คพ.02-181

คู่มือ
เก็บตัวอย่างน้ำ
จากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน

POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

ส่วนน้ำเสียชุมชน สำนักจัดการคุณภาพน้ำ
กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คำนำ

หน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมอย่างกรมควบคุมมลพิษและสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค ได้ดำเนินภารกิจการติดตามตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชนและเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชนทั่วประเทศ โดยมีเป้าหมายเพื่อตรวจสอบผลการดำเนินงานระบบบำบัดน้ำเสียขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งจะนำไปสู่การวางแผนการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน รวมทั้งส่งเสริมศักยภาพและสนับสนุนการดำเนินงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การดำเนินภารกิจการติดตามตรวจสอบและเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชนจึงถือเป็นภารกิจสำคัญประการหนึ่ง ซึ่งต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ภารกิจนี้เป็นไปตามเป้าหมาย กรมควบคุมมลพิษ จึงได้จัดทำคู่มือดำเนินงานเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชนขึ้น ให้เป็นคู่มือที่เข้าใจง่าย มีลำดับขั้นตอนที่เหมาะสมและสะดวกในการใช้งาน โดยมุ่งหวังให้เจ้าหน้าที่ที่ออกปฏิบัติการในภาคสนามได้มีความรู้ความเข้าใจในการวางแผนการเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบอย่างเป็นขั้นตอนที่ถูกต้อง และให้มีแนวทางปฏิบัติเดียวกัน

คู่มือเล่มนี้จะครอบคลุมถึงการเตรียมการก่อนออกเก็บตัวอย่าง ข้อควรปฏิบัติและข้อควรระวังในการเก็บตัวอย่าง การรักษาสภาพตัวอย่าง การตรวจวัดที่จำเป็นต้องทำทันทีในภาคสนาม ตลอดจนการส่งตัวอย่างต่อไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวิเคราะห์

กรมควบคุมมลพิษหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับเจ้าหน้าที่ที่ออกปฏิบัติภารกิจเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน

สำนักจัดการคุณภาพน้ำ
กรมควบคุมมลพิษ

กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. บทนำ	1
2. คำจำกัดความ	2
3. พารามิเตอร์ที่แนะนำในการติดตามตรวจสอบ	2
4. การเตรียมความพร้อมก่อนออกดำเนินงาน	4
5. การวัดปริมาณหรืออัตราการไหลของน้ำ	7
6. ประเภทของการเก็บตัวอย่างน้ำ	7
7. จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	9
8. การเก็บตัวอย่างน้ำ	10
9. การบันทึกข้อมูลการเก็บตัวอย่างและสำรวจ	16
เอกสารอ้างอิง	17
ภาคผนวก ก : วิธีการตรวจวัดปริมาณหรืออัตราการไหลของน้ำ	19
ข : วิธีการตรวจวัดค่า pH และอุณหภูมิ	35

คู่มือเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน

1. บทนำ

ในช่วงระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา รัฐบาลได้สนับสนุนงบประมาณเพื่อการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน โดยมีเป้าหมายเพื่อจัดการน้ำเสียที่เกิดขึ้นในชุมชนและรักษาคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำธรรมชาติ ปัจจุบันมีระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชนกระจายอยู่ตามแหล่งชุมชนขนาดใหญ่หรือแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ รวมทั้งที่กำลังก่อสร้างอยู่อีกหลายแห่งเช่นกัน

เพื่อให้การดำเนินงานของระบบบำบัดน้ำเสียรวมเหล่านี้เป็นไปตามเป้าหมาย การติดตามตรวจสอบและเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชนจึงเป็นภารกิจหนึ่งที่สำคัญในการตรวจสอบผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน และควบคุมให้การระบายน้ำทิ้งจากระบบฯ เป็นไปตามมาตรฐานน้ำทิ้ง ผลจากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมอย่างสม่ำเสมอจะทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบถึงสถานการณ์ของระบบฯ รวมถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น อันจะนำไปสู่การค้นหาสาเหตุและกำหนดแนวทางแก้ไขหรือป้องกันปัญหาร่วมกันได้อย่างถูกต้อง ซึ่งจะสนับสนุนให้การดำเนินงานของหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลระบบฯ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ การเก็บตัวอย่างน้ำก็จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่ถูกต้องด้วย จึงจะเกิดความเข้าใจต่อสถานการณ์หรือสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นของระบบบำบัดน้ำเสียนั้นอย่างแท้จริง

กรมควบคุมมลพิษตระหนักถึงความสำคัญของภารกิจการเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียรวม จึงได้จัดทำคู่มือเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชนเพื่อให้หน่วยงานดำเนินภารกิจการติดตามตรวจสอบและเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน ได้ใช้เป็นคู่มือประกอบการปฏิบัติภารกิจนี้ จะได้มีความรู้ความเข้าใจในการวางแผนการเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบอย่างเป็นขั้นตอนที่ถูกต้อง และให้มีแนวทางปฏิบัติเดียวกัน

2. คำจำกัดความ

จุดเก็บตัวอย่างน้ำเข้า (Influent) หมายถึง จุดเก็บตัวอย่างน้ำก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด

จุดเก็บตัวอย่างน้ำออก/น้ำทิ้ง (Effluent) หมายถึง จุดเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม

อัตราการไหลของน้ำ หมายถึง ปริมาณการไหลของน้ำเสียเข้าระบบบำบัดหรือน้ำทิ้งออกจากระบบบำบัด โดยมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อวัน

3. พารามิเตอร์ที่แนะนำในการติดตามตรวจสอบ

พารามิเตอร์ที่แนะนำในการตรวจสอบ รวมทั้งปริมาตรของตัวอย่างน้ำที่เก็บและช่วงระยะเวลาในการเก็บรักษาสภาพตัวอย่างน้ำในแต่ละพารามิเตอร์แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 พารามิเตอร์ในการติดตามตรวจสอบ ปริมาตรตัวอย่างน้ำที่ต้องการ ระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอย่างและวิธีการรักษาสภาพตัวอย่าง

พารามิเตอร์	ภาชนะบรรจุ	ปริมาตรเก็บ (มล.)	การรักษาตัวอย่างน้ำ	เวลาที่เก็บไว้ได้	มาตรฐานน้ำทิ้งฯ**
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	ขวดพลาสติก PE	200	ตรวจวัดทันที	-	5.5 - 9.0
อุณหภูมิ (Temperature)	"	200	"	-	≤40°C
บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand; BOD)	"	1,000	แช่เย็น 4°C	2 วัน	≤20 มก./ล.
สารแขวนลอย (Suspended Solids; SS)	"	1,000	"	7 วัน	≤50 มก./ล.
ปริมาณตะกอนหนัก* (Settleable Solids)	"	1,000	"	1 วัน	-
ฟอสฟอรัสรวม* (Total Phosphorus; TP)	ขวดพลาสติก HDPE	200	เติม H_2SO_4 และแช่เย็น	7 วัน	-
ไนโตรเจนในรูปทีเคเอ็น (TKN)	"	1,000	"	7 วัน	≤100 มก./ล.
น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease; FOG)	ขวดแก้วสีชา	1,000	"	28 วัน	≤5 มก./ล.
แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม* (Fecal Coliform Bacteria; FCB)	"	150	แช่เย็น 4°C	1 วัน	-

หมายเหตุ : *พารามิเตอร์ที่ยังไม่มีมาตรฐานน้ำทิ้งฯ กำหนดควบคุมไว้ แต่จะทำการเก็บและวิเคราะห์เพื่อรวบรวมเป็นข้อมูลประกอบการกำหนดมาตรฐานควบคุมหรือเป็นข้อมูลติดตามผลกระทบต่อแหล่งรองรับน้ำทิ้งต่อไป

**ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) วันที่ 3 มกราคม 2539

มล. = มิลลิลิตร มก./ล.= มิลลิกรัมต่อลิตร ≤ = ไม่เกินกว่า

PE = Polyethylene HDPE= High Density Polyethylene

4. การเตรียมความพร้อมก่อนออกดำเนินงาน

1. วางแผนการออกสำรวจ
กำหนดวันเดินทาง จำนวนพื้นที่ จำนวนตัวอย่าง ผู้ออกสำรวจ
ศึกษาเส้นทาง และยานพาหนะสำหรับออกปฏิบัติงาน

↓

2. ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
แจ้งแผนการออกสำรวจ และนัดหมายเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ
ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียของหน่วยงานท้องถิ่นที่ดูแลระบบนั้น

↓

3. เตรียมวัสดุอุปกรณ์การเก็บตัวอย่างน้ำและสำรวจ

อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างน้ำ

1. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ
   - ขวดพลาสติก (Polyethylene : PE) ขนาด 1,000 มล. สำหรับเก็บ BOD, SS, Settleable solid
   - ขวดแก้วสีชา ขนาด 1,000 มล. สำหรับเก็บ FOG และขนาด 150 มล. สำหรับเก็บ FCB
   - ขวดพลาสติก (High density polyethylene : HDPE) ขนาด 1,000 มล. สำหรับเก็บ TKN, TP
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำ
   - Sampler/ถัง/กระป๋องตักตัวอย่างน้ำ/กรวย
   - เชือกยาวประมาณ 5 - 10 เมตร
   - ถุงมือ/ฉลาก/ปากกาเขียนฉลาก (แบบกันน้ำ)
3. อุปกรณ์รักษาสภาพตัวอย่างน้ำ
   - ปิเปต/ลูกยาง
   - สารเคมีสำหรับรักษาสภาพตัวอย่าง (H_2SO_4 หรือ HNO_3)
   - ขวดน้ำกลั่นสำหรับทำความสะอาดอุปกรณ์
4. อุปกรณ์ส่งตัวอย่างน้ำ
   - ใบส่ง/รับตัวอย่างน้ำ
   - กล่องรักษาความเย็นสำหรับบรรจุขวดเก็บตัวอย่าง
   - น้ำแข็งสำหรับแช่ตัวอย่าง
   - ถุงดำ/เทปกาว/กรรไกร/ซองพลาสติก
   - กระดาษพิมพ์ชื่อที่อยู่ของผู้รับตัวอย่างน้ำ

