บทที่ 3

ข้อมูลทุติยภูมิของพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาอยู่ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองอู่ตะเภาและบางส่วนของลุ่มน้ำคลองรัตภูมิ โดยเป็นส่วนหนึ่งของลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ซึ่งเป็นลุ่มน้ำฝั่งทะเลด้านตะวันออกของภาคใต้ ครอบคลุมพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ บางกล่ำ คลองหอยโข่ง สะเดา นาหม่อม รัตภูมิ และควนเนียง จังหวัดสงขลา อยู่ระหว่างพิกัด UTM 640000 ถึง 670000 ตะวันออก และพิกัด UTM 720000 ถึง 795000 เหนือ ในระบบ INDIAN 1975 Zone 47 รวมพื้นที่ 2,005 ตร.กม.

ขอบเขตของพื้นที่ศึกษาด้านทิศเหนือติดต่อกับทะเลสาบสงขลา ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตกเป็นแนวภูเขา (รูปที่ 1-7 ในบทที่ 1)

3.1 ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษา (ข้อมูลจังหวัดสงขลา, 2545) แบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ

1) พื้นที่ภูเขา วางตัวอยู่ในแนวเหนือใต้ เป็นต้นกำเนิดของต้นน้ำที่ไหลลงสู่คลองอู่ตะเภา เทือกเขาทางด้านทิศตะวันตกของพื้นที่ศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาบรรทัด ส่วนทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้และทิศใต้เป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาสันกาลาคีรี เป็นเขตแดนกั้นระหว่างประเทศไทยและประเทศมาเลเซีย

2) พื้นที่ราบลูกคลื่น อยู่ถัดจากพื้นที่ภูเขาลงมา กระจายอยู่ทั่วไปในบริเวณตอนกลางถึงตอนใต้ของพื้นที่ศึกษา มีลักษณะเป็นเนินเขาลูกคลื่นลอนลาด และลอนชันสลับกันไป

3) พื้นที่ราบ อยู่ตอนกลางและทางทิศเหนือของพื้นที่ศึกษา เกิดจากการทับถมของตะกอนจากคลองอู่ตะเภาและคลองสาขา

แผนที่ของพื้นที่ศึกษาใช้แผนที่กรมแผนที่ทหาร ชุด L7017 มาตราส่วน 1 : 50,000 ผลิตในปี พ.ศ. 2533

- ระวาง 5022 I (บ้านคลองแงะ)
- ระวาง 5022 II (อำเภอสะเดา)
- ระวาง 5023 II (อำเภอหาดใหญ่)
- ระวาง 5122 III (อำเภอนาทวี)
- ระวาง 5122 IV (อำเภอจะนะ)
- ระวาง 5123 III (จังหวัดสงขลา)

3.2 ลักษณะภูมิอากาศ

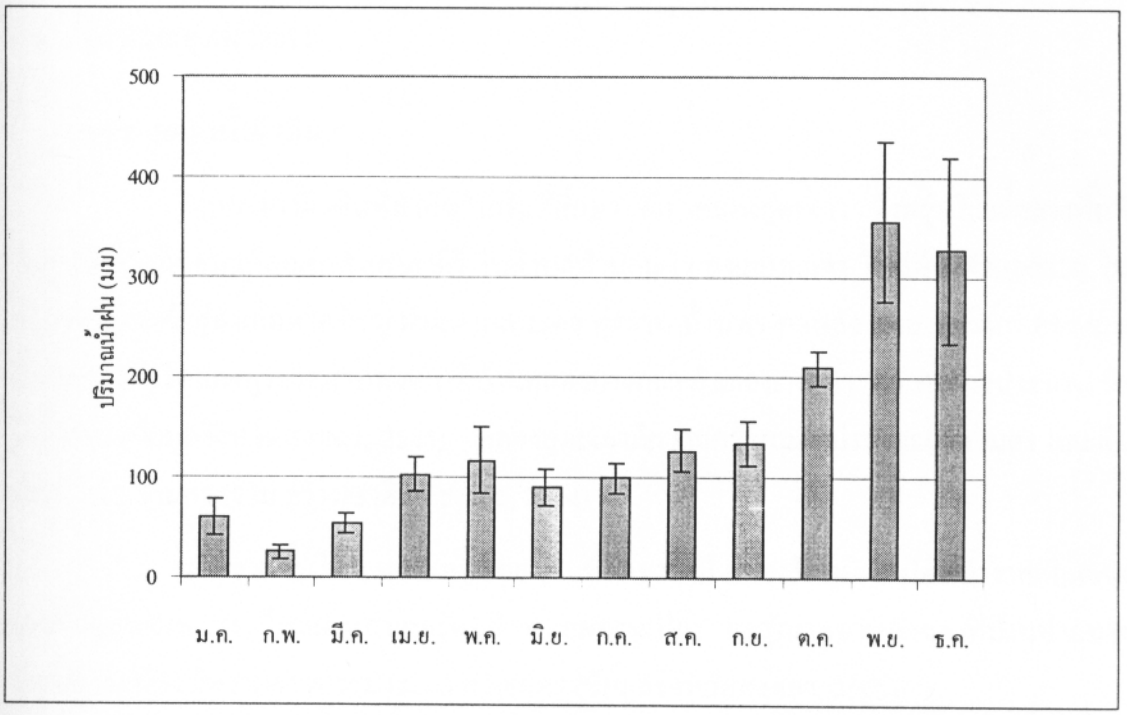
ภูมิอากาศทางตอนใต้ของประเทศไทยเป็นแบบมรสุมเขตร้อน ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ประกอบกับลักษณะภูมิประเทศจึงส่งผลให้มีฤดูกาลเพียง 2 ฤดู (จังหวัดสงขลา, 2545) คือ ฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน อุณหภูมิอากาศสูงสุดในเดือนเมษายน แต่ไม่ร้อนมากนักเนื่องจากตั้งอยู่ใกล้ทะเล และฤดูฝน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ช่วงตามลักษณะของลมมรสุม คือ ช่วงแรก ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงกันยายน เป็นช่วงที่ได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ แต่เนื่องจากเทือกเขาบรรทัดเป็นแนวกั้นลม ฝนจึงตกไม่มากนัก และช่วงที่สอง ตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงมกราคม เป็นช่วงที่ได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งพัดผ่านอ่าวไทย จึงพาเอาความชื้นมาปะทะแนวเขาบรรทัดทำให้มีฝนตกชุก

3.2.1 ปริมาณน้ำฝน

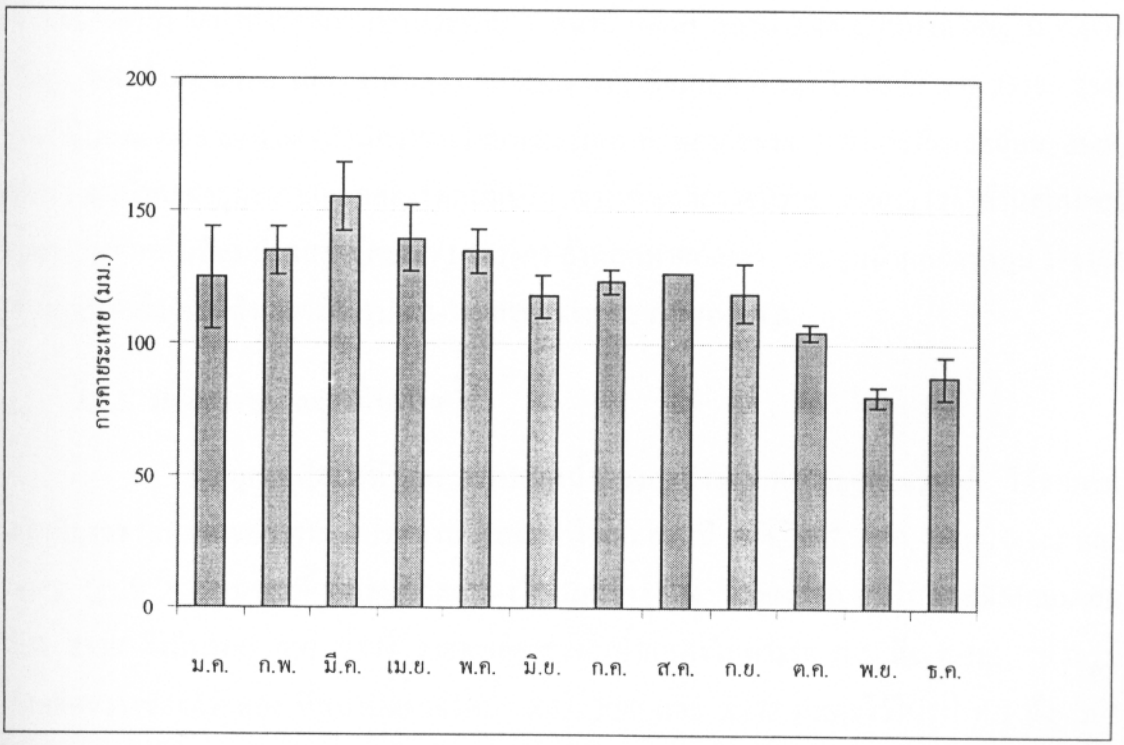
จากการวิเคราะห์ข้อมูลฝนรายเดือนตั้งแต่ พ.ศ. 2516 ถึง พ.ศ. 2545 พบว่ามีปริมาณฝนเฉลี่ยทั้งปี 1,701±147 มิลลิเมตร ช่วงที่มีฝนตกชุกอยู่ระหว่างเดือนตุลาคมถึงธันวาคม เดือนพฤศจิกายนเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนสูงสุดประมาณ 356±75 มิลลิเมตร ในช่วงเดือนมกราคมถึงกันยายนมีฝนตกไม่มากนัก และเดือนกุมภาพันธ์มีน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนต่ำสุดประมาณ 25±6 มิลลิเมตร (รูปที่ 3-1 และตาราง ค-1 ภาคผนวก ค)

3.2.2 การคายระเหย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการคายระเหยรายเดือนตั้งแต่ พ.ศ. 2538 ถึง พ.ศ. 2543 พบว่าพื้นที่ศึกษามีการคายระเหยเฉลี่ยรายปี 1,449±56 มิลลิเมตร การคายระเหยเฉลี่ยรายเดือนสูงสุดในเดือนมีนาคมเท่ากับ 155±13 มิลลิเมตร และค่าการระเหยเฉลี่ยรายเดือนต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายนเท่ากับ 80±4 มิลลิเมตร (รูปที่ 3-2 และตาราง ค-2 ภาคผนวก ค)



รูปที่ 3-1 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ยของ 9 สถานีตรวจวัดน้ำฝนในพื้นที่ศึกษา ในช่วงปี พ.ศ. 2516-2545



รูปที่ 3-2 กราฟแสดงปริมาณการคายระเหยรายเดือนเฉลี่ยของพื้นที่ศึกษา ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2543

3.3 ลักษณะอุทกวิทยา

3.3.1 แหล่งน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำผิวดินที่สำคัญในพื้นที่ศึกษา คือ คลองอู่ตะเภา ซึ่งอยู่บริเวณกลางพื้นที่ศึกษา ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาสันกาลาคีรี ในตำบลสำนักแต้ว อำเภอสะเดา ไหลผ่านตำบลต่างๆ ในอำเภอสะเดา เข้าสู่อำเภอหาดใหญ่ ผ่านตำบลพะตง ทุ่งลาน บ้านพรุ ควนลัง คลองอู่ตะเภา คลองแห บ้านหาร และไหลลงสู่ทะเลสาบสงขลาที่บ้านคลองบางกล่ำ อำเภอบางกล่ำ มีความยาวประมาณ 90 กิโลเมตร (ข้อมูลจังหวัดสงขลา, 2545) คลองอู่ตะเภามีความกว้างเฉลี่ยประมาณ 50 เมตร และลึกประมาณ 3.5 เมตร (ราม ธรรมชาติ และคณะ, 2544)

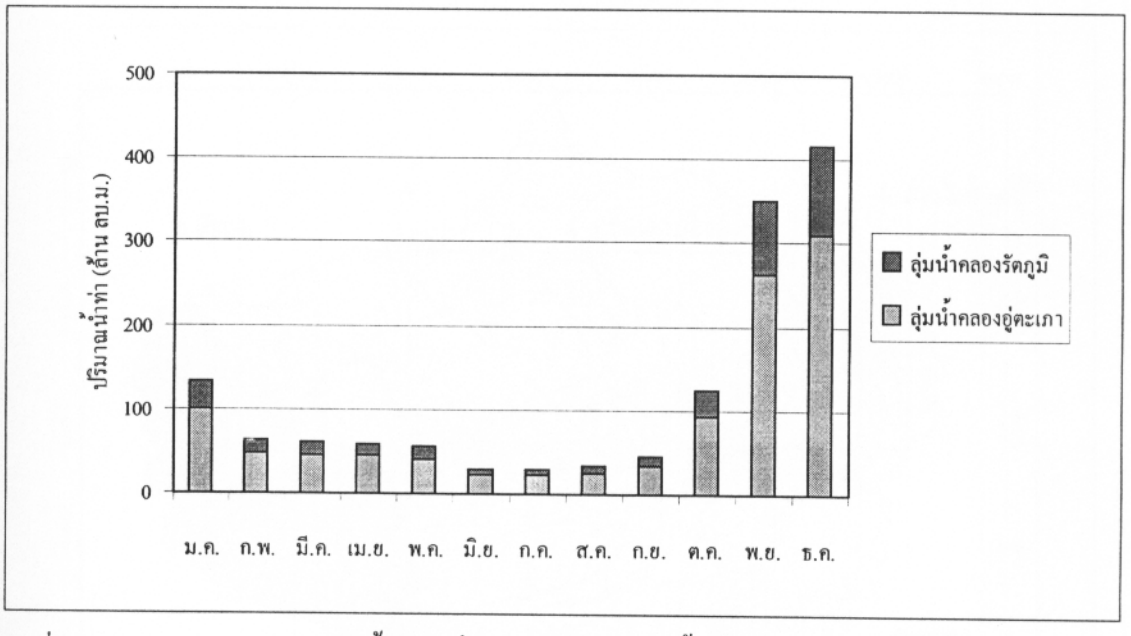
นอกจากนี้บริเวณตอนเหนือของพื้นที่ศึกษายังมี คลองรัตภูมิ ซึ่งมีต้นน้ำจากเทือกเขาบรรทัดและเขาหลวง ไหลผ่านอำเภอรัตภูมิ อำเภอควนเนียง ลงสู่ทะเลสาบสงขลาที่บ้านปากบาง อำเภอควนเนียง มีความยาวประมาณ 63 กิโลเมตร (ข้อมูลจังหวัดสงขลา, 2545)

3.3.2 ปริมาณน้ำท่า

ปริมาณน้ำท่าได้จากการประเมินน้ำท่าแต่ละลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา จากสถานีตรวจวัดน้ำท่าของกรมชลประทาน 3 สถานี ได้แก่ สถานี X44 บ้านหาดใหญ่ใน อ.หาดใหญ่ , X68 บ้านท่าแค อ. เมือง จ.พัทลุง และ X129 ต.เขาชัยสน จ.พัทลุง ในช่วงปี พ.ศ. 2515 - 2545 ตามวิธี Area ratio method (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2548) พบว่า ลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภาและคลองรัตภูมิมีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปีรวม 1,401±124 ล้านลูกบาศก์เมตร มาจากพื้นที่ลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภา 1,047±93 ล้านลูกบาศก์เมตร และลุ่มน้ำคลองรัตภูมิ 354±31 ล้านลูกบาศก์เมตร ดังแสดงในรูปที่ 3-3 และตาราง ค-3 ภาคผนวก ค

3.3.3 ระดับน้ำท่าและระดับท้องน้ำ

ข้อมูลระดับน้ำท่าและระดับท้องน้ำของคลองอู่ตะเภาและคลองรัตภูมิ ได้จากการสถานีตรวจวัดน้ำท่าของกรมชลประทาน 6 สถานี ได้แก่ สถานี X44, X67, X90, X111, X112 และ X173 (รูปที่ 2-3 ในบทที่ 2 และพิกัดแสดงไว้ในตาราง ค-4 ภาคผนวก ค) ในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2539 ถึงมีนาคม พ.ศ. 2544 รายละเอียดระดับน้ำแสดงในตาราง ค-5 ถึง ค-10 และรูปภาพตัดขวางของลำคลอง ที่สถานีตรวจวัดน้ำ X67, X90 และ X173 แสดงไว้ในรูป ค-1 ถึง ค-3 ภาคผนวก ค



