

การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติบางประการ ของคินกรุง เทพา โดยอัตโนมัติ



นายพิชัย ปมาดิภบุตร

002018

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2518

I16667189

EFFECT OF TEMPERATURE ON SOME ENGINEERING PROPERTIES OF
BANGKOK CLAY

MR. PICHAI PAMANIKABUD

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

1975

Accepted by Graduate School, Chulalongkorn University
in partial fulfillment of the requirement for the degree of
Master of Engineering.



Thesis Committee.

.....
Dean of the Graduate School.

Niwat Saranach.....Chairman.

Prachit Chirupapre

V. Lengamunee

Supradit Bunnag

Thesis Advisor:

Assistant Prof.Dr. Supradit Bunnag

ACKNOWLEDGEMENTS

The author wishes to express his hearty gratitude to his advisor, Dr. Supradit Bunnag, for his valuable advice, suggestions and help for making this thesis possible. He is also grateful to his Thesis Committee, Professor Dr. Niwat Daranandana, Associate Professor Vichien Tengamnuay and Assistant Professor Prajit Chiruppapa.

The author would like to thank Professor Dr. Chai Muktabhant for his valuable help, and thank to Mr. Tanom Kladkaew, Managing Director of the K. Engineering Consultants Co. Ltd., Mr. Somboon Songpaibool, Manager of the Soil Testing Services (Thailand) Ltd. and Mr. Vichak Monsri for sponsoring the undisturbed samples of Bangkok clay and their helps.

Acknowledgements are extended to Mr. Vanchai Charoenpuntaveesin, Mr. Boonthiem Penpratip, and all officer in the Civil Engineering Laboratory for their kind help.

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติบางประการของดินกรุงเทพฯ โดยอุณหภูมิ

ชื่อ นายพิชัย ปมาณิกบุตร แผนกวิชาวิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2518

บทคัดย่อ



จุดมุ่งหมายของการวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงผลของอุณหภูมิที่มีต่อคุณสมบัติทาง Consolidated-undrained strength และ Consolidation ของดินกรุงเทพฯ ซึ่งยังไม่ถูกระบายน้ำ การศึกษาถึงผลของอุณหภูมิต่อดินนี้จะกระทำโดยการอบดินเป็นเวลา 8 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำมาทดสอบหาค่าคุณสมบัติของดินที่อุณหภูมิของห้อง อุณหภูมิที่ใช้ในการศึกษานี้จะอยู่ในช่วง 30°C ถึง 60°C ซึ่งเป็นช่วงอุณหภูมิกลางวันของกรุงเทพฯ จากการศึกษานี้ปรากฏว่า เมื่ออุณหภูมิที่ใช้อบดินเพิ่มขึ้น ค่าของ Strength parameters และ Maximum effective stresses ของดิน Soft และดิน Very soft ลดลง อย่างไรก็ตามผลจะแตกต่างกันไปสำหรับดิน Medium และ Stiff ซึ่งให้ค่าของ Strength parameters และ Maximum effective stresses เพิ่มขึ้น

ที่ค่าของ Consolidation pressure เหมือนกัน เมื่ออุณหภูมิที่ใช้เพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าที่เพิ่มขึ้นของ Void ratio และ ค่าที่ลดลงของ Coefficient of consolidation ซึ่งได้จากการทดลอง Consolidation ในทุก Consistency ของดินที่ทดลอง

Thesis Title Effect of Temperature on Some Engineering
 Properties of Bangkok Clay.

Name Mr. Pichai Pamanikabud, Department of Civil
 Engineering

Academic Year 1975

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effects of temperature on the consolidated-undrained strength and consolidation of the undisturbed Bangkok clay. The effects of temperature were investigated under the method of heating the soil for a period of 8 hours and testing their properties at room temperature. The range of temperature for the investigation was chosen to lie between 30°C and 60°C which is the range of daily temperature in daytime of Bangkok. As the testing temperatures were increased, the strength parameters, and the maximum effective stresses of the soft and very soft clay were decreased. However, the result was not the same for the medium and stiff clay which showed the increasing of strength parameters and maximum effective stresses. At the same consolidation pressure, the increasing of the void ratio and the decreasing of the coefficient of consolidation obtained from the consolidation tests were found for all consistency of the tested clays.

TABLE OF CONTENTS

<u>CHAPTER</u>	<u>TITLE</u>	<u>PAGE</u>
	Title Page in Thai	i
	Title Page in English	ii
	Thesis Approval	iii
	Acknowledgement	iv
	Abstract in Thai	v
	Abstract in English	vi
	Table of Contents	vii
	List of Tables	ix
	List of Figures	x
I	Introduction	1
	1.1 Research Objectives	3
II	Review of the Literature	4
	2.1 Shear Strength	4
	2.2 Consolidation	7
III	Experimental Methods and Procedures	9
	3.1 Field Sampling	9
	3.2 Experimental Soils	9
	3.3 Experimental Procedure	9
	3.3.1 Consolidated-Undrained Strength Test Procedure	10
	3.3.2 Consolidation Test Procedure	11

<u>CHAPTER</u>	<u>TITLE</u>	<u>PAGE</u>
IV	Experimental Results	15
	4.1 Calibration of Steel Tube	15
	4.2 Consolidated-Undrained Strength	15
	4.3 Consolidation	16
V	Discussion of Test Results	42
	5.1 Effect of Temperatures on Consolidated-Undrained Strength	42
	5.2 Effect of Temperature on Consolidation	44
VI	Summary	45
	: Suggestions for Further Work	45
REFERENCE		47
VITA		50

LIST OF TABLES

<u>NUMBER</u>	<u>TITLE</u>	<u>PAGE</u>
1.	Properties of Bangkok Clay, Location Bang Na (M.E.A. Indoor Substation), at Sukhumvit Soi 101/1, Bangkok.	13
2.	Maximum and Minimum Effective Stresses, Angles of Internal Friction and Cohesions of the Bangkok Clay Samples Tested at Different Temperatures.	18

LIST OF FIGURES

<u>NUMBER</u>	<u>TITLE</u>	<u>PAGE</u>
1.	Location of Boring	12
2.	Clay Sample Covered with Plastic Membrane	14
3.	Steel Tubes Used in Putting the Covered Clay Sample	14
4.	Relationship between Temperature of Oven and Temperature of Clay in Steel Tube during Heating, Steel Tube No. 1	19
5.	Relationship between Temperature of Oven and Temperature of Clay in Steel Tube during Heating Steel Tube No. 2	20
6.	Relationship between Temperature of Clay in Tube and Time of Heating, Temperature of Oven 35°C, 40°C, 50°C and 60°C. Steel Tube No. 1	21
7.	Relationship between Temperature of Clay in Tube and Time of Heating, Temperature of Oven 35°C, 40°C, 50°C and 60°C. Steel Tube No. 2	22
8.	Mohr's Circle of Consolidated-Undrained Stresses for Sample No. B-1 (Example), Unheated Sample.	23
9.	Mohr's Circle of Consolidated-Undrained Stresses for Sample No. B-1 (Example), Heated Sample (40°C)	24
10.	Mohr's Circle of Consolidated-Undrained Stresses for Sample No. B-1 (Example), Heated Sample (50°C).	25
11.	Mohr's Circle of Consolidated-Undrained Stresses for Sample No. B-1 (Example), Heated Sample (60°C)	26
12.	Comparison of Tangent Lines of Mohr's Circles, Unheated, Heated at 40°C, 50°C and 60°C Samples. Sample No. B-1.	

<u>NUMBER</u>	<u>TITLE</u>	<u>PAGE</u>
13.	Comparison of Tangent Lines of Mohr's Circles, Unheated, Heated at 40°C, 50°C and 60°C Samples. Sample No. B-2.	28
14.	Comparison of Tangent Lines of Mohr's Circles, Unheated, Heated at 40°C, 50°C and 60°C Samples. Sample No. B-3	29
15.	Comparison of Tangent Lines of Mohr's Circles. Unheated. Heated at 40°C, 50°C and 60°C Samples. Sample No. B-4.	30
16.	Comparison of Tangent Lines of Mohr's Circles. Unheated, Heated at 40°C, 50°C and 60°C Samples. Sample No. B-5.	31
17.	Comparison of Tangent Lines of Mohr's Circles. Unheated. Heated at 40°C, 50°C and 60°C Samples. Sample No. B-6.	32
18.	Comparison of Void Ratio-Log. Pressure Curves, Sample No. B-1.	33
19.	Comparison of Void Ratio-Log. Pressure Curves, Sample No. B-2.	34
20.	Comparison of Void Ratio-Log. Pressure Curves, Sample No. B-3.	35
21.	Comparison of Void Ratio-Log. Pressure Curves, Sample No. B-4.	36
22.	Comparison of Void Ratio-Log. Pressure Curves, Sample No. B-5.	37
23.	Comparison of Void Ratio-Log. Pressure Curves, Sample No. B-6.	38



<u>NUMBER</u>	<u>TITLE</u>	<u>PAGE</u>
24.	Comparison of Coefficient of Consolidation (Cv) & Pressure Curves, Sample No. B-1.	39
25.	Comparison of Coefficient of Consolidation (Cv) & Pressure Curves, Sample No. B-2.	39
26.	Comparison of Coefficient of Consolidation (Cv) & Pressure Curves, Sample No. B-3.	40
27.	Comparison of Coefficient of Consolidation (Cv) & Pressure Curves, Sample No. B-4.	40
28.	Comparison of Coefficient of Consolidation (Cv) & Pressure Curves, Sample No. B-5.	41
29.	Comparison of Coefficient of Consolidation (Cv) & Pressure Curves, Sample No. B-6.	41