

**ข้อสังเกตประเด็นปัญหาทางวิชาการและแนวทางการปรับปรุง
ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดิน
คำขอประทานบัตรที่ ๑/๒๕๔๓ ของบริษัท 99 รุวานนท์ จำกัด
อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพล เพ็ญรัตน์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ที่มาและความสำคัญ

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) เป็นกระบวนการที่ถูกพัฒนาขึ้นภายใต้กฎหมาย National Environmental Policy Act (NEPA) ของสหรัฐอเมริกาในปี 1970 ในปัจจุบัน EIA ถูกใช้มากกว่า 100 ประเทศทั่วโลก โดย EIA ถือเป็นนวัตกรรมทางนโยบายแห่งศตวรรษที่ 20 ที่ประสบความสำเร็จอย่างมากในหลาย ๆ ประเทศในการสงวนรักษา ปกป้องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (IAIA 2018) โดยอ้างอิง International Association of Impact Assessment (IAIA) การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้ (IAIA 2018)

- เพื่อการคาดการณ์ หลีกเลี่ยง ลด หรือ ชดเชยผลกระทบในทางลบต่อสิ่งแวดล้อมของโครงการพัฒนาใด ๆ
- เพื่อสงวนรักษาผลิตภาพ (Productivity) สมรรถนะ (Capacity) และกระบวนการ (Process) ของระบบธรรมชาติและสังคมที่สนับสนุนการดำรงชีวิต
- เพื่อระบุขั้นตอนและวิธีการในการติดตาม เฝ้าระวังผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากโครงการพัฒนา
- เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่น่าจะเกิดขึ้นถูกรวมเข้าไปในกระบวนการตัดสินใจอนุมัติ อนุญาตโครงการ
- เพื่อทำให้เกิดความโปร่งใสและสนับสนุนการมีส่วนร่วมของประชาชนในการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- เพื่อทำให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

อย่างไรก็ดี สำหรับชุมชนกะเบอะดิน EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดินดูจะไม่ตอบวัตถุประสงค์ข้างต้นตามหลัก EIA สากต และยังไม่ตอบข้อห่วงกังวลต่อผลกระทบจากมลพิษจากโครงการเหมืองถ่านหินต่อสุขภาพ การประกอบอาชีพ และคุณภาพชีวิตของชุมชน ยกตัวอย่างเช่น

- ความกังวลเรื่องการขาดแคลนน้ำผิวดิน ด้วยสายแร่ถ่านหินที่พาดผ่านบริเวณห้วยผาขาวและห้วยมะขามทำให้โครงการวางแผนเบี่ยงทางน้ำอันอาจนำมาสู่การขาดแคลนน้ำในบริเวณที่ใช้ทำการเกษตรในปัจจุบันได้ ด้วยน้ำสำคัญต่อการผลิต (Productivity) พืชผลทางการเกษตร อันเป็นพืชเศรษฐกิจของชุมชน อย่างมะเขือเทศ พักทอง กะหล่ำปลี และพริก เป็นอย่างมาก
- ความกังวลต่อมลพิษทางอากาศ เช่น ฝุ่นจากการทำโครงการเหมืองถ่านหิน การขนส่งถ่านหิน รวมทั้งฝุ่นและมลพิษอากาศที่อาจเกิดจากการเผาไหม้ตัวเองของถ่านหิน
- ความกังวลเรื่องการปนเปื้อนสารอันตราย เช่น โลหะหนักในน้ำผิวดิน อย่างเช่น กรณียคดี

ชุมชนจึงคัดค้านโครงการเหมืองถ่านหินและไม่ยอมรับกระบวนการทำ EIA เพราะเกรงว่าโครงการเหมืองถ่านหินจะเปลี่ยนวิถีชีวิต จะกระทบกับการเกษตร จะสร้างมลพิษทางอากาศและน้ำ (อย่างกรณีคดีนี้) และจะทำให้ชุมชนต้องย้ายบ้านหนีโครงการเหมืองถ่านหิน ทั้งนี้ชุมชนได้ดำเนินการร้องเรียนอย่างต่อเนื่อง ดังต่อไปนี้ (รูปที่ 1)

- เดือนพฤษภาคม 2562 ชุมชนในพื้นที่มอญรวมตัวยื่นจดหมายและข้อเรียกร้องให้ยุติโครงการเหมืองถ่านหินถึงนายอำเภออมก๋อย (Greenpeace Thailand 2564a)
- ร้องเรียนต่อคณะกรรมการสิทธิมนุษยชนแห่งชาติ (กสม.) เมื่อเดือนธันวาคม 2562 กสม.ชี้โครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดินละเมิดสิทธิมนุษยชน (สำนักงานคณะกรรมการสิทธิมนุษยชนแห่งชาติ 2563)
- 14 กุมภาพันธ์ 2563 ผู้นำศาสนาและชุมชนในอำเภออมก๋อยกว่า 500 คน ร่วมประกอบพิธีบวงสรวงป่าฝั่มหุดประกาศเขตพื้นที่ทางจิตวิญญาณบริเวณพื้นที่ป่าหมู่บ้านกะเบอะดิน (Green News 2563a)
- 15 ตุลาคม 2563 กลุ่มเผ่าระวังมอญยื่นเรื่องขอทบทวนรายงาน EIA ไปยังสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทบวณมติอนุมัติ EIA ของเหมืองถ่านหิน (Greenpeace Thailand 2564b)

การที่ EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดินไม่สามารถตอบประเด็นความกังวลของชุมชนได้ และไม่ตอบวัตถุประสงค์ของ EIA ตามหลักสากลก็อาจเนื่องมาจากการที่วัตถุประสงค์หลักของ EIA ดังกล่าว คือ การจัดทำเพื่อประกอบการขอประทานบัตรตามที่กฎหมายกำหนดเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 2 (บริษัท ทอพ-คลาส คอนซัลแทนท์ จำกัด 2554) แต่ไม่ได้ทำขึ้นมาเพื่อสงวนรักษาสภาพ (Productivity) สมรรถนะ (Capacity) และกระบวนการ (Process) ของระบบธรรมชาติ และสังคมที่สนับสนุนการดำรงชีวิต หรือเพื่อการคาดการณ์หลีกเลี่ยง ลด หรือชดเชยผลกระทบในทางลบต่อสิ่งแวดล้อมจากโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดิน



รูปที่ 1 การคัดค้านโครงการเหมืองถ่านหินโดยชุมชนกะเบอะดิน

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการขอประทานบัตรโครงการเหมืองแร่ถ่านหิน คำขอประทานบัตรที่ 1/2543 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 31244 ของบริษัท 99 ฐานันท์ จำกัด มีเนื้อที่ 284-0-30 ไร่ ตั้งอยู่หมู่ที่ 12 ตำบลอมก๋อย อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเข้าข่ายประเภทและขนาดโครงการที่จะต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการซึ่งต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ และแนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 16 มิถุนายน พ.ศ. 2552 เพื่อเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อน แล้วจึงให้หน่วยงานผู้มีอำนาจได้อนุญาตประทานบัตรต่อไป

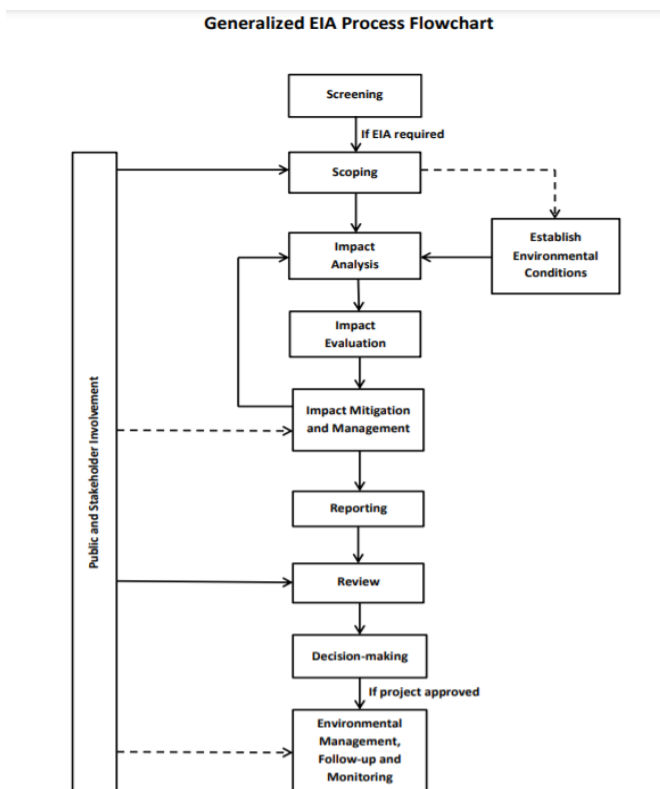
รูปที่ 2 วัตถุประสงค์ของ EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดิน
(บริษัท ทอพ-คลาส คอนซัลแทนท์ จำกัด 2554)

ด้วยความมุ่งหวังให้กระบวนการ EIA เป็นที่ยอมรับของชุมชน และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์สากลของ EIA ทั้ง 6 ข้อ อันจะนำมาสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนได้ ผู้เขียนจึงนำเสนอข้อสังเกตประเด็นปัญหาทางวิชาการในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดิน และนำเสนอแนวทางการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ EIA เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว โดยมีประเด็นหลักที่จะทำการวิเคราะห์ทั้งสิ้น 7 ประเด็นดังต่อไปนี้

ประเด็นที่ 1: การมีส่วนร่วมของชุมชนอย่างมีความหมายและความถูกต้องของ การประเมินผลกระทบ

การมีส่วนร่วมของชุมชนที่มีส่วนได้เสียตั้งแต่ขั้นตอนการรับฟังความคิดเห็นเพื่อกำหนดขอบเขตและแนวทางประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (Public Scoping) การสัมภาษณ์กลุ่มย่อย (Focus Group) และการประชาพิจารณ์ (Public Hearing) จะช่วยระบุประเด็นปัญหาที่ EIA ต้องประเมินและการวางมาตรการลดผลกระทบทำได้อย่างเหมาะสม หากการประเมินผลกระทบทำได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ (IAIA 2018) ฉะนั้น การมีส่วนร่วมอย่างมีความหมายของชุมชนที่มีส่วนได้เสียตลอดทั้งกระบวนการจึงเป็นหัวใจของการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ดังแสดงในรูปที่ 3 ซึ่งแสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนถึงการใช้ข้อมูลแรกเข้าและการรับข้อเสนอแนะ (Feedback) ผ่านการมีส่วนร่วมของชุมชนที่มีส่วนได้เสียเพื่อให้การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมดำเนินไปได้อย่างถูกต้องทิศทางและมีความหมายอย่างแท้จริง โดยทฤษฎีของการมีส่วนร่วมได้แบ่งระดับการมีส่วนร่วมเป็น 3 ระดับ คือ 1) Instrumental หรือ การมีส่วนร่วมระดับที่เป็นพิธีกรรมเท่านั้น 2) Substantive หรือ การมีส่วนร่วมระดับที่นำข้อมูลไปใช้เพื่อทำให้ข้อมูลของ EIA ดีขึ้นและน่าเชื่อถือขึ้น และ 3) Normative หรือ การมีส่วนร่วมระดับที่สร้างความเข้มแข็งให้ชุมชนและให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ งานวิจัยพบว่า การปกปิดข้อมูลหรือกีดกันการมีส่วนร่วมทำให้มีโอกาสดังกล่าวที่คนที่ยังลังเลที่จะยอมรับโครงการจะกลับกลายเป็นปฏิเสธโครงการ สูงมาก (Otwong & Phenrat 2017)

อย่างไรก็ดี ในกรณี EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดิน มีการร้องเรียนโดยชุมชนว่าบริษัทที่ทำ EIA ทำการปลอมแปลงเอกสารการมีส่วนร่วม นำเสนอข้อมูลแต่ด้านดีด้านเดียวไม่ครบถ้วนทุกมุมของผลกระทบที่เป็นข้อเสีย และนำเสนอข้อมูล EIA โดยไม่คำนึงถึงข้อจำกัดทางภาษาของชุมชนชาวกะเหรี่ยง ทำให้ชุมชนไม่เข้าใจเนื้อหา EIA อย่างครบถ้วน จะเห็นได้ว่าระดับของการมีส่วนร่วมดังกล่าวน่าจะเป็นการมีส่วนร่วมเทียมในระดับที่เป็นเพียงพิธีกรรมเท่านั้น หากใช้การมีส่วนร่วมอย่างมีความหมายแต่อย่างใด อย่างไรก็ตาม กลับมีการรายงานในรายงาน EIA ว่าการดำเนินการของบริษัทได้คำนึงถึงการมีส่วนร่วมที่ครบถ้วนตามกรอบของกฎหมายแล้ว ทำให้ชุมชนที่ยังลังเลที่จะยอมรับโครงการกลับกลายเป็นปฏิเสธโครงการและนำไปสู่การประท้วงคัดค้านโครงการ ดังที่แสดงข้างต้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการมีส่วนร่วมใน EIA ดังกล่าว (Otwong & Phenrat 2017) นอกจากนี้ ด้วยการมีส่วนร่วมของโครงการเป็นระดับที่เป็นพิธีกรรมเท่านั้น การระบุปัญหาที่ต้องประเมินผลกระทบและการวางมาตรการลดผลกระทบก็อาจจะไม่ประสบความสำเร็จอย่างที่ควรจะเป็นตามหลักการของ EIA และไม่น่าจะปกป้องสิ่งแวดล้อมและชุมชนได้ตามเจตนารมณ์ของกฎหมาย



รูปที่ 3 ขั้นตอนมาตรฐานของ EIA และ บทบาทของการมีส่วนร่วมของชุมชน
ที่มีส่วนได้เสียตลอดทั้งกระบวนการ (IAIA 2018)

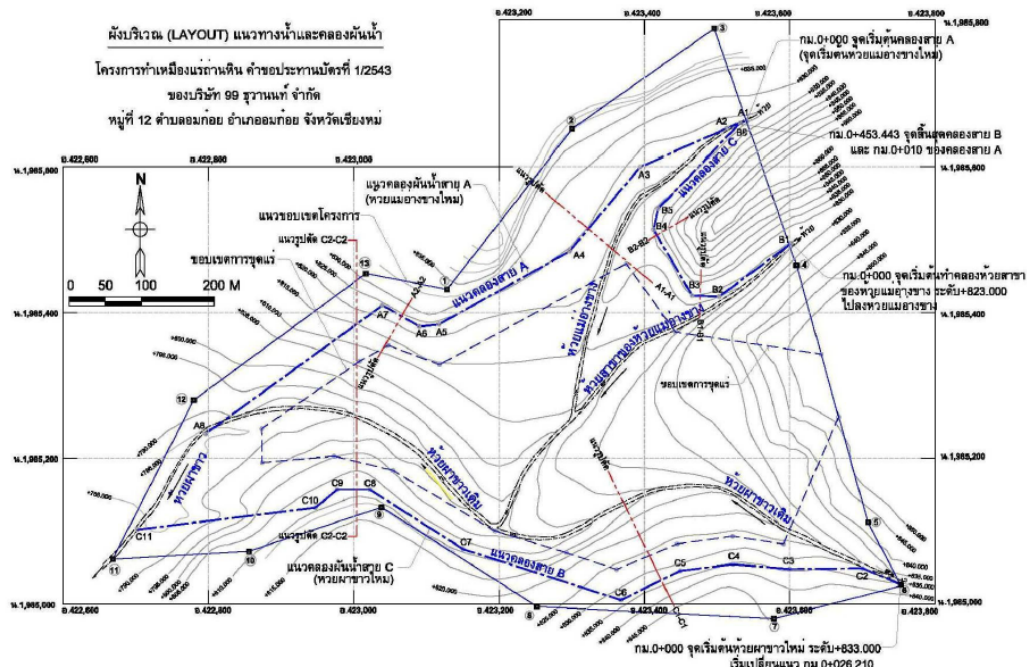
ประเด็นที่ 2: การเบี่ยงลำห้วยแม่อ่างช้างและห้วยผาขาว

เนื่องจากสายแร่ถ่านหินพาดผ่านลำห้วยสำคัญของชุมชน 2 ลำห้วย คือ ห้วยแม่อ่างช้างและห้วยผาขาว โครงการเหมืองถ่านหินจึงวางแผนการเบี่ยงน้ำผิวดินจากห้วยทั้งสองไปสู่คลองดาดคอนกรีตที่สร้างขึ้นใหม่ซึ่งห่างจากขอบเขตของโครงการเหมืองประมาณ 50 เมตรเป็นอย่างน้อย โดยมีแผนผังของการเบี่ยงทางน้ำและภาพตัดขวางของคลองดาดคอนกรีต ดังแสดงในรูปที่ 4 ทั้งนี้ EIA แจ้งว่ามีการออกแบบคลองดาดคอนกรีตให้สอดคล้องกับการไหลของลำน้ำเดิมให้มากที่สุด เพื่อไม่ให้กระทบต่อการไหลของน้ำตามธรรมชาติ และไม่กระทบต่อปริมาณของน้ำในพื้นที่ตอนล่างของห้วย โดยให้เป็นไปตามหลักวิชาด้านอุทกศาสตร์และชลศาสตร์ มีการประเมินศักยภาพการรองรับและการไหลของน้ำและตะกอนในลำคลองที่สร้างใหม่ มีรายการคำนวณในภาคผนวกที่ 11 ของรายงาน EIA ซึ่งแสดงรายการคำนวณว่าคลองดาดคอนกรีตที่สร้างใหม่ทั้งสาย A B และ C จะรองรับปริมาณน้ำจากห้วยแม่อ่างช้าง ห้วยสาขาของแม่อ่างช้าง และ ห้วยผาขาวได้ และจะไม่เกิดน้ำท่วมจากการเบี่ยงลำน้ำ (บริษัท ทอพ-คลาส คอนซัลแทนท์ จำกัด 2554)

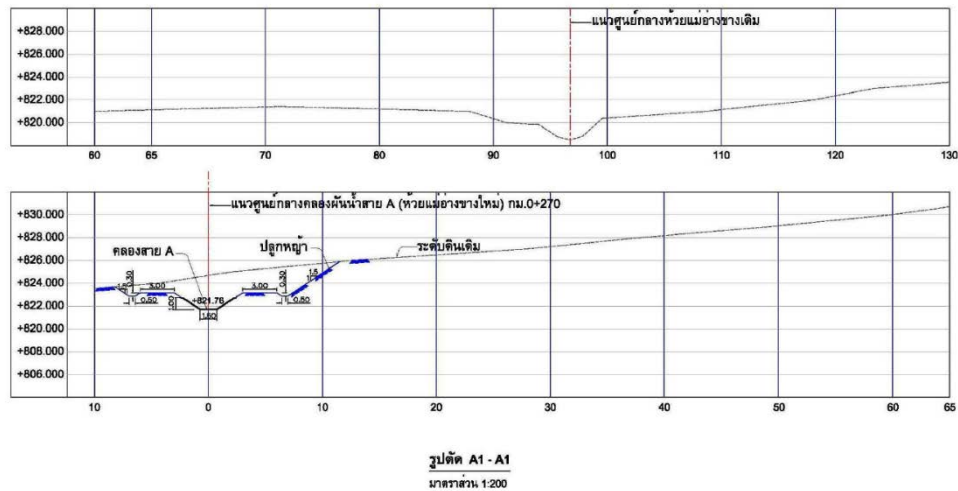
อย่างไรก็ดี การประเมินและออกแบบดังกล่าว ตามภาคผนวกที่ 11 เป็นเพียงแค่การประเมินความจุของห้วยดั้งเดิมตามธรรมชาติเทียบกับคลองตาดคอนกรีตที่จะสร้างทดแทนโดยเป็นการคำนวณมือนในภาพรวมของลำน้ำเท่านั้น แต่ไม่ได้มีการประเมินผลกระทบต่อนพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนส่วนต่าง ๆ ที่ใช้น้ำจากห้วยเดิม ในลักษณะของการประเมินเชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ว่า พื้นที่เกษตรกรรมที่กระจายอยู่บริเวณต่าง ๆ ทั้งที่อยู่ในบริเวณที่เบี่ยงลำห้วยและท้ายน้ำของบริเวณที่เบี่ยงลำห้วยนั้นจะได้รับผลกระทบในเชิงของปริมาณน้ำที่จะใช้เพื่อการเกษตรหรือไม่อย่างไร ดังจะเห็นได้ในรูปที่ 5 ซึ่งแสดงแผนที่ชุมชนว่า มีพื้นที่เกษตรกรรมมากมายกระจายตลอดลำห้วยทั้ง 2 ฉะนั้น การประเมินเชิงพื้นที่เพื่อประเมินผลกระทบที่เฉพาะเจาะจงในแต่ละพื้นที่เกษตรกรรมในเชิงของปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจึงมีความสำคัญเป็นอย่างสูง ด้วยเกษตรกรรมเป็นอาชีพหลักของชุมชนกะเบอะดิน ด้วยเหตุนี้ การประเมินการเบี่ยงลำน้ำในรายงานนี้จึงไม่สมบูรณ์และไม่สามารถตอบโจทย์วัตถุประสงค์ของ EIA ได้ เพราะเป็นการประเมินที่ไม่มี “คน” อยู่ในการประเมินเลย มีแต่การประเมินน้ำและตะกอน ขาดการประเมินผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดกับคนซึ่งจำเป็นต้องประเมินแผนที่ความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมหรือการขาดแคลนน้ำที่เฉพาะเจาะจงกับพื้นที่เกษตรกรรมที่กระจายตัวอยู่บริเวณพื้นที่โครงการและท้ายน้ำโครงการในรูปแบบของแผนที่ความเสี่ยงเชิงพื้นที่ (Spatial Risk Map) ดังแสดงในรูปที่ 6 ซึ่งเป็นตัวอย่างแผนที่ความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำและปริมาณน้ำอันเนื่องมาจากการเบี่ยงลำน้ำใช้แบบจำลองทางชลศาสตร์และอุทกศาสตร์ (Lazare et al. 2019) รูป (a) แสดงการประเมินที่อิงค่าน้ำท่วม 20 ปี ในขณะที่รูป (b) แสดงการประเมินที่อิงค่าน้ำท่วม 100 ปี พื้นที่สีม่วง คือ พื้นที่ที่จะเกิดน้ำท่วมจากการเบี่ยงลำน้ำ ส่วนพื้นที่สีเหลือง คือ พื้นที่ที่ปริมาณน้ำลดจากการเบี่ยงลำน้ำ ทั้งนี้ ศาสตร์ของวิศวกรรมอุทกศาสตร์และชลศาสตร์สามารถทำการประเมินเชิงพื้นที่ดังกล่าวโดยใช้แบบจำลองได้อย่างแม่นยำและน่าเชื่อถือกว่าการคำนวณมือ

นอกจากนี้ ในรายงาน EIA แสดงให้เห็นว่าได้แจ้งให้อำเภอมกน้อย อบต.อมกน้อย และประชาชนในหมู่บ้านทราบ และทุกภาคส่วนไม่ขัดข้องแต่อย่างใด (บริษัท ทอพ-คลาส คอนซัลแทนท์ จำกัด 2554) ซึ่งไม่สอดคล้องกับการประท้วงของชุมชนอมกน้อยที่แสดงความกังวลเรื่องการเบี่ยงลำห้วยหลักนี้

(a)

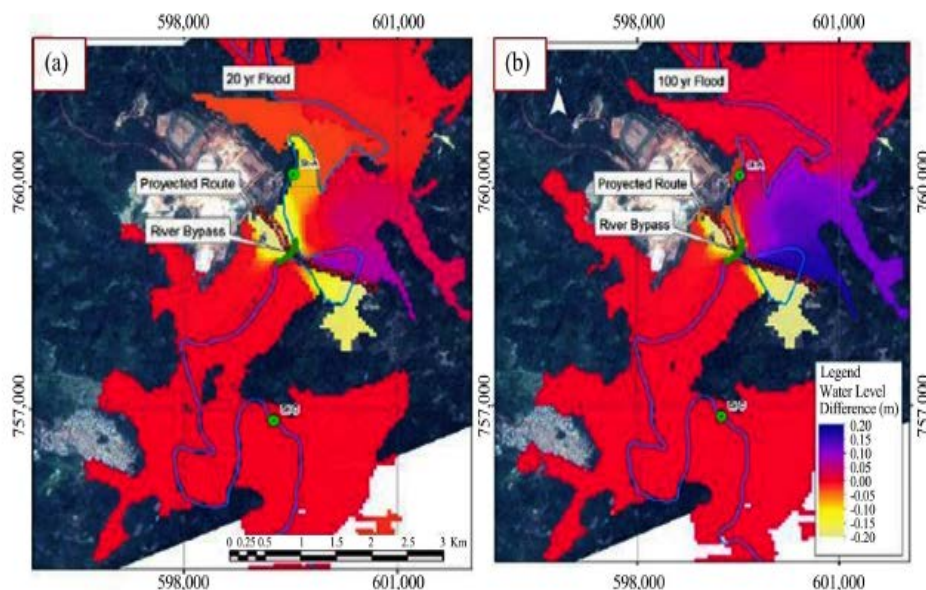


(b)



รูปที่ 4 (a) แผนผังคลองดาดคอนกรีต A B C และ ตัวอย่างภาพตัดขวางของคลองดาดคอนกรีตสาย A เพื่อเบี่ยงน้ำ (บริษัท ทอพ-คลาส คอนซัลแทนท์ จำกัด 2554)

รูปที่ 5 แผนที่ชุมชนว่ามีพื้นที่เกษตรกรรมมากมากระจายตลอดลำห้วยทั้งสอง (Green News 2563b)



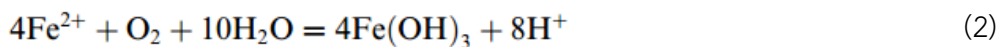
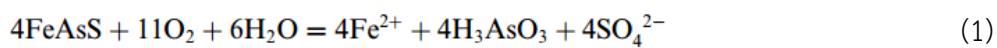
รูปที่ 6 ตัวอย่างแผนที่ความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำและปริมาณน้ำอันเนื่องมาจากการเบี่ยงลำห้วยเดิมตามธรรมชาติโดยใช้แบบจำลองทางชลศาสตร์และอุทกศาสตร์ รูป (a) แสดงการประเมินที่อิงค่าน้ำท่วม 20 ปี ในขณะที่รูป (b) แสดงการประเมินที่อิงค่าน้ำท่วม 100 ปี พื้นที่สีม่วงคือพื้นที่ที่จะเกิดน้ำท่วมจากการเบี่ยงลำน้ำ ส่วนพื้นที่สีเหลืองคือพื้นที่ที่ปริมาณน้ำลดลงจากการเบี่ยงลำน้ำ ส่วนสีแดงคือบริเวณที่ระดับน้ำไม่รับผลกระทบจากการเบี่ยงลำห้วย (Lazare et al. 2019)

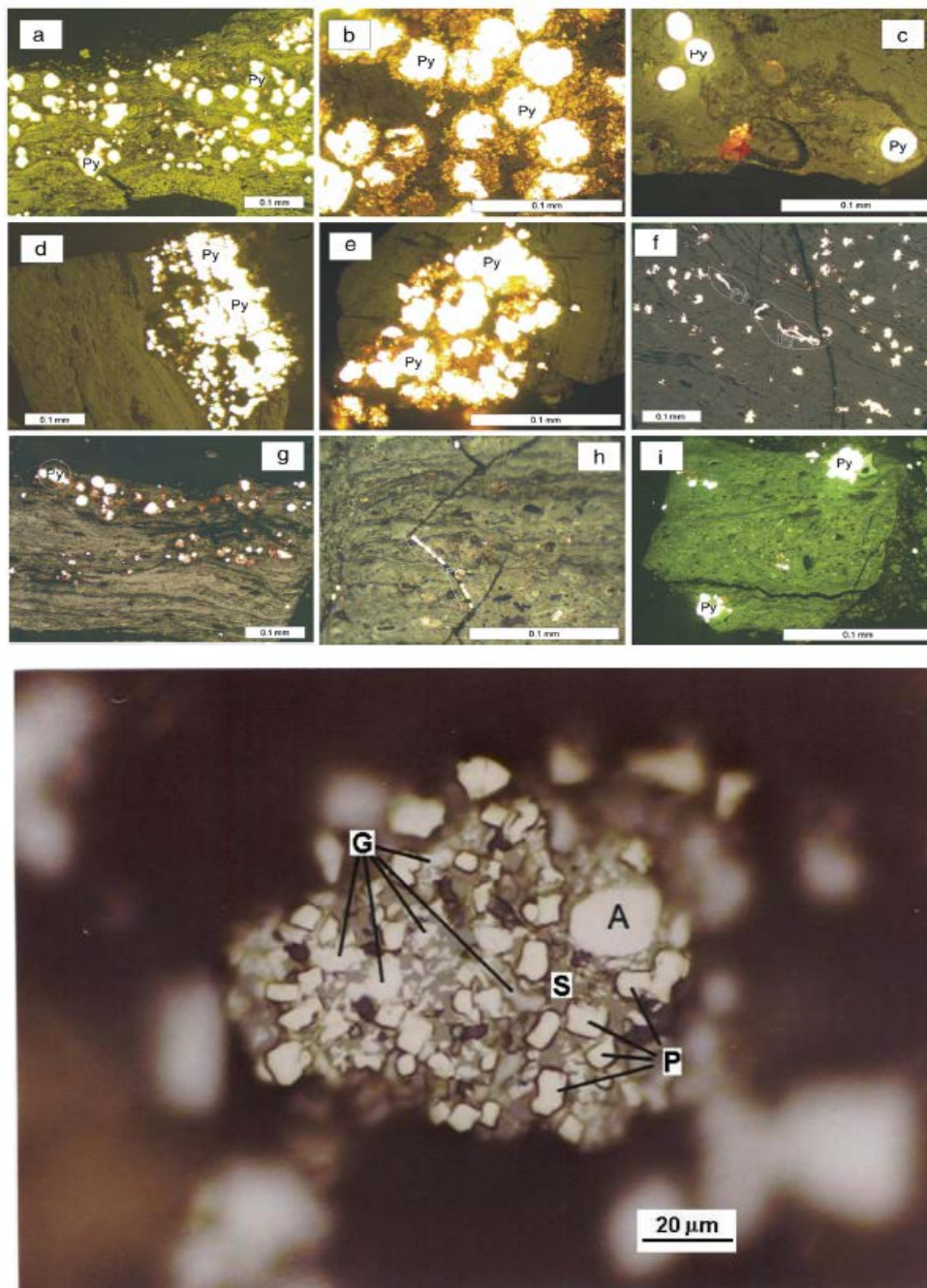
ประเด็นที่ 3: โลหะหนักในถ่านหิน และการเกิดน้ำเหมืองเป็นกรด

ถ่านหินนั้นใช้เวลาก่อกำเนิดนับล้านปีจากการทับถมย่อยสลายและแปรสภาพของซากพืช ในช่วงระยะเวลาอันยาวนานนี้ก็เกิดการตกสะสมของโลหะและกึ่งโลหะพิษในถ่านหินด้วย ไม่ว่าจะเป็นสารหนู โปรท แคดเมียม และตะกั่ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผ่านการตกสะสมร่วมกับแร่ซัลไฟด์ เช่น ไพไรต์ (Pyrite) หรือ ตกตะกอนเป็นสารประกอบของโลหะและกึ่งโลหะพิษนั้น ๆ กับแร่ซัลไฟด์ เช่น แร่อาร์เซนไพไรต์ (Arsenopyrite) (FeAsS) แร่กาลีนา (Galena) (PbS) (Makita et al. 2004)) แร่สฟาเลอไรต์ (Sphalerite) (Makita et al. 2004) (ZnS) หรือ แร่คาลโคไพไรต์ (Chalcopyrite) (CuFeS_2) (Lim et al. 2009)) เป็นต้น (รูปที่ 7)

แม้แร่โลหะพิษกับไพไรต์ เช่น แร่อาร์เซนไพไรต์จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และเสถียรใต้ผิวดิน (คือไม่เกิดการรั่วไหลเมื่ออยู่ตามสภาพธรรมชาติใต้ดิน) แต่การขุดถ่านหินขึ้นมาในกระบวนการทำเหมืองแร่ นั้นจะทำให้แร่ไพไรต์ของโลหะและกึ่งโลหะพิษต่าง ๆ เกิดการรั่วไหลออกมา กระบวนการละลายของโลหะพิษออกมาจากแร่ไพไรต์ในถ่านหินสู่ดิน น้ำใต้ดิน และน้ำผิวดิน เรียกว่า กระบวนการน้ำเหมืองเป็นกรด

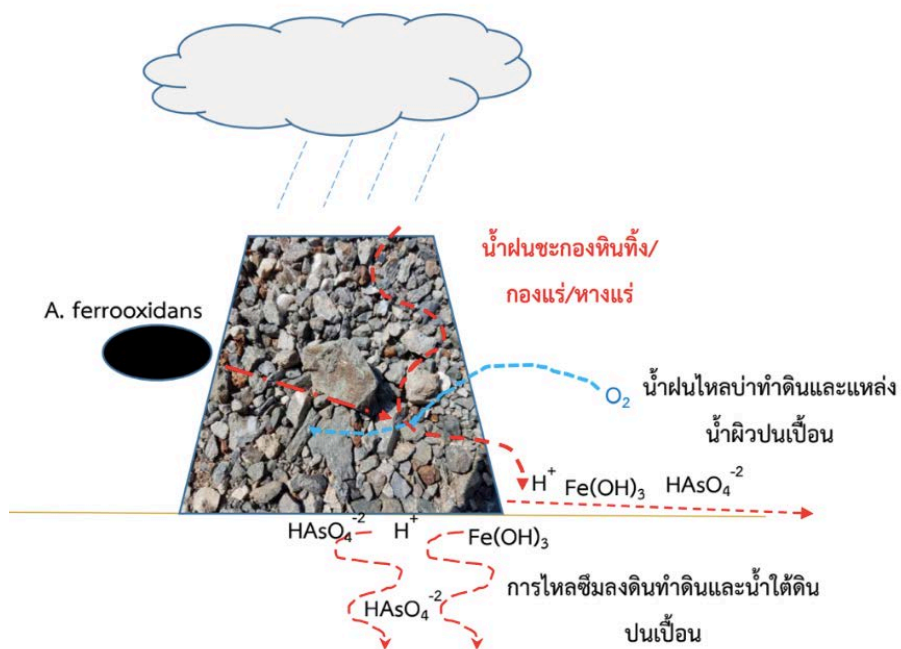
(Acid Mine Drainage (AMD)) ซึ่งเป็นปฏิกิริยาการละลายแบบออกซิเดชัน (Oxidative Dissolution) (Corkhill et al. 2008, Lim et al. 2009) ดังแสดงในสมการที่ 1 ถึง 4 นั้นจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีการทำปฏิกิริยาของแร่ไพไรต์ของโลหะ เช่น FeAsS กับ ออกซิเจน (O_2) (Drewniak & Sklodowska 2013, Walker et al. 2006) อย่างไรก็ดี ด้วยโดยทั่วไปตามธรรมชาติ FeAsS ในถ่านหินมักจะเกิดใต้ดินและมีโอกาสทำปฏิกิริยากับออกซิเจนได้เล็กน้อยเท่านั้น ทำให้ FeAsS โดยทั่วไปมักจะเสถียรและไม่ร่วซึมตามธรรมชาติใต้ดินของมัน แต่หากมีกิจกรรมมนุษย์ไปกระตุ้น เช่น การขุดแร่ปนเปื้อน FeAsS จากใต้ดินลึกลงมาบดเพื่อให้ได้ถ่านหิน หรือทิ้งเศษถ่านหินและหินทิ้ง (Waste Rock) ไว้บนผิวดินให้สัมผัสอากาศจะเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการการละลายแบบออกซิเดชันที่ทำให้เกิดน้ำเหมืองเป็นกรด (Acid Mine Drainage (AMD)) ดังกล่าวข้างต้น ซึ่งจะปลดปล่อยโลหะพิษต่าง ๆ เช่น สารหนู ตะกั่ว แคดเมียม ซัลเฟตไอออน และความเป็นกรดออกมา (ดูรูปที่ 8 (a)) พร้อมทั้งก่อให้เกิดตะกอนเหล็กไฮดรอกไซด์ ($Fe(OH)_3$) (สีแดง ดูรูปที่ 8 (b)) ซึ่งจับโลหะพิษต่าง ๆ เช่น สารหนูเอาไว้ด้วย โดยตะกอนเหล่านี้จะอยู่ในน้ำชะละลายจากกองถ่านหิน กองหินทิ้ง และน้ำเหมืองที่เปิดไว้ (Cheng et al. 2009, Phenrat et al. 2008) ดังจะเห็นได้จากรูปที่ 9 และ ตารางที่ 1 ซึ่งแสดงการเกิดน้ำเหมืองเป็นกรดและการปนเปื้อนโลหะและกึ่งโลหะพิษจากน้ำเหมืองเป็นกรดที่เกิดขึ้นในเหมืองถ่านหินในเมียนมาร์น้ำเหมืองเป็นกรดดังกล่าว ทำให้เกิดการปนเปื้อนในพื้นที่เกษตรกรรมของชุมชนที่อยู่รอบ ๆ เหมือง (Phenrat 2020)





รูปที่ 7 (a) แร่ไพไรต์ (Py) ที่อยู่ในถ่านหิน (Widodo et al. 2010) และ (b) แร่ต่าง ๆ ที่อยู่รวมกันในถ่านหิน ประกอบด้วย Galena (G), Sphalerite (S), Pyrite (P) และ Arsenopyrite (A) (Makita et al. 2004)

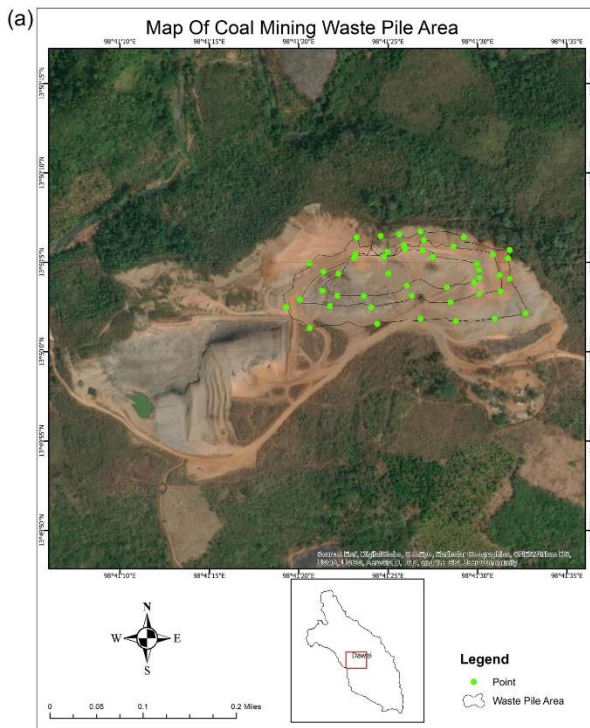
(a)



(b)



รูปที่ 8 (a) การกองหินทิ้ง (Waste Rock) จากกิจกรรมเหมืองแร่อาจทำให้เกิด AMD ได้ และ (b) ตะกอนสีแดง คือตะกอนเหล็กไฮดรอกไซด์ ($Fe(OH)_3$) ในห้วยที่ได้รับผลกระทบจาก AMD ตะกอนนี้ดูดซับสารหนูไว้ปริมาณสูง (ประมาณ 2500 mg/kg) ทำให้เกิดการแพร่กระจายของสารหนูกับตะกอนได้เมื่อน้ำไหลบ่า และอาจเกิดปนเปื้อนสารหนูสู่ดินเพื่อการเกษตรที่อยู่ในบริเวณน้ำท่วมถึงได้



(a)



(b)



(b)



(c)



รูปที่ 9 เหมืองถ่านหินที่เมียนมาร์และการเกิดน้ำเหมืองเป็นกรดจากกองเศษแร่ และดินทิ้งหินทิ้ง ทำให้เกิดการปนเปื้อนและผลกระทบต่อพื้นที่เกษตรกรรมรอบเหมือง (Phenrat 2020)

ตารางที่ 1 การปนเปื้อนโลหะและกึ่งโลหะพิษในพื้นที่เกษตรกรรมจากน้ำเหมืองเป็นกรดจากเหมืองถ่านหินในเมียนมาร์ (Phenrat 2020)

ตัวอย่าง	ความเข้มข้น (มก ต่อ กก)											
	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	S	Zn
ถ่านหิน	-	350.5±6.4	-	32.0±1.4	20.5±0.7	2799.0±36.8	-	42.0±4.1	-	78.0±1.4	1995.5± 310.4	8.4±6.2
ทางแร่ถ่านหิน	18.0±5.6	442.5±20.5	-	58.0±5.7	16.0±2.8	41038.0±736.8	0.9±1.3	199.0±5.7	27.0±1.4	49.0±1.4	5512.5± 279.3	34.0±0.0
กองเก็บดินทิ้งและทางแร่ถ่านหิน	52.5±0.7	600.5±7.8	-	81.0±8.5	20.0±5.7	52738.0±1637.7	2.1±0.2	1500.0±131.5	-	46.5±0.7	9036.5± 1236.7	70.5±16.2
ดินบริเวณกองกากถ่านหิน	49.0±0.0	552.0±60.8	-	79.5±3.5	11.5±11.3	58876.0±1312.4	0.8±1.2	702.0±151.3	-	48.5±0.7	2978.5± 522.6	29.0±1.4
พื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับผลกระทบ	11.5±0.7	408.0±45.2	-	50.0±5.7	-	43266.5±2895.6	-	675.5±9.2	15.5±21.9	27.0±5.7	-	24.0±11.3
พื้นที่เกษตรกรรมที่ไม่ได้รับผลกระทบ	3.8±5.4	367.5±50.2	-	54.5±3.5	19.5±0.7	18943.0±567.1	-	454.0±7.1	30.5±14.8	20.5±5.0	-	25.0±1.4

แม้ว่าจะเป็นที่ยอมรับในวงการวิชาการว่า ถ่านหินปนเปื้อนโลหะหนักเสมอไม่ว่าจะมาจากแหล่งแร่ใด ๆ ก็ตาม (ดังแสดงในตารางที่ 2) แต่ EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดินกลับไม่มีการกล่าวถึงโลหะและกึ่งโลหะหนักในถ่านหินเลย (ดูรูปที่ 10) นอกจากนี้ การประเมินผลกระทบต่อคุณภาพดินและน้ำก็ไม่มีการประเมินผลกระทบจากน้ำเหมืองเป็นกรดและการปนเปื้อนโลหะหนักเลย (ดูรูปที่ 11) ซึ่งไม่สมเหตุผลทางวิชาการ และแสดงถึงความไม่รอบคอบในการทำ EIA และทำให้ชุมชนเสี่ยงต่อการเกิดน้ำเหมืองเป็นกรดและการปนเปื้อนโลหะและกึ่งโลหะพิษจากกิจกรรมการทำเหมืองของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดิน เนื่องจากไม่มีการประเมินและวางมาตรการป้องกันไว้เลยแม้แต่หน่อย

ตารางที่ 2 ความเข้มข้นของโลหะและกึ่งโลหะพิษในถ่านหินจากแหล่งแร่ประเทศต่าง ๆ

โลหะ และ กึ่งโลหะ	ความเข้มข้น (มก ต่อ กก)				
	ถ่านหินลาว	ถ่านหินสหรัฐอเมริกา	ถ่านหินจากเหมืองแม่เมาะ	ถ่านหินอินโดนีเซีย	ถ่านหินบราซิล
As	37.13	6.49±10.10	53.96±17.61	4	239-328
Hg	0.41	0.08±0.07	N.R.	0.1	N.R.
Cd	1.33	0.12±0.15	N.R.	1	10-25
Cr	49.67	11.48±6.85	14.10±4.19	N.R.	57-75
Pb	52.31	N.R.	5.06±1.40	8	50-107

N.R. = ไม่ได้รายงาน

การดำเนินการที่ควรจะเป็นของ EIA โครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดิน คือทำการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากน้ำเหมืองเป็นกรดและการรั่วไหลของโลหะและกึ่งโลหะพิษลงสู่ดิน น้ำใต้ดิน และน้ำผิวดินในลักษณะแผนที่ความเสี่ยงเชิงพื้นที่และเชิงเวลา (Spatial and Temporal Risk Analysis) โดยใช้แบบจำลองระบบสิ่งแวดล้อมซึ่งสามารถดำเนินการได้ไม่ยากนักในทางวิชาการ (ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 12) และทำการวางมาตรการลดผลกระทบให้ชุมชนในพื้นที่ที่น่าจะได้รับผลกระทบจากการประเมินด้วยแบบจำลองดังกล่าวสำหรับกรณีที่เราร้ายที่สุดที่เป็นไปได้ในการดำเนินการของโครงการเหมืองถ่านหิน

ถ่านหินชั้น A-Seam มีความหนาแน่นตั้งแต่ 0.10 – 10.95 เมตร ความหนาเฉลี่ย 5.13 เมตร อยู่ลึกจากผิวดินตั้งแต่ 0.00 – 34.44 เมตร ผลการการสำรวจพบถ่านหินในพื้นที่รวมทั้งหมด 98-2-50 ไร่คุณภาพเฉลี่ยรวมของถ่านหินในแอ่งกะเบอะดิน จากการวิเคราะห์ของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งได้เคยยื่นคำขอไว้มีดังนี้

Inherent Moisture	12.17 %
Volatile Matters	40.54 %
Ash Content	14.11 %
Fixed Carbon	33.17 %
Total Sulfur	1.35 %
Calorific Value	4,672.02 Kcal/Kg หรือประมาณ 9,928 Btu/lb

ถ่านหินชั้น B – Seam มีคุณภาพเฉลี่ยของถ่านหินในชั้น B – Seam มีดังนี้

Inherent Moisture	5.82 %
Volatile Matters	40.55 %
Ash Content	19.75 %
Fixed Carbon	33.87 %
Total Sulfur	2.29 %
Calorific Value	4,586.23 Kcal/Kg หรือประมาณ 10,516 Btu/lb

สำหรับชั้นถ่านหินใน B – Seam อยู่ค่อนข้างลึกจากผิวดินมาก ประมาณตั้งแต่ 15 เมตร ลงไปจนถึงประมาณ 57 เมตร เฉลี่ย 24.91 เมตร ความหนาอยู่ระหว่างประมาณ 0.50 – 2.00 เมตร เฉลี่ยประมาณ 0.94 – 1 เมตร มีคุณภาพใกล้เคียงกับถ่านหินในชั้น A- Seam โดยถ่านหินชั้น A – Seam และถ่านหินชั้น B – Seam จัดอยู่ในชั้น Sub bituminous

รูปที่ 10 ไม่มีการกล่าวถึงโลหะหรือกึ่งโลหะพิษในถ่านหินจากโครงการเหมืองกะเบอะดินเลย ซึ่งมาสอดคล้องกับหลักวิชาการที่เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่าถ่านหินมีโลหะหนักและศักยภาพในการเกิดน้ำเหมืองเป็นกรดเสมอ (บริษัท ทอพ-คลาส คอนซัลแทนท์ จำกัด 2554)

4.1.4 ผลกระทบต่ออุทกวิทยาและคุณภาพน้ำผิวดิน

การทำเหมืองของโครงการไม่มีการใช้น้ำในการดำเนินการ แต่จะมีการใช้น้ำเพื่อลดการฟุ้งกระจาย

ของฝุ่นละอองตามเส้นทางขนส่งแร่ และบริเวณหน้าเหมืองเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามในช่วงฤดูฝนปริมาณน้ำฝนที่ไหลบ่าผ่านบริเวณพื้นที่โครงการอาจจะก่อให้เกิดปัญหาการชะล้างผิวดิน เนื่องจากการทำเหมืองของโครงการเป็นการเปิดหน้าเหมืองบนพื้นที่ราบระหว่างเขา และที่ราบเชิงเขาที่ลาดชัน จึงต้องมีการจัดการน้ำในแต่ละบริเวณเพื่อลดผลกระทบ โดยการจัดสร้างคันทำนบกั้นและคูระบายน้ำรอบพื้นที่ประกอบกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมือง ได้แก่ พื้นที่ขุดเปิดทำเหมือง พื้นที่กองเปลือกดินเศษหิน เพื่อเบี่ยงเบนน้ำลงสู่บ่อดักตะกอน ที่จัดสร้างไว้จำนวน 9 บ่อ และทำการสร้างบ่อรวบรวมน้ำ (Sump) บริเวณจุดต่ำสุดของพื้นที่ทำเหมืองในแต่ละช่วง

การคำนวณปริมาณน้ำฝนไหลบ่า เพื่อประเมินประสิทธิภาพของคูระบายน้ำ และบ่อดักตะกอน ของโครงการ สามารถคำนวณได้จากสมการ Rational Formula (นิพนธ์ ตั้งธรรม, 2527) ดังนี้

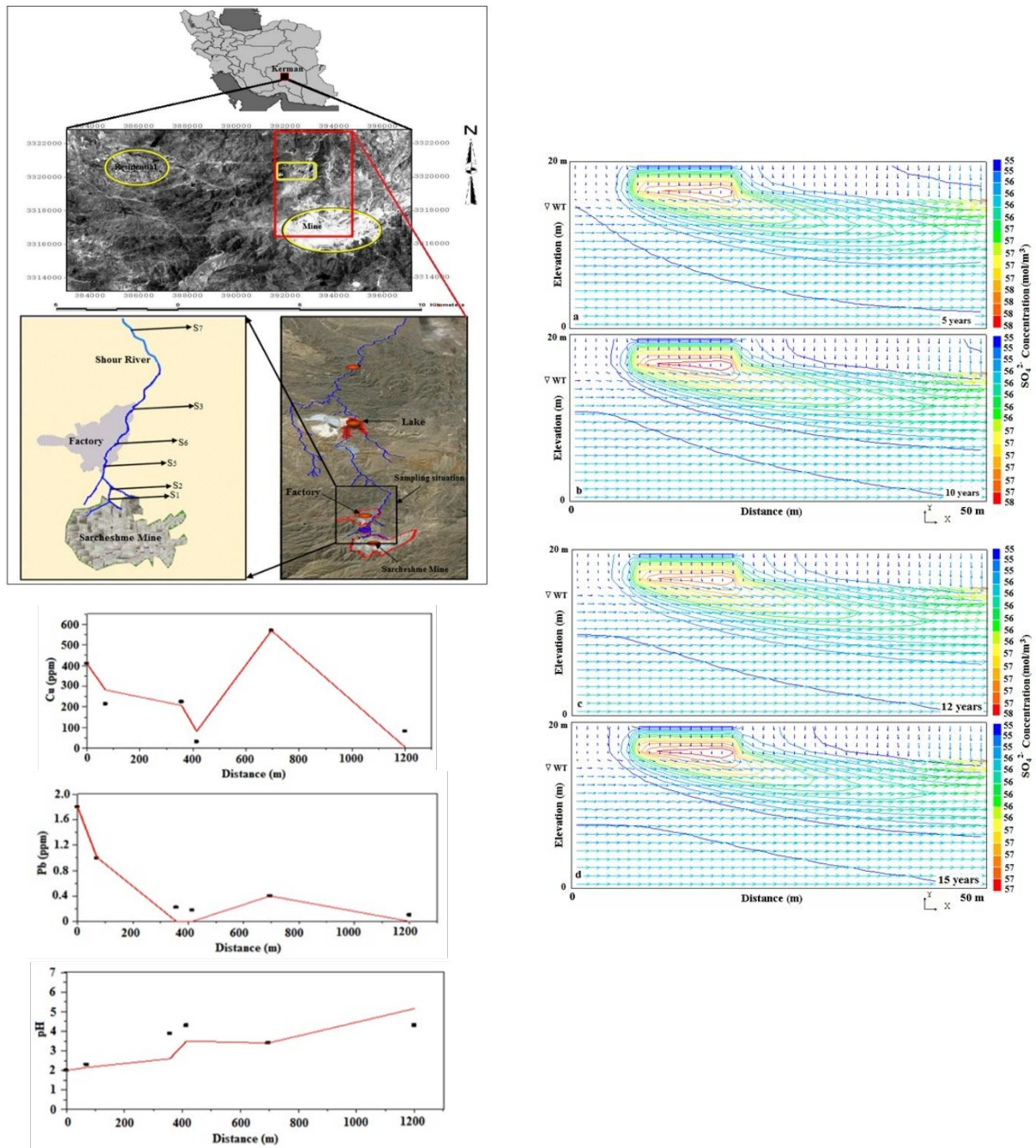
4.1.6 ผลกระทบต่อปฐพีวิทยาและแผ่นดินถล่มหรือเลื่อนไหล

1. ผลกระทบต่อปฐพีวิทยา

1.1 การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของดิน การทำเหมืองในพื้นที่โครงการนี้ เป็นการทำให้เหมืองแบบเหมืองหาค้นพื้นที่ราบระหว่างภูเขา และเชิงเขา ผลกระทบด้านการสูญเสียดินจากการขุดเปิดชั้นแร่ในพื้นที่โครงการจึงเกิดขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งนี้เนื่องจากโครงการจะต้องเปิดหน้าดินออกก่อนการผลิตแร่ พร้อมทั้งนำมาปรับสภาพพื้นที่ และสร้างถนนภายในพื้นที่ สำหรับเปลือกดินเศษส่วนที่เหลือจะนำไปเก็บกองยังพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ พร้อมทั้งดำเนินการปลูกพืชคลุมดินเพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของหน้าดินไว้ก่อนจะนำไปถมกลับพื้นที่ผ่านการทำเหมืองต่อไป ดังนั้นผลกระทบตอปฐพีวิทยาจึงมีนัยสำคัญต่ำ

1.2 การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดิน การดำเนินการทำเหมืองย่อมมีผลกระทบทำให้คุณสมบัติทางเคมี และความอุดมสมบูรณ์ของดินเปลี่ยนแปลงไป ทั้งนี้เนื่องจากการผสมคลุกเคล้ากันระหว่างดินชั้นบน และเนื้อดินชั้นล่าง ตลอดจนมีวัสดุต่างๆ เช่น มีเศษหิน เศษแร่ เข้ามาเจือปน ทำให้ดินอาจมีสภาพเป็นเปลี่ยนแปลงไป และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก็อาจต่ำลง ในการทำเหมืองของโครงการนี้จะเป็นการทำเหมืองหาค้นไม่มีการใช้น้ำและสารเคมีใดๆ ในกระบวนการทำเหมือง อันจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมี หรือคุณลักษณะของดินในระดับที่รุนแรงแต่อย่างใด

รูปที่ 11 ไม่มีการประเมินผลกระทบจากน้ำเหมืองเป็นกรดและการปนเปื้อนโลหะหนักต่อน้ำและดินเลย
ใน EIA โครงการเหมืองถ่านหินกะเบาะดิน (บริษัท ทอพ-คลาส คอนซัลแทนท์ จำกัด 2554)



รูปที่ 12 ตัวอย่างการแบบจำลองระบบสิ่งแวดล้อมประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากน้ำเหมืองเป็นกรดและการรั่วไหลของโลหะและกึ่งโลหะพิษลงสู่ดิน น้ำใต้ดิน และน้ำผิวดินในลักษณะแผนที่ความเสี่ยงเชิงพื้นที่และเชิงเวลา (Spatial and Temporal Risk Analysis) (Ardejani et al. 2011) ที่ควรดำเนินการใน EIA โครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดิน โดยรูปดังกล่าวแสดงการปนเปื้อนของกรดจากกิจกรรมการทำเหมืองยาวนาน 15 ปี หลังเริ่มดำเนินการ และแสดงการคาดการณ์การปนเปื้อนของโลหะหนัก เช่น ทองแดง และตะกั่ว และความเป็นกรด-ด่างในลำห้วยที่ได้รับผลกระทบจากน้ำเหมืองเป็นกรดของโครงการเหมืองถ่านหิน

ประเด็นที่ 4: การปนเปื้อนน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินจากบ่อกักเก็บน้ำชุมชน

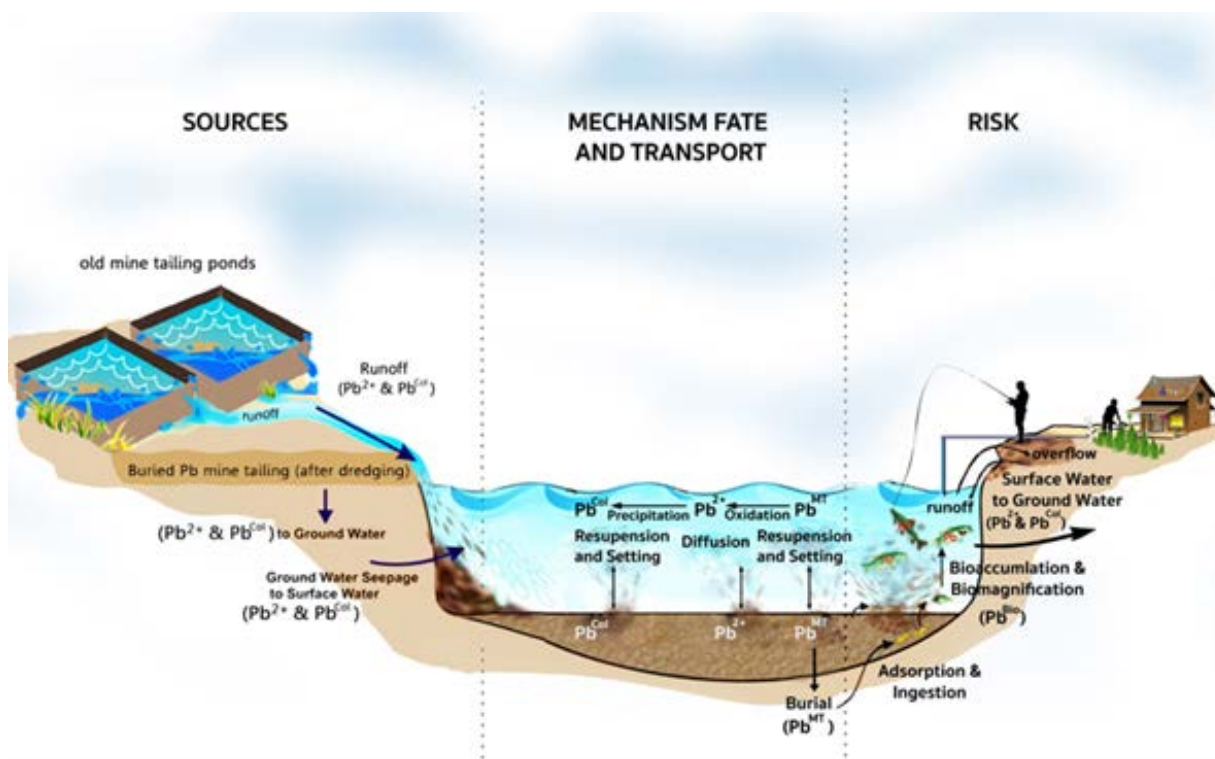
ด้วย EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดินไม่ได้ประเมินโลหะหนักในถ่านหินและการเกิดน้ำเหมืองเป็นกรดเลยแม้แต่น้อย จึงทำให้ EIA ดังกล่าวไม่ได้ประเมินการปนเปื้อนน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินอันเนื่องมาจากโลหะและกึ่งโลหะพิษที่อยู่ในน้ำชุมชนของโครงการเหมืองถ่านหิน ทำให้บ่อกักเก็บน้ำชุมชนของโครงการเหมืองถ่านหินไม่ได้ออกแบบมาเพื่อป้องกันการรั่วไหลของโลหะและกึ่งโลหะพิษผ่านทางน้ำใต้ดิน ไม่มีการออกแบบระบบเฝ้าระวังการปนเปื้อนใด ๆ (ดังจะเห็นว่าไม่มีบ่อเฝ้าระวังการปนเปื้อนน้ำใต้ดิน) ไม่มีการออกแบบชั้นดินเหนียวบดอัด หรือการปู HDPE ที่พื้นบ่อกักเก็บน้ำชุมชนเพื่อลดการรั่วไหล (Seepage) ผ่านทางน้ำใต้ดิน (ดูรูปที่ 13) ทำให้มีโอกาสเกิดการปนเปื้อนโลหะพิษลงสู่ดินและไหลลงสู่แม่น้ำผิวดิน อย่างเช่น กรณีการปนเปื้อนตะกั่วในลำห้วยคลิตี้ที่ใช้งบประมาณกว่า 600 ล้านบาทแล้ว แต่ก็ยังฟื้นฟูการปนเปื้อนไม่สำเร็จ (ดูรูปที่ 14) ซึ่งสอดคล้องกับความกังวลของชุมชนกะเบอะดินว่าโครงการเหมืองถ่านหินอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนสารอันตราย เช่น โลหะหนักในน้ำผิวดิน อย่างเช่น กรณีคลิตี้

การดำเนินการที่ควรจะเป็นของ EIA โครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดิน คือ ทำการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการรั่วไหลของน้ำเหมืองเป็นกรดและโลหะและกึ่งโลหะพิษที่รั่วไหลจากบ่อเก็บน้ำชุมชนลงสู่ดินน้ำใต้ดิน และน้ำผิวดินในลักษณะแผนที่ความเสี่ยงเชิงพื้นที่และเชิงเวลา (Spatial and Temporal Risk Analysis) (ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 12) และทำการวางมาตรการลดผลกระทบให้ชุมชนในพื้นที่ที่น่าจะได้รับผลกระทบจากการประเมินด้วยแบบจำลองดังกล่าวสำหรับกรณีที่เลวร้ายที่สุดที่เป็นไปได้ในการดำเนินการดังกล่าว

3. การประเมินประสิทธิภาพของบ่อดักตะกอน

โครงการจะมีการสร้างบ่อดักตะกอน จำนวน 9 บ่อ ขนาดบ่อละ 20x20 เมตร ลึก 3 เมตร สามารถรองรับน้ำไหลมาได้ประมาณ 10,800 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งสามารถรองรับน้ำจากพื้นที่ประกอบกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมือง ได้แก่ พื้นที่ทำเหมือง และพื้นที่เก็บกองเปลือกดินเศษหิน ที่เกิดขึ้นเท่ากับ 9,828 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ได้อย่างเพียงพอ โดยน้ำในบ่อดักตะกอนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมอื่นๆ ของโครงการ เช่น ฉีดพรมถนนเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง และรดน้ำต้นไม้ เป็นต้น

รูปที่ 13 EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดินไม่ได้คำนึงถึงการปนเปื้อนโลหะและกึ่งโลหะพิษในน้ำชุมชน (บริษัท ทอพ-คลาส คอนซัลแทนท์ จำกัด 2554)



รูปที่ 14 การรั่วไหลของตะกั่วจากบ่อกักเก็บกากแร่คลิตี้ลงสู่ลำห้วยคลิตี้ทำให้ลำห้วยปนเปื้อนตะกั่ว ทำให้น้ำ ปลา พืชที่ปลูกริมห้วยปนเปื้อนรุนแรงจนไม่สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการบริโภคและการเกษตรกรรมได้อย่างปลอดภัย (Phenrat et al. 2016)

ประเด็นที่ 5: มลพิษทางอากาศจากเหมืองถ่านหิน

นอกจากมลพิษทางดิน น้ำใต้ดิน และน้ำผิวดินแล้ว เหมืองถ่านหินยังทำให้เกิดมลพิษอากาศ เช่น ฝุ่น PM_{10} และ $PM_{2.5}$ จากกระบวนการระเบิดเปิดหน้าเหมือง การขุดตัก ลำเรียงแร่ การบด ลดขนาด และแยกขนาดถ่านหิน และการกองเก็บถ่านหินขนาดต่าง ๆ พร้อมด้วยการกองเศษดินทิ้ง หินทิ้ง รูปที่ 15 แสดงขั้นตอนต่าง ๆ ของการทำเหมืองถ่านหิน จากรูปดังกล่าวทุกขั้นตอนยกเว้นขั้นตอนสุดท้ายแล้วแต่ทำให้เกิดฝุ่น PM_{10} และ $PM_{2.5}$ ได้ทั้งสิ้น ดังแสดงในรูปที่ 16 โดยการปลดปล่อยฝุ่นแบบนี้เป็นการปลดปล่อยแบบฟุ้งกระจาย (Fugitive Emission) ที่ไม่ได้มีจุดปลดปล่อยคงที่ตลอดเวลา

อย่างไรก็ดี การปลดปล่อยแบบฟุ้งกระจายนี้ก็ยังสามารถทำการคำนวณและจำลองการแพร่กระจายของ $PM_{2.5}$ และ PM_{10} และประเมินผลกระทบต่อชุมชนข้างเคียงได้ ยกตัวอย่าง เช่น องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมสหรัฐอเมริกา (US.EPA) ได้ออกคู่มือคำนวณอัตราการปล่อย $PM_{2.5}$ PM_{10} และฝุ่นรวม (Total Suspended

Particles (TSP)) ไว้ คือเอกสาร US EPA AP-42 (US.EPA 2009) ซึ่งสามารถใช้คำนวณการปลดปล่อย PM2.5 PM10 และ TSP จากกิจกรรมต่าง ๆ ในเหมืองได้ทั้งหมด ยกตัวอย่างเช่น การขนส่งมูลหินจากบ่อเหมืองไปเก็บที่กองมูลหิน หรือนำไปก่อก้นบ่อกักเก็บกากแร่ หากทราบแนวเส้นทางของการขนส่ง และลักษณะของถนน (เช่น ถนนที่ไม่ได้ลาดผิว) ก็สามารถใช้สมการที่ 5 คำนวณการปล่อยฝุ่นละอองจากรถที่วิ่งบนถนนที่ไม่ได้ลาดผิวดังกล่าวได้ (US.EPA 2009)

$$E = k(S/12)^a(W/3)^b \quad (5)$$

เมื่อ E = size-specific emission factor (lb/VMT)

S = surface material silt content (%)

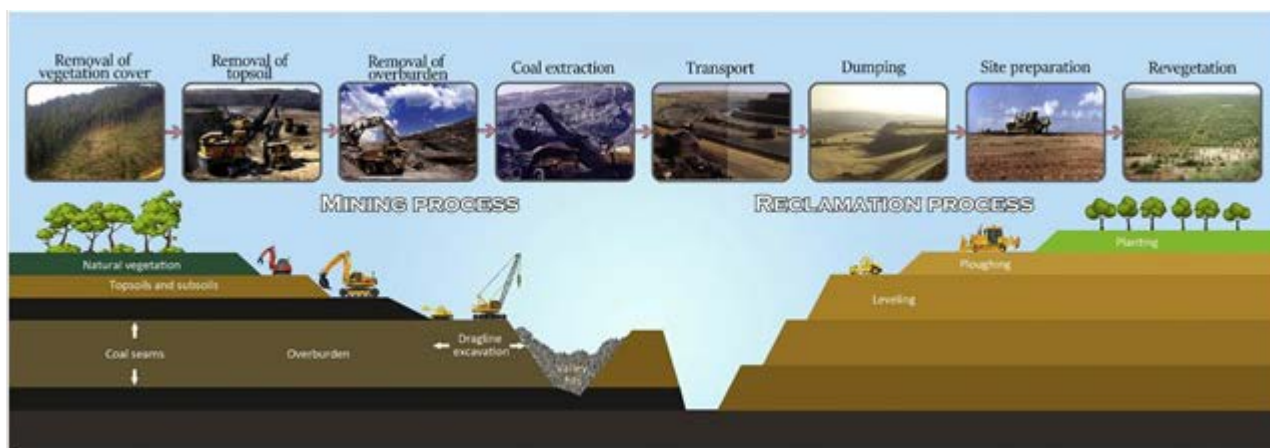
W = mean vehicle weight (tons)

โดย E คือ การปลดปล่อยฝุ่นแต่ละขนาด (PM2.5, PM10 หรือ TSP) ในหน่วยปอนด์ ต่อ กิโลเมตรที่รถขนแร่หรือหินเคลื่อนที่ (lb/VMT) ทั้งนี้ค่า VKT (Vehicle kilometer travelled) คำนวณจากสองส่วน คือ จำนวนรอบ (Trip) ในการขนส่งคำนวณจากอัตราการผลิตเฉลี่ยรายวัน เป็นปริมาณสินแร่ หรือ มูลหิน ที่ต้องขนย้ายในแต่ละวันหารด้วยน้ำหนักบรรทุกแต่ละครั้งจาก rated payload ซึ่งสามารถหาได้จากตารางลักษณะเฉพาะของรถบรรทุกที่ใช้ขนย้ายหินแร่นั้น (ขอได้จากผู้ผลิตรถบรรทุก) ค่าสัดส่วน silt (S) หาได้จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากเส้นทางขนส่งในเหมือง หาได้โดยวิธี Sieve analysis, น้ำหนักเฉลี่ยของรถบรรทุก (W) ที่ใช้ในเหมือง อาจใช้ค่าอ้างอิงจากตารางลักษณะของรถของผู้ผลิต ในขณะที่ k , a และ b เป็นค่าคงที่ตามขนาดของฝุ่น (ดูตารางที่ 3 เป็นตัวอย่าง)

ในทำนองเดียวกันเอกสาร US EPA AP-42 (US.EPA 2009) ยังมีสูตรการคำนวณการปลดปล่อย PM2.5, PM10 และ TSP จากทุกขั้นตอนตั้งแต่การระเบิดเปิดหน้าเหมือง การขุดตัก ลำเลียงแร่ การบด ลดขนาด และแยกขนาดแร่และหิน และการกองเก็บแร่ขนาดต่าง ๆ พร้อมด้วยการกองเศษดินทิ้ง หินทิ้ง ไปจนถึงการขนแร่ไปจำหน่าย เมื่อได้อัตราการปลดปล่อยมลพิษจากทุกกิจกรรมแล้ว (ดังแสดงตัวอย่างในภาพรวมรูปที่ 17 สำหรับเหมืองแร่ทองคำ (ป้าจริย ทองสนิท ธนพล เพ็ญรัตน์ และวิน ไตรวิทยานุรักษ์ 2560) ก็สามารถนำอัตราการปลดปล่อยดังกล่าวไปจำลองการแพร่กระจายของ PM2.5, PM10 และ TSP ด้วยแบบจำลองการแพร่กระจายของมลพิษอากาศ เช่น AERMOD ทั้งนี้ งานวิจัยของผู้เขียนเป็นตัวอย่างของการจำลองการปลดปล่อย PM2.5, PM10 และ TSP จากกิจกรรมเหมืองแร่ทองคำ จังหวัดพิจิตร ดังแสดงในรูปที่ 18 ซึ่งสามารถแยกผลกระทบจากการปลดปล่อยมลพิษทางอากาศจากแต่ละแหล่งกำเนิด ทั้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับเหมืองได้ (ป้าจริย ทองสนิท ธนพล เพ็ญรัตน์ และวิน ไตรวิทยานุรักษ์ 2560) แนวคิดการประเมินแบบเดียวกันสามารถใช้กับเหมืองถ่านหินได้เช่นเดียวกัน

ตารางที่ 3 ตัวอย่างค่า k, สำหรับสมการที่ 1 (US.EPA 2009)

ค่าคงที่	การปลดปล่อยในถนนอุตสาหกรรม		
	PM2.5	PM10	PM30 (เทียบเท่ากับ TSP)
k (lb/VMT)	0.15	1.5	4.9
a	0.9	0.9	0.75
b	0.45	0.45	0.45

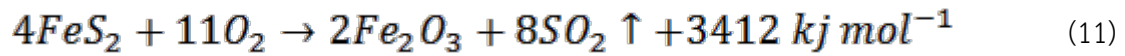
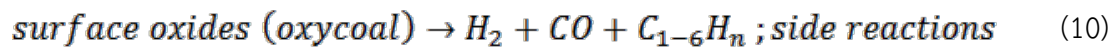
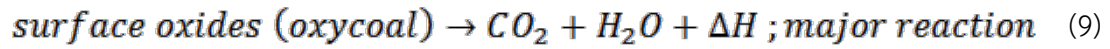
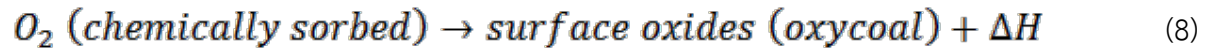
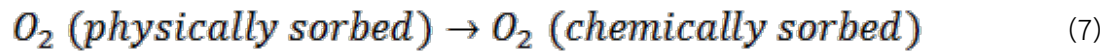
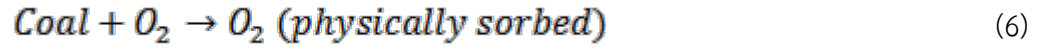


รูปที่ 15 กระบวนการทำเหมืองถ่านหิน (Feng et al. 2019)

นอกจากนี้ PM2.5, PM10 และ TSP ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมเหมืองถ่านหินอาจมีความแตกต่างจาก PM2.5, PM10 และ TSP จากดินทั่วไป ด้วยเหตุนี้ เศษหินบริเวณเหมืองถ่านหินอาจจะมีโลหะ และกึ่งโลหะมีพิษปนเปื้อนอยู่ในปริมาณสูง ทำให้ฝุ่นจากกิจกรรมการทำเหมืองอาจจะมีอันตรายต่อสุขภาพมากกว่าฝุ่นจากเศษดิน เศษหินนอกบริเวณพื้นที่ศึกษาภาพแร่ ยกตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Moreno และ คณะ รายงานว่าในเหมืองถ่านหินที่มีปริมาณโลหะและกึ่งโลหะพิษในแหล่งแร่สูง ฝุ่น PM2.5 จากเหมืองดังกล่าวก็พบโลหะและกึ่งโลหะพิษ เช่น Cu, Sb, Sn, Pb, Zn, As และ Ni สูงด้วย ทำให้ฝุ่น PM2.5 ดังกล่าวอันตรายต่อสุขภาพมากกว่าฝุ่นทั่วไปในพื้นที่ที่ไม่ได้ปนเปื้อนโลหะหนัก (Moreno et al. 2019) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zota และ คณะ ซึ่งทำการศึกษโลหะหนักใน PM2.5 และ PM10 ในชุมชนใกล้เหมืองในระยะ 20 กิโลเมตร พบว่ายิ่งห่างไปจากเหมืองโลหะหนัก ฝุ่นยิ่งลดต่ำลง แสดงว่า เหมืองเป็นแหล่งกำเนิดสำคัญของโลหะหนักในฝุ่น โดยในฝุ่น PM2.5 นั้น 1 ถึง 6% มาจากกองหินทิ้งของเหมือง หรือกิจกรรมเหมืองแร่ แต่กลับเป็นแหล่งที่มาของตะกั่วประมาณ 40% และสังกะสีประมาณ 63% ของตะกั่วและสังกะสีที่วัดได้ในฝุ่น PM2.5 ทั้งหมด แต่สำหรับอนุภาคขนาด PM10 ถึง PM2.5 พบว่า 4-39% มาจากกองหินทิ้งของเหมือง หรือกิจกรรมเหมืองแร่โดย ทำให้เกิดตะกั่ว 88% และสังกะสี 97% ในฝุ่นขนาดดังกล่าวทั้งหมด (Zota et al. 2009) ด้วยเหตุนี้ แม้อาจจะไม่ได้มีการใช้โลหะหรือกึ่งโลหะพิษใด ๆ ในการทำเหมือง แต่ก็สามารถปลดปล่อยมลพิษทางอากาศที่ปนเปื้อนโลหะและกึ่งโลหะพิษในระดับที่มีผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ได้ และไม่ใช้ฝุ่นละอองดินทั่วไป

นอกจากนี้ เหมืองถ่านหินยังปลดปล่อยมลพิษทางอากาศอีกหลายประเภทจากการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นเอง (Spontaneous Combustion) รูปที่ 19 แสดงการเกิดการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นเองในหลายเหมืองถ่านหินทั่วโลก (Stracher et al. 2010, 2015) โดยปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นทั้งจากการกระบวนการทำเหมือง และกระบวนการจัดการเศษแร่ถ่านหินเหลือทิ้งหรือดินทิ้ง โดยสาเหตุหลัก คือ ปฏิกิริยาการคายและสะสมความร้อนเมื่อดินทิ้งและเศษแร่เหลือทิ้งทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ (สมการที่ 6 ถึง 11) ในขั้นต้นจะเกิดเป็น Low-temperature Oxidation คือ ถ่านหินจะร้อนขึ้น และมีการปลดปล่อยมลพิษ แต่จะไม่เกิดการเผาไหม้ที่สังเกตเห็นได้ (ดูรูปที่ 20) (Phenrat 2020) แต่เมื่อเกิดความร้อนสะสมจนมีอุณหภูมิประมาณ 50 ถึง 70 องศาเซลเซียส เรียกว่าอุณหภูมิ zero activation energy จะเป็นจุดเริ่มของการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นเองของดินทิ้งและเศษแร่เหลือทิ้ง ในขั้นนี้จะสังเกตเห็นทั้ง Smoldering (การเผาไหม้ที่ไม่เห็นเพลิง แต่มีควันลอยออกมา) และ การเผาไหม้ด้วยตัวเองแบบเห็นเพลิง (ดูรูปที่ 20) (Phenrat 2020) การเผาไหม้สามารถลุกลามได้ ด้วยคุณสมบัติของดินทิ้งและเศษแร่เหลือทิ้ง ซึ่งนับว่าเป็นเชื้อเพลิงชั้นดีอยู่แล้ว หากไม่มีการปกคลุมกองดินทิ้งและเศษแร่เหลือทิ้งอย่างเหมาะสมจะส่งผลให้มีโอกาสสัมผัสกับออกซิเจนสูง ทำให้เกิดการเผาไหม้ด้วยตนเองได้มาก

จากสมการที่ 9 และ 10 แสดงมลพิษจากการเผาไหม้ด้วยตัวเองของดินทิ้งและเศษแร่เหลือทิ้ง คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และสารไฮโดรคาร์บอน (C_{1-5}H_n) รวมทั้งสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Carbon) ที่มีพิษ เช่น เบนซีน (Benzene) โทลูอีน (Toluene) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) และ เมทิลคลอไรด์ (Methyl chloride) นอกจากนี้ ยังมีการปลดปล่อยอนุภาค เช่น $\text{PM}_{2.5}$ และโลหะหนัก เช่น พรอท ด้วย (Phenrat 2020) นอกจากนี้ โดยปกติแล้วในถ่านหิน หรือ ดินทิ้งและเศษแร่เหลือทิ้งจะมี FeS ถมกันซึ่งสามารถเร่งให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation reaction) จนเกิดเป็นความร้อนขึ้นและปลดปล่อยก๊าซพิษออกมาแสดงดังสมการที่ 11 ในทำนองเดียวกันถ่านหิน หรือ ดินทิ้งและเศษแร่เหลือทิ้งจะมีสารประกอบอินทรีย์ที่มีซัลเฟอร์ (S) และไนโตรเจน (N) เป็นส่วนประกอบอันจะทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซที่มีความเป็นพิษสูง เช่น H_2S , SO_2 , CS_2 และ HCN จากการเผาไหม้ตัวเองได้ ปรากฏการณ์การเผาไหม้เองในธรรมชาติของกองถ่านหิน 1 ตันจะผลิตก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) 0.84 กิโลกรัม, ก๊าซไข่เน่า (H_2S) 0.61 กิโลกรัม, สารประกอบไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) 0.03 กิโลกรัม, คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) 0.45 กิโลกรัม และเขม่าควัน 0.45 กิโลกรัม (Lui et al. 1998)





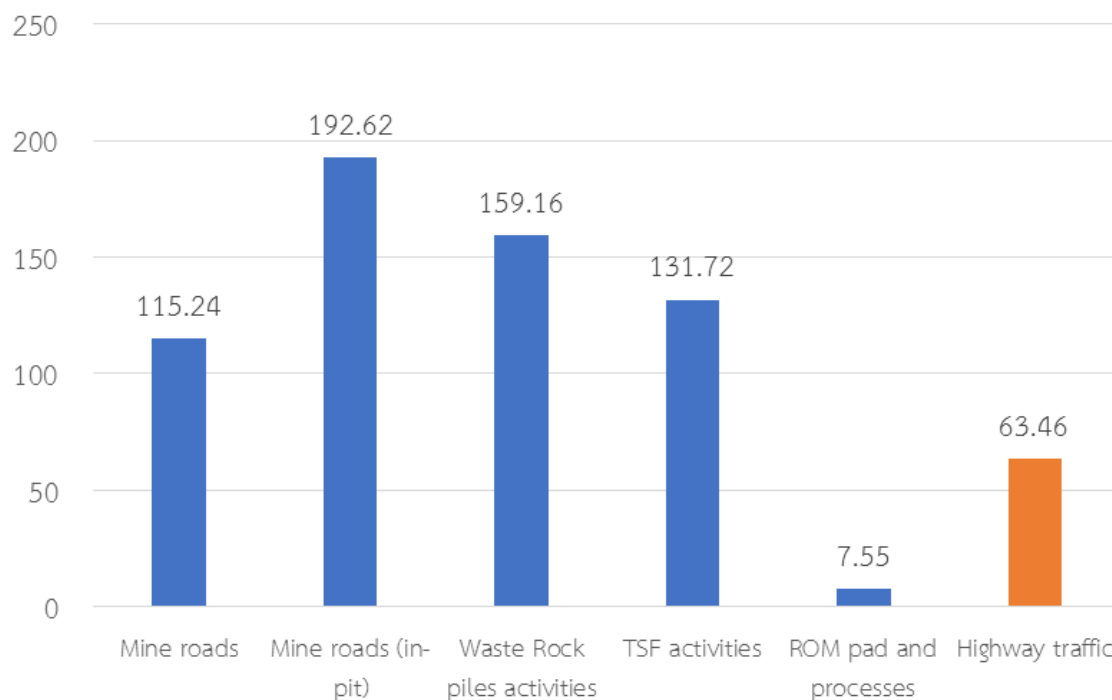
(a)

(b)



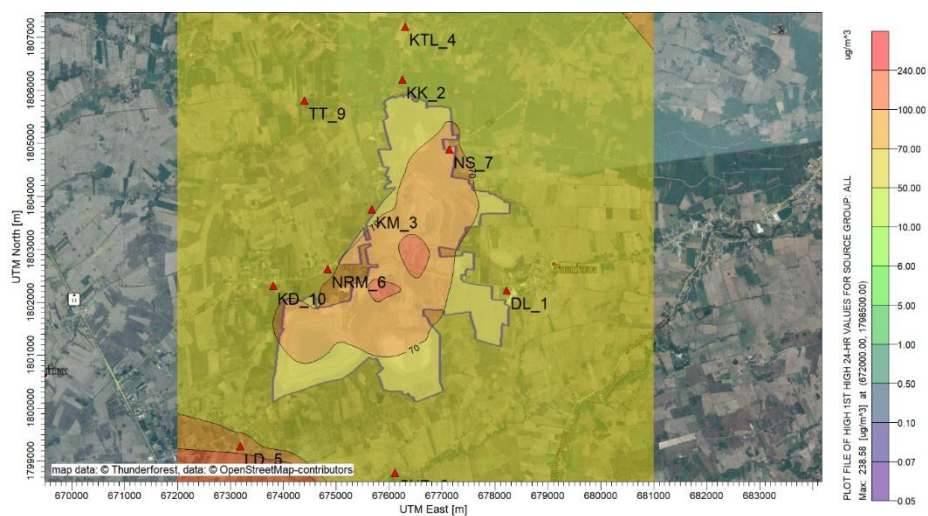
(c)

รูปที่ 16 ตัวอย่างการเกิดฝุ่นจากขั้นตอนในการทำเหมืองถ่านหิน เช่น (a) การระเบิดเพื่อเปิดหน้าเหมือง (Dust-A-Side Australia 2021) (ALS 2017) (b) การขนส่งแร่ด้วยรถบรรทุก (Atfield 2017) และ (c) การลดขนาดและกองเก็บถ่านหิน (Nowling 2016)

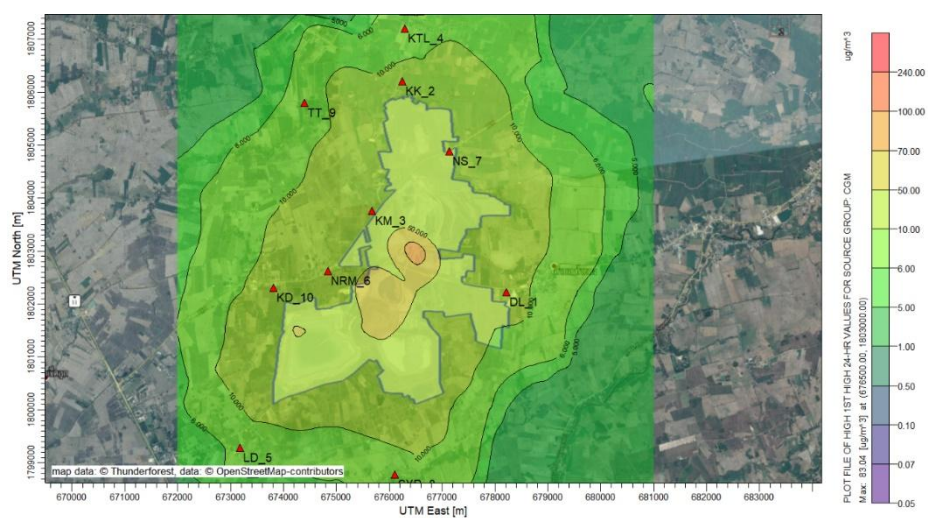


รูปที่ 17 อัตราการปล่อย PM2.5 (kg/day) จากกิจกรรมเหมืองทองคำ จังหวัดพิจิตร โดยแยกออกเป็นรายการกิจกรรม เช่น ถนนในเหมือง (Mine Raods), ถนนในบ่อเหมือง (Mine roads (In-pit), กิจกรรมที่กองหินทิ้ง (Waste Rock Pile Activities), กิจกรรมที่บ่อกักเก็บกากแร่ (TSF Activities), กระบวนการกองเก็บแร่ (ROM pad and Processes) และการจราจรอื่น ๆ ภายนอกเหมือง (ปากรีย์ ทองสนิท ธนพล เพ็ญรัตน์ และ วิน ไตรวิทยานุรักษ์ 2560)

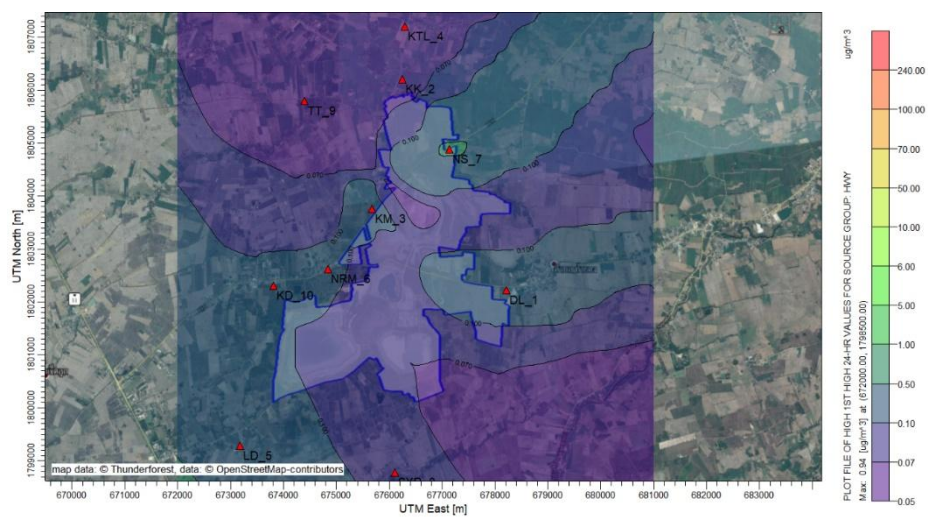
(a)



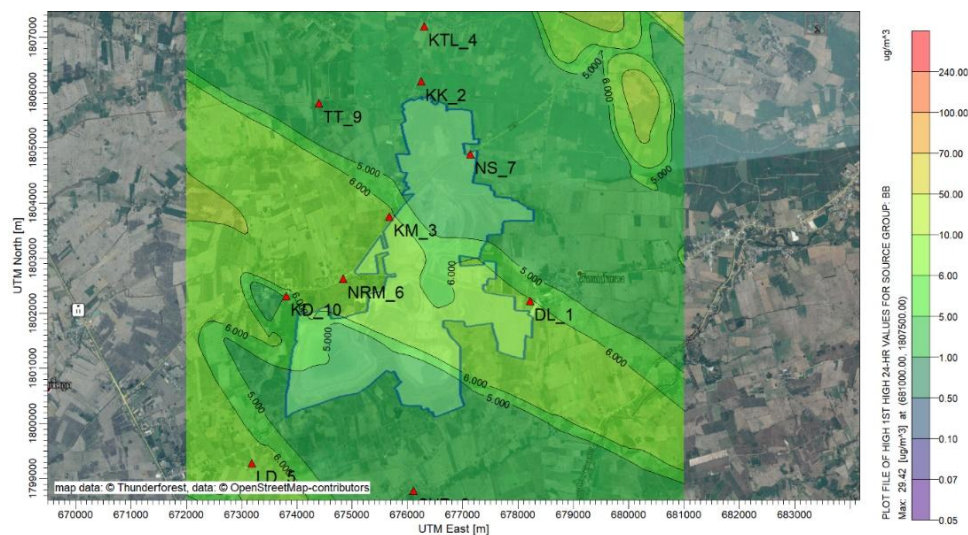
(b)



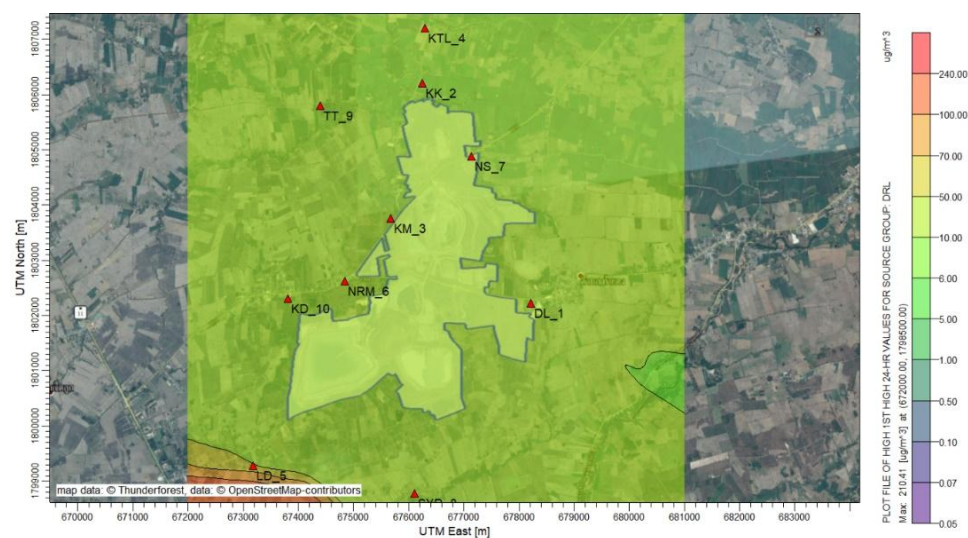
(c)



(d)



(e)



รูปที่ 18 ผลจำลองความเข้มข้นฝุ่น PM2.5 แสดงค่าสูงสุดของผลเฉลี่ยรายวันจากการจำลองปี 2556

(a) ความเข้มข้นรวมจากทุกแหล่งกำเนิด (b) ความเข้มข้นจากกิจกรรมเมืองทองคำ จังหวัดพิจิตร

(c) ความเข้มข้นจากการจราจรบนถนน (d) ความเข้มข้นจากการเผาไหม้ในที่โล่ง และ

(e) ความเข้มข้นจากการพัดพาพื้นดิน (ขอบเขตของเมืองทองคำ จังหวัดพิจิตรแสดงด้วยเส้นขอบสีน้ำเงิน

ชุมชนรอบเมืองทองคำจังหวัดพิจิตรที่มีสถานีตรวจวัดฝุ่นแสดงด้วยสัญลักษณ์สามเหลี่ยมสีแดง)

(ปาจริย ทองสนิท ธนพล เพ็ญรัตน์ และ วิน ไตรวิทยานุรักษ์ 2560)

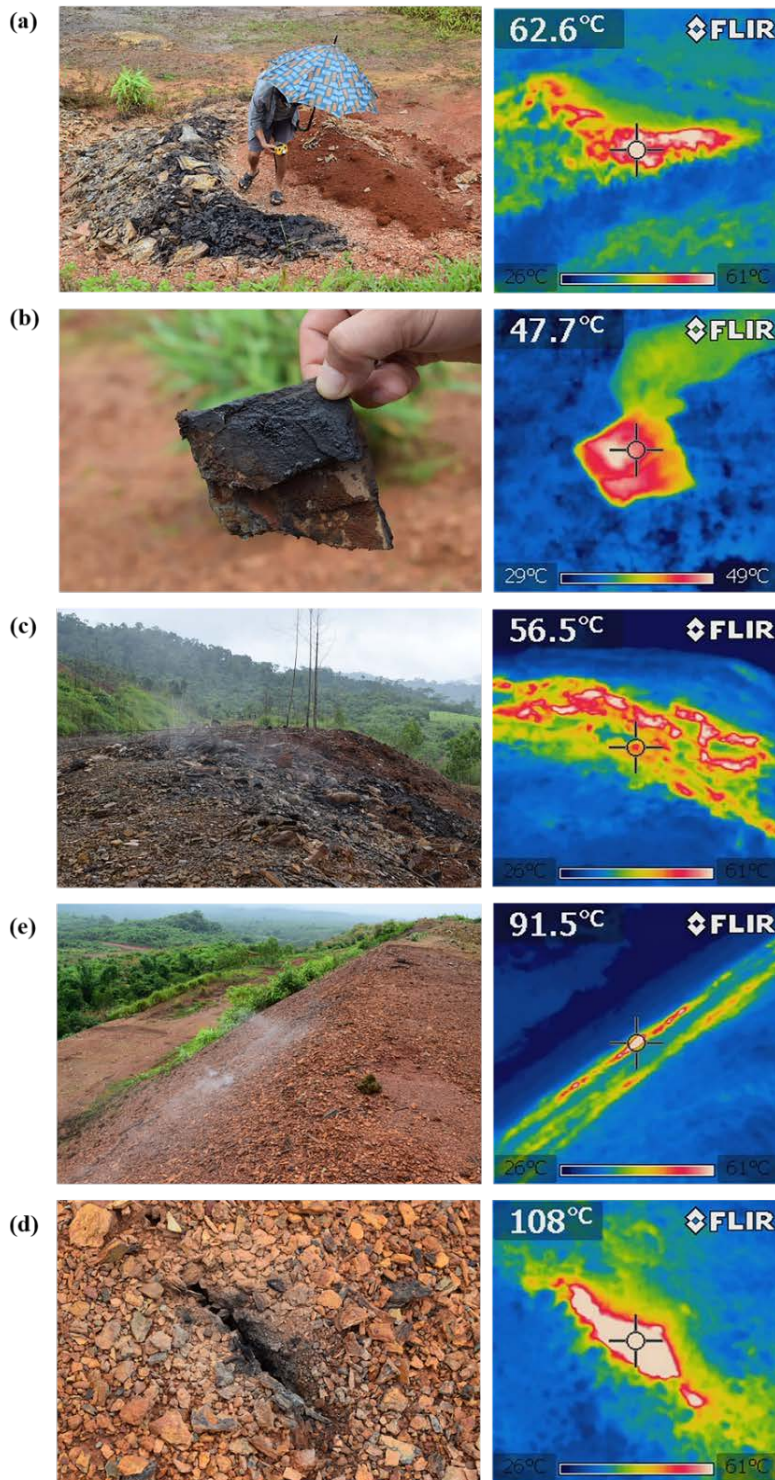
มลพิษที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นเองของถ่านหินในเหมืองจะเคลื่อนที่ไปกับลมสู่ชุมชนข้างเคียงได้ มลพิษทางอากาศเหล่านี้นอกจากจะทำให้เกิดความเสียดสีต่อสุขภาพหากได้รับสัมผัสเกินค่ามาตรฐานต่อเนื่อง ยาวนานแล้ว ในระยะสั้นก็อาจทำให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญอันเนื่องมาจากกลิ่นได้ เนื่องจากมลพิษเหล่านี้ มักจะมีค่าระดับความเข้มข้นที่ทำให้คนได้กลิ่น (Odor Threshold) ต่ำมาก คือ มีการปนเปื้อนมลสารเหล่านี้ ในอากาศเพียงน้อยนิดก็ทำให้ได้กลิ่นแล้ว ในทำนองเดียวกันกับการปลดปล่อย PM2.5, PM10 และ TSP จาก กิจกรรมการทำเหมืองแร่ทั่วไป เราสามารถนำอัตราการปลดปล่อยมลพิษทางอากาศจากการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นเองมาทำ แบบจำลองการแพร่กระจายของมลพิษทางอากาศโดยใช้แบบจำลอง เช่น AERMOD ได้ผลลัพธ์เป็นการประเมินบริเวณ ข้างเคียงที่จะได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศดังกล่าวได้ (รูปที่ 21) (Akinshipem & Kornelius 2017) ด้วยเหตุ นี้ แม้ว่าจะไม่มีการใช้สารอินทรีย์อันตราย ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ โลหะหรือกึ่งโลหะพิษใด ๆ ในการทำเหมืองถ่านหิน แต่ก็สามารถปลดปล่อยมลพิษทางอากาศที่ปนเปื้อนสารพิษดังกล่าวในระดับที่มีผลกระทบต่อ สุขภาพได้จากการเกิดการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นเอง

ในขณะที่ EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดินอ้างว่า ได้ทำการประเมินการฟุ้งกระจายของฝุ่นจากรถขนส่งถ่านหินที่คัดแยกขนาดเสร็จแล้วไปยังแหล่งรับซื้อโดยเป็นการประเมินการฟุ้งกระจายของฝุ่นจากรถขนส่งถ่าน หินที่วิ่งไปบนถนนลูกรังเท่านั้น (รูปที่ 22) (บริษัท ทอพ-คลาส คอนซัลแทนท์ จำกัด 2554) และไม่มีนัยสำคัญโดย ไม่ได้ทำการประเมินการฟุ้งกระจายด้วยแบบจำลองมลพิษทางอากาศ เช่น AERMOD แต่อย่างใด โดยอ้างว่าไม่ ต้องทำการประเมิน เพราะจะใช้น้ำรดพื้นที่ ทำให้ไม่ฟุ้งกระจายมาก อันเป็นการกล่าวอ้างที่ไม่ได้มีการประเมินทาง วิชาการใด ๆ ให้เป็นที่ประจักษ์ และไม่ได้ประเมินการฟุ้งกระจายของ PM10 และ PM2.5 จากการใช้รถขนส่งถ่าน หินในเหมืองเลยแม้แต่น้อย อีกทั้งไม่ได้ประเมินการฟุ้งกระจายของ PM2.5 และ PM10 จากการกองเก็บถ่านหิน และการแยกขนาดของถ่านหิน นอกจากนี้ เป็นที่น่าสังเกตว่า EIA ของโครงการชี้แจงว่าไม่ต้องการประเมินการฟุ้ง กระจายของถ่านหินจากการบดเพื่อลดขนาด แต่กลับมีการขนส่งถ่านหินที่คัดแยกขนาดเสร็จแล้วไปยังแหล่งรับซื้อ ซึ่ง ขัดแย้งกันเอง ด้วยถ่านหินจะมีการคัดแยกขนาดก่อนขนไปขายได้อย่างไร หากไม่มีการบดลดขนาดถ่านหิน? ยิ่งไป กว่านั้น EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดินไม่ได้ประเมินการฟุ้งกระจายของโลหะและกึ่งโลหะพิษใน PM2.5 และ PM10 จากโครงการเหมืองถ่านหิน และยังไม่ได้ทำการประเมินมลพิษทางอากาศและ การฟุ้งกระจายและการสัมผัสจากการเกิดการเผาไหม้ตนเองของถ่านหิน ทำให้ EIA ของโครงการเหมืองถ่านหิน กะเบอะดินไม่รอบคอบรัดกุมในการประเมินผลกระทบจากมลพิษที่สำคัญ ทำให้มาตรการลดผลกระทบไม่น่าเชื่อถือ

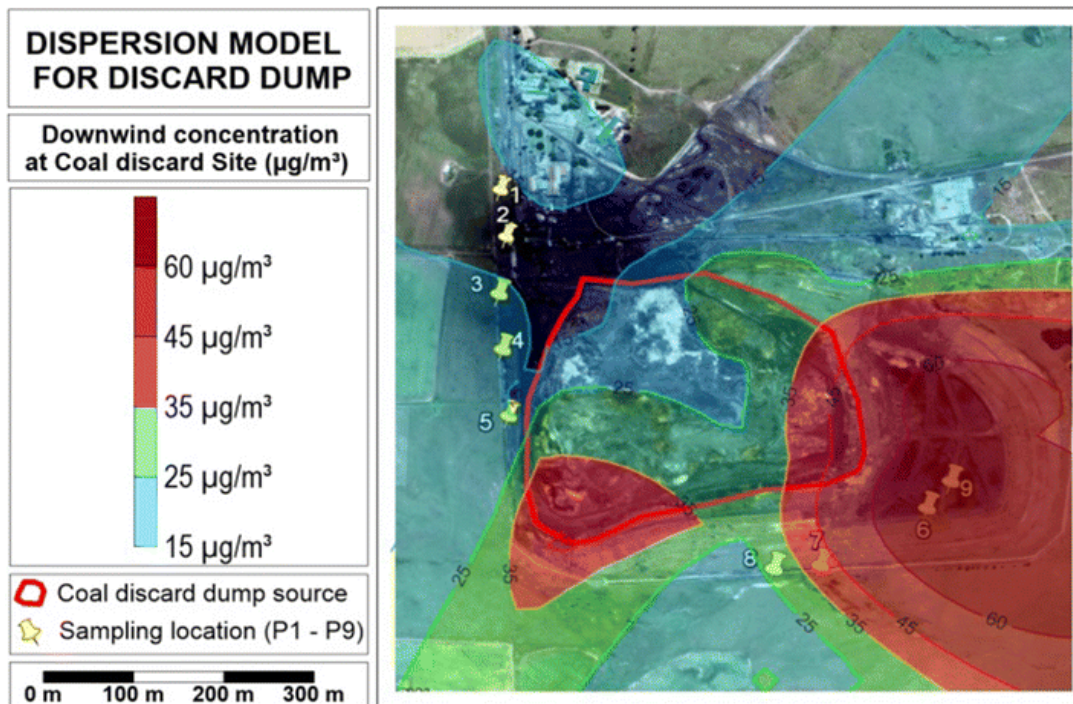
ทั้งนี้ EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินที่ดีควรมีการประเมินความเสี่ยงและทำแผนที่ความเสี่ยงจากมลพิษ ทางอากาศจากกิจกรรมที่ทำให้เกิดมลพิษทั้งหมดดังกล่าวข้างต้น โดยใช้แบบจำลอง AERMOD (เช่นรูปที่ 18 และ 21) หรือแบบจำลองการฟุ้งกระจายของมลพิษทางอากาศอื่น ๆ เพื่อให้การประเมินถูกต้องตามหลักวิชาการ น่าเชื่อถือ และ เป็นที่ยอมรับในทาง โดยทั่วไป EIA ของโครงการเหมืองแร่ประเทศไทยมักใช้การทำแบบจำลอง AERMOD ประเมินผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ ด้วยเหตุนี้ EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดินจึงถือได้ว่าต่ำกว่า มาตรฐาน EIA ของไทยในด้านมลพิษทางอากาศเป็นอย่างมาก



รูปที่ 19 พื้นที่ที่เกิดการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นเองของดินทิ้งและเศษแร่เหลือทิ้งจากการทำเหมืองถ่านหิน
(Stracher et al. 2010)



รูปที่ 20 (a) และ (b) การเกิด low-temperature oxidation ของกองดินทิ้ง และเศษแร่ถ่านหินที่ถูกทิ้งบริเวณเหมืองถ่านหินในเมียนมาร์, (c) และ (d) การเกิดการเผาไหม้แบบเห็นควัน แต่ไม่เกิดเพลิงลุกใหญ่ (e) การเกิดจุดความร้อนลึกลงไปในกองเศษดินทิ้ง เศษถ่านหินที่เผาไหม้ตลอดเวลา และปลดปล่อยมลพิษทางอากาศออกมาขณะเกิดการเผาไหม้ (Phenrat 2020)



