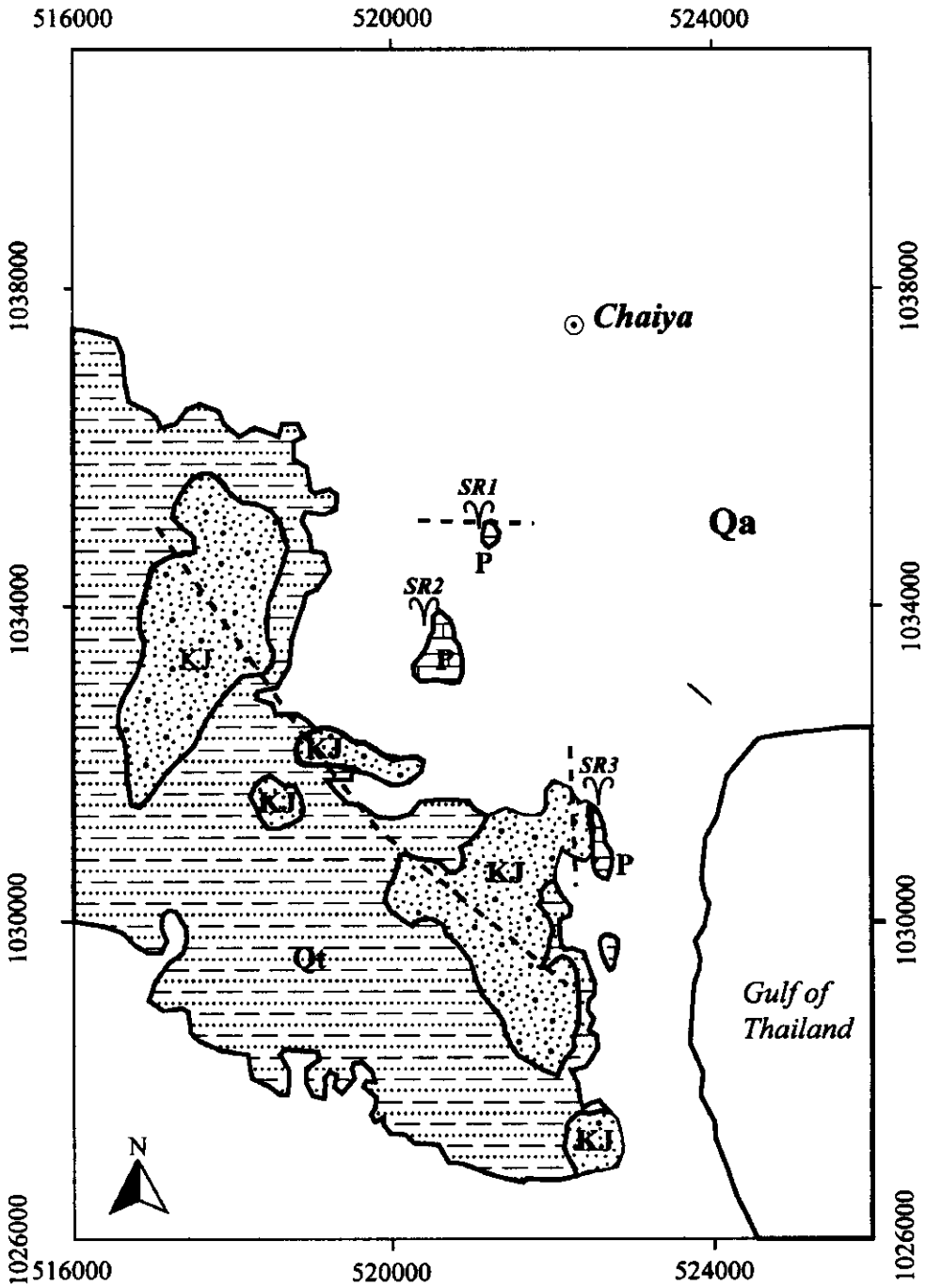


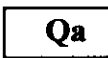

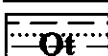
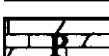


3. ผลการวิจัย

3.1. ธรณีวิทยาและธรณีวิทยาโครงสร้างของพื้นที่ศึกษาจากการศึกษาในสนาม

หมวดหินคาร์บอนีตยุคเพอร์เมียน ซึ่งประกอบด้วยหินปูนโดโลไมต์ที่มีเนื้อพรุนและหินปูนโดโลไมต์ที่มีรอยแตกเป็นหินที่มีอายุมากที่สุดในพื้นที่ศึกษา โดยหมวดหินคาร์บอนีตนี้ปรากฏเป็นเทือกเขาโคด ซึ่งจัดวางตัวต่อเนื่องค่อนข้างเป็นแนวเส้นตรงในทิศเหนือ-ใต้ วางตัวเป็นเทือกในแนวเหนือ-ใต้ หินปูนโดโลไมต์ในอำเภอกำแพงแสน และอำเภอกาญจนดิษฐ์ทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษามีรอยแตกมากมาย นอกจากนั้นยังพบว่ามวลของตะกอนที่จับตัวกันอย่างหลวมๆ ของตะกอนกรวดใหญ่และหินกรวดมนใหญ่ หินทรายแป้งและหินทรายอาร์โคสยุคครีเทเชียสถึงยุคจูแรสซิกบนยอดของเขาหินปูนโดโลไมต์ในบริเวณตอนกลาง ทางด้านตะวันตก ทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ และทางภาคใต้ของพื้นที่ศึกษา นอกจากนั้นบนเขาหินปูนโดโลไมต์ในพื้นที่ยังพบหินกรวดเหลี่ยม หินกรวดมน โดยที่หินกรวดเหลี่ยมหรือหินกรวดมนบางส่วนฝังตัวอยู่ในเนื้อหินปูนโดโลไมต์ นอกจากนั้นยังตรวจพบรอยผิวสัมผัสระหว่างหินทรายอาร์โคส ยุคครีเทเชียสถึงยุคจูแรสซิกกับหินกรวดเหลี่ยมโดโลไมต์สีดำ หินมนุและสีเทาเข้มของผิวหินสด พบหินโผล่ที่ถูกบดเป็นหินกรวดเหลี่ยมปนกับหินโดโลไมต์เป็นแนวยาวในบ่อหินเก่า ซึ่งน่าเป็นผนังของส่วนกรaben ฝังปากถนนเยื้องไปเป็นบ่อดินที่มีการขุดหินยุคเทอร์เชียรีประกอบด้วย หินทราย หินดินดานและหินเชิร์ตสีเหลืองแกมแดง ถัดออกไปทางด้านตะวันออกเฉียงยังพบลานกว้างหินปูน รูปร่าง (ลานผิวพระจันทร์) ได้ถูกฟอกสีหินให้ซีดเทาอ่อนจนขาว มีซากเปลือกหอยและสัตว์น้ำติดอยู่ในเนื้อหิน น้ำร้อนขึ้นมาเดือดอยู่ภายในชอกหลืบโพรงข้างล่างกระจายไปทั่วบริเวณลานขยายออกไปจนถึงขอบริมคลองและเขตป่าชายเลนด้านทะเลอ่าวไทย ตะกอนยุคควอเทอร์นารีปกคลุมในพื้นที่ตอนเหนือและตะวันออกเฉียงของพื้นที่ศึกษาเป็นบริเวณกว้างจึงทำให้การสำรวจงานภาคสนามไม่บรรลุที่หวังไว้ จากการสำรวจยังพบว่าแหล่งน้ำพุร้อนใต้โผล่ตามคลองอาบน้ำภายในและคูน้ำนอกวัดสวนโมกข์นานาชาติ ไม่น้อยกว่า 3 จุด ซึ่งน่าสังเกตว่าหินโผล่ใกล้แหล่งน้ำพุร้อนมักเป็นเขาโคดของหินโดโลไมต์เป็นแนวยาวมีแนวแตกทั่วไป อย่างไรก็ตามนอกพื้นที่ศึกษามีหินอัคนีมวลไพศาลปรากฏอยู่ 2 แห่ง คือที่ระยะทางประมาณ 50 กิโลเมตรไปทางด้านตะวันตกถึงตะวันตกเฉียงเหนือ และประมาณ 100 กิโลเมตรไปทางด้านทิศใต้ (รูปที่ 13)

รอยเลื่อนและรอยแตกเป็นโครงสร้างหลักซึ่งสัมพันธ์กับระบบน้ำพุร้อนในพื้นที่ศึกษาจากการศึกษาด้านธรณีวิทยาในสนามไม่พบหลักฐานที่ชัดเจนของรอยเลื่อนที่วางตัวในแนวตะวันออกเฉียง-ตะวันตกที่พาดผ่านแหล่งน้ำพุร้อน SR1 และรอยเลื่อนที่วางตัวในแนวประมาณเหนือ-ใต้ที่พาดผ่านแหล่งน้ำพุร้อน SR2 และ SR3 ตามที่ Chaturongkawanich (2001) ได้เคยรายงานไว้ รวมถึงรอยเลื่อนในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ที่พาดผ่านทางด้าน



- | | | | |
|--|--------------------------------|--|--|
|  Qa | Quaternary : Alluvial Deposits |  KJ | Cretaceous-Jurassic : Sandstone, siltstone |
|  Qt | Quaternary : Terrace Deposits |  P | Permian : Dolomitic limestone |
|  Hot Springs | |  Fault | |

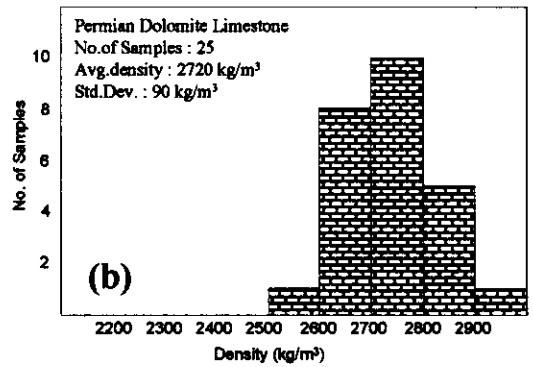
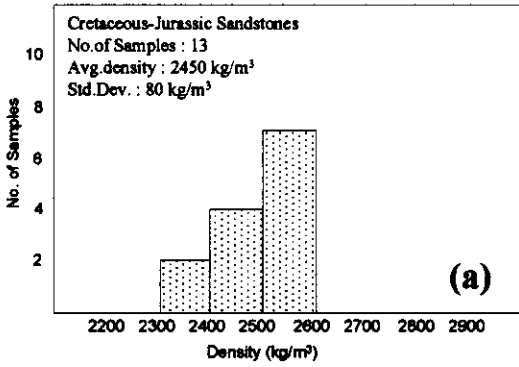
รูปที่ 13 แผนที่ธรณีวิทยาบริเวณพื้นที่ศึกษาจากการสำรวจภาคสนาม

ตะวันตกและตะวันตกเฉียงใต้ และการวางตัวของชั้นหินในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษาอีกด้วย

นอกจากนั้นโครงสร้างทางธรณีวิทยาหลักในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษาเป็นรอยเลื่อนตามแนวระดับซ้ายเข้า (sinistral strike-slip faults) ซึ่งวางตัวในแนวตะวันตกเฉียงใต้-ตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีอยู่ 2 รอยเลื่อนหลักคือ กลุ่มรอยเลื่อนระนองและกลุ่มรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย โดยกลุ่มรอยเลื่อนระนองอยู่ห่างจากพื้นที่ศึกษาไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ กลุ่มรอยเลื่อนระนองทอดตัวยาวประมาณ 150 กิโลเมตร วางตัวพาดผ่านจังหวัดระนอง จังหวัดชุมพร และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในขณะที่ตำแหน่งที่แน่นอนของกลุ่มรอยเลื่อนคลองมะรุ่ยยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด แต่เป็นที่คาดว่าแนวของกลุ่มรอยเลื่อนเริ่มต้นในทะเลอันดามันพาดผ่านอ่าวพังงา พื้นที่ตอนเหนือของอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี และต่อเนื่องเข้าไปในอ่าวไทย นอกจากนี้ยังพบว่ามีแนวรอยเลื่อนที่ตัดผ่านในแนวเดียวกับรอยเลื่อนชุดด้านเจดีย์สามองค์ ทำให้เปิดโอกาสช่องทางให้น้ำเค็มในอ่าวไทยเข้ามาได้ง่ายขึ้นและขณะเดียวกันทำให้หินข้างล่างใต้ดินเกิดการแตกแยกออกมากขึ้นจนเป็นช่องทางให้น้ำร้อนขึ้นมาข้างบนได้ง่ายด้วยเช่นกัน Charusiri et al. (1996) ได้รายงานว่าแหล่งน้ำพุร้อนในประเทศไทยถูกควบคุมโดยธรณีแปรสัณฐานของแรงดึงและการเลื่อนตัวตามแนวระดับซึ่งสัมพันธ์กับรอยเลื่อนมีพลัง (active fault) และหินอัคนีระดับลึก (plutonic rock)

3.2. ความหนาแน่นของตัวอย่างหินโผล่

ผลการวัดความหนาแน่นของตัวอย่างหินโผล่ในพื้นที่ศึกษาแสดงว่าหินปูนโดโลไมต์ยุคเพอร์เมียนมีความหนาแน่นสูงกว่าหินชนิดอื่นๆ ในพื้นที่ศึกษา ความหนาแน่นของหินปูนโดโลไมต์ยุคเพอร์เมียนมีค่าเท่ากับ $2720 \pm 90 \text{ kg/m}^3$ ในขณะที่หินทรายแป้งและหินทรายยุคครีเทเชียสถึงยุคจูแรสซิกมีค่าเท่ากับ $2450 \pm 80 \text{ kg/m}^3$ ดังแสดงในรูปที่ 14 นอกจากนี้จากผลการศึกษาด้านสนามโน้มถ่วงในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างของ Kaew-on (1996) และ Phethuayluk (1996) รายงานว่าค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติในบริเวณภูมิภาคที่เป็นหินแกรนิตมีค่าต่ำกว่าค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติในบริเวณภูมิภาคที่เป็นหินตะกอนและหินแปร ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ว่าหินปูนโดโลไมต์เป็นต้นเหตุของค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติที่เป็นบวกในพื้นที่ศึกษา



รูปที่ 14. ความหนาแน่นของตัวอย่างหิน (a) หินทรายยุคครีเทเชียส-จูแรสซิก และ (b) หินปูนยุคเพอร์เมียน

3.3. ผลวิเคราะห์น้ำร้อนของแหล่งน้ำพุในพื้นที่ศึกษา

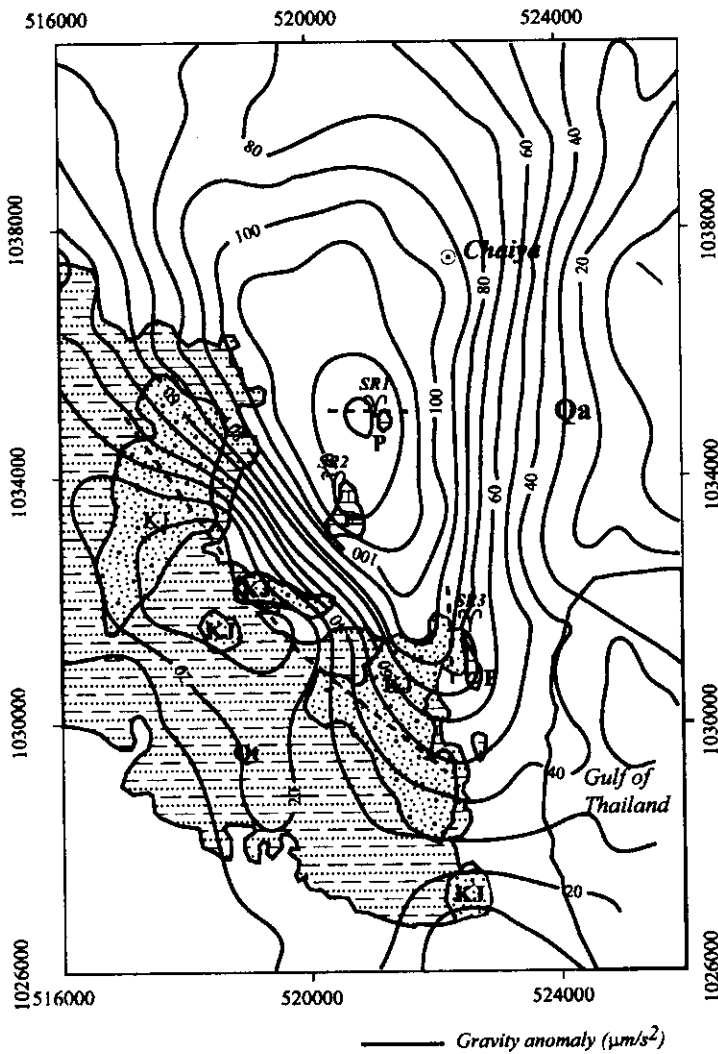
ผลวิเคราะห์น้ำร้อนจากแหล่งน้ำพุร้อนทั้ง 3 แหล่ง คือ SR1, SR2 และ SR3 ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 7 โดยทั่วไปน้ำร้อนมีสภาพค่อนข้างเป็นกลางถึงเป็นด่างเพียงเล็กน้อย (ค่าพีเอชเท่ากับ 6.77 – 7.61) แต่มีปริมาณของโซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) และแคลเซียม (Ca) ที่ค่อนข้างสูง กล่าวคือ Na เท่ากับ 1,341 ถึง 2,110 มิลลิกรัม/ลิตร Mg เท่ากับ 53 ถึง 80 มิลลิกรัม/ลิตรและ Ca เท่ากับ 340 ถึง 525 มิลลิกรัม/ลิตร โดยเฉพาะ Cl มีปริมาณ 4,680-7,600 มิลลิกรัม/ลิตร แม้ว่าตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำพุร้อนทั้งสามจะมีค่าความเป็นกรดต่างอยู่ในพิสัยของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค แต่ตัวอย่างน้ำเหล่านั้นมีปริมาณของคลอไรด์ แมกนีเซียม และแคลเซียมสูงกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคมาก (www.pcd.go.th/Info_serv/reg_std_water01.html#s3) ข้อมูลดังกล่าวได้สนับสนุนว่าแหล่งน้ำดิบของแหล่งน้ำพุร้อนน้ำมีการปนเปื้อนมาจากน้ำทะเลในอ่าวไทย ซึ่งอยู่ทางด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษาและน้ำพุร้อนบางจุดก็อยู่ในบริเวณป่าโกงกางของฝั่งอ่าวไทยในพื้นที่ศึกษา นอกจากนั้นบางจุดน้ำพุร้อนอยู่ไม่ไกลจากฝั่งทะเล ซึ่งผลวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำร้อนทางเคมีครั้งนี้เป็นไปในแนวทางเดียวกับผลการศึกษาของ Chaturongkawanich (2001)

ตารางที่ 7. ผลวิเคราะห์ทางเคมี ของน้ำร้อนจากแหล่งน้ำพุร้อนในพื้นที่ศึกษา หน่วยเป็น mg/l

แหล่งน้ำพุ	ผลการวิเคราะห์ทางเคมี									
	pH (6.5-8.5/9.5)		Cl (250/600)		Ca (75/200)		Mg (50/150)		Na	
	(2001)	(2008)	(2001)	(2008)	(2001)	(2008)	(2001)	(2008)	(2001)	(2008)
SR1	7.60	7.05	6860	7600	790	525	88.5	80	3452	2110
SR2	7.74	6.77	3135	4680	392	340	53.3	53	1714	1341
SR3	7.92	7.61	6860	7000	737	461	88.0	66	3547	1925

3.4. ค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติของพื้นที่ศึกษา

ค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติในพื้นที่ศึกษามีค่าระหว่าง 0 ถึง $120 \mu\text{m}/\text{s}^2$ ภายหลังจากการหักลบค่าผิดปกติภูมิหลังที่มีค่าคงที่เท่ากับ $380 \mu\text{m}/\text{s}^2$ ดังแสดงในรูปที่ 15 ค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติมีลักษณะเป็นรูปรียาวาวที่วางตัวในแนว N35W โดยสนามโน้มถ่วงผิดปกติมีค่าเป็นบวกนี้ครอบคลุมแหล่งน้ำพุร้อน SR1, SR2 และ SR3 และเทือกเขาโดดของหินปูนโดโลไมต์ ในขณะที่สนามโน้มถ่วงผิดปกติที่มีค่าต่ำ 0 ถึง $40 \mu\text{m}/\text{s}^2$ ปรากฏในพื้นที่ของตะกอนควอเทอร์นารีทางด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษา และในพื้นที่ของหินตะกอนยุคครีเทเชียสถึงยุคจูแรสซิกทางด้านตะวันตก ตะวันตกเฉียงใต้ และทางด้านใต้ของพื้นที่ศึกษา



รูปที่ 15. แผนที่เส้นชั้นค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติในหน่วย $\mu\text{m}/\text{s}^2$ ซ้อนทับบนแผนที่ธรณีวิทยาของพื้นที่ศึกษา

ผลจากการแปลความหมายข้อมูลธรณีฟิสิกส์ทางอากาศโดย Wisedsind (1997) พบว่าในพื้นที่ศึกษาค่าสนามแม่เหล็กโลกผิดปกติตกค้างมีค่าต่ำ ดังนั้นวัตถุต้นเหตุซึ่งทำให้เกิดค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติที่เป็นบวกรุนนั้นมีค่าสภาพความเป็นแม่เหล็กต่ำ นอกจากนั้นแผนที่กัมมันตภาพรังสีของพื้นที่ศึกษาที่ได้จากการสำรวจทางอากาศแสดงปริมาณของ eU และ eTh ที่ค่อนข้างสูงในบริเวณพื้นที่ศึกษา อาจชี้แสดงว่ามีหินแกรนิตหรือหินอื่นที่มีปริมาณของแร่กัมมันตรังสีสูงอยู่ใต้ผิวดิน แต่อย่างไรก็ตามปริมาณของ eU และ eTh ที่ค่อนข้างสูงในบริเวณพื้นที่ศึกษาอาจมาจากการเคลื่อนตัวของแร่ที่มีปริมาณของ eU และ eTh สูงจากหินแกรนิตมวลไพศาลที่อยู่ทางด้านตะวันตกและตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษาสูงมาตามลำน้ำหรือทางน้ำเข้าสู่พื้นที่ศึกษา ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าวัตถุใต้ผิวดินที่เป็นต้นเหตุของค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติที่มีค่าเป็นบวก ไม่ใช่หินแกรนิตหรือหินอัคนีเนื้อแน่นชนิดอื่น (แอนดีไซต์ บะซอลต์) ที่ประพุดิตัวเป็นช่องทางให้นำร้อนจากหินฐานอื่นที่มีแร่กัมมันตรังสีสูงไหลผ่าน

3.5. การเปรียบเทียบแบบจำลองทางไฟฟ้ากับข้อมูลตัวอย่างหินจากหลุมเจาะน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา

การวัดการหยั่งลึกค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน ในพื้นที่ศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อหาความลึกถึงชั้นหินดานที่มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าสูงที่คาดว่าเป็นวัตถุต้นเหตุของค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติที่มีค่าสูงและเป็นบวกในบริเวณพื้นที่ศึกษา โดยการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการวัดการหยั่งลึกค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดินในรูปของแบบจำลองทางไฟฟ้ากับข้อมูลตัวอย่างหินของหลุมเจาะน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา เนื่องจากมีหลุมเจาะน้ำบาดาลจำนวน 2 หลุมที่เจาะถึงชั้นหินปูนในระดับลึก คือหลุมเจาะ gw56710 ในบริเวณตอนกลางก่อนไปทางตะวันตกของพื้นที่ศึกษา และหลุมเจาะ gw56712 ในบริเวณตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา (รูปที่ 11) โดยที่หลุมเจาะ gw56710 ชั้นหินปูนอยู่ที่ระดับความลึก 88.5 ถึง 108.0 m ส่วนที่หลุมเจาะ gw56712 ชั้นหินปูนอยู่ที่ระดับความลึก 118.5 ถึง 120.0 m (ภาคผนวก ก.) ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ว่าหินปูนโดโลไมต์ยุคเพอร์เมียนเป็นต้นกำเนิดของค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติที่เป็นบวกและมีค่าสูงในบริเวณตอนกลางของพื้นที่ศึกษา

ในกรณีของหลุมเจาะน้ำบาดาล gw56710 ที่อยู่บริเวณตอนกลางก่อนไปทางด้านตะวันตกของพื้นที่ศึกษา (รูปที่ 11) ข้อมูลตัวอย่างดินและหินที่ได้จากหลุมเจาะแสดงว่าในหลุมเจาะมีชั้นหินปูนที่ระดับความลึก 88.5 ถึง 108 m (รูปที่ 16a) ในขณะที่ดินชั้นล่างสุดของแบบจำลองทางไฟฟ้าที่จุดวัด S18 ซึ่งอยู่ห่างจากหลุมเจาะไปทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 760 m มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าเท่ากับ 235.9 ohm-m ที่ระดับความลึกประมาณ 61.5 m และดินชั้นล่างสุดของแบบจำลองทางไฟฟ้าที่จุดวัด S05 ซึ่งอยู่ห่างจากหลุมเจาะไปทางด้านตะวันตกประมาณ 410 m มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 217.4 ohm-m ที่ระดับความลึกประมาณ 108.3 m ซึ่งถ้าดินชั้นล่างสุดทั้งสองนี้สัมพันธ์กับชั้นหินปูน นั้นแสดงว่าชั้น

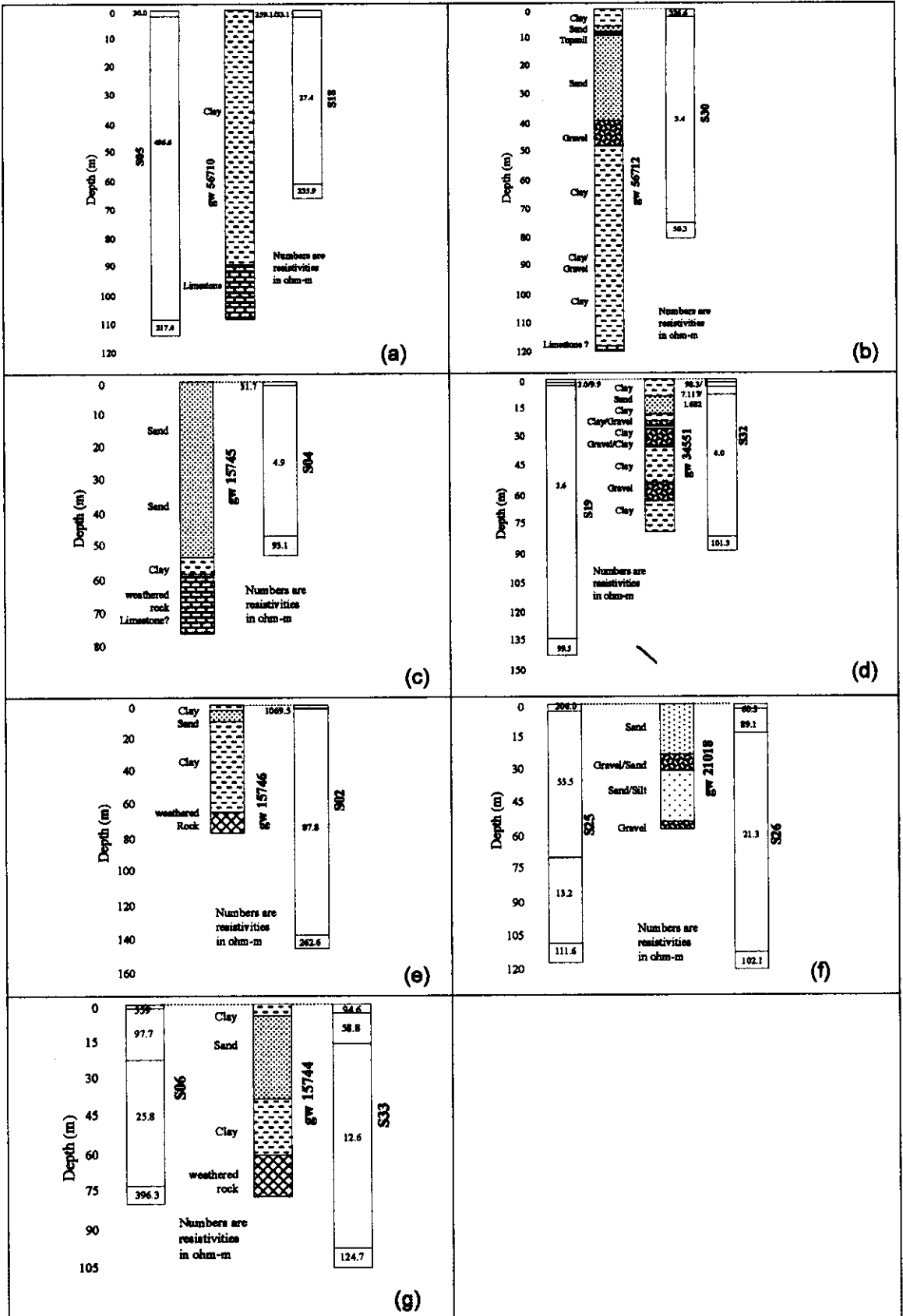
หินปูนมีความลึกเพิ่มขึ้นจากบริเวณตอนกลางไปยังบริเวณด้านตะวันตกของพื้นที่ศึกษาซึ่งสอดคล้องกับลักษณะแผนที่คอนทัวร์ค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติในบริเวณดังกล่าวของพื้นที่ศึกษา

สำหรับหลุมเจาะน้ำบาดาล gw56712 ที่อยู่ในบริเวณด้านตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา (รูปที่ 11) ข้อมูลดินและหินที่ได้จากการเจาะหลุมแสดงว่าในหลุมเจาะมีชั้นหินปูนที่ระดับความลึก 118.5 ถึง 120.0 m (รูปที่ 16b) ในขณะที่ดินชั้นล่างสุดของแบบจำลองทางไฟฟ้าที่จุดวัด S30 ซึ่งอยู่ห่างจากหลุมเจาะไปทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 1,100 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าเท่ากับ 50.3 ohm-m ที่ระดับความลึกประมาณ 74.7 m เท่านั้น โดยที่ชั้นดินซึ่งวางอยู่บนดินชั้นล่างสุดมีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 3.4 ohm-m ซึ่งค่อนข้างต่ำและส่งผลทำให้กระแสไฟฟ้าไม่สามารถทะลุทะลวงลงไปถึงระดับความลึกมากๆ ได้ จึงคาดว่าในบริเวณนี้ชั้นหินปูนจะอยู่ที่ระดับความลึกมากกว่า 74.7 m ซึ่งสอดคล้องกับความลึกถึงชั้นหินปูนที่หลุมเจาะน้ำบาดาล gw56712

ในขณะที่หลุมเจาะน้ำบาดาล gw15745 ซึ่งอยู่ในบริเวณข้างเคียงกับหลุมเจาะน้ำบาดาล gw56712 ตรวจพบชั้นหินผลึกน้ำตาลแกมเหลืองถึงสีขาวแต่ไม่ระบุว่าเป็นหินประเภทใด (ภาคผนวก ค) ที่ระดับความลึกประมาณ 57.9 ถึง 76.2 m (รูปที่ 16c) ในขณะที่ดินชั้นล่างสุดของแบบจำลองทางไฟฟ้าที่จุดวัด S04 ซึ่งอยู่ห่างจากหลุมเจาะไปทางทิศใต้ประมาณ 510 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าเท่ากับ 93.1 ohm-m ที่ระดับความลึกประมาณ 46.5 m และเนื่องจากที่ความลึกระดับนี้ชั้นดินในหลุมเจาะ gw15745 เป็นชั้นทรายซึ่งวางอยู่บนชั้นดินเหนียวและชั้นหินผุตามลำดับ จึงส่งผลให้ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดินชั้นล่างสุดมีค่าประมาณ 93.1 ohm-m นอกจากนี้เรายังสามารถสังเกตได้ว่าชั้นดินที่วางตัวอยู่บนดินชั้นล่างสุดมีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 4.9 ohm-m ซึ่งแสดงว่าชั้นน้ำใต้ดินในบริเวณนี้มีคุณภาพไม่ดีค่อนข้างกร่อย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการได้รับอิทธิพลจากการรุกตัวของน้ำทะเล หรือเป็นบริเวณที่น้ำทะเลท่วมถึงในอดีต

สำหรับหลุมเจาะน้ำบาดาล gw34551 ซึ่งอยู่ในบริเวณด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษาเช่นกัน ตรวจไม่พบชั้นหินแข็งหรือชั้นหินผุด้านล่าง มีเพียงดินตะกอนประเภทดินเหนียวและกรวดแทรกสลับชั้นกัน (รูปที่ 16d) ในขณะที่ดินชั้นล่างสุดของแบบจำลองทางไฟฟ้าที่จุดวัด S32 ซึ่งอยู่ห่างจากหลุมเจาะไปทางด้านเหนือประมาณ 560 m มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าเท่ากับ 101.3 ohm-m ที่ระดับความลึกประมาณ 81.3 m และจุดวัด S19 ซึ่งอยู่ห่างจากหลุมเจาะไปทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ประมาณ 970 m มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าเท่ากับ 99.5 ohm-m ที่ระดับความลึกประมาณ 134.3 m เช่นเดียวกับกรณีของจุดวัดอื่นๆทางด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษา ชั้นดินซึ่งวางอยู่บนดินชั้นล่างสุดมีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าค่อนข้างต่ำมาก คือมีค่าเท่ากับ 4.0 ohm-m ที่จุดวัด S32 และมีค่าเท่ากับ 3.6 ohm-m ที่จุดวัด S19 และชั้นน้ำใต้ดินในบริเวณนี้มีคุณภาพไม่ดี ค่อนข้างกร่อย

ในกรณีของหลุมเจาะน้ำบาดาล gw15746 ซึ่งอยู่ในบริเวณด้านตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา ตรวจพบชั้นหินผลึกน้ำตาลแกมเหลือง มีแร่ควอตซ์ และแร่สีทึบ แต่ไม่ได้ระบุว่าเป็น



รูปที่ 16. การเปรียบเทียบแบบจำลองทางไฟฟ้าของชั้นดินกับข้อมูลตัวอย่างดินหรือหินในหลุมเจาะน้ำบาดาล (a) gw56710 (b) gw56712 (c) gw15745 (d) gw34551 (e) gw15746 (f) gw21018 และ (g) gw15744

ดินประเภทใด ที่ระดับความลึก 64.0 ถึง 76.2 m (รูปที่ 16e) ในขณะที่ดินชั้นล่างสุดของแบบจำลองทางไฟฟ้าที่จุดวัด S02 ซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับหลุมเจาะ 262.6 ohm-m ที่ระดับ ที่ระดับความลึกประมาณ 138.2 m โดยมีดินตะกอนซึ่งส่วนใหญ่เป็นตะกอนทรายและดินเหนียวที่มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 87.8 ohm-m วางตัวอยู่บนดินชั้นล่างสุด จึงคาดว่าชั้นหินผุข้างต้นมีความหนาไม่มาก และชั้นหินแข็งในบริเวณนี้วางตัวอยู่ในระดับที่ความลึกมากกว่า 138.2 m

เช่นเดียวกับหลุมเจาะน้ำบาดาล gw21018 ซึ่งอยู่ในบริเวณตอนเหนือของพื้นที่ศึกษา ตรวจไม่พบชั้นหินแข็งหรือชั้นหินผุด้านล่าง มีเพียงดินตะกอนประเภททรายและกรวดแทรกสลับชั้นกัน (รูปที่ 16f) ในขณะที่ดินชั้นล่างสุดของแบบจำลองทางไฟฟ้าที่จุดวัด S26 ซึ่งอยู่ห่างจากหลุมเจาะไปทางด้านเหนือประมาณ 700 m มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 102.1 ohm-m ที่ระดับความลึกประมาณ 112.9 m โดยชั้นดินที่วางอยู่บนดินชั้นล่างสุดมีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 21.3 ohm-m เช่นเดียวกับจุดวัด S25 ซึ่งอยู่ห่างจากหลุมเจาะไปทางด้านตะวันตกประมาณ 930 m มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าเท่ากับ 111.6 ohm-m ที่ระดับความลึกประมาณ 108.1 m โดยมีชั้นดินสองชั้นคือชั้นดินที่มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 55.5 ohm-m และ 13.2 ohm-m วางอยู่บนดินชั้นล่างสุด แสดงว่าตะกอนทรายและกรวดในบริเวณนี้มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 13.2 ถึง 55.5 ohm-m และ หินแข็งในบริเวณนี้อยู่ที่ระดับความลึกมากกว่า 108 m

สำหรับหลุมเจาะน้ำบาดาล gw15744 ซึ่งอยู่ในบริเวณตอนเหนือของพื้นที่ศึกษา ที่ตรวจพบชั้นหินผุที่ประกอบด้วยควอตซ์ เฟลด์สปาร์ เศษหินอัคนี ที่ระดับความลึกประมาณ 60.9 ถึง 76.2 m โดยมีดินตะกอนประเภทดินเหนียวและทรายวางตัวแทรกสลับชั้นอยู่ด้านบน (รูปที่ 16g) ในขณะที่ดินชั้นล่างสุดของแบบจำลองทางไฟฟ้าที่จุดวัด S33 ซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับหลุมเจาะ มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าเท่ากับ 124.7 ohm-m ที่ระดับความลึกประมาณ 96.6 m โดยชั้นดินที่วางอยู่บนดินชั้นล่างสุดมีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 12.6 ohm-m และจุดวัด S06 ซึ่งอยู่ห่างจากหลุมเจาะไปทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ประมาณ 840 m ดินชั้นล่างสุดมีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 396.3 ohm-m ที่ระดับความลึกประมาณ 72.5 m โดยมีชั้นดินสองชั้นคือชั้นดินที่มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 97.7 ohm-m และ 25.8 ohm-m วางอยู่บนดินชั้นล่างสุด แสดงว่าดินตะกอนในบริเวณนี้มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 12.6 ถึง 97.7 ohm-m และ หินแข็งในบริเวณนี้อยู่ที่ระดับความลึกมากกว่า 72.5 m

โดยทั่วไปดินชั้นล่างสุดของแบบจำลองทางไฟฟ้ามีค่าสภาพต้านทานไฟฟาระหว่าง 93.1 ถึง 874.5 ohm-m และมีค่าเพิ่มขึ้นจากด้านตะวันออกไปยังด้านตะวันตก และดินตะกอนวางอยู่บนดินชั้นล่างสุดนี้มีพิสัยของค่าสภาพต้านทานไฟฟาระหว่าง 2.9 ถึง 97.7 ohm-m โดยมีค่าเพิ่มขึ้นจากด้านตะวันออกไปยังด้านตะวันตก เช่นกัน

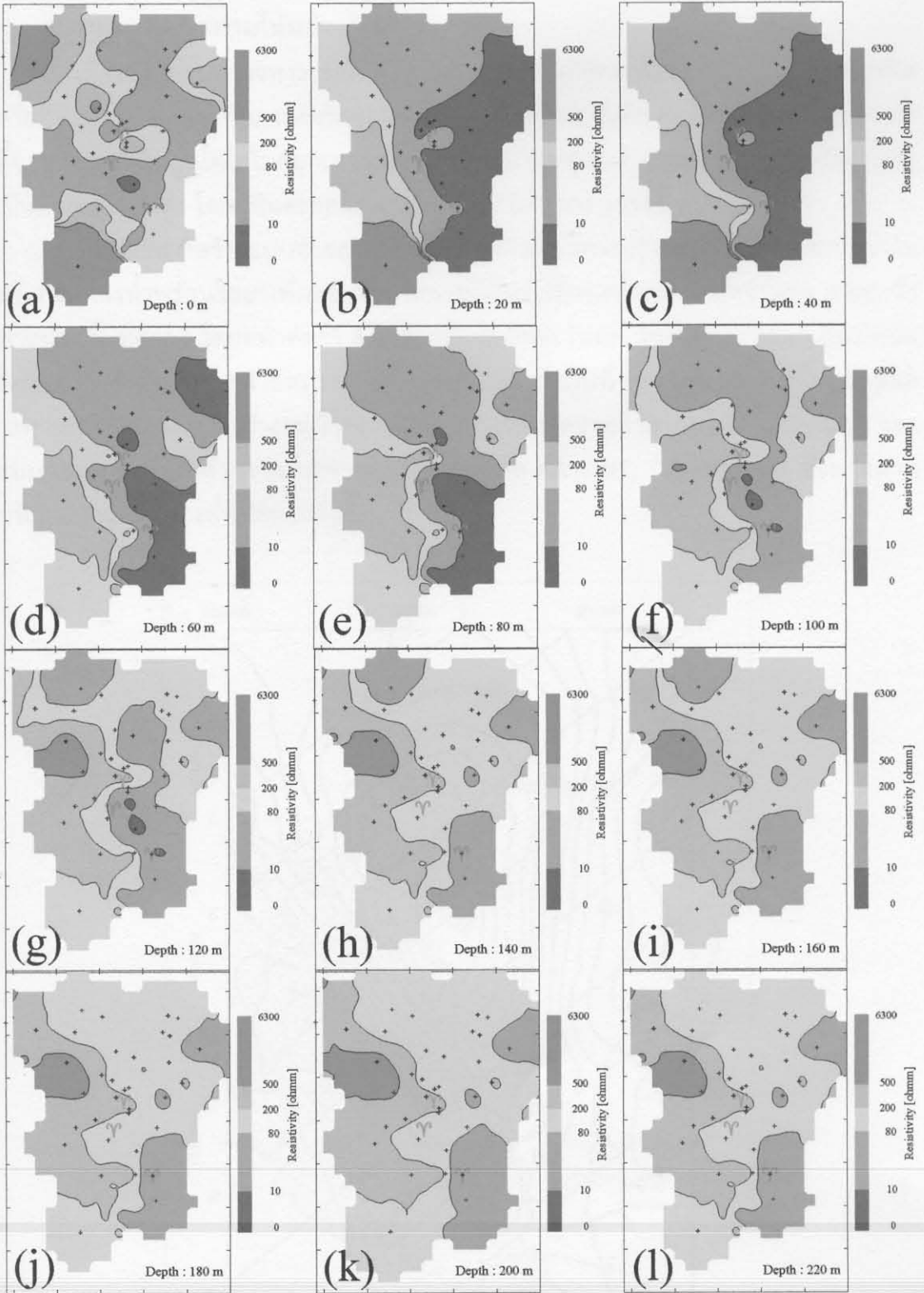
เมื่อนำแบบจำลองทางไฟฟ้าซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลการหยั่งลึกสภาพด้านทานไฟฟ้าในพื้นที่ศึกษาจะมาตัดเงื่อนไขในแนวราบและสร้างเป็นแผนที่สภาพด้านทานไฟฟ้าของดินที่ระดับความลึกต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการศึกษาการแปรผันของค่าสภาพด้านทานไฟฟ้าตามแนวราบและตามแนวลึก ซึ่งแผนที่ค่าสภาพด้านทานไฟฟ้าของพื้นที่ศึกษาที่ระดับความลึก 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200 และ 220 m แสดงไว้ดังรูปที่ 17

ค่าสภาพด้านทานไฟฟ้าของผิวดิน (ระดับความลึกเท่ากับ 0 เมตร) มีความแปรปรวนสูงซึ่งเป็นลักษณะธรรมชาติของผิวดิน (รูปที่ 17a) ในขณะที่ระดับความลึก 20 ถึง 40 m (รูปที่ 17b และ 17c) ค่าสภาพด้านทานไฟฟ้าของดินจะเพิ่มขึ้นจากด้านตะวันออกมายังด้านตะวันตก โดยชั้นดินมีค่าสภาพด้านทานไฟฟ้าต่ำกว่า 10 ohm-m (เจดสีน้ำเงิน) ในบริเวณด้านตะวันออกก่อนมาทางตอนกลางของพื้นที่ศึกษา มีค่าสภาพด้านทานไฟฟ้าอยู่ในช่วง 10 ถึง 80 ohm-m (เจดสีเขียว) ในบริเวณตอนกลางและตอนเหนือของพื้นที่ศึกษา สำหรับบริเวณด้านตะวันตกเฉียงเหนือ ตะวันตก และตะวันตกเฉียงใต้ ชั้นดินมีค่าสภาพด้านทานไฟฟ้าในช่วง 80 ถึง 200 ohm-m (เจดสีเหลือง) 200 ถึง 500 ohm-m (เจดสีส้ม) และ มากกว่า 500 ohm-m (เจดสีแดง) ตามลำดับ

ขอบเขตของชั้นดินซึ่งมีค่าสภาพด้านทานไฟฟ้าต่ำกว่า 10 ohm-m ในด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษา จะมีขนาดลดลงเมื่อระดับความลึกเพิ่มขึ้น (รูปที่ 17d, 17e, 17f และ 17h) และจะไม่มีชั้นดินที่มีค่าสภาพด้านทานไฟฟ้าต่ำกว่า 10 ohm-m ตั้งแต่ระดับความลึก 140 m เป็นต้นไป (รูปที่ 17h ถึง 17i) เช่นเดียวกับชั้นดินที่มีค่าสภาพด้านทานไฟฟ้าระหว่าง 10 ถึง 80 ohm-m ซึ่งปรากฏในบริเวณตอนกลางและตอนเหนือของพื้นที่เป็นส่วนใหญ่ซึ่งมีขอบเขตลดลงเมื่อความลึกเพิ่มขึ้น โดยที่ระดับความลึกมากกว่า 180 m ขอบเขตชั้นดินที่มีสภาพด้านทานไฟฟ้าระหว่าง 10 ถึง 80 ohm-m จะจำกัดอยู่ในบริเวณด้านตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันออกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษาเท่านั้น

ชั้นดินที่ระดับความลึกตั้งแต่ 140 m ลงไปสามารถกำหนดเป็นสองส่วนใหญ่ ๆ คือส่วนที่มีค่าสภาพด้านทานไฟฟ้าระหว่าง 80 ถึง 200 ohm-m ในบริเวณตอนกลาง ด้านเหนือ และด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษา และส่วนที่มีค่าสภาพด้านทานไฟฟ้าสูงกว่า 200 ohm-m ในบริเวณด้านตะวันตกของพื้นที่ศึกษาตามลำดับ (รูปที่ 17h ถึง 17i) และเมื่อศึกษาเปรียบเทียบกับแผนที่ธรณีวิทยาแล้ว (รูปที่ 13) พบว่าบริเวณที่มีค่าสภาพด้านทานไฟฟ้าระหว่าง 80 ถึง 200 ohm-m สัมพันธ์กับตะกอนควอเทอร์นารีซึ่งประกอบด้วยตะกอนน้ำพาและตะกอนลุ่มน้ำ สำหรับส่วนที่มีค่าสภาพด้านทานไฟฟ้าสูงกว่า 200 ohm-m สัมพันธ์กับตะกอนควอเทอร์นารีซึ่งประกอบด้วยตะกอนเชิงเขาและหินตะกอนยุคครีเทเชียส-จูแรสซิก

แผนที่สภาพด้านทานไฟฟ้าของชั้นดินที่ระดับความลึกมากกว่า 160 m ไม่สัมพันธ์กับแผนที่สนามโน้มถ่วงผิดปกติของพื้นที่ศึกษา (รูปที่ 15) แสดงให้เห็นว่าลักษณะโครงสร้างธรณีวิทยาของพื้นที่ศึกษาในระดับลึกไม่สามารถกำหนดได้โดยวิธีการหยั่งลึกสภาพด้านทานไฟฟ้า

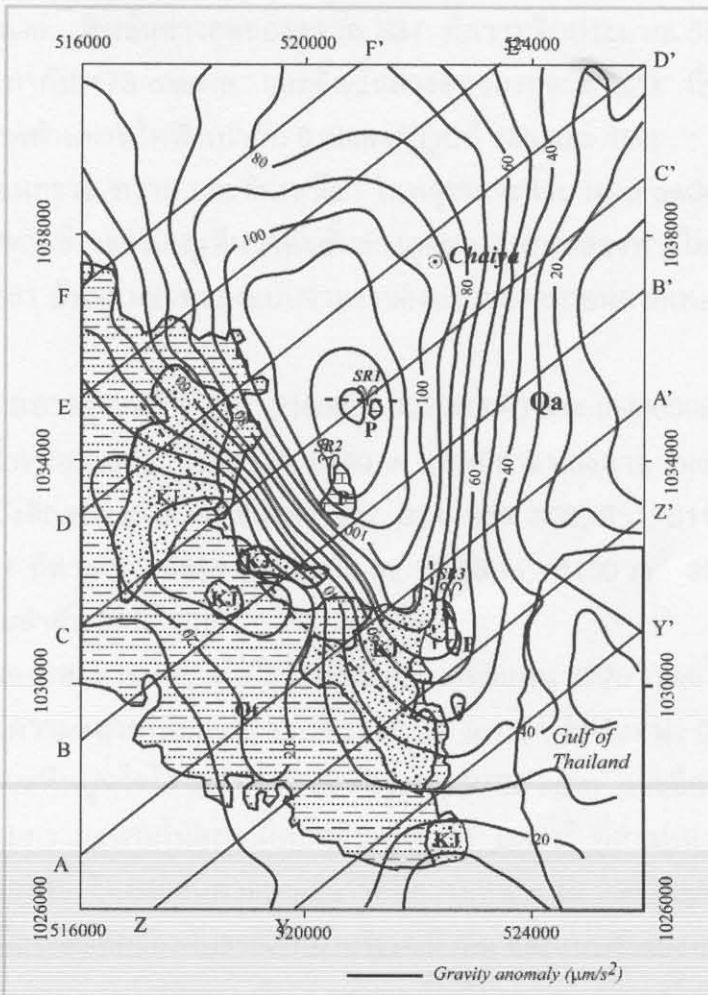


รูปที่ 17. แผนที่ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของชั้นหินที่ระดับความลึกต่างๆ (a) 0 m (b) 20 m (c) 40 m (d) 60 m (e) 80 m (f) 100 m (g) 120 m (h) 140 m (i) 160 m (j) 180 m (k) 200 m และ (l) 220 m

3.6. แบบจำลองโครงสร้างธรณีวิทยาในระดับลึกของพื้นที่ศึกษาที่ได้จากการแปลความหมายค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติ

เนื่องจากการสำรวจทางธรณีวิทยาในสนามของพื้นที่ศึกษาไม่พบหินโคลนของหินแกรนิตหรือหินแปร ซึ่งสัมพันธ์กับการแทรกซอนของหินแกรนิตในระดับลึก ดังนั้นการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงกำหนดให้หินปูนโดโลไมต์ยุคเพอร์เมียนเป็นวัตถุต้นเหตุของค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติที่มีค่าเป็นบวกและมีค่าสูง โดยมีหินตะกอนเนื้อประสมยุคครีเทเชียส-จูแรสซิกเป็นหินท้องที่

ได้ใช้วิธีการสร้างแบบจำลอง 2.5 มิติของลักษณะโครงสร้างธรณีวิทยาในระดับลึกในบริเวณแหล่งน้ำพุร้อนไชยาเพื่ออธิบายค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติบนหน้าตัดจำนวน 8 แนวซึ่งพาดผ่านพื้นที่ศึกษา โดยหน้าตัดทั้ง 8 แนววางตัวในทิศตะวันตกเฉียงใต้-ตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีระยะห่างระหว่างหน้าตัดประมาณ 2 km ดังแสดงในรูปที่ 18 แต่ในรายงานนี้จะนำเสนอเฉพาะแบบจำลองโครงสร้างธรณีวิทยาที่ได้จากการแปลความหมายค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติ และแบบจำลองค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดินในหน้าตัด AA', BB', CC' และ DD' ซึ่งพาดผ่านบริเวณตอนกลางของพื้นที่ศึกษาดังนี้



รูปที่ 18. ตำแหน่งของหน้าตัดสำหรับการแปลความข้อมูลค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติ

หน้าตัด AA' อยู่ระหว่างพิกัด (516000E, 1027000N) และ (526000E, 1035000N) พาดผ่านแหล่งน้ำพุร้อน SR3 ที่ตำแหน่ง 8200 m โดยมีตำแหน่งฉาย (projected locations) ของจุดวัดการยังลึกลับภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน S37, S21 และ S20 และหลุมเจาะน้ำบาดาล gw34551 ที่ตำแหน่ง 3550 m, 7210 m, 8200 m และ 8300 m ตามลำดับ (รูปที่ 19)

แบบจำลองของมวลหินปูนโดโลไมต์ที่มีความหนาแน่น 2720 kg/m³ และมีความหนา 800 m ใช้อธิบายความสนามโน้มถ่วงผิดปกติขนาด 35 $\mu\text{m}/\text{s}^2$ ที่ตำแหน่ง 2000 ถึง 3000 m และแบบจำลองของมวลหินปูนโดโลไมต์ที่มีความหนาแน่นและมีความหนาประมาณ 1900 m ใช้อธิบายความสนามโน้มถ่วงผิดปกติขนาด 100 $\mu\text{m}/\text{s}^2$ ที่ตำแหน่ง 7000 ถึง 8000 m และมีแบบจำลองของดินตะกอนควอเทอร์นารีที่มีความหนาแน่น 2000 kg/m³ และมีความหนาไม่เกิน 150 m เพื่อให้สอดคล้องกับธรณีวิทยาบริเวณผิวดิน นอกจากนี้ยังสามารถสังเกตได้ว่าแหล่งน้ำพุร้อน SR3 อยู่ในบริเวณที่ซึ่งสนามโน้มถ่วงผิดปกติมีค่าสูงหรือส่วนบนของแบบจำลองหินปูนโดโลไมต์อยู่ในระดับตื้น (รูปที่ 19a และ 19b)

แบบจำลองทางไฟฟ้าของชั้นดินที่ได้จากการวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของชั้นดิน แสดงว่าดินชั้นล่างสุดของจุดวัด S21 ที่ความลึกประมาณ 37.4 m มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าเท่ากับ 211 ohm-m ดินชั้นล่างสุดของจุดวัด S37 ที่ความลึกประมาณ 55.3 m มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าเท่ากับ 173 ohm-m และดินชั้นล่างสุดของจุดวัด S20 ที่ความลึกประมาณ 20.3 m มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าเท่ากับ 9 ohm-m (รูปที่ 19b และ 19c)

ชั้นตะกอนกรวด ทราย และดินเหนียว ในหลุมเจาะน้ำบาดาล gw34551 มีความหนา 79.2 m (รูปที่ 19c) ซึ่งจะสังเกตเห็นว่าดินชั้นล่างสุดของแบบจำลองทางไฟฟ้าและตะกอนในหลุมเจาะ gw34551 ยังอยู่ในส่วนของแบบจำลองของมวลของตะกอนควอเทอร์นารี (รูปที่ 19b)

หน้าตัด BB' อยู่ระหว่างพิกัด (516000E, 1029000N) และ (526000E, 1037000N) โดยพาดผ่านแหล่งน้ำพุร้อน SR2 ที่ตำแหน่ง 6460 m โดยมีตำแหน่งฉาย (projected locations) ของจุดวัดการยังลึกลับภาพต้านทานไฟฟ้า S22, S34, S19, S32, S31, S11 และหลุมเจาะน้ำบาดาล gw34551 ที่ตำแหน่ง 4650 m, 6060 m, 7230 m, 8450 m, 9000 m, 10000 m และ 8290 m ตามลำดับ (รูปที่ 20)

แบบจำลองของมวลหินปูนโดโลไมต์ที่มีความหนาแน่น 2720 kg/m³ และมีความหนา 750 m ใช้อธิบายความสนามโน้มถ่วงผิดปกติขนาด 35 $\mu\text{m}/\text{s}^2$ ที่ตำแหน่ง 0 ถึง 2000 m และแบบจำลองของมวลหินปูนโดโลไมต์ที่มีความหนาแน่น 2720 kg/m³ และมีความหนาประมาณ 1800 m ใช้อธิบายความสนามโน้มถ่วงผิดปกติขนาด 115 $\mu\text{m}/\text{s}^2$ ที่ตำแหน่ง 4000 ถึง 10000 m และมีแบบจำลองของดินตะกอนควอเทอร์นารีที่มีความหนาแน่น 2000 kg/m³ และความหนาไม่เกิน 200 m เพื่อให้สอดคล้องกับธรณีวิทยาบริเวณผิวดิน และแบบจำลองทางไฟฟ้าซึ่งได้จากการยังลึกลับภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน นอกจากนี้ยังสามารถสังเกตได้ว่าแหล่งน้ำพุร้อน

SR2 อยู่ในบริเวณที่ซึ่งสนามโน้มถ่วงผิดปกติมีค่าสูงหรืออยู่ใกล้ผิวบนของแบบจำลองหินปูนโดโลไมต์ (รูปที่ 20a และ 20b)

แบบจำลองทางไฟฟ้าที่ได้จากการวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดินแสดงให้เห็นว่าดินชั้นล่างสุดของจุดวัด S22 ที่ความลึก 53.9 m มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 232 ohm-m ของจุดวัด S34 ที่ความลึก 40.6 m มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 122 ohm-m ของจุดวัด S19 ที่ความลึก 134.3 m มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 99 ohm-m ของจุดวัด S32 ที่ความลึก 81.3 m มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 101 ohm-m ของจุดวัด S31 ที่ความลึก 57.5 m มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 60.6 ohm-m และของจุดวัด S11 ที่ความลึก 50.3 m มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าประมาณ 265 ohm-m (รูปที่ 20b และ 20c)

ชั้นตะกอนกรวด ทราย และดินเหนียว ในหลุมเจาะน้ำบาดาล gw34551 มีความหนา 79.2 m (รูปที่ 20c) ซึ่งจะสังเกตเห็นว่าดินชั้นล่างสุดของแบบจำลองทางไฟฟ้าของจุดวัดส่วนใหญ่ ยกเว้นจุดวัด S34 และ S19 และตะกอนในหลุมเจาะ gw34551 ยังอยู่ในแบบจำลองของมวลของตะกอนควอเทอร์นารี (รูปที่ 20b) ดินชั้นล่างสุดของจุดวัด S34 และ S19 มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ในพิสัย 99 ถึง 122 ohm-m และอยู่ในแบบจำลองมวลของชั้นหินตะกอนยุคควอเทอร์เชียส-จูแรสซิก (รูปที่ 20b)

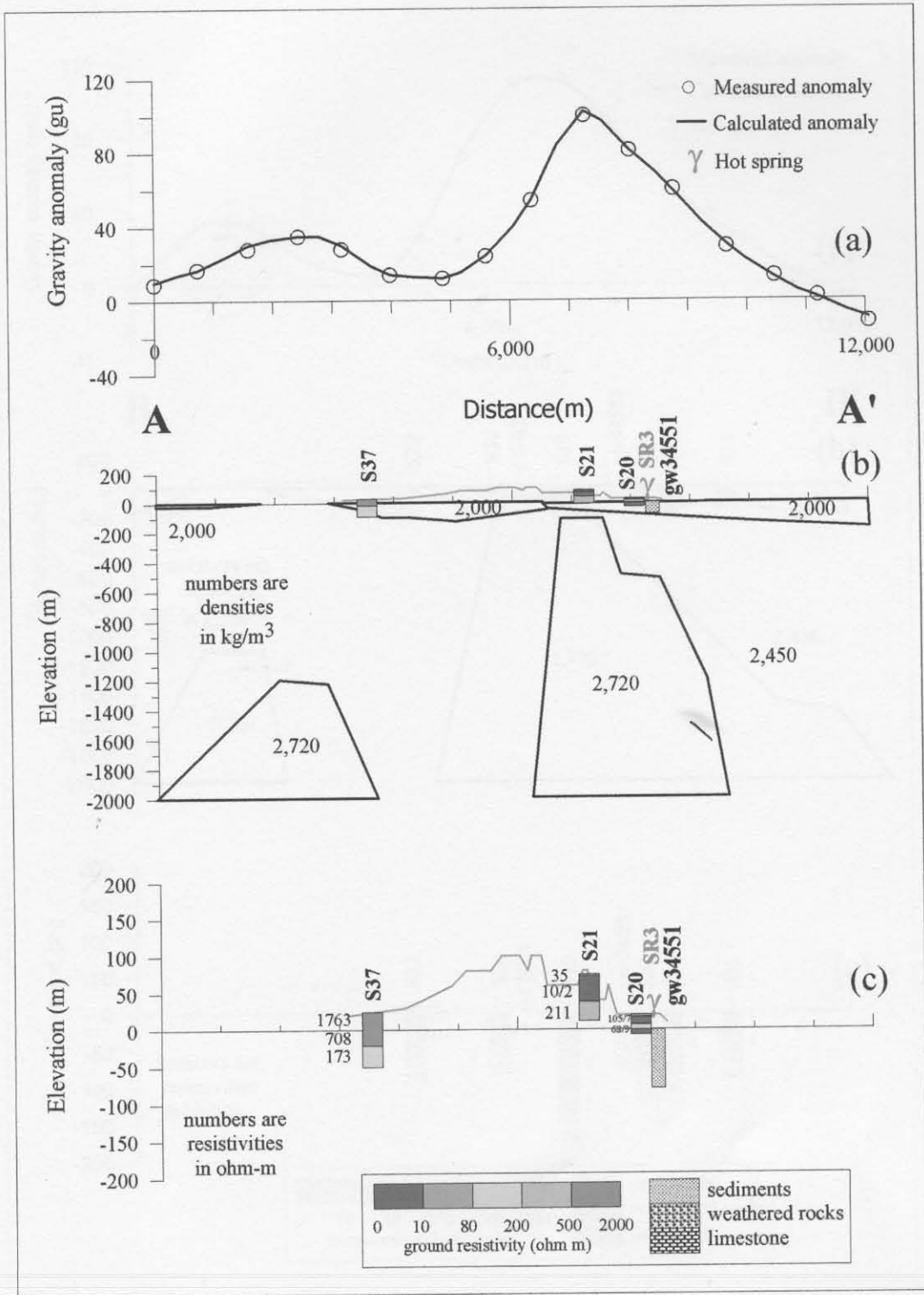
หน้าตัด CC' อยู่ระหว่างพิกัด (516000E, 1031000N) และ (526000E, 1039000N) โดยพาดผ่านแหล่งน้ำพุร้อน SR1 ที่ตำแหน่ง 6500 m โดยมีตำแหน่งฉาย (projected locations) ของจุดวัดการหยั่งลึกสภาพต้านทานไฟฟ้า S23, S05, S18, S12, S16, S07, S04 และ S30 ที่ตำแหน่ง 3050 m, 3950 m, 4850 m, 6090 m, 6560 m, 6830 m, 9190 m และ 11010 m ตามลำดับ และหลุมเจาะน้ำบาดาล gw4648, gw56710, gw15745 และ gw56712 ที่ตำแหน่ง 3730 m, 4130 m, 9250 m และ 9700 m ตามลำดับ (รูปที่ 21)

แบบจำลองของหินปูนโดโลไมต์ยุคเพอร์เมียนที่มีความหนาแน่น 2720 kg/m^3 และมีความหนาเท่ากับ 1900 m ใช้อธิบายสนามโน้มถ่วงผิดปกติขนาด $125 \mu\text{m/s}^2$ ที่ตำแหน่ง 4000 ถึง 9000 m และมีแบบจำลองดินตะกอนควอเทอร์นารีที่มีความหนาแน่น 2000 kg/m^3 และความหนา 150 ถึง 200 m เพื่อให้สอดคล้องกับธรณีวิทยาบริเวณผิวดิน และแบบจำลองทางไฟฟ้าซึ่งได้จากการหยั่งลึกสภาพต้านทานไฟฟ้าของดิน (รูปที่ 21a และ 21b) โดยจะสังเกตเห็นว่าในบริเวณใกล้ผิวบนของแบบจำลองหินปูนโดโลไมต์ ดินชั้นล่างสุดของแบบจำลองทางไฟฟ้าของชั้นดินมีค่าสูงกว่า 100 ohm-m นอกจากนั้นยังสามารถสังเกตได้ว่าแหล่งน้ำพุร้อน SR1 ปรากฏอยู่ในบริเวณที่ซึ่งสนามโน้มถ่วงผิดปกติมีค่าสูงหรืออยู่เหนือแบบจำลองหินปูนโดโลไมต์ (รูปที่ 21b และ 21c)

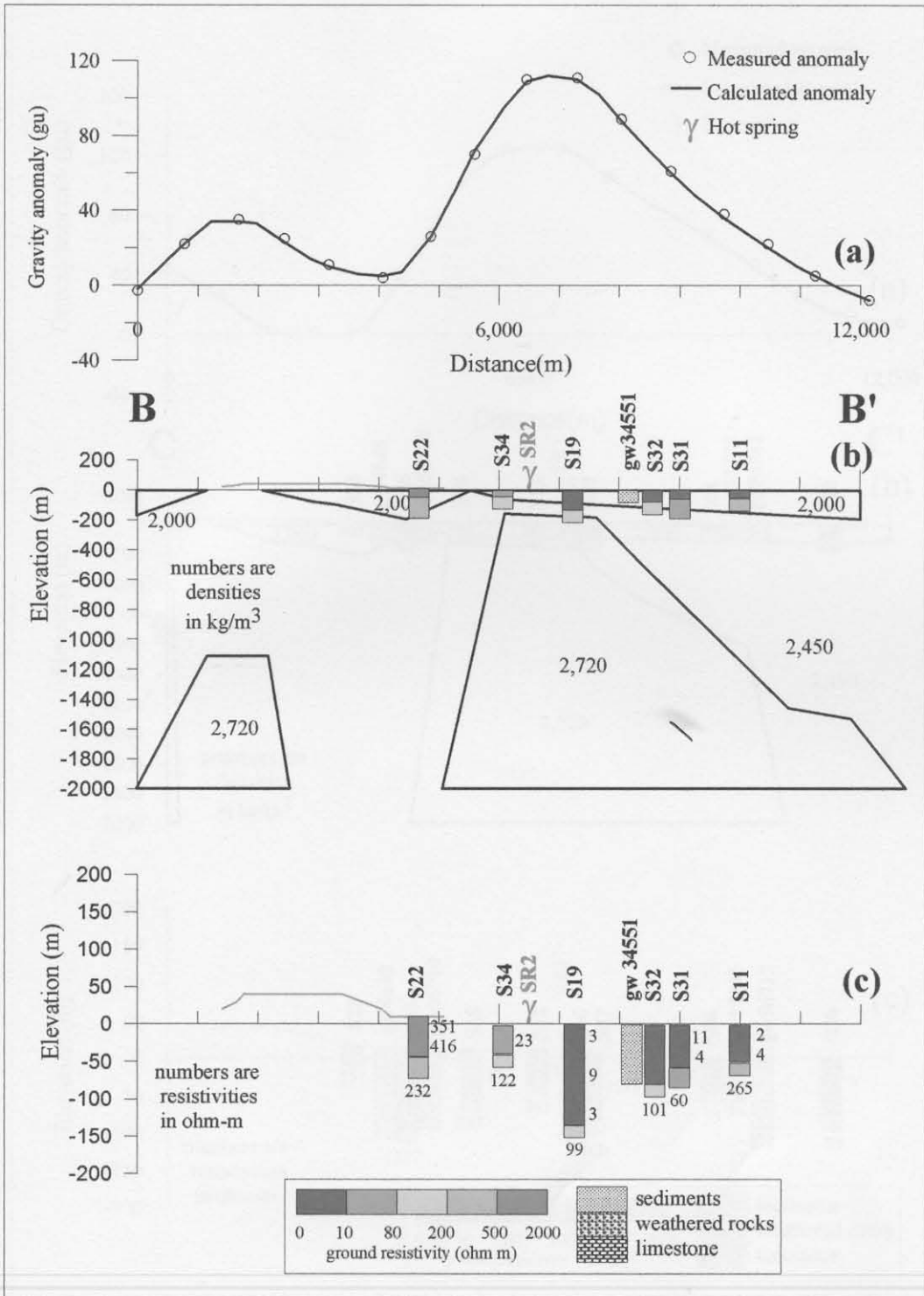
หน้าตัด DD' อยู่ระหว่างพิกัด (516000E,1033000N) และ (526000E,1041000N) ตามลำดับโดยมีตำแหน่งฉาย (projected locations) ของจุดวัดการหยั่งลึกสภาพต้านทานไฟฟ้า S09, S13, S06, S33, S14, S29, S15 และ S28 ที่ตำแหน่ง 4000 m, 5140 m, 5300 m, 6360 m, 6800 m, 8830 m, 9150 m และ 9710 m ตามลำดับ และหลุมเจาะน้ำบาดาล gw4648 และ gw15744 ที่ตำแหน่ง 2400 m และ 6140 m ตามลำดับ (รูปที่ 22)

แบบจำลองของหินปูนโดโลไมต์ที่มีความหนาแน่น 2700 kg/m^3 และมีความหนา 1700 m เพียงแบบจำลองเดียวที่ใช้อธิบายค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติขนาดประมาณ $115 \mu\text{m/s}^2$ ที่ระยะทาง 3000 ถึง 9000 เมตร (รูปที่ 22a และ 22b) นอกจากการสังเกตเห็นว่าดินชั้นล่างสุดของแบบจำลองชั้นดินที่มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าสูงกว่า 200 ohm-m เหนือบริเวณที่ซึ่งแบบจำลองหินปูนโดโลไมต์อยู่ลึกจากผิวดินประมาณ 300 m และมีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าระหว่าง 80 ถึง 200 ohm-m เหนือบริเวณที่ซึ่งแบบจำลองหินปูนโดโลไมต์อยู่ลึกจากผิวดินมากกว่า 300 m (รูปที่ 22b และ 22c)

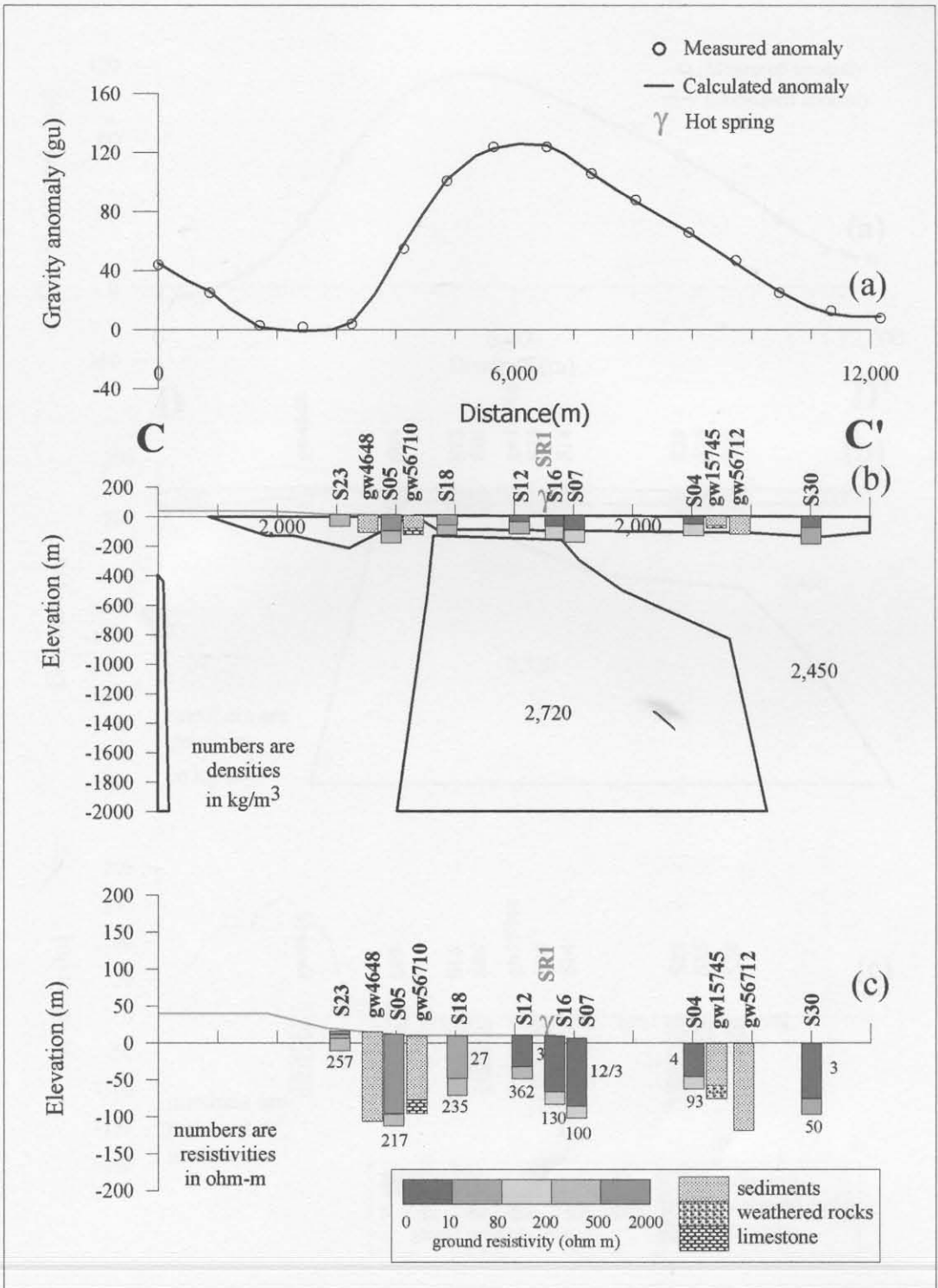
เป็นที่สังเกตว่าในหน้าตัด DD' ผิวนบนของแบบจำลองหินปูนโดโลไมต์อยู่ลึกกว่าผิวนบนของแบบจำลองหินปูนโดโลไมต์ที่ปรากฏในหน้าตัด AA', BB' และ CC' ที่ได้อธิบายมาก่อนหน้านี้แล้ว อีกทั้งในแนว DD' ไม่ปรากฏมีแหล่งน้ำพุร้อน จึงสังเกตเห็นว่าค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดินชั้นล่างของแบบจำลองทางไฟฟ้าที่ประเมินได้ในบริเวณที่สนามโน้มถ่วงผิดปกติมีค่าสูงและเป็นบวกดังนี้มีความสัมพันธ์กับการปรากฏอยู่ของแหล่งน้ำพุร้อนดังนี้คือ เมื่อค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดินชั้นล่างของแบบจำลองทางไฟฟ้ามีค่าสูงกว่า 200 ohm-m ผิวนบนของแบบจำลองหินปูนโดโลไมต์จะอยู่ในระดับลึก ทำให้เส้นทางเดินของน้ำร้อนถูกปิดกั้นด้วยดินตะกอนควอเทอร์นารีหรือหินตะกอนครีเทเชียส-จูแรสซิกที่มีความหนาแน่นมาก แต่ในบริเวณที่ดินชั้นล่างของแบบจำลองทางไฟฟ้ามีค่าต่ำกว่า 200 ohm-m เช่น มีค่าอยู่ระหว่าง 80 ถึง 200 ohm-m ผิวนบนของแบบจำลองหินปูนโดโลไมต์จะอยู่ในระดับตื้น ดินตะกอนควอเทอร์นารีหรือหินตะกอนครีเทเชียส-จูแรสซิกมีความหนาไม่มากนัก ส่งผลให้น้ำร้อนสามารถไหลขึ้นมายังผิวดินได้โดยสะดวก ตามแนวรอยแตกและรอยเลื่อนภายในหินปูนโดโลไมต์หรือรอยเลื่อนในบริเวณข้างเคียง อีกทั้งผลการวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำร้อนในพื้นที่ศึกษาพบว่าน้ำร้อนจากแหล่งน้ำร้อนในพื้นที่ศึกษามีปริมาณของของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TDS) อยู่ระหว่าง 5900 ถึง 12300 mg/l และ ปริมาณคลอไรด์อยู่ระหว่าง 3135 ถึง 6860 mg/l (Chaturongkawanich, 2001) ตัวประกอบเหล่านี้มีผลทำให้สภาพต้านทานไฟฟ้าของดินชั้นล่างของแบบจำลองทางไฟฟ้าในบริเวณใกล้เคียงกับแหล่งน้ำพุร้อนมีค่าต่ำ เช่น ภาพตัด AA' (รูปที่ 19c), ภาพตัด BB' (รูปที่ 20c) และ ภาพตัด CC' (รูปที่ 21c) เป็นต้น



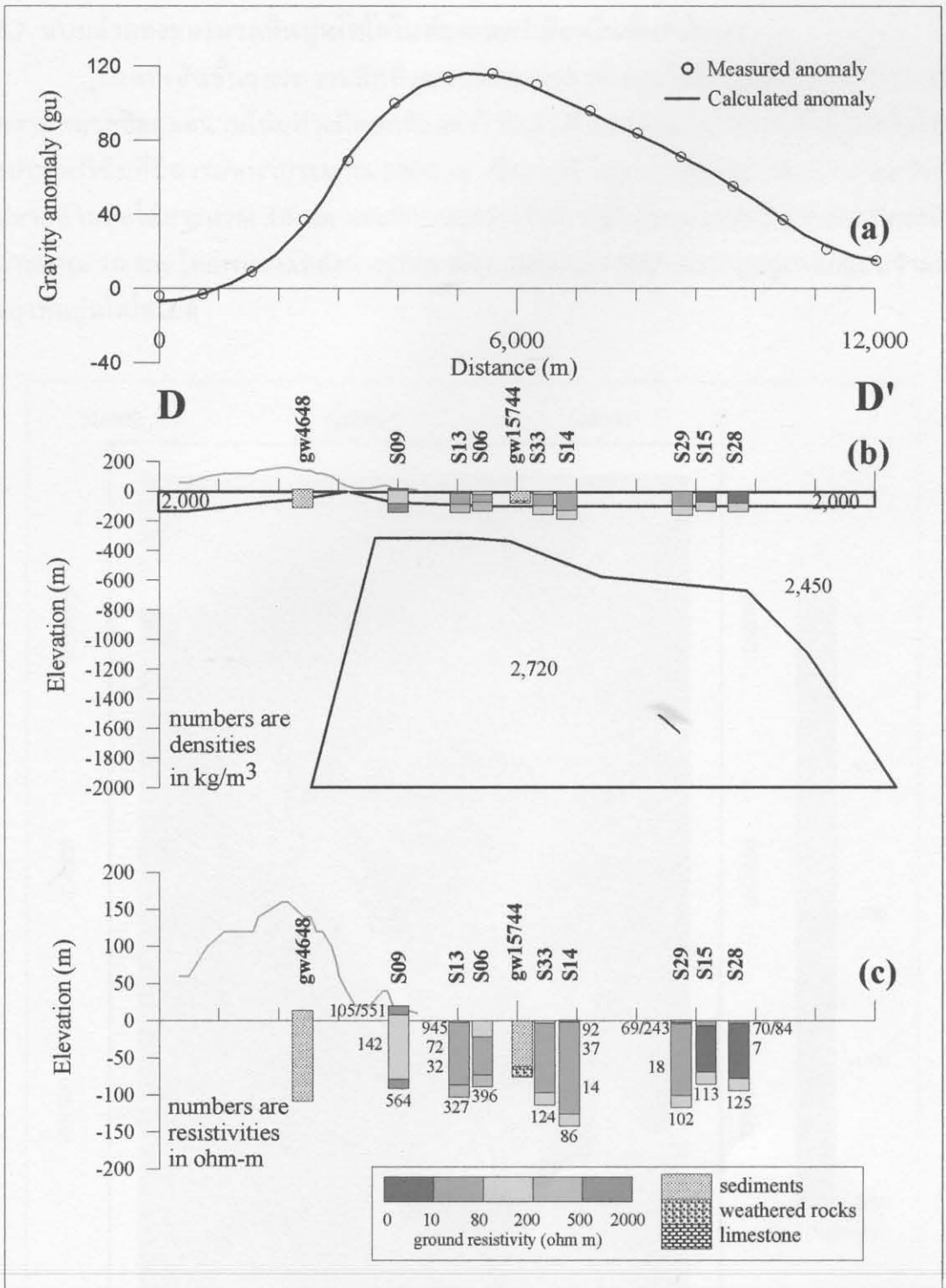
รูปที่ 19. ผลการแปลความหมายข้อมูลธรณีฟิสิกส์ในหน้าตัด AA' (a) ค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติ (b) แบบจำลองมวลหินใต้ดิน และ (c) แบบจำลองทางไฟฟ้าของชั้นดินที่จุดวัด S37, S21 และ S20



รูปที่ 20. ผลการแปลความหมายข้อมูลธรณีฟิสิกส์ในหน้าตัด BB' (a) ค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติ (b) แบบจำลองมวลหินใต้ดิน และ (c) แบบจำลองทางไฟฟ้าของชั้นดินที่จุดวัด S22, S34, S19, S32, S31 และ S11



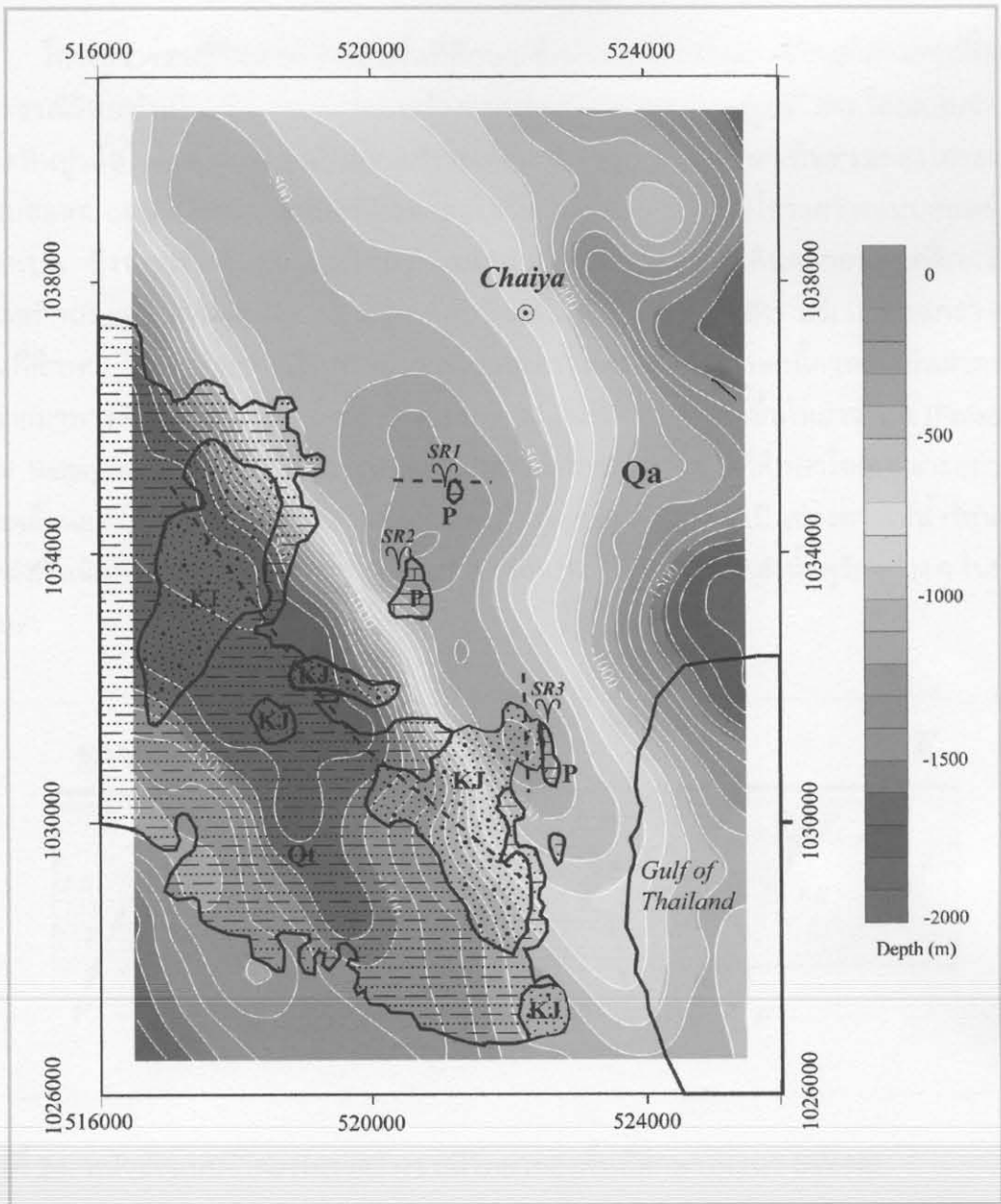
รูปที่ 21. ผลการแปลความหมายข้อมูลธรณีฟิสิกส์ในหน้าตัด CC' (a) ค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติ (b) แบบจำลองมวลหินใต้ดิน และ (c) แบบจำลองทางไฟฟ้าของชั้นดินที่จุดวัด S23, S05, S18, S12, S16, S07, S04 และ S30



รูปที่ 22. ผลการแปลความหมายข้อมูลธรณีฟิสิกส์ในหน้าตัด DD' (a) ค่าสนามโน้มถ่วงผิดปกติ (b) แบบจำลองมวลหินใต้ดิน และ (c) แบบจำลองทางไฟฟ้าของชั้นดินที่จุดวัด S09, S13, S06, S33, S14, S29, S15 และ S28

3.7. แบบจำลองของมวลหินปูนโดโลไมต์ยุคเพอร์เมียนในพื้นที่ศึกษา

แผนที่เส้นชั้นของความลึกถึงแบบจำลองของหินปูนโดโลไมต์ที่ได้จากการแปลความหมายข้อมูลสนามโน้มถ่วงผิดปกติแสดงไว้ในรูปที่ 23 โดยแบบจำลองหินปูนโดโลไมต์รูปทรงปริซึมที่มีความหนาประมาณ 2000 m ซึ่งวางตัวในแนว NW-SE และมีความกว้างที่ปลายด้านทิศใต้ประมาณ 10 km และมีความกว้างที่บริเวณตอนกลางและปลายด้านทิศเหนือประมาณ 15 km โดยพบว่าแหล่งน้ำพุร้อน SR1, SR2 และ SR3 ปรากฏอยู่เหนือแบบจำลองของหินปูนโดโลไมต์

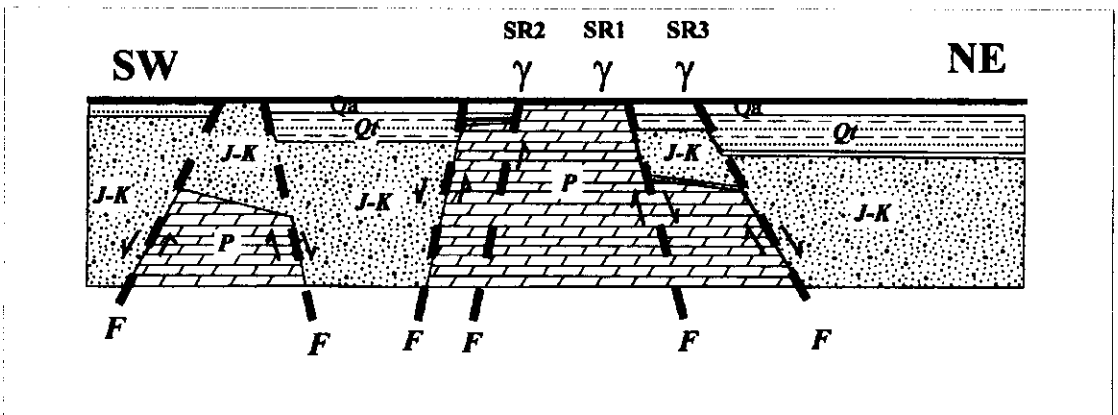


รูปที่ 23. แผนที่เส้นชั้นความลึกของแบบจำลองมวลหินปูนโดโลไมต์ในพื้นที่ศึกษาชั้นทับบนแผนที่ธรณีวิทยาของพื้นที่ศึกษา

นอกจากนั้นจะสังเกตเห็นว่าขอบด้านตะวันตกของแบบจำลองหินปูนโดโลไมต์มีความชันมาก โดยขอบด้านตะวันตกของแบบจำลองหินปูนโดโลไมต์นี้อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับแนวรอยเลื่อนในบริเวณตะวันตกของพื้นที่ศึกษาซึ่งเสนอไว้โดย Chaturongkawanich (2001) ขอบด้านตะวันตกของแบบจำลองหินปูนโดโลไมต์ที่มีความชันมากนี้อาจเกิดขึ้นเนื่องจากผังกราเบนของรอยเลื่อนปกติเกิดขึ้นในบริเวณนี้ และรอยเลื่อนนี้เองได้ประพุดิตัวเป็นช่องทางเดินของน้ำร้อนจากแหล่งความร้อนในระดับลึกไหลขึ้นมาสู่ผิวบน

3.8. แบบจำลองของโครงสร้างธรณีวิทยาในพื้นที่ศึกษา

โครงสร้างธรณีวิทยาหลักของพื้นที่ศึกษา ซึ่งประมวลจากผลการศึกษาด้านธรณีฟิสิกส์และธรณีวิทยาในปัจจุบัน คาดว่าโครงสร้างแบบฮอสต์และกราเบน (รูปที่ 24) โดยแบบจำลองมวลหินปูนโดโลไมต์ยุคเพอร์เมียนในบริเวณตอนกลางของพื้นที่ศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างแบบฮอสต์ และมีระบบรอยเลื่อนที่มีแนวอยู่ในทิศ NW-SE ควบคุมโครงสร้างแบบฮอสต์และกราเบน ซึ่งจากการศึกษาธรณีวิทยาในสนาม ผู้วิจัยได้สำรวจพบหินตะกอนยุคครีเทเชียส-จูแรสซิกบนยอดเขาหินปูนโดโลไมต์ยุคเพอร์เมียนที่แหล่งน้ำพุร้อน SR1 บริเวณตอนกลางของพื้นที่ศึกษา โครงสร้างธรณีวิทยาแบบฮอสต์และกราเบนในพื้นที่ศึกษานี้คาดว่าเป็นส่วนที่ต่อขยายมาทางด้านตะวันตกของโครงสร้างแบบฮอสต์และกราเบนที่เกิดขึ้นในอ่าวไทย (Polachan and Sattayarak, 1989) สำหรับระบบรอยเลื่อนและรอยแตกในพื้นที่ศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งรอยเลื่อนและรอยแตกที่ตัดผ่านมวลหินปูนโดโลไมต์ยุคเพอร์เมียนจะเป็นช่องทางให้น้ำร้อนจากแหล่งกำเนิดความร้อนในระดับลึกไหลขึ้นมาสู่ผิวดินที่ตำแหน่งของแหล่งน้ำพุร้อนต่างๆ ในพื้นที่ศึกษา



รูปที่ 24. หน้าที่ตัดแบบจำลองโครงสร้างธรณีวิทยาของพื้นที่ศึกษาในแนว SW-NE