



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
เพื่อเสนอแก่กองอนุรักษ์
ภาคตะวันออก
ศึกษาลักษณะกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง
โดยใช้แบบจำลองไฮโดรไดนามิก
**Hydrodynamic Model for Investigation of Circulation
in the Bangpakong Estuary**

อนุกุล บุรณประทีปรัตน์

Anukul Buranapratheprat

12 ส.ย. 2544

146400

ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา

ทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปี 2543

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	ข
สารบัญภาพ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฉ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ช
กิตติกรรมประกาศ.....	ซ

บทที่

1. บทนำ.....	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษา.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2. ทฤษฎีและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	3
สมการควบคุม.....	3
พื้นที่ศึกษา.....	5
ค่าเริ่มต้น ค่าขอบเขต และข้อมูลนำเข้าสำหรับการคำนวณ.....	7
3. ผลการศึกษา.....	15
ลักษณะกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง.....	15
การตรวจสอบความถูกต้องของผลการคำนวณ.....	29
4. วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา.....	34
เอกสารอ้างอิง.....	38

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. พื้นที่และเส้นชั้นความลึก (เมตร) ของอ่าวไทยตอนบน.....	6
2. ขอบเขตการคำนวณของพื้นที่ศึกษา.....	6
3. กระแสลมเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนบนเดือนมกราคม.....	9
4. กระแสลมเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนบนเดือนกุมภาพันธ์.....	9
5. กระแสลมเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนบนเดือนมีนาคม.....	10
6. กระแสลมเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนบนเดือนเมษายน.....	10
7. กระแสลมเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนบนเดือนพฤษภาคม.....	11
8. กระแสลมเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนบนเดือนมิถุนายน.....	11
9. กระแสลมเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนบนเดือนกรกฎาคม.....	12
10. กระแสลมเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนบนเดือนสิงหาคม.....	12
11. กระแสลมเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนบนเดือนกันยายน.....	13
12. กระแสลมเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนบนเดือนตุลาคม.....	13
13. กระแสลมเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนบนเดือนพฤศจิกายน.....	14
14. กระแสลมเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนบนเดือนธันวาคม.....	14
15. ลักษณะกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในเดือนมกราคม.....	17
16. ลักษณะกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในเดือนกุมภาพันธ์.....	18
17. ลักษณะกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในเดือนมีนาคม.....	19
18. ลักษณะกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในเดือนเมษายน.....	20
19. ลักษณะกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในเดือนพฤษภาคม.....	21
20. ลักษณะกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในเดือนมิถุนายน.....	22
21. ลักษณะกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในเดือนกรกฎาคม.....	23
22. ลักษณะกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในเดือนสิงหาคม.....	24
23. ลักษณะกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในเดือนกันยายน.....	25
24. ลักษณะกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในเดือนตุลาคม.....	26
25. ลักษณะกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในเดือนพฤศจิกายน.....	27

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
26. ลักษณะกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในเดือนธันวาคม.....	28
27. การเปรียบเทียบค่ากระแสน้ำที่ได้จากการคำนวณ (เส้นประ) และที่ได้จากการวัด ภาคสนามที่บริเวณเหนือเกาะสีชัง บริเวณละติจูด $13^{\circ}14'19''$ N ลองจิจูด $100^{\circ}44'19''$ E (เส้นทึบ) ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2543 (ก) แสดงการเปรียบเทียบขนาด และ (ข) แสดงการเปรียบเทียบทิศทางของกระแสน้ำ.....	30
28. การเปรียบเทียบค่ากระแสน้ำที่ได้จากการคำนวณ (เส้นประ) และที่ได้จากการวัด ภาคสนามที่บริเวณใกล้กับเขาสวมมุก บริเวณละติจูด $13^{\circ}19'39''$ N ลองจิจูด $100^{\circ}51'57''$ E (เส้นทึบ) ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2543 (ก) แสดงการเปรียบเทียบขนาด และ (ข) แสดงการเปรียบเทียบทิศทางของ กระแสน้ำ.....	31
29. การเปรียบเทียบค่ากระแสน้ำที่ได้จากการคำนวณ (เส้นประ) และที่ได้จากการวัด โดยหุ่นสมุทรศาสตร์ที่บริเวณใกล้กับเกาะสีชัง (เส้นทึบ) ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2537 (ก) แสดงการเปรียบเทียบขนาด และ (ข) แสดงการเปรียบเทียบทิศทางของ กระแสน้ำ.....	32
30. การเปรียบเทียบค่ากระแสน้ำที่ได้จากการคำนวณ (เส้นประ) และที่ได้จากการวัด โดยหุ่นสมุทรศาสตร์ที่บริเวณใกล้กับเกาะสีชัง (เส้นทึบ) ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2537 (ก) แสดงการเปรียบเทียบขนาด และ (ข) แสดงการเปรียบเทียบทิศทางของ กระแสน้ำ.....	33

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ค่าคงที่ฮาร์โมนิกที่บริเวณหัวหินและสัตหีบ.....	7
2. ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือน (ลบ.เมตร/วินาที) ของแม่น้ำแม่กลอง, แม่น้ำท่าจีน, แม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำบางปะกง.....	8

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

โครงการวิจัยที่ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยบูรพาประจำปี 2543
หัวข้อวิจัย : ศึกษาลักษณะกระแส่น้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง โดยใช้แบบจำลองไฮโดรไดนามิก
หัวหน้าโครงการวิจัย : นายอนุชิต บูรณประทีปรัตน์

บทคัดย่อ

แบบจำลองไฮโดรไดนามิกแบบ 2 มิติ ได้ถูกนำมาใช้เพื่อศึกษาลักษณะกระแส่น้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง โดยใช้ข้อมูลนำเข้าที่สำคัญสำหรับการคำนวณ ได้แก่ ข้อมูลลมเฉลี่ยจาก European Center for Medium Range Weather Forecast (ECMWF), ข้อมูลระดับน้ำที่ได้จากการคำนวณโดยวิธีฮาร์โมนิก และข้อมูลความลึกเฉลี่ยจากซีทีรอม ETOPO 5 ค่าเฉลี่ยของผลการคำนวณค่ากระแส่น้ำในช่วงระยะเวลา 1 เดือน ได้ถูกนำมาใช้ศึกษาลักษณะการไหลเวียนของน้ำทะเลบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของปริมาณน้ำท่า และลมมรสุม ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของลักษณะกระแส่น้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง น้ำท่าจากแม่น้ำบางปะกงทำในเกิดกระแส่น้ำไหลออกสู่ทะเลในช่วงฤดูน้ำมาก (สิงหาคม ถึง ตุลาคม) ส่วนลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะทำให้ น้ำทะเลทางด้านใต้ฝั่งตะวันออกไหลเข้ามาในบริเวณเอสทูรี ในขณะที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะทำให้ น้ำทะเลทางด้านเหนือของอ่าวไทยตอนบนไหลเข้ามาในเอสทูรีทางฝั่งตะวันตก ลักษณะการไหลเวียนเช่นนี้อาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำทะเลในบริเวณเอสทูรีได้ เป็นผลมาจากการเกิดจากปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างน้ำภายในและภายนอกบริเวณเอสทูรีที่มีลักษณะการไหลเวียนที่แตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล

The study from grant supported by Burapha University in fiscal year 1999

Title: Hydrodynamic Model for Investigation of Circulation in the Bangpakong Estuary

Author: Mr. Anukul Buranapratheprat

Abstract

A two-dimensional hydrodynamic model was employed to investigate circulation in the Bangpakong estuary. Mean wind from the European Center for Medium Range Weather Forecast (ECMWF), computed sea surface elevation from harmonic analysis and averaged depth from ETOP5 CD-ROM were used as inputs in computation. Monthly mean currents were utilized to study the characteristics of circulation.

The results illustrated seasonal variation of circulation in the estuary being controlled by river discharge and the monsoon wind systems. Discharge from the Bangpakong River generated seaward flow from the river mouth in wet season (August to October). The Northeast monsoon induced northward flow from the southeastern part, while the Southwest monsoon generated eastward flow from the northwestern part into the estuary. The interaction between seasonal variations of circulation and those of river discharges might influence the water quality characteristics in the Bangpakong estuary.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยบูรพาและคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัย
ในครั้งนี้

ขอขอบคุณ ศูนย์พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศสมุทรศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ที่เอื้อเพื่อข้อมูลกระแสน้ำจากหุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.พิชาญ สว่างวงศ์ และ ผศ.ดร.ทเชนทร เฉลิมวัฒน์ สำหรับคำปรึกษาและ
การอำนวยความสะดวกต่างๆ

ขอขอบคุณ ดร.สุวรรณา ภาณุตระกูล สำหรับคำปรึกษาในเรื่องการทำงานวิจัย

ขอขอบคุณ อาจารย์เผชิญโชค จินตเสรณี สำหรับการช่วยเหลือในทุกเรื่อง

ขอขอบคุณ คุณสมภพ รุ่งสุภา สำหรับการอำนวยความสะดวกในการใช้เรือพาวิจัย

ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เอื้อเพื่อการใช้เรือพาวิจัย
เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานประจำเรือพาวิจัยทุกท่าน

ขอขอบคุณ คุณรวีวรรณ นุชประมุข และเจ้าหน้าที่ศูนย์พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศสมุทรศาสตร์
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สำหรับการประสานงานและการอำนวยความสะดวก
สะดวกในเรื่องเกี่ยวกับข้อมูลหุ่นสมุทรศาสตร์

ขอขอบคุณ คุณประสาร อินทเจริญ และคุณรัตนกร วิภาคกลัศ สำหรับการช่วยติดต่อประสานงาน
ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุส่งไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ นิสิตช่วยงานภาคสนาม ได้แก่ นายชัชวาล จิรูปถัมภ์, นายปรัชญา ประเสริฐผล,
นางสาวพรณี วิเทห์ และ นางสาวจิรภัทร์ นามศิริ

ขอขอบคุณ คุณนฤมล บุรณประทีปรัตน์ สำหรับกำลังใจในการทำงาน

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เป็นที่ทราบกันดีว่า ทะเลบริเวณชายฝั่งโดยเฉพาะบริเวณที่เป็นเอสทูรีนั้น มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศทางทะเลอย่างมาก กล่าวคือเป็นแหล่งผสมพันธุ์ วางไข่และอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน เป็นที่หลบซ่อนศัตรูของสัตว์น้ำ และที่สำคัญคือ บริเวณเอสทูรีเป็นบริเวณที่มีผลผลิตขั้นต้นสูงมาก จึงถือได้ว่าเอสทูรีเป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญแหล่งหนึ่งของทะเล

นอกจากเรื่องความอุดมสมบูรณ์แล้ว เอสทูรียังมีความสำคัญทางด้านสิ่งแวดล้อมอย่างมากเช่นกัน เนื่องจากเป็นบริเวณแรกที่รองรับสิ่งปนเปื้อนที่มาจากแผ่นดินก่อนที่จะลงสู่ทะเล ในกรณีดังกล่าวนี้เป็นที่สนใจกันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน เพราะถ้าหากของเสียเกิดการสะสมตัวอยู่ในบริเวณเอสทูรีในปริมาณมากแล้ว ก็จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศวิทยาทางทะเลอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงซึ่งถือได้ว่าเป็นเอสทูรีแห่งหนึ่งนั้น เป็นบริเวณที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศวิทยาทางทะเลบริเวณภาคตะวันออก ซึ่งจากการพัฒนาและเติบโตของชุมชนเมืองในปัจจุบัน ได้ส่งผลให้แม่น้ำบางปะกงเป็นแหล่งรองรับของเสียที่มีปริมาณมากขึ้น ทำให้เกิดผลกระทบต่อทะเลในบริเวณนี้มากขึ้นเช่นเดียวกัน ดังนั้นการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจลักษณะทางสมุทรศาสตร์เช่น ลักษณะกระแสน้ำในพื้นที่บริเวณนี้ จึงมีความสำคัญที่จะเชื่อมโยงไปถึงความเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงต่างๆ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ทั้งนี้ สมถวิล จริตควร (2540) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกระแสน้ำในทะเลไว้ว่า กระแสน้ำช่วยพัดพาอาหาร ออกซิเจน และแร่ธาตุต่างๆ ให้กับสิ่งมีชีวิต รวมทั้งของเสียที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตและการทิ้งของเสียลงสู่ทะเลจากกิจกรรมของมนุษย์ให้กระจายไปยังที่ต่างๆ ตลอดจนช่วยในการกระจายของแพลงก์ตอนและสัตว์น้ำวัยอ่อน นอกจากนี้กระแสน้ำยังมีผลต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ อีกด้วย

การจะได้มาซึ่งข้อมูลกระแสน้ำในลักษณะที่ต่อเนื่องและครอบคลุมในพื้นที่ที่สนใจศึกษาทั้งหมดนั้น เป็นเรื่องที่เกิดจะเป็นไปไม่ได้เลยหากจะทำการตรวจวัดโดยตรงในพื้นที่จริงทั้งหมด ซึ่งถ้าหากทำได้ก็เป็นเรื่องที่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเวลาอย่างมาก การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการใช้เทคนิคทางคอมพิวเตอร์ในการคำนวณลักษณะของกระแสน้ำ จึงเป็นทางเลือกและเป็นการแก้ปัญหาได้ทางหนึ่ง ทำให้ได้ข้อมูลที่ต่อเนื่องและครอบคลุมทั้งพื้นที่ศึกษา นอกจากนี้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ยังมีประโยชน์ในแง่ที่ทำให้เข้าใจถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อ