

## **เอกสารแบบ 11**

**รายงานลักษณะรรณวิทยาโครงสร้างแบบถ่ายปรุทานบัตรโครงการ  
ทำเหมืองแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่อทำปูนขาว**

**รายงานลักษณะธรณีวิทยาโครงสร้างแนบท้ายประทานบัตร  
โครงการเหมืองแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน  
เพื่อทำปูนขาว**

**ประกอบคำขอประทานบัตรที่ 33350/16100  
ท้องที่ตำบลหน้าพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี**

**ของ  
บริษัท ส.ศิลาทอง สระบุรี จำกัด**

**โดย  
บริษัท สีนวนาทรัพย์ จำกัด**

**กรกฎาคม 2558**

## สารบัญ

	หน้า
1 คำนำ	1
2 พื้นที่ประทานบัตร	1
3 ลักษณะภูมิประเทศ	1
4 ธรณีวิทยาจังหวัดสระบุรี	1
5 ธรณีวิทยาในพื้นที่ประทานบัตร	9
6 ธรณีวิทยาโครงสร้างหน้าเหมือง	9
7 ความเสี่ยงในการเกิดโพรง	12
8 สรุป	12

## สารบัญรูปประกอบ

	หน้า
รูปที่ 1 แผนที่แสดงที่ตั้งพื้นที่โครงการ	2
รูปที่ 2 แผนที่ภูมิประเทศแสดงที่ตั้งประทานบัตร ของบริษัท ส.ศิลาทองสระบุรี จำกัด ในแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 L7017 ระวาง 5138 II (จังหวัดสระบุรี)	3
รูปที่ 3 แผนที่ภูมิประเทศแสดงที่ตั้งประทานบัตร ของบริษัท ส.ศิลาทองสระบุรี จำกัด ในแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 L7018 ระวาง 5138 II (จังหวัดสระบุรี)	4
รูปที่ 4 แผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงที่ตั้งประทานบัตร ของบริษัท ส.ศิลาทองสระบุรี จำกัด	5
รูปที่ 5 แผนที่ธรณีวิทยาทั่วไปบริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียง จากแผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:250,000 ของกรมทรัพยากรธรณี พ.ศ. 2528	10
รูปที่ 6 แผนที่ธรณีวิทยาในแปลงประทานบัตร	11

## สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบที่ 1 ภาพแสดงพื้นที่ประทานบัตรที่เปิดทำเหมืองแล้ว	13
ภาพประกอบที่ 2 ภาพแสดงหินปูนที่มีรอยอำของหิน	13
ภาพประกอบที่ 3 ภาพแสดงหินแอนดีไซต์ที่แทรกตัวอยู่ในหินปูน	14
ภาพประกอบที่ 4 ภาพแสดงหินปูนที่เป็นแบบชั้น	14
ภาพประกอบที่ 5 ภาพแสดงการทำเหมืองจากด้านข้างเข้าหาภูเขา	15
ภาพประกอบที่ 6 ภาพแสดงแคลไซต์ที่แทรกตามรอยแตกของหินปูน	15

## 1. คำนำ

รายงานการสำรวจธรณีวิทยาโครงสร้างฉบับนี้เป็นรายงานการสำรวจตามเงื่อนไขแบบท้ายประทานบัตรที่ 33350/16100 เหมืองแร่หินปูนเพื่อทำปูนขาว ของ บริษัท ส.ศิลาทอง สระบุรี จำกัด ซึ่งต้องมีการสำรวจธรณีวิทยาพื้นผิวบริเวณหน้าเหมือง เพื่อดูโครงสร้างทางธรณีวิทยา เช่น รอยเลื่อน (fault) รอยแตก (joint) ของชั้นหินเพื่อดูลักษณะว่าพื้นที่ใดมีความเสี่ยงในการเกิดโพรง หรือหลุมยุบบริเวณหน้าเหมืองก่อนการทำเหมือง

รายงานการสำรวจครั้งนี้เป็นการสำรวจธรณีวิทยาทั่วไป ธรณีวิทยาหน้าเหมือง และธรณีวิทยาโครงสร้างเพื่อศึกษาชนิดหิน ลักษณะชั้นหิน ลำดับชั้นหิน การวางตัวของชั้นหิน รอยแตก รอยเลื่อน รอยคดโค้ง และวิธีการทำเหมือง ซึ่งทำให้ทราบล่วงหน้าว่าบริเวณใดมีโพรง มีถ้ำ ซึ่งอาจจะมีผลต่อความเสี่ยงในการเกิดหลุมยุบเพื่อจะได้ดำเนินการสำรวจธรณีสัณฐานได้ต่อไป

## 2. พื้นที่ประทานบัตร

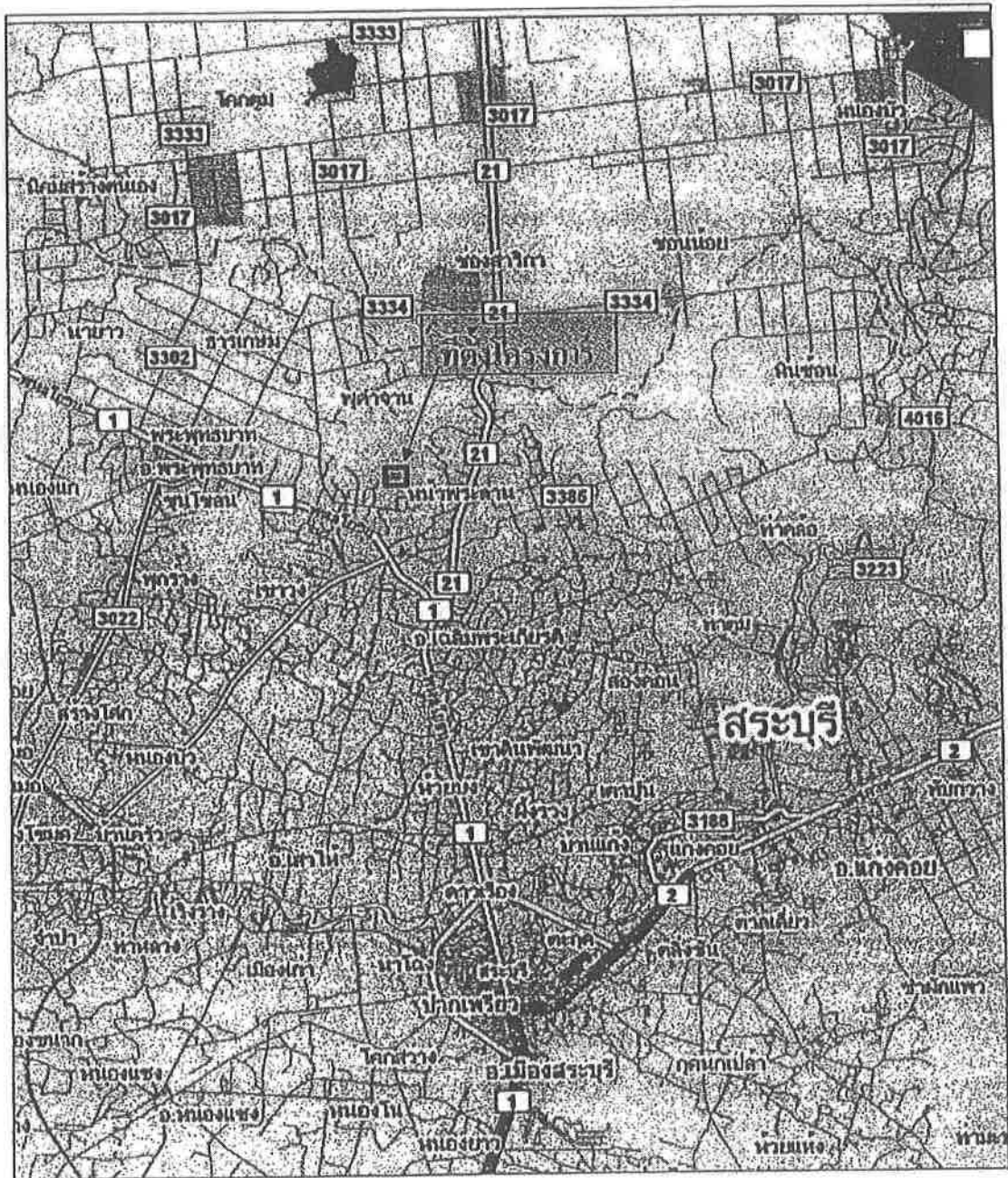
พื้นที่ประทานบัตรเลขที่ 33350/16100 มีเนื้อที่ 45-0-3 ไร่ ตั้งอยู่ที่ตำบลหน้าพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี (รูปที่ 1) ปรากฏอยู่ในแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000 ลำดับชุด L 7017 ระวัง 5138 II อยู่ระหว่างเส้นกริดดิ่งที่ 701-702 ตะวันออกและเส้นกริดนอนที่ 1627-1628 เหนือ (รูปที่ 2,3)

