แร่ดินเหนียวและส่วนประกอบทางเคมีของชั้นดินอ่อนในกรุงเทพมหานคร

นายสุรศักดิ์ นิรันดร์วิชย

006069

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
แผนกวิชาวิศวกรรมโยธา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2521

I 18058316

MINERALOGICAL AND CHEMICAL COMPOSITION OF BANGKOK CLAY

Mr. Surasak Niranvichaiya

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Civil Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University
1978

Thesis Title MINERALOGICAL AND CHEMICAL COMPOSITION OF BANGKOK CLAY

By Mr. Surasak Niranvichaiya

Department Civil Engineering

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Supradit Bunnag

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

Visid Prachuabmoh ... Dean of Graduate Sch

(Prof. Visid Prachuabmoh, Ph. D)

Thesis Committee

Niwat Daranandana ..... Chairman

(Prof. Niwat Daranandana, Ph. D)

V. Tengamnuay ..... Member

(Assoc. Prof. Vichaien Tengamnuay, M. Eng.)

..... Member

(Mr. Suraphol Chivalak, Ph. D)

S. Bunnag ..... Member

(Asst. Prof. Supradit Bunnag, Ph. D)

Copyright of the Graduate School, Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์ แร่ดินเหนียวและส่วนประกอบทางเคมีของชั้นดินอ่อนในกรุงเทพ ฯ
ชื่อนิสิต นายสุรศักดิ์ นิรันดร์วิชย
อาจารย์ที่ปรึกษา ผ.ศ. ดร. สุประดิษฐ์ บุนนาค
แผนกวิชา วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2520

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

ปัญหาสำคัญของการก่อสร้างเกี่ยวข้องกับดินที่รองรับ เนื่องจากกรุงเทพมหานครตั้งอยู่บนชั้นดินอ่อน อันเกิดจากการตกตะกอนของเม็ดดินที่น้ำจืดและน้ำทะเลพัดพามา การแก้ปัญหาเกี่ยวกับสภาพของดินเพื่อการก่อสร้าง สำหรับวิศวกรไทยใช้ความรู้ทางชลศาสตร์และทางกลศาสตร์มาประกอบกัน แต่ถ้าเราได้ใช้ความรู้ทางแร่ดินเหนียวและส่วนประกอบทางเคมีของดินมาร่วมประกอบการแก้ปัญหา จะทำให้การแก้ปัญหาของดินได้ถูกต้องยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้เองจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติข้างต้นนี้

ตัวอย่าง ดินจำนวน 48 ตัวอย่าง จาก 10 สถานที่ ได้ถูกนำมาศึกษาในครั้งนี้ เพื่อที่จะรู้ถึงคุณสมบัติของดินในกรุงเทพมหานคร เราได้ทำการแยกดินเหนียวออกจากส่วนที่มีขนาดใหญ่กว่า โดยวิธีให้ตกตะกอนแล้วทำการสูบส่วนของดินเหนียวที่ลอยอยู่ในน้ำออก ทำการศึกษาชนิดและปริมาณของแร่ดินเหนียว โดยใช้เครื่องมือเอ็กซ์เรย์

ทำการศึกษาคุณสมบัติในการแลกเปลี่ยนอนุภาคประจุไฟฟ้าบวก โดยวิธีทำให้ดินเหนียวดูดซับแอมโมเนียแล้วนำมากลั่น

ทำการศึกษาคุณสมบัติทางเคมี โดยทำให้เกิดการแตกตัวของสารเคมีในดินเหนียว

โดยใช้กรดไฮโดรฟลูริก และทำการหาส่วนประกอบทางเคมี โดยใช้เครื่องมือ อะตอมมิก แอสซ็อบชั่นและเฟรมอีมีสชั่น

จากการศึกษาในครั้งนี้ พอสรุปได้ว่า ดินเหนียวในชั้นดินอ่อนประกอบด้วยแร่ดินเหนียวผสมกันอยู่โดยมีส่วนประกอบหลักคือ

เคโอรินไน้ท มอนมอริโรไน้ท และ อิวไร้ท โดยเคโอรินไน้ท์มีปริมาณมากที่สุดในขบวนแร่ดินเหนียว นอกจากนั้นอาจจะพบ คลอไร้ทและเวอมิคูไร้ท บ้างแต่มีจำนวนน้อย

Thesis Title	Mineralogical and Chemical Composition of Bangkok Clay
Name	Mr. Surasak Niranvichaiya
Thesis Advisor	Asst. Prof. Supradit Bunnag, Ph.,D
Department	Civil Engineering
Academic Year	1977

ABSTRACT

One of the major problems in construction concerns with the soft soil foundation. As a matter of fact, Bangkok, the capital of Thailand, situates on the soft soil layers which were derived from Marine and Terrestrial depositions. Most of the construction problems, in Bangkok, which the Thai engineers encounter, have been solving by the broad knowledge of Hydraulics and Mechanics. Yet, the application of Mineralogical and Chemical knowledge has never been introduced in solving the construction problems on the soft soil layers.

As a result of this, study has been made on the topics of Mineralogical and Chemical compositions of the Bangkok soft soil layers. Soil samples were taken from 10 various locations around Bangkok and downtown, 48 soil samples were collected from these locations, at the depth ranging from the elevation -1.50 m to -17.00 m.

The soil particle size distribution was determined by sieve analysis to separate particle size which is bigger than 0.074 m.m. The clay fraction ($<2\mu$) was separated from silt by repeating sedimentation and siphoning at the appropriate time.

The quantitative and semi-quantitative of minerals presenting in the clay fraction were identified by X-ray diffraction. Diffraction patterns were obtained by Phillips X-ray diffractometer using CoK radiation, and Fe - filter with the scanning speed of 2 degrees per minute.

Cation exchange capacity was determined by the method of displacement and distillation for ammonium absorption.

Chemical analysis for clay fraction was determined by decomposition with hydrofluric acid and the element can be determined by the atomic absorption spectrophotometric and flame emission systems.

From the study, conclusion can be made on that Bangkok clay consists of Kaolinite 40 - 50%, Montmorillonite 30 - 40%, Illite 10 - 20% and a trace amount of quartz. In some locations, very small amount of chlorite and vermiculite are present. Therefore, Kaolinite is the predominant clay mineral

ACKNOWLEDGEMENTS

The author is thankful to K.E.C. Co.,Ltd. for its courtesy by providing with samples and data which contribute a great help to the success of this research. The author wishes to express his sincere gratitude to Dr. K. Suraphibul, and the staff of the Land Development Department for their kind advices and valuable help in laboratory works. Many thanks go to M.J. Grandej, Coordinator from the Joint Research programme of I.N.S.A., whose advices are very useful to the author's work. The author wishes also to express his appreciation to the French Government who has contributed the X-ray diffractometer and D.T.A.

The author wishes to express his deep gratitude to his advisor Asst. Prof. Supadit Bunnag, for his helpful guidance and assistance thoughout this study. He also wish his appreciation to Prof. Dr. Niwat Daranandana, Asso.Prof. Vichien Tengamnuay, Dr. Suraphol Chivalak, for serving as members of thesis committee.

TABLE OF CONTENTS

	Page
Tittle Page in Thai	i.
Tittle Page in English	ii
Thesis Approval	iii
Abstract in Thai	iv
Abstract in English	vi
Acknowledgements	viii
Table of Contents	ix
List of Figures	x
List of Tables	ix
Chapter	
I Introduction	1
II Literature Review	7
III Materials and Methods	10
IV Testing Results	33
V Conclusion	61
Reference	64
Appendix	
A Summary Data	66
B Texture Classification Standard	78
C Table Convertion from ⊖ to d Spacing	80
D X-Ray Diffraction Pattern of Standard	86
E X-Ray Diffraction Pattern of Testing Sample	89
Vita	286

LIST OF FIGURES

Figure	Tile	Page
1	Geological Section Through Greater Bangkok	6
2	Location of Boreholes	11
3	Diffraction from Crystal Planes(Bragg's Law)	17
4	X-Ray Diffractometry and Glass Plate	18
5	Centifuge Apparatus and Vacuum Desiccator	19
6	Distillation Apparatus	29
7	X-Ray Diffractogram of Sample L_1 for Magnesium Saturated	38
8	X-Ray Diffractogram of Sample L_1 for Magnesium Saturated with Ethylen Glycol	39
9	X-Ray Diffractogram of Sample L_1 for Potassium Saturated	40
10	X-Ray Diffractogram of Sample L_1 for Potassium Saturated with Heat	41
11	X-Ray Diffractogram of Sample L_1 for Silt Fraction	42

LIST OF TABLES

Table	Title	Page
1	Location, Depth and Laboratory Code of Testing Sample	16
2	X-Ray Diffraction Spacing from (001) Planes of Layer Silicate Spacies as Related to Sample Treatment	23
3	The Basal Spacing of Layer Silicates are for Mg-Saturated Glycerol Solvate Spacimers	24
4	Texture Distribution	36
5	Texture Distribution	37
6	X-Ray Diffraction Results	43
7	Cation Exchange Capacity Determine Data	49
8	Chemical Analysis for Clay Fraction	60
9	Maximum Illite Content Calculated Base on 6.5% of K_2O	60