

กรณีศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุน
ในอุตสาหกรรมแร่ดินขาวในจังหวัดอุดรดิตถ์

โดย

นายสมปอง หวังรุ่งวิชัยศรี

วิศวกรเหมืองแร่ 6 ว.

ฝ่ายตรวจสอบและกำกับดูแล

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

เมษายน 2549

คำนำ

แร่ดินขาวที่มีการผลิตในจังหวัดอุดรดิตถ์ เป็นแร่ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในงานอุตสาหกรรมเกี่ยวกับ สี ยาง ปูน ขาฆ่าแมลง ไม่เหมาะสำหรับนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิก เนื่องจากมีการหุดตัวสูง และถ้าเผาแล้วจะให้สีเทาแก่ รายงานฉบับนี้จะกล่าวถึงเนื้อหาทั้งหมดจะครอบคลุมเกือบทุกขบวนการ โดยเริ่มตั้งแต่ทำเลที่ตั้ง การคมนาคม ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไป ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ การประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ การทำเหมือง การแต่งแร่ การเปรียบเทียบปริมาณสำรองแหล่งแร่กับอัตราการใช้ดินดิบ และการประเมินมูลค่าโครงการเหมืองแร่ ดินขาวก่อนการลงทุนซึ่งถือว่าเป็นหัวใจที่สำคัญมากก่อนการตัดสินใจที่จะลงทุน

เนื่องจากก่อนที่จะตัดสินใจในการลงทุนจะทำธุรกิจ เรื่องของอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน และกำไรที่จะกลับเข้ามาองค์กร ถือเป็นสิ่งที่สำคัญมากที่สุด ผู้ที่จะลงทุนต้องตระหนักถึงสิ่งดังกล่าวให้มากเพราะเป็นเรื่องของการอยู่รอดของผู้ลงทุนเอง คงไม่มีใครที่จะเสี่ยงทำธุรกิจโดยไม่รู้ข้อมูลอะไรเลยเพราะการไม่รู้ข้อมูลอะไรเลยหรือรู้ข้อมูลเพียงเล็กน้อยหมายถึงโอกาสถึงการขาดทุนสูงหรือที่เรียกกันเป็นภาษาชาวบ้านว่า ม้วนเสื่อกลับบ้าน นั่นเอง และคงไม่มีใครทำธุรกิจแบบอาศัยดวงหรือโชคช่วยแน่ๆ เพราะการลงทุนต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูงโดยมากจะใช้เงินลงทุนจากการกู้ยืมจากธนาคารหรือสถาบันการเงินต่างๆ ซึ่งการกู้ยืมดังกล่าวก็มีดอกเบี้ยเกิดขึ้น ฉะนั้นผู้ลงทุนต้องตระหนักถึงผลตอบแทนที่จะได้รับการลงทุนต้องสูงกว่าดอกเบี้ยจากการกู้ยืมถึงจะลงทุนและรายได้หลังหักค่าใช้จ่าย ซึ่งรายงานฉบับนี้จะกล่าวถึงเรื่องดังกล่าว โดยผู้เขียนได้ยกกรณีศึกษาเหมืองใหม่ที่ยังไม่ได้ผ่านการทำเหมืองมาก่อน มาทดลองศึกษาหาเป็นไปได้ในการลงทุนว่าเหมาะสมที่จะลงทุนหรือไม่ ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ ได้มาจากการสอบถามผู้ประกอบการในจังหวัดอุดรดิตถ์ ข้อมูลบางตัวอาจมีการเปลี่ยนแปลงปรับขึ้นปรับลงตามความเหมาะสม และตามสภาพภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน

รายงานฉบับนี้เป็นเสมือนแนวทางให้ผู้ที่จะตัดสินใจลงทุนก่อนการลงทุนนำไปศึกษา ก่อนที่จะตัดสินใจลงทุนในธุรกิจในด้านนี้เพื่อประโยชน์ของผู้ลงทุนเอง ผู้เขียนจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจที่จะลงทุนในอุตสาหกรรมดินขาวในจังหวัดอุดรดิตถ์ ทั้งภาครัฐและเอกชน ไม่มากก็น้อย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ผู้ประกอบการ/ผู้ถือประทานบัตรแร่ดินขาวในจังหวัดอุดรดิตถ์ ที่ได้ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และช่วยเหลือสนับสนุนการทำงานให้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณสงกรานต์ รัตนวัน หัวหน้าฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่และเจ้าหน้าที่ฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดอุดรดิตถ์ ที่ได้ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และช่วยเหลือสนับสนุนการทำงานให้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณจักรกฤษณ์ ลือรัตนประเสริฐ วิศวกรเหมืองแร่อิสระในจังหวัดอุดรดิตถ์ที่ได้ช่วยหาข้อมูลพร้อมกับข้อเสนอแนะบางประการจนทำให้รายงานฉบับนี้ออกมาเป็นรูปเล่ม

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.ไพรัช จรุงพัฒนพงศ์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้คำปรึกษาและข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการคำนวณค่าต่างๆ ในการเขียนรายงานฉบับนี้ จนออกมาเป็นรูปเล่ม

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ที่คอยเป็นกำลังใจในการเขียนรายงานฉบับนี้จนลุล่วงออกมาเป็นรูปเล่ม

ขอขอบคุณ คุณชัยทัต สมิตินนท์ หัวหน้าฝ่ายตรวจสอบและกำกับดูแล สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ที่ได้ช่วยให้คำแนะนำ และตรวจสอบเนื้อหาให้ครอบคลุม กระชับตามหัวข้อ จนกระทั่งรายงานออกมาเป็นรูปเล่ม

ขอขอบคุณ ผอ.วรกุล แก้วยานะ ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ที่ได้ช่วยให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์จนทำให้การทำงานครั้งนี้สำเร็จลุล่วงจนกระทั่งออกมาเป็นรายงานฉบับนี้

บทคัดย่อ

ดินขาวจากแหล่งแร่ในเขตจังหวัดอุดรดิตถ์ เป็นดินขาวที่มีส่วนผสมของควอร์ตซ์ อิลไลต์ เป็นสำคัญ มีเคโอลิไนต์เป็นองค์ประกอบรอง ซึ่งเกิดจากการผุพังของหินไรโอไลต์และหินรูลิภูเขาไฟ มีการทำเหมืองแบบเหมืองหาบทั้งหมด โดยวิธีการใช้รถขุดตักดินจากเหมืองส่งไปขายยังโรงแต่งแร่ ซึ่งการแต่งแร่มีอยู่ 2 วิธี ได้แก่ วิธีการแต่งแร่แบบแห้ง และวิธีการแต่งแร่แบบเปียก สำหรับการแต่งแร่แบบแห้งจะไม่มีการสูญเสียแร่เป็นกากแร่หรือมูลดินทราย แต่คุณภาพของแร่จะมีความสะอาดน้อยกว่าการแต่งแร่แบบเปียก โรงแต่งแร่ส่วนใหญ่นิยมใช้การแต่งแร่แบบเปียก โรงแต่งแร่ที่เปิดดำเนินการอยู่มี 6 โรง ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองทั้งหมด ผู้ประกอบการทำเหมืองดินขาวบางรายที่ไม่มีโรงแต่งแร่จะจำหน่ายดินดิบให้ลูกค้าซึ่งเป็นโรงแต่งแร่ และบางโรงแต่งแร่ก็ไม่มีประทานบัตรทำเหมืองดินขาวเป็นของตัวเอง ดังนั้นผู้ประกอบการทำเหมืองบางรายจึงไม่จำเป็นต้องสร้างโรงแต่งแร่ของตัวเอง เนื่องจากต้นทุนที่สูงและเทคโนโลยีที่จะต้องนำไปใช้ในการแต่งแร่จะต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้เข้ากับตัวแร่เอง จึงเป็นเรื่องที่ยุ่งยากพอสมควร แต่ถ้าผลิตแร่ขายอย่างเดียวก็สามารถที่จะทำได้เช่นกัน อาจจะต้องดูเรื่องของต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนจากการขายให้เหมาะสมกัน ซึ่งได้กล่าวไว้ในท้ายบทของรายงานฉบับนี้แล้ว

รายงานฉบับนี้ ได้เน้นถึงการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนในอุตสาหกรรมดินขาว ในจังหวัดอุดรดิตถ์ ซึ่งเป็นแหล่งวัตถุดิบที่สำคัญใช้เป็นตัวเต็มเนื้อ (Fill grade) ในการป้อนให้โรงงานอุตสาหกรรมสี ปูน ยาง พลาสติก และขาม้าแมลง เพื่อให้ผู้ที่สนใจที่จะลงทุนในอุตสาหกรรมนี้ ได้ศึกษาก่อนที่จะตัดสินใจลงทุน โดยใช้หลักวิชาการตามหลักวิศวกรรมศาสตร์เหมืองแร่และเศรษฐศาสตร์เหมืองแร่ เข้ามาช่วยในการคำนวณและประเมินถึงสถานการณ์ว่าควรจะลงทุนหรือไม่ ก่อนที่ผู้ลงทุนจะตัดสินใจลงทุน เพื่อประโยชน์ของผู้ลงทุนเอง

สารบัญ

คำนำ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ที่ตั้งและภูมิประเทศแหล่งแร่ดินขาว	2
การคมนาคม	4
ลักษณะภูมิประเทศ และประเภทของพื้นที่	5
บทที่ 2 ธรณีวิทยาแหล่งแร่ดินขาว	7
ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไป	7
ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่	9
ผลการวิเคราะห์ทางเอ็กเรย์ดินขาว	10
ผลการวิเคราะห์หาองค์ประกอบแร่ทางเคมี	10
ผลการวิเคราะห์หาความหยาบละเอียดด้วยตะแกรง	11
บทที่ 3 การประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ดินขาว	12
การประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ในเขตประทานบัตร	12
รายงานปริมาณสำรองแหล่งแร่ ดินขาว จังหวัดอุดรดิตถ์	13
รายละเอียดคำขอประทานบัตรทำเหมืองแร่ดินขาว	14
รายละเอียดการประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ดินขาว	14
การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณสำรองแหล่งแร่	15
การทำเหมือง	29
บทที่ 4 การแต่งแร่	30
การแต่งแร่แบบเปียก	30
การแต่งแร่แบบแห้ง	33
ข้อเปรียบเทียบระหว่างการแต่งแร่แบบเปียกและการแต่งแร่แบบแห้ง	35
รายละเอียดจำนวนโรงแต่งแร่ดินขาวในเขตท้องที่จังหวัดอุดรดิตถ์	36
การจำหน่ายและตลาดแร่ดินขาว	36
ประมาณการราคาของแร่ดินขาว ส่งถึงโรงงานผู้ซื้อ	37
ประมาณการกำลังการผลิตแร่ดินขาวทุกเกรดต่อปีของโรงแต่งแร่	37
การเปรียบเทียบปริมาณสำรองแหล่งแร่กับอัตราการใช้ดินดิบ	38

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 5 การประเมินมูลค่าโครงการเหมืองแร่ดินขาว (Mine Evaluation)	39
บทที่ 6 การประมาณการเงินลงทุน	42
เงินลงทุนดำเนินการสำรวจและประเมินแหล่งแร่	42
เงินลงทุนทำเหมือง	42
ค่าเสื่อมราคา (Depreciation)	43
ประมาณการเงินลงทุนในโครงการฯ	44
การวิเคราะห์การลงทุน	46
การตลาดและการจำหน่าย	46
การลงทุน	46
ผลตอบแทนจากการลงทุน	46
แผนการขาย (การตั้งสมมุติฐาน ในกรณีต่างๆ)	47
การประเมินผลตอบแทนการลงทุน	47
กรณีที่ 1 จำหน่ายได้ 100% ของแร่ที่ผลิตได้	47
กรณีที่ 2 จำหน่ายได้ 90% ของแร่ที่ผลิตได้	53
กรณีที่ 3 จำหน่ายได้ 80% ของแร่ที่ผลิตได้	59
การเปรียบเทียบผลที่คำนวณได้ในกรณีต่างๆ	64
ข้อสรุปผลกรณีศึกษาและข้อเสนอแนะ	65
เอกสารอ้างอิง	66
ภาคผนวก	67

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ผลการเก็บตัวอย่างแร่ดินขาววิเคราะห์หาองค์ประกอบแร่ทางเคมี	10
ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาความหนาแน่นและยึดดินดิบด้วยตะแกรง	11
ตารางที่ 3 รายละเอียดประทานบัตรทำเหมืองแร่ดินขาว ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์	12
ตารางที่ 4 รายงานปริมาณสำรองแหล่งแร่ ดินขาว จังหวัดอุดรดิตถ์	13
ตารางที่ 5 รายละเอียดคำขอประทานบัตรทำเหมืองแร่ดินขาว	14
ตารางที่ 6 รายละเอียดการประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ดินขาว	14
ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณสำรองแหล่งแร่ดินขาวในเขตท้องที่อำเภอเมืองฯ	29
ตารางที่ 8 แสดงข้อเปรียบเทียบระหว่างการแต่งแร่ดินขาวแบบเปียก และแบบแห้ง	35
ตารางที่ 9 รายละเอียดจำนวนโรงแต่งแร่ดินขาวในเขตท้องที่จังหวัดอุดรดิตถ์	36
ตารางที่ 10 ประเมินการกำลังการผลิตแร่ดินขาวทุกเกรดต่อปีของโรงแต่งแร่	37
ตารางที่ 11 แสดงผลผลิตและรายได้จากการทำเหมือง ปีที่ 0 – 13 ในกรณีจำหน่ายได้ 100 %	47
ตารางที่ 12 ประมาณรายรับ – รายจ่าย โครงการทำเหมืองแร่ดินขาว ปีที่ 1 – 7 (กรณี 100 %)	48
ตารางที่ 13 ประมาณรายรับ – รายจ่าย โครงการทำเหมืองแร่ดินขาว ปีที่ 8 – 13 (กรณี 100 %)	49
ตารางที่ 14 แสดงกระแสเงินสดรับ – จ่าย ปีที่ 1 – 7 (กรณี 100 %)	50
ตารางที่ 15 แสดงกระแสเงินสดรับ – จ่าย ปีที่ 8 – 13 (กรณี 100 %)	51
ตารางที่ 16 แสดงข้อมูลผลตอบแทนการลงทุนของโครงการฯ (กรณี 100 %)	52
ตารางที่ 17 แสดงผลผลิตและรายได้จากการทำเหมือง ปีที่ 0 – 13 ในกรณีจำหน่ายได้ 90 %	53
ตารางที่ 18 ประมาณรายรับ – รายจ่าย โครงการทำเหมืองแร่ดินขาว ปีที่ 1 – 7 (กรณี 90 %)	54
ตารางที่ 19 ประมาณรายรับ – รายจ่าย โครงการทำเหมืองแร่ดินขาว ปีที่ 8 – 13 (กรณี 90 %)	55
ตารางที่ 20 แสดงกระแสเงินสดรับ – จ่าย ปีที่ 1 – 7 (กรณี 90 %)	56
ตารางที่ 21 แสดงกระแสเงินสดรับ – จ่าย ปีที่ 8 – 13 (กรณี 90 %)	57
ตารางที่ 22 แสดงข้อมูลผลตอบแทนการลงทุนของโครงการฯ (กรณี 90 %)	58
ตารางที่ 23 แสดงผลผลิตและรายได้จากการทำเหมือง ปีที่ 0 – 13 ในกรณีจำหน่ายได้ 80 %	59
ตารางที่ 24 ประมาณรายรับ – รายจ่าย โครงการทำเหมืองแร่ดินขาว ปีที่ 1 – 7 (กรณี 80 %)	60
ตารางที่ 25 ประมาณรายรับ – รายจ่าย โครงการทำเหมืองแร่ดินขาว ปีที่ 8 – 13 (กรณี 80 %)	61
ตารางที่ 26 แสดงกระแสเงินสดรับ – จ่าย ปีที่ 1 – 7 (กรณี 80 %)	62
ตารางที่ 27 แสดงกระแสเงินสดรับ – จ่าย ปีที่ 8 – 13 (กรณี 80 %)	63
ตารางที่ 28 แสดงข้อมูลผลตอบแทนการลงทุนของโครงการฯ (กรณี 80 %)	64

สารบัญรูป

รูปแผนที่ 1 แผนที่หมู่เมืองดินขาว เขตท้องที่จังหวัดอุดรดิถี	3
รูปแผนที่ 2 แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการฯ	4
รูปแผนที่ 3 แผนที่แสดงตำแหน่งหมู่เมืองดินขาว	6
รูปแผนที่ 4 แผนที่ธรณีวิทยาทั่วไป	8
รูปประทานบัตรที่ 22289/14007	16
รูปประทานบัตรที่ 22320/14631	18
รูปประทานบัตรที่ 22321/14916	20
รูปประทานบัตรที่ 22355/15023	22
รูปประทานบัตรที่ 22328/14476	24
รูปประทานบัตรที่ 22356/15079	26
รูปประทานบัตรที่ 22337/14772	28
รูปแสดงตัวอย่างแผนผังของโรงแต่งแร่ ที่ใช้ตะแกรงคัดขนาดร่วมกับไฮโดรไซโคลน	31
รูปแสดงตัวอย่างแผนผังของโรงแต่งแร่ โดยใช้รางและตะแกรง	32
รูปแผนภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการแต่งดินขาวแบบแห้งด้วยลมร้อน	34

กรณีศึกษา : การศึกษาความเป็นไปได้ในการทำเหมืองดินขาว ในเขตท้องที่จังหวัดอุดรดิตถ์

บทที่ 1

บทนำ

แหล่งดินขาวในเขตท้องที่จังหวัดอุดรดิตถ์ เป็นแหล่งวัตถุดิบที่สำคัญใช้เป็นตัวเติมเนื้อ (Filler grade) ในการป้อนให้โรงงานอุตสาหกรรมต่าง เช่น อุตสาหกรรมสี ปูน พลาสติกและยางมะยม แหล่งแร่ดินขาวอุดรดิตถ์ พบเป็นบริเวณกว้างครอบคลุมพื้นที่ทางตอนใต้ของท้องที่ตำบลขุนฝาง บริเวณบ้านเหล่าป่าสา แผ่นปกคลุมลงมาถึงทางตอนเหนือของท้องที่ตำบลผาจุบริเวณบ้านแดงหล่งทั้งสองตำบลอยู่ในเขตอำเภอเมืองอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ ครอบคลุมพื้นที่มากกว่า 10 ตารางกิโลเมตร

ดินขาวอุดรดิตถ์เป็นชนิดอีไลต์ (Ellite) มีสีขาว ขาวอมเหลือง ขาวเทาถึงเทาอ่อนอมเขียว คุณสมบัติที่สำคัญคือ เนื้อดินมีความขาวสว่าง (Brightness) สูงมากกว่า 80 มีความละเอียดสูงขนาด -2 ไมครอน

การทำเหมืองแร่ดินขาวเขตท้องที่จังหวัดอุดรดิตถ์ มีการดำเนินการขุดแร่ขึ้นมาใช้เป็นเวลามากกว่า 30 ปีแล้ว ปัจจุบันมีเหมืองดินขาว เปิดการประมาณ 7 แปลง ผลิตแร่ดินขาวดิบป้อนโรงงานแร่ดินขาวในเขตท้องที่จังหวัดอุดรดิตถ์ ปัจจุบันมีโรงงานแร่ดินขาวทั้งหมดจำนวน 8 โรง

เนื่องจากสินแร่ดินขาวในเขตท้องที่จังหวัดอุดรดิตถ์ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบป้อนโรงงานอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง และเป็นเวลายาวนาน แหล่งแร่ดินขาวนับวันจะหมดไป อนาคตเป็นเรื่องที่ต้องเตรียมการรองรับผลกระทบที่จะเกิดขึ้น เพื่อประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่เบื้องต้น เปรียบเทียบกับความต้องการใช้วัตถุดิบของโรงงานแร่ต่อไปในอนาคต ตามข้อมูลที่สามารถหาได้โดยการประมาณการเพื่อพยากรณ์ถึงระยะเวลาที่แหล่งแร่ปัจจุบันจะถูกใช้หมดไป จะได้เป็นข้อมูลเตรียมการเสาะแสวงหาแหล่งวัตถุดิบใหม่ๆ หรือปรับปรุงพัฒนากระบวนการแต่งแร่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต เป็นการประหยัดทรัพยากรธรรมชาติชนิดแร่ดินขาวทางหนึ่ง

1.2 วัตถุประสงค์

เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนในการทำเหมืองแร่ดินขาวในเขตท้องที่จังหวัดอุดรดิตถ์ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจลงทุนทำเหมืองดินขาว

1.3 ที่ตั้งและลักษณะภูมิประเทศแหล่งแร่ดินขาว

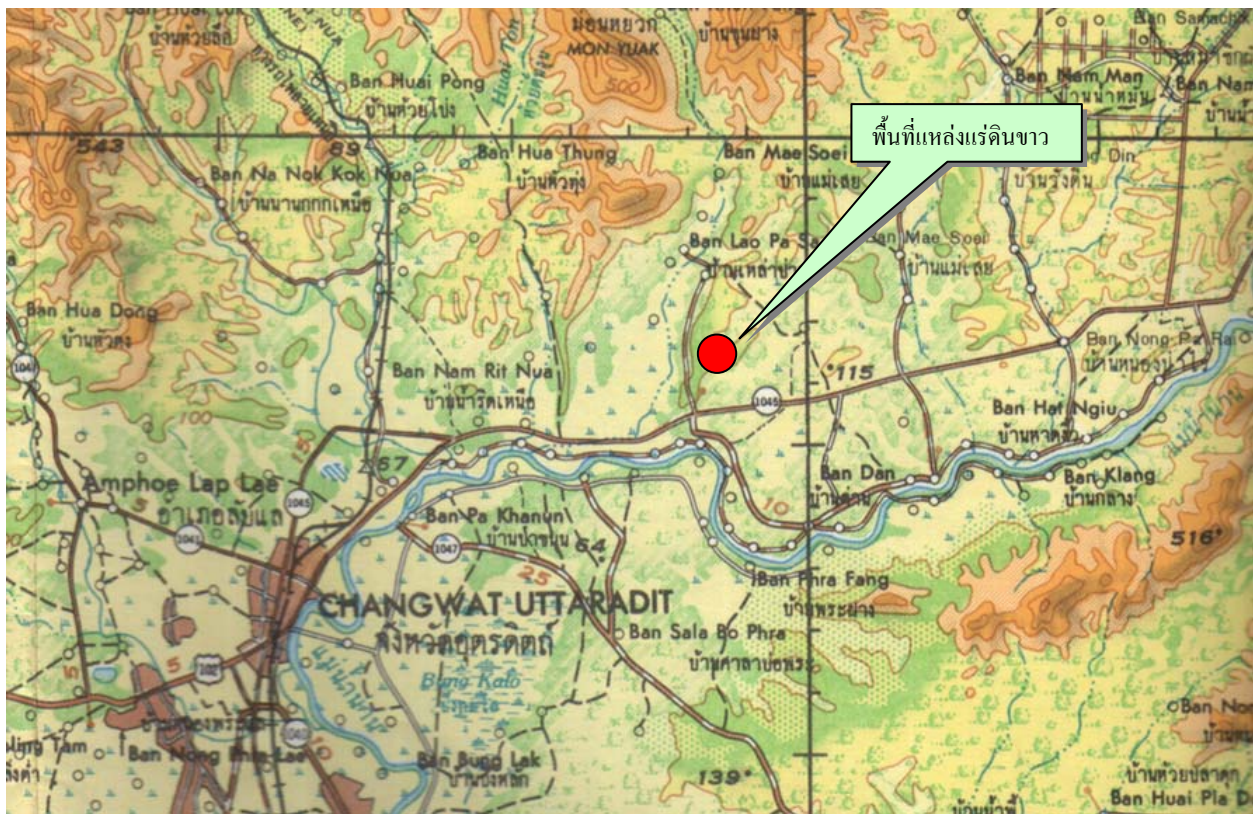
แหล่งแร่ดินขาวในเขตจังหวัดอุดรดิตถ์ อยู่ในเขตพื้นที่ปกครองตำบลผาจุ, ขุนฝาง อำเภอเมืองอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ ดังปรากฏบนแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1 :50,000 ถ้าดับชุด L 7017 ระวาง 5044 III อยู่ระหว่างค่าพิกัดฉากสากล (U.T.M.) ในแนวนอน(เหนือ) 1955000 -1961000 เมตร แนวตั้ง(ตะวันออก) 628000 – 632000 เมตร (ดูแผนที่ 1)



แผนที่ 1 แผนที่หมู่เหมืองดินขาว เขตท้องที่จังหวัดอุดรดิตถ์

1.4 การคมนาคม

การคมนาคมเข้าสู่พื้นที่แหล่งแร่ สามารถเดินทางไปได้โดยสะดวกทุกฤดูกาล โดยเส้นทางรถยนต์ ตั้งต้นจากตัวจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปตามเส้นทางหลวงจังหวัดหมายเลข 1045 (อุตรดิตถ์ – เขื่อนสิริกิติ์) ถึงบริเวณกิโลเมตรที่ 14-15 เลี้ยวซ้ายไปตามเส้นทาง ร.พ.ช.สายวังยาง – ขุนฝาง ระยะทางประมาณ 1 กิโลเมตร ต่อจากนั้น บริเวณสองฝั่งถนนจะประกอบโรงแต่งแร่ดินขาวและหมู่บ้านดินขาว (ดูแผนที่ 2)



แผนที่ 2 แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการฯ

1.5 ลักษณะภูมิประเทศ และประเภทของพื้นที่

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไป เป็นที่ราบ เนินเขาและภูเขา บริเวณที่ราบครอบคลุมพื้นที่บริเวณกว้างทางด้านทิศตะวันออก และทิศตะวันตกของหมู่เมืองคินชาว ที่ราบจะอยู่ที่ระดับความสูง 100 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง บริเวณเนินเขาและภูเขาอยู่ตรงกลาง วางตัวในแนวเกือบเหนือ - ใต้ คือที่ตั้งของหมู่เมืองคินชาว บริเวณที่เป็นเนินเขา และภูเขาอยู่ระดับความสูงตั้งแต่ 120 –240 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง

ประเภทของพื้นที่มีทั้งที่ดินที่เป็นกรรมสิทธิ์ ประเภทโฉนดที่ดิน หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ (นส. 3 , นส. 3 ก) นอกนั้นเป็นพื้นที่ว่างประเภทป่าธรรมชาตินอกเขตป่าสงวนแห่งชาติ จะมีพื้นที่บางส่วนบริเวณทางตอนเหนือของหมู่เมืองคินชาวอยู่ในเขตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติประเภทป่าเศรษฐกิจ มีพื้นที่บางส่วนแบ่งตามคำพิพากษาศาลฎีกาในแนวตั้ง เส้นที่ 630 แนวนอน เส้นที่ 1959 ลงมา พื้นที่ด้านขวามือของแผนที่จะอยู่ในเขตนิคมสร้างตนเองลำน้ำน่าน (ดูแผนที่ 3)

แผนที่ 3 แผนที่แสดงตำแหน่งหมู่เหมืองหินขาว

บทที่ 2

ธรณีวิทยาแหล่งแร่ดินขาว

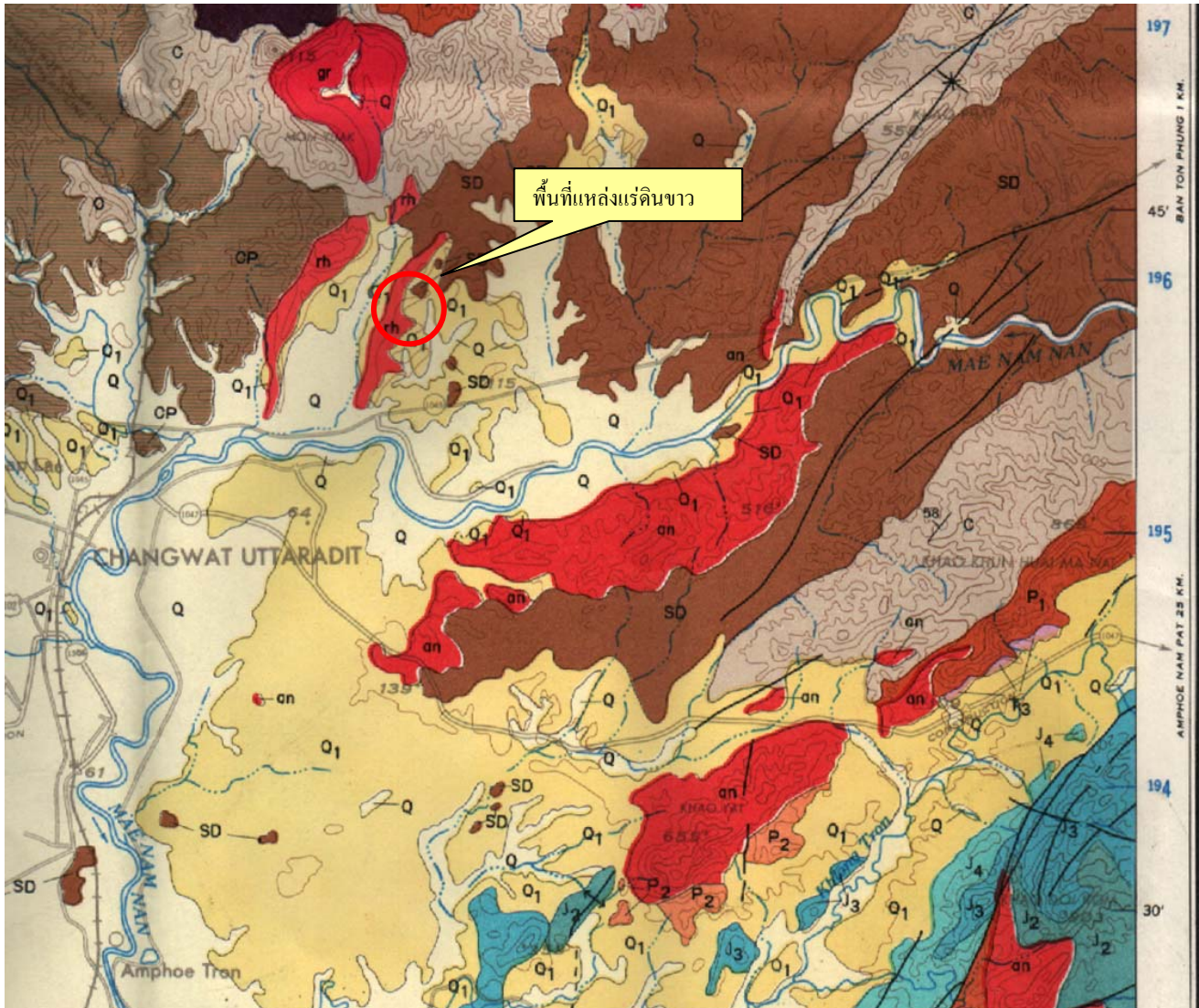
2.1 ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไป

จากข้อมูลกรมทรัพยากรธรณี ปี พ.ศ. 2517 แสดงในแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1: 250,000 จัดทำโดยกรมทรัพยากรธรณี ระวังจังหวัดอุดรดิตถ์ (ดูแผนที่ 4) ระหว่างค่าพิกัดฉากสากล (U.T.M.) ในแนวนอน(เหนือ) 1955000 -1961000 เมตร แนวตั้ง(ตะวันออก) 628000 – 632000 เมตร สามารถจำแนกหน่วยหินในบริเวณนี้และพื้นที่ใกล้เคียงที่มีอายุจากเก่าไปอ่อนออกเป็น 3 ยุค ดังนี้

1. หินชุดคอนซัย จัดอยู่ในช่วงอายุ Silurian Devonian เป็นหินที่มีอายุเก่าที่สุดในพื้นที่บริเวณนี้หินชุดนี้ประกอบด้วยหินแปรเป็นส่วนใหญ่เช่น หินฟิลไลต์ ควอร์ตไซต์ ควอร์ต – ชิสต์ คลอไรต์ – ชิสต์ (Phyllite, Quartzite, Quartz-schist, chlorite-schist.) เป็นต้น หินหน่วยนี้ครอบคลุมพื้นที่ในบริเวณพื้นที่ห่างออกไปทางด้านทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่หมู่เหมืองวางตัวอยู่บนหินที่มีอายุแก่กว่า

2. หินภูเขาไฟ ยุค Post-Triassic ประกอบด้วยหินไรโอไลต์ ทัฟฟ์ และแอ็กโกลิเมรต (Rhyolite, Tuff, Agglomerate) เป็นหน่วยหินภูเขาไฟที่ไหลตัดขึ้นมาในหน่วยหินตะกอนยุคไทรแอสซิก (Triassic) ในบริเวณแหล่งแร่และพื้นที่ใกล้เคียง วางตัวตามแนวยาวในทิศทางเกือบเหนือ – ใต้ มีแนวรอยเลื่อนขนาดใหญ่พาดผ่านบริเวณใกล้เคียง ในแนวทิศทางประมาณ NNE-SSW

3. หินตะกอน ชุดแม่แตง อยู่ในช่วงอายุ Quaternary ประกอบด้วยหินกรวดมน ทราย ทรายแป้ง และดินเป็นส่วนใหญ่ ครอบคลุมพื้นที่ราบบริเวณใกล้เคียงโดยรอบ ตามแนวสองฝั่งลำน้ำน่านที่อยู่ห่างออกไปทางทิศใต้ วางตัวไม่ต่อเนื่องบนหินที่มีอายุแก่กว่า



แผนที่ 4 แผนที่ธรณีวิทยาทั่วไป

2.2 ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่

แหล่งแร่ดินขาวในบริเวณนี้ เป็นแหล่งแร่ที่เกิดอยู่กับที่ หรือแหล่งปฐมภูมิ (Primary deposit) เกิดจากการแปรสภาพของหินภูเขาไฟและตะกอนภูเขาไฟ จำพวกไรโอไลต์ ไรโอลิติก -ทัฟฟ์ ทัฟฟ์ (Rhyolite, Rhyolitic tuff , Tuff) ที่มีแร่เฟลด์สปาร์ (Feldspar)เป็นส่วนประกอบ ด้วยขบวนการจากน้ำร้อน (Hydrothermal process) แทรกขึ้นมาตามรอยเลื่อนแล้วซึมไปตามรอยแยกของหินในหลายทิศทางจึงทำให้เนื้อหินแปรสภาพเป็นดินขาว

ลักษณะการวางตัวของแหล่งแร่ วางตัวตามแนวการวางตัวของหินไรโอไลต์ (Rhyolite) ซึ่งเป็นหินชนิดหินภูเขาไฟไหลพ่นขึ้นมาตัดชั้นหินดินดาน หินทราย หน่วยพระธาตุ ยุคไทรแอสสิก (สังกัด ปิยะศิลป์ , 2518) ก่อตัวเป็นเทือกเขาขาวรี สันเขาวางตัวในแนวเหนือ – ตะวันออกเฉียงเหนือ หรือได้ - ตะวันตกเฉียงใต้

รูปร่างของมวลสินแร่ไม่แน่นอน ขนาด ความกว้าง ความยาว ความลึก แปรเปลี่ยนไม่คงที่ โดยทั่วไปด้านยาวของมวลสินแร่ค่อนข้างไปทางเดียวกับร่องรอยการไหลของหินข้างเคียง มวลสินแร่บางบริเวณอยู่ใกล้พื้นดิน หรือโผล่ให้เห็นส่วนใหญ่จะพบตามบริเวณที่ราบเชิงเขา บางบริเวณโผล่พื้นผิวดินตั้งแต่ยอดเขาลงมา เช่นที่บริเวณค่าพิกัด 1957.8 N , 630.8 E ความหนาของมวลสินแร่มีตั้งแต่ 1 – 30 เมตร ผลจากการเจาะสำรวจชั้นดินของผู้ประกอบการทำเหมืองแร่ดินขาวที่บริเวณค่าพิกัด 1957.8 N , 630.8 E พบความหนาของชั้นดินที่มากที่สุดประมาณ 30 เมตร เช่นเดียวกับผลการเจาะสำรวจที่บริเวณค่าพิกัด 1958.4 N , 630 E และที่บริเวณค่าพิกัด 1956.6 N , 629.6 E ชั้นเปลือกดินที่ปกคลุมมวลสินแร่มีความหนาไม่แน่นอน ตั้งแต่ 0 – 10 เมตร ประกอบด้วยกรวด ทราย ลูกกรัง หรือหินไรโอไลต์ผุ

แหล่งแร่ดินขาวตั้งแต่บริเวณค่าพิกัด 1959 N ขึ้นไปจะมีคุณภาพประกอบด้วยค่าต่ำกว่าบริเวณค่าพิกัด 1959 N ลงมา แหล่งแร่ดินขาวที่อยู่บนเขาจะมีคุณภาพต่ำกว่าดินขาวบริเวณที่ราบเชิงเขา แหล่งแร่ดินขาวทางฝั่งตะวันออกของเทือกเขาจะมีคุณภาพต่ำกว่าแหล่งแร่ที่อยู่ฝั่งตะวันตกของเทือกเขา คุณภาพของดินขาวประกอบด้วย ปริมาณเนื้อดินที่ผ่านตะแกรง – 325 mesh และความขาวสว่าง (Brightness) เข้าใจว่าขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการแปรสภาพขบวนการจากน้ำร้อน (Hydrothermal process)

2.3 ผลการวิเคราะห์ทางเอ็กเรย์ดินขาว

ผลการวิเคราะห์ทางเอ็กเรย์ดินขาว จำนวน 17 ตัวอย่าง จากวิทยานิพนธ์ของสมชาย พุ่มอิม 2524 ปรากฏว่า แร่ดินขาว ประกอบด้วย อิลไลต์ 57.65 % กาโอลิไนต์ 12.75 % คลอไรต์ 10.35 % ควอร์ตซ์ 14.72 % และเฟลสปาร์ 4 %

2.4 ผลการวิเคราะห์หาค่าประกอบแร่ทางเคมี

ผลการเก็บตัวอย่างแร่ดินขาววิเคราะห์หาค่าประกอบแร่ทางเคมีจากข้อมูลในรายงานลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ ประกอบคำขอประทานบัตรมีรายงาสดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการเก็บตัวอย่างแร่ดินขาววิเคราะห์หาค่าประกอบแร่ทางเคมี

คำขอปบ.ที่	พิกัด		ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างแร่ดินขาวทางเคมี (%)					
	N	E	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Moisture	สารหายไป หลังเผา
2/2545	1957.03	629.66	76.98	14.39	1.29	0.02	0.62	2.54
	1957.32	629.96	73.15	16.96	1.28	0.01	0.78	2.69
15/2540	1956.84	630.33	75.26	15.72	1.78	0.02	-	2.72
16/2540	1956.78	629,89	74.29	15.41	1.59	0.02	-	3.83
เฉลี่ย	-	-	74.92	15.62	1.48	0.02	0.70	2.94

ที่มา : เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง ดินขาวอุตสาหกรรม การผลิตและการพัฒนา ,2538

2.5 ผลการวิเคราะห์หาความหยาบละเอียดด้วยตะแกรง

ผลการวิเคราะห์หาความหยาบละเอียดดินดิบด้วยตะแกรง จำนวน 10 ตัวอย่าง โดย ชาญ จรรย์วานิชย์ และพิทักษ์ หาญจนวนิช, 2537 มีรายละเอียดตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาความหยาบละเอียดดินดิบด้วยตะแกรง

ดินดิบ ขนาดเมช	ซ1	ซ2	ซ3	ซ4	ซ5	ซ6	ซ7	ซ8	ซ9	ซ10	ค่าเฉลี่ย
+ 100	27.59	6.74	21.58	65.66	6.59	23.10	62.35	23.87	26.66	31.85	29.58
-100+200	11.65	2.06	7.14	2.80	15.98	10.43	3.92	2.83	6.83	4.39	6.80
-200+325	6.82	2.12	3.33	1.53	12.52	7.95	1.66	1.91	2.97	2.53	4.33
-325	53.94	89.08	67.95	30.21	64.91	58.52	32.07	71.39	63.54	61.23	59.28

ที่มา : เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง ดินขาวอุตรดิตถ์ การผลิตและการพัฒนา ,2538

บทที่ 3

การประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ดินขาว

แหล่งแร่ดินขาวในเขตท้องที่จังหวัดอุดรดิตถ์ ดำเนินการผลิตเป็นอุตสาหกรรมมาเป็นเวลานานมากกว่า 30 ปี แหล่งแร่ครอบคลุมพื้นที่มากกว่า 10 ตารางกิโลเมตร แต่เนื่องจากการผลิตมานาน ปริมาณสำรองปัจจุบันเหลือน้อยลงมาก ประกอบกับกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น ตามความต้องการของตลาดแร่ดินขาว ที่เป็นวัตถุดิบสำคัญในอุตสาหกรรมสี ยาง พลาสติก ปูน ฯลฯ

การประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ในภาพรวม เพื่อใช้ประกอบการวางแผนการผลิตและเป็นแนวทางในการแสวงหาแหล่งแร่ใหม่ๆ

3.1 การประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ในเขตประทานบัตร

รายละเอียดประทานบัตรทำเหมืองแร่ดินขาว แสดงในตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 รายละเอียดประทานบัตรทำเหมืองแร่ดินขาว ในเขตอำเภอเมืองอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์

ลำดับ ที่	ปบ.ที่	ชื่อผู้ถือ	เนื้อที่	ท้องที่	อายุ			สถานการณ์ปัจจุบัน	
				ตำบล	ปี	ตั้งแต่	ถึง	เปิดการ	หยุดการ
1.	22289/14007	บ.พงศกรผลิตภัณฑ์วัสดุ จำกัด	15-1-10	ขุนผา่ง	19	4 พ.ค. 30	3 พ.ค.49	√	
2.	22320/14631	บ.พี.อาร์.เอ.ที จำกัด (นายสรริศ สารเจริญ รับช่วงฯ)	131-2-72	ขุนผา่ง	19	30ก.ค.35	29ก.ค.54	√	
3.	22321/14916	นายปลื้ม เกตุวงศ์	253-0-46	ขุนผา่ง	25	27มิ.ย.38	26มิ.ย.63		√
4.	22355/15023	นายศรัณย์ ศรีชัยเกตุ	61-1-68	ขุนผา่ง	21	6พ.ย.39	5 พ.ย.60	√	
5.	22328/14476	นางวิยะดา วัฒนพงศ์	40-3-51	ขุนผา่ง	19	23 ธ.ค.34	22 ธ.ค.50	√	
6.	22356/15079	นายอานวย ฤทธิ์เพชร	75-0-86	ขุนผา่ง	13	25 มี.ค.40	24 มี.ค.53	√	
7.	22337/14772	บ.พ.ไมนิ่ง จำกัด	50-2-79	ผาจุก	15	13 มิ.ย.37	12 มิ.ย.52	√	

ที่มา: ฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดอุดรดิตถ์

3.2 รายงานปริมาณสำรองแหล่งแร่ ดินขาว จังหวัดอุดรดิตถ์

ตารางที่ 4 รายงานปริมาณสำรองแหล่งแร่ ดินขาว จังหวัดอุดรดิตถ์

ประทานบัตร ที่	ผู้ถือประทานบัตร	ปริมาณแร่สำรอง			ปริมาณแร่ สำรองคงเหลือ	หมายเหตุ
		หน่วยน้ำหนัก (เมตริกตัน)	ที่มาของ ข้อมูล	ผลผลิตแร่ (เมตริกตัน)		
22289/14007	บ.พงศกรผลิตภัณฑ์วัสดุ จำกัด	100,000	หนังสือแจ้ง ปริมาณมูลค่าแร่	8,265		ผลผลิตแร่ตั้งแต่ พ.ศ. 2538-2546
22320/14631	บ.พี.อาร์.เอ.ที จำกัด (นายสริต สารเจริญ รับช่วงฯ)	1,500,000	หนังสือแจ้ง ปริมาณมูลค่าแร่	10,725		ผลผลิตแร่ตั้งแต่ พ.ศ. 2538-2546
22321/14916	นายปลื้ม เกตุวงศ์	4,000,000	หนังสือแจ้ง ปริมาณมูลค่าแร่	7,791.5		
22355/15023	นายศรัณย์ ศรัณย์เกตุ	400,000	แผนผังโครงการฯ	11,970		
22328/14476	นางวิยะดา วัฒนพงศ์	136,141	แผนผังโครงการฯ	32,205		
22356/15079	นายอำนาจ ฤทธิ์เพชร	200,000	แผนผังโครงการฯ	28,290		
22337/14772	บ.พ. ไม่นิ่ง จำกัด	1,392,000 ลบ.เมตร	รายการคำนวณ อายุประทานบัตร	77,040		ผลผลิตแร่ตั้งแต่ พ.ศ. 2538-2546

ที่มา: ฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดอุดรดิตถ์

3.3 รายละเอียดคำขอประทานบัตรทำเหมืองแร่ดินขาว

คำขอประทานบัตรทำเหมืองแร่ดินขาว ในเขตท้องที่อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์แสดงในตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5 รายละเอียดคำขอประทานบัตรทำเหมืองแร่ดินขาว

ลำดับ ที่	คำขอฯที่	ชื่อผู้ขอฯ	เนื้อที่ (ไร่)	ท้องที่ ตำบล	ปริมาณสำรองที่สามารถ ทำเหมืองแร่ได้ (เมตริกตัน)
1.	7/2535	นางวิยะดา วัฒนพงศ์	87	ผาจุก	750,000
2.	3/2538	หจก.อุตรดิตถ์หล่อวัฒนา	219 – 3 - 98	ผาจุก	อยู่ระหว่างดำเนินการ
3.	15/2540	บ.เหมืองขุนฝาง จำกัด	146 – 2 - 69	ผาจุก	570,000
4.	16/2540	บ.เหมืองขุนฝาง จำกัด	298 – 0 - 77	ผาจุก	720,000
5.	2/2545	บ.หล่อวัฒนา จำกัด	215 – 1 - 19	ขุนฝาง	283,000
6.	2/2546	นายมานูญ รัตนนาคะ	83 – 0 - 00	ขุนฝาง	อยู่ระหว่างดำเนินการ
7.	1/2547	นางนงนุช บุญธนรักษ์	81 - 3 - 59	ผาจุก	อยู่ระหว่างดำเนินการ

ที่มา: ฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดอุตรดิตถ์

3.4 รายละเอียดการประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ดินขาว

จากโครงการจัดทำแผนแม่บทด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาแหล่งแร่ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยบริษัทเทสโก จำกัด

ตารางที่ 6 รายละเอียดการประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ดินขาว

เลขหลักเขต เหมืองแร่	ชื่อผู้ถือประทานบัตร	เนื้อที่แร่คุณภาพ (ไร่)	พื้นที่ประทาน บัตร(ไร่)	ความหนา ของแร่(เมตร)	ปริมาตร (ลบ.เมตร)	น้ำหนัก (เมตริกตัน)
22289/14007	บ.พงศกรผลิตภัณฑ์วัสดุ จำกัด	10	15 – 1 - 10	20	160,000	416,000
22356/15079	นายอำนาจ ฤทธิ์เพชร	40	75	10	640,000	1,664,000
22355/15023	นายศรัณย์ ศรัณย์เกตุ	20	24	40	1,280,000	3,328,000
22312/14481	บ.สยามซอซล์ จำกัด	30	80	10	480,000	1,248,000
22328/14476	นางวิยะดา วัฒนพงศ์	25	40	10	400,000	1,040,000
22321/14916	นายปลื้ม เกตุวงศ์	100	253	12	1,920,000	4,992,000
รวม					4,880,000	12,688,000

ในการประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ดินขาวในที่นี้ได้อาศัยข้อมูลจากหลายแหล่งประกอบด้วย รายงานลักษณะทางธรณีวิทยาแหล่งแร่ รายงานการประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่ได้มีผู้ศึกษามาก่อน และ อาศัยการประเมินด้วยสายตา (visual identification) อย่างคร่าวๆ ตามชุมชนเหมืองที่ได้มีการดำเนินการทำเหมือง และมีการปรับแก้ข้อมูลที่ได้รับให้สอดคล้องกับข้อเท็จจริงมากที่สุด การประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ อาศัยการคำนวณโดยใช้ข้อมูลทางด้านธรณีวิทยาแหล่งแร่เป็นหลักและเป็นการประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ ที่สามารถทำเหมืองแร่ได้

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณสำรองแหล่งแร่

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งที่กล่าวอ้างข้างต้น เพื่อปรับแก้ข้อมูลให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง โดย วิเคราะห์ข้อมูลทางธรณีวิทยาแหล่งแร่เป็นรายแปลง

3.5.1 ปริมาณสำรองแหล่งแร่ ประทานบัตรที่ 22289/14007

ของ บ.พงศกรผลิตภัณฑ์วัสดุ จำกัด พื้นที่ประทานบัตร 15 – 1 – 10 พื้นที่โรงแต่งแร่ โรงซ่อมบำรุง ที่ เก็บกองแร่ สำนักงาน เนื้อที่ประมาณ 5 ไร่ พื้นที่ว่างและพื้นที่ใช้สอยอื่นๆ ประมาณ 3 ไร่

กองเหลือพื้นที่ทำเหมือง 7 ไร่ ความหนาของสายแร่ประมาณ 10 เมตร เปลือกดินความหนาเฉลี่ย 2 เมตร ความลึกที่สุดของบ่อเหมือง 12 เมตร เนื่องจากลักษณะมวลสินแร่เป็นกระเปาะ (pocket) หรือเป็นช่อง ตามทิศทางการไหลของหินภูเขาไฟที่อยู่ข้างเคียง เป็นแหล่งแร่พื้นราบเชิงเขา

ดังนั้น ให้ค่าความคาดเคลื่อนทางธรณีวิทยา = 0.3

ปริมาณสำรองแหล่งแร่ = $7 \times 1,600 \times 10 \times 0.7 = 78,400$ ลูกบาศก์เมตร

เนื่องจากในมวลสินแร่เองมีดินดิบคุณภาพดีประมาณ 65 % นอกนั้นเป็นดินสี

ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $78,400 \times 0.65$ ลูกบาศก์เมตร

= 50,960 ลูกบาศก์เมตร

จากการประเมินด้วยสายตา (visual identification) ประทานบัตรแปลงนี้ผ่านการทำเหมืองไปแล้ว 70 % ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $50,960 \times 0.3$ ลูกบาศก์เมตร

= 15,288 ลูกบาศก์เมตร

ความถ่วงจำเพาะของแร่ดินขาว 2.6 (ที่มา: หนังสือ “แร่ “ ของกรมทรัพยากรธรณี)

ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $15,288 \times 2.6$ เมตริกตัน

≈ 39,750 เมตริกตัน

ประทานบัตรที่ 22289/14007



3.5.2 ปริมาณสำรองแหล่งแร่ ประทานบัตรที่ 22320/14631

ของ บ.พี.อาร์.เอ.ที จำกัด(นายสรจิต สารเจริญ รับช่วงฯ) พื้นที่ประทานบัตร 131-2-72 ไร่ จากการขุดหลุมสำรวจรอบแปลงประทานบัตรโดยใช้รถชุดแบคโฮ พบว่า บริเวณพื้นที่ที่มีดินขาวคุณภาพดินอยู่บริเวณด้านทิศตะวันตกของแปลงประทานบัตร ซึ่งมีภูมิประเทศเป็นที่ราบเชิงเขา ลักษณะมวลสินแร่เป็นกระเปาะ(pocket) หรือเป็นช่องที่ต่อเนื่องมาจากประทานบัตรที่ 22328/14476 เนื่องจากเป็นแหล่งแร่ที่อยู่ระดับสูงกว่าประทานบัตรแปลงข้างเคียง หินข้างเคียงจึงยังอยู่ในสภาพที่แตกหักหรือผุพังน้อยกว่า พื้นที่ทำเหมืองบริเวณนี้มีเนื้อที่ประมาณ 25 ไร่ ความหนาของสายแร่ประมาณ 10 เมตร เปลือกดินความหนาเฉลี่ย 2 เมตร เนื่องจากลักษณะมวลสินแร่เป็นกระเปาะ (pocket) หรือเป็นช่องตามทิศทางการไหลของหินภูเขาไฟที่อยู่ข้างเคียง เป็นแหล่งแร่ที่อยู่ระดับสูงกว่าแปลงข้างเคียง

ดังนั้น ให้ค่าความคาดเคลื่อนทางธรณีวิทยา = 0.3

ปริมาณสำรองแหล่งแร่ = $25 \times 1,600 \times 10 \times 0.7 = 280,000$ ลูกบาศก์เมตร

เนื่องจากในมวลสินแร่เองมีดินดิบคุณภาพดีประมาณ 60 % นอกนั้นเป็นดินสี

ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $280,000 \times 0.6$ ลูกบาศก์เมตร

= 168,000 ลูกบาศก์เมตร

จากการประเมินด้วยสายตา (visual identification) ประทานบัตรแปลงนี้ผ่านการทำเหมืองไปแล้ว 40 % ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $168,000 \times 0.6$ ลูกบาศก์เมตร

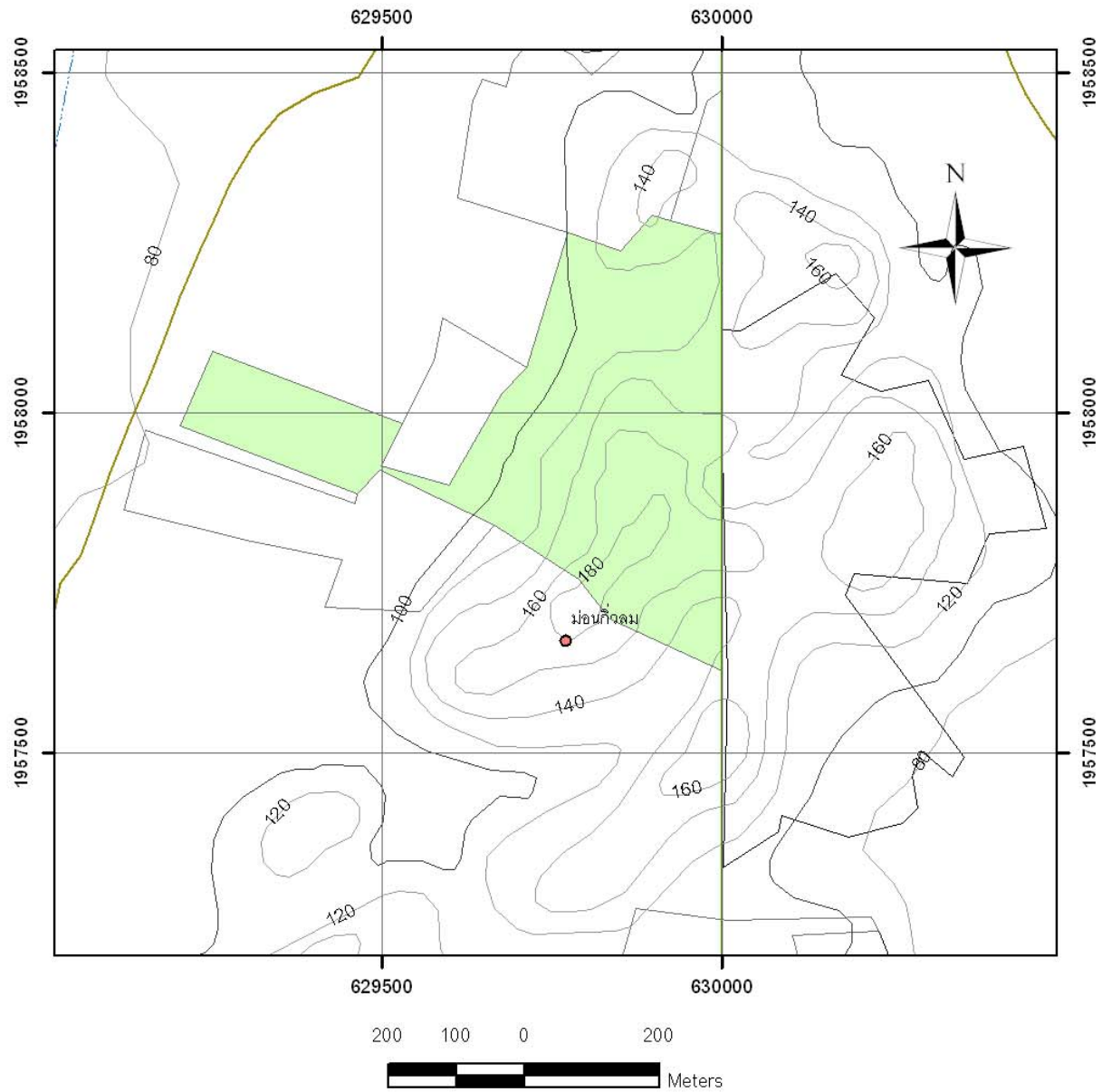
= 100,800 ลูกบาศก์เมตร

ความถ่วงจำเพาะของแร่ดินขาว 2.6 (ที่มา: หนังสือ “แร่ “ ของกรมทรัพยากรธรณี)

ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $100,800 \times 2.6$ เมตริกตัน

= 262,080 เมตริกตัน

ประทานบัตรที่ 22320/14631



3.5.3 ปริมาณสำรองแหล่งแร่ ประทานบัตรที่ 22321/14916

ของนายปลื้ม เกตุวงศ์ พื้นที่ประทานบัตร 253 - 0 - 46 ไร่ เนื่องจากประทานบัตรแปลงนี้อยู่ในพื้นที่ระดับสูง การแปรสภาพของหินภูเขาไฟและตะกอนภูเขาไฟ จำพวกไรโอไลต์ ไรโอลิติก -แทฟไฟ แทฟไฟ รุนแรงน้อยกว่าพื้นที่ราบเชิงเขา ดังนั้นคุณภาพของดินขาวบริเวณจึงมีคุณภาพต่ำกว่าบริเวณที่ราบเชิงเขา ทั้งปริมาณเนื้อดินที่ผ่านตะแกรง – 325 เมช และค่าความขาวสว่าง พื้นที่ที่แสดงศักยภาพแหล่งแร่อยู่บริเวณเชิงเขาด้านทิศใต้ เนื้อที่ประมาณ 35 ไร่ ความหนาของสายแร่ประมาณ 10 เมตร เปลือกดินความหนาเฉลี่ย 4 เมตร เนื่องจากลักษณะมวลสินแร่เป็นกระเปาะ (pocket) หรือเป็นช่องตามทิศทางการไหลของหินภูเขาไฟที่อยู่ข้างเคียง เป็นแหล่งแร่ที่อยู่ระดับสูงกว่าแปลงข้างเคียงค่อนข้างมาก

ดังนั้น ให้ค่าความคาดเคลื่อนทางธรณีวิทยา = 0.4

ปริมาณสำรองแหล่งแร่ = $35 \times 1,600 \times 10 \times 0.6 = 336,000$ ลูกบาศก์เมตร

เนื่องจากในมวลสินแร่เองมีดินดิบคุณภาพดีประมาณ 50 % นอกนั้นเป็นดินสี

ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $336,000 \times 0.5$ ลูกบาศก์เมตร

= 168,000 ลูกบาศก์เมตร

จากการประเมินด้วยสายตา (visual identification) ประทานบัตรแปลงนี้ผ่านการทำเหมืองไปแล้ว 25 % ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $168,000 \times 0.75$ ลูกบาศก์เมตร

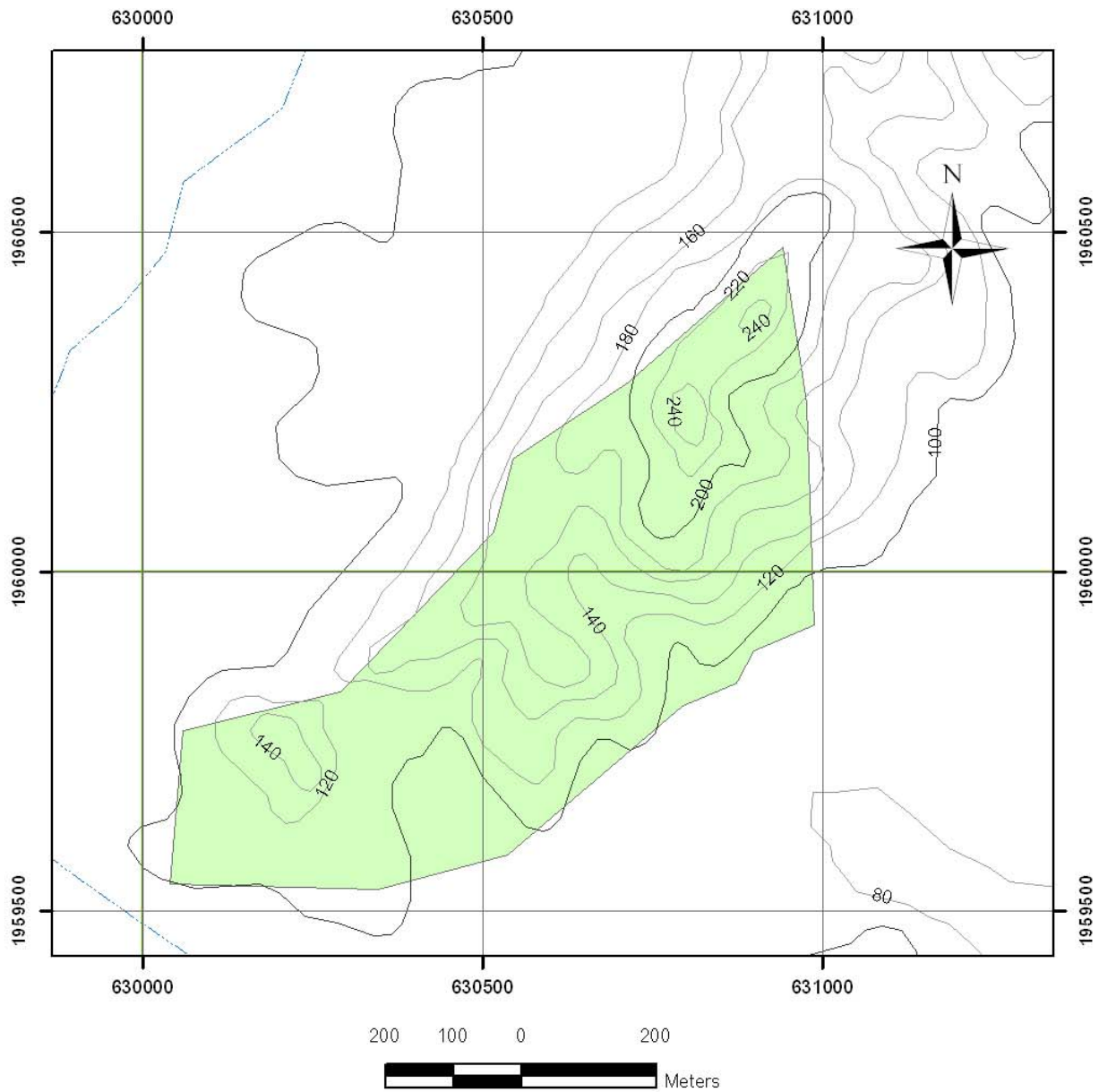
= 126,000 ลูกบาศก์เมตร

ความถ่วงจำเพาะของแร่ดินขาว 2.6 (ที่มา: หนังสือ “แร่ “ ของกรมทรัพยากรธรณี)

ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $126,000 \times 2.6$ เมตริกตัน

= 327,600 เมตริกตัน

ประทานบัตรที่ 22321/14916



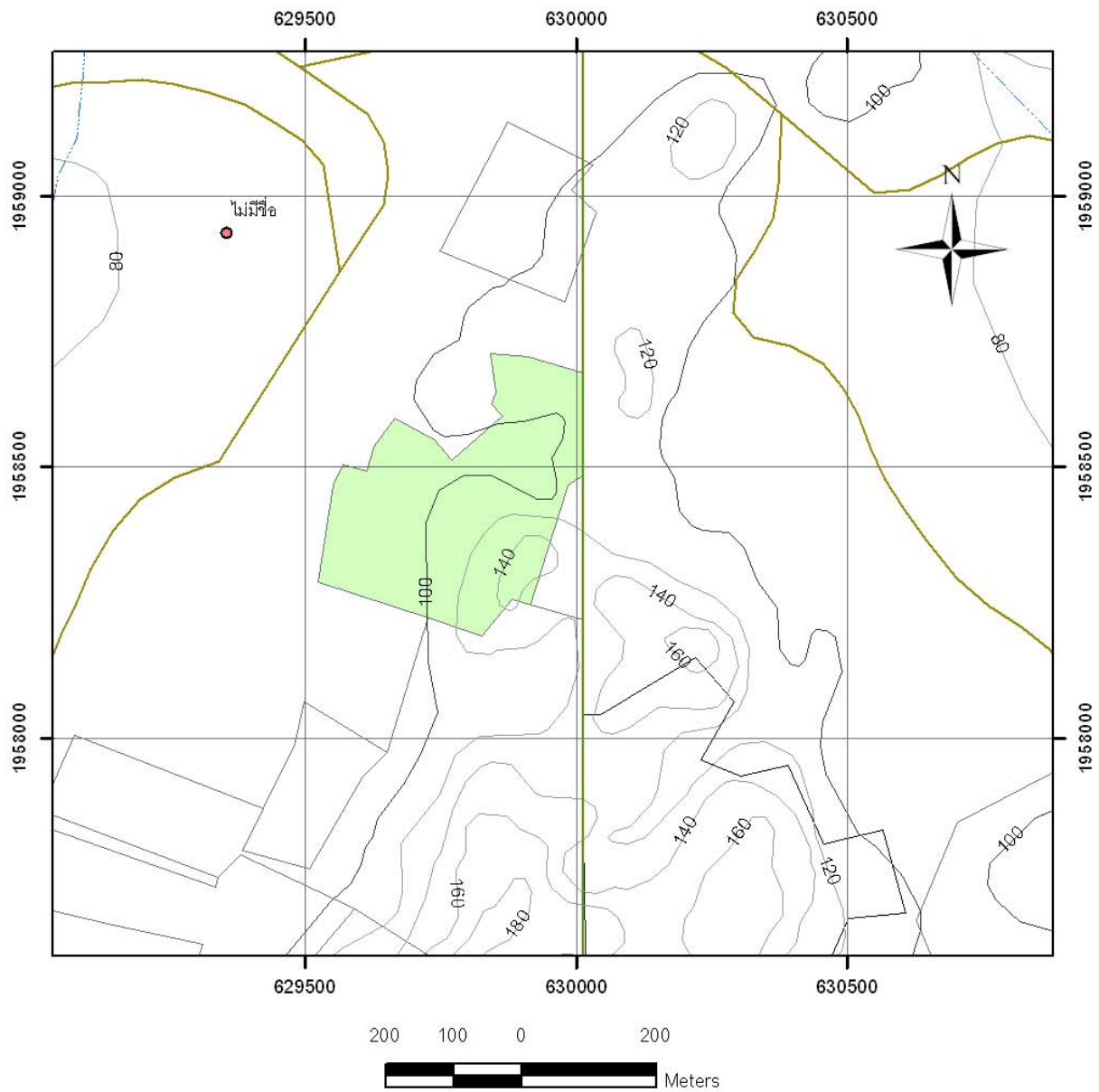
3.5.4 ปริมาณสำรองแหล่งแร่ ประทานบัตรที่ 22355/15023

ของ นายศรัณย์ ศรัณย์เกตุ พื้นที่ประทานบัตร 61-1-68 ไร่ เนื่องจากประทานบัตรแปลงนี้ได้มีการเจาะสำรวจด้วยวิธีการเก็บแท่งตัวอย่าง อย่างเป็นระบบ จากรายงานการประเมินปริมาณมูลค่าในแผนผังโครงการทำเหมือง ปริมาณสำรองแหล่งแร่ = 400,000 เมตริกตัน

จากการประเมินด้วยสายตา (visual identification) ประทานบัตรแปลงนี้ผ่านการทำเหมืองไปแล้ว 30 % ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = 400,000 x 0.7 เมตริกตัน

$$= 280,000 \text{ เมตริกตัน}$$

ประทานบัตรที่ 22355/15023



3.5.5 ปริมาณสำรองแหล่งแร่ ประทานบัตรที่ 22328/14476

ของ นางวิยะดา วัฒนพงษ์ พื้นที่ประทานบัตร 40-3-51 ไร่ พื้นที่ทำเหมือง 15 ไร่ ความหนาของสายแร่ประมาณ 12 เมตร เปลือกดินความหนาเฉลี่ย 2 เมตร ความลึกที่สุดของบ่อเหมือง 14 เมตร เนื่องจากลักษณะมวลสินแร่เป็นกระเปาะ (pocket) หรือเป็นช่องตามทิศทางการไหลของหินภูเขาไฟที่อยู่ข้างเคียง เป็นแหล่งแร่พื้นราบเชิงเขา

ดังนั้น ให้ค่าความคาดเคลื่อนทางธรณีวิทยา = 0.3

ปริมาณสำรองแหล่งแร่ = $15 \times 1,600 \times 12 \times 0.7 = 201,600$ ลูกบาศก์เมตร

เนื่องจากในมวลสินแร่เองมีดินดิบคุณภาพดีประมาณ 65 % นอกนั้นเป็นดินสี

ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $201,600 \times 0.65$ ลูกบาศก์เมตร
= 131,040 ลูกบาศก์เมตร

จากการประเมินด้วยสายตา (visual identification) ประทานบัตรแปลงนี้ผ่านการทำเหมืองไปแล้ว 70 % ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $131,040 \times 0.4$ ลูกบาศก์เมตร

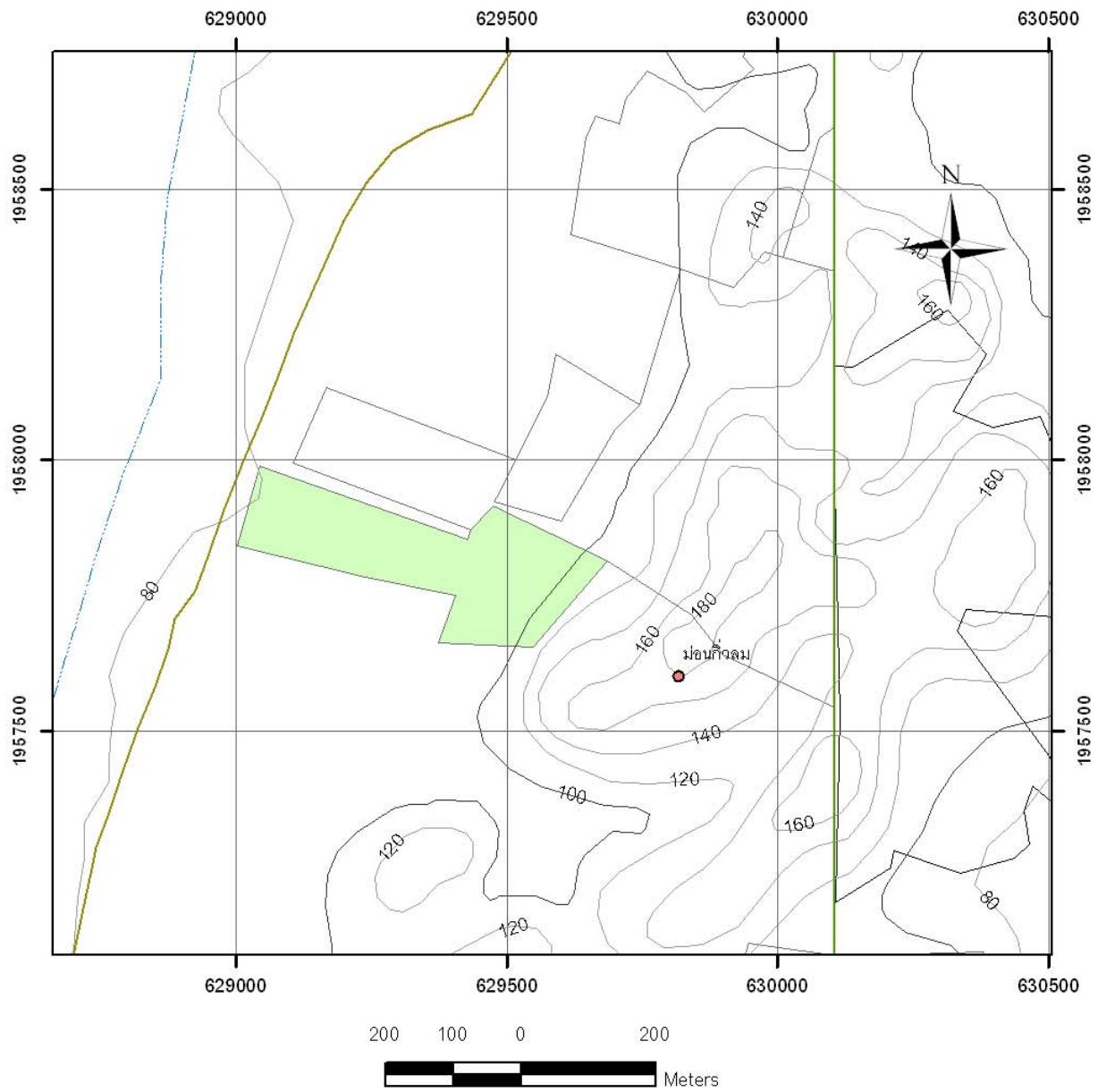
= 52,416 ลูกบาศก์เมตร

ความถ่วงจำเพาะของแร่ดินขาว 2.6 (ที่มา: หนังสือ “แร่ “ ของกรมทรัพยากรธรณี)

ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $52,416 \times 2.6$ เมตริกตัน

$\approx 136,280$ เมตริกตัน

ประทานบัตรที่ 22328/14476



3.5.6 ปริมาณสำรองแหล่งแร่ ประทานบัตรที่ 22356/15079

ของ นายอำนวย ฤทธิ์เพชร พื้นที่ประทานบัตร 75-0-86 ไร่ พื้นที่ทำเหมือง 30 ไร่ ความหนาของสายแร่ประมาณ 12 เมตร เปลือกดินความหนาเฉลี่ย 2 เมตร ความลึกที่สุดของบ่อเหมือง 14 เมตร เนื่องจากลักษณะมวลสินแร่เป็นกระเปาะ (pocket) หรือเป็นช่องตามทิศทางการไหลของหินภูเขาไฟที่อยู่ข้างเคียง เป็นแหล่งแร่พื้นราบเชิงเขา

ดังนั้น ให้ค่าความคาดเคลื่อนทางธรณีวิทยา = 0.3

ปริมาณสำรองแหล่งแร่ = $30 \times 1,600 \times 12 \times 0.7 = 403,200$ ลูกบาศก์เมตร

เนื่องจากในมวลสินแร่เองมีดินคิบบคุณภาพดีประมาณ 65 % นอกนั้นเป็นดินสี

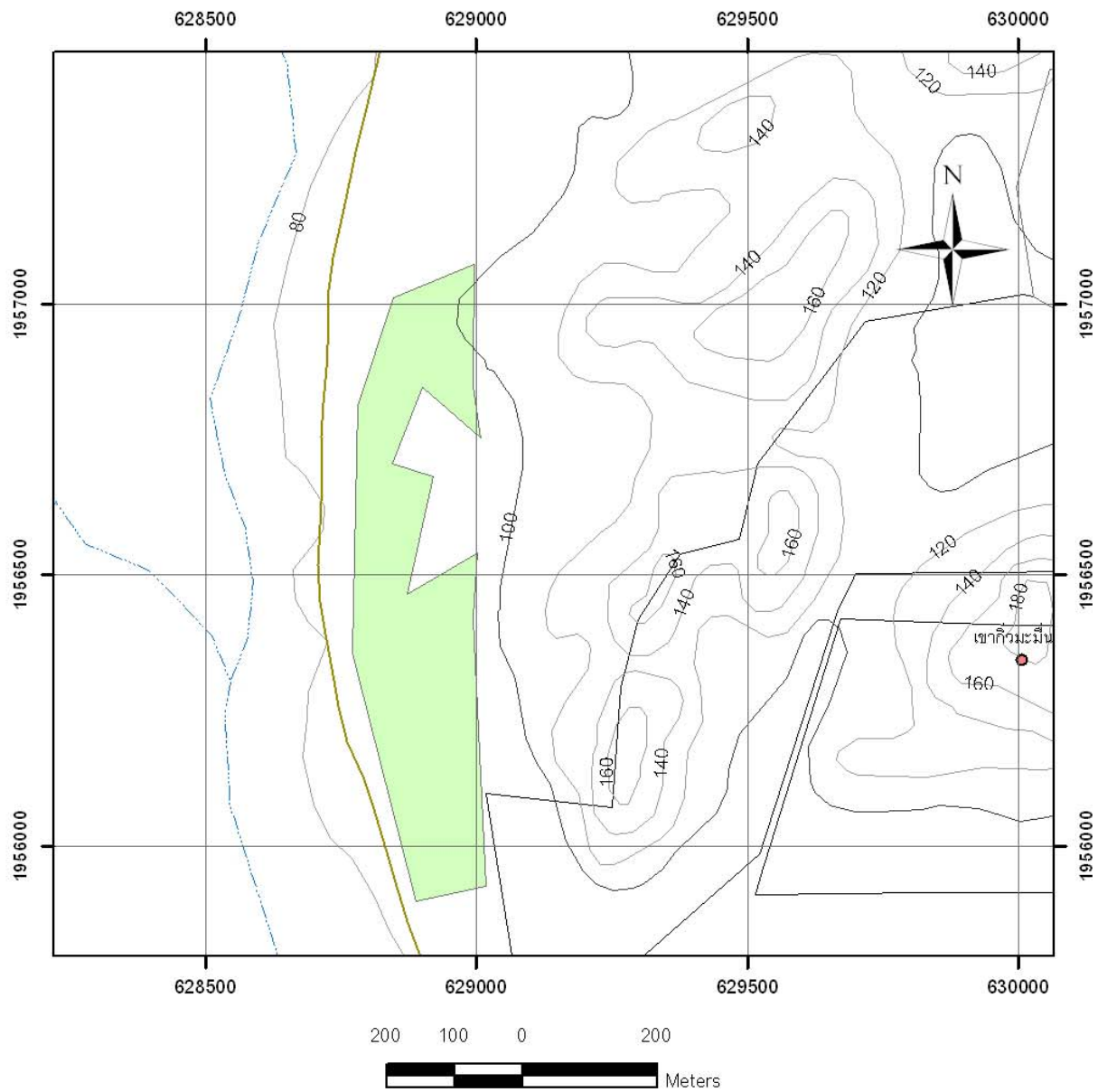
ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $403,200 \times 0.65$ ลูกบาศก์เมตร
= 262,080 ลูกบาศก์เมตร

จากการประเมินด้วยสายตา (visual identification) ประทานบัตรแปลงนี้ผ่านการทำเหมืองไปแล้ว 80 % ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $262,080 \times 0.2$ ลูกบาศก์เมตร
= 52,416 ลูกบาศก์เมตร

ความถ่วงจำเพาะของแร่ดินขาว 2.6 (ที่มา: หนังสือ “แร่ “ ของกรมทรัพยากรธรณี)

ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $52,416 \times 2.6$ เมตริกตัน
 $\approx 136,280$ เมตริกตัน

ประทานบัตรที่ 22356/15079



3.5.7 ปริมาณสำรองแหล่งแร่ ประทานบัตรที่ 22337/14772

ของ บริษัท พ.ไมนิ่ง จำกัด พื้นที่ประทานบัตร 50-2-79 ไร่

จากการขุดหลุมสำรวจรอบแปลงประทานบัตรโดยใช้รถชุดแบคโฮ พบว่า บริเวณพื้นที่ที่มีดินขาว คุณภาพดินอยู่บริเวณด้านทิศใต้ของแปลงประทานบัตร ซึ่งมีภูมิประเทศเป็นที่ราบเชิงเขา ลักษณะมวลสินแร่ เป็นกระเปาะ (pocket) หรือเป็นช่องพื้นที่ทำเหมืองบริเวณนี้มีเนื้อที่ประมาณ 15 ไร่ ความหนาของสายแร่ ประมาณ 10 เมตร เปลือกดินความหนาเฉลี่ย 4 เมตร เนื่องจากลักษณะมวลสินแร่เป็นกระเปาะ (pocket) หรือเป็นช่องตามทิศทางการไหลของหินภูเขาไฟที่อยู่ข้างเคียง เป็นแหล่งแร่ที่อยู่ระดับสูงกว่าแปลงข้างเคียง

ดังนั้น ให้ค่าความคาดเคลื่อนทางธรณีวิทยา = 0.4

ปริมาณสำรองแหล่งแร่ = $15 \times 1,600 \times 10 \times 0.4 = 96,000$ ลูกบาศก์เมตร

เนื่องจากในมวลสินแร่เองมีดินดิบคุณภาพดีประมาณ 60 % นอกนั้นเป็นดินสี

ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $96,000 \times 0.6$ ลูกบาศก์เมตร

= 57,600 ลูกบาศก์เมตร

จากการประเมินด้วยสายตา (visual identification) ประทานบัตรแปลงนี้ผ่านการทำเหมืองไปแล้ว 30 % ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $57,600 \times 0.7$ ลูกบาศก์เมตร

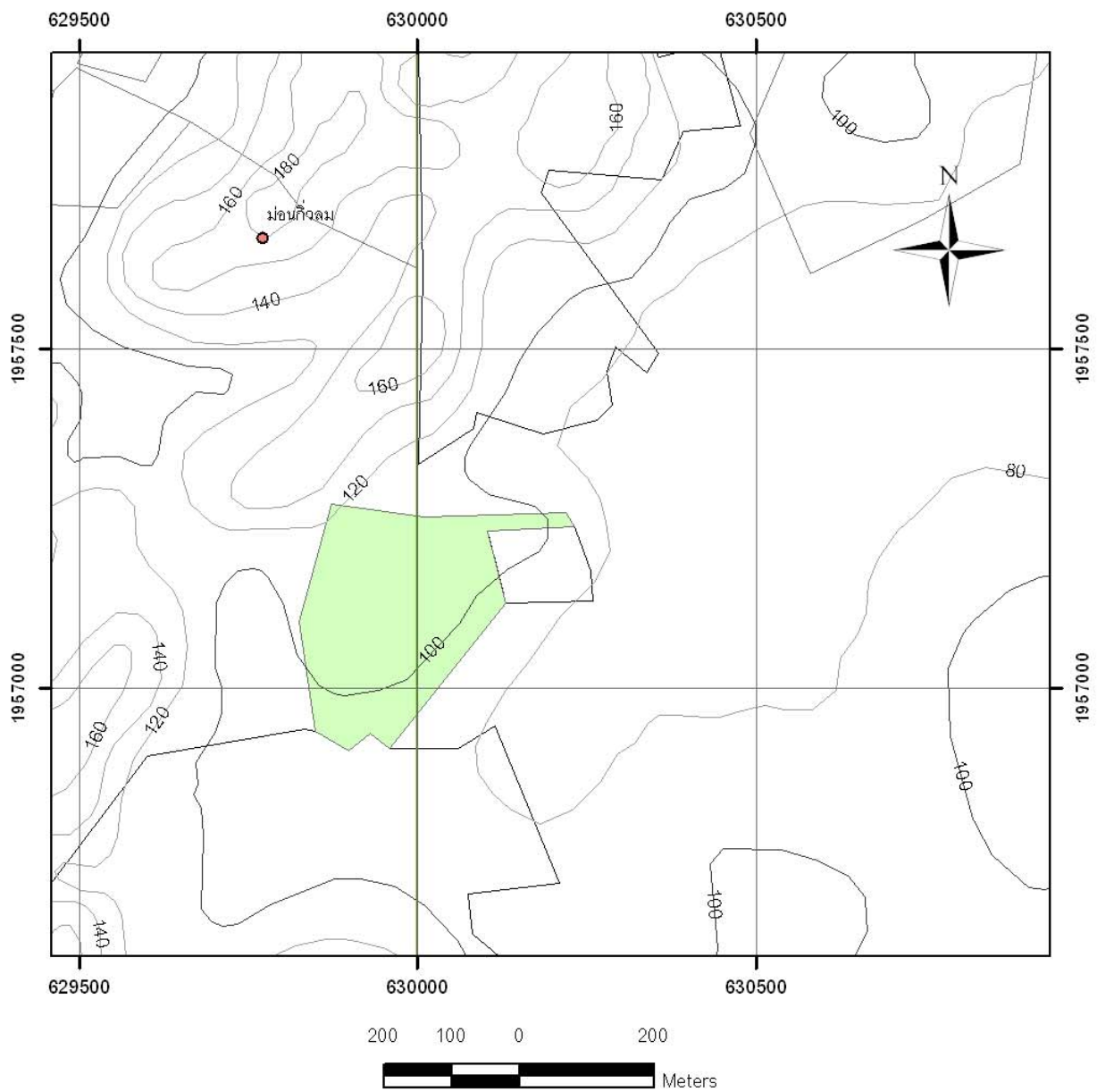
= 40,320 ลูกบาศก์เมตร

ความถ่วงจำเพาะของแร่ดินขาว 2.6 (ที่มา: หนังสือ “แร่ “ ของกรมทรัพยากรธรณี)

ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = $40,320 \times 2.6$ เมตริกตัน

= 104,832 เมตริกตัน

ประทานบัตรที่ 22337/14772



จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณสำรองแหล่งแร่ดินขาวในเขตท้องที่อำเภอเมืองอุดรดิตถ์จังหวัด
อุดรดิตถ์ พอจะสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณสำรองแหล่งแร่ดินขาวในเขตท้องที่อำเภอเมืองอุดรดิตถ์

ประทานบัตรที่	ชื่อผู้ถือประทานบัตร	ปริมาณสำรองแหล่งแร่ ที่สามารถทำเหมืองได้(เมตรกตัน)
22289/14007	บ.พงศกรผลิตภัณฑ์วัสดุ จำกัด	39,750
22320/14631	บ.พี.อาร์.เอ.ที จำกัด (นายสรีด สารเจริญ รับช่วงฯ)	262,080
22321/14916	นายปลื้ม เกตุวงศ์	327,600
22355/15023	นายศรัณย์ ศรัณย์เกตุ	280,000
22328/14476	นางวิยะดา วัฒนพงศ์	136,280
22356/15079	นายอำนาจ ฤทธิ์เพชร	136,280
22337/14772	บ. พ. ไมนิ่ง จำกัด	104,832
รวม		1,286,822

3.6 การทำเหมืองแร่

การทำเหมืองแร่ดินขาวทั้งหมดในเขตท้องที่จังหวัดอุดรดิตถ์ ทำเหมืองด้วยวิธีเหมืองหาบ โดยใช้
เครื่องจักรกลหนักประกอบด้วย รถขุดแบคโฮเป็นหลักในการขุดแร่และเปิดหน้าดิน ไม่มีการใช้วัตถุระเบิดใน
การทำเหมือง บางเหมืองจะใช้รถแทรกเตอร์ช่วยในการเปิดหน้าดิน แล้วใช้รถขุดแบคโฮขุดตัดไล่ รถยนต์
บรรทุกเท้ายลำเลียงดินขาวจากหน้าเหมืองมาเทกองสต็อกเพื่อรอขนเข้าโรงแต่งแร่ ผู้ประกอบการทำเหมือง
ดินขาวบางรายที่ไม่มีโรงแต่งแร่จะจำหน่ายดินดิบให้ลูกค้าซึ่งเป็นโรงแต่งแร่ และบางโรงแต่งแร่ที่ไม่มี
ประทานบัตรทำเหมืองดินขาวเป็นของตัวเอง ดังนั้นผู้ประกอบการทำเหมืองบางรายจึงไม่จำเป็นต้องสร้างโรง
แต่งแร่ของตัวเอง เนื่องจากต้นทุนที่สูงและเทคโนโลยีที่จะต้องนำไปใช้ในการแต่งแร่จะต้องมีการ
ปรับเปลี่ยนเพื่อให้เข้ากับตัวแร่เอง จึงเป็นเรื่องที่ย่างยากพอสมควร แต่ถ้าผลิตแร่ขายอย่างเดียวก็สามารถที่จะทำ
ได้เช่นกัน อาจจะต้องดูเรื่องของต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนจากการขายให้เหมาะสมกัน ซึ่งได้กล่าวไว้ใน
ท้ายบทของรายงานฉบับนี้แล้ว

บทที่ 4

การแต่งแร่

การแต่งแร่ดินขาวที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันมี 2 แบบ คือ การแต่งแร่แบบเปียกและการแต่งแร่แบบแห้ง ซึ่งกรรมวิธีการแต่งแร่ทั้งสองแบบพอที่จะอธิบายได้ดังต่อไปนี้

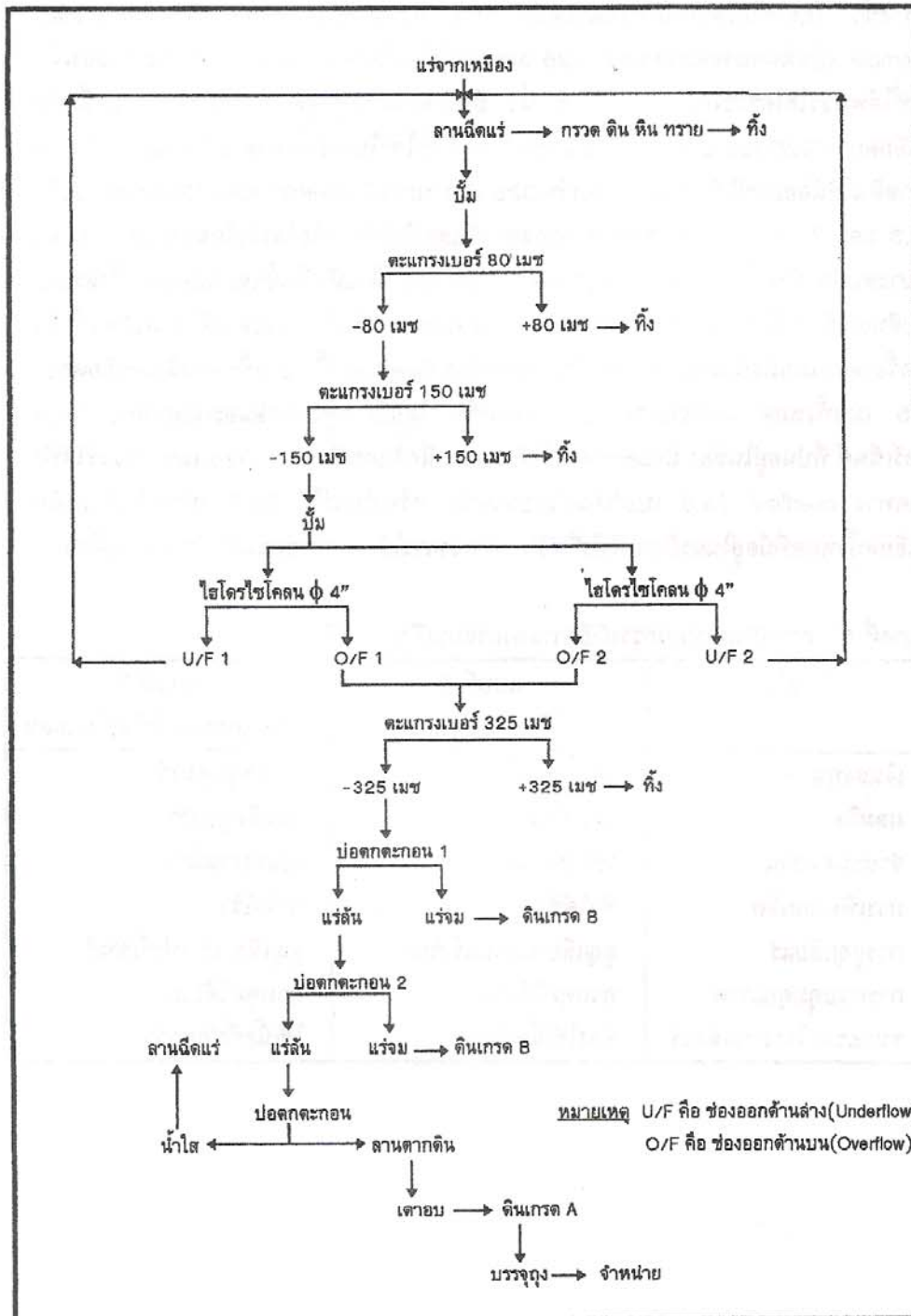
4.1 การแต่งแร่แบบเปียก

การแต่งแร่แบบเปียก หลักการคือใช้น้ำเป็นตัวกลางในการแยกเนื้อดินออกจากเศษหินและทราย พร้อมกับแยกมันหินอื่นๆเช่นรากไม้ เศษพง และถ่าน รวมทั้งไขมันปนเปื้อนที่อยู่ในเนื้อดิน

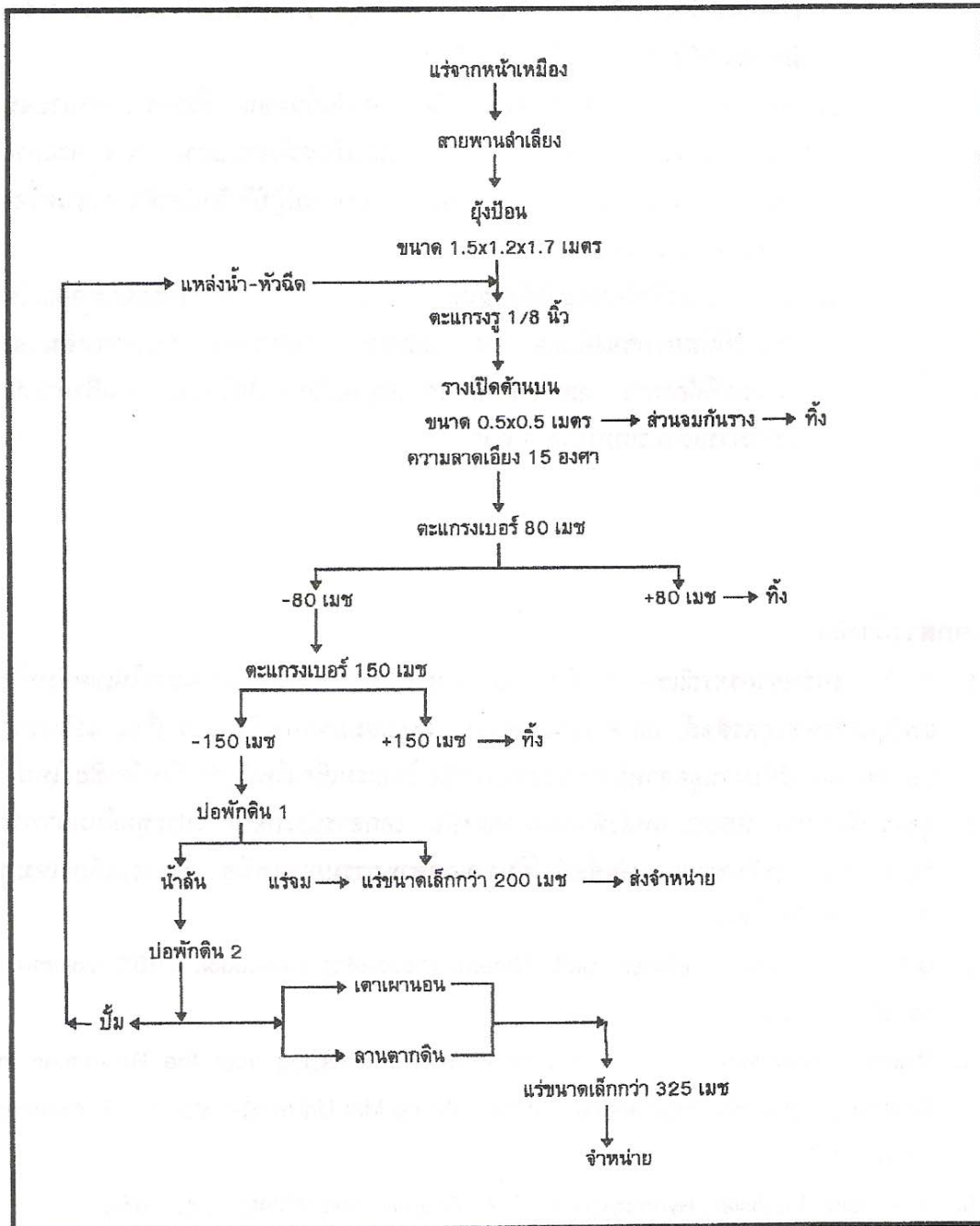
ขบวนการแต่งแร่แบบเปียกเริ่มต้นจากดินดิบจากเหมือง จะถูกขนเข้าลานล้างดินแล้วใช้น้ำฉีดละลายดินผ่านรางซึ่งมีความยาวประมาณ 20 – 30 เมตร ซึ่งระหว่างทางจะมีตะแกรงกั้นขนาดเริ่มต้นที่ประมาณ 80 mesh – 120 mesh – 200 mesh – ถึงขั้นตอนนี้จะได้เนื้อดินที่ละเอียดและตะแกรงสุดท้ายจะเป็นตะแกรงเส้นขนาดรูตะแกรง 325 mesh น้ำดินที่ผ่านตะแกรงจะไหลเข้าสู่บ่อพักตกตะกอน ใช้ระยะเวลาในการตกตะกอนประมาณ 24 ชั่วโมงต่อรอบ ความหนาของเนื้อดินที่ตกตะกอนประมาณ 2 – 4 นิ้ว ขึ้นอยู่กับคุณภาพและปริมาณเนื้อดินดิบ เมื่อความหนาของเนื้อดินที่ตกตะกอนมีความพอเพียงต่อการขุด เพื่อนำขึ้นมาเข้าสู่ขบวนการแต่งแร่ขั้นต่อไป (ความหนาของเนื้อดินประมาณ 0.5 เมตร ขึ้นไป) ความชื้นของเนื้อดินที่ขุดขึ้นจากบ่อตกตะกอนประมาณ 35 – 40 % ขั้นตอนที่ต่อไปถ้าเลี้ยงดินเปียก เข้าอบแห้งด้วยเตา เพื่อลดปริมาณความชื้นในเนื้อดินให้เหลือน้อยกว่า 1 % รูปแบบของเตาจะแตกต่างกันไปในแต่ละโรงแต่งแร่ บางโรงใช้เตาอบถ่านก่อด้วยปูนวางปิดบนเตาด้วยแผ่นเหล็ก ใช้แรงงานคนในการถ้ำเลี้ยงดินขาว บางโรงใช้เตาหมุน (Rotary dryer) ถ้ำเลี้ยงดินขาวด้วยระบบสายพานหรือสกรู ชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ก็แตกต่างกันไปในแต่ละโรงแต่งแร่ บางโรงแต่งใช้ฟืน บางโรงใช้น้ำมันดีเซล

ดินขาวที่ผ่านการอบแห้งแล้วก่อนบรรจุถุงจำหน่ายให้ลูกค้าจะต้องผ่านเครื่องตีดิน (Hammer mill) แล้วเป่าด้วยลมผ่านไซโคลน (Air cyclone) แล้วแยกเม็ดทรายและผงปนเปื้อนออกจากเนื้อดินเป็นขบวนการคัดขนาดครั้งสุดท้าย

ตัวอย่างแผนผังของโรงแต่งแร่ที่ใช้ตะแกรงคัดขนาดร่วมกับไฮโดรไซโคลน



ตัวอย่างแผนผังการแต่งแร่ของโรงแต่งแร่ โดยใช้รางและตะแกรง



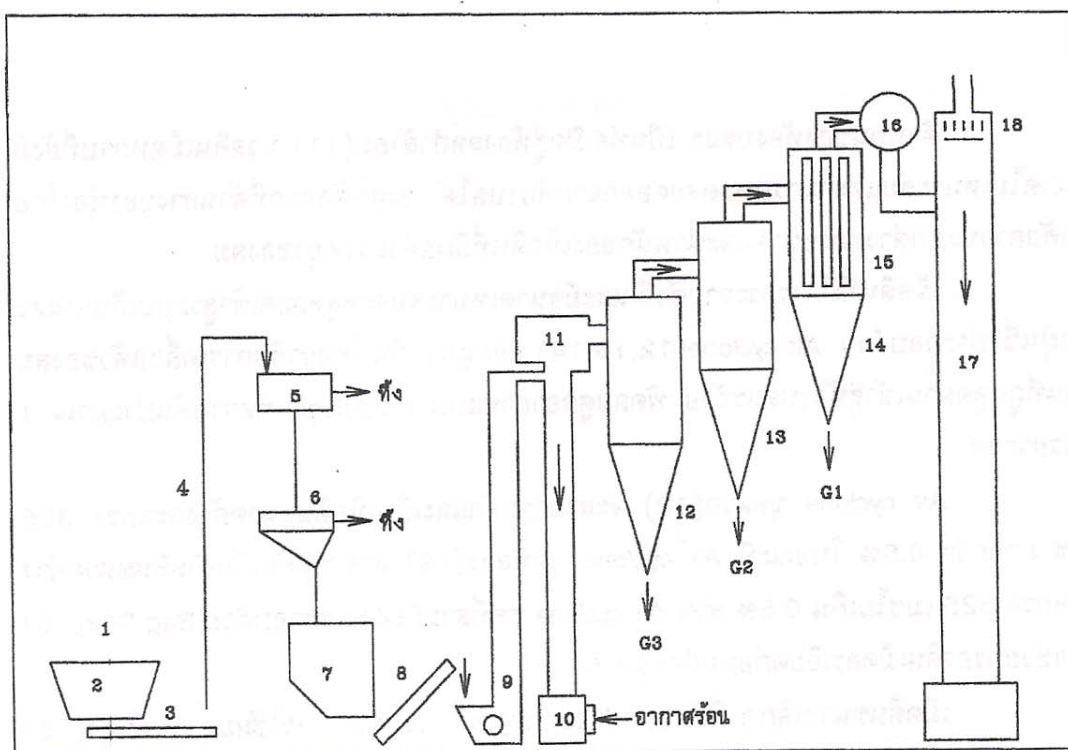
4.2 การแต่งแร่แบบแห้ง

โดยทั่วไปดินดิบที่ขุดขึ้นจากหน้าเหมืองจะมีความชื้นประมาณ 15 – 20 % เมื่อนำดินมาตากแดดเป็นเวลาคี่วัน ความชื้นที่อยู่ในเนื้อดินจะเหลืออยู่เพียง 10 – 12 % หลักการแต่งแร่แบบแห้งอาศัยความแตกต่างของปริมาณความชื้นของดินดิบเปรียบเทียบกับดินที่ตกตะกอนจากบ่อซึ่งมีปริมาณความชื้นถึง 35 – 40 % การแต่งแร่แบบแห้งเป็นการลดขั้นตอนขบวนการคัดขนาดและการลดค่าความชื้นในดิน จากตารางวิเคราะห์หาความหยาบละเอียดดินดิบด้วยตะแกรง จำนวน 10 ตัวอย่าง โดย ชาญ จรรย์วนิชย์ และพิทักษ์ หาญจนวนิช, 2537 ตามตารางข้างต้น ตัวอย่างที่ 2 มีปริมาณเนื้อดินที่ผ่านตะแกรง – 325 เมช ถึง 89.08 % ตัวอย่างที่ 8 มีปริมาณเนื้อดินที่ผ่านตะแกรง – 325 เมช ถึง 71.39 % ด้วยคุณภาพเนื้อดินที่ดีในบางเหมือง จึงสามารถนำดินดิบมาแต่งด้วยขบวนการแต่งแร่แบบแห้ง

การแต่งแร่ดินขาวแบบแห้ง ปัจจุบันมี บ. สยามซอด้ จำกัดเป็นบริษัทเดียวที่ใช้การแต่งแร่แบบแห้งโดยใช้ลมร้อนเป่า เริ่มจากการนำดินดิบจากกองสต็อกในเหมือง ซึ่งมีปริมาณความชื้นประมาณ 15 % ขนเข้าโรงแต่งแร่มากองสต็อกในโรงแต่งแร่ ซึ่งปริมาณความชื้นในเนื้อดินจะเหลือประมาณ 10 – 12 % แล้วทยอยนำดินดิบเข้าสู่ขบวนการแต่งแร่ ขั้นแรกคัดแยกหินออกจากเนื้อดินโดยผ่านตะแกรงขนาด – 1 “ ดินที่ผ่านตะแกรงจะถูกเก็บรวบรวมไว้ในยังเก็บแร่ ด้วยกระพ้อตักแร่ (Bucket elevator) จากนั้นลำเลียงดินดิบจากใต้ยังเก็บแร่ด้วยสกรู ป้อนแร่ (Screw feeder) เข้าคัดขนาดด้วยตะแกรงหมุน ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูตะแกรง - 13 mm. หมุนด้วยความเร็วต่ำประมาณ 3 รอบ/นาที ดินดิบที่ผ่านตะแกรงหมุน จะผ่านตะแกรงสั่นเพื่อคัดขนาดอีกครั้ง ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูตะแกรง - 8 mm. ดินดิบที่ผ่านตะแกรงสั่น จะเก็บไว้ในยังเก็บแร่ จากนั้นลำเลียงดินดิบจากใต้ยังเก็บแร่ด้วยสกรู ป้อนแร่ (Screw feeder) เข้าสู่เครื่องตีดิน (Hammer mill) ได้ห้องตีดินจะเป็นห้องลมร้อน โดยมีห้องเผาไหม้อยู่บริเวณใกล้เคียง อุณหภูมิของลมร้อนประมาณ 150 °C เป่าพ่นให้ดินขาวลอยตัวขึ้นไปผ่านไซโคลน (Air cyclone) ซึ่งใต้ถังไซโคลนจะเป็นห้องเก็บแร่ เมื่อดินที่หนักกว่าจะผ่านถังไซโคลนตัวที่หนึ่งตกลงสู่ถังเก็บแร่ ชุดที่หนึ่ง เมื่อดินที่เบากว่าจะผ่านถังไซโคลนชุดที่สองตกลงสู่ถังเก็บแร่ชุดที่สอง เมื่อดินที่ละเอียดที่สุดจะผ่านถังไซโคลนชุดที่สามตกลงสู่ถังเก็บแร่ชุดที่สามแล้ว บรรจุดินใส่ถุงแยกเป็น 3 เกรด เพื่อรอการจำหน่ายให้ลูกค้า

การแต่งแร่แบบแห้งด้วยกรรมวิธีง่ายๆ ต้นทุนต่ำอย่างเช่นโรงแต่งแร่ดินขาว ของนายอำนวย ฤทธิ์เพ็ชร เริ่มจากการนำดินดิบจากเหมืองเข้าสต็อกในโรงแต่งแร่ ซึ่งปริมาณความชื้นในเนื้อดินดิบมีประมาณ 12 – 15 % จากนั้นทุกเช้าจะทยอยตักดินกองไปเทกระจายบนลานตากดินในเขตโรงแต่งแร่ ด้วยรถตักล้อยาง โดยใช้พลังงานจากแสงแดด หลังจากนั้นใช้บั้งกรีดตักล้อยางซึ่งดัดแปลงไม่ให้มีพินกดไปที่กองดินดิบแล้วรถถอย

หลังให้กองดินดิบกระจายตัว เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการรับพลังงานความร้อนจากแสงแดด จากใช้รถดักล้อยางวิ่งบนดินดิบบนลานให้แตกตัว ทิ้งไว้จนถึงเวลาช่วงเย็นจึงใช้รถดักล้อยางดักเก็บกองในอาคารแต่งแร่ ช่วงนี้ปริมาณความชื้นในดินดิบจะมีประมาณ 8 - 10 % ขั้นตอนต่อไปจะใช้แรงงานคนคัดดินสาคูใส่ตะแกรง ซึ่งมีขนาดรูตะแกรง - 1 “ ดินที่ผ่านตะแกรงจะถูกสกรูป้อนแร่ (Screw feeder) นำพาดินดิบเข้าสู่เตาอบแห้งแบบโรตารี ซึ่งใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง (อาจใช้น้ำมันเครื่องเก่าเป็นเชื้อเพลิงบ้างเป็นครั้งคราว) ซึ่งห้องเผาไหม้จะอยู่ภายนอกตัวเตาหมุนคลุมด้วยอิฐทนไฟและใช้ปูนฉาบภายนอก ดินที่ผ่านการอบแห้งจะถูกคัดขนาดที่บริเวณปลายเตา ซึ่งมีตะแกรงกลมติดปลายเตาหมุน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูตะแกรง ประมาณ -10 mm.เศษหินที่มีขนาดมากกว่า 10 mm. จะถูกลำเลียงด้วยสายพานไปเก็บกองบริเวณใกล้เคียง เพื่อนำไปทิ้งในภายหลัง ดินที่ผ่านตะแกรงจะถูกสกรูป้อนแร่ (Screw feeder) นำพาดินผ่านเครื่องตีดิน (Hammer mill) แล้วเป่าด้วยลมผ่านไซโคลน (Air cyclone) แล้วแยกเม็ดทรายและผงปนเปื้อนออกจากเนื้อดิน ดินที่ถูกคัดขนาดแล้วจะถูกเก็บในถังเก็บแร่ใต้ไซโคลนแล้วบรรจุถุงรอจำหน่ายให้แก่ลูกค้า



แผนภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการแต่งดินขาวแบบแห้งด้วยลมร้อน*

*ด้วยความอนุเคราะห์จากบริษัท Slam Soil จำกัด

4.3 ข้อเปรียบเทียบระหว่างการแต่งแร่แบบเปียกและการแต่งแร่แบบแห้ง

ตารางที่ 8 แสดงข้อเปรียบเทียบระหว่างการแต่งแร่ดินขาวแบบเปียก และแบบแห้ง

การแต่งแร่แบบเปียก	การแต่งแร่แบบแห้ง
ข้อเสีย	ข้อดี
1. ต้นทุนต่อหน่วยสูงกว่า	1. ต้นทุนต่อหน่วยต่ำกว่า
2. ใช้ขั้นตอนการแต่งแร่มากกว่า	2. ใช้ขั้นตอนการแต่งแร่น้อยกว่า
3. ใช้แรงงานมากกว่า	3. ใช้แรงงานน้อยกว่า
4. ใช้เวลาผลิตต่อหน่วยมากกว่า	4. ใช้เวลาผลิตต่อหน่วยน้อยกว่า
5. ลงทุนมากกว่า	5. ลงทุนน้อยกว่า

การแต่งแร่แบบเปียก	การแต่งแร่แบบแห้ง
ข้อดี	ข้อเสีย
1. เก็บเนื้อดินจากดินดิบได้มากกว่า	1. เก็บเนื้อดินจากดินดิบได้มากกว่า
2. ผลผลิตคงที่ตลอดปี	2. ผลผลิตไม่คงที่ตามฤดูกาล
3. เนื้อดินสะอาดกว่า	3. เนื้อดินมีเศษผงปนเปื้อน
4. คุณภาพเนื้อดินดีกว่า	4. คุณภาพเนื้อดินต่ำกว่า
5. ดินดิบเนื้อดินเปอร์เซ็นต์ต่ำใช้แต่งได้ดี	5. ดินดิบเนื้อดินเปอร์เซ็นต์ต่ำใช้แต่งได้ไม่ดี
6. ขายได้ราคาแพงกว่า	6. ขายได้ราคาถูกกว่า

4.4 รายละเอียดจำนวนโรงแต่งแร่ดินขาวในเขตท้องที่จังหวัดอุดรดิตถ์ มีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 9 รายละเอียดจำนวน โรงแต่งแร่ดินขาวในเขตท้องที่จังหวัดอุดรดิตถ์

ลำดับ ที่	ชื่อผู้ถือใบอนุญาต	ใบอนุญาตที่	สถานที่แต่งแร่			อายุใบอนุญาต	
			เลขที่	ตำบล	อำเภอ	ตั้งแต่วันที่	ถึงวันที่
1.	บ.สยามซอชล จำกัด	2/2534	166	ผาจุ	เมืองฯ	26 ก.พ.2546	25 ก.พ. 2549
2.	บ.สมชัยชลิต จำกัด	3/2534	หมู่ 5	ผาจุ	เมืองฯ	21 พ.ค. 2546	20 พ.ค. 2549
3.	บ.หล่อวัฒนา จำกัด	2/2538	16/1	จี่งาม	เมืองฯ	9 ส.ค.47	8 ส.ค.50
4.	นายอานวย ฤทธิ์เพชร	3/2538	หมู่ 1	ผาจุ	เมืองฯ	7 ธ.ค. 2544	6 ธ.ค. 2547
5.	บ.อุดรดิตถ์ป.พาณิชย์การ เหมืองแร่ จำกัด	1/2539	199	ขุนผา	เมืองฯ	28 ส.ค.2545	27 ส.ค.2548
6.	นายอานวย ฤทธิ์เพชร	1/2540	หมู่ 1	ผาจุ	เมืองฯ	8 ม.ค. 2546	7 ม.ค. 2549
7.	นายบุญเสริม ศรีโขย	1/2543	6	วังกะพี้	เมืองฯ	1 ส.ค. 2546	31 ก.ค. 2549
8.	หจก.ทรัพย์เจริญนา	1/2548	หมู่ 7	ขุนผา	เมืองฯ	4 เม.ย. 2548	3 เม.ย. 2551

ที่มา: ฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดอุดรดิตถ์

หมายเหตุ โรงแต่งแร่ บ. พงศกรผลิตภัณฑ์วัสดุ จำกัด อยู่ในเขตประทานบัตรที่ 22289/14007

ดังนั้นโรงแต่งแร่ดินขาวในเขตท้องที่จังหวัดอุดรดิตถ์ มีจำนวนทั้งสิ้น 9 โรง

4.5 การจำหน่ายและตลาดแร่ดินขาว

การผลิตแร่ดินขาวในจังหวัดอุดรดิตถ์ ใช้เป็นตัวเติมเนื้อ (Filler grade) ปัจจุบันมี อยู่ 3 เกรด ได้แก่

เกรด A

ใช้ในอุตสาหกรรมสีเป็นส่วนใหญ่ คุณสมบัติ คือมีความละเอียดผ่านตะแกรง – 325 เมช 99.5 % ความขาวสว่างมากกว่า 80

เกรด B

ใช้ในอุตสาหกรรมสีบางส่วน คุณสมบัติ คือมีความละเอียดผ่านตะแกรง – 325 เมช 98 % ความขาวสว่างมากกว่า 78

เกรด C

ใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น ยาง ปู่ย คุณสมบัติ คือมีความละเอียดผ่านตะแกรง – 200 เมช ไม่เน้นความขาวสว่าง

การผลิตแร่ดินขาวมีแนวโน้มขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ตามการขยายตัวของอุตสาหกรรมสี ยาง และปุ๋ย นอกจากนี้ดินขาวเกรดต่ำยังนำไปใช้เป็นตัวกลางปรับสภาพน้ำ (Zeorite) ในชื่อการค้าต่างๆ

นอกจากนี้ยังมีความพยายามพัฒนาเกรดแร่ดินขาวให้มีความละเอียดสูงขึ้นขนาด – 5 ไมครอน เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมสีคุณภาพดี และอุตสาหกรรมกระดาษบางส่วน

4.6 ประมาณการราคาของแร่ดินขาว ส่งถึงโรงงานผู้ซื้อ

ราคาจำหน่ายแร่ดินขาว ขึ้นอยู่กับข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย ปริมาณการสั่งซื้อ และความต่อเนื่องในการสั่งซื้อ

ดินขาวเกรด A ราคาเมตริกตันละ 2,000 – 2,400 บาท

ดินขาวเกรด B ราคาเมตริกตันละ 1,500 – 1,800 บาท

ดินขาวเกรด C ราคาเมตริกตันละ 1,100 – 1,400 บาท

4.7 ประมาณการกำลังการผลิตแร่ดินขาวทุกเกรดต่อปีของโรงเต่งแร่

ตารางที่ 10 ประมาณการกำลังการผลิตแร่ดินขาวทุกเกรดต่อปีของโรงเต่งแร่

ลำดับที่	รายชื่อผู้ถือใบอนุญาตเต่งแร่	ใบอนุญาตที่	กำลังการผลิตต่อปี
1.	บ.สยามซอยล์จำกัด	2/2534	10,000
2.	บ.สมชัยชลิต จำกัด	3/2534	6,000
3.	บ.หล่อวัฒนา จำกัด	2/2538	20,000
4.	นายอำนาจ ฤทธิ์เพ็ชร	3/2538	6,000
5.	บ.อุดรดิษฐ์ป.พาณิชย์การเหมืองแร่ จำกัด	1/2539	6,000
6.	นายอำนาจ ฤทธิ์เพ็ชร	1/2540	6,000
7.	นายบุญเสริม ศรีโยยอด	1/2543	2,400
8.	บ. พงศกรผลิตภัณฑ์วัสดุ จำกัด	-	2,400
รวม			58,800

ค่าเฉลี่ยของดินขาวที่ผลิตได้ต่อไร่ป้อน(ดินดิบ)โดยน้ำหนักเท่ากับ 0.4
 ดังนั้น ดินดิบที่ใช้ป้อนโรงแต่งแร่ต่อปีเท่ากับ $58,800/0.4 = 147,000$ เมตริกตัน

4.8 การเปรียบเทียบปริมาณสำรองแหล่งแร่กับอัตราการใช้ดินดิบ

เป็นการเปรียบเทียบปริมาณสำรองแหล่งแร่กับอัตราการใช้ดินดิบของโรงแต่งแร่ทั้งหมดในเขต
 จังหวัดอุดรดิตถ์ จากตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณสำรองแหล่งแร่ดินขาวในเขตท้องที่อำเภอเมือง
 อุดรดิตถ์จังหวัดอุดรดิตถ์

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณสำรองแหล่งแร่ในเขตประทานบัตรทั้งหมด} &= 1,286,822 \quad \text{เมตริกตัน} \\ \text{ดินดิบที่ใช้ป้อนโรงแต่งแร่ต่อปีเท่ากับ} &= 147,000 \quad \text{เมตริกตัน} \\ \text{ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถป้อนโรงแต่งแร่ทั้งหมด} &= 1,286,822/147,000 \text{ ปี} \\ &= 8.75 \text{ ปี} \\ &\cong 9 \text{ ปี} \end{aligned}$$

จากข้อมูลที่แสดงปริมาณสำรองแหล่งแร่ในเขตคำขอประทานบัตร ในตารางที่ 5

$$\begin{aligned} \text{ผลรวมปริมาณสำรองแหล่งแร่} &= 2,323,000 \quad \text{เมตริกตัน} \\ \text{ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถป้อนโรงแต่งแร่ทั้งหมด} &= 2,323,000/147,000 \text{ ปี} \\ &= 15.8 \text{ ปี} \\ &\cong 16 \text{ ปี} \\ \text{รวมทั้งหมด} \quad 9 + 16 &= 25 \text{ ปี} \end{aligned}$$

บทที่ 5

การประเมินมูลค่าโครงการเหมืองแร่ดินขาว (Mine Evaluation)

สมมุติว่าต้องการลงทุนทำเหมืองแร่ดินขาว เพื่อขายป้อนโรงงานในเขตจังหวัดอุดรดิตถ์ ลำดับแรกต้องรู้ว่าในที่ดินมีแร่ดินขาว จากนั้นจึงทำการยื่นคำขออาชญาบัตรผูกขาดสำรวจแร่ ต่อฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดอุดรดิตถ์ เพื่อขออนุญาตสำรวจแร่ และประเมินผลแหล่งแร่ ว่ามีปริมาณเพียงพอในเชิงพาณิชย์ที่จะเปิดการทำเหมืองได้หรือไม่

เมื่อได้รับอาชญาบัตรผูกขาดสำรวจแร่แล้ว การสำรวจแร่ขั้นเบื้องต้น ดำเนินการศึกษาและสำรวจ ในพื้นที่อาชญาบัตรผูกขาดสำรวจแร่ เพื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่เลือกสรรที่มีศักยภาพทางแร่สูงสำหรับงานสำรวจแร่ขั้นถึงรายละเอียดต่อไป โดยการปฏิบัติงานในสำนักงานเพื่อศึกษาข้อมูลและงานสำรวจทางด้านธรณีวิทยาที่มีมาก่อนในพื้นที่อาชญาบัตรผูกขาดสำรวจแร่และบริเวณใกล้เคียง เช่น การสำรวจทำแผนที่ธรณีวิทยา การสำรวจธรณีวิทยาแหล่งแร่ ธรณีเคมี ธรณีฟิสิกส์ภาคพื้นดิน ธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ ศึกษาข้อมูลภาพจากดาวเทียม ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ รวมทั้งลงมือสำรวจแร่ภาคสนามในพื้นที่อาชญาบัตรผูกขาดสำรวจแร่ด้วยการสำรวจธรณีวิทยาแหล่งแร่ขั้นเบื้องต้น โดยใช้เทคนิควิธีการทางธรณีวิทยา ธรณีเคมี ธรณีฟิสิกส์ ขุดหลุมสำรวจ ขุดร่องสำรวจ เจาะสำรวจ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายวิธีตามความจำเป็นและเหมาะสม

การสำรวจแร่ขั้นถึงรายละเอียด ดำเนินการสำรวจธรณีวิทยาแหล่งแร่ขั้นถึงรายละเอียดในขอบเขตพื้นที่เลือกสรรที่มีศักยภาพทางแร่สูง ด้วยเทคนิควิธีการทางธรณีวิทยา ธรณีเคมี ธรณีฟิสิกส์ ขุดหลุมสำรวจ เจาะสำรวจ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายวิธีตามความจำเป็นและเหมาะสม เพื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่เป้าหมายที่คาดว่าจะมีแหล่งแร่อยู่ สำหรับการสำรวจแร่ขั้นรายละเอียดต่อไป

การสำรวจแร่ขั้นรายละเอียด ดำเนินการสำรวจธรณีวิทยาแหล่งแร่ขั้นรายละเอียดในขอบเขตพื้นที่เป้าหมาย ด้วยเทคนิควิธีการทางธรณีวิทยา ธรณีเคมี ธรณีฟิสิกส์ ขุดหลุมสำรวจ ขุดร่องสำรวจ เจาะสำรวจ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายวิธีตามความจำเป็นและเหมาะสม เพื่อกำหนดพื้นที่แหล่งแร่ ศึกษาข้อมูลแหล่งแร่ขั้นรายละเอียด เช่น ขอบเขต รูปร่าง การวางตัว คุณภาพ ความสมบูรณ์ ปริมาณแร่สำรอง มูลค่าแหล่งแร่ เป็นต้น

การประเมินผลการสำรวจแร่ ในกรณีที่ประสบความสำเร็จในการดำเนินงานสำรวจแร่มาทุกขั้นตอน โดยลำดับต่อเนื่องกัน สามารถพบแหล่งแร่ที่มีแนวโน้มว่าจะสามารถพัฒนาเปิดการทำเหมืองผลิตแร่ได้อย่างคุ้มค่าในเชิงพาณิชย์ ให้ทำการเจาะสำรวจ ศึกษาข้อมูลแหล่งแร่ขั้นรายละเอียดเพิ่มเติม ประมวลผลข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาก่อนหรือระหว่างทำการสำรวจแร่

ถ้าพบแร่จะนำตัวอย่างแร่ไปวิเคราะห์ทางเคมีเพื่อหาปริมาณองค์ประกอบหลัก (major elements) เช่น ซิลิกาออกไซด์ (SiO_2), อลูมิเนียมออกไซด์ (Al_2O_3), เหล็กออกไซด์ (Fe_2O_3), แคลเซียมออกไซด์ (CaO) เป็นต้น และทดสอบทางกายภาพ เพื่อหาค่าความขาวสว่าง (Brightness) และปริมาณเนื้อดินที่ล้างผ่านตะแกรง -325 เมช ดินขาวคุณภาพดีค่าความขาวสว่างต้องมากกว่า 80 ส่วนปริมาณเนื้อดินที่ล้างผ่านตะแกรง -325 เมช ต้องมากกว่า 55 % จึงถือว่าเป็นที่ต้องการของลูกค้า ดินขาวคุณภาพดีมากเคยพบมีปริมาณเนื้อดินที่ล้างผ่านตะแกรง -325 เมช มากกว่า 85 %

การสำรวจชั้นรายละเอียด เพื่อประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ควรใช้วิธีการเจาะสำรวจโดยกำหนดพื้นที่ที่แสดงศักยภาพแหล่งแร่จากข้อมูลที่ได้ทำการสำรวจมาแล้ว ดินขาวอุตสาหกรรมควรเจาะสำรวจผ่านชั้นดิน ปิดทับประมาณ 10 เมตร ถ้าไม่พบให้ถือว่าบริเวณนั้นไม่แสดงศักยภาพแหล่งแร่ ถ้าพบแร่ดินขาว ควรเจาะสำรวจต่อไปอย่างน้อย 30 เมตร เนื่องจากลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ดินขาวเป็นแหล่งแร่ที่เกิดอยู่กับที่ หรือ แหล่งปฐมภูมิ (Primary deposit) เกิดจากการแปรสภาพของหินภูเขาไฟและตะกอนภูเขาไฟ จำพวกไรโอไลต์ ไรโอไลติก -ทัฟฟ์ ทัฟฟ์ (Rhyolite, Rhyolitic tuff, Tuff) ที่มีแร่เฟลด์สปาร์ (Feldspar) เป็นส่วนประกอบ ด้วยกระบวนการจากน้ำร้อน (Hydrothermal process) แทรกขึ้นมาตามรอยเลื่อนแล้วซึมไปตามรอยแยกของหิน ในหลายทิศทางจึงทำให้เนื้อหินแปรสภาพเป็นดินขาว เถ้าที่พบสายแร่ดินขาวจะวางตัวเป็นสายสั้นๆ ไม่ต่อเนื่องความกว้างประมาณ 20 - 100 เมตร ความยาวประมาณ 200 - 300 เมตร ความลึกประมาณ 20 - 30 เมตร

แหล่งดินขาวคุณภาพดีส่วนใหญ่อยู่บริเวณเชิงเขาฝั่งซ้ายของเขাপางควายเก่า เขากิวมะมัน และม่อนก๊ว ลมปัจจุบันเหลือน้อย เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่เคยเป็นประทานบัตรเก่า ซึ่งสิ้นอายุแล้วบางส่วน บางส่วนทำเหมืองมานาน ปัจจุบันปริมาณสำรองแหล่งแร่คงเหลือน้อย

พื้นที่แหล่งแร่ส่วนใหญ่อยู่ในประเภทของพื้นที่ที่ดินกรรมสิทธิ์ ประเภทโฉนดที่ดิน หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ (นส. 3, นส. 3 ก) นอกนั้นเป็นพื้นที่ว่างประเภทป่าธรรมชาติแห่งชาติ จะมีพื้นที่บางส่วนบริเวณทางตอนเหนือของหมู่เหมืองดินขาว อยู่ในเขตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติประเภทป่าเศรษฐกิจ มีพื้นที่บางส่วนแบ่งตามคำพิพากษาศาลฎีกาในแนวตั้ง เส้นที่ 630 แนวนอน เส้นที่ 1959 ลงมา พื้นที่ด้านขวามือของแผนที่จะอยู่ในเขตนิคมสร้างตนเองลำน้ำน่าน (ดูแผนที่ประกอบ 3) พื้นที่ที่กล่าวมาส่วนใหญ่เป็นที่จับจองทำกินของราษฎรในท้องถิ่น การได้มาซึ่งสิทธิเพื่อขอประทานบัตร จึงต้องซื้อสิทธิผิวดินเพื่อขอประทานบัตร ราคาซื้อขายปัจจุบันราคาประมาณไร่ละ 6,000 - 10,000 บาท ราคาเฉลี่ยประมาณ 8,000 บาท

สมมุติว่าพบพื้นที่ที่มีศักยภาพแหล่งแร่ สายแร่ดินขาว กว้างเฉลี่ย 60 เมตร ยาว 200 หน้า 20 เมตร

ให้ค่าความลาดเคลื่อนทางธรณีวิทยา $= 0.1$

ปริมาณสำรองแหล่งแร่ $= 60 \times 200 \times 20 \times 0.9 = 216,000$ ลูกบาศก์เมตร

เนื่องจากในมวลสินแร่เองมีดินดิบคุณภาพดีประมาณ 60 % นอกนั้นเป็นดินสี

ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ $= 216,000 \times 0.60$ ลูกบาศก์เมตร

$= 129,600$ ลูกบาศก์เมตร

ความถ่วงจำเพาะของแร่ดินขาว 2.6 (ที่มา: หนังสือ “แร่” ของกรมทรัพยากรธรณี)

ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ $= 129,600 \times 2.6$ เมตริกตัน

$= 336,960$ เมตริกตัน

$\approx 337,000$ เมตริกตัน

อายุโครงการทำเหมือง

แผนการผลิตแร่ดินขาว ปีที่ 1 $20,000$ เมตริกตัน

แผนการผลิตแร่ดินขาว ปีที่ 2 $22,000$ เมตริกตัน

แผนการผลิตแร่ดินขาว ปีที่ 3 $24,000$ เมตริกตัน

แผนการผลิตแร่ดินขาว ปีที่ 4 $26,000$ เมตริกตัน

แผนการผลิตแร่ดินขาว ปีที่ 5 $28,000$ เมตริกตัน

แผนการผลิตแร่ดินขาว ปีที่ 6 เป็นต้นไป $30,000$ เมตริกตัน

อายุโครงการทำเหมือง = เวลาเตรียมการ + เวลาในการผลิตแร่ + เวลาฟื้นฟูสภาพพื้นที่โครงการฯ

เวลาเตรียมการ ประมาณ 1 ปีพร้อมกับการผลิตแร่

เวลาในการผลิตแร่ = $\frac{\text{ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้}}{\text{อัตราการผลิตแร่}}$

เวลาในการผลิตแร่ $= [337,000 - (20,000 + 22,000 + 24,000 + 26,000 + 28,000) / 30,000] + 5$

$= 12.23$ ปี

ระยะเวลาฟื้นฟูสภาพพื้นที่โครงการฯ ประมาณ 0.8 ปี

อายุโครงการทำเหมือง $= 13$ ปี

บทที่ 6

การประมาณการเงินลงทุน

6.1 เงินลงทุนดำเนินการสำรวจและประเมินแหล่งแร่

ขั้นตอนการสำรวจแร่และประเมินแหล่งแร่ ค่าใช้จ่ายประมาณ 300,000 บาท

ค่ามัดจำที่ดิน ประมาณ 10 % เนื้อที่สำรวจ ประมาณ 200 ไร่ๆละ 800 บาท เป็นเงินประมาณ 160,000 บาท

กรณีพบแร่ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 40 ไร่ ต้องซื้อที่ดินประมาณ 100 ไร่ หักค่ามัดจำที่ดินแล้วเป็นเงินประมาณ 720,000 บาท

รวมเงินค่าใช้จ่ายก่อนยื่นคำขอประทานบัตร เป็นเงิน 1,180,000 บาท

6.2 เงินลงทุนทำเหมือง

ในการลงทุนทำเหมืองแร่ดินขาว ประมาณการเงินลงทุนในโครงการฯในระยะแรกทั้งสิ้น เป็นเงิน 6 ล้านบาท โดยแบ่งเป็นค่าใช้จ่าย ดังนี้

1. ค่าดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งประทานบัตร	1.00	ล้านบาท
2. ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สนับสนุนงานเหมือง	0.60	ล้านบาท
3. ค่าจ้างเหมืองงานก่อสร้างที่พัก ชุมนรือง ทำคันดินและงานพัฒนา	0.45	ล้านบาท
4. ค่าจ้างเปิดเปลือกดินเพื่อเตรียมการทำเหมืองในปีที่ 1	0.42	ล้านบาท
4. เงินสำรองจ่าย	0.45	ล้านบาท
เงินลงทุนทั้งหมด	2.92	ล้านบาท

รวมเงินลงทุนจาก 6.1 + 6.2 (1,180,000 + 2,920,000) = 4,100,000 บาท

6.3 ค่าเสื่อมราคา (Depreciation)

คำดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งประธานบัตร

ประมาณการค่าใช้จ่าย 1,000,000 บาท คิดค่าตัดบัญชีสัมปทาน 10 ปี ๆ ละ 100,000 บาท

รายการเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์สนับสนุนงานเหมือง

1. รถยนต์บรรทุกเล็ก (ตรวจการ)	จำนวน 1 คัน	300,000	บาท
2. รถบรรทุกน้ำ	จำนวน 1 คัน	300,000	บาท
รวม		600,000	บาท

ค่าเสื่อมราคาเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์

รวมราคา 600,000 บาท

อายุการใช้งาน 5 ปี

ค่าเสื่อมราคา $\frac{600,000}{5} = 120,000$ บาท/ปี

สิ้นปีที่ 7 เริ่มใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สนับสนุนงานเหมืองชุดใหม่ คิดเพิ่ม 30 %

ดังนั้น ปีที่ 8 ลงทุนด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์เป็นเงิน 780,000 บาท

รายการสิ่งก่อสร้าง และงานพัฒนา

1. ที่พักคนงานและสำนักงาน	1 หลัง	100,000	บาท
2. ข้างเหมามาทำถนน		80,000	บาท
3. ข้างเหมารับพื้นที่เก็บกองเปลือกดิน เศษหิน และกองแร่		50,000	บาท
4. ข้างเหมารุดบ่อตัดตะกอน ทำคันดินและร่องระบายน้ำ		186,000	บาท
5. ตำรองค่าใช้จ่าย		34,000	บาท
รวม		450,000	บาท

ค่าเสื่อมราคาส่งก่อสร้าง และงานพัฒนา

คิดค่าเสื่อมราคา 10 ปี $= \frac{450,000}{10} = 45,000$ บาท / ปี

∴ ค่าเสื่อมราคาส่งก่อสร้าง และงานพัฒนา $= 45,000$ บาท / ปี

ค่าบำรุงรักษาสังก่อสร้าง และงานพัฒนา

คิดค่าบำรุงรักษา 10 % = 45,000 บาทปีแรก คิดเพิ่มปีละ 5,000 บาท

ประมาณการรายจ่ายในการจัดหาทำงานสร้างคันทำนบกั้นน้ำ ร่องระบายน้ำ และบ่อดักตะกอน

1. คันทำนบกั้นน้ำอัดแน่น ขนาดพื้นที่หน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ขนาดด้านบนกว้างประมาณ 1 เมตร ด้านล่างกว้างประมาณ 3 เมตร สูง 1 เมตร พร้อมปลูกหญ้าคลุมคันดิน ความยาวรวมประมาณ 500 เมตร ค่าจ้างเหมาเมตรละ 120 บาท เป็นเงิน 60,000 บาท
2. ร่องระบายน้ำ ขนาดพื้นที่หน้าตัดของร่องระบายน้ำ เป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ความกว้างด้านบน 1.5 เมตร ความกว้างด้านล่าง 0.5 เมตร ความลึก 1 เมตร ความยาวรวมประมาณ 600 เมตร ค่าจ้างเหมาเมตรละ 50 บาท เป็นเงิน 30,000 บาท
3. บ่อดักตะกอน จำนวน 1 บ่อ ปริมาตรรวม 3,200 ลูกบาศก์เมตร ทุกลูกบาศก์เมตร 30 บาท เป็นเงิน 96,000 บาท

รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 186,000 บาท

6.4 ประมาณการเงินลงทุนในโครงการฯ (กรณีจ้างเหมา งานดินและงานเหมือง)

ที่มาของเงินลงทุน

รายได้จากการขายแร่

เงินกู้	2,600,000	บาท
เงินทุนจดทะเบียน	1,500,000	บาท

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

ประกอบด้วย

1. ค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือน
2. ค่าบำรุงรักษา ค่าอะไหล่ ค่าซ่อม
3. ค่าเชื้อเพลิง
4. ค่ารับรองและค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด
5. ค่าบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อมเหมืองแร่

ค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือน ค่าจ้าง

1. ผู้จัดการเหมือง /วิศวกรควบคุมเหมือง	1 ตำแหน่ง เงินเดือน 15,000 บาท เป็นเงิน 15,000 บาท
2. โพรแมนควบคุมงาน	1 ตำแหน่ง เงินเดือน 8,000 บาท เป็นเงิน 8,000 บาท
3. คนขับรถน้ำ	1 ตำแหน่ง เงินเดือน 6,000 บาท เป็นเงิน 6,000 บาท
4. พนักงานธุรการ	1 ตำแหน่ง เงินเดือน 4,500 บาท เป็นเงิน 4,500 บาท
5. ข้าราชการความปลอดภัย	1 ตำแหน่ง เงินเดือน 4,500 บาท เป็นเงิน 4,500 บาท

รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 38,000 บาท/เดือน 456,000 บาท/ปี เพิ่มขึ้น 5 %

ค่าบำรุงรักษา ค่าอะไหล่ ค่าซ่อม

คิดเฉลี่ย 10 % ต่อปี = 60,000 บาท เพิ่มขึ้น 5 % (ปีที่ 1 – 10)

คิดเฉลี่ย 10 % ต่อปี = 90,000 บาท เพิ่มขึ้น 5 % (ปีที่ 11 – 19)

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

Fuel consumption สำหรับรถ 12 HP/LIT/hr

1. รถยนต์บรรทุกเล็ก (ตรวจการ) จำนวน 2 ชั่วโมง $100 \times 2 / 12 = 16.7$ ลิตร/วัน

2. รถบรรทุกน้ำ จำนวน 2 ชั่วโมง $120 \times 2 / 12 = 20$ ลิตร/วัน

รวม 36.7 ลิตร/วัน

ทำงานปีละ 300 วัน = $300 \times 36.7 = 11,010$ ลิตร/ปี

ราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ย = 25.0 บาท/ลิตร

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง = $25.0 \times 11,010 = 275,250$ บาท/ปี เพิ่มขึ้น 5 %

ค่ารับรองและค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด

ประมาณการค่ารับรองและค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดปีละ = 50,000 บาท คิดเพิ่มปีละ 5 %

ค่าบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อมเหมืองแร่

ประมาณการค่าบำรุงรักษาฟื้นฟูสภาพแวดล้อมปีละ = 50,000 บาท คิดเพิ่มปีละ 5 %

6.5 การวิเคราะห์การลงทุน

6.5.1 การตลาดและการจำหน่าย

เพื่อเป็นการสนองนโยบายของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่จะให้มีการใช้วัตถุดิบ โดยเฉพาะแร่ เป็นวัตถุดิบป้อนอุตสาหกรรมภายในประเทศ ดังนั้นเป้าหมายการตลาดของโครงการฯจึงเน้นการขายแร่ภายในประเทศ โดยตลาดภายในได้แก่โรงแต่งแร่ดินขาวในเขตจังหวัดอุดรดิตถ์

6.5.2 เงินลงทุน

ในการลงทุนทำเหมืองแร่ดินขาวดังกล่าว ประมาณการเงินลงทุนในโครงการฯในระยะแรกทั้งสิ้น เป็นเงิน 4.60 ล้านบาท

6.5.3 ผลตอบแทนจากการลงทุน

รายได้หลักจากการทำเหมืองแร่ดินขาวคือ การจำหน่ายแร่ดินขาวที่ปากบ่อเหมืองในราคา 150 บาทต่อตัน โดยปรับราคาเพิ่มขึ้นทุก 3 ปี ครั้งละ 10 บาทต่อตัน โดยคาดคะเนว่าปริมาณขายต่อปีเท่ากับการวางแผนการผลิต และผู้ซื้อเป็นผู้รับภาระค่าภาคหลวงแร่ ผลผลิตและรายได้แสดงไว้ในตารางที่ 7 – 8

6.5.4 แผนการขาย (ประเมินผลตอบแทนการลงทุน)

ผู้เขียนได้ตั้งสมมุติฐานไว้ 3 กรณี เพื่อที่จะนำผลการคำนวณไปเปรียบเทียบกับ NPV และ IRR ดังนี้

1. ในกรณีที่ 1 จำหน่ายแร่ดินขาวที่ปากบ่อเหมืองได้ตามแผนการผลิตในปริมาณ 100%
2. ในกรณีที่ 2 จำหน่ายแร่ดินขาวที่ปากบ่อเหมืองได้ในปริมาณ 90% ของแผนการผลิต
3. ในกรณีที่ 3 จำหน่ายแร่ดินขาวที่ปากบ่อเหมืองได้ในปริมาณ 80% ของแผนการผลิต

6.5.5 การประเมินผลตอบแทนการลงทุน

เมื่อจำหน่ายเร่ดินขาวที่ปากบ่อเหมืองในราคา 150 บาทต่อดัน โดยปรับราคาเพิ่มขึ้นทุก 3 ปี ครั้งละ 10 บาทต่อดัน

กรณีที่ 1 จำหน่ายได้ 100% ของแร่ที่ผลิตได้

ตารางที่ 11 แสดงผลผลิตและรายได้จากการทำเหมือง ปีที่ 0 – 13

ปี	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7
ผลผลิต (พันตัน)	20	22	24	26	28	30	30
รายได้ (ล้านบาท)	3	3.3	3.6	4.16	4.48	4.8	5.1

ปี	7 - 8	8 - 9	9 -10	10 -11	11 -12	12 -13
ผลผลิต (พันตัน)	30	30	30	30	30	7
รายได้ (ล้านบาท)	5.1	5.1	5.4	5.4	5.4	1.33

ตารางที่ 12 ประมาณการรายรับ – รายจ่าย โครงการทำเหมืองแร่ดินขาว ปีที่ 1 – 7 (หน่วย : พันบาท)

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7
ประมาณการรายรับ							
รายได้จากการขายแร่	3,000.00	3,300.00	3,600.00	4,160.00	4,480.00	4,800.00	5,100.00
ประมาณการรายจ่าย							
1. ค่าเสื่อมราคาส่งก่อสร้าง และงานพัฒนา	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
2. ค่าเสื่อมราคาเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00		
3. ค่าตัดบัญชีสัมปทาน	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
4. ค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือน	456.00	478.80	502.74	527.88	554.27	581.98	611.08
5. ค่าบำรุงรักษาส่งก่อสร้างและงานพัฒนา	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00
6. ค่าบำรุงรักษาท่อะไหล่ค่าซ่อม	60.00	63.00	66.15	69.46	72.93	76.58	80.41
7. ค่าบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม	50.00	52.50	55.13	57.88	60.78	63.81	67.00
8. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	275.25	289.01	303.46	318.64	334.57	351.30	368.86
9. ค่ารับรองและใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	50.00	52.50	55.13	57.88	60.78	63.81	67.00
10. ค่าจ้างเหมาเปิดหน้าดินและขุดแร่	810.75	489.09	506.02	594.25	613.48	632.71	708.64
11. ดอกเบี้ย	260.00	234.00	208.00	182.00	156.00	130.00	104.00
12. รวมรายจ่าย	2,272.00	1,973.90	2,016.62	2,132.98	2,182.80	2,115.20	2,227.00
13. กำไรก่อนหักภาษี	728.00	1,326.10	1,583.38	2,027.02	2,297.20	2,684.80	2,873.00
14. ภาษีนิติบุคคล (30%)	218.40	397.83	475.01	608.11	689.16	805.44	861.90
15. กำไรสุทธิ	509.60	928.27	1,108.36	1,418.91	1,608.04	1,879.36	2,011.10

ตารางที่ 13 ประมาณรายรับ – รายจ่าย โครงการทำเหมืองแร่ดินขาว ปีที่ 8 – 13 (หน่วย : พันบาท)

รายการ	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13
ประมาณการรายรับ						
รายได้จากการขายแร่	5,100.00	5,100.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	1,330.00
ประมาณการรายจ่าย						
1. ค่าเสื่อมราคาสังก่อสร้าง และงานพัฒนา	45.00	45.00	45.00			
2. ค่าเสื่อมราคาเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	
3. ค่าตัดบัญชีสัมปทาน	100.00	100.00	100.00			
4. ค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือน	641.64	673.72	707.41	742.78	779.91	818.91
5. ค่าบำรุงรักษาสังก่อสร้างและงานพัฒนา	80.00	85.00	90.00	95.00	100.00	105.00
6. ค่าบำรุงรักษาค่าอะไหล่ค่าซ่อม	78.00	81.90	86.00	90.00	94.50	99.23
7. ค่าบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม	70.36	73.87	77.57	81.44	85.52	89.79
8. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	387.30	406.67	427.00	448.35	470.77	494.31
9. ค่ารับรองและใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	70.36	73.87	77.57	81.44	85.52	89.79
10. ค่าจ้างเหมาเปิดหน้าดินและขุดแร่	708.64	708.64	809.87	809.87	809.87	592.64
11. ดอกเบี้ย	78.00	52.00	26.00			
12. รวมรายจ่าย	2,415.29	2,456.67	2,602.41	2,504.89	2,582.09	2,289.67
13. กำไรก่อนหักภาษี	2,684.71	2,643.33	2,797.59	2,895.11	2,817.91	-959.67
14. ภาษีนิติบุคคล (30%)	805.41	793.00	839.28	868.53	845.37	0.00
15. กำไรสุทธิ	1,879.30	1,850.33	1,958.32	2,026.58	1,972.54	-959.67

ตารางที่ 14 แสดงกระแสเงินสดรับ – จ่าย (หน่วย : พันบาท)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7
เงินสดรับ								
รายได้จากการขายแร่		3,000.00	3,300.00	3,600.00	4,160.00	4,480.00	4,800.00	5,100.00
เงินกู้ธนาคาร	2,600.00							
ทุนจดทะเบียน	1,500.00							
รวมเงินรายรับ	4,100.00	3,000.00	3,300.00	3,600.00	4,160.00	4,480.00	4,800.00	5,100.00
เงินสดจ่าย								
1. ค่าสิ่งก่อสร้าง และงานพัฒนา	450.00							
2. ค่าเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์	600.00							
3. ค่าดำเนินการให้ได้สัมปทาน	1,000.00							
4. ค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือน		456.00	478.80	502.74	527.88	554.27	581.98	611.08
5. ค่าบำรุงรักษาส่งก่อสร้างและงานพัฒนา		45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00
6. ค่าบำรุงรักษา ค่าอะไหล่ ค่าซ่อม		60.00	63.00	66.15	69.46	72.93	76.58	80.41
7. ค่าบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม		50.00	52.50	55.13	57.88	60.78	63.81	67.00
8. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง		275.25	289.01	303.46	318.64	334.57	351.30	368.86
9. ค่ารับรองและใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด		50.00	52.50	55.13	57.88	60.78	63.81	67.00
10. ค่าจ้างเหมา		810.75	489.09	506.02	594.25	613.48	632.71	708.64
11. ดอกเบี้ย		260.00	234.00	208.00	182.00	156.00	130.00	104.00
12. ชำระคืนเงินกู้		260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00
13. ภาษี		191.40	372.03	450.41	584.71	666.96	784.44	842.10
รวมเงินสดจ่าย	2,050.00	2,458.40	2,340.93	2,462.04	2,712.69	2,844.76	3,014.64	3,184.10
ยอดเงินสดคงเหลือ	2,050.00	541.60	959.07	1,137.96	1,447.31	1,635.24	1,785.36	1,915.90

ตารางที่ 15 แสดงกระแสเงินสดรับ – จ่าย (หน่วย : พันบาท)

รายการ	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13
เงินสดรับ						
รายได้จากการขายแร่	5,100.00	5,100.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	1,330.00
เงินกู้ธนาคาร						
ทุนจดทะเบียน						
รวมเงินรายรับ	5,100.00	5,100.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	1,330.00
เงินสดจ่าย						
1. ค่าสิ่งก่อสร้าง และงานพัฒนา						
2. ค่าเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์	780.00					
3. ค่าดำเนินการให้ได้สัมปทาน						
4. ค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือน	641.64	673.72	707.41	742.78	779.91	818.91
5. ค่าบำรุงรักษาส่งก่อสร้างและงานพัฒนา	80.00	85.00	90.00	95.00	100.00	105.00
6. ค่าบำรุงรักษา ค่าอะไหล่ ค่าซ่อม	78.00	81.90	86.00	90.00	94.50	99.23
7. ค่าบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม	70.36	73.87	77.57	81.44	85.52	89.79
8. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	387.30	406.67	427.00	448.35	470.77	494.31
9. ค่ารับรองและใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	70.36	73.87	77.57	81.44	85.52	89.79
10. ค่าจ้างเหมา	708.64	708.64	809.87	809.87	809.87	592.64
11. ดอกเบี้ย	78.00	52.00	26.00			
12. ชำระคืนเงินกู้	260.00	260.00	260.00			
13. ภาษี	786.81	775.60	823.08	868.53	845.37	0.00
รวมเงินสดจ่าย	3,941.10	3,191.27	3,384.48	3,217.42	3,271.46	2,289.67
ยอดเงินสดคงเหลือ	1,158.90	1,908.73	2,015.52	2,182.58	2,128.54	-959.67

ตารางที่ 16 แสดงข้อมูลผลตอบแทนการลงทุนของโครงการฯ

(หน่วย : พันบาท)

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	แฟกเตอร์ลดค่าที่ 10%	NPV	แฟกเตอร์ลดค่าที่ 20%	NPV	แฟกเตอร์ลดค่าที่ 36%	NPV
0	-4,600.00	1	-4,600.00	1	-4,600.00	1	-4,600.00
1	541.60	0.9091	492.37	0.8333	451.32	0.7353	398.24
2	959.07	0.8264	792.57	0.6944	665.98	0.5407	518.57
3	1,137.96	0.7513	854.95	0.5787	658.54	0.3975	452.34
4	1,447.31	0.683	988.51	0.4823	698.04	0.2923	423.05
5	1,635.24	0.6209	1,015.32	0.4019	657.20	0.2149	351.41
6	1,785.36	0.5645	1,007.84	0.3349	597.92	0.158	282.09
7	1,915.90	0.5132	983.24	0.2791	534.73	0.1162	222.63
8	1,158.90	0.4665	540.62	0.2326	269.56	0.0854	98.97
9	1,908.73	0.4241	809.49	0.1938	369.91	0.0628	119.87
10	2,015.52	0.3855	776.98	0.1615	325.51	0.0462	93.12
11	2,182.58	0.3505	764.99	0.1346	293.77	0.034	74.21
12	2,128.54	0.3186	678.15	0.1122	238.82	0.025	53.21
13	-959.67	0.2897	-278.02	0.0935	-89.73	0.0184	-17.66
รวม			4,827.03		1,071.56		-1,529.96

จากตารางข้างต้นจะพบว่า เมื่อลองอัตราลดค่าที่ 20 เปอร์เซ็นต์ กระแสเงินสดสุทธิรวมยังมีค่าเป็นบวก และเมื่อลองค่าอัตราลดค่าที่ 36 เปอร์เซ็นต์ กระแสเงินสดสุทธิรวมมีค่าเป็นลบแสดงว่าอัตราลดค่าที่แท้จริงอยู่ระหว่างอัตรา 20 – 36 เปอร์เซ็นต์ ใช้วิธี Interpolation หาอัตราลดค่าที่แท้จริงได้ดังนี้

$$i_r = 20 + \frac{1071.51}{162.595} = 26.59 \%$$

ผลของการคาดคะเนการดำเนินการของห้างฯ ได้แสดงไว้ในตาราง Income statement ได้ประเมินกระแสเงินสดของโครงการได้ผลตอบแทน ดังนี้

$$\text{อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (IRR)} = 26.59 \%$$

เนื่องจาก อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ในตลาดเงินปัจจุบัน เฉลี่ย 10 % จากตารางที่ NPV ที่ 10 % = 4.827 ล้านบาท ซึ่งมีค่าเป็นบวก แสดงว่าอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนสูงกว่าอัตราลดค่า จึงสามารถยอมรับโครงการนี้ได้

กรณีที่ 2 จำหน่ายได้ 90% ของแร่ที่ผลิตได้

ตารางที่ 17 แสดงผลผลิตและรายได้จากการทำเหมือง ปีที่ 0 – 13

ปี	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7
ผลผลิต (พันตัน)	20	22	24	26	28	30	30
รายได้ (ล้านบาท)	2.7	2.97	3.24	3.744	4.032	4.32	4.59

ปี	7 - 8	8 - 9	9 -10	10 -11	11 -12	12 -13
ผลผลิต (พันตัน)	30	30	30	30	30	7
รายได้ (ล้านบาท)	4.59	4.59	4.86	4.86	4.86	1.197

ตารางที่ 18 ประมาณการรายรับ – รายจ่าย โครงการทำเหมืองแร่ดินขาว ปีที่ 1 – 7 (หน่วย : พันบาท)

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7
ประมาณการรายรับ							
รายได้จากการขายแร่	2,700.00	2,970.00	3,240.00	3,744.00	4,032.00	4,320.00	4,590.00
ประมาณการรายจ่าย							
1. ค่าเสื่อมราคาส่งก่อสร้าง และงานพัฒนา	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
2. ค่าเสื่อมราคาเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00		
3. ค่าตัดบัญชีสัมปทาน	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
4. ค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือน	456.00	478.80	502.74	527.88	554.27	581.98	611.08
5. ค่าบำรุงรักษาส่งก่อสร้างและงานพัฒนา	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00
6. ค่าบำรุงรักษาท่อะไหล่ค่าซ่อม	60.00	63.00	66.15	69.46	72.93	76.58	80.41
7. ค่าบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม	50.00	52.50	55.13	57.88	60.78	63.81	67.00
8. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	275.25	289.01	303.46	318.64	334.57	351.30	368.86
9. ค่ารับรองและใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	50.00	52.50	55.13	57.88	60.78	63.81	67.00
10. ค่าจ้างเหมาเปิดหน้าดินและขุดแร่	810.75	489.09	506.02	594.25	613.48	632.71	708.64
11. ดอกเบี้ย	260.00	234.00	208.00	182.00	156.00	130.00	104.00
12. รวมรายจ่าย	2,272.00	1,973.90	2,016.62	2,132.98	2,182.80	2,115.20	2,227.00
13. กำไรก่อนหักภาษี	428.00	996.10	1,223.38	1,611.02	1,849.20	2,204.80	2,363.00
14. ภาษีนิติบุคคล (30%)	128.40	298.83	367.01	483.31	554.76	661.44	708.90
15. กำไรสุทธิ	299.60	697.27	856.36	1,127.71	1,294.44	1,543.36	1,654.10

ตารางที่ 19 ประมาณรายรับ – รายจ่าย โครงการทำเหมืองแร่ดินขาว ปีที่ 8 – 13 (หน่วย : พันบาท)

รายการ	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13
ประมาณการรายรับ						
รายได้จากการขายแร่	4,590.00	4,590.00	4,860.00	4,860.00	4,860.00	1,197.00
ประมาณการรายจ่าย						
1. ค่าเสื่อมราคาสังก่อสร้าง และงานพัฒนา	45.00	45.00	45.00			
2. ค่าเสื่อมราคาเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	
3. ค่าตัดบัญชีสัมปทาน	100.00	100.00	100.00			
4. ค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือน	641.64	673.72	707.41	742.78	779.91	818.91
5. ค่าบำรุงรักษาสังก่อสร้างและงานพัฒนา	80.00	85.00	90.00	95.00	100.00	105.00
6. ค่าบำรุงรักษาค่าอะไหล่ค่าซ่อม	78.00	81.90	86.00	90.00	94.50	99.23
7. ค่าบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม	70.36	73.87	77.57	81.44	85.52	89.79
8. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	387.30	406.67	427.00	448.35	470.77	494.31
9. ค่ารับรองและใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	70.36	73.87	77.57	81.44	85.52	89.79
10. ค่าจ้างเหมาเปิดหน้าดินและขุดแร่	708.64	708.64	809.87	809.87	809.87	592.64
11. ดอกเบี้ย	78.00	52.00	26.00			
12. รวมรายจ่าย	2,415.29	2,456.67	2,602.41	2,504.89	2,582.09	2,289.67
13. กำไรก่อนหักภาษี	2,174.71	2,133.33	2,257.59	2,355.11	2,277.91	-1,092.67
14. ภาษีนิติบุคคล (30%)	652.41	640.00	677.28	706.53	683.37	0.00
15. กำไรสุทธิ	1,522.30	1,493.33	1,580.32	1,648.58	1,594.54	-1,092.67

ตารางที่ 20 แสดงกระแสเงินสดรับ – จ่าย (หน่วย : พันบาท)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7
เงินสดรับ								
รายได้จากการขายแร่		2,700.00	2,970.00	3,240.00	3,744.00	4,032.00	4,320.00	4,590.00
เงินกู้ธนาคาร	2,600.00							
ทุนจดทะเบียน	1,500.00							
รวมเงินรายรับ	4,100.00	2,700.00	2,970.00	3,240.00	3,744.00	4,032.00	4,320.00	4,590.00
เงินสดจ่าย								
1. ค่าสิ่งก่อสร้าง และงานพัฒนา	450.00							
2. ค่าเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์	600.00							
3. ค่าดำเนินการให้ได้สัมปทาน	1,000.00							
4. ค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือน		456.00	478.80	502.74	527.88	554.27	581.98	611.08
5. ค่าบำรุงรักษาส่งก่อสร้างและงานพัฒนา		45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00
6. ค่าบำรุงรักษา ค่าอะไหล่ ค่าซ่อม		60.00	63.00	66.15	69.46	72.93	76.58	80.41
7. ค่าบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม		50.00	52.50	55.13	57.88	60.78	63.81	67.00
8. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง		275.25	289.01	303.46	318.64	334.57	351.30	368.86
9. ค่ารับรองและใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด		50.00	52.50	55.13	57.88	60.78	63.81	67.00
10. ค่าจ้างเหมา		810.75	489.09	506.02	594.25	613.48	632.71	708.64
11. ดอกเบี้ย		260.00	234.00	208.00	182.00	156.00	130.00	104.00
12. ชำระคืนเงินกู้		260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00
13. ภาษี		191.40	372.03	450.41	584.71	666.96	784.44	842.10
รวมเงินสดจ่าย	2,050.00	2,458.40	2,340.93	2,462.04	2,712.69	2,844.76	3,014.64	3,184.10
ยอดเงินสดคงเหลือ	2,050.00	241.60	629.07	777.96	1,031.31	1,187.24	1,305.36	1,405.90

ตารางที่ 21 แสดงกระแสเงินสดรับ – จ่าย (หน่วย : พันบาท)

รายการ	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13
เงินสดรับ						
รายได้จากการขายแร่	4,590.00	4,590.00	4,860.00	4,860.00	4,860.00	1,197.00
เงินกู้ธนาคาร						
ทุนจดทะเบียน						
รวมเงินรายรับ	4,590.00	4,590.00	4,860.00	4,860.00	4,860.00	1,197.00
เงินสดจ่าย						
1. ค่าสิ่งก่อสร้าง และงานพัฒนา						
2. ค่าเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์	780.00					
3. ค่าดำเนินการให้ได้สัมปทาน						
4. ค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือน	641.64	673.72	707.41	742.78	779.91	818.91
5. ค่าบำรุงรักษาส่งก่อสร้างและงานพัฒนา	80.00	85.00	90.00	95.00	100.00	105.00
6. ค่าบำรุงรักษา ค่าอะไหล่ ค่าซ่อม	78.00	81.90	86.00	90.00	94.50	99.23
7. ค่าบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม	70.36	73.87	77.57	81.44	85.52	89.79
8. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	387.30	406.67	427.00	448.35	470.77	494.31
9. ค่ารับรองและใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	70.36	73.87	77.57	81.44	85.52	89.79
10. ค่าจ้างเหมา	708.64	708.64	809.87	809.87	809.87	592.64
11. ดอกเบี้ย	78.00	52.00	26.00			
12. ชำระคืนเงินกู้	260.00	260.00	260.00			
13. ภาษี	786.81	775.60	823.08	868.53	845.37	0.00
รวมเงินสดจ่าย	3,941.10	3,191.27	3,384.48	3,217.42	3,271.46	2,289.67
ยอดเงินสดคงเหลือ	648.90	1,398.73	1,475.52	1,642.58	1,588.54	-1,092.67

ตารางที่ 22 แสดงข้อมูลผลตอบแทนการลงทุนของโครงการฯ

(หน่วย : พันบาท)

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	แฟกเตอร์ลดค่าที่ 10%	NPV	แฟกเตอร์ลดค่าที่ 20%	NPV	แฟกเตอร์ลดค่าที่ 36%	NPV
0	-4,600.00	1	-4,600.00	1	-4,600.00	1	-4,600.00
1	241.60	0.9091	219.64	0.8333	201.33	0.7353	177.65
2	629.07	0.8264	519.86	0.6944	436.82	0.5407	340.14
3	777.96	0.7513	584.48	0.5787	450.21	0.3975	309.24
4	1,031.31	0.683	704.39	0.4823	497.40	0.2923	301.45
5	1,187.24	0.6209	737.16	0.4019	477.15	0.2149	255.14
6	1,305.36	0.5645	736.88	0.3349	437.17	0.158	206.25
7	1,405.90	0.5132	721.51	0.2791	392.39	0.1162	163.37
8	648.90	0.4665	302.71	0.2326	150.93	0.0854	55.42
9	1,398.73	0.4241	593.20	0.1938	271.07	0.0628	87.84
10	1,475.52	0.3855	568.81	0.1615	238.30	0.0462	68.17
11	1,642.58	0.3505	575.72	0.1346	221.09	0.034	55.85
12	1,588.54	0.3186	506.11	0.1122	178.23	0.025	39.71
13	-1,092.67	0.2897	-316.55	0.0935	-102.16	0.0184	-20.11
รวม			1,853.92		-750.07		-2,559.89

จากตารางข้างต้นจะพบว่า เมื่อลองอัตราลดค่าที่ 10 เปอร์เซ็นต์ กระแสเงินสดสุทธียังมีค่าเป็นบวก และเมื่อลองค่าอัตราลดค่าที่ 20 เปอร์เซ็นต์ กระแสเงินสดสุทธียังมีค่าเป็นลบแสดงว่าอัตราลดค่าที่แท้จริงอยู่ระหว่างอัตรา 10 – 20 เปอร์เซ็นต์ ใช้วิธี Interpolation หาอัตราลดค่าที่แท้จริงได้ดังนี้

$$i_r = 10 + \frac{1853.92}{260.399} = 17.12 \%$$

ผลของการคาดคะเนการดำเนินการของห้างฯ ได้แสดงไว้ในตาราง Income statement ได้ประเมินกระแสเงินสดของโครงการได้ผลตอบแทน ดังนี้

$$\text{อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (IRR)} = 17.12 \%$$

เนื่องจาก อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ในตลาดเงินปัจจุบัน เฉลี่ย 10 % จากตารางที่ NPV ที่ 10 % = 1.854 ล้านบาท ซึ่งมีค่าเป็นบวก แสดงว่าอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนสูงกว่าอัตราลดค่า จึงสามารถยอมรับโครงการนี้ได้

กรณีที่ 3 จำหน่ายได้ 80% ของแร่ที่ผลิตได้

ตารางที่ 23 แสดงผลผลิตและรายได้จากการทำเหมือง ปีที่ 0 – 13

ปี	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7
ผลผลิต (พันตัน)	20	22	24	26	28	30	30
รายได้ (ล้านบาท)	2.4	2.64	2.88	3.328	3.584	3.84	4.08

ปี	7 - 8	8 - 9	9 -10	10 -11	11 -12	12 -13
ผลผลิต (พันตัน)	30	30	30	30	30	7
รายได้ (ล้านบาท)	4.08	4.08	4.32	4.32	4.32	1.064

ตารางที่ 24 ประมาณการรายรับ – รายจ่าย โครงการทำเหมืองแร่ดินขาว ปีที่ 1 – 7 (หน่วย : พันบาท)

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7
ประมาณการรายรับ							
รายได้จากการขายแร่	2,400.00	2,640.00	2,880.00	3,328.00	3,584.00	3,840.00	4,080.00
ประมาณการรายจ่าย							
1. ค่าเสื่อมราคาส่งก่อสร้าง และงานพัฒนา	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
2. ค่าเสื่อมราคาเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00		
3. ค่าตัดบัญชีสัมปทาน	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
4. ค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือน	456.00	478.80	502.74	527.88	554.27	581.98	611.08
5. ค่าบำรุงรักษาส่งก่อสร้างและงานพัฒนา	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00
6. ค่าบำรุงรักษาท่อะไหล่ค่าซ่อม	60.00	63.00	66.15	69.46	72.93	76.58	80.41
7. ค่าบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม	50.00	52.50	55.13	57.88	60.78	63.81	67.00
8. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	275.25	289.01	303.46	318.64	334.57	351.30	368.86
9. ค่ารับรองและใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	50.00	52.50	55.13	57.88	60.78	63.81	67.00
10. ค่าจ้างเหมาเปิดหน้าดินและขุดแร่	810.75	489.09	506.02	594.25	613.48	632.71	708.64
11. ดอกเบี้ย	260.00	234.00	208.00	182.00	156.00	130.00	104.00
12. รวมรายจ่าย	2,272.00	1,973.90	2,016.62	2,132.98	2,182.80	2,115.20	2,227.00
13. กำไรก่อนหักภาษี	128.00	666.10	863.38	1,195.02	1,401.20	1,724.80	1,853.00
14. ภาษีนิติบุคคล (30%)	38.40	199.83	259.01	358.51	420.36	517.44	555.90
15. กำไรสุทธิ	89.60	466.27	604.36	836.51	980.84	1,207.36	1,297.10

ตารางที่ 25 ประมาณรายรับ – รายจ่าย โครงการทำเหมืองแร่ดินขาว ปีที่ 8 – 13 (หน่วย : พันบาท)

รายการ	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13
ประมาณการรายรับ						
รายได้จากการขายแร่	4,080.00	4,080.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00	1,064.00
ประมาณการรายจ่าย						
1. ค่าเสื่อมราคาสังก่อสร้าง และงานพัฒนา	45.00	45.00	45.00			
2. ค่าเสื่อมราคาเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์	156.00	156.00	156.00	156.00	156.00	
3. ค่าตัดบัญชีสัมปทาน	100.00	100.00	100.00			
4. ค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือน	641.64	673.72	707.41	742.78	779.91	818.91
5. ค่าบำรุงรักษาสังก่อสร้างและงานพัฒนา	80.00	85.00	90.00	95.00	100.00	105.00
6. ค่าบำรุงรักษาค่าอะไหล่ค่าซ่อม	78.00	81.90	86.00	90.00	94.50	99.23
7. ค่าบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม	70.36	73.87	77.57	81.44	85.52	89.79
8. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	387.30	406.67	427.00	448.35	470.77	494.31
9. ค่ารับรองและใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	70.36	73.87	77.57	81.44	85.52	89.79
10. ค่าจ้างเหมาเปิดหน้าดินและขุดแร่	708.64	708.64	809.87	809.87	809.87	592.64
11. ดอกเบี้ย	78.00	52.00	26.00			
12. รวมรายจ่าย	2,415.29	2,456.67	2,602.41	2,504.89	2,582.09	2,289.67
13. กำไรก่อนหักภาษี	1,664.71	1,623.33	1,717.59	1,815.11	1,737.91	-1,225.67
14. ภาษีนิติบุคคล (30%)	499.41	487.00	515.28	544.53	521.37	0.00
15. กำไรสุทธิ	1,165.30	1,136.33	1,202.32	1,270.58	1,216.54	-1,225.67

ตารางที่ 26 แสดงกระแสเงินสดรับ – จ่าย (หน่วย : พันบาท)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7
เงินสดรับ								
รายได้จากการขายแร่		2,400.00	2,640.00	2,880.00	3,328.00	3,584.00	3,840.00	4,080.00
เงินกู้ธนาคาร	2,600.00							
ทุนจดทะเบียน	1,500.00							
รวมเงินรายรับ	4,100.00	2,400.00	2,640.00	2,880.00	3,328.00	3,584.00	3,840.00	4,080.00
เงินสดจ่าย								
1. ค่าสิ่งก่อสร้าง และงานพัฒนา	450.00							
2. ค่าเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์	600.00							
3. ค่าดำเนินการให้ได้สัมปทาน	1,000.00							
4. ค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือน		456.00	478.80	502.74	527.88	554.27	581.98	611.08
5. ค่าบำรุงรักษาส่งก่อสร้างและงานพัฒนา		45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00
6. ค่าบำรุงรักษา ค่าอะไหล่ ค่าซ่อม		60.00	63.00	66.15	69.46	72.93	76.58	80.41
7. ค่าบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม		50.00	52.50	55.13	57.88	60.78	63.81	67.00
8. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง		275.25	289.01	303.46	318.64	334.57	351.30	368.86
9. ค่ารับรองและใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด		50.00	52.50	55.13	57.88	60.78	63.81	67.00
10. ค่าจ้างเหมา		810.75	489.09	506.02	594.25	613.48	632.71	708.64
11. ดอกเบี้ย		260.00	234.00	208.00	182.00	156.00	130.00	104.00
12. ชำระคืนเงินกู้		260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00
13. ภาษี		191.40	372.03	450.41	584.71	666.96	784.44	842.10
รวมเงินสดจ่าย	2,050.00	2,458.40	2,340.93	2,462.04	2,712.69	2,844.76	3,014.64	3,184.10
ยอดเงินสดคงเหลือ	2,050.00	-58.40	299.07	417.96	615.31	739.24	825.36	895.90

ตารางที่ 27 แสดงกระแสเงินสดรับ – จ่าย (หน่วย : พันบาท)

รายการ	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13
เงินสดรับ						
รายได้จากการขายแร่	4,080.00	4,080.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00	1,064.00
เงินกู้ธนาคาร						
ทุนจดทะเบียน						
รวมเงินรายรับ	4,080.00	4,080.00	4,320.00	4,320.00	4,320.00	1,064.00
เงินสดจ่าย						
1. ค่าสิ่งก่อสร้าง และงานพัฒนา						
2. ค่าเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์	780.00					
3. ค่าดำเนินการให้ได้สัมปทาน						
4. ค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือน	641.64	673.72	707.41	742.78	779.91	818.91
5. ค่าบำรุงรักษาส่งก่อสร้างและงานพัฒนา	80.00	85.00	90.00	95.00	100.00	105.00
6. ค่าบำรุงรักษา ค่าอะไหล่ ค่าซ่อม	78.00	81.90	86.00	90.00	94.50	99.23
7. ค่าบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม	70.36	73.87	77.57	81.44	85.52	89.79
8. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	387.30	406.67	427.00	448.35	470.77	494.31
9. ค่ารับรองและใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	70.36	73.87	77.57	81.44	85.52	89.79
10. ค่าจ้างเหมา	708.64	708.64	809.87	809.87	809.87	592.64
11. ดอกเบี้ย	78.00	52.00	26.00			
12. ชำระคืนเงินกู้	260.00	260.00	260.00			
13. ภาษี	786.81	775.60	823.08	868.53	845.37	0.00
รวมเงินสดจ่าย	3,941.10	3,191.27	3,384.48	3,217.42	3,271.46	2,289.67
ยอดเงินสดคงเหลือ	138.90	888.73	935.52	1,102.58	1,048.54	-1,225.67

ตารางที่ 28 แสดงข้อมูลผลตอบแทนการลงทุนของโครงการฯ

(หน่วย : ล้านบาท)

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	แฟกเตอร์ลดค่าที่ 10%	NPV	แฟกเตอร์ลดค่าที่ 20%	NPV	แฟกเตอร์ลดค่าที่ 36%	NPV
0	-4,600.00	1	-4,600.00	1	-4,600.00	1	-4,600.00
1	-58.40	0.9091	-53.09	0.8333	-48.66	0.7353	-42.94
2	299.07	0.8264	247.15	0.6944	207.67	0.5407	161.71
3	417.96	0.7513	314.02	0.5787	241.88	0.3975	166.14
4	615.31	0.683	420.26	0.4823	296.76	0.2923	179.86
5	739.24	0.6209	458.99	0.4019	297.10	0.2149	158.86
6	825.36	0.5645	465.92	0.3349	276.41	0.158	130.41
7	895.90	0.5132	459.78	0.2791	250.05	0.1162	104.10
8	138.90	0.4665	64.79	0.2326	32.31	0.0854	11.86
9	888.73	0.4241	376.91	0.1938	172.24	0.0628	55.81
10	935.52	0.3855	360.64	0.1615	151.09	0.0462	43.22
11	1,102.58	0.3505	386.45	0.1346	148.41	0.034	37.49
12	1,048.54	0.3186	334.06	0.1122	117.65	0.025	26.21
13	-1,225.67	0.2897	-355.08	0.0935	-114.60	0.0184	-22.55
รวม			-1,119.19		-2,571.71		-3,589.82

จากตารางข้างต้นจะพบว่า เมื่อลองอัตราลดค่าที่ 10 เปอร์เซ็นต์ กระแสเงินสดสุทธิรวมมีค่าเป็นลบ ทำให้ไม่สามารถยอมรับโครงการนี้ได้

6.6.6 การเปรียบเทียบผลที่คำนวณได้ในกรณีต่างๆ

ที่ปริมาณการขายแร่ 100% เมื่อคิด NPV ที่ดอกเบี้ย 10% ผลกำไรสุทธิเป็น 4.827 ล้านบาท
 ที่ปริมาณการขายแร่ 90% เมื่อคิด NPV ที่ดอกเบี้ย 10% ผลกำไรสุทธิเป็น 1.854 ล้านบาท
 ที่ปริมาณการขายแร่ 80% เมื่อคิด NPV ที่ดอกเบี้ย 10% ผลกำไรสุทธิเป็น -1.119 ล้านบาท

$$80 + \frac{1.119}{0.297} = 83.77\%$$

เพราะฉะนั้น ปริมาณการขายแร่ที่กำไรสุทธิเป็นศูนย์ คือ 83.77 %

ข้อสรุปผลกรณีศึกษาและข้อเสนอแนะ

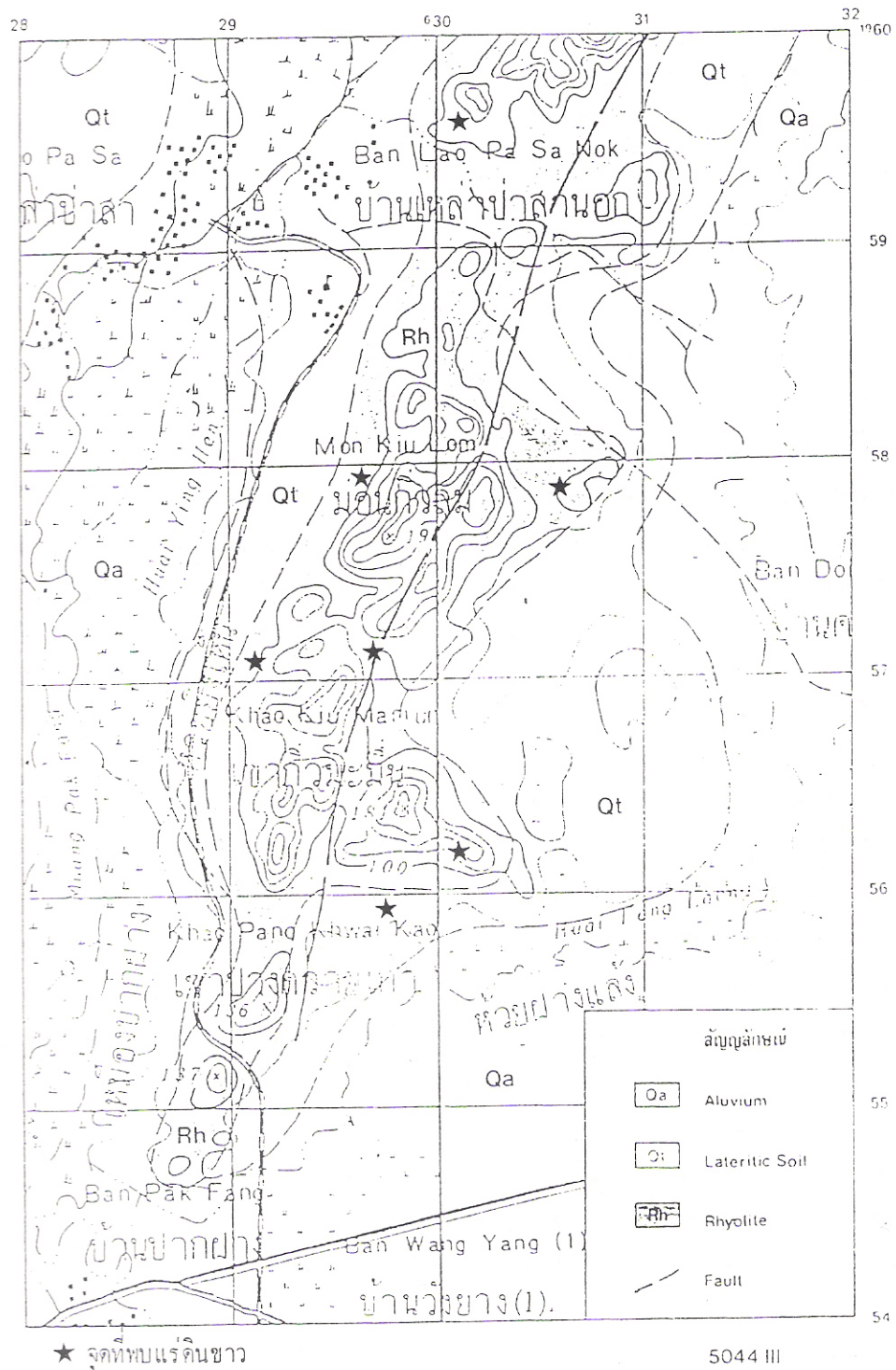
จากข้อมูลที่ได้มากล่าวมาแล้วทั้งหมดสามารถนำมาสรุปผลได้พอสังเขปได้ว่า ปริมาณสำรองแหล่งแร่ในปัจจุบันสามารถป้อนกำลังการผลิตโรงแต่งแร่ดินขาวทั้งหมดได้อีกเป็นเวลา 9 ปี กรณีที่ไม่มีการขยายกำลังการผลิต และไม่มีการเพิ่มจำนวนโรงแต่งแร่ และรวมในส่วนของเขตคำขอประทานบัตรอีก 16 ปี รวมทั้งสิ้นเป็น 25 ปี ฉะนั้นจะเห็นว่ายังเหลือเวลาและยังมีโอกาสที่จะสามารถลงทุนในอุตสาหกรรมนี้ได้อีก ดังนั้นก้าวต่อไปจึงต้องมาดูเรื่องของความคุ้มค่าจากการลงทุน โดยสามารถดูได้จากเรื่องของการวิเคราะห์การลงทุน ซึ่งจากการวิเคราะห์การลงทุนในการทำเหมืองดินขาวในกรณีศึกษานี้พบว่า ถ้าคิดอัตราดอกเบี้ยที่ 10 % โครงการนี้น่าลงทุนเนื่องจากอัตราผลตอบแทนที่แท้จริง (IRR) มากกว่าต้นทุนเงินลงทุนโดยให้ผลตอบแทนที่ $IRR = 26.59\%$ ซึ่งก่อให้เกิดกำไร ณ ปริมาณการขายที่ 100% ของแผนกำลังการผลิตจะได้ผลตอบแทนที่ 4.827 ล้านบาท โดยมีระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) ที่ 5.55 ปี แต่ถ้าขายได้ที่ 90 % ของแผนการผลิต ก็ยังถือว่าคุ้มกับการลงทุน เนื่องจากอัตราผลตอบแทนที่แท้จริง (IRR) มากกว่าต้นทุนเงินลงทุนโดยให้ผลตอบแทนที่ $IRR = 17.12\%$ ซึ่งก่อให้เกิดกำไร ณ ปริมาณการขายที่ 90% ของแผนกำลังการผลิตจะได้ผลตอบแทนที่ 1.854 ล้านบาท โดยมีระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) ที่ 8.13 ปี นอกจากนี้โครงการนี้ยังให้จุดคุ้มทุนที่ปริมาณการขายที่ 83.77 % ของแผนกำลังการผลิต นั่นหมายถึงถ้าเกิดขายได้ต่ำกว่า 83.77 % ของแผนการผลิตจะทำให้โครงการนี้ไม่คุ้มค่าลงทุนทันที เนื่องจากจะทำให้ขาดทุน แต่จากกรณีศึกษาก่อนหน้านี้พบว่ายอดการผลิตตั้งไว้ที่ 20,000 ตัน/ปี เพิ่มขึ้นปีละ 2,000 ตัน/ปี จนกระทั่งขึ้นสูงสุดแค่ 30,000 ตัน/ปี ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณการผลิตที่ไม่มากนัก ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณความต้องการดินขาวในตลาดมีแนวโน้มจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตามการขยายตัวของอุตสาหกรรมสี ยาง ปูน และขี้เถ้าแอมलग จึงทำให้ปราศจากความเสี่ยงในการลงทุน

จากเหตุผลที่ได้วิเคราะห์มาแล้วข้างต้น ผู้จัดทำมีข้อเสนอแนะว่า เนื่องจากปัจจุบันการแข่งขันทางธุรกิจของแต่ละอุตสาหกรรมได้รุนแรงเพิ่มมากขึ้น ข้อมูลและการวางแผนการผลิตและการขายจึงถือเป็นหัวใจหนึ่งที่สำคัญก่อให้เกิดการได้เปรียบทางการแข่งขัน จากการวิเคราะห์ที่ผ่านมา พบว่าปริมาณการขายมีผลต่อผลตอบแทนที่ได้รับ โดยถ้าปริมาณการขายไม่สอดคล้องกับการผลิตย่อมก่อให้เกิดความเสี่ยงขึ้นได้ ดังนั้นจึงควรมีการวางแผนการขายให้ดี นอกจากนี้ถ้าสามารถควบคุมต้นทุนให้ต่ำกว่าที่ประมาณการไว้ได้ย่อมก่อให้เกิดผลตอบแทนที่สูงขึ้นและลดระยะเวลาในการคืนทุนได้ การศึกษาสภาพแวดล้อมทางธุรกิจจะสามารถทำให้ปรับตัวได้ทันต่อสภาพเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป

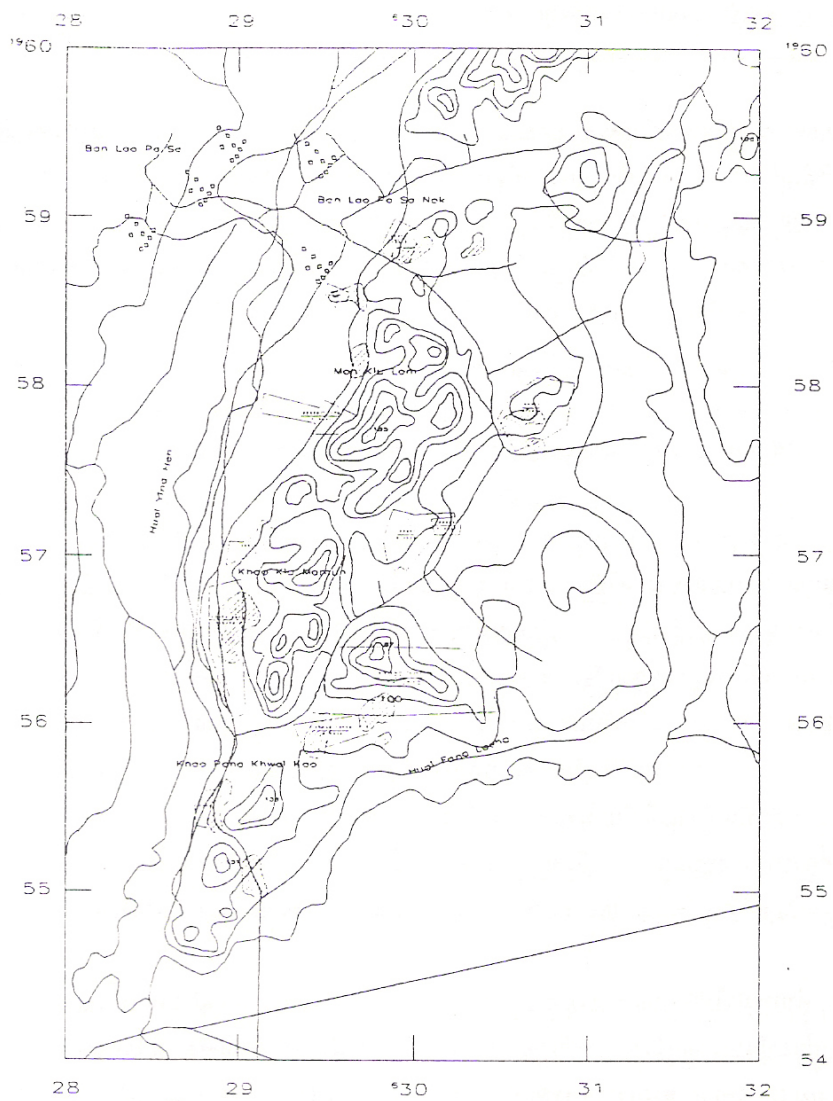
เอกสารอ้างอิง

1. กรมทรัพยากรธรณี. “ข้อมูลกรมทรัพยากรธรณี ปี พ.ศ. 2517”. จัดทำโดยกรมทรัพยากรธรณี 2517.
2. กรมทรัพยากรธรณี. “หนังสือแร่”. จัดทำโดยกรมทรัพยากรธรณี. 2517.
3. สัจด์ ปิยะศิลป์. “ธรณีวิทยาแหล่งแร่ภาคเหนือ”. 2518.
4. สมชาย พุ่มอิม. “การวิเคราะห์ดินขาวโดยวิธีการเอ็กซ์เรย์”. วิทยานิพนธ์. 2524.
5. อุบลศรี ชัยสาม และ เขียวลักษณ์ พิศสภา. “คุณลักษณะของแร่ตามมาตรฐานการใช้งานและมาตรฐานการซื้อขายในตลาดแร่”. ฝ่ายข้อมูลและสถิติ กองวิชาการและวางแผน กรมทรัพยากรธรณี (เดิม). พิมพ์ครั้งที่ 3 ปี 2537.
6. ชาญ จรรย์วานิชย์ และ พิทักษ์ หาญจนวนิช. “ผลการวิเคราะห์การหาความหนาแน่นและยึดดินดิบด้วยตะแกรง”. ฝ่ายแต่งแร่และใช้ประโยชน์แร่ กองการเหมืองแร่ กรมทรัพยากรธรณี (เดิม). 2537.
7. บริษัท เทสโก้ จำกัด. “โครงการจัดทำแผนแม่บทด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาแหล่งแร่ ในเขตท้องที่จังหวัดอุดรดิตถ์”. บริษัท เทสโก้ จำกัด. 2540.
8. กรมทรัพยากรธรณี. “ข้อมูลรายงานลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ประกอบคำขอประทานบัตร”. กรมทรัพยากรธรณี. 2540 และ 2545.
9. อภิชาติ สุรินทร์คำ และคณะ. “การสำรวจธรณีฟิสิกส์บริเวณแหล่งดินขาวอิลไลต์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์”. กรมทรัพยากรธรณี. 2540.
10. ฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดอุดรดิตถ์. “สถานการณ์แร่ในจังหวัดอุดรดิตถ์”. ฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดอุดรดิตถ์. 2547.
11. ผศ.ดร.ไพรัช จรูญพัฒน์พงศ์. “เศรษฐศาสตร์เหมืองแร่”. ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2547.

ภาคผนวก



ที่มา : การสำรวจธรณีฟิสิกส์บริเวณแหล่งดินขาวอิลไลต์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
โดย อภิชาติ สุรินทร์คำ และคณะ (1997)



LEGEND



CONTOUR



RIVER



HIGH-WAY



ROAD



VILLAGE



MINING LEASE

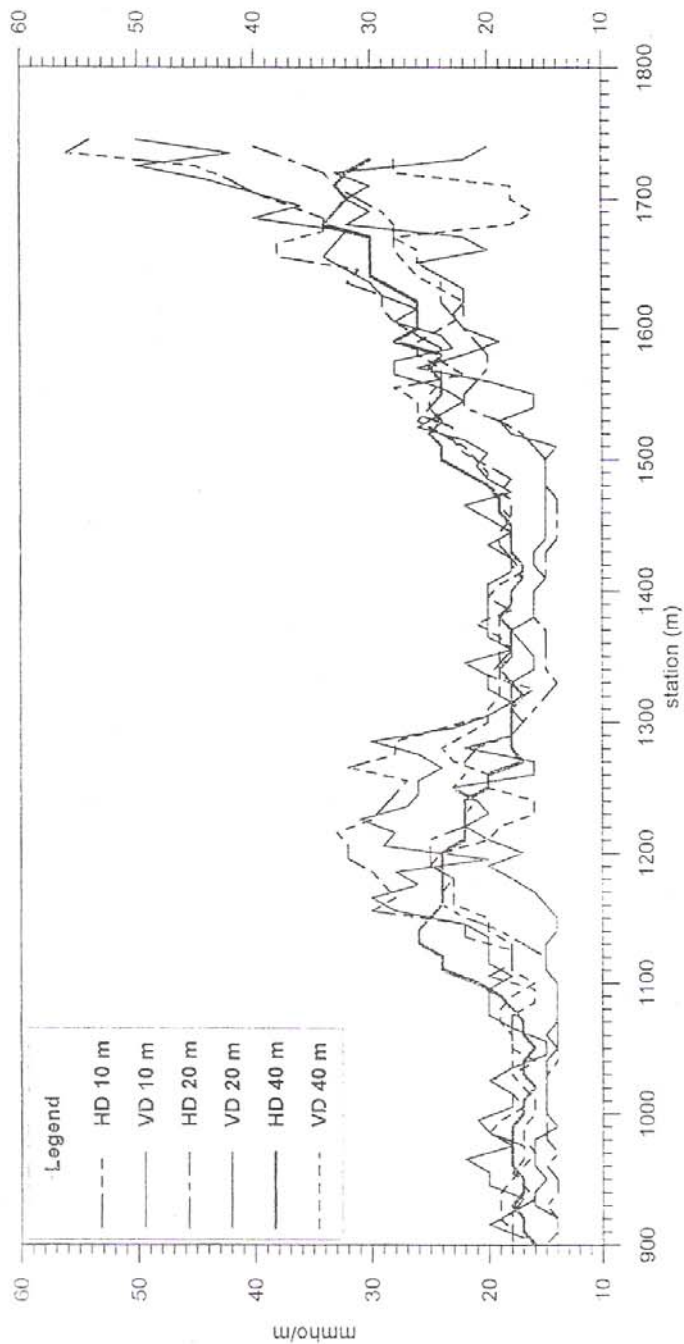


ANOMALY

EM Conductivity Profile

Khao Kiu Mamun, UNG01

Line 5700



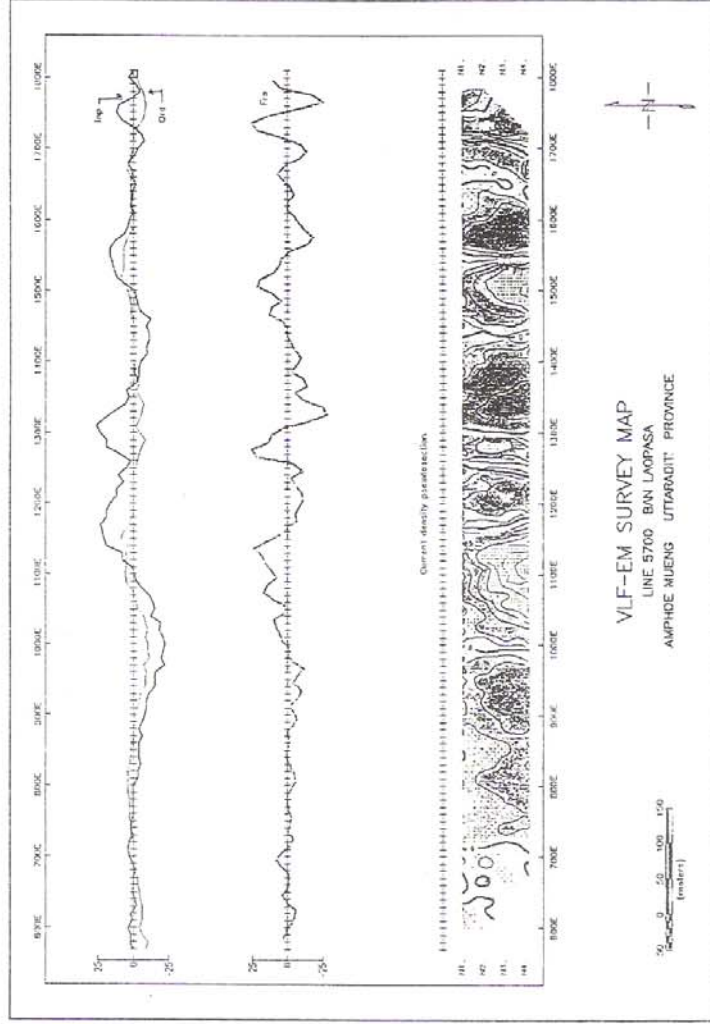
ที่มา : การสำรวจธรณีฟิสิกส์บริเวณแหล่งดินขาวอิกโคใต้ อําเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี

โดย ชกิชาติ สุรินทร์คำ และคณะ (1997)



แผนแม่บททางด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาแหล่งแร่
อําเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี

รูปที่ 2.4-5 แผนภูมิแสดงผลรวมผลการสำรวจ Terrain conductivity ในแนว L5700
ในระดับลึกไม่เกิน 60 เมตร



ที่มา : การสำรวจธรณีฟิสิกส์บริเวณแหล่งนิวเคลียร์ อําเภอมือง จังหวัดอุดรดิตถ์
โดย อภิชาติ สุรินทร์คำ และคณะ (1997)

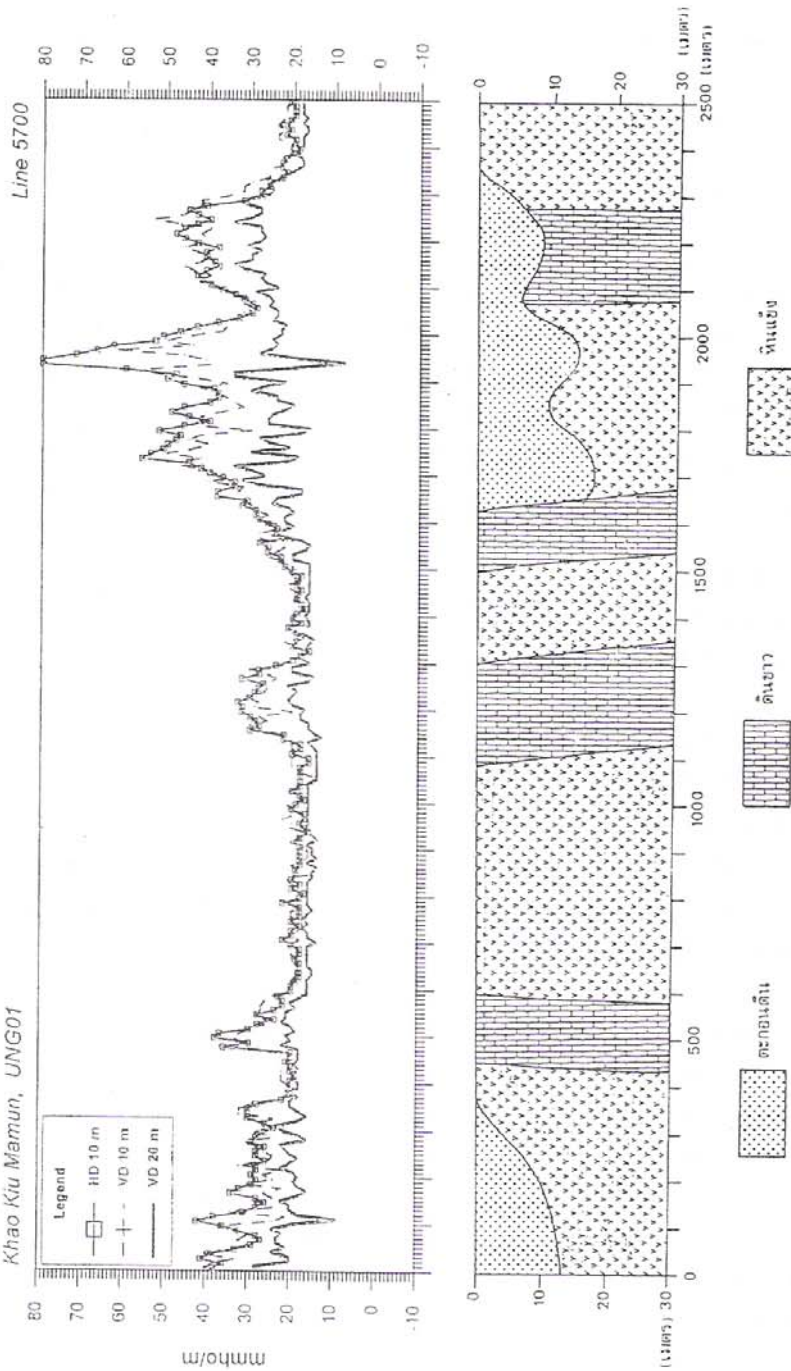


แผนแม่บททางด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาแหล่งแร่
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

รูปที่ 2.4-7. แผนภูมิแสดงผลของการสำรวจ และการแปลความหมายการสำรวจ
VLF-EM ในแนว L5700

EM Conductivity Profile

Khao Kiu Mamun, UNG01

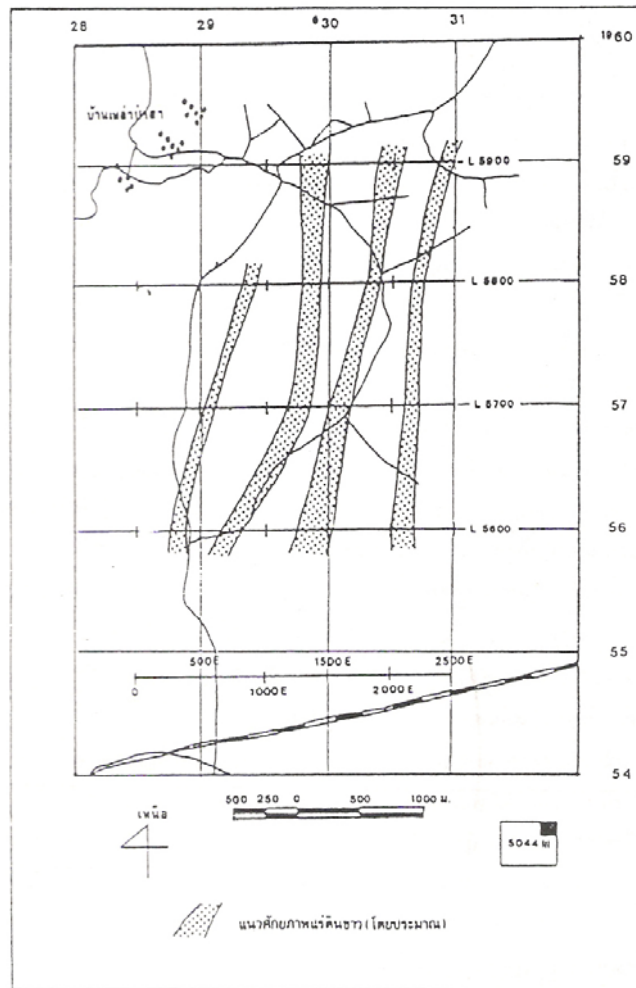


ที่มา : การสำรวจธรณีฟิสิกส์บริเวณแหล่งดินขาวอิล ไลต์ อําเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
โดย อภิชาติ สุรินทร์คำ และคณะ (1997)



แผนแม่บททางด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาแหล่งแร่
อําเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี

รูปที่ 2.4-8 แผนภูมิแสดงรูปจำลองของสายแวลดินขาวในแนว L5700



ที่มา : การสำรวจธรณีฟิสิกส์บริเวณแหล่งดินขาวอิลไลต์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
โดย วิทยาสถิต ฐรินทร์คำ และคณะ (1997)



แผนแม่บททางด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาแหล่งแร่
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี

รูปที่ 2.4-9 แผนที่แสดงบริเวณคั่นภาพของแร่ดินขาว (โดยประมาณ)