คู่มือปฏิบัติงานให้บริการน้ำประปา

กองการประปา

เทศบาลตำบลบางสวรรค์

คำนำ

ระบบน้ำประปาของเทศบาลตำบลบางสวรรค์ เป็นสาธารณูปโภคพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อประชาชนในเขตเทศบาลตำบลบางสวรรค์ ซึ่งมีผู้ที่เกี่ยวข้องหลายฝ่ายด้วยกัน ทั้งฝ่ายการผลิต ฝ่ายผู้ควบคุมการผลิต ผู้บริหารกิจการและผู้บริโภค เพื่อให้ความรู้แก่ผู้บริโภค ได้เข้าใจในระบบกิจการประปาของกองการประปาเทศบาลตำบลบางสวรรค์ เพื่อให้การบริการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเป็นหลักประกันได้ว่า กองการประปาจะสามารถผลิตน้ำประปาที่มีคุณภาพดี ได้มาตรฐานในปริมาณที่เพียงพอและมีความคุ้มค่า จุดประสงค์ประการสำคัญ คือเพื่อยกระดับการเข้าถึงน้ำสะอาด ได้มาตรฐานตามเป้าหมายการพัฒนา ของเทศบาลตำบลบางสวรรค์

กองการประปาเทศบาลตำบลบางสวรรค์ตระหนักถึงความสำคัญของการผลิตน้ำประปาจึงได้จัดทำคู่มือการผลิตน้ำประปาระบบประปาผิวดินขนาดกำลังผลิต 50 ลบ.ม./ชม.โดยประกอบด้วยเนื้อหา4 บท คือ บทที่ 1 กระบวนการผลิตน้ำประปา บทที่ 2 การเตรียมการผลิตน้ำประปา บทที่ 3 การผลิตน้ำประปา และบทที่ 4 การบำรุงรักษาระบบประปา เพื่อให้ประชาชนเข้าใจ การผลิตน้ำประปา และผู้ที่เกี่ยวข้องได้ใช้เป็นคู่มือสำหรับควบคุมการผลิตน้ำประปาและการบำรุงรักษา ระบบประปา ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

กองการประปาเทศบาลตำบลบางสวรรค์หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ประชาชนผู้บริโภคไม่มากก็น้อย หากมีข้อเสนอแนะประการใด กองการประปาเทศบาลตำบลบางสวรรค์พร้อมที่จะรับฟังด้วยความยินดี

กองการประปาเทศบาลตำบลบางสวรรค์

พฤศจิกายน 2564

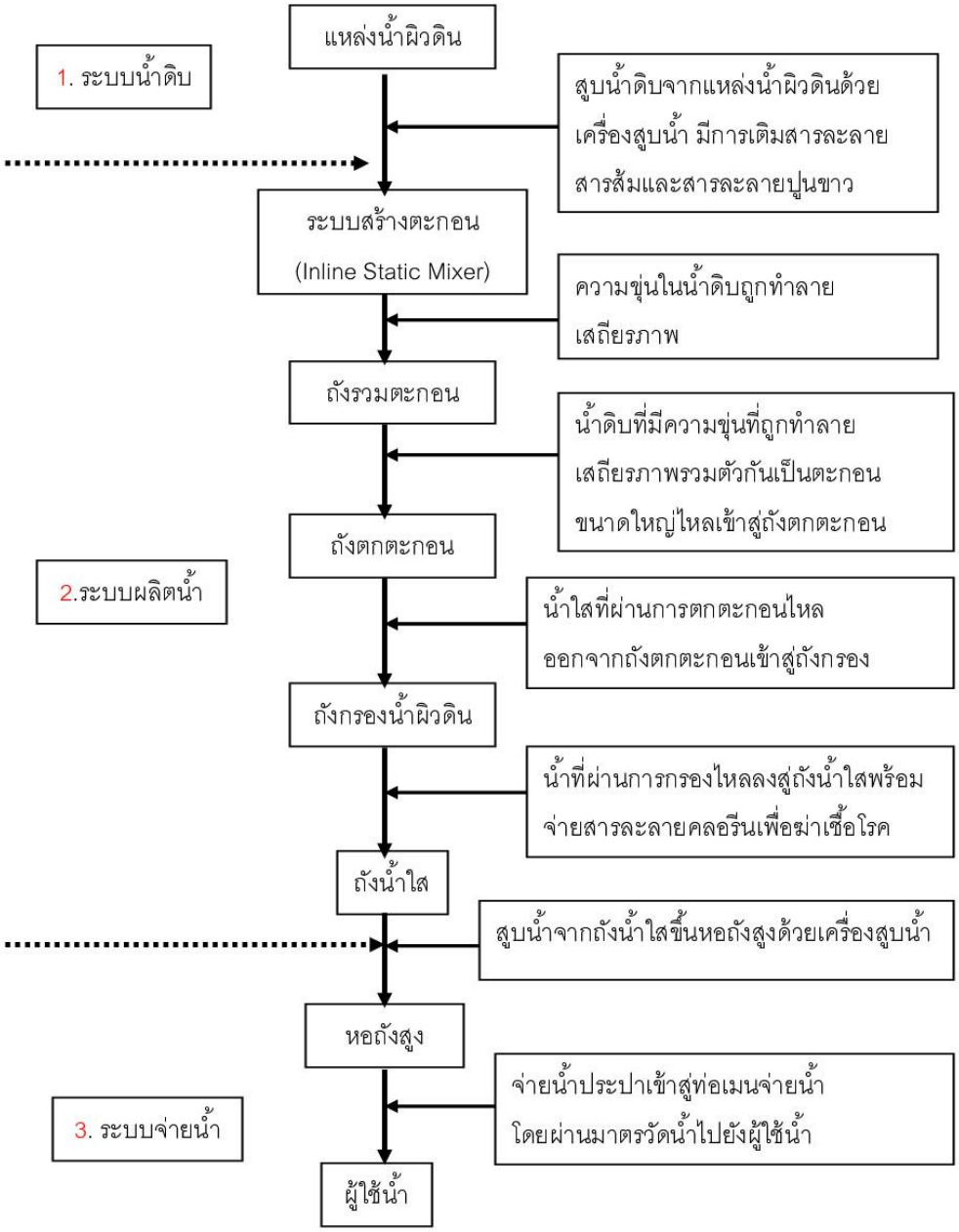
บทที่ 1
กระบวนการผลิตน้ำประปาผิวดิน

กระบวนการผลิตน้ำประปาจากระบบประปาผิวดิน ขนาดกำลังผลิต 50 ลบ.ม./ชม. เริ่มจากการ สูบน้ำดิบจากแหล่งน้ำผิวดินเข้าสู่ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ เพื่อกำจัดตะกอนความขุ่น โดยน้ำดิบจะถูกส่ง เข้าสู่ระบบสร้างตะกอน (ระบบกวนเร็ว) โดยเติมสารละลายสารส้มและสารละลายปูนขาวลงในท่อกวน ซึ่งต่อเข้ากับท่อน้ำดิบ เพื่อทำลายเสถียรภาพความขุ่นที่ปนอยู่ในน้ำดิบ (การเติม สารละลายปูนขาวขึ้นอยู่กับค่าความเป็นด่าง (Alkalinity) ในน้ำดิบ เนื่องจากสารส้มจะทำปฏิกิริยากับ ความเป็นด่าง หากน้ำดิบมีค่าความเป็นด่างเพียงพอก็ไม่จำเป็นต้องเติมปูนขาว แต่หากน้ำดิบมีความเป็น ด่างไม่เพียงพอ pH จะลดต่ำกว่า 6.5 จึงจำเป็นต้องเติมสารละลายปูนขาวเพื่อรักษาระดับ pH ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม) ด้วยการเปิดเครื่องจ่ายสารละลายสารส้มและสารละลายปูนขาวพร้อมกับการ เดินเครื่องสูบน้ำดิบ หลังจากนั้นน้ำจะไหลเข้าถังรวมตะกอน (ระบบกวนช้า) เพื่อให้ความขุ่นที่ถูกทำลาย เสถียรภาพแล้ว รวมตัวกันเป็นก้อนตะกอนขนาดใหญ่ที่เรียกว่า ฟล็อค (floc) ตะกอนบางส่วนจะตกลงสู่ ก้นถัง จากนั้นน้ำที่มีตะกอนปนอีกส่วนหนึ่งจะไหลออกจากถังรวมตะกอนเข้าสู่ถังตกตะกอน น้ำที่ไหลเข้า สู่ถังตกตะกอนจะมีความเร็วลดลง เนื่องจากถังตกตะกอนมีขนาดใหญ่กว่า ทำให้ตะกอนที่ปนมากับน้ำตก ลงสู่ก้นถังตกตะกอน น้ำใสจากด้านบนจะไหลออกจากถังตกตะกอนเข้าสู่ถังกรองทราย เพื่อกรองตะกอน ขนาดเล็ก น้ำที่ผ่านการกรองแล้ว จะไหลเข้าสู่ถังน้ำใส ในขณะเดียวกันจะเติมสารละลายคลอรีนลงในถัง น้ำใส ด้วยเครื่องจ่ายสารละลายคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค โดยใช้ถังน้ำใสเป็นถังปฏิกิริยาซึ่งจะมีระยะเวลาใน การทำปฏิกิริยาระหว่างน้ำกับคลอรีนไม่น้อยกว่า 20 นาที (ตั้งแต่น้ำเข้าถังจนออกจากถัง) เมื่อน้ำเกือบ เต็มถังน้ำใส จึงเปิดเครื่องสูบน้ำดี เพื่อสูบน้ำจากถังน้ำใสขึ้นสู่หอถังสูง ขณะเดียวกันนั้น เครื่องสูบน้ำดิบก็ ยังสูบน้ำเข้าสู่ระบบผลิตและทำการกรองต่อไปตามปกติ จนเมื่อน้ำเกือบเต็มหอถังสูง จึงทำการเปิด ประตูน้ำจ่ายน้ำประปา จากหอถังสูงเข้าสู่ท่อเมนจ่ายน้ำให้แก่ผู้ใช้น้ำผ่านมาตรวัดน้ำ โดยทำการสูบน้ำ จากถังน้ำใสขึ้นหอถังสูงไป พร้อมกับการจ่ายน้ำบริการประชาชน เมื่อมีผู้ใช้น้ำน้อยลง เนื่องจากได้ใช้อย่าง เพียงพอแล้วหรือพ้นช่วงเวลาที่มีการใช้น้ำสูงสุดแล้ว เช่นเวลาสายเมื่อประชาชนเริ่มไปทำงานนอกบ้าน หรือเวลาดึกที่ประชาชนพักผ่อนนอนหลับกันแล้ว ปริมาณน้ำในหอถังสูงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเต็มหอถัง สูง จึงหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำดี ระหว่างนี้ยังคงสูบน้ำดิบ เพื่อทำการกรองน้ำลงถังน้ำใสต่อไปจน เต็มถัง จึงหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำดิบ และหยุดการทำงานของเครื่องจ่ายสารละลายสารส้ม สารละลายปูนขาวและสารละลายคลอรีน เป็นอันเสร็จสิ้นการผลิตน้ำประปาครั้งแรก

เมื่อมีการใช้น้ำมากขึ้น ทำให้ปริมาณน้ำในหอถังสูงลดลงเรื่อยๆ จนเหลือประมาณ 1/3 ของ ความจุถัง หรือประมาณ 40 ลบ.ม. จะต้องเปิดเครื่องสูบน้ำดีเพื่อสูบน้ำจากถังน้ำใสขึ้นหอถังสูงใหม่อีก ครั้ง จนน้ำเต็มหอถังสูงจึงปิดเครื่องสูบน้ำดี ในกรณีที่มีการติดตั้งสวิตช์ลูกลอยเพื่อควบคุมการทำงานของ เครื่องสูบน้ำดี เมื่อระดับน้ำในหอถังสูงลดลงจนถึงระดับที่ตั้งไว้สวิตช์ลูกลอยที่ติดตั้งในหอถังสูงจะทำงาน โดยต่อวงจรควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ทำให้เครื่องสูบน้ำดีสูบน้ำจากถังน้ำใสขึ้นสู่ หอถังสูง โดยอัตโนมัติ และจะตัดวงจรควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ เมื่อระดับน้ำในหอถังสูงเพิ่มขึ้นจนถึง ระดับต่ำกว่าปากท่อน้ำล้นประมาณ 5-10 ซ.ม. ทำให้เครื่องสูบน้ำหยุดสูบน้ำโดยอัตโนมัติ (เพื่อป้องกัน ไม่ให้เครื่องสูบน้ำเสียหาย ในกรณีที่ปริมาณน้ำในถังน้ำใสมีน้อยไม่เพียงพอที่จะสูบน้ำขึ้นหอถังสูง สวิตช์

ลูกลอยในถังน้ำใส จะควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำดี ร่วมกับสวิตช์ลูกลอยในหอถังสูง โดยสวิตช์ลูกลอยในถังน้ำใสจะทำงานโดยตัดวงจรควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ เมื่อระดับน้ำในถังน้ำใสลดลง จนถึงระดับสูงกว่าปลายท่อดูดประมาณ 50 ซ.ม. ทำให้เครื่องสูบน้ำดีหยุดสูบน้ำโดยอัตโนมัติ และจะต่อ วงจรควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเมื่อระดับน้ำในถังน้ำใสเพิ่มสูงขึ้นจนถึงระดับครึ่งหนึ่งของความจุ ถัง ทำให้เครื่องสูบน้ำดีสูบน้ำจากถังน้ำใสขึ้นหอถังสูงโดยอัตโนมัติ) เมื่อมีการสูบน้ำจากถังน้ำใสขึ้นหอถังสูง ทำให้ปริมาณน้ำในถังน้ำใสลดลงจนเหลือประมาณ 1/2 ของความจุ หรือประมาณ 250 ลบ.ม. ต้องเปิดเครื่องสูบน้ำดิบเพื่อสูบน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินเข้าสู่ระบบ ปรับปรุงคุณภาพน้ำ และเปิดเครื่องจ่ายสารละลายสารส้ม สารละลายปูนขาวและสารละลายคลอรีนไป พร้อมกัน เพื่อเริ่มผลิตน้ำประปาใหม่อีกครั้ง โดยจะมีลำดับขั้นตอนการทำงานเช่นเดียวกับการผลิต น้ำประปาในครั้งแรก ซึ่งกระบวนการผลิตน้ำประปาของระบบประปาผิวดินขนาดอัตราการผลิต 50 ลบ. ม./ชม. จะมีวัฏจักรการทำงานเช่นนี้ไปเรื่อยๆ

กระบวนการผลิตน้ำประปาผิวดินขนาดอัตราการผลิต 50 ลบ.ม. / ชม.



รูปที่ 1 กระบวนการผลิตน้ำประปาผิวดินขนาดอัตราการผลิต 50 ลบ.ม./ชม.

องค์ประกอบของระบบประปาผิวดิน ขนาดอัตราการผลิต 50 ลบ.ม./ชม.

หลังจากทราบกระบวนการผลิตน้ำประปาของระบบประปาผิวดินขนาดอัตราการผลิต 50 ลบ.ม./

แล้ว เราจำเป็นต้องทราบถึงหน้าที่ขององค์ประกอบในกระบวนการผลิตน้ำประปา ดังนี้

1. ระบบน้ำดิบ ประกอบด้วย

1.1 แหล่งน้ำผิวดิน ได้แก่ แม่น้ำ น้ำตก ห้วย หนอง คลองบึง อ่างเก็บน้ำ เขื่อน ฝาย สระน้ำ เป็นต้น แหล่งน้ำที่จะนำไปใช้ในการผลิตเป็นน้ำประปา ต้องคำนึงถึงคุณภาพและปริมาณของแหล่งน้ำผิว ดินให้เหมาะสมเพียงพอต่อการผลิตเป็นน้ำประปา

1.2 เครื่องสูบน้ำดิบ ใช้สูบน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินส่งไปผลิตเป็นน้ำประปา ส่วนใหญ่จะเป็น เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง อาจติดตั้งอยู่ในโรงสูบน้ำบนพื้นดิน หรือติดตั้งในโรงสูบแพลอยแล้วแต่ความเหมาะสม

1.3 ท่อส่งน้ำดิบ ใช้เป็นท่อส่งน้ำจากแหล่งน้ำดิบมายังระบบผลิตประปา ท่อส่งน้ำดิบที่ใช้มี หลายชนิด เช่น ท่อพีวีซี ท่อเหล็กอาบสังกะสี ท่อเอชดีพีอี ท่อพีบี เป็นต้น

รูปที่ 1. เครื่องสูบน้ำดิบติดตั้งในโรงสูบน้ำ

รูปที่ 2. ท่อส่งน้ำดิบจากโรงสูบน้ำไปบ่อตกตะกอน

2. ระบบผลิตน้ำ ประกอบด้วย

2.1 ระบบสร้างตะกอน ออกแบบโดยใช้ท่อกวน มีลักษณะเป็นท่อที่มีใบ เหล็กเป็นเกลียวภายใน เพื่อให้น้ำดิบไหลผ่านเกิดการปั่นป่วน ทำหน้าที่กวนเร็ว สารเคมี (ปูนขาว,สารส้มและ อื่นๆ) เข้ากับน้ำดิบที่ไหลผ่าน เป็นกลไกทำให้สารแขวนลอยในน้ำดิบถูกทำลายเสถียรภาพ

2.2 ถังรวมตะกอน เป็นถังรูปทรงสี่เหลี่ยม พื้นถังมีลักษณะโค้งมน ทำหน้าที่กวนช้าน้ำดิบ โดยให้น้ำที่ถูกผสมด้วยสารละลายสารส้มและสารละลายปูนขาวแล้วไหลผ่าน ทำให้สารแขวนลอยที่ถูก ทำลายเสถียรภาพแล้วรวมตัวกันมีขนาดใหญ่และน้ำหนักเพิ่มขึ้น ตะกอนบางส่วนตกลงสู่ก้นถัง

2.3 ถังตกตะกอน เป็นถังรูปทรงสี่เหลี่ยมมีผนังกั้นกลาง มีช่องเชื่อมระหว่างถังเพื่อปรับ ระดับน้ำ 2 ฝั่งให้เท่ากัน ทำหน้าที่รับน้ำจากถังรวมตะกอน เนื่องจากถังตกตะกอนมีขนาดใหญ่ ความเร็ว ของน้ำที่ไหลเข้าถังตกตะกอนลดลง ทำให้ตะกอน น้ำดิบที่มีขนาดใหญ่ตกตะกอนลงสู่ก้นถัง

2.4 ถังกรองทราย เป็นถังกรอง 2 ใบคู่กัน มีขนาดอัตราการกรองรวม 50 ลบ.ม./ชม.ทำหน้าที่กรองน้ำที่ไหลจากถังตกตะกอน ภายในถังกรองบรรจุทรายกรองและกรวดกรองเรียงเป็นชั้นๆ เพื่อ ช่วยกรองตะกอนความขุ่นขนาดเล็กของน้ำดิบที่หลุดมาจากถังตกตะกอน ให้ติดค้างบริเวณชั้นทรายกรอง

2.5 ระบบฆ่าเชื้อโรคโดยเติมสารละลายคลอรีนลงในถังน้ำใส ผ่านเครื่องสูบจ่ายสารละลาย คลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคในน้ำประปา

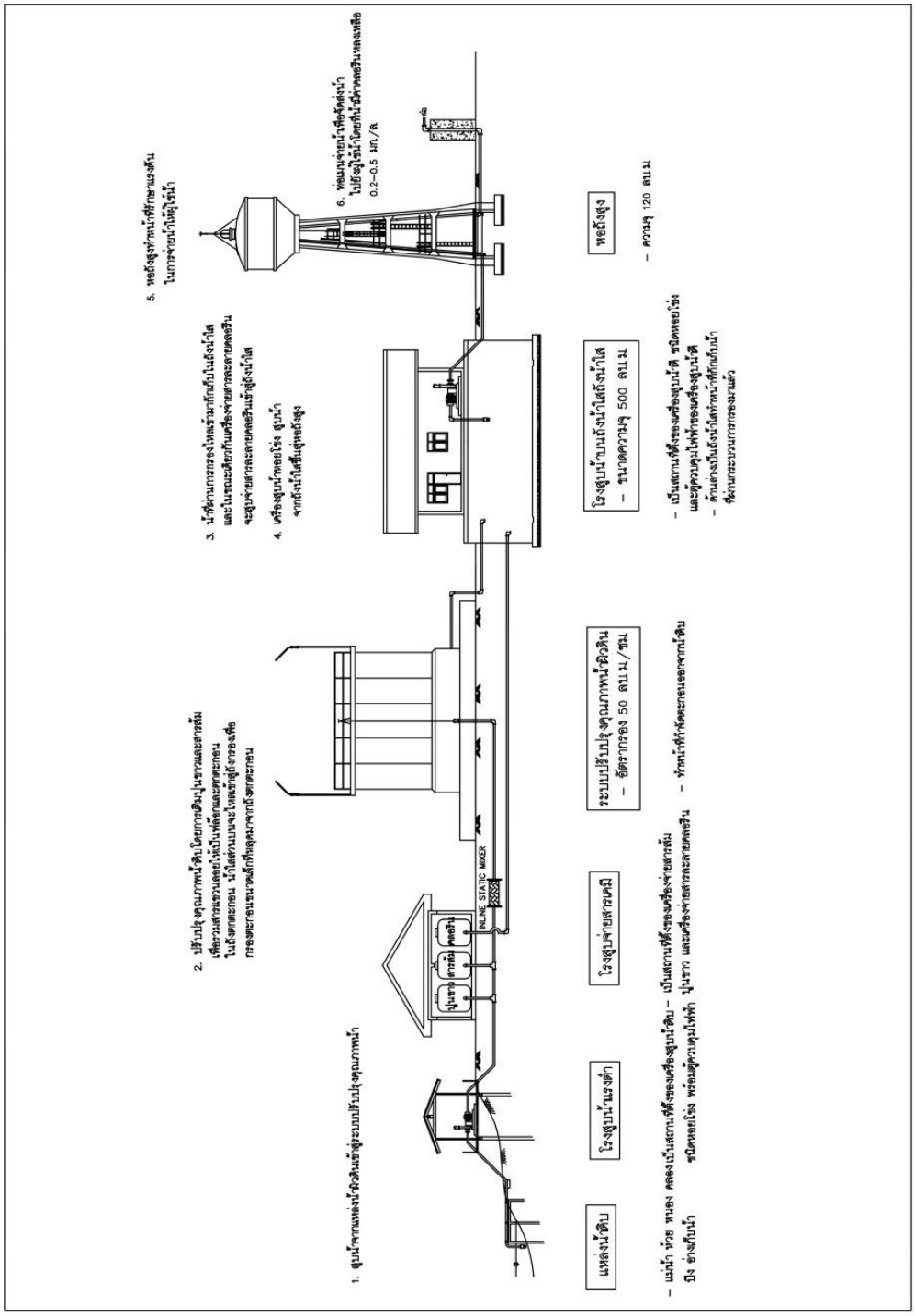
2.6 ถังน้ำใส เป็นถึงรูปสี่เหลี่ยมอยู่ใต้โรงสูบน้ำ มีขนาดความจุ 500 ลบ.ม.ทำหน้าที่กักเก็บ น้ำที่ไหลมาจากถังกรองน้ำ และเป็นสำรองน้ำสำหรับการสูบจ่ายในช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้น้ำสูงสุด เช่น ช่วงเช้า หรือช่วงเย็น

3. ระบบจ่ายน้ำ ประกอบด้วย

3.1 เครื่องสูบน้ำดี เป็นเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งใช้สูบน้ำจากถังน้ำใสขึ้นหอถังสูง เพื่อจ่าย น้ำให้กับผู้ใช้น้ำ โดยปกติเครื่องสูบน้ำจะต้องสามารถสูบจ่ายได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของกำลังผลิต

3.2 หอถังสูง ทำหน้าที่กักเก็บน้ำและรักษาแรงดันน้ำในท่อเมนจ่ายน้ำให้สม่ำเสมอ เพื่อจ่าย น้ำประปาให้แก่ผู้ใช้น้ำ หอถังสูงสำหรับระบบประปาผิวดินขนาดอัตราการผลิต 50 ลบ.ม./ชม.มีขนาด ความจุ 120 ลบ.ม.

3.3 ท่อเมนจ่ายน้ำ ทำหน้าที่จ่ายน้ำประปาจากหอถังสูงผ่านมาตรวัดน้ำหลัก ส่งผ่านท่อ จ่ายน้ำไปให้ผู้ใช้น้ำ ท่อเมนจ่ายน้ำที่ใช้มีหลายชนิด เช่น พีวีซี ท่อเหล็กอาบสังกะสี ท่อเอชดีพีอี ท่อพีบี เป็นต้น



รูปที่ 3 ขั้นตอนและกระบวนการผลิตน้ำประปาผิวดินขนาดอัตราการผลิต 50 ลบ.ม./ชม.

บทที่ 2

การเตรียมความพร้อมก่อนการผลิตน้ำประปา

จุดมุ่งหมายของการเตรียมการผลิตน้ำประปา

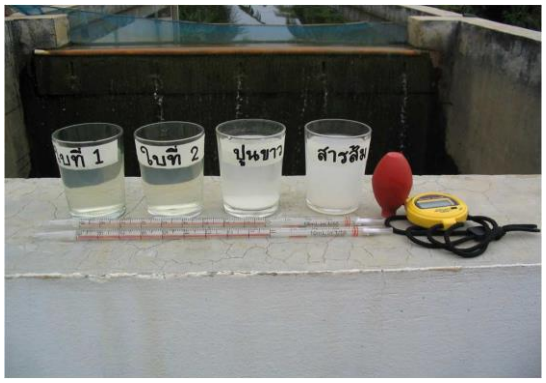
โดยทั่วไปการผลิตน้ำประปา นั้น นอกจากความสะอาดเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคแล้ว จะต้องมีปริมาณเพียงพอต่อการใช้ในชีวิตประจำวัน น้ำประปาที่สะอาดจะมองเห็น ทางกายภาพ เมื่ออยู่ ในภาชนะใส เช่น ถ้วยแก้ว หรือหลอดแก้ว เป็นน้ำที่ใส ไม่มีสี ไม่มีความขุ่น และตะกอนเจือปน จะบอกได้เลยทันทีว่า เป็นน้ำสะอาดและเมื่อทดลองดื่มหรือชิมดูปรากฏว่า ไม่มีรสใดๆ ยิ่งแน่ใจว่าน้ำนั้น เป็นน้ำที่สะอาด นั่นเป็นเพียงข้อสังเกตโดยการสัมผัสทางกายภาพเบื้องต้นเท่านั้น แต่การจะนำน้ำผิวดินที่ มีสิ่งเจือปนโดยธรรมชาติ เช่น ตะกอนดินเหนียว วัชพืชและแร่ธาตุๆ มาผลิตเป็นน้ำประปาสะอาดได้ จะต้องมีขั้นตอนและกระบวนการต่างๆมากมาย จะใช้การสัมผัสทางกายภาพเพียงอย่างเดียวไม่ได้ จะต้อง มีการใช้เครื่องมือช่วยตรวจสอบ เช่น ต้องรู้ว่าน้ำผิวดินมีความขุ่นมากน้อยเพียงใดเพื่อที่จะใส่สารเคมี สารส้ม ปูนขาว ให้เหมาะสมเพื่อทำให้น้ำผิวดินตกตะกอนใสสะอาด และต้องใช้เครื่องสูบน้ำชนิดใด ใน การสูบน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินขึ้นมาปรับปรุงคุณภาพรวมทั้งขั้นตอนการกรองและการฆ่าเชื้อโรค จะใช้ คลอรีนใส่ลงในน้ำประปาที่ผลิตมากน้อยเพียงใด เพื่อให้น้ำประปาที่ผลิตได้สะอาดปลอดภัยจากเชื้อโรค ดังนั้น จะเห็นว่าการผลิตน้ำประปา ต้องมีการเตรียมความพร้อมก่อนการผลิตน้ำประปาเสียก่อน จึงจะ ดำเนินการผลิตน้ำประปาต่อไปได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ การเตรียมความพร้อมในการผลิต น้ำประปานั้น เป็นการตรวจสอบองค์ประกอบก่อนดำเนินการผลิตน้ำประปา ซึ่งเป็นแนวทางในการเริ่มการผลิตน้ำประปาอย่างถูกต้อง มีรายละเอียดที่จะต้องเตรียมความพร้อมดังนี้

2.1 การเตรียมความพร้อมของระบบน้ำดิบ

2.1.1 การตรวจสอบคุณภาพน้ำดิบ

2.1.1.1 ความเหมาะสมต่อการรวมตะกอนของน้ำดิบ

การเติมสารเคมีในน้ำดิบเพื่อให้เกิดกระบวนการสร้างตะกอนและรวมตะกอน ขึ้นอยู่กับ ระดับ **pH** และค่าความเป็นด่าง (**Alkalinity**) ของน้ำดิบ หากน้ำดิบมีระดับ **pH** ที่เหมาะสม คือไม่น้อยกว่า 6.5 และค่าความเป็นด่างเพียงพอก็ให้เติมสารละลายสารส้มเพียงอย่างเดียว ไม่จำเป็นต้องเติมปูนขาว ถ้า หากน้ำมีระดับ **pH** ต่ำกว่า 6.5 และค่าความเป็นด่างน้อย ในกรณีนี้จำเป็นต้องเติมปูนขาว เพื่อปรับสภาพน้ำ ให้เหมาะสมต่อ การรวมตะกอน การตรวจสอบว่าน้ำมีสภาพเหมาะสมต่อการรวมตะกอนหรือไม่ มีวิธีการดังนี้



1. เตรียมอุปกรณ์

2. นำแก้วใสมา 2 ใบ ใส่น้ำดิบเท่าๆ กัน

3. เตรียมน้ำปูนขาวอีก 1 แก้ว ใช้ปูนขาว 1 ช้อนโต๊ะ ละลายกับน้ำที่สะอาดครึ่งแก้ว

4. ใช้หลอดดูดน้ำปูนขาวที่เตรียมไว้ในข้อ (3) หยดลงในแก้วน้ำดิบแก้วใดแก้วหนึ่ง ประมาณ 6-7 หยด

5. ใช้หลอดดูดสารละลายสารส้มจากถังเตรียมสารละลายสารส้ม หยดลงในแก้วน้ำดิบทั้ง 2 แก้วประมาณ 6 - 7 หยด เท่า ๆ กัน

6. กวนน้ำทั้งสองแก้วโดยเร็ว ประมาณ 1 นาที เมื่อผสมกันดีแล้ว จึงกวนช้าๆ ประมาณ 5 นาที แล้วหยุดกวนพร้อมๆ กันปล่อยทิ้งไว้ 30-60 นาที

รูปที่ 4 ขั้นตอนการตรวจสอบความเหมาะสมต่อการรวมตะกอนของน้ำดิบ

สังเกตการสร้างตะกอนและการรวมตะกอนหากน้ำในแก้วน้ำทั้ง 2 ใบ หากการสร้างตะกอนและการรวมตะกอนจับตะกอน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าปูนขาวไม่ได้ช่วยในการรวมตัวของตะกอน เนื่องจากน้ำดิบมีความเป็นด่างเพียงพอ ฉะนั้นจึงไม่จำเป็นต้องเติมปูนขาว แต่ถ้าแก้วที่เติมปูนขาวจับตะกอนเม็ดโตกว่า และน้ำส่วนบนใสกว่า แสดงว่าน้ำดิบมีความเป็นด่างไม่เพียงพอ จึงจำเป็นต้องเติมปูนขาว เพื่อเพิ่มความเป็นด่างให้กับน้ำ สำหรับทำปฏิกิริยากับสารส้ม เป็นการรักษาระดับ pH ไม่ให้ต่ำลงจน ประสิทธิภาพของสารส้มที่ใช้ไม่เกิดผลในการสร้างตะกอนและรวมตะกอน ลักษณะน้ำที่มีความเป็นด่างต่ำ หากใช้สารส้มเพียงอย่างเดียว จะพบว่าน้ำจะไม่ค่อยมีการรวมตะกอน เกิดการ สิ้นเปลืองการใช้สารส้ม และจะส่งผลทรายกรองเหนียว จับตัวเป็นก้อน จนความขุ่นสามารถทะลุชั้นทรายกรองได้ น้ำที่ผลิตจะไม่ได้มาตรฐานคุณภาพ

2.1.1.2 ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

pH เป็นค่าที่แสดงถึงความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำว่ามีค่ามากน้อยเพียงใด ค่า pH ขึ้นกับปริมาณของไฮโดรเจนอิออนที่แตกตัวในน้ำโดยมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 14 โดยค่า pH = 0 หมายถึงน้ำสภาพ เป็นกรดมาก pH = 14 หมายถึงน้ำมีสภาพเป็นด่างมาก และค่า pH = 7 หมายถึง น้ำที่มีสภาพเป็นกลาง

pH เป็นคุณสมบัติของน้ำ ที่วัดได้ง่ายที่สุด แต่มีบทบาทและความสำคัญ อย่างมากต่อ การทำงานของระบบต่าง ๆ เช่น ระบบสร้างตะกอน ระบบเติมอากาศ ระบบกำจัดความกระด้างด้วยวิธี ตกผลึก ระบบการปรุงแต่งน้ำ เพื่อป้องกันการกัดกร่อนหรือการตกผลึก ตลอดจนระบบกำจัดน้ำเสียแบบ ต่าง

วิธีการตรวจสอบความเป็นกรด-ด่างของน้ำดิบจะใช้เครื่องมือวัด pH ที่เรียกว่า พีเอช มิเตอร์ หรือใช้ เครื่องมือวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง โดยวิธีการเทียบสี ซึ่งใช้ง่ายและสะดวก วิธีการใช้ เครื่องมือ ทั้งสองชนิดมีรายละเอียดดังนี้

1. การใช้ พี เอช มิเตอร์ (pH Meter) พี เอช มิเตอร์ สามารถใช้งานได้ทั้งน้ำที่เที่ใสได้ เครื่อง พี เอช มิเตอร์ มีขั้นตอน และวิธีการใช้ ดังนี้

1.1) ปรับความถูกต้องของเครื่อง พี เอช มิเตอร์ (Calibrate) ตามวิธีที่ระบุไว้ใน เอกสารคู่มือการใช้งานของเครื่อง

1.2) จุ่ม หัววัดพี เอช มิเตอร์ ลงในน้ำตัวอย่างอ่านค่า พี เอช ของน้ำดิบ

1.3) ล้าง หัววัดพี เอช มิเตอร์ ด้วยน้ำกลั่นหรือน้ำดื่ม และเช็ดให้แห้งด้วยกระดาษ ชำระที่สะอาดและนุ่ม

(1) เตรียมอุปกรณ์

(2) จุ่มหัววัดพี เอช มิเตอร์ลงในสารละลายมาตรฐาน เพื่อปรับความถูกต้องของเครื่องมือ

(3) จุ่มหัววัดพี เอช มิเตอร์ลงในน้ำตัวอย่างแล้วอ่านค่า

(4) ล้างหัววัดพี เอช มิเตอร์ด้วยน้ำกลั่นหรือน้ำดื่ม

รูปที่ 5 วิธีการตรวจสอบความเป็นกรด-ด่างของน้ำดิบจะใช้เครื่องมือวัด pH

2. การใช้เครื่องวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง โดยวิธีการเทียบสี

การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด ด่าง ในน้ำดิบโดยใช้วิธีการเทียบสี เหมาะสมกับน้ำ ดิบที่มีสภาพใส มีขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ ดังนี้

2.1) นำน้ำตัวอย่างใส่ในหลอดทดลองทั้ง 2 หลอด จนถึงขีดที่กำหนดไว้แล้วใส่ หลอดน้ำตัวอย่างทั้งสองในช่องของเครื่องมือวัด

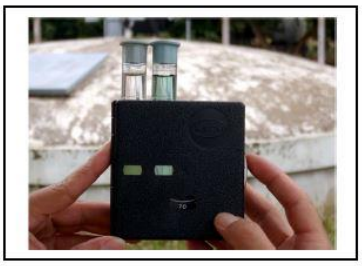
2.2) เติมสารละลาย หรือผงเคมีลงในหลอดใส่น้ำตัวอย่างด้านขวามือ แล้วปิดฝาจุก เขย่าให้เข้ากับน้ำตัวอย่าง

2.3) เทียบสีน้ำตัวอย่างกับสีมาตรฐาน โดยให้มีสีใกล้เคียงกัน อ่านค่าความเป็น กรด-ด่างตามสเกลที่กำหนด

(1) เตรียมอุปกรณ์

(2) นำน้ำตัวอย่างใส่หลอด ทดลองจนถึงขีดที่กำหนด

(3) เติมสารละลายหรือผงเคมี



(4) อ่านค่าบนสเกลแผ่นเทียบสี

รูปที่ 6 แสดง ขั้นตอนการใช้เครื่องวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง โดยวิธีการเทียบสี

หมายเหตุ รายละเอียดการใช้เครื่องมือให้ปฏิบัติตามวิธีการที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้

2.1.1.3 **ความขุ่น (**Turbidity)

ความขุ่น เกิดจากสารที่ไม่ละลายน้ำขนาดเล็กแขวนลอยในน้ำ เช่น ดินโคลน ทรายละเอียด หรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กจำพวกสาหร่าย โดยทั่วไปจะไม่มีผลต่อสุขภาพอนามัยมากนัก แต่ทำให้น้ำนั้นไม่ ชวนดื่ม และมีผลต่อระบบการกรองทำให้ถังกรองอุดตันและเสียเร็ว นอกจากนี้ยังส่งผลต่อระบบการฆ่า เชื้อโรคด้วยคลอรีน เนื่องจากสารแขวนลอยจะห่อหุ้มจุลินทรีย์ไว้ ทำให้คลอรีนไม่สามารถทำลาย จุลินทรีย์ได้ จึงต้องปรับปรุงคุณภาพน้ำให้น้ำมีความขุ่นต่ำกว่า **5** NTU เพื่อให้คลอรีนมีประสิทธิภาพใน การฆ่าเชื้อโรคดีขึ้น

สำหรับวิธีการวัดความขุ่น มีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีวัดความขุ่นโดยการวัดระยะความลึกจากการมองเห็น มีขั้นตอนและวิธีการวัด ดังนี้ อุปกรณ์ - ไม้ยาวประมาณ **1.5** เมตร - ลวดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ **1** มิลลิเมตร หรือตะปูขนาด **1** นิ้ว

ขั้นตอนการวัดความขุ่นโดยการวัดระยะความลึกจากการมองเห็น

1) นำไม้ที่ติดลวดแล้ว จุ่มลงในน้ำดิบที่ต้องการวัดค่าความขุ่นอย่างช้าๆ

2) มองดูลวดที่ติดปลายไม้ เมื่อเริ่มมองไม่เห็นลวดที่ปลายไม้ให้หยุดอยู่ตรงนั้น แล้วทำ เครื่องหมายที่ไม้วัดตรงบริเวณสัมผัสผิวน้ำ

3) วัดความยาวจากลวดที่ติดปลายไม้ ถึงระดับที่ทำเครื่องหมายไว้ แล้วจดบันทึกค่าที่ วัดได้เป็นเซนติเมตร

4) นำค่าที่วัดได้ไปเปรียบเทียบกับตาราง 1 ค่าความขุ่นของน้ำดิบกับปริมาณสารส้มที่ใช้ จะได้ค่าความขุ่นของน้ำดิบ และปริมาณสารส้มที่ใช้หน่วยเป็นกรัมต่อน้ำหนึ่งลูกบาศก์เมตร

รูปที่ 7 แสดง วิธีการวัดความขุ่นโดยการวัดระยะความลึกจากการมองเห็น

ตารางที่ 1 ค่าความขุ่นของน้ำดิบกับปริมาณสารส้มที่ใช้

ระยะความลึก (ซม.)	ค่าความขุ่น (NTU)	สารส้ม กรัม/น้ำ 1 ลบ.ม.	ระยะความลึก (ซม.)	ค่าความขุ่น (NTU)	สารส้ม กรัม/น้ำ 1 ลบ.ม.	ระยะความลึก (ซม.)	ค่าความขุ่น (NTU)	สารส้ม กรัม/น้ำ 1 ลบ.ม.
1.5	3,000	372	9.7	110	34	37.2	24	19
1.8	2,000	252	10.4	100	33	39.8	22	18
2.1	1,500	192	10.9	95	32	43.1	20	14.4
2.4	1,000	132	11.5	90	32	45.3	19	14.2
2.7	800	108	12	85	31	47.4	18	13.5
3.2	600	84	12.6	80	31	49.8	17	12.7
3.6	500	72	13.4	75	30	52.6	16	12
4	400	60	14.1	70	29	55.8	15	11.2
4.5	350	54	15.1	65	28	59.3	14	10.5
4.7	300	48	16.2	60	26	63.2	13	9.7
5.4	250	45	17.3	55	25	67.9	12	9
6.1	200	42	19	50	24	73.9	11	8.2
6.7	180	39	21	45	23	80.2	10	7.5

ระยะความลึก (ซม.)	ค่าความขุ่น (NTU)	สารส้ม กรัม/น้ำ 1 ลบ.ม.	ระยะความลึก (ซม.)	ค่าความขุ่น (NTU)	สารส้ม กรัม/น้ำ 1 ลบ.ม.	ระยะความลึก (ซม.)	ค่าความขุ่น (NTU)	สารส้ม กรัม/น้ำ 1 ลบ.ม.
7.1	160	37	23.4	40	22	88	9	6.7
7.6	150	36	26.3	35	21	97.8	8	6
8.1	140	35	30.1	30	20	110.9	7	5.2
8.6	130	35	32	28	20			
9	120	34	34.1	26	19			

รูปที่ 8 ตารางแสดง ค่าความขุ่นของน้ำดิบเทียบกับปริมาณสารส้มที่ใช้

2. วิธีวัดความขุ่นด้วยเครื่องวัด **Turbidimeter**

การวัดหาความขุ่นในน้ำจะใช้หลักการกระเจิงแสง เกิดจากแสงทำปฏิกิริยากับสสาร (อนุภาคคอลลอยด์) หรือสารแขวนลอยพวกดิน, ตะกอน, สาร อนินทรีย์, แพลงตอน, สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ที่ อยู่ในน้ำ เมื่อแสงตกกระทบ จะเปลี่ยนทิศทาง จึงต้องมีเครื่องมือสำหรับตรวจหาแสงกระเจิงในสาร แขวนลอยพวกนี้ เครื่องมือที่ใช้วัดความขุ่น จะต้องมีแหล่งกำเนิดแสงที่ให้แสงชนสารตัวอย่าง แล้ว สามารถใช้เครื่องมือตรวจหาโฟโต้อิเล็คทริก วัดแสงที่ถูกกระเจิงโดยอนุภาคความขุ่น เครื่องตรวจวัด-จะ ทำมุม **90** องศากับทางเดินแสง ค่าที่อ่านได้คือค่าความขุ่น หน่วยที่นิยมใช้ในการวัดในปัจจุบัน คือหน่วย **NTU (Nephelometric Turbidity Unit)** เป็นหน่วยสากลที่ใช้กับการวัดความขุ่นของน้ำและนิยมใช้กัน อย่างกว้างขวาง

ขั้นตอนการวัดความขุ่นด้วยเครื่อง **Turbidimeter**

(1) เติมน้ำตัวอย่างลงในขวดใส่ตัวอย่างน้ำประมาณ15 มล. (ก่อนทำการวัดให้ล้างขวดใส่ตัวอย่าง ด้วยน้ำตัวอย่างที่จะวัด 2-3 ครั้ง)

(2) ทำความสะอาดภายนอก ขวดใส่ตัวอย่างน้ำ ด้วย ซิลิโคนออยล์ (Silicone Oil) หรือผ้าเช็ดให้ปราศจากรอยนิ้วมือ

รูปที่ 9 แสดง ขั้นตอนการวัดความขุ่นด้วยเครื่อง **TURBIDIMETER**

(3) วางตัวเครื่องไว้บนพื้นโต๊ะหรือพื้นที่ราบ แล้วกดปุ่ม I/O เปิดเครื่อง

(4) นำขวดใส่ตัวอย่างน้ำ วางลงในช่องใส่ตัวอย่าง โดยหันด้านที่มีลูกศรให้ตรงกับสัญลักษณ์เดียวกันที่ตัวเครื่อง ปิดฝา

(5) กดปุ่ม Range เพื่อเลือกช่วงในการวัดโดยให้หน้าจอปรากฏ “AUTO” เครื่องจะทำการเลือกช่วงในการวัดอัตโนมัติ

(6) กดปุ่ม Signal Average หน้าจอจะปรากฏ “SIG AVG” เพื่ออ่านค่าเฉลี่ยในการวัด

(7) กดปุ่ม Read จอปรากฏ “.....NTU” เมื่อค่าที่วัดหยุด

รูปที่ 10 แสดงขั้นตอนการวัดความขุ่นด้วยเครื่อง TURBIDIMETER

2.1.2 **การตรวจสอบเครื่องสูบน้ำดิบและระบบควบคุม**

ก่อนเริ่มต้นตรวจสอบปริมาณน้ำดิบเข้าระบบผลิตน้ำประปา จะต้องทราบถึง รายละเอียดต่างๆ ตลอดจนการเตรียมความพร้อมของเครื่องสูบน้ำดิบและระบบควบคุม เสียก่อน สิ่งที่จะต้องทราบ และต้องตรวจสอบ มีดังนี้

2.1.2.1 การตรวจสอบเครื่องสูบน้ำดิบ

เครื่องสูบน้ำมีไว้เพื่อเพิ่มแรงดันน้ำให้ไหลจากที่ต่ำกว่าไปยังที่สูงกว่าหรือเพื่อ เคลื่อนย้ายน้ำจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง ที่อยู่ไกลออกไป ส่วนใหญ่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าหรือเครื่องยนต์ เป็น พลังงานในการขับเคลื่อน นอกจากนี้ยังอาศัยพลังงานจากธรรมชาติ เช่น พลังงานลม และแสงแดด เป็นต้น เครื่องสูบน้ำที่ใช้กันมากในระบบประปาผิวดิน คือ เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง เนื่องจากการดูแล บำรุงรักษาง่าย ราคาถูก แต่มีข้อเสียคือ หากระดับน้ำของแหล่งน้ำดิบลดต่ำกว่าระดับแกนกลางของ เครื่องสูบน้ำประมาณ **6.00** เมตรขึ้นไป จะไม่สามารถใช้งานได้ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว บางพื้นที่จำเป็นต้องใช้ แพลอยน้ำหรือก่อสร้างโรงสูบน้ำในแหล่งน้ำ

เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (**Centrifugal Pump**)

ระบบประปาผิวดินขนาดอัตราการผลิต **50** ลบ.ม / ชม. จะใช้เครื่องสูบน้ำแบบ หอยโข่งขับเคลื่อนการทำงานด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นหลัก และใช้เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งขับเคลื่อนการ ทำงานด้วยเครื่องยนต์ดีเซลเป็นเครื่องสำรอง เมื่อเกิดปัญหาเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า ก่อนเดินเครื่องสูบน้ำ ควรตรวจสอบมอเตอร์ไฟฟ้าและเครื่องยนต์ดีเซลรวมถึงเพลาขับเครื่องสูบน้ำว่าอยู่ในสภาพได้ศูนย์หรือไม่ การหมุนสะดวกหรือไม่ เครื่องสูบน้ำมีการเติมน้ำในท่อดูดให้เต็มหรือไล่อากาศในเครื่องสูบน้ำแล้วหรือยัง ประตูน้ำท่อทางส่ง และประตูน้ำระบายน้ำที่ประตูกันน้ำกลับปิดสนิทหรือไม่

ส่วนประกอบของเครื่องสูบน้ำ สามารถแบ่งออกได้เป็น **2** ส่วน คือ

1) ตัวเรือนสูบ ทำหน้าที่กำหนดทิศทางการไหลของน้ำ ลักษณะทั่วไปจะมี ใบพัดบรรจุอยู่ภายในตัวเรือนสูบพร้อมทั้งมีแกนใบพัดโผล่ออกมา เพื่อใช้ต่อเชื่อมกับมอเตอร์ เมื่อน้ำถูก สูบเข้ามาในเรือนสูบ ใบพัดจะเพิ่มแรงดันเพื่อส่งน้ำออกไป

2) เครื่องกลขับเครื่องสูบน้ำ ที่นิยมใช้มีอยู่ **2** ชนิด คือ

2.1) มอเตอร์ไฟฟ้า ทำหน้าที่ขับเคลื่อนการทำงานของเครื่องสูบน้ำ โดยตัว มอเตอร์เป็นชนิดกรงกระรอก (**Squirrel Cage Induction Motor**) ระบายความร้อนด้วยพัดลมระบาย อากาศ โดยทั่วไปใช้ไฟฟ้าขนาด **1** เฟส **220** โวลท์ หรือ **3** เฟส **380** โวลท์ และความถี่ **50** เฮิร์ท รอบ หมุนไม่เกิน **1,500** รอบต่อนาที

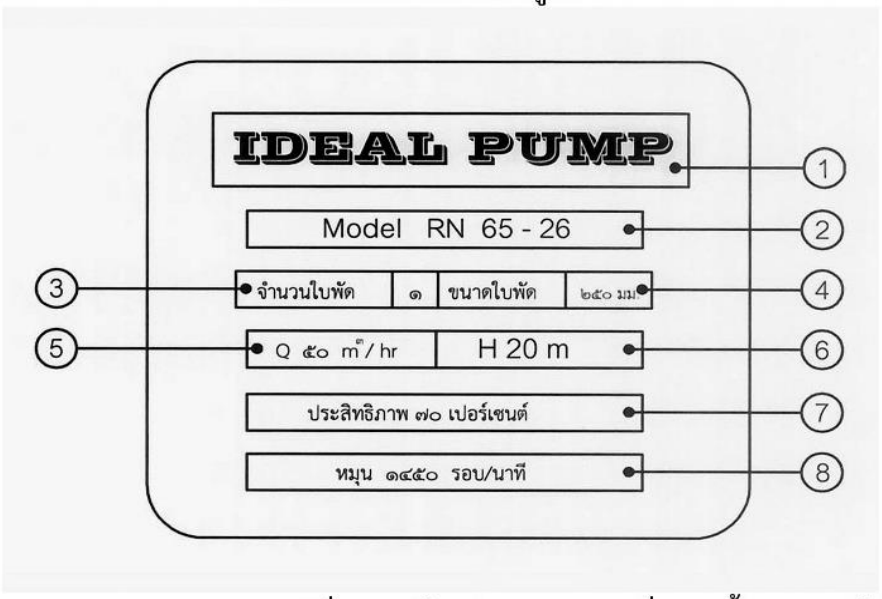
2.2) เครื่องยนต์ดีเซล ทำหน้าที่ขับเคลื่อนการทำงานของเครื่องสูบน้ำ โดยตัวเครื่องยนต์ดีเซลเป็นแบบสูบยืนหรือสูบตัววี (**V**) ชนิดสี่จังหวะ ระบายความร้อนด้วยอากาศ และ สตาร์ทด้วยแบตเตอรี่ รอบหมุนไม่เกิน **1,500** รอบต่อนาที

(1) ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

(2) ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล

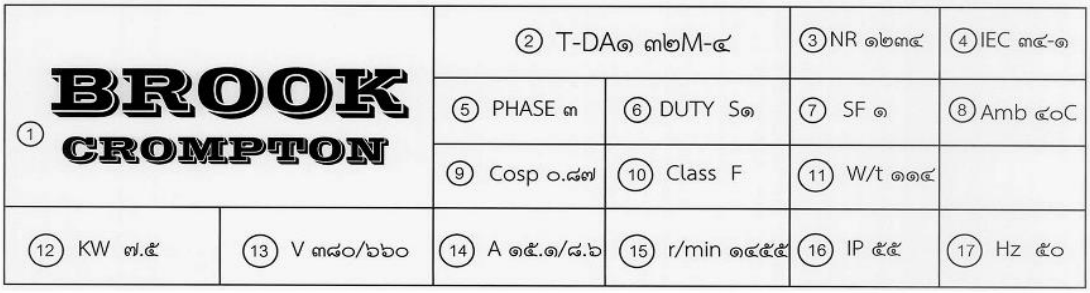
รูปที่ 10 แสดงชนิดเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

การอ่านเนมเพลทเครื่องสูบน้ำ



รูปที่ 11 ตัวอย่างเนมเพลทเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

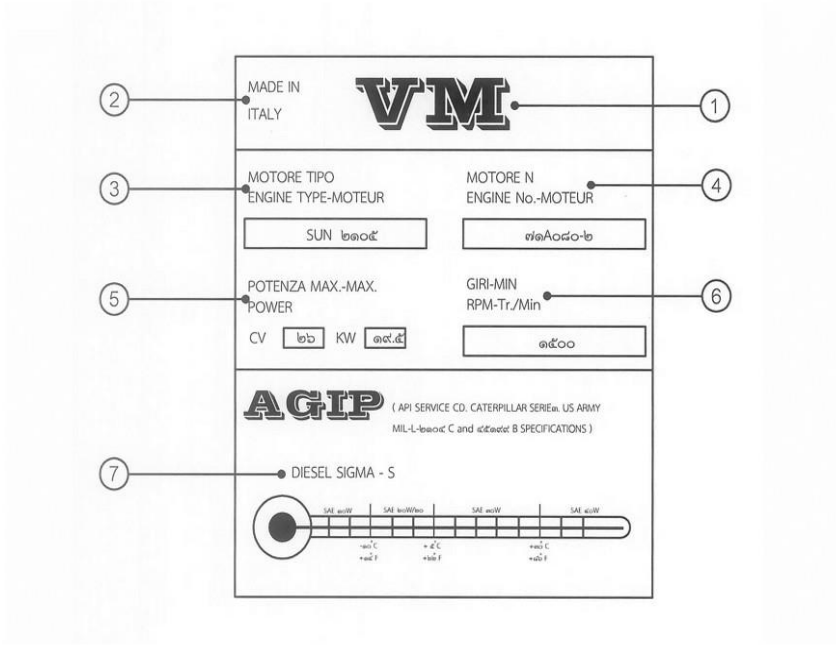
1. รายละเอียดในส่วนเครื่องสูบน้ำ
   - ① IDEAL PUMP หมายถึง เครื่องสูบน้ำยี่ห้อ ไอดีล
   - ② Model RN65 – 26 หมายถึง เครื่องสูบน้ำรุ่น RN65 – 26
   - ③ จำนวนใบพัด 1 หมายถึง เครื่องสูบน้ำใช้ใบพัดจำนวน 1 ใบ
   - ④ ขนาดใบพัด 250 มม. หมายถึง เส้นผ่านศูนย์กลางของใบพัดเครื่องสูบน้ำขนาด 250 มิลลิเมตร
   - ⑤ Q 50 m^3 / hr หมายถึง ความสามารถในการสูบน้ำได้ 50 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
   - ⑥ H 20 m หมายถึง ความสามารถสูบน้ำส่งได้สูง 20 เมตร
   - ⑦ ประสิทธิภาพ 70 เปอร์เซ็นต์ หมายถึง การทำงานของเครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพ 70 เปอร์เซ็นต์
   - ⑧ หมุน 1450 รอบ / นาที หมายถึง รอบทำงานของเครื่องสูบน้ำเท่ากับ 1450 รอบต่อนาที



รูปที่ 12 ตัวอย่างเนมเพลทมอเตอร์ไฟฟ้า

2. รายละเอียดในส่วนมอเตอร์ไฟฟ้า

① BROOK CROMPTON หมายถึง มอเตอร์ยี่ห้อ บรู๊ค ครอมป์ตัน



รูปที่ 13 ตัวอย่างเนมเพลทเครื่องยนต์ดีเซล

3. รายละเอียดในส่วนเครื่องยนต์ดีเซล

① VM หมายถึง เครื่องยนต์ยี่ห้อ วีเอ็ม

② MADE IN ITALY หมายถึง เครื่องยนต์ผลิตจากประเทศอิตาลี

③ MOTORE TIPO ENGINE TYPE – MOTEUR SUN 2105 หมายถึงรุ่นของเครื่องยนต์ ในที่นี้คือ รุ่น SUN 2105

④ MOTORE N ENGINE No. – MOTEUR 71A080-2 หมายถึง เลขประจำเครื่องยนต์จากโรงงานผู้ผลิต

⑤ PONTENZA MAX.-MAX POWER CV 26 KW 19.5 หมายถึง กำลังของเครื่องยนต์ขนาด 26 แรงม้า หรือ 19.5 กิโลวัตต์

⑥ GIRI-MIN RPM- Tr./MIN1500 หมายถึง รอบการทำงานของเครื่องยนต์ เท่ากับ 1,500 รอบต่อนาที

⑦ DIESEL SIGMA-S SAE40 หมายถึง ประเภทของน้ำมันเครื่องที่ใช้ คือ SAE40

2.1.2.2 การตรวจสอบระบบควบคุมแบบมอเตอร์ไฟฟ้า

ระบบควบคุม มีหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำและป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับมอเตอร์ ทั้งจากกระแสไฟฟ้าขัดข้อง หรือจากตัวมอเตอร์เอง โดยอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบควบคุมที่ติดตั้งไว้ภายในตู้ควบคุม จะมีลักษณะและส่วนประกอบ ดังนี้

ส่วนประกอบภายนอกตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

1. โวลท์มิเตอร์
2. แอมป์มิเตอร์
3. หลอดไฟแสดงหยุดทำงาน (หลอดไฟสีแดง)
4. หลอดไฟแสดงการทำงาน (หลอดไฟสีเขียว)
5. หลอดไฟแสดงการโอเวอร์โหลด (หลอดไฟสีเหลือง)
6. สวิตช์ปุ่มกดให้เครื่องสูบน้ำทำงาน (ปุ่มสีเขียว)
7. สวิตช์ปุ่มกดให้เครื่องสูบน้ำหยุดทำงาน (ปุ่มสีแดง)
8. สวิตช์ลูกศร
9. ปุ่มล๊อคฝาตู้
10. เครื่องวัดชั่วโมงการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (เฮาท์มิเตอร์)

ลักษณะภายนอกตู้ควบคุม
เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

ส่วนประกอบภายในตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

1. เบรคเกอร์
2. เคอร์เรนท์ทรานฟอร์เมอร์
3. รีเลย์
4. ไทม์เมอร์
5. แมกเนติกคอนแทคเตอร์
6. โอเวอร์โหลด รีเลย์
7. ปุ่ม Reset เมื่อเกิดโอเวอร์โหลด
8. เฟสโปรแทคชั่น
9. ฟิวส์

ลักษณะภายในตู้ควบคุม
เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

รูปที่ 14 ลักษณะและส่วนประกอบของตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดิบแบบ 1 เฟส 220

ส่วนประกอบภายนอกตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

1. โวลท์มิเตอร์
2. แอมป์มิเตอร์
3. สวิตช์ตรวจสอบค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า (โวลท์ซีเล็คเตอร์ สวิตช์)
4. สวิตช์ตรวจสอบค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า (แอมป์ซีเล็คเตอร์ สวิตช์)
5. หลอดไฟแสดงหยุดทำงาน (หลอดไฟสีแดง)
6. หลอดไฟแสดงการทำงาน (หลอดไฟสีเขียว)
7. หลอดไฟแสดงการโอเวอร์โหลด (หลอดไฟสีเหลือง)
8. สวิตช์ปุ่มกดให้เครื่องสูบน้ำทำงาน (ปุ่มสีเขียว)
9. สวิตช์ปุ่มกดให้เครื่องสูบน้ำหยุดทำงาน (ปุ่มสีแดง)
10. สวิตช์ลูกศร
11. ปุ่มเปิดฝาตู้
12. เครื่องวัดชั่วโมงการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (เฮาท์มิเตอร์)

ลักษณะภายนอกตู้ควบคุม
เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

ส่วนประกอบภายในตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

1. เบรคเกอร์
2. เคอร์เรนท์ทรานฟอร์เมอร์
3. รีเลย์
4. ไทม์เมอร์
5. แมกเนติกคอนแทคเตอร์
6. โอเวอร์โหลด รีเลย์
7. ปุ่ม Reset เมื่อเกิดโอเวอร์โหลด
8. เฟสโปรแทคชั่น
9. ฟิวส์

ลักษณะภายในตู้ควบคุม
เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

รูปที่ 15 ลักษณะและส่วนประกอบของตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดิบแบบ 3 เฟส 380 โวลท์ (แบบ Direct on line)

ส่วนประกอบภายนอกตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

1. โวลท์มิเตอร์
2. แอมป์มิเตอร์
3. สวิตช์ตรวจสอบค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า (โวลท์ซีเล็คเตอร์ สวิตช์)
4. สวิตช์ตรวจสอบค่ากระแสไฟฟ้า (แอมป์ซีเล็คเตอร์ สวิตช์)
5. หลอดไฟแสดงหยุดทำงาน (หลอดไฟสีแดง)
6. หลอดไฟแสดงการทำงาน (หลอดไฟสีเขียว)
7. หลอดไฟแสดงการโอเวอร์โหลด (หลอดไฟสีเหลือง)
8. สวิตช์ปุ่มกดให้เครื่องสูบน้ำทำงาน (ปุ่มสีเขียว)
9. สวิตช์ปุ่มกดให้เครื่องสูบน้ำหยุดทำงาน (ปุ่มสีแดง)
10. สวิตช์ลูกศร
11. ปุ่มเปิดฝาตู้
12. เครื่องวัดชั่วโมงการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (เฮาท์มิเตอร์)

ลักษณะภายนอกตู้ควบคุม
เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

ส่วนประกอบภายในตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

1. เบรคเกอร์
2. เคอร์เรนท์ทรานฟอร์เมอร์
3. รีเลย์
4. ไทม์เมอร์
5. แมกเนติกคอนแทคเตอร์สตาร์เดลต้า
6. โอเวอร์โหลด รีเลย์
7. ปุ่ม Reset เมื่อเกิดโอเวอร์โหลด
8. เฟสโปรแทคชั่น
9. ฟิวส์

ลักษณะภายในตู้ควบคุม
เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง

รูปที่ 16 ลักษณะและส่วนประกอบของตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดิบแบบ 3 เฟส 380 โวลท์ (แบบ Star Delta)

รายละเอียดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

ตารางที่ 2 รายละเอียดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

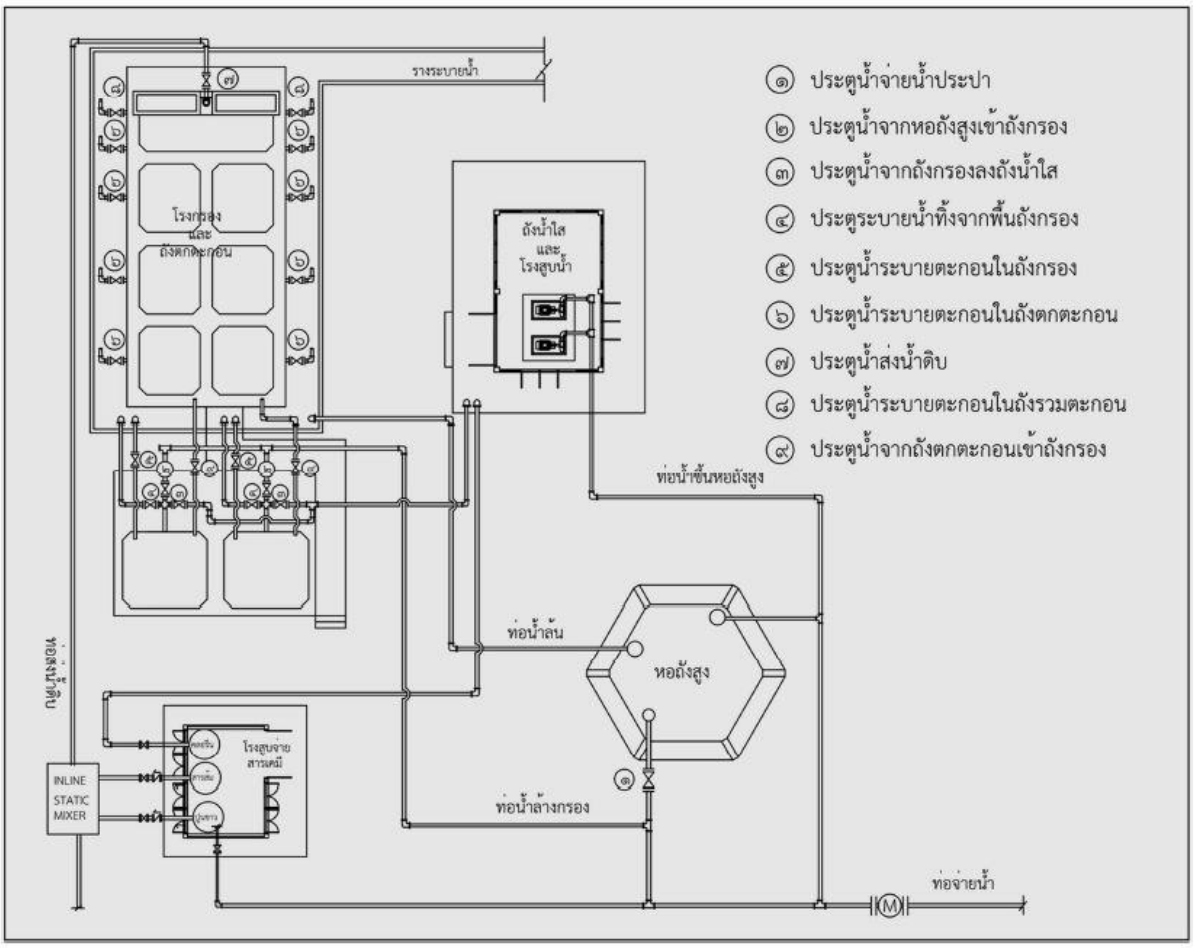
รูปภาพ	ชื่ออุปกรณ์	รายละเอียด
	ล่อฟ้าแรงต่ำ	เป็นอุปกรณ์ป้องกันกระแสและแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เกิดจากฟ้าผ่า ไม่ให้ทำความเสียหายแก่อุปกรณ์ในตู้ควบคุม
	เบรคเกอร์	เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับ เปิด-ปิด ระบบวงจรไฟฟ้า
	ฟิวส์	เป็นอุปกรณ์ตัดไฟ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าสูง หรือเกิดการลัดวงจร
	แมกเนติกคอนแทคเตอร์	เป็นอุปกรณ์ตัดต่อกระแสไฟฟ้าจ่ายให้กับมอเตอร์
	โอเวอร์โหลดรีเลย์	เป็นอุปกรณ์ตัดวงจรเมื่อกระแสไฟฟ้าสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้
	ไทม์เมอร์	เป็นอุปกรณ์ตั้งเวลา เปิด – ปิด วงจรไฟฟ้าควบคุมมอเตอร์ และอุปกรณ์อื่นๆ
	หลอดไฟสีเขียว	เป็นหลอดไฟแสดงการทำงานของมอเตอร์

รูปภาพ	ชื่ออุปกรณ์	รายละเอียด
	สวิตช์กดเปิดสีเขียว	เป็นสวิตช์เปิดการทำงานของมอเตอร์
	หลอดไฟสีแดง	เป็นหลอดไฟแสดงการหยุดทำงานของมอเตอร์
	สวิตช์กดปิดสีแดง	เป็นสวิตช์ปิดการทำงานของมอเตอร์
	หลอดไฟสีเหลือง	เป็นหลอดไฟแสดงการโอเวอร์โหลด
	สวิตช์ตรวจสอบค่ากระแสไฟฟ้า(แอมป์ซีเล็คเตอร์สวิตช์)	เป็นอุปกรณ์หมุนเพื่อตรวจสอบค่ากระแสไฟฟ้าแต่ละเส้นในขณะที่เครื่องสูบน้ำทำงาน
	แอมป์มิเตอร์	เป็นอุปกรณ์แสดงค่ากระแสไฟฟ้าขณะมอเตอร์ทำงาน มีหน่วยวัดเป็นแอมแปร์
	สวิตช์ตรวจสอบค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า(โวลท์ซีเล็คเตอร์สวิตช์)	เป็นอุปกรณ์หมุนเพื่อตรวจสอบค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าแต่ละเส้น

รูปภาพ	ชื่ออุปกรณ์	รายละเอียด
	โวลท์มิเตอร์	เป็นอุปกรณ์แสดงค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่จะนำไปใช้กับมอเตอร์ มีหน่วยเป็นโวลท์
	เฟสโปรแทคชั่น	เป็นอุปกรณ์ควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าในระบบ ถ้าแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำหรือสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้ อุปกรณ์นี้จะตัดและจะต่อวงจรเมื่อแรงเคลื่อนไฟฟ้ามีค่าอยู่ในช่วงกำหนดไว้
	สวิตช์ลูกศร	เป็นอุปกรณ์เลือกการทำงานของมอเตอร์ด้วยระบบอัตโนมัติหรือเปิด – ปิดด้วยคน
	หม้อแปลงไฟฟ้า	เป็นอุปกรณ์ลดแรงเคลื่อนกระแสไฟฟ้า
	รีเลย์	เป็นอุปกรณ์ช่วยควบคุมการจ่ายไฟ ให้คอยล์ของสวิตช์แม่เหล็ก
	คาปาซิเตอร์สตาร์ท, คาปาซิเตอร์รัน	เป็นอุปกรณ์ช่วยเริ่มการทำงานและช่วยให้มอเตอร์ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง
	เฮาท์มิเตอร์	เป็นอุปกรณ์วัดชั่วโมงการทำงานของมอเตอร์
	เคอร์เรนท์ทรานฟอร์เมอร์	เป็นตัววัดค่ากระแสไฟฟ้าขณะมอเตอร์ทำงาน

2.2 การเตรียมความพร้อมของระบบผลิตน้ำ

รูปที่ 17



ประตูน้ำในระบบผลิตน้ำประปา

2.2.1 การตรวจสอบและปรับตั้งปริมาณน้ำดิบเข้าระบบผลิตน้ำ

ระบบผลิตน้ำของระบบประปานี้ มีอัตราการผลิต 50 ลบ.ม./ชม. เพื่อให้ได้น้ำประปาที่มี คุณภาพและเพื่อเป็นการรักษาระบบประปาให้ใช้งานได้นานยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการควบคุมปริมาณน้ำ ดิบเข้าสู่ระบบผลิตน้ำประปาให้ได้ปริมาณตามอัตราการผลิต สามารถตรวจสอบและปรับตั้งปริมาณน้ำดิบ เข้าสู่ระบบผลิตน้ำได้โดยวิธีวัดการเพิ่มของน้ำในถังรวมตะกอนหรือถังตกตะกอน ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1) ทำเครื่องหมายที่ผนังถังด้านในของถังรวมตะกอนหรือถังตกตะกอน โดยวัดสูงจากพื้น ถังขึ้นมาประมาณ 1.50 เมตร (เหนือช่องกระจายน้ำ) จากนั้นทำเครื่องหมายแบ่งเป็นช่วง ช่วงละ 5 เซนติเมตร เท่าๆกัน จำนวนประมาณ 6 ช่วง ด้วยสีหรือวัสดุที่ไม่ลบเลือนเมื่อสัมผัสน้ำ หรือทำ เครื่องหมายดังกล่าวข้างต้นที่ท่อพีวีซี

2) เปิดเครื่องสูบน้ำดิบให้น้ำดิบเข้าถังรวมตะกอนและไหลต่อเข้าถังตกตะกอนรอให้ ระดับน้ำเพิ่มขึ้นจนถึงระดับ 1.50 เมตรที่ทำเครื่องหมายไว้ แล้วเริ่มต้นจับเวลาถ้าระดับน้ำที่เพิ่มขึ้นมา จนถึง หนึ่งช่วงขีดที่ทำเครื่องหมายไว้ (5 เซนติเมตร) ภายในเวลา 4 นาทีพอดี แสดงว่าอัตราการสูบน้ำ เท่ากับ 50 ลบ.ม./ชม.

3) หากระดับน้ำเพิ่มขึ้นจนถึงหนึ่งช่วงขีดที่ทำเครื่องหมายไว้ก่อนเวลา 4 นาที แสดงว่าน้ำเข้าระบบผลิตมากกว่า 50 ลบ.ม./ชม.จะต้องหรี่ประตูน้ำส่งน้ำดิบ (ประตูน้ำหมายเลข 7) ลง แล้วจับ เวลาใหม่ที่ขีดช่วงถัดไป

4) หากระดับน้ำเพิ่มขึ้นไม่ถึงหนึ่งช่วงปิดที่ทำเครื่องหมายไว้ภายในเวลา 4 นาที แสดงว่า น้ำเข้าระบบผลิตน้อยกว่า 50 ลบ.ม./ชม. ให้เปิดประตูน้ำส่งน้ำดิบ (ประตูฝ้าหมายเลข 7) ให้กว้างขึ้นแล้ว จับเวลาใหม่ที่ขีดช่วงถัดไป

(1) การทำเครื่องหมายที่ท่อพีวีซี

(2) การทำเครื่องหมายที่ผนัง

รูปที่ 18 การขีดระดับเพื่อวัดปริมาณน้ำดิบ

2.2.2 การตรวจสอบระบบสร้างตะกอนและรวมตะกอน ระบบสร้างตะกอนและถังรวมตะกอน

ระบบนี้เป็นกระบวนการที่ทำให้อนุภาคความขุ่นต่าง ๆ รวมตัวกันจนมีขนาดใหญ่ และ กลายเป็นฟล็อค (อนุภาคที่รวมตัวกันเป็นก้อนใหญ่ จนสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนด้วยตาเปล่า) การ กำจัดฟล็อคออกจากน้ำทำได้โดยใช้ถังตกตะกอนและถังกรอง ระบบนี้จึงเป็นการเตรียมน้ำก่อนการตกตะกอน และการกรอง

ระบบสร้างตะกอน (ระบบกวนเร็ว) ใช้เครื่องจ่ายสารเคมีสูบจ่ายสารละลายสารส้มและ สารละลายปูนขาวผสมกับน้ำดิบบริเวณท่อกวน ซึ่งต่อเชื่อมไว้กับท่อส่งน้ำดิบก่อนขึ้น ถังรวมตะกอน เมื่อความเร็วของน้ำดิบในเส้นท่อไหลปะทะกับใบพัดในท่อกวน จะทำให้สารละลายผสม กับน้ำดิบอย่างรวดเร็ว เพื่อทำลายเสถียรภาพของอนุภาคความขุ่น

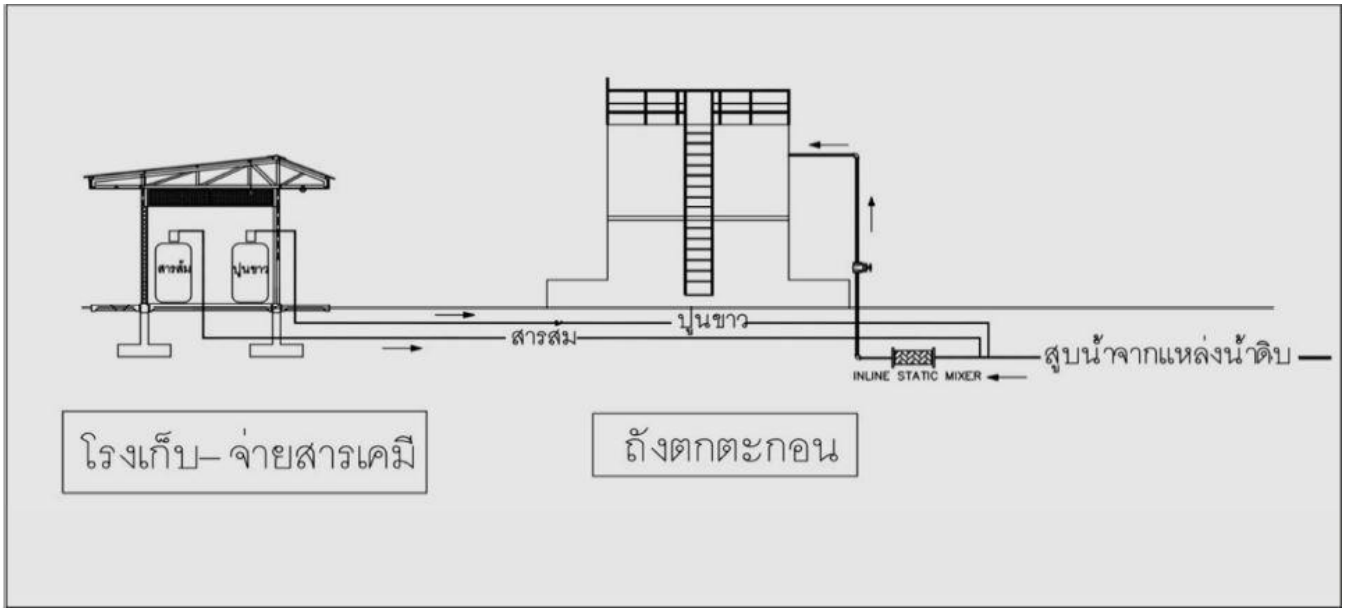
รูปที่ 19 ท่อกวน **(Inline Static mixer)**

ถังรวมตะกอน (ระบบกวนช้า) ทำหน้าที่สร้างโอกาส และระยะเวลาให้อนุภาคความขุ่นที่ถูกทำลายเสถียรภาพแล้ว รวมตัวกันเป็นตะกอนที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้ตะกอนบางส่วนตกสู่ก้นถัง และอีก ส่วนหนึ่งไหลเข้าสู่ถังตกตะกอนต่อไป

รูปที่ 20 ถังรวมตะกอน

มีวิธีการตรวจสอบ ดังนี้

1) ตรวจสอบความเรียบร้อยของท่อกวน **(Inline Static mixer)** เช่นจุดจ่ายสารเคมี ชุดประตูน้ำ และ ประตูน้ำท่อบายพาสต้องอยู่ในตำแหน่งปิด



รูปที่ 21 จุดประสานท่อจ่ายสารละลายกับท่อน้ำดิบ (ระบบกวนเร็ว)

2) ตรวจสอบความเรียบร้อยของถังแบ่งน้ำดิบเช่นเก็บเศษวัสดุก่อสร้างที่ตกค้าง

รูปที่ 22 ถังแบ่งน้ำดิบ

3) ตรวจสอบความเรียบร้อยของท่อส่งน้ำลงถังรวมตะกอน เช่น เก็บเศษวัสดุก่อสร้างที่ ตกค้างในท่อ

4) ตรวจสอบชุดประตูน้ำต่างๆว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือไม่ ซึ่งประกอบด้วย

- ประตูน้ำส่งน้ำดิบ (ประตูน้ำหมายเลข 7)
- ประตูน้ำระบายตะกอนในถังรวมตะกอน (ประตูน้ำหมายเลข 8)

การตรวจสอบทำได้โดย เปิด-ปิดประตูน้ำ แล้วสังเกตดูว่าสามารถควบคุมการไหลและ การหยุดของน้ำได้หรือไม่ หากพวงมาลัยประตูน้ำชำรุดหรือเกลียวชำรุด ต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือ เปลี่ยนใหม่ เมื่อตรวจสอบเรียบร้อยแล้วให้ปิดประตูน้ำหมายเลข 8

2.2.3 การตรวจสอบถังตกตะกอน

ถังตกตะกอน มีลักษณะเป็นถังสี่เหลี่ยมมีผนังกั้นกลางและมีช่องเชื่อมระหว่างถังเพื่อปรับ ระดับน้ำ 2 ฝั่งให้เท่ากัน ทำหน้าที่ดักตะกอนจากน้ำที่ผ่านระบบสร้างตะกอนและระบบรวมตะกอนเนื่องจากน้ำที่ไหลผ่านถังตกตะกอนมีความเร็วต่ำ ทำให้ตะกอนที่มีขนาดใหญ่ตกลงสู่ก้นถังตกตะกอน เหลือแต่ตะกอนเบาที่มีขนาดเล็ก ถ้ามองด้วยตาเปล่าน้ำจะมีลักษณะค่อนข้างใส

การตรวจสอบถังตกตะกอน

1) ตรวจสอบสภาพทั่วไปของถังตกตะกอนว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือไม่

2) ตรวจสอบความเรียบร้อยของท่อน้ำล้นและปรับระดับกรวยน้ำล้นให้เท่ากันทั้งสอง กรวย โดยที่ขอบปากกรวยจะต้องอยู่ต่ำจากพื้นทางเดินบนถังตกตะกอน ประมาณ 40 เซนติเมตร

3) ตรวจสอบความเรียบร้อยของรางรับน้ำลงถังกรองทราย

รูปที่ 23 รางรับน้ำลงถังกรองทราย

4) ตรวจสอบประตูน้ำระบายตะกอนในถังตกตะกอนหรือประตูน้ำระบายตะกอน (ประตูน้ำหมายเลข 6) ว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือไม่ ถ้าอยู่ในสภาพที่ใช้การไม่ได้ควรทำการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ เมื่อตรวจสอบเรียบร้อยแล้วให้ปิดประตูน้ำ หมายเลข 6

รูปที่ 24 ถังตกตะกอน

2.2.4 การตรวจสอบถังกรองทราย

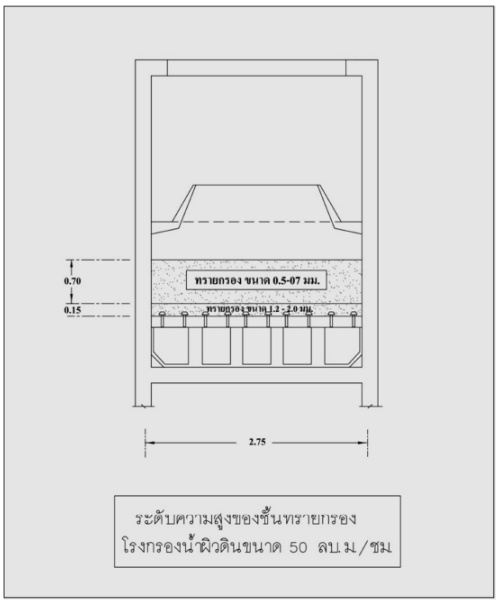
ถังกรองทราย มีสองใบคู่กัน ทำงานแยกจากกัน มีอัตราการกรองรวม 50 ลบ.ม./ชม. ทำ หน้าที่กรองตะกอนเบาที่มีขนาดเล็กที่หลุดออกมาจากถังตกตะกอน โดยการให้น้ำไหลผ่านทรายกรอง ทำให้ ตะกอนติดค้างในชั้นทรายกรอง น้ำที่ผ่านการกรองแล้วจะต้องเหลือความขุ่นไม่เกิน 5 NTU ตาม มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภค ซึ่งทรายกรองที่ใช้นั้นต้องเป็นชนิดที่ใช้ในการกรองน้ำ และมีลักษณะเป็นเม็ด กลม สะอาด ปราศจากสารอินทรีย์และฝุ่น

การตรวจสอบถังกรองทราย

1) ตรวจสอบความถูกต้องของชั้นทรายกรอง โดยชั้นบนเป็นทรายกรอง มีขนาด ประสิทธิผล (**Efective Size)** 0.5 – 0.7 มิลลิเมตร และมีความหนา 70 เซนติเมตร ส่วนชั้นล่างเป็นทราย กรองขนาดประสิทธิผล (**Effective Size)**

1.2 - 2.0 มิลลิเมตร และมีความหนา 15 เซนติเมตร ทราย กรองจะต้องมีค่าสัมประสิทธิ์ความสม่ำเสมอ (**Uniformity Coefficient**)ไม่เกิน 1.70

การตรวจสอบความหนาของชั้นทรายกรองสามารถตรวจสอบได้โดยวัดความสูงจากขอบ รางระบายน้ำทิ้ง ลงมายังหน้าทรายกรอง จะต้องมีความสูง 68 เซนติเมตร หากตรวจพบว่าทรายกรองอยู่ต่ำกว่าระดับที่กำหนด แสดงว่าทรายกรองหลุดออกจากถังกรองหรือมีการเติมทรายกรองไม่ได้ระดับ ให้ทำ การเติมให้ได้ระดับ



รูปที่ 25 ทรายกรอง และระดับความสูงของทรายกรอง

2) ตรวจสอบชุดประตูน้ำ จะต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ชุดประตูน้ำของโรงกรองน้ำ แสดงในตารางประตูน้ำ

ประตูน้ำ หมายเลข	ชื่อเรียก	หน้าที่
2	ประตูน้ำล้างย้อน	ควบคุมปริมาณการจ่ายน้ำจากหอถังสูงเข้าถังกรองทรายล้างย้อนทรายกรอง
3	ประตูน้ำใส	ควบคุมการไหลของน้ำที่ผ่านการกรองลงถังน้ำใส
4	ประตูน้ำกรองทิ้ง	ควบคุมการระบายน้ำในชั้นทรายกรองหลังการล้างย้อนทรายกรอง ให้ตะกอนที่ค้างอยู่ระบายออกจนหมด ก่อนเปิดประตูน้ำหมายเลข 3 เพื่อกรองน้ำตามปกติ
5	ประตูน้ำล้างทิ้ง	ควบคุมการระบายน้ำและตะกอนที่เกิดจากการล้างย้อนทรายกรอง และไหลล้นเข้ารางระบายตะกอนในถังกรองทราย
9	ประตูน้ำเข้ากรอง	ควบคุมการไหลของน้ำจากถังตกตะกอนเข้าสู่ถังกรอง

รูปที่ 26 ตารางประตูน้ำที่อยู่ในอาคารโรงกรองน้ำ

การตรวจสอบทำได้โดย เปิด – ปิดประตูน้ำ แล้วสังเกตดูว่าสามารถควบคุมการไหลและ การหยุดของน้ำได้หรือไม่ หากพวงมาลัยประตูน้ำหรือเกลียวชำรุด ต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ เมื่อตรวจสอบประตูน้ำเรียบร้อยแล้ว ให้ปิดประตูน้ำ หมายเลข 2, 3, 4, 5 และ9

2.2.5 การปรับตั้งประตูน้ำเพื่อรักษาระดับน้ำหน้าทรายกรองขณะทำการกรอง

การที่จะกรองน้ำให้ได้คุณภาพดี หน้าทรายกรอง และถังกรองจะต้องอยู่ในสภาพพร้อม ใช้งาน ความสะอาดของทรายกรอง และหน้าทรายที่ปราศจากรอยแตก หรือรอยแยกจากผนัง ซึ่งสาเหตุ มาจากหน้าทรายกรองแห้ง หากปล่อยไว้นานอาจทำให้ทรายกรองหมดสภาพในที่สุด การป้องกันหน้า ทรายกรอง ทำได้โดยการควบคุมให้มีน้ำอยู่เหนือหน้าทรายกรอง โดยการปรับตั้งประตูน้ำ เพื่อรักษาหน้า ทรายกรอง ดังนี้

1) ปิดประตูน้ำหมาย 2,4 และ 5

2) กำหนดระดับน้ำคงที่เหนือทรายกรองก่อนทำการกรอง โดยให้อยู่ที่ระดับขอบรางระบายน้ำทิ้ง

3) ทำเครื่องหมายที่ประตูน้ำใส (ประตูน้ำหมายเลข 3) เพื่อใช้นับจำนวนรอบของการ เปิดประตูน้ำ

4) เปิดเครื่องสูบน้ำดิบ แล้วเปิดประตูเข้ากรอง (ประตูน้ำหมายเลข 9) จนสุด ปล่อย ให้น้ำไหลเข้าสู่ถังกรองจนกระทั่งระดับน้ำในถังกรองอยู่ที่ระดับขอบรางระบายน้ำทิ้ง

5) เปิดประตูน้ำใส (ประตูน้ำหมายเลข 3) เพื่อกรองน้ำลงถังน้ำใส โดยปรับประตูน้ำ จนกระทั่งระดับน้ำในถังกรองคงที่อยู่ที่ระดับขอบรางระบายน้ำทิ้ง ซึ่งแสดงว่าอัตราการกรองของถังกรอง เท่ากับปริมาณน้ำดิบเข้าถังกรอง และเป็นอัตราการกรองที่กำหนดไว้ และให้จดจำนวนรอบของการเปิด ประตูน้ำใส (ประตูน้ำหมายเลข 3) ไว้ใช้ในการกรองครั้งต่อไป

รูปที่ 27 ระดับน้ำคงที่ในขณะทำการกรอง

2.2.6 การปรับอัตราปริมาณน้ำล้างย้อนเพื่อใช้ในการล้างย้อนทรายกรอง

สำหรับอัตราการไหลของน้ำที่เหมาะสมในการล้างย้อนทรายกรอง เท่ากับ 5 ลบ.ม/นาที หรืออัตราการเพิ่มของน้ำเท่ากับ 70 เซนติเมตร / นาที การปรับอัตราปริมาณน้ำล้างย้อนเพื่อใช้ในการ ล้างหน้าทรายกรอง มีวิธีการปรับดังนี้

1) ทำเครื่องหมายที่ไม้ หรือ ท่อ พี วี ซี เป็นช่วงๆ ช่วงละ 35 เซนติเมตร ประมาณ 2-3 ช่วง แล้วปักลงบนหน้าทรายเพื่อวัดอัตราการเพิ่มของน้ำ

2) เปิดประตูน้ำล้างย้อน (ประตูน้ำหมายเลข 2) เมื่อระดับน้ำสูงถึงระดับที่ทำเครื่องหมายไว้ ให้เริ่มจับเวลา ระดับน้ำจะต้องเพิ่มขึ้น 35 เซนติเมตร ภายในเวลา 30 วินาที (อัตราการเพิ่มของน้ำที่ เหมาะสมในการล้างหน้าทรายเท่ากับ 70 เซนติเมตร / นาที)

3) ถ้าภายในเวลา 30 วินาที ระดับน้ำยังไม่ถึงระดับที่ทำเครื่องหมายไว้ (35 ซม.) แสดงว่า เปิดประตูน้ำล้างกรอง (ประตูน้ำหมายเลข 2) น้อยเกินไป จะต้องเริ่มทำการวัดและจับเวลาใหม่ โดยเปิด ประตูน้ำล้างย้อน (ประตูน้ำหมายเลข 2) เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม แล้วให้นับจำนวนรอบการหมุนประตูน้ำไว้ ด้วยเพื่อใช้ในครั้งต่อไป

4) ถ้าระดับน้ำถึงระดับที่ทำเครื่องหมายไว้ (35 ซม.) ก่อนเวลา 30 วินาที แสดงว่าเปิด ประตูน้ำล้างย้อน (ประตูน้ำหมายเลข 2) มากเกินไป จะต้องลดจำนวนรอบการเปิดประตูน้ำล้างย้อน (ประตูน้ำหมายเลข 2) ลงมา แล้ววัดอัตราการเพิ่มของน้ำใหม่อีกครั้งหนึ่ง

หมายเหตุ วัดอัตราการเพิ่มของน้ำซ้ำ ๆ กัน จนกว่าจะได้อัตราการเพิ่มของน้ำ 35 เซนติเมตร ภายในเวลา 30 วินาที แล้วจดจำนวนรอบของการเปิดประตูน้ำล้างย้อน (ประตูน้ำหมายเลข 2) ไว้ เพื่อใช้ในการล้างย้อนทรายกรอง

2.2.7 การติดตั้งสวิตซ์ลูกลอยในถังน้ำใส

ถังน้ำใส ทำหน้าที่กักเก็บน้ำที่ผ่านการกรอง และทำหน้าที่รักษาสมดุลย์ระหว่างอัตราการ ผลิตน้ำกับระบบน้ำดิบและระหว่างระบบผลิตน้ำกับระบบจ่ายน้ำประปา รวมทั้งทำหน้าที่เป็นบ่อสูบน้ำ ให้กับเครื่องสูบน้ำดี โดยทั่วไปจะอยู่ใต้ดินเพื่อรักษาอุณหภูมิของน้ำไม่ให้มีอุณหภูมิสูงเกินไป ถังน้ำใส ของระบบประปาผิวดินขนาดอัตราการผลิต 50 ลบ.ม./ชม. จะตั้งอยู่ตอนล่างของโรงสูบน้ำมีลักษณะเป็น ถังทรงสี่เหลี่ยมมีขนาดความจุ 500 ลบ.ม. การตรวจสอบถังน้ำใสควรตรวจสอบดูป้ายบอกปริมาตรน้ำใน ถังน้ำใสว่าสามารถใช้งานได้ดีหรือไม่ ปริมาตรน้ำในถังน้ำใสตรงกับปริมาตรที่ป้ายบอกหรือไม่ นอกจากนี้ ตัวเลขที่แสดงปริมาตรน้ำในถังน้ำใสจะต้องชัดเจน

การติดตั้งสวิตซ์ลูกลอยในถังน้ำใส สวิตซ์ลูกลอยในถังน้ำใสทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำดีแบบอัตโนมัติ โดย สวิตซ์ลูกลอยตัวล่างทำหน้าที่ตัดวงจรควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำดี เมื่อน้ำในถังน้ำใสลดระดับลงจนเหลือน้อย ไม่เพียงพอที่จะสูบขึ้นหอถังสูง ซึ่งจะติดตั้งที่ความสูงจากระดับปลายท่อดูดประมาณ 50 เซนติเมตร ส่วนสวิตซ์ลูกลอยตัวบน ทำหน้าที่สั่งให้เครื่องสูบน้ำดีทำงานต่อ จะติดตั้งที่ระดับครึ่งหนึ่งของ ความจุถังน้ำใส การทำงานของสวิตซ์ลูกลอยในถังน้ำใสจะทำงานร่วมกับสวิตซ์ลูกลอยที่ติดตั้งในหอถังสูง ซึ่งทำ หน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำดีเช่นเดียวกัน

รูปที่ 28 สวิตซ์ลูกลอยในถังน้ำใส

2.2.8 การเตรียมและการปรับตั้งอัตราการจ่ายสารเคมี

2.2.8.1 การเตรียมและปรับตั้งอัตราการจ่ายสารละลายสารส้ม

1) ตรวจสอบรายละเอียดของเครื่องจ่ายสารละลายสารส้ม ที่ระบุไว้ในแผ่นป้าย เนมเพลน ซึ่งจะมีรายละเอียดติดอยู่บนเครื่องจ่ายสารละลาย โดยจะระบุอัตราการจ่ายสารละลายสูงสุด (Dosing Rate)ไว้

รูปที่ 29 รายละเอียดของเครื่องจ่ายสารละลายสารส้ม

2) ปรับอัตราการจ่ายสารละลายของเครื่องจ่ายไปที่ประมาณ 80 % ของอัตราการ จ่ายสูงสุด โดยศึกษาวิธีการปรับจากคู่มือการใช้งานของเครื่อง โดยทั่วไปเครื่องจ่ายสารละลายสารส้มระบุ อัตราการจ่ายเป็นรูปแบบเปอร์เซ็นต์ (%) เช่น 10%, 20%, 30%..100% ให้ปรับไปอยู่ในตำแหน่ง 80% ของอัตราการจ่ายสูงสุด

3) ตรวจสอบอัตราการจ่ายสารละลายที่ประมาณ 80% โดยวิธีคำนวณเปรียบเทียบกับการตวงจับเวลา

3.1) หาอัตราการจ่ายสารละลายของเครื่องจ่ายที่ประมาณ 80% โดย วิธีการคำนวณ

<u>ตัวอย่าง</u> เครื่องจ่ายสารละลายสารส้มมีอัตราการจ่ายสูงสุด 840 มิลลิลิตร/นาที หาอัตราการจ่ายที่ ตำแหน่งประมาณ 80% โดย

อัตราการจ่ายสารละลายที่ 100% จ่ายได้ 840 มล./นาที ฉะนั้น

อัตราการจ่ายสารละลายที่ 80% จ่ายได้ = (840x80)/100 มล./นาที = 672 มล./นาที (ซีซี/นาที)

ปรับเป็น 670 มล./นาที (ซีซี/นาที)

3.2) หาอัตราการจ่ายสารละลายของเครื่องจ่ายที่ประมาณ 80% โดยวิธีการ ตวงจับเวลา

- เตรียมภาชนะที่ทราบปริมาตรขนาดประมาณ 500 มิลลิลิตร เช่น ขวดน้ำดื่ม
- เปิดเครื่องจ่ายสารละลายสารส้มที่ปรับตั้งไว้ที่ประมาณ 80 % แล้วนำขวดมารองสารละลายสารส้ม

- เริ่มจับเวลา หาเวลาที่รองสารละลายสารส้มได้เต็มขวดพอดี หน่วย เป็นวินาที

รูปที่ 30 การหาอัตราการจ่ายสารละลายสารส้มโดยวิธีการตวงจับเวลา

- นำเวลาที่ได้ไปคำนวณหาอัตราการจ่ายสารละลายหน่วยเป็น มิลลิลิตร/นาที่ (ซีซี/นาที) โดยวิธีการเทียบอัตราส่วนหรือใช้สูตร

$$\text{อัตราการจ่ายสารละลาย}\left(\frac{\text{มล.}}{\text{นาที}}\right) = \frac{\text{ปริมาตรของภาชนะ(มล.)}\times 60}{\text{เวลา(วินาที)}}$$

ตัวอย่าง ใช้ขวดน้ำดื่มที่มีปริมาตร **500** มิลลิลิตร และตวงจับเวลา ปรากฏว่าสารละลายเต็มขวดพอดี โดยใช้เวลา **45** วินาที ทำการคำนวณหาอัตราการจ่ายสารละลาย ดังนี้

ภายใน **45** วินาที เครื่องฯ สามารถจ่ายสารละลายได้ **500** มล. ฉะนั้น ภายใน **60** วินาที เครื่องฯ สามารถจ่ายสารละลายได้ = **(60X500)/45** มล. **= 667** มล. ปรับเป็น **670** มล./นาที (ซีซี/นาที)

หรือใช้สูตรที่ให้คำนวณก็ได้โดยแทนค่า

ปริมาตรของภาชนะเท่ากับ **500** มิลลิลิตร และ เวลาเท่ากับ **45** วินาที

$$\text{อัตราการจ่ายสารละลาย}\left(\frac{\text{มล.}}{\text{นาที}}\right) = \frac{500\times 60}{45}$$

$$= 667 \text{ มิลลิลิตร/นาที}$$

(ปรับเป็น **670** มล./นาที (ซีซี/นาที)

3.3) เปรียบเทียบอัตราการจ่ายสารละลายที่ได้จากวิธีการตวงจับเวลากับอัตรา การจ่ายสารละลายที่ได้จากการคำนวณ ว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าไม่ตรงกัน ให้บันทึกอัตราการจ่าย สารละลายที่ได้จากวิธีการตวงจับเวลา ไว้ใช้ในการหาปริมาตรสารละลายสารส้มที่ต้องเตรียมในข้อ ต่อไป ซึ่งจากตัวอย่างทั้ง 2 วิธีได้อัตราการจ่าย 670 มิลลิลิตร/นาที เช่นเดียวกัน

หมายเหตุ ถ้าอัตราการจ่ายสารละลายที่ได้ไม่ตรงกับค่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4 ให้ใช้ค่าในตารางที่ ใกล้เคียงกับอัตราการจ่ายสารละลายที่ได้ เช่น ได้อัตราการจ่ายสารละลาย 670 ซีซี/นาที ปรับเป็น 680 ซีซี/นาที

1) หาปริมาตรสารละลายสารส้มที่ต้องการจะเตรียมไว้ใช้ให้หมดภายในระยะเวลา 1 วัน ทำได้โดยเมื่อได้อัตราการจ่ายสารละลายสารส้มจากข้อ 3 แล้วให้หาจำนวนชั่วโมงการผลิตน้ำในแต่ละวัน จากนั้นหาปริมาตรสารละลายสารส้มที่ต้องการจะเตรียมไว้ใช้ให้หมดภายในระยะเวลา 1 วันจากตารางที่ 3

ตัวอย่าง ระบบประปาผลิตน้ำวันละ 12 ชั่วโมง วัดอัตราการจ่ายสารละลายสารส้มที่ ประมาณ 80 % ได้ 680 มิลลิลิตร/นาที หาปริมาตรสารละลายสารส้มที่ต้องการจะเตรียมไว้ใช้ให้หมด ภายในระยะเวลา 1 วัน โดยดูจากตาราง ดังนั้น จะต้องเตรียมสารละลายสารส้มเท่ากับ 490 ลิตร

อัตราการจ่ายสารละลายสารส้ม-ปูนขาว (มิลลิลิตร/นาที)	ปริมาตรสารละลายสารส้ม-ปูนขาว สำหรับใช้ภายในระยะเวลา 1 วัน (ลิตร)			
	12 ชั่วโมง	16 ชั่วโมง	20 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง
400	290	380	480	580
420	300	400	500	600
440	320	420	530	630
460	330	440	550	660
480	350	460	580	690
500	360	480	600	720
520	370	500	620	750
540	390	520	650	780
560	400	540	670	810
580	420	560	700	830
600	430	580	720	860
620	450	590	740	890
640	460	610	770	920
660	470	670	790	950
680	490	650	820	980
700	500	670	840	1,010
720	520	690	860	1,040
740	530	710	890	1,070
760	550	730	910	1,090
780	560	750	940	1,120
800	580	770	960	1,150
820	590	790	980	1,180
840	600	810	1,010	1,210
860	620	830	1,030	1,240
880	630	840	1,060	1,270
900	650	860	1,080	1,300
920	660	880	1,100	1,320
940	680	900	1,130	1,350

ตารางตัวอย่าง แสดงปริมาตรสารละลายสารส้ม-ปูนขาว สำหรับใช้ภายในระยะเวลา 1 วัน จำแนกตามอัตราการจ่ายสารละลายและจำนวนชั่วโมงการผลิตน้ำ

ถ้าปริมาตรของสารละลายสารส้มที่หาได้ เกินกว่าความจุของถังเตรียมสารละลาย สารส้ม (ปกติถังเตรียมจะมีขนาดความจุ 1,000 ลิตร) ให้การปรับลดอัตราการจ่ายสารละลายของเครื่อง จ่ายฯ (ในข้อ 2) ลงครั้งละ 109% เพื่อไม่ให้ปริมาตรสารละลายเกินความจุถังเตรียม

ตัวอย่าง ระบบประปาผลิตน้ำวันละ 24 ชั่วโมงเครื่องจ่ายสารละลายสารส้มมีอัตราการจ่ายสูงสุด 900 มิลลิลิตร/นาที วัดอัตราการจ่ายสารละลายสารส้มที่ประมาณ 80% ได้ประมาณ 720 มิลลิลิตร/นาที และหาปริมาตรสารละลายสารส้มที่ต้องการเตรียมไว้ใช้ให้หมดภายในระยะเวลา 1 วัน โดยดูจากตาราง ได้เท่ากับ 1,040 ลิตร เพราะฉะนั้นจะต้องลดอัตราการจ่ายของเครื่องจ่ายสารละลายสารส้ม

1) ลดอัตราการจ่ายลง 10 % เท่ากับ 80% - 10% = 70 %

2) หาอัตราการจ่ายที่ 70% โดย อัตราการจ่ายสารละลายที่ 100% จ่ายได้ 900 มล./นาที ฉะนั้น

อัตราการจ่ายสารละลายที่ 70% จ่ายได้ = (900**X**70)/100 มล./นาที = 630 มล./นาที (ซีซี/นาที)

ปรับเป็น 640 มล./นาที (ซีซี/นาที)

3) ตรวจสอบอัตราการจ่ายที่ประมาณ 70% โดยวิธีการตวงจับเวลา

4) หาปริมาตรสารละลายสารส้มที่ต้องการเตรียมไว้ใช้ให้หมดภายในระยะเวลา 1 วัน จากตารางจะได้เท่ากับ 920 ลิตร ซึ่งไม่เกินกว่าความจุของถังเตรียมสารละลายสารส้ม จากนั้นให้ ปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไป

5) หาปริมาณสารส้มที่จะใช้ในการเตรียมสารละลายสารส้มโดยหาได้จากทำการวัด ความขุ่นจากแหล่งน้ำดิบ จากนั้นหาปริมาณสารส้มที่จะใช้โดยเปรียบเทียบจากตารางที่ 1 แล้วคำนวณหา ปริมาณสารส้มที่จะใช้ภายใน 1 วัน โดยวิธีการเทียบอัตราส่วนหรือใช้สูตร

ปริมาณสารส้มที่จะใช้ใน 1 วัน (กรัม) = อัตราการผลิตน้ำ (ลบ.ม./ชม.)

x ปริมาณสารส้มที่จะใช้ (กรัม/ลบ.ม.)

x ระยะเวลาการผลิตน้ำประปา (ชม./วัน)

ตัวอย่าง วัดระยะความลึกจากการมองเห็นได้ 4 เซนติเมตร จากตารางที่ 1 จะได้ค่าความขุ่น 400 **NTU** จะต้องใช้สารส้มประมาณ 60 กรัมต่อน้ำ 1 ลบ.ม. ระบบประปามีอัตราการผลิต 50 ลบ.ม./ชม. และระยะเวลาผลิตน้ำประปา วันละ12 ชม. คำนวณปริมาณสารส้มที่จะใช้ภายใน 1 วัน

ภายในเวลา 1 ชม. น้ำดิบจะเข้าระบบประปา 50 ลบ.ม. ฉะนั้น

ภายในเวลา 12 ชม. น้ำดิบจะเข้าระบบประปา = 50**x**12 = 600 ลบ.ม.

น้ำดิบปริมาตร 1 ลบ.ม. จะต้องใช้สารส้มประมาณ 60 กรัม

ฉะนั้น น้ำดิบปริมาตร 600 ลบ.ม.จะต้องใช้สารส้มประมาณ = 60**x**600-36,000 กรัม หรือประมาณ 36 กิโลกรัม หรืออาจใช้วิธีแทนค่าในสูตรที่ให้ ซึ่งจะได้ปริมาณสารส้มที่เท่ากัน

ปริมาณสารส้มที่จะใช้ใน 1 วัน (กรัม) = 50**x**60**x**12 = 36,000 กรัม = 36 กิโลกรัม

6) เตรียมสารละลายสารส้ม

6.1) ใช้ถังเตรียมสารส้มที่มีปริมาตรความจุ 1,000 ลิตร

6.2) เติมน้ำลงในถังประมาณ 250 ลิตร

6.3) นำสารส้มที่หาได้จากข้อ 5 มาทุบให้ละเอียดใส่ลงถังเตรียมสารส้ม ผสมกับน้ำที่เตรียมไว้

6.4) เปิดสวิตซ์เครื่องกวน กวนสารส้มกับน้ำให้ละลายเข้ากัน จากนั้นปิดสวิตซ์แล้วเติมน้ำจนได้ปริมาตรสารละลายสารส้มตามที่ต้องการจาก ข้อ 4 เปิดสวิตซ์เครื่องกวน กวนให้ ละลายเข้ากันอีกครั้ง จะได้สารละลายสารส้มที่ต้องการ

6.5) ปิดสวิตซ์เครื่องกวน รอให้ตกตะกอน จากนั้นเปิดประตูน้ำ สารละลายสารส้มไหลจากถังเตรียมลงถังจ่ายต่อไป

(1) เติมน้ำลงในถังเตรียมประมาณ 250 ลิตร

(2) ตวงสารส้ม 36 กก.และทุบให้ละเอียด

(3) เติมผงสารส้มทุบละเอียดผสมกับน้ำที่เตรียมไว้

(4) เปิดสวิตซ์เครื่องกวน

(5) เปิดสารละลายสารส้มลงถังจ่ายสารละลายสารส้ม

รูปที่ 31 การเตรียมสารละลายสารส้ม

7) จากนั้นจะต้องเตรียมสารละลายสารส้ม ที่ความเข้มข้นเดิมเพื่อสำรองไว้ จำนวน 100 ลิตร เป็นปริมาณที่เพื่อ เอาไว้เพื่อติดตั้งอุปกรณ์สูบจ่ายสารละลายสารส้ม โดยวิธีการเทียบ อัตราส่วน ดังนี้

ปริมาตรสารละลายสารส้ม **490** ลิตร จะต้องใช้ผงปูนคลอรีน 36 กิโลกรัม

ปริมาตรสารละลายสารส้ม **100** ลิตร จะต้องใช้ผงปูนคลอรีน = **(**36 x 100) / 490 กิโลกรัม

= 7.3 กิโลกรัม

ปรับเป็น = 7.0 กิโลกรัม

8) ผสมสารส้มที่หาได้จากข้อ 7 ในน้ำปริมาตร 100 ลิตร ก็จะได้สารละลาย สารส้มที่ความเข้มข้นเดิม สำหรับเพื่อสำรองไว้

9) เติมสารละลายสารส้มที่เพื่อสำรองไว้จำนวน 100 ลิตร ลงในถังจ่ายสารละลายสารส้ม

10) ทดลองเปิด-ปิดเครื่องจ่ายสารละลายสารส้ม เพื่อตรวจสอบว่าเครื่องจ่าย สารละลายสารส้มทำงานได้ตามปกติหรือไม่

2.2.8.2 การเตรียมและปรับตั้งอัตราการจ่ายสารละลายปูนขาว

ในกรณีที่จำเป็นต้องเติมปูนขาว เพื่อปรับสภาพน้ำให้เหมาะสมสำหรับการ รวมตัวของตะกอน จะใช้ปริมาณปูนขาวครึ่งหนึ่งของปริมาณสารส้มที่เติมลงในระบบผลิตน้ำ

วิธีการเตรียมและปรับตั้งอัตราการจ่ายสารละลายปูนขาว

1) การปรับตั้งอัตราการจ่ายสารละลายปูนขาวมีขั้นตอนเช่นเดียวกับการปรับตั้งอัตรา การจ่ายสารละลายสารส้ม

2) หาปริมาณปูนขาวที่จะใช้ภายใน 1 วัน โดยประมาณครึ่งหนึ่งของปริมาณสารส้มที่จะใช้ จากสูตร

ปริมาณปูนขาวที่จะใช้ใน **1** วัน (กิโลกรัม) = ½ ปริมาณสารส้มที่จะใช้ใน 1 วัน (กิโลกรัม)

<u>ตัวอย่าง</u> ระบบประปามีอัตราการผลิต **50** ลบ.ม./ชม. และระยะเวลาผลิตน้ำประปา วันละ **12** ชม. ใช้ สารส้มประมาณ **60** กรัมต่อน้ำ **1** ลบ.ม. ปริมาณสารส้มที่จะใช้ใน **1** วัน คำนวณได้ประมาณ **36** กิโลกรัม

ดังนั้น ปริมาณปูนขาวที่จะใช้ใน **1** วัน = **36/2 = 18** กิโลกรัม

3) เตรียมสารละลายปูนขาว

3.1) ใช้ถังเตรียมปูนขาวที่มีปริมาตรความจุ **1,000** ลิตร

3.2) เติมน้ำลงถังประมาณ **250** ลิตร

3.3) นำปูนขาวที่หาได้จากข้อ **2** ใส่ลงถังเตรียมปูนขาวผสมกับน้ำที่เตรียมไว้

3.4) เปิดสวิตช์เครื่องกวน กวนปูนขาวกับน้ำให้ละลายเข้ากัน จากนั้นปิดสวิตช์แล้ว เติมน้ำจนได้สารละลายปูนขาวตามที่ต้องการใช้ปริมาตรเท่ากับสารละลายสารส้ม เปิดสวิตช์เครื่องกวน กวนให้เข้ากันอีกครั้ง จะได้สารละลายปูนขาวที่ต้องการ

3.5) ปิดสวิตช์เครื่องกวน รอให้ตกตะกอน จากนั้นเปิดประตูน้ำให้สารละลายปูนขาว ไหลจากถังเตรียมลงถังจ่ายฯ ต่อไป

3.6) เตรียมสารละลายปูนขาวที่ความเข้มข้นเดิมเพื่อสำรองไว้ มีขั้นตอนเช่นเดียวกับ การเตรียมสารละลายสารส้ม

2.2.8.3 การเตรียมและปรับตั้งอัตราการจ่ายสารละลายคลอรีน

เมื่อน้ำดิบผ่านการกรองจากถังกรองมาแล้ว จะมีสภาพใส แต่ก็ยังพบว่าน้ำนั้น ยังมีเชื้อโรคพวกจุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็กมากลอดผ่านจากถังกรองมาได้ เชื้อโรคเหล่านี้อาจก่อให้เกิดอาการ ป่วยด้วยโรคที่มีสาเหตุมาจากน้ำเป็นสื่อ เช่น อุจจาระร่วง บิด ฯลฯ ดังนั้น ก่อนที่จะจ่ายน้ำให้บริการแก่ ประชาชน จะต้องมีการฆ่าเชื้อโรคในน้ำเสียก่อน วิธีการฆ่าเชื้อโรคในน้ำมีหลายวิธี เช่น การต้ม การเติม โอโซน การใช้แสงอุลตร้าไวโอเล็ต การใช้คลอรีน เป็นต้น แต่วิธีการฆ่าเชื้อโรคที่นิยมใช้ในระบบประปา สำหรับประเทศไทย คือ การใช้คลอรีน เนื่องจากคลอรีนมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรคได้ดีเมื่อเติมในปริมาณที่ มากพอ จะมีคลอรีนหลงเหลืออยู่ในน้ำ สามารถฆ่าเชื้อโรคที่อาจปนเปื้อนเข้ามาในระบบท่อประปาใน ภายหลังได้ คลอรีนที่นิยมใช้ในระบบประปา มีทั้งเป็นผงปูนคลอรีน และคลอรีนแก๊ส แต่ที่แนะนำคือผงปูนคลอรีน เพราะมีราคาถูก

หาซื้อได้ง่าย ขนส่งสะดวก ละลายน้ำได้ดี และมีวิธีการเตรียมสารละลายได้ ง่าย ปัจจุบัน ผงปูนคลอรีนที่นิยมใช้ในระบบประปา คือ ผงปูนคลอรีน 60% นอกจากนี้ในท้องตลาดของประเทศไทย ยังมีผงปูนคลอรีน 60 - 70% ที่สามารถนำมาใช้ในการฆ่าเชื้อ โรคในระบบการผลิตน้ำประปาได้เป็นอย่างดีเช่นกัน

ความหมายของผงปูนคลอรีน

ผงปูนคลอรีน 60% หมายความว่า ในผงปูนคลอรีน 100 กรัม จะประกอบไป ด้วยคลอรีน 60 กรัม และส่วนประกอบอื่น เช่น ปูนขาว หินปูน ผสมรวมกันอีกประมาณ 40 กรัม เนื่องจากว่าคลอรีนเป็นแก๊สที่มีการระเหยตัวอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น จึงต้องเติมปูนขาวผสมลงไป เพราะ ปูนขาวมีคุณสมบัติในการป้องกันการระเหยของคลอรีน แต่อย่างไรก็ตามควรเลือกซื้อผงปูนคลอรีนที่มี ขนาดความจุ เหมาะสมกับปริมาณการใช้ และควรปิดฝาถังบรรจุผงปูนคลอรีนให้สนิททุกครั้งหลังการใช้ เพื่อป้องกันคลอรีนระเหยไปในอากาศ ทำให้ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคลดลง นอกจากนี้ประสิทธิภาพ ในการฆ่าเชื้อโรคยังขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการสัมผัสระหว่างคลอรีนกับน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง และความขุ่นของน้ำ สำหรับการเตรียมสารละลายคลอรีน ควรเตรียมในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับ การฆ่าเชื้อโรค ความเข้มข้นของสารละลายคลอรีนที่เติมในระบบประปา อยู่ในช่วงระหว่าง 2 - 5 มิลลิกรัม/ลิตร เพื่อให้มีปริมาณคลอรีนหลงเหลืออยู่ในช่วงระหว่าง 0.2 - 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร เนื่องจาก คลอรีนสามารถระเหยได้ ดังนั้น จึงแนะนำให้เตรียมสารละลายคลอรีนให้ใช้หมดภายในระยะเวลา **1** วัน เพราะถ้าใช้ไม่หมดคลอรีนจะระเหยไป จะทำให้ค่าความเข้มข้นของสารละลายคลอรีนลดลง และหาก เติมสารละลายในอัตราเดิม จะทำให้ความเข้มข้นของสารละลายคลอรีนในน้ำประปาต่ำกว่าที่ควรจะเป็นประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคลดลง และสิ้นเปลืองผงปูนคลอรีนโดยใช่เหตุ ทุกครั้งที่เตรียมสารละลาย คลอรีนใหม่ ให้เทสารละลายคลอรีน ที่เหลือก้นถังจ่ายสารละลายทิ้ง เพื่อให้ความเข้มข้นของ สารละลายคลอรีนที่เตรียมใหม่มีความเข้มข้นตามที่กำหนดไว้ ควรเตรียมสารละลายด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากคลอรีนเป็นสารเคมี ที่มีฤทธิ์ในการกัดกร่อนและมีสภาพเป็นกรด ดังนั้น ก่อนที่จะเริ่มเตรียมสารละลายคลอรีน จะต้องเตรียมตัว ในเรื่องของความปลอดภัยให้กับตัวเองก่อน วิธีการดูแลตัวเองในการเตรียมสารละลายคลอรีน มี รายละเอียดดังนี้

1) สวมถุงมือยาง ขณะเตรียมสารละลายคลอรีน

2) แต่งตัวด้วยเครื่องแต่งกายที่รัดกุมและปิดคลุมร่างกายให้มิดชิด เช่น สวมเสื้อแขนยาว กางเกงขายาว รองเท้าผ้าใบ ฯลฯ

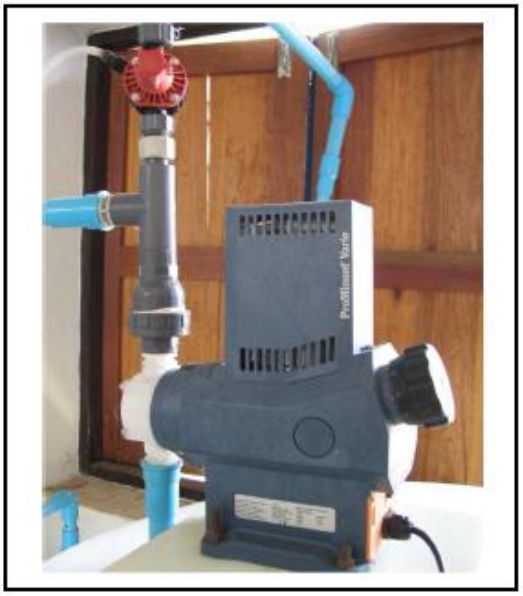
3) ควรมีผ้าปิดจมูก เพื่อป้องกันการหายใจ เอาฝุ่นผงปูนคลอรีนเข้าไป

4) เมื่อเตรียมสารละลายคลอรีนเสร็จแล้ว ควรทำความสะอาดร่างกายด้วยน้ำ สะอาด หรืออาบน้ำชำระร่างกาย และเปลี่ยนเสื้อผ้าใหม่ทันที

5) ในกรณีที่ผงปูนคลอรีน หรือสารละลายคลอรีนกระเด็นเข้าตา ให้รีบล้างออก ด้วยน้ำปริมาณมาก โดยเปิดน้ำให้ไหลผ่านหัวตาข้างที่ถูกสารละลายกระเด็นใส่ แล้วรีบไปพบแพทย์

ขั้นตอนการเตรียมสารละลายคลอรีนและการปรับตั้งอัตราการจ่ายสารละลายคลอรีน

1) ตรวจสอบรายละเอียดของเครื่องจ่ายสารละลายคลอรีน ตามที่ระบุในแผ่นป้ายเนม เพลท ซึ่งจะติดอยู่บนเครื่องจ่ายสารละลาย โดยจะระบุอัตราการจ่ายสารละลายสูงสุด (**Dosing Rate**)ไว้



รูปที่ 32 รายละเอียดของเครื่องจ่ายสารละลายคลอรีน

2) ปรับอัตราการจ่ายสารละลายของเครื่องจ่ายไปที่ประมาณ 80 % ของอัตราการจ่าย สูงสุด โดยศึกษาวิธีการปรับจากคู่มือการใช้งานของเครื่อง โดยทั่วไปเครื่องจ่ายสารละลายคลอรีนระบุ อัตราการจ่ายเป็นรูปแบบ ของเปอร์เซ็นต์ (96) เช่น 1096, 20%, 3096,100% ให้ปรับไปอยู่ในตำแหน่ง 80% ของอัตราการจ่ายสูงสุด

รูปที่ 33 การปรับอัตราการจ่ายสารละลายคลอรีนที่ประมาณ 80%

3) ตรวจสอบอัตราการจ่ายสารละลาย ที่ประมาณ 80% โดยวิธีการตวงจับเวลา เปรียบเทียบกับวิธีการคำนวณ

3.1) หาอัตราการจ่ายสารละลายของเครื่องจ่ายที่ประมาณ **80%** โดยวิธีการ คำนวณ

3.2) หาอัตราการจ่ายสารละลายของเครื่องจ่ายที่ประมาณ **80%** โดยวิธีการตวงจับเวลา

3.3) เปรียบเทียบอัตราการจ่ายสารละลายที่ได้จากวิธีการตวงจับเวลากับอัตรา การจ่ายสารละลายที่ได้จากการคำนวณ ว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าไม่ตรงกัน ให้บันทึกอัตราการจ่าย สารละลายที่ได้จาก "วิธีการตวงจับเวลา" ไว้ในการหาปริมาตรสารละลายคลอรีนที่ต้องเตรียมในข้อต่อไป

4) หาปริมาตรสารละลายคลอรีนที่ต้องการจะเตรียมไว้ใช้ให้หมดภายใน 1 วัน ทำได้โดย เมื่อได้อัตราการจ่ายสารละลายคลอรีน จากข้อ 3 แล้วให้หาจำนวนชั่วโมงการผลิตน้ำในแต่ละ วัน จากนั้นหาปริมาตรสารละลายคลอรีนที่ต้องการจะเตรียมไว้ใช้ให้หมดภายในระยะเวลา **1** วัน ตารางที่ 5

ตัวอย่าง ระบบประปาผลิตน้ำวันละ 12 ชั่วโมง วัดอัตราการจ่ายสารละลายคลอรีนที่ ประมาณ 80% ได้ 130 มิลลิลิตร/นาที หาปริมาตรสารละลายคลอรีนที่ต้องการเตรียมไว้ใช้ให้หมดภายใน 1 วัน โดยดูจากตารางที่ 5 ดังนั้นจะต้องเตรียมสารละลายคลอรีนเท่ากับ 95 ลิตร

ตารางที่ 5 แสดงปริมาตรสารละลายคลอรีน สำหรับใช้ภายในระยะเวลา 1 วัน จำแนกตามอัตราการจ่ายสารละลายคลอรีนและจำนวนชั่วโมงการผลิตน้ำในแต่ละวัน

อัตราการจ่ายสารละลายคลอรีน (มิลลิลิตร/นาที)	ปริมาตรสารละลายคลอรีน สำหรับใช้ภายในระยะเวลา 1 วัน (ลิตร)			
	12 ชั่วโมง	16 ชั่วโมง	20 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง
50	40	50	60	70
60	45	60	70	85
70	50	65	85	100
80	60	80	95	115
90	65	85	110	130
100	70	95	120	145
110	80	105	130	160
120	85	115	145	175
130	95	125	155	185

อัตราการจ่ายสารละลายคลอรีน (มิลลิลิตร/นาที)	ปริมาตรสารละลายคลอรีน สำหรับใช้ภายในระยะเวลา 1 วัน (ลิตร)			
	12 ชั่วโมง	16 ชั่วโมง	20 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง
140	100	135	170	200
150	110	145	180	215
160	115	155	190	230
170	120	165	205	245
180	130	175	215	260
190	135	180	230	275
200	145	190	240	290
210	150	200	250	300
220	160	210	265	315
230	165	220	275	330
240	175	230	290	345
250	180	240	300	360
260	185	250	310	375
270	195	260	325	390
280	200	270	335	405
290	210	280	350	420
300	215	290	360	430
310	225	300	370	445
320	230	305	385	460
330	240	315	395	475
340	245	325	410	490
350	250	335	420	505

ถ้าปริมาตรของสารละลายคลอรีนที่หาได้เกินความจุของถังเตรียมสารละลายคลอรีน ปกติถังเตรียมฯจะมีขนาดความจุ **200** ลิตร ให้ทำการปรับลดอัตราการจ่ายสารละลายของเครื่องจ่าย (ในข้อ 2) ลงครั้งละ 10% เพื่อไม่ให้ปริมาตรสารละลายเกินความจุถังเตรียม

ตัวอย่าง ระบบประปาผลิตฝ้าวันละ 24 ชั่วโมง เครื่องจ่ายสารละลายคลอรีน มีอัตรา การจ่ายสูงสุด 200 มิลลิตร/นาที วัดอัตราการจ่ายสารละลายคลอรีนที่ประมาณ **80%** ได้ประมาณ **160** มิลลิตร/นาที และ หาปริมาตรสารละลายคลอรีนที่ต้องการเตรียมไว้ใช้ให้หมดภายใน **1** วัน โดยดูจาก ตารางที่ **5** ได้เท่ากับ **230** ลิตร ดังนั้นจะต้องลดอัตราการจ่ายของเครื่องจ่ายสารละลายคลอรีน

1) ลดอัตราการจ่ายลง **10%** เท่ากับ **80% - 10% = 70%**

2) หาอัตราการจ่ายที่ **70%** โดย

อัตราการจ่ายสารละลายที่ **100%** จ่ายได้ **200** มล./นาที ฉะนั้น

อัตราการจ่ายสารละลายที่ **70%** จ่ายได้ = (**200x70)/100** มล./นาที**=140** มล./นาที(ซีซี/นาที)

3) ตรวจสอบอัตราการจ่ายที่ประมาณ **70%** โดยวิธีการตวงจับเวลา

4) หาปริมาตรสารละลายคลอรีนที่ต้องการเตรียมไว้ใช้หมดภายใน 1 วัน จากตารางที่ 4 ใหม่ จะได้เท่ากับ 200 ลิตร ซึ่งไม่เกินความจุของถังเตรียมสารละลายคลอรีน จากนั้นให้ ปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไป

5) หาปริมาณผงปูนคลอรีนที่ใช้ในการเตรียมสารละลายคลอรีน โดย พิจารณาจากเปอร์เซนต์ผงปูนคลอรีน อัตราการผลิตน้ำของระบบประปา จำนวนชั่วโมงการผลิตน้ำในแต่ ละวัน และความเข้มข้นของสารละลายคลอรีนที่ใช้เติมลงในระบบประปา จากนั้นหาปริมาณของผงปูน คลอรีนที่ต้องเติมจากตารางที่ 6 หรือตารางที่ 7

ตัวอย่าง ระบบประปามีอัตราการผลิต 50 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ผลิตน้ำวันละ 12 ชั่วโมง ต้องการเติมสารละลายคลอรีนในระบบประปาที่ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัม/ลิตร ใช้ผงปูนคลอรีน 60% หาปริมาณผงปูน คลอรีนที่ต้องเติมจากตารางที่ 5 จะต้องใช้ผงปูนคลอรีน 2,000 กรัมหรือ 2 กิโลกรัม

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณผงปูนคลอรีน 60% ที่ใช้ในการเตรียมสารละลายคลอรีนสำหรับใช้ภายในระยะเวลา 1 วัน จำแนกตามจำนวนชั่วโมงการผลิตน้ำในแต่ละวัน และความเข้มข้นของสารละลายคลอรีนที่ใช้เติมลงในระบบประปา

จำนวนชั่วโมงในการผลิตน้ำในแต่ละวัน (ชั่วโมง)	ปริมาณผงปูนคลอรีน 60% ที่ใช้ในการเตรียมสารละลายคลอรีน (กรัม/กิโลกรัม)							
	ความเข้มข้น 2 มก./ล.		ความเข้มข้น 3 มก./ล.		ความเข้มข้น 4 มก./ล.		ความเข้มข้น 5 มก./ล.	
	กรัม	กิโลกรัม	กรัม	กิโลกรัม	กรัม	กิโลกรัม	กรัม	กิโลกรัม
12	2,000	2	3,000	3	4,000	4	5,000	5
16	2,670	2.70	4,000	4	5,335	5.4	6,670	6.7
20	3,335	3.40	5,000	5	6,670	6.7	8,335	8.4
24	4,000	4	6,000	6	8,000	8	10,000	10

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณผงปูนคลอรีน 60 – 70 % ที่ใช้ในการเตรียมสารละลายคลอรีนสำหรับใช้ภายในระยะเวลา 1 วัน จำแนกตามจำนวนชั่วโมงการผลิตน้ำในแต่ละวัน และความเข้มข้นของสารละลายคลอรีนที่ใช้เติมลงในระบบประปา

จำนวนชั่วโมงในการผลิตน้ำในแต่ละวัน (ชั่วโมง)	ปริมาณผงปูนคลอรีน 60 - 70% ที่ใช้ในการเตรียมสารละลายคลอรีน (กรัม/กิโลกรัม)							
	ความเข้มข้น 2 มก./ล.		ความเข้มข้น 3 มก./ล.		ความเข้มข้น 4 มก./ล.		ความเข้มข้น 5 มก./ล.	
	กรัม	กิโลกรัม	กรัม	กิโลกรัม	กรัม	กิโลกรัม	กรัม	กิโลกรัม
12	2,000	2	3,000	3	4,000	4	5,000	5
16	2,670	2.70	4,000	4	5,335	5.4	6,670	6.7
20	3,335	3.40	5,000	5	6,670	6.7	8,335	8.4
24	4,000	4	6,000	6	8,000	8	10,000	10

หมายเหตุ : ผงปูนคลอรีน 1 กิโลกรัมเท่ากับ 1,000 กรัม และตัวเลขการคำนวณตามตารางเป็นตัวเลขที่มีการปรับให้เป็นตัวเลขที่ง่ายต่อการจดจำและใช้งาน

สรุป จากตารางที่ 5 และตารางที่ 6 จะได้ค่าปริมาณสารละลายคลอรีนที่ต้องเตรียมเท่ากับ 95 ลิตร และปริมาณผงปูนคลอรีน 60% เท่ากับ 2,000 กรัม หรือ 2 กิโลกรัม

6) เตรียมสารละลายคลอรีน

6.1) ใช้ถังเตรียมคลอรีนที่มีปริมาตรความจุ 200 ลิตร

6.2) เติมน้ำลงในถังประมาณ 50 ลิตร

6.3) นำผงปูนคลอรีนที่หาได้จากข้อ 5 ใส่ลงถังเตรียมคลอรีนผสมกับน้ำที่ เตรียมไว้

6.4) เปิดสวิตช์เครื่องกวน กวนผงปูนคลอรีนกับน้ำให้ละลายเข้ากัน จากนั้นปิด สวิตช์แล้วเติมน้ำจนได้ปริมาตรสารละลายคลอรีนตามที่ต้องการจากข้อ 4 เปิดสวิตช์เครื่องกวน กวนให้ ละลายเข้ากันอีกครั้ง ก็จะได้สารละลายคลอรีนที่มีความเข้มข้น 2 ตามที่ต้องการ

6.5) ปิดสวิตช์เครื่องกวน รอให้ตกตะกอนจากนั้นเปิดประตูน้ำให้สารละลาย คลอรีนไหลจากถังเตรียมลงถังจ่ายต่อไป

(1) เติมน้ำลงในถังเตรียมประมาณ 50 ลิตร

(2) ตวงผงปูนคลอรีน

(5) เปิดสารละลายคลอรีนลงในถังจ่ายสารละลายคลอรีน

(3) เติมผงปูนคลอรีนผสมกับน้ำที่เตรียมไว้

(4) เปิดสวิตช์เครื่องกวน

รูปที่ 34 การเตรียมสารละลายคลอรีน

7) จากนั้นจะต้องเตรียมสารละลายคลอรีนที่ความเข้มข้นเดิมเพื่อสำรองไว้ จำนวน 30 ลิตร เป็นปริมาณที่เพื่อเอาไว้เพื่อการติดตั้งอุปกรณ์สูบจ่ายสารละลายคลอรีน โดยวิธีการเทียบ อัตราส่วน ดังนี้

ปริมาตรสารละลายคลอรีน **95** ลิตร จะต้องใช้ผงปูนคลอรีน 2,000 กรัม

ปริมาตรสารละลายคลอรีน **30** ลิตร จะต้องใช้ผงปูนคลอรีน = (2,000 x 30) / 95 กรัม

= 632 กรัม

ปรับเป็น = 630

8) ผสมผงปูนคลอรีนที่หาได้จากข้อ **7** ลงในน้ำปริมาตร **30** ลิตร จะได้สารละลาย คลอรีนที่ความเข้มข้นเดิมสำหรับเพื่อสำรองไว้

9) เติมสารละลายคลอรีนที่เพื่อสำรองไว้จำนวน **30** ลิตร ลงในถังจ่ายสารละลาย คลอรีน

10) ทดลองเปิด - ปิดเครื่องจ่ายสารละลายคลอรีน เพื่อตรวจสอบว่าเครื่องจ่าย สารละลายคลอรีนทำงานได้ตามปกติหรือไม่

2.3 การเตรียมความพร้อมของระบบจ่ายน้ำ

เมื่อเราตรวจสอบและเตรียมความพร้อมของระบบผลิตน้ำเสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะ เป็นการเตรียมความพร้อมของระบบจ่ายน้ำซึ่งประกอบด้วย

2.3.1 การตรวจสอบเครื่องสูบน้ำดีและระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำดีที่ใช้งานในระบบจ่ายน้ำ ส่วนใหญ่เป็นเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง ทำหน้าที่ สูบน้ำจากถังน้ำใสส่งขึ้นหอถังสูงหรือสูบน้ำจากถังน้ำใสเข้าเส้นท่อจ่ายน้ำโดยตรงเพื่อจ่ายให้แก่ผู้ใช้น้ำ ซึ่ง ก่อนเดินเครื่องสูบน้ำดี ควรตรวจสอบมอเตอร์ไฟฟ้าและเพลาขับปั๊มน้ำว่าอยู่ในสภาพได้ศูนย์หรือไม่ การหมุนสะดวกหรือไม่ปั๊มน้ำมีการเติมน้ำให้เต็มหรือไล่อากาศในปั๊มแล้วหรือยัง ประตูน้ำท่อทางส่งต้องปิด และประตูระบายน้ำที่ประตูกันน้ำกลับปิดสนิทหรือไม่ และต้องตรวจสอบด้วยว่าระดับน้ำในถังน้ำใสก่อนสูบ ควรมีปริมาณน้ำเต็มถัง ระดับน้ำที่หอถังสูงควรมีปริมาณน้ำเหลืออยู่บ้าง ไม่ควรให้น้ำแห้ง การหยุด เดินเครื่องสูบน้ำดีควรให้มีปริมาณน้ำเต็มหอถังสูงก่อนเสมอและควรปิดประตูน้ำท่อทางส่งก่อนการหยุด เดินเครื่องสูบน้ำทุกครั้ง

ทั้งนี้ การตรวจสอบเครื่องสูบน้ำและระบบควบคุมให้ดูรายละเอียดการตรวจสอบ เครื่องสูบน้ำดิบ และระบบควบคุมในเรื่อง การเตรียมความพร้อมของระบบน้ำดิบ

2.3.2 การเตรียมความพร้อมของหอถังสูง

หอถังสูง ทำหน้าที่รักษาแรงดันน้ำในระบบท่อจ่ายน้ำประปาให้คงที่สม่ำเสมอเพื่อจ่าย น้ำประปาให้กับผู้ใช้น้ำ ส่วนน้ำที่สำรองไว้ในหอถังสูงจะทำหน้าที่รักษาระยะเวลาการทำงานของเครื่องสูบ น้ำดีให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมไม่เปิด-ปิดบ่อยจนเกินไป สำหรับระบบประปาขนาดอัตราการผลิต **50** ลบ. ม./ชม.นี้ หอถังสูงมีขนาดความจุ **120** ลบ.ม. มีความสูงจากพื้นดินถึงก้นถังประมาณ **17.50** เมตร ประโยชน์ของหอถังสูงนอกจากการจ่ายน้ำประปาให้กับชุมชนแล้วยังใช้น้ำเพื่อการล้างย้อน-ทรายกรอง (**Back Wash**) ทำความสะอาดทรายกรองหลังการใช้งานจนทรายกรองมีการอุดตันจากตะกอน ไม่ สามารถกรองน้ำได้ตามกำลังผลิต

รูปที่ 35 หอถังสูง การเตรียมความพร้อมของหอถังสูง

1) ประตูน้ำจ่ายน้ำประปา (ประตูน้ำหมายเลข 1) ดูรูปที่ 17 ประตูน้ำในระบบผลิต น้ำประปา ให้ตรวจสอบการเปิด - ปิดของประตูน้ำว่าใช้งานได้ดีหรือไม่ และจะต้องควบคุมการไหลและ การหยุดของน้ำได้ดี หากพวงมาลัยประตูน้ำหรือเกลียวชำรุดให้ดำเนินการซ่อมแซม

2) ทำเครื่องหมายที่มือหมุนของประตูน้ำล้างย้อนทรายกรอง (ประตูน้ำหมายเลข 2) เพื่อใช้สังเกตการนับรอบการหมุนประตูน้ำ

3) ระดับน้ำในหอถังสูง ดูได้จากป้ายบอกปริมาตรน้ำที่ติดตั้งที่หอถังสูงโดยตรวจสอบดู ว่าป้ายบอกปริมาตรน้ำใช้ได้หรือไม่และปริมาตรน้ำในหอถังสูงตรงกับที่ป้ายบอกปริมาตรหรือไม่ หากไม่ ถูกต้องแก้ไข เพราะจะได้ทราบปริมาณน้ำเหลืออยู่ในหอถังสูง

4) ท่อน้ำล้น จะทำหน้าที่ระบายน้ำออกจากหอถังสูง เมื่อมีการสูบน้ำจนล้นหอถังสูง เพื่อ ป้องกันน้ำที่ล้นทำให้ระบบประปาเปียก และทำลายโครงสร้างของระบบประปาได้ การตรวจสอบท่อน้ำ ล้นให้ตรวจว่ามีการอุดตันหรือไม่และระดับของท่อน้ำล้นในหอถังสูงว่าถูกต้องหรือไม่

5) ท่อน้ำทิ้ง จะทำหน้าที่ระบายน้ำออกจากหอถังสูง หากมีการทำความสะอาด จะต้อง เปิดประตูน้ำ เพื่อระบายออก การตรวจสอบท่อน้ำทิ้ง ให้ตรวจสอบการอุดตัน และตรวจสอบการเปิด - ปิดประตูน้ำจากท่อน้ำทิ้ง ว่าสามารถทำงานได้ดีหรือไม่

6) การควบคุมระดับน้ำในหอถังสูง

6.1) การควบคุมระดับน้ำในหอถังสูงโดยใช้ระบบอัตโนมัติ ให้ตรวจสอบสวิตช์ลูก ลอย ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมให้เครื่องสูบน้ำดี สูบน้ำขึ้นสู่หอถังสูงและหยุดการสูบน้ำตามระดับที่กำหนดไว้ การตรวจสอบว่าสวิตช์ลูกลอยทำงานหรือไม่ ทำได้โดยยกเชือกมัดลูกลอยพร้อมลูกลอยทั้ง 2 ลูกขึ้น หาก สวิตช์ลูกลอยทำงานปกติ เครื่องสูบน้ำจะต้องหยุดทำงานในกรณีเดียวกัน เมื่อปล่อยเชือกและลูกลอยทั้ง สองลูกทิ้งตัวลงอิสระจนเชือกตึง (หากมีน้ำเต็มถังลูกลอยไม่สามารถทิ้งตัวลงได้ให้ดึงเชือกลงให้ตึง) หาก เครื่องสูบน้ำเริ่มทำงานสูบน้ำเข้าหอถังสูง แสดงว่าสวิตช์ลูกลอยทำงานปกติ นอกจากนี้จะต้องตรวจสอบ ตำแหน่งสวิตช์ลูกลอยทั้งสองตัว โดยตัวล่างจะต้องติดตั้งที่ระดับหนึ่งในสามของปริมาตรถังหรือประมาณ 40 ลบ.ม. ส่วนลูกลอยตัวบนให้ติดตั้งที่ตำแหน่งต่ำกว่าปากท่อน้ำล้น 5-10 ซม.

6.2) การควบคุมระดับน้ำในหอถังสูง โดยการเปิด – ปิด การทำงานของเครื่องสูบ น้ำดีที่ตู้ควบคุมด้วยตนเอง โดยบิดสวิตซ์ลูกศรไปที่ตำแหน่ง “HAND” เมื่อต้องการให้เครื่องสูบน้ำทำงาน และบิดสวิตซ์ลูกศรไปที่ตำแหน่ง “OFF” เมื่อต้องการให้เครื่องสูบน้ำหยุดทำงาน

2.3.3 การเตรียมความพร้อมของท่อจ่ายน้ำประปา

ท่อเมนจ่ายน้ำประปาทำหน้าที่ส่งน้ำประปาจากระบบผลิตน้ำประปาแจกจ่ายไปยังผู้ใช้น้ำ ตามบ้านเรือน ท่อที่ใช้มีหลายชนิด เช่น ท่อซิเมนต์ใยหิน ท่อพีวีซี ท่อเหล็กอาบสังกะสี ท่อเอชดีพีอี ท่อพี ปี เป็นต้น นอกจากนี้ระบบท่อจ่ายน้ำประปายังประกอบไปด้วยอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ประตูน้ำ ข้อต่อ ข้อ โค้ง ข้องอ ประตูระบายน้ำ (**Blow off**) ประตูระบายอากาศ (**Air Valve**) มาตรวัดน้ำ เป็นต้น

การเตรียมความพร้อมท่อจ่ายน้ำ

1) ก่อนเปิดประตูน้ำจ่ายน้ำประปา (ประตูน้ำหมายเลข **1**) ให้ทำการเปิดประตูน้ำตาม เส้นท่อเมนจ่ายน้ำประปาทุกตัว

2) เปิดประตูน้ำหัวดับเพลิงตัวที่ใกล้หอถังสูงที่สุดและที่อยู่ปลายสุดของท่อ เพื่อป้องกัน ท่อเมนจ่ายน้ำประปาแตกชำรุดเนื่องจากแรงดันน้ำจากหอถังสูง และเพื่อไล่อากาศที่ค้างอยู่ในท่อจ่ายน้ำ

3) เปิดประตูน้ำจ่ายน้ำประปา (ประตูน้ำหมายเลข **1**) ช้าๆจนสุด เพื่อจ่ายน้ำจากหอถัง สูงเข้าท่อเมนจ่ายน้ำประปา จากนั้นให้สังเกตน้ำที่ไหลออกมาจากหัวดับเพลิงตัวที่อยู่ใกล้หอถังสูงที่สุด ซึ่งจะมี ลักษณะขุ่นเนื่องจากมีตะกอนภายในเส้นท่อปะปนมากับน้ำ รอจนน้ำจะใสแล้วจึงปิดประตูน้ำหัวดับเพลิง

4) เปิดประตูน้ำหัวดับเพลิงตัวถัดไป จนกระทั่งถึงหัวดับเพลิงตัวที่อยู่ปลายสุดของท่อ และ ให้ทำเช่นเดียวกับหัวดับเพลิงตัวที่อยู่ใกล้หอถังสูงที่สุดเหมือนในข้อ **3**

5) สังเกตตามแนวท่อเมนจ่ายน้ำ ว่ามีน้ำขังหรือมีโคลนในบริเวณแนวท่อซึ่งไม่ได้เกิดจากฝนตก หรือมีการระบายน้ำมาจากจุดอื่นหรือไม่ หากมี แสดงว่า ท่อเมนจ่ายน้ำบริเวณนั้นมีการรั่วซึมหรือแตกชำรุด ให้ รีบดำเนินการซ่อมแซม แก้ไขให้เรียบร้อย

บทสรุป การเตรียมความพร้อมก่อนการผลิตน้ำประปา

เมื่อรู้วิธีการเตรียมความพร้อมก่อนการผลิตน้ำประปาจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนอย่างไร แล้วความมั่นใจในความพร้อมดังกล่าวจะสามารถทำให้ขั้นตอนการผลิตน้ำประปาเป็นไปอย่าง สมบูรณ์และคุณภาพน้ำประปาที่ได้จากการผลิตน้ำประปาจะเป็นที่ยอมรับจากผู้ใช้น้ำว่าสะอาดปราศจาก เชื้อโรค ดังนั้นขั้นตอนการผลิตน้ำประปาจะเกิดต่อเนื่องจากการเตรียมความพร้อมของการผลิต น้ำประปาที่ดีก่อนการดำเนินการผลิตน้ำประปาจริง ต่อไปจะเป็นขั้นตอนของการผลิตน้ำประปาที่ควรใช้เป็นแนวทางในการผลิตน้ำประปาให้มี คุณภาพที่ดีเหมาะสมสำหรับใช้เป็นน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค

บทที่ 3 การผลิตน้ำประปา

3.1 จุดมุ่งหมายของการผลิตน้ำประปา

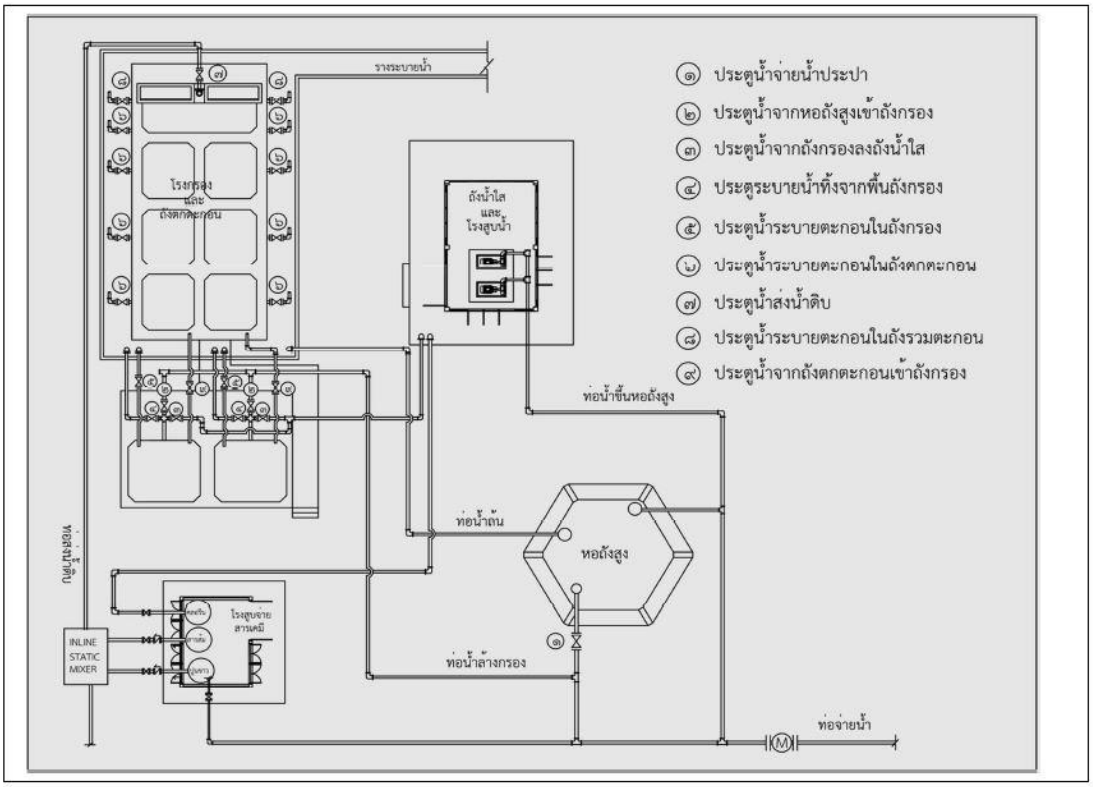
ปัจจุบันความต้องการน้ำสะอาดเพื่อใช้ในการอุปโภคและบริโภคมีมากขึ้น เนื่องจากจำนวน ประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่แหล่งน้ำผิวดินที่ใช้ในการผลิตน้ำประปากลับมีปริมาณลดน้อยลงและ มีสิ่งปนเปื้อนอย่างมาก อันเนื่องมาจากหลายสาเหตุ เช่น น้ำเสียจากโรงงานปล่อยลงสู่แม่น้ำลำคลอง การเกิดตะกอนขุ่นในแม่น้ำจากการชะล้างของหน้าดิน อันเนื่องมาจากการทำลายป่าต้นน้ำลำธาร โดยเฉพาะในฤดูฝน น้ำในแม่น้ำจะขุ่นมาก สิ่งต่างๆที่ปนเปื้อนเหล่านี้ทำให้การน้ำประปาให้เหมาะสม และ มีคุณภาพดี ใสสะอาดปราศจากเชื้อโรคเหมาะสำหรับการอุปโภคและบริโภคได้อย่างปลอดภัย จำเป็นต้องใช้ บุคลากรที่มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะด้าน ดังนั้น การที่จะนำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติมาผลิตเป็น น้ำประปาจะต้องมีขั้นตอนดำเนินการที่เหมาะสมหลายขั้นตอน ขั้นตอนแรก คือ ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนการผลิตน้ำประปา ซึ่งได้กล่าวไว้แล้วในส่วนที่ **1** เมื่อการเตรียมความพร้อมขององค์ประกอบต่างๆเรียบร้อยแล้ว จึงเริ่มขั้นตอนการผลิตน้ำประปาเป็นลำดับต่อไป

3.2 ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา

3.2.1 ระบบน้ำดิบ

ก่อนการเดินเครื่องสูบน้ำดิบ จะต้องตรวจสอบประตูน้ำของระบบประปาหมายเลขต่างๆ จะต้องอยู่ในสภาพดังนี้ (ดูรูปที่ **36** ประตูน้ำในระบบผลิตน้ำประปา)

ประตูน้ำหมายเลข	การควบคุม	สถานะ
1	ประตูน้ำจ่ายน้ำประปา จากหอถังสูง	ปิด
2	ประตูน้ำจากหอถังสูงเข้าถังกรองหรือประตูน้ำล้างย้อนทรายกรอง	ปิด
3	ประตูน้ำจากถังกรองลงถังน้ำใสหรือประตูน้ำใส	ปิด
4	ประตูน้ำระบายน้ำทิ้งจากพื้นถังกรองหรือประตูน้ำกรองทิ้ง	ปิด
5	ประตูน้ำระบายตะกอนในถังกรองหรือประตูน้ำล้างทิ้ง	ปิด
6	ประตูน้ำระบายตะกอนในถังตกตะกอน หรือประตูน้ำระบายตะกอน	ปิด
7	ประตูน้ำท่อส่งน้ำดิบ	เปิด
8	ประตูน้ำระบายตะกอนในถังรวมตะกอน	ปิด
9	ประตูน้ำจากถังตกตะกอนเข้าถังกรองหรือประตูน้ำเข้ากรอง	ปิด



ดูรูปที่ **36** ประตูน้ำในระบบผลิตน้ำประปา

จากนั้น ดำเนินการดังนี้

1) ก่อนการเดินเครื่องสูบน้ำดิบ จะต้องปิดประตูน้ำท่อทางส่งของเครื่องสูบน้ำดิบ เพื่อลดการ กินกระแสไฟฟ้าขณะเริ่มทำงาน จะช่วยประหยัดค่าไฟฟ้า

รูปที่ 37 ปิดประตูน้ำด้านท่อจ่ายน้ำของเครื่องสูบน้ำดิบ

2) ดันเบรคเกอร์ ที่ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดิบไปที่ตำแหน่ง “ON” เมื่อกระแสไฟฟ้าเข้า ตู้ควบคุมแล้วเข็มของโวลท์มิเตอร์จะเคลื่อนไปที่ตัวเลขแสดงค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ใช้ จากนั้นบิดสวิตซ์ ลูกศรที่ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดิบไปที่ตำแหน่ง “HAND” แล้วกดสวิตซ์ปุ่มกด “START” (ปุ่มสีเขียว) หลอดไฟสีเขียว “RUN” จะสว่างขึ้น เครื่องสูบน้ำดิบจะเริ่มทำงาน

(1) ดันเบรคเกอร์ (2) โวลท์มิเตอร์

(3) สวิตซ์ลูกศรที่ตำแหน่ง"HAND" (4) สวิตซ์ปุ่มกด "START"

รูปที่ 38 เบรคเกอร์ โวลท์มิเตอร์ สวิตซ์ลูกศร และสวิตซ์ปุ่มกด

3) ค่อยๆ เปิดประตูน้ำท่อทางส่งของเครื่องสูบน้ำดิบ ที่ปิดไว้ก่อนเริ่มทำงาน พร้อมทั้งฟังเสียง และสังเกตเครื่องสูบน้ำ หากเครื่องสูบน้ำมีเสียงดังและมีอาการเครื่องสั่น ให้หรี่ประตูน้ำ โดยค่อยๆ หมุน ประตูน้ำกลับ จนอาการเสียงดังและอาการสั่นลดน้อยลง

4) สังเกตเข็มของแอมป์มิเตอร์ จะต้องแสดงค่ากระแสไฟฟ้าค่าที่ระบุไว้ในแผ่นเนมเพลท สังเกต เข็มของเกจวัดแรงดันน้ำด้านท่อจ่ายน้ำซึ่งจะแสดงค่าแรงดันน้ำและสังเกต เข็มของเกจวัดแรงดันสุญญากาศ ด้านท่อดูดน้ำจะแสดงค่าติดลบ น้ำดิบจะถูกส่งไปยังระบบผลิตน้ำ

รูปที่ 39 สังเกตเข็มของเกจวัดแรงดัน,เข็มของแอมป์มิเตอร์

3.2.2 ระบบผลิตน้ำประปา

1) เมื่อน้ำจากแหล่งน้ำดิบไหลเข้าสู่ระบบผลิต ให้เปิดเครื่องจ่ายสารละลายสารส้มเข้า สู่ระบบ ตามอัตราการจ่ายที่ตั้งไว้ในขั้นตอนการเตรียมการผลิต หากมีความจำเป็นต้องเติมสารละลายปูน ขาวในน้ำดิบ ให้เปิดเครื่องจ่ายสารละลายปูนขาวไปพร้อมกัน จากนั้นให้ตรวจสอบการเกิดตะกอนของน้ำ ที่ผ่านการเติมสารละลายสารส้มและสารละลายปูนขาว โดยใช้วิธีสังเกตดังนี้

- ถ้าพบว่าในถังรวมตะกอนมีตะกอนเกิดน้อยไม่เกาะกลุ่มกัน แสดงว่าเติมสารละลาย สารส้มและสารละลายปูนขาวน้อยเกินไป ควรเพิ่มปริมาณโดยการปรับเครื่องจ่ายสารละลายสารส้มและ สารละลายปูนขาวให้มากขึ้น

- ถ้าสังเกตเห็นฝ้าขาวบริเวณผิวน้ำในถังตกตะกอน และมีตะกอนเบาลอยขึ้นก่อนที่น้ำ จะไหลเข้ารางรับน้ำไปสู่ถังกรองทราย แสดงว่าเติมสารละลายสารส้มและสารละลายปูนขาวมากเกินไป ควรลดปริมาณการจ่ายสารละลายสารส้มและสารละลายปูนขาว ให้น้อยลง

- ถ้าตะกอนรวมตัวกันเป็นก้อนตะกอนขนาดใหญ่ (ฟล็อค) เห็นได้ชัดเจนในถังรวม ตะกอน และไม่เกิดฝ้าขาวหรือตะกอนเบาลอยขึ้นในถังตกตะกอนก่อน ที่น้ำจะไหลเข้ารางรับน้ำไปสู่ถัง กรอง แสดงว่าปริมาณสารละลายสารส้มและสารละลายปูนขาวพอดี

รูปที่ 40 ตำแหน่งการเกิดตะกอนในถังรวมตะกอน

2) เปิดประตูน้ำเข้ากรอง (ประตูน้ำหมายเลข 9) ปล่อยให้น้ำไหลจากถังตกตะกอนเข้าสู่ ถังกรอง แต่ยังไม่ควรเปิดประตูน้ำใส (ประตูน้ำหมายเลข 3) ให้รอจนระดับน้ำในถังกรองเพิ่มขึ้นจนถึง ขอบรางระบายน้ำจึงเปิดประตูน้ำกรองทิ้ง (ประตูน้ำหมายเลข 4)เพื่อให้น้ำที่ผ่านชั้นทรายกรองระยะแรกไหลทิ้งไปก่อนรอจนกระทั่งน้ำใสแล้วจึงปิดประตูน้ำกรองทิ้ง

รูปที่ 41 เปิดประตูน้ำเข้ากรอง
(ประตูน้ำหมายเลข 9)

รูปที่ 42 เปิดประตูน้ำกรองทิ้ง
(ประตูน้ำหมายเลข 4)

3) เปิดประตูน้ำใส (ประตูน้ำหมายเลข 3) ตามจำนวนรอบที่ได้เตรียมไว้ในขั้นตอนการ เตรียมการผลิต ระดับน้ำในถังกรองจะต้องคงที่ตรงขอบรางระบายน้ำ หากระดับน้ำไม่คงที่ให้ปรับ ประตูน้ำเพิ่มขึ้นหรือลดลงจนกระทั่งระดับน้ำคงที่ตรงระดับขอบรางระบายน้ำ

- ในระหว่างการกรองผู้ควบคุมการผลิตจะต้องสังเกตระดับน้ำในถังกรองว่ามีระดับ คงที่หรือไม่ เพราะโดยปกติเมื่อทำการกรองไปได้ระยะหนึ่ง ทรายกรองจะเริ่มอุดตันเนื่องจากตะกอนใน น้ำจะไปอุดช่องว่างระหว่างทรายกรอง ทำให้อัตราการกรองลดลงหรือกรองน้ำได้น้อยลง ในขณะที่ทำการ สูบน้ำเข้าถังกรองเท่าเดิม ดังนั้นระดับน้ำในถังกรองจะเพิ่มขึ้นไม่คงที่เหมือนตอนเริ่มต้น

- เมื่อระดับน้ำในถังกรองเพิ่มขึ้นจนใกล้เคียงกับระดับน้ำในถังตกตะกอน (สูงกว่าขอบ รางระบายน้ำประมาณ 50 เซนติเมตร) หรือเมื่อระดับน้ำในหลอดวัดความฝืดหมายเลข 3 สูงกว่าท่อรับน้ำ จากถังกรองทรายประมาณ 50 เซนติเมตร แสดงว่าทรายกรองมีการ อุดตัน จำเป็นต้องล้างย้อนทราย กรองให้สะอาด เพื่อให้ทรายกรองสามารถทำหน้าที่กรองตะกอนในน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีอายุ การใช้งานได้นานขึ้น สำหรับการล้างย้อนทรายกรองใช้วิธีการล้างแบบล้างย้อน (**BACK WASH**) โดยให้ ล้างถังกรองใบที่อุดตันมากกว่าก่อน สังเกตได้จากระดับน้ำในถังกรอง ถ้าถังกรองใบไหนระดับน้ำสูงกว่า ให้ล้างถังใบนั้นก่อน ระหว่างนั้นให้ถังกรองอีกใบกรองน้ำไปตามปกติ เมื่อล้างถังกรองใบแรกเสร็จเรียบร้อยและสามารถกรองได้ตามปกติแล้วจึงทำการล้างถังกรองทรายในที่เหลือต่อไป

- โดยปกติจะต้องล้างย้อนทรายกรองทุก 24 ชั่วโมง การทำงานของเครื่องสูบน้ำดิบ หรือเมื่อระดับน้ำในหลอดวัดความฝืดหมายเลข 3 สูงกว่าท่อรับน้ำจากถังกรองประมาณ 50 เซนติเมตร หรือเมื่อระดับน้ำในถังกรองเพิ่มขึ้นจนกระทั่งใกล้เคียงกับระดับน้ำในถังตกตะกอน แล้วแต่กรณีใดจะ เกิดขึ้นก่อน การล้างย้อนทรายกรอง มีรายละเอียดวิธีการและขั้นตอนการล้างย้อน ซึ่งมีวิธีการปฏิบัติที่ผู้ ควบคุมการผลิตจะต้องศึกษาและเรียนรู้ในหัวข้อต่อไป

รูปที่ 43 เปิดประตูน้ำใส (ประตูน้ำหมายเลข 3)

4) เปิดเครื่องจ่ายสารละลายคลอรีนพร้อมกับเปิดประตูน้ำใส(ประตูน้ำหมายเลข 3) เพื่อจ่ายสารละลายคลอรีนลงในถังน้ำใส ผสมกับน้ำที่ผ่านการกรอง เพื่อฆ่าเชื้อโรคที่อาจจะมีหลงเหลืออยู่ ซึ่งอัตราการจ่ายคลอรีนจะเป็นไปตามที่ได้ปรับเตรียมไว้แล้วในขั้นตอนการเตรียมการผลิต และทำการ จ่ายสารละลายคลอรีนตลอดเวลาที่ทำการกรองน้ำ

รูปที่ 44 สวิตซ์เครื่องจ่ายสารละลายคลอรีน

5) ทำการกรองน้ำจนกระทั่งน้ำเกือบเต็มถังน้ำใส จึงเริ่มต้นสูบน้ำขึ้นหอถังสูง ใน ขณะเดียวกันก็สูบน้ำเข้าระบบผลิตและกรองต่อไปตามปกติ

3.2.2.1 การล้างย้อนทรายกรอง

การทำความสะอาดหน้าทรายกรอง เมื่อเกิดการอุดตัน โดยใช้แรงดันน้ำจาก หอถังสูงล้างย้อนให้ชั้นทรายขยายตัวและพาเศษตะกอนที่ติดค้างในชั้นทรายหลุดออกไป โดยมีวิธีสังเกต ว่าถึงเวลาที่จะต้องล้างย้อนทรายกรองแล้วดังนี้

<u>กรณีที่ 1</u> โดยปกติต้องทำการล้างย้อนทรายกรองทุก 24 ชั่วโมง การทำงานของ เครื่องสูบน้ำดิบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพน้ำดิบ หากน้ำดิบอุ่นมากจะให้ทรายกรองอุดตันเร็วขึ้น ฉะนั้น จะต้องทำการล้างหน้าทรายกรองบ่อยขึ้น

กรณีที่ 2 สังเกตจากหลอดวัดความฝืดถังกรองน้ำที่ติดตั้งบริเวณชั้นล่างของโรง กรองน้ำ หากระดับน้ำในหลอดหมายเลข 3 ลดลงมาจนถึงระดับสูงกว่าท่อรับน้ำจากถังกรองทราย ประมาณ 50 เซนติเมตร แสดงว่าถึงเวลาล้างย้อนทรายกรอง

รูปที่ 45 หลอดวัดความฝืดถังกรองน้ำ

กรณีที่ 3 เมื่อระดับน้ำในถังกรองเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับใกล้เคียงกับน้ำในถัง ตกตะกอน(สูงกว่าขอบรางระบายน้ำประมาณ 50 เซนติเมตร) จะต้องล้างย้อนทรายกรอง

หมายเหตุ

1. การล้างย้อนทรายกรองให้พิจารณาความเหมาะสม ว่ากรณีใดเกิดขึ้นก่อน

2. การล้างย้อนทรายกรอง ให้ล้างที่ละถัง โดยล้างถังกรองใบที่อุดตันมากกว่าก่อน สังเกตได้ จากระดับน้ำในถังกรอง ถ้าถังกรองใบไหนระดับน้ำสูงกว่าให้ล้างถังใบนั้นก่อน ระหว่างนั้นให้ถังกรองอีก ใบทำการกรองไปตามปกติ จากนั้นเมื่อล้างถังกรองใบแรกเสร็จเรียบร้อยและสามารถกรองได้ตามปกติ แล้วจึงทำการล้างย้อนถังกรองใบที่เหลือต่อไป

3.2.2.2 ขั้นตอนการล้างย้อนทรายกรอง

1) ตรวจสอบปริมาณน้ำในถังน้ำใสและหอถังสูงต้องมีปริมาตรรวมกันไม่น้อย กว่า 5 เท่าของระบบผลิตหรือประมาณ 250 ลบ.ม.

2) สูบน้ำขึ้นหอถังสูงให้เต็มถัง

3) ปิดประตูน้ำเข้ากรอง (ประตูน้ำหมายเลข 9) ของถังที่ต้องการล้างย้อนทรายกรอง

รูปที่ 46 ปิดประตูน้ำเข้ากรอง (ประตูน้ำหมายเลข 9)

4) ปล่อยให้น้ำที่เหลือในถังกรองใบที่ต้องการล้างย้อนทรายกรองให้ไหลเข้าสู่ถังน้ำใสจนหมด

5) ปิดประตูน้ำใส (ประตูน้ำหมายเลข 3) ของถังที่ต้องการล้างย้อนทรายกรอง

รูปที่ 47 ปิดประตูน้ำใส (ประตูน้ำหมายเลข 3)

6) ปิดประตูน้ำหลอดวัดระดับน้ำหน้าทรายกรอง (หมายเลข1)หลอดวัดความ ฝืดหน้าทรายกรอง (หมายเลข 2) และหลอดวัดความฝืดรวม (หมายเลข 3) ของถังที่ต้องการล้างหน้า ทรายกรอง

7) เปิดประตูน้ำล้างทิ้ง (ประตูน้ำหมายเลข 5) ของถังที่ต้องการล้างย้อนทรายกรอง

รูปที่ 48 เปิดประตูน้ำล้างทิ้ง (ประตูน้ำหมายเลข 5)

8) ตรวจสอบหน้าทรายกรองว่าอยู่ในสภาพปกติหรือไม่ ดูผิวหน้าทรายว่ามีรอย แตกแยกหรือแผ่นแข็งๆ หรือไม่ ถ้ามีให้ดำเนินการขุดลอกออกจากถังก่อน

9) ใช้จอบหรือคราดคุ้ยหน้าทรายลึกประมาณ 1 หน้าจอบ และใช้น้ำฉีดล้าง หน้าทรายกรอง เพื่อให้ตะกอนที่จับตัวบริเวณผิวหน้าทรายกรองแตกแยกออกจากกัน เมื่อเปิดน้ำดันล้าง ทรายกรองแล้ว จะทำให้ตะกอนและสิ่งสกปรกหลุดออกไปได้ดียิ่งขึ้น

รูปที่ 49 การใช้น้ำฉีดล้างหน้าทรายกรอง

10) เปิดประตูน้ำล้างย้อนทรายกรอง (ประตูน้ำหมายเลข 2) ของถังที่ต้องการ ล้างย้อนช้าๆ ก่อนที่จะเพิ่มจำนวนรอบขึ้นให้มีจำนวนรอบเท่ากับที่ทดลองไว้ จะสังเกตได้ว่าน้ำที่ผ่านการ ล้างย้อนทรายกรองช่วงแรกจะมีลักษณะขุ่นมากคล้ายน้ำโคลน เมื่อล้างต่อไปตามระยะเวลาจะค่อยๆ ใส ขึ้น รอจนกระทั่งฟองฟ้าที่เอ่อขึ้นมาค่อนข้างใส

รูปที่ 50 เปิดประตูน้ำล้างกรอง (ประตูน้ำหมายเลข 2)

11) ปิดประตูน้ำล้างย้อนทรายกรอง (ประตูน้ำหมายเลข 2) ช้า ๆ จนปิดสนิท

12) เมื่อน้ำที่ล้างย้อนทรายกรองระบายออกหมดแล้วให้ปิดประตูน้ำล้างทิ้ง(ประตูน้ำหมายเลข 5)

13) หากสงสัยว่าหน้าทรายชำรุดหรือไม่ ให้ตรวจสอบโดยการเปิดประตูน้ำกรอง ทิ้ง (ประตูนน้ำหมายเลข 4) ระบายน้ำในถังกรองให้หมด หรือให้ต่ำกว่าหน้าทรายกรอง แล้วตรวจสอบหน้า ทรายว่าเกิดรอยยุบตัวหรือไม่ หากเกิดกรณีดังกล่าวให้ดำเนินการแก้ไขก่อน หรือในกรณีที่หน้าทรายปกติ ให้ปิดประตูน้ำกรองทิ้งได้เลย

รูปที่ **51** เปิดประตูน้ำกรองทิ้ง (ประตูน้ำหมายเลข 4)

14) เปิดประตูน้ำเข้ากรอง (ประตูน้ำหมายเลข 9) ของถังที่ล้างย้อนทรายกรอง แล้วปล่อยให้น้ำไหลจากถังตกตะกอนเข้าสู่ถังกรองทราย

15) รอจนระดับน้ำในถังกรองทรายสูงขึ้นมาถึงระดับปากขอบรางระบายน้ำทิ้ง จากนั้นเปิดประตูน้ำกรองทิ้ง (ประตูน้ำหมายเลข 4) ระบายน้ำออกไป จนกว่าน้ำที่ผ่านทรายกรองใส (ประมาณ **5** นาที) แล้วจึงปิด (เพื่อล้างสิ่งสกปรกตกค้างอยู่ที่ทรายกรองออกก่อนที่จะเข้าถังน้ำใส) จะได้ น้ำผ่านการกรองที่สะอาดไม่มีตะกอนตกค้าง

รูปที่ **52** ตรวจสอบน้ำที่ผ่านการกรอง

16) เปิดประตูน้ำใส (ประตูน้ำหมายเลข 3)ตามจำนวนรอบที่ได้เตรียมไว้ในขั้นตอนการเตรียมการผลิต

17) เมื่อปรับอัตราการกรอง และทำการกรองได้ตามปกติแล้ว ให้ล้างถังกรองใบที่ เหลือต่อไป โดยดำเนินการตามขั้นตอนการล้างเช่นเดียวกับการล้างถังใบแรก

<u>ข้อควรระวัง</u>

1) ให้สังเกตขณะทำการล้างย้อนทรายกรองว่ามีน้ำดันขึ้นบริเวณใดบริเวณหนึ่งมากผิดปกติ หรือไม่ เพราะอาจเกิดจากหัวกรองชำรุด

2) ในขณะดำเนินการผลิตน้ำประปา หลังจากล้างย้อนทรายกรองแล้วประมาณ 24 ชม.หาก สังเกตพบว่าระดับน้ำในหลอดวัดระดับน้ำหน้าทรายกรอง (หมายเลข 1) หลอดวัดความฝืดหน้าทราย กรอง (หมายเลข 2) และหลอดวัดความฝืดรวม (หมายเลข 3) ไม่เพิ่มหรือลด หรือไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งที่ในระหว่างนี้ไม่มีการล้างย้อนทรายกรอง แสดงว่าทรายกรองมีปัญหา ต้องหยุดการกรองน้ำ ตรวจสอบสาเหตุเกิดจากอะไร และให้ดำเนินการแก้ไขในทันที โดยมีวิธีการ

ตรวจสอบในเบื้องต้นคือ ให้ เปิดประตูน้ำกรองทิ้ง (ประตูน้ำหมายเลข 4) และรองน้ำดู หากมีทรายปนมากับน้ำ แสดงว่าเกิดการ สูญเสียทรายกรอง อาจเนื่องมาจากหัวกรองชำรุด เมื่อตรวจดูหน้าทรายกรองจะพบว่าเกิดการแตกแยก เป็นหลุม แก้ไขโดยเปลี่ยนหัวกรองใหม่ และเติมทรายกรองให้มีความสูงตามที่กำหนดไว้

3.2.2.3 การปรับอัตราการจ่ายสารละลายสารส้มและสารละลายปูนขาวให้เหมาะสม

เมื่อเติมสารละลายสารส้ม และสารละลายปูนขาว (ถ้ามี) ลงในน้ำดิบตามอัตรา การจ่าย จากการคำนวณข้างต้นแล้ว ให้สังเกตการเกิดตะกอน เพื่อตรวจสอบปริมาณสารละลายสารส้ม และสารละลายปูนขาวว่าเหมาะสมกับปริมาณน้ำดิบหรือไม่ โดยใช้วิธีสังเกตดังนี้

- หากสังเกตดูลักษณะตะกอนในถังรวมตะกอนแล้ว พบว่าตะกอนเกิดน้อย ไม่เกาะกลุ่มกัน แสดงว่าเติมสารละลายสารส้มและสารละลายปูนขาวน้อยเกินไป ควรเพิ่มปริมาณการ จ่ายสารละลายสารส้ม และสารละลายปูนขาวให้มากขึ้น โดยการปรับเครื่องจ่ายสารละลายสารส้ม และ เครื่องจ่ายสาระลายปูนขาว

- หากสังเกตเห็นฝ้าขาวบริเวณผิวน้ำในถังตกตะกอน และมีตะกอนเบาลอย ขึ้น ในถังตกตะกอน ก่อนที่น้ำจะไหลเข้ารางรับน้ำไปสู่ถังกรอง แสดงว่าเติมสารละลายสารส้มและ สารละลายปูนขาวมากเกินไป ควรปรับลดเครื่องจ่ายสารละลายสารส้มและสารละลายปูนขาวให้น้อยลง

- หากตะกอนรวมตัวกันเป็นก้อนตะกอนขนาดใหญ่ (ฟล็อค) เห็นได้ชัดเจน ในถังรวมตะกอน และไม่มีฝ้าขาวหรือตะกอนเบาลอยขึ้นในถังตกตะกอน ก่อนที่ฝ้าจะไหลเข้ารางรับฝ้า ไปสู่ถังกรอง แสดงว่าเติมสารละลายสารส้ม และสารละลายปูนขาวในปริมาณพอดี

รูปที่ 53 การเกิดตะกอนในถังรวมตะกอน

3.2.2.4 การปรับอัตราการจ่ายสารละลายคลอรีนให้เหมาะสม

หลังจากจ่ายสารละลายคลอรีนลงในระบบประปาเรียบร้อยแล้ว ต้องดำเนินการ ตรวจวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนหลงเหลือที่ปลายท่อของผู้ใช้น้ำที่อยู่ไกลที่สุดจากระบบประปา ว่ามี ปริมาณคลอรีนหลงเหลืออยู่ระหว่าง 0.2 - 0.5 มก/ล. หรือไม่ ถ้ามีมากหรือน้อยเกินไปให้ปรับตั้งอัตรา การจ่ายใหม่จนเหมาะสม โดย

- กรณีที่มีปริมาณคลอรีนหลงเหลือมากกว่า 0.5 มก./ล.แสดงว่ามีปริมาณคลอรีน หลงเหลือมากเกินไป ทำให้สิ้นเปลืองและอาจมีกลิ่นไม่ชวนอุปโภคและบริโภค ให้ปรับอัตราการจ่าย สารละลายคลอรีนลดลงครั้งละ 5% ในที่นี้ คือปรับอัตราการจ่ายสารละลายคลอรีนให้อยู่ที่ 75% ของ อัตราการจ่ายสูงสุด แล้วดำเนินการตรวจวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนหลงเหลือใหม่ ซึ่งหากยังมากอยู่ก็ให้ ปรับตั้งใหม่ตามวิธีที่ได้กล่าวมาแล้ว จนได้ปริมาณคลอรีนหลงเหลือ 0.2 - 0.5 มก./ล.

- กรณีที่มีปริมาณคลอรีนหลงเหลือน้อยกว่า 0.2 มก./ล. แสดงว่ามีปริมาณ คลอรีนหลงเหลือน้อยเกินไป ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถฆ่าเชื้อโรคได้หมด ให้ปรับอัตราการจ่ายสารละลาย คลอรีนเพิ่มขึ้นครั้งละ 5% ในที่นี้ คือปรับอัตราการจ่ายสารละลายคลอรีนให้อยู่ที่ 85% ของอัตราการ จ่ายสูงสุด แล้วดำเนินการตรวจวิเคราะห์ปริมาณคลอรีน

หลงเหลือใหม่ ซึ่งหากยังน้อยอยู่ก็ให้ปรับตั้งใหม่ ตามวิธีที่ได้กล่าวมาแล้ว จนได้ปริมาณคลอรีนหลงเหลือ 0.2- 0.5 มก./ล. ถ้าปรับอัตราการจ่ายสารละลาย คลอรีนจนถึงอัตราการจ่ายสูงสุด (100%) แล้ว ปริมาณคลอรีนหลงเหลือยังน้อยกว่า 0.2 มก./ล. ให้เพิ่ม ความเข้มข้นของสารละลายคลอรีนที่เติมลงในระบบประปา เช่น เดิม เติมสารละลายคลอรีนที่ความเข้มข้น 2 มก./ล. ให้เพิ่มเป็นความเข้มข้น 3 มก./ล.

หมายเหตุ

เครื่องจ่ายสารละลายคลอรีนแต่ละแบบ จะมีรายละเอียดการปรับตั้งแตกต่างกันออกไป ควรศึกษาวิธีการปรับตั้งจากคู่มือการใช้งาน

3.2.2.5 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนหลงเหลือ

ควรมีการตรวจวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนหลงเหลือ จากท่อเมนจ่ายน้ำในจุดที่ไกล จากระบบผลิตน้ำประปามากที่สุด และจะต้องเว้นระยะเวลาให้น้ำที่ผ่านการเติมสารละลายคลอรีน ไหล ไปยังจุดเก็บตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์ อาจใช้เวลาครึ่งวันหรือหนึ่งวันแล้วแต่อัตราการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำการ ตรวจวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนหลงเหลือมี 2 วิธี

1. การตรวจวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนหลงเหลือ โดยวิธีการเทียบสี

วิธีทำ

1) ใส่ตัวอย่างน้ำลงในหลอดกลมทั้งสองหลอดให้พอดีขีดที่กำหนด

2) ใส่ผงเคมี ลงในหลอดใดหลอดหนึ่งเขย่าให้เข้ากัน

3) นำหลอดน้ำทั้งสองหลอดใส่ลงในกล่องเทียบสี โดยให้หลอดที่ใส่สารเคมีอยู่ในช่องด้านขวา และอีกหลอดหนึ่งอยู่ในช่องด้านซ้าย

4) ใส่แผ่นเทียบสีลงในกล่อง โดยให้รูตรงกลางสวมเข้ากับแกนของกล่องแล้วปิดฝาด้านหน้า

5) ยกกล่องขึ้นส่องไปทางด้านที่มีแสงสว่าง ค่อยๆ หมุนจานเทียบสีไปรอบๆ ดูที่หลอดทั้งสองหลอดจนกว่าสีจะเหมือนกัน

6) อ่านค่าบนแผ่นจานเทียบสี ตรงช่องมองบนฝากล่องด้านหน้า จะได้ค่าปริมาณคลอรีนหลงเหลือ มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร

รูปที่ 54 การวิเคราะห์ปริมาณคลอรีนหลงเหลือ โดยวิธีการเทียบสี

2. ชุดทดสอบคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำดื่ม (ว 720)

<u>อุปกรณ์</u>

1) ตัวอย่างน้ำที่ใช้ในการทดสอบ ประมาณ ¾ ถ้วย

2) ขวดเทียบสี ระบุระดับความเข้มข้นของคลอรีนอิสระคงเหลือที่ระดับ 0.2, 0.5 และ 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร จำนวน 3 ขวด

3) ขวดเปล่าสำหรับใส่น้ำตัวอย่างเพื่อทดสอบ จำนวน 1 ขวด

4) ขวดพลาสติกบรรจุสารละลายทดสอบคลอรีนอิสระคงเหลือ จำนวน 1 ขวด

<u>วิธีทำ</u>

1) เตรียมอุปกรณ์

2) ในตัวอย่างน้ำต้องการทดสอบลงในขวดแก้วจนถึงขีดที่กำหนด

3) หยดสารละลายทดสอบคลอรีนอิสระคงเหลือจำนวน 4 หยดลงในน้ำตัวอย่าง

4) ผสมให้เข้ากันโดยกลับขวดตัวอย่างไปมา 20 ครั้ง สังเกตสีของน้ำในขวดตัวอย่างทดสอบ

5) เทียบสีที่เกิดขึ้นกับสีมาตรฐานคลอรีนอิสระคงเหลือ ค่าที่อ่านได้คือค่าคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำดื่ม

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

รูปที่ 55 ชุดทดสอบคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำดื่ม (ว 720)

3.2.3 ระบบจ่ายน้ำประปา

1) ก่อนเปิดเครื่องสูบน้ำดีเพื่อสูบน้ำขึ้นหอถังสูง จะต้องปิดประตูน้ำท่อทางส่งของ เครื่องสูบน้ำดีเสียก่อน เพื่อเป็นการลดการกินกระแสไฟฟ้าขณะเริ่มทำงาน จะช่วยประหยัดค่าไฟฟ้า

รูปที่ 56 ปิดประตูน้ำท่อทางส่งของเครื่องสูบน้ำดี

2) เริ่มดำเนินการเปิดเครื่องสูบน้ำดี โดยดันเบรคเกอร์ที่ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดีไปที่ ตำแหน่ง “ON” เมื่อกระแสไฟฟ้าเข้าตู้ควบคุมแล้ว เข็มของโวลท์มิเตอร์จะเคลื่อนไปที่ตัวเลขแสดงค่า ของแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ใช้ จากนั้นบิดสวิตซ์ลูกศรที่หน้าตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดี ไปที่ตำแหน่ง “HAND” แล้วกดสวิตซ์ปุ่มกด “START”(ปุ่มสีเขียว) หลอดไฟสีเขียว “RUN” สว่างขึ้น เครื่องสูบน้ำดีจะเริ่มทำงาน

3) ค่อยๆ เปิดประตูน้ำด้านท่อทางส่งของเครื่องสูบน้ำดี (ที่ปิดไว้ก่อนเริ่มทำงาน พร้อมทั้ง ฟังเสียงและสังเกตเครื่องสูบน้ำ หากเครื่องสูบน้ำมีเสียงดังและมีอาการเครื่องสั่น ให้หรี่ประตูน้ำ โดย ค่อยๆ หมุนประตูน้ำกลับ จนอาการเสียงดังและอาการสั่นลดน้อยลง

รูปที่ 57 สวิตช์ลูกศรที่ตำแหน่ง” AUTO”

4) สังเกตเข็มของแอมป์มิเตอร์ จะต้องแสดงค่ากระแสไฟฟ้า ตามค่าที่ระบุในแผ่นป้ายเนม เพลท เข็มของเกจวัดแรงดันน้ำด้านท่อทางส่ง จะแสดงค่าแรงดันน้ำ และสังเกตเข็มของเกจวัดแรงดัน สูญญากาศด้านท่อดูดน้ำจะแสดงค่าติดลบ น้ำจากถังน้ำใสจะถูกส่งไปยังหอถังสูง

รูปที่ 58 สังเกตเข็มของเกจวัดแรงดัน เข็มของแอมป์มิเตอร์

5) สูบน้ำขึ้นหอถังสูงจนเกือบเต็มถัง จึงเปิดประตูน้ำจ่ายน้ำประปา (ประตูน้ำหมายเลข 1) เพื่อจ่ายน้ำจากหอถังสูงเข้าสู่ท่อเมนจ่ายน้ำให้ผู้ใช้น้ำผ่านมาตรวัดน้ำ โดยเปิดอย่างช้าๆเพื่อป้องกันท่อ จ่ายน้ำประปาแตกชำรุด เนื่องจากแรงดันน้ำจากหอถังสูง และในขณะที่จ่ายน้ำเข้าสู่ท่อเมนนั้น เครื่องสูบ น้ำดีก็ยังสูบน้ำขึ้นหอถังสูงต่อไปตามปกติ

รูปที่ **59** เปิดประตูน้ำจ่ายน้ำประปา (ประตูน้ำหมายเลข 1)

6) สูบน้ำขึ้นหอถังสูงไปพร้อมกับการจ่ายน้ำบริการประชาชน เมื่อประชาชนใช้น้ำ น้อยลง อาจเนื่องมาจากได้ใช้อย่างเพียงพอแล้ว หรือพ้นช่วงเวลาที่มีการใช้น้ำสูงสุดแล้ว อาทิเช่น เวลา สาย ประชาชนเริ่มไปทำงานนอกบ้าน หรือเวลาดึกประชาชนพักผ่อนนอนหลับกันแล้ว ปริมาณน้ำในหอ ถังสูงจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจนเต็มหอถังสูง

7) ปิดเครื่องสูบน้ำดีโดยกดปุ่ม "STOP" และบิดสวิตซ์ลูกศรที่ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดี ไปที่ตำแหน่ง “OFF” เครื่องสูบน้ำดีจะหยุดทำงาน

8) สูบน้ำเข้าระบบผลิต และทำการกรองต่อไป จนกระทั่งน้ำเต็มถังน้ำใส

9) ปิดเครื่องสูบน้ำดิบโดยกดปุ่ม “STOP” และบิดสวิตซ์ลูกศรที่ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดิบไปที่ตำแหน่ง “OFF” เครื่องสูบน้ำดิบจะหยุดทำงาน

10) ปิดเครื่องจ่ายสารละลายสารส้ม สารละลายปูนขาวและสารละลายคลอรีน

11) ปิดประตูน้ำจากถังกรองลงสู่ถังน้ำใสหรือประตูน้ำใส (ประตูน้ำหมายเลข 3) เพื่อ รักษาระดับน้ำหน้าทรายกรอง ก็เสร็จสิ้นการผลิตน้ำประปาครั้งแรก

12) เมื่อผู้ใช้น้ำเริ่มใช้น้ำอีกครั้ง ปริมาณน้ำในหอถังสูงจะลดลงเรื่อยๆ จนเหลือประมาณ 1 ใน 3 ของความจุหรือประมาณ 40 ลบ.ม. ผู้ควบคุมการผลิตจะต้องเปิดเครื่องสูบน้ำดี เพื่อสูบน้ำจาก ถังน้ำใสขึ้นหอถังสูงอีกครั้ง (เช่นเดียวกันกับที่ทำครั้งแรกในข้อ “1”) และเมื่อน้ำเต็มหอถังสูงจึงปิด เครื่องสูบน้ำดี

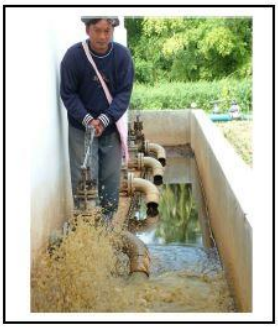
13) กรณีที่มีการติดตั้งสวิตซ์ลูกลอยในหอถังสูง เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องสูบ น้ำดี และตำแหน่งของสวิตซ์อยู่ที่ตำแหน่ง “AUTO” เมื่อระดับน้ำในหอถังสูงลดลงจนถึงระดับที่กำหนด ไว้ (ปริมาณน้ำในหอถังสูงลดลงเหลือ 1 ใน 3 ของความจุหรือประมาณ 40 ลบ.ม.) สวิตซ์ ลูกลอยจะ ทำงานโดยต่อวงจรควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ทำให้เครื่องสูบน้ำดี สูบน้ำจากถังน้ำใสขึ้นหอถัง สูงโดยอัตโนมัติ และจะตัดวงจรควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ เมื่อระดับน้ำในหอถังสูงเพิ่มขึ้น ถึง ระดับที่กำหนดไว้ (โดยปกติต่ำกว่าปากท่อน้ำล้น 5 – 10 เซนติเมตร) ทำให้เครื่องสูบน้ำดีหยุดสูบน้ำโดย อัตโนมัติ

รูปที่ 60 สวิตซ์ลูกศรที่ตำแหน่ง” AUTO”

“เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องสูบน้ำเสียหาย ในกรณีที่ปริมาณน้ำในถังน้ำใสมีน้อย ไม่เพียง พอที่จะสูบน้ำขึ้นหอถังสูง จึงมีการติดตั้งสวิตช์ลูกลอยในถังน้ำใส เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำดี ร่วมกับสวิตช์ลูกลอยในหอถังสูง โดยสวิตช์ลูกลอยในถังน้ำใส จะทำงานโดยตัดวงจรควบคุมการทำงาน ของเครื่องสูบน้ำ เมื่อระดับน้ำในถังน้ำใสลดลงจนถึงระดับสูงกว่าปลายท่อดูดประมาณ 50 ซม. ทำให้ เครื่องสูบน้ำดีหยุดสูบโดยอัตโนมัติ และจะต่อวงจรควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเมื่อระดับน้ำในถัง น้ำใสเพิ่มสูงขึ้น จนถึงระดับครึ่งหนึ่งของความจุถัง ทำให้เครื่องสูบน้ำดี สูบน้ำจากถังน้ำใสขึ้นหอถังสูงโดย อัตโนมัติ”

14) เมื่อมีการสูบน้ำจากถังน้ำใสขึ้นหอถังสูง ทำให้ระดับน้ำในถังน้ำใสลดลง จนเหลือ ครึ่งหนึ่งของความจุ หรือประมาณ 250 ลบ.ม. ผู้ควบคุมการผลิตจะต้องทำการผลิตน้ำประปาใหม่อีกครั้ง โดยการบิดสวิตช์ลูกศรที่ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดิบไปที่ตำแหน่ง “HAND” และกดปุ่ม START” เครื่อง สูบน้ำดิบจะเริ่มสูบน้ำเข้าระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ เป็นการเริ่มต้นกระบวนการผลิตน้ำประปาใหม่ (เช่นเดียวกับเมื่อเริ่มผลิตครั้งแรก ตามข้อ 1 ในระบบน้ำดิบ)

15) เมื่อเสร็จสิ้นการผลิตในแต่ละวัน ผู้ควบคุมการผลิตจะต้องระบายตะกอนในถัง ตกตะกอนและถังรวมตะกอน โดยเปิดประตูน้ำระบายตะกอนหมายเลข 6 และหมายเลข 8)



รูปที่ 61 เปิดประตูน้ำระบายตะกอน
ข้างถังตกตะกอน (ประตูน้ำหมายเลข 6)

รูปที่ 62 เปิดประตูน้ำระบายตะกอน
ข้างถังรวมตะกอน (ประตูน้ำหมายเลข 8)

บทสรุป

การผลิตน้ำประปา

การดำเนินการผลิตน้ำประปาอย่างถูกต้องตามกระบวนการผลิตน้ำประปาในทุกๆขั้นตอนนั้น ส่งผลให้ได้น้ำประปาที่มีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการอุปโภคและบริโภค แต่ทั้งนี้ต้องคำนึง เสมอว่า น้ำประปาเป็นสิ่งที่มีค่าต้องใช้อย่างประหยัดและรู้คุณค่า เพื่อเหลือไว้ให้ลูกหลานได้ใช้ในอนาคต ต่อไป

การผลิตน้ำประปาจำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ให้มีความพร้อม ในการใช้งานอยู่เสมอ เมื่อชำรุดเสียหายต้องรีบดำเนินการซ่อมแซมแก้ไข ต่อไปจะเป็นการแนะนำขั้นตอนการบำรุงรักษาระบบประปาที่มีความสำคัญอย่างมากที่จะต้อง เรียนรู้ไว้เพื่อให้ระบบประปามีความพร้อมในการผลิตน้ำประปาบริการแก่ผู้ใช้น้ำได้อย่างเพียงพอ ตลอดไป

บทที่ 4
การบำรุงรักษาระบบประปาผิวดิน

4.1 จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษาระบบประปา

การนำแหล่งน้ำผิวดินมาผลิตเป็นน้ำประปาให้สะอาดปราศจากเชื้อโรคเหมาะสมสำหรับใช้ ในการอุปโภคและบริโภคได้นั้น มีอุปกรณ์และเครื่องมือมากมายหลายชนิดเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้นการให้ อุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ไม่ต้องซ่อมแซมแก้ไขบ่อยๆ หรือไม่ต้องหยุด การผลิตฯ ผู้ใช้น้ำประปามีน้ำใช้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลาตามเป้าหมาย ส่งผลให้หน่วยงานมีรายได้จากการ จำหน่ายน้ำประปาอย่างเต็มที่ นั่นคือผู้ควบคุมการผลิตฯจะต้องศึกษาถึงขั้นตอนการผลิตน้ำประปาตลอดจน วิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆให้เกิดความชำนาญอย่างเพียงพอ ต้องเรียนรู้วิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ และต้องเรียนรู้วิธีการซ่อมแซมแก้ไข เมื่อเกิดการชำรุดเสียหายให้สามารถใช้งานได้ใหม่ อย่างรวดเร็วและยังต้องรู้จักวิธีการป้องกันการชำรุดเสียหายที่จะเกิดขึ้นใหม่ด้วย ระบบประปาจึงจะสามารถ ใช้งานได้อย่างยาวนานคุ้มค่ากับการลงทุน ผู้ควบคุมการผลิตฯจะต้องคอยดูแลเอาใจใส่อย่างใกล้ชิดและหมั่น ตรวจสอบบำรุงรักษาระบบประปาอย่างสม่ำเสมอเป็นสำคัญตามขั้นตอนที่จะกล่าวต่อไปนี้

4.2 การบำรุงรักษาระบบน้ำดิบ

4.2.1 การบำรุงรักษาแหล่งน้ำดิบ

แหล่งน้ำดิบเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งของระบบประปา เพราะปัจจุบันปัญหาการเกิด มลภาวะกับแหล่งน้ำเพิ่มขึ้นตามการขยายตัวของชุมชน และการเติบโตทางอุตสาหกรรม แต่การดูแล รักษาแหล่งน้ำถูกปล่อยปละละเลย ทำให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรงและกว้างขวาง ทั้งคน สัตว์เลี้ยง สิ่งแวดล้อม และผู้ใช้ทรัพยากรจากแหล่งน้ำทุกประเภท โดยปัญหามลภาวะเกิดจากสาเหตุสำคัญ 2 ประการ

1) การซึมลงดินสู่ชั้นให้น้ำหรือผ่านชั้นให้น้ำของสิ่งสกปรก สารเคมีมีพิษต่างๆ ทำให้ชั้น น้ำเกิดความสกปรก หรือไปทำลายชั้นฐานให้เป็นอันตราย

2) การไหลลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงทั้งจากการชะล้างของฝน และการทิ้งของเสียลงสู่แหล่ง น้ำของมนุษย์ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่สำคัญของเราทุกคนต้องช่วยกันดูแลรักษา และเฝ้าระวังแหล่งน้ำ รวมทั้งหยุดก่อปัญหามลภาวะแก่แหล่งน้ำอย่างจริงจัง ซึ่งสามารถปฏิบัติได้ดังนี้

- อย่าปล่อยให้มีน้ำทิ้ง หรือน้ำโสโครกจากชุมชน เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ที่ยัง ไม่ได้บำบัดไหลลงสู่แหล่งน้ำ โดยเฉพาะแหล่งน้ำที่ขังอยู่กับที่ และใช้เป็นแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค เช่น สระ หนอง บึง เป็นต้น
- รักษาสภาพป่าเท่าที่เหลืออยู่บริเวณต้นน้ำลำธารให้คงสภาพเป็นป่าที่อุดมสมบูรณ์ และ ควรมีการปลูกป่าเสริมเพิ่มเติมเท่าที่จะทำได้
- ปรับปรุงสระน้ำ ขุดลอกคลอง หนอง บึงที่ตื้นเขิน ให้เก็บกักน้ำได้เต็มที่ วางแผนการใช้น้ำของชุมชนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด
- ชุมชนควรมีการกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลให้ได้มาตรฐาน เพื่อป้องกันมลภาวะและสิ่ง สกปรกต่างๆ ปนเปื้อน หรือซึมลงสู่แหล่งน้ำ

4.2.2 การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดิบและระบบควบคุม

ผู้ควบคุมการผลิตควรมีสมุดประวัติการใช้งานและบำรุงรักษา ตลอดจนมีตารางเวลา สำหรับตรวจสอบและ บำรุงรักษาที่แน่นอน โดยอาจแบ่งออกเป็น การตรวจสอบประจำวัน การตรวจสอบเป็นคาบ และ การตรวจสอบประจำปี

4.2.2.1 การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดิบ (แบบหอยโข่ง)

รายการตรวจสอบประจำวัน

- ตรวจสอบอุณหภูมิห้อง รองลื่นของเพลาเครื่องสูบฟ้า
- ตรวจสอบแรงดันสุญญากาศด้านท่อดูด และแรงดันฟ้าด้านท่อจ่าย
- สังเกตดูการรั่วไหลจากส่วนอัดที่กันรั่ว (**Packing Seal)**
- สังเกตการสั่นสะเทือนและเสียง
- ตรวจสอบปริมาณฟ้ามันหล่อลื่นที่มาเลี้ยงห้องรองลื่น

รายการตรวจสอบทุก 6 เดือน

- ตรวจสอบที่อัดกันรั่ว และปลอกเพลาตรงที่อัดเพลา ถ้าเกิดร่องลึกขึ้นที่ปลอกตรงที่อัด กันรั่ว จะต้องเปลี่ยนทั้งที่อัดกันรั่ว และปลอกเพลา
- การเติมฟ้ามันหรือไขให้กับรองลื่น
- ตรวจสอบศูนย์ระหว่างเครื่องสูบฟ้าและต้นกำลังว่าได้ศูนย์หรือไม่ รายการตรวจสอบประจำปี ตรวจกันรั่วตามเพลาและซ่อมบำรุงกันรั่ว
- การสึกของปลอกเพลา
- ช่องว่างระหว่างใบพัดกับแหวนกันสึก
- ทดสอบและปรับแก้เกจวัดต่างๆ ที่ใช้วัดปริมาณฟ้า/แรงดันฟ้า และกระแสไฟฟ้า
- เปลี่ยนฟ้ามันหล่อลื่น และไขที่รองลื่น
- ตรวจการผุกร่อนของชิ้นส่วนที่เปียกฟ้า
- รายการตรวจสอบเมื่อเครื่องสูบฟ้ามีปัญหา

ปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้เครื่องสูบฟ้าหอยโข่ง อาจแบ่งออกเป็น 10 หัวข้อใหญ่ๆ ด้วยกัน แต่ส่วนใหญ่แล้วมักจะมีสาเหตุมาจากทางด้านท่อดูด ทั้งนี้ ยกเว้นความขัดข้องทางเครื่องกลของเครื่องสูบ ฟ้า สำหรับอาการและสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุดูได้จากตารางที่ 8 ประกอบกับตารางที่ 9

ตารางที่ 8 อาการและสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุทำให้เครื่องสูบน้ำหอยโข่งมีปัญหาหรือไม่ทำงาน

อาการ	สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ
1. เครื่องสูบน้ำไม่จ่ายน้ำ	1,2,3,4,6,11,14,16,17,22,23
2. เครื่องสูบน้ำจ่ายน้ำออกมาน้อย	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,14,17,20,22,23,29,30,31
3. เครื่องสูบน้ำให้แรงดันน้ำน้อย	5,14,16,17,20,22,29,30,31
4. เริ่มต้นจ่ายน้ำแล้วขาดหายไป	2,3,5,6,7,8,11,12,13
5. เครื่องสูบน้ำต้องการกำลังงานมากผิดปกติ	15,16,17,18,19,20,23,24,26,27,29,33,34,37
6. ตลับอัดกันรั่ว (Stuffing Box) รั่วมากผิดปกติ	13,24,26,32,33,34,35,36,38,39,40
7. อายุการใช้งานของกันรั่ว (Packing) สั้นผิดปกติ	12,13,24,26,28,32,33,34,35,36,37,38,39,40
8. เครื่องสูบน้ำสั่นหรือเสียงดัง	2,3,4,9,10,11,21,23,24,25,26,27,28,30,35, 36,41,42,43,44,45,46,47
9. อายุใช้งานของรองลื่น (Bearing) สั้นผิดปกติ	24,26,27,28,35,36,41,42,43,44,45,46,47
10. เครื่องสูบน้ำร้อนจัดเวลาทำงาน หรือหมุนฝืด	1,4,21,22,24,27,28,35,41

ตารางที่ 9 สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุทำให้เครื่องสูบน้ำหอยโข่งมีปัญหาหรือไม่ทำงาน

สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุทำให้เครื่องสูบน้ำหอยโข่งมีปัญหาหรือไม่ทำงาน
1. ไม่ได้เติมน้ำก่อนเดินเครื่อง หรือไม่มีน้ำอยู่ในห้องสูบ
2. ในห้องสูบหรือท่อดูดมีน้ำไม่เต็ม
3. ระยะดูดยก (Suction Lift) สูงเกินไป
4. แรงดันบรรยากาศด้านท่อดูด ($NPSH_a$) น้อยกว่าแรงดันที่เครื่องสูบน้ำต้องการ ($NPSH_r$)
5. มีฟองอากาศหรือก๊าซในของเหลวมากเกินไป
6. มีโพรงอากาศ (Air Pocket) ในท่อดูด
7. ท่อดูดรั่ว อากาศเข้าไปในท่อได้
8. อากาศรั่วเข้าไปในห้องสูบผ่านตลับอัดกันรั่ว (Stuffing Box)
9. ฟุตวาล์วเล็กเกินไป
10. ฟุตวาล์วอุดตัน
11. ปลายท่อดูดอยู่ต่ำจากผิวของเหลวไม่มากพอ
12. ท่อน้ำกันรั่วอุดตัน น้ำไม่สามารถไหลเข้าไปทำหน้าที่ได้ ทำให้อากาศรั่วเข้าไปในห้องสูบ
13. ติดตั้ง Seal Cage ในตำแหน่งที่ไม่ถูกต้องในตลับอัดกันรั่ว (Stuffing Box) ทำให้น้ำกันรั่วไม่สามารถไหลเข้าไปทำหน้าที่ได้
14. ความเร็วต่ำเกินไป
15. ความสูงเกินไป
16. ใบพัดหมุนผิดทาง
17. แรงดัน(Head)รวมของระบบสูงกว่าแรงดันของเครื่องสูบน้ำที่ออกแบบไว้
18. เฮดรวมของระบบต่ำกว่าเฮดของเครื่องสูบน้ำที่ออกแบบไว้
19. ความถ่วงจำเพาะของของเหลวต่างจากที่ได้ออกแบบไว้
20. ความหนืด (Viscosity) ของของเหลวต่างจากที่ได้ออกแบบไว้
21. ให้เครื่องสูบน้ำทำงานที่อัตราการสูบต่ำมาก
22. ให้เครื่องสูบน้ำที่ไม่เหมาะสมทำงานร่วมกันแบบขนาน
23. มีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปติดอยู่ในใบพัด
24. เพลาของเครื่องสูบน้ำและต้นกำลังไม่มั่นคงแข็งแรง
25. แท่นเครื่องสูบน้ำและต้นกำลังไม่มั่นคงแข็งแรง
26. เพลาคด

27. ชิ้นส่วนที่หมุนบดกับส่วนที่อยู่กับที่
28. รองลื่น (Bearing) สึก
29. แหวนกันสึก (Wearing Ring) สึกมาก
30. ใบพัดชำรุด
31. กันรั่ว (Gasket) ของห้องสูบชำรุด ทำให้มีการรั่วภายใน
32. เพลาหรือปลอกเพลา (Shaft Sleeves) ชำรุดที่กันรั่ว (Packing)
33. ติดตั้งกันรั่ว (Packing) ไม่ถูกต้อง
34. ประเภทของกันรั่วไม่เหมาะสมกับสภาพการทำงาน
35. เพลาหมุนไม่ได้ศูนย์เนื่องจากรองลื่นชำรุด หรือเพลาของเครื่องสูบน้ำและต้นกำลังไม่ได้ศูนย์กัน
36. ใบพัดหรือชิ้นส่วนที่หมุนอื่นไม่สมดุล ทำให้เกิดการสั่น
37. ต่อมหล่อลื่น/ตราไก่ (Gland) แน่นเกินไป เป็นผลให้ไม่มีสิ่งหล่อลื่นไหลไปสู่กันรั่ว (Packing)
38. ไม่มีน้ำไหลไประบายความร้อนตลับอัดกันรั่ว (Stuffing Box) ประเภทระบายความร้อนด้วยน้ำ
39. ช่องว่าง (Clearance) ระหว่างเพลากับเรือนเครื่องสูบน้ำ (Casing) ที่ด้านล่างของตลับอัดกันรั่วมากเกินไปทำให้กันรั่วถูกดันเข้าไปในห้องสูบ
40. มีสิ่งสกปรกหรือกรวดทรายในน้ำยากันรั่ว (Sealing Liquid) ทำให้เกิดรอยขีดข่วนบนเพลาหรือปลอกเพลา
41. มีแรงกดดันมากเกินไปโดยมีสาเหตุมาจากการชำรุดของชิ้นส่วนภายในหรือการชำรุดของอุปกรณ์ควบคุมความสมดุลของแรงดันของเหลว
42. มีไขหรือน้ำมันหล่อลื่นในช่องที่ติดตั้งรองลื่นหรือตลับลูกปืนมากเกินไปหรือมีการระบายความร้อน
43. ขาดวัสดุหล่อลื่น
44. ติดตั้งรองลื่นไม่ถูกต้อง เช่น ลูกปืนแตกหรือชำรุดขณะติดตั้ง ใช้ขนาดที่ไม่เหมาะสม
45. มีสิ่งสกปรกเข้าไปอยู่ในตลับลูกปืนหรือรองลื่น
46. สนิมขึ้นในตลับลูกปืนหรือรองลื่นเนื่องจากน้ำรั่วเข้าไปได้
47. อุณหภูมิของน้ำที่สูบเย็นมากทำให้ไอน้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำในช่องตลับลูกปืน

4.2.2.2 การบำรุงรักษาระบบควบคุม

- ตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าจากหน้าปัทม์ตู้ควบคุม
- ตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมทุกอาทิตย์
- ทำความสะอาดตู้ควบคุม ทุก **6** เดือน
- ทำความสะอาดมอเตอร์ไฟฟ้า ทุก **1** ปี
- ตรวจสอบเมื่อระบบควบคุมมีปัญหา

∆ การตรวจสอบเมื่อค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า (โวลท์) และค่ากระแสไฟฟ้า (แอมป์) คลาดเคลื่อน

¤ กรณีที่เข็มแสดงค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า (โวลท์) คลาดเคลื่อน

- ให้ดันเบรคเกอร์ไปที่ตำแหน่ง “OFF” และตรวจสอบดูว่าเข็มของมิเตอร์อยู่ที่ ตำแหน่งเลข 0 หรือไม่ ถ้าหากไม่ตรงให้ปรับตั้งโดยใช้ไขควงหมุนปรับสกรูที่ด้านล่างของมิเตอร์ให้เข็มชี้ที่ ตำแหน่งเลข 0

รูปที่ 63 แสดงการปรับตั้งโวลท์มิเตอร์

- ดันเบรคเกอร์ไปที่ตำแหน่ง “ON” อีกครั้งหนึ่ง เพื่อดูว่าเข็มชี้ไปในช่วงที่กำหนด หรือไม่ถ้าได้ก็ทำการเดินเครื่สูบน้ำได้ แต่ถ้ายังไม่ได้ไม่ควรเดินเครื่องสูบน้ำ ให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเพื่อ หาสาเหตุ และวิธีการแก้ไข " ค่ากระแสไฟฟ้าที่อ่านได้จากแอมมิเตอร์ไม่อยู่ในช่วงที่กำหนดในแผ่นป้ายเนมเพลท ปัญหาเบื้องต้นอาจเกิดจากเข็มชี้ของแอมมิเตอร์ตั้งไม่ตรงตำแหน่งเลข 0 การปรับตั้งมีขั้นตอนเหมือนกัน กับการปรับตั้งโวลท์มิเตอร์ ส่วนสาเหตุอื่นจะขึ้นกับปัญหาซึ่งมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

1. ค่าที่อ่านได้ต่ำกว่าที่กำหนด

สาเหตุ	การแก้ไข
สูบน้ำไม่ขึ้น	มีลมในท่อดูด ทำการไล่ลม
ยังไม่เปิดประตูน้ำท่อทางส่ง	เปิดประตูน้ำท่อทางส่ง

2. ค่าที่อ่านได้สูงกว่าที่ระบุ

สาเหตุ	การแก้ไข
แรงเคลื่อนไฟฟ้าตก	แจ้งการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
เครื่องทำงานเกินกำลังอาจเกิดจากเพลาคด ลูกปืนแตก หรือเศษสิ่งแปลกปลอมอุดตันใบพัด	เช็คแก้ไขตามสาเหตุ

∆ หลอดไฟสีแดงและหลอดไฟสีเขียวไม่ติด

สาเหตุและวิธีการตรวจเช็ค

- ขั้วต่อสายหลวมหรือหลุด
- เช็คว่าฟิวส์ขาดหรือไม่
- เช็คว่าหลอดไฟสีแดงและสีเขียวขาดหรือไม่
- เบรคเกอร์ทริปหรือไม่

การแก้ไข แก้ไขตามอาการ เว้นกรณีเมื่อเบรคเกอร์ทริป ให้แก้ไขดังนี้

- เมื่อเบรคเกอร์ทริป ให้ตรวจสอบการลัดวงจรไฟฟ้าแล้วดำเนินการแก้ไข
- ดันเบรคเกอร์มาที่ตำแหน่ง OFF
- ดันเบรคเกอร์ขึ้นไปที่ตำแหน่ง ON

△ เมื่อมีการตัดวงจรการทำงานของเครื่องสูบน้ำ โดยโอเวอร์โหลดรีเลย์ หลอดไฟสีเหลืองจะ สว่างขึ้น

สาเหตุและวิธีการตรวจเช็ค

- ตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้า มีค่าต่ำกว่าค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่กำหนดให้เดินเครื่องสูบน้ำหรือไม่
- ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าที่มอเตอร์เครื่องสูบน้ำเกินหากสูงกว่าที่กำหนดไว้ที่เนมเพลทให้หยุดเครื่องสูบน้ำ

การแก้ไข

- รอจนกว่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าจะมีค่าเหมาะสมในการเดินเครื่องสูบน้ำ
- ตรวจสอบเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้า

การเริ่มต้นทำงานหลังเกิดการทริปโดยโอเวอร์โหลด รีเลย์

1. บิดสวิตซ์ลูกศรมาที่ตำแหน่ง OFF
2. เปิดฝาครอบปุ่ม Reset ที่โอเวอร์โหลด รีเลย์
3. กดปุ่มสีแดงลงจะได้ยินเสียงดังกริ๊กเบา ๆ ปิดฝาครอบ
4. บิดสวิตซ์ลูกศรมาที่ตำแหน่งเครื่องสูบน้ำทำงาน AUTO หรือ HAND เครื่องสูบน้ำจะทำงานเช่นเดิม

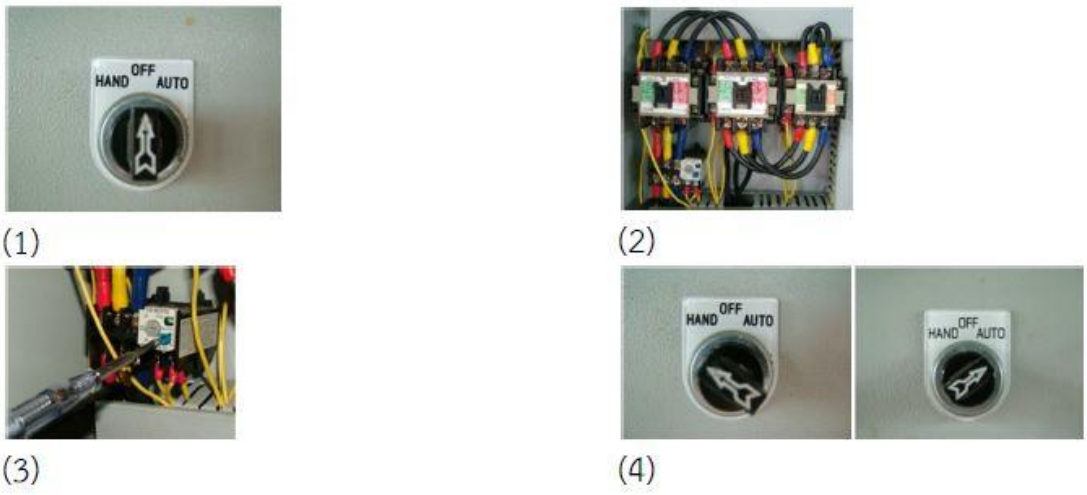
△ เมื่อเบรคเกอร์ตัดวงจรการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

สาเหตุและวิธีการตรวจเช็ค

- ตรวจสอบการลัดวงจรไฟฟ้าของสายไฟ
- ตรวจสอบการลัดวงจรของอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น มอเตอร์ หลอดไฟฟ้า เป็นต้น

การแก้ไข

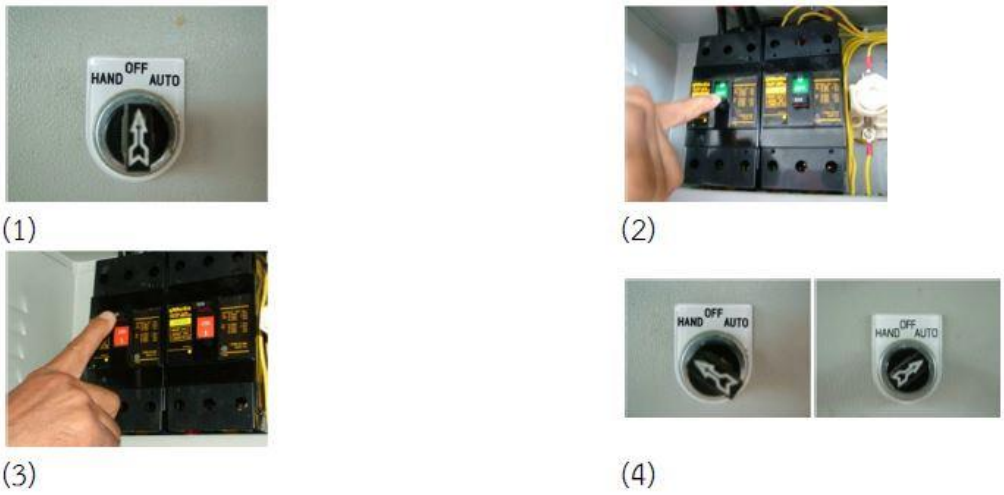
- แก้ไขการลัดวงจรไฟฟ้าของสายไฟ
- แก้ไขการลัดวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้า



รูปที่ 64 ขั้นตอนการเริ่มต้นทำงานหลังเกิดการทริปเนื่องจากการโอเวอร์โหลด โดยโอเวอร์โหลดรีเลย์

การเริ่มต้นทำงานหลังเกิดการทริป โดย เบรคเกอร์

1. บิดสวิตซ์ลูกศรมาที่ตำแหน่ง OFF
2. ดันเบรคเกอร์มาที่ตำแหน่ง OFF
3. ดันเบรคเกอร์ไปที่ตำแหน่ง ON
4. บิดสวิตซ์ลูกศรมาที่ตำแหน่ง AUTO หรือ HAND เครื่องสูบน้ำจะทำงานเช่นเดิม หรือ สายไฟฟ้าจะสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ตามเดิม



รูปที่ 65 ขั้นตอนการเริ่มต้นทำงานหลังเกิดการทริปเนื่องจากการลัดวงจรไฟฟ้า โดยเบรกเกอร์

4.2.3 การบำรุงรักษาท่อส่งน้ำดิบ

ปัญหาส่วนใหญ่ที่มักจะเกิดขึ้นกับท่อส่งน้ำดิบได้แก่ ท่อแตกรั่วซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียน้ำ โดยเปล่าประโยชน์ นอกจากนั้นยังต้องจ่ายค่าไฟเพิ่มขึ้น และหากหยุดจ่ายน้ำอาจทำให้สิ่งสกปรก เชื้อโรค เข้าสู่เส้นท่อได้ ดังนั้นเมื่อเกิดปัญหาดังกล่าวผู้ควบคุมการผลิตควรรีบตรวจสอบและซ่อมแซมทันที สาเหตุ ที่ทำให้ท่อส่งน้ำดิบแตกรั่วอาจเกิดจาก

- อายุการใช้งานของท่อ
- เกิดการกระแทกกลับของน้ำจากการหยุดของน้ำอย่างกระทันหัน
- จ่ายน้ำมากเกินอัตราปกติ
- เกิดการทรุดตัวของบล้อคค้ำยันเนื่องจากมีการขุดดินบริเวณใกล้เคียง
- การทรุดตัวของท่อจากการเปลี่ยนแปลงทางน้ำไหลบริเวณรอบๆ
- น้ำท่วม
- ถูกรถชนกรณีท่อที่วางโผล่พ้นผิวจราจร

การตรวจสอบรั่วไหลของน้ำในเส้นท่อ ทำได้ด้วยวิธี ต่อไปนี้

1. น้ำรั่วไหลที่ปรากฏบนพื้นดิน สามารถตรวจดูได้ด้วยตาเปล่าไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือหรือ วิธีการพิเศษในการค้นหา โดยการสังเกตความผิดปกติบริเวณรอบๆ เช่น

- มีหญ้าขึ้นหนาแน่นงอกงามในบริเวณใกล้เคียงแนวท่อมากกว่าบริเวณอื่นๆ
- มีน้ำขัง หรือมีโคลนในบริเวณแนวท่อซึ่งไม่ได้เกิดจากฝนตก หรือมีการระบายน้ำมา จากจุดอื่น

- มีน้ำขังในบ่อประตูน้ำ

- มีน้ำไหลในรางระบายน้ำมากผิดปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลากลางคืน

2. การรั่วไหลใต้ดิน ไม่สามารถเห็นด้วยตา จำเป็นต้องใช้เทคนิคหรือเครื่องมือพิเศษค้นหา ได้แก่

- การวัดความดันของน้ำ

- การใช้เครื่องมือวัดคลื่นเสียง หากจุดใดเกิดการรั่วไหลจะเกิดเสียงไหลของน้ำขึ้น ณ จุด นั้น เครื่องมือนี้จะขยายเสียงรั่วให้ได้ยินอย่างชัดเจน การสำรวจด้วยวิธีนี้จำเป็นจะต้องใช้ประสบการณ์ใน การใช้เครื่องมือประเภทนี้มากพอสมควร

4.3 การบำรุงรักษาระบบผลิตน้ำประปา

4.3.1 การบำรุงรักษาถังรวมตะกอนและถังตกตะกอน

1) เปิดประตูน้ำระบายตะกอนทุก 24 ชั่วโมงการทำงานของเครื่องสูบน้ำดิบ เพื่อ ระบายตะกอนที่ตกค้างในถัง หากเกิดตะกอนแข็งอุดตันทำให้ไม่สามารถระบายตะกอนออกได้ ให้สูบน้ำ ออกจากถังให้หมดแล้วจึงขุดล้างตะกอนแข็งออกจากถัง

2) ตรวจสอบและซ่อมแซมประตูน้ำระบายตะกอนที่ชำรุดรั่วซึม

3) ตักตะไคร่น้ำ ตะกอนเบาที่เป็นฟองลอยน้ำ เศษใบไม้ออก และทำความ สะอาดด้านบนรอบถังตกตะกอน และรางรับน้ำเข้ากรองให้สะอาดไม่มีตะไคร่น้ำจับ

4) ล้างถังทุก 3-6 เดือน

4.3.2 การบำรุงรักษาถังกรองน้ำ

1) อย่าปล่อยให้น้ำหน้าทรายกรองแห้ง

2) ดูแลรักษาอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น พวงมาลัย เปิด – ปิด ประตูน้ำให้อยู่ในสภาพดี ถ้ามีการรั่วซึมชำรุดให้ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่

3) ขัดล้างทำความสะอาดถังกรองทุก 3-6 เดือน

4) ทำความสะอาดทรายกรองเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้

4.3.3 การบำรุงรักษาเครื่องจ่ายสารเคมี การตรวจสอบประจำวัน เพื่อดูว่าเครื่องจ่ายทำงานปกติหรือไม่

- ตรวจดูแรงดันและอัตราจ่ายว่าอยู่ในจุดที่ตั้งไว้หรือไม่

- ตรวจดูการรั่วซึมของระบบท่อและอุปกรณ์

- ตรวจดูชุดขับ (**Drive Unit)** ของเครื่องจ่ายว่ามีน้ำมันพร่องหรือมีการรั่วซึมหรือไม่

- ตรวจดูการกินกระแสของมอเตอร์

- ตรวจดูเครื่องจ่ายสำรอง (ถ้ามี) ว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือไม่ การตรวจสอบเป็นระยะ

- ชุดวาล์ว ควรตรวจทุก 6 เดือน ถ้ามีการสึกหรอควรเปลี่ยนใหม่

- แผ่นไดอะแฟรม ควรตรวจทุก 1-2 เดือน ว่ามีการรั่วหรือยืดหยุ่นไม่สมบูรณ์หรือไม่ ทั้งนี้อายุการใช้งานขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น แรงดัน, อุณหภูมิ, ประเภทของสารเคมี

- ควรเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นที่ชุดขับทุกปี แต่ถ้าน้ำมันเกิดการแยกตัวให้เปลี่ยนทันที การ เปลี่ยนให้คลาย **Drain Plug** ที่ชุดขับออก เมื่อน้ำมันเก่าไหลออกจากชุดขับหมดก็ขัน **Drain Plug** ให้แน่น และเติมน้ำมันใหม่เข้าไปให้ถึงระดับอ้างอิง สำหรับน้ำมันที่ใช้ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

การตรวจสอบเมื่อเครื่องจ่ายสารเคมีมีปัญหา

วิธีการตรวจสอบบำรุงรักษา และดูแลแก้ไขอาการผิดปกติต่างๆ ให้ดูรายละเอียดเรื่องอาการ และสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุให้เครื่องจ่ายสารเคมีมีปัญหา จากตาราง 10 ประกอบกับตารางที่ 11

ตารางที่ 10 อาการ และสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุทำให้เครื่องจ่ายสารเคมีไม่ทำงาน หรือมีปัญหา

อาการ	สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ
อัตราการจ่ายน้อยไป	1,2,4,5,6,7,8,9,11,12
อัตราการจ่ายมากไป	3,7,9
อัตราการจ่ายไม่เสถียร	1,2,3,4,5,7,8,,11,12
ไม่มีสารเคมีด้านจ่าย	1,2,4,7,8,11,12
แรงดันด้านจ่ายไม่ขึ้น	1,2,4,8,10,11,12
สารเคมีไม่ถูกดูดขึ้นมาที่เครื่องจ่าย	1,2,4,5,6,7,8,12
สารเคมีรั่ว	5,6
มอเตอร์ไม่ทำงาน	15,16,17,18,19
มอเตอร์กินกระแสไฟมากไป	13,15,16,17,19
เครื่องจ่ายและท่อสั่นมีเสียงดัง	8,12,,13,15,19
น้ำมันรั่ว	14
ท้องเครื่องร้อนมาก	7,13,19

ตารางที่ 11 สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ และการแก้ไข เครื่องจ่ายสารเคมี

ลำดับที่	สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ	การแก้ไข
1	มีสารแปลกปลอมเข้าไปกับสารเคมี และไปตกค้างที่ชุดวาล์วของเครื่องจ่าย	ถอดชุดวาล์วมาทำความสะอาด
2	เกิดการสึกหรอที่ชุดวาล์วโดยเฉพาะ Valve Seat และ Valve Ball	เปลี่ยนใหม่
3	แรงดันตกคร่อมที่ตัวเครื่องจ่ายไม่เพียงพอ	ติดตั้ง Back Pressure Valve ที่ด้านจ่าย
4	อากาศรั่วเข้าไปในเส้นท่อด้านดูด	ตรวจสอบข้อต่อต่าง ๆ และแก้ไข
5	ผลกระทบจาก o-ring หรือ Valve Gasket	เปลี่ยนใหม่
6	แผ่นไดอะแฟรมเสียหาย	เปลี่ยน, ตรวจสอบแรงดันด้านจ่าย, สารแปลกปลอมหรือการเกิดตกผลึกของสารเคมี ในกรณีอายุการใช้งานของแผ่นไดอะ-แฟรมสั้นกว่าปกติ
7	เงื่อนไขของการจ่ายสารเคมีมีการเปลี่ยนแปลง เช่น ตัวสารเคมีเอง, อุณหภูมิ, แรงดัน ฯลฯ	เปลี่ยนแปลงข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเครื่องจ่ายให้เป็นไปตามเงื่อนไขใหม่
8	ท่อด้านดูดหรือตัวกรองตัน	ถอดอุปกรณ์ดังกล่าวมาทำความสะอาด
9	ปุ่มปรับระยะชัก (Stroke Length) เลื่อน	ปรับใหม่และยึดให้แน่น หลังจากที่ทดสอบ ที่ 0% แล้วไม่มีสารเคมีถูกจ่ายออกจากเครื่องจ่าย
10	ฝุ่นหรือตะกอนไปอุดตันเกจวัดแรงดันหรือเกจเสีย	ทำความสะอาดหรือเปลี่ยนใหม่
11	เกิดการรั่วบริเวณวาล์วนิรภัย (Safety Valve)	ทำการปรับแรงดันที่วาล์วใหม่ หรือเปลี่ยนใหม่

ลำดับที่	สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ	การแก้ไข
12	เกิด Cavitation จากความไม่พอเพียงของ NPSH, (เงื่อนไขปกติ $NPSH_a < NPSN_r$)	พิจารณาเส้นท่อทางด้านดูด โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไข
13	คุณภาพน้ำมันเกียร์ไม่ตรง	ตรวจสอบคุณสมบัติให้เป็นไปตามที่แนะนำ
14	Oil Seal และ/หรือ o-ring เสียหาย	เปลี่ยนใหม่
15	มอเตอร์เสียหาย	เปลี่ยนใหม่
16	เดินสายไฟผิดขั้วหรือหน้าสัมผัสของสวิตช์มีปัญหา	ตรวจสอบการเดินสายไฟ และ/หรือเปลี่ยนสวิตช์ ถ้าจำเป็น
17	กระแสไฟฟ้าตก	ตรวจสอบหาสาเหตุ
18	ฟิวส์ขาด	ตรวจสอบหาสาเหตุ/เปลี่ยนใหม่
19	โอเวอร์โหลด (แรงดันด้านจ่ายสูงเกินไป)	ตรวจสอบเส้นท่อด้านจ่าย พร้อมทั้งหาวิธีลดแรงดันด้านจ่าย

4.3.4 การบำรุงรักษาถังน้ำใส

1) ต้องดูแลรักษาปิดฝาให้มิดชิดไม่ให้มีสิ่งของตกลงไปได้

2) ตัดหญ้าทำความสะอาดโดยรอบถังน้ำใส

3) ตรวจสอบป้ายบอกระดับน้ำให้อยู่ในสภาพดี เพื่อใช้ในการตรวจสอบปริมาตรน้ำในถัง และใช้ดูว่ามีการรั่วหรือแตกร้าวหรือไม่

4) ตรวจสอบอุปกรณ์ประตูน้ำให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหากชำรุดรั่วซึมต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่

5) ขัดล้างทำความสะอาดถังทุก 1 ปี

4.4 การบำรุงรักษาระบบจ่ายน้ำประปา

4.4.1 การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดี และระบบควบคุม เครื่องสูบน้ำในระบบจ่ายน้ำประปาส่วนใหญ่ใช้เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งเพราะเหมาะสมต่อการใช้งานและง่ายต่อการบำรุงรักษา โดยปกติจะติดตั้งใช้งานจำนวน 1 หรือ 2 ชุด และ สำรองอีกจำนวน **1** ชุดเมื่ออายุการใช้งานได้ประมาณ **1** ปี ควรทำการตรวจสอบ บำรุงรักษา หรือ เมื่อมีอาการ ดังนี้

1) สูบน้ำได้น้อยลง ใช้เวลาในการสูบน้ำขึ้นหอถังสูงนานกว่าปกติ

2) มีกลิ่นไหม้ หรือเสียงดังผิดปกติขณะทำงาน

3) มอเตอร์ร้อนผิดปกติ เกิดโอเวอร์โหลดบ่อย

ทั้งนี้การตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดี และการแก้ไขอาการผิดปกติต่างๆ ให้ดูรายละเอียดในการบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดิบและระบบควบคุม

4.4.2 การบำรุงรักษาหอถังสูง

- ตรวจสอบป้ายบอกระดับน้ำให้สามารถใช้งานได้ดี
- ตรวจสอบไฟแสงสว่างที่ป้ายบอกระดับน้ำและไฟกระพริบบนยอดหอถังสูง หากชำรุดให้เปลี่ยนทันที
- สายล่อฟ้าอยู่ในสภาพดีไม่ขาด และไม่มีส่วนของสายทองแดงสัมผัสกับหอถังสูง
- ตัวหอถังสูงต้องไม่รั่วซึม
- ประตูน้ำอยู่ในสภาพดีไม่รั่วซึม
- ขัดล้างทำความสะอาด ระบายตะกอนน้ำทิ้งทุก 1 ปี
- ควรปรับปรุงทาสีใหม่ทุก 5 ปี

4.4.3 การบำรุงรักษาท่อเมนจ่ายน้ำ

△ ท่อเมนทุกเส้นจะต้องทำการล้างอย่างน้อยปีละสองครั้ง โดยการเปิดหัวดับเพลิงหรือ ประตูน้ำระบายตะกอนที่จุดปลายของท่อเมน และปล่อยน้ำไหลทิ้งลงรางระบายน้ำ

△ ประตูน้ำทุกตัวในระบบจ่ายน้ำ จะต้องทำการทดสอบอย่างน้อยปีละครั้ง

- ตรวจชุดปะเก็นหรือแหวนรูปตัวโอ ถ้าจำเป็นให้ขันให้แน่นหรือเปลี่ยน
- ทำความสะอาด, ปรับระดับเท่าที่จะเป็น
- อย่าปล่อยประตูน้ำไว้ในสภาพเปิดเต็มที่ หรือปิดเต็มที่ให้หมุนกลับสัก 1-2 รอบ

△ หัวดับเพลิงทุกตัว จะต้องตรวจสอบอย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง

- ตรวจการรั่วใต้ดินโดยใช้ไม้หยั่ง
- ตรวจสอบการเปิด - ปิด ว่าสามารถใช้งานได้สะดวกหรือไม่
- ตรวจสภาพอุปกรณ์ทุกส่วน เช่น ฝา โซ่ เกลียวและซ่อมหรือเปลี่ยนที่จำเป็น
- ตกแต่งหรือทาสีใหม่
- ถางหญ้าและวัชพืชรอบ ๆ ที่อาจบังหัวดับเพลิง

△ การสำรวจความดันในระบบจ่ายน้ำทั้งหมด ควรทำปีละครั้งเพื่อให้ทราบถึง

- ตำแหน่งของรอยรั่วขนาดใหญ่
- ท่อที่อุดตัน
- ท่อเมนที่มีขนาดเล็กเกินไป

△ การสำรวจหารอยรั่ว จะกระทำเมื่อพบว่าปริมาณน้ำสูญเสียเป็นจำนวนมาก กล่าวคือ ตั้งแต่ 20% ขึ้นไปอย่างไรก็ตามการสำรวจบนดินอย่างคร่าว ๆ ซึ่งเป็นการตรวจตามปกตินั้น ควรกระทำ เป็นประจำโดยการเดินตรวจให้ทั่วทั้งระบบการเจาะจงตรวจที่ท่อ,ประตูน้ำ, หัวดับเพลิง และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ อยู่บนดิน หากมีรอยรั่วปรากฏให้เห็นจะต้องรีบทำการซ่อมแซมทันทีไม่เช่นนั้นจะทำให้ต้องสำรวจละเอียดบ่อยขึ้นและยังเป็นการสูญเสียทั้งน้ำและรายได้อีกด้วย

△ การสูญเสียน้ำในระบบจำหน่ายน้ำท่อเมนแตก หากมีเหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นไม่ว่าเวลาใด จะต้องรีบทำการซ่อมแซม อย่างเร่งด่วนในทันที โดยระดมกำลังเจ้าหน้าที่มาช่วยปฏิบัติงาน สาเหตุที่ทำให้ท่อเมนแตกอาจเกิดจาก

- การผุกร่อนของท่อเหล็ก
- เกิดคลื่นความดันกระแทกจากการหยุดหรือจ่ายน้ำอย่างกระทันหัน

- จ่ายน้ำมากเกินอัตราปกติ
- การทรุดตัวของบล็อคค้ำยันเนื่องจากมีการขุดดินบริเวณใกล้เคียง
- การทรุดตัวของท่อจากการเปลี่ยนแปลงทางน้ำไหลบริเวณรอบ ๆ
- น้ำท่วม
- ถูกรถชนกรณีท่อวางโผล่พ้นผิวจราจร
- ในการซ่อมแซมท่อเมนที่แตกจะต้องทำการซ่อมอย่างถาวรการซ่อมแบบขอไปที่อย่างเช่นเทคอนกรีตลงรอบ ๆ ท่อหรือข้อต่อก็ดี เอาเข็มขัดยางรัดไว้ก็ดี นอกจากจะไม่เป็นการแก้ปัญหา ที่ถูกต้องแล้วยังเป็นการทำให้สิ้นเปลืองแรงงานที่จะต้องกลับมาซ่อมอีกครั้งหนึ่งและทำให้การสูญเสียน้ำ เพิ่มขึ้นด้วย

การรั่วไหลของน้ำในเส้นท่อ มีวิธีการตรวจสอบ ดังนี้

1) การรั่วไหลที่ปรากฏบนพื้นดิน สามารถตรวจพบด้วยตาเปล่าได้โดยง่าย ไม่ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือหรือวิธีการพิเศษในการค้นหา การรั่วไหลประเภทนี้มักเกิดจาก

- ปะเก็นประตูน้ำหมดสภาพหรือน็อตฝาครอบหลวม
- การสึกกร่อนของเกลียวท่อเหล็กอาบสังกะสีที่จุดประสานท่อเมนรองกับที่เข้าบ้าน
- การวางลูกลอยของแอร์วาล์วไม่ถูกต้อง
- ปะเก็นหัวดับเพลิงสึกกร่อน
- การติดตั้งมาตรวัดน้ำไม่สมดุลย์ น้ำรั่วที่ยูเนี่ยนมาตร
- การสึกกร่อนของจีโบลท์ แรงดันน้ำทำให้การรั่วไหลปรากฏให้เห็นบนพื้นดิน
- การสำรวจจุดรั่วไหลด้วยตาเปล่า โดยการสังเกตความผิดปกติจากบริเวณ รอบ ๆ เช่น
  - © มีหญ้าขึ้นหนาแน่นงอกงามในบริเวณใกล้เคียงแนวท่อมากกว่าบริเวณอื่นๆ
  - © มีน้ำขังหรือมีโคลนในบริเวณแนวท่อ ซึ่งไม่ได้เกิดจากฝนตกหรือมีการระบายน้ำมาจากจุดอื่น
  - © มีน้ำขังในบ่อประตูน้ำ
  - © มีน้ำไหลในรางระบายน้ำมากผิดปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลากลางคืน

2) การรั่วไหลใต้ดิน ไม่สามารถเห็นด้วยตาจำเป็นต้องใช้เทคนิคหรือเครื่องมือพิเศษค้นหา มักมีสาเหตุมาจาก

- การสึกกร่อนของจีโบลท์ โดยเฉพาะในบริเวณที่มีน้ำเค็มหรือดินเค็ม
- ท่อหมดอายุใช้งาน
- การสึกกร่อนของเกลียวท่อเมนรองที่เป็นท่อเหล็กอาบสังกะสี
- ท่อแตก

เราสามารถหาการรั่วไหลของน้ำโดยการวัดความดันของน้ำ หากปรากฏว่าในแนวท่อสายใดค่า ความดันของน้ำลดลงอย่างผิดสังเกตในช่วงใดช่วงหนึ่งเส้นท่อ อาจแสดงเหตุบางอย่าง ดังนี้

1. ถ้าเกิดทั้งกลางคืนและกลางวัน แสดงว่ารอยรั่วขนาดใหญ่
2. ถ้าเกิดเฉพาะกลางวัน แสดงว่าท่อที่ใช้มีขนาดเล็กเกินไป
3. ถ้าเกิดเฉพาะกลางคืน แสดงว่าอาจมีรอยรั่วหลายจุด

อีกวิธีหนึ่งคือการวัดปริมาณการไหลของน้ำในเส้นท่อ กระทำได้โดยการแบ่งพื้นที่การวาง ท่อเป็นพื้นที่ย่อย ๆ แล้ววัดปริมาณการไหลของน้ำในเส้นท่อทั้งในเวลากลางวันและกลางคืนเก็บเป็นข้อมูล ไว้ หากในพื้นที่ย่อยส่วนใด

เกิดจุดรั่วไหลขึ้น ค่าอัตราการไหลของน้ำในชั่วโมงที่มีการใช้น้ำน้อย จะสูงกว่า ค่าที่ได้เคยเก็บเป็นข้อมูลไว้เดิม ซึ่งทำให้สามารถกำหนดพื้นที่ที่จะสำรวจจุดรั่วไหลได้

วิธีสุดท้ายด้วยการใช้เครื่องมือวัดคลื่นเสียง โดยอาศัยหลักการที่ว่า หากจุดใดเกิดการรั่วไหล จะ เกิดเสียงไหลของน้ำขึ้น ณ จุดนั้น เครื่องมือนี้จะขยายเสียงรั่วให้ได้ยินอย่างชัดเจน การสำรวจด้วยวิธีนี้ จำเป็นจะต้องใช้ประสบการณ์ในการใช้เครื่องมือประเภทนี้มากพอสมควร

△ การสูญเสียอื่น ๆ

- การล้างตะกอนในเส้นท่อ
- การจ่ายน้ำเพื่อดับเพลิง
- การจำหน่ายน้ำเพื่อการสาธารณะและการแจกน้ำฟรี
- การสูญเสียในระบบมาตรวัดน้ำ เช่น มาตรวัดน้ำเสีย มาตรวัดน้ำเดินไม่ตรง
- การลักขโมยใช้น้ำ

การทำความสะอาดทั่วไป

อาคารต่าง ๆ ของระบบประปาจำเป็นต้องมีการทำความสะอาดทั่วไป เช่น โรงสูบน้ำ ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ โรงเก็บจ่ายสารเคมี ถังน้ำใส หอถังสูง อาคารต่าง ๆ เหล่านี้ควรมีการล้างทำ ความสะอาดเป็นครั้งคราวตามความเหมาะสม อย่างสม่ำเสมอ ไม่ปล่อยทิ้งไว้ให้แลดูสกปรก ตลอดจนการ ดูแลภูมิทัศน์ของบริเวณการประปาให้สะอาด ตัดต้นไม้เก็บกวาดขยะ และปลูกต้นไม้ให้มีความร่มรื่นจะทำ ให้ประชาชนเกิดความไว้ใจว่าระบบประปาจะสามารถผลิตน้ำที่สะอาดปราศจากเชื้อโรค เพื่อการอุปโภค บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทสรุป

การบำรุงรักษาระบบประปา การผลิตน้ำประปาจะสามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลาหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับสิ่งสำคัญประการหนึ่งคือการดูแลบำรุงรักษาระบบประปา ถ้าระบบประปาต้องหยุดผลิต น้ำประปาเมื่อใดนั่นหมายถึงว่า รายได้ที่จะได้รับจากการจำหน่ายน้ำประปาต้องลดลงตามไปด้วยซึ่ง สุดท้ายก็จะส่งผลกระทบถึงความมั่นคงของกิจการประปา หากระบบประปาได้รับการบำรุงรักษาเป็น อย่างดีแล้ว นอกจากจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายโดยรวมและระบบประปามีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ขึ้นแล้ว สิ่งที่จะตามมาอีกประการหนึ่งคือความประทับใจของผู้ใช้น้ำในการให้บริการน้ำประปาที่ สะอาดและได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลานั่นเอง