Research Article

Received: May 15, 2019; Accepted: August 5, 2019

แนวทางเลือกเพื่อการปรับปรุงปากร่องน้ำสะกอม

Alternatives for Sakom River Mouth Improvement

รัฐพล รุ่งโรจน์เจริญผล* และสมปรารถนา ฤทธิ์พริ้ง

ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

Rattapol Rungrodcharoenpol* and Sompratana Ritphring

Department of Water resource engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University,

Ladyao, Chatuchak, Bangkok 10900

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางเลือกในการปรับปรุงปากร่องน้ำสะกอม ตำบลสะกอม อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา เพื่อเป็นมาตรการในการบรรเทาการกัดเซาะเบื้องต้น โดยการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอนาคตที่ช่วงเวลา 1, 5, 10 และ 25 ปี ใน 4 ทางเลือก คือ สภาพปัจจุบัน ไม่มีเขื่อนกันคลื่น 4 ตัว ด้านตะวันตก การถ่ายเททรายบริเวณที่มีการกัดเซาะ และการรื้อถอนโครงสร้างป้องกันชายฝั่งทะเลทั้งหมด รวมถึงเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำ โดยพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งด้วยแบบจำลอง LITPACK module LITLINE โดยใช้ข้อมูลสมุทรศาสตร์ทางทะเล เช่น คลื่น-ลม คุณลักษณะของตะกอน เป็นข้อมูลนำเข้าแบบจำลองต่าง ๆ เพื่อหาค่าการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งและการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่ง พบว่าการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง แนวทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับพื้นที่นี้ คือ การถ่ายเททรายจากชายฝั่งด้านตะวันออกของปากร่องน้ำมาเติมบริเวณที่มีการกัดเซาะด้านตะวันตกของปากร่องน้ำทุก ๆ 5 ปี เนื่องจากมีผลกระทบต่อแนวชายฝั่งและพื้นที่ชายฝั่งบริเวณปากร่องน้ำและพื้นที่ข้างเคียงน้อยที่สุด และชายฝั่งค่อนข้างเข้าสู่สภาวะหาดสมดุล โดยในปีที่ 25 บริเวณด้านตะวันตกของปากร่องน้ำ มีระยะการกัดเซาะลดลงจากสภาพปัจจุบันสูงสุดที่ -30.48 ม. เหลือเพียง -7.10 ม. และพื้นที่การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากสภาพปัจจุบันมีการกัดเซาะรวม -19,379.82 ตร.ม. ลดลงเหลือเพียง -6,417.46 ตร.ม. โดยชายฝั่งด้านตะวันออกของปากร่องน้ำจะมีการทับถมลดลงเล็กน้อย เนื่องจากมีการนำทรายบริเวณนี้ไปเติมบริเวณพื้นที่กัดเซาะด้านตะวันตกของปากร่องน้ำ ส่วนกรณีการรื้อถอนโครงสร้างป้องกันชายฝั่งทะเลทั้งหมดนั้น เป็นแนวทางเลือกที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งมากที่สุดสำหรับพื้นที่ศึกษานี้ โดยผลการศึกษานี้จะเป็นแนวทางเบื้องต้นเพื่อการบรรเทาปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณปากร่องน้ำสะกอม

คำสำคัญ : การเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง; แนวทางเลือก; ปากแม่น้ำสะกอม; เขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำ; แบบจำลอง

***ผู้รับผิดชอบบทความ :** rattapol.r@ku.th **doi:** 10.14456/tstj.2020.135

Abstract

The research aims to study the alternatives to improve the Sakom river mouth, Sakom subdistrict, Thepha district, Songkhla province, in order to be the preventive erosion measures. According to the four scenarios of the future shoreline changes predictions in 1, 5, 10 and 25 years: The current scenario, the non-existence of 4 breakwaters in the west, the sand passing in erosion area and the demolition of all the coastal engineering structures including the jetties through studying of the prediction of shoreline changes by LITPACK module LITLINE. Coastal database such as waves-winds and sediment properties input data to find the shoreline changes and the area changes were used. As a result, the most practical alternative for this area was transplanting sand from the east shoreline of the river mouth to the erosion area in the west every 5 years to lessen the effects against the shorelines, the areas around the river mouth and the areas nearby. This is the reason why the shorelines turn to an equilibrium bay. By the 25th year, the west of the river mouth is likely to reduce erosion from the maximum current situation of -30.48 m to -7.10 m and the current total amount of erosion around the changing areas is -19,379.82 m^2, which reduces only -6,417.46 m^2. There is a little deposition in the east of the river mouth due to the sand transplantation in the west. For the demolition of all the coastal engineering structures is the alternative that affects the studying areas most. The results of the study can be used as a preliminary way to improve the shoreline erosion of the Sakom river mouth.

Keywords: shoreline change; alternative; Sakom river mouth; jetty; model

1. บทนำ

การก่อสร้างโครงสร้างชายฝั่งนั้น โครงสร้างแต่ละประเภทมีวัตถุประสงค์ตลอดจนข้อดีและข้อจำกัดต่างกันไป เขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำ (jetty) ช่วยรักษาสภาพปากแม่น้ำให้มีเสถียรภาพ ช่วยให้ตะกอนในแม่น้ำไม่ตกตะกอนบริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งอาจทำให้ปากแม่น้ำตื้นเขิน และเป็นอุปสรรคต่อการสัญจรทางเรือได้ แต่การก่อสร้างโครงสร้างนี้บริเวณปากแม่น้ำจะส่งผลกระทบให้ชายหาดด้านท้ายน้ำ (downdrift) เกิดการกัดเซาะอย่างรุนแรง และเกิดการทับถมในพื้นที่ด้านเหนือน้ำ (updrift) ส่วนเขื่อนกันคลื่น (breakwater) เป็นโครงสร้างช่วยลดพลังงานคลื่นที่จะเคลื่อนเข้าสู่ชายฝั่ง ช่วยให้เกิดพื้นที่อับคลื่นหรือพื้นที่สงบด้านหลังโครงสร้าง ส่งผลให้เกิดการทับถมบริเวณด้านหลังของโครงสร้าง แต่ส่งผลกระทบทำให้เกิดการกัดเซาะบริเวณช่องว่างระหว่างเขื่อนกันคลื่น

การศึกษาครั้งนี้เลือกพื้นที่ศึกษาบริเวณปากร่องน้ำสะกอม ตำบลสะกอม อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา ซึ่งช่วงก่อน พ.ศ. 2541 ชาวประมงประสบปัญหาเรือไม่สามารถเข้าออกได้อย่างสะดวก เนื่องจากมีตะกอนทรายตกบริเวณปากแม่น้ำ กรมเจ้าท่าจึงได้ก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำ และเขื่อนกันคลื่น ซึ่งแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2541 หลังจากการก่อสร้าง บริเวณเขื่อนกันคลื่นตัวสุดท้ายพบปัญหาการ

กัดเซาะรุนแรงปานกลาง และทางกรมเจ้าท่าได้มีการศึกษาทบทวนออกแบบพื้นที่นี้หลายครั้ง ในปี พ.ศ. 2537, 2546 และ 2553 ตำแหน่งพื้นที่ศึกษา (รูปที่ 1)

ชายฝั่งบริเวณรอยต่อระหว่างจังหวัดสงขลาและจังหวัดปัตตานีนั้น มีทิศทางการเคลื่อนตัวของตะกอนทรายชายฝั่งจากด้านทิศใต้ไปด้านทิศเหนือ โดยมีปริมาณการเคลื่อนตัวสุทธิอยู่ที่ 199,799 ลบ.ม./ปี [1] ในรอบปีหนึ่ง บริเวณปากร่องน้ำสะกอมมีปริมาณมวลทรายเคลื่อนที่ขึ้นด้านทิศเหนือเฉลี่ยปีละ 180,604 ลบ.ม. (ร้อยละ 95.26 ของทั้งปี) และเคลื่อนที่ลงด้านทิศใต้ -8,977 ลบ.ม./ปี (ร้อยละ 4.76 ของทั้งปี) ปริมาณสุทธิของมวลทรายเคลื่อนที่ไปด้านทิศเหนือด้วยปริมาณ 171,627 ลบ.ม./ปี หากพิจารณาปริมาณการเคลื่อนที่ของตะกอนในช่วงฤดูกาลพบว่าในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (NE monsoon) มีปริมาณตะกอนเคลื่อนตัวสุทธิมากที่สุด คือ 101,380 ลบ.ม./ปี (ร้อยละ 59.07) รองลงมา คือ ฤดูมรสุมเปลี่ยนแปลง (transition monsoon) มีปริมาณ 58,180 ลบ.ม./ปี (ร้อยละ 33.90) และสุดท้ายฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (SW monsoon) ปริมาณ 12,067 ลบ.ม./ปี (ร้อยละ 8.79) [2]

ช่วงก่อนมีโครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำ ทั้งด้านตะวันตกและตะวันออก มีการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งสะสมเป็นแบบทับถม หลังมีโครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำ ด้านตะวันตกมีการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งสะสมจากการทับถมเป็นการกัดเซาะ ด้านตะวันออกยังมีการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งสะสมแบบทับถมเช่นเดิม ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณนี้มีการเคลื่อนที่ของตะกอนทรายชายฝั่ง โดยมีทิศทางการเคลื่อนที่สุทธิจากทิศตะวันออกไปทางทิศตะวันตก ดังนั้นเมื่อมีโครงสร้างป้องกันชายฝั่งขวางการเคลื่อนที่ของตะกอนชายฝั่ง จึงส่งผลกระทบทำให้เกิดการกัดเซาะด้านทิศตะวันตกของเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำ [3] เมื่อพิจารณาปริมาณการเคลื่อนตัวของตะกอนทรายชายฝั่งบริเวณด้านตะวันตกของปากร่องน้ำสะกอม มีการเคลื่อนที่ของตะกอนชายฝั่งจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก โดยมีค่าตั้งแต่ประมาณ -7 ลบ.ม./ปี ถึง -3,346 ลบ.ม./ปี มีแนวชายฝั่งที่ทำมุมกับทิศเหนือตั้งแต่ 12.08 ถึง 40.66 องศาเหนือ และบริเวณด้านตะวันออกของปากร่องน้ำสะกอมมีการเคลื่อนที่ของตะกอนชายฝั่งจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก เช่นเดียวกับชายฝั่งด้านตะวันตกของปากร่องน้ำสะกอม โดยมีค่าตั้งแต่ประมาณ -1,737 ลบ.ม./ปี ถึง -8,677 ลบ.ม./ปี มีแนวชายฝั่งที่ทำมุมกับทิศเหนือตั้งแต่ 27.5 ถึง 338.75 องศาเหนือ โดยสอดคล้องกับทิศคลื่นหลักที่เคลื่อนที่เข้าสู่ชายฝั่งและลักษณะของโครงสร้างทางวิศวกรรมชายฝั่ง เนื่องจากพื้นที่นี้มีตะกอนทรายเคลื่อนจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตกของปากร่องน้ำ และมีเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำขวางการเคลื่อนตัวของตะกอนทรายชายฝั่ง แม้ว่าจะมีเขื่อนกันคลื่นช่วยกันคลื่นก็ตาม แต่ก็ยังไม่สามารถทำให้ตะกอนทรายมาทับถมบริเวณด้านหลังของเขื่อนกันคลื่นมากพอ จึงทำให้ด้านตะวันตกของเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำยังคงเกิดปัญหาการกัดเซาะ [4]

ทั้งนี้มีผู้รวบรวมตัวอย่างการถ่ายเททรายบริเวณปากแม่น้ำจากด้าน updrift ไปยังด้าน downdrift ในหลายประเทศ และมีรูปแบบต่าง ๆ [5] ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นมาตรการเยียวยาบริเวณที่มีการกัดเซาะด้านตะวันตกของปากร่องน้ำสะกอม ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่าแนวทางเลือกใดที่จะเป็นบรรเทาการแก้ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ศึกษานี้ โดยพิจารณา 4 ทางเลือกในอนาคต 25 ปี ได้แก่ กรณีไม่มีการก่อสร้างโครงสร้างป้องกันชายฝั่งทะเลเพิ่มเติม (สภาพปัจจุบัน) กรณีไม่มีเขื่อนกันคลื่นด้านตะวันตก

กรณีมีการถ่ายเททรายบริเวณที่มีการกัดเซาะ และกรณีรื้อถอนโครงสร้างป้องกันชายฝั่งทะเลทั้งหมด

2. วิธีการวิจัย

2.1 พื้นที่ศึกษา

ศึกษาบริเวณปากร่องน้ำสะกอม ตำบลสะกอม อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา โดยมีโครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำ (jetty) 2 ตัว ด้านตะวันออกยาว 620 ม. ด้านตะวันตกยาว 606 ม. และเขื่อนกันคลื่น (breakwater) 4 ตัว แต่ละตัวยาว 50 เมตร แล้วเสร็จเมื่อปี พ.ศ. 2541 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาด้านทิศตะวันตกครอบคลุมจากเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำด้านตะวันตก บ้านโคกสัก-บ่อโชนไปจนถึงบ้านตลิ่งชัน สำหรับด้านตะวันออก ครอบคลุมบริเวณเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำด้านตะวันออก บ้านปากบางไปจนถึงบ้านเขาเขียว (รูปที่ 1)

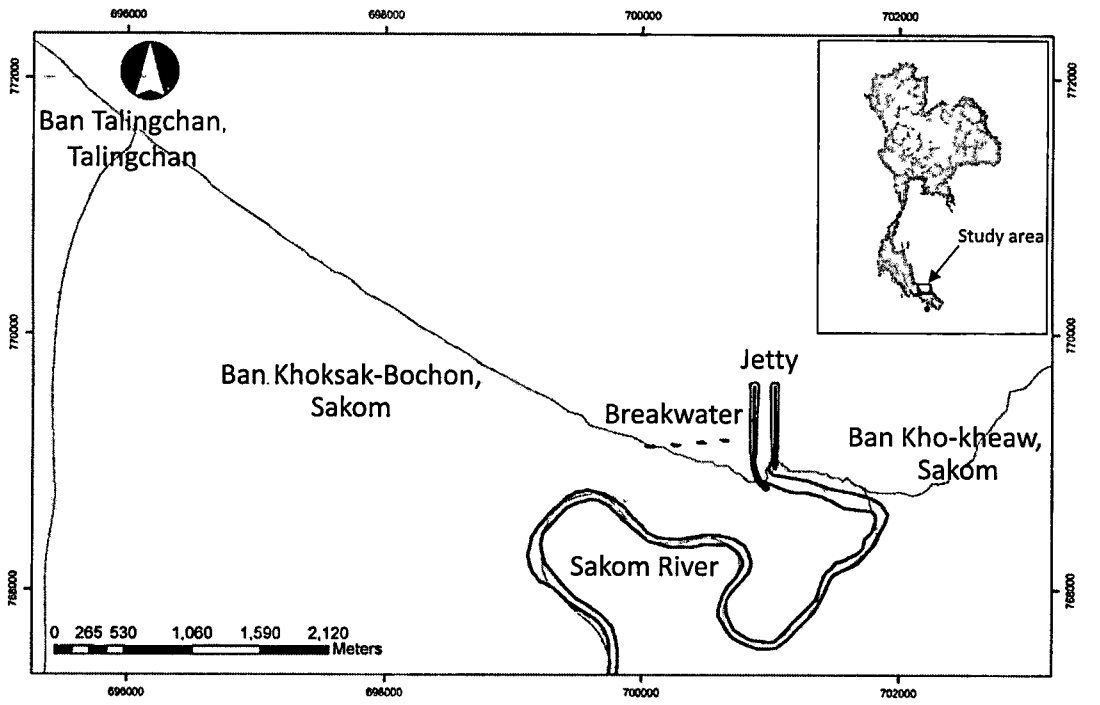

Figure 1 Sakom river mouth

บริเวณพื้นที่ศึกษานั้นได้รับผลกระทบโดยตรงจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเกิดในช่วงประมาณเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ของทุกปี ส่งผลให้เกิดฝนตก ลมแรง คลื่นสูง และมักพบเห็นการกัดเซาะชายฝั่งช่วงเวลานี้ การเคลื่อนที่ของตะกอนทรายชายฝั่ง (longshore sediment transport) จะมีทิศทางอัตราการเคลื่อนที่ของตะกอนทรายชายฝั่งสุทธิจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก [6]

2.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

2.2.1 ข้อมูลแนวชายฝั่งและหน้าตัดชายฝั่ง

รวบรวมข้อมูลจาก รัฐพล [3] ประกอบด้วยปี พ.ศ.2554, 2556 และ 2558 เพื่อใช้เป็นปีเริ่มต้นสำหรับการปรับเทียบ สอบเทียบ และการพยากรณ์แบบจำลอง ตามลำดับ ส่วนข้อมูลหน้าตัดชายฝั่งรวบรวมจาก กรมเจ้าท่า [2] ซึ่งเป็นข้อมูลจากงานสำรวจภาคสนามในปี พ.ศ. 2554

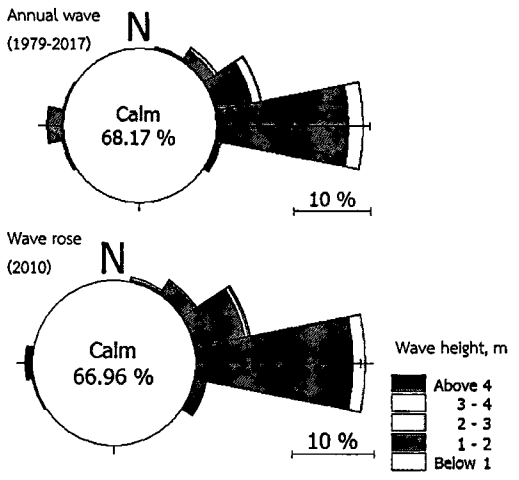

Figure 2 Compare annual wave and wave year 2010 at Songkhla Buoy

2.2.2 ข้อมูลคลื่น

ข้อมูลคลื่นเฉลี่ยรายปีรวบรวมจาก ECMWF [7] โดยผู้วิจัยจะนำข้อมูลคลื่นจากแบบจำลอง คือ global forecasts แบบ climate reanalysis มาเลือกปีคลื่นตัวแทนเพื่อใช้เป็นข้อมูลนำเข้าของแบบจำลอง โดยพิจารณาจากข้อมูลคลื่นปี พ.ศ. 2552-2560 ณ ตำแหน่งทุ่นสมุทรศาสตร์สงขลา โดยในที่นี้เลือกคลื่นปี พ.ศ. 2553 เป็นตัวแทน เนื่องจากมีทิศทางและความสูงคลื่นใกล้เคียงกับข้อมูลคลื่นเฉลี่ยรายปี แสดงการเปรียบเทียบ (รูปที่ 2)

2.2.3 ข้อมูลตะกอนทรายชายฝั่งและร่องน้ำ

ใช้ข้อมูลจาก กรมเจ้าท่า [2] ซึ่งมีการรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์ขนาดและการกระจายของลักษณะเม็ดทรายในพื้นที่บริเวณหาดสะกอม สรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยของเม็ดทรายชายหาด D_{50} = 0.264 มม. ค่า geometrical spreading ของเม็ดทราย (σ_s) = 1.897 และค่าอัตราความเร็วการตกตะกอนของเม็ดทราย (υ) = 0.070 ม./วินาที

ข้อมูลตะกอนร่องน้ำใช้ข้อมูลจาก กรมเจ้าท่า [8] ที่รายงานว่าปริมาณเนื้อดินที่ขุดลอก 82,500 ลบ.ม./ปี ซึ่งค่าดังกล่าวมาข้างต้นนี้จะใช้เป็นค่าพารามิเตอร์สำหรับนำเข้าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งต่อไป

2.3 วิธีการศึกษา

นำข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นมาเป็นข้อมูลนำเข้าแบบจำลอง ประกอบด้วยข้อมูลแนวชายฝั่ง หน้าตัดฝั่ง คลื่น และตะกอนทรายชายฝั่งและร่องน้ำ โดยแบบจำลองที่ใช้นั้น คือ แบบจำลอง LITPACK module LITLINE สมการที่ใช้วิเคราะห์สำหรับแบบจำลองนี้ คือ

$$\frac{y_c\ x}{t} \quad \frac{1}{h_{act}\ x} \frac{Q\ x}{x} \quad \frac{Q_{sou}\ x}{h_{act}\ x\ x} \quad (1)$$

เมื่อ $y_C\ x$ คือ ตำแหน่งแนวชายฝั่ง; t คือ เวลา; $Q\ x$ คือ ปริมาณตะกอนที่เคลื่อนตัวตามแนวชายฝั่ง; x คือ ตำแหน่งลำดับแนวชายฝั่ง; $h_{act}\ x$ คือ ระดับความลึกน้ำของรูปตัดชายฝั่งที่มีผลในการคำนวณการเคลื่อนตัวของตะกอน; x คือ ขนาดกริดคำนวณของแนวชายฝั่ง; $Q_{sou}\ x$ คือ ปริมาณตะกอน source/sink [9]

ค่าพารามิเตอร์ที่เป็นข้อมูลปรับเทียบแบบจำลองสรุป (ตารางที่ 1) การปรับเทียบแบบจำลองจะใช้แนวชายฝั่ง พ.ศ. 2554 เป็นปีเริ่มต้น เพื่อพยากรณ์แนวชายฝั่งปี พ.ศ. 2556 ส่วนการสอบเทียบแบบจำลองจะใช้แนวชายฝั่ง พ.ศ. 2556 เป็นปีเริ่มต้นเพื่อพยากรณ์แนวชายฝั่งปี พ.ศ. 2558 ซึ่งพบว่ามีค่าสหสัมพันธ์ (R^2) สำหรับการปรับเทียบและสอบเทียบแบบจำลอง 0.99 และ 0.99 ตามลำดับ (รูปที่ 3 และ 4) หลังการปรับเทียบ-สอบเทียบแบบจำลองจะนำค่าพารามิเตอร์ที่ได้และใช้แนวชายฝั่ง ปี พ.ศ. 2558 เป็นปีเริ่มต้นสำหรับการพยากรณ์แนวชายฝั่งในอนาคต 25 ปี แนวทางเลือกทั้ง 4 กรณี ได้แก่

2.3.1 กรณีไม่มีการก่อสร้างโครงสร้างป้องกันชายฝั่งทะเลเพิ่มเติม (สภาพปัจจุบัน) เพื่อให้

ทราบว่าหากไม่มีมาตรการหรือหาทางแก้ไขบริเวณพื้นที่ศึกษานี้ จะมีแนวโน้มการกัดเซาะ หรือการทับถมของชายฝั่ง หรือจะส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของชาวบ้านที่อาศัยอยู่บริเวณริมชายฝั่งอย่างไร

2.3.2 กรณีไม่มีเขื่อนกันคลื่นด้านตะวันตก คือ รื้อเขื่อนกันคลื่นด้านตะวันตกทั้ง 4 ตัวออก เนื่องจากมีการกัดเซาะชายฝั่งที่รุนแรงบริเวณตั้งแต่เขื่อนกันคลื่นตัวสุดท้ายไปด้านตะวันตกของปากร่องน้ำสะกอมเป็นต้นไป จึงมีสมมติฐานว่าการกัดเซาะชายฝั่งนี้เกิดจากเขื่อนกันคลื่นทั้ง 4 ตัว

2.3.3 กรณีมีการถ่ายเททรายบริเวณที่มีการกัดเซาะ เนื่องจากตะกอนทรายบริเวณพื้นที่ปากร่องน้ำสะกอมมีการเคลื่อนตัวจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก แต่เนื่องจากมีโครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำขวางการเคลื่อนตัวของตะกอนทรายชายฝั่ง ทำให้ขาดตะกอนทรายมาเติมบริเวณหาด

Table 1 Parameters from calibrated model LITPACK

Station	Roughness (m)	Height of active beach (m)
In the East of river month (sta. E+0.0 to E+2.04)	0.0074	3.0
In the West of river month (sta. W+0.0 to W+5.60)	0.0071	3.0

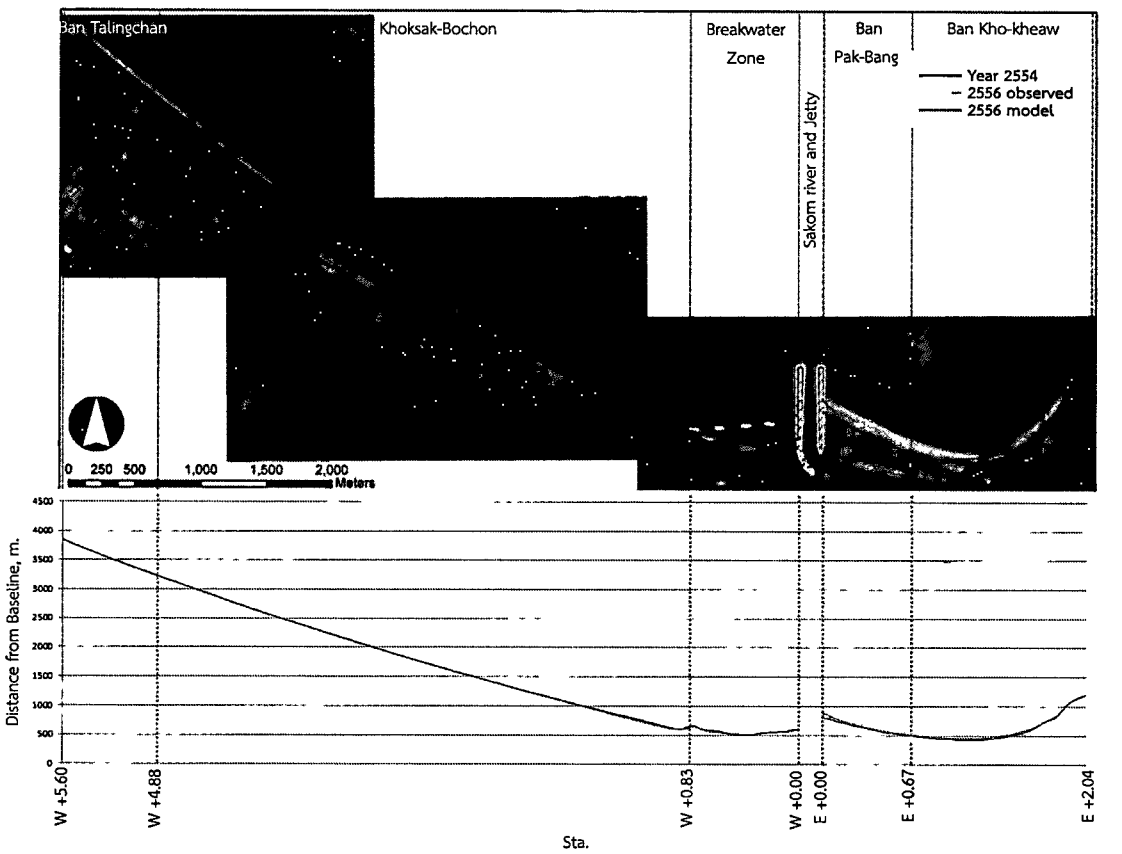

Figure 3 Calibrated shoreline 2013 and 2015

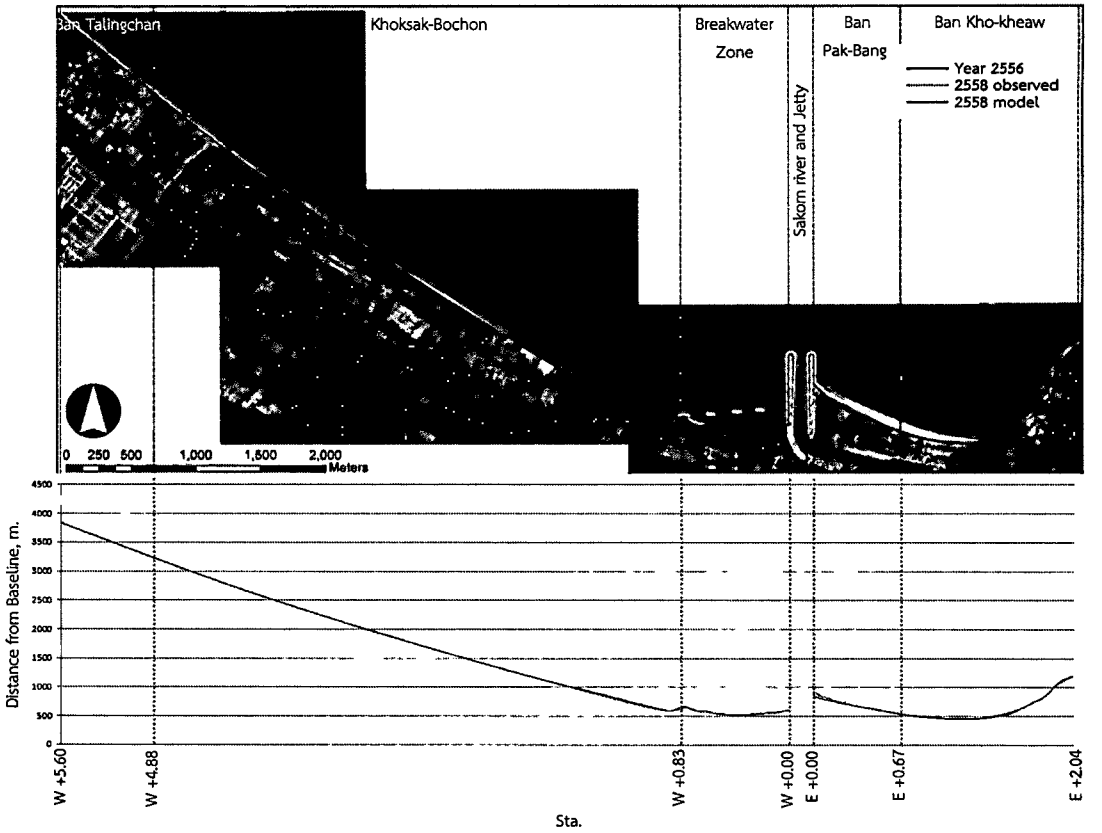

Figure 4 Verified shoreline 2013 and 2015

ทรายด้านตะวันตกของปากร่องน้ำ จึงส่งผลทำให้เกิดการกัดเซาะของชายฝั่ง ดังนั้นจึงเสนอแนวคิดให้ถ่ายเททรายจากด้านตะวันออกของปากร่องน้ำไปเติมบริเวณชายฝั่งด้านตะวันตกที่มีการกัดเซาะทุก ๆ 5 ปี โดยแนวทางเลือกนี้ โครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำก็ยังคงทำหน้าที่ป้องกันตะกอนจากร่องน้ำมาตกบริเวณปากร่องน้ำได้เหมือนเดิม