รูปที่ 21 การใช้แบบจำลองการแพร่กระจายของมลพิษทางอากาศประเมินการแพร่กระจายของ SO_2 จากการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นเองบริเวณกองเศษแร่ถ่านหิน (Akinshipem & Kornelius 2017)

2.1 ฝุ่นละออง และมลสารจากกิจกรรมบริเวณพื้นที่ทำเหมือง

ฝุ่นละอองที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการทำเหมืองของโครงการจะมาจากกิจกรรมการขุดตักเปลือกดิน และการขุดตักแร่เท่านั้น เนื่องจากการทำเหมืองของโครงการไม่มีการใช้วัตถุระเบิด และไม่มีการย่อยแร่ ทำให้การฟุ้งกระจายของฝุ่นจึงมีไม่มาก และเป็นฝุ่นที่เกิดขึ้นเฉพาะภายในบริเวณพื้นที่โครงการ อีกทั้งยังมีการสร้างคันทำนบดินและปลูกไม้ยืนต้นไว้บนคันทำนบดินอีกด้วย เพื่อป้องกันฝุ่นละอองจากกิจกรรมดังกล่าว ดังนั้นผลกระทบจากการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองบริเวณพื้นที่ทำเหมืองจึงอยู่ในระดับต่ำ

สำหรับมลสารจำพวกก๊าซต่างๆ จะมาจากการลุกติดไฟของถ่านหิน เนื่องจากถ่านหินมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ สารประกอบของคาร์บอน ซึ่งจะมีอยู่ประมาณไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก หรือร้อยละ 70 โดยปริมาตร สามารถลุกติดไฟได้เอง เมื่อถ่านหินเกิดการติดไฟแล้วจะก่อให้เกิดก๊าซต่างๆ เช่น ก๊าซป้องกันไม่ให้เกิดการลุกติดไฟได้ ผลกระทบจากมลสารดังกล่าวก็อยู่ในระดับต่ำ โดยโครงการได้จัดเตรียมมาตรการป้องกันการลุกไหม้ของถ่านหินไว้ดังรายละเอียดในบทที่ 5

2.2 ฝุ่นละอองจากการขนส่งแร่

เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการคัดแยกถ่านหินเสร็จแล้ว จะทำการขนส่งแร่โดยรถบรรทุกไปจำหน่ายยังแหล่งรับซื้อต่อไป โดยใช้ถนนลูกรังบดอัดแน่นทางทิศเหนือระยะห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 20 กิโลเมตร ก่อนจะขึ้นสู่ถนนลาดยาง ดังนั้น เพื่อให้ทราบถึงปริมาณฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจาย ทางบริษัทที่ปรึกษาฯ จึงประเมินผลกระทบจากการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองในช่วงที่เป็นถนนลูกรังบดอัดแน่น โดยอ้างอิงตามการศึกษา

รูปที่ 22 EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบาะดินในมุมมองมลพิษทางอากาศที่ไม่ได้ประเมินอย่างรัดกุม
(บริษัท ทอพอ-คลาส คอนซัลแทนท์ จำกัด 2554)

ประเด็นที่ 6: ข้อมูลเก่ากว่า 10 ปี

EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบาะดินจัดทำตั้งแต่ปี 2554 ทำให้ข้อมูลการกระจายตัว ความเป็นอยู่ของชุมชน การประกอบอาชีพของชุมชน และคุณภาพสิ่งแวดล้อมรวมทั้งระบบนิเวศล้วนแล้วแต่เป็นข้อมูลเก่า การใช้ข้อมูลและการวางมาตรการลดผลกระทบที่อิงข้อมูลเก่าอาจไม่เหมาะสมกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในบริบทปัจจุบัน ยกตัวอย่างเช่น รูปที่ 23 แสดงผลการตรวจวัดมลพิษในบรรยากาศในชุมชนในรายงาน EIA ซึ่งครอบคลุมแค่ TSP NO₂ และ SO₂ ตามกฎหมายปี 2547 และ 2552 คือ ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และ ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 126 ตอนพิเศษ 114ง แต่ไม่มีการตรวจวัด PM₁₀ และ PM_{2.5} ตามกฎหมายปี 2553 คือ ประกาศคณะกรรมการ

สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 36 (พ.ศ. 2553) เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 127 ตอนพิเศษ 37 ง วันที่ 24 มีนาคม พ.ศ. 2553 ตัวอย่างนี้แสดงให้เห็นความล้าสมัยของข้อมูลและมาตรการเฝ้าระวังอย่างชัดเจน นี่เป็นแค่เพียงตัวอย่างหนึ่งในหลายตัวอย่างสำคัญของความไม่ได้คุณภาพของข้อมูลที่ถูกใช้ในการพิจารณาอนุมัติอนุญาตโครงการ และยังไม่ได้คุณภาพในการปกป้องคุณภาพชีวิตและลดผลกระทบของชุมชน บริษัทจึงควรดำเนินการจัดทำ EIA ใหม่ให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและสอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน เพื่อให้สามารถวางมาตรการลดผลกระทบได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ปกป้องคุณภาพชีวิตของประชาชน อันจะนำมาสู่การยอมรับของชุมชนที่ในปัจจุบันคัดค้านต่อต้านโครงการ

ตารางที่ 3-2 ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศบริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่โครงการ

สถานีตรวจวัด	TSP 24 hr (mg/m ³)			SO ₂ 24 hr (mg/m ³)			NO ₂ 1 hr (mg/m ³)		
	9-10	10-11	11-12	9-10	10-11	11-12	9-10	10-11	11-12
	ม.ค. 53	ม.ค. 53	ม.ค. 53	ม.ค. 53	ม.ค. 53	ม.ค. 53	ม.ค. 53	ม.ค. 53	ม.ค. 53
1. บ้านมะกอกสามต้น	0.048	0.057	0.049	0.0071	0.0063	0.0053	0.0060	0.0049	0.0043
2. บ้านทุ่งกว้าง	0.077	0.076	0.107	0.0058	0.0052	0.0056	0.0220	0.0122	0.0149
ค่ามาตรฐาน	0.33 ¹⁾			0.30 ¹⁾			0.32 ²⁾		

หมายเหตุ : ¹⁾ มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2547 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

²⁾ มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 พ.ศ. 2552 เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป

ที่มา : บริษัท ทอพ-คลาส คอนซัลแทนท์ จำกัด, 2553

รูปที่ 23 ผลการตรวจวัดมลพิษในบรรยากาศในชุมชนในรายงาน EIA ซึ่งครอบคลุมแค่ TSP NO₂ และ SO₂ ตามกฎหมายปี 2547 และ 2552 แต่ไม่มีการตรวจวัด PM10 และ PM2.5 ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 36 (พ.ศ. 2553) (บริษัท ทอพ-คลาส คอนซัลแทนท์ จำกัด 2554)

ประเด็นที่ 7: การชดเชยหากเกิดผลกระทบ

การประเมินผลกระทบและการวางมาตรการลดผลกระทบเป็นเพียงแค่การคาดการณ์ว่า หากดำเนินมาตรการดังกล่าวแล้วจะลดความเสียหายที่อาจเกิดต่อสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และวิถีชีวิตของชุมชนกะเบอะดินได้ อย่างไรก็ดี อย่างที่รู้กันว่าไม่มีสิ่งใดที่แน่นอน แม้ดำเนินมาตรการแล้วก็อาจจะยังเกิดผลกระทบผลไม่พึงประสงค์ต่อชุมชนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมใช้ข้อมูลที่ล่าหลังและไม่เป็นไปตามมาตรฐานทางวิชาการที่ดีพอ ดังเช่นในรายงาน EIA ของเหมืองถ่านหินกะเบอะดินนี้ ทำให้มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของชุมชน ด้วยเหตุนี้ EIA จึงควรมีมาตรการประกันความเสี่ยงเพื่อชดเชยผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น มาตรการประกันความเสี่ยงและการชดเชยความเสียหายนี้ควรต้องมีการหารือกับชุมชนกะเบอะดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ชุมชนหรือเกษตรกรที่อยู่ในบริเวณที่แผนที่ความเสี่ยงชี้ว่ามีความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบ (อย่างไรก็ดี EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดินไม่มีการจัดทำแผนที่ความเสี่ยงจากมลพิษและการเบี่ยงลำนํ้าดังกล่าวข้างต้น) การหารือนี้ควรเกิดตั้งแต่ขั้นการสัมภาษณ์กลุ่มย่อย (Focus Group) และการประชาพิจารณ์ (Public Hearing) เพื่อกำหนดอัตราการชดเชยสำหรับความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ และกำหนดการเฝ้าระวังเพื่อเก็บหลักฐานความเสียหาย หากมีมาตรการประกันความเสี่ยงและชดเชยความเสียหายดังกล่าว ประชาชนที่กังวลเกี่ยวกับผลกระทบที่จะเกิดที่จากกิจกรรมโครงการเหมืองถ่านหินก็จะคลายกังวลได้ระดับหนึ่งว่าโครงการจะพัฒนาอย่างรับผิดชอบ และอาจทำให้ประชาชนยอมเปิดใจรับฟังโครงการมากขึ้น

สรุป

รายงาน EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดินไม่สามารถตอบสนองประเด็นความกังวลของชุมชนได้ และไม่ตอบวัตถุประสงค์ของ EIA ตามหลักสากล ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากวัตถุประสงค์หลักของ EIA ดังกล่าว คือการจัดทำเพื่อประกอบการขอประทานบัตรตามที่กฎหมายกำหนดเท่านั้น แต่ไม่ได้ทำขึ้นมาเพื่อบรรลุเป้าหมายที่แท้จริงของ EIA ตามหลักสากล เช่น เพื่อสงวนรักษาผลิตภาพ (Productivity) สมรรถนะ (Capacity) และกระบวนการ (Process) ของระบบธรรมชาติ และสังคมที่สนับสนุนการดำรงชีวิต หรือเพื่อการคาดการณ์หลักเสี่ยง ลด หรือชดเชยผลกระทบในทางลบต่อสิ่งแวดล้อมจากโครงการ ตลอดจนเพื่อทำให้เกิดความโปร่งใสและสนับสนุนการมีส่วนร่วมของประชาชนในการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

EIA ดังกล่าวมีข้อบกพร่องทางวิชาการหลายประเด็น เช่น

- 1) มีการร้องเรียนโดยชุมชนว่าบริษัทที่ทำ EIA ทำการปลอมแปลงเอกสารการมีส่วนร่วม นำเสนอข้อมูลแต่ด้านดีด้านเดียวไม่ครบถ้วนทุกมุมของผลกระทบที่เป็นข้อเสีย และนำเสนอข้อมูล EIA โดยไม่คำนึงถึงข้อจำกัดทางภาษาของชุมชนชาวกะเหรี่ยง ทำให้ชุมชนไม่เข้าใจเนื้อหา EIA อย่างครบถ้วนจากการประเมินตามหลักวิชาการจึงถือว่าเป็น EIA ที่มีการมีส่วนร่วมเทียมในระดับที่เป็นเพียงพิธีกรรมเท่านั้น หากใช้การมีส่วนร่วมอย่างมีความหมายแต่อย่างใด ผลที่เกิดขึ้นก็คือ ทำให้ชุมชนที่ยังลังเลที่จะยอมรับโครงการกลับกลายเป็นปฏิเสธโครงการ และนำไปสู่การประท้วงคัดค้านโครงการ

ดังที่ปรากฏ นอกจากนี้ด้วยการมีส่วนร่วมของโครงการเป็นระดับที่เป็นพิธีกรรมเท่านั้น การระบุปัญหาที่ต้องประเมินผลกระทบและการวางมาตรการลดผลกระทบก็อาจจะไม่ประสบความสำเร็จอย่างที่ควรจะเป็นตามหลักการของ EIA และไม่อาจจะปกป้องสิ่งแวดล้อมและชุมชนได้ตามเจตนารมณ์ของกฎหมาย

- 2) การประเมินการเบี่ยงล้าในรายงานนี้ไม่ตอบวัตถุประสงค์ของ EIA เพราะเป็นการประเมินที่ไม่มี “คน” อยู่ในการประเมินเลย มีแต่การประเมินน้ำและตะกอน ขาดการประเมินผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดกับคน ซึ่งจำเป็นต้องประเมินแผนที่ความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมหรือการขาดแคลนน้ำที่เฉพาะเจาะจงกับพื้นที่เกษตรกรรมที่กระจายตัวอยู่บริเวณพื้นที่โครงการและท้ายน้ำโครงการในรูปแบบของแผนที่ความเสี่ยงเชิงพื้นที่ (Spatial Risk Map)
- 3) EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดินไม่มีการกล่าวถึงโลหะและกึ่งโลหะหนักในถ่านหินเลย ไม่มีการประเมินผลกระทบจากน้ำเหมืองเป็นกรดและการปนเปื้อนโลหะหนักต่อดินและน้ำบริเวณเหมืองและชุมชนข้างเคียงเลย ทั้ง ๆ ที่เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งยากที่จะหลีกเลี่ยง ทำให้ EIA ของเหมืองถ่านหินไม่สมเหตุสมผลทางวิชาการ และแสดงถึงความไม่รอบคอบในการทำ EIA และทำให้ชุมชนเสี่ยงต่อการเกิดน้ำเหมืองเป็นกรดและการปนเปื้อนโลหะและกึ่งโลหะพิษจากกิจกรรมการทำเหมืองกะเบอะดิน เนื่องจากไม่มีการประเมินและวางมาตรการป้องกันไว้เลยแม้แต่น้อย
- 4) EIA ดังกล่าวไม่ได้ออกแบบป้องกันการรั่วซึมของบ่อกักเก็บน้ำขุ่นข้นของเหมือง ไม่มีการออกแบบระบบเฝ้าระวังการปนเปื้อนใด ๆ (ดังจะเห็นว่าไม่มีบ่อเฝ้าระวังการปนเปื้อนน้ำใต้ดิน) ไม่มีการออกแบบชั้นดินเหนียวบดอัด หรือ ไม่มีการปู HDPE ที่พื้นบ่อกักเก็บน้ำขุ่นข้นเพื่อลดการรั่วไหล (Seepage) ของโลหะและกึ่งโลหะพิษจากน้ำขุ่นข้นผ่านทางน้ำใต้ดิน ทำให้มีโอกาสเกิดการปนเปื้อนโลหะพิษลงสู่ น้ำใต้ดินและไหลลงสู่ น้ำผิวดินอย่างเช่นกรณีการปนเปื้อนตะกั่วในลำห้วยคลิตี้ที่ใช้งบประมาณกว่า 600 ล้านบาทแล้วแต่ก็ยังฟื้นฟูการปนเปื้อนไม่สำเร็จ
- 5) EIA ของโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดินไม่ได้ประเมินการฟุ้งกระจายของ PM10 และ PM2.5 จากการใช้รถขนถ่านหินในเหมืองเลยแม้แต่น้อย อีกทั้งไม่ได้ประเมินการฟุ้งกระจายของ PM2.5 และ PM10 จากการกองเก็บถ่านหิน และการแยกขนาดของถ่านหิน และยังไม่ได้ประเมินมลพิษที่เกิดจากการเผาไหม้ตัวเองของถ่านหินอีกด้วย ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษสำคัญ เช่น ปรอท สารอินทรีย์ระเหยง่าย คาร์บอนมอนอกไซด์ และแก๊สกรดต่าง ๆ อีกด้วย
- 6) EIA ดังกล่าวใช้ข้อมูลที่ล้าสมัย (ข้อมูลตั้งแต่ปี 2554) ทำให้ข้อมูลการกระจายตัว ความเป็นอยู่ของชุมชน การประกอบอาชีพของชุมชน และคุณภาพสิ่งแวดล้อมรวมทั้งระบบนิเวศล้วนแล้วแต่เป็นข้อมูลเก่า การใช้ข้อมูลและการวางมาตรการลดผลกระทบที่อิงข้อมูลเก่าอาจไม่เหมาะสมกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในบริบทปัจจุบัน ยกตัวอย่าง เช่น ไม่มีการประเมินผลกระทบและการวางมาตรการที่เกี่ยวข้อง

กับ PM10 และ PM2.5 เลย โดยมีมลพิษดังกล่าวโดยเฉพาะอย่างยิ่ง PM2.5 ซึ่งเป็นมลพิษที่ต้องทำการตรวจวัดตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 36 ปี พ.ศ. 2553

ซึ่งข้อบกพร่องทางวิชาการดังกล่าวสอดคล้องข้อห่วงกังวลต่อผลกระทบจากมลพิษจากโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดินต่อสุขภาพ การประกอบอาชีพ และคุณภาพชีวิตของชุมชนกะเบอะดิน ยกตัวอย่างเช่น

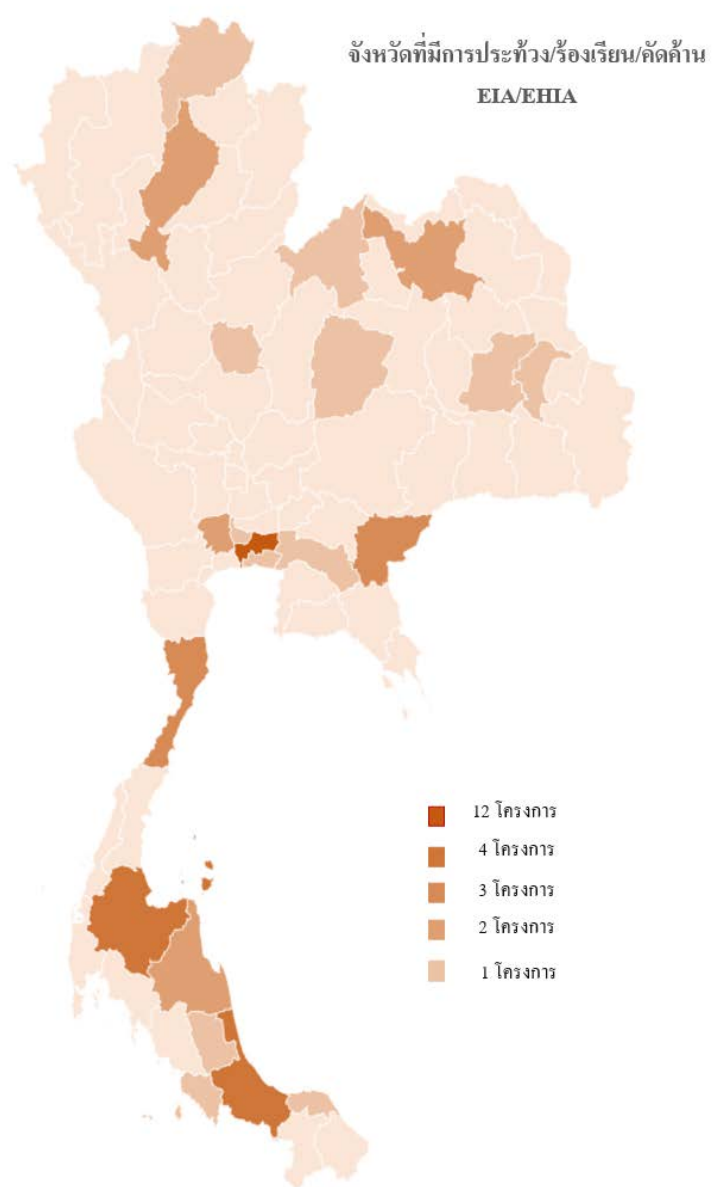
- ความกังวลเรื่องการขาดแคลนน้ำผิวดิน ด้วยสายแร่ถ่านหินอยู่บริเวณห้วยผาขาวและห้วยมะขาม ทำให้โครงการวางแผนเบี่ยงทางน้ำอันอาจนำมาสู่การขาดแคลนในบริเวณที่ใช้ทำการเกษตรในปัจจุบันได้ด้วยน้ำสำคัญต่อการผลิต (Productivity) พืชผลทางการเกษตร หรือพืชเศรษฐกิจของชุมชน อย่างเช่น มะเขือเทศ พักทอง กะหล่ำปลี และพริก เป็นอย่างมาก
- ความกังวลต่อมลพิษทางอากาศ เช่น ฝุ่นจากการทำเหมืองถ่านหิน การขนส่งถ่านหิน รวมทั้งฝุ่นและมลพิษอากาศที่อาจเกิดจากการเผาไหม้ตัวเองของถ่านหิน
- ความกังวลเรื่องการปนเปื้อนสารอันตราย เช่น โลหะหนักในน้ำผิวดิน อย่างเช่น กรณียลิต

ด้วยเหตุนี้ โดยอ้างอิงความจำเป็นทางวิชาการเพื่อให้ EIA สามารถปกป้องคุณภาพชีวิตของชุมชนและส่งเสริมความยั่งยืนของโครงการได้จริง ผู้เขียนเสนอให้บริษัท 99 ธวานนท์ จำกัด ทำ EIA ใหม่โดยเริ่มจากการติดกระดุมเม็ดแรกให้ถูกต้อง คือ การตั้งเป้าหมาย EIA ให้สอดคล้องกับหลักสากล เช่น เพื่อสงวนรักษาผลิตภาพ (Productivity) สมรรถนะ (Capacity) และกระบวนการ (Process) ของระบบธรรมชาติ และสังคมที่สนับสนุนการดำรงชีวิต หรือเพื่อการคาดการณ์ หลีกเลี่ยง ลด หรือ ชดเชยผลกระทบในทางลบต่อสิ่งแวดล้อมจากโครงการตลอดจนเพื่อทำให้เกิดความโปร่งใส และสนับสนุนการมีส่วนร่วมของประชาชนในการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับโครงการ จากนั้นทำการรับฟังความคิดเห็นของประชาชนในทุกขั้นตอนอย่างมีความหมาย เพื่อให้ได้ประเด็นข้อกังวลที่ต้องทำการประเมินที่แท้จริง จากนั้นทำการประเมินโดยใช้หลักทางวิชาการและหลักทางวิศวกรรมที่ดีที่สุดโดยทำการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณ (Quantitative Risk Analysis) และเชิงพื้นที่ (Spatial Risk Analysis) ที่มีตัวเลขที่สอบทานได้และสอดคล้องกับหลักวิชาการ แทนที่การประเมินความเสี่ยงเชิงพรรณนา (Descriptive Risk Analysis) ที่แค่บรรยายว่า เหตุใดความเสี่ยงถึงต่ำโดยไม่มีหลักฐานทางวิชาการที่ตรวจสอบได้ใด ๆ มาสนับสนุน โดยการประเมินต้องครอบคลุมน้ำเหมืองเป็นกรด การรั่วไหลปนเปื้อนของโลหะและกึ่งโลหะพิษ และมลพิษอากาศทั้งจากการทำเหมือง การกองเก็บถ่านหิน และจากการเกิดการเผาไหม้ตัวเอง และที่สำคัญต้องครอบคลุมผลกระทบจากการเบี่ยงทางน้ำเป็นอย่างน้อย โดยในทุกกรณีต้องทำแผนที่ความเสี่ยงเชิงพื้นที่ (Spatial Risk Map) เพื่อให้สามารถระบุผู้ที่อาจจะได้รับผลกระทบเพื่อวางมาตรการเฝ้าระวังและลดผลกระทบได้อย่างเฉพาะเจาะจงกับลักษณะความเสี่ยง

ท้ายที่สุดควรมีการวางมาตรการประกันความเสี่ยงและหลักเกณฑ์การจ่ายค่าชดเชยหากเกิดผลกระทบจากมลพิษต่าง ๆ และจากการเบี่ยงลำนํ้า แม้ว่าจะดำเนินมาตรการลดผลกระทบแล้ว เพื่อให้ประชาชนที่กังวลเกี่ยวกับผลกระทบที่จะเกิดที่จากกิจกรรมเหมืองถ่านหินคลายกังวลได้ระดับหนึ่งว่าโครงการจะพัฒนาอย่างรับผิดชอบ และอาจทำให้ประชาชนยอมเปิดใจรับฟังโครงการมากขึ้น

การจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมครั้งใหม่ควรใช้ข้อมูลวิทยาศาสตร์ที่ร่วมเก็บและจัดทำโดยชุมชนกะเบอะดินที่มีส่วนได้เสียและความกังวล ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องจากภูมิปัญญาและความชำนาญในบริบทเชิงพื้นที่ของชุมชน การเก็บข้อมูลลักษณะนี้อาศัยหลักการวิทยาศาสตร์ชุมชนพลเมือง (Community Citizen Science) ซึ่งเป็นที่ยอมรับในสหรัฐอเมริกา ยุโรป และออสเตรเลีย นอกจากนี้ การให้ชุมชนร่วมจัดทำข้อมูลเพื่อการประเมินผลกระทบจะทำให้ชุมชนได้ร่วมเรียนรู้เกี่ยวกับโครงการเหมืองถ่านหินกะเบอะดิน และจะทำให้ชุมชนเข้าใจและตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธโครงการโดยอิงข้อมูลวิทยาศาสตร์ภายใต้ความเข้าใจที่แท้จริง มากกว่าการตัดสินใจด้วยความกังวล ความระแวง และการขาดข้อมูลวิทยาศาสตร์ประกอบการตัดสินใจ

ท้ายที่สุดหน่วยงานอนุมัติ-อนุญาต ทั้ง กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ และ สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมควรกำกับดูแลให้การจัดทำ EIA ครั้งใหม่ถูกต้องตามหลักการทั้งศาสตร์การมีส่วนร่วม การประเมินทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ให้เป็นเชิงปริมาณ และศาสตร์การจัดการความเสี่ยงและประกันความเสี่ยง หากหน่วยงานอนุมัติ-อนุญาตมีคำสั่งให้บริษัทเหมืองแร่จัดทำ EIA ใหม่ จะเป็นการแก้ปัญหา EIA ที่ถูกชุมชนร้องเรียนอย่างเป็นทางการสร้างคุณภาพการแก้ชุมชนและแก้ศาสตร์การทำ EIA เอง จะเป็นการแก้ปัญหา EIA ที่ถูกชุมชนร้องเรียนอย่างเป็นธรรมต่อทั้งชุมชนและบริษัท 99 ฐานันท์ จำกัด ให้โอกาสบริษัท 99 ฐานันท์ จำกัด ได้ใช้ EIA เพื่อทำหน้าที่ของมั่นทางวิชาการอย่างเต็มประสิทธิภาพและมีศักดิ์ศรี และเป็นต้นแบบที่ดีในการแก้ปัญหา EIA ที่ถูกร้องเรียนและปฏิเสธโดยชุมชนทั่วประเทศดังสรุปรวมแสดงในรูปที่ 23



รูปที่ 23 สรุปการประท้วง EIA/EHIA ที่ในประเทศไทยแยกรายจังหวัด

เอกสารอ้างอิง

- Akinshipem O, Kornelius G (2017): The quantification of atmospheric emissions from complex configuration sources using reverse dispersion modelling. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* 14, 2367–2378
- ALS (2017): Dust Analysis - Assessing risks from coal mine dusts (Analysis of Crystalline Silica and Coal Content). ALS, <https://www.alsglobal.com/en/news/articles/2017/07/assessing-risks-from-coal-mine-dusts>
- Ardejani FD, Baafi E, Panahi KS, Singh RN, Shokri BJ (2011): Application of Computational Fluid Dynamics (CFD) for Simulation of Acid Mine Drainage Generation and Subsequent Pollutants Transportation through Groundwater Flow Systems and Rivers. In: Minin IV, Minin OV (Editors), *Computational Fluid Dynamics Technologies and Applications*. IntechOpen
- Atfield C (2017): Queensland mines top list of Australia's biggest coal dust polluters. the Sydney Morning Herald, <https://www.smh.com.au/business/companies/queensland-mines-top-list-of-australias-biggest-coal-dust-polluters-20170409-gvh51x.html>
- Cheng H, Hu Y, Luo J, Xu B, Zhao J (2009): Geochemical processes controlling fate and transport of arsenic in acid mine drainage (AMD) and natural systems. *J Hazard Mater.* 165, 13-26
- Corkhill CL, Wincott PL, Lloyd JR, Vaughan DL (2008): The oxidative dissolution of arsenopyrite (FeAsS) and enargite (Cu₃AsS₄) by *Leptospirillum ferrooxidans*. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 72, 5616-5633
- Drewniak L, Sklodowska A (2013): Arsenic-transforming microbes and their role in biomining processes. *Environ Sci Pollut Res* 20, 7728–7739.
- Dust-A-Side Australia (2021): What is PM10 dust and how can it be controlled in mines? Dust-A-Side Australia
- Feng Y, Wang J, Bai Z, Reading L (2019): Effects of surface coal mining and land reclamation on soil properties: A review. *Earth-Science Review* 191, 12-25
- Green News (2563a): สานพลังต้านเหมืองถ่านหินอมก๋อย ชาวกะเบอะดินบวชป่าสามความเชื่อ. Green News, <https://greennews.agency/?p=20255>
- Green News (2563b): ชาวกะเบอะดินออกแบบ ‘แผนที่น้ำทิ้งคูเทะมี’ ในวาระครบ 1 ปี คัดค้านเหมืองอมก๋อย. Green News, <https://greennews.agency/?p=22045>
- Greenpeace Thailand (2564a): โครงการเหมืองถ่านหินอมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่. Greenpeace Thailand, <https://www.greenpeace.org/thailand/explore/resist/coal/coal-area/omkoi/>
- Greenpeace Thailand (2564b): EIA อมก๋อย “ความไม่ชอบธรรมที่ชอบทำ”. Greenpeace Thailand, <https://www.greenpeace.org/thailand/story/20393/climate-coal-eia-system-defect/>
- IAIA (2018): Foundation of Impact Assessment Course. International Association of Impact Assessment
- Lazare KK, Alexis BL, Berthe YA, Alex KZ, Seraphin KK, Felix KK, Berenger K (2019): 1D-2D Hydraulic Modeling of a Diversion Channel on the Cavally River in Zouan-Hounien, Cote d'Ivoire. *Journal of Water Resource and Protection* 11, 1036-1048
- Lim M, Han G-C, Ahn J-W, You K-S, Kim H-S (2009): Leachability of Arsenic and Heavy Metals from Mine Tailings of Abandoned Metal Mines. *Int J Environ Res Public Health* 6, 2865–2879
- Lui C, Li S, Qiao Q, Wang J, Pan Z (1998): Management of Spontaneous Combustion in Coal Mine Waste Tips in China. *Water Air Soil Poll.* 103, 441-444
- Makita M, Esperón M, Pereyra B, López A, Orrantia E (2004): Reduction of arsenic content in a complex galena concentrate by *Acidithiobacillus ferrooxidans*. *BMC Biotechnology* 4, 1-23
- Moreno T, Trechera P, Querol X, Lah R, Johnson D, Wrana A, Williamson B (2019): Trace element fractionation between PM10 and PM2.5 in coal mine dust: Implications for occupational respiratory health. *Int. J. Coal Geol.* 203, 52-59
- Nowling U (2016): “Who Moved My Butus?” The Pitfalls of Extended Coal Storage. Power, <https://www.powermag.com/who-moved-my-butus-the-pitfalls-of-extended-coal-storage/>

- Otwong A, Phenrat T (2017): Comparative analysis of public participation in the EIA process for Thai overseas investment projects: Krabi coal terminal, Hongsa coal power plant, and Dawei special economic zone. *Impact Assess. Proj. Apprais.* 35, 325-339
- Phenrat T, Marhaba T, Rachakornkij M (2008): Leaching Behaviors of Arsenic from Arsenic-Iron Hydroxide Sludge during TCLP. *J. Environ. Eng.* 134, 671-682
- Phenrat T, Otwong A, Chantharit A, Lowry GV (2016): Ten-Year Monitored Natural Recovery of Lead-Contaminated Mine Tailing in Klity Creek, Kanchanaburi Province, Thailand. *Environmental Health Perspectives* 124, 1511-1520
- Phenrat T (2020): Community Citizen Science for Risk Management of a Spontaneously Combusting Coal-Mine Waste Heap in Ban Chaung, Dawei District, Myanmar. *GeoHealth* 4, e2020GH000249
- Stracher GB, Prakash A, Sokol EV (2010): *Coal and Peat Fires: A Global Perspective: Volume 1: Coal–Geology and Combustion.* Elsevier Science, Amsterdam, 380 pp
- Stracher GB, Prakash A, Sokol EV (2015): *Coal and Peat Fires: A Global Perspective: Volume 3: Case Studies – Coal Fires.* Elsevier Science, Amsterdam, 816 pp
- US.EPA (2009): AP-42: Compilation of Air Emissions Factors. US.EPA, Washington DC
- Walker FP, Schreiber ME, Rimstidt JD (2006): Kinetics of arsenopyrite oxidative dissolution by oxygen. *Geochim Cosmochim Acta* 70, 1668–1676
- Widodo S, Oschmann W, Bechtel A, Sachsenhofer RF, Anggayana K, Puettmann W (2010): Distribution of sulfur and pyrite in coal seams from Kutai Basin (East Kalimantan, Indonesia): Implications for paleoenvironmental conditions. *Int. J. Coal Geol.* 81, 151-162
- Zota AR, Willis R, Jim R, Norris GA, Shine JP, Duvall RM, Schaidler LA, Spengler JD (2009): Impact of Mine Waste on Airborne Respirable Particulates in Northeastern Oklahoma, United States. *J Air Waste Manag Assoc.* 59, 1347-1357
- บริษัท ทอพอ-คลาสคอนซัลแทนท์ จำกัด 2554: รายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ฉบับสมบูรณ์) โครงการทำเหมืองแร่ถ่านหินคำขอประทานบัตรที่ 1/2543 ตำบลอมก๋อย อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ของบริษัท 99 อูวานนท์ จำกัด, กรุงเทพมหานคร
- ปาจริย์ ทองสนธิ ธนพล เพ็ญรัตน์ และ วิน ไตรวิทยานุกฤษ 2560: โครงการตรวจสอบผลกระทบฝุ่นละอองจากเหมืองทองคำชาติบริษัท อัครา รีซอร์สเซส จำกัด (มหาชน)
- สำนักงานคณะกรรมการสิทธิมนุษยชนแห่งชาติ (2563): กสม. ชี้กระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนเพื่อจัดทำรายงานอีไอเอโครงการเหมืองแร่ถ่านหิน อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ ละเมิดสิทธิมนุษยชน. สำนักงานคณะกรรมการสิทธิมนุษยชนแห่งชาติ, <https://www.nhrc.or.th/NHRCT-Work/Statements-Press-Releases-Open-Letters/Press-Releases/%E0%B8%81%E0%B8%AA%E0%B8%A1-%E0%B8%8A%E0%B8%B5%E0%B9%89%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%9A%E0%B8%A7%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%A1%E0%B8%B5%E0%B8%AA%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B8%99%E0%B8%A3%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B8%A1%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%8A%E0%B8%B2%E0%B8%8A%E0%B8%99%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B8%87.aspx>