

๑

การวิเคราะห์ด้านตะกอนในยูคเตอร์เซียรีของแอ่งถ่านหินกระบี่  
ภาคใต้ประเทศไทย



นายนาวิ แซ่เหลียว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาธรณีวิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2528

ISBN 974-564-519-2

009606

I1594683

SEDIMENTOLOGICAL ANALYSIS OF  
TERTIARY COAL-BEARING  
KRABI BASIN, SOUTHERN THAILAND



Mr. Nawee S. Leow

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Geology

Graduate School

Chulalongkorn University

1985

ISBN 974-564-519-2





หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ด้านตะกอนในยุคเทอร์เชียรีของแอ่งถ่านหินกระบี่ ภาคใต้ ของประเทศไทย
ชื่อนิสิต	นายนาวิ แซ่เหลี้ยว
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยยุทธ ชันทปราบ
ภาควิชา	ธรณีวิทยา
ปีการศึกษา	2527



### บทคัดย่อ

แอ่งกระบี่ อยู่ในบริเวณคาบสมุทรไทยในจังหวัดกระบี่ ลักษณะธรณีวิทยาบริเวณรอบแอ่ง พบหินตะกอน ซึ่งอยู่ในยุคเพอร์โม-คาร์บอนิเฟอรัส หินปูนในยุคเพอร์เมียน และหินตะกอนในมหายุคมีโซโซอิก ส่วนลักษณะธรณีวิทยาภายในแอ่งกระบี่ประกอบด้วยหินตะกอนขนาดละเอียดรวมทั้งหินปูนและถ่านหินด้วย พื้นที่ที่นำมาศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของแอ่งกระบี่ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 220 ตารางกิโลเมตรโดยประมาณ

ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ข้อมูลจากการเจาะสำรวจจำนวน 136 หลุม โดยมีความลึกเฉลี่ย ของหลุมเจาะ 330 เมตรโดยประมาณ และข้อมูลจากการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์โดยการสะท้อนของคลื่นสั้นสะเทือน ซึ่งมีความยาวรวมทั้งสิ้น 60 กิโลเมตร โดยนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุง เพื่อให้สามารถนำมาศึกษาต่อไปได้ และแสดงออกมาในรูปของแผนที่ ผังภาพ และรูปภาพ เช่น ภาพตัดขวาง แผนที่ระดับความลึกของชั้นหินที่รองรับแอ่ง และผังภาพสามมิติ หลังจากนั้น จึงนำข้อมูลที่ปรับปรุงแล้ว มาวิเคราะห์หาลำดับชั้นหินตามลักษณะหิน

ผลการวิเคราะห์พบว่า กลุ่มหินกระบี่สามารถจำแนกออกเป็นหมวดหินได้ 5 หมวดหิน ได้แก่ หมวดหิน A B C D และ E เรียงตามลำดับจากล่างมาบนผิวดิน หมวดหิน A เป็นหมวดหินล่างสุด มีลักษณะการเรียงขนาดของตะกอนจากหยาบด้านล่างถึงละเอียดด้านบน สลับกับชั้นหินโคลน จากลักษณะที่สลับกันนี้สามารถจำแนกหมวดหิน A ออกเป็น 5 ลักษณะ โดยเรียกแต่ละลักษณะว่า A1 A2 A3 A4 และ A5 สภาวะการสะสมตะกอนของหมวดหิน A เป็นแบบแม่น้ำพัดพาโดยมีอิทธิพลของทะเลสาบมาเกี่ยวข้องด้วย หมวดหิน B สะสมตัวอย่างต่อเนื่องกับหมวดหิน A โดยหมวดหิน B เป็นชั้นถ่านหิน สลับกับหินโคลนหรือหินทราย หมวดหิน B สามารถ

