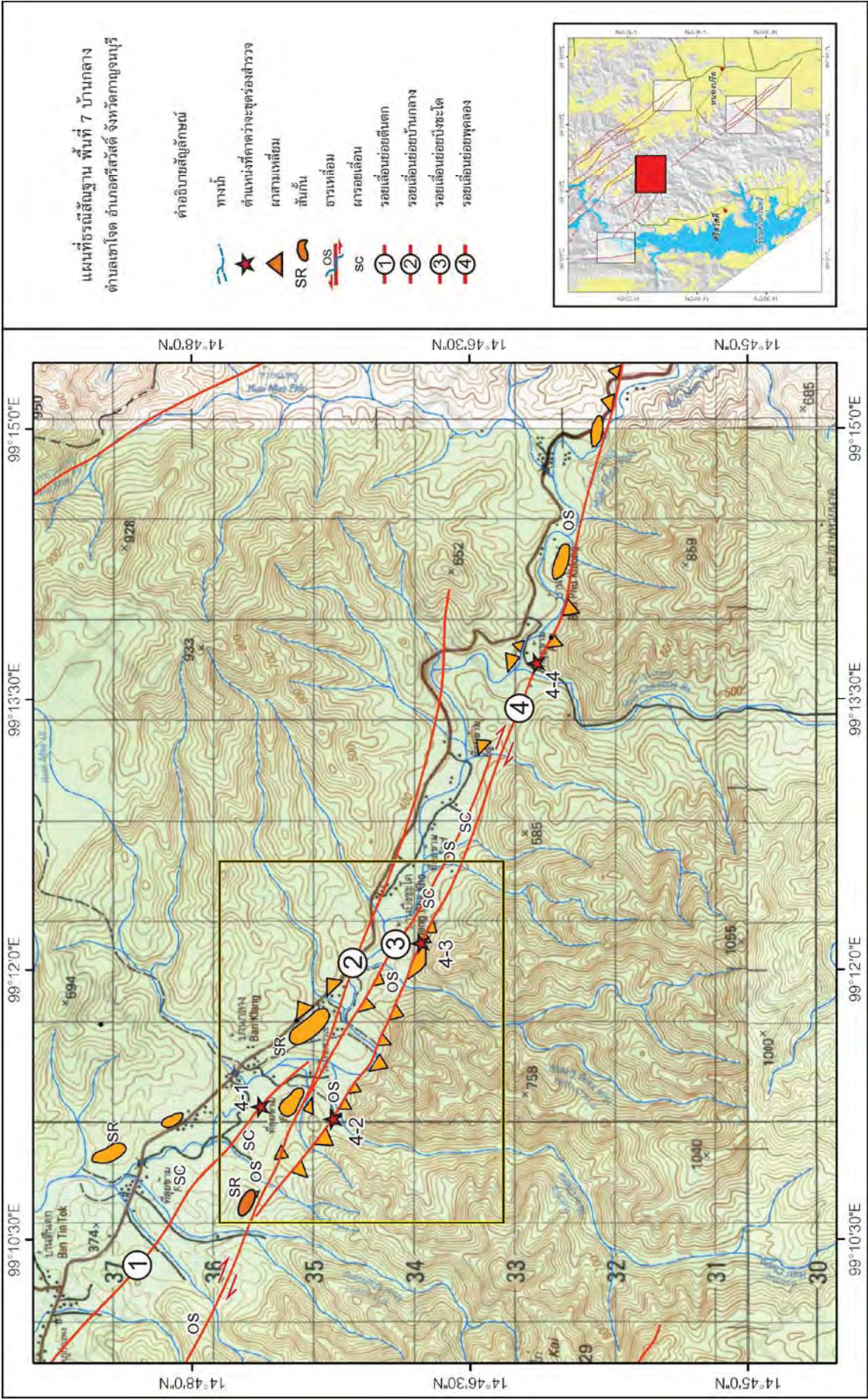
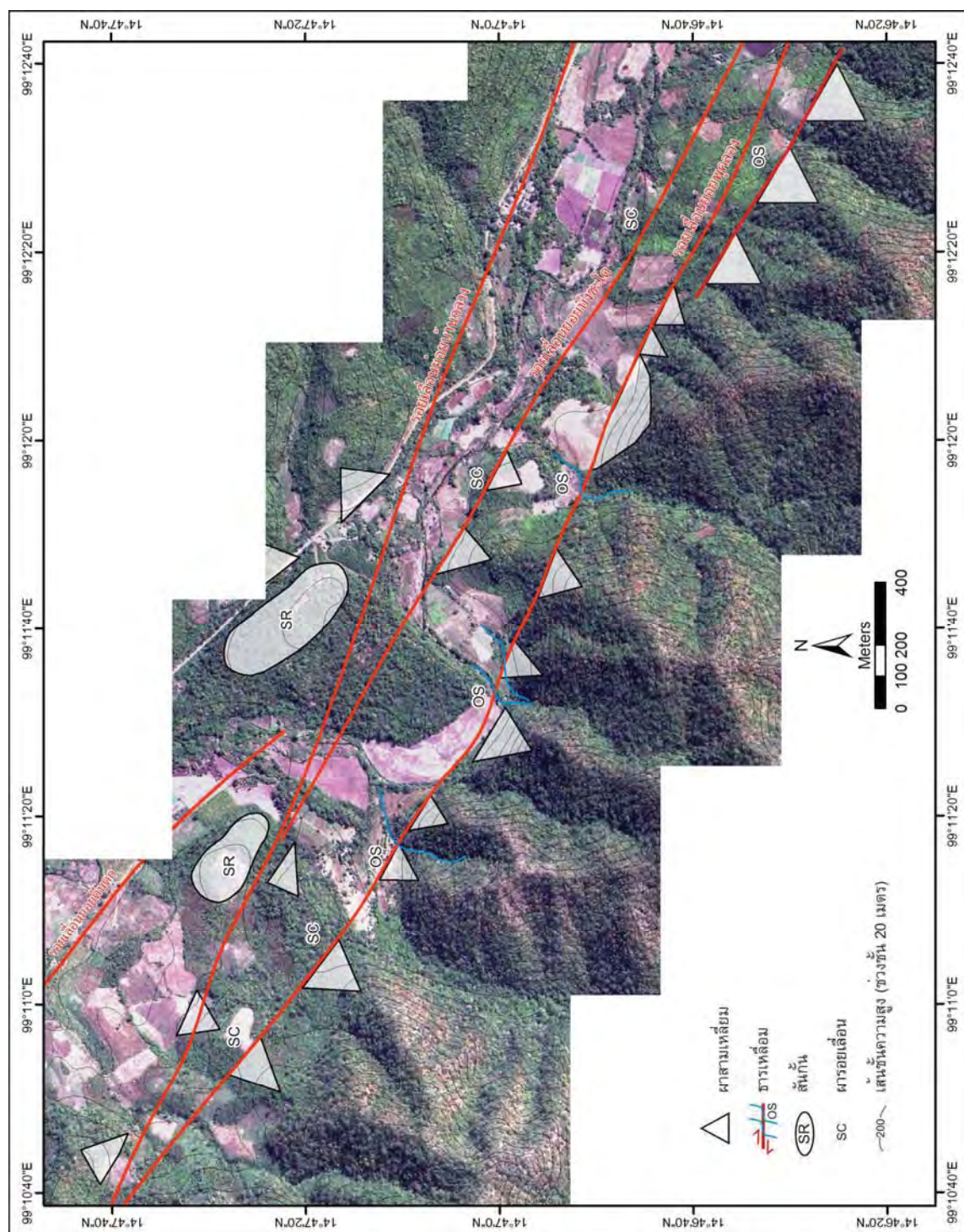




รูป 3.39 แผนที่ธรณีสัณฐาน พื้นที่ 7 บ้านกลาง ตำบลเขาโจด อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี



รูป 3.40 ภาพ KONOS ครอบครัวของพื้นที่ตอนกลางของพื้นที่ 7 บ้านกลาง ตำบลเขาโจด อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี แสดงลักษณะธรณีสัณฐานที่เกิดจากการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนมีพลัง เช่น ผาสามเหลี่ยม ธารเหลื่อม และสันกั้นบางส่วนของรอยเลื่อนตัดผ่านเข้าไปในตะกอนยุคใหม่

3.2.2.8 พื้นที่ 8 บ้านองหลู ตำบลนาสวน อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

พื้นที่บ้านองหลูตั้งอยู่ปลายด้านทิศเหนืออ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ หรือด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของอำเภอศรีสวัสดิ์ ผลการแปลความหมายภาพถ่ายทางอากาศ พบโครงสร้างแนวเส้นที่มีโอกาสเป็นรอยเลื่อนมีพลัง 2 แนว มีการวางตัวในทิศค่อนข้างเหนือ-ใต้ และสามารถเห็นแนวรอยเลื่อนจากภาพถ่ายทางอากาศได้อย่างชัดเจนและยาวต่อเนื่อง รอยเลื่อนที่สำคัญได้แก่ รอยเลื่อนย่อยองหลู มีความยาว 16 กิโลเมตร และรอยเลื่อนย่อยเจดีย์สามองค์ มีความยาว 12 กิโลเมตร โดยรอยเลื่อนทั้งสองวางตัวขนานกันไปตามแอ่งสะสมตะกอน ในการศึกษาครั้งนี้เรียกว่าแอ่งศรีสวัสดิ์ ซึ่งเป็นแอ่งสะสมตะกอน มีรูปร่างแคบและยาว วางตัวในทิศค่อนข้างเหนือ-ใต้

จากแผนที่ธรณีวิทยาพบว่า บริเวณด้านทิศตะวันออกของพื้นที่เป็น หินควอร์ตไซต์ เนื้อसानแน่น หินทรายเนื้อควอร์ตไซต์ หินดินดาน หินควอร์ตไซต์ ซึ่งมีชั้นอาร์จิลเลเยอร์ สลับกับหินแคลซ์-ซิลิเกต มีอายุแคมเบรียน และถูกปิดทับด้วยหินปูน หินดินดาน หินอ่อน และหินแคลซ์ซิลิเกต ยุคออร์โดวิเซียน และหินปูนยุคเพอร์เมียน ตามลำดับ หมวดหินเหล่านี้วางตัวรองรับแบบไม่ต่อเนื่องอยู่ด้านล่างของตะกอนทางน้ำ ยุคควอเทอร์นารี ที่พัฒนามาตามห้วยองหลู และห้วยองก ซึ่งประกอบด้วย กรวด ทราย ทรายแป้ง คีลาแลง และดินเหนียว (รูป 3.41)

ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่ของพื้นที่บ้านองหลู เป็นเทือกเขาสูง และที่ราบแคบ ๆ ที่เป็นแอ่งสะสมตะกอนอยู่บริเวณตอนกลางของพื้นที่ ทางน้ำหลักในบริเวณนี้ ได้แก่ ห้วยองหลู และห้วยองกะ ซึ่งไหลมาจากด้านทิศเหนือลงไปสู่อ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ ผลการแปลความหมายภาพถ่ายทางอากาศ พบรอยเลื่อนสำคัญ 2 แนวบริเวณตอนกลางของพื้นที่ ขนานไปตามขอบแอ่งศรีนครินทร์ โดยวางตัวทิศค่อนข้างเหนือ-ใต้ แล้วเปลี่ยนเป็นทิศตะวันตกในบริเวณด้านทิศเหนือของพื้นที่ ได้แก่ รอยเลื่อนย่อยองหลู วางตัวขนานไปตามขอบแอ่งตะกอนด้านทิศตะวันตก ส่วนรอยเลื่อนองกะวางตัวขนานไปตามขอบด้านทิศตะวันออกของแอ่งตะกอน นอกจากนั้นยังพบว่าในบริเวณกลางแอ่งสะสมตะกอนมีรอยเลื่อนตัดเข้ามาด้วย แต่ปรากฏให้เห็นไม่ชัดเจน

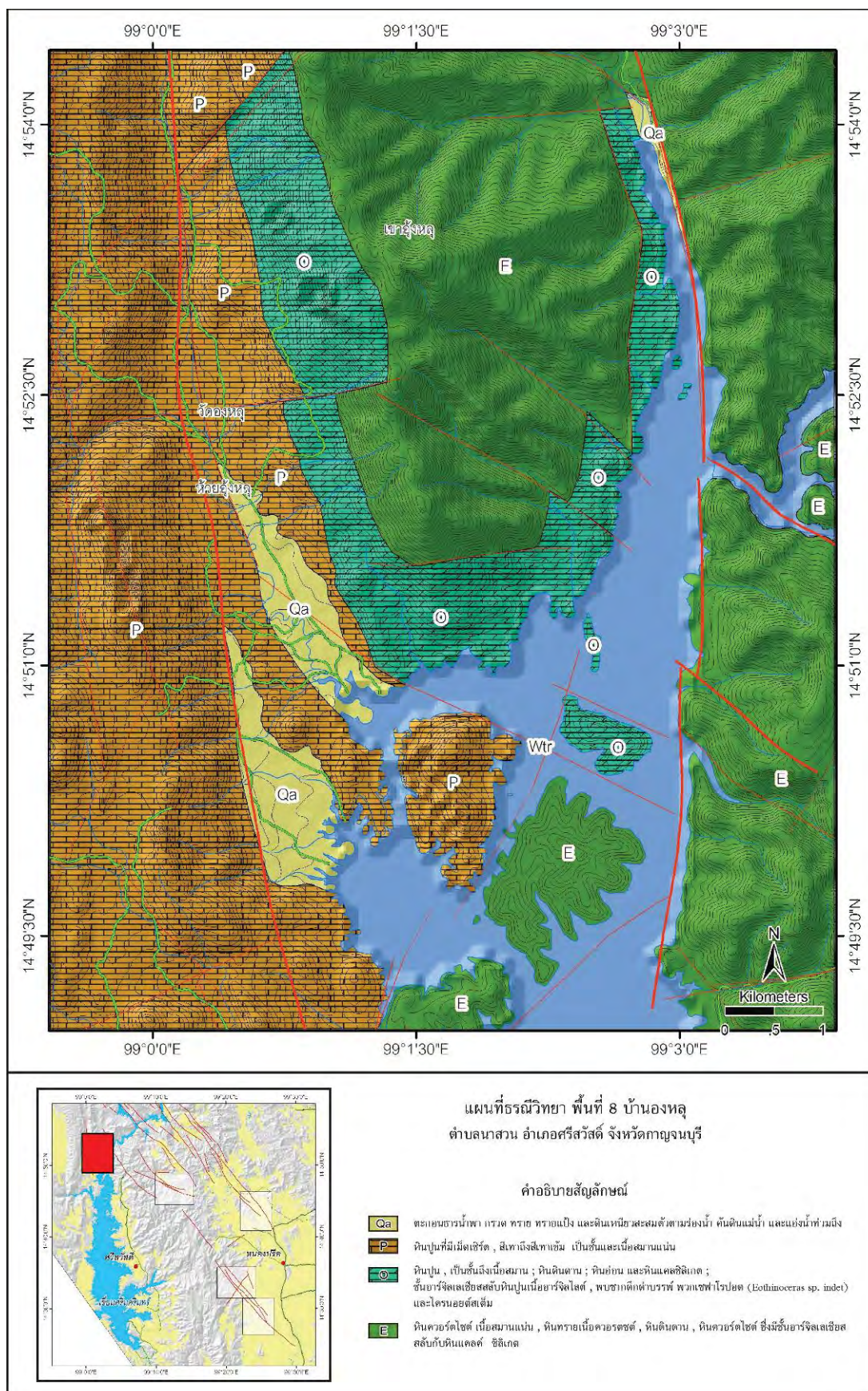
จากภาพถ่ายทางอากาศพบว่าพื้นที่บ้านองกะ (รูป 3.42) ปรากฏลักษณะธรณีสัณฐานของรอยเลื่อนมีพลังได้อย่างชัดเจน เช่น ฝาสันเหลี่ยม ธารเหลี่ยม หุบเขาเส้นตรง ฝารอยเลื่อนขนาดเล็ก และสันกัน (รูป 3.43) ผลการแปลภาพถ่ายทางอากาศปรากฏฝาสันเหลี่ยมขนานไปตลอดแนวรอยเลื่อนย่อยองหลู เช่น ที่บ้านองหลูต่อเนื่องลงมาถึงด้านทิศใต้ของพื้นที่ พบฝาสันเหลี่ยมไม่น้อยกว่า 13 ฝา เอียงเทไปทางทิศตะวันออก และมีความสูงประมาณ 20-60 เมตร บริเวณฐานของหน้าผาที่มีลักษณะเป็นเส้นตรงซึ่งบ่งชี้ว่าถูกกระบวนการกัดเซาะและผุพังไม่มาก และในบริเวณเดียวกันนั้นพบว่าทางน้ำที่ไหลมาจากภูเขาด้านทิศตะวันตกจำนวนมากหลายสาย โดยเฉพาะบริเวณที่ทางน้ำไหลผ่านบริเวณรอยเลื่อน ปรากฏลักษณะการหักงอของทางน้ำในทิศทางเดียวกันไปทิศตะวันออกเฉียงใต้ เป็นระยะประมาณ 50-160 เมตร บ่งชี้ว่ารอยเลื่อนมีการเลื่อนตัวในแนวระนาบเหลื่อมขวา นอกจากนั้นยังพบสันกัน(เนินเขาปิดกั้นทางน้ำ) บริเวณทิศใต้ของบ้านองหลู อย่างน้อย 2 เนินวางตัวขนานไปตามรอยเลื่อนย่อยองหลู มีผลมาจากเลื่อนตัวของรอยเลื่อนในแนวระนาบ และมีรอยเลื่อนย่อยเกิดขึ้นร่วมกันหลายแนว และด้านทิศเหนือของบ้านองหลูยังพบทางน้ำขนานรอยเลื่อนปรากฏให้เห็นค่อนข้างชัดเจนบริเวณกลางแอ่งสะสมตะกอน ได้แก่ ห้วยองหลู ซึ่งทางน้ำ

ดังกล่าวนั้นวางตัวขนานไปตามแนวรอยเลื่อนย่อยที่ตัดมาในแอ่งสะสมตะกอน จากสภาพธรณีสัณฐานที่ปรากฏให้เห็นอย่างเด่นชัดทั้งในภาพจากดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศ และจากแนวรอยเลื่อนที่ตัดเข้ามาในแอ่งสะสมตะกอนยุคใหม่หลายแนวบ่งชี้ว่ารอยเลื่อนในบริเวณนี้ยังคงเป็นรอยเลื่อนมีพลัง และจากภาพดาวเทียม IKONOS (รูป 3.44) ยังพบว่า รอยเลื่อนย่อยของหลู ได้ทำให้ทางสายเล็ก ๆ หลายสายที่ไหลมาจากภูเขาด้านทิศตะวันตกปรากฏลักษณะการหักงอของทางน้ำในทิศทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ และตัดพาดผ่านเข้ามาในตะกอนยุคปัจจุบัน จึงเชื่อได้ว่ารอยเลื่อนดังกล่าวยังคงเป็นรอยเลื่อนมีพลังที่มีการเลื่อนตัวในแนวระนาบเลื่อนขวา และเคยเลื่อนตัวมาแล้วหลายครั้ง

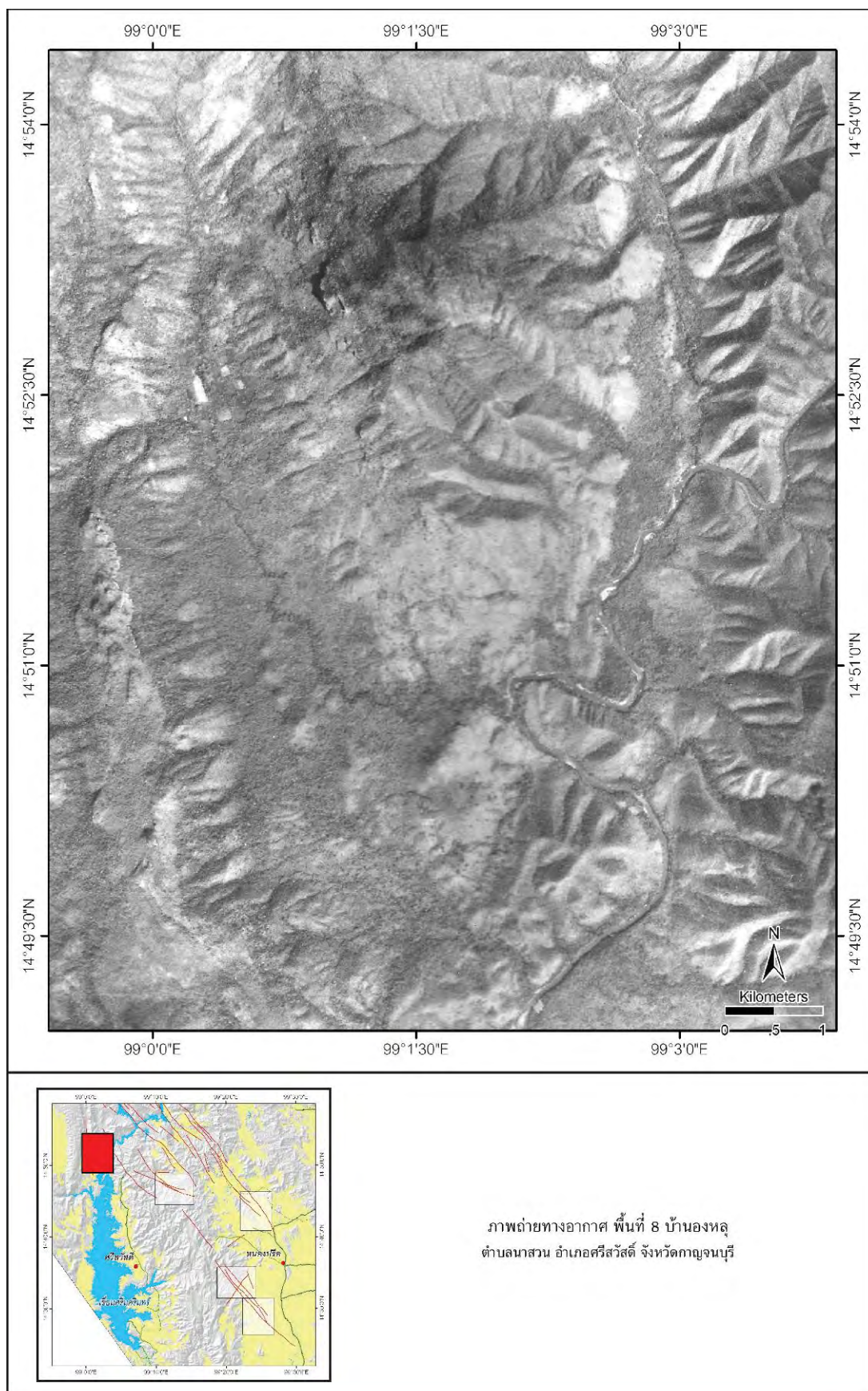
สรุปผลการศึกษาธรณีสัณฐานในพื้นที่บ้านองหลู พบลักษณะธรณีสัณฐานคือ ผาสามเหลี่ยม ธารเลื่อน หุบเขาเส้นตรง สันกัน และผารอยเลื่อนขนาดเล็ก รอยเลื่อนในพื้นที่ที่กำหนดให้เป็นรอยเลื่อนย่อยของหลูและรอยเลื่อนย่อยของกะ หลักฐานเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าการสำรวจภาคสนามเพื่อกำหนดตำแหน่งในการขุดร่องสำรวจได้ดังนี้ คือ บริเวณบ้านองหลู ที่พิกัด UTM 500743E/1641919N และ พิกัด 501119E/1639743N (หมายเลข 5-1 และ 5-2 ในรูป 3.43) ในแผนที่ภูมิประเทศ 1: 50,000 ลำดับชุดที่ L7018 ระวัง 4838 IV (บ้านพุง)

3.2.3 สรุปผลการศึกษาข้อมูลโทรสัมผัส

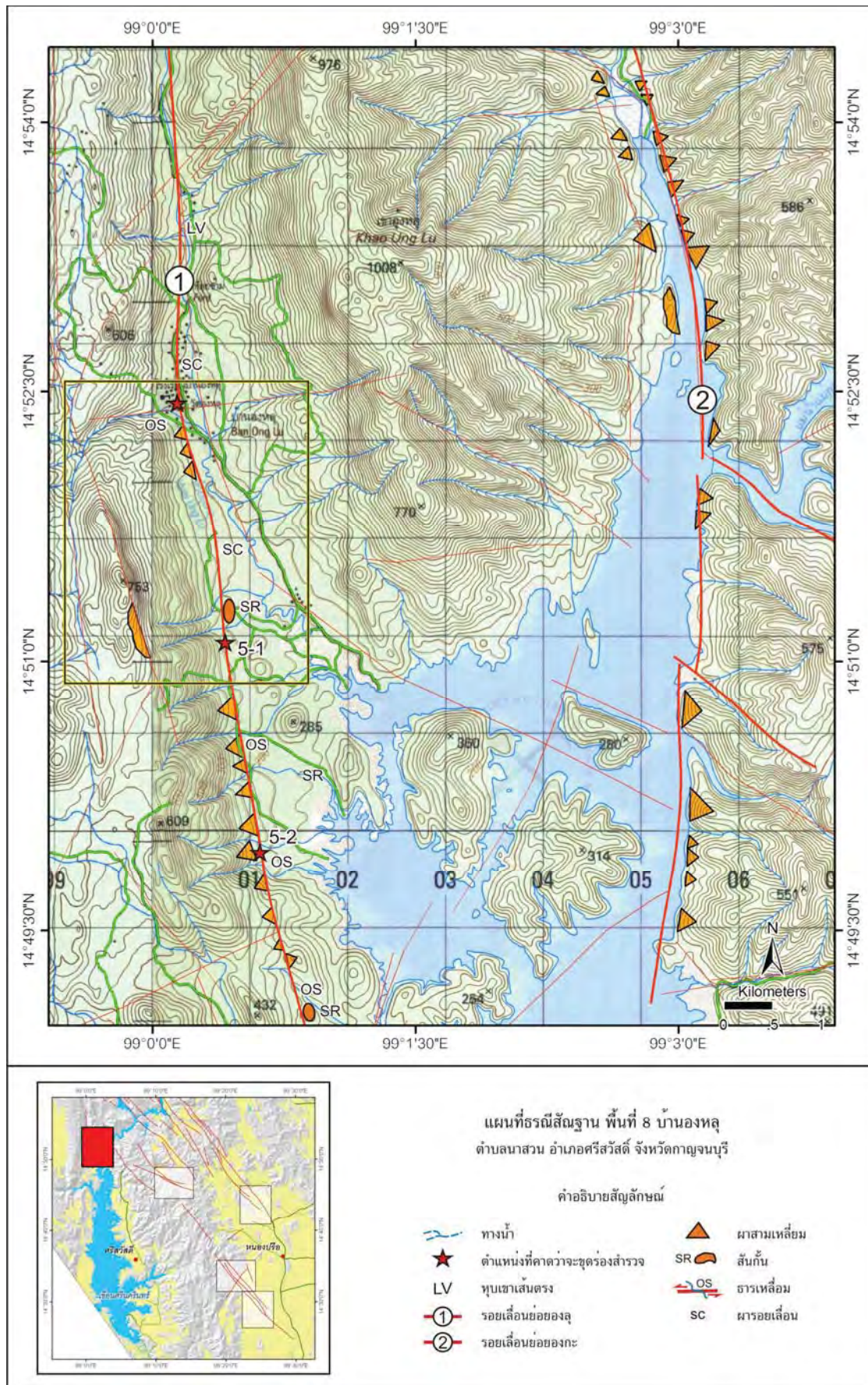
ผลการศึกษาข้อมูลโทรสัมผัส โดยอาศัยการแปลความหมายข้อมูลภาพจากดาวเทียม พบกลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ มีการวางตัวหลัก ๆ ในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ และมีการเลื่อนตัวในแนวระนาบเลื่อนขวา จากแปลความหมายภาพจากดาวเทียมสามารถคัดเลือกพื้นที่ เพื่อศึกษาในรายละเอียดด้วยการแปลความหมายภาพถ่ายทางอากาศ จำนวน 8 พื้นที่ ได้แก่ 1) พื้นที่บ้านพุโคลน 2) พื้นที่บ้านปลายนาสวน 3) พื้นที่บ้านโรงหาวาย 4) พื้นที่บ้านโป่งรี 5) พื้นที่บ้านลำอิชู 6) พื้นที่บ้านเขาสน 7) พื้นที่บ้านกลาง และ 8) พื้นที่บ้านองหลู ผลการศึกษธรณีสัณฐานด้วยการแปลความหมายภาพถ่ายทางอากาศสามารถกำหนดตำแหน่งในการสำรวจภาคสนามเพื่อการขุดร่องสำรวจทั้งหมด 13 ตำแหน่ง แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวร่วมกับข้อมูลธรณีฟิสิกส์ภาคพื้นดิน (GPR และ Resistivity) สภาพธรณีวิทยา ข้อมูลศูนย์กลางแผ่นดินไหว (รูป 2.41) และการเข้าถึงพื้นที่ เพื่อประเมินว่าแต่ละพื้นที่มีข้อดีและข้อด้อยอย่างไร เพื่อทำการคัดสรรพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงในการสำรวจชั้นรายละเอียดต่อไป การลำดับความมีศักยภาพของแต่ละพื้นที่ทำโดย ให้คะแนนแต่ละพื้นที่ ตามลำดับความสำคัญดังตาราง 3.1 คือ สภาพธรณีสัณฐาน (60%) สภาพธรณีวิทยา (20%) ข้อมูลศูนย์กลางแผ่นดินไหว (10%) และการเข้าถึงพื้นที่ (10%) ผลการให้คะแนนจัดลำดับความสำคัญได้สรุปไว้ในตาราง 3.2 จากนั้นจึงทำการสำรวจภาคสนามตามลำดับพื้นที่ที่ได้คะแนนสูงสุด เพื่อทำการคัดสรรพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด แล้วจึงได้วางแผนทำการรังวัดแผนที่ภูมิประเทศชั้นรายละเอียดและขุดร่องสำรวจต่อไป



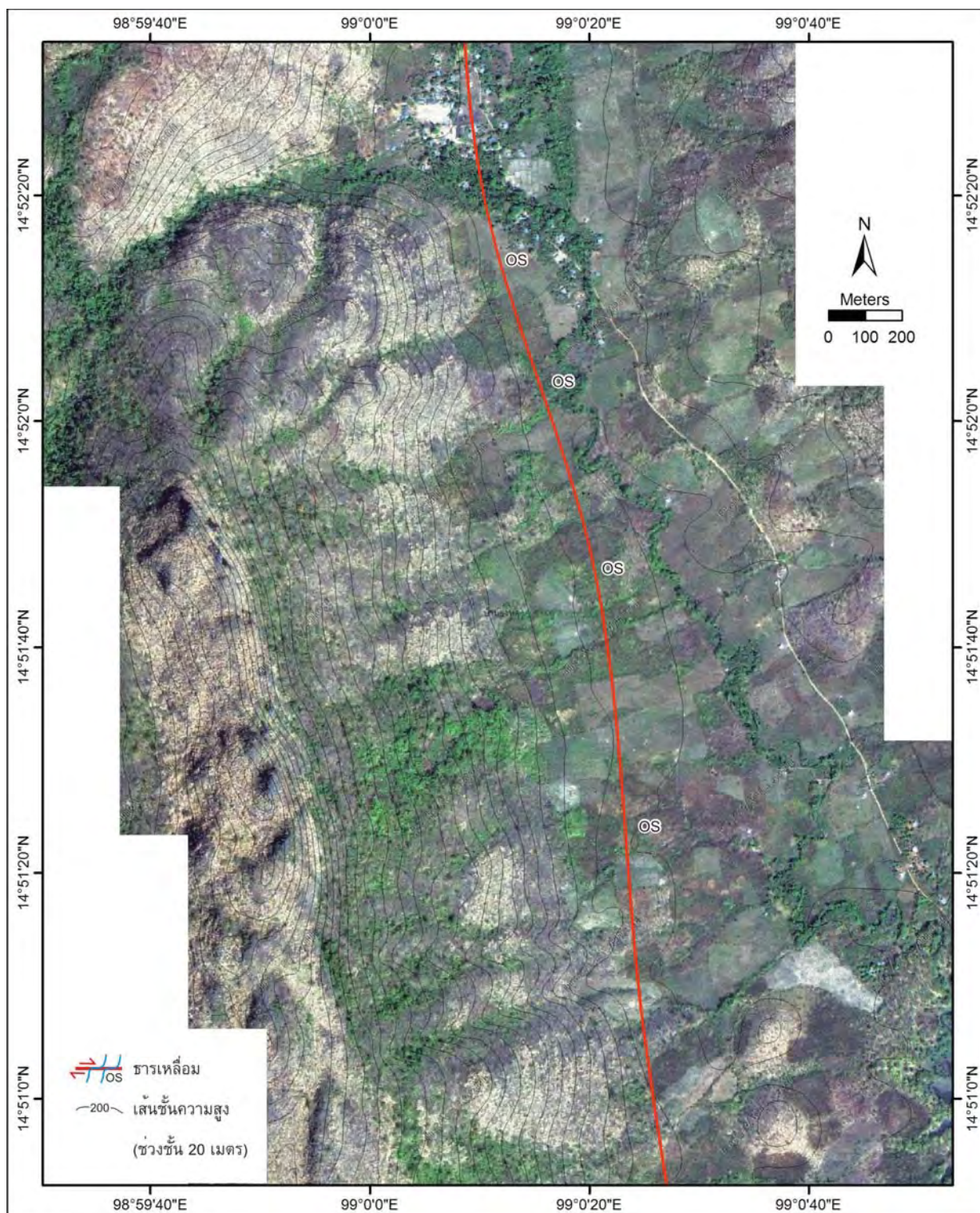
รูป 3.41 แผนที่ธรณีวิทยา พื้นที่ 8 บ้านองหลู ตำบลนาสวน อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์



รูป 3.42 ภาพถ่ายทางอากาศ พื้นที่ 8 บ้านองหลู ตำบลนาสวน อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์



รูป 3.43 แผนที่ธรณีสัณฐาน พื้นที่ 8 บ้านองหลู ตำบลนาสวน อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี



รูป 3.44 ภาพ IKONOS ครอบคลุมพื้นที่ตอนกลางของพื้นที่ 8 บ้านงหลุ ตำบลนาสวน อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี แสดงลักษณะธรณีสัณฐานที่เกิดจากการเลื่อนตัวของรอยเลื่อนมีพลัง ได้แก่ ธารเหลื่อมของทางน้ำหลายสาย และบางส่วนของรอยเลื่อนตัดผ่านเข้าไปในตะกอนดินยุคใหม่

ตาราง 3.1 เกณฑ์การให้คะแนนการคัดเลือกพื้นที่ศึกษาวิจัยชั้นรายละเอียด

ลำดับที่	หลักเกณฑ์การการคัดเลือกพื้นที่ (100%)	ลำดับความสำคัญ (คะแนน)
1	ลักษณะธรณีสัณฐาน (60%) - ผาสามเหลี่ยม - ผารอยเลื่อน - ธารหล่อม - ผารอยเลื่อนขนาดเล็ก - หุบเขาแนวตรง - เนินเขาปิดกั้น - พุน้ำร้อน	1 1 1 1 1 1 1
2	สภาพธรณีวิทยาของรอยเลื่อน (20%) - ชั้นตะกอนดินปัจจุบัน - ระหว่างหินแข็งและชั้นตะกอนดินปัจจุบัน - หินแข็ง	3 2 1
3	ศูนย์กลางแผ่นดินไหว (10%) - พบศูนย์กลางแผ่นดินไหวใกล้เคียงแนวรอยเลื่อน - ไม่พบศูนย์กลางแผ่นดินไหวใกล้เคียงแนวรอยเลื่อน	1 0
4	การเข้าถึงพื้นที่ (10%) - ถนนใช้ได้ทุกฤดู พื้นที่แข็ง - ถนนใช้ได้ทุกฤดู พื้นที่อ่อน - ถนนใช้ได้ในฤดูแล้ง พื้นที่อ่อน - ทางเกวียน	4 3 2 1

ตาราง 3.2 การศึกษาธารณีวิทยาแผ่นดินไหวโดยอาศัยข้อมูลโทรสัมผัสในพื้นที่ศึกษาวิจัย แสดงความเหมาะสมในการคัดเลือกพื้นที่ศึกษาวิจัยระยะเลียด

ลำดับที่	พื้นที่	ตำแหน่ง	East Grid	North Grid	รอยเลื่อนย่อย	ธรณีสัณฐาน (60%)	ธรณีวิทยา (20%)	แผ่นดินไหว (10%)	การเข้าถึง (10%)	คะแนนรวม
1	1_1	บ้านเขาส้าง	504753	1566482	พุโตน	2	2	0	1	1.70
2	1_2	บ้านพุโตน	508184	1563118	พุโตน	4	3	1	3	3.40
4	2_1	บ้านปลายดินสอ	505378	1599679	เจ้าพร	2	2	0	1	1.70
5	2_2	บ้านปลายดินสอ	504503	1599264	ปลายดินสอ	4	3	1	3	3.40
6	3_1	บ้านทองกาเลีย	441842	1679984	เจดีย์สามองค์	2	2	0	1	1.70
7	3_2	บ้านโรงหาว	442561	1678814	สังขละบุรี	4	3	1	3	3.40
8	1_1	บ้านโป่งรี	543178	1602802	หนองปรือ	4	3	0	3	3.30
9	1_2	วัดเทพประทานพร	543655	1604643	โป่งรี	2	2	0	3	1.90
10	1_3	เขาเจ้าน้อยใต้	540906	1605187	หนองปรือ	2	2	0	2	1.80
11	2_1	ลำอู	538513	1607696	ลำอู	3	2	0	3	2.50
12	2_2	เขาเจ้าน้อยเหนือ	542527	1606118	หนองปรือ	5	2	0	2	3.60
13	2_1	บ้านเขาสนเหนือ	542375	1628909	เขาสน	5	2	0	3	3.70
14	2_2	บ้านเขาสนใต้	543191	1628057	เขาสน	1	3	0	1	1.30
15	4_1	บ้านกลางเหนือ	520161	1635534	ตีนต	3	2	1	2	2.50
16	4_2	บ้านกลางใต้	520083	1634779	พุตลอง	2	2	1	2	1.90
17	4_3	บ้านบึงชะโด	521786	1633941	พุตลอง	3	2	1	1	2.40
18	4_4	บ้านพุตลอง	524584	1632782	พุตลอง	3	2	1	1	2.40
19	5_1	บ้านองหลูเหนือ	500743	1641919	องหลู	4	2	1	1	3.00
20	5_2	บ้านองหลูใต้	501119	1639743	องหลู	3	2	1	1	2.40

บทที่ 4

การสำรวจภาคสนาม

การสำรวจข้อมูลในภาคสนามเพื่อตรวจสอบลักษณะธรณีสัณฐานของพื้นที่ศึกษาวิจัยที่ได้รับอิทธิพลจากรอยเลื่อน เพื่อกำหนดตำแหน่งจุดร่องสำรวจในการศึกษาธรณียารึกในชั้นดินของรอยเลื่อน ภายหลังจากการสำรวจตลอดพื้นที่แล้วพบว่าพื้นที่ที่คัดสรรได้ตามกรอบเวลาและงบประมาณที่จะศึกษาวิจัยชั้นรายละเอียดนั้น มีจำนวน 6 พื้นที่ ได้แก่ 1) บ้านพุโคลน 2) บ้านปลายดินสอ 3) บ้านโรงหาวาย 4) บ้านโป่งรี 5) บ้านลำอี่ชู และ 6) บ้านเขาสน ขั้นตอนการสำรวจชั้นรายละเอียดประกอบด้วย การรังวัดภูมิประเทศชั้นรายละเอียด มาตรฐาน 1:1,000 การสำรวจข้อมูลธรณีสัณฐาน การขุดร่องสำรวจ และการอธิบายลักษณะการสะสมตัวของชั้นตะกอนดิน รวมทั้งการเก็บตัวอย่างตะกอนดินและอินทรีย์วัตถุ สำหรับการประเมินขนาดแผ่นดินไหวสูงสุดที่เคยเกิดขึ้นในอดีต (M) นั้น ใช้สมการความสัมพันธ์จากการศึกษาวิจัยของ Well และ Coppersmith (1994) ดังนี้

$$M = 5.08 + 1.16 * \log (SRL)$$

เมื่อ SRL เป็น Surface rupture length ซึ่งหมายถึงค่าความยาวของรอยแตกที่ปรากฏบนพื้นผิวหรือความยาวของรอยเลื่อนในแต่ละส่วน (segment) ที่ได้จากการแปลความหมายทางโทรสัมผัสและการตรวจสอบในภาคสนาม

อนึ่งในการสำรวจภาคสนามในครั้งนี้ได้รายงานผลค่าการวางตัวของธรณีวิทยาโครงสร้างในแบบมุมเท/ทิศทางการเอียงเท (dip/dip direction) เช่น $45^{\circ}/145^{\circ}$ ซึ่งคือรอยเลื่อนมีค่าการเอียงเทไปทิศตะวันออกเฉียงใต้ด้วยมุมเท 45 องศา รอยเลื่อนมีทิศทางการวางตัวในทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้

4.1 การรังวัดแผนที่ภูมิประเทศชั้นรายละเอียด

การสำรวจจัดทำแผนที่ภูมิประเทศชั้นรายละเอียดมีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างภาพภูมิลักษณะของพื้นที่นั้นอย่างละเอียด และจัดทำแผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1:1,000 ซึ่งช่วยให้สามารถคำนวณหาระยะทาง การเคลื่อนที่ของทางน้ำที่เลื่อนออกจากกันจากอิทธิพลของการเลื่อนตัวในแนวระนาบของรอยเลื่อน มีพลัง และการกำหนดตำแหน่งที่จะทำการสำรวจธรณีสัณฐานภาคพื้นดินได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสำรวจด้วยวิธีวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า (resistivity) และ/หรือด้วยวิธีเรดาร์ทะลุพื้นดิน (ground penetrating radar; GPR) รวมทั้งการช่วยในการกำหนดตำแหน่งจุดร่องสำรวจรอยเลื่อนที่ถูกต้องแม่นยำ

การสำรวจภูมิประเทศ เป็นการจำลองรูปทรงสัณฐานของภูมิประเทศจริงมาอยู่ในรูปสองมิติ เพื่อให้เห็นภาพโดยรวมของพื้นที่ เช่น ปริมาตร รูปร่าง ขอบเขต ทิศทาง ตำแหน่ง และความสูงของแต่ละจุด เป็นต้น โดยการสำรวจต้องอาศัยข้อมูลหลักอย่างน้อย 3 ประการ คือ ระยะทาง ทิศทาง และกำหนดสูงหรือระดับ โดยขั้นตอนการสำรวจแผนที่ภูมิประเทศชั้นรายละเอียด มาตรฐาน 1:1,000 มีขั้นตอนดังนี้

- 1) สำรวจพื้นที่ที่ทำการสำรวจชั้นรายละเอียด โดยจัดสร้างโครงร่างการสำรวจ โดยวิธีวงรอบ คือทำการวางหมุดโดยรอบพื้นที่ศึกษาวิจัย แล้วทำการวัดมุมและระยะห่างระหว่างหมุด ด้วยกล้องที่โอดไลต์ (Theodolite) ซึ่งเป็นการสร้างหมุดบังคับในทางราบอ้างอิงหลัก
- 2) สร้างหมุดบังคับในทางตั้งอ้างอิงหลัก โดยวิธีการกำหนดความสูงของภูมิประเทศจากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ด้วยเครื่องหาพิคตภูมิศาสตร์จากดาวเทียม
- 3) หาค่าของหมุดต่างๆ ที่วางไว้โดยรอบพื้นที่ศึกษาวิจัย โดยทำการหาค่าทั้งในทางราบและทางตั้ง เพื่อนำค่าเหล่านั้นมาเขียนค่าลงในแผนที่ภูมิประเทศที่ทำการสร้างขึ้น
- 4) เก็บรายละเอียดต่างๆ จากธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ทางน้ำ ถนน บ้านเรือน
- 5) ทำการคำนวณหามุมและความสูงต่ำของพื้นที่นั้นๆ หลังการเก็บค่าของหมุดต่างๆ แล้ว
- และ
- 6) จัดทำแผนที่ภูมิประเทศ โดยนำรายละเอียดทั้งหมดมาประมวลผล

4.2 การสำรวจธรณีฟิสิกส์ภาคพื้นดิน

การสำรวจธรณีฟิสิกส์ภาคพื้นดิน เป็นการสำรวจเพื่อค้นหาแนวธรณีวิทยาโครงสร้างใต้พื้นดินหรือความไม่ต่อเนื่องของชั้นตะกอนดิน/หิน ซึ่งมีโอกาสสูงที่จะเป็นตำแหน่งของรอยเลื่อนที่ซ่อนอยู่ใต้ดิน การสำรวจธรณีฟิสิกส์ภาคพื้นดินในงานศึกษาวิจัยครั้งนี้ในแต่ละพื้นที่ใช้ 2 วิธี คือ วิธีวัดสภาพต้านทานไฟฟ้า และวิธีเรดาร์ทะลุพื้นดิน ดังนี้

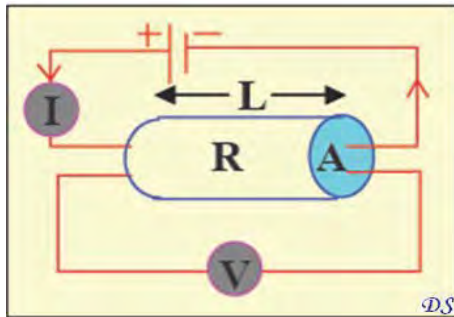
4.2.1 การสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยวิธีวัดสภาพต้านทานไฟฟ้า

การสำรวจวัดสภาพต้านทานไฟฟ้าภาคพื้นดินอาศัยคุณสมบัติเฉพาะตัวทางไฟฟ้าของสภาพดิน-หินใต้ผิวดิน เนื่องด้วยชั้นดิน-หินแต่ละชนิดมีองค์ประกอบของแร่ ความพรุน และค่าการซึมผ่านของน้ำแตกต่างกัน วิธีนี้ใช้กันแพร่หลายและมีประโยชน์อย่างมากในการสำรวจหาชั้นน้ำบาดาล ใช้หาขอบเขตการแทรกตัวของชั้นน้ำเค็ม ใช้หาขอบเขตรอยเลื่อนหรือรอยเฉือน ใช้หาโพรงใต้ผิวดิน ใช้ตรวจสอบสภาพการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำใต้ผิวดิน โดยมีหลักการทำงานดังนี้

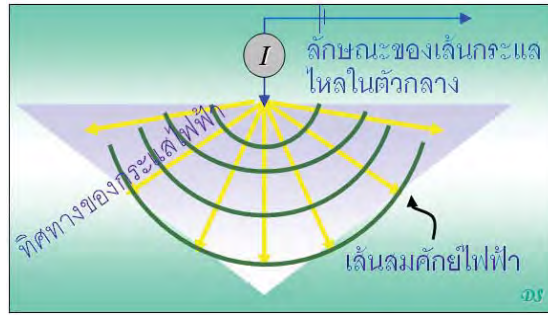
4.2.1.1 หลักการสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า

การสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าเริ่มด้วยการปล่อยกระแสไฟฟ้าลงไปในดินผ่านทางขั้วไฟฟ้า 2 ขั้ว และวัดศักย์ไฟฟ้าบนผิวดิน โดยศักย์ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนั้นสัมพันธ์กับสภาพต้านทานไฟฟ้าใต้ผิวดิน เพื่อใช้แยกความแตกต่างของสภาพทางธรณีวิทยา ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยา การเรียงตัวของชั้นดิน/ชั้นตะกอน และความลึกของชั้นหินดาน (bedrock)

ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของสสารใต้ดินเป็นความต้านทานระหว่างผิวด้านตรงข้ามของแท่งลูกบาศก์ของสสาร กรณีของทรงกระบอกตัวนำที่มีสภาพต้านทานไฟฟ้า R ความยาว L พื้นที่หน้าตัด A และค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า ρ (รูป 4.1)



(ก)



(ข)

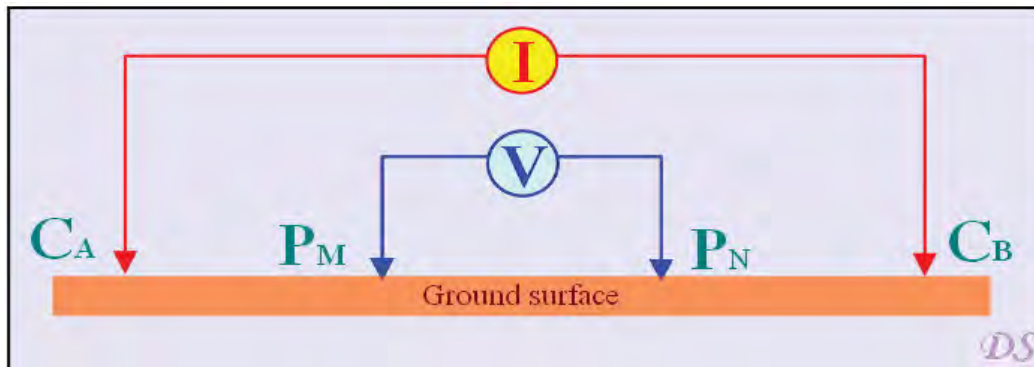
รูป 4.1 (ก) กระแสไฟฟ้า I ไหลผ่านตัวกลางรูปทรงกระบอกของสารเอกพันธ์

(ข) การไหลของกระแสไฟฟ้าจากขั้วไฟฟ้าเดี่ยว

$$\rho = R \frac{A}{L} \dots\dots\dots(1)$$

จากรูป 4.1 กระแสไฟฟ้า I เดินทางจากขั้วไฟฟ้าตามแนวรัศมีและกระจายสม่ำเสมอบนเส้นขอบครึ่งทรงกลมหรือพื้นผิวของศักย์ไฟฟ้าที่มีขั้วไฟฟ้าอยู่ที่จุดศูนย์กลาง ที่ระยะ r พื้นที่ของเส้นขอบครึ่งทรงกลมเป็น $2\pi r^2$ สามารถคำนวณหา ศักย์ไฟฟ้าที่ระยะ r (V_r) ดังรูป 4.2

$$V_r = \frac{\rho I}{2\pi r} \dots\dots\dots(2)$$



รูป 4.2 การวางขั้วไฟฟ้า ในการสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า

ในการวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้านั้นประกอบด้วย ขั้ววัดศักย์ไฟฟ้า (potential electrodes, PM และ PN) ต่อเข้ากับโวลต์มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า (current electrodes, CA และ CB) ต่อเข้ากับแอมมิเตอร์

เมื่อกระแสไฟฟ้าถูกปล่อยลงสู่ผิวดินโดยผ่านทางขั้วกระแสไฟฟ้าแล้ววัดค่าศักย์ไฟฟ้าบนผิวดิน ศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุดที่แตกต่างกัน ทำให้สามารถคำนวณค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าได้จากสูตร

$$\rho = \frac{2\pi V_{MN}}{i} \left(\frac{1}{M_A} - \frac{1}{M_B} - \frac{1}{N_A} + \frac{1}{N_B} \right) \dots\dots\dots (3)$$

เมื่อ MA MB เป็นระยะห่างจาก PM กับ CA และ CB ตามลำดับ

NA NB เป็นระยะห่างจาก PN กับ CA และ CB ตามลำดับ

การประมวลผลข้อมูลค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า ต้องคำนวณเป็นค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าปรากฏ (Apparent resistivity, ρ_a) มีหน่วยเป็นโอห์ม-เมตร ($\Omega.m$) จากค่ากระแสไฟฟ้าและค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าเพื่อใช้ในการแปลความหมายข้อมูล ตามสมการ (4)

$$\rho_a = \left(\frac{V_{MN}}{I} \right) \times K \dots\dots\dots (4)$$

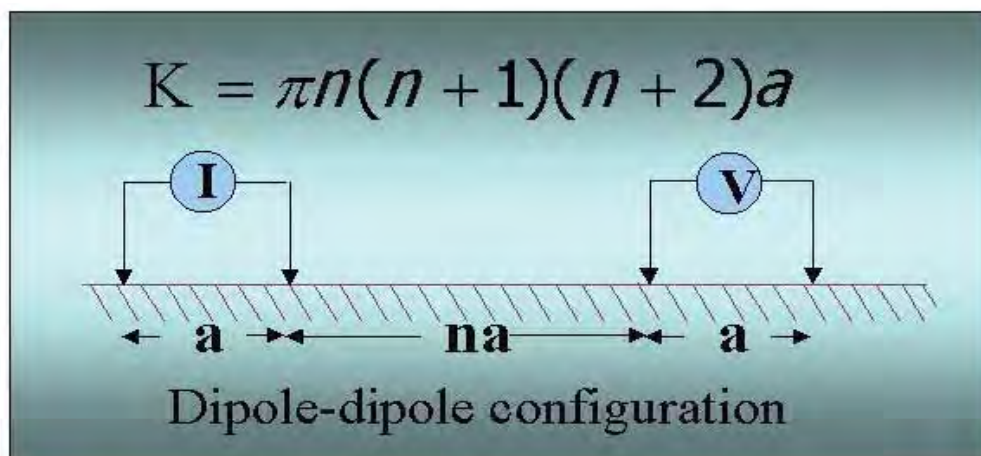
เมื่อ K เป็นค่าคงที่ของระบบขั้วไฟฟ้าและขึ้นอยู่กับระยะห่างของขั้วไฟฟ้า (geometric factor)

4.2.1.2 การสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าเชิง 2 มิติ (2D Resistivity imaging survey)

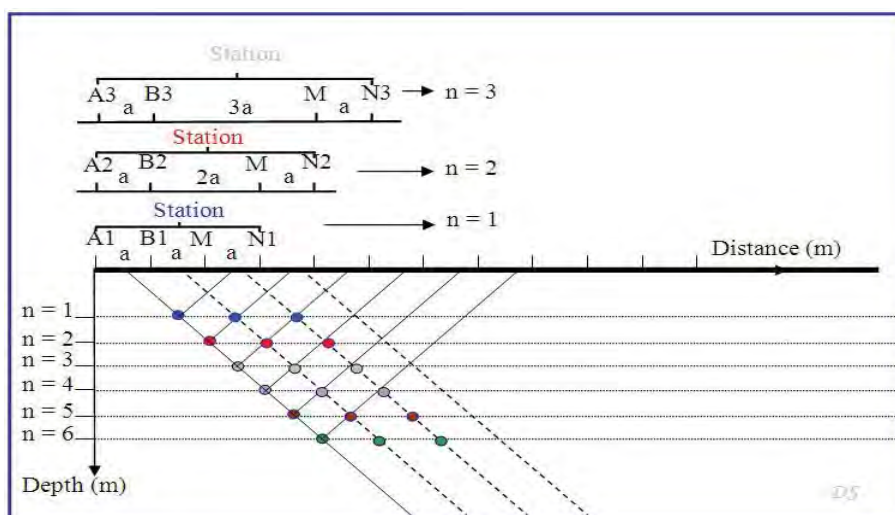
การสำรวจด้วยวิธีการสร้างภาพจากค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าเชิง 2 มิตินั้นใช้ระบบการอ่านด้วยเครื่องแบบหลายขั้ว ซึ่งออกแบบระบบการเก็บข้อมูลอย่างอัตโนมัติ และใช้วิธีการวางขั้วไฟฟ้าแบบไดโพล-ไดโพล (Dipole-dipole)

ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า (ρ_a) ของระบบการวางขั้วไฟฟ้าแบบไดโพล-ไดโพล สามารถคำนวณได้ตามสมการ (5) ดังรูป 4.3 ส่วนการออกแบบการสำรวจนั้น กำหนดให้ n คือ ระดับความลึกของข้อมูล; เมื่อ a มีค่าเพิ่มขึ้น (รูป 4.4)

$$\rho_a = 2\pi(n-1)n(n+1)l \frac{\Delta v}{I}$$



รูป 4.3 ระบบขั้วไฟฟ้าแบบไดโพล-ไดโพล



รูป 4.4 การออกแบบการอ่านข้อมูลของการสำรวจเชิง 2 มิติ

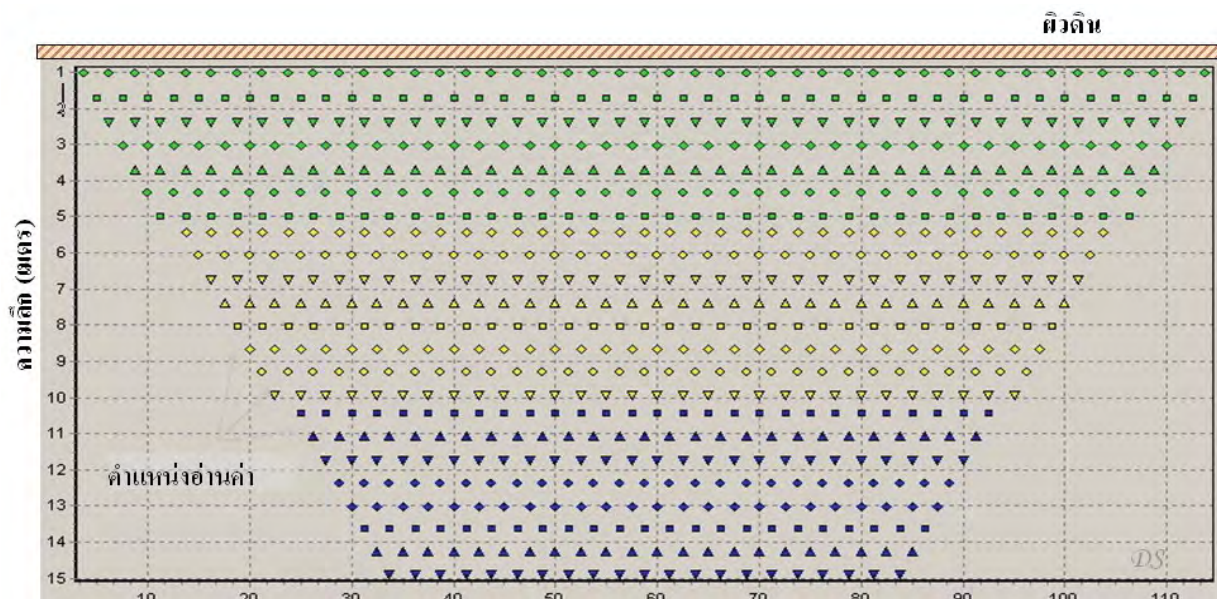
4.2.1.3 ขั้นตอนการสำรวจในภาคสนาม

เครื่องมือสำรวจ เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท SYSCAL R1 PLUS Switch-48 (รูป 4.5) ส่วนการออกแบบการสำรวจในครั้งนี้แสดงดังรูป 4.6 ข้อมูลที่ได้ถูกถ่ายเข้าสู่คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม PROSYS II และทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม RES2Dinv Version 2.55

นำผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยวิธีวัดสภาพต้านทานไฟฟ้า มาประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรม RES2DINV version 3.55 และการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลแล้ว สามารถแยกบริเวณที่มีความไม่ต่อเนื่องของค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของชั้นตะกอน ตั้งแต่ชั้นหน้าดินที่มีสภาพแห้งและมีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าค่อนข้างสูง ออกจากส่วนชั้นลึกที่เป็นตะกอนทราย/ดินเหนียวที่มีน้ำแทรกและมีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าค่อนข้างต่ำ จนถึงหินดานที่มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าค่อนข้างสูงมาก (มากกว่า 100 โอห์ม-เมตร)



รูป 4.5 เครื่องมือวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า รุ่น SYSCAL R1 PLUS Switch-48



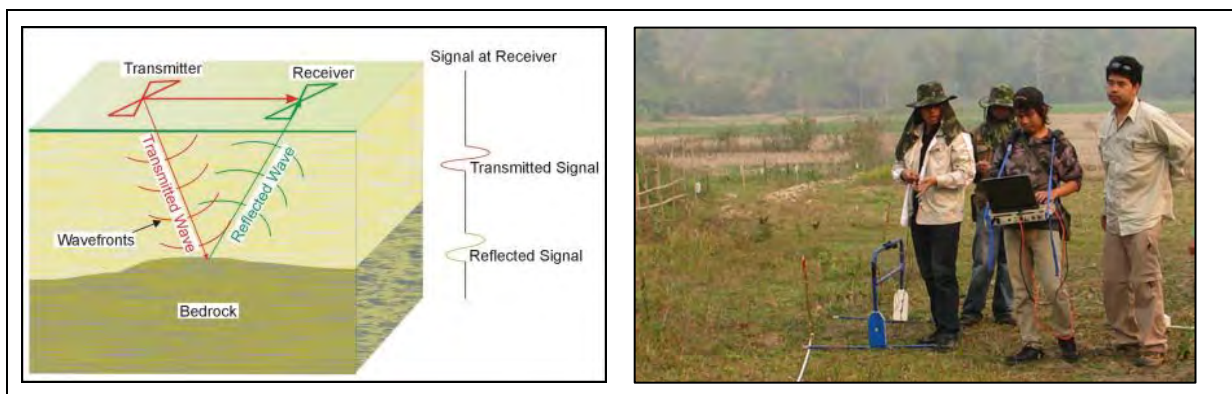
รูป 4.6 การวางระบบสำรวจแบบ Multi-electrode กำหนดขั้วไฟฟ้าแบบ Dipole-Dipole ระยะห่างขั้วไฟฟ้า 2 เมตร เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต่อเนื่องกัน ลึกประมาณ 5 เมตร

4.2.2 วิธีการสำรวจด้วยวิธีธรณีฟิสิกส์ภาคพื้นดิน ด้วยวิธีเรดาร์ทะลุพื้นดิน

การสำรวจธรณีฟิสิกส์ภาคพื้นดินด้วยวิธีเรดาร์ทะลุพื้นดิน หรือเรียกสั้น ๆ ว่า GPR เป็นวิธีการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ที่ช่วยในการกำหนดตำแหน่งของรอยเลื่อนหรือความไม่ต่อเนื่องของชั้นตะกอนดินหรือชั้นหิน หลักการทำงานของเครื่องมือสำรวจธรณีฟิสิกส์ภาคพื้นดินด้วยวิธีเรดาร์ทะลุพื้นดิน คือพัลส์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่สูง (50 – 1,000 MHz) ส่งจากสายอากาศส่งสัญญาณลงไปในใต้พื้นดิน เมื่อพัลส์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่สูงเหล่านี้ตกกระทบรอยต่อระหว่างตัวกลาง (เช่น ชั้นดินหรือชั้นหิน) ที่มีความเร็วของพัลส์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ในตัวกลางนั้นต่างกัน ส่วนหนึ่งของพัลส์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่สูงนี้จะสะท้อนกลับมายังผิวดินและถูกตรวจรับไว้ได้โดยสายอากาศรับสัญญาณ ส่วนที่เหลือจะหักเหผ่านลงไปในชั้นดินที่อยู่ด้านล่างต่อไป คลื่นพัลส์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สะท้อนขึ้นมาจากข้างใต้มายังเสาอากาศดังกล่าว เมื่อผ่านการประมวลผลข้อมูลได้เป็นภาพตัดขวางของพื้นที่ข้างใต้บริเวณที่สำรวจ ซึ่งช่วยให้ทราบถึงลักษณะและโครงสร้างต่างๆ ข้างใต้พื้นดินได้ ดังรูป 4.7

ข้อได้เปรียบของการสำรวจโดยวิธีเรดาร์ทะลุพื้นดินคือ สามารถให้รายละเอียดที่ค่อนข้างสูงมากของพื้นที่สำรวจ เมื่อเทียบกับการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยวิธีอื่นๆ แต่เนื่องจากพัลส์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีความถี่สูงมาก จึงสามารถสูญเสียพลังงานได้ง่ายเมื่อเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางเป็นระยะทางมากๆ การสำรวจด้วยเรดาร์ทะลุพื้นดินจึงเหมาะสมต่อการสำรวจในระดับตื้น (น้อยกว่า 10-20 เมตร) แต่ต้องการรายละเอียดสูง จึงเหมาะที่จะใช้ในการช่วยให้เห็นภาพข้างใต้เพื่อกำหนดตำแหน่งขุดร่องสำรวจที่อยู่ค่อนข้างตื้นในการศึกษาในครั้งนี้

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้เป็น GPR Zond System ของบริษัท Radar Systems, Inc. โดยเลือกใช้ชุดสายอากาศความถี่ 150 และ 900 MHz โดยระยะห่างระหว่างเสาอากาศสำหรับส่งและรับสัญญาณ 1 เมตร การสำรวจ GPR ในแนววัดต่างๆ ใช้ระยะห่างของจุดวัดบนแต่ละแนววัดเท่ากับ 0.5 เมตร



รูป 4.7 หลักการทำงานของเครื่องมือสำรวจธรณีฟิสิกส์ภาคพื้นดินด้วยวิธีเรดาร์ทะลุพื้นดิน (GPR) (<http://www.cflhd.gov/agm/images/fig111.jpg>) (ซ้าย) และการทำงานในภาคสนาม (ขวา)

4.2.3 การประมวลผลข้อมูล

ข้อมูลที่บันทึกได้ผ่านขบวนการประมวลผลข้อมูล ด้วยโปรแกรม REFLEXW[®] ที่หน่วยปฏิบัติการวิจัยธรณีวิทยาแผ่นดินไหวและธรณีแปรสัณฐานผืนแผ่นดินเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หรือ EATGRU จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ให้ความอนุเคราะห์ที่โปรแกรม) ตามลำดับดังนี้

1. กำจัดสัญญาณรบกวนความถี่ต่ำ หรือการ ทำ dewow
2. การตั้งเวลาเริ่มต้นสัญญาณให้เป็นศูนย์ (set zero time)
3. ทำการขยายสัญญาณเพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความชัดเจนมากขึ้น (gain)
4. ใช้การกรองความถี่แบบจำกัดช่วงความถี่ (bandpass filter) เพื่อกำจัดสัญญาณรบกวนความถี่ต่ำและความถี่สูงที่ไม่ต้องการออกจากสัญญาณที่บันทึก
5. แก้ค่าความสูงตามลักษณะภูมิประเทศเพื่อให้ภาพที่ปรากฏสะท้อนลักษณะภูมิประเทศจริง (static correction)
6. ทำ migration เพื่อให้ข้อมูลที่ได้เป็นภาพของโครงสร้างใต้ดินที่ถูกต้อง และ
7. การนำเสนอภาพสัญญาณเรดาร์ที่ประมวลผลแล้วเป็นภาพตัดขวางเชิงความลึก (depth section) โดยเลือกใช้ความเร็วของคลื่นเรดาร์ในช่วง 100–150 m/ μ s ซึ่งเป็นค่าความเร็วเฉลี่ยของตะกอนดิน ที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่

4.3 ผลการสำรวจภาคสนาม

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ดำเนินงานในพื้นที่ที่มีศักยภาพได้รับการคัดสรรแล้วจำนวน 6 พื้นที่ ดังนี้

4.3.1 พื้นที่ 1 บริเวณบ้านพุโคลน ตำบลวังกระแจะ อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่

พื้นที่บ้านพุโคลน อยู่ห่างจากอำเภอไทรโยคไปด้านทิศตะวันตกประมาณ 6 กิโลเมตร การเข้าถึงพื้นที่เริ่มจากอำเภอเมืองกาญจนบุรีตามถนนหลวงหมายเลข 323 แล้วเลี้ยวซ้ายไปตามถนนหลวง

หมายเลข 3343 ถึง อำเภอไทรโยค ต่อด้วยถนนลาดยางไปถึงบ้านพุน้อย เลี้ยวขวาไปตามถนนเลียบแนวท่อส่งก๊าซ ถึงบ้านพุโคลน พื้นที่ศึกษาวิจัยอยู่ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของบ้านพุโคลน มีสภาพเป็นไร่มันสำปะหลัง และสวนมะละกอ สภาพธรณีวิทยาของพื้นที่ประกอบด้วย หินทรายยุคคาร์บอนิเฟอรัส ที่วางตัวอยู่ใต้หินปูน และหินปูนเนื้อโดโลไมต์ ยุคเพอร์เมียน และหินปูนเหล่านี้ถูกปิดทับอย่างไม่ต่อเนื่องด้วยหินทราย หินทรายแป้ง และหินปูนกรวดมน สีแดง ชั้นหนา ยุคจูแรสซิก ซึ่งหินแข็งเหล่านี้วางตัวรองรับแบบไม่ต่อเนื่องกับชั้นตะกอนยุคควอเทอร์นารี ที่ถูกพัดพามาโดยแม่น้ำแควน้อยและทางน้ำสาขา ชั้นตะกอนดังกล่าวประกอบด้วยกรวด ทราย ทรายแป้ง ศิลาลงและดินเหนียว จากการศึกษาในเบื้องต้นพบว่ามีความรอยเลื่อนที่มีศักยภาพเป็นรอยเลื่อนมีพลังวางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้พาดผ่านตอนกลางของพื้นที่ให้รอยเลื่อนดังกล่าวให้ชื่อว่า รอยเลื่อนย่อยพุโคลน

ผลการศึกษาข้อมูลภาคสนาม

การแปลความหมายข้อมูลโทรสัมผัส พบแนวรอยเลื่อนที่น่าสนใจวางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ และเอียงเทไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือ คณะนักวิจัยได้เข้าตรวจสอบพื้นที่นี้และพบลักษณะภูมิประเทศประกอบด้วยภูเขาสูงด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ พื้นที่ราบด้านด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ลักษณะธรณีสัณฐานที่บ่งชี้ถึงควมมีพลังของพื้นที่ ได้แก่ ฝาสสามเหลี่ยม ในบริเวณบ้านพุโคลน และบ้านเขาช้างไม่น้อยกว่า 17 ฝา โดยฝามีสูงเฉลี่ยประมาณ 160-180 เมตร มีความลาดชันประมาณ 45-50 องศา โดยทั้งหมดหันไปด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และยังพบว่าทางน้ำหลายสายที่ไหลลงมาจากเขาสูงด้านตะวันตกของพื้นที่โดยเฉพาะบริเวณใกล้กับฐานของหน้าฝาสสามเหลี่ยม ในส่วนที่ทางน้ำไหลตัดผ่านแนวรอยเลื่อน พบทางน้ำหลายสายมีลักษณะหักงอไปในทิศทางเดียวกันอย่างเป็นระบบที่ถูกเรียกว่า ธารเหลื่อม เช่น ห้วยตาหม่อง และห้วยพุไคร้ เป็นต้น โดยหักงอไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นระยะประมาณ 50-160 เมตร ลักษณะธารเหลื่อมดังกล่าวนี้ เกิดจากการเลื่อนที่ของรอยเลื่อนในแนวระนาบเหลื่อมขวา (right lateral strike-slip fault) และจากกระแยกการหักงอของแต่ละทางน้ำที่มีระยะทางไม่เท่ากันนั้น บ่งชี้ว่ารอยเลื่อนย่อยพุโคลนเคยมีการเลื่อนตัวหลายครั้ง พื้นที่บริเวณบ้านพุโคลนที่เหมาะสมในการดำเนินงานขั้นตอนต่อไปอยู่ ณ พิกัด UTM 508184E/1563118N ในแผนที่ภูมิประเทศ 1: 50,000 ลำดับชุดที่ L7018 ระวาง 4837 III (อำเภอไทรโยค) ซึ่งเป็นบริเวณที่มีรอยเลื่อนย่อยพุโคลนพาดผ่าน (รูป 4.8)



รูป 4.8 ลักษณะภูมิประเทศพื้นที่บ้านพุโคลน อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี โดยมีแนวรอยเลื่อนวางตัวในทิศ ตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ (มองไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้)

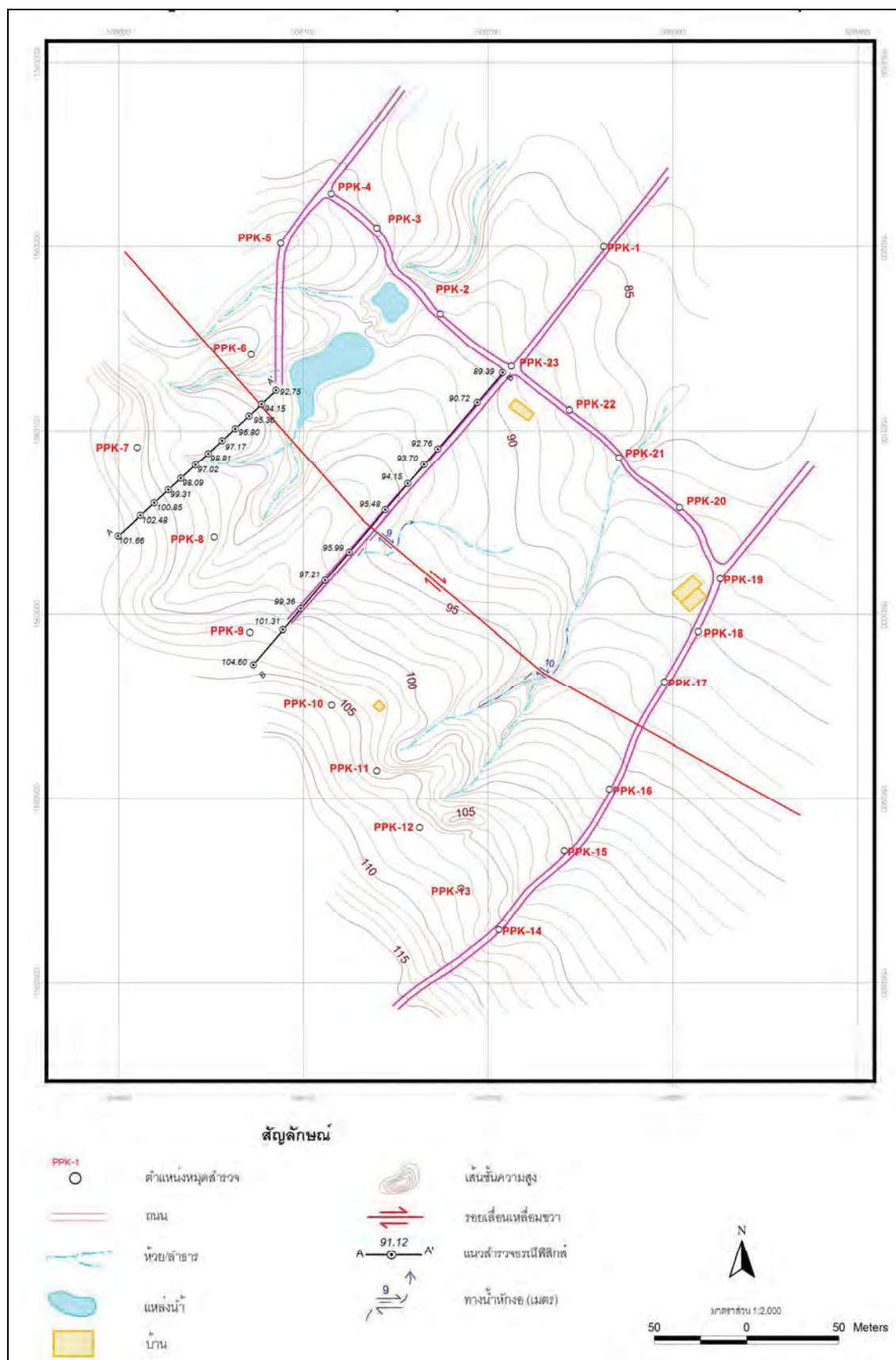
ผลการรังวัดแผนที่ภูมิประเทศชั้นรายละเอียด

การรังวัดแผนที่ภูมิประเทศโดยละเอียดครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 20,000 ตารางเมตร ผลจากการรังวัดแผนที่ภูมิประเทศในครั้งนี้ปรากฏลักษณะธรณีสัณฐานที่สำคัญเด่นชัดขึ้นมา ได้แก่ ฝารอยเลื่อนขนาดเล็กที่วางตัวขนานไปตามหน้าผาของภูเขาที่อยู่ด้านหลัง พร้อมทั้งการหักงอของทางน้ำขนาดเล็กหลายสายที่ไหลลงมาจากเทือกเขาข้างฟิด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ที่แสดงการหักงอไปทางด้านตะวันออกเฉียงใต้ บ่งชี้ว่ารอยเลื่อนย่อยพุโคลนการเลื่อนตัวในแนวระนาบเหลื่อมขวาเป็นระยะทาง 9-10 เมตร (รูป 4.9)

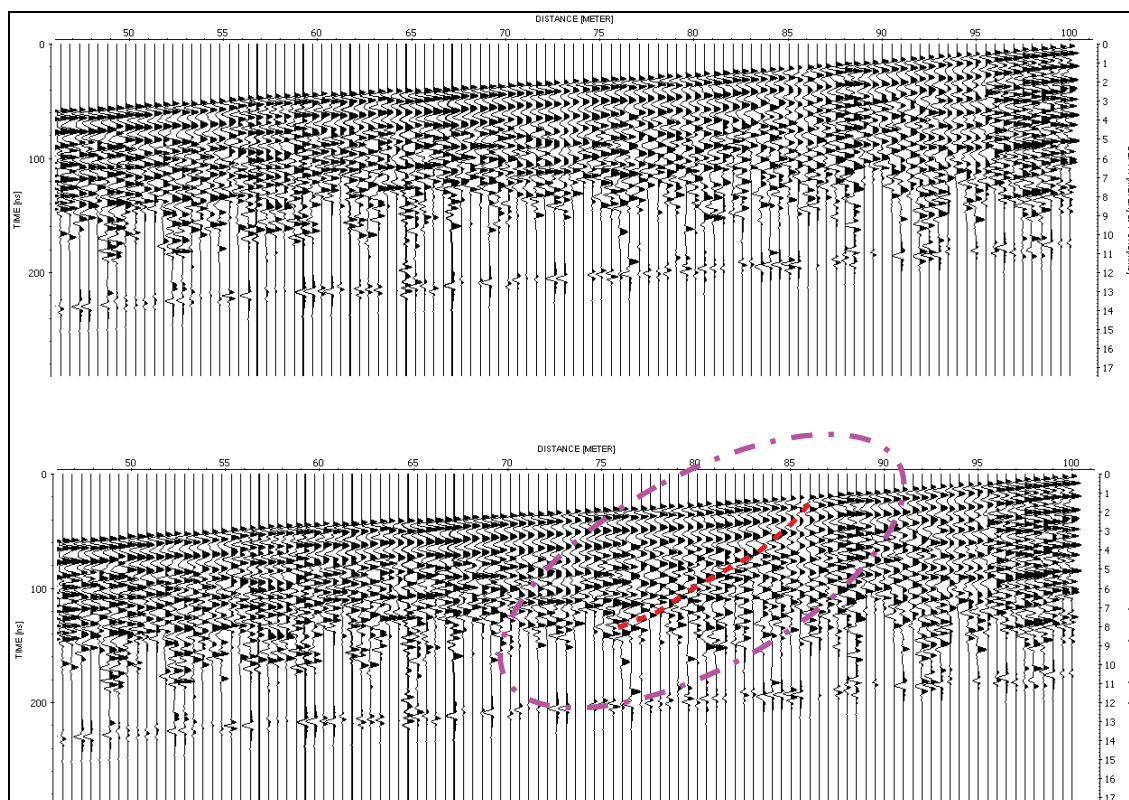
ผลการสำรวจธรณีสัณฐานภาคพื้นดิน

พื้นที่สำรวจประกอบด้วยแนววัดย่อย 3 แนววัดคือ แนววัด PK-L1 มีความยาว 300 เมตร PK-L2 มีความยาว 118 เมตร และแนววัด PK-L3 มีความยาว 350 เมตร ดังแสดงไว้ในแผนที่ภูมิประเทศในรูป 4.9 โดยการสำรวจเริ่มจากที่ราบไปยังเชิงเขาซึ่งมีความสูงเพิ่มขึ้นโดยตลอด ในพื้นที่นี้ ข้อมูลที่ได้แสดงถึงลักษณะต่างๆ ได้พื้นที่ตำแหน่งต่างๆ เช่น รอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจบอกถึงทั้งรอยเลื่อน และรอยต่อระหว่างชั้นดิน ดังต่อไปนี้

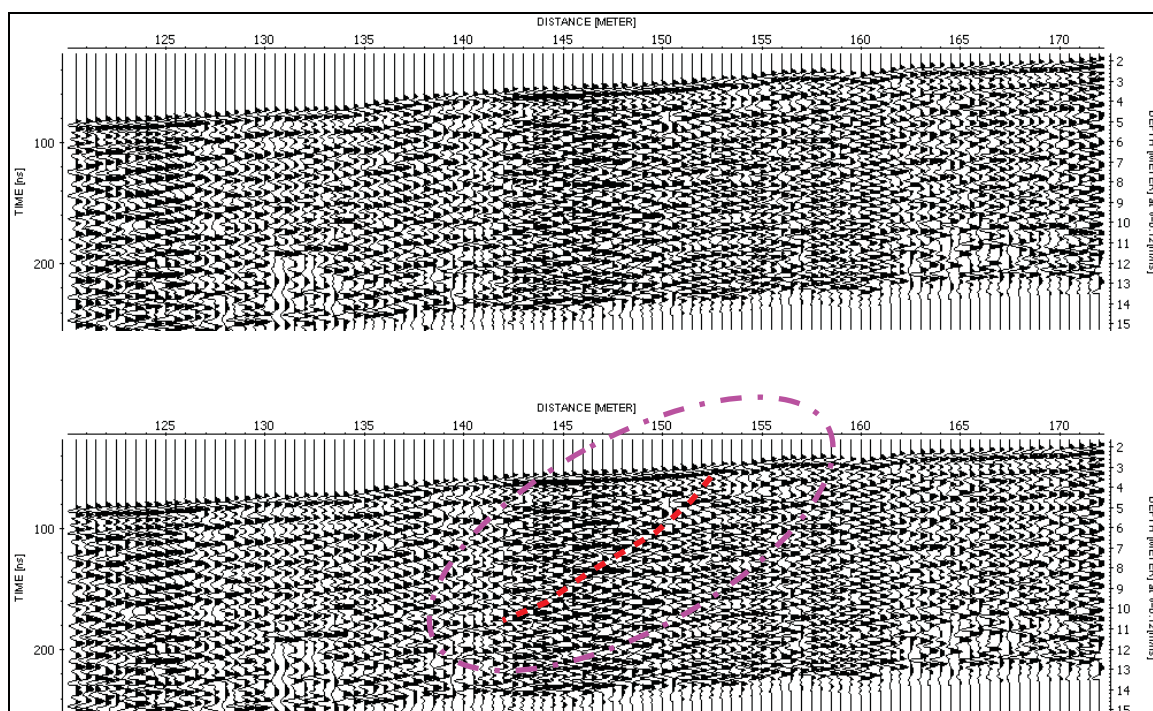
รอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่พบอาจบ่งชี้เป็นรอยเลื่อนที่มีความลึกประมาณ 1-8 เมตร ในช่วงตำแหน่งประมาณ 76-88 เมตร ของแนววัด PK-L1 (S1:0-100 เมตร) (รูป 4.10) รอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่มีความลึกประมาณ 2-7 เมตร ในช่วงตำแหน่งประมาณ 143-153 เมตร ของแนววัด PK-L1 (S2:100-200 เมตร) (รูป 4.11) รอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่มีความลึกประมาณ 2-7 เมตร ในช่วงตำแหน่งประมาณ 73-82 เมตร ของแนววัด PK-L2 (S1:0-118 เมตร) (รูป 4.12) และรอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่มีความลึกประมาณ 1-8 เมตร ในช่วงตำแหน่งประมาณ 100-120 เมตร ของแนววัด PK-L3 (S1:0-200 เมตร) (รูป 4.13)



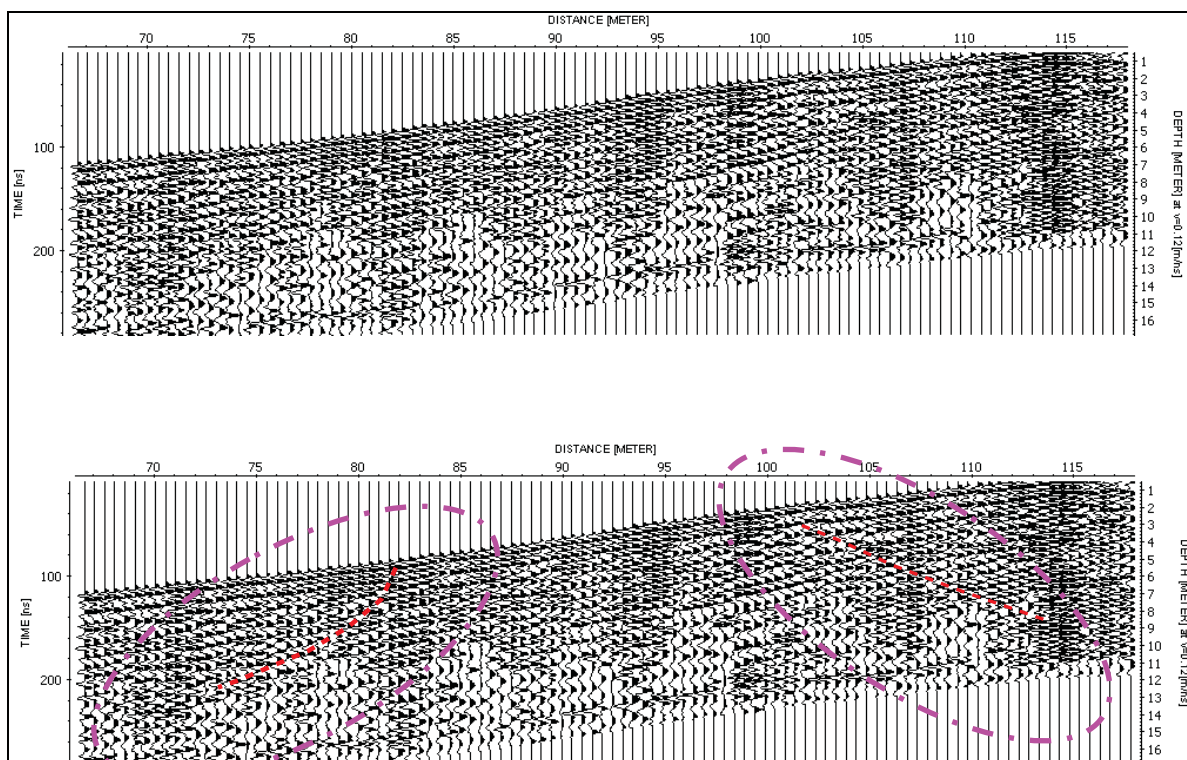
รูป 4.9 แผนที่ภูมิประเทศโดยละเอียดแสดงแนวการสำรวจธรณีฟิสิกส์ชนิด GPR ของพื้นที่บ้านพุโคลน ต.วังกะแจะ อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี 3 แนว ได้แก่ แนว PK-L1 แนว PK-L2 และ แนว PK-L3



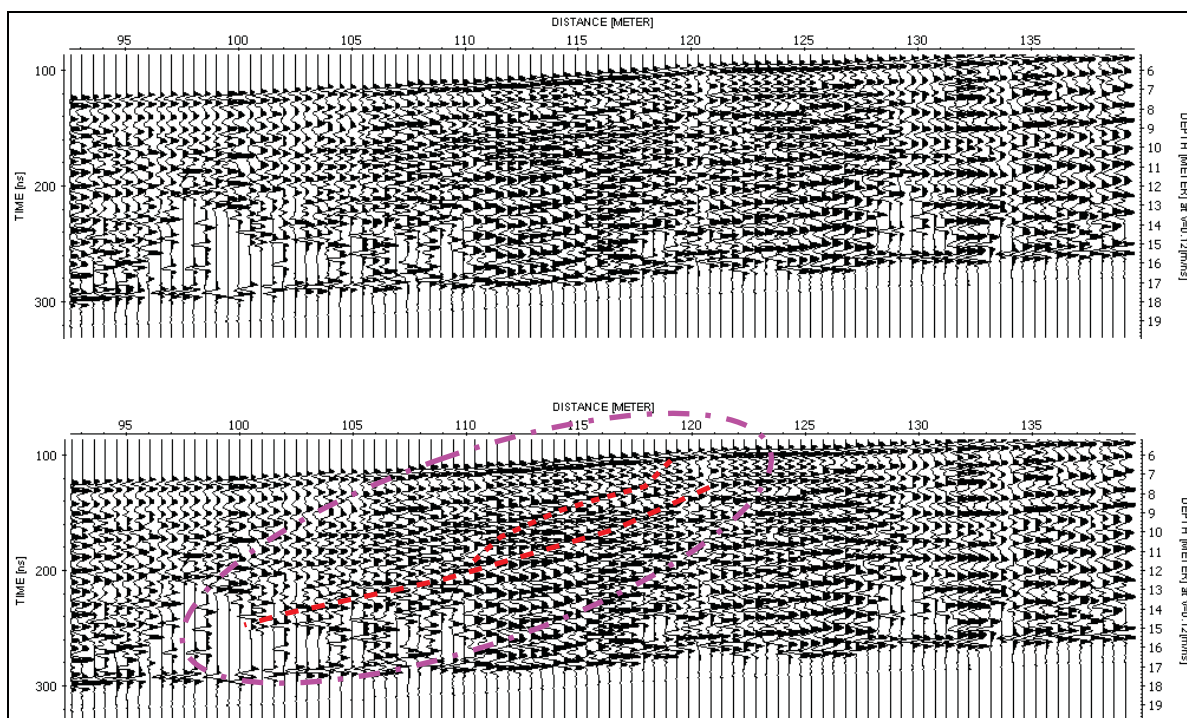
รูป 4.10 ภาพตัดขวางเรดาร์ของแนววัด PK-L1 (S1) ได้จากการสำรวจ GPR ด้วยความถี่ 300 MHz ที่ระยะ 0-100 เมตร สังเกตเห็นรอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจเป็นแนวรอยเลื่อนที่ตำแหน่ง 76-88 เมตร



รูป 4.11 ภาพตัดขวางเรดาร์ของแนววัด PK-L1 (S2) ได้จากการสำรวจ GPR ด้วยความถี่ 300 MHz ที่ระยะ 120-173 เมตร สังเกตเห็นรอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจเป็นแนวรอยเลื่อนที่ตำแหน่ง 143-153 เมตร



รูป 4.12 ภาพตัดขวางเรดาร์ของแนววัด PK-L2 (S1) ได้จากการสำรวจ GPR ด้วยความถี่ 300 MHz ที่ระยะ 65-118 เมตร สังเกตเห็นรอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจเป็นแนวรอยเลื่อนที่ตำแหน่ง 73-82 เมตร



รูป 4.13 ภาพตัดขวางเรดาร์ของแนววัด PK-L3 (S1) ได้จากการสำรวจ GPR ด้วยความถี่ 300 MHz ที่ระยะ 92-139 เมตร สังเกตเห็นรอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจเป็นแนวรอยเลื่อนที่ตำแหน่ง 100-120 เมตร

สรุปผลการศึกษา

พื้นที่บ้านพุโคลนครอบคลุมส่วนด้านใต้ของกลุ่มรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ ตั้งอยู่ด้านทิศตะวันตกของขอบแอ่งสะสมตะกอนไทรโยค หรือแอ่งไทรโยค พบรอยเลื่อนย่อยจำนวน 2 แนววางตัวอยู่ในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ รอยเลื่อนย่อยพุโคลน และรอยเลื่อนย่อยไทรโยค ลักษณะธรณีสัณฐานที่บ่งชี้ถึงควมมีพลังในพื้นที่คือ ธารเลื่อม และผาสามเหลี่ยม รอยเลื่อนย่อยพุโคลน มีความยาว 21.7 กิโลเมตร ประเมินแผ่นดินไหวที่เคยเกิดขึ้นในอดีตได้ขนาด 6.6 ริกเตอร์ ตามแนวทางการศึกษาของ Well และ Coppersmith (1994) และรอยเลื่อนย่อยไทรโยค มีความยาว 29.4 กิโลเมตร ประเมินแผ่นดินไหวที่เคยเกิดขึ้นในอดีตได้ขนาด 6.7 ริกเตอร์ จากการสำรวจธรณีสัณฐานด้วยวิธีเรดาร์ทะลุพื้นดินพบตำแหน่งที่มีความไม่ต่อเนื่องของชั้นดินซึ่งอาจเป็นรอยเลื่อนในบริเวณพื้นที่บ้านพุโคลน ที่ระยะ 73-88 เมตร ของแนวสำรวจ PK-L2 (S1) และ 143-153 เมตร ของแนวสำรวจ PK-L1 (S2)

4.3.2 พื้นที่ 2 บริเวณบ้านปลายดินสอ ตำบลแม่กระบุง อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่

พื้นที่บ้านปลายดินสอ ตั้งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์ อยู่ห่างจากเขื่อนศรีนครินทร์ไปด้านตะวันตกเฉียงเหนือประมาณ 11 กิโลเมตร การเข้าถึงพื้นที่เริ่มจากอำเภอเมืองกาญจนบุรี ตามถนนหลวงหมายเลข 3199 ถึงเขื่อนศรีนครินทร์ เลี้ยวซ้ายไปตามเส้นทางเข้าอุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์ ระยะทาง 21 กิโลเมตร จะพบพื้นที่สำรวจศึกษาด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของบ้านปลายดินสอ พื้นที่มีสภาพเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ธรณีวิทยาของพื้นที่บ้านปลายดินสอ มีหินทรายยุคคาร์บอนิเฟอรัส ที่มีอายุเก่าแก่ที่สุดอยู่ทางด้านตะวันตกของพื้นที่ โดยวางตัวอยู่ใต้หินปูน และหินปูนเนื้อโดโลไมต์ ยุคเพอร์เมียน และถูกปิดทับอย่างไม่ต่อเนื่องด้วยหินทราย หินทรายแป้ง และหินปูนกรวดมน สีแดง ชั้นหนา ยุคจูแรสซิก หินแข็งทั้งหมดรองรับแบบไม่ต่อเนื่องกับชั้นตะกอนทางน้ำยุคควอเทอร์นารี

ผลการศึกษาข้อมูลภาคสนาม

ผลจากการแปลความหมายข้อมูลโทรสัมผัส พบแนวรอยเลื่อนที่น่าสนใจวางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ คณะนักวิจัยได้เข้าตรวจสอบพื้นที่พบลักษณะภูมิประเทศด้านทิศตะวันตกของพื้นที่ศึกษาวิจัย มีสภาพเป็นเทือกเขาสูง เช่น เขาปลายดินสอ และเขานวม มีที่ราบสลับเนินลูกกระนาบบริเวณตอนกลางของพื้นที่ ส่วนด้านทิศตะวันออกของพื้นที่ศึกษาวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ ลักษณะธรณีสัณฐานสำคัญที่ได้รับอิทธิพลมาจากการเลื่อนตัวของรอยเลื่อนย่อยปลายดินสอ ที่ปรากฏชัดเจนบนภาพถ่ายทางอากาศ ได้แก่ ผาสามเหลี่ยมที่ปรากฏให้เห็นบริเวณตอนกลางของพื้นที่ มีความสูงประมาณ 30-40 เมตร เอียงเทไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ มีความลาดชันประมาณ 40 องศา และยังพบว่าด้านเหนือของพื้นที่ทางน้ำเล็กๆ หลายสายมีการหักงอไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ แสดงลักษณะธรณีสัณฐานที่เรียกว่าธารเลื่อม เป็นระยะทาง 50-150 เมตร นอกจากนี้ยังพบว่ารอยเลื่อนย่อยเจ้าเณร ตัดผ่านเข้าไปในบริเวณพื้นที่ราบซึ่งมีการสะสมตัวของตะกอนดินยุคใหม่ จากลักษณะธรณีสัณฐานดังกล่าวมาทั้งหมด แสดงให้เห็นว่ารอยเลื่อนย่อยปลายดินสอยังคงเป็นรอยเลื่อนมีพลังที่มีการเลื่อนตัวในแนวระนาบเหลื่อมขวา และมีการเลื่อนตัวในแนวตั้งร่วมด้วย พื้นที่

ที่เหมาะสมในการดำเนินงานขั้นตอนต่อไปอยู่ ณ พิกัด UTM 504503E/1599264N ในแผนที่ภูมิประเทศ 1: 50,000 ลำดับชุดที่ L7018 ระวัง 4837 IV (เขื่อนศรีนครินทร์) ซึ่งเป็นบริเวณที่มีรอยเลื่อนย่อยปลายดินสอพาดผ่าน

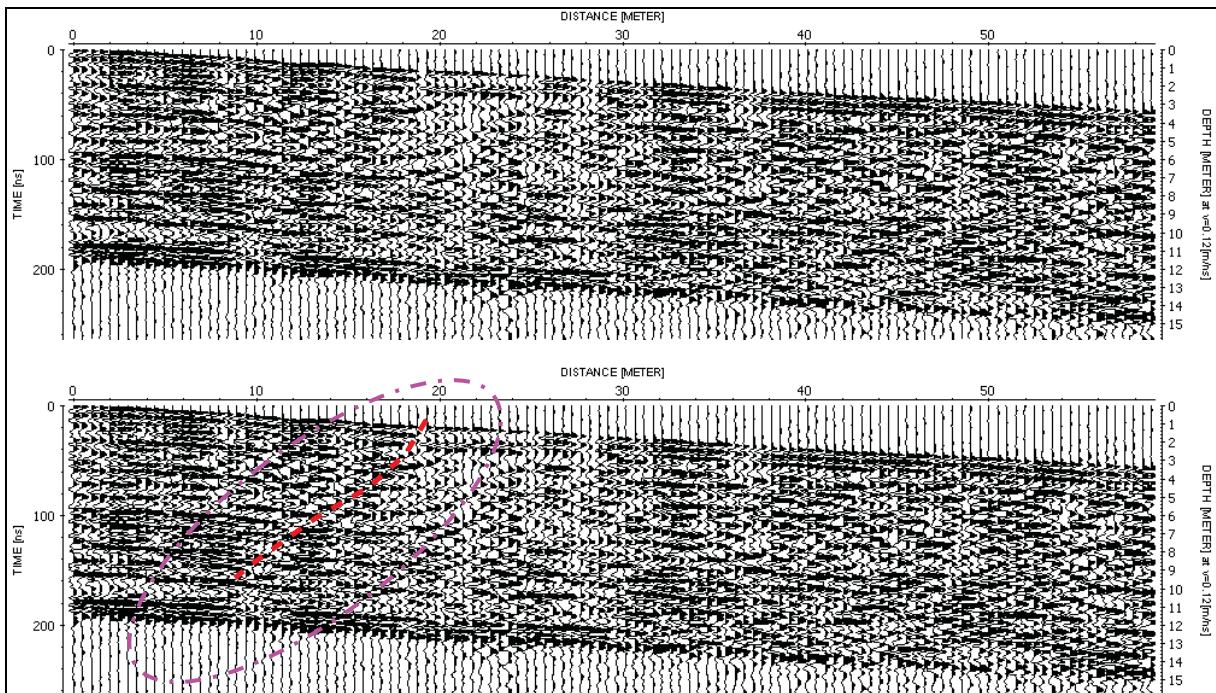
ผลการรังวัดแผนที่ภูมิประเทศชั้นรายละเอียด

การรังวัดแผนที่ภูมิประเทศโดยละเอียดครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 12,000 ตารางเมตร (รูป 4.14) ผลจากการรังวัดแผนที่ภูมิประเทศในครั้งนี้ปรากฏลักษณะธรณีสัณฐานที่สำคัญ คือ ทางด้านทิศตะวันออกของพื้นที่พบ ผาสามเหลี่ยมวางตัวในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้เฉียงเทไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ มีความลาดชันประมาณ 40-50 องศา และพบการหักงอของทางน้ำขนาดเล็กที่แสดงการหักงอแบบเหลื่อมขวาเป็นระยะทาง 50-100 เมตร

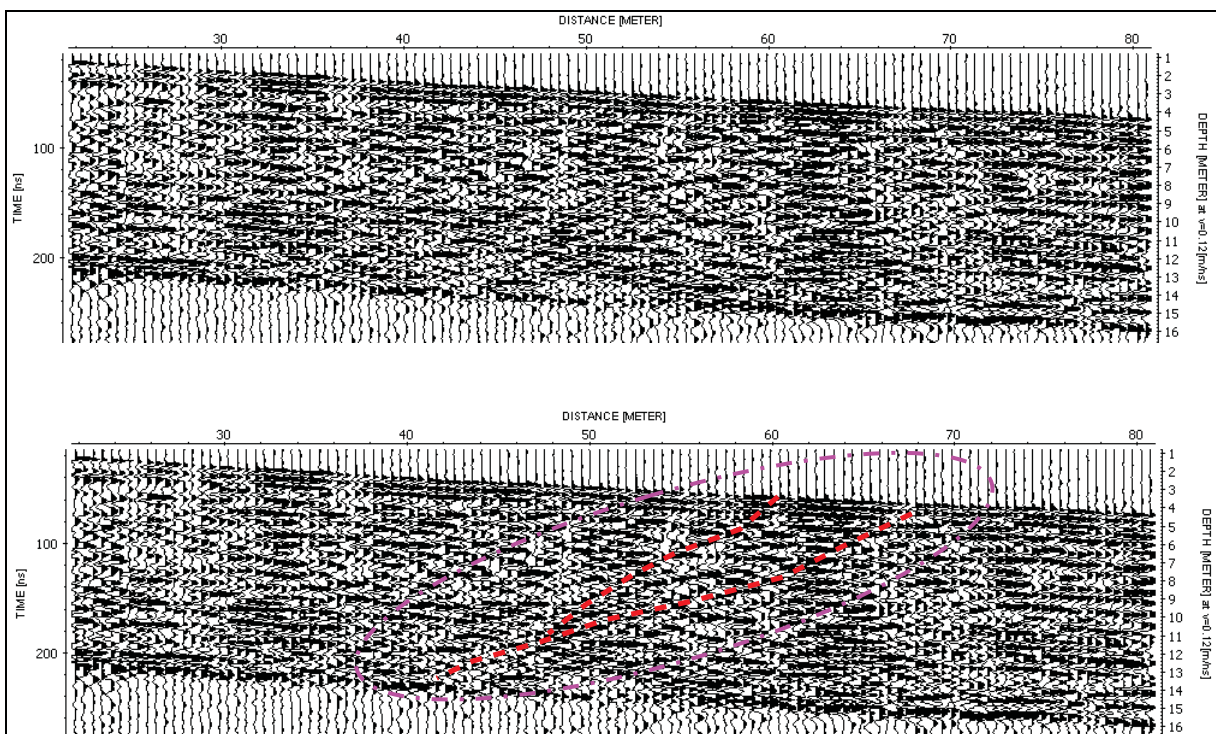
ผลการสำรวจธรณีสัณฐานภาคพื้นดิน

พื้นที่สำรวจประกอบด้วยแนววัดย่อย 2 แนววัดคือ แนววัด แนว PD-L1 (216 เมตร) และ แนว PD-L2 (100 เมตร) ดังแสดงไว้ในแผนที่ภูมิประเทศ รูป 4.14 โดยการสำรวจเริ่มจากเชิงเขาสูงไปยังที่ราบซึ่งมีความสูงลดลงโดยตลอด ในพื้นที่นี้ข้อมูลที่ได้แสดงถึงลักษณะต่างๆได้พื้นดินที่ตำแหน่งต่างๆ ดังนี้

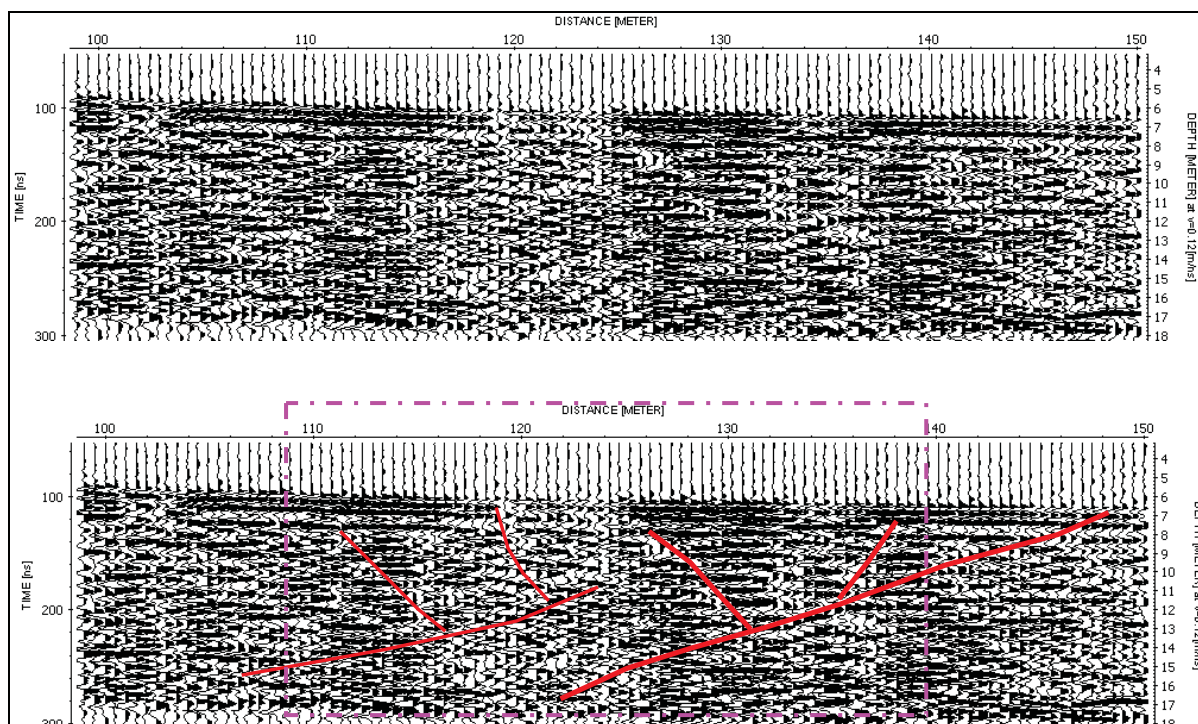
รอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจบ่งชี้รอยเลื่อนที่มีความลึกประมาณ 1-7 เมตร ในช่วงตำแหน่งประมาณ 10-20 เมตร ของแนววัด PD-L1 (S1:0-150 เมตร) (รูป 4.15) รอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่มีความลึกประมาณ 1-8 เมตร ในช่วงตำแหน่งประมาณ 42-68 เมตร ของแนววัด PD-L1 (S1:0-150 เมตร) (รูป 4.16) และรอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่มีความลึกประมาณ 1-9 เมตร ในช่วงตำแหน่งประมาณ 105-150 เมตร ของแนววัด PD-L1 (S1:0-150 เมตร) (รูป 4.17)



รูป 4.15 ภาพตัดขวางเรดาร์ของแนววัด PD-L1 (S1) ได้จากการสำรวจ GPR ด้วยความถี่ 300 MHz ที่ระยะ 0-58 เมตร จะสังเกตเห็นรอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจเป็นแนวรอยเลื่อน ที่ตำแหน่ง 10-20 เมตร



รูป 4.16 ภาพตัดขวางเรดาร์ของแนววัด PD-L1 (S1) ได้จากการสำรวจ GPR ด้วยความถี่ 300 MHz ที่ระยะ 22-82 เมตร สังเกตเห็นรอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจเป็นแนวรอยเลื่อน ที่ตำแหน่ง 42-68 เมตร



รูป 4.17 ภาพตัดขวางเรดาร์ของแนววัด PD-L1 (S1) ได้จากการสำรวจ GPR ด้วยความถี่ 300 MHz ที่ระยะ 98-150 เมตร สังเกตเห็นรอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจเป็นแนวรอยเลื่อน ที่ตำแหน่ง 105-150 เมตร

สรุปผลการศึกษา

พื้นที่บ้านปลายดินสอ ที่อยู่บริเวณขอบอ่างเก็บกักน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ ปรากฏลักษณะธรณีสัณฐานรอยเลื่อนที่สำคัญ ได้แก่ ธารเหลื่อม และชุดของผาสามเหลื่อม ซึ่งบ่งชี้ว่าเป็นรอยเลื่อนคักยภาพมีพลังมี และวางตัวอยู่ในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ โดยรอยเลื่อนย่อยปลายดินสอนี้เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ มีความยาว 14 กิโลเมตร ประเมินแผ่นดินไหวที่เคยเกิดขึ้นในอดีตได้ขนาด 6.4 ริกเตอร์ ผลจากการสำรวจธรณีสัณฐานด้วยวิธีเรดาร์ทะลุพื้นดิน (GPR) พบความไม่ต่อเนื่องของชั้นตะกอนที่ระยะ 10-20 เมตร ระยะ 42-68 เมตร และระยะ 105-150 เมตร ของแนวสำรวจ PD-L1 (S1)

4.3.3 พื้นที่ 3 บริเวณบ้านโรงหวาย ตำบลหนองลู อำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่

พื้นที่บ้านโรงหวาย อยู่ห่างจากอำเภอสังขละบุรีไปทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 5 กิโลเมตร การเข้าถึงพื้นที่เริ่มจากอำเภอเมืองกาญจนบุรี มุ่งหน้าไปทิศตะวันตกตามถนนหลวงหมายเลข 323 ถึงอำเภอสังขละบุรี ต่อไปจนถึงบ้านโรงหวาย พบพื้นที่สำรวจศึกษาวิจัยอยู่ด้านทิศตะวันออกของแนว

ถนนประมาณ 250 เมตร พื้นที่มีสภาพเป็นเขาสูงในเขตป่าอนุรักษ์ สภาพธรณีสัณฐานของพื้นที่นี้ประกอบด้วย หินแปรยุคไซลูเรียน หินทรายยุคคาร์บอนิเฟอรัส และหินทราย สีแดง ยุคไทรแอสสิก วางตัวรองรับแบบไม่ต่อเนื่องกับตะกอนธารน้ำพา ที่ปรากฏเป็นแนวแคบๆ ขนาดเล็กขนานไปตามทางน้ำหลัก ได้แก่ ห้วยเกิงเว้ ประกอบด้วย ชั้นกรวด ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว

ผลการศึกษาข้อมูลภาคสนาม

ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่ของพื้นที่บ้านโรงหวาย เป็นเทือกเขาสูง และที่ราบสลับเนินลูก กระจุกในที่เป็นแอ่งสะสมตะกอนอยู่บริเวณตอนกลางของพื้นที่ ทางน้ำหลักในบริเวณนี้ ได้แก่ ห้วยเกิงเว้ และห้วยซอกกาเลีย ซึ่งไหลมาจากด้านทิศเหนือลงไปสู่อ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ ผลการแปลความหมาย ภาพถ่ายทางอากาศ พบรอยเลื่อนสำคัญ 2 รอยเลื่อนบริเวณตอนกลางของพื้นที่ ขนานไปตามขอบแอ่งสังขละบุรี โดยวางตัวทิศค่อนข้างเหนือ-ใต้ แล้วเปลี่ยนไปด้านทิศตะวันตกในบริเวณด้านเหนือของพื้นที่ ได้แก่ รอยเลื่อนย่อยสังขละบุรี วางตัวขนานไปตามขอบแอ่งตะกอนด้านทิศตะวันออก ส่วนรอยเลื่อนย่อยเจดีย์สามองค์ วางตัวขนานไปตามขอบด้านตะวันตกของแอ่งตะกอน นอกจากนี้ยังพบว่าในบริเวณกลางแอ่งสะสมตะกอน มีรอยเลื่อนตัดเข้ามาด้วยแต่ปรากฏให้เห็นไม่ชัดเจน วางตัวขนานไปตามห้วยเกิงเว้

ลักษณะธรณีสัณฐานของรอยเลื่อนมีพลังได้อย่างชัดเจน เช่น ธารเลื่อม ผาสามเหลี่ยม หุบเขาเส้นตรง และสันกัน ในพื้นที่บริเวณบ้านโรงหวาย พบผาสามเหลี่ยมไม่น้อยกว่า 3 ผา วางตัวขนานไปตามรอยเลื่อนย่อยสังขละบุรี และมีรอยเลื่อนย่อยอื่นๆ เกิดขึ้นร่วมด้วยหลายแนว และยังพบทางน้ำขนานรอยเลื่อน ปรากฏให้เห็นค่อนข้างชัดเจนบริเวณกลางแอ่งสะสมตะกอน ได้แก่ ห้วยเกิงเว้ ซึ่งทางน้ำดังกล่าวนี้วางตัวขนานไปตามแนวรอยเลื่อนย่อยที่ตัดมาในแอ่งสะสมตะกอน และรอยเลื่อนนี้ยังทำให้ทางน้ำหลายสายที่อยู่ทางเหนือของพื้นที่เกิดการหักงอไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ บ่งชี้ว่ารอยเลื่อนย่อยดังกล่าวมีการเลื่อนตัวในแนวระนาบแบบเลื่อนขวาเช่นเดียวกับรอยเลื่อนหลัก พื้นที่ที่เหมาะสมในการดำเนินงานขั้นตอนต่อไปอยู่ ณ พิกัด UTM 442561E/1678814N ในแผนที่ภูมิประเทศ 1: 50,000 ลำดับชุดที่ L7018 ระวัง 4638 II (อำเภอสังขละบุรี) ซึ่งเป็นบริเวณที่มีรอยเลื่อนย่อยสังขละบุรีพาดผ่าน

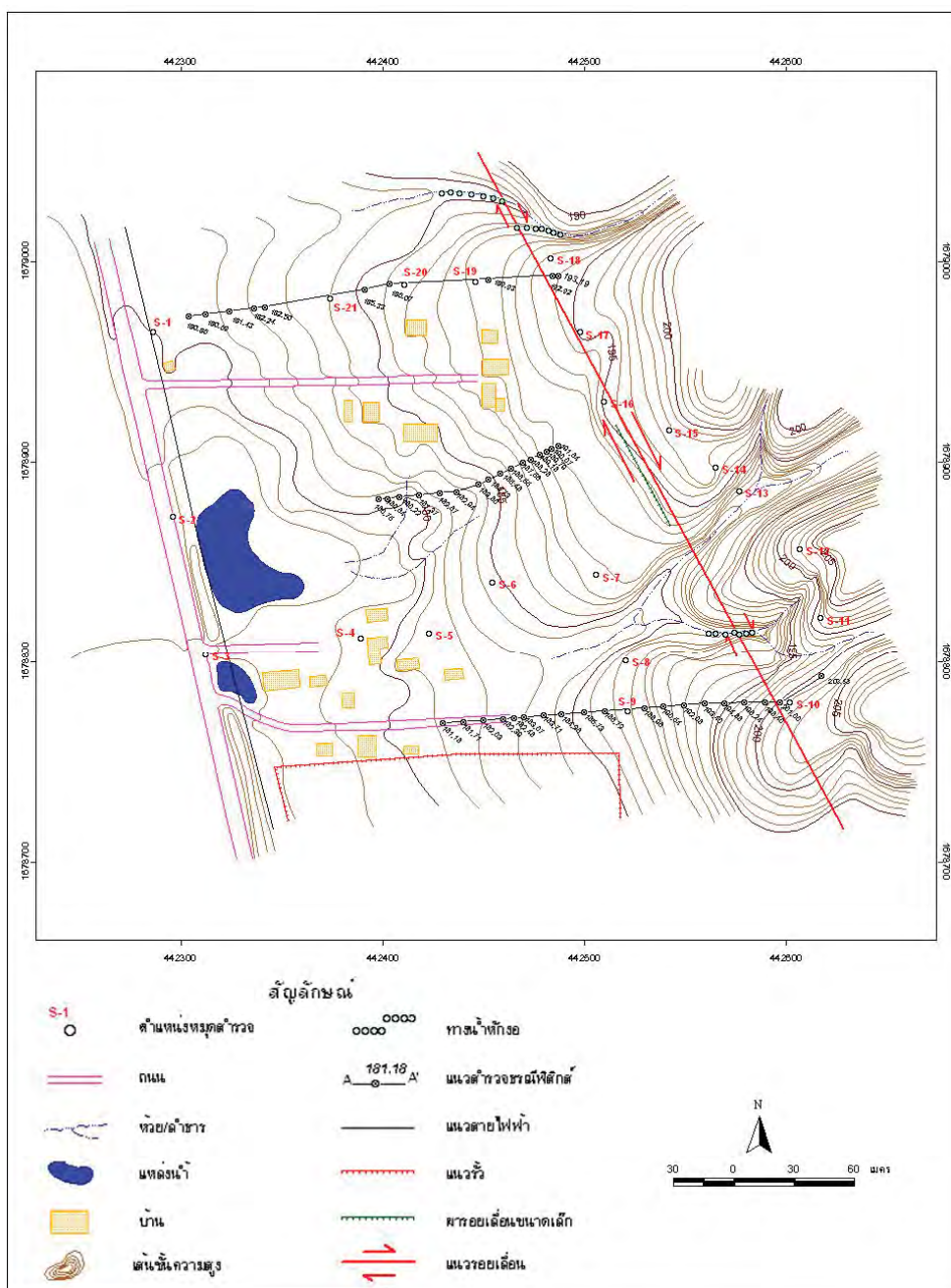
ผลการรังวัดแผนที่ภูมิประเทศชั้นรายละเอียด

การรังวัดแผนที่ภูมิประเทศโดยละเอียดครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 12,000 ตารางเมตร ผลที่ได้ในครั้งนี้ปรากฏให้พบลักษณะธรณีสัณฐานที่สำคัญ ได้แก่ ธารเลื่อมที่มีการหักงอของทางน้ำขนาดเล็กจำนวนหลายสายที่เป็นแบบเลื่อนขวา มีระยะการหักงอประมาณ 10-25 เมตร และพบกลุ่มของหน้าผาขนาดเล็กใกล้กับขอบด้านล่างของผาสามเหลี่ยมที่วางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกได้ และเฉียงเทไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ มีความลาดชันประมาณ 40 องศา (รูป 4.18)

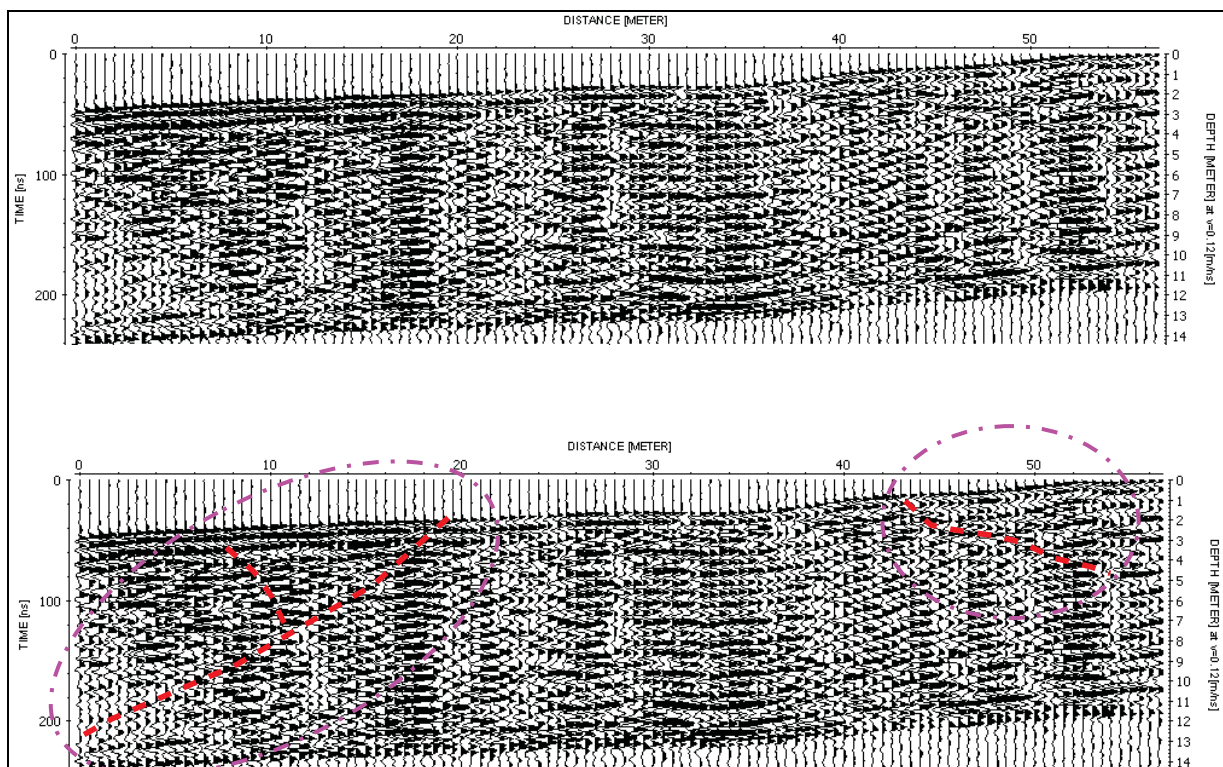
ผลการสำรวจธรณีสัณฐานภาคพื้นดิน

พื้นที่สำรวจประกอบด้วยแนววัดย่อย 3 แนววัดคือ แนววัด แนว SK-L1 (200 เมตร) แนว SK-L2 (182 เมตร) และแนววัด SK-L3 (94 เมตร) ดังแสดงไว้ในแผนที่ภูมิประเทศในรูป 4.18 โดยการสำรวจเริ่มจากที่ราบไปยังเชิงเขาซึ่งมีความสูงเพิ่มขึ้นโดยตลอด ในพื้นที่นี้ ข้อมูลที่ได้แสดงถึงลักษณะต่างๆ ได้พื้นดินที่ตำแหน่งต่างๆ ดังนี้

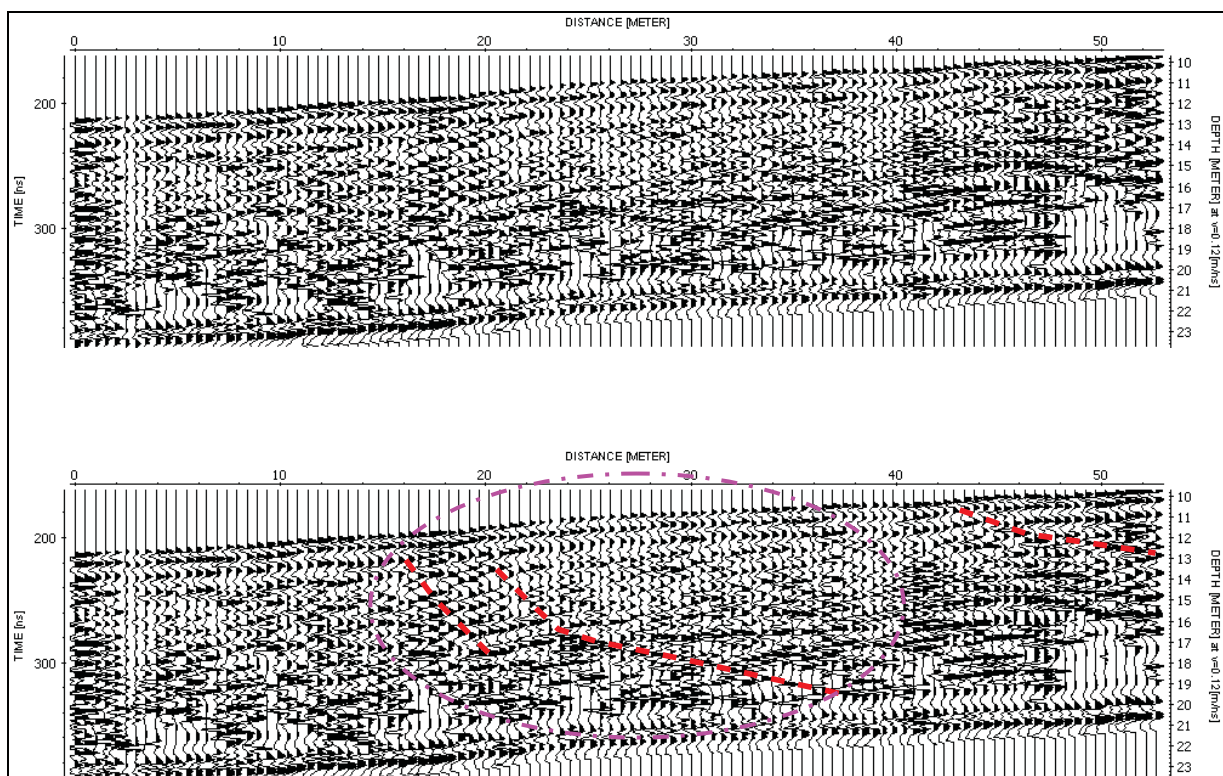
รอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจบ่งชี้รอยเลื่อนที่มีความลึกประมาณ 1-7 เมตร ในช่วงตำแหน่งประมาณ 0-20 เมตร ของแนววัด SK-L1 (S1:0-56 เมตร) (รูป 4.19) รอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่มีความลึกประมาณ 2-9 เมตร ในช่วงตำแหน่งประมาณ 16-38 เมตร ของแนววัด SK-L2 (S1:0-182 เมตร) (รูป 4.20) และรอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่มีความลึกประมาณ 2-9 เมตร ในช่วงตำแหน่งประมาณ 134-165 และ 172-182 เมตร ของแนววัด SK-L2 (S1:0-182 เมตร) (รูป 4.21)



รูป 4.18 แผนที่ภูมิประเทศโดยละเอียด แสดงแนวการสำรวจธรณีฟิสิกส์ชนิด GPR ของพื้นที่บริเวณบ้านโรงหวาย ตำบลหนองลู อำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรีจำนวน 3 แนวคือ แนว SK-L1 แนว SK-L2 และ แนว SK-L3

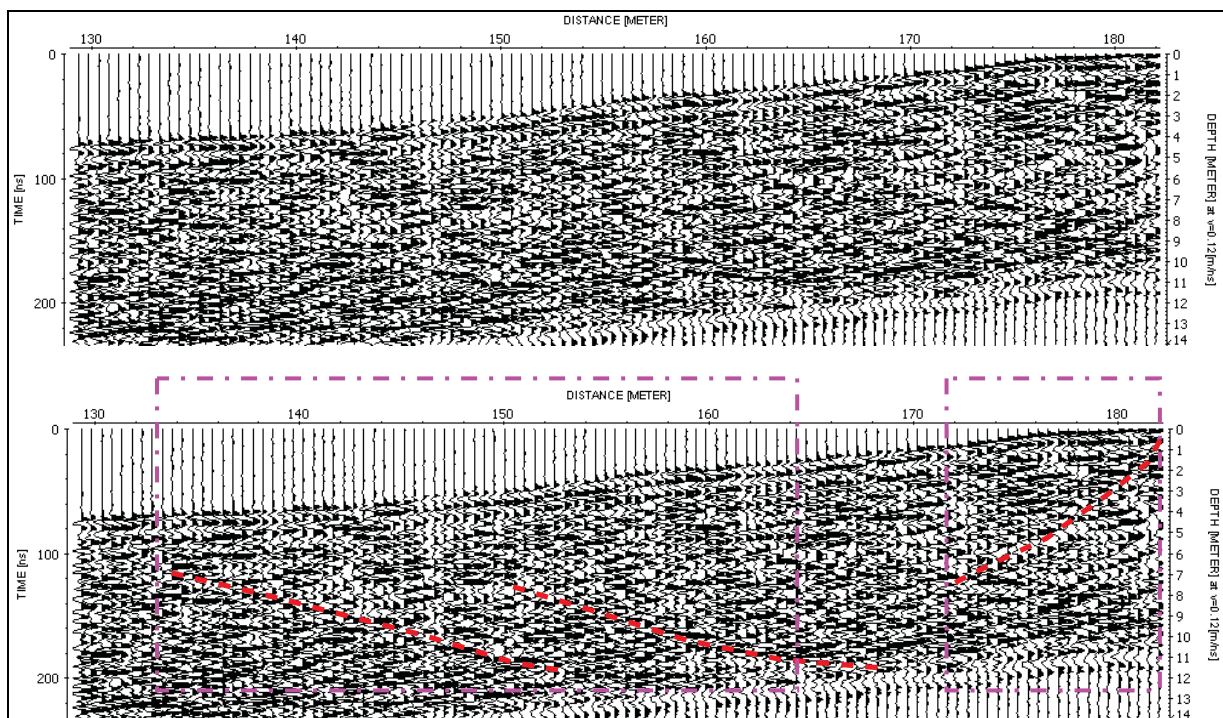


รูป 4.19 ภาพตัดขวางเรดาร์ของแนววัด SK-L1 (S1) ได้จากการสำรวจ GPR ด้วยความถี่ 300 MHz ที่ระยะ 0-56 เมตร สังเกตเห็นรอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจเป็นแนวรอยเลื่อนที่ตำแหน่ง 0-20 เมตร



รูป 4.20 ภาพตัดขวางเรดาร์ของแนววัด SK-L2 (S1) ได้จากการสำรวจ GPR ด้วยความถี่ 300 MHz ที่ระยะ

0-54 เมตร สังเกตเห็นรอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจเป็นแนวรอยเลื่อนที่ตำแหน่ง 16-38 เมตร



รูป 4.21 ภาพตัดขวางเรดาร์ของแนววัด SK-L2 (S1) ได้จากการสำรวจ GPR ด้วยความถี่ 300 MHz ที่ระยะ 128-182 เมตร สังเกตเห็นรอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจเป็นแนวรอยเลื่อน ที่ตำแหน่ง 134-165 และ 172-182 เมตร

สรุปผลการศึกษา

พื้นที่บ้านโรงหาวตั้งอยู่ปลายด้านเหนืออ่างเก็บน้ำเขื่อนขัฒนากรณ หรือด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของอำเภอสังขละบุรี พบแนวรอยเลื่อนที่สำคัญได้แก่ รอยเลื่อนย่อยสังขละบุรี มีความยาว 37 กิโลเมตร ประเมินแผ่นดินไหวที่เคยเกิดขึ้นในอดีตได้ขนาด 6.9 ริคเตอร์ และรอยเลื่อนย่อยเจดีย์สามองค์ มีความยาว 55 กิโลเมตร ประเมินแผ่นดินไหวที่เคยเกิดขึ้นในอดีตได้ขนาด 7.1 ริคเตอร์ ผลจากการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยวิธีเรดาร์ทะลุพื้นดิน พบความไม่ต่อเนื่องของชั้นตะกอนที่ระยะ 0-20 เมตร ของแนวสำรวจ SK-L1 (S1) ที่ระยะ 16-38 เมตร ของแนวสำรวจ SK-L2 (S1) ที่ระยะ 134-165 และ 172-182 เมตร ของแนวสำรวจ SK-L2 (S1)

4.3.4 พื้นที่ 4 บ้านโป่งรี ตำบลหนองรี อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่

พื้นที่บ้านโป่งรี ตั้งอยู่ด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของอำเภอบ่อพลอย การเข้าถึงพื้นที่ตามเส้นทางหลวงหมายเลข 3390 (บ้านหนองปรือ-บ้านลำอิฐ) แล้วเลี้ยวซ้ายไปตามเส้นทางบ้านลำอิฐ-บ้านโป่งรี ประมาณ 6 กิโลเมตร พบว่าเป็นพื้นที่โดยส่วนใหญ่เป็นไร่อ้อยและไร่มันสำปะหลัง สภาพธรณีวิทยาของพื้นที่รองรับด้วยหินยุคออร์โดเซียน ที่ประกอบด้วยหินทรายและหินดินดาน ตะกอนตะกักน้ำ และตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง พบว่ามีแนวรอยเลื่อนที่มีศักยภาพเป็นรอยเลื่อนมีพลังที่วางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ จำนวน 3 รอยเลื่อน ได้แก่ รอยเลื่อนย่อยโป่งรี รอยเลื่อนย่อยอิมคริม และรอยเลื่อนย่อยหนองปรือ

ผลการศึกษาข้อมูลภาคสนาม

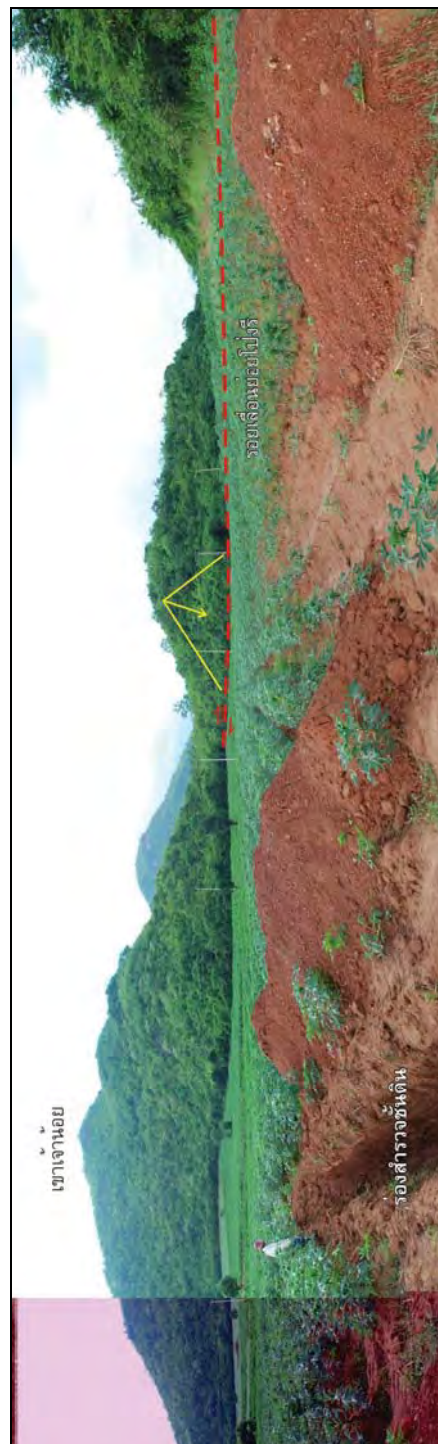
พื้นที่บ้านโป่งรี มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงบริเวณตอนกลางและทิศตะวันตกของพื้นที่ พื้นที่ราบปรากฏบริเวณแคบ ๆ ตอนกลางของพื้นที่ ทางน้ำสายสำคัญในพื้นที่ คือห้วยโป่งรี และห้วยอิมคริม ลักษณะธรณีสัณฐานที่บ่งชี้ถึงความมีพลังของพื้นที่ ได้แก่ ฝาสสามเหลี่ยม บริเวณเขาอิมคริมที่หันหน้าไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ มีความลาดชันประมาณ 40-50 องศา (รูป 4.22) และธารเหลื่อมของห้วยโป่งรี และห้วยอิมคริม ที่มีการหักงอแบบเหลื่อมขวา นอกจากนี้ยังพบว่ามีบางส่วนของรอยเลื่อนย่อยนี้ พาดผ่านเข้าไปในตะกอนยุคปัจจุบัน เช่น ที่บ้านโป่งรี พบผารอยเลื่อนขนาดเล็กที่เกิดจากการเลื่อนตัวของรอยเลื่อนย่อยหนองปรือและทำให้ตะกอนเชิงเขาเกิดการเคลื่อนตัวในแนวดิ่ง และส่งผลให้ห้วยโป่งซึ่งอยู่ไปด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้เกิดการหักงอแสดงการเลื่อนตัวของรอยเลื่อนแบบเหลื่อมขวา (รูป 4.23) นอกจากนี้ยังพบลักษณะสันกัน และทางน้ำขนานรอยเลื่อนวางตัวขนานไปกับรอยเลื่อนย่อยหนองปรืออีกด้วย พื้นที่ที่เหมาะสมในการดำเนินงานขั้นต่อไปอยู่ด้านทิศตะวันออกของเขาคิม ฌ พิกัด UTM 543387E/1602677N ในแผนที่ภูมิประเทศ 1: 50,000 ลำดับชุดที่ L7018 ระวาง 4837 I (บ้านลำเหย) ซึ่งเป็นบริเวณที่มีรอยเลื่อนย่อยหนองปรือพาดผ่าน (รูป 4.24)

ผลการรังวัดแผนที่ภูมิประเทศชั้นรายละเอียด

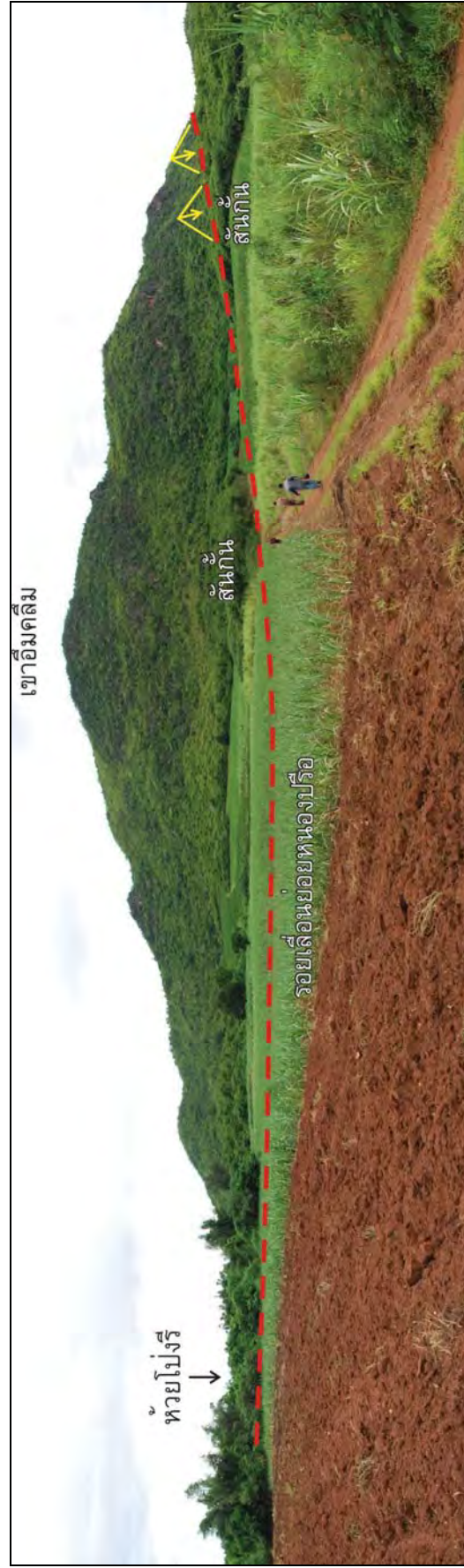
การรังวัดแผนที่ภูมิประเทศโดยละเอียดครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 140,000 ตารางเมตร ผลการสำรวจได้พบลักษณะธรณีสัณฐานที่สำคัญ ได้แก่ ผารอยเลื่อนขนาดเล็กที่วางตัวขนานไปตามรอยเลื่อน พร้อมทั้งธารเหลื่อมของห้วยโป่งรีที่หักงอไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือซึ่งแสดงการเลื่อนตัวแบบเหลื่อมขวาเป็นระยะทาง 40 เมตร (รูป 4.25)



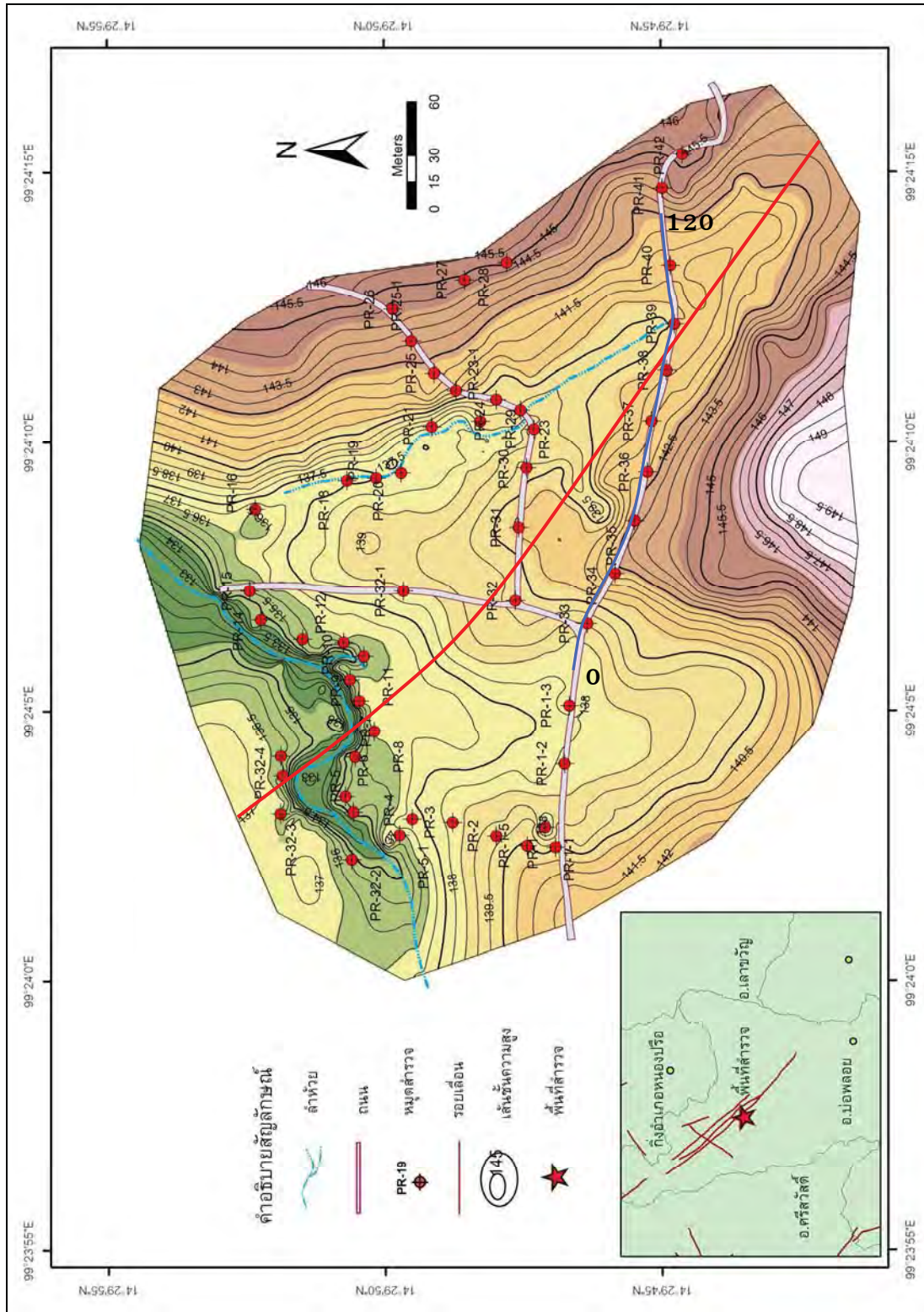
รูป 4.22 ผาสามเหลี่ยมจำนวน 4 ผา ในบริเวณบ้านโป่งรี วางตัวขนานไปกับแนวรอยเลื่อนน้อยโป่งรี ผาหันไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ โดยแต่ละผา มีฐานกว้างประมาณ 200-300 เมตร สูงประมาณ 60 เมตร มีค่าการเอียงเทประมาณ 45 องศา และบางส่วนของรอยเลื่อนตัดเข้ามาในหินปูน ยุคออร์โดวิเซียน ถ่ายภาพไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทิศกิต 542873E/1606700N



รูป 4.23 แนวรอยเลื่อนน้อยโป่งรี วางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ - ตะวันออกเฉียงใต้ เอียงเทไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ตัดเข้ามาในหินปูน ยุคออร์โดวิเซียนและบางส่วนตัดเข้ามาในชั้นตะกอนเชิงเขายุคปัจจุบัน และในหลุมสำรวจชั้นดิน พบดินปนทรายและเม็ดเหล็กจำนวนมาก (บริเวณพิกัด 542916E/1605778N ถ่ายรูปไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ)



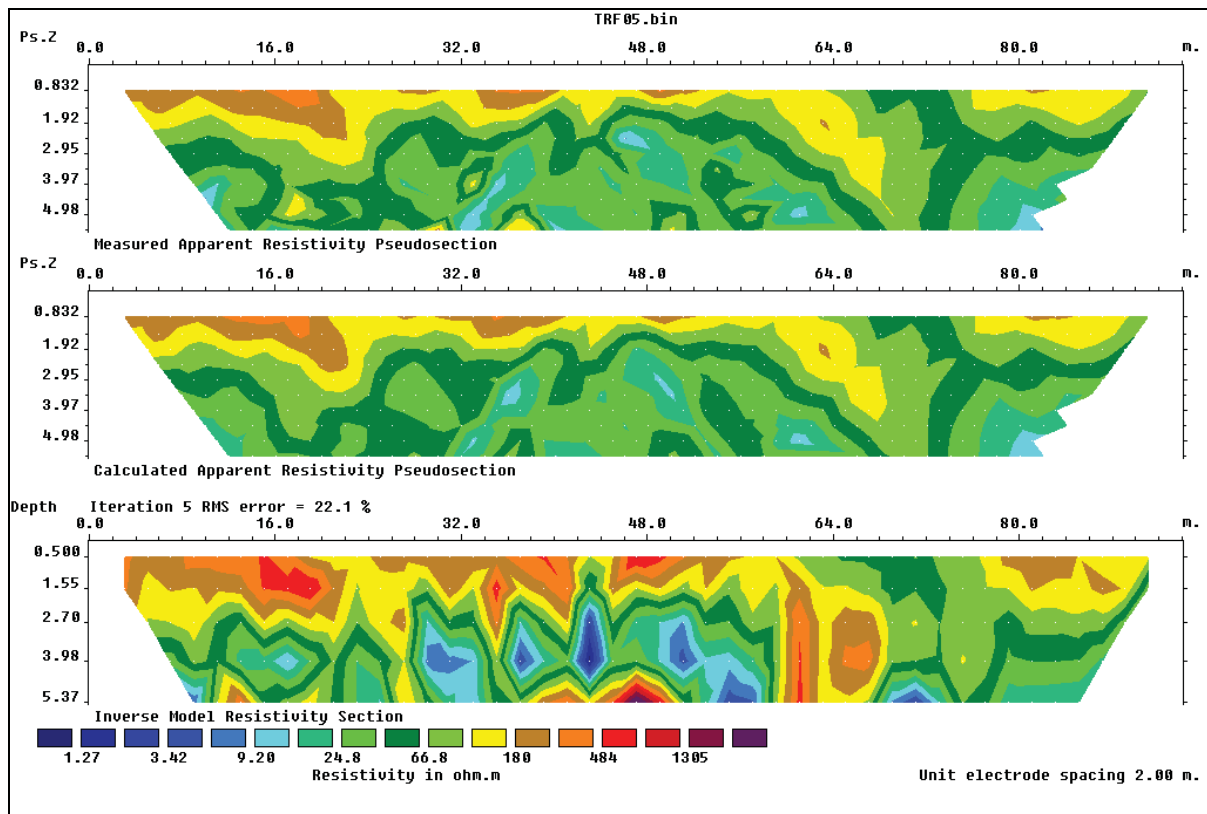
รูป 4.24 แนวรอยเลื่อนยอยหนองปรือ วางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ เอียงเทไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ตัดเข้ามาใน
ชั้นตะกอนเชิงเขาและตะกอนน้ำพา ทำให้ห้วยโป่งรีเกิดการหักงอไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ แสดงการเคลื่อนตัวแบบเปลือกขวา และสันกัน
วางตัวขนานกับรอยเลื่อน (บริเวณพิกัด 543243E/1602656N ถ่ายรูปไปทางทิศตะวันออก)



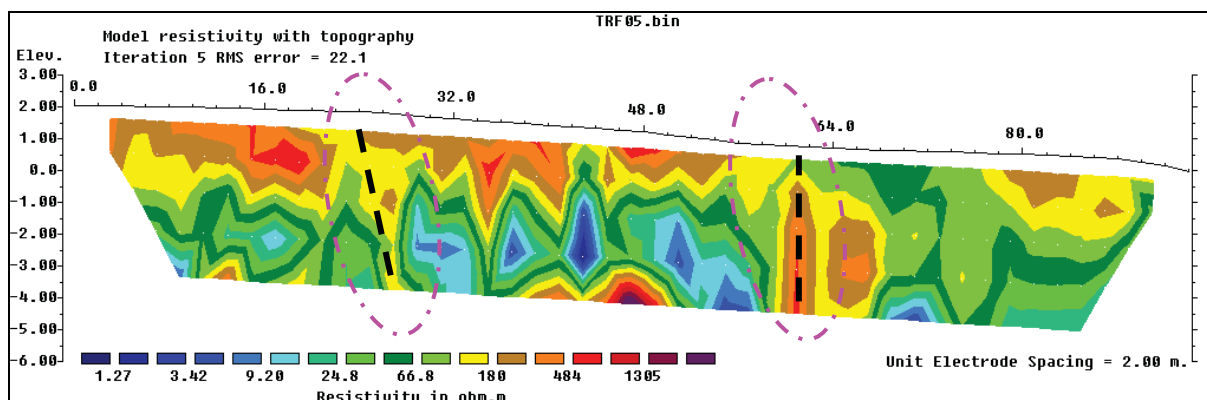
รูป 4.25 แผนที่ภูมิประเทศโดยละเอียดแสดงลักษณะเฉพาะตัวของรอยเลื่อนย่นหนองปรือ และแนวสำรวจณพิกัด PR01 ในเขตพื้นที่ บ้านโป่ง ตำบลหนองรี อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี

ผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยวิธีวัดสภาพต้านทานไฟฟ้า

บริเวณที่แสดงด้วยเส้นประสีดำ แสดงแนวที่คาดว่าจะเป็นรอยเลื่อนหรือบริเวณรอยแตกในพื้นที่ศึกษาวิจัยนี้ โดยสังเกตจากความไม่ต่อเนื่องของค่าความต้านทานไฟฟ้าในช่วงระยะทาง 16-32 และ 48-64 เมตร ของแนวสำรวจ TRF05 (รูป 4.26 และรูป 4.27)



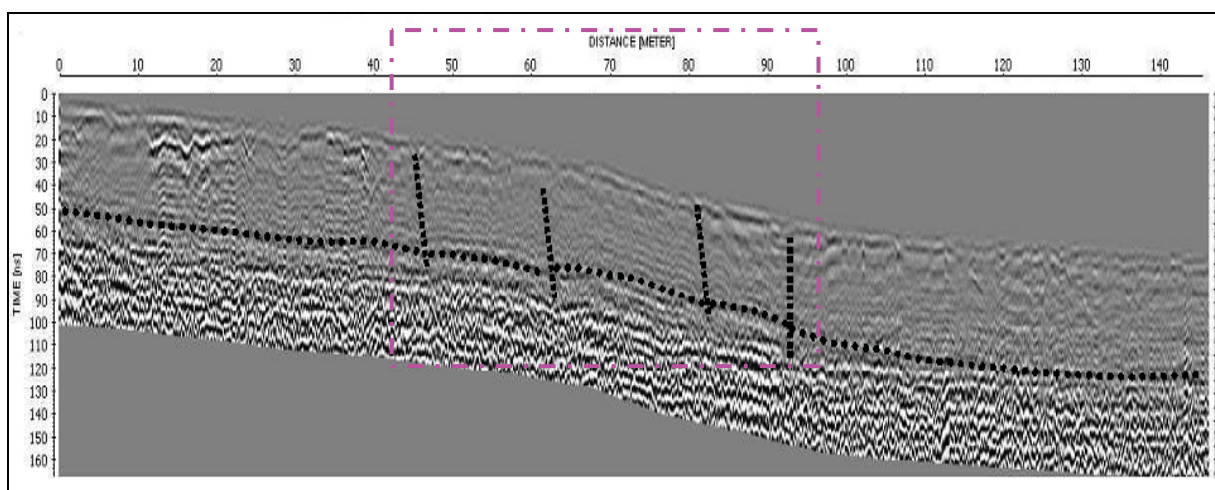
รูป 4.26 ภาพตัดขวางของการสำรวจความต้านทานไฟฟ้า ที่ได้จากการสำรวจ resistivity ในพื้นที่ 4 บ้านโป่งรี ตำบลหนองรี อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี



รูป 4.27 ภาพตัดขวางของการสำรวจความต้านทานไฟฟ้า ที่ได้จากการสำรวจ resistivity สังเกตเห็นรอยชั้นไม่ต่อเนื่องเป็นแนวรอยเลื่อนที่ตำแหน่ง 24-26 เมตร และ 52-54 เมตร

ผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยวิธีเรดาร์ทะลุพื้นดิน

ในพื้นที่นี้ ข้อมูลใต้พื้นดินที่ตำแหน่งต่างๆ เช่น รอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจเป็นทั้งรอยเลื่อนและรอยต่อระหว่างชั้นดิน ข้อมูล GPR ที่ได้จากการสำรวจในบริเวณนี้ แสดงให้เห็นว่าชั้นตะกอนด้านบนจนถึงความลึกประมาณ 6 เมตร สามารถสะท้อนสัญญาณ GPR ได้ค่อนข้างดี โดยเฉพาะช่วงตำแหน่ง 40-50, 60-70, 80-90 และ 90-100 เมตร เมตร ของแนวสำรวจ PR01 ซึ่งสามารถสังเกตได้จากลักษณะของคลื่นสัญญาณที่มีความเข้มสูง พบรอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจบ่งชี้ว่าเป็นรอยเลื่อนหรือการเคลื่อนตัวของชั้นดิน/ชั้นหินหรือการเปลี่ยนแปลงลักษณะหรือคุณสมบัติทางกายภาพของชั้นตะกอนดินหรือชั้นหินข้างใต้ (รูป 4.28)



รูป 4.28 ภาพตัดขวางเรดาร์ ที่ได้จากการสำรวจ GPR ในพื้นที่ 4 บ้านโป่งรี ตำบลหนองรี อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี

สรุปผลการศึกษา

ผลจากการแปลความหมายโทรสัมผัสและการตรวจสอบภาคสนามพบว่าแนวรอยเลื่อนย่อยโป่งรี รอยเลื่อนย่อยอิมคริม และรอยเลื่อนย่อยหนองปรือ วางตัวในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ เอียงเทไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ลักษณะธรณีสัณฐานที่บ่งชี้ถึงมีความมีพลังในพื้นที่ คือ ธารเลื่อม สันกั้นผารอยเลื่อนขนาดเล็ก และผาสามเหลี่ยม แสดงลักษณะการเคลื่อนตัวแบบเหลื่อมขวาและมีการเคลื่อนตัวแนวตั้งร่วมด้วย รอยเลื่อนย่อยโป่งรีมีความยาว 17 กิโลเมตร ประเมินแผ่นดินไหวที่เคยเกิดขึ้นในอดีตได้ขนาด 6.5 ริกเตอร์ ส่วนรอยเลื่อนย่อยอิมคริมความยาว 18 กิโลเมตร และรอยเลื่อนย่อยหนองปรือความยาว 29 กิโลเมตร ประเมินแผ่นดินไหวที่เคยเกิดขึ้นในอดีตได้ขนาด 6.54 และ 6.78 ริกเตอร์ ตามลำดับ และจากการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยวิธีวัดสภาพต้านทานไฟฟ้า และวิธีเรดาร์ทะลุพื้นดิน สามารถกำหนดตำแหน่งของบริเวณที่มีความไม่ต่อเนื่องของชั้นดินซึ่งอาจเป็นแนวรอยเลื่อนได้ที่ระยะ 40-60 เมตร ของแนวสำรวจ PR01

4.3.5 พื้นที่ 5 บ้านลำอิฐ ตำบลหนองรี อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่

พื้นที่บ้านลำอิฐ ตั้งอยู่ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของอำเภอนองปรีอ การเข้าถึงพื้นที่ตามเส้นทางบ้านหนองรี-บ้านลำอิฐ แล้วเลี้ยวซ้ายไปตามเส้นทางบ้านลำอิฐ-บ้านโป่งรี ประมาณ 2 กิโลเมตร พบว่าพื้นที่โดยส่วนใหญ่เป็นไร่อ้อยและไร่นาสำปะหลัง สภาพธรณีวิทยาของพื้นที่รองรับด้วยหินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน ที่ประกอบด้วยหินทรายและหินดินดาน ตะกอนตะกั่วลันเตา และตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง พบว่ามีแนวรอยเลื่อนที่มีศักยภาพเป็นรอยเลื่อนมีพลังซึ่งวางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ จำนวน 4 รอยเลื่อน ได้แก่ รอยเลื่อนย่อยโป่งรี รอยเลื่อนย่อยอิมคริม รอยเลื่อนย่อยลำอิฐ และรอยเลื่อนย่อยหนองปรีอ

ผลการศึกษาข้อมูลภาคสนาม

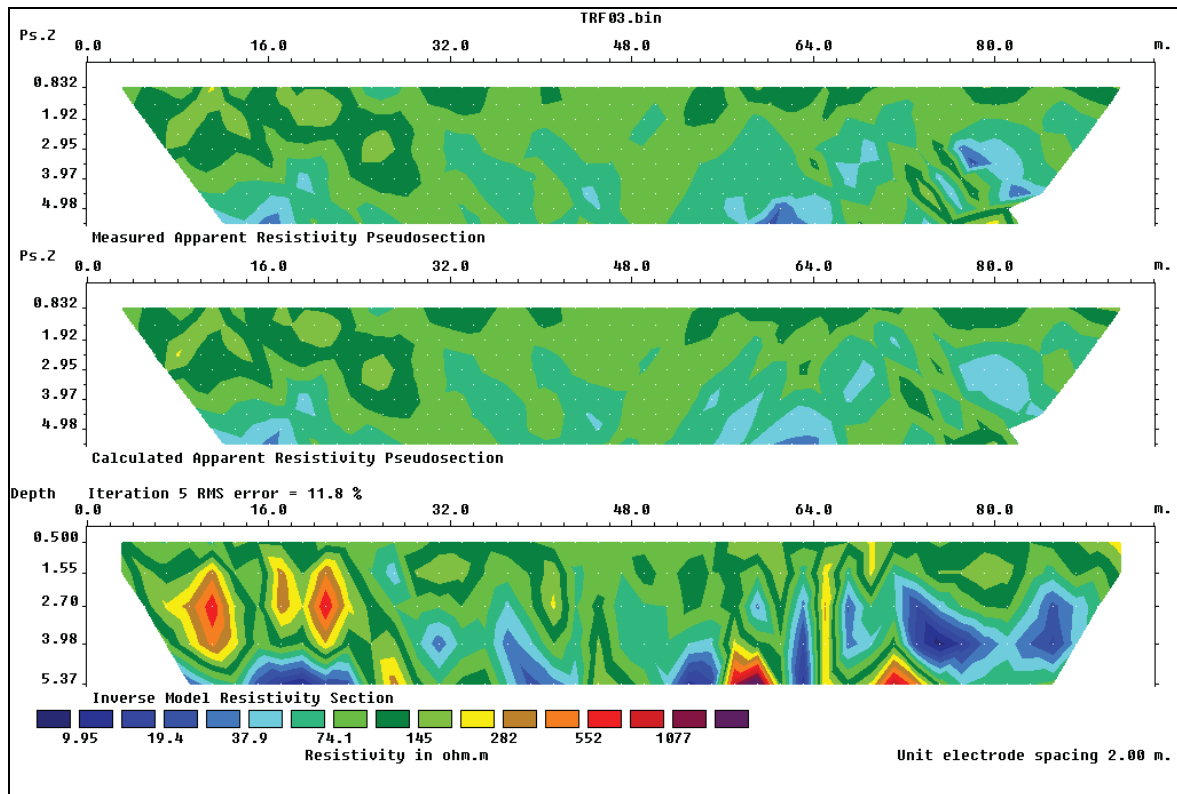
ผลจากการสำรวจภาคสนามพบลักษณะภูมิประเทศชนิดภูเขาสูงด้านทิศตะวันตก ที่มีลักษณะคงต่อการกัดกร่อนของภูมิอากาศสูง พื้นที่ด้านทิศตะวันออกเป็นพื้นที่ราบที่มีการสะสมตัวของตะกอนทางน้ำที่ไหลมาจากเทือกเขาด้านทิศตะวันตก ทางน้ำสายสำคัญในพื้นที่คือ ห้วยลำอิฐ ลักษณะธรณีสัณฐานที่บ่งชี้ถึงความมีพลังของรอยเลื่อนย่อยลำอิฐ ซึ่งวางตัวในทิศตะวันออกเฉียงเหนือ พบบริเวณเชิงเขา ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของเขาลำอิฐ ใกล้บ้านลำอิฐ ได้แก่ ฝาสสามเหลี่ยม ที่หันไปด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือจำนวน 8 หน้า มีความลาดชันประมาณ 30-40 องศา และมีธารไหล 4 สาย แสดงการหักงอแบบเหลี่ยมซ้าย มีระยะการหักงอตั้งแต่ 80-200 เมตร จากลักษณะธรณีสัณฐานดังกล่าวไปแล้วนั้นบ่งชี้ว่ารอยเลื่อนมีการวางตัวในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือที่มีการเลื่อนตัวแนวระนาบเหลี่ยมซ้ายร่วมกับการเลื่อนตัวในแนวตั้งแบบปกติ ส่วนรอยเลื่อนย่อยโป่งรี ลักษณะธรณีสัณฐานที่บ่งชี้ถึงความมีพลัง ได้แก่ ฝาสสามเหลี่ยม ที่หันไปด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 3 หน้า มีความลาดชันประมาณ 30-40 องศา และมีธารไหล 3 สาย แสดงการหักงอแบบเหลี่ยมขวา มีระยะการหักงอประมาณ 80-200 เมตร จากลักษณะธรณีสัณฐานดังกล่าวไปแล้วนั้นบ่งชี้ว่ามีรอยเลื่อนย่อยโป่งรีวางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือที่มีการเลื่อนตัวแนวระนาบเหลี่ยมขวาร่วมกับการเลื่อนตัวในแนวตั้งแบบปกติ พื้นที่ที่เหมาะสมในการศึกษาในขั้นตอนต่อไปอยู่ ณ พิกัด UTM 520440E/1635429N ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ลำดับชุดที่ L 7018 ระวัง 4838 II (อำเภอนองปรีอ)

ผลการรังวัดแผนที่ภูมิประเทศชั้นรายละเอียด

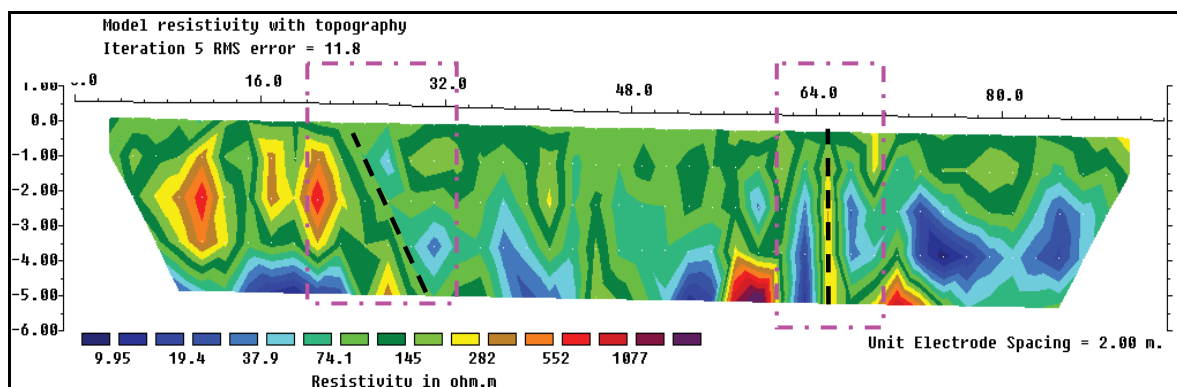
การรังวัดแผนที่ภูมิประเทศโดยละเอียดครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 130,000 ตารางเมตร ผลงานที่ได้ปรากฏเป็นลักษณะธรณีสัณฐานที่สำคัญให้เห็น ได้แก่ ฝาสสามเหลี่ยม ที่วางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ เอียงเทไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ มีความลาดชันประมาณ 25 องศา และปรากฏหน้าผาขนาดเล็ก พร้อมทั้งธารไหลขนาดเล็กที่แสดงการหักงอแบบเหลี่ยมขวาเป็นระยะทาง 35 เมตร (รูป 4.29)

ผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยวิธีวัดสภาพต้านทานไฟฟ้า

บริเวณที่แสดงด้วยเส้นประสีดำ แสดงแนวที่คาดว่าจะเป็นรอยเลื่อนหรือบริเวณรอยแตกในพื้นที่ศึกษาวิจัยนี้ โดยสังเกตจากความไม่ต่อเนื่องของค่าความต้านทานไฟฟ้าในช่วงระยะทาง 24-26 และ 64-66 เมตร ของแนวสำรวจ TRF03 (รูป 4.30 และรูป 4.31)



รูป 4.30 ภาพตัดขวางของการสำรวจความต้านทานไฟฟ้า ที่ได้จากการสำรวจ resistivity ในพื้นที่ 5 บ้านลำอิฐ ตำบลหนองรี อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี



รูป 4.31 ภาพตัดขวางของการสำรวจความต้านทานไฟฟ้า ที่ได้จากการสำรวจ resistivity สังเกตเห็นรอยชั้นไม่ต่อเนื่องเป็นแนวรอยเลื่อนที่ตำแหน่ง 24-26 เมตร และ 64-66 เมตร

สรุปผลการศึกษา

ลักษณะธรณีสัณฐานที่บ่งชี้ว่ามีรอยเลื่อนมีพลังพาดผ่านในพื้นที่บ้านลำอิฐ ได้แก่ ธารหล่ม สันกัน ฝารอยเลื่อนขนาดเล็ก และผาสามเหลี่ยม โดยลักษณะธรณีสัณฐานดังกล่าวเกิดจากการเลื่อนตัวของ รอยเลื่อนย่อยโป่งรีที่วางตัวในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งมีความยาว 18.18 กิโลเมตร ประเมินแผ่นดินไหวที่เคยเกิดขึ้นในอดีตได้ขนาด 6.54 ริคเตอร์ ผลการสำรวจธรณีสัณฐานสามารถกำหนด ตำแหน่งของบริเวณที่มีความไม่ต่อเนื่องของชั้นดินซึ่งอาจเป็นรอยเลื่อนในบริเวณพื้นที่บ้านลำอิฐ ที่ระยะ 45-65 ของแนวสำรวจ TRF03 ดังแสดงในตาราง 4.1

4.3.6 พื้นที่ 6 บ้านเขาสน ตำบลหนองปรือ อำเภอนกประจวบ จังหวัดกาญจนบุรี

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่

พื้นที่บ้านเขาสน ตั้งอยู่ที่บ้านเขาสน ตำบลหนองปรือ อำเภอนกประจวบ จังหวัดกาญจนบุรี การเข้าถึงพื้นที่นี้สามารถเข้าถึงพื้นที่ได้โดยสะดวก โดยใช้ทางหลวงหมายเลข 3480 จากนั้นแยกไปทางทิศใต้ ตามเส้นทางบ้านดงเสลา-บ้านหนองใหญ่ และแยกไปทางด้านตะวันตกจนถึงบ้านเขาสน ลักษณะพื้นที่เป็น ที่ลาดไหล่เขา พบตะกอนเศษหินเชิงเขาและตะกอนทางน้ำพาวางตัวปิดทับอยู่บนหินตะกอนและหินแปร มหายุคพาเลโอโซอิกตอนต้น ซึ่งส่วนใหญ่หินที่กระจายตัวในพื้นที่เป็นหินออร์โทควอร์ตไซต์ หินทรายแป้ง หินดินดาน และหินปูน

ผลการศึกษาข้อมูลภาคสนาม

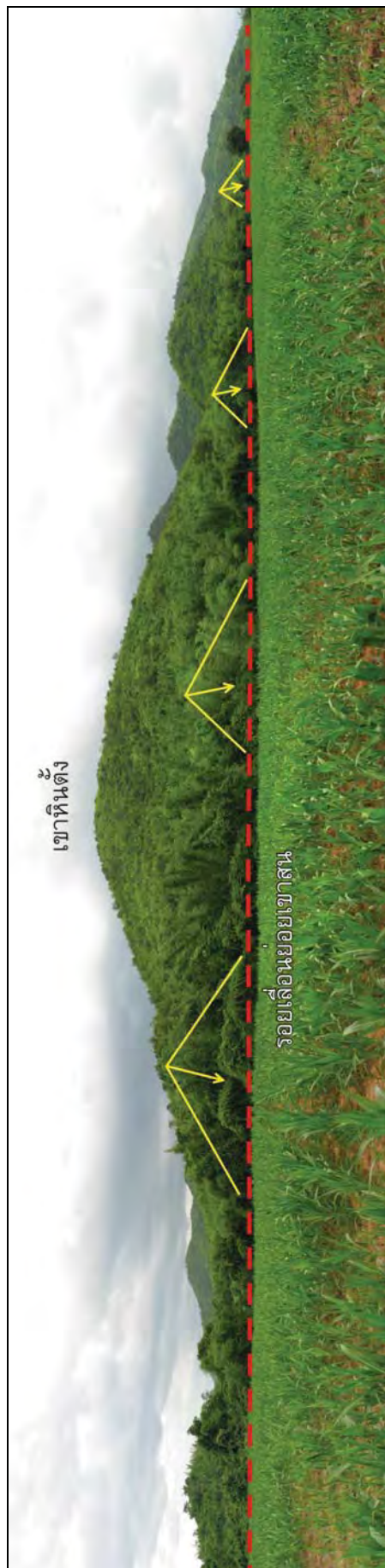
พื้นที่บ้านเขาสนนี้มีกลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์พาดผ่านพื้นที่ ประกอบด้วยรอยเลื่อนย่อย เขาสนและรอยเลื่อนย่อยทุ่งมะกอก ในพื้นที่แสดงลักษณะธรณีสัณฐานที่เกิดจากอิทธิพลของรอยเลื่อนย่อย เขาสนให้เห็นอย่างชัดเจน โดยมีแนวรอยเลื่อนวางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ลักษณะภูมิประเทศประกอบด้วยเทือกสูงของทางด้านตะวันตกของพื้นที่ซึ่งวางตัวขนานในทิศทางเดียวกับ รอยเลื่อนย่อยเขาสน ได้แก่ เขาหินตั้ง ส่วนพื้นที่ราบปรากฏบริเวณตอนกลางและด้านตะวันตกของพื้นที่ ทาง น้ำสายสำคัญในพื้นที่ คือห้วยมะขี๋ย ลักษณะธรณีสัณฐานที่บ่งชี้ว่าเกิดจากรอยเลื่อนมีพลัง ได้แก่ ผา สามเหลี่ยมจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ผา ที่ปรากฏบริเวณเชิงเขาทางด้านทิศตะวันออกของเขหินตั้ง โดยมีฐานกว้าง ประมาณ 100-400 เมตร สูงประมาณ 80 เมตร วางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ หันหน้าไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ มีความลาดชันประมาณ 40-50 องศา (รูป 4.32) นอกจากนี้ยังพบ สันกันร่วมกับธารหล่ม ณ บริเวณบ้านบุษนิ และบ้านเขาสน ส่งผลให้เกิดการหักงอของทางน้ำไปทางด้าน ทิศตะวันออกเฉียงใต้ จำนวนอย่างน้อย 6 สาย นอกจากนี้ยังพบว่าส่วนด้านใต้ของรอยเลื่อนย่อยเขาสน ทอดตัวยาวต่อเนื่องพาดผ่านเข้าไปในตะกอนยุคปัจจุบัน ทำให้เกิดเป็นร่องน้ำขนาดเล็กขนานไปกับรอย เลื่อน และพบว่ามีทางน้ำหลายสายที่ไหลลงมาจากเทือกเขาสนเกิดการหักงอไปในทิศทางเดียวกันคือหักงอ ไปทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งบ่งชี้ว่ารอยเลื่อนย่อยเขาสนมีการเลื่อนตัวในแนวระนาบหล่มขวา (รูป 4.33 และรูป 4.34) พื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการศึกษาในขั้นตอนต่อไปอยู่ที่พิกัด UTM 542524E/1628860N ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ลำดับชุดที่ L 7018 ระวาง 4838 II (อำเภอนกประจวบ)

