

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 พื้นที่ศึกษา

ลุ่มน้ำสงครามเป็นลุ่มน้ำขนาดใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พื้นที่บริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์และหลากหลายไปด้วยทรัพยากรธรรมชาตินานาชนิด อาทิเช่น ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรพืช ทรัพยากรสัตว์ ทรัพยากรป่าไม้ ตลอดจนทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เป็นพื้นที่ที่ได้รับความสนใจจากหน่วยงานของรัฐและเอกชน จึงเหมาะสำหรับการศึกษาระบบของนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำ

3.1.1 ที่ตั้ง พื้นที่ลุ่มน้ำสงคราม มีอาณาเขตระหว่างเส้นรุ้งที่ 16 องศา 50 ลิปดาเหนือถึง 18 องศา 25 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 103 องศา 7 ลิปดาตะวันออก ถึง 104 องศา 35 ลิปดาตะวันออก มีพื้นที่รองรับน้ำทั้งหมดประมาณ 1,308,147.49 เฮกตาร์ ครอบคลุมพื้นที่ 32 อำเภอ ใน 4 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ หนองคาย อุดรธานี สกลนคร และนครพนม ขอบเขตลุ่มน้ำสงครามด้านทิศเหนืออยู่บนแนวสันปันน้ำระหว่างแม่น้ำสงครามกับแม่น้ำโขงในเขตอำเภอบึงกาฬและอำเภอสรีวิไล ทิศใต้จรดเทือกเขาภูพานบนแนวสันปันน้ำซึ่งใช้เป็นเส้นแบ่งเขตระหว่างจังหวัดอุดรธานีและจังหวัดสกลนคร ทิศตะวันออกอยู่บนแนวสันปันน้ำระหว่างแม่น้ำสงครามกับหนองหาน (สกลนคร) ห้วยทวยและแม่น้ำโขงในเขตอำเภอบ้านแพง อำเภอท่าอุเทน อำเภอโพนสวรรค์และอำเภอกุสุมาลย์ ส่วนทิศตะวันตกอยู่บนแนวสันปันน้ำระหว่างแม่น้ำสงครามกับห้วยหลวง อำเภอโซ่พิสัย อำเภอเฝ้าไร่ อำเภอบ้านดุง อำเภอทุ่งฝน อำเภอหนองหานและอำเภอไชยวาน แสดงบริเวณพื้นที่ศึกษาดังภาพที่ 3.1 และภาพที่ 3.2

3.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ ลุ่มน้ำสงครามมีลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปประกอบด้วยบริเวณพื้นที่ราบจนถึงบริเวณที่มีความลาดชัน 1-2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพบตามแนวลำน้ำสงคราม และลำน้ำสาขา เช่น ลำน้ำยามและลำน้ำอูน พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์เพื่อการปลูกข้าว แต่ในช่วงฤดูฝนเกือบทุกปีที่บริเวณนี้ถูกน้ำท่วมจนไม่สามารถใช้ในการเพาะปลูกได้ ถัดมาจากบริเวณที่ราบริมฝั่งแม่น้ำขึ้นมาพื้นที่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาดมีความลาดชันประมาณ 2-5 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วยลำธาร ลำห้วยเล็ก ๆ อยู่ทั่วไป พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ปลูกพืชไร่สลับทุ่งหญ้าหรือป่าพุ่มเตี้ย

อาจมีการปลูกข้าวในพื้นที่ที่เป็นแอ่งบ้าง ส่วนพื้นที่ภูเขาที่ปรากฏอยู่ทางตอนใต้ของกลุ่มน้ำนั้นส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่า ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของต้นน้ำลำธารได้แก่ แม่น้ำสงคราม ลำน้ำยาม และลำน้ำอุ้น นอกจากนี้ยังพบแหล่งน้ำจืดที่ใหญ่ที่สุดของกลุ่มน้ำคือ อ่างเก็บน้ำเขื่อนลำน้ำอุ้น

3.1.3 สภาพภูมิอากาศ กลุ่มน้ำสงครามมีสภาพภูมิอากาศประเภทฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดู (Tropical savannah climate : AW) ตามระบบการจำแนกประเภทภูมิอากาศของ Koppen ซึ่งหมายถึงบริเวณนี้จะมีฝนตกในช่วงฤดูฝน สลับกับช่วงฤดูแล้งที่เห็นได้ชัดเจน โดยมีอุณหภูมิค่อนข้างสูงตลอดปี ลักษณะภูมิอากาศช่วงฤดูฝนได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จากมหาสมุทรอินเดียเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงปลายกันยายน ส่วนฤดูหนาวได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์และเข้าสู่ฤดูแล้งช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนเนื่องจากได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ พื้นที่บริเวณทิศใต้มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ 1,300 มิลลิเมตร การกระจายของปริมาณน้ำฝนจะสูงขึ้นไปในทางทิศเหนือของกลุ่มน้ำจนกระทั่งถึงบริเวณอำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคายมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 2,200 มิลลิเมตรแสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ดังภาพที่ 3.3 ส่วนอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนในคาบ 37 ปี ในช่วงเดือนธันวาคมถึงมกราคมจะมีอุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 22 องศาเซลเซียสและสูงสุดในช่วงเดือนเมษายนประมาณ 29 องศาเซลเซียส

3.1.4 สภาพทางธรณีวิทยา กลุ่มน้ำสงครามมีสภาพทางธรณีวิทยาโดยทั่วไปประกอบด้วย หุบหินโคราช ร่องรับอยู่ข้างล่างมีลักษณะเป็นกลุ่มหินแข็งตัวและไม่แข็งตัว ซึ่งส่วนใหญ่จะปรากฏพบกลุ่มหินแข็งเป็นบริเวณกว้างของพื้นที่กลุ่มน้ำได้แก่ หินทราย หินทรายแป้ง หินดินดาน หินโคลน และแบ่งเป็นหมวดหินย่อย ๆ เช่น หมวดหินห้วยหินลาด หมวดหินภูกระดึง หมวดหินพระวิหาร หมวดหินเสาขัว หมวดหินภูพาน หมวดหินโคกกรวด และหมวดหินมหาสารคาม ตามลำดับอายุหมวดหินมหาสารคามเป็นหมวดหินที่มีอายุน้อยสุด จึงอยู่ชั้นบนซึ่งมีลักษณะเด่นเป็นชั้นเกลือ หินสลับชั้นกับชั้นหินถึง 3 ชั้นมีหินโคลนหรือดินเหนียวคั่น จึงเป็นแหล่งกำเนิดของดินเค็ม ส่วนกลุ่มหินที่ยังไม่แข็งตัวส่วนใหญ่เป็นตะกอนดินน้ำพา และตะกอนที่ราบชั้นบันได ซึ่งพบในบริเวณที่มีน้ำท่วมถึงตลอดลำน้ำต่าง ๆ ส่วนบริเวณห่างลำน้ำออกไปเป็นกรวดทรายหยาบลูกรังหรือศิลาแลง (Laterite)

3.1.5 การใช้ประโยชน์ที่ดิน เนื่องจากสภาพภูมิประเทศค่อนข้างราบเรียบ พื้นที่ส่วนใหญ่บริเวณกลุ่มน้ำสงครามจึงใช้เพื่อการเกษตรกรรม โดยตามสันดินริมน้ำและที่ราบน้ำท่วมถึงมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ตามแนวลำน้ำสงครามที่มีน้ำท่วมขังหรือใกล้แหล่งน้ำส่วนใหญ่เป็นปาริมน้ำ อาทิเช่น ป่าไผ่ ไม้พุ่มเตี้ย ปัจจุบันพื้นที่ส่วนนี้กำลังถูกบุกรุกจากการขยายพื้นที่เพื่อการ

เกษตรกรรม ในส่วนบริเวณที่ลุ่มสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบและที่ดอนบางแห่งใช้ประโยชน์เพื่อการปลูกข้าว โดยพื้นที่เหล่านี้จะมีป่าเบญจพรรณเหลืออยู่และในช่วงฤดูแล้งจะใช้พื้นที่ปลูกพืชต่าง ๆ เช่น มะเขือเทศ ข้าวโพด และยาสูบ ส่วนในที่ดอนดินมีการระบายน้ำดีใช้ปลูกพืชไร่หรือไม้ยืนต้น ได้แก่ มันสัมปะหลัง ปอ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สับปะรด มะม่วง และมะม่วงหิมพานต์ ส่วนบริเวณพื้นที่ดอนจนถึงพื้นที่ภูเขา มักพบป่า เช่น เต็ง รัง พวง เหียง ตะคร้อ และมะม่วงป่ากระจายทั่วพื้นที่ ปัจจุบันเหลือพื้นที่ป่าน้อยมากแต่ป่าที่มีสภาพสมบูรณ์และหนาแน่นจะอยู่ในรูปแบบป่าอนุรักษ์ นอกจากนี้ยังมีการใช้พื้นที่เพื่อประโยชน์อื่น ๆ เช่น พื้นที่ที่อยู่อาศัย พื้นที่ทำการเกษตรปนป่า และแหล่งน้ำตามธรรมชาติ เป็นต้น

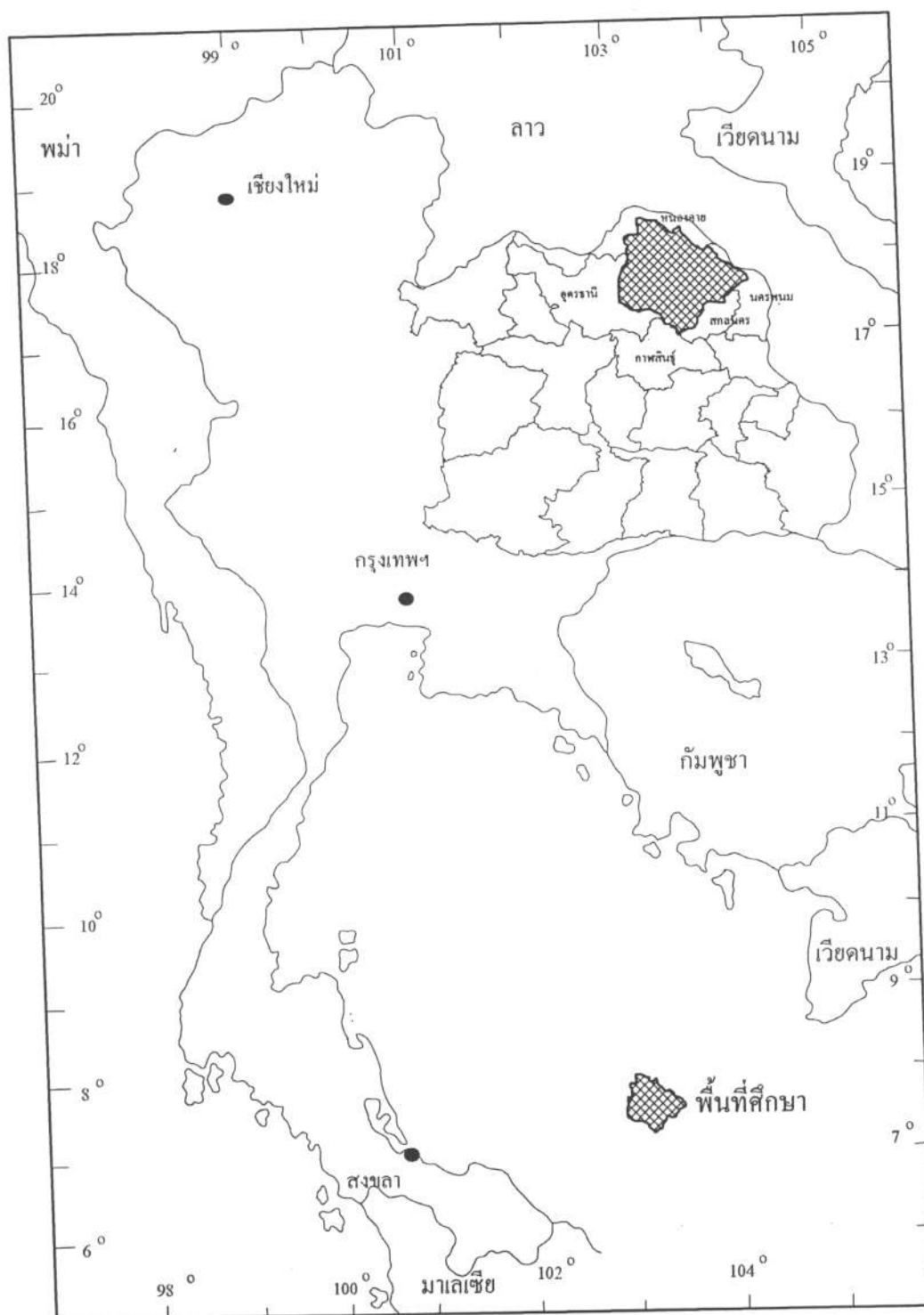
3.2 วิธีการทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ

แผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำที่จัดทำขึ้นนี้ใช้ข้อมูลดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษา โดยจัดทำในระดับมาตราส่วน 1:50,000 อ้างอิงพิกัดตามระบบ UTM หลักฐานแนวนอนตามหลักฐานประเทศอินเดียและหลักฐานแนวตั้งตามระดับน้ำทะเลปานกลางที่เกาะหลัก ซึ่งสอดคล้องกับแผนที่ภูมิประเทศ 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร

3.2.1 ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของ DUGAN 1990

ระบบการจำแนกที่ใช้ในการศึกษาจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในกลุ่มน้ำสงครามนี้ ดัดแปลงจากการจำแนกของ DUGAN (1990) และการตกลง ณ ที่ประชุมเชิงปฏิบัติการที่โรงแรมมารวยการ์เดน วันที่ 13 มิถุนายน 2537 แบ่งระดับการจำแนกออกเป็น 4 ระดับคือ ชนิด (Type), ระบบ (System), ระบบย่อย (Subsystem) และชั้น (Class) แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ก

