บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ข้อมูล คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมสำเร็จรูป และอุปกรณ์สำรวจภาคสนาม มีรายละเอียด ดังนี้

3.1.1 ข้อมูลทุติยภูมิ ประกอบด้วย ข้อมูลทุติยภูมิที่เก็บรวบรวมจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งแผนที่ต่าง ๆ มีรายละเอียด ดังนี้

ก. รูปถ่ายทางอากาศขาว-ดำ ปี พ.ศ. 2518 ของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000

ข. รูปถ่ายทางอากาศขาว-ดำ ปี พ.ศ. 2538 ของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:15,000

ค. รูปถ่ายทางอากาศสี ปี พ.ศ. 2546 ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มาตราส่วน 1:25,000

ง. แผนที่ภูมิประเทศ ชุด L7018 ของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000 ระวาง 5222 IV, 5222 IV, 5322 III และ 5322 IV ปี พ.ศ. 2540

จ. แผนที่เดินเรือสงขลา-กลันตัน หมายเลข 206 ปี พ.ศ. 2538 ของกรมอุทกศาสตร์ มาตราส่วน 1:50,000

ฉ. แผนที่เดินเรืออ่าวปัตตานี หมายเลข 230 ปี พ.ศ. 2538 ของกรมอุทกศาสตร์ มาตราส่วน 1:40,000

ช. แผนที่สำรวจหยั่งน้ำอ่าวปัตตานี หมายเลข 203 ปี พ.ศ. 2538 ของกรมอุทกศาสตร์ มาตราส่วน 1:20,000

ซ. เอกสารบรรยายสรุปจังหวัดปัตตานี ประจำปี พ.ศ. 2548 ของสำนักงานจังหวัดปัตตานี

ฌ. ข้อมูลพื้นฐานระดับหมู่บ้าน (กชช. 2ค) ปี พ.ศ. 2546 ของกรมพัฒนาชุมชน

ญ. ข้อมูลคลื่นรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543-2547 ของกองอุตุนิยมวิทยา กรมอุทกศาสตร์

3.1.2 ระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูป ประกอบด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ก. คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลพร้อมระบบปฏิบัติการ (OS) Windows XP มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Pentium 4 (3.0 GHz), หน่วยความจำ (Ram)

อย่างน้อย 512 Mb, จานบันทึกข้อมูล (Hard disk) มีความจุอย่างน้อย 60 Gb เป็นต้น

ข. คอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Centrino 1.5 GHz, หน่วยความจำ (Ram) อย่างน้อย 512 Mb, จานบันทึกข้อมูล (Hard disk) มีความจุอย่างน้อย 40 Gb เป็นต้น

ค. โปรแกรมประมวลผลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ ArcView GIS และ AutoCAD Map

ง. โปรแกรมประมวลผลวิศวกรรมชายฝั่ง Nearshore Evolution Modeling System (NEMOS) พร้อม Key lock

จ. อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น Scanner, Plotter และเครื่องพิมพ์

3.1.3 อุปกรณ์สำรวจภาคสนาม ประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ดังนี้

ก. กล้องถ่ายรูป

ข. เครื่องกำหนดพิกัดภูมิศาสตร์ด้วยดาวเทียม (GPS) แบบพกพา

ค. เครื่องมือเก็บวัสดุท้องน้ำ (Grab samples)

ง. เครื่องมือหยั่งความลึกน้ำ (Echo sounder)

จ. เครื่องตรวจวัดกระแสน้ำ และบรรทัดน้ำสำหรับวัดระดับน้ำขึ้น-น้ำลง

3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน 6 ขั้นตอนหลัก คือ การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ การสำรวจภาคสนาม การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งจากรูปถ่ายทางอากาศ การวิเคราะห์จากแบบจำลอง GENESIS สรุปผลการศึกษา อภิปรายและเสนอแนะ และจัดทำรายงานวิทยานิพนธ์เป็นขั้นตอนสุดท้าย (รูปที่ 3-1) มีรายละเอียด ดังนี้

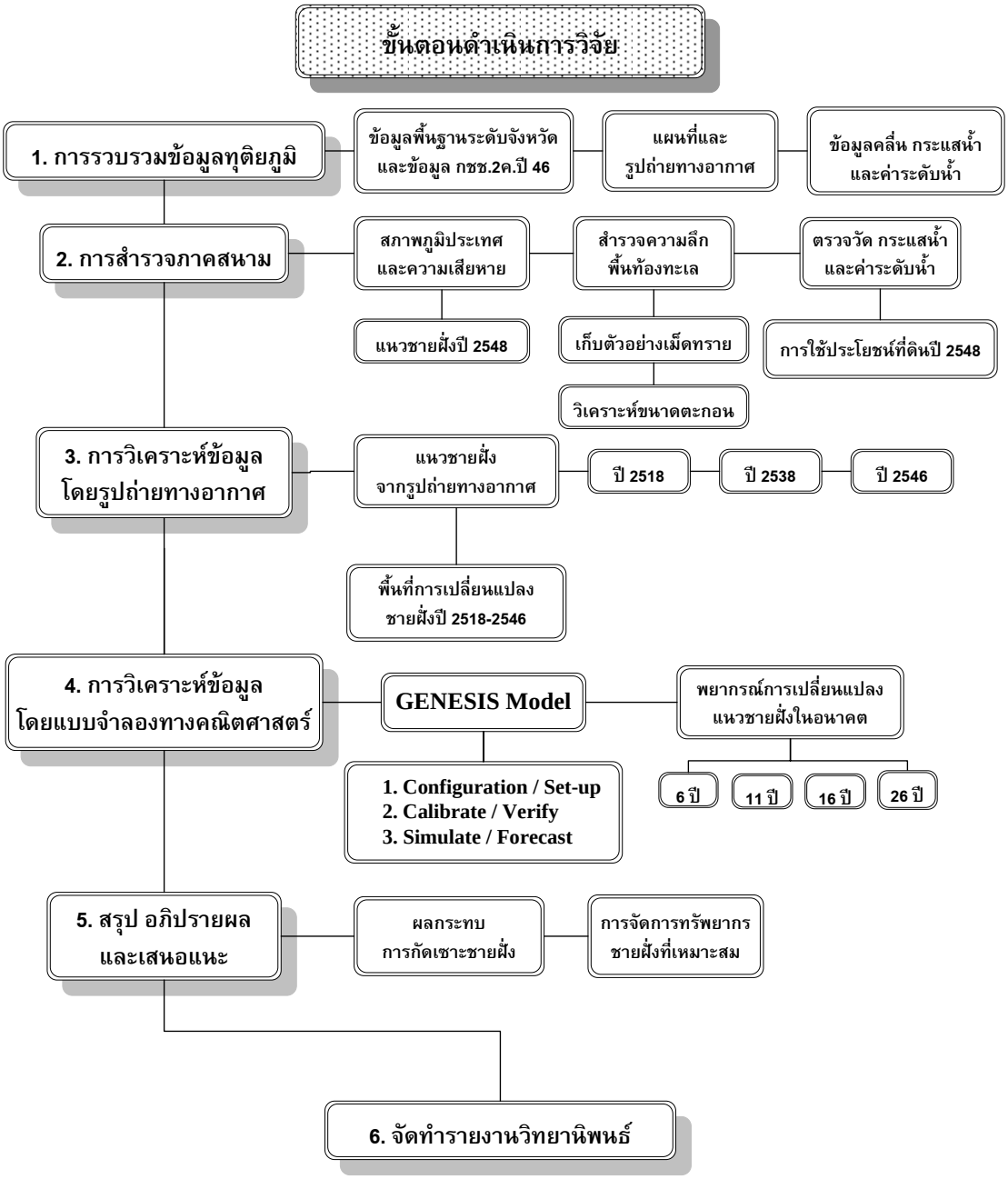
3.2.1 การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยา สมุทรศาสตร์ แผนที่ภูมิประเทศ และรูปถ่ายทางอากาศ โดยได้รวบรวมจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้ทำการบันทึกและเก็บรวบรวมเป็นระยะเวลายาวนาน ซึ่งสามารถนำมาใช้วิเคราะห์ในเชิงสถิติข้อมูลดังกล่าว ประกอบด้วย

ก. สถิติข้อมูลภูมิอากาศเฉลี่ยรายเดือน ตั้งแต่ พ.ศ. 2514-2547 (30 ปี) ของสถานีตรวจอากาศจังหวัดปัตตานี และกองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา

ข. แผนที่เดินเรือสงขลา-กลันตัน ปี พ.ศ. 2538 หมายเลข 206 ของกรมอุทกศาสตร์

ค. แผนที่สำรวจหยั่งน้ำอ่าวปัตตานี ปี พ.ศ. 2538 หมายเลข 203 ของกรมอุทกศาสตร์



รูปที่ 3-1 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

ง. บรรยายสรุปจังหวัดปัตตานี ประจำปี พ.ศ. 2548 ของสำนักงานจังหวัดปัตตานี

จ. ข้อมูลพื้นฐานระดับหมู่บ้าน (กชช. 2ค) ปี พ.ศ. 2546 ของกรมพัฒนาชุมชน

ฉ. ข้อมูลคลื่นรายปีตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2543-2547 ของกองอุตุนิยมวิทยา กรมอุทกศาสตร์

ช. สถิติค่าระดับน้ำต่างๆ เช่น ระดับน้ำขึ้นสูงสุด ระดับน้ำทะเลปานกลาง และระดับน้ำลงต่ำสุด ของสถานีวัดระดับน้ำจังหวัดปัตตานี ของกรมขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี

ซ. สถิติปริมาณตะกอนจากการขุดลอกร่องน้ำชายฝั่งทะเล โดยกรมขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2546

ฌ. แผนที่ภูมิประเทศ ชุด L7018 ของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000 จำนวน 4 ระวาง คือ 5222 I, 5222 IV, 5322 III และ 5322 IV

ญ. รูปถ่ายทางอากาศ ปี พ.ศ. 2518 และ 2538 ของกรมแผนที่ทหาร และปี พ.ศ. 2546 ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ฎ. แผนที่การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล อ.หนองจิก ปี พ.ศ. 2544 ของกองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี มาตราส่วน 1:150,000 จำนวน 4 ระวาง คือ 5222 I, 5222 IV, 5322 III และ 5322 IV

ฏ. แผนที่ธรณีสัณฐานวิทยาชายฝั่งทะเล อ.หนองจิก ปี พ.ศ. 2544 ของกองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี มาตราส่วน 1:150,000 จำนวน 4 ระวาง คือ 5222 I, 5222 IV, 5322 III และ 5322 IV

3.2.2 การสำรวจภาคสนาม

การสำรวจภาคสนามมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบสภาพปัญหาในพื้นที่จริง และเก็บข้อมูลต่างๆ ของพื้นที่ในสภาพปัจจุบัน เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมในอดีต และนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเสนอแนวทางการจัดการเพื่อแก้ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง ข้อมูลดังกล่าวประกอบด้วย

ก. สำรวจสภาพพื้นที่ที่ถูกกัดเซาะเพื่อตรวจสอบความรุนแรง และผลกระทบที่ได้รับความเสียหายที่เกิดจากการกัดเซาะ

ข. สำรวจแนวชายฝั่งปี พ.ศ. 2548 (เมษายน) โดยบันทึกด้วยเครื่องกำหนดพิกัดภูมิศาสตร์ด้วยดาวเทียม (GPS) แบบพกพา

ค. เก็บตัวอย่างเม็ดทรายชายหาดเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับหาค่าปริมาณลอดผ่าน (D_{50}) ที่ 50% สำหรับเป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลอง GENESIS

ง. สำรวจหยั่งความลึกพื้นท้องทะเล โดยใช้เครื่องหยั่งน้ำด้วยเสียงสะท้อนน้ำอัตโนมัติ (Echo sounder) แนวละ 200 เมตร

จ. การรวบรวมข้อมูลกระแสน้ำ ของกรมอุทกศาสตร์

ฉ. วัดระดับน้ำขึ้น- น้ำลง ช่วงน้ำเกิด (Spring tide)และน้ำตาย (Neap tide) โดยใช้ข้อมูลการเปรียบเทียบกับมาตรานำ้ กรมอุทกศาสตร์

3.2.3 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งจากรูปถ่ายทางอากาศ

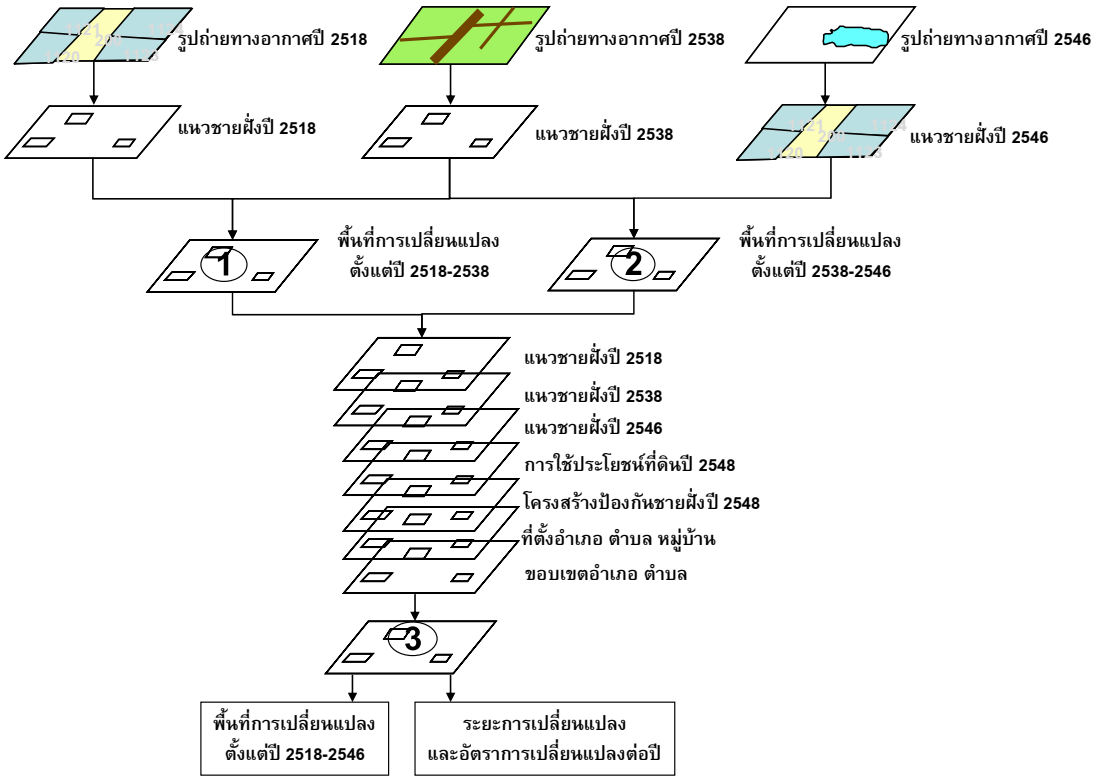
ข้อมูลแนวชายฝั่งได้จากรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2518, 2538 และ 2546 เพื่อนำเข้าวิเคราะห์หาพื้นที่การเปลี่ยนแปลงในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และระยะการเปลี่ยนแต่ละช่วงเวลา รวมทั้งอัตราการเปลี่ยนแปลงต่อปี มีขั้นตอนการทำงาน (รูปที่ 3-2) ดังนี้

ก. นำเข้า Tif file รูปถ่ายทางอากาศแต่ละช่วงปี บริเวณพื้นที่ศึกษาตลอดแนวชายฝั่ง อ.หนองจิก โดยใช้คำสั่งนำเข้าในโปรแกรม AutoCAD map ซึ่งรูปถ่ายทางอากาศทั้งหมดได้ผ่านกระบวนการแปลรูปถ่ายทางอากาศและถูกแปลงให้เป็นระบบพิกัด UTM โดยการใช้จุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground control point) จากแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหารเรียบร้อยแล้ว ซึ่งข้อมูลรูปถ่ายทางอากาศจะต่อเนื่องเป็นผืนเดียวกัน แล้วคัดลอกเส้นแนวชายฝั่งแต่ละปี บันทึกเป็นเก็บเป็นชนิดไฟล์ .dwg

ข. นำเข้า Tif file รูปถ่ายทางอากาศแต่ละช่วงปีในโปรแกรม ArcView โดยข้อมูลรูปถ่ายทางอากาศจะทาบกันอย่างพอดี และทดสอบความถูกต้องจากตำแหน่งจุดสำรวจภาคสนามด้วยเครื่อง GPS แล้วนำเข้าไฟล์เส้นชายฝั่งแต่ละปี รวมทั้งนำเข้าชั้นข้อมูลต่าง ๆ ประกอบด้วย ชั้นข้อมูลขอบเขตอำเภอ ตำบล ชั้นข้อมูลที่ตั้งอำเภอ ตำบลและหมู่บ้าน ชั้นข้อมูลโครงสร้างป้องกันชายฝั่ง และชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2548 จากการดิจิไทต์ข้อมูลจากรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2546 และการสำรวจข้อมูลภาคสนามบริเวณชายฝั่งที่จำเป็นประกอบ

ค. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาพื้นที่ชายฝั่งที่เกิดเปลี่ยนแปลง โดยใช้เทคนิคซ้อนทับ (Overlay technique) ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จากรูปถ่ายทางอากาศช่วงปี พ.ศ. 2518-2538, 2538-2546 และ 2518-2546

ง. ตำแหน่งเส้นแนวชายฝั่งในแนวแกน x แต่ละปีทุกระยะ 10 เมตร และตำแหน่งระยะการเปลี่ยนแปลงในแนวแกน y แต่ละปี นำมาวิเคราะห์ระยะการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งแต่ละช่วง คือ บ้านตันหยงเปาว์ บ้านบะอิง และบ้านบางตาวา โดยพิจารณาเป็นช่วงเวลา คือ พ.ศ. 2518-2538, 2538-2546 และ 2518-2546 ผลที่ได้เป็นบริเวณที่เกิดการกัดเซาะ (มีค่าเป็นลบ) หรือเกิดการสะสมตัว (มีค่าเป็นบวก) ตลอดแนวชายชายฝั่ง จากนั้นจึงพิจารณาระยะทางสูงสุด และเมื่อหารระยะการเปลี่ยนแปลงด้วยจำนวนปี ก็จะได้อัตราการเปลี่ยนแปลงต่อปี โดยพิจารณาแต่ละช่วงด้วยอัตราการเปลี่ยนแปลงสูงสุดและอัตราเฉลี่ย



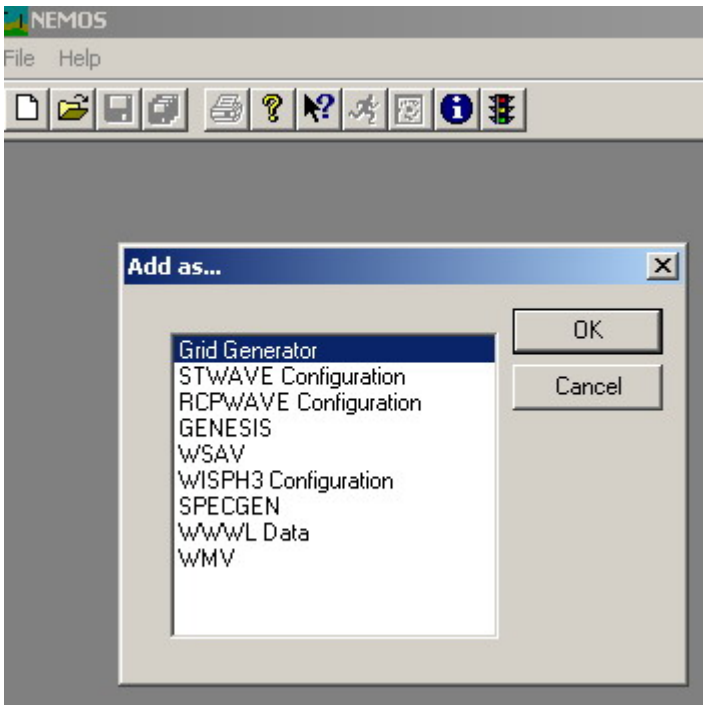
รูปที่ 3-2 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการซ้อนทับในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.2.4 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งจากแบบจำลอง GENESIS

การคำนวณการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งโดยแบบจำลอง GENESIS เป็นชุดคำสั่งย่อย (Module) ในโปรแกรมประมวลผลวิศวกรรมชายฝั่ง NEMOS (Nearshore Evolution Modeling System) ซึ่งเป็นโปรแกรมการคำนวณวิเคราะห์ข้อมูลทางวิศวกรรมชายฝั่ง เพื่อที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในอนาคตต่อไป

โปรแกรม NEMOS ประกอบด้วยชุดคำสั่งย่อยทั้งหมด 9 ชุดคำสั่ง (รูปที่ 3-3) ประกอบด้วย 1. Grid Generation, 2. STWAVE Configuration, 3. RCPWAVE Configuration, 4. GENESIS, 5. WSAV, 6. WISPH3 Configuration, 7. SPECGEN, 8. WWWL Data และ 9. WMV ซึ่งจะกล่าวถึงเฉพาะที่นำมาใช้งานในการศึกษาครั้งนี้เท่านั้น

ขั้นตอนการทำงานในแต่ละชุดคำสั่งย่อยในโปรแกรม NEMOS ที่นำมาใช้งานมีวัตถุประสงค์การใช้งาน เพื่อวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลสมุทรศาสตร์ ประกอบด้วย การแจกแจงสถิติข้อมูลคลื่นด้วยโปรแกรม WSAV การกำหนดขอบเขตการคำนวณในแบบจำลองคลื่น การเตรียมข้อมูลนำเข้าด้วยโปรแกรม Grid generation การคำนวณลักษณะลักษณคลื่นนอกฝั่งและบริเวณชายฝั่งด้วยโปรแกรม STWAVE และคำนวณการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งในตอนท้ายสุดด้วยโปรแกรม GENESIS ซึ่งการทำงานของชุดคำสั่งต่าง ๆมีความสัมพันธ์กันตั้งแต่การเตรียมข้อมูลนำเข้าและคำนวณผลแต่ละโปรแกรม แล้วนำไปใช้ในโปรแกรมอื่นต่อไป



รูปที่ 3-3 ชุดคำสั่งย่อยในโปรแกรมประมวลผลวิศวกรรมชายฝั่ง NEMOS

การคำนวณการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งโดยแบบจำลอง GENESIS มีขั้นตอนหลักด้วยกัน 4 ขั้นตอน (รูปที่ 3-4) รายละเอียด ดังนี้

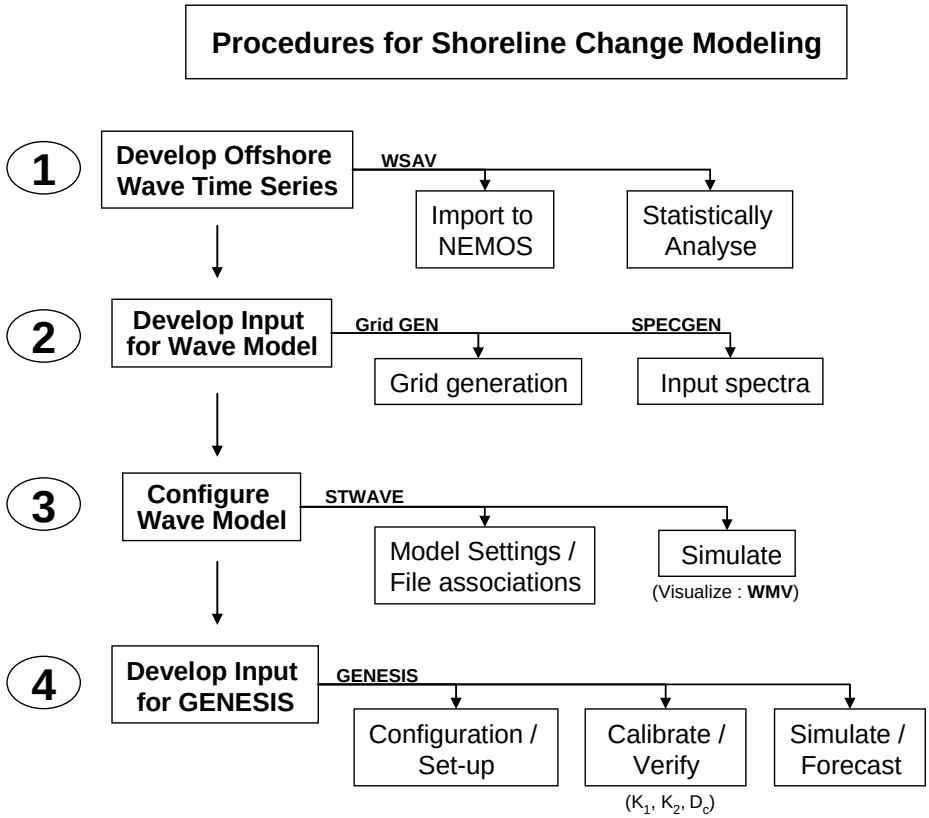
1. การแจกแจงข้อมูลคลื่นน้ำลึก

ข้อมูลคลื่นรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542-2547 เป็นข้อมูลคลื่นทุก 3 ชั่วโมง ประกอบด้วย ข้อมูลความสูง คาบเวลาและทิศทางคลื่น บริเวณห่างฝั่งของ อ.หนองจิก จ.ปัตตานี น้ำลึก 18 เมตร พิกัด นำมาวิเคราะห์แจกแจงทางสถิติในรอบปีโดยใช้โปรแกรม WSAV โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

ก. เปิดโปรแกรม NEMOS ด้วยชุดคำสั่งย่อย โปรแกรม WSAV

ข. เปิด Wave component ที่เป็นไฟล์ text ซึ่งข้อมูลคลื่นรายปี แต่ละปี

ค. กำหนดช่วง Band limits ของทิศทางทุก 22.5 องศา จะได้ทิศทางทั้งสิ้น 16 ทิศ ตั้งแต่ 0-22.5-45-67.5...360 และช่วงคาบเวลาเป็นวินาทีกำหนดช่วง 0-2, 2-4, 4-6, 8-10 และ มากกว่า 12 วินาที ส่วนช่วงความสูงคลื่นเป็นเมตร ตั้งแต่ 0.0-0.5, 0.5-1.0. 1.0-1.5, 1.5-2.0, 2.0-3.0, 3.0-50 และมากกว่า 5.0 เมตร แล้ววิเคราะห์โดยคำสั่ง Analyze เพื่อบันทึกเป็นไฟล์สถิติคลื่น Permutations file (PAT_oswave_genoon.nc) ที่จะนำไปใช้ใน STWAVE ต่อไป

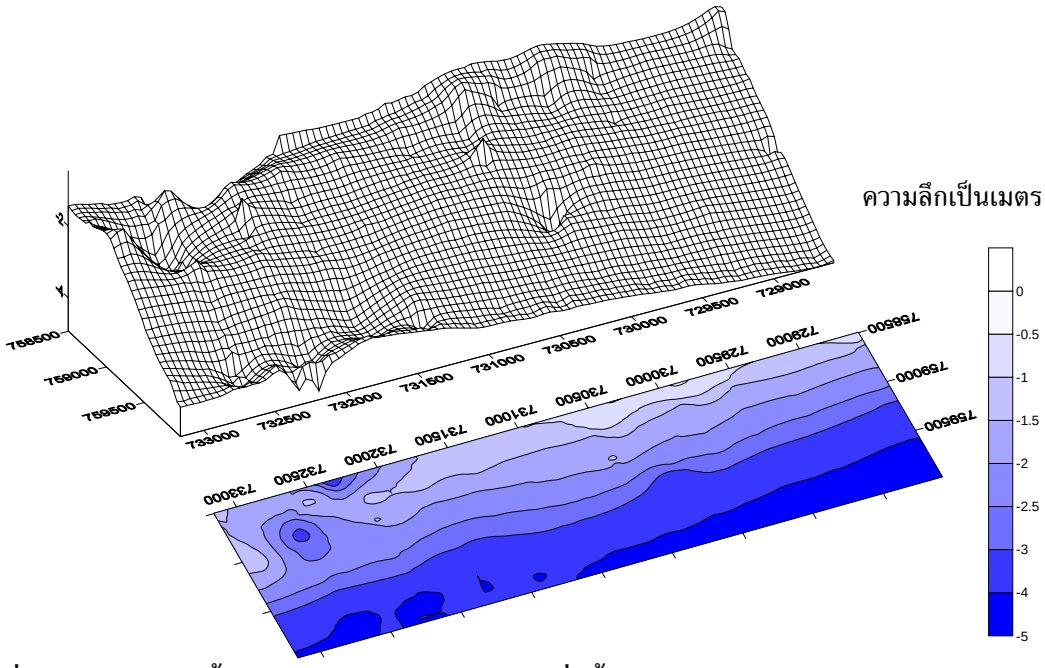


รูปที่ 3-4 ขั้นตอนการทำงานแบบจำลอง GENESIS

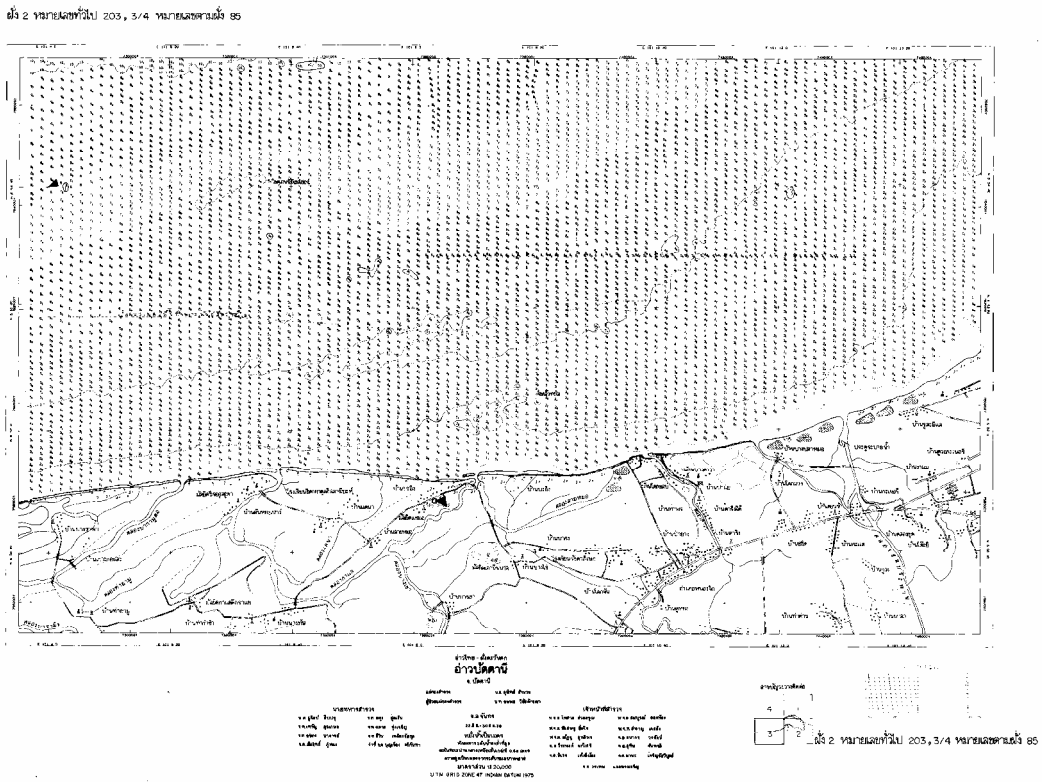
ง. การแสดงผลเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติ ให้พล็อตด้วยแบบต่าง ๆ เช่น Block diagram, Histogram และ Wave rose แล้วส่งออกด้วยคำสั่ง Tabular เพื่อสรุปข้อมูลในรูปของตารางข้อมูลทางสถิติด้วย

2. การเตรียมข้อมูลนำเข้าแบบจำลองคลื่น

การเตรียมข้อมูลความลึกท้องน้ำในแบบจำลอง STWAVE เพื่อวิเคราะห์ลักษณะคลื่น ซึ่งความลึกน้ำที่ได้จากการสำรวจระดับความลึกของพื้นท้องทะเล วัดได้โดยใช้เครื่องหยั่งความลึกน้ำอัตโนมัติ และเทียบระดับน้ำขณะตรวจวัด บริเวณบ้านตันหยงเปาว์จากการสำรวจภาคสนาม (รูปที่ 3-5) แต่ยังไม่ครอบคลุมถึงบ้านบางตาวา จึงใช้ข้อมูลความลึกพื้นท้องทะเลที่ให้รายละเอียดสูงจากแผนที่สำรวจหยั่งน้ำอ่าวปัตตานี หมายเลข 203 เป็นหลัก (รูปที่ 3-6) ประกอบกับข้อมูลความลึกพื้นท้องทะเลจากแผนที่เดินเรือสงขลาถึงกลันตัน หมายเลข 206 ในบริเวณห่างฝั่งบางตำแหน่ง (น้ำลึกประมาณ 18-20 เมตร) ให้ครอบคลุมเท่าที่จำเป็น



รูปที่ 3-5 ความลึกพื้นท้องทะเลจากข้อมูลสำรวจหยั่งน้ำ (12-15 เมษายน 2548) เมื่อมองจากทะเลเข้ามาบริเวณชายฝั่ง บริเวณบ้านตันหยงเปาว์

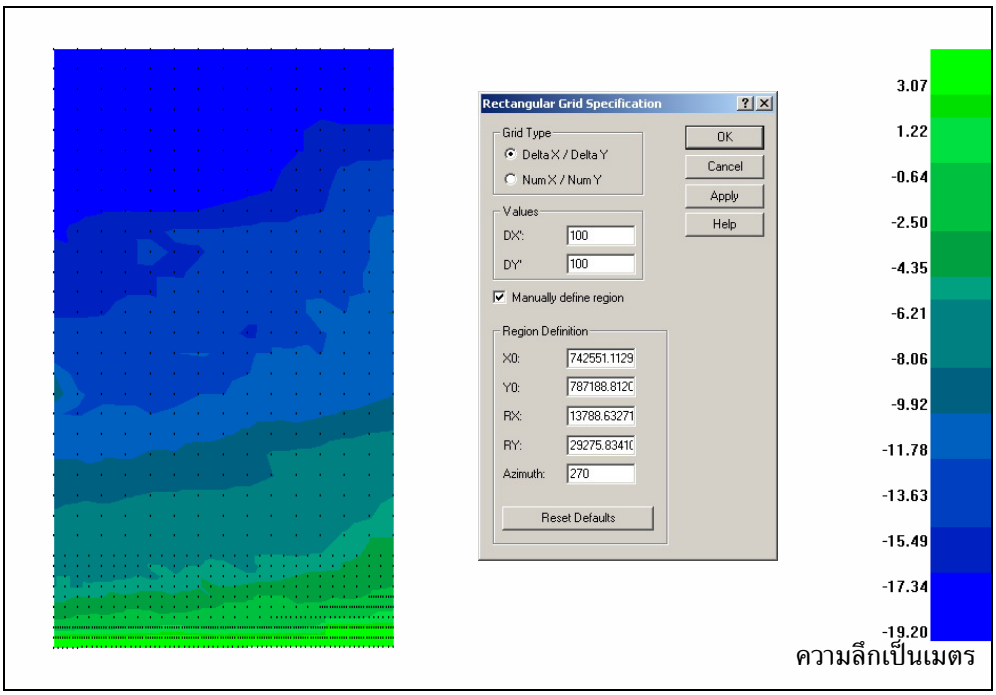


รูปที่ 3-6 แผนที่สำรวจหยั่งน้ำอ่าวปัตตานี ปี พ.ศ. 2538 ของกรมอุทกศาสตร์

มีขั้นตอนในการเตรียมขอบเขตของแบบจำลองคลื่น โดยโปรแกรม Grid generator รายละเอียด มีดังนี้

ก. คัดลอกพิกัดและความลึกน้ำจากแผนที่การสำรวจหยั่งน้ำปี พ.ศ. 2538 (หมายเลข 203) และแผนที่เดินเรือ ปี พ.ศ. 2538 (หมายเลข 206) ให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา โดยช่องตามแนวแกน x ที่ 729000-743000 E เป็นตัวแทนระยะทางตามแนวชายฝั่ง และช่องในแกน y ที่ 758000-787000 N เป็นตัวแทน ระยะทางตั้งฉากกับฝั่ง บันทึกเป็นไฟล์ Bathymetry2538_WGS84.txt

ข. เปิดโปรแกรม NEMOS ด้วยชุดคำสั่งย่อย Grid generator เพื่อนำข้อมูลความลึกน้ำไฟล์ Bathymetry2538_WGS84.txt จะได้ตำแหน่งความลึกน้ำ แล้วพล็อตด้วยคำสั่ง Triangulate แล้วสร้าง Uniform grid โดยกำหนดกริด DX,DY เป็น 100x100 เมตร ขอบเขตพิกัด x ประมาณ 729000-743000 E และพิกัด y ประมาณ 758000-786000 N แล้วบันทึกออกเป็น Flied File (PAT_fld.grd) และส่งออกเป็นไฟล์ Spatial domain File (PAT_spd.nc) ซึ่งเป็นข้อมูลลักษณะขอบเขตและความลึกน้ำ และไฟล์ตำแหน่ง Station file (PAT_sta.nc) (รูปที่ 3-7) เป็นข้อมูลนำเข้าใน STWAVE และ GENESIS ต่อไป



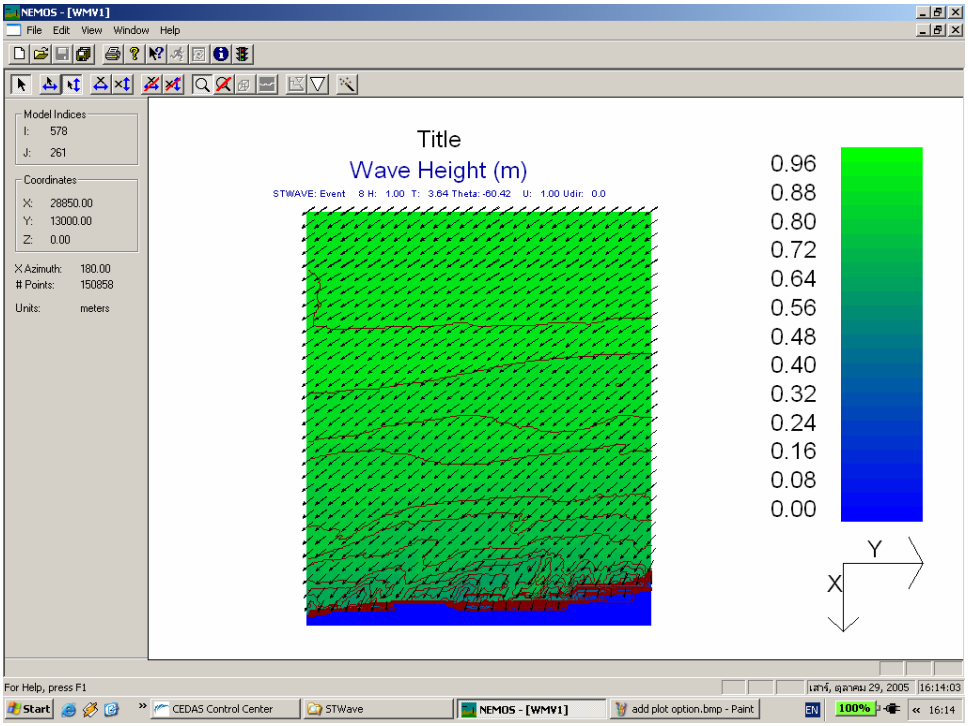
รูปที่ 3-7 ข้อมูลลักษณะขอบเขต ตำแหน่ง และความลึกพื้นท้องทะเล โดย Gird generator

3. การตั้งค่าและคำนวณลักษณะคลื่นในแบบจำลองคลื่น

ก. การตั้งค่าในแบบจำลอง STWAVE เตรียมจากข้อมูลจากแจกแจงทางสถิติคลื่นในตอนแรกจาก Permutations file (PAT_oswave_genoon.nc) แล้วคำนวณด้วยโปรแกรม SPECGEN แล้วบันทึกทึกเป็นไฟล์ PAT_SPEC.sgn

ค. คำนวณลักษณะคลื่นด้วยโปรแกรม STWAVE จนเสร็จสมบูรณ์ โดยการนำเข้าไฟล์ต่าง ๆ ประกอบด้วย PAT_oswave_genoon.nc, PAT_SPEC.sgn, PAT_fld.grd และ PAT_sta.nc แล้วเก็บข้อมูลเป็นลักษณะไฟล์ของ PAT_print.out

ง. การแสดงผลการคำนวณลักษณะคลื่นใช้โปรแกรม WMV ด้วยการนำเข้า Flied File (PAT_fld.grd) และ Station File (PAT_sta.nc) ซึ่งจะแสดงถึงลักษณะความสูง คาบเวลา และทิศทางทั้งหมด (รูปที่ 3-8)



รูปที่ 3-8 ผลการคำนวน STWAVE แสดงลักษณะความสูง คาบเวลา และทิศทางคลื่น

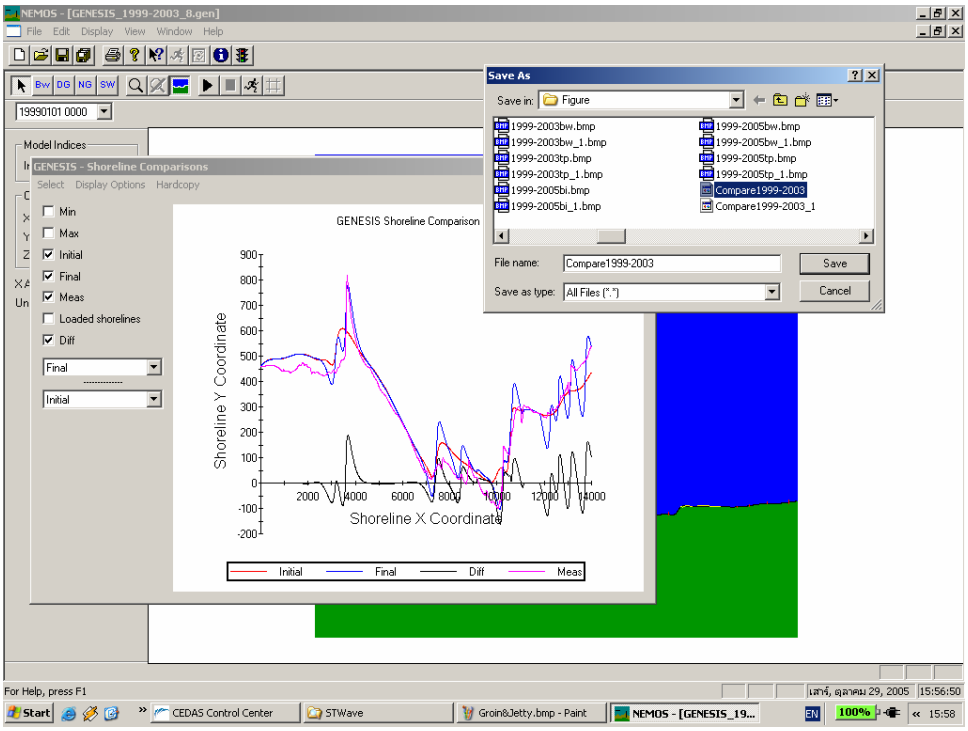
4. การคำนวณแบบจำลอง

ก. การคำนวณในแบบจำลอง GENESIS ให้ทำการปรับเทียบและยืนยันข้อมูลด้วยการปรับค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญตามลำดับ ดังนี้ ลำดับ 1 คือ K_1 (0.35-0.7), ลำดับ 2 คือ K_2 (0.15-0.45), และ ลำดับ 3 คือ D_c (1.5-6 เมตร) เพื่อให้ได้การผลการคำนวณเส้นชายฝั่งที่อยู่ใกล้เส้นชายฝั่งอ้างมากที่สุด

ข. วิธีการคำนวณแบบจำลอง GENESIS เริ่มต้นด้วยการนำเข้าไฟล์ Spatial Domain file (PAT_spd.nc) โดยตั้งค่าวันเริ่มต้นและวันสุดท้ายการคำนวณ ตำแหน่งโครงสร้างชายฝั่ง และตำแหน่งเส้นชายฝั่งที่เริ่มต้นคำนวณ (Initial) ปี พ.ศ. 2538 กับเส้นชายฝั่งอ้างอิง (Reference) ปี พ.ศ. 2546 กำหนดค่า K_1 , K_2 และ D_c ปรับเทียบค่าที่ดีที่สุด ส่วน D_b= 2 เมตร และ D_{50}= 0.35 มิลลิเมตร

ข.นำเข้าข้อมูล PAT_oswave_genoon.nc, PAT_sta.nc และส่งออกไฟล์ Visualization file (.vis) ซึ่งบันทึกการคำนวณช่วงเวลาต่าง ๆ เช่น 1999-2003.vis แล้วคำนวณแบบจำลอง GENESIS แล้วส่งออกด้วยผลการคำนวณเป็นไฟล์ Printable output (1999-2003.txt) ในแต่ละครั้งที่คำนวณเสร็จสมบูรณ์

ค. เมื่อปรับเทียบเสร็จแล้ว จึงการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในอนาคต ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2573 (กำหนดค่า K_1= 0.5, K_2= 0.33, D_c= 5 เมตร, D_b= 2 เมตร และ D_{50}= 0.35 มิลลิเมตร) ผลการคำนวณบันทึกเป็น Print Out File แสดงผลระยะการเปลี่ยนแปลงตามแนวแกน y ทุกระยะตามแกน x ทุก 10 เมตร เป็นรายปี และปริมาณการพัดพาตะกอนทรายในแต่ละปี รวมทั้งระยะการเปลี่ยนแปลงตามช่วงปี (Shoreline change) (รูปที่ 3-9) สามารถนำไปหาอัตราการเปลี่ยนแปลงต่อปี (Rate shoreline change) และผลต่างของการเปลี่ยนแปลง (Diff shoreline change) แต่ละช่วงระยะทางตามแนวชายฝั่งต่อไป



รูปที่ 3-9 ผลการคำนวน GENESIS แสดงระยะการเปลี่ยนแปลงตลอดแนวชายฝั่ง

หลังจากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ข้อมูลสำรวจภาคสนาม และการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ทำการสรุปผลการศึกษาและอภิปรายผล รวมทั้งข้อเสนอแนะ เพื่อจัดทำรายงานวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์