2.3.4 กรณีรื้อถอนโครงสร้างป้องกันชายฝั่งทะเลทั้งหมด ได้แก่ เขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำ โดยเหลือความยาวเท่ากับแนวชายฝั่งปัจจุบันและรื้อเขื่อนกันคลื่น 4 ตัว ออกทั้งหมด เนื่องจากมีแนวคิดว่าหากมีการเติมทรายชายหาด แบบกรณีที่ 3 นั้น อาจมีค่าใช้จ่ายการเติมทรายตลอดระยะเวลาการศึกษา 25 ปี จึงมีแนวคิดว่าหากไม่ต้องการที่จะต้องเติมทรายบ่อย ๆ ก็ทำรื้อโครงสร้างป้องกันชายฝั่งทะเล ได้แก่ เขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำ และเขื่อนกันคลื่นทั้ง 4 ตัว ออก สำหรับเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำนั้นกำหนดให้มีความยาวเหลือเท่ากับแนวชายฝั่งในปัจจุบัน เนื่องจากต้องการให้โครงสร้างนี้ยังพอสามารถทำหน้าที่ช่วยบรรเทาการตกตะกอนทรายบริเวณปากร่องน้ำสะกอมได้บ้าง และกำหนดให้มีการขุดลอกร่องน้ำเมื่อมีตะกอนมาตกบริเวณร่องน้ำเดินเรือ

โดยทั้ง 4 กรณี แบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 ส่วน เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน คือ การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่ง เพื่อพิจารณาแนวชายฝั่งและพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลงไป และมีแนวโน้มว่าจะมีการกัดเซาะหรือทับถมอย่างไรจากปีเริ่มต้น (พ.ศ. 2558) ว่ากรณีใดที่มี

ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งน้อยที่สุด และเหมาะสำหรับเป็นมาตรการสำหรับพื้นที่ศึกษานี้

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการพยากรณ์แนวชายฝั่งในอนาคต 25 ปี

3.1.1 กรณีไม่มีการก่อสร้างโครงสร้างป้องกันชายฝั่งทะเลเพิ่มเติม (สภาพปัจจุบัน) หากไม่มีมาตรการป้องกันก็จะทำให้ด้านตะวันตกของปากร่องน้ำมีการกัดเซาะบริเวณเขื่อนกันคลื่นตัวสุดท้ายสูงสุดถึง 30.48 ม. (รูปที่ 5)

3.1.2 กรณีไม่มีเขื่อนกันคลื่น 4 ตัว ด้านตะวันตก โดยรวมมีการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งใกล้เคียงกับกรณีสภาพปัจจุบัน แต่บริเวณตำแหน่งเขื่อนกันคลื่นตัวสุดท้ายมีการกัดเซาะสูงสุดถึง 64.59 ม. (รูปที่ 6)

3.1.3 กรณีมีการถ่ายเททรายบริเวณที่มีการกัดเซาะ พบว่าบริเวณเขื่อนกันคลื่นตัวสุดท้ายมีการกัดเซาะลดลงเหลือเพียง 7.10 ม. เท่านั้น ส่วนด้านตะวันออกของปากร่องน้ำมีการทับถมลดลงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีสภาพปัจจุบัน เนื่องจากมีการถ่ายเททรายไปยังชายฝั่งด้านตะวันตก (รูปที่ 7)

3.1.4 กรณีรื้อถอนโครงสร้างป้องกันชายฝั่งทะเลทั้งหมด มีการกัดเซาะของชายฝั่งรุนแรงที่สุดถึง 87.51 ม. (รูปที่ 8)