อุปกรณ์สำรวจ

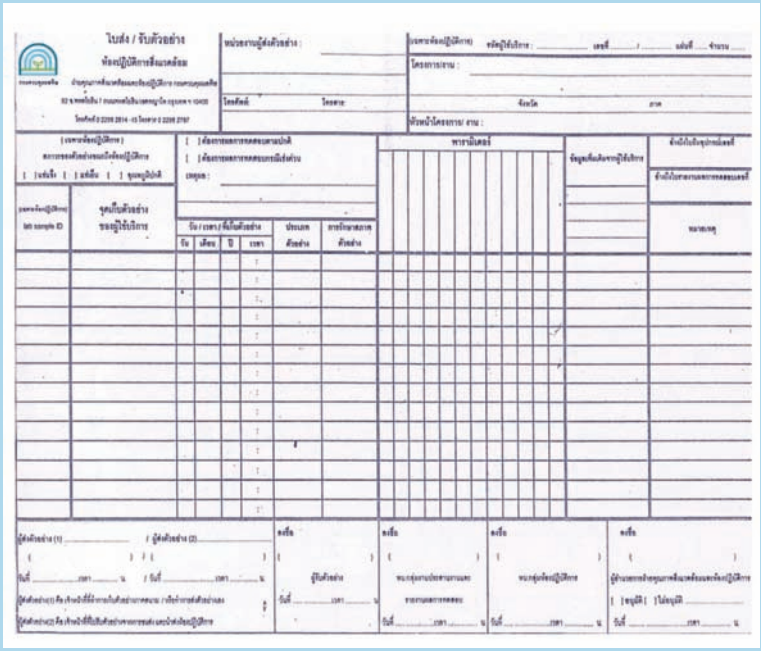
- แบบรายงานการติดตามตรวจสอบการดำเนินงานระบบบำบัดน้ำเสีย
- คู่มือเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน
- กล้องถ่ายรูป
- เครื่องมือวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS)*
- เครื่องมือวัดพีเอช (pH meter)*
- เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer)*

หมายเหตุ: *ก่อนใช้จะต้องปรับเทียบค่ามาตรฐานของเครื่องมือทุกครั้ง

(ก) เพื่อวิเคราะห์ บีโอดี/สารแขวนลอย/ปริมาณตะกอนหนัก/แบคทีเรีย

(ข) เพื่อวิเคราะห์ ฟอสฟอรัสรวม/ทีเคเอ็น/น้ำมันและไขมัน

รูปที่ 1 ฉลากปิดขวดบรรจุตัวอย่างน้ำ



รูปที่ 2 ใบส่ง/รับตัวอย่าง

รูปที่ 3 อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำแบบต่างๆ

5. การวัดปริมาณหรืออัตราการไหลของน้ำ

หากระบบบำบัดน้ำเสียไม่มีเครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำหรืออุปกรณ์การวัดชำรุด เจ้าหน้าที่สามารถวัดอัตราการไหลของน้ำได้อย่างง่ายหลายวิธี ดังนี้

1) คำนวณจากความเร็วของการไหลในรางน้ำเสีย
2) วิธีจับเวลาและวัดปริมาตรของน้ำเสียที่ไหลเข้าถัง
3) วิธี Open End Pipe
4) วิธีจับเวลาทำงานของเครื่องสูบน้ำเสีย
5) การวัดอัตราการไหลของน้ำด้วยเวียร์ (Weir)

โดยรายละเอียดของแต่ละวิธีวัดอัตราการไหลได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก

6. ประเภทของการเก็บตัวอย่างน้ำ

ประเภทของการเก็บตัวอย่างน้ำ มี 2 วิธี คือ การเก็บตัวอย่างแบบจ้วง (Grab Sample) และการเก็บตัวอย่างแบบผสมรวม (Composite Sample)

6.1 ตัวอย่างแบบจ้วง (Grab Sample)

วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำเสียเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย โดยทั่วไปจะเก็บตัวอย่างแบบจ้วง (Grab Sample) โดยใช้คนตักหรืออาจใช้อุปกรณ์เก็บตัวอย่างอัตโนมัติ การเก็บตัวอย่างแบบจ้วงจะเป็นการเก็บน้ำเป็นครั้งๆ น้ำเสียที่ได้จะเป็นตัวแทนของน้ำ ณ เวลาที่เก็บตัวอย่าง เช่น การวิเคราะห์ค่าออกซิเจนละลายน้ำ ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิและคลอรีน เป็นต้น วิธีนี้มีประโยชน์ในการตรวจสอบลักษณะน้ำเสียเป็นจุดๆ (Spot Check) เพื่อตรวจหาความผิดปกติของระบบซึ่งใช้ในกรณีที่น้ำเสียมีลักษณะคงที่ไม่แปรปรวนตามเวลา ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ ควรเป็นขวดปากกว้าง ปริมาตรตัวอย่างที่เก็บประมาณ 1-2 ลิตร

6.2 ตัวอย่างแบบผสมรวม (Composite Sample)

เป็นการนำตัวอย่างน้ำแบบจ้วงที่เก็บในช่วงเวลาต่างๆ มาผสมรวมกันตามสัดส่วนของอัตราการไหล ณ เวลาที่เก็บตัวอย่างเพื่อให้ได้ตัวอย่างแบบผสมรวม

เพียงหนึ่งตัวอย่างที่มีปริมาตรประมาณ 2-4 ลิตร สำหรับเป็นตัวแทนของน้ำเสียทั้งวัน มักใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากแหล่งชุมชนหรือแหล่งกำเนิดเฉพาะ เช่น โรงงาน หรือสถานประกอบการ ความถี่ในการเก็บตัวอย่างจะขึ้นกับความแปรปรวนของน้ำเสีย ถ้าน้ำเสียมีลักษณะคงที่ความถี่ในการเก็บตัวอย่างอาจเป็นทุก 2, 4, 8, 12 หรือ 24 ชั่วโมง/ครั้ง ตัวอย่างการคำนวณปริมาตรตัวอย่างน้ำแบบจ้วงทุก 2 ชั่วโมง เพื่อเป็นตัวอย่างผสมปริมาตรรวม 4 ลิตร แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการคำนวณปริมาตรตัวอย่างน้ำแบบจ้วงเพื่อใช้ผสมเป็นตัวอย่างแบบผสมรวม

เวลา	อัตราการไหล (ลิตร/นาที)	ปริมาตรตัวอย่างน้ำแบบจ้วง (มิลลิลิตร)	
		ปริมาตรตัวอย่างที่เก็บ	ปริมาตรที่ต้องใช้ในการผสม
6.00	Q1	1,000	Q1 x (4,000 / Qtot)
8.00	Q2	1,000	Q2 x (4,000 / Qtot)
10.00	Q3	1,000	Q3 x (4,000 / Qtot)
12.00	Q4	1,000	Q4 x (4,000 / Qtot)
14.00	Q5	1,000	Q5 x (4,000 / Qtot)
16.00	Q6	1,000	Q6 x (4,000 / Qtot)
18.00	Q7	1,000	Q7 x (4,000 / Qtot)
20.00	Q8	1,000	Q8 x (4,000 / Qtot)
22.00	Q9	1,000	Q9 x (4,000 / Qtot)
24.00	Q10	1,000	Q10 x (4,000 / Qtot)
2.00	Q11	1,000	Q11 x (4,000 / Qtot)
4.00	Q12	1,000	Q12 x (4,000 / Qtot)
รวม	**Qtot**		**4,000**

วิธีการคำนวณ

1) วัดอัตราการไหลของน้ำที่เวลาต่างๆ และจดค่า Qt เมื่อ t = 1, 2, 3 ....

2) ในขณะที่วัดอัตราการไหลทุกครั้ง ให้เก็บตัวอย่างน้ำปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร

3) คำนวณผลรวมของค่าอัตราการไหลทั้งหมด ($\Sigma Qt = Qtot$)

4) คำนวณปริมาตรน้ำที่เวลาต่างๆ ที่ต้องใช้ในการผสมเป็นตัวอย่างรวมให้ได้ปริมาตร 4,000 มิลลิลิตร จากสูตร

ปริมาตรที่ต้องใช้ในการผสม = Qt x 4,000 / Qtot

ข้อควรระวังในการเก็บตัวอย่างแบบผสมรวม

1) ต้องกำหนดช่วงเวลาของการผสมตัวอย่างให้เหมาะสม เช่น ตัวอย่างผสมทุก 4 ชม. หรือ 8 ชม. หรือ 24 ชม.

2) ปริมาตรตัวอย่างน้ำที่เก็บควรเป็นสัดส่วนกับอัตราการไหลของน้ำ เพื่อให้ได้ตัวแทนของน้ำเสียที่แท้จริง

7. จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

1) จุดน้ำเข้า (Influent)

การเก็บตัวอย่างน้ำเข้าให้เก็บตรงจุดรวมน้ำเสียสุดท้ายก่อนเข้าสู่ระบบฯ ได้แก่ บ่อพักน้ำเสียหรือบ่อกระจายน้ำเสีย

2) จุดปล่อยน้ำทิ้ง (Effluent)

การเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งให้เก็บตรงจุดระบายน้ำออกของบ่อเติมคลอรีน หรือจุดน้ำออกของบ่อสุดท้าย

8. การเก็บตัวอย่างน้ำ

8.1 ก่อนเก็บตัวอย่างน้ำ

8.1.1 เตรียมน้ำแข็งใส่กล่องรักษาความเย็นไว้ให้เพียงพอสำหรับการเก็บตัวอย่าง

8.1.2 ติดฉลากข้างขวดตัวอย่างน้ำตามประเภทพารามิเตอร์ที่จัดเก็บ (รูปที่ 4) และเขียนฉลากขวดเก็บตัวอย่างน้ำด้วยปากกาชนิดกันน้ำ โดยเขียนหมายเลขข้างขวดและรายละเอียดของตัวอย่างน้ำ ระบุวันที่เก็บ เวลา สถานที่ จุดที่เก็บ ผู้เก็บตัวอย่าง ประเภทของตัวอย่าง การรักษาสภาพตัวอย่าง พร้อมทั้งระบุวัตถุประสงค์ในการส่งวิเคราะห์อย่างชัดเจน ลักษณะของฉลากที่ใช้ต้องสามารถกันน้ำได้ ไม่หลุดลุ่ยง่าย ฉลากที่ใช้อาจเป็นสติ๊กเกอร์ กระดาษกาว หรือใช้เทปกาวติดก็ได้

รูปที่ 4 เขียนฉลากขวดเก็บตัวอย่างน้ำ

8.2 ระหว่างเก็บตัวอย่างน้ำ

8.2.1 ใส่ถุงมือเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกปนเปื้อน โดยก่อนเก็บตัวอย่างน้ำให้ใช้ตัวอย่างน้ำที่จะเก็บกลั้ว (Rinse) และเขย่าล้างอุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำ และขวดเก็บตัวอย่างก่อน 2-3 ครั้ง เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีสารแปลกปลอมอื่นเจือปนในขวดเก็บน้ำ ยกเว้นขวดเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อวิเคราะห์ค่าแบคทีเรีย ไม่ต้อง Rinse ขวดด้วยน้ำตัวอย่าง เนื่องจากผ่านการอบ ความร้อนฆ่าเชื้อแล้ว สามารถเก็บตัวอย่างน้ำได้เลย ทั้งนี้ขวด

เก็บตัวอย่างจะเปิดฝาเมื่อจะทำการเก็บตัวอย่างน้ำเท่านั้น และฝาขวดต้องระวังไม่ให้สัมผัสสิ่งปนเปื้อนได้

8.2.2 เก็บตัวอย่างน้ำให้มีปริมาตรเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ในแต่ละพารามิเตอร์ (ตารางที่ 1) และให้ใช้อุปกรณ์ เก็บตัวอย่างน้ำ (รูปที่ 3) ที่เหมาะสมกับสภาพจุดเก็บตัวอย่าง โดยมีข้อควรระวังในการเก็บตัวอย่างน้ำดังนี้

- TP, TKN, FOG ไม่เก็บตัวอย่างน้ำเต็มขวด เพราะต้องเหลือที่ว่างไว้สำหรับเติมสารเคมีรักษาสภาพและเขย่าให้ผสมกัน

- BOD จะต้องเก็บตัวอย่างน้ำให้เต็มขวดจนล้นเพื่อไล่ฟองอากาศให้หมดจนไม่มีช่องว่างภายในภาชนะและปิดฝาให้แน่นโดยทันที เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้อากาศที่เหลืออยู่บนผิวน้ำละลายเข้าไปในตัวอย่างซึ่งจะทำให้ผลการวิเคราะห์คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงได้

- FCB ห้ามเปิดขวดก่อนเก็บ เมื่อทำการเก็บต้องจับที่ปลายขวด ระวังมิให้สิ่งหนึ่งสิ่งใดสัมผัสฝาและปากขวด และไม่เก็บตัวอย่างน้ำเต็มขวด ควรเว้นช่องว่างในขวดไว้ประมาณ 1 ใน 5 ส่วน ให้มีอากาศเพื่อการหายใจของแบคทีเรียและเว้นไว้สำหรับการเขย่าขวดก่อนวิเคราะห์ตัวอย่าง

เมื่อเก็บตัวอย่างน้ำเรียบร้อยแล้ว ให้ตรวจสอบความเรียบร้อยอีกครั้งว่าขวดที่เก็บตัวอย่างทุกขวดมีสภาพปกติไม่รั่วซึม

รูปที่ 5 การเก็บตัวอย่างน้ำ

8.3 หลังเก็บตัวอย่างน้ำ

8.3.1 ตรวจวัดค่า pH และอุณหภูมิในสนามทันทีหลังจากเก็บตัวอย่างน้ำแล้วเสร็จ โดยรายละเอียดวิธีการตรวจวัดแสดงไว้ในภาคผนวก ข

รูปที่ 6 การสอบเทียบค่าเครื่องมือ และการตรวจวัดค่าพีเอช และอุณหภูมิ

8.3.2 ต้องรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ (Preserve) เพื่อมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะสมบัติของตัวอย่างน้ำในระหว่างที่ยังไม่ได้ทำการวิเคราะห์ การรักษาสภาพตัวอย่างน้ำโดยทั่วไปมี 2 วิธีดังนี้

- การแช่เย็นตัวอย่างน้ำให้อยู่ในอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อลดหรือยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์ชั่วคราวและลดอัตราการเกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมี วิธีนี้จะใช้ในการรักษาสภาพตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์หาค่าแบคทีเรีย บีโอดี และสารแขวนลอย เป็นต้น

- การเติมสารเคมีรักษาสภาพตัวอย่าง ตัวอย่างน้ำที่จะต้องเติมสารเคมีเพื่อรักษาสภาพได้แก่ ตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์หาค่า TKN, TP และ FOG ซึ่งจะเติมกรดซัลฟูริก (H_2SO_4) เข้มข้นเพื่อควบคุมให้ตัวอย่างน้ำมีค่า pH ต่ำกว่า 2 (ปกติใช้กรด H_2SO_4 เข้มข้นประมาณ 2 มิลลิลิตรต่อน้ำตัวอย่าง 1 ลิตร) หรือกรณีตัวอย่างน้ำที่ต้องการวิเคราะห์ค่าโลหะหนักจะใช้กรดไนตริก (HNO_3) เข้มข้น

ทั้งนี้เพื่อป้องกันการดูดซับปริมาณสารที่ต้องการวิเคราะห์ที่ผิวภาชนะ ป้องกันการตกตะกอน และยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์อีกทางหนึ่ง โดยทั่วไปการรักษาสภาพโดยการเติมสารเคมีจะใช้ควบคู่กับการแช่เย็นตัวอย่างน้ำด้วย

รูปที่ 7 การเติมสารเคมีเพื่อรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ

8.3.3 หลังจาก Preserve ให้ปิดฝาให้สนิทแล้วพลิกขวดไปมาประมาณ 10 ครั้ง เพื่อให้สารละลายผสมกัน และให้นำตัวอย่างน้ำทั้งหมดบรรจุลงในกล่องเก็บรักษาความเย็นโดยใส่น้ำแข็งเพื่อยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์และลดอัตราการเกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมี โดยให้ตั้งขวดขึ้นเพื่อป้องกันการรั่วซึมระหว่างขนส่ง

รูปที่ 8 เก็บขวดตัวอย่างน้ำลงกล่องรักษาความเย็นที่บรรจุน้ำแข็งไว้

8.3.4 กรอกแบบลงรายการ ใบส่ง/รับตัวอย่าง (รูปที่ 2) ให้ครบถ้วน และใส่ในซองพลาสติก รวมกับกระดาษพิมพ์ชื่อที่อยู่ผู้รับตัวอย่าง และนำไปติดไว้ด้านนอกของกล่องเก็บรักษาขวดตัวอย่างให้แน่นหนา

8.3.5 นำขวดตัวอย่างส่งห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวิเคราะห์โดยเร็วที่สุด ระยะเวลาที่มากที่สุดที่จะเก็บตัวอย่างน้ำไว้ก่อนการวิเคราะห์ คือ

- น้ำไม่สกปรก 72 ชั่วโมง
- น้ำสกปรกเล็กน้อย 48 ชั่วโมง
- น้ำสกปรก 12 ชั่วโมง

หมายเหตุ : ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำควรมีระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 หรืออยู่ในระหว่างเข้าสู่ระบบมาตรฐาน ISO/IEC 17025 หรือมาตรฐานอื่นที่เท่าเทียมกันหรือได้รับการรับรองจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เป็นที่ยอมรับได้

สรุปขั้นตอนการเก็บตัวอย่างน้ำ (ดูรายละเอียดในหัวข้อที่ 8 ประกอบ)

8.1 ก่อนเก็บฯ

- 8.1.1 เตรียมน้ำแข็งใส่กล่องเก็บรักษาขวดตัวอย่าง
- 8.1.2 เขียนฉลากขวดเก็บตัวอย่างน้ำ

8.2 ระหว่างเก็บฯ

- 8.2.1 **Rinse** ขวดตัวอย่าง (ยกเว้นขวดเก็บแบคทีเรีย)
- 8.2.2 เก็บตัวอย่างน้ำให้ได้ปริมาตรที่เพียงพอ (ตารางที่ 1)

BOD	**TKN, TP, FOG**	**FCB**
เก็บตัวอย่างน้ำให้ล้นขวดเพื่อไล่ฟองอากาศ	ให้เหลือที่ว่างในขวดเพื่อเติมสารเคมี	ให้เหลือที่ว่างภายในขวดไว้

8.3 หลังเก็บฯ

- 8.3.1 ตรวจวัด **pH** และอุณหภูมิของตัวอย่างน้ำทันทีหลังเก็บตัวอย่างเสร็จ
- 8.3.2 รักษาสภาพตัวอย่างน้ำ (**Preserve**) TKN, TP, FOG ให้เติม H_2SO_4 ให้ได้ pH น้อยกว่า 2 (2 มิลลิลิตร H_2SO_4 ต่อน้ำตัวอย่าง 1 ลิตร)
- 8.3.3 เก็บขวดตัวอย่างในกล่องรักษาความเย็น
- 8.3.4 ติดชื่อที่อยู่ผู้รับตัวอย่างพร้อม ใบส่ง/รับตัวอย่างบนกล่องเก็บรักษาขวดตัวอย่าง
- 8.3.5 นำขวดตัวอย่างส่งห้องปฏิบัติการโดยเร็ว

9. การบันทึกข้อมูลการเก็บตัวอย่างและสำรวจ

❀ บันทึกพิกัดที่ตั้งระบบบำบัดน้ำเสียด้วยเครื่อง GPS บริเวณอาคารสำนักงานภายในระบบหรือหากไม่มีอาคารสำนักงานให้ทำการบันทึกพิกัดที่ประตูทางเข้าหรือภายในระบบบำบัดน้ำเสีย

❀ ทำการบันทึกภาพ โดยให้ถ่ายรูปพร้อมทั้งบันทึกรายละเอียดของแต่ละภาพ ดังนี้

- บริเวณด้านหน้าหรือป้ายระบบบำบัดน้ำเสีย
- กระบวนการบำบัด และสิ่งแวดล้อมบริเวณระบบบำบัดน้ำเสีย
- บริเวณที่พบว่ามีปัญหาจนส่งผลต่อการเดินระบบ เช่น บ่อชำรุด มีรอยรั่วซึม ลักษณะผิดปกติในถังเติมอากาศ การเจริญเติบโตของสาหร่ายจำนวนมากในบ่อบำบัด การชำรุดของระบบรวบรวมน้ำเสีย
- บริเวณจุดเก็บตัวอย่างน้ำทั้งหมด
- เจ้าหน้าที่ขณะเก็บตัวอย่าง/ปฏิบัติงาน เพื่อใช้ประกอบการทำรายงาน
- กิจกรรมการนำน้ำทิ้งหรือกากตะกอนไปใช้ประโยชน์ (ถ้ามี)
- สภาพแหล่งรองรับน้ำทิ้ง
- สถานีสูบน้ำและสภาพแวดล้อมบริเวณใกล้เคียง
- อาคารดักน้ำเสียและสภาพแวดล้อมบริเวณใกล้เคียง

❀ บันทึกข้อมูลใน “แบบรายงานการติดตามตรวจสอบการดำเนินงานระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน”

เอกสารอ้างอิง

1. กรมควบคุมมลพิษ 2548. **คู่มือปฏิบัติการนักรบสิ่งแวดล้อม.** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร.
2. กรมควบคุมมลพิษ 2547. **คู่มือการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างง่ายสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น.** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร.
3. กรมควบคุมมลพิษ 2546. **คู่มือการติดตามตรวจสอบและประเมินคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำจืดผิวดิน.** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร.
4. กรมควบคุมมลพิษ 2541. **คู่มือการเก็บตัวอย่างน้ำในภาคสนาม.** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร.
5. กรมควบคุมมลพิษ 2541. **คู่มือการเก็บตัวอย่างน้ำเสียชุมชน.** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร.

กรมควบคุมมลพิษ

POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

ภาคผนวก ก
วิธีการตรวจวัดปริมาณหรืออัตราการไหลของน้ำ

กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

กรมควบคุมมลพิษ

POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

การวัดปริมาณหรืออัตราการไหลของน้ำ

การวัดอัตราการไหลของน้ำเสียและเก็บตัวอย่างน้ำเสียต้องทำพร้อมๆ กัน ต้องใช้คนอย่างน้อย 2 คนและใช้เวลาอย่างน้อย 1 วัน

การวัดปริมาณหรืออัตราการไหลของน้ำเสียมีหลายวิธี การเลือกวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น อัตราการไหลของน้ำเสีย ระบบท่อระบาย ความละเอียดของข้อมูลที่ต้องการ ฯลฯ วิธีวัดอัตราการไหลของน้ำเสียที่สามารถกระทำได้ง่ายมีอยู่หลายวิธี ดังนี้

1. คำนวณจากความเร็วของการไหลในรางน้ำเสีย

การวัดความเร็วของการไหลในรางน้ำเสียที่ได้ด้วยแฟคเตอร์ 0.80 ก็จะได้ความเร็วเฉลี่ยของการไหลของน้ำเสียในรางน้ำเสีย อัตราหรือปริมาณการไหลคำนวณได้โดยใช้ผลคูณระหว่างความเร็วของการไหลและพื้นที่หน้าตัดของการไหล ในทางปฏิบัติการวัดความเร็วของน้ำที่ไหลในรางระบายอาจกระทำได้ง่ายๆ โดยการโยนวัตถุเบาๆ ให้ลอยและไหลไปตามน้ำ จากนั้นจับเวลาเพื่อหาอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น ควรเลือกวัดอัตราเร็วในรางที่อยู่ในแนวเส้นตรงและไม่มีสิ่งกีดขวาง การวัดนี้ควรกระทำ 4-5 ครั้งเป็นอย่างน้อย จากนั้นจึงคำนวณหาค่าเฉลี่ย ถ้าหากว่าความเร็วที่วัดได้แตกต่างกันมาก จะต้องวัดตรวจสอบดูให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยและใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด อนึ่ง ต้องตระหนักไว้ว่าการวัดความลึกและความเร็วของการไหลจะต้องทำพร้อมกัน วิธีนี้ช่วยให้ผู้สำรวจสามารถคาดคะเนอัตราไหลของน้ำเสีย ได้อย่างรวดเร็วและไม่ต้องเสียเวลาติดตั้งอุปกรณ์

สมมติให้ระยะทางที่เศษไม้เคลื่อนที่ในรางน้ำเสีย	=	L	เมตร
และ ใช้เวลาในการเคลื่อนที่	=	T	วินาที
จะได้ ความเร็วผิวน้ำ	=	L/T	เมตร/วินาที

และความเร็วเฉลี่ยของการไหลในรางน้ำเสีย	=	80%	ของความเร็วผิวน้ำ
	=	0.8 L/T	เมตร/วินาที
ถ้า ความกว้างเฉลี่ยของราง	=	W	เมตร
และ ความลึกเฉลี่ยของน้ำในราง	=	D	เมตร
จะได้ พื้นที่ของการไหล	=	WD	ตร.ม.
ดังนั้น อัตราการไหลของน้ำในราง	=	0.8 WDL/T	ลบ.ม./วินาที

ตัวอย่างที่ 1

จากการโยนเศษไม้ชิ้นเล็กให้ลอยในรางน้ำเสียแบบเปิดและจับเวลาที่เศษไม้ลอยบนผิวน้ำไปไกล 10 เมตร ได้เท่ากับ 25 วินาที ความกว้างเฉลี่ยของราง 30 ซม. และความลึกเฉลี่ยของน้ำในราง 25 ซม. จงคำนวณหาอัตราการไหลของน้ำเสีย

ระยะทางที่จับเวลา, L	= 10	เมตร
ระยะเวลาที่จับได้, T	= 25	วินาที
ดังนั้น ความเร็วผิวน้ำ = L/T	= 10/25	เมตร/วินาที
	= 0.4 x 60	
	= 24	เมตร/นาที
จะได้ความเร็วเฉลี่ยของการไหลในราง	= 24 x 0.8	
	= 19.2	เมตร/นาที
พื้นที่หน้าตัดของการไหล	= 0.30 x 0.25	
	= 0.075	ตร.ม.
ดังนั้น อัตราไหลเฉลี่ย	= 0.075 x 24	
	= 1.8	ลบ.ม./นาที
	= 108	ลบ.ม./ชม.

2. วิธีจับเวลาและวัดปริมาตรของน้ำเสียที่ไหลเข้าถัง

ในกรณีที่น้ำเสียไหลในท่อปิด การวัดอัตราการไหลอาจใช้วิธีจับเวลาและวัดปริมาณของน้ำเสียที่ไหลเข้าถัง วิธีนี้ต้องการถังรองรับน้ำเสียขนาดใหญ่ที่สุดเท่าที่จะหาได้เพื่อเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลอาจใช้ถังพลาสติกใบใหญ่ที่มีความจุตั้งแต่ 50-100 ลิตรหรือมากกว่า หรืออาจใช้ถังน้ำมันที่มีความจุขนาด 200 ลิตรก็ได้ การเลือกขนาดถังให้เหมาะสมต้องพิจารณาจากเวลาที่ใช้เติมน้ำเสียให้เต็มถังไม่ควรน้อยกว่า 1 นาที อัตราการไหลของน้ำเสียสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$Q = V/T$$

ในเมื่อ Q = อัตราไหลของน้ำเสีย (ลิตร/นาที)

V = ความจุน้ำเต็มถัง (ลิตร)

T = เวลาที่น้ำเสียไหลเต็มถัง (นาที), ไม่ควรน้อยกว่า 1 นาที

ตัวอย่างที่ 2

เมื่อใช้ถังขนาด 200 ลิตร รองรับน้ำเสียที่ไหลจากท่อ ปรากฏว่าน้ำเสียไหลเต็มถัง (ได้ปริมาตร 200 ลิตร) ภายในเวลา 1.2 นาที

อัตราไหลน้ำเสีย, $Q = 200/1.2 = 167$ ลิตร/นาที

$= 167 \times 60/1000 = 10$ ลบ.ม./ชม.

$= 240$ ลบ.ม./วัน

ในระหว่างการสำรวจน้ำเสียมักพบว่าสามารถใช้ถังรองรับน้ำเสียในรูปแบบต่างๆ เช่น บ่อพักน้ำเสีย ถังบำบัดน้ำเสีย ถังปรับคุณภาพน้ำ (equalizing tank) เป็นต้น ถ้าถังมีขนาดใหญ่มากก็ไม่จำเป็นต้องจับเวลาที่น้ำเสียเต็มถังเพราะจะใช้เวลามากเกินไป ในกรณีดังกล่าว การวัดอัตราการไหลของน้ำเสียสามารถทำได้โดยการจับเวลาที่ระดับน้ำเสียสูงขึ้นกว่าระดับเริ่มต้นภายในเวลาพอสมควร เช่น 10 นาที เป็นต้น เมื่อวัดพื้นที่ของถังและนำมาคูณกับความสูงของน้ำเสียที่เพิ่มขึ้นก็จะได้ปริมาตรของน้ำเสียที่เพิ่มขึ้นภายในเวลาที่จับไว้ อัตราการไหลของน้ำเสียสามารถคำนวณได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$Q = 60WLD/T$$

โดยที่ Q = อัตราไหลของน้ำเสียท่อ, ลบ.ม./ชม.

W, L = ความกว้างและความยาวของถังหรือบ่อตามลำดับ, เมตร

T = ระยะเวลา (นาที) ที่ระดับน้ำเพิ่มขึ้นเท่ากับ D เมตร

D = ระดับน้ำที่เพิ่มขึ้น (จากระดับเดิม) ในถัง, เมตร

ตัวอย่างที่ 3

จากการสำรวจได้ข้อมูลดังนี้

W = 2.5 ม. L = 2 ม.

D = 0.6 ม. T = 10 นาที

อัตราการไหลของน้ำเสีย, Q = $60WLD/T$

= $60 \times 2.5 \times 2 \times 0.6/10$

= 18 ลบ.ม./ชม.

= 432 ลบ.ม./วัน

3. วิธี Open End Pipe

การวัดอัตราการไหลของน้ำเสียที่ไหลออกจากปลายท่อ (ไหลเต็มท่อ) อาจกระทำได้โดยใช้ไม้บรรทัดรูปตัว L ที่มีสเกล (เป็นนิ้ว) อยู่บนแกน X ซึ่งเป็นด้านยาวและแกน Y ยาว 4 นิ้วพอดี (รูปที่ 1) วัดเส้นโคจร (trajectory) ของสายน้ำ วิธีวัดกระทำโดยวางไม้บรรทัดให้แกน X ทาบและขนานกับผิวบนของท่อ เลื่อนไม้บรรทัดจนกระทั่งปลายของแกน Y (ที่ยาว 4 นิ้ว) แตะอยู่บนผิวของสายน้ำพอดี อัตราไหลของน้ำเสียขึ้นอยู่กับค่า X และขนาดของท่อและสามารถคำนวณได้โดยดูจากตารางในรูปที่ 1 วิธีใช้ตารางนี้ให้ดูค่า X (นิ้ว) ในคอลัมน์ซ้ายและดูขนาดท่อ (นิ้ว) ในแถวบน ค่าอัตราไหลของน้ำ (หน่วยแกลลอนต่อนาที) จะได้จากการอ่านค่า X และขนาดท่อมาบรรจบกันในตาราง

ตัวอย่างที่ 4

จากการวัดตำแหน่ง X ของลำน้ำที่พุ่งออกมาจากท่อขนาด 4 นิ้ว ปรากฏว่า X = 10 นิ้ว

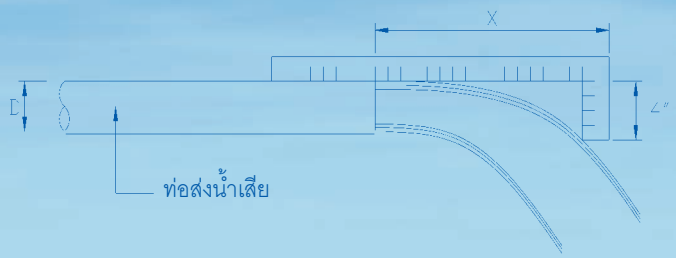
อัตราไหลของน้ำเสียจากตาราง = 208 แกลลอน/นาที

= 208 x 3.785

= 787.3 ลิตร/นาที

= 47.2 ลบ.ม./ชม.

วิธีนี้ไม่สามารถให้ค่าอัตราไหลที่ถูกต้องเหมือนกับการใช้เวียร์หรือเครื่องวัดแบบอื่น แต่เนื่องจากเป็นวิธีที่วัดได้ง่าย จึงนิยมพิจารณาใช้กับงานที่ไม่ต้องการค่าละเอียด



ระยะ X นิ้ว	ขนาดท่อ (นิ้ว)										
	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	8"	10"	12"
4	5.7	9.8	13.3	22.0	31.3	48.5	83.5				
5	7.1	12.2	16.6	27.5	39.0	61.0	104	163			
6	8.5	14.7	20.0	33.0	47.0	73.0	125	195	285		
7	10.0	17.1	23.2	38.5	55.0	85.0	146	228	334	380	
8	11.3	19.6	26.5	44.0	62.5	97.5	166	260	380	665	1060
9	12.8	22.0	29.8	49.5	70.0	110	187	293	430	750	1190
10	14.2	24.5	33.2	55.5	78.2	122	208	326	476	830	1330
11	15.6	27.0	36.5	60.5	86.0	134	229	360	525	915	1460
12	17.0	29.0	40.0	66.0	94.0	146	250	390	570	1000	1600
13	18.5	31.5	43.0	71.5	102	158	270	425	620	1080	1730
14	20.0	34.0	46.5	77.0	109	170	292	456	670	1160	1860
15	21.3	36.3	50.0	82.5	117	183	312	490	710	1250	2000
16	22.7	39.0	53.0	88.0	125	196	334	520	760	1330	2120
17		41.5	56.5	93.0	133	207	355	550	810	1410	2260
18			60.0	99.0	144	220	375	590	860	1500	2390
19				110.0	148	232	395	620	910	1580	2520
20					156	244	415	650	950	1660	2660
21						256	435	685	1000	1750	2800
22							460	720	1050	1830	2920
23								750	1100	1910	3060
24										2000	3200

หน่วยของอัตราการไหลคือแกลลอนต่อนาที

รูปที่ 1 วิธีวัดอัตราการไหลของน้ำเสียจากปลายท่อแบบ Open End Pipe

4. วิธีจับเวลาทำงานของเครื่องสูบน้ำเสีย

การวัดอัตราการไหลของน้ำเสียให้ได้ถูกต้องอีกวิธีหนึ่งคือ วัดเวลาทำงานของเครื่องสูบน้ำเสียในแต่ละชั่วโมงและนำมาคูณกับอัตราสูบของเครื่องสูบน้ำเสียนั้นๆ การใช้วิธีนี้จะต้องมีอุปกรณ์วัดเวลาทำงานของเครื่องสูบ (Counter hour meter) ซึ่งมีราคาไม่แพงมากและติดตั้งได้ง่ายและต้องมีการตรวจสอบอัตราสูบน้ำเสียให้ได้เสียก่อน ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้วิธีจับเวลาและวัดปริมาตรของน้ำเสียที่ถูกสูบออกจากบ่อพัก

อัตราไหลของน้ำเสียในแต่ละชั่วโมงสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$Q = CT/60$$

ในเมื่อ Q = อัตราการไหลของน้ำเสีย, ลบ.ม./ชม.

C = อัตราสูบของเครื่องสูบน้ำ, ลบ.ม./ชม.

T = เวลาทำงานของเครื่องสูบใน 1 ชั่วโมง, นาที/ชม.

ตัวอย่างที่ 5

จากการสำรวจน้ำเสียได้ข้อมูลดังนี้

$C = 72$ ลบ.ม./ชม.

$T = 12$ นาที/ชม.

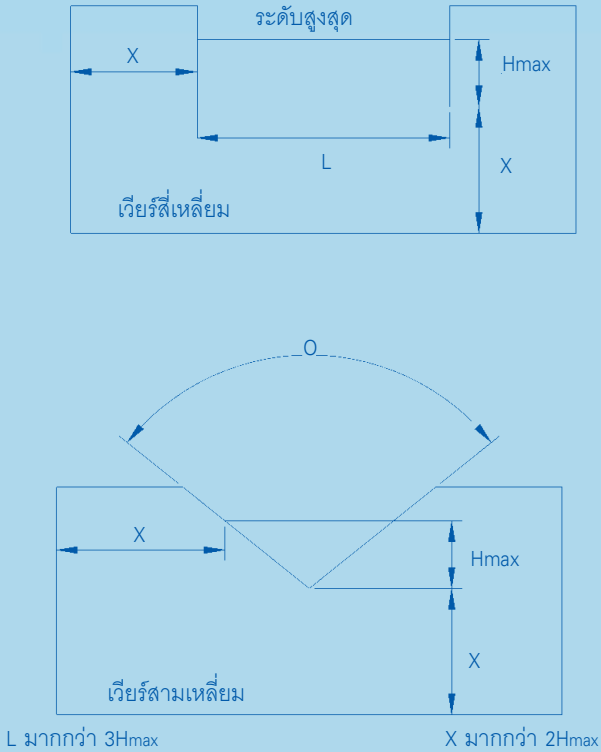
อัตราไหลของน้ำเสีย, $Q = 72 \times 12 / 60$

$= 14.4$ ลบ.ม./ชม.

5. การวัดอัตราการไหลของน้ำด้วยเวียร์ (Weir)

การวัดอัตราการไหลของน้ำด้วยเวียร์เป็นวิธีที่ใช้กันอยู่ทั่วไป เนื่องจากสะดวกในการติดตั้งและราคาถูก สามารถติดตั้งได้ที่ปลายท่อ บ่อตรวจระบาย และในรางเปิด แผ่นเวียร์อาจสร้างขึ้นมาเองได้ในเวลาที่ต้องการใช้ วัสดุอาจเป็นแผ่นไม้หรือแผ่นกระเบื้องชนิดแผ่นเรียบ (ที่ใช้ทำฝ้าหรือผนัง) ที่มีความแข็งแรง และทนต่อแรงกระแทกจากการไหลของน้ำ คนงานทั่วไปสามารถติดตั้งเวียร์ได้ภายในเวลาอันสั้น

ด้านบนคือ สัน (crest) ของเวียร์ อาจเป็นเส้นตรงหรือบากเป็นช่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปตัว V ก็ได้ สันของเวียร์ต้องมีลักษณะคมคล้ายคมมีด อัตราการไหลของน้ำจะเป็นสัดส่วนกับความสูงของน้ำเหนือสันเวียร์ แบบของเวียร์ที่ใช้กันโดยทั่วไปมี 2 ชนิด คือ เวียร์สี่เหลี่ยมและเวียร์สามเหลี่ยม (รูปที่ 2) รูปตัดและรายละเอียดแบบต่างๆ ของเวียร์แสดงไว้ในรูปที่ 3



รูปที่ 2 เวียร์สันคมชนิดที่ใช้กันทั่วไป 2 ชนิด

เวียร์ชนิดสี่เหลี่ยม

เวียร์ชนิดนี้อาจจะเป็นชนิดที่มีสันตรงหรือสันบากเป็นช่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าก็ได้ (รูปที่ 3) กรณีเป็นสันบากจะต้องได้มาตรฐาน คือมีระยะจากด้านข้างเวียร์ถึงช่องบาก (X) และก้นเวียร์ถึงสันไม่น้อยกว่าสองเท่าของความสูงของระดับน้ำสูงสุดเหนือสันเวียร์เสมอ (จากรูป 2, X ต้องเท่ากับหรือมากกว่า $2H_{max}$)

$$Q = 1.84\ LH^{1.5}$$

เมื่อ Q = อัตราการไหลของน้ำ, ลูกบาศก์เมตร/วินาที

L = ความยาวของสันเวียร์, เมตร

H = ความสูงของระดับน้ำเหนือสันเวียร์, เมตร

ในการคำนวณอัตราการไหลของน้ำสำหรับเวียร์ชนิดนี้สามารถหาได้โดยใช้ในกราฟ (nomograph) ตามรูปที่ 4

ตัวอย่างที่ 6

เมื่อใช้เวียร์สี่เหลี่ยมวัดอัตราการไหลของน้ำเสียในรางเปิด ปรากฏว่าวัดความสูงของน้ำเหนือสันเวียร์ได้ 0.15 เมตร ความยาวของสันเวียร์ 0.50 เมตร ให้คำนวณอัตราการไหลของน้ำเสีย

L = 0.5 เมตร

H = 0.15 เมตร

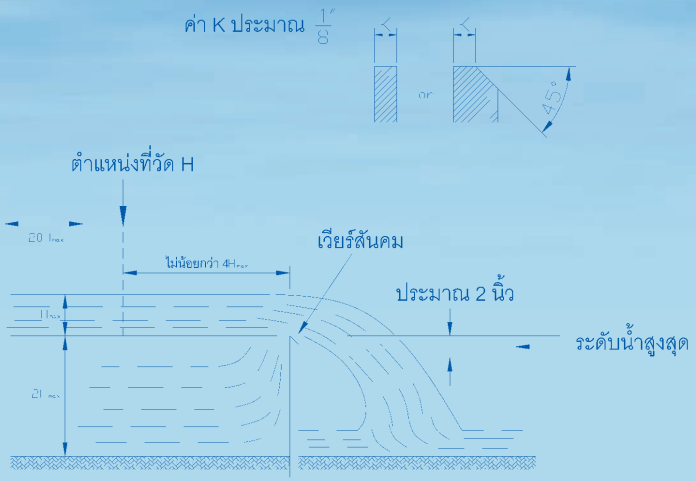
ดังนั้น $Q = 1.84\ LH^{1.5}$

$= 1.84 \times 0.5 \times 0.15^{1.5}$

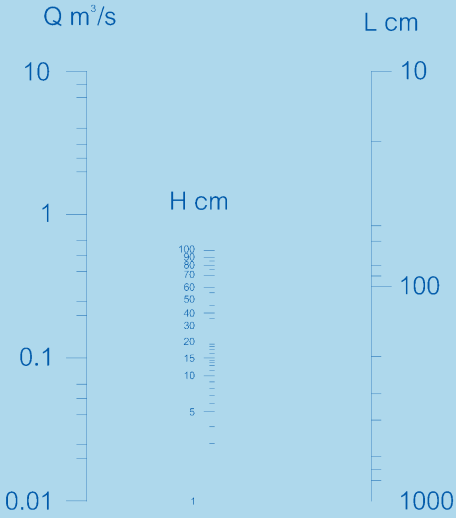
$= 1.84 \times 0.5 \times 0.058$

$= 0.053$ ม.^{3}/วินาที

$= 192.4$ ม.^{3}/ชม.



รูปที่ 3 ลักษณะของเวียร์สันคม



รูปที่ 4 โนโมกราฟสำหรับวัดอัตราการไหลของเวียร์ชนิดสี่เหลี่ยม

เวียร์ชนิดสามเหลี่ยม

เวียร์ชนิดนี้มีช่องบากเป็นรูปตัว V เหมาะสำหรับใช้หาอัตราการไหลของน้ำที่มีปริมาณน้อยและสามารถหาอัตราการไหลของน้ำที่น้อยกว่าประมาณ 1.5 ลบ.ม./นาที ได้แต่ไม่ควรใช้สำหรับอัตราการไหลของน้ำทิ้งที่เกิน 3-4 ลบ.ม./นาที โดยทั่วไปนิยมใช้เวียร์ชนิด 60° และ 90°

เวียร์ ชนิด 60° ใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$Q = 0.85\ H^{2.5}$$

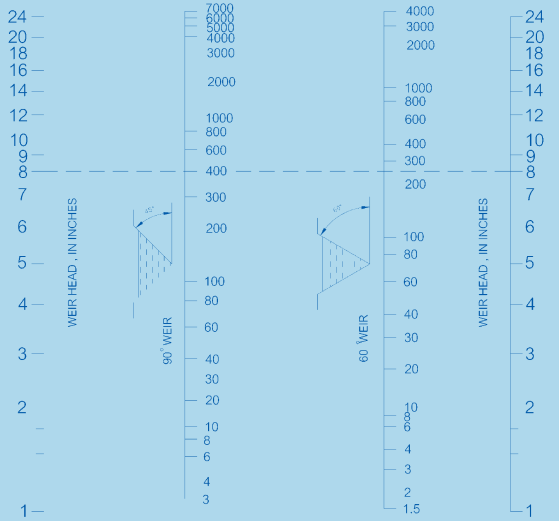
เวียร์ ชนิด 90° ใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$Q = 1.47\ H^{2.5}$$

เมื่อ Q = อัตราการไหลของน้ำ (ลูกบาศก์เมตร/วินาที)

H = ความสูงของระดับน้ำจากจุดยอดของสามเหลี่ยม, เมตร

อัตราการไหลของน้ำหาได้จาก โนโมกราฟ ตามรูปที่ 5



รูปที่ 5 โนโมกราฟสำหรับวัดอัตราการไหลของเวียร์ชนิดสามเหลี่ยม

ตัวอย่างที่ 7

เมื่อใช้เวียร์ชนิด 60° วัดอัตราการไหลของน้ำเสียในรางเปิด ปรากฏว่าวัดความสูงของน้ำเหนือสามเหลี่ยมได้ 0.20 เมตร ให้คำนวณอัตราการไหลของน้ำเสีย

	H	=	0.20	เมตร
จากสูตร	Q	=	$0.85\ H^{2.5}$	
		=	$0.85 \times 0.20^{2.5}$	
		=	0.85×0.0179	
		=	0.0152	ม.^{3}/วินาที
		=	$0.0152 \times 60 \times 60$	ม.^{3}/ชม.
		=	54.7	ม.^{3}/ชม.

ตัวอย่างที่ 8

เมื่อใช้เวียร์ชนิด 90° วัดอัตราการไหลของน้ำเสียในรางเปิด ปรากฏว่าวัดความสูงของน้ำเหนือสามเหลี่ยมได้ 0.15 เมตร ให้คำนวณอัตราการไหลของน้ำเสีย

	H	=	0.15	เมตร
จากสูตร	Q	=	$1.47\ H^{2.5}$	
		=	$1.47 \times 0.15^{2.5}$	
		=	1.47×0.0087	
		=	0.0128	ม.^{3}/วินาที
		=	$0.0128 \times 60 \times 60$	ม.^{3}/ชม.
		=	46.1	ม.^{3}/ชม.

ข้อควรคำนึงในการใช้เวียร์ เพื่อหาอัตราการไหลของน้ำ

1. ความสูงจากก้นรางระบายน้ำถึงสันเวียร์ต้องมากกว่าสองเท่าของความสูงของระดับน้ำเหนือสันเวียร์ที่คาดว่าจะวัดได้เสมอ

2. จะต้องทำการระบายอากาศสำหรับส่วนล่างของน้ำทิ้งที่ล้นเวียร์ เพื่อไม่ให้เกิดสูญญากาศ

3. สันเวียร์จำเป็นต้องติดตั้งให้อยู่ในระดับเสมอและจะต้องไม่มีเศษผงหรือตะกอนแขวนลอยจับอยู่

4. การวัดความสูงของระดับน้ำเหนือสันเวียร์ จะต้องวัดที่จุดห่างจากเวียร์ทางด้านเหนือน้ำ ไม่น้อยกว่า 4 เท่า ของความสูงของระดับน้ำเหนือสัน

5. ควรหลีกเลี่ยงการใช้เวียร์ในกรณีที่น้ำมีปริมาณตะกอนมาก

กรมควบคุมมลพิษ

POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

ภาคผนวก ข
วิธีการตรวจวัดค่า pH และอุณหภูมิ

กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

กรมควบคุมมลพิษ

POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

การตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้ pH Meter

ความเป็นกรด-ด่างมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำหลายชนิด เนื่องจากสิ่งมีชีวิตสามารถปรับสภาพตัวเองให้ดำรงชีวิตอยู่ในน้ำได้ในช่วงที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างจำกัดเท่านั้น การตรวจวัดความเป็นกรด-ด่างสามารถวัดได้หลากหลายวิธี แต่การใช้เครื่อง pH Meter เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เนื่องจากมีความสะดวก รวดเร็ว วัดค่าได้ในช่วงกว้างแม้แต่ในน้ำตัวอย่างที่มีความขุ่น อีกทั้งยังได้ผลแน่นอนด้วย แต่อย่างไรก็ตาม ราคาของเครื่องจะค่อนข้างสูง และต้องมีการสอบเทียบค่ามาตรฐานเพื่อให้สามารถวัดค่าได้แม่นยำและถูกต้อง รวมทั้งต้องมีการบำรุงรักษาเครื่องให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ตลอดเวลา เครื่อง pH Meter มี 2 แบบ คือ

1. **แบบ Pocket Pals** หรือเรียกว่าแบบปากกา ซึ่งมีความสะดวกในการพกพามากกว่าแบบ Lab Meter ในการสอบเทียบค่าก่อนการใช้งานจะสอบเทียบกับสารละลายมาตรฐานเพียงตัวเดียวก็พอ และราคาถูกกว่า

2. **แบบ Lab Meter** แม้ว่าจะสามารถนำไปใช้ในภาคสนามได้ แต่ก็จะมีขนาดใหญ่กว่าแบบปากกา รวมทั้งในการสอบเทียบก่อนการใช้งานต้องสอบเทียบกับสารละลายมาตรฐาน 2-3 ชนิด คือ ที่ pH 4.0, pH 7.0 และ pH 10.0 ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างที่อ่านได้มีค่าแม่นยำและละเอียดกว่าแบบปากกา

รูปที่ 1 เครื่อง pH meter แบบปากกา และเครื่อง pH meter แบบ Lab Meter

อุปกรณ์การตรวจวัด

1. pH Meter แบบปากกา หรือ แบบ Lab Meter
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำที่สะอาดไม่มีสิ่งปนเปื้อน
3. น้ำกลั่น
4. กระดาษหรือผ้าที่มีความนุ่มซับน้ำได้

วิธีการตรวจวัด

1. ก่อนการออกไปเก็บตัวอย่างภาคสนามควรมีการสอบเทียบค่าของเครื่อง pH Meter ก่อน รวมทั้งหากต้องมีการเก็บตัวอย่างหลายจุด ควรนำสารละลายมาตรฐานที่ใช้สอบเทียบค่าความเป็นกรด-ด่างไปด้วย เนื่องจากควรมีการสอบเทียบค่าเมื่อใช้งานทุก 25 ตัวอย่าง สำหรับเทคนิคในการสอบเทียบค่าให้ทำตามวิธีการในคู่มือของบริษัทผู้ผลิต แต่สำหรับสารละลายมาตรฐานที่ใช้ในการสอบเทียบค่านั้นมีข้อแนะนำดังนี้

1) สารละลายมาตรฐานที่ใช้สอบเทียบควรมีอุณหภูมิอยู่ที่อุณหภูมิห้องในขณะสอบเทียบค่า

2) ไม่ควรใช้สารละลายมาตรฐานที่หมดอายุแล้ว

3) ควรป้องกันการปนเปื้อนของสารละลายมาตรฐานในการเก็บรักษาโดยปิดฝาให้แน่นตลอด

4) เนื่องจากสารละลายมาตรฐานจะมีความเป็นกรด-ด่าง เปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิ ดังนั้นเครื่อง pH Meter ควรมีเทอร์โมมิเตอร์ติดอยู่กับเครื่องด้วยเพื่อสามารถปรับค่าได้อัตโนมัติ

5) ไม่ควรนำสารละลายมาตรฐานที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

2. pH Meter สามารถวัดในแหล่งน้ำได้โดยตรงไม่จำเป็นต้องเก็บตัวอย่างน้ำขึ้นมาตรวจวัดก็ได้

1) กรณีการตรวจวัดแหล่งน้ำโดยตรง ให้จุ่มหัววัดลงในแหล่งน้ำในตำแหน่งที่ ต้องการ อ่านค่าที่วัดได้จากหน้าจอแสดงค่าเมื่อตัวเลขที่แสดงมีค่าคงที่ (ใช้เวลาอย่างน้อย 60 วินาที)

2) กรณีการตรวจวัดในภาชนะบรรจุตัวอย่างน้ำ ให้ทำความสะอาดหัววัดโดยใช้น้ำกลั่นล้างหัววัดให้สะอาด แล้วซับหัววัดให้แห้งโดยใช้กระดาษทิชชูหรือผ้าที่สะอาด และล้างหัววัดด้วยน้ำตัวอย่างอีกครั้งก่อนวัดจริง เก็บน้ำตัวอย่างที่ระดับความลึกประมาณกึ่งหนึ่งของความลึกของแหล่งน้ำด้วยภาชนะที่สะอาด ใช้หัววัดจุ่มลงในตัวอย่างน้ำในภาชนะ โดยให้น้ำท่วมหัววัดในระดับที่เหมาะสมหรือสามารถวัดค่าได้ (ตามคำแนะนำคู่มือการใช้ของบริษัทผู้ผลิต) พยายามอย่าให้หัววัดสัมผัสกับภาชนะ อาจใช้แท่งแก้วคนน้ำตัวอย่างในภาชนะให้เกิดการผสมกันอย่างดี (ไม่ต้องกวนแรงจนเกิดน้ำวน) อ่านค่าที่วัดได้จากหน้าจอแสดงค่าเมื่อตัวเลขที่แสดงมีค่าคงที่ (ใช้เวลาอย่างน้อย 60 วินาที) (รูปที่ 2)

3. บันทึกค่าความเป็นกรด-ด่างที่อ่านได้ นำหัววัดขึ้นจากน้ำตัวอย่างแล้วล้างด้วยน้ำกลั่นก่อนนำไปใช้ในน้ำตัวอย่างต่อไป

4. เมื่อทำการตรวจวัดความเป็นกรด-ด่างในน้ำครบทุกจุดแล้ว ควรทำความสะอาดหัววัดด้วยน้ำกลั่น เช็ดให้แห้งด้วยกระดาษทิชชูเนื้อนุ่ม ระวังไม่ให้เศษกระดาษติดอยู่กับหัววัด แล้วเก็บไว้ในสารละลายสำหรับแช่หัววัด (ตามคำแนะนำของคู่มือการใช้ของบริษัทผู้ผลิต) นอกจากนี้บริเวณที่เก็บเครื่องมือควรมีสภาพที่แห้งสะอาด มีอากาศถ่ายเทสะดวก ไม่ร้อนหรือเย็นเกินไป และปลอดภัยจากการแตกหัก

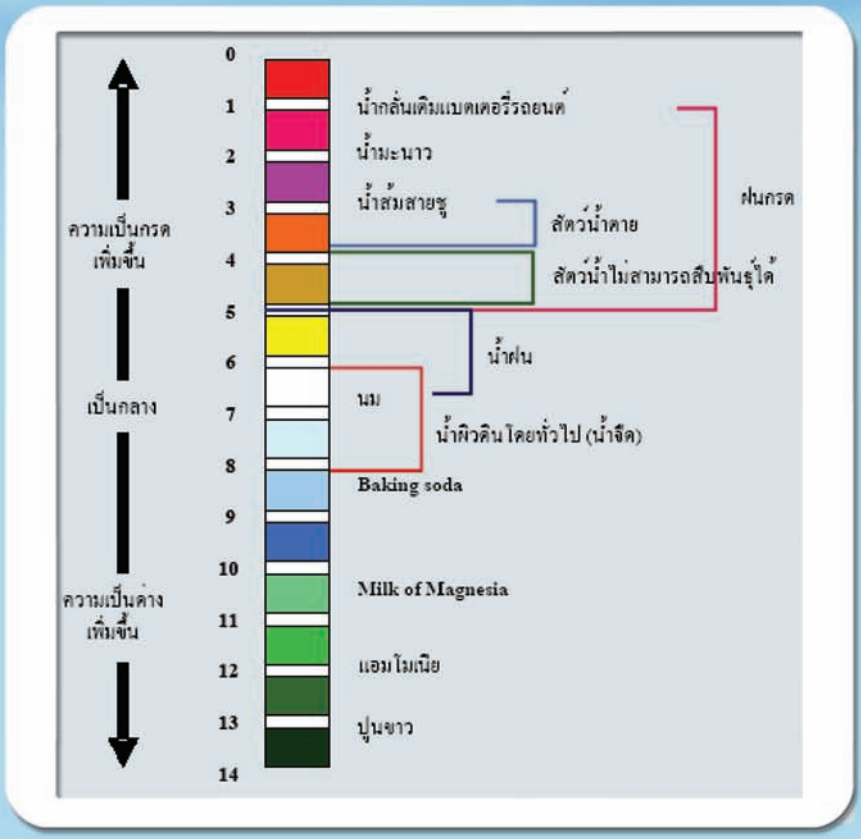
รูปที่ 2 การตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ในภาชนะบรรจุตัวอย่างน้ำ

ข้อควรระวัง

1. ควรตรวจวัดค่า pH ทันที หรือพร้อมกับการเก็บตัวอย่างน้ำ
2. แหล่งน้ำที่มีอัตราการไหลสูง มีตะกอนแขวนลอยมากหรือสาหร่ายหนาแน่น อาจส่งผลให้การวัดค่า pH มีความถูกต้องลดลง ควรตรวจวัดในภาชนะบรรจุตัวอย่าง
3. การตรวจวัดในภาชนะไม่ควรให้หัววัดสัมผัสกับผนังหรือพื้นภาชนะ
4. ขณะตรวจวัดค่า pH ในภาชนะอาจใช้แท่งแก้วกวนตัวอย่างน้ำให้ผสมกันดี แต่ไม่ควรให้เกิดน้ำวนรุนแรง เพราะจะทำให้การตรวจวัดผิดพลาดได้
5. ไม่ควรให้หัววัดมีฟองอากาศเกาะติดขณะตรวจวัด ควรเขย่าเบาๆ ให้ฟองอากาศออกเสียก่อน
6. เนื่องจากหัววัดมีสภาพที่เปราะบางง่ายต่อการแตกหัก ฉะนั้นควรมีอุปกรณ์หรือปลอกหุ้มหัววัด (Cover) ทุกครั้งที่ไม่ได้ใช้งาน และควรมีฝาหรือปลอกครอบหัววัดเพื่อป้องกันการกระแทกของแข็งใต้น้ำขณะจุ่มวัด

การแปลผลของการวัด

ความเป็นกรด-ด่างเป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญตัวหนึ่งซึ่งได้ถูกระบุให้เป็นพารามิเตอร์ในมาตรฐานคุณภาพน้ำต่างๆ ของประเทศไทย เช่น ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม โดยกำหนดไว้ว่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมนั้นควรมีค่าอยู่ในช่วง 5.5 - 9.0 โดยค่าความเป็นกรด-ด่าง เปรียบเทียบดังแผนภูมิด้านล่าง



รูปที่ 3 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าความเป็นกรด-ด่าง

การวัดอุณหภูมิน้ำด้วยเทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ

การวัดอุณหภูมิน้ำ คือ การวัดค่าความร้อนความเย็นของแหล่งน้ำซึ่งมีอิทธิพลโดยตรงและโดยอ้อมต่อการดำรงชีวิตอยู่ของสัตว์น้ำ นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ในน้ำซึ่งมีผลต่อคุณภาพแหล่งน้ำนั้นๆ ด้วย

อุปกรณ์ในการตรวจวัด

เทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ ซึ่งมี 2 ชนิด คือชนิดแอลกอฮอล์ และชนิดปรอท โดยทั่วไปนิยมใช้ชนิดแอลกอฮอล์เนื่องจากเมื่อแตกแล้วมีความเป็นพิษน้อยกว่าชนิดปรอทอย่างไรก็ตาม เพื่อป้องกันการแตกของเทอร์โมมิเตอร์อาจเลือกใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบที่มีพลาสติกหรือโลหะห่อหุ้มกันกระแทก

รูปที่ 4 เทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ

วิธีการตรวจวัด

1. ตรวจสภาพความพร้อมของเครื่องมือ เทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะ ควรตรวจดูสภาพของของเหลวในกระเปาะว่ายังใช้งานได้หรือไม่

2. วัดอุณหภูมิในอากาศก่อนวัดในน้ำ โดยให้กระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์สัมผัสกับอากาศประมาณ 3-5 นาที แล้วจึงอ่านค่า ไม่ควรให้เทอร์โมมิเตอร์สัมผัสแสงแดดโดยตรงเพราะอาจทำให้อ่านค่าได้สูงกว่าความเป็นจริง บันทึกอุณหภูมิในอากาศที่วัดได้ในแบบบันทึก

3. วัดอุณหภูมิในน้ำ โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ หากน้ำตื้นสามารถวัดในน้ำได้โดยตรงให้ตรวจวัดโดยวิธีที่ 1 หากจะต้องมีการเก็บตัวอย่างน้ำขึ้นมาให้ตรวจวัดโดยวิธีที่ 2

วิธีที่ 1 กรณีน้ำตื้นสามารถวัดในน้ำได้โดยตรง

1. จุ่มเทอร์โมมิเตอร์ลงไปในน้ำให้ลึกอย่างน้อย 4 นิ้ว หรือหากลำน้ำตื้นมากๆ ก็ให้จุ่มที่ความลึกประมาณ 1/2 ของความลึกของลำน้ำ

2. คอยอ่านค่าอุณหภูมิเมื่อของเหลวหยุดนิ่งคงที่ (ประมาณ 3-5 นาที)

3. ถ้าเป็นไปได้ให้อ่านค่าอุณหภูมิขณะที่กระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์ยังคงจุ่มอยู่ในน้ำ หรือถ้าไม่สามารถทำได้ให้อ่านค่าทันทีที่ดึงเทอร์โมมิเตอร์ขึ้นจากน้ำ และให้ถือเทอร์โมมิเตอร์อ่านในระดับสายตา

4. ควรทำซ้ำอีกครั้งแล้วนำอุณหภูมิทั้ง 2 ครั้งมาเฉลี่ยและบันทึกค่าอุณหภูมิที่ได้ลงในแบบบันทึก

5. หลังจากตรวจวัดแล้วให้ทำความสะอาดเทอร์โมมิเตอร์ด้วยน้ำกลั่นและเช็ดให้แห้งก่อนเก็บในที่ปลอดภัย

วิธีที่ 2 กรณีเก็บตัวอย่างน้ำขึ้นมาวัดอุณหภูมิ

1. เก็บตัวอย่างน้ำอย่างน้อย 5 ลิตร เพื่อให้แน่ใจว่าอุณหภูมิที่ได้ไม่มีผลจากเทอร์โมมิเตอร์และอากาศ (น้ำที่เก็บขึ้นมายังสามารถนำไปวัดพารามิเตอร์อื่นๆ ได้อีก)

2. จุ่มเทอร์โมมิเตอร์แบบกระเปาะลงไปในน้ำอย่างรวดเร็ว (ลึกประมาณ 4 นิ้ว)

3. คอยอ่านค่าอุณหภูมิ เมื่อของเหลวหยุดนิ่งคงที่ (ประมาณ 3-5 นาที) ถ้าใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบมิเตอร์ก็ต้องคอยให้ตัวเลขบนจอหยุดนิ่งก่อนจึงอ่านค่า

4. ถ้าเป็นไปได้ให้อ่านค่าอุณหภูมิขณะที่กระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์ยังคงจุ่มอยู่ในน้ำ หรือถ้าไม่สามารถทำได้ให้อ่านค่าทันทีที่ดึงเทอร์โมมิเตอร์ขึ้นจากน้ำและให้ถือเทอร์โมมิเตอร์อ่านในระดับสายตา

5. ควรทำซ้ำอีกครั้งแล้วนำอุณหภูมิทั้ง 2 ครั้งมาเฉลี่ยและบันทึกค่าอุณหภูมิที่ได้ลงในแบบบันทึก

6. หลังจากตรวจวัดแล้วให้ทำความสะอาดเทอร์โมมิเตอร์ด้วยน้ำกลั่น และเช็ดให้แห้งก่อนเก็บในที่ปลอดภัย

ข้อควรระวัง

1. ระวังการอ่านค่าตัวเลขจากเทอร์โมมิเตอร์ ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดได้ควรฝึกให้ชำนาญก่อน

2. ตรวจสภาพความพร้อมและความถูกต้องของเทอร์โมมิเตอร์ ก่อนนำไปใช้งาน เช่น หากไปวัดในน้ำเย็นอุณหภูมิที่อ่านได้ก็จะต่ำและหากไปวัดในน้ำร้อนอุณหภูมิที่อ่านได้ก็ควรจะสูง เป็นต้น และเมื่อใช้งานเสร็จแล้วควรทำความสะอาดเช็ดให้แห้งนำไปเก็บไว้ในกล่องกันกระแทกแตกหัก

ข้อแนะนำ

ในการตรวจวัดอุณหภูมิควรตรวจวัดจากน้ำในบริเวณที่มีร่มเงาของต้นไม้ หรือของเรือ ที่ไม่มีแสงแดดส่องกระทบโดยตรง

การแปลผล

อุณหภูมิเป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญตัวหนึ่งซึ่งได้ถูกระบุให้เป็นพารามิเตอร์ในมาตรฐานคุณภาพน้ำต่างๆ ของประเทศไทย โดยกำหนดไว้ว่าอุณหภูมิของน้ำในแหล่งน้ำนั้นไม่ควรมีค่ามากกว่าอุณหภูมิของน้ำตามธรรมชาติ 3°C ซึ่งโดยปกติประเทศไทยจะมีค่าอุณหภูมิอยู่ในช่วง 28-32°C อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างมากผิดปกติ อาจเกิดจากการระบายน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรม และหากอุณหภูมิน้ำที่ตรวจวัดมีค่าสูงกว่า 40°C จะเป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำและพืชน้ำ ดังนั้นค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม จึงกำหนดไว้ว่าอุณหภูมิของน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมนั้นต้องมีค่าไม่เกิน 40°C

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา	นายสุพัฒน์	หวังวงศ์วัฒนา	อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
	นายวิเชียร	จุ่งรุ่งเรือง	รองอธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
	นายอนุพันธ์	อิฐรัตน์	ผู้อำนวยการสำนักจัดการคุณภาพน้ำ
ผู้จัดทำคู่มือ	นายสมชาย	ทรงประกอบ	รักษาการผู้อำนวยการส่วนน้ำเสียชุมชน
	นางสาวชลาทิพย์	รัตสุข	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 7ว ส่วนน้ำเสียชุมชน
	นางสาวกิ่งดาว	อินทรักเดช	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 6ว ส่วนน้ำเสียชุมชน
	นางสมลักษณ์	เจี๊ยงรักษา	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 6ว ส่วนน้ำเสียชุมชน
	นายเฉลิมฤทธิ์	ตะกรุดนาค	นายช่างโยธา 6 ส่วนน้ำเสียชุมชน
	นายบรรพต	แย้มกลิ่นพุฒ	นายช่างโยธา 6 ส่วนน้ำเสียชุมชน
	นายธนกร	มณีรัตน์	นายช่างโยธา 6 ส่วนน้ำเสียชุมชน
	นางสาวกนกวรรณ	กอเจริญ	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 6ว ส่วนน้ำเสียชุมชน
	นางสาววิลาสินี	ศักดิ์เทวินทร์	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 6ว ส่วนน้ำเสียชุมชน
	นายไชโย	จุ้ยศิริ	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 6ว ส่วนน้ำเสียชุมชน
	นายสุธีร์	ตราดธารทิพย์	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 4 ส่วนน้ำเสียชุมชน

POLLUTTION CONTROL DEPARTMENT
ส่วนน้ำเสียชุมชน สำนักจัดการคุณภาพน้ำ
กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

92 ซอยพหลโยธิน 7 (อารีย์สัมพันธ์) ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
โทร. 0-2298-2210-3 โทรสาร 0-2298-2202 www.pcd.go.th