## 3. ลักษณะภูมิประเทศ

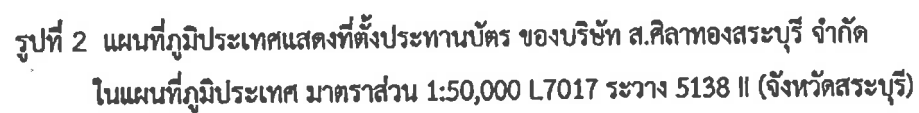
พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ทางด้านทิศใต้ของเขาเขียว มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงชัน มีความสูงที่สุด 220 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง (รทก.) มีค่าระดับความสูงต่ำสุดที่ 120 เมตร (รทก.) ลักษณะภูมิประเทศด้านทิศตะวันตกได้เปลี่ยนสภาพเป็นหน้าเหมืองแร่ที่เปิดขุดอยู่ทั่วไปในขอบเขตประทานบัตรของแปลงอื่นๆ โดยแปลงประทานบัตรที่ 33284/15927 เนื้อที่ 53-3-2 ไร่ เป็นประทานบัตรของบริษัทเอง ซึ่งได้ทำเหมืองแร่หินปูนเกือบหมดแล้ว

## 4. ธรณีวิทยาจังหวัดสระบุรี

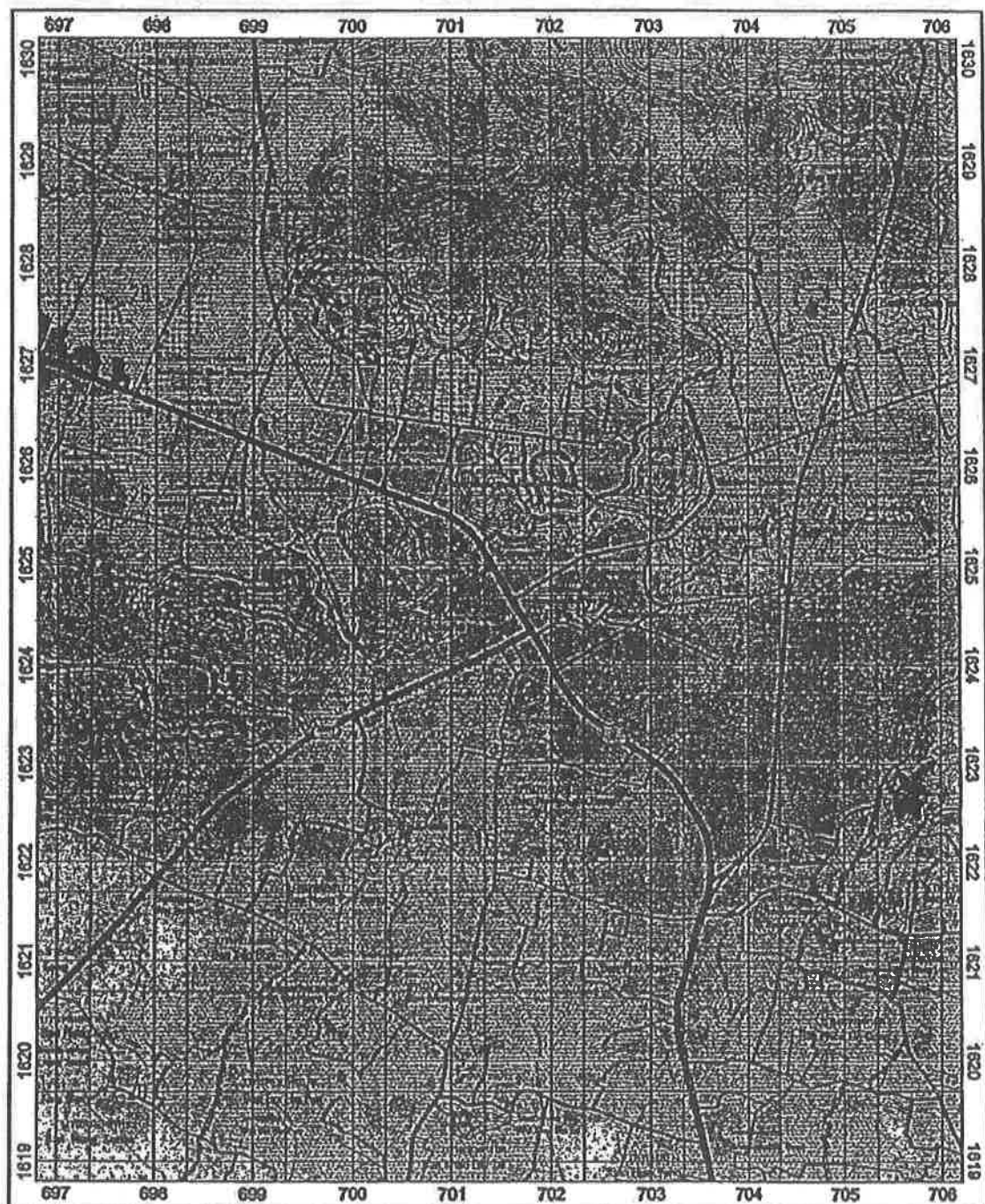
ชั้นหินที่มีอายุมากที่สุดในจังหวัดสระบุรี ได้แก่ หินยุคเพอร์เมียน มีอายุทางธรณีวิทยาอยู่ในช่วงตอนปลายของมหายุคพาลีโอโซอิก (Paleozoic Era) ซึ่งอยู่ในช่วงเวลา 280-260 ล้านปีที่ผ่านมา ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วย หินปูน หินดินดาน หินทรายแป้ง หินทราย หินเชิร์ตและหินปูนโดโลไมต์ บางส่วนของหินเหล่านี้ถูกแปรสภาพไปเป็นหินแปรเกรดต่ำถึงปานกลาง (Low to Medium grade Metamorphic rocks) ได้แก่ หินดินดานกึ่งหินชนวน หินชนวน หินอ่อน หินฟิลไลต์ และหินชีสต์ เป็นต้น หินเหล่านี้พบในเขตอำเภอมวกเหล็ก อำเภอพระพุทธบาท และอำเภอแก่งคอย



2

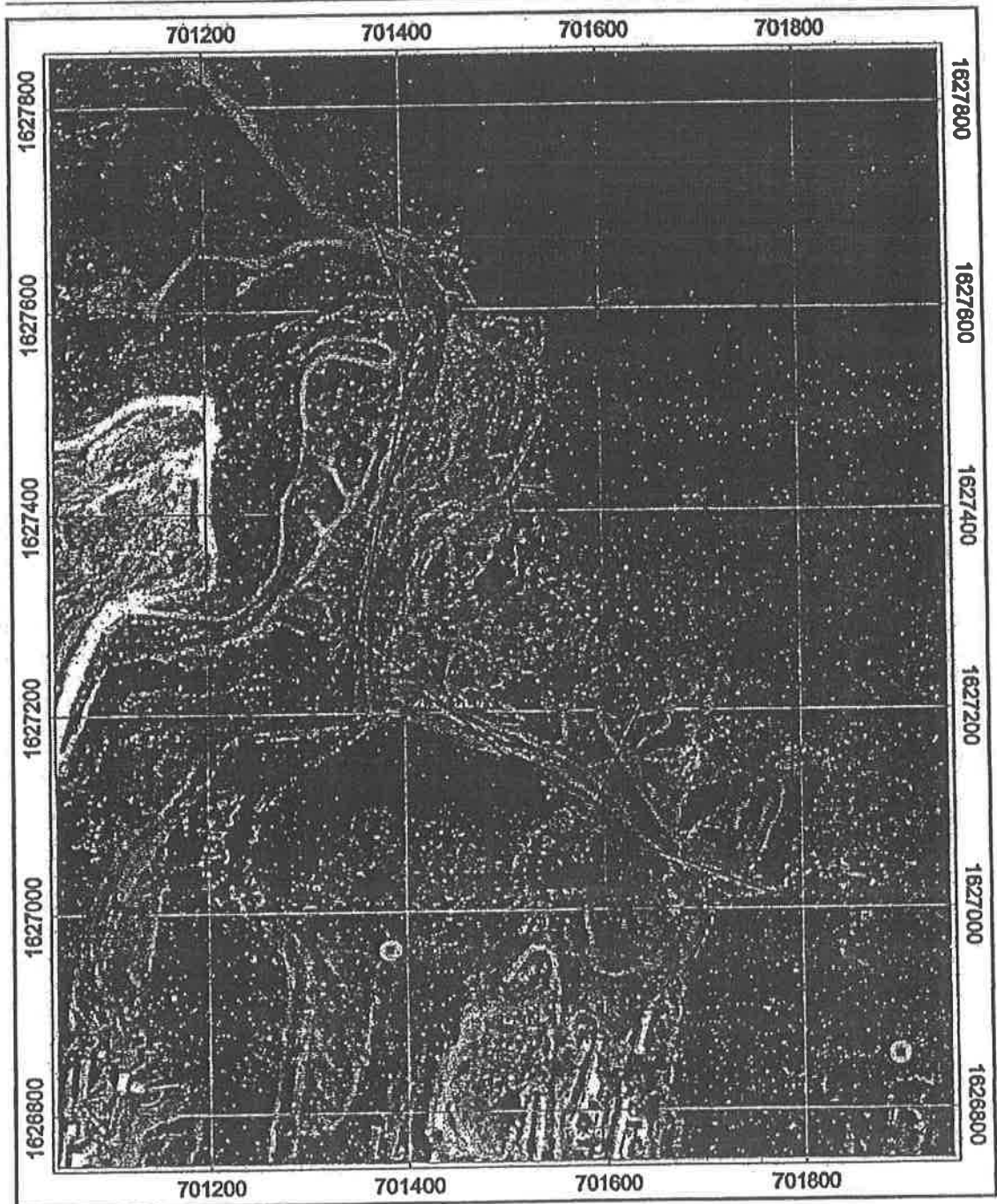






รูปที่ 3 แผนที่ภูมิประเทศแสดงที่ตั้งประทานบัตร ของบริษัท ส.ศิลาทองสระบุรี จำกัด  
ในแผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1:50,000 L7018 ระวาง 5138 II (จังหวัดสระบุรี)





รูปที่ 4 แผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงที่ตั้งประทานบัตร ของบริษัท ส.ศิลาทองสระบุรี จำกัด

ในช่วงมหายุคพาลีโอโซอิกต่อเนื่องกับมหายุคมีโซโซอิก ประมาณ 260-230 ล้านปีที่ผ่านมา เกิดกระบวนการทางธรณีวิทยาที่รุนแรง ทำให้หินหลอมเหลวหรือหินหนืดแทรกดันขึ้นมาบนเปลือกโลก มีทั้งหินอัคนีที่เย็นตัวและแข็งตัวอยู่ภายใต้เปลือกโลก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นหินไดโอไรต์ หินฮอร์นเบลนด์ไดโอไรต์ (Hornblende diorite) และหินอัคนีพุซึ่งเป็นหินหลอมเหลวที่ประทุไหลขึ้นมาแข็งตัวอยู่บนผิวโลก ซึ่งประกอบไปด้วย หินภูเขาไฟชนิดต่าง ๆ ได้แก่ หินไรโอไรต์ หินแอนดซิไซต์ หินทไฟ ที่มีส่วนประกอบเป็นไรโอไรต์และแอนดซิไซต์ หินกรวดมนภูเขาไฟ และหินกรวดเหลี่ยมภูเขาไฟ ซึ่งจะพบอยู่ทั่ว ๆ ไปในบริเวณอำเภอเมือง อำเภอหนองแก อำเภอวิหารแดง อำเภอแก่งคอย และอำเภอมวกเหล็ก หินอัคนีเหล่านี้เป็นสาเหตุที่ทำให้หินในมหายุคพาลีโอโซอิกแปรสภาพไปเป็นหินแปรเกรดต่ำถึงปานกลาง

บริเวณอื่น ๆ จะเป็นตะกอนที่ถูกน้ำพัดพามาสะสมตัวกันอยู่ในบริเวณที่ราบตะกอนน้ำพา ตั้งแต่มหายุคซีโนโซอิก คือในยุคควอเทอร์นารีซึ่งมีอายุประมาณ 1.8 ล้านปีมาแล้ว จนถึงปัจจุบัน

#### ลำดับชั้นหิน

จังหวัดสระบุรีมีหินโผล่อยู่หลายชนิดและมีอายุแตกต่างกันไป จากการศึกษาความสัมพันธ์ของหินแต่ละชนิดและแต่ละชุด รวมทั้งลักษณะการวางตัวของชั้นหิน ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยา และหลักฐานทางซากดึกดำบรรพ์ที่พบได้ในหิน สามารถเรียงลำดับชั้นหินตามธรณีกาลได้ดังนี้

#### หินมหายุคพาลีโอโซอิกตอนปลาย

หินที่เกิดในมหายุคพาลีโอโซอิกที่พบโผล่ให้เห็นในบริเวณจังหวัดสระบุรีนั้น นับว่าเป็นหินที่มีอายุแก่ที่สุดคือ มีอายุอย่างน้อยประมาณ 280 ล้านปีมาแล้ว เท่าที่ปรากฏตามหลักฐานโดยการพบซากบรรพ์ชีวในหิน ทำให้ทราบว่าชั้นหินที่อายุแก่ที่สุด เริ่มเกิดจากการตกตะกอนของสารละลายหินปูน ตั้งแต่ตอนต้นยุคเพอร์เมียน เมื่อประมาณ 280 ล้านปีที่ผ่านมา หลังจากนั้นจึงเกิดการสะสมตะกอนชนิดอื่นต่าง ๆ กันเรื่อยมา จนถึงกลางยุคเพอร์เมียน เมื่อประมาณ 265 ล้านปีที่ผ่านมา จึงหยุดสะสมตัว

หินยุคเพอร์เมียนทั้งหมดส่วนใหญ่วางตัวเป็นเขาสูง คือส่วนของทิวเขาตงพญาเย็นทอดต่อกันเป็นแนวประมาณตะวันตกเฉียงเหนือเล็กน้อย- ตะวันออกเฉียงใต้เล็กน้อย จากบริเวณอำเภอพระพุทธบาทผ่านอำเภอแก่งคอย และอำเภอมวกเหล็ก ส่วนใหญ่ประกอบด้วยหินปูน หินดินดาน หินทรายแป้ง หินทรายและเชิร์ต รวมทั้งหินปูนถูกแปรสภาพเป็นหินอ่อน และบางแห่งพบหินตะกอนเนื้อประสม (clastic rock) ก็ถูกแปรสภาพเป็นหินแปรเกรดต่ำบางชนิดได้ เช่น หินดินดานกึ่งหินชนวน หินชนวน หินฟิลไลต์ หินซิสต์ เป็นต้น แต่ก็เป็นส่วนน้อยเท่านั้น ลำดับชั้นหินยุคเพอร์เมียนที่ปรากฏในบริเวณจังหวัดสระบุรีสามารถแบ่งแยกเป็นชุดย่อย ๆ ได้หลายชุดตามธรณีกาล ดังนี้

• หินยุคเพอร์เมียนตอนล่าง

ประกอบด้วยหินปูนเป็นส่วนใหญ่ และมักมีเชิร์ตแทรกคั่นเป็นชั้น และเป็นกระเปาะเสมอ สามารถแบ่งแยกชั้นหินออกได้เป็น 2 ชุด คือหมวดหินภูเพและหมวดหินเขาขวาง อายุประมาณ 280 ล้านปี

1) หมวดหินภูเพ (Pp)

เป็นหมวดหินที่อยู่ลำดับล่างสุด นอกจากจะประกอบด้วยหินปูนที่มีเชิร์ตแทรกคั่นเป็นส่วนใหญ่แล้ว ยังพบว่าในตอนล่าง ๆ ของชุดนี้พบหินดินดานกึ่งหินชนวนรองรับอยู่ จากบรรพชีวินที่พบได้แก่ คดข้าวสาร (fusulinid) หินชุดนี้พบได้ที่บริเวณเขากรมทาง เขาภูเพ (เขาโพเพ) และภูเขาบริเวณโรงงานปูนซีเมนต์ของ บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย และบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง

2) หมวดหินเขาขวาง (Pkg)

ประกอบด้วยหินปูนและหินโดโลไมต์บ้างเล็กน้อยแต่ยังพบว่ามีเชิร์ตแทรกคั่นอยู่ทั่วไป นอกจากนั้นยังมีหินดินดาน หินทราย และบางแห่งพบหินทรายเนื้อหยาบสลับอยู่ด้วย จากบรรพชีวินที่พบจะคล้ายกับที่พบในหมวดหินภูเพ และอายุใกล้เคียงกันมาก พบได้ที่บริเวณเทือกเขาขวาง ในทิวเขาตงพญาเย็น ทางบริเวณตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดสระบุรี

• หินยุคเพอร์เมียนตอนกลาง

แบ่งแยกได้หลายชุด ส่วนใหญ่ประกอบด้วยหินปูนสลับกับหินตะกอนเนื้อประสม บางชุดอาจมีหินปูนมาก บางชุดอาจมีหินตะกอนประสมมากสลับกันไป สามารถจัดลำดับได้ 4 หมวด จากหินที่มีอายุแก่สุดประมาณ 275-270 ล้านปีมาแล้ว ขึ้นมาถึงชุดที่อายุน้อยสุดประมาณ 265 ล้านปีมาแล้ว

1) หมวดหินหนองไผ่ (Pn)

ประกอบด้วยหินปูนสลับกับหินดินดานและมีเชิร์ตแทรกคั่นเป็นชั้นและเป็นกระเปาะอยู่ด้วย พบจากคดข้าวสารและปะการัง เป็นต้น ทำให้ทราบว่าหินชุดนี้มีอายุประมาณ 275-270 ล้านปี หินชุดนี้โผล่ให้เห็นที่บริเวณเขาเหวทองอยู่ เขาอินทยา และเขาไม้รวก เป็นต้น

2) หมวดหินปางอโศก (Ppa)

ประกอบด้วยหินตะกอนเนื้อประสมมากกว่า ได้แก่ หินดินดาน หินดินดานกึ่งหินชนวน และหินทราย ชนิดอาร์โคสบ้าง พบได้ตั้งแต่บริเวณสถานีทับทิมธาร ห้วยม่วงเหล็ก บริเวณสวนรุกขชาติมวกเหล็ก ก็มีหินชุดนี้โผล่ให้เห็น พบจากบรรพชีวินบ้าง เช่น จากใบไม้ แต่หาอายุได้ไม่แน่นอน เชื่อว่ามีอายุน้อยกว่าชุดแรกเล็กน้อย ประมาณ 270 ล้านปี

3) หมวดหินเขาขาด (Pkd)

ประกอบด้วยหินปูนเกือบล้วนๆ นอกจากบางแห่งถูกแปรสภาพไปเป็นหินอ่อนบ้าง บางแห่งเป็นหินโดโลไมต์ นอกจากนั้นบางส่วนพบหินดินดาน หินทรายแป้งและหินทรายแทรกคั่นอยู่บ้าง แต่ก็เป็นส่วนน้อยเท่านั้น มักพบหินอัคนีระดับต้นแทรกคั่นคั่นผ่านเป็นผนัง(dike) และผนังแทรกชั้น(sill)แทรกอยู่ในหินปูน โดยทั่วไปจากบรรพชีวินที่พบจะพบคดข้าวสารในหินชุดนี้มากที่สุด นอกจากนั้นได้แก่ ปะการัง สาหร่าย และหอยทะเล บ้าง อายุประมาณ 270-255 ล้านปีมาแล้ว หินโผล่ให้เห็นชัดเจนที่บริเวณเขาพระพุทธบาท

เขาโป่งปราบ เขานิคมต เขาขาว เขาพิศนัย เขานกยูง เขามะขามเฒ่า เขางอบ (เป็นหินอ่อน) ติดต่อกันเป็นเทือกเขาออกมาจากหน้าพระลาน มาถึงช่องเขาขาดและเลยข้ามแม่น้ำป่าสักมาตัดทางสถานีรถไฟทับกวางและริมถนนมิตรภาพ เช่น เขาแผงม้า ไผ่เขาจันทร์ จนถึงบริเวณฟาร์มโคนมมากเหล็ก ตรงข้ามกับสวนรุกขชาติมวกเหล็ก

#### 4) หินควaternary (Ps)

ประกอบด้วยหินเนื้อประสมเป็นส่วนใหญ่ นอกจากชั้นบนๆ ในที่บางแห่งถึงจะมีหินปูนเกิดในลักษณะเป็นกระเปาะขนาดใหญ่แทรกอยู่ หินที่พบได้แก่ หินดินดาน หินทรายแป้ง หินทรายบ้างเล็กน้อย ที่เหลือส่วนใหญ่เป็นหินดินดานเนื้อเซิร์ต สลับกับเซิร์ต ซากบรรพชีวินที่พบได้แก่ คดข้าวสาร เช่นกัน แต่มักพบในหินปูน มีอายุประมาณ 265 ล้านปี จัดอยู่ในช่วงเพอร์เมียนตอนกลาง-ตอนบน หินชุดนี้เห็นได้ชัดบริเวณสวนพฤกษศาสตร์พุแคและบริเวณใกล้เคียง บริเวณบ้านหนองจาน บ้านทับกวาง เป็นต้น

#### • หินมหายุคซีโนโซอิก

ตะกอนที่เกิดในมหายุคซีโนโซอิก ส่วนใหญ่เป็นตะกอนที่ไม่จับหรือผนึกตัวกันเป็นหินแข็ง ได้แก่ ตะกอนดินเหนียว ทรายแป้ง ทรายและกรวด บางแห่งดินถูกขบวนการเปลี่ยนแปลงทำให้เกิดเป็นศิลาแลงและดินลูกรัง บางแห่งอาจจะพบคราบหินปูน ตะกอนเศษหิน ดินทราย เหล่านี้เกิดจากการผุพังของหินเดิมแล้วถูกน้ำพัดพาไปตกจมสะสมตัวตามที่ราบลุ่ม ในช่วงเวลาประมาณตั้งแต่ 1.8 ล้านปีมาแล้วจนถึงปัจจุบัน

#### ตะกอนยุคควอเทอร์นารี

สามารถแยกตะกอนเหล่านี้ได้ 2 ประเภท คือ

##### 1) ตะกอนที่สะสมบนที่ราบเป็นขั้นหรือตะพักกลุ่มน้ำ

ประกอบด้วยกรวด ทราย และทรายแป้งเป็นส่วนใหญ่ เกิดจากน้ำพัดพามาสะสมกันตามที่ราบเป็นขั้นหรือที่ราบค่อนข้างสูง บริเวณใกล้ๆเชิงเขาและตามตะพักกลุ่มน้ำใหญ่ ๆ เช่น แม่น้ำป่าสักและลำพญากลางตามบริเวณพื้นที่ดังกล่าวนี้บางแห่งพบศิลาแลงและดินลูกรัง บางแห่งพบคราบหินปูนหรือหินปูนมีรูพรุน (travertine หรือ tufa)

##### 2) ตะกอนที่สะสมบนที่ราบน้ำท่วมถึง หรือตะกอนน้ำพา

ได้แก่ ตะกอนดินเหนียว ทรายแป้งและทราย ที่น้ำในแม่น้ำไหลหลากนำพามาตกจมทับถมแผ่เป็นบริเวณกว้างบนที่ราบน้ำท่วมถึง รวมถึงตะกอนที่ทับถมกันในปัจจุบันนี้ด้วย ส่วนใหญ่ครอบคลุมอยู่ตามที่ราบบริเวณกว้างขวางทางตะวันตกตอนกลางและทางใต้ของเขตสระบุรี

#### หินอัคนี

หินอัคนีทั้งหมดในบริเวณจังหวัดสระบุรีเกิดในมหายุคพาลีโอโซอิก ต่อเนื่องกับมหายุคมีโซโซอิก มีทั้งหินอัคนีแทรกซอนและหินอัคนีพุ เกิดขึ้นเนื่องจากการเคลื่อนไหวของเปลือกโลกในภูมิภาคนี้ ในระหว่างปลายยุคเพอร์เมียนติดต่อกับต้นยุคไทรแอสสิก หรือประมาณ 260-230 ล้านปีมาแล้ว หินอัคนีเหล่านี้ได้แก่

#### หินอัคนีแทรกซอน

พบว่าเป็นหินไดโอไรต์เป็นส่วนใหญ่ และมักเกิดเป็นลักษณะลำหินอัคนี(stock)ไม่ใหญ่มาก พบได้ที่บริเวณเขาตาพูด เขาเสมา เขาธารทองแดง บริเวณคลองม่วง บ้านห่มไม้แดง และที่เขามัน ใกล้บ้านทับกวาง เป็นต้น

#### หินอัคนีมีพู่

เป็นหินภูเขาไฟชนิดต่าง ๆ ประกอบด้วย หินไรโอไรท์ หินแอนดีไซต์ ส่วนใหญ่แผ่กระจายอยู่ทางตะวันออกเฉียงใต้ของจังหวัดสระบุรี เช่นที่เขาโป่งแร้ง เขาพระพุทธฉาย อุทยานแห่งชาติเขาสามหลั่น เขาพระ เขาขวาง เขาสูง เขาพุพัง เขาไม้แว่น เขาอินทนิ เป็นต้น ที่เป็นหินแอนดีไซต์ล้วนๆ พบที่บริเวณใกล้อำเภอเมืองสระบุรี เช่นที่เขาตะกร้า เขาคูบา เขาภูเขา เป็นต้น

หินอัคนีพู่ที่พบอีกชนิดหนึ่ง มีลักษณะและองค์ประกอบของแร่ค่อนข้างแตกต่างไปจากกล่าวถึง คือส่วนใหญ่ประกอบด้วยหินเนื้อดอก แร่ประกอบหินมักเป็นแร่สีเข้ม นอกนั้นเป็นหินทัฟฟ์ที่เนื้อเป็นเนื้อแก้ว และเนื้อหินบะซอลต์ หินอัคนีพู่ชนิดนี้น่ามีอายุอ่อนกว่าหินอัคนีชุดแรกเล็กน้อย พบอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของบริเวณจังหวัดสระบุรี

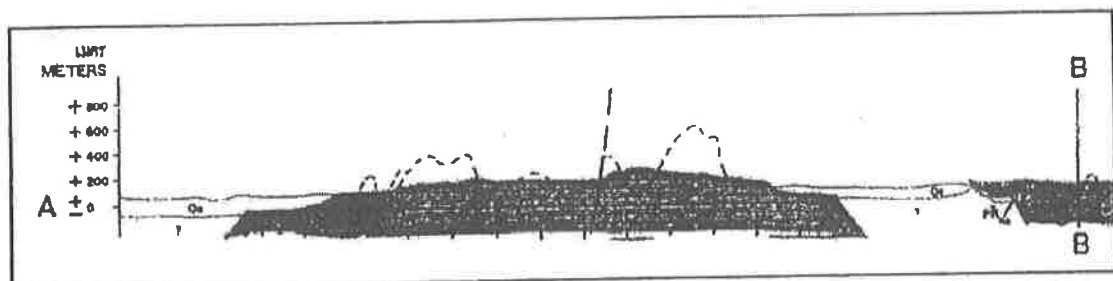
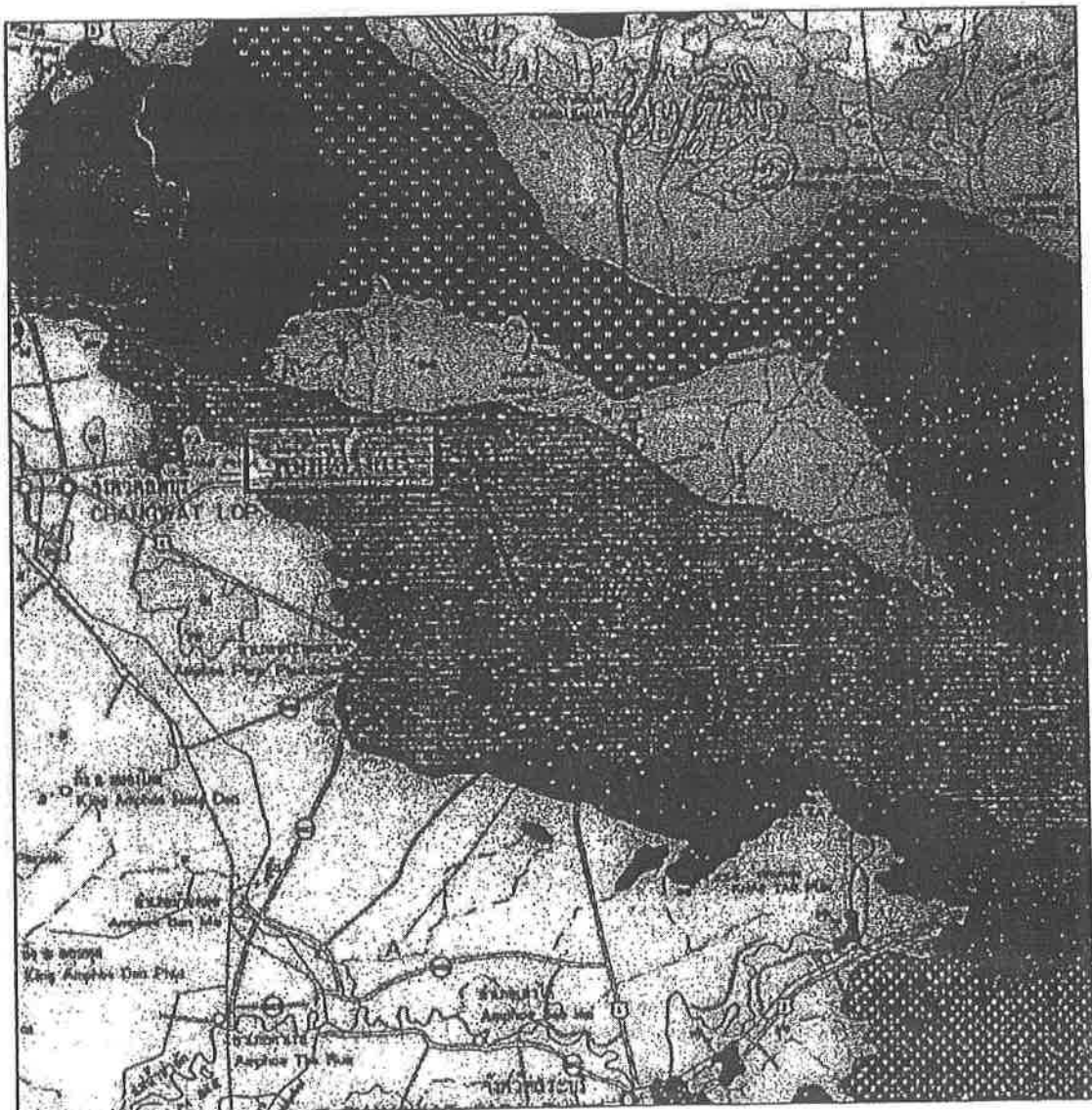
### 5. ธรณีวิทยาในพื้นที่ประทานบัตร

หินปูนที่พบในพื้นที่ประทานบัตร มีสีเทาอ่อน เนื้อละเอียด บางบริเวณมีการตกผลึกใหม่ มีสายแร่แคลไซต์แทรกตามรอยแตก แสดงลักษณะแบบชั้น มีมุมเอียงเทปานกลาง-ชัน ระหว่างแนวรอยต่อชั้นหินจะมีช่องว่างของรอยต่อกว้างประมาณ 30 เซนติเมตร เกิดจากการถูกแรงบีบอัดมากกระทำ เนื้อหินส่วนใหญ่จะค่อนข้างสด คือมีความหยุ่ง และการถูกทำลายเล็กน้อย พบสายแร่แอนดีไซต์ กว้าง 20-50 เซนติเมตร แทรกตามชั้นหิน และแทรกตามรอยแตก หินปูนจัดอยู่ในหมวดหินเขาขาด ยุคเพอร์เมียน

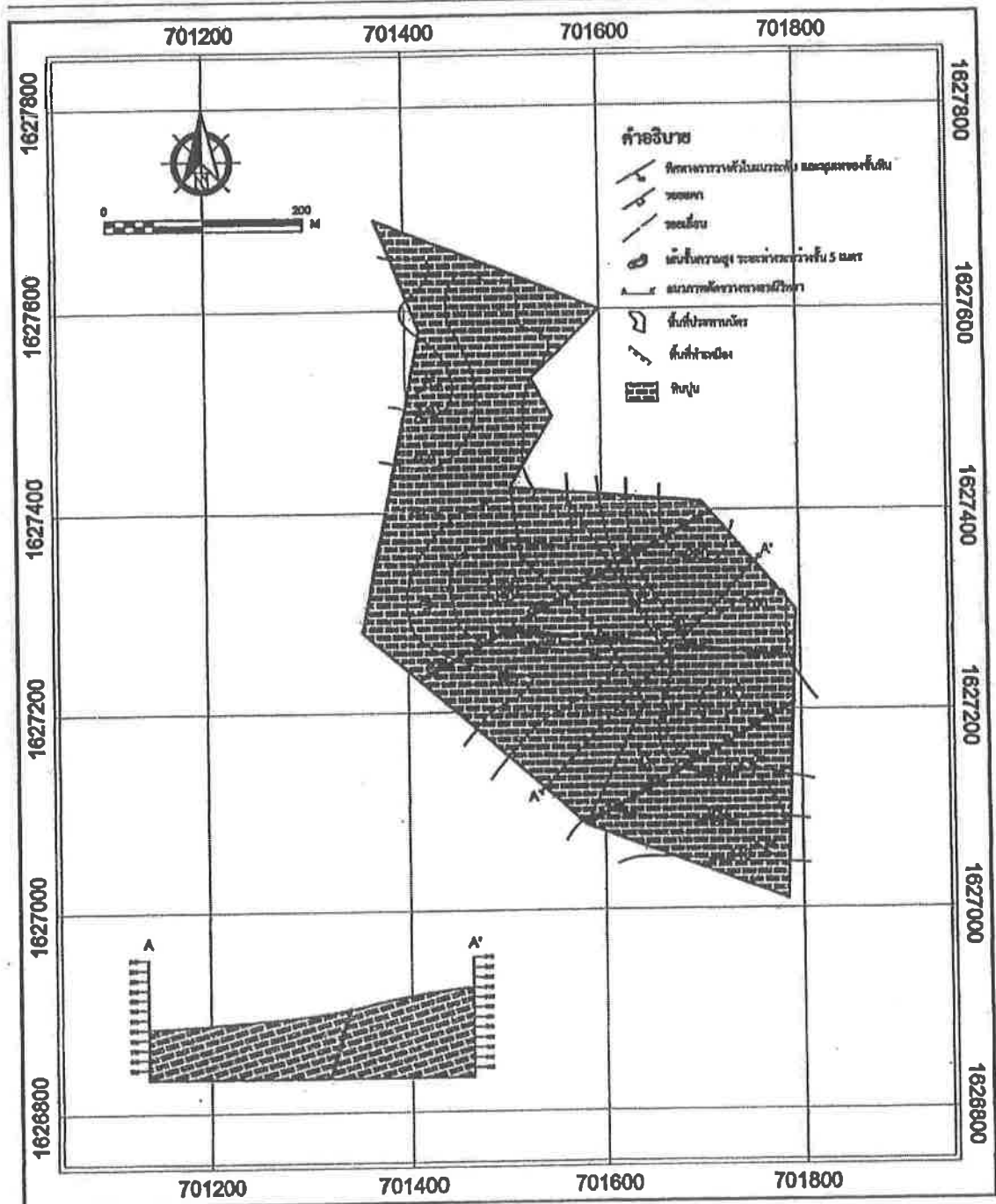
### 6. ธรณีวิทยาโครงสร้างหน้าเหมือง

พื้นที่ประทานบัตรที่เปิดขุดทำเหมืองหินปูน ทั้งหมดเป็นหินปูนสีเทา และสีเทาเข้ม แสดงลักษณะเป็นชั้นบาง ความหนาเฉลี่ย 30-150 เซนติเมตร ลักษณะเนื้อหินเป็นชนิดเนื้อละเอียด บางบริเวณมีการตกผลึกใหม่พบหินภูเขาไฟชนิดหินแอนดีไซต์แทรกขนานตามชั้นหินปูนโดยทั่วไป ชั้นหินมีลักษณะโครงสร้างรูปประทุนขนาดเล็ก (anticline) ซึ่งเป็นส่วนด้านข้างซ้ายของโครงสร้างรูปประทุนขนาดใหญ่ของหินปูนในบริเวณนี้ ซึ่งเกิดจากความเค้น (stress) และความเครียด (strain) ของเปลือกโลกในอดีต นอกจากนี้ทำให้เกิดรอยฉีกขาดของชั้นหินเกิดเป็นรอยเลื่อน (fault) และรอยแตก (fracture) กระบวนการดังกล่าวทำให้การวางตัวของชั้นหิน (bed) มีมุมเอียงเทและทิศทางของการเอียงเทที่แตกต่างกัน

ความเค้นและความเครียดที่เกิดจากแรงกระทำในบริเวณนี้จะเกิดขึ้น 2 ครั้ง คือ ในยุคเพอร์เมียนตอนบนถึงยุคไทรแอสสิก (260-230 ล้านปี) และในยุคครีเทเชียสจนถึงยุคเทอร์เชียรี (100-200 ล้านปี) ทำให้บริเวณนี้มีการยกตัวของแผ่นดินสูงขึ้น เกิดรอยเลื่อนในบริเวณต่างๆ ทั่วไป และเกิดการประทุของหินภูเขาไฟทำให้เกิดหินแอนดีไซต์แทรกดันเข้ามาในหินปูน



รูปที่ 5 แผนที่ธรณีสัณฐานทั่วไปบริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียง จากแผนที่ธรณีสัณฐานมาตราส่วน 1:250,000 ของกรมทรัพยากรธรณี พ.ศ. 2528



รูปที่ 6 แผนที่ธรณีวิทยาในแปลงประทานบัตร



โครงสร้างทางธรณีที่สำคัญในพื้นที่ศึกษาแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

6.1 การวางตัวของชั้นหินแนวการวางตัวของชั้นหินโดยทั่วไปอยู่ในทิศทางตะวันตกเฉียงใต้ (100 และ 110 องศา) มีมุมเอียงเทปานกลางถึงชัน (40-70 องศา) ไปทางด้านทิศ บริเวณที่ใกล้กับแนวรอยเลื่อน การวางตัวของชั้นหินจะชันประมาณ 60 องศา

6.2 รอยแตกและรอยเลื่อน แนวรอยแตกและแนวรอยเลื่อนที่เกิดจากการที่แรงกระทำจะมีทั้งตามแนวการวางตัวของชั้นหินและตัดขวางแนวการวางตัวของชั้นหิน พบรอยแตกและรอยเลื่อนที่เด่นชัดใน 2 ทิศทางหลัก คือ ตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ และแนวรอยแตกจะมีความสัมพันธ์กับแนวรอยเลื่อนในทิศทางนั้นๆ มุมเอียงเทของแนวรอยแตกและแนวรอยเลื่อนมีทิศทางต่างๆกัน จะชันจนถึงเป็นแนวตั้ง คือ ตั้งแต่ 65-90 องศา

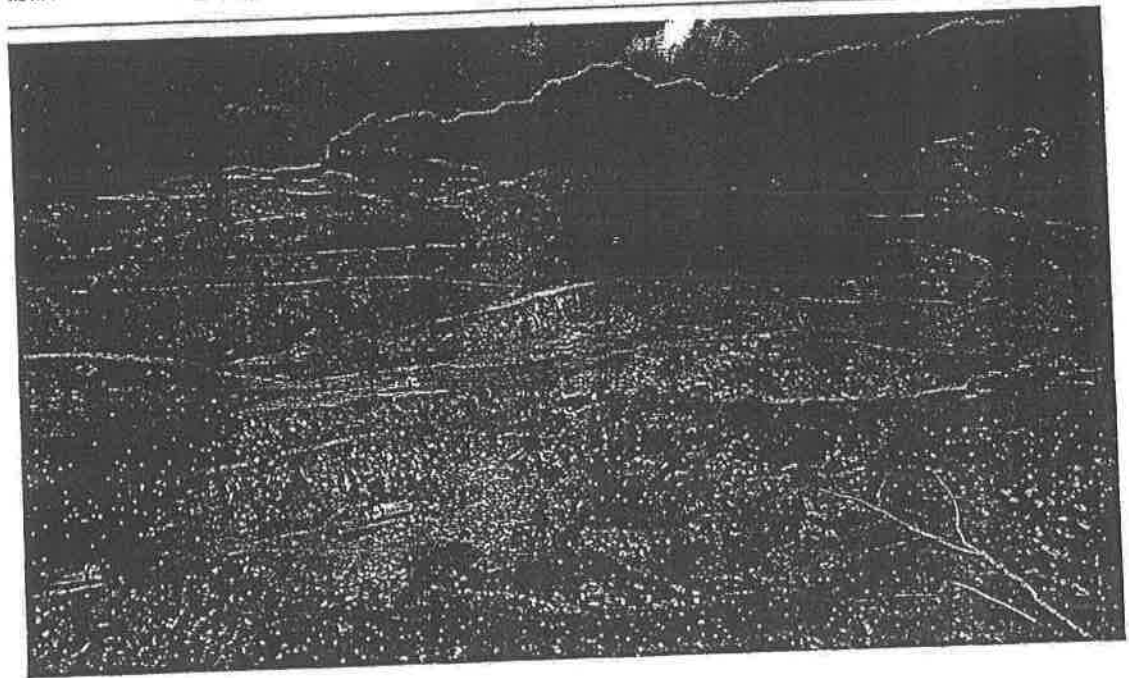
6.3 ชั้นหินโค้ง และชั้นหินโค้งรูปประทุนในพื้นที่ศึกษาจะมีแนวแกนของชั้นหินโค้งในทิศทางตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ โดยชั้นหินโค้งรูปประทุนปรากฏทางด้านทิศใต้ของพื้นที่ประทานบัตร ชั้นหินโค้งนี้จะมีผลต่อการวางตัวของชั้นหิน ในบริเวณใกล้กับแนวแกนของชั้นหินโค้งชั้นหินจะมีมุมเอียงเทมาก และค่อยๆลาดชันน้อยลงในส่วนทางข้างของชั้นหินโค้ง

## 7. ความเสี่ยงในการเกิดโพรง

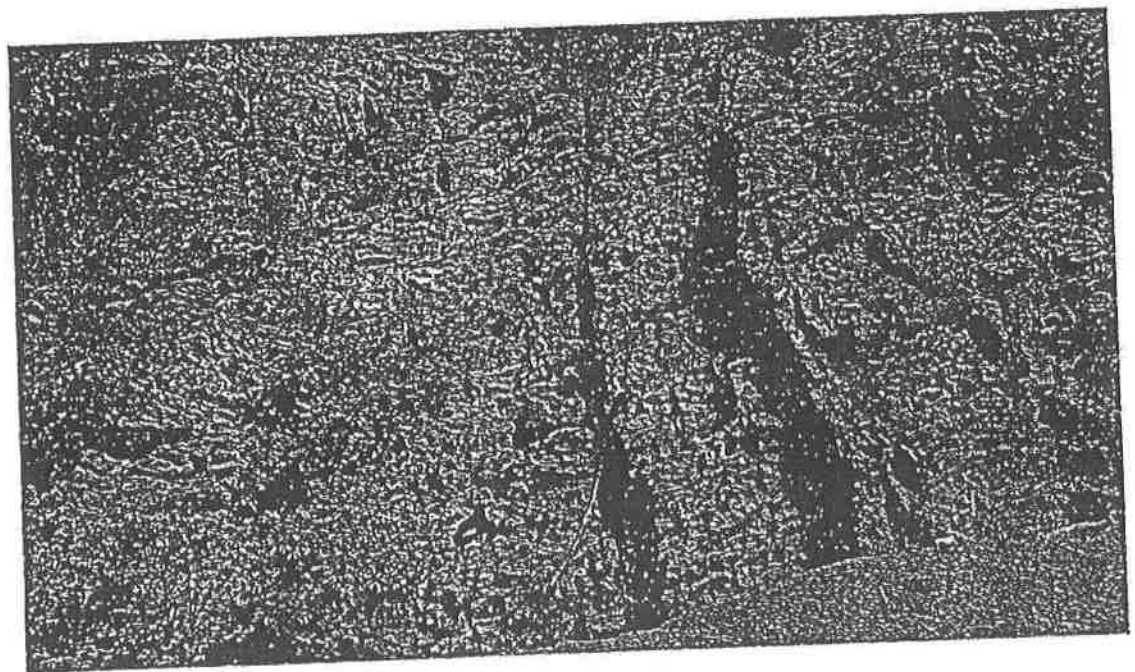
หินปูนในพื้นที่ทำเหมืองจะเป็นหินปูนแบบชั้น มีการยุ่งหักน้อย จะพบรอยแตก และรอยผ่าของชั้นหินมีความกว้างประมาณ 30 เซนติเมตร ซึ่งเกิดจากการโค้งงอของชั้นหินเท่านั้น ไม่ได้เกิดจากการทำลาย จากวิธีการทำเหมืองโดยทำเหมืองจากด้านข้างเข้าหาภูเขา ไม่ได้ทำเหมืองจากยอดเขาลงมา ดังนั้นจะเห็นรอยแตก และรอยผ่าของหินในด้านข้าง ซึ่งจากลักษณะการทำเหมือง และลักษณะทางธรณีวิทยาจะพบว่าในการทำเหมืองชั้นเริ่มต้นจะไม่มีความเสี่ยงในการเกิดหลุมยุบ และจากการสำรวจแปลงประทานบัตรที่อยู่ติดกันทางด้านทิศตะวันตก ซึ่งทำเหมืองจนถึงระดับที่ราบโดยทั่วไปก็ไม่พบโพรงขนาดใหญ่ในบริเวณนี้

## 8. สรุป

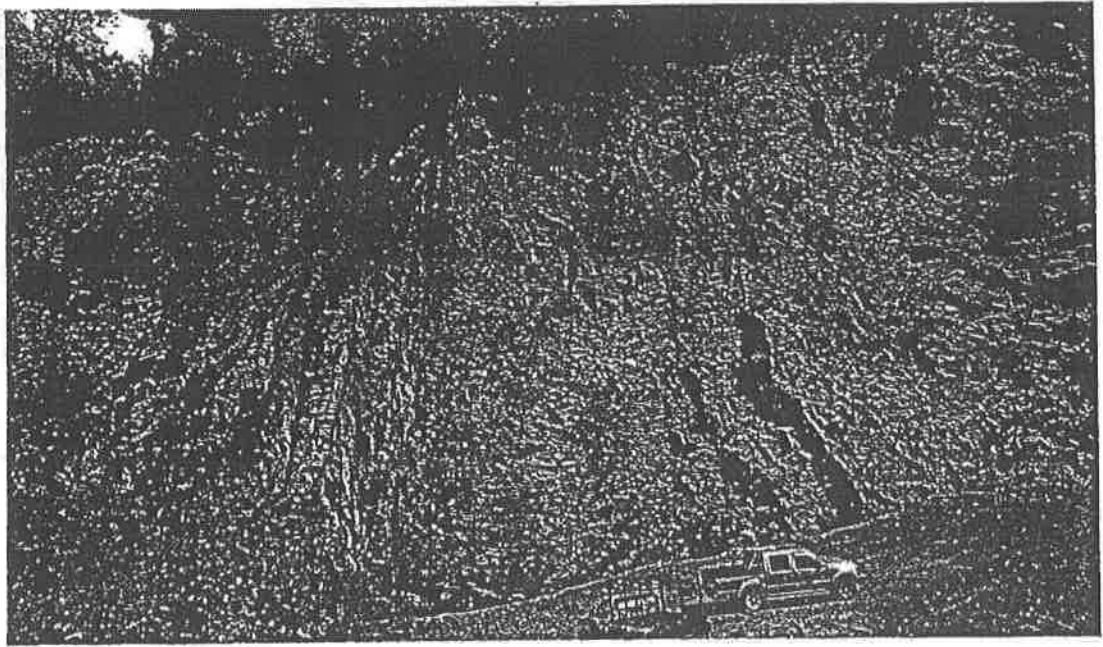
1. หินปูนแบบชั้นเกิดในยุคเทอร์เมียนมุมเอียงเทค่อนข้างชัน ซึ่งบริเวณนี้เป็นส่วนทางด้านทิศตะวันตกของโครงสร้างรูปประทุนขนาดใหญ่
2. การทำเหมืองแร่ชั้นเริ่มต้นจะพบรอยแตก รอยผ่าของชั้นหินกว้างประมาณ 30 เซนติเมตรเท่านั้น และเป็นการทำเหมืองจากด้านข้างเข้าหาภูเขาจึงมีความเสี่ยงในการเกิดหลุมยุบน้อย
3. รอยแตก และรอยเลื่อนในชั้นหินยังไม่ได้มีการยุ่ง และทำลาย เนื่องจากมีสายแร่แคลไซต์ และหินแอนดีไซต์แทรกปิดอยู่
4. เมื่อทำเหมืองแร่ลึกลงไปอีกระดับหนึ่งคือ ลึกลงไปประมาณ 50-100 เมตร ควรสำรวจธรณีวิทยาและธรณีฟิสิกส์ ในชั้นรายละเอียดอีกครั้งเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ



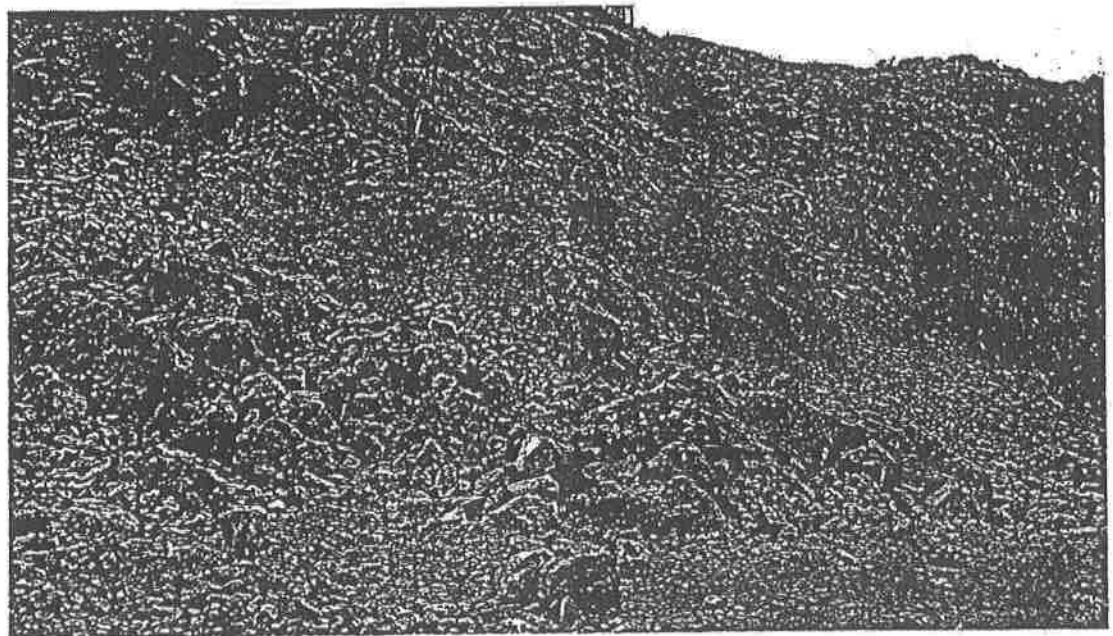
ภาพประกอบที่ 1 ภาพแสดงพื้นที่ประทานบัตรที่เปิดทำเหมืองแล้ว



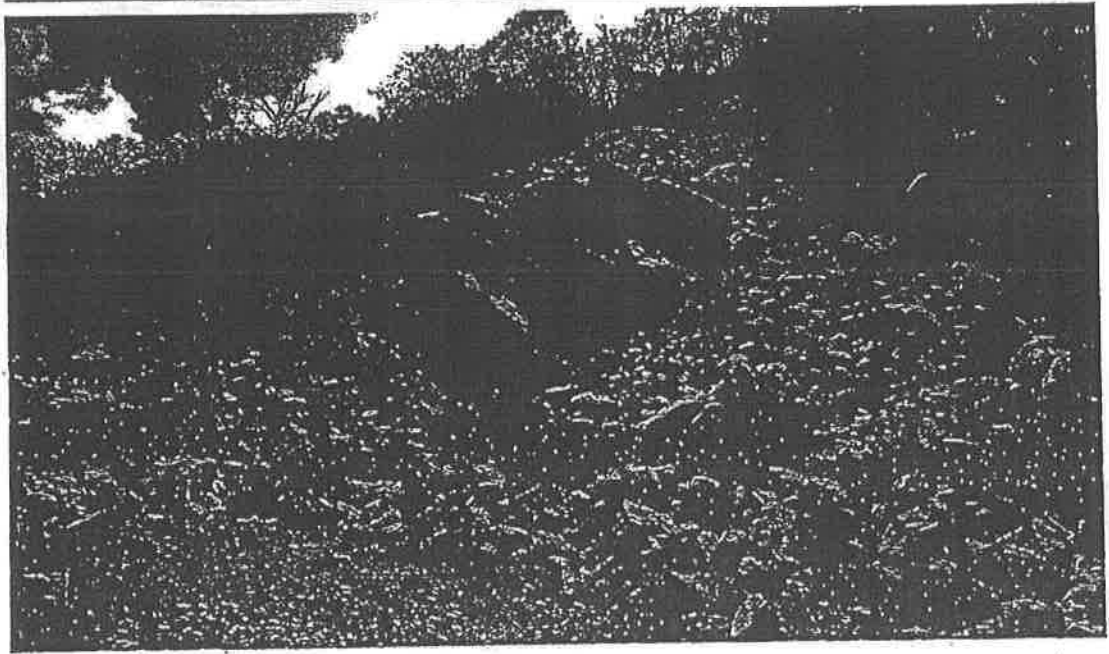
ภาพประกอบที่ 2 ภาพแสดงหินปูนที่มีรอยชำรุดของหิน



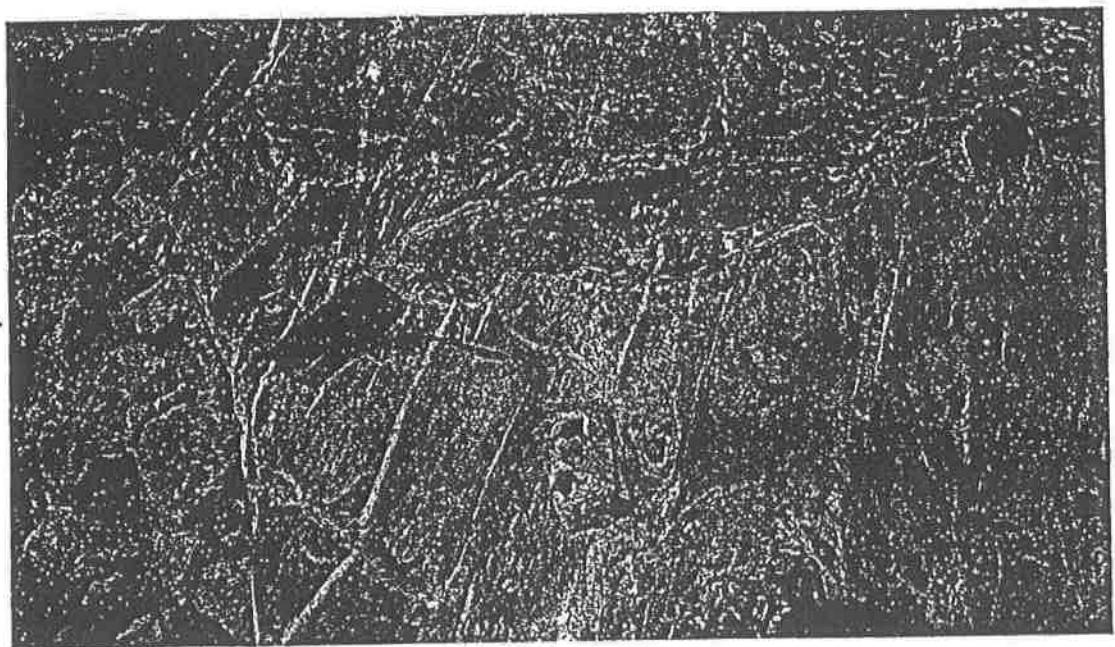
ภาพประกอบที่ 3 ภาพแสดงหินแอนดีไซต์ที่แทรกตัวอยู่ในหินปูน



ภาพประกอบที่ 4 ภาพแสดงหินปูนที่เป็นแบบชั้น



ภาพประกอบที่ 5 ภาพแสดงการทำเหมืองจากด้านข้างเข้าหาภูเขา



ภาพประกอบที่ 6 ภาพแสดงแคลไซต์ที่แทรกตามรอยแตกของหินปูน