

การศึกษาการออกแบบหลักผูก เรือกลางน้ำที่ตำบลบางหัวเสือ  
กม.14 ของแม่น้ำเจ้าพระยา



นายชวิรินทร์ ลัมศิริ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2531

ISBN 974 - 568 - 738 - 3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

014162

การศึกษาการออกแบบหลักผูก เรือกลางน้ำที่คาบลงบางหัวเสือกม.14 ของแม่น้ำเจ้าพระยา



นายชิวินทร์ ล้อมศิริ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคำหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2531

ISBN 974 - 568 - 738 - 3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

014162

A STUDY OF DOLPHIN DESIGN AT BANG HUA SUA AT KM.14 ON  
THE CHAO PHRAYA RIVER



MR. CHEEVIN LIMSIRI

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering  
Department of Civil Engineering  
Graduate School  
Chulalongkorn University

1988


ISBN 974 - 568 - 738 - 3

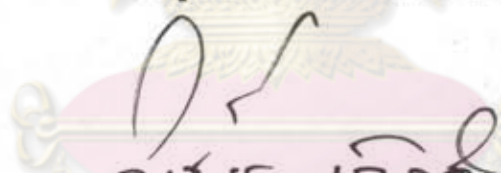
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาการออกแบบหลักผูก เรือกลางน้ำที่ตำบลบางหัวเสือ  
กม. 14 ของแม่น้ำเจ้าพระยา  
โดย นายชรินทร์ ลัมศิริ  
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ วิเชียร เต็งอานวย




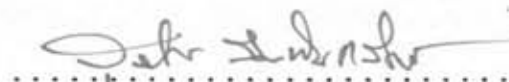
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย  
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคำหลักสูตครบปริญญาโทบัณฑิต

  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วิชราภักย์)  
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพล จิวาสักขณ์)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ วิเชียร เต็งอานวย)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิง คุณะวัคนัสกดิ์)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรฉัตร สัมพันธ์รักษ์)



ชิวินทร์ สัมศิริ : การศึกษาการออกแบบหลักผูก เรือกลางน้ำ ที่ตำบลบางหัว  
 เลือ กม.14 ของแม่น้ำเจ้าพระยา (A STUDY OF DOLPHIN DESIGN AT  
 BANG HUA SUA AT KM.14 ON THE CHAO PHRAYA RIVER)

อ. ธีปรีक्षा : รศ. วิเชียร เต็งอานวย, 161 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาถึงวิธีการและขั้นตอนต่าง ๆ ในการออกแบบหลักผูก  
 เรือกลางน้ำรวมทั้งศึกษาวิธีการออกแบบหลักผูก เรือกลางน้ำแบบต่าง ๆ และขั้นตอนในการ  
 เก็บข้อมูลที่จำเป็นต่อการออกแบบหลักผูก เรือกลางน้ำศึกษาผลของการออกแบบหลักผูก เรือ  
 กลางน้ำที่ตำบลบางหัว เลือ เป็นตัวอย่างในการศึกษา ซึ่งผลของการศึกษาคังกล่าวจะเป็น  
 ประโยชน์ต่อผู้ที่จะนำไปใช้ในการวางแผนเพื่อเก็บข้อมูลและออกแบบในกรณีที่มีการออกแบบ  
 หลักผูก เรือกลางน้ำแห่งอื่น ๆ

ผลที่ได้รับจากการวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่าการออกแบบหลักผูก เรือกลางน้ำที่  
 เหมาะสมบริเวณตำบลบางหัว เลือ กม.14 ของแม่น้ำเจ้าพระยานั้นควรเป็นแบบยึดหยุ่นเส้น  
 ผ่าศูนย์กลางหลักรับแรงกระแทก 130 ซม. หนา 30 มม. และมีระยะฝัง 16.20 เมตร  
 หลักผูก เรือ เส้นผ่าศูนย์กลาง 215 ซม. หนา 25 มม. และมีระยะฝัง 14.61 เมตร และ  
 การออกแบบหลักผูก เรือแต่ละวิธีจะให้ค่าใกล้เคียงกัน การที่จะแตกต่างกันออกไปนั้นขึ้นอยู่กับ  
 กับการเลือกใช้ค่าของตัวแปรต่าง ๆ นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนและวิธีการของ  
 การเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบหลักผูก เรือกลางน้ำ ซึ่งผลคังกล่าวจะช่วยเป็นแนวทาง  
 ในการออกแบบหลักผูก เรือกลางน้ำแห่งอื่น ๆ ต่อไป

ศูนย์วิทยบริการ  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา .....วิศวกรรมโยธา.....  
 สาขาวิชา .....วิศวกรรมโยธา.....  
 ปีการศึกษา .....2530.....

ลายมือชื่อนิสิต .....  
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....



CHEEVIN LIMSIRI : A STUDY OF DOLPHIN DESIGN AT BANG HUA  
SUA AT KM. 14 ON THE CHAO PHRAYA RIVER. THESIS ADVISOR :  
ASSO. PROF. VICHIEEN TENGAMNUAY, Ed.D. 161 pp.

This thesis is emphasized on the procedures of various dolphin designs including the necessary data collection. The dolphin design at km.14 of the Chao Phraya River in Tambol Bang Hua Sua has been exemplified the study.

The conclusion of this thesis is as follows:

- The suitable design of dolphin at Tambol Bang Hua Sua should be the flexible dolphin.

- Breasting dolphins should be of 130 cm. diameter, 30 mm. thickness, and 16.20 m. embedment.

- Mooring dolphins should be of 215 cm. diameter, 25 mm. thickness, and 14.61 m. embedment.

- Each of dolphin design methods provides a near result to the other. Their difference depends upon the use of different variables.

This thesis will be of some benefit to those who plan to design a dolphin in another place as they can use the data collecting procedures demonstrated in the thesis as a guideline in dolphin designing.

ภาควิชา .....วิศวกรรมโยธา.....

สาขาวิชา .....วิศวกรรมโยธา.....

ปีการศึกษา .....2530.....

ลายมือชื่อผู้จัดทำ ..... *Cheevin Limsiri* .....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... *V. Tengamnuay* .....



กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณอย่างสูง ต่อท่านที่ได้ช่วยเหลืองานวิจัยวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ดังรายนามต่อไปนี้

รศ. วิเชียร เต็งไฉนวย ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและเป็นกรรมการพิจารณาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์

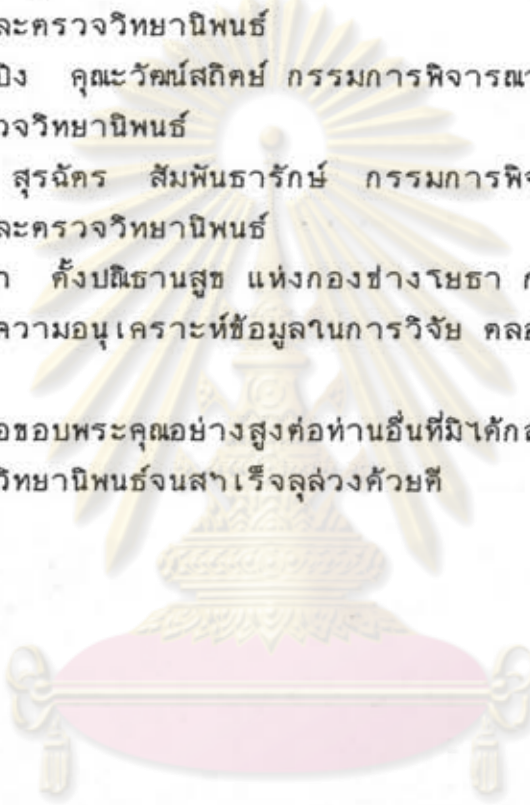
ผศ. ดร.สุรพล จิวาลักษณ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.ปิง คุณะวัฒน์สถิตย์ กรรมการพิจารณาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. สุรฉัตร สัมพันธ์ราษฎร์ กรรมการพิจารณาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจวิทยานิพนธ์

คุณ ศักดา ตั้งปณิธานสุข แห่งกองช่างโยธา การท่าเรือแห่งประเทศไทย ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์

ผู้เขียนขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อท่านอื่นที่มีได้กล่าวนามไว้ ณ. ที่นี้ ที่ได้ช่วยเหลือการหาวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย . . . . .	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ . . . . .	จ
กิตติกรรมประกาศ . . . . .	ฉ
รายการประกอบตาราง . . . . .	ฅ
รายการรูปประกอบ . . . . .	ญ
บทที่	
1. บทนำ . . . . .	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา . . . . .	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย . . . . .	2
1.3 วิธีดำเนินการวิจัย . . . . .	2
1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย . . . . .	2
1.5 แหล่งที่มาของข้อมูล . . . . .	3
2. ผลงานในอดีต . . . . .	4
2.1 หลักผูก เรือกกลางน้ำ . . . . .	4
2.2 การออกแบบหลักผูก เรือกกลางน้ำ . . . . .	5
3. ข้อพิจารณาในการออกแบบหลักผูก เรือกกลางน้ำ . . . . .	46
3.1 วัตถุประสงค์และผลประโยชน์ที่ได้รับจาก หลักผูก เรือกกลางน้ำ . . . . .	46
3.2 ข้อพิจารณาในการสำรวจและออกแบบ หลักผูก เรือกกลางน้ำ . . . . .	46
3.3 ขั้นตอนการออกแบบหลักผูก เรือกกลางน้ำ . . . . .	48
3.4 ข้อพิจารณาการออกแบบหลักผูก เรือกกลางน้ำ แบบยึดหุ่น . . . . .	49
3.5 วิธีการออกแบบหลักผูก เรือกกลางน้ำที่เหมาะสม . . . . .	52
4. การออกแบบหลักผูก เรือกกลางน้ำที่ตำบลบางหัวเสือ กม. 14 ของแม่น้ำเจ้าพระยา . . . . .	72
4.1 การทดสอบและการสำรวจข้อมูล . . . . .	72
4.2 หลัก เกณฑ์ในการออกแบบ . . . . .	85



5. วิจารณ์และสรุปผลการวิจัย.....	111
เอกสารอ้างอิง.....	112
ภาคผนวก ก.....	114
ภาคผนวก ข.....	118
ภาคผนวก ค.....	127
ภาคผนวก ง.....	137
ภาคผนวก จ.....	143
ภาคผนวก ฉ.....	149
ประวัติผู้เขียน.....	152



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## รายการตารางประกอบ

ตาราง	หน้า
2.1 แสดงความเร็วในการเข้าจอด	20
2.2 แบบมาตรฐานของ เรือ	23
2.3 แรงดึงของ เรือ	30
2.4 Safety Factor	30
2.5 ระยะห่างของเสาเข็ม	40
2.6 Wind speed factor	42
2.7 The bearing capacity factor	43
3.1 ลักษณะของหลักผูก เรือแบบยึดหุ่นและแบบแข็ง เกร็ง	50
3.2 เปรียบเทียบแรงภายนอกที่กระทำกับหลักผูก เรือ	51
3.3 การเปรียบเทียบขนาด ความหนาและระยะฝัง	53
4.1 แร่ธาตุน้ำ	76
4.2 ข้อมูลจนวนและขนาดของ เรือ	81
4.3 จนวนเรือทั้งหมดที่เข้าจอดที่ท่า เรือกรุง เทพฯ	84
4.4 ข้อมูลของ เรือทั้งสองขนาด	85
4.5 แสดงพื้นที่รับลมของตัว เรือ	86
4.6 แสดงการ เปรียบเทียบหลักรับแรงกระแทกขนาดต่าง ๆ	95
4.7 แสดงการ เปรียบเทียบหลักรับแรงกระแทกขนาดต่าง ๆ	96
4.8 แสดงการ เปรียบเทียบหลักรับแรงกระแทกขนาดต่าง ๆ	97
4.9 แสดงการ เปรียบเทียบหลักรับแรงกระแทกขนาดต่าง ๆ	98
4.10 แสดงการ เปรียบเทียบหลักรับแรงกระแทกขนาดต่าง ๆ	99
4.11 แสดงการ เปรียบเทียบหลักผูก เรือขนาดต่าง ๆ	102
4.12 แสดงการ เปรียบเทียบหลักผูก เรือขนาดต่าง ๆ	103

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
2.1 Typical wood-pile dolphins	6
2.2 Typical wood-pile dolphins with timber framing	7
2.3 Flexible steel-cylinder dolphin	8
2.4 Flexible dolphin with steel-pipe piles	9
2.5 Flexible dolphin with steel-pipe and steel framing	10
2.6 Rigid dolphin with wood piles and timber framing	11
2.7 Cellular sheet-pile dolphin	13
2.8 แสดงการเข้าจอดของเรือ	17
2.9 แสดง Passive earth pressure ที่ใช้ในการคำนวณ	20
2.10 แสดงการเข้าจอดของเรือ	25
2.11 แสดงการคำนวณแรงดันลม	27
2.12 Coefficient of Fluid Pressure C	28
2.13 แสดงการแอนตัวและโมเมนต์ที่เกิดขึ้นของ Free-head Pile, $h=0$	40
2.14 แสดงการแอนตัวและโมเมนต์ที่เกิดขึ้นของ Fixed-head Pile, $h=0$	40
2.15 แสดงการแอนตัวและโมเมนต์ที่เกิดขึ้นของ Free-head Pile, $h>0$	40
2.16 แสดงการแอนตัวและโมเมนต์ที่เกิดขึ้นของ Fixed-head Pile, $h>0$	40
3.1 แสดงการเข้าจอดของเรือ	55
3.2 การคำนวณโดยวิธี "Blum's Method"	56
3.3 แสดงการแอนตัวและโมเมนต์ที่เกิดขึ้น	62
3.4 แสดงแรงที่กระทำกับหลัก	68
4.1 แสดง Tidal Curves ของแม่น้ำเจ้าพระยา	77
4.2 แสดง Frequency of Tide Water Levels	78
4.3 Factors Averaged over Short Periods of Time	88
4.4 ผังบริเวณหลักผูกเรือ	90
4.5 แสดงการเข้าจอดของเรือ	92
4.6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบหลักผูกเรือที่มีจุดคานงต่าง ๆ กัน	100
4.7 แสดงระดับที่เรือเข้ากระทบ	104
4.8 Breasting Dolphin with Rotatable Fender Panel	105

	หน้า
4.9 Platform of Breasting Dolphin	107
4.10 แสดงขอสำหรับผูกเรือ	108
4.11 Cathodic Corrosion Protection System	109
4.12 Cathodic Corrosion Protection System	110



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย