

คุณภาพน้ำใต้ดินในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

มารีนา มะหนิ

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

น้ำที่ใช้ในการอุปโภคและบริโภคของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานีนั้น ส่วนใหญ่เป็นน้ำใต้ดินซึ่งอยู่ในระดับ 4 - 6 เมตรจากผิวดินด้านบน ดังนั้นการวิเคราะห์คุณภาพน้ำใต้ดินจึงมีความสำคัญ เพราะจะทำให้ทราบถึงสภาพของน้ำใต้ดินในบริเวณมหาวิทยาลัย การวิเคราะห์ในครั้งนี้ใช้ดัชนีคุณภาพน้ำที่กำหนดตามมาตรฐานน้ำบาดาลเพื่อการบริโภคของกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม เป็นค่าอ้างอิง

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำใต้ดิน พบว่า โดยทั่วไปแล้วปราศจากความเค็ม มีความกระด้างน้อย จัดอยู่ในเกณฑ์น้ำอ่อน ส่วนไนเตรทมีอยู่ปริมาณน้อยมาก แต่เหล็กจะมีปริมาณสูงกว่ามาตรฐานมาก รวมทั้งแมงกานีสซึ่งมีปริมาณสูงกว่ามาตรฐานเช่นกัน นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำใต้ดินส่วนใหญ่จะมีความขุ่นและการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูง ส่วนน้ำในหนองอีเจมซึ่งเป็นแหล่งน้ำผิวดินในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ยังมีคุณภาพเหมาะสมที่จะเป็นแหล่งน้ำที่ใช้ในการทำประปาได้

Ground water Quality in Ubon-Ratchathani University Campus

Marina Mani

Department of Mechanical Engineering

Faculty of Engineering

Ubon-Ratchathani University

Abstract

Most of the water used at the Ubon-Ratchathani University (UBU) Campus is withdrawn from the shallow ground water at 4 - 6 meters depth from the surface. The analysis of ground water quality is, therefore, significant to the future use of water in the University. The drinking water quality index setup by the Department of Mineral Resource adopted as a reference in this study.

The study results showed that the shallow ground water in the UBU Campus is generally non saline, and can be considered as soft water. The quantity of ferrus and manganise are higher than standards while the quantity of nitrate is very low. However, the water turbidity is quite high as well as the level of septic contamination. As a whole the surface water reservoir at Nong-E-Jam is good enough to be the raw water for water supply system in the UBU Campus.

คำนำ

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นมหาวิทยาลัยของรัฐบาลที่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี อยู่ห่างจากตัวอำเภอไปทางทิศใต้เป็นระยะทางประมาณ 8 กิโลเมตร ตามทางหลวงแผ่นดินสายวารินชำราบ-เดชอุดม มีพื้นที่ 4,875 ไร่ น้ำที่ใช้อุปโภคบริโภคภายในมหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ได้มาจากแหล่งน้ำใต้ดินซึ่งอยู่ในระดับ 4 - 6 เมตรจากผิวดินด้านบนเป็นชั้นให้น้ำแบบเปิด (unconfined aquifer) โดยที่ในช่วงฤดูฝนจะอยู่ในระดับ 2 - 3 เมตรจากผิวดินด้านบน และในฤดูแล้งระดับน้ำจะลดลงไม่มากซึ่งนำมาทำเป็นน้ำประปาใช้ภายในมหาวิทยาลัย น้ำ

ที่นำมาทำเป็นน้ำประปาส่วนหนึ่งมาจากน้ำฝนซึ่งไหลรวมกับน้ำบริเวณผิวดิน น้ำส่วนนี้จะมีเศษวัสดุหรือสารเคมีปะปนอยู่และยังไม่ทราบว่าเป็นสารใดบ้าง รวมทั้งจะส่งผลกระทบต่อผู้ที่อุปโภคบริโภค จากเหตุผลนี้ทำให้ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ได้ทำการศึกษาวิจัยว่า น้ำผิวดินในบริเวณพื้นที่มหาวิทยาลัยมีสารอะไรปนเปื้อนอยู่บ้าง ปริมาณมากเพียงใด และมีผลกระทบต่อผู้บริโภคอย่างไร

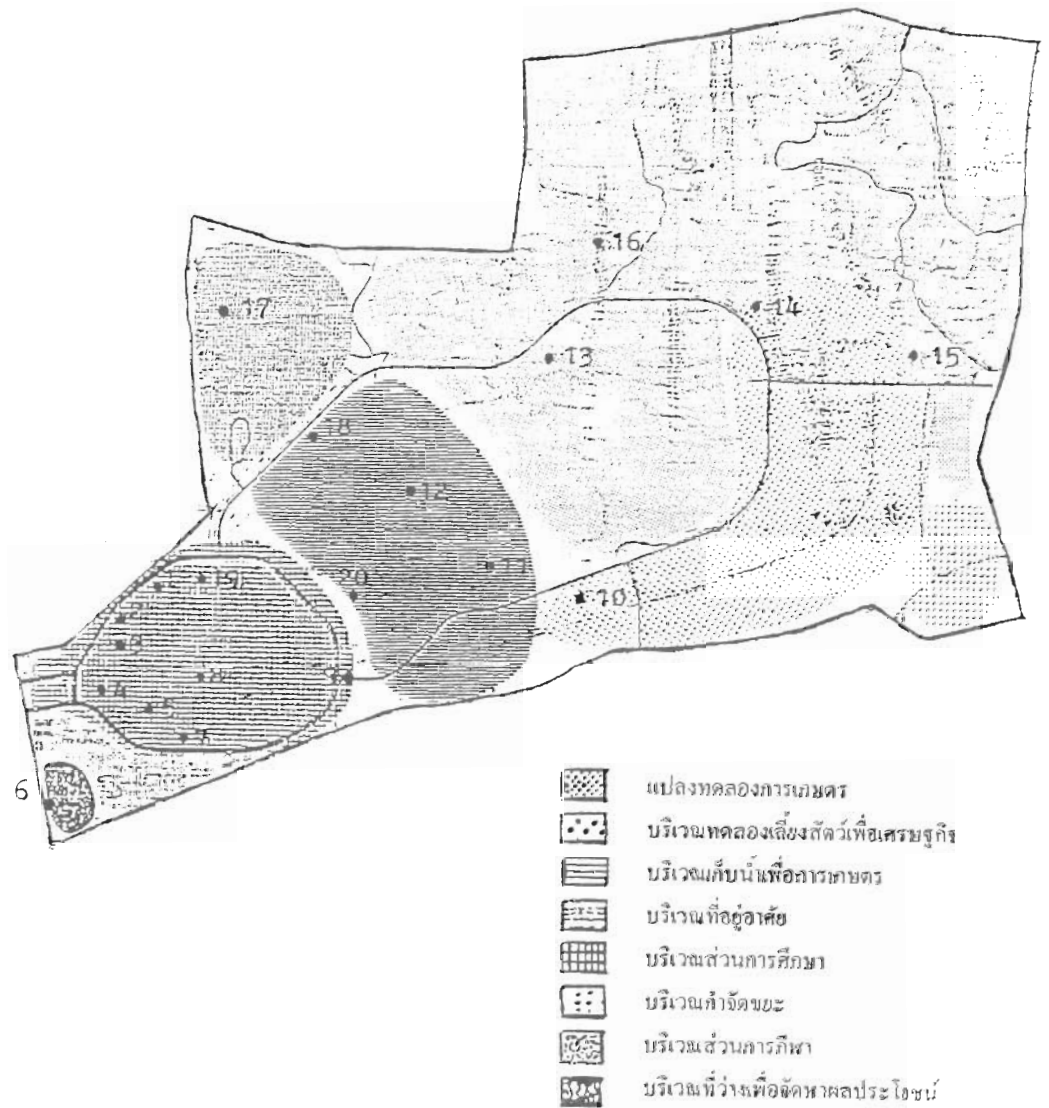
จากการสำรวจพื้นที่ก่อนทำการก่อตั้งมหาวิทยาลัย ในวันที่ 6 และ 7 ธันวาคม 2529 พบว่า ที่ความลึก 0.9 - 1.20 เมตร จากผิวดินเดิมพบว่า น้ำใต้ดินของพื้นที่มหาวิทยาลัยนั้นมีค่าความขุ่น 2.5-40 NTU มีปริมาณคลอรีน 3-8 mg/l มีค่าความกระด้าง 2-40 mg/l ของ CaCO_3 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่มีอยู่ในน้ำ 132-194 mg/l มีปริมาณสารแขวนลอยที่มีอยู่ในน้ำ 68-76 mg/l มีปริมาณเหล็ก 0.01-0.41 mg/l มีปริมาณฟอสฟอรัสในรูปของฟอสเฟต 0.03-0.14 mg/l และมีปริมาณไนโตรเจนของไนโตรเจน 0.05-0.71 mg/l ซึ่งเป็นข้อมูลเบื้องต้นของการสำรวจคุณภาพน้ำใต้ดินในบริเวณพื้นที่มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

วัตถุประสงค์ของการสำรวจในครั้งนี้คือ

- 1) เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพน้ำใต้ดินบริเวณพื้นที่ของมหาวิทยาลัย
- 2) เพื่อเป็นแนวทางการควบคุมสภาพแวดล้อมและคุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยและบริเวณใกล้เคียง
- 3) เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะทำการศึกษาวิจัยต่อไป

การเก็บน้ำตัวอย่างจากบ่อเจาะ

ตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างน้ำในมหาวิทยาลัยนั้นมีทั้งหมด 20 จุด โดยอยู่ในบริเวณพื้นที่ส่วนการศึกษา 9 จุด บริเวณพื้นที่จัดหาผลประโยชน์ 1 จุด บริเวณอ่างเก็บน้ำเพื่อใช้ในการประปาและการเกษตร 4 จุด บริเวณที่อยู่อาศัย 1 จุด บริเวณแปลงทดลองการเกษตร 2 จุด และบริเวณเขตสองเลี้ยวสัตว์เพื่อการเกษตร 3 จุด โดยที่ทั้ง 20 จุดนี้ทำเป็นบ่อบาดาลที่สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำ นอกจากนี้ยังเก็บตัวอย่างน้ำในหนองอีเจมซึ่งเป็นหนองน้ำที่ใช้ในการทำประปาสำหรับอุปโภคบริโภคในมหาวิทยาลัยเพิ่มอีก 1 จุด แสดงในรูปที่ 1.



- หมายเหตุ (1) บริเวณอาคารปฏิบัติการวิศวกรรม 2 (2) บริเวณอาคารปฏิบัติการวิศวกรรม 1
 (3) บริเวณอาคารเรียนรวม (4) (5) บริเวณอาคารอเนกประสงค์
 (6) บริเวณพื้นที่มหาวิทยาลัย (7) บริเวณพื้นที่อาคารสำนักงานอธิการบดี
 (8) บริเวณสำนักงานวิทยบริการ (9) บริเวณพื้นที่เก็บกักน้ำเพื่อการเกษตร
 (10) บริเวณบ่อเลี้ยงปลาและเกษตรศาสตร์ (11) (12) บริเวณหนองอโสน
 (13) บริเวณทุ่งหญ้าและเกษตรศาสตร์ (14) บริเวณโรงอาหารสัตว์และเกษตรศาสตร์
 (15) บริเวณพื้นที่แปลงพืชไร่และเกษตรศาสตร์ (16) บริเวณสำนักงานวิจัยและเกษตรศาสตร์
 (17) บริเวณที่พักอาศัยของชาวเกษตร (18) บริเวณเรือนเพาะชำและเกษตรศาสตร์
 (19) บริเวณอาคารเรียนเกษตรศาสตร์ (20) บริเวณพื้นที่ว่างเปล่าของมหาวิทยาลัย

รูปที่ 1. บริเวณที่เก็บตัวอย่างน้ำในบริเวณพื้นที่มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ในการเก็บตัวอย่างน้ำนั้นเก็บ 2 ครั้ง คือในวันที่ 8 สิงหาคม 2536 และวันที่ 9 กันยายน 2536 ซึ่งจุดที่ 6 อยู่บริเวณด้านหน้าของมหาวิทยาลัย โดยที่ประมาณเดือนสิงหาคมและกันยายน 2536 นั้นทางมหาวิทยาลัยได้ทำการก่อสร้างรั้วทางด้านหน้าทำให้บ่อที่ทำการเจาะเพื่อเก็บน้ำตัวอย่างโดนถมทิ้งไป ดังนั้นจึงทำให้การเก็บตัวอย่างน้ำในวันที่ 9 กันยายน 2536 จึงไม่มีที่บริเวณนี้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำตัวอย่าง

คุณภาพน้ำใต้ดินที่ทำการวิเคราะห์นั้นส่วนใหญ่จะอิงดัชนีคุณภาพที่กำหนดมาตรฐานน้ำบาดาลใช้บริโภค ผลการวิเคราะห์แสดงผลในตารางที่ 1 และ 2 สำหรับน้ำตัวอย่างที่เก็บในวันที่ 8 และ 9 กันยายน 2536 ตามลำดับโดยที่มี

- 1) ความขุ่น (turbidity) ของน้ำตัวอย่างทั้งหมดที่เก็บมีความขุ่นสูงมากระหว่าง 57-69, 400 NTU ถ้าจะนำน้ำนี้ขึ้นมาใช้ในด้านอุปโภคบริโภค จะต้องผ่านกระบวนการตกตะกอนเสียก่อน ซึ่งมาตรฐานน้ำดื่มกำหนดไว้ไม่เกิน 15 NTU
- 2) เหล็ก (iron) ที่มีอยู่ในน้ำตัวอย่างนั้นมีปริมาณสูงกว่าที่มาตรฐานน้ำดื่มที่กำหนดไว้ (0.5 mg/l) โดยเฉพาะปริมาณเหล็กของจุดที่ 7, 13, 14, 15, 16, 18, 19 และ 20 มีปริมาณมากกว่า 2 mg/l และสูงกว่า 12 mg/l ซึ่งโดยทั่วไปแล้วปริมาณเหล็กจะไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ แต่จะทำให้เกิดกลิ่นคาวและสีสนิม เมื่อนำมาใช้จะก่อให้เกิดคราบสนิมของเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการกำจัดเหล็กที่มีอยู่ในน้ำบาดาลก่อนที่จะนำไปใช้งาน โดยวิธีเติมอากาศและตกตะกอน
- 3) แมงกานีส (manganese) การวิเคราะห์แมงกานีสนั้นจะควบคู่กับการวิเคราะห์เหล็กอยู่เสมอเพราะสภาพการปนเปื้อนของแมงกานีสจะอยู่ในลักษณะเดียวกันกับการปนเปื้อนของเหล็ก มาตรฐานน้ำดื่มของแมงกานีสจะต่ำกว่าเหล็กคือ 0.3 mg/l และแมงกานีสให้ผลเช่นเดียวกับเหล็ก คือทำให้เกิดกลิ่นและสี ซึ่งพบว่าจุดที่มีปริมาณเหล็กสูงจะมีปริมาณแมงกานีสสูงด้วย อย่างไรก็ตามพบว่าตัวอย่างน้ำที่เก็บเมื่อเดือนกันยายนนั้นจะมีปริมาณแมงกานีสน้อยกว่าน้ำตัวอย่างที่เก็บเมื่อเดือนสิงหาคมมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าแมงกานีสจะเกาะอยู่กับตะกอน ถ้าจะนำน้ำขึ้นมาใช้โดยผ่านกรรมวิธีกำจัดเหล็ก ก็จะสามารถกำจัดแมงกานีสได้ด้วย
- 4) ความกระด้าง (total hardness) ของน้ำตัวอย่างเกือบทั้งหมด มีความกระด้างน้อยกว่ามาตรฐานน้ำดื่มมาก (มาตรฐานน้ำดื่ม 250 mg/l CaCO_3) กล่าวได้ว่าน้ำตัวอย่างเหล่านี้ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม ยกเว้นจุดที่ 4, 5 และ 19 โดยเฉพาะจุดที่ 19 นั้นมีความ

กระด้างสูงมากคือ บริเวณอาคารชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ ไม่ควรนำมาใช้ในการอุปโภคบริโภค หรือในการรดน้ำต้นไม้ เพราะความกระด้างสูงจะทำให้เกิดคราบหินปูนเคลือบใบ และทำให้ดินแข็งขึ้นได้

- 5) คลอไรด์ (chloride) ที่มีอยู่ในน้ำตัวอย่างทุกจุดนั้นมีปริมาณต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มที่กำหนดไว้มาก (เกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม 200 mg/l) กล่าวได้ว่าน้ำจากพื้นที่ของมหาวิทยาลัยไม่มีปัญหาเรื่องความเค็มแต่ประการใด
- 6) ไนเตรท (nitrate-N) ที่มีอยู่ในน้ำตัวอย่างทุกจุดมีปริมาณต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มที่กำหนด (มาตรฐานน้ำดื่มไม่เกิน 10 mg/l ในรูป $\text{NO}_3\text{-N}$) โดยจากน้ำตัวอย่างนั้นปริมาณไนเตรทสูงสุดไม่เกิน 1 mg/l ในรูป $\text{NO}_3\text{-N}$ แสดงว่าน้ำนี้ไม่ถูกปนเปื้อนด้วยน้ำโสโครก หรือสิ่งสกปรกที่มีสารไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบแต่อย่างใด ในด้านคุณภาพน้ำไนเตรทจะมีผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ โดยเฉพาะเด็กทารก
- 7) โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (coliform bacteria) ที่มีอยู่ในน้ำบาดาลส่วนใหญ่แล้วจะไม่ค่อยมี เพราะมีชั้นดิน หิน กรวด ทำหน้าที่กรองแบคทีเรีย อย่างไรก็ตามจากการตรวจวิเคราะห์ โดยวัดทั้งปริมาณโคลิฟอร์มทั้งหมดและฟีคอลโคลิฟอร์ม มีบางพื้นที่เท่านั้นที่มีการปนเปื้อนสูง ได้แก่จุดที่ 2, 5, 11, 16 และ 18 เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำดื่ม (มาตรฐานน้ำดื่มกำหนดให้มีปริมาณโคลิฟอร์มทั้งหมดไม่เกิน 2.2 MNP/100 ml และปริมาณฟีคอลโคลิฟอร์ม 0.0 MNP/100 ml) อย่างไรก็ตามเพื่อความปลอดภัยจากเชื้อโรคด้วยด้วยประการทั้งปวง ถ้านำน้ำมาใช้บริโภครวมทั้งการปรุงอาหารต้องมีการฆ่าเชื้อโรคก่อน

ในการศึกษาคุณภาพน้ำในครั้งนี้ ได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำจากหนองอีเจม เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของน้ำด้วย กล่าวได้ว่าน้ำในหนองอีเจมมีความเหมาะสมที่จะเป็นแหล่งน้ำใช้ นอกจากนี้ได้ทำการตรวจวิเคราะห์ความสกปรกของน้ำในรูปของการปนเปื้อนของสารอินทรีย์คือ BOD และ COD ซึ่งค่าที่วัดได้คือ 0.7 mg/l และ 7.5 mg/l ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 2 ค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำแสดงถึงลักษณะของน้ำธรรมชาติตามปกติ โดยคุณภาพของน้ำในหนองอีเจมจากการตรวจวัดเมื่อเดือนสิงหาคม 2539 อยู่ในเกณฑ์ดี อย่างไรก็ตามถ้ามีการระบายน้ำโสโครกลงสู่หนองอีเจมโดยไม่มีขบวนการบำบัดก่อนจะทำให้เกิดความสกปรกมีสารปนเปื้อนและเกิดมลภาวะของน้ำได้ จำเป็นต้องมีการควบคุมป้องกันไม่ให้ปล่อยน้ำโสโครกลงสู่หนองอีเจม และทำการตรวจสอบคุณภาพคุณภาพน้ำอยู่เสมอๆ เพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนของสารต่างๆ ที่อาจทำให้เกิดมลภาวะขึ้นได้

ตารางที่ 1.
ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

	แหล่งน้ำ		น้ำบาดาล		วันเก็บตัวอย่าง :08/08/36		วันวิเคราะห์ :09/08/36			
Parameter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Turbidity (NTU)	3,920	4,000	430	46,600	2,330	-	-	2,600	2,220	22,875
True color (unit)	200	5,000	2.50	35.0	45.0	-	-	35.0	5.00	10.0
pH	5.33	6.24	5.00	6.93	7.76	7.30	7.62	4.95	4.68	4.62
Iron (mg/l)	1.90	0.92	2.88	0.20	0.76	2.90	11.0	1.00	1.14	0.40
Manganese (mg/l)	3.10	0.00	0.00	0.00	0.60	-	-	0.80	0.60	0.00
Nitrate nitrogen (mg/l)	0.02	0.15	0.02	0.69	0.05	-	-	0.05	0.00	0.15
Total hardness (mg/l as CaCO ₃)	20.0	12.0	8.00	216	164	-	-	8.00	4.00	0.00
Calcium hardness (mg/l as CaCO ₃)	16.0	12.0	6.00	216	111	-	-	8.00	3.00	0.00
Chloride (mg/l)	0.00	0.00	10.0	4.00	10.0	-	-	0.00	10.0	0.00
Alkalinity (mg/l as CaCO ₃)	8.0	54.0	10.0	113	226	-	-	2.00	1.00	1.00
Sulfate (mg/l)	2.50	18.8	0.00	18.5	9.25	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Solid (mg/l)	1,344	4,528	458	10,522	1,176	9,130	12,570	6,266	4,234	18,520
Total Coliform (MNP/100 ml)	49	540	2	≥ 2,400	≥ 2,400	350	920	2	<2	<2
Fecal Coliform (MNP/100 ml)	5	79	<2	23	350	33	8	<2	<2	33

*ตัวอย่างน้ำบางจุดวิเคราะห์ได้ไม่ครบทุกพารามิเตอร์เนื่องจากตัวอย่างน้ำไม่พอ

ตารางที่ 1. (ต่อ)

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

แหล่งน้ำ น้ำบาดาล วันเก็บตัวอย่าง :08/08/36 วันวิเคราะห์ :09/08/36

Parameter	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Turbidity (NTU)	190	2,320	6,700	2,700	1,600	6,480	41,000	3,200	69,400	2,300
True color (unit)	7.50	5.00	425	125	45.0	5.00	7.50	150	-	-
pH	5.95	5.45	5.67	5.32	5.21	4.07	4.50	5.01	6.59	5.28
Iron (mg/l)	2.12	2.00	7.60	1.42	1.80	0.54	1.50	10.9	6.60	3.70
Manganese (mg/l)	0.56	1.60	14.4	1.60	14.4	4.40	0.00	13.2	28.0	12.8
Nitrate nitrogen (mg/l)	0.00	1.07	0.00	0.00	0.06	0.05	0.00	0.00	0.27	0.44
Total hardness (mg/l as CaCO ₃)	11.0	8.00	0.00	4.00	0.00	25.0	10.0	14.0	500	20.0
Calcium hardness (mg/l as CaCO ₃)	6.00	8.00	0.00	0.00	0.00	7.00	10.0	12.0	500	0.00
Chloride (mg/l)	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100	12.0	0.00	0.00	0.00
Alkalinity (mg/l as CaCO ₃)	9.00	1.00	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	2.00	240	4.00
Sulfate (mg/l)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	183	0.00
Total Solid (mg/l)	604	1,244	6,904	5,338	2,980	12,892	29,130	3,054	91,250	2,384
Total Coliform (MNP/100 ml)	170	11	13	2	26	14	<2	9	350	4
Fecal Coliform (MNP/100 ml)	170	4	8	<2	<2	<2	<2	4	17	<2

*ตัวอย่างน้ำบางจุดวิเคราะห์ได้ไม่ครบทุกพารามิเตอร์เนื่องจากตัวอย่างน้ำไม่พอ

ตารางที่ 1. (ต่อ)

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

แหล่งน้ำ น้ำในหนองอีเจม วันเก็บตัวอย่าง : 08/08/36 วันวิเคราะห์ : 09/08/36

Parameter	หนองอีเจม
Turbidity (NTU)	26
True color (unit)	20.0
pH	6.54
Iron (mg/l)	0.24
Manganese (mg/l)	0.14
Nitrate nitrogen (mg/l)	0.02
Total hardness (mg/l as CaCO ₃)	6.00
Calcium hardness (mg/l as CaCO ₃)	4.00
Chloride (mg/l)	0.00
Alkalinity (mg/l as CaCO ₃)	5.00
Sulfate (mg/l)	0.00
Total Solid (mg/l)	118
Total Coliform (MNP/100 ml)	-
Fecal Coliform (MNP/100 ml)	-
BOD (mg/l)	0.75
COD (mg/l)	7.52

ตารางที่ 2.
ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
แหล่งน้ำ น้ำบาดาล วันเก็บตัวอย่าง : 09/09/36 นวิเคราะห์ : 10/09/36

Parameter	1	2	3	4	5	7	8	9	10
Turbidity (NTU)	50.8	1,382	384	1,110	402	383	1,109	765	494
True color (unit)	20	150	75	225	125	125	250	100	250
pH	5.47	6.45	5.15	7.50	6.98	7.03	4.62	4.69	4.65
Iron (mg/l)	1.64	1.52	1.34	1.16	1.60	3.20	0.80	1.14	2.66
Manganese (mg/l)	0.6	1.2	0.4	1.4	1.4	1.4	1.3	0.3	0.3
Nitrate nitrogen (mg/l)	0.20	0.22	0.00	0.05	0.07	0.86	0.00	0.02	0.01
Total hardness (mg/l as CaCO ₃)	30.0	56.0	24.0	400.0	320.0	60.0	0.00	48.0	4.0
Calcium hardness (mg/l as CaCO ₃)	21.0	35.7	16.8	241.5	273	42.0	0.0	0.0	0.0
Chloride (mg/l)	18.0	10.0	14.0	10.0	30.0	18.0	20.0	14.0	10.0
Alkalinity (mg/l as CaCO ₃)	20.0	70.0	40.0	312.0	340.0	80.0	70.0	12.0	12.0
Sulfate (mg/l)	0.0	0.7	0.0	42.9	4.4	2.9	4.4	1.7	2.9
Total Solid (mg/l)	746	2,258	1,884	7,000	830	989	90,600	7,928	1,154
Total Coliform (MNP/100 ml)	350	≥ 2,400	13	≥ 2,400	≥ 2,400	17	33	≥ 2,400	33
Fecal Coliform (MNP/100 ml)	49	≥ 2,400	13	350	≥ 2,400	17	<2	33	11

ในการวิเคราะห์ตัวอย่างครั้งที่ 2 ไม่ได้ทำการวิเคราะห์จุดที่ 6

ตารางที่ 2. (ต่อ)
ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

	แหล่งน้ำ		น้ำบาดาล		วันเก็บตัวอย่าง : 09/09/38 วันวิเคราะห์ : 10/09/38					
Parameter	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Turbidity (NTU)	703	425	57	1,042	5,629	1,830	89	555	2,520	858
True color (unit)	75	50	100	450	1,800	2,000	12.5	325	1,500	125
pH	5.36	4.94	5.00	4.96	4.36	4.66	4.84	4.46	6.55	4.38
Iron (mg/l)	2.80	2.74	3.00	12.30	6.20	4.80	1.20	7.70	11.0	5.70
Manganese (mg/l)	0.40	0.40	0.40	0.30	2.00	0.60	0.20	1.20	0.40	0.20
Nitrate nitrogen (mg/l)	0.00	0.08	0.06	0.00	0.08	0.00	0.22	0.46	0.22	0.05
Total hardness (mg/l as CaCO ₃)	12.0	16.0	16.0	0.00	0.00	60.0	16.0	16.0	640	16.0
Calcium hardness (mg/l as CaCO ₃)	10.5	10.5	10.5	0.00	0.00	52.5	14.7	10.5	588	10.5
Chloride (mg/l)	4.0	6.0	4.0	4.0	4.0	4.0	12.0	6.0	30.0	8.0
Alkalinity (mg/l as CaCO ₃)	20.0	14.0	20.0	100.0	240	120.0	18.0	14.0	540.0	14.0
Sulfate (mg/l)	2.90	0.00	1.70	0.00	13.3	5.00	1.70	1.70	133.0	2.00
Total Solid (mg/l)	418	312	318	10,800	729,394	10,982	164	1,830	39,640	3,012
Total Coliform (MNP/100 ml)	≥ 2,400	23	920	<2	<2	≥ 2,400	33	920	110	17
Fecal Coliform (MNP/100 ml)	≥ 2,400	23	540	<2	<2	920	17	920	23	17

สรุปและข้อเสนอแนะ

ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำใต้ดินบริเวณพื้นที่มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี พบว่าน้ำใต้ดิน (น้ำบาดาลลึกประมาณ 4-6 เมตร จากผิวดิน) ไม่มีความเค็ม มีความกระด้างน้อย จัดอยู่ในเกณฑ์ น้ำอ่อน ยกเว้นจุดที่ 4 และจุดที่ 5 บริเวณหน้าอาคารเอนกประสงค์ จะมีความกระด้างสูง และโดยเฉพาะจุดที่ 19 บริเวณอาคารชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จะมีความกระด้างสูงกว่ามาตรฐานมาก ส่วนปริมาณไนเตรทมีอยู่ปริมาณน้อยมาก แต่เมื่อพิจารณาในเรื่องปริมาณเหล็กจากจุดต่างๆ จะพบว่าปริมาณสูงกว่ามาตรฐานมาก รวมทั้งปริมาณแมงกานีสด้วยในบางจุด นอกจากนี้พบว่าน้ำส่วน ใหญ่จะมีความขุ่นสูงมากด้วย และบางจุดมีการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูง

จากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำได้ดินนั้น ควรมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่จะนำมาใช้อุปโภค บริโภค โดยมีการกำจัดเหล็ก และแมงกานีส การตกตะกอน การกรอง และการฆ่าเชื้อโรค แต่ถ้าจะ นำมาใช้เป็นน้ำเพื่อการเพาะปลูก หรือรดต้นไม้ และรดสนามหญ้าก็ควรนำมาใช้ได้โดยตรง ยกเว้น จุดที่ 19 ซึ่งอยู่บริเวณข้างอาคารชีวภาพของคณะวิทยาศาสตร์ ไม่ควรนำมาใช้เพื่อการเพาะปลูก เพราะมีความกระด้างสูงมาก

สำหรับคุณภาพน้ำในหนองอีเจมมีความเหมาะสมที่จะเป็นแหล่งน้ำใช้ แต่ต้องมีการควบคุม ป้องกันไม่ให้มีการระบายน้ำเสียลงสู่หนองอีเจม มิฉะนั้นจะเกิดมลภาวะของน้ำได้ เพราะน้ำในหนอง อีเจมไม่สามารถระบายออกได้

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานงบประมาณที่เอื้อเพื่อให้เงินอุดหนุนการวิจัย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ มา ณ โอกาสนี้

บรรณานุกรม

1. มหาวิทยาลัยขอนแก่น การสำรวจสภาพพื้นที่ด้านวิศวกรรม วิทยาลัยอุบลราชธานี มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2530.
2. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ผังแม่บทมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อำเภอมารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี 1990.
3. สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมไทย คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย 2535.
4. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม 2535.
5. สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท บ่อน้ำควมกวคตะวันออกเฉียงเหนือ 2513-2520.
6. สถาบันแหล่งน้ำและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น คู่มือ การสร้างบ่อเจาะขนาดเล็ก 2530.