ผลการรังวัดแผนที่ภูมิประเทศชั้นรายละเอียด

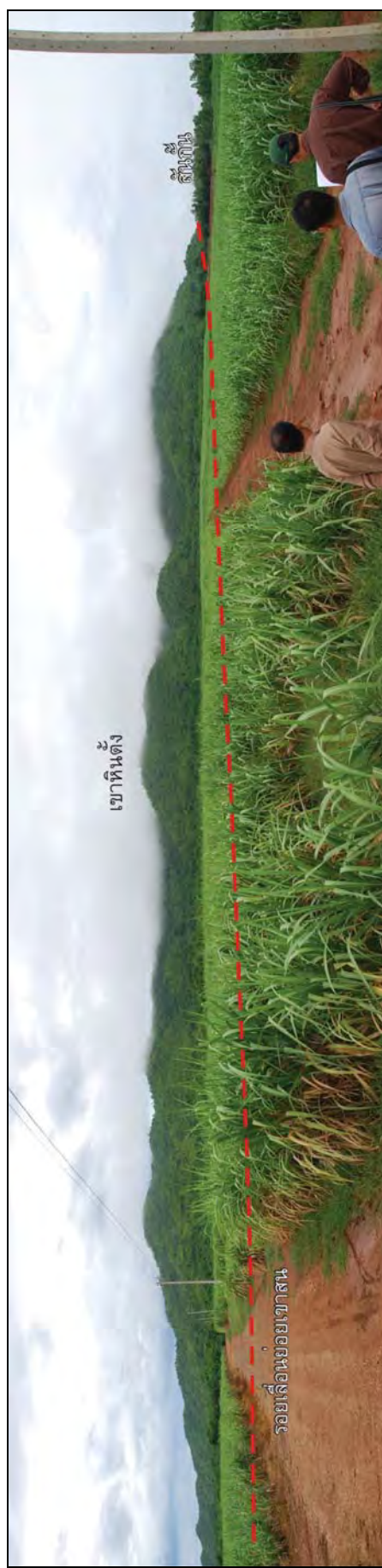
การรังวัดแผนที่ภูมิประเทศโดยละเอียดครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 110,000 ตารางเมตร (รูป 4.35) ผลการรังวัดทำให้พบลักษณะธรณีสัณฐานที่สำคัญ คือ ธารเหลื่อมขนาดเล็กที่แสดงการหักงอแบบเหลื่อมขวาเป็นระยะทาง 60 เมตร ส่วนทางด้านทิศตะวันออกพบธรณีสัณฐานแบบสันกัน โดยมีลักษณะเนินเขาขนาดเล็กกว้างตัวขนานไปในทิศทางเดียวกับแนวรอยเลื่อน ส่วนด้านทิศเหนือของพื้นที่พบผาสามเหลี่ยมซึ่งวางตัวในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ เอียงเทไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ มีความลาดชันประมาณ 30 องศา

ผลการสำรวจธรณีสัณฐานด้วยวิธีวัดสภาพต้านทานไฟฟ้า

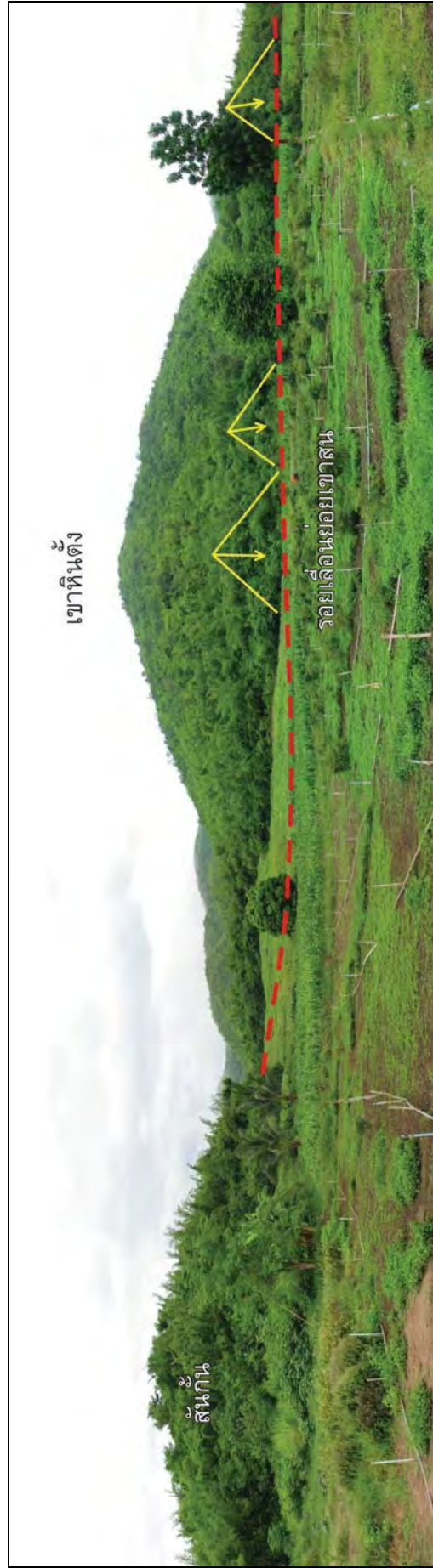
บริเวณที่แสดงด้วยเส้นประสีดำ แสดงแนวที่คาดว่าจะเป็นรอยเลื่อนหรือบริเวณรอยแตกในพื้นที่ศึกษาวิจัยนี้ โดยสังเกตจากความไม่ต่อเนื่องของค่าความต้านทานไฟฟ้าในช่วงระยะทาง 54-56 เมตร และ 68-72 เมตร ของแนวสำรวจ TRF02 (รูป 4.36 และรูป 4.37)



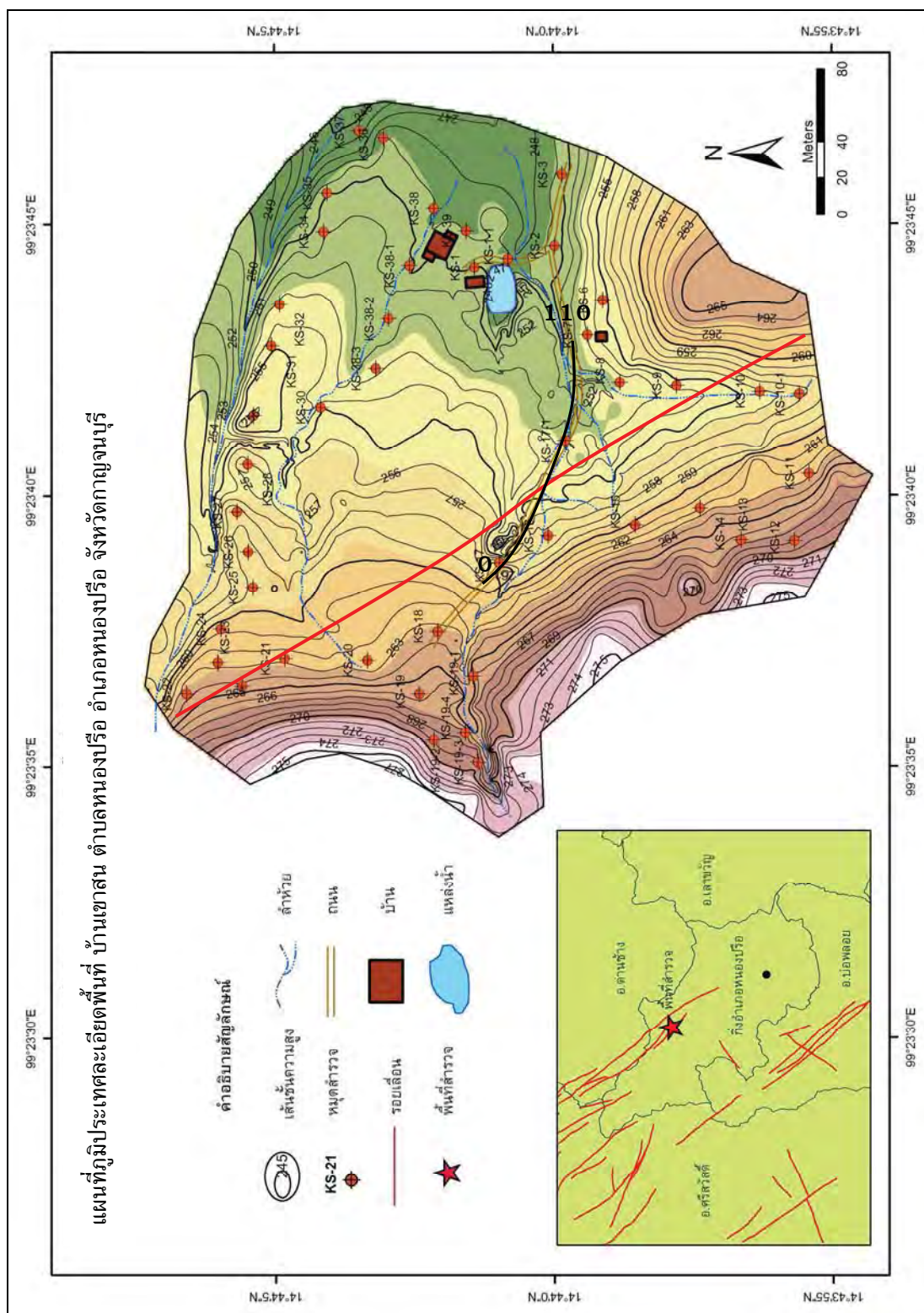
รูป 4.32 ลักษณะธรณีสัณฐานยุคใหม่ของรอยเลื่อนย่อยเขาสน แสดงผลสามเหลี่ยม วางตัวในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ สูง 40-60 เมตร
 เอียงเท 30 องศาไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ถ่ายรูป ณ บริเวณพิกัด 542164E/1629302N มองไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้



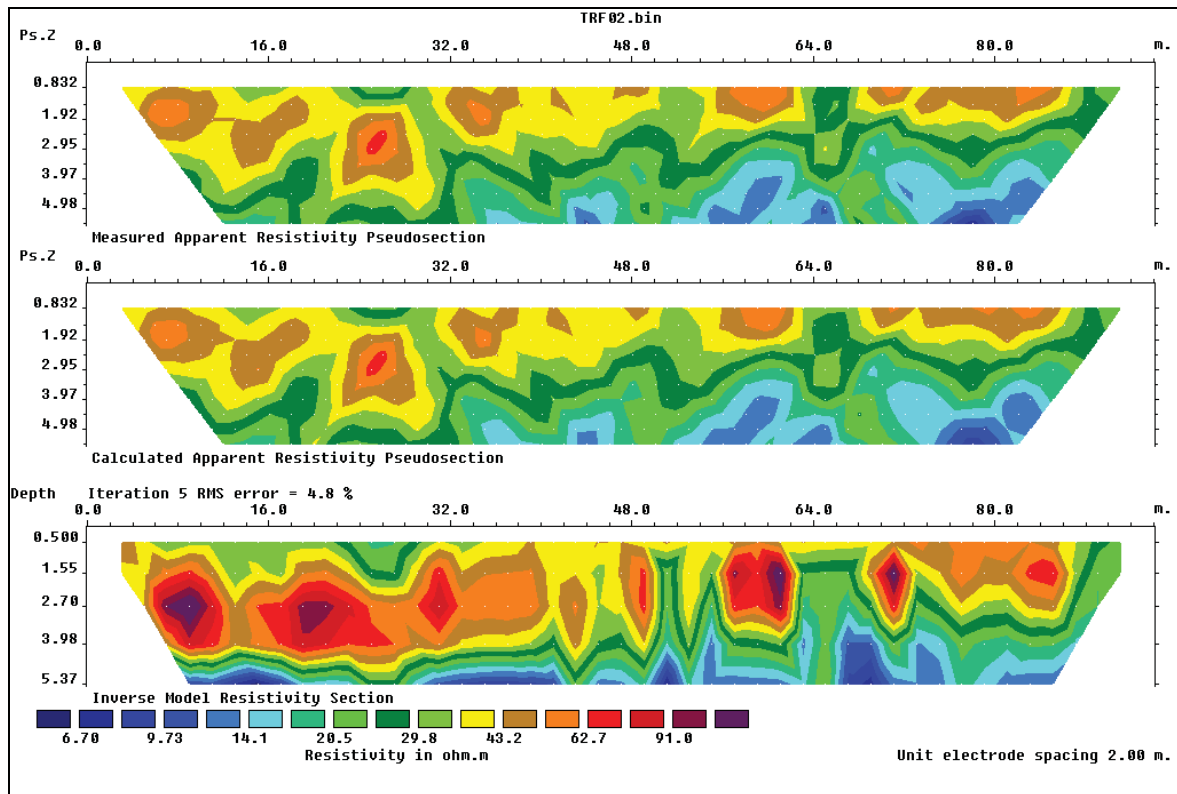
รูป 4.33 แนวรอยเลื่อนย่อยเขาสน วางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ เอียงเทไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ตัดเข้ามาในชั้นตะกอน
 ยุคปัจจุบัน และพบลำห้วยหลายสายที่ไหลลงมาจากเทือกเขาคิ่งตั้งแสดงการหักงอไปทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ถ่ายรูป ณ บริเวณพิกัด
 543206E/ 1628093N ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้



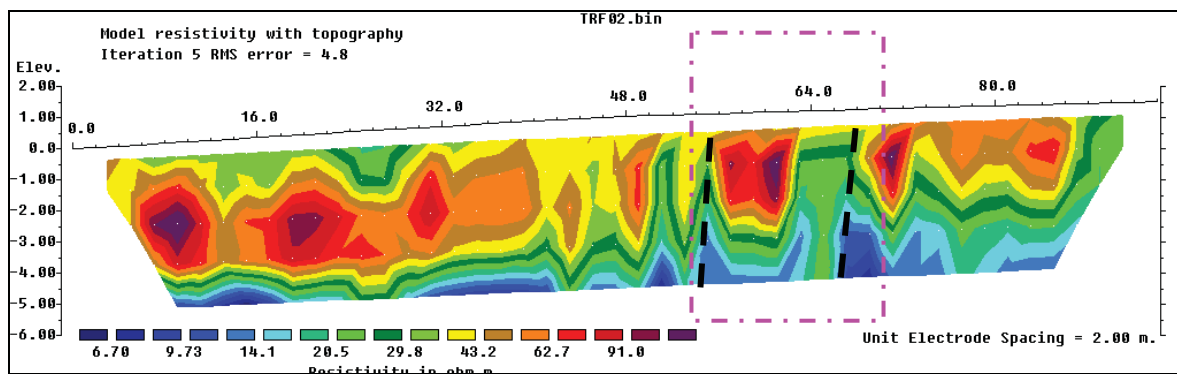
รูป 4.34 แสดงผาสมเหลี่ยม ธารเหลื่อมไปทางด้านทิศใต้ และสันกั้น มองไปทางทิศใต้ พบว่าวางตัวขนานไปกับแนวรอยเลื่อนหลัก
เส้นประคือแนวรอยเลื่อนเขาสน มองไปทางทิศตะวันออก ถ่ายรูป ณ บริเวณพิกัด 542524E 1628860N



รูป 4.3.5 แผนภูมิประเทศโดยละเอียดแสดงลักษณะเฉพาะตัวของรอยเลื่อนย่อยเขาสัน และแนวสำรวจธรณีฟิสิกส์แนว TRF02 ในเขตพันทพานเขาสัน ตำบลหนองปรือ อำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี



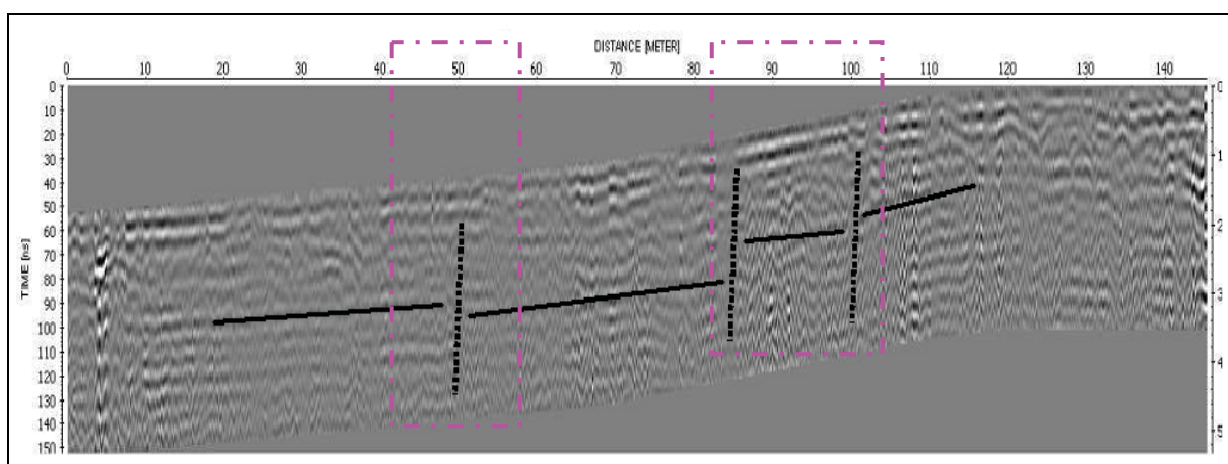
รูป 4.36 ภาพตัดขวางของการสำรวจความต้านทานไฟฟ้า ที่ได้จากการสำรวจ resistivity ในพื้นที่ 6 บ้าน
เขาสน ตำบลหนองปรือ อำเภอนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี



รูป 4.37 ภาพตัดขวางของการสำรวจความต้านทานไฟฟ้า ที่ได้จากการสำรวจ resistivity สังเกตเห็นรอยชั้น
ไม่ต่อเนื่องเป็นแนวรอยเลื่อนที่ตำแหน่ง 54-56 เมตร และ 68-72 เมตร

ผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยวิธีเรดาร์ทะลุพื้นดิน

ในพื้นที่นี้ ข้อมูลที่ได้แสดงถึงลักษณะต่างๆ ได้พื้นดินที่ตำแหน่งต่างๆ เช่น รอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจเป็นถึงทั้งรอยเลื่อน และรอยต่อระหว่างชั้นดิน โดยข้อมูล GPR ที่ได้จากการสำรวจในบริเวณนี้ แสดงให้เห็นว่าชั้นตะกอนด้านบนจนถึงความลึกประมาณ 5 เมตร สามารถสะท้อนสัญญาณ GPR ได้ค่อนข้างดี โดยเฉพาะช่วงตำแหน่ง 50-60, 80-90 และ 90-100 เมตร ของแนวสำรวจ KS01 ซึ่งสามารถสังเกตได้จากลักษณะของคลื่นสัญญาณที่มีความเข้มสูง พบรอยชั้นไม่ต่อเนื่องที่อาจบ่งชี้ว่าเป็นรอยเลื่อนหรือการเคลื่อนตัวของชั้นดิน/ชั้นหินหรือการเปลี่ยนแปลงลักษณะหรือคุณสมบัติทางกายภาพของชั้นตะกอนดินหรือชั้นหินข้างใต้ (รูป 4.38)



รูป 4.38 ภาพตัดขวางเรดาร์ ที่ได้จากการสำรวจ GPR ในพื้นที่ 6 บ้านเขาสน ตำบลหนองปรือ อำเภอนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาในพื้นที่นี้พบว่า แนวรอยเลื่อนย่อยเขาสน ซึ่งวางตัวในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ เอียงเทไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ลักษณะธรณีสัณฐานที่บ่งชี้ถึงความมีพลังในพื้นที่คือ ธารเลื่อม สันกัน และผาสามเหลี่ยม รอยเลื่อนเขาสนมีความยาว 7.2 กิโลเมตร ประเมินแผ่นดินไหวที่เคยเกิดขึ้นในอดีตได้ขนาด 6.07 ริคเตอร์ ผลจากการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยวิธีวัดสภาพต้านทานไฟฟ้า และวิธีเรดาร์ทะลุพื้นดิน แสดงให้เห็นความไม่ต่อเนื่องของชั้นตะกอนที่ระยะ 40-60 เมตร ของแนวสำรวจ ดังตาราง 4.1

ตาราง 4.1 ผลการสำรวจด้วยวิธี Resistivity และ GPR แสดงตำแหน่งที่พบความไม่ต่อเนื่องข้างใต้แนวสำรวจ หรือคาดว่าจะพบรอยเลื่อน

พื้นที่	วิธีการธรณีฟิสิกส์	แนววัด	ตำแหน่งที่คาดว่าจะมีรอยเลื่อน
1. บ้านพุไคลน ตำบลวังกระแจะ อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี	GPR	แนว PK-L1 (S1: 0-100 เมตร , S2: 100-200 เมตร, S3: 200-300 เมตร) แนว PK-L2 (S1: 0-118 เมตร) แนว PK-L3 (S1: 0-200 เมตร, S2: 200-300 เมตร, S3: 300-350 เมตร)	76-88 เมตร, 143-153 เมตร 73-82 เมตร 100-120 เมตร
2. บ้านปลายดินสอ ตำบลแม่กระบุง อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี	GPR	แนว PD-L1 (S1: 0-150 เมตร, S2: 150-216 เมตร) แนว PD-L2 (S1: 0-100 เมตร)	10-20, 42-68, 105-150 เมตร ไม่พบรอยเลื่อนที่ชัดเจน
3. บ้านโรงหาวาย ตำบลหนองลู อำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี	GPR	แนว SK-L1 (S1: 0-56 เมตร , S2: 56-200 เมตร) แนว SK-L2 (S1: 0-182 เมตร) แนว SK-L3 (S1: 0-94 เมตร)	0-20 เมตร 16-38, 134-165 เมตร ไม่พบรอยเลื่อนที่ชัดเจน
4. บ้านโป่งรี ตำบลหนองรี อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี	Resistivity GPR	TRF05 (0-110 เมตร) PR01 (0-140 เมตร)	24-26 และ 52-54 เมตร 40-50, 60-70, 80-90 และ 90-100 เมตร
5. บ้านลำอีซู ตำบลหนองรี อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี	Resistivity	TRF03 (0-110 เมตร)	22-26 และ 64-66 เมตร
6. บ้านเขาสน ตำบลหนองปรือ อำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี	Resistivity GPR	TRF02 (0-110 เมตร) KS01 (0-140 เมตร)	54-56 และ 68-72 เมตร 50-60, 80-90 และ 90-100 เมตร

GPR = Ground Penetration Radar

4.4 การขุดร่องสำรวจ

4.4.1 ขั้นตอนการศึกษา

ผลที่ได้จากการแปลความหมายโทรสัมผัส และข้อมูลธรณีฟิสิกส์ รวมทั้งการสำรวจสภาพภูมิประเทศพื้นที่จริง ทำให้สามารถคัดสรรพื้นที่ที่เหมาะสมในการสำรวจชั้นรายละเอียดได้จำนวน 6 พื้นที่ (รูป 4.39) เมื่อผนวกข้อมูลทั้งหมดเข้ากับแผนที่ภูมิประเทศชั้นรายละเอียด มาตราส่วน 1:1,000 ทำให้สามารถที่จะทำการกำหนดตำแหน่งร่องขุดสำรวจได้อย่างเหมาะสมตามหลักวิชาการ โดยมีขั้นตอนขุดร่องสำรวจดังนี้ (รูป 4.40 – รูป 4.49)

1. วางแนวสำรวจให้ตั้งฉากกับแนวรอยเลื่อนที่ได้จากการแปลความหมาย และใช้เชือกขึงเป็นแนวยาวประมาณ 20 เมตร ให้แนวรอยเลื่อนอยู่กึ่งกลางแนวเชือกนี้
2. ใช้รถแบ็กโฮขุดร่องสำรวจให้มีขนาดความยาว 20 เมตร กว้าง 3 เมตร ลึก 3 เมตร โดยประมาณ ให้ผนังร่องสำรวจอยู่ในแนวตั้งมากที่สุดเพื่อง่ายต่อการแต่งหน้าผนังร่องสำรวจให้เรียบ ทั้งนี้ต้องมีผู้ควบคุมการขุดด้วยทุกครั้งเพื่อความถูกต้องและปลอดภัย ในกรณีพื้นที่ที่ทำการเลือกสรรแล้วรถแบ็กโฮไม่สามารถเข้าพื้นที่ได้ จำเป็นต้องใช้แรงงานคนในการขุด แต่ทั้งนี้ต้องได้รับการอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่ก่อน
3. แต่งผนังร่องสำรวจให้เรียบและอยู่ในแนวตั้งมากที่สุด โดยขีตรอยต่อของแต่ละชั้นตะกอนดิน ปักธงสีขนาดเล็กตามรอยต่อของแต่ละชั้นตะกอนดินชั้นต่างๆ รวมทั้งแนวรอยเลื่อนด้วย หลังจากนั้นทำการสร้างกรอบอ้างอิงด้วยการตีเส้นเชือกทั้งแนวตั้งและแนวราบขนาด 75 x 100 เซนติเมตร และดำเนินการถ่ายรูปตลอดแนวผนังทั้งสองด้าน รวมทั้งทำการศึกษารายละเอียดของชั้นตะกอนดินทุกชั้น
4. บรรยายลักษณะการสะสมตัวในแต่ละชั้นตะกอนดิน และเก็บตัวอย่างตะกอนดินและผงรอยเลื่อนจากร่องสำรวจตามลักษณะทางธรณีวิทยาและธรณีวิทยาโครงสร้าง
5. เก็บตัวอย่างตะกอนดินเพื่อหาอายุด้วยวิธีเรืองแสงความร้อน (TL-dating; Thermoluminescences) และตัวอย่างอินทรีย์วัตถุเพื่อหาอายุด้วยวิธี Carbon-14 AMS และ
6. กลบร่องสำรวจและปรับสภาพพื้นที่ให้เหมือนเดิมก่อนทำการขุดร่องสำรวจเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาสภาพแวดล้อม

