

รรณีวิทยาและโครงสร้างของส่วนหนึ่งของกลุ่มหินรายบุรีในบริเวณด้านตะวันออก  
ของจังหวัดสระบุรี ภาคกลางประเทศไทย



นายประสงค์ โทธีทอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาธรณีวิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

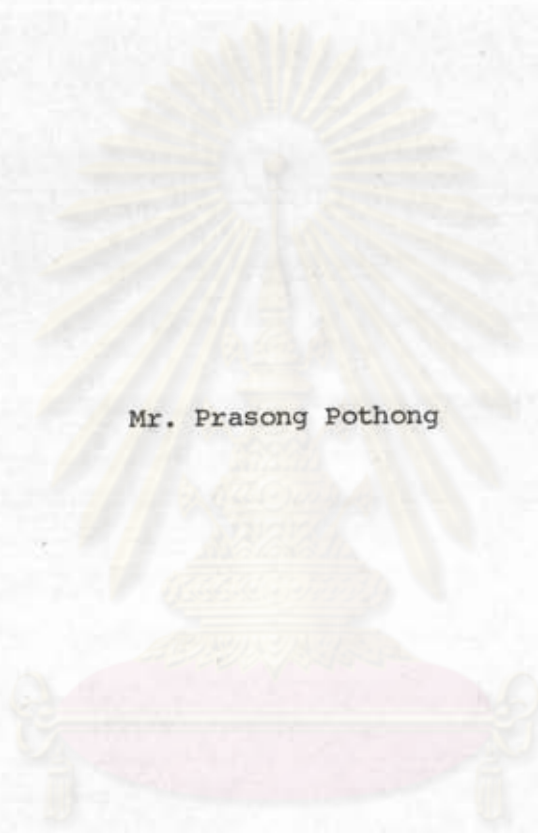
พ.ศ. 2529

ISBN 974-567-010-3

011991

I16408457

THE GEOLOGY AND STRUCTURE OF RATBURI GROUP IN A PORTION OF  
THE EASTERN PART OF CHANGWAT SARABURI, CENTRAL THAILAND



Mr. Prasong Pothong

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Geology

Graduate School

Chulalongkorn University

1986

ISBN 974-567-010-3

Thesis Title                    The geology and structure of Ratburi Group in  
   a portion of the eastern part of Changwat  
   Saraburi, central Thailand

by                                    Mr. Prasong Pothong

Department                    Geology

Thesis Advisor                Nopadon Muangnoicharoen, Ph.D.



Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University  
in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree.

*Sorachai Bhisalbutra*  
.....

Associate Professor Sorachai Bhisalbutra, Ph.D.  
Acting Associate Dean for Academic Affairs  
for  
Acting Dean of the Graduate School

Thesis Committee

*Pongsak Phongprayoon*  
..... Chairman  
(Assistant Professor Pongsak Phongprayoon, M.A.)

*Sangad Bunopas*  
..... Member  
(Sangad Bunopas, Ph.D.)

*Saengathit Chuaviroj*  
..... Member  
(Saengathit Chuaviroj, M.Sc.)

*Nopadon Muangnoicharoen*  
..... Member  
(Nopadon Muangnoicharoen, Ph.D.)



หัวข้อวิทยานิพนธ์	ธรณีวิทยาและโครงสร้างของส่วนหนึ่งของกลุ่มหินราชบุรีในบริเวณ ด้านตะวันออกของจังหวัดลี้ระบุรี ภาคกลางประเทศไทย
ชื่อผู้ผลิต	นายประสงค์ โพธิ์ทอง
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. นภค ม่วงน้อยเจริญ
ภาควิชา	ธรณีวิทยา
ปีการศึกษา	2528



บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นไปเพื่อแสวงหาข้อมูลทางด้านธรณีวิทยาทั่วไปและโครงสร้างทางธรณีวิทยาของส่วนหนึ่งของกลุ่มหินราชบุรี ซึ่งปรากฏในพื้นที่ขนาดประมาณ 900 ตร.กม. ในบริเวณด้านทิศตะวันออกของจังหวัดลี้ระบุรี กลุ่มหินราชบุรีในพื้นที่ศึกษาประกอบด้วยหินปูนและหินตะกอนอย่างอื่นที่มีอายุการเกิดในยุคเพอร์เมียน หินเหล่านี้ถูกปิดทับแบบผิวดริสด้วยหินภูเขาไฟฟูตเขาใหญ่ทางทิศใต้ และยังคงแทรกต้นด้วยหินอัคนีเนื้อหยาบในชุดพระงาม โดออไรท์เป็นบางจุดด้วย