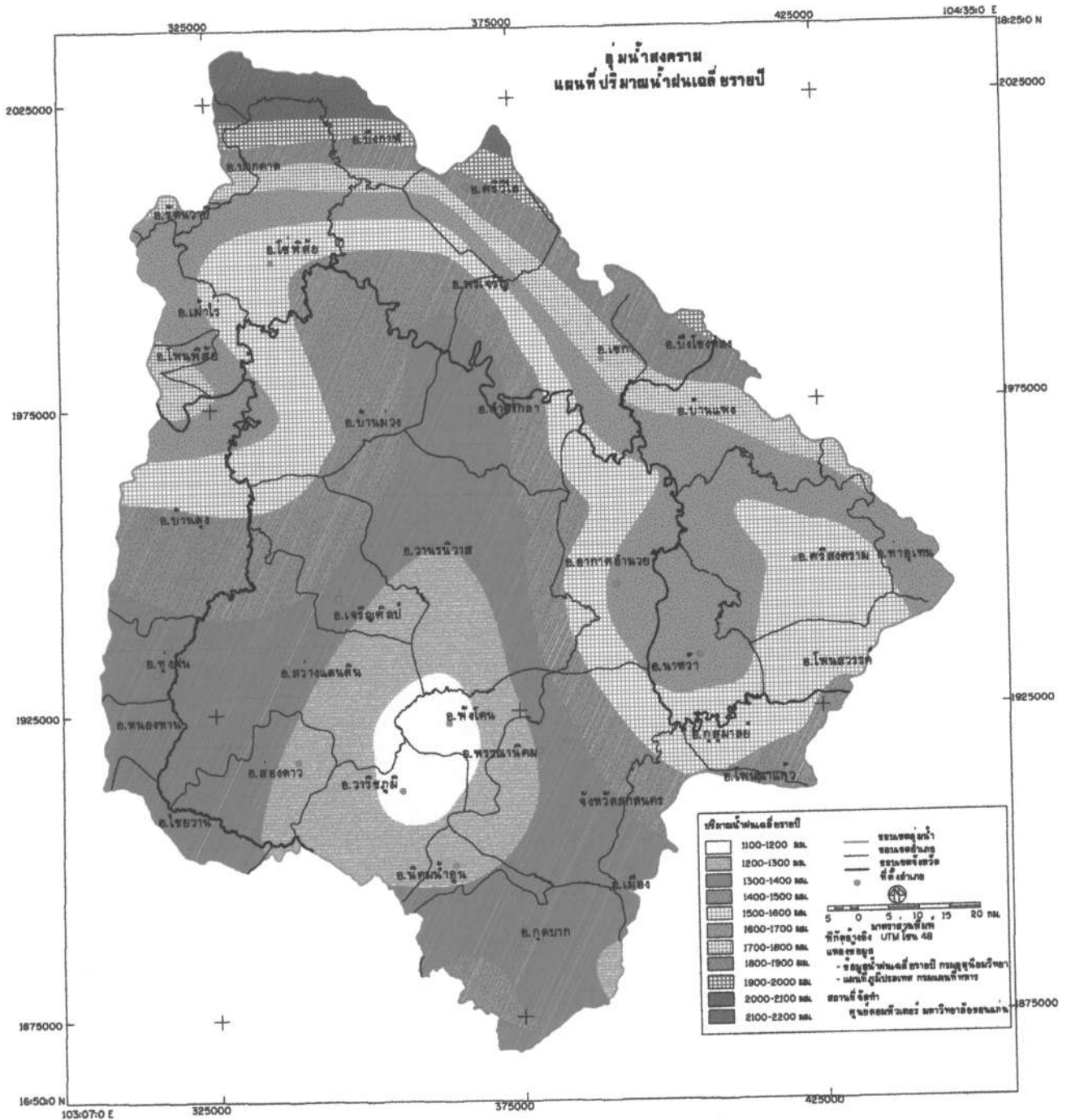
จากระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของ DUGAN แบ่งพื้นที่ชุ่มน้ำเป็น 2 ชนิดโดยอาศัยความเค็มของน้ำเป็นเกณฑ์ ได้แก่ ชนิดน้ำเค็ม (Salt Water Type) และ ชนิดน้ำจืด (Fresh Water Type) แบ่งชนิดเป็นระบบโดยอาศัยรูปร่างลักษณะของพื้นที่ ได้แก่ สถานภาพแหล่งน้ำ สถานภาพลำน้ำ ลักษณะทางธรณีสัณฐาน เป็นเกณฑ์ ได้ดังนี้ ชนิดน้ำเค็ม แบ่งเป็นระบบได้ 4 ระบบคือ ระบบ Marine/Coastal ระบบ Estuarine ระบบ Coastal Lagoon และ ระบบ Inland ส่วนชนิดน้ำจืดแบ่งเป็นได้ 3 ระบบ คือ ระบบ Riverine ระบบ Lacustrine และระบบ Palustrine แล้วแบ่งระบบเป็นระบบย่อยโดยอาศัยชนิดพืชพรรณหรือสิ่งปกคลุมดิน ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ (≥ 8 เฮกตาร์ หรือ < 8 เฮกตาร์) การท่วมขังของน้ำตลอดปีหรือบางฤดูกาลและแบ่งระบบย่อยเป็นชั้นโดยอาศัยเกณฑ์สถานภาพของการเกิดตามธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้น หน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละหน่วยจะมีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการจัดทำแผนที่ชุ่มน้ำจึงพิจารณาตามองค์ประกอบของหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำนั้น ๆ



ภาพที่ 3.1 แสดงตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่ศึกษา



ฉพ
S
๒๕๘๖



ภาพที่ 3.3 แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีบริเวณลุ่มน้ำสงคราม

3.2.2 การรวบรวมข้อมูล

1.) ข้อมูลแผนที่ ได้แก่ แผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ดิน แผนที่ดินเค็ม แผนที่พื้นที่รับน้ำชลประทานและแผนที่ธรณีวิทยา ข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลที่สามารถนำเข้าจัดเก็บไว้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ทันที

2.) ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ในการศึกษาค้างนี้ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซท 5 ระบบ TM แบนด์ 2 3 และ 4 เป็นที่ภาพเมื่อวันที่ 3 และ 26 เดือนธันวาคม 2533 และช่วงเดือนมกราคม 2538 มาตราส่วน 1:50,000 ตัวอย่างของภาพถ่ายดาวเทียมแสดงดังภาพที่ 3.5 นำมาตีความหมายแปลภาพถ่ายด้วยสายตาโดยอุปกรณ์ เรียกโปรคอม 2 (Procom -II) และการตีความหมายแปลภาพถ่ายด้วยสายตาจากโต๊ะแสง โดยใช้แผนที่ภูมิประเทศกรมแผนที่ทหารเป็นตัวอย่างอิงตำแหน่ง เพื่อทำเป็นแผนที่ฉบับร่างในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ธรณีสัณฐาน (Landform) ข้อมูลแหล่งน้ำ (Water Resource) ข้อมูลลำน้ำ (River) คลองชลประทาน (Irrigation Canal) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Landuse) เป็นต้น ข้อมูลดาวเทียมที่ใช้ประกอบการพิจารณาจำแนกหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำในค้างนี้ มีวิธีการได้มาซึ่งรายละเอียด ดังนี

- ข้อมูลธรณีสัณฐาน ได้จากการแปลความหมายจากภาพถ่ายดาวเทียม โดยอาศัยความแตกต่างของระดับความชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน พืชพรรณที่ปรากฏ คุณสมบัติอื่น ๆ ของภาพถ่ายดาวเทียมเช่น สี รูปทรง เป็นต้น ในบริเวณที่มีความชันสูง ส่วนใหญ่เป็นป่าริมน้ำ เช่น ป่าไผ่ ป่าบุ่ง ป่าทาม มีรูปร่างเป็นแนวริ้วแคบ ๆ ขนานแม่น้ำ ลำห้วย จะเป็นพื้นที่สันดินริมน้ำ (Levee) ถัดจากสันดินริมในบริเวณที่มีความชันสูงมาก มีลักษณะที่เกิดจากการเปลี่ยนทางเดินของน้ำหรือเคยถูกน้ำท่วมขังหรือปรากฏแหล่งน้ำธรรมชาติ มีพืชพรรณพวกป่าริมน้ำขึ้น จะเป็นพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง (Flood plain) ส่วนบริเวณถัดมาที่มีความชันสูงใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าวมีไม้ยืนต้นขึ้นน้อยจะเป็นที่ราบขั้นบันไดระดับต่ำ (Low Terrace) ในที่มีความชันน้อย มีพืชพรรณขึ้นมาก สีชมพูแดง รูปทรงคล้ายเรขาคณิตใช้ปลูกพืชไร่จะเป็นที่ราบขั้นบันไดระดับกลาง (Middle Terrace) และบริเวณที่สังเกตเห็นพืชพรรณเป็นสีแดงถึงแดงเข้มส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าจะเป็นพื้นที่ที่เหลือจากการถูกชะล้าง (Dissected Erosion) และพื้นที่ที่เหลือจากการถูกกัดกร่อน (Denudational Hills)

- สถานภาพแหล่งน้ำ ได้จากการแปลความหมายจากภาพถ่ายดาวเทียม พิจารณาร่วมกับแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร Verna et al (1997) กล่าวว่าแหล่งน้ำที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจะเป็นส่วนหนึ่งของแม่น้ำ ลำห้วย มีลักษณะรูปร่างไม่แน่นอน ส่วนแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นจะสังเกตเห็นขอบทำนบกั้นน้ำหรือขอบสันเขื่อนชัดเจนและมีรูปทรง

คล้ายเรขาคณิต ส่วนสถานภาพแหล่งน้ำที่มีน้ำตลอดปีหรือบางฤดูกาลพิจารณาจากสีภาพถ่ายดาวเทียมที่มีสีน้ำเงินถึงสีดำจะให้เป็นแหล่งน้ำที่มีน้ำตลอดปี ถ้าสีฟ้าพิจารณาให้เป็นแหล่งน้ำมีน้ำบางฤดูกาล อย่างไรก็ตามการพิจารณาสีของภาพถ่ายอาจทำให้เกิดความผิดพลาดจึงพิจารณาสถานภาพแหล่งน้ำร่วมกับหนังสือสารบบแหล่งน้ำธรรมชาติภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ชุดที่ 2, 4 และ 5 ที่จัดทำโดยกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย (2534) พร้อมการสำรวจภาคสนาม

- **ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ** ได้จากการแปลความหมายจากภาพถ่ายดาวเทียม แล้วแยกขนาดพื้นที่แหล่งน้ำโดยอาศัยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการคำนวณขนาดพื้นที่แหล่งน้ำพิจารณาจากขอบเขตแหล่งน้ำตามแนวราบ แบ่งเป็นขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ ≥ 8 เฮกตาร์ และขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ < 8 เฮกตาร์

- **สถานภาพลำน้ำ** ได้จากการแปลความหมายจากภาพถ่ายดาวเทียมและพิจารณาร่วมกับแผนที่ภูมิประเทศแยกจากลักษณะเส้นแม่น้ำ ลำห้วยเพื่อจำแนกสถานภาพลำน้ำที่มีน้ำตลอดปีหรือบางฤดูกาล

- **ข้อมูลคลองชลประทาน** ได้จากการแปลความหมายจากภาพถ่ายดาวเทียม โดยคลองชลประทานจะอยู่ใกล้แหล่งน้ำขนาดใหญ่ลักษณะรูปร่างค่อนข้างตรงและได้จากแผนที่ภูมิประเทศ

- **ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน** ได้จากการแปลความหมายจากภาพถ่ายดาวเทียม การใช้ประโยชน์ที่ดินจะมีความสอดคล้องกับลักษณะทางธรณีสัณฐาน บริเวณริมฝั่งแม่น้ำจะพบป่าริมน้ำส่วนบริเวณที่ราบลุ่มทั่วไปใช้ปลูกข้าวในที่ดอนใช้ปลูกพืชไร่ ส่วนที่สูงจะพบป่าไม้ เช่น ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ

3.) ข้อมูลอื่นๆ ได้แก่ ข้อมูลสภาพความเค็มของน้ำ เป็นข้อมูลที่ได้จากการวัดในภาคสนาม โดยใช้พารามิเตอร์ความนำไฟฟ้า พิจารณาดังนี้

0-2 ms/cm	ไม่เค็ม
2-4 ms/cm	เค็มน้อย
4-8 ms/cm	ปานกลาง
8-16 ms/cm	เค็มมาก
> 16 ms/cm	เค็มจัด

ส่วนน้ำที่มีสภาพเป็นน้ำกร่อยในที่นี้ หมายถึง น้ำที่มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในช่วงระหว่างน้ำจืดกับน้ำเค็ม

ชนิดข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาแสดงตามตารางที่ 3.1



ภาพที่ 3.4 ภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซท ระบบอีแมติคแมปเปอร์ กระจุกดาว
แผนที่ 5844 III

ตารางที่ 3.1 แสดงชนิดข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ชั้นข้อมูล	ชนิดข้อมูล	มาตราส่วน	แหล่งข้อมูล
ขอบเขตลุ่มน้ำ	แผนที่ภูมิประเทศระหว่าง 5643 I, 5643 II, 5643 IV, 5644 I, 5644 II 5644 III, 5644 IV, 5645 I, 5645 II 5645 III, 5742 I, 5742 IV, 5743 I 5743 II, 5743 III, 5743 IV, 5744 I 5744 II, 5744 III, 5744 IV, 5745 I 5745 II, 5745 III, 5745 IV, 5843 I 5843 III, 5843 IV, 5844 I, 5844 II 5844 III, 5844 IV, 5845 III แผนที่ภูมิประเทศระหว่าง NE 48-5 NE 48-6, NE 48-9, NE 48-10	1:50,000 1:250,000	กรมแผนที่ทหาร กรมแผนที่ทหาร
ธรณีสัณฐาน	แผนที่ภูมิประเทศ	1:50,000	กรมแผนที่ทหาร
ดิน	ภาพถ่ายดาวเทียม		สนง. คณะกรรมวิจัยแห่งชาติ
ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ	แผนที่ดิน	1:100,000	กรมพัฒนาที่ดิน
ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ	แผนที่ภูมิประเทศ	1:50,000	กรมแผนที่ทหาร
สถานภาพแหล่งน้ำ	ภาพถ่ายดาวเทียม		สนง. คณะกรรมวิจัยแห่งชาติ
สถานภาพแหล่งน้ำ	แผนที่ภูมิประเทศ	1:50,000	กรมแผนที่ทหาร
สถานภาพแหล่งน้ำ	ภาพถ่ายดาวเทียม		สนง. คณะกรรมวิจัยแห่งชาติ
ดินเค็ม	แผนที่ดินเค็ม	1:100,000	กรมพัฒนาที่ดิน
ธรณีสัณฐาน	แผนที่ธรณีสัณฐาน	1:100,000	กรมทรัพยากรธรณี
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	แผนที่ภูมิประเทศ	1:50,000	กรมแผนที่ทหาร
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ภาพถ่ายดาวเทียม		สนง. คณะกรรมวิจัยแห่งชาติ
สถานภาพลำน้ำ	แผนที่ภูมิประเทศ	1:50,000	กรมแผนที่ทหาร
สถานภาพลำน้ำ	ภาพถ่ายดาวเทียม		สนง. คณะกรรมวิจัยแห่งชาติ
คลองชลประทาน	แผนที่ภูมิประเทศ	1:50,000	กรมแผนที่ทหาร
คลองชลประทาน	ภาพถ่ายดาวเทียม		สนง. คณะกรรมวิจัยแห่งชาติ
พื้นที่รับน้ำชลประทาน	แผนที่พื้นที่ชลประทาน	1:100,000	กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน
ความเค็มของน้ำ	-	-	ตรวจวัดภาคสนาม

3.2.3 การสร้างฐานข้อมูล

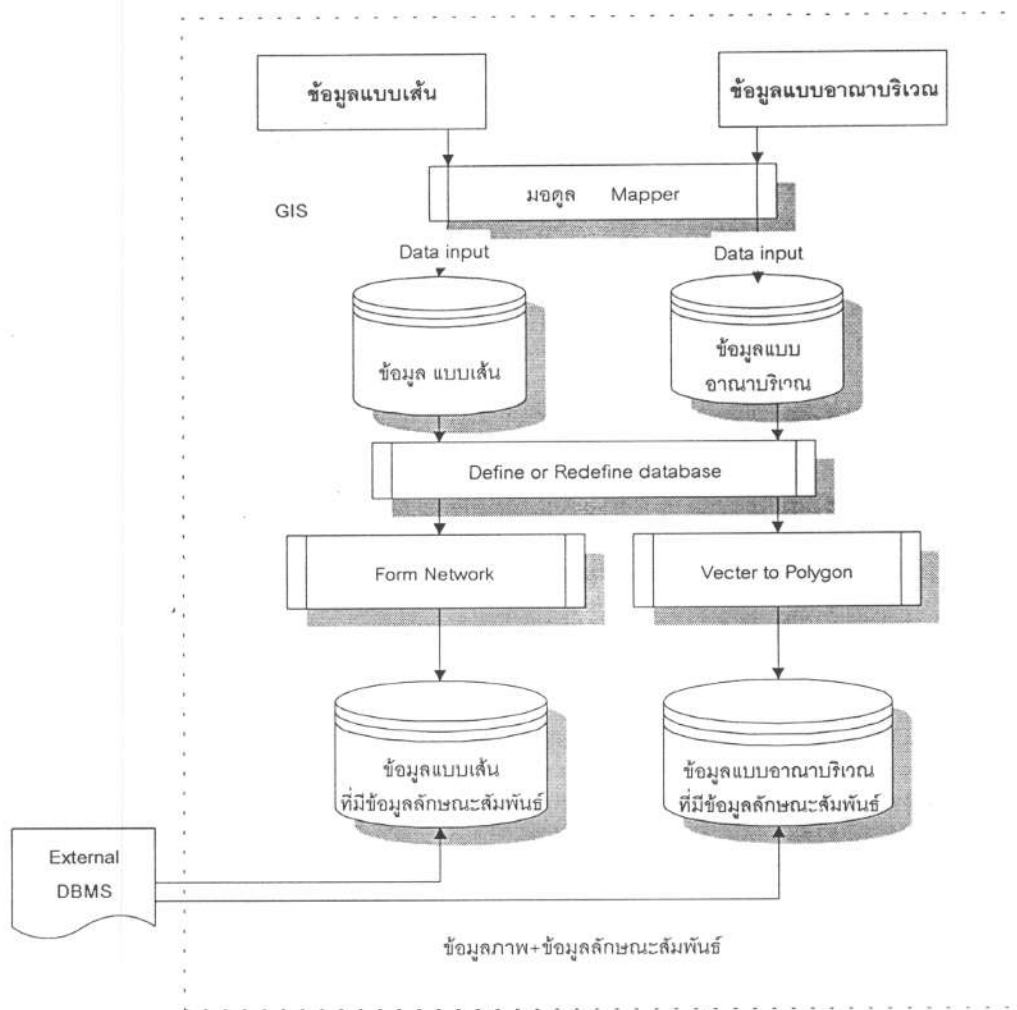
ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำแบ่งเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ ข้อมูลแบบเส้น ได้แก่ ข้อมูลสถานภาพลำน้ำ และข้อมูลคลองชลประทาน ส่วนข้อมูลแบบอาณาบริเวณ ได้แก่ ข้อมูลธรณีสัณฐาน ข้อมูลดิน ข้อมูลขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ ข้อมูลสถานภาพแหล่งน้ำ ข้อมูลดินเค็ม ข้อมูลธรณีสัณฐาน ข้อมูลพื้นที่รับน้ำชลประทาน ข้อมูลความเค็มของน้ำและข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลทั้งหมดจัดเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกัน โดยมีวิธีการจัดเก็บข้อมูลแสดงดังภาพที่ 3.5 ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.) สร้างแฟ้มข้อมูล (Create Map) ในมอดูล Map Definition Utilities ให้ครอบคลุมขอบเขตลุ่มน้ำ จึงกำหนดแฟ้มข้อมูลให้อยู่ภายในพื้นที่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 16 องศา 50 ลิปดาเหนือ ถึง 18 องศา 25 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 103 องศา 7 ลิปดาตะวันออก ถึง 104 องศา 35 ลิปดาตะวันออก ซึ่งมีตำแหน่งอ้างอิงตามพิกัดภูมิศาสตร์

2.) นำเข้าข้อมูล (Data Input) โดยผ่านกระดานป้อนข้อมูลที่เรียกว่า Digitizing Table ภายในมอดูล Mapper ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจัดเก็บเป็นแบบเวกเตอร์

3.) กำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลโดยใช้มอดูล Define or Redefine database ให้มีโครงสร้างของฐานข้อมูลเป็นชนิด เส้น หรือ อาณาบริเวณตามชนิดข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ สำหรับชนิดข้อมูลแบบเส้นใช้มอดูล Form Network จะได้ข้อมูลเวกเตอร์ที่มีข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ โดยมี database tag หรือ TagID เป็นตัวเชื่อม ส่วนชนิดข้อมูลแบบอาณาบริเวณใช้มอดูล Vector to Raster เพื่อเปลี่ยนข้อมูลเวกเตอร์เป็นแรสเตอร์ซึ่งจะได้ชั้นแรสเตอร์ที่มีข้อมูลลักษณะสัมพันธ์โดยมี database tag หรือ TagID เป็นตัวเชื่อมเช่นกัน

4.) ป้อนข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ โดยใช้มอดูล Mapper เก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

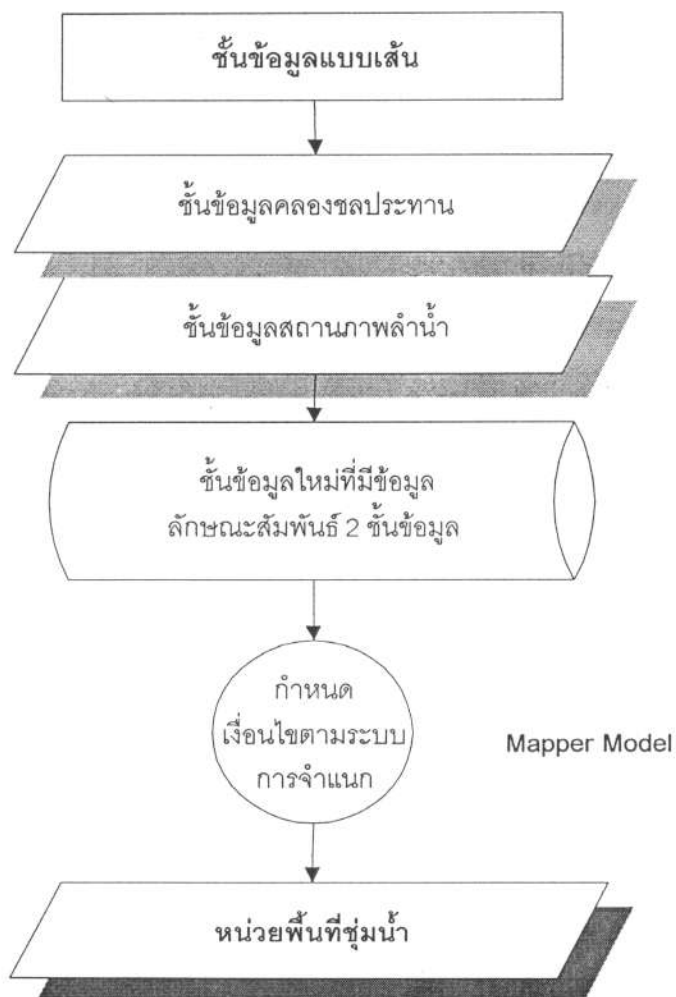


ภาพที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการจัดทำชั้นข้อมูล

3.2.4 การสร้างหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำด้วยกระบวนการซ้อนทับข้อมูล

การจัดจำแนกหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำตามเงื่อนไขที่กำหนดในระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของ Dugan ทั้งนี้เนื่องจากหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละหน่วยจะมีลักษณะองค์ประกอบทางกายภาพ ชีววิทยา และเคมี เช่น ลักษณะดิน น้ำ พืชพรรณ และสัตว์ที่ปรากฏแตกต่างกันอันจะทำให้การแสดงบทบาทหน้าที่และคุณค่าของพื้นที่ชุ่มน้ำต่อสังคมแตกต่างกัน คุณสมบัติเหล่านี้จะใช้แยกระดับความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละหน่วย ทั้งนี้เพื่อประโยชน์และเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายการวางแผนจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำต่อไป

