

วิจารณ์ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้มุ่งเน้นที่การพัฒนาปรับปรุงวิธีการออกแบบขอบเขตบ่อเหมืองและการจัดลำดับการทำเหมือง โดยใช้วิธีการโปรแกรมไดนามิก เพื่อให้ผลการออกแบบสามารถรักษาเงื่อนไขเสถียรภาพความลาดแบบสามมิติทั้งแบบกากบาทหรือแบบดาวได้ทุก ๆ ลำดับการทำเหมือง

เมื่อพิจารณาวิธีการออกแบบของ Lerchs และ Grossmann และของ Johnson และ Sharp ต่างมีข้อบกพร่องในด้านการรักษาเงื่อนไขเสถียรภาพความลาดแบบสามมิติ และผลลัพธ์ที่ได้เป็นเพียงขอบเขตบ่อเหมืองขั้นสุดท้ายเท่านั้น อย่างไรก็ตามวิธีการดังกล่าวนี้ได้เป็นแนวทางและบรรทัดฐานในการปรับปรุงจากการวิจัยครั้งนี้

การเตรียมข้อมูลป้อนเข้าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้จากการวิจัยโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเตรียมข้อมูลด้านพัสดุแร่สำรอง ซึ่งเป็นข้อมูลจากการเจาะสำรวจแหล่งแร่ และประเมินค่าปริมาณดิน ปริมาณแร่ และเกรดแร่ ในแต่ละบล็อกจากการคำนวณทางธรณีสถิติ นอกจากนี้การแบ่งบล็อกต่าง ๆ ของแหล่งแร่ จำเป็นต้องใช้ระนาบตัดสามระนาบตัดแบ่งแหล่งแร่โดยตลอด เพื่อให้จำนวนแถวนอนและแถวตั้งของแต่ละภาพตัดขวางมีจำนวนเท่ากัน อย่างไรก็ตามรูปร่างบล็อกต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระนาบตัด จะต้องคำนึงถึงมุมเสถียรภาพความลาดของบ่อเหมืองอีกด้วย

ในทางปฏิบัติ ข้อมูลที่อาจเปลี่ยนแปลงตามเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านราคาแร่ ค่าขุดดิน ค่าขุดแร่ อัตราการผลิต และอัตราดอกเบี้ย อาจมีผลต่อกำไรขาดทุนจากการดำเนินงาน และอาจทำให้รูปร่างบ่อเหมืองเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงด้านการเงิน ดังนั้นการวิเคราะห์ความไวของการเปิดบ่อเหมือง จึงอาจจำเป็นมากในกรณีที่ชนิดแร่ที่ผลิตมีราคายืดหยุ่นตามความต้องการของตลาดหรืออาจใช้วิธีการออกแบบใหม่ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงด้านการเงิน เมื่อดำเนินการไปได้ระยะหนึ่งแล้ว นอกจากนี้ในกรณีที่เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลง ทำให้สามารถขุดเปิดบ่อเหมืองได้ลึกเพิ่มขึ้น หรือข้อมูลด้านเสถียรภาพความลาดเปลี่ยนแปลง ก็จำเป็นต้องมีการกำหนดขนาดบล็อกกันใหม่ และทำการออกแบบอีกครั้งหนึ่งทั้งบ่อเหมือง

การเลือกเงื่อนไขการชุดโดยใช้โปรแกรมที่ได้จากการวิจัยนี้ มีทางเลือกของเงื่อนไขการชุดทั้งแบบกากบาทและแบบดาว รวมทั้งการกำหนดขอบเขตบ่อเหมืองในการเลือกแต่ละแบบมีจำนวนมาก ดังนั้นผู้ทำการออกแบบควรนำประสบการณ์ ข้อมูลด้านการทำเหมือง ข้อมูลด้านการเงิน และอุปสรรคจากการทำเหมือง เพื่อนำมาตัดสินใจหาทางเลือกต่าง ๆ ที่อาจเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ มาพิจารณาให้เหมาะสมกับเชิงปฏิบัติมากที่สุด เท่าที่จะเป็นไปได้

การประยุกต์ใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้จากการวิจัยสามารถใช้งานกับการออกแบบขอบเขตบ่อเหมืองจากการทำเหมืองผิวดินทุกประเภท ในแหล่งแร่ชนิดต่าง ๆ และภูมิประเทศทุกรูปแบบ แต่อย่างไรก็ตามมีขอบเขตจำกัดที่ต้องเป็นการผลิตแร่เพียงชนิดเดียว โดยไม่คำนึงถึงการผสม เกรดแร่ป้อนสำหรับกระบวนการแต่งแร่

การคำนวณโดยวิธีการโปรแกรมไดนามิกสำหรับการออกแบบขอบเขตบ่อเหมือง พิจารณาที่เส้นขอบเขตบ่อเหมืองที่ให้ผลกำไรสูงสุดภายใต้ขอบเขตจำกัดด้านการรักษาเงื่อนไซเสถียรภาพความลาดแบบสามมิติ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่ารูปร่างบ่อเหมืองที่ได้จากการคำนวณในแต่ละลำดับการทำเหมือง เป็นผลลัพธ์ด้านมูลค่าปัจจุบันที่เหมาะสมที่สุด เฉพาะในลำดับการทำเหมืองนั้น ๆ นอกจากนี้การพิจารณาที่กำไรสูงสุด เสมอจะทำให้เกิดการคัดเลือกเกรดแร่ของบล็อกต่าง ๆ ให้เกินเกรดแร่คุ้มทุน ด้วยเหตุนี้การคำนวณโดยวิธีการโปรแกรมไดนามิกจะไม่มีพิจารณาเกรดแร่คุ้มทุน แต่จะพิจารณาเลือกบล็อกที่ให้กำไรสูงสุดแทนการพิจารณาเกรดแร่คุ้มทุน

การจัดลำดับการทำเหมือง เป็นเพียงการวางแผนในระยะยาวหรือเป็นรายปี สำหรับการวางแผนการผลิตในระยะสั้นอาจจะกำหนดอัตราการผลิตเป็นรายเดือนก็ได้ แต่อย่างไรก็ตามถ้าต้องการวางแผนการผลิตเป็นรายเดือน จำเป็นต้องแบ่งขนาดบล็อกให้มีขนาดเล็กลง ซึ่งจะทำให้เปลืองหน่วยความจำ และเวลาการคำนวณเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงควรที่จะนำแผนการผลิตแร่แต่ละปีมาแบ่งบล็อกออกเป็นบล็อกที่มีขนาดเล็กลง เพื่อใช้ในการคำนวณเป็นรายเดือนภายในขอบเขตบ่อเหมืองหนึ่ง ๆ

ผลลัพธ์การออกแบบตามวิธีการที่ได้พัฒนาปรับปรุงขึ้นถึงแม้ว่าจะสามารถรักษาเงื่อนไซเสถียรภาพความลาดแบบสามมิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่พัฒนามาแล้วในต่างประเทศ วิธีการที่ปรับปรุงจากการวิจัยครั้งนี้จะสูญเสียผลกำไรมากกว่า เนื่องจากมีขอบเขตจำกัดในการเลือกบล็อกที่ต้องสอดคล้องกับเงื่อนไซเสถียรภาพความลาดแบบสามมิติ แต่จะให้ผลลัพธ์จากการคำนวณมีรูปร่างบ่อเหมืองใกล้เคียงเชิงปฏิบัติมากกว่า

การนำเสนอรูปร่างขอบ เขตบ่อ เหมืองและวิธีการออกแบบถ้าได้มีการนำเทคนิคการ
ออกแบบด้วยรูปภาพแบบสามมิติ (Graphic Design) อาจทำให้ขั้นตอนการออกแบบและการ
นำเสนอผลลัพธ์มีความใกล้เคียงกับ เชิงปฏิบัติมากยิ่งขึ้น แต่เพื่อเป็นพื้นฐานขั้นต้น การคำนวณแบบ
วิธีธรรมดาจากผลการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับการพัฒนาในรูปแบบอื่น ๆ ต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย