

การพยากรณ์ความสูงคลื่นที่เกิดจากลมบริเวณพื้นที่น้ำตื้น อ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี  
Prediction of the height of wind wave around shallow water area Sriracha Bay, Chonburi Province

มณฑล อนงค์พรยศกุล<sup>1</sup> และ ธิญญาณูช อินแดง<sup>1</sup>  
Monton Anongponyoskun<sup>1</sup> and Thanyanut Intang<sup>1</sup>

**บทคัดย่อ**

การพยากรณ์ความสูงคลื่นที่เกิดจากลมบริเวณพื้นที่น้ำตื้นอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรีโดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมและความลึกน้ำ เป็นการพยากรณ์ความสูงคลื่นนัยสำคัญในพื้นที่น้ำตื้นอย่างง่าย งานวิจัยนี้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลพยากรณ์ความสูงคลื่นนัยสำคัญกับข้อมูลจริงที่เก็บรวบรวมจากชุดตรวจวัดความสูงคลื่นที่ระดับความลึกน้ำ 3 m จากระดับน้ำทะเล ความถี่การเก็บข้อมูลทุก 1 s เป็นระยะเวลาต่อเนื่อง ในช่วง 9-10 ตุลาคม 2553, 22-23 มกราคม 2554, 13-14 มิถุนายน 2554, และ 31 สิงหาคม-1 กันยายน 2554 บริเวณเขตน้ำตื้นอ่าวศรีราชาซึ่งเป็นพื้นที่เลี้ยงหอยแมลงภู่ที่สำคัญของจังหวัดชลบุรี อีกทั้งทำการตรวจวัดความเร็วลมที่ระดับความสูง 10 เมตรจากระดับน้ำทะเล ความถี่การเก็บข้อมูล 10 min เป็นระยะเวลา 24 hr ณ สถานีเก็บข้อมูลอยู่ในพื้นที่ของสถานีวิจัยประมงศรีราชา (708193 ตะวันออก และ 1458527 เหนือ) เพื่อประกอบการพยากรณ์ความสูงที่เกิดจากลม ผลการทดลองพบว่าความสูงคลื่นสูงสุดประมาณ 31-35 cm และความเร็วอยู่ในช่วง 26-30 knots การพยากรณ์ค่าความสูงคลื่นนัยสำคัญจากความเร็วลมประมาณ 25-30 knots ที่ความลึกน้ำเฉลี่ย 4 m ได้ค่าประมาณ 30-37 cm และคาบคลื่นอยู่ในช่วง 2.5-3.0 min ความสูงคลื่นจากการพยากรณ์ให้ค่าใกล้เคียงกับข้อมูลที่ตรวจวัดได้จากการทดลอง

**ABSTRACT**

Prediction of the height of wind wave around shallow water area Sriracha Bay, Chonburi province was based on relation of wind velocity and water depth. It was the simple prediction of significant wave height in shallow water area. The comparison of predicted significant wave height with raw data which were observed by depth meter at 3 m below sea surface every 1 s were performed during 9-10 October 2553, 22-23 January 2554, 13-14 June 2554, and 31 August-1 September 2554 around shallow water area in Sriracha bay which is importance area of green mussel culture in Chonburi Province. At the same time, the wind speed was measured by anemometer at 10 m above sea surface every 10 min for 24 hr at Sriracha Fisheries Research Station (708193 Easting and 1458527 Northing) to be the initial condition of prediction. The results showed that the observed maximum wave height was approximately 31-35 cm and wind speed was approximately 26-30 knots. The prediction of significant wave height around shallow water area average depth 4 m by field survey of wind velocity approximately 25-30 knots was 30-37 cm and wave period was 2.5-3 min. The prediction of significant wave height was similar to the observation data.

Key words: significant wave height, wind wave, Sriracha bay

e-mail address: ffishmta@ku.ac.th

<sup>1</sup>คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ ประเทศไทย 10900

<sup>1</sup>Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 10900

## บทนำ

ลมเป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดคลื่นผิวน้ำ น้ำทะเลซึ่งมีความหนืดเมื่อถูกลมพัดผ่านน้ำผิวน้ำจะยืดออกตามแรงลม แล้วจะหดตัวกลับเพื่อรักษาสมดุลด้วยแรงตึงผิว น้ำก็มีลักษณะคล้ายวัตถุยืดหยุ่น (elastic membrane) โดยการยืดและหดเนื่องจากแรงดังกล่าวทำให้น้ำผิวน้ำโค้งขึ้นและโค้งลง (undulate) เกิดคลื่นขนาดเล็กขึ้นในที่สุดคลื่นขนาดเล็กๆ เหล่านี้ จะปรากฏให้เห็นเมื่อมีลมพัดเท่านั้น ถ้าลมหยุดพัดคลื่นเหล่านี้จะสลายตัวเกือบทันทีต่อเมื่อมีลมพัดต่อเนื่องกันเป็นเวลานานพอสมควร คลื่นเหล่านี้จะค่อยๆ ขยายโตขึ้น เพราะผิวน้ำที่ขรุขระเนื่องจากมีคลื่นขนาดเล็กๆ ทำให้เกิดพื้นที่ผิวในส่วนที่จะรับลมเพิ่มขึ้น

ลมผิวน้ำที่พัดปกคลุมประเทศไทยผันแปรไปตามฤดูกาล ในฤดูหนาวหรือฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมที่พัดปกคลุมประเทศไทยตอนบน ส่วนใหญ่เป็นลมฝ่ายเหนือและลมตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงฤดูฝนหรือฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ลมที่พัดปกคลุมประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นลมตะวันตก ลมตะวันตกเฉียงใต้และลมใต้ สำหรับช่วงฤดูร้อนเป็นช่วงที่ลมแปรปรวน แต่พื้นที่ส่วนใหญ่ โดยเฉพาะประเทศไทยตอนบนมักมีลมฝ่ายใต้พัดปกคลุม

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตรายงานว่าพลังงานที่เกิดจากลมในประเทศไทยจะมีมากในบริเวณชายฝั่งทะเล ดังรูปที่ 1 โดยตัวเลขที่บอกมีหน่วยเป็น  $W.m^{-2}$  พบว่าในบริเวณอ่าวไทยตอนบนเป็นบริเวณที่ได้รับพลังงานจากลมปานกลาง เพราะเป็นบริเวณรอยต่อระหว่างผิวน้ำกับแผ่นดิน

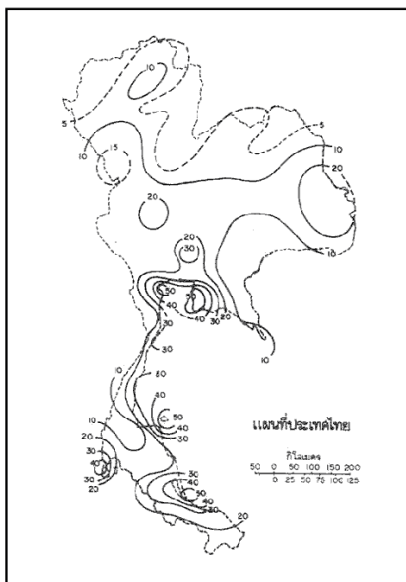


Figure 1 Wind energy in Thailand

(From : [http://www2.egat.co.th/re/egat\\_wind/wind\\_potential.htm](http://www2.egat.co.th/re/egat_wind/wind_potential.htm))

การศึกษาครั้งนี้พยายามพยากรณ์ความสูงคลื่นนัยสำคัญที่เกิดจากลมในบริเวณพื้นที่น้ำตื้นอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรีเพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลความสูงคลื่นสูงสุดที่เกิดจากลมจริงที่เก็บรวบรวมจากภาคสนาม

## อุปกรณ์และวิธีการ

อ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี อยู่บริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก ครอบคลุมพื้นที่ 700800 – 709500 E และ 1458000 – 1464300 N ความลึกเฉลี่ยประมาณ 4 m เนื่องจากอ่าวศรีราชาเป็นอ่าวเปิดขนาดเล็ก และมีเกาะสี่ซังทำให้อ่าวศรีราชาได้รับผลจากกระแสน้ำไม่มากนัก การเคลื่อนไหวของน้ำทะเลเป็นผลจากน้ำขึ้นน้ำลงเป็นหลัก และลักษณะ

ของน้ำชายฝั่งในอ่าวศรีราชาจะมีลักษณะผสมผสานกันดี น้ำขึ้นน้ำจะไหลไปทางเหนือและขณะน้ำลงน้ำจะไหลไปทางทิศใต้ โดยน้ำจะไหลเทียบขนานกับชายฝั่ง (มณฑล, 2550)

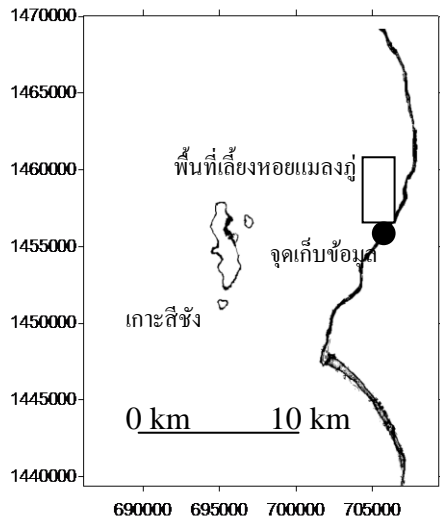


Figure 2 Site of study

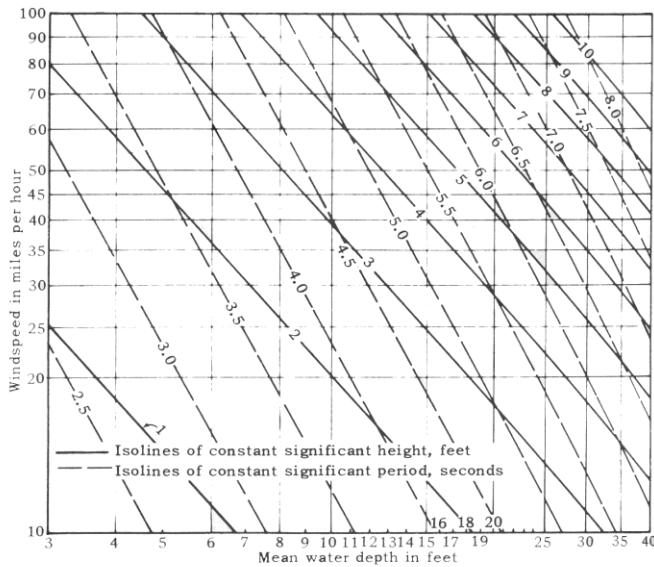


Figure 3 Wave forecasting relationships for shallow water of constant depth.

(From: Arthur, 1966)

### การพยากรณ์ความสูงคลื่น

การพยากรณ์ความสูงคลื่นในทะเลลึกสามารถพิจารณาจากความสูงคลื่นจากความเร็วลม (Wind velocity) ระยะลมแนวทิศ (Fetch) และระยะเวลาที่ลมพัด (Duration) (Neumann and Pierson, 1966; Holthuijsen, 2007) ขณะที่ในเขตพื้นน้ำตื้น ความสูงคลื่นจะสัมพันธ์กับความลึกน้ำ (Arthur, 1966) ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ ดังรูป 3

## การตรวจวัดความสูงคลื่น ความเร็วกระแสลม ความกดอากาศ

ติดตั้งชุดตรวจวัดสภาพอากาศ (Davis Weather Monitor II, Hayward, California, USA) ระดับความสูง 10 เมตรจากระดับน้ำทะเล ความถี่การเก็บข้อมูล 10 นาที เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง และติดตั้งชุดตรวจวัดความสูงคลื่น (HOBO U20 Water Level Data Logger, Southern MA, USA) ระดับความลึกน้ำ 3 เมตรจากระดับน้ำทะเล ความถี่การเก็บข้อมูลทุก 1 วินาที เป็นระยะเวลาต่อเนื่องบริเวณพื้นที่เลี้ยงชายฝั่งของสถานีวิจัยประมงศรีราชา (708193 ตะวันออก และ 1458527 เหนือ)

ตารางการเก็บข้อมูลความสูงคลื่น ความเร็วลมและความกดอากาศในช่วงวันที่ 9-10 ตุลาคม 2553, 22-23 มกราคม 2554, 13-14 มิถุนายน 2554, และ 31 สิงหาคม-1 กันยายน 2554 ตามลำดับ แสดงดังตาราง 1

Table 1 Observation item and date of measurement

Observation item	9-10 Oct.	22-23 Jan	13-14	31 Aug-
	2553	2554	Jun 2554	1 Sep 2554
Wave height	x	x	x	x
Wind velocity	x	x	x	x
Air pressure	x	x	x	x

## ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการตรวจวัดความเร็วลม (knots) ในช่วงในช่วงวันที่ 9-10 ตุลาคม 2553, 22-23 มกราคม 2554, 13-14 มิถุนายน 2554, และ 31 สิงหาคม -1 กันยายน 2554 ตามลำดับ สามารถแสดงดังแผนภูมิภูมิลักษณ์ ดังรูป 4 และ ขนาดความเร็วลมและทิศทางลมเฉลี่ยแสดงดังตาราง 2

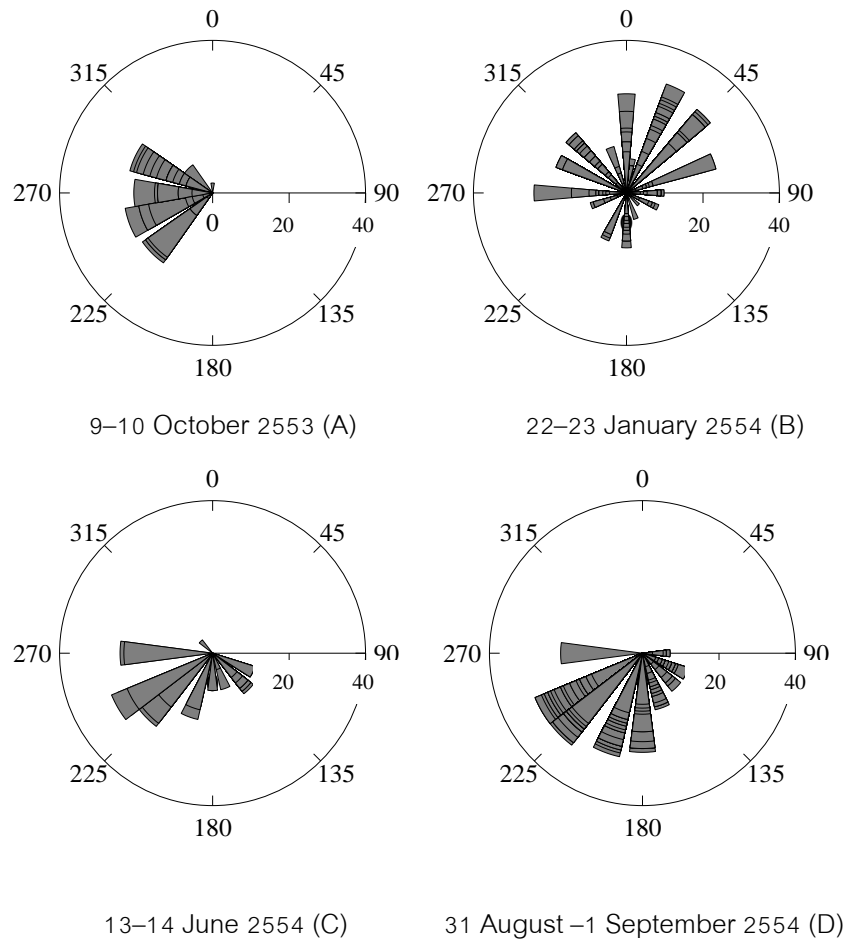


Figure 4 Wind velocity (knots) at the surface of seawater during 9–10 October 2553 (A), 22–23 January 2554 (B), 13–14 June 2554 (C) and 31 August–1 September 2554 (D)

Table 2 Maximum wind speed (knots) and wind direction at the surface of seawater during 9–10 October 2553, 22–23 January 2554, 13–14 June 2554 and 31 August–1 September 2554

Date of observation	Wind direction	Maximum wind speed (knots)
9–10 October 2553	South-west	26
22–23 January 2554	North-east	28
13–14 June 2554	South-west	26
31 August –1 September 2554	South-west	30

ความเร็วลม ณ วันที่เก็บข้อมูลพบว่าส่วนใหญ่เป็นลมตะวันตกความเร็วอยู่ในช่วง 26–30 knots มีเพียงช่วงวันที่ 22–23 มกราคม 2554 เป็นลมตะวันออกเฉียงเหนือมีความเร็วลมประมาณ 28 knots เปรียบเทียบข้อมูลความเร็วลมที่รวบรวมได้จากหุ่นสมุทรศาสตร์ของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การ

มหาชน) ปี 2537 ของศูนย์ตำแหน่งเกาะสีชัง ([http://gistda.or.th/gistda\\_n](http://gistda.or.th/gistda_n)) พบว่าความเร็วลมเฉลี่ยสูงสุดในแต่ละเดือนประมาณ 20–30 knots ซึ่งสอดคล้องกับความเร็วลมที่เก็บรวบรวมได้

ข้อมูลความสูงคลื่น ณ วันเก็บข้อมูลจากชุดอุปกรณ์วัดระดับความสูงน้ำทะเล พบว่าความสูงคลื่นสูงสุดแสดงดังตาราง 3 คืออยู่ในช่วง 6–35 cm โดยคลื่นที่สูงที่สุดอยู่ในช่วงวันที่ 1 กันยายน 2554 มีความสูงคลื่นสูงสุด 31–35 cm เป็นช่วงที่ลมตะวันตกเฉียงใต้พัดพาฝนตกในประเทศไทย ความสูงคลื่นจะต่ำสุดในช่วง 22–23 มกราคม 2554 มีความสูงประมาณ 6–10 cm เป็นช่วงที่ลมตะวันออกเฉียงเหนือพัดพาความหนาวมาสู่ประเทศไทย คาบคลื่นที่เกิดจากลมในบริเวณอ่าวศรีราชาอยู่ในช่วง 2 วินาที เปรียบเทียบกับความสูงคลื่นน้ำทะเลที่รวบรวมได้จากทุ่นสมุทรศาสตร์ของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ปี 2537 ([http://gistda.or.th/gistda\\_n](http://gistda.or.th/gistda_n)) ของศูนย์ตำแหน่งเกาะสีชัง พบว่าความสูงคลื่นสูงสุดประมาณ 20–60 cm ซึ่งเป็นไปไม่ทำนองเดียวกับผลการทดลอง

**Table 3** Maximum wave height (cm) during 9–10 October 2553, 22–23 January 2554, 13–14 June 2554, and 31 August –1 September 2554

Date	Wave height (cm)
9–10 October 2553	21–25
22–23 January 2554	6–10
13–14 June 2554	21–25
31 August –1 September 2554	31–35

### การพยากรณ์ความสูงคลื่น

จากแผนภูมิพยากรณ์ความสูงคลื่นเมื่อกำหนดให้ความเร็วลมจากลมตะวันตกเฉียงใต้และความเร็วลมแนวทิศอยู่ในช่วงประมาณ 25–30 knots ดังนั้นค่าความสูงคลื่นนัยสำคัญจากแผนภูมิพยากรณ์ความสูงคลื่นนัยสำคัญในเขตน่านน้ำได้ค่าประมาณ 30–37 cm และคาบคลื่นอยู่ในช่วง 2.5–3 min

กรมประมง (2536) ระบุพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงหอยแมลงภู่ ควรเป็นแหล่งน้ำที่มีพันธุ์หอยแมลงภู่เกิดชุกชุมตามธรรมชาติ เป็นแหล่งน้ำกร่อยหรือน้ำเค็มและสามารถคงสภาพความเค็มได้เป็นเวลานานประมาณ 7–9 เดือน เป็นพื้นที่ที่ปลอดภัยจากกระแสน้ำและคลื่นลม เป็นแหล่งน้ำที่อยู่ห่างไกลจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นแหล่งน้ำตื้นชายฝั่งมีความลึกประมาณ 3–10 เมตร และเป็นแหล่งเลี้ยงที่อยู่ใกล้ตลาด การคมนาคมสะดวก และห่างไกลจากแหล่งมลพิษ และการเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่จะช้าหรือเร็วนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ความขุ่นของน้ำ ความหนาแน่นของหอยที่เกาะวัสดุที่ใช้ กระแสน้ำและคลื่นลม ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และภาวะน้ำจืดไหลลงทะเล จากสถิติการประมง (2553) พบว่าพื้นที่การเลี้ยงหอยแมลงภู่ในจังหวัดชลบุรีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากปี 2542 เลี้ยง 415 ไร่ เป็นปี 2551 เลี้ยง 2,742 ไร่ โดยมีความหนาแน่นเฉลี่ยของแพหอยแมลงภู่ 0.12 แพ/ไร่ จากข้อมูลการประมงที่แสดงถึงพื้นที่การเลี้ยงที่เหมาะสม การเจริญเติบโต และการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เลี้ยงเป็นการยืนยันและช่วยเสริมความมั่นใจว่าสภาพคลื่นลมที่สูงประมาณ 31–35 cm ในพื้นที่อ่าวศรีราชาไม่ส่งผลกระทบต่อการเลี้ยงหอยแมลงภู่ในอ่าวศรีราชา

## สรุป

การพยากรณ์ความสูงคลื่นที่เกิดจากลมบริเวณพื้นที่น้ำตื้นอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรีโดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมและความลึกน้ำ เป็นการพยากรณ์ความสูงคลื่นนัยสำคัญในพื้นที่น้ำตื้นอย่างง่าย การทดลองพบว่าความสูงคลื่นสูงสุดประมาณ 31–35 cm และความเร็วอยู่ในช่วง 26–30 knots การพยากรณ์ค่าความสูงคลื่นนัยสำคัญจากความเร็วลมประมาณ 25–30 knots ที่ความลึกน้ำเฉลี่ย 4 m ได้ค่าประมาณ 30–37 cm และคาบคลื่นอยู่ในช่วง 2.5–3.0 min ความสูงคลื่นจากการพยากรณ์ให้ค่าใกล้เคียงกับข้อมูลที่ตรวจวัดได้จากการทดลอง

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะผู้ร่วมวิจัย รวมถึงหัวหน้าสถานีวิจัยประมงศรีราชา และเจ้าหน้าที่ที่มีส่วนให้การสนับสนุนงานวิจัยทุกท่าน ขอขอบคุณคุณวิศณุพงศ์ พอลิละที่ทำให้โครงการนี้สำเร็จ

## เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2536. **คู่มือการเลี้ยงหอยแมลงภู่มู**. เอกสารเผยแพร่, กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. 2553. **หนังสือสถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2551**. เอกสารฉบับที่ 12/2553, กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง ศูนย์สารสนเทศ, กรมประมง, กรุงเทพฯ.
- มณฑล อนุพงศ์พรศกุล. 2550. แบบจำลองกระแสน้ำขึ้นน้ำลงโดยใช้ POM ในอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี, น. 634–640. ใน **รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45 (สาขาประมง)**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุนทรี ทารพันธ์. 2554. การศึกษาความจุของหอยแมลงภู่มูจากบ่อออกซิเจนที่ละลายน้ำในสภาวะปกติ โดยใช้แบบจำลองเชิงตัวเลขในอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี. **วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**.
- Arthur, T.I. 1966. *Estuary and coastline hydrodynamics*. McGraw-Hill Book Company, Inc. USA 744 p.
- Holthuijsen, L.H. 2007. *Wave in oceanic and coastal water*. Cambridge University Press. 387 p.
- [http://www2.egat.co.th/re/egat\\_wind/wind\\_potentail.htm](http://www2.egat.co.th/re/egat_wind/wind_potentail.htm)
- [http://gistda.or.th/gistda\\_n/](http://gistda.or.th/gistda_n/)
- Neumann, G. and Willard J. P. 1996. *Principles of physical oceanography*. Englewood Cliffs. Prentice-Hall. 545 p.