การสำรวจผลกระทบพายุปาบึก ในการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่ง ระบบหาด E5-RYG

THE EFFECT OF COASTAL CHANGE BY PABUK STORM SURGE IN SUB-CELL E5-RYG

สุภวรรณ วรรณนุช และ สรวิศ สุภเวชย์

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน
**Corresponding author; E-mail address: supawan.wan@ku.th*

บทคัดย่อ

แนวชายฝั่งทะเลประเทศไทยความยาวประมาณ 3,151 กม. ซึ่งจากข้อมูลรายงานสถานภาพชายฝั่งทะเล พ.ศ. 2560 โดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พบว่า ประเทศไทยยังคงมีพื้นที่ประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งประมาณ 145.73 กม. การแก้ไขปัญหากัดเซาะชายฝั่งจำเป็นต้องมีฐานข้อมูลชายฝั่งที่ชัดเจน เพื่อใช้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ งานวิจัยนี้จึงได้มีการสำรวจรังวัด จัดทำเส้นแนวชายฝั่ง และภาพตัดขวางชายหาด เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งในแต่ละช่วงฤดูกาล โดยใช้การรังวัดระบบเครือข่ายดาวเทียมแบบจลน์ (RTK) ด้วยการหาค่าโดยระบบดาวเทียม (GNSS) ในพื้นที่ระบบหาด E5-RYG (มาบตาพุด-แม่รำพึง,ก้นอ่าว) และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลกระทบจากคลื่นพายุซัดฝั่ง เปรียบเทียบเส้นแนวชายฝั่งระหว่าง 2 ช่วง จากช่วงก่อนและหลัง พายุปาบึก จากผลการศึกษาพบว่า มีพื้นที่ชายฝั่งสะสมตัว 0.005 ตร.กม. และมีพื้นที่กัดเซาะชายฝั่ง 0.048 ตร.กม. จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าพื้นที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง ควรมีการเฝ้าระวัง และติดตามสถานภาพชายฝั่งในระยะยาว เพื่อวางแผน และมาตรการในการรองรับภัยพิบัติในอนาคต

คำสำคัญ: คลื่นพายุซัดฝั่ง, ชายฝั่ง, กัดเซาะ, GNSS, RTK

Abstract

The coastline of Thailand is approximately 3,151 kilometers in length. According to the 2017 Coastal Status Report from Department of Marine and Coastal Resources still has an area of erosion 145.73 kilometers. The problem of coastal erosion requires a clear database of coastal. This research therefore surveyed to create coastline and beach cross section to analyze coastal changes in each season by Real Time Kinematics (RTK) with Global Navigation Satellite System (GNSS). In the case study of Sub-Cell E5-RYG (MAPTAPHUT- MAERUMPUNG, KON AO) then export data to analyze and comparison the coastal change before and after the effect of Pabuk storm surge. From this study found that the coastal accretion 0.005 km^2 and erosion 0.048 km^2. The results of the study demonstrate that the area is risk for coastal erosion problems. There should be surveillance and monitoring coastal status in the long term in order to plan and mitigate future disasters.

Keywords: Storm surge, coastal, erosion, GNSS, RTK

1. คำนำ

จากข้อมูลรายงานสถานภาพชายฝั่งทะเล พ.ศ. 2560 โดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งพบว่าแนวชายฝั่งทะเลประเทศไทยมีความยาว 3,151 กม. มีพื้นที่ประสบปัญหากัดเซาะชายฝั่ง 704.44 กม. แบ่งเป็นพื้นที่ที่ได้มีการดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยใช้โครงสร้างทางวิศวกรรม และการฟื้นฟูชายฝั่งในรูปแบบอื่น ๆ แต่ยังคงมีพื้นที่ประสบปัญหากัดเซาะชายฝั่งประมาณ 145.73 กม.ปัญหากัดเซาะชายฝั่งส่งผลให้เสียสมดุลทางระบบนิเวศ ที่เป็นรอยต่อระบบนิเวศทางบกและทางทะเล ทำให้สูญเสียมูลค่าด้านการท่องเที่ยวที่นับเป็นฐานเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ และยังส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของชุมชนชายฝั่งด้วย

การดำเนินการแก้ไขปัญหากัดเซาะชายฝั่งในอดีต มีทั้งโครงการที่ประสบความสำเร็จ และโครงการที่เป็นเหตุให้เกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งในพื้นที่ข้างเคียง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลมีหลายปัจจัยที่ส่งผลกระทบ ทั้งการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่ง กระแสคลื่น ลมมรสุม หรือแม้กระทั่งพายุนอกฤดูกาล ซึ่งแต่ละปัจจัยมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง จำเป็นต้องมีฐานข้อมูลสถานการณ์ชายฝั่งที่ชัดเจน มีการปรับปรุงตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งจริง งานวิจัยนี้ได้มีการศึกษาจัดทำรายละเอียดผลกระทบจากพายุนอกฤดูกาล(พายุปาบึก) ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาคลื่นพายุซัดฝั่ง ในพื้นที่ศึกษาระบบหาด E5-RYG (มาบตาพุด-แม่รำพึง,ก้นอ่าว)

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพแนวชายฝั่งจากผลกระทบคลื่นพายุซัดฝั่งในพื้นที่ศึกษา โดยใช้การรังวัดระบบเครือข่ายดาวเทียมแบบจลน์ (RTK)

3. ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

หาดแม่รำพึง ชายฝั่งครอบคลุมพื้นที่ตำบลเพ, ตะพง, เชิงเนิน, เนินพระ, ท่าประดู่, และตำบลมาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ศึกษาระบบหาด E5-RYG มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในหลายรูปแบบ ทั้งพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า - หมู่เกาะเสม็ด ชุมชนประมงชายฝั่งบ้านก้นอ่าว จุดชมวิวและแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลลานหินขาว ค่ายทหารมหาสุรสิงหนาท นิคมอุตสาหกรรม IRPC และนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ซึ่งนับเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลที่มีชื่อเสียง และยังเป็นเขตเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ

ในช่วงเดือนธันวาคม 2561 - เมษายน 2562 พื้นที่ชายฝั่งบริเวณหาดแม่รำพึง ได้รับผลกระทบจากพายุนอกฤดูกาล คือพายุโซนร้อนปาบึก ที่ทำให้เกิดคลื่นพายุซัดฝั่ง พัดพาตะกอนทรายชายหาด ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะธรณีสัณฐานชายฝั่งทะเลอย่างชัดเจน (รูปที่ 1 – 2) งานวิจัยนี้จึงได้เลือกพื้นที่ศึกษาระบบหาด E5-RYG เป็นกรณีศึกษาในการสำรวจการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากผลกระทบคลื่นพายุซัดฝั่ง โดยใช้การรังวัดระบบเครือข่ายดาวเทียมแบบจลน์ (RTK) ด้วยการหาค่าโดยระบบดาวเทียม (GNSS) เพื่อเป็นแนวทางในการในการวิเคราะห์ผลระทบจากคลื่นพายุซัดฝั่ง และเป็นฐานข้อมูลในการบริหารจัดการพื้นที่ชายฝั่ง เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งในอนาคต

รูปที่ 1 ผลกระทบจากคลื่นพายุซัดฝั่ง หาดแม่รำพึง

รูปที่ 2 การเปลี่ยนแปลงสภาพชายหาดจากผลกระทบคลื่นพายุซัดฝั่ง

4. วรรณคดีวิจารณ์

4.1 สถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่งทะเลประเทศไทย

จากข้อมูลรายงานสถานภาพชายฝั่งทะเล พ.ศ. 2560 โดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งพบว่าแนวชายฝั่งทะเลประเทศไทยมีความยาว 3,151 กม. มีพื้นที่ประสบปัญหากัดเซาะชายฝั่ง 704.44 กม. แบ่งเป็นพื้นที่ที่ได้มีการดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยใช้โครงสร้างทางวิศวกรรม และการฟื้นฟูชายฝั่งในรูปแบบอื่น ๆ แต่ยังคงมีพื้นที่ประสบปัญหากัดเซาะชายฝั่งประมาณ 145.73 กม.

4.2 การศึกษาระบบกลุ่มหาดในประเทศไทย (Littoral Cell)

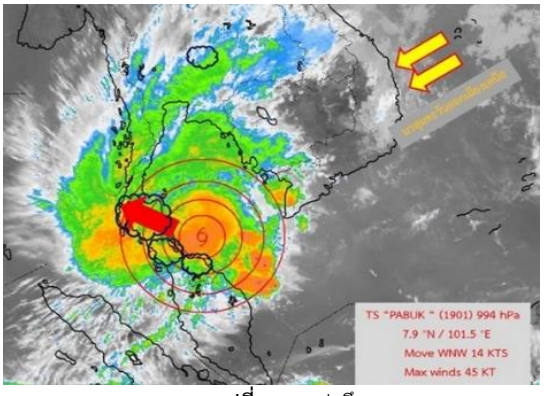
ระบบกลุ่มหาด คือการแบ่งแนวชายฝั่งตามการเคลื่อนย้ายของตะกอนชายฝั่งภายในพื้นที่ปิดของภูมิประเทศชายฝั่งทะเลใด ๆ โดยตะกอนจะไม่ถูกพัดพาข้ามไปถึงอีกพื้นที่หนึ่ง ซึ่งการขวางกั้นตะกอนดังกล่าวจะเกิดขึ้นเมื่อมีหัวแหลม (Headland) ที่มีลักษณะยื่นขวางกระแสน้ำ ทำให้ตะกอนตกสะสมบริเวณดังกล่าว นอกจากนี้ การแบ่งระบบกลุ่มหาดอาจใช้ปากแม่น้ำขนาดใหญ่ซึ่งในแต่ละระบบกลุ่มหาด หรือที่เรียกว่า Littoral Cell จะต้องมีลักษณะตามที่กล่าวมาแล้วเป็นระยะเวลายาวนาน โดยทั่วไปประมาณการว่ามีรูปร่างคงสภาพไม่น้อยกว่า 100 ปี ในประเทศไทยกำหนดขอบเขตของระบบกลุ่มหาดโดยใช้ลักษณะธรณีสัณฐานที่เด่นชัด เป็นตัวแบ่งระบบกลุ่มหาด โดยแบ่งออกเป็น 64 ระบบกลุ่มหาดหลัก Littoral Cell และ 282 ระบบหาดย่อย Sub-Cells

4.3 ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ทางวิศวกรรม

โดยทั่วไปพื้นที่ชายฝั่งในพื้นที่ศึกษาได้รับผลกระทบจาก 2 ช่วงฤดูมรสุม คือ ในช่วงเดือน พ.ย. - ม.ค.ได้รับผลกระทบจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดพาตะกอนไปทางทิศตะวันตก และในช่วงเดือน เม.ย. - ส.ค.ได้รับผลกระทบจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ พัดพาตะกอนไปทางทิศตะวันออก

รูปที่ 3 การไหลเวียนของกระแสน้ำจากผลของลมมรสุม

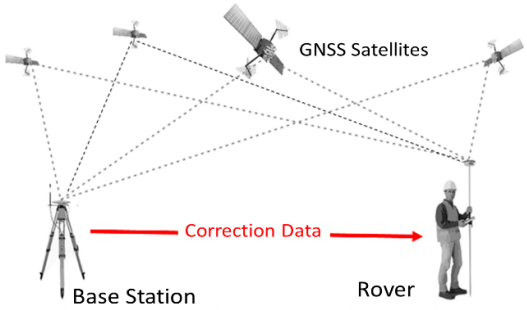
ในช่วง วันที่ 31 ธ.ค. 2561 – 8 ม.ค. 2562 พื้นที่ชายฝั่งได้รับผลกระทบ จากพายุนอกฤดูกาล พายุปาบึก ทำให้เกิดคลื่นพายุซักฝั่งและส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะธรณีสัณฐานชายฝั่งทะเลอย่างชัดเจน



รูปที่ 4 พายุปาบึก

4.4 **การทำงานของเครื่องมือรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์**

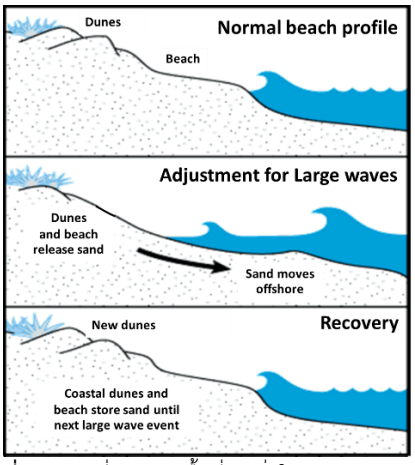
ใช้ระบบเครือข่ายสถานีรับสัญญาณดาวเทียมถาวร (Continuous Operating Reference Station; CORS) เพื่อส่งข้อมูลดาวเทียม ณ ตำแหน่งที่ติดตั้งไปยังสถานีควบคุม สามารถนำมาใช้แทนที่การวางสถานีฐาน (Base Station) ได้ และช่วยลดข้อจำกัดด้านระยะห่างระหว่างสถานีฐานและสถานีเคลื่อนที่ได้ถึงประมาณ 70 กิโลเมตร โดยต้องใช้สถานีรับสัญญาณดาวเทียมถาวรอย่างน้อย 3 สถานี ทำให้สามารถปรับแก้ชั้นบรรยากาศในขณะเคลื่อนย้ายสถานีรับสัญญาณดาวเทียม เพื่อให้ได้ความถูกต้องเชิงตำแหน่งต่ำกว่า 4 เซนติเมตร ในการทำงานสำรวจสามารถใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมเพียงเครื่องเดียว (Rover) วางในตำแหน่งที่ต้องการทราบค่าพิกัดภายในพื้นที่ให้บริการ หลักการทำงาน เมื่อเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมเชื่อมต่อระบบโดยการเข้ารหัสจากผู้ให้บริการเครือข่ายฯแล้ว เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมจะส่งค่าพิกัดโดยประมาณไปยังสถานีควบคุม จากนั้นระบบจะสร้างตำแหน่งสถานีอ้างอิงเสมือนใกล้ ๆ กับตำแหน่งเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมของผู้ใช้งาน พร้อมส่งข้อมูลที่ปรับแก้ทางเทคนิคมายังเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมของผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานจะได้ค่าพิกัดที่มีความถูกต้องสูง ณ เวลานั้น หากมีการเคลื่อนที่ออกห่างจากระยะสถานีอ้างอิงเสมือนมากเกินไป ระบบก็จะคำนวณและสร้างสถานีอ้างอิงเสมือนให้ใหม่ ณ ตำแหน่งใกล้ ๆ กับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม



รูปที่ 5 หลักการทำงานของเครื่องมือรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์

4.5 **ธรณีสัณฐานชายฝั่ง** Coastal Geomorphology

การพังทลายของชายฝั่งเป็นผลมาจากการเคลื่อนย้ายของตะกอนตามแนวชายฝั่งโดยการเคลื่อนที่ของลมและน้ำ นำไปสู่การก่อตัวของภูมิประเทศและเมื่อมีการเคลื่อนที่ของตะกอนจำนวนมากรวมกับการทับถมจึงเป็นปัจจัยสำคัญสำคัญในการเปลี่ยนแปลงสภาพแนวชายฝั่ง

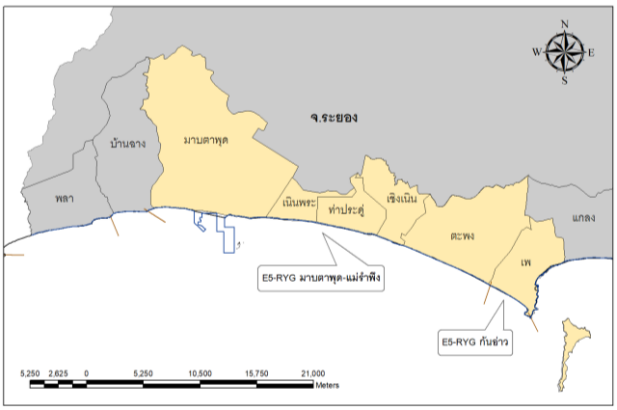


รูปที่ 6 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งในแต่ละช่วงฤดูกาล

5. พื้นที่ศึกษา

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาในในระบบกลุ่มหาด E5 ระยอง-บ้านฉาง อยู่ในเขตการปกครอง ตำบลเพ ตำบลตะพง ตำบลเชิงเนิน ตำบลเนินพระ ตำบลท่าประดู่ และตำบลมาบตาพุด อำเภอเมืองระยอง จ.ระยอง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ศึกษา 2 ระบบหาดย่อย ได้แก่

- E5-RYG (ก้นอ่าว) อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า - หมู่เกาะเสม็ด ถึง บริเวณจุดชมวิวลานหินขาว
- E5-RYG (มาบตาพุด-แม่รำพึง) จุดชมวิวลานหินขาว ถึงพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด



รูปที่ 7 พื้นที่ศึกษา

ทำการสำรวจการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งโดยการสำรวจรังวัดระบบเครือข่ายดาวเทียมแบบจลน์ (RTK) ในพื้นที่หาดทราย บริเวณหาดแม่รำพึง ตั้งแต่อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า - หมู่เกาะเสม็ด ถึง พื้นที่นิคมอุตสาหกรรม IRPC ความยาวชายหาด 12 กม.

6. วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งโดยอาศัยเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ร่วมกับการสำรวจรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ Real Time Kinematics (RTK) ด้วยการหาค่าโดยระบบดาวเทียม (GNSS) ชนิดสองความถี่ รุ่น South Galaxy G1s รับสัญญาณดาวเทียมสถานีเคลื่อนที่

6.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นที่ต้องการนำมาทำการศึกษาวิจัยจากการทบทวนงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

6.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลทุติยภูมิ

เป็นการรวบรวมพื้นฐานต่าง ๆ เกี่ยวกับการศึกษาด้าน ธรณีสัณฐานชายฝั่ง การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งทะเลในพื้นที่ศึกษาจากงาศึกษาในอดีต รวมถึงข้อมูลอุทกศาสตร์ชายฝั่ง และทำการจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐาน เช่น แผนที่ภูมิประเทศ ภาพถ่ายดาวเทียม ระดับน้ำขึ้น - น้ำลง ในรอบวัน แผนที่ธรณีวิทยา แผนที่ธรณีสัณฐานชายฝั่งทะเล เป็นต้นเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการวางแผนการสำรวจภาคสนาม

ข้อมูลปฐมภูมิ

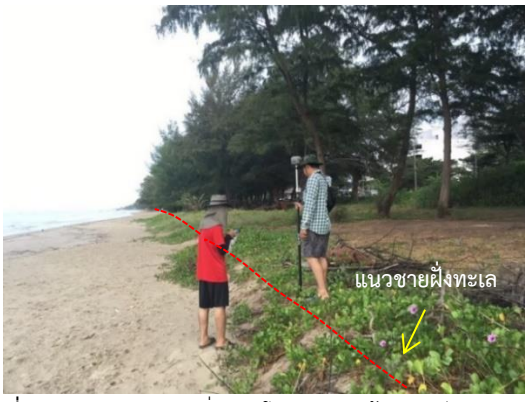
เป็นการเก็บข้อมูล โดยการการสำรวจภาคสนาม แบ่งการสำรวจเป็น 2 ส่วนหลัก คือ การศึกษาการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งทะเล (Beach Profile) และการศึกษาธรณีสัณฐานชายฝั่งทะเล (Beach Cross Section) โดยทำการสำรวจในช่วงเดือนธันวาคม 2561 (ก่อนพายุ) เพื่อเป็นตัวแทนข้อมูลในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และในช่วงเดือนเมษายน 2562 (หลังพายุ) เพื่อเป็นตัวแทนข้อมูลในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

รูปที่ 8 แนวการสำรวจเส้นแนวชายหาด ระบบหาดก้นอ่าว

รูปที่ 9 แนวการสำรวจเส้นแนวชายหาด ระบบหาดมาบตาพุด – แม่รำพึง

<u>การสำรวจการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งทะเล (Coastline)</u>

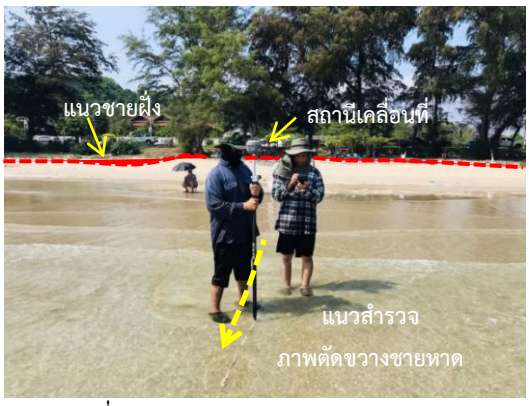
ทำการสำรวจขนานกับแนวชายฝั่ง ตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงธรณีสัณฐานชายฝั่งทะเล ที่แสดงถึงจุดสูงสุดที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลในรอบช่วงฤดูกาล ซึ่งจะใช้แนวสันทรายบริเวณสันหาด (Beach ridge) แนวสันทรายชายฝั่ง (Berm) และแนวนอกสุดของโครงสร้างชายฝั่งที่ได้รับผลกระทบ โดยทำการวางแผนที่กำหนดตำแหน่งจุดสำรวจเก็บข้อมูลภาคสนาม และทำการสำรวจพื้นที่ชายฝั่งโดยใช้เครื่องมือรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK) ที่ใช้ระบบเครือข่ายสถานีรับสัญญาณดาวเทียมถาวร (CORS) จากกรมที่ดิน รับสัญญาณดาวเทียมสถานีเคลื่อนที่ เก็บข้อมูลค่าพิกัด x และ y ในแต่ละจุดสำรวจประมาณ 3 – 5 วินาที ทุกระยะ 5 เมตร หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งที่เห็นได้อย่างชัดเจน จากนั้นข้อมูลค่าพิกัดตำแหน่งในแต่ละจุดจะถูกนำมาวิเคราะห์และจัดทำเป็นเส้นแนวชายฝั่ง และวิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่าง 2 ช่วงเวลาในการสำรวจ



รูปที่ 10 การสำรวจแนวชายฝั่งทะเลโดยการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์

<u>การศึกษาธรณีสัณฐานชายฝั่งทะเล (Beach Cross Section)</u>

ทำการสำรวจในแนวตั้งฉากกับแนวชายฝั่งทะเล เพื่อหาภาพตัดขวางชายหาด ซึ่งต้องการค่าพิกัดทั้งในแนวราบและค่าระดับความสูง (ค่า x, y และ z) กำหนดให้แนวสำรวจตั้งฉากกับแนวชายฝั่ง ทำการกำหนดจุดสำรวจทุก 3 เมตร หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของธรณีสัณฐานชายฝั่งอย่างชัดเจน เช่น แนวสันทรายใต้น้ำ ระดับพื้นท้องน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน เป็นต้น ทำการสำรวจลงไปในทะเลถึงระยะประมาณ 100 เมตร โดยกำหนดจุดเก็บข้อมูลในระบบหาดก้นอ่าว 5 จุดสำรวจ และจุดเก็บข้อมูลในระบบหาดมาบตาพุด – แม่รำพึง 3 จุดสำรวจตามลักษณะพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงธรณีสัณฐานชัดเจน นำข้อมูลพิกัดจากตำแหน่งในแต่ละจุดตามแนวสำรวจแต่ละแนวจัดทำเป็นภาพตัดขวางชายหาด เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงธรณีสัณฐานชายฝั่งทะเล



รูปที่ 11 การสำรวจภาพตัดขวางของแนวชายหาด

6.3 วิเคราะห์ข้อมูล

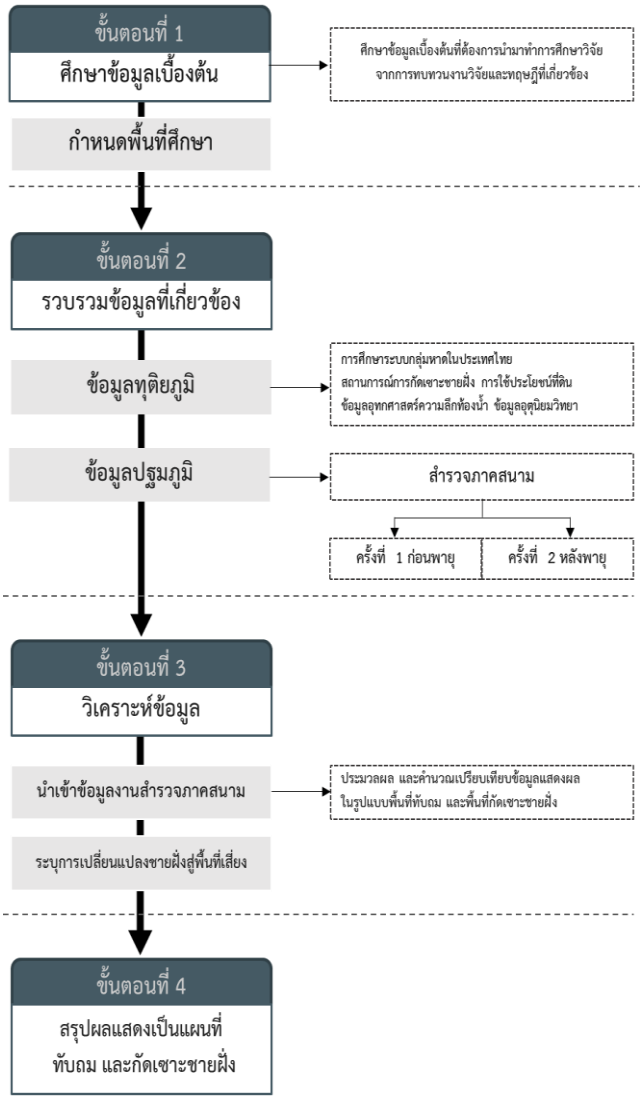
การวิเคราะห์ข้อมูลจากงานสำรวจเริ่มต้นจากการนำเข้าข้อมูลพิกัดผ่านกระบวนการ GIS โดยใช้โปรแกรม Arc Map 10.2 คำนวณการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ชายฝั่งทะเล โดยแบ่งเป็นพื้นที่ย่อยและคำนวณพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลงไปจากผลกระทบคลื่นพายุซัดฝั่ง

- ดาวน์โหลดข้อมูลจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมลงคอมพิวเตอร์ในรูปแบบไฟล์ Comma Separated Value หรือ CSV (.csv) ประกอบด้วยข้อมูลวันที่เวลาที่ทำการสำรวจ และค่าพิกัดตำแหน่งx(x , y และ z)
- แปลงข้อมูลพิกัดตำแหน่ง x , y และ z เป็นข้อมูลเส้นแนวชายฝั่งในรูปแบบข้อมูลเชิงเส้น (Polyline) เปรียบเทียบชุดข้อมูลระหว่าง 2 ช่วงเวลาและคำนวณพื้นที่ระหว่างเส้นแนวชายฝั่ง 2 เส้น แสดงเป็นข้อมูลพื้นที่ (Polygon)

6.4 สรุปผลแสดงเป็นแผนที่

สรุปผลข้อมูลแสดงผลในรูปแบบ ข้อมูลพื้นที่ทับถมชายฝั่ง และพื้นที่กัดเซาะชายฝั่งจากผลกระทบจากคลื่นพายุซัดฝั่ง และแสดงเป็นแผนที่เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงเส้นแนวชายฝั่ง

วิธีดำเนินงานวิจัยประกอบด้วยการดำเนินงาน 4 ขั้นตอน

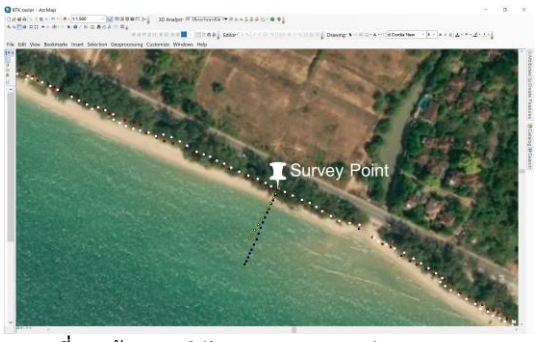


รูปที่ 12 ผังการดำเนินงานวิจัย

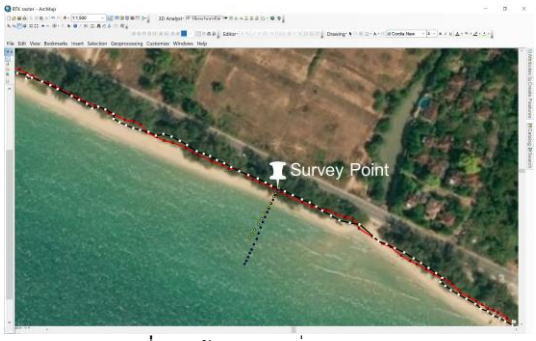
7. ผลการศึกษา

7.1 การสำรวจเส้นแนวชายหาด (Coastline)

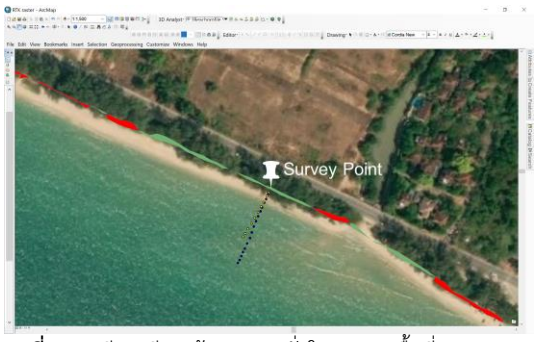
ผลจากการเปรียบเทียบข้อมูลเส้นแนวชายฝั่ง เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของธรณีสัณฐานชายฝั่งทะเลใน 2 ช่วงเวลา โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ มาวิเคราะห์บนโปรแกรม Arc Map แปลงข้อมูลจากจุดพิกัด (point) จากงานสำรวจภาคสนาม เชื่อมต่อกันเป็นแนวเส้นแนวชายฝั่ง (Coastline) วิเคราะห์เปรียบเทียบเส้นแนวชายฝั่งแสดงข้อมูลในรูปแบบพื้นที่ (Polygon) ได้เป็นข้อมูลการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งแสดงเป็นข้อมูลพื้นที่กัดเซาะและพื้นที่ทับถม



รูปที่ 13 ข้อมูลจุดพิกัด (point) จากการสำรวจภาคสนาม



รูปที่ 14 เส้นแนวชายฝั่ง (Coastline)



รูปที่ 15 เปรียบเทียบเส้นแนวชายฝั่งในรูปแบบพื้นที่ (Polygon)

Table

Erosion Area

FID	Shape	Id	Coastline	area	rai	Co_L_th
0	Polygon	0	CE	129.154	0.081	ชายฝั่งถูกกัดเซาะ
1	Polygon	0	CC	44.801	0.028	ชายฝั่งสะสม
2	Polygon	0	CC	22.59	0.014	ชายฝั่งสะสม
3	Polygon	0	CE	97.046	0.061	ชายฝั่งถูกกัดเซาะ
4	Polygon	0	CC	130.462	0.082	ชายฝั่งสะสม

รูปที่ 16 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่กัดเซาะและพื้นที่ทับถม

จากผลการสำรวจพบว่าพื้นที่ชายฝั่งส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบจากคลื่นพายุซัดฝั่ง ส่งผลให้ตะกอนทรายชายหาดเคลื่อนตัวออกจากชายฝั่งเกิดเป็นพื้นที่กัดเซาะชายฝั่ง ซึ่งจากผลการสำรวจพบว่าพื้นที่ได้รับผลกระทบรุนแรงจะอยู่ในพื้นที่บริเวณท้องอ่าวที่มีลักษณะโค้งเว้า แต่จะมีการเคลื่อนตัวของตะกอนทรายมาทับถมบริเวณพื้นที่ชายหาดที่มีลักษณะเป็นหัวแหลมขวางทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสน้ำ นอกจากนั้นยังมีการทับถมของตะกอนในบริเวณที่เป็นปากคลอง คู หรือทางน้ำไหล ซึ่งอาจเป็นผลจากตะกอนในพื้นที่ต้นน้ำที่ถูกชะล้างและไหลตามกระแสน้ำออกสู่ทะเล ผลการสำรวจเส้นแนวชายแสดงในรูปที่ 17-19

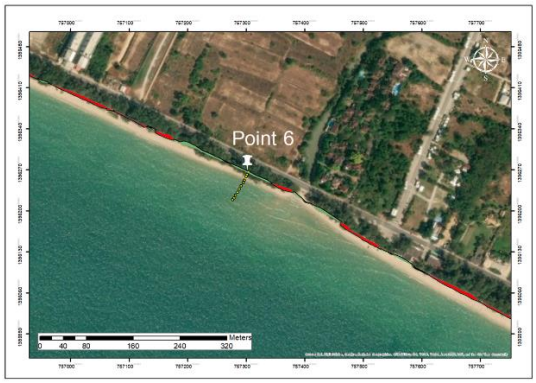
รูปที่ 17 ผลการสำรวจพื้นที่ชายฝั่ง ระบบหาดก้นอ่าว

รูปที่ 18 ผลการสำรวจพื้นที่ชายฝั่ง ระบบหาดมาบตาพุด – แม่รำพึง

จุดสำรวจที่ 1 พื้นที่สะสมตัว 867.591 ตร.ม พื้นที่กัดเซาะ 50.62 ตร.ม.

จุดสำรวจที่ 5 พื้นที่สะสมตัว 198.009 ตร.ม พื้นที่กัดเซาะ 7,357.503 ตร.ม.

จุดสำรวจที่ 2 พื้นที่สะสมตัว 0 ตร.ม พื้นที่กัดเซาะ 7,033.25 ตร.ม.



จุดสำรวจที่ 6 พื้นที่สะสมตัว 1,171.07 ตร.ม พื้นที่กัดเซาะ 13,238.718 ตร.ม.

จุดสำรวจที่ 3 พื้นที่สะสมตัว 0 ตร.ม พื้นที่กัดเซาะ 7,971.245 ตร.ม.

จุดสำรวจที่ 7 พื้นที่สะสมตัว 1,347.431 ตร.ม พื้นที่กัดเซาะ 3,623.046 ตร.ม.

จุดสำรวจที่ 4 พื้นที่สะสมตัว 0 ตร.ม พื้นที่กัดเซาะ 7,942.581 ตร.ม.

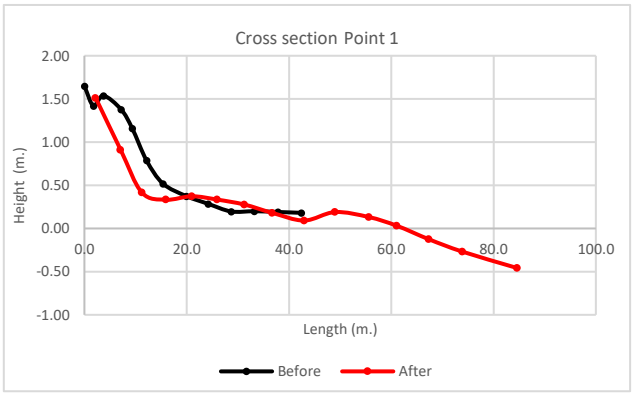
จุดสำรวจที่ 8 พื้นที่สะสมตัว 1,310.291 ตร.ม พื้นที่กัดเซาะ 1,584.636 ตร.ม.

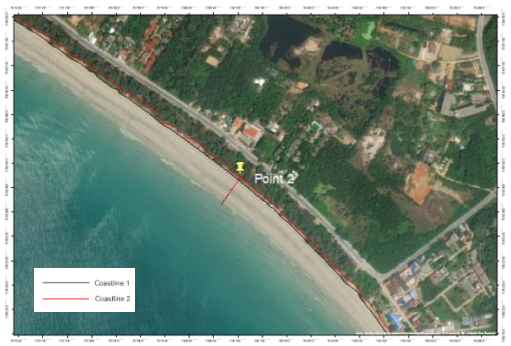
รูปที่ 19 ผลการสำรวจการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งในแต่ละจุดสำรวจ

7.2 การสำรวจภาพตัดขวางของแนวชายหาด (Beach profile)

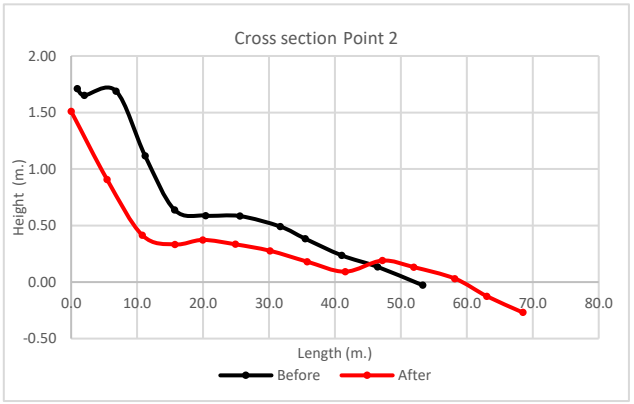
กราฟแสดงผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่ง

จุดสำรวจที่ 1

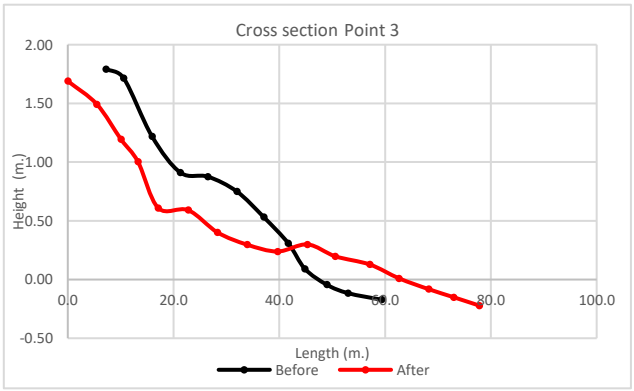




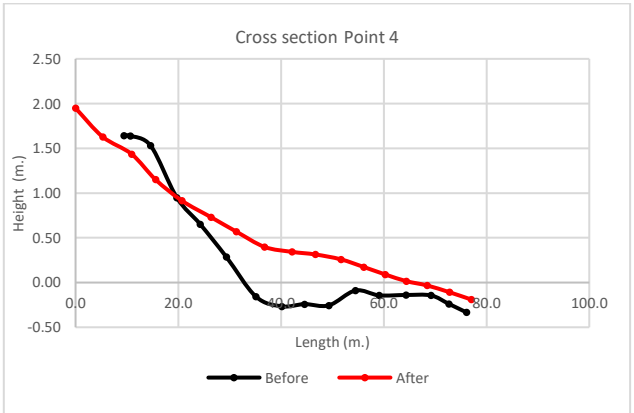
จุดสำรวจที่ 2



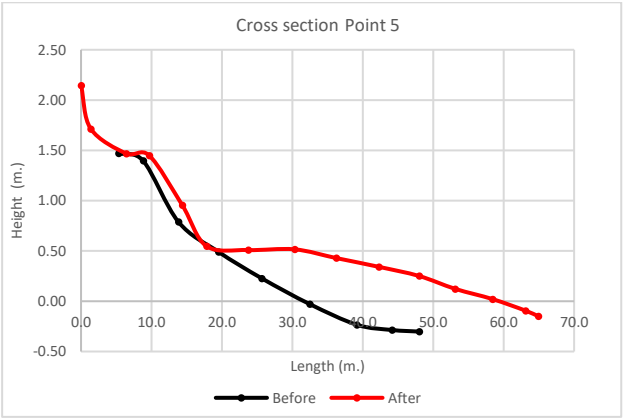
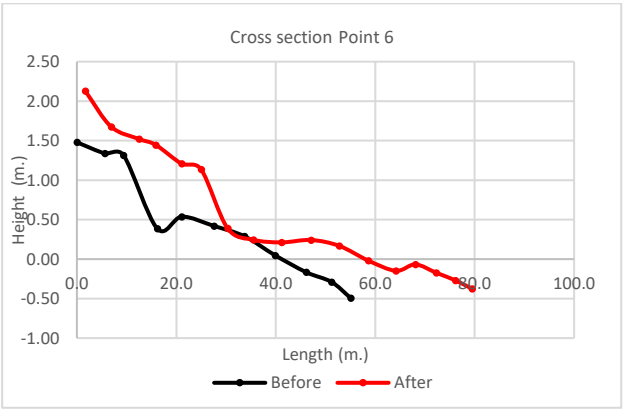
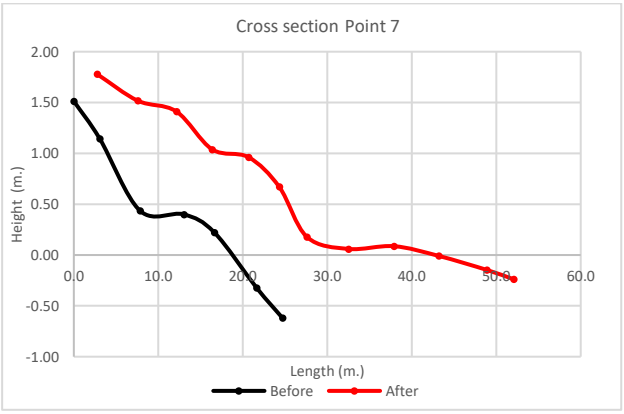
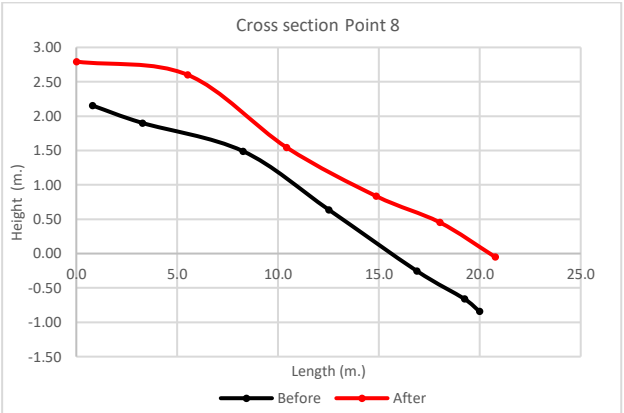
จุดสำรวจที่ 3



จุดสำรวจที่ 4



รูปที่ 20 ผลการสำรวจการเปลี่ยนแปลงภาพตัดขวางของแนวชายหาด จุดสำรวจที่ 1 - 4

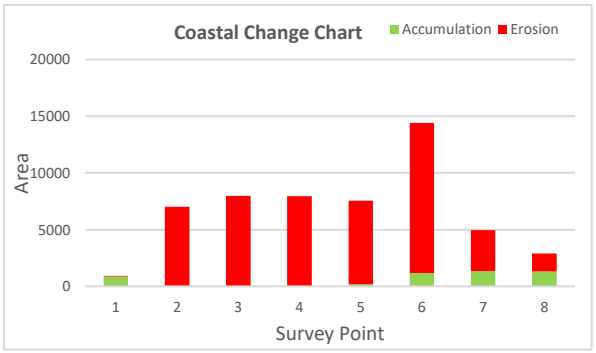
ภาพแสดงแนวสำรวจ Beach Profile	กราฟแสดงผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่ง
จุดสำรวจที่ 5	
จุดสำรวจที่ 6	
จุดสำรวจที่ 7	
จุดสำรวจที่ 8	

รูปที่ 21 ผลการสำรวจการเปลี่ยนแปลงภาพตัดขวางของแนวชายหาด จุดสำรวจที่ 5 - 8

7. สรุปและวิเคราะห์ผลการศึกษา

ลักษณะธรณีสัณฐานชายฝั่งโดยทั่วไปจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลของคลื่น และเหตุการณ์เมื่อเกิดพายุ หรือมีคลื่นใหญ่เข้าสู่ชายฝั่ง โดยปกติการเคลื่อนที่ของมวลทรายเข้า-ออกชายฝั่งเป็นขบวนการทางชายฝั่งที่สามารถย้อนกลับได้ คือเมื่อมวลทรายเคลื่อนที่ออกจากชายฝั่งในช่วงฤดูมรสุม (คลื่นมีขนาดใหญ่) ส่งผลให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งตามฤดูกาล และมวลทรายที่ถูกพัดพาออกไปจะทับถมกันทำให้เกิดสันทรายนอกชายฝั่ง (Sand Bar) ต่อมาเมื่อผ่านพ้นฤดูมรสุมไปเข้าสู่สภาวะคลื่นลมสงบ มวลทรายนอกชายฝั่งจะถูกคลื่นขนาดเล็กพัดพาเข้าสู่ชายฝั่ง สันทรายนอกชายฝั่งก็จะเคลื่อนที่เข้าสู่ชายฝั่งมากขึ้น ทำให้เกิดการทับถมของตะกอนทรายชายฝั่ง ทั้งสองขบวนการจะเกิดขึ้นสลับกันไปมาตามฤดูกาล ทำให้เกิดสมดุลของรูปตัดชายฝั่ง (Equilibrium Coastal/Beach Profile) แต่กรณีเหตุการณ์มีพายุขนาดใหญ่เคลื่อนที่เข้าสู่ชายฝั่ง ทำให้เกิดคลื่นขนาดใหญ่ที่มีกำลังแรง ส่งผลให้เกิดคลื่นพายุซัดฝั่งพัดพาเอามวลทรายจากทะเลไปทับถมด้านบนของชายฝั่ง ในขณะเดียวกันก็พัดพาเอามวลทรายบริเวณชายฝั่งกลับออกสู่ท้องทะเลทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งที่รุนแรง

จากผลการสำรวจการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่ง จากผลกระทบคลื่นพายุปาบึก ในพื้นที่ระบบหาด E5-RYG โดยแบ่งพื้นที่สำรวจเป็น 8 จุดสำรวจย่อยพบว่ามีพื้นที่กัดเซาะชายฝั่ง และพื้นที่ทับถม ในแต่ละจุดสำรวจแสดงเป็นชุดข้อมูลดังต่อไปนี้



รูปที่ 22 สรุปผลการสำรวจพื้นที่ชายฝั่ง

จากผลการสำรวจเส้นแนวชายหาดพบว่าพื้นที่ชายฝั่งส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบเกิดเป็นพื้นที่กัดเซาะชายฝั่งในบริเวณท้องอ่าว เป็นพื้นที่ 0.048 ตร.กม. และเกิดตะกอนทับถมบริเวณพื้นที่ชายหาดที่มีลักษณะเป็นหัวแหลมขวางทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสน้ำ รวมไปถึงในบริเวณที่เป็นปากคลอง คู หรือทางน้ำไหล ซึ่งอาจเป็นผลจากตะกอนในพื้นที่ต้นน้ำที่ถูกชะล้างและไหลตามกระแสน้ำออกสู่ทะเล รวมเป็นพื้นที่ 0.005 ตร.กม. และจากการสำรวจภาพตัดขวางชายหาด พบว่ามวลทรายที่ถูกพัดพาออกจากชายฝั่งในพื้นที่กัดเซาะส่วนใหญ่จะมีการเคลื่อนที่มาทับถมกันด้านนอกทำให้เกิดเป็นสันทรายนอกชายฝั่ง (Sand Bar)

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าพื้นที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากผลกระทบคลื่นพายุซัดฝั่ง ควรมีการเฝ้าระวังและติดตามสถานภาพการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งในระยะยาว เพื่อวางแผน และมาตรการในการรองรับภัยพิบัติในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

[1] Muhammad Imzan Hassan, Nurul Hanira Rahmat. (2016). THE EFFECT OF COASTLINE CHANGES TO LOCAL COMMUNITY'S SOCIALECONOMIC. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII-4/W1, 2016 International Conference on Geomatic and Geospatial Technology (GGT) 2016, 3–5 October 2016, Kuala Lumpur, Malaysia, pp. 25–36.

[2] Hofmann Wellenhof, Herbert lichtenegger, Elmar Wasle, (2008). GNSS Global Navigation Satellite Systems. Springer Wien New York , pp. 1–303.

[3] Robin Davidson Arnott, (2010). Introduction to Coastal Processes and Geomorphology. Cambridge, pp. 10–13.

[4] Jeffress Williams, S. (2001). Coastal Erosion and Land Loss Around the United States: Strategies to Manage and Protect Coastal Resources- Examples from Louisiana. Coastal Ecosystems and Federal Activities Technical Training Symposium Proceedings, August 20-22, 2001, pp.1-15.

[5] R. S. Kankara, S. Chenthamil Selvan, Vipin J. Markose, B. Rajan, S. Arockiaraj, Estimation of long and short term shoreline changes along Andhra Pradesh coast using Remote Sensing and GIS techniques. Organizing committee of APAC 2015, Department of Ocean Engineering, 116, pp. 855 – 862

[6] Department of Marine and Coastal Resources. (2010). Management strategies to prevent and solve the problems of coastal erosion. Proceedings of International Symposium on Sea Level Rise and Coastal Erosion. Bangkok. Thailand.

[7] รุ่งโรจน์ เจริญยศ, ธีทัต เจรญิกาลญัญตา และ เฉลิมชนม์ สถริะพจน์ (2019). The horizontal positioning accuracy evaluation of RTK GNSS Network using COR station for the Cadastral Survey in Thailand. วารสารสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย, ปีที่ 20, ฉบับพิเศษ, หน้า 89-100.

[8] กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2560. รายงานสถานการณ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งและการกัดเซาะชายฝั่งของประเทศ ในปี พ.ศ 2560. กรุงเทพฯ.

[9] Web browser (2563) ,[ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://palmergeoghist.weebly.com/coastal-erosion.html