



กระแสน้ำเลียบชายฝั่งและกระแสน้ำย้อนกลับในช่วงน้ำขึ้น บริเวณชายหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี

Longshore and Rip Currents during High Tide at Bangsaen Beach, Chonburi Province

ปาไลตา สุนทรารชุน และ อนุกูล บูรณประทีปรัตน์

Palita Suntra-rachun and Anukul Buranapratheprat

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Department of Aquatic Science, Faculty of Science, Burapha University

Received : 28 May 2021

Revised : 26 August 2021

Accepted : 26 August 2021

บทคัดย่อ

คณะผู้วิจัยได้ทำการตรวจวัดกระแสน้ำเลียบชายฝั่งและกระแสน้ำย้อนกลับในช่วงน้ำขึ้นบริเวณชายหาดบางแสนโดยใช้ขวดพลาสติกถ่วงน้ำหนักที่ถูกปล่อยให้ลอยน้ำบริเวณชายฝั่งในช่วงน้ำขึ้น ทำการตรวจวัดกระแสน้ำเดือนละ 1 ครั้ง ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557 ถึงเดือนมีนาคม 2558 เพื่อให้ครอบคลุมช่วงฤดูกาลต่าง ๆ ในรอบปี ผลการศึกษาพบว่า กระแสน้ำเลียบชายฝั่งบริเวณชายหาดบางแสนมีทิศไหลไปทางแหลมแท่นหรือทางทิศเหนือของชายหาดในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และไหลไปทางหาดวอนนภาหรือทางทิศใต้ของชายหาดในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ กระแสน้ำมีทิศทางการไหลที่ไม่แน่นอนในช่วงปลายฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จนถึงช่วงเปลี่ยนไปเป็นลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ กระแสน้ำย้อนกลับเกิดขึ้นได้บริเวณชายหาดบางแสนแต่มีขนาดไม่แรงมากนัก เกิดขึ้นได้ดีในช่วงเปลี่ยนจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ไปเป็นลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือตามแนวชายฝั่งตั้งแต่เวียงบางแสนไปทางด้านแหลมแท่น ผลที่ได้ทำให้เข้าใจถึงแนวโน้มของการเคลื่อนตัวของตะกอนทรายบริเวณชายหาดบางแสนในแต่ละฤดูกาล ในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ตะกอนทรายบนชายหาดมีแนวโน้มของการเคลื่อนตัวไปทางด้านแหลมแท่น ส่วนช่วงลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือตะกอนทรายแสดงแนวโน้มการเคลื่อนตัวไปทางด้านหาดวอนนภา ถือเป็นข้อมูลที่สำคัญต่อความเข้าใจเกี่ยวกับพลวัตของการเปลี่ยนแปลงชายหาดบางแสนซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการนำไปประกอบการพิจารณาการแก้ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งได้ต่อไป

คำสำคัญ : กระแสน้ำเลียบชายฝั่ง ; กระแสน้ำย้อนกลับ ; กระแสน้ำที่เกิดจากคลื่น ; ชายหาดบางแสน



Abstract

The researchers measured longshore and rip currents during high tide at Bangsaen Beach using weighted plastic bottles that were released in nearshore zone during high tide. The currents were measured once a month from April 2014 to March 2015 to cover the different seasons of the year. Longshore current flowed along the beach toward Lam Tan or the north of Bangsaen Beach during the southwest monsoon season and flowed back to Won Napa Beach or the south of Bangsaen Beach during the northeast monsoon season. Uncertain direction of the longshore flows occurred during the inter-monsoon periods. Rip current also occurred at the beach but was not very strong. This current well formed during the late southwest monsoon and the inter-monsoon period from the southwest to the northeast monsoon seasons in the area from Bangsaen Road Circle to Laem Tan. The results made us understand the trend of sand transport along Bangsaen Beach each season. Sand tends to move along the beach towards Lam Tan during the southwest monsoon and move back to Won Napa Beach during the northeast monsoon. This information is significant for understanding the shoreline dynamics of Bangsaen Beach which is useful for the mitigation of coastal erosion in the area.

Keywords : longshore current, rip current ; wave-induced current ; Bangsaen Beach

บทนำ

ชายหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี ตั้งอยู่ทางฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนในใกล้กับปากแม่น้ำบางปะกง มีความสำคัญในการเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง ชายหาดบางแสน ประสบกับปัญหาความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะมลภาวะจำพวกของเสียที่มากับแม่น้ำ เช่น ปัญหาการเกิดปรากฏการณ์ที่ปลาวาฬ (Kunjiek *et al.*, 2019) จากสารอาหารที่ได้รับจากแม่น้ำ แหล่งชุมชนและของเสียจากกิจกรรมการเพาะเลี้ยงหอย ปัญหาขยะจากแม่น้ำต่างๆ ที่ถูกพัดพามาทับถมทำให้เกิดความสกปรกตามบริเวณชายหาด นอกจากนี้ปัญหาน้ำมันหกในทะเลที่เกิดจากอุบัติเหตุของเรือสินค้าหรือเรือบรรทุกน้ำมัน ก็เป็นสิ่งสำคัญที่ไม่อาจละเลยได้เพราะนอกชายฝั่งของจังหวัดชลบุรีเป็นแนวเส้นทางเดินเรือสินค้า จึงมีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุทางทะเลและเกิดการรั่วไหลของน้ำมันในพื้นที่ชายหาดบางแสนและบริเวณใกล้เคียงได้ ปัจจุบันการกัดเซาะชายฝั่งกลายเป็นปัญหาหนึ่งซึ่งผลกระทบต่อชายหาดบางแสนเป็นอย่างมาก (Theppitak, 2014)

การเคลื่อนย้ายมวลทรายบริเวณชายฝั่งตามธรรมชาติ เกิดจากคลื่นและกระแสน้ำที่เกิดจากคลื่นบริเวณชายฝั่ง เช่น กระแสน้ำเลียบชายฝั่ง (longshore current) กระแสน้ำย้อนกลับ (rip current) กระแสน้ำที่ไหลย้อนกลับใต้ท้องคลื่น (undertow current) การซัดและการสะท้อนของคลื่นบนชายหาด (swash) กระแสน้ำที่เกิดจากคลื่นบริเวณชายฝั่งเกิดขึ้นเมื่อคลื่นที่เคลื่อนที่เข้าสู่ชายฝั่ง แรงเสียดทานจะทำให้ความเร็วของคลื่นลดลงตามความลึกของน้ำส่งผลให้คลื่นมีความชันมากขึ้น จึงเสถียรและเกิดการแตกตัวในที่สุด (Gross, 1990) เมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าสู่ฝั่งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและทิศทาง โดยจะเคลื่อนที่ท่ามมเดียวกับชายฝั่ง คลื่นที่สะท้อนกลับสู่ทะเลหลังจากซัดขึ้นไปบนฝั่งทำให้เกิดการไหลของน้ำเลียบไปกับชายฝั่ง เกิดเป็นกระแสน้ำเลียบชายฝั่ง กระแสน้ำบริเวณชายฝั่งอีกประเภทหนึ่งเป็นกระแสน้ำที่ไหลออกจากฝั่ง เรียกว่า กระแสน้ำย้อนกลับ เกิดจากคลื่นที่เคลื่อนที่มาถึงฝั่ง หลังจากถ่ายทอสมวลและพลังงานให้แก่ชายฝั่งแล้ว น้ำบางส่วนจะเคลื่อนที่ย้อนกลับออกสู่ทะเลเกิดเป็นกระแสน้ำย้อนกลับในบางบริเวณได้ กระแสน้ำย้อนกลับนี้เกิดจากรูปแบบของสัณฐานที่ของน้ำนอกชายฝั่งที่มีความไม่สม่ำเสมอ โดยเมื่อคลื่นเคลื่อนที่ผ่านสันทรายนอกชายฝั่ง (Sand bar) ที่ไม่ต่อเนื่องกัน ทำให้เกิดความแตกต่างกันของระดับน้ำ โดยระดับน้ำบริเวณเหนือสันทรายจะสูงกว่าบริเวณที่ไม่มีสันทราย กระแสน้ำย้อนกลับจะเกิดบริเวณนี้ ซึ่งเกิดจากการไหลมารวมกันของมวลน้ำที่ไหลจากระดับน้ำที่สูงกว่าข้างเคียง (Beer, 1983) กระแสน้ำเลียบชายฝั่งมีความสำคัญต่อการเคลื่อนที่ของมวลทรายตามแนวชายฝั่ง ส่วนกระแสน้ำย้อนกลับเกี่ยวข้องกับการขนส่งมวลทรายจากบริเวณชายฝั่งออกสู่ทะเล กระแสน้ำทั้งสองชนิดอาจมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลหรือจากการเปลี่ยนแปลงลักษณะของชายฝั่งทั้งโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของมวลทรายและการเปลี่ยนแปลงลักษณะของชายฝั่งตามมา (Silvester, 1974) ส่วนการซัดและการสะท้อนของคลื่นบนชายหาดนั้น เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายมวลทรายให้เข้ามาทับถมที่ชายหาดหรือเคลื่อนตัวออกนอกฝั่ง ซึ่งขึ้นอยู่กับเปลี่ยนแปลงของคลื่นในแต่ละฤดูกาล

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งด้วยการสร้างเขื่อนกันคลื่นและสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศโลกที่ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น ทำให้เกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณชายหาดบางแสนอย่างต่อเนื่อง จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่นลักษณะคลื่น (Buranapratheprat *et al.*, 2015) และกระแสน้ำที่เกิดจากคลื่น ซึ่งเป็นตัวการสำคัญสำหรับการขนส่งมวลทรายบริเวณชายหาด งานวิจัยนี้มีมุ่งเน้นไปในเรื่องการศึกษากระแสน้ำเลียบชายฝั่งและกระแสน้ำย้อนกลับบริเวณชายหาดบางแสนในรอบปีด้วยวิธีการอย่างง่าย เพื่อช่วยให้เข้าใจลักษณะธรรมชาติ



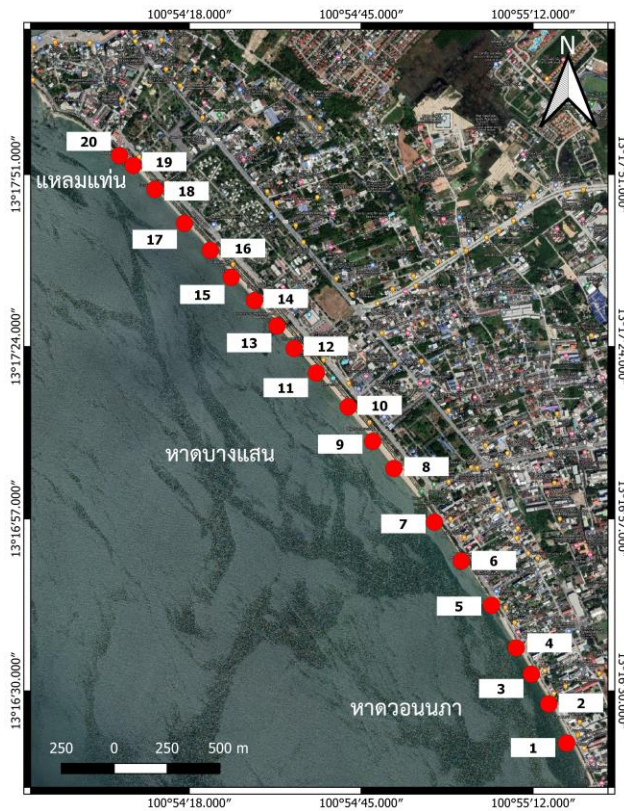
ของกระแสน้ำและการเคลื่อนตัวของทรายตามแนวชายหาด ที่สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อเชื่อมโยงไปถึงการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งและปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งที่เกิดขึ้นบริเวณชายหาดบางแสนได้

วิธีดำเนินการวิจัย

บริเวณที่ทำการศึกษาคือ หาดบางแสนตลอดแนวตั้งแต่บริเวณแหลมแท่นจนถึงหาดวอนนภา มีความยาวตลอดแนวชายหาดประมาณ 3.7 กิโลเมตร มีความลาดชันของชายหาดโดยเฉลี่ยทั้งปีต่ำกว่า 0.1 เมตร/เมตร (Jintasaeranee *et al.*, 2018) ตะกอนบนชายหาดมีลักษณะเป็นทรายหยาบในขณะที่นอกชายฝั่งออกไปในเขตน้ำขึ้นน้ำลงมีลักษณะเป็นดินละเอียด (Jintasaeranee & Buranapratheprat, 2017) ความสูงคลื่นนัยสำคัญในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (~0.5 เมตร) มากกว่าในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (< 0.05 เมตร) (Buranapratheprat *et al.*, 2015) กระแสน้ำขึ้นน้ำลงนอกชายฝั่งมีทิศทางหลักในแนวเหนือใต้ตามแนวการวางตัวของชายหาด ในขณะที่กระแสน้ำสุทธิ (residual current) เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลตามอิทธิพลของลมมรสุมและมวลน้ำจากภายนอกฝั่ง (Buranapratheprat *et al.*, 2017)

กำหนดจุดที่ทำการศึกษาทั้งหมด 20 จุด โดยใช้ตำแหน่งของเสาไฟใหญ่ตลอดแนวชายหาดเป็นจุดอ้างอิง มีระยะห่างของแต่ละจุดประมาณ 200 เมตร (ภาพที่ 1) โดยจุดที่ 1 ถึง จุดที่ 7 อยู่บริเวณหาดวอนนภา จุดที่ 8 ถึงจุดที่ 14 อยู่บริเวณตอนกลางของหาดบางแสน โดยมีวงเวียนบางแสนอยู่ระหว่างจุดที่ 7 และจุดที่ 8 จุดที่ 12 - 20 อยู่ที่บริเวณตอนกลางของหาดบางแสนทางทิศเหนือจรดหาดบางแสนบริเวณแหลมแท่น

ในเบื้องต้นได้พัฒนาวิธีการนำวัสดุมาใช้ทำหุ่นวัดกระแสน้ำ โดยมีแนวคิดของการนำวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ในธรรมชาติมาทดสอบ ได้แก่ เส้นสปาเก็ตตี้และมาร์ชเมลโล่, ชามมันสำปะหลัง และชามไบโอชานอ้อย แต่เนื่องจากปัญหาของคลื่นลมที่ทำให้วัสดุเหล่านี้พลิกคว่ำได้ง่าย จึงไม่สามารถนำมาใช้งานได้ ต่อมาได้ทดลองใช้แผ่นฟิวเจอร์บอร์ดในการทำหุ่นลอยน้ำแต่ก็พบปัญหาเกี่ยวกับการใช้วัสดุจากธรรมชาติ สุดท้ายได้เปลี่ยนมาใช้ขวดน้ำอัดลมพลาสติกแทน จึงสามารถทำการศึกษาในครั้งนี้ได้สำเร็จ



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษาบริเวณหาดบางแสนแสดงจุดตรวจวัดกระแสน้ำ

การตรวจวัดกระแสน้ำทำโดยทำปล่อยขวดน้ำอัดลมพลาสติกขนาด 400 มิลลิเมตร ซึ่งบรรจุทรายไว้ปริมาณ 1/3 ของขวดในน้ำหนักที่เท่ากันโดยการชั่ง โดยแต่ละขวดมีน้ำหนักประมาณ 320 กรัม จากนั้นปิดทับทรายด้วยพาราฟินเพื่อไม่ให้ทรายเคลื่อนที่ จากการทดสอบการลอยตัวพบว่าขวดลอยพื้นน้ำประมาณ 1/3 ของความสูงของขวด ปล่อยขวดที่บริเวณแนวที่พบว่า เป็นแนวของกระแสน้ำไหลขนานฝั่งในช่วงน้ำขึ้นสูงสุด ทดสอบโดยวิธีโยนขวดก่อนเพื่อสังเกตว่าบริเวณใดเป็นแนวของกระแสน้ำไหลขนานฝั่ง ซึ่งจะพบว่าห่างจากแนวคลื่นแตกในช่วงน้ำขึ้นสูงสุดลงไปในทะเล ประมาณ 5-15 เมตร จับเวลาการเคลื่อนที่ของขวดที่เคลื่อนที่จากจุดปล่อยไปตามแนวของกระแสน้ำไหลขนานฝั่ง เป็นระยะทาง 10 เมตร พร้อมกับบันทึกทิศทาง การเคลื่อนที่ของขวดที่เคลื่อนที่จากจุดปล่อยไปตามแนวของกระแสน้ำไหลออกนอกฝั่ง (บริเวณที่ขวดน้ำถูกพัดออกจากฝั่งตรงสู่ทะเล) และในกรณีที่คลื่นแรง จะเปลี่ยนระยะทางจาก 10 เมตร เป็น 5 เมตร เนื่องจากขวดถูกคลื่นซัดเข้าสู่ฝั่งได้ง่าย ทำการเฉลี่ยเวลาการเคลื่อนที่ของขวดจำนวน 10 ใบในกรณีที่เป็นหาดทราย และจำนวน 2 ใบกรณีชายหาดที่มีกำแพงกันคลื่นหรือหินทิ้ง เนื่องจากคลื่นในบริเวณนี้มีความปั่นป่วนสูงจึงทำให้วัดกระแสน้ำได้ยาก ตรวจวัดข้อมูลในช่วงวันน้ำขึ้นทุกเดือน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557 ถึงเดือนมีนาคม 2558 ครอบคลุมทุกช่วงฤดูมรสุมในรอบปี (ตารางที่ 1) จากนั้นวาดตำแหน่งที่ได้ลงบนแผนที่เพื่อพิจารณารูปแบบการเคลื่อนตัวของขวดลอยเนื่องจากกระแสน้ำของแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา ได้นำข้อมูล

ลมที่สถานีเกาะสีชังจากกรมอุตุนิยมวิทยา มาประกอบการอธิบายลักษณะกระแสน้ำที่เกิดจากคลื่นในแต่ละเดือนในการศึกษาครั้งนี้ด้วย



ภาพที่ 2 ลักษณะของขวดน้ำอัดลมพลาสติกที่ถูกปล่อยลงสู่ทะเลเพื่อศึกษากระแสน้ำชายฝั่ง

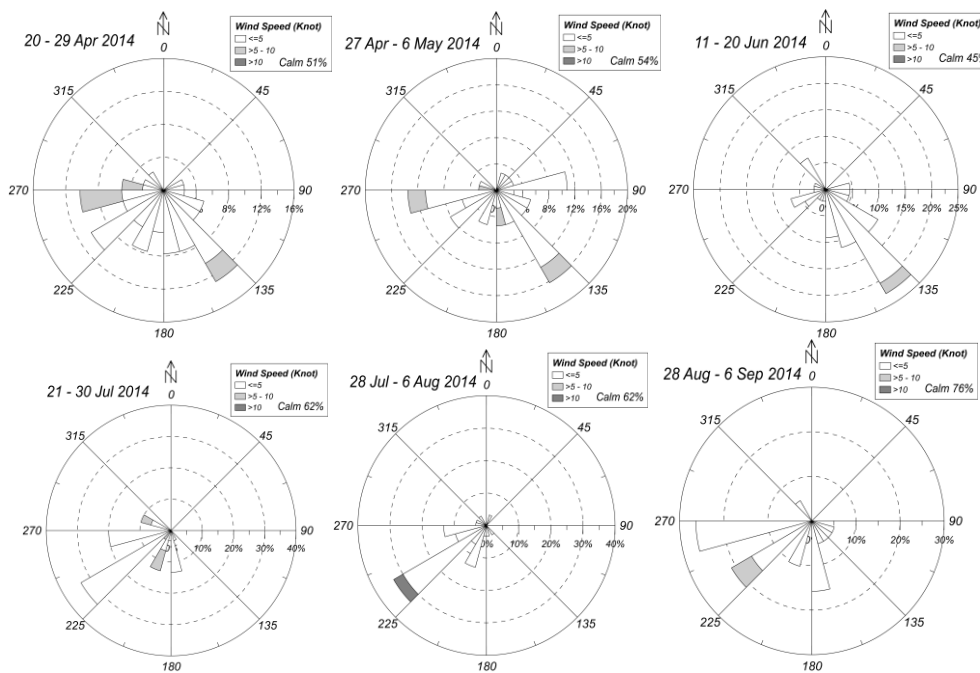
ตารางที่ 1 วันที่ตรวจวัดกระแสน้ำและช่วงฤดูมรสุม

ปี	วันที่ตรวจวัดกระแสน้ำ	ฤดูมรสุม*
2557	29 เมษายน	เปลี่ยนมรสุม
	6 พฤษภาคม	ตะวันตกเฉียงใต้
	20 มิถุนายน	
	27, 30 กรกฎาคม	
	6 สิงหาคม	
	6 กันยายน	เปลี่ยนมรสุม
	24, 27 ตุลาคม	
	2558	20 - 22 พฤศจิกายน
20 - 21 ธันวาคม		
11, 18 มกราคม		
4, 5, 7 กุมภาพันธ์		เปลี่ยนมรสุม
7, 8, 9 มีนาคม		

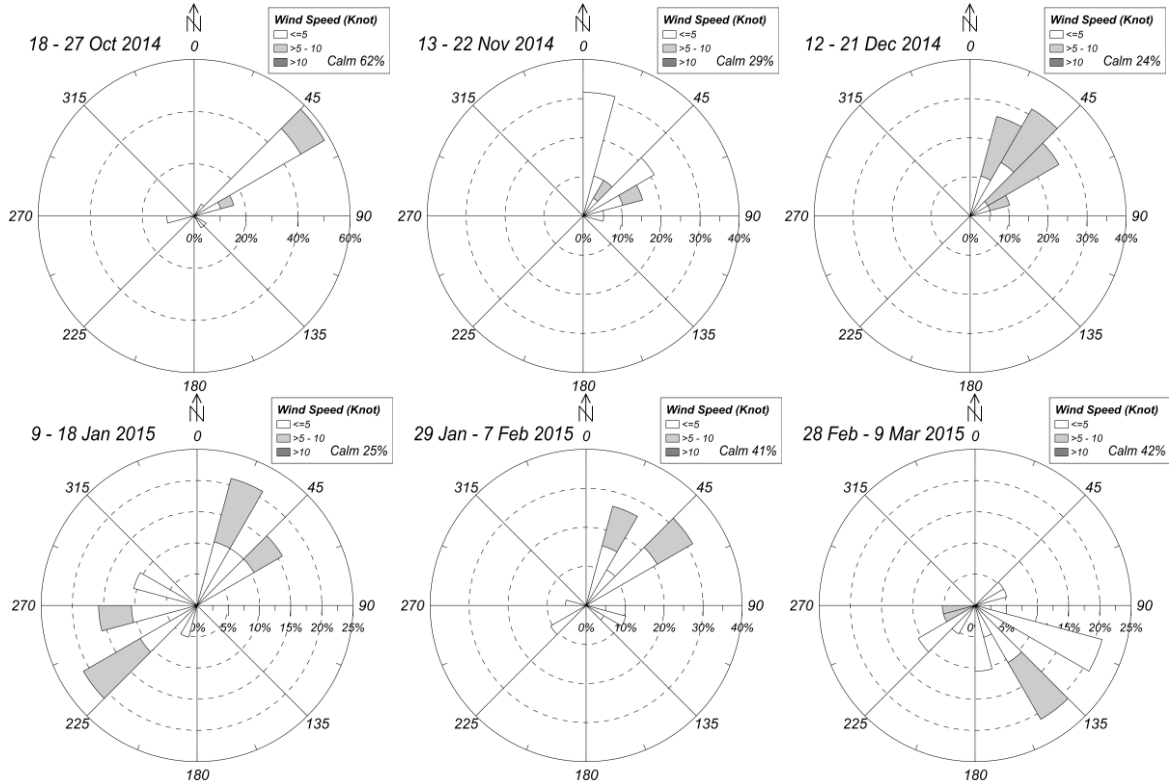
* อ้างอิงจาก กรมอุตุนิยมวิทยา (<https://www.tmd.go.th>)

ผลการวิจัย

เนื่องจากลมเป็นอิทธิพลหลักที่ทำให้เกิดคลื่น จึงนำข้อมูลลมมาประกอบการอธิบายกระแสน้ำชายฝั่งที่เกิดจากคลื่น ได้นำข้อมูลลมราย 3 ชั่วโมง จากการตรวจวัดโดยกรมอุตุนิยมวิทยาที่สถานีตรวจวัดเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ในช่วง 10 วันก่อนการตรวจวัดกระแสน้ำวันสุดท้ายในแต่ละเดือน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557 ถึงเดือนมีนาคม 2558 ที่แสดงในรูปแบบของกราฟ Rose diagram ตามภาพที่ 3 และภาพที่ 4 ซึ่งแสดงถึงความเร็วและทิศทางที่ลมพัดมา พบว่าลมมีทิศทางหลักมาจากทิศตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีลมที่พัดมาจากทิศทางทางอื่นบ้างซึ่งก็เป็นแนวโน้มที่พัดมาจากทางทิศใต้ในเดือนเมษายน 2557 ทิศทางหลักของลมเปลี่ยนมาเป็นทิศตะวันตก โดยยังคงมีลมจากทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ปรากฏให้เห็นในเดือนพฤษภาคมในเดือนมิถุนายนเป็นเดือนที่ลมมีทิศทางหลักมาจากทิศตะวันออกเฉียงใต้และตะวันตกเฉียงใต้ เมื่อเข้าสู่เดือนกรกฎาคมและสิงหาคม ลมมีทิศทางหลักมาจากทางทิศตะวันตกเฉียงใต้เพียงทิศเดียว กันยายนเป็นเดือนที่พบลมตะวันออกเฉียงใต้และลมตะวันตกสลับกันไป ลมเปลี่ยนทิศทางไปเป็นลมตะวันออกเฉียงเหนือตั้งแต่เดือนตุลาคม 2557 จนกระทั่งถึงเดือนมกราคมของปีถัดไป จากนั้นจะเริ่มเห็นลมจากทิศตะวันตกเฉียงใต้เริ่มแทรกเข้ามาในเดือนกุมภาพันธ์ ส่วนในเดือนมีนาคมพบว่าลมจากทางทิศตะวันออกเฉียงใต้มีกำลังแรงขึ้น และมีลมจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ปรากฏให้เห็น ข้อมูลลมทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าทิศทางของลมเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลโดยในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุม ลมมีความผันผวนของทิศทางมากกว่าในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทิศทางลมในช่วงเวลาต่างๆ จะเป็นไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา สำหรับความเร็วลมมีขนาดที่ไม่แตกต่างกันมากนักโดยส่วนใหญ่มีค่าไม่เกิน 10 น็อต เกือบตลอดทั้งปี



ภาพที่ 3 Wind rose diagram ข้อมูลลมราย 3 ชั่วโมง จากการตรวจวัดโดยกรมอุตุนิยมวิทยา บริเวณสถานีตรวจวัดเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรีในช่วง 10 วันก่อนการตรวจวัดกระแสน้ำวันสุดท้ายในแต่ละเดือน ในเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน 2557

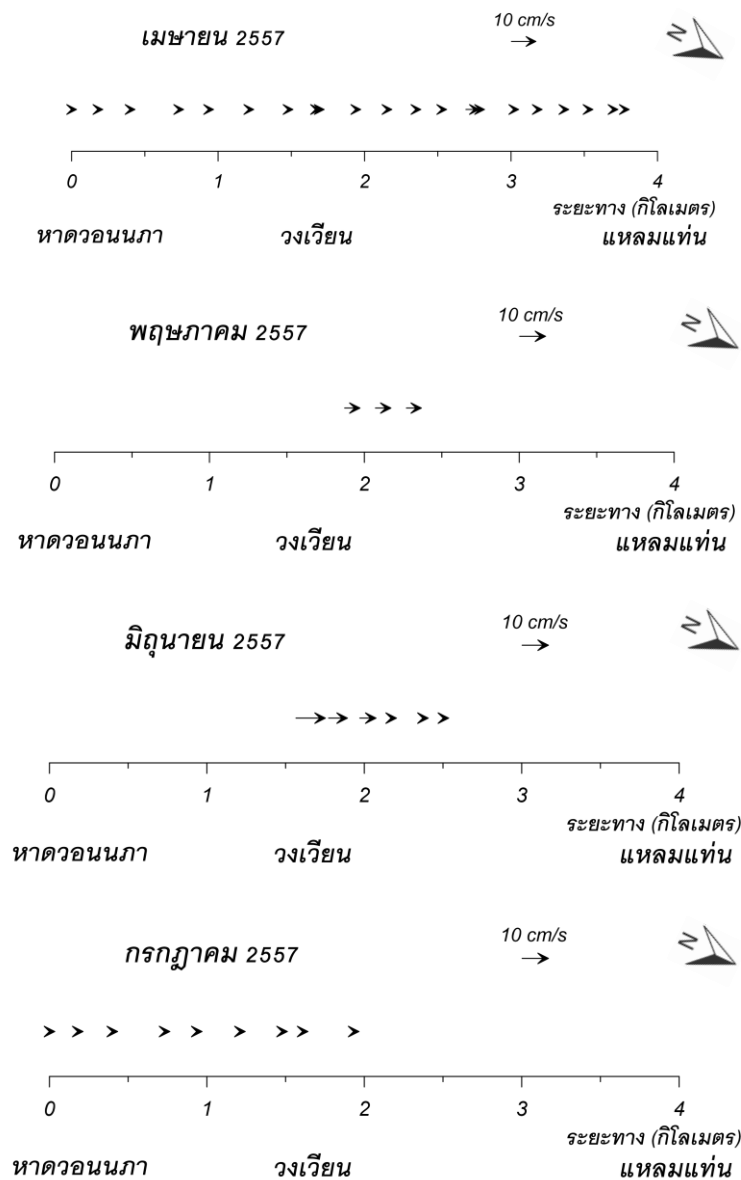


ภาพที่ 4 Wind rose diagram ข้อมูลลมราย 3 ชั่วโมง จากการตรวจวัดโดยกรมอุตุนิยมวิทยา บริเวณสถานีตรวจวัดเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรีในช่วง 10 วันก่อนการตรวจวัดกระแสน้ำวันสุดท้ายในแต่ละเดือน ในเดือนตุลาคม 2557 ถึงเดือนมีนาคม 2558

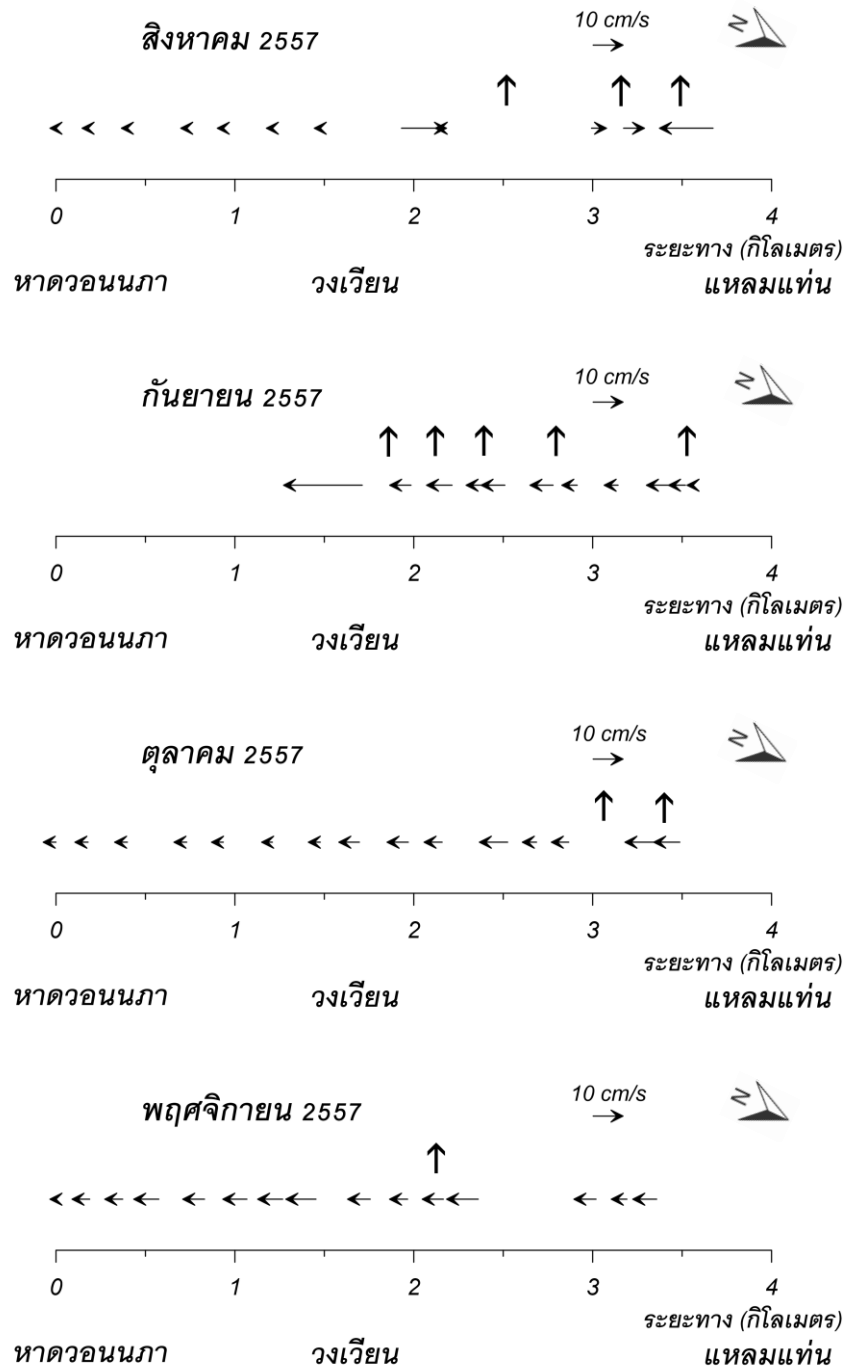
ผลการตรวจวัดกระแสน้ำที่เกิดจากคลื่นที่บริเวณชายหาดบางแสนตั้งแต่เดือนเมษายน 2557 ถึงมีนาคม 2558 แสดงไว้ในภาพ 5 ถึงภาพที่ 7 และตารางที่ 2 พบว่ากระแสน้ำเลียบชายฝั่งมีแนวโน้มของทิศทางการไหลไปทางแหลมแท่นหรือทางทิศเหนือของหาดบางแสนในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม 2557 ด้วยความเร็วที่แตกต่างกันออกไป การไม่แสดงผลของกระแสน้ำในบางบริเวณของชายหาดในเดือนพฤษภาคม มิถุนายน และกรกฎาคม 2557 นั้น เกิดจากคลื่นแรง ส่งผลให้ทุ่นลอยที่ปล่อยเพื่อวัดกระแสน้ำถูกซัดขึ้นฝั่งในเวลาที่ยาวกว่าก่อนที่จะสามารถวัดความเร็วและทิศทางของกระแสน้ำได้

กระแสน้ำเลียบชายฝั่งบริเวณหาดวอนนภาถึงวงเวียนบางแสนเปลี่ยนทิศทางการไหลไปทางหาดวอนนภาด้วยความเร็วที่ต่ำมากในช่วงเดือนสิงหาคม ในขณะที่บริเวณตั้งแต่วงเวียนบางแสนไปทางแหลมแท่นกระแสน้ำมีทิศทางไม่แน่นอนแต่มีความเร็วมากกว่า และตรวจพบกระแสน้ำย้อนกลับที่มีความเร็วไม่มากนัก มีความยาวจากชายฝั่งออกไปในทะเลประมาณ 30 – 50 เมตรก่อนที่จะสลายตัว พบใน 3 บริเวณช่วงหลังศาลเจ้าพ่อแสนไปทางแหลมแท่น สำหรับในช่วงเดือนกันยายน 2557 ถึงกุมภาพันธ์ 2558 นั้นกระแสน้ำเลียบชายฝั่งมีทิศไหลไปทางหาดวอนนภาตลอดแนวหาด พบกระแสน้ำย้อนกลับอีกตั้งแต่

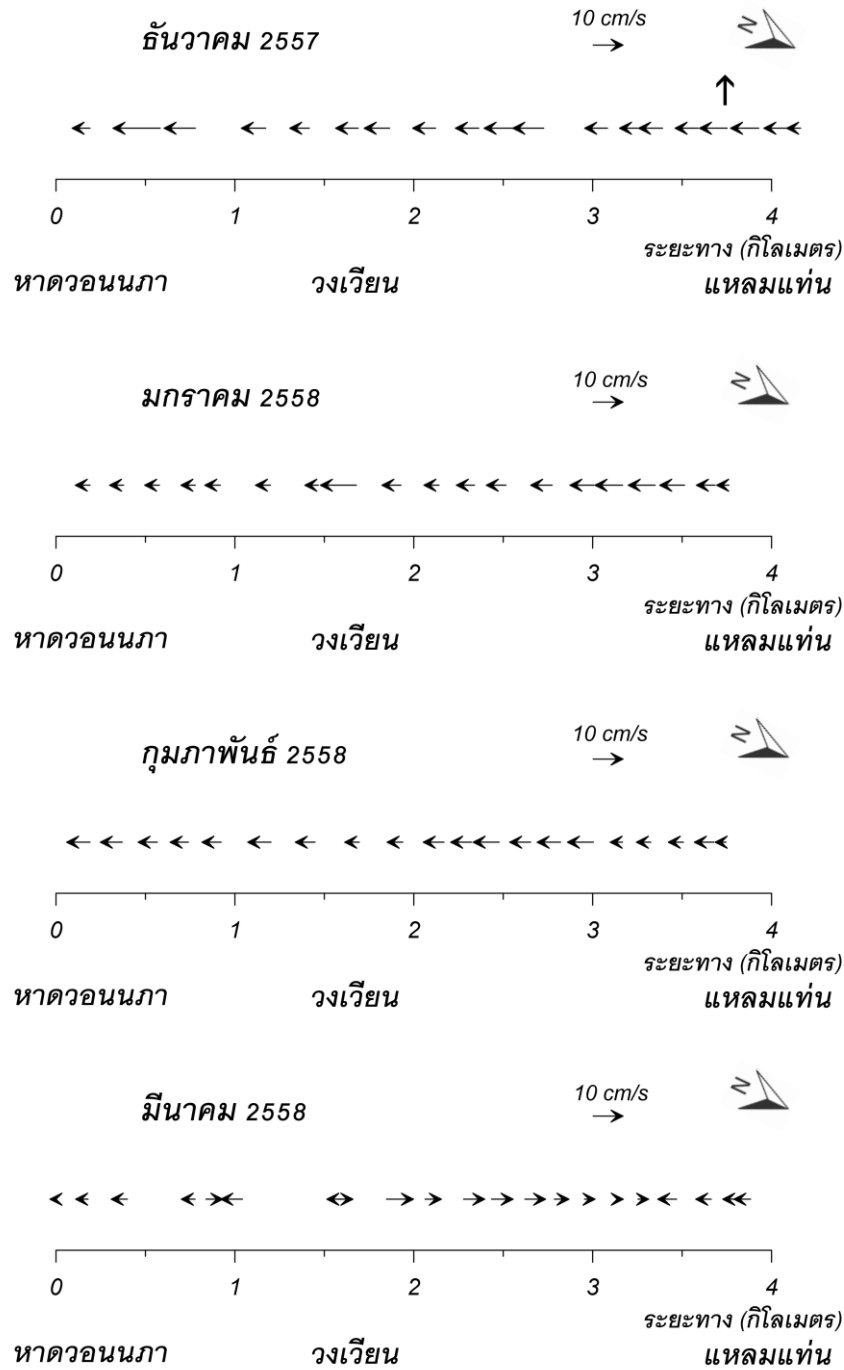
เดือนกันยายนถึงธันวาคม 2557 โดยพบมากที่สุดถึง 5 แนวในเดือนกันยายน 2557 ตั้งแต่บริเวณวงเวียนบางแสนไปทางด้านแหลมแท่น ส่วนในเดือนอื่น ๆ ที่เหลือพบเพียงช่วงเวลาละ 1 - 2 แนวเท่านั้น สำหรับกระแสน้ำเลียบชายฝั่งในเดือนมีนาคม 2558 นั้น พบว่ามีทิศทางที่ไม่แน่นอนมีทั้งที่ไหลไปทางหาดวอนนภาและทางแหลมแท่นคละกันไป กระแสน้ำเลียบชายฝั่งมีอัตราเร็วสูงในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและต่ำในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (ตารางที่ 2)



ภาพที่ 5 กระแสน้ำเลียบชายฝั่ง (ขนานชายฝั่ง) บริเวณชายหาดบางแสนในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม 2557



ภาพที่ 6 กระแสน้ำเลียบชายฝั่ง (ขนานชายฝั่ง) และกระแสน้ำย้อนกลับ (ตั้งฉากชายฝั่ง) บริเวณชายหาดบางแสนในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน 2557



ภาพที่ 7 กระแสน้ำเลียบชายฝั่ง (ขนานชายฝั่ง) และกระแสน้ำย้อนกลับ (ตั้งฉากชายฝั่ง) บริเวณชายหาดบางแสนในช่วงเดือนธันวาคม 2557 ถึงเดือนมีนาคม 2558

ตารางที่ 2 อัตราเร็วเฉลี่ยและทิศทางกระแสน้ำเลียบชายฝั่ง ในเดือนเมษายน 2557 – มีนาคม 2558 (N คือ ทิศเหนือ, S คือ ทิศใต้, NE คือ ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และ SW คือ ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้)

เดือน	ฤดูมรสุม	อัตราเร็ว (cm/s)	ทิศทาง
เมษายน	Intermonsoon	0.23	N
พฤษภาคม	SW	0.66	N
มิถุนายน	SW	1.10	N
กรกฎาคม	SW	0.00	N
สิงหาคม	SW	2.73	N/S
กันยายน	SW	4.89	S
ตุลาคม	Intermonsoon	4.54	S
พฤศจิกายน	NE	6.50	S
ธันวาคม	NE	8.03	S
มกราคม	NE	5.54	S
กุมภาพันธ์	NE	5.56	S
มีนาคม	Intermonsoon	4.32	N/S

วิจารณ์ผลการวิจัย

กระแสเลียบชายฝั่งมีทิศไหลไปทางแหลมแท่นในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม 2557 ซึ่งเป็นช่วงที่มีลมพัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ คลื่นลมที่เกิดในทิศทางเดียวกันเมื่อเกิดการซัดขึ้นฝั่งจึงเกิดการสะท้อนของคลื่นเกิดเป็นกระแสไหลไปทางทิศเหนือของหาดบางแสนหรือทิศของแหลมแท่น กระแสน้ำจะเปลี่ยนทิศการไหลไปทางทิศใต้ของหาดหรือบริเวณหาดวอนนภาในช่วงเดือนกันยายน 2557 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2558 ซึ่งเป็นช่วงที่ลมพัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือหรือจากทางทิศเหนือ มีข้อสังเกตคือกระแสเลียบชายฝั่งที่วัดได้ในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีขนาดเบาว่ากระแสในช่องลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จากการสังเกตพบว่าคลื่นในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งมีขนาดใหญ่จะซัดพุนขวดพลาสติกขึ้นมาบนชายหาดอย่างรวดเร็ว จึงได้ทดลองปล่อยพุนในระยะห่างจากชายฝั่งมากขึ้นแต่พุนก็เคลื่อนตัวเข้าหาชายฝั่งอย่างช้าๆ มากกว่าเคลื่อนตัวขนานกับชายฝั่งไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง แสดงให้เห็นว่าในช่วงฤดูกาลนี้ คลื่นลมแรงอาจทำให้เกิดกระแสไหลในทิศตั้งฉากกับชายฝั่งมากกว่าในทิศขนานกับชายฝั่ง ต่างจากในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่คลื่นมีขนาดเล็กและเบาว่าเนื่องจากเป็นช่วง “ลมใน” หรือลมในทิศที่พัดออกจากฝั่ง การเกิดกระแสเลียบชายฝั่งมีลักษณะเป็นลำขนาดเล็กและแคบอยู่ใกล้กับบริเวณชายฝั่ง ทำให้กระแสเลียบชายฝั่งในช่วงเวลานี้โดยส่วนใหญ่มีความเร็วมากกว่าในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ สำหรับในเดือนสิงหาคม 2557 และเดือนมีนาคม 2558 นั้น กระแสเลียบชายฝั่งมีทิศทางไม่

แน่นอนเพราะเป็นช่วงที่เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วหรือทิศทางลมในพื้นที่ ในเดือนสิงหาคมเป็นเดือนที่ลมในทิศตะวันตกเฉียงใต้มีความเร็วสูงสุดในรอบปี (ภาพที่ 3) ความเร็วที่สูงมากขึ้นนี้ อาจทำให้กระแสน้ำเลียบชายฝั่งทางด้านทิศเหนือของหาดไหลสวนกลับมาทางทิศใต้ได้ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการวางตัวของแนวชายหาดในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้มากกว่าชายฝั่งทางด้านใต้ที่มีแนวโน้มของการวางตัวไปในทิศเหนือ-ใต้มากกว่า (ภาพที่ 1) สำหรับในเดือนมีนาคม 2558 นั้นการมีทิศทางที่ไม่แน่นอนของกระแสน้ำเลียบชายฝั่ง เกิดจากความผันผวนของทิศทางลมในช่วงเวลาการเปลี่ยนฤดูมรสุมจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือไปเป็นลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

กระแสน้ำย้อนกลับมีแนวโน้มที่จะเกิดมากตั้งแต่ในช่วงปลายฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จนถึงกลางฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือหรือตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนธันวาคม 2557 อาจเกิดจากการปรับสมดุลของมวลน้ำที่ถูกคลื่นพัดพาเข้ามาบริเวณชายหาดเกิดเป็นลำกระแสน้ำไหลออกจากชายฝั่ง กระแสน้ำย้อนกลับเกิดขึ้นได้ในหลายกรณี เช่น เมื่อมีกระแสน้ำเลียบชายฝั่งสองสายไหลมาบรรจบกัน เมื่อกระแสน้ำเลียบชายฝั่งไหลไปปะทะกับสิ่งกีดขวางบริเวณหาดทราย เช่น สันทราย jetty หรือ รอดักทราย (groin) ที่ถูกสร้างขึ้นบนชายหาด สำหรับสาเหตุการเกิดกระแสน้ำย้อนกลับที่บริเวณชายหาดบางแสนนั้นยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด อาจเกิดจากความไม่สม่ำเสมอของความเร็วกระแสน้ำเลียบชายฝั่ง ในกรณีที่กระแสน้ำด้านหลังที่ไหลตามมามีความเร็วมากกว่ากระแสน้ำด้านหน้า ทำให้เกิดการผลักดันของมวลน้ำส่วนเกินออกสู่ทะเลภายนอกหรืออาจเกิดจากแรงเฉือนของลำกระแสน้ำเลียบชายฝั่งที่ไม่มีความสม่ำเสมอในทิศตั้งฉากกับแนวชายฝั่ง เกิดเป็นกระแสน้ำย้อนกลับที่เรียกว่า Shear instability rip current (Castelle *et al.*, 2016)

การที่กระแสน้ำย้อนกลับมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากที่บริเวณตั้งแต่วงเวียนบางแสนไปทางด้านแหลมแท่นในช่วงปลายฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จนถึงต้นฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งครอบคลุมช่วงของการเปลี่ยนลมมรสุมนั้น อาจเป็นผลมาจากกระแสน้ำเลียบชายฝั่งที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ที่เหมาะสมกับการเกิดกระแสน้ำย้อนกลับได้ดีกว่าช่วงเวลาอื่น ในเดือนสิงหาคม 2557 พบว่ากระแสน้ำย้อนกลับเกิดจากกระแสน้ำเลียบชายฝั่งที่มีทิศทางไม่แน่นอนในช่วงที่ทิศทางลมและคลื่นมีการเปลี่ยนแปลง การไหลบรรจบกันของกระแสน้ำเลียบชายฝั่งบางสายส่งผลต่อการเกิดกระแสน้ำย้อนกลับได้ สำหรับเดือนกันยายน 2557 ซึ่งเป็นเดือนที่ตรวจพบกระแสน้ำย้อนกลับมากที่สุดนั้นเนื่องจากเป็นช่วงที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มมีอิทธิพลในพื้นที่ กระแสน้ำบริเวณตอนเหนือของหาดบางแสนใกล้กับแหลมแท่นมีการปรับตัวโดยไหลกลับไปทางทิศใต้หรือทางหาดวอนนภาก่อนบริเวณอื่น เป็นเหตุให้กระแสน้ำเลียบชายฝั่งบริเวณชายหาดทางด้านแหลมแท่นมีความเร็วมากกว่าทางด้านหาดวอนนภาที่กระแสน้ำมีความเร็วต่ำมากจนไม่สามารถตรวจวัดได้ สภาวะการณีนี้นำผลต่อการเกิดกระแสน้ำย้อนกลับได้ดีที่บริเวณชายฝั่งทางด้านแหลมแท่น เมื่อลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมีอิทธิพลมากขึ้นในช่วง 2 – 3 เดือนต่อมา ส่งผลให้กระแสน้ำเลียบชายฝั่งตลอดแนวชายหาดมีความสม่ำเสมอมากขึ้น การเกิดกระแสน้ำย้อนกลับจึงลดจำนวนลงเป็นลำดับจนหายไปในเดือนมกราคม 2558 แต่ก็อาจเป็นผลมาจากการปรับตัวของลักษณะพื้นที่ทะเลชายฝั่งที่เกิดจากอิทธิพลของคลื่นร่วมด้วยก็ได้ ส่วนการที่กระแสน้ำย้อนกลับเกิดขึ้นได้ยากในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้นั้น อาจเกิดกระแสน้ำเลียบชายฝั่งที่มีขนาดเบามากในช่วงฤดูกลางนี้ อย่างไรก็ตาม ในครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษาเบื้องต้นที่ไม่ได้ทำการตรวจวัดคลื่นและสัญญาณชายฝั่งไปพร้อมกัน ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการอธิบายการเปลี่ยนแปลงกระแสน้ำที่เกิดจากคลื่นได้ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มเติมเข้าไปในการศึกษาที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

ผลการตรวจวัดกระแสน้ำเลียบชายฝั่ง ในครั้งนี้ทำให้เข้าใจถึงแนวโน้มของการเคลื่อนที่ของตะกอนทรายบริเวณชายหาดบางแสนในแต่ละฤดูกาล ในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ลักษณะของกระแสน้ำที่เกิดขึ้นแสดงให้เห็นแนวโน้มของการเคลื่อนย้ายตะกอนทรายไปทางด้านแหลมแท่นหรือทางด้านทิศเหนือของชายหาดบางแสนและด้วยความแรงของคลื่นทำให้ทรายเคลื่อนที่จากชายหาดออกสู่ทะเล ส่วนช่วงลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือทรายจะเคลื่อนที่จากชายหาดทางด้านแหลมแท่นไปยังด้านหาดวอนนภาพร้อมกับการเคลื่อนที่ของทรายจากนอกฝั่งกลับมาสู่ชายหาด อย่างไรก็ตามก็ยังคงต้องมีการตรวจวัดการเคลื่อนที่ของตะกอนทรายในพื้นที่ในโอกาสต่อไป ความเข้าใจนี้จะเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญต่อการทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงชายหาดบางแสนที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะปัญหาเกี่ยวกับการกัดเซาะชายฝั่งที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ร่องรอยของลักษณะพื้นที่ทะเลที่เกิดจากการกระทำของกระแสน้ำเลียบชายฝั่งและกระแสน้ำย้อนกลับบริเวณชายหาดบางแสนบางบริเวณ สามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนในช่วงน้ำลง (ภาพที่ 8)

เป็นที่ทราบกันดีว่ากระแสน้ำย้อนกลับเป็นอันตรายต่อการเล่นน้ำของนักท่องเที่ยว แต่เนื่องจากมีความแรงไม่มากนักจึงไม่พบว่าเป็นสาเหตุของการจมน้ำของนักท่องเที่ยวเช่นเดียวกับในบริเวณชายหาดแม่รำพึง จังหวัดระยอง อย่างไรก็ตามก็ควรเฝ้าระวังโดยเฉพาะช่วงการเปลี่ยนฤดูมรสุมในเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายนที่มีการเกิดกระแสน้ำย้อนกลับในหลายบริเวณ ถึงแม้กระแสน้ำจะไหลไม่แรงแต่สำหรับคนที่ว่ายน้ำไม่เก่ง หากปล่อยให้เล่นน้ำตามลำพังก็อาจทำให้เกิดอันตรายจากการจมน้ำได้ในบริเวณที่มีกระแสน้ำย้อนกลับเกิดขึ้น จึงควรให้ความสำคัญและระมัดระวังในเรื่องนี้ด้วย



ภาพที่ 8 ลักษณะพื้นที่ทะเลที่เกิดจากการกระทำของกระแสน้ำเลียบชายฝั่ง (ซ้าย) และกระแสน้ำย้อนกลับ (ขวา) บริเวณชายหาดบางแสนในช่วงน้ำลง

สรุปผลการวิจัย

จากการตรวจวัดกระแสน้ำที่เกิดจากคลื่น ได้แก่ กระแสน้ำเลียบชายฝั่งและกระแสน้ำย้อนกลับ ที่บริเวณชายหาดบางแสนในช่วงฤดูกาลต่างๆ ได้ข้อสรุปว่า กระแสน้ำเลียบชายฝั่งบริเวณชายหาดบางแสนมีทิศไหลไปทางด้านแหลมแท่นหรือทางด้านทิศเหนือของชายหาดในช่วงต้นและกลางฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และไหลกลับมาทางหาดวอนนภาหรือทางด้านทิศใต้ของชายหาดในช่วงเปลี่ยนจากฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ไปเป็นฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมี



ทิศทางการไหลที่ไม่แน่นอนในช่วงเดือนสิงหาคมและเดือนมีนาคม กระแสน้ำย้อนกลับเกิดขึ้นบริเวณชายหาดบางแสนแต่มีขนาดไม่แรงมากนักในช่วงปลายฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จนถึงต้นฤดูลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือตามแนวชายฝั่งตั้งแต่วงเวียนบางแสนไปทางด้านแหลมแท่น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นิสิตภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในการช่วยตรวจวัดมูลภาคสนาม และ นายณัฐพงษ์ สัจจา นิสิตปริญญาโท ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ช่วยเตรียมภาพแผนที่ การศึกษา งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนอุดหนุนการวิจัย ประเภทเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

เอกสารอ้างอิง

Beer, T. 1983. *Environmental Oceanography. An Introduction to the Behavior of Coastal Waters*. Oxford/New York: Pergamon Press.

Buranapratheprat, A., Sojisuporn, P., Suwannarach, T., Jintasaeranee, P. 2015. Wave Analysis at Bangsaen Beach, Chonburi Province. *Burapha Science*, 20(2), 131 – 139. (in Thai)

Buranapratheprat, A., Jintasaeranee, P., Khoksalung, K, Tong-u-dom, S., Yuenyong, S. 2017. Water circulation at Bangsaen Beach, Chonburi Province in 2014 – 2015. *Burapha Science Journal*, 22(1), 38 – 48. (in Thai)

B. Castelle, B., Scott, T., Brander, R.W., McCarroll, R.J. 2016. Rip current types, circulation and hazard. *Earth-Science Reviews*, 163, 1 – 21.

Gross, M.G.1990. *Oceanography: a view of the earth*. Prentice-Hall, New Jersey.

Jintasaeranee, P., Buranapratheprat, A. 2017. Seasonal variations of sediment grain sizes at Bangsaen Beach in 2014. *Burapha Science Journal*, 22(2), 135 – 144. (in Thai)

Jintasaeranee, P., Intacharoen, P., Buranapratheprat, A., 2018. Seasonal slope variation at Bangsaen Beach in 2014. *Burapha Science Journal*, 23(3), 1473 – 1548. (in Thai)



Kunjiek, T., Taleb, S., Wongsudawan, W. 2019. Monitoring of the water quality at Bangsaen Beach Case study: pink red tide phenomenon. *Khon Kaen Agriculture Journal* ,47 (Suppl.1), 1175 – 1180.

Silvester, R. 1974. *Coastal Engineering 1*. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam-Oxford-New York.

Theppitak, T. 2014. *An Integrative Study for Coastal Erosive Prevention Approaches in Eastern Provinces for Chonburi Province*. Final Report NRU & HERP. (in Thai)