

การศึกษาสภาวะแวดล้อมทางกายภาพของบึงเวดปากแม่น้ำท่าจีน



นาย ศิริชัย ธรรมวาณิช

004994

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิทยาศาสตรทางทะเล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2523

A Study of ^{na}Estuarine Physical Environment of Tha Chin River

Sirichai Dharmvanij

A Thesis Submitted in Partial Fullfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Marine Science

Graduate School

Chulalongkorn University

1981

Thesis Title: A Study of Estuarine Physical Environment of
Tha Chin River

By: Mr Sirichai Dharmvanij

Department: Marine Science

Thesis Advisor: Assistant Professor Chaiyudh Khantaprab, Ph.D.

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University
in partial fulfillment of the requirements for the Master's
degree.

S. Bunnag
.....Dean of Graduate School
(Associate Professor Supradit Bunnag, Ph.D)

Thesis Committee:

T. Piyakornchana
.....Chairman
(Associate Professor Twesukdi Piyakarnchana, Ph.D.)

Ch. Khantaprab
.....Member
(Assistant Professor Chaiyudh Khantaprab, Ph.D)

Jesda Jiraporn
.....Member
(Mr. Jesda Jiraporn, M.E.)

Manuwadi Hungspreugs
.....Member
(Associate Professor Manuwadi Hungspreugs., Ph.D)

Copyright of the Graduate School, Chulalongkorn University.



Acknowledgements

The financial support of the research project is partially subsidized by the research fund of the Graduate School of Chulalongkorn University. The field equipment and laboratory throughout the present investigation are provided by the Marine Science Department.

The author expresses his sincere thanks to Assoc. Prof. Dr. Manuwadi Hungspreugs for her help in various aspects and the encouragement throughout the study. To Asst. Prof. Dr. Chaiyudh Khantaprab, his research supervisor, the author is grateful for the assistance, invaluable advice, encouragement and fruitful discussion on various aspects of the work. Thanks must also extend to Mr. Chaiyong Yuangtong who withstood the author's aggressive behaviour and assist in most of the technical part throughout the course of the present research both in the field and in the laboratory. The author would also like to thank Mr. Sittipandh Sirirattanchai, Miss Jittakasem Sungklasila and all the others for their encouragement and assistance. Many governmental agencies have kindly provided invaluable data for this research.

The author is grateful to Mrs. Orawan Wongjesda for her great assistance in the preparation of the manuscript.

Most of all, the author would like to express his sincere gratitude and appreciation to his parents for their understanding, encouragement and supports in every possible mean and way.

Thesis Title A Study of Estuarine Physical Environment of Tha Chin
river.
Name Mr.Sirichai Dharmvanij
Thesis Advisor Assistant Professor Chaiyudh Khantaprab,Ph.D..
Department Marine Science.
Academic Year 1980

ABSTRACT

The study of Tha Chin estuarine physical environment on the reconnaissance level have been carried out in 1979. Two preliminary surveys and 3 field investigation surveys during low-flow condition in March, high-flow condition in August and intermediate-flow condition in December have been performed. On integration of the data obtained from field surveys and laboratory analyses were concluded and summarized.

The Tha Chin estuary can be classified as a coastal plain estuary type with a complicated salt-wedge pattern. Onshore physiography of the area studied can be subdivided into 7 zones based on their genesis, land cover and land-use by using aerial photograph taken in 1977 and a topographic map in 1969. Maximum rate of growth of the coastline in the vicinity of Tha Chin estuary is approximately 20 m/year. During different flow condition most measured parameters, i.e. S₂, dissolved oxygen, etc. shows significant differences which may due to Tha Chin river discharge, saltwater influx, irregularities of channel geometry both in shape and bottom topography and tidal effect. In addition, data obtained from 3 field investigation surveys shows the relationships between some parameters. Bottom sediment

of Tha chin river is mostly mud and clay with small amount of human artifacts. The colour of the bottom sediment, varies from green-yellow, green, neutral gray to yellow shades. The total organic carbon content and carbonate-carbon content has small difference between flow condition but varies between each channel traverse.

As far as the present investigation is concerned, the base-line condition regarding the physical environment of Tha Chin estuary is defined and formulated.

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาสภาวะแวดล้อมทางกายภาพของบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน
ชื่อผู้วิจัย นาย ศิริชัย ธรรมวาณิช
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ชัยยุทธ ชันทปราบ
ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล
ปีการศึกษา ๒๕๒๓



บทคัดย่อ

การศึกษาขั้นพื้นฐานของสภาวะแวดล้อมทางกายภาพของบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนได้กระทำในปี พ.ศ. ๒๕๒๒ โดยแบ่งออกเป็นการสำรวจเบื้องต้น ๒ ครั้ง การเก็บตัวอย่าง ข้อมูลและการสำรวจภาคสนาม ๓ ครั้ง ซึ่งได้ออกทำการศึกษาในระยะที่น้ำในแม่น้ำท่าจีนมีปริมาณน้อย (ในเดือนมีนาคม) น้ำในแม่น้ำท่าจีนมีปริมาณมาก (ในเดือนสิงหาคม) และน้ำในแม่น้ำท่าจีนมีปริมาณปานกลาง (ในเดือนธันวาคม)

จากผลการศึกษาในภาคสนามและผลการวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ สามารถที่จะนำมาสรุปเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมทางกายภาพของบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนได้ดังนี้คือ บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน เป็นเอстуรีชนิดที่ราบชายฝั่ง (coastal plain estuary) ที่ประกอบไปด้วยลักษณะของลิ่มน้ำทะเลที่ซับซ้อน (salt-wedge pattern) ลักษณะของชายฝั่งแบ่งตามวิธีการเกิด สิ่งที่ปกคลุม และการใช้งานออกเป็น ๗ ชนิด การแบ่งลักษณะต่างๆของบริเวณชายฝั่งนี้ทำการแบ่งโดยอาศัยข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศในปีพ.ศ. ๒๕๒๐ และแผนที่ของกรมแผนที่ทหารบกในปีพ.ศ. ๒๕๑๒ ซึ่งพบว่าอัตราการขยายตัวของแนวชายฝั่งในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนนี้มีค่าสูงสุดประมาณ ๒๐ เมตรต่อปี คุณภาพของน้ำในแม่น้ำท่าจีนที่ทำการตรวจวัดมาเช่น ความเค็ม ปริมาณของออกซิเจน ฯ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดในช่วงระยะต่างๆที่ปริมาณน้ำในแม่น้ำมีความแตกต่างกัน อันอาจเป็นผลมาจากปริมาณของน้ำในแม่น้ำท่าจีนที่ไหลลงสู่ทะเล ปริมาณของน้ำทะเลที่ไหลเข้ามาในแม่น้ำท่าจีน ความแตกต่างกันในด้านรูปร่างลักษณะและความลึกของร่องน้ำในช่วงต่างๆ และอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง นอกจากนี้ยังพบถึงความสัมพันธ์กันระหว่างคุณสมบัติบางประการของน้ำในแม่น้ำท่าจีนด้วย ขนาดของดินตะกอนในแม่น้ำท่าจีนส่วนใหญ่จะมีขนาดอยู่ในช่วงโคลน (mud) และดิน (clay) ซึ่งอาจจะมีสิ่งแปลกปลอม เช่น วัสดุจากการก่อสร้าง และขยะปนอยู่ด้วย สีของดินตะกอนนี้จะอยู่ในช่วงของสี ๔ ชนิดใหญ่คือ เขียวเหลือง เขียว เทา และเหลือง ส่วนปริมาณของสารอินทรีย์คาร์บอนและคาร์บอนเนตในดินตะกอนไม่ค่อยมีความแตกต่างกันมากนัก

ในช่วงต่างๆที่ปริมาณน้ำในแม่น้ำมีความแตกต่างกัน แต่จะพบถึงความแตกต่างของคุณสมบัติทั้งสองของดิน
ตะกอนในช่วงระยะทางที่แตกต่างกันออกไปของแม่น้ำท่าจีน

จากการศึกษาที่ได้ทำมานี้พอจะกล่าวได้ว่าเป็นการสำรวจและศึกษาในระดับขั้นพื้นฐานของ
สภาวะแวดล้อมทางกายภาพของบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนเท่านั้น เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ
ของบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนนี้ การศึกษาริชย์ในด้านต่างๆจะต้องมีศึกษาเพิ่มเติมอีกมากต่อไปในอนาคต

CONTENTS

<u>CHAPTER</u>	<u>Page</u>
I INTRODUCTION	1
1.1 Purpose of Study	2
1.2 Location of the Area Study	3
1.3 Climate	6
1.4 Previous Investigations	15
II METHODOLOGY	22
2.1 Office Preparation	22
2.2 The Field Investigation Programme	26
2.3 Sampling and Position Fixing	30
2.4 Laboratory Analyses	33
2.4.1 Sediment Analyses	33
A. Colour Identification	33
B. Total Organic Carbon Content	35
C. Carbonate Carbon Content.	36
2.4.2 Suspended Sediment Analysis	37
III GEOLOGICAL AND PHYSIOGRAPHICAL SETTING	39
3.1 Geological Setting	39
3.2 Geomorphology	45
3.2.1 Alluvial Plain	49
3.2.2 Coastal Plain	51
3.2.3 Intertidal and Off-shore Areas	52
3.3 Soil Characteristics	56



	<u>Page</u>
IV SOME CHARACTERISTICS OF THA CHIN ESTUARY	58
4.1 Hydrology	58
4.2 Estuarine Oceanographic Parameters	62
4.2.1 Salinity Pattern	62
4.2.2 Current in River Channel	67
4.2.3 Dissolved Oxygen	67
4.2.4 pH	71
4.2.5 Interrelationships of Estuarine Oceanographic Parameters	75
4.3 Estuarine Topography and Sediments	80
V CONCLUDING REMARKS	96
REFERENCES	100
APPENDICES	107
VITA	108

LIST OF TABLES

Table		<u>Page</u>
3.2.1	Some characteristics of Tha Chin drainage basin.	50
3.2.2	Comparison between each subenvironment of Tha Chin estuary based on information in 1969 and 1977.	53
4.3.1	Colour of the bottom sediment from three surveys. (Munsell standard rock colour chart)	85
4.3.2	Mean value of carbonate-carbon content of bottom sediment from three surveys.	87
4.3.3	Mean value of total organic carbon (Ignition loss) of bottom sediment from three surveys.	88

LIST OF ILLUSTRATIONS

<u>Figure</u>		<u>Page</u>
1.2.1	Index map illustrating the area of study (after NEDECO, 1965).	4
1.2.2	Map of the Tha Chin estuary.	5
1.3.1	Illustrating the annual temperature pattern of the Tha Chin estuary with monthly temperature range, monthly mean and annual mean in 25-year period.	12
1.3.2	Illustrating the annual rainfall pattern of Tha Chin estuary with monthly mean and annual mean in 25-year period.	13
1.3.3	The hythergraph of the 25-year period of Tha Chin estuary.	14
1.3.4	Illustrating the relative humidity pattern of Tha Chin estuary with monthly range of humidity, monthly mean and annual mean relative humidity.	16
1.3.5	Illustrating the maximum evaporation pattern of Tha Chin estuary.	17
1.3.6	Windrose illustrating the direction and speed of the prevailing wind throughout the year.	18
1.3.7	Windrose of the direction and maximum speed of the wind throughout the year.	19
1.3.8	Windrose with the wind intensity frequency of Tha Chin estuary in 20-year period (Data obtained from the Meteorological Department, the height of windvanes is 39.4 m. above the M.S.L.).	20

		<u>Page</u>
2.1.1	Direct-reading current velocity and direction meter from Toho Dentan, model CM-2.	25
2.1.2	The electrodeless induction salinometer from Beckman, RS5-3.	25
2.1.3	The dissolved oxygen meter from KAHLISCO, model TDO-2.	27
2.1.4	The Van Dorn water sampler.	27
2.1.5	The portable digital pH meter from KAHLISCO.	27
2.1.6	The Peterson-type dredge.	28
2.1.7	The recorder fathometer depth sounder from Raytheon, model DE-719 B.	28
2.3.1	Index map illustrating the six surveying channel traverses.	31
2.4.1	Dimensions of the colour solid (Munsell system).	34
3.1 a	Illustrating the physiography of the Central Plain of Thailand (after NEDECQ 1965).	40
3.1 b	Illustrating the geological setting of the Central Plain and neighbouring areas of Thailand (after NEDECO, 1965).	41
3.2	Aerial photomosaic, scale 1:125,000, of the area under present investigation taken in 1977.	46
3.2 a	Illustrating different zones of the area studied based on information in 1969.	47
3.2 b	Illustrating different zones of the area studied based on information in 1977.	48

		<u>Page</u>
3.2.2	Bottom topography of the Upper Gulf of Thailand.	54
3.2.3	Schematic representation of the depositional environments of Tha Chin estuary.	56
4.1.1	Illustrating the overall channel course of Tha Chin river (after AIT, 1978).	60
4.1.2	Mean monthly discharge of the Tha Chin river at Po Phraya, during 1969-1977 (after AIT, 1979).	61
4.2.1 a	Illustrating the salinity pattern along the mid-channel course of Tha Chin estuary covering the distance of 10.6 kms. upstream from the river mouth during low-flow.	63
4.2.1 b	Illustrating the salinity pattern along the mid-channel course of Tha Chin estuary covering the distance of 10.6 kms. upstream from the river mouth during high-flow.	64
4.2.1 c	Illustrating the salinity pattern along the mid-channel course of Tha Chin estuary covering the distance of 10.6 kms. upstream from the river mouth during intermediate-flow.	65
4.2.2 a	Illustrating the normalized current speed distribution with depth along the mid-channel course of Tha Chin estuary covering the distance of 10.6 kms. upstream from the river mouth during low-flow.	68
4.2.2 b	Illustrating the normalized current speed distribution with depth along the mid-channel course of Tha Chin estuary covering the distance of 10.6 kms. upstream from the river mouth during high-flow.	69

4.2.2 c	Illustrating the normalized current speed distribution with depth along the mid-channel course of Tha Chin estuary covering the distance of 10.6 kms. upstream from the river mouth during intermediate-flow.	70
4.2.3 a	Variation of dissolved oxygen during the high-flow condition in August at ebb and flood stages, as observed in the mid-channel near surface, near bottom including mean along Tha Chin estuary.	72
4.2.3 b	Variation of dissolved oxygen during the intermediate-flow condition in December at ebb and flood stages, as observed in the mid-channel near surface, near bottom including mean along Tha Chin estuary.	73
4.2.4	Relationships between dissolved oxygen content and time of day, data obtained from 3 different surveys.	74
4.2.5	Illustrating the relationships between salinity and dissolved oxygen of Tha Chin estuarine water.	76
4.2.6	Illustrating the relationships between salinity and pH of the Tha Chin estuarine water.	78
4.2.7	The relationships between dissolved oxygen content and pH of the Tha Chin estuarine water.	79
4.3.1	A bathymetric chart of Tha Chin river, scale: 1:37,500, (after Hydrographic Department, 1974).	81
4.3.2	The longitudinal profile of the mid-channel course and the cross-sectional profiles along the Tha Chin estuary.	82
4.3.3	Cross-sectional profile along the Tha Chin estuary.	83

