

การพัฒนาถังกรองจากวัสดุราคาถูก เพื่อหาสภาวะที่ดีที่สุดในการกรองสนิมเหล็กออก จากน้ำบาดาล

เฉลิมชัย พาวัฒนา

อาจารย์

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ไพบุลย์ บุญะกาญจน

อาจารย์

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สมใจ ขจรชีพันธุ์งาม

อาจารย์

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

การพัฒนาถังกรองสนิมเหล็กโดยใช้วัสดุกรองคือ ชั้นกรวด ขนาด $\frac{3}{8}$ นิ้ว หนา 0.15 เมตร และชั้นทรายไม่คัดขนาด หนา 0.40 เมตร สามารถกรองสนิมเหล็กจากน้ำบาดาลที่มีปริมาณสนิมเหล็ก 1.5 ถึง 15 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้เหลือความเข้มข้น 0.1 ถึง 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร (กรองสนิมเหล็กลดลงเหลือประมาณ 4.2 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งค่าความเข้มข้นปริมาณสนิมเหล็กที่องค์การอนามัยโลก กำหนดไว้ไม่เกิน 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถนำน้ำไปบริโภคได้ การสร้างถังกรองสนิมเหล็กเพื่อใช้ทดสอบความสามารถของถังกรอง สร้างในพื้นที่เป้าหมาย อ.เมือง จ.ขอนแก่น อ.ภมราไสย จ.กาฬสินธุ์ และ อ.บรบือ จ.มหาสารคาม

Development of Simple Low Cost Filter and the Determination of Its Optimal Condition in Reducing Iron Oxide of Under Ground Water.

Chalermchai Pawatana

Lecturer

Department of Civil Engineer

Faculty of Engineering Khon Kaen University

Paiboon Boonyakarnjana

Lecturer

Department of Environmental Engineer

Faculty of Engineer Khon Kaen University

Somjai Kajorncheeppankarm

Lecturer

Department of Chemical Engineer

Faculty of Engineer Khon Kaen University

Abstract

Some of iron oxide filter units were constructed and tested in the project areas, i.e. at amphur Muang, Kamalasai, and Borabu in Khon Kaen, Kalasin, and Maharakam province, respectively. The filter unit was aimed to be used for reducing iron oxide from rusty groundwater. There are 2 layers of filter material placed in a concrete ring of 1 m. diameter. The lower layer is a $\frac{3}{8}$ in. gravel pack of 0.15 m. thick and the upper one is a mixed - sand pack of 0.40 m. thick.

The result of testing shows that it can reduce iron oxide from raw rusty groundwater, which contains 1.5 to 15 mg/litre of iron oxide, to be 0.1 to 0.5 mg/litre (equivalent to 95.8% reduction) after the water flow through the filter. According to WHO, the recommended standard drinking water should contains iron oxide not more than 0.3 mg/litre. Which means that the constructed iron oxide filter works quite well.

บทนำ

การพัฒนาแหล่งน้ำใต้ดินเป็นทางเลือกทางหนึ่งในการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำ ซึ่งมีข้อดีคือ ต้องการพื้นที่เพียงเล็กน้อย สถานที่เจาะน้ำบาดาลสามารถเลือกเจาะใกล้หมู่บ้านและยังมีน้ำใช้

ตลอดปี แต่การพัฒนาแหล่งน้ำใต้ดินก็ยังมีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพน้ำ ปริมาณสารเคมีที่ละลายในน้ำบาดาล เช่น คลอไรด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ไนเตรทไนไตร์ แอมโมเนีย เหล็ก เป็นต้น ถ้าสารเคมีดังกล่าวละลายในน้ำปริมาณมากเกินไปจะทำให้คุณภาพของน้ำบาดาลไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้อุปโภคหรือบริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำบาดาลที่มีเหล็กละลายอยู่ในปริมาณสูง (ซึ่งพบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย) จะทำให้ภาชนะที่รองรับมีคราบสนิมเหล็ก ไม่สามารถดื่มได้เพราะมีกลิ่นฉุน เมื่อนำไปซักผ้าจะทำให้ผ้าเหลืองแดง เป็นต้น

ดังนั้น การปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลวิธีหนึ่ง ทำได้โดยการลดปริมาณเหล็กที่ละลายในน้ำลงในปริมาณที่เหมาะสม จะทำให้ได้คุณภาพของน้ำบาดาลที่สามารถนำไปใช้อุปโภคหรือบริโภคได้

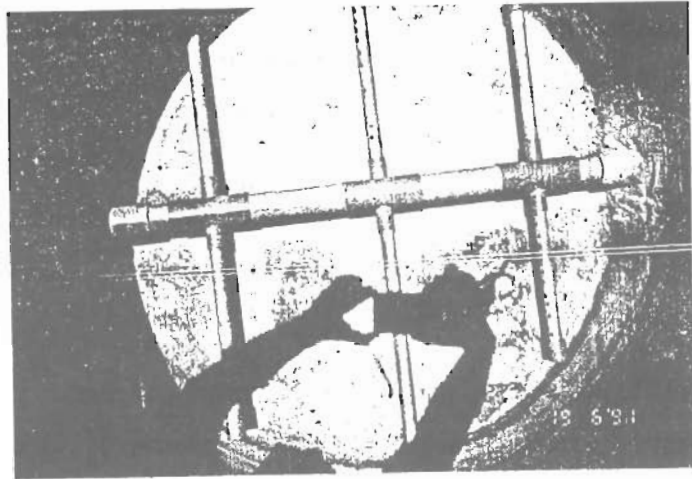
วิธีการศึกษา

การกรองสนิมเหล็กออกจากน้ำบาดาล โดยให้น้ำไหลผ่านชั้นกรองชั้นต่าง ๆ คือ ชั้นทรายไม่คัดขนาด (มีจำหน่ายตามร้านวัสดุก่อสร้างทั่วไป) และชั้นกรวดขนาด $\frac{3}{8}$ นิ้ว ตามลำดับ โดยจะศึกษาความหนาของชั้นทรายจะมีผลทำให้ความเข้มข้นของเหล็กละลายในน้ำลดลงเท่าไร ขั้นตอนการดำเนินการมีดังนี้

1. สํารวจบ่อน้ำบาดาล จากหมู่บ้านที่ประสบปัญหาที่มีปริมาณสนิมเหล็ก จำนวน 10 บ่อ
2. สร้างถังกรองสนิมเหล็กที่มีลักษณะเป็นหอคอยกริด 3 ท่อ (แต่ละท่อมีย่นผ่านศูนย์กลาง 1.0 เมตร หนา 4 เซนติเมตร สูง 0.50 เมตร) ท่อที่ 1 สำหรับเป็นฐาน ท่อที่ 2 และ 3 เป็นท่อสำหรับใช้กรองสนิมเหล็ก ซึ่งน้ำที่ผ่านการกรองจะออกมาตามท่อข้างปลายขนาด $1\frac{1}{2}$ นิ้ว ดังรูปที่ 1
3. วัดความเข้มข้นของสนิมเหล็กละลายในน้ำก่อนกรองและหลังกรอง

ผลการศึกษา

ผลการทดลองเพื่อหาเงื่อนไขที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการกรองสนิมเหล็กพบว่า ความหนาของชั้นของวัสดุที่ใช้กรองเป็นดังนี้ ชั้นกรวดขนาด $\frac{3}{8}$ นิ้ว หนา 0.15 เมตร และชั้นทรายไม่คัดขนาดหนา 0.40 เมตร ดังกรองสนิมเหล็กที่สร้างเสร็จแล้ว แสดงดังรูปที่ 2 ผลการทดลองการกรองสนิมเหล็กแสดงดังตารางที่ 1.1



รูปที่ 1 น้ำที่ผ่านการกรองจะไหลออกตามท่อข้างปลา



รูปที่ 2 ถังกรองสนิมเหล็กที่สร้างเสร็จแล้ว

47



ตารางที่ 1.1

ความเข้มข้นสนิมเหล็กก่อนและหลังการกรอง

ป้อนบาล ที่	ก่อนกรอง มิลลิกรัม/ลิตร	หลังกรอง มิลลิกรัม/ลิตร	เปอร์เซ็นต์หลังกรอง
1	1.5	0.1	6.7
2	2.0	0	0
3	2.6	0.2	7.7
4	3.5	0.1	2.9
5	5.0	0.3	6.0
6	10.0	0.4	4.0
7	10.0	0.4	4.0
8	11.0	0.4	3.6
9	12.0	0.4	3.3
10	15.0	0.5	3.3
เฉลี่ย			4.2

สรุป

จากการทดลองพบว่าถังกรองสนิมเหล็กที่ใช้วัสดุกรองคือกรวดขนาด $\frac{3}{8}$ นิ้ว และทรายไม่คัดขนาด สามารถกรองสนิมเหล็กให้ลดลงเหลือประมาณ 4.2 เปอร์เซ็นต์ การใช้ถังกรองสนิมเหล็กจะต้องให้น้ำอยู่ในถังกรองตลอดเวลาเพื่อที่จะให้ถังกรองมีประสิทธิภาพในการกรองสูงสุด