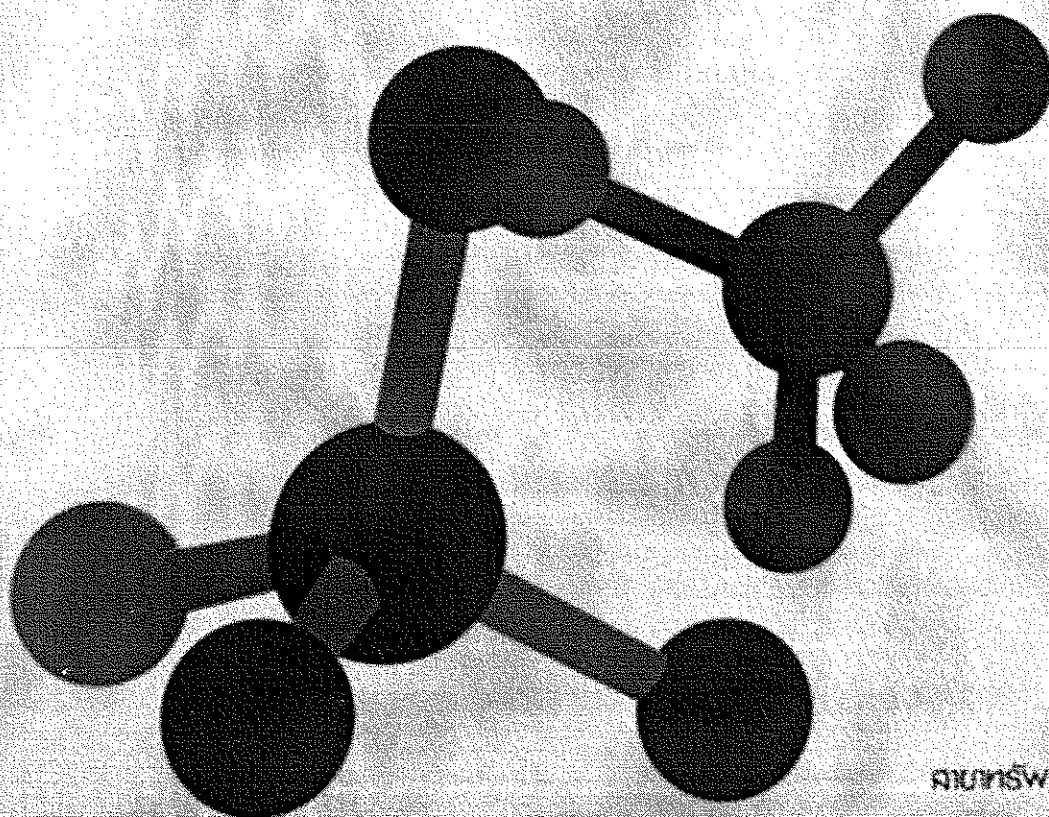


KASETSART UNIVERSITY ANNUAL CONFERENCE

Agricultural Sciences: Leading Thailand to World Class Standards

เกษตรศาสตร์นำไทยสู่มาตรฐานโลก



เล่มที่ 4

คณะวิทยาศาสตร์ Science

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

Natural Resources and Environment

การประเมินคุณภาพน้ำผิวดินและน้ำบาดาลในพื้นที่บริเวณใกล้เหมืองแร่ทองคำ

กรณีศึกษา: จังหวัดพิจิตร เพชรบูรณ์ และพิษณุโลก

Assessment of Surface Water and Groundwater Quality around Gold Mining

Case studies: Phichit, Phetchabun and Phitsanulok Provinces

จุฑารัตน์ พุกษะวัน¹ จันทชัย ทะเทียน¹ และ ปิยะดา Wachirawongsakorn¹

Jutharat Puksawan¹, Janchai Tathian¹ and Piyada Wachirawongsakorn¹

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการประเมินคุณภาพน้ำผิวดินและน้ำบาดาลในพื้นที่บริเวณใกล้เหมืองแร่ทองคำ ได้แก่ ตำบลเขาเจ็ดยอด อำเภอทับคล้อ จังหวัดพิจิตร, ตำบลท้ายดง อำเภอวังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์ และตำบลวังโพรง อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก เพื่อใช้เป็นแนวทางในการป้องกันและควบคุมมลพิษในแหล่งน้ำต่อไป โดยได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินทั้งหมด 14 จุด และน้ำบาดาล 11 จุด ในเดือน พฤษภาคม สิงหาคม และตุลาคม พ.ศ. 2556 ผลการศึกษาพบว่าคุณภาพน้ำผิวดินโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จัดอยู่ในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 สำหรับคุณภาพน้ำใต้ดินนั้นยังคงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเช่นเดียวกัน ดังนั้นกิจกรรมจากการทำเหมืองแร่ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของแหล่งน้ำ

ABSTRACT

This study evaluates the quality of surface water and groundwater in area near the gold mining including Khao Jed Lok Sub-district, Tapkro District, Phichit Province, Thay Dong Sub-district, Wang Prong District, Phetchabun Province and Wang Phrong Sub-district, Noen Maprang District, Phitsanulok Province to use as a guideline for pollution control and prevention. The investigation was random sampling of 14 surface water points and 11 groundwater points in May, August and October. The results showed that surface water quality was generally within the standard. Water quality met the type 3 of surface water quality standard. The groundwater quality was not exceeded the standard. Therefore, mining activities did not affected to the quality of water resources.

Key Words: gold mining, metal, water quality

E-mail address: piyada333@hotmail.com, aoy_1106@hotmail.com

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก

¹ Environmental Science Programme, Faculty of Science and Technology, Phibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok

คำนำ

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญยิ่ง แต่ในปัจจุบันเรากำลังประสบปัญหาในเรื่องของทรัพยากรน้ำคือ การเกิดมลพิษทางน้ำ โดยส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการกระทำของมนุษย์ ทั้งนี้ น้ำเสียจากอุตสาหกรรมต่างๆ ก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำที่ค่อนข้างรุนแรงโดยเฉพาะอุตสาหกรรมเหมืองแร่ ทั้งนี้ในกระบวนการผลิตแร่ทองคำนั้นก่อให้เกิดมลพิษในทุกขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นตอนการขุดแร่ธาตุทองคำจนถึงการขนส่งแร่จากเหมืองแร่ไปสู่โรงงานถลุงแร่ ซึ่งการทำเหมืองแร่มีความจำเป็นต้องมีการขุดและเคลื่อนย้ายแร่ออกจากแหล่งกำเนิดแร่ไปยังโรงงานถลุงแร่ด้วยยานพาหนะขนส่งแร่ จึงอาจมีพวกเศษหินและซีเมนต์อื่นๆ ที่ไม่ต้องการทิ้งเอาไว้ในบริเวณใกล้ๆ แหล่งขุดแร่ แม้ว่าการทำเหมืองแร่ทองคำจะใช้พื้นที่บริเวณไม่กว้างมากนัก แต่กลับส่งผลกระทบต่อแหล่งชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง เนื่องจากผลกระทบจากการทำเหมืองแร่มิได้ถูกจำกัดเฉพาะพื้นที่การทำเหมืองเท่านั้น หากแต่สามารถส่งผลกระทบในพื้นที่ที่ห่างไกลได้เป็นหลายกิโลเมตร อันเกิดจากการระเบิดเหมืองแล้วเกิดฝุ่นฟุ้งกระจายโดยการพัดพาของกระแสลมเข้าสู่บรรยากาศ และเมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำบนอากาศจะทำให้เกิดเป็นฝนกรดและตกลงมายังพื้นดินหรือแหล่งน้ำทางธรรมชาติ ซึ่งอาจมีความเสี่ยงที่แหล่งน้ำจะมีการปนเปื้อน หรือมีการชะล้างสินแร่ที่ขุดขึ้นมา รวมถึงกากหางแร่ที่เป็นของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตและแต่งแร่ทองคำ และอาจมีการปนเปื้อนของสารพิษต่างๆ เช่น การปนเปื้อนโลหะหนัก ได้แก่ สังกะสี แคดเมียม ทองแดง เหล็ก ตะกั่ว แมงกานีส และไซยาไนด์ เป็นต้น ที่อาจจะได้มาจากสินแร่ในเหมืองแร่และสารพิษต่างๆ ที่ได้จากสารเคมีที่ใช้ในการสกัดแร่ทองคำ ถ้าสารพิษเหล่านี้มีการรั่วไหลออกสู่แหล่งน้ำผิวดินหรือซึมลงสู่แหล่งน้ำใต้ดิน อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของคนในชุมชนและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงที่จะต้องใช้น้ำในการอุปโภคบริโภคต่างๆ ในชีวิตประจำวันนั่นเอง (กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2545) สำหรับพื้นที่ตำบลเขาเจ็ดยอด อำเภอทับคล้อ จังหวัดพิจิตร, ตำบลท้ายดง อำเภอวังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์, ตำบลวังโพรง อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก เป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับการทำเหมืองแร่ทองคำของบริษัทอัคราไมนิ่ง จำกัด โดยเป็นเหมืองแร่แบบเปิดขนาดใหญ่ซึ่งได้เริ่มดำเนินการทำเหมืองแร่ตั้งแต่ พ.ศ. 2535 (บริษัทอัคราไมนิ่ง, 2553) ประกอบกับในปัจจุบันมีชาวบ้านเข้าไปบุกรุกขุดร่อนแร่ทองคำในพื้นที่ของเขาคอนมพาสีซึ่งอยู่บริเวณใกล้เคียงกับเหมืองแร่ทองคำดังกล่าว ทั้งนี้พื้นที่ที่ชาวบ้านเข้าไปทำเหมืองแร่บริเวณเขาคอนมพาสีไม่มีเจ้าหน้าที่จากภาครัฐไปติดตามตรวจสอบและควบคุมการดำเนินการของชาวบ้าน จึงอาจทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดการปนเปื้อนของมลพิษในแหล่งน้ำใกล้เคียงได้ จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ใช้ในการอุปโภคบริโภค รวมถึงใช้ในการเกษตรของชุมชน หากแหล่งน้ำผิวดินและน้ำบาดาลมีการปนเปื้อน อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ที่อยู่ใกล้เคียงจากการทำเหมืองแร่ทองคำได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการตรวจสอบวิเคราะห์คุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินและน้ำบาดาลในพื้นที่ดังกล่าว เพื่อประเมินถึงระดับคุณภาพน้ำสำหรับใช้เป็นมูลพื้นฐานในการวางแผนควบคุมและป้องกันมลพิษต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำผิวดินและใต้ดินเพื่อประเมินผลกระทบจากการทำเหมืองแร่ทองคำของบริษัทอัคราไมนิ่ง จำกัด และการทำเหมืองแร่โดยประชาชนบริเวณเขาคอนมพาสี จะดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินและใต้ดินในแหล่งน้ำที่ประชาชนมีการใช้ประโยชน์ในการอุปโภค บริโภค และทำการเกษตร และอยู่ใกล้กับ

กิจกรรมการทำเหมืองแร่ ซึ่งจากการสำรวจเชิงพื้นที่ พบว่าพื้นที่ที่มีความเสี่ยงในการได้รับผลกระทบจากกิจกรรมดังกล่าวอยู่ในเขตพื้นที่ ต.เขาเจ็ดยอด อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร, ต.ท้ายดง อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์ และ ต.วังโพรง อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก โดยประกอบด้วยจุดเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินทั้งหมด 14 จุด และน้ำบาดาล 11 จุด ดังแสดงในภาพที่ 1

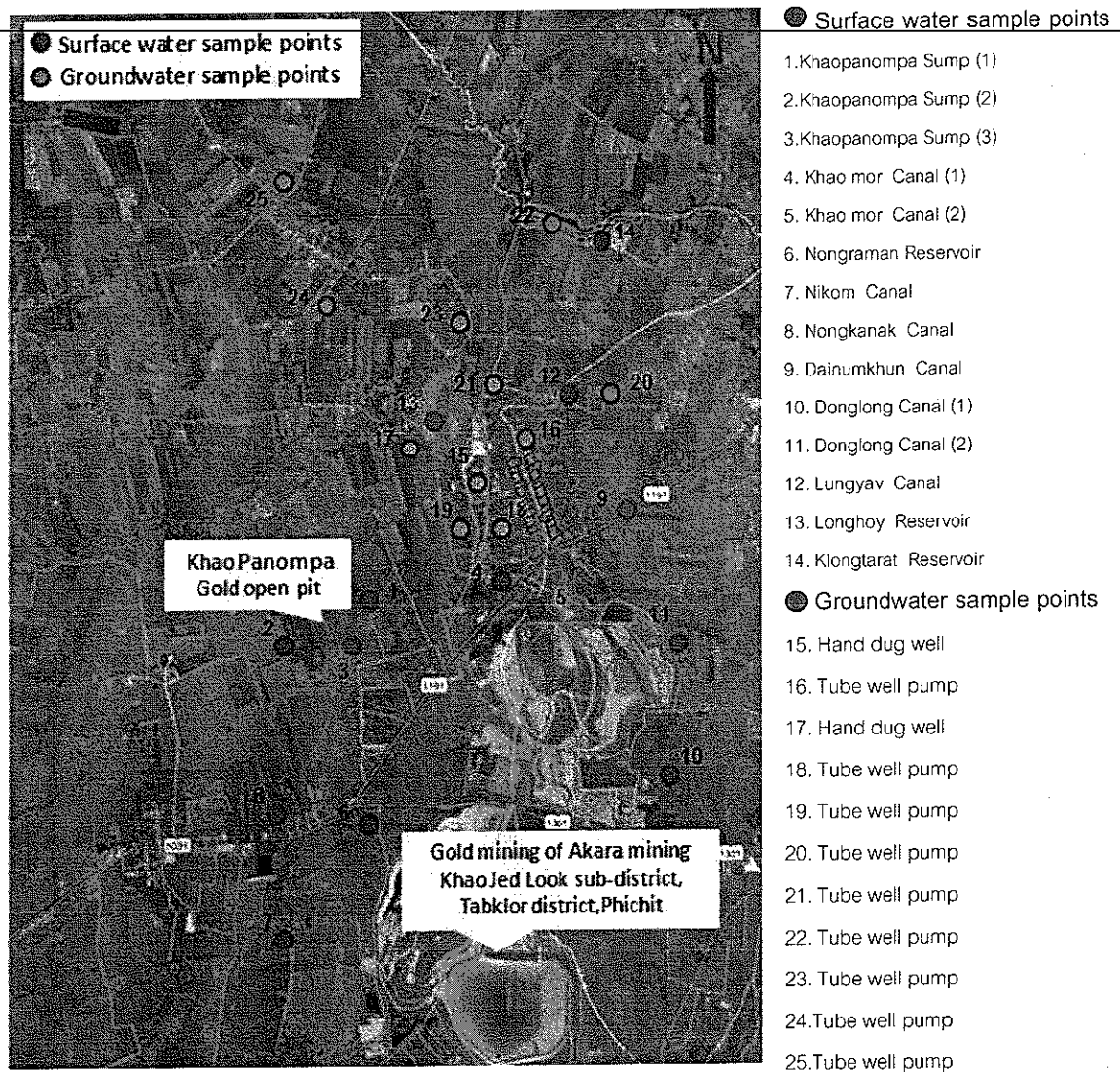


Figure 1 Surface water and groundwater sampling points around gold mining site.

วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินและน้ำบาดาล

การเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน จะเก็บตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (พ.ศ. 2535) โดยใช้วิธีเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วง โดยเก็บที่กึ่งกลางความกว้างและความลึกของลำน้ำ ส่วนบริเวณที่เป็นแหล่งน้ำนิ่งเก็บตรงกึ่งกลางความลึกของจุดเก็บน้ำนั้นๆ จากนั้นเก็บน้ำใส่ขวดพลาสติกโพลีเอธีลีนแล้วปิดให้สนิท แล้วเก็บไว้ในอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำบาดาลได้ดำเนินการตามวิธีในประกาศกรมทรัพยากรธรณีฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2542) ออก

ตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ.2520 โดยจะเก็บตัวอย่างน้ำ 3 ซ้ำหลังจากเริ่มสูบน้ำในวันที่จะเก็บตัวอย่างไม่น้อยกว่า 15 นาที ตัวอย่างน้ำผิวดินและบาดาลที่เก็บได้จะใส่ใส่ขวดพลาสติกโพลีเอทิลีนประมาณ 1 ลิตร วัดอุณหภูมิ ณ จุดเก็บตัวอย่าง และเติมกรดไนตริก 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร เก็บรักษาตัวอย่างน้ำไว้ที่อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและทางชีวภาพก่อนจะนำตัวอย่างน้ำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการภายใน 24 ชั่วโมง (คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม, 2545) โดยได้ทำการเก็บตัวอย่างในเดือนพฤษภาคม สิงหาคม และตุลาคม พ.ศ. 2556 ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเป็นไปได้สูงที่อาจมีการชะล้างหรือเกิดการพัดพาของตะกอนจากกิจกรรมการทำเหมืองแร่ลงสู่แหล่งน้ำ

พารามิเตอร์และวิธีการวิเคราะห์

การประเมินคุณภาพน้ำผิวดินและน้ำบาดาลในพื้นที่บริเวณใกล้เหมืองแร่ทองคำ ได้ทำการประเมินคุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิวิเคราะห์โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดขณะเก็บตัวอย่าง ความขุ่นวิเคราะห์โดยใช้ Turbidity meter ค่าการนำไฟฟ้าวิเคราะห์โดยใช้ TDS meter และคุณสมบัติของน้ำทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง วิเคราะห์โดยใช้เครื่อง pH meter ความกระด้างวิธีไทเทรตด้วย EDTA DO ใช้วิธีเฮไลต์โมดิฟิเคชั่น BOD ใช้วิธีใช้วิธีเฮไลต์โมดิฟิเคชั่น สำหรับการวิเคราะห์โลหะหนัก ได้แก่ สังกะสี, แคดเมียม, ทองแดง, เหล็ก, ตะกั่ว, แมงกานีส และโซเดียมไนต์ ใช้เครื่องอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (AAS) (คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม, 2545)

ผลและวิจารณ์ผล

จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำผิวดิน 14 จุด และน้ำบาดาล 11 จุด ในพื้นที่ชุมชนโดยเก็บในช่วงเดือนพฤษภาคม สิงหาคม และตุลาคม มีรายละเอียดดังนี้

คุณภาพน้ำผิวดิน

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน 14 จุด พบว่าน้ำมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 30-35 องศาเซลเซียส สภาพการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 17-230 ไมโครซีเมนส์/ซม. ความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 4.93-7.41 ความขุ่นอยู่ในช่วง 1.80-53.12 NTU DO อยู่ในช่วง 3.23-9.70 มิลลิกรัม/ลิตร BOD อยู่ในช่วง 1.5-6.60 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.076-1.743 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณสังกะสีอยู่ในช่วง 0.005-0.271 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณทองแดงอยู่ในช่วง 0.002-0.018 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณแคดเมียมอยู่ในช่วง 0.003 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณตะกั่วอยู่ในช่วง 0.006-0.024 มิลลิกรัม/ลิตร และแมงกานีสอยู่ในช่วง 0.004-0.333 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนโซเดียมไนต์ตรวจไม่พบ (Table1) และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ พบว่า อุณหภูมิ สภาพการนำไฟฟ้า ค่าความขุ่น ความเป็นกรด-ด่าง DO ปริมาณสังกะสี ทองแดง แคดเมียม ตะกั่ว และแมงกานีส อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินซึ่งจัดอยู่ในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (กรมควบคุมมลพิษ, 2553) เมื่อพิจารณาจากแหล่งน้ำผิวดินในแต่ละพื้นที่จะเห็นได้ว่าคุณภาพน้ำใกล้เหมืองแร่ทองคำในเขตพื้นที่จังหวัดพิจิตรและจังหวัดเพชรบูรณ์มีคุณภาพน้ำที่ต่ำกว่าจังหวัดพิษณุโลก เพราะพื้นที่ดังกล่าวอยู่ใกล้กับกิจกรรมการทำเหมืองแร่ทองคำ และเป็นเส้นทางทางขนส่งแร่ จึงอาจได้รับผลกระทบมากกว่าในพื้นที่ของจังหวัดพิษณุโลก ทั้งนี้คุณภาพน้ำที่

เปลี่ยนแปลงไปอาจได้รับผลกระทบจากกิจกรรมอื่นๆ ในชุมชนได้ และเมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาคุณภาพน้ำผิวดินของพลยุทธ และวิวัฒน์ (2551) ที่ตรวจสอบคุณภาพน้ำบริเวณเมืองแร่ทองคำของบริษัทอัคราไมนิ่งจำกัด ในพื้นที่จังหวัดพิจิตร และจังหวัดเพชรบูรณ์ ในปี พ.ศ. 2551 พบว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 6.5-7.0 ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 78-3,160 ไมโครซีเมนส์/ซม. และ ปริมาณเหล็ก <20 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณสังกะสี <2.94 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณทองแดง <2.996 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณแคดเมียม <0.002 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณตะกั่ว <0.005 มิลลิกรัม/ลิตร และแมงกานีส <0.841 มิลลิกรัม/ลิตร ยังคงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน โดยจะเห็นว่าคุณภาพน้ำในปัจจุบันมีแนวโน้มที่ดีกว่าอาจเป็นเพราะผู้ประกอบการเหมืองแร่ทองคำได้มีการได้มีการควบคุมกระบวนการผลิตได้ดีมากขึ้นหรืออาจมีการผลิตในบริเวณพื้นที่ดังกล่าวลดลง แต่จะเห็นว่ายังคงมีปริมาณเหล็กละลายอยู่ในปริมาณค่อนข้างสูง ส่วนปริมาณไอออนอื่นๆ ไม่เกินเกณฑ์ค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้

คุณภาพน้ำบาดาล

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล 11 จุด พบว่ามีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 30-35 องศาเซลเซียส สภาพการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 14-638 ไมโครซีเมนส์/ซม. ความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 4.78-7.11 ความขุ่นอยู่ในช่วง 0.60-32.50 NTU ความกระด้างอยู่ในช่วง 2.75-11.60 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.023-0.318 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณสังกะสีอยู่ในช่วง 0.017-0.947 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณทองแดงอยู่ในช่วง 0.001-0.006 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณแคดเมียมอยู่ในช่วง 0.001-0.004 มิลลิกรัม/ลิตร และปริมาณตะกั่วอยู่ในช่วง 0.018-0.027 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนแมงกานีสและโซเดียมไนต์ไม่สามารถวัดค่าได้ จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นว่าคุณภาพของแหล่งน้ำบาดาลยังอยู่ในเกณฑ์ปกติที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาล สามารถนำไปใช้บริโภคได้โดยที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและยังไม่ได้รับผลกระทบจากการทำเหมืองแร่ (กรมควบคุมมลพิษ, 2553) และเมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาคุณภาพน้ำบาดาลของพลยุทธ และวิวัฒน์ (2551) ที่ตรวจสอบคุณภาพน้ำบริเวณเมืองแร่ทองคำของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด ในพื้นที่ จ.พิจิตร และ จ.เพชรบูรณ์ ในปี พ.ศ. 2551 พบว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 5-7.8 ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 180-1,080 ไมโครซีเมนส์/ซม. ส่วนปริมาณเหล็ก สังกะสี ทองแดง แคดเมียม ตะกั่ว และแมงกานีส มีค่า <20, <0.5, <0.005, <0.002, <0.005 และ <0.005 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าคุณภาพน้ำบาดาลในปัจจุบันมีปริมาณโลหะหนักน้อยกว่า ส่วนค่าการนำไฟฟ้าที่มีค่าที่สูงมากแสดงว่ามีการละลายของเกลือแร่อยู่ในปริมาณสูง ซึ่งจะสอดคล้องกับปริมาณค่าสารที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด ทั้งนี้ยังไม่สามารถตรวจสอบว่าปริมาณโลหะหนักและค่าการนำไฟฟ้าที่สูงจะเป็นค่าที่มาจากธรรมชาติหรือเกิดจากการรั่วออกมาของบ่อเก็บกากของเสียภายในเหมือง (พลยุทธ และวิวัฒน์, 2551)

Table 1 Surface water quality around gold mining.

Sampling point	Temp. (°C)	pH	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	Conductivity (µs/cm.)	Turbidity (NTU)	Heavy metal concentration (mg/L)						
							Zn	Pb	Cu	Cd	Fe	Mn	CN
1.Khaopanompa Sump (1)	34.5±0.7	5.65±0.35	8.50±0.71	2.50±0.71	74.96±16.36	2.87±0.47	0.123±0.010	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2.Khaopanompa Sump (2)	33.0±1.4	5.39±0.57	7.75±0.35	2.70±0.42	98.06±10.67	7.35±2.38	ND	ND	ND	0.228±0.010	ND	ND	ND
3.Khaopanompa Sump (3)	32.0±0.0	6.06±1.05	7.05±0.64	3.80±0.85	94.48±29.73	24.00±4.38	0.262±0.010	ND	0.018±0.001	ND	0.197±0.010	ND	ND
4. Khao mor Canal (1)	35.0±2.8	6.20±1.72	9.05±1.48	5.70±1.84	118.60±13.01	1.99±0.70	ND	ND	ND	1.860±0.020	0.004±0.001	ND	ND
5. Khao mor Canal (2)	30.5±0.7	6.00±1.29	7.35±1.34	3.50±1.56	87.00±20.22	4.29±0.66	0.005±0.020	0.006±0.010	ND	ND	0.734±0.010	ND	ND
6. Nongraman Reservoir	36.5±4.9	6.16±1.73	9.10±3.39	3.60±3.39	93.45±39.24	2.49±0.94	0.034±0.010	ND	ND	2.188±0.020	0.279±0.010	ND	ND
7. Nikom Canal	33.5±0.7	6.04±1.22	9.30±3.82	3.80±3.96	141.40±35.21	31.80±19.66	ND	ND	ND	0.118±0.010	ND	ND	ND
8. Nongkanak Canal	34.5±0.7	6.25±1.61	8.45±1.48	1.90±1.27	150.10±8.34	2.64±0.33	ND	ND	ND	0.076±0.010	ND	ND	ND
9. Dainumkhun Canal	33.5±0.7	6.21±1.40	9.05±3.18	1.50±1.27	212.50±23.33	19.40±4.10	0.013±0.010	ND	ND	1.383±0.010	0.333±0.010	ND	ND
10. Donglong Canal (1)	33.5±2.1	5.89±1.19	9.40±2.55	2.00±0.57	175.70±23.05	6.74±1.68	0.014±0.010	ND	ND	0.252±0.010	ND	ND	ND
11. Donglong Dam (2)	33.5±0.7	6.23±1.65	9.70±2.55	6.60±0.28	223.15±47.87	9.62±8.75	ND	ND	ND	0.511±0.010	ND	ND	ND
12. Lungyav Canal	32.0±0.1	7.24±0.36	3.23±0.68	3.69±1.27	18.27±1.39	36.77±20.70	0.271±0.155	0.024±0.010	0.002±0.002	0.003±0.001	1.235±1.140	ND	ND
13. Longhoy Reservoir	32.0±2.6	8.88±0.16	6.09±1.70	4.37±1.24	14.66±4.21	20.66±6.00	0.049±0.014	0.021±0.004	0.004±0.002	0.003±0.001	1.387±0.920	ND	ND
14. Klonglarat Reservoir	32.7±3.3	7.38±0.27	4.43±1.12	2.19±1.41	17.19±3.54	53.12±0.54	0.047±0.013	0.016±0.005	0.003±0.001	0.003±0.001	1.743±0.589	ND	ND
Surface Water Standard of PCD	natural	5-9	≥ 6.0	≤ 2.0	-	-	≤ 1.0	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 0.05	-	≤ 1.0	≤ 0.005