หน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำจะได้จากการเลือกชั้นข้อมูลต่าง ๆ ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ตามเงื่อนไขของระบบการจำแนก กล่าวคือ ข้อมูลที่ใช้จำแนกหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นชนิดข้อมูลแบบเส้น ได้แก่ ข้อมูลสถานภาพลำน้ำ ข้อมูลคลองชลประทาน เป็นข้อมูลที่สามารถจำแนกหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำตามเงื่อนไขที่กำหนดได้ทันที โดยการนำข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ทั้ง 2 ชั้นมากำหนดเงื่อนไขเพื่อจำแนกหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำโดยใช้มอดูล Database Model ดังภาพที่ 3.6 ส่วนที่ 2 เป็นชนิดข้อมูลแบบอาณาบริเวณ ได้แก่ ข้อมูลธรณีสัณฐาน ข้อมูลดิน ข้อมูลขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ ข้อมูลสถานภาพแหล่งน้ำ ข้อมูลดินเค็ม ข้อมูลธรณีวิทยา ข้อมูลพื้นที่รับน้ำชลประทาน ข้อมูลความเค็มของน้ำและข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลอาณาบริเวณทั้ง 9 ชั้น นำมาประมวลวิเคราะห์ซ้อนทับ (Overlay Analysis) โดยใช้มอดูล Polygons on Polygons ชั้นข้อมูลใหม่ที่ได้จะมีฐานข้อมูลทั้ง 9 ชั้นที่มีทั้งแรสเตอร์และข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ ฐานข้อมูลที่ได้จะยังไม่มีหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำ ทำการส่งฐานข้อมูลในชั้นนี้ออกไปกำหนดเงื่อนไขในระบบโปรแกรม dBase IV โดยใช้มอดูล Export to ASCII Files แล้วทำการกำหนดเงื่อนไขตามระบบการจำแนกเมื่อสร้างหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำ เสร็จแล้วทำการส่งข้อมูลกลับสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้มอดูล Import from ASCII Files ดังภาพที่ 3.7 โดยหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละหน่วยที่ได้จากการจำแนกข้อมูลทั้งชนิดข้อมูลแบบเส้นและแบบอาณาบริเวณจะมีคุณสมบัติที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไขแสดง ดังตารางที่ 3.2 และตารางที่ 3.3 แสดงเงื่อนไขที่ใช้กำหนดหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำ (ในการกำหนดเงื่อนไขนี้สามารถทำได้ทั้งในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และในระบบโปรแกรม dBase IV กล่าวคือ ถ้าเงื่อนไขที่มีความซับซ้อนมากการเลือกใช้ ระบบโปรแกรม dBase IV จะสะดวกกว่า)



ภาพที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการกำหนดเงื่อนไขข้อมูลแบบเส้นเพื่อจำแนกหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำ



ภาพที่ 3.7 แสดงกระบวนการซ้อนทับข้อมูลแบบอาณาบริเวณเพื่อจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ

ตารางที่ 3.2 แสดงชั้นข้อมูลและข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไขหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำ

ชั้นข้อมูล	ข้อมูลลักษณะสัมพันธ์
ความเค็มของน้ำ	F = น้ำจืด S = น้ำเค็ม
ธรณีสัณฐาน	L1 = พื้นที่สันดินริมน้ำ (Levee) L2 = พื้นที่ราบน้ำท่วมถึง (Flood Plain) L3 = พื้นที่ราบขั้นบันไดระดับต่ำ (Low Terrace) L4 = พื้นที่ราบขั้นบันไดระดับกลาง (Middle Terrace) L5 = พื้นที่ที่เหลื่อจากการถูกชะล้าง (Dissected Erosion) L6 = พื้นที่ที่เหลื่อจากการถูกกัดกร่อน (Denudational Hills)
ข้อมูลดิน	S1 = ชุดดินที่เกิดในสภาพพื้นที่สันดินริมน้ำได้แก่ Ac Noy Sa/Tm Cn Tp S2 = ชุดดินที่เกิดในสภาพพื้นที่ราบน้ำท่วมถึงได้แก่ Ba Cs Cm Pm Ss St Np Ss-o St-la Rn-f&Nn-f Cr&Nn Db Rn-f Rb Ng-f Nn-f Cr Rn-f S3 = ชุดดินที่เกิดในสภาพพื้นที่ราบขั้นบันไดระดับต่ำได้แก่ Hd Re Tu Re-l Re-sa Re-c Sk-Pn On Tp Ub Ud Tt Tp-fsi Nn Mn Kyo Pn&On Kyo&Re Pp&Sk Pn&Np Pn/On Pn&Pp Re-s Sai Ko Re-col Rn&Re Rn-col Rn Re/On S4 = ชุดดินที่เกิดในสภาพพื้นที่ราบขั้นบันไดระดับต่ำและกลางได้ แก่ Sk Pn S5 = ชุดดินอื่นๆ ได้แก่ Pp Ng Kt Kt/Pp Ng&Sp Bb BbC Kt/Re Kt-s Suk -col&Cpg Sp-gm Suk&Kt Sp Sp-mw Suk Ng&Sp Ng-cn Kt-h Kt-lat SC Ph Kt-pla Wn Pp/Suk Yt Wi Suk-g Suk-gm&Suk Suk-gm Sk/Pp
ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ	H1 = ขนาดแหล่งน้ำที่มีพื้นที่ ≥ 8 เฮกตาร์ H2 = ขนาดแหล่งน้ำที่มีพื้นที่ < 8 เฮกตาร์

ตารางที่ 3.2 แสดงชั้นข้อมูลและข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไขหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำ (ต่อ)

ชั้นข้อมูล	ข้อมูลลักษณะสัมพันธ์
ข้อมูลธรณีวิทยา	G1 = หมวดหินมหาสารคาม G2 = หมวดหินอื่น ๆ ยกเว้น หมวดหินมหาสารคาม
ข้อมูลดินเค็ม	Sa1 = บริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือมากที่สุด Sa2 = บริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือมาก Sa3 = บริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือปานกลาง Sa4 = บริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือเล็กน้อย Sa5 = บริเวณที่มีชั้นเกลือรองรับอยู่ข้างล่าง Sa6 = บริเวณที่ไม่เค็ม Sa7 = พื้นที่ภูเขา
สถานภาพของแหล่งน้ำ	W1 = แหล่งน้ำธรรมชาติมีน้ำตลอดปี W2 = แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นมีน้ำตลอดปี W3 = แหล่งน้ำธรรมชาติมีน้ำบางฤดูกาล W4 = แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นมีน้ำบางฤดูกาล
สถานภาพของลำน้ำ	R1 = เส้นทางน้ำสายหลักหรือแม่น้ำใหญ่ R2 = เส้นทางน้ำสายรองและไหลตลอดปี R3 = เส้นทางน้ำสาขาไหลตลอดปี R4 = เส้นทางน้ำสาขาไหลไม่ตลอดปี
ข้อมูลขอบเขตชลประทาน	Ir1 = คลองชลประทาน Ir2 = พื้นที่รับน้ำชลประทาน
ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน	Lu1 = นาข้าว Lu2 = พืชไร่ Lu3 = พุ่มหญ้าสลับไม้พุ่มเตี้ย Lu4 = พื้นที่ลุ่มน้ำขัง Lu5 = ป่าเบญจพรรณ Lu6 = ป่าแดงหรือป่าเต็งรัง

ตารางที่ 3.2 แสดงชั้นข้อมูลและข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไขหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำ (ต่อ)

ชั้นข้อมูล	ข้อมูลลักษณะสัมพันธ์
ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน	Lu7 = ป่าริมน้ำ Lu8 = อ้อย Lu9 = ยางพารา Lu10 = สวนยูคา Lu11 = ไม้ผลผสม Lu12 = หมู่บ้าน Lu13 = นาเกลือ

ตารางที่ 3.3 แสดงเงื่อนไขที่ใช้ในการกำหนดหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำ

หน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำ	เงื่อนไข
Fresh Water (F) Type	
ระบบ Riverine	
FRR1a	F+R1+R2+R3
FRR1bm	F+Ir1
FRR2a	F+R4
FRF1am	S2+L2+LU1<>IR2
FRF2a	S2+L2+LU3 +LU5 / LU6 / LU7 <>IR2
FRF2am	S2+L2+ LU2 / LU8 / LU10 / LU11<>IR2
FRF3	F+S2+L2+H1+W1 / W2 / W3 / W4
FRF4	F+S2+L2+H2+W1 / W2 / W3 / W4
FRF5a	F+LU4
FRF5am	Ir2+ LU1
FRF5bm	Ir2+LU8 / LU9/ LU10/LU11
ระบบ Lacustrine	
FLL1a	F+H1+W1 <> [S2+L2]

ตารางที่ 3.3 แสดงเงื่อนไขที่ใช้ในการกำหนดหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำ (ต่อ)

หน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำ	เงื่อนไข
ระบบ Lacustrine	
FLL1am	F+H1+W2 <> [S2+L2]
FLL2a	F+H1+W3 <> [S2+L2]
FLL2am	F+H1+W4 <> [S2+L2]
FLP1a	F+H2+W1 <> [S2+L2]
FLP1am	F+H2+W2 <> [S2+L2]
FLP2a	F+H2+W3 <> [S2+L2]
ระบบ Palustrine	
FPSam	S1/S3+L1/L3+LU1<>IR2
FPSc	S1/S3+LI/L3+ [LU3/LU5 / LU6 / LU7] <>IR2
FPScm	S1/S3+L1/L3+ [LU9/ LU10/ LU11] <>IR2
Salt Water (S) Type	
ระบบ Inland	
SISW	Sa1+ LU13+G1<>[W1+W2+W3+W4]
SISL	S+Sa1+G1+H1+W1 / W2 / W3 / W4

หมายเหตุ '+' = และ '/' = หรือ '<>' = ไม่เท่ากับ

3.3 การศึกษาองค์ประกอบของพื้นที่ชุ่มน้ำ

ระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำเป็นระบบนิเวศที่มีความหลากหลายไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ปัจจัยเหล่านี้เป็นพื้นฐานสำคัญต่อการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ ดังนั้น การทราบสถานภาพของทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดทั้งตำแหน่งที่แน่นอนของพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละหน่วย จึงนับเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนใช้ทรัพยากรธรรมชาติในอนาคตการศึกษาองค์ประกอบพื้นที่ชุ่มน้ำ ในครั้งนี้จะทำการเลือกสุ่มตัวแทนของหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้ในข้อ 3.2.5 ประมาณ 1-2 แห่ง มาศึกษาสถานภาพในด้านคุณภาพน้ำ ความหลากหลายของชนิดสัตว์น้ำ ศึกษาชนิดปลา และนก ความหลากหลายทางชีวภาพของพืชและสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม มีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 การศึกษาคุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตและกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ตลอดจนการใช้ประโยชน์เพื่อกิจกรรมต่าง ๆ ของประชาชนที่อาศัยโดยรอบ ขอบเขตการศึกษาคุณภาพน้ำจะศึกษาทั้งพารามิเตอร์ ทางด้านกายภาพ เคมีและชีวภาพ จึงกำหนดคุณภาพน้ำที่ตรวจวัดประกอบด้วย อุณหภูมิ น้ำ ความเป็นกรดด่าง ออกซิเจนละลาย ความสามารถในการส่องผ่านของแสงสู่แหล่งน้ำ ความนำไฟฟ้า และความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากรายงานต่าง ๆ ได้แก่ สำอาน และคณะ (2540) และการตรวจวัดภาคสนาม

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ใช้วิธีการดังนี้

- 1) การวัดอุณหภูมิ โดยใช้เครื่องวัดอุณหภูมิตรวจวัด ณ จุดเก็บตัวอย่าง
- 2) การวัดค่าความเป็นกรดด่าง โดยใช้ pH meter ตรวจวัด ณ จุดเก็บตัวอย่าง
- 3) การวัดค่าออกซิเจนละลาย โดยใช้ Dissolve Oxygen Meter วัดขณะเก็บตัวอย่าง
- 4) การวัดความสามารถในการส่องผ่านของแสงสู่แหล่งน้ำ โดยใช้ Secchi Disc ตรวจวัด ณ จุดเก็บตัวอย่าง
- 5) การวัดค่าความนำไฟฟ้า โดยใช้ Conductivity Meter ตรวจวัด ณ จุดเก็บตัวอย่าง
- 6) การวัดค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ ทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการภาค

วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์แบบ Direct Method

$$\text{จากสูตร BOD (mg/l)} = \text{DO}_0 - \text{DO}_5$$

เมื่อ $\text{DO}_0 = \text{mg/l}$ ของ dissolved oxygen ในวันแรก

$\text{DO}_5 = \text{mg/l}$ ของ dissolved oxygen ในวันที่ 5

3.3.2 การศึกษาความหลากหลายของชนิดสัตว์ตลอดจนนก

พื้นที่ชุ่มน้ำเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์นานาชนิดรวมทั้งนกชนิดต่าง ๆ ขอบเขตการศึกษาความหลากหลายของชนิดสัตว์ในครั้งนี้ เน้นศึกษาชนิดปลาและนกในพื้นที่ชุ่มน้ำ

1.) การศึกษาข้อมูลนก

นก เป็นดัชนีที่บ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ชุ่มน้ำโดยเฉพาะชนิดของปลา ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากรายงานต่าง ๆ ได้แก่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2539), สำอานและคณะ (2540) และการสำรวจภาคสนาม โดยวิธีการใช้กล้องส่องทางไกล 2 ตา ขนาดกำลังขยาย 8-17 เท่า

2.) การศึกษาข้อมูลปลา

ปลา เป็นทรัพยากรสัตว์น้ำที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีพของประชาชนโดยรอบพื้นที่ชุ่มน้ำ ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากรายงานต่าง ๆ ได้แก่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2539) , สำอองและคณะ (2540) และการสำรวจภาคสนาม

3.3.3 การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของพืช

ในการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของพืช กำหนดขอบเขตการศึกษาโดยศึกษาพันธุ์พืชชนิดต่าง ๆ ที่พบอยู่บริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำ โดยรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากรายงานต่าง ๆ ได้แก่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2539) , Sangkamethawee (1997) และการสำรวจภาคสนาม

3.3.4 การศึกษาสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม

ในการศึกษาสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม กำหนดขอบเขตการศึกษา โดยศึกษาสำรวจพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้นตลอดจนคุณค่าและการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ชุ่มน้ำ โดยรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ การสำรวจภาคสนาม

3.4 การเชื่อมข้อมูลองค์ประกอบพื้นที่ชุ่มน้ำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

เนื่องจากระบบโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ PAMAP มีข้อจำกัดในการจัดเก็บข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ได้ไม่เกิน 100 พิลด์ และ 1024 ตัวอักษรแต่ข้อมูลองค์ประกอบพื้นที่ชุ่มน้ำมีมากเกินไปข้อจำกัดดังกล่าวดังนั้นจึงได้เลือกระบบโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcView ในการนำเสนอข้อมูล โดยมีวิธีการ 2 ขั้นตอนประกอบด้วยขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลและขั้นตอนการเชื่อมข้อมูลองค์ประกอบพื้นที่ชุ่มน้ำ โดยข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ทั้งหมดจะมีโครงสร้างของการเชื่อมข้อมูลองค์ประกอบพื้นที่ชุ่มน้ำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ตามลำดับ ดังนี้

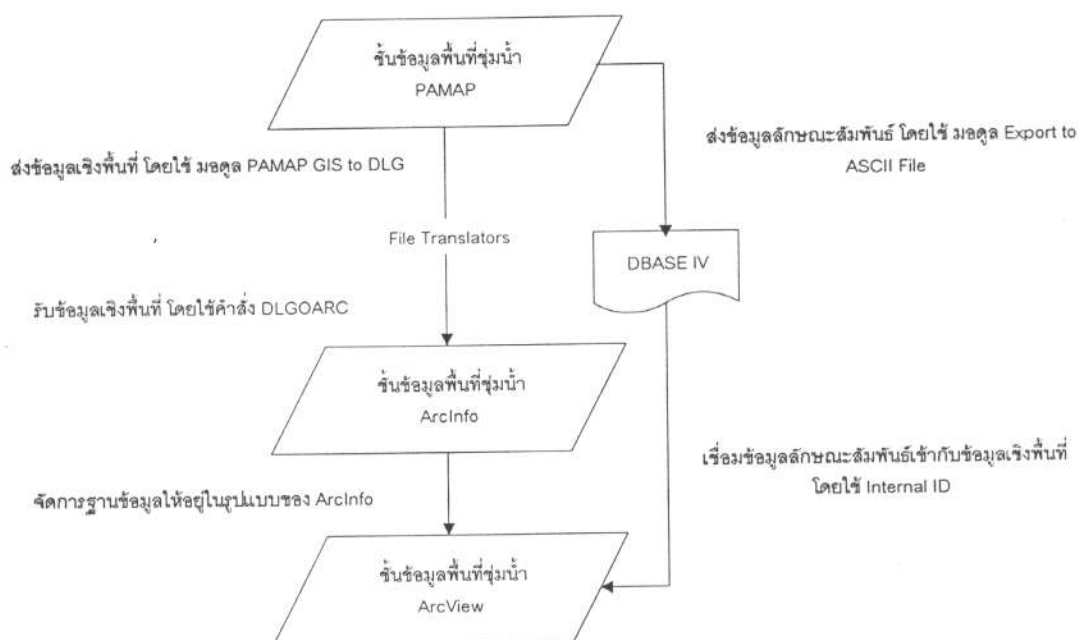
3.4.1 ขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูล

ในขั้นตอนนี้เป็นการจัดเตรียมแฟ้มข้อมูลก่อนการเชื่อมข้อมูลองค์ประกอบพื้นที่ชุ่มน้ำแสดงดังภาพที่ 3.8 ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.) ส่งชั้นข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำจากระบบโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ PAMAP โดยใช้มอดูล File Translators ในมอดูลย่อย PAMAP GIS to DLG จะได้แฟ้มข้อมูลนามสกุล .DLG และส่งข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ออกมาโดยใช้มอดูล Export to ASCII File และทำการรับข้อมูลในระบบโปรแกรม dBase IV จะได้ แฟ้มข้อมูลนามสกุล .DBF

2.) เปลี่ยนเพิ่มข้อมูลนามสกุล .DLG โดยใช้คำสั่ง DLGOARC และจัดการฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcInfo เพื่อนำไปเชื่อมข้อมูลในระบบโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcView

3.) ทำการเชื่อมข้อมูลในระบบโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcView เข้ากับข้อมูลลักษณะสัมพันธ์โดยใช้ Internal ID เป็นตัวเชื่อมจะได้ข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำเหมือนกับในระบบโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ PAMAP



ภาพที่ 3.8 แสดงขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูล

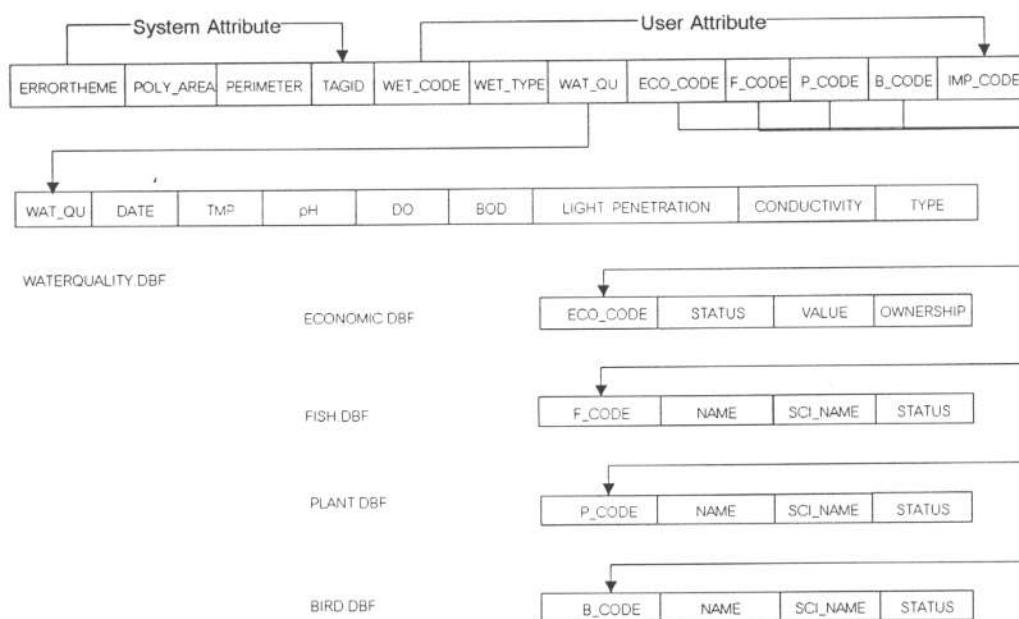
3.4.2 ขั้นตอนการเชื่อมข้อมูลองค์ประกอบพื้นที่ชุ่มน้ำ

ข้อมูลองค์ประกอบพื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นตัวแทนของแต่ละหน่วยพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้จากการศึกษา จัดเป็นข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ซึ่งสามารถเชื่อมเข้าสู่ข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำให้ทราบสถานภาพที่แท้จริงของแต่ละพื้นที่ชุ่มน้ำ มีวิธีการเชื่อมข้อมูล แสดงดังภาพที่ 3.9 ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.) สร้างแฟ้มข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลองค์ประกอบพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งหมดไว้ในฐานข้อมูลโดยโปรแกรม dBase IV จัดเก็บข้อมูลดัง ตาราง 1 โดยให้มีฟิลด์อย่างน้อย 1 ฟิลด์สำหรับใช้เป็นคีย์หลัก เพื่อเชื่อมกับ ตาราง 2 (ฟิลด์ที่ใช้เป็นคีย์หลักต้องมีโครงสร้างเหมือนกันแต่ไม่จำเป็นต้องมีชื่อฟิลด์เหมือนกัน)

3.4.3 โครงสร้างของการเชื่อมข้อมูลองค์ประกอบพื้นที่ชุ่มน้ำ

ข้อมูลองค์ประกอบพื้นที่ชุ่มน้ำได้แก่ ข้อมูลคุณภาพน้ำ ข้อมูลสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม ข้อมูลปลา ข้อมูลพืช ข้อมูลนก จัดเก็บให้อยู่ในรูปแฟ้มข้อมูลนามสกุล .DBF โดยโปรแกรม: dBase IV ไว้เป็นหมวดหมู่ประกอบด้วยแฟ้มข้อมูล WATERQUALITY.DBF ECONOMIC.DBF, FISH.DBF, PLANT.DBF, BIRD.DBF ตามลำดับ ข้อมูลองค์ประกอบพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งหมดจะเชื่อมเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยใช้หลักแสดงดังภาพที่ 3.10 ดังนี้



ภาพที่ 3.10 โครงสร้างของการเชื่อมข้อมูลองค์ประกอบพื้นที่ชุ่มน้ำ