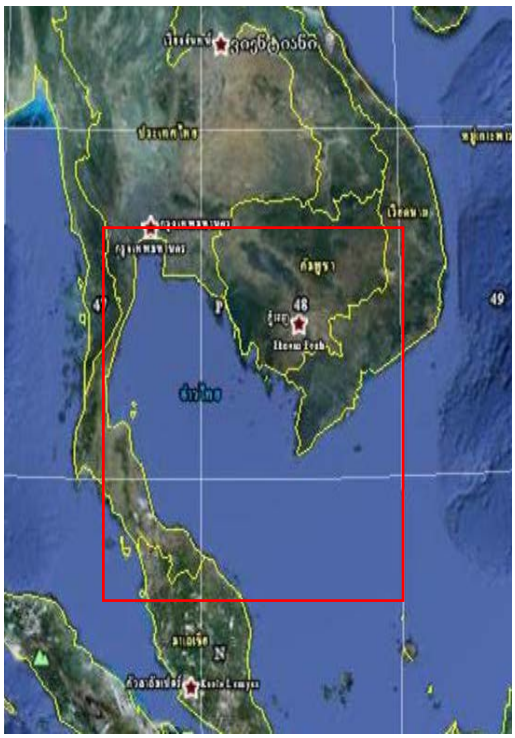
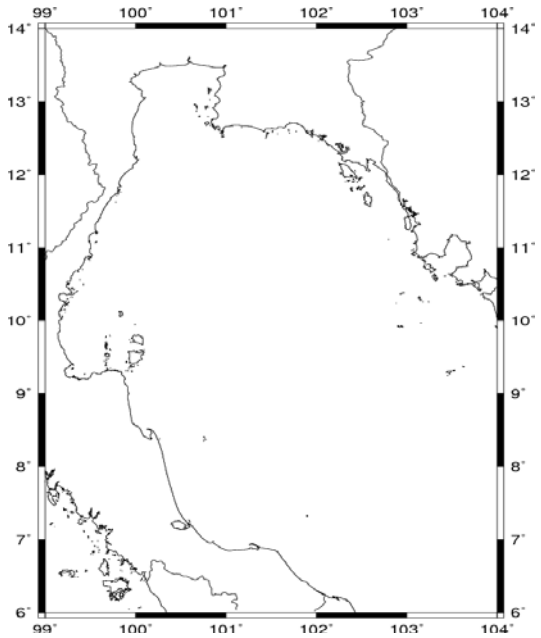
บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 พื้นที่ศึกษา

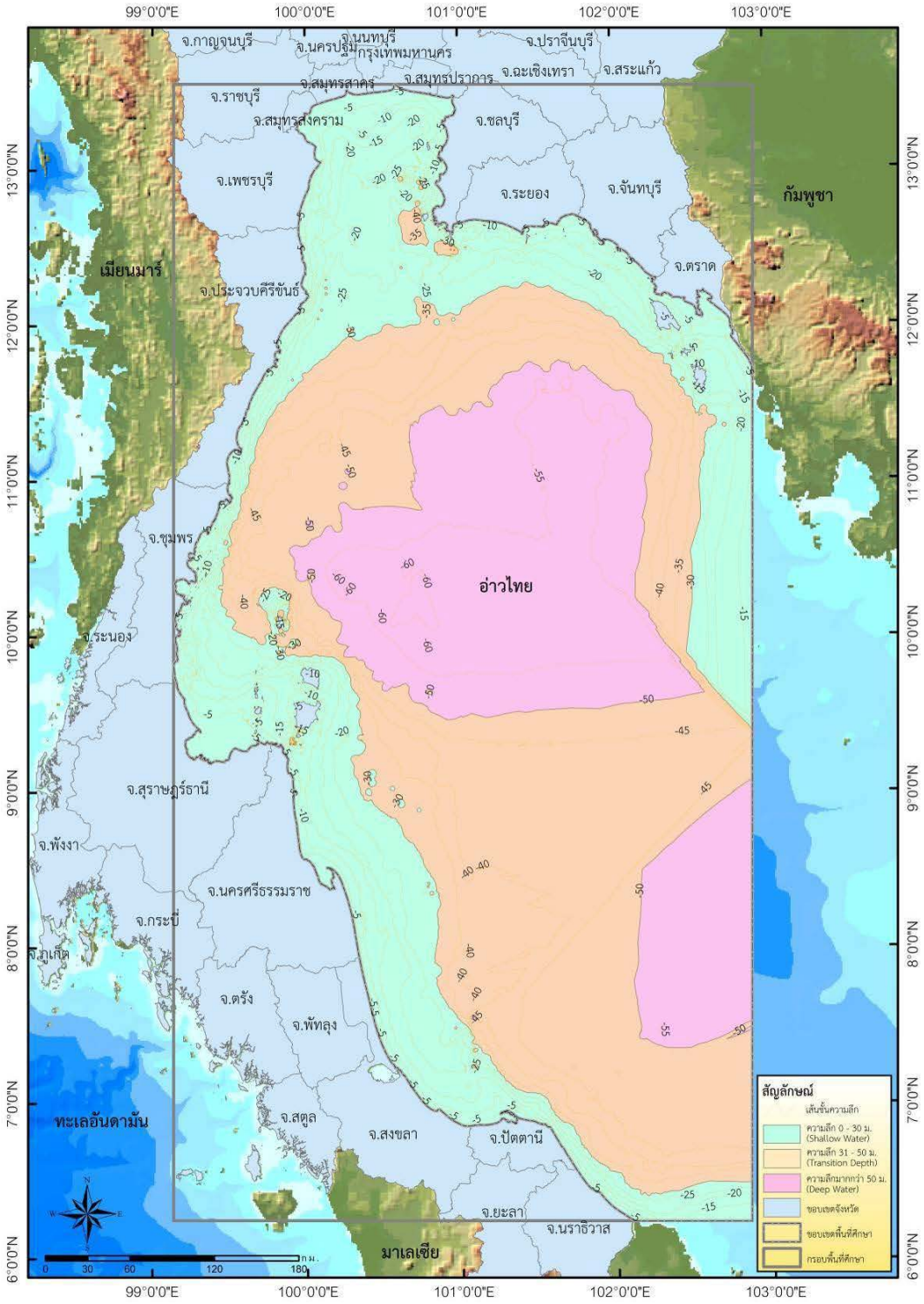
การประเมินศักยภาพของพลังงานคลื่นในทะเลตามแนวชายฝั่งบริเวณภาคใต้ของประเทศไทย ศึกษาบริเวณอ่าวไทย เป็นอ่าวที่อยู่ในทะเลจีนใต้ (มหาสมุทรแปซิฟิก) ล้อมรอบด้วยประเทศไทย มาเลเซีย กัมพูชา และเวียดนาม จุดเหนือสุดของอ่าวไทยตรงปากแม่น้ำเจ้าพระยา เรียกว่า อ่าวประวัติศาสตร์ รูปตัว ก. (ต่างชาติเรียกว่า อ่าวกรุงเทพฯ) อ่าวไทยมีพื้นที่ 300,858.76 ตารางกิโลเมตร เขตแดนของอ่าวไทยกำหนดด้วยเส้นที่ลากจากแหลมกาเมา (แหลมญวน) อยู่ทางตอนใต้ของประเทศเวียดนาม ไปยังเมืองโกตาบารูในชายฝั่งประเทศมาเลเซีย ซึ่งอยู่ห่างกัน 381 กิโลเมตร ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยทอดยาว 1,840 กิโลเมตร มีความลึกเฉลี่ย 45 เมตร จุดที่ลึกที่สุดลึกเพียง 80 เมตร (นลิน ญานศิริ, สรจักร เกษมสุวรรณ และเปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 เมษายน 2556, จาก http://www.healthcarethai.com) ดังภาพที่ 20 จึงทำให้การแลกเปลี่ยนระหว่างน้ำจืดกับน้ำเค็มเป็นไปอย่างเชื่องช้า น้ำจืดจำนวนมากที่ไหลมาจากแม่น้ำต่างๆ ทำให้น้ำทะเลในอ่าวไทยมีระดับความเค็มต่ำ ซึ่งเกิดจากน้ำทะเลที่ไหลเข้ามาจากทะเลจีนใต้ แม่น้ำสายหลักที่น้ำในแม่น้ำไหลลงสู่อ่าวไทย คือ แม่น้ำเจ้าพระยา (รวมแม่น้ำท่าจีน ที่แยกสาขาออกมา) แม่น้ำแม่กลองที่ไหลลงสู่อ่าวแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม และแม่น้ำตาปีที่ไหลลงสู่อ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งวิทยานิพนธ์นี้ได้ทำการศึกษาการประเมินศักยภาพที่ละติจูด 6 - 14 องศาเหนือ และลองจิจูด 99 – 104 องศาตะวันออก ดังภาพที่ 18



ภาพที่ 18 แผนที่พื้นที่ศึกษาของโครงการ
(สร้างด้วยโปรแกรม Google Earth เมื่อวันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2557)



ภาพที่ 19 แผนที่พิกัดของพื้นที่ศึกษา
(สร้างด้วยโปรกรม Google Earth เมื่อวันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2557)



ภาพที่ 20 แผนที่แสดงระดับความลึกของน้ำทะเล

(ที่มา : กรมอุทกศาสตร์กองทัพเรือ. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2557, จาก http://www.fisheries.go.th/mf-umdec/)

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง (High Performance Computing) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) สำหรับใช้ในการประมวลผลแบบจำลองคลื่น (SWAN) ประกอบไปด้วย คอมพิวเตอร์ CPU Quad Core 64 Bit จำนวน 4 เครื่อง รวมหน่วยประมวลผลกลาง 16 Cores ทำหน้าที่เป็น Compute Node จำนวน 4 Node และคอมพิวเตอร์ CPU Core II จำนวน 1 เครื่อง สำหรับทำหน้าที่เป็นเครื่อง Front – End โดยมีระบบเก็บข้อมูล Storage RAID 6 ขนาดความจุ 7 เทระไบต์ เชื่อมต่อกันด้วยระบบสื่อสารขนาดความเร็วระดับจิกะไบต์ โดยมีสถาปัตยกรรมของระบบคลัสเตอร์ ดังภาพที่ 21

ภาพที่ 21 เครื่องคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง (High Performance Computer)
(ถ่ายเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2557)

2. ซอฟท์แวร์ (Software Linux) การดำเนินการประมวลผลแบบจำลองคลื่นต้องอาศัยระบบปฏิบัติการ Linux ในการดำเนินการแบบคลัสเตอร์ได้ติดตั้ง Rock Cluster

3. ตัวคอมไพล์ (Compiler) ในการคอมไพล์แบบจำลองคลื่น SWAN ได้อาศัยตัวคอมไพล์ของ Intel

3.3 ข้อมูลที่ใช้สำหรับแบบจำลอง

3.3.1 ลักษณะข้อมูลพื้นท้องทะเล

ข้อมูลพื้นท้องทะเลที่ใช้สำหรับแบบจำลองเป็นชุดข้อมูล Earth Topography (ETOPO) องค์การบริหารบรรยากาศและมหาสมุทร ประเทศสหรัฐอเมริกา (National Geophysical Data Center, NOAA) ในการศึกษาจะใช้ชุดข้อมูล ETOPO1 ซึ่งมีความละเอียดทุก 1 ลิปดา หรือประมาณ 1.855 กิโลเมตร ทั่วโลกซึ่งรวมพื้นดินและความลึกพื้นผิวทะเล

3.3.2 ลักษณะข้อมูลลม

ข้อมูลลมที่ใช้สำหรับแบบจำลองเป็นข้อมูลลม NOGAPS จากแบบจำลองเพื่อพยากรณ์อากาศของกองทัพเรือสหรัฐอเมริกา (U.S. Navy Operational Global Atmospheric Prediction System, NOGAPS) ซึ่งเป็นข้อมูลเหนือผิวหน้าน้ำทะเลที่ความสูง 10 เมตร ครอบคลุมทั่วโลก ซึ่งความละเอียดข้อมูล 1 องศา (111 x 111 กิโลเมตร) ความถี่ของการเก็บข้อมูลทุกๆ 6 ชั่วโมง คือ โซนเวลา 00 06 12 และ 18 ซึ่งต้องใช้อัตราเร็วลมในแนวทิศเหนือ – ใต้ (U Wind Component) อัตราเร็วลมในแนวทิศตะวันออก – ตะวันตก (V Wind Component)

3.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.4.1 จัดเตรียมแบบจำลองคลื่นทะเลอ่าวไทย

3.4.2 จัดเตรียมข้อมูลอินพุทสำหรับแบบจำลอง Simulating Waves Nearshore (SWAN) เวอร์ชั่น 41.10

3.4.2.1 ข้อมูลพื้นท้องทะเล (Bathymetry Data) เลือกใช้จาก ETOPO1 (1 arc-minute Global Reilef Model)

3.4.2.2 ข้อมูลลม (Wind Data) เลือกใช้จาก NOGAPS

3.4.3 วิเคราะห์เชิงรายละเอียดของพื้นที่ที่คาดว่ามีศักยภาพโดยใช้แบบจำลอง SWAN

3.4.4 คัดเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพของพลังงานคลื่นในทะเลสูง

3.4.5 วิเคราะห์และแปลผลจากผลที่ได้จากแบบจำลอง SWAN รวมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองด้วยข้อมูลตรวจวัดจากกรมอุตุนิยมวิทยา

3.4.6 ประเมินพื้นที่ที่มีความศักยภาพสูงและมีความเหมาะสมโดยใช้การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi-Criteria Decision Making Analysis)

3.4.7 จัดเรียงลำดับความสำคัญของพื้นที่ที่มีศักยภาพของพลังงานคลื่นในทะเลสูงและสามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ได้

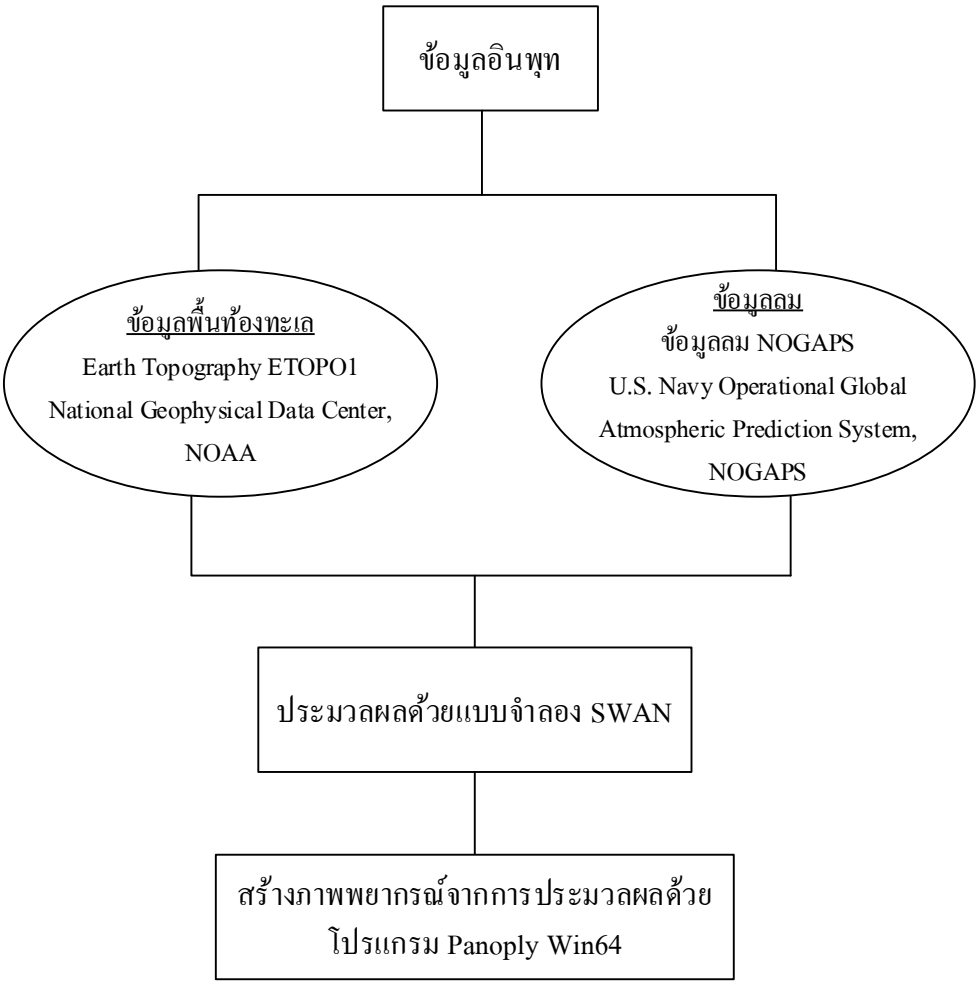
3.4.9 แยกพื้นที่ที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้

3.4.10 จัดทำแผนที่ศักยภาพของพลังงานคลื่นในทะเล

3.4.11 จัดทำแผนที่ศักยภาพเชิงเทคนิคของพลังงานคลื่นในทะเล

3.4.12 จัดทำแผนที่ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.4.13 จัดทำรายงานวิทยานิพนธ์



ภาพที่ 22 ไดอะแกรมการทำงานของแบบจำลองคลื่น SWAN