แบ่งเป็นหมู่หินได้ 4 หมู่หิน ได้แก่ หมู่หิน B1 B2 B3 และ B4 ซึ่งหมู่หิน B2 เป็นชั้นถ่านหินที่สำคัญ ลักษณะของหมวดหิน B แสดงถึงการสะสมตัวของตะกอนในสภาวะแวดล้อมของทะเลสาบและที่ลุ่มน้ำขัง หมวดหินถัดขึ้นมาได้แก่หมวดหิน C ซึ่งวางตัวอย่างต่อเนื่องกับหมวดหิน B หมวดหิน C สามารถแบ่งออกเป็น 3 หมู่หิน ได้แก่ หมู่หิน C1 C2 และ C3 ลักษณะสภาพแวดล้อมการสะสมตะกอนของหมวดหิน C นี้ เชื่อว่าเป็นทะเลสาบน้ำจืดซึ่งมีอิทธิพลของแม่น้ำมาเกี่ยวข้อง ถัดจากหมวดหิน C ขึ้นมาพบว่า สภาวะแวดล้อมของการสะสมตะกอนของแอ่งตอนเหนือกับตอนใต้มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ แอ่งตอนเหนือจะพบหมวดหิน D สะสมตัวอย่างไม่ต่อเนื่องกับหมวดหิน C หมวดหิน D สามารถแบ่งออกเป็น 2 หมู่หินได้แก่ หมู่หิน D1 และ D2 ลักษณะของหมวดหิน D แสดงถึงตะกอนที่สะสมตัวจากแม่น้ำพัดพา ส่วนแอ่งตอนใต้ไม่ปรากฏหมวดหิน D แต่จะพบหมวดหิน E ซึ่งวางตัวอย่างต่อเนื่องกับหมวดหิน C หมวดหิน E สามารถแบ่งออกเป็น 2 หมู่หินได้แก่ หมู่หิน E1 และ E2 ลักษณะของหมวดหิน E แสดงถึงสภาวะการสะสมตะกอนของดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ

ลำดับชั้นหินของกลุ่มหินระดับดังกล่าวถูกปกคลุมโดยตะกอนในยุคควาเตอร์นารี ได้แก่ กรวด ทราย และโคลน ซึ่งสะสมตัวกันในสภาวะแวดล้อมแบบแม่น้ำพัดพา

โดยสรุป ลำดับชั้นหินตะกอนยุคเทอร์เชียรี ที่สะสมตัวในแอ่งกระบี่ ในส่วนล่างของลำดับชั้นหินดังกล่าวแสดงสภาวะแวดล้อมของการสะสมตะกอนแบบแม่น้ำพัดพาโดยมีอิทธิพลของทะเลสาบเข้ามาเกี่ยวข้อง และที่ลุ่มน้ำขังซึ่งให้ชั้นถ่านหิน ส่วนตอนบนของลำดับชั้นหินแสดงสภาวะแวดล้อมการสะสมตะกอนแบบทะเลสาบน้ำจืดซึ่งมีอิทธิพลของแม่น้ำมาเกี่ยวข้อง ที่ลุ่มน้ำขังและแบบแม่น้ำพัดพาหรือแบบดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ

การจมตัวของแอ่งกระบี่นั้นเป็นสาเหตุจากแรงกดทับด้านบน หรือเกิดจากการแปรสัณฐานหรืออาจเกิดพร้อมกันทั้งสองสาเหตุดังกล่าว ซึ่งเป็นผลกระทบโดยตรงต่อสภาวะแวดล้อมของการสะสมตะกอน ในช่วงปลายของยุคเทอร์เชียรี บางส่วนของแอ่งสะสมตะกอนกระบี่พบลักษณะการท่วมทันของน้ำทะเล ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมการสะสมตะกอนแบบดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ ช่วงสุดท้ายของการสะสมตัวพบสภาพแวดล้อมการสะสมตะกอนแบบแม่น้ำพัดพาในยุคควาเตอร์นารี

นอกจากนั้นในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการคำนวณหาปริมาณสำรองของถ่านหิน ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้เพื่อใช้ในการคำนวณ และทำการวิเคราะห์หาระดับคุณภาพของถ่านหินภายในแอ่งสะสมตะกอนกระบี่ด้วย

Thesis Title Sedimentological Analysis of Tertiary Coal-Bearing  
Krabi Basin, Southern Thailand.

Name Mr. Nawee Sae Leow

Thesis Advisor Assistant Professor Chaiyudh Khantaprab, Ph.D.

Department Geology

Academic Year 1984

#### ABSTRACT

Krabi basin, in the peninsular Thailand, is surrounded by older rocks of Permo-Carboniferous clastic rocks, Permian limestone, and Mesozoic clastic rocks. The Tertiary sedimentary sequence within Krabi basin is referred to as Krabi Group which is characterized by very fine-to fine-grained clastic sedimentary rocks, coal, and limestone. The study area, which is part of Krabi basin, covers approximately 220 sq.km.

Altogether, geological data obtained from 136 drill-holes with average depth of 300 m. below the ground surface, 60 line-kilometers of seismic reflection survey, are basically employed to synthesize the subsurface geology within study area. This includes 7 geological sections, one pseudobasement structural contour map, one fence diagram, and numerous lithostratigraphic sections.

Detailed analysis of subsurface geology of Krabi basin reveals that the Krabi Group can be informally subdivided into five formations. with tentative names of A, B, C, D, and E Formations in ascending order. The lowermost formation, A Formation, is characterized by a series of fining-upward sequence alternates with sand-clay thinly-interbedding. The A Formation is further analyzed as facies association A.



The facies association A can be subdivided into five lithofacies, namely, A1, A2, A3, A4, and A5 in ascending order. The depositional environment of facies association A is interpreted to be fluvio-lacustrine. The B Formation overlies conformably the A Formation. The B Formation can be subdivided into four members, namely, B1, B2, B3, and B4 in ascending order. It is noted that the major coal seam, the B2 Member, in the north-central and middle-central parts of the basin is separated by the claystone lens of the B3 Member. The depositional environment of the B Formation is interpreted to be lacustrine-coal swamp. Overlying conformable the B Formation is the C Formation which is characterized by thick claystone and thin-bedded sandstone to siltstone with abundant gastropods. The C Formation can be subdivided into three members, namely, C1, C2, and C3 in ascending order. The depositional environment of the C Formation is concluded to be fluvio-lacustrine. In the northern part of the basin, the C Formation is unconformably overlain by the D Formation. The D Formation can be subdivided into two members namely, D1 and D2 Members. The depositional environment of the D Formation was also fluvio-lacustrine. In the southern part of the basin, the E Formation overlies conformably the C Formation. The E Formation can be subdivided into two members, namely, E1 and E2 in ascending order. The depositional environment of the E Formation is interpreted to be delta.

The Tertiary sediments of Krabi basin are well covered by the Quaternary deposits. The depositional environment of the Quaternary sediments is fluvial.

In conclusion, the coal-bearing Tertiary sedimentary sequences of Krabi basin are believed to be deposited in fluvio-lacustrine and swamp environments in the lower part with fluvio-lacustrine, swamp, and deltaic environments in the upper part. The coal was deposited

in the swamp associated with fresh-water lacustrine environments. It is noted that subsidence caused by tectonic movement, compaction of underlying sediments or the combination of both had played an important role in controlling the depositional environment. In Late Tertiary, some parts of depositional basin was inundated by marine transgression indicated by the presence of deltaic sediments. The depositional history of Krabi basin has been active throughout the Quaternary Period where fluviatile sediment have been deposited.

Finally, the Krabi coal reserve and resource including the rank of coal have been determined. The boundary condition of coal reserve and resource evaluation has also been proposed.



## ACKNOWLEDGEMENTS

The author is indebted to his supervisor, Assistant Professor Dr. Chaiyudh Khantaprab, for his supervision, encouragement and the reading of manuscript.

The author is grateful to the Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT) and particularly Mr. Ravi Corsiri for the permission to study in Krabi Lignite Mine.

Special acknowledgements are due to Assistant Professor Somchai Sri-israporn and Mr. Somkiet Janmaha for their advices and comments on some aspects of this research work.

Sincerest thanks are due to Mr. Nopadol Santipong, Mr. Thongchai Markirt, Mr. Pichya Permthong, and Mr. Chaninthorn Srirattanapinyo for their kind assistance and particularly regarding the supply of data and information.

In addition, the author wish to thank Ms. Pensiri Piansiripinyo who has been of great help in preparing some of illustrations in this thesis. The typing of the manuscript have been patiently carried out by Ms. Jiraprapa Neampan and Ms. Arom Sotthi-umroung

Financial Supports of this research programme are provided by the Chulalongkorn University - Amoco Geological Fund and the Research Fund of the Graduate School.

The Department of Geology of Chulalongkorn University has continuously provided numerous facilities to support this work.

Finally, no thesis can be completed without the help and encouragement of friends who patiently provided both moral and physical supports.

## CONTENTS

	Page
ABSTRACT IN THAI	iv
ABSTRACT IN ENGLISH	vi
ACKNOWLEDGEMENTS	ix
CHAPTER	
I    INTRODUCTION	1
1.1 Study Area	4
1.2 Objective of the Study	6
1.3 Study Methodology	6
1.4 Previous Works	13
II   GEOLOGY	15
2.1 Physiography and Geological Setting of Peninsular Thailand	15
2.2 Distribution of Pre-Tertiary and Tertiary rocks	20
2.3 Geological Structures	24
2.4 Geological Evolution	26
III  LITHOSTRATIGRAPHY OF KRABI BASIN	28
3.1 General	28
3.2 Subsurface Geology	30
3.3 Stratigraphic Classification and Nomenclature	32
3.3.1 Krabi Group	34
3.3.1.1 A Formation	34
3.3.1.2 B Formation	35
3.3.1.3 C Formation	38
3.3.1.4 D Formation	42
3.3.1.5 E Formation	44



CHAPTER	Page
3.3.2 Quaternary deposits	46
3.4 Lithostratigraphy of Krabi Basin	46
IV DEPOSITIONAL ENVIRONMENTS	56
4.1 Formation and Characteristics of Depositional Krabi Basin	62
4.2 Lithofacies Analysis	62
4.3 Proposed Depositional Model	72
4.3.1 Depositional Environment of Facies Association A	74
4.3.2 Depositional Environment of Facies Association B	76
4.3.3 Depositional Environment of Facies Association C	80
4.3.4 Depositional Environment of Facies Association D	82
4.3.5 Depositional Environment of Facies Association E	84
4.3.6 Depositional Environment of the Quaternary Deposits	86
V ECONOMIC APPRAISAL OF COAL DEPOSITS	91
5.1 The Determination of Krabi Coal Rank	96
5.2 Geological Coal Reserve Estimation	97
VI CONCLUSION	103
REFERENCES	112
APPENDICES	117
BIOGRAPHY	158

## LIST OF FIGURES

Figure		Page
1.1 a	Map showing location of the study area	3
1.1 b	Topographic map of Krabi basin	5
1.1 c	The average rainfall, rainy day, and temperature of Peninsular Thailand (1951-1980)	7
1.3 a	The summarized flow chart illustrating the study methodology for data compilations, acquisition and data preparation	10
1.3 b	The summarized flow chart illustrating the study methodology for interpretation and reconstruction depositional environment	12
2.1 a	The topographic map of Peninsular Thailand	16
2.1 b	Simplified map of four major zones of Peninsular Thailand	18
2.1 c	Lithostratigraphic units of Peninsular Thailand	19
2.2 a	Geological structural map of Peninsular Thailand	21
2.2 b	Geological setting of surrounding area of Krabi basin	23
2.3	Geological structural map of Peninsular Thailand	25
3.2 a	Pseudobasement structural contour map	31
3.2 b	The idealized sequence of study area	33
3.3.1.1	The characteristics of the A Formation	36
3.3.1.2	The characteristics of the B Formation	39
3.3.1.3	The characteristics of the C Formation	41
3.3.1.4	The characteristics of the D Formation	43
3.3.1.5	The characteristics of the E Formation	45
3.3.2	The characteristics of the Q Group	47
3.4 a	Stratigraphy of northern and southern parts of study area	50

Figure		Page
3.4 b	Generalized stratigraphic sections of the northern and southern parts of the study area	52
3.4 c	West-east stratigraphic cross section covering the northern part of study area from north to south	53
3.4 d	West-east stratigraphic cross section covering the southern part of study area from north to south	54
3.4 e	The 30-60 degree projection of fence diagram of study area	55
4 a	Brief characteristics of peat bog types	58
4 b	The relationship between sedimentary records and depositional environments	62
4.1	Idealized major faults of depositional Krabi basin formation	63
4.2 a	The characteristics of facies association A	65
4.2 b	The characteristics of facies association B	67
4.2 c	The characteristics of facies association C	68
4.2 d	The characteristics of facies association D	70
4.2 e	The characteristics of facies association E	71
4.2 f	The characteristics of Quaternary deposits	73
4.3.1	Summarized the depositional environment of facies association A	77
4.3.2	Summarized the depositional environment of facies association B	79
4.3.3	Summarized the depositional environment of facies association C	81
4.3.4	Summarized the depositional environment of facies association D	83



Figure		Page
4.3.5	Summarized the depositional environment of facies association E	85
4.3.6 a	Summarized the depositional environment of Quaternary deposits	87
4.3.6 b	Summarized the depositional environment of the Krabi sequence in the northern part of Krabi basin	89
4.3.6 c	Summarized the depositional environment of the Krabi sequence in the southern part of Krabi basin	90
5 a	Structural contour map of the top of major coal seam	92
5 b	Isopach map of major coal seam	93
5 c	Classification of coal resources	95
5.1 a	Crossplot of calorific value (dry basis) versus ash (dry basis)	98
5.1 b	Distribution of coal rank (moist and mineral-matter free basis)	98
5.2	The map shows the area of reserve and resource	100
6	Simplified and idealized north-south profiles of depositional environments of Krabi basin	110
A-1	The borehole map of study area	118
A-2.1	The geological drill chart of well number 1669	124
A-2.2	The geological drill chart of well number 1673	125
A-2.3	The geological drill chart of well number 1686	126
A-2.4	The geological drill chart of well number 1687	127
A-2.5	The geological drill chart of well number 1689	128
A-2.6	The geological drill chart of well number 1690	129
A-2.7	The geological drill chart of well number 1692	130
A-2.8	The geological drill chart of well number 1696	131
A-2.9	The geological drill chart of well number 1699	132
A-2.10	The geological drill chart of well number 1700	133

Figure		Page
A-2.11	The geological drill chart of well number 1710	134
A-2.12	The geological drill chart of well number 1721	135
A-2.13	The geological drill chart of well number 1735	136
A-2.14	The geological drill chart of well number 1736	137
A-2.15	The geological drill chart of well number 1738	138
A-2.16	The geological drill chart of well number 1749	139
A-2.17	The geological drill chart of well number 1754	140
A-2.18	The geological drill chart of well number 1757	141
A-2.19	The geological drill chart of well number 1780	142
A-2.20	The geological drill chart of well number 1823	143
A-2.21	The geological drill chart of well number 1827	144
A-2.22	The geological drill chart of well number 1845	145
A-3.1	The map shows cross section lines and seismic lines	146
A-3.2	East-west seismic profile of Krabi basin on line number 4	147
A-3.3	East-west seismic profile of Krabi basin on line number 5	148
A-3.4	East-west seismic profile of Krabi basin on line number 6	149
A-3.5	East-west seismic profile of Krabi basin on line number 8	150
A-4.1	Summarized analysis of lithostratigraphy at well number LK 1688 in the northern part of Krabi basin.	151
A-4.2	Summarized analysis of lithostratigraphy at well number LK 1706 in the southern part of Karbi basin	152

## LIST OF TABLES

Table		Page
4.3.1	Summarized interpretation of depositional environments of Krabi basin	75
5.1	Classification of coals by rank	95
5.2	The Krabi coal reserve and resource	102
A-1	Summary of the drilling exploration data of Krabi basin	119
A-5	Criteria for recognizing fluviatile, lacustrine, deltaic, and tidal flat environments	153
A-6	Summary of coal bed for reserve and resource estimation	156