

การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งจากการถ่ายเททรายข้ามปากร่องน้ำปะนาเระ จังหวัดปัตตานี

Shoreline change due to sand bypassing at Panare River mouth, Pattani Province

สีลาวดี หมอดี^{1*} และ สมปรารถนา ฤทธิ์พริ้ง¹

Seelawadee Mordee^{1*} and Sompratana Ritphring¹

Received: 29 August 2024 ; **Revised:** 2 October 2024 ; **Accepted:** 13 November 2024

บทคัดย่อ

ปากร่องน้ำปะนาเระ จังหวัดปัตตานี ประสบปัญหาตะกอนทรายปิดปากร่องน้ำบ่อยครั้ง ถึงแม้จะมีเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำช่วยดักตะกอนทรายและมีการถ่ายเททรายบริเวณปากร่องน้ำ แต่กระนั้นก็ยังไม่สามารถบรรเทาปัญหาเหล่านี้ได้ ส่งผลให้ชาวประมงพื้นบ้านไม่สามารถใช้ปากร่องน้ำเป็นเส้นทางสัญจรเรือได้อย่างสะดวก ดังนั้นเพื่อแก้ไขปัญหาตะกอนทรายปิดปากร่องน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ จึงต้องศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณปากร่องน้ำปะนาเระ เพื่อให้ทราบถึงระยะเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งสุทธิ และอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง พร้อมวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับการถ่ายเททรายข้ามร่องน้ำที่เกิดขึ้นในหลายช่วงเวลา โดยใช้เครื่องมือ DSAS (Digital Shoreline Analysis System) ในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อระบุแนวชายฝั่งจากภาพถ่ายดาวเทียมในปี ค.ศ. 2007 2011 2015 2016 และ 2020 โดยทำการปรับแนวชายฝั่งให้อ้างอิงกับระดับทะเลปานกลาง จากการศึกษาพบว่า การถ่ายเททรายบริเวณปากร่องน้ำมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง โดยทิศตะวันตกของปากร่องน้ำปะนาเระเกิดการทับถมสูงสุดเท่ากับ 17.19 เมตร/ปี และกัดเซาะสูงสุดเท่ากับ -5.56 เมตร/ปี ส่วนทิศตะวันออกของปากร่องน้ำปะนาเระแนวชายฝั่งมีอัตราการทับถมสูงสุดเท่ากับ 4.31 เมตร/ปี และกัดเซาะสูงสุดเท่ากับ -6.89 เมตร/ปี ซึ่งผลที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปสู่ข้อเสนอแนะในการจัดการปากร่องน้ำปะนาเระต่อไป

คำสำคัญ: ปากร่องน้ำ, การเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง, การถ่ายเททราย, ปะนาเระ, ระบบวิเคราะห์เส้นชายฝั่งดิจิทัล

Abstract

The Panare River mouth in Pattani Province has become a serious issue. Longshore sediments are blocking the entrance, despite jetties designed to trap sediments and sand bypassing to open the river mouth. However, these measures were unable to effectively solve the problem, as local fishers struggled to navigate their boats through the waterway with ease. Therefore, to discuss this issue, it is necessary to study the shoreline change in this area, determine the net shoreline movement and endpoint rate of shoreline position, and analyze the relationship of sand bypassing over various periods. There needs to be analyzed by using the Digital Shoreline Analysis System (DSAS) tool within a Geographic Information System to identify the shoreline from satellite images from the years 2007, 2011, 2015, 2016, and 2020, with the shoreline adjusted to reference the mean sea level. The study found that the western side experiences a maximum accumulation rate of 17.19 meters per year and a maximum erosion rate.

Keywords: River mouth, shoreline change, sand bypassing, Panare River, Digital Shoreline Analysis System

¹ ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

¹ Department of Water Resources Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University

* Corresponding author: E-mail: Seelawadee.mo@ku.th

บทนำ

พื้นที่ชายฝั่งของประเทศไทย โดยเฉพาะบริเวณอ่าวไทยและทะเลอันดามัน กำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญจากปัจจัยทางธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ โดยพบว่า มีระยะทางการกัดเซาะชายฝั่งรวม 89.19 กิโลเมตร จากแนวชายฝั่งทั้งหมด 3,151.13 กิโลเมตร (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2567) ปัญหานี้กำลังทวีความรุนแรงขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งส่งผลให้ความถี่ของพายุมากขึ้น และรุนแรงขึ้น ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นในอนาคต (Langkulsen *et al.*, 2022) เมื่อผนวกกับการพัฒนาเมือง เช่น การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานริมชายฝั่ง การสร้างอาคารบังค้ำน้ำในลำน้ำ จะยิ่งรบกวนการป้องกันตะกอนลงสู่พื้นที่ชายฝั่งผ่านปากร่องน้ำ ส่งผลให้การกัดเซาะชายฝั่งทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นด้วย

ปากร่องน้ำเป็นระบบนิเวศที่มีความเป็นพลวัตสูง เนื่องจากเป็นจุดบรรจบระหว่างน้ำจืดและน้ำเค็ม ส่งผลให้บริเวณปากร่องน้ำมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นทั้งจากธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ โดยตามธรรมชาติบริเวณปากร่องน้ำจะเป็นแหล่งรวมของตะกอนที่มาจากแม่น้ำและมหาสมุทร หากตะกอนมีปริมาณไม่มากแรงดันจากแม่น้ำสามารถผลักดันตะกอนเหล่านี้ออกไปได้ หรือในบางเวลาปากแม่น้ำอาจไม่มีตะกอนทับถม เนื่องจากถูกคลื่นทะเลพัดพาให้ตะกอนเหล่านี้เคลื่อนตัวไปบริเวณอื่น หรือในบางพื้นที่ที่รุ่มอาจทำให้มีตะกอนจากทะเลเคลื่อนตัวมาปิดปากร่องน้ำได้ หากมีการใช้ประโยชน์จากปากร่องน้ำเพื่อการคมนาคม ตะกอนทรายที่มากปิดปากร่องน้ำจะยิ่งก่อให้เกิดปัญหามากขึ้น

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าบริเวณปากร่องน้ำคูมรัฐพิพนาฑู ประเทศอินเดีย ตะกอนทรายที่มากเกินไปเนื่องจากมีโครงสร้างกีดขวางการเคลื่อนที่ของตะกอนบริเวณปากร่องน้ำ ส่งผลให้พื้นที่ด้านหลังสันทรายเกิดน้ำท่วมและเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งต่อการสัญจรเดินเรือ (Varghese *et al.*, 2019) ปากร่องน้ำจิลิติก ตั้งอยู่ที่ฝั่งตะวันออกของเกาะบังกา ประเทศอินโดนีเซีย ช่วงน้ำลงต่ำสุดบริเวณนี้ไม่สามารถสัญจรเรือเข้าออกได้ เนื่องจากมีตะกอนทรายปริมาณมากมาปิดปากร่องน้ำไว้ (Wibowo *et al.*, 2020) หรือที่ปากร่องน้ำอดายาร์ ประเทศอินเดีย แนวสันทรายที่ปากร่องน้ำ ส่งผลให้น้ำเสียจากบ้านเรือนประชาชนที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำ ไม่สามารถระบายออกได้ เกิดเป็นแหล่งสะสมมลพิษทางน้ำ (Kiran *et al.*, 2022) เช่นเดียวกับประเทศไทยบริเวณปากร่องน้ำปะนาเระ จังหวัดปัตตานี ที่ยกมาเป็นกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้ ยังคงมีตะกอนทรายมาปิดปากร่องน้ำบ่อยครั้ง ถึงแม้จะมีเขื่อนกันทรายและ

คลื่นปากร่องน้ำ (Jetty) ช่วยดักตะกอนทรายไว้แล้วก็ตาม อีกทั้งกรมเจ้าท่าได้ทำการถ่ายเททรายบริเวณปากร่องน้ำทุก 3-4 ปี (ระบบข้อมูลการใช้จ่ายภาครัฐ, 2567) แต่กระนั้นก็ยังไม่สามารถบรรเทาปัญหาเหล่านี้ได้ ส่งผลให้ชาวประมงพื้นบ้านไม่สามารถใช้ปากร่องน้ำเพื่อการเข้าออกของเรือได้อย่างสะดวก จะเห็นว่าการที่ตะกอนทรายมาปิดปากร่องน้ำ ก่อให้เกิดปัญหาต่างๆตามมา โดยเฉพาะการใช้ปากร่องน้ำเป็นทางสัญจรเรือ ปัญหาเหล่านี้จะไม่สามารถแก้ไขได้อย่างถูกต้องหากไม่เข้าใจพฤติกรรมของการเปลี่ยนแปลงบริเวณปากร่องน้ำ

เพื่อแก้ไขปัญหาคะกอนทรายปิดปากร่องน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณปากร่องน้ำปะนาเระ จังหวัดปัตตานี เพื่อให้ทราบถึงระยะทางแนวชายฝั่งสุทธิตั้งแต่ปี 2007-2020 ตามข้อจำกัดของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่สืบค้นได้จาก Google Earth และสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (GISTDA) และหาอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งพร้อมวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับการถ่ายเททรายข้ามร่องที่เกิดขึ้นในหลายช่วงเวลา ผลที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปสู่ข้อเสนอแนะเพื่อการจัดการปากร่องน้ำปะนาเระต่อไป

พื้นที่ศึกษา

ขอบเขตพื้นที่ศึกษา คือ บริเวณปากร่องน้ำปะนาเระ ตำบลปะนาเระ อำเภอปะนาเระ จังหวัดปัตตานี โดยแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ฝั่งทิศตะวันออกของโครงสร้างปากร่องน้ำเป็นระยะทาง 3.2 กิโลเมตร และฝั่งทิศตะวันตกของโครงสร้างปากร่องน้ำเป็นระยะทาง 2.8 กิโลเมตร (Figure 1)

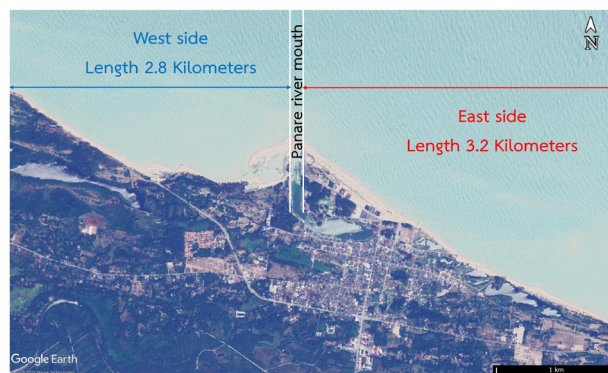


Figure 1 Study area

บริเวณด้านในของปากร่องน้ำคือ บึงกาโดที่ชาวประมงพื้นบ้านใช้เป็นที่พักเรือประมาณ 246 ลำ บริเวณนี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ของทุกปี ส่งผลให้มีตะกอนทราย

จำนวนมากเคลื่อนตัวมาปิดปากร่องน้ำ สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา เป็นหาดทรายตลอดแนว (Figure 2)



Figure 2 Beach around river mouth

ในอดีตบริเวณพื้นที่ศึกษามีลักษณะชายหาดที่ยาวต่อเนื่องกัน จากภาพถ่ายทางอากาศของกรมแผนที่ทหารในปีค.ศ. 1975 (Figure 3) เมื่อพิจารณาจากตำแหน่งอ้างอิง พบว่าแนวชายฝั่งมีลักษณะเป็นเส้นตรงยาวประมวงพื้นบ้านน้ำเรือมาจอดกันบริเวณนี้ ต่อมาในปีค.ศ. 1986 มีตะกอนทรายเคลื่อนตัวจากทางทิศตะวันออกใกล้เข้ามายังตำแหน่งอ้างอิง (Figure 4) จนกระทั่งในปีค.ศ. 1995 บริเวณพื้นที่ศึกษาได้กลายมาเป็นบึง แต่ยังไม่มีการสร้างโครงสร้างเชื่อมกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำ (Figure 5) ต่อมาเมื่อเกิดปัญหาขึ้นกรมเจ้าท่าได้สร้างโครงสร้างเชื่อมกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำในปีค.ศ. 2000 ตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาบริเวณปากร่องน้ำปะนาเระจึงมีลักษณะเป็นดังสภาพปัจจุบัน (Figure 6)



Figure 3 Panare River mouth in March 1975

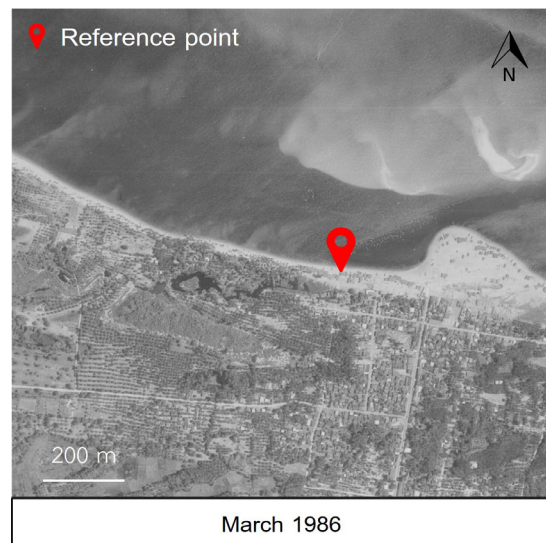


Figure 4 Panare River mouth in March 1986



Figure 5 Panare River mouth in April 1995

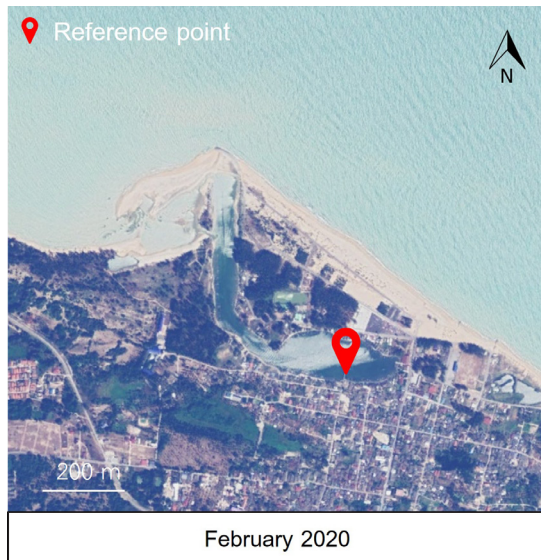


Figure 6 Panare River mouth in February 2020

วิธีการ

วิธีการประกอบไปด้วยหัวข้อย่อย ได้แก่ ข้อมูลที่ใช้, การระบุแนวชายฝั่ง, การปรับค่าระดับน้ำของภาพถ่าย และการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง มีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูลที่ใช้

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในการศึกษานี้ได้ทำการรวบรวมทั้งข้อมูลภูมิภูมิและทุติยภูมิ เพื่อนำมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ความลาดชันชายหาด จากการสำรวจภาคสนาม โดยใช้เครื่องมือวัดความลาดชันแบบดิจิตอล

1.2 โครงสร้างทางวิศวกรรม จากการสำรวจภาคสนามพบ โครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำ 1 คู่ เขื่อนกันทรายและคลื่นนอกชายฝั่ง 4 ตัว, รอดักทราย 3 ตัว

1.3 แผนที่ภูมิประเทศ (1:50000) จากกรมแผนที่ทหาร ประกอบด้วยระวาง 5222I และ 5322IV

1.4 ภาพถ่ายทางอากาศ จากกรมแผนที่ทหาร ค.ศ.1975 (1:15,000) 1986 (1:40,000) และ 1995 (1:50,000) ภาพถ่ายดาวเทียมจาก Google Earth ค.ศ. 2007 2011 2015 2016 และ 2020 มีรายละเอียดภาพถ่ายดัง Table 1

1.5 ระดับน้ำทะเล (ตรวจวัดรายชั่วโมงแบบอัตโนมัติ) จากกรมเจ้าท่า สถานีปัตตานี ค.ศ. 2007 2011 2015 2016 และ 2020

Table 1 Time of images

Day/Month/Year	Time of image	
	East side	West side
30/12/2007	11:51 AM	11:54 AM
05/08/2011	12:30 PM	12:15 PM
23/03/2015	-	12:05 PM
27/08/2015	12:08 PM	-
28/07/2016	12:51PM	13:17 PM
16/02/2020	11:34 AM	11:27 AM

2. การระบุแนวชายฝั่ง

ทำการตรึงพิกัดภาพถ่ายดาวเทียมในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS) เวอร์ชัน 10.5 และทำการเทียบตำแหน่งของภาพถ่ายดาวเทียมกับแผนที่ภูมิประเทศ เพื่อให้ได้พิกัดของภาพถ่ายดาวเทียมที่แม่นยำ ซึ่งใช้ระบบพิกัด WGS84 (World Geodetic System 1984) UTM (Universal Transvers Mercator) ตำแหน่ง 47N จากนั้นลากแนวชายฝั่งในแต่ละปี โดยใช้สัญญาณระดับน้ำ (Waterline) จากนั้นทำการปรับแนวชายฝั่งให้อ้างอิงกับระดับทะเลปานกลาง (ภทกร นิธิรางกูร และสมปรารถนา ฤทธิ์พริ้ง, 2562) เพื่อให้เป็นระดับอ้างอิงเดียวกันของทุกปี โดยการปรับแก้ระดับน้ำทะเล

3. การปรับค่าระดับน้ำของภาพถ่าย

การปรับแก้ระดับน้ำทะเล (Tidal Correction) ของภาพถ่าย เพื่อให้แนวชายฝั่งอ้างอิงกับระดับทะเลปานกลาง ซึ่งขึ้นอยู่กับความลาดชันชายหาด ความกว้างชายหาด และระดับน้ำทะเล ณ เวลาที่ถ่ายภาพ (Figure 7) แต่เนื่องจากไม่สามารถระบุเวลาของภาพถ่ายดาวเทียมได้ จึงจำเป็นต้องใช้การวัดมุม Solar Azimuth Angle ของเงาในภาพถ่ายแทน เพื่อนำมุมที่ได้ไปหาเวลาของภาพถ่าย แล้วนำเวลามาเทียบกับระดับน้ำทะเลตรวจวัดรายชั่วโมง

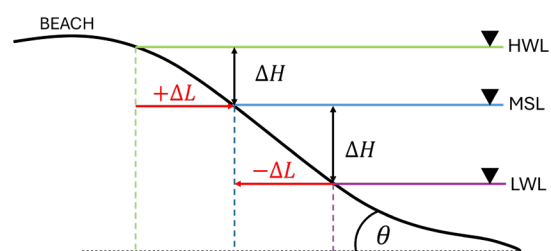


Figure 7 Relationship between beach slope, beach width, and water level

(นิรัตติยากร แสนนาใต้ และสมปรารถนา ฤทธิ์พริ้ง, 2566)

เมื่อได้ค่าระดับน้ำให้ทำการปรับแนวชายฝั่งอ้างอิงกับระดับทะเลปานกลาง (Figure 7) จะเห็นว่าถ้าระดับน้ำของภาพถ่ายอยู่สูงกว่าระดับทะเลปานกลาง (HWL สูงกว่า MSL) แนวชายฝั่งจะมีความกว้างน้อยกว่าความเป็นจริง ดังนั้นถ้าใช้แนวชายฝั่งที่ระดับทะเลปานกลางเป็นเกณฑ์ต้องปรับระยะแนวชายฝั่งออกไปสู่ทะเลเป็นระยะ $+\Delta L$ ในทางกลับกันหากระดับน้ำของภาพถ่ายอยู่ต่ำกว่าระดับทะเลปานกลาง (LWL ต่ำกว่า MSL) แนวชายฝั่งจะมีความกว้างมากกว่าความเป็นจริง ดังนั้นแนวชายฝั่งต้องถอยเข้าสู่ฝั่งเป็นระยะ $-\Delta L$ ซึ่งสามารถคำนวณค่า ΔL ได้จากสมการที่ (1)

$$\Delta L = \Delta H / \tan \theta \quad (1)$$

โดยที่ ΔL คือ ระยะห่างระหว่างแนวชายฝั่ง ณ ช่วงเวลาที่ถ่ายภาพกับตำแหน่งแนวชายฝั่งที่ระดับทะเล

ปานกลาง ΔH คือ ค่าระดับน้ำทะเลที่แตกต่างกันระหว่าง HWL กับ MSL หรือ LWL กับ MSL และ θ คือ ความลาดชันชายหาดส่วนหน้า (Foreshore Slope)

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง

ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งใช้เครื่องมือ DSAS (Digital Shoreline Analysis System) ที่ถูกพัฒนาโดยหน่วยสำรวจธรณีวิทยาประเทศสหรัฐอเมริกา ในโปรแกรม ArcGIS ซึ่งคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง (End Point Rate, EPR) จากระยะทางการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งสุทธิ (Net Shoreline Movement, NSM)หารจำนวนปีของแนวชายฝั่งทั้งหมด โดยระยะทางการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งสุทธิ คือระยะห่างระหว่างแนวชายฝั่งปีเก่าสุดกับแนวชายฝั่งปีใหม่สุด (Figure 8)

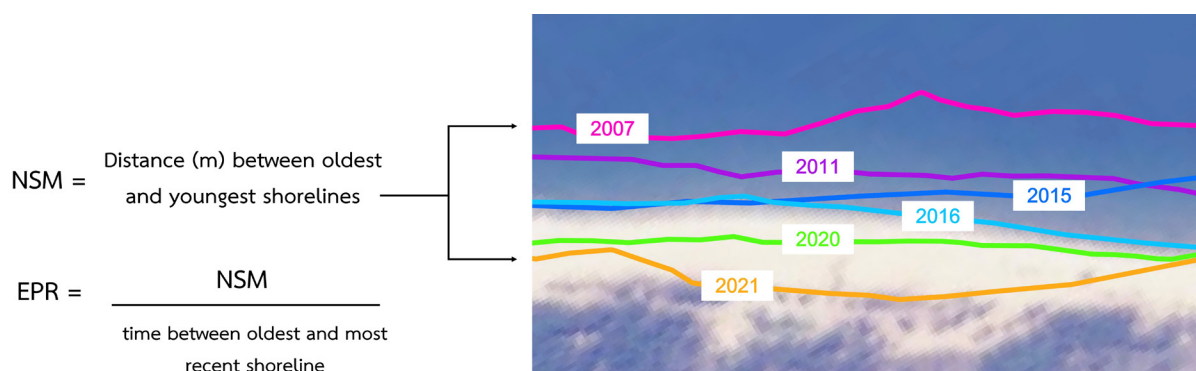


Figure 8 Calculation of Digital Shoreline Analysis System

ผลที่ได้จาก DSAS ได้นำมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งได้คือ วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งและอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์พบว่าด้านทิศตะวันออกของปากร่องน้ำปะนาเระตั้งแต่ระยะทางที่ 1.2 กิโลเมตรถัดจากโครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำไปทางด้านทิศตะวันออก แนวชายฝั่งเกิดการกัดเซาะเป็นระยะทาง 1.9 กิโลเมตร (Figure 9) โดยมีอัตราการกัดเซาะสูงสุดอยู่ที่ -6.89 เมตร/ปี และอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเฉลี่ยเท่ากับ -4.80 เมตร/ปี เนื่องจากบริเวณนี้ตะกอนเคลื่อนตัวออกจากระบบมากกว่าตะกอนที่เคลื่อนตัวเข้าสู่ระบบ ทำให้ระยะทางการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งสุทธิมีค่าลดลง (Figure 10) และเนื่องจากตะกอนทรายเคลื่อนที่จากทิศตะวันออกไปยังทิศ

ตะวันตก จึงส่งผลให้บริเวณส่วนปลายของโครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำ ซึ่งทำหน้าที่ดักตะกอนทรายเกิดการทับถมของตะกอนเป็นระยะทาง 1.20 กิโลเมตรไปทางด้านทิศตะวันออกของโครงสร้าง (Figure 9) โดยมีอัตราการทับถมสูงสุดอยู่ที่ 4.31 เมตร/ปี (Figure 11) และอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเฉลี่ยเท่ากับ 2.09 เมตร/ปี โดยผลที่ได้มีลักษณะเดียวกันกับการศึกษาบริเวณปากร่องน้ำทูตง ประเทศบรูไน บริเวณปากร่องน้ำมีโครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำ แต่เนื่องจากตะกอนทรายตามแนวชายฝั่งมีการเคลื่อนตัวจากทิศเหนือไปยังทิศใต้ ส่งผลให้ด้านทิศเหนือของปากร่องน้ำเกิดการทับถมของตะกอนทรายจนตะกอนทรายล้นออกนอกโครงสร้างเกิดเป็นสันดอนทรายบริเวณปากร่องน้ำ ในทางตรงกันข้ามด้านทิศใต้ของปากแม่น้ำกลับเกิดการกัดเซาะเนื่องจากไม่มีตะกอนทรายสามารถเคลื่อนตัวไปยังบริเวณนั้น (Alessio *et al.*, 2010)

ส่วนด้านทิศตะวันตกของปากร่องน้ำปะนาละ ตะกอนส่วนใหญ่ทับถมกันบริเวณถัดจากโครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำไปทางด้านทิศตะวันตกเป็นระยะทาง 1.10 กิโลเมตร (Figure 9) โดยมีอัตราการทับถมสูงสุดอยู่ที่ 17.19 เมตร/ปี (Figure 11) และอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเฉลี่ยเท่ากับ 9.81 เมตร/ปี เนื่องจากกรมเจ้าท่าทำการถ่ายเททรายจากบริเวณปากร่องน้ำปะนาละมาไว้ทางด้านทิศตะวันตกของปากร่องน้ำ ในปี 2012 2015 2017 2018 และ 2020 ทำให้บริเวณนี้เกิดการทับถมของตะกอนทรายขึ้น ส่งผลให้ระยะทางการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งสุทธิมีค่าเพิ่มขึ้น (Figure 10) ในทางตรงกันข้ามบริเวณถัดจากโครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำเป็นระยะทาง 1.20 กิโลเมตร พบว่าแนวชายฝั่งเกิดการกัดเซาะ เนื่องจากตะกอนทรายจากการถ่ายเททรายเคลื่อนตัวมาไม่ถึงบริเวณนี้ อีกทั้งยังได้รับผลกระทบจากโครงสร้างเขื่อนกันคลื่นนอกชายฝั่ง ทำให้พื้นที่บริเวณด้านหลังและด้านข้างของโครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นนอกชายฝั่งไปทางด้านทิศตะวันตกเป็นต้นไปเกิดการกัดเซาะ โดยมีอัตราการกัดเซาะสูงสุดอยู่ที่ -5.56 เมตร/ปี (Figure 11) และอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเฉลี่ยเท่ากับ -2.81 เมตร/ปี ซึ่งมีความสอดคล้องกันกับการศึกษาบริเวณปากแม่น้ำเทนรีประเทศญี่ปุ่น โดยพบว่าการถ่ายเททรายสามารถลดอัตราการกัดเซาะชายฝั่งได้ แต่เนื่องจากบริเวณหน้าหาดมีโครงสร้างเขื่อนกันคลื่นนอกชายฝั่งจึงทำให้การถ่ายเททรายต้องใช้เวลานานกว่าปกติถึงจะช่วยลดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งได้ (Miyahara *et al.*, 2011) นอกจากนี้พบว่าในปีที่มีการถ่ายเททรายส่วนใหญ่ปากร่องน้ำจะเปิด (Figure 12)

เมื่อนำข้อมูลอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเฉลี่ยแบ่งเป็นช่วงเวลาทั้งด้านทิศตะวันออกและด้านทิศตะวันตกพบว่า ช่วงปีค.ศ. 2007-2016 ตะกอนทรายส่วนใหญ่เกิดการทับถมทางด้านทิศตะวันตก และเกิดการกัดเซาะทางด้านทิศตะวันออก มีเพียงช่วงปีค.ศ. 2016-2020 ที่ด้านทิศตะวันออกเกิดการทับถม และเกิดการกัดเซาะในด้านทิศตะวันตก ซึ่งเป็นไปได้ว่าปริมาณตะกอนทรายที่ถ่ายเทจากด้านทิศตะวันออกไปไว้ทางด้านทิศตะวันตกในช่วงปีค.ศ.2007-2016 มีมากกว่าช่วงปี ค.ศ.2016-2020 จึงส่งผลแนวชายฝั่งด้านทิศตะวันออกเกิดการกัดเซาะ และแนวชายฝั่งด้านทิศตะวันตกเกิดการทับถมขึ้น แสดงดัง Table 2

Table 2 The average rate of shoreline change

Years	Rate of shoreline change (m/year)	
	East side	West side
2007-2011	-2.78	12.33
2011-2015	-4.91	2.46
2015-2016	-3.83	6.29
2016-2020	0.60	-2.33

จากผลการศึกษาจะเห็นว่าการถ่ายเททรายของกรมเจ้าท่ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทั้งด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตกของปากร่องน้ำปะนาละ เมื่อนำทรายจากบริเวณปากร่องน้ำและบริเวณด้านทิศตะวันออกของปากร่องน้ำไปไว้ทางด้านทิศตะวันตก ส่งผลให้ตะกอนทรายด้านทิศตะวันออกลดลง ส่วนทางด้านทิศตะวันตกของปากร่องน้ำตะกอนทรายเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการทับถมบริเวณแนวชายฝั่งซึ่งช่วยลดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งได้ นอกจากนี้ยังช่วยชะลอการเคลื่อนที่ของตะกอนข้ามปากร่องน้ำอีกด้วย เช่นเดียวกับบริเวณปากร่องน้ำชะอำ ปากร่องน้ำทราย และปากร่องน้ำหน้าสดน ที่โครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำได้กักตะกอนทรายเอาไว้ ส่งผลให้แนวชายฝั่งด้านทิศใต้ของปากร่องน้ำทั้ง 3 แห่งเกิดการทับถม ส่วนแนวชายฝั่งด้านทิศเหนือเกิดการกัดเซาะ (Saengsupavanich *et al.*, 2022) หรือกรณีปากร่องน้ำสะกอมที่โครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำทำให้แนวชายฝั่งด้านทิศตะวันตกของปากร่องน้ำเกิดการกัดเซาะ (รัฐพล รุ่งโรจน์เจริญผล และสมปรารถนา ฤทธิ์พริ้ง, 2561) และเพื่อลดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณส่วนถัดจากโครงสร้างปากร่องน้ำ งานศึกษาดังกล่าวจึงเสนอให้มีการถ่ายเททรายจากบริเวณที่มีตะกอนมาทับถมไปยังบริเวณที่เกิดการกัดเซาะอย่างจริงจัง เจกเช่นเดียวกันกับบริเวณปากร่องน้ำปะนาละ หากมีการถ่ายเททรายในปริมาณที่เหมาะสมจะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาปากร่องน้ำปิดและช่วยลดการกัดเซาะชายฝั่งทางด้านทิศตะวันตกของปากร่องน้ำได้ดียิ่งขึ้นด้วย

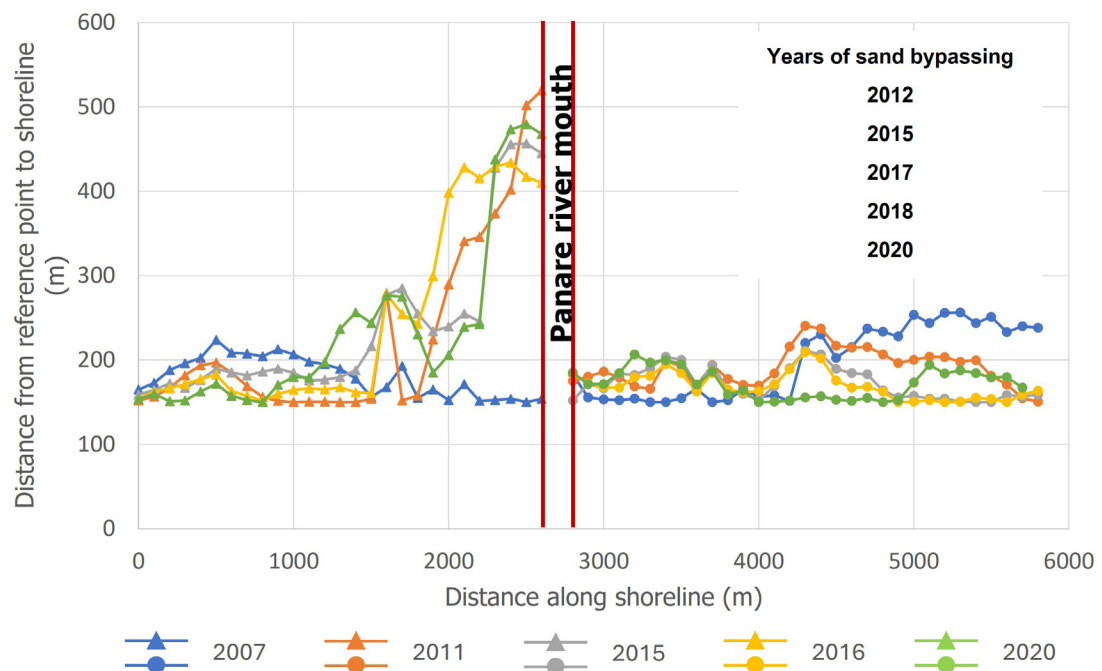


Figure 9 Relationship between distance from reference point to shoreline and distance along shoreline

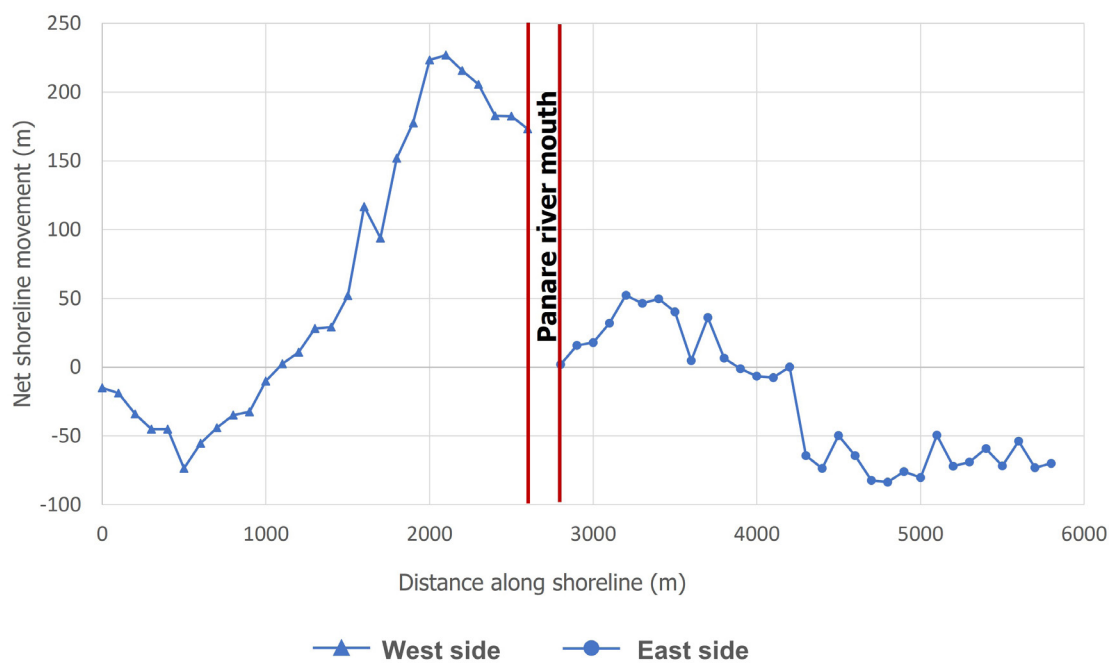


Figure 10 Relationship between net shoreline movement and distance along shoreline

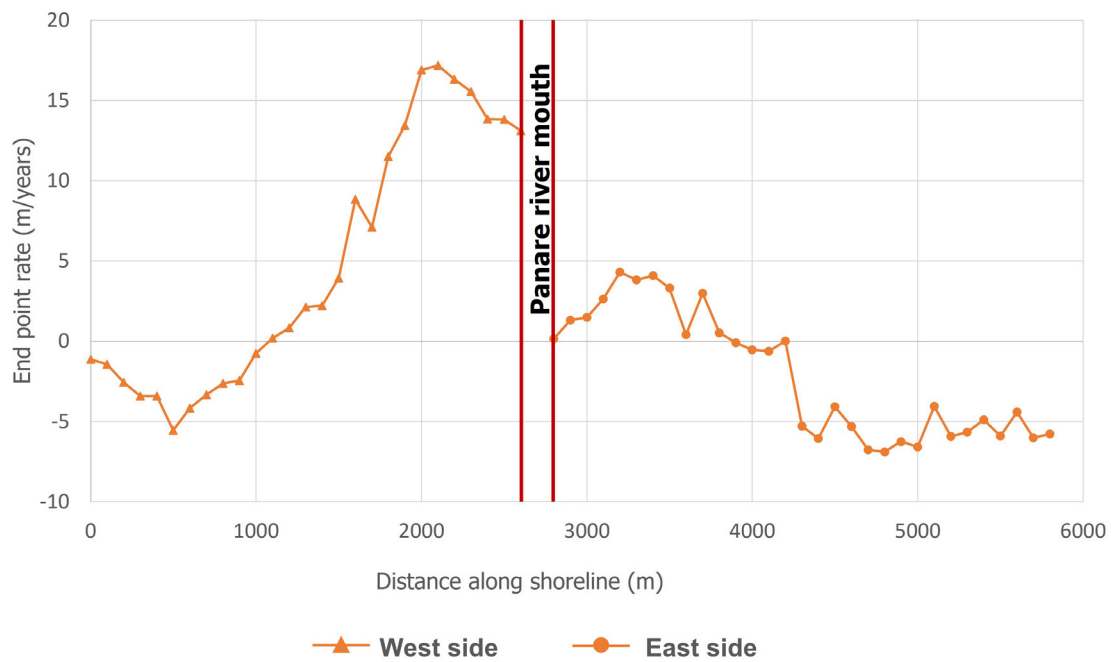


Figure 11 Relationship between end point rate and distance along shoreline

**Figure 12** Satellite images

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณปากร่องน้ำปะนาเระ พบว่าบริเวณด้านทิศตะวันตกของปากร่องน้ำแนวชายฝั่งเกิดการทับถมของตะกอนทรายโดยเฉพาะบริเวณถัดจากโครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นนอกชายฝั่ง เนื่องจากการถ่ายเททรายจากปากร่องน้ำมาไว้ทางด้านทิศตะวันตกของปากร่องน้ำ แต่บริเวณที่ตะกอนทรายจากการถ่ายเททรายเคลื่อนที่ไปไม่ถึงแนวชายฝั่งเกิดการกัดเซาะ

ส่วนด้านทิศตะวันออกของปากร่องน้ำปะนาเระ พบว่าถึงแม้จะมีการถ่ายเททรายบริเวณส่วนปลายของโครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นนอกชายฝั่งไปไว้ทางด้านทิศตะวันตกของปากร่องน้ำ แต่แนวชายฝั่งกลับเกิดการทับถมของตะกอนทราย เนื่องจากโครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำทำหน้าที่ดักตะกอนทรายที่เคลื่อนตัวมาจากทางทิศตะวันออกส่งผลให้มีตะกอนทรายมาสะสมตัวบริเวณส่วนปลายของโครงสร้าง นอกจากนี้ยังพบว่าด้านทิศตะวันออกบางบริเวณเกิดการกัดเซาะขึ้น เนื่องจากปริมาณตะกอนทรายที่ออกนอกกระแสน้ำมีมากกว่าตะกอนทรายที่เข้ามาในระบบ ทำให้แนวชายฝั่งมีปริมาณตะกอนลดลงจึงเกิดการกัดเซาะชายฝั่ง

จะเห็นว่าการถ่ายเททรายของกรมเจ้าท่ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง โดยแนวชายฝั่งด้านทิศตะวันตกของปากร่องน้ำเกิดการทับถมของตะกอนทรายอย่างเห็นได้ชัด หากไม่มีการถ่ายเททรายจากบริเวณปากร่องน้ำมาไว้ทางด้านทิศตะวันตกของโครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นนอกชายฝั่งบริเวณดังกล่าวจะเกิดการกัดเซาะชายฝั่งขึ้น เนื่องจากโครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นนอกชายฝั่งทำหน้าที่ดักตะกอนทรายที่มาจากทางด้านทิศตะวันออกไม่ให้เคลื่อนที่ไปทางด้านทิศตะวันตก จึงทำให้บริเวณด้านทิศตะวันตกของโครงสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นนอกชายฝั่งขาดตะกอนทราย อีกทั้งผลกระทบจากโครงสร้างเขื่อนกันคลื่นนอกชายฝั่งจะยังส่งเสริมให้แนวชายฝั่งเกิดการกัดเซาะมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากภาพถ่ายดาวเทียม เป็นเพียงการวิเคราะห์เบื้องต้น เนื่องจากในแต่ละปีสภาพแนวชายฝั่งมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันออกไป อันเนื่องมาจากพายุที่เคลื่อนตัวผ่านพื้นที่ศึกษา หรือกิจกรรมของมนุษย์ที่อาจส่งผลให้แนวชายฝั่งเกิดการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างไปจากทุกปี ดังนั้นในการวิเคราะห์พฤติกรรมของแนวชายฝั่ง ควรพิจารณาปัจจัยอื่นที่ร่วมด้วย เพื่อให้ได้พฤติกรรมของแนวชายฝั่งที่ถูกต้อง นอกจากนี้หากมีข้อมูลภาพถ่ายที่นำวิเคราะห์จำนวนมากขึ้น จะยิ่งช่วยให้วิเคราะห์การ

เปลี่ยนแปลงชายฝั่งได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการมีข้อมูลภาพถ่ายในช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์สำคัญบริเวณพื้นที่ศึกษา เช่น การถ่ายเททราย หรือผลที่เกิดจากพายุพัดฝั่ง เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2567). รายงานสถานการณ์ด้านทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งและการกัดเซาะชายฝั่งของประเทศ พ.ศ. 2565. <https://www.dmcg.go.th/detailLib/8098>
- นิรัตติยากร แสนนาได้ และสมปรรธนา ฤทธิ์พริ้ง. (2566). การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งของหาดท่องเที่ยวจังหวัดภูเก็ต. ใน *การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 28* (WR E4.1-4.9). คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ภัทรกร นิธิรางกูร และสมปรรธนา ฤทธิ์พริ้ง. (2562). การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการระบุแนวชายฝั่งทะเล. ใน *การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 24* (น. 2106–2113). คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รัฐพล รุ่งโรจน์เจริญผล และสมปรรธนา ฤทธิ์พริ้ง. (2561). ผลกระทบจากเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำสะกอมต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง. ใน *เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 56* (น. 214–221). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ระบบข้อมูลการใช้จ่ายภาครัฐ. (2567). ข้อมูลการใช้จ่ายภาครัฐ. สืบค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2567, จาก <https://govspending.data.go.th/>
- Kiran, A. S., Lokesh, T., Sankar, S., Jebakumar, P. P., Ravichandran, V., & Ramanamurthy, M. V. (2022). Sustainable opening of Adayar River mouth. In *OCEANS 2022-Chennai*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/OCEANSChennai45887.2022.9775238>
- Langkulsen, U., Cheewinsirawat, P., Rwodzi, D. T., Lambomung, A., Poompongthai, W., Chamchan, C., Boonmanunt, S., Nakhapakorn, K., & Moses, C. (2022). Coastal erosion and flood coping mechanisms in Southern Thailand: A qualitative study. *Interna-*

- tional Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12326. <https://doi.org/10.3390/ijer-ph191912326>
- Miyahara, S., Uda, T., Furuike, K., Serizawa, M., San-nami, T., & Ishikawa, T. (2011). Effect of sand bypassing at Sakuma Dam in Tenryu River as a measure against erosion of Tenryu River Delta Coast. *Coastal Engineering Proceedings*, 1(32), sediment. 106. <https://doi.org/10.9753/icce.v32.sediment.106>
- Saengsupavanich, C., Yun, L. S., Lee, L. H., & Sanitwong-Na-Ayutthaya, S. (2022). Intertidal intercepted sediment at jetties along the Gulf of Thailand. *Frontiers in Marine Science*, 9, Article 970592. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.970592>
- Varghese, B. K., Kiran, A. S., Vijaya, R., & Suriyakala, C. D. (2019). Sand bypassing methodology for sustainable river mouth opening. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(2S11), 2280–2284. <https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v8i2S11/B12530982S1119.pdf>
- Wibowo, M., Hendriyono, W., Rahman, R. A., Susatijo, G., Kongko, W., Istiyanto, D. C., Widagdo, A. B., Nugroho, S., Khoirunnisa, H., Wiguna, E., Aziz, H., & Santoso, B. (2020). Sediment transport modeling at Jelitik Estuary, Sungailiat-Bangka Regency for the design of sediment control structures. *Journal of Physics: Conference Series*, 1625(1), Article 012042. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1625/1/012042>