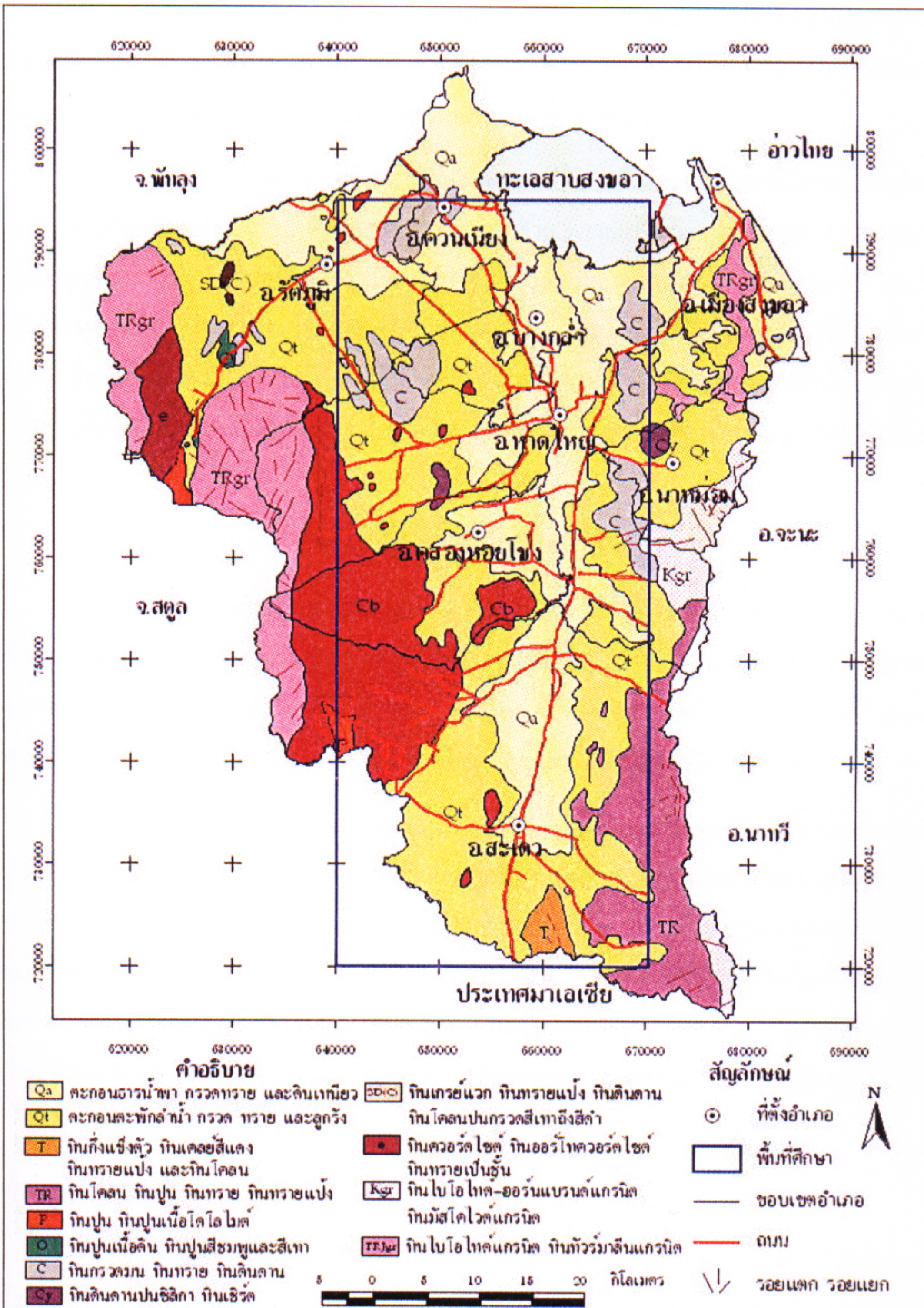
รูปที่ 3-3 กราฟแสดงปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนของลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภาและคลองรัตภูมิ ในช่วงปี พ.ศ. 2515-2545

3.4 ลักษณะธรณีวิทยา

ข้อมูลลักษณะธรณีวิทยาจากคู่มือการใช้แผนที่น้ำบาดาล (กรมทรัพยากรธรณี, 2544 ปัจจุบัน กรมทรัพยากรน้ำบาดาล) สรุปได้ว่า ในพื้นที่ศึกษาประกอบไปด้วยชั้นหินที่มีอายุแตกต่างกันเรียงตามลำดับจากอายุมากไปหาอายุน้อย (รูปที่ 3-4) ดังนี้

1) หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous) เป็นหินที่มีอายุอยู่ในช่วง 360-286 ล้านปี ประกอบไปด้วย หินทราย หินดินดาน หินทรายแป้ง หินเชิร์ต หินโคลน และหินทรายปนกรวด บริเวณที่สัมผัสกับหินแกรนิตจะถูกขบวนการ contact metamorphism เปลี่ยนไปเป็นหินควอร์ตไซต์ หินฟิลไลต์ หินควอตซ์ชีสต์ และหินชีสต์ พบทั่วไปทั้งทางด้านตะวันออก และตะวันตกของพื้นที่ศึกษา

2) หินยุคพอร์เมียน (Permian) หรือหินปูนชุดราชบุรี (Ratburi Limestone) เป็นหินที่มีอายุอยู่ในช่วงประมาณ 286-245 ล้านปี ประกอบไปด้วยหินปูน และหินปูนเนื้อโดโลไมต์ มีหินเชิร์ตเป็นกระเปาะและแทรกสลับเป็นชั้นบางๆ พบกระจายตัวเป็นบริเวณแคบๆ ทางด้านฝั่งตะวันตกของพื้นที่ศึกษา



ข้อมูล : กรมทรัพยากรธรณี, 2544

รูปที่ 3-4 แผนที่แสดงลักษณะธรณีวิทยาในพื้นที่ศึกษา (กรมทรัพยากรธรณี, 2544)

3) หินยุคไทรแอสสิก-จูแรสสิก (Triassic-Jurassic) เป็นหินที่มีอายุอยู่ในช่วงประมาณ 245-140 ล้านปี ประกอบไปด้วย หินทราย หินทรายแป้ง หินดินดาน หินกรวดมน และหินปูน พบอยู่ทั่วไปทางตอนใต้ และทางตะวันออกของพื้นที่ศึกษา

4) หินยุคควอเทอร์นารี (Quaternary) ได้แก่ ชั้นของตะกอนที่มีอายุอยู่ในช่วง 1.6 ล้านปี -อายุปัจจุบัน ประกอบไปด้วยตะกอน กรวด ทราย ทรายแป้ง ดินเหนียว ลูกรัง และเศษหินที่ถูกพัดพามาสะสมตัวกันโดยตัวกลางชนิดต่างๆ เช่น แม่น้ำ ทะเล และลม เป็นต้น พบทั่วไปบริเวณที่ราบระหว่างภูเขา ที่ราบลุ่มแม่น้ำ และที่ราบชายฝั่งทะเล ตะกอนชุดนี้เป็นตะกอนที่ยังไม่มีการจับตัวและเชื่อมประสานเป็นหินแข็ง ยกเว้นในบางบริเวณที่อาจเกิดปฏิกิริยาทางเคมีทำให้ตะกอนบางส่วนถูกเชื่อมประสานด้วยแร่เหล็กที่ถูกพัดพามากับน้ำบาดาลกลายเป็นชั้นลูกรังหรือศิลาแรง (Laterite)

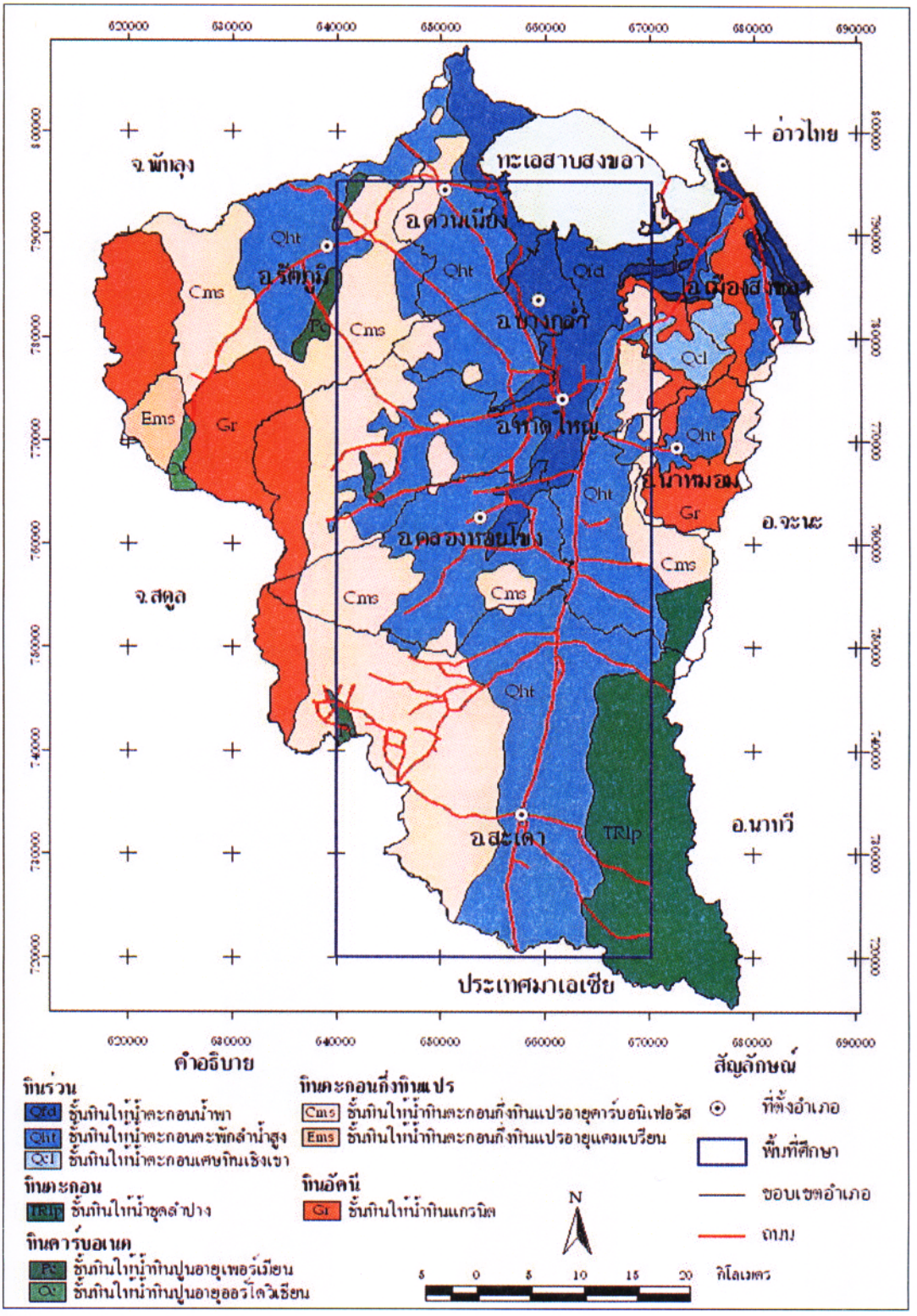
ตะกอนยุคควอเทอร์นารีที่พบในพื้นที่ศึกษา ประกอบไปด้วย

1) ตะกอนน้ำพา (Floodplain deposits) ได้แก่ ชั้นของตะกอน กรวด ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว ที่ถูกพัดพามาสะสมตัวโดยทางน้ำในบริเวณที่ราบลุ่มน้ำหลาก ขนาดของตะกอนกรวดทรายเล็กกว่า 2 เซนติเมตร รูปร่างของเม็ดตะกอนมีเหลี่ยมคมเล็กน้อยถึงค่อนข้างกลมมน การคัดขนาดปานกลาง ประกอบไปด้วยแร่ควอตซ์ และเชิร์ต เป็นส่วนใหญ่

2) ตะกอนตะพักลำน้ำระดับสูง (High terrace deposits) เป็นชั้นของตะกอนกรวดขนาดใหญ่ ทราย ทรายแป้ง ดินเหนียว และลูกรัง ที่เกิดจากการพัดพามาสะสมโดยทางน้ำสมัยโบราณ ขนาดของกรวดมีตั้งแต่ 2 เซนติเมตร จนถึงใหญ่กว่า 1 เมตร มีความกลมมนปานกลางถึงกลมมนค่อนข้างสูง การคัดขนาดไม่ดี ประกอบไปด้วยแร่ควอตซ์ เชิร์ต ควอร์ตไซต์ ควอตซ์ชีสต์ หินทราย หินทรายแป้ง และแกรนิต โดยมากพบเป็นหินโผล่บริเวณขอบแอ่ง วางตัวอยู่ในระดับสูงกว่าระดับตะกอนทางน้ำปัจจุบัน และบางส่วนวางตัวอยู่ด้านล่างของตะกอนทางน้ำปัจจุบัน

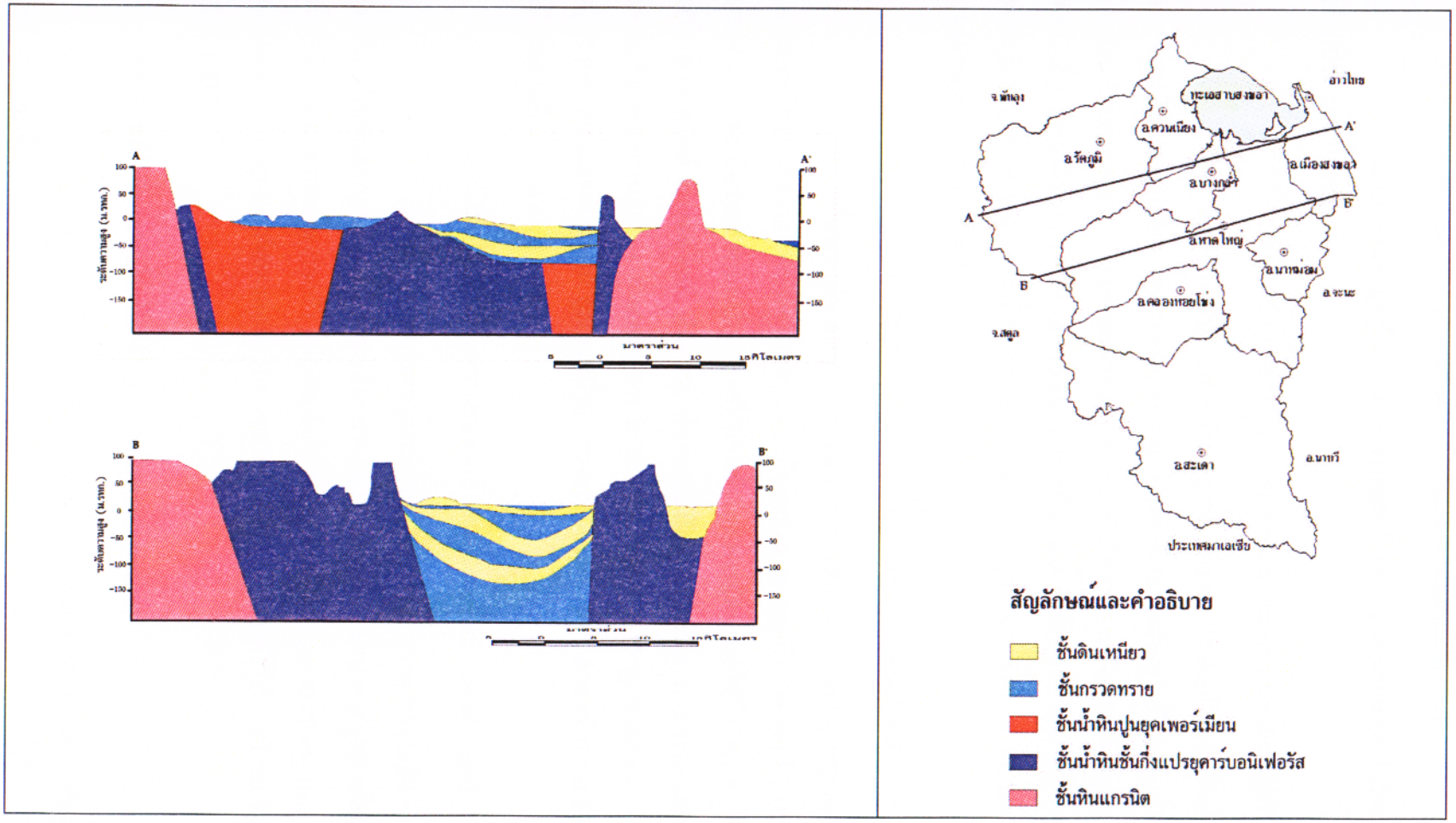
3.5 ลักษณะอุทกธรณีวิทยา

จากคู่มือการใช้แผนที่น้ำบาดาล (กรมทรัพยากรธรณี, 2544 ปัจจุบัน กรมทรัพยากรน้ำบาดาล) สรุปได้ว่า แหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาประกอบไปด้วยน้ำบาดาลที่ถูกกักเก็บอยู่ภายในตะกอนหินร่วนและชั้นหินแข็ง (รูปที่ 3-5 และรูปที่ 3-6) ซึ่งสามารถแบ่งย่อยรายละเอียดได้ดังนี้



ข้อมูล : กรมทรัพยากรธรณี, 2544

รูปที่ 3-5 แผนที่แสดงชั้นหินให้น้ำในพื้นที่ศึกษา (กรมทรัพยากรธรณี, 2544)



รูปที่ 3-6 แผนภาพแสดงภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยาแอ่งหาดใหญ่ (โศภิษฐ์ ภิรมย์เลิศ และสุนทร ปัญจาสุธารส, ติดต่อส่วนตัว)

3.5.1 แหล่งน้ำบาดาลในตะกอนหินร่วน (Unconsolidated Aquifer)

น้ำบาดาลจะถูกกักเก็บอยู่ภายในช่องว่างของชั้นตะกอนที่ยังไม่มีการจับตัว และเชื่อมประสาน ประกอบด้วย

1) ชั้นหินให้น้ำตะกอนน้ำพา (Floodplain Deposits Aquifer; Qfd)

ชั้นหินให้น้ำประกอบด้วย กรวด ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว โดยน้ำบาดาลจะกักเก็บอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดกรวด ทราย ที่สะสมตัวอยู่ในที่ราบลุ่มน้ำหลาก บริเวณแนวคดโค้งของทางน้ำ และบริเวณที่ราบชายฝั่งทะเลที่เกิดจากการพัดพาของทางน้ำ โดยทั่วไปจะพัฒนาน้ำบาดาลได้ที่ระดับความลึก 30-60 เมตร ปริมาณน้ำที่ได้อยู่ในเกณฑ์ 10-30 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง บางบริเวณคุณภาพน้ำกร่อย-เค็ม เนื่องจากการรุกล้ำของน้ำทะเล ตะกอนชุดนี้วางตัวอยู่บนตะกอนทางน้ำเก่าปัจจุบัน

2) ชั้นหินให้น้ำตะกอนตะพักลำน้ำสูง (High Terrace Aquifer; Qht)

ชั้นหินให้น้ำประกอบด้วยชั้นของตะกอน กรวดขนาดใหญ่ ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว ที่เกิดจากการพัดพาโดยทางน้ำสมัยโบราณ ตะกอนมีขนาดตั้งแต่ 2 เซนติเมตรจนถึงมากกว่า 1 เมตร มีความกลมมนปานกลางถึงค่อนข้างสูง การคัดขนาดไม่ดี ประกอบไปด้วย ควอตซ์ เชิร์ต ควอร์ตไซต์ คอวตซ์ชีสต์ หินทราย หินทรายแป้ง และแกรนิต พบบริเวณขอบแอ่งหาดใหญ่ บริเวณอำเภอคลองหอยโข่ง อำเภอสะเดาปริมาณน้ำอยู่ในช่วง 2-10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือ 10-20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง คุณภาพน้ำดี ความลึกที่พัฒนาน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 20-60 เมตร บางบริเวณอาจลึกถึง 100 เมตร

3) ชั้นหินให้น้ำตะกอนเศษหินเชิงเขา (Colluvium Aquifer; Qcl)

ชั้นหินให้น้ำประเภทนี้ประกอบด้วย กรวด ทราย ทรายแป้ง ดินเหนียว และเศษหิน เป็นชั้นตะกอนหนาที่ไม่มีการคัดขนาดของเม็ดตะกอน น้ำบาดาลถูกกักเก็บอยู่ภายในช่องว่างระหว่างกรวด ทราย ทรายแป้ง และเศษหิน ความลึกของชั้นน้ำบาดาล 20-40 เมตร ปริมาณน้ำอยู่ในเกณฑ์ 2-10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง คุณภาพน้ำจืด พบทั่วไปในบริเวณเชิงเขาและที่ราบระหว่างภูเขา

3.5.2 แหล่งน้ำบาดาลในหินแข็ง (Consolidated Aquifer)

น้ำบาดาลจะถูกกักอยู่ในชั้นหินตะกอน หินตะกอนกึ่งหินแปร หินแปร และหินอัคนี ประกอบด้วย

1) ชั้นหินให้น้ำตะกอน (Clastic Sedimentary Aquifer)

ชั้นหินให้น้ำชุดลำปาง (Lampang Aquifers; TRlp) ประกอบด้วย หินทราย หินทรายแป้ง หินดินดาน หินปูน และหินกรวดมน น้ำบาดาลถูกกักเก็บอยู่ในรอยแตก รอยแยก รอยเลื่อน และรอยต่อระหว่างชั้นหิน พบในเขตอำเภอสะเดา

2) ชั้นหินให้น้ำคาร์บอเนต (Carbonate Aquifer)

ชั้นหินให้น้ำหินปูนยุคเพอร์เมียน (Permian Limestone Aquifer; Pc) ประกอบด้วย หินปูนสีเทา และหินปูนเนื้อโดโลไมต์ บางแห่งมีกระเปาะของหินเชิร์ต น้ำบาดาลถูกกักเก็บอยู่ภายในรอยแตก ถ้ำ และโพรง พบที่ตำบลคูหาใต้ อำเภอรัตภูมิ

3) ชั้นหินให้น้ำตะกอนกึ่งหินแปร (Meta-sedimentary Aquifer)

(1) ชั้นหินให้น้ำตะกอนกึ่งหินแปรยุคคาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous Meta-sedimentary Aquifer; Cms) ประกอบด้วย หินดินดาน หินทรายแป้ง หินทราย หินชนวน หินฟิลไลต์ และหินควอร์ตไซต์ น้ำบาดาลถูกกักเก็บอยู่ภายในรอยแตก รอยแยก รอยเลื่อน และบริเวณที่หินผุ พบที่ในเขตอำเภอควนเนียง อำเภอบางกล่ำ อำเภอรัตภูมิ อำเภอหาดใหญ่ อำเภอคลองหอยโข่ง อำเภอนาหม่อน และอำเภอสะเดา

(2) ชั้นหินให้น้ำตะกอนกึ่งหินแปรยุคแคมเบรียน (Carbrian Meta-sedimentary Aquifer; Ems) ประกอบด้วย หินทรายแป้ง หินทราย บางบริเวณถูกขบวนการแปรสภาพสัมผัสเปลี่ยนไปเป็น หินควอร์ตไซต์ และหินฟิลไลต์ น้ำบาดาลถูกกักเก็บอยู่ภายในรอยแตก รอยแยก รอยเลื่อน และบริเวณที่หินผุ พบที่ตำบลเขาพระ อำเภอรัตภูมิ

4) ชั้นหินให้น้ำหินอัคนี (Igneous Aquifer)

ประกอบด้วย หินแกรนิต (Granitic Aquifer; Gr) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพวกทัวร์มาลีนแกรนิต บางแห่งมีหินเพกมาไทต์ และสายแร่ควอตซ์แทรก มีลักษณะเนื้อแน่นและแข็ง บางบริเวณมีการแตกแบบเป็นชั้น (exfoliation) หินที่พบในบริเวณที่เนินเตี้ยๆ และบริเวณที่ราบเชิงเขามักเป็นหินผุถึงผุมาก ส่วนใหญ่พบในบริเวณที่เป็นเทือกเขาสูง ในเขตอำเภอรัตภูมิ อำเภอหาดใหญ่ อำเภอคลองหอยโข่ง และอำเภอสะเดา ศักยภาพการให้น้ำของหินชนิดนี้ต่ำ ปริมาณน้ำที่ได้จะน้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง น้ำมีคุณภาพดี ความลึกที่พัฒนาน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 15-45 เมตร

3.6 ลักษณะการใช้ที่ดิน

จากลักษณะภูมิประเทศซึ่งประกอบไปด้วย พื้นที่ภูเขา ที่ราบลูกคลื่น และที่ราบ ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ศึกษาจากกรมพัฒนาที่ดิน ปี พ.ศ. 2543 พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกยางพารา (รูปที่ 3-7 และรายละเอียดแสดงในตาราง ค-11 ภาคผนวก ค)

การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ศึกษา แบ่งออกเป็น 6 ประเภท ซึ่งประกอบด้วย

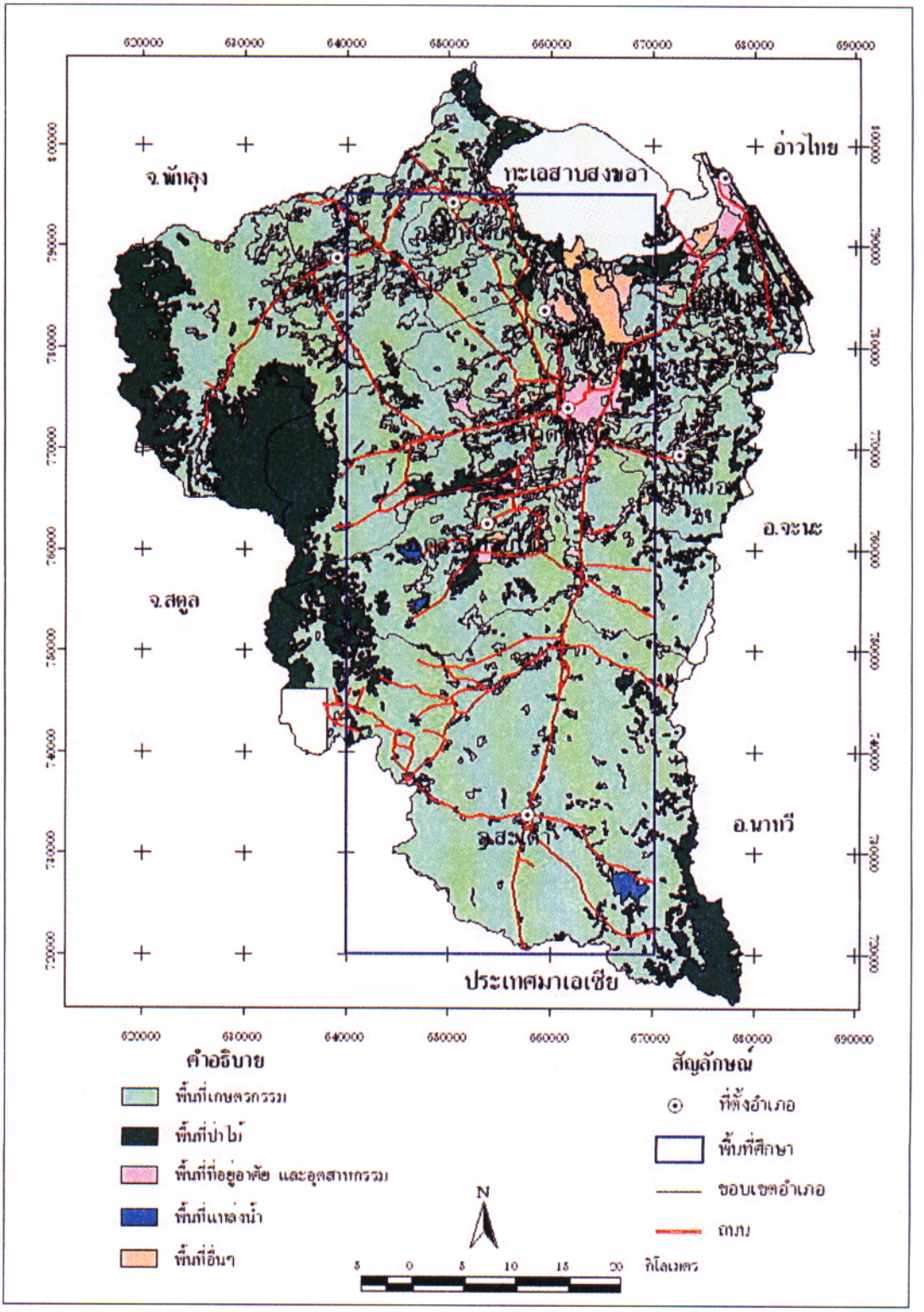
1) พื้นที่เกษตรกรรม ได้แก่ นาดำ นาหว่าน ไม้ยืนต้น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน ไม้ผลผสม โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ และสถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นต้น พบกระจายตัวอยู่ทั่วไปตั้งแต่บริเวณที่ราบลุ่มตอนกลางของพื้นที่ศึกษา ครอบคลุมพื้นที่ 1,737 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น 86.64% ของพื้นที่ศึกษา โดยเป็นสวนยางพารา 1,489 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น 74.28% ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด

2) พื้นที่ป่าไม้ บริเวณเนินเขาทางด้านทิศตะวันตกและทิศตะวันออกของพื้นที่ศึกษาจะเป็น ป่าไม้ดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าบึงหรือป่าพรุ ป่าชายเลน และสวนป่าผสม ครอบคลุมพื้นที่ 83 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น 4.16% ของพื้นที่ศึกษา

3) พื้นที่ที่อยู่อาศัยและอุตสาหกรรม ได้แก่ หมู่บ้าน ตัวเมืองย่านการค้า โครงการที่ดินจัดสรร และโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น พบกระจายตัวอยู่ทั่วไปตั้งแต่บริเวณที่ราบลุ่มตอนกลางของพื้นที่ศึกษา ครอบคลุมพื้นที่ 83 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น 4.13% ของพื้นที่ศึกษา

4) พื้นที่แหล่งน้ำ ได้แก่ อ่างเก็บน้ำคลองหลาและอ่างเก็บน้ำคลองจำไหร ทางทิศตะวันตก และอ่างเก็บน้ำคลองสะเดา ทางทิศใต้ของพื้นที่ศึกษา และแม่น้ำลำคลองบริเวณตอนกลางของพื้นที่ศึกษา ครอบคลุมพื้นที่ 17 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น 0.87% ของพื้นที่ศึกษา

5) พื้นที่อื่นๆ ส่วนใหญ่จะเป็นพรุ พื้นที่ลุ่ม ทุ่งหญ้า เหมืองเก่า ที่ทิ้งขยะ และสุสานป่าช้า ส่วนใหญ่อยู่ตอนกลางและทางทิศเหนือของพื้นที่ศึกษา ติดกับทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ครอบคลุมพื้นที่ 84 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น 4.20% ของพื้นที่ศึกษา



รูปที่ 3-7 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา (สร้างจากข้อมูลดิจิตอลของกรมพัฒนาที่ดิน (2543))

3.7 การใช้น้ำบาดาล

จากข้อมูลประชากร ปี พ.ศ. 2544 พบว่า ในพื้นที่ศึกษามีประชากรประมาณ 468,570 คน มีปริมาณการใช้น้ำบาดาลประมาณ 13,641 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน รายละเอียดแสดงในตาราง ค-12 ภาคผนวก ค)

การใช้น้ำบาดาลในส่วนเอกชนซึ่งได้รับอนุญาตการใช้น้ำบาดาลจากฝ่ายทรัพยากรน้ำบาดาล สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสงขลา จนถึงปีงบประมาณ 2543 พบว่ามีการสูบน้ำขึ้นมาใช้ 35,989 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (รายละเอียดแสดงในตาราง ค-13 ภาคผนวก ค) ปริมาณการใช้น้ำบาดาลทั้งหมดแสดงในตาราง 3-1

ตาราง 3-1 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา

อำเภอ	ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน)		
	หมู่บ้าน	เอกชน	รวม
หาดใหญ่	6,369	31,868	38,237
บางกล่ำ	2,360	837	3,197
คลองหอยโข่ง	1,508	707	2,215
สะเดา	2,004	2,577	4,581
รัตภูมิ	685	-	685
ควนเนียง	715	-	715
รวมปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน)	13,641	35,989	49,630

ปริมาณการใช้น้ำบาดาล 49,630 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน คาดว่ายังไม่ใช่ปริมาณการใช้น้ำทั้งหมดในพื้นที่ศึกษา เนื่องจากยังมีบ่อบาดาลอีกจำนวนมากที่ไม่ได้จดทะเบียนขออนุญาตใช้น้ำจากฝ่ายทรัพยากรน้ำบาดาล สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสงขลา โดยส่วนใหญ่เป็นบ่อบาดาลขนาด 2-3 นิ้ว ซึ่งเจาะที่ระดับความลึกน้อยกว่า 30 เมตรจากผิวดิน เพื่อนำมาใช้ในบ้านเรือนทั่วไป นอกจากนี้ ในพื้นที่อำเภอควนเนียง โดยเฉพาะตำบลบางเหรียง ต่อเนื่องกับอำเภอบางกล่ำ ยังมีการเจาะน้ำบาดาลเป็นจำนวนมาก เพื่อนำมาใช้ในการทำเกษตรกรรม ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้ไม่ได้นำมาคิดรวมในการศึกษานี้

3.8 การติดตามตรวจวัดระดับน้ำบาดาล

การตรวจวัดระดับน้ำบาดาลในภาคสนาม ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2545 ถึง เมษายน พ.ศ. 2546 จำนวน 8 ครั้ง โดยบ่อน้ำบาดาลที่ทำการติดตามข้อมูลเป็นบ่อน้ำบาดาลเดิมที่มี

ในพื้นที่ ซึ่งเจาะโดยกรมทรัพยากรน้ำบาดาล จำนวน 102 บ่อ การติดตามตรวจสอบข้อมูลดังกล่าว ได้ดำเนินการตรวจวัดทุกเดือนในฤดูฝน และตรวจวัดเดือนเว้นเดือนในฤดูแล้ง

จากการติดตามตรวจวัดระดับน้ำบาดาลจำนวน 102 บ่อ (ตาราง ค-14 ภาคผนวก ค) และนำข้อมูลมาจัดทำแผนที่เส้นระดับแรงดันน้ำบาดาล พบว่าระดับน้ำมีการเปลี่ยนแปลงสัมพันธ์กับลักษณะภูมิประเทศ คือ พื้นที่สูงระดับน้ำบาดาลจะอยู่ระดับลึกกว่าพื้นที่ราบ และทิศทางการไหลของน้ำบาดาล ไหลจากพื้นที่ทางทิศตะวันออก ทิศตะวันตก และทิศใต้ มายังที่ราบลุ่มตอนกลางของพื้นที่ บริเวณอำเภอหาดใหญ่ แล้วไหลไปยังทิศเหนือ ออกสู่ทะเลสาบสงขลา (รูปที่ 3-8)

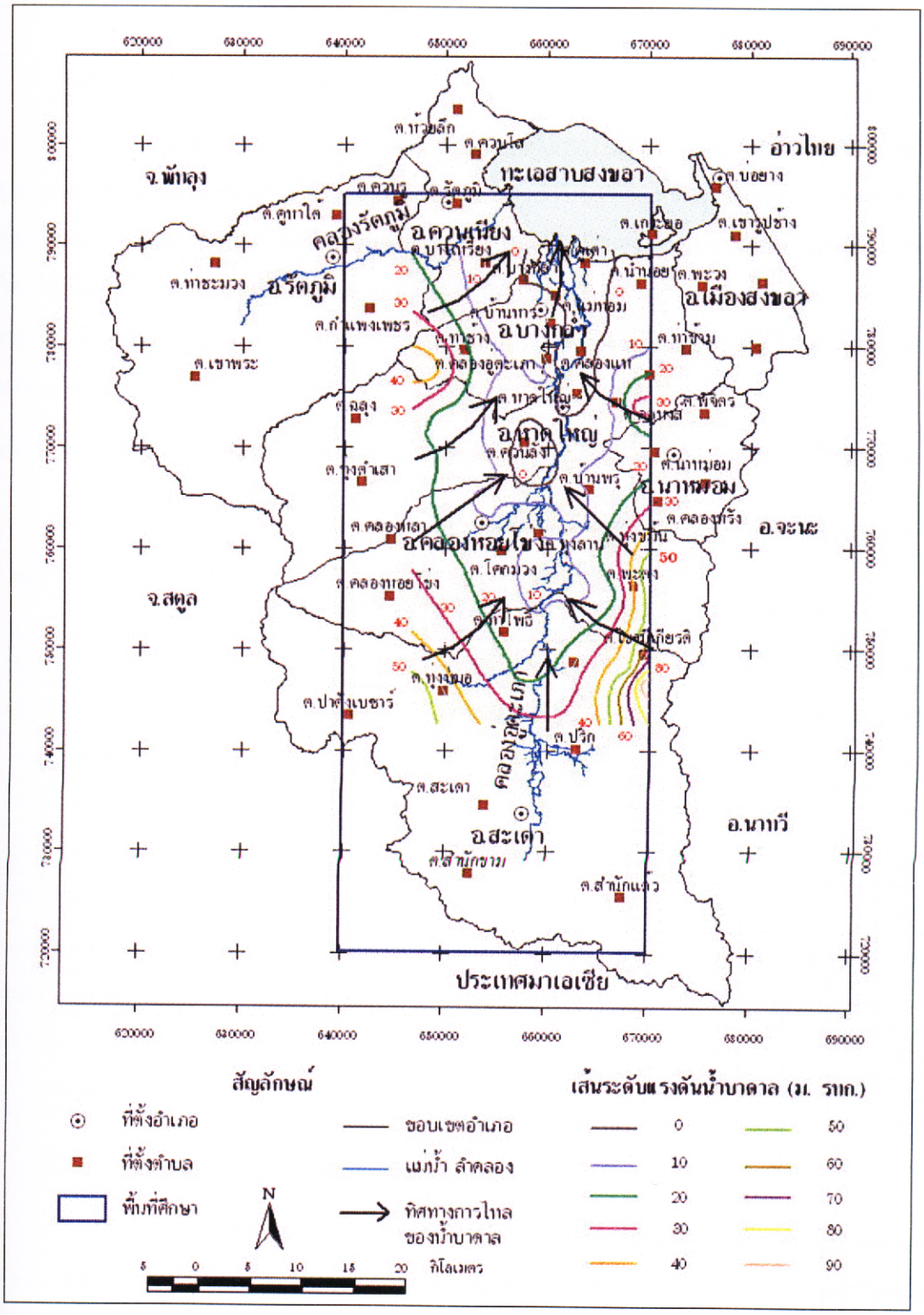
3.9 การสูบทดสอบ

คุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นหินให้น้ำ เป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการประเมินการไหลของน้ำบาดาล ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน (hydraulic conductivity; K) ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ (transmissivity; T) และค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ (storativity; S) สามารถประเมินได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลการสูบทดสอบบ่อน้ำบาดาล (pumping test)

สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2546) ศึกษาคุณสมบัติของชั้นน้ำบาดาลจากการสูบทดสอบบ่อบาดาลแบบมีบ่อสังเกตการณ์ 12 กลุ่ม เพื่อวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางชลศาสตร์ชั้นหินให้น้ำ ผลการสูบทดสอบตลอดระยะเวลาการสูบทดสอบ 8 ถึง 23 ชั่วโมง และ 72 ชั่วโมง (รายละเอียดแสดงในตาราง ค-15 ภาคผนวก ค) สรุปค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน และสัมประสิทธิ์การกักเก็บของชั้นหินให้น้ำ ดังตาราง 3-2

ตาราง 3-2 ผลการสูบทดสอบบ่อบาดาลแบบมีบ่อสังเกตการณ์

ชั้นหินให้น้ำ	ค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน		สัมประสิทธิ์การกักเก็บ	
	K (ม./วินาที)	ค่าเฉลี่ย (ม./วินาที)	S	ค่าเฉลี่ย
ชั้นน้ำหาดใหญ่	$1.16\times10^{-5} - 1.04\times10^{-3}$	3.47×10^{-4}	$2.\times10^{-4} - 5.8\times10^{-1}$	1.6×10^{-2}
ชั้นน้ำคูเต่า	$5.79\times10^{-5} - 1.39\times10^{-3}$	5.96×10^{-4}	$1.31\times10^{-6} - 1\times10^{-4}$	4.3×10^{-5}
ชั้นน้ำคอหงส์	$9.26\times10^{-7} - 2.31\times10^{-5}$	8.22×10^{-6}	$2.84\times10^{-5} - 3.56\times10^{-4}$	1.9×10^{-4}



รูปที่ 3-8 แผนที่แสดงเส้นระดับแรงดันน้ำบาดาลและทิศทางการไหลของน้ำบาดาล สร้างจากการตรวจวัดระดับน้ำบาดาล จากบ่อสังเกตการณ์ 102 บ่อ ในพื้นที่ศึกษา

3.10 การประเมินการเพิ่มเติมน้ำในระบบ

3.10.1 การเตรียมข้อมูลน้ำฝน

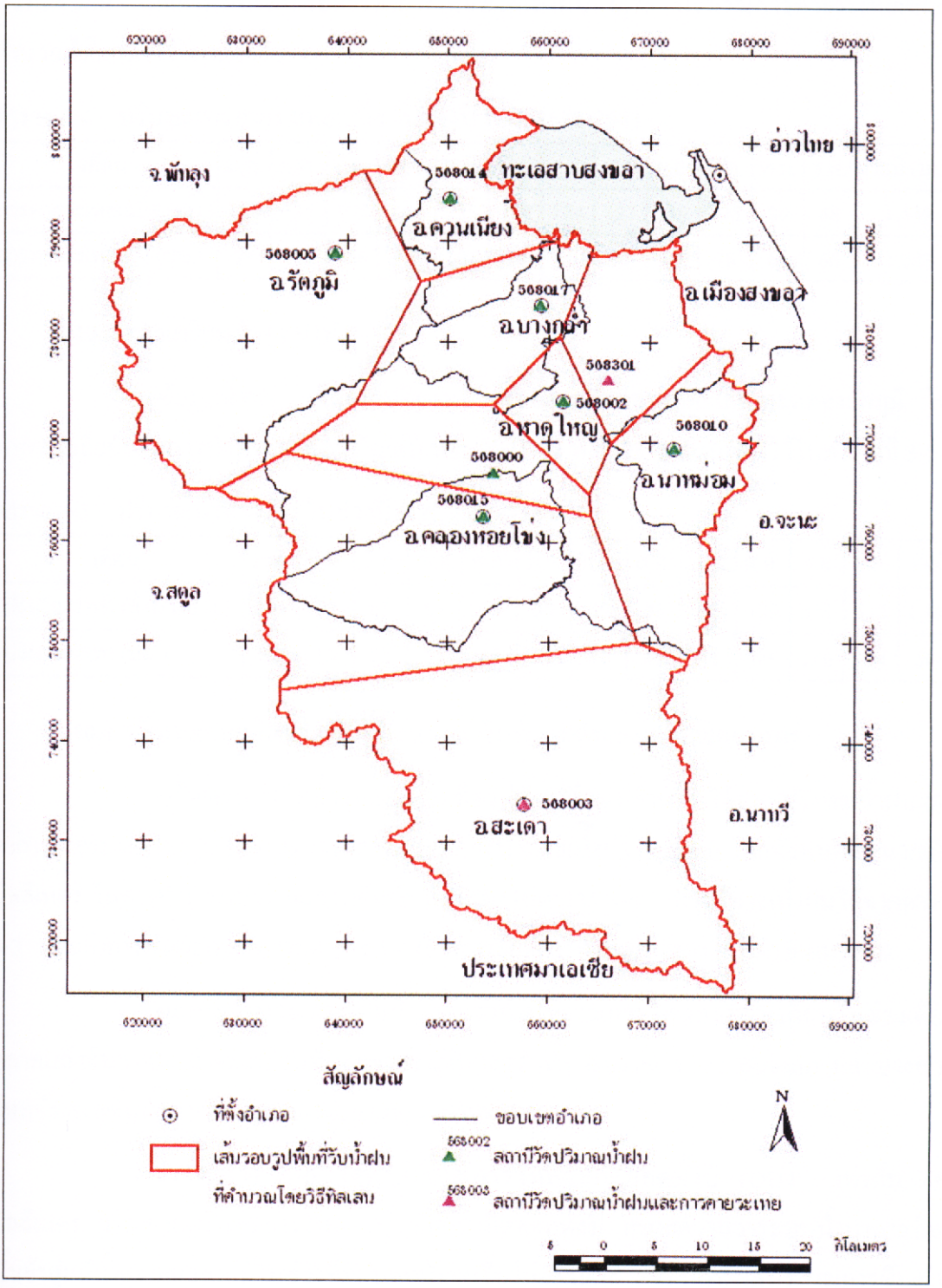
การวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนได้เลือกใช้วิธีการเฉลี่ยปริมาณฝนโดยวิธีของไทเสน (Thiessen Polygon method) ซึ่งเป็นวิธีที่มีการคิดอัตราส่วนของพื้นที่รับน้ำฝนต่อพื้นที่ทั้งหมดของพื้นที่ศึกษา เนื่องจากสถานีวัดน้ำฝนแต่ละสถานีเป็นตัวแทนของขนาดพื้นที่รับน้ำฝนที่ไม่เท่ากัน โดยใช้ข้อมูลน้ำฝนรายเดือนย้อนหลัง 30 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516 ถึง พ.ศ. 2545 จากสถานีวัดน้ำฝน 9 สถานี ดังแสดงในรูปที่ 3-9 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์โดยวิธีไทเสนได้แสดงในตาราง 3-3

ตาราง 3-3 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่คิดอัตราส่วนของพื้นที่รับน้ำต่อพื้นที่ทั้งหมดโดยวิธีไทเสน ในช่วงปี พ.ศ. 2516-2545

สถานี	สถานี	พื้นที่ทิสเสน (ตร.กม.)	อัตราส่วน	เดือน												รายปี (มม.)
				ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
568002	หาดใหญ่	86	0.03	2	0	1	3	3	3	3	3	4	6	8	8	44
568003	สะเดา	846	0.26	5	8	18	32	28	26	25	39	40	52	50	39	360
568005	รัตภูมิ	629	0.19	13	4	11	22	22	13	18	20	22	44	82	65	336
568010	นาหม่อม	297	0.09	6	2	5	9	12	9	10	13	13	19	37	34	170
568014	ควนเนียง	193	0.06	4	2	3	5	5	4	6	6	5	12	25	19	98
568015	คลองหอยโข่ง	615	0.19	15	4	12	22	17	20	17	30	23	33	63	61	315
568017	บางกล่ำ	229	0.07	4	3	3	5	5	4	5	8	9	15	28	35	123
568301	คอหงส์	174	0.05	4	1	3	5	9	6	7	7	8	12	23	19	104
568502	สนามบิน	178	0.05	3	1	4	6	9	6	6	6	9	12	17	15	92
รวม (มม.)		3,247	1	55	26	59	109	110	90	96	133	133	205	332	295	1,643

3.10.2 การเตรียมข้อมูลการคายระเหย

ข้อมูลการคายระเหย ได้จากสถานีตรวจอากาศสถานีคอหงส์ และสถานีอำเภอสะเดา โดยทำการเฉลี่ยข้อมูลการคายระเหยรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 ถึง พ.ศ. 2543 แต่เนื่องจากข้อมูลการคายระเหยที่ได้เป็นค่าการคายระเหยจากถาด จึงทำการคำนวณค่าการคายระเหยจริงโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์การคายระเหย จากสมการของ FAO56 โดยคำนึงถึงค่าความชื้นสัมพัทธ์ และ



รูปที่ 3-9 แผนที่แสดงพื้นที่รับน้ำฝนที่ได้จากการคำนวณโดยวิธีไทเสน

ความเร็วลม โดยค่าสัมประสิทธิ์การคายระเหยที่ใช้เท่ากับ 0.75 ปริมาณการคายระเหยเฉลี่ยที่คำนวณได้แสดงไว้ในตาราง 3-4

ตาราง 3-4 ปริมาณการคายระเหยเฉลี่ย ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2543

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รายปี (มม.)
การคายระเหยเฉลี่ย (มม.)	125	135	155	140	135	118	124	127	119	105	80	88	1,449
การคายระเหยจริง (มม.)	94	101	116	105	101	88	93	95	89	78	60	66	1,087

3.10.3 การเตรียมข้อมูลน้ำท่า

ข้อมูลน้ำท่า ได้จากปริมาณน้ำท่าของลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภาและคลองรัตภูมิ โดยทำการเฉลี่ยข้อมูลการน้ำท่ารายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2515 ถึง พ.ศ. 2545 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3-5

ตาราง 3-5 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย ในช่วงปี พ.ศ. 2515-2545

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รายปี
ปริมาณน้ำท่า (ล้าน ลบ.ม.)	134	62	61	59	55	30	30	33	46	123	351	415	1,401
ปริมาณน้ำท่า (มม.)	28	13	22	33	35	29	31	40	44	60	106	104	544

3.10.4 ปริมาณการเติมน้ำสู่พื้นที่ศึกษาและพื้นที่แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ปริมาณการเติมน้ำ (recharge) ที่ลงสู่พื้นที่ศึกษา คำนวณได้จาก ปริมาณน้ำฝน (R), ค่าการคายระเหย (ET_p), ปริมาณการกักเก็บ (S) และปริมาณน้ำท่า (stream) โดยทั้งหมดมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร ในการคำนวณปริมาณการเติมน้ำ ดังแสดงในตาราง 3-6 ค่าปริมาณน้ำฝนได้จากตาราง 3-3 และค่าการคายระเหยได้จากตาราง 3-4 (รายละเอียดการคำนวณแสดงไว้ในภาคผนวก ง)

ผลการคำนวณการเติมน้ำ พบว่าค่าปริมาณการไหลออกรายเดือนในช่วงเดือนตุลาคมถึงธันวาคม น้ำจะเคลื่อนที่ออกจากชั้นดินลงสู่ลำน้ำ (stream flow, Stream) และบางส่วนไหลซึมลงสู่ชั้นน้ำบาดาล (groundwater flow, GW)

จากตาราง 3-6 ได้ค่าปริมาณการไหลออกตลอดทั้งปี (OUT_y) เท่ากับ 662 มิลลิเมตร เนื่องจากปริมาณการไหลในพื้นที่ศึกษามีตลอดทั้งปี หมายความว่าระบบน้ำบาดาลป้อนน้ำเข้าสู่แม่น้ำตลอดเวลาแม้ในช่วงที่มีฝนตกน้อยหรือไม่มีฝนเลย ดังนั้นการคิดปริมาณการซึมเข้าสู่ระบบน้ำบาดาลสุทธิจะต้องคิดจากปริมาณการไหลในแม่น้ำของทั้งปี ($Stream_y$) เท่ากับ 544 มิลลิเมตร (ตาราง 3-5) ดังนั้นปริมาณการการเติมน้ำสุทธิรายปี (GW_{rch}) เท่ากับ 118 มิลลิเมตร (662 มิลลิเมตร ลบ 544 มิลลิเมตร) นั่นคือในแต่ละปีจะมีน้ำไหลลงสู่ระบบน้ำบาดาลประมาณ 118

มิลลิเมตร หรือคิดเป็น 7% ของปริมาณฝนทั้งปี ซึ่งเป็นค่าที่สอดคล้องกับการศึกษาของสุรพล อารีย์กุล (2534)

ตาราง 3-6 ผลการคำนวณการเติมน้ำ ในพื้นที่ศึกษา

เดือน	R	ETp	R-ETp	S	ΔS	ETa	Out	Stream	Recharge
ม.ค.	55	94	-39	90	0	55	0	28	-28
ก.พ.	26	101	-75	39	-51	77	0	13	-13
มี.ค.	59	116	-57	25	-14	73	0	22	-22
เม.ย.	109	105	4	29	4	105	0	33	-33
พ.ค.	110	101	9	37	9	101	0	35	-35
มิ.ย.	90	88	2	39	2	88	0	29	-29
ก.ค.	96	93	4	43	4	93	0	31	-31
ส.ค.	133	95	38	81	38	95	0	40	-40
ก.ย.	133	89	43	90	9	89	34	44	-9
ต.ค.	205	78	126	90	0	78	126	60	67
พ.ย.	332	60	272	90	0	60	272	106	166
ธ.ค.	295	66	230	90	0	66	230	104	126
รายปี	1,643	1,087	557			980	662	544	118

การเติมน้ำในพื้นที่ศึกษา ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด 2,005 ตารางกิโลเมตร ดังนี้

(ปริมาณน้ำฝน 1,643 มม.) × (2,005 ตร.กม.) ≈ 3,294.22 ล้าน ลบ.ม.

(ปริมาณการเติมน้ำ 118 มม.) × (2,005 ตร.กม.) ≈ 236.59 ล้าน ลบ.ม.

สำหรับพื้นที่ที่ทำการจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 1,068 ตารางกิโลเมตร สรุปการเพิ่มเติมน้ำ ดังนี้

(ปริมาณน้ำฝน 1,643 มม.) × (1,068 ตร.กม.) ≈ 1,754.72 ล้าน ลบ.ม.

(ปริมาณการเติมน้ำ 118 มม.) × (1,068 ตร.กม.) ≈ 126.02 ล้าน ลบ.ม.