Note: Point 1,2,3,4,5,6,7,8,9 located in Khao Jed Look Sub-district, Tabkkor District, Phichit Province

Point 10,11 located in Thay Dong Sub-district, Wang Prong District, Phetchabun

Point 12,13,14 located in Wang Prong Sub-district, Nern-Maprang District, Phitsanulok

Surface Water Standard of PCD = Surface water Standard of Pollution Control Department

ND= Non Detectable

LOD (Limit of Detection) = Zn: 0.091, Pb: 0.022, Cu: 0.007, Cd: 0.003, Fe: 0.117, Mn: 0.159, LOQ (Limit of Quantitation) = Zn: 0.129, Pb: 0.057, Cu: 0.019, Cd: 0.014, Fe: 0.241, Mn: 0.123

Table 2 Groundwater quality around gold mining.

Sampling point	Temp. (°C)	pH	Conductivity (mg/L)	Turbidity NTU	Hardness (mg/L)	Heavy metal concentration (mg/L)						Fe	Mn	CN
						Zn	Pb	Cu	Cd					
1. Hand dug well	34.5±0.7	5.68±0.87	374.00±98.99	32.50±9.76	6.40±0.14	0.021±0.01	ND	0.001±0.00	ND		0.748±0.01	ND	ND	
2. Tube well pump	34.1±1.4	4.78±0.44	553.50±45.96	1.15±0.26	7.70±5.23	ND	ND	ND	ND		0.023±0.01	ND	ND	
3. Hand dug well	34.5±0.7	6.26±1.22	344.00±93.34	3.02±3.49	11.60±1.27	0.070±0.01	ND	ND	ND		0.213±0.01	ND	ND	
4. Tube well pump	33.1±1.4	6.25±1.61	638.50±79.90	0.66±0.39	10.30±0.42	0.017±0.01	ND	ND	ND		ND	ND	ND	
5. Tube well pump	33.5±0.7	6.38±1.67	387.50±270.82	0.58±0.34	6.05±1.63	ND	ND	ND	ND		0.225±0.01	ND	ND	
6. Tube well pump	31.2±1.1	6.35±0.01	17.67±2.82	1.39±1.29	4.20±1.13	0.249±0.218	0.027±0.009	0.006±0.008	0.004±0.002		0.279±0.123	ND	ND	
7. Tube well pump	31.9±0.8	6.55±0.05	15.54±2.96	0.60±0.31	3.00±0.71	0.947±1.379	0.023±0.015	0.004±0.002	0.003±0.001		0.693±0.063	ND	ND	
8. Tube well pump	30.7±0.1	6.66±0.22	15.93±1.46	1.72±0.29	2.75±0.35	0.764±1.123	0.018±0.007	0.002±0.001	0.003±0.001		0.440±0.078	ND	ND	
9. Tube well pump	32.9±1.5	7.11±0.01	14.78±5.36	0.92±0.47	2.85±1.20	0.113±0.091	0.018±0.007	0.001±0.001	0.001±0.001		0.227±0.018	ND	ND	
10. Tube well pump	32.3±1.4	6.41±0.11	14.25±4.16	3.27±2.06	7.85±1.48	0.408±0.626	0.025±0.009	0.002±0.001	0.003±0.001		0.116±0.110	ND	ND	
11. Tube well pump	32.1±0.2	6.93±0.07	14.97±4.29	1.31±0.67	3.70±1.13	0.135±0.105	0.025±0.004	0.004±0.001	0.003±0.001		0.381±0.081	ND	ND	
Groundwater Standard of PCD	natural	5-9	-	-	-	≤ 5.0	≤ 0.01	≤ 1.0	≤ 0.003		-	≤ 0.5	≤ 200	

Note: Point 1,2,3,4,5 located in Khao Jed Look Sub-district, Tabklor District, Phichit Province

Point 6,7,8,9,10,11 in Wang Prong Sub-district, Nern- Maprang District, Phitsanulok

Surface Water Standard of PCD = Surface water Standard of Pollution Control Department

ND= Non Detectable

LOD (Limit of Detection)= Zn: 0.091, Pb: 0.022, Cu: 0.007, Cd: 0.003, Fe: 0.117, Mn: 0.159 LOQ (Limit of Quantitation)= Zn: 0.129, Pb: 0.057, Cu: 0.019, Cd: 0.014, Fe: 0.241, Mn: 0.123

สรุป

จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีในเขตพื้นที่ตำบลเขาเจ็ดยอด อำเภอทับคล้อ จังหวัดพิจิตร, ตำบลท้ายดง อำเภอวังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์ และตำบลวังโพรง อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก ที่มีพื้นที่ใกล้เคียงกับบริเวณเหมืองแร่ทองคำของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด และการขุดหาแร่ทองคำในพื้นที่เขาพนมพาของชาวบ้าน จะเห็นได้ว่าคุณภาพน้ำผิวดินและใต้ดินยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำของกรมควบคุมมลพิษที่กำหนดไว้ แต่ยังมีค่าความขุ่นและปริมาณเหล็กของน้ำใต้ดินที่มีค่าสูง อย่างไรก็ตามสิ่งที่ควรให้ความสำคัญในขณะนี้ คือการหลั่งไหลของประชาชนเข้าไปขุดหาทองคำในพื้นที่เขาพนมพา ถึงแม้ว่าการศึกษาในครั้งนี้จะยังไม่พบผลกระทบที่เกิดขึ้นรอบบริเวณเขาพนมพา แต่จากการค้นพบทองคำในปริมาณมากส่งผลทำให้ประชาชนที่ทราบข่าวพยายามที่จะบุกรุกเข้าไปหาแร่ทองคำกันเป็นจำนวนมาก ซึ่งในการขุดและแยกแร่ทองคำออกมาจากวิธีการอย่างง่ายที่ทำโดยประชาชนมีหลายกระบวนการที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะกระบวนการแยกแร่ทองคำอาจเกิดสารพิษปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้ ดังนั้นควรมีการดูแลควบคุมดูแลและตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างสม่ำเสมอ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก ในการสนับสนุนสารเคมี อุปกรณ์ และเครื่องมือในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และขอขอบคุณองค์การบริหารส่วนตำบลเขาเจ็ดยอด อำเภอทับคล้อ จังหวัดพิจิตร, องค์การบริหารส่วนตำบลท้ายดง อำเภอวังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์ และองค์การบริหารส่วนตำบลวังโพรง อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก ที่ให้ความร่วมมือในอนุเคราะห์ให้เข้าไปทำการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. 2553. มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน มาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน. แหล่งข้อมูล : (20 สิงหาคม 2556)
- คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. 2545. คู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย พิมพ์ครั้งที่ 1. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.
- กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่. 2545. ผลกระทบจากเหมืองแร่. แหล่งข้อมูล : <http://www.dpim.go.th/laws?catid=108> (25 สิงหาคม 2556)
- พลยุทธ สุขสมิตี และ วิวัฒน์ ไตรธิกุล. 2551. ผลการตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม (คุณภาพน้ำ) เหมืองแร่ทองคำของบริษัทอัคราไมนิ่ง จำกัด ในท้องที่จังหวัดพิจิตรและจังหวัดเพชรบูรณ์. กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม
- บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด. 2553. ประวัติการก่อตั้งเหมืองแร่ทองคำ. แหล่งข้อมูล : http://www.myaha.net/demo/akara/th_index.php (30 สิงหาคม 2556)
- กรมควบคุมมลพิษ. 2556. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535. แหล่งข้อมูล : http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_envi.html (2 สิงหาคม 2556)

ประกาศกรมทรัพยากรธรณีฉบับที่ 9. 2542. ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ.2520 เรื่อง
กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการเก็บตัวอย่างน้ำบาดาล. แหล่งข้อมูล : <http://law.longdo.com/law/347/sub20370> (2 สิงหาคม 2556)
