บทที่ 6
สรุปผลการศึกษา ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

ในการศึกษาการจำลองแบบผลกระทบของแรงดันน้ำใต้ดินที่มีต่อการทำเหมืองระดับลึกที่เหมืองแม่เมาะสามารถสรุปได้ดังนี้

1. แบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินที่สร้างขึ้น แบ่งเป็น 15 ชั้น ชนิดของวัสดุตัวกลาง (Material type) แบ่งออกเป็น 4 ชนิด ดังนี้คือ 1 ชั้นหินทึบน้ำ (Aquitard) หินเคลย์ และ 3 ชั้นหินอุ้มน้ำ (Aquifer) หินปูน หินอาร์จิลไลต์ และ ชั้นห้วยคิง ขนาดของกริดในแบบจำลองกำหนดให้มีขนาด 20 เมตร จากการจำลองการไหลของน้ำใต้ดิน ในสภาวะการไหลคงที่ (Steady state) ได้ค่าเฉลี่ยรากที่สองของความคลาดเคลื่อน(RMS) เท่ากับ 5.44% การจำลองการไหลในสภาวะการไหลไม่คงที่ ได้ค่าเฉลี่ยรากที่สองของความคลาดเคลื่อน(RMS) เท่ากับ 10.24% และการจำลองการไหลเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ตรวจวัด ระยะเวลา 4,134 วัน ผลของการจำลองได้ค่าเฉลี่ยรากที่สองของความคลาดเคลื่อน (RMS) เท่ากับ 15.66%

2. การศึกษาพื้นที่วิกฤตในบ่อเหมืองบริเวณบ่อเหมือง C1 ได้พื้นที่ที่มีค่าสัดส่วนความปลอดภัยน้อยกว่า 1 ตามแผนการทำเหมืองสำหรับโรงไฟฟ้า 40 ปี ในปี พ.ศ. 2550 จะเกิดขึ้นบริเวณ N35-N40 และ W10-W23 และในปี พ.ศ. 2555 จะเกิดขึ้นบริเวณ N30-N40 และ W10-W23 เพื่อให้พื้นที่ที่มีค่าสัดส่วนความปลอดภัยมากกว่า 1 นั้นจะต้องทำการลดระดับแรงดันน้ำลดลง ในปี พ.ศ. 2550 ต้องทำการลดระดับแรงดันน้ำใต้ดิน พื้นที่บริเวณ N35-N40 และ W10-W20 ลงมาอยู่ที่+200 เมตร รทก. และในปี พ.ศ. 2555 ต้องทำการลดระดับแรงดันน้ำใต้ดิน พื้นที่บริเวณ N35-N47 และ W11-W23 โดยลดระดับน้ำใต้ดินให้มาอยู่ที่ +200 เมตร รทก.

3. ผลการจำลองการสูบน้ำออกจากพื้นที่ศึกษาเพื่อลดระดับแรงดันน้ำใต้ดินจากแบบจำลองที่สร้างขึ้นมา โดยทำการกำหนดหลุมสูบน้ำ จำนวน 3 หลุม ทำการเปลี่ยนอัตราการสูบจาก 3,000 ถึง 6,000 ลบ.เมตร/วัน ในช่วงเวลา 5 ปีทำให้ได้ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสูบน้ำกับระดับน้ำใต้ดินที่ลดลง ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการทำนายการลดระดับน้ำใต้ดินจากการสูบน้ำได้

4. จากตามแผนการทำเหมืองสำหรับโรงไฟฟ้า 40 ปี ในปี พ.ศ. 2555 ต้องทำการสูบน้ำใต้ดินออกจากพื้นที่ โดยทำการสูบน้ำ 3 หลุม ด้วยอัตราการสูบหลุมละ 4,000 ลบ.เมตร/วัน ถึงจะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทำให้ระดับน้ำในพื้นที่วิกฤตลดลงมาอยู่ที่ระดับ +200 เมตร รทก. ตามแผนการลดระดับแรงดันน้ำใต้ดินที่กำหนดไว้

6.2 ปัญหาอุปสรรค

6.2.1 ในแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินที่ศึกษานี้ ข้อมูลของบ่อสังเกตการณ์อยู่ห่างกัน และกระจายตัวเฉพาะในชั้นหน่วยหินฐานราก(หินปูน) เป็นส่วนใหญ่ ทำให้ยากต่อการคาดคะเนพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงของระดับแรงดันน้ำให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง

6.2.2 ตำแหน่งของบ่อสังเกตการณ์ที่ใช้ปรับแก้แบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินอยู่ใกล้ขอบของแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดิน ทำให้การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำลดลงไม่เป็นไปตามที่ตรวจวัดได้จริงในสนาม เนื่องจากแบบจำลองได้กำหนดให้มีขอบเขตการไหลเข้าแบบจำลองคงที่

6.2.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการปรับเทียบแบบจำลองครั้งนี้ 4,134 วัน ซึ่งมีผลต่อความถูกต้องของแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดิน เนื่องจากในธรรมชาติหลังจากที่มีการสูบน้ำออกจากชั้นหินอุ้มน้ำไประยะเวลาหนึ่ง อาจทำให้คุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นหินอุ้มน้ำมีการเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นเพื่อความถูกต้องของการปรับเทียบแบบจำลองควรจะใช้ระยะเวลาไม่นานเกินไป

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 การจำลองการไหลของน้ำใต้ดินในการศึกษาครั้งนี้ มีการกำหนดขอบเขตของแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินเฉพาะพื้นที่บ่อเหมืองแม่เมาะซึ่งเป็นพื้นที่ขนาดเล็กทำให้ต้องอาศัยข้อมูลจากภายนอกแบบจำลองมากำหนดค่าแรงดันน้ำเริ่มต้นจึงทำให้ การปรับแก้เป็นไปได้ยากและใช้เวลาค่อนข้างมากในการปรับแก้เนื่องจากตัวแปรที่กำหนดให้กับแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินนั้น มีการกำหนดค่าตัวแปรให้กับทุกๆด้าน และทุกชั้นของแบบจำลอง และตัวแปรทุกค่าดังกล่าวมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลลัพท์ที่ได้ ดังนั้นถ้ามีการกำหนดขอบเขตดังเช่นกรณีนี้ผู้ศึกษาจะต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษในการเปลี่ยนค่าตัวแปร

6.3.2 การศึกษาในครั้งต่อไปควรจะกำหนดขอบเขต แบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินให้ครอบคลุมพื้นที่ของแอ่งแม่เมาะโดยใช้ขอบเขตทางกายภาพ (Physical boundary) เช่น แม่น้ำ ภูเขา หรือสันปันน้ำ เพื่อให้สามารถกำหนดขอบเขตการไหลของแบบจำลองได้แม่นยำและรวดเร็วขึ้น

6.3.3 ควรมีการเจาะสำรวจและติดตั้ง บ่อสังเกตการณ์ระดับ แรงดันน้ำใต้ดินเพิ่มเติมเพื่อใช้ใน ปรับปรุงแบบจำลองให้มีความถูกต้องใกล้เคียงกับธรรมชาติ โดยเฉพาะโครงสร้างทางธรณีวิทยา เช่น รอยเลื่อน รอยแตก ที่ผ่านเข้าไปในชั้นหินอุ้มน้ำรากฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6.3.4 ควรมีการศึกษาแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินเพิ่มเติม ในพื้นที่ที่เหลือของเหมืองแม่เมาะ เพื่อใช้ในการวางแผนการลดระดับแรงดันน้ำใต้ดิน ป้องกันการพังทลายของผนังบ่อเหมือง เนื่องจากแรงดันน้ำใต้ดิน

6.3.5 ควรมีการตรวจติดตามวัดข้อมูลระดับแรงดันน้ำใต้ดิน และข้อมูลการระบายน้ำจากการปล่อยไหลอิสระหรือ จากการสูบน้ำ อย่างต่อเนื่องต่อไป

6.3.6 ควรมีการพิจารณาถึงอุณหภูมิของน้ำใต้ดิน (Groundwater Temperature) ในการจำลองการไหลของน้ำใต้ดินในเหมืองแม่เมาะด้วย

6.4 การนำไปใช้งาน

6.4.1 ผลของการสร้างแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินนี้ สามารถใช้ในการวางแผนการลดระดับแรงดันน้ำใต้ดินของเหมืองแม่เมาะบริเวณบ่อเหมือง C1 ล่วงหน้า โดยทำการจำลองการสูบน้ำออกจากพื้นที่ศึกษา และนอกจากนี้ยังสามารถนำไปปรับปรุงเพื่อใช้ในการจำลองวางแผนการลดระดับแรงดันน้ำใต้ดินพื้นที่วิกฤตอื่นๆ ต่อไปในอนาคต

6.4.2 ใช้เป็นแนวทางในการศึกษาพื้นที่อื่นๆ ต่อเนื่องจากปัจจุบันที่ได้ทำการปล่อยให้น้ำไหลออกอย่างอิสระโดยไม่ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำใต้ดิน กับการเปลี่ยนแปลงของระดับแรงดันน้ำใต้ดินที่เกิดขึ้น ซึ่งผลจากการศึกษาแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินสามารถบอกได้ถึงปริมาณน้ำใต้ดินที่ต้องทำการระบายออกน้อยที่สุด ทำให้ระดับแรงดันน้ำใต้ดินลดลงตามที่ได้วางแผนมากที่สุดเพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการระบายน้ำใต้ดินทั้งระบบ เช่น ค่าเครื่องสูบน้ำ ค่าไฟฟ้า ค่าบำบัดน้ำใต้ดิน เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved