

การหาค่าพารามิเตอร์ทางชลศาสตร์ที่ใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์  
ของการตกตะกอนในร่องน้ำกรุงเทพฯ



นายสุธรรม วิสุทธิเมธีกร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2539

ISBN 974-633-401-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

HYDRAULIC PARAMETER IDENTIFICATION FOR MATHEMATICAL MODELS  
OF SEDIMENTATION IN BANGKOK BAR CHANNEL

Mr. Suthum Visutimeteegorn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering  
Department of Civil Engineering  
Graduate School  
Chulalongkorn University  
1996  
ISBN 974-633-401-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การหาค่าพารามิเตอร์ทางชลศาสตร์ที่ใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์  
ของการตกตะกอนในร่องน้ำกรุงเทพฯ  
โดย นายสุธรรม วิสุทธิเมธีกร  
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจริต คุณชนกุลวงศ์  
อาจารย์ที่ปรึกษา(ร่วม) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทัศน์ วีสกุล



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สันติ ดุจสุวรรณ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



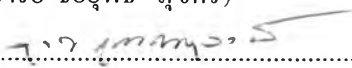
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพันธุ์ รักวิจัย)



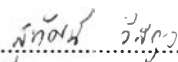
..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.เสรี จันทโรโยธา)



..... กรรมการ  
(อาจารย์ ชัยยุทธ สุขศรี)



..... กรรมการ และ  
อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุจริต คุณชนกุลวงศ์)



..... กรรมการและ  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทัศน์ วีสกุล)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว



นายสุธรรม วิสุทธิเมธีกร : การหาค่าพารามิเตอร์ทางชลศาสตร์ที่ใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการตกตะกอนในร่องน้ำกรุงเทพฯ (HYDRAULIC PARAMETER IDENTIFICATION FOR MATHEMATICAL MODELS OF SEDIMENTATION IN BANGKOK BAR CHANNEL) อ.ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิต คุณธนกุลวงศ์ อ.ที่ปรึกษาร่วม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทัศน์ วิสกุล, 198 หน้า, ISBN 974-633-401-8

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ทางชลศาสตร์ที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการประมาณอัตราการตกตะกอนในร่องน้ำกรุงเทพฯ โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การศึกษาครอบคลุมการทบทวนสภาพทางชลศาสตร์และอุทกวิทยาบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ปริมาณการตกตะกอนที่มีการวัดไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบ

ในการศึกษาครอบคลุมการจำลองสภาพการตกตะกอนในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ขนาด 16 x 20 ตารางกิโลเมตร โดยทำการคำนวณสภาพการไหล การเปลี่ยนแปลงของขนาดคลื่น การฟุ้งกระจายและตกตะกอนในสภาพแบบคงที่ (steady state) และพิจารณาเฉพาะแหล่งตะกอนจากการพามาของแม่น้ำและคลื่นเท่านั้น

ผลการศึกษาพบว่า สภาพการไหลสุทธิของกระแสน้ำจากแม่น้ำจะไหลออกจากปากแม่น้ำโดยทิศทางกรไหลมีแนวโน้มไหลไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ การไหลในร่องน้ำจะมีขนาดมากบริเวณปากแม่น้ำและลดลงไปในแนวร่องน้ำจนถึงบริเวณทางโค้งของร่องน้ำ (กม. 5 - 6) สภาพคลื่นโดยเฉลี่ยในแนวร่องน้ำมีขนาดเล็ก คลื่นจะพัดผ่านร่องน้ำและแตกตัวใกล้ชายฝั่ง การฟุ้งกระจายของตะกอนฟุ้งกระจายมากบริเวณปากแม่น้ำและแพร่มาถึงบริเวณทางโค้งของร่องน้ำ จากนั้นความเข้มข้นจะลดลงอย่างมากตามแนวถึงเขตนอกชายฝั่ง

พารามิเตอร์ที่พิจารณาในการคำนวณอัตราการตกตะกอนในการศึกษาครั้งนี้คือ ค่าคงที่การแพร่และความเร็วในการตกตะกอน เมื่อพิจารณาจากแหล่งตะกอนสองแหล่งและเป็นค่าคงที่ทั้งปี จะได้ค่าคงที่ที่เหมาะสมจะมีค่าดังนี้ ค่าคงที่การแพร่เท่ากับ 0.15 และค่าความเร็วในการตกตะกอนเท่ากับ 5.0 เซนติเมตรต่อวินาที อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาอัตราการตกตะกอนเป็นรายเดือน ค่าความเร็วในการตกตะกอนที่ได้ ทำให้เกิดการตกตะกอนมากไปและน้อยไปในรายเดือน จึงควรพิจารณาปรากฏการณ์การตกตะกอนแบบไม่คงที่ (unsteady state) และใช้ค่าพารามิเตอร์ในลักษณะเป็นตัวแปรสำหรับการศึกษาต่อไป

ภาควิชา.....วิศวกรรมโยธา  
สาขาวิชา.....วิศวกรรมแหล่งน้ำ  
ปีการศึกษา.....พ.ศ.2538.....

ลายมือชื่อนิสิต.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

# คำชี้แจงการพิมพ์ต้นฉบับบทความวิทยานิพนธ์

## นิสิตต้องปฏิบัติดังนี้

1. พิมพ์บทความวิทยานิพนธ์ (เฉพาะผลการวิจัยเท่านั้น) ลงในกรอบสี่เหลี่ยมด้านหลังของกระดาษแผ่นนี้เพียงแผ่นเดียวเท่านั้น (ดูตัวอย่างข้างล่าง) ถ้าพิมพ์ไม่ถูกต้องหรือพิมพ์ล้นกรอบที่กำหนดให้ บัณฑิตวิทยาลัย จะไม่รับพิจารณา
2. ถ่ายสำเนาบทความย่อ ที่พิมพ์เสร็จแล้ว ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ เรียงไว้หน้าบทความย่อของต้นฉบับวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ทุกเล่ม
3. ส่งกระดาษแผ่นนี้ (ซึ่งได้พิมพ์บทความย่อ เรียบร้อยแล้ว) พร้อมด้วยสำเนาบทความย่อทั้งภาษาไทยและอังกฤษอีกอย่างละ 2 ชุด คืนแผนกมาตรฐานการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย ในวันส่งต้นฉบับวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

## ข้อแนะนำ

1. กระดาษแผ่นนี้แจกให้ครั้งเดียวเท่านั้น เพื่อป้องกันการผิดพลาดหรือชำรุด นิสิตควรทดลองพิมพ์บทความย่อ ในกระดาษขนาด A 4 ซึ่งตีกรอบเท่าตัวอย่างให้ถูกต้องก่อนพิมพ์ลงด้านหลังของกระดาษแผ่นนี้
2. ควรใช้เครื่องพิมพ์ IBM ขนาดตัวพิมพ์ภาษาไทย "ไทย 452" ตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษ "COURIER 12" (ตามตัวอย่างข้างล่าง) หรือคล้ายกัน เพื่อให้ตัวพิมพ์เป็นมาตรฐานเดียวกัน
3. การพิมพ์ชื่อผู้วิจัย ชื่อเรื่องภาษาไทย-อังกฤษ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา จำนวนหน้า การเว้นระยะ การเว้นบรรทัด ให้ดูตัวอย่างข้างล่าง (ชื่อยศให้พิมพ์ต่อท้ายชื่อสกุลของผู้วิจัย ค้นด้วยเครื่องหมายจุลภาค ",")

## ตัวอย่างการพิมพ์บทความวิทยานิพนธ์ภาษาไทย

ยูวดี คุณตะกฤติ : การสร้างแบบรายงานตนเองเกี่ยวกับคุณลักษณะและการปฏิบัติงานของครูพลศึกษาในระดับมัธยมศึกษา (A CONSTRUCTION OF SELF-REPORT INVENTORY OF QUALIFICATION AND JOB PERFORMANCE OF THE PHYSICAL EDUCATION TEACHERS IN SECONDARY SCHOOLS) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.อนันต์ วัฑฒ์, 120 หน้า. ISBN 974-564-159-6

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบรายงานตนเองเกี่ยวกับคุณลักษณะและการปฏิบัติงานของครูพลศึกษาในระดับมัธยมศึกษา พร้อมทั้งหาปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ของแบบรายงานตนเองที่สร้างขึ้นเพื่อให้ครูพลศึกษาใช้ประเมินผลตนเอง

ผลการวิจัยพบว่า แบบรายงานตนเองที่สร้างขึ้นควรประกอบด้วยคุณลักษณะที่สำคัญ 10 ด้าน คือ 1.ด้านการสอน 2.ด้านสุขภาพทางกายและทางจิต 3.ด้านวิชาการ 4.ด้านบุคลิกภาพ 5.ด้านคุณธรรม ความประพฤติ และความมีน้ำใจนักกีฬา 6.ด้านมนุษยสัมพันธ์ 7.ด้านการอบรม ปกครอง และการเป็นผู้นำ 8.ด้านการเป็นพลเมืองดีในสังคมประชาธิปไตย 9.ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง 10.ด้านกีฬา และสามารถทางกีฬา

ประกอบด้วยข้อรายการต่าง ๆ 87 ข้อ โดยแบบรายงานตนเองนี้ มีความแม่นยำตรงตามเนื้อหา มีความแม่นยำตรงตามสภาพความเป็นจริง โดยให้ครูพลศึกษาประเมินผลตนเอง กับหัวหน้าหมวดพลศึกษาประเมินครูพลศึกษา จำนวน 3 โรงเรียน ปรากฏว่า คะแนนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ( $r = .73, .78$  และ  $.61$ ) มีความเที่ยงสูง โดยวิธีทดสอบความแปรปรวนของคะแนนโดยวิธีของฮอยท์ (Hoyt) ได้ค่าความเที่ยง .972 และข้อสอบสามารถจำแนกบุคคลได้ในระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

จากการรายงานตนเองของครูพลศึกษาจำนวน 300 คน จะได้ตารางปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ของคะแนนของครูพลศึกษาในแต่ละคุณลักษณะ และรวมทุกคุณลักษณะ

แนวกรอบสี่เหลี่ยมสำหรับพิมพ์ข้อความ

แนวพิมพ์ชื่อผู้วิจัย ชื่อวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษา

เว้นระยะ 2 บรรทัด

แนวย่อหน้าเริ่มพิมพ์ข้อความ

เว้นระยะ 1 บรรทัด

# # C515332 : MAJOR CIVIL ENGINEERING  
KEY WORD: HYDRAULIC PARAMETER / SEDIMENTATION / BANGKOK BAR CHANNEL  
SUTHUM VISUTIMETEEGORN : HYDRAULIC PARAMETER IDENTIFICATION  
FOR MATHEMATICAL MODELS OF SEDIMENTATION IN BANGKOK BAR  
CHANNEL. THESIS ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR DR. SUCHARIT  
KOONTANAKULWONG THESIS CO-ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR  
DR. SUTHAT WEESAKUL 198 pp. ISBN 974-633-401-8

This study aimed to define suitable hydraulic parameters for Bangkok Bar sedimentation in mathematical modelling. The study covered the review of hydraulic and hydrographical conditions of Bangkok Bar and actual survey data of sedimentation rate for comparison.

The study covered the sedimentation simulation in the area of the Chao Phraya River mouth of 16 x 20 square kilometers and included the calculations of flow, wave transformation, sedimentation in the steady state and considered only the sediments transported from river and by wave.

The results indicated that the net river discharge tends to flow in the southeast direction where the current in the Bar is strong at the beginning of the river mouth and decreases in the direction of the Bar up to the curved portion ( km. 5 - 6 ) of the Bar. The average wave condition in the Bar is gentle by which the wave passes through the Bar and breaks near the shoreline. Sediment diffuses from the river mouth through the curved portion of the Bar and from there, the concentration abruptly decreases in the Bar direction till deep water offshore zone. In the study, the hydraulic parameters considered are the diffusion constant and settling velocity. When considered only sediment sources from river and wave and with the constant value for the whole year, the suitable values of diffusion constant and settling velocity are found to be 0.15 and 5.0 cm/sec. However, the constant settling velocity induced the differences of sedimentation rate compared with the actual data in monthly basis, hence the phenomena should be considered in the unsteady state and the settling velocity value should also be considered as variable in the future study.

ภาควิชา.....วิศวกรรมโยธา  
สาขาวิชา.....วิศวกรรมแหล่งน้ำ  
ปีการศึกษา.....พ.ศ.2538

ลายมือชื่อนิสิต.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## คำชี้แจงการพิมพ์ต้นฉบับบทความวิทยานิพนธ์

1. พิมพ์บทความวิทยานิพนธ์ (เฉพาะผลการวิจัยเท่านั้น) ลงในกรอบสี่เหลี่ยมด้านหลังของกระดาษแผ่นนี้เพียงแผ่นเดียวเท่านั้น (ดูตัวอย่างข้างล่าง) ถ้าพิมพ์ไม่ถูกต้องหรือพิมพ์ล้นกรอบที่กำหนดให้ บัณฑิตวิทยาลัยจะไม่รับพิจารณา
  2. ถ่ายสำเนาบทความย่อๆ ที่พิมพ์เสร็จแล้ว ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ เรียงไว้หน้าบทความฉบับสมบูรณ์ทุกเล่ม
  3. ส่งกระดาษแผ่นนี้ (ซึ่งได้พิมพ์บทความย่อๆ เรียบร้อยแล้ว) พร้อมด้วยสำเนาบทความทั้งภาษาไทยและอังกฤษ อีกอย่างละ 2 ชุด คืนแผนกมาตรฐานการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย ในวันส่งต้นฉบับวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์
- 
1. กระดาษแผ่นนี้แจกให้ครั้งเดียวเท่านั้น เพื่อป้องกันการผิดพลาดหรือชำรุด นิสิตควรทดลองพิมพ์บทความย่อๆ ในกระดาษขนาด A4 ซึ่งตีกรอบเท่าตัวอย่างให้ถูกต้องก่อนพิมพ์ลงด้านหลังของกระดาษแผ่นนี้
  2. การพิมพ์ใช้เครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า ขนาดตัวพิมพ์ภาษาไทย "ไทย 452" ตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษ "COURIER 12" (ตามตัวอย่างข้างล่าง) หรือ LASER PRINTER หรือคล้ายกัน
  3. หลีกเลี่ยงการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เช่น เลขยกกำลัง สูตรทางเคมี เป็นต้น
  4. การพิมพ์เลขประจำตัวนิสิต MAJOR KEY WORD ชื่อผู้วิจัย ชื่อเรื่องภาษาไทย-อังกฤษ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา จำนวนหน้า การเว้นระยะการเว้นบรรทัด ให้ดูตัวอย่างข้างล่าง (ข้อยศ ให้พิมพ์ต่อท้ายชื่อสกุลของผู้วิจัยด้วยเครื่องหมายจุลภาค ".")
  5. KEY WORD พิมพ์ด้วยภาษาอังกฤษ ตัวพิมพ์ใหญ่ไม่เกิน 75 ตัวอักษร ไม่เกิน 5 คำ ระหว่างคำคั่นด้วยเครื่องหมาย "/"

## C231154 : MAJOR SOCIOLOGY AND ANTHROPOLOGY

KEY WORD : LEADER / PARTICIPATION/ BUDDHIST/ SINGBURI

AUMTHIP KONGPETCH : FACTORS LEADING TO PARTICIPATION IN RELIGIOUS ACTIVITIES OF BUDDHIST PEOPLE : A CASE STUDY OF WAT AMPHAWAN, PHROMBURI DISTRICT, SINGBURI PROVINCE. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. AMARA PONGSAPICH, Ph.D. 148 pp. ISBN 974-579-995-5

This research has the objective to study the various factors affecting the decision of the people to participate in Buddhist activities at Wat Amphawan and to study the role of a religious leader in persuading people to participate in Buddhist activities.

The factors which influence decision for people to participate in Buddhist activities at Wat Amphawan include the role of the abbot as the spiritual leader of the people. He provides support to people spiritually, and, most importantly, because of his wisdom and knowledge he is able to advise people on how to solve the problems themselves. The spiritual authority of the abbot leads others to respect, trust, and admire him. They follow his path of correct behavior without him having to exert his authority. Max Weber called this type of leader a "charismatic leader." This study indicates that the important factors influencing the participation in Buddhist religious activities are:

1. Behavior and personality of the abbot
2. Leadership qualities of the abbot
3. Physical and Environmental conditions of the temple.

แนวกรอบสี่เหลี่ยมสำหรับพิมพ์ข้อความ

เว้นระยะ 1 บรรทัด

เว้นระยะ 2 บรรทัด

แนวพิมพ์ชื่อผู้วิจัย ชื่อวิทยานิพนธ์ ชื่อ อ.ที่ปรึกษา จำนวนหน้าและ ISBN

แนวพิมพ์ KEY WORD

แนวพิมพ์เลขประจำตัวนิสิตและ MAJOR



## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพันธุ์ รักวิจัย อาจารย์ ดร.เสรี จันทรโยธา อาจารย์ชัยยุทธ สุขศรี รวมทั้งบรรดาคณาจารย์ในสาขาวิศวกรรมแหล่งน้ำทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ แก่ข้าพเจ้า โดยเฉพาะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจริต คุณชนกุลวงศ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทัศน์ วิสกุล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำ และช่วยผลักดันวิทยานิพนธ์นี้ ให้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์ในด้านข้อมูลต่าง ๆ จากกรมเจ้าท่า กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ การท่าเรือแห่งประเทศไทย กรมอุตุนิยมวิทยา และทุนที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้บางส่วนได้รับจากทุนอุดหนุนการทำวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย และโครงการวิจัยร่วมไทย ญี่ปุ่นด้านการตกตะกอนปากแม่น้ำเจ้าพระยา จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย นอกจากนี้ยังต้องขอขอบพระคุณบรรดาเพื่อนๆ รวมทั้งรุ่นพี่และรุ่นน้องในภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ และหอพักศึกษิตนิเวศน์ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทั้งด้านการเรียน ตลอดจนคำปรึกษาแนะนำ และกำลังใจต่าง ๆ แก่ข้าพเจ้า

ท้ายนี้ ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดา พี่ๆน้องๆ ที่ให้กำลังใจแก่ข้าพเจ้าเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สุธรรม วิสุทธิเมธีกร





สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง .....	ญ
สารบัญรูป .....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา.....	2
1.3 ขอบข่ายการศึกษา.....	2
1.4 การศึกษาที่ผ่านมา .....	5
1.4.1 การศึกษาในต่างประเทศ.....	5
1.4.2 การศึกษาภายในประเทศ.....	6
1.5 แนวทางการวิจัย.....	8
บทที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา	
2.1 สภาพภูมิประเทศ .....	11
2.2 สภาพภูมิอากาศ.....	15
2.3 สภาพชลศาสตร์และอุทกศาสตร์.....	18
2.3.1 ปริมาณน้ำจากแม่น้ำ.....	18
2.3.2 ลักษณะน้ำขึ้นน้ำลง.....	18
2.3.3 ลักษณะกระแสน้ำและคลื่นน้ำลึกในอ่าวไทยตอนบน.....	20
บทที่ 3 ทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา	
3.1 สมการพื้นฐานของการไหล.....	23
3.2 ทฤษฎีของคลื่น.....	25
3.3 ทฤษฎีการเคลื่อนที่ของคลื่น.....	25

## สารบัญ (ต่อ)

3.4	ทฤษฎีการเคลื่อนตัวของตะกอนที่องน้ำ.....	28
3.5	ทฤษฎีการฟุ้งกระจายของตะกอน.....	30
3.6	ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงที่องน้ำ.....	31
<b>บทที่ 4 แบบจำลองคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษา</b>		
4.1	แบบจำลองคำนวณกระแสน้ำ.....	32
4.1.1	หลักการและโครงสร้าง.....	32
4.1.2	การประยุกต์ใช้.....	32
4.2	แบบจำลองคำนวณคลื่น.....	42
4.2.1	หลักการและโครงสร้าง.....	42
4.2.2	การประยุกต์ใช้.....	42
4.3	แบบจำลองคำนวณการฟุ้งกระจายและตกตะกอน.....	45
<b>บทที่ 5 การเตรียมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล</b>		
5.1	การจัดการข้อมูลระดับน้ำ.....	50
5.2	การจัดการข้อมูลคลื่นน้ำลึกบริเวณปากแม่น้ำ.....	52
5.3	การจัดการข้อมูลการขุดลอกร่องน้ำ.....	54
5.4	การจัดการข้อมูลอัตราการไหลสุทธิ และความเข้มข้นของตะกอนที่ปาก แม่น้ำบริเวณ กม. +1 .....	54
<b>บทที่ 6 ผลการวิเคราะห์</b>		
6.1	ผลการวิเคราะห์ระดับน้ำและกระแสน้ำ.....	62
6.2	ผลการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของคลื่น.....	63
6.3	ผลการวิเคราะห์หาการฟุ้งกระจายของตะกอน.....	64
6.4	ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์.....	65

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
7.1 ลักษณะระดับน้ำและกระแสในบริเวณปากแม่น้ำ.....	71
7.2 ลักษณะคลื่นบริเวณปากแม่น้ำ.....	71
7.3 ลักษณะการฟุ้งกระจายของตะกอน.....	71
7.4 ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้.....	72
7.5 ข้อเสนอแนะ.....	72
รายการอ้างอิง .....	73
ภาคผนวก ก อัตราส่วนขององค์ประกอบฮาร์โมนิกของสถานีเกาะหลักและ สถานีหัวหินในระหว่างวันที่ 8 สค.-6 กย. 2507.....	76
ภาคผนวก ข การเปรียบเทียบค่า Chezy.....	77
ภาคผนวก ค ข้อมูลกระแสในอ่าวไทยตอนบน พ.ศ. 2522.....	86
ภาคผนวก ง การหาค่าคงที่ปรับค่า $\alpha_0$ .....	95
ภาคผนวก จ รูปแสดงลักษณะความเร็วกระแสน้ำ ขนาดคลื่น ความเข้มข้น และ การเปลี่ยนแปลงความลึกท้องน้ำในพื้นที่บริเวณปากแม่น้ำ.....	96
ภาคผนวก ฉ รูปกราฟแสดงความเร็วกระแสน้ำ ขนาดคลื่น ความเข้มข้น และ การเปลี่ยนแปลงความลึกท้องน้ำที่ตำแหน่ง node ตัวอย่าง (P1-P9) ในพื้นที่บริเวณปากแม่น้ำ.....	132
ภาคผนวก ช รูปกราฟแสดงความเร็วกระแสน้ำ ขนาดคลื่น ความเข้มข้น และการ เปลี่ยนแปลงความลึกท้องน้ำที่ตำแหน่ง node ตัวอย่าง (C1-C9) ใน แนวร่องน้ำ.....	145
ภาคผนวก ซ ผลการคำนวณอัตราการตกตะกอนในร่องน้ำ.....	182
ประวัติผู้ศึกษา.....	197

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาและแหล่งของข้อมูล.....	4
5.1 พิสัยน้ำขึ้นน้ำลงเฉลี่ยรายเดือนที่สถานีน้ำร่องตั้งแต่ปีพ.ศ. 2525-2534.....	53
5.2 ตัวอย่างข้อมูลการขุดลอกตะกอนในร่องน้ำกรุงเทพฯของการทำเรือแห่งประเทศไทย.....	55
5.3 อัตราการตกตะกอนเฉลี่ยรายเดือนในร่องน้ำตั้งแต่ปีพ.ศ. 2525-2534.....	56
5.4 อัตราการไหลสุทธิเฉลี่ยรายเดือนที่ปากแม่น้ำบริเวณ กม.+1 ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2525-2534.....	58
5.5 อัตราการไหลของตะกอนเฉลี่ยรายเดือนที่ปากแม่น้ำ กม.+1 ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2525-2534.....	59
5.6 ความเข้มข้นของตะกอนเฉลี่ยรายเดือนที่ปากแม่น้ำ กม.+1 ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2525-2534.....	61
6.1 ผลคำนวณอัตราการตกตะกอนในร่องน้ำรายเดือน ที่ค่า $W_f=5.0$ (ข้อมูลช่วงวิเคราะห์ 5 ปีแรก).....	66
6.2 อัตราส่วน $Q_s/Q_{sr}$ ที่ค่า $W_f$ ต่างๆ ( $\alpha_c = 0.15$ ) (ข้อมูลช่วงวิเคราะห์ 5ปีแรก).....	67
6.3 อัตราส่วน $Q_s/Q_{sr}$ ที่ค่า $W_f$ ต่างๆ ( $\alpha_c = 0.15$ ) (ข้อมูลช่วงทดสอบ 5ปีหลัง).....	68

## สารบัญรูป

รูป	หน้า
1.1 พื้นที่บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาและร่องน้ำกรุงเทพฯ.....	3
1.2 ผังแสดงแนวทางการวิจัย.....	10
2.1 พื้นที่อ่าวไทยตอนบน.....	12
2.2 แผนที่แสดงแนวร่องน้ำกรุงเทพฯและความลึก.....	13
2.3 แผนที่แสดงลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง.....	14
2.4 สภาพดินบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง.....	16
2.5 กระแสอากาศที่พัดผ่านประเทศไทย.....	17
2.6 ปริมาณน้ำรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 ถึง 2534.....	19
2.7 พัลย์น้ำขึ้นน้ำลงเฉลี่ยรายเดือนในร่องน้ำตั้งแต่ปีพ.ศ. 2525-2534.....	21
4.1 โครงสร้างของแบบจำลองคำนวณกระแสน้ำ.....	33
4.2 ลักษณะการแบ่ง grid ในพื้นที่อ่าวไทยตอนบน.....	35
4.3 ลักษณะการแบ่ง grid ในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา.....	36
4.4 ตำแหน่ง node ตัวอย่าง ในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา .....	37
4.5 ขั้นตอนการคำนวณของแบบจำลองการคำนวณกระแสน้ำ.....	41
4.6 โครงสร้างของแบบจำลองคำนวณคลื่น.....	43
4.7 ขั้นตอนการคำนวณของแบบจำลองการคำนวณการเปลี่ยนแปลงของคลื่น.....	44
4.8 โครงสร้างของแบบจำลองคำนวณการฟุ้งกระจายและตกตะกอน.....	46
4.9 ขั้นตอนการคำนวณของแบบจำลองการคำนวณการฟุ้งกระจายและตกตะกอน.....	49
5.1 ตำแหน่งสถานีวัดกระแสน้ำในบริเวณอ่าวไทยตอนบน.....	51
6.1 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างQs/Qsr และ Wf (ข้อมูลช่วงวิเคราะห์ 5 ปีแรก).	69
6.2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างQs/Qsr และ Wf (ข้อมูลช่วงทดสอบ 5 ปีหลัง).	70