

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับต้นบริเวณพื้นที่
บ้านบ่อดอกซ้อน บ้านดงมะเือก บ้านพระซองน้อย จังหวัดนครพนม

THE STUDY ON PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL PROFILE &
GROUND WATER AREA IN BORDORKSON DONGMAAKE PRASORKNOI IN
NAKHON PHANOM PROVINCE



ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับต้นบริเวณพื้นที่
บ้านบ่อดอกซ้อน บ้านดงมะเอก บ้านพระซองน้อย จังหวัดนครพนม
THE STUDY ON PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL PROFILE &
GROUND WATER AREA IN BORDORKSON DONGMAAKE PRASORKNOI IN
NAKHON PHANOM PROVINCE



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**THE STUDY ON PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL PROFILE &
GROUND WATER AREA IN BORDORKSON DONGMAAKE PRASORKNOI IN
NAKHON PHANOM PROVINCE**



MR. JIRASAK WARAPORN
MR. TAKSIN KAGTHAI
MR. SOMCHOK CHAISONGKRAM

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


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองโครงการงานพิเศษ

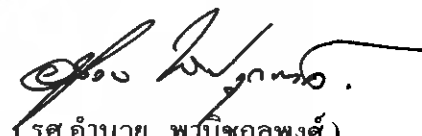
หัวข้อโครงการงานพิเศษ โครงการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้นในพื้นที่บ่อคอกช้อน ดงมะเอ็ก พระชนงน้อย จังหวัดนครพนม

นักศึกษา นายจิรศักดิ์ วราภรณ์ รหัส 48015462
นายทักษิณ แจกไทย รหัส 48015470
นายสมโชค ชัยสงคราม รหัส 48015495

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา คร.อุมา สีนุญเรือง

คณะกรรมการสอบโครงการงานพิเศษ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.สฤต ห่อวโนทยาน อ.อุษะ สิริแก้ว คร.อุมา สีนุญเรือง	

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว


(รศ.อำนาจ พันิชกุลพงศ์)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ

โครงการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและ
น้ำใต้ดินระดับต้นในพื้นที่บ่อดอกซ้อน ดงมะเอ็ก พระชองน้อย
จังหวัดนครพนม

THE STUDY ON PHYSICAL AND CHEMICAL
PROPERTIES OF SOIL PROFILE & GROUND
WATER AREA IN BORDORKSON DONGMAAKE
PRASORKNOI IN NAKHON PHANOM PROVINCE

นักศึกษา

นายจิรศักดิ์	วราภรณ์	รหัส	48015462
นายทักษิณ	แขกไทย	รหัส	48015470
นายสมโชค	ชัยสงคราม	รหัส	48015495

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.อูมา สีนุญเรือง

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมโยธา

ภาควิชา

วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา

2550

บทคัดย่อ

จังหวัดนครพนมเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พื้นที่ส่วนใหญ่ถูกใช้เพื่อการเกษตร อย่างไรก็ตามพื้นที่บางส่วนในเขตอำเภอธาตุพนม และอำเภอเรณูนครไม่สามารถทำการเพาะปลูกได้เต็มที่เนื่องจากดินมีปัญหาด้านคุณภาพ เช่นปัญหาดินเค็ม ปัญหาดินเค็มอาจเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ และหากไม่มีการศึกษาอย่างละเอียดและป้องกันอย่างถูกต้องก็อาจเกิดการแพร่กระจายของดินเค็ม จุดประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อศึกษาลักษณะของดินเค็มในระดับต้นของพื้นที่ศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วยการเก็บข้อมูลระดับความเค็ม ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของชั้นดินและน้ำใต้ดิน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการเป็นฐานข้อมูลสำหรับการป้องกันและแก้ไขปัญหาดินเค็มที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต การเก็บข้อมูลเป็นการเก็บข้อมูลในพื้นที่สูงกว่าระดับ 138 จากระดับน้ำทะเลกลาง โดยในแต่ละส่วนทำการขุดเจาะหลุมดินเพื่อเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดิน แล้วนำตัวอย่างที่เก็บมาทำการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีประกอบไปด้วย ความถ่วงจำเพาะ การหาขนาดของเม็ดดิน ค่า pH ค่า TDS ค่าความเค็ม และปริมาณออกซิเจนในน้ำ การเก็บตัวอย่างกระจายจุดเก็บให้ครอบคลุมพื้นที่ทำการศึกษา ซึ่งตัวอย่างและผลการทดลองที่ได้จะนำมาวิเคราะห์เชิงสถิติ จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ที่พบสภาพพื้นที่ดินเค็มที่บ้านดงมะเอ็ก บ้านบ่อดอกซ้อน บ้านพระชองน้อย จังหวัดนครพนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title THE STUDY ON PHYSICAL AND CHEMICAL
PROPERTIES OF SOIL PROFILE & SHALLOW GROUND
WATER IN BORDORKSON DONGMAAKE PRASORKNOI
IN NAKHON PHANOM PROVINCE

Name MR. JARE SANGPLOD
MISS. DUTDOWN PLOYPHO
MR. WARAPONG TONGDONG

Field CIVIL ENGINEERING

Department CIVIL ENGINEERING

Faculty ENGINEERING

Advisor Dr. UMA SEEBOONRUANG

ABSTRACT

Nakhonpanom province is located in the north-eastern part of Thailand. Most areas are applied for agricultural practices. However, parts of Amphoe Thatpanom and Renunakorn are challenged with the problem on growing vegetation due to saline soils. There are several causes that can trigger the saline soil problem and the salty materials can spread widely when cautions are not well aware. Therefore, the objectives of this study are to study the fundamental properties of the saline soil in this area including salinity level and the properties of soil profiles, groundwater, and surface water. The usefulness is the informative database for protecting and solving the saline soil problem in the future. The subsurface investigation is divided into two parts. The first component is comprises of drilling shallow holes, collecting soil and groundwater samples, and analyzed for physical and chemical properties. These properties are specific gravity, grain size distribution, pH, total dissolved solids, and oxygen content. These properties are flow rates, pH, total dissolved solids, salinity ,and oxygen content. The sampling locations are assigned such that they are distributed uniformly in the study area particularly among the salty zones and the sample periods are during the early of August and the end of October 2006. The results of these experiments are further analyzed for their relationships by statistical methods. The study shows that the areas that contain saline soils are Dongmaeak Bordokson Pasongnoy province.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษนี้สามารถสำเร็จล่วงไปด้วยดี มิได้เกิดจากผู้เขียนเพียงลำพัง จึงใคร่ขอกราบพระคุณบุคคลที่มีส่วนร่วมในรายงานฉบับนี้ที่ทำให้โครงการพิเศษบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ซึ่งมีรายนามดังนี้

บุพการีที่คอยให้กำลังใจและให้การสนับสนุนด้านทุนทรัพย์

อาจารย์อุมา สีนุญเรือง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษ โครงการพิเศษในครั้งนี้จะไม่ดำเนินได้ถ้าขาดอาจารย์ที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ

ดร.สกุต์ ห่อวโนทยาน อาจารย์อุบะ สิริแก้ว อาจารย์ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในงานพิเศษครั้งนี้

กองทุน สจล. ที่อนุเคราะห์เงินทุนในการทำโครงการพิเศษในครั้งนี้

อบต.ทุกตำบลในอำเภอธาตุพนม และ อำเภอเรณูนครที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับพื้นที่ในการทำงาน

เพื่อนๆที่ร่วมโครงการพิเศษในกลุ่มน้ำคำ จังหวัดนครพนม ทุกคนที่ร่วมช่วยกันทำงานช่วยเหลือ เหน็ดเหนื่อยในการเจาะดิน และช่วยในการทำให้โครงการพิเศษนี้สำเร็จล่วง

จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนช่วยในโครงการพิเศษนี้สำเร็จล่วงด้วยดีและกราบขออภัยบุคคลผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้แต่ยังคงระลึกถึงตลอดไป

นาย จิรศักดิ์ วราภรณ์

นาย ทักษิณ แจกไทย

นาย สมโชค ชัยสงคราม

ผู้ประพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	ปกใน (ภาษาไทย)	ก
	ปกใน (ภาษาอังกฤษ)	ข
	หน้าอพนุมัติ	ค
	บทคัดย่อภาษาไทย	ง
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
	กิตติกรรมประกาศ	ฉ
	สารบัญ	ช
	สารบัญตาราง	ฌ
	สารบัญรูป	ฎ
	คำอธิบายคำย่อ	ฏ
1	บทนำ	
	1.1 กล่าวนำ	1
	1.2 ที่มาของปัญหา	1
	1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
	1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
	1.5 วิธีการศึกษา	3
2	วรรณกรรมปริทัศน์	
	2.1 ความหมายและประเภทของดิน	5
	2.1.1 รูปร่างของเม็ดดิน	7
	2.1.2 สถานภาพของดิน	7
	2.2 การจำแนกประเภทของดินในระบบ Unified	8
	2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความเค็มของดินและน้ำใต้ดิน	9
	2.3.1 ลักษณะพื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	9
	2.3.2 ลักษณะการเกิดและการแพร่กระจายของดินเค็ม	10
	2.3.3 การจำแนกดินเค็ม	11
	2.3.4 ลักษณะชั้นเกลือใต้ผิวดิน	14
	2.4 กำเนิดของน้ำบาดาล	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่	เรื่อง	หน้า
2.5	หลักการและทฤษฎีที่ใช้	19
2.5.1	การสำรวจชั้นดินเบื้องต้น(Soil Exploration)	19
2.5.2	คุณสมบัติของดินทางกายภาพ	19
2.5.3	คุณสมบัติของดินทางเคมี	20
2.6	อ่างเก็บน้ำกับการแพร่กระจายดินเค็ม	21
3	วิธีดำเนินการศึกษา	
3.1	อุปกรณ์การทดสอบและสถานที่ดำเนินการศึกษา	23
3.1.1	อุปกรณ์การทดสอบ	23
3.1.2	สถานที่ดำเนินการศึกษา	23
3.2	ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	23
3.2.1	การเตรียมการ	23
3.2.2	การขุดเจาะและการเก็บตัวอย่าง	24
3.2.3	การทดสอบและการคำนวณทางกายภาพ	28
3.2.3.1	การทดสอบ Sieve Analysis	28
3.2.3.2	การทดสอบ Hydrometer Analysis	29
3.2.3.3	การทดสอบ Atterberg's Limits	34
3.2.3.4	การทดสอบ Specific Gravity of Soil	38
3.2.4	การทดสอบทางเคมี	41
3.2.4.1	การทดสอบค่าการนำไฟฟ้าของดินและน้ำใต้ดิน	41
3.2.4.2	การทดสอบหาค่า TDS ของดินและน้ำใต้ดิน	42
3.2.4.3	การทดสอบหาค่า pH ของดินและน้ำใต้ดิน	42
4	ผลการทดสอบและวิเคราะห์ผลการทดสอบ	
4.1	ผลการทดสอบ	44
4.1.1	บ้านดงมะเอก	46
4.1.2	บ้านพระซองน้อย	53
4.1.3	บ้านบ่อดอกซ้อน	61
4.2	วิเคราะห์เปรียบเทียบ	66
4.3	ผลการศึกษาการแพร่กระจายความเค็มของดิน	93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่	เรื่อง	หน้า
5	สรุปผลการศึกษา	94
	หนังสืออ้างอิง	99
	ภาคผนวก ก. แสดงผลการทดสอบดินหมูบ้านคางมะเอก	ผก
	ภาคผนวก ข. แสดงผลการทดสอบดินหมูบ้านบ่อคอกซ้อน	ผข
	ภาคผนวก ค. แสดงผลการทดสอบดินหมูบ้านพระขงน้อย	ผค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
1.1	ตารางแสดงระยะเวลาดำเนินงาน	5
2.1	ขนาดของเม็คดิน	6
2.2	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของดินโดยระบบ Unified	8
2.3	ระดับความเค็มของดินที่มีอิทธิพลต่อพืช	13
4.1	แสดงที่ตั้งและพิกัดของหลุมเจาะ	45
4.2	แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านดงมะเอ็กหลุมที่ 1	47
4.3	แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านดงมะเอ็กหลุมที่1	48
4.4	แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านดงมะเอ็กหลุมที่2	49
4.5	แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านดงมะเอ็กหลุมที่ 2	50
4.6	แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านดงมะเอ็กหลุมที่ 1/2	51
4.7	แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านดงมะเอ็กหลุมที่ 1/2	52
4.8	แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านพระซองน้อยหลุมที่ 1	55
4.9	แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านพระซองน้อยหลุมที่1	56
4.10	แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านพระซองน้อยหลุมที่ 2	57
4.11	แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านพระซองน้อยหลุมที่2	58
4.12	แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านพระซองน้อยหลุมที่1/2	59
4.13	แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านพระซองน้อยหลุมที่1/2	60
4.14	แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านบ่อดอกซ้อนหลุมที่ 1	62
4.15	แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านบ่อดอกซ้อนหลุมที่ 1	63
4.16	แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านบ่อดอกซ้อนหลุมที่ 2	64
4.17	แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านบ่อดอกซ้อนหลุมที่ 2	65
5.1	แสดงข้อมูลทางกายภาพของดินในพื้นที่ 3 หมู่บ้าน	94
5.2	แสดงข้อมูลทางเคมีของดินในพื้นที่ 3 หมู่บ้าน	96
5.3	แสดงข้อมูลทางเคมีของน้ำใต้ดินในพื้นที่ 3 หมู่บ้าน	97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
รูปที่ 1.1	วิธีการศึกษางานวิจัย	3
รูปที่ 3.1	ประกอบเครื่องมือเจาะแบบใช้ส่วนมือ (Hand Auger)	24
รูปที่ 3.2	แสดงทำการเปิดหน้าดิน	24
รูปที่ 3.3	การเจาะสำรวจด้วยส่วนมือ (Hand Auger)	25
รูปที่ 3.4	.นำตัวอย่างดินขึ้นมาเก็บตัวอย่าง	25
รูปที่ 3.5	นำตัวอย่างดินมาเรียงตามลำดับความลึกในชั้นต่างๆ	26
รูปที่ 3.6	เก็บตัวอย่างดินซึ่งห่อด้วยพลาสติก	26
รูปที่ 3.7	นำตัวอย่างดินที่แยกกันความชื้นเก็บใส่ถุงพร้อมสัญลักษณ์	27
รูปที่ 3.8	เก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินมาทดสอบ	27
รูปที่ 4.1	แสดงหมู่บ้านและตำแหน่งที่เจาะ	44
รูปที่ 4.2	แผนที่หมู่บ้านคงมะเอก	46
รูปที่ 4.3	แผนที่หมู่บ้านพระซองน้อย	53
รูปที่ 4.4	แผนที่หมู่บ้านบ่อดอกซ้อน	61
รูปที่ 4.5	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ GS	66
รูปที่ 4.6	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ LL	67
รูปที่ 4.7	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ PL	68
รูปที่ 4.8	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ PI	69
รูปที่ 4.9	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ #200	70
รูปที่ 4.10	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ GS	71
รูปที่ 4.11	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ LL	72
รูปที่ 4.12	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ PL	73
รูปที่ 4.13	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ PI	74
รูปที่ 4.14	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ #200	75
รูปที่ 4.15	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ GS	76
รูปที่ 4.16	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ LL	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
รูปที่ 4.17	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ PL	78
รูปที่ 4.18	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ PI	79
รูปที่ 4.19	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ #200	80
รูปที่ 4.20	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ pH	81
รูปที่ 4.21	แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS	82
รูปที่ 4.22	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ EC	83
รูปที่ 4.23	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ Salinity	84
รูปที่ 4.24	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ pH	85
รูปที่ 4.25	แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS	86
รูปที่ 4.26	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ EC	87
รูปที่ 4.27	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ Salinity	88
รูปที่ 4.28	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ pH	89
รูปที่ 4.29	แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS	90
รูปที่ 4.30	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ EC	91
รูปที่ 4.31	แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ Salinity	92

คำอธิบายคำย่อ

สัญลักษณ์

ชื่อเต็ม

G.S	ค่าความถ่วงจำเพาะ
P.L.	พิกัดความเหนียวหนืด
L.L.	พิกัดความเหลว
P.I.	ดัชนีความเหนียวหนืด
T.D.S	ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ
EC.	ค่าการนำไฟฟ้า
pH	ค่าความเป็นกรด - ด่าง
k	สัมประสิทธิ์ความซึมได้
Cu	ค่าการกระจายตัวของเม็ดดิน
Cc	ขนาดคละกันของเม็ดดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1. กล่าวนำ

เนื่องจากประชาชนบริเวณสองฝั่งลำน้ำก่าประสบปัญหาอุทกภัยในฤดูฝน และปัญหาภัยแล้งอย่างรุนแรงในช่วงหน้าแล้งและยังมีปัญหาดินเค็มในบางพื้นที่ จึงทำให้ความเป็นอยู่ของประชาชนของสองฝั่งของลำน้ำมีคุณภาพชีวิตที่ไม่ดีทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้นพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงมีพระราชดำริโครงการชลประทานลุ่มน้ำก่าตอนล่าง อำเภอหาดูพนม จังหวัดนครพนม เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาดินเค็มของประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณข้างลำน้ำทั้งสองฝั่ง แต่เนื่องจากบริเวณพื้นที่ของโครงการบางส่วนที่มีปัญหาดินเค็มอย่างรุนแรง จึงไม่สามารถใช้พื้นที่ในการเกษตรได้ ดังนั้นการศึกษาคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่เราควรทราบและมีฐานข้อมูลเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของดินเค็มต่อไป

1.2. ที่มาของปัญหา

การสร้างอ่างเก็บน้ำบนพื้นที่ดินเค็ม หรือมีน้ำใต้ดินเค็มทำให้เกิดการยกระดับของน้ำใต้ดินขึ้นมาทำให้พื้นที่โดยรอบและบริเวณใกล้เคียงเกิดเป็นพื้นที่ดินเค็มได้ การชลประทานที่ขาดการวางแผนในเรื่องผลกระทบของดินเค็มมักก่อให้เกิดปัญหาต่อพื้นที่ซึ่งใช้ประโยชน์จากระบบชลประทานนั้นได้ แต่ถ้ามีการคำนึงถึงสภาพพื้นที่และศึกษาเรื่องปัญหาดินเค็มเข้าร่วมด้วย จะเป็นการช่วยบรรเทาปัญหาดินเค็ม และเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาการแพร่กระจายดินเค็มเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ต้องพิจารณาจากสาเหตุการเกิด และปัญหาบางอย่างคือ การขาดข้อมูลขั้นพื้นฐาน เช่น ลักษณะของดิน คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของชั้นดิน ความลึกของระดับน้ำใต้ดินระดับตื้นและคุณภาพของน้ำใต้ดิน ข้อมูลเหล่านี้ จำเป็นต่อการประเมินความเหมาะสมที่ทำให้เกิดการสร้างอ่างเก็บน้ำ ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาข้อมูลของดินเค็มและน้ำใต้ดิน ในบริเวณที่เป็นปัญหาเพื่อนำไปเป็นฐานข้อมูลในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

1.3. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. ศึกษาคุณสมบัติของดินและน้ำใต้ดิน ในพื้นที่ประสบปัญหาดินเค็มทางกายภาพและทางเคมีในพื้นที่ทำการวิจัย
2. ศึกษาความสัมพันธ์ค่าความเค็มของดินและความลึกกับลักษณะของดินและน้ำใต้ดิน
3. ศึกษาการแพร่กระจายของความเค็มในดิน

1.4. ขอบเขตของโครงการวิจัย

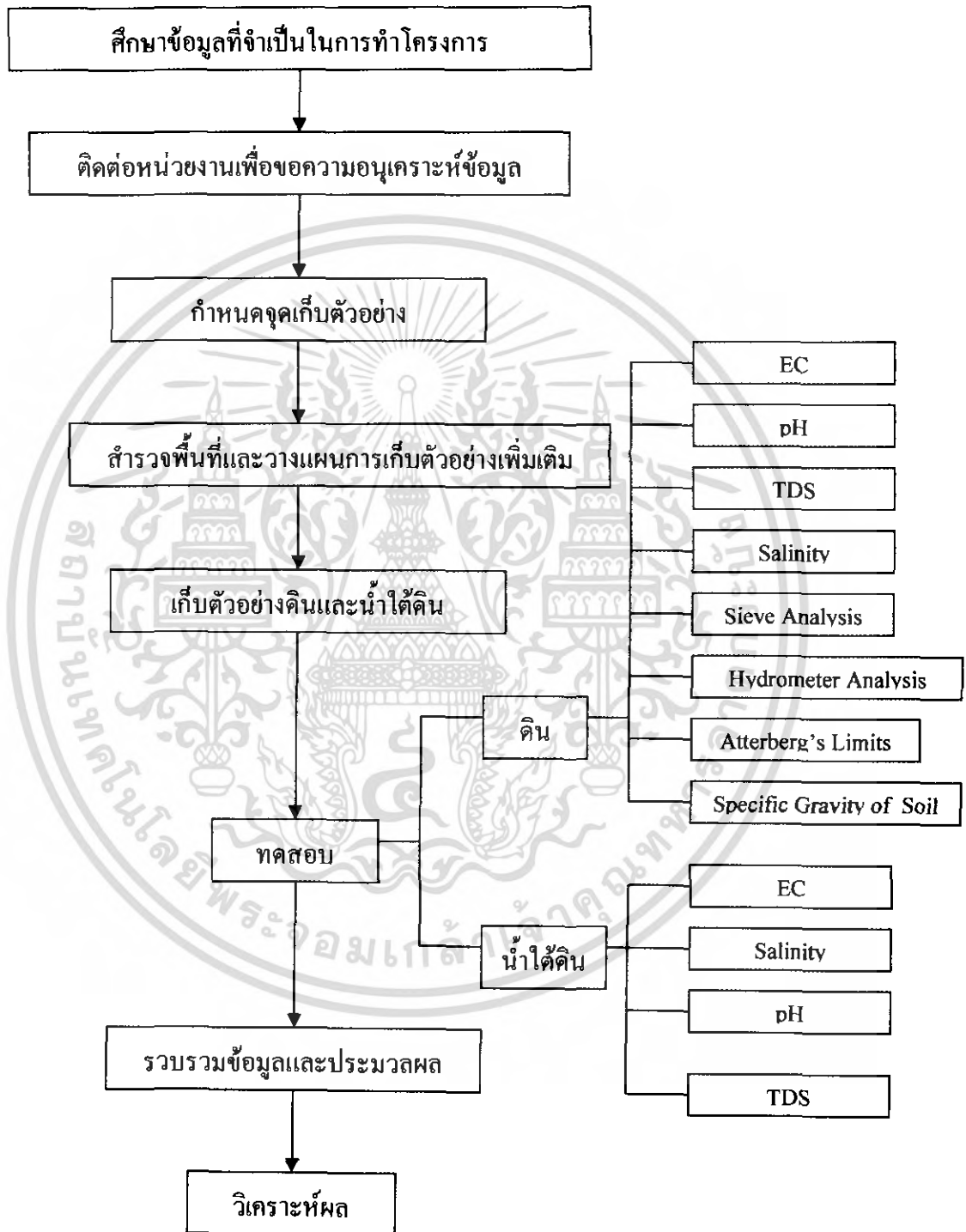
1. ศึกษาคุณภาพของดินในพื้นที่ บ่อดอกซ้อน ดงมะเอก พระซองน้อย
2. ศึกษาชั้นผิวดินลึกลงไปจนถึงระดับน้ำใต้ดินชั้นแรกโดยการเจาะตัวอย่างดินมาทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมี รวมไปถึงน้ำใต้ดิน



1.5. วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษาของการวิจัยนี้มีรายละเอียดและสามารถสรุปเป็นผังขั้นตอนการศึกษาได้

ผังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 วิธีการศึกษางานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.แผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงระยะเวลาดำเนินงาน

ขั้นตอนดำเนินการ	2550						2551					
	ก.ค.	ธ.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
1.ศึกษาข้อมูลการทำโครงการ	↔											
2.สำรวจหน้างาน รวบรวมข้อมูล	↔											
3.GIS	↔											
4. เก็บตัวอย่าง	↔								⋯			
5. ทดสอบทางเคมีและภาพถ่าย										⋯		
6.ประมวลผลข้อมูล											⋯	
7. สรุปผลการวิจัย											⋯	
8. ทำรายงานฉบับโครงร่าง ส่งรายงานฉบับโครงร่าง												⋯
9. ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์												⋯

***หมายเหตุ ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายนเป็นการปฏิบัติการนอกเวลา ข้อมูลบางส่วนจึงไม่อยู่ในรายงาน

↔ กิจกรรมที่ทำได้จริงตามแผน

⋯ กิจกรรมที่เป็นการปฏิบัติการนอกเวลา เนื่องจากอาจจะต้องการข้อมูลเพิ่มเติม

บทที่ 2

วรรณกรรมปริทัศน์

2.1. ความหมายและประเภทของดิน

ดินเกิดจากการกักร่อน ผุพัง และแตกสลายของหินต่างๆ โดยธรรมชาติ ทั้งจากอิทธิพลของดินฟ้าอากาศ อุณหภูมิห้อง ความชื้น ความกดดัน แรงดึงดูดของโลก และการเปลี่ยนแปลงทางเคมีแล้ว มีการเคลื่อนย้ายพัดพา โดยตัวกลางต่างๆ เช่น ลม น้ำ ชARNน้ำแข็ง เป็นต้น นำไปตกตะกอนทับถมในที่ต่างๆ เป็นชั้นดินขึ้นมา ทำให้คุณสมบัติของดินในแต่ละชั้นแต่ละแห่งแตกต่างกันไปไม่เหมือนกันวิศวกรได้แบ่งวัสดุที่ตกตะกอนทับถมกันเป็นผิวโลกออกเป็นดินและหิน ดิน คือ ส่วนที่ตกตะกอนทับถมกันไม่แน่น สามารถแยกออกจากกันได้ง่ายๆ เช่น นำไปละลายน้ำ เป็นต้น หิน คือ ส่วนที่แข็งและยึดจับตัวกันแน่นมาก ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ง่ายๆ เหมือนดิน ดังนั้น ความหมายของดินในทางวิศวกรรม คือ วัสดุอะไรก็ตามที่ตกตะกอนและทับถมกันไม่แน่น เช่น กรวด (Gravel) ทราย (Sand) ตะกอนทราย (Silt) และ ดินเหนียว (Clay) หรือส่วนผสมของสิ่งเหล่านี้ ซึ่งอาจเป็นพวกที่มีความเชื่อมแน่น (Cohesion) หรือ ไม่มีความเชื่อมแน่น (Cohesionless) ก็ได้

- Residual soil คือ ดินส่วนที่ยังไม่ถูกเคลื่อนย้ายหรืออยู่ไม่ห่างจากแหล่งกำเนิด
- Top soil คือ ดินส่วนที่อยู่บนผิวซึ่งอาจจะเกิดจากการเน่าเปื่อยผุพังและสลายตัวของพวกพืชและสัตว์ที่ล้มตายทับถมกันเป็นเวลานาน จะมีสารอินทรีย์ (Organic matter) สูง และมีหน่วยน้ำหนักต่ำ ดังนั้น โดยปกติจะต้องขุดออกหรือไม่นำมาใช้ในงานด้านวิศวกรรม

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 grained) เช่น พวกรหิน (Boulder หรือ Cobble) กรวด และ ทราย จนถึงขนาดละเอียด (Fine grained) เช่น พวกรตะกอนทราย ดินเหนียว และพวกรแขวนลอย (Colloids) การแบ่งขนาดของเม็ดดินเหล่านี้ แต่ละสถาบันจะกำหนดขึ้นมาและใช้เป็นมาตรฐาน ซึ่งแตกต่างกันออกไป ดังตัวอย่างในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ขนาดของเม็ดดิน (มณฑลเศียร กังคสีเทียม, 2547)

ชนิดของดิน	ช่วงของขนาดเม็ดดิน มม.
หิน	ใหญ่กว่า 75 (3")
กรวดหยาบ	75 – 19 (3/4")
กรวดละเอียด	19 – 4.75 (# 4)
ทรายหยาบ	4.75 – 2 (# 10)
ทรายเป็นกลาง	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

2.1.1. 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 แรงสั่นสะเทือนและแรงกระทำทำให้มันอัดตัวกันแน่นได้ง่าย
- เป็นแผ่นหรือเป็นเกล็ด (Flakey หรือ Plate-like grains) มีลักษณะเป็นแผ่นแบนและบางคล้าย ใบไม้ได้แก่ พวกเม็ดละเอียด เช่น ตะกอนทราย ดินเหนียว ซึ่งประกอบด้วยแร่ธาตุพวก Mica และ Clay minerals เช่น Kaolinite ดินที่ประกอบด้วยรูปร่างของเม็ดดินชนิดนี้จะถูกอัดและยุบตัวได้ง่ายภายใต้ น้ำหนักคงที่ คล้ายใบไม้แห้งหรือกระดาษหลวมๆ ในตะกร้า แต่จะมันคงต่อแรงกระทำหรือแรงสั่นสะเทือนมากกว่า
- เป็นเส้น (Elongated หรือ Needle-like grains) มีลักษณะยาวคล้ายเข็ม ส่วนมากจะเป็น รูปร่างของพวก Clay mineral ชนิด Halloysite พวกใยหิน ซึ่งถ้าภูเขาไฟบางชนิด และพวกอินทรีย์สารเช่น Peat

2.1.2. สถานภาพของดิน

ดินพวกเม็ดละเอียดโดยเฉพาะดินเหนียว จะมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปตามจำนวนน้ำที่มีอยู่ในดิน และจำนวนน้ำในดินนี้จะมีผลสำคัญต่อสถานภาพของดิน เพราะจะทำให้ดินอยู่ในสภาพต่างๆ กัน เช่น ดินอาจมีสถานภาพเป็นของเหลว (Liquid state) เมื่อมีน้ำมากจนกระทั่งเนื้อดินมีลักษณะคล้ายของเหลวข้น ไม่สามารถทรงรูปอยู่ได้ และเมื่อปริมาณน้ำลดลงดินก็จะมีสถานภาพเป็นพลาสติก (Plastic state) มีลักษณะเหนียว สามารถปั้นเป็นรูปต่างๆ ได้ง่ายโดยไม่มีรอยแตกร้าว และเมื่อปริมาณน้ำลดลงอีกดินก็จะมีสถานภาพเป็นวัสดุแข็งของแข็ง (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 ปริมาณน้ำในดินที่จุดซึ่งดินเริ่มเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นพลาสติก หรือคือปริมาณน้ำที่น้อยที่สุดที่ดินสามารถไหลไปได้ด้วยน้ำหนักของดิน
- Plastic Limit (P.L.) คือ ปริมาณน้ำในดินที่จุดซึ่งดินเริ่มเปลี่ยนสถานะจากพลาสติกเป็นวัสดุแข็งของแข็ง หรือคือปริมาณน้ำที่น้อยที่สุดที่ดินสามารถถูกคลึงเป็นเส้นกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.2 มม. (1/8 นิ้ว) ได้โดยไม่เกิดรอยแตกที่ผิว
- Shrinkage Limit (S.L.) คือปริมาณน้ำในดินที่จุดซึ่งดินเริ่มเปลี่ยนสภาพจากวัสดุแข็งของแข็งเป็นของแข็ง หรือคือปริมาณน้ำที่มากที่สุดซึ่งถึงแม้ว่าจะมีการสูญเสียน้ำอีกต่อไปก็ไม่ทำให้ดินหดตัวหรือลดปริมาตรลง

2.2. การจำแนกประเภทของดินในระบบ Unified

การจำแนกประเภทของดินโดยวิธีนี้ เป็นที่นิยมแพร่หลายมากกว่าวิธีอื่น เหมาะกับงานวิศวกรรมต่างๆ ไป เช่น งานดินถมและฐานราก เป็นต้น โดยแบ่งดินออกเป็นกลุ่มๆ ใช้อักษรภาษาอังกฤษเป็นสัญลักษณ์แทนชื่อกลุ่มของดิน แต่ละกลุ่มจะมีอักษรอย่างน้อย 2 ตัว ตัวแรกจะเป็นกลุ่มหลัก และตัวที่สองจะเป็นกลุ่มย่อยลงไป ซึ่งตัวอักษรแต่ละตัวจะมีความหมายในตัวของมันเอง ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของดินโดยระบบ Unified
(มณเฑียร 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	มีขนาดคละกันดี	Well graded
P	มีขนาดคละกันไม่ดี	Poorly graded
L	L.L. น้อยกว่า 50%	Low Liquid Limit
H	L.L. มากกว่า 50%	High Liquid Limit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3. ปัจจัยที่มีผลต่อความเค็มของดินและน้ำใต้ดิน

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

2.3.1. ลักษณะพื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะของดินเค็มที่สังเกตได้คือ จะเห็นขุยเกลือขึ้นตามผิวดินและมักเป็นที่ว่างเปล่า ไม่มีเกษตรกรรม หรือถ้าไม่เห็นขุยเกลือขึ้นก็จะเป็นที่ว่างเปล่า ไม่มีพืชอื่นขึ้น ได้ยกเว้นวัชพืชที่ชอบเกลือ เช่น หนามแดง หรือ วัชพืชทนเค็ม เช่น หนามปี เป็นต้น พื้นที่ดินเค็มจัดบางแห่งมีน้ำใต้ดินเค็มอยู่ตื้นประมาณ 1-2 เมตร จากผิวดิน ลักษณะของดินเค็มอีกประการหนึ่งคือ ความเค็มจะไม่มีควมสม่ำเสมอในพื้นที่เดียวกัน และความเค็มจะเปลี่ยนไปสะสมในชั้นของดินต่างๆ ไม่เท่ากันตามฤดูกาล ในฤดูฝนเกลือจะถูกชะล้างไปสะสมที่ชั้นล่างของดิน ในฤดูแล้งเกลือจะระเหยขึ้นมากับน้ำสะสมอยู่ที่ดินชั้นบนสลับกันด้วยเหตุที่ลักษณะเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย การขึ้นลงของเกลือตามชั้นของดินจึงเป็นไปอย่างรวดเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับดินที่มีลักษณะเป็นดินเหนียว ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความเค็มไม่สม่ำเสมอมากกว่าดินเค็มชายทะเล เพราะความซาวซึมน้ำดีกว่าจึงเปลี่ยนทิศทางการไหลและการสะสมของเกลือได้เร็วกว่า นอกจากนี้ดินเค็มบางแห่งมีสภาพเป็นกรดก็จะมีปัญหาเกี่ยวกับธาตุอะลูมิเนียมเพิ่มเติมอีก ถ้ามีการจัดการดิน และน้ำให้พื้นที่ดินเค็มไม่ดีพอ 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
2. การผุพังสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นหินทรายและหินดินดาน ที่มีเกลือเป็นองค์ประกอบอยู่ไม่ห่างจากผิวดินมากนัก ในฤดูฝนจะถูกละลายชะล้าง โดยน้ำ เมื่อน้ำระเหยออกมาจะเห็นคราบเกลือตามผิวดินในฤดูแล้ง
3. น้ำใต้ดินเค็มที่อยู่ระดับตื้นใกล้ผิวดิน ส่วนน้ำใต้ดินเค็มที่อยู่ลึกจากดินนั้นจะถูกสูบขึ้นมาตากหรือคัมเพื่อทำเกลือ

2.3.2. ลักษณะการเกิดและการแพร่กระจายของดินเค็ม

น้ำเป็นตัวการสำคัญในการแพร่กระจายดินเค็ม ลักษณะที่สำคัญของดินเค็มคือการที่อยู่ในสภาพไม่คงที่มีการเคลื่อนที่อยู่เสมอตามสภาพการเคลื่อนที่ของน้ำ เมื่อพบกับสารประกอบเกลือซึ่งเป็นสารที่ละลายน้ำได้ ก็จะนำพาไปตามส่วนต่างๆ และก่อให้เกิดปัญหาแก่พื้นที่บริเวณต่างๆ การแพร่กระจายแบ่งออกได้จากสาเหตุการกระทำของมนุษย์และสาเหตุจากธรรมชาติ

ก. สาเหตุจากธรรมชาติ

1. หินหรือแร่สลายตัวหรือผุพังและเปลี่ยนคุณสมบัติไป โดยขบวนการทางเคมี และทางกายภาพ ก็จะทำให้มีเกลือต่างๆ เกิดขึ้นมา เกลือเหล่านี้อาจสะสมอยู่กับที่หรือสลายตัวไปกับน้ำแล้วซึมลงสู่ชั้นล่างแล้วกลับขึ้นมาสะสมอยู่บนดินชั้นบนอีก โดยน้ำที่ซึมขึ้นมาชั้นบนได้ระเหยแห้งไปโดยใช้แสงแดดหรือถูกพืชนำไปใช้
2. มีน้ำใต้ดินเค็มอยู่ระดับตื้นใกล้ผิวดิน เมื่อน้ำนี้ซึมขึ้นบนดินก็จะนำเกลือขึ้นมาด้วย ภายหลังจากที่น้ำระเหยแห้งไปแล้วก็จะทำให้มีเกลือเหลือสะสมอยู่บนดินได้
3. บางแห่งเป็นที่ต่ำ เป็นเหตุให้น้ำไหลลงไปรวมกัน น้ำเหล่านี้ส่วนมากจะมีเกลือละลายอยู่ด้วย เมื่อน้ำระเหยไปจะมีเกลือสะสมอยู่ที่พื้นที่แห่งนั้นอาจเป็นหนองน้ำ หรือทะเลสาบมาก่อนก็ได้

ข. สาเหตุจากมนุษย์

1. การทำนาเกลือ ทั้งวิธีการสูบน้ำเค็มขึ้นมาตาก หรือวิธีการขุดคราบเกลือจากผิวดินมาต้ม เกลือที่อยู่ในน้ำทิ้งจะมีปริมาณมากพอที่ทำให้พื้นที่บริเวณใกล้เคียงกลายเป็นพื้นที่ดินเค็มหรือแหล่งน้ำเค็มได้
2. การสร้างอ่างเก็บน้ำบนดินเค็ม หรือมีน้ำใต้ดินเค็ม จะทำให้อ่างเก็บน้ำนั้นและพื้นที่รอบๆ อ่างกลายเป็นน้ำเค็มและดินเค็ม เนื่องจากการขระดับของน้ำใต้ดินที่เค็มขึ้นมาใกล้เคียงกับระดับน้ำในอ่างหรือใกล้ผิวดิน
3. การตัดไม้ทำลายป่า หรือการปล่อยพื้นที่บริเวณที่มีศักยภาพในการแพร่กระจายเกลือให้ว่างเปล่า ทำให้เกิดดินเค็มแพร่ไปในบริเวณเชิงเนิน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนาข้าว
4. เกิดขึ้นจากการใช้น้ำชลประทาน น้ำชลประทานจากแหล่งต่างๆ ย่อมมีเกลือละลายอยู่เป็นจำนวนมากน้อยต่างๆ กัน ดังนั้นการใช้น้ำชลประทานควรจะต้องมีความระมัดระวังให้ดี การตรวจดินอยู่เรื่อยๆ จะทำให้ไม่เกิดดินเกลือได้ และจะต้องพิจารณาอย่างขึงประกอบด้วย เช่น คุณภาพของน้ำ ปริมาณของน้ำที่พืชใช้ และอื่นๆ การระบายน้ำของดิน ชนิดของดิน พืชที่จะปลูกเป็นต้น เกลือจะมีการสะสมอยู่ในดินมากน้อยและรวดเร็วแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำ หรือปริมาณเกลือที่ละลายอยู่ในน้ำและปริมาณน้ำที่ทดเข้าไปในไร่นาด้วย กรณีที่มีน้ำใต้ดินเค็มอยู่ไม่ลึกนัก เมื่อมีการใช้น้ำชลประทานก็จะไปยกระดับน้ำเค็มให้ใกล้ผิวดิน ทำให้เกิดดินเค็ม

2.3.3.การจำแนกดินเค็ม

ดินเค็ม คือ ดินที่มีปริมาณเกลือที่ละลายน้ำ ได้มากเกิน ไปจนเป็นอันตรายต่อพืช ดินเค็มที่พบโดยทั่วๆ ไป 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 เกลือที่พบมักเป็นเกลือคลอไรด์และซัลเฟตของ โซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียม
- ดินโซดิก หรือ ดินด่าง (sodic soil) คือดินที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ของโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ESP) มากกว่า 15 ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (EC) ที่สกัดจากดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำต่ำกว่า 2 dS/m ที่ 25°C มีค่า pH ที่วัดได้ อยู่ระหว่าง 8.5-10.0 มักพบในเขตกึ่งแห้งแล้งและเขตแห้งแล้ง เกลือที่พบมักเป็นเกลือคาร์บอเนตของ โซเดียมซึ่งก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของอนุภาคดิน ทำให้ดินเปลี่ยน ไปอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะกับการเคลื่อนที่ของน้ำและการไถพรวน นอกจากนี้การเคลื่อนย้ายของเกลือที่มาก

เกินไปจะเพิ่มการละลายของโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ทำให้ pH เพิ่มขึ้น ในดินด่างจัดจะเกิดการฟุ้งกระจายและการละลายของอินทรีย์วัตถุออกมาที่ผิวดินโดยการระเหยทำให้เกิดเป็นสีดำนขึ้น ถ้ามีเวลา มากเพียงพอ สัณฐานของดินจะถูกพัฒนาไป เพราะบางส่วนของอนุภาคดินเหนียวที่อิมตัวด้วยโซเดียม จะเกิดการฟุ้งกระจายอย่างรุนแรงและอาจเคลื่อนที่ไปสะสมในดินล่าง ส่งผลให้ดินบนมีเนื้อหยาบร่วน แต่คุณสมบัติในการที่จะยอมให้น้ำผ่านของดินล่างลดลง อาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้าง ดิน เช่น columnar และ prismatic structure อย่างไรก็ตามดินโซดิก ไม่จำเป็นต้องมี pH สูง เช่น ใน อเมริกาตะวันตก ดินมีค่า ESP มากกว่า 15 แต่มีค่า pH ต่ำกว่า 6 ทั้งนี้เนื่องจากการที่มี exchangeable hydrogen แต่คุณสมบัติทางกายภาพของดินก็ยังถูกควบคุมโดยโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้และก็ยังจัดว่า เป็นดินโซดิก นอกจากนี้จะเกิดความไม่สมดุลของธาตุ โดยเฉพาะความเป็นพิษของ B และ Mo หรือ การขาดธาตุสังกะสี เป็นต้น

ดินเค็มโซดิก (saline-sodic soil) คือ ดินที่มีเกลือปริมาณมากเกินไปมีค่าการนำไฟฟ้า ของสารละลายดิน (EC) ที่สกัดจากดินที่อิมตัวด้วยน้ำมากกว่า 2 dS/m ที่ 25°C ค่าเปอร์เซ็นต์โซเดียมที่ แลกเปลี่ยนได้ (ESP) มากกว่า 15

การวัดความเค็มของดินสามารถใช้เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าของดิน (Electrical Conductivity meter) วัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายที่สกัดจากดินขณะที่อิมตัวด้วยน้ำ อย่างไรก็ตามเพื่อความสะดวกอาจใช้อัตราส่วนของดินต้ำ เช่น 1 : 2 หรือ 1 : 5 ซึ่งในการรายงานจะต้องระบุ อัตราส่วนของดินต้ำด้วยเสมอ ค่าการนำไฟฟ้า (EC) นั้นนอกจากจะขึ้นอยู่กับปริมาณเกลือที่ละลาย น้ำได้แล้วยังขึ้นกับอุณหภูมิขณะวัดด้วย จึงต้องใช้ค่าที่วัดที่อุณหภูมิ 25°C เป็นมาตรฐาน ค่าการนำ ไฟฟ้าจะลดลงประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ ต่อองศาเซลเซียสที่สูงขึ้น

ค่าการนำไฟฟ้าของดินที่สกัดได้จากดินขณะที่อิมตัวด้วยน้ำ (EC_e) นำมาใช้ประเมินปริมาณ เกลือและอิทธิพลของเกลือในดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชพอสมควรดังนี้

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

ECe (dS/m)	เกลือในดิน (%)	ระดับความเค็ม ของดิน	อิทธิพลต่อพืช
2	< 0.1	ไม่เค็ม	ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ของพืช
2-4	0.10-0.2	เค็มเล็กน้อย	มีผลต่อพืชที่ไม่ทนเค็ม
4-8	0.2-0.4	เค็มปานกลาง	มีผลต่อพืชหลายชนิด
8-16	0.4-0.8	เค็มมาก	พืชทนเค็มเท่านั้นที่ยังเจริญเติบโตได้ดี
16	> 0.8	เค็มจัด	พืชทนเค็มน้อยชนิดมากที่เจริญเติบโตได้

การวัดค่า ESP ต้องวิเคราะห์หาค่าโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ ซึ่งเป็นวิธีการที่ยุ่งยาก ซับซ้อน ดังนั้นจึงน่าจะใช้ค่า SAR (Sodium Absorption Ratio) แทน ซึ่งมีความสัมพันธ์ ESP

- ดินเค็มน้อย หมายถึง ดินที่มีปริมาณเกลือในดินประมาณ 0.1 – 0.15 เปอร์เซ็นต์ วัดด้วยเครื่องมือวัดความเค็มได้ 2 – 4 เดซิซีเมนต่อเมตร พืชที่ไม่ทนเค็มจะเริ่มแสดงอาการ เช่น การเจริญเติบโตลดลง ใบสีเข้มขึ้น ใบหนาขึ้น ปลายใบไหม้ ปลายใบม้วนงอ ผลผลิตลดลง แต่พืชทนเค็มบางชนิดสามารถขึ้นได้ตามปกติ เช่น ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ฝรั่ง มะม่วง ส้ม กัญชง ฯลฯ
- ดินเค็มปานกลาง หมายถึง ดินที่มีปริมาณเกลือในดินประมาณ 0.15 – 0.35 เปอร์เซ็นต์ วัดด้วยเครื่องมือวัดความเค็มได้ 4 – 8 เดซิซีเมนต่อเมตร พืชสามัญธรรมดาโดยทั่วไปจะแสดงอาการข้างเล็กน้อย เนื่องจากความเค็มในดิน ดังนั้นก่อนมีการปลูกพืชจึงต้องมีการปรับปรุงบำรุงดินเสียก่อนด้วยการใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยพืชสด แต่ก็มีพืชบางชนิดที่สามารถทนต่อสภาพดินที่มีความเค็มปานกลางนี้ได้ เช่น ข้าวโพด หอมใหญ่ ผักกาดหอม แดงโม สับปะรด ผักชี มะกอก แด
- ดินเค็มมาก หมายถึง ดินที่มีปริมาณเกลือในดินประมาณ 0.5 – 1.0 เปอร์เซ็นต์ วัดด้วยเครื่องมือวัดความเค็มได้ 8 – 16 เดซิซีเมนต่อเมตร มีพืชบางชนิดเท่านั้นที่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ พืชที่สามารถทนต่อสภาพดินที่มีความเค็ม 0.5 – 0.7% หรือ 8 – 12 เดซิซีเมนต่อเมตร ได้แก่ ผักกาดหอม มะเขือเทศ ข้าวพันธุ์ที่ทนเค็ม มันเทศ จี่เหล็ก มะม่วงหิมพานต์ พืชที่ทนต่อสภาพดินที่มีความเค็ม 0.75-1.0 เปอร์เซ็นต์ หรือ 12-16 เดซิซีเมนต่อเมตร ได้แก่ หน่อไม้ฝรั่ง กระบอง ผักบั้งจีน ชะอม ผักแว่น พุทรา มะขาม สะเดา สน และพืชที่ขึ้นได้ในพื้นที่ที่มีสภาพความเค็มมากกว่า 1% หรือ

มากกว่า 16 เดซิซิเมนต์ต่อเมตร ได้แก่ พีชชอบเกลือ เช่น ชะคราม สะเม็ค แสม โกงกาง จัดอยู่ในจำพวก
ทนเค็มจัด

2.3.4. ลักษณะชั้นเกลือใต้ผิวดิน

ชั้นเกลือหินใต้ดินในภาคอีสานมีอยู่ในแอ่งอุดร-สกลนคร และแอ่งโคราช-อุบล
โดยทั่วไปจะอยู่ลึกไม่เกินกว่า 1000 เมตรจากระดับผิวดิน ชั้นเกลือหินนี้คือหมวดหินมหาสารคามซึ่ง
วางตัวอยู่บนหมวดหินโคกกรวด และอยู่ใต้หมวดหินภูทอก ซึ่งมีอิทธิพลต่อลักษณะการวางตัวของชั้น
เกลือหินใต้ดิน คือการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกในระหว่างและภายหลังการสะสมตัวของชั้นเกลือหิน
และการเคลื่อนตัวทั้งในแนวระนาบและแนวตั้งของเกลือหินชั้นล่างสุด ลักษณะชั้นเกลือหินเหล่านี้แบ่ง
ตามรูปร่างได้ คือ พวกที่มีลักษณะเป็นชั้น โคมเกลือหิน และชั้นเกลือหินคดโค้งแทรกคั่น

ก. พวกที่มีลักษณะเป็นชั้น

แบ่งออกได้เป็นพวกที่วางตัวในแนวระนาบ ซึ่งมีทั้งที่อยู่ในระดับตื้น และที่อยู่ในระดับ
ลึกจากผิวดินกับพวกที่วางตัวเอียงเท

- (1) พวกที่วางตัวในแนวระนาบอยู่ในระดับตื้น หมายถึงกลุ่มของชั้นเกลือหินซึ่งวางตัวในแนว
ระนาบ และส่วนบนสุดของชั้นเกลือหินจะอยู่ไม่ลึกนักจากระดับผิวดิน อาจจะมีชั้นเกลือหินครบทั้ง
3 ชั้น หรือมีชั้นกลางกับชั้นล่าง แต่โดยทั่วไปแล้วพวกนี้จะมีเกลือหินชั้นล่างเพียงชั้นเดียว
ตัวอย่างเช่นใน Seismic พบว่ามีเฉพาะเกลือหินชั้นล่าง และอยู่ลึกจากระดับผิวดินประมาณ 70
เมตร และ 170 เมตร ตามลำดับ เกลือหินชั้นกลางและชั้นบน ได้ถูกกัดเซาะหายไป
- (2) พวกที่วางตัวในแนวระนาบอยู่ในระดับลึก หมายถึงชั้นเกลือหินจะอยู่ลึกจากระดับผิวดินและจะมี
เกลือหินครบทั้ง 3 ชั้น ตัวอย่างเช่นใน Seismic ซึ่งจะพบชั้นเกลือหินที่ความลึกจากระดับผิวดิน
ประมาณ 700 เมตร และ 550 เมตรตามลำดับ วางตัวในแนวเกือบจะระนาบ หรือคดโค้ง หรือมีรอย
เลื่อนตัดผ่านเนื่องจากการเคลื่อนตัวของเกลือชั้นล่างสุด
- (3) พวกที่วางตัวเอียงเท หมายถึงชั้นเกลือหินจะวางตัวเอียงเททำมุมกับชั้นหินที่ปิดทับอยู่ข้างบน โดย
ส่วนหนึ่ง หรือทั้งหมดของชั้นเกลือหินที่อยู่ตื้นจะถูกกัดเซาะหายไป ตัวอย่างเช่นใน Seismic และ
บริเวณที่จะพบลักษณะเช่นนี้ ได้แก่ บริเวณระหว่างขอบแอ่ง และกลางแอ่ง

ข. โคมเกลือหิน

เป็นเกลือหินที่ปูดแทรกคั่นขึ้นมา ซึ่งมีเห็นทั้งที่เป็นรูปร่างคล้ายหมอน และรูปร่างเหมือนทรงกระบอก และส่วนยอดของ โคมก็มีทั้งที่อยู่ลึก และอยู่ตื้นจากระดับผิวดินขนาดที่เห็นได้ใน Seismic ก็แตกต่างกัน โคมเกลือหินเหล่านี้เกิดขึ้นเนื่องจากการเคลื่อนตัวขึ้นสู่ที่สูงในแนวคิ่งของเกลือชั้นต่ำสุดและมักจะพบมากในบริเวณกลางแอ่ง ตัวอย่างเช่นใน Seismic แนว โคมเกลือหินตัวใหญ่ที่ข้างซ้ายกว้างประมาณ 2.5 กิโลเมตร ส่วนยอดของ โคมเกลือหินนี้ อยู่ใกล้กับผิวดินมาก คาดว่าเพียงไม่กี่สิบลเมตร โคมเกลือหินตัวเล็กข้างขวากว้างประมาณ 1 กิโลเมตร ส่วนยอดของ โคมเกลือหินนี้คาดว่าอยู่ลึกจากระดับผิวดินประมาณ 540 เมตร ระหว่าง โคมเกลือหินทั้งสองนี้ จะเห็นเป็น โคมเกลือหินที่ค่อนข้างราบยาวมีรูปร่างคล้ายหมอน โคมเกลือหินที่ปูดขึ้นมาอยู่ใกล้กับผิวดินมากๆ มักจะทำให้ระดับผิวดินในบริเวณนั้นต่ำกว่าบริเวณ ใกล้เคียงหรือเป็นที่ลุ่ม ทั้งนี้คาดว่าเนื่องจากน้ำใต้ดินละลายเอาเกลือหินส่วนที่ปูดขึ้นมาอยู่ใกล้กับระดับผิวดินออกไป จึงก่อให้เกิดการยุบตัวของชั้นดิน และหินที่อยู่ข้างบน แต่ก็มีได้หมายความว่าในบริเวณที่ลุ่มจะแสดงถึงบริเวณยอดของ โคมเกลือหินที่อยู่ใกล้ระดับผิวดินในทุกกรณี

ค. ชั้นเกลือหินคดโค้งแทรกคั่น

ชั้นหินต่างๆ ของหินชุดมหาสารคาม ก่อตัวเป็นชั้นหินคดโค้งคลบทับทำให้ชั้นเกลือหินพุ่งขึ้นใกล้กับผิวดินและถูกทำลายโดยน้ำบาดาลละลายอยู่ตามผิวหน้าดิน และลึกลงไปอยู่โดยทั่วไป ชั้นหินดังกล่าว ได้ข้อมูลจากการเจาะสำรวจ โพแทช และเกลือหินในบริเวณอำเภอณาเชือก และโครงสร้างชั้นหินคดโค้งคลบทับ ได้จากการแปลและเปรียบเทียบชั้นหิน จากหลุมเจาะต่างๆ ดังกล่าว

2.4. กำเนิดของน้ำบาดาล

น้ำบาดาลมีกำเนิดมาจากน้ำฝน น้ำฝนถือว่าเป็นต้นกำเนิดของแหล่งน้ำธรรมชาติทุกชนิด มีความบริสุทธิ์สูงที่สุด สามารถทำคุณประโยชน์อย่างมหาศาลให้แก่มวลมนุษย และสรรพสิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อาศัยอยู่ในโลก กล่าวได้ว่าถ้าหากขาดน้ำฝนเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ก็จะไม่มีสิ่งมีชีวิตใดดำรงอยู่ได้ ในทางตรงข้าม ถ้าน้ำฝนมีปริมาณมากเกินไปก็จะนำมาซึ่งความหายนะได้เช่นกัน เช่นฝนตกหนักเกิดภาวะน้ำท่วมฉับพลัน ดังที่เคยเป็นข่าวให้เห็นอยู่โดยทั่วไป ฉะนั้นมนุษย์ในยุคปัจจุบันจึงพยายามปรับสภาพความเป็นอยู่ให้สอดคล้องกับธรรมชาติ เช่นติดตามสภาพดินฟ้าอากาศจนสามารถทำนายได้ทันทีว่า บริเวณนั้นมีสภาพภูมิอากาศเป็นเช่นไร ทั้งนี้โดยการติดตั้งสถานีตรวจอากาศ ซึ่งโดย

ต่างๆ ไปจะทำการตรวจวัดค่าต่างๆ เหล่านี้ คือ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำระเหย อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความดันอากาศ ความเร็วลม เป็นต้น และเฉพาะสถานีตรวจอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยาที่ติดตั้งไว้ตามจุดต่างๆ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขณะนี้จำนวน 95 สถานี ซึ่งเมื่อรวมถึงสถานีตรวจอากาศขนาดเล็กของหน่วยงานอื่นๆ ด้วยแล้ว จะมีไม่น้อยกว่า 100 สถานี ความสำคัญของสถานีตรวจอากาศเหล่านี้ ไม่เพียงแต่จะเอื้ออำนวยเพื่อทราบถึงสภาพการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศเท่านั้น หากแต่ให้ประโยชน์อันแก่นั่น ต่อการวางแผนงานพัฒนาในด้านอื่นๆ ด้วย เช่น การออกแบบสร้างเขื่อน อ่างเก็บน้ำ การวางแผนป้องกันน้ำท่วม การวางแผนการเพาะปลูกพืช ผลทางเกษตร การวางแผนป้องกันสภาพน้ำเสีย อากาศ และสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ และแม้กระทั่งการวางแผนการพัฒนาตลอดจนอนุรักษ์แหล่งน้ำได้ดิน ด้วยเช่นกัน ฉะนั้น จึงควรเข้าใจลักษณะของดินฟ้าอากาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือไว้ในเบื้องต้น ทั้งนี้เพราะเป็นแหล่งน้ำที่มีผลต่อการกำเนิดน้ำบาดาลโดยตรง

สภาพของภูมิอากาศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแบบทุ่งหญ้าเขตร้อน (Tropical Savana) การกระจายตัวของฝนในภูมิภาคนี้ขึ้นอยู่กับลมประจำ ที่พัดผ่าน 3 ชนิด คือลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นลมหนาวจากประเทศจีน พัดเข้ามาในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ ไม่มีอิทธิพลให้ฝนตกมากนัก ส่วนลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เป็นลมที่พัดพาฝนมาจากมหาสมุทรอินเดีย เข้ามาตกในพื้นที่ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนตุลาคม ทำให้ฝนตกหนัก หรือหนักมาก ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ แต่จะอ่อนกำลังลงเมื่อพัดผ่านเทือกเขาเพชรบูรณ์เข้าสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนลมฝนชนิดสุดท้ายคือพายุดีเปรสชันหรือพายุหมุน เป็นพายุฝนที่เคลื่อนตัวมาจากทะเลจีนใต้ทางอ่าวตังเกี๋ย ผ่านประเทศเวียดนามสู่สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวแล้วจึงเข้าสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจะมีผลทำให้ฝนตกหนักหรือหนักมากเป็นบริเวณกว้าง ช่วงเวลาที่พัดผ่านอยู่ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน พายุฝนชนิดนี้มักมีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น แนนซี แครี และมักจะทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมฉับพลัน สร้างความเสียหายแก่เกษตรกรรม

ปริมาณฝนตก จากการตรวจสอบคิดตามปริมาณน้ำฝนที่ตกในคาบ 16 ปี (พ.ศ. 2510-2526) สามารถจำแนกปริมาณน้ำฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้เป็นสองลักษณะคือ บริเวณที่ฝนตกเฉลี่ยมากกว่าปีละ 1,600 มิลลิเมตร ได้แก่พื้นที่จังหวัดหนองคาย สกลนคร นครพนม มุกดาหาร อุบลราชธานี และบางส่วนของตอนใต้ของจังหวัดศรีสะเกษ หรือเป็นพื้นที่ทางด้านเหนือ ด้านตะวันออกเฉียงใต้ของภาค และบางแห่งในจังหวัดหนองคาย-นครพนม มีปริมาณฝนตกมากกว่าปีละ 3,200 มิลลิเมตร สำหรับบริเวณที่เหลือของภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีฝนตกน้อยกว่า 1,600 มิลลิเมตร แต่ส่วนใหญ่จะอยู่ในเกณฑ์ 1,500 มิลลิเมตร ยกเว้นบางบริเวณ เช่น เขตเมืองชัยภูมิ 1,368 มิลลิเมตร เขตเมืองมหาสารคาม 1,105 มิลลิเมตร เขตเมืองขุขันธ์ 1,014 มิลลิเมตร และเขตเมือง

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

นครราชสีมา 1,216 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตามพื้นที่ที่พบว่ามีความแห้งแล้งกันดารในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ท่งกุลาร่องให้ วัดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยบริเวณอำเภอเกษตรวิสัยได้ 1,700 มิลลิเมตร และมีเกณฑ์เฉลี่ยประมาณ 1,600 มิลลิเมตร ซึ่งนับว่าค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับบริเวณอื่นๆ ของประเทศที่เขียวชอุ่ม ฉะนั้นสภาพความแห้งแล้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงมิใช่มาจากสาเหตุเพราะฝนน้อย หากแต่ขึ้นอยู่กับความสามารถของชั้นดินชั้นหินว่าสามารถอุ้มน้ำไว้ใช้ประโยชน์ได้ยาวนานตลอดปีหรือไม่ ขึ้นอยู่กับคุณภาพของดินว่ามีสารอินทรีย์-อนินทรีย์ เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชเพียงไร ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชผลที่เพาะปลูกนั้นเหมาะสมกับสภาพดินแค่ไหน หรือแม้กระทั่งขึ้นอยู่กับความชื้นของดินและระดับของน้ำบาดาล ฯลฯ

น้ำบาดาลนับว่าเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติอีกประเภทหนึ่ง ที่นักพัฒนามักจะมองข้ามความสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาในพื้นที่เขตเมืองหรือชนบท เช่นการขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมหมู่บ้านจัดสรร การเจาะและพัฒนาน้ำบาดาลดั่งที่กรมทรัพยากรธรณีได้ดำเนินการในภูมิภาคนี้มาตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2497 จนถึงปัจจุบันมีบ่อบาดาลที่ดำเนินการเจาะได้ผลไปแล้ว 15,486 บ่อ รวมกับบ่อบาดาลของหน่วยงานอื่นๆ อีกเป็น 24,566 บ่อ บ่อบาดาลเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของแหล่งน้ำที่สามารถบรรเทาภาวะ การขาดแคลนได้เป็นอย่างดี ทั้งเพื่อการเกษตรกรรมด้วยในบางบริเวณ อย่างไรก็ตาม ความเอื้ออำนวยทางธรรมชาติกลับมีข้อจำกัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากกว่าภาคอื่นๆ ของประเทศ พอที่จะสรุปได้ย่อๆ 3 ประการ คือ ความไม่สม่ำเสมอของฝน กล่าวคือ ถึงแม้ว่าจะมีฝนตกเป็นปริมาณมาก แต่เป็นพายุฝนที่พัดมาในช่วงสั้นๆ จึงทำให้ปริมาณน้ำฝนส่วนใหญ่ไหลลงสู่แม่น้ำอย่างรวดเร็ว ผลที่ตามมาคือเกิดความเสียหายน้ำท่วมอย่างฉับพลัน และสภาพความชื้นในดินต่ำ เกิดภาวะแห้งแล้งยาวนาน จากการสำรวจศึกษาพบว่าในปีหนึ่งๆ จะมีปริมาณน้ำฝนไหลเติมลงสู่ชั้นน้ำบาดาลเพียง 3 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำฝนตลอดปี ประการที่สอง คือความสมบูรณ์ของอินทรีย์วัตถุในดินต่ำ ทั้งนี้เพราะดินมีกำเนิดมาจากหินและหินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นหินทรายเสียส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงมีสภาพดินปนทรายที่ขาดอินทรีย์เคมีมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ที่สำคัญประการสุดท้ายคือคุณสมบัติทางธรณีวิทยา คือนอกจากพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะเป็นหินทรายแล้ว บริเวณที่ราบลุ่มของภาคยังมีเกลือหินอยู่ที่ระดับตื้นๆ เกลือหินเหล่านี้ถือว่าเป็นอุปสรรคอันสำคัญที่ทำให้การพัฒนาพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอุปสรรค ทั้งการปรับปรุงคุณภาพดิน และคุณภาพของแหล่งน้ำบาดาล แนวทางการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือในขณะนี้ไม่ควรมองข้ามเกลือหิน ทั้งนี้เป็นเพียงการเรียนรู้เพื่อเข้าใจรูปร่างลักษณะและพฤติกรรมที่เห็นว่ามีผลต่อโครงการพัฒนาในด้านต่างๆ จึงขอฝากไว้ว่าหากมีวิธีการใดที่ไม่ให้เกลือหินไปเป็นอุปสรรคต่อดินเต็ม น้ำบาดาลกร่อย ก็นับว่าจะยังประโยชน์ให้กับราษฎรในภูมิภาคนี้ได้มหาศาล

ในระหว่างปี พ.ศ. 2497 ถึง พ.ศ. 2508 กรมโลหกิจ (กรมทรัพยากรธรณีในปัจจุบัน) ด้วยความร่วมมือของสหรัฐอเมริกา ได้มีโครงการเจาะสำรวจหาแหล่งน้ำใต้ดินในภาคอีสาน ผลจากการสำรวจในครั้งนั้นได้ทำให้ทราบปริมาณและคุณภาพของน้ำในบริเวณต่างๆ ของภาคอีสาน และได้พบว่าสิ่งที่เป็นอุปสรรคและปัญหาอย่างยิ่งต่อการพัฒนาน้ำใต้ดินในภาคอีสานคือในบางบริเวณจะได้น้ำกร่อยถึงเต็มเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงได้มีการแบ่งภาคอีสานออกเป็นพื้นที่ตามโอกาสที่จะพบน้ำคุณภาพดี นอกจากนั้นยังได้พบว่าในแอ่งอุคร-สกลนคร และแอ่งโคราช-อุบล มีชั้นเกลือหินสะสมตัวอยู่ข้างล่าง และเชื่อว่าชั้นเกลือหินนี้มีอิทธิพลต่อความเค็มของน้ำใต้ดินอีสาน นอกเหนือจากบริเวณที่ได้น้ำเค็มเป็นส่วนใหญ่แล้ว ยังพบว่าในบางบริเวณได้น้ำคุณภาพดี และมีปริมาณมากพอที่จะพัฒนาเพื่อการชลประทาน หรือการเกษตรกรรมได้ เช่น ที่ศูนย์เกษตรกรรมท่าพระ ขอนแก่น เป็นต้น

ในเวลาต่อมา ได้มีการขุดเจาะหาน้ำใต้ดินในภาคอีสานเป็นอันมาก ในปี ค.ศ. 1973 C.Phiancharoen ได้รวบรวมข้อมูลผลการเจาะน้ำบาดาลในอีสานจัดทำเป็นแผนที่อุทกธรณีวิทยาของภาคอีสาน มาตราส่วน : 500,000 โดยได้แสดงให้เห็นถึงปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาลและลักษณะหินที่ให้น้ำบาดาลในแต่ละบริเวณ

บริเวณที่จะใช้เป็นที่ตั้งของอาคารในที่นี่ ได้คัดเลือกมาเพื่อที่จะศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำใต้ดินที่ได้กับลักษณะธรณีวิทยาใต้ผิวดิน โดยอาศัยแผนที่อุทกธรณีวิทยาของอีสาน (Phiancharoen, 1973) และรายงานผลการสำรวจน้ำบาดาลในภาคอีสานระหว่างปี 2497 ถึงปี 2508 (Haworth et.al.1966) เป็นหลัก โดยคัดเลือกเอาบริเวณที่ให้น้ำเค็มเป็นส่วนใหญ่บริเวณที่ให้น้ำจืดเป็นส่วนใหญ่ และบริเวณที่ให้น้ำจืดเกือบทั้งหมด บริเวณที่ได้คัดเลือกมาเป็นที่ตั้งของอาคารคือ บริเวณอำเภอกุสุมาลย์ สกลนคร-นครพนม กรณีตัวอย่างในแต่ละบริเวณที่จะกล่าวถึงในที่นี้จะแสดงให้เห็นลักษณะภาพตัดขวางอย่างกว้างๆ ของชั้นดิน และหินใต้ผิวดินแต่ละบริเวณเท่านั้น โดยอาศัยข้อมูล Seismic และข้อมูลที่ได้จากการเจาะสำรวจแร่โป-แทช ข้อมูลการเจาะน้ำบาดาลได้ใช้ประกอบเพียงส่วนน้อย เนื่องจากหลุมเจาะน้ำบาดาลส่วนใหญ่อยู่ในระดับตื้น และเนื่องจากเป็นการศึกษาลักษณะธรณีวิทยาของบริเวณอย่างกว้างๆ รายละเอียดของอุทกธรณีวิทยาของแต่ละบริเวณจึงจะไม่กล่าวถึงในที่นี้

บริเวณอำเภอกุสุมาลย์ สกลนคร-นครพนม เป็นบริเวณทางตะวันออกเฉียงใต้ของแอ่งอุคร-สกลนคร และติดกับตอนเหนือของเทือกเขาภูพาน บริเวณนี้ให้น้ำจืดเกือบทั้งหมด และมีปริมาณสูง โดยหลุมเจาะต้องไม่ลึกเกินกว่า 60 เมตร หากลึกเกินกว่านี้โอกาสที่จะได้น้ำเค็มก็จะสูง ลักษณะภาพตัดขวางของชั้นดิน และหินใต้ผิวดินของบริเวณนี้ได้แสดงใน Seismic เป็นแนวประมาณ เหนือ-ใต้

ทางตะวันออกเฉียงใต้ของกุสุมาลย์ หมวกหิน โศกกรวด วางตัวในแนวราบเรียบอยู่ใต้หมวกหินมหาสารคาม ซึ่งถูกปิดทับด้วยหมวกหินภูทอก ความหนาของหมวกหินภูทอกจากภาพตัดขวางประมาณ 450-500 เมตร หมวกหินมหาสารคามมีอยู่ครบไม่ได้ถูกกัดเซาะ ความหนาของเกลือชั้นล่างจากภาพตัดขวางประมาณ 240 เมตร และแทบจะไม่มี การเคลื่อนตัวของเกลือชั้นล่างในแนวตั้งเลย

2.5. หลักการและทฤษฎีที่ใช้

2.5.1. การสำรวจชั้นดินเบื้องต้น (Soil Exploration)

เราทำการเจาะสำรวจดินเพื่อที่จะทราบถึงลักษณะข้อมูลของดินและชั้นดินในบริเวณนั้น ข้อมูลดินเป็นสิ่งสำคัญในงานทางด้านวิศวกรรมโยธาทั่วไป เช่น ในกรณีเพื่อก่อสร้างใหม่ ข้อมูลดินเป็นประโยชน์ในการเลือกชนิดและความลึกของฐานรากประเมินการทรุดตัวของฐานราก หาระดับน้ำใต้ดินหาแรงดันต่อผนังกันดินหาแนวทางแก้ปัญหาและอุปสรรคในการก่อสร้างหรือกรณีงานถนนสนามบิน ข้อมูลดินใช้ในการหาแนวถนน แนววิ่งของเครื่องบินที่เหมาะสม พิจารณาเลือกแหล่งวัสดุ ใช้ออกแบบเสาเข็มสะพาน ใช้ในการวิเคราะห์ Slope Stability เป็นต้น

2.5.2. คุณสมบัติของดินทางกายภาพ

2.5.2.1. การหาค่าความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน (Specific Gravity of Soil)

ในมวลดินจะมีส่วน ประกอบของแร่ธาตุสารต่างๆ อาจจะชนิดเดียวหรือต่างชนิดกันหลายอย่าง ความถ่วงจำเพาะในมวลดิน G_s ก็คือค่าเฉลี่ยของความถ่วงจำเพาะของแร่ธาตุสารเหล่านั้น โดยทั่วไปมีค่าประมาณ 2.60 ถึง 2.80 แล้วแต่แร่ธาตุที่เป็นส่วนประกอบความถ่วงจำเพาะเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของมวลดิน นำไปใช้ในการหาอัตราส่วนช่องว่าง (Void Ratio) ความพรุน (Porosity) ความอิ่มตัว (Degree of Saturation) หน่วยน้ำหนัก (Unit Weight) และค่าอื่นๆ ได้ ค่าความถ่วงจำเพาะของวัตถุใดๆ คือค่าที่แสดงว่าวัตถุนั้นมีความหนาแน่นเป็นกี่เท่าของน้ำ ซึ่งจะเท่ากับอัตราส่วนของน้ำหนักของวัตถุในอากาศ ต่อ น้ำหนักน้ำที่อุณหภูมิ $4^{\circ}C$ ที่มีปริมาตรเท่าวัตถุนั้น

2.5.2.2. การหาขนาดของเม็ดดิน (Grain Size Analysis)

ขนาดของเม็ดดินนั้นจะมีผลต่อคุณสมบัติต่างๆของมวลดินอย่างมาก เช่น มีผลต่อค่าความซึมผ่าน (Permeability) อัตราการทรุดตัว (Rate of Settlement) และความสามารถในด้านกำลัง (Strength) ของมวลดิน เป็นต้น มวลดินที่มีเม็ดหยาบอยู่มากจะทำให้ น้ำไหลซึมผ่านได้ง่าย การหาขนาดและการกระจายตัวของเม็ดดินทำได้หลายวิธี ตามความเหมาะสมของขนาดเม็ดดินและตามชนิดของดิน

1. วิธีร่อนผ่านตะแกรง (Sieve Analysis) สำหรับเม็ดดินที่มีขนาดใหญ่กว่าตะแกรงเบอร์ 200 เป็นส่วนใหญ่
2. วิธีตกตะกอนด้วยไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer Analysis) สำหรับดินที่มีขนาดเล็กกว่าตะแกรงเบอร์ 200

2.5.2.3. การซึมผ่านของน้ำในดิน (Permeability Test)

ในมวลดินจะประกอบด้วยช่องว่างเล็กๆซึ่งเรียงตัวคดเคี้ยวไปมาต่อเนื่องกันระหว่างเม็ดดินเมื่อน้ำมีความดันน้ำก็จะไหลผ่านช่องว่างเหล่านี้ หากช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีขนาดเล็กน้ำก็จะไหลซึมผ่านไปได้ยากกว่าดินที่มีช่องว่างขนาดใหญ่ ความสามารถของมวลดินที่ยอมให้น้ำไหลซึมผ่านไปได้ เรียกว่า " ความซึมของดิน " (Permeability) ซึ่งค่าที่จะบ่งบอกถึงความซึมผ่านได้ในดินเรียกว่า " สัมประสิทธิ์ความซึมได้ " หรือ " Coefficient of Permeability, k " ในดินพวกเม็ดละเอียดให้น้ำไหลซึมผ่านไปได้ยากค่า k จะต่ำ

2.5.3. คุณสมบัติของดินทางเคมี

ดินเค็ม คือ ดินที่ปริมาณเกลือที่ละลายน้ำ ได้มากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อพืช ดินเค็มที่พบโดยทั่วไป จำแนกได้ตามคุณสมบัติทางเคมีได้ดังนี้

ความเค็ม (saline soil) คือ ที่มีค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (ECe) ที่สกัดจากดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำสูงกว่า 2 เดซิเวนิเมตรต่อเมตร (dS/m) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เปรอร์เซ็นต์ของโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ESP) น้อยกว่า 15 และ pH มักจะน้อยกว่า 8.5 เกลือที่พบมักเป็นเกลือคลอไรด์และซัลเฟตของโซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียม

2.6. อ่างเก็บน้ำกับการแพร่กระจายดินเค็ม (ยุทธชัย อนุรักษิพันธุ์ และ ไพรัช พงษ์วิเชียร)

การจัดการแหล่งน้ำ นับเป็นงานที่สำคัญงานหนึ่งในการพัฒนาเขตชนบทภาคจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือเนื่องจากประชากรประสบกับปัญหาการขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้ง ทั่วๆ ที่ปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยในรอบปีมีจำนวนถึง 1,200 – 1,400 มิลลิเมตร แต่การกระจายตัวของฝนไม่สม่ำเสมอ ปรากฏช่วงฤดูแล้งที่ยาวนานอีกทั้งลักษณะดินและหินไม่เอื้ออำนวยในการกักเก็บน้ำ การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อใช้ในการอุปโภคและบริโภคจึงเป็นปัจจัยขั้นพื้นฐานที่จำเป็นอย่างมาก แต่จากการสำรวจโดยใช้การประยุกต์ใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศประกอบ ทั้งตรวจวัดคุณภาพของน้ำตามแหล่งน้ำโดยโครงการพัฒนา ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือหลายแหล่งมีปัญหาในเรื่องของน้ำในอ่างเก็บ และเกิดดินเค็มบริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำ ทำให้ศักยภาพในการใช้น้ำและที่ดินลดน้อยลง ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างอ่างเก็บน้ำในพื้นที่ที่มีน้ำใต้ดินเค็มจะก่อให้เกิดการยกระดับชั้นของน้ำใต้ดินที่เค็มนี้ให้อยู่ใกล้ผิวดินมากยิ่งขึ้น และเกลือที่ละลายอยู่ในน้ำนี้ ในฤดูแล้งก็จะขึ้นมาสะสมอยู่บนผิวดินเห็นเป็นคราบเกลืออยู่ในบริเวณนั้น เป็นต้น จะเห็นได้ว่าปัญหาดินเค็มที่เกิดโดยอ่างเก็บน้ำนี้เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ โดยเร่งให้อัตราการเกิดดินเค็มเร็วขึ้นและการแพร่กระจายดินเค็มเกิดรวดเร็วขึ้น ดังนั้นสมควรอย่างยิ่งที่เราจะต้องยับยั้ง หรือระงับไม่ให้ดินเค็มเกิดขึ้นจากการกระทำจากน้ำมือของมนุษย์เอง

ลักษณะการเกิดและการแพร่กระจายดินเค็ม โดยอ่างเก็บน้ำ

กล่าวอย่างสรุปเกิดขึ้นได้ 3 กรณีคือ

1. การสร้างอ่างเก็บน้ำในบริเวณพื้นที่ที่ค่อนข้างราบเรียบ ซึ่งมีระดับน้ำใต้ดินเค็มอยู่ตื้นการสร้างอ่างเก็บน้ำจะทำให้ระดับน้ำใต้ดิน (Water table) มีการเปลี่ยนแปลงโดยระดับน้ำใต้ดินจะถูกยกตัวให้มีระดับใกล้ผิวดินมากขึ้น ทำให้เกลือสามารถขึ้นมาที่ผิวดินได้ง่ายขึ้น ในฤดูแล้งเกิดเป็นคราบเกลือหรือ ขุยเกลือบริเวณรอบๆ อ่างเก็บน้ำ
2. การสร้างอ่างเก็บน้ำบริเวณพื้นที่ที่มีความลาดชัน และมีชั้นของหินเกลือวางตัวอยู่ หรือมีดินเค็มและน้ำใต้ดินเค็มข้างใต้ที่ระดับความลึกไม่มากนัก ลักษณะของอ่างเก็บน้ำส่วนใหญ่จะเป็นอ่างเก็บน้ำที่สร้างเป็นคันดิน หรือคันคอนกรีตปิดกัน หรือขวางลำน้ำตามธรรมชาติเอาไว้ทำให้น้ำถูกกักเก็บไว้ด้านหน้าคันเขื่อน น้ำในอ่างเก็บน้ำจะไปเร่งการละลายของเกลือใต้ดิน เนื่องจากมีการรั่วซึม (Seepage) ของน้ำจากอ่างเก็บน้ำ และแรงกดดันจากน้ำในอ่างเก็บน้ำ ทำให้ระดับน้ำใต้ดินบริเวณท้าย

คันเขื่อนยกระดับขึ้นมาอยู่ใกล้ผิวดินมากขึ้น จึงเกิดเป็นดินเค็มบริเวณท้ายคันเขื่อนกักน้ำ (Saline seep) และน้ำใต้ดินนี้จะไหลลงมาตามลาดเท ด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก (Interflow) ทำให้สามารถนำเอาเกลือที่ละลายอยู่ไปสะสมอยู่ตามบริเวณที่ราบเชิงเนินและหุบเนิน เมื่อดินแห้งเกลือเหล่านี้สามารถจะเคลื่อนที่ขึ้นมาสู่ผิวดินได้

3. อ่างเก็บน้ำที่สร้างในบริเวณพื้นที่ที่เป็นดินเค็ม หรือดินบริเวณพื้นที่รับน้ำเป็นดินเค็ม หรือมีระดับน้ำใต้ดินเค็มอยู่ตื้นเมื่ออายุของอ่างเพิ่มมากขึ้น หรือเมื่อเวลานานขึ้นคุณภาพของน้ำในอ่างก็จะต่ำลง นั่นคือน้ำมีความเค็มสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณเกลือที่ไหลเข้าสู่อ่างมีจำนวนมากกว่าเกลือที่ไหลออกจากอ่าง ทำให้มีการสะสมตัวของเกลือขึ้นในอ่างนานวันเข้าน้ำนั้นก็จะมีเค็ม และไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ แต่ถ้ามีการชลประทาน โดยให้น้ำที่มีความเค็มเหล่านี้ไปตามพื้นที่การเกษตร ในขณะที่ยังที่การจัดการและระบายน้ำของดินไม่ดีพอ เกลือเหล่านี้จะถูกพาไปโดยน้ำชลประทานสะสมตัวอยู่ตามพื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทานนี้จนไม่สามารถที่จะทำการเพาะปลูกได้ หรือได้ผลผลิตลดน้อยลงที่สุดในที่สุด

จากลักษณะทั้ง 3 กรณีข้างต้นพอที่จะสรุปปัจจัยที่อ่างเก็บน้ำทำให้เกิดการแพร่กระจายดินเค็มได้ดังนี้

1. ความเค็มของดิน หิน และน้ำใต้ดินบริเวณที่สร้างอ่างเก็บน้ำ
2. ระดับความลึกของดิน หิน และน้ำใต้ดินที่เค็ม
3. ลักษณะดินทางกายภาพ ได้แก่เนื้อดิน ค่าการทรานซึมน้ำเป็นต้น
4. สภาพภูมิประเทศ บริเวณที่ตั้งอ่างเก็บน้ำ
5. ขนาดความจุและความลึกของอ่างเก็บน้ำ
6. อายุของอ่างเก็บน้ำ
7. การรั่วซึมของอ่างเก็บน้ำ (ประสิทธิภาพในการกักเก็บของอ่างเก็บน้ำ)
8. การใช้ที่ดินบริเวณรอบอ่าวเก็บน้ำ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

3.1. อุปกรณ์การทดสอบและสถานที่ดำเนินการศึกษา

3.1.1. อุปกรณ์การทดสอบ

1. ชุดตะแกรงร่อนหาขนาดเม็ดดิน
2. ชุดเครื่องมือทดสอบ Hydrometer Analysis
3. ชุดเครื่องมือทดสอบ Atterberg's Limits
4. ชุดเครื่องมือทดสอบ Specific Gravity of Soil
5. ชุดเครื่องมือทดสอบ ค่าความเค็ม, ค่าการนำไฟฟ้า, ค่า TDS, ค่า pH
6. ชุดเครื่องมือในการขุดเจาะ Hand Auger

3.1.2. สถานที่ดำเนินการศึกษา

1. หมู่บ้านพระชนงน้อย อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม
2. หมู่บ้านบ่อคอกซ้อน อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม
3. หมู่บ้านคดมะเอก อำเภอเรณูนคร จังหวัดนครพนม

3.2. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

3.2.1. การเตรียมการ

1. รวบรวมข้อมูลทางด้านภูมิประเทศและทางธรณี โดยการประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ เช่นกรมพัฒนาที่ดิน กรมแผนที่ทหาร
2. กำหนดจุดที่จะทำการเจาะตัวอย่างดินจากการศึกษาแผนที่ทางด้านแผนที่ภูมิประเทศ และแผนที่ทางธรณีวิทยา เพื่อง่ายต่อการวางแผนการทำงาน และลดระยะเวลาการดำเนินงาน
3. สำรวจพื้นที่จริงในภูมิประเทศจริงเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและมีอุปสรรคในการปฏิบัติงานในสนามหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2. การขุดเจาะและการเก็บตัวอย่าง

3.2.2.1. การขุดเจาะ โดย Hand Auger

1. ประกอบเครื่องมือเจาะแบบใช้ส่วนมือ (Hand Auger)



รูปที่ 3.1. ประกอบเครื่องมือการเจาะสำรวจแบบใช้ส่วนมือ (Hand Auger)

2. เมื่อเลือกตำแหน่งขุดเจาะได้แล้วทำการเปิดหน้าดินลึกประมาณ 15 – 20 ซม.



รูปที่ 3.2. ทำการเปิดหน้าดินลึกประมาณ 15 – 20 ซม.

3. ทำการเจาะสำรวจด้วยสว่านมือ (Hand Auger)



รูปที่ 3.3. ทำการเจาะสำรวจด้วยสว่านมือ (Hand Auger)

3.2.2.2. การเก็บตัวอย่างดินในการทดสอบ

1. นำตัวอย่างดินขึ้นมาจากหลุมเจาะทำการเก็บตัวอย่าง



รูปที่ 3.4. นำตัวอย่างดินขึ้นมาเก็บตัวอย่าง

2. ตัวอย่างมาเรียงตามระดับความลึกต่างๆ



รูปที่ 3.5 นำตัวอย่างดินมาเรียงตามลำดับความลึกในชั้นต่างๆ

3. เก็บตัวอย่างดินเพื่อหาเปอร์เซ็นต์น้ำและความหนาแน่น



รูปที่ 3.6 เก็บตัวอย่างดินซึ่งห่อด้วยพลาสติก

4. นำตัวอย่างดินที่เพื่อกันความชื้นเก็บใส่ถุงพร้อมสัญลักษณ์



รูปที่ 3.7. นำตัวอย่างดินที่เพื่อกันความชื้น
เก็บใส่ถุงพร้อมสัญลักษณ์

5. เก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินในกลุ่มเจาะทดสอบ



รูปที่ 3.8. เก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินมาทดสอบ

3.2.3. การทดสอบและการคำนวณทางกายภาพ

3.2.3.1. การทดสอบ Sieve Analysis

เพื่อหาขนาดของเม็ดดินและความกละของเม็ดดิน (ASTM D-422)

ก. ขอบข่าย

วิธีการทดลองนี้ สำหรับหาขนาดเม็ดของ Aggregate ทั้งชนิดเม็ดละเอียดและหยาบ โดยให้ผ่านตะแกรงขนาดใหญ่ จนถึงขนาดเล็กมีขนาดผ่านช่องตะแกรงเบอร์ 200 (0.075 มม.) แล้วเปรียบเทียบมวลของตัวอย่างที่ผ่านตะแกรงหรือค้างตะแกรงขนาดต่างๆ กับมวลทั้งหมดของตัวอย่าง

ข. อุปกรณ์

1. ถาดใส่ตัวอย่างดิน (Mixing Pan)
2. ตะแกรงร่อน (Sieve)
3. เครื่องเขย่าตัวอย่างดิน (Sieve Shaker)
4. เครื่องชั่งขนาด 2 กก. อ่านได้ละเอียด 0.1 กรัม
5. กล่องแบ่งตัวอย่างดิน (Sample Splitter)
6. แปลงทำความสะอาดตะแกรง (แปลงลวดสำหรับตะแกรงหยาบและแปลงขนสำหรับตะแกรงละเอียด)
7. ค้อนขาง มือตักดิน (Soil Scoop)

ค. การเตรียมตัวอย่างดิน

นำตัวอย่างดินจากการเก็บตัวอย่าง ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดเม็ดดินใหญ่สุด ถ้าเม็ดดินเกาะกัน เป็นก้อน ให้ใช้ค้อนขางทุบเม็ดดินให้แยกออกจากกัน นอกจากนี้เราต้องคัดตัวอย่างดินมาเป็นตัวแทนที่เป็นธรรมชาติมากที่สุด ใช้วิธีแยกตัวอย่างเอา 2 ใน 4 (Quartering) กองวัสดุที่จะแยกบนพื้นผ้าใบบนพื้นเรียบ เกลี่ยวัสดุให้กระจายออกจากกัน ใช้มือ หรือพลั่วขีตรองแบ่งวัสดุ หรือใช้กล่องแบ่งตัวอย่างดิน

ง. ขั้นตอนการทดสอบ

1. ทำการเลือกตะแกรงจากใหญ่ไปหาตะแกรงขนาดเล็กลงไปประมาณครึ่งเท่า ซึ่งอาจจะเป็นตะแกรงเบอร์ 3/8 นิ้ว เบอร์ 4 เบอร์ 10 เบอร์ 40 เบอร์ 100 เบอร์ 200 และถาดรับ – ผ่าปิด ตามลำดับ
2. ใช้แปรงลวดทำความสะอาดตะแกรงขนาดหยาบ และตะแกรงขนาดละเอียดด้วยแปรงขนอ่อน เพื่อป้องกันน้ำหนักผิดพลาด นำตะแกรงแต่ละอันชั่งน้ำหนักไว้
3. นำตัวอย่างที่เตรียมไว้ มีขนาดพอเพียง ควรมีความแห้งพอประมาณที่ระหว่างการทดสอบ จะได้ไม่เปลี่ยนน้ำหนัก
4. ใส่ตัวอย่างดินลงในตะแกรงที่เรียงลำดับจากหยาบไปหาละเอียด ปิดฝาด้านบน และรองด้วยถาด (PAN) ด้านล่าง แล้วใช้เครื่องเขย่า (Sieve Shaker) ประมาณ 10 นาที
5. แยกตะแกรงแต่ละอันออกจากเครื่องเขย่าแล้วทำการชั่งจะเป็นน้ำหนักตะแกรง + น้ำหนักดินที่ค้างบนตะแกรงแต่ละขนาด
6. เพราะฉะนั้นจะได้น้ำหนักของดินที่ค้างแต่ละตะแกรง โดยนำ (น.น.ตะแกรง + น.น. ดินที่ค้าง) – น.น.ตะแกรง

จ. การคำนวณ

1. เปอร์เซ็นต์ของดินที่ค้างบนตะแกรง

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

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

3.2.3.2. การทดสอบ Hydrometer Analysis

ก. ขอบข่าย

การทดสอบ Hydrometer Analysis วิธีนี้ทดสอบเพื่อสร้างกราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน (Grain Size Distribution) และหาขนาดของเม็ดดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. อุปกรณ์

1. Hydrometer ชนิดอ่านค่าความถ่วงจำเพาะ (ASTM 151H) ได้ประมาณ 0.995-1.030 หรือชนิดอ่านค่าน้ำหนักเม็ดดินต่อปริมาตร (ASTM 152H) ได้ประมาณ 0-60 กรัม/ลิตร
2. เครื่องปั่นดิน (Stirrer)
3. ผงช่วยให้เม็ดดินกระจายตัว (Dispersing Agent) โดยใช้ Sodium Hexa-Metaphosphate
4. กระจกไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer Jar) หรือกระจกตวง (Measuring Cylinder) ขนาด 1000 cm^3 2 ใบ
5. เทอร์โมมิเตอร์ 0-50 องศาเซลเซียส อ่านได้ละเอียด 0.1-0.5 องศาเซลเซียส
6. นาฬิกาจับเวลา
7. น้ำกลั่น (Distilled water)
8. ภาชนะใส่ตัวอย่างดิน ภาชนะผสมดินและมีดผสมดิน
9. เครื่องชั่งอ่านได้ละเอียด 0.01 กรัม ตู้อบ อ่างแก้วคลุมความร้อน

ค. การ Calibration

1. หาปริมาตรของกระเปาะไฮโดรมิเตอร์ V_h , cm^3 จากการแทนที่น้ำ โดยจุ่มไฮโดรมิเตอร์ลงในกระบอกใส่น้ำที่มีสเกลบอกปริมาตร ปริมาตรน้ำเพิ่มขึ้นจะเป็นปริมาตรของไฮโดรมิเตอร์
2. หาพื้นที่หน้าตัดกระบอกตวงตวง, cm^2 จากการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกแก้วและคำนวณหาพื้นที่หน้าตัด
3. หากราฟ Calibration ตามวิธีการที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ประมาณ 3-4 ค่า

ง. ขั้นตอนการทดลอง

1. เตรียมสารช่วยเม็ดดินกระจายตัว (Dispersing Agent) ความเข้มข้น 4% โดยนำผง Sodium Hexa-Metaphosphate มาละลายน้ำ โดยใช้อัตราส่วน 4 กรัม ละลายน้ำ 100 ลบ.ซม. ผสมไว้ประมาณ 150 ลบ.ซม. แล้วทิ้งไว้ 1 คืน เพื่อให้ Sodium Hexa-Metaphosphate ละลายในน้ำจนเข้ากันดี
2. นำตัวอย่างดินแห้งประมาณ 50 กรัม ผสมเข้ากับ Dispersing Agent (4% Sodium Hexa-Metaphosphate) 125 ลบ.ซม. ที่เตรียมไว้ แล้วเติมน้ำจนได้ส่วนผสมประมาณ 300-500 ลบ.ซม.
3. ใช้เครื่องปั่นไฟฟ้าปั่นส่วนผสมดินประมาณ 10 นาที แล้วเทลงในกระบอกสำหรับตวงตวง ใช้ น้ำกลั่นฉีดล้างเศษดินออกจากเครื่องผสมให้หมดแล้วเติมน้ำจนถึงขีดบอกปริมาตร 1000 ลบ.ซม.

4. ใส่ น้ำกลั่น ในกระบอกแก้วอีกอันหนึ่ง เพื่อใช้ล้างน้ำโคลนที่อาจจะติดไฮโดรมิเตอร์มาหลังจากการวัด (โดยจับที่ก้านไฮโดรมิเตอร์จุ่มลงในน้ำแล้วหมุนไปมา) และเช็ดไฮโดรมิเตอร์ในระหว่างที่ไม่ใช้วัด
5. ใช้จุกยางปิดปากกระบอกที่มีส่วนผสมดิน แล้วเขย่าส่วนผสมให้เข้ากัน จากนั้นวางลงแล้วเริ่มจับเวลาทันที
6. หย่อนไฮโดรมิเตอร์ลงในน้ำโคลนเพื่ออ่านค่า R ที่เวลา ¼, ½, 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 โดยทุกครั้งที่ย่านค่า R ให้วัดอุณหภูมิของส่วนผสมน้ำโคลนแล้วบันทึกค่าไว้หลังจากเสร็จการวัดค่าแต่ละครั้งให้ยกไฮโดรมิเตอร์ออกไปจุ่มไว้ในกระบอกน้ำเปล่าที่เตรียมไว้และปิดฝา
8. หลังจากทดลองเสร็จสิ้นแล้วให้เขย่ากระบอก เทน้ำโคลนออกจากกระบอกใส่ภาชนะ โดยต้องล้างดินที่ก้นกระบอกออกให้หมด แล้วนำไปอบเพื่อหาน้ำหนักดินแห้ง

หมายเหตุ :

- เวลาอ่านค่าให้ไฮโดรมิเตอร์ลอยในน้ำโคลนและในน้ำเปล่าอย่างอิสระ โดยไม่ต้องจับก้านไฮโดรมิเตอร์ ที่งไว้สักระยะเพื่อให้อุณหภูมิของ Hydrometer ปรับตัวเข้ากับอุณหภูมิของน้ำโคลน และให้ Hydrometer ลอยอยู่นิ่ง
- หากใช้ Hydrometer 151H ให้อ่านค่า r แล้วไปแปลงเป็นค่า R จากสูตร $R = 1000 (r - 1)$
- หากใช้ Hydrometer 152H ให้อ่านค่า R บนก้าน Hydrometer ได้เลย

จ. การคำนวณ

1. ขนาดของเม็ดดิน

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

สูตรนี้ใช้ได้ทั้ง Hydrometer 151H และ 152H

เมื่อ H = ระยะตกตะกอน (ซ.ม.)
 t = เวลาในการตกตะกอน (นาที)
 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 ¼, ½, 1, 2, 5, 10, 20, ... นาที

2. เปอร์เซนต์ผ่าน (Percent Finer) ของเม็ดดิน

กรณีใช้ Hydrometer 151H

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

เมื่อ G_s = ความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน (ได้จากการทดลองเรื่องการหาความถ่วงจำเพาะของดิน)

W_s = น้ำหนักดินแห้ง, g

R_C = ค่าที่อ่านจากไฮโดรมิเตอร์ในน้ำโคลนหลังจากปรับแก้แล้ว

กรณีใช้ Hydrometer 152H

$$\%F = \frac{R_C a}{W_s} \times 100\% \quad (3.4)$$

W_s

เมื่อ R_C = ค่าอ่านสเกลไฮโดรมิเตอร์ในน้ำโคลนหลังจากปรับแก้แล้ว

a = Correction Factor

W_s = น้ำหนักดินแห้ง, g

3. เปอร์เซ็นต์ผ่านรวม

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

เมื่อ $\%F'$ = เปอร์เซ็นต์ผ่านรวมของตัวอย่างดินทั้งหมด

$\%F$ = เปอร์เซ็นต์ผ่านของดินเฉพาะการวิเคราะห์

Hydrometer

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

4. จากราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน (Grain Size Distribution Curve)

วิเคราะห์การกระจายตัวของเม็ดดิน ขนาดละเอียดและวิเคราะห์ลักษณะของเม็ดดิน หาสัมประสิทธิ์การกระจายของเม็ดดิน

ก. สัมประสิทธิ์ความสม่ำเสมอ (Coefficient of Uniformity)

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

ข. สัมประสิทธิ์ความโค้ง (Coefficient of Curvature)

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

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

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

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

ซึ่งมาจากการพิสูจน์โดยให้ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1 g/cm^3 แต่หากเราให้ความหนาแน่นของน้ำมีค่าเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิทดสอบเราจะได้

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

$$G_s - 1 = \frac{W_s}{V} \rho_w (r - r_w)$$

เมื่อ ρ_w = ความหนาแน่นของน้ำที่อุณหภูมิทดสอบ, g/cm^3

W_s = น้ำหนักดินแห้ง, g

r, r_w = ค่าอ่านสเกลไฮโดรมิเตอร์ในน้ำโคลนและในน้ำเปล่า

ตามลำดับ

ค่าความถ่วงจำเพาะที่ได้จากไฮโดรมิเตอร์เราต้องอ่านที่ระดับท้องน้ำเสมอ แต่ในสมการข้างบนเราสามารถอ่านค่า r และ r_w ที่โค้งบนของน้ำได้ และไม่ต้องคิดผลกระทบจากอุณหภูมิ เนื่องจากเมื่อเรานำค่า r และ r_w ไปแทนค่าในสมการแล้วค่าปรับแก้ต่างๆ จะถูกหักลบกันหมด

3.2.3.3. การทดสอบ Atterberg's Limits

ก. ขอบข่าย

- เพื่อหาค่าพิกัดเหลว (Liquid Limit) พิกัดพลาสติก (Plastic Limit)
- เพื่อหาคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับค่าพิกัดเหลว (Liquid Limit) และพิกัดพลาสติก (Plastic Limit)

ข. อุปกรณ์

- Liquid Limit

1. เครื่องเคาะดิน (Liquid Limit Device)
2. มีดปาดร่องดิน (Grooving Tool)
3. มีดปาดดิน (Spatula)
4. ขามกระเบื้องเคลือบ

5. ขวดฉีดน้ำ (Wash Bottle)

• Plastic Limit

1. แผ่นกระดาษกรองสำหรับปั้นดิน
2. เพลาลโลหะขนาด 3.2 มิลลิเมตร (1/8 นิ้ว) ไว้เปรียบเทียบกับขนาดเส้นดินที่ปั้น
3. ขวดฉีดน้ำ (Wash Bottle)

• Water Content

1. ครอบใส่ตัวอย่างดิน (Can)
2. ตู้อบ (Drying oven)
3. ตาชั่งอ่านได้ละเอียด 0.01 กรัม
4. อ่างแก้วดูดความชื้น (Desiccator) พร้อมฝาปิด และชั้นวางครอบตัวอย่าง ได้ชั้นวางครอบตัวอย่างบรรจุสารดูดความชื้น (Silica Gel) (ตอนแห้งจะมีสีน้ำเงิน เมื่อชื้นจะใสขึ้น)

ค. ขั้นตอนการทดสอบ

• วิธีหา Liquid Limit ของดิน

1. นำตัวอย่างดินที่แห้งมาผ่านตะแกรงเบอร์ 40 ประมาณ 200 กรัม แต่ถ้าเป็นตัวอย่างดินเปียกที่มั่นใจว่าขนาดเม็ดเล็กกว่าเบอร์ 40 ก็นำมาทดสอบได้เลย โดยแบ่งดินไว้ 50 กรัม เพื่อนำไปทดสอบ Shrinkage Limit ส่วนที่เหลือนำไปใช้ทดลอง Liquid Limit และ Plastic Limit
2. นำตัวอย่างดินผสมน้ำให้เข้ากันในถ้วยกระเบื้อง โดยเติมน้ำจากกระบอกฉีดน้ำเพียงเล็กน้อย คลุกดินให้เข้ากัน แล้วใช้มีดปาด (Spatula) ตักปาดดินลงบนกระดกทองเหลือง ให้มีความหนาของดินตรงกลางประมาณ 1 เซนติเมตร แล้วบากด้วย Grooving Tool ตรงกลาง แล้วเริ่มทำการเคาะ ไม้ควรทิ้งไว้จะทำให้ปริมาณความชื้นของดินเปลี่ยนแปลง
3. ทำการเคาะด้วยทองเหลืองด้วยความเร็วสม่ำเสมอ 2 ครั้ง/วินาที จนดินเคลื่อนเข้าบรรจบกันได้ระยะ 1.3 เซนติเมตร แล้วจดบันทึกจำนวนครั้งในการเคาะไว้ (การเคาะครั้งแรกควรจะประมาณ 40-50 ครั้ง)

4. ปาดแต่งดินแล้วทำการบากด้วย Grooving Tool อีกครั้ง เพื่อทำการเคาะซ้ำ แล้วใช้ค่าเฉลี่ยจากการเคาะทั้งสองครั้งเป็นจำนวนครั้งในการเคาะ (N) โดยที่จำนวนครั้งในการเคาะควรเท่ากันหรือห่างกันไม่เกิน 2 ครั้ง) จึงนำดินบริเวณรอยบากที่บรรจุกันประมาณ 15 กรัม ไปหาปริมาณความชื้น (%Water Content)
5. เติมน้ำในตัวอย่างดินเล็กน้อย แล้วทำตามข้อ 2-4 โดยที่ค่าจำนวนการเคาะที่ได้ควรน้อยลงประมาณ 10 ครั้ง ทำเช่นนี้ซ้ำจนได้จำนวนครั้งของการเคาะอย่างน้อย 5 ค่า (จำนวนครั้งในการเคาะควรอยู่ระหว่าง 5-50 ครั้ง)
6. นำข้อมูลจำนวนการเคาะ (N) และปริมาณความชื้น (%W) ไปเขียนกราฟ โดยให้จำนวนครั้งการเคาะ (N) อยู่ในแกน x (Scale Log) ส่วนปริมาณความชื้น (%W) อยู่ในแกน y แล้วลากกราฟเส้นตรงผ่านจุดเหล่านั้น
7. จากจำนวนการเคาะ 25 ครั้ง ให้ลากเส้นตรงในแนวตั้งตัดกราฟที่ได้ แล้วลากเส้นขนานแนวราบไปตัดแกน y (%W) ค่าปริมาณความชื้นที่ได้นี้คือ ค่า Liquid Limit (w_L หรือ L.L.)

ข้อควรระวัง

- ต้องเช็คกะทะทองเหลืองให้แห้งและขูดดินออกให้หมดทุกครั้งในการเคาะครั้งต่อไป
- ต้องดูให้แน่ใจว่าตัวอย่างดินเคลื่อนมาบรรจุกันได้ระยะ 1.3 เซนติเมตรพอดี

• วิธีหา Plastic Limit

1. ทำการปั้นตัวอย่างดินที่จะทดสอบบนแผ่นกระจกด้วยฝ่ามือโดยปั้นเป็นก้อนกลมให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ถ้าดินเปียกไปให้แผ่ดินบางๆ บนแผ่นกระจกจะได้แห้งเร็วขึ้น
2. ค่อยๆ คลึงบนฝ่ามือ ไปมาประมาณ 80-90 ครั้ง/นาที
3. คลึงดินให้เป็นเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3.2 มิลลิเมตร (1/8 นิ้ว) ภายในระยะเวลาไม่เกินประมาณ 2 นาที ถ้ายังสามารถคลึงเส้นดินให้เล็กลงไปกว่า 3.2 มิลลิเมตร (เปรียบเทียบกับเพลลาเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/8 นิ้ว) โดยที่ดินยังไม่มีรอยแตก แสดงว่าดินยังมีความชื้นสูงกว่าพิกัดพลาสติก (Plastic Limit) ปั้นดินเดิมให้เป็นก้อนอีกครั้ง แล้วคลึงจนกระทั่งเมื่อเส้นดินมีขนาดใกล้เคียง 3.2 มิลลิเมตร ดินเริ่มมีรอยแตกหรือไม่ สามารถปั้นให้เล็กลงไปกว่า 3.2 มิลลิเมตรได้ ที่สถานะความชื้นของดินนี้จะเรียกว่าเป็นพิกัดพลาสติก (Plastic Limit)
4. นำเศษดินที่ปั้นไว้ใส่กระป๋องเก็บตัวอย่างดินเพื่อหาความชื้น

5. แยกดินออกมาจากกองที่เตรียมไว้ ทำการทดสอบข้อ 2-5 ซ้ำ เพื่อหาค่าเฉลี่ย

ง. การคำนวณ

1. Liquid Limit (w_L) อ่านได้จากกราฟที่การเคาะ 25 ครั้ง หรือจากสูตร สำหรับการทดสอบแบบครั้งเดียว

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

เมื่อ N = จำนวนครั้งของการเคาะที่ทำให้ดินเคลื่อนมาบรรจบกัน 1.3 เซนติเมตร (N ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 20-30)

w_N = ค่า % Water content ที่จำนวนการเคาะ N ครั้ง

2. Plastic Limit (w_p) คำนวณจากค่าเฉลี่ยของความชื้นที่หาได้

3. Plasticity Index (P.I. หรือ I_p)

$$P.I. = L.L. - P.L. \quad (3.11)$$

4. Liquid Index (L.I. หรือ I_L)

$$L.I. = \frac{w_n - P.L.}{P.I.} = \frac{w_n - P.L.}{L.L. - P.L.} \quad (3.12)$$

Flow Index (F.I. หรือ I_f)

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

(3.13)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Activity of Clay

$$\text{Activity} = \frac{\text{P.I.}}{\% \text{ Clay ขนาดเล็กกว่า } 0.002 \text{ มม.}} \quad (3.14)$$

3.2.3.4. การทดสอบ Specific Gravity of Soil

ก. ขอบข่าย

- เพื่อหาค่าความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน (ASTM D 854)

ข. อุปกรณ์

1. Pycnometer แบบขวดแก้วคอกยาวก้นป่อง (Volumetric flask) หรือ แบบขวดทรงกระบอก ปริมาตร 250 หรือ 500 ml
2. เตาบุงเส้นหรือเตาแผ่นร้อน (Hot Plate) หรือ หม้อต้มน้ำ
3. Thermometer 0-100°C อ่านละเอียด 0.5-1.0 °C
4. เครื่องชั่งอ่านได้ละเอียด 0.1 g
5. น้ำกลั่น (Distilled water)
6. ภาชนะ (ขันอะลูมิเนียม)
7. เครื่องกวนดิน (Stirring Apparatus)
8. ตู้อบ (Drying oven)
9. อ่างแก้วดูดความชื้น (Desiccator) พร้อมฝาปิด

ก. ขั้นตอนการทดสอบ

• Calibration of Pycnometer

จุดประสงค์เพื่อหากราฟความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของขวด Pycnometer ซึ่งมีน้ำเต็มถึงขีดที่กำหนด ที่อุณหภูมิต่างๆ ระหว่าง 20 °C ถึง 40 °C เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการหาค่าถ.พ. ของดินต่อไป การ Calibration มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เติมน้ำกลั่นลงในขวด Pycnometer ให้ถึงขีดบอกปริมาตร (500 cm³)
2. นำขวดไปต้มเพื่อไล่ฟองอากาศในน้ำ ด้วยการค้ำน้ำให้เดือดบน Hot Plate หรือใส่ในหม้อค้ำน้ำประมาณ 10 นาที จนฟองอากาศที่ผุดขึ้นมาจากน้ำหมด
3. ปล่อยให้เย็นลง จนกระทั่งอุณหภูมิลดลงถึงประมาณ 40 °C ตรวจสอบว่าอุณหภูมิในขวดแก้วเท่ากันทุกระดับ หากต้องการให้อุณหภูมิลดลงเร็วให้แช่ในอ่างใส่น้ำ
4. ปรับระดับท้องน้ำให้อยู่ที่ขีดบอกปริมาตร 250 หรือ 500 cm³ โดยการเติมน้ำกลั่นที่ต้มไล่ฟองอากาศที่เตรียมไว้แล้วลงในขวดแก้ว (ถ้าระดับท้องน้ำเกิน 500 cm³ ให้เอาน้ำในขวดออก)
5. เช็ดภายนอกขวดให้แห้ง ใช้กระดาษหรือผ้าซับหยดน้ำที่ค้างอยู่ภายในขวดให้แห้ง นำขวดแก้ว + น้ำไปชั่งหาน้ำหนัก พร้อมกับวัดอุณหภูมิขณะนั้น โดยวัดที่หลายระดับ หากอุณหภูมิต่างกันมาก ให้ใช้หลอดแก้วคน หรือเอียงขวดกลับไปมาเพื่อให้ผสมเข้ากันดี ทำให้อุณหภูมิสม่ำเสมอแล้วจึงบันทึกอุณหภูมิที่ถูกต้อง
6. ปล่อยให้เย็นให้อุณหภูมิน้ำลดลง แล้วทำเช่นเดียวกับข้อ 4 และ 5 อีกประมาณ 3-4 ครั้ง ในช่วงอุณหภูมิจากประมาณ 40 °C จนถึงอุณหภูมิตั้งแต่ 20 °C (เมื่อต้องการให้อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง อาจใช้วิธีใส่น้ำที่แช่ด้วยน้ำแข็ง)
7. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าน้ำหนักและอุณหภูมิ

• การหาค่าความถ่วงจำเพาะของดิน

1. นำตัวอย่างดินที่แห้งประมาณ 50 กรัม ไปใส่น้ำกลั่นแล้วนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นดินประมาณ 10 นาที
2. เทส่วนผสมของดินและน้ำลงในขวด Pycnometer ถึงประมาณ $\frac{3}{4}$ ของคอขวด โดยใช้กรวยก้านยาว และใช้กระบอกฉีดน้ำกลั่นล้างดินที่ติดอยู่ให้หมด

3. ไล่ฟองอากาศเช่นเดียวกับวิธีสอบเทียบขวดแก้วด้วยการต้มให้เดือดบน Hot Plate หรือแช่ลงในหม้อต้มน้ำที่เดือดประมาณ 10 นาที แล้วนำขวดแก้วออกมาปล่อยให้เย็นให้เย็นถึงอุณหภูมิห้องทดลอง (ค้างคืนเพื่อให้อุณหภูมิสม่ำเสมอ) หรือแช่ลงในอ่างน้ำเย็น
4. หลังจากนั้นปรับระดับน้ำคินให้เท่ากับขีดบอกปริมาตร 250 หรือ 500 cm³ วัดอุณหภูมิของน้ำคินในขวด (ตรวจสอบให้อุณหภูมิเท่ากันทุกระดับ) เช็ดขวดให้แห้งแล้วนำไปชั่งให้ละเอียดถึง 0.1 กรัม (ได้ค่า W_{BWS} ณ อุณหภูมิห้อง)
5. เทแล้วล้างส่วนผสมในขวด Pycnometer ลงในภาชนะเพื่อนำไปอบให้แห้ง (อาจใช้เวลาประมาณ 30-48 ชม.) แล้วชั่งน้ำหนักคินแห้ง W_s

ข้อแนะนำ

1. ข้อผิดพลาดที่ต้องระวัง คือการจัดอากาศที่ค้างอยู่ภายในช่องว่างเม็ดคินและในน้ำ ซึ่งทำให้น้ำหนักคินที่อยู่ต่ำกว่าความเป็นจริง ปริมาณของอากาศที่ปนอยู่จะทำให้ น้ำหนักคินมากกว่าเมื่อเทียบกับปริมาตรน้ำ ซึ่งจะทำให้ค่าความถ่วงจำเพาะที่คำนวณออกมาน้อย และการไล่ฟองอากาศนอกจากใช้วิธีการต้มแล้วยังอาจใช้ปั๊มดูดอากาศ (Vacuum Pump)
2. การทดสอบถ้ำลคอุณหภูมิอย่างรวดเร็วด้วยวิธีแช่ในอ่างน้ำเย็น อาจทำให้อุณหภูมิในขวดแก้วไม่สม่ำเสมอ และมีผลให้ค่าความถ่วงจำเพาะที่ได้ไม่ถูกต้อง วิธีที่ดีควรทิ้งขวดแก้วทดลองไว้ข้ามคืนเพื่อให้อุณหภูมิของน้ำคินในขวดแก้วคงที่ในอุณหภูมิห้อง
3. ต้องชั่งน้ำหนักในเครื่องชั่งเดียวกัน เนื่องจากความผิดพลาดของเครื่องชั่ง
4. ขณะชั่ง อุณหภูมิที่จะเหน้าคิน ออกจากขวดเป็นช่วงที่สำคัญ เพราะการวัดอุณหภูมิต้องให้อุณหภูมิในน้ำคินคงที่ทั้งหมดในขวด ถ้าไม่แล้วจะทำให้ได้น้ำหนักขวด + น้ำ ที่ได้จากการปรับแก้ค่าอุณหภูมิผิดพลาดได้ และต้องให้อยู่ภายในช่วงปรับแก้ค่าอุณหภูมิด้วย
5. ในการเลือกขนาดเม็ดคินต้องระวังให้ถูกขนาดที่จะนำไปใช้ เนื่องจากแม้จะเป็นคินชนิดเดียวกัน ค่าความถ่วงจำเพาะจะขึ้นอยู่กับขนาดของเม็ดคินด้วย คินขนาดเม็ดใหญ่อาจจะมีรูโพรงอยู่ในเม็ดคิน ทำให้ค่าความถ่วงจำเพาะต่ำกว่าเม็ดคินที่ละเอียดกว่า ตัวอย่างการนำไปใช้งาน เช่น ถ้าจะนำค่าความถ่วงจำเพาะของคินในใช้ในการคำนวณวิเคราะห์ไฮโดรมิเตอร์ ควรจะทดลองกับเม็ดคินที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 เช่นเดียวกับตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ไฮโดรมิเตอร์ เป็นต้น
6. ในการไล่เราอาจไล่ฟองอากาศโดยวิธีใช้ Vacuum Pump ก็ได้

ง. การคำนวณ

$$G_s = \left[\frac{G_r \cdot W_s}{W_{BW} + W_s - W_{BWS}} \right] \quad (3.15)$$

เมื่อ W_s = น้ำหนักดินแห้ง (ณ อุณหภูมิห้อง)

W_{BW} = น้ำหนักขวด + น้ำกลั่น (ถึงขีดระดับ 500 cm³, ได้จากกราฟ ณ อุณหภูมิห้อง)

W_{BWS} = น้ำหนักขวด + ดิน + น้ำ (ถึงขีดระดับ 500 cm³, ณ อุณหภูมิห้อง)

G_r = ความถ่วงจำเพาะของน้ำที่อุณหภูมิห้อง

G_s = ความถ่วงจำเพาะของดินที่อุณหภูมิห้อง

3.2.4. การทดสอบทางเคมี

3.2.4.1. การทดสอบค่าการนำไฟฟ้าของดินและน้ำใต้ดิน

ค่าการนำไฟฟ้า ที่เรียกว่า Electrical Conductivity (EC) เป็นการวัดปริมาณไอออนของน้ำในรูปแบบของ Micromhos/CM. ซึ่งค่าการนำไฟฟ้านี้จะมีความสัมพันธ์กับค่า TDS มากทีเดียว โดยความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อตัวอย่างน้ำเปลี่ยนจากความเข้มข้นน้อยไปความเข้มข้นมาก โดยที่สภาพการนำไฟฟ้ามีความสำคัญเกี่ยวกับการกักครอนคือเมื่อค่า EC หรือ TDS มีค่าเพิ่มขึ้นจะทำให้ความรุนแรงของการกักครอนก็ยังมีมากขึ้น ทำให้จำเป็นต้องพิจารณาถึงค่านี้ด้วย ซึ่งค่า EC ยังบ่งบอกถึงความบริสุทธิ์ของน้ำได้ยังมีค่ามากแสดงว่ายังมีสารปนเปื้อนที่สามารถแตกตัวเป็นไอออนได้อยู่มาก โดยค่าการนำไฟฟ้าจะแปรผันตามค่าของ TDS

การทดลอง

1. ทำการแบ่งดินจากการขุดเจาะในแต่ละระยะความลึกมาทดสอบ โดยนำมาผสมกับน้ำกลั่นในอัตราส่วน ดิน 1 ส่วน , น้ำกลั่น 5 ส่วน มาผสมกัน
2. ปลอ่ยให้ดินตกตะกอนและทำการวัดค่าด้วยเครื่องมือ Cyber Scan PC 300 ยี่ห้อ Eutech Instrument
3. ส่วนน้ำใต้ดินนำมาวัดค่าด้วยเครื่องมือข้างต้น เช่นกัน

3.2.4.2. การทดสอบหาค่า TDS ของดินและน้ำใต้ดิน

ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (Total Dissolved Solids) (TDS) คือเป็นของแข็งที่ละลายอยู่ในน้ำ ไม่สามารถมองเห็นของแข็งประเภทนี้ได้ น้ำที่มีค่า TDS สูงๆอาจมีความใสมากก็ได้ ปริมาณสารเคมีหรือแร่ธาตุต่างๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำเมื่อรวมกันทั้งหมดก็จะเป็นค่าที่ TDS ในหน่วยมก./ลิตร โดยอาจประกอบด้วยทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ซึ่งสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำอาจไปสัมพันธ์กับค่า BOD (Biochemical Oxygen Demand) ได้ และสารอนินทรีย์ก็จะมาจากพวก Alkalinity , Acidity , Salinity , Hardness และอื่นๆ อีกได้

การทดลอง

1. ทำการแบ่งดินจากการจุดเจาะในแต่ละระยะความลึกมาทดสอบ โดยนำมาผสมกับน้ำกลั่นในอัตราส่วน ดิน 1 ส่วน , น้ำกลั่น 5 ส่วน มาผสมกัน
2. ปลดปล่อยดินตกตะกอนและทำการวัดค่าด้วยเครื่องมือCyber Scan PC 300 ยี่ห้อ Eutech Instrument
3. ส่วนน้ำใต้ดินนำมาวัดค่าด้วยเครื่องมือข้างต้น เช่นกัน

3.2.4.3. การทดสอบหาค่า pH ของดินและน้ำใต้ดิน

ค่าพีเอช (pH) ความเป็นกรด – ด่างของน้ำ เกิดจากประจุบวกของ Ca^{+2} , Ma^{+2} และ K^{+2} จะเข้าไปสะเทินกับ H^+ ในสารละลายในดิน ทำให้ค่า pH ของดินเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งจะมีผลให้ค่า pH ของน้ำที่ไหลผ่านมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย pH เป็นค่าวัดความเป็นกรด – ด่างในน้ำทั่วไป โดยมีขนาดตั้งแต่ 0 ถึง 14 โดยค่า pH เท่ากับ 0 หมายถึงน้ำมีสภาพเป็นกรดมากๆ และค่า pH เท่ากับ 14 หมายถึงน้ำมีสภาพเป็นด่างมาก ซึ่งแน่นอนค่า pH เท่ากับ 7 หมายถึง น้ำที่มีสภาพเป็นกลาง ถ้าค่า pH ต่างกันเพียง 1 หน่วย จะหมายถึงการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดหรือด่างถึง 10 เท่า ค่า pHจะมีผลต่อปฏิกิริยาทางเคมีในกระบวนการผลิตน้ำประปา จากมาตรฐานน้ำดื่มของการประปานครหลวง ค่า pHของน้ำดื่มควรอยู่ในช่วง 6.8 ถึง 8.2

การทดลอง

1. ทำการแบ่งดินจากการขุดเจาะในแต่ละระยะความลึกมาทดสอบ โดยนำมาผสมกับน้ำกลั่นในอัตราส่วน ดิน 1 ส่วน , น้ำกลั่น 4 ส่วน มาผสมกัน
2. ปล่อยให้ดินตกตะกอนและทำการวัดค่าด้วยเครื่องมือ Cyber Scan PC 300 ชื่อ Eutech Instrument
3. ส่วนน้ำได้ดินนำมาวัดค่าด้วยเครื่องมือข้างต้น เช่นกัน

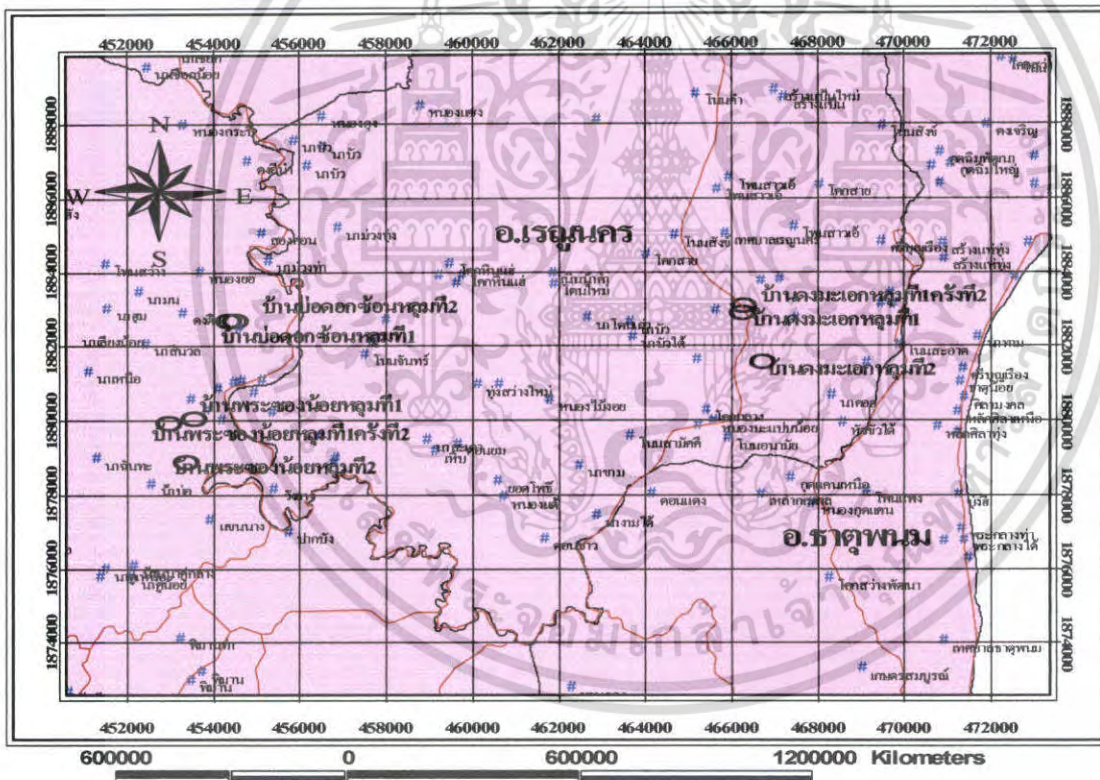


บทที่ 4

ผลการทดสอบและวิเคราะห์ผลการทดสอบ

4.1 ผลการทดสอบ

จากที่ได้ทำการเดินทางไปเก็บตัวอย่างดินและน้ำที่จังหวัดนครพนมที่มีพื้นที่ทั้งหมด 5494 ตาราง กิโลเมตร เพื่อนำมาใช้ในการทดสอบ โดยได้ทำการเก็บตัวอย่างดินมาในบริเวณ 2 อำเภอ คือ อำเภอรุณนครและอำเภอดุพนม รวมแล้ว 3 หมู่บ้าน 8 หลุมเจาะ ซึ่งมีรายชื่อตำแหน่งเจาะดินและสถานที่ตั้งได้แสดงไว้ดังรูปและตารางข้างล่างนี้



รูปที่ 4.1 แสดงหมู่บ้านและตำแหน่งที่เจาะ

พื้นที่ทำการเก็บตัวอย่าง อยู่ในเขตลุ่มน้ำท่าซึ่งการเก็บตัวอย่างจะเก็บในเขตอำเภอรุณนครและธาตุพนม รวมมีพื้นที่การศึกษาทั้งหมด 554.8 ตารางกิโลเมตร โดยที่พื้นที่การเก็บตัวอย่างดิน คือ พื้นที่สูงกว่าระดับ 138 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ที่บ้านดงมะเอก บ้านบ่อดอกซ้อน บ้านพระซองน้อย บ้านนาสินวล

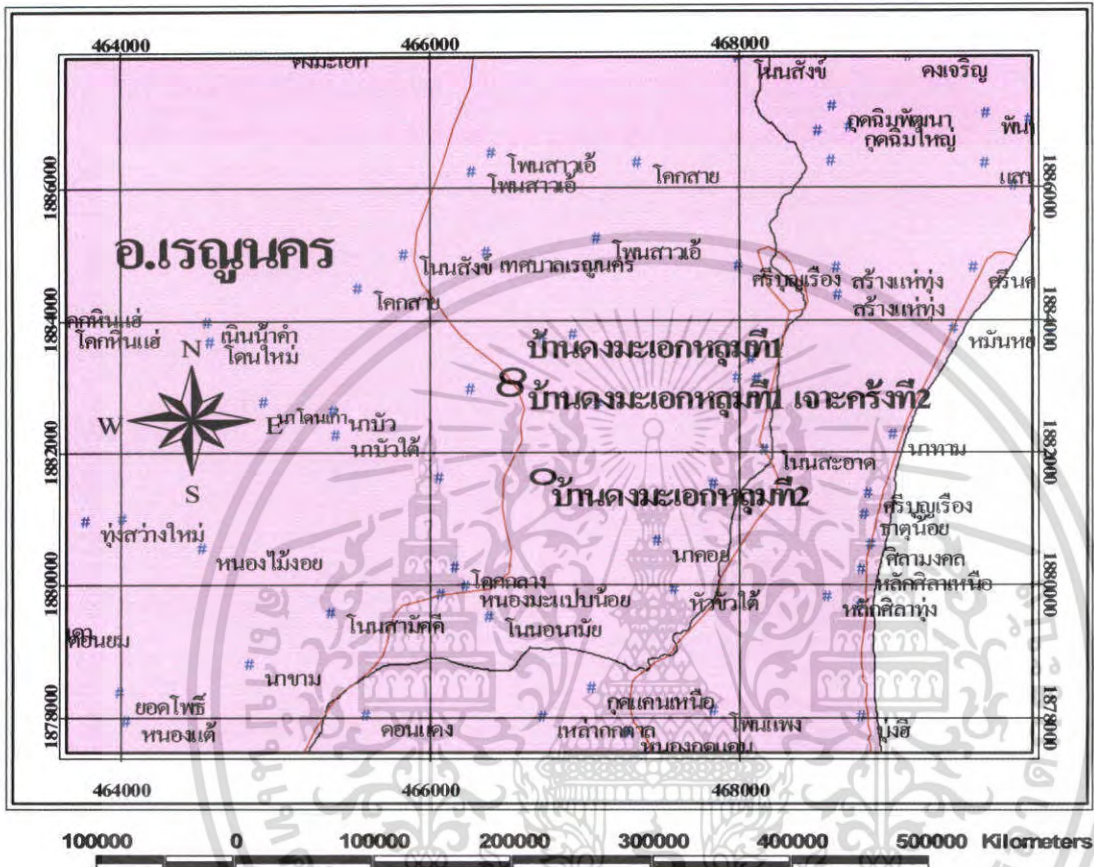
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงที่ตั้งและพิกัดของหลุมเจาะ

จังหวัด	ชื่อหมู่บ้าน	สถานที่ตั้ง	พิกัด	ความลึกของตำแหน่งตัวอย่างจากผิวดิน (ม.)
นครพนม	คกงะเอก 1	ต. หนองย่างชั้น อ. เรณูนคร	48UTM 1883106N466135E	3.15
	คกงะเอก 2	ต. หนองย่างชั้น อ. เรณูนคร	48UTM1 881769N466599E	2.08
	พระขงน้อย	ต. พระขง อ. ชาติพนม	48UTM 880266N453436E	3
	นาสีนวล	อ. ชาติพนม	48UTM 1879094N453231E	2.6
	บ่อดอกซ้อน 1	ต. นาขาม อ. ชาติพนม	48UTM 1882895N54395E	5
	บ่อดอกซ้อน 2	ต. นาขาม อ. ชาติพนม	48UTM 1882894N454243E	2.8
	บ้านคกงะเอก 1/2	ต. หนองย่างชั้น อ. เรณูนคร	48 UTM 466163E1883129N	7.45
	บ้านพระขงน้อย 1/2	ต. พระขง อ. ชาติพนม	48UTM 452841E1880154N	5.45

โดยได้มีการทดสอบตัวอย่างดิน โดย แบ่งเป็นการทดสอบทางด้านกายภาพ คือ การทดสอบ Sieve Analysis , การทดสอบ Hydrometer Analysis , การทดสอบ Atterberg's Limits , การทดสอบ Specific Gravity และการทดสอบทางด้านเคมี คือ การทดสอบค่าความเค็ม (Salinity) , การทดสอบค่า pH , การทดสอบค่าการนำไฟฟ้า (EC) , การทดสอบค่า TDS ซึ่งผลการทดสอบโดยละเอียดแสดงไว้อยู่ในส่วนของภาคผนวกด้านหลังแต่ในบทนี้จะแสดงผลการทดลองอยู่ในรูปแบบของตารางที่สรุปค่าสำคัญ ๆ เอาไว้ ดังที่จะกล่าวในหัวข้อต่อไป

4.1.1 บ้านดงมะเอก



รูปที่ 4.2 แผนที่หมู่บ้านดงมะเอก

หมู่บ้านดงมะเอก เป็นหมู่บ้านที่อยู่ในตำบลหนองย่างชัน อำเภอเรณูนครจังหวัดนครพนม ลักษณะพื้นที่ของหมู่บ้านดงมะเอก ส่วนใหญ่พื้นที่ประสบปัญหาดินเค็ม คือบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมจึงทำให้มีปัญหาในการเพาะปลูกในช่วงหน้าแล้ง ประชาชนในพื้นที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมแหล่งน้ำที่นำมาใช้บริโภคได้มาจาก ประปาหมู่บ้าน , แม่น้ำลำคลอง, บ่อบาดาล

หลุมเจาะที่ 1 ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินทรายและมีกรวดขนาดใหญ่ในการเจาะจะพบในช่วง 1.20 -2.20 ม. พบน้ำใต้ดินที่ระดับความลึก 0.80 ม.จากปากหลุม มีความเค็ม 0.1- 0.4 ppt

หลุมเจาะที่ 2 ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินทรายและมีกรวดปนตะกอนในการเจาะจะพบในช่วง 0.60 -1.3 ม. พบน้ำใต้ดินที่ระดับความลึก 0.45 ม. จากปากหลุม มีความเค็ม 0.1- 0.2 ppt

หลุมเจาะที่1 ครั้งที่2 จากการเจาะสำรวจเป็น SC ดินเหนียวปนทรายสีเทา ความเหนียวค่าที่ระดับ 0.00-0.45ม. และมีค่าความเค็มที่อ่านได้มีค่า 0.100 ppt. และที่ระดับที่ 1.45-1.90 ม. เป็น SC ดินเหนียวปนทรายสีเทาความเหนียวปานกลาง เป็นชั้นที่ดินมีความเค็มมากที่สุดคือ0.200 ppt. และเมื่อเจาะลึกลงไปจะเป็นดินเหนียวปนทรายเหมือนเดิม

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านดงมะเอกหลุมที่ 1

หมู่บ้านดงมะเอกหลุมที่ 1	Type of Soil	Cu,Cc	K cm ²	LL,PL,PI	Gs
0.00-0.90 ม.	SP-SM	80 5	1.00E-08	NP	2.55
0.90-1.20 ม.	SM	750.00 0.5333	6.40E-09	28.645 17.35 11.3	2.03
1.20-1.35 ม.	SC	2500.00 85.5625	0.0121	21.415 15.13 6.35	2.5
2.05-3.00 ม.	ML	0.4127 4.261	5.29	NP	2.63
3.00-3.15 ม.	ML	0.2237	0.0289	NP	2.46

จากข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมจำแนกว่าเป็น SP - SM ซึ่งที่ ระยะ 0.00 – 0.90 ม. นำดินมาผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ดินที่ผ่านตะแกรงอยู่ที่ระหว่าง 35.00 -41.43 % ตั้งแต่ระดับ 0.00 – 1.35 m. ทดสอบหาค่า PL และ LL ได้ของระดับ 2.05 – 3.15 m. เป็น NP คือไม่สามารถปั้นเป็นรูปร่างได้ มีค่าความถ่วงจำเพาะ 2.46 – 2.63

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านคงมะเอกหลุมที่ 1

Depth Interval	ความลึก	ความเค็ม	pH	ค่านำไฟฟ้า	TDS	WC
	(m.)	ค่าที่อ่าน ได้ ppt	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่อ่านได้ ppm.	(%)
0.00-0.90	0.0-0.30	0.2	6.30	960.00	732.00	7.41
	0.30-0.60	0.3	7.68	817.00	914.00	11.58
	0.60-0.90	0.4	7.59	1530.00	850.00	20.36
0.90-1.20	0.90-1.20	0.4	7.14	1650.00	810.00	26.27
1.20-1.35	1.20-1.35	0.3	7.15	1440.00	718.00	22.6
1.30-2.05	1.35-1.60	0.2	7.17	810.00	664.00	17.37
	1.50-1.60	0.2	5.96	770.00	74.10	14.75
	1.60-2.05	0.1	5.79	650.00	61.70	25.94
2.05-3.00	2.05-2.10	0.1	6.54	270.00	48.20	14.98
	2.40-2.60	0.1	6.94	230.00	25.90	20.00
	2.60-3.00	0.1	6.81	310.00	33.20	20.73
3.00-3.15	3.00-3.15	0.1	6.83	140.00	34.90	16.93
น้ำในหลุมเจาะ	0.8	0.3	6.37	1338.00	734.00	-
น้ำผิวดิน	-	0.1	6.02	146.00	69.50	-
น้ำผิวดิน	-	0.3	6.10	1618.00	856.00	-

จากการรวบรวมข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีของดินและน้ำใต้ดิน ค่าความเค็มของดินจะมีค่าอยู่ระหว่างที่ 0.10 – 0.4 ppt. ถือว่าเป็นค่าความเค็มที่มีค่าไม่สูงนักแต่ค่าความเค็มของน้ำใต้ดินมีค่าสูงอยู่ที่ 0.3 ppt. ค่า pH อยู่ทีระหว่าง 6.00 – 7.00 มีค่าความเป็นกลาง ค่าการนำไฟฟ้าและค่า TDS มีค่าแนวโน้มแปรผันตามกัน และค่าการนำไฟฟ้า อยู่ในช่วงระหว่าง 200 – 1500 $\mu\text{s}/\text{cm}$

ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านดงมะเอะกุลุมที่ 2

หมู่บ้านดงมะเอะกุลุมที่ 2	Type of Soil	Cu,Cc	Kcm ²	LL,PL,PI	Gs
0.00-0.45	CL	112.500 0.889	1.00E-06	23.745 13.09 10.65	2.60
0.45-0.60	ML	110.00 51.136	1.00E-06	NP	2.49
0.60-0.90	CL-ML	-	-	20.83 13.57 7.27	2.60
0.90-2.08	ML	4.390 1.098	1.68E-03	NP	2.70

จากข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมจำแนกว่าเป็น CL คือเป็นดินเหนียว มีความเหนียวต่ำถึงปานกลาง ซึ่งที่ ระยะ 0.00 – 0.45 ม. นำดินมาผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ดินที่ผ่านตะแกรงอยู่ที่ 55.07 % ตั้งแต่ระดับ 0.45 – 0.90 m. จากการจำแนกดินเป็นดินเป็น ML เป็นเป็นตะกอนทรายอินทรีย์มีความเหนียวเล็กน้อย และทดสอบหาค่า PL และ LL ได้ของระดับ 0.45 – 0.60 และ 0.90 – 2.08 m. เป็น NP คือไม่สามารถปั้นเป็นรูปร่างได้ มีค่าความถ่วงจำเพาะ 2.70 และ 2.49 และในระดับ 0.00 – 0.45 m. และ 0.60 – 0.90 m. มีค่า 2.60

ตารางที่ 4.5 แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านดงมะเอกหลุมที่2

Depth Interval	ความลึก	ความเค็ม	pH	ค่านำไฟฟ้า	TDS	WC
	(m.)	ค่าที่อ่านได้ ppt	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่อ่านได้ ppm.	(%)
0.00-0.45	0.00-0.45	0.1	5.02	168.00	74.20	7.37
0.45-0.60	0.45-0.60	0.2	5.60	1110.00	758.00	11.15
0.60-0.90	0.60-0.70	0.1	6.24	163.00	73.50	7.32
	0.70-0.90	0.1	6.36	148.00	60.60	5.17
0.90-2.08	0.90-1.05	0.0	6.69	13.50	28.10	9.58
	1.05-1.15	0.1	6.49	164.60	61.60	8.82
	1.40-1.50	0.0	5.32	12.00	13.70	19.17
	1.50-1.85	0.0	5.32	12.00	13.70	23.04
	1.80-2.00	0.0	6.49	7.00	9.40	21.82
	2.00-ดินพัง	0.0	5.60	9.80	10.30	21.71
น้ำในลำน้ำ	-	0.1	6.30	142.10	71.30	-
น้ำในทุ่งนา	-	0	5.91	55.80	27.80	-
น้ำในหลุมเจาะ	0.45	0.1	5.94	141.60	73.60	-

จากการรวบรวมคุณสมบัติทางเคมีของดินและน้ำใต้ดิน ค่าความของดินที่อ่านได้อยู่ในช่วง 0.1 – 0.2 ppt. ถือว่าเป็นค่าความเค็มที่น้อยมาก และค่าความเค็มของน้ำในลำน้ำ และทุ่งนาก็มีค่า 0.1 ppt. ค่า pH มีค่าอยู่ระหว่าง 5.00 – 7.00 มีลักษณะเป็นกรด ส่วนค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีค่า 9.00 – 1200 $\mu\text{s}/\text{cm}$

ตารางที่ 4.6 แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านดงมะเอะหลุมที่ 1/2

หมู่บ้านดงมะเอะหลุมที่ 1/2	Type of Soil	Cu,Cc	Kcm ²	LL,PL,PI	Gs
0.00-0.45	ML	15.00 3.477	3.20E-04	NP	2.16
1.45-1.90	CL	-	-	28.060 17.82 10.24	2.93
5.00-7.45	SP-SM	17.50 0.188	2.56E-02	NP	2.65

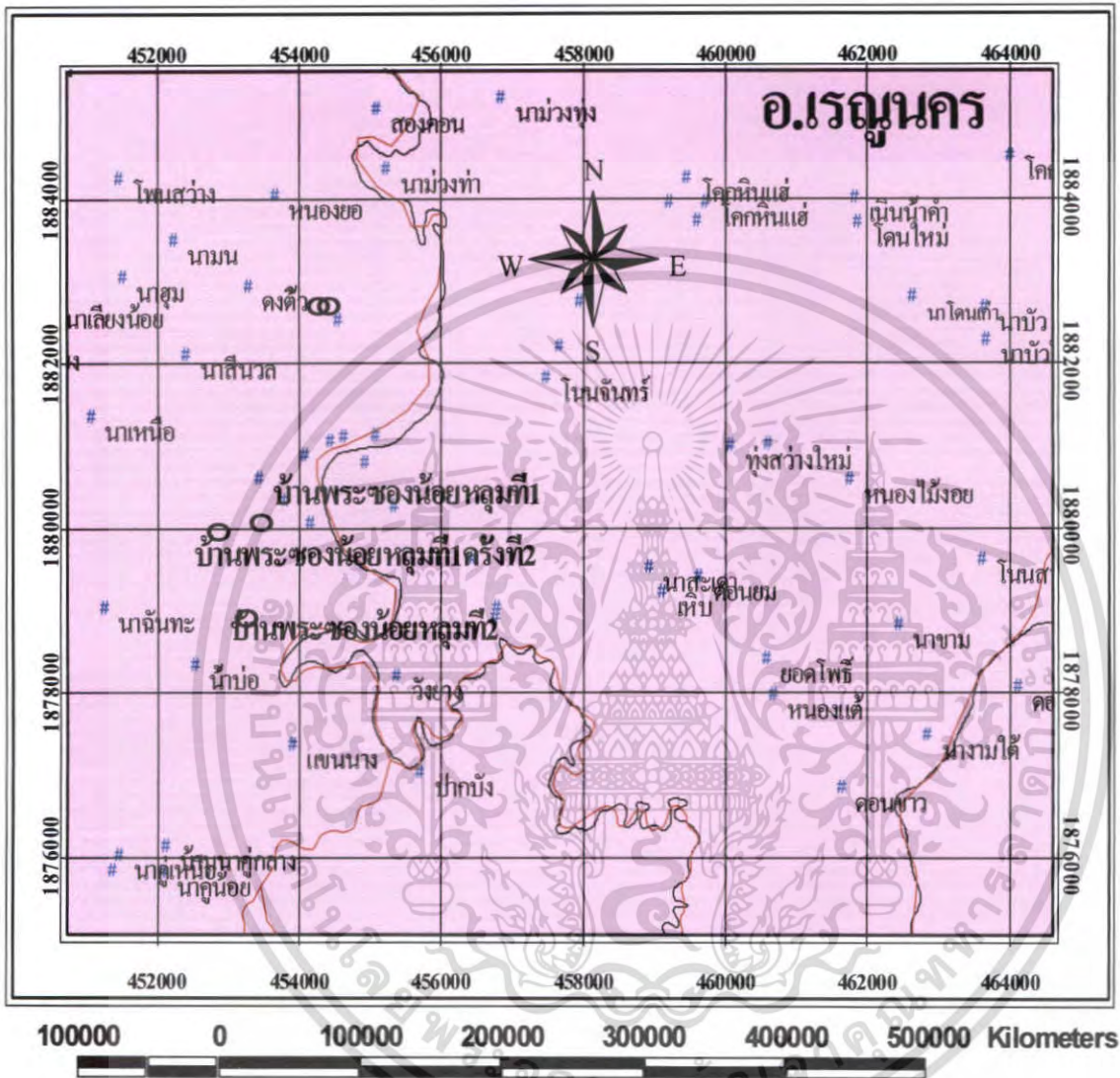
จากข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมจำแนกว่าเป็น ML เป็นเป็นตะกอนทรายอินทรีย์มีความเหนียวเล็กน้อย ซึ่งที่ ระยะ 0.00 – 0.45 ม. นำดินมาผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ดินที่ผ่านตะแกรงอยู่ที่ 18.14 % และระดับ 1.45 – 1.90 m. จากการจำแนกดินเป็นดินเป็น CL คือเป็นดินเหนียว มีความเหนียวต่ำถึงปานกลาง และระดับ 5.00 – 7.45 m. จำแนกเป็น SP – SM เป็นทรายที่มีขนาดคละกันไม่ดี และทดสอบหาค่า PL และ LL ได้ของระดับ 0.00 – 0.45 m. และ 5.00 – 7.45 m. เป็น NP คือไม่สามารถปั้นเป็นรูปร่างได้ มีค่าความถ่วงจำเพาะ 2.16และ2.65และในระดับ 1.45 – 1.90 m. มีค่า 2.93

ตารางที่ 4.7 แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านคงมะเอกหลุมที่ 1/2

Depth Interval	ความลึก	ความเค็ม	pH	ค่านำไฟฟ้า	TDS	WC
	(m.)	ค่าที่อ่านได้ ppt	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่อ่านได้ ppm.	(%)
0.0-0.45	0.0-0.45	0.10	6.77	104.20	25.30	-
1.45-1.90	1.45-1.90	0.20	6.97	294.00	94.40	17.01
1.45-2.00	1.45-2.00	0.10	6.73	133.50	66.80	-
5.00-5.45	5.00-5.45	0.00	6.55	47.00	23.60	23.73
7.00-7.45	7.00-7.45	0.10	6.38	188.90	94.50	27.90
น้ำในหลุมเจาะ 1	0.8	1.1	6.30	1136.00	569.00	-
น้ำในหลุมเจาะ 2	0.5	0.3	6.69	751.00	376.00	-
น้ำในลำน้ำ 1	-	0.1	6.77	319.00	160.00	-
น้ำในลำน้ำ 2	-	0.1	6.78	298.00	149.00	-
น้ำในสระ(ห่าง 3.00 ม.)	-	0.1	6.15	64.80	24.10	-

จากการรวบรวมคุณสมบัติทางเคมีของดินและน้ำใต้ดิน ค่าความของดินที่อ่านได้อยู่ในช่วง 0.1 – 0.3 ppt. ถือว่าเป็นค่าความเค็มที่น้อยมาก และค่าความเค็มของน้ำในลำน้ำ มีค่า 0.1 ppt. แต่ในหลุมเจาะที่ 1 ในการเจาะครั้งที่ 1 มีค่าความเค็มถึง 1.1 ppt. ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างเค็มโดยการว่าค่า ตอนแรกมีค่าอยู่ที่ 0.3 ppt. ค่า pH มีค่าอยู่ระหว่าง 6.00 – 7.00 มีลักษณะเป็นกลาง ส่วนค่าการนำไฟฟ้ามีสูงสุดที่ 1136.00 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ถึงว่าดินมีความเค็มมากมีอิทธิพลต่อพืชบางชนิดที่ไม่สามารถทนความเค็มได้

4.1.2 บ้านพระขนงน้อย



รูปที่ 4.3 แผนที่หมู่บ้านพระขนงน้อย

หมู่บ้านพระขนงน้อย เป็นหมู่บ้านที่อยู่ใน ตำบลพระซอง อำเภอธาดูปพนม ของจังหวัด นครพนม ลักษณะพื้นที่ของหมู่บ้านพระขนงน้อยเป็นหมู่บ้านที่ประสบปัญหาดินเค็มมากพอสมควร โดย ชาวบ้านได้ใช้พื้นที่เกิดดินเค็มเป็นบ่อเกลือ และได้ทำการขุดหน้าดินที่เกิดคราบเกลือมาทำการผ่าน กระบวนการต้มเกลือต่างๆ และนำไปบริโภค หรือจำหน่ายเป็นสินค้าของตำบล โดยประชาชนใน

หมู่บ้านมีอาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพหลัก และจะขาดแคลนน้ำในช่วงหน้าแล้ง น้ำที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้มาจากบ่อบาดาลของหมู่บ้าน

หลุมเจาะลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวปนลูกรังพบน้ำใต้ดินที่ระดับความลึก 2.40 ม. จากปากหลุม ระดับน้ำคงที่ที่ระดับ 0.80 ม. มีความเค็ม 0.1-0.3 ppt.

หมู่บ้านพระชนงน้อยหลุมที่2 เป็นหมู่บ้านที่อยู่ใน ตำบลอำเภอธาตุพนม ของจังหวัดนครพนม ลักษณะพื้นที่ของหมู่บ้านนาสีนวลเป็นหมู่บ้านที่ประสบปัญหาดินเค็มมากพอสมควร โดยประชาชนในหมู่บ้านมีอาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพหลัก และจะขาดแคลนน้ำในช่วงหน้าแล้ง น้ำที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้มาจากบ่อบาดาลของหมู่บ้าน หลุมเจาะลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวสีเทาเหลืองปนลูกรังพบหินผุที่ระดับ1.80-2.60 ม. พบน้ำใต้ดินที่ระดับความลึก 2.40 ม. จากปากหลุม มีความเค็ม 0.2-0.3 ppt

พระชนงน้อยหลุมที่1 เจาะครั้งที่2 จากการเจาะสำรวจ ที่ระดับดิน 0.00 – 2.45 ม. ความเค็มของดินจะไม่มีค่าเลยวัดค่าได้เป็น 0.00 ppt. ลักษณะดินจะเป็นดินเหนียวปนทรายขนาดเล็ก และตั้งแต่ระดับ 5.00ม. ลงไปจะเป็นดินดานมีความแข็งมาก และมีค่าความเค็มที่วัดได้เป็น 0.300 ppt. ซึ่งมีค่ามากที่สุด ในหลุมนี้

ตารางที่ 4.8 แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านพระขงน้อยหลุมที่ 1

หมู่บ้านพระขงน้อยที่ 1	Type of Soil	Cu,Cc	K cm ²	LL,PL,PI	Gs
0.00-0.30	CL-ML	700, 20.517	1E-08	20.625 16.89 3.74	2.58
0.30-0.60	CH	-	-	54.116 23.15 30.96	2.49
0.60-1.30	CH	-	-	55.6 28.4 27.2	2.62
1.30-2.95	SM	-	-	47.47 30.66 16.81	2.53

จากข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมจำแนกว่าเป็น CL - ML เป็นดินเหนียวปนตะกอนทรายอินทรีย์ มีความเหนียวต่ำที่ ระยะ 0.00 – 0.35 m. นำดินมาผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ดินที่ผ่านตะแกรงอยู่ที่ 64.07 % และระดับ 0.30 – 1.35 m. จากการจำแนกดินเป็นดินเป็น CH คือเป็นดินเหนียวอินทรีย์มีความเหนียวสูงและความหนักที่ระดับ 1.30 -2.95 m. จำแนกเป็น SM เป็นทรายที่มีขนาดกะกั้นไม่ดี และทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ 2.50 – 2.68

ตารางที่ 4.9 แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านพระชนงน้อยหลุมที่ 1

DepthInterval	ความลึก	ความเค็ม	pH	ค่านำไฟฟ้า	TDS	WC
	(m.)	ค่าที่อ่านได้ ppt	ค่าที่อ่าน ได้	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่อ่านได้ ppm.	(%)
0.00-0.30	0.00-0.30	0	6.11	14.61	7.40	21.79
0.30-0.60	0.30-0.60	0.1	6.03	102.10	51.20	28.87
0.60-1.30	1.00-1.30	0.2	7.25	183.30	91.60	28.77
1.30-2.95	1.30-1.80	0.3	8.50	1626.00	814.00	34.62
	1.95-2.40	0.1	8.20	125.00	62.50	36.08
	2.50-2.95	0.1	7.85	131.90	66.10	40.82
น้ำในท่อเหล็ก ชลประทาน	-	0.5	9.94	1060.00	5300.00	-
น้ำในท่อ PVC ชลประทาน	-	7.6	6.83	1808.00	9040.00	-
น้ำในหลุมเจาะ	0.8	1.9	6.84	4390.00	2200.00	-
น้ำในคูน้ำ	-	0	6.61	72.90	36.50	-

จากการรวบรวมคุณสมบัติทางเคมีของดินและน้ำใต้ดิน ค่าความของดินที่อ่านได้อยู่ในช่วง 0.1 – 0.3 ppt ถือว่าเป็นค่าความเค็มที่น้อย และค่าความเค็มของน้ำในหลุมเจาะมีค่าถึง 1.9 ppt. และน้ำในท่อ PVC ของชลประทานที่เจาะไว้เพื่อสำรวจดินเค็มมีค่าถึง 7.6 ppt. ซึ่งมีค่าความเค็มที่มากและไม่สามารถนำไปดื่มได้ และค่า pH มีค่าอยู่ระหว่าง 7.00 – 9.00 มีลักษณะเป็นเบส ส่วนค่าการนำไฟฟ้ามีสูงสุดที่ 4390.00 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ถึงว่าดินมีความเค็มมากมีอิทธิพลต่อพืชบางชนิดที่ไม่สามารถทนความเค็มได้

ตารางที่ 4.10. แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านพระชนงน้อยหลุมที่ 2

หมู่บ้านพระชนงน้อยที่ 2	Type of Soil	Cu,Cc	K cm ²	LL,PL,PI	Gs
0.00-0.30	SM	875.00 0.309	640E-03	NP	2.68
0.30-0.60	SC	-	1.44E-04	48.33 26.09 22.24	2.63
0.60-1.35	SC	-	4.90E-05	88.25 22.37 63.88	2.68
1.35-2.60	CL	-	3.24E-04	43.996 21.07 22.93	2.80

จากข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมจำแนกว่าเป็น SC เป็นทรายมีดินเหนียวปนขนาดคละไม่คิผสมกัน ที่ระดับ 0.30 - 1.35 ม. นำดินมาผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ดินที่ผ่านตะแกรงมากกว่า 80 % และระดับ 1.35 - 2.60 m. จากการจำแนกดินเป็นดินเป็น CL คือเป็นดินเหนียวอินทรีย์มีความเหนียวต่ำถึงปานกลาง ค่า PL - LL มีค่า 21.07 และ 44ค่าความถ่วงจำเพาะระหว่าง 2.60 - 2.80

ตารางที่ 4.11 แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านพระขงน้อยหลุมที่ 2

Depth Interval	ความลึก	ความเค็ม	pH	ค่านำไฟฟ้า	TDS	WC
	(m.)	ค่าที่อ่านได้ ppt	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่อ่านได้ ppm.	(%)
0.00-0.30	0.0-0.10	0.00	6.72	10.12	5.06	10.68
	0.10-0.30	0.00	5.31	31.40	15.70	13.55
0.30-0.60	0.30-0.60	0.00	5.53	65.60	32.90	50.45
0.60-1.35	0.60 -1.35	0.20	6.39	168.40	84.30	38.74
1.35-2.60	1.40-1.60	0.20	6.84	176.40	88.20	49.68
	1.80-2.20	0.20	6.96	184.90	92.50	18.96
	2.20-2.60	0.30	7.22	1731.00	866.00	4.76
น้ำในหลุมเจาะ	2.4	6.20	6.18	6920.00	3470.00	
น้ำในลำห้วย	-	0.10	6.83	1233.00	91.40	

จากการรวบรวมคุณสมบัติทางเคมีของดินและน้ำใต้ดิน ค่าความของดินที่อ่านได้อยู่ในช่วง 0.0 – 0.3 ppt. และค่า pH มีค่ามากที่สุดอยู่ที่ระดับ 2.20 -2.60 m. มีค่า 7.22 มีลักษณะเป็นกลาง ส่วนค่าการนำไฟฟ้ามีสูงสุด 6920.00 $\mu\text{s}/\text{cm}$ และค่าปริมาณสารละลายได้(TDS) มีค่ามากที่สุดคือน้ำในหลุมเจาะมีค่า 3470.00 ppm.

ตารางที่ 4.12 แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านพระขงน้อยหลุมที่1/2

หมู่บ้านพระขงน้อยที่ 1/2	Type of Soil	Cu,Cc	K cm ²	LL,PL,PI	Gs
หน้าดิน	CL	6.125 0.309	6.40E-03	29.56 18.94 10.62	2.46
1.00-1.45	CL	1.583 35.526	1.44E-04	30.92 17.29 13.63	2.75
2.00-2.45	CL	17.143 7.619	4.90E-05	28.45 16.52 11.60	2.50
5.00-5.45	CL	3.611 1.437	3.24E-04	44.46 12.43 32.03	2.72

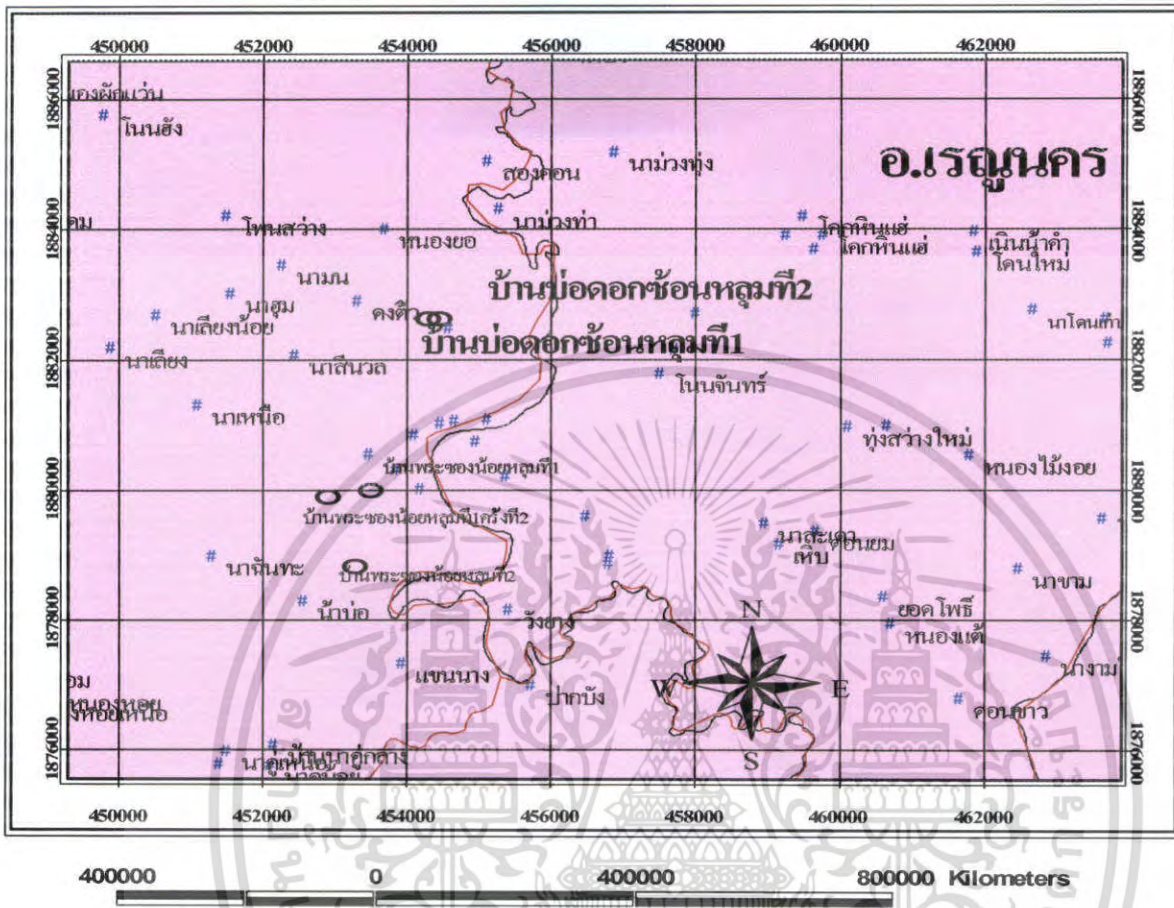
จากข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมจำแนกว่าเป็น CL ทุกชั้นคือเป็นดินเหนียว มีความเหนียวต่ำถึงปานกลาง นำดินมาผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ดินที่ผ่านตะแกรงน้อยกว่า 14.00 % และทดสอบหาค่า PL และ LL ได้ค่าระหว่าง 12.00 – 19.00 และค่า LL ได้ค่าระหว่าง 28.00 -45.00 มีค่า ถ.พ 2.40 -2.75

ตารางที่ 4.13. แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านพระขงน้อยหลุมที่1/2

Depth Interval	ความลึก	ความเค็ม	pH	ค่านำไฟฟ้า	TDS	WC
	(m.)	ค่าที่อ่านได้ ppt	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่อ่านได้ ppm.	(%)
0.00-0.45	0.00-0.45	0.00	5.16	7.71	3.85	18.1
1.00-1.45	1.00-1.45	0.00	5.17	29.60	14.80	18.86
2.00-2.45	2.00-2.45	0.00	6.82	46.60	23.30	21.96
5.00-5.45	5.00-5.45	0.30	8.56	705.00	352.00	29.88
น้ำในลำน้ำบ่อเกลือ	-	วัดไม่ได้	6.74	21500.00	10800.00	-
น้ำในลำน้ำ	-	0.3	6.83	586.00	294.00	-
ผิวดินในบ่อเกลือ	-	2.4	5.16	6.04	3.85	-

จากการรวบรวมคุณสมบัติทางเคมีของดินและน้ำใต้ดิน ค่าความของดินที่อ่านเป็น 0.00 ppt. ถือว่าไม่มีความเค็มเลย และค่าความเค็มของน้ำในลำน้ำที่เป็นบ่อเกลือเก่ามีค่าที่ไม่สามารถวัดได้ และน้ำบนผิวดินในบ่อเกลือมีค่า 2.4 ppt. ซึ่งมีค่าความเค็ม และค่า pH มีค่ามากที่สุดคือ 8.56 ในระดับ 2.00 - 2.45 m. ถือว่าเป็นเบส ส่วนค่าการนำไฟฟ้ามีสูงสุดที่ 21500.00 $\mu\text{s}/\text{cm}$ โดยวัดได้ที่น้ำในบ่อเกลือ ถึงว่าดินมีความเค็มมากมีอิทธิพลต่อพืช

4.1.3 บ้านบ่อดอกซ้อน



รูปที่ 4.4 แผนที่หมู่บ้านบ่อดอกซ้อน

หมู่บ้านบ่อดอกซ้อน เป็นหมู่บ้านที่อยู่ในตำบลนาขาม อำเภอราศุพนม ของจังหวัด นครพนมลักษณะพื้นที่ของหมู่บ้านบ่อดอกซ้อนมีลำน้ำเก่าเป็นแม่น้ำสายหลักตัดผ่านหมู่บ้านในหน้าแล้ง น้ำในลำน้ำมีความเค็มชาวบ้านได้นำจากลำน้ำมาดื่มเป็นเกลือนำไปบริโภค ประชาชนส่วนใหญ่ใน หมู่บ้านประกอบอาชีพเกษตรกรรมและรับจ้าง แหล่งน้ำส่วนใหญ่ที่ใช้ในการบริโภค คือ ประปา หมู่บ้าน , บ่อบาดาล และบ่อน้ำตื้น

หลุมเจาะที่ 1 ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินตะกอนปนทรายมีเม็ดลูกรังในการเจาะในช่วง 0.40 -2.00 ม. ไม่พบความเค็ม

หลุมเจาะที่ 2 ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวปนดินลูกรังในการเจาะในช่วง 0.60 -2.05 ม. พบน้ำใต้ดินที่ระดับความลึก 0.65ม. จากปากหลุม มีความเค็ม 0.2 ppt

ตารางที่ 4.14 แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านบ่อดอกซ้อนหลุมที่ 1

หมู่บ้านบ่อดอกซ้อนหลุมที่ 1	Type of Soil	Cu,Cc	K cm ²	LL,PL,PI	Gs
0.40-0.60	SC	-	-	36.15 18.22 17.93	2.69
0.60-2.00	SC	-	-	46.23 22.75 23.48	2.82
2.00-4.00	SC	-	-	54.33 25.170 29.160	2.63

จากข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมจำแนกว่าเป็น SC ทุกชั้นเป็นทรายมีดินเหนียวปน ขนาดละเอียดไม่ตีผสมกัน ซึ่งนำดินมาผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ดินที่ผ่านตะแกรงมีค่ามากกว่า 80 % และมีค่า PI ระหว่าง 17.00 – 30.00 ความถ่วงจำเพาะ 2.60 – 2.80

ตารางที่ 4.15 แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านบ่อคอกซ้อนหลุมที่ 1

Depth Interval	ความลึก	ความเค็ม	pH	ค่านำไฟฟ้า	TDS	WC
	(m.)	ค่าที่อ่านได้ ppt	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่อ่านได้ ppm.	(%)
0.00-0.40	0.0-0.40	0.00	5.66	7.83	3.92	17.14
0.40-0.60	0.40-0.60	0.00	5.90	5.33	2.67	17.01
0.60-2.00	0.60-1.20	0.00	5.44	6.59	3.30	17.44
	1.20-2.00	0.00	5.23	4.45	2.23	18.33
2.00-4.00	2.00-3.00	0.00	5.25	4.95	2.47	18.81
	3.00	0.00	4.97	10.79	5.39	19.56
	3.00-3.50	0.00	5.19	7.89	3.92	19.56
	3.50-4.00	0.00	6.18	6.37	3.18	22.28
น้ำบ่อบาดาลผ่าน การกรอง	-	0.10	6.07	130.20	70.00	
น้ำในสระ	-	0.00	5.99	29.10	14.60	

จากการรวบรวมคุณสมบัติทางเคมีของดินและน้ำใต้ดิน ค่าความของดินที่อ่านเป็น 0.00 ppt. ถือว่าไม่มีความเค็มเลย และค่าความเค็มของน้ำในบ่อบาดาลที่ผ่านการกรองวัดค่าได้ 0.10 ppt. และน้ำในสระก็มีค่าเป็น 0.00 ppt. และค่า pH มีค่าตั้งแต่ 5.00 – 6.00 ถือว่าเป็นกรด ส่วนค่าการนำไฟฟ้ามีค่าที่น้อยมาก ถึงว่าดินมีความเค็มน้อยมาก

ตารางที่ 4.16 แสดงข้อมูลของดินทางกายภาพในหมู่บ้านบ่อดอกซ้อนหลุมที่ 2

หมู่บ้านบ่อดอกซ้อนที่ 2	Type of Soil	Cu,Cc	K cm ²	LL,PL,PI	Gs
0.00-0.80	SC-SM	-	-	22.50 18.83 6.22	2.77
0.80-1.40	SC	-	-	35.17 14.78 20.39	2.82
1.40-2.05	SM	-	-	42.41 28.71 13.70	2.66
2.05-2.80	CH	-	-	52.39 23.52 28.8	2.72

จากข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมจำแนกว่าเป็น SC และ SM เป็นทรายมีดินเหนียวปนมีขนาดละเอียดเกินไป นำดินมาผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ดินที่ผ่านตะแกรงมีค่ามากกว่า 80 % และระดับ 0.30 – 1.35 m จากการจำแนกดินเป็นดินเป็น CH คือเป็นดินเหนียวอินทรีย์มีความเหนียวสูงและความหนืด และทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ 2.60 – 2.80

ตารางที่ 4.17 แสดงข้อมูลของดินและน้ำใต้ดินทางเคมีในหมู่บ้านบ่อคอกชันหลุมที่ 2

Depth Interval	ความลึก	ความเค็ม	pH	ค่านำไฟฟ้า	TDS	WC
	(m.)	ค่าที่อ่านได้ ppt	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่อ่านได้	ค่าที่อ่านได้ ppm.	(%)
0.0-0.8	0.0-0.8	0.00	6.58	29.80	14.80	17.26- 19.39
0.8-1.4	0.8-1.4	0.00	6.78	58.50	29.20	20.35- 21.75
1.4-2.05	1.4-2.05	0.00	6.73	41.30	20.70	22.59- 30.04
2.05-2.80	2.05-2.80	0.20	6.36	163.90	82.00	31.93- 35.25
น้ำในหลุมเจาะ	0.65	0.50	6.58	530.00	260.00	
น้ำในบ่อบาดาล	-	0.70	6.18	1493.00	746.00	

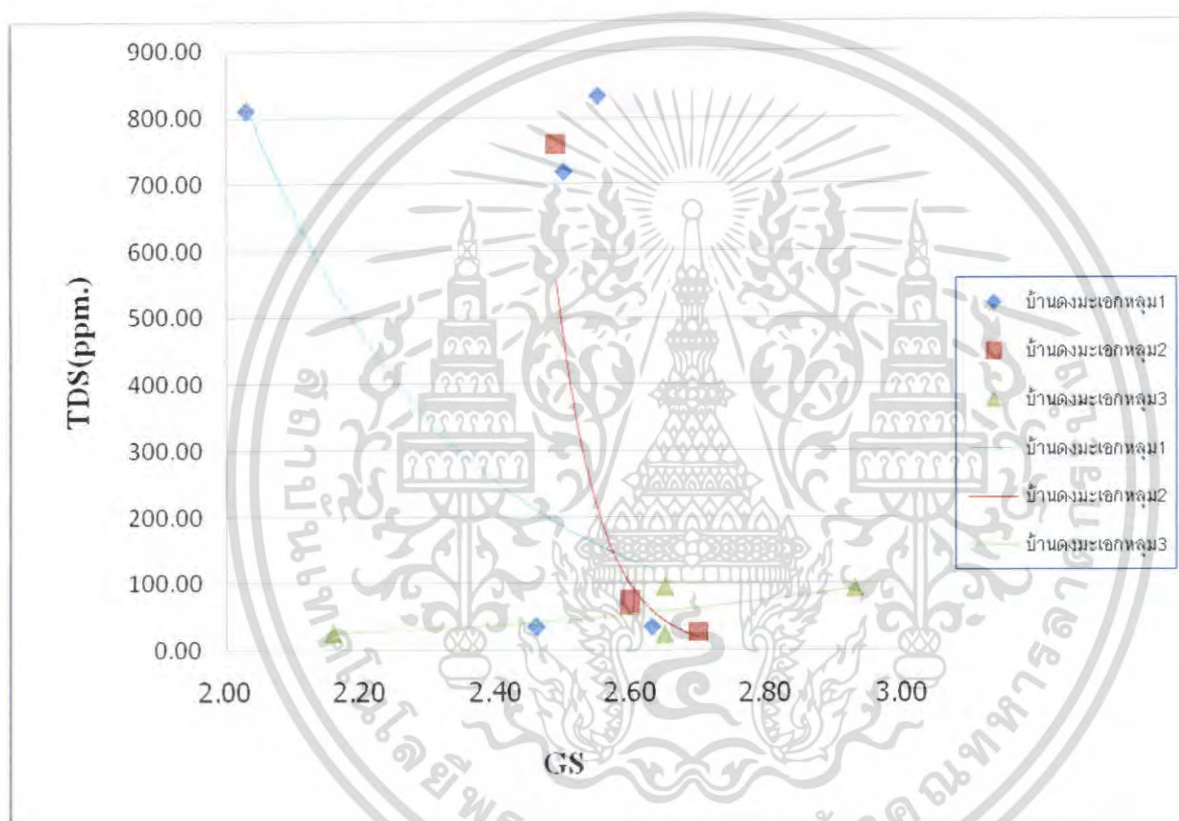
จากการรวบรวมคุณสมบัติทางเคมีของดินและน้ำใต้ดิน ค่าความของดินที่อ่านเป็น 0.00 – 0.50 ppt. มีค่าความเค็มปานกลาง และค่าความเค็มของน้ำในบ่อบาดาลวัดค่าได้ 0.70 ppt. และค่า pH มีค่าไม่ถึง 7.00 ถือว่าเป็นกรด ส่วนค่าการนำไฟฟ้ามีค่าที่มากที่สุดคือน้ำในบ่อบาดาลมีค่า 1493.00 $\mu\text{s/cm}$ และค่า TDS มีค่า 746.00 ppm.ถึงว่าดินมีความเค็มปานกลางมีอิทธิพลต่อพืชที่ทนความเค็มได้น้อย

4.2. วิเคราะห์เปรียบเทียบ

จากผลการทดลองที่ได้และได้ทำการวิเคราะห์แยกในแต่ละหมู่บ้านข้างต้นแล้วในหัวข้อนี้จะนำค่าที่ได้มาทำการแสดง การเปรียบเทียบของค่าต่างๆ โดยข้อมูลจะเป็นดังต่อไปนี้

4.2.1. การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของดินบ้านดงมะเอก

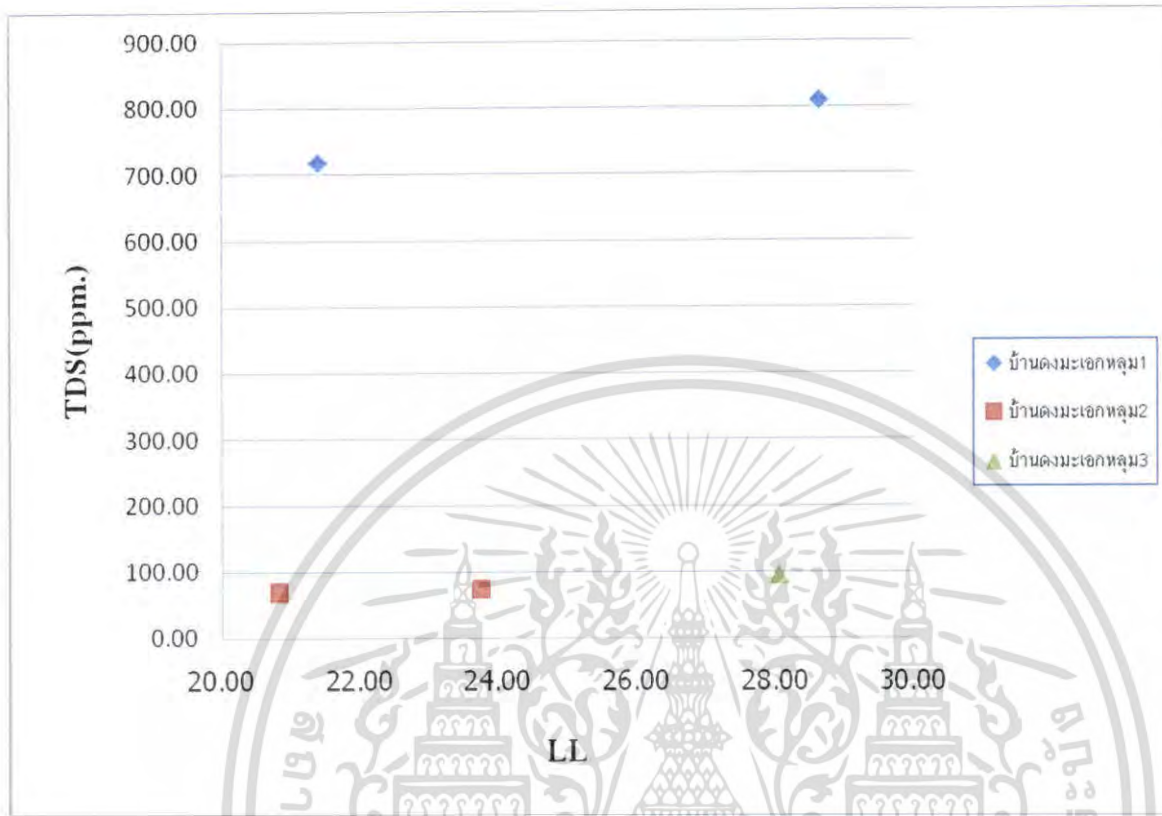
4.2.1.1. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ GS



รูปที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ GS

จากรูปที่ 4.5 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าความถ่วงจำเพาะ(GS) โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อ (GS)เพิ่มขึ้นค่า(TDS)จะเพิ่มตามขึ้นไปด้วย หรือจะเรียกได้ว่าค่าความถ่วงจำเพาะ(GS)จะแปรผันตามค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ นั่นเอง

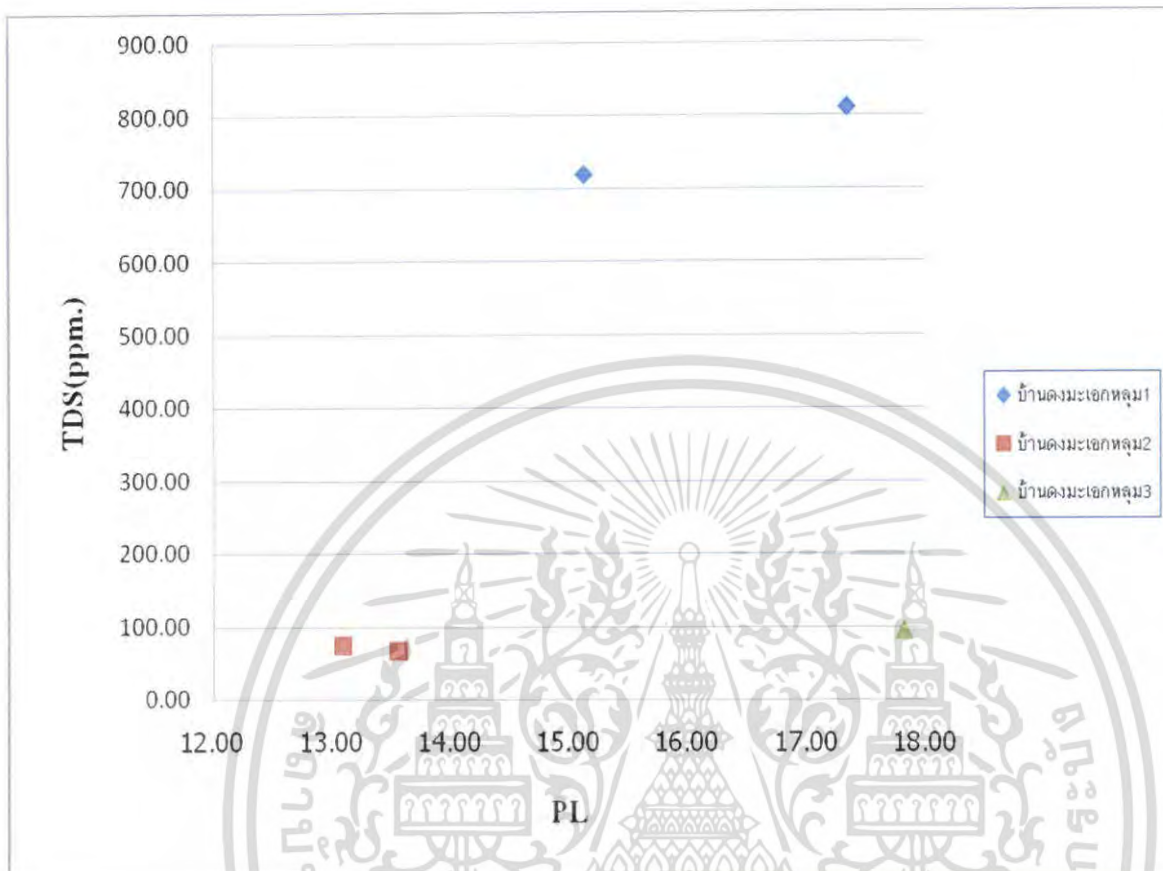
4.2.1.2. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ LL



รูปที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ LL

จากรูปที่ 4.6 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าปริมาณน้ำน้อยที่สุดที่ทำให้ดินอยู่ในสภาวะไหลตัวได้(LL) โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งไม่สามารถแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ได้เนื่องจากข้อมูลน้อยเกินไป

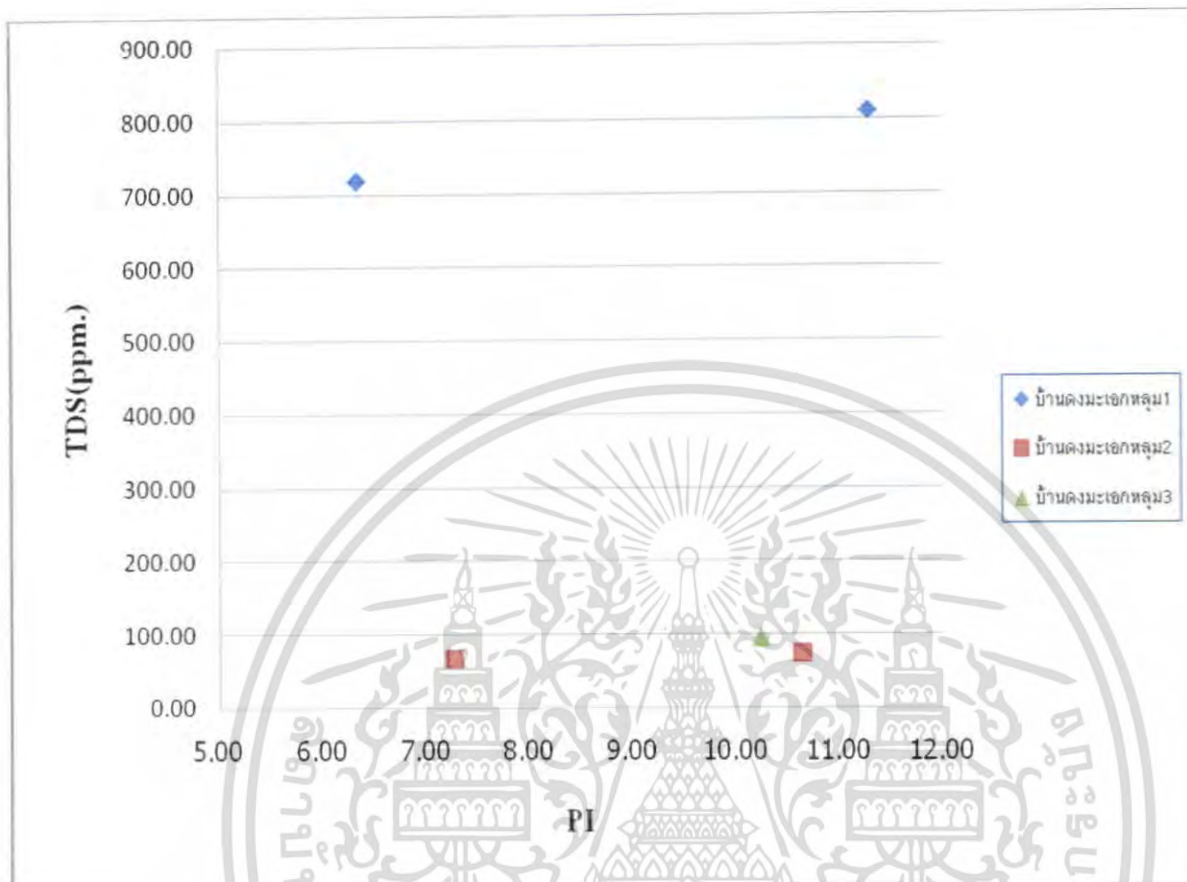
4.2.1.3. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ PL



รูปที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ PL

จากรูปที่ 4.7 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าปริมาณ Plastic Limit โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งไม่สามารถแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ได้เนื่องจากข้อมูลน้อยเกินไป

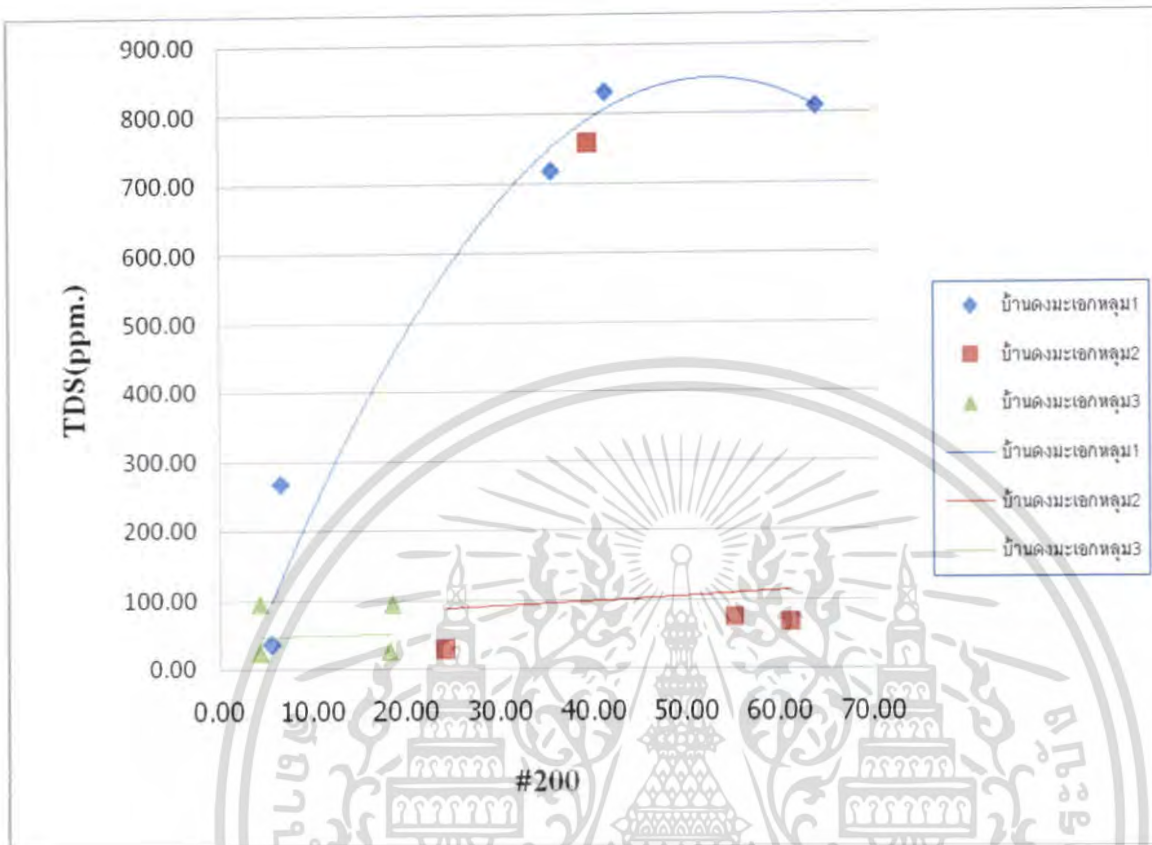
4.2.1.4. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ PI



รูปที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ PI

จากรูปที่ 4.8 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าปริมาณ Plasticity Index โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งไม่สามารถแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ได้เนื่องจากข้อมูลน้อยเกินไป

4.2.1.5. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ #200

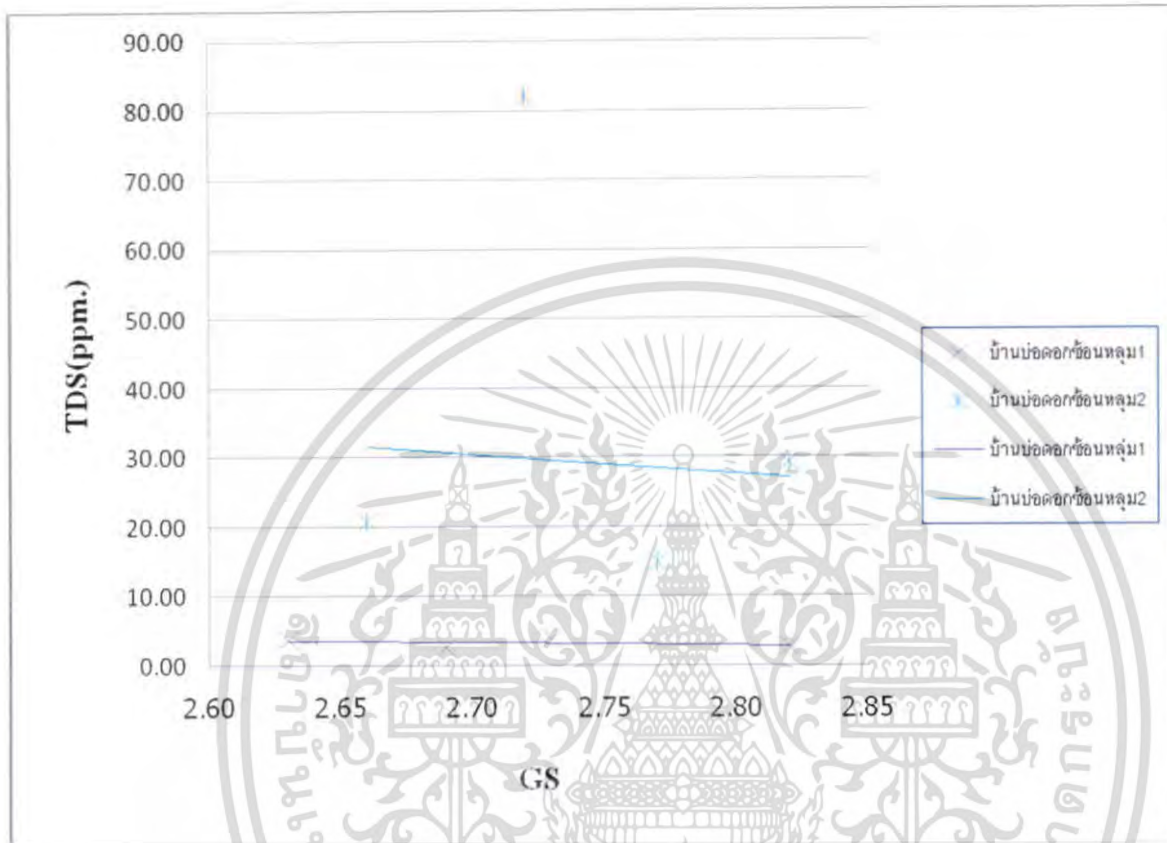


รูปที่ 4.9 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ #200

จากรูปที่ 4.9 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าปริมาณการผ่านตะแกรง#200 โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS) จะมีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณการผ่านตะแกรง#200 โดยความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อค่าปริมาณการผ่านตะแกรง#200 มีค่าเพิ่มขึ้น ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS) จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ค่า(TDS)จะมีค่ามากที่เม็ดดินที่ละเอียด และในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นจะเห็น ได้ชัดเจนที่หลุมที่1 แต่หลุมที่2และ3 ไม่มีค่าความสัมพันธ์ให้เห็นชัดเจนแต่ก็สามารถสรุปได้ว่าค่า(TDS)จะแปรผัน โดยตรงกับค่าปริมาณการผ่านตะแกรง#200

4.2.2. การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของดินบ้านบ่อดอกซ้อน

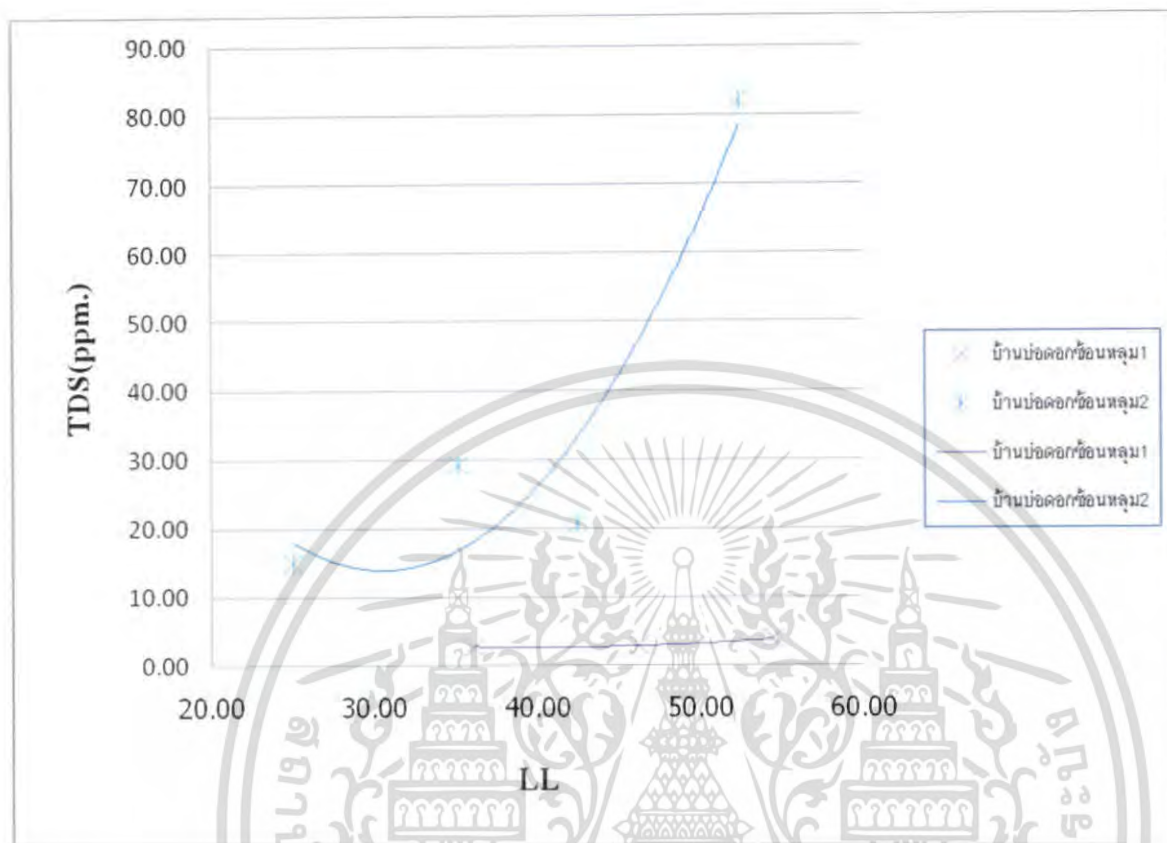
4.2.2.1. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ GS



รูปที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ GS

จากรูปที่ 4.10 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าความถ่วงจำเพาะ (GS) โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) กับค่าความถ่วงจำเพาะ (GS) ไม่แสดงความสัมพันธ์กัน โดยทั่วไปแล้วเมื่อค่าความถ่วงจำเพาะเพิ่มขึ้นก็จะทำให้ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) เพิ่มขึ้นตามไปด้วย แต่กราฟนี้ไม่แสดงความสัมพันธ์ให้เห็นอย่างชัดเจน

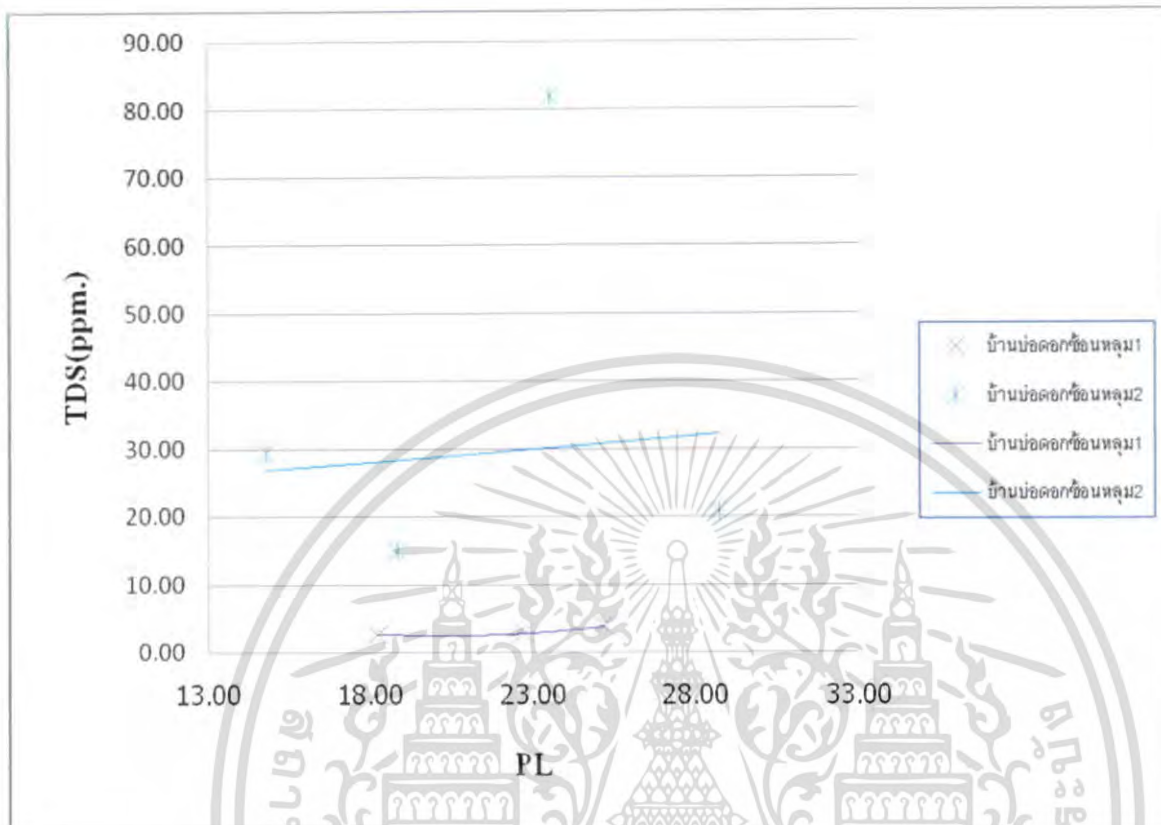
4.2.2.2. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ LL



รูปที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ LL

จากรูปที่ 4.11 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าปริมาณน้ำน้อยที่สุดที่ทำให้ดินอยู่ในสภาวะไหลตัวได้(LL) โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS) จะมีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณน้ำน้อยที่สุดที่ทำให้ดินอยู่ในสภาวะไหลตัวได้(LL) โดยความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อค่า Liquid Limit เพิ่มขึ้นค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS) จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วยจะเห็นได้ชัดเจนที่หลุมที่2 แต่หลุมที่1 ไม่แสดงความสัมพันธ์ให้เห็นค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS)คงที่ ขณะที่ค่า Liquid Limit มีค่าเพิ่มขึ้น สารถสรุปได้ว่าค่า Liquid Limit มีผลต่อค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS)

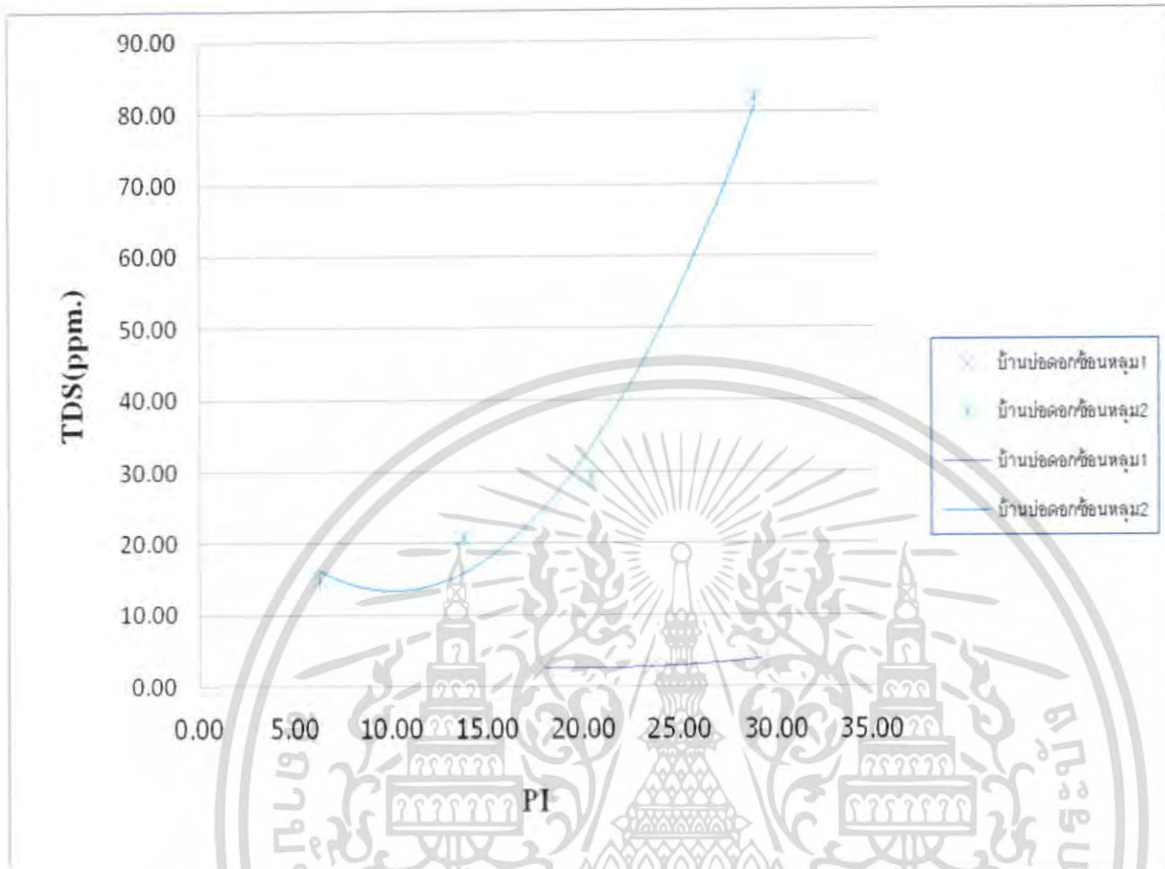
4.2.2.3. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ PL



รูปที่ 4.12 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ PL

จากรูปที่ 4.12 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าปริมาณPlastic Limit โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้ว เปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS) ไม่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์กับค่า Plastic Limit ให้เห็นขณะที่ค่า Plastic Limit มีค่าเพิ่มขึ้นแต่ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS) ยังคงที่ไม่แปรผันกัน

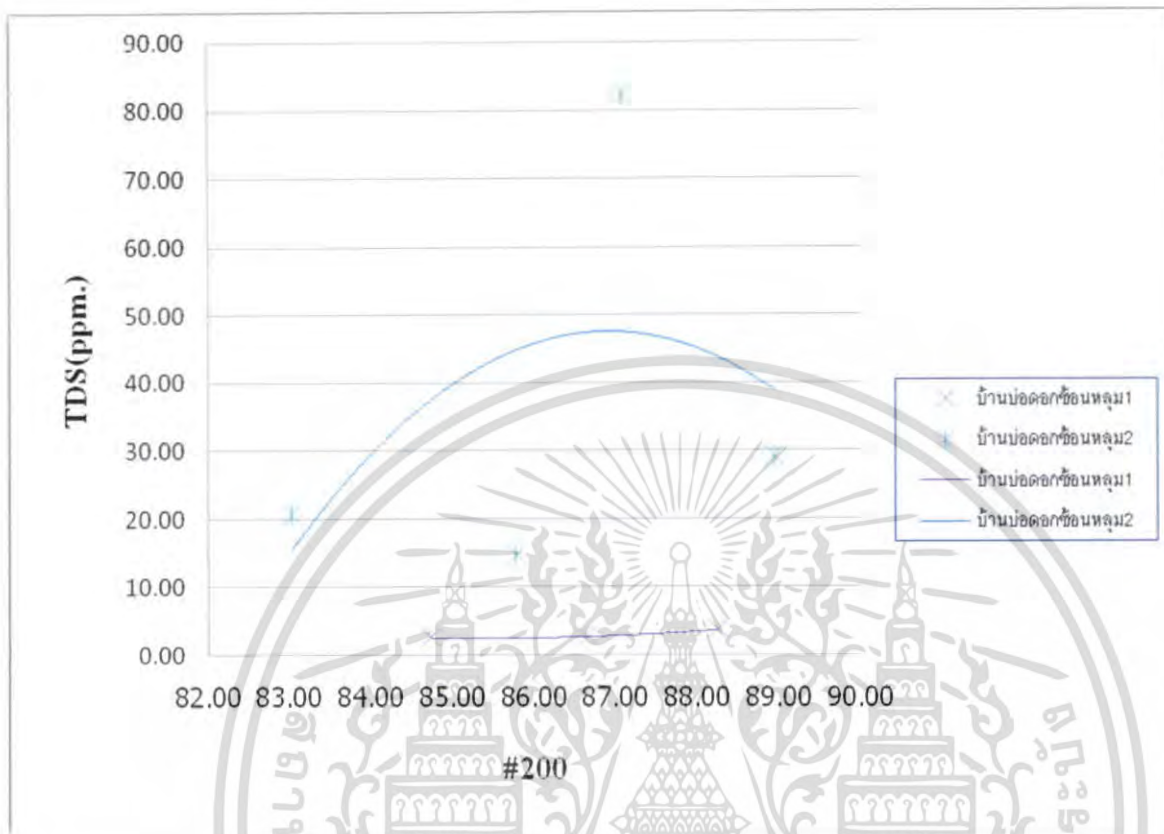
4.2.2.4. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ PI



รูปที่ 4.13 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ PI

จากรูปที่ 4.13 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าปริมาณ Plasticity Index โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้ว เปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) จะมีความสัมพันธ์กับค่า Plasticity Index โดยความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อค่า Plastic Index เพิ่มขึ้นค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วยจะเห็นได้ชัดเจนที่หลุมที่ 2 แต่หลุมที่ 1 ไม่แสดงความสัมพันธ์ให้เห็นค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) มีค่าคงที่ ขณะที่ค่า Plastic Index มีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ สรุปว่าค่า Plastic Index มีผลต่อค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS)

4.2.2.5. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ #200

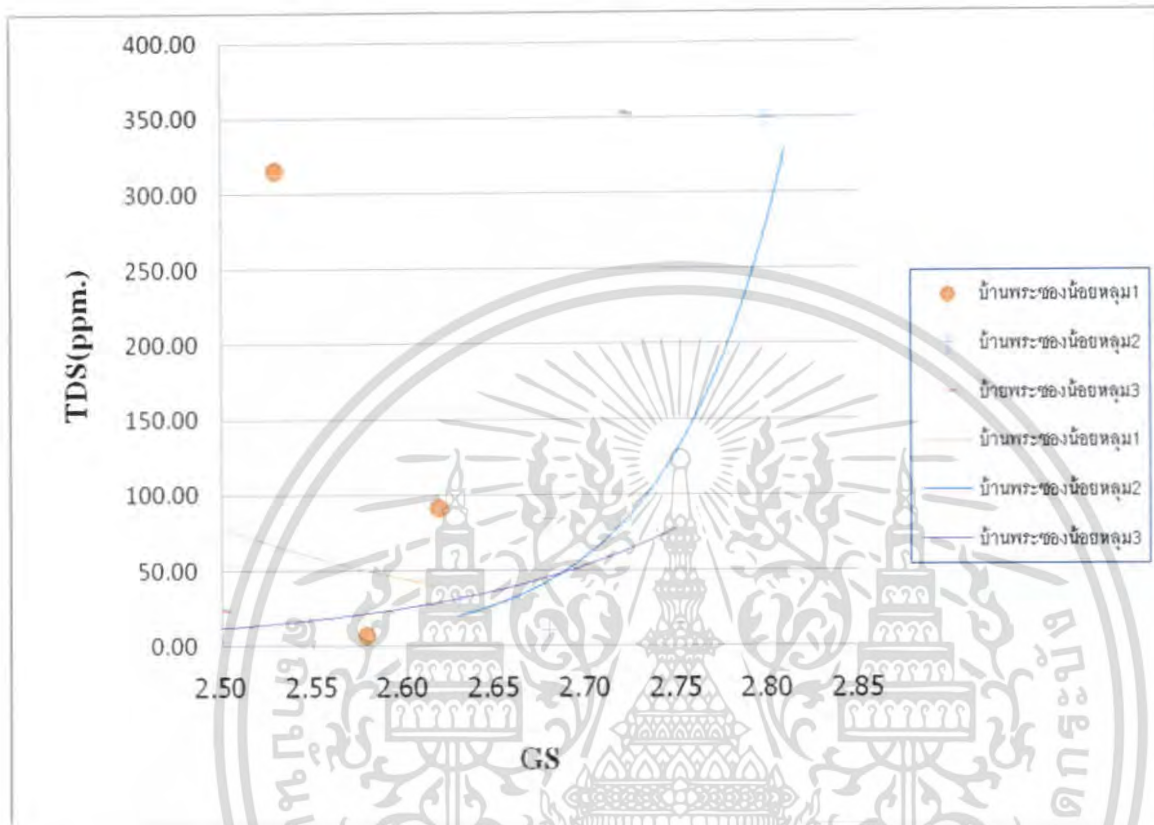


รูปที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ #200

จากรูปที่ 4.14 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าปริมาณการผ่านตะแกรง#200 โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟไม่แสดงความสัมพันธ์ให้เห็นขณะที่เปอร์เซ็นต์การผ่าน#200 มีค่าเพิ่มขึ้นแต่ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) คงที่ไม่แปรผันกับปริมาณการผ่าน#200

4.2.3 การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของดินบ้านพระขงน้อย

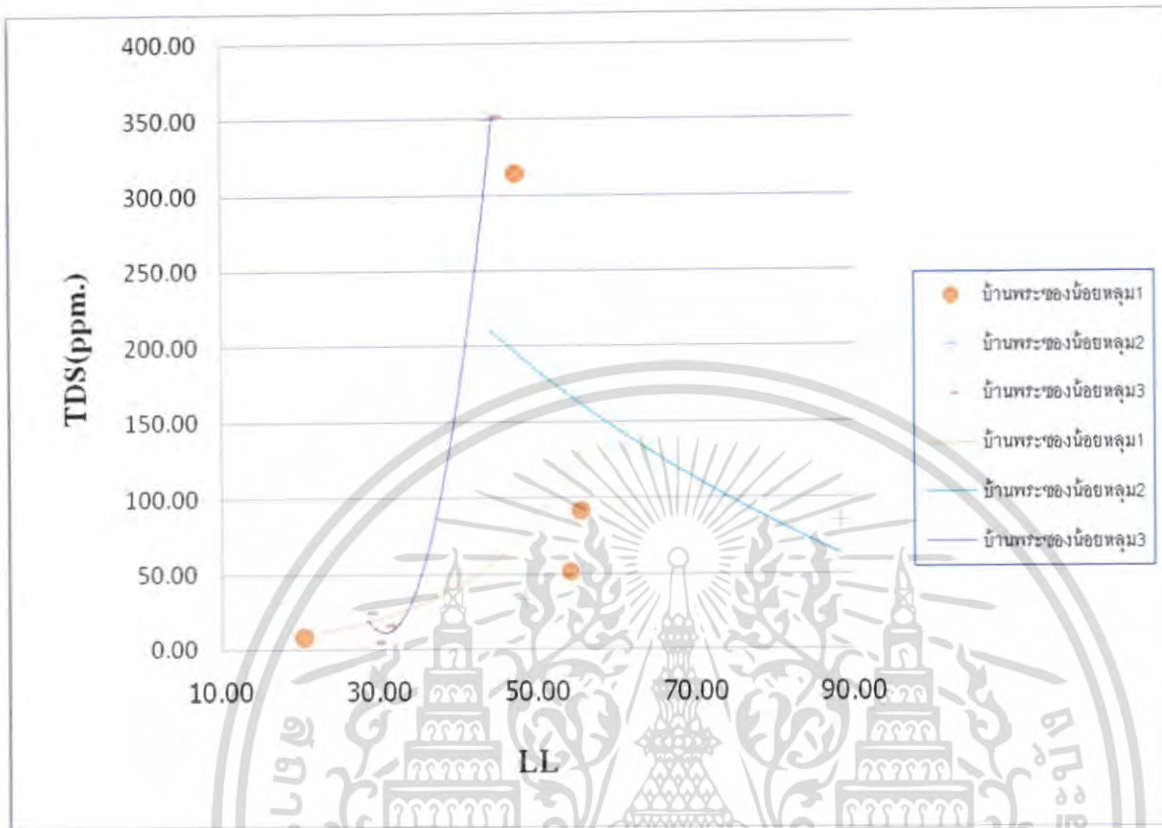
4.2.3.1. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ GS



รูปที่ 4.15 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ GS

จากรูปที่ 4.15 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าความถ่วงจำเพาะ(GS) โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าในหลุมเจาะที่หนึ่งค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS) กับค่าความถ่วงจำเพาะ(GS) ไม่แสดงความสัมพันธ์กัน ส่วนหลุมเจาะที่สองและสาม ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS) จะมีความสัมพันธ์กับค่าความถ่วงจำเพาะ(GS) โดยความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อค่าความถ่วงจำเพาะ (GS)เพิ่มขึ้นค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ(TDS)จะเพิ่มตามขึ้นไปด้วย หรือจะเรียกได้ว่าค่าความถ่วงจำเพาะ(GS)จะแปรผันตามค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ นั่นเอง

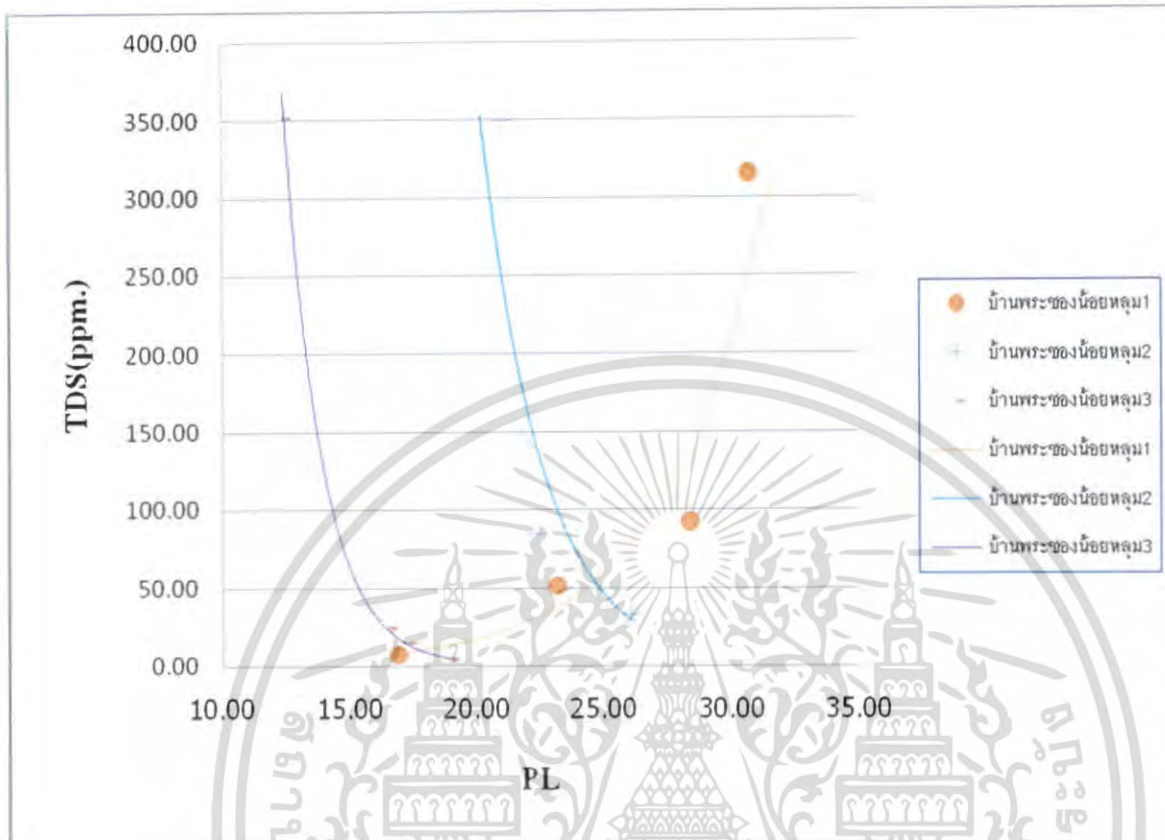
4.2.3.2. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ LL



รูปที่ 4.16 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ LL

จากรูปที่ 4.16 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าปริมาณน้ำน้อยที่สุดที่ทำให้ดินอยู่ในสถานะไหลตัวได้(LL) โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS) จะมีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณน้ำน้อยที่สุดที่ทำให้ดินอยู่ในสถานะไหลตัวได้(LL) โดยความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อค่า Liquid Limit เพิ่มขึ้นค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS) จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วยจะเห็นได้ชัดเจนที่หลุมที่ 1 และหลุมที่ 3 แต่หลุมที่ 2 ไม่แสดงความสัมพันธ์ให้เห็นค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS)ลดลง ขณะที่ค่า Liquid Limit มีค่าเพิ่มขึ้น สารสรุปได้ว่าค่า Liquid Limit มีผลต่อค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS)

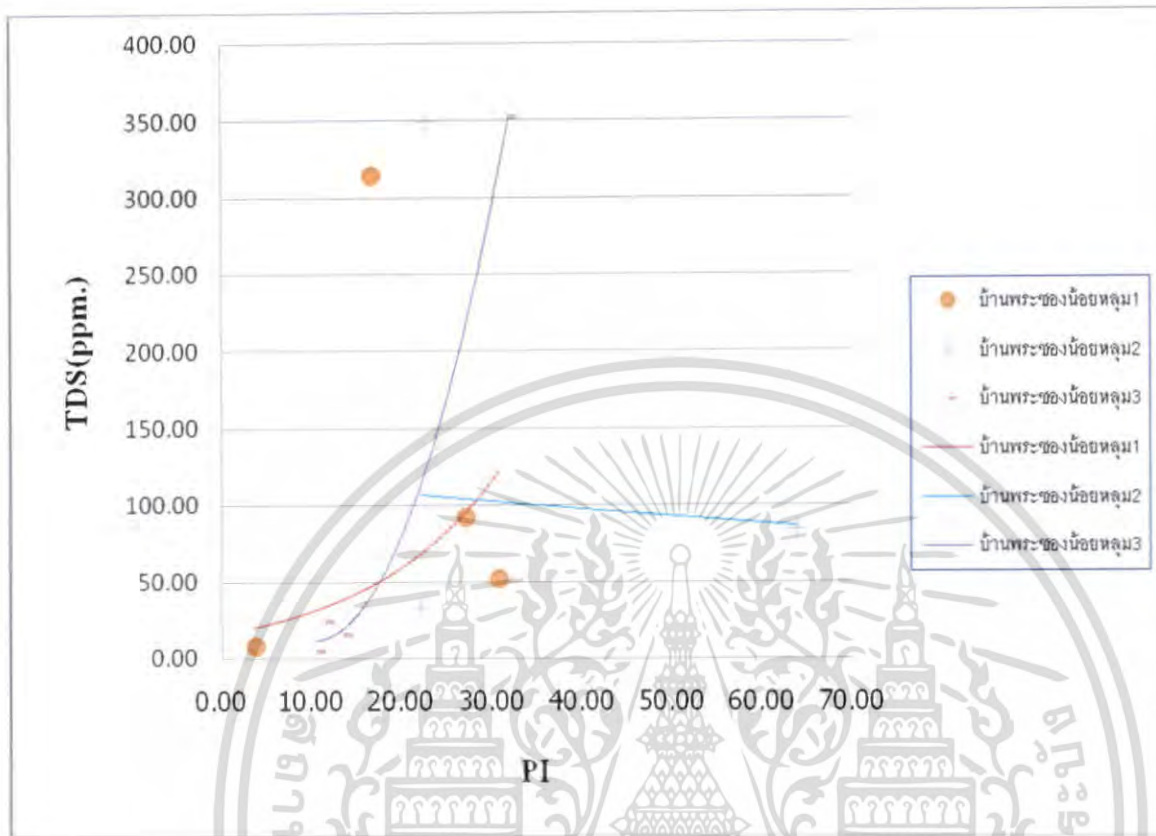
4.2.3.3. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ PL



รูปที่ 4.17 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ PL

จากรูปที่ 4.17 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าปริมาณ Plastic Limit โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) จะมีความสัมพันธ์กับค่า Plastic Limit โดยความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อค่า Plastic Limit เพิ่มขึ้นค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วยจะเห็นได้ชัดเจนที่หลุมที่ 1 แต่หลุมที่ 2 และ 3 เมื่อค่า Plastic Limit เพิ่มขึ้นค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) กลับลดลง แต่ก็สามารถสรุปได้ว่าค่า (TDS) จะแปรผันโดยตรงกับค่า (PL)

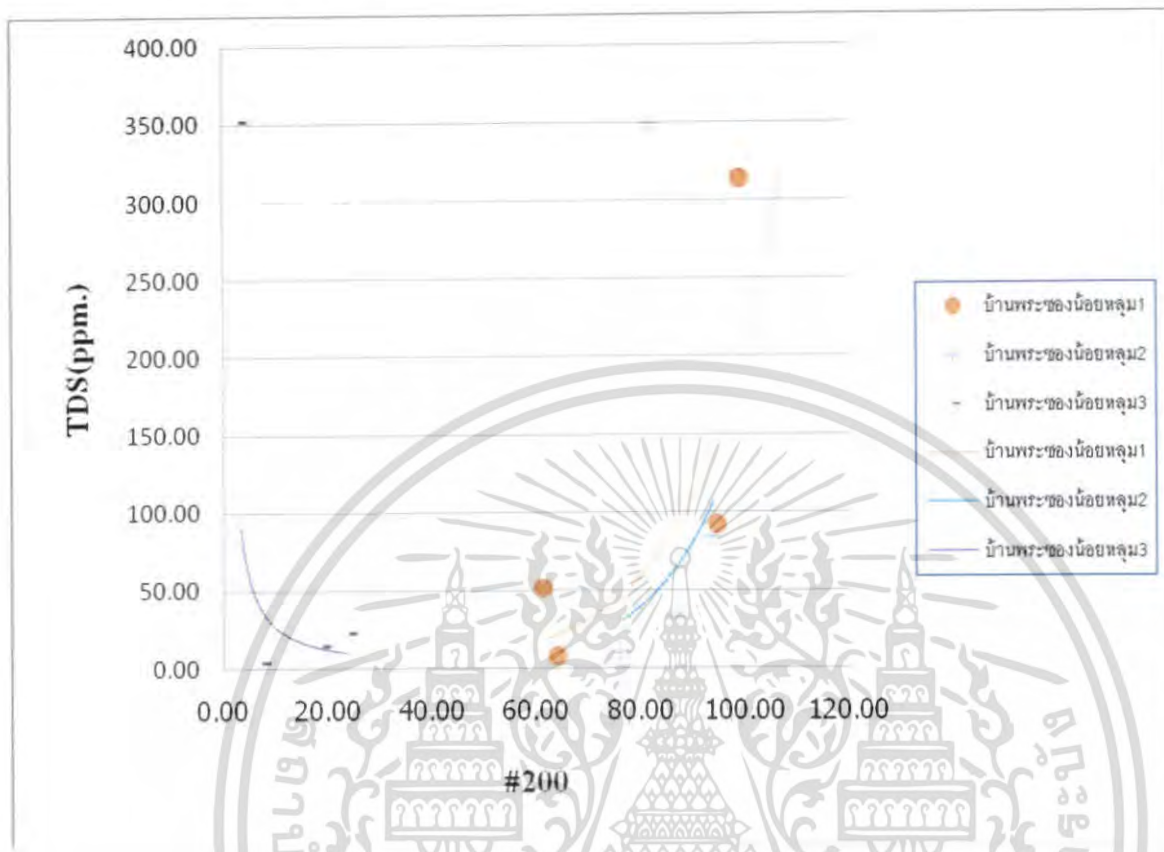
4.2.3.4. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ PI



รูปที่ 4.18 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ PI

จากรูปที่ 4.18 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าปริมาณ Plasticity Index โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) จะมีความสัมพันธ์กับค่า Plasticity Index โดยความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อค่า Plastic Index เพิ่มขึ้นค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วยจะเห็นได้ชัดเจนที่หลุมที่ 1 และหลุมที่ 3 แต่หลุมที่ 2 ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) มีค่าลดลง ขณะที่ค่า Plastic Index มีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ สรุปว่าค่า Plastic Index มีผลต่อค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS)

4.2.3.5. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ #200

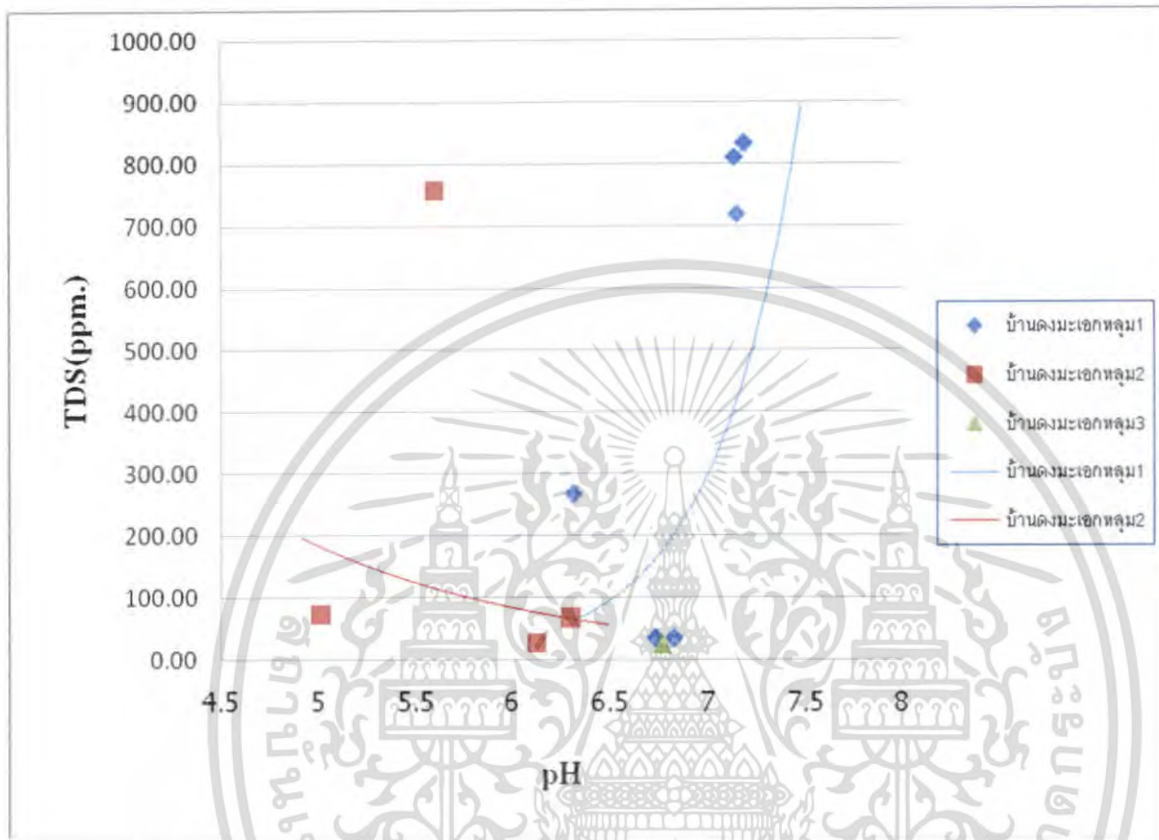


รูปที่ 4.19 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ #200

จากรูปที่ 4.19 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าปริมาณการผ่านตะแกรง#200 โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูลโดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS) จะมีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณการผ่านตะแกรง#200 โดยความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อค่าปริมาณการผ่านตะแกรง#200 มีค่าเพิ่มขึ้น ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS) จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ค่า(TDS)จะมีค่ามากที่เม็ดดินที่ละเอียด และในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นจะเห็นได้ชัดเจนที่หลุมที่1 และ 2 แต่หลุมที่3ไม่มีค่าความสัมพันธ์ให้เห็นชัดเจนแต่ก็สามารถสรุปได้ว่าค่า(TDS)จะแปรผัน โดยตรงกับค่าปริมาณการผ่านตะแกรง#200

4.2.4. การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีของดินบ้านดงมะเอก

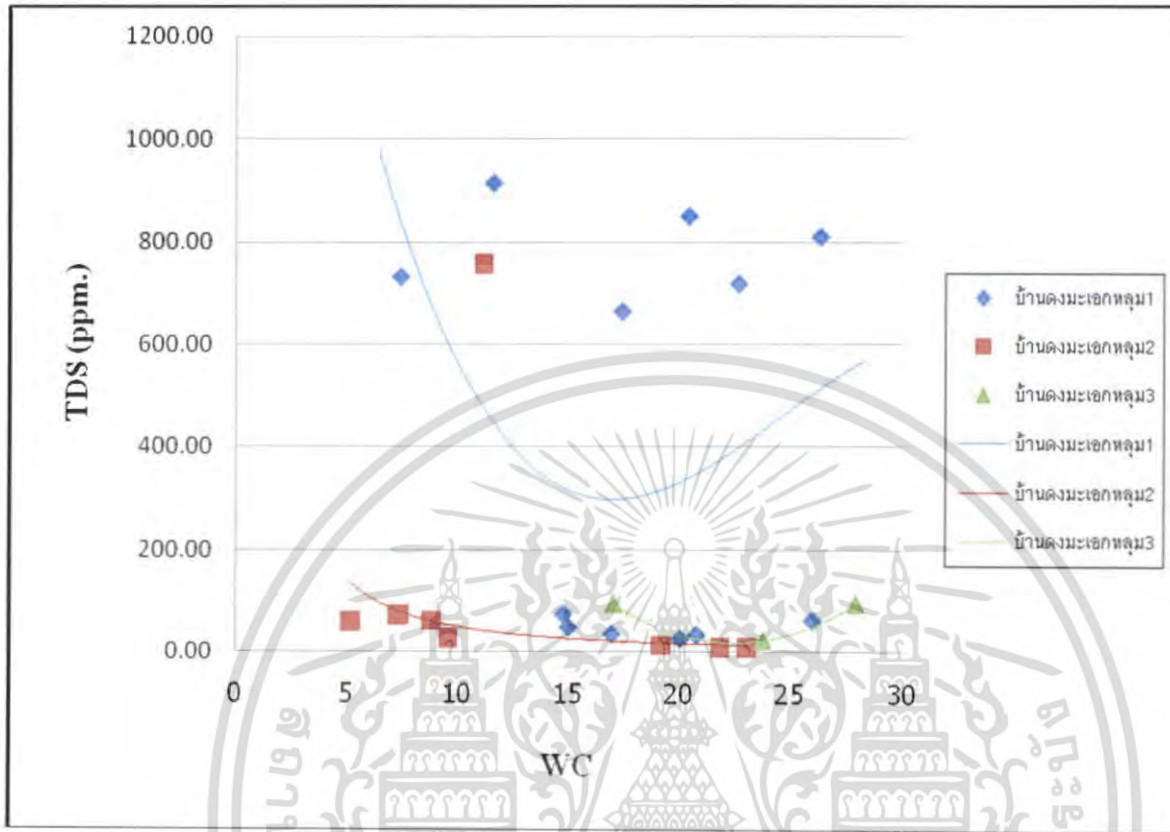
4.2.4.1. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ pH



รูปที่ 4.20 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ pH

จากรูปที่ 4.20 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่า(pH) โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS) จะมีความสัมพันธ์กับค่า(pH) โดยความสัมพันธ์ของค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS)จะมีค่าที่เพิ่มมากขึ้นที่ค่า(pH)เป็นกลาง แต่ในปริมาณที่ค่าpH เป็นกรดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS)จะมีค่าที่ต่ำแต่จากกราฟไม่สามารถเปรียบเทียบค่า pH ที่เป็นกรดได้

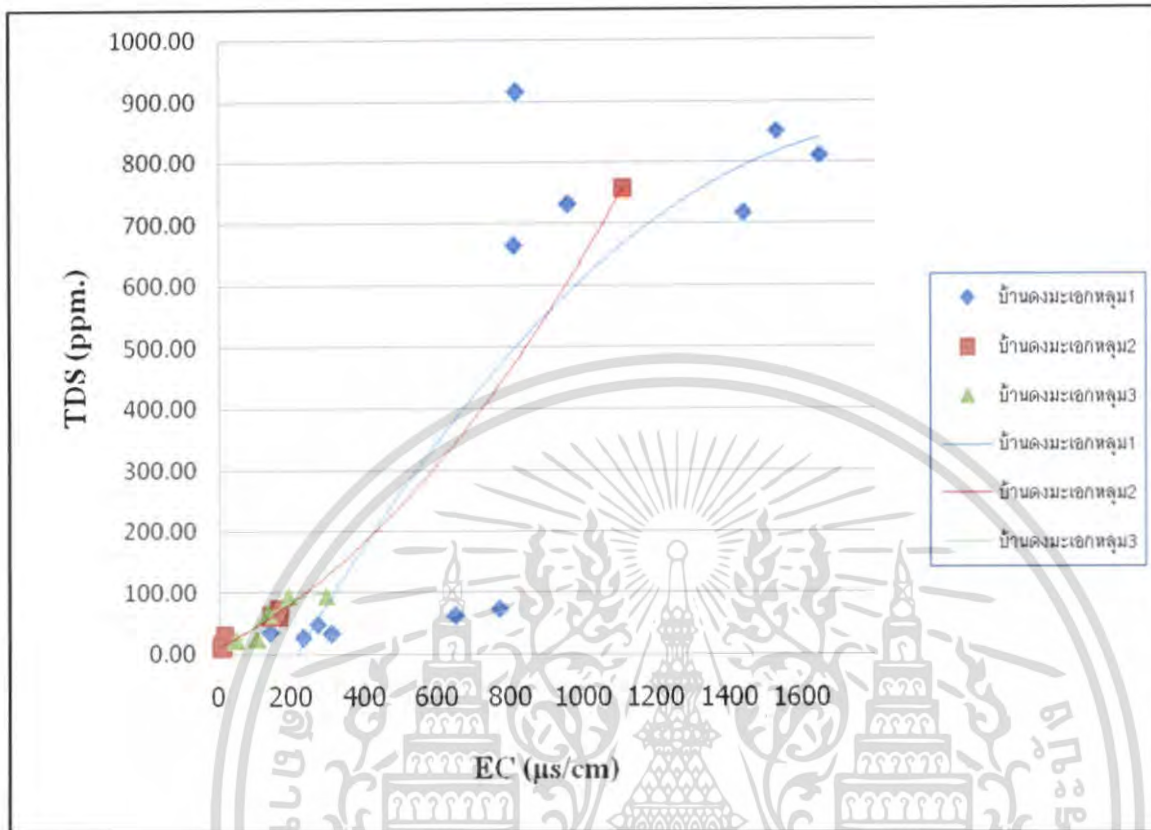
4.2.4.2. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ WC



รูปที่ 4.21 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS

จากผลที่ได้เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่า WC กับค่า TDS แต่ละหลุมเจาะของหมู่บ้านดงมะเอกพบว่าหลุมเจาะทั้ง 3 หลุมกราฟมีแนวโน้มว่าเมื่อตอนแรกค่า TDS มากแต่ค่า WC น้อย และช่วงกลาง TDS ลดลงแต่ WC เพิ่มขึ้น ส่วนกันหลุมค่า TDS และ WC ค่อยเพิ่มขึ้น ซึ่งดินในหลุมเจาะจะเป็นกรวดปนทรายและดินเหนียว ซึ่งผลข้อมูลจากการทดสอบหาค่าความเค็มมีค่าความเค็มประมาณ 0.1-0.4 ppm และขอบเขตข้อมูลของค่า WC อยู่ที่ 7-23 % และ ค่าTDS อยู่ที่ 10-915 ppm.ซึ่งทุกหลุมเจาะของบ้านดงมะเอกจะพบความเค็มทั้งหมด

