

การใช้งาน และ การบำรุงรักษา

ระบบทรายกรองช้าที่หมู่บ้านท่าสะนุ่นนี้ ได้ออกแบบช่วยให้ผู้ควบคุมการทำงาน ของระบบซึ่งมีคนเดียวทำงานได้สะดวก โดยเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมการทำงาน ของระบบนั้น เป็นแบบอัตโนมัติ เกือบทั้งหมด

ในการใช้งานระบบทรายกรองช้าที่หมู่บ้านท่าสะนุ่นนี้ จะควบคุมที่อัตราการกรองน้ำ ของถังกรอง ซึ่งควบคุมไว้ที่ประมาณ 50 - 55 ลิตร/นาที่/ 1 ช่อง หรือ ประมาณ $0.16 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-ชั่วโมง}$ ด้วยประตูน้ำ B จากการตั้งอัตราการกรองนี้ ทำให้ค่า Head Loss ถังกรองทรายช้าแต่ละตัวใช้เป็นเกณฑ์ได้ ซึ่งในอัตราที่กรองนี้จะเกิด Head Loss ขึ้น ในชั้นทรายกรองตอนแรก ประมาณ 30 เซนติเมตร เมื่อน้ำในถังกรองลดลงต่ำกว่าเดิม ซึ่ง อยู่ในระดับสูงสุด (1.10 เมตร) ลงมา 10.0 เซนติเมตร (ทั้ง 3 ช่อง จะลดลงเท่ากัน เพราะสามารถควบคุมได้ด้วยการลัดน้ำ) มีมีป้สำหรับสูบน้ำดิบจากสระ ขนาด 7.5 แรงม้า ก็จะเริ่มทำงานด้วยสวิชต์อัตโนมัติ โดยจะสูบน้ำในอัตรา 400 ลิตร/นาที่ ไปเข้าสู่ Prefilter น้ำที่ออกจาก Prefilter จะไหลเข้าสู่ท่อเหล็กหล่อ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว เพื่อ ไปลงสู่ถังกรองทรายช้าทั้ง 3 ช่อง ประมาณ 25 นาที น้ำในถังกรองก็จะเต็มอยู่ในระดับสูงสุด ความเต็ม เมื่อน้ำในถังกรองสูงถึงระดับนี้แล้ว สวิชต์อัตโนมัติก็จะทำการหยุดมีมีป้เอง และ ค่อย ๆ ไป เมื่อกกรองน้ำไปเรื่อย ๆ ประมาณ 40 นาที ระดับน้ำในถังกรองก็จะลดลงต่ำกว่า เดิมอีก 10.0 เซนติเมตร มีมีป้สูบน้ำดิบก็จะเริ่มทำงานใหม่เหมือนเดิม น้ำที่ผ่านจากถังกรอง จะไหลรวมกันเข้าสู่ท่อเหล็กหล่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว เพื่อไปเก็บไว้ที่ถังเก็บน้ำสะอาด 2 ดัง (ขนาดความจุถังละ 40 m^3) ที่อยู่ถัดไป เมื่อน้ำเต็มถังเก็บน้ำสะอาดทั้ง 2 ดัง แล้ว ก็จะสูบน้ำจากถังนี้ด้วยมีมีป้ขนาด 40 แรงม้า อัตรา 600 ลิตร/นาที่ ไปยังถังเก็บน้ำสะอาด 2 ดัง ซึ่งมีขนาดเท่ากับ 2 ดังแรก แต่ตั้งอยู่บนเขาสูง ห่างจากหมู่บ้านท่าสะนุ่นประมาณ

2 กิโลเมตร ดังเก็บน้ำสะอาด 2 ดังนี้ จะมีระดับสูงกว่าถึงเก็บน้ำสะอาดที่ดังกรอง 2 ดังแรก ประมาณ 60 เมตร ซึ่งระดับความสูงของถึงเก็บน้ำ 2 ดังดังนี้ สามารถพอที่จะจ่ายน้ำประปาเข้าสู่ระบบประปาในหมู่บ้านท่าสะนุได้อย่างทั่วถึงทุกจุด การสูบน้ำสะอาดนี้จะใช้เวลาในการสูบครั้งละ 1 - 2 ชั่วโมง วันหนึ่ง ๆ จะสูบ 3 ครั้ง รวม 5 - 6 ชั่วโมง คิดเป็นอัตราการจ่ายน้ำประปาให้แก่ประชาชนในหมู่บ้านท่าสะนุ ประมาณวันละ 180 ม³ ซึ่งเป็น การเพียงพอต่อความต้องการของประชาชนในหมู่บ้านนี้

ในกรณีที่น้ำจากถังกรองไหลเข้ามาสู่ถังเก็บน้ำสะอาดจนเต็ม แต่เมื่อยังไม่ถึงช่วงเวลาที่จะสูบน้ำขึ้นไปแจกจ่ายให้แก่ประชาชนในหมู่บ้าน ลูกคอยที่ติดตั้งไว้ภายในถังเก็บน้ำสะอาดจะค่อย ๆ ปิด เป็นการลดการกรองน้ำของถังกรองอย่างช้า ๆ จนกระทั่งหยุดการกรองไปในที่สุด ซึ่งเป็นการรบกวนการทำงานของระบบน้อยที่สุด (ระบบทรายกรองช้านี้ ถ้าไม่จำเป็นแล้ว ควรจะให้ทำงานตลอด 24 ชั่วโมง จะได้ผลดีที่สุด¹) และถ้าหากไฟฟ้าที่ใช้อยู่เกิดดับหรือขัดข้องขึ้นมา ผู้ควบคุมการทำงานของระบบก็สามารถไปปิดประตูน้ำ C ที่อยู่ใกล้กับถังเก็บน้ำสะอาดได้ เป็นการป้องกันไม่ให้น้ำในถังกรองลดลงต่ำกว่าชั้นทราย เพราะถ้าหากปล่อยให้ น้ำในถังกรองลดลงต่ำกว่าผิวหน้าของทรายแล้ว ก็จะทำให้มีฟองอากาศแทรกอยู่ในชั้นผิวหน้าของทราย ซึ่งจะทำให้เกิด Head Loss เพิ่มขึ้น อันจะก่อให้เกิดปัญหาในการดำเนินการผลิตต่อไป

5.1 การเตรียมชั้นกรวดใน Prefilter

กรวดขนาดต่าง ๆ ที่ใช้นั้น ต้องล้างให้สะอาด ปราศจากฝุ่นและเศษหินที่ติดมากับก้อนกรวดเสียก่อน โดยการใส่หัวคัทกรวดที่กองไว้มาใส่ในรถเข็นปูน แล้วใช้น้ำที่สูบขึ้นมาจากสระที่ใช้เป็นแหล่งน้ำดิบ ซึ่งใสพอสมควร ฉีดล้างในรถเข็นปูนนั้นหลาย ๆ ครั้ง จนสะอาด จากนั้นก็เข็นไปเทใส่ยังช่องที่กำหนดขนาดของกรวดต่าง ๆ กันไว้ ใน Prefilter

¹ "Biological" of "Slow Sand" Filters,

5.2 การเตรียมชั้นทรายที่ใช้สำหรับกรองน้ำในถังทรายกรองช้า

ทรายที่ใช้สำหรับเป็นชั้นทรายสำหรับกรองน้ำนี้ มีฝุ่นดิน และ Silt ปนอยู่มาก จึงจำเป็นต้องทำการล้างเอาออกเสียก่อน ในการล้างนี้เราใช้วิธีชักทรายใส่ในรถเข็น แล้วเอาน้ำใสจากสระที่สูบน้ำมาใส่ลงไปเช่นเดียวกับการล้างกรวด จากนั้นก็กวาดไปมา แล้วเทน้ำทิ้งไป ทำเช่นนี้ประมาณ 2 - 3 ครั้ง จนน้ำที่ออกมาใสดีแล้ว ก็เข็นไปเทใส่ลงในถังกรองซึ่งมีน้ำอยู่เต็ม จนได้ระดับของชั้นทรายตามต้องการ การที่ทำเช่นนี้ก็เพื่อต้องการไล่ฟองอากาศที่จะเข้าไปแทรกอยู่ในช่องว่างของเม็ดทรายออกให้หมด เพราะถ้าหากมีอากาศแทรกอยู่ตามช่องว่างของทรายแล้ว จะทำให้ค่า Head Loss ที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในชั้นทราย เวลาทำการกรองน้ำนั้นผิดปกติไป ซึ่งจะทำให้ถังกรองมีอายุในการทำงานสั้นลง

เวลาที่นำทรายที่ล้างแล้วมาใส่ในถังกรอง ก็ต้องสูบน้ำเข้าไปในถังกรองทางหนึ่ง แล้วใช้กาลักน้ำลูกออกอีกทางหนึ่งด้วย จนกว่าชั้นน้ำในถังกรองจะใส

ตามความเป็นจริงแล้ว น้ำที่ใช้ล้างทรายและน้ำที่ใสอยู่ในถังกรองนี้ ควรจะเป็นน้ำที่สะอาด แต่เนื่องจากสถานที่ที่ก่อสร้างอยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำสะอาดมาก การขนส่งก็ไม่สะดวก จึงจำเป็นต้องใช้น้ำจากสระแทน ซึ่งก็มีความใสพอสมควร เพราะน้ำขุ่นที่ไหลมาลงสระนั้น ยังอยู่ในช่วงของตุกุ่มอนอยู่ ไม่ขุ่นมากเหมือนในช่วงตุกุ่ม

และในการบรรจุทรายลงในถังกรองนั้น ความจริงแล้ว จะต้องนำทรายที่ล้างเอาฝุ่นดิน และ silt ออกจนหมดแล้ว มาเข็นในรถเกวียนที่มีความเข้มข้น 50 ส่วน ในล้านส่วน เป็นเวลานานประมาณ 12 ชั่วโมง เสียก่อน จึงค่อย ๆ เทใส่ลงในถังกรองได้ แต่เนื่องจากทรายที่จะบรรจุลงในถังกรองของระบบประปาที่หมู่บ้านอพยพท่าสะนุ่นมีปริมาณมาก (ประมาณ 90 ม³) จึงไม่สะดวกที่จะทำโดยวิธีนี้ได้

ดังนั้น หลังจากให้นำทรายที่ล้างจนสะอาดมาใส่ลงในช่องของถังกรอง จนได้ระดับที่ต้องการในแต่ละช่องแล้ว ก็ได้ทำการเททรายนั้นด้วยรถเกวียนที่มีความเข้มข้น 50 ส่วน ในล้านส่วน ทั้งไว้ประมาณ 12 ชั่วโมง เพื่อทำลายสารอินทรีย์ที่ปะปนมากับเม็ดทราย ซึ่งล้างไม่ออกให้หมด จากนั้นจึงค่อย ๆ ปล่อยน้ำออกจากถังกรองช้า ๆ ทิ้งไป ด้วยอัตราการ

กรองน้ำปกติ (พร้อมกับปล่อยน้ำดิบที่ผ่าน Prefilter แล้ว เข้าสู่ถังกรองด้วย) จนกว่า น้ำที่ออกมาจากถังกรองนั้นปลอดภัยจากสภาพของความเป็นกรดแล้ว จึงเริ่มทำการผลิตน้ำประปา แต่ปรากฏว่าเมื่อทำวิธีนี้แล้ว ก็ได้เกิดปัญหาขึ้น คือ พวดสารอินทรีย์ และสิ่งสกปรกทั้งหลายที่หลุดออกจากเม็ทรายแล้ว ได้ไปอุดกั้นช่องว่างของชั้นทรายตอนล่าง ทำให้เกิด Head Loss สูงผิดปกติในเวลาทำการกรองน้ำ ซึ่งก็ได้แก้ไขโดยเอาทรายออกจากช่องของถังกรองทั้งหมด แล้วทำการล้างทรายตามวิธีเดิม คือ เอาทรายใส่ในรถเข็น แล้วเอาน้ำใสจากสระที่สูบขึ้นมาใส่ลงไป ใส่ลงไปเช่นเดียวกับการล้างกรวด จากนั้นก็กวไปมาแล้วเทน้ำนั้นทิ้งไป ทำเช่นนี้ประมาณ 2 - 3 ครั้ง จนน้ำที่ออกมาใสสะอาดแล้ว ก็เทใส่ลงในถังกรองซึ่งมีน้ำอยู่เต็ม จนได้ระดับของทรายตามที่ต้องการ แต่ระหว่างที่ทำการเททรายที่ล้างจนสะอาดลงในถังกรองนั้น ก็ต้องสูบน้ำเข้าไปในถังกรองทางหนึ่ง แล้วใช้ก้านน้ำคูดอกอีกทางหนึ่งด้วย จนกว่าชั้นน้ำในถังกรองจะใส เมื่อทำเช่นนี้จนครบทั้ง 3 ช่องแล้ว จึงได้เริ่มทำการผลิตน้ำประปาต่อไป

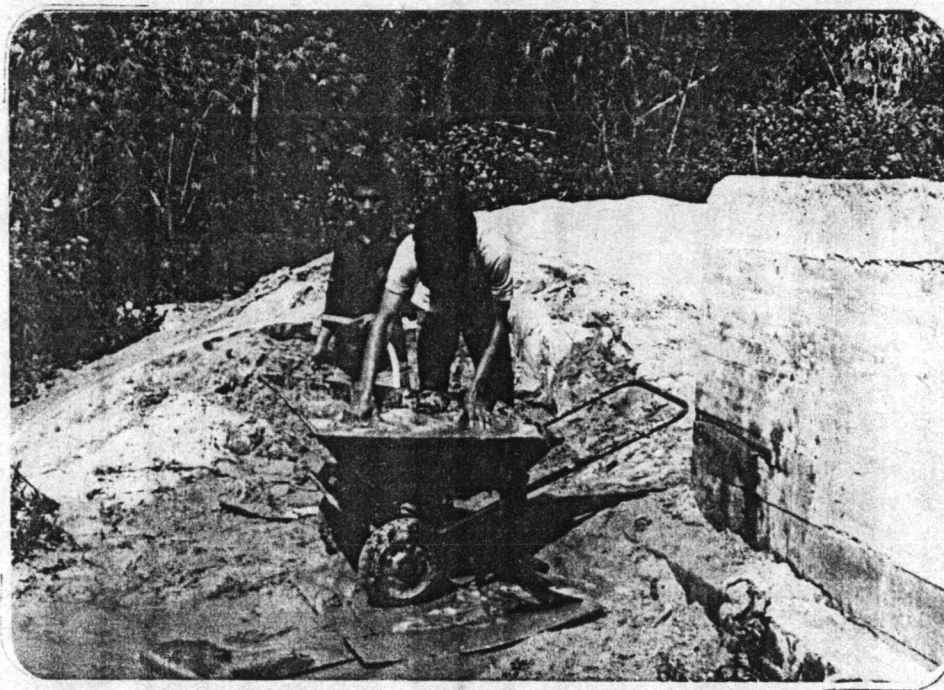
5.3 การล้าง (Filter Cleaning)

จะไม่มี การล้างชั้นทรายระหว่างที่ถังทรายกรองซ้ำกำลังทำงานอยู่ แต่อย่างไรก็ตาม ชั้นทรายนี้จะต้องทำการล้าง เมื่อค่า Head Loss ที่แสดงถึงความต้านทานของชั้นทรายต่อการไหลของน้ำได้เพิ่มขึ้นจนถึงขีดจำกัด (1.20 เมตร) การล้างชั้นทรายต้องทำเป็นชั้น ๆ ดังนี้

- (1) ปิดประตูน้ำทางเข้าของน้ำที่ผ่าน Prefilter มาแล้ว
- (2) ปล่อยให้ถังทรายกรองซ้ำนั้น กรองต่อไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งระดับน้ำในชั้นน้ำลดลงต่ำกว่าระดับของผิวบนสุดของชั้นทรายประมาณ 10.0 เซนติเมตร (ซึ่งจะกินเวลาประมาณ 8 ชั่วโมง ต่อถังกรอง 1 ช่อง สำหรับถังทรายกรองซ้ำที่หมู่บ้านอพยพท่าสะพานนี้)
- (3) ปิดประตูน้ำ B ตรงช่องทางน้ำออก ปล่อยให้ผิวหน้าของชั้นทรายนั้นแห้ง
- (4) ชูคผิวหน้าทราย และตักออกไปประมาณ 2 - 3 เซนติเมตร ทลอคหัวคิ้วหน้าของชั้นทราย หลังจากที่ทำเช่นนี้เสร็จแล้ว ก็ปล่อยน้ำลงไปจนเต็มความเต็ม จากนั้นก็ทำการกรองต่อไปตามปกติ

5.4 การตรวจตรา (Supervision)

เนื่องจากขณะที่ผู้เขียนกำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้อยู่ นั้น ระบบการประปาที่หมู่บ้านท่าสะนุ่ทั้งหมด ยังอยู่ในความรับผิดชอบของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (โดยที่ต่อไปก็จะโอนให้อยู่ในความรับผิดชอบของทางอำเภอศรีสวัสดิ์) ดังนั้น คนงานที่มาทำการควบคุมการทำงานของบริษัทราชการแห่งนี้ ทางการไฟฟ้าฝ่ายผลิตฯ ก็ได้เป็นผู้อบรมฝึกสอนให้รู้ถึงวิธีการควบคุมระบบต่าง ๆ จนมีความชำนาญอย่างเพียงพอ



รูปที่ 5 - 1 การล้างทรายเพื่อเอาฝุ่นดิน และ silt ที่ติดมากับเม็ดทรายออก