

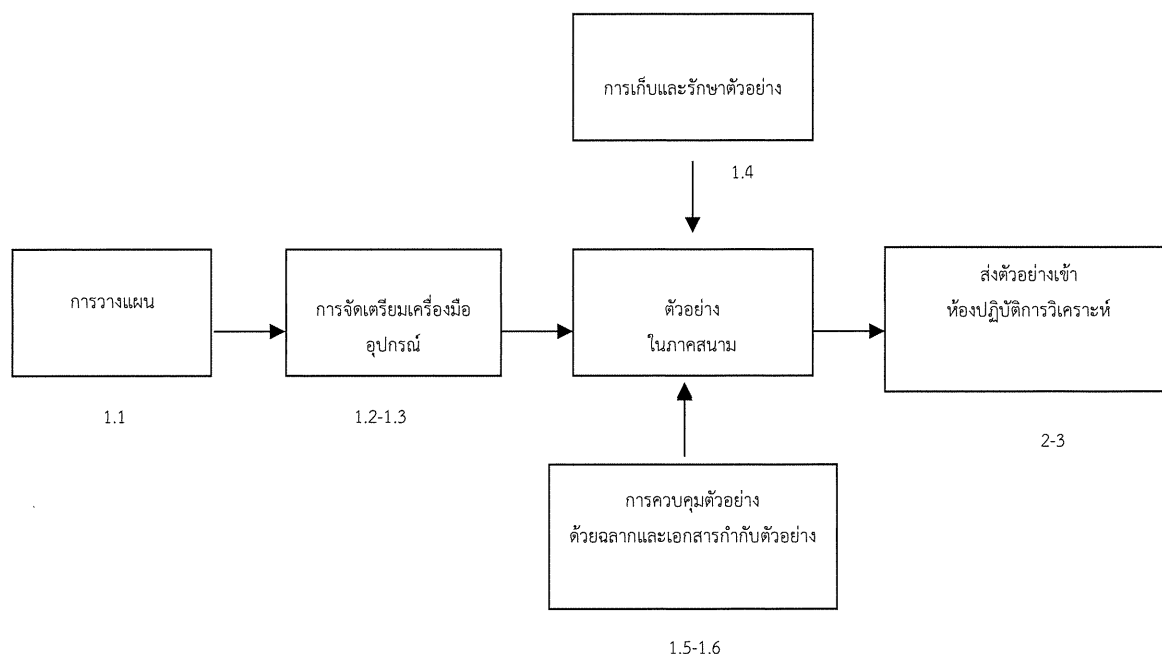
ภาคผนวก ข

การประกันคุณภาพและควบคุมคุณภาพ



การประกันคุณภาพและควบคุมคุณภาพ (Quality Assurance and Quality Control)

การประกันและควบคุมคุณภาพ (Quality Assurance and Quality Control) สำหรับโครงการติดตามตรวจสอบและประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมของนิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ จังหวัดสงขลา เป็นระบบการควบคุมคุณภาพที่สามารถใช้ในการยืนยันความน่าเชื่อถือของการประกันความถูกต้องและแม่นยำในการเก็บวิเคราะห์ตัวอย่างคุณภาพสิ่งแวดล้อมของโครงการ ระบบการประกันคุณภาพ (Quality Assurance Programs) ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการที่สำคัญ คือ การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) และการประเมินคุณภาพ (Quality Assessment) โดยขั้นตอนของระบบการประกันและควบคุมคุณภาพระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์นั้น บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด ดำเนินการตามข้อกำหนดในเอกสารมาตรฐานสากล มอก.17025:2017 (ISO/IEC17025) เลขที่ 0412 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยการควบคุมคุณภาพการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมของโครงการได้ดำเนินการทั้งในขั้นตอนภาคสนาม (Field Quality Control) และในขั้นตอนภายในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ (Laboratory Quality Control) โดยมีรายละเอียดดังนี้



1. การควบคุมคุณภาพภาคสนาม (Field Quality Control)

ขั้นตอนเริ่มตั้งแต่การจัดเตรียมกำลังคน อุปกรณ์ เครื่องมือ จนถึงการส่งตัวอย่าง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการประกันคุณภาพ โดยแผนการจัดการและการดำเนินงาน แสดงดังนี้

1.1 การวางแผน

1.1.1 เพื่อให้จุดประสงค์ของการควบคุมคุณภาพในการเก็บตัวอย่างให้มีประสิทธิภาพ ขั้นตอนการวางแผนจึงมีความสำคัญต่อผลวิเคราะห์เป็นอย่างยิ่ง โดยคำนึงถึงกำลังคน เวลา ค่าใช้จ่าย จำนวนตัวอย่างที่จะเก็บ สถานที่และจุดเก็บตัวอย่าง

1.1.2 อบรมเจ้าหน้าที่ภาคสนามถึงวิธีการเก็บตัวอย่างที่ถูกต้องตามวิธีมาตรฐานสากล

1.2 การตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือ อุปกรณ์ และภาชนะในการเก็บตัวอย่าง มีการปฏิบัติดังนี้

1.2.1 การตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ เครื่องมือ ให้มีความพร้อมในการเก็บตัวอย่างในภาคสนามและในห้องปฏิบัติการ

1.2.2 การเปรียบเทียบเครื่องมือสม่ำเสมอ และจัดเก็บเอกสารการเปรียบเทียบเครื่องมือทุกครั้ง

1.2.3 การทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และจัดเก็บเครื่องมือ

1.3 การเตรียมภาชนะ

การเตรียมภาชนะสำหรับการเก็บตัวอย่างและการบรรจุตัวอย่างหลังจากทำการเก็บโดยสามารถแบ่งภาชนะสำหรับการบรรจุตามประเภทของตัวอย่าง ดังนี้

1.3.1 อุปกรณ์สำหรับการเก็บตัวอย่างอากาศทั่วไป

อุปกรณ์เครื่องแก้วสำหรับเก็บตัวอย่างอากาศโดยใช้ Midget impinger มีการทำความสะอาดก่อนนำไปใช้งานดังนี้

- นำ Midget impinger แช่น้ำยาโครมิก
- ล้างอุปกรณ์ เครื่องมือและภาชนะบรรจุ ด้วยน้ำยาทำความสะอาด (Detergent)
- ล้างด้วยน้ำประปา 2-3 ครั้ง
- ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์
- คว่ำในพื้นที่สะอาดตากให้แห้ง

- เก็บอุปกรณ์ลงในกล่องที่สะอาด

1.3.2 อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ในบรรยากาศ

อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างอากาศสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ในบรรยากาศโดยใช้
ถังคานิสเตอร์ ดังนี้

- ดูดอากาศออกด้วย Rough pump จนเหลือความดัน < 2 psia
- ดูดอากาศออกด้วย HV pump จนเหลือความดัน 225 mtorr
- เติมนิโตรเจนที่สะอาดและขึ้นประมาณ 20-30 psia
- จำนวนรอบของการล้างประมาณ 3- 10 รอบ
- สุ่มตรวจสอบถึงที่ล้างแล้วว่ามีความสะดวกเพียงพอหรือไม่ โดยการอัด
ก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์ 99.9999 % ลงในถังคานิสเตอร์ แล้วนำไปทำการวิเคราะห์
ค่าเบสลงค์

1.3.3 อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับเก็บตัวอย่างดิน

- ในกรณีที่ต้องการศึกษาเฉพาะผิวหน้าดินตะกอน ให้ใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างดิน
ตะกอนชนิด grab sampling เช่น Ekman bottom grab, Peterson grab ฯลฯ
- ในกรณีที่ศึกษาการสะสมของสารดังกล่าว ในแต่ละชั้นของดินตะกอนให้ใช้เครื่องมือ
เก็บตัวอย่างดินตะกอนตามระดับความลึก (core sampler)
- ภาชนะสำหรับบรรจุใช้ขวดพลาสติกสีขาว ซึ่งผ่านการล้างให้สะอาดด้วยกรด
ไนตริก 50% ชนิดที่มีความบริสุทธิ์สูง (analytical reagent grade) แล้วล้างด้วย
น้ำกลั่น เก็บอุปกรณ์เครื่องมือใส่ในถุงพลาสติกที่สะอาดเครื่องมือเก็บตัวอย่างและ
ภาชนะบรรจุ

1.3.4 อุปกรณ์และภาชนะสำหรับการเก็บตัวอย่างตัวอย่างน้ำรวมไปถึงวิธีการทำความสะอาด
แสดงในตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1 แสดงชนิดของภาชนะและวิธีการทำความสะอาดสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์พารามิเตอร์แต่ละชนิด

| ดัชนี | ภาชนะบรรจุ | วิธีทำความสะอาด |
|--|-------------------------------|--|
| อุปกรณ์เครื่องแก้วสำหรับเก็บตัวอย่างอากาศ | - Midget impinger | - นำ Midget impinger แช่น้ำยาโครมิก - ล้างอุปกรณ์ เครื่องมือและภาชนะบรรจุ ด้วยน้ำยาทำความสะอาด (Detergent) - ล้างด้วยน้ำประปา 2-3 ครั้ง - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - คว่ำในพื้นที่สะอาดตากให้แห้ง |
| เก็บตัวอย่างทั่วไป (ดินและน้ำ) | - ขวดแก้ว - ขวดพลาสติก | - ล้างอุปกรณ์ เครื่องมือและภาชนะบรรจุ ด้วยน้ำยาทำความสะอาด (Detergent) - ล้างด้วยน้ำประปา 2-3 ครั้ง - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - คว่ำในพื้นที่สะอาดตากให้แห้ง |
| ตัวอย่างดินตะกอน (Ekman Grab) และตัวอย่างชีวภาพ (Plankton Net) | - ขวดแก้ว | - ล้างอุปกรณ์ เครื่องมือและภาชนะบรรจุ ด้วยน้ำยาทำความสะอาดหรือผงซักฟอก - ล้างด้วยน้ำประปา 2-3 ครั้ง จนสะอาด - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - ผึ่งอุปกรณ์ เครื่องมือและภาชนะบรรจุให้แห้งในพื้นที่สะอาด - ปิดฝาภาชนะบรรจุให้สนิทเก็บไว้ในพื้นที่สะอาด - เก็บอุปกรณ์เครื่องมือใส่ในถุงพลาสติกที่สะอาด |
| จุลินทรีย์ (แบคทีเรีย) | - ขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร | - ล้างภาชนะบรรจุด้วยน้ำยาทำความสะอาด - ล้างด้วยน้ำประปา 2-3 ครั้ง จนสะอาด - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - ผึ่งภาชนะบรรจุให้แห้งในพื้นที่สะอาด - ปิดฝาให้สนิทนำกระดาษอลูมิเนียมหุ้มฝาขวดไว้เพื่อป้องกันการปนเปื้อนขณะเก็บตัวอย่าง - นำไปอบที่อุณหภูมิ 170 °C เป็นเวลา 2-3 ชั่วโมง - ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้องใส่ภาชนะเก็บตัวอย่างในถุงพลาสติกที่สะอาด |
| น้ำมันและไขมัน | - ขวดแก้วขนาด 1,000 มิลลิลิตร | - ล้างภาชนะบรรจุ ด้วยน้ำยาทำความสะอาด - ล้างด้วยน้ำประปา 2-3 ครั้ง จนสะอาด - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - กวาดด้วยตัวทำละลาย Hexane - ผึ่งให้แห้งในพื้นที่สะอาด - ปิดฝาให้สนิทเก็บไว้ในพื้นที่สะอาด |
| โลหะหนักทั่วไป ยกเว้นปรอท | - ขวดพลาสติก | - ล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด Detergent - ล้างตามด้วยน้ำที่ปราศจากไอออน (deionized water) - บรรจุกรดเกลือชนิดอุตสาหกรรม 1 โมลาร์ ทิ้งไว้ 2-3 วัน - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ แล้วห่อถุงพลาสติก |

ตารางที่ 1-1 (ต่อ) แสดงชนิดของภาชนะและวิธีการทำความสะอาดสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์พารามิเตอร์แต่ละชนิด


| ดัชนี | ภาชนะบรรจุ | วิธีทำความสะอาด |
|-----------------------|--|---|
| ปรอท | - ขวดแก้วชนิด Pyrex ชนิดฝาเคลือบ Teflon ขนาด 250 มิลลิลิตร | - ล้างภาชนะบรรจุ ด้วยน้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้ว - ล้างด้วยน้ำประปา 2-3 ครั้ง จนสะอาด - บรรจุส่วนผสมของกรดไนตริก 2.5 % และโปแตสเซียมเปอร์มังกาเนต (KMnO_4) 0.1% และโปแตสเซียมเปอร์ซัลเฟต ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$) 0.1% ให้ความร้อน 80°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง - เติมหัยดรอกซีลามีน ไฮโดรคลอไรด์ 12% ปริมาณ 2 มิลลิลิตร - เติมน้ำกลั่น 10% ลงไป 10 มิลลิลิตร - ผ่านก๊าซไนโตรเจนเพื่อไล่สแตนนัสคลอไรด์ที่ทำปฏิกิริยาไม่หมด - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ 3 ครั้ง - ผึ่งภาชนะบรรจุให้แห้งในพื้นที่สะอาด - ปิดฝาภาชนะบรรจุให้สนิทเก็บไว้ในพื้นที่สะอาด |
| | - เครื่องมือเก็บ ตัวอย่าง สำหรับ วิเคราะห์ปรอท | - ล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด Detergent - ล้างแล้วบรรจุกรดไนตริก 0.5 โมลาร์ ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง - ล้างแล้วบรรจุด้วยส่วนผสมของกรดไนตริก 0.5 โมลาร์ และโปแตสเซียมเปอร์มังกาเนต (KMnO_4) 0.1% และโปแตสเซียมเปอร์ซัลเฟต ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$) 0.01% ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง - เติมหัยดรอกซีลามีนไฮโดรคลอไรด์ (NH_3OHCl) 12% ลงไป - ล้างแล้วบรรจุกรดซัลฟูริก 0.1 โมลาร์ ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - ผึ่งให้แห้งเปิดฝาให้สนิทใส่ในถุงพลาสติกที่สะอาด |
| เมื่อมีการใช้ครั้งแรก | - ภาชนะพลาสติกชนิด เทฟลอน | - ล้างด้วยกรดไนตริกเข้มข้น - แช่กรดไนตริกเข้มข้นใน acid bath ที่ 70°C เป็นเวลา 3-5 วัน - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - เปลี่ยนกรดแล้วทำซ้ำอีกครั้ง - แช่กรดไนตริกชนิดอุตสาหกรรม 0.1% ใน acid bath ที่ 70°C เป็นเวลา 3 วัน - ล้างด้วยน้ำกลั่น - ภาชนะบรรจุที่เป็นขวดให้บรรจุกรดไนตริกชนิดอุตสาหกรรม 0.1% แล้ว ห่อด้วยถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนจนกว่าจะใช้ |
| | - ภาชนะพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน | - เติมกรดเกลือในภาชนะบรรจุ - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - เติมกรดเกลือชนิดอุตสาหกรรม 1% ให้ความร้อนที่ 55°C เป็นเวลา 3 วัน |

ตารางที่ 1-1 (ต่อ) แสดงชนิดของภาชนะและวิธีการทำความสะอาดสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์พารามิเตอร์แต่ละชนิด

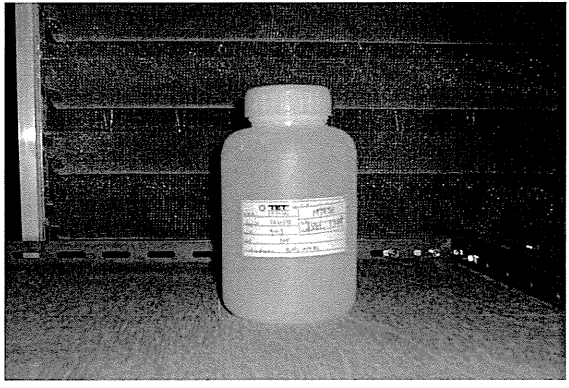
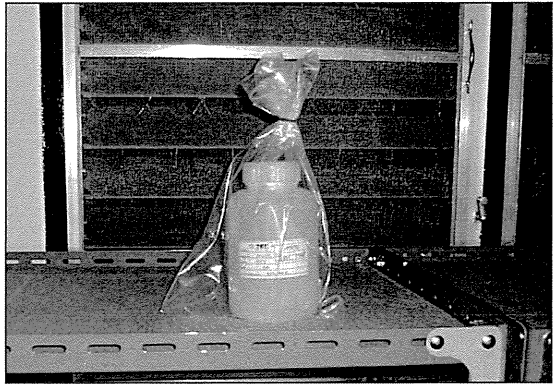
| ดัชนี | ภาชนะบรรจุ | วิธีทำความสะอาด |
|-------|-------------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - เติมนกรดเกลือชนิดอุตสาหกรรมเกรด 1% อีก 3 วัน - ล้างด้วยน้ำกลั่น - ภาชนะบรรจุที่เป็นขวดให้บรรจุน้ำกลั่น แล้วห่อด้วยถุงพลาสติกโพลีเอททิลีนจนกว่าจะใช้ |
| | - ภาชนะแก้วชนิดไพเร็กซ์ | <ul style="list-style-type: none"> - เติมนสารละลายผสมระหว่างโปแตสเซียมเปอร์มังกาเนต 0.1% และโปแตสเซียมเปอร์ซัลเฟต 0.1% ในกรดไนตริก 2.5% ให้ความร้อน 80 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้เย็น - เติมนไฮดรอกซิลเอมีน ไฮโดรคลอไรด์ 12% จำนวน 2 มิลลิลิตร - เติมนสแตนนัสคลอไรด์ (SnCl₂) 10% ลงไป 10 มิลลิลิตร - ผ่านก๊าซไนโตรเจนเพื่อไล่สแตนนัสคลอไรด์ที่ทำปฏิกิริยาไม่หมด - ล้างด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้ง - เครื่องแก้วใหม่ให้ล้างด้วยวิธีการดังกล่าว 2-3 ครั้ง ก่อนใช้ |

1.4 การปิดฉลาก และปิดผนึกตัวอย่าง

1.4.1 การปิดฉลาก (Sample Label) เป็นการควบคุมคุณภาพในการกำกับตัวอย่างบนภาชนะบรรจุ เพื่อป้องกันการผิดพลาด และความสับสนที่เกิดขึ้นในการจำแนกตัวอย่าง ลักษณะฉลากที่ใช้ปิดภาชนะเก็บตัวอย่าง เป็นฉลากที่ไม่เปื้อนยู่ย ไม่หลุดง่าย และบันทึกด้วยปากกาที่ไม่ลบเมื่อกำน้ำ

| | |
|---|--|
|  บริษัท เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด วันที่เก็บ เวลา รหัสลูกค้า ผู้เก็บ จุดเก็บ ดัชนี การรักษาตัวอย่าง | |
| ฉลากที่ใช้ปิดภาชนะเก็บตัวอย่าง | |

1.4.2 การปิดผนึกตัวอย่าง (Sample Seals) เพื่อควบคุมและกำกับตัวอย่างให้เกิดความถูกต้องและตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของตัวอย่างขณะทำการขนส่งก่อนถึงห้องปฏิบัติการ

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>การติดฉลากกำกับบนภาชนะที่บรรจุตัวอย่าง</p> | <p>รูปแสดงการปิดผนึกตัวอย่าง</p> |

1.5 การเก็บรักษาสภาพตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างเพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพต้องเก็บตามปริมาตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ของแต่ละพารามิเตอร์ และก่อนนำส่งห้องปฏิบัติการ จะนำตัวอย่างไปรักษาสภาพของน้ำไว้เพื่อไม่ให้เป็นส่วนประกอบของน้ำเปลี่ยนแปลงไปทั้งทางเคมีและทางกายภาพ และจะช่วยให้คุณภาพของตัวอย่างน้ำคงที่หรือเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ซึ่งเป็นการช่วยลดหรือหยุดปฏิกิริยาที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยมีวิธีการรักษาสภาพตัวอย่างดังตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1-2 การเก็บตัวอย่าง ภาชนะบรรจุ วิธีการรักษาตัวอย่าง และระยะเวลาการเก็บรักษาตัวอย่าง

| ดัชนี | ภาชนะบรรจุ | ปริมาณ | การเก็บตัวอย่าง | การรักษา | การเก็บรักษา | Regulatory ll |
|---------------------------|------------|--------|-----------------|--|--------------|-------------------------------------|
| Acidity | P, G(B) | 100 | g | Refrigerate | 24 h | 14 d |
| Alkalinity | P, G | 200 | g | Refrigerate | 24 h | 14 d |
| BOD | P, G | 1000 | g, c | Refrigerate | 6 h | 48 h |
| Carbon, organic, total | G (B) | 100 | g, c | Analyze immediately; or refrigerate and add HCl, H ₃ PO ₄ , or H ₂ SO ₄ to pH <2 | 7 d | 28 d |
| COD | P, G | 100 | g, c | Analyze as soon as possible, or add H ₂ SO ₄ to pH <2; refrigerate | 7 d | 28 d |
| Chloride | P, G | 50 | g, c | None required | N.S. | 28 d |
| Chloride, total, residual | P, G | 500 | g | Analyze immediately | 0.25 h | 0.25 h |
| Chlorine dioxide | P, G | 500 | g | Analyze immediately | 0.25 h | N.S. |
| Color | P, G | 500 | g, c | Refrigerate | 48 h | 48 h |
| Specific conductance | P, G | 500 | g, c | Refrigerate | 28 d | 28 d |
| Cyanide (Total) | P, G | 1000 | g, c | Add NaOH to pH>12, refrigerate in dark# | 24 h | 14 d; 24 h if Sulfide present |
| Amenable to chlorination | P, G | 1000 | g, c | Add 0.6g ascorbic acid if chlorine is present and refrigerate | stat | 14 d; 24 h if Sulfide present |
| Hardness | P, G | 100 | g, c | Add HNO ₃ or H ₂ SO ₄ to pH <2 | 6 months | 6 months |
| Metals, general | P(A), G(A) | 1000 | g, c | For dissolved metals filter Immediately, add HNO ₃ to pH<2 | 6 months | 6 months |
| Chromium VI | P(A), G(A) | 1000 | g | Refrigerate | 24 h | 24 h |
| Mercury | P(A), G(A) | 1000 | g, c | Add HNO ₃ to pH <2, refrigerate | 28 d | 28 d |
| Nitrogen Ammonia | P, G | 500 | g, c | Analyze as soon as possible or add H ₂ SO ₄ to pH<2, refrigerate | 7 d | 28 d |
| Nitrate | P, G | 100 | g, c | Analyze as soon as possible; refrigerate | 48 h | 48 h (28 d for chlorinated Samples) |

ตารางที่ 1-2 (ต่อ) การเก็บตัวอย่าง ภาชนะบรรจุ วิธีการรักษาตัวอย่าง และระยะเวลาการเก็บรักษาตัวอย่าง

| ดัชนี | ภาชนะบรรจุ | ปริมาณ | การเก็บตัวอย่าง | การรักษา | การเก็บรักษา | Regulatory ll |
|----------------------|--------------------------|--------|-----------------|---|--------------|---|
| Nitrate + nitrite | P, G | 200 | g, c | Add H ₂ SO ₄ to pH <2, refrigerate | 1-2 d | 28 d |
| Nitrite | P, G | 100 | g, c | Analyze as soon as possible; refrigerate | none | 48 h |
| Organic, Kjeldahl* | P, G | 500 | g, c | Refrigerate, add H ₂ SO ₄ to pH <2 | 7 d | 28 d |
| Odor | G | 500 | g | Analyze as soon as possible; refrigerate | 6 h | N.S. |
| Oil and grease | G, wide-mouth calibrated | 1000 | g | Add HCl or H ₂ SO ₄ to pH <2, refrigerate | 28 d | 28 d |
| Organic compounds | | | | | | |
| MBA | P, G | 250 | g, c | Refrigerate | 48 h | N.S. |
| Pesticides* | G(S), PTFE-lined cab | 1000 | g, c | Refrigerate, add 1000 mg ascorbic Acid/L if residual chlorine present | 7 d | 7 d until extraction; 40 d after extraction |
| Phenols | P, G, PTFE-lined cap | 500 | g, c | Refrigerate, add H ₂ SO ₄ to pH <2 | * | 28 d until extraction |
| Base/neutral & acids | G(S) amber | 1000 | g, c | Refrigerate | 7 d | 7 d until Extraction 40 d after extraction |
| Oxygen, dissolved | G, BOD bottle | 300 | g | Analyze immediately | 0.25 h | 0.25 h |
| Electrode | | | | Titration may be delayed after acidification | 8 h | 8 h |
| Winkler | | | | | | |
| pH | P, G | 50 | g | Analyze immediately | 0.25 h | 0.25 h |
| Phosphate | G(A) | 100 | g | For dissolved phosphate filter Immediately; refrigerate | 48 h | N.S. |
| Phosphorus, total | P, G | 100 | g, c | Add H ₂ SO ₄ to pH <2 and refrigerate | 28 d | |
| Salinity | G, wax seal | 240 | g | Analyze immediately or use wax seal | 6 months | N.S. |
| Solids ⁹ | P, G | 200 | g, c | Refrigerate, | 7 d | 2-7 d; see cited Reference |

ตารางที่ 1-2 (ต่อ) แสดงการเก็บตัวอย่าง ภาชนะบรรจุ วิธีการรักษาตัวอย่าง และระยะเวลาการเก็บรักษาตัวอย่าง

| ดัชนี | ภาชนะบรรจุ | ปริมาณ | การเก็บตัวอย่าง | การรักษา | การเก็บรักษา | Regulatory ll |
|-------------|------------|--------|-----------------|---|--------------|---------------|
| Sulfate | P, G | 100 | g, c | Refrigerate | 28 d | 28 d |
| Sulfide | P, G | 100 | g, c | Refrigerate; add 4 drops 2N zinc Acetate/100 mL; add NaOH to pH>9 | 28 d | 7 d |
| Temperature | P, G | - | g | Analyze immediately | 0.25 h | 0.25 h |
| Turbidity | P, G | 100 | g, c | Analyze same day; store in dark up To 24 h, refrigerate | 24 h | 48 h |

* For determinations not listed, use glass or plastic containers; preferably refrigerate during storage and analyze as soon as possible.

+ P = plastic (polyethylene or equivalent); G = glass; G(A) or P(A) – rinsed with 1 + 1 HNO₃; G(B) = glass, borosilicate; G(S) = glass, rinsed with organic solvents or backed.

+ g = grab; c = composite.

Refrigerate = storage at > 0 °C , ≤ 6 °C (above freezing point of water) ; in the dark; analyze immediately = analyze usually within 15 min of sample collection.

|| See citation¹⁰ for possible differences regarding container and preservation requirements. N.S. = not stated in cited reference; stat = no storage allowed; analyze immediately

If sample is chlorinated, see text for pretreatment.

1.6 การควบคุมคุณภาพด้วยระบบเอกสารกำกับ

ระเบียบเอกสารกำกับตัวอย่าง (Chain of Custody Procedure) เป็นเอกสารกำกับตัวอย่างเมื่อมีกำหนดการตรวจวิเคราะห์ โดยระเบียบเอกสารดังกล่าวจะกำกับถึงรายละเอียดจัดเตรียมความพร้อมในการดำเนินการเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์โดยมีรายละเอียดดังนี้

- Field log book เอกสารการบันทึกข้อมูลในภาคสนามต่างๆ เช่น แผนที่ตั้ง จุดเก็บตัวอย่าง วัน เวลา ผู้เก็บ การเก็บถนอมตัวอย่าง สภาพทั่วไปขณะทำการเก็บตัวอย่าง วิธีการขนส่ง เป็นต้น
- Chain of custody record เอกสารกำกับตัวอย่างซึ่งระบุประเภท ชนิด จำนวน ดัชนีที่ต้องการตรวจวัด วัน เวลา ผู้เก็บตัวอย่าง ผู้ส่งตัวอย่าง สภาพตัวอย่าง และวิธีการเก็บรักษาตัวอย่าง เป็นต้น เป็นเอกสารกำกับผู้ควบคุมดูแลตัวอย่างในทุกขั้นตอนตั้งแต่การเก็บตัวอย่างไปจนถึงสิ้นสุดการรับตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์

1.7 การควบคุมคุณภาพตัวอย่างในภาคสนาม โดยวิธีการใช้ Blank

- Field Blank เป็นการตรวจสอบการปนเปื้อนของตัวอย่างจากสภาพแวดล้อมในขณะที่เก็บตัวอย่าง โดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำกลั่นและทำการเปิดในสภาพแวดล้อมขณะเก็บตัวอย่าง
- Preservation Blank เป็นการตรวจสอบการปนเปื้อนของตัวอย่างจากการเก็บและรักษาตัวอย่าง โดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำกลั่นและเติมสารเคมีพร้อมกับเก็บรักษาเช่นเดียวกับตัวอย่าง

➢ Trip Blank เป็นการตรวจสอบการปนเปื้อนของตัวอย่างจากการขนส่งหรือจากการเดินทาง โดยใช้ภาชนะบรรจุน้ำกลั่นปิดให้สนิท โดยไม่เปิดภาชนะ นำไปพร้อมกับการเดินทางทั้งไปและกลับ โดยจะทำ Trip Blank ทุกเที่ยวของการเดินทาง

2. การควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ (Laboratory Quality Control)

2.1 การจัดการตัวอย่างทดสอบ

เพื่อให้งานทดสอบมีขั้นตอนการดำเนินงานอย่างมีระบบ ซึ่งมีขั้นตอนในการควบคุมคุณภาพ ดังนี้

2.1.1 การนำส่งตัวอย่าง

การนำส่งตัวอย่างของทีมสนามมายังห้องปฏิบัติการประกอบด้วยใบขอรับบริการ/Chain of Custody, ใบส่งตัวอย่างพร้อมกับตัวอย่าง

2.1.2 การรับตัวอย่าง ของฝ่ายห้องปฏิบัติการประกอบด้วย

➢ ผู้รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของตัวอย่างที่ได้รับจากทีมสนามและสามารถเก็บรักษาสภาพตัวอย่างให้คงสภาพอยู่จนกว่าจะทำการวิเคราะห์

➢ แบบฟอร์มใบขอรับบริการ/Chain of Custody , แบบฟอร์มบันทึกสถานะแวดล้อมรวมถึงสภาพของตัวอย่างขณะทำการเก็บตัวอย่าง, ใบส่งตัวอย่างของฝ่ายห้องปฏิบัติการ

➢ ตรวจสอบลักษณะ สภาพตัวอย่างจำนวนภาชนะบรรจุ (ชนิด, ขนาดบรรจุ) และลงในบันทึกรับตัวอย่าง กรณีตัวอย่างอยู่ในสภาพไม่เรียบร้อย หรือเกิดเสียหาย หรือไม่ครบตามจำนวนที่กำหนดซึ่งจะส่งผลกระทบต่อทดสอบต้องแจ้งให้ผู้ขอรับบริการทราบ เพื่อนำตัวอย่างมาเปลี่ยนใหม่หรือนำมาเพิ่ม

➢ มีการกำหนดหมายเลขตัวอย่าง และลงบันทึกในแบบฟอร์มใบคำขอรับบริการ/Chain of Custody ใบส่งตัวอย่าง และบันทึกลงในสมุดรับตัวอย่าง ให้มีหมายเลขที่ตรงกัน และเป็นระบบที่สามารถทวนสอบกลับได้

➢ มีการกำหนดอายุของตัวอย่างสำหรับการจำหน่ายตัวอย่าง โดยคำนึงถึงอายุของตัวอย่างที่ยังสามารถคงตัวอย่างได้เป็นหลัก

➢ มีการติดป้าย แสดงหมายเลขตัวอย่างและวันที่จำหน่าย เพื่อเป็นการบ่งชี้ตัวอย่างสำหรับนำไปทดสอบและรอจำหน่ายต่อไป

2.1.3 การตรวจสอบดัชนีทดสอบ

หัวหน้าฝ่ายห้องปฏิบัติการตรวจสอบรายการดัชนีทดสอบ เพื่อแจ้งให้เจ้าหน้าที่ทดสอบทราบ ประกอบด้วย วันที่ตรวจเช็ค, ผู้ตรวจสอบ, รหัสตัวอย่างและรายการทดสอบ เจ้าหน้าที่ทดสอบทำการตรวจสอบรายการดัชนีทดสอบจากแบบตรวจเช็คพารามิเตอร์แต่ละประเภทตัวอย่าง

2.1.4 การเก็บรักษาตัวอย่าง

- เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ จัดให้มีการเตรียมสถานที่ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาตัวอย่างให้อยู่ในสภาพที่ติดต่อดังกล่าวก่อน และหลังการทดสอบ
- จัดเตรียมพื้นที่ที่เหมาะสม และเพียงพอสำหรับการเก็บรักษาตัวอย่างที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ
- มีการบันทึก, เฝ้าระวังพื้นที่และตู้แช่สำหรับการเก็บรักษาตามความจำเป็น พร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา

2.1.5 การจำหน่ายตัวอย่าง

- ดำเนินการตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวอย่างที่ทดสอบแล้ว ถ้าจะต้องส่งคืนก็จัดการส่งคืนหรือเก็บไว้ตามอายุการเก็บที่ระบุไว้ถ้ามีอายุการเก็บเกินที่กำหนด นับจากวันที่ส่งผลทดสอบก็จัดการเพื่อการจำหน่ายต่อไปให้เหมาะสม
- ตรวจสอบสภาพตัวอย่าง ตรวจสอบว่ามีข้อร้องเรียนหรือไม่ หลังจากนั้นให้ติดป้ายรอการจำหน่าย
- มีการบันทึกรายการตัวอย่างที่จะจำหน่าย
- จำหน่ายตัวอย่าง ตามความเหมาะสม

2.2 ขอบข่ายการวิเคราะห์

ขอบข่ายรายการวิเคราะห์ พารามิเตอร์ และวิธีวิเคราะห์ ของห้องปฏิบัติการแสดงในตารางที่ 2-

1 ถึง 2-5

ตารางที่ 2-1 แสดงรายการและวิธีการวิเคราะห์ พารามิเตอร์ตัวอย่างน้ำ

| Parameter | ชื่อวิธีวิเคราะห์ |
|---------------------------------|--|
| pH | In house Method No : TM-18-61 pH meter |
| Temp | In house Method No : TM-18-62 Thermometer |
| Salinity | In house Method No : TM-18-122 Salinity meter |
| Color | In house Method No : TM-18-82 base on (1)Part 2120 F. ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method |
| Turbidity | In house Method No : TM-18-98 base on (1)Part 2130 Turbidity B. Nephelometric Method |
| Dissolved Oxygen (DO) | In house Method No : TM-18-66 base on (1)Part 4500-O C. Azide Modification |
| Biochemical Oxygen Demand (BOD) | In house Method No : TM-18-66 base on (1)Part 5210 B. 5-Day BOD Test |
| Chemical Oxygen Demand (COD) | In house Method No : TM-18-64 base on (1)Part 5220-COD C. Close Reflux, Titrimetric |
| Dissolved Solids | In house Method No:TM-18-55 base on (1)Part 2540 Solids C. Total Dissolved Solid Dried at 180 °C |
| Suspended Solids | In house Method No : TM-18-40 base on (1)Part 2540 Solids D. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C |
| Fat Oil and Grease | In house Method No : TM-18-57 base on (1)Part 5520 Oil and Grease B. Partition-Gravimetric Method |
| Settleable Solids | In house Method No : TM-18-28 base on (1)2540 Solids F. Settleable Solids |
| Alkalinity | In house Method No : TM-18-59 base on (1)Part 2320 Alkalinity B. Titration |
| Total Hardness | In house Method No : TM-18-80 base on (1)Part 2340 Hardness C. EDTA Titrimetric Method |
| Nitrate | In house Method No : TM-18-70 base on (1)Part 4500 Nitrogen (Nitrate) E. Cadmium Reduction Method |
| Ammonia- Nitrogen | In house Method No : TM-18-71 base on (1)Part 4500-NH ₃ F. Phenate method |
| Total Kjeldahl Nitrogen (TKN) | In house Method No : TM-18-71 base on (1)Part 4500-N _{org} B Macro-Kjeldahl |
| Chloride | In house Method No : TM-18-73 base on (1)Part 4500-Cl B. Argentometric |
| Free Chlorine | In house Method No : TM-18-74 base on (1)Part 4500-Cl F. DPD Ferrous Titrimetric |
| Sulfate | In house Method No : TM-18-31 base on (1)Part 4500-SO ₄ ²⁻ E. Turbidimetric Method |
| Sulfide | In house Method No : TM-18-30 base on (1)Part 4500-S ₂ - D. Methylene blue |
| Phosphorus | In house Method No : TM-18-29 base on (1)Part 4500-P E. Ascorbic Acid |
| Total Phosphate | |
| Cyanide | In house Method No : TM-18-39 base on (1)Part 4500-CN ⁻ E. Colorimetric Method |
| Formaldehyde | In house Method No : TM-18-67 base on (2)Distillation, Colorimetric Method |
| Phenols | In house Method No : TM-18-65 base on (1)Part 5530 Phenols D. Direct Photometric |

ตารางที่ 2-1 (ต่อ) แสดงรายการและวิธีการวิเคราะห์ พารามิเตอร์ตัวอย่างน้ำ

| Parameter | ชื่อวิธีวิเคราะห์ |
|----------------------------|--|
| Total Coliform Bacteria | In house Method No : TM-18-126 based on (1) Part 9221 MNP Method |
| Fecal Coliform Bacteria | In house Method No : TM-18-126 based on (1) Part 9221 MNP Method |
| Organochlorine Pesticides | In house Method No : TM-18-127 based on U.S.EPA SW-846 Method 3535 Solid-Phase Extraction ,Gas Chromatographic Method |
| Petroleum Hydrocarbon | In house Method No : TM-18-128 based on U.S.EPA SW-846 Method 3560 |
| Arsenic (As) | In house Method No : TM-18-89 base on (1) Part 3114 C. Continuous Hydride Generation |
| | In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method |
| Barium (Ba) | In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma |
| | In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method |
| Calcium (Ca) | In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma |
| Total Chromium (Cr) | In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma |
| | In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method |
| Hexavalent Chromium (Cr6+) | In house Method No : TM-18-76 base on (1)Part 3500 Cr B. Colorimetric |
| Trivalent Chromium (Cr3+) | Calculate from difference between Total Chromium with Hexavalence Chromium |
| Iron (Fe) | In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma |
| Magnesium (Mg) | In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma |
| Manganese (Mn) | In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma |
| | In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method |
| Mercury (Hg) | In house Method No : TM-18-35 base on (1)Part 3112 B. Cold-Vapor |
| Nickel (Ni) | In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma |
| | In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method |
| Selenium (Se) | In house Method No : TM-18-89 base on (1)Part 3114 C. Continous Hydride Generation |
| | In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method |
| Zinc (Zn) | In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma |

ตารางที่ 2-1 (ต่อ) แสดงรายการและวิธีการวิเคราะห์ พารามิเตอร์ตัวอย่างน้ำ

| Parameter | ชื่อวิธีวิเคราะห์ |
|--------------|--|
| Cadmium (Cd) | In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma |
| | In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method |
| Copper (Cu) | In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma |
| | In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method |
| Lead (Pb) | In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma |
| | In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method |

หมายเหตุ (1) Standard method for the Examination of Water and Wastewater 22nd edition 2012

- (2) คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย พิมพ์ครั้งที่ 3 (ปรับปรุงครั้งที่ 2) โดยคณะกรรมการจัดทำคู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย (สวสท)

ตารางที่ 2-2 แสดงรายการและวิธีการวิเคราะห์ พารามิเตอร์ตัวอย่างน้ำทะเล

| Parameter | ชื่อวิธีวิเคราะห์ |
|--|--|
| 1. วัตถุที่ลอยน้ำ (Floatable Solids) | สังเกต |
| 2. สี | สังเกตโดยเทียบกับ Forel-Ule color scale |
| 3. กลิ่น (Odour) | ดม โดยต้องมีคณะผู้ตรวจวัดไม่น้อยกว่า 3 คน และเก็บตัวอย่างในขวดแก้วหรือ TFE-line 2 ขวด ต่อ 1 จุดเก็บตัวอย่าง ให้ตรวจวัดทันที โดยให้ถือความเห็นของคณะ ผู้ตรวจวัดต้องเป็นเอกฉันท์ |
| 4. อุณหภูมิ (Temperature) | Electrical Sensor Method |
| 5. ความเป็นกรดและด่าง (pH) | pH meter |
| 6. ความโปร่งใส (Transparency) | Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล |
| 7. สารแขวนลอย | Gravimetric Method |
| 8. ความเค็ม (Salinity) | Electrical Conductivity Method |
| 9. น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease) | สังเกต |
| 10. ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน | Fluorescence Spectrophotometry |
| 11. ออกซิเจนละลาย (DO) | Membrane Electrode Method |
| 12. แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) | Multiple Tube Fermentation Technique |
| 13. แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) | Membrane Filter Technique |
| 14. แบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) | Membrane Filter Technique |
| 15. ไนเตรท-ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) | Cadmium Reduction Method เป็น NO_2^- แล้วใช้ Colorimetric Method |
| 16. ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ($\text{PO}_4\text{-P}$) | Colorimetric Method |
| 17. แอมโมเนียไนโตรเจน ($\text{NH}_3\text{-N}$) | Phenol-Hypochlorite Method |
| 18.ปรอททั้งหมด (Total Hg) | Cold-Vapor/Hydride Generation-Atomic Fluorescence Spectrometric Method |
| 19. แคดเมียม (Cd) | Chelating complex Extraction/Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method |
| 20. โครเมียมรวม (Cr) | Chelating complex Extraction/Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method |
| 21. โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr-Hexavalent) | Pre-concentration ตามด้วยวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method |
| 22. ตะกั่ว (Pb) | Chelating complex Extraction/Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method |
| 23. ทองแดง (Cu) | Chelating complex Extraction/Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method |
| 24. แมงกานีส (Mn) | Chelating complex Extraction/Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method |

ตารางที่ 2-2 (ต่อ) แสดงรายการและวิธีการวิเคราะห์ พารามิเตอร์ตัวอย่างน้ำทะเล

| Parameter | ชื่อวิธีวิเคราะห์ |
|---------------------------------------|--|
| 25. สังกะสี (Zn) | Chelating complex Extraction/Inductively Coupled Plasma Method |
| 26. เหล็ก (Fe) | Chelating complex Extraction/Inductively Coupled Plasma Method |
| 27. ฟลูออไรด์ (F) | SPADNS Colorimetric Method |
| 28. คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) | N,N-diethyl-p-phenylenediamine Method |
| 29. ฟีนอล (Phenols) | Distillation ตามด้วย 4-Aminoantipyrine Colorimetric Method |
| 30. ซัลไฟด์ (Sulfide) | Methylene Blue Colorimetric Method |
| 31. ไซยาไนด์ (Cyanide) | Pyridine-Barbituric Acid Colorimetric Method |

ตารางที่ 2-3 แสดงรายการทดสอบที่ได้รับการรับรอง ISO/IEC 17025:2017

| รายการทดสอบ | ผลิตภัณฑ์ | วิธีทดสอบที่ใช้ | ช่วงการทดสอบ | หน่วยที่ใช้ รายงานผล |
|--------------------------------|---------------|---|--------------|-------------------------|
| ทองแดง (Cu) | น้ำและน้ำเสีย | In house Method : TM-11-01 Based on Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 rd Edition (2017), Part 3111B | 0.03 -4.00 | mg/l |
| แคดเมียม (Cd) | น้ำเสีย | | 0.03 - 0.50 | mg/l |
| เหล็ก (Fe) | น้ำและน้ำเสีย | | 0.20-4.00 | mg/l |
| สังกะสี (Zn) | น้ำและน้ำเสีย | | 0.05-1.00 | mg/l |
| แมงกานีส (Mn) | น้ำและน้ำเสีย | | 0.03-2.00 | mg/l |
| นิกเกิล (Ni) | น้ำเสีย | | 0.20-4.00 | mg/l |
| ทองแดง (Cu) | น้ำและน้ำเสีย | | 0.03 -4.00 | mg/l |
| แบเรียม (Ba) | น้ำและน้ำเสีย | Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 rd Edition (2017), Part 3030F and 3120 B | 0.05 - 2.50 | mg/l |
| แคดเมียม (Cd) | น้ำและน้ำเสีย | | 0.02 - 2.50 | mg/l |
| โครเมียม (Cr) | น้ำและน้ำเสีย | | 0.02 - 2.50 | mg/l |
| ทองแดง (Cu) | น้ำและน้ำเสีย | | 0.05 - 2.50 | mg/l |
| เหล็ก (Fe) | น้ำและน้ำเสีย | | 0.05 - 2.50 | mg/l |
| แมงกานีส (Mn) | น้ำและน้ำเสีย | | 0.02 - 2.50 | mg/l |
| นิกเกิล (Ni) | น้ำและน้ำเสีย | | 0.02 - 2.50 | mg/l |
| ตะกั่ว (Pb) | น้ำและน้ำเสีย | | 0.04 - 2.50 | mg/l |
| สังกะสี (Zn) | น้ำและน้ำเสีย | | 0.04 - 2.50 | mg/l |
| Total Suspended Solid (TSS) | น้ำเสีย | Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 rd Edition (2017), Part 2540 D | 10.0-1000.0 | mg/L |

ตารางที่ 2-4 แสดงรายการและวิธีการวิเคราะห์ พารามิเตอร์ตัวอย่างอากาศในปล่องระบาย

| Parameter | ชื่อวิธีวิเคราะห์ |
|-------------------|--------------------|
| Sulfur Dioxide | U.S.EPA Method 6,8 |
| Oxide of Nitrogen | U.S.EPA Method 7 |
| Carbon monoxide | U.S.EPA Method 10 |
| Hydrogen chloride | U.S.EPA Method 26 |
| Opacity | U.S.EPA Method 9 |
| Dioxin* | U.S.EPA Method 23A |

หมายเหตุ : * หน่วยเป็น นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 2-5 แสดงรายการและวิธีการวิเคราะห์ พารามิเตอร์ตัวอย่างอากาศในบรรยากาศ

| Parameter | ชื่อวิธีวิเคราะห์ |
|-------------------------|---|
| TSP | US.EPA 40 CFR Part 50 Appendix B |
| PM-10 | US.EPA 40 CFR Part 50 Appendix J |
| Nitrogen dioxide | Chemiluminescence |
| Sulfur dioxide | US.EPA 40 CFR Part 50 |
| Ammonia | Method of Air Sampling and Analysis SECOND EDITION 1977, Method 402 Nitrile |
| Formaldehyde | Method of Air Sampling and Analysis SECOND EDITION 1977, Method 116 |
| Lead | Method of Air Sampling and Analysis SECOND EDITION 1977, Method 315 |
| Ozone (O ₃) | Chemiluminescence |
| Total HC | Flame Ionization Detector |
| VOCs | US.EPA method TO-15 Gas Chromatography to Mass Spectrometry |

3. การประกันคุณภาพของผลการทดสอบ

ห้องปฏิบัติการดำเนินการวิเคราะห์ตัวอย่างควบคู่ไปกับชุดตัวอย่าง QC (Quality Control) และมีการสรุปผลการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ โดยชุดตัวอย่าง QC (Quality Control) ประกอบด้วย

3.1 การควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ในบรรยากาศ มีการประเมิน ดังนี้

- 3.1.1 Instrument Performance Check ด้วยการวิเคราะห์ Bromofluorobenzene (BFB) ทุกๆ 24 ชั่วโมง ระหว่างการวิเคราะห์
- 3.1.2 Initial Calibration ต้องมีค่า Average Response Factor ต้องไม่มากกว่า 30 %
- 3.1.3 Daily Calibration check ต้องมีค่าต่างกันจากค่าจริงไม่เกิน 30%
- 3.1.4 Relative Retention Times (RRT) ต้องมีค่าการเปลี่ยนแปลงของ RT แต่ละ compound ภายใน 0.06 RRT units ของ Mean relative retention time จาก Initial calibration
- 3.1.5 Relative Response Factor (RRF) ต้องมีค่าการเปลี่ยนแปลงของ Response แต่ละ compound ภายใน ± 40 % ของ Mean Relative Response Factor จาก Initial calibration
- 3.1.6 Laboratory method blank (LMB) ต้องมีค่าน้อยกว่า 3MDL
- 3.1.7 Duplicate sample ต้องมีค่าแตกต่างกันไม่เกิน 25%

3.2 การควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ทั่วไป

3.2.1 การควบคุมคุณภาพของ Reagent Blank หรือ Method Blank

➢ การตรวจสอบและจัดเตรียม Reagent Blank จะนำไปตรวจสอบการปนเปื้อนของสารเคมีในขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง โดยจะทำการวิเคราะห์ Blank 1 ตัวอย่างต่อการวิเคราะห์ตัวอย่าง 1 ชุด หรือทุกๆ 20 ตัวอย่างของ parameter เดียวกัน (5% basis) และทุกครั้งที่มีการเตรียมสารเคมีชุดใหม่

➢ ค่าที่วัดได้ (Level of quantitation/LOQ) มีค่าไม่เกิน 10 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation/SD) ของ Blank และไม่เกินค่าต่ำสุดของตัวอย่าง LOQ (Blank) $\leq 10SD$ (Blank)

3.2.2 การควบคุมคุณภาพโดย Laboratory Fortified Blank หรือ Blank Spike

➢ การควบคุมคุณภาพ โดยตรวจสอบความถูกต้องการทำงานของห้องปฏิบัติการจากการเติมสารมาตรฐานที่ทราบค่า เพื่อทำการวิเคราะห์โดยสารมาตรฐานที่ใช้จะมีค่า 10 เท่าของ Method Detection Level (MDL) หรือที่ค่ากลางของกราฟมาตรฐานของ parameter นั้น การทดสอบจะคำนวณตามสัดส่วนของตัวอย่าง ซึ่งเรียกว่า Laboratory Fortified Matrix หรือ Matrix Spike สำหรับ Matrix Spike จะดำเนินการจำนวน 1 ตัวอย่างต่อตัวอย่างวิเคราะห์ทุก 10 ตัวอย่างหรือ 10% basis

➢ ค่า %Recovery อยู่ในช่วง 85-115%

3.2.3 การตรวจซ้ำ Laboratory Fortified Matrix Duplicate/Duplicate Sample

➢ เป็นขั้นตอนการตรวจสอบชุดตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์โดยทำการวิเคราะห์ซ้ำเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพความแม่นยำถูกต้องโดยการ Duplicate ทุก 1 ตัวอย่าง ต่อการวิเคราะห์ทุก 10 ตัวอย่างหรือ 10% basis

➢ ค่า Relative Percent Difference (%RPD) ที่ได้ต้องน้อยกว่า 10%

$$\%RPD = \frac{\text{Sample result} - \text{duplicate result}}{(\text{Sample result} + \text{duplicate result})/2} \times 100\%$$

$$\%RPD \leq 10\%$$

3.2.4 การตรวจสอบด้วย Continuing Calibration Standard, CCS

➢ การสร้างกราฟมาตรฐาน Continuing Calibration Standard, CCS สำหรับการวิเคราะห์โลหะมีการตรวจสอบความเข้มข้นของสารมาตรฐานที่นำมาใช้เตรียมกราฟมาตรฐานโดยการนำสารละลายมาตรฐานความเข้มข้นตรงกลาง ที่ใช้ในการสร้างกราฟมาตรฐาน มาทำการวิเคราะห์ทุกครั้งหลังจากสร้างกราฟมาตรฐาน

➢ ค่าความคลาดเคลื่อนที่จะยอมรับได้จะต้องอยู่ในช่วง $\pm 5\%$ ของค่าจริง (% Accuracy อยู่ในช่วง 95-105%)

3.2.5 Calibration Verification Standard เมื่อมีการเทียบความเข้มข้นในตัวอย่างโดยใช้กราฟมาตรฐาน

➢ เป็นการตรวจสอบและสอบเทียบการทำงานของเครื่องมือในช่วงเวลาที่แตกต่างซึ่งขณะทำงานเริ่มต้นและสุดท้าย อาจมีค่าของผลลัพธ์เปลี่ยนแปลงไป จึงทำการสอบเทียบ โดยการใช้สารมาตรฐานที่ทำการสร้างกราฟมาตรฐานมาทำการวิเคราะห์ซ้ำทุกครั้ง สารมาตรฐานที่ใช้ควรมีค่าความเข้มข้นในช่วงกึ่งกลางของค่าการสอบเทียบ และทำการทดสอบวิเคราะห์ซ้ำอย่างต่อเนื่อง โดยทำการสอบเทียบทุกๆ 20 ตัวอย่าง

➢ ค่าคลาดเคลื่อน (% Error) ไม่เปลี่ยนแปลงเกิน 10%

$$\% \text{ Error} = \frac{\text{True Value} - \text{Found Value} \times 100\%}{\text{True Value}}$$

$$\% \text{ Error} = \pm 10\%$$

3.2.6 การใช้สารมาตรฐานที่มีการรับรอง (Reference Materials (RM))

➢ ในการตรวจวิเคราะห์ มีการใช้สารมาตรฐานที่รับรองความถูกต้องจากสถาบันที่เป็นมาตรฐานในการตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ โดยการตรวจสอบสารมาตรฐานที่มีการรับรอง 1 ตัวอย่างต่อการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทุก 10 ตัวอย่าง

➢ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้จะต้องอยู่ในช่วง $\pm 10\%$ ของค่าจริง (หรือ %Accuracy อยู่ในช่วง 90-110%)

3.2.7 การตรวจสอบค่า Mean Chart Calibration

- การสร้างกราฟมาตรฐาน (Calibration Curve) จากการใช้สารที่ความเข้มข้นกึ่งกลางของกราฟมาตรฐาน (Mid range)
- ค่าที่ได้ต้องตามเกณฑ์ข้อกำหนดระหว่าง -UWL และ +UWL

3.2.8 การตรวจสอบด้วย Laboratory Control Standard, LCS

- เป็นการตรวจสอบการปนเปื้อนสารละลายโลหะมาตรฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยการเติมสารละลายโลหะมาตรฐานที่ทราบความเข้มข้นลงในน้ำกลั่น มาผ่านกระบวนการวิเคราะห์ทุกขั้นตอน เช่นเดียวกับตัวอย่าง
- ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ต้องมีความเข้มข้นอยู่ในช่วง $\pm 15\%$ ของค่าจริง (% Recover อยู่ในช่วง 85-115%)

3.3 การประเมินคุณภาพ (Quality Assessment)

3.3.1 การทำ Standard Addition

- ในกรณีการวิเคราะห์ตัวอย่างในทุกๆ 1 ชุด (สำหรับตัวอย่างที่วิเคราะห์ในช่วงเวลาเดียวกัน) ต้องมีการทำ Standard Addition เพื่อตรวจสอบค่า %Recovery ของสารมาตรฐานทุกครั้ง
- วิธีการวิเคราะห์

เลือกตัวอย่างมา 1 ตัวอย่าง แบ่งตัวอย่างออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน จากนั้นส่วนแรกให้เติมสารมาตรฐานที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอนลงไป และอีกส่วนหนึ่งไม่ต้องเติมสารใดลงไป จากนั้นนำตัวอย่างทั้ง 2 ส่วน มาทำการวิเคราะห์หาปริมาณโลหะที่ต้องการวิเคราะห์ตามวิธีทดสอบ

การคำนวณ

$$\% \text{ Recovery} = \frac{(C_s - C_e) \times 100}{A}$$

| | | | |
|-----|-------|---|--|
| โดย | C_s | = | ความเข้มข้นของตัวอย่างที่ต้องเติมสารมาตรฐาน |
| | C_e | = | ความเข้มข้นของตัวอย่างที่ไม่ได้เติมสารใดๆ ลงไป |
| | A | = | ความเข้มข้นของสารมาตรฐานที่เติมลงไป |

- ในการทำ Standard Addition จะต้องมียุทธศาสตร์ % Recovery อยู่ในช่วง 85-115%

3.3.2 การวิเคราะห์ Certificate Sample

➢ ทำการวิเคราะห์ Certificate Sample (คือ SRM) ที่มี Matrix ใกล้เคียงกับตัวอย่างที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ให้ให้นักวิทยาศาสตร์ทำการวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์นำมาเปรียบเทียบกับค่าจริงของ SMR พิจารณาข้อมูลจากใบ Certificate

➢ ห้องปฏิบัติการมีการทำ Accuracy Test ทำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อเป็นการตรวจสอบวิธีการวิเคราะห์ และทดสอบความชำนาญของห้องปฏิบัติการ

- ค่าที่วิเคราะห์ได้ต้องมีค่าไม่ต่างจากค่าจริง โดยควรอยู่ในช่วงที่ Certificate กำหนด

3.3.3 การทำ Precision Test

➢ เป็นการทดสอบความแม่นยำของวิธีการทดสอบ ตรวจสอบจากค่าผลการวิเคราะห์ (reading) ในการวิเคราะห์หลาย ๆ ครั้ง ในตัวอย่างเดียวกัน ในช่วงที่ระยะเวลาที่แตกต่างกัน

➢ ห้องปฏิบัติการมีการทำ Precision Test อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ในช่วงการทดสอบ (Working range) ระยะเวลาของการทำ Precision Test เป็นเวลา 1 อาทิตย์ โดยวิเคราะห์ตัวอย่างจำนวน 10 ตัวอย่าง

- ผลการวิเคราะห์ที่ได้ต้องมีค่า %RSD หรือ %CV อยู่ในช่วง 10%

3.3.4 Proficient Test

➢ เป็นการทดสอบความชำนาญของนักวิทยาศาสตร์ ผู้ทดสอบตัวอย่างโดยการเข้าร่วมทดสอบความชำนาญกับหน่วยงานที่จัดทดสอบความชำนาญ (PT provider) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ได้รับการรับรองความสามารถผู้จัดโปรแกรมการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043:2010

- ห้องปฏิบัติการมีการทำ Proficiency Test อย่างน้อย ปีละ 1 ครั้ง

3.3.5 Compliance Audit

เป็นการตรวจประเมินผลการตรวจวิเคราะห์ให้เป็นไปตามวิธีมาตรฐานข้อกำหนดหรือคู่มือของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

3.3.6 Laboratory Quality System Audit

เป็นการตรวจประเมินระบบควบคุมคุณภาพ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เพื่อให้มีประสิทธิภาพ มีค่าถูกต้องและแม่นยำ โดยผู้ตรวจสอบภายนอก หรือที่ปรึกษาที่มีประสบการณ์และความชำนาญ

3.3.7 Management Review

เป็นการปรับปรุงระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการให้สอดคล้องและมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง ตามที่มีการตรวจประเมินผลในทุกช่วงเวลาดำเนินการ

4. ผลการควบคุมและการประกันคุณภาพ

การควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการมีการเตรียม และวิเคราะห์ตัวอย่างตลอดระยะเวลาที่ดำเนินไปตามขั้นตอนของการวิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จะทำให้การวิเคราะห์ตัวอย่างมีความถูกต้องแม่นยำสำหรับทุกตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ ซึ่งการควบคุมคุณภาพภายในที่ดำเนินการประกอบด้วย ขั้นตอนการรับตัวอย่างจากภาคสนาม ขั้นตอนการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ และการประเมินคุณภาพของผลการตรวจวิเคราะห์

ตารางที่ 4-1 สรุปผลการควบคุมคุณภาพตัวอย่างน้ำทิ้ง ในภาคสนามด้วย Blank ต่างๆ

| ครั้งที่ | วันที่เก็บตัวอย่าง | Trip Blank | Field Blank |
|-------------------|--------------------|------------|-------------|
| 1/2567 | 10/01/2567 | <LOD | <LOD |
| 2/2567 | 22/01/2567 | <LOD | <LOD |
| 3/2567 | 07/02/2567 | <LOD | <LOD |
| 4/2567 | 19/02/2567 | <LOD | <LOD |
| 5/2567 | 06/03/2567 | <LOD | <LOD |
| 6/2567 | 18/03/2567 | <LOD | <LOD |
| เกณฑ์ที่ยอมรับ | | <LOD | <LOD |
| ผลการควบคุมคุณภาพ | | ผ่าน 100% | ผ่าน 100% |

ตารางที่ 4-2 สรุปผลการดำเนินควบคุมของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ (QA/QC) คุณภาพน้ำทิ้ง

| ครั้งที่ | วันที่เก็บตัวอย่าง | Method Blank | Duplicate (%RPD) | CCS (%Error) | CVS (%Error) | Metrix Spike (%Recovery) | Linear Regression (R^2) |
|-------------------|--------------------|--------------|------------------|--------------|--------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1/2567 | 10/01/2567 | <LOD | 0.2-4.4 | 0.3-2.5 | 0.0-4.2 | 90.7-99.5 | 0.9982-0.9999 |
| 2/2567 | 22/01/2567 | <LOD | 0.0-3.8 | 0.0-3.8 | 0.2-6.2 | 92.0-100.3 | 0.9980-1.0000 |
| 3/2567 | 07/02/2567 | <LOD | 0.0-5.3 | 0.0-3.3 | 0.3-5.6 | 91.4-101.0 | 0.9990-1.0000 |
| 4/2567 | 19/02/2567 | <LOD | 0.3-4.9 | 0.3-3.1 | 0.0-3.8 | 93.4-98.4 | 0.9984-0.9999 |
| 5/2567 | 06/03/2567 | <LOD | 0.0-6.5 | 0.0-4.0 | 0.2-4.2 | 92.8-99.2 | 0.9974-0.9999 |
| 6/2567 | 18/03/2567 | <LOD | 0.3-7.3 | 0.2-3.1 | 0.4-6.6 | 89.8-100.8 | 0.9986-1.0000 |
| เกณฑ์ที่ยอมรับ | | <LOD | ≤10% | ≤5 % | ≤10 % | 85-115 % | ≥0.995 |
| ผลการควบคุมคุณภาพ | | ผ่าน 100% | ผ่าน 100% | ผ่าน 100% | ผ่าน 100% | ผ่าน 100% | ผ่าน 100% |

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์





TEST REPORT

Analysis No. : R24-0105 **Report Date :** 22/01/24
Received Date: 12/01/24 **Analysis Date :** 10-19/01/24
Customer : Technical Division of Thai Environmental Technic Limited **Job No. :** S670047/Jan/01
 For นิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ จังหวัดสงขลา **Sampling Date * :** 10/01/24
Address : 9/6 ถนนหาดใหญ่-รัษฎา ตำบลลุง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา **Sampling By * :** TET
Contact : Tel. (074) 206 095 Fax. (074) 206 096 **Type of Sample :** Wastewater

Sample Conditions : 2401-WW0188 = yellow turbid/slight black sediment/covered with oil slick/smell, Flow Rate = 1,720 m³/Day

2401-WW0189 = yellow turbid/slight black sediment, Flow Rate = 1,720 m³/Day

| Item | Parameter | Unit | Method | Result | | Standard | Analysis Date |
|------|-----------------------|------|--|--|--|----------|---------------|
| | | | | 2401-WW0188 | 01-WW0189 | | |
| | | | | น้ำเสียในบ่อกักก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง | น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดก่อนเข้าบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อฝัง) | | |
| 1 | Temperature * | °C | Laboratory and Field, Methods (SM 2550B) | 30.6 | 29.0 | 45 | 10/01/24 |
| 2 | pH * | - | Electrometric Method (SM 4500 B) | 8.03 | 8.50 | 5.5-9.0 | 10/01/24 |
| 3 | Color (Original pH) * | ADMI | } ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method (SM 2120 F) | - | 16 | - | 17/01/24 |
| | Color (pH 7) * | ADMI | | - | 12 | - | 17/01/24 |
| 4 | TSS | mg/L | Dried at 103-105 °C (SM 2540 D) | 33.7 | 14.6 | 200 | 16/01/24 |
| 5 | TDS * | mg/L | Dried at 180 °C (SM 2540 C) | 668 | 616 | 3,000 | 16/01/24 |
| 6 | BOD * | mg/L | 5-Days BOD Test, Azide Modification Method (SM 5210 B) | 22.9 | 2.3 | 500 | 12-17/01/24 |
| 7 | COD * | mg/L | Closed Reflux Titrimetric Method (SM 5220 C) | 121 | 19 | 750 | 17/01/24 |
| 8 | Oil & Grease * | mg/L | Liquid-Liquid, Partition Gravimetric Method (SM 5520 B) | 2.4 | 0.6 | 10 | 17/01/24 |
| 9 | Hg * | mg/L | Cold-Vapor AAS Method (SM 3112 B) | 0.0007 | < 0.0005 | 0.005 | 17/01/24 |
| 10 | As * | mg/L | Digestion, Continuous Hydride generation/AAS Method (SM 3114C) | 0.0018 | 0.0031 | 0.25 | 19/01/24 |
| 11 | Ba | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.06 | < 0.05 | 1.0 | 15/01/24 |
| 12 | Cd | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | 0.03 | 15/01/24 |
| 13 | Cr | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | - | 15/01/24 |
| 14 | Mn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.26 | 0.03 | 5.0 | 15/01/24 |
| 15 | Ni | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | 1.0 | 15/01/24 |
| 16 | Pb | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.04 | < 0.04 | 0.2 | 15/01/24 |
| 17 | Zn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.18 | 0.11 | 5.0 | 16/01/24 |

Remarks * "Test marked "Not TISI Accredited" in this Report are not included in the TISI Accreditation Schedule for our Laboratory"

- : น้ำเสียในบ่อกักก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง = 47N 0650176 UTM 0773972
- : น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดก่อนเข้าบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อฝัง) = 47N 0650435 UTM 0773983
- : BOD มีค่าปริมาณค่าสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 2 mg/L
- : COD มีค่าปริมาณค่าสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 40 mg/L

Method : SM = Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023

Standard : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No. 76 (2017) (B.E. 2560)

(1) no established standard

Reviewed by

Ms. Wareerut Prachumdaeng

Chief of Laboratory

22.01.24



Approved by

Mrs. Pornpip Pethshee

Laboratory Manager

22.01.24

- REPORTED RESULTS REFER TO SUBMITTED SAMPLE(S) ONLY
- DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL

20

20



TEST REPORT

Analysis No. : R24-0105
Received Date: 12/01/24
Customer : Technical Division of Thai Environmental Technic Limited
For นิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ จังหวัดสงขลา
Address : 9/6 ถนนหาดใหญ่-รัตภูมิ ตำบลลุง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
Contact : Tel. (074) 206 095 Fax. (074) 206 096

Report Date : 22/01/24
Analysis Date : 10-19/01/24
Job No. : S670047/Jan/01
Sampling Date * : 10/01/24
Sampling By * : TET
Type of Sample : Wastewater

Sample Conditions : 2401-WW0190 = yellow turbid/slight black sediment, Flow Rate = 1,720 m³/Day

| Item | Parameter | Unit | Method | Result | Standard | Analysis Date |
|------|-----------------------|------|--|---|----------|---------------|
| | | | | 01-WW0190 | | |
| | | | | น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อฝั่่ง) | | |
| 1 | Temperature * | °C | Laboratory and Field, Methods (SM 2550B) | 29.8 | 40 | 10/01/24 |
| 2 | pH * | - | Electrometric Method (SM 4500 B) | 8.76 | 5.5-9.0 | 10/01/24 |
| 3 | Color (Original pH) * | ADMI | ADMI Weighted-Ordinate | 19 | 300 | 12/01/24 |
| | Color (pH 7) * | ADMI | Spectrophotometric Method (SM 2120 F) | 18 | 300 | 12/01/24 |
| 4 | TSS | mg/L | Dried at 103-105 °C (SM 2540 D) | 10.6 | 50 | 16/01/24 |
| 5 | TDS * | mg/L | Dried at 180 °C (SM 2540 C) | 512 | 3,000 | 16/01/24 |
| 6 | BOD * | mg/L | 5-Days BOD Test, Azide Modification Method (SM 5210 B) | 3.1 | 20 | 12-17/01/24 |
| 7 | COD * | mg/L | Closed Reflux Titrimetric Method (SM 5220 C) | 24 | 120 | 17/01/24 |
| 8 | Oil & Grease * | mg/L | Liquid-Liquid, Partition Gravimetric Method (SM 5520 B) | 0.6 | 5 | 17/01/24 |
| 9 | Hg * | mg/L | Cold-Vapor AAS Method (SM 3112 B) | < 0.0005 | 0.005 | 17/01/24 |
| 10 | As * | mg/L | Digestion, Continuous Hydride generation/AAS Method (SM 3114C) | 0.0048 | 0.25 | 19/01/24 |
| 11 | Ba | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.05 | 1.0 | 15/01/24 |
| 12 | Cd | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | 0.03 | 15/01/24 |
| 13 | Cr | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | - | 15/01/24 |
| 14 | Mn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.03 | 5.0 | 15/01/24 |
| 15 | Ni | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | 1.0 | 15/01/24 |
| 16 | Pb | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.04 | 0.2 | 15/01/24 |
| 17 | Zn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.06 | 5.0 | 16/01/24 |

Remarks * "Test marked "Not TISI Accredited" in this Report are not included in the TISI Accreditation Schedule for our Laboratory"

: น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อฝั่่ง) = 47N 0650410 UTM 0774101

: BOD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 2 mg/L

: COD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 40 mg/L

Method : SM = Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023

Standard : Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment (2016) (B.E. 2559)

Reviewed by

Ms. Wareerut Prachumdaeng

Chief of Laboratory

22/01/24

Approved by

Mrs. Pornpip Pethshee

Laboratory Manager

22/01/24

END OF REPORT

- REPORTED RESULTS REFER TO SUBMITTED SAMPLE(S) ONLY
- DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL

100

100



TEST REPORT

Analysis No. : R24-0278

Received Date: 25/01/24

Customer : นิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ จังหวัดสงขลา

Address : 9/6 ถนนหาดใหญ่-รัตภูมิ ตำบลคลอง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

Contact : Tel. (074) 206 095 Fax. (074) 206 096

Sample Conditions : 2401-WW0422 = light yellow/slight yellow sediment/covered with oil slick,

Report Date : 01/02/24

Analysis Date : 22-30/01/24

Job No. : M/240001

Sampling Date * : 22/01/24

Sampling By * : Customer

Type of Sample : Wastewater

Flow Rate = 1,720 m³/Day, 2401-WW0423 = yellow turbid/slight yellow sediment/covered with oil slick, Flow Rate = 1,720 m³/Day

| Item | Parameter | Unit | Method | Result | | Standard | Analysis Date |
|------|-----------------------|------|--|--|--|----------|---------------|
| | | | | 2401-WW0422 | 2401-WW0423 | | |
| | | | | น้ำเสียในบ่อกักก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง | น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดก่อนเข้าบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อฝัง) | | |
| 1 | Temperature * | °C | Laboratory and Field, Methods (SM 2550B) | 35.2 | 29.3 | 45 | 22/01/24 |
| 2 | pH * | - | Electrometric Method (SM 4500 B) | 7.71 | 7.90 | 5.5-9.0 | 22/01/24 |
| 3 | Color (Original pH) * | ADMI | ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method (SM 2120 F) | - | 16 | - | 26/01/24 |
| | Color (pH 7) * | ADMI | | - | 12 | - | 26/01/24 |
| 4 | TSS | mg/L | Dried at 103-105 °C (SM 2540 D) | 30.1 | 26.5 | 200 | 29/01/24 |
| 5 | TDS * | mg/L | Dried at 180 °C (SM 2540 C) | 538 | 660 | 3,000 | 26/01/24 |
| 6 | BOD * | mg/L | 5-Days BOD Test, Azide Modification Method (SM 5210 B) | 35.4 | 3.1 | 500 | 25-30/01/24 |
| 7 | COD * | mg/L | Closed Reflux Titrimetric Method (SM 5220 C) | 134 | 28 | 750 | 29/01/24 |
| 8 | Oil & Grease * | mg/L | Liquid-Liquid, Partition Gravimetric Method (SM 5520 B) | 8.9 | 1.1 | 10 | 26/01/24 |
| 9 | Hg * | mg/L | Cold-Vapor AAS Method (SM 3112 B) | 0.0006 | 0.0011 | 0.005 | 26/01/24 |
| 10 | As * | mg/L | Digestion, Continuous Hydride generation/AAS Method (SM 3114C) | 0.0014 | 0.0008 | 0.25 | 29/01/24 |
| 11 | Ba | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.05 | < 0.05 | 1.0 | 29/01/24 |
| 12 | Cd | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | 0.03 | 29/01/24 |
| 13 | Cr | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | - | 29/01/24 |
| 14 | Mn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.09 | 0.03 | 5.0 | 29/01/24 |
| 15 | Ni | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | 1.0 | 29/01/24 |
| 16 | Pb | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.04 | < 0.04 | 0.2 | 29/01/24 |
| 17 | Zn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.18 | 0.25 | 5.0 | 29/01/24 |

Remarks * "Test marked "Not TISI Accredited" in this Report are not included in the TISI Accreditation Schedule for our Laboratory"

: น้ำเสียในบ่อกักก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง = 47N 0650177 UTM 0773969

: น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดก่อนเข้าบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อฝัง) = 47N 0650436 UTM 0773987

: BOD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 2 mg/L

: COD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 40 mg/L

Method : SM = Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023

Standard : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No. 76 (2017) (B.E. 2560)

(1) no established standard

Reviewed by

Ms. Wareerut Prachumdaeng

Chief of Laboratory

01/02/24

Approved by

Mrs. Pornpip Pethshee

Laboratory Manager

01/02/24



REPORTED RESULTS REFER TO SUBMITTED SAMPLE(S) ONLY

DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL

100

100



TEST REPORT

Analysis No. : R24-0278

Received Date: 25/01/24

Customer : นิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ จังหวัดสงขลา

Address : 9/6 ถนนหาดใหญ่-รัตภูมิ ตำบลทูลทุ่ง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

Contact : Tel. (074) 206 095 Fax. (074) 206 096

Sample Conditions : 2401-WW0424 = yellow turbid/slight yellow sediment/covered with oil slick,

Flow Rate = 1,720 m³/Day

Report Date : 01/02/24

Analysis Date : 22-30/01/24

Job No. : M/240001

Sampling Date * : 22/01/24

Sampling By * : Customer

Type of Sample : Wastewater

| Item | Parameter | Unit | Method | Result | Standard | Analysis Date |
|------|-----------------------|------|--|--|----------|---------------|
| | | | | 2401-WW0424 | | |
| | | | | น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อผึ่ง) | | |
| 1 | Temperature * | °C | Laboratory and Field, Methods (SM 2550B) | 28.6 | 40 | 22/01/24 |
| 2 | pH * | - | Electrometric Method (SM 4500 B) | 8.60 | 5.5-9.0 | 22/01/24 |
| 3 | Color (Original pH) * | ADMI | ADMI Weighted-Ordinate | 16 | 300 | 26/01/24 |
| | Color (pH 7) * | ADMI | Spectrophotometric Method (SM 2120 F) | 13 | 300 | 26/01/24 |
| 4 | TSS | mg/L | Dried at 103-105 °C (SM 2540 D) | 21.4 | 50 | 29/01/24 |
| 5 | TDS * | mg/L | Dried at 180 °C (SM 2540 C) | 621 | 3,000 | 26/01/24 |
| 6 | BOD * | mg/L | 5-Days BOD Test, Azide Modification Method (SM 5210 B) | 2.3 | 20 | 25-30/01/24 |
| 7 | COD * | mg/L | Closed Reflux Titrimetric Method (SM 5220 C) | 26 | 120 | 29/01/24 |
| 8 | Oil & Grease * | mg/L | Liquid-Liquid, Partition Gravimetric Method (SM 5520 B) | 0.7 | 5 | 26/01/24 |
| 9 | Hg * | mg/L | Cold-Vapor AAS Method (SM 3112 B) | 0.0008 | 0.005 | 26/01/24 |
| 10 | As * | mg/L | Digestion, Continuous Hydride generation/AAS Method (SM 3114C) | 0.0030 | 0.25 | 29/01/24 |
| 11 | Ba | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.05 | 1.0 | 29/01/24 |
| 12 | Cd | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | 0.03 | 29/01/24 |
| 13 | Cr | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | - | 29/01/24 |
| 14 | Mn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.05 | 5.0 | 29/01/24 |
| 15 | Ni | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | 1.0 | 29/01/24 |
| 16 | Pb | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.04 | 0.2 | 29/01/24 |
| 17 | Zn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.12 | 5.0 | 29/01/24 |

Remarks * "Test marked "Not TISI Accredited" in this Report are not included in the TISI Accreditation Schedule for our Laboratory"

: น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อผึ่ง) = 47N 0650418 UTM 0774114

: BOD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 2 mg/L

: COD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 40 mg/L

Method : SM = Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023

Standard : Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment (2016) (B.E. 2559)

Reviewed by

Ms. Wareerut Prachumdaeng

Chief of Laboratory

01/02/24

Approved by

Mrs. Pomtip Pethshee

Laboratory Manager

01/02/24

END OF REPORT

- REPORTED RESULTS REFER TO SUBMITTED SAMPLE(S) ONLY
- DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL

100

100



TEST REPORT

Analysis No. : R24-0478

Report Date : 22/02/24

Received Date: 09/02/24

Analysis Date : 07-19/02/24

Customer : Technical Division of Thai Environmental Technic Limited

Job No. : S670047/Feb/01

For นิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ จังหวัดสงขลา

Sampling Date * : 07/02/24

Address : 9/6 ถนนหาดใหญ่-รัตภูมิ ตำบลถลุง อำเภหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

Sampling By * : TET

Contact : Tel. (074) 206 095 Fax. (074) 206 096

Type of Sample : Wastewater

Sample Conditions : 2402-WW0165 = yellow turbid/high black and white sediment/covered with oil slick/smell, Flow Rate = 1,710 m³/Day

2402-WW0166 = yellow turbid/high black and white sediment, Flow Rate = 1,710 m³/Day

| Item | Parameter | Unit | Method | Result | | Standard | Analysis Date |
|------|-----------------------|------|--|--|---|----------|---------------|
| | | | | 2402-WW0165 | 2402-WW0166 | | |
| | | | | น้ำเสียในบ่อกักก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง | น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดก่อนเข้าบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อผึ่ง) | | |
| 1 | Temperature * | °C | Laboratory and Field, Methods (SM 2550B) | 31.3 | 29.4 | 45 | 07/02/24 |
| 2 | pH * | - | Electrometric Method (SM 4500 B) | 7.88 | 8.51 | 5.5-9.0 | 07/02/24 |
| 3 | Color (Original pH) * | ADMI | } ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method (SM 2120 F) | - | 20 | - | 12/02/24 |
| | Color (pH 7) * | ADMI | | - | 17 | - | 12/02/24 |
| 4 | TSS | mg/L | Dried at 103-105 °C (SM 2540 D) | 120.4 | 24.1 | 200 | 09/02/24 |
| 5 | TDS * | mg/L | Dried at 180 °C (SM 2540 C) | 932 | 747 | 3,000 | 12/02/24 |
| 6 | BOD * | mg/L | 5-Days BOD Test, Azide Modification Method (SM 5210 B) | 219.4 | 4.1 | 500 | 09-14/02/24 |
| 7 | COD * | mg/L | Closed Reflux Titrimetric Method (SM 5220 C) | 574 | 47 | 750 | 12/02/24 |
| 8 | Oil & Grease * | mg/L | Liquid-Liquid, Partition Gravimetric Method (SM 5520 B) | 4.6 | 0.8 | 10 | 12/02/24 |
| 9 | Hg * | mg/L | Cold-Vapor AAS Method (SM 3112 B) | < 0.0005 | < 0.0005 | 0.005 | 12/02/24 |
| 10 | As * | mg/L | Digestion, Continuous Hydride generation/AAS Method (SM 3114C) | 0.0014 | 0.0014 | 0.25 | 13/02/24 |
| 11 | Ba | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.05 | < 0.05 | 1.0 | 19/02/24 |
| 12 | Cd | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | 0.03 | 19/02/24 |
| 13 | Cr | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | - | 19/02/24 |
| 14 | Mn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.08 | 0.02 | 5.0 | 19/02/24 |
| 15 | Ni | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | 1.0 | 19/02/24 |
| 16 | Pb | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.04 | < 0.04 | 0.2 | 19/02/24 |
| 17 | Zn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.43 | 0.14 | 5.0 | 19/02/24 |

Remarks * "Test marked "Not TISI Accredited" in this Report are not included in the TISI Accreditation Schedule for our Laboratory"

: น้ำเสียในบ่อกักก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง = 47N 0650176 UTM 0773972

: น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดก่อนเข้าบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อผึ่ง) = 47N 0650435 UTM 0773983

: BOD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 2 mg/L

: COD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 40 mg/L

Method : SM = Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023

Standard : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No. 76 (2017) (B.E. 2560)

(1) no established standard

Reviewed by

Ms. Wareerut Prachumdaeng

Chief of Laboratory

Approved by

Mrs. Pomtip Pethshee

Laboratory Manager

● REPORTED RESULTS REFER TO SUBMITTED SAMPLE(S) ONLY

● DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL



TEST REPORT

Analysis No. : R24-0478

Received Date: 09/02/24

Customer : Technical Division of Thai Environmental Technic Limited

For นิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ จังหวัดสงขลา

Address : 9/6 ถนนหาดใหญ่-รัตภูมิ ตำบลกลลุ้ง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

Contact : Tel. (074) 206 095

Fax. (074) 206 096

Report Date : 22/02/24

Analysis Date : 07-19/02/24

Job No. : S670047/Feb/01

Sampling Date * : 07/02/24

Sampling By * : TET

Type of Sample : Wastewater

Sample Conditions : 2402-WW0167 = light green/slight black and white sediment, Flow Rate = 1,710 m³/Day

| Item | Parameter | Unit | Method | Result | Standard | Analysis Date |
|------|-----------------------|------|--|--|----------|---------------|
| | | | | 2402-WW0167 | | |
| | | | | น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อผึ่ง) | | |
| 1 | Temperature * | °C | Laboratory and Field, Methods (SM 2550B) | 30.5 | 40 | 07/02/24 |
| 2 | pH * | - | Electrometric Method (SM 4500 B) | 8.86 | 5.5-9.0 | 07/02/24 |
| 3 | Color (Original pH) * | ADMI | ADMI Weighted-Ordinate | 19 | 300 | 12/02/24 |
| | Color (pH 7) * | ADMI | Spectrophotometric Method (SM 2120 F) | 17 | 300 | 12/02/24 |
| 4 | TSS | mg/L | Dried at 103-105 °C (SM 2540 D) | 19.7 | 50 | 09/02/24 |
| 5 | TDS * | mg/L | Dried at 180 °C (SM 2540 C) | 672 | 3,000 | 12/02/24 |
| 6 | BOD * | mg/L | 5-Days BOD Test, Azide Modification Method (SM 5210 B) | 3.0 | 20 | 09-14/02/24 |
| 7 | COD * | mg/L | Closed Reflux Titrimetric Method (SM 5220 C) | 44 | 120 | 12/02/24 |
| 8 | Oil & Grease * | mg/L | Liquid-Liquid, Partition Gravimetric Method (SM 5520 B) | 0.8 | 5 | 12/02/24 |
| 9 | Hg * | mg/L | Cold-Vapor AAS Method (SM 3112 B) | < 0.0005 | 0.005 | 12/02/24 |
| 10 | As * | mg/L | Digestion, Continuous Hydride generation/AAS Method (SM 3114C) | 0.0014 | 0.25 | 13/02/24 |
| 11 | Ba | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.05 | 1.0 | 19/02/24 |
| 12 | Cd | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | 0.03 | 19/02/24 |
| 13 | Cr | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | - | 19/02/24 |
| 14 | Mn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.02 | 5.0 | 19/02/24 |
| 15 | Ni | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | 1.0 | 19/02/24 |
| 16 | Pb | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.04 | 0.2 | 19/02/24 |
| 17 | Zn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.13 | 5.0 | 19/02/24 |

Remarks * "Test marked "Not TISI Accredited" in this Report are not included in the TISI Accreditation Schedule for our Laboratory"

: น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อผึ่ง) = 47N 0650410 UTM 0774101

: BOD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 2 mg/L

: COD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 40 mg/L

Method : SM = Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023

Standard : Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment (2016) (B.E. 2559)

Reviewed by

Mrs. Wareerut Prachumdaeng

Chief of Laboratory

Approved by

Mrs. Pornpip Pethshee

Laboratory Manager

..... END OF REPORT

● REPORTED RESULTS REFER TO SUBMITTED SAMPLE(S) ONLY

● DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL

22

22



TEST REPORT

Analysis No. : R24-0684

Received Date: 22/02/24

Customer : นิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ จังหวัดสงขลา

Address : 9/6 ถนนหาดใหญ่-รัตภูมิ ตำบลถลุง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

Contact : Tel. (074) 206 095 Fax. (074) 206 096

Sample Conditions : 2402-WW0549 = yellow turbid, Flow Rate = 1,810 m³/Day

2402-WW0550 = yellow turbid/smell, Flow Rate = 1,810 m³/Day

Report Date : 01/03/24

Analysis Date : 19-28/02/24

Job No. : M/240017

Sampling Date * : 19/02/24

Sampling By * : Customer

Type of Sample : Wastewater

| Item | Parameter | Unit | Method | Result | | Standard | Analysis Date |
|------|-----------------------|------|--|--|--|----------|---------------|
| | | | | 2402-WW0549 | 2402-WW0550 | | |
| | | | | น้ำเสียในบ่อกักก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง | น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดก่อนเข้าบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อฝัง) | | |
| 1 | Temperature * | °C | Laboratory and Field, Methods (SM 2550B) | 30.5 | 31.0 | 45 | 19/02/24 |
| 2 | pH * | - | Electrometric Method (SM 4500 B) | 8.87 | 8.40 | 5.5-9.0 | 19/02/24 |
| 3 | Color (Original pH) * | ADMI | ADMI Weighted-Ordinate | - | 20 | - | 22/02/24 |
| | Color (pH 7) * | ADMI | Spectrophotometric Method (SM 2120 F) | - | 13 | - | 22/02/24 |
| 4 | TSS | mg/L | Dried at 103-105 °C (SM 2540 D) | 16.4 | 23.2 | 200 | 27/02/24 |
| 5 | TDS * | mg/L | Dried at 180 °C (SM 2540 C) | 526 | 719 | 3,000 | 22/02/24 |
| 6 | BOD * | mg/L | 5-Days BOD Test, Azide Modification Method (SM 5210 B) | 8.5 | 2.2 | 500 | 22-27/02/24 |
| 7 | COD * | mg/L | Closed Reflux Titrimetric Method (SM 5220 C) | 75 | 31 | 750 | 22/02/24 |
| 8 | Oil & Grease * | mg/L | Liquid-Liquid, Partition Gravimetric Method (SM 5520 B) | 1.4 | 1.0 | 10 | 28/02/24 |
| 9 | Hg * | mg/L | Cold-Vapor AAS Method (SM 3112 B) | 0.0005 | < 0.0005 | 0.005 | 27/02/24 |
| 10 | As * | mg/L | Digestion, Continuous Hydride generation/AAS Method (SM 3114C) | < 0.0005 | 0.0028 | 0.25 | 28/02/24 |
| 11 | Ba | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.05 | < 0.05 | 1.0 | 28/02/24 |
| 12 | Cd | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | 0.03 | 28/02/24 |
| 13 | Cr | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | - | 28/02/24 |
| 14 | Mn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.05 | 0.04 | 5.0 | 28/02/24 |
| 15 | Ni | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | 1.0 | 28/02/24 |
| 16 | Pb | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.04 | < 0.04 | 0.2 | 28/02/24 |
| 17 | Zn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.56 | 0.24 | 5.0 | 28/02/24 |

Remarks * "Test marked "Not TISI Accredited" in this Report are not included in the TISI Accreditation Schedule for our Laboratory"

: น้ำเสียในบ่อกักก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง = 47N 0650177 UTM 0773969

: น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดก่อนเข้าบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อฝัง) = 47N 0650436 UTM 0773987

: BOD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 2 mg/L

: COD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 40 mg/L

Method : SM = Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023

Standard : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No. 76 (2017) (B.E. 2560)

(1) no established standard

Reviewed by

Ms. Wareerut Prachumdaeng

Chief of Laboratory

01/03/24



Approved by

Mrs. Pomtip Pethshee

Laboratory Manager

01/03/24

● REPORTED RESULTS REFER TO SUBMITTED SAMPLE(S) ONLY

● DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL





TEST REPORT

Analysis No. : R24-0684

Received Date: 22/02/24

Customer : นิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ จังหวัดสงขลา

Address : 9/6 ถนนหาดใหญ่-รัตภูมิ ตำบลคลอง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

Contact : Tel. (074) 206 095 Fax. (074) 206 096

Sample Conditions : 2402-WW0551 = yellow turbid, Flow Rate = 1,810 m³/Day

Report Date : 01/03/24

Analysis Date : 19-28/02/24

Job No. : M/240017

Sampling Date * : 19/02/24

Sampling By * : Customer

Type of Sample : Wastewater

| Item | Parameter | Unit | Method | Result | Standard | Analysis Date |
|------|-----------------------|------|--|--|----------|---------------|
| | | | | 2402-WW0551 | | |
| | | | | น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อผึ่ง) | | |
| 1 | Temperature * | °C | Laboratory and Field, Methods (SM 2550B) | 30.1 | 40 | 19/02/24 |
| 2 | pH * | - | Electrometric Method (SM 4500 B) | 8.75 | 5.5-9.0 | 19/02/24 |
| 3 | Color (Original pH) * | ADMI | ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method (SM 2120 F) | 14 | 300 | 22/02/24 |
| | Color (pH 7) * | ADMI | | 13 | 300 | 22/02/24 |
| 4 | TSS | mg/L | Dried at 103-105 °C (SM 2540 D) | 18.1 | 50 | 27/02/24 |
| 5 | TDS * | mg/L | Dried at 180 °C (SM 2540 C) | 690 | 3,000 | 22/02/24 |
| 6 | BOD * | mg/L | 5-Days BOD Test, Azide Modification Method (SM 5210 B) | 3.1 | 20 | 22-27/02/24 |
| 7 | COD * | mg/L | Closed Reflux Titrimetric Method (SM 5220 C) | 26 | 120 | 22/02/24 |
| 8 | Oil & Grease * | mg/L | Liquid-Liquid, Partition Gravimetric Method (SM 5520 B) | 0.9 | 5 | 28/02/24 |
| 9 | Hg * | mg/L | Cold-Vapor AAS Method (SM 3112 B) | < 0.0005 | 0.005 | 27/02/24 |
| 10 | As * | mg/L | Digestion, Continuous Hydride generation/AAS Method (SM 3114C) | 0.0026 | 0.25 | 28/02/24 |
| 11 | Ba | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.05 | 1.0 | 28/02/24 |
| 12 | Cd | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | 0.03 | 28/02/24 |
| 13 | Cr | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | - | 28/02/24 |
| 14 | Mn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.02 | 5.0 | 28/02/24 |
| 15 | Ni | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | 1.0 | 28/02/24 |
| 16 | Pb | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.04 | 0.2 | 28/02/24 |
| 17 | Zn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.11 | 5.0 | 28/02/24 |

Remarks * "Test marked "Not TISI Accredited" in this Report are not included in the TISI Accreditation Schedule for our Laboratory"

: น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อผึ่ง) = 47N 0650418 UTM 0774114

: BOD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 2 mg/L

: COD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 40 mg/L

Method : SM = Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023

Standard : Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment (2016) (B.E. 2559)

Reviewed by

Ms. Wareerut Prachumdaeng

Chief of Laboratory

01/03/24

Approved by

Mrs. Porntip Pethshee

Laboratory Manager

01/03/24



END OF REPORT

- REPORTED RESULTS REFER TO SUBMITTED SAMPLE(S) ONLY
- DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL

2000





TEST REPORT

Analysis No. : R24-0840
Report Date : 18/03/24
Received Date: 08/03/24
Analysis Date : 06-14/03/24
Customer : Technical Division of Thai Environmental Technic Limited
Job No. : S670047/Mar/01
For นิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ จังหวัดสงขลา
Sampling Date * : 06/03/24
Address : 9/6 ถนนหาดใหญ่-รัษฎา ตำบลถลอง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
Sampling By * : TET
Contact : Tel. (074) 206 095 Fax. (074) 206 096
Type of Sample : Wastewater

Sample Conditions : 2403-WW0175 = yellow turbid/high black sediment/covered with oil slick/smell, Flow Rate = 1,820 m³/Day

2403-WW0176 = yellow turbid/slight black sediment, Flow Rate = 1,820 m³/Day

| Item | Parameter | Unit | Method | Result | | Standard | Analysis Date |
|------|-----------------------|------|--|--|--|----------|---------------|
| | | | | 2403-WW0175 | 2403-WW0176 | | |
| | | | | น้ำเสียในบ่อกักก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง | น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดก่อนเข้าบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อฝัง) | | |
| 1 | Temperature * | °C | Laboratory and Field, Methods (SM 2550B) | 38.7 | 31.5 | 45 | 06/03/24 |
| 2 | pH * | - | Electrometric Method (SM 4500 B) | 8.25 | 8.31 | 5.5-9.0 | 06/03/24 |
| 3 | Color (Original pH) * | ADMI | } ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method (SM 2120 F) | - | 19 | - | 08/03/24 |
| | Color (pH 7) * | ADMI | | - | 12 | - | 08/03/24 |
| 4 | TSS | mg/L | Dried at 103-105 °C (SM 2540 D) | 28.7 | 13.2 | 200 | 12/03/24 |
| 5 | TDS * | mg/L | Dried at 180 °C (SM 2540 C) | 665 | 667 | 3,000 | 11/03/24 |
| 6 | BOD * | mg/L | 5-Days BOD Test, Azide Modification Method (SM 5210 B) | 24.5 | 3.3 | 500 | 08-13/03/24 |
| 7 | COD * | mg/L | Closed Reflux Titrimetric Method (SM 5220 C) | 155 | 39 | 750 | 11, 12/03/24 |
| 8 | Oil & Grease * | mg/L | Liquid-Liquid, Partition Gravimetric Method (SM 5520 B) | 2.4 | 2.0 | 10 | 12/03/24 |
| 9 | Hg * | mg/L | Cold-Vapor AAS Method (SM 3112 B) | < 0.0005 | < 0.0005 | 0.005 | 13/03/24 |
| 10 | As * | mg/L | Digestion, Continuous Hydride generation/AAS Method (SM 3114C) | 0.0012 | 0.0011 | 0.25 | 14/03/24 |
| 11 | Ba | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.05 | < 0.05 | 1.0 | 12/03/24 |
| 12 | Cd | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | 0.03 | 12/03/24 |
| 13 | Cr | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | - | 12/03/24 |
| 14 | Mn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.04 | 0.03 | 5.0 | 12/03/24 |
| 15 | Ni | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | 1.0 | 12/03/24 |
| 16 | Pb | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.04 | < 0.04 | 0.2 | 12/03/24 |
| 17 | Zn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.25 | 0.19 | 5.0 | 12/03/24 |

Remarks * "Test marked "Not TISI Accredited" in this Report are not included in the TISI Accreditation Schedule for our Laboratory"

: น้ำเสียในบ่อกักก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง = 47N 0650176 UTM 0773972, Analysis Date of COD = 12/03/24

: น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดก่อนเข้าบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อฝัง) = 47N 0650435 UTM 0773983, Analysis Date of COD = 11/03/24

: BOD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 2 mg/L

: COD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 40 mg/L

Method : SM = Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023

Standard : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No. 76 (2017) (B.E. 2560)

(1) no established standard

Reviewed by

Ms. Wareerut Prachumdaeng

Chief of Laboratory

18/03/24



Approved by

Mrs. Porntip Pethshee

Laboratory Manager

18/03/24

- REPORTED RESULTS REFER TO SUBMITTED SAMPLE(S) ONLY
- DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL



TEST REPORT

Analysis No. : R24-0840

Report Date : 18/03/24

Received Date: 08/03/24

Analysis Date : 06-14/03/24

Customer : Technical Division of Thai Environmental Technic Limited

Job No. : S670047/Mar/01

For นิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ จังหวัดสงขลา

Sampling Date * : 06/03/24

Address : 9/6 ถนนหาดใหญ่-รัตภูมิ ตำบลฉลุง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

Sampling By * : TET

Contact : Tel. (074) 206 095

Fax. (074) 206 096

Type of Sample : Wastewater

Sample Conditions : 2403-WW0177 = yellow turbid/slight black sediment, Flow Rate = 1,820 m³/Day

| Item | Parameter | Unit | Method | Result | Standard | Analysis Date |
|------|-----------------------|------|--|--|----------|---------------|
| | | | | 2403-WW0177 | | |
| | | | | น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อผึ่ง) | | |
| 1 | Temperature * | °C | Laboratory and Field, Methods (SM 2550B) | 31.8 | 40 | 06/03/24 |
| 2 | pH * | - | Electrometric Method (SM 4500 B) | 7.67 | 5.5-9.0 | 06/03/24 |
| 3 | Color (Original pH) * | ADMI | ADMI Weighted-Ordinate | 13 | 300 | 08/03/24 |
| | Color (pH 7) * | ADMI | Spectrophotometric Method (SM 2120 F) | 11 | 300 | 08/03/24 |
| 4 | TSS | mg/L | Dried at 103-105 °C (SM 2540 D) | 10.7 | 50 | 12/03/24 |
| 5 | TDS * | mg/L | Dried at 180 °C (SM 2540 C) | 640 | 3,000 | 11/03/24 |
| 6 | BOD * | mg/L | 5-Days BOD Test, Azide Modification Method (SM 5210 B) | 2.9 | 20 | 08-13/03/24 |
| 7 | COD * | mg/L | Closed Reflux Titrimetric Method (SM 5220 C) | 36 | 120 | 11/03/24 |
| 8 | Oil & Grease * | mg/L | Liquid-Liquid, Partition Gravimetric Method (SM 5520 B) | 0.8 | 5 | 12/03/24 |
| 9 | Hg * | mg/L | Cold-Vapor AAS Method (SM 3112 B) | < 0.0005 | 0.005 | 13/03/24 |
| 10 | As * | mg/L | Digestion, Continuous Hydride generation/AAS Method (SM 3114C) | < 0.0005 | 0.25 | 14/03/24 |
| 11 | Ba | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.05 | 1.0 | 12/03/24 |
| 12 | Cd | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | 0.03 | 12/03/24 |
| 13 | Cr | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | - | 12/03/24 |
| 14 | Mn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.03 | 5.0 | 12/03/24 |
| 15 | Ni | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | 1.0 | 12/03/24 |
| 16 | Pb | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.04 | 0.2 | 12/03/24 |
| 17 | Zn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.10 | 5.0 | 12/03/24 |

Remarks * "Test marked "Not TISI Accredited" in this Report are not included in the TISI Accreditation Schedule for our Laboratory"

: น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อผึ่ง) = 47N 0650410 UTM 0774101

: BOD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 2 mg/L

: COD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 40 mg/L

Method : SM = Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023

Standard : Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment (2016) (B.E. 2559)

Reviewed by

Ms. Wareerut Prachumdaeng

Chief of Laboratory

18/03/24

Approved by

Mrs. Pornpip Pethshee

Laboratory Manager

18/03/24

END OF REPORT

REPORTED RESULTS REFER TO SUBMITTED SAMPLE(S) ONLY

DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL



TEST REPORT

Analysis No. : R24-1065 **Report Date :** 02/04/24
Received Date: 21/03/24 **Analysis Date :** 18-28/03/24
Customer : นิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ จังหวัดสงขลา **Job No. :** M/240032
Address : 9/6 ถนนหาดใหญ่-รัตภูมิ ตำบลคลอง อำเภอบางขัน จังหวัดสงขลา **Sampling Date * :** 18/03/24
Contact : Tel. (074) 206 095 Fax. (074) 206 096 **Sampling By * :** Customer
Sample Conditions : 2403-WW0538 = yellow turbid/high black sediment/covered with oil slick/smell, **Type of Sample :** Wastewater
Flow Rate = 1,750 m³/Day, 2403-WW0539 = yellow turbid/high white sediment/smell, Flow Rate = 1,750 m³/Day

| Item | Parameter | Unit | Method | Result | | Standard | Analysis Date |
|------|-----------------------|------|--|--|---|----------|---------------|
| | | | | 2403-WW0538 | 2403-WW0539 | | |
| | | | | น้ำเสียในบ่อกักก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง | น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดก่อนเข้าบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อผึ่ง) | | |
| 1 | Temperature * | °C | Laboratory and Field, Methods (SM 2550B) | 30.0 | 29.2 | 45 | 18/03/24 |
| 2 | pH * | - | Electrometric Method (SM 4500 B) | 7.51 | 8.51 | 5.5-9.0 | 18/03/24 |
| 3 | Color (Original pH) * | ADMI | ADMI Weighted-Ordinate | - | 15 | - | 22/03/24 |
| | Color (pH 7) * | ADMI | Spectrophotometric Method (SM 2120 F) | - | 11 | - | 22/03/24 |
| 4 | TSS | mg/L | Dried at 103-105 °C (SM 2540 D) | 39.8 | 19.1 | 200 | 25/03/24 |
| 5 | TDS * | mg/L | Dried at 180 °C (SM 2540 C) | 720 | 715 | 3,000 | 26/03/24 |
| 6 | BOD * | mg/L | 5-Days BOD Test, Azide Modification Method (SM 5210 B) | 62.0 | 4.3 | 500 | 21-26/03/24 |
| 7 | COD * | mg/L | Closed Reflux Titrimetric Method (SM 5220 C) | 218 | 40 | 750 | 22/03/24 |
| 8 | Oil & Grease * | mg/L | Liquid-Liquid, Partition Gravimetric Method (SM 5520 B) | 7.2 | 1.2 | 10 | 22/03/24 |
| 9 | Hg * | mg/L | Cold-Vapor AAS Method (SM 3112 B) | < 0.0005 | < 0.0005 | 0.005 | 28/03/24 |
| 10 | As * | mg/L | Digestion, Continuous Hydride generation/AAS Method (SM 3114C) | 0.0038 | 0.0019 | 0.25 | 26/03/24 |
| 11 | Ba | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.05 | < 0.05 | 1.0 | 26/03/24 |
| 12 | Cd | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | 0.03 | 26/03/24 |
| 13 | Cr | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | - | 26/03/24 |
| 14 | Mn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | 5.0 | 26/03/24 |
| 15 | Ni | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | < 0.02 | 1.0 | 26/03/24 |
| 16 | Pb | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.04 | < 0.04 | 0.2 | 26/03/24 |
| 17 | Zn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.23 | 0.14 | 5.0 | 26/03/24 |

Remarks * "Test marked "Not TISI Accredited" in this Report are not included in the TISI Accreditation Schedule for our Laboratory"

: น้ำเสียในบ่อกักก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง = 47N 0650177 UTM 0773969
: น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดก่อนเข้าบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อผึ่ง) = 47N 0650436 UTM 0773987
: BOD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 2 mg/L
: COD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 40 mg/L

Method : SM = Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023

Standard : Notification of the Industrial Estate Authority of Thailand No. 76 (2017) (B.E. 2560)

(1) no established standard

Reviewed by

Ms. Wareerut Prachumdaeng
Chief of Laboratory



Approved by

Mrs. Pornpip Pethshee
Laboratory Manager

- REPORTED RESULTS REFER TO SUBMITTED SAMPLE(S) ONLY
- DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL



TEST REPORT

Analysis No. : R24-1065

Report Date : 02/04/24

Received Date: 21/03/24

Analysis Date : 18-28/03/24

Customer : นิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ จังหวัดสงขลา

Job No. : M/240032

Address : 9/6 ถนนหาดใหญ่-รัตภูมิ ตำบลคลอง อำเภหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

Sampling Date * : 18/03/24

Contact : Tel. (074) 206 095

Fax. (074) 206 096

Sampling By * : Customer

Sample Conditions : 2403-WW0540 = yellow turbid/slight white sediment, Flow Rate = 1,750 m³/Day

Type of Sample : Wastewater

| Item | Parameter | Unit | Method | Result | Standard | Analysis Date |
|------|-----------------------|------|--|--|----------|---------------|
| | | | | 2403-WW0540 | | |
| | | | | น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อผึ่ง) | | |
| 1 | Temperature * | °C | Laboratory and Field, Methods (SM 2550B) | 29.1 | 40 | 18/03/24 |
| 2 | pH * | - | Electrometric Method (SM 4500 B) | 7.88 | 5.5-9.0 | 18/03/24 |
| 3 | Color (Original pH) * | ADMI | ADMI Weighted-Ordinate | 19 | 300 | 22/03/24 |
| | Color (pH 7) * | ADMI | Spectrophotometric Method (SM 2120 F) | 17 | 300 | 22/03/24 |
| 4 | TSS | mg/L | Dried at 103-105 °C (SM 2540 D) | 10.8 | 50 | 25/03/24 |
| 5 | TDS * | mg/L | Dried at 180 °C (SM 2540 C) | 704 | 3,000 | 26/03/24 |
| 6 | BOD * | mg/L | 5-Days BOD Test, Azide Modification Method (SM 5210 B) | 4.1 | 20 | 21-26/03/24 |
| 7 | COD * | mg/L | Closed Reflux Titrimetric Method (SM 5220 C) | 45 | 120 | 22/03/24 |
| 8 | Oil & Grease * | mg/L | Liquid-Liquid, Partition Gravimetric Method (SM 5520 B) | 1.0 | 5 | 22/03/24 |
| 9 | Hg * | mg/L | Cold-Vapor AAS Method (SM 3112 B) | < 0.0005 | 0.005 | 28/03/24 |
| 10 | As * | mg/L | Digestion, Continuous Hydride generation/AAS Method (SM 3114C) | 0.0015 | 0.25 | 26/03/24 |
| 11 | Ba | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.05 | 1.0 | 26/03/24 |
| 12 | Cd | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | 0.03 | 26/03/24 |
| 13 | Cr | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | - | 26/03/24 |
| 14 | Mn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | 5.0 | 26/03/24 |
| 15 | Ni | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.02 | 1.0 | 26/03/24 |
| 16 | Pb | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | < 0.04 | 0.2 | 26/03/24 |
| 17 | Zn | mg/L | Digestion, ICP-OES Method (SM 3030F and 3120B) | 0.11 | 5.0 | 26/03/24 |

Remarks * "Test marked "Not TISI Accredited" in this Report are not included in the TISI Accreditation Schedule for our Laboratory"

: น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากบ่อกักน้ำทิ้ง (บ่อผึ่ง) = 47N 0650418 UTM 0774114

: BOD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 2 mg/L

: COD มีค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานเป็นตัวเลขได้ = 40 mg/L

Method : SM = Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023

Standard : Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment (2016) (B.E. 2559)

Reviewed by

Ms. Wareerut Prachumdaeng

Chief of Laboratory

02.04.24



Approved by

Mrs. Pornpip Pethshee

Laboratory Manager

02.04.24

..... END OF REPORT

● REPORTED RESULTS REFER TO SUBMITTED SAMPLE(S) ONLY

● DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL

ภาคผนวก ง

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง



ประกาศการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

ที่ ๗๖/๒๕๖๐

เรื่อง กำหนดมาตรฐานทั่วไปในการระบายน้ำเสียลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรม

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงประกาศการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เรื่อง หลักเกณฑ์ทั่วไปในการระบายน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรม

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๐ (๔) แห่งพระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๒๒ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๓๙ ข้อ ๑๗ และข้อ ๒๙ ของข้อบังคับคณะกรรมการการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ว่าด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการประกอบกิจการในนิคมอุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๕๑ ผู้ว่าการจึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ที่ ๗๔/๒๕๕๔ เรื่อง หลักเกณฑ์ทั่วไปในการระบายน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ ๒๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๔

ข้อ ๒ ในประกาศนี้

“นิคมอุตสาหกรรม” หมายความว่า นิคมอุตสาหกรรมที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมาย ว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยเขตอุตสาหกรรมทั่วไปหรือเขตประกอบการเสรีหรือทั้งสองเขต

“น้ำเสีย” หมายความว่า น้ำที่ผ่านการใช้แล้วทุกชนิดที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจการหรือกิจกรรมอื่นในนิคมอุตสาหกรรม

“ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง” หมายความว่า สิ่งอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานของผู้ประกอบกิจการในนิคมอุตสาหกรรมที่ได้จัดให้มีไว้สำหรับบำบัดน้ำเสียจากการประกอบกิจการหรือกิจกรรมอื่นในนิคมอุตสาหกรรม

“ระบบระบายน้ำเสีย” หมายความว่า ระบบของท่อ พร้อมทั้งส่วนประกอบต่าง ๆ สำหรับรวบรวมและระบายน้ำเสียลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรม

“ระบบระบายน้ำฝน” หมายความว่า ระบบของท่อหรือรางระบาย พร้อมทั้งส่วนประกอบต่าง ๆ สำหรับรวบรวมและระบายน้ำฝน

“ผู้ประกอบกิจการ” หมายความว่า ผู้ซึ่งได้รับอนุญาตให้ประกอบอุตสาหกรรมหรือการบริการหรือพาณิชย์กรรมในนิคมอุตสาหกรรม

ข้อ ๓ ระบบระบายน้ำเสียที่จะระบายลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรมจะต้องดำเนินการออกแบบก่อสร้างระบบระบายน้ำตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

(๑) ท่อระบายน้ำเสียต้องเป็นระบบท่อปิด

(๒) ระบบระบายน้ำเสียต้องแยกออกจากระบบระบายน้ำฝนโดยเด็ดขาด

(๓) ต้องมีบ่อตรวจคุณภาพน้ำ (INSPECTION MANHOLE) อย่างน้อย ๑ บ่อภายในสถานประกอบกิจการก่อนที่จะระบายน้ำเสียลงสู่ระบบระบายน้ำเสียส่วนกลาง

(๔) ต้องมีบ่อเก็บกักขนาดเหมาะสมเพียงพอที่จะปรับปรุงคุณลักษณะของน้ำเสียให้คงที่ในกรณีที่มีคุณลักษณะเปลี่ยนแปลงมากในช่วงเวลาหนึ่งก่อนที่จะระบายน้ำเสียลงสู่ระบบระบายน้ำเสียส่วนกลาง

(๕) จะต้องมีการปิด - เปิด ก่อนที่จะระบายน้ำเสียลงสู่ระบบระบายน้ำเสียส่วนกลาง

(๖) การเชื่อมต่อท่อน้ำเสียเข้าท่อระบายน้ำเสียส่วนกลาง จะต้องต่อจากบ่อตรวจคุณภาพน้ำ (INSPECTION MANHOLE) ของสถานประกอบกิจการ เชื่อมกับบ่อพักน้ำเสีย (MANHOLE) ที่ กนอ. ได้จัดเตรียมไว้ให้ โดยต้องเชื่อมรอยต่อให้สนิทเพื่อป้องกันน้ำซึมเข้า - ออก

ข้อ ๔ ห้ามมิให้ผู้ประกอบการระบายสารที่มีผลต่อการระบายและการบำบัดน้ำเสียลงสู่ระบบระบายน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรม เช่น สารที่มีความหนืดสูง สารที่จับหรือตกตะกอนในท่อระบายแล้วทำให้อุดตัน หรือวัสดุที่ทำให้อุดตัน ตะกอนแคลเซียมคาร์ไบด์ (Calcium Carbide Sludge) หรือสารตัวทำละลาย (Solvent) เป็นต้น

ข้อ ๕ กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำเสียที่จะระบายลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรมไว้ ดังต่อไปนี้

(๑) ความเป็นกรดและด่าง (pH) ตั้งแต่ ๕.๕ ถึง ๙.๐

(๒) อุณหภูมิ (Temperature) ไม่เกิน ๔๕ องศาเซลเซียส

(๓) สี (Color) ไม่เกิน ๖๐๐ เอดีเอ็มไอ

(๔) กลิ่น (Odor) ต้องไม่เป็นที่พึงรังเกียจ

(๕) ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids หรือ TDS) ไม่เกิน ๓,๐๐๐

มิลลิกรัมต่อลิตร

(๖) ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids) ไม่เกิน ๒๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๗) บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เวลา ๕ วัน ไม่เกิน ๕๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๘) ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๗๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๙) ซัลไฟด์ (Sulfide) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๐) ไซยาไนด์ (Cyanides HCN) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๑) น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease) ไม่เกิน ๑๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๒) ฟอรัมาลดีไฮด์ (Formaldehyde) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๓) สารประกอบฟีนอล (Phenols Compound) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๔) คลอรีนอิสระ (Free Chlorine) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๕) สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticide) ต้องตรวจไม่พบ

(๑๖) ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen) ไม่เกิน ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

- (๑๗) ฟลูออไรด์ (Fluoride) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
 (๑๘) สารซักฟอก (Surfactants) ไม่เกิน ๓๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
 (๑๙) โลหะหนัก มีค่าดังนี้
 (๑๙.๑) สังกะสี (Zinc) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
 (๑๙.๒) โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
 (๑๙.๓) โครเมียมไตรวาเลนต์ (Trivalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๗๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
 (๑๙.๔) สารหนู (Arsenic) ไม่เกิน ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
 (๑๙.๕) ทองแดง (Copper) ไม่เกิน ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
 (๑๙.๖)ปรอท (Mercury) ไม่เกิน ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
 (๑๙.๗) แคดเมียม (Cadmium) ไม่เกิน ๐.๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร
 (๑๙.๘) แบเรียม (Barium) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
 (๑๙.๙) ซีลีเนียม (Selenium) ไม่เกิน ๐.๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร
 (๑๙.๑๐) ตะกั่ว (Lead) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร
 (๑๙.๑๑) นิกเกิล (Nickel) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
 (๑๙.๑๒) แมงกานีส (Manganese) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
 (๑๙.๑๓) เงิน (Silver) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
 (๑๙.๑๔) เหล็กทั้งหมด (Total Iron) ไม่เกิน ๑๐.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๖ การตรวจสอบค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำเสียตามข้อ ๕ ให้เป็นไปตามที่กระทรวงอุตสาหกรรม หรือกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด หรือให้เป็นไปตามคู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียของสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย หรือ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ซึ่ง American Public Health Association, American Water Work Association และ Water Environment Federation ของประเทศสหรัฐอเมริกากำหนด หรือตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา แล้วแต่กรณีก็ได้

การตรวจวัดหรือตรวจวิเคราะห์ตามวรรคหนึ่ง ต้องดำเนินการโดยห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานของราชการว่า มีความสามารถในการตรวจวัดหรือตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียในพารามิเตอร์นั้น

ข้อ ๗ มาตรฐานคุณภาพน้ำเสียที่ผู้ประกอบการจะระบายลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรมให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ เว้นแต่ในกรณีในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้กำหนดไว้แตกต่างกับประกาศนี้ ก็ให้ปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมดังกล่าว

กรณีนิคมอุตสาหกรรมใดได้จัดทำบัญชีฐานข้อมูลการระบายน้ำเสียไว้ ให้กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางให้แตกต่างจากที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ก็ได้ ทั้งนี้ ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขตามที่กำหนดไว้ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และได้รับอนุญาตจาก กนอ. ก่อน

ข้อ ๘ กรณีมาตรฐานคุณภาพน้ำเสียที่ผู้ประกอบการจะระบายลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรมไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ หรือไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผู้ประกอบการจะต้องก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นที่มีขนาดและประสิทธิภาพเพียงพอที่จะปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียของสถานประกอบการของตนให้มีคุณลักษณะตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในประกาศนี้หรือตามที่กำหนดไว้ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมดังกล่าว ก่อนระบายน้ำเสียทุกส่วนลงสู่ระบบระบายน้ำเสียส่วนกลาง

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๐

วีรพงศ์ ไชยเพิ่ม

ผู้ว่าการการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม
และเขตประกอบการอุตสาหกรรม

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕๕ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษ และโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ ๓ (พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรม และนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ ๓ มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๙

ข้อ ๒ ให้ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ที่อนุญาตให้ระบายน้ำทิ้งให้มีค่ามาตรฐานแตกต่างจากค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งที่กำหนดไว้ใน ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ ๓ (พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ ๒๐ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๓๙ ยังคงมีผลใช้บังคับต่อไปจนกว่าจะมีการออกประกาศกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม เฉพาะประเภทฉบับใหม่

ข้อ ๓ ในประกาศนี้

“โรงงานอุตสาหกรรม” หมายความว่า โรงงาน ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

“นิคมอุตสาหกรรม” หมายความว่า นิคมอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรม

“เขตประกอบการอุตสาหกรรม” หมายความว่า เขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน หรือพื้นที่จัดสรรเพื่อการอุตสาหกรรมที่มีการจัดการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อมร่วมกัน

“น้ำทิ้ง” หมายความว่า น้ำที่เกิดจากการประกอบกิจการ น้ำจากการใช้น้ำของคนงาน หรือน้ำจากกิจกรรมอื่นในโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรมที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม

ข้อ ๔ กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรมไว้ ดังต่อไปนี้

๔.๑ ความเป็นกรดและด่าง (pH) ตั้งแต่ ๕.๕ ถึง ๙.๐

๔.๒ อุณหภูมิ (Temperature) ไม่เกิน ๔๐ องศาเซลเซียส

๔.๓ สี (Color) ไม่เกิน ๓๐๐ เอทีเอ็มไอ

๔.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids หรือ TDS) มีค่าดังนี้

(๑) กรณีระบายลงแหล่งน้ำ ต้องไม่เกิน ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) กรณีระบายลงแหล่งน้ำที่มีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเกินกว่า ๓,๐๐๐

มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดในน้ำทิ้งที่จะระบายได้ต้องมีค่าเกินกว่าค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้นไม่เกิน ๕,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids) ไม่เกิน ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๖ บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๗ ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๑๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๘ ซัลไฟด์ (Sulfide) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๙ ไซยาไนด์ (Cyanides HCN) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๑๐ น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๑๑ ฟอรัลดีไฮด์ (Formaldehyde) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๑๒ สารประกอบฟีนอล (Phenols) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๑๓ คลอรีนอิสระ (Free Chlorine) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticide) ต้องตรวจไม่พบ

๔.๑๕ ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen) ไม่เกิน ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๑๖ โลหะหนัก มีค่าดังนี้

(๑) สังกะสี (Zn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๒๕

มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) โครเมียมไตรวาเลนต์ (Trivalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๗๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๔) สารหนู (As) ไม่เกิน ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) ทองแดง (Cu) ไม่เกิน ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๖)ปรอท (Hg) ไม่เกิน ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๗) แคดเมียม (Cd) ไม่เกิน ๐.๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๘) แบเรียม (Ba) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๙) ซีลีเนียม (Se) ไม่เกิน ๐.๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๐) ตะกั่ว (Pb) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๑) นิกเกิล (Ni) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๒) แมงกานีส (Mn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๕ การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามข้อ ๔ ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

- ๕.๑ ความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter) ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๐.๑ หน่วย
- ๕.๒ อุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิวัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง
- ๕.๓ สี ให้ใช้วิธีเอ็ดเอ็มไอ (ADMI Method)
- ๕.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ให้ใช้วิธีระเหยตัวอย่างที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง
- ๕.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด ให้ใช้วิธีกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๓ - ๑๐๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง
- ๕.๖ บีโอดี ให้ใช้วิธีบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วันติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีไฮโดรไมดิฟิเคชัน (Azide Modification) หรือวิธีเมมเบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)
- ๕.๗ ซีโอดี ให้ใช้วิธีย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)
- ๕.๘ ซัลไฟต์ ให้ใช้วิธีไอโอดิเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีเมทิลีนบลู (Methylene Blue Method)
- ๕.๙ ไชยานินต์ ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis
- ๕.๑๐ น้ำมันและไขมัน ให้ใช้วิธีสกัดด้วยเทคนิค Liquid - Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน
- ๕.๑๑ ฟอรัมาลดีไฮด์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
- ๕.๑๒ สารประกอบฟีนอล ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
- ๕.๑๓ คลอรีนอิสระ ให้ใช้วิธีไตเตรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
- ๕.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธีก๊าซโครมาโตกราฟี (Gas-Chromatographic Method)
- ๕.๑๕ ทีเคเอ็น ให้ใช้วิธีเจลดาล์ (Kjeldahl)
- ๕.๑๖ โลหะหนัก
 - (๑) สังกะสี ทองแดง แคดเมียม แบเรียม ตะกั่ว นิกเกิล และแมงกานีส ให้ใช้วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(๒) โครเมียม

(ก) โครเมียมทั้งหมด ให้ใช้วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry: AAS) หรือวิธีอินดักทีฟพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(ข) โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry: AAS) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอินดักทีฟพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(ค) โครเมียมไตรวาเลนต์ ให้ใช้วิธีคำนวณจากค่าส่วนต่างของโครเมียมทั้งหมดกับโครเมียมเฮกซะวาเลนต์

(๓) สารหนูและซีลีเนียม ให้ใช้วิธีอะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโตรโฟโตเมตรี (Atomic Absorption Spectrophotometry) ชนิดไฮไดรด์เจนเนอเรชัน (Hydride Generation) หรือวิธีอินดักทีฟพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(๔) พรอท ให้ใช้วิธีโคลด์เวปเปอร์อะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry) หรือวิธีโคลด์เวปเปอร์อะตอมมิคฟลูออเรสเซนซ์สเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดักทีฟพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

ข้อ ๖ การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามข้อ ๕ ให้เป็นไปตามคู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียของสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย หรือ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ซึ่ง American Public Health Association, American Water Work Association และ Water Environment Federation ของประเทศสหรัฐอเมริกากำหนด หรือตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๗ การเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งเพื่อการตรวจสอบมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามข้อ ๔ ให้เป็นดังต่อไปนี้

๗.๑ จุดเก็บตัวอย่าง ให้เก็บในจุดระบายทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมหรือจุดอื่นที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ในกรณีมีการระบายทิ้งหลายจุดให้เก็บทุกจุด

๗.๒ วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ณ จุดเก็บตัวอย่างตาม ๗.๑ ให้เก็บแบบจ้วง (Grab Sample)

- ข้อ ๘ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับกับแหล่งกำเนิดมลพิษที่มีการกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำซึ่งตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติไว้เป็นการเฉพาะ
- ข้อ ๙ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งปีนับจากแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๙ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๙
พลเอก สุรศักดิ์ กาญจนรัตน์
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม