

**สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง**

**โครงการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้นในพื้นที่ชลประทานของ  
อ่างเก็บน้ำ น้ำท่า ดอนล่าง จังหวัดนครพนม**

**THE STUDY ON PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL PROFILE &  
SHALLOW GROUND WATER IN LOWER NAM KAM BASIN IRRIGATION AREAS IN  
NAKHON PHANOM PROVINCE**



โดย  
นายจิระวัฒน์ ฟองสมุทร  
นางสาวรวงคณา พานาคา  
นางสาวสุลาวัลย์ บัวทองสกลไส

เลขที่.....  
เลขทะเบียน..... 83307  
วัน,เดือน,ปี... 11 20 2551

b. 119. b. 7432  
i. ....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**THE STUDY ON PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL PROFILE &  
SHALLOW GROUND WATER IN LOWER NAM KAM BASIN IRRIGATION AREAS IN  
NAKHON PHANOM PROVINCE**



MR. JEERAWAT FONGSAMOOT  
MISS. WARANGKANA PHANADA  
MISS. SULAWAN BUATHONGSODSAI

**A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT  
FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF CIVIL ENGINEERING  
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG 2007**


2007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

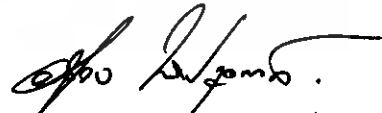
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองโครงการพิเศษ

หัวข้อโครงการพิเศษ โครงการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้นในพื้นที่ชลประทานของอ่างเก็บน้ำ น้ำท่า ตอนล่าง จังหวัดนครพนม

นักศึกษา นายจิระวัฒน์ พองสมุทร รหัส 48015463  
นางสาวรวงคณา พานาคา รหัส 48015491  
นางสาวสุลาวัลย์ บัวทองสดีไส รหัส 48015499  
หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมโยธา  
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.อุมา สีนุญเรือง

คณะกรรมการสอบโครงการพิเศษ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.สกุล ห่อวโนทยาน อ.อุษะ สิริแก้ว ดร.อุมา สีนุญเรือง	

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว

  
(รศ.อำนาจ พานิชกุลพงศ์)  
หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา  
วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ

โครงการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้นในพื้นที่ชลประทานของอ่างเก็บน้ำ น้ำท่า คอนล่าง จังหวัดนครพนม

THE STUDY ON PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL PROFILE & SHALLOW GROUND WATER IN LOWER NAM KAM BASIN IRRIGATION AREAS IN NAKHON PHANOM PROVINCE

นักศึกษา

นายจิระวัฒน์	พองสมุทร	รหัส	48015463
นางสาววรางคณา	พานาคา	รหัส	48015491
นางสาวสุภาวีย์	บัวทองสศไส	รหัส	48015499

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.อุมา สีนุญเรือง

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมโยธา

ภาควิชา

วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา

2550

## บทคัดย่อ

เนื่องจากประชาชนบริเวณสองฝั่งลำน้ำท่าประสบปัญหาอุทกภัยในฤดูฝน และปัญหากล้วยแล้งอย่างรุนแรงในช่วงฤดูแล้งและยังมีปัญหาดินเค็มในบางพื้นที่ โครงการชลประทานกลุ่มน้ำท่าคอนล่าง จังหวัดนครพนม อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำบริเวณพื้นที่ดินเค็มอาจก่อให้เกิดการแพร่กระจายของดินเค็มได้ในอนาคต ดังนั้นการศึกษาคูสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ชลประทานจึงเป็นสิ่งสำคัญที่เราควรทราบและมีฐานข้อมูลเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของดินเค็ม เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการเป็นฐานข้อมูลสำหรับการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดจากดินเค็มที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต การเก็บข้อมูลดำเนินการในพื้นที่ชลประทานซึ่งส่วนมากอยู่สูงกว่าระดับ 138 ม.รทก. โดยในแต่ละส่วนทำการขุดเจาะหลุมดินเพื่อเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดิน แล้วนำตัวอย่างที่เก็บมาทำการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีประกอบไปด้วย ความถ่วงจำเพาะ การหาขนาดของเม็ดดิน ค่า pH ค่าTDS ค่าความเค็ม การเก็บตัวอย่างกระจายจุดเก็บให้ครอบคลุมพื้นที่ทำการศึกษา ซึ่งตัวอย่างและผลการทดลองที่ได้จะนำมาวิเคราะห์เชิงสถิติ จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ ที่พบสภาพพื้นที่ดินเค็มที่บ้านลาดศรีชมพู บ้านคอนแดง จังหวัดนครพนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title THE STUDY ON PHYSICAL AND CHEMICAL  
PROPERTIES OF SOIL PROFILE & SHALLOW GROUND  
WATER IN LOWER NAM KAM BASIN IRRIGATION AREAS  
IN NAKHON PHANOM PROVINCE

Name MR. JEERAWAT FONGSAMOOT  
MISS. WARANGKANA PHANADA  
MISS. SULAWAN BUATHONGSODSAI

Field CIVIL ENGINEERING

Department CIVIL ENGINEERING

Faculty ENGINEERING

Advisor Dr. UMA SEEBOONRUANG

## ABSTRACT

Because people living along the Nam Kam River face with the inundation in rainy seasons, drought in dry seasons, and saline soil in some areas, the Nam Kam Basin Irrigation Project has been initiated. However, construction of a reservoir nearby saline soil areas might drive the saline soil problem by spreading the salinity around the area in the future. Therefore, studying the physical and chemical properties of the soil profile and shallow groundwater particularly in the irrigation area is vital and needed in order to serve as the fundamental database for protecting and solving the saline soil problems in the future. The procedure includes collecting soil and groundwater samples in the project irrigation area, which mostly lies above the 138 m.msl, by drilling shallow holes, analyzing for physical and chemical properties such as soil specific gravity, grain size distribution, pH, TDS, and salinity. The sampling locations are selected so that they uniformly distribute over the whole studying area. The results from the analysis are further investigated statistically. The study reveals that saline soil is found at Bann Lad Sri Chompoo and Bann Don Dang in Nakhon Panom Province

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี มิได้เกิดจากผู้เขียนเพียงลำพัง จึงใคร่ขอกราบพระคุณบุคคลที่มีส่วนร่วมในรายงานฉบับนี้ที่ทำให้โครงการพิเศษบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ซึ่งมีรายนามดังนี้

บุคลากรที่คอยให้กำลังใจและให้การสนับสนุนด้านทุนทรัพย์

อาจารย์อูมา สิบญเรื่อง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษ โครงการพิเศษในครั้งนี้จะไม่ดำเนินได้ถ้าขาดอาจารย์ที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ

ดร.สกล ห่อวโนทยาน อาจารย์อูบะ ศิริแก้ว อาจารย์ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในงานพิเศษครั้งนี้

กองทุน สกต. ที่อนุเคราะห์เงินทุนในการทำโครงการพิเศษในครั้งนี้  
อบต.ทุกตำบลในอำเภอธาตุพนม และ อำเภอเรณูนครที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับพื้นที่ในการทำงาน

เพื่อนๆที่ร่วมโครงการพิเศษในกลุ่มน้ำก่ำ จังหวัดนครพนม ทุกคนที่ร่วมช่วยกันทำงานช่วยเหลือ เหน็ดเหนื่อยในการเจาะดิน และช่วยในการทำให้โครงการพิเศษนี้สำเร็จลุล่วง

จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนช่วยในโครงการพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีและกราบขออภัยบุคคลผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้แต่ยังคงระลึกถึงตลอดไป

นายจิระวัฒน์ พองสมุทร

นางสาววรางคณา พานาคา

นางสาวสุลาวัลย์ บัวทองสกลไส

ผู้ประพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	ปกใน ( ภาษาไทย )	ก
	ปกใน ( ภาษาอังกฤษ )	ข
	หน้าอำนวยการ	ค
	บทคัดย่อภาษาไทย	ง
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
	กิตติกรรมประกาศ	ฉ
	สารบัญ	ช
	สารบัญตาราง	ฎ
	สารบัญรูป	ฏ
	คำอธิบายคำย่อ	ฑ
1	บทนำ	
	1.1 ความเป็นมา	1
	1.2 ที่มาของปัญหา	1
	1.3 วัตถุประสงค์	2
	1.4 ขอบเขตการศึกษา	2
	1.5 วิธีการศึกษา	3
2.	วรรณกรรมปริทัศน์	
	2.1 ความหมายและส่วนประกอบของดิน	4
	2.2 ส่วนประกอบของดิน	4
	2.3 การเกิดของดิน	5
	2.4 การจำแนกประเภทของดิน	6
	2.4.1 รูปร่างของเม็ดดิน	8
	2.4.2 สถานะภาพของดิน	9
	2.4.3 การจำแนกประเภทของดินในระบบ Unified	9
	2.5 ปัจจัยที่มีผลต่อความเค็มและน้ำใต้ดิน	16
	2.5.1 ลักษณะพื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	16
	2.5.2 ลักษณะการเกิดและการแพร่กระจายของดินเค็ม	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่	เรื่อง	หน้า
2.6	การจำแนกดินเค็ม	18
2.7	ลักษณะชั้นเกลือใต้ผิวดิน	20
2.8	กำเนิดของน้ำบาดาล	21
<b>3.</b>	<b>วิธีการดำเนินการศึกษา</b>	
3.1	อุปกรณ์การทดสอบและสถานที่ดำเนินการศึกษา	22
3.1.1	อุปกรณ์การทดสอบ	22
3.1.2	สถานที่ดำเนินการศึกษา	22
3.2	ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	22
3.2.1	การเก็บและรวบรวมข้อมูล	22
3.2.2	การกำหนดจุดที่ขุดหลุม	22
3.2.3	ทำการเจาะสำรวจพร้อมทั้งเก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่จริง	23
3.2.4	การทดสอบหาค่าต่างๆ ของดินและน้ำใต้ดินระดับต้น	23
3.2.5	การเก็บรวบรวมข้อมูล	24
3.2.6	จัดทำรายงาน	24
3.3	การทดสอบและการคำนวณทางกายภาพ	24
3.3.1	การทดสอบ Sieve Analysis	25
3.3.2	การทดสอบ Hydrometer Analysis	28
3.3.3	การทดสอบ Atterberg's Limits	30
3.3.4	การทดสอบ Specific Gravity of Soil	33
3.4	การทดสอบทางเคมี	35
3.4.1	การทดสอบค่าการนำไฟฟ้าของดินและน้ำใต้ดิน	35
3.4.2	การทดสอบหาค่า TDS ของดินและน้ำใต้ดิน	35
3.4.3	การทดสอบหาค่า pH ของดินและน้ำใต้ดิน	36
<b>4.</b>	<b>ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ผล</b>	
4.1	ผลการทดลอง	37
4.1.1	หมู่บ้านคอนแดง	39
4.1.1.1	การทดสอบทางกายภาพ	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่	เรื่อง	หน้า
	4.1.1.2 การทดสอบทางเคมี	42
4.1.2	หมู่บ้านศาลา	44
	4.1.2.1 การทดสอบทางกายภาพ	45
	4.1.2.2 การทดสอบทางเคมี	46
4.1.3	หมู่บ้านนาหนาคน้อย	47
	4.1.3.1 การทดสอบทางกายภาพ	48
	4.1.3.2 การทดสอบทางเคมี	50
4.1.4	หมู่บ้านพิมานท่า	51
	4.1.4.1 การทดสอบทางกายภาพ	52
	4.1.4.2 การทดสอบทางเคมี	53
4.1.5	หมู่บ้านลาดศรีชมพู	54
	4.1.5.1 การทดสอบทางกายภาพ	55
	4.1.5.2 การทดสอบทางเคมี	57
4.2	วิเคราะห์เปรียบเทียบ	59
4.2.1	ความสัมพันธ์ระหว่าง TDS ของดินและคุณสมบัติทางเคมีของดิน	59
	4.2.1.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง TDS ของดิน กับ EC ของดิน	59
	4.2.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง Salinity กับ TDS ของดิน และ EC ของดิน	60
	4.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติทางกายภาพของดิน และ TDS ของดินหรือ Salinity ของดิน	61
	4.2.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Salinity และค่า PI	61
	4.2.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Salinity และค่า PL	62
	4.2.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า TDS ของดิน และค่า LL	63
	4.2.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า TDS ของดิน และค่า LL	64
	4.2.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า TDS ของดิน และค่า PL	65
5.	<b>สรุปผลการศึกษา</b>	
5.1	การทดสอบทางกายภาพและทางเคมีของดิน	66
5.2	การทดสอบทางเคมีได้ดินและน้ำผิวดิน	67
5.3	การเปรียบเทียบผลการทดสอบของดินและน้ำผิวดินในปีพ.ศ. 2549 และปีพ.ศ. 2550	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่	เรื่อง	หน้า
5.3.1	การเปรียบเทียบผลการศึกษาคูสมบัติทางกายภาพและทางเคมี ของดินในปีพ.ศ. 2549 และปีพ.ศ. 2550	68
5.3.2	การเปรียบเทียบผลการศึกษาคูสมบัติทางเคมีของน้ำใต้ดิน และน้ำผิวดินในปีพ.ศ. 2549 และปีพ.ศ. 2550	68
<b>หนังสืออ้างอิง</b>		69
ภาคผนวก ก.	แสดงผลการทดสอบดินหมูบ้านคอนแดง	ผก
ภาคผนวก ข.	แสดงผลการทดสอบดินหมูบ้านศาลา	ผข
ภาคผนวก ค.	แสดงผลการทดสอบดินหมูบ้านนาหนาดน้อย	ผค
ภาคผนวก ง.	แสดงผลการทดสอบดินหมูบ้านพิมานท่า	ผง
ภาคผนวก จ.	แสดงผลการทดสอบดินหมูบ้านลาดศรีชมพู	ผจ



# สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
2.1	ขนาดของเม็ดดิน	8
2.2	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของดิน โดยระบบ Unified	10
2.3	ระดับความเค็มของดินที่มีอิทธิพลต่อพืช	19
2.4	รายละเอียดการจำแนกประเภทของดินเม็ดละเอียด	12
2.5	ระดับความเค็มของดินที่มีอิทธิพลต่อพืช	17
4.1	แสดงชื่อหลุมเจาะและสถานที่ตั้งในจังหวัดนครพนม	38
4.2	แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านคอนแดงหลุมที่ 1	41
4.3	แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านคอนแดงหลุมที่ 2	41
4.4	แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านคอนแดงหลุมที่ 1	42
4.5	แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านคอนแดงหลุมที่ 2	43
4.6	แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านศาลา	45
4.7	แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านศาลา	46
4.8	แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านนาหนาดน้อย	49
4.9	แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านนาหนาดน้อย	50
4.10	แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านพิมานท่า	52
4.11	แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านพิมานท่า	53
4.12	แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านลาดศรีชมพูหลุมที่ 1	56
4.13	แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านลาดศรีชมพูหลุมที่ 2	56
4.14	แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านลาดศรีชมพูหลุมที่ 1	57
4.15	แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านลาดศรีชมพูหลุมที่ 2	58
5.1	แสดงการสรุปผลทดสอบทางกายภาพและทางเคมีของดิน	66
5.2	แสดงการสรุปทางเคมีน้ำใต้ดินและน้ำผิวดิน	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
รูปที่ 1.1	วิธีการศึกษางานวิจัย	3
รูปที่ 2.1	ส่วนประกอบของดิน	4
รูปที่ 2.2	ขบวนการสลายตัวและผูกพันของดิน	5
รูปที่ 2.3	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจำแนกประเภทของดิน โดยระบบ Unified	11
รูปที่ 2.4 (ก.)	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจำแนกประเภทของดินเม็ดหยาบ	12
รูปที่ 2.4 (ข.)	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจำแนกประเภทของดินเม็ดละเอียด	13
รูปที่ 2.5	รายละเอียดการจำแนกประเภทของดินเม็ดหยาบ	14
รูปที่ 2.6	รายละเอียดการจำแนกประเภทของดินเม็ดละเอียด	15
รูปที่ 4.1	แสดงตำแหน่งหลุมเจาะ	37
รูปที่ 4.2	แผนที่แสดงตำแหน่งหลุมเจาะหมู่บ้านคอนแดง	39
รูปที่ 4.3	กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน หมู่บ้านคอนแดงระดับ 4.00 เมตร	40
รูปที่ 4.4	กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน หมู่บ้านคอนแดงระดับ 12.00 เมตร	40
รูปที่ 4.5	แผนที่แสดงตำแหน่งหลุมเจาะหมู่บ้านศาลา	44
รูปที่ 4.6	กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน หมู่บ้านศาลา	45
รูปที่ 4.7	แผนที่แสดงตำแหน่งหลุมเจาะหมู่บ้านนาหนาดน้อย	47
รูปที่ 4.8	กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน หมู่บ้านนาหนาดน้อย	48
รูปที่ 4.9	แผนที่แสดงตำแหน่งหลุมเจาะหมู่บ้านพิมานท่า	51
รูปที่ 4.10	กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน หมู่บ้านพิมานท่า	52
รูปที่ 4.11	แผนที่แสดงตำแหน่งหลุมเจาะหมู่บ้านลาดศรีชมพู	54
รูปที่ 4.12	กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน หมู่บ้านลาดศรีชมพูหลุมที่ 1	55
รูปที่ 4.13	กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน หมู่บ้านลาดศรีชมพูหลุมที่ 2	55
รูปที่ 4.14	แสดงการเปรียบเทียบค่า TDS ของดิน กับ EC ของดิน	59
รูปที่ 4.15	แสดงการเปรียบเทียบค่า Salinity กับ TDS ของดิน	60
รูปที่ 4.16	แสดงการเปรียบเทียบค่า Salinity กับ EC ของดิน	60
รูปที่ 4.17	แสดงการเปรียบเทียบค่า Salinity กับค่า PI	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป ( ต่อ )

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
รูปที่ 4.18	แสดงการเปรียบเทียบค่า Salinity กับค่า PL	62
รูปที่ 4.19	แสดงการเปรียบเทียบค่า TDS ของดิน กับค่า LL	63
รูปที่ 4.20	แสดงการเปรียบเทียบค่า TDS ของดิน กับค่า WC	64
รูปที่ 4.21	แสดงการเปรียบเทียบค่า TDS ของดิน กับค่า PL	65
รูปที่ 4.22	แสดงการเปรียบเทียบค่า PI กับค่า Salinity	70
รูปที่ 4.23	แสดงการเปรียบเทียบค่า PL กับค่า Salinity	71
รูปที่ 4.24	แสดงการเปรียบเทียบค่า LL กับค่า Salinity	71
รูปที่ 4.25	แสดงการเปรียบเทียบค่า Salinity กับ TDS ของน้ำใต้ดิน	72
รูปที่ 4.26	แสดงการเปรียบเทียบค่า Salinity กับ EC ของน้ำใต้ดิน	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำอธิบายคำย่อ

### สัญลักษณ์

### ชื่อเต็ม

G <sub>s</sub>	ค่าความถ่วงจำเพาะ
P.L.	พิกัดความเหนียวเหนียว
L.L.	พิกัดความเหลว
P.I.	ดัชนีความเหนียวเหนียว
TDS	ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ
EC	ค่าการนำไฟฟ้า
pH	ค่าความเป็นกรด - ด่าง
k	สัมประสิทธิ์ความซึมได้
Cu	ค่าการกระจายตัวของเม็ดดิน
Cc	ขนาดคละกันของเม็ดดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1. กล่าวนำ

ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำเก่า ประสบปัญหาเค็มน้ำเนื่องจากน้ำท่วมพื้นที่เพาะปลูกในฤดูฝน ขาดแคลนน้ำทำการเกษตรในฤดูแล้งและปัญหาดินเค็มบนพื้นที่เพาะปลูกทำให้พื้นที่บริเวณลุ่มน้ำเก่าไม่สามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่เกษตรกรรม เช่น การเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์ จึงทำให้มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจในพื้นที่ ทำให้ชาวบ้านขาดรายได้จากการประกอบอาชีพ ดังนั้นพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ จึงเสด็จเห็นและทรงมีพระราชดำริให้กรมชลประทานพิจารณาวางแผนโครงการและก่อสร้างโครงการพัฒนาลุ่มน้ำเก่าในเขตจังหวัดสกลนครและจังหวัดนครพนม ตามแนวพระราชดำริ ที่ทรงวาง โครงการ ไว้เพื่อช่วยกันแก้ปัญหา ความเค็มครื้อน ของราษฎรที่อาศัยอยู่ในบริเวณสองฝั่งลำน้ำ

### 1.2. ที่มาของปัญหา

ปัญหาดินเค็มบนพื้นที่เพาะปลูกเกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุต่างๆ เช่น การจัดการระบายน้ำไม่ดี หรือมีน้ำใต้ดินเค็มอยู่ใกล้ผิวดิน ความเค็มดินบริเวณรากพืชจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นกับการเคลื่อนที่ขึ้นลงของเกลือในดิน การระเหยของน้ำที่ผิวดินและการคายน้ำของพืชเป็นแรงดึงทำให้น้ำและเกลือเคลื่อนขึ้นสู่ผิวดิน ทำให้สารละลายดินมีเกลือเพิ่มขึ้น มักมองเห็นคราบเกลือบนผิวดินเป็นหย่อมๆ เนื่องจากความไม่สม่ำเสมอของเนื้อดิน

คณะวิจัยจึงเสด็จเห็นถึงความสำคัญปัญหาการแพร่กระจายดินเค็มในพื้นที่ลุ่มน้ำเก่า และสมควรที่จะนำมาวิจัยศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เรื่องปัญหาดินเค็ม การแพร่กระจายดินเค็ม ลักษณะชั้นดิน คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของชั้นดินและน้ำใต้ดินระดับตื้น คุณภาพของน้ำใต้ดิน ข้อมูลเหล่านี้จำเป็นอย่างมากที่จะนำไปพิจารณาในการแก้ไขหากเกิดดินเค็มแพร่กระจาย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลดินและน้ำใต้ดินบริเวณที่เป็นปัญหาเพื่อนำไปเป็นฐานข้อมูลในการแพร่กระจายของดินเค็มต่อไป

### 1.3. วัตถุประสงค์

1. ศึกษาลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของชั้นดินบริเวณพื้นที่ชลประทาน
2. ศึกษาหน้าตัดดินและคุณภาพของน้ำใต้ดินระดับตื้น
3. ศึกษาการแพร่กระจายของดินเค็ม และความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเค็มในระดับดินตื้นในพื้นที่ชลประทานและลักษณะของชั้นดินและน้ำใต้ดิน
4. สามารถนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้นำมาใช้ในการพัฒนาทรัพยากรน้ำและดินในพื้นที่ลุ่มน้ำก่ำได้อย่างเหมาะสม

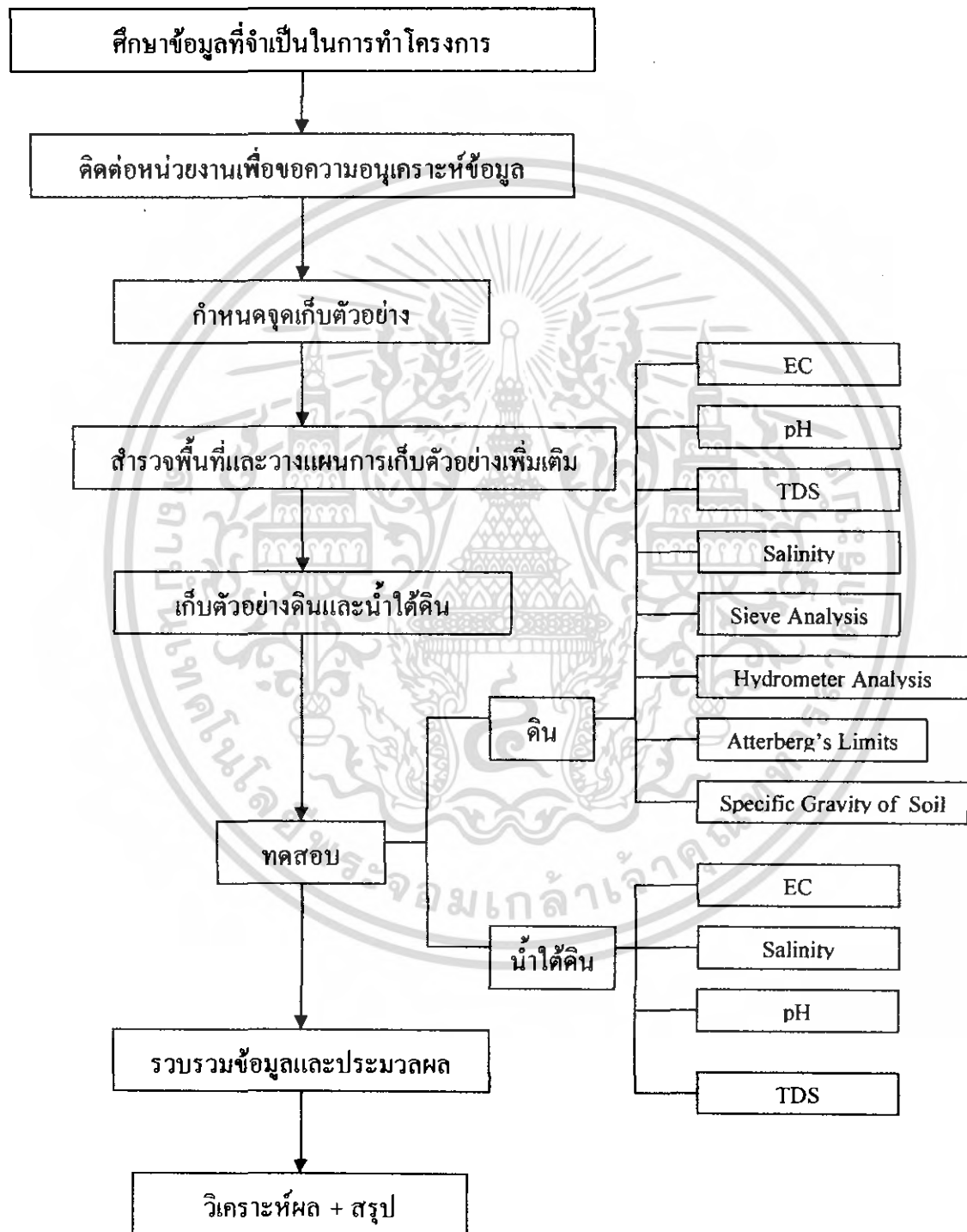
### 1.4. ขอบเขตการศึกษา

1. พื้นที่ศึกษาคือบริเวณชลประทานลุ่มน้ำก่ำตอนล่าง จังหวัดนครพนม
2. ทำการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีดินและน้ำใต้ดินระดับตื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5. วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษาของการวิจัยนี้มีรายละเอียดและสามารถสรุปเป็นผังขั้นตอนการศึกษาได้ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 วิธีการศึกษางานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### วรรณกรรมปริทัศน์

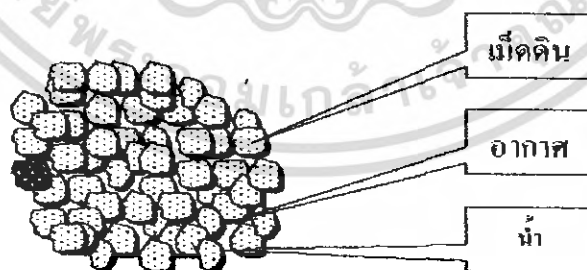
#### 2.1. ความหมายของดิน

ดินเกิดจากการกัดกร่อน ผุพัง และแตกสลายของหินต่างๆ โดยธรรมชาติทั้งจากอิทธิพลจากหินฟ้า อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ความกดดัน แรงดึงดูดของโลก และมีการเคลื่อนย้ายพัดพา โดยตัวกลางต่างๆ เช่น ลม น้ำ ธารน้ำแข็ง เป็นต้น นำไปตกตะกอนทับถมในที่ต่างๆ เป็นชั้นดินขึ้นมาทำให้คุณสมบัติของดินแต่ละชั้นและแต่ละแห่งแตกต่างกันออกไป (มณเฑียร กังศศิเทียม,2547)

ดิน หมายถึง อนุภาค (gravel) ทราย(sand) ทรายแป้งหรือตะกอนทราย (silt) และดินเหนียว (clay) ที่เกิดจากการสลายตัว ผุพังของแร่หินต่างๆ โดยตะกอนทับถมรวมถึงการรวมตัวกันแต่ไม่แน่น ซึ่งอาจเป็นพวกที่มีและที่ไม่มี ความเชื่อมแน่นปนกัน สามารถแยกให้ออกจากกันได้โดยวิธีง่ายๆ เช่น บี ทูบ หรือนำไปละลายน้ำ เป็นต้น (วินิต ช่อวิเชียร,2547)

วิศวกรรมธรณี ให้คำจำกัดความของดิน คือวัสดุที่ตกตะกอนทับถมกันไม่แน่น สามารถแยกออกจากกันได้โดยง่าย ส่วนหินคือส่วนที่แข็งและยึดจับกันแน่นมากไม่สามารถแยกออกจากกันได้โดยง่าย ความหมายของดินในทางวิศวกรรมคือ วัสดุอะไรก็ตามที่ตกตะกอนและทับถมกันไม่แน่น เช่น กรวด (gravel) ทราย(sand) ตะกอนทราย(silt) และดินเหนียว(clay)หรือส่วนผสมของวัสดุเหล่านี้ ซึ่งอาจเป็นพวกที่มีแรงยึดเหนี่ยว(Cohesion) หรือไม่มีแรงยึดเหนี่ยว(Cohesionless) (สราวุธ จริตงาม,2545)

#### 2.2. ส่วนประกอบของดิน

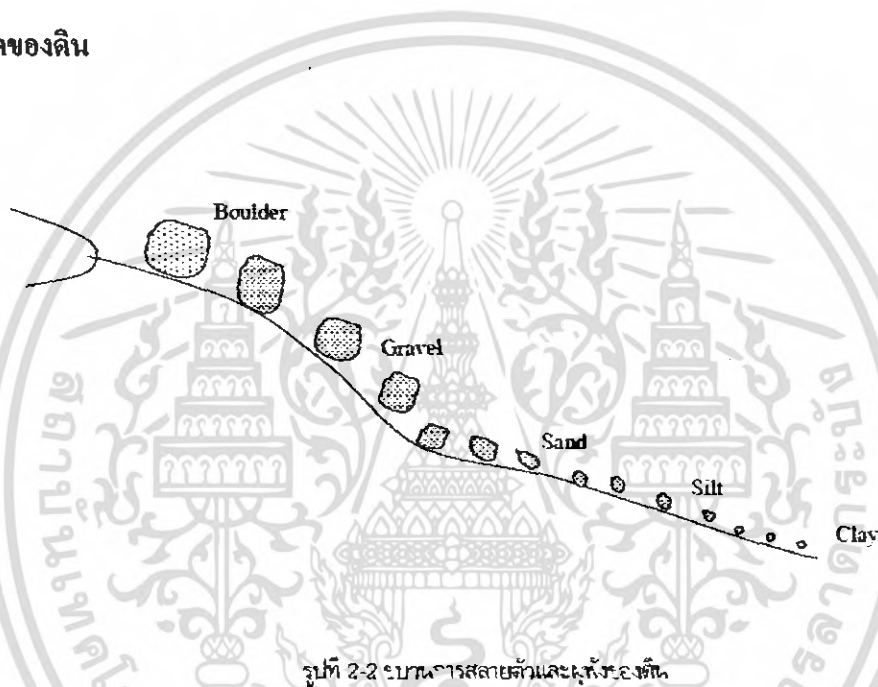


รูปที่ 2-1 ส่วนประกอบของดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินหรือมวลดิน(Soil) ประกอบด้วยเม็ดดินซึ่งเป็นของแข็งรวมตัวกัน โดยมีน้ำหรืออากาศหรือมีทั้งน้ำและอากาศอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน เม็ดดินอาจเป็นแร่ธาตุหรืออาจเป็นอินทรีย์วัตถุ ซึ่งเกิดจากการเน่าเปื่อยผุพังของพืชและสัตว์ได้ เม็ดดินที่เป็นของแข็งนี้อาจมีขนาดเล็กจนมองดูด้วยตาเปล่าไม่เห็นหรือเม็ดใหญ่จนไม่สามารถยกด้วยคน ๆ เดียวได้ เม็ดดินอาจมีรูปร่างกลม แบน เป็นเหลี่ยมหรือยาวรีก็ได้ น้ำที่อยู่ในดินอาจเป็นน้ำที่มีเกลือผสม เช่น น้ำทะเลหรือสารอื่นเจือปนหรือละลายอยู่ หรือมีความดันกระทำอยู่ได้ อากาศ หรือก๊าซ ก็เช่นกันอาจเกิดจากก๊าซที่อยู่ในดินทำให้เกิดความดันขึ้นได้

### 2.3. การเกิดของดิน



ดินเกิดจากการเน่าเปื่อยผุพัง หรือแตกสลายตัวของหินโดยขบวนการทางธรรมชาติขบวนการทางธรรมชาติที่ทำให้เกิดการแตกสลายและผุพัง(Weathering Process) แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ ขบวนการที่ทำให้เกิดการแตกสลายและผุพังโดยทางกายภาพ (Physical Weathering) และขบวนการที่ทำให้เกิดการแตกสลายและผุพังโดยทางเคมี(Cheical Weathering) รูปที่ 2 - 2 แสดงขบวนการที่ทำให้หินแตกสลายตัวกลายเป็นดินขนาดต่างการแตกสลายตัวและผุพังโดยทางกายภาพ เช่น การขีดหีดตัวของหิน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การเสียดสีกันระหว่างหิน เป็นต้น ขบวนการทางกายภาพนี้จะไม่ทำให้ส่วนประกอบของเม็ดดินแตกต่างไปจากหินต้นกำเนิด เพียงแต่ขนาดจะเล็กลงหรือรูปร่างเปลี่ยนแปลงไปดินพวกนี้ได้แก่ Boulder, Cobble, Gravel และ sand

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแตกสลายตัวและผุพังโดยทางเคมี เช่น การที่น้ำพาเอาคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปในเนื้อหิน ทำให้เกิดปฏิกิริยากับเนื้อหินขึ้น เป็นต้น ดินที่เกิดจากขบวนการทางเคมีนี้ จะมีส่วนประกอบเปลี่ยนแปลงไปจากหินต้นกำเนิด ดังนั้น คุณสมบัติจะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ดินพวกนี้ ได้แก่ Silt, Clay ในธรรมชาติ ขบวนการทางกายภาพและทางเคมีมักจะเกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน แล้วแต่ว่าขบวนการใดจะมีอิทธิพลมากกว่ากัน ดังนั้น ดินจึงมีรูปร่างลักษณะและคุณสมบัติแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับหินต้นกำเนิดและสภาพแวดล้อมของดินที่ได้รับมาในอดีต ดินที่เกิดจากการผุพังและสลายตัวของหินในบริเวณเดียวกับหินต้นกำเนิดเราเรียกว่า Residual Soil ส่วนดินที่เกิดจากการผุพัง และสลายตัวของหิน โดยถูกสัพัดพาไปสะสม หรือตกตะกอน ห่างจากหินต้นกำเนิด เรียกว่า Transported Soil ดินที่เกิดอยู่กับที่(Residual Soil) นี้ได้แก่ พวกลูกรัง หินแกรนิตผุ เป็นต้น สัหรือตัวนำ พัดพาหินไปสะสมหรือตกตะกอนในที่ห่างจากหินต้นกำเนิด ได้แก่ น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง เป็นต้น ดินที่ถูกพัดพาและตกตะกอนในน้ำ เช่น ดินเหนียวในลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ทรายในแม่น้ำ เป็นต้น ดินที่สะสมตัวและถูกพัดพามาโดยทางลม เช่น Loess ในทะเลทราย ดินที่ถูกพามาโดยธารน้ำแข็ง เช่น Glacial Till เป็นต้น

ส่วนประกอบของเม็ดดินที่เกิดจากการสลายตัวของหินมักจะทำให้เกิดแร่ดินเหนียว (Clay Minerals) ดินเหนียวนี้จะมีลักษณะเป็นแผ่น เกาะตัวกันอยู่เป็นกลุ่ม ขนาดของเม็ดดินเหนียวจะเล็กมาก ซึ่งต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดูจึงจะเห็น ดังนั้นดินเหนียวจึงมีพื้นที่ผิวมากกว่าดินประเภทดินทรายมากเมื่อคิดเทียบน้ำหนักเท่ากัน พื้นที่ผิวต่อหน่วยน้ำหนักนี้เรียกว่าพื้นที่ผิวจำเพาะ (Specific Surface) สำหรับแร่ควอตซ์นั้น เป็นแร่ที่ทนทานต่อการสลายตัวของหิน จึงทำให้เกิดเป็นทรายธรรมชาติขึ้น

## 2.4. การจำแนกประเภทของดิน

จำแนกประเภทของดินตามลักษณะการเกิดเป็น 2 ชนิด

1.) Residual soil คือดินที่เกิดจากการผุพังของหินที่ทับถมกันอยู่ในบริเวณที่เกิดการผุพังนั้น และ ไม่ถูกเคลื่อนย้ายหรือนำพาไปยังที่อื่น ดินที่อยู่ใกล้ผิวดินจะเรียกว่า ดินชั้นบน (Top soil ) ซึ่งจะมีความลึกไม่มากนัก เกิดจากการเน่าเปื่อยผุพังและการสลายตัวของซากพืชและซากสัตว์ที่ล้มตายทับถมกันเป็นเวลานาน จะมีสารอินทรีย์(Organic)สูงและมีหน่วยน้ำหนักต่ำ โดยทั่วไปในทางวิศวกรรมจะไม่นำดินประเภทนี้มาใช้ ต้องทำการขุดออกแล้วแทนที่ด้วยดินที่เหมาะสมหรืออาจจะต้องมีการปรับปรุงคุณภาพของดินก่อนนำมาใช้งาน เมื่อขุดลึกลงไปจะพบว่าปริมาณการผุพัง(Degree of weathering) 0จะลดลงจนถึงระดับดินดาน( bed soil) ตัวอย่างของดินประเภทนี้ได้แก่ดินลูกรัง(laterites) ซึ่งเหมาะสำหรับงานก่อสร้างถนน ซึ่งจะมีลักษณะเป็นหินเม็ดเล็กๆ และดินเหนียวละเอียด

2.)Transported soil ก็คือดินที่เกิดจากการผุกร่อนของหินในบริเวณอื่น แล้วถูกเคลื่อนย้ายหรือนำพามายังบริเวณที่พบอยู่ปัจจุบันโดยองค์ประกอบอื่นๆ ได้แก่ การไหลของกระแสน้ำ(alluvial deposit ) การเคลื่อนที่ของธารน้ำแข็ง(glacial deposit ) น้ำใต้ดิน(subsurface water ) การนำพาของแรงลม(wind deposit) แรงโน้มถ่วงของโลก(gravity deposit) เป็นต้น ตัวอย่างของดินประเภทนี้ได้แก่ กรวดและทราย ซึ่งจะถูกน้ำหรือลมพัดพาไปสะสมอยู่ในบริเวณอื่น เมื่อนานไปดินประเภทนี้อาจจะถูกแรงโน้มถ่วงของโลกทำให้กลายเป็น Sandstone และสุดท้ายกลายเป็นดิน residual ได้เช่นกัน

ดินประกอบด้วยเนื้อดินหรือเม็ดดินและช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ซึ่งในช่องว่างอาจจะเต็มไปด้วยน้ำหรืออากาศ อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือมีทั้งน้ำและอากาศปนกัน ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ดินประกอบด้วย

1. ของแข็ง คือเนื้อดินหรือเม็ดดิน โดยปกติจะเป็นแร่ธาตุต่างๆ
2. ของเหลว ซึ่งอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน โดยปกติจะเป็นน้ำ
3. ก๊าซ ซึ่งอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน โดยปกติจะเป็นอากาศ

ถ้าช่องว่างเต็มไปด้วยอากาศเรียกว่า ดินแห้ง(Dry soil) ถ้าช่องว่างเต็มไปด้วยน้ำเรียกว่า ดินอิ่มตัว (Saturated soil) ถ้าช่องว่างมีทั้งน้ำและอากาศเรียกว่า ดินชื้นหรือดินเปียก(Partially saturated soil หรือ Moist soil หรือ Wet soil)

เม็ดดินมีหลายชนิด ตั้งแต่ขนาดหยาบ(Coarse grain เช่น พวกหิน(Boulder หรือ Cobble)กรวด และ ทราย จนถึงขนาดละเอียด(Fine grained) เช่น พวกตะกอนทราย ดินเหนียว และพวกแขวนลอย (Colloids) การแบ่งขนาดของเม็ดดินเหล่านี้ แต่ละสถาบันจะกำหนดขึ้นมาและใช้เป็นมาตรฐาน ซึ่งแตกต่างกันในตัวอย่างในตารางที่2.1

ตารางที่ 2.1 ขนาดของเม็ดดิน (มณฑลเชียร กังศศิเทียม, 2547)

ชนิดของดิน	ช่วงของขนาดเม็ดดิน (mm.)
หิน	ใหญ่กว่า 75 (3")
กรวดหยาบ	75 – 19 (3/4")
กรวดละเอียด	19 – 4.75 (# 4)
ทรายหยาบ	4.75 – 2 (# 10)
ทรายปานกลาง	2 – 0.425 (# 40)
ทรายละเอียด	0.425 – 0.075 (# 200)
ตะกอนทราย	0.075 – 0.005 หรือ 0.002
ดินเหนียว	0.005 หรือ 0.002 – 0.001
แขวนลอย	เล็กกว่า 0.001

#### 2.4.1. รูปร่างของเม็ดดิน

เนื่องจากเม็ดดินประกอบด้วยแร่ธาตุต่างๆ มารวมตัวกัน ดังนั้นจึงมีรูปร่างต่างกันออกไป รูปร่างของเม็ดดินจะมีอิทธิพลทำให้คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินเปลี่ยนไป โดยทั่วไปส่วนใหญ่รูปร่างของเม็ดดินจะเป็นดังนี้

- เป็นก้อนหรือเป็นเม็ด (Bulky หรือ Equidimension grains) อาจมีลักษณะกลม กลมมน เหลี่ยมมน และเหลี่ยมคม ดินพวกเม็ดหยาบ เช่น กรวด ทราย ซึ่งประกอบด้วยแร่ธาตุพวก Quartz และ Feldspar ดินที่ประกอบด้วยรูปร่างของเม็ดดินชนิดนี้สามารถจะรับน้ำหนักได้มากและยุบตัวน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ารูปร่างเป็นแบบเหลี่ยมคม แรงสั่นสะเทือนและแรงกระแทกทำให้มันอัดตัวกันแน่นได้ง่าย
- เป็นแผ่นหรือเป็นเกล็ด (Flakey หรือ Plate-like grains) มีลักษณะเป็นแผ่นแบนและบางคล้าย ใบไม้ ได้แก่ พวกเม็ดละเอียด เช่น ตะกอนทราย ดินเหนียว ซึ่งประกอบด้วยแร่ธาตุพวก Mica และ Clay minerals เช่น

Kaolinite ดินที่ประกอบด้วยรูปร่างของเม็ดดินชนิดนี้จะถูกอัดและยุบตัวได้ง่ายภายใต้น้ำหนักกดที่ คล้าย โยไม้แห้งหรือกระดาษหลวมๆ ในตะกร้า แต่จะมันคงต่อแรงกระแทกหรือแรงสั่นสะเทือนมากกว่า

- เป็นเส้น(Elongated หรือ Needle-like grains) มีลักษณะยาวคล้ายเข็ม ส่วนมากจะเป็น รูปร่างของพวก Clay mineral ชนิด Halloysite พวกโยหิน ขี้เถ้าภูเขาไฟบางชนิด และพวกอินทรีย์สารเช่น Peat

#### 2.4.2. สถานภาพของดิน

ดินพวกเม็ดละเอียด โดยเฉพาะดินเหนียว จะมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปตามจำนวนน้ำที่มีอยู่ในดิน และจำนวนน้ำในดินนี้จะมีผลต่อสถานภาพของดิน เพราะจะทำให้ดินอยู่ในสภาพต่างๆ กัน เช่น ดินอาจมีสถานภาพเป็นของเหลว(Liquid state) เมื่อมีน้ำมากจนกระทั่งเนื้อดินมีลักษณะคล้ายของเหลวข้น ไม่สามารถทรงรูปอยู่ได้ และเมื่อปริมาณน้ำลดลงดินก็จะมีสถานภาพเป็นพลาสติก(Plastic state) มีลักษณะเหนียว สามารถปั้นเป็นรูปต่างๆ ได้ง่ายโดยไม่มีรอยแตกร้าว และเมื่อปริมาณน้ำลดลงอีก ดินก็จะมีสถานภาพเป็นวัสดุแข็งของแข็ง(Semi-solid state) เปราะ ปั้นเป็นรูปต่างๆ ได้ยาก มักจะมีรอยแตกร้าว จนในที่สุดอาจมีสถานภาพเป็นของแข็ง(Solid state) เมื่อมีปริมาณน้ำน้อยมากหรือไม่มีเลย ปริมาณน้ำที่เป็นจุดแบ่งสถานภาพต่างๆ ของดินนี้เรียกว่า Consistency Limits หรือ Atterberg's Limits ได้แก่

- Liquid Limit(L.L.) คือ ปริมาณน้ำในดินที่จุดซึ่งดินเริ่มเปลี่ยนสถานภาพจากของเหลวเป็น พลาสติก หรือคือปริมาณน้ำที่น้อยที่สุดที่ดินสามารถไหลไปได้ด้วยน้ำหนักของดิน
- Plastic Limit(P.L.) คือ ปริมาณน้ำในดินที่จุดซึ่งดินเริ่มเปลี่ยนสถานภาพจากพลาสติกเป็นวัสดุแข็ง ของแข็ง หรือคือปริมาณน้ำที่น้อยที่สุดที่ดินสามารถถูกกลึงเป็นเส้นกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.2 มม. (1/8 นิ้ว) ได้โดยไม่เกิดรอยแตกที่ผิว
- Shrinkage Limit(S.L.) คือปริมาณน้ำในดินที่จุดซึ่งดินเริ่มเปลี่ยนสภาพจากวัสดุแข็งของแข็งเป็น ของแข็ง หรือคือปริมาณน้ำที่มากที่สุดซึ่งถึงแม้ว่าจะมีการสูญเสียน้ำอีกต่อไปก็ไม่ทำให้ดินหดตัวหรือลดปริมาณ ลง

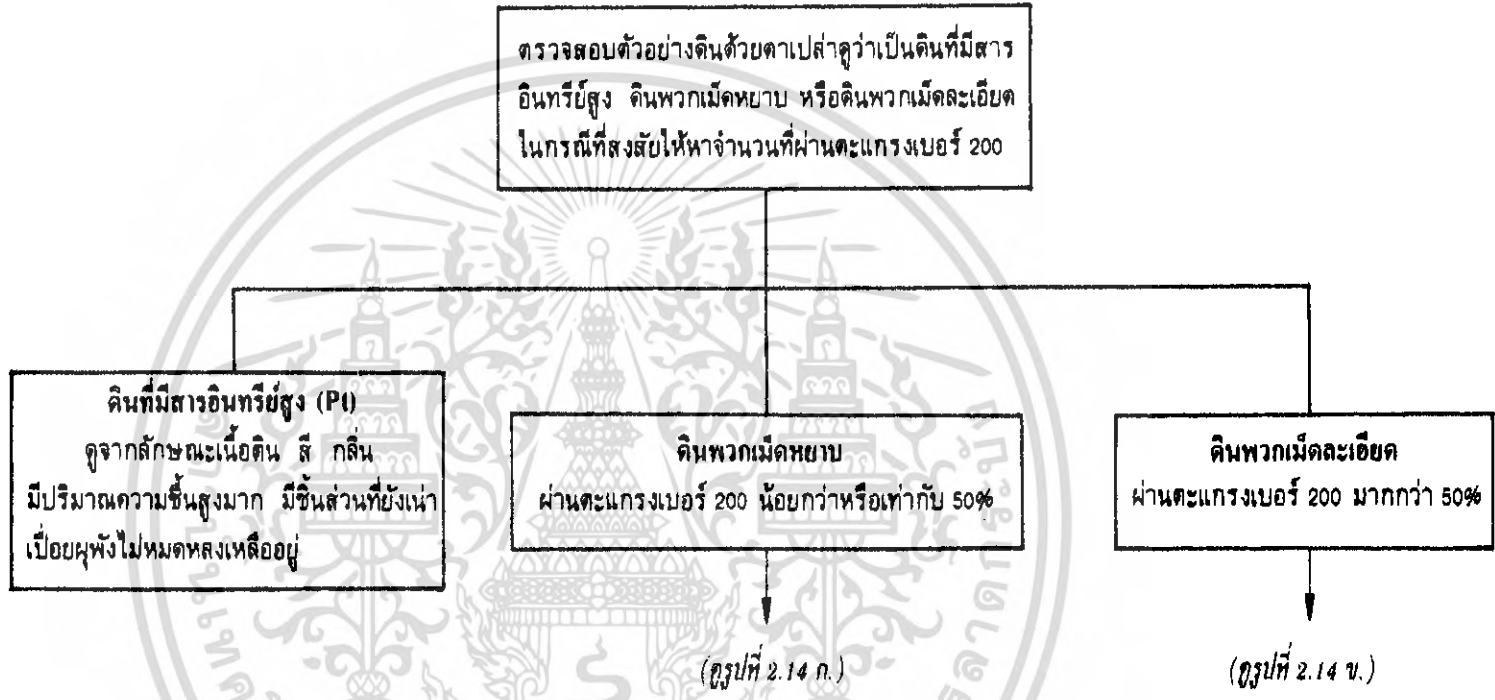
#### 2.4.3. การจำแนกประเภทของดินในระบบ Unified

การจำแนกประเภทของดินโดยวิธีนี้ เป็นที่นิยมแพร่หลายมากกว่าวิธีอื่น เหมาะกับงานวิศวกรรม ทั่วๆ ไป เช่น งานดินถมและฐานราก เป็นต้น โดยแบ่งดินออกเป็นกลุ่มๆ ใช้อักษรภาษาอังกฤษเป็น

สัญลักษณ์แทนชื่อกลุ่มของดิน แต่ละกลุ่มจะมีอักษรอย่างน้อย 2 ตัว ตัวแรกจะเป็นกลุ่มหลัก และตัวที่สองจะเป็นกลุ่มย่อยลงไป ซึ่งตัวอักษรแต่ละตัวจะมีความหมายในตัวของมันเอง ดังแสดงในตารางที่ 2.2

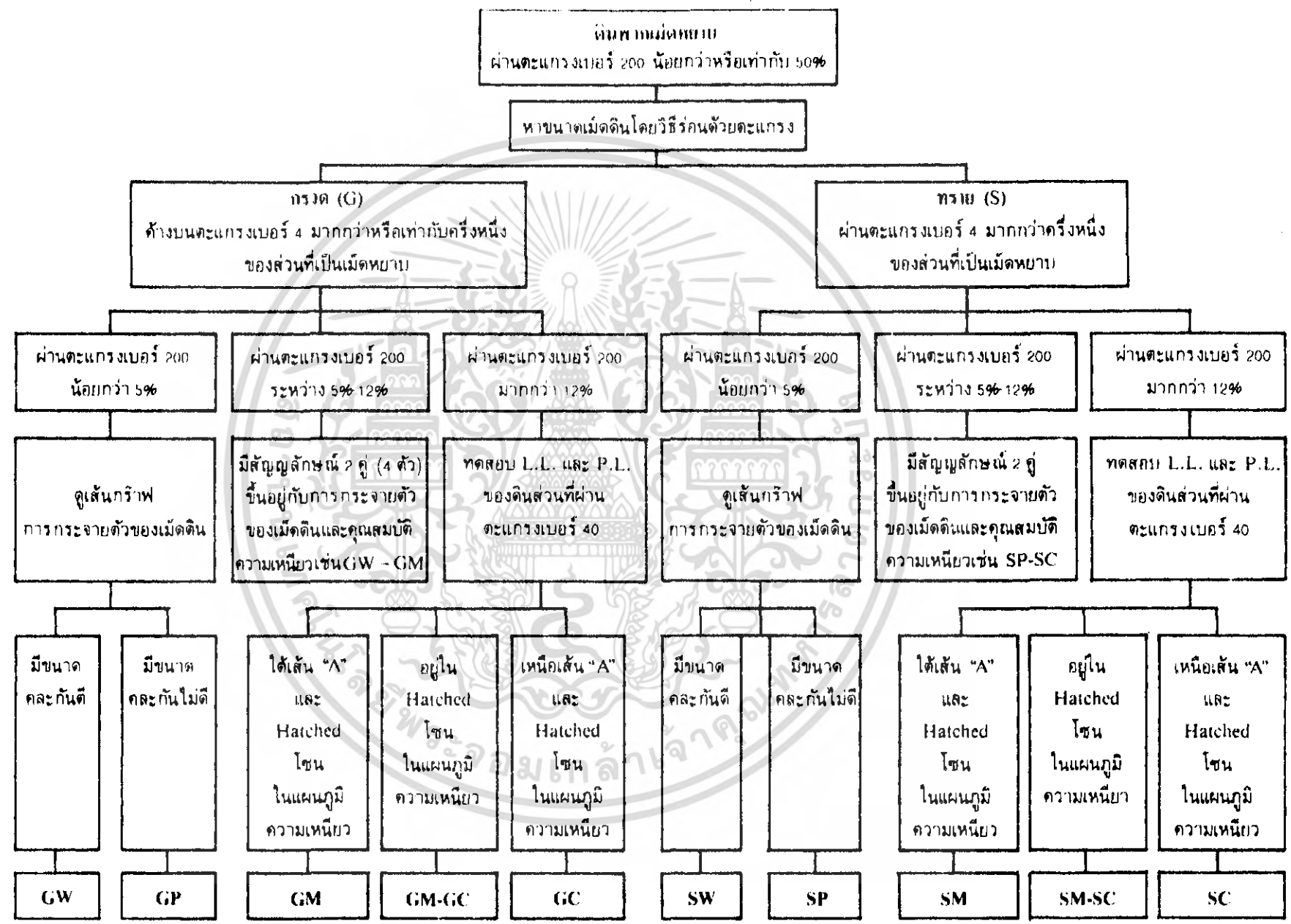
ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของดินโดยระบบ Unified (มณฑิเยร กังศศิเทียม, 2547)

สัญลักษณ์	ลักษณะดิน	ย่อมาจาก
G	พวกกรวด	Gravel
S	พวกทราย	Sand
M	พวกตะกอนทราย	Mo = Silt
C	พวกดินเหนียว	Clay
O	พวกสารอินทรีย์	Organic
Pt	มีสารอินทรีย์สูง	Peat
W	มีขนาดคละกัณฑ์ดี	Well graded
P	มีขนาดคละกัณฑ์ไม่ดี	Poorly graded
L	L.L. น้อยกว่า 50%	Low Liquid Limit
H	L.L. มากกว่า 50%	High Liquid Limit

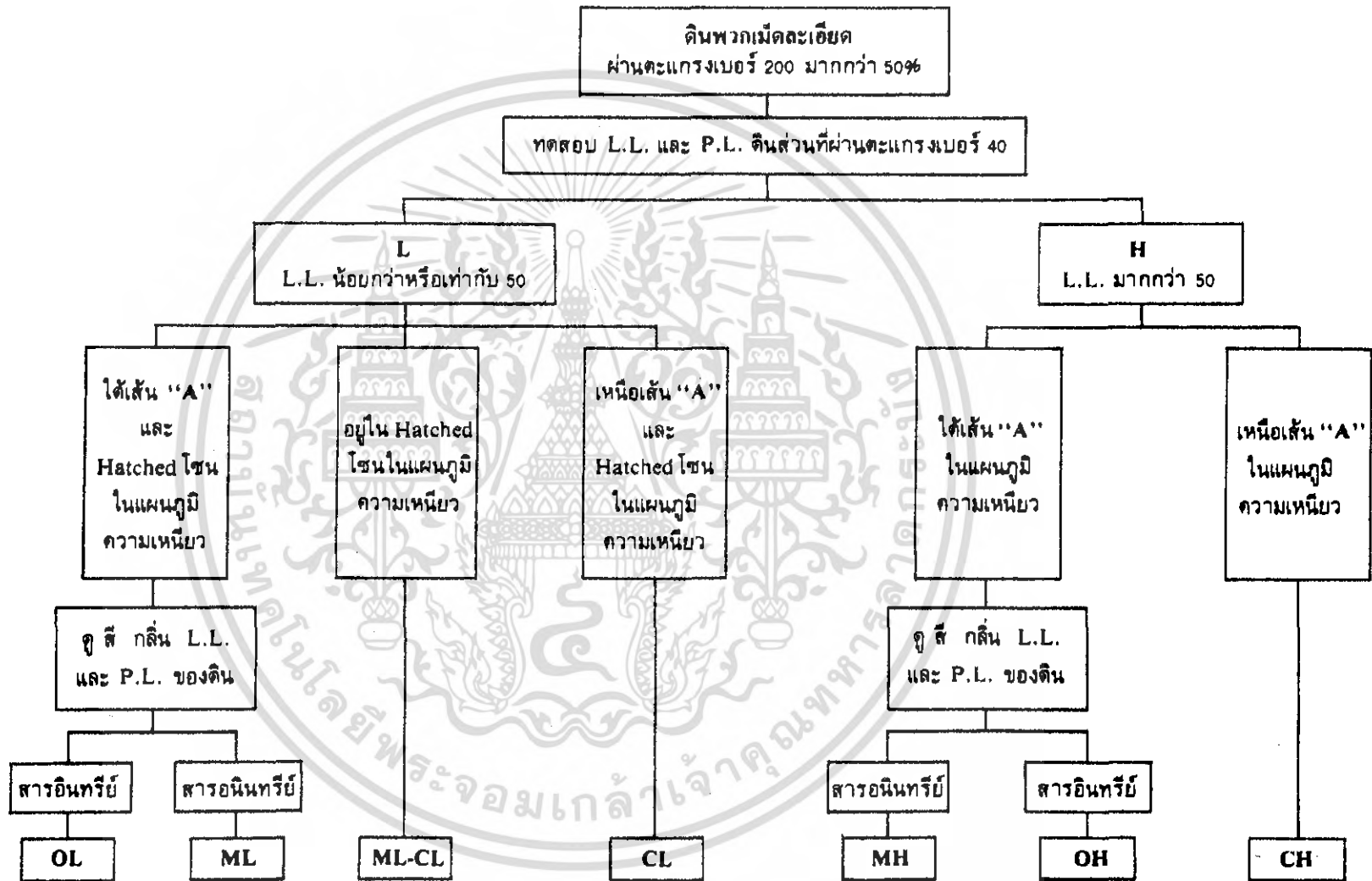


รูปที่ 2.3 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจำแนกประเภทของดินโดยระบบ Unifed (มณฑลเชียร กิ่งศศิเทพม, 2547)

รูปที่ 2.4 (ก) แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจำแนกประเภทของเงินมีดหมาย (มมทพร กังคศิเทียม, 2547)



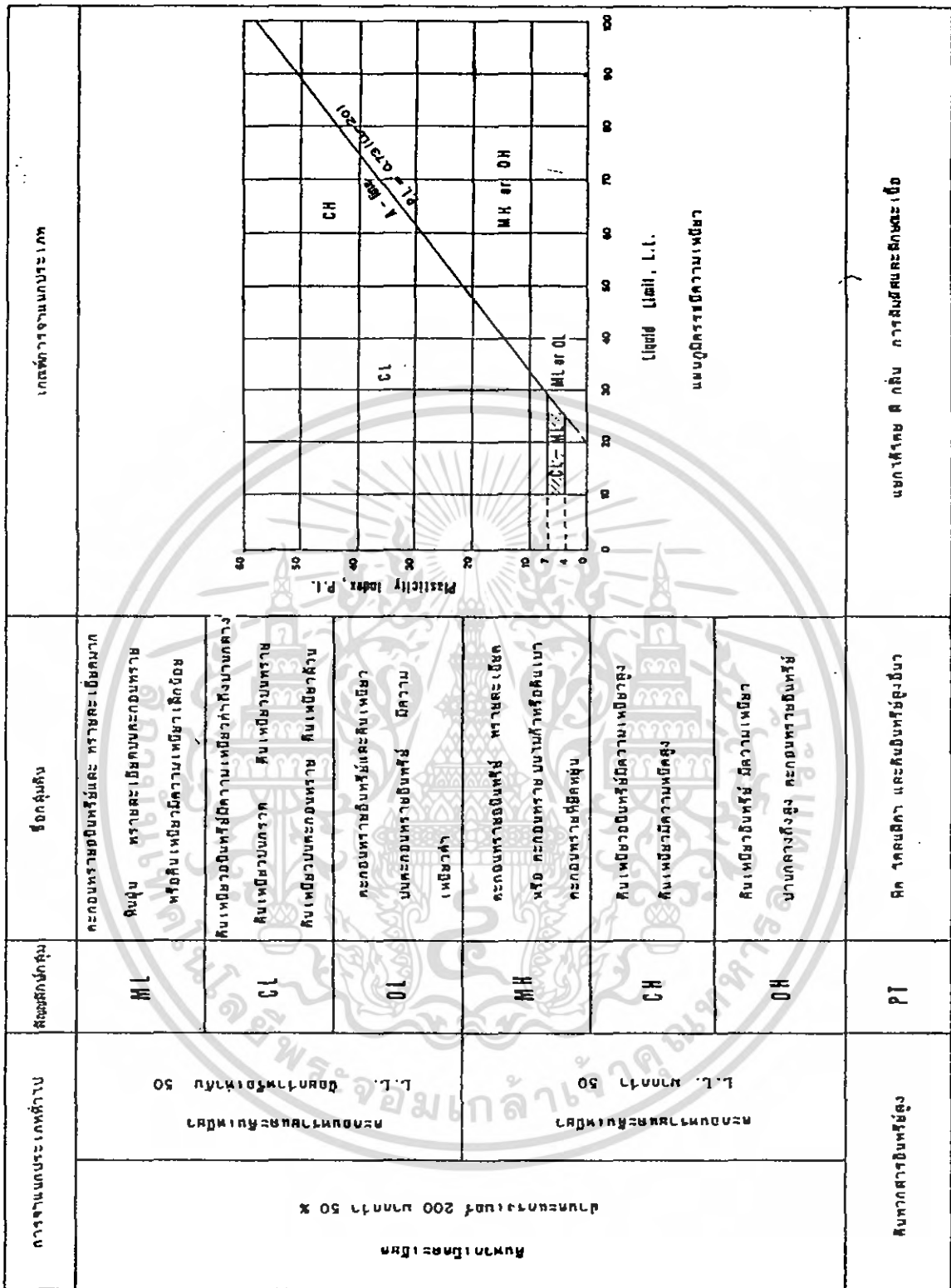
รูปที่ 2.4 (ข) แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจำแนกประเภทของดินเม็ดละเอียด  
(มณเชียร กิ่งศิริเทษม, 2547)



การจำแนกประเภทหัวปลา		สัญลักษณ์กลุ่ม	ชื่อกลุ่มสินค้า	เกณฑ์การจำแนกประเภท		
ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	GH	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	$Du = \frac{D_{50}}{D_{10}}$ $Dc = \frac{D_{90}}{D_{10}}$	มากกว่า 4 อยู่ระหว่าง 1-3	
			ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา			
	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	CP	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา
			ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา			
	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	GH	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา
			ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา			
	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	GC	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา
			ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา			
ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	SH	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	
		ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา				
ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	SP	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	
		ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา				
ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	SM	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	
		ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา				
ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	SC	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา	
		ปลายน้ำประเภทปลา ปลายน้ำประเภทปลา				

ตารางที่ 2.5 รายละเอียดการจำแนกประเภทของดินเม็ดหยาบ  
(มณฑล เก่งศรีเทียม, 2547)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 2.6 รายละเอียดการจำแนกประเภทของดินเหนียวถึงดินเหนียวปนทราย  
(มณฑล เก่งศรีเทียม, 2547)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5. ปัจจัยที่มีผลต่อความเค็มของดินและน้ำใต้ดิน

ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประมาณ 17.8 ล้านไร่ จากการสำรวจโดยใช้ภาพถ่ายความเทียมใน พ.ศ. 2518 และ 2519 พบว่ามีพื้นที่ดินเค็มในจังหวัดนครราชสีมา ขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ชัยภูมิ บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ ยโสธร อุบลราชธานี สกลนคร หนองคาย อุดรธานี และ นครพนม

### 2.5.1. ลักษณะพื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะของดินเค็มที่สังเกตได้คือ จะเห็นขุยเกลือขึ้นตามผิวดินและมักเป็นที่ว่างเปล่าไม่มีเกษตรกรรม หรือถ้าไม่เห็นขุยเกลือขึ้นก็จะเป็นที่ว่างเปล่า ไม่มีพืชอื่นขึ้นได้ยกเว้นวัชพืชที่ชอบเกลือ เช่น หนามแดง หรือ วัชพืชทนเค็ม เช่น หนามปี เป็นต้น พื้นที่ดินเค็มจัดบางแห่งมีน้ำใต้ดินเค็มอยู่ตื้นประมาณ 1-2 เมตร จากผิวดิน ลักษณะของดินเค็มอีกประการหนึ่งคือ ความเค็มจะไม่มีความสัมพันธ์กันในพื้นที่เดียวกัน และความเค็มจะเปลี่ยนไปสะสมในชั้นของดินต่างๆ ไม่เท่ากันตามฤดูกาล ในฤดูฝนเกลือจะถูกชะล้างไปสะสมที่ชั้นล่างของดิน ในฤดูแล้งเกลือจะระเหยขึ้นมาค้ำกับน้ำสะสมอยู่ที่ดินชั้นบนสลับกันด้วยเหตุที่ลักษณะเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย การขึ้นลงของเกลือตามชั้นของดินจึงเป็นไปอย่างรวดเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับดินที่มีลักษณะเป็นดินเหนียว ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความเค็มไม่สม่ำเสมอมากกว่าดินเค็มชายทะเล เพราะจะซึมน้ำดีกว่าจึงเปลี่ยนทิศทางไหลและการสะสมของเกลือได้เร็วกว่า นอกจากนี้ดินเค็มบางแห่งมีสภาพเป็นกรดก็จะมีปัญหาเกี่ยวกับธาตุอะลูมิเนียมเพิ่มเติมอีก ถ้ามีการจัดการดิน และน้ำในพื้นที่ดินเค็มไม่ดีพอ หรือทำโดยไม่ถูกวิธีจะทำให้เกิดปัญหาการแพร่กระจายดินเค็มอย่างรุนแรงได้ เช่น การสร้างอ่างเก็บน้ำในพื้นที่ดินเค็มและการทำลายป่าในบริเวณที่เป็นแหล่งแพร่กระจายเกลือ

ปัญหาโดยทั่วไปของเกษตรกรในเขตดินเค็ม คือ ปลูกพืชไม่ได้ ผลผลิตต่ำ พืชบางชนิดที่ขึ้นได้ก็จะมีลักษณะบางอย่างเปลี่ยนแปลงไป เช่น ใบหนาขึ้น มีสารพวกไขเคลือบหนาขึ้น พืชบางชนิดก็ใบไหม้ พืชส่วนมากที่ปลูกในดินเค็มให้ผลผลิตและคุณภาพต่ำมาก ต้นข้าวในแปลงนาที่เป็นดินเค็มจะมีการเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ ต้นแคระแกร็น ไม่แตกกอ ใบแสดงอาการซีดขาว แล้วไหม้ตายไปในที่สุด ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีแหล่งกำเนิดมาจากสาเหตุใหญ่ๆ ดังนี้

1. ชั้นหินเกลือในหน่วยหินมหาสารคาม พบบริเวณตอนกลางของแอ่งสกลนคร และแอ่งโคราช ชั้นหินเกลือนี้อยู่ลึกห่างจากผิวดินมาก เกลือไม่สามารถซึมผ่านขึ้นมาบนผิวดินได้โดยแรงดึงดูดของน้ำ แต่ส่วนใหญ่จะขึ้นมาปรากฏด้วยวิธีการทำเหมืองเกลือ

## สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2. การผุพังสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นหินทรายและหินดินดาน ที่มีเกลือเป็นองค์ประกอบอยู่ไม่ห่างจากผิวดินมากนัก ในฤดูฝนจะถูกละลายชะล้างโดยน้ำ เมื่อน้ำระเหยออกมามองเห็นคราบเกลือตามผิวดินในฤดูแล้ง

3. นำได้ดินเค็มที่อยู่ระดับต้นใกล้ผิวดิน ส่วนน้ำได้ดินเค็มที่อยู่ลึกจากดินนั้นจะถูกสูบขึ้นมาตากหรือคัมเพื่อทำเกลือ

### 2.5.2. ลักษณะการเกิดและการแพร่กระจายของดินเค็ม

น้ำเป็นตัวการสำคัญในการแพร่กระจายดินเค็ม ลักษณะที่สำคัญของดินเค็มคือการที่อยู่ในสภาพไม่คงที่มีการเคลื่อนที่อยู่เสมอตามสภาพการเคลื่อนที่ของน้ำ เมื่อพบกับสารประกอบเกลือซึ่งเป็นสารที่ละลายน้ำได้ ก็จะนำพาไปตามส่วนต่างๆ และก่อให้เกิดปัญหาแก่พื้นที่บริเวณต่างๆ การแพร่กระจายแบ่งออกได้จากสาเหตุการกระทำของมนุษย์และสาเหตุจากธรรมชาติ

#### ก. สาเหตุจากธรรมชาติ

1. หินหรือแร่สลายตัวหรือผุพังและเปลี่ยนคุณสมบัติไป โดยขบวนการทางเคมี และทางกายภาพ ก็จะทำให้มีเกลือต่างๆ เกิดขึ้นมา เกลือเหล่านี้อาจสะสมอยู่กับที่หรือสลายตัวไปกับน้ำแล้วซึมลงสู่ชั้นล่างแล้วกลับขึ้นมาสะสมอยู่บนดินชั้นบนอีก โดยน้ำที่ซึมขึ้นมาชั้นนั้นได้ระเหยแห้งไปโดยใช้แสงแดดหรือถูกพืชนำไปใช้
2. มีน้ำได้ดินเค็มอยู่ระดับต้นใกล้ผิวดิน เมื่อน้ำนี้ซึมขึ้นบนดินก็จะนำเกลือขึ้นมาด้วย ภายหลังจากที่น้ำระเหยแห้งไปแล้วก็จะทำให้มีเกลือเหลือสะสมอยู่บนดินได้
3. บางแห่งเป็นที่ต่ำ เป็นเหตุให้น้ำไหลลง ไปรวมกัน น้ำเหล่านี้ส่วนมากจะมีเกลือละลายอยู่ด้วย เมื่อน้ำระเหยไปจะมีเกลือสะสมอยู่ พื้นที่แห่งนั้นอาจเป็นหนองน้ำ หรือทะเลสาบมาก่อนก็ได้

#### ข. สาเหตุจากมนุษย์

1. การทำนาเกลือ ทั้งวิธีการสูบน้ำเค็มขึ้นมาตาก หรือวิธีการขุดคราบเกลือจากผิวดินมาคัม เกลือที่อยู่ในน้ำทั้งหมดจะมีปริมาณมากพอที่จะทำให้พื้นที่บริเวณใกล้เคียงกลายเป็นพื้นที่ดินเค็มหรือแหล่งน้ำเค็มได้
2. การสร้างอ่างเก็บน้ำบนดินเค็ม หรือมีน้ำได้ดินเค็ม จะทำให้อ่างเก็บน้ำนั้นและพื้นที่รอบๆ อ่างกลายเป็นน้ำเค็มและดินเค็ม เนื่องจากการยกระดับของน้ำได้ดินที่เค็มขึ้นมาใกล้เคียงกับระดับน้ำในอ่างหรือใกล้ผิวดิน
3. การตัดไม้ทำลายป่า หรือการปล่อยพื้นที่บริเวณที่มีศักยภาพในการแพร่กระจายเกลือให้ว่างเปล่า ทำให้เกิดดินเค็มแพร่ไปในบริเวณเชิงเนิน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนาข้าว
4. เกิดขึ้นจากการใช้น้ำชลประทาน น้ำชลประทานจากแหล่งต่างๆ ย่อมมีเกลือละลายอยู่เป็นจำนวนมากน้อยต่างๆ กัน ดังนั้นการใช้น้ำชลประทานจะต้องมีความระมัดระวังให้ดี การตรวจดินอยู่เรื่อยๆ จะทำให้ไม่เกิดดินเกลือได้ และจะต้องพิจารณาอย่างยั้งประกอบด้วย เช่น คุณภาพของน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณของน้ำที่พืชใช้ และอื่นๆ การระบายน้ำของดิน ชนิดของดิน พืชที่จะปลูกเป็นต้น เกลือจะมี การสะสมอยู่ในดินมากน้อยและรวดเร็วแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำ หรือปริมาณเกลือที่ ละลายอยู่ในน้ำและปริมาณน้ำที่ทดเข้าไปในไร่นาด้วย กรณีที่มีน้ำใต้ดินเค็มอยู่ไม่ลึกนัก เมื่อมีการ ใช้น้ำชลประทานก็จะไปยกระดับน้ำเค็มให้ใกล้ผิวดิน ทำให้เกิดดินเค็ม

## 2.6. การจำแนกดินเค็ม

ดินเค็ม คือ ดินที่มีปริมาณเกลือที่ละลายน้ำ ได้มากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อพืช ดินเค็มที่พบ โดยทั่วไป จำแนกได้ตามคุณสมบัติทางเคมีได้ดังนี้

- ดินเค็ม(saline soil) คือ ดินที่มีค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน(EC) ที่สกัดจากดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ สูงกว่า 2 เดซิซีเมนต่อเมตร(dS/m) ที่อุณหภูมิ 25°C เปอร์เซ็นต์ ของโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้(ESP) น้อยกว่า 15 และ pH มักจะน้อยกว่า 8.5 เกลือที่พบบ่อยมักเป็นเกลือคลอไรด์และซัลเฟตของ โซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียม
- ดิน โซดิก หรือ ดินด่าง(sodic soil) คือดินที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ของโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้(ESP) มากกว่า 15 ค่าการนำ ไฟฟ้าของสารละลายดิน(EC) ที่สกัดจากดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำต่ำกว่า 2 dS/m ที่ 25°C มีค่า pH ที่วัดได้ อยู่ระหว่าง 8.5-10.0 มักพบในเขตกึ่งแห้งแล้งและเขตแห้งแล้ง เกลือที่พบบ่อย เป็นเกลือคาร์บอเนตของโซเดียมซึ่งก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของอนุภาคดิน ทำให้ดินเปลี่ยน ไปอยู่ใน สภาพที่ไม่เหมาะกับการเคลื่อนที่ของน้ำและการ ไถพรวน นอกจากนี้การเคลื่อนย้ายของเกลือที่มาก เกินไปจะเพิ่มการละลายของโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ทำให้ pH เพิ่มขึ้น ในดินด่างจัดจะเกิดการฟุ้ง กระจายและการละลายของอินทรีย์วัตถุออกมาที่ผิวดินโดยการระเหยทำให้เกิดเป็นสีดำนขึ้น ถ้ามีเวลา มากเพียงพอ ฐานของดินจะถูกพัฒนาไป เพราะบางส่วนของอนุภาคดินเหนียวที่อิ่มตัวด้วย โซเดียมจะเกิดการฟุ้งกระจายอย่างรุนแรงและอาจเคลื่อนที่ไปสะสมในดินล่าง ส่งผลให้ดินบนมีเนื้อ หยาบร่วน แต่คุณสมบัติในการที่จะยอมให้น้ำผ่านของดินล่างลดลง อาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ของโครงสร้างดิน เช่น columnar และ prismatic structure อย่างไรก็ตามดินโซดิก ไม่จำเป็นต้องมี pH สูง เช่น ในอเมริกาตะวันตก ดินมีค่า ESP มากกว่า 15 แต่มีค่า pH ต่ำกว่า 6 ทั้งนี้เนื่องจากการที่มี exchangeable hydrogen แต่คุณสมบัติทางกายภาพของดินก็ยังถูกควบคุมโดยโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ และก็ยังจัดว่าเป็นดิน โซดิก นอกจากนี้จะเกิดความไม่สมดุลของธาตุ โดยเฉพาะความเป็นพิษของ B และ Mo หรือการขาดธาตุสังกะสี เป็นต้น

ดินเค็มโซดิก(saline - sodic soil) คือ ดินที่มีเกลือปริมาณมากเกินไปมีค่าการนำไฟฟ้าของ สารละลายดิน(EC) ที่สกัดจากดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำมากกว่า 2 dS/m ที่ 25°C ค่าเปอร์เซ็นต์โซเดียมที่ แลกเปลี่ยนได้(ESP) มากกว่า 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดความเค็มของดินสามารถใช้เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าของดิน(Electrical Conductivity meter) วัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายที่สกัดจากดินขณะที่อิ่มตัวด้วยน้ำ อย่างไรก็ตามเพื่อความสะดวกอาจใช้อัตราส่วนของดินต่อน้ำ เช่น 1 : 2 หรือ 1 : 5 ซึ่งในการรายงานจะต้องระบุอัตราส่วนของดินต่อน้ำด้วยเสมอ ค่าการนำไฟฟ้า(EC) นั้นนอกจากจะขึ้นอยู่กับปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้แล้วยังขึ้นกับอุณหภูมิขณะที่วัดด้วย จึงต้องใช้ค่าที่วัดที่อุณหภูมิ 25°C เป็นมาตรฐาน ค่าการนำไฟฟ้าจะลดลงประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ ต่อองศาเซลเซียสที่สูงขึ้น

ค่าการนำไฟฟ้าของดินที่สกัดได้จากดินขณะที่อิ่มตัวด้วยน้ำ(ECe) นำมาใช้ประเมินปริมาณเกลือและอิทธิพลของเกลือในดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชพอสมควร

ตารางที่ 2.3 ระดับความเค็มของดินที่มีอิทธิพลต่อพืช(U.S. Soil Salinity Laboratory Staff 1954)

ECe (dS/m)	เกลือในดิน (%)	ระดับความเค็มของดิน	อิทธิพลต่อพืช
2	< 0.10	ไม่เค็ม	ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช
2-4	0.10-0.20	เค็มเล็กน้อย	มีผลต่อพืชที่ไม่ทนเค็ม
4-8	0.2-0.40	เค็มปานกลาง	มีผลต่อพืชหลายชนิด
8-16	0.4-0.80	เค็มมาก	พืชทนเค็มเท่านั้นที่ยังเจริญเติบโตได้ดี
16	> 0.80	เค็มจัด	พืชทนเค็มน้อยชนิดมากที่เจริญเติบโตได้

การวัดค่า ESP ต้องวิเคราะห์หาค่าไซเคียมที่แลกเปลี่ยนได้ ซึ่งเป็นวิธีการที่ยุ่งยากซับซ้อน ดังนั้นจึงน่าจะใช้ค่า SAR(Sodium Absorption Ratio) แทน ซึ่งมีความสัมพันธ์ ESP

- ดินเค็มน้อย หมายถึง ดินที่มีปริมาณเกลือในดินประมาณ 0.10 – 0.15 เปอร์เซ็นต์ วัดด้วยเครื่องมือวัดความเค็มได้ 2 – 4 เดซิซีเมนต่อเมตร พืชที่ไม่ทนเค็มจะเริ่มแสดงอาการ เช่น การเจริญเติบโตลดลง ใบสีเข้มขึ้น ใบหนาขึ้น ปลายใบไหม้ ปลายใบม้วนงอ ผลผลิตลดลง แต่พืชทนเค็มบางชนิดสามารถขึ้นได้ตามปกติ เช่น ผักกาด แดงร้าน มะม่วง ส้ม กล้วย ฯลฯ

- ดินเค็มปานกลาง หมายถึง ดินที่มีปริมาณเกลือในดินประมาณ 0.15 – 0.35 เปอร์เซ็นต์ วัดด้วยเครื่องมือวัดความเค็มได้ 4 – 8 เดซิซีเมนต่อเมตร พืชสามัญธรรมดาโดยทั่วไปจะแสดงอาการบ้างเล็กน้อย เนื่องจากความเค็มในดิน ดังนั้นก่อนมีการปลูกพืชจึงต้องมีการปรับปรุงบำรุงดินเสียก่อนด้วยการใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยพืชสด แต่ก็ยังมีพืชบางชนิดที่สามารถทนต่อสภาพดินที่มีความเค็มปานกลางนี้ได้ เช่น ข้าวโพด หอมใหญ่ ผักกาดหอม แดงโม สับปะรด ผักชี มะกอก แคน

- ดินเค็มมาก หมายถึง ดินที่มีปริมาณเกลือในดินประมาณ 0.50 – 1.0 เปอร์เซ็นต์ วัดด้วยเครื่องมือวัดความเค็มได้ 8 – 16 เดซิซีเมนต่อเมตร มีพืชบางชนิดเท่านั้นที่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ พืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ที่สามารถทนต่อสภาพดินที่มีความเค็ม 0.50 – 0.70% หรือ 8 – 12 เดซิซีเมนต่อเมตร ได้แก่ ผักกาดหอม มะเขือเทศ ข้าวพันธุ์ที่ทนเค็ม มันเทศ จี๋เหล็ก มะม่วงหิมพานต์ พืชที่ทนต่อสภาพดินที่มีความเค็ม 0.75-1.0 เปอร์เซ็นต์ หรือ 12-16 เดซิซีเมนต่อเมตร ได้แก่ หน่อไม้ฝรั่ง กระน้ำ ผักบู่จีน ชะอม ฝ้าย ละมุด พุทรา มะขาม สะเดา สน และพืชที่ขึ้นได้ในพื้นที่ที่มีสภาพความเค็มมากกว่า 1% หรือมากกว่า 16 เดซิซีเมนต่อเมตร ได้แก่ พืชชอบเกลือ เช่น ชะคราม สะเม็ค แสม โกงกาง จัดอยู่ในจำพวกทนเค็มจัด

## 2.7. ลักษณะชั้นเกลือใต้ผิวดิน

ชั้นเกลือหินใต้ดินในภาคอีสานมีอยู่ในแอ่งอุดร-สกลนคร และแอ่งโคราช-อุบล โดยทั่วไปจะอยู่ลึกไม่เกินกว่า 1000 เมตรจากระดับผิวดิน ชั้นเกลือหินนี้คือหมวดหินมหาสารคามซึ่งวางตัวอยู่บนหมวดหินโคกกรวด และอยู่ใต้หมวดหินภูทอก ซึ่งมีอิทธิพลต่อลักษณะการวางตัวของชั้นเกลือหินใต้ดิน คือการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกในระหว่างและภายหลังการสะสมตัวของชั้นเกลือหิน และการเคลื่อนตัวทั้งในแนวระนาบและแนวตั้งของเกลือหินชั้นล่างสุด ลักษณะชั้นเกลือหินเหล่านี้แบ่งตามรูปร่างได้คือ พวกที่มีลักษณะเป็นชั้น โคมเกลือหิน และชั้นเกลือหินคดโค้งแทรกคั่น

### ก. พวกที่มีลักษณะเป็นชั้น

แบ่งออกได้เป็นพวกที่วางตัวในแนวระนาบ ซึ่งมีทั้งที่อยู่ในระดับตื้น และที่อยู่ในระดับลึก จากผิวดินกับพวกที่วางตัวเอียงเท

(1) พวกที่วางตัวในแนวระนาบอยู่ในระดับตื้น หมายถึงกลุ่มของชั้นเกลือหินซึ่งวางตัวในแนวระนาบ และส่วนบนสุดของชั้นเกลือหินจะอยู่ไม่ลึกนักจากระดับผิวดิน อาจจะมีชั้นเกลือหินครบทั้ง 3 ชั้น หรือมีชั้นกลางกับชั้นล่าง แต่โดยทั่วไปแล้วพวกนี้จะมีเกลือหินชั้นล่างเพียงชั้นเดียว ตัวอย่างเช่นใน Seismic พบว่ามีเฉพาะเกลือหินชั้นล่าง และอยู่ลึกจากระดับผิวดินประมาณ 70 เมตร และ 170 เมตร ตามลำดับ เกลือหินชั้นกลางและชั้นบนได้ถูกกัดเซาะหายไป

(2) พวกที่วางตัวในแนวระนาบอยู่ในระดับลึก หมายถึงชั้นเกลือหินจะอยู่ลึกจากระดับผิวดิน และจะมีเกลือหินครบทั้ง 3 ชั้น ตัวอย่างเช่นใน Seismic ซึ่งจะพบชั้นเกลือหินที่ความลึกจากระดับผิวดินประมาณ 700 เมตร และ 550 เมตรตามลำดับ วางตัวในแนวเกือบจะระนาบ หรือคดโค้ง หรือมีรอยเลื่อนตัดผ่านเนื่องจากการเคลื่อนตัวของเกลือชั้นล่างสุด

(3) พวกที่วางตัวเอียงเท หมายถึงชั้นเกลือหินจะวางตัวเอียงเททำมุมกับชั้นหินที่ปิดทับอยู่ข้างบน โดยส่วนหนึ่ง หรือทั้งหมดของชั้นเกลือหินที่อยู่ตื้นจะถูกกัดเซาะหายไป ตัวอย่างเช่นใน Seismic และบริเวณที่จะพบลักษณะเช่นนี้ ได้แก่ บริเวณระหว่างขอบแอ่ง และกลางแอ่ง

### ข. โคมเกลือหิน

เป็นเกลือหินที่ปูดแทรกคั่นขึ้นมา ซึ่งมีเห็นทั้งที่เป็นรูปร่างคล้ายหมอน และรูปร่างเหมือนทรงกระบอก และส่วนยอดของโคมก็มีทั้งที่อยู่ลึก และอยู่ตื้นจากระดับผิวดินขนาดที่เห็นได้ใน Seismic เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็แตกต่างกัน โคมก่ลือหึนเหล่านีเกิดขึ้นเนื่องจากการเคลื่อนตัวขึ้นสู่ที่สูงในแนวคิ่งของเกลือชันล่ำงสุด และมักจะมีพบมากในบริเวณกล่งแอ่ง ตัวอย่างเช่นใน Seismic แนว โคมก่ลือหึนตัวใหญ่ที่ข้ำงข้ำยกว้าง ประมาณ 2.5 กิโลเมตร ส่วนขออกของโคมก่ลือหึนนี อยู่ใกล้กับผิวดินมาก คาดว่าเพียงไม่กี่สิบเมตร โคมก่ลือหึนตัวเล็กข้ำงข้ำยกว้างประมาณ 1 กิโลเมตร ส่วนขออกของโคมก่ลือหึนนี้คาดว่าอยู่ลึกจากระดับผิวดินประมาณ 540 เมตร ระหว่างโคมก่ลือหึนทั้งสองนี้ จะเห็นเป็นโคมก่ลือหึนที่ค่อนข้างราบขาวมีรูปร่างคล้ายหมอน โคมก่ลือหึนที่ปูดขึ้นมายุใกล้กับผิวดินหลายๆ มักจะทำให้ระดับผิวดินในบริเวณนั้นต่ำกว่ำบริเวณใกล้เคียงหรือเป็นที่ลุ่ม ทั้งนี้คาดว่าเนื่องจากน้ำใต้ดินละลายเอาเกลือหึนส่วนที่ปูดขึ้นมายุใกล้กับระดับผิวดินออกไป จึงก่อให้เกิดการยุบตัวลงของชั้นดิน และหึนที่อยู่ข้ำงบน แต่ก็มีได้หมยความว่ำในบริเวณที่ลุ่มจะแสดงถึงบริเวณขออกของโคมก่ลือหึนที่อยู่ใกล้ระดับผิวดินในทุกกรณี

#### ค. ชั้นเกลือหึนคดโค้งแทรกคั่น

ชั้นหึนต่างๆ ของหึนขุดมหาสารคาม ก่อตัวเป็นชั้นหึนคดโค้งคดลบทับทำให้ชั้นเกลือหึนพุงขึ้นใกล้กับผิวดินและถูกทำลายโดยน้ำบาดาลละลายอยู่ตามผิวหน้าดิน และลึกลงไปอยู่โดยทั่วไป ชั้นหึนดังกล่าวได้ข้อมูลจากการเจาะสำรวจโพแทช และเกลือหึนในบริเวณอำเภอนาเชือก และโครงสร้างชั้นหึนคดโค้งคดลบทับ ได้จากการแปลและเปรียบเทียบชั้นหึน จากหลุมเจาะต่างๆ ดังกล่าว

### 2.8. กำเนิดของน้ำบาดาล

น้ำบาดาลมีกำเนิดมาจากน้ำฝน น้ำฝนถือว่าเป็นต้นกำเนิดของแหล่งน้ำธรรมชาติทุกชนิด มีความบริสุทธิ์สูงที่สุด สามารถทำคุณประโยชน์อย่างมหาศาลให้แก่वलมนุษย และสรรพสิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อาศัยอยู่ในโลก กล่าวได้ว่าถ้าหากขาดน้ำฝนเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ก็จะไม่มึสิ่งมีชีวิตใดดำรงอยู่ได้ ในทางตรงข้ำม ถ้าน้ำฝนมีปริมาณมากเกินไปก็จะนำมาซึ่งความหายนะได้เช่นกัน เช่นฝนตกหนักเกิดภาวะน้ำท่วมฉับพลัน ดังที่เคยเป็นข่วให้เห็นอยู่โดยทั่วไป ฉะนั้นมนุษยในยุคปัจจุบันจึงพยายามปรับสภาพความเป็นอยู่ให้สอดคล้องกับธรรมชาติ เช่นติดตามสภาพคินฟ้าอากาศจนสามารถทำนายได้ทันทีว่ำ บริเวณนั้นมีสภาพภูมิอากาศเป็นเช่นไร ทั้งนี้โดยการคิคตั้งสถานีตรวจอากาศ ซึ่งโดยทั่วๆ ไปจะทำกรตรวจวัดค่าต่างๆ เหล่านี้ คือ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำระเหย อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความคินอากาศ ความเร็วลม เป็นต้น และเฉพาะสถานีตรวจอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยาที่คิคตั้งไว้ตามจุดต่างๆ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขณะนี้จำนวน 95 สถานี ซึ่งมีเมื่อรวมถึงสถานีตรวจอากาศขนาดขอมของหน่วยงานอื่นๆ ด้วยแล้ว จะมีไม่น้อยกว่ำ 100 สถานี ความสำคัญของสถานีตรวจอากาศเหล่านี้ ไม่เพียงแค่ว่าจะเอื้ออำนวยเพื่อทราบถึงสภาพการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศเท่านั้น หากแต่ให้ประโยชน์อนกอนันต์ ต่อการวางแผนงานพัฒนาค้ำอื่นๆ ด้วย เช่น การออกแบบสร้างเขื่อน อ่างเก็บน้ำ การวางแผนป้องกันน้ำท่วม การวางแผนการเพาะปลูกพืช ผลทางเกษตร การวางแผนป้องกันสภาพน้ำเสียอากาศ และสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ และแม้กระทั่งการวางแผนการพัฒนาตลอดจนอนุรักษ์แหล่งน้ำใต้ดิน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ค้ดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา

#### 3.1. อุปกรณ์การทดสอบและสถานที่ดำเนินการศึกษา

##### 3.1.1. อุปกรณ์การทดสอบ

1. ชุดตะแกรงร่อนหาขนาดเม็ดดิน
2. ชุดเรื่องมือทดสอบ Hydrometer Analysis
3. ชุดเรื่องมือทดสอบ Atterberg's Limits
4. ชุดเรื่องมือทดสอบ Specific Gravity of Soil
5. ชุดเรื่องมือทดสอบ ค่าความเค็ม, ค่าการนำไฟฟ้า, ค่า TDS, ค่า pH

##### 3.1.2. สถานที่ดำเนินการศึกษา

1. หมู่บ้านคอนแดง ตำบลธาตุพนม อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม
2. หมู่บ้านศาลา ตำบลฝั่งแดง อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม
3. หมู่บ้านนาหนาดน้อย ตำบลโพนแพง อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม
4. หมู่บ้านพิมานท่า ตำบลพิมานท่า อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม
5. หมู่บ้านลาดศรีชมพู ตำบลท่าลาด อำเภอเรณูนคร จังหวัดนครพนม

#### 3.2. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

##### 3.2.1. การเก็บและรวบรวมข้อมูล

เก็บและรวบรวมข้อมูลทางด้านภูมิประเทศและทางธรณี โดยประสานงานกับหน่วยงานราชการต่างๆ เช่น กรมพัฒนาที่ดิน กรมแผนที่ทหาร เป็นต้น รวมถึงข้อมูลกรณีศึกษาจากผู้วิจัยท่านอื่นๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาตำแหน่งหลุมเจาะ

##### 3.2.2. การกำหนดจุดที่ขุดเจาะ

การกำหนดจุดที่ขุดเจาะจากแผนที่ภูมิประเทศและข้อมูลชุดดิน เพื่อง่ายต่อการวางแผนการในการเลือกหลุมเจาะ นำข้อมูลที่ได้มากำหนดบริเวณที่เจาะสำรวจเพื่อให้ทราบตำแหน่งที่แน่นอน

### 3.2.3. ทำการเจาะสำรวจพร้อมทั้งเก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่จริง

เก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดินระดับตื้นในตำแหน่งที่กำหนดไว้แล้ว ซึ่งในการเจาะสำรวจดินจะเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดินความลึกไม่เกิน 4.00 เมตร โดยแบ่งออกเป็นการเจาะสำรวจดินและการวัดระดับน้ำใต้ดินระดับตื้น

#### 1.) วิธีการเจาะสำรวจดิน

- การใช้สว่านมือ(Hand Auger) การเจาะทำได้โดยใช้แรงงานคนทำการเจาะและเก็บตัวอย่างดินจากปลายสว่านที่ความลึกต่างๆ การเจาะด้วยสว่านมือหน้างานเจาะได้ลึกไม่เกิน 4.00 เมตร ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์และลักษณะของชั้นดิน

- การเจาะแบบฉีดล้าง(Wash Boring) เป็นวิธีการเจาะหลุมให้ลึกลงไป เพื่อทำการเก็บตัวอย่างดิน หรือเพื่อทำการทดสอบดินในสนามในระดับความลึกตามที่ต้องการ เพื่อเก็บตัวอย่างวิธีการเจาะแบบฉีดล้างสามารถใช้เจาะหลุมในชั้นดินเกือบทุกชนิด

#### 2.) การวัดระดับน้ำใต้ดิน(Ground Water)

ในการเจาะสำรวจดินจะต้องมีการวัดระดับน้ำใต้ดินและรายงานระดับในใต้ดินเป็นมาตรฐาน หลักการวัดจะต้องวัดระดับน้ำใต้ดินในหลุมเจาะสำรวจดินที่ถูกต้องขึ้นอยู่กับลักษณะชั้นดิน

- ในชั้นดินเหนียว วัดระดับน้ำใต้ดิน 1 วันหลัง จากเจาะเสร็จ

- ในชั้นดินทราย วัดระดับน้ำใต้ดิน 2 ชั่วโมง จากเจาะเสร็จ

หลุมเจาะที่ได้หลังจากการทดสอบ Wash Boring หรือ Hand Auger เราสามารถใช้เป็นบ่อสังเกตการณ์ระดับน้ำ(Observation Well) ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านไปได้อีกด้วย

หลังจากทำการขุดเจาะสำรวจดินและน้ำใต้ดินระดับตื้น ตัวอย่างจะต้องถูกเก็บไว้โดยมีการบวมน้อยที่สุดเพื่อที่นำไปทำการทดสอบในห้องทดลอง โดยตัวอย่างทั้งหมดต้องมีสัญลักษณ์บ่งบอกถึงหลุมเจาะและความลึกของตัวอย่างที่เก็บอย่างชัดเจนเพื่อป้องกันปัญหาตัวอย่างปนกัน

### 3.2.4. การทดสอบหาค่าต่างๆของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้น

นำดินและน้ำจากการเจาะสำรวจมาทำการทดสอบหาค่าต่างๆตามวัตถุประสงค์ในห้องทดสอบ การทดสอบต้องทำโดยมีผู้ควบคุมอย่างใกล้ชิด โดยหาค่าต่างๆดังนี้

- การทดสอบทางกายภาพเพื่อหาค่าความถ่วงจำเพาะ ขนาดเม็ดดิน และพิสัยของอัตราตะเบีร์ก

- การทดสอบทางเคมีทำเพื่อหาค่าการนำไฟฟ้า ค่าความเค็ม ค่าความเป็นกรดค่า และค่าความชุ่ม

### 3.2.5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์และวิจารณ์โดยแยกเป็นชื่อของหลุมเจาะชัดเจน โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์นี้นั้นต้องผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างใกล้ชิด

### 3.2.6. จัดทำรายงาน

จัดทำรายงานผลการทดลองผลการวิเคราะห์ต่างๆเพื่อจัดทำรูปเล่มเพื่อนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาต่อไป

## 3.3. การทดสอบและการคำนวณทางกายภาพ

### 3.3.1. การทดสอบ Sieve Analysis

เพื่อหาขนาดของเม็ดดินและความกละของเม็ดดิน(ASTM D-422 )

#### ก. ขอบข่าย

เป็นการวิเคราะห์ดินที่ขนาดเม็ดใหญ่กว่าตะแกรงเบอร์200 สามารถหาขนาดเม็ดดินได้โดยการร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ต่างๆ โดยให้ตะแกรงหยาบที่สุดอยู่ข้างบนและตะแกรงละเอียดอยู่ข้างล่างแล้วหาเปอร์เซ็นต์ของดินที่ค้างบนตะแกรง

#### ข. อุปกรณ์

1. ถาดใส่ตัวอย่างดิน(Mixing Pan)
2. ตะแกรงร่อน(Sieve)
3. เครื่องเขย่าตัวอย่างดิน(Sieve Shaker)
4. เครื่องชั่งขนาด 2 กก. อ่านได้ละเอียด 0.10 กรัม
5. กล่องแบ่งตัวอย่างดิน(Sample Splitter)
6. แปลงทำความสะอาดตะแกรง(แปลงลวดสำหรับตะแกรงหยาบและแปลงขนสำหรับตะแกรงละเอียด)
7. ฆ้อนยาง มือตักดิน(Soil Scoop)

#### ค. การเตรียมตัวอย่างดิน

นำตัวอย่างดินที่แห้งมาตามจำนวนที่กำหนดไว้ ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดเม็ดดินใหญ่สุด ถ้าเม็ดดินเกาะกันเป็นก้อนใหญ่ให้ใช้ฆ้อนยางทุบเม็ดดินให้แยกออกจากกัน นอกจากนี้ต้องคัดตัวอย่างดินมาเป็นตัวแทนที่เป็นธรรมชาติมากที่สุด ใช้วิธีแยกตัวอย่างเอา 2 ใน 4 (Quartering) กองวัสดุที่จากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แยกบนผ้าใบ เกลี้ยววัสดุให้กระจายออกจากกัน ใช้มือ หรือพลั่วขีครองแบ่งวัสดุ หรือใช้กล่อง แบ่งตัวอย่างดิน

ง. ขั้นตอนการทดสอบ

1.เลือกตะแกรงจากใหญ่ไปหาตะแกรงขนาดเล็ก ซึ่งอาจจะเป็นตะแกรงเบอร์ 3/8 นิ้ว เบอร์ 4 เบอร์ 10 เบอร์ 40 เบอร์ 100 เบอร์ 200 และถาดรับ – ผ่าปิด ตามลำดับ

2.ความสะอาดตะแกรงขนาดหยาบ และตะแกรงขนาดละเอียดด้วยแปรงขนอ่อน เพื่อ ป้องกันน้ำหนักผิดพลาด นำตะแกรงแต่ละอันชั่งน้ำหนักไว้

3.นำตัวอย่างที่เตรียมไว้มีขนาดเพียงพอ ควรมีความแห้งพอประมาณที่ระหว่างการ ทดสอบ จะได้ไม่เปลี่ยนน้ำหนัก

4.นำตัวอย่างดินที่เตรียมไว้ใส่ในตะแกรงที่เรียงไว้ ปิดผาด้านบนและรองด้วยถาด ด้านล่าง แล้วใช้เครื่องเขย่า(Sieve Shaker) ประมาณ 10 นาที

5.แยกตะแกรงแต่ละอันออกมาจากเครื่องเขย่าแล้วทำการชั่งจะเป็นน้ำหนักตะแกรง + น้ำหนักดินที่ค้างบนตะแกรงแต่ละขนาด

6.จะได้น้ำหนักของดินที่ค้างแต่ละตะแกรง โดยนำ(น้ำหนักตะแกรง + น้ำหนักดินที่ค้าง) - น้ำหนักตะแกรง

จ. การคำนวณ

1.เปอร์เซ็นต์ของดินที่ค้างบนตะแกรง

$$\frac{\text{น้ำหนักดินที่ค้างบนแต่ละตะแกรง}}{\text{น้ำหนักดินทั้งหมด}} * 100\% \quad (3.1)$$

2.เปอร์เซ็นต์ค้างสะสม = ผลบวกสะสมของเปอร์เซ็นต์ของดินที่ค้างบนตะแกรงที่หยาบกว่า

3.เปอร์เซ็นต์ของดินที่ผ่านตะแกรง, (%Finer) = 100 – เปอร์เซ็นต์ค้างสะสม

3.3.2. การทดสอบ Hydrometer Analysis

เพื่อสร้างกราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน(Grain Size Distribution )

ก. ขอบข่าย

การทดสอบ Hydrometer Analysis เป็นการวิเคราะห์ขนาดเม็ดดินที่มีขนาดเล็กกว่าเบอร์ 200 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. อุปกรณ์

1. Hydrometer ชนิดอ่านค่าความถ่วงจำเพาะ (ASTM 151H) ได้ประมาณ 0.0995 – 1.030

หรือชนิดอ่านค่าน้ำหนักเม็ดคินต่อปริมาตร (ASTM 152H) ได้ประมาณ 0 – 60 กรัมต่อลิตร

2. เครื่องปั่นคิน (Stirrer)
3. ผงช่วยให้เม็ดคินกระจายตัว (Dispersing Agent) โดยใช้ Sodium Hexa – Metaphosphate

4. กระจกไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer Jar) กระจกตวง (Measuring Cylinder) ขนาด  $1000 \text{ cm}^3$  2 ใบ

5. เทอร์โมมิเตอร์ 0 – 50 องศาเซลเซียส อ่านได้ละเอียด 0.1 – 0.5 องศาเซลเซียส
6. นาฬิกาจับเวลา
7. น้ำกลั่น (Distilled Water)
8. ภาชนะใส่ตัวอย่างคิน ภาชนะผสมคินและมีคผสมคิน
9. เครื่องชั่งอ่านได้ละเอียด 0.01 กรัม ตูบ อ่างแก้วความชื้น

ค. การ Calibration

1. หาปริมาตรของกระเปาะไฮโดรมิเตอร์  $V_h, \text{cm}^3$  จากการแทนที่น้ำ โดยจุ่มไฮโดรมิเตอร์ลงในกระบอกใส่น้ำที่มีสเกลบอกปริมาตร ปริมาตรน้ำเพิ่มขึ้นจะเป็นปริมาตรของไฮโดรมิเตอร์
2. หาพื้นที่หน้าตัดกระบอกตวงก่อน,  $\text{cm}^2$  จากการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกแก้วและคำนวณหาพื้นที่หน้าตัด
3. หากกราฟ Calibration ตามวิธีการที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ประมาณ 3 - 4 ค่า

ง. ขั้นตอนการทดลอง

1. เตรียมสารช่วยเม็ดคินกระจายตัว (Dispersing Agent) ความเข้มข้น 4% โดยนำผง Sodium Hexa – Metaphosphate มาละลายน้ำ โดยใช้อัตราส่วน 4 กรัม ต่อ น้ำ 100 ลบ.ซม. แล้วทิ้งไว้หนึ่งคืนเพื่อให้ Sodium Hexa – Metaphosphate ละลายในน้ำจนเข้ากัน
2. นำตัวอย่างคินแห้งประมาณ 50 กรัม ผสมเข้ากับ Dispersing Agent (4% Sodium Hexa – Metaphosphate) 125 ลบ.ซม. ที่เตรียมไว้ แล้วเติมน้ำจนได้ส่วนผสมประมาณ 300-500 ลบ.ซม.
3. ใช้เครื่องปั่นไฟฟ้าปั่นส่วนผสมประมาณ 10 นาที แล้วเทลงในกระบอกสำหรับตวงคิน ใช้ น้ำกลั่นฉีดล้างเศษคินออกจากเครื่องผสมให้หมดแล้วเติมน้ำจนถึงขีดบอกปริมาตร 1000 ลบ.ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ใส่น้ำกลั่นในกระบอกแก้วอีกอันหนึ่ง เพื่อใช้ล้างน้ำโคลนที่อาจจะติดไฮโดรมิเตอร์มา หลังจากการวัด(โดยจับที่ก้านไฮโดรมิเตอร์จุ่มลงในน้ำแล้วหมุนไปมา) และแช่ไฮโดรมิเตอร์ในระหว่างที่ไม่ใช้วัด

5. ใช้จุกยางปิดปากกระบอกที่มีส่วนผสมดิน แล้วเขย่าส่วนผสมให้เข้ากัน จากนั้นวางลงแล้วเริ่มจับเวลาทันที

6. หย่อนไฮโดรมิเตอร์ลงในน้ำโคลนเพื่ออ่านค่า R ที่เวลา  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , 1 และ 2 นาที ตามลำดับ (15 วินาที, 30 วินาที, 1 นาที และ 2 นาที) โดยไม่ต้องยกไฮโดรมิเตอร์ออกขณะอ่านค่าที่เวลาต่างๆ เมื่ออ่านค่าครบแล้วจึงยกไฮโดรมิเตอร์ออกและทำการวัดอุณหภูมิของน้ำโคลนด้วย

7. เขย่ากระบอกอีกครั้ง แล้ววัดค่า R ที่ 2, 5, 10, 20, ... นาที(เพิ่มระยะเวลาอ่านครั้งต่อไปประมาณ 2 เท่า) จนกระทั่งค่าที่อ่านได้คงที่โดยประมาณจึงหยุดการทดลอง โดยทุกครั้งที่อ่านค่า R ให้วัดอุณหภูมิของส่วนผสมน้ำโคลนแล้วบันทึกค่าไว้ หลังจากเสร็จการวัดค่าแต่ละครั้งให้ยกไฮโดรมิเตอร์ออกไปจุ่มไว้ในกระบอกน้ำเปล่าที่เตรียมไว้และปิดปากกระบอกน้ำโคลนด้วยจุกยาง (โดยปกติดินเหนียวที่มีขนาดเม็ดดินละเอียดมากจะใช้เวลาอ่าน 3 - 5 วัน)

8. หลังจากทดลองเสร็จสิ้นแล้วให้เขย่ากระบอก เหน้าโคลนออกจากกระบอกใส่ภาชนะ โดยต้องล้างดินที่ก้นกระบอกออกให้หมด แล้วนำไปอบเพื่อหาน้ำหนักดินแห้ง

หมายเหตุ:

-เวลาอ่านค่าไฮโดรมิเตอร์ลอยในน้ำโคลนและในน้ำเปล่าอย่างอิสระ โดยไม่ต้องจับก้านไฮโดรมิเตอร์ ทั้งไว้สักระยะเพื่อให้อุณหภูมิของไฮโดรมิเตอร์ปรับตัวเข้ากับอุณหภูมิของน้ำโคลน และให้ไฮโดรมิเตอร์ลอยอยู่นิ่ง

-หากใช้ Hydrometer 151H ให้อ่านค่า r แล้วไปแปลงเป็นค่า R จากสูตร  $R=1000(r - 1)$

-หากใช้ Hydrometer 152H ให้อ่านค่า R บนก้าน Hydrometer ได้เลย

## จ. การคำนวณ

### 1. ขนาดเม็ดดิน

$$(D) = K \sqrt{\frac{H(\text{cm})}{t(\text{min})}} \quad ; \text{mm} \quad (3.2)$$

สูตรนี้ใช้ได้ทั้ง Hydrometer 151H และ 152H

เมื่อ H = ระยะตกตะกอน(ซม.)

t = เวลาในการตกตะกอน(นาที)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

K = ค่าคงที่จากตารางที่ 4.4

หมายเหตุ : H ได้จากกราฟ Calibration curve โดยอ่านค่า H ที่  $R_c$  ต่างๆ โดยช่วงที่อ่าน 0-2 นาทีอ่านค่า H จากกราฟ A และช่วงที่นานกว่า 2 นาที อ่านค่าจากกราฟ B โดยค่า  $R_c$  คือค่าอ่านไฮโดรมิเตอร์หลังการปรับแก้ค่าแล้ว  $t$  ได้จากการจับเวลาที่  $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, 1, 2, 5, 10, 20, \dots$  นาที

## 2. เปอร์เซ็นต์ผ่าน(Percent Finer)ของเม็ดดิน

กรณีใช้ Hydrometer 151H

$$\%F = \frac{G_s}{(G_s - 1)} \frac{R_c}{W_s} * 100\% \quad (3.3)$$

เมื่อ  $G_s$  = ความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน (ได้จากการทดลองเรื่องการหาความถ่วงจำเพาะของดิน)

$W_s$  = น้ำหนักดินแห้ง, g

$R_c$  = ค่าที่อ่านจากไฮโดรมิเตอร์ในน้ำโคลนหลังจากปรับแก้แล้ว

กรณีใช้ Hydrometer 152H

$$\%F = \frac{R_c a}{W_s} * 100\% \quad (3.4)$$

เมื่อ  $R_c$  = ค่าอ่านสเกลไฮโดรมิเตอร์ในน้ำโคลนหลังจากปรับแก้แล้ว

a = Correction Factor

$W_s$  = น้ำหนักดินแห้ง, g

## 3. เปอร์เซ็นต์ผ่านรวม

$$\%F' = \%F * \%F_{200} \quad (3.5)$$

เมื่อ  $\%F'$  = เปอร์เซ็นต์ผ่านรวมของตัวอย่างดินทั้งหมด

$\%F$  = เปอร์เซ็นต์ผ่านของดินเฉพาะการวิเคราะห์ Hydrometer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\%F_{200} = \text{เปอร์เซ็นต์ของดินที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 (0-100), } F_{200} (0.00-1.00)$$

#### 4. จากกราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน (Grain Size Distribution Curve)

วิเคราะห์การกระจายตัวของเม็ดดิน ขนาดละเอียดและวิเคราะห์ลักษณะของเม็ดดิน หาสัมประสิทธิ์การกระจายของเม็ดดิน

- สัมประสิทธิ์ความสม่ำเสมอ (Coefficient of Uniformity)

$$C_u = D_{60} / D_{10} \quad (3.6)$$

- สัมประสิทธิ์ความโค้ง (Coefficient of Curvature)

$$C_c = D_{30}^2 / (D_{10} * D_{60}) \quad (3.7)$$

เมื่อ  $D_{10}$ ,  $D_{30}$  และ  $D_{60}$  เป็นขนาดของเม็ดดิน (มม.) ที่เปอร์เซ็นต์ลอดผ่านตะแกรงที่ 10, 30 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หมายเหตุ : ในการหา Percent Finer (Hydrometer type 151H) เราใช้สูตร

$$\%F = \left( \frac{G_s}{G_s - 1} \right) * \left( \frac{R}{W_s} \right) * 100\% \quad (3.8)$$

ซึ่งมาจากการพิสูจน์โดยให้ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ  $1 \text{ g/cm}^3$  แต่หากเราให้ความหนาแน่นของน้ำมีค่าเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิทดสอบเราจะได้

$$\%F = \left( \frac{G_s}{G_s - 1} \right) * \left( \frac{V}{W_s} \right) * \left( \rho_w (r - r_w) \right) * 100\% \quad (3.9)$$

เมื่อ  $\rho_w$  = ความหนาแน่นของน้ำที่อุณหภูมิทดสอบ,  $\text{g/cm}^3$

$W_s$  = น้ำหนักดินแห้ง, g

$r, r_w$  = ค่าอ่านสเกลไฮโดรมิเตอร์ในน้ำโคลนและในน้ำเปล่าตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความถ่วงจำเพาะที่ได้จากไฮโครมิเตอร์เราต้องอ่านที่ระดับท้องน้ำเสมอ แต่ในสมการข้างบนเราสามารถอ่านค่า  $r$  และ  $r_w$  ที่โถ้บนของน้ำได้ และไม่ต้องคิดผลกระทบจากอุณหภูมิ เนื่องจากเมื่อเรานำค่า  $r$  และ  $r_w$  ไปแทนค่าในสมการแล้วค่าปรับแก้ต่างๆ จะถูกหักลบกันหมด

### 3.3.3. การทดสอบ Atterberg's Limits

- เพื่อหาค่าพิกัดเหลว(Liquid Limit) พิกัดพลาสติก(Plastic Limit)

- เพื่อหาคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับค่าพิกัดเหลว(Liquid Limit) และพิกัดพลาสติก

(Plastic Limit)

ก. ขอบข่าย

เมื่อเติมน้ำลงไปบนดินแห้ง มวลของเม็ดดินจะถูกปกคลุมด้วย Water film ถ้าทำการเติมน้ำลงในเม็ดดินอีกจะทำให้ Water film หนาขึ้น การที่ Water film ในเม็ดดินหนาขึ้นจะทำให้เกิดการ slide ตัวระหว่างเม็ดดินง่ายขึ้น(แรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดินน้อยลง) เพราะฉะนั้นพฤติกรรมของดินจึงขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำในดิน

ข. อุปกรณ์

สำหรับ Liquid Limit

1. เครื่องเคาะดิน(Liquid Limit Device)
2. มีดปากร่อง(Grooving Tool)
3. มีดปากดิน(Spatula)
4. ขามกระเบื้องเคลือบ
5. ขวดฉีดน้ำ(Wash Bottle)

สำหรับ Plastic Limit

1. แผ่นกระดาษรองสำหรับปั้นดิน
2. เพลาลโลหะขนาด 3.2 มม. ไว้เปรียบเทียบกับขนาดเส้นดินที่ปั้น
3. ขวดฉีดน้ำ(Wash Bottle)

การหาความชื้น (water Content)

1. กระป๋องใส่ตัวอย่างดิน(Can)
2. ตู้อบ(Drying Oven)
3. ตาชั่งอ่านได้ละเอียด 0.01 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อ่างแก้วดูดความชื้น(Desiccator) พร้อมฝาปิด และชั้นวางกระป๋องตัวอย่างได้ชั้นวางกระป๋องตัวอย่างบรรจุความชื้น(Silica Gel) (ตอนแห้งจะมีสีน้ำเงิน เมื่อชื้นจะใสขึ้น)

#### ก. ขั้นตอนการทดสอบ

##### วิธีหา Liquid Limit ของดิน

1.นำตัวอย่างดินที่แห้งมาร้อนผ่านตะแกรงเบอร์ 40 ประมาณ 200 กรัม แต่ถ้าเป็นตัวอย่างดินที่เปียกที่มั่นใจว่าขนาดเม็ดเล็กกว่าเบอร์ 40 ก็นำมาทดสอบได้เลย โดยแบ่งดินไว้ 50 กรัม เพื่อนำไปทดสอบ Shrinkage Limit ส่วนที่เหลือนำไปใช้ทดลอง Liquid Limit และ Plastic Limit

2.นำตัวอย่างดินผสมน้ำให้เข้ากันในถ้วยกระเบื้อง โดยเติมน้ำจากกระบอกตวงน้ำเพียงเล็กน้อย คลุกดินให้เข้ากัน แล้วใช้มีดปาด(Spatula) ตักปาดดินลงบนกะทะทองเหลือง ให้มีความหนาของดินตรงกลางประมาณ 1 ซม. แล้วบากด้วย Grooving Tool ตรงกลาง แล้วทำการเคาะไม้ควรทิ้งไว้จะทำให้ปริมาณความชื้นของดินเปลี่ยนแปลง

3.ทำการเคาะด้วยทองเหลืองด้วยความเร็วสม่ำเสมอ 2 ครั้ง/วินาที จนดินบรรจบกัน 1.3 ซม. แล้วจดบันทึกจำนวนครั้งในการเคาะ(N) (การเคาะครั้งแรกประมาณ 40 – 50 ครั้ง)

4.ปาดแต่งดินเดิมแล้วทำการบากด้วย Grooving Tool อีกครั้ง เพื่อทำการเคาะซ้ำ แล้วใช้ค่าเฉลี่ยจากการเคาะทั้งสองครั้งเป็นจำนวนครั้งในการเคาะ(N) จึงนำดินบริเวณรอยบากที่บรรจบกันประมาณ 15 กรัม ไปหาปริมาณความชื้น(%Water Content)

5.เติมน้ำในตัวอย่างดินเล็กน้อย แล้วทำการช้อน 2 – 4 โดยที่ค่าจำนวนการเคาะที่สมควรลดน้อยลงประมาณ 10 ครั้ง ทำเช่นนี้จนได้จำนวนครั้งของการเคาะอย่างน้อย 5 ค่า

6.นำข้อมูลจำนวนการเคาะ(N) และปริมาณความชื้น(%W) ไปเขียนกราฟ โดยให้จำนวนครั้งในการเคาะ(N) อยู่ในแกน x (Scale Log) ส่วนปริมาณความชื้น(%W) อยู่ในแกน y แล้วลากเส้นตรงผ่านจุดเหล่านั้น

7.จากจำนวนการเคาะ 25 ครั้ง ให้ลากเส้นตรงในแนวตั้งตัดกราฟที่ได้ แล้วลากเส้นขนาดแนวราบไปตัดแกน y (%W) ค่าปริมาณความชื้นที่ได้นี้คือ ค่า Liquid Limit(LL)

#### ข้อควรระวัง

- ต้องเช็คกะทะทองเหลืองให้แห้งและชูดินออกให้หมดทุกครั้งก่อนการเคาะครั้ง

ต่อไป

- ต้องดูให้แน่ใจว่าตัวอย่างดินเคลื่อนมาบรรจบกัน 1.3 ซม.พอดี

### วิธีหา Plastic Limit ของดิน

1. ทำการปั้นตัวอย่างดินที่จะทดสอบบนแผ่นกระจกด้วยฝ่ามือ โดยปั้นเป็นก้อนกลมให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 ซม. ถ้าดินเปื่อยไปให้แผ่ดินอบบางบนแผ่นกระจกจะได้แห้งเร็วขึ้น

2. ค่อยๆคลึงบนฝ่ามือประมาณ 80 – 90 ครั้ง/นาที

3. คลึงดินให้เป็นเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3.2 มม. ภายในระยะเวลาไม่เกิน 2 นาที ถ้ายังคลึงเส้นดินให้เล็กไปกว่า 3.2 มม. โดยที่ดินยังไม่มียรอยแยก แสดงว่าดินยังมีความชื้นสูงกว่าพิกัดพลาสติก

4. ปั้นดินเดิมให้เป็นก้อนอีกครั้ง แล้วคลึงจนกระทั่งเมื่อเส้นดินมีขนาดใกล้เคียง 3.2 มม. ดินเริ่มมียรอยแตกหรือไม่สามารถปั้นให้เล็กไปกว่า 3.2 มม. ได้ ที่สถานะความชื้นของดินนี้เรียกว่าเป็นพิกัดพลาสติก(Plastic Limit)

5. นำเศษดินที่ปั้นไว้ใส่กระป๋องเก็บตัวอย่างดินเพื่อหาความชื้น

6. แยกดินออกมาจากกองที่เตรียมไว้ ทำการทดลองข้อ 2 – 5 ซ้ำ เพื่อหาค่าเฉลี่ย

### ง. การคำนวณ

1. Liquid Limit ( $w_L$ ) อ่านได้จากกราฟที่การเคาะ 25 ครั้ง หรือจากสูตรสำหรับการทดสอบแบบครั้งเดียว

$$w_L = w_N (N/25)^{0.121} \quad (3.10)$$

เมื่อ N = จำนวนครั้งของการเคาะที่ทำให้ดินเคลื่อนมาบรรจบกัน 1.3 เซนติเมตร (N ควร มีค่าอยู่ระหว่าง 20-30)

$$w_N = \text{ค่า \% Water content ที่จำนวนการเคาะ } N \text{ ครั้ง} \quad (3.11)$$

2. Plastic Limit ( $w_p$ ) คำนวณจากค่าเฉลี่ยของความชื้นที่ทำได้

3. Plasticity Index (P.I. หรือ  $I_p$ )

$$P.I. = L.L. - P.L. \quad (3.12)$$

4. Liquid Index (L.I. หรือ  $I_L$ )

$$L.I. = \frac{w_n - P.L.}{P.I.} = \frac{w_n - P.L.}{L.L. - P.L.} \quad (3.13)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Flow Index (F.I. หรือ  $I_p$ )

$$F.I. = \frac{w_1 - w_2}{\log (N_2/N_1)} \quad (3.14)$$

- เมื่อ  $w_1$  = ความชื้นบน Flow Curve ที่จุด 1 (ค่ามาก)  
 $w_2$  = ความชื้นบน Flow Curve ที่จุด 2 (ค่าน้อย)  
 $N_1$  = จำนวนครั้งการเคาะที่จุด 1  
 $N_2$  = จำนวนครั้งการเคาะที่จุด 2

Activity of Clay

$$\text{Activity} = \frac{P.I.}{\% \text{ Clay ขนาดเล็กกว่า } 0.002 \text{ มม.}} \quad (3.15)$$

### 3.3.4. การทดสอบ Specific Gravity of Soil

เพื่อหาค่าความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน

ก. ขอบข่าย

ในมวลดินจะมีส่วนประกอบแร่ธาตุสารต่างๆ อาจจะมีชนิดเดียวหรือต่างชนิดกันหลายอย่าง ดังนั้น ค่าความถ่วงจำเพาะในมวลดิน  $G_s$  ก็คือ ค่าเฉลี่ยของความถ่วงจำเพาะของแร่ธาตุสารเหล่านั้น และโดยทั่วไปค่าความถ่วงจำเพาะของมวลดินมีค่าประมาณ 2.60 ถึง 2.80

ข. อุปกรณ์

1. Pycnometer แบบขวดแก้วคอยาวก้นป่อง (Volumetric flask) หรือแบบขวดทรงกระบอก ปริมาตร 250 หรือ 500 ml.

2. เตาบนเส้นหรือเตาแผ่นร้อน (Hot Plate) หรือหม้อต้มน้ำ

3. Thermometer 0-100°C อ่านละเอียด 0.5-1.0 °C

4. เครื่องชั่งอ่านได้ละเอียด 0.10 g

5. น้ำกลั่น (Distilled water)

6. ภาชนะ (ขันอะลูมิเนียม)

7. เครื่องกวนดิน (Stirring Apparatus)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ตู้อบ(Drying oven)
9. อ่างแก้วควบคุมความชื้น(Desiccator)พร้อมฝาปิด

ค. ขั้นตอนการทดสอบ

วิธีการ Calibration of Pycnometer

1. เติมน้ำกลั่นลงในขวด Pycnometer ให้ถึงขีดบอกปริมาตร(500 cm<sup>3</sup>)
2. นำขวดไปต้มเพื่อไล่ฟองอากาศในน้ำ ด้วยการต้มน้ำให้เดือดบน Hot Plate หรือใส่ในหม้อต้มน้ำ ประมาณ 10 นาที จนฟองอากาศที่ผุดขึ้นมาจากน้ำหมด
3. ปล่อยให้เย็นลง จนกระทั่งอุณหภูมิลดลงถึงประมาณ 40 °C ตรวจสอบว่าอุณหภูมิในขวดแก้วเท่ากันทุกระดับ หากต้องการให้อุณหภูมิลดลงเร็วให้แช่ในอ่างใส่น้ำ
4. ปรับระดับท้องน้ำให้อยู่ที่ขีดบอกปริมาตร 250 หรือ 500 cm<sup>3</sup> โดยการเติมน้ำกลั่นที่ต้มไล่ฟองอากาศที่เตรียมไว้แล้วลงในขวดแก้ว(ถ้าระดับท้องน้ำเกิน 500 cm<sup>3</sup> ให้เอาน้ำในขวดออก)
5. เช็ดภายนอกขวดให้แห้ง ใช้กระดาษหรือผ้าซับหยดน้ำที่ค้างอยู่ในขวดให้แห้ง นำขวดแก้ว + น้ำ ไปชั่งน้ำหนัก พร้อมกับวัดอุณหภูมิขณะนั้น โดยวัดที่หลายระดับ หากอุณหภูมิต่างกันมาก ให้ใช้หลอดแก้วคน หรือเอียงขวดกลิ้งไปมาเพื่อให้ผสมเข้ากันดี ทำให้อุณหภูมิสม่ำเสมอแล้วจึงบันทึกอุณหภูมิที่ถูกต้อง
6. ปล่อยให้ทิ้งไว้ให้อุณหภูมิน้ำลดลง แล้วทำเช่นเดียวกับข้อ 4 และ 5 อีกประมาณ 3 - 4 ครั้ง ในช่วงอุณหภูมิจากประมาณ 40 °C จนถึงอุณหภูมิประมาณ 20 °C (เมื่อต้องการให้อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง อาจใช้วิธีใส่น้ำในอ่างน้ำที่แช่ด้วยน้ำแข็ง)
7. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าน้ำหนักและอุณหภูมิ

การหาค่าความถ่วงจำเพาะของดิน

1. นำตัวอย่างดินที่แห้งประมาณ 50 กรัม ไปใส่น้ำกลั่นแล้วนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นดินประมาณ 10 นาที
2. เทส่วนผสมของดินและน้ำลงในขวด Pycnometer ถึงประมาณ ¾ ของคอขวด โดยใช้กรวยก้านยาว และใช้กระบอกฉีดยาน้ำกลั่นล้างดินที่ติดอยู่ให้หมด
3. ไล่ฟองอากาศเช่นเดียวกับวิธีสอบเทียบขวดแก้วด้วยการต้มให้เดือดบน Hot Plate หรือแช่ลงในหม้อต้มน้ำที่เดือดประมาณ 10 นาที แล้วนำขวดแก้วออกมาปล่อยให้เย็นถึงอุณหภูมิห้องทดลอง(ล้างคืนเพื่อให้อุณหภูมิสม่ำเสมอ) หรือแช่ลงในอ่างน้ำเย็น
4. หลังจากนั้นปรับระดับน้ำดินให้เท่ากับขีดบอกปริมาตร 250 หรือ 500 cm<sup>3</sup> วัดอุณหภูมิของน้ำดินในขวด (ตรวจสอบให้อุณหภูมิเท่ากันทุกระดับ) เช็ดขวดให้แห้งแล้วนำไปชั่งให้ละเอียดถึง 0.1 กรัม(ได้ค่า  $W_{BWS}$  ณ อุณหภูมิห้อง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เทแล้วล้างส่วนผสมในขวด Pycnometer ลงในถาดเพื่อนำไปอบให้แห้ง(อาจใช้เวลาประมาณ 30 - 48 ชม.)แล้วชั่งหาน้ำหนักดินแห้ง  $W_s$

ง. การคำนวณ

$$G_s = \left[ \frac{G_r \cdot W_s}{W_{BW} + W_s - W_{BWS}} \right] \quad (3.16)$$

เมื่อ  $W_s$  = น้ำหนักดินแห้ง(ณ อุณหภูมิห้อง)

$W_{BW}$  = น้ำหนักขวด + น้ำกลั่น(ถึงขีดระดับ 500 cm<sup>3</sup>, ได้จากกราฟอุณหภูมิห้อง)

$W_{BWS}$  = น้ำหนักขวด + ดิน + น้ำ(ถึงขีดระดับ 500 cm<sup>3</sup>, ณ อุณหภูมิห้อง)

$G_r$  = ความถ่วงจำเพาะของน้ำที่อุณหภูมิห้อง

$G_s$  = ความถ่วงจำเพาะของดินที่อุณหภูมิห้อง

### 3.4. การทดสอบทางเคมี

#### 3.4.1. การทดสอบค่าการนำไฟฟ้าของดินและน้ำใต้ดิน

การทดลอง

1. ทำการแบ่งดินจากการชั่งเจาะในแต่ละระยะความลึกมาทดสอบ โดยนำมาผสมกับน้ำกลั่นในอัตราส่วน ดิน 1 ส่วน , น้ำกลั่น 5 ส่วน มาผสมกัน
2. ปลดปล่อยให้ดินตกตะกอนและทำการวัดค่าด้วยเครื่องมือ Cyber Scan PC 300 ชี้อ Eutech Instrument
3. ส่วนน้ำใต้ดินนำมาวัดค่าด้วยเครื่องมือข้างต้นเช่นกัน

#### 3.4.2. การทดสอบค่า TDS ของดินและน้ำใต้ดิน

การทดลอง

1. ทำการแบ่งดินจากการชั่งเจาะในแต่ละระยะความลึกมาทดสอบ โดยนำมาผสมกับน้ำกลั่นในอัตราส่วน ดิน 1 ส่วน , น้ำกลั่น 5 ส่วน มาผสมกัน
2. ปลดปล่อยให้ดินตกตะกอนและทำการวัดค่าด้วยเครื่องมือ Cyber Scan PC 300 ชี้อ Eutech Instrument
3. ส่วนน้ำใต้ดินนำมาวัดค่าด้วยเครื่องมือข้างต้นเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.3. การทดสอบหาค่า pH ของดินและน้ำใต้ดิน

การทดลอง

1. ทำการแบ่งดินจากการขุดเจาะในแต่ละระยะความลึกมาทดสอบ โดยนำมาผสมกับน้ำกลั่นในอัตราส่วน ดิน 1 ส่วน , น้ำกลั่น 4 ส่วน มาผสมกัน
2. ปล่อยให้ดินตกตะกอนและทำการวัดค่าด้วยเครื่องมือ Cyber Scan PC 300 ยี่ห้อ Eutech Instrument
3. ส่วนน้ำใต้ดินนำมาวัดค่าด้วยเครื่องมือข้างต้นเช่นกัน



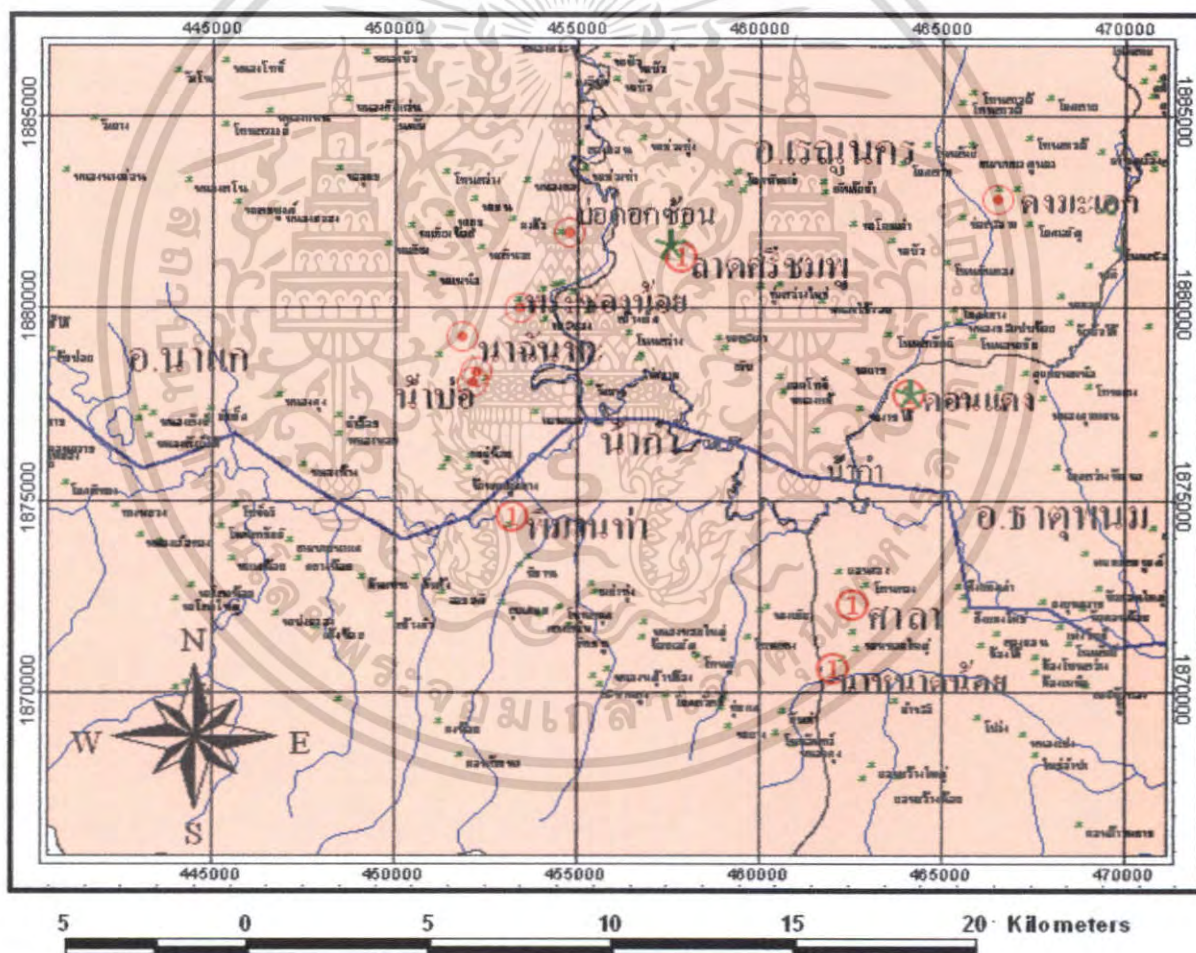
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง

#### 4.1. ผลการทดลอง

จากที่ได้ทำการเดินทางไปเก็บตัวอย่างดินและน้ำได้ดินที่จังหวัดนครพนมที่มีพื้นที่ทั้งหมด 5494 ตารางกิโลเมตร เพื่อนำมาใช้ในการทดสอบ โดยได้ทำการเก็บตัวอย่างดินมาในบริเวณ 3 อำเภอ คือ อำเภอธาตุพนม อำเภอเรณูนคร และอำเภอนาแก รวมแล้ว 5 หมู่บ้าน 7 หลุมเจาะ ซึ่งมีรายชื่อตำแหน่งเจาะดินและสถานที่ตั้งได้แสดงไว้ดังรูปและตารางข้างล่างนี้



รูปที่ 4.1 แสดงตำแหน่งหลุมเจาะ

พื้นที่ทำการเก็บตัวอย่าง อยู่ในเขตลุ่มน้ำท่าซึ่งการเก็บตัวอย่างจะเก็บในเขตอำเภอเรณูนคร

อำเภอธาตุพนม และอำเภอนาแก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

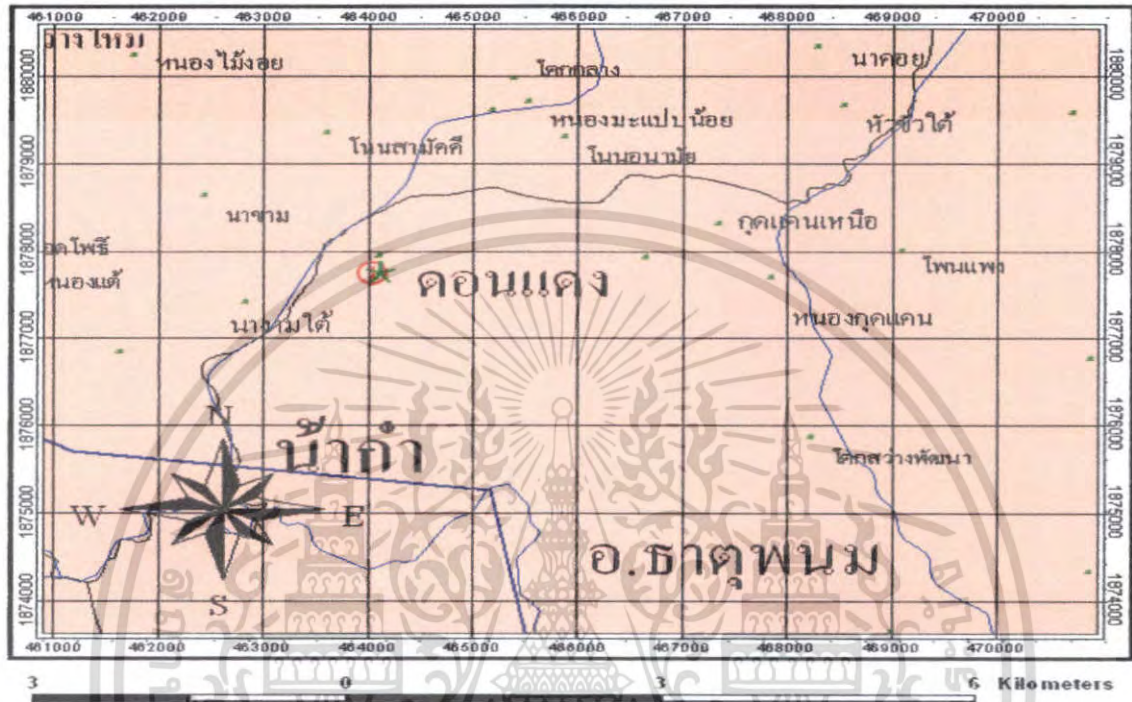
ตารางที่ 4.1 แสดงชื่อหลุมเจาะและสถานที่ตั้งหลุมเจาะในจังหวัดนครพนม

จังหวัด	ชื่อหมู่บ้าน	สถานที่ตั้ง	พิกัด	ความลึกของหลุมเจาะ (m.)
นครพนม	ดอนแดง	ต.ธาตุพนม อ.ธาตุพนม	UTM48 464005E1877809N	3.00
	ศาลา	ต.ฝั่งแดง อ.ธาตุพนม	UTM48 462508E 1871805N	4.00
	นาหนาดน้อย	ต.โพนแพง อ.ธาตุพนม	UTM48 461970E 1869971N	2.40
	พิมานท่า	ต.พิมาน อ.นาแก	UTM48 453119E 1874343N	3.05
	ลาดศรีชมพู	ต.ท่าลาด อ.เรณูนคร	UTM48 457758E 1881805N	1.50
	ดอนแดง(2)	ต.ธาตุพนม อ.ธาตุพนม	UTM48 464087E1877811N	12.00
	ลาดศรีชมพู(2)	ต.ท่าลาด อ.เรณูนคร	UTM48 457454E1882104N	7.13

ได้มีแบ่งการทดสอบตัวอย่างดินโดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การทดสอบทางกายภาพ คือ การทดสอบ Sieve analysis การทดสอบ Hydrometer Analysis การทดสอบ Atterberg's Limit การทดสอบ Specific gravity และการทดสอบทางเคมี คือ การทดสอบหาค่าความเค็ม (Salinity) การทดสอบ pH การทดสอบหาค่าการนำไฟฟ้า (EC) การทดสอบหาค่า TDS

#### 4.1.1. หมู่บ้านคอนแดง

การทดสอบทางกายภาพและทางเคมีของบ้านคอนแดง

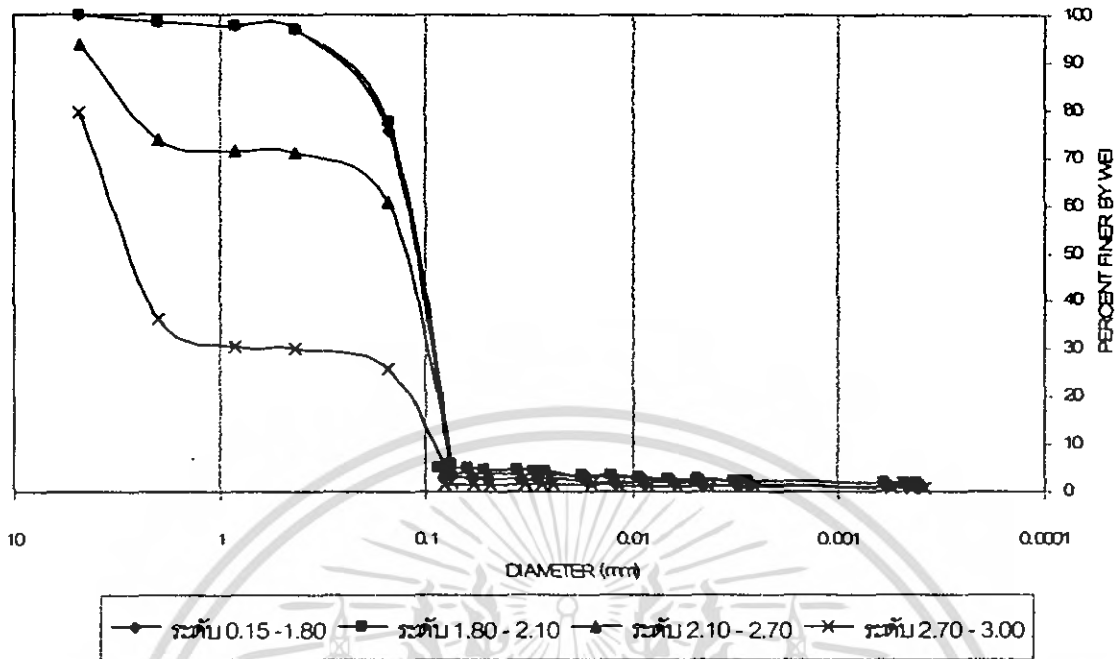


รูปที่ 4.2 แผนที่แสดงตำแหน่งหลุมเจาะหมู่บ้านคอนแดง

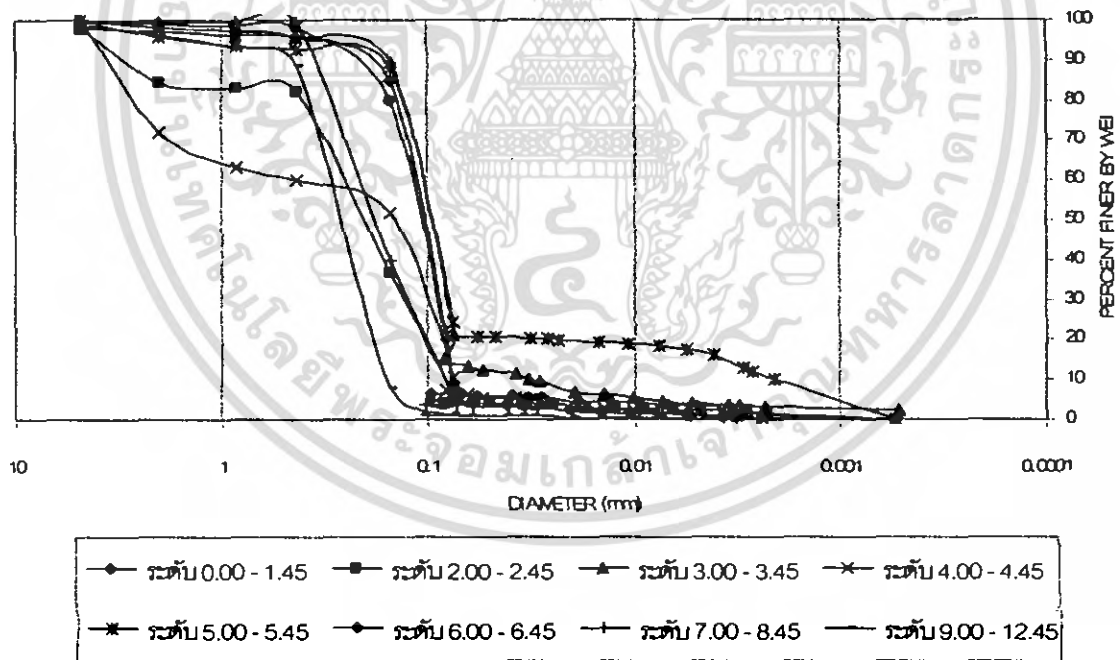
ลักษณะพื้นที่ของหมู่บ้านคอนแดง พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมและประสบปัญหาดินและน้ำใต้ดินเค็มมาก ประชาชนส่วนประกอบอาชีพเกษตรกรรมและรับจ้าง จึงส่งผลกระทบต่ออย่างมากในการประกอบอาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.1. การทดสอบทางกายภาพ



รูปที่ 4.3 กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน หมู่บ้านคอนแดงระดับ 4.00 เมตร



รูปที่ 4.4 กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน หมู่บ้านคอนแดงระดับ 12.00 เมตร

จากการทดสอบที่ระยะความลึก 0.00 – 5.45 ม.สามารถจำแนกได้ว่าเป็นดินชนิด ML - CL เนื่องจากดินที่นำมาร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ซึ่งผ่านมากกว่า 12 % และค่า LL,PL อยู่ระหว่าง 20 – 72 จึงจัดได้ว่าเป็นดินตะกอนทรายอนินทรีย์ หรือดินเหนียวอนินทรีย์ที่มีความเหนียวต่ำถึงปานกลาง ดินเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหนียวปนทราย ที่ระยะความลึก 6.00 – 12.45 ม.สามารถจำแนกได้ว่าเป็นดินชนิด SM เนื่องจากดินที่นำมาร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ซึ่งผ่านมากกว่า 12% และยังพบว่ามีตะกอนทรายปนอยู่บ้าง จากกราฟรูปที่ 4.5 และรูปที่ 4.6 ในระดับความลึกที่ 2.10 – 4.45 เมตร ซึ่งค่ากราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน บางเส้นมีความแตกต่างจากกลุ่มหลูมเกาะเดียวกันดังแสดงในกราฟที่ระดับ 2.10 – 4.45 เมตร มีขนาดเม็ดดินที่ใหญ่กว่าในระดับความลึกอื่นๆซึ่งมีขนาดเล็กกว่า

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านคอนแดงหลุมที่ 1

ความลึก (m.)	#200	Type of Soil	LL	PL	PI	GS
0.00-1.80	86.27	ML	35.30	22.20	13.10	2.68
1.800-2.10	81.36	ML	31.90	20.00	22.00	2.60
2.10-2.70	88.16	CH	54.00	32.00	22.00	2.61
2.70-3.00	81.80	CH	71.90	34.00	37.90	2.87

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านคอนแดงหลุมที่ 2

ความลึก (m.)	#200	Type of Soil	LL	PL	PI	GS
0.00-1.45	82.04	ML	42.45	27.83	14.62	2.78
2.00-2.45	79.11	CL	29.70	21.31	8.39	2.62
3.00-3.45	89.23	ML	34.00	27.00	7.00	2.75
4.00-4.45	77.02	ML	30.85	30.09	0.76	2.68
5.00-5.45	84.61	ML	33.98	31.63	0.76	2.80
6.00-6.45	45.66	SM	-	-	-	2.80
7.00-8.45	22.11	SM	-	-	-	2.62
9.00-12.45	16.44	SM	-	-	-	2.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลุมเจาะบ้านคอนแดงทั้ง 2 ตำแหน่ง อยู่ในพื้นที่ตำบลธาตุพนม ซึ่งตำแหน่งที่ทำการเจาะสำรวจทั้ง 2 หลุมเจาะห่าง หนองคูประมาณ 10 เมตร และตำแหน่งหลุมเจาะทั้ง 2 ตำแหน่งห่างกันประมาณ 50 เมตร ตำแหน่งหลุมเจาะที่ 1 ซึ่งทำการเจาะสำรวจมีความลึก 3.00 เมตร ลักษณะของชั้นดินที่ความลึกตั้งแต่ 0.00 - 2.10 เมตรเป็นตะกอนทรายอนินทรีย์และทรายละเอียดมากหรือเป็นดินเหนียวที่มีความเหนียวเล็กน้อย(ML) และตั้งแต่ความลึกตั้งแต่ 2.10 - 3.00 เมตรเป็นดินเหนียวอนินทรีย์ที่มีความเหนียวสูง(CH) ตำแหน่งหลุมเจาะที่ 2 ซึ่งมีความลึกมากกว่าหลุมเจาะแรก พร้อมทั้งทำบ่อสังเกตการณ์ ซึ่งหลุมเจาะที่ 2 มีความลึก 12.45 เมตร ลักษณะของดินตั้งแต่ความลึก 0.00 – 1.45 เมตรเป็นตะกอนทรายอนินทรีย์และทรายละเอียดมากหรือเป็นดินเหนียวที่มีความเหนียวเล็กน้อย(ML) ความลึกที่ 2.00 - 2.45 ลักษณะของดินเริ่มเปลี่ยนชั้นเป็นดินเหนียวอนินทรีย์ที่มีความเหนียวต่ำถึงปานกลาง(CL) ตั้งแต่ระดับความลึกที่ 3.00 – 5.45 เมตรเป็นตะกอนทรายอนินทรีย์และทรายละเอียดมากหรือเป็นดินเหนียวที่มีความเหนียวเล็กน้อย(ML) ความลึกตั้งแต่ 6.00 - 12.45 เป็นตะกอนทรายผสมกัน(SM)

#### 4.1.1.2. การทดสอบทางเคมี

ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านคอนแดง หลุมที่ 1

ความลึก (m.)	Temp (°C)	ความเค็ม (ppm.)	pH	ค่านำไฟฟ้า (µs/cm.)	TDS (ppm.)
0.00-0.30	29.50	400.00	4.16	510.00	230.00
0.30-0.60	27.40	400.00	3.89	540.00	270.00
0.60-0.90	27.00	100.00	4.59	100.90	50.50
0.90-1.20	27.50	100.00	4.54	30.90	22.60
1.20-1.50	26.80	100.00	4.58	154.70	77.30
1.50-1.80	26.80	100.00	4.57	98.60	49.20
1.80-2.10	26.80	100.00	4.59	100.30	50.20
2.10-2.40	26.40	0.00	5.00	98.60	49.20
2.40-2.70	26.50	0.00	5.18	52.70	26.40
2.70-3.00	26.50	0.00	5.74	49.40	25.30
น้ำผิวดิน		0.00	6.61	37.70	17.90
ห้วยกุดโดน		0.00	6.58	42.50	21.00
น้ำโนนา		0.00	6.84	36.80	18.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

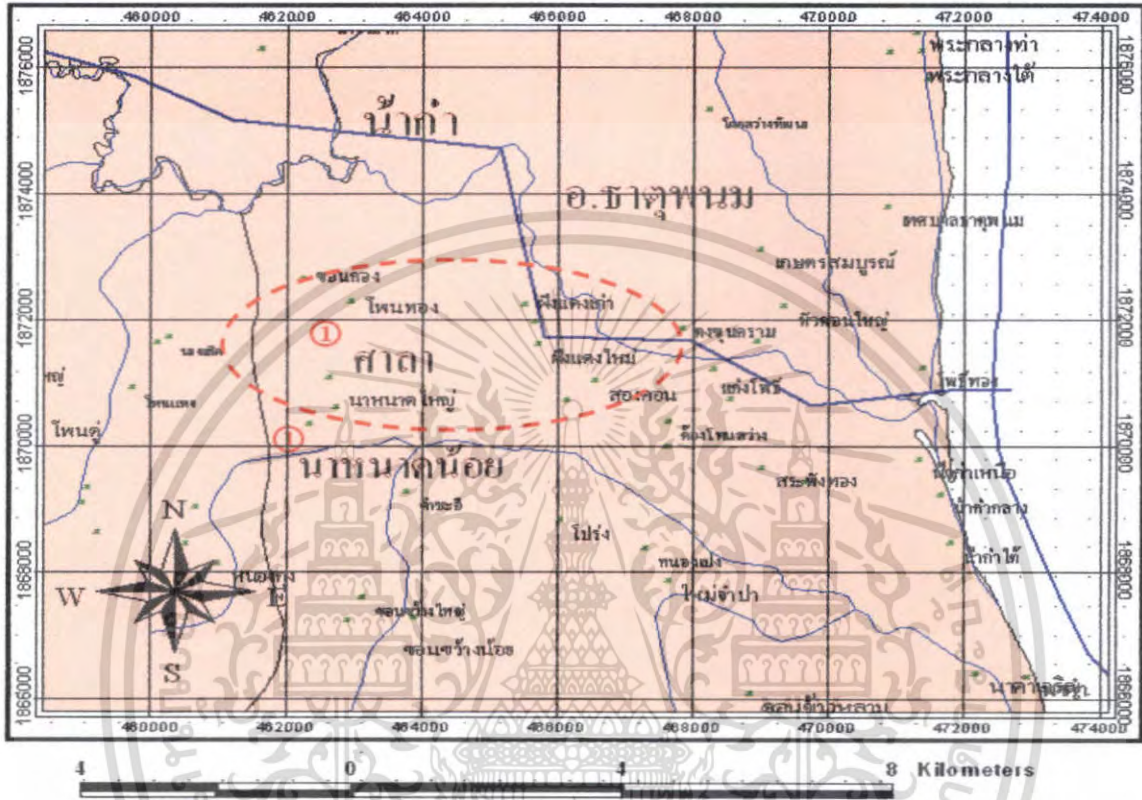
ตารางที่ 4.5 แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านดอนแดง หมู่ที่ 2

ความลึก (ม.)	Temp (°C)	ความเค็ม (ppm.)	pH	ค่านำไฟฟ้า (µs/cm.)	TDS (ppm.)
2.00-2.45	25.70	400.00	4.87	131.40	377.00
3.00-3.45	25.40	100.00	5.77	84.90	36.60
4.00-4.45	24.30	0.00	6.69	53.00	26.40
6.00-6.45	25.00	0.00	6.09	73.20	6.84
8.00-8.45	25.20	0.00	6.15	13.74	11.40
12.00-12.45	25.10	0.00	6.23	19.89	9.93
หนองคู	24.20	100.00	6.57	131.4	35.90

จากการรวบรวมคุณสมบัติทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินของทั้ง 2 หลุมเจาะ หลุมที่ 1 ค่าความเค็มของดินจะมีค่าอยู่ระหว่างที่ 100 - 400 ppm. ถือว่าเป็นค่าความเค็มที่มีค่าไม่สูงนัก และค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วงระหว่าง 9.40 - 540.00 µs/cm. แต่กลับพบว่าน้ำใต้ดินไม่มีค่าความเค็มเลย ส่วนหลุมเจาะที่ 2 ค่าความเค็มของดินอยู่ระหว่างที่ 100 - 400 ppm. และค่าความเค็มของน้ำผิวดินบริเวณใกล้เคียงมีค่าความเค็มที่ 100 ppm. และค่าการนำไฟฟ้าอยู่ที่ 13.00 - 132.00 µs/cm.

#### 4.1.2. หมู่บ้านศาลา

การทดสอบทางกายภาพและทางเคมีของบ้านศาลา

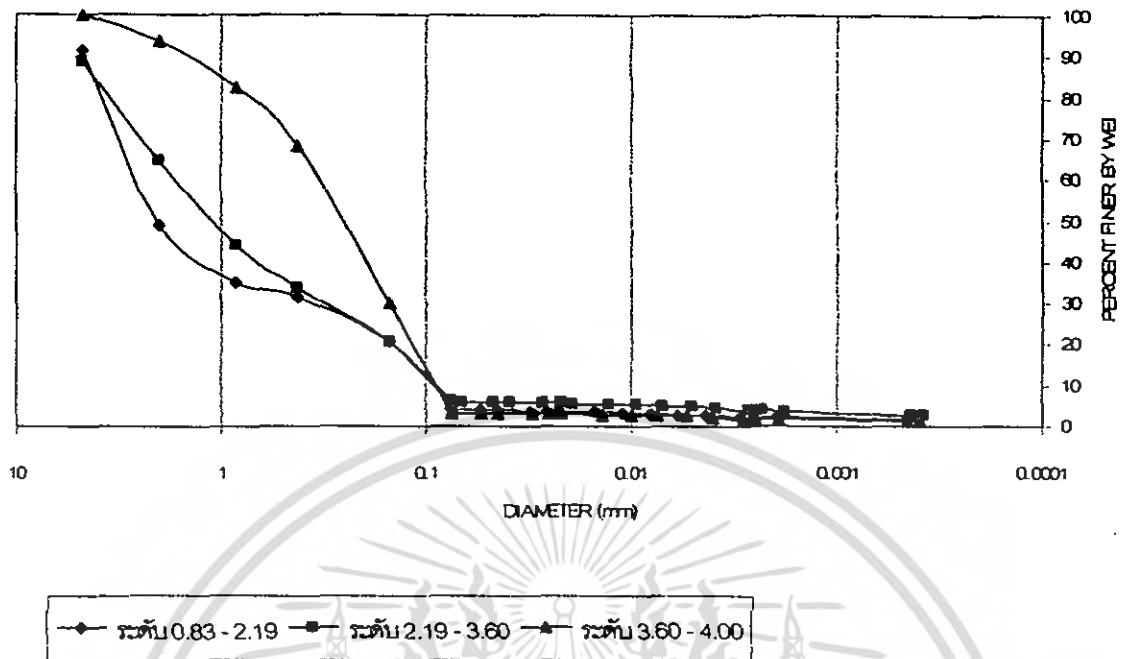


รูปที่ 4.5 แผนที่แสดงตำแหน่งหลุมเจาะหมู่บ้านศาลา

ลักษณะพื้นที่ของหมู่บ้านศาลา พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ไม่พบค่าความเค็มและไม่พบน้ำใต้ดินในพื้นที่ที่เจาะสำรวจ ประชาชนส่วนประกอบอาชีพเกษตรกรรมและรับจ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2.1. การทดสอบทางกายภาพ



รูปที่ 4.6 กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน หมู่บ้านศาลา

จากการทดสอบที่ระยะความลึก 0.83 – 2.19 ม. สามารถจำแนกได้ว่าเป็นดินชนิด MH เนื่องจากดินที่นำมาร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ซึ่งผ่านมากกว่า 12% และค่า LL, PL อยู่ระหว่าง 23 – 51 จึงจัดได้ว่าเป็นตะกอนทรายอนินทรีย์ หรือตะกอนทรายปนไม้อ่อน ตะกอนทรายชนิดหยาบ ที่ระยะความลึก 2.19 – 4.00 ม. สามารถจำแนกได้ว่าเป็นดินชนิด CH เนื่องจากดินที่นำมาร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ซึ่งผ่านมากกว่า 12% และค่า LL, PL อยู่ระหว่าง 30 – 63 จึงจัดได้ว่าเป็นดินเหนียวอนินทรีย์ที่มีความเหนียวสูง ดินเหนียวมีความหนืดสูง

ตารางที่ 4.6 แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านศาลา

ความลึก (m.)	#200	Type of Soil	LL	PL	PI	Gs
0.00-2.19	81.67	ML	50.20	22.90	27.30	2.68
2.19-3.60	99.23	MH	60.10	28.70	31.30	2.78
3.60-4.00	99.76	CH	63.10	37.80	25.60	2.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลุมเจาะบ้านศาลาอยู่ในพื้นที่ตำบลฝั่งแดง บริเวณที่ทำการเจาะสำรวจใกล้บ่อขุดซึ่งได้ทำการเจาะสำรวจมีความลึก 4.00 เมตร ลักษณะของชั้นดินชั้นแรกตั้งแต่ความลึก 0.00 – 2.19 เมตร เป็นตะกอนทรายอนินทรีย์และทรายละเอียดมากหรือเป็นดินเหนียวที่มีความเหนียวเล็กน้อย(ML) ความลึกที่ระดับ 2.19 - 3.60 เมตร เป็นตะกอนทรายปนไมก้าหรือดินเบา(MH) และความลึกที่ระดับ 3.60 – 4.00 เมตร เป็นดินเหนียวอนินทรีย์ที่มีความเหนียวสูง(CH)

#### 4.1.2.2. การทดสอบทางเคมี

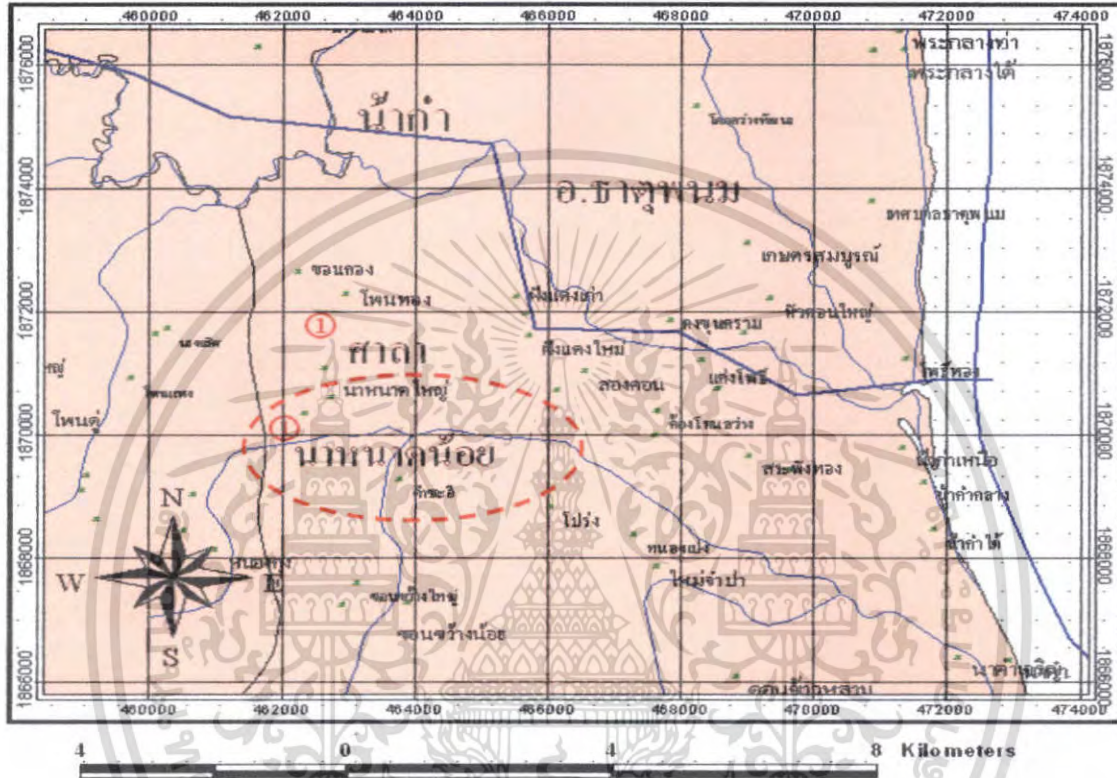
ตารางที่ 4.7 แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในบ้านศาลา

ความลึก (ม.)	Temp (°C)	ความเค็ม (ppm.)	pH	ค่านำไฟฟ้า (µs/cm.)	TDS (ppm.)
0.00-0.83	25.10	0.00	6.57	117.30	58.70
0.83-0.93	25.10	0.00	6.53	116.40	58.10
0.93-1.00	25.20	0.00	6.88	111.20	55.80
1.00-2.19	24.80	0.00	6.31	13.20	6.93
2.19-2.78	24.80	0.00	6.34	105.30	52.7
2.78-3.17	24.90	0.00	6.63	162.20	81.4
3.17-4.00	24.90	0.00	6.72	165.60	82.8
น้ำในสระขุด		0.00	6.00	36.30	18.2
น้ำในทุ่งนา		0.00	5.31	18.29	9.53

จากการรวบรวมคุณสมบัติทางเคมีของดินและน้ำใต้ดิน ไม่พบค่าความเค็มของดินและน้ำใต้ดิน และค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วงระหว่าง 13.20 – 165.60 µs/cm.

### 4.1.3. หมู่บ้านนาหนาดน้อย

การทดสอบทางกายภาพและทางเคมีของบ้านนาหนาดน้อย

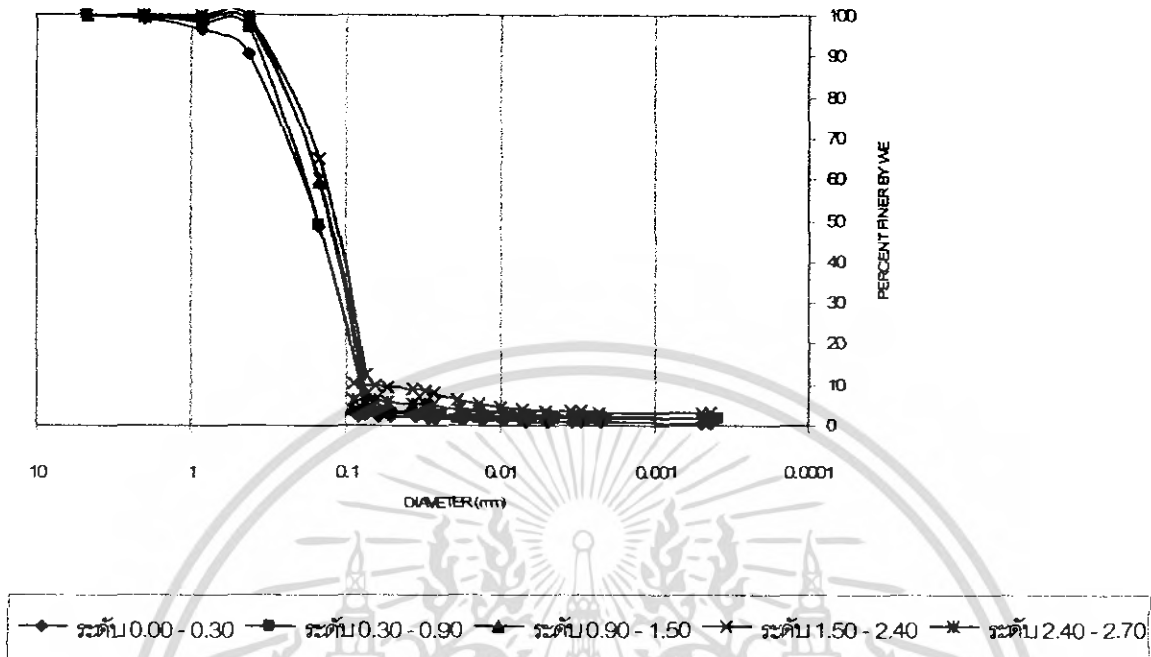


รูปที่ 4.7 แผนที่แสดงตำแหน่งหลุมเจาะหมู่บ้านนาหนาดน้อย

ลักษณะพื้นที่ของหมู่บ้านนาหนาดน้อย พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ไม่พบค่าความเค็มและพบน้ำใต้ดินบริเวณผิวดิน ประชาชนส่วนประกอบอาชีพเกษตรกรรมและรับจ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.3.1. การทดสอบทางกายภาพ



รูปที่ 4.8 กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน หมู่บ้านนาหนาดน้อย

จากการทดสอบที่ระยะความลึก 0.00 – 0.30 เมตร สามารถจำแนกได้ว่าเป็นดินชนิด ML เนื่องจากดินที่นำมาร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ซึ่งผ่านมากกว่า 12% และค่า LL, PL อยู่ระหว่าง 14 – 16 จึงจัดได้ว่าเป็นดินเหนียวตะกอนทรายอนินทรีย์ หรือดินเหนียวที่มีความเหนียวน้อยมาก ที่ระยะความลึก 0.30 – 2.40 เมตร สามารถจำแนกได้ว่าเป็นดินชนิด CL เนื่องจากดินที่นำมาร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ซึ่งผ่านมากกว่า 12% และค่า LL, PL อยู่ระหว่าง 16 – 45 จึงจัดได้ว่าเป็นดินเหนียวอนินทรีย์ที่มีความเหนียวต่ำถึงปานกลาง ดินเหนียวปนกรวด หรือดินเหนียวปนทราย ที่ระยะความลึก 2.40 – 2.70 เมตร สามารถจำแนกได้ว่าเป็นดินชนิด CL – ML เนื่องจากดินที่นำมาร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ซึ่งผ่านมากกว่า 12% และค่า LL, PL อยู่ระหว่าง 15 – 21 จัดได้ว่าเป็นดินเหนียวอนินทรีย์หรือตะกอนทรายอนินทรีย์ มีความเหนียวเล็กน้อย

ตารางที่ 4.8 แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านนาหนาดน้อย

ความลึก (ม.)	#200	Type of Soil	LL	PL	PI	Gs
0.00-0.30	53.90	ML	15.59	13.91	16.80	2.63
0.30-0.90	80.55	CL	44.18	16.89	15.09	2.75
0.90-1.50	65.03	CL	34.37	19.28	15.09	2.65
1.50-2.40	80.33	CL	24.28	15.90	8.39	2.78
2.40-2.70	60.25	CL-ML	21.72	14.46	7.26	2.64

หลุมเจาะบ้านนาหนาดน้อยอยู่ในพื้นที่ตำบลโพนแพง บริเวณที่ทำการเจาะสำรวจใกล้ห้วยกูด โคนซึ่งความลึกของหลุมเจาะ 2.70 เมตรลักษณะของชั้นดินที่ระดับ 0.00 - 0.30 เป็นตะกอนทรายอนินทรีย์และทรายละเอียดมากหรือเป็นดินเหนียวที่มีความเหนียวเล็กน้อย(ML) ที่ระดับความลึก 0.30 - 2.40 เมตรเป็นดินเหนียวอนินทรีย์มีความเหนียวต่ำถึงปานกลาง(CL) และที่ระดับความลึก 2.40 - 2.70 เมตรลักษณะของดินเป็นดินเหนียวมีความเหนียวต่ำถึงปานกลางเป็น(CL - ML)

#### 4.1.3.2. การทดสอบทางเคมี

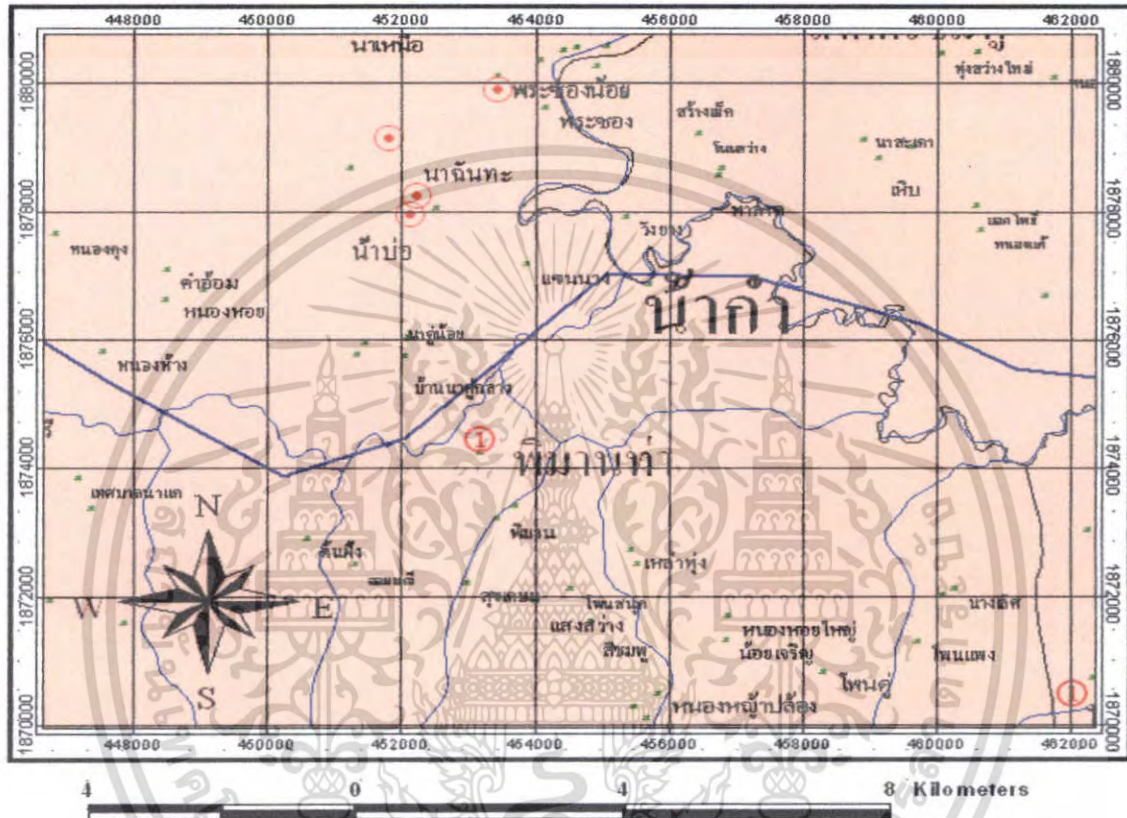
ตารางที่ 4.9 แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านนาหนาคน้อย

ความลึก (ม.)	Temp (°C)	ความเค็ม (ppm.)	pH	ค่านำไฟฟ้า ( $\mu\text{s}/\text{cm}.$ )	TDS (ppm.)
0.00-0.30	25.40	0.00	5.03	96.50	48.70
0.30-0.60	25.10	0.00	5.47	79.70	39.90
0.60-0.90	24.90	0.00	6.05	78.20	39.40
0.90-1.20	25.50	0.00	6.26	81.90	41.00
1.20-1.50	25.40	0.00	6.51	95.90	48.00
1.50-1.80	25.20	0.00	6.53	50.30	25.20
1.80-2.10	25.30	0.00	6.70	87.90	44.00
2.10-2.40	25.10	0.00	6.90	94.70	46.30
2.40-2.70	25.20	0.00	6.60	93.90	46.80
2.70ขึ้นไป	25.10	0.00	6.57	93.30	46.80
น้ำผิวดิน		0.00	6.61	37.70	17.90
ห้วยกุศโคน		0.00	6.58	42.50	21.00
น้ำในนา		0.00	6.84	36.80	18.30

จากการรวบรวมคุณสมบัติทางเคมีของดินและน้ำใต้ดิน ไม่พบค่าความเค็มของดินและน้ำใต้ดิน น้ำบริเวณใกล้เคียงก็ไม่พบค่าความเค็มเช่นกัน และค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วงระหว่าง 36.80 – 95.90  $\mu\text{s}/\text{cm}.$

#### 4.1.4. หมู่บ้านพิมานท่า

การทดสอบทางกายภาพและทางเคมีของบ้านพิมานท่า

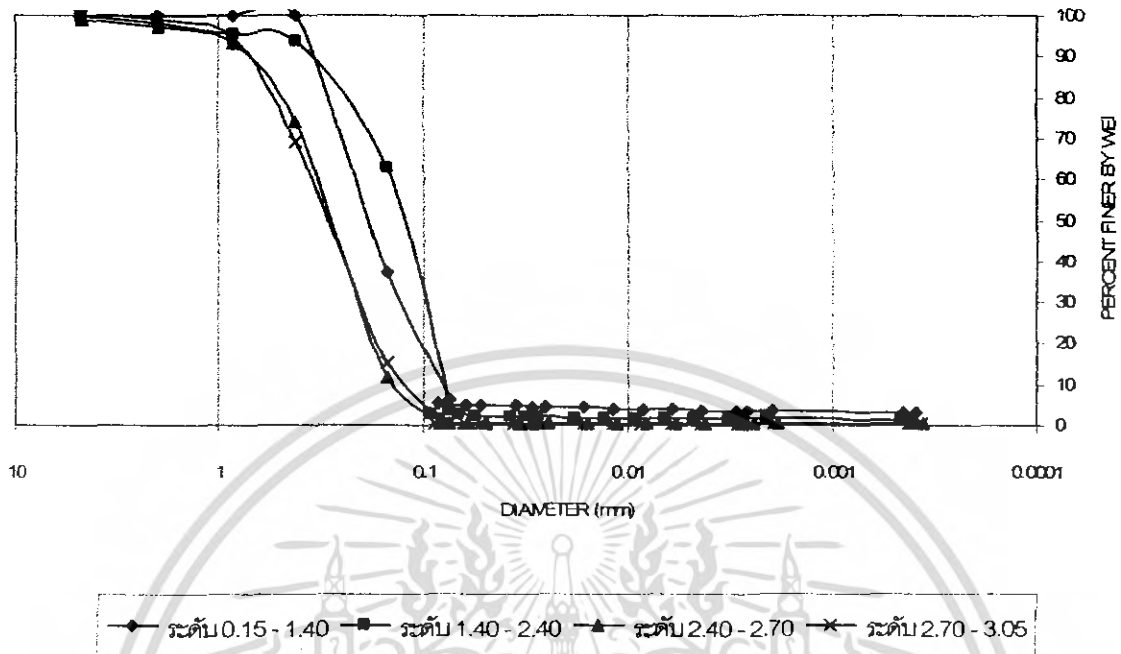


รูปที่ 4.9 แผนที่แสดงตำแหน่งหลุมเจาะหมู่บ้านพิมานท่า

ลักษณะพื้นที่ของหมู่บ้านพิมานท่า พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ไม่พบค่าความเค็ม และพบน้ำใต้ดินที่ระดับ 0.20 เมตร ประชาชนส่วนประกอบอาชีพเกษตรกรรมและรับจ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.4.1. การทดสอบทางกายภาพ



รูปที่ 4.10 กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน หมู่บ้านพิมานท่า

จากการทดสอบที่ระยะความลึก 0.00 – 2.40 เมตร สามารถจำแนกได้ว่าเป็นดินชนิด CL - ML เนื่องจากดินที่นำมาร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ซึ่งผ่านมากกว่า 12% และค่า LL, PL อยู่ระหว่าง 24 - 45 จัดได้ว่าเป็นดินเหนียวอินทรีย์หรือตะกอนทรายอินทรีย์ มีความเหนียวเล็กน้อย ที่ระยะความลึก 2.40 - 3.05 เมตร สามารถจำแนกได้ว่าเป็นทรายจัดอยู่ในประเภท SM เนื่องจากดินที่นำมาร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ซึ่งผ่านมากกว่า 12% และยังมีตะกอนทรายปนอยู่

ตารางที่ 4.10 แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านพิมานท่า

ความลึก (m.)	#200	Type of Soil	LL, PL	LL, PL	PI	Gs
0.00-1.50	89.94	CL	45.88	23.33	22.55	2.71
1.50-2.40	53.41	ML	35.72	-	35.80	2.6
2.40-2.70	19.02	SM	-	-	-	2.62
2.70-3.05	16.25	SM	-	-	-	2.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลุมเจาะบ้านพิมานทำอยู่ในบริเวณพื้นที่ตำบลพิมาน ตำแหน่งหลุมเจาะห่างจากน้ำท่า ประมาณ 400 เมตร ความลึกของหลุมเจาะที่ระดับ 3.05 เมตร ลักษณะของดินที่ระดับ 0.00 – 1.50 เมตร เป็นดินเหนียวอนินทรีย์มีความเหนียวต่ำถึงปานกลาง (CL) ที่ระดับ 1.50 – 2.40 เมตร เป็นตะกอนทรายอนินทรีย์และทรายละเอียดมากหรือเป็นดินเหนียวที่มีความเหนียวเล็กน้อย (ML) และที่ระดับ 2.40-3.05 เป็นทรายที่มีตะกอนปน (SM)

#### 4.1.4.2. การทดสอบทางเคมี

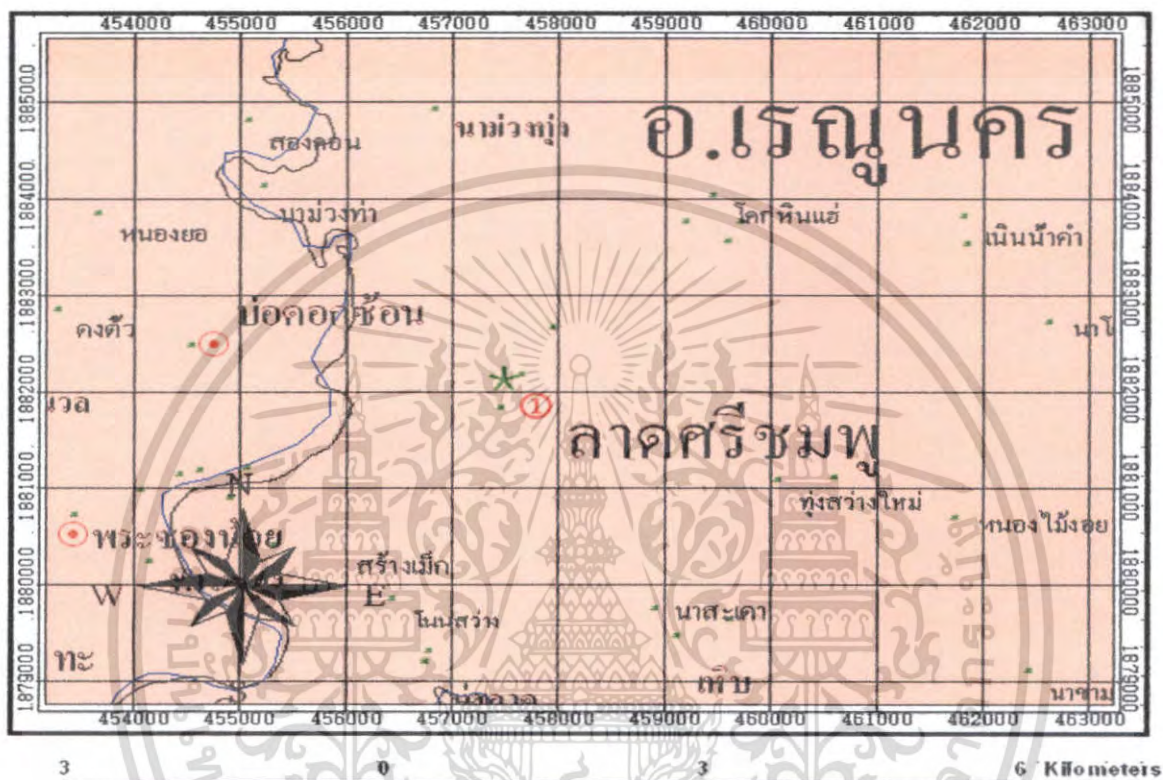
ตารางที่ 4.11 แสดงข้อมูลของดินทางเคมีบ้านพิมานท่า

ความลึก (ม.)	Temp (°C)	ความเค็ม (ppm.)	pH	ค่านำไฟฟ้า (µs/cm.)	TDS (ppm.)
0.00-0.50	25.80	0.00	5.01	6.37	6.37
0.50-1.50	25.60	0.00	5.26	9.80	9.80
1.50-2.00	25.70	0.00	4.55	19.60	19.60
2.00-2.40	25.60	0.00	4.53	15.90	15.90
2.40-2.70	25.60	0.00	4.71	14.80	14.80
2.70-3.05	25.60	0.00	4.88	10.50	10.50
3.05ขึ้นไป	25.50	0.00	3.03	7.50	7.50
น้ำใต้ดิน(1)		0.00	4.49	76.70	76.70
น้ำใต้ดิน(2)		0.00	4.66	80.50	80.50

จากการรวบรวมคุณสมบัติทางเคมีของดินและน้ำใต้ดิน ไม่พบค่าความเค็มของดินและน้ำใต้ดินทั้ง 2 ครั้ง ไม่พบค่าความเค็มเช่นกัน และค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วงระหว่าง 6.37 - 80.50µs/cm.

#### 4.1.5. หมู่บ้านลาดศรีชมพู

การทดสอบทางกายภาพและทางเคมีของบ้านลาดศรีชมพู

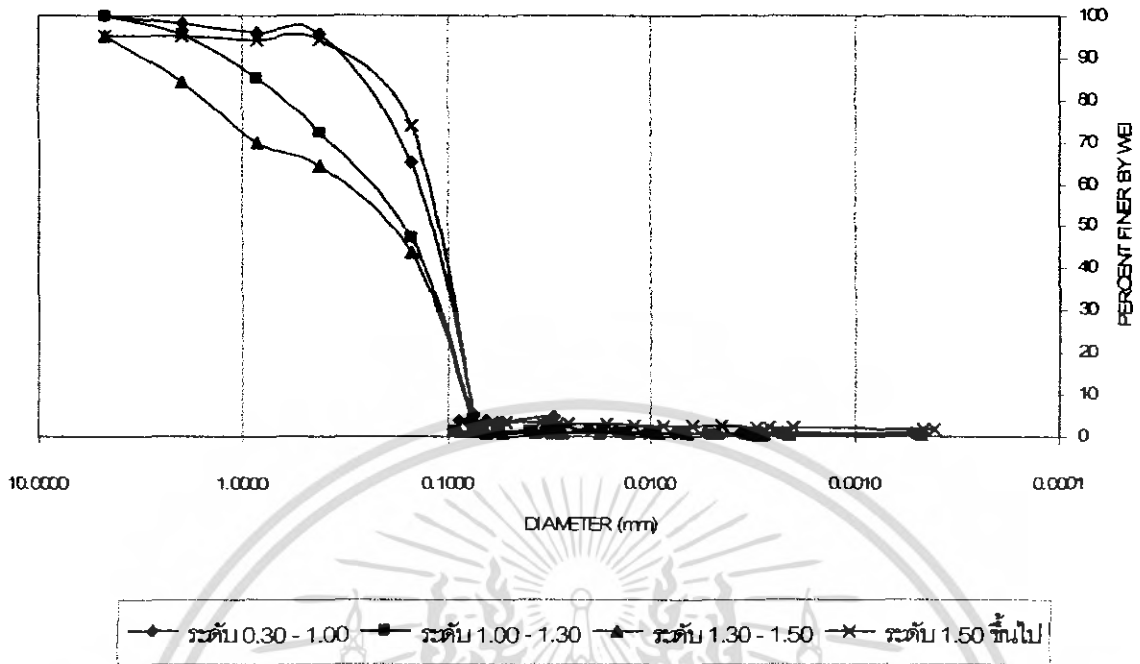


รูปที่ 4.11 แผนที่แสดงตำแหน่งหลุมเจาะหมู่บ้านลาดศรีชมพู

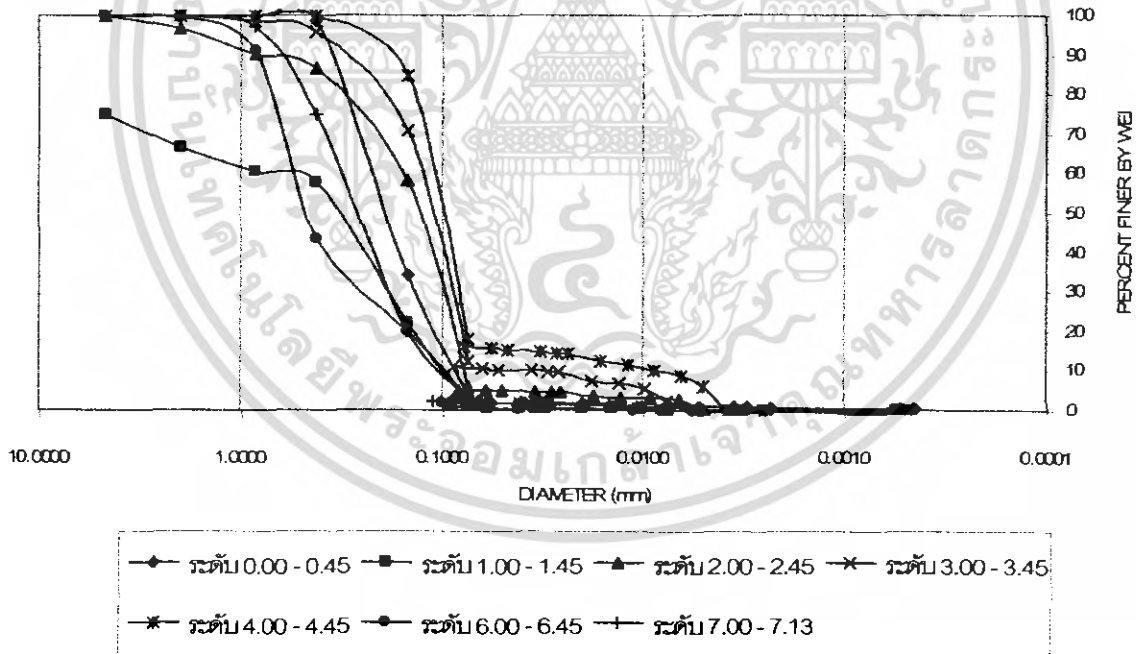
ลักษณะพื้นที่ของหมู่บ้านลาดศรีชมพู พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ประสบปัญหาดินเค็มมาก คือบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมจึงทำให้มีปัญหาในการเพาะปลูกในช่วงหน้าแล้ง พบค่าความเค็มและพบน้ำใต้ดินที่ระดับ 1.10 เมตร ประชาชนส่วนประกอบอาชีพเกษตรกรรมและรับจ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.5.1. การทดสอบทางกายภาพ



รูปที่ 4.12 กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน หมู่บ้านลาดศรีชมพู หลุมที่ 1



รูปที่ 4.13 กราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน หมู่บ้านลาดศรีชมพู หลุมที่ 2

จากการทดสอบที่ระยะความลึก 0.00 - 0.45 เมตร สามารถจำแนกได้ว่าเป็นทรายจัดอยู่ในประเภท SM ซึ่งเป็นทรายมีตะกอนทรายปน หรือทราย - ตะกอนทรายผสมกัน ที่ระยะความลึก 1.00 - 2.45 เมตร สามารถจำแนกได้ว่าเป็นดินชนิด ML เนื่องจากดินที่นำมาร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ซึ่งผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากกว่า 12% และค่า LL,PL อยู่ระหว่าง 20 – 40 จึงจัดได้ว่าเป็นดินเหนียวตะกอนทรายอนินทรีย์ หรือดินเหนียวมีความเหนียวน้อยมาก ที่ระยะความลึก 3.00 – 3.45 เมตร สามารถจำแนกได้ว่าเป็นดินชนิด CH เนื่องจากดินที่นำมาร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ซึ่งผ่านมากกว่า 12% และค่า LL,PL อยู่ระหว่าง 22 – 53 จึงจัดได้ว่าเป็นดินเหนียวอนินทรีย์ที่มีความเหนียวสูง ดินเหนียวมีความหนืดสูง ที่ระยะความลึก 6.00 – 7.13 เมตร สามารถจำแนกได้ว่าเป็นดินชนิด CL เนื่องจากดินที่นำมาร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ซึ่งผ่านมากกว่า 12% และค่า LL,PL อยู่ระหว่าง 16 – 42 จึงจัดได้ว่าเป็นดินเหนียวอนินทรีย์ที่มีความเหนียวต่ำถึงปานกลาง ดินเหนียวปนกรวด หรือดินเหนียวปนทราย

ตารางที่ 4.12 แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านลาดศรีชมพู หมู่ที่ 1

ความลึก ( m.)	#200	Type of Soil	LL	PL	LL	Gs
0.00-1.05	56.42	ML	-	-	-	2.63
1.05-1.30	89.33	ML	19.26	15.58	3.68	2.72
1.30-1.50	88.31	ML	27.73	16.24	11.49	2.65
1.50	88.43	CL	36.71	22.50	14.13	2.75

ตารางที่ 4.13 แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านลาดศรีชมพู หมู่ที่ 2

ความลึก (m.)	#200	Type of Soil	LL	PL	PI	Gs
0.00-0.45	35.78	SM	-	-	-	2.67
1.00-1.45	49.19	SC	19.98	14.48	5.50	2.60
2.00-2.45	86.86	ML	40.65	31.96	8.69	2.62
3.00-3.45	95.13	CH	53.00	21.22	31.78	2.61
4.00-4.45	90.40	ML	31.68	30.08	0.88	2.63
6.00-6.45	61.55	CL	42.50	16.39	26.11	2.62
7.00-7.13	73.33	CL	42.50	23.67	18.83	2.69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลุมเจาะบ้านลาดศรีชมพูได้ทำการเจาะสำรวจ 2 ตำแหน่งพร้อมทั้งหลุมเจาะที่ 2 ได้ทำบ่อสังเกตการณ์ซึ่งบริเวณที่การเจาะสำรวจอยู่บริเวณตำบลท่าลาด และตำแหน่งหลุมเจาะหลุมที่ 1 กับ หลุมที่ 2 ห่างกันประมาณ 400 เมตร ลักษณะของชั้นดินหลุมที่ 1 ที่ระดับความลึก 0.00 - 1.50 เมตร ตะกอนทรายอนินทรีย์และทรายละเอียดมากหรือเป็นดินเหนียวที่มีความเหนียวเล็กน้อย(ML) และที่ระดับความลึก 1.50 เมตร ลงไปเป็นดินเหนียวอนินทรีย์มีความเหนียวต่ำถึงปานกลางและมีดินดานปนเล็กน้อย(CL) ตำแหน่งหลุมเจาะที่ 2 ที่ระดับความลึก 0.00 - 0.45 เมตร เป็นทรายที่มีตะกอนปน(SM) ที่ระดับ 1.00 - 1.45 เมตร เป็นดินทรายปนดินเหนียว(SC) ที่ระดับ 2.00 - 2.45 เมตร ตะกอนทรายอนินทรีย์และทรายละเอียดมากหรือเป็นดินเหนียวที่มีความเหนียวเล็กน้อย(ML) ที่ระดับ 3.00 - 3.45 เมตร เป็นดินที่มีความเหนียวสูง(CH) ที่ระดับ 4.00 - 4.45 เมตร เป็นตะกอนทรายอนินทรีย์และทรายละเอียดมากหรือเป็นดินเหนียวที่มีความเหนียวเล็กน้อย(ML) ที่ระดับ 5.00 - 7.13 เมตร เป็นดินเหนียวอนินทรีย์มีความเหนียวต่ำถึงปานกลาง(CL)

#### 4.1.5.2. การทดสอบทางเคมี

ตารางที่ 4.14 แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในบ้านลาดศรีชมพู หลุมที่ 1

ความลึก (ม.)	Temp (°C)	ความเค็ม (ppm.)	pH	ค่านำไฟฟ้า (µs/cm.)	TDS (ppm.)
0.30-0.40	28.10	0.00	7.14	7.90	20.00
0.40-0.50	28.10	0.00	6.66	13.90	6.30
0.50-0.60	28.20	100.00	6.18	100.40	18.00
0.60-1.05	28.20	100.00	6.41	78.90	11.90
1.05-1.30	27.80	100.00	6.60	65.90	30.30
1.30-1.50	28.30	100.00	6.68	48.00	22.40
1.50ขึ้นไป	28.40	100.00	6.90	53.10	54.00
น้ำในหลุมเจาะ (1)		2800.00	6.48	574.00	288.00
น้ำในหลุมเจาะ (2)		2500.00	6.92	283.00	142.00
น้ำในสระ		0.00	6.92	15.10	22.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในบ้านลาดศรีชมพู หลุมที่ 2

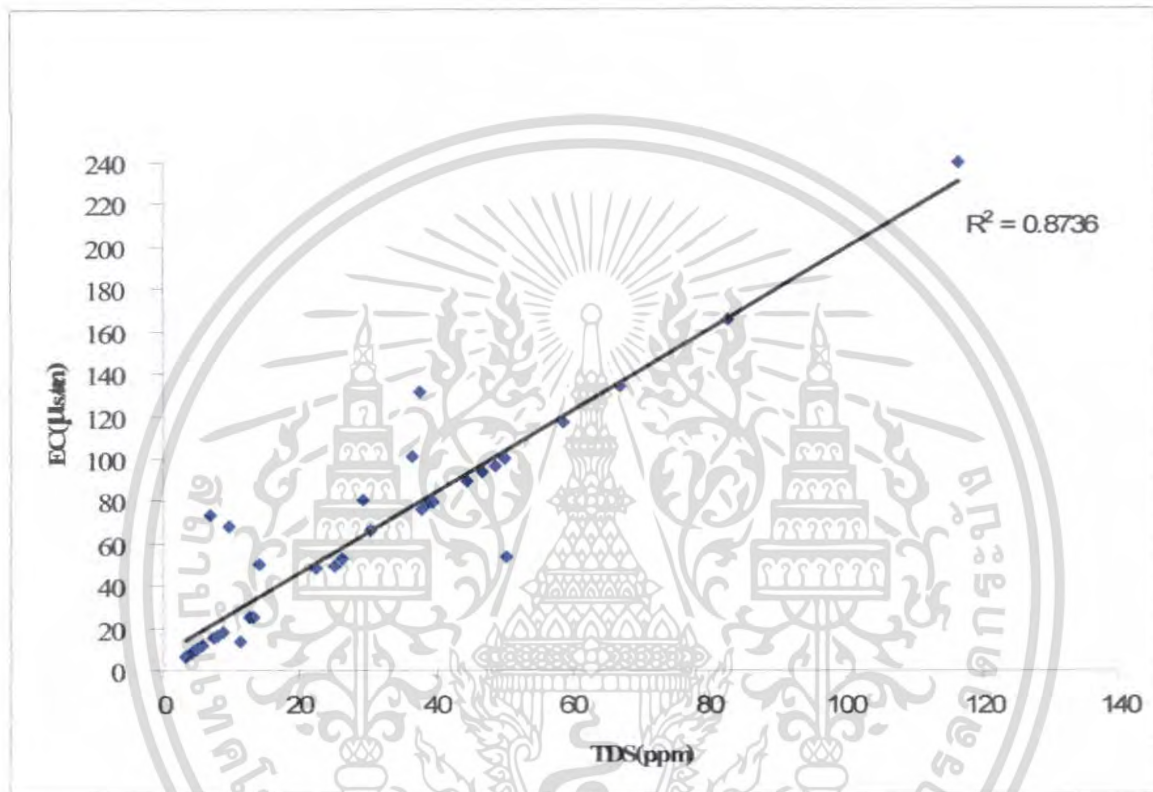
ความลึก (m.)	Temp (°C)	ความเค็ม (ppm.)	pH	ค่านำไฟฟ้า (µs/cm.)	TDS (ppm.)
0.00-0.45	25.40	0.00	6.89	25.40	12.70
1.00-1.45	25.40	0.00	5.83	11.76	5.88
2.00-2.45	25.40	0.00	5.92	6.61	3.30
4.00-4.45	25.30	0.00	5.30	10.06	5.02
6.00-6.45	25.30	0.00	6.41	24.60	13.20
7.00-7.13	25.30	0.00	6.53	15.90	7.92
น้ำในสระ1	24.70	0.00	7.04	44.30	22.20
น้ำในสระ2	25.00	0.00	7.09	48.30	24.30

จากการรวบรวมคุณสมบัติทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินทั้ง 2 หลุมเจาะ หลุมเจาะหลุมที่ 1 ค่าความเค็มของดินจะมีค่าเท่ากับ 0.10 ถือว่าเป็นค่าความเค็มที่มีค่าไม่สูงนัก แต่ค่าความเค็มของน้ำใต้ดินทั้ง 2 ครั้ง มีค่าสูงอยู่ที่ 2.50 - 2.80 ppm. แต่กลับพบว่าน้ำในบริเวณใกล้เคียงไม่พบค่าความเค็มเลย และค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วงระหว่าง 7.90 - 100.40 µs/cm. และหลุมเจาะที่ 2 ไม่พบค่าความเค็ม และค่าการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 11.00 - 26.00 µs/cm.

## 4.2. วิเคราะห์เปรียบเทียบ

### 4.2.1. ความสัมพันธ์ระหว่าง TDS ของดินและคุณสมบัติทางเคมีของดิน

#### 4.2.1.1. ความสัมพันธ์ระหว่าง TDS ของดิน กับ EC ของดิน

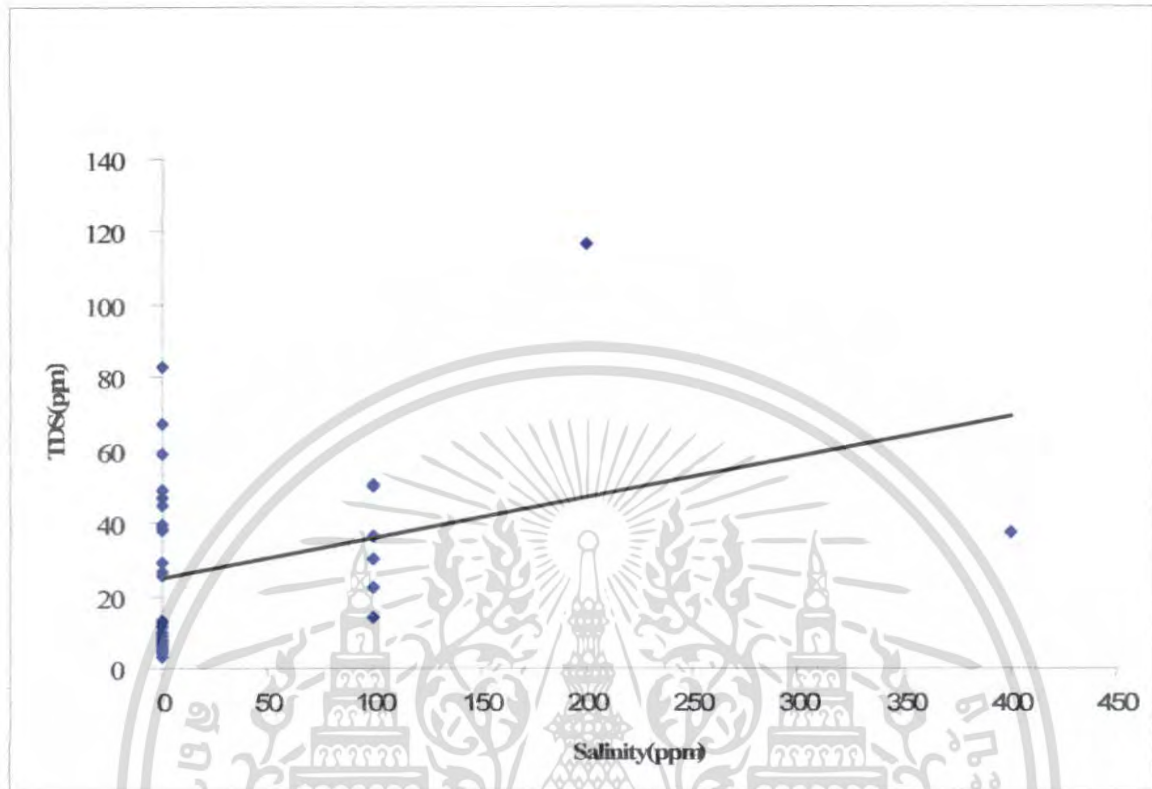


รูปที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบค่า TDS ของดิน กับ EC ของดิน

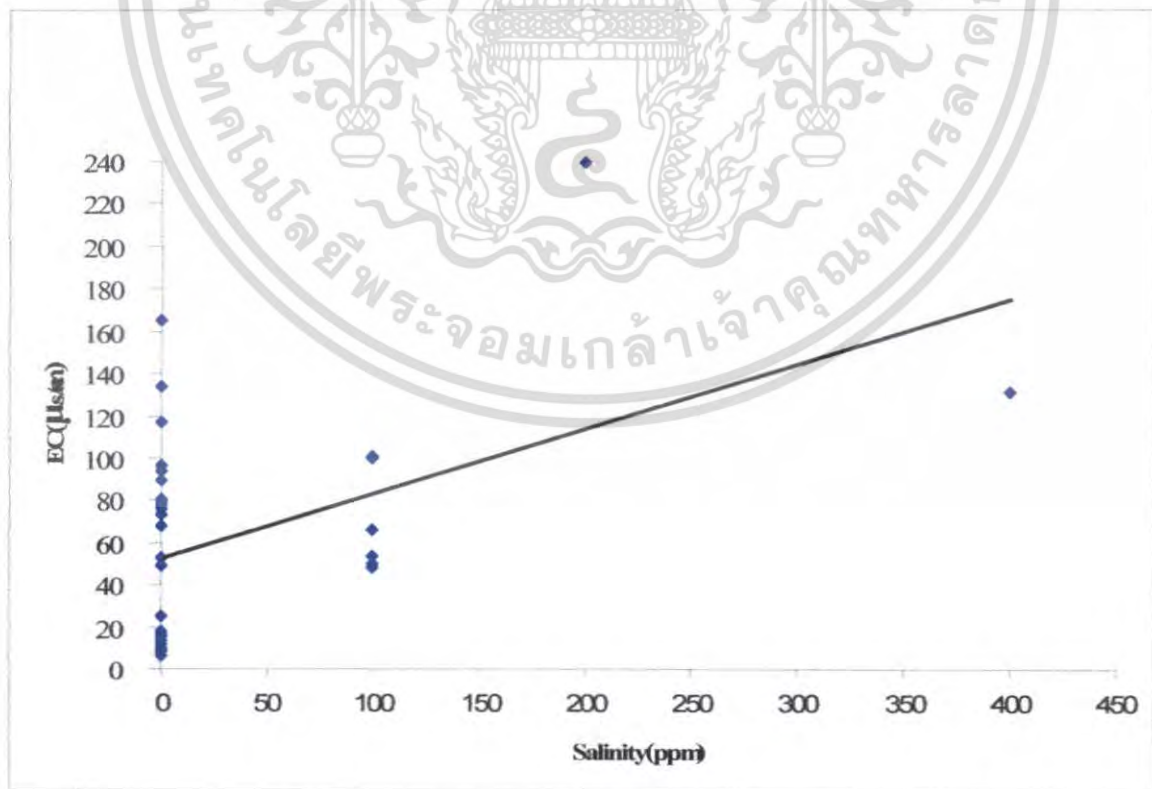
จากรูปที่ 4.14 เป็นการแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าสภาพการนำไฟฟ้า (EC) โดยการนำข้อมูลของทุกหลุมเจาะที่ทำการสำรวจมารวมกันแล้วเปรียบเทียบให้อยู่ในกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่ได้แสดงออกมาอยู่ในกราฟ จะแสดงให้เห็นว่า ค่าสภาพการนำไฟฟ้าจะมีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ จากความสัมพันธ์จะเห็นได้ว่าเมื่อน้ำมีปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำมากก็จะทำให้ค่าสภาพการนำไฟฟ้ามีค่ามากตามไปด้วย หรืออาจเรียกได้ว่าค่าสภาพการนำไฟฟ้าแปรผันตามค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.1.2. ความสัมพันธ์ระหว่าง Salinity กับ TDS ของดิน และ EC ของดิน



รูปที่ 4.15 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า Salinity กับ TDS ของดิน



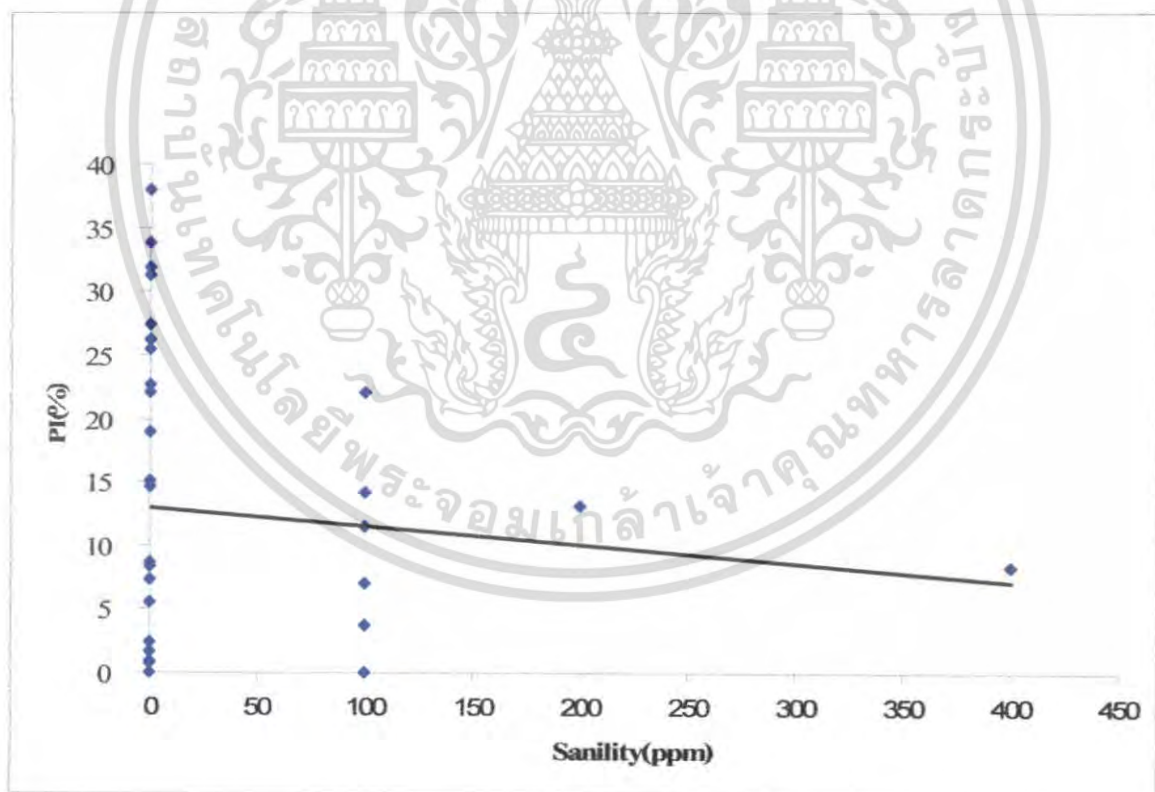
รูปที่ 4.16 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า Salinity กับ EC ของดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.15 และรูปที่ 4.16 จะเป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเค็ม(Salinity) และค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS) โดยการนำข้อมูลของทุกหลุมเจาะที่ทำการสำรวจมาเปรียบเทียบเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูลในกราฟเดียวกัน จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำจะไม่มีผลกับค่าความเค็มมากนัก และค่าสภาพการนำไฟฟ้าจะแปรผันตามค่าความเค็ม จากรูปที่ 4.15 และรูปที่ 4.16 จะแสดงความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกันของกราฟทั้งสองรูปได้คือ เมื่อค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำมีค่ามากจะทำให้ค่าความเค็มมากขึ้นและยังทำให้ค่าการนำสภาพการนำไฟฟ้า มีค่ามากขึ้นอีกด้วยหรือจะเรียกได้ว่า ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ ค่าของความเค็มและค่าการนำสภาพการนำไฟฟ้า มีการแปรผันกัน

#### 4.4.2. ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติทางกายภาพของดินและ TDS ของดิน หรือ Salinity

##### 4.4.2.1. ความสัมพันธ์ระหว่าง Salinity และ PI

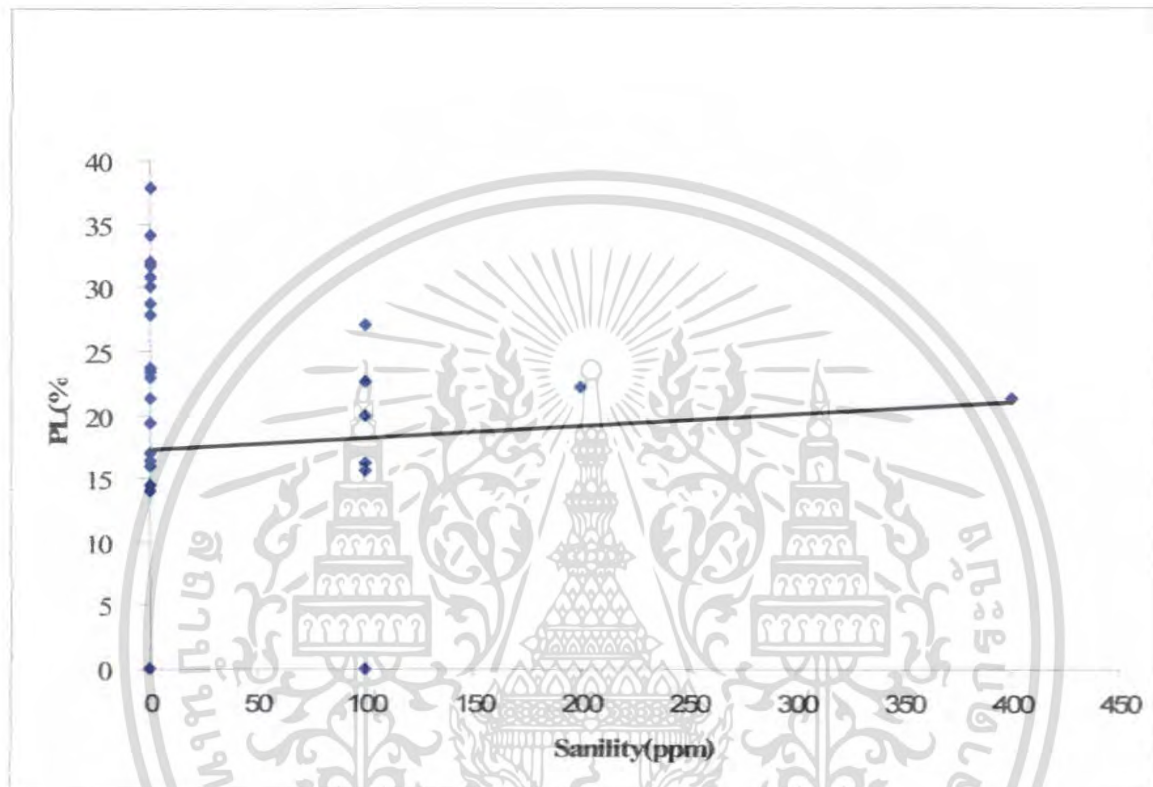


รูปที่ 4.17 แสดงการเปรียบเทียบค่า Salinity กับค่า PI

จากรูปที่ 4.17 ค่า PI ของตัวอย่างดินอยู่ระหว่าง 1- 38% จากกราฟมีแนวโน้มแสดงให้เห็นค่า Plastic Index ไม่มีผลต่อค่าความเค็มของดิน กล่าวคือค่า Plastic Index และค่าความเค็มไม่ค่อยมีการแปรเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผันตามกันมากนักเพราะเห็นว่าบางค่าของ Plastic Index มากแต่ค่าความเค็มมีค่าน้อย และค่าของ Plastic Index น้อยแต่ค่าความเค็มมีค่ามาก

#### 4.2.2.2. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Salinity และค่า PL

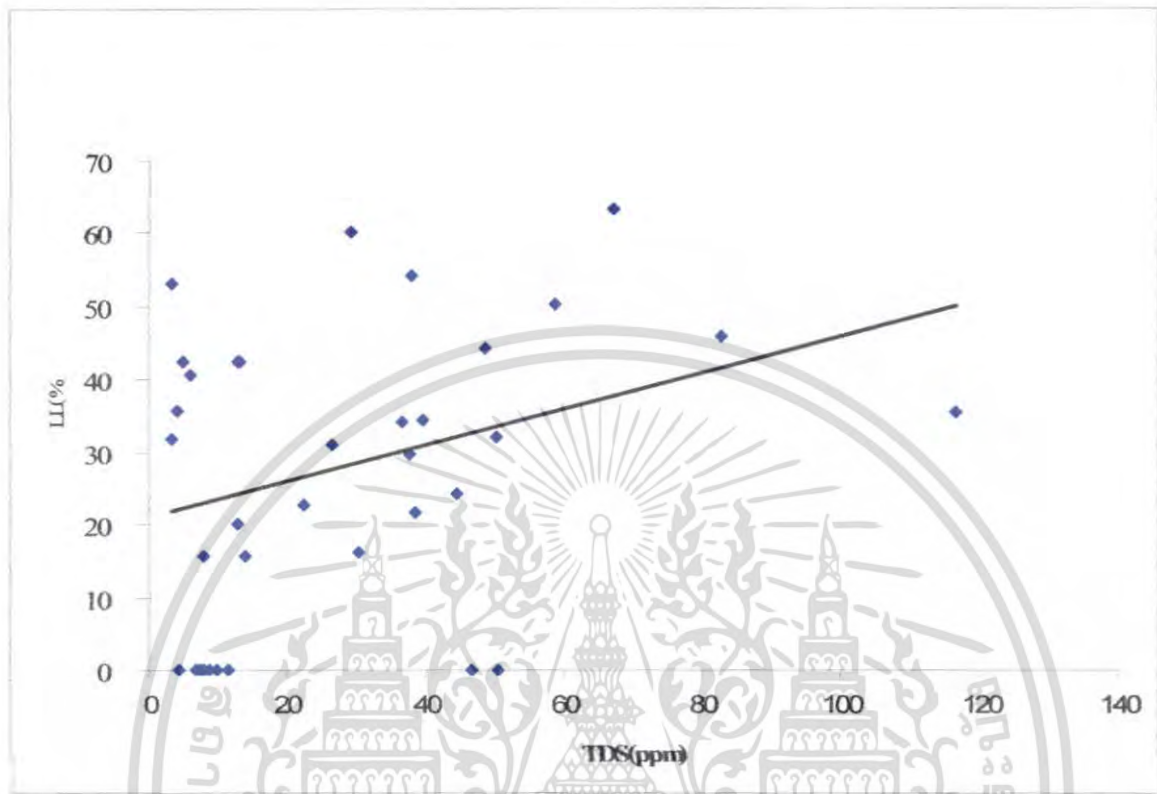


รูปที่ 4.18 แสดงการเปรียบเทียบค่า Salinity กับค่า PL

จากรูปที่ 4.18 ค่า PL ของตัวอย่างดินอยู่ระหว่าง 14 - 38% และดินที่พบค่าความเค็มมีค่า PL อยู่ที่ประมาณ 25% ซึ่งจากลักษณะของกราฟจะเห็นได้ว่าค่า PL ไม่สามารถที่จะบอกถึงแนวโน้มของความเค็มได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2.3. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า TDS ของดิน และค่า LL

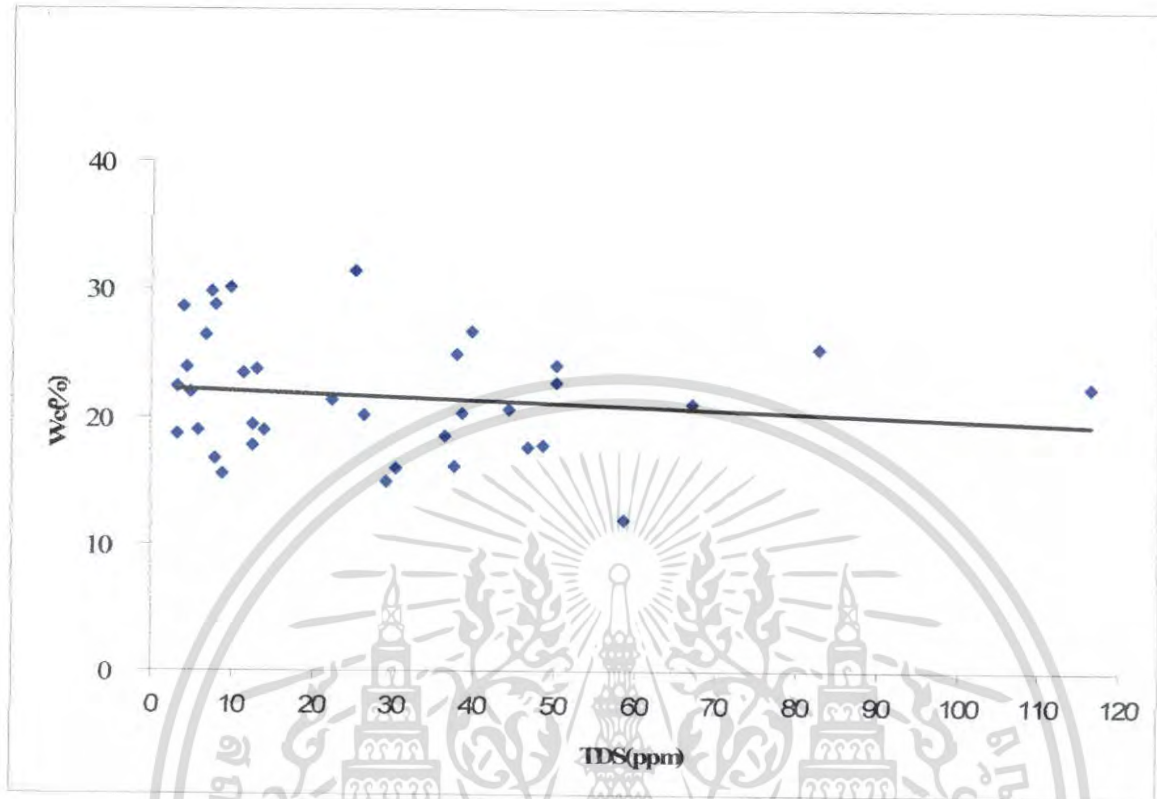


รูปที่ 4.19 แสดงการเปรียบเทียบค่า TDS ของดิน กับค่า LL

จากรูปที่ 4.19 ค่า LL ของตัวอย่างดินอยู่ระหว่าง 15-63 % และจากกราฟ กราฟจะมีแนวโน้ม แสดงให้เห็นว่าดินที่มีค่าความเค็มของดินก็จะมีค่า LL มากด้วย หรือกล่าวได้ว่าดินที่มีความเค็มจะมี โอกาสพบในดินที่มีความเหนียวมาก มากกว่าในดินที่มีความเหนียวน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

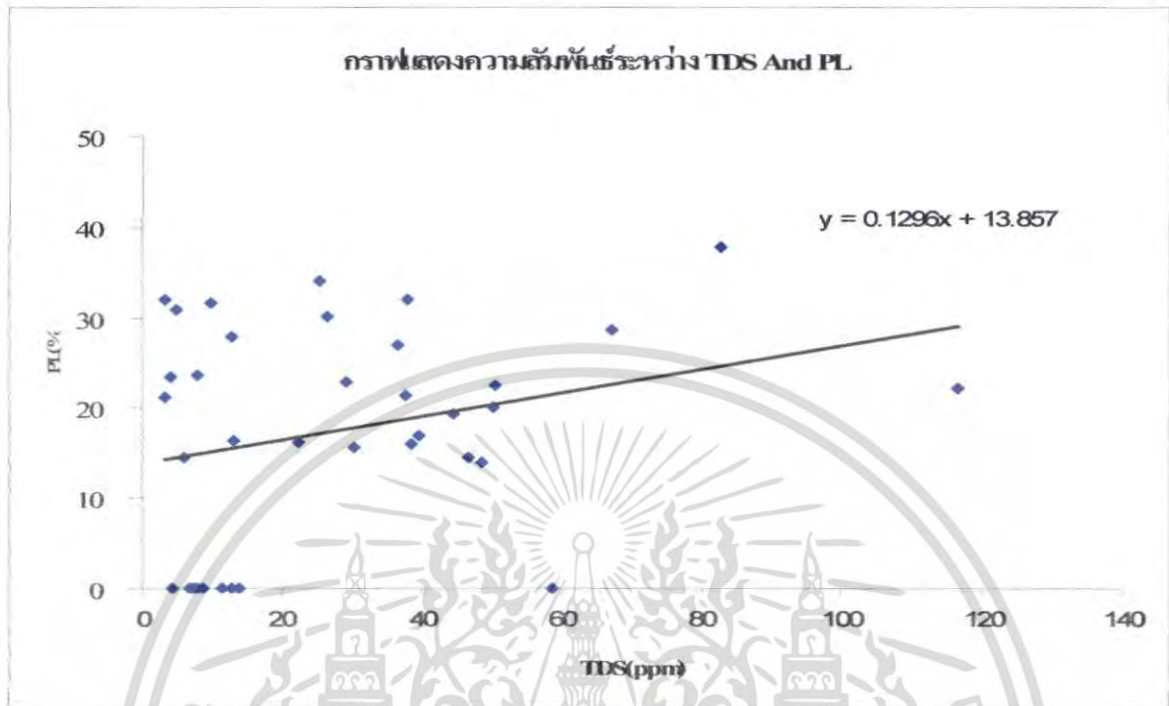
#### 4.2.2.4. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า TDS ของดิน และค่า WC



รูปที่ 4.20 แสดงการเปรียบเทียบค่า TDS ของดิน กับค่า WC

รูปที่ 4.20 ค่าของ Water Content อยู่ประมาณ 12 – 31 % ซึ่งจากลักษณะของกราฟจะเห็นได้ว่าค่าของ Water Content ไม่สามารถบอกถึงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

#### 4.2.2.6. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า TDS ของดิน และค่า PL



รูปที่ 4.22 แสดงการเปรียบเทียบค่า TDS ของดิน กับค่า PL

จากรูปที่ 4.22 ค่า PL ของตัวอย่างดินอยู่ระหว่าง 0 - 37% ซึ่งจากลักษณะของกราฟจะเห็นได้ว่าค่าของ Plastic Limit ไม่สามารถบอกถึงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา

จากการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดิน ใน 5 หมู่บ้าน ทั้งหมด 7 หลุมเจาะสามารถสรุปผลได้ดังนี้

#### 5.1. การทดสอบทางกายและทางเคมีของดิน

ตารางที่ 5.1 แสดงการสรุปผลทดสอบทางกายภาพและทางเคมีของดิน

หมู่บ้าน	ความลึก (m.)	GS	ความเค็ม (ppm.)	TYPE OF SOIL
ดอนแดงครั้งที่1	0.00 - 2.10	2.60 - 2.68	100 - 400	CL
	2.10 - 3.00	2.61 - 2.87	0	ML
ดอนแดงครั้งที่2	0.00 - 5.45	2.62 - 2.80	100 - 400	ML
	6.00 - 12.45	2.60 - 2.63	0	SM
ลาดศรีชมพูครั้งที่1	0.30 - 1.05	2.63	100	SM
	1.05 - 1.30	2.72	100	GC
	1.30 - 1.50	2.65 - 2.77	100	CL
ลาดศรีชมพูครั้งที่2	0.00 - 1.45	2.60 - 2.67	0	SM,SC
	2.00 - 4.45	2.61 - 2.63	0	ML,CH
	6.00 - 7.13	2.62 - 2.69	0	CL
นาหนาดน้อย	0.00 - 0.30	2.63	0	ML
	0.30 - 0.90	2.72	0	CL
	0.90 - 2.70	2.64 - 2.78	0	ML
พิมานท่า	0.00 - 2.40	2.60 - 2.71	0	CL
	2.40 - 3.05	2.62 - 2.78	0	SM
ศาลา	0.83 - 2.40	2.69 - 2.78	0	MH,CH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 5.1 แสดงข้อมูลผลการทดสอบของดิน ในการเจาะสำรวจดินได้ครอบคลุมในพื้นที่ชลประทานทั้งหมด 5 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านคอนแดง บ้านลาดศรีชมพู บ้านนาหนาดน้อย บ้านพิมานท่า บ้านศาลา ซึ่งพื้นที่ที่พบดินที่มีความเค็มมากที่สุดคือ บ้านคอนแดงมีความเค็มถึง 400 ppm. จากข้อมูลพื้นที่ที่พบความเค็มดินจะมีลักษณะเป็นดินเหนียวประเภท Silt และ Clay เป็นส่วนใหญ่ แต่ก็มีส่วนที่พบในชั้นทรายหรือชั้นกรวด และความเค็มที่พบจะพบตั้งแต่บริเวณหน้าดินไปจนถึงที่ความลึก 5.00 เมตร และความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการนำไฟฟ้า ในพื้นที่จะพบว่าค่าความเค็มมีแนวโน้มแปรผันตามค่าการนำไฟฟ้า

ดังนั้นจากข้อมูลผลการทดสอบของดิน ลักษณะพื้นที่ที่พบความเค็มสามารถวิเคราะห์เบื้องต้นได้ว่า พื้นที่ที่มีโอกาสพบความเค็มมากที่สุดคือ ดินที่มีเม็ดละเอียดปนหยาบเล็กน้อย หรือดินมีความเหนียว

## 5.2. การทดสอบทางเคมีได้ดินและน้ำผิวดิน

ตารางที่ 5.2 แสดงการสรุปผลทดสอบของน้ำผิวดิน

หมู่บ้าน	สถานที่เก็บน้ำ	ความเค็ม(ppm.)
คอนแดงครั้งที่1	น้ำผิวดิน	0
คอนแดงครั้งที่2	น้ำในหนองคู	100
ลาดศรีชมพูครั้งที่1	-	-
ลาดศรีชมพูครั้งที่2	น้ำในสระน้ำ	0
นาหนาดน้อย	-	-
พิมานท่า	-	-
ศาลา	น้ำในสระน้ำ	0

จากตารางที่ 5.2 แสดงข้อมูลผลการทดสอบของน้ำใต้ดินและน้ำผิวดิน ในการเจาะสำรวจดิน ในพื้นที่ชลประทานของแต่ละหมู่บ้าน ซึ่งค่าความเค็มสูงสุดของน้ำใต้ดินคือ คอนแดงครั้งที่ 2 มีค่าความเค็มถึง 100 ppm. ถ้าพิจารณาข้อมูลน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินกับข้อมูลดินในตารางที่ 5.1 จะเห็นว่าความเค็มจะมีอยู่ในระดับน้ำใต้ดินที่อยู่ระดับตื้น และดินเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวที่มีเม็ดละเอียดปนหยาบ เนื่องจากน้ำที่ผิวดินจะชะล้างความเค็มบริเวณหน้าดินแพร่กระจายไปสู่พื้นที่อื่น ซึ่งจะมาสะสมที่บริเวณหน้าดินทำให้หน้าดินหรือชั้นดินตื้นมีความเค็มมากกว่าชั้นดินลึก

### 5.3. การเปรียบเทียบผลการทดสอบของดินและน้ำใต้ดินในปีพ.ศ. 2549 และ ปีพ.ศ. 2550

#### 5.3.1. การเปรียบเทียบผลการศึกษาคูสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินในปีพ.ศ. 2549 และ ปีพ.ศ. 2550

จากการวิเคราะห์ทางกายภาพและทางเคมีของดินในปีพ.ศ.2549 โดยค่าความเค็มสูงสุดพบที่บ้านบ่อดอกซ้อนมีค่าความเค็ม 2800 ppm. จากข้อมูลพื้นที่ที่พบความเค็มจะมีลักษณะเป็นดินเหนียวหรือดินทรายเป็นส่วนใหญ่ และพื้นที่ที่เป็นดินทรายจะมีความเค็มน้อยหรือไม่มีเลย แสดงให้เห็นว่าดินที่มีความเค็มจะมีโอกาสพบในดินเหนียวระดับปานกลางถึงระดับความเหนียวมาก มากกว่าดินที่มีความเหนียวน้อย

จากการวิเคราะห์ทางกายภาพและทางเคมีของดินในปีพ.ศ.2550 พื้นที่ที่พบค่าความเค็มมากที่สุดพบที่บ้านดอนแดงมีค่าความเค็ม 400 ppm. จากข้อมูลพื้นที่ที่พบความเค็มจะมีลักษณะดินเป็นดินเหนียวประเภท Silt และ Clay แต่บางพื้นที่ที่พบจะพบในชั้นกรวดหรือชั้นทราย และความเค็มที่พบจะมีระดับความลึก  $\pm 0.00$  เมตร ถึง - 5.00 เมตร

ดังนั้นจากข้อมูลลักษณะพื้นที่ที่พบความเค็มสามารถวิเคราะห์เบื้องต้นได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างค่า TDS กับค่าความเค็มและค่าการนำไฟฟ้าพบว่าค่าความเค็มมีแนวโน้มแปรผันตามค่าความเค็มและค่าการนำไฟฟ้า และจะพบค่าความเค็มในชั้นดินระดับตื้นแล้วจะมีค่ามากขึ้นเรื่อยๆเมื่อระดับน้ำผิวดินอยู่ที่ระดับตื้น

#### 5.3.2. การเปรียบเทียบผลการศึกษาคูสมบัติทางเคมีของน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินในปีพ.ศ. 2549 และ ปีพ.ศ. 2550

จากการวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินในปีพ.ศ.2549 โดยค่าความเค็มสูงสุดของน้ำใต้ดินพบที่บ้านพระขงน้อยมีค่าความเค็ม 8400 ppm. เมื่อพิจารณาข้อมูลน้ำใต้ดินจะพบว่าค่าความเค็มของน้ำใต้ดินจะมีค่ามากในระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ระดับตื้น และลักษณะดินเป็นดินเหนียวหรือดินที่ขนาดเม็ดละเอียด

จากการวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินในปีพ.ศ.2550 ค่าความเค็มสูงสุดของน้ำผิวดินพบที่บ้านดอนแดงครั้งที่ 2 พบที่น้ำในหนองคูมีค่าความเค็ม 100 ppm. และไม่พบค่าความเค็มของน้ำใต้ดิน

ดังนั้นถ้าไม่การศึกษาดินและน้ำใต้ดินในพื้นที่ดินเค็มที่ตีพอ อาจทำให้พื้นที่ชลประทานและพื้นที่รับน้ำจากระบบชลประทาน อาจทำให้เกิดการแพร่กระจายของดินเป็นบริเวณกว้าง

## หนังสืออ้างอิง

- มณเฑียร กังศศิเทียม, 2547. กลศาสตร์ของดินทางด้านวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร : สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทานในพระบรมราชูปถัมภ์
- สุพจน์ ศรีนิล, แผลมทอง เหล่าคงถาวร , และ ชลธิ เร่บ้านเกาะ , 2544. คู่มือปฏิบัติการทดลองปฐพีกลศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. แผนกตำรา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ (ดินเค็ม), 2542. กลุ่มปรับปรุงดินเค็ม กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- เอกสารสรุปโครงการพัฒนากลุ่มน้ำท่าสำนักบริหารโครงการ , 2547. กรมชลประทานกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- วินิต ช่อวิเชียร, 2547. ปฐพีกลศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : วินิต ช่อวิเชียร
- อรุณี ยูวะนิม. ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
- จเร แสงปลอด, คุณดาว พลอยโพธิ์, วราพงษ์ ทองคง. โครงการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้นในพื้นที่ชลประทานของอ่างเก็บน้ำ น้ำท่า คอนล่าง จังหวัดนครพนม ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แสดงผลการทดสอบดินหมู่บ้านดอนแดง

ต.ธาตุพนม อ.ธาตุพนม จ.นครพนม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:  
civil office: 7392410-1  
civil shop: 3269974  
fax: 7392409

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION ดินแดง BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH 0.15-1.80  
 TEST NO. 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK:
Tray No.		
Weight of Tray ,g	542.98	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	1292.98	
Weight of Dry Soil ,g	750	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm.	Weight of Sieve g.	Weight of Sieve + Soil ,g.	Weight of Soil Retained ,g.	Cumulative Retained ,g.	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	757.21	757.21	0	0	0	100
10	2	476.06	477.63	1.57	1.57	0.21	99.79
20	0.85	574.15	575.13	0.98	2.55	0.34	99.66
40	0.425	372.68	373.29	0.61	3.16	0.42	99.58
100	0.15	515.95	538.63	22.68	25.84	3.45	96.55
200	0.075	287.33	364.5	77.17	103.01	13.73	86.27
pan		375.03	378.7	646.99	750	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:  
civiloffice:7392410-1  
civil shop:3269974  
fax:7392409

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ HYDROMETER ANALYSIS		OWNER _____										
LOCATION _____ KMITL		BORING NO. _____										
SOIL DESCRIPTION _____		SAMPLE DEPTH ___ 0.15 - 1.80										
TEST NO. _____ 1		SAMPLE NO. _____ 1										
TEST BY _____		DATE _ 28/6/2007										
Gs OF SOIL	2.68	CONTAINER NO.										
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	287.94									
HYDROMETER NO.	64574	WEIGHT OF CONTAINER ,g	212.45									
% FINER THAN NO.200	86.27	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	55.49									
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H R	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm.)	K	D (mm.)	%F'
			r	= 1000(r-)								
November,26,2007	12.00	0.15	-	-	50.00	26.6	50.50	90.10	4.55	0.01215	0.06689	77.72695
		0.30	-	-	48.00	26.6	48.50	86.53	5.08	0.01215	0.04999	74.64866
		0.45	-	-	45.00	26.6	45.50	81.18	5.88	0.01215	0.04391	70.03122
		1.00	-	-	44.00	26.6	44.50	79.39	6.14	0.01215	0.03011	68.49207
		1.50	-	-	42.00	26.6	42.50	75.82	6.68	0.01215	0.02563	65.41377
		2.00	-	-	41.00	26.6	41.50	74.04	6.94	0.01215	0.02263	63.87463
	12.07	2.00	-	-	41.00	26.6	41.50	74.04	6.94	0.01215	0.02263	63.87463
	12.12	5.00	-	-	37.00	26.6	37.50	66.90	8.01	0.01215	0.01537	57.71803
	12.22	10.00	-	-	33.00	26.4	33.50	59.77	9.07	0.01215	0.01157	51.56144
	12.42	20.00	-	-	31.00	26.4	31.50	56.20	9.60	0.01215	0.00842	48.48315
	13.02	40.00	-	-	30.00	26.4	30.50	54.42	9.87	0.01215	0.00603	46.94400
	13.42	80.00	-	-	27.00	26.4	27.50	49.06	10.67	0.01215	0.00444	42.32656
	15.22	180.00	-	-	25.00	26.2	25.50	45.49	11.20	0.01215	0.00303	39.24826
	16.22	240.00	-	-	24.00	26.2	24.50	43.71	11.46	0.01215	0.00266	37.70912
	19.22	420.00	-	-	23.00	26	23.50	41.93	11.73	0.01215	0.00203	36.16997
November,27,2007	11.55	1410.00	-	-	21.00	25.5	21.50	38.36	12.26	0.01215	0.00113	33.09167
November,28,2007	11.25	2820.00	-	-	20.00	25.5	20.50	36.57	12.53	0.01215	0.00081	31.55253
November,29,2007	10.25	5640.00	-	-	19.00	25.5	19.50	34.79	12.79	0.01215	0.00058	30.01338
December,1,2007	15.15	8820.00	-	-	19.00	25.5	19.50	34.79	12.79	0.01215	0.00046	30.01338
December,3,2007	15.25	11700.00	-	-	19.00	25.5	19.50	34.79	12.79	0.01215	0.00040	30.01338
						= %F x F200						
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )			0.50		F200 = 0.863		151H OR 152 H		$151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c^a}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )							$D = k \sqrt{\frac{H}{t}}$					
Disperison agent correction (C <sub>m</sub> )							Note: H read from Calibration (					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

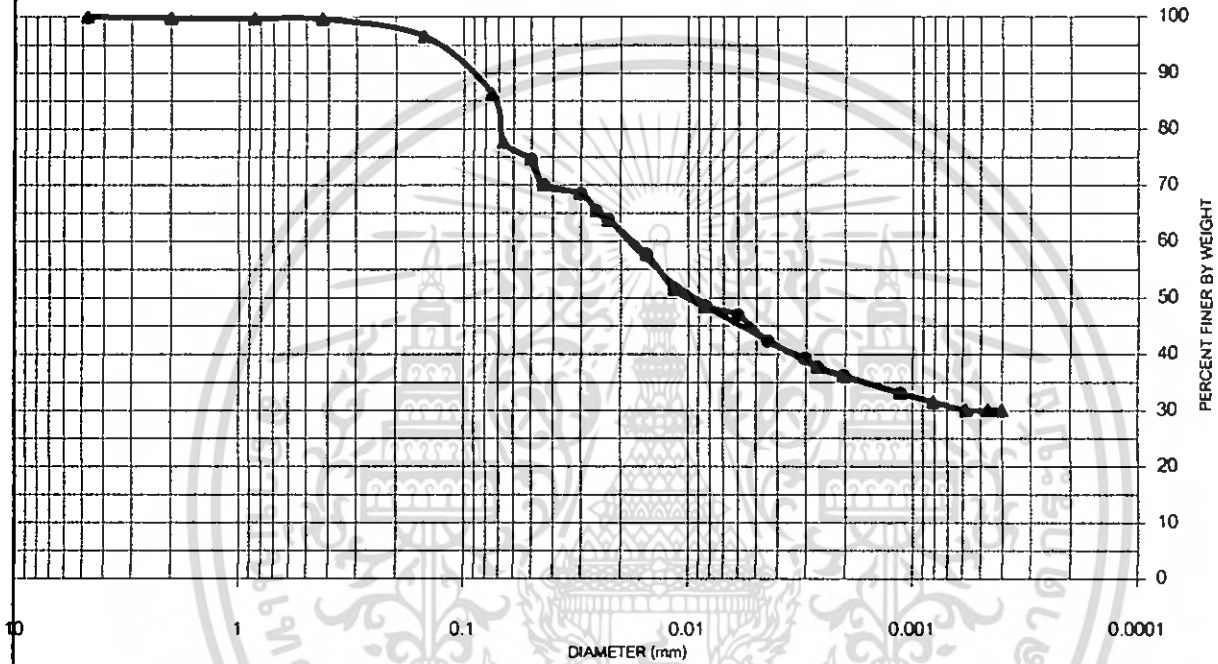
civil office: 7392410-1

civil shop: 3269974

fax: 7392409

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- △ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10=

D30=

D60=

$Cu = D60/D10$

$Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office:7392410-

1

civil shop:3269974

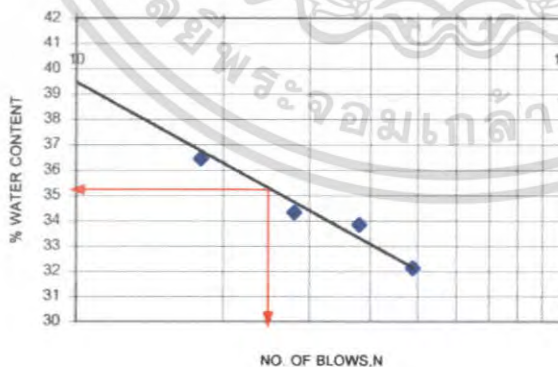
**LIQUID AND PLASTIC LIMITS**PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านนาทนาคน้อย

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 0.00-0.30 TEST NO. \_\_\_\_\_

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3		
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	12.13	13.49	14.74		
DRY SOIL + CAN .g	11.12	12.18	13.33		
WT. OF CAN .g	6.58	6.53	6.63		
WT. OF WATER .g	1.01	1.31	1.41		
WT. OF DRY SOIL .g	4.54	5.65	6.7		
% WATER CONTENT	22.25	23.19	21.04		
AVERAGE	22.16				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:				
	1	2	3	4	5
NO. OF BLOWS .N	49	38	28	18	8
CAN NO.	4	9	8	12	17
WET SOIL + CAN .g	19.74	19.79	21.41	19.31	20.37
DRY SOIL + CAN .g	16.54	16.45	17.63	15.96	16.43
WT. OF CAN .g	6.58	6.58	6.62	6.77	6.76
WT. OF WATER .g	3.20	3.34	3.78	3.35	3.94
WT. OF DRY SOIL .g	9.96	9.87	11.01	9.19	9.67
% WATER CONTENT	32.13	33.84	34.33	36.45	40.74



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

 Method A Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 35.25

FLOW INDEX \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:  
civil office: 7392410-1  
civil shop: 3269874  
fax: 7392409

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis      OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION ดินแดง      BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_      SAMPLE DEPTH 1.80-2.10  
 TEST NO.      1      SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
 TEST BY \_\_\_\_\_      DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>				REMARK: _____			
Tray No.				_____			
Weight of Tray ,g		542.76		_____			
Weight of Tray + Dry Soil ,g		1292.76		_____			
Weight of Dry Soil ,g		750		_____			
Sieves Standard				_____			
Sieve No.	Sieve Opening mm.	Weight of Sieve g.	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	757.2	757.2	0	0	0.00	100.00
10	2	476.08	478.18	2.1	2.1	0.28	99.72
20	0.85	574.13	575.62	1.49	3.59	0.48	99.52
40	0.425	372.67	373.93	1.26	4.85	0.65	99.35
100	0.15	515.94	544.24	28.3	33.15	4.42	95.58
200	0.075	286.5	393.14	106.64	139.79	18.64	81.36
pan		375.51	384.36	610.21	750	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7392410-1

civil shop: 3269974

fax: 7392409

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 1.80 - 2.10  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

Gs OF SOIL		2.6		CONTAINER NO.									
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		330.8							
HYDROMETER NO.		64574		WEIGHT OF CONTAINER ,g		275.41							
% FINER THAN NO.200		81.36		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		55.39							
DATE	TIME	ELAPSED TIME t, min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'	
			r	=1000(r-)	R								
November,26,2007	12.20	0.15	-	-	46.00	26.5	46.50	84.79	5.611	0.01215	0.07431	68.9849	
		0.30	-	-	44.00	26.5	44.50	81.14	6.143	0.01215	0.05498	66.0178	
		0.45	-	-	43.00	26.5	43.50	79.32	6.409	0.01215	0.04585	64.5342	
		1.00	-	-	41.00	26.5	41.50	75.67	6.941	0.01215	0.03201	61.5671	
		1.50	-	-	39.00	26.5	39.50	72.03	7.473	0.01215	0.02712	58.6001	
		2.00	-	-	37.00	26.5	37.50	68.38	8.005	0.01215	0.02431	55.633	
	12.22	2.00	-	-	37.00	26.5	37.50	68.38	8.005	0.01215	0.02431	55.633	
	12.27	5.00	-	-	32.00	26.5	32.50	59.26	9.335	0.01215	0.0166	48.2152	
	12.32	10.00	-	-	30.00	26.5	30.50	55.61	9.867	0.01215	0.01207	45.2481	
	12.42	20.00	-	-	27.00	26.5	27.50	50.14	10.665	0.01215	0.00887	40.7975	
	12.52	40.00	-	-	25.00	26.4	25.50	46.50	11.197	0.01215	0.00643	37.8304	
	13.12	80.00	-	-	23.00	26.4	23.50	42.85	11.729	0.01215	0.00465	34.8633	
	13.52	180.00	-	-	22.00	26.4	22.50	41.03	11.995	0.01215	0.00314	33.3798	
	16.32	240.00	-	-	21.00	26.4	21.50	39.20	12.261	0.01215	0.00275	31.8962	
	19.32	420.00	-	-	20.00	26.2	20.50	37.38	12.527	0.01215	0.0021	30.4127	
November,27,2007	12.02	1410.00	-	-	18.00	25.6	18.50	33.73	13.059	0.01215	0.00117	27.4456	
November,28,2007	11.32	2820.00	-	-	18.00	25.4	18.50	33.73	13.059	0.01215	0.00083	27.4456	
November,29,2007	10.32	5640.00	-	-	17.00	25	17.50	31.91	13.325	0.01215	0.00059	25.9621	
December,1,2007	15.32	8820.00	-	-	17.00	26.5	17.50	31.91	13.325	0.01215	0.00047	25.9621	
December,3,2007	15.32	11700.00	-	-	17.00	25.5	17.50	31.91	13.325	0.01215	0.00041	25.9621	
				= %F x F200									
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )		0.50		F200 = 0.814		151H OR 152 H							
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )						D = K √ $\frac{H}{t}$						151H %F = $\frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$	
Dispersion agent correction (C <sub>d</sub> )				Note: H read from Calibration C								152H %F = $\frac{R_c^a}{W_s} \times 100$	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา พ.6 จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

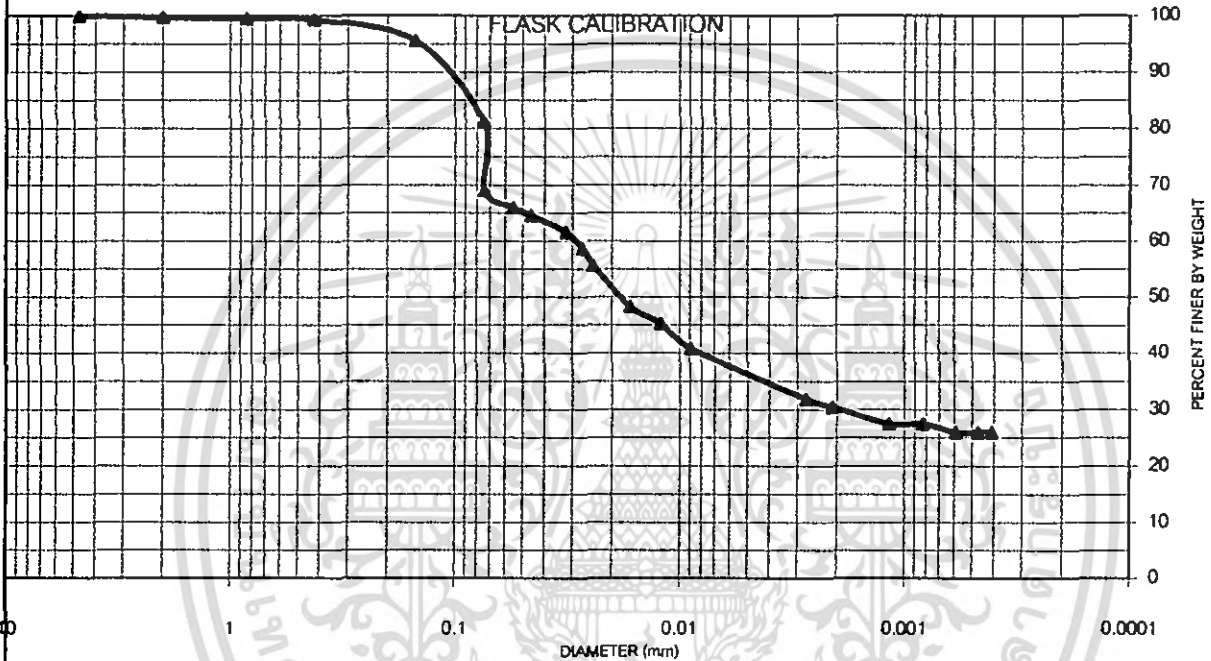
civil office: 7392410-1

civil shop: 3289974

fax: 7392409

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- ▲ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10=

D30=

D60=

$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60})$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

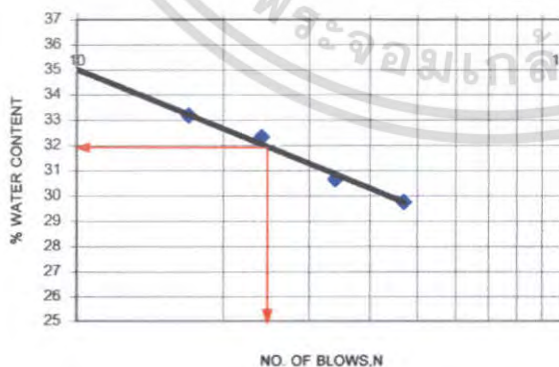
CONTACT:  
civil  
office:7392410-1  
civil shop:3269974**LIQUID AND PLASTIC LIMITS**PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านคอนแดง

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 1.80-2.10 TEST NO. \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	12.54	12.44	15.89		
DRY SOIL + CAN .g	11.59	11.45	14.33		
WT. OF CAN .g	6.66	6.60	6.66		
WT. OF WATER .g	0.95	0.99	1.56		
WT. OF DRY SOIL .g	4.93	4.85	7.67		
% WATER CONTENT	19.27	20.41	20.34		
AVERAGE	20.01				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	47	34	24	17	8	
CAN NO.	1	2	18	14	10	
WET SOIL + CAN .g	21.44	19.88	22.14	20.63	25.11	
DRY SOIL + CAN .g	18.06	16.76	18.38	17.14	21.04	
WT. OF CAN .g	6.70	6.58	6.75	6.62	9.65	
WT. OF WATER .g	3.38	3.12	3.76	3.49	4.07	
WT. OF DRY SOIL .g	11.36	10.18	11.63	10.52	11.39	
% WATER CONTENT	29.75	30.65	32.33	33.17	35.73	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

 Method A Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = **31.90**

FLOW INDEX \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้คัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7392410-1

civil shop: 3269974

fax: 7392409

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis

OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION ถนนลาดพร้าว

BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_

SAMPLE DEPTH 2.10-2.70

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1

SAMPLE NO. \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>				REMARK: _____			
Tray No.				_____			
Weight of Tray ,g		567.66		_____			
Weight of Tray + Dry Soil ,g		1067.66		_____			
Weight of Dry Soil ,g		500		_____			
Sieves Standard				_____			
Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained , %	Percent Finer ,%
4	4.75	757.2	760.94	3.74	3.74	0.75	99.25
10	2	476.12	488.55	12.43	16.17	3.23	96.77
20	0.85	574.13	575.61	1.48	17.65	3.53	96.47
40	0.425	372.7	372.94	0.24	17.89	3.58	96.42
100	0.15	515.96	522.45	6.49	24.38	4.88	95.12
200	0.075	286.31	321.12	34.81	59.19	11.84	88.16
pan		375.48	378.26	440.81	500	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_ 2.10 - 2.70

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_ 28/6/2007

Gs OF SOIL	2.61	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	330.8
HYDROMETER NO.	64574	WEIGHT OF CONTAINER ,g	275.41
% FINER THAN NO.200	88.16	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	55.39

DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H R	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
November,26,2007	12.38	0.15	-	-	49.00	27.5	49.50	90.26	4.813	0.01215	0.06882	79.5732
		0.30	-	-	47.00	27.5	47.50	86.61	5.345	0.01215	0.05128	76.3581
		0.45	-	-	45.00	27.5	45.50	82.97	5.877	0.01215	0.04391	73.143
		1.00	-	-	44.00	27.5	44.50	81.14	6.143	0.01215	0.03011	71.5355
		1.50	-	-	42.00	27.5	42.50	77.50	6.675	0.01215	0.02563	68.3204
		2.00	-	-	40.00	27.5	40.50	73.85	7.207	0.01215	0.02306	65.1053
	12.40	2.00	-	-	40.00	27.5	40.50	73.85	7.207	0.01215	0.02306	65.1053
	12.45	5.00	-	-	38.00	27.5	38.50	70.20	7.739	0.01215	0.01512	61.8903
	12.55	10.00	-	-	35.00	27	35.50	64.73	8.537	0.01215	0.01123	57.0676
	13.15	20.00	-	-	32.00	27	32.50	59.26	9.335	0.01215	0.0083	52.245
	13.35	40.00	-	-	30.00	27	30.50	55.61	9.867	0.01215	0.00603	49.0299
	14.15	80.00	-	-	28.00	27	28.50	51.97	10.399	0.01215	0.00438	45.8149
	15.55	180.00	-	-	28.00	27	28.50	51.97	10.399	0.01215	0.00292	45.8149
	16.55	240.00	-	-	27.00	27	27.50	50.14	10.665	0.01215	0.00256	44.2073
	19.55	420.00	-	-	26.00	27	26.50	48.32	10.931	0.01215	0.00196	42.5998
November,27,2007	12.25	1410.00	-	-	25.00	25.6	25.50	46.50	11.197	0.01215	0.00108	40.9923
November,28,2007	11.55	2820.00	-	-	24.00	25.4	24.50	44.67	11.463	0.01215	0.00077	39.3847
November,29,2007	10.55	5640.00	-	-	23.00	25	23.50	42.85	11.729	0.01215	0.00055	37.7772
December,1,2007	15.55	8820.00	-	-	23.00	26.5	23.50	42.85	11.729	0.01215	0.00044	37.7772
December,3,2007	15.55	11700.00	-	-	23.00	25.5	23.50	42.85	11.729	0.01215	0.00038	37.7772

		= %F x F200										
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )	0.50	F200 =	0.882	151H OR 152 H		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$ $151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$						
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )												
Dispersion agent correction (C <sub>d</sub> )		Note: H read from Calibration										

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

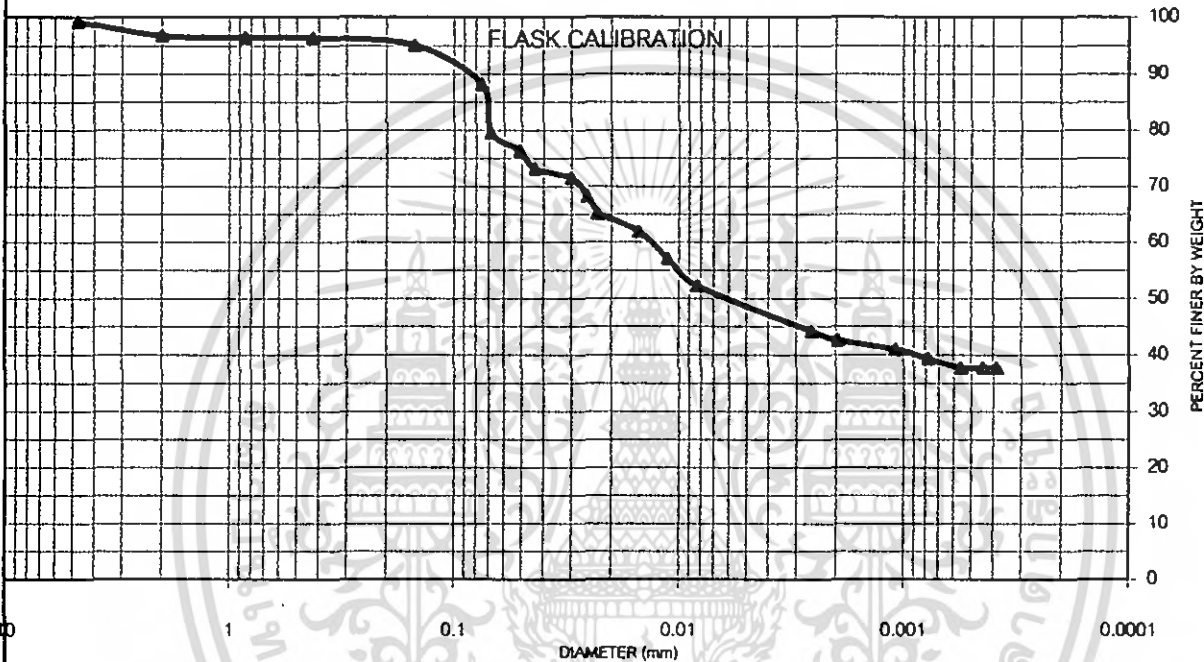
civiloffice:7392410-1

civil shop:3289974

fax:7392409

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- ▲ By Sieve Analysis
- ◻ By Hydrometer Analysis

Remark:

D10=

D30=

D60=

$Cu = D60/D10$

$Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

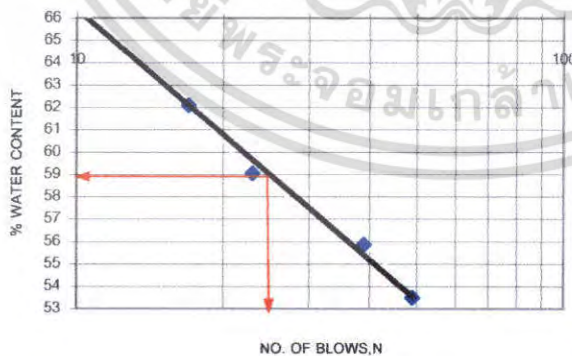
PROJECT \_\_\_\_\_ LIQUID AND PLASTIC LIMITS \_\_\_\_\_ LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER \_\_\_\_\_ บ้านลาดศรีชมพู

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 2.10-2.70 TEST NO. \_\_\_\_\_

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	13.1	13.51	13.84		
DRY SOIL + CAN .g	11.52	11.83	12.11		
WT. OF CAN .g	6.69	6.60	6.57		
WT. OF WATER .g	1.58	1.68	1.73		
WT. OF DRY SOIL .g	4.83	5.23	5.54		
% WATER CONTENT	32.71	32.12	31.23		
AVERAGE	32.02				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	49	39	23	17	7	
CAN NO.	16	15	3	7	11	
WET SOIL + CAN .g	22.34	19.63	21.59	20.64	18.57	
DRY SOIL + CAN .g	16.84	14.96	16.04	15.25	13.66	
WT. OF CAN .g	6.56	6.60	6.64	6.57	6.59	
WT. OF WATER .g	5.50	4.67	5.55	5.39	4.91	
WT. OF DRY SOIL .g	10.28	8.36	9.40	8.68	7.07	
% WATER CONTENT	53.50	55.86	59.04	62.10	69.45	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK \_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 58.98

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
ผก.12



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis      OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION ดินถม      BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_      SAMPLE DEPTH 2.70-3.00  
 TEST NO.      1      SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
 TEST BY \_\_\_\_\_      DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, Gs		REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray .g	670.23	
Weight of Tray + Dry Soil .g	1170.23	
Weight of Dry Soil .g	500	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil .g	Weight of Soil Retained .g	Cumulative Retained .g	Cumulative Retained .%	Percent Finer .%
4	4.75	757.18	776.12	18.94	18.94	3.79	96.21
10	2	476.08	516.2	40.12	59.06	11.81	88.19
20	0.85	574.13	579.4	5.27	64.33	12.87	87.13
40	0.425	372.67	373.19	0.52	64.85	12.97	87.03
100	0.15	515.98	519.76	3.78	68.63	13.73	86.27
200	0.075	285.87	308.26	22.39	91.02	18.20	81.80
pan		375.5	377.3	408.98	500	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 2.70 - 3.00

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

Gs OF SOIL	2.87	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	179.8
HYDROMETER NO.	64574	WEIGHT OF CONTAINER ,g	123.88
% FINER THAN NO.200	81.80	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	55.92

DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H R	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
November,26,2007	12.52	0.15	-	-	50.00	27.5	50.50	86.24	4.547	0.01215	0.06689	70.5474
		0.30	-	-	48.00	27.5	48.50	82.83	5.079	0.01215	0.04999	67.7534
		0.45	-	-	47.00	27.5	47.50	81.12	5.345	0.01215	0.04187	66.3564
		1.00	-	-	46.00	27.5	46.50	79.41	5.611	0.01215	0.02878	64.9595
		1.50	-	-	45.00	27.5	45.50	77.70	5.877	0.01215	0.02405	63.5625
		2.00	-	-	44.00	27.5	44.50	76.00	6.143	0.01215	0.02129	62.1655
	13.00	2.00	-	-	44.00	27.5	44.50	76.00	6.143	0.01215	0.02129	62.1655
	13.05	5.00	-	-	41.00	27.5	41.50	70.87	6.941	0.01215	0.01432	57.9746
	13.15	10.00	-	-	38.00	27.5	38.50	66.75	7.739	0.01215	0.01069	53.7836
	13.35	20.00	-	-	36.00	27.5	36.50	62.33	8.271	0.01215	0.00781	50.9897
	13.55	40.00	-	-	35.00	27.5	35.50	60.63	8.537	0.01215	0.00561	49.5927
	14.35	80.00	-	-	34.00	27.5	34.50	58.92	8.803	0.01215	0.00403	48.1957
	16.15	180.00	-	-	33.00	27	33.50	57.21	9.069	0.01215	0.00273	46.7988
	17.15	240.00	-	-	31.00	27	31.50	53.80	9.601	0.01215	0.00243	44.0048
	20.15	420.00	-	-	30.00	27	30.50	52.09	9.867	0.01215	0.00186	42.6078
November,27,2007	12.45	1410.00	-	-	29.00	25.5	29.50	50.38	10.133	0.01215	0.00103	41.2108
November,28,2007	12.15	2820.00	-	-	28.00	25.5	28.50	48.67	10.399	0.01215	0.00074	39.8139
November,29,2007	11.15	5640.00	-	-	27.00	25.5	27.50	46.96	10.665	0.01215	0.00053	38.4169
December,1,2007	16.15	8820.00	-	-	27.00	25.5	27.50	46.96	10.665	0.01215	0.00042	38.4169
December,3,2007	16.15	11700.00	-	-	27.00	25.5	27.50	46.96	10.665	0.01215	0.00037	38.4169

= %F x F200

Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )	0.50	F200 = 0.818	151H OR 152 H
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$
Disperson agent correction (C <sub>m</sub> )		Note: H read from Calibration C	

$$151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$$

$$152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่เว้นกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



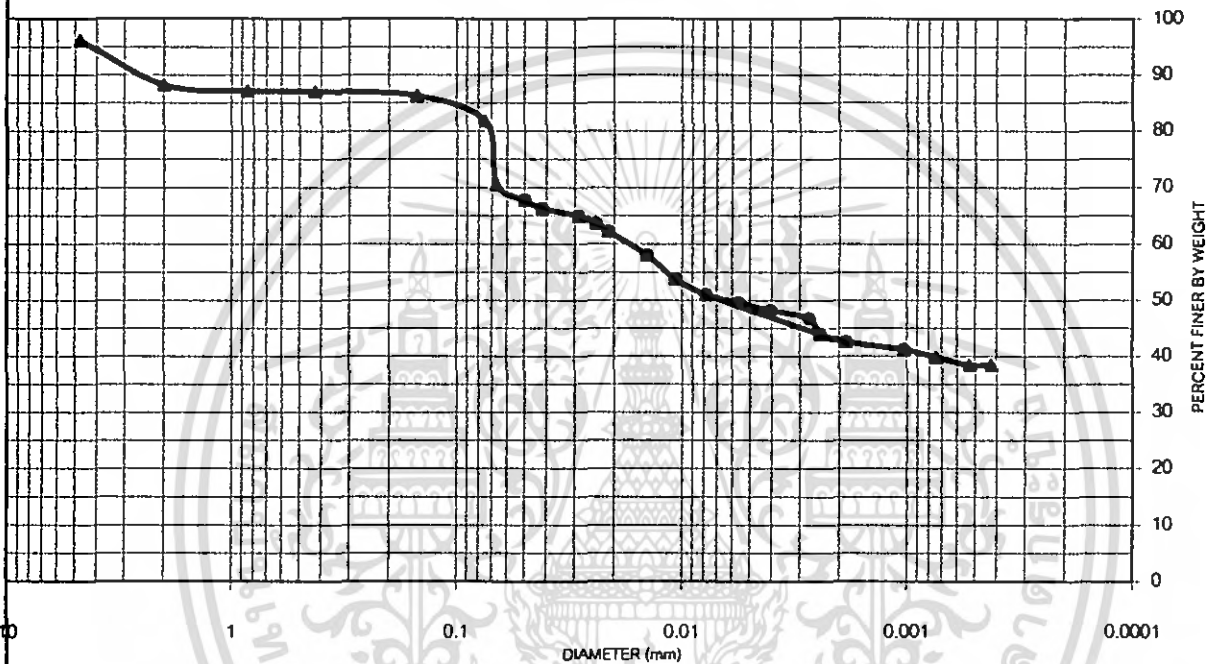
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- ▲ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10=

D30=

D60=

$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60})$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

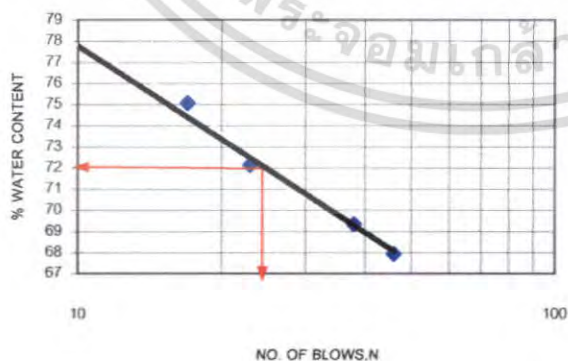
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านดอนแดง

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 2.70-3.00 TEST NO. \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	13.50	12.95	15.75		
DRY SOIL + CAN .g	11.78	11.32	14.20		
WT. OF CAN .g	6.64	6.58	9.66		
WT. OF WATER .g	1.72	1.63	1.55		
WT. OF DRY SOIL .g	5.14	4.74	4.54		
% WATER CONTENT	33.46	34.39	34.14		
AVERAGE	34.00				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	46	38	23	17	8	
CAN NO.	13	19	5	20	6	
WET SOIL + CAN .g	16.04	17.58	23.09	25.87	24.39	
DRY SOIL + CAN .g	11.55	13.10	17.94	19.94	17.83	
WT. OF CAN .g	4.94	6.64	10.80	12.04	9.52	
WT. OF WATER .g	4.49	4.48	5.15	5.93	6.56	
WT. OF DRY SOIL .g	6.61	6.46	7.14	7.90	8.31	
% WATER CONTENT	67.93	69.35	72.13	75.06	78.94	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 71.94

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อเผยแพร่ในที่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**  
**FACULTY OF ENGINEERING**  
**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**SPECIFIC GRAVITY TEST**

PROJECT \_\_\_\_\_ LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านตอแดง  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_

PYCNOMETER CALIBRATION

NO.	FLASK + WATER (g)	TEMPERATURE (C)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
REMARK:		

SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.				
SAMPLE DEPTH (m)	0.15-1.80	1.80-2.10	2.10-2.70	2.70-3.00
SOIL DESCRIPTION				
TRIAL NO.	1	2	3	4
1 TEMPERATURE (C)	30	30	30	30
2 FLASK + WATER .g	654.74	659.75	658.56	654.74
3 FLASK + WATER + SOIL .g	684.64	689.65	688.42	684.61
4 CONTAINER NO.	3	4	5	3
5 DRY SOIL + CONTAINER .g	1336.78	348.59	1339.12	1326.54
6 WT. OF CONTAINER .g	1289.23	300.16	1290.84	1280.77
7 DRY SOIL (5)-(6) .g	47.55	48.43	48.28	45.77
8 GT	0.9957	0.9957	0.9957	0.9957
9 G.S. (7X8)/(2+7-3)	2.68	2.60	2.61	2.87
AVERAGE G.S.				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION ดอนแดง2 BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH 0.00 - 1.45

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, Gs		REMARK:
Tray No.		
Weight of Tray ,g	138.78	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	236.9	
Weight of Dry Soil ,g	500	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	756.34	756.54	0.20	0.20	0.04	99.96
10	2	475.50	476.90	1.40	1.60	0.32	99.68
20	0.85	598.78	599.95	1.17	2.77	0.55	99.45
40	0.425	372.43	373.79	1.36	4.13	0.83	99.17
100	0.15	515.50	526.06	10.56	14.69	2.94	97.06
200	0.075	507.71	582.83	75.12	89.81	17.96	82.04
pan		475.28	483.59	410.19	500.00	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION \_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_ 1.00 - 1.45  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_ 28/6/2007

G <sub>s</sub> OF SOIL	2.78	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	256.73
HYDROMETER NO.	64574	WEIGHT OF CONTAINER .g	208.93
% FINER THAN NO.200	82.04	WEIGHT OF DRY SOIL .g	47.8

DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H R	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
January,6,2008	11.22	0.15	-	-	37.50	27.5	38.00	77.11	5.3387	0.01215	0.07248	63.2619
		0.30	-	-	36.00	27.5	36.50	74.07	5.8377	0.01215	0.0536	60.7648
		0.45	-	-	34.00	27.5	34.50	70.01	6.503	0.01215	0.04619	57.4352
		1.00	-	-	33.00	27.5	33.50	67.98	6.8357	0.01215	0.03177	55.7704
		1.50	-	-	31.50	27.5	32.00	64.94	7.3347	0.01215	0.02687	53.2732
		2.00	-	-	30.50	27.5	31.00	62.91	7.6673	0.01215	0.02379	51.6084
	11.27	2.00	-	-	30.50	27.5	31.00	62.91	7.6673	0.01215	0.02379	51.6084
	11.32	5.00	-	-	27.50	27.5	28.00	56.82	8.6653	0.01215	0.01599	46.6141
	11.37	10.00	-	-	25.50	27.5	26.00	52.76	9.3307	0.01215	0.01174	43.2845
	11.47	20.00	-	-	23.50	27.5	24.00	48.70	9.996	0.01215	0.00859	39.9549
	12.07	40.00	-	-	22.00	27.5	22.50	45.66	10.495	0.01215	0.00622	37.4577
	12.47	80.00	-	-	19.50	28	20.00	40.59	11.327	0.01215	0.00457	33.2958
	14.27	180.00	-	-	15.00	28.5	15.50	31.45	12.824	0.01215	0.00324	25.8042
	15.27	240.00	-	-	13.00	28.5	13.50	27.40	13.489	0.01215	0.00288	22.4746
	18.27	420.00	-	-	7.50	28.5	8.00	16.23	15.319	0.01215	0.00232	13.3183
January,7,2008	10.57	1410.00	-	-	0.00	28.5	0.50	1.01	17.814	0.01215	0.00137	0.83239
January,8,2008	11.27	2820.00	-	-	-1.00	28	-0.50	-1.01	18.146	0.01215	0.00097	-0.83239
January,9,2008	10.27	5640.00	-	-	-1.00	29	-0.50	-1.01	18.146	0.01215	0.00069	-0.83239
January,11,2008	15.27	8820.00	-	-	-1.00	29	-0.50	-1.01	18.146	0.01215	0.00055	-0.83239

= %F x F200

Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )	0.50	F200 = 0.82	151H OR 152 H
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$
Disperson agent correction (C <sub>d</sub> )		Note: H read from Calibration C	

$$151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$$

$$152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาเอกสารต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



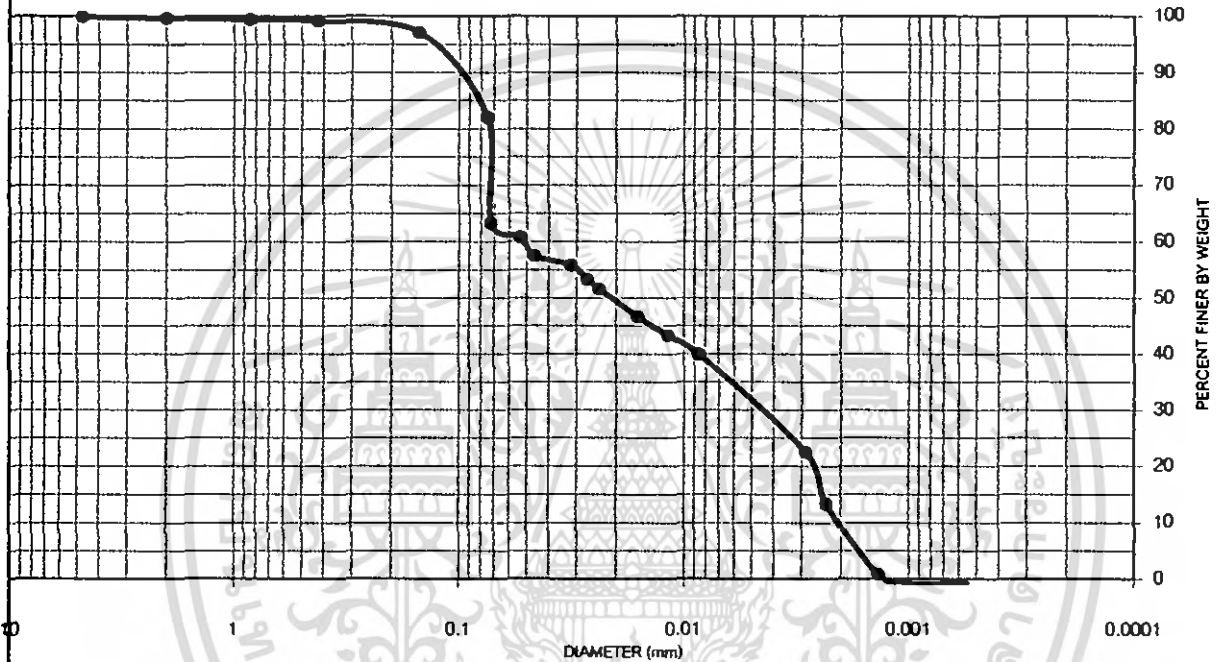
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- △ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10= 0.0021

D30= 0.0045

D60= 0.022

$C_u = D_{60}/D_{10}$  10.4762

$C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60})$  0.43831

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

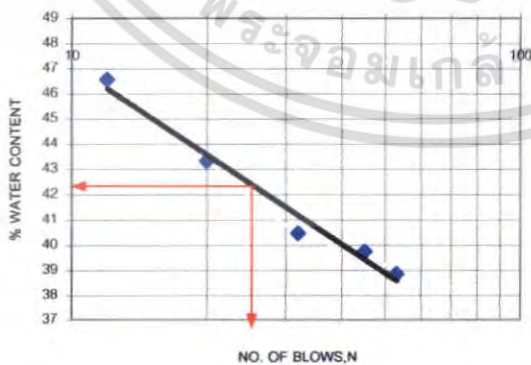
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านดอนแดง

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 0.00-1.45 TEST NO. \_\_\_\_\_

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	18.46	14.15	15.21		
DRY SOIL + CAN .g	16.84	13.13	14.02		
WT. OF CAN .g	10.82	9.39	9.96		
WT. OF WATER .g	1.62	1.02	1.19		
WT. OF DRY SOIL .g	6.02	3.74	4.06		
% WATER CONTENT	26.91	27.27	29.31		
AVERAGE	27.83				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:				
	1	2	3	4	5
NO. OF BLOWS .N	53	45	32	20	12
CAN NO.	22	1	7	26	11
WET SOIL + CAN .g	27.50	23.05	31.78	33.22	33.48
DRY SOIL + CAN .g	24.15	19.95	27.81	28.61	28.40
WT. OF CAN .g	15.53	12.15	18.00	17.97	17.49
WT. OF WATER .g	3.35	3.10	3.97	4.61	5.08
WT. OF DRY SOIL .g	8.62	7.80	9.81	10.64	10.91
% WATER CONTENT	38.86	39.74	40.47	43.33	46.56



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 42.45

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis

OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION ถนนพวง2

BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_

SAMPLE DEPTH 2.00 - 2.45

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1

SAMPLE NO. \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil,Gs			REMARK:
Tray No.			
Weight of Tray ,g	128.9		
Weight of Tray + Dry Soil ,g	194.9		
Weight of Dry Soil ,g	300		
Sieves Standard			

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	756.38	757.58	1.20	1.20	0.40	99.60
10	2	475.50	484.50	9.00	10.20	3.40	96.60
20	0.85	598.82	599.94	1.12	11.32	3.77	96.23
40	0.425	372.47	373.01	0.54	11.86	3.95	96.05
100	0.15	515.44	545.50	30.06	41.92	13.97	86.03
200	0.075	507.56	528.30	20.74	62.66	20.89	79.11
pan		475.17	478.51	237.34	300.00	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 2.00 - 2.45  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

G <sub>s</sub> OF SOIL		2.62		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL + CONTAINER, g		188.33						
HYDROMETER NO.		64574		WEIGHT OF CONTAINER, g		130.3						
% FINER THAN NO.200		79.11		WEIGHT OF DRY SOIL, g		58.03						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t, min	FOR 151H		152H R	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
January,6,2008	11.41	0.15	-	-	48.00	27.5	48.50	83.58	5.079	0.01215	0.0707	66.1206
		0.30	-	-	46.50	27.5	47.00	80.99	5.478	0.01215	0.05192	64.0757
		0.45	-	-	45.00	27.5	45.50	78.41	5.877	0.01215	0.04391	62.0307
		1.00	-	-	44.00	27.5	44.50	76.68	6.143	0.01215	0.03011	60.6674
		1.50	-	-	42.50	27.5	43.00	74.10	6.542	0.01215	0.02537	58.6224
		2.00	-	-	41.50	27.5	42.00	72.38	6.808	0.01215	0.02242	57.2591
	11.47	2.00	-	-	41.50	27.5	42.00	72.38	6.808	0.01215	0.02242	57.2591
	11.53	5.00	-	-	35.00	27.5	35.50	61.18	8.537	0.01215	0.01588	48.3976
	11.58	10.00	-	-	33.50	27.5	34.00	58.59	8.936	0.01215	0.01149	46.3526
	12.08	20.00	-	-	31.00	27.5	31.50	54.28	9.601	0.01215	0.00842	42.9443
	12.28	40.00	-	-	28.00	28	28.50	49.11	10.399	0.01215	0.0062	38.8544
	13.08	80.00	-	-	25.00	28	25.50	43.94	11.197	0.01215	0.00455	34.7645
	14.48	180.00	-	-	21.50	28.5	22.00	37.91	12.128	0.01215	0.00315	29.9929
	15.48	240.00	-	-	19.50	28.5	20.00	34.46	12.66	0.01215	0.00279	27.2662
	18.48	420.00	-	-	14.00	28.5	14.50	24.99	14.123	0.01215	0.00223	19.768
January,7,2008	11.18	1410.00	-	-	0.00	28.5	0.50	0.86	17.847	0.01215	0.00137	0.68166
January,8,2008	11.48	2820.00	-	-	-1.00	28	-0.50	-0.86	18.113	0.01215	0.00097	-0.68166
January,9,2008	10.48	5640.00	-	-	-1.00	29	-0.50	-0.86	18.113	0.01215	0.00069	-0.68166
January,11,2008	15.48	8820.00	-	-	-1.00	29	-0.50	-0.86	18.113	0.01215	0.00055	-0.68166
						= %F x F200						
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )			0.50		F200 = 0.791		151H OR 152 H		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$ $151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )												
Disperson agent correction (C <sub>m</sub> )					Note: H read from Calibration C:							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



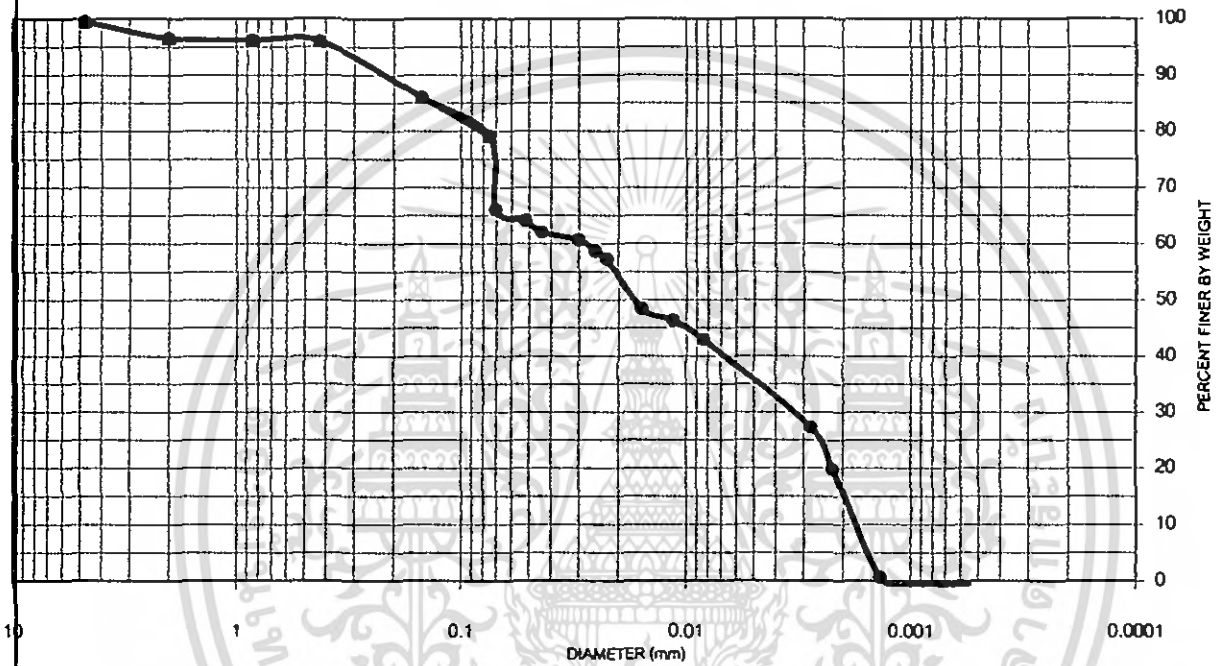
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



△ By Sieve Analysis  
○ By Hydrometer Analysis

Remark:

$D_{10} = 0.0018$

$D_{30} = 0.0035$

$D_{60} = 0.029$

$C_u = D_{60}/D_{10} = 16.1111$

$C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60}) = 0.23467$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

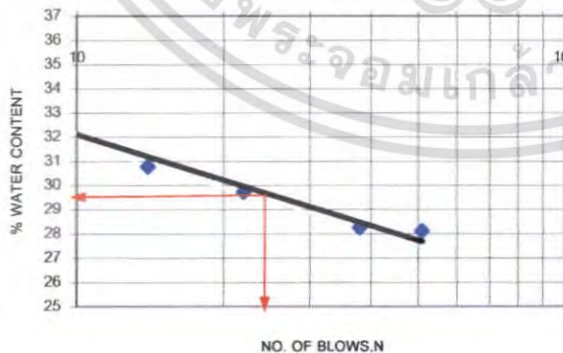
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านดอนแดง

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 2.00-2.45 TEST NO. \_\_\_\_\_

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	12.62	12.77	12.42		
DRY SOIL + CAN .g	11.67	11.81	11.53		
WT. OF CAN .g	7.38	7.25	7.24		
WT. OF WATER .g	0.95	0.96	0.89		
WT. OF DRY SOIL .g	4.29	4.56	4.29		
% WATER CONTENT	22.14	21.05	20.75		
AVERAGE	21.31				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					6
	1	2	3	4	5	
NO. OF BLOWS .N	51	38	22	14	8	
CAN NO.	2	25	30	15	9	
WET SOIL + CAN .g	31.61	34.97	39.20	32.96	37.48	
DRY SOIL + CAN .g	28.44	31.26	35.90	29.32	32.58	
WT. OF CAN .g	17.17	18.13	24.80	17.49	17.80	
WT. OF WATER .g	3.17	3.71	3.30	3.64	4.90	
WT. OF DRY SOIL .g	11.27	13.13	11.10	11.83	14.78	
% WATER CONTENT	28.13	28.26	29.73	30.77	33.15	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK:

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 29.70

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปยังเว็บไซต์ของสถาบันการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

**SIEVE ANALYSIS**

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION ดอนเมือง 2 BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH 3.00 - 3.45

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, Gs				REMARK: _____			
Tray No.				_____			
Weight of Tray ,g		365.17		_____			
Weight of Tray + Dry Soil ,g		433.59		_____			
Weight of Dry Soil ,g		500		_____			
Sieves Standard				_____			
Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	756.38	757.49	1.11	1.11	0.22	99.78
10	2	475.49	476.23	0.74	1.85	0.37	99.63
20	0.85	598.85	599.50	0.65	2.50	0.50	99.50
40	0.425	372.34	372.82	0.48	2.98	0.60	99.40
100	0.15	515.40	519.67	4.27	7.25	1.45	98.55
200	0.075	507.61	554.22	46.61	53.86	10.77	89.23
pan		475.18	489.74	446.14	500.00	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civiloffice:7382410-1

civil shop:3269874

fax:7382409

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 3.00 - 3.45

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

Gs OF SOIL		2.75		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		1084.07						
HYDROMETER NO.		64574		WEIGHT OF CONTAINER ,g		1016.83						
% FINER THAN NO.200		89.23		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		67.24						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H R	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
January,6,2008	12.04	0.15	-	-	48.00	27.5	48.50	70.69	5.079	0.01215	0.0707	63.0727
		0.30	-	-	43.00	27.5	43.50	63.40	6.409	0.01215	0.05616	56.5703
		0.45	-	-	39.00	27.5	39.50	57.57	7.473	0.01215	0.04951	51.3685
		1.00	-	-	37.00	27.5	37.50	54.65	8.005	0.01215	0.03438	48.7675
		1.50	-	-	32.50	27.5	33.00	48.10	9.202	0.01215	0.03009	42.9154
		2.00	-	-	30.00	27.5	30.50	44.45	9.867	0.01215	0.02699	39.6643
	12.12	2.00	-	-	30.00	27.5	30.50	44.45	9.867	0.01215	0.02699	39.6643
	12.17	5.00	-	-	21.00	28	21.50	31.34	12.261	0.01215	0.01903	27.9601
	12.22	10.00	-	-	19.50	28	20.00	29.15	12.66	0.01215	0.01367	26.0094
	12.32	20.00	-	-	17.00	28	17.50	25.51	13.325	0.01215	0.00992	22.7582
	12.52	40.00	-	-	15.00	28	15.50	22.59	13.857	0.01215	0.00715	20.1572
	13.32	80.00	-	-	13.00	28	13.50	19.68	14.389	0.01215	0.00515	17.5563
	15.12	180.00	-	-	11.50	28	12.00	17.49	14.788	0.01215	0.00348	15.6056
	16.12	240.00	-	-	11.00	28	11.50	16.76	14.921	0.01215	0.00303	14.9554
	19.12	420.00	-	-	10.50	28	11.00	16.03	15.054	0.01215	0.0023	14.3051
January,7,2008	11.42	1410.00	-	-	8.50	28.5	9.00	13.12	15.586	0.01215	0.00128	11.7042
January,8,2008	12.12	2820.00	-	-	7.00	28	7.50	10.93	15.985	0.01215	0.00091	9.75351
January,9,2008	11.12	5640.00	-	-	7.00	29	7.50	10.93	15.985	0.01215	0.00065	9.75351
January,11,2008	16.12	8820.00	-	-	7.00	29	7.50	10.93	15.985	0.01215	0.00052	9.75351
						= %F x F200						
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )			0.50		F200 = 0.892		151H OR 152 H		$151H \%F = \frac{G_s \cdot R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )							$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$					
Disperison agent corection (C <sub>m</sub> )					Note: H read from Calibration C.							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ปร.27 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



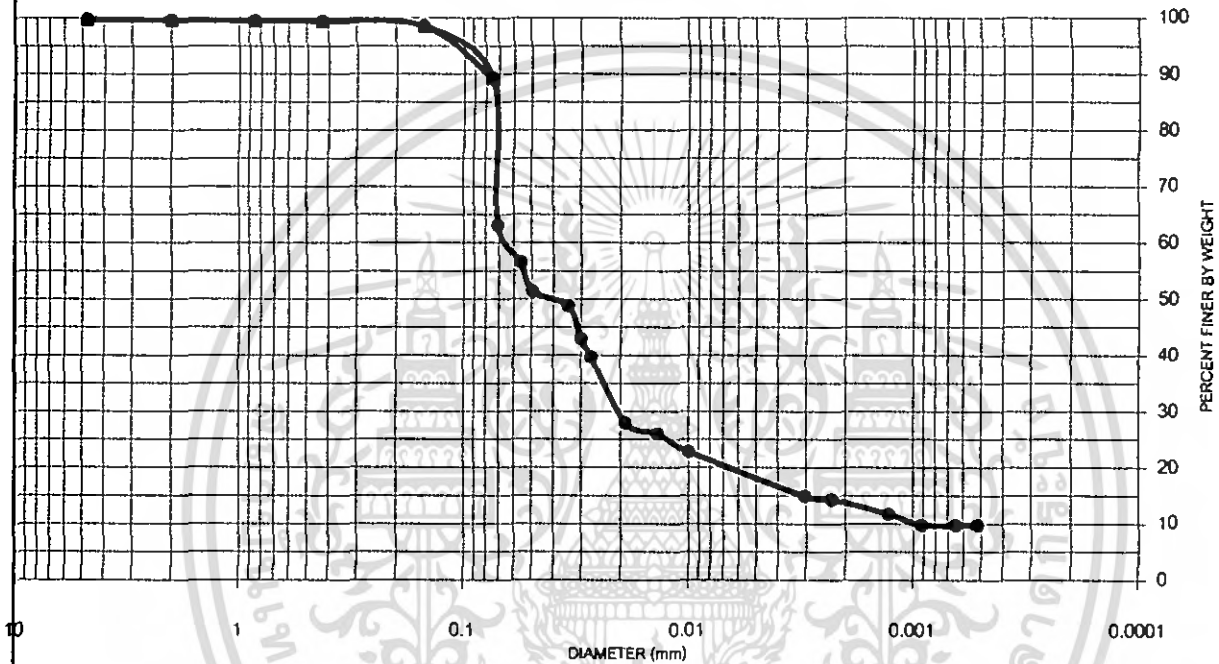
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- ▲ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

$D_{10} = 0.0005$

$D_{30} = 0.021$

$D_{60} = 0.067$

$C_u = D_{60}/D_{10} = 134$

$C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60}) = 13.1642$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

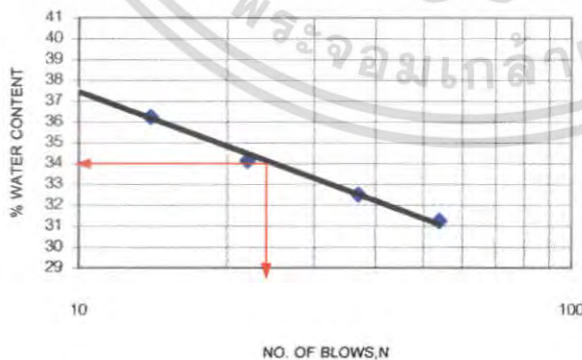
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านคอนแดง

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 3.00-3.45 TEST NO. \_\_\_\_\_

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	16.54	13.97	16.52		
DRY SOIL + CAN .g	15.25	13.13	15.37		
WT. OF CAN .g	10.16	10.66	10.06		
WT. OF WATER .g	1.29	0.84	1.15		
WT. OF DRY SOIL .g	5.09	2.47	5.31		
% WATER CONTENT	25.34	34.01	21.66		
AVERAGE	27.00				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:				
	1	2	3	4	5
NO. OF BLOWS .N	54	37	22	14	9
CAN NO.	13	24	16	19	23
WET SOIL + CAN .g	33.54	32.96	41.52	35.30	34.73
DRY SOIL + CAN .g	29.90	29.40	37.17	30.55	30.03
WT. OF CAN .g	18.25	18.45	24.42	17.44	17.66
WT. OF WATER .g	3.64	3.56	4.35	4.75	4.70
WT. OF DRY SOIL .g	11.65	10.95	12.75	13.11	12.37
% WATER CONTENT	31.24	32.51	34.12	36.23	38.00



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK:

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 34.00

FLOW INDEX \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 4.00 - 4.45

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_ 28/6/2007

Gs OF SOIL	2.68	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL + CONTAINER, g	343.34
HYDROMETER NO.	64574	WEIGHT OF CONTAINER ,g	272.06
% FINER THAN NO.200	77.02	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	71.28

DATE	TIME	ELAPSED TIME t, min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
January,6,2008	12.27	0.15	-	-	49.00	28	49.50	68.75	4.813	0.01215	0.06882	52.9499
		0.30	-	-	43.00	28	43.50	60.42	6.409	0.01215	0.05616	46.5317
		0.45	-	-	39.00	28	39.50	54.86	7.473	0.01215	0.04951	42.2529
		1.00	-	-	37.00	28	37.50	52.08	8.005	0.01215	0.03438	40.1135
		1.50	-	-	33.00	28	33.50	46.53	9.069	0.01215	0.02988	35.8348
		2.00	-	-	30.50	28	31.00	43.06	9.734	0.01215	0.0268	33.1605
	12.35	2.00	-	-	30.50	28	31.00	43.06	9.734	0.01215	0.0268	33.1605
	12.40	5.00	-	-	22.00	28	22.50	31.25	11.995	0.01215	0.01882	24.0681
	12.45	10.00	-	-	20.00	28	20.50	28.47	12.527	0.01215	0.0136	21.9287
	12.55	20.00	-	-	16.00	28	16.50	22.92	13.591	0.01215	0.01002	17.65
	13.15	40.00	-	-	13.00	28	13.50	18.75	14.389	0.01215	0.00729	14.4409
	13.55	80.00	-	-	10.00	28	10.50	14.58	15.187	0.01215	0.00529	11.2318
	15.35	180.00	-	-	6.00	28.5	6.50	9.03	16.251	0.01215	0.00365	6.95301
	16.35	240.00	-	-	5.00	28.5	5.50	7.64	16.517	0.01215	0.00319	5.88332
	19.35	420.00	-	-	4.00	28	4.50	6.25	16.783	0.01215	0.00243	4.81363
January,7,2008	12.05	1410.00	-	-	0.50	28.5	1.00	1.39	17.714	0.01215	0.00136	1.06969
January,8,2008	12.35	2820.00	-	-	0.50	28	1.00	1.39	17.714	0.01215	0.00096	1.06969
January,9,2008	11.35	5640.00	-	-	0.50	29	1.00	1.39	17.714	0.01215	0.00068	1.06969
January,11,2008	16.35	8820.00	-	-	0.50	29	1.00	1.39	17.714	0.01215	0.00054	1.06969

= %F x F200

Meniscus Correction (C<sub>m</sub>) 0.50 F200 = 0.77

Temperature Correction (C<sub>t</sub>)

Disperson agent correction (C<sub>m</sub>)

Note: H read from Calibration C.

151H OR 152 H

$$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$$

15H %F =  $\frac{G_s}{G_s - 1 W_s} \frac{R_c}{W_s} \times 100$

152H %F =  $\frac{R_c a}{W_s} \times 100$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาใดๆ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

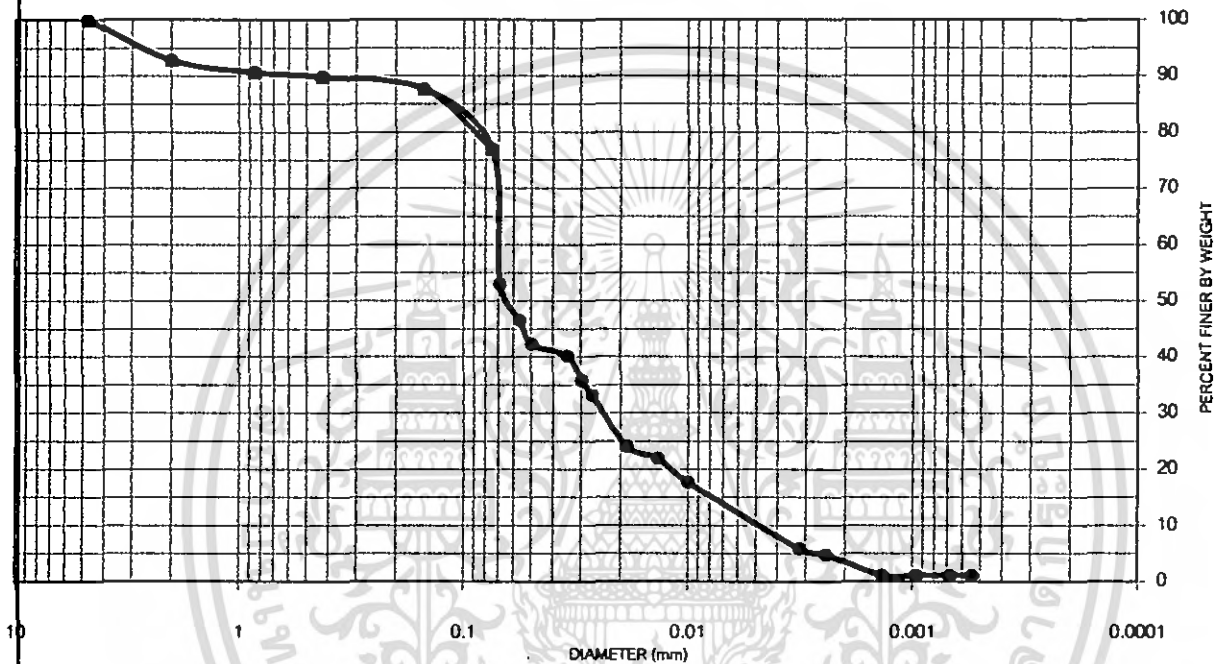
civil office: 7392410-1

civil shop: 3269974

fax: 7392409

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- △ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10= 0.0048

D30= 0.024

D60= 0.071

Cu=D60/D10 14.7917

Cc=D30<sup>2</sup>/(D10xD60) 1.69014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

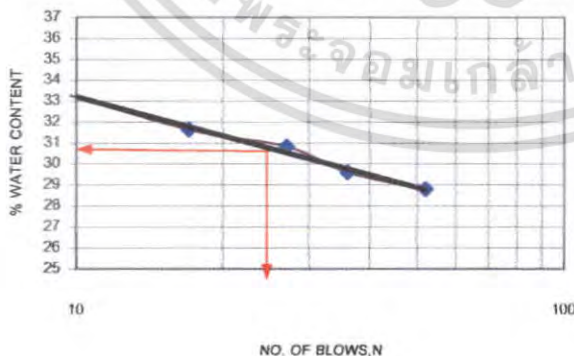
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านดอนแดง

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 4.00-4.45 TEST NO. \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT		
TRIAL NO.		1	2	3	4	5
CAN NO.		1	2	3		
WET SOIL + CAN	.g	15.22	10.38	14.08		
DRY SOIL + CAN	.g	14.14	9.55	13.22		
WT. OF CAN	.g	11.03	6.8	9.83		
WT. OF WATER	.g	1.08	0.83	0.86		
WT. OF DRY SOIL	.g	3.11	2.75	3.39		
% WATER CONTENT		34.73	30.18	25.37		
AVERAGE		30.09				

LIQUID LIMIT TEST:							
Determination No.		1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS	N	52	36	27	17	8	
CAN NO.		2	17	20	4	6	
WET SOIL + CAN	.g	36.41	39.32	36.27	38.22	45.46	
DRY SOIL + CAN	.g	32.36	34.34	31.25	33.28	40.07	
WT. OF CAN	.g	18.29	17.51	14.96	17.66	24.14	
WT. OF WATER	.g	4.05	4.98	5.02	4.94	5.39	
WT. OF DRY SOIL	.g	14.07	16.83	16.29	15.62	15.93	
% WATER CONTENT		28.78	29.59	30.82	31.63	33.84	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 30.85

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจาก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis      OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION . ดอนเมือง 2      BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_      SAMPLE DEPTH 5.00 - 5.45  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1      SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
 TEST BY \_\_\_\_\_      DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	269.57	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	366.8	
Weight of Dry Soil ,g	500	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	756.38	756.38	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2	475.24	479.29	4.05	4.05	0.81	99.19
20	0.85	573.46	576.01	2.55	6.60	1.32	98.68
40	0.425	372.43	373.40	0.97	7.57	1.51	98.49
100	0.15	519.22	523.97	4.75	12.32	2.46	97.54
200	0.075	283.05	347.69	64.64	76.96	15.39	84.61
pan		474.97	499.53	423.04	500.00	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาหรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 5.00 - 5.45  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

Gs OF SOIL	2.80	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	422.52
HYDROMETER NO.	64574	WEIGHT OF CONTAINER ,g	365.79
% FINER THAN NO.200	84.61	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	56.73

DATE	TIME	ELAPSED TIME t, min	FOR 151H		152H R	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
January,6,2008	12.50	0.15	-	-	50.00	28	50.50	86.35	4.547	0.01215	0.06689	73.057
		0.30	-	-	49.50	28	50.00	85.49	4.68	0.01215	0.04799	72.3337
		0.45	-	-	49.00	28	49.50	84.64	4.813	0.01215	0.03974	71.6103
		1.00	-	-	48.50	28	49.00	83.78	4.946	0.01215	0.02702	70.887
		1.50	-	-	48.00	28	48.50	82.93	5.079	0.01215	0.02236	70.1636
		2.00	-	-	47.00	28	47.50	81.22	5.345	0.01215	0.01986	68.717
	12.58	2.00	-	-	47.00	28	47.50	81.22	5.345	0.01215	0.01986	68.717
	13.03	5.00	-	-	46.00	28	46.50	79.51	5.611	0.01215	0.01287	67.2703
	13.08	10.00	-	-	45.00	28	45.50	77.80	5.877	0.01215	0.00931	65.8236
	13.18	20.00	-	-	44.00	28	44.50	76.09	6.143	0.01215	0.00673	64.3769
	13.28	40.00	-	-	42.00	28	42.50	72.67	6.675	0.01215	0.00496	61.4836
	14.08	80.00	-	-	38.00	28	38.50	65.83	7.739	0.01215	0.00378	55.6969
	15.48	180.00	-	-	31.00	28.5	31.50	53.86	9.601	0.01215	0.00281	45.5702
	16.48	240.00	-	-	28.00	28.5	28.50	48.73	10.399	0.01215	0.00253	41.2302
	19.48	420.00	-	-	24.00	28	24.50	41.89	11.463	0.01215	0.00201	35.4435
January,7,2008	12.18	1410.00	-	-	6.00	28.5	6.50	11.11	16.251	0.01215	0.0013	9.40337
January,8,2008	12.48	2820.00	-	-	-1.00	28	-0.50	-0.85	18.113	0.01215	0.00097	-0.72334
January,9,2008	11.48	5640.00	-	-	-1.00	29	-0.50	-0.85	18.113	0.01215	0.00069	-0.72334
January,11,2008	16.48	8820.00	-	-	-1.00	29	-0.50	-0.85	18.092	0.01215	0.00055	-0.72334

		= %F x F200										
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )	0.50	F200 =	0.846	151H OR 152 H		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$ $151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$						
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )												
Disperson agent correction (C <sub>m</sub> )		Note: H read from Calibration C										

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาเอกสารต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

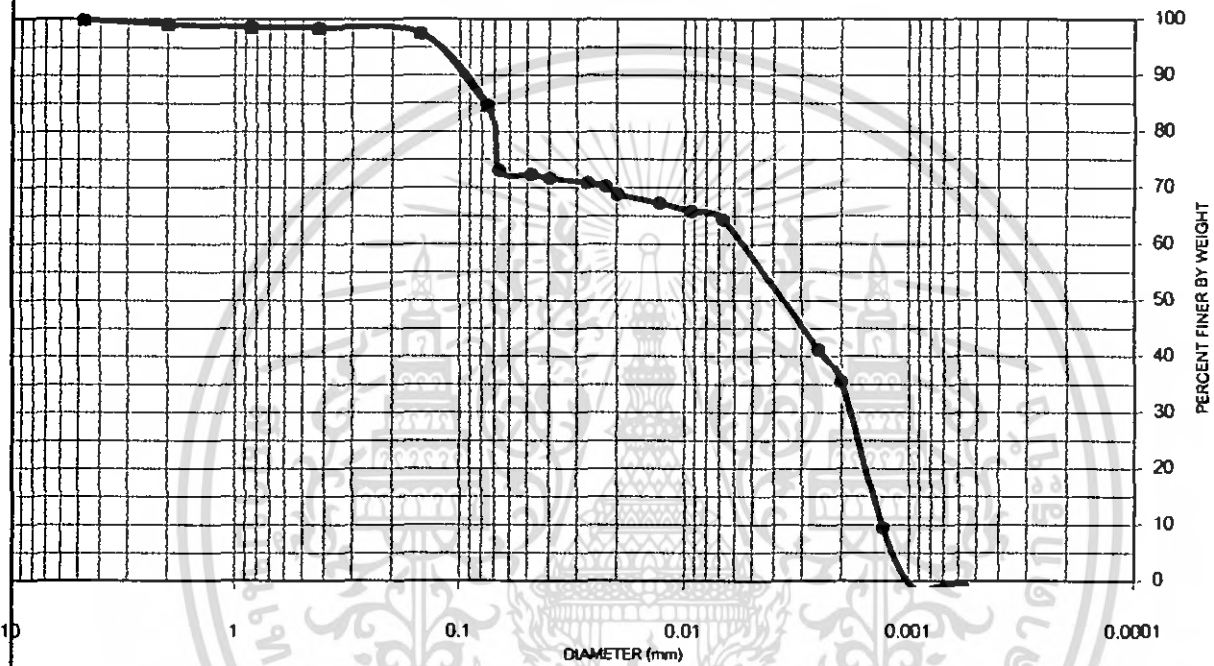
civil office:7382410-1

civil shop:3269974

fax:7382409

### GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



▲ By Sieve Analysis  
 ○ By Hydrometer Analysis

Remark:

D10 = 0.0014

D30 = 0.0018

D60 = 0.0055

$C_u = D_{60}/D_{10} = 3.92857$

$C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60}) = 0.42078$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

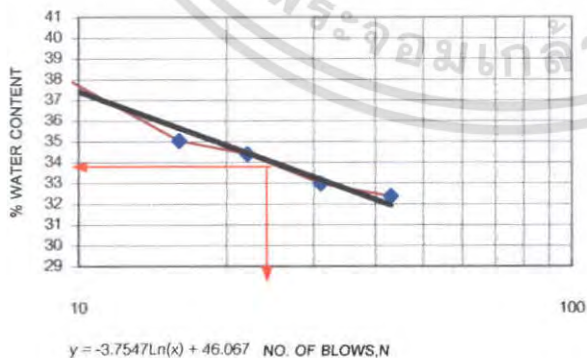
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านดอนแดง

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 5.00-5.45 TEST NO. \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	10.38	10.54	11.45		
DRY SOIL + CAN .g	9.47	9.68	10.43		
WT. OF CAN .g	6.54	7.09	7.1		
WT. OF WATER .g	0.91	0.86	1.02		
WT. OF DRY SOIL .g	2.93	2.59	3.33		
% WATER CONTENT	31.06	33.20	30.63		
AVERAGE		31.63			

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	43	31	22	16	9	
CAN NO.	27	29	28	10	18	
WET SOIL + CAN .g	37.67	33.72	34.31	36.38	38.91	
DRY SOIL + CAN .g	32.84	29.78	30.11	31.49	33.11	
WT. OF CAN .g	17.92	17.83	17.90	17.53	17.96	
WT. OF WATER .g	4.83	3.94	4.20	4.89	5.80	
WT. OF DRY SOIL .g	14.92	11.95	12.21	13.96	15.15	
% WATER CONTENT	32.37	32.97	34.40	35.03	38.28	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK:

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.L. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 33.98

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION . ดอนมดง2 BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH: 6.00 - 6.45

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____
Tray No.		_____
Weight of Tray ,g	274.88	_____
Weight of Tray + Dry Soil ,g	507.97	_____
Weight of Dry Soil ,g	400	_____
Sieves Standard		_____

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	756.38	756.38	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2	475.45	477.65	2.20	2.20	0.55	99.45
20	0.85	573.45	574.75	1.30	3.50	0.87	99.13
40	0.425	372.51	373.00	0.49	3.99	1.00	99.00
100	0.15	521.43	564.66	43.23	47.22	11.81	88.20
200	0.075	282.74	452.89	170.15	217.37	54.34	45.66
pan		475.00	490.68	182.63	400.00	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาเอกสารต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 6.00 - 6.45  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

G <sub>s</sub> OF SOIL	2.63	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	445.75
HYDROMETER NO.	64574	WEIGHT OF CONTAINER ,g	391.24
% FINER THAN NO.200	45.66	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	54.51

DATE	TIME	ELAPSED TIME t, min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-t)	R							
January,6,2008	14.41	0.15	-	-	38.00	28.5	38.50	70.98	5.814	0.01215	0.07564	32.4091
		0.30	-	-	35.00	28.5	35.50	65.45	6.762	0.01215	0.05768	29.8838
		0.45	-	-	32.00	28.5	32.50	59.92	7.71	0.01215	0.05029	27.3584
		1.00	-	-	29.00	28.5	29.50	54.39	8.658	0.01215	0.03575	24.833
		1.50	-	-	26.50	28.5	27.00	49.78	9.448	0.01215	0.03049	22.7285
		2.00	-	-	24.00	28.5	24.50	45.17	10.238	0.01215	0.02749	20.624
	14.48	2.00	-	-	24.00	28.5	24.50	45.17	10.238	0.01215	0.02749	20.624
	14.53	5.00	-	-	18.00	28.5	18.50	34.11	12.134	0.01215	0.01893	15.5732
	14.58	10.00	-	-	16.00	28.5	16.50	30.42	12.766	0.01215	0.01373	13.8896
	15.08	20.00	-	-	12.00	28.5	12.50	23.05	14.03	0.01215	0.01018	10.5224
	15.28	40.00	-	-	10.00	28.5	10.50	19.36	14.662	0.01215	0.00736	8.83886
	16.08	80.00	-	-	7.00	28.5	7.50	13.83	15.61	0.01215	0.00537	6.31347
	17.48	180.00	-	-	5.00	28.5	5.50	10.14	16.242	0.01215	0.00365	4.62988
	18.48	240.00	-	-	4.50	28.5	5.00	9.22	16.4	0.01215	0.00318	4.20898
	21.48	420.00	-	-	3.50	29	4.00	7.37	16.716	0.01215	0.00242	3.36718
January,7,2008	14.18	1410.00	-	-	1.00	28.5	1.50	2.77	17.506	0.01215	0.00135	1.26269
January,8,2008	14.48	2820.00	-	-	0.00	28	0.50	0.92	17.822	0.01215	0.00097	0.4209
January,9,2008	13.48	5640.00	-	-	0.00	29	0.50	0.92	17.822	0.01215	0.00068	0.4209
January,11,2008	18.48	8820.00	-	-	0.00	29	0.50	0.92	17.822	0.01215	0.00055	0.4209

= %F x F200

Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )	0.50	F200 = 0.457	151H OR 152 H
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$
Disperson agent correction (C <sub>m</sub> )		Note: H read from Calibration C	

$$151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$$

$$152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

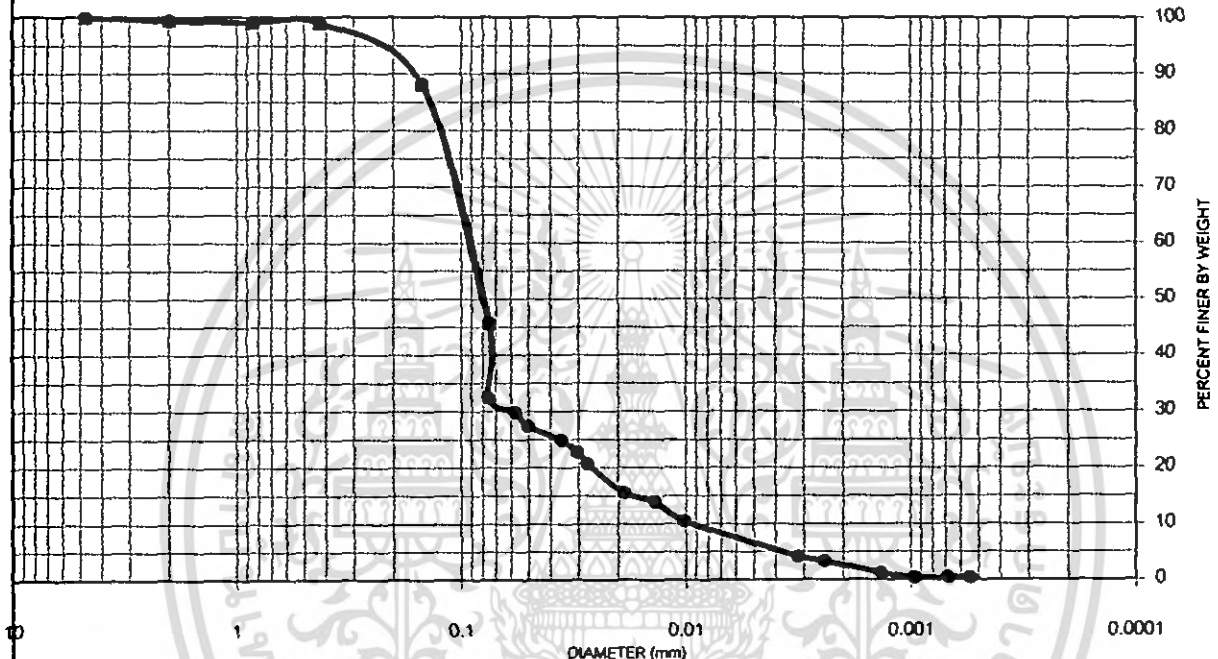
civil office: 7382410-1

civil shop: 3289874

fax: 7382408

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- △ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

$D_{10} = 0.008$

$D_{30} = 0.057$

$D_{60} = 0.09$

$C_u = D_{60}/D_{10} = 11.25$

$C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60}) = 4.5125$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผท.40 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis                      OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION , ดอนแดง2                                      BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_                              SAMPLE DEPTH 7.00 - 8.45  
 TEST NO. \_\_\_\_ 1    SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
 TEST BY \_\_\_\_\_                                      DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	1014.98	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	1340.82	
Weight of Dry Soil ,g	400	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	756.38	756.38	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2	475.45	476.29	0.84	0.84	0.21	99.79
20	0.85	573.50	573.76	0.26	1.10	0.28	99.72
40	0.425	372.50	372.57	0.07	1.17	0.29	99.71
100	0.15	521.70	716.12	194.42	195.59	48.93	51.07
200	0.075	283.06	398.78	115.72	311.31	77.89	22.11
pan		475.01	489.24	88.39	399.70	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรือ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
 ผก.41



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION \_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_ 7.00 - 8.45  
 TEST NO. \_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_ 1  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_ 28/6/2007

Gs OF SOIL		2.62		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		323.16						
HYDROMETER NO.		64574		WEIGHT OF CONTAINER .g		282.8						
% FINER THAN NO.200		22.11		WEIGHT OF DRY SOIL .g		40.36						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
January,6,2008	13.11	0.15	-	-	33.00	28	33.50	83.42	5.719	0.01215	0.07502	18.4471
		0.30	-	-	31.50	28	32.00	79.68	6.268	0.01215	0.05554	17.6211
		0.45	-	-	30.00	28	30.50	75.95	6.817	0.01215	0.04729	16.7951
		1.00	-	-	29.00	28	29.50	73.46	7.183	0.01215	0.03256	16.2444
		1.50	-	-	27.50	28	28.00	69.72	7.732	0.01215	0.02759	15.4184
		2.00	-	-	26.50	28	27.00	67.23	8.098	0.01215	0.02445	14.8678
	13.17	2.00	-	-	26.50	28	27.00	67.23	8.098	0.01215	0.02445	14.8678
	13.22	5.00	-	-	20.00	28	20.50	51.05	10.477	0.01215	0.01759	11.2885
	13.27	10.00	-	-	18.00	28	18.50	46.07	11.209	0.01215	0.01286	10.1872
	13.37	20.00	-	-	14.00	28	14.50	36.11	12.673	0.01215	0.00967	7.98455
	13.57	40.00	-	-	11.00	28	11.50	28.64	13.771	0.01215	0.00713	6.33257
	14.37	80.00	-	-	8.00	28.5	8.50	21.17	14.869	0.01215	0.00524	4.6806
	16.17	180.00	-	-	5.00	28.5	5.50	13.70	15.967	0.01215	0.00362	3.02862
	17.17	240.00	-	-	3.50	28.5	4.00	9.96	16.516	0.01215	0.00319	2.20263
	20.17	420.00	-	-	2.00	28.5	2.50	6.23	17.065	0.01215	0.00245	1.37665
January,7,2008	12.47	1410.00	-	-	-1.00	28.5	-0.50	-1.25	18.163	0.01215	0.00138	-0.27533
January,8,2008	13.17	2820.00	-	-	-1.00	28	-0.50	-1.25	18.163	0.01215	0.00098	-0.27533
January,9,2008	12.17	5640.00	-	-	-1.00	29	-0.50	-1.25	18.163	0.01215	0.00069	-0.27533
January,11,2008	17.17	8820.00	-	-	-1.00	29	-0.50	-1.25	18.163	0.01215	0.00055	-0.27533
							* = %F x F200					
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )		0.50		F200 = 0.221		151H OR 152 H						
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )						D = K √(H/t)		151H %F = (G <sub>s</sub> R <sub>c</sub> / (G <sub>s</sub> - 1 W <sub>s</sub> )) x 100				
Disperison agent corection (C <sub>m</sub> )				Note: H read from Calibration Ct				152H %F = (R <sub>c</sub> a / W <sub>s</sub> ) x 100				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 44.42 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



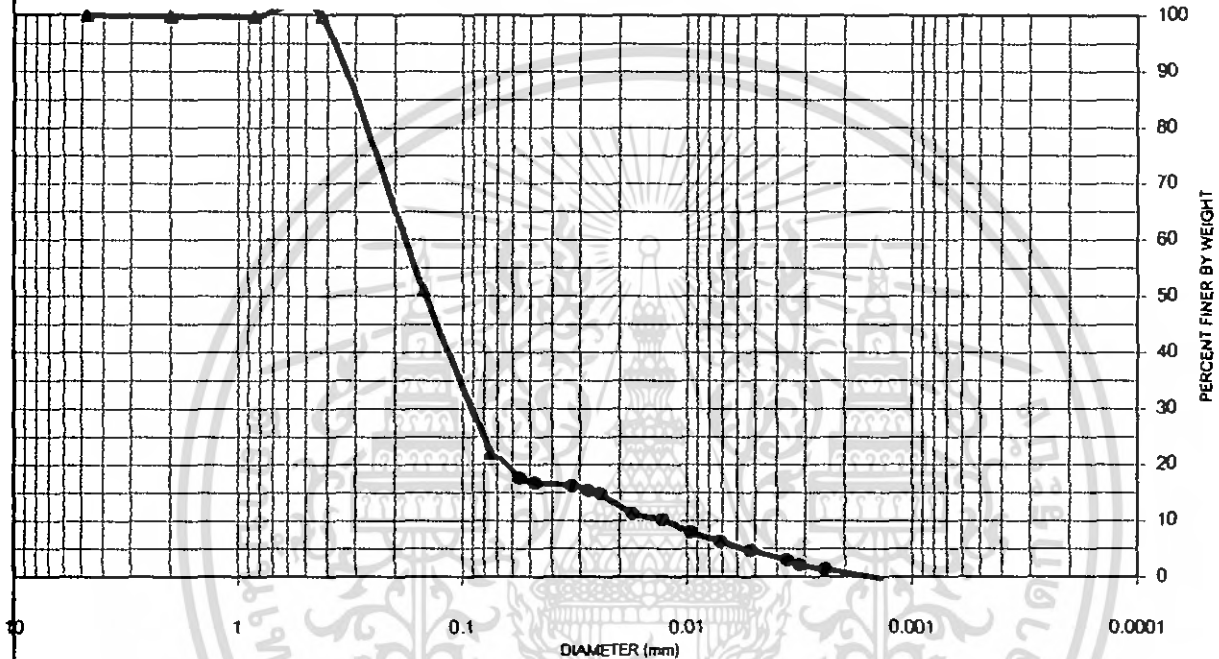
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- ▲ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10= 0.013

D30= 0.09

D60= 0.18

$Cu = D60/D10 = 13.8462$

$Cc = D30^2 / (D10 \times D60) = 3.46154$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_  
LOCATION ดอนเมือง BORING NO. \_\_\_\_\_  
SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH 9.00 - 12.45  
TEST NO. 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, Gs		REMARK: _____
Tray No.		_____
Weight of Tray ,g	1163.16	_____
Weight of Tray + Dry Soil ,g	1586.53	_____
Weight of Dry Soil ,g	500	_____
Sieves Standard		_____

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	761.56	765.59	4.03	4.03	0.81	99.19
10	2	475.44	486.00	10.56	14.59	2.92	97.08
20	0.85	573.53	588.96	15.43	30.02	6.00	94.00
40	0.425	372.70	391.76	19.06	49.08	9.82	90.18
100	0.15	521.77	862.23	340.46	389.54	77.91	22.09
200	0.075	283.42	311.67	28.25	417.79	83.56	16.44
pan		474.97	480.42	82.21	500.00	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาหรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MON GKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 9.00 - 12.45

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

Gs OF SOIL		2.60		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		161.12						
HYDROMETER NO.		64574		WEIGHT OF CONTAINER ,g		125.16						
% FINER THAN NO.200		16.44		WEIGHT OF DRY SOIL .g		35.96						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t, min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F
			r	R=1000(r-1)	R							
January,6,2008	14.19	0.15	-	-	28.00	29	28.50	80.05	5.649	0.01215	0.07456	13.1454
		0.30	-	-	27.00	29	27.50	77.24	6.08167	0.01215	0.0547	12.6841
		0.45	-	-	25.50	29	26.00	73.03	6.73067	0.01215	0.04699	11.9923
		1.00	-	-	24.00	29	24.50	68.81	7.37967	0.01215	0.03301	11.3004
		1.50	-	-	22.00	29	22.50	63.20	8.245	0.01215	0.02849	10.3779
		2.00	-	-	21.00	29	21.50	60.39	8.67767	0.01215	0.02531	9.91668
	14.23	2.00	-	-	21.00	29	21.50	60.39	8.67767	0.01215	0.02531	9.91668
	14.28	5.00	-	-	17.00	29	17.50	49.15	10.4083	0.01215	0.01753	8.07171
	14.33	10.00	-	-	13.00	29	13.50	37.92	12.139	0.01215	0.01339	6.22675
	14.43	20.00	-	-	10.00	29	10.50	29.49	13.437	0.01215	0.00996	4.84303
	15.03	40.00	-	-	7.00	29	7.50	21.07	14.735	0.01215	0.00737	3.45931
	15.43	80.00	-	-	5.00	28.5	5.50	15.45	15.6003	0.01215	0.00537	2.53682
	17.23	180.00	-	-	2.00	28.5	2.50	7.02	16.8983	0.01215	0.00372	1.1531
	18.23	240.00	-	-	1.00	28.5	1.50	4.21	17.331	0.01215	0.00326	0.69186
	21.23	420.00	-	-	0.00	28	0.50	1.40	17.7637	0.01215	0.0025	0.23062
January,7,2008	14.03	1410.00	-	-	-2.00	28.5	-1.50	-4.21	18.629	0.01215	0.0014	-0.69186
January,8,2008	14.33	2820.00	-	-	-2.00	28	-1.50	-4.21	18.629	0.01215	0.00099	-0.69186
January,9,2008	13.33	5640.00	-	-	-2.00	29	-1.50	-4.21	18.629	0.01215	0.0007	-0.69186
January,11,2008	18.33	8820.00	-	-	-2.00	29	-1.50	-4.21	18.629	0.01215	0.00056	-0.69186
							= %F x F200					
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )		0.50		F200 = 0.164		151H OR 152 H		$D = k \sqrt{\frac{H}{t}}$ $151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$				
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )												
Disperison agent correction (C <sub>m</sub> )												
						Note: H read from Calibration C:						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาเอกสาร ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



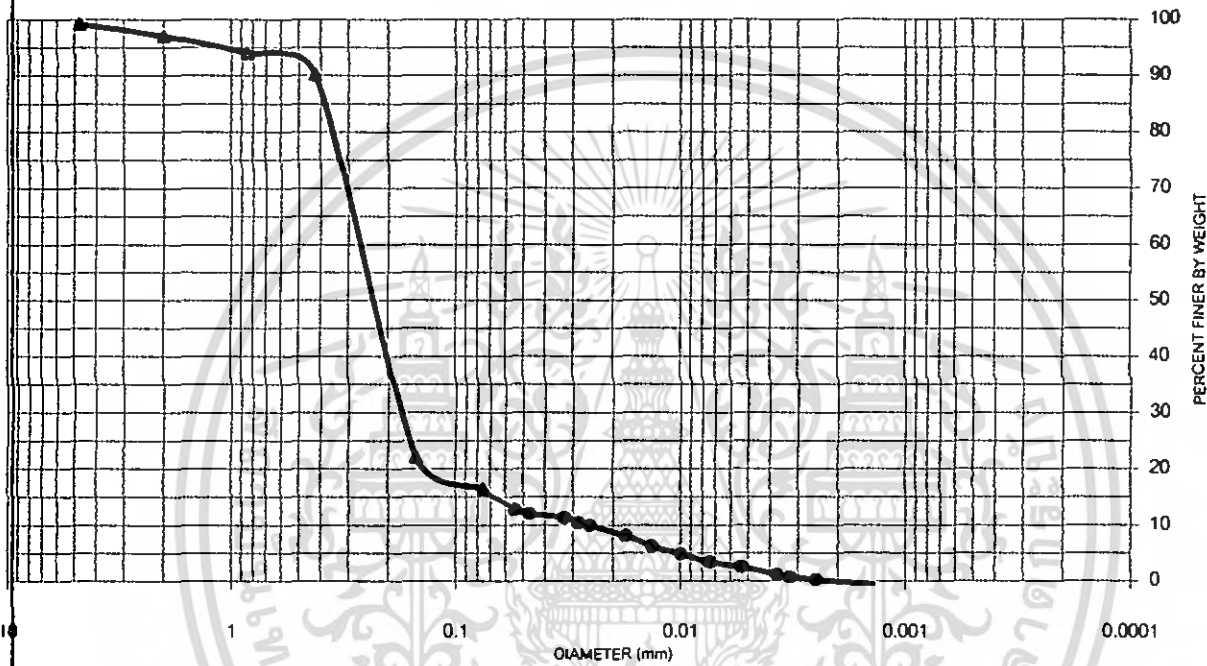
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- ▲ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D<sub>10</sub>= 0.025

D<sub>30</sub>= 0.17

D<sub>60</sub>= 0.28

C<sub>u</sub>=D<sub>60</sub>/D<sub>10</sub> 11.2

C<sub>c</sub>=D<sub>30</sub><sup>2</sup>/(D<sub>10</sub>×D<sub>60</sub>) 4.12857

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7382410-1

civil shop: 3289974

fax: 7382409

## SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT \_\_\_\_\_ LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER \_\_\_\_\_ บ้านดอนแดง  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_

### PYCNOMETER CALIBRATION

NO.	FLASK + WATER (g)	TEMPERATURE (C)
1		
2		
3		
4		
5		
6		

REMARK:

### SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.	0-1.45		2.00-2.45		3.00-3.45		4.00-4.45		5.00-5.45		6.00-6.45	
SAMPLE DEPTH (m)	1		2		3		4		5		6	
SOIL DESCRIPTION	1		3		1		2		2		4	
TRIAL NO.	1		2		3		4		5		6	
1 TEMPERATURE (C)	20		20		20		20		20		20	
2 FLASK + WATER (g)	696.24		670.11		696.24		667.86		667.86		666.45	
3 FLASK + WATER + SOIL (g)	725.59		700.63		725.85		697.65		698.02		697.04	
4 CONTAINER NO.	1		3		1		2		2		4	
5 DRY SOIL + CONTAINER (g)	172.87		186.12		344.32		188.00		315.48		322.73	
6 WT. OF CONTAINER (g)	127.12		136.9		297.93		140.63		268.65		273.45	
7 DRY SOIL (5)-(6) (g)	45.75		49.22		46.39		47.37		46.83		49.28	
8 GT	0.9957		0.9957		0.9957		0.9957		0.9957		0.9957	
9 G.S. (7X8)/(2+7-3)	2.78		2.62		2.75		2.68		2.80		2.63	
AVERAGE G.S.												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT \_\_\_\_\_ LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_

### PYCNOMETER CALIBRATION

NO.	FLASK + WATER (g)	TEMPERATURE (C)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
REMARK:		

### SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.				
SAMPLE DEPTH (m)	7.00-8.45	9.00-12.45		
SOIL DESCRIPTION				
TRIAL NO.	7	8		
1 TEMPERATURE (C)	20	20		
2 FLASK + WATER .g	670.11	666.45		
3 FLASK + WATER + SOIL .g	701.16	697.32		
4 CONTAINER NO.	3	4		
5 DRY SOIL + CONTAINER .g	257.36	1083.65		
6 WT. OF CONTAINER .g	207.22	1033.65		
7 DRY SOIL (5)-(6) .g	50.14	50		
8 GT	0.9957	0.9957		
9 G.S. (7X8)/(2+7-3)	2.62	2.60		
AVERAGE G.S.				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**BORING LOG**Project **การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน**Total Depth **4.00 m.**Location **บ้านดอนแดง หมู่ที่ 1**Groundwater **0.75 ม.**

DEPTH, m.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	TEST DEPTH( m.	N	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
0.00						
-1.00						
			1.80		CL ดินเหนียวที่มีความเหนียวต่ำ ปนกรวด, ทราย, ตะกอนทราย	
-2.00			2.10		CL ดินเหนียวที่มีความเหนียวต่ำ ปนกรวด, ทราย, ตะกอนทราย	
			2.70		MH ทรายละเอียดหรือไมก้า	
-3.00			3.00		หรือดินเบาตะกอนทรายที่ติดหยาบ	
					MH ทรายละเอียดหรือไมก้า	
					หรือดินเบาตะกอนทรายที่ติดหยาบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผก.50 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**BORING LOG**Project **การศึกษาค้นสมบัติทางกายภาพของดิน**Total Depth **4.00 m.**Location **บ้านดอนแดง หมู่ที่ 2**Groundwater **ป้อมศาล**

DEPTH, m.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	TEST DEPTH (m.)	N	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
0.00						
-1.00			1.45	2,6,6	ML ดินเหนียวที่มีความเหนียวเล็กน้อย หรือเป็นทรายละเอียดปนตะกอนทราย	
-2.00			2.45	9,6,6	ML ดินเหนียวที่มีความเหนียวเล็กน้อย หรือเป็นทรายละเอียดปนตะกอนทราย	
-3.00			3.45	4,5,10	ML ดินเหนียวปนตะกอนทรายละเอียด หรือเป็นทรายละเอียดปนตะกอนทราย	
-4.00			4.45	3,5,5	ML ดินเหนียวปนตะกอนทรายละเอียด หรือเป็นทรายละเอียดปนตะกอนทราย	
-5.00			5.45	2,2,2	ML ดินเหนียวปนตะกอนทรายละเอียด หรือเป็นทรายละเอียดปนตะกอนทราย	
-6.00			6.45	1,2,4	SM ทรายมีตะกอนทรายปน ทราย - ตะกอนทรายผสมกัน	
-7.00						
-8.00			8.45	2,4,6	SM ทรายมีตะกอนทรายปน ทราย - ตะกอนทรายผสมกัน	
-9.00						
-10.00						
-11.00						
-12.00			12.45	5,5,7	SM ทรายมีตะกอนทรายปน ทราย - ตะกอนทรายผสมกัน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผก.51 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

แสดงผลการทดสอบดินหมูบ้านศาลา

ต.ฝั่งแดง อ.ธาตุพนม จ.นครพนม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis

OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION .ศก๓๓

BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_

SAMPLE DEPTH 0.83 - 2.19

TEST NO. \_\_\_\_ 1

SAMPLE NO. \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____
Tray No.		_____
Weight of Tray ,g	524.03	_____
Weight of Tray + Dry Soil ,g	644.1	_____
Weight of Dry Soil ,g	120.7	_____
Sieves Standard		_____

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	458	459.93	1.93	1.93	1.60	98.40
10	2	684.88	694.81	9.93	11.86	9.83	90.17
20	0.85	600.11	603.33	3.22	15.08	12.49	87.51
40	0.425	375.8	376.62	0.82	15.9	13.17	86.83
100	0.15	516.67	519.16	2.49	18.39	15.24	84.76
200	0.075	280.84	284.58	3.74	22.13	18.33	81.67
pan		376.15	377.25	98.57	120.7	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาเอกสารต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 0.83 - 2.19  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_ 28/6/2007

Gs OF SOIL	2.69	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	261.32
HYDROMETER NO.	64574	WEIGHT OF CONTAINER ,g	197.76
% FINER THAN NO.200	81.67	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	63.56

DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H			TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
August,30,2007	12.58	0.15	-	-	54.00	30.5	54.50	84.89	3.483	0.01215	0.05855	69.3283
		0.30	-	-	53.00	30.5	53.50	83.33	3.749	0.01215	0.04295	68.0562
		0.45	-	-	52.00	30.5	52.50	81.77	4.015	0.01215	0.03629	66.7841
		1.00	-	-	51.00	30.5	51.50	80.22	4.281	0.01215	0.02514	65.512
		1.50	-	-	50.00	30.5	50.50	78.66	4.547	0.01215	0.02115	64.24
		2.00	-	-	49.00	30.5	49.50	77.10	4.813	0.01215	0.01885	62.9679
	13.04	2.00	-	-	49.00	30.5	49.50	77.10	4.813	0.01215	0.01885	62.9679
	13.07	5.00	-	-	46.00	30.5	46.50	72.43	5.611	0.01215	0.01287	59.1016
	13.12	10.00	-	-	43.00	30.5	43.50	67.75	6.409	0.01215	0.00973	55.3354
	13.22	20.00	-	-	40.00	30.5	40.50	63.08	7.207	0.01215	0.00729	51.5192
	13.42	40.00	-	-	37.00	31	37.50	58.41	8.005	0.01215	0.00544	47.7029
	14.22	80.00	-	-	34.00	31	34.50	53.74	8.803	0.01215	0.00403	43.8867
	16.02	180.00	-	-	31.00	30.5	31.50	49.06	9.601	0.01215	0.00281	40.0705
	17.02	240.00	-	-	31.00	30	31.50	49.06	9.601	0.01215	0.00243	40.0705
	20.02	420.00	-	-	30.00	29	30.50	47.51	9.867	0.01215	0.00186	38.7984
August,31,2007	12.32	1410.00	-	-	27.00	30	27.50	42.83	10.665	0.01215	0.00106	34.9822
September,1,2007	12.02	2820.00	-	-	26.00	29.5	26.50	41.28	10.931	0.01215	0.00076	33.7101
September,2,2007	11.02	5640.00	-	-	23.00	30	23.50	36.60	11.729	0.01215	0.00055	29.8938
September,4,2007	16.02	8820.00	-	-	23.00	29	23.50	36.60	11.729	0.01215	0.00044	29.8938
September,6,2007	16.02	11700.00	-	-	23.00	31	23.50	36.60	11.729	0.01215	0.00038	29.8938

$F' = \%F \times F200$

Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )	0.50	F200 =	0.817	151H OR 152 H
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$ Note: H read from Calibration Cu		
Disperson agent correction (C <sub>d</sub> )				

151H %F =  $\frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$

152H %F =  $\frac{R_c a}{W_s} \times 100$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาใดๆ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



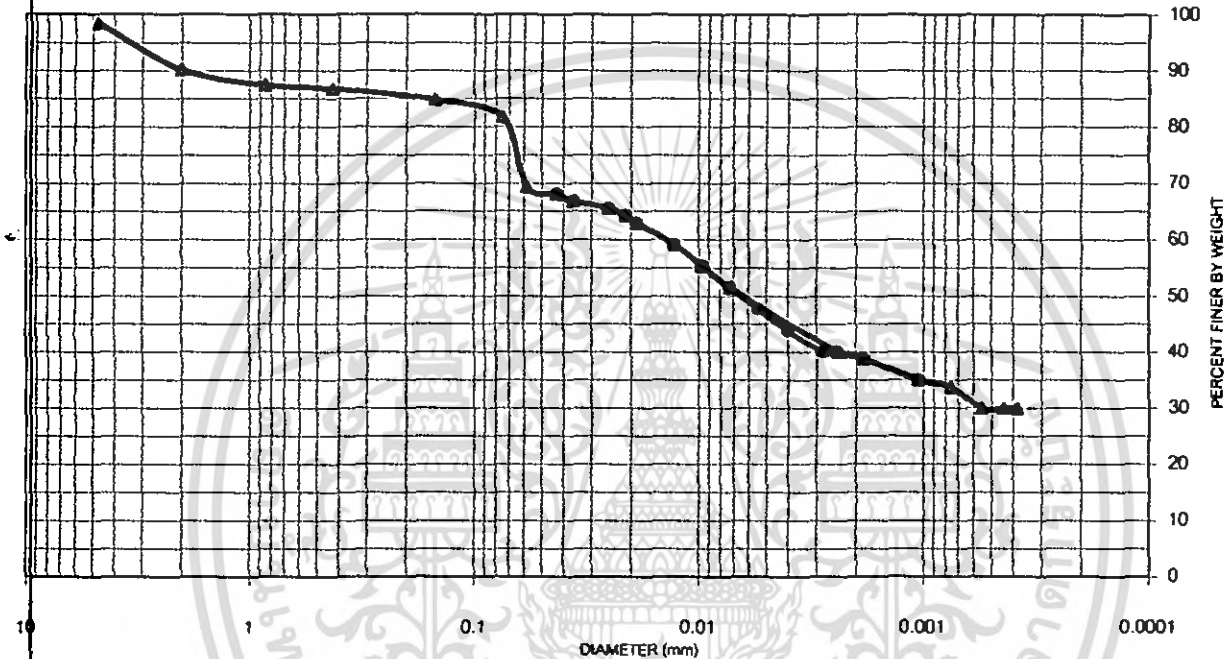
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- △ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10=  
D30=  
D60=

$$Cu = D60/D10$$

$$Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

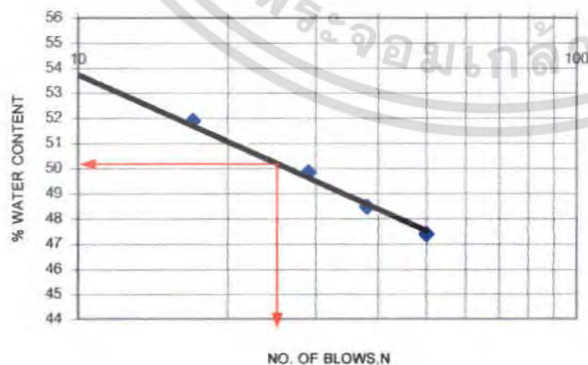
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านศาลา

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 0.83-2.19 TEST NO. \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	13.98	17.09	25.42		
DRY SOIL + CAN .g	12.63	15.7	21.92		
WT. OF CAN .g	6.62	9.66	6.86		
WT. OF WATER .g	1.35	1.39	3.50		
WT. OF DRY SOIL .g	6.01	6.04	15.06		
% WATER CONTENT	22.46	23.01	23.24		
AVERAGE	22.91				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	50	38	29	17	8	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	37.21	30.80	50.17	50.79	53.13	
DRY SOIL + CAN .g	33.20	26.50	43.98	45.00	46.41	
WT. OF CAN .g	24.74	17.63	31.56	33.84	34.07	
WT. OF WATER .g	4.01	4.30	6.19	5.79	6.72	
WT. OF DRY SOIL .g	8.46	8.87	12.42	11.16	12.34	
% WATER CONTENT	47.40	48.48	49.84	51.88	54.46	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 50.21

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาติให้เผยแพร่ในวงราชการ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION ศาลา BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH 2.19 - 3.60  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	524.65	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	120.61	
Weight of Dry Soil ,g	645.26	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	458	458.59	0.59	0.59	0.09	99.91
10	2	684.78	686.08	1.3	1.89	0.29	99.71
20	0.85	600.15	601.25	1.1	2.99	0.46	99.54
40	0.425	375.79	376.34	0.55	3.54	0.55	99.45
100	0.15	516.68	517.38	0.7	4.24	0.66	99.34
200	0.075	280.85	281.61	0.76	5	0.77	99.23
pan		376.14	376.48	640.26	645.26	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๕๗.5 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 2.19 -3.60  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

G <sub>s</sub> OF SOIL		2.78		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		341.75						
HYDROMETER NO.		64574		WEIGHT OF CONTAINER ,g		277.69						
% FINER THAN NO.200		99.23		WEIGHT OF DRY SOIL .g		64.06						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H R	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
August,30,2007	13.25	0.15	-	-	60.00	30.5	60.50	91.61	1.887	0.01215	0.04309	90.904
		0.30	-	-	60.00	30.5	60.50	91.61	1.887	0.01215	0.03047	90.904
		0.45	-	-	59.00	30.5	59.50	90.10	2.153	0.01215	0.02658	89.4015
		1.00	-	-	58.00	30.5	58.50	88.58	2.419	0.01215	0.0189	87.8989
		1.50	-	-	58.00	30.5	58.50	88.58	2.419	0.01215	0.01543	87.8989
		2.00	-	-	57.00	30.5	57.50	87.07	2.685	0.01215	0.01408	86.3964
	13.31	2.00	-	-	57.00	30.5	57.50	87.07	2.685	0.01215	0.01408	86.3964
	13.34	5.00	-	-	55.00	30.5	55.50	84.04	3.217	0.01215	0.00975	83.3913
	13.39	10.00	-	-	53.00	30.5	53.50	81.01	3.749	0.01215	0.00744	80.3862
	13.49	20.00	-	-	50.00	30.5	50.50	76.47	4.547	0.01215	0.00579	75.8786
	14.09	40.00	-	-	49.00	30.5	49.50	74.95	4.813	0.01215	0.00421	74.376
	14.49	80.00	-	-	44.00	30.5	44.50	67.38	6.143	0.01215	0.00337	66.8633
	16.29	180.00	-	-	40.00	30	40.50	61.33	7.207	0.01215	0.00243	60.8531
	17.29	240.00	-	-	40.00	30	40.50	61.33	7.207	0.01215	0.00211	60.8531
	20.29	420.00	-	-	38.00	29	38.50	58.30	7.739	0.01215	0.00165	57.848
August,31,2007	12.59	1410.00	-	-	32.00	30	32.50	49.21	9.335	0.01215	0.00099	48.8327
September,1,2007	12.29	2820.00	-	-	30.00	30	30.50	46.18	9.867	0.01215	0.00072	45.8277
September,2,2007	16.29	5640.00	-	-	28.00	30	28.50	43.15	10.399	0.01215	0.00052	42.8226
September,4,2007	16.29	8820.00	-	-	28.00	30	28.50	43.15	10.399	0.01215	0.00042	42.8226
September,6,2007	16.29	11700.00	-	-	28.00	30	28.50	43.15	10.399	0.01215	0.00036	42.8226
						= %F x F200						
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )			0.50		F200 = 0.992		151H OR 152 H					
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )							D = K √(H/t)		151H %F = (G <sub>s</sub> / (G <sub>s</sub> - 1W <sub>s</sub> )) * (R <sub>c</sub> / 100)			
Disperson agent correction (C <sub>a</sub> )					Note: H read from Calibration C.				152H %F = (R <sub>c</sub> / W <sub>s</sub> ) * 100			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๕๗.6 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



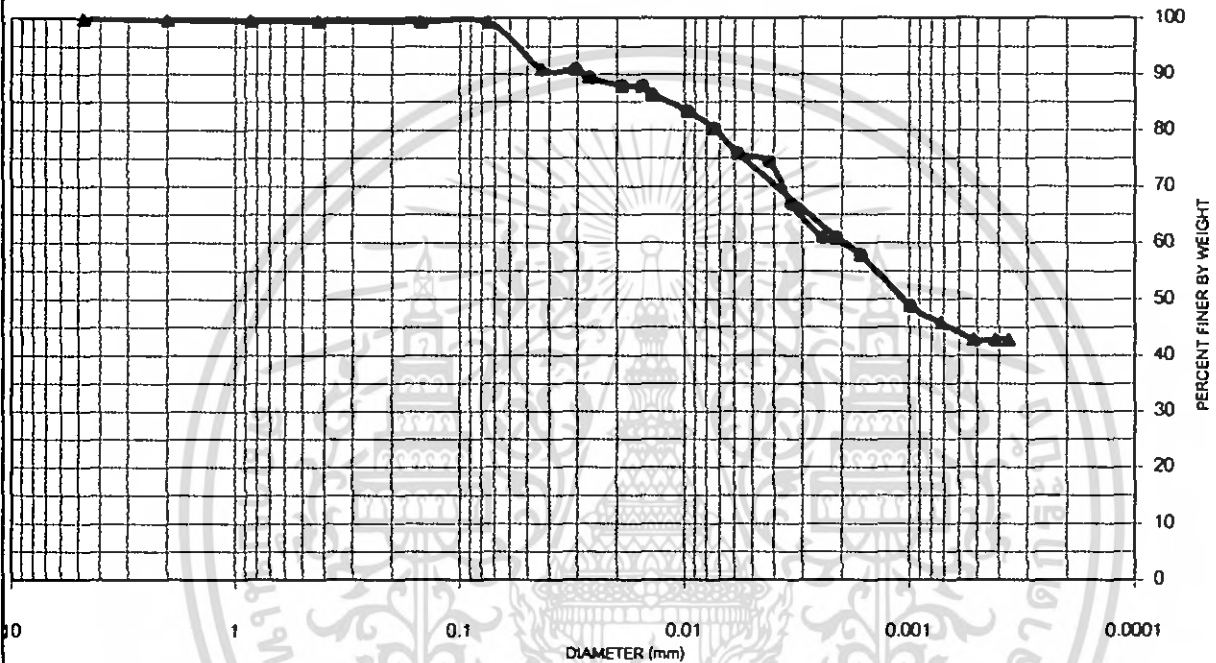
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- △ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10=  
D30=  
D60=

$$C_u = D_{60}/D_{10}$$

$$C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60})$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

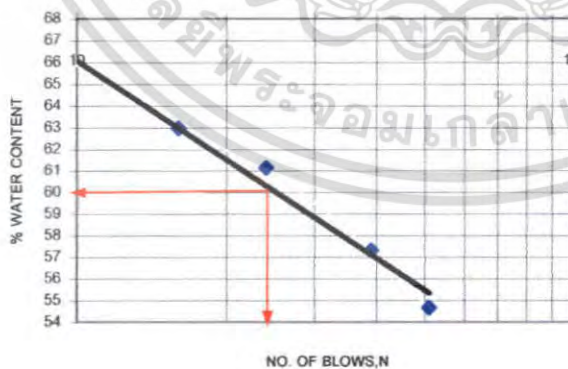
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านศาลา

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 2.19-3.60 TEST NO. \_\_\_\_\_

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3		
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	13.87	18.43	13.24		
DRY SOIL + CAN .g	12.18	15.85	11.77		
WT. OF CAN .g	6.47	6.76	6.55		
WT. OF WATER .g	1.69	2.58	1.47		
WT. OF DRY SOIL .g	5.71	9.09	5.22		
% WATER CONTENT	29.60	28.38	28.16		
AVERAGE		28.71			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:				
	1	2	3	4	5
NO. OF BLOWS .N	51	39	24	16	7
CAN NO.	6	7	8	9	10
WET SOIL + CAN .g	49.13	23.20	31.31	28.65	39.11
DRY SOIL + CAN .g	44.04	18.15	26.70	23.24	33.28
WT. OF CAN .g	34.73	9.34	19.16	14.65	24.72
WT. OF WATER .g	5.09	5.05	4.61	5.41	5.83
WT. OF DRY SOIL .g	9.31	8.81	7.54	8.59	8.56
% WATER CONTENT	54.67	57.32	61.14	62.98	68.11



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = **60.05**

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

**SIEVE ANALYSIS**

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION ๓๓๓๓ BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH 3.60 - 4.00  
 TEST NO. \_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	524.03	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	120.67	
Weight of Dry Soil ,g	644.7	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	458.5	458.5	0	0	0	100
10	2	684.78	684.88	0.1	0.1	0.02	99.98
20	0.85	600.08	600.26	0.18	0.28	0.04	99.96
40	0.425	375.84	376.07	0.23	0.51	0.08	99.92
100	0.15	516.63	517.24	0.61	1.12	0.17	99.83
200	0.075	280.86	281.28	0.42	1.54	0.24	99.76
pan		376.15	376.21	643.16	644.7	100.00	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่วารณิใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๙๙.๙ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS

OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL

BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_

SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 3.60 - 4.00

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1

SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_

DATE \_ 28/6/2007

Gs OF SOIL		2.78			CONTAINER NO.							
HYDROMETER TYPE		152H			WEIGHT OF DRY SOIL + CONTAINER,g		341.75					
HYDROMETER NO.		64574			WEIGHT OF CONTAINER ,g		277.69					
% FINER THAN NO.200		99.76			WEIGHT OF DRY SOIL ,g		64.06					
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
August,31,2007	14.13	0.15	-	-	54.00	30	54.50	82.52	3.483	0.01215	0.05855	82.3261
		0.30	-	-	53.00	30	53.50	81.01	3.749	0.01215	0.04295	80.8156
		0.45	-	-	52.00	30	52.50	79.50	4.015	0.01215	0.03629	79.305
		1.00	-	-	52.00	30	52.50	79.50	4.015	0.01215	0.02435	79.305
		1.50	-	-	51.00	30	51.50	77.98	4.281	0.01215	0.02053	77.7944
		2.00	-	-	51.00	30	51.50	77.98	4.281	0.01215	0.01778	77.7944
	14.18	2.00	-	-	51.00	30	51.50	77.98	4.281	0.01215	0.01778	77.7944
	14.21	5.00	-	-	50.00	30	50.50	76.47	4.547	0.01215	0.01159	76.2839
	14.26	10.00	-	-	49.00	30	49.50	74.95	4.813	0.01215	0.00843	74.7733
	14.36	20.00	-	-	46.00	29.5	46.50	70.41	5.611	0.01215	0.00644	70.2416
	14.56	40.00	-	-	44.00	29.5	44.50	67.38	6.143	0.01215	0.00476	67.2204
	15.36	80.00	-	-	40.00	29.5	40.50	61.33	7.207	0.01215	0.00365	61.1781
	17.16	180.00	-	-	35.00	29.5	35.50	53.75	8.537	0.01215	0.00265	53.6253
	18.16	240.00	-	-	34.00	29.5	34.50	52.24	8.803	0.01215	0.00233	52.1147
	20.16	420.00	-	-	32.00	29.5	32.50	49.21	9.335	0.01215	0.00181	49.0936
September,1,2007	13.45	1410.00	-	-	26.00	30	26.50	40.13	10.931	0.01215	0.00107	40.0301
September,2,2007	13.16	2820.00	-	-	25.00	30	25.50	38.61	11.197	0.01215	0.00077	38.5196
September,3,2007	12.16	5640.00	-	-	23.00	30	23.50	35.58	11.729	0.01215	0.00055	35.4984
September,5,2007	17.16	8820.00	-	-	23.00	30	23.50	35.58	11.729	0.01215	0.00044	35.4984
September,7,2007	17.16	11700.00	-	-	23.00	31	23.50	35.58	11.729	0.01215	0.00038	35.4984
							F' = %F x F200					
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )			0.50		F200 = 0.998		151H OR 152 H		$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1W_s} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )							$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$					
Disperison agent correction (C <sub>m</sub> )							Note: H read from Calibration Cu					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่วารณิใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ๕๑.10 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- ▲ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10=

D30=

D60=

$Cu = D60/D10$

$Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาเอกสารนี้ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

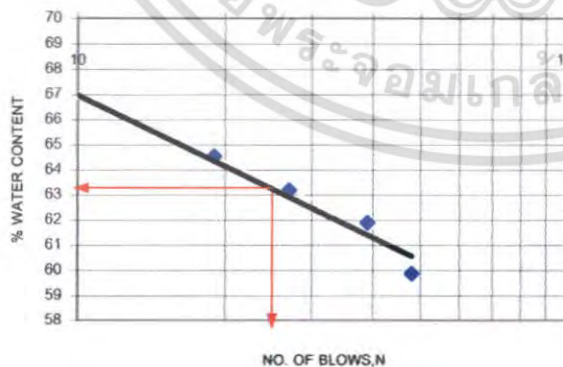
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านศาลา  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 3.60-4.00 TEST NO. \_\_\_\_\_

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	14.34	22.00	24.05		
DRY SOIL + CAN .g	12.25	18.93	19.30		
WT. OF CAN .g	6.58	10.88	6.88		
WT. OF WATER .g	2.09	3.07	4.75		
WT. OF DRY SOIL .g	5.67	8.05	12.42		
% WATER CONTENT	36.86	38.14	38.24		
AVERAGE		37.75			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					6
	1	2	3	4	5	
NO. OF BLOWS .N	48	39	27	19	8	
CAN NO.	11	12	13	14	15	
WET SOIL + CAN .g	32.61	32.32	35.09	31.35	35.97	
DRY SOIL + CAN .g	27.06	26.65	28.50	26.11	28.44	
WT. OF CAN .g	17.79	17.49	18.07	17.99	17.31	
WT. OF WATER .g	5.55	5.67	6.59	5.24	7.53	
WT. OF DRY SOIL .g	9.27	9.16	10.43	8.12	11.13	
% WATER CONTENT	59.87	61.90	63.18	64.53	67.65	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK:

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_  
 Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_  
 From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_  
 The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 63.23

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากภา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT \_\_\_\_\_ LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER \_\_\_\_\_ บ้านศาลา  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_

### PYCNOMETER CALIBRATION

NO.	FLASK + WATER (g)	TEMPERATURE (C)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
REMARK:		

WT OF FLASK + WATER, g

### SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.				
SAMPLE DEPTH (m)	0.00-0.83	0.83-2.19	2.19-3.60	3.60-4.00
SOIL DESCRIPTION				
TRIAL NO.	1	2	3	4
1 TEMPERATURE (C)	30	30	30	30
2 FLASK + WATER, g	656.58	656.77	654.74	659.75
3 FLASK + WATER + SOIL, g	686.48	686.67	684.64	689.65
4 CONTAINER NO.	1	2	3	4
5 DRY SOIL + CONTAINER, g	571.23	185.72	318.29	1200.00
6 WT. OF CONTAINER, g	523.68	138.22	271.74	1153.46
7 DRY SOIL (5)-(6), g	47.55	47.50	46.55	46.54
8 GT	0.9957	0.9957	0.9957	0.9957
9 G.S. (7X8)/(2+7-3)	2.68	2.69	2.78	2.78
AVERAGE G.S.				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๗๓.13 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**BORING LOG**

Project **การศึกษาคณสมบัติทางกายภาพของดิน**

Total Depth **4.00 m.**

Location **บ้านศาลา**

Groundwater **ไม่พบน้ำใต้ดิน**

DEPTH, m.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	TEST DEPTH (m.)	N	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
0.00						
-1.00					CL ดินเหนียวที่มีความเหนียวต่ำ ปนกรวด,ทราย,ตะกอนทราย	
-2.00					CL ดินเหนียวที่มีความเหนียวต่ำ ปนกรวด, ทราย, ตะกอนทราย	
-3.00					CH ดินเหนียวอินทรีย์ที่มีความเหนียวสูง ดินเหนียวมีความหนืดสูง	
-4.00					MH ทรายละเอียดหรือเมก้า หรือดินเบาตะกอนทรายที่ยืดหยุ่น	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา พ.พ.14 อังอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

แสดงผลการทดสอบดินหมู่บ้านนาขนาดเล็กน้อย

ต.โพนแพง อ.ธาตุพนม จ.นครพนม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis                      OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION นานนาคณัษย                                      BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_                              SAMPLE DEPTH 0.00 - 0.30  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1                                      SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
 TEST BY \_\_\_\_\_                                      DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	281.47	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	367.26	
Weight of Dry Soil ,g	182.33	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	487.31	487.31	0	0	0	100.00
10	2	684.53	685.2	0.67	0.67	0.37	99.63
20	0.85	606.49	608.97	2.48	3.15	1.73	98.27
40	0.425	372.44	377.36	4.92	8.07	4.43	95.57
100	0.15	516.04	552.48	36.44	44.51	24.41	75.59
200	0.075	281.81	321.36	39.55	84.06	46.10	53.90
pan		475.77	478.05	98.27	182.33	100.00	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา หรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 0.00 - 0.30  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

Gs OF SOIL		2.63		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		186.22						
HYDROMETER NO.		64574		WEIGHT OF CONTAINER .g		129.54						
% FINER THAN NO.200		53.90		WEIGHT OF DRY SOIL .g		56.68						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H R	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
November,27,2007	12.14	0.15	-	-	48.00	27	48.50	86.85	5.079	0.01215	0.0707	46.813
		0.30	-	-	46.00	27	46.50	83.27	5.611	0.01215	0.05255	44.8826
		0.45	-	-	44.00	27	44.50	79.69	6.143	0.01215	0.04489	42.9522
		1.00	-	-	43.00	27	43.50	77.90	6.409	0.01215	0.03076	41.9869
		1.50	-	-	41.00	27	41.50	74.32	6.941	0.01215	0.02614	40.0565
		2.00	-	-	39.00	27	39.50	70.73	7.473	0.01215	0.02349	38.1261
	12.20	2.00	-	-	39.00	26.5	39.50	70.73	7.473	0.01215	0.02349	38.1261
	12.25	5.00	-	-	32.00	26.5	32.50	58.20	9.335	0.01215	0.0166	31.3696
	12.35	10.00	-	-	27.00	26.5	27.50	49.25	10.665	0.01215	0.01255	26.5435
	12.45	20.00	-	-	25.00	26	25.50	45.66	11.197	0.01215	0.00909	24.613
	13.05	40.00	-	-	22.00	26	22.50	40.29	11.995	0.01215	0.00665	21.7174
	13.45	80.00	-	-	19.00	26	19.50	34.92	12.793	0.01215	0.00486	18.8217
	15.25	180.00	-	-	17.00	26	17.50	31.34	13.325	0.01215	0.00331	16.8913
	16.25	240.00	-	-	16.00	26	16.50	29.55	13.591	0.01215	0.00289	15.9261
	19.25	420.00	-	-	15.00	26	15.50	27.76	13.857	0.01215	0.00221	14.9609
November,28,2007	11.55	1410.00	-	-	14.00	25.5	14.50	25.97	14.123	0.01215	0.00122	13.9956
November,29,2007	11.25	2820.00	-	-	13.00	25.5	13.50	24.18	14.389	0.01215	0.00087	13.0304
November,30,2007	10.25	5640.00	-	-	13.00	26	13.50	24.18	14.389	0.01215	0.00061	13.0304
December,2,2007	15.25	8820.00	-	-	13.00	26	13.50	24.18	14.389	0.01215	0.00049	13.0304
December,4,2007	15.25	11700.00	-	-	13.00	26	13.50	24.18	14.389	0.01215	0.00043	13.0304
						F200 = 0.539		151H OR 152 H				
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )			0.50		F200 = 0.539		151H OR 152 H		151H %F = $\frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )					Note: H read from Calibration Ct		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$		152H %F = $\frac{R_c a}{W_s} \times 100$			
Disperison agent correction (C <sub>m</sub> )												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผศ.2 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

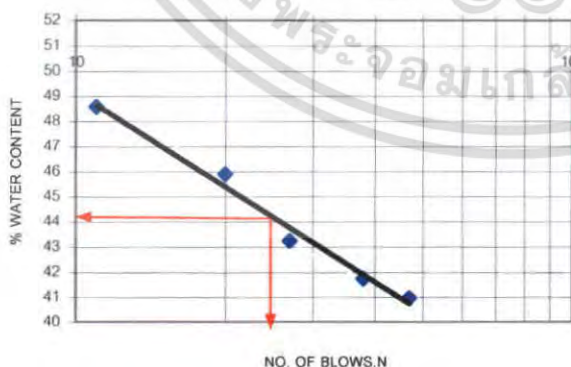
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านดอนแดง

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 1.80-2.10 TEST NO. \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	11.48	11.50	11.45		
DRY SOIL + CAN .g	10.77	10.76	10.77		
WT. OF CAN .g	6.50	6.55	6.64		
WT. OF WATER .g	0.71	0.74	0.68		
WT. OF DRY SOIL .g	4.27	4.21	4.13		
% WATER CONTENT	16.63	17.58	16.46		
AVERAGE	16.89				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	47	38	27	20	11	
CAN NO.	5	1	2	3	4	
WET SOIL + CAN .g	27.26	25.43	22.65	25.42	22.94	
DRY SOIL + CAN .g	22.17	20.70	17.88	20.44	17.65	
WT. OF CAN .g	9.75	9.37	6.85	9.59	6.76	
WT. OF WATER .g	5.09	4.73	4.77	4.98	5.29	
WT. OF DRY SOIL .g	12.42	11.33	11.03	10.85	10.89	
% WATER CONTENT	40.98	41.75	43.25	45.90	48.58	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = **44.18**

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่หรือใช้โดยหน่วยงานอื่น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis

OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION หนองน้อย

BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_

SAMPLE DEPTH 0.30 - 0.90

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1

SAMPLE NO. \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, Gs		REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	523.43	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	624.06	
Weight of Dry Soil ,g	500	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	487.31	487.31	0	0	0	100.00
10	2	684.49	685.14	0.65	0.65	0.13	99.87
20	0.85	606.52	607.67	1.15	1.8	0.36	99.64
40	0.425	372.45	373.69	1.24	3.04	0.61	99.39
100	0.15	516.043	564.29	48.247	51.287	10.26	89.74
200	0.075	281.82	327.76	45.94	97.227	19.45	80.55
pan		475.74	479.14	402.773	500	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS

OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL

BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_

SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 0.30 - 0.90

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1

SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_

DATE \_ 28/6/2007

Gs OF SOIL		2.72		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		435.39						
HYDROMETER NO.		64574		WEIGHT OF CONTAINER .g		383.37						
% FINER THAN NO.200		80.55		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		52.02						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
November,27,2007	12.33	0.15	-	-	47.00	27	47.50	90.40	5.345	0.01215	0.07253	72.8155
		0.30	-	-	46.00	27	46.50	88.49	5.611	0.01215	0.05255	71.2826
		0.45	-	-	45.00	27	45.50	86.59	5.877	0.01215	0.04391	69.7496
		1.00	-	-	44.00	27	44.50	84.69	6.143	0.01215	0.03011	68.2167
		1.50	-	-	43.00	27	43.50	82.79	6.409	0.01215	0.02511	66.6837
		2.00	-	-	43.50	27	44.00	83.74	6.276	0.01215	0.02152	67.4502
	12.39	2.00	-	-	43.50	27	44.00	83.74	6.276	0.01215	0.02152	67.4502
	12.44	5.00	-	-	39.00	26.5	39.50	75.17	7.473	0.01215	0.01485	60.5519
	12.54	10.00	-	-	37.00	26.5	37.50	71.37	8.005	0.01215	0.01087	57.4859
	13.04	20.00	-	-	35.00	26.5	35.50	67.56	8.537	0.01215	0.00794	54.42
	13.24	40.00	-	-	32.00	26	32.50	61.85	9.335	0.01215	0.00587	49.8212
	14.04	80.00	-	-	31.00	26	31.50	59.95	9.601	0.01215	0.00421	48.2882
	15.44	180.00	-	-	29.00	26	29.50	56.14	10.133	0.01215	0.00288	45.2223
	16.44	240.00	-	-	29.00	26	29.50	56.14	10.133	0.01215	0.0025	45.2223
	19.44	420.00	-	-	27.00	26	27.50	52.34	10.665	0.01215	0.00194	42.1564
November,28,2007	12.14	1410.00	-	-	26.00	25.5	26.50	50.43	10.931	0.01215	0.00107	40.6234
November,29,2007	11.44	2820.00	-	-	26.00	25.5	26.50	50.43	10.931	0.01215	0.00076	40.6234
November,30,2007	10.44	5640.00	-	-	25.00	26	25.50	48.53	11.197	0.01215	0.00054	39.0904
December,2,2007	15.44	8820.00	-	-	25.00	26	25.50	48.53	11.197	0.01215	0.00043	39.0904
December,4,2007	15.44	11700.00	-	-	25.00	26	25.50	48.53	11.197	0.01215	0.00038	39.0904
						F' = %F x F200						
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )			0.50		F200 = 0.806		151H OR 152 H		$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c^a}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )							$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$					
Disperson agent correction (C <sub>d</sub> )					Note: H read from Calibration Cur							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



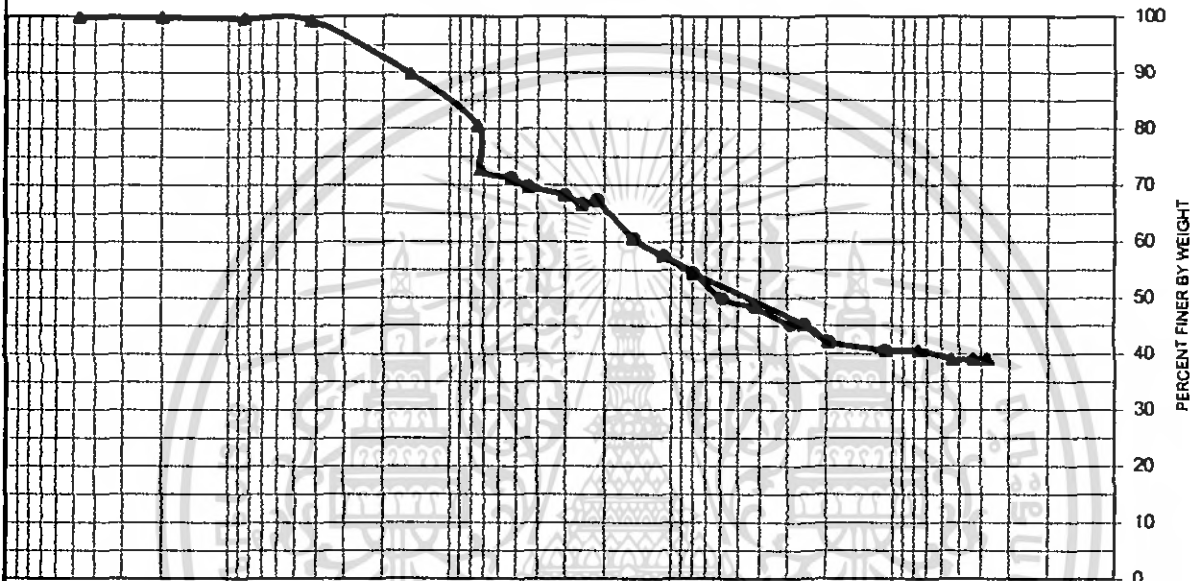
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



10.00000 1.000000 0.100000 0.010000 0.001000 0.000100  
DIAMETER (mm)

- ▲ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10=

D30=

D60=

$Cu = D60/D10$

$Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

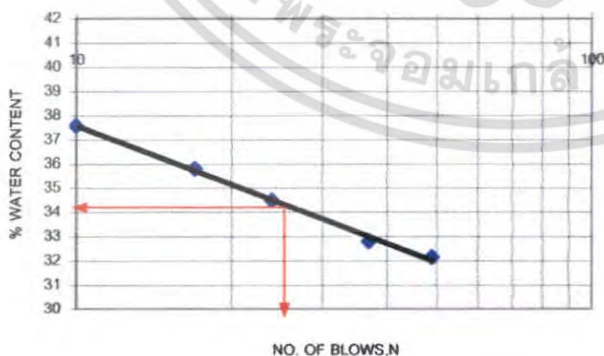
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านลาดศรีชมพู

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 2.10-2.70 TEST NO. \_\_\_\_\_

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	13.12	14.28	12.52		
DRY SOIL + CAN .g	12.1	13.04	11.55		
WT. OF CAN .g	6.60	6.78	6.57		
WT. OF WATER .g	1.02	1.24	0.97		
WT. OF DRY SOIL .g	5.50	6.26	4.98		
% WATER CONTENT	18.55	19.81	19.48		
AVERAGE		19.28			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	49	37	24	17	10	
CAN NO.	9	17	18	19	13	
WET SOIL + CAN .g	35.65	19.22	21.02	23.14	21.25	
DRY SOIL + CAN .g	31.45	16.09	17.33	18.78	17.26	
WT. OF CAN .g	18.39	6.55	6.63	6.60	6.64	
WT. OF WATER .g	4.20	3.13	3.69	4.36	3.99	
WT. OF DRY SOIL .g	13.06	9.54	10.70	12.18	10.62	
% WATER CONTENT	32.16	32.81	34.49	35.80	37.57	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_  
 Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_  
 From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_  
 The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 34.37

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_  
LOCATION . นานาดน้อย BORING NO. \_\_\_\_\_  
SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH 0.90 - 1.50  
TEST NO. \_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, Gs				REMARK: _____			
Tray No.				_____			
Weight of Tray .g	152.23			_____			
Weight of Tray + Dry Soil .g	335.55			_____			
Weight of Dry Soil .g	500			_____			
Sieves Standard				_____			
Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil .g	Weight of Soil Retained .g	Cumulative Retained .g	Cumulative Retained .%	Percent Finer .%
4	4.75	487.31	487.31	0	0	0	100.00
10	2	684.48	684.66	0.18	0.18	0.04	99.96
20	0.85	606.51	606.75	0.24	0.42	0.08	99.92
40	0.425	372.42	373.03	0.61	1.03	0.21	99.79
100	0.15	516.01	590.23	74.22	75.25	15.05	84.95
200	0.075	281.82	381.41	99.59	174.84	34.97	65.03
pan		475.74	484.5	325.16	500	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 0.90 - 1.50  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

Gs OF SOIL	2.65	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	1213.1
HYDROMETER NO.	64574	WEIGHT OF CONTAINER ,g	1163.12
% FINER THAN NO.200	65.03	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	49.98

DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
November,27,2007	12.49	0.15	-	-	41.00	27.5	41.50	83.03	5.55767	0.01215	0.07396	53.9965
		0.30	-	-	39.00	27.5	39.50	79.03	6.15633	0.01215	0.05504	51.3943
		0.45	-	-	37.00	27.5	37.50	75.03	6.755	0.01215	0.04707	48.792
		1.00	-	-	35.00	27.5	35.50	71.03	7.35367	0.01215	0.03295	46.1898
		1.50	-	-	32.00	27.5	32.50	65.03	8.25167	0.01215	0.0285	42.2864
		2.00	-	-	31.00	27.5	31.50	63.03	8.551	0.01215	0.02512	40.9853
	12.55	2.00	-	-	31.00	27.5	31.50	63.03	8.551	0.01215	0.02512	40.9853
	13.00	5.00	-	-	25.00	27	25.50	51.02	10.347	0.01215	0.01748	33.1786
	13.10	10.00	-	-	22.00	27	22.50	45.02	11.245	0.01215	0.01288	29.2752
	13.20	20.00	-	-	21.00	27	21.50	43.02	11.5443	0.01215	0.00923	27.9741
	13.40	40.00	-	-	20.00	27	20.50	41.02	11.8437	0.01215	0.00661	26.673
	14.20	80.00	-	-	19.00	27	19.50	39.02	12.143	0.01215	0.00473	25.3718
	16.00	180.00	-	-	18.00	27	18.50	37.01	12.4423	0.01215	0.00319	24.0707
	17.00	240.00	-	-	18.00	26.5	18.50	37.01	12.4423	0.01215	0.00277	24.0707
	20.00	420.00	-	-	18.00	26.5	18.50	37.01	12.4423	0.01215	0.00209	24.0707
November,28,2007	12.30	1410.00	-	-	18.00	25.5	18.50	37.01	12.4423	0.01215	0.00114	24.0707
November,29,2007	12.00	2820.00	-	-	17.00	25.5	17.50	35.01	12.7417	0.01215	0.00082	22.7696
November,30,2007	11.00	5640.00	-	-	17.00	26	17.50	35.01	12.7417	0.01215	0.00058	22.7696
December,2,2007	16.00	8820.00	-	-	17.00	26	17.50	35.01	12.7417	0.01215	0.00046	22.7696
December,4,2007	16.00	11700.00	-	-	17.00	26	17.50	35.01	12.7417	0.01215	0.0004	22.7696

= %F x F200

Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )	0.50	F200 = 0.65	151H OR 152 H	$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Disperison agent correction (C <sub>m</sub> )		Note: H read from Calibration C.		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



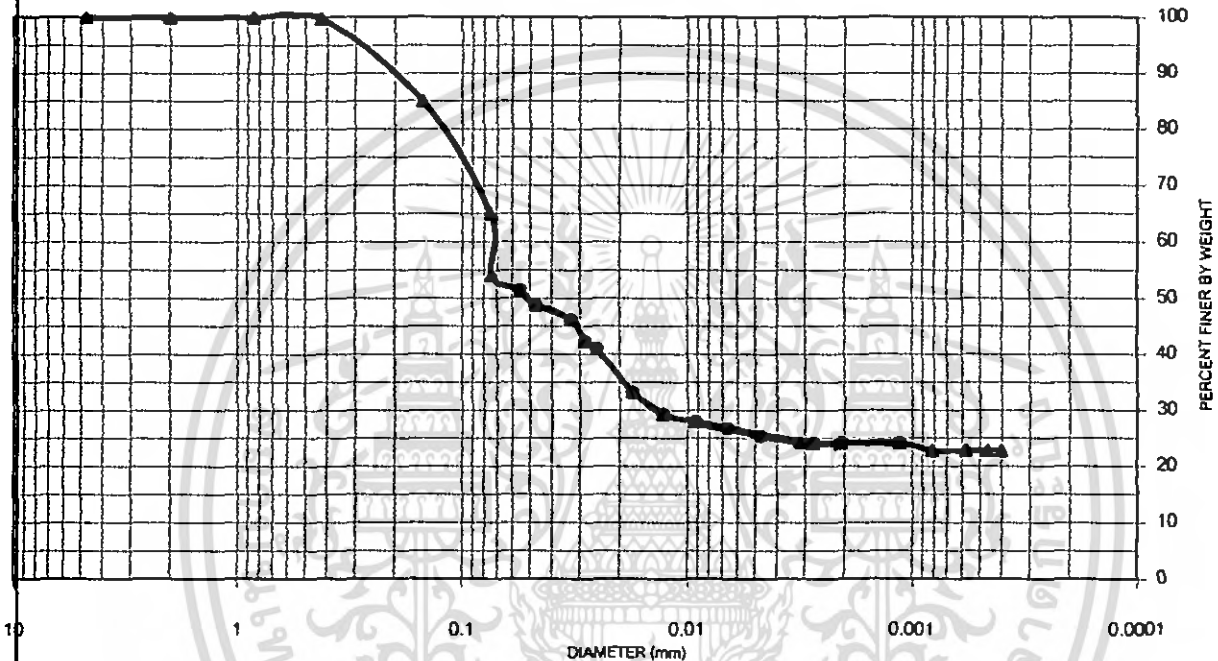
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



▲ By Sieve Analysis  
 ○ By Hydrometer Analysis

Remark:

D10=  
 D30=  
 D60=

$Cu = D60/D10$

$Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาเอกสารต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

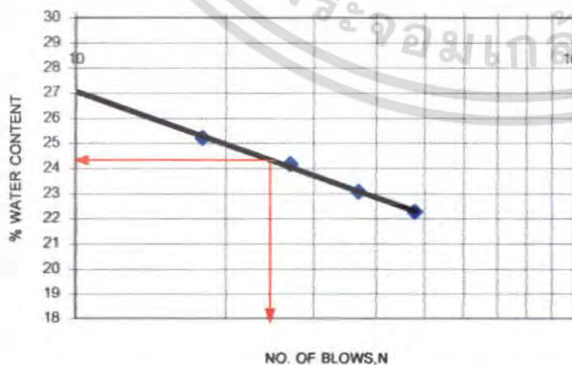
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT \_\_\_\_\_ LIQUID AND PLASTIC LIMITS \_\_\_\_\_ LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER \_\_\_\_\_ บ้านดอนแดง  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 2.70-3.00 TEST NO. \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	13.71	15.11	15.68		
DRY SOIL + CAN .g	12.73	13.93	14.50		
WT. OF CAN .g	6.64	6.79	6.68		
WT. OF WATER .g	0.98	1.18	1.18		
WT. OF DRY SOIL .g	6.09	7.14	7.82		
% WATER CONTENT	16.09	16.53	15.09		
AVERAGE	15.90				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	48	37	27	18	9	
CAN NO.	20	16	14	15	10	
WET SOIL + CAN .g	27.01	22.27	20.07	21.53	22.65	
DRY SOIL + CAN .g	23.85	19.31	17.45	18.52	19.22	
WT. OF CAN .g	9.66	6.48	6.61	6.58	6.70	
WT. OF WATER .g	3.16	2.96	2.62	3.01	3.43	
WT. OF DRY SOIL .g	14.19	12.83	10.84	11.94	12.52	
% WATER CONTENT	22.27	23.07	24.17	25.21	27.40	



Liquid Limit Determination  
 Method used (Check one)  
 Method A  
 Method B  
 Method A: From the flow curve  
 Method B: From equation  
 REMARK: \_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_  
 Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_  
 From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_  
 The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT	= _____
P.I.	= _____
Natural Water Content	= 24.28
FLOW INDEX	= _____
LIQUIDITY INDEX	= _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION หนองนอย BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH 1.50 - 2.40  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	142.21	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	245.61	
Weight of Dry Soil ,g	500	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	487.31	487.31	0	0	0	100.00
10	2	684.46	684.48	0.02	0.02	0.00	100.00
20	0.85	606.47	606.62	0.15	0.17	0.03	99.97
40	0.425	372.47	372.74	0.27	0.44	0.09	99.91
100	0.15	515.98	554.95	38.97	39.41	7.88	92.12
200	0.075	281.81	340.77	58.96	98.37	19.67	80.33
pan		475.68	489.71	401.63	500	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา หรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 1.5 - 2.40

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

Gs OF SOIL	2.78	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	321.79
HYDROMETER NO.	64574	WEIGHT OF CONTAINER ,g	269.93
% FINER THAN NO.200	80.33	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	51.86

DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
November,27,2007	13.14	0.15	-	-	43.00	27.5	43.50	81.36	5.684	0.01215	0.07479	65.3591
		0.30	-	-	41.00	27.5	41.50	77.62	8.684	0.01215	0.06537	62.3541
		0.45	-	-	39.00	27.5	39.50	73.88	9.132	0.01215	0.05473	59.3491
		1.00	-	-	37.00	27.5	37.50	70.14	9.58	0.01215	0.03761	56.3441
		1.50	-	-	36.00	27.5	36.50	68.27	9.804	0.01215	0.03106	54.8416
		2.00	-	-	35.00	27.5	35.50	66.40	10.028	0.01215	0.02721	53.3391
	13.19	2.00	-	-	35.00	27.5	35.50	66.40	10.028	0.01215	0.02721	53.3391
	13.24	5.00	-	-	26.00	27.5	26.50	49.57	12.044	0.01215	0.01886	39.8165
	13.34	10.00	-	-	22.00	27	22.50	42.08	12.94	0.01215	0.01382	33.8064
	13.44	20.00	-	-	19.00	27	19.50	36.47	13.612	0.01215	0.01002	29.2989
	14.04	40.00	-	-	17.00	27	17.50	32.73	14.06	0.01215	0.0072	26.2939
	14.44	80.00	-	-	15.00	27	15.50	28.99	14.508	0.01215	0.00517	23.2889
	16.24	180.00	-	-	14.00	27	14.50	27.12	14.732	0.01215	0.00348	21.7864
	17.24	240.00	-	-	14.00	27	14.50	27.12	14.732	0.01215	0.00301	21.7864
	20.24	420.00	-	-	13.00	26.5	13.50	25.25	14.956	0.01215	0.00229	20.2839
November,28,2007	12.54	1410.00	-	-	12.00	25.5	12.50	23.38	15.18	0.01215	0.00126	18.7814
November,29,2007	12.24	2820.00	-	-	12.00	25.5	12.50	23.38	15.18	0.01215	0.00089	18.7814
November,30,2007	11.24	5640.00	-	-	12.00	26	12.50	23.38	15.18	0.01215	0.00063	18.7814
December,2,2007	16.24	8820.00	-	-	12.00	26	12.50	23.38	15.18	0.01215	0.0005	18.7814
December,4,2007	16.24	11700.00	-	-	12.00	26	12.50	23.38	15.18	0.01215	0.00044	18.7814

$F' = \%F \times F200$

Meniscus Correction (C<sub>m</sub>) 0.50 F200 = 0.803 151H OR 152 H

Temperature Correction (C<sub>t</sub>)

Disperison agent correction (C<sub>m</sub>)

Note: H read from Calibration Ct

$$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$$

151H %F =  $\frac{G_s}{G_s - 1W_s} \frac{R_c}{W_s} \times 100$

152H %F =  $\frac{R_c a}{W_s} \times 100$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



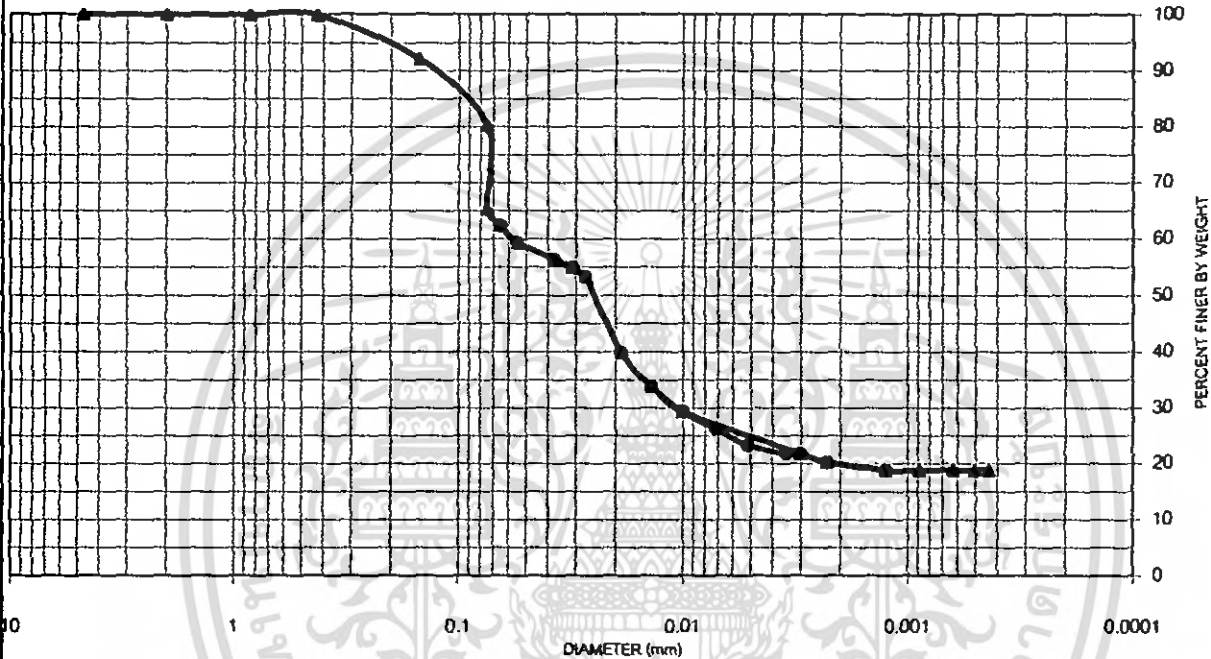
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- △ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10=

D30=

D60=

$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60})$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา มคอ.16 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

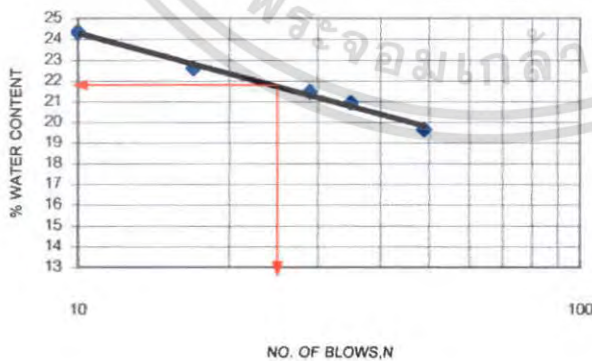
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านดอนแดง

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 2.70-3.00 TEST NO. \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	13.54	13.76	14.16		
DRY SOIL + CAN .g	12.65	12.92	13.18		
WT. OF CAN .g	6.66	6.69	6.66		
WT. OF WATER .g	0.89	0.84	0.98		
WT. OF DRY SOIL .g	5.99	6.23	6.52		
% WATER CONTENT	14.86	13.48	15.03		
AVERAGE		14.46			

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	49	35	29	17	10	
CAN NO.	11	12	5	6	7	
WET SOIL + CAN .g	22.40	19.00	24.40	23.33	22.64	
DRY SOIL + CAN .g	19.82	16.85	22.00	20.28	20.10	
WT. OF CAN .g	6.69	6.58	10.82	6.79	9.67	
WT. OF WATER .g	2.58	2.15	2.40	3.05	2.54	
WT. OF DRY SOIL .g	13.13	10.27	11.18	13.49	10.43	
% WATER CONTENT	19.65	20.93	21.47	22.61	24.35	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 21.72

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางวิชาการ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION หนองนาคน้อย BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH 2.40 - 2.70  
 TEST NO. \_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	133.45	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	348.34	
Weight of Dry Soil ,g	500	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	487.31	487.31	0	0	0	100.00
10	2	684.45	684.98	0.53	0.53	0.11	99.89
20	0.85	606.47	607.71	1.24	1.77	0.35	99.65
40	0.425	372.44	374.26	1.82	3.59	0.72	99.28
100	0.15	516.01	597.92	81.91	85.5	17.10	82.90
200	0.075	281.85	395.1	113.25	198.75	39.75	60.25
pan		475.72	492.01	301.25	500	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผศ.18 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 2.40 - 2.70  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

Gs OF SOIL		2.64			CONTAINER NO.							
HYDROMETER TYPE		152H			WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		330.39					
HYDROMETER NO.		64574			WEIGHT OF CONTAINER ,g		277.66					
% FINER THAN NO.200		60.25			WEIGHT OF DRY SOIL ,g		52.73					
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
November,27,2007	13.29	0.15	-	-	44.00	27.5	44.50	84.39	5.40133	0.01215	0.07291	50.8463
		0.30	-	-	42.00	27.5	42.50	80.60	5.96667	0.01215	0.05419	48.5611
		0.45	-	-	40.00	27.5	40.50	76.81	6.532	0.01215	0.04629	46.2758
		1.00	-	-	38.00	27.5	38.50	73.01	7.09733	0.01215	0.03237	43.9906
		1.50	-	-	36.00	27.5	36.50	69.22	7.66267	0.01215	0.02746	41.7054
		2.00	-	-	34.00	27.5	34.50	65.43	8.228	0.01215	0.02464	39.4202
	13.34	2.00	-	-	34.00	27.5	34.50	65.43	8.228	0.01215	0.02464	39.4202
	13.39	5.00	-	-	27.00	27	27.50	52.15	10.2067	0.01215	0.01736	31.4219
	13.49	10.00	-	-	23.00	27	23.50	44.57	11.3373	0.01215	0.01294	26.8514
	13.59	20.00	-	-	21.00	27	21.50	40.77	11.9027	0.01215	0.00937	24.5662
	14.19	40.00	-	-	19.00	27	19.50	36.98	12.468	0.01215	0.00678	22.281
	14.59	80.00	-	-	17.00	27	17.50	33.19	13.0333	0.01215	0.0049	19.9957
	16.39	180.00	-	-	15.00	27	15.50	29.40	13.5987	0.01215	0.00334	17.7105
	17.39	240.00	-	-	15.00	26.5	15.50	29.40	13.5987	0.01215	0.00289	17.7105
	20.39	420.00	-	-	14.00	26.5	14.50	27.50	13.8813	0.01215	0.00221	16.5679
November,28,2007	13.09	1410.00	-	-	13.00	25.5	13.50	25.60	14.164	0.01215	0.00122	15.4253
November,29,2007	12.39	2820.00	-	-	13.00	25.5	13.50	25.60	14.164	0.01215	0.00086	15.4253
November,30,2007	11.39	5640.00	-	-	13.00	26	13.50	25.60	14.164	0.01215	0.00061	15.4253
December,2,2007	16.39	8820.00	-	-	13.00	26	13.50	25.60	14.164	0.01215	0.00049	15.4253
December,4,2007	16.39	11700.00	-	-	13.00	26	13.50	25.60	14.164	0.01215	0.00042	15.4253
							F' = %F x F200					
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )			0.50		F200 = 0.603		151H OR 152 H		$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )							$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$					
Disperison agent correction (C <sub>m</sub> )					Note: H read from Calibration Cu							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผศ.19 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



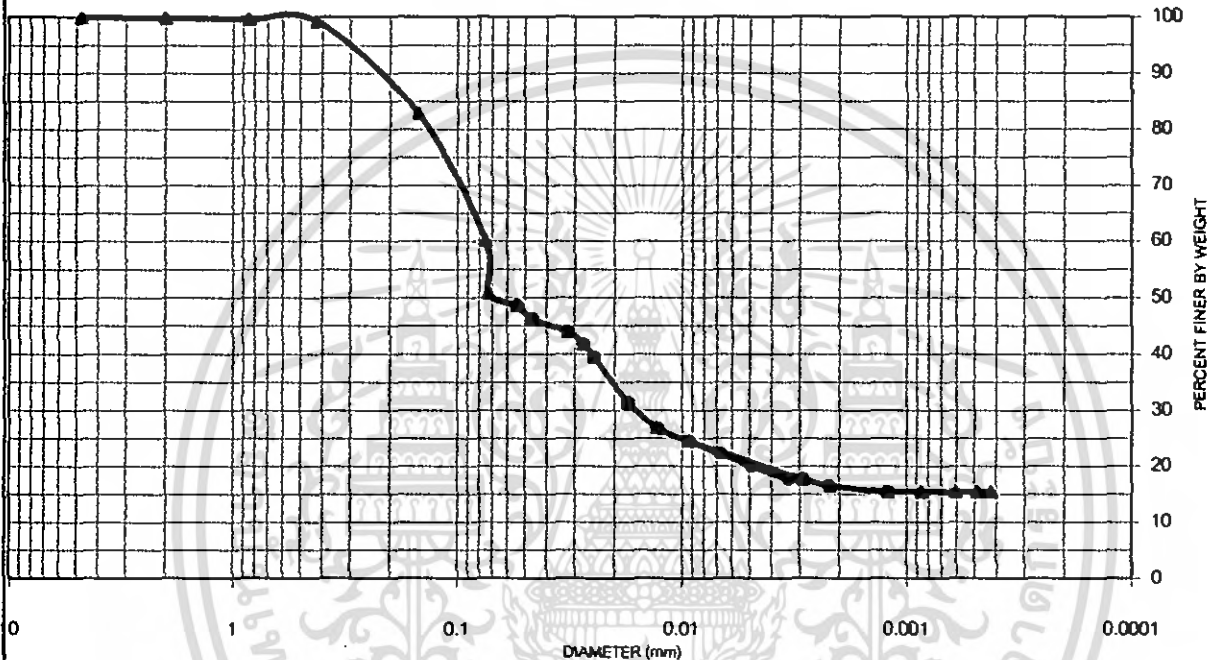
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONCKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- ▲ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10=              
 D30=    0.016  
 D60=    0.074

$$C_u = D_{60}/D_{10}$$

$$C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60})$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **ผศ.20** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT \_\_\_\_\_ LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER \_\_\_\_\_ บ้านนาทนาคน้อย  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_

### PYCNOMETER CALIBRATION

NO.	FLASK + WATER (g)	TEMPERATURE (C)
1		
2		
3		
4		
5		
6		

REMARK: \_\_\_\_\_

### SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.					
SAMPLE DEPTH (m)	0.00-0.30	0.30-0.90	0.90-1.50	1.50-2.40	2.40-2.70ขึ้นไป
SOIL DESCRIPTION					
TRIAL NO.	1	2	3	4	5
1 TEMPERATURE (C)	30	30	30	30	30
2 FLASK + WATER .g	656.77	654.74	659.75	658.56	656.77
3 FLASK + WATER + SOIL .g	686.62	685.72	689.43	688.41	686.69
4 CONTAINER NO.	2	3	4	5	2
5 DRY SOIL + CONTAINER .g	173.77	325.30	1329.63	253.01	168.70
6 WT. OF CONTAINER .g	125.77	276.41	1282.08	206.46	120.68
7 DRY SOIL (5)-(6) .g	48.0	48.89	47.55	46.55	48.02
8 GT	0.9957	0.9957	0.9957	0.9957	0.9957
9 G.S. (7X8)/(2+7-3)	2.63	2.72	2.65	2.78	2.64
AVERAGE G.S.					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผด.21 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**BORING LOG**

Project **การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน**

Total Depth **4.00 m.**

Location **บ้านนาขนาดเล็กน้อย**

Groundwater **ระดับน้ำใต้ดินที่ผิวดิน**

DEPTH, m.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	TEST DEPTH (m.)	N	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
0.00					ML ดินเหนียวที่มีความเหนียวเล็กน้อย หรือเป็นทรายละเอียดปนตะกอนทราย	
			0.30			
-1.00			0.90		CL ดินเหนียวที่มีความเหนียวต่ำ ปนกรวด, ทราย, ตะกอนทราย	
			1.50		CL ดินเหนียวที่มีความเหนียวต่ำ ปนกรวด, ทราย, ตะกอนทราย	
-2.00			2.40		CL ดินเหนียวที่มีความเหนียวต่ำ ปนกรวด, ทราย, ตะกอนทราย	
			2.40 ขึ้นไป		ML ดินเหนียวที่มีความเหนียวเล็กน้อย	
-3.00					หรือเป็นทรายละเอียดปนตะกอนทราย	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผก.22 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

แสดงผลการทดสอบดินหมูบ้านพิมานท่า

ต.พิมาน อ.นาแก จ.นครพนม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis

OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION . พินนทท่า

BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_

SAMPLE DEPTH 0.15-1.40

TEST NO. \_\_\_\_ 1

SAMPLE NO. \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____
Tray No.		_____
Weight of Tray ,g	1288	_____
Weight of Tray + Dry Soil ,g	1788	_____
Weight of Dry Soil ,g	500	_____
Sieves Standard		_____

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	487.31	487.31	0	0	0.00	100.00
10	2	684.44	684.45	0.01	0.01	0.00	100.00
20	0.85	606.46	606.48	0.02	0.03	0.01	99.99
40	0.425	372.46	372.50	0.04	0.07	0.01	99.99
100	0.15	516.03	549.57	33.54	33.61	6.72	93.28
200	0.075	281.89	298.59	16.7	50.31	10.06	89.94
pan		475.72	479.02	449.69	500	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_ 0.15 - 1.40  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_ 28/6/2007

Gs OF SOIL	2.71	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	327.96
HYDROMETER NO.	64574	WEIGHT OF CONTAINER ,g	274.09
% FINER THAN NO.200	89.94	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	53.87

DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
September,14,2007	14.10	0.15	-	-	47.00	31.5	47.50	87.29	5.345	0.01215	0.07253	78.51176
		0.30	-	-	45.00	31.5	45.50	83.62	5.877	0.01215	0.05378	75.20600
		0.45	-	-	43.00	31.5	43.50	79.94	6.409	0.01215	0.04585	71.90024
		1.00	-	-	42.00	31.5	42.50	78.10	6.675	0.01215	0.03139	70.24736
		1.50	-	-	41.00	31.5	41.50	76.27	6.941	0.01215	0.02614	68.59448
		2.00	-	-	40.00	31.5	40.50	74.43	7.207	0.01215	0.02306	66.94161
	14.15	2.00	-	-	40.00	31	40.50	74.43	7.207	0.01215	0.02306	66.94161
	14.18	5.00	-	-	38.00	31	38.50	70.75	7.739	0.01215	0.01512	63.63585
	14.23	10.00	-	-	37.00	31	37.50	68.92	8.005	0.01215	0.01087	61.98297
	14.33	20.00	-	-	36.00	31	36.50	67.08	8.271	0.01215	0.00781	60.33009
	14.53	40.00	-	-	34.00	31	34.50	63.40	8.803	0.01215	0.00570	57.02433
	15.23	80.00	-	-	33.00	31	33.50	61.56	9.069	0.01215	0.00409	55.37145
	17.03	180.00	-	-	31.00	31	31.50	57.89	9.601	0.01215	0.00281	52.06569
	18.03	240.00	-	-	30.00	30.5	30.50	56.05	9.867	0.01215	0.00246	50.41281
	21.03	420.00	-	-	30.00	30	30.50	56.05	9.867	0.01215	0.00186	50.41281
September,15,2007	13.30	1410.00	-	-	28.00	29.5	28.50	52.38	10.399	0.01215	0.00104	47.10706
September,16,2007	13.03	2820.00	-	-	27.00	30	27.50	50.54	10.665	0.01215	0.00075	45.45418
September,17,2007	12.03	5640.00	-	-	26.00	30	26.50	48.70	10.931	0.01215	0.00053	43.80130
September,19,2007	17.03	8820.00	-	-	26.00	30	26.50	48.70	10.931	0.01215	0.00043	43.80130
September,21,2007	17.03	11700.00	-	-	26.00	30	26.50	48.70	10.931	0.01215	0.00037	43.80130

= %F x F200

Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )	0.50	F200 = 0.899	151H OR 152 H	$151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Dispersion agent correction (C <sub>d</sub> )		Note: H read from Calibration C		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผง.2 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



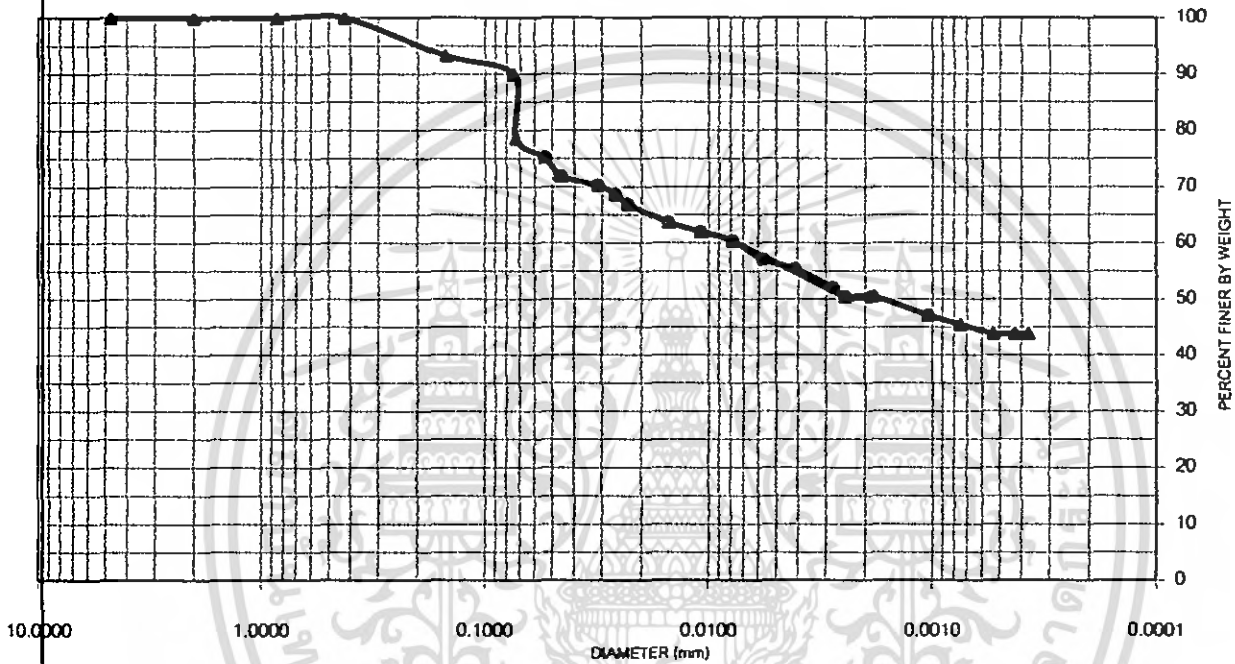
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- △ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10=

D30=

D60=

$Cu = D60/D10$

$Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

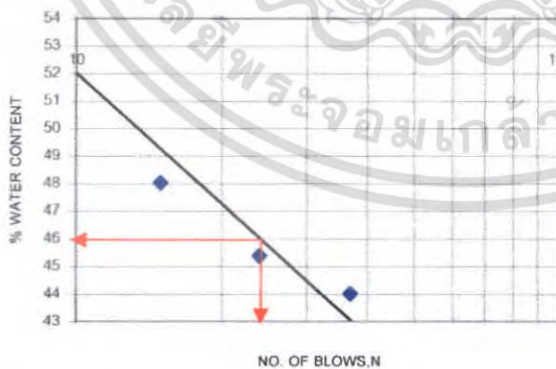
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านพินันทน์

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 0.00-1.40 TEST NO. \_\_\_\_\_

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3		
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	10.17	12.13	11.51		
DRY SOIL + CAN .g	9.52	11.04	10.61		
WT. OF CAN .g	6.66	6.63	6.62		
WT. OF WATER .g	0.65	1.09	0.9		
WT. OF DRY SOIL .g	2.86	4.41	3.99		
% WATER CONTENT	22.73	24.72	22.56		
AVERAGE		23.33			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:				
	1	2	3	4	5
NO. OF BLOWS .N	37	24	15	8	
CAN NO.	13	17	4	2	
WET SOIL + CAN .g	18.55	19.99	19.62	19.34	
DRY SOIL + CAN .g	14.39	15.86	15.39	14.84	
WT. OF CAN .g	4.94	6.76	6.58	6.58	
WT. OF WATER .g	4.16	4.13	4.23	4.50	
WT. OF DRY SOIL .g	9.45	9.10	8.81	8.26	
% WATER CONTENT	44.02	45.38	48.01	54.48	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 45.88

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis      OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION พิษณุพนธ์      BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_      SAMPLE DEPTH 1.40 - 2.40

TEST NO. \_\_\_\_ 1      SAMPLE NO. \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_      DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, Gs				REMARK: _____			
Tray No.				_____			
Weight of Tray ,g		300.16		_____			
Weight of Tray + Dry Soil ,g		540.35		_____			
Weight of Dry Soil ,g		500		_____			
Sieves Standard				_____			
Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	487.31	487.65	0.34	0.34	0.07	99.93
10	2	684.45	688.71	4.26	4.6	0.92	99.08
20	0.85	606.44	613.2	6.76	11.36	2.27	97.73
40	0.425	372.4	375.66	3.26	14.62	2.92	97.08
100	0.15	516.02	591.59	75.57	90.19	18.04	81.96
200	0.075	281.88	424.64	142.76	232.95	46.59	53.41
pan		475.72	484.06	267.05	500	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา พ.ง.5 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MON GKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 1.40 - 2.40  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_ 28/6/2007

Gs OF SOIL		2.6		CONTAINER NO.									
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		328.37							
HYDROMETER NO.		64574		WEIGHT OF CONTAINER ,g		274.41							
% FINER THAN NO.200		53.41		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		53.96							
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H			TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'	
			r	R=1000(r-1)	R								
September,14,2007	14.28	0.15	-	-	42.00	31	42.50	79.55	5.6125	0.01215	0.07432	42.4875	
		0.30	-	-	39.00	31	39.50	73.93	6.4855	0.01215	0.05649	39.4884	
		0.45	-	-	37.00	31	37.50	70.19	7.0675	0.01215	0.04815	37.489	
		1.00	-	-	36.00	31	36.50	68.32	7.3585	0.01215	0.03296	36.4892	
		1.50	-	-	34.00	31	34.50	64.58	7.9405	0.01215	0.02795	34.4898	
		2.00	-	-	33.00	31	33.50	62.70	8.2315	0.01215	0.02465	33.4901	
	14.40	2.00	-	-	33.00	30.5	33.50	62.70	8.2315	0.01215	0.02465	33.4901	
	14.43	5.00	-	-	30.00	30.5	30.50	57.09	9.1045	0.01215	0.0164	30.491	
	14.48	10.00	-	-	28.00	30.5	28.50	53.35	9.6865	0.01215	0.01196	28.4916	
	14.58	20.00	-	-	27.00	30.5	27.50	51.47	9.9775	0.01215	0.00858	27.4919	
	15.18	40.00	-	-	26.00	30.5	26.50	49.60	10.2685	0.01215	0.00616	26.4922	
	15.38	80.00	-	-	25.00	30.5	25.50	47.73	10.5595	0.01215	0.00441	25.4925	
	17.18	180.00	-	-	24.00	30.5	24.50	45.86	10.8505	0.01215	0.00298	24.4928	
	18.18	240.00	-	-	24.00	30.5	24.50	45.86	10.8505	0.01215	0.00258	24.4928	
	21.18	420.00	-	-	24.00	29.5	24.50	45.86	10.8505	0.01215	0.00195	24.4928	
September,15,2007	13.48	1410.00	-	-	24.00	30	24.50	45.86	10.8505	0.01215	0.00107	24.4928	
September,16,2007	13.18	2820.00	-	-	23.00	29.5	23.50	43.99	11.1415	0.01215	0.00076	23.4931	
September,17,2007	12.18	5640.00	-	-	22.00	30	22.50	42.11	11.4325	0.01215	0.00055	22.4934	
September,19,2007	17.18	8820.00	-	-	22.00	30	22.50	42.11	11.4325	0.01215	0.00044	22.4934	
September,21,2007	17.18	11700.00	-	-	22.00	30	22.50	42.11	11.4325	0.01215	0.00038	22.4934	
						= %F x F200							
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )		0.50		F200 = 0.534		151H OR 152 H						151H %F = $\frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$	
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )						$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$						152H %F = $\frac{R_c a}{W_s} \times 100$	
Disperison agent correction (C <sub>m</sub> )				Note: H read from Calibration C									

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

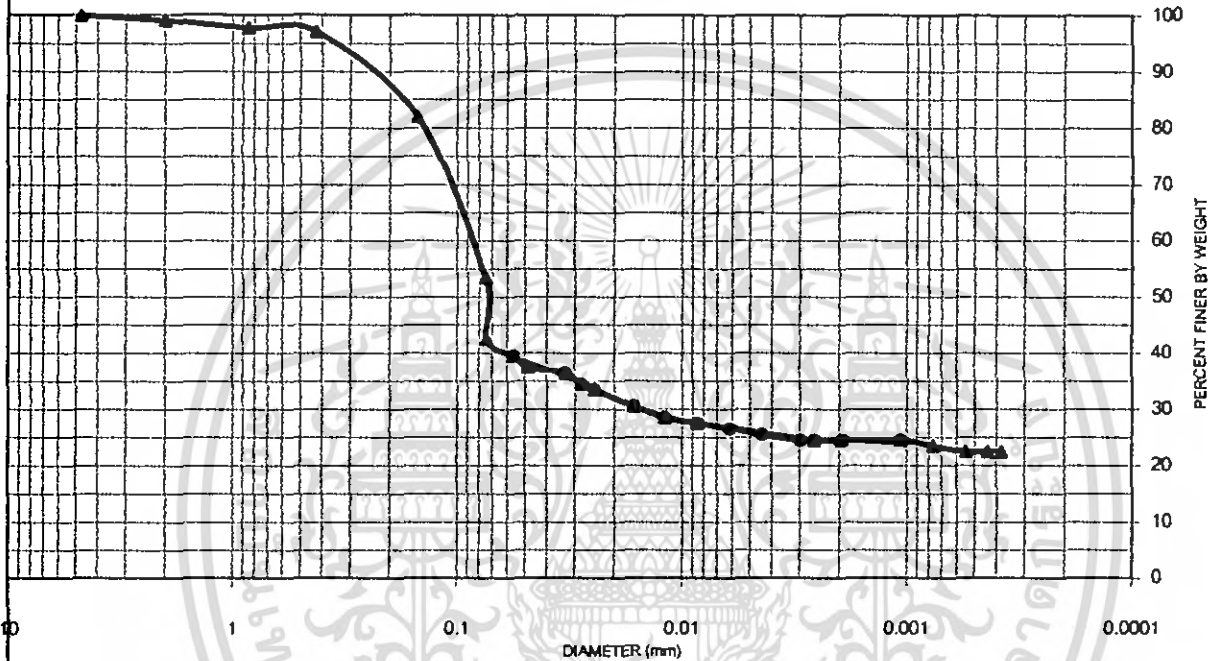
FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:  
civil office: 7392410-1  
civil shop: 3269974  
fax: 7392409

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- △ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10 =  
D30 = 0.016  
D60 = 0.082

$$Cu = D60/D10$$

$$Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

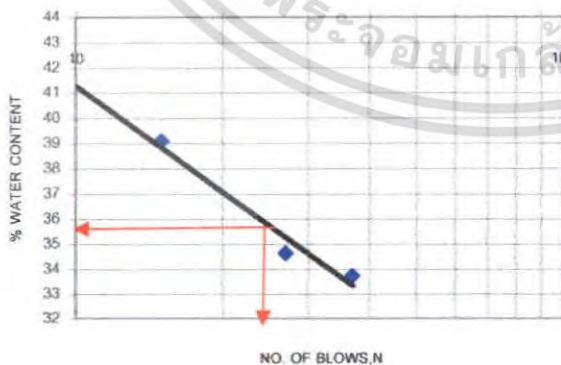
PROJECT \_\_\_\_\_ LIQUID AND PLASTIC LIMITS \_\_\_\_\_ LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER \_\_\_\_\_ บ้านพิมานท่า

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 1.40-2.40 TEST NO. \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	4	5
CAN NO.					
WET SOIL + CAN .g					
DRY SOIL + CAN .g					
WT. OF CAN .g					
WT. OF WATER .g					
WT. OF DRY SOIL .g					
% WATER CONTENT					
AVERAGE					

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	37	27	15	7		
CAN NO.	19	7	7	3		
WET SOIL + CAN .g	23.69	24.10	26.35	22.26		
DRY SOIL + CAN .g	19.39	19.59	20.80	17.53		
WT. OF CAN .g	6.64	6.57	6.60	6.64		
WT. OF WATER .g	4.30	4.51	5.55	4.73		
WT. OF DRY SOIL .g	12.75	13.02	14.20	10.89		
% WATER CONTENT	33.73	34.64	39.08	43.43		



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.L. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 35.72

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุยงให้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMIL BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 2.40 - 2.70

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

Gs OF SOIL		2.62				CONTAINER NO.						
HYDROMETER TYPE		152H				WEIGHT OF DRY SOIL + CONTAINER, g				328.37		
HYDROMETER NO.		64574				WEIGHT OF CONTAINER , g				274.41		
% FINER THAN NO.200		19.02				WEIGHT OF DRY SOIL , g				53.96		
DATE	TIME	ELAPSED TIME t, min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
September, 14, 2007	14.57	0.15	-	-	49.00	31	49.50	92.65	4.813	0.01215	0.06882	17.6224
		0.30	-	-	47.00	31	47.50	88.91	5.345	0.01215	0.05128	16.9104
		0.45	-	-	46.00	31	46.50	87.04	5.611	0.01215	0.0429	16.5544
		1.00	-	-	45.00	31	45.50	85.16	5.877	0.01215	0.02945	16.1984
		1.50	-	-	44.00	31	44.50	83.29	6.143	0.01215	0.02459	15.8424
		2.00	-	-	43.00	31	43.50	81.42	6.409	0.01215	0.02175	15.4864
	15.02	2.00	-	-	43.00	31	43.50	81.42	6.409	0.01215	0.02175	15.4864
	15.05	5.00	-	-	42.00	31	42.50	79.55	6.675	0.01215	0.01404	15.1303
	15.10	10.00	-	-	40.00	31	40.50	75.81	7.207	0.01215	0.01031	14.4183
	15.20	20.00	-	-	39.00	31	39.50	73.93	7.473	0.01215	0.00743	14.0623
	15.40	40.00	-	-	38.00	30.5	38.50	72.06	7.739	0.01215	0.00534	13.7063
	16.20	80.00	-	-	37.00	30.5	37.50	70.19	8.005	0.01215	0.00384	13.3503
	18.00	180.00	-	-	37.00	30.5	37.50	70.19	8.005	0.01215	0.00256	13.3503
	19.00	240.00	-	-	37.00	30	37.50	70.19	8.005	0.01215	0.00222	13.3503
	22.00	420.00	-	-	36.00	29.5	36.50	68.32	8.271	0.01215	0.00171	12.9943
September, 15, 2007	14.30	1410.00	-	-	35.00	30	35.50	66.45	8.537	0.01215	0.00095	12.6383
September, 16, 2007	14.00	2820.00	-	-	35.00	29.5	35.50	66.45	8.537	0.01215	0.00067	12.6383
September, 17, 2007	13.00	5640.00	-	-	34.00	30	34.50	64.58	8.803	0.01215	0.00048	12.2823
September, 19, 2007	18.00	8820.00	-	-	34.00	30	34.50	64.58	8.803	0.01215	0.00038	12.2823
September, 21, 2007	18.00	11700.00	-	-	34.00	28	34.50	64.58	8.803	0.01215	0.00033	12.2823
						= %F x F200						
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )		0.50		F200 = 0.19		151H OR 152 H		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$ $151H \%F = \frac{G_s - R_c}{G_s - 1W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$				
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )												
Dispersion agent correction (C <sub>d</sub> )												
						Note: H read from Calibration C.						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่เว้นกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา พง.10 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



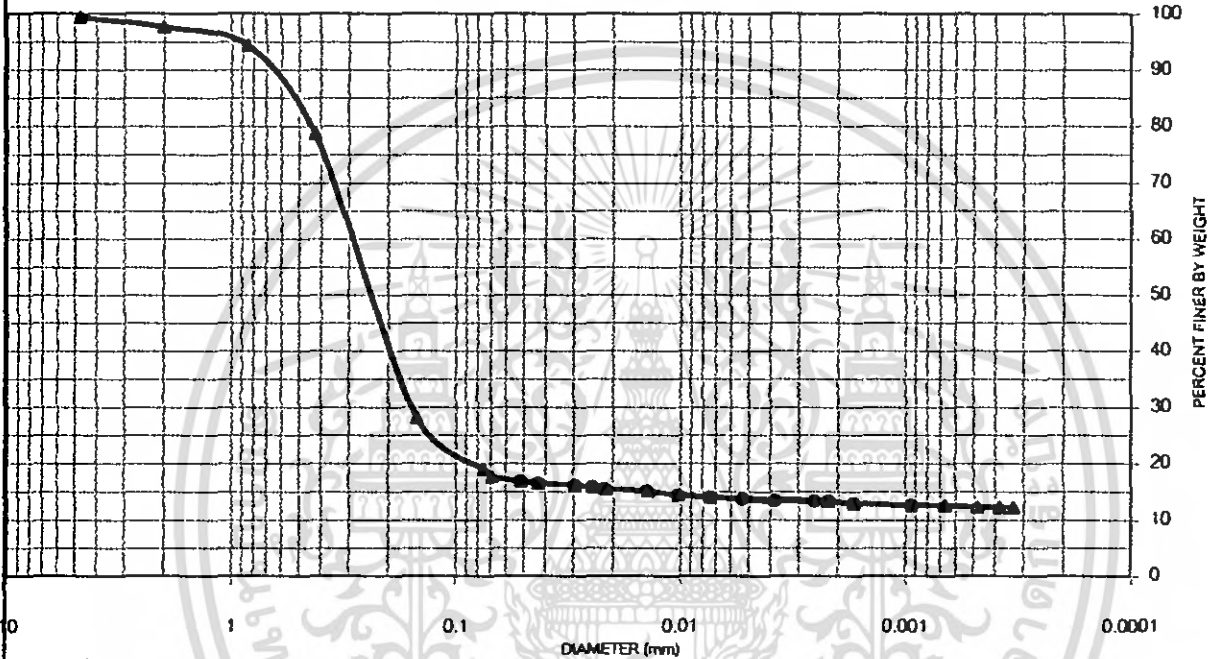
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- △ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10=

D30=

D60=

$Cu = D60/D10$

$Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ฅง.11  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_  
LOCATION ภูมิวนท่า BORING NO. \_\_\_\_\_  
SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH 2.70 - 3.05  
TEST NO. \_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	1280.08	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	1700.46	
Weight of Dry Soil ,g	500	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	487.28	487.96	0.68	0.68	0.14	99.86
10	2	684.38	687.42	3.04	3.72	0.74	99.26
20	0.85	606.70	624.89	18.19	21.91	4.38	95.62
40	0.425	372.59	481.12	108.53	130.44	26.09	73.91
100	0.15	515.96	743.13	227.17	357.61	71.52	28.48
200	0.075	281.85	342.98	61.13	418.74	83.75	16.25
pan		475.64	477.94	81.26	500	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผัง.12 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION \_\_\_\_\_ KMIL BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_ 2.70 - 3.05  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_ 28/6/2007

Gs OF SOIL		2.78			CONTAINER NO.							
HYDROMETER TYPE		152H			WEIGHT OF DRY SOIL + CONTAINER,g		264.1					
HYDROMETER NO.		64574			WEIGHT OF CONTAINER ,g		209.83					
% FINER THAN NO.200		16.25			WEIGHT OF DRY SOIL ,g		54.27					
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
September,14,2007	15.12	0.15	-	-	45.00	31	45.50	81.32	5.49783	0.01215	0.07356	13.2153
		0.30	-	-	43.00	31	43.50	77.75	6.0465	0.01215	0.05455	12.6344
		0.45	-	-	42.00	31	42.50	75.96	6.32083	0.01215	0.04554	12.344
		1.00	-	-	41.00	31	41.50	74.18	6.59517	0.01215	0.0312	12.0535
		1.50	-	-	40.00	31	40.50	72.39	6.8695	0.01215	0.026	11.7631
		2.00	-	-	39.00	31	39.50	70.60	7.14383	0.01215	0.02296	11.4726
	15.18	2.00	-	-	39.00	31	39.50	70.60	7.14383	0.01215	0.02296	11.4726
	15.21	5.00	-	-	38.00	31	38.50	68.81	7.41817	0.01215	0.0148	11.1822
	15.26	10.00	-	-	37.00	31	37.50	67.03	7.6925	0.01215	0.01066	10.8917
	15.36	20.00	-	-	35.00	31	35.50	63.45	8.24117	0.01215	0.0078	10.3108
	15.56	40.00	-	-	35.00	31	35.50	63.45	8.24117	0.01215	0.00551	10.3108
	16.36	80.00	-	-	34.00	30.5	34.50	61.66	8.5155	0.01215	0.00396	10.0204
	18.16	180.00	-	-	34.00	30.5	34.50	61.66	8.5155	0.01215	0.00264	10.0204
	21.16	240.00	-	-	34.00	30.5	34.50	61.66	8.5155	0.01215	0.00229	10.0204
	0.16	420.00	-	-	33.00	30	33.50	59.88	8.78983	0.01215	0.00176	9.72994
September,15,2007	16.46	1410.00	-	-	32.00	30	32.50	58.09	9.06417	0.01215	0.00097	9.43949
September,16,2007	16.16	2820.00	-	-	32.00	29.5	32.50	58.09	9.06417	0.01215	0.00069	9.43949
September,17,2007	15.16	5640.00	-	-	32.00	30	32.50	58.09	9.06417	0.01215	0.00049	9.43949
September,19,2007	20.16	8820.00	-	-	32.00	30	32.50	58.09	9.06417	0.01215	0.00039	9.43949
September,21,2007	20.16	11700.00	-	-	32.00	28	32.50	58.09	9.06417	0.01215	0.00034	9.43949
						= %F x F200						
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )			0.50		F200 = 0.163		151H OR 152 H		$151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )							$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$					
Dispersison agent correction (C <sub>m</sub> )					Note: H read from Calibration C:							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา พง.13 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



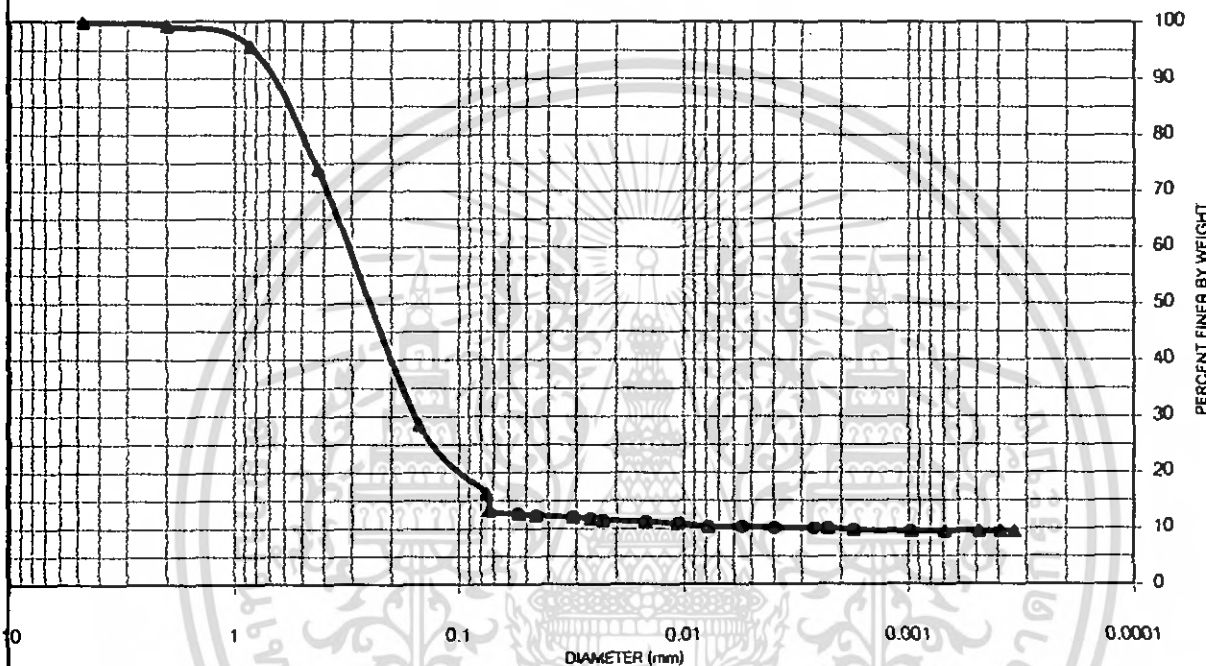
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- ▲ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10=

D30=

D60=

$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60})$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา พ.จ. 14 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT \_\_\_\_\_ LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER \_\_\_\_\_ บ้านพิมานท่า  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_

### PYCNOMETER CALIBRATION

NO.	FLASK + WATER (g)	TEMPERATURE (C)
1		
2		
3		
4		
5		
6		

REMARK: \_\_\_\_\_

### SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.				
SAMPLE DEPTH (m)	0.15-1.40	1.40-2.40	2.40-2.70	2.70-3.05
SOIL DESCRIPTION				
TRIAL NO.	1	2	3	4
1 TEMPERATURE (C)	30	30	30	30
2 FLASK + WATER (g)	659.75	658.56	659.75	658.56
3 FLASK + WATER + SOIL (g)	689.94	688.46	689.65	689.97
4 CONTAINER NO.	4	5	4	5
5 DRY SOIL + CONTAINER (g)	181.26	190.52	1339.12	1328.98
6 WT. OF CONTAINER (g)	133.52	142.07	1290.84	1280.08
7 DRY SOIL (5)-(6) (g)	47.74	48.45	48.28	48.9
8 GT	0.9957	0.9957	0.9957	0.9957
9 G.S. (7X8)/(2+7-3)	2.71	2.60	2.62	2.78
AVERAGE G.S.				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา พ.15 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**BORING LOG**

Project **การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน**

Total Depth **4.00 m.**

Location **บ้านพิมานท่า**

Groundwater **0.20 ม.**

DEPTH, m.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	TEST DEPTH ( m. )	N	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
0.00						
-1.00						
			1.50		ML ดินเหนียวที่มีความเหนียวเล็กน้อย หรือเป็นทรายละเอียดปนตะกอนทราย	
-2.00						
			2.40		CL ดินเหนียวที่มีความเหนียวต่ำ ปนกรวด, ทราย, ตะกอนทราย	
			2.70		SM ทรายดีตะกอนทรายปน	
-3.00			3.05 ขึ้นไป		ทราย-ตะกอนทรายผสมกัน	
					SM ทรายดีตะกอนทรายปน	
					ทราย-ตะกอนทรายผสมกัน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พ.ร.บ. 16** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

แสดงผลการทดสอบดินหมูบ้านลาดศรีชมพู

ต.ท่าลาด อ.เรณูนคร จ.นครพนม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION ลาดกระบัง BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH 0.30 - 1.00  
 TEST NO. 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	659.54	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	759.54	
Weight of Dry Soil ,g	100	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	757.39	757.39	0	0	0	100.00
10	2	684.67	685.5	0.83	0.83	0.83	99.17
20	0.85	606.79	607.75	0.96	1.79	1.79	98.21
40	0.425	372.62	372.92	0.3	2.09	2.09	97.91
100	0.15	516.35	530.31	13.96	16.05	16.05	83.95
200	0.075	280.72	308.25	27.53	43.58	43.58	56.42
pan		476.35	476.75	56.42	100	100.00	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาใดๆ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 0.30 - 1.00 m,

TEST NO. \_\_\_\_\_ ลาดศรีชมพู่ SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_ 28/6/2007

Gs OF SOIL	2.63	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	184.95
HYDROMETER NO.	64574	WEIGHT OF CONTAINER ,g	127.40
% FINER THAN NO.200	56.42	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	57.55

DATE	TIME	ELAPSED TIME t, min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
August,29,2007	11.55	0.15	-	-	44.00	31	44.50	77.71	5.77217	0.01215	0.07537	4.0565
		0.30	-	-	42.00	31	42.50	74.22	6.32083	0.01215	0.05577	3.87418
		0.45	-	-	40.00	31	40.50	70.73	6.8695	0.01215	0.04747	3.69187
		1.00	-	-	53.00	31	53.50	93.43	3.30317	0.01215	0.02208	4.87691
		1.50	-	-	31.00	31	31.50	55.01	9.3385	0.01215	0.03032	2.87145
		2.00	-	-	27.00	31	27.50	48.02	10.4358	0.01215	0.02775	2.50682
	12.00	2.00	-	-	27.00	31	27.50	48.02	10.4358	0.01215	0.02775	2.50682
	12.05	5.00	-	-	18.00	30.5	18.50	32.31	12.9048	0.01215	0.01952	1.68641
	12.10	10.00	-	-	14.00	30.5	14.50	25.32	14.0022	0.01215	0.01438	1.32178
	12.20	20.00	-	-	10.00	30.5	10.50	18.34	15.0995	0.01215	0.01056	0.95715
	12.40	40.00	-	-	9.00	30	9.50	16.59	15.3738	0.01215	0.00753	0.86599
	13.20	80.00	-	-	8.00	30	8.50	14.84	15.6482	0.01215	0.00537	0.77484
	15.00	180.00	-	-	8.00	30	8.50	14.84	15.6482	0.01215	0.00358	0.77484
	16.00	240.00	-	-	8.00	30	8.50	14.84	15.6482	0.01215	0.0031	0.77484
	17.00	420.00	-	-	8.00	30	8.50	14.84	15.6482	0.01215	0.00235	0.77484
August,30,2007	9.30	1410.00	-	-	8.00	29.5	8.50	14.84	15.6482	0.01215	0.00128	0.77484
August,31,2007	9.00	2820.00	-	-	7.00	29.5	7.50	13.10	15.9225	0.01215	0.00091	0.68368
September,1,2007	8.00	5640.00	-	-	7.00	29.5	7.50	13.10	15.9225	0.01215	0.00065	0.68368
September,3,2007	13.00	8820.00	-	-	7.00	29.5	7.50	13.10	15.9225	0.01215	0.00052	0.68368

$R_c = R + C_m + C_t - C_d$        $F' = \%F \times F200$

Meniscus Correction (C<sub>m</sub>)      0.50      F200 =      0.564      151H OR 152 H

Temperature Correction (C<sub>t</sub>)      \_\_\_\_\_

Disperison agent correction (C<sub>d</sub>)      \_\_\_\_\_

Note: H read from Calibration Cu

$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$

15 H %F =  $\frac{G_s}{G_s - 1 W_s} \frac{R_c}{W_s} \times 100$

152H %F =  $\frac{R_c^a}{W_s} \times 100$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 49.2 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



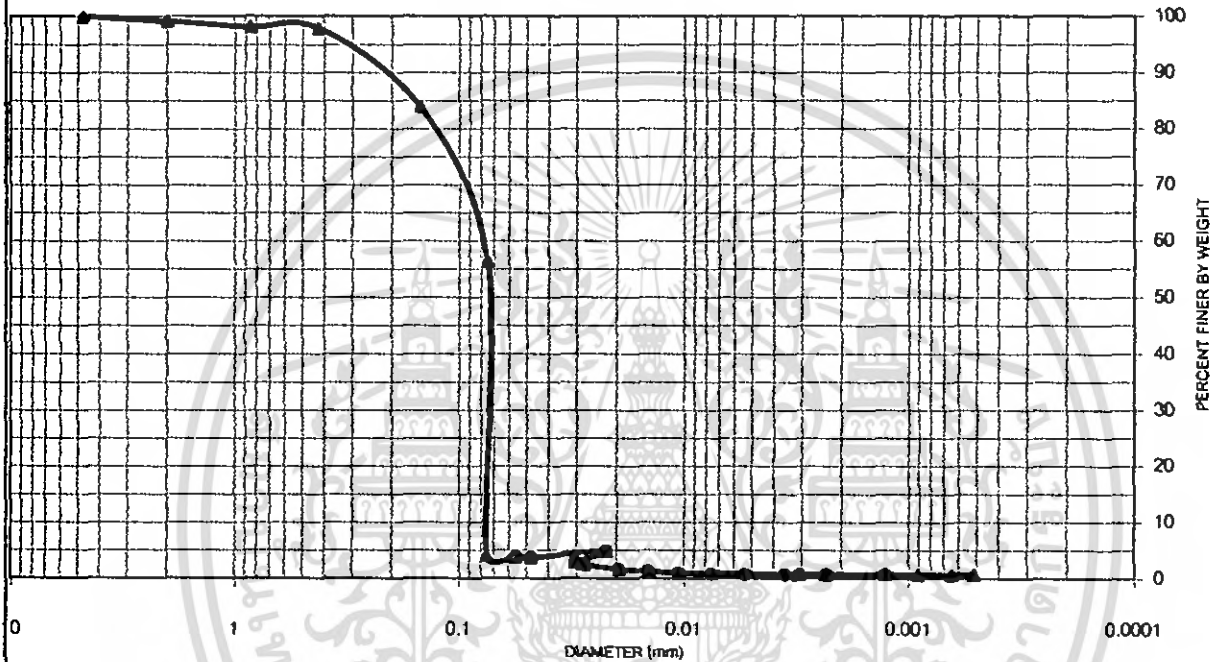
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- △ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

$$D_{10} = 0.08$$

$$D_{30} = 0.08$$

$$D_{60} = 0.081$$

$$C_u = D_{60}/D_{10} = 1.0125$$

$$C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60}) = 0.98765$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๘๑.๓ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

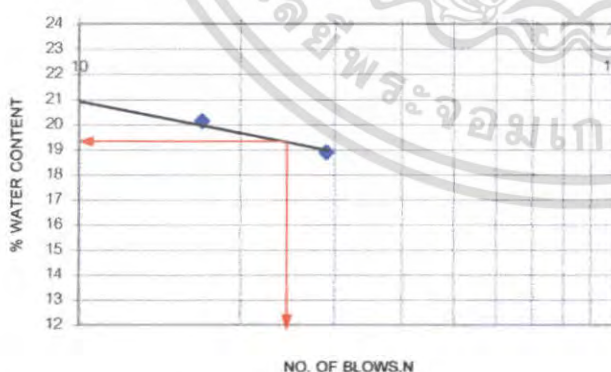
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านลาดศรีชมพู

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 1.00 - 1.30 TEST NO. \_\_\_\_\_

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3		
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	13.6	14.94	13.71		
DRY SOIL + CAN .g	12.62	13.77	12.75		
WT. OF CAN .g	6.64	6.68	6.6		
WT. OF WATER .g	0.92	1.17	0.96		
WT. OF DRY SOIL .g	5.98	7.09	6.15		
% WATER CONTENT	15.38	16.5	15.61		
AVERAGE		15.58			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:				
	1	2	3		
NO. OF BLOWS .N	29	17	9		
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	51.82	29.52	33.66		
DRY SOIL + CAN .g	49.03	27.55	30.93		
WT. OF CAN .g	34.27	17.77	17.96		
WT. OF WATER .g	2.79	1.97	2.73		
WT. OF DRY SOIL .g	14.76	9.78	12.97		
% WATER CONTENT	18.90	20.14	21.05		



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. 29 determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. 25 determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 19.26

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_  
LOCATION . ลาดกระบัง BORING NO. \_\_\_\_\_  
SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH 1.00 - 1.30  
TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____					
Tray No.		_____					
Weight of Tray .g		764.88	_____				
Weight of Tray + Dry Soil .g		864.88	_____				
Weight of Dry Soil .g		100	_____				
Sieves Standard		_____					
Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil .g	Weight of Soil Retained .g	Cumulative Retained .g	Cumulative Retained .%	Percent Finer ,%
4	4.75	757.39	757.39	0	0	0	100.00
10	2	684.66	685.12	0.46	0.46	0.46	99.54
20	0.85	606.87	608.02	1.15	1.61	1.61	98.39
40	0.425	372.62	374.05	1.43	3.04	3.04	96.96
100	0.15	516.34	519.06	2.72	5.76	5.76	94.24
200	0.075	280.49	285.4	4.91	10.67	10.67	89.33
pan		476.35	476.56	89.33	100	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๗๑.5 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 1.00 - 1.30

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

Gs OF SOIL	2.72	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL + CONTAINER, g	198.81
HYDROMETER NO.	64574	WEIGHT OF CONTAINER, g	141.57
% FINER THAN NO.200	89.33	WEIGHT OF DRY SOIL, g	57.24

DATE	TIME	ELAPSED TIME t, min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
August,29,2007	13.08	0.15	-	-	40.00	29.5	40.50	69.69	5.5195	0.01215	0.07370	62.2571
		0.30	-	-	38.00	29.5	38.50	66.25	6.13483	0.01215	0.05494	59.1827
		0.45	-	-	36.00	29.5	36.50	62.81	6.75017	0.01215	0.04706	56.1083
		1.00	-	-	34.00	29.5	34.50	59.37	7.3655	0.01215	0.03297	53.0338
		1.50	-	-	32.00	29.5	32.50	55.93	7.98083	0.01215	0.02803	49.9594
		2.00	-	-	30.00	29.5	30.50	52.49	8.59617	0.01215	0.02519	46.885
	13.15	2.00	-	-	30.00	29.5	30.50	52.49	8.59617	0.01215	0.02519	46.885
	13.18	5.00	-	-	36.00	29.5	36.50	62.81	6.75017	0.01215	0.01412	56.1083
	13.23	10.00	-	-	23.00	29.5	23.50	40.44	10.7498	0.01215	0.01260	36.1245
	13.33	20.00	-	-	22.00	29.5	22.50	38.72	11.0575	0.01215	0.00903	34.5873
	13.53	40.00	-	-	20.00	29.5	20.50	35.28	11.6728	0.01215	0.00656	31.5129
	14.33	80.00	-	-	19.00	29.5	19.50	33.56	11.9805	0.01215	0.00470	29.9756
	16.13	180.00	-	-	18.00	29.5	18.50	31.84	12.2882	0.01215	0.00317	28.4384
	17.13	240.00	-	-	17.00	29.5	17.50	30.11	12.5958	0.01215	0.00278	26.9012
	20.13	420.00	-	-	17.00	29.5	17.50	30.11	12.5958	0.01215	0.00210	26.9012
August,30,2007	12.43	1410.00	-	-	15.00	30	15.50	26.67	13.2112	0.01215	0.00118	23.8268
August,31,2007	12.13	2820.00	-	-	15.00	30	15.50	26.67	13.2112	0.01215	0.00083	23.8268
September,1,2007	11.13	5640.00	-	-	15.00	29.5	15.50	26.67	13.2112	0.01215	0.00059	23.8268
September,3,2007	16.13	8820.00	-	-	15.00	29.5	15.50	26.67	13.2112	0.01215	0.00047	23.8268

F' = %F x F200

Meniscus Correction (C<sub>m</sub>) 0.50 F200 = 0.893 151H OR 152 H

Temperature Correction (C<sub>t</sub>) \_\_\_\_\_

Disperson agent correction (C<sub>d</sub>) \_\_\_\_\_

Note: H read from Calibration Cu

$$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$$

$$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1W_s} \frac{R_c}{W_s} \times 100$$

$$152H \%F = \frac{R_c^a}{W_s} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา พ.ร.บ. ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



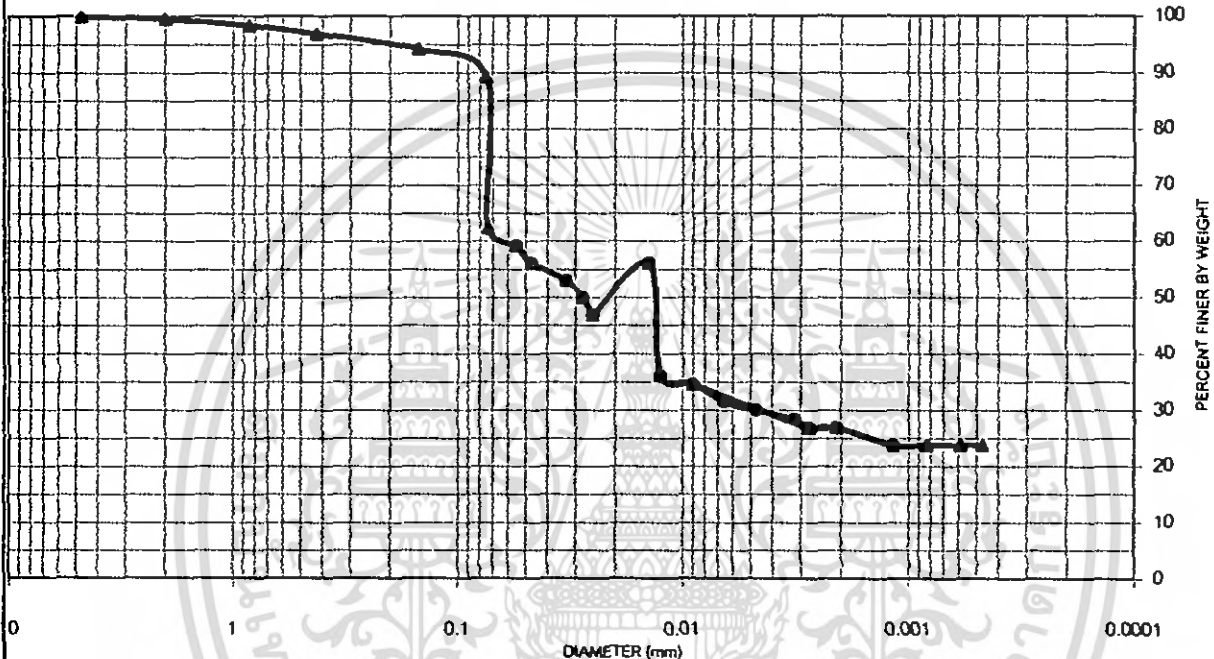
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine





# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

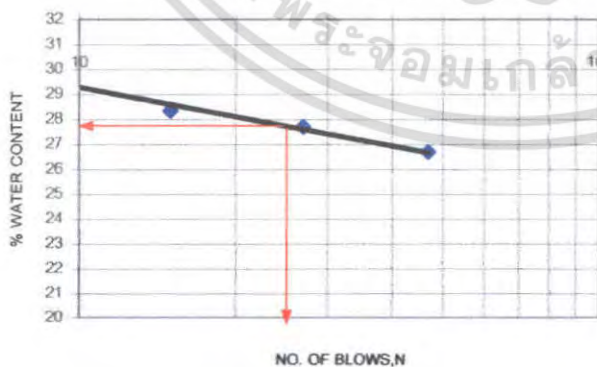
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านลาดศรีชมพู

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 1.30 - 1.50 TEST NO. \_\_\_\_\_

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	10.83	14.85	15.56		
DRY SOIL + CAN .g	10.24	13.67	14.36		
WT. OF CAN .g	6.62	6.63	6.7		
WT. OF WATER .g	0.59	1.18	1.2		
WT. OF DRY SOIL .g	3.62	7.04	7.66		
% WATER CONTENT	16.30	16.76	15.67		
AVERAGE		16.24			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:				
	1	2	3	4	5
NO. OF BLOWS .N	47	27	15	7	
CAN NO.	4	5	6	7	
WET SOIL + CAN .g	35.7	32.33	33.07	29.12	
DRY SOIL + CAN .g	31.85	29.15	29.77	25.07	
WT. OF CAN .g	17.43	17.75	18.12	11.58	
WT. OF WATER .g	3.85	3.18	3.3	4.05	
WT. OF DRY SOIL .g	14.42	11.4	116.65	13.49	
% WATER CONTENT	26.70	27.70	28.33	30.02	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 27.73

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_  
LOCATION ภาคศรรมท BORING NO. \_\_\_\_\_  
SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH 1.30 - 1.50  
TEST NO: \_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>				REMARK: _____ _____ _____ _____			
Tray No.							
Weight of Tray .g	548.9						
Weight of Tray + Dry Soil .g	648.9						
Weight of Dry Soil .g	100						
Sieves Standard							
Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil .g	Weight of Soil Retained .g	Cumulative Retained .g	Cumulative Retained .%	Percent Finer .%
4	4.75	757.39	757.96	0.57	0.57	0.57	99.43
10	2	684.57	685.87	1.3	1.87	1.87	98.13
20	0.85	606.69	608.39	1.7	3.57	3.57	96.43
40	0.425	372.51	373.21	0.7	4.27	4.27	95.73
100	0.15	516.21	518.63	2.42	6.69	6.69	93.31
200	0.075	280.27	285.27	5	11.69	11.69	88.31
pan		476.35	476.52	88.31	100	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ๘๑.๑ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS

OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL

BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_

SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 1.30 - 1.50

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1

SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_

DATE \_ 28/6/2007

G <sub>s</sub> OF SOIL		2.65		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL + CONTAINER, g		198.81						
HYDROMETER NO.		64574		WEIGHT OF CONTAINER, g		141.57						
% FINER THAN NO.200		88.31		WEIGHT OF DRY SOIL, g		57.24						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t, min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
August,29,2007	13.38	0.15	-	-	44.00	30.5	44.50	77.74	5.77217	0.01215	0.07537	68.6547
		0.30	-	-	42.00	30.5	42.50	74.25	6.32083	0.01215	0.05577	65.5691
		0.45	-	-	40.00	30.5	40.50	70.75	6.8695	0.01215	0.04747	62.4835
		1.00	-	-	39.00	30.5	39.50	69.01	7.14383	0.01215	0.03247	60.9407
		1.50	-	-	37.00	30.5	37.50	65.51	7.6925	0.01215	0.02751	57.8551
		2.00	-	-	36.00	30.5	36.50	63.77	7.96683	0.01215	0.02425	56.3123
	13.45	2.00	-	-	36.00	30.5	36.50	63.77	7.96683	0.01215	0.02425	56.3123
	13.48	5.00	-	-	31.00	30.5	31.50	55.03	9.3385	0.01215	0.0166	48.5983
	13.53	10.00	-	-	29.00	30.5	29.50	51.54	9.88717	0.01215	0.01208	45.5127
	14.03	20.00	-	-	28.00	30	28.50	49.79	10.1615	0.01215	0.00866	43.9699
	14.23	40.00	-	-	27.00	30	27.50	48.04	10.4358	0.01215	0.00621	42.4271
	15.03	80.00	-	-	26.00	30	26.50	46.30	10.7102	0.01215	0.00445	40.8843
	16.43	180.00	-	-	25.00	30	25.50	44.55	10.9845	0.01215	0.003	39.3415
	17.43	240.00	-	-	24.00	30	24.50	42.80	11.2588	0.01215	0.00263	37.7987
	20.43	420.00	-	-	24.00	29.5	24.50	42.80	11.2588	0.01215	0.00199	37.7987
August,30,2007	13.13	1410.00	-	-	22.00	30	22.50	39.31	11.8075	0.01215	0.00111	34.7131
August,31,2007	12.43	2820.00	-	-	21.00	30	21.50	37.56	12.0818	0.01215	0.0008	33.1702
September,1,2007	11.43	5640.00	-	-	21.00	29.5	21.50	37.56	12.0818	0.01215	0.00056	33.1702
September,3,2007	16.43	8820.00	-	-	21.00	29.5	21.50	37.56	12.0818	0.01215	0.00045	33.1702
						= %F x F200						
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )			0.50		F200 = 0.883		151H OR 152 H		$151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )							$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$					
Disperson agent correction (C <sub>d</sub> )					Note: H read from Calibration C.							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ๘.๑.10 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



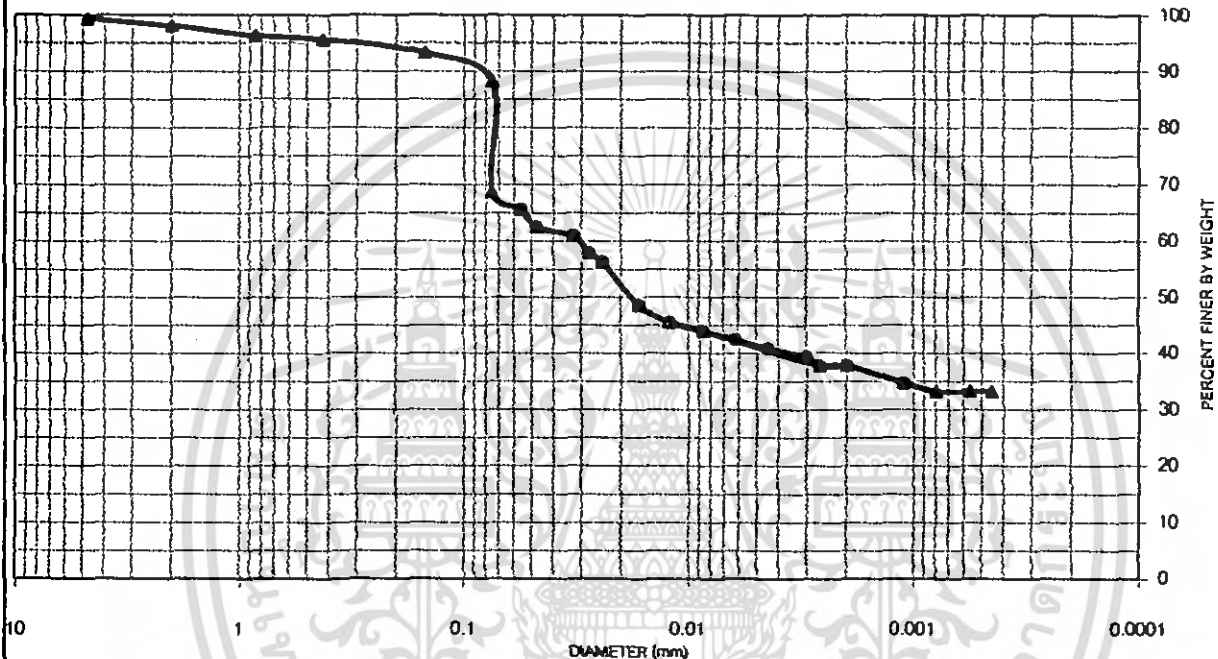
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- △ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10=

D30=

D60=

$Cu = D60/D10$

$Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๒๙.11 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

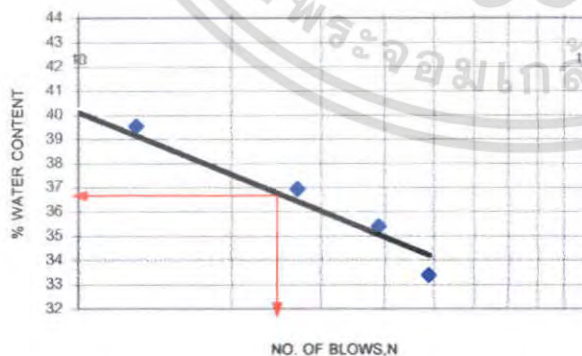
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านลาดศรีชมพู

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 1.50ชั้นไป TEST NO. \_\_\_\_\_

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	13.01	11.45	14.43		
DRY SOIL + CAN .g	11.78	10.59	12.99		
WT. OF CAN .g	6.60	6.57	6.62		
WT. OF WATER .g	1.23	0.86	1.44		
WT. OF DRY SOIL .g	5.18	4.02	6.37		
% WATER CONTENT	23.75	21.39	22.61		
AVERAGE		22.58			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	49	39	27	13	6	
CAN NO.	9	10	11	12	13	
WET SOIL + CAN .g	33.07	34.59	36.77	36.08	27.12	
DRY SOIL + CAN .g	29.24	30.32	31.71	31	22.33	
WT. OF CAN .g	17.77	18.26	18.01	18.15	10.81	
WT. OF WATER .g	3.83	4.27	5.06	5.08	4.79	
WT. OF DRY SOIL .g	11.47	12.06	13.70	12.85	11.52	
% WATER CONTENT	33.39	35.41	36.93	39.53	41.58	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = **36.71**

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION . ลาดศรีนคร BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH 1.50 ชั้นไป  
 TEST NO. \_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	659.21	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	759.21	
Weight of Dry Soil ,g	100	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve Soil ,g	Weight of Soil Retained ,g	Cumulative Retained ,g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	757.39	757.96	0.57	0.57	0.57	99.43
10	2	684.61	684.64	0.03	0.6	0.60	99.40
20	0.85	606.76	606.84	0.08	0.68	0.68	99.32
40	0.425	372.57	372.57	0	0.68	0.68	99.32
100	0.15	516.3	518.81	2.51	3.19	3.19	96.81
200	0.075	280.27	288.65	8.38	11.57	11.57	88.43
pan		476.35	476.87	88.43	100	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ๑๓ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS

OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL

BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_

SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 1.50 ชั้นไป

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1

SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_

DATE \_ 28/6/2007

Gs OF SOIL		2.77		CONTAINER NO.									
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		188.23							
HYDROMETER NO.		64574		WEIGHT OF CONTAINER ,g		133.39							
% FINER THAN NO.200		88.43		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		54.84							
DATE	TIME	ELAPSED TIME (min)	FOR 151H		152H R	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'	
			r	R=1000(r-1)									
August,29,2007	12.25	0.15	-	-	48.00	30	48.50	86.23	5.079	0.01215	0.0707	76.2515	
		0.30	-	-	46.00	30	46.50	82.67	5.611	0.01215	0.05255	73.1071	
		0.45	-	-	44.00	30	44.50	79.12	6.143	0.01215	0.04489	69.9627	
		1.00	-	-	43.00	30	43.50	77.34	6.409	0.01215	0.03076	68.3905	
		1.50	-	-	42.00	30	42.50	75.56	6.675	0.01215	0.02563	66.8183	
		2.00	-	-	41.00	30	41.50	73.78	6.941	0.01215	0.02263	65.2462	
	12.30	2.00	-	-	41.00	30	41.50	73.78	6.941	0.01215	0.02263	65.2462	
	12.35	5.00	-	-	38.00	30	38.50	68.45	7.739	0.01215	0.01512	60.5296	
	12.40	10.00	-	-	36.00	30	36.50	64.89	8.271	0.01215	0.01105	57.3852	
	12.50	20.00	-	-	35.00	30	35.50	63.12	8.537	0.01215	0.00794	55.813	
	13.30	40.00	-	-	33.00	29.5	33.50	59.56	9.069	0.01215	0.00579	52.6686	
	14.10	80.00	-	-	31.00	29.5	31.50	56.00	9.601	0.01215	0.00421	49.5242	
	15.50	180.00	-	-	30.00	29.5	30.50	54.23	9.867	0.01215	0.00284	47.952	
	16.50	240.00	-	-	30.00	29.5	30.50	54.23	9.867	0.01215	0.00246	47.952	
	18.50	420.00	-	-	29.00	29.5	29.50	52.45	10.133	0.01215	0.00189	46.3798	
August,30,2007	11.20	1410.00	-	-	26.00	29	26.50	47.11	10.931	0.01215	0.00107	41.6632	
August,31,2007	10.50	2820.00	-	-	25.00	29	25.50	45.34	11.197	0.01215	0.00077	40.091	
September,1,2007	9.50	5640.00	-	-	22.00	29.5	22.50	40.00	11.995	0.01215	0.00056	35.3744	
September,3,2007	14.50	8820.00	-	-	22.00	29.5	22.50	40.00	11.995	0.01215	0.00045	35.3744	
September,5,2007	14.50	11700.00	-	-	22.00	29.5	22.50	40.00	11.995	0.01215	0.00039	35.3744	
						= %F x F200							
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )			0.50		F200 = 0.884		151H OR 152 H						
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )							$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$				151H %F = $\frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$		
Disperison agent correction (C <sub>m</sub> )					Note: H read from Calibration Cl.						152H %F = $\frac{R_c a}{W_s} \times 100$		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๒๑.14 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



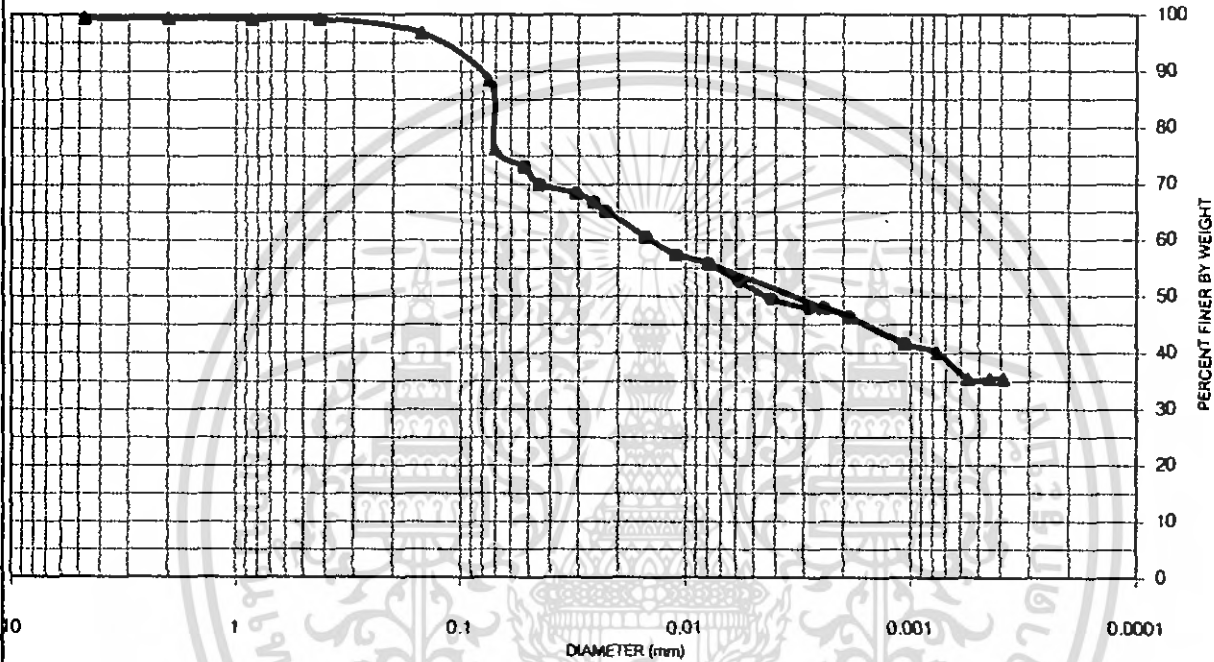
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- ▲ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10=

D30=

D60=

$C_u = D_{60}/D_{10}$

$C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60})$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๑๕ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_

OWNER \_\_\_\_\_ บ้านลาดศรีนคร

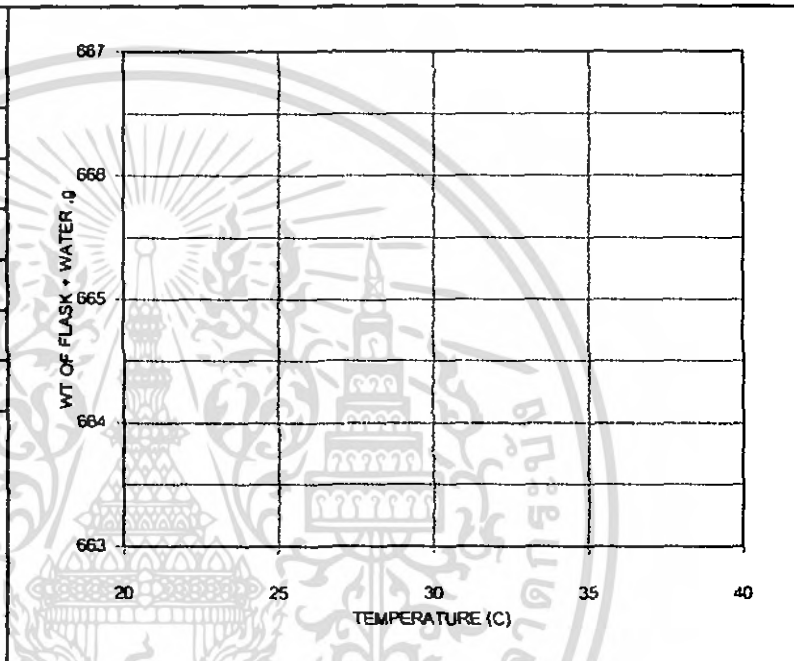
TEST BY \_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_

BORING NO. \_\_\_\_\_

### PYCNOMETER CALIBRATION

NO.	FLASK + WATER (g)	TEMPERATURE (C)
1		
2		
3		
4		
5		
6		



REMARK: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.				
SAMPLE DEPTH (m)	0.00-0.30	1.00-1.30	1.30-1.50	1.50ขึ้นไป
SOIL DESCRIPTION				
TRIAL NO.	1	2	3	4
1 TEMPERATURE (C)	31	31	31	31
2 FLASK + WATER (g)	656.77	654.74	659.75	658.56
3 FLASK + WATER + SOIL (g)	686.62	685.72	689.43	688.41
4 CONTAINER NO.	2	3	4	5
5 DRY SOIL + CONTAINER (g)	173.77	325.30	1329.63	253.01
6 WT. OF CONTAINER (g)	125.77	276.41	1282.08	206.46
7 DRY SOIL (5)-(6) (g)	48.0	48.89	47.55	46.55
8 GT	0.9954	0.9954	0.9954	0.9954
9 G.S. (7X8)/(2+7-3)	2.63	2.72	2.65	2.77
AVERAGE G.S.				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๔๑.16 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION ลาดศรีรมทพ2 BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH 0.00 - 0.45  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray .g	1014.94	
Weight of Tray + Dry Soil .g	1346.09	
Weight of Dry Soil .g	500	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil .g	Weight of Soil Retained .g	Cumulative Retained .g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.750	756.34	756.34	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	475.45	475.56	0.11	0.11	0.02	99.98
20	0.850	598.83	599.38	0.55	0.66	0.13	99.87
40	0.425	372.37	375.75	3.38	4.04	0.81	99.19
100	0.150	515.31	730.13	214.82	218.86	43.77	56.23
200	0.075	507.00	609.24	102.24	321.10	64.22	35.78
pan		475.35	487.36	178.90	500.00	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๒๑.17 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS

OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_ KMITL

BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_

SAMPLE DEPTH \_\_\_\_ 0.00 - 0.45

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1

SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_

DATE \_ 28/6/2007

G <sub>s</sub> OF SOIL		2.67		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		363.47						
HYDROMETER NO.		64574		WEIGHT OF CONTAINER ,g		299.28						
% FINER THAN NO.200		35.78		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		64.19						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
January,5,2008	12.35	0.15	-	-	45.00	26	45.50	70.86	5.877	0.01215	0.07605	25.3621
		0.30	-	-	40.00	26	40.50	63.09	7.207	0.01215	0.05955	22.575
		0.45	-	-	36.00	26	36.50	56.86	8.271	0.01215	0.05209	20.3454
		1.00	-	-	33.00	26	33.50	52.19	9.069	0.01215	0.03659	18.6732
		1.50	-	-	30.00	26	30.50	47.52	9.867	0.01215	0.03116	17.0009
		2.00	-	-	28.00	26	28.50	44.40	10.399	0.01215	0.0277	15.8861
	12.45	2.00	-	-	28.00	25.5	28.50	44.40	10.399	0.01215	0.0277	15.8861
	12.50	5.00	-	-	21.00	25.5	21.50	33.49	12.261	0.01215	0.01903	11.9843
	12.55	10.00	-	-	19.50	25.5	20.00	31.16	12.66	0.01215	0.01367	11.1482
	13.05	20.00	-	-	17.00	25.5	17.50	27.26	13.325	0.01215	0.00992	9.75463
	13.25	40.00	-	-	16.00	25.5	16.50	25.70	13.591	0.01215	0.00708	9.19723
	14.05	80.00	-	-	13.00	25.5	13.50	21.03	14.389	0.01215	0.00515	7.525
	15.45	180.00	-	-	12.50	25.5	13.00	20.25	14.522	0.01215	0.00345	7.2463
	16.45	240.00	-	-	12.00	25.5	12.50	19.47	14.655	0.01215	0.003	6.9676
	19.45	420.00	-	-	11.50	25.5	12.00	18.69	14.788	0.01215	0.00228	6.68889
January,6,2008	12.15	1410.00	-	-	9.00	25.5	9.50	14.80	15.453	0.01215	0.00127	5.29537
January,7,2008	12.45	2820.00	-	-	7.00	25.5	7.50	11.68	15.985	0.01215	0.00091	4.18056
January,8,2008	11.45	5640.00	-	-	7.00	26	7.50	11.68	15.985	0.01215	0.00065	4.18056
January,10,2008	16.45	8820.00	-	-	7.00	26	7.50	11.68	15.985	0.01215	0.00052	4.18056
January,12,2008	16.45	11700.00	-	-	7.00	26	7.50	11.68	15.985	0.01215	0.00045	4.18056
						= %F x F200						
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )			0.50		F200 = 0.358		151H OR 152 H		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$ $151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c^a}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )												
Disperison agent correction (C <sub>m</sub> )												
						Note: H read from Calibration C.						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ๒๙.18 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 1.00 - 1.45

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

Gs OF SOIL	2.60	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	344.13
HYDROMETER NO.	64574	WEIGHT OF CONTAINER ,g	282.83
% FINER THAN NO.200	41.20	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	61.3

DATE	TIME	ELAPSED TIME t, min	FOR 151H		152H R	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
January,5,2008	13.00	0.15	-	-	40.00	26.5	40.50	66.07	5.857	0.01215	0.07592	27.7356
		0.30	-	-	36.00	26.5	36.50	59.54	7.05433	0.01215	0.05892	24.9962
		0.45	-	-	30.00	26.5	30.50	49.76	8.85033	0.01215	0.05388	20.8873
		1.00	-	-	27.00	26.5	27.50	44.86	9.74833	0.01215	0.03794	18.8328
		1.50	-	-	25.00	26.5	25.50	41.60	10.347	0.01215	0.03191	17.4631
		2.00	-	-	21.00	26.5	21.50	35.07	11.5443	0.01215	0.02919	14.7238
	13.06	2.00	-	-	21.00	26.5	21.50	35.07	11.5443	0.01215	0.02919	14.7238
	13.11	5.00	-	-	17.00	26.5	17.50	28.55	12.7417	0.01215	0.0194	11.9845
	13.16	10.00	-	-	14.50	26.5	15.00	24.47	13.49	0.01215	0.01411	10.2724
	13.26	20.00	-	-	13.00	26	13.50	22.02	13.939	0.01215	0.01014	9.24519
	13.46	40.00	-	-	11.00	26	11.50	18.76	14.5377	0.01215	0.00732	7.87553
	14.26	80.00	-	-	10.00	26	10.50	17.13	14.837	0.01215	0.00523	7.1907
	16.06	180.00	-	-	9.00	26	9.50	15.50	15.1363	0.01215	0.00352	6.50587
	17.06	240.00	-	-	8.00	26	8.50	13.87	15.4357	0.01215	0.00308	5.82104
	20.06	420.00	-	-	7.00	26	7.50	12.23	15.735	0.01215	0.00235	5.13622
January,6,2008	12.36	1410.00	-	-	3.00	25.5	3.50	5.71	16.9323	0.01215	0.00133	2.3969
January,7,2008	12.06	2820.00	-	-	-2.00	25.5	-1.50	-2.45	18.429	0.01215	0.00098	-1.02724
January,8,2008	11.06	5640.00	-	-	-2.00	26	-1.50	-2.45	18.429	0.01215	0.00069	-1.02724
January,10,2008	16.06	8820.00	-	-	-2.00	26	-1.50	-2.45	18.429	0.01215	0.00056	-1.02724
January,12,2008	16.06	11700.00	-	-	-2.00	26	-1.50	-2.45	18.429	0.01215	0.00048	-1.02724

$F' = \%F \times F200$

Meniscus Correction (C<sub>m</sub>) 0.50 F200 = 0.42 151H OR 152 H

Temperature Correction (C<sub>t</sub>)

Dispersion agent correction (C<sub>d</sub>)

Note: H read from Calibration Cu

$$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$$

$$151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$$

$$152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๒๑.21 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



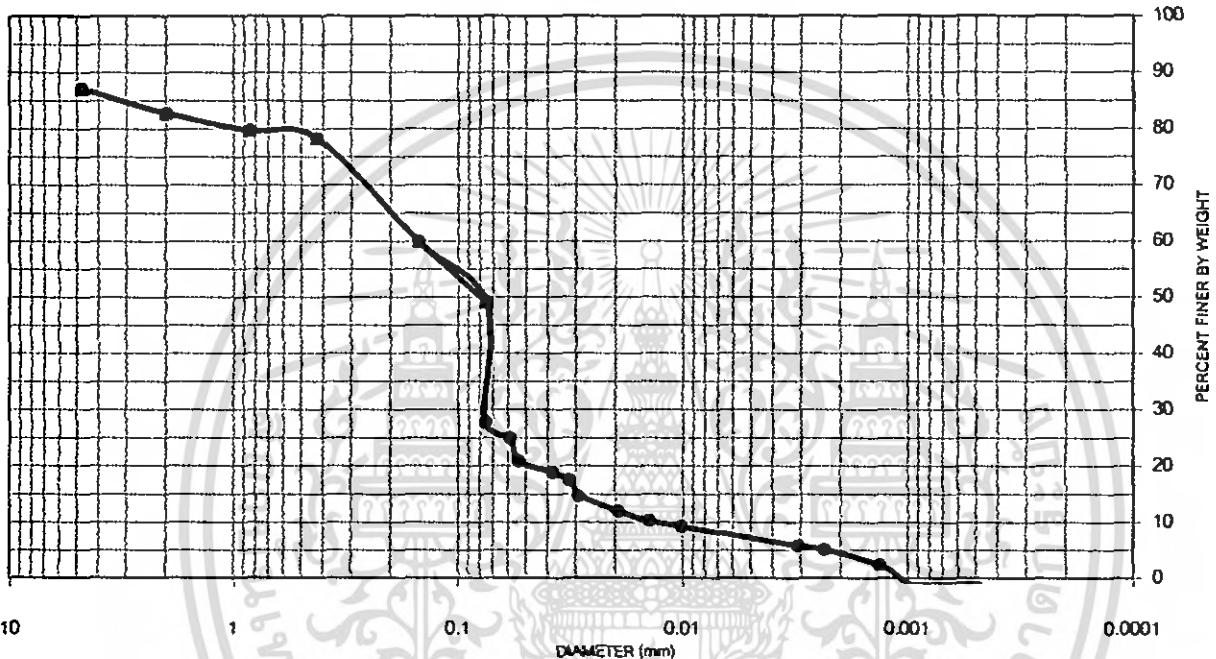
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- △ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10= 0.012

D30= 0.079

D60= 0.16

$Cu = D60/D10 = 13.3333$

$Cc = D30^2 / (D10 \times D60) = 3.25052$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **ผจ.22** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

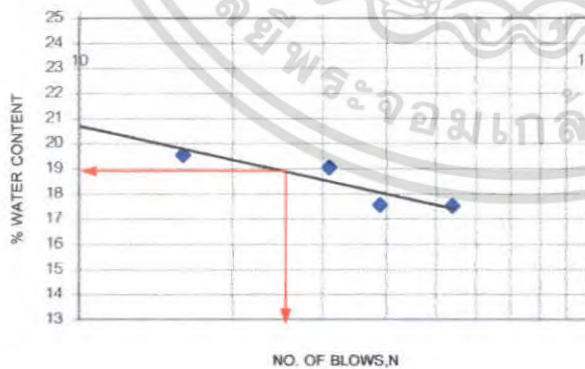
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านลาดศรีชมพู

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 1.00-1.45 TEST NO. \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3		
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	10.64	15	9.53		
DRY SOIL + CAN .g	10.12	14.4	9.17		
WT. OF CAN .g	6.63	10.24	6.62		
WT. OF WATER .g	0.52	0.6	0.36		
WT. OF DRY SOIL .g	3.49	4.16	2.55		
% WATER CONTENT	14.90	14.42	14.12		
AVERAGE		14.48			

LIQUID LIMIT TEST:					
Determination No.	1	2	3	4	5
NO. OF BLOWS .N	54	39	31	16	8
CAN NO.	12	17	24	11	8
WET SOIL + CAN .g	31.07	34.64	37.92	37.32	41.51
DRY SOIL + CAN .g	28.85	32.08	34.81	34.08	37.44
WT. OF CAN .g	16.18	17.50	18.47	17.49	18.27
WT. OF WATER .g	2.22	2.56	3.11	3.24	4.07
WT. OF DRY SOIL .g	12.67	14.58	16.34	16.59	19.17
% WATER CONTENT	17.52	17.56	19.03	19.53	21.23



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 19.98

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis      OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION . ลาดกระบังทพ2      BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_      SAMPLE DEPTH 2.00 - 2.45  
 TEST NO. \_\_\_\_ 1      SAMPLE NO. \_\_\_\_\_  
 TEST BY \_\_\_\_\_      DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, Gs		REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray .g	383.24	
Weight of Tray + Dry Soil .g	453.07	
Weight of Dry Soil .g	500	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil .g	Weight of Soil Retained .g	Cumulative Retained .g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer .%
4	4.75	756.29	756.29	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2	475.51	477.74	2.23	2.23	0.45	99.55
20	0.85	598.74	603.37	4.63	6.86	1.37	98.63
40	0.425	372.17	374.66	2.49	9.35	1.87	98.13
100	0.15	515.43	535.03	19.60	28.95	5.79	94.21
200	0.075	507.62	544.35	36.73	65.68	13.14	86.86
pan		475.27	479.42	434.32	500.00	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผ.จ.24 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS

OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL

BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_

SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 2.00 - 2.45

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1

SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_

DATE \_ 28/6/2007

Gs OF SOIL		2.62				CONTAINER NO.						
HYDROMETER TYPE		152H				WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		327.48				
HYDROMETER NO.		64574				WEIGHT OF CONTAINER ,g		271.73				
% FINER THAN NO.200		86.86				WEIGHT OF DRY SOIL ,g		55.75				
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
January,5,2008	13.13	0.15	-	-	48.00	27	48.50	87.87	5.564	0.01215	0.074	76.3235
		0.30	-	-	46.00	27	46.50	84.24	6.076	0.01215	0.05468	73.1761
		0.45	-	-	45.00	27	45.50	82.43	6.332	0.01215	0.04558	71.6024
		1.00	-	-	44.00	27	44.50	80.62	6.588	0.01215	0.03119	70.0287
		1.50	-	-	43.50	27	44.00	79.71	6.716	0.01215	0.02571	69.2419
		2.00	-	-	40.50	27	41.00	74.28	7.484	0.01215	0.0235	64.5209
	13.18	2.00	-	-	40.50	26.5	41.00	74.28	7.484	0.01215	0.0235	64.5209
	13.23	5.00	-	-	33.00	26.5	33.50	60.69	9.404	0.01215	0.01666	52.7183
	13.28	10.00	-	-	30.50	26.5	31.00	56.16	10.044	0.01215	0.01218	48.7841
	13.38	20.00	-	-	28.00	26	28.50	51.63	10.684	0.01215	0.00888	44.8499
	13.58	40.00	-	-	27.00	26	27.50	49.82	10.94	0.01215	0.00635	43.2762
	14.38	80.00	-	-	20.00	26	20.50	0.40	12.732	0.01215	0.00485	0.35135
	16.18	180.00	-	-	-3.00	26	-2.50	-4.53	18.62	0.01215	0.00391	-3.9342
	17.18	240.00	-	-	-3.00	25.5	-2.50	-4.53	18.62	0.01215	0.00338	-3.9342
	20.18	420.00	-	-	-3.00	25.5	-2.50	-4.53	18.62	0.01215	0.00256	-3.9342
January,6,2008	12.48	1410.00	-	-	-3.00	25.5	-2.50	-4.53	18.62	0.01215	0.0014	-3.9342
January,7,2008	12.18	2820.00	-	-	-4.00	25.5	-3.50	-6.34	18.876	0.01215	0.00099	-5.50788
January,8,2008	11.18	5640.00	-	-	-4.00	26	-3.50	-6.34	18.876	0.01215	0.0007	-5.50788
January,10,2008	16.18	8820.00	-	-	-4.00	26	-3.50	-6.34	18.876	0.01215	0.00056	-5.50788
January,12,2008	16.18	11700.00	-	-	-4.00	26	-3.50	-6.34	18.876	0.01215	0.00049	-5.50788
						F' = %F x F200						
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )			0.50			F200 = 0.869		151H OR 152 H		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$ $151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c^a}{W_s} \times 100$		
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )												
Dispersion agent correction (C <sub>d</sub> )						Note: H read from Calibration Cu						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ม.9.25 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



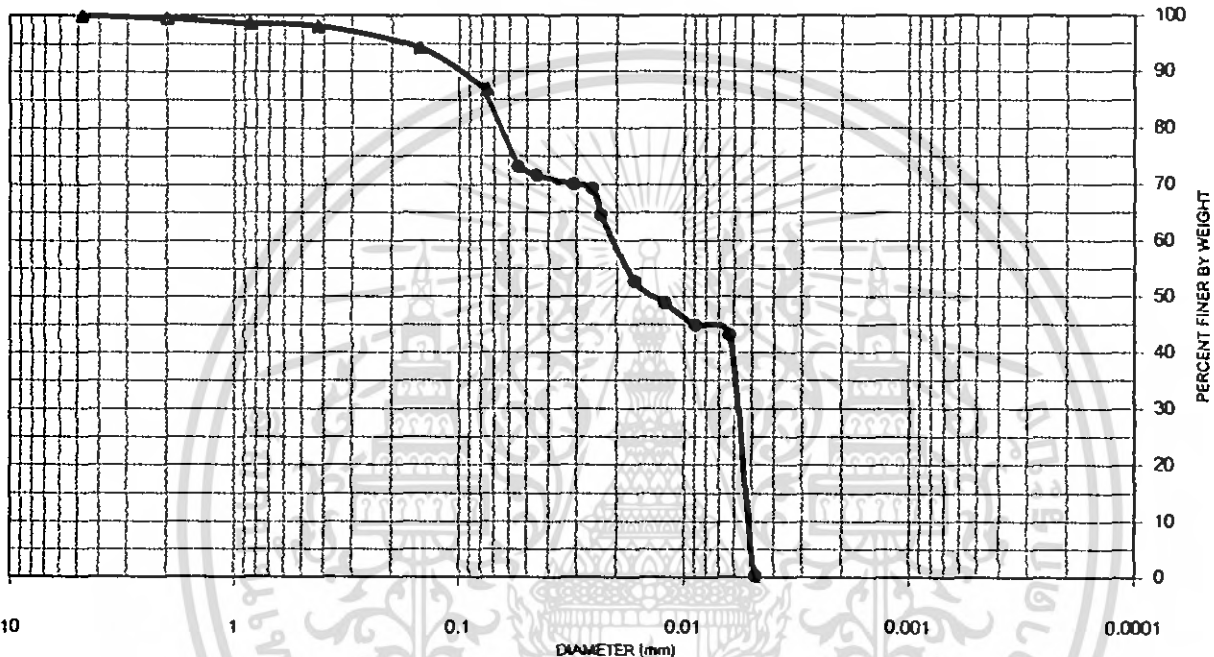
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- ▲ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10= 0.005  
 D30= 0.0059  
 D60= 0.02

$Cu = D60/D10$  4

$Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$  0.3481

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๒๑.26 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

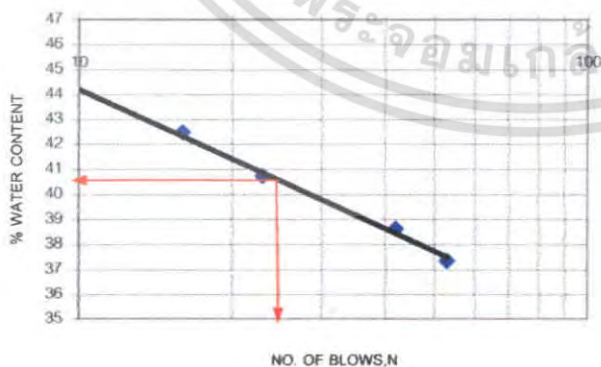
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านลาดศรีชมพู

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 2.00-2.45 TEST NO. \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	12.87	13.46	13.91		
DRY SOIL + CAN .g	11.92	11.32	12.69		
WT. OF CAN .g	7.38	7.25	7.24		
WT. OF WATER .g	0.95	2.14	1.22		
WT. OF DRY SOIL .g	4.54	4.07	5.45		
% WATER CONTENT	20.93	52.58	22.39		
AVERAGE		31.96			

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	53	42	23	16	8	
CAN NO.	1	25	2	9	18	
WET SOIL + CAN .g	22.75	31.85	33.41	36.72	37.37	
DRY SOIL + CAN .g	19.87	28.03	28.71	31.08	31.34	
WT. OF CAN .g	12.16	18.14	17.17	17.80	17.95	
WT. OF WATER .g	2.88	3.82	4.70	5.64	6.03	
WT. OF DRY SOIL .g	7.71	9.89	11.54	13.28	13.39	
% WATER CONTENT	37.35	38.62	40.73	42.47	45.03	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK:

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = **40.65**

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis                      OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION . ลาดศรีชมภู2                                      BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_                      SAMPLE DEPTH: 3.00 - 3.45

TEST NO. \_\_\_\_ 1    SAMPLE NO. \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_                                      DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, Gs				REMARK: _____			
Tray No.				_____			
Weight of Tray .g		1155.37		_____			
Weight of Tray + Dry Soil .g		1183.15		_____			
Weight of Dry Soil .g		500		_____			
Sieves Standard				_____			
Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil .g	Weight of Soil Retained .g	Cumulative Retained .g	Cumulative Retained .%	Percent Finer .%
4	4.75	756.29	756.29	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2	475.48	475.48	0.00	0.00	0.00	100.00
20	0.85	598.68	599.05	0.37	0.37	0.07	99.93
40	0.425	372.22	372.99	0.77	1.14	0.23	99.77
100	0.15	515.45	522.39	6.94	8.08	1.62	98.38
200	0.075	507.66	523.95	16.29	24.37	4.87	95.13
pan		475.31	478.72	475.63	500.00	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผจ.28 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 3.00 - 3.45

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

Gs OF SOIL	2.61	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER.g	259.91
HYDROMETER NO.	64574	WEIGHT OF CONTAINER .g	209.20
% FINER THAN NO.200	95.13	WEIGHT OF DRY SOIL .g	50.71

DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
January,5,2008	13.33	0.15	-	-	44.50	27	45.00	88.74	5.635	0.01215	0.07447	84.4183
		0.30	-	-	43.00	27	43.50	85.78	6.0465	0.01215	0.05455	81.6043
		0.45	-	-	42.00	27	42.50	83.81	6.32083	0.01215	0.04554	79.7284
		1.00	-	-	41.50	27	42.00	82.82	6.458	0.01215	0.03088	78.7904
		1.50	-	-	40.50	27	41.00	80.85	6.73233	0.01215	0.02574	76.9144
		2.00	-	-	39.00	27	39.50	77.89	7.14383	0.01215	0.02296	74.1005
	13.37	2.00	-	-	39.00	26.5	39.50	77.89	7.14383	0.01215	0.02296	74.1005
	13.42	5.00	-	-	30.50	26.5	31.00	61.13	9.47567	0.01215	0.01673	58.1548
	13.47	10.00	-	-	28.00	26.5	28.50	56.20	10.1615	0.01215	0.01225	53.4649
	13.57	20.00	-	-	22.00	26	22.50	44.37	11.8075	0.01215	0.00934	42.2091
	14.17	40.00	-	-	10.00	26	10.50	20.71	15.0995	0.01215	0.00746	19.6976
	14.57	80.00	-	-	-2.00	26	-1.50	-2.96	18.3915	0.01215	0.00583	-2.81394
	16.37	180.00	-	-	-3.00	26	-2.50	-4.93	18.6658	0.01215	0.00391	-4.6899
	17.37	240.00	-	-	-3.00	25.5	-2.50	-4.93	18.6658	0.01215	0.00339	-4.6899
	20.37	420.00	-	-	-3.00	25.5	-2.50	-4.93	18.6658	0.01215	0.00256	-4.6899
January,6,2008	13.07	1410.00	-	-	-3.50	25.5	-3.00	-5.92	18.803	0.01215	0.0014	-5.62788
January,7,2008	13.37	2820.00	-	-	-4.00	25.5	-3.50	-6.90	18.9402	0.01215	0.001	-6.56586
January,8,2008	12.37	5640.00	-	-	-4.00	26	-3.50	-6.90	18.9402	0.01215	0.0007	-6.56586
January,10,2008	17.37	8820.00	-	-	-4.00	26	-3.50	-6.90	18.9402	0.01215	0.00056	-6.56586
January,12,2008	17.37	11700.00	-	-	-4.00	26	-3.50	-6.90	18.9402	0.01215	0.00049	-6.56586

$F' = \%F \times F200$

Meniscus Correction (C<sub>m</sub>) 0.50 F200 = 0.951 151H OR 152 H

Temperature Correction (C<sub>t</sub>)

Disperson agent correction (C<sub>d</sub>)

Note: H read from Calibration Cu

$$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$$

$$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1} \frac{R_c}{W_s} \times 100$$

$$152H \%F = \frac{R_{ca}}{W_s} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ม.๑.29 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



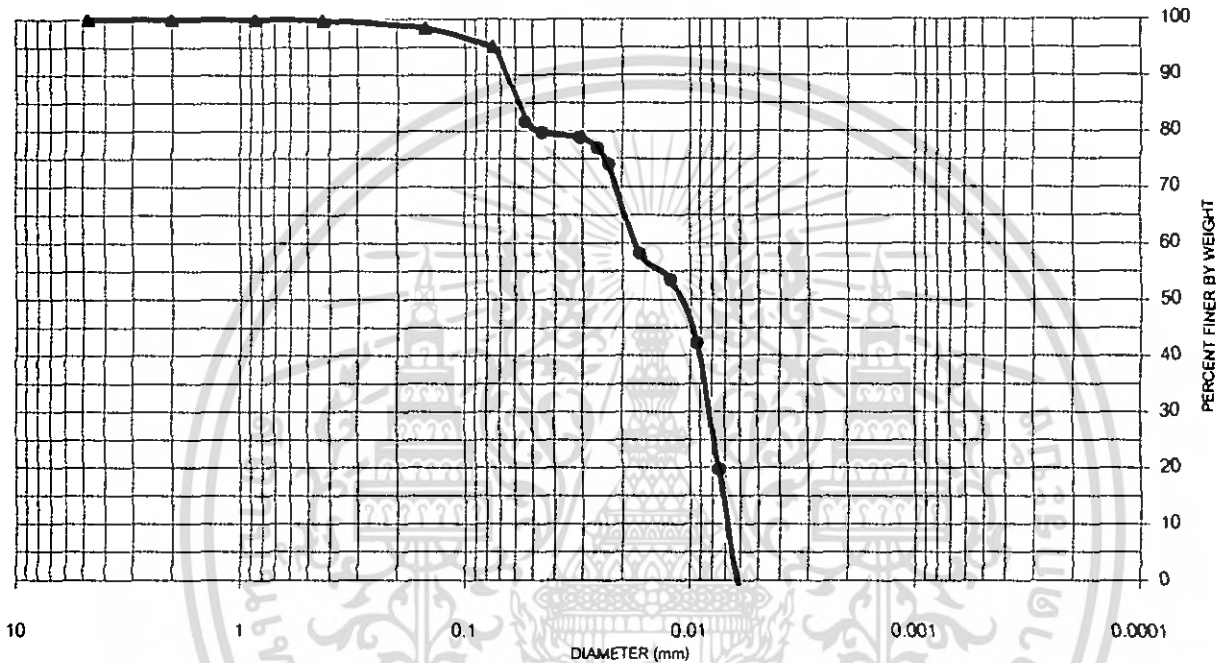
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- ▲ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10= 0.007  
 D30= 0.008  
 D60= 0.018

$C_u = D_{60}/D_{10} = 2.57143$

$C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60}) = 0.50794$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๓๑.30 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

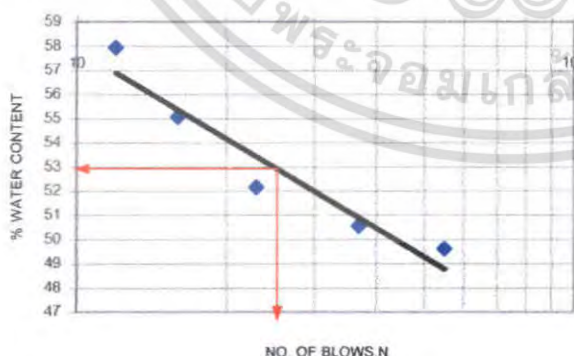
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านลาดศรีชมพู

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 3.00-3.45 TEST NO. \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	14.4	14.55	16.90		
DRY SOIL + CAN .g	13.33	13.71	15.83		
WT. OF CAN .g	7.24	10.16	11.06		
WT. OF WATER .g	1.07	0.84	1.07		
WT. OF DRY SOIL .g	6.09	3.55	4.77		
% WATER CONTENT	17.57	23.66	22.43		
AVERAGE	21.22				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	55	37	23	16	12	
CAN NO.	3	4	14	6	29	
WET SOIL + CAN .g	27.66	30.03	25.46	40.97	31.49	
DRY SOIL + CAN .g	24.42	25.88	20.85	34.99	26.49	
WT. OF CAN .g	17.89	17.67	12.01	24.13	17.86	
WT. OF WATER .g	3.24	4.15	4.61	5.98	5.00	
WT. OF DRY SOIL .g	6.53	8.21	8.84	10.86	8.63	
% WATER CONTENT	49.62	50.55	52.15	55.06	57.94	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK:

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 53.00

FLOW INDEX \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 4.00 - 4.45  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ 28/6/2007

Gs OF SOIL		2.63			CONTAINER NO.							
HYDROMETER TYPE		152H			WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		1208.63					
HYDROMETER NO.		64574			WEIGHT OF CONTAINER ,g		1148.89					
% FINER THAN NO.200		90.40			WEIGHT OF DRY SOIL ,g		59.74					
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-t)	R							
January,5,2008	13.45	0.15	-	-	52.00	27.5	52.50	87.88	4.015	0.01215	0.06286	79.4443
		0.30	-	-	51.00	27.5	51.50	86.21	4.281	0.01215	0.0459	77.931
		0.45	-	-	49.50	27.5	50.00	83.70	4.68	0.01215	0.03918	75.6612
		1.00	-	-	48.00	27.5	48.50	81.19	5.079	0.01215	0.02738	73.3914
		1.50	-	-	47.00	27.5	47.50	79.51	5.345	0.01215	0.02294	71.8781
		2.00	-	-	46.00	27.5	46.50	77.84	5.611	0.01215	0.02035	70.3649
	13.51	2.00	-	-	46.00	27.5	46.50	77.84	5.611	0.01215	0.02035	70.3649
	13.56	5.00	-	-	40.00	27.5	40.50	67.79	7.207	0.01215	0.01459	61.2856
	14.01	10.00	-	-	37.00	26.5	37.50	62.77	8.005	0.01215	0.01087	56.7459
	14.11	20.00	-	-	33.00	26.5	33.50	56.08	9.069	0.01215	0.00818	50.693
	14.31	40.00	-	-	29.00	26.5	29.50	49.38	10.133	0.01215	0.00612	44.6401
	15.11	80.00	-	-	19.00	26.5	19.50	32.64	12.793	0.01215	0.00486	29.5079
	16.51	180.00	-	-	0.00	26.5	0.50	0.84	17.847	0.01215	0.00383	0.75661
	17.51	240.00	-	-	0.00	25.5	0.50	0.84	17.847	0.01215	0.00331	0.75661
	20.51	420.00	-	-	-1.00	25.5	-0.50	-0.84	18.113	0.01215	0.00252	-0.75661
January,6,2008	13.21	1410.00	-	-	-3.00	25.5	-2.50	-4.18	18.645	0.01215	0.0014	-3.78306
January,7,2008	13.51	2820.00	-	-	-3.00	25.5	-2.50	-4.18	18.645	0.01215	0.00099	-3.78306
January,8,2008	12.51	5640.00	-	-	-3.50	26	-3.00	-5.02	18.778	0.01215	0.0007	-4.53967
January,10,2008	17.51	8820.00	-	-	-3.50	26	-3.00	-5.02	18.778	0.01215	0.00056	-4.53967
January,12,2008	17.51	11700.00	-	-	-3.50	26	-3.00	-5.02	18.778	0.01215	0.00049	-4.53967
					= %F x F200							
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )			0.50		F200 = 0.904		151H OR 152 H		$151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c^a}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )												
Disperison agent correction (C <sub>d</sub> )					Note: H read from Calibration Ct		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ๒๙.33 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



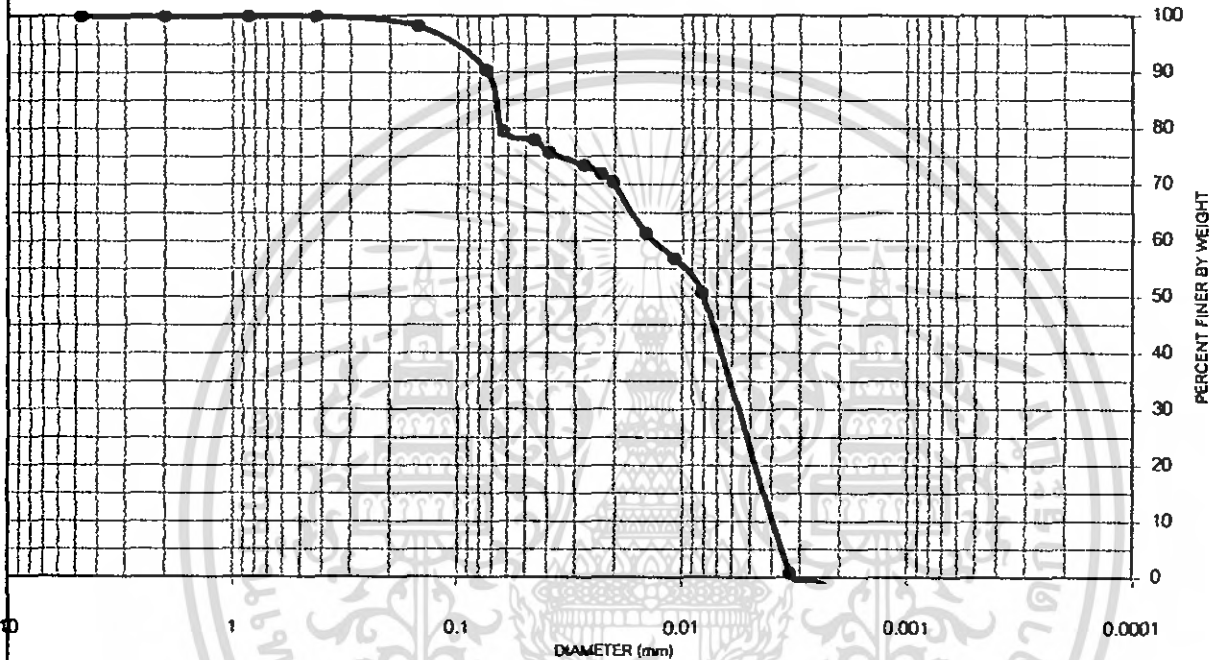
# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- △ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10= 0.0035  
D30= 0.0059  
D60= 0.015

Cu=D60/D10                      4.28571

Cc=D30<sup>2</sup>/(D10xD60)            0.66305

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ๒๙.34 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

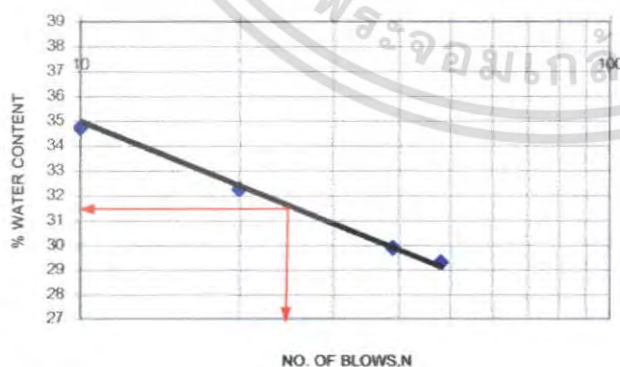
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านลาดศรีชมพู

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 4.00-4.45 TEST NO. \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	16.61	9.49	13.75		
DRY SOIL + CAN .g	16.32	8.40	13.13		
WT. OF CAN .g	11.03	6.80	9.83		
WT. OF WATER .g	0.29	1.09	0.62		
WT. OF DRY SOIL .g	5.29	1.60	3.30		
% WATER CONTENT	5.48	68.13	18.79		
AVERAGE		30.80			

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	48	39	20	10	5	
CAN NO.	7	5	23	30	13	
WET SOIL + CAN .g	30.99	27.46	32.89	43.69	34.97	
DRY SOIL + CAN .g	28.07	24.73	29.17	38.82	30.40	
WT. OF CAN .g	18.11	15.60	17.64	24.80	18.32	
WT. OF WATER .g	2.92	2.73	3.72	4.87	4.57	
WT. OF DRY SOIL .g	9.96	9.13	11.53	14.02	12.08	
% WATER CONTENT	29.32	29.90	32.26	34.74	37.83	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: \_\_\_\_\_

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 31.68

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุ LIQUIDITY INDEX ละเอียดจนการราคา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION ภาควิศวกรรม 2 BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH 6.00 - 6.45

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray .g	274.38	
Weight of Tray + Dry Soil .g	431.96	
Weight of Dry Soil .g	400	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil .g	Weight of Soil Retained .g	Cumulative Retained .g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	756.29	756.29	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2	475.48	475.90	0.42	0.42	0.10	99.90
20	0.85	598.64	611.85	13.21	13.63	3.41	96.59
40	0.425	327.19	402.72	75.53	89.16	22.29	77.71
100	0.15	515.42	552.42	37.00	126.16	31.54	68.46
200	0.075	507.62	535.27	27.65	153.81	38.45	61.55
pan		475.42	479.19	246.19	400.00	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ๓๖ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS

OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL

BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_

SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 6.00 - 6.45

TEST NO. \_\_\_\_\_ 1

SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1

TEST BY \_\_\_\_\_

DATE \_ 28/6/2007

Gs OF SOIL		2.62			CONTAINER NO.							
HYDROMETER TYPE		152H			WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		171.13					
HYDROMETER NO.		64574			WEIGHT OF CONTAINER ,g		130.36					
% FINER THAN NO.200		61.55			WEIGHT OF DRY SOIL ,g		40.77					
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		152H	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
January,5,2008	14.03	0.15	-	-	35.00	28	35.50	87.07	5.57867	0.01215	0.0741	53.5939
		0.30	-	-	34.00	28	34.50	84.62	5.928	0.01215	0.05401	52.0843
		0.45	-	-	33.00	28	33.50	82.17	6.27733	0.01215	0.04538	50.5746
		1.00	-	-	32.00	28	32.50	79.72	6.62667	0.01215	0.03128	49.0649
		1.50	-	-	30.00	28	30.50	74.81	7.32533	0.01215	0.02685	46.0455
		2.00	-	-	29.00	28	29.50	72.36	7.67467	0.01215	0.0238	44.5358
	14.09	2.00	-	-	29.00	28	29.50	72.36	7.67467	0.01215	0.0238	44.5358
	14.14	5.00	-	-	22.00	28	22.50	55.19	10.12	0.01215	0.01729	33.968
	14.19	10.00	-	-	17.00	27	17.50	42.92	11.8667	0.01215	0.01324	26.4195
	14.29	20.00	-	-	2.00	27	2.50	6.13	17.1067	0.01215	0.01124	3.77422
	14.49	40.00	-	-	-2.00	27	-1.50	-3.68	18.504	0.01215	0.00826	-2.26453
	15.29	80.00	-	-	-2.00	27	-1.50	-3.68	18.504	0.01215	0.00584	-2.26453
	17.09	180.00	-	-	-2.00	26.5	-1.50	-3.68	18.504	0.01215	0.0039	-2.26453
	18.09	240.00	-	-	-2.50	26.5	-2.00	-4.91	18.6787	0.01215	0.00339	-3.01938
	21.09	420.00	-	-	-2.50	25.5	-2.00	-4.91	18.6787	0.01215	0.00256	-3.01938
January,6,2008	13.39	1410.00	-	-	-3.00	25.5	-2.50	-6.13	18.8533	0.01215	0.0014	-3.77422
January,7,2008	13.09	2820.00	-	-	-4.00	25.5	-3.50	-8.58	19.2027	0.01215	0.001	-5.28391
January,8,2008	12.09	5640.00	-	-	-4.00	26	-3.50	-8.58	19.2027	0.01215	0.00071	-5.28391
January,10,2008	17.09	8820.00	-	-	-4.00	26	-3.50	-8.58	19.2027	0.01215	0.00057	-5.28391
January,12,2008	17.09	11700.00	-	-	-4.00	26	-3.50	-8.58	19.2027	0.01215	0.00049	-5.28391
						F' = %F x F200						
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )			0.50			F200 = 0.616		151H OR 152 H		$151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$		
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )								$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$				
Disperison agent correction (C <sub>m</sub> )						Note: H read from Calibration Cu						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ๓.37 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



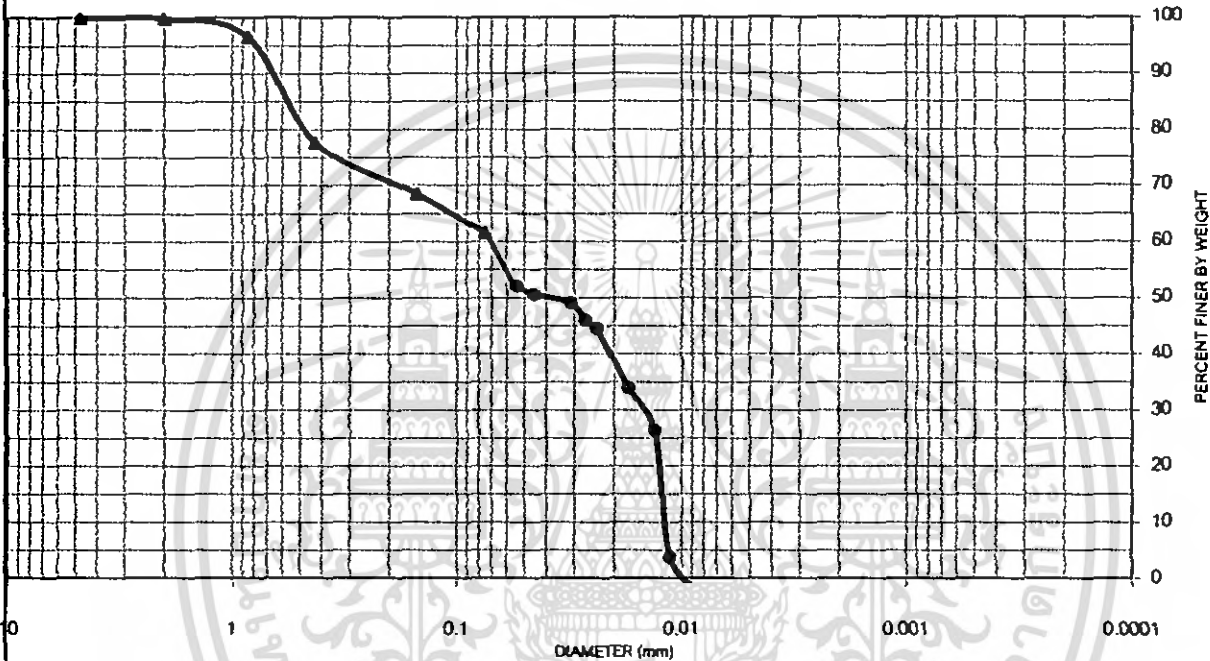
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

M.I.T. classification	Sand			Silt			Clay		
	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine	Coarse	Medium	Fine



- ▲ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

D10= 0.014  
 D30= 0.016  
 D60= 0.07

$C_u = D_{60}/D_{10}$                       5

$C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60})$                       0.26122

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ๘๙.38 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

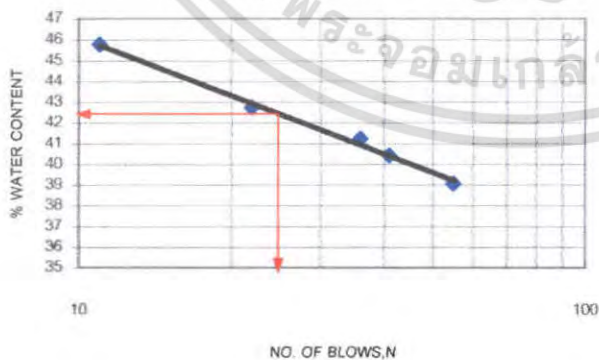
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านลาดศรีชมพู

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 6.00-6.45 TEST NO. \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	8.75	12.17	12.14		
DRY SOIL + CAN .g	8.31	11.92	11.33		
WT. OF CAN .g	6.54	7.09	7.1		
WT. OF WATER .g	0.44	0.25	0.81		
WT. OF DRY SOIL .g	1.77	4.83	4.23		
% WATER CONTENT	24.86	5.18	19.15		
AVERAGE		16.39			

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	55	41	36	22	11	
CAN NO.	19	27	28	10	26	
WET SOIL + CAN .g	31.29	34.87	35.57	34.93	35.43	
DRY SOIL + CAN .g	27.40	29.99	30.44	29.73	29.96	
WT. OF CAN .g	17.44	17.92	18.00	17.56	18.01	
WT. OF WATER .g	3.89	4.88	5.13	5.20	5.47	
WT. OF DRY SOIL .g	9.96	12.07	12.44	12.17	11.95	
% WATER CONTENT	39.06	40.43	41.24	42.73	45.77	



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK:

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 42.50

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## SIEVE ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ sieve analysis OWNER \_\_\_\_\_

LOCATION . ลาดศรีรมพู2 BORING NO. \_\_\_\_\_

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST NO. \_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

Specific Gravity of Soil, G <sub>s</sub>		REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray .g	277.38	
Weight of Tray + Dry Soil .g	332.09	
Weight of Dry Soil .g	200	
Sieves Standard		

Sieve No.	Sieve Opening mm	Weight of Sieve g	Weight of Sieve + Soil .g	Weight of Soil Retained .g	Cumulative Retained .g	Cumulative Retained ,%	Percent Finer ,%
4	4.75	756.28	756.34	0.06	0.06	0.03	99.97
10	2	475.50	475.50	0.00	0.06	0.03	99.97
20	0.85	598.86	600.25	1.39	1.45	0.73	99.28
40	0.425	372.48	384.79	12.31	13.76	6.88	93.12
100	0.15	515.64	545.75	30.11	43.87	21.94	78.07
200	0.075	507.63	517.11	9.48	53.35	26.68	73.33
pan		475.23	476.59	146.65	200.00	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๗๑.40 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT \_\_\_\_\_ HYDROMETER ANALYSIS OWNER \_\_\_\_\_  
 LOCATION \_\_\_\_\_ KMITL BORING NO. \_\_\_\_\_  
 SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_ 7.00 - 7.13  
 TEST NO. \_\_\_\_\_ 1 SAMPLE NO. \_\_\_\_\_ 1  
 TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_ 28/6/2007

Gs OF SOIL		2.69			CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H			WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		154.44						
HYDROMETER NO.		64574			WEIGHT OF CONTAINER .g		125.03						
% FINER THAN NO.200		73.33			WEIGHT OF DRY SOIL .g		29.41						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t, min	FOR 151H		152H R	TEMP (C)	R <sub>c</sub>	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'	
			r	R=1000(r-1)									
January,5,2008	12.17	0.15	-	-	25.00	27	25.50	85.84	5.672	0.01215	0.07471	62.9408	
		0.30	-	-	24.00	27	24.50	82.47	6.15467	0.01215	0.05503	60.4726	
		0.45	-	-	23.00	27	23.50	79.11	6.63733	0.01215	0.04666	58.0043	
		1.00	-	-	22.50	27	23.00	77.42	6.87867	0.01215	0.03187	56.7702	
		1.50	-	-	22.00	27	22.50	75.74	7.12	0.01215	0.02647	55.536	
		2.00	-	-	21.50	27	22.00	74.06	7.36133	0.01215	0.02331	54.3019	
	12.23	2.00	-	-	21.50	27	22.00	74.06	7.36133	0.01215	0.02331	54.3019	
	12.28	5.00	-	-	19.00	27	19.50	65.64	8.568	0.01215	0.0159	48.1312	
	12.43	10.00	-	-	15.00	26.5	15.50	52.18	10.4987	0.01215	0.01245	38.2581	
	12.53	20.00	-	-	10.00	26.5	10.50	35.35	12.912	0.01215	0.00976	25.9168	
	13.13	40.00	-	-	5.00	26.5	5.50	18.51	15.3253	0.01215	0.00752	13.5755	
	13.53	80.00	-	-	-3.00	26.5	-2.50	-8.42	19.1867	0.01215	0.00595	-6.17067	
	15.33	180.00	-	-	-3.00	26.5	-2.50	-8.42	19.1867	0.01215	0.00397	-6.17067	
	16.33	240.00	-	-	-3.50	26	-3.00	-10.10	19.428	0.01215	0.00346	-7.4048	
	19.33	420.00	-	-	-3.50	26	-3.00	-10.10	19.428	0.01215	0.00261	-7.4048	
January,6,2008	12.03	1410.00	-	-	-4.00	25.5	-3.50	-11.78	19.6693	0.01215	0.00144	-8.63894	
January,7,2008	12.33	2820.00	-	-	-4.00	25.5	-3.50	-11.78	19.6693	0.01215	0.00101	-8.63894	
January,8,2008	11.33	5640.00	-	-	-4.00	26	-3.50	-11.78	19.6693	0.01215	0.00072	-8.63894	
January,10,2008	16.33	8820.00	-	-	-4.00	26	-3.50	-11.78	19.6693	0.01215	0.00057	-8.63894	
January,12,2008	16.33	11700.00	-	-	-4.00	26	-3.50	-11.78	19.6693	0.01215	0.0005	-8.63894	
						F' = %F x F200							
Meniscus Correction (C <sub>m</sub> )			0.50			F200 = 0.733		151H OR 152 H					
Temperature Correction (C <sub>t</sub> )								D = k √(H/t)		151H %F = (G <sub>s</sub> / (G <sub>s</sub> - 1W <sub>s</sub> )) * (R <sub>c</sub> / 100)			
Dispersion agent correction (C <sub>d</sub> )						Note: H read from Calibration Cu				152H %F = (R <sub>c</sub> / W <sub>s</sub> ) * 100			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ๒๑.41 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





# DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## LIQUID AND PLASTIC LIMITS

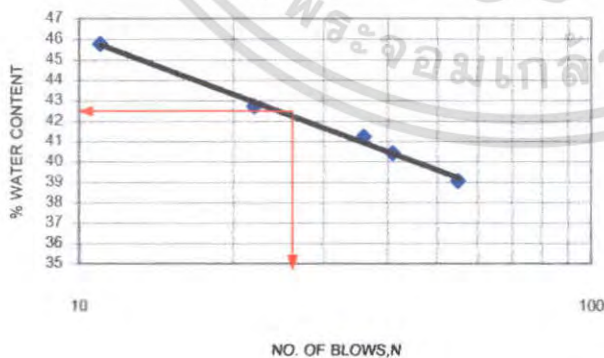
PROJECT LIQUID AND PLASTIC LIMITS LOCATION \_\_\_\_\_ OWNER บ้านลาดศรีชมพู

SOIL DESCRIPTION \_\_\_\_\_ BORING NO. \_\_\_\_\_ SAMPLE DEPTH \_\_\_\_\_

TEST BY \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_ SAMPLE NO. 7.00-7.13 TEST NO. \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	4	5
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	27.07	12.21	12.23		
DRY SOIL + CAN .g	26.41	11.15	11.13		
WT. OF CAN .g	23.48	6.71	6.66		
WT. OF WATER .g	0.66	1.06	1.10		
WT. OF DRY SOIL .g	2.93	4.44	4.47		
% WATER CONTENT	22.53	23.87	24.61		
AVERAGE	23.67				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	53	36	27	16	8	
CAN NO.	16	21	22	15	20	
WET SOIL + CAN .g	38.27	29.27	28.25	33.80	35.36	
DRY SOIL + CAN .g	34.71	25.20	24.80	29.22	29.35	
WT. OF CAN .g	24.45	13.97	15.53	17.50	14.97	
WT. OF WATER .g	3.56	4.07	3.45	4.58	6.01	
WT. OF DRY SOIL .g	10.26	11.23	9.27	11.72	14.38	
% WATER CONTENT	34.70	36.24	37.22	39.08	41.79	



### Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK:

Method A: From the flow curve, the liquid limit = \_\_\_\_\_

Method B: From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

From equation, the liquid limit for no. \_\_\_ determination = \_\_\_\_\_

The liquid limit (average of the two determination) = \_\_\_\_\_

PLASTIC LIMIT = \_\_\_\_\_

P.I. = \_\_\_\_\_

Natural Water Content = 42.50

FLOW INDEX = \_\_\_\_\_

LIQUIDITY INDEX = \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**BORING LOG**

Project **การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน**

Total Depth **4.00 m.**

Location **บ้านลาดศรีชมพู หมู่ที่ 1**

Groundwater **ปอนบาดาล**

DEPTH, m.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	TEST DEPTH (m.)	N	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
0.00						
-1.00			1.05		ML ดินเหนียวที่มีความเหนียวเล็กน้อย หรือเป็นทรายละเอียดปนตะกอนทราย	
			1.30			
			1.50		GC กรวดมีดินเหนียวปน กรวด-ทราย-ดินเหนียวผสมกัน	
-2.00			1.50 ขึ้นไป			
					CL ดินเหนียวที่มีความเหนียวต่ำ ปนกรวด, ทราย, ตะกอนทราย	
					CL ดินเหนียวที่มีความเหนียวต่ำ ปนกรวด, ทราย, ตะกอนทราย	
-3.00						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา พจ.44 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**BORING LOG**Project **การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน**Total Depth **4.00 m.**Location **บ้านลาดศรีชมพู หมู่ที่ 2**Groundwater **ปอนบาดาล**

DEPTH, m.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	TEST DEPTH (m.)	N	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
0.00					SP ทรายมีขนาดละเอียด ปนกรวด	
			0.45	2,1,1	มีเม็ดละเอียดปนบ้างหรือไม่มีเลย	
-1.00			1.45	2,7,7	SC ทรายมีดินเหนียวปน ทราย-ดินเหนียวผสมกัน	
-2.00			2.45		ML ดินเหนียวที่มีความเหนียวเล็กน้อย หรือเป็นทรายละเอียดปนตะกอนทราย	
-3.00			3.45	7,11,13	CH ดินเหนียวอินทรีย์มีความเหนียวสูง ดินเหนียวที่มีความหนืดสูง	
-4.00			4.45	5,6,7	ML ดินเหนียวปนตะกอนทรายละเอียด หรือเป็นทรายละเอียดปนตะกอนทราย	
-5.00						
-6.00			6.45	29,34	CL ดินเหนียวที่มีความเหนียวต่ำ ปนกรวด, ทราย, ตะกอนทราย	
-7.00					CL ดินเหนียวที่มีความเหนียวต่ำ ปนกรวด, ทราย, ตะกอนทราย	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา พจ.45 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้