

### บทที่ 3

#### วิธีการศึกษา

การเปรียบเทียบสมบัติของดินที่เกิดจากหินดินดานระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล ในอำเภอปางมะผ้าและอำเภอเมืองของจังหวัดแม่ฮ่องสอน วิธีการศึกษาประกอบด้วย การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของพื้นที่ ได้แก่ ตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่ศึกษา สภาพภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ ธรณีวิทยา พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน กำหนดพื้นที่ศึกษาจำนวน 4 แห่ง โดยแต่ละแห่งทำหลุมดินตัวอย่าง 2 พีดอน รวมทั้งหมด 8 พีดอน ซึ่งเป็นตัวแทนของดินป่าเบญจพรรณ ป่าดิบเขา แปลงไม้ผลเมืองร้อน และแปลงไม้ผลเมืองหนาว ศึกษาข้อมูลสภาพทั่วไปและสัณฐานวิทยาของดิน และทำการวิเคราะห์สมบัติดินในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และแร่วิทยาของดิน

#### 3.1 สภาพพื้นที่

จังหวัดแม่ฮ่องสอน ตั้งอยู่ทางภาคเหนือไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศไทย ระหว่างเส้นละติจูดที่ 17 องศา 38 ลิปดา ถึง 19 องศา 48 ลิปดาเหนือ และเส้นลองจิจูดที่ 97 องศา 20 ลิปดา ถึง 98 องศา 39 ลิปดาตะวันออก ซึ่งห่างจากกรุงเทพมหานครมากที่สุดในภาคเหนือ มีระยะทางประมาณ 924 กิโลเมตร มีพื้นที่ 12,681.26 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 7,925,813 ไร่ ซึ่งใหญ่เป็นอันดับ 3 ของภาคเหนือ และเป็นอันดับ 7 ของประเทศ มีความยาวจากเหนือจรดใต้ประมาณ 250 กิโลเมตร และมีความกว้างประมาณ 95 กิโลเมตร (สำนักงานจังหวัดแม่ฮ่องสอน, 2553) แสดงดังภาพที่ 1

##### 3.1.1 ที่ตั้งของพื้นที่ศึกษา

ที่ตั้งของพื้นที่ศึกษาอยู่ในเขตอำเภอปางมะผ้าและอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ประกอบด้วย

1) บ้านห้วยเสือเฒ่า ตำบลผาบ่อง อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ประชากรเป็นชาวกะเหรี่ยงแดง ตั้งอยู่เส้นละติจูดที่ 19 องศา 25 ลิปดา 27 พิลิปดาเหนือ และเส้นลองจิจูดที่ 97

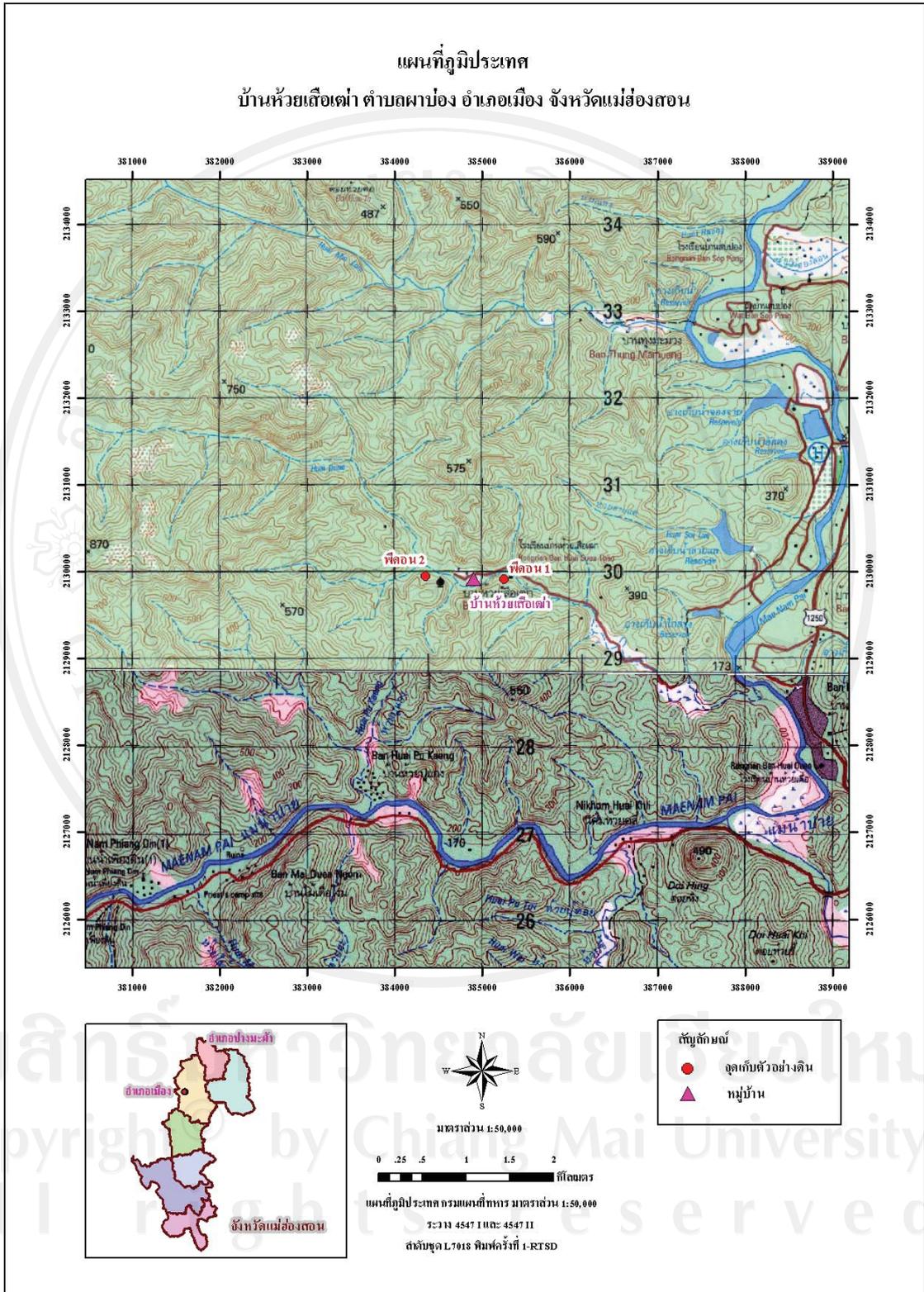


องศา 54 ลิปดา 15 ฟลิปดาตะวันออก ห่างจากอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้เป็นระยะทางประมาณ 11 กิโลเมตร การคมนาคมใช้ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 108 (อำเภอแม่ฮ่องสอน-บ้านท่าโป่งแดง) และถนนจากบ้านท่าโป่งแดงถึงบ้านห้วยเสือเฒ่า ทำการศึกษาหลุมตัวอย่างดิน 2 พืดคอน ได้แก่ พืดคอน 1 ป่าเบญจพรรณ และพืดคอน 2 แปลงไม้ผลเมืองร้อน (กรมแผนที่ทหาร, 2542ก) แสดงดังภาพที่ 2

2) บ้านห้วยน้ำโป่ง ตำบลนาปู่ป้อม อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ประชากรเป็นชาวลัวะ ตั้งอยู่เส้นละติจูดที่ 19 องศา 33 ลิปดา 51 ฟลิปดาเหนือ และเส้นลองจิจูดที่ 98 องศา 7 ลิปดา 58 ฟลิปดาตะวันออก ห่างจากอำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือเป็นระยะทางประมาณ 26 กิโลเมตร การคมนาคมใช้ทางหลวงหมายเลข 1095 (อำเภอปางมะผ้า-บ้านห้วยसानใหม่) และถนนจากบ้านห้วยसानใหม่ถึงบ้านห้วยน้ำโป่ง ทำการศึกษาหลุมดินตัวอย่าง 2 พืดคอน ได้แก่ พืดคอน 3 ป่าเบญจพรรณ และพืดคอน 4 แปลงไม้ผลเมืองร้อน (กรมแผนที่ทหาร, 2542ค) แสดงดังภาพที่ 3

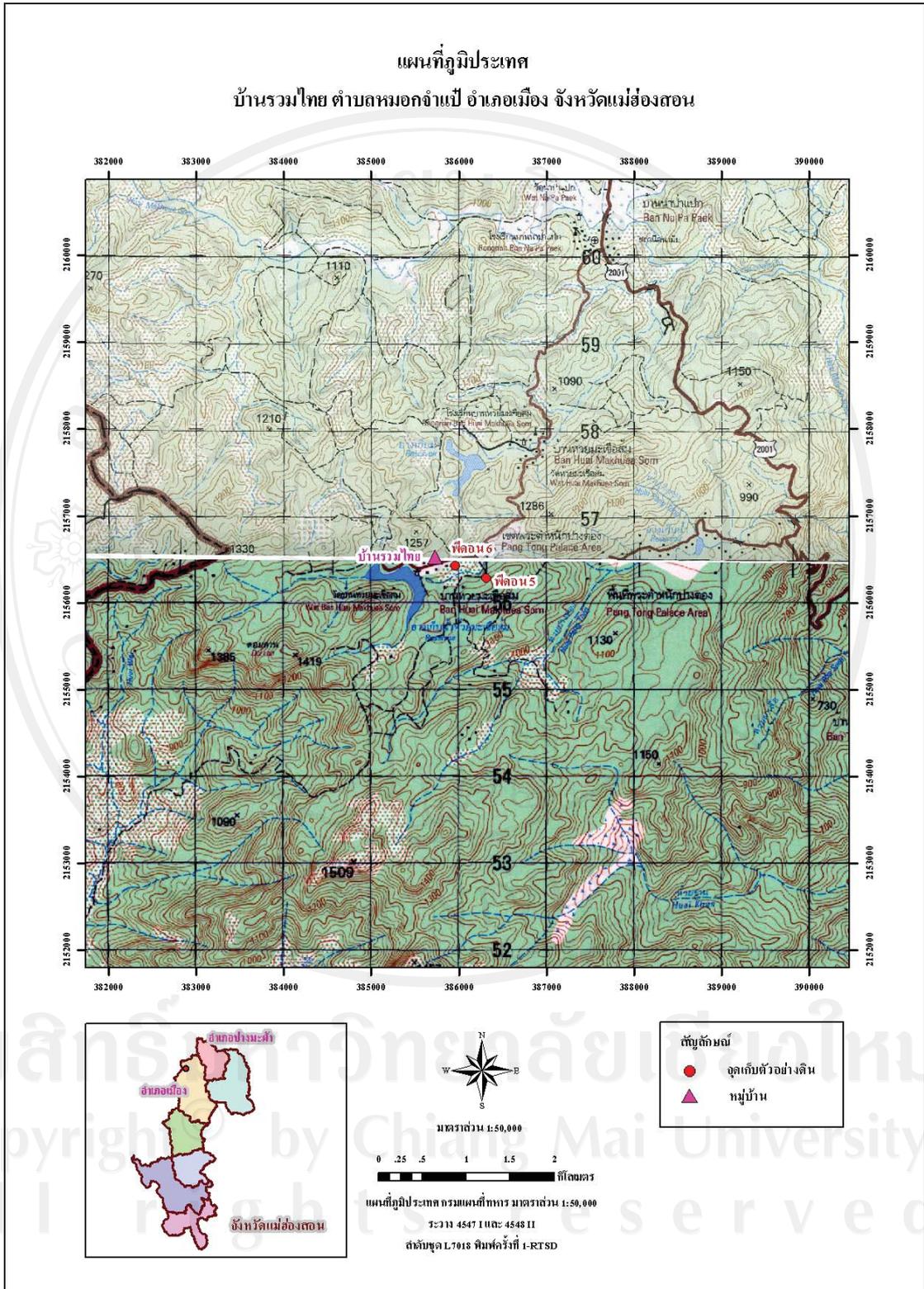
3) บ้านรวมไทย ตำบลหมอกจำแป๋ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ประชากรเป็นชาวไทยใหญ่ ตั้งอยู่เส้นละติจูดที่ 19 องศา 29 ลิปดา 53 ฟลิปดาเหนือ และเส้นลองจิจูดที่ 97 องศา 54 ลิปดา 45 ฟลิปดาตะวันออก ห่างจากอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ไปทางทิศเหนือเป็นระยะทางประมาณ 33 กิโลเมตร การคมนาคมใช้ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1095 (อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน-บ้านกุงไม้สัก) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3011 และ 2001 (บ้านกุงไม้สัก-บ้านนาป่าแปก) และบ้านนาป่าแปกถึงบ้านรวมไทย ทำการศึกษาหลุมดินตัวอย่าง 2 พืดคอน ได้แก่ พืดคอน 5 ป่าดิบเขา และพืดคอน 6 แปลงไม้ผลเมืองหนาว (กรมแผนที่ทหาร, 2542ก) แสดงดังภาพที่ 4

4) บ้านพอนอคี ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ประชากรเป็นชาวกะเหรี่ยงขาว ตั้งอยู่เส้นละติจูดที่ 18 องศา 57 ลิปดา 14 ฟลิปดาเหนือ และเส้นลองจิจูดที่ 98 องศา 4 ลิปดา 38 ฟลิปดาตะวันออก ห่างจากอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ไปทางตะวันออกเฉียงใต้เป็นระยะทางประมาณ 65 กิโลเมตร การคมนาคมใช้ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 108 (อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน-บ้านแม่จ๋า) และถนนจากบ้านแม่จ๋าถึงบ้านพอนอคี ทำการศึกษาหลุมดินตัวอย่าง 2 พืดคอน ได้แก่ พืดคอน 7 ป่าดิบเขา และพืดคอน 8 แปลงไม้ผลเมืองหนาว (กรมแผนที่ทหาร, 2542ข) แสดงดังภาพที่ 5

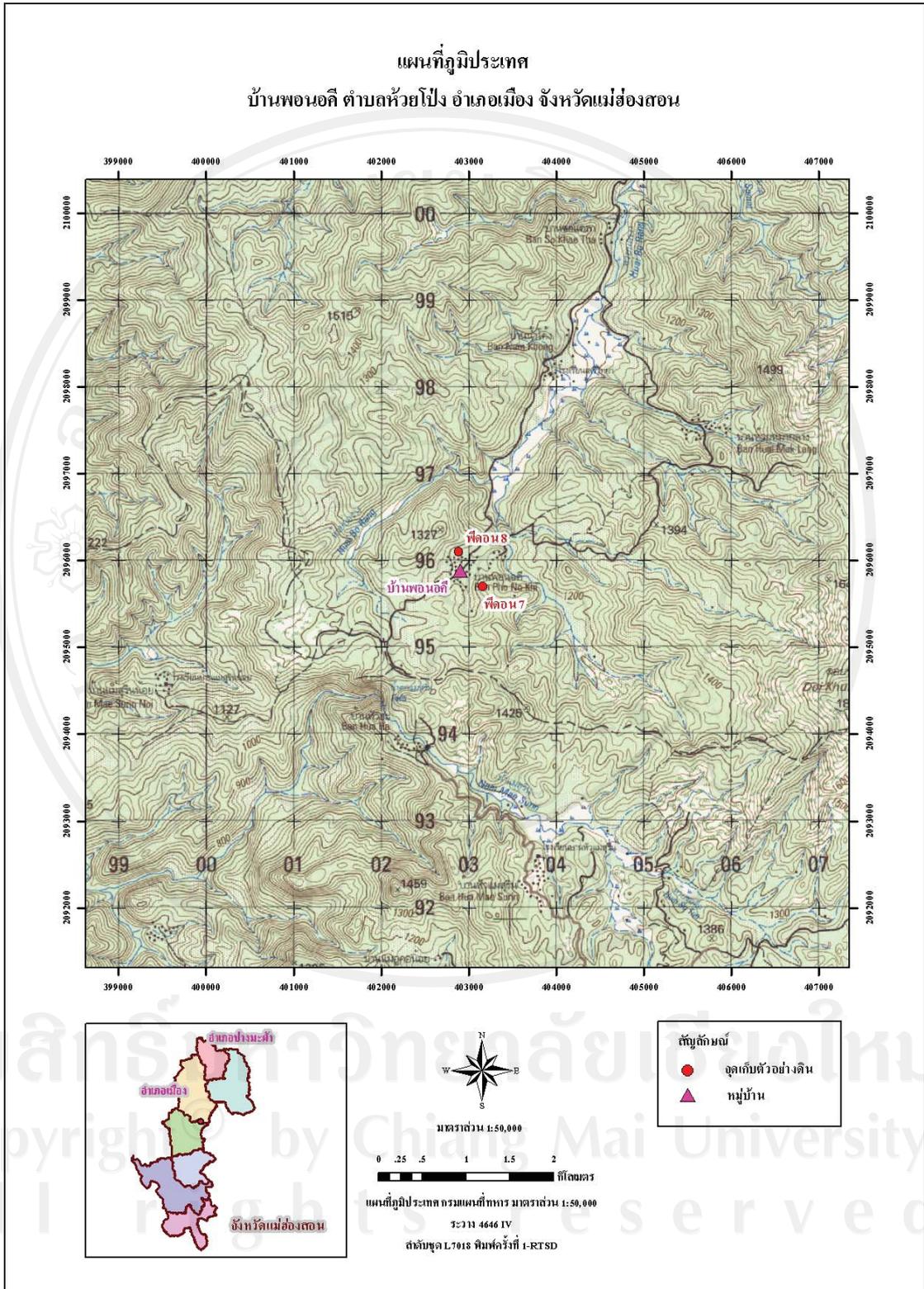


ภาพที่ 2 แผนที่ภูมิประเทศบ้านห้วยเสือเต่า ตำบลผาบ่อง อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน





ภาพที่ 4 แผนที่ภูมิประเทศบ้านรวมไทย ตำบลหมอกจำแป้ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน



ภาพที่ 5 แผนที่ภูมิประเทศบ้านพอนอติ ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

### 3.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดแม่ฮ่องสอนมีสภาพพื้นที่เป็นภูเขาสูงชันสลับซับซ้อนเป็นส่วนใหญ่ โดยคิดเป็นร้อยละ 83 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด พื้นที่ราบถึงลูกคลื่นลอนชัน ประมาณร้อยละ 17 (กองวางแผนการใช้ที่ดินและกองสำรวจและจำแนกดิน, 2537) ทิวเขาที่สำคัญ ได้แก่ ทิวเขาแดนลาว วางตัวทางด้านเหนือของจังหวัด ทิวเขาถนนธงชัยวางตัวทางด้านตะวันออกและตะวันตกของจังหวัด บริเวณที่ราบในหุบเขาพบบริเวณสองฝั่งของลำน้ำ โดยเฉพาะลำน้ำปายบริเวณตอนบนของจังหวัด และลำน้ำยวมบริเวณตอนกลาง ซึ่งไหลลงสู่ทิศใต้ของจังหวัด ยอดเขาสูงที่สำคัญ ได้แก่ คอยโป่งสะแยง (2,008 เมตร) คอยจิกจ้อง (1,996 เมตร) สันคอยหลวง (1,931 เมตร) และคอยลาน (1,419 เมตร) แสดงดังภาพที่ 6

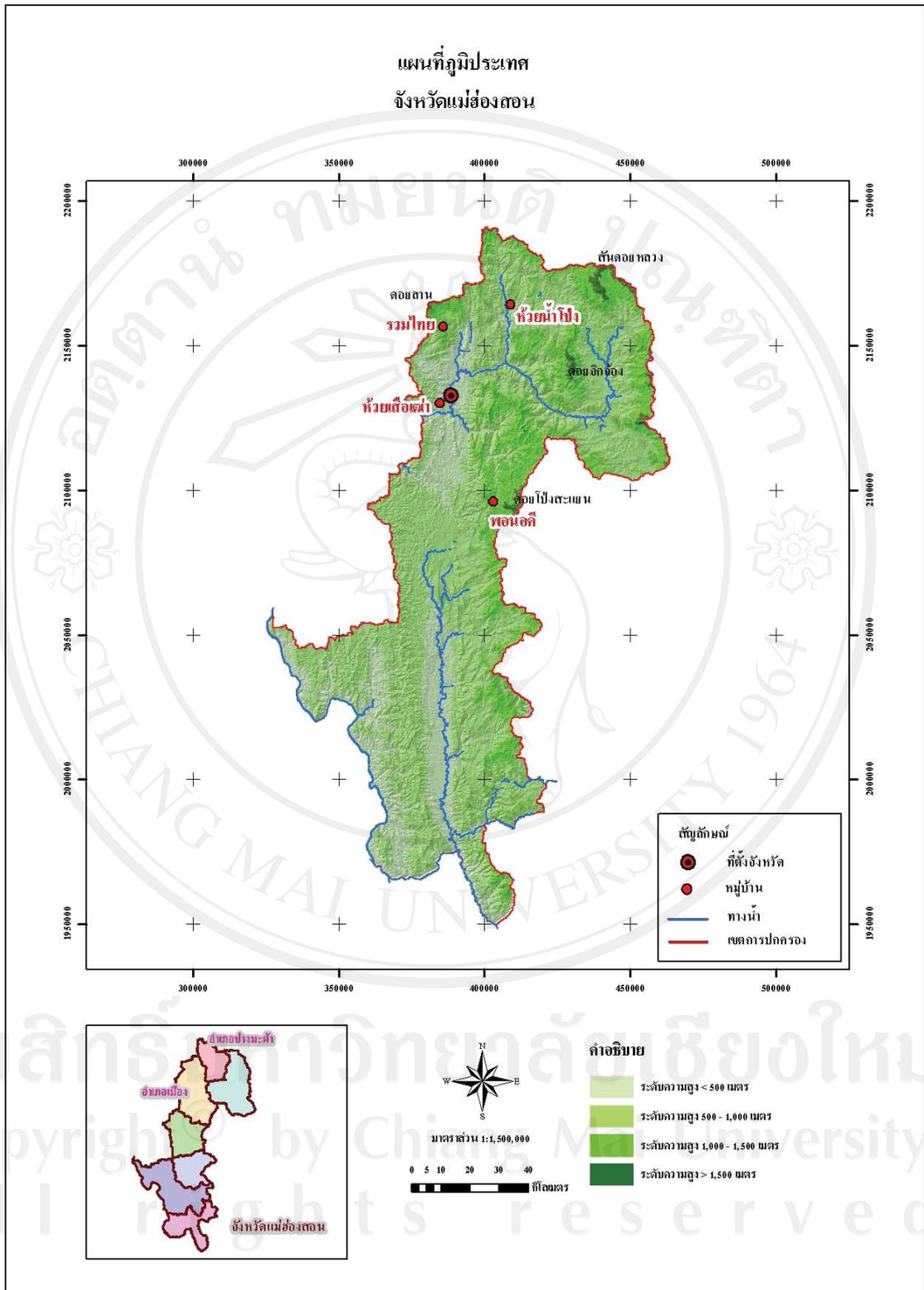
ลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษาเป็นภูเขาสลับซับซ้อน จัดอยู่ในพื้นที่ดอน (upland) และพื้นที่สูง (highland) ประกอบด้วย

1) บ้านห้วยเสือเฒ่า ตำบลผาบ่อง อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน อยู่ในลุ่มน้ำย่อยห้วยเตือ ในเขตลุ่มน้ำปาย ลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสลับซับซ้อน และมีที่ราบระหว่างหุบเขาของห้วยเตือ บริเวณที่ศึกษามีความสูงจากระดับทะเลปานกลางระหว่าง 240-270 เมตร จัดอยู่ในพื้นที่ดอน สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงสูงชันมาก

2) บ้านห้วยน้ำโป่ง ตำบลนาปู่ป้อม อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน อยู่ในลุ่มน้ำย่อยน้ำของ ในเขตลุ่มน้ำปาย ลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสลับซับซ้อน และมีที่ราบระหว่างหุบเขาของห้วยโป่งแสนปึก บริเวณที่ศึกษามีความสูงจากระดับทะเลปานกลางระหว่าง 380-460 เมตร จัดอยู่ในพื้นที่ดอน สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงสูงชันมาก

3) บ้านรวมไทย ตำบลหมอกจำแป่ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน อยู่ในลุ่มน้ำย่อยแม่สะงา ในเขตลุ่มน้ำปาย ลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสลับซับซ้อน และมีที่ราบระหว่างหุบเขาของห้วยมะเขือส้ม บริเวณที่ศึกษามีความสูงจากระดับทะเลปานกลางระหว่าง 1,140-1,160 เมตร จัดอยู่ในพื้นที่สูง สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงสูงชันมาก

4) บ้านพอนอก ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน อยู่ในลุ่มน้ำย่อยแม่สะมาด ในเขตลุ่มน้ำปาย ลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสลับซับซ้อน และมีที่ราบระหว่างหุบเขาของห้วยบ่อราง บริเวณที่ศึกษามีความสูงจากระดับทะเลปานกลางระหว่าง 1,160-1,210 เมตร จัดอยู่ในพื้นที่สูง สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงสูงชันมาก



ภาพที่ 6 แผนที่ภูมิประเทศจังหวัดแม่ฮ่องสอน

### 3.1.3 สภาพภูมิอากาศ

จังหวัดแม่ฮ่องสอนจัดอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าสะวันนา หรือทุ่งหญ้าเมืองร้อน (Tropical savannah: Aw) ตามการจำแนกของ Koppen และภูมิอากาศจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพภูมิประเทศแบบภูเขา ทำให้ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์จะแตกต่างกันไปตามตำแหน่งและความสูงของพื้นที่ จากสถิติภูมิอากาศ ณ สถานีตรวจวัดอากาศ จังหวัดแม่ฮ่องสอน (ปี พ.ศ. 2532-2551) คาบ 20 ปี ปริมาณฝนเฉลี่ยทั้งปี 1,344.7 มิลลิเมตร จำนวนวันที่ฝนตก 138 วัน อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 20.2 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 33.2 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี 22.9 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีร้อยละ 74.7 แสดงดังตารางที่ 3 สามารถแบ่งลักษณะภูมิอากาศออกเป็น 3 ฤดูกาล ได้แก่ (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2552)

ตารางที่ 3 สถิติภูมิอากาศ ณ สถานีตรวจวัดอากาศ จังหวัดแม่ฮ่องสอน (ปี พ.ศ.2532-2551)

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	น้ำฝนที่ใช้ประโยชน์ (มม.)	จำนวนวันที่ฝนตก	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ศักยภาพการคายระเหยน้ำ (มม.)
				สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
มกราคม	8.0	7.9	0.9	30.2	13.9	18.3	75	83.7
กุมภาพันธ์	8.6	8.5	1.1	33.3	14.4	20.0	66	92.4
มีนาคม	24.1	23.2	2.1	36.9	17.8	23.8	57	127.1
เมษายน	67.6	60.3	6.0	38.8	22.4	26.7	56	144.0
พฤษภาคม	170.7	124.1	17.7	35.6	23.5	25.7	73	130.2
มิถุนายน	194.2	133.9	21.4	33.4	23.8	24.6	80	111.0
กรกฎาคม	230.1	145.4	24.6	32.2	23.4	24.1	83	105.4
สิงหาคม	243.9	148.7	25.5	32.1	23.3	23.9	84	102.3
กันยายน	231.8	145.8	20.1	32.7	23.0	23.9	83	105.0
ตุลาคม	110.8	91.2	12.8	32.7	22.1	23.5	82	105.4
พฤศจิกายน	44.7	41.5	4.6	30.9	19.0	21.3	80	87.0
ธันวาคม	10.2	10.0	1.3	29.1	15.8	18.9	79	74.4
รวม	1,344.7	940.5	138.1	-	-	-	-	1,267.9
เฉลี่ย	-	-	-	33.2	20.2	22.9	74.7	-

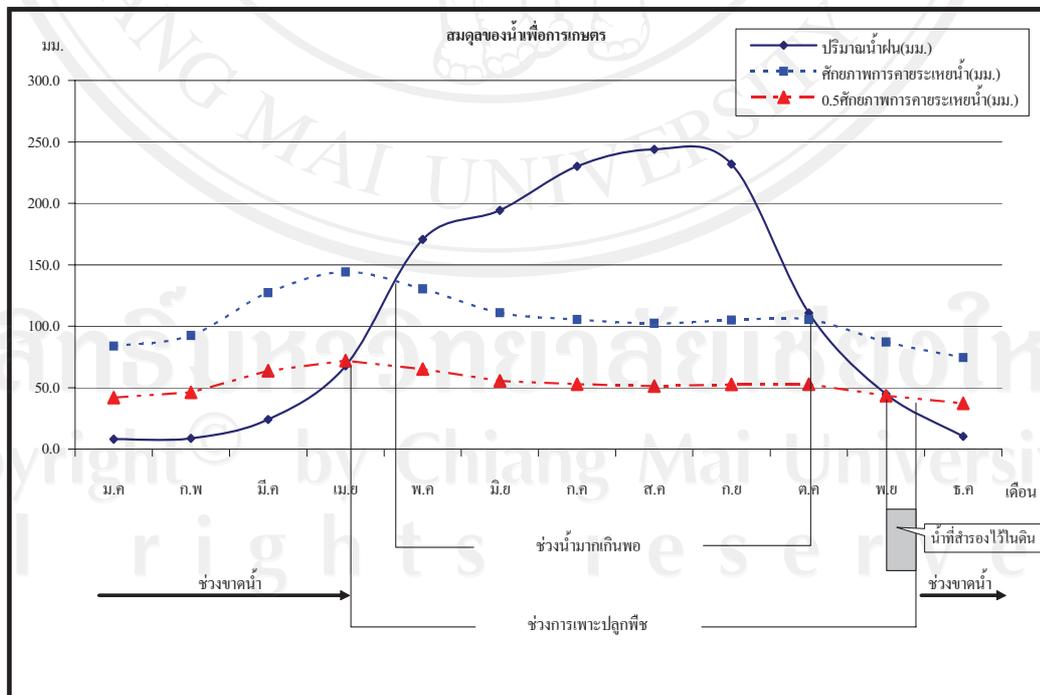
ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ระยะเวลานี้เป็นช่วงที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เดือนที่มีฝนตกหนักมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม ปริมาณฝน

เฉลี่ย 243.9 มิลลิเมตร เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากพายุดีเปรสชันที่พัดเข้ามาในช่วงดังกล่าว และในพื้นที่สูงยังเกิดฝนที่เกิดจากแนวลาดเชิงเขา (orographic thunderstorm)

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ระยะเวลานี้เป็นช่วงที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นลมหนาวและแห้งแล้ง เดือนมกราคม เป็นเดือนที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 13.9 องศาเซลเซียส

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน ระยะเวลานี้จะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม ตะวันออกเฉียงใต้ อุณหภูมิเฉลี่ยโดยทั่วไปจะสูงขึ้นทำให้มีสภาพอากาศร้อนกว่าปกติ และจะร้อนมากที่สุดในเดือนเมษายน โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 38.8 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ อาจจะมีพายุไซร่อน เนื่องจากอากาศเย็นจากประเทศจีนได้เคลื่อนตัวลงมาเป็นครั้งคราว ทำให้เกิดปะทะกับอากาศร้อนเขตท้องถิ่น เกิดเป็นแนวปะทะอากาศเย็น ทำให้มีพายุฝนฟ้าคะนองเกิดขึ้น แต่มีฝนตกไม่นาน

จากการวิเคราะห์สมดุลน้ำเพื่อการเกษตร แสดงดังภาพที่ 7 พบว่าช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการเพาะปลูกพืช อยู่ในช่วงตั้งแต่กลางเดือนเมษายนถึงปลายเดือนพฤศจิกายน ซึ่งในช่วงระยะเวลาดังกล่าว อาจจะต้องประสบปัญหาภาวะฝนทิ้งช่วงประมาณเดือนมิถุนายนของทุกปี



ภาพที่ 7 สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตรจังหวัดแม่ฮ่องสอน

### 3.1.4 ธรณีวิทยา

จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีหินอยู่หลายชนิด ประกอบด้วย หินตะกอนคิดเป็นร้อยละ 78 ของพื้นที่ ส่วนใหญ่เป็นหินดินดาน หินแปรจะเกิดจากการแปรสภาพของหินตะกอน และมีหินอัคนีเป็นส่วนน้อย แบ่งออกเป็นกลุ่มหินต่างๆ ได้ดังนี้คือ (กองวางแผนการใช้ที่ดินและกองสำรวจและจำแนกดิน, 2537; กรมทรัพยากรธรณีวิทยา, 2542; สำนักธรณีวิทยา, 2550) แสดงดังภาพที่ 8

#### 1) ประเภทหินตะกอนและหินแปร

กลุ่มหินทุ่งสง (Thung Song group) เกิดในยุคออร์โดวิเซียน (Ordovician period) ประกอบด้วย หินปูนสีเทาเข้มสลับกับหินดินดานปน และหินดินดานทราย พบเป็นหย่อมๆ บริเวณตอนกลางและตะวันตกของจังหวัด

กลุ่มหินตะนาวศรี (Tanaosi group) เกิดในยุคคาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous period) ยุคดีโวเนียน (Devonian period) และยุคไซลูเรียน (Silurian period) ประกอบด้วย 2 หมวดหิน คือ หมวดหินแก่งกระเจาซึ่งเกิดบริเวณทิศตะวันตกของอำเภอเมือง ตัดเขตสาธารณรัฐสังคมนิยมแห่งสหภาพพม่า และหมวดหินกาญจนบุรีซึ่งเกิดบริเวณทิศตะวันออกติดเขตจังหวัดเชียงใหม่ เป็นแนวยาวจากเขตอำเภอเมือง ลงมาทางใต้จนถึงบริเวณกิ่งอำเภอแม่ลาน้อย หินกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นหินทรายและหินดินดาน ซึ่งบางแห่งได้แปรสภาพเป็นหินฟิลไลต์และหินควอร์ตไซต์

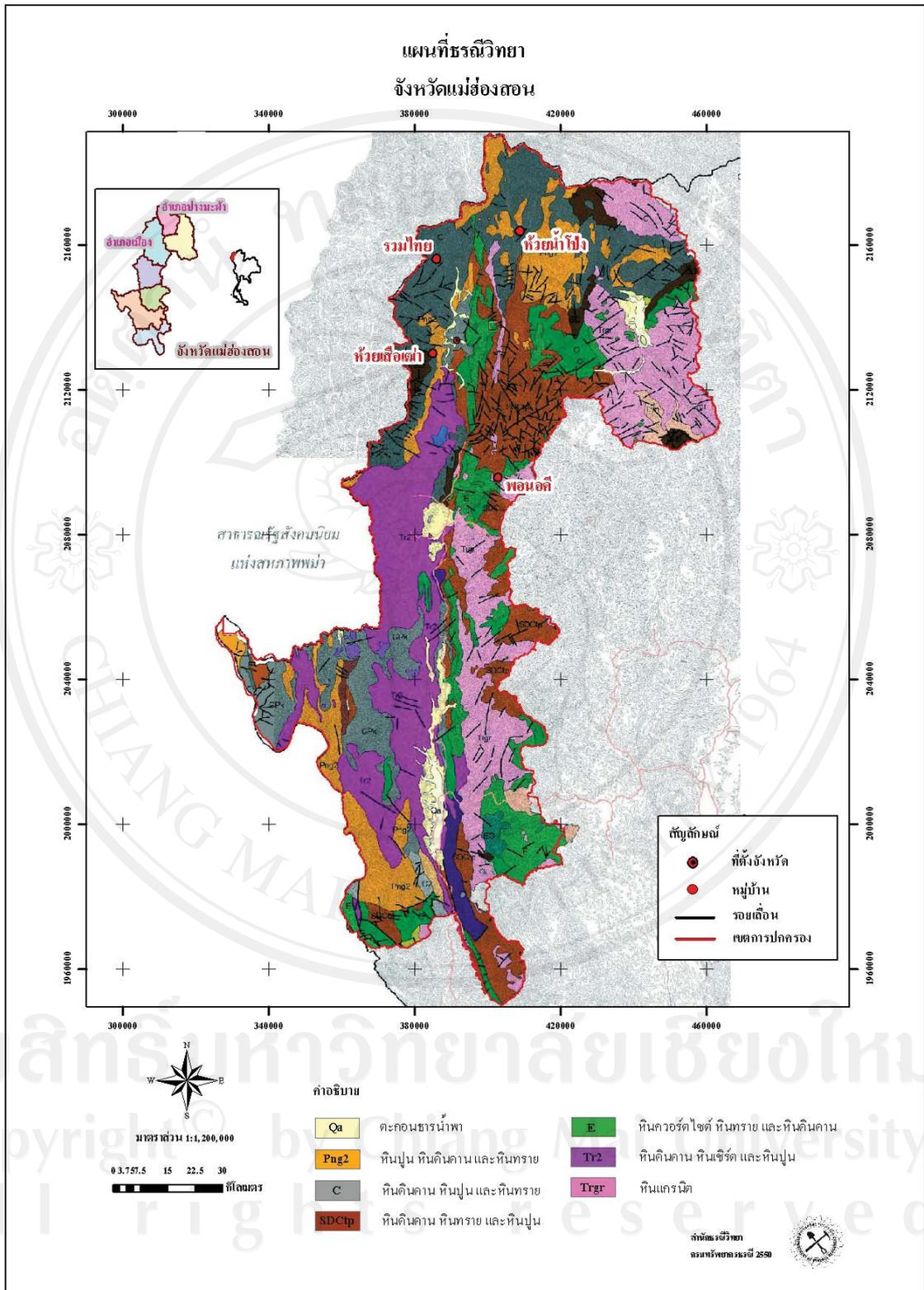
กลุ่มหินราชบุรี (Ratchaburi group) เกิดในยุคคาร์บอนิเฟอรัสและยุคเพอร์เมียน (Permian period) ประกอบด้วย หินปูนสีเทาอ่อนเป็นส่วนใหญ่ มีหินดินดาน หินทราย หรือหินโคลนปะปนอยู่บ้าง พบกระจายเป็นแห่งๆ ทั่วทั้งจังหวัด โดยเฉพาะบริเวณตอนใต้และตะวันตกของอำเภอแม่สะเรียง และตอนเหนือบริเวณเขตติดต่อระหว่างอำเภอเมือง ปางมะผ้า และปาย

กลุ่มหินลำปาง (Lampang group) เกิดในยุคไทรแอสสิก (Triassic period) ประกอบด้วย หินทราย หินดินดาน และหินกรวดมน หินกลุ่มนี้เกิดเป็นแนวยาวจากด้านตะวันตกตอนเหนือของอำเภอขุนยวม ลงมาถึงตอนใต้ของอำเภอแม่สะเรียง

นอกจากนี้ยังพบตะกอนลำนํ้า ซึ่งเกิดในยุคเทอร์เชียรี (Tertiary period) และยุคควอเทอร์นารี ประกอบด้วย ดินเหนียว ทรายแป้ง ทราย และกรวดท้องน้ำ ทับถมอยู่ตามริมฝั่งน้ำ และตามหุบเขาต่างๆ ซึ่งมีบริเวณไม่มากนัก

#### 2) ประเภทหินอัคนี

ส่วนใหญ่เป็นหินแกรนิตและหินแกรโนไดโอไรต์ ในยุคเทอร์เชียรี ซึ่งเกิดบริเวณแถบตะวันตกของพื้นที่อำเภอปาย แม่ลาน้อย และแม่สะเรียงเท่านั้น

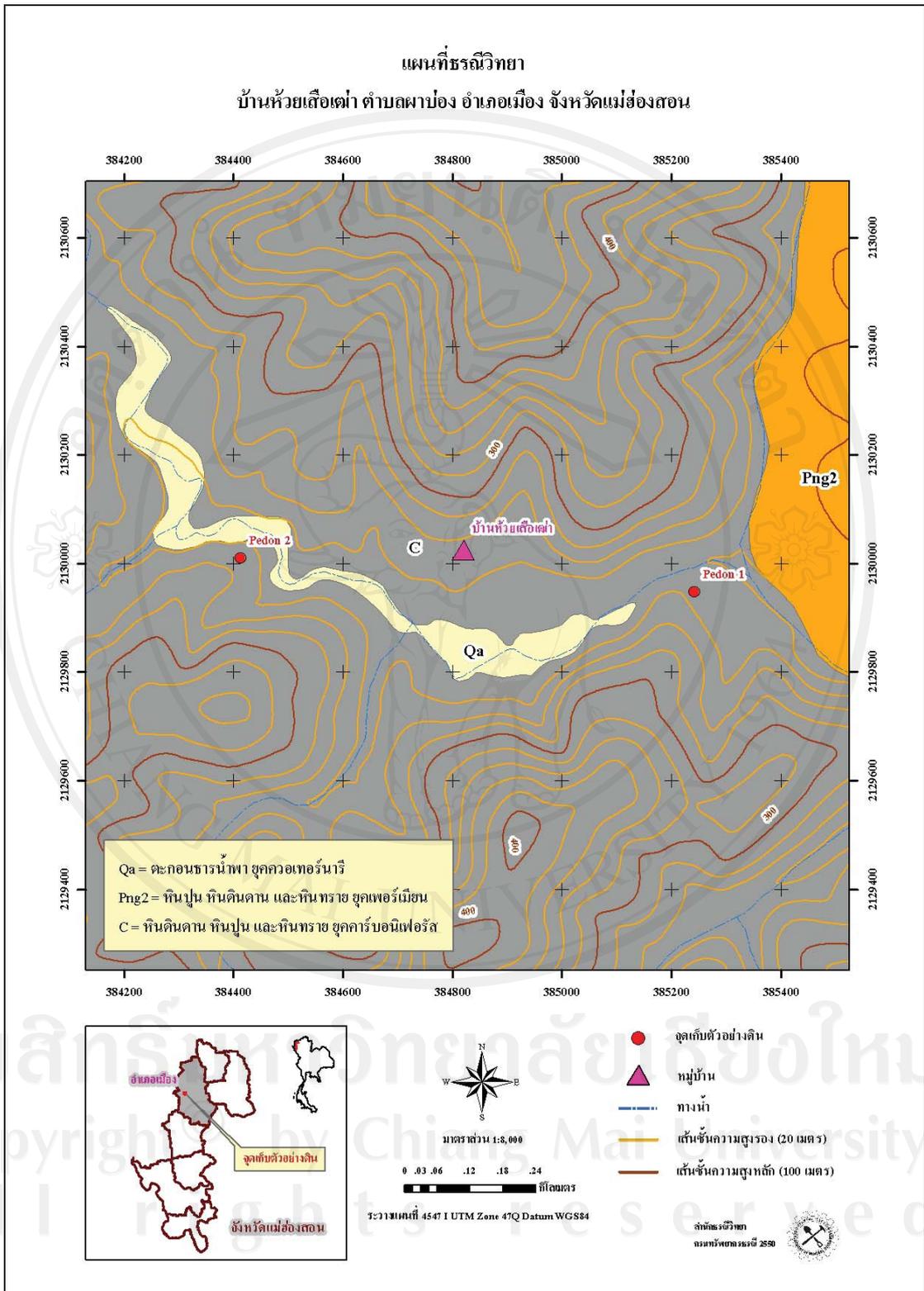


ภาพที่ 8 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดแม่ฮ่องสอน

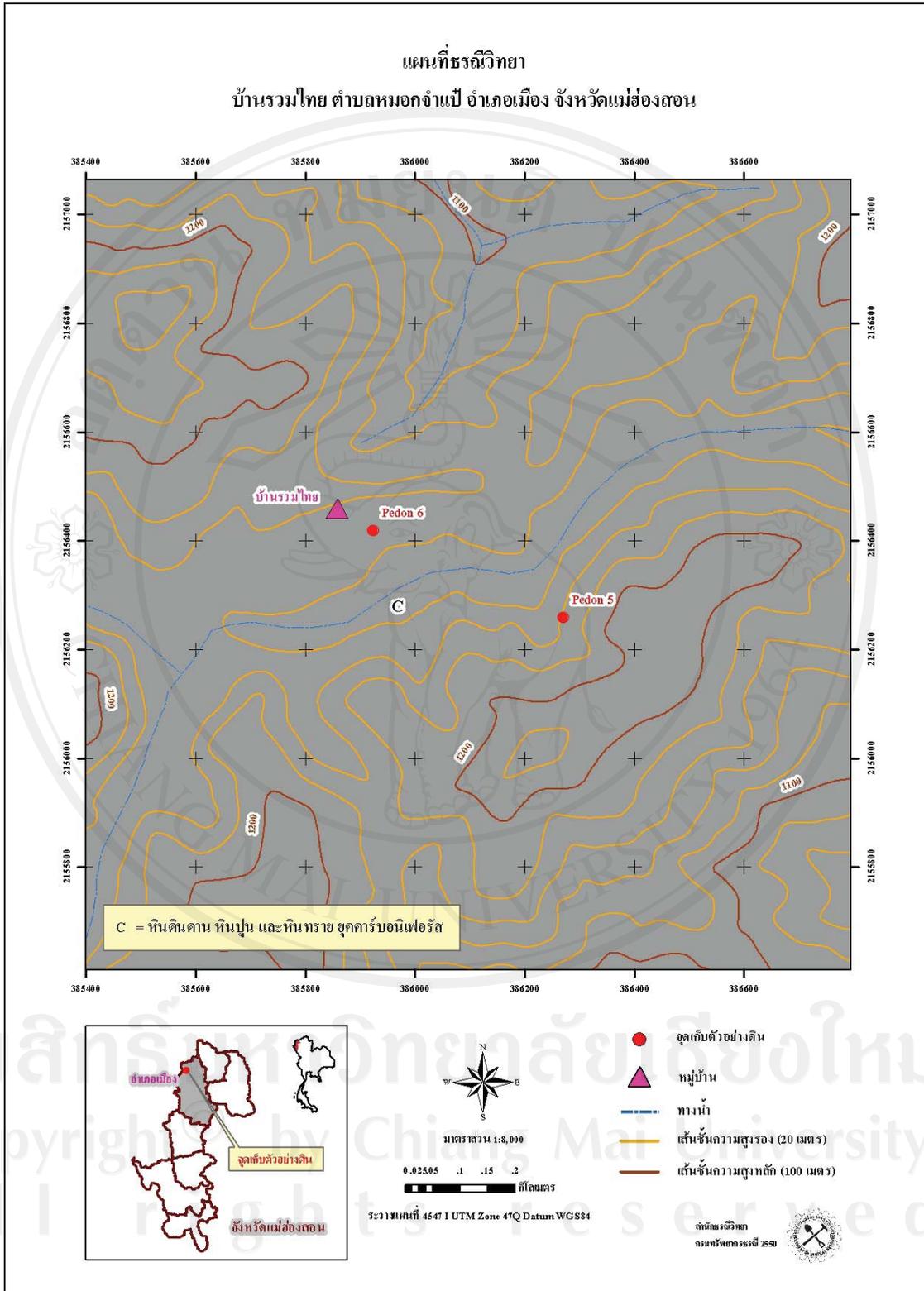
ลักษณะธรณีวิทยาพื้นที่ศึกษา บ้านห้วยเสือเฒ่า ตำบลผาป้อง และบ้านรวมไทย ตำบลหมอกจำแป้ อำเภอเมือง ประกอบด้วยหินยุคคาร์บอนิเฟอรัสตอนล่าง (Lower Carboniferous period) ซึ่งมีการกระจายเป็นบริเวณกว้าง ทางทิศตะวันตกติดกับประเทศสาธารณรัฐสังคมนิยมแห่งสหภาพพม่า แสดงดังภาพที่ 9 และ 10 จากการศึกษาคutting section น้ำแม่สุรินทร์ใกล้ชายแดนพม่า พบว่า ส่วนล่างประกอบด้วย หินดินดานสีเทาถึงขาวและหินปูนสีอ่อนข้างดำเป็นชั้นบางสลับกัน บางบริเวณจะมีหินทรายหนาประมาณ 50 เซนติเมตร แทรกสลับอยู่เป็นช่วงๆ ส่วนใหญ่หินดินดานจะมีสารเชื่อมเป็นพวกแคลคาเรียส (calcareous) จากการศึกษาคutting section ห้วยไม้ล้ม พบว่า ส่วนล่างของหินชุดนี้เป็นหินดินดานแทรกสลับกับหินปูนเหมือนกันแต่จะมีหินเชิร์ตเล็กน้อย บริเวณ section ของบ้านในสอย หินชุดนี้ประกอบด้วยหินทรายเป็นชั้นหนาประมาณ 60 เซนติเมตร แทรกสลับกับหินดินดานซึ่งหนาถึง 40 เซนติเมตร หินทรายมีเนื้อเป็นแกรย์เวกสีเทาดำ ส่วนหินดินดานมีสีดำ (อดุลย์และคณะ, 2528)

ลักษณะธรณีวิทยาพื้นที่ศึกษา บ้านห้วยน้ำโป่ง ตำบลนาปู่ป้อม อำเภอปางมะผ้า แสดงดังภาพที่ 11 ประกอบด้วย หินยุคคาร์บอนิเฟอรัสตอนล่าง จากการศึกษาคutting section บริเวณห้วยแม่สุยะ พบว่า หินชุดนี้เป็นกลุ่มหินตะกอนที่วางตัวอยู่ใต้หินยุคเพอร์เมียนและวางตัวอยู่บนหินทรายชุดคดอยหลวง ตอนล่างสุดเป็นหินกรวดมน ถัดขึ้นมาเป็นหินทรายโปรโตควอร์ตไซต์สีเทาเขียวขนาดเม็ดปานกลาง บางแห่งมีการสลับกันของหินทรายออลโทควอร์ตไซต์สีขาวและหินทรายอาร์โคสสีน้ำตาลแดง อาจมีชั้นหินโคลนและหินดินดานสีเทาเขียวสลับอยู่ไม่มากนัก ตอนบนสุดเป็นหินทรายอาร์โคสและโปรโตควอร์ตไซต์สลับกับหินดินดาน โดยชั้นหินดินดานจะหนามากขึ้นเรื่อยๆ ขณะเดียวกันชั้นของหินทรายก็มึ้น้อยลง แต่ความหนาของชั้นหินกลับเพิ่มขึ้น โดยแต่ละชั้นของหินทรายอาจหนาถึง 70 เซนติเมตร น้ำปูนเริ่มเข้ามาผสมอยู่ทั้งในหินทรายและหินดินดาน ความหนาทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 400 เมตร (เลิศสินและคณะ, 2527)

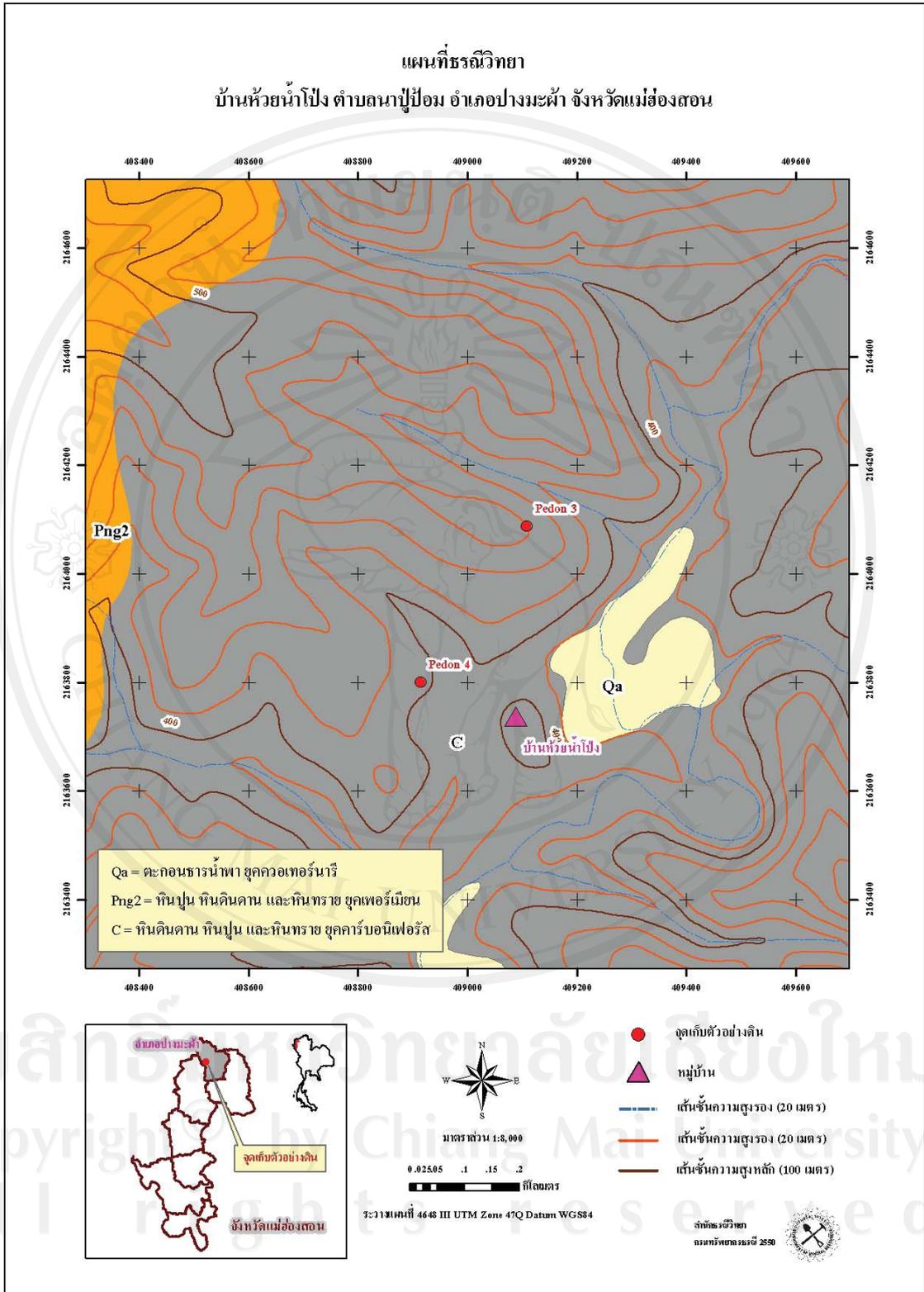
ลักษณะธรณีวิทยาพื้นที่ศึกษา บ้านพอนอติ ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง แสดงดังภาพที่ 12 ประกอบด้วย หินยุคไซลูเรียนถึงยุคคาร์บอนิเฟอรัส จากการศึกษาคutting section บริเวณกิโลเมตรที่ 15-17 เส้นทางแม่ฮ่องสอน-ขุนยวม พบว่า หินชุดนี้ประกอบด้วย หินทราย หินทรายแป้ง หินดินดาน หินโคลน และหินเชิร์ต แทรกสลับกัน สีของหินถ้าผู้มากจะให้สีแดงถึงเหลือง คล้ายสีสนิมเหล็ก หินโคลนมีสีเขียวซีมัว หินทรายมีสีขาวถึงเทา หินเชิร์ตมีสีเทาอ่อน ส่วนทางใต้ของแม่ฮ่องสอน พบว่า หินชุดนี้ประกอบด้วย หินทรายแทรกสลับกับหินดินดานเป็นส่วนใหญ่ วางตัวอยู่บนหินปูน หินทรายมีสีขาวถึงเทา ส่วนหินดินดานมีสีเทาถึงดำ หินโคลนเมื่อผุจะให้สีออกเหลืองถึงน้ำตาล บริเวณกิโลเมตรที่ 5 เส้นทางแม่ฮ่องสอน-ขุนยวม พบหินเชิร์ตสีเข้มถึงดำแทรกสลับกับหินดินดานสีม่วงแดง (อดุลย์และคณะ, 2528)



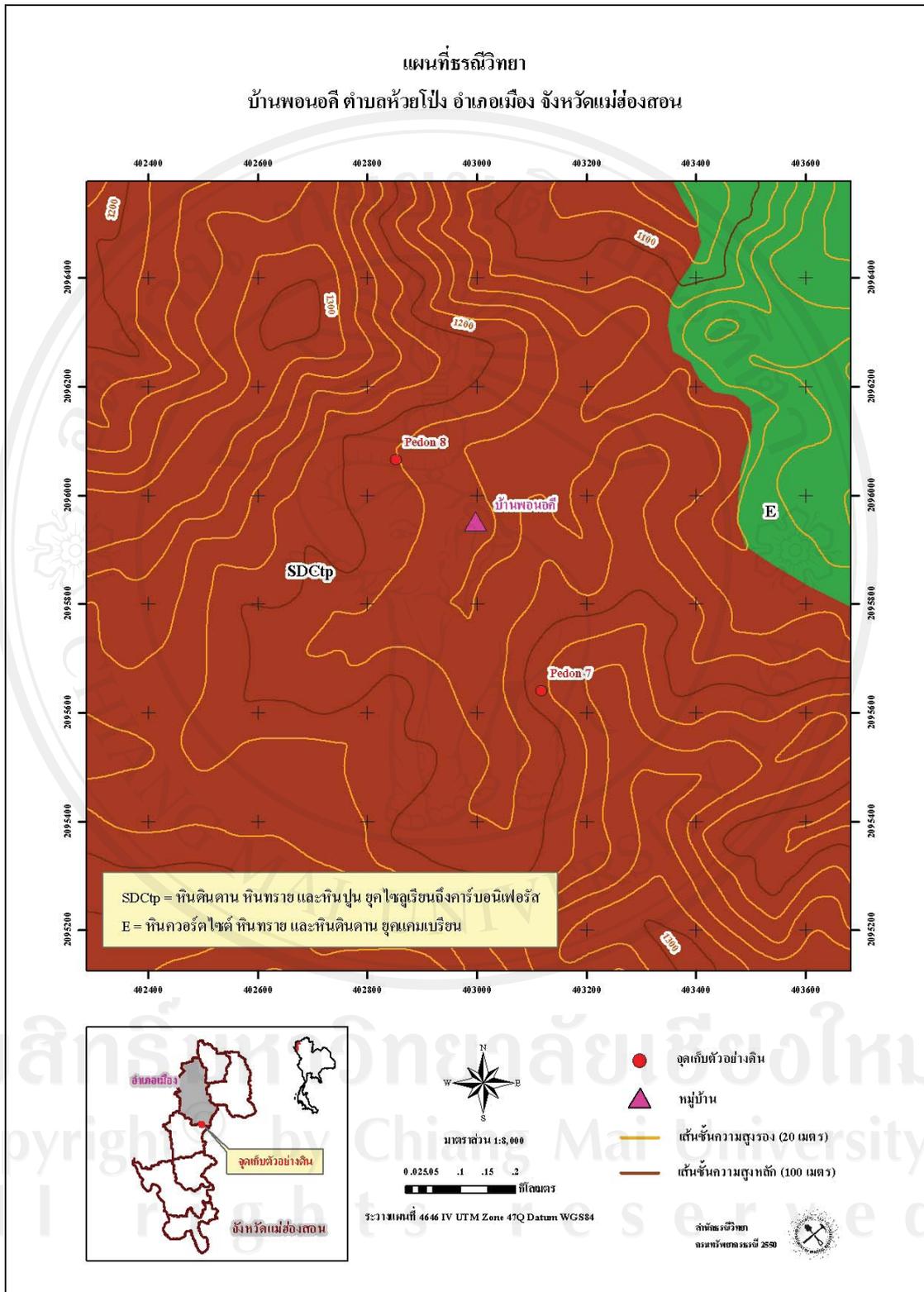
ภาพที่ 9 แผนที่ธรณีวิทยاب้านห้วยเสือเต่า ตำบลผาบ่อง อำเภอเมืองจังหวัดแม่ฮ่องสอน (ดัดแปลงตามลักษณะภูมิประเทศ)



ภาพที่ 10 แผนที่ธรณีวิทยาบ้านรวมไทย ตำบลหมอกจำแป๋ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน (ดัดแปลงตามลักษณะภูมิประเทศ)



ภาพที่ 11 แผนที่ธรณีวิทยاب้านห้วยน้ำโป่ง ตำบลนาปู่ป้อม อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน (ดัดแปลงตามลักษณะภูมิประเทศ)



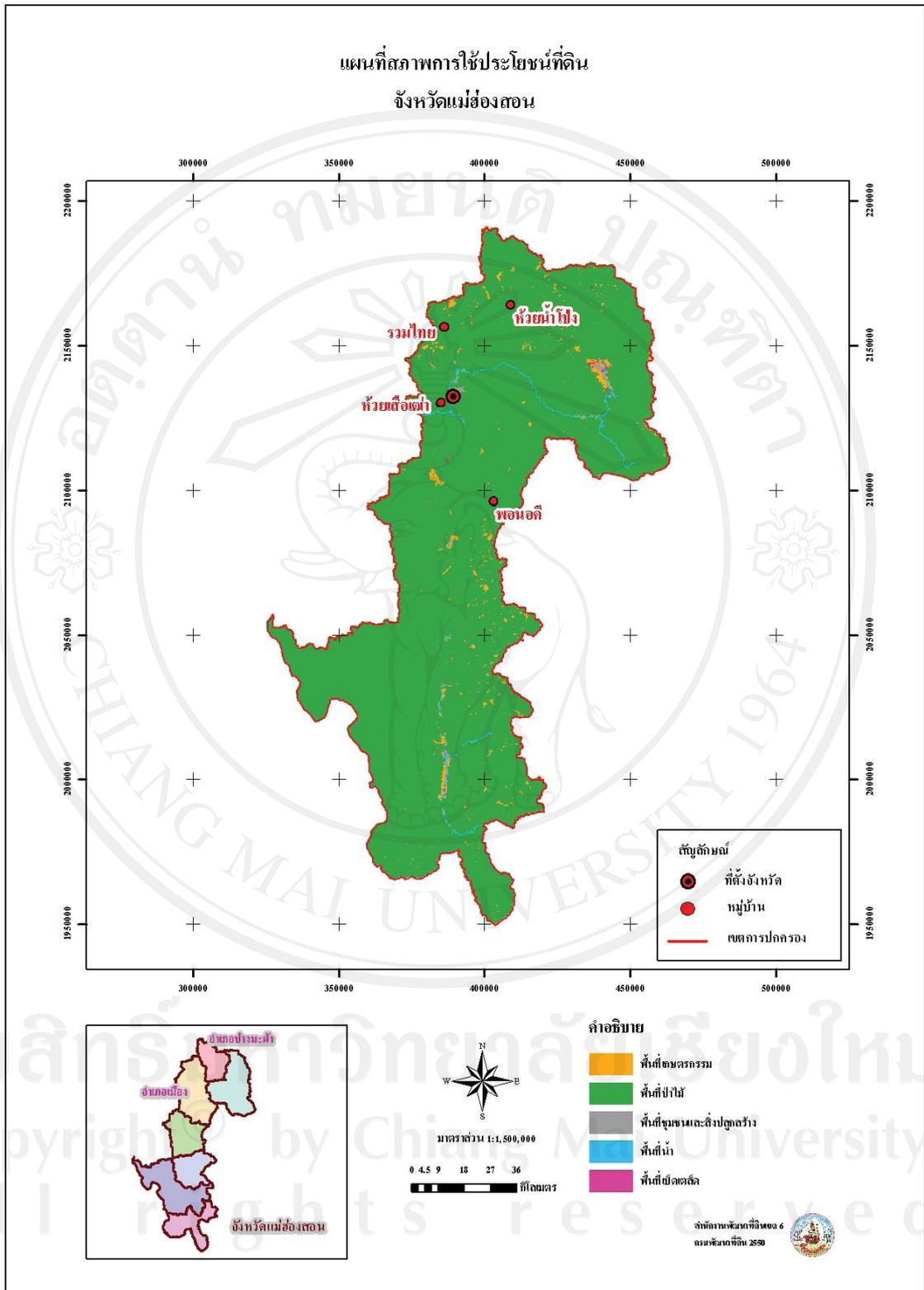
ภาพที่ 12 แผนที่ธรณีวิทยاب้านพอนอติ ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน  
(ดัดแปลงตามลักษณะภูมิประเทศ)

### 3.1.5 พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากการสำรวจสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน ของกรมพัฒนาที่ดิน ปี พ.ศ. 2552 พบว่า จังหวัดแม่ฮ่องสอนมีพื้นที่ 12,681.26 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 7,925,813 ไร่ ประกอบด้วย พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 55,341 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.70 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด พื้นที่เกษตรกรรม 1,168,741 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 14.75 พื้นที่ป่าไม้ 6,655,986 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 83.98 พื้นที่แหล่งน้ำ 20,301 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.26 และพื้นที่เบ็ดเตล็ด 25,444 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.32 (สำนักนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2553ข) แสดงดังตารางที่ 4 และภาพที่ 13

ตารางที่ 4 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ประเภทการใช้ที่ดิน	เนื้อที่	
	ไร่	ร้อยละ
1. พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	55,341	0.70
2. พื้นที่เกษตรกรรม		
2.1 นาข้าว	116,292	1.47
2.2 พืชไร่	208,145	2.63
2.3 ไม้ยืนต้น	4,583	0.06
2.4 ไม้ผล	11,466	0.14
2.5 พืชไร่หมุนเวียน	827,418	10.44
2.6 อื่นๆ	837	0.01
3. พื้นที่ป่าไม้		
3.1 ป่าไม้ผลัดใบสมบูรณ์	17,857	0.23
3.2 ป่าไม้ผลัดใบรกร้างพื้นที่	1,233,172	15.56
3.3 ป่าผลัดใบสมบูรณ์	11,353	0.14
3.4 ป่าผลัดใบรกร้างพื้นที่	5,383,886	67.93
3.5 สวนป่าผสม	9,718	0.12
4. พื้นที่แหล่งน้ำ	20,301	0.26
5. พื้นที่เบ็ดเตล็ด	25,444	0.32
รวม	7,925,813	100.00



ภาพที่ 13 แผนที่สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดแม่ฮ่องสอน

พื้นที่ป่าธรรมชาติ ประกอบด้วย ป่าไม่ผลัดใบ 1,251,029 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 15.78 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด และป่าผลัดใบ 5,395,239 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 68.07 ลักษณะของป่าไม้ที่พบได้แก่

1) ป่าไม้ไม่ผลัดใบ (evergreen forest) พบทั่วไปตามพื้นที่เขาสูง ริมลำน้ำ ในหุบเขา ลักษณะของป่าที่พบได้แก่ ป่าดิบชื้น ป่าดิบเขา และป่าสน

ป่าดิบชื้นหรือป่าฝนเขตร้อน (tropical rain forest) พบบริเวณพื้นที่ซึ่งมีฝนตกมากกว่า 2,000 มิลลิเมตรต่อปี ทางทิศใต้และตะวันออกของจังหวัดแม่ฮ่องสอน พบป่าชนิดนี้เป็นพื้นที่ขนาดเล็กๆ บริเวณริมลำห้วยที่มีความชื้นสูงตลอดปี บริเวณต้นน้ำลำธาร ไม้ที่พบได้แก่ กะบาก มะหาด ยางปาย เป็นต้น ไม้พื้นล่างได้แก่ ไผ่หนาม ไผ่ป่า เถวัลย์ เป็นต้น

ป่าดิบเขา (hill evergreen forest) พบบริเวณพื้นที่ซึ่งมีความสูงมากกว่า 1,000 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง พันธุ์ไม้ที่พบส่วนใหญ่เป็นไม้วงศ์ไม้ก่อ (Fagaceae) ไม้พื้นล่างได้แก่ ผักกูด มอส เป็นต้น

ป่าสนเขา (pine forest) พบบริเวณยอดเขาหรือตามเนินเขาสูง สูงจากระดับทะเลปานกลางระหว่าง 200-1,800 เมตร สภาพป่าสนที่พบมี 2 ลักษณะ คือ ป่าสนผสมก่อ (oak-pine sub-community) พบระดับค่อนข้างสูง และป่าสนเขาเต็งรังผสมผสวน (dipterocarp pine sub-community) พบที่ระดับต่ำกว่ากลุ่มแรก โครงสร้างทั่วไปเหมือนป่าเต็งรัง แต่มีไม้สนปะปนในพื้นที่ ไม้สนที่พบมี 2 ชนิด คือ สนสองใบ (*Pinus merkusii* Jungh.) หรือ ไม้เกี้ยวเปลือกหนา และสนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle) หรือ ไม้เกี้ยวเปลือกบาง

2) ป่าไม้ผลัดใบ (deciduous forest) เป็นป่าไม้ที่ผลัดใบในฤดูแล้งและเริ่มผลิใบใหม่ในต้นฤดูฝน ในแต่ละพื้นที่จะผลัดใบไม่พร้อมกันแล้วแต่สภาพแวดล้อม เช่น ความชื้นของดิน ชนิดของดิน และปริมาณน้ำฝน เป็นต้น ลักษณะของป่าที่พบได้แก่ ป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง

ป่าเบญจพรรณ (mixed deciduous forest) เป็นป่าไม้ผลัดใบค่อนข้างโปร่ง ประกอบด้วย ต้นไม้ขนาดกลางเป็นส่วนใหญ่ พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ สัก มะค่าโมง ยมหิน ประดู่ ตะแบกเลือด เป็นต้น ไม้พื้นล่างไม่รกทึบ บางแห่งมีไม้ไผ่ชนิดต่างๆ ขึ้นปะปน

ป่าเต็งรัง (dry dipterocarps forest) พบทั่วไปทั้งในที่ราบและบนเขา โดยทั่วไปจะพบที่ความสูงน้อยกว่า 1,000 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง บริเวณที่พบป่าเต็งรังมักเป็น โคนหรือที่ดอน ดินเป็นดินทรายหรือดินลูกรัง ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ลักษณะเป็นป่าโปร่ง มีต้นไม้ขนาดกลางและขนาดเล็กขึ้นอยู่กระจัดกระจาย พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ เต็ง รัง พลวง เหียง ตะแบกนา เป็นต้น ไม้พื้นล่างได้แก่ โจด หย้าเห็ด และหย้าชนิดต่างๆ

พื้นที่เกษตรกรรม ประกอบด้วย พืชไร่หมุนเวียน 827,418 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 10.44 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด พืชไร่ 208,145 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 2.63 นาข้าว 116,292 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 1.47 ไม้ผล 11,466 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.14 ไม้ยืนต้น 4,583 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.06 และพื้นที่อื่นๆ 837 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.01

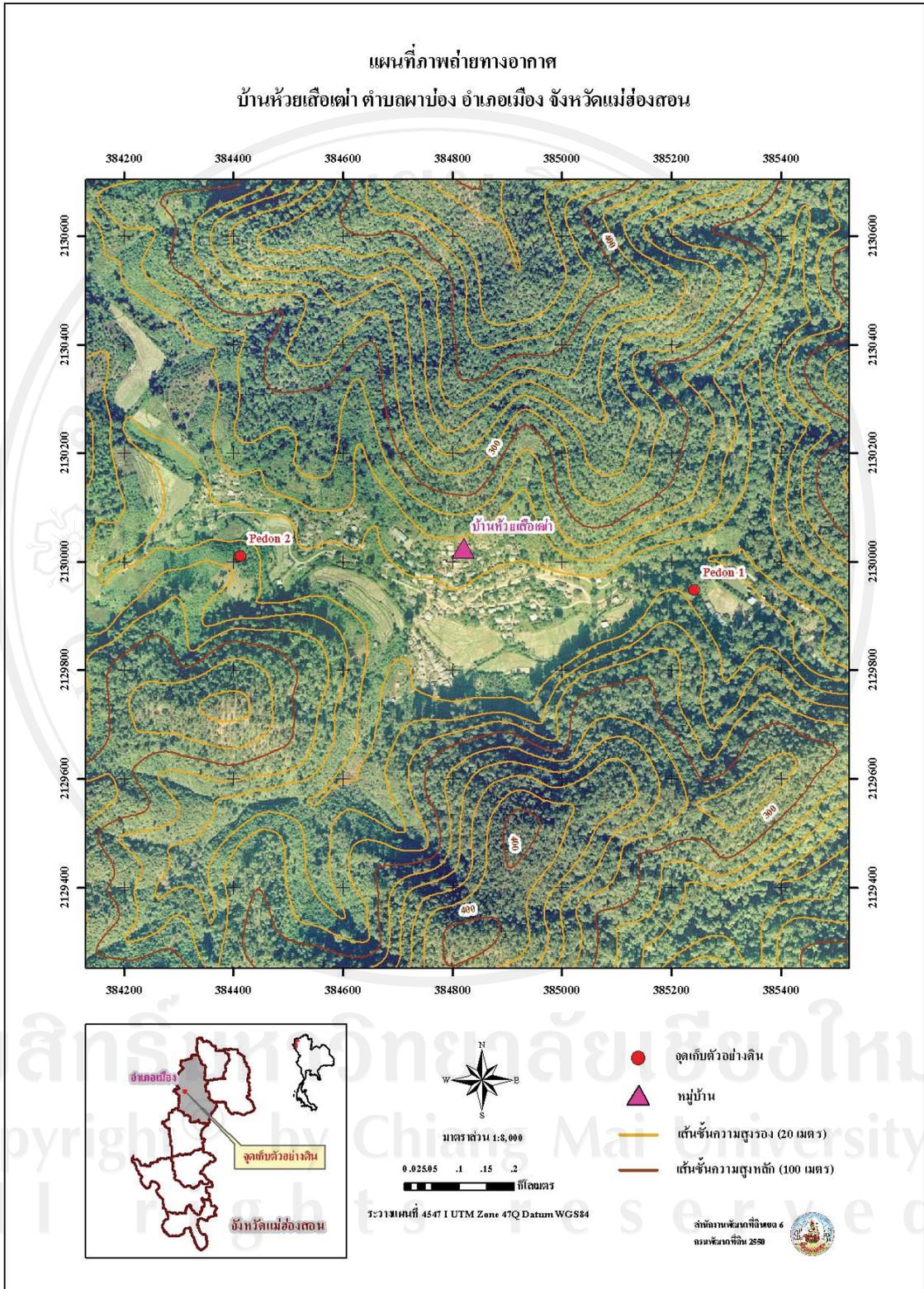
พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในพื้นที่ศึกษาอำเภอปางมะผ้าและอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีลักษณะดังนี้

1) บ้านห้วยเสือเฒ่า ตำบลผาบ่อง อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน พืชพรรณธรรมชาติเป็นป่าเบญจพรรณ การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร ได้แก่ นาข้าว ข้าวไร่ สวนมะม่วง และสวนไม้ผลผสม แสดงดังภาพที่ 14

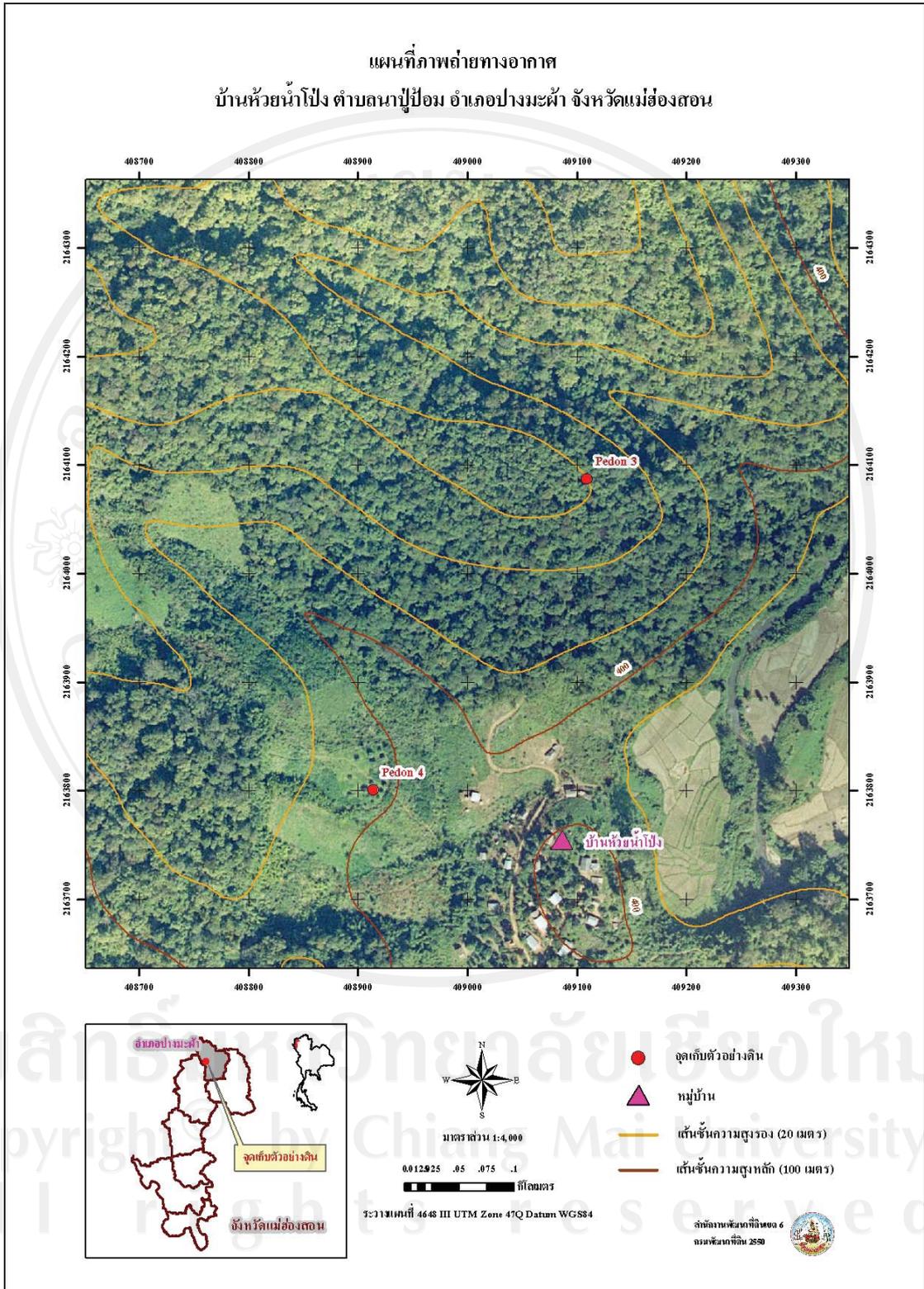
2) บ้านห้วยน้ำโป่ง ตำบลนาปู่ป้อม อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน พืชพรรณธรรมชาติเป็นป่าเบญจพรรณ การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร ได้แก่ นาข้าว ข้าวไร่ ข้าวโพด ถั่วแดง พืชไร่ผสม สวนมะม่วง และสวนไม้ผลผสม แสดงดังภาพที่ 15

3) บ้านรวมไทย ตำบลหมอกจำแป๋ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน พืชพรรณธรรมชาติเป็นป่าดิบเขา การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร ได้แก่ นาข้าว ข้าวไร่ ข้าวโพด พืชไร่ผสม สวนบ๊วย ไม้ผลเมืองหนาวผสม และชา แสดงดังภาพที่ 16

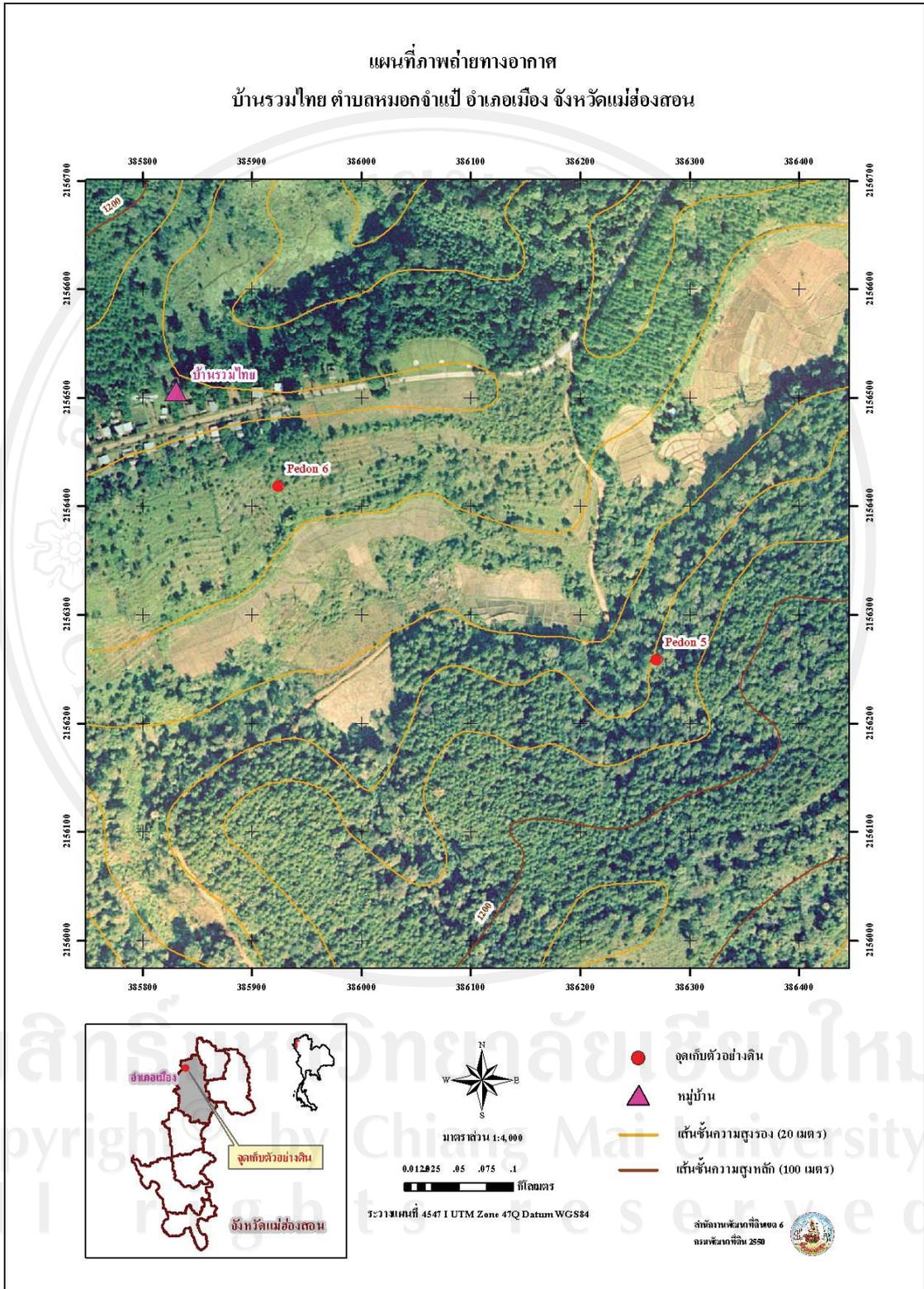
4) บ้านพอนอก ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน พืชพรรณธรรมชาติเป็นป่าดิบเขา การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร ได้แก่ นาข้าว พืชไร่ผสม สวนบ๊วย และไม้ผลเมืองหนาวผสม แสดงดังภาพที่ 17



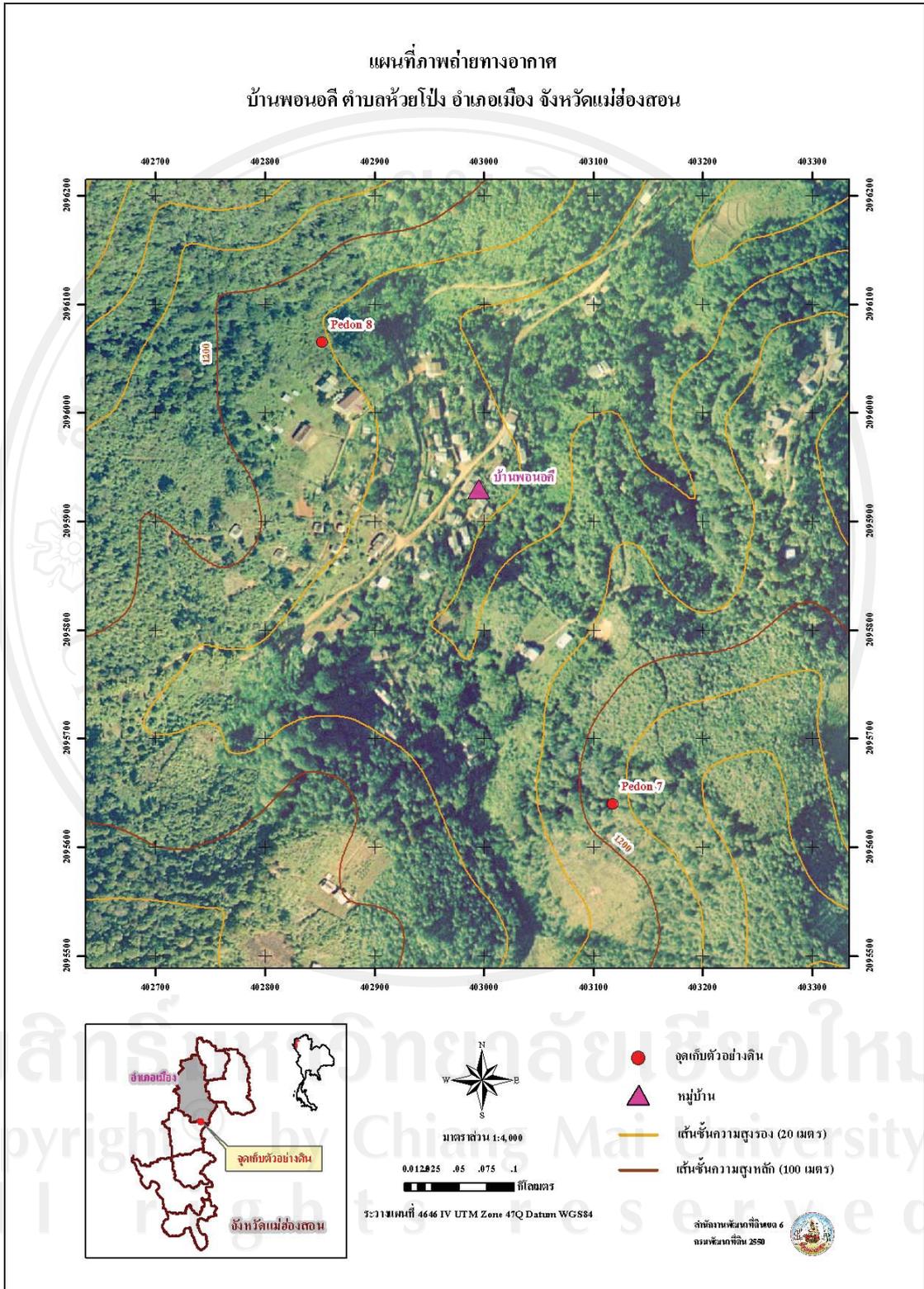
ภาพที่ 14 แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศบ้านห้วยเสือเต่า ตำบลผาบ่อง อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน



ภาพที่ 15 แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศบ้านห้วยน้ำโป่ง ตำบลนาปู่ป้อม อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน



ภาพที่ 16 แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศบ้านรวมไทย ตำบลหมอกจำแป๋ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน



ภาพที่ 17 แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศบ้านพอนอกรี ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

### 3.2 อุปกรณ์การศึกษา

1. แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ระวังจังหวัดแม่ฮ่องสอน (4547 I) อำเภอปางมะผ้า (4648 III) และดอยแม่อมครอง (4646 IV) (กรมแผนที่ทหาร, 2542ก; 2542ข; 2542ค)
2. แผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:50,000 จังหวัดแม่ฮ่องสอน (สำนักธรณีวิทยา, 2550), แผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:250,000 ระวัง 4 (Chiang Dao) และ 5 (Chiang Mai) (Hess and Koch, 1979; Baum *et al.*, 1982)
3. ภาพถ่ายทางอากาศมาตราส่วน 1:4,000 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2545)
4. เครื่องมือการสำรวจดินในภาคสนามแบบมาตรฐาน (เอิบ, 2547; Soil Survey Division Staff, 1993)
5. เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติดินทางด้านกายภาพ เคมี และแร่วิทยา

### 3.3 วิธีการศึกษา

#### 3.3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

- 1) การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการเกิดดินในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ธรณีวิทยา การใช้ประโยชน์ที่ดิน ลักษณะภูมิประเทศ และภูมิอากาศ จากแผนที่พื้นฐานและรายงานที่เกี่ยวข้อง กำหนดพื้นที่ศึกษาในอำเภอปางมะผ้าและอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
- 2) ออกสำรวจพื้นที่โดยอาศัยแผนที่ภูมิประเทศ ภาพถ่ายทางอากาศ และแผนที่ธรณีวิทยา เพื่อศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปัจจัยในการเกิดดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน เลือกพื้นที่ซึ่งเป็นตัวแทนของป่าเบญจพรรณ ป่าดิบเขา แปลงไม้ผลเมืองร้อน และแปลงไม้ผลเมืองหนาว

#### 3.3.2 การศึกษาในภาคสนาม

การศึกษาเริ่มจากการทำกรุดหลุมหน้าตัดดินกว้าง 1.5 เมตร ยาว 2.0 เมตร และลึก 2.0 เมตร แต่งหน้าดินให้เรียบร้อย พร้อมกับทำคำอธิบายหน้าตัดดินและบันทึกข้อมูลทั่วไปในบริเวณที่ทำการศึกษา (เอิบ, 2547) รวมทั้งหมดจำนวน 8 พีดอน จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างดิน

- 1) การเก็บตัวอย่างดินที่ถูกรบกวน (disturbed soil samples) โดยจะเก็บทุกชั้นดินตามชั้นกำเนิดดิน (genetic horizon) ที่ได้แบ่งไว้ตลอดทั้งชั้นหน้าตัดดินประมาณ 2-3 กิโลกรัม ในหลุมดินที่ทำการขุด เพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ เคมี และแร่วิทยาของดิน

2) การเก็บตัวอย่างดินที่ไม่ถูกรบกวน (undisturbed soil samples) สำหรับการศึกษสมบัติทางกายภาพของดินบางประการ โดยจะใช้กระบอกเก็บตัวอย่างดิน (core) เก็บตัวอย่างดินในทุกชั้นกำเนิดดิน

### 3.3.3 การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

1) การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดิน

1.1) การกระจายขนาดของอนุภาคดิน (soil particle size distribution) โดยวิธีแยกด้วยตะแกรง (sieving method) ในขนาดอนุภาคทราย และ pipette method (ถนอม, 2528; Day, 1965) ในขนาดอนุภาคทรายแป้งและอนุภาคดินเหนียว ผลที่ได้นำมาแจกแจงประเภทของเนื้อดิน (soil textural class) โดยการเปรียบเทียบกับชั้นเนื้อดินตามเกณฑ์ของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA textural class)

1.2) ปริมาณกรวด (gravel content) โดยวิธีแยกด้วยตะแกรง (Day, 1965)

1.3) ความหนาแน่นรวม (bulk density) โดยใช้วิธี core method (Blake and Hartge, 1986)

1.4) ความหนาแน่นอนุภาค (particle density) โดยใช้วิธี pycnometer method (ถนอม, 2528)

1.5) ความพรุนทั้งหมด (total porosity) โดยคำนวณจากค่าความหนาแน่นรวมและความหนาแน่นอนุภาค (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

1.6) ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (available moisture capacity) โดยคำนวณจากผลต่างของค่าความจุความชื้นในสนาม (field capacity, FC) และจุดเหี่ยวถาวร (permanent wilting point, PWP) (ถนอม, 2528; คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

1.7) ค่าการนำน้ำของดินในสภาพอิ่มตัว (saturated hydraulic conductivity,  $K_{sat}$ ) โดยใช้วิธี constant head method (ถนอม, 2528)

2) การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

2.1) ปฏิกริยาดิน (soil reaction, pH) โดยใช้เครื่องมือวัด (pH meter) ใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำและดินต่อสารละลาย 1 N KCl เท่ากับ 1:1 (National Soil Survey Center, 1996)

2.2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter content) โดยใช้วิธี Walkey and Black Titration (Nelson and Sommers, 1996)

2.3) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen) โดยใช้วิธี Kjeldahl method (Jackson, 1965)

2.4) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) โดยใช้วิธี Bray II (Bray and Kurtz, 1945) แล้ววัดปริมาณฟอสฟอรัสด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

2.5) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium) โดยใช้สารละลาย 1 N  $\text{NH}_4\text{OAc}$ , pH 7 เป็นตัวสกัด (Pratt, 1965) แล้ววัดปริมาณโพแทสเซียมด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

2.6) ปริมาณต่างรวมที่สกัดได้ (extractable bases) ซึ่งประกอบด้วย แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และโพแทสเซียม โดยใช้สารละลาย 1 N  $\text{NH}_4\text{OAc}$ , pH 7 เป็นตัวสกัด (Peech, 1945) แล้ววัดปริมาณด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

2.7) ปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ (extractable acidity) โดยวิธี barium chloride-triethanolamine, pH 8.2 (Peech, 1965)

2.8) ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก (cation exchange capacity) โดยใช้การชะล้างไอออนบวกด้วยสารละลาย 1 N  $\text{NH}_4\text{OAc}$ , pH 7 และแทนที่ไอออนบวกของแอมโมเนียมไอออนด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (10%) ในสภาพที่เป็นกรด กลั่นหาแอมโมเนียมไอออนแล้วคำนวณหาความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน (Summer and Miller, 1996)

2.9) ค่าอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส (base saturation percentage, %BS) โดยคำนวณจากค่าของปริมาณต่างรวมที่สกัดได้ทั้งหมดและค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก (National Soil Survey Center, 1996)

### 3) การศึกษาแร่วิทยาของดิน

เตรียมตัวอย่างดินขนาดอนุภาคเล็กกว่า 2 ไมโครเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของแร่ดินเหนียว (clay minerals) โดยวิธีการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (X-ray diffraction analysis) โดยเทียบกับชนิดของแร่มาตรฐาน (standard minerals) และประเมินหาปริมาณของแร่ชนิดต่างๆ โดยใช้วิธี relative peak height และ relative peak area (Jackson, 1965; Whitting, 1965; Brindley and Brown, 1980)