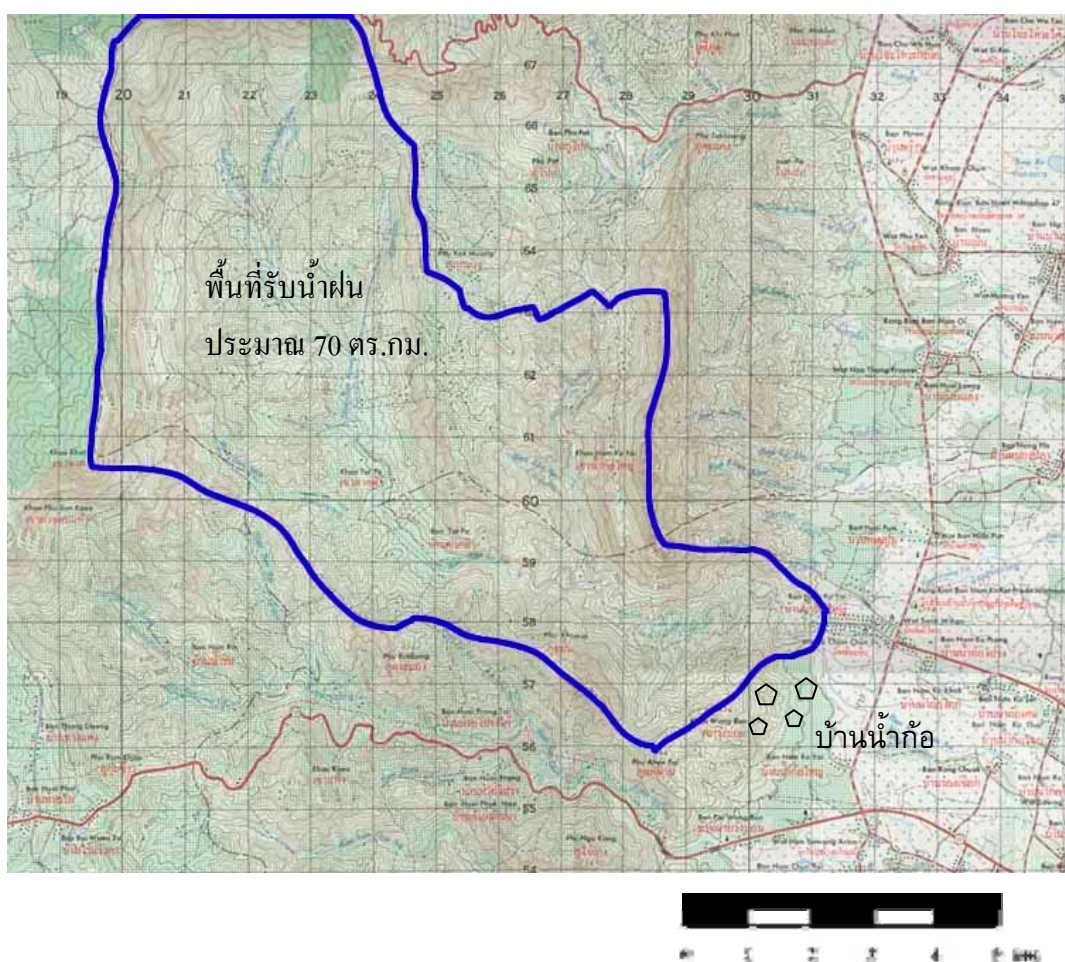


## รายละเอียดของพื้นที่ลุ่มน้ำน้ำก้อและลักษณะการพิบัติของลาดดิน (ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ของ นส.นงลักษณ์ ไทยเจียมอารีย์)

บ้านน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของอำเภอหล่มสัก ตำบลน้ำก้อ มี 11 หมู่บ้าน บ้านเรือนราษฎรส่วนหนึ่งปลูกสร้างบนดินตะกอนรูปพัด (Alluvial fan) ของลำน้ำก้อที่ไหลลงจากเขาตาดฟ้า ซึ่งเป็นต้นน้ำลำน้ำก้อ โดยมีพื้นที่รับน้ำทั้งหมดประมาณ 70 ตร.กม. ทางทิศตะวันตกจะเป็นเทือกเขาสูงชันต่อเชื่อมกับเทือกเขาค้อและภูหินร่องกล้าแสดงในภาพที่ 31



ภาพที่ 31 พื้นที่รับน้ำ บ้านน้ำก้อ อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์

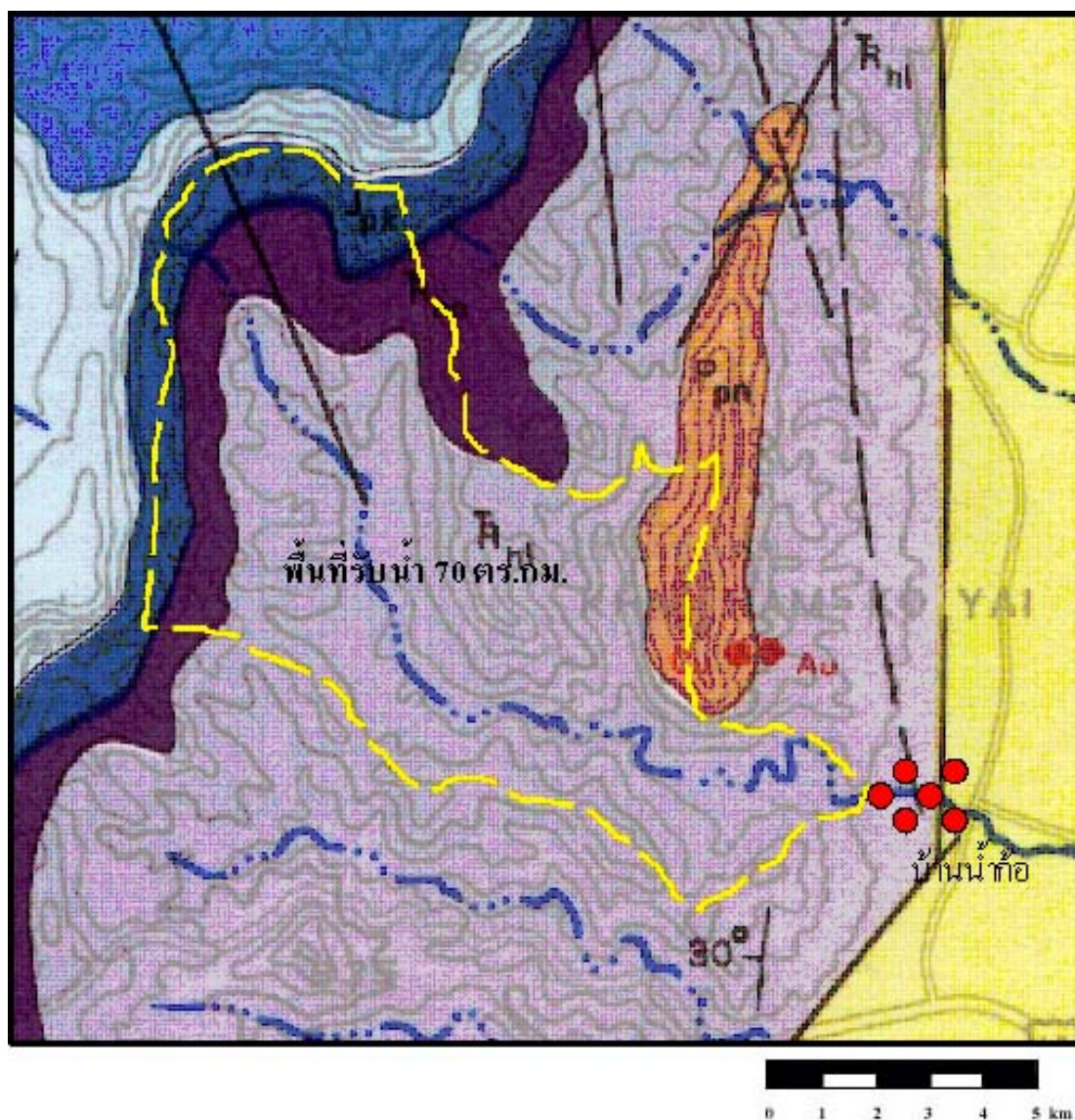
สภาพพื้นที่ของกลุ่มน้ำก้อใหญ่ มีสภาพพื้นที่เป็นภูเขาสูงชันมาก โดยมีความลาดเอียงจากด้านตะวันตก , ด้านเหนือ และด้านตะวันออกลงมาทางตอนกลางของพื้นที่ มีระดับความสูงตั้งแต่ 240 – 1,746 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง จุดสูงสุดของกลุ่มน้ำอยู่ทางด้านเหนือ เป็นต้นน้ำของห้วยดินตอกบ้านแม่ ห้วยท่ากอกยาง และไหลลงห้วยน้ำเงือก โดยมีห้วยแสนสระไหลบรรจบกับห้วยน้ำเงือกลงห้วยก้อใหญ่ สำหรับภูอกม่วง ภูโปดและเขาน้ำก้อใหญ่จะเป็นแหล่งต้นน้ำของน้ำก้อน้อย และห้วยขาซิด ซึ่งจะไหลไปบรรจบกับห้วยน้ำก้อใหญ่แล้วไหลลงสู่พื้นที่ทำการเกษตรและที่อยู่อาศัยของบ้านน้ำก้อใหญ่ บ้านน้ำก้อโปรง บ้านน้ำก้อโคก บ้านร่องเชือก บ้านน้ำก้อไทยและบ้านน้ำก้อเศษ

### ลักษณะทางด้านธรณีวิทยา

ลักษณะทางธรณีวิทยา ในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยน้ำก้อใหญ่และลุ่มน้ำห้วยน้ำขุนใหญ่ อำเภอห่มลัม สัก จังหวัดเพชรบูรณ์ แบ่งตามชนิดของหินจากทิศตะวันตกไปยังทิศตะวันออกได้ 5 ชนิด ดังแสดงในภาพที่ 31 และมีรายละเอียดดังนี้ (กองธรณีวิทยา,2544)

1. Jpw: เป็นหินทรายสีขาวย ชมพู ควอร์ตซิก แสดงรอยชั้นขวางชั้นหนา มีชั้นที่มีกรวดปนอยู่ตอนบนและมีชั้นหินดินดานสีเทา น้ำตาลแกมแดงแทรกสลับอยู่บ้าง เกิดในช่วงล่าง-ช่วงบนของยุคจูแรสซิก (Lower-Upper JURASSIC) ชุดโคราช (KHORAT) แลหน่วยพระวิหาร (PHRAWIHAN)
2. Jpk: เป็นหินทรายสีน้ำตาลแกมแดงมีไมกา หินทรายแป้ง สีน้ำตาลแกมเทา น้ำตาลแกมทอง หินดินดานสีน้ำตาลแกมม่วง ดงอิฐ มีไมกาและหินกรวดปนเม็ดปุ่น เกิดในช่วงกลาง-ช่วงบนของยุคจูแรสซิก (Middle-Upper JURASSIC) ชุดโคราช (KHORAT) แลหน่วยเสาขัว
3. TRnp: เป็นหินทรายสีน้ำตาลแกมแดง น้ำตาลแสดงรอยชั้นขวางหินกรวดมน เม็ดกรวดประกอบด้วยควอร์ตซ์ ควอร์ตซ์ ไซต์ เซิร์ต หินทรายแข็งและหินทรายสีแดง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 10 ซม. หินดินดานและหินทราย แห้งสีน้ำตาล น้ำตาลแกมแดง เกิดในช่วงบนของยุคไทรแอสซิก (TRIASSIC) ชุด (KHORAT) และหน่วยน้ำพอง (NAM PHONG)
4. Ppn: เป็นหินปูนสีเทา ลักษณะชั้นค่อนข้างหนา หินเซิร์ตสีดำ ลักษณะเป็นก้อนหรือชั้นบาง มีหินดินดานสีเทาลักษณะชั้นบางแทรกสลับ เกิดในช่วงล่าง-ช่วงกลางของยุคเพอร์เมียน (PERMAIN) และหน่วยผานกเค้า (PHA NOK KHAO)

5. TRhi: เป็นหินพวกหินกรวดมนสีเทา น้ำตาลแกมทอง หินทรายสีเทา น้ำตาลแกมแดง หินดินดานสีเทาจนถึงดำ น้ำตาลแกมแดง เนื้อปนปูน หินโคลนและหินปูนปนโคลน สีเทา บางส่วนมีทัพฟ์และแอ็กโกเมอเรต แทรกสลับอยู่ด้วย เกิดอยู่ในช่วงยุคไทรแอสซิก (TRIASSIC) ชุกโคราช (KHORAT) และหน่วยห้วยหินลาด (HUI HIN LAT)



Jpw    
  Jpk    
  TRnp    
  Ppn    
  TRhi

ภาพที่ 32 ลักษณะทางธรณีของพื้นที่ลุ่มน้ำก้อ  
ที่มา: กองธรณีวิทยา (2544)

### ลักษณะดิน ในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยน้ำก่อใหญ่

ข้อมูลการสำรวจพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยน้ำก่อใหญ่โดยกรมพัฒนาที่ดิน (2544) พบว่าลักษณะดินแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือดินค่อนข้างละเอียดและดินร่วน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. กลุ่มดินค่อนข้างละเอียดถึงละเอียดมาก มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ดินเหนียวปนทรายแป้ง ดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนเหนียวปนทรายแห้ง ดินเหนียวปนทรายหรือดินเหนียว ที่มีการระบายน้ำดีถึงดีปานกลางมีสีดินเป็นสีเหลือง สีนํ้าตาล มีสีแดงหรือสีดำ เห็นชั้นหินโผล่หรือมีน้อยกว่า 2% ของพื้นที่ และพบในพื้นที่ที่มีความสูงน้อยกว่า +1,000 เมตร (รทก.) ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในระดับความสูง +360.00 ถึง 1,000.00 เมตร (รทก.)

2. ดินร่วน มีเนื้อดินเป็นดินร่วน ดินทรายแป้ง ดินร่วนปนทรายแป้งที่มีการระบายน้ำดีถึงปานกลาง มีสีดินเป็นสีเหลือง สีนํ้าตาล สีแดงหรือสีดำ ไม่พบชั้นหินพื้นโผล่หรือมีน้อยกว่า 2% ของพื้นที่ และพบในพื้นที่ที่มีความสูงน้อยกว่า +1,000 เมตร (รทก.) ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในระดับ +360.00 ถึง +1,000 เมตร (รทก.)

### สภาพภูมิอากาศและปริมาณน้ำฝน

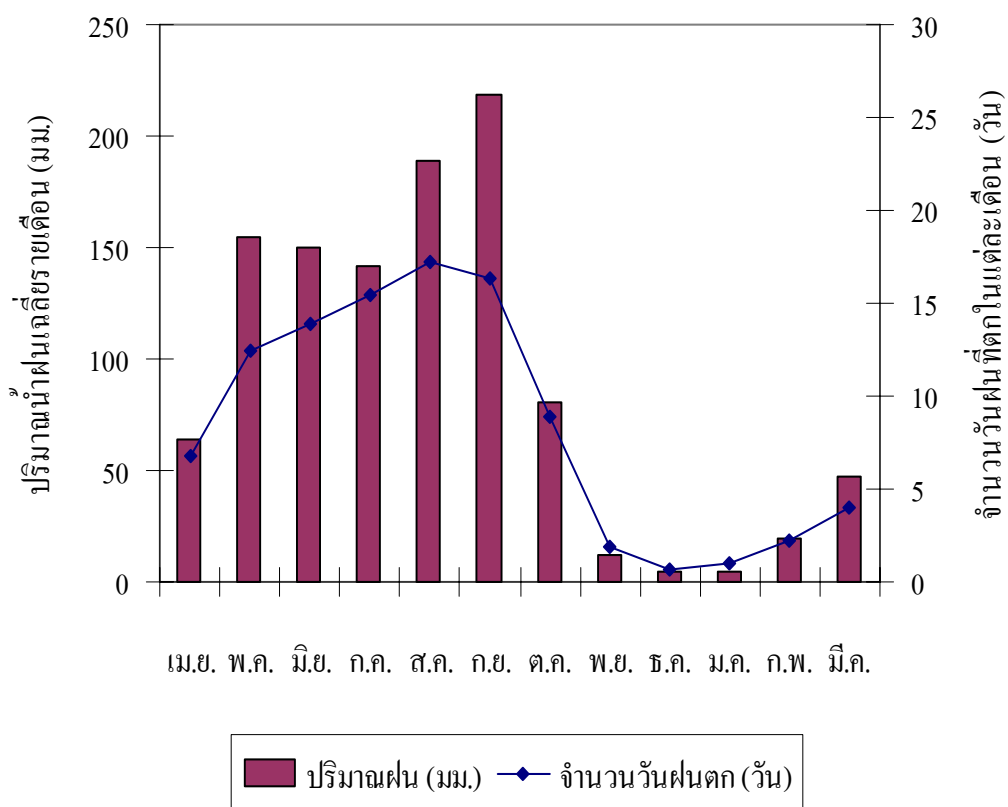
สภาพภูมิอากาศโดยทั่วไปปรับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จึงทำให้เกิดฤดูกาล 3 ฤดูกาล คือ ฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ และฤดูร้อนตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงต้นเดือนพฤษภาคม นอกจากนั้นยังได้รับอิทธิพลจากลมพายุดีเปรสชัน ซึ่งเข้ามาสู่พื้นที่ลุ่มน้ำเป็นบางครั้งในช่วงต้นและช่วงกลางฤดูฝน

ข้อมูลภูมิอากาศที่สถานีอำเภอหล่มสัก ซึ่งรวบรวมโดยกรมอุตุนิยมวิทยา ช่วงปี พ.ศ. 2513-2538 สามารถสรุปเป็นค่าเฉลี่ยรายปีได้ดังนี้

อุณหภูมิ	26.7	องศาเซลเซียส
ความชื้นสัมพัทธ์	73.0	%

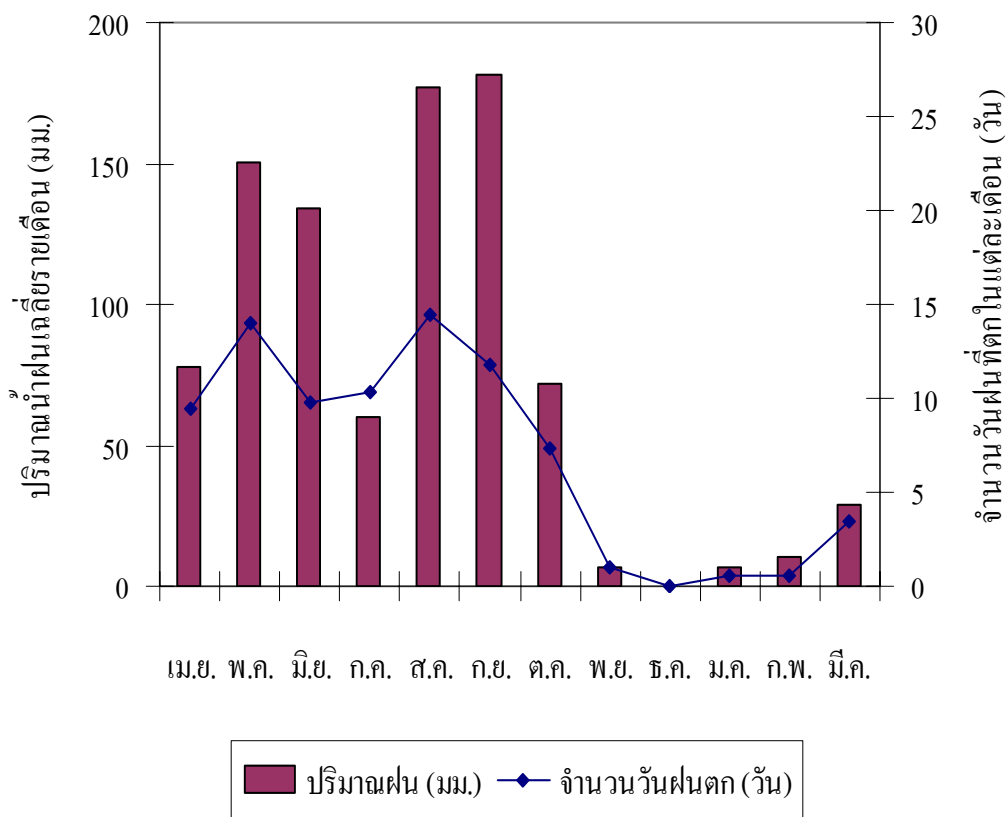
ปริมาณการระเหยจากผิวน้ำ 1651.0 มม./ปี

ปริมาณฝนจากข้อมูลน้ำฝนที่สถานีวัดน้ำฝน อำเภอหล่มสัก รหัสสถานี (36023) ช่วงปี พ.ศ. 2495-2542 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 1089.20 มิลลิเมตร จำนวนวันฝนตกเฉลี่ยทั้งปี 100 วัน สำหรับปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนและจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยรายเดือน แสดงดังภาพที่ 33



ภาพที่ 33 แผนภูมิปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยใน 1 ปี ของสถานีวัดน้ำฝน อำเภอหล่มสัก

จากข้อมูลน้ำฝนที่สถานีวัดน้ำฝน โรงเรียนบ้านน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก รหัสสถานีข้อมูล (36332) ช่วงปี พ.ศ. 2538-2542 มีปริมาณฝนเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 964.70 มิลลิเมตร จำนวนวันฝนตกเฉลี่ยทั้งปี 82.7 วันสำหรับปริมาณฝนตกเฉลี่ยรายเดือนและจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยรายเดือนแสดงได้ ดังนี้



ภาพที่ 34 แผนภูมิปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยใน 1 ปี ของสถานีวัดน้ำฝน โรงเรียนบ้านน้ำก้อ

### ลักษณะการเกิดลาดดินถล่มและสภาพความเสียหาย

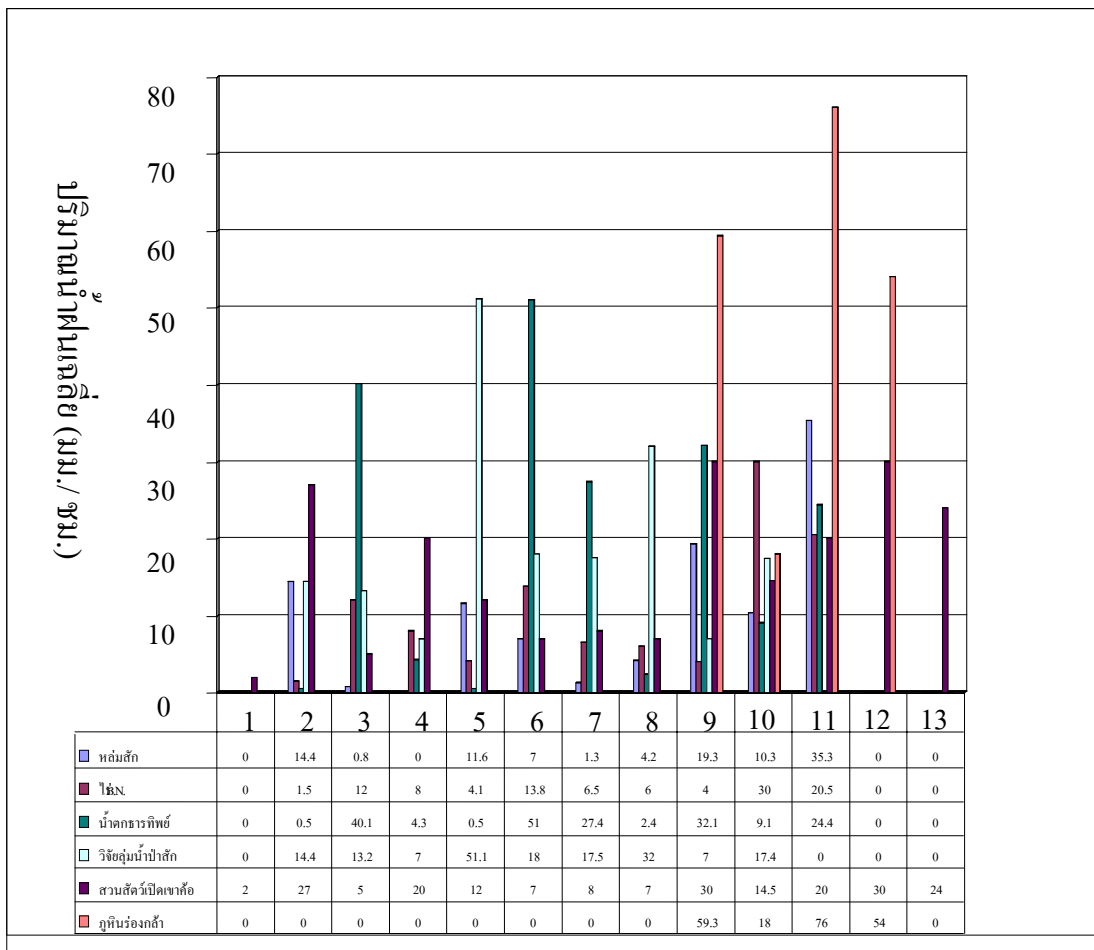
ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดน้ำหลากและแผ่นดินถล่มที่ตำบลน้ำก้อและน้ำซุนมาจากฝนที่มีอิทธิพลของพายุโซนร้อนอุซางิ ซึ่งเคลื่อนตัวจากทะเลจีนใต้เข้าสู่เวียดนาม ลาว และประเทศไทย ณ.ช่วงเวลาที่เกิดเหตุที่น้ำก้อและน้ำซุนนั้น พายุยังมีศูนย์กลางอยู่ที่จังหวัดหนองคาย เคลื่อนสู่ภาคเหนือ (10-11 ส.ค.44) ความเสียหายของพื้นที่น้ำท่วมและแผ่นดินถล่มที่เกิดขึ้นอาจแบ่งได้เป็นสองส่วนคือ ความเสียหายต่อพื้นที่ชุมชนและการเกษตรในที่ราบ และความเสียหายที่เกิดจากแผ่นดินถล่มการกัดเซาะเปลี่ยนแปลงพื้นที่ลุ่มน้ำดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ความเสียหายของพื้นที่ประสบภัยอย่างรุนแรงของตำบลน้ำก้อ – น้ำซุน

ตำบล	หมู่บ้าน	ครัวเรือน	ประชากร	เสียชีวิต	สูญหาย	บ้านเรือน	บ้านเรือน
						เสียหายทั้ง	เสียหาย
						หลัง	บางส่วน
น้ำก้อ	11	991	4,709	124	6	188	411
น้ำซุน	9	138	2,459	6	-	19	104
รวม	20	1,372	7,168	130	6	207	515

เนื่องจากต้นน้ำของน้ำก้อและน้ำซุนเป็นเทือกเขาสูงชันทางทิศตะวันตก ทำให้เมฆฝนเคลื่อนตัวเข้ามาในหุบเขาและหุบคิ่ง จากปากคำของชาวบ้านที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำในช่วงศึกของวันที่ 10 ส.ค. 2544 หลังเวลาห้าทุ่มไปแล้วมีฝนตกหนักบริเวณลุ่มน้ำสาขาของน้ำก้อ ได้แก่ ห้วยแสนสุระ ห้วยสีเสียด ห้วยท่ากอยาง ห้วยบ้านแม่ั่ว พื้นที่ประมาณ 60% ของลุ่มน้ำ ในขณะที่ส่วนหนึ่งตกในบริเวณลุ่มน้ำซุน ที่บริเวณบ้านตาดฟ้าซึ่งอยู่ภายในลุ่มน้ำจะประสบกับน้ำหลากและโคลนไหลบ่าจากดินถล่มก่อน ที่เวลาประมาณ 1.00 ถึง 1.30 น. ของวันที่ 11 ส.ค. 2544 แต่ไม่สามารถเตือนภัยให้ชาวบ้านที่หมู่บ้านน้ำก้อได้เนื่องจากไม่มีเครื่องมือสื่อสารใดๆ จนถึงเวลาประมาณ 2.30 ถึง 3.30 น. น้ำป่าพร้อมโคลนและต้นไม้จึงไหลเข้าท่วมหมู่บ้านน้ำก้อ และทำความเสียหายอย่างรุนแรง เนื่องจากอยู่ในช่วงศึกและไม่มีเหตุเตือนภัยมาก่อน ทั้งปริมาณน้ำฝนที่ตกในบริเวณหมู่บ้านก็มีไม่มากนัก

จากการประเมินปริมาณน้ำท่าจากแนวขอบน้ำเปียกที่ทิ้งร่องรอยไว้ตามตลิ่งของลำน้ำก้อและน้ำซุน คำนวณได้ว่า อัตราการไหลสูงสุดที่เกิดขึ้นประมาณ 843 ลบ.ม./วินาที และ 537 ลบ.ม./วินาที คิดเป็นรอบปีของการเกิดซ้ำ (Return period) ประมาณ 1,000 ปี และ 100 ปีตามลำดับ (กรมชลประทาน, 2544) ในขณะที่บริเวณลุ่มน้ำดังกล่าวไม่มีสถานีวัดน้ำฝนอยู่เลย แต่จากข้อมูลของสถานีตรวจอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยาที่บริเวณข้างเคียงวัดความเข้มของน้ำฝนในช่วงวันที่ 1-13 ส.ค. ดังกล่าว มีค่าสูงสุดที่ภูหินร่องกล้าเพียง 76.0 มม. ในวันที่ 11 ส.ค. เท่านั้น ดังแสดงภาพที่ 35 จากข้อมูลสถิติน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งอ้างถึงโดยกรมทรัพยากรธรณี, 2544 ว่าพื้นที่รับน้ำห้วยน้ำก้อ-ห้วยน้ำซุน มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดรายปีช่วง 1 วัน เท่ากับ 101.60 มม. และช่วง 3 วัน เท่ากับ 147.90 มม.



ภาพที่ 35 แผนภูมิปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อวัน ของสถานีวัดน้ำฝนในพื้นที่ใกล้เคียงลุ่มน้ำก้อ

จากรายงานสาเหตุของการเกิดอุทกภัยและดินถล่มของลุ่มน้ำก้อ โดยคณะอนุกรรมการตรวจสอบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดอุทกภัยในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ แบ่งสาเหตุของการเกิดการพิบัติออกเป็น 2 ส่วนคือ สาเหตุทางด้านธรรมชาติ และสาเหตุที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงโดยมนุษย์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

สาเหตุทางด้านธรรมชาติมี 3 ประการประกอบกันคือ ประการแรก มีฝนตกปริมาณมากในพื้นที่ลุ่มน้ำโดยเฉพาะลำน้ำสาขาบริเวณพื้นที่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของลุ่มน้ำก้อติดต่อกับลุ่มน้ำขุนคิ๊ดเป็นคาบย้อนเกิดประมาณ 100-1,000ปี ประการที่สองลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่รับน้ำเป็นแอ่งที่รับน้ำจากลำน้ำสาขาหลายแห่งรวมที่จุดเดียวคือ เหนือบ้านตาดฟ้า ซึ่งเสมือนเป็นที่พักรวมน้ำ

และอาจเกิดการกัดเซาะทางน้ำ ประการที่สามลักษณะของหินและดิน หินส่วนใหญ่ในพื้นที่ลุ่มน้ำส่วนใหญ่เป็นหมวดหิน “ห้วยหินลาด” ที่มีหินกรวดมน หินทราย และหิน โคลนซึ่งถูกกัดเซาะและสลายตัวได้ง่าย ในขณะที่ดินตามลาดเชิงเขาเป็นกลุ่มที่ 62 (การจำแนกของกรมพัฒนาที่ดิน) โดยเฉพาะพื้นที่ที่ลาดชันกว่า 35% มีการกัดกร่อนได้ง่าย และจะมีความแข็งแรงลดลงมาก หากมีการอ้อมตัวด้วยน้ำ เกิดเป็นปัจจัยลบทำให้น้ำหลากมีความรุนแรงขึ้น โดยการเพิ่มความหนาแน่นของน้ำและเกิดพลังงานในการพัดพาได้สูงขึ้น

สาเหตุที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงโดยมนุษย์ที่อาศัยและประกอบอาชีพในพื้นที่เป็นผู้เปลี่ยนแปลงทำให้เกิดสภาวะไม่สมดุลตามธรรมชาติแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือการเปลี่ยนแปลงบนพื้นที่ภูเขากับพื้นที่ตะกอนรูปพัดบริเวณที่เป็นหมู่บ้าน การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ภูเขา ได้แก่การบุกรุกทำลายป่าและการทำไร่และปลูกพืชไร่และอายุสั้น ซึ่งรากไม่สามารถจะยึดเกาะดินได้ (แผนที่ใช้ประโยชน์ที่ดิน ของกรมพัฒนาที่ดิน ปี พ.ศ. 2543) ส่วนพื้นที่ตะกอนรูปพัดบริเวณที่เป็นหมู่บ้านนั้นเกิดจากการก่อสร้างสะพานที่มีช่องเปิดระหว่างตอม่อแคบและพื้นสะพานอยู่ในระดับต่ำเมื่อมีน้ำหลากจึงไม่สามารถระบายน้ำได้ทัน อีกทั้งทำให้เกิดการสะสมของดิน ไม้ กิ่งไม้ปิดทางน้ำบริเวณดังกล่าว จึงทำให้น้ำป่าล้นฝั่งเข้าท่วมบ้านเรือนราษฎรอย่างรุนแรง

## ผลการวิจัย

(ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ของ นส.นงลักษณ์ ไทยเจียมอารีย์)

### ส่วนที่ 1 การสำรวจพื้นที่

การสำรวจพื้นที่ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมลักษณะภูมิประเทศ ธรณีวิทยา ข้อมูลการสำรวจดินและทดสอบดินในสนาม สำหรับนำไปใช้ในการจำลองการวิเคราะห์การไหลซึมและเสถียรภาพ โดยการสำรวจพื้นที่ประกอบด้วย ตำแหน่งสถานที่วิจัย ลักษณะของพื้นที่ ภูมิประเทศของพื้นที่สำรวจ การสำรวจชั้นดินและการทดสอบดินในสนาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของอำเภอหล่มสัก ประกอบด้วยหมู่บ้าน 11 หมู่บ้าน บ้านเรือนราษฎรส่วนหนึ่งปลูกสร้างบนดินตะกอนรูปพัดของลำน้ำก้อที่ไหลลงจากเขาดาดฟ้า ซึ่งเป็นต้นน้ำของกลุ่มน้ำน้ำก้อ มีพื้นที่รับน้ำทั้งหมดประมาณ 70 ตารางกิโลเมตร ดังภาพที่ 47 การสำรวจลำน้ำน้ำก้อและแสนสุระได้ทำการสำรวจทั้งหมด 3 ครั้ง 2 เส้นทาง เส้นทางแรกสำรวจตามลำน้ำน้ำก้อไปถึงบริเวณที่ลำน้ำแสนสุระมาบรรจบ และเส้นทางที่ 2 สำรวจจากบ้านดาดฟ้าไปถึงต้นน้ำของแสนสุระโดยเดินทางจากถนนสาย 12 บริเวณกม.112 เพื่อย้อนระยะทางไปบ้านดาดฟ้าดังแสดงเส้นทางในภาพที่ 47 การสำรวจทั้ง 3 ครั้งมีรายละเอียดดังนี้

ครั้งที่	เส้นทางที่	ช่วงเวลาที่สำรวจ	วัตถุประสงค์การสำรวจ
1	1	29-30 ส.ค. 44	สำรวจทางน้ำและหาตำแหน่งที่พิบัติ
2	2	26-28 ต.ค. 44	สำรวจลาดดินและสถานที่เก็บตัวอย่าง
3	2	11-14 ม.ค. 45	สำรวจชั้นดินและเก็บตัวอย่าง

การเดินทางครั้งแรกสำรวจหลังจากเกิดโคลนถล่มประมาณ 2 อาทิตย์ เพื่อสำรวจหาบริเวณที่เกิดดินถล่ม ส่วนครั้งที่ 2 และ 3 เน้นการสำรวจที่ลำน้ำแสนสุระและการเก็บตัวอย่างเพื่อนำมาทดสอบ การสำรวจตามลำน้ำน้ำก้อใหญ่ จากหมู่บ้านน้ำก้อขึ้นไปดังภาพที่ 48 แสดง ลักษณะของลำน้ำ สังเกตได้ว่าลำน้ำถูกกัดเซาะและขยายกว้างขึ้นกว่าเดิมตลอดทั้งลำน้ำ ดังภาพที่ 49 โดยคาดว่าปริมาณน้ำไหลสูงถึง 800 ลบ.มต่อวินาที(ข้อมูลจากกรมชลประทาน) และสำรวจต่อไปจนเกือบถึงบริเวณน้ำตกดาดฟ้า พบว่าตะกอนที่ถูกพัดพามาเริ่มมีขนาดใหญ่ขึ้นและน้ำก็มีความเร็วมากขึ้นดังภาพที่ 50



ภาพที่ 47 แผนที่ภูมิประเทศบริเวณลุ่มน้ำน้ำก้อ



ภาพที่ 48 ลักษณะการตดเคี้ยวของลำน้ำน้ำก้อใหญ่

ที่มา <http://www.gisthai.org> 17 ก.ย.44



ภาพที่ 49 การกัดเซาะบนลำน้ำน้ำก้อใหญ่

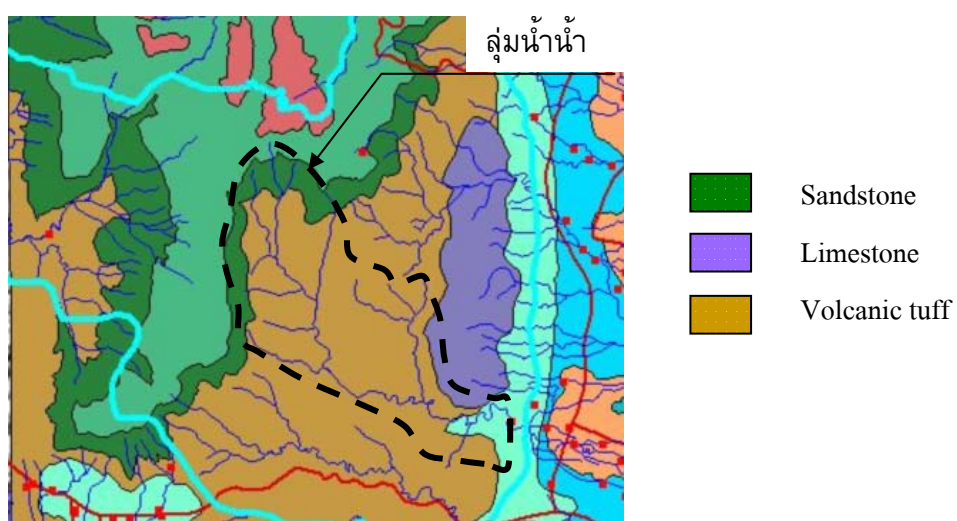


ภาพที่ 50 ขนาดตะกอนใกล้ น้ำตกตาดฟ้าและน้ำตกตาดฟ้า

และเมื่อได้สำรวจเหนือน้ำตกตาดฟ้าขึ้นไป พบทุ่งหญ้าขนาดใหญ่ล้อมรอบด้วยภูเขา ชาวบ้านเรียกว่าบ้านตาดฟ้า ผู้ที่อาศัยอยู่บริเวณนี้ทำไร่ข้าวโพด ไร่จิง และเลี้ยงสัตว์ ดังภาพที่ 51



ภาพที่ 51 บริเวณบ้านตาดฟ้า

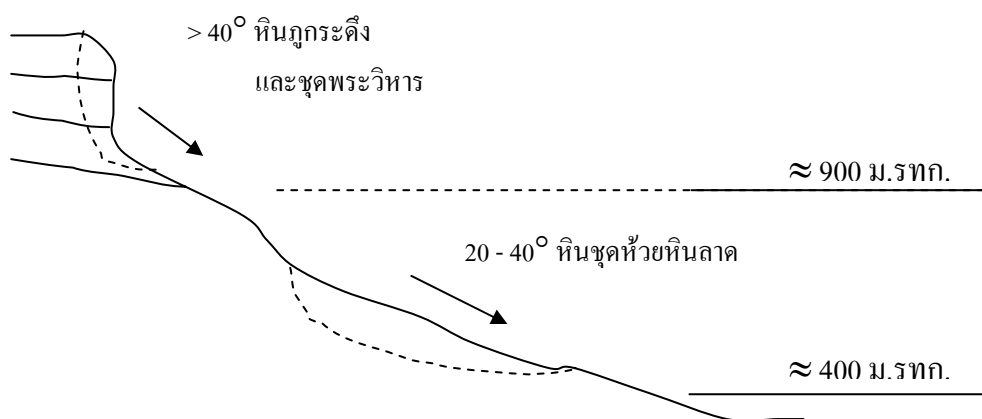


ภาพที่ 52 ลักษณะทางธรณีวิทยา

ที่มา <http://www.gisthai.org> 17 ก.ย.44

ลักษณะของกลุ่มน้ำน้ำก้อเป็นกลุ่มน้ำที่มีลักษณะคล้ายขนนก มีลำน้ำสาขาหลายสาขา ลักษณะทางธรณีกีฬากหลายดังแสดงในภาพที่ 52 โดยทางทิศตะวันออกของกลุ่มน้ำเป็นภูเขาหินปูน ส่วนทางทิศตะวันตกของกลุ่มน้ำเป็นเทือกเขาสูงชันต่อเชื่อมกับภูหินร่องกล้าและเทือกเขาค้อลักษณะทางธรณีของบริเวณนี้เป็นหินชุดพระวิหารซึ่งเป็นหินทรายเนื้อแน่น ถัดลงมาจะเป็นหินชุดห้วยหินลาด ดังภาพที่ 54 (ก) เป็นภาพถ่ายบริเวณกลุ่มน้ำน้ำก้อ ซึ่งจะเห็นร่องรอยของลาดดินถล่มจำนวนมากหินชุดห้วยหินลาด และภาพที่ 54 (ข) เป็นภาพถ่ายบริเวณต้นน้ำลำน้ำแสนสุระจะพบตะกอนดินและหินขนาดใหญ่จำนวนมากสะสมกัน ส่วนภาพ (ค) และ (ง) แสดงลักษณะของลาดดินถล่มจะเกิดบริเวณไหล่เขาทั้ง 2 ฝั่งของลำน้ำแสนสุระ

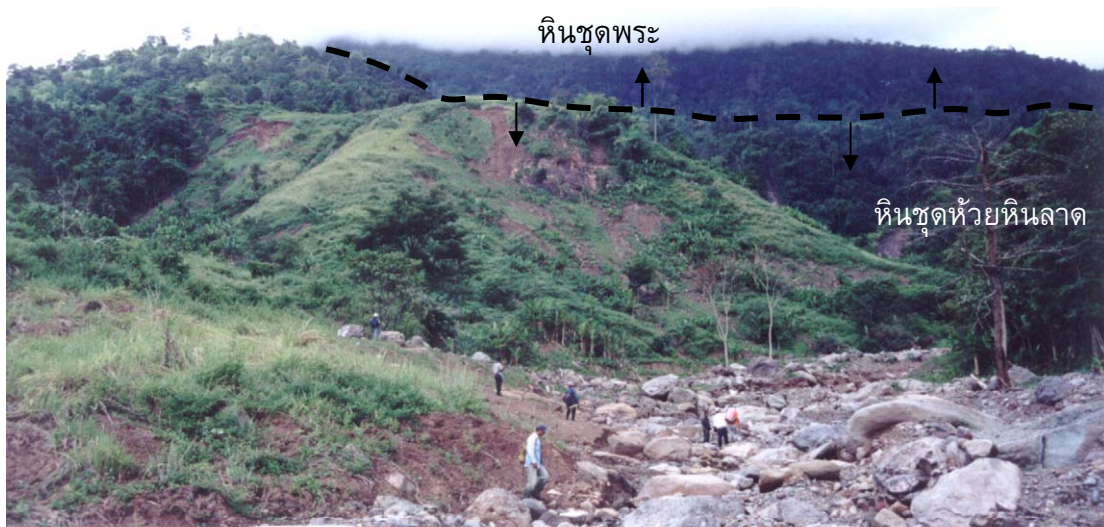
จากภาพบริเวณต้นน้ำของแสนสุระที่พบหินขนาดใหญ่จำนวนมาก คาดว่าเกิดจากการพังมาจากด้านบนของภูเขาซึ่งเป็นหินชุดภูกระดึงและพระวิหาร โดยพบว่าหินชุดภูกระดึงและพระวิหาร จะเกิดการพังแบบ Rock fall หรือ Rock topple และหินชุดห้วยหินลาดจะเกิดการพังแบบ Shallow slide ดังภาพที่ 53 แสดงลักษณะการพังและความชันของหินทั้ง 2 ชนิด จากการสำรวจพื้นที่ประกอบกับคำบอกเล่าของชาวบ้านที่ไปทำการสำรวจด้วยบอกว่า ตะกอนที่สะสมบริเวณลำน้ำแสนสุระเป็นตะกอนที่สะสมขึ้นมาใหม่หลังจากเหตุการณ์น้ำโคลนหลากที่หมู่บ้าน แสดงว่าการพังตัวของลาดดินส่วนมากเกิดบริเวณลำน้ำแสนสุระ



ภาพที่ 53 ลักษณะการพังของดินบริเวณกลุ่มน้ำของหินชุดพระวิหารและห้วยหิน



(ก) บริเวณลุ่มน้ำน้ำก้อ



(ข) ต้นน้ำของลำน้ำแสนสุระ

ภาพที่ 54 บริเวณลุ่มน้ำน้ำก้อและลำน้ำแสนสุระ



(ค) ลาดดินถล่มบริเวณลำน้ำแสนสุระ

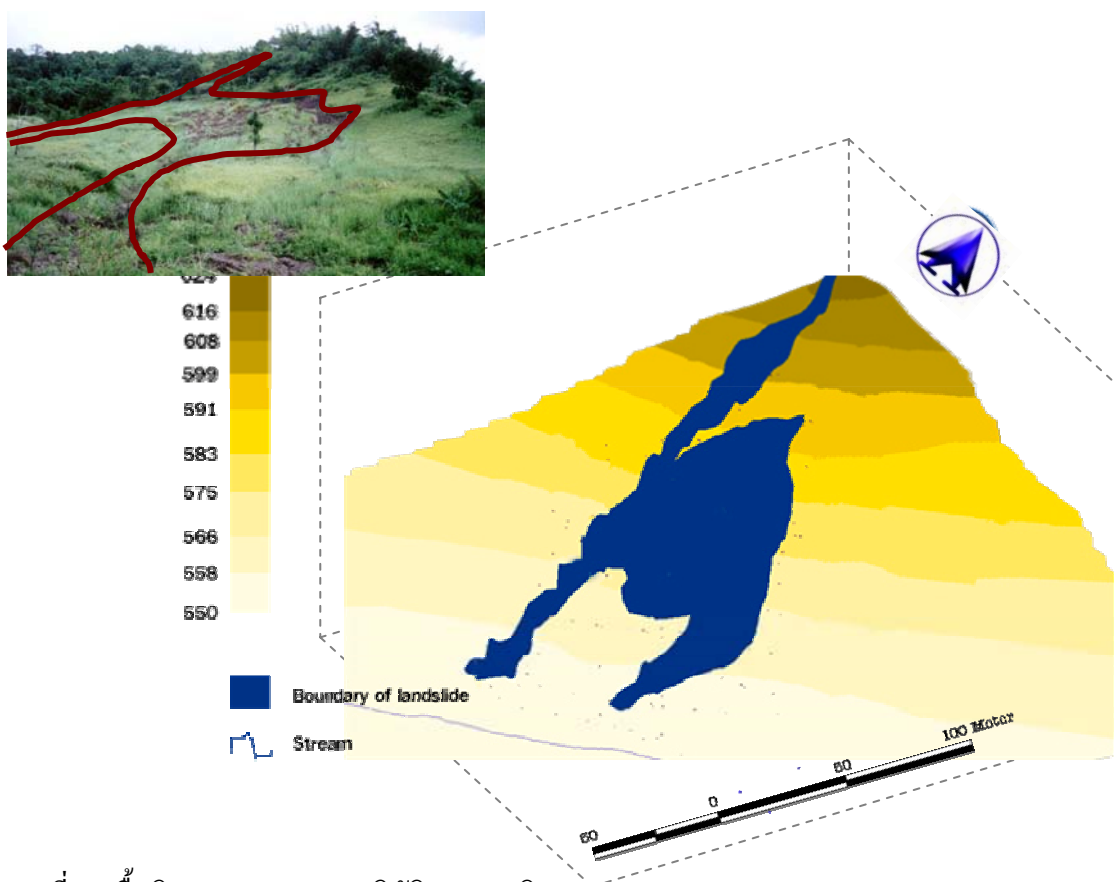


(ง) ลาดดินถล่มบริเวณต้นลุ่มน้ำแสนสุระ

ภาพที่ 54 บริเวณลุ่มน้ำน้ำก้อและลำน้ำแสนสุระ (ต่อ)

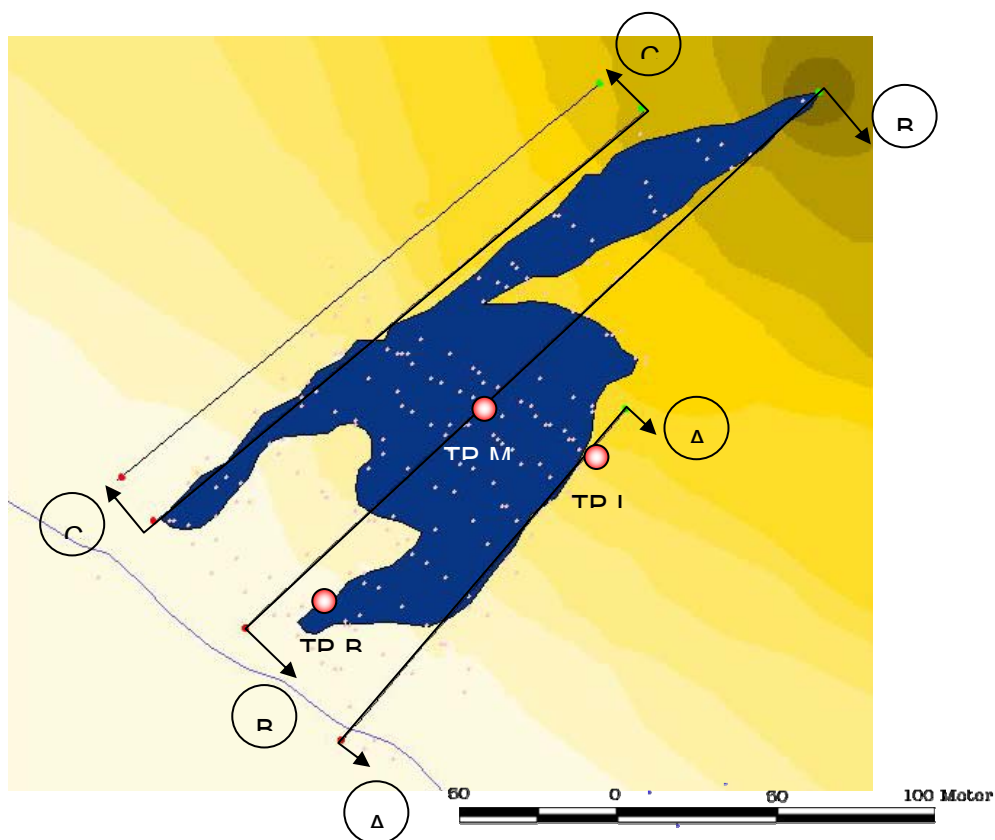
### ภูมิประเทศและลักษณะชั้นดินโดยทั่วไปของพื้นที่สำรวจ

พื้นที่สำรวจอยู่บริเวณลาดเขาทางซ้ายของลำน้ำแสนสุระห่างจากจุดที่ลำน้ำแสนสุระบรรจบกับลำน้ำน้ำก้อใหญ่ประมาณ 2 กิโลเมตรขึ้นมาตามลำน้ำ ลักษณะของพื้นที่โดยทั่วไปเป็นลาดเขาที่ปกคลุมด้วยหญ้าคา มีต้นไม้ใหญ่แซมเพียงเล็กน้อย จำพวกไผ่และกล้วย ในส่วนของลำน้ำเป็นลำน้ำที่มีน้ำไหลมากในฤดูฝนช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ส่วนในฤดูแล้งน้ำในลำน้ำจะมีน้อย ความกว้างของลำน้ำหลังเกิดการพิบัติแล้วกว้างประมาณ 20 เมตร โดยวัดจากความกว้างของลำน้ำที่ท่วมถึง ลาดดินถล่มที่เกิดในลุ่มน้ำแสนสุระมีอยู่หลายตำแหน่งบนไหล่เขาสองฝั่งของลำน้ำ โดยในแต่ละตำแหน่งจะมีความสูงชันต่างกัน ในตำแหน่งที่ศึกษาเป็นเพียงตำแหน่งหนึ่งในลุ่มน้ำแสนสุระที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยโดยมีขอบเขตของการพังไม่เล็กและไม่ใหญ่มากเกินไป หินฐานเป็นหินชุดห้วยหินลาด ความชันของลาดเขาไม่ชันมากสามารถขนย้ายเครื่องมือในการสำรวจได้ และด้วยสภาพพื้นที่ซึ่งมีต้นไม้ใหญ่ไม่มากประกอบกับเห็นขอบเขตของการพิบัติชัดเจนซึ่งเหมาะกับการสำรวจแบบส่องสกัดด้วยกล้องวัดมุม T16 โดยได้จำลองพื้นผิวและขอบเขตการพิบัติดังภาพที่ 55



ภาพที่ 55 พื้นผิวและขอบเขตการพิบัติของลาดดิน

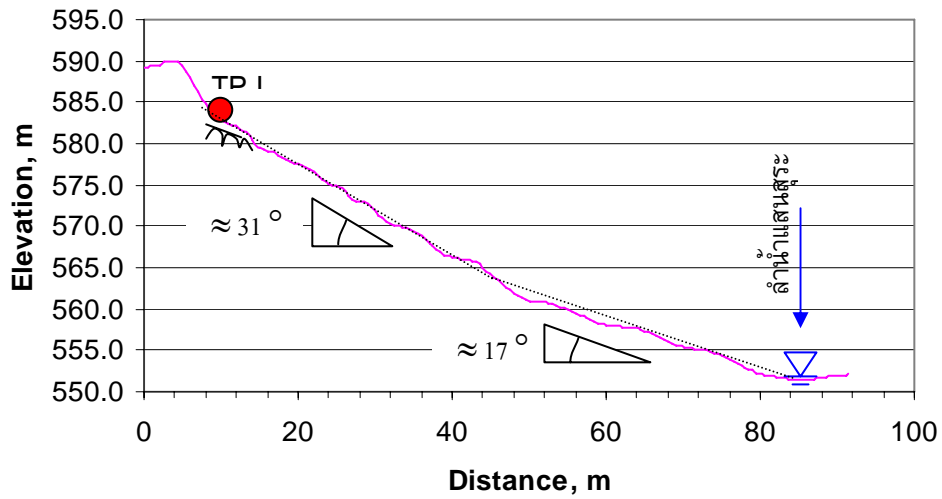
พื้นผิวจำลองของลาดดินได้จากผลการสำรวจหมุดสำรวจทั้งหมด 205 หมุด โดยมีหมุดควบคุม 2 หมุดคือ TP1 และ TP2 จับพิกัดอ้างอิงด้วย GPS ส่วนระดับอ้างอิงระดับในแผนที่ 1:50,000 และปรับพิกัดสมมติของหมุดอื่นๆตามพิกัดอ้างอิงของ TP1 และ TP2 โดยมีรายละเอียดของพิกัดในภาคผนวก ค และจากการจำลองพื้นผิวสามารถสร้างหน้าตัดของลาดดินประกอบด้วยหน้าตัด A-A, B-B และ C-C ดังภาพที่ 56 และภาพที่ 57 แสดงหน้าตัด A-A เป็นลักษณะภาพตัดผิวดินทางด้านซ้ายของลาดดินซึ่งเป็นบริเวณใกล้ Test pit L หน้าตัด B-B เป็นภาพตัดที่บริเวณ Test pit M หน้าตัด C-C เป็นภาพตัดบริเวณร่องน้ำด้านขวาของลาดดินถล่มโดยผ่านร่องน้ำ(Gully) เดิมของลาดดินและพบว่าร่องน้ำนี้ลึกถึงหินฐานมีความลึกตั้งแต่ผิวดินถึงหินฐานประมาณ 2-3 เมตรดังภาพที่ 58



● TP L คือ Test pit L    ● TP M คือ Test pit M    ● TP B คือ Test pit B

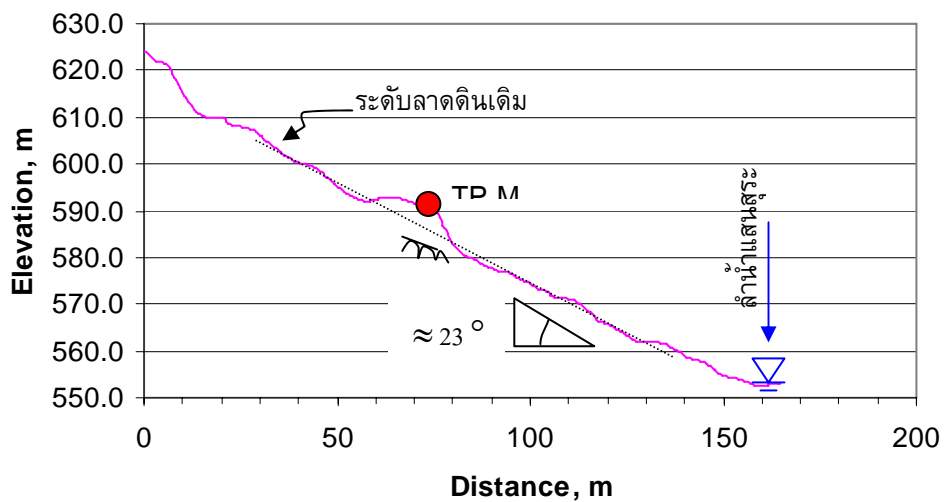
ภาพที่ 56 ตำแหน่งภาพตัดของลาดดิน

**Section A-A**



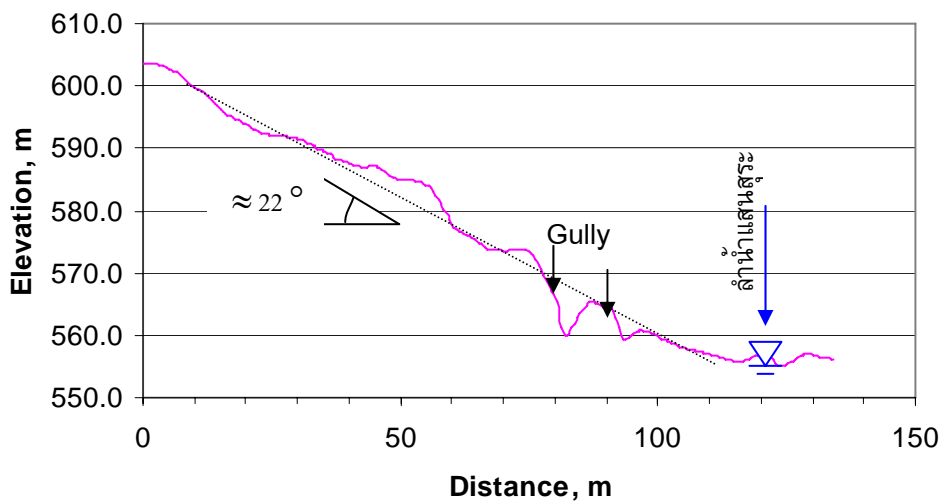
(ก) หน้าตัด A-A

**Section B-B**



(ข) หน้าตัด B-B

**Section C-C**



(ค) หน้าตัด C-C

ภาพที่ 57 ภาพตัดของลาดดิน(ต่อ)



(ก)



(ข)

ภาพที่ 58 ร่องน้ำเดิมของลาดดิน

### ตำแหน่งและผลการสำรวจดิน

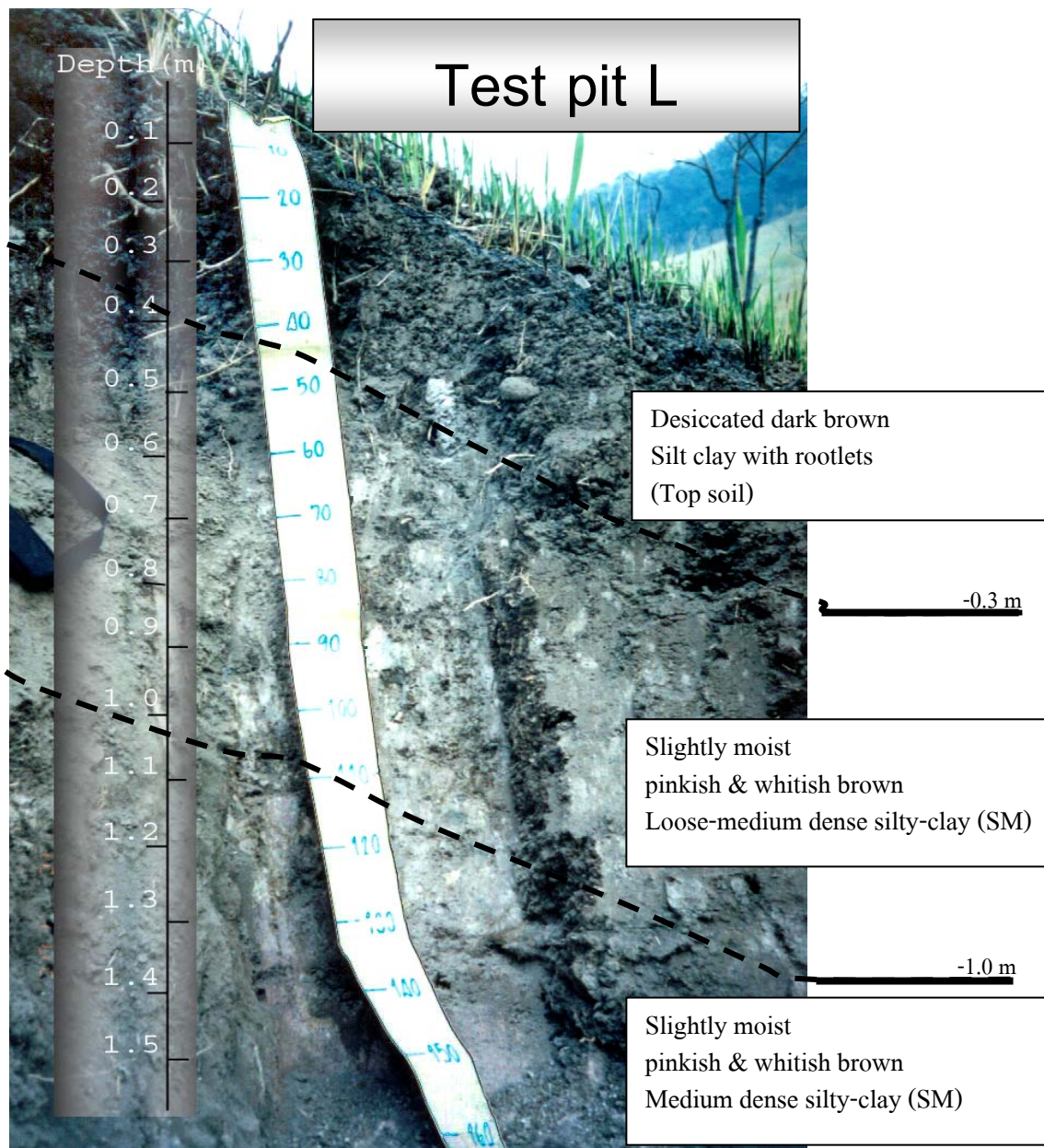
ตำแหน่งที่ทำการสำรวจดิน ซึ่งได้พิจารณาตามวิธีการที่ได้กล่าวไว้ในวิธีการ โดยในพื้นที่วิจัยนี้ได้ทำการสำรวจ 3 ตำแหน่ง ดังภาพที่ 59 คือ TP L, TP M และ TP B ได้รวบรวมผลการสำรวจดิน การทดสอบ Kunzelstab Penetrometer Test (KPT) และ General soil properties ของแต่ละ test pit โดยแต่ละ Test pit มีผลการสำรวจดังนี้

Test pit L อยู่ในตำแหน่งที่สูงที่สุดและเป็นส่วนที่ไม่ได้อยู่ในเขตของพื้นที่ลาดดินถล่ม โดยจะเป็นตัวแทนของดินที่ยังไม่กระทบกระเทือน ภาพที่ 59 แสดงสภาพชั้นดิน โดยในช่วง 0 - 40 cm. เป็นชั้นดินที่มีรอยแตกแห้งมีความชื้นเพียงเล็กน้อยและมีรากหญ้า ดินค่อนข้างร่วน ช่วงชั้นที่ความลึกตั้งแต่ 40-100 cm. เป็นดินค่อนข้างแห้งและร่วนสามารถบีบให้แตกได้ ในชั้นนี้ดินจะมีสีขาวอมชมพูอ่อนและยังคงสภาพของหินอยู่ ส่วนในช่วงความลึกตั้งแต่ 100 cm. ลงมา ดินมีความแน่นมากกว่าชั้นบนและมีสีเช่นเดียวกัน ในชั้นนี้เป็นชั้นหินผุที่อยู่ใกล้หินฐาน คาดว่าอยู่ในระดับประมาณ 1.3 เมตรเพราะพบร่องรอยของชั้นหิน โดยเมื่อเทียบกับการทดสอบ KPT พบว่ามีจำนวนครั้งในการตอกสูงถึง 152 blow/11cm. นั่นคือมีค่า KPT เท่ากับ 304 blow/20 cm. เมื่อแปลงเป็นค่า SPT จะได้ถึง 182 blow/ft ซึ่งเป็นชั้นดินที่มีความแข็งมาก ใน Test pit นี้ความแข็งมากจนไม่สามารถทดสอบ Pocket penetrometer ได้

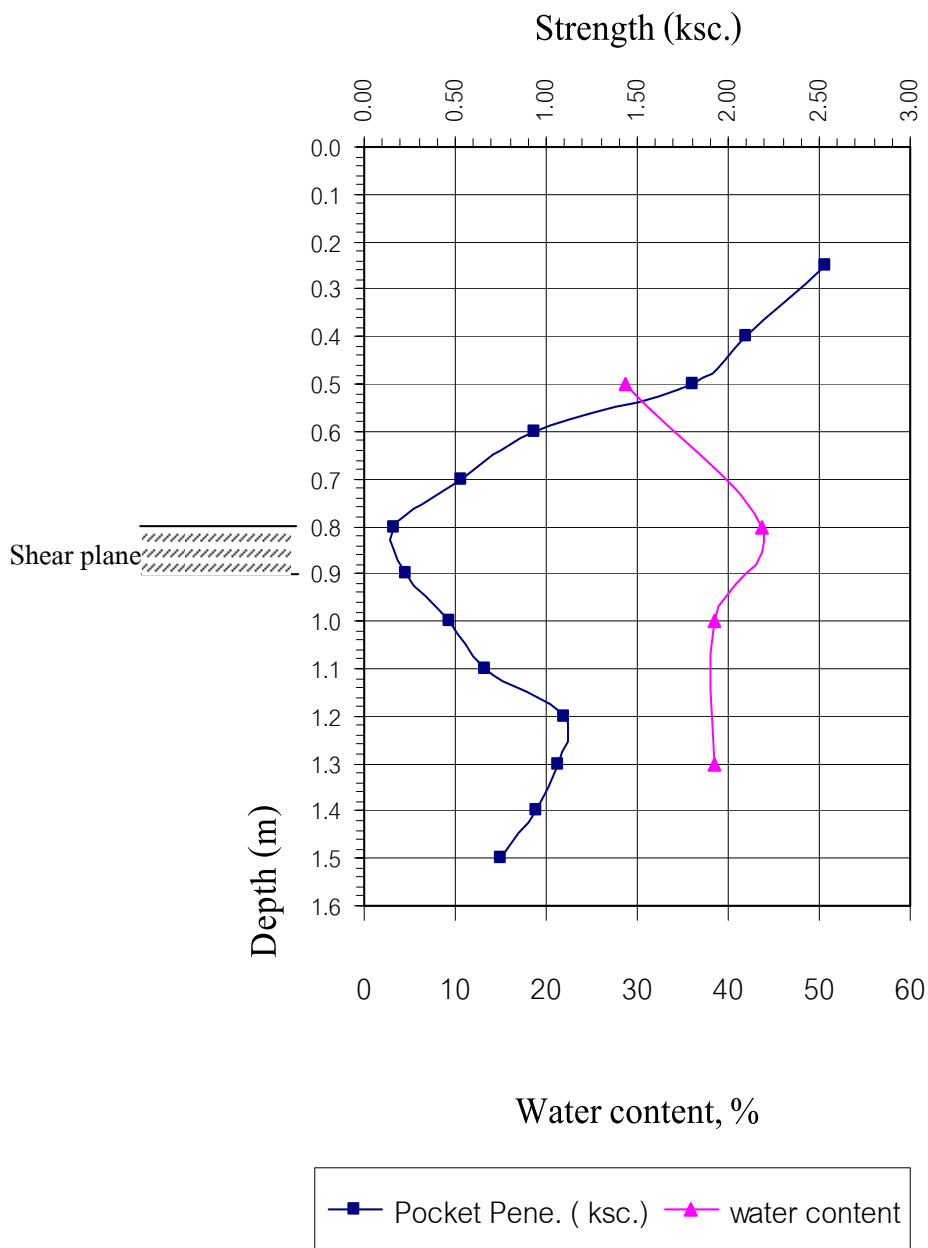
Test pit M ซึ่งอยู่ในตำแหน่งช่วงกลางของลาดดินถล่ม ซึ่งจะมีความชื้นสูงที่สุดและกำลังต่ำที่สุด ภาพที่ 60 เป็นการทดสอบ pocket penetrometer ในสนามเทียบกับความลึก พบว่าที่ความลึกประมาณ 0.8 เมตรมีกำลังต่ำมากและมีความชื้นสูงคาดว่าน่าจะเป็นชั้นดินช่วงที่เป็น shear plane และดินที่อยู่ด้านบนน่าจะเป็นดินที่เกิดการพังจากด้านบนของลาดดินลงมาแต่ค้างอยู่ ลักษณะชั้นดินแสดงในภาพที่ 61

Test pit B เป็นตำแหน่งที่อยู่ด้านล่างของลาดดินใกล้กับลำน้ำแสนสุระ โดยตำแหน่งนี้เป็นขอบของร่อง(Gully)ดินพังแล้วไหลลงลำน้ำ ภาพที่ 62 แสดงลักษณะของชั้นดินพบว่าดินที่ตำแหน่งนี้มีหินปนอยู่มากและมีความชื้นน้อยสังเกตจากรอยแตกของดินที่วัดได้ลึกเกือบ 1 เมตร ที่ตำแหน่งนี้ดินช่วงบนที่ความลึก 0-0.3 เมตรจะแห้งและมีรอยแตกมาก ตั้งแต่ 0.3-1.2 เมตร ดินจะมีหินปนแห้งและมีรอยแตกมากเช่นกัน ลึกจาก 1.2 เมตรลงไปดินจะแข็งและหินมีขนาดใหญ่ขึ้นจนไม่สามารถที่จะขุดต่อไปได้ สังเกตได้ว่าที่ความลึกระดับนี้ปริมาณหินจะมากและขนาดของหินจะ

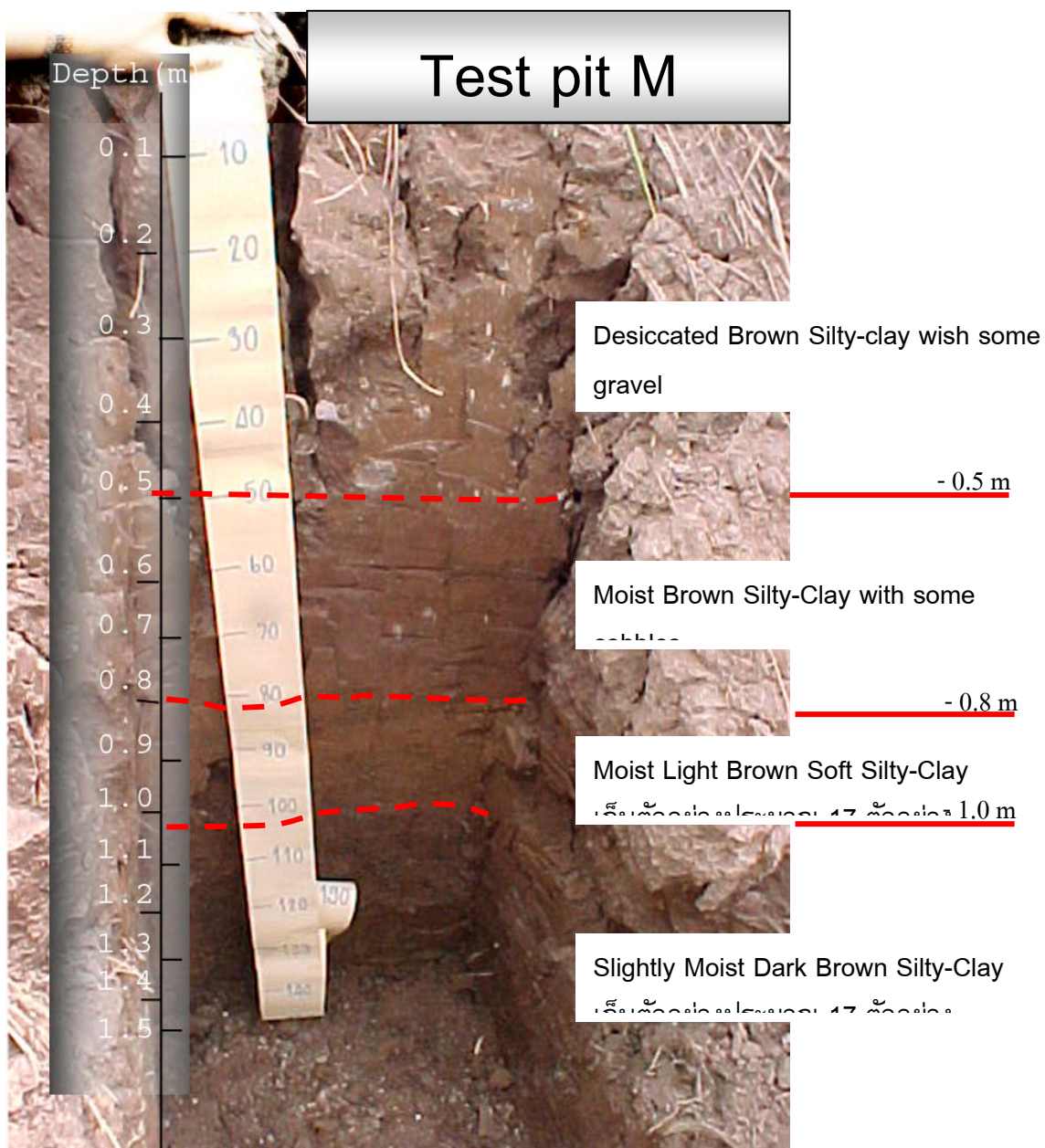
ใกล้เคียงกับหินที่ลำนํ้า เนื่องจากดินที่ตำแหน่งนี้มีความแข็งมากจึงไม่สามารถทดสอบ Pocket penetrometer ได้



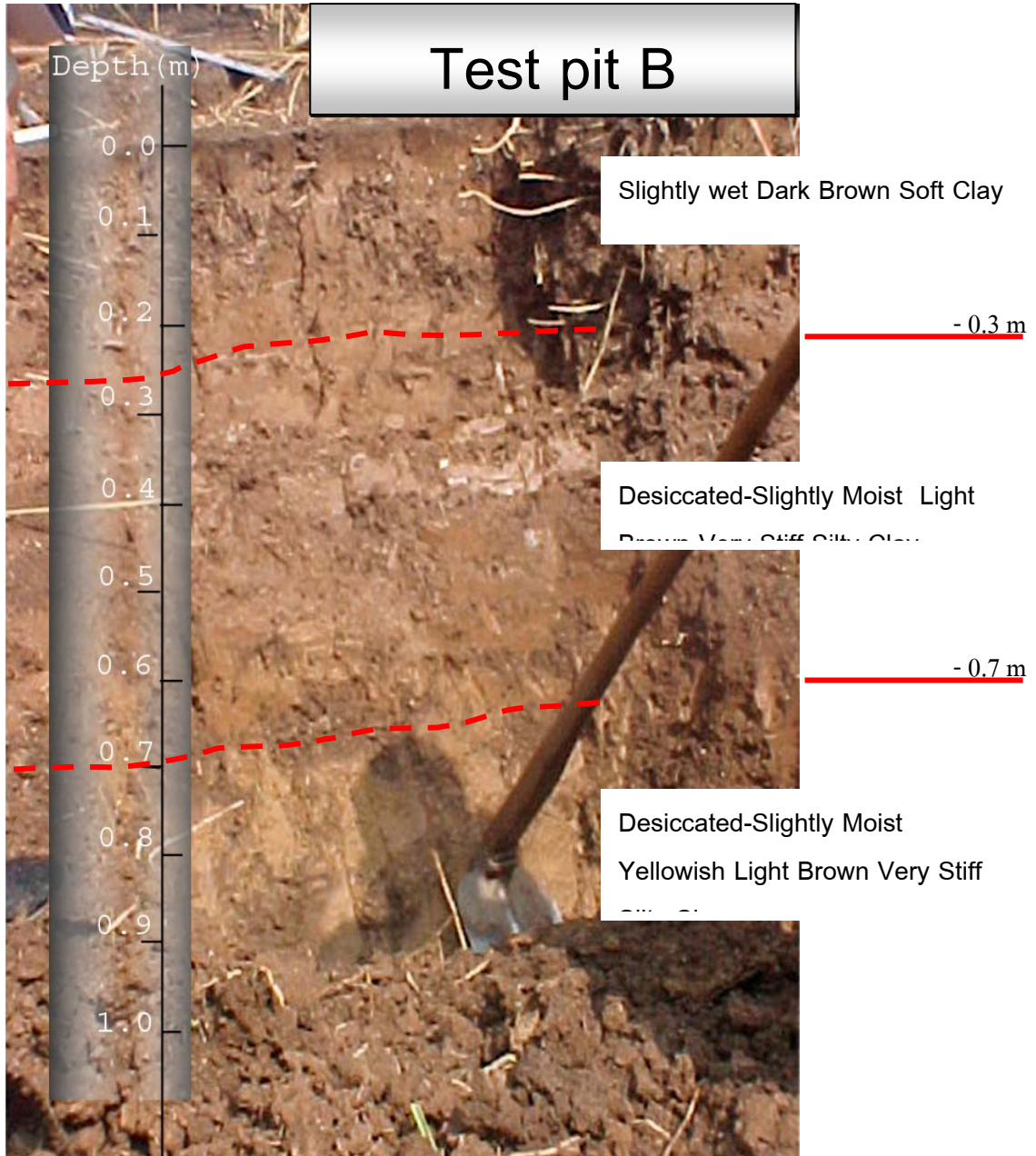
ภาพที่ 59 ลักษณะชั้นดินของ Test pit L



ภาพที่ 60 กำดั้งของดินที่ทดสอบด้วย pocket penetrometer และความชื้นเทียบกับความลึก



ภาพที่ 61 ลักษณะชั้นดินของ Test pit M



ภาพที่ 62 ลักษณะชั้นดินของ Test pit B

### การทดสอบในสนาม

การทดสอบในสนามประกอบด้วย การทดสอบ KPT, Pocket penetrometer และ Permeability การทดสอบ KPT ทำการทดสอบเพื่อใช้ในการแบ่งชั้นดินประกอบกับการหยั่งหาชั้นหินด้วย มีผลการทดสอบดังภาพที่ 63 Pocket penetrometer ทดสอบที่ Test pit M เท่านั้นเนื่องจากที่ Test pit L และ B มีความแข็งแกร่งกว่าที่จะทดสอบได้ ส่วนการทดสอบ Permeability ทดสอบ 3 จุด ใกล้บริเวณ Test pit ทั้ง 3 ได้ค่าดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ค่าความซึมน้ำของ Test pit

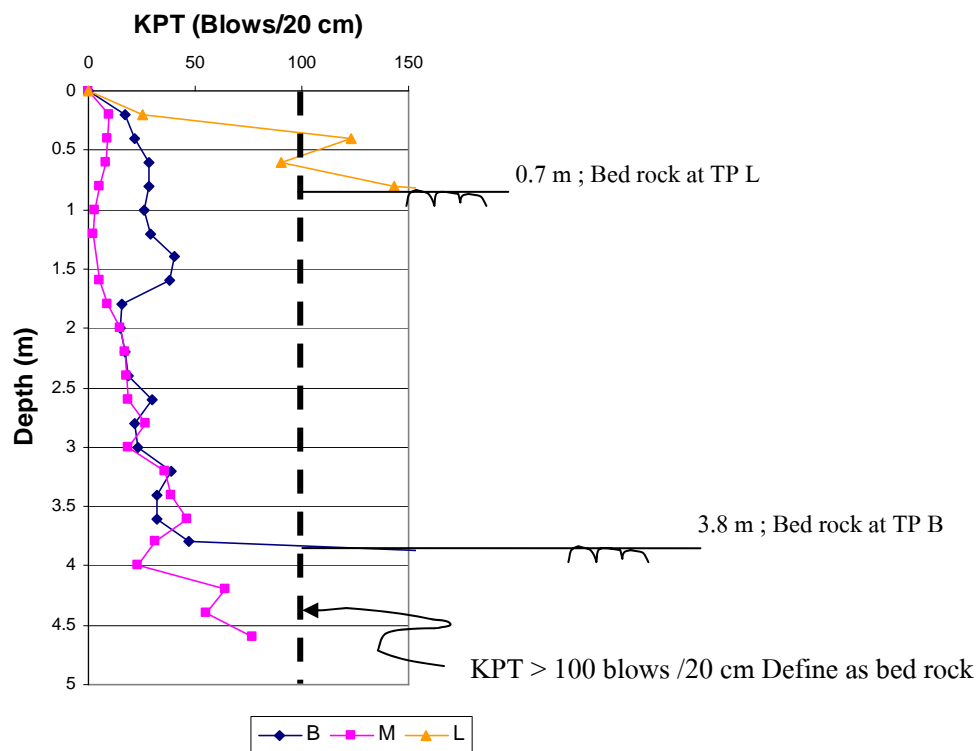
รายละเอียด	Test pit L	Test pit M	Test pit B
ค่าความซึมน้ำ (m/s)	$1.2 \times 10^{-5}$	$9.1 \times 10^{-6}$	$2.8 \times 10^{-5}$

การทดสอบ Kunzelstab penetration test (KPT) ทดสอบใกล้ Test pit ทั้ง 3 ดังนี้

- Test pit L พบชั้นดินแข็งที่ประมาณ 0.7 เมตร มีค่า KPT  $\approx$  100 blows/20cm และพบชั้นแข็งมากที่ความลึก 1 เมตร
- Test pit M พบชั้นดินอ่อนที่ประมาณ 1 เมตร (KPT  $\approx$  2-5 blows/20cm) เช่นเดียวกับการทดสอบ pocket penetrometer คาดว่าเป็นช่วง shear plane และดินมีความแข็งเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามความลึกจนที่ความลึก 4.2 เมตร
- Test pit B พบว่าดินค่อนข้างแข็งในช่วง 1.5 เมตรแรก และที่ประมาณ 1.75 เมตรลงมามีค่าใกล้เคียงกับ Test pit M จนถึงความลึกประมาณ 3.8 เมตร ถึงพบชั้นดินแข็งมาก คาดว่าช่วงความลึกตั้งแต่ 1.5 เมตรลงมาจะเป็นชั้นดินเดิม

จากผลการทดสอบ KPT สามารถนำมาพิจารณาความลึกของชั้นหินได้ว่า ในส่วนบนของลาดดินพบชั้นดินแข็งอยู่มีความลึกประมาณ 1 เมตร ด้านล่างของลาดดินพบชั้นดินแข็งที่ความลึกประมาณ 4 เมตร และในส่วนกลางของลาดดินแม้ว่าไม่พบชั้นดินแข็งชัดเจนแต่มีแนวโน้มว่าจะพบชั้นดินแข็งที่ประมาณ 5 เมตร ถ้าพิจารณาจากภาพตัดลาดดินหน้าตัด B-B ในภาพที่ 56 เห็นได้ว่าตำแหน่งที่ทดสอบ KPT อยู่บนเนินดินที่ถล่มมาแล้ว และเมื่อเทียบกับเส้นลาดดินเดิมที่ประมาณจาก

ความชันของลาดดินด้านบนและด้านล่าง พบว่าระดับดินเดิมที่ตำแหน่งของ Test pit M อยู่ที่ความลึกประมาณ 2-3 เมตร



ภาพที่ 63 ผลการทดสอบ Kunzelstab penetration test (KPT)