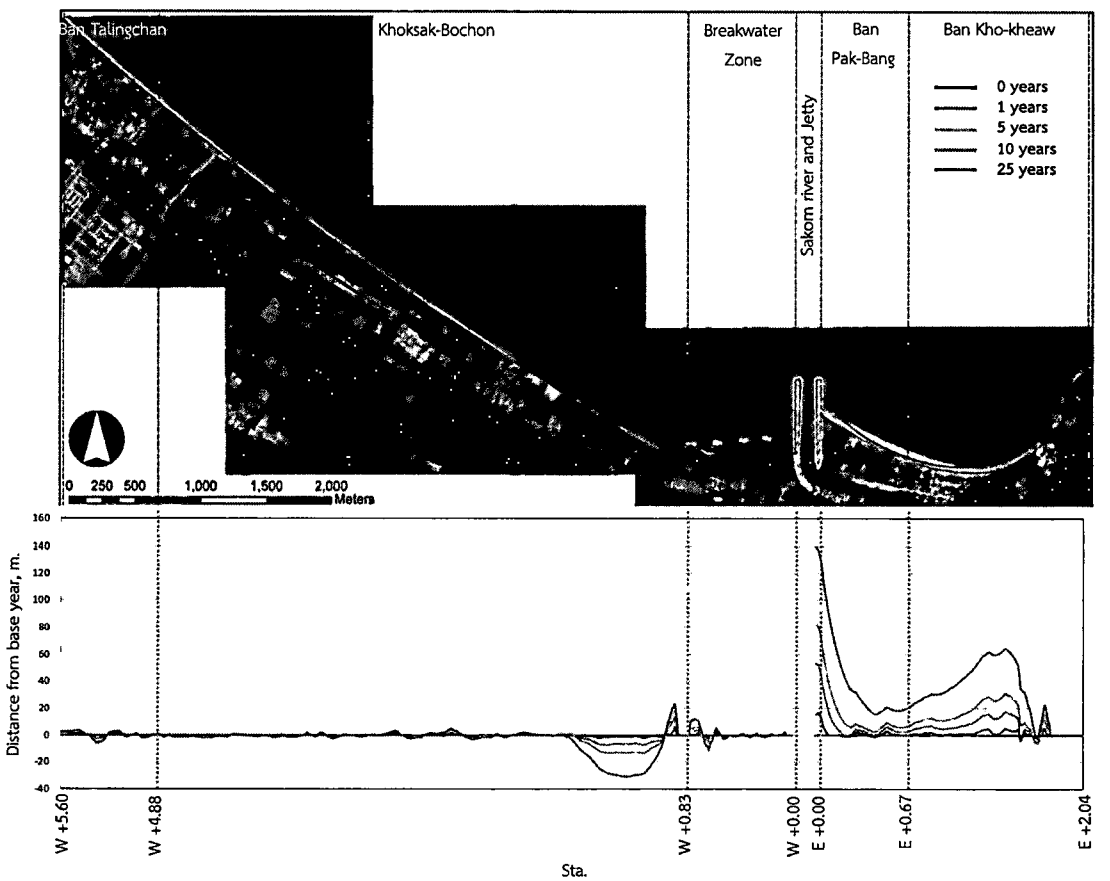

Figure 5 Shoreline change: Case 1 the current scenario

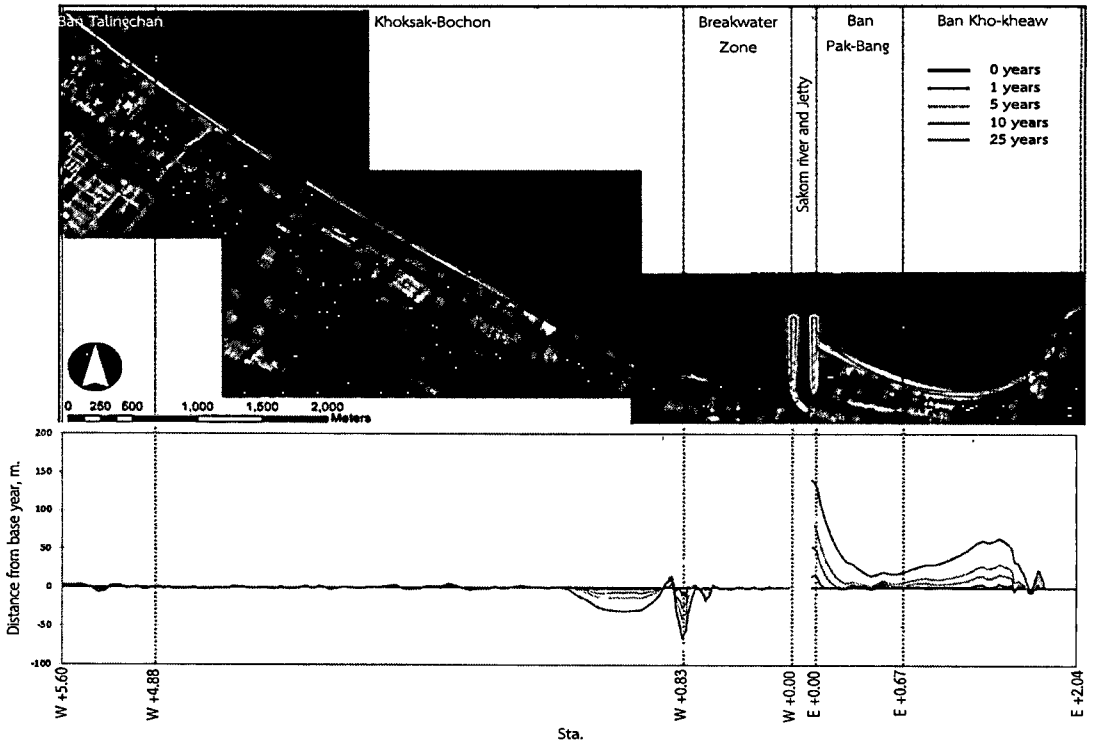

Figure 6 Shoreline change: Case 2 the non-existence of 4 breakwaters in the west

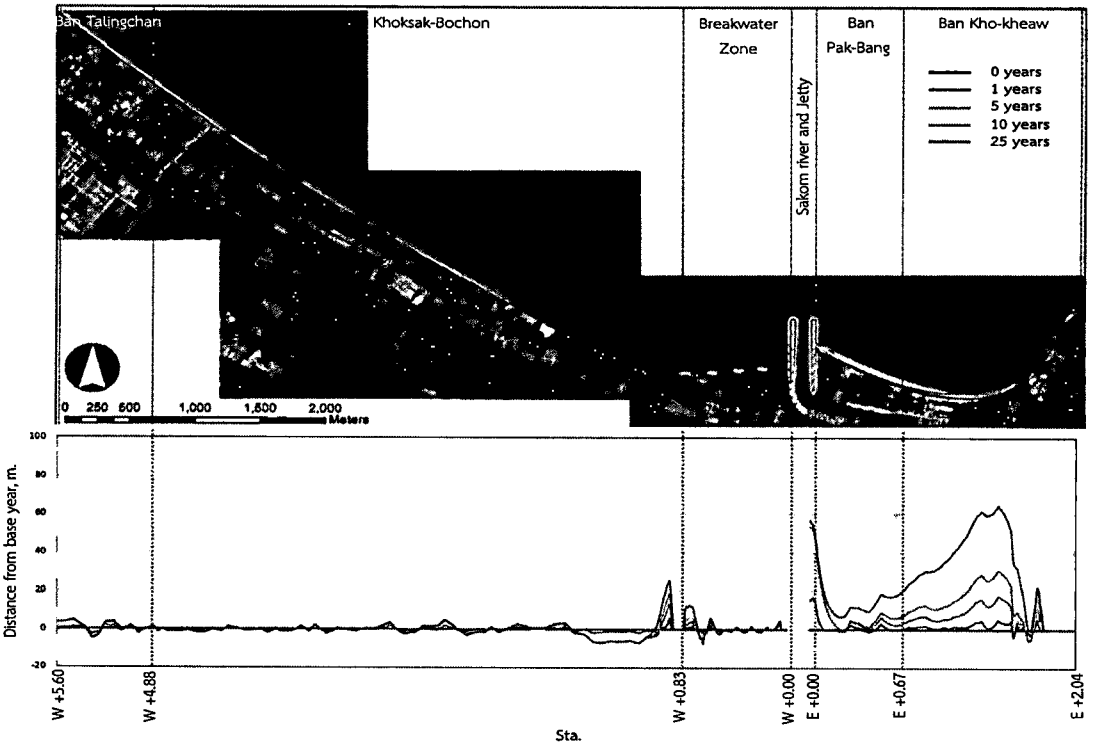

Figure 7 Shoreline change: Case 3 the sand passing in erosion area

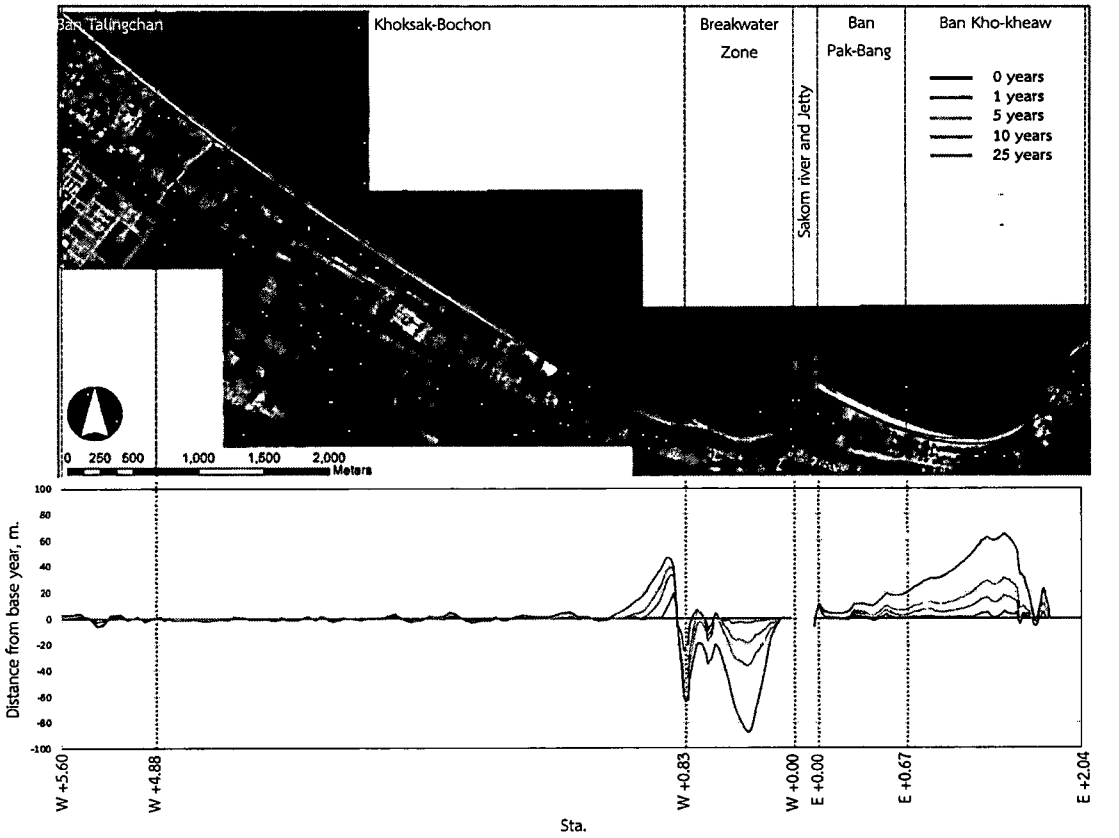

Figure 8 Shoreline change: Case 4 the demolition of all the coastal engineering structures

3.2 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งในอนาคต 25 ปี

3.2.1 บริเวณพื้นที่แนวชายฝั่งปากร่องน้ำสะกอมและบริเวณข้างเคียง มีขอบเขตการพิจารณาตั้งแต่บ้านเขาเขียวถึงบ้านตลิ่งชัน (Sta. W+5.60 to E+2.04) ช่วง 5 ปีแรก ทั้ง 4 กรณี มีการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งใกล้เคียงกัน ช่วงปีที่ 10 เป็นต้นไปกรณีที่ 1 และ 2 มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งใกล้เคียงกัน ในปีที่ 25 กรณีที่ 3 มีพื้นที่การกัดเซาะรวมน้อยที่สุด (6,417.46 ตร.ม.) และกรณีที่ 4 มีพื้นที่การกัดเซาะรวมสูงสุด (37,083 ตร.ม.) (รูปที่ 9)

3.2.2 บริเวณด้านตะวันตกของปากร่องน้ำสะกอม มีขอบเขตตั้งแต่ปากร่องน้ำสะกอมด้านตะวันตกไปจนถึงบ้านตลิ่งชัน (Sta. W+0.00 to W+5.60) ในปีที่ 25 พบว่ากรณีที่ 4 มีพื้นที่การกัดเซาะสูงที่สุด (37,059 ตร.ม.) ถึงแม้ว่ากรณีนี้จะมีการทับถมสูงที่สุด (14,470.61 ตร.ม.) ก็ตาม โดยตำแหน่งที่มีการกัดเซาะรับอิทธิพลจากเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำที่เหลืออยู่นั่นเอง ส่วนกรณีที่ 3 นั้นมีพื้นที่การกัดเซาะน้อยที่สุด (รูปที่ 10)

3.2.3 บริเวณด้านตะวันออกของปากร่องน้ำสะกอม มีขอบเขตตั้งแต่ปากร่องน้ำสะกอมด้านตะวันออกไปจนถึงบ้านเขาเขียว (Sta. E+0.00 to E+2.04) ภาพรวมมีการทับถมของพื้นที่ชายฝั่งเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยกรณีที่ 1 และ 2 มีพื้นที่การทับถมใกล้เคียงกัน ส่วนกรณีที่ 3 มีการทับถมลดลงเล็กน้อย เนื่องจากมีการถ่ายเททรายไปยังด้านตะวันตกของชายฝั่ง (รูปที่ 11)

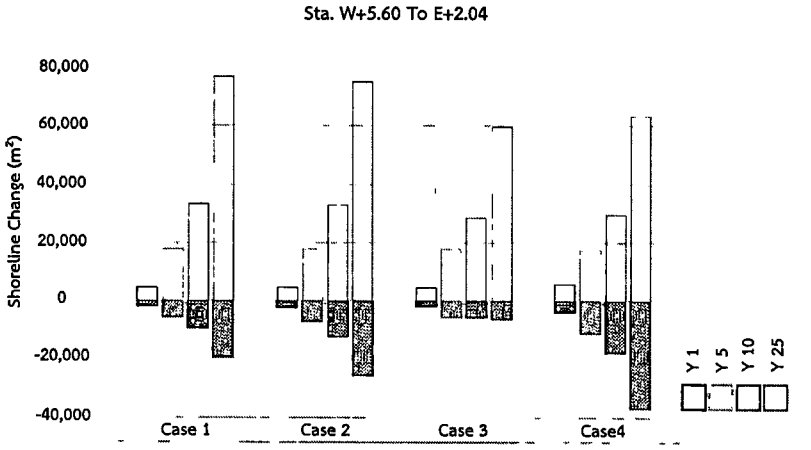

Figure 9 Compare area change each senario at Sta. W+5.60 to E+2.04

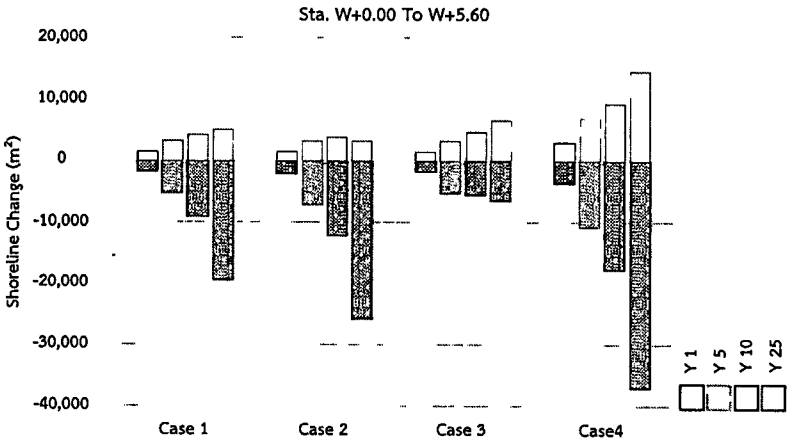

Figure 10 Compare area change each senario at Sta. W+0.00 to W+5.60

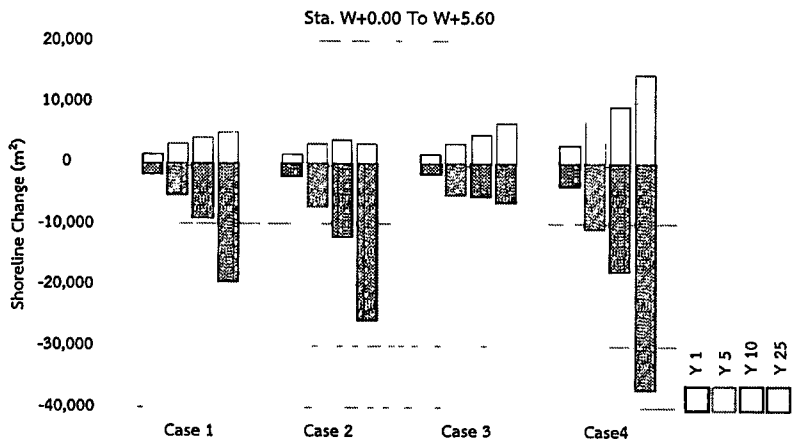

Figure 11 Compare area change each senario at Sta. E+0.00 to E+2.04

4. วิจารณ์

4.1 กรณีที่ 1 เมื่อไม่มีการปรับปรุง หรือมาตรการบรรเทาการกัดเซาะของพื้นที่ศึกษาในอนาคต จะเห็นได้ว่าบริเวณเขื่อนกันคลื่นตัวสุดท้ายก็จะมีการกัดเซาะเพิ่มมากขึ้น และอีกปัญหาหนึ่งที่อาจเกิดขึ้น คือ ตะกอนทรายชายฝั่งจากด้านตะวันออกของเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำมีโอกาสล้นข้ามเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำด้านตะวันออกมาอุดตันในร่องน้ำ ซึ่งจะเป็นปัญหาต่อการสัญจรไปมาของชาวประมงในพื้นที่ได้

4.2 กรณีที่ 2 เมื่อมีการรื้อถอนเขื่อนกันคลื่นออกกลับทำให้เกิดการเปลี่ยนตำแหน่งของการกัดเซาะเล็กน้อย ส่วนด้านตะวันออกของปากร่องน้ำก็อาจเกิดปัญหาเช่นเดียวกันกับกรณีที่ 1

4.3 กรณีที่ 3 เมื่อมีการถ่ายเททรายชายฝั่งหากมีปริมาณทรายมากพอก็สามารถนำมาเติมบริเวณพื้นที่ที่มีการกัดเซาะ เพื่อเป็นการเร่งให้หาดเข้าสู่ภาวะสมดุลได้เร็วขึ้นสำหรับด้านตะวันออก เนื่องจากได้เลือกตำแหน่งการถ่ายเททรายใกล้ปากร่องน้ำเพื่อลดระยะทางในการขนถ่าย จึงทำให้ในปีที่ 25 นั้นการทับถมของทรายชายฝั่งบริเวณปากร่องน้ำกับบริเวณบ้านเขาเขียวต่างกัน หากมีการนำทรายตลอดแนวชายฝั่งไปใช้ในการถ่ายเททรายก็จะทำให้หาดตลอดแนวนี้จะมีการทับถมที่ใกล้เคียงกัน

4.4 กรณีที่ 4 กรณีศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการรื้อถอนโครงสร้างออกทั้งหมดกลับทำให้เกิดการกัดเซาะที่รุนแรงมากกว่าเดิม อีกทั้งยังเปลี่ยนตำแหน่งของการกัดเซาะอีกด้วย ส่วนด้านตะวันออกตะกอนทรายที่เคยทับถมบริเวณเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำจะเคลื่อนเข้ามาตกในร่องน้ำ จำเป็นต้องมีการขุดลอกบำรุงรักษาร่องน้ำเพื่อให้เรือประมงสัญจรไปมาได้สะดวก

5. สรุป

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งแต่ละทางเลือก กรณีศึกษาทั้ง 4 กรณี นั้นพบว่า กรณีที่ 3 คือ การถ่ายเททรายบริเวณที่มีการกัดเซาะ เป็นแนวทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับเป็นมาตรการในการบรรเทาปัญหาการกัดเซาะบื้องต้นที่ดีที่สุด เนื่องจากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองทั้ง 4 กรณี อีกทั้งยังมีการกัดเซาะชายฝั่งน้อยที่สุด และช่วงปีที่ 25 ของผลการศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งค่อนข้างเข้าสู่สภาวะสมดุลมากที่สุด

ช่วงปีที่ 25 ของการศึกษา สภาพปัจจุบัน (กรณีที่ 1) ระยะแนวชายฝั่งบริเวณด้านทิศตะวันตกของปากร่องน้ำสะกอมในตำแหน่งเขื่อนกันคลื่นตัวสุดท้ายมีระยะการกัดเซาะสูงสุด (-30.48 ม.) กรณีที่ 2 มีระยะการกัดเซาะสูงสุด (-64.59 ม.) กรณีที่ 3 บริเวณนี้มีระยะการกัดเซาะลดลงเหลือเพียง -7.10 ม. ส่วนระยะแนวชายฝั่งที่มีการกัดเซาะมากที่สุด คือ กรณีที่ 4 มีระยะการกัดเซาะสูงสุดถึง -87.51 ม. สำหรับบริเวณด้านทิศตะวันออกของปากร่องน้ำสะกอม โดยรวมทุกกรณีมีการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งแบบทับถม 5-140 ม.

สำหรับพื้นที่การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปีที่ 25 ของการศึกษานั้น สภาพปัจจุบัน (กรณีที่ 1) พื้นที่การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งมีพื้นที่การกัดเซาะรวม 19,379.82 ตร.ม. กรณีที่ 2 มีพื้นที่การกัดเซาะรวม 25,651.53 ตร.ม. กรณีที่ 3 ตลอดแนวชายฝั่งของพื้นที่ศึกษามีการกัดเซาะชายฝั่งรวมน้อยที่สุด คือ -6,417.46 ตร.ม. ส่วนกรณีที่มีพื้นที่การกัดเซาะชายฝั่งรวมมากที่สุด คือ 37,083.89 ตร.ม.

ดังนั้นเมื่อพิจารณาปัจจัยเชิงกายภาพโดยรวมของพื้นที่ศึกษาพบว่าแนวทางเลือกในการปรับปรุงปากร่องน้ำสะกอมเบื้องต้นที่ดีที่สุด คือ กรณีที่ 3 การ

ถ่ายเททรายบริเวณที่มีการกัดเซาะ ซึ่งมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งน้อยที่สุด

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 แบบจำลอง LITPACK module LITLINE มีข้อจำกัดว่าในการพัฒนาแบบจำลองเหมาะสำหรับหาดเส้นตรง และหากมีการใส่โครงสร้างทางวิศวกรรมชายฝั่งและการใส่ตะกอนทรายจากร่องน้ำหลายตำแหน่ง จะทำให้แบบจำลองเกิดค่า error ได้ง่าย จึงจะต้องให้ความระมัดระวังในการใส่ข้อมูล เช่น การใส่โครงสร้างในแบบจำลองจะต้องไม่ซ้อนทับกันเส้นแนวชายฝั่ง โครงสร้างแต่ละโครงสร้างจะต้องไม่วางซ้อนกัน

6.2 ควรจะศึกษาวิเคราะห์ทางเลือกแบบหลายปัจจัย (MCA) ทั้ง 4 ทางเลือก ได้แก่ ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรม ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วมของประชาชน (เช่น คนในพื้นที่เห็นด้วยหรือไม่) และปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อยืนยันแนวทางเลือกของผู้วิจัยว่าเหมาะสมสอดคล้อง และคนในพื้นที่หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องยอมรับกับแนวทางเลือก

6.3 แนวทางเลือกทั้ง 4 ทางเลือก นั้น พิจารณาจากผู้ที่ศึกษาทั้งในและต่างประเทศที่มีการใช้จริงในขณะนี้ หากในอนาคตมีเทคโนโลยีหรือทางเลือกที่ทันสมัยมากขึ้นก็สามารถนำมาประยุกต์หรือศึกษากับพื้นที่ที่ศึกษานี้

6.4 เมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562 มีการจัดการประชุมระดมความคิดเห็นสถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง กรณีจังหวัดสงขลา โดย ดร.วีณา หนูยิ้ม เป็นวิทยากร ได้เสนอแนวทางการถ่ายเททรายจากด้านตะวันออกไปยังด้านตะวันตกของปากร่องน้ำสะกอม [10] ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางเลือกเบื้องต้นที่ดีที่สุดของงานวิจัยนี้

6. References

[1] Marine Department, 2015, Environmental Impact Study and Survey of Structural Design to Prevent Coastal Erosion Simila Beach, Chalatat Road, Document for the 2nd Clarification Meeting, Songkhla. (in Thai)

[2] Rungrodcharoenpol, R. and Ritphring, S, 2018, Impacts of jetty on shoreline change around Sakom river mouth, pp. 214-221, 56th Kasetsart University Annual Conference (Architecture and Enginee ring), Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)

[3] Rungrodcharoenpol, R. and Ritphring, S, 2018, The longshore sediment transport around Sakom river mouth, pp. 400-407, 15th National Kasetsart University Kamphaeng Saen Conference (Enginee ring), Kasetsart University, Nakhon Pathom. (in Thai)

[4] Marine Department, 2017, Design Survey Report Exploratory Study Project Designed for the Construction of Coastal Erosion at Sakom Songkhla, Bangkok. (in Thai)

[5] Loza, P., 2008, Sand Bypassing Systems, Master Thesis, Available Source: https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/11039/2/Texto%20integral.pdf, October 1, 2018.

[6] Department of Marine and Coastal Resources, 2014, Guide to Setting Up a Public Network to Prevent and Solve

Coastal Erosion Problems, Department of Marine and Coastal Resources, Bangkok. (in Thai)

[7] European Centre for Medium- Range Weather Forecasts 2011, ERA-Interim is a Global Atmospheric Reanalysis from 1979, Continuously Updated in Real Time, Available Source: http://apps.ecmwf.int/datasets/data/interim-full-daily/levtype=sfc, October 1, 2018.

[8] Marine Department, 2011, List of Water ways that are Under the Responsibility of the Harbor Department 386 Channel, Waterway Development Plan, Bangkok. (in Thai)

[9] DHI, 2016, LITLINE: Coastline Evolution, User Guide, DHI Water and Environment, Hørsholm.

[10] Hnuyim, W., 2019, Coastal Erosion Situation in Songkhla Province, Department of Marine and Coastal Resources, Bangkok. (in Thai)