

หลักเกณฑ์การทดสอบปริมาณน้ำบ่อน้ำตื้นเพื่อขอรับสัมปทานประกอบกิจการประปา

ระบบประปาที่ขอรับสัมปทาน บางแห่งใช้แหล่งน้ำดิบจากบ่อน้ำตื้น ซึ่งจัดเป็นแหล่งน้ำผิวดินประเภทหนึ่ง ดังนั้นจำเป็นต้องทดสอบปริมาณน้ำว่าบ่อน้ำตื้นดังกล่าวมีปริมาณน้ำที่เพียงพอจะใช้เป็นแหล่งน้ำดิบสำหรับการผลิตน้ำประปาได้ตลอดปี หรือไม่ วิธีการทดสอบปริมาณน้ำสำหรับบ่อน้ำตื้นมีวิธีการดังต่อไปนี้

การทดสอบปริมาณน้ำบ่อน้ำตื้น

1. ตรวจสอบเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของบ่อน้ำตื้น โดยใช้ตลับเมตร
2. ตรวจสอบความลึกของบ่อน้ำตื้น โดยใช้ไม้หรือเชือกที่กำหนดระยะไว้แล้ว หรือ Electric tape
3. วัดระดับน้ำคงที่ (SWL) ภายในบ่อน้ำตื้นโดยใช้ไม้หรือเชือกที่กำหนดระยะไว้แล้ว ทำเครื่องหมายตำแหน่งระดับน้ำคงที่
4. ติดตั้งเครื่องสูบน้ำลงในบ่อน้ำตื้นให้มีระดับการสูบน้ำได้ต่ำสุดเท่าที่จะติดตั้งได้ และไม่มีผลกระทบต่อเครื่องสูบน้ำ และ โครงสร้างของบ่อน้ำตื้น
5. ทำการสูบน้ำออกจากบ่อน้ำตื้นจนระดับน้ำในบ่อน้ำตื้นเกือบแห้ง หรือลดระดับลงมากที่สุดเท่าที่เครื่องสูบน้ำที่ใช้ทดสอบปริมาณน้ำจะสูบน้ำได้
6. ทำเครื่องหมายตำแหน่งที่ระดับน้ำลดลงต่ำสุด และวัดระดับน้ำต่ำสุด (PL) ที่หยุดสูบน้ำ
7. หยุดเครื่องสูบน้ำแล้วทำการจับเวลาที่ระดับน้ำในบ่อคืนตัว (Recovery)
8. เมื่อระดับน้ำคืนตัวจนเท่ากับระดับน้ำปกติหรือหากไม่สามารถจะคืนตัวถึงระดับน้ำปกติได้ให้ใช้ที่ระดับที่ต่ำกว่าระดับน้ำปกติไม่เกิน 20 ซม. ให้หยุดการวัด Recovery แล้วนับเวลาที่ใช้ในการวัดระยะคืนตัว (T_1) และวัดความสูงของน้ำจากระดับน้ำต่ำสุดที่ลดลงจนถึงระดับน้ำคงที่ที่หยุดจับเวลา (h_1) ค่า h_1 สามารถคำนวณได้จากสมการที่ 1

$$h_1 = PL - SWL_1 \dots\dots\dots(1)$$

h_1 = ระยะน้ำลดในการทดสอบครั้งที่ 1, (ม.)

PL = ระดับน้ำต่ำสุดที่หยุดการสูบน้ำ, (ม.)

SWL_1 = ระดับน้ำคงที่, (ม.) ระดับน้ำคงที่ในการสูบน้ำครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 อาจมีการเปลี่ยนแปลงขณะทำการทดสอบในครั้งที่ 2 ถึงครั้งที่ 8 ได้ ดังนั้นจะต้องทำการวัดทุกครั้งทำการทดสอบ

9. ทำการคำนวณปริมาตรน้ำที่เพิ่มขึ้น (V_1) ว่ามีปริมาตรเท่าใด โดยคำนวณจากสมการที่ 2

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} \times h_1 \dots \dots \dots (2)$$

V_1 = ปริมาตรน้ำที่ไหลเข้าสู่อ่างน้ำต้นในการทดสอบครั้งที่ 1, m^3

D = เส้นผ่าศูนย์กลางภายในของอ่างน้ำต้น, ม.

h_1 = ระยะระหว่างระดับน้ำคงที่ถึงระดับที่หยุดการสูบน้ำของการทดสอบครั้งที่ 1, ม.

10. ทำการสูบน้ำให้ระดับน้ำในอ่างน้ำต้นลดลงจนถึงระดับที่ทำการสูบน้ำครั้งแรก แล้วดำเนินการวัด Recovery เหมือนกับในขั้นตอนนี้

11. ทำการทดสอบตามขั้นตอนที่ 1 และ 2 จนครบจำนวน 8 ครั้ง จะได้ ค่า T_2, \dots, T_8 และ V_2, \dots, V_8

12. ทำการคำนวณหาปริมาณน้ำเฉลี่ยของอ่างน้ำต้นดังกล่าว ดังสูตรดังนี้

$$Q_{avg} = \frac{V_1/T_1 + V_2/T_2 + \dots + V_8/T_8}{8} \dots \dots \dots (3)$$

Q_{avg} = ปริมาณน้ำเฉลี่ยของอ่างน้ำต้น, ($m^3/ชม.$)

V_1 = ปริมาตรที่ไหลเข้าสู่อ่างน้ำต้นในการทดสอบครั้งที่ 1, (m^3)

T_1 = ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดระดับน้ำในอ่างขณะกินตัว (Recovery) ครั้งที่ 1, (ชม.)

V_2 = ปริมาตรที่ไหลเข้าสู่อ่างน้ำต้นในการทดสอบครั้งที่ 2, (m^3)

T_2 = ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดระดับน้ำในอ่างขณะกินตัว (Recovery) ครั้งที่ 2, (ชม.)

V_3 = ปริมาตรที่ไหลเข้าสู่อ่างน้ำต้นในการทดสอบครั้งที่ 3, (m^3)

T_3 = ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดระดับน้ำในอ่างขณะกินตัว (Recovery) ครั้งที่ 3, (ชม.)

V_4 = ปริมาตรที่ไหลเข้าสู่อ่างน้ำต้นในการทดสอบครั้งที่ 4, (m^3)

T_4 = ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดระดับน้ำในอ่างขณะกินตัว (Recovery) ครั้งที่ 4, (ชม.)

V_5 = ปริมาตรที่ไหลเข้าสู่อ่างน้ำต้นในการทดสอบครั้งที่ 5, (m^3)

T_5 = ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดระดับน้ำในอ่างขณะกินตัว (Recovery) ครั้งที่ 5, (ชม.)

V_6 = ปริมาตรที่ไหลเข้าสู่อ่างน้ำต้นในการทดสอบครั้งที่ 6, (m^3)

T_6 = ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดระดับน้ำในอ่างขณะกินตัว (Recovery) ครั้งที่ 6, (ชม.)

V_7 = ปริมาตรที่ไหลเข้าสู่อ่างน้ำต้นในการทดสอบครั้งที่ 7, (m^3)

T_7 = ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดระดับน้ำในอ่างขณะกินตัว (Recovery) ครั้งที่ 7, (ชม.)

V_8 = ปริมาตรที่ไหลเข้าสู่อ่างน้ำต้นในการทดสอบครั้งที่ 8, (m^3)

T_8 = ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดระดับน้ำในบ่อขณะคืนตัว (Recovery) ครั้งที่ 8, (ชม.)

13. หากการทดสอบการวัดระดับน้ำคืนตัวในแต่ละครั้งคำนวณแล้วว่าถ้าต้องทดสอบ 8 ครั้ง จะไม่สามารถทดสอบให้แล้วเสร็จภายใน 10 ชั่วโมง ให้พิจารณาลดจำนวนครั้งที่ทดสอบลงแต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 ครั้ง ดังนั้น สูตรการคำนวณปริมาณน้ำเฉลี่ยของบ่อน้ำคืนจะเป็นดังนี้

$$Q_{avg} = \frac{V_1/T_1 + V_2/T_2 + \dots + V_6/T_6}{6} \dots\dots\dots (4)$$

Q_{avg} = ปริมาณน้ำเฉลี่ยของบ่อน้ำคืน, (ม³/ชม.)

V_1 = ปริมาตรที่ไหลเข้าบ่อน้ำคืนในการทดสอบครั้งที่ 1, (ม³)

T_1 = ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดระดับน้ำในบ่อขณะคืนตัว (Recovery) ครั้งที่ 1, (ชม.)

V_2 = ปริมาตรที่ไหลเข้าบ่อน้ำคืนในการทดสอบครั้งที่ 2, (ม³)

T_2 = ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดระดับน้ำในบ่อขณะคืนตัว (Recovery) ครั้งที่ 2, (ชม.)

V_3 = ปริมาตรที่ไหลเข้าบ่อน้ำคืนในการทดสอบครั้งที่ 3, (ม³)

T_3 = ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดระดับน้ำในบ่อขณะคืนตัว (Recovery) ครั้งที่ 3, (ชม.)

V_4 = ปริมาตรที่ไหลเข้าบ่อน้ำคืนในการทดสอบครั้งที่ 4, (ม³)

T_4 = ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดระดับน้ำในบ่อขณะคืนตัว (Recovery) ครั้งที่ 4, (ชม.)

V_5 = ปริมาตรที่ไหลเข้าบ่อน้ำคืนในการทดสอบครั้งที่ 5, (ม³)

T_5 = ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดระดับน้ำในบ่อขณะคืนตัว (Recovery) ครั้งที่ 5, (ชม.)

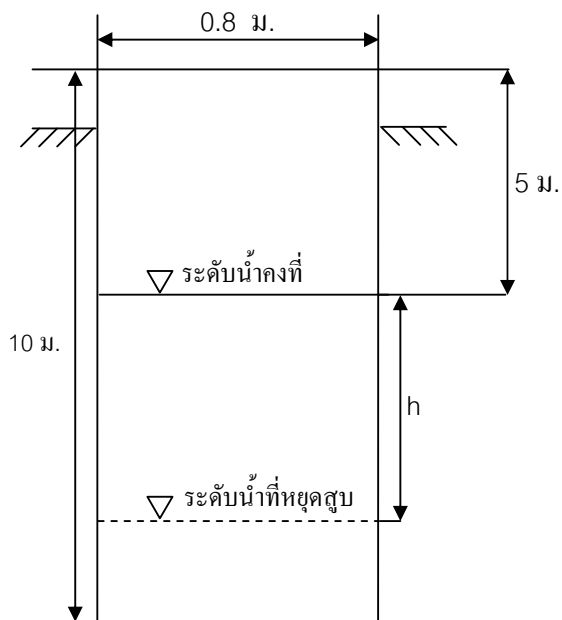
V_6 = ปริมาตรที่ไหลเข้าบ่อน้ำคืนในการทดสอบครั้งที่ 6, (ม³)

T_6 = ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดระดับน้ำในบ่อขณะคืนตัว (Recovery) ครั้งที่ 6, (ชม.)

หมายเหตุ

1. การสูบทดสอบปริมาณน้ำบ่อน้ำคืนจะต้องสอบถามผู้ใช้บ่อน้ำคืนว่าในช่วงฤดูแล้งมีน้ำหรือไม่ หรือในฤดูแล้งสามารถสูบน้ำมาใช้งานได้หรือไม่
2. ค่า Q_{avg} จากการทดสอบเท่ากับค่าปริมาณน้ำสูงสุดของบ่อน้ำคืนนั้น
3. การออกแบบเพื่อสูบน้ำจากบ่อน้ำคืนให้พิจารณาค่าปริมาณน้ำที่สูบ ดังนี้
 - 3.1 ทำการทดสอบปริมาณน้ำในช่วงฤดูฝนให้ออกแบบค่าปริมาณน้ำที่จะสูบเท่ากับ $\frac{1}{2} Q_{avg}$
 - 3.2 ทำการทดสอบปริมาณน้ำในช่วงฤดูแล้งให้ออกแบบค่าปริมาณน้ำที่จะสูบเท่ากับ $\frac{3}{4} Q_{avg}$

ตัวอย่าง จากการสูบน้ำทดสอบบ่อน้ำต้นแห่งหนึ่งและทำการวัดระดับน้ำในบ่อขณะคืนตัว (Recovery) มีผลการทดสอบ ดังตารางที่ 1 โดยการทดสอบปริมาณน้ำจากบ่อน้ำต้นทำในเดือนกันยายน



ตารางที่ 1 ผลการทดสอบปริมาณน้ำบ่อน้ำต้น

ที่	เวลาที่ใช้วัด ระดับน้ำคืนตัว (T) (นาที)	ระดับน้ำ คงที่ (ม.)	ระดับน้ำต่ำสุด เมื่อหยุดสูบ (ม.)	ระยะคืนตัว (ม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ม ²)	ปริมาตรน้ำ (ม ³)	ปริมาณน้ำ (ม ³ /ชม.)
1	30	5.00	9.5	4.50	0.5	2.25	4.50
2	32	5.05	9.5	4.45	0.5	2.23	4.17
3	35	5.05	9.5	4.45	0.5	2.23	3.81
4	38	5.10	9.5	4.40	0.5	2.20	3.47
5	39	5.10	9.5	4.40	0.5	2.20	3.38
6	40	5.10	9.5	4.40	0.5	2.20	3.30
7	42	5.15	9.5	4.35	0.5	2.18	3.14
8	45	5.15	9.5	4.35	0.5	2.18	2.90
ค่าปริมาณน้ำเฉลี่ย							3.58

ดังนั้น ปริมาณน้ำที่จะนำมาออกแบบระบบประปา

$$\begin{aligned} Q_{\text{Design}} &= \frac{1}{2} Q_{\text{avg}} \\ &= 3.58/2 \\ &= 1.79 \text{ ม}^3/\text{ชม.} \end{aligned}$$