การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ของแนวโน้มความเค็มในน้ำบาดาล พื้นที่อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม

ทิพวารี ศรีทองดี[1*] และ ศรีเลิศ โชติพันธรัตน์[1,2]

[1]ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร
[2]สถาบันวิจัยสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร
**Corresponding author: thipwaree1615@gmail.com*

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มค่าความเค็มของน้ำบาดาลในพื้นที่อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งเป็นพื้นที่ใช้น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำหลัก และประสบปัญหาคุณภาพน้ำบาดาลอย่างต่อเนื่อง เนื่องมาจากสภาพทางอุทกธรณีวิทยาที่รองรับด้วยชั้นหินให้น้ำภูทอกต่อเนื่องกับชั้นหินให้น้ำมหาสารคาม ซึ่งมีชั้นเกลือหิน (NaCl) แทรกสลับอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ปัจจุบันพบว่าคุณภาพน้ำบาดาลในพื้นที่มีแนวโน้มค่าสารละลายในน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids: TDS) เพิ่มสูงขึ้น

การวิเคราะห์มุ่งเน้นการศึกษาข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาล โดยวิเคราะห์ค่า TDS ซึ่งพบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับค่าคลอไรด์ (Cl) ที่สะท้อนอิทธิพลของชั้นเกลือหินในพื้นที่ศึกษา การศึกษานี้ใช้วิธีการทางสถิติระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จัดการ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ ในรูปแบบแผนที่การกระจายตัวของความเค็มในน้ำบาดาล ร่วมกับการ จัดทำแผนภูมิไปเปอร์ (Piper Diagram) เพื่อจำแนกชนิดของน้ำบาดาล ผลการศึกษาพบว่า การกระจายตัวของความเค็มในน้ำบาดาลมีแนวโน้มกระจายตัวเป็นบริเวณกว้างมากขึ้น โดยเฉพาะในพื้นที่ลุ่มต่ำที่มีการสูบใช้น้ำบาดาลอย่างหนาแน่น และมีชั้นเกลือหินแทรกตัวอยู่ในระดับตื้น ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่และช่วงฤดูกาลแสดงให้เห็นถึงการรุกล้ำของน้ำบาดาลเค็มที่ถูกกระตุ้นจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เกินสมดุล ผลการวิจัยนำไปสู่การวิเคราะห์แนวโน้มการกระจายตัวของความเค็มในน้ำบาดาล เพื่อเน้นย้ำถึงความสำคัญของการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และเป็นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่สำหรับกำหนดนโยบายการบริหารจัดการน้ำบาดาลอย่างเร่งด่วน เพื่อรักษาความยั่งยืนของแหล่งทรัพยากรน้ำบาดาลในระยะยาว

คำสำคัญ: ความเค็มในน้ำบาดาล / สารละลายในน้ำทั้งหมด / ชั้นเกลือหิน / คลอไรด์ / ชั้นหินให้น้ำภูทอก

Spatial analysis of groundwater salinity trends Chiang Yuen District, Maha Sarakham Province, Thailand

Thipwaree Srithongdee[1*] and Srilert Chotpantarat[1,2]

[1]Department of Geology, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.
[2]Sustainable Environment Research institute, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.
** Corresponding author: thipwaree1615@gmail.com*

Abstract

This study aims to analyze trends in groundwater salinity in Chiang Yuen District, Maha Sarakham Province, where groundwater is the primary source of water supply and persistent groundwater quality problems. The hydrogeological setting of the study area consists of the Phu Thok aquifer system overlying the Maha Sarakham aquifer, within which rock salt (NaCl) layers are interbedded in close proximity. At present, groundwater quality in the study area shows an increasing trend in total dissolved solids (TDS).

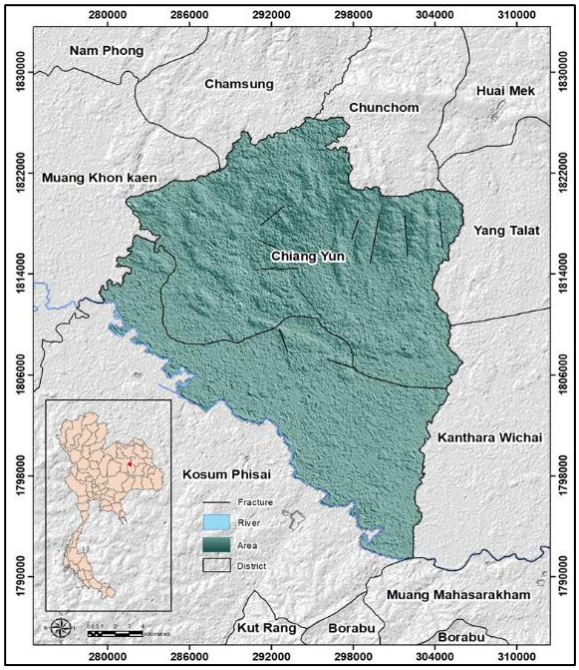
The analysis focuses on groundwater quality data, particularly total dissolved solids (TDS), which show a statistically significant correlation with chloride (Cl) concentrations, reflecting the influence of rock salt layers within the study area. This study applied statistical methods integrated with Geographic Information Systems (GIS) to manage, analyze, and spatially visualize the data in the form of groundwater salinity distribution maps. In addition, a Piper Diagram was constructed to classify groundwater types based on their hydrochemical characteristics. The findings show an expansion of saline groundwater, especially in low-lying zones characterized by intensive groundwater abstraction and the presence of shallow rock salt layers. The observed spatial and seasonal relationships highlight the progression of saline groundwater intrusion induced by groundwater overexploitation. The findings provide a basis for evaluating trends in saline groundwater distribution, emphasizing the importance of continuous monitoring and serving as a spatial database for the urgent development of groundwater management policies to ensure the long-term sustainability of groundwater resources.

Keywords: Groundwater Salinity / Total Dissolved Solids/ rock salt layers/ chloride/ Phu Thok aquifer

1. บทนำ

ความต้องการใช้น้ำของประเทศไทย ทั้งด้านอุปโภคบริโภค เกษตรกรรม และ อุตสาหกรรม มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี [1] โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีแหล่งน้ำผิวดินไม่เพียงพอ ทำให้มีการสูบน้ำบาดาลมาใช้ประโยชน์มากขึ้น ปัญหาหลัก คือ คุณภาพน้ำบาดาลกร่อยถึงเค็ม ที่เกิดจากปัจจัยทางธรรมชาติ และจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยพื้นที่ส่วนใหญ่รองรับด้วยกลุ่มหินโคราช ที่มีหมวดหินภูทอกและหมวดหินมหาสารคามรองรับอยู่ ซึ่งเป็นชั้นหินที่มีเกลือหินแทรกตัวอยู่ พื้นที่บางแห่งจึงพบน้ำบาดาลกร่อยถึงเค็ม โดยเฉพาะบริเวณที่มีชั้นเกลือหินแทรกตัวในระดับตื้นๆ [2] ทำให้พื้นที่ศึกษามีข้อจำกัดในการพัฒนาน้ำบาดาลมาใช้ประโยชน์ หากมีการพัฒนาใช้น้ำบาดาลจนเกินสมดุลหรือเกินศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาล อาจเป็นสาเหตุให้เกิดการรุกตัวหรือกระจายตัวของน้ำบาดาลเค็มในอนาคตได้ [3]

พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ในอำเภอเชียงยืน และบางส่วนของอำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ครอบคลุมพื้นที่ 500 ตารางกิโลเมตร (รูปที่ 1) เป็นส่วนหนึ่งของแอ่งน้ำบาดาลนครราชสีมา-อุบลราชธานี และลุ่มน้ำชี เป็นพื้นที่สำคัญในการทำเกษตรกรรมของจังหวัดมหาสารคาม แต่มักประสบกับปัญหาขาดแคลนน้ำ และมีแนวโน้มขยายวงกว้างอย่างต่อเนื่อง ประชาชนอาศัยใช้น้ำในกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งด้านการอุปโภค บริโภค และเกษตรกรรม จากลำห้วย หนอง คลอง บึง ตามธรรมชาติ ซึ่งแหล่งกักเก็บน้ำเหล่านี้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำมาตลอดโดยเฉพาะในฤดูแล้ง จึงมีการนำน้ำบาดาลมาใช้ประโยชน์มากขึ้นทุกปี ซึ่งในพื้นที่ดังกล่าวส่วนใหญ่เป็นน้ำบาดาลที่มีคุณภาพกร่อยถึงเค็ม แหล่งความเค็มหลักมาจากชั้นเกลือหินในหมวดหินมหาสารคามที่แทรกตัวอยู่ใต้พื้นดิน ทำให้พบทั้งพื้นที่ดินเค็มและพื้นที่น้ำบาดาลกร่อยถึงเค็ม [4] การไหลของน้ำบาดาลเป็นสาเหตุหลักของการเปลี่ยนแปลงและการกระจายความเค็ม [5] จึงเป็นพื้นที่ที่น่าสนใจในการศึกษาหาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของการรุกล้ำของน้ำบาดาลเค็ม เพื่อเน้นย้ำถึงความสำคัญของการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และเป็นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่สำหรับกำหนดนโยบายการบริหารจัดการน้ำบาดาลอย่างเร่งด่วน เพื่อรักษาความยั่งยืนของแหล่งทรัพยากรน้ำบาดาลในระยะยาว



รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษา

2. วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มค่าความเค็มของน้ำบาดาลในพื้นที่อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม

3. ขอบเขตของการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์ค่าความเค็มของน้ำบาดาลในพื้นที่อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม โดยศึกษาข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาล โดยใช้วิธีการทางสถิติระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จัดการ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ ในรูปแบบแผนที่การกระจายตัวของความเค็มในน้ำบาดาล ร่วมกับการจัดทำแผนภูมิไปเปอร์ (Piper Diagram) เพื่อจำแนกชนิดของน้ำบาดาล

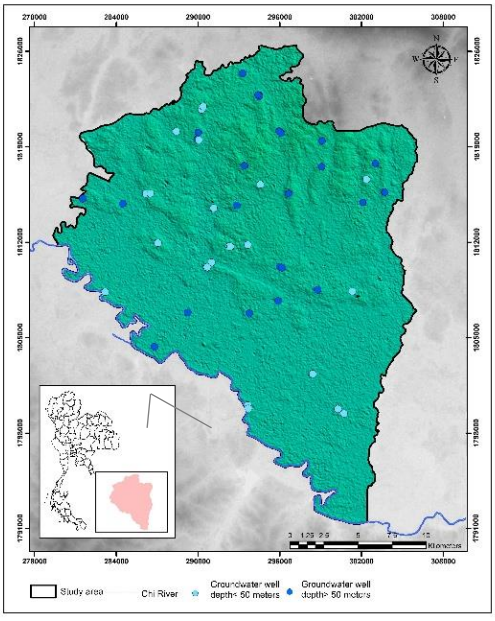
4. วิธีการศึกษา

4.1 รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลน้ำบาดาลย้อนหลัง

ศึกษา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ข้อมูลแผนที่น้ำบาดาล จากกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2553 ข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาลย้อนหลัง ปี พ.ศ. 2560 ถึง พ.ศ. 2565 เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละช่วงเวลา และหาแนวโน้มคุณภาพภาพน้ำบาดาล

4.2 สำรวจข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเชิงพื้นที่

จากการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลน้ำบาดาลย้อนหลังในพื้นที่ศึกษา พบว่าข้อมูลที่มีอยู่ยังมีความละเอียดไม่เพียงพอ จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการสำรวจภาคสนามเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น การสำรวจภาคสนามประกอบด้วย การตรวจวัดระดับน้ำบาดาล การบันทึกความลึกของบ่อน้ำบาดาล ตลอดจนการตรวจวัดพารามิเตอร์คุณภาพน้ำในภาคสนาม ได้แก่ ค่าการนำไฟฟ้าจำเพาะ (Electrical Conductivity: EC) และค่า TDS โดยได้กำหนดแผนการลงพื้นที่สำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 48 บ่อน้ำบาดาล 3 ครั้ง ภายในระยะเวลา 1 ปี (รูปที่ 2) เพื่อให้สามารถติดตามแนวโน้มและความแปรผันของข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะท้อนสภาพทางอุทกธรณีวิทยาใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด



รูปที่ 2 ตำแหน่งสำรวจข้อมูลบ่อน้ำบาดาล

4.3 จำแนกชนิดของน้ำบาดาล

จำแนกหาชนิดของน้ำบาดาล โดยใช้แผนภูมิไปเปอร์ (Piper Diagram) และหาความสัมพันธ์ของค่า TDS ที่สะท้อนอิทธิพลของชั้นเกลือหินในพื้นที่ศึกษา

4.4 วิเคราะห์ค่าความเค็มของน้ำบาดาล

วิเคราะห์ค่าความเค็มของน้ำบาดาล โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จัดการ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยใช้ข้อมูลจากกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้แก่ ข้อมูลแผนที่น้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2553 ข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาลย้อนหลัง ปี พ.ศ. 2560 ถึง พ.ศ. 2565 และข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจ ปี 2567-2568

โดยคุณภาพของน้ำบาดาล อ้างอิงจากค่ามาตรฐานของ TDS จากแผนที่น้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล [6] โดยกำหนด

1) ค่า TDS อยู่ระหว่าง 0-500 mg/l จัดเป็นน้ำคุณภาพดี สามารถนำมาอุปโภคบริโภคได้

2) ค่า TDS อยู่ระหว่าง 500 - 1,500 mg/l จัดเป็นน้ำคุณภาพปานกลาง-กร่อย สามารถนำมาอุปโภค หรือปลูกพืชได้บางชนิด

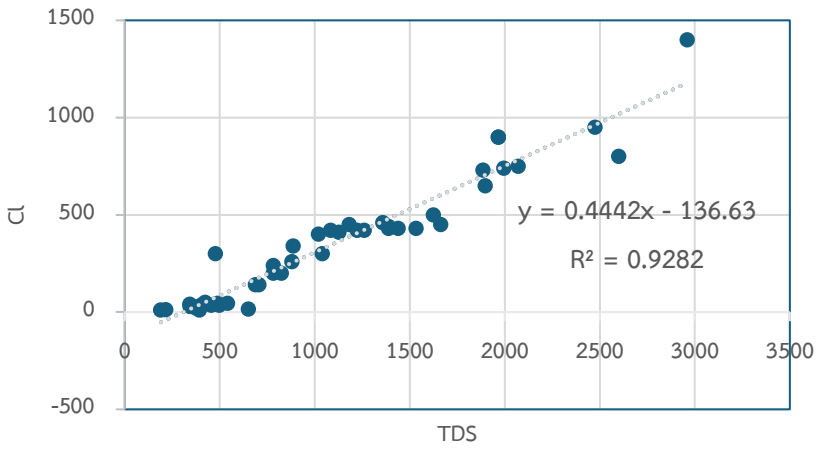
3) ค่า TDS มากกว่า 1,500 mg/l จัดเป็นน้ำคุณภาพกร่อย-เค็ม

5. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำบาดาลย้อนหลัง

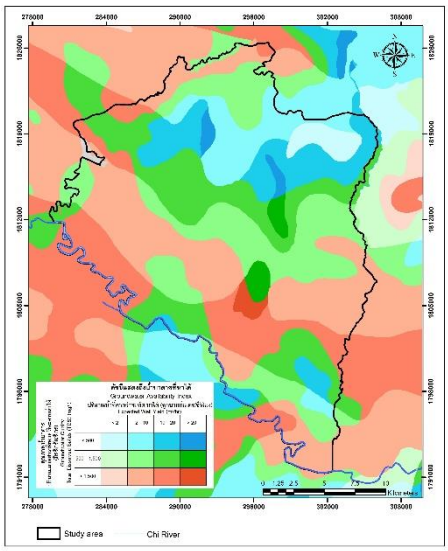
โดยวิเคราะห์ข้อมูลน้ำบาดาลย้อนหลัง โดยใช้ข้อมูลแผนที่น้ำบาดาล ฉบับล่าสุด จากกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2553 และข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาลย้อนหลัง ปี พ.ศ. 2560 ถึง พ.ศ. 2565

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่า TDS กับ ค่า Cl โดยใช้ใช้สมการถดถอยเชิงเส้นและพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (R^2: Coefficient of Determination) [7] ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่า R^2 อยู่ในระดับสูง ค่าใกล้ 1 (รูปที่ 3) สะท้อนให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชิงเส้นที่ชัดเจนระหว่างค่า TDS และค่า Cl ซึ่งบ่งชี้ถึงอิทธิพลของชั้นเกลือหินในพื้นที่ศึกษา

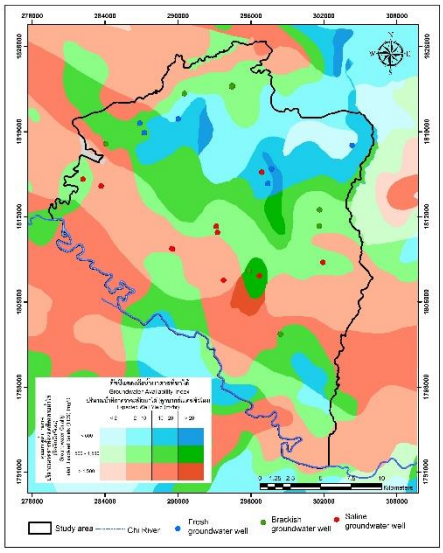


รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า TDS กับ ค่า Cl

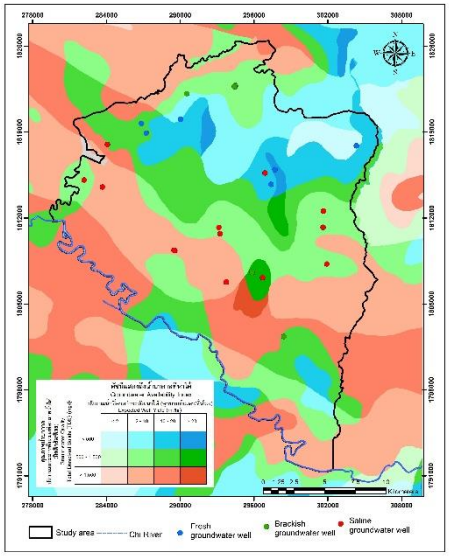
วิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาลย้อนหลัง โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จัดการ วิเคราะห์ หาแนวโน้มคุณภาพน้ำบาดาล พบว่า จากข้อมูลแผนที่น้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2553 บริเวณตอนเหนือของพื้นที่ศึกษา ซึ่งแสดงเป็นโทนสีฟ้า บ่งชี้ว่าน้ำบาดาลในบริเวณดังกล่าวมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี (รูปที่ 4 (ก)) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาลในปี พ.ศ. 2560 (รูปที่ 4 (ข)), 2562 (รูปที่ 4 (ค)) และ 2565 (รูปที่ 4 (ง)) พบว่า คุณภาพน้ำบาดาลมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่มีความกร่อยเค็มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในแต่ละช่วงเวลา อีกทั้งพื้นที่การกระจายตัวของน้ำกร่อยเค็มยังขยายตัวครอบคลุมเป็นบริเวณกว้างมากยิ่งขึ้น



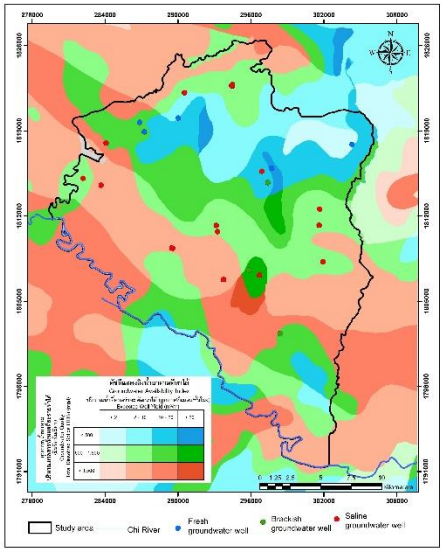
(ก) ข้อมูลแผนที่น้ำบาดาล ปี พ.ศ.2553



(ข) ข้อมูลแผนที่คุณภาพน้ำบาดาล ปี พ.ศ.2560



(ค) ข้อมูลแผนที่คุณภาพน้ำบาดาล ปี พ.ศ.2562



(ง) ข้อมูลแผนที่คุณภาพน้ำบาดาล ปี พ.ศ.2565

รูปที่ 4 แสดง (ก) ข้อมูลแผนที่น้ำบาดาล ปี พ.ศ.2553 (ข) ข้อมูลแผนที่คุณภาพน้ำบาดาล ปี พ.ศ.2560 (ค) ข้อมูลแผนที่คุณภาพน้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2562 (ง) ข้อมูลแผนที่คุณภาพน้ำบาดาล ปี พ.ศ.2565

5.2 ผลการจำแนกชนิดของน้ำบาดาล

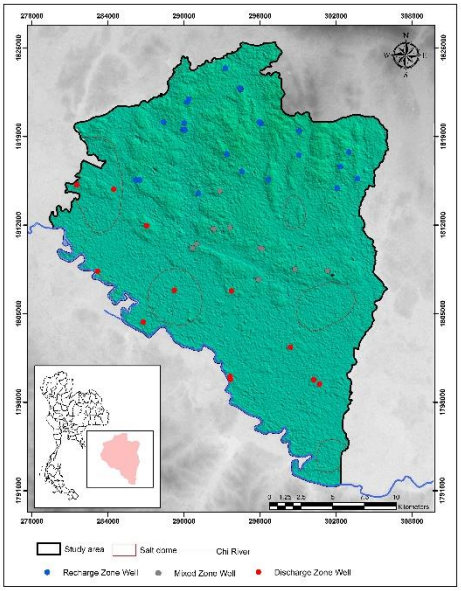
โดยใช้ข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเชิงพื้นที่จากการสำรวจและตรวจวัดค่า TDS ในพื้นที่ศึกษา จำนวน 48 บ่อ ซึ่งครอบคลุมทั้งพื้นที่รับน้ำ (Recharge Area) พื้นที่รอยต่อระหว่างพื้นที่รับน้ำและพื้นที่สูญเสียน้ำ (Mixed Area) และพื้นที่สูญเสียน้ำ (Discharge Area) (รูปที่ 5 (ก)) ได้ทำการจำแนกชนิดของน้ำบาดาลด้วยแผนภูมิไปเปอร์ (Piper Diagram) ผลการวิเคราะห์พบว่า

บริเวณพื้นที่รับน้ำ (Recharge Area) ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่สูง น้ำบาดาลส่วนใหญ่จัดอยู่ในประเภทแคลเซียมไบคาร์บอเนต ($Ca(HCO_3)_2$) สะท้อนถึงน้ำที่ได้รับการเติมโดยตรงจากน้ำฝนและน้ำผิวดิน และยังไม่ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออนกับแร่ธาตุในชั้นหินอย่างมีนัยสำคัญ

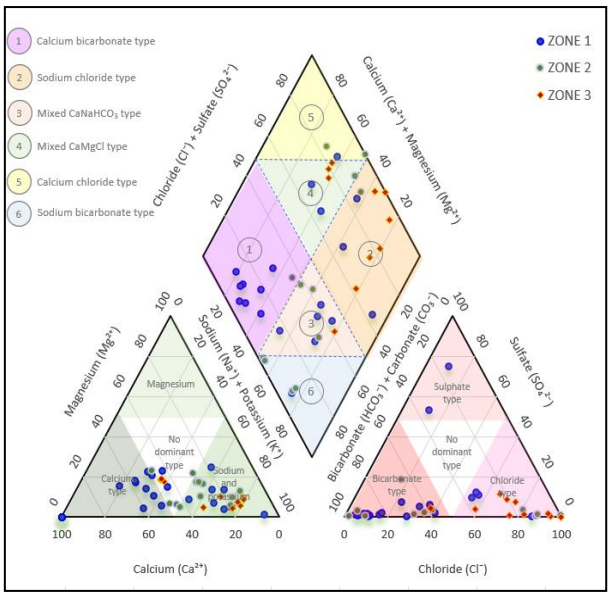
ในบริเวณพื้นที่รอยต่อระหว่างพื้นที่รับน้ำและพื้นที่สูญเสียน้ำ (Mixed Area) พบว่าน้ำบาดาลส่วนใหญ่เป็นประเภทมิกแคลเซียม-โซเดียมไบคาร์บอเนต ($Ca(HCO_3)_2$+$NaHCO_3$) ซึ่งบ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของน้ำอันเนื่องมาจากกระบวนการทางธรณีเคมี เช่น การแลกเปลี่ยนไอออน และการละลายของแร่ธาตุในชั้นหิน ในระดับหนึ่ง (รูปที่ 5 (ข))

ขณะที่บริเวณพื้นที่สูญเสียน้ำ (Discharge Area) น้ำบาดาลส่วนใหญ่จัดอยู่ในประเภทโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) แสดงถึงการผ่านกระบวนการทางเคมีอย่างต่อเนื่องและยาวนาน และได้รับอิทธิพลโดยตรงจากแหล่งเกลือหินหรือโดมเกลือในพื้นที่ศึกษา [8]

ผลการจำแนกดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการทางอุทกธรณีเคมีของน้ำบาดาลตามทิศทางการไหล สอดคล้องกับลักษณะภูมิประเทศ ตั้งแต่พื้นที่รับน้ำไปจนถึงพื้นที่สูญเสียน้ำอย่างชัดเจน



(ก) ตำแหน่งเก็บข้อมูลบ่อน้ำบาดาล



(ข) Piper Diagram

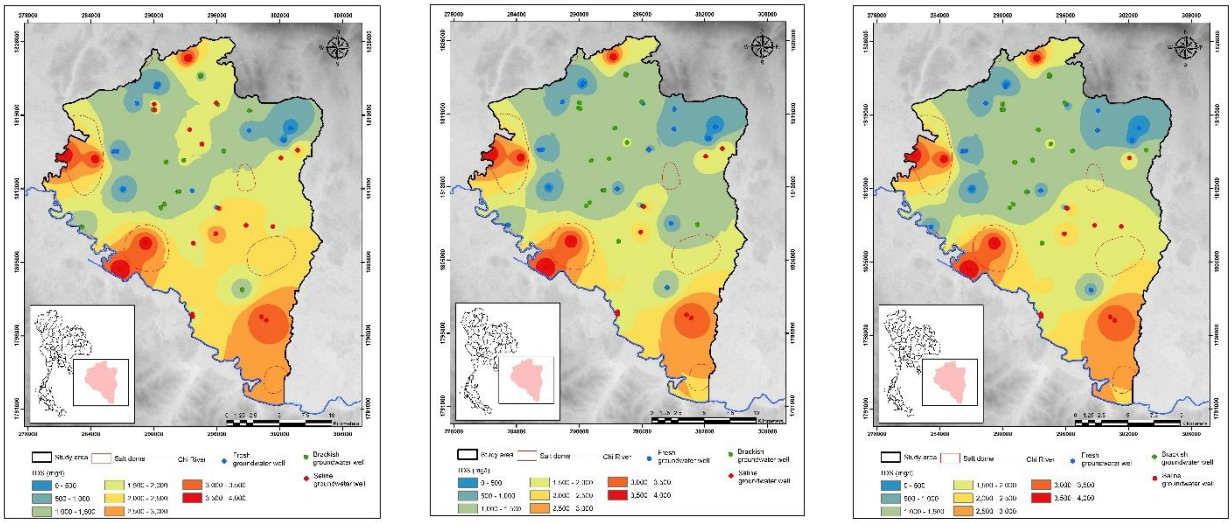
รูปที่ 5 แสดง (ก) ตำแหน่งเก็บข้อมูลบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่รับน้ำ พื้นที่รอยต่อ และพื้นที่สูญเสียน้ำ (ข) Piper Diagram

5.3 ผลการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเชิงพื้นที่

โดยอาศัยข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเชิงพื้นที่จากการสำรวจและตรวจวัดค่า TDS จำนวน 48 บ่อ ในพื้นที่ศึกษา ได้กำหนดแผนการลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 3 ครั้ง ภายในระยะเวลา 1 ปี โดยแบ่งตามฤดูกาล ได้แก่ ฤดูแล้ง (ต้นเดือนพฤษภาคม 2567) ฤดูฝน (เดือนกันยายน 2567) และฤดูหนาว (เดือนมกราคม 2568) ทั้งนี้เพื่อให้สามารถติดตามแนวโน้มและความแปรผันของคุณภาพน้ำบาดาลตามช่วงเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสะท้อนสภาพการณ์ที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด

ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เพื่อจัดการ วิเคราะห์ และแสดงผลในรูปแบบแผนที่เชิงพื้นที่ ผลการศึกษาพบว่า ในช่วงฤดูแล้งมีการกระจายตัวของน้ำบาดาลกร่อยเค็มครอบคลุมพื้นที่กว้างมากที่สุด (รูปที่ 6 (ก)) รองลงมาคือฤดูหนาว (รูปที่ 6 (ข)) และฤดูฝน (รูปที่ 6 (ค)) ตามลำดับ

แนวโน้มดังกล่าวมีความสอดคล้องกับลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษา อิทธิพลของบริเวณโดมเกลือ รวมถึงปริมาณการสูบน้ำบาดาลมาใช้ในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงและการกระจายตัวของความเค็มในน้ำบาดาลอย่างมีนัยสำคัญ



(ก) แผนที่การกระจายตัวน้ำบาดาลเค็ม ฤดูแล้ง (ข) แผนที่การกระจายตัวน้ำบาดาลเค็ม ฤดูฝน (ค) แผนที่การกระจายตัวน้ำบาดาลเค็มฤดูหนาว

รูปที่ 6 แสดง (ก) แผนที่การกระจายตัวน้ำบาดาลเค็ม ฤดูแล้ง (ข) แผนที่การกระจายตัวน้ำบาดาลเค็ม ฤดูฝน (ค) แผนที่การกระจายตัวน้ำบาดาลเค็ม ฤดูหนาว

6. สรุปผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ได้จัดทำแผนที่แสดงการกระจายตัวของน้ำบาดาลเค็มในพื้นที่ศึกษา จำนวน 3 ช่วงเวลา เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่และเชิงฤดูกาล ผลการศึกษาพบว่า บริเวณตอนเหนือของพื้นที่ ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่สูงและจัดเป็นพื้นที่รับน้ำ (Recharge Area) อีกทั้งไม่พบอิทธิพลของโดมเกลือ มีคุณภาพน้ำบาดาลอยู่ในเกณฑ์ดีกว่าบริเวณตอนใต้ของพื้นที่ ซึ่งเป็นพื้นที่สูญเสียน้ำ (Discharge Area) และบางบริเวณตรวจพบการกระจายตัวของโดมเกลือที่ส่งผลโดยตรงต่อค่าความเค็มของน้ำบาดาล

นอกจากนี้ ปัจจัยด้านฤดูกาลและปริมาณการสูบน้ำบาดาลมาใช้ยังมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่และเชิงเวลาอย่างชัดเจน โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งที่พบการขยายตัวของพื้นที่น้ำบาดาลกร่อยเค็มมากขึ้น สะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มการรุกล้ำของน้ำบาดาลเค็ม ซึ่งอาจถูกกระตุ้นจากการสูบน้ำบาดาลเกินสมดุลตามศักยภาพของแหล่งน้ำ

ผลการวิจัยดังกล่าวนำไปสู่การวิเคราะห์แนวโน้มการกระจายตัวของความเค็มในน้ำบาดาลอย่างเป็นระบบ ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นของการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำบาดาลอย่างต่อเนื่อง และสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ประกอบการกำหนดนโยบายและมาตรการบริหารจัดการน้ำบาดาลอย่างเร่งด่วน เพื่อรักษาความยั่งยืนของทรัพยากรน้ำบาดาลในระยะยาว

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และกรมทรัพยากรน้ำบาดาลที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลสำหรับการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมชลประทาน. (2561). รายงานแผนหลักการพัฒนาลุ่มน้ำ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561. กรุงเทพฯ.

[2] กรมทรัพยากรธรณี. (2530). ข้อสังเกตเกี่ยวกับดินและน้ำบาดาลเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรุงเทพฯ.

[3] Nettasana, T., Craig, J., & Tolson, B. (2012). Conceptual and numerical models for sustainable groundwater management in the Thaphra area Chi River Basin Thailand. Hydrogeology Journal · November 20 (2012) 1355-1374.

[4] กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. (2565). รายงานสถานการณ์น้ำบาดาล ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565. กรุงเทพฯ.

[5] Saraphirom, P., Wirojanagud, W., & Srisuk, K. (2013). Potential impact of climate change on waterlogging and salinity groundwater and ecohydrology management in Northeast Thailand. Environment Asia 6(1) (2013) 19-28.

[6] กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. (2554). แผนที่น้ำบาดาล. กรุงเทพฯ.

[7] Uma. Impacts of Reservoir on Groundwater Level and Quality in a Saline Area, Nakhon Panom Province, Thailand. APCBEE Procedia Volume 4, 2012, Pages 16-21.

[8] Kewaree Pholkern, Phayom Saraphirom, Kriengsak Srisuk. Potential impact of climate change on groundwater resources in the Central Huai Luang Basin, Northeast Thailand. Science of the total Environment 633 (2018) 1518-1535.