ในการสำรวจทางด้านการลำดับชั้นหิน หินตะกอนบริเวณนี้ถูกคัดแบ่งออกเป็น 13 หน่วยย่อย โดยใช้คุณลักษณะของเนื้อหิน ตำแหน่งที่แยกอยู่ไม่ติดต่อกัน และการเรียงตัวตามลำดับชั้น หน่วยหินย่อยเหล่านี้จะประกอบไปด้วยกลุ่มหินปูนเป็นส่วนใหญ่ และกลุ่มหินดินดาน หินเชิร์ต หินทรายและหินปูนแทรกสลับกัน

ทางด้านความสัมพันธ์ของธรณีวิทยา โครงสร้างตลอดทั้งที่ศึกษานั้นได้แบ่งพื้นที่ออกเป็น 5 พื้นที่ย่อย เพื่อเปรียบเทียบโครงสร้างในแต่ละพื้นที่ย่อย โดยการบรรจุค่าการวางตัวของแนวระนาบของชั้นหิน เพื่อศึกษาหาลักษณะความสำคัญเชิงสถิติของค่าการวางตัวนั้นลงในตาข่ายมิติชนิดกัมม่าเท่า วิธีการศึกษาเช่นนี้ยังนำไปใช้ศึกษาลักษณะการคัดเรียงตัวของโครงสร้างชนิดอื่น ๆ อีกด้วย ผลของการศึกษาริเคราะห์ได้ถูกนำไปใช้ในการอธิบาย

ลักษณะมหาวิทยาลัย โครงสร้างและการจัดเรียงลำดับของชั้นดินที่ปรากฏให้เห็นในภาคสนาม และชี้ให้เห็นว่า มหาวิทยาลัย โครงสร้างขนาดใหญ่ในพื้นที่เป็นรอยโค้งตลบกลับประทุนหงาย และคว่ำวางตัวในแนวตะวันออก-ตะวันตก ถึงตะวันออกเฉียงใต้-ตะวันตกเฉียงเหนือ โดยแขนของการโค้งงอนี้ เชียงตัวด้วยค้ำมุปานกลางกดลงไปในทิศทางใต้ และแขนร่วมที่เป็นแขนด้านตลบกลับ เกิดการเลื่อนย้อนขึ้นเนื่องมาจากการดึงจนขาดออกจากกัน

จากการศึกษารอยเลื่อนขนาดใหญ่ในพื้นที่ พบว่าประกอบด้วยกลุ่มรอยเลื่อนปกติ ที่เลื่อนลงทางทิศใต้ โดยมีแนวการวางตัวของระนาบรอยเลื่อนลัดคล้องไปกับแนวแกนการโค้งงอ นอกจากนี้ยังมีรอยเลื่อนตามแนวระนาบ ซึ่งวางตัวในแนวเหนือ-ใต้ และมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการเลื่อนย้อน แต่อย่างไรก็ตามรอยเลื่อนกลุ่มแรกยังไม่ทราบสาเหตุการเกิดที่ชัดเจน นอกจากนี้แล้วจะสามารถกล่าวได้ว่า ช่วงระยะเวลาการเกิดเหตุการณ์เกี่ยวกับการโค้งงอ และการเลื่อนย้อนเป็น ขบวนการบรรพตรังสรรค์ ที่มีขึ้น หลังจากการตกตะกอนของกลุ่มหินราชบุรีแล้ว แต่สำหรับหินอัคนีทั้งประเภทภูเขาไฟและการแทรกดันนั้น ข้อมูลที่ได้รับยังไม่สามารถระบุช่วงเวลาของการกำเนิดได้ชัดเจนนัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



Thesis Title           The geology and structure of Ratburi Group in  
                                  a portion of the eastern part of Changwat  
                                  Saraburi, central Thailand

Name                     Prasong Pothong

Thesis Advisor         Nopadon Muangnoicharoen, Ph.D.

Department            Geology

Academic Year         1985



#### ABSTRACT

The geology and structure of Ratburi Group exposed in an approximately-900 sq. km. area in the eastern part of Changwat Saraburi, central Thailand, had been investigated. The rocks involved in the study area are essentially the Permian carbonate/clastic sequence. These sedimentary rocks were overlaid unconformably by Khao Yai Volcanics to the south, and intruded occasionally by Phra Ngam Diorite.

In the study, the stratigraphic rocks were grouped into 13 members according to the lithology, location of the closely related exposures, and successive position. As for the lithology, the rock groups are essentially of limestones and shale-chert-sandstone-limestone interbeds.

For the geologic structural correlation purpose, the study area was divided into 5 subareas. The measured bedding-plane

orientations in each subarea were plotted in a lower-hemi sphere equal-area stereonet to identify their statistic significance. A similar analysis was performed on the other observed petrofabrics data. The analytical results, the description of the field observable structures, together with the study of the stratigraphy suggested the regional structures as the east-west to northwest-southeast trending overturned syncline/anticline whose limbs dip moderately to the southerly directions. The common overturned limb of these folds was also thrustured in a ductile-to-brittle fashion.

Other large-scale fractures were also observed in the area composing of the southward-dipping normal faults whose strike follows the fold trend, and the approximately north-south strike-slip faults. The strike-slip faults illustrate a close relationship to the thrust, but the normal faults are of an uncertain origin. Furthermore, the folding and thrusting event belongs to an orogenic process which followed the deposition of the Ratburi Group but the age relationship to the volcanic and intrusive activities was not certainly revealed.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





## ACKNOWLEDGEMENTS

The financial supports for this research were provided from the Permo-Carboniferous Stratigraphic Correlation Project of the Department of Geology and from the research grant of the Graduate School, Chulalongkorn University.

The author wishes to express his very sincere appreciation to his thesis advisor, Dr. Nopadon Muangnoicharoen, for time spent in discussion on various aspects, for valuable suggestions, encouragement, reading and criticizing the thesis manuscript.

The author thanks Siam City Cement Company Limited and Siam Cement Company Limited for their kind permission to allow a study on their estates at Amphoe Kaeng Khoi, Changwat Saraburi. He also wishes to acknowledge Assistant Professor Dr. Chaiyudh Khantaprab, who made available the time to instruct him on the knowledge of stratigraphic correlation in his study.

A special acknowledgement goes to the following persons; Associate Professor Sawai Sundharovat and Assistant Professors Dr. Wasant Pongsapich, Pongsak Phongprayoon, Sompop Vedchakanchana, Dr. Malai Polahan and Dr. Visut Pisutha-Arnond for their valuable suggestions and for providing the facilities to perform this research, the 1985-fourth year students of Department of Geology, Chulalongkorn University, for the help to prepare some of the field data maps and thin-sections.



Furthermore, the author is indebted to Mr. Chaiyan Hinthong, Mr. Saengathit Chuaviroj and Mr. Phisit Dheeradilok of the Department of Mineral Resources who provided several valuable papers and gave notable guidances and advices. Many more persons whose names can not be entirely listed, but give him the necessary assistance during his study, were also deeply appreciated.

As a last opportunity, the author would like to express the wholeheartedly thanks and appreciation to his parents and brother for their moral support and encouragement for him to get through this difficult, yet tiresome, study.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



CONTENTS

	Page
ABSTRACT IN THAI .....	iv
ABSTRACT IN ENGLISH .....	vi
ACKNOWLEDGEMENTS .....	viii
CHAPTER I INTRODUCTION .....	1
1.1 Purpose and Scope of Study .....	1
1.2 Location and Accessibility .....	2
1.3 Climate and Physiography .....	3
1.4 Previous Works .....	6
1.5 Methods of Investigation .....	8
CHAPTER II GEOLOGIC SETTING OF THE REGION .....	11
CHAPTER III PHOTOGEOLOGIC STUDY .....	20
CHAPTER IV ROCK UNITS OF THE STUDY AREA .....	29
4.1 Classification of the Rock Types ....	29
4.1.1 Limestones Classification ....	29
4.1.2 Classification of Argillaceous Rocks .....	30
4.1.3 Sandstone Classification .....	30
4.1.4 Volcaniclastic Sediments Classification .....	34
4.2 Sedimentary Rock Units .....	35

	Page
4.2.1 Rock Unit X1 .....	40
4.2.2 Rock Unit X2 .....	41
4.2.3 Rock Unit X3.....	46
4.2.4 Rock Unit X4 .....	47
4.2.5 Rock Unit X5 .....	56
4.2.6 Rock Unit X6 .....	62
4.3 Igneous Rocks .....	65
4.3.1 Volcanic Rocks .....	66
4.3.2 Intrusive Rocks .....	68
CHAPTER V FIELD STUDY ON THE STRUCTURAL GEOLOGY ...	70
5.1 The Study Subareas .....	71
5.1.1 Subarea 1.1 .....	73
5.1.2 Subarea 1.2 .....	73
5.1.3 Subarea 2 .....	75
5.1.4 Subarea 3 .....	76
5.1.5 Subarea 4 .....	80
5.2 The Fold Styles in the Entire Study Area .....	81
CHAPTER VI THE MAJOR STRUCTURES OF THE STUDY AREA ..	87
6.1 Overturned Major Syncline .....	87
6.2 Nong Chan Overturned Anticline .....	89
6.3 Thap Kwang Thrust .....	94
6.4 Major Faults Other Than Thap Kwang Thrust .....	100



	Page
CHAPTER VII CHARACTERISTICS AND DEVELOPMENT OF SOME MESOSCOPIC STRUCTURES .....	103
7.1 Detailed Study of the Minor Folds .	103
7.2 Cleavage Determination .....	113
7.3 Development of Kink Band .....	115
CHAPTER VIII GEOLOGIC EVOLUTION .....	120
CHAPTER IX SUMMARY AND CONCLUSIONS.....	125
CHAPTER X SUGGESTIONS FOR FURTHER STUDIES .....	128
REFERENCES .....	130
APPENDICES .....	141
BIOGRAPHY .....	156



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## LIST OF FIGURES

Figure		Page
1	Location of the study area .....	4
2	The 30-year average rainfall and rainy day (1931 - 1960), and temperature of Changwat Saraburi (1951 - 1980) .....	5
3	The study-method flow chart of the present study .....	9
4	General geologic map of the study area ...	14
5	Geologic map along Highway 2, between Amphoe Kaeng Khoi and Amphoe Muak Lek .....	16
6	The Quaternary sequences in and near the study area .....	19
7	Photogeology of the study area .....	24
8	Rose diagrams of lineaments (joints and faults) in the rock units A1, A2, A3 and A4	26
9	Photolineament map of the study area .....	27
10	Graphic classification table of limestones.	31
11	The fundamental tetrahedron for the carbonate- quartz-chert-clay system .....	32
12	The sandstones classification systems .....	33

Figure		Page
13	The tuffs classification system .....	35
14	Geologic map of the study area showing the extension of 13 rock members .....	37
15	Stratigraphic columns of X1.1 and X1.2 members	42
16	The subgraywacke of X1.2 member at the grid reference 32682429, east of Ban Sap Pradu .	43
17	The slaty shale-sandstone interbeds of the X1.2 member at grid reference 32072173, north of Khao Chan .....	43
18	Photomicrograph of subgraywacke of X1.2 member at grid reference 34912547, west of Khao Sawang .....	44
19	Photomicrograph of graywacke of X1.2 member at grid reference 32182407, east of Ban Sap Pradu .....	44
20	Stratigraphic columns of X2.1, X2.2 and X3 members .....	48
21	Strings of chert nodules and lenses developed parallel to the beds of limestone of X2.2 member at grid reference 32483103, Khao Chan .	49
22	Chert nodules, lenses and bands developed parallel to the beds of limestone of X2.2 member, grid reference 29161409, Khao Tham .	49



Figure		Page
23	Tuff layers interbedded with biomicrite of X2.2 member at grid reference 21561958, Khao On .....	50
24	Tuff layers interbedded with biomicrite of X2.2 member at grid reference 28121669, Khao Phu Phe .....	50
25	The fusulinid in X2.1 member at grid reference 20383039, Khao Nong Thom .....	51
26	The crinoid stem (?) in X2.2 member at grid reference 32692084, Khao Chan .....	51
27	Photomicrograph of calcareous shale of X2.1 member at grid reference 05903270, beside Highway 21 .....	52
28	Photomicrograph of the typical dolomitic biosparite of X2.1 and X2.2 members .....	52
29	Photomicrograph showing the stylolytic seam in biomicrite of X2.2 member at grid reference 34422062, Khao Makok .....	53
30	Photomicrograph of micrite of X3 member at grid reference 19662150, Khao Pun .....	53
31	Stratigraphic columns of X4.1, X4.2 and X4.3 members .....	55

Figure		Page
32	Stratigraphic columns of X5.1, X5.2 and X5.3 members .....	58
33	The mixed gradational contact between X4.3 and X5.3 members at Siam City Cement Co. Ltd. Quarry, grid reference 24711935 .....	59
34	The cross bedding indicating a normal sequence in biosparite at the mixed gradational contact between X4.3 and X5.3 members at the Siam City Cement Co. Ltd. quarry, grid reference 24711943 .....	59
35	Photomicrograph of biomicrite of X5.1 member at grid reference 09861757, Khao Hin Pun ...	60
36	Thinly laminated to laminated argillaceous limestone of X5.2 member at grid reference 20101685, the shale pit of Siam Cement Co. Ltd. ....	60
37	Photomicrograph of calcareous shale of X5.3 member at grid reference 23851779, Khao Mai Nuan .....	61
38	Photomicrograph of biomicrite with the deformed fusulinids of X5.3 member at grid reference 26781850 .....	61
39	Stratigraphic columns of X6.1 and X6.2 members .....	63
40	Generalized stratigraphic cross section of the study area .....	64

Figure		Page
41	Photomicrograph showing replacing epidote (Ep) in plagioclase (Plag) in andesitic porphyry of X7.1 member at Khao Pong, grid reference 21881297 .....	69
42	Photomicrograph showing pyroxene (Pyx) inclusions in hornblende (Horn) and plagioclase (Plag) laths of Diorite of X7.2 member at Khao Man, grid refernce 24721423 .	69
43	The structural-subarea location map .....	72
44	Map of Subarea 1.1. ....	74
45	Maps of Subareas (a) 1.2, and (b) 2. ....	77
46	Stereonet plots of bedding planes in Subareas 3 and 4. ....	78
47	Stereonet plots of bedding planes in Subareas 3 and 4. ....	79
48	Map showing the study subareas and the $\tau$ -diagrams of the bedding planes.....	82
49	The 3-dimensional structural models of the entire study area. ....	83
50	The continuation of Figure 49, with the great circle of fold profiles drawn in each $\tau$ -diagram	85



Figure		Page
51	Stereonet plot of BSO (a) and contouring concentration of BSO (b) .....	86
52	S-type overturned fold (looking east) in the thin-bedded chert at grid reference 05202156, Ban Phu Khae. ....	90
53	Close fold in bedded-chert at grid reference 05202156, Ban Phu Khae. ....	90
54	Nong Chan Overturned Anticline with the stereonet plots of the bedding planes .....	92
55	Stereonet plots of (a) minor fold axes (shaded), and (b) minor fold axial surfaces (shaded) in Nong Chan Overturned anticline. ....	93
56	Topographic expression of Khao Phu Phe, X2.2 member, X5.3 member and Thap Kwang Thrust Fault.....	95
57	View of thrust front, showing the associating structures .....	95
58	Photograph showing the fault drag at grid reference 25301870, Siam Cement Co. Ltd. Quarry .....	96
59	Photograph showing the crush rock of X2.2 member at grid reference 27201712, Khao Phu Phe. ....	96

Figure		Page
60	The fold styles in the vicinities of Khao Phu Phe and Khao Chan. ....	98
61	Ideal development of Thap Kwang Thrust. ....	99
62	Photomicrograph showing brecciated rock of F4-fault at grid reference 30142528. ....	102
63	Photomicrograph showing brecciated rock of F7-fault at grid reference 29901524. ....	102
64	Fold A profile at grid reference 32422044 Khao Chan. ....	104
65	Fold B profile at grid reference 24031716, Khao Mai Nuan. ....	105
66	Isogons of the fold profiles illustrated in Figures 64 and 65. ....	107
67	Plots of $t'_\alpha$ and $T'_\alpha$ variation with inclination angle for two limbs of the folds drawn in Figure 66. ....	109
68	Stereonet plots of the minor fold axes ....	111
69	Stereonet plots of the minor fold axial surfaces. ....	112
70	Photomicrograph showing the relationship between the volcanoclastic tuff layer (So) and cleavage surfaces (S1) at grid reference 24031715, Khao Mai Nuan. ....	114

Figure		Page
71	Photomicrograph showing the relationship between the volcanoclastic tuff layers (So) and cleavage surfaces (S1) at grid reference 30851354, Khao Lom Phat. ....	114
72	Natural development of conjugate kink fold at grid reference 26331819, Siam City Cement Co. Ltd. ....	116
73	A large kink band developed during the folding of massive bedded limestones at grid reference 32291991, Khao Chan. ....	116
74	Geometric models for the progressive development of a kink band (a), and the development of chevron folds by the progressive development of one kink band across another (b). ....	117
75	Stereonet plots of (a) minor fold axes, and (b) minor fold axial surfaces in the compound of Siam City Cement Factory. ....	119
76	Major tectonic features of continental Southeast Asia. ....	121
77	The locations of the sedimentary sections. ..	143
78	The contact relationship between the successive sedimentary units .....	144



Figure		Page
79	Distributions of dolomitic biosparite (☆) in X2.1 and X2.2 members .....	145
80	Distributions of tuff layers (★) in X2.2 member. ....	146



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## LIST OF TABLES

Table		Page
1	Rock type comparison chart .....	23
2	Classification of argillaceous rocks .....	32
3	Classification of Bedding Thickness .....	36
4	Layer thickness ratio, $t'_\alpha$ and $T'_\alpha$ at various inclination( $\alpha$ ) .....	108



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PLATE

(Plate is in pocket)

Plate 1 Geologic Map of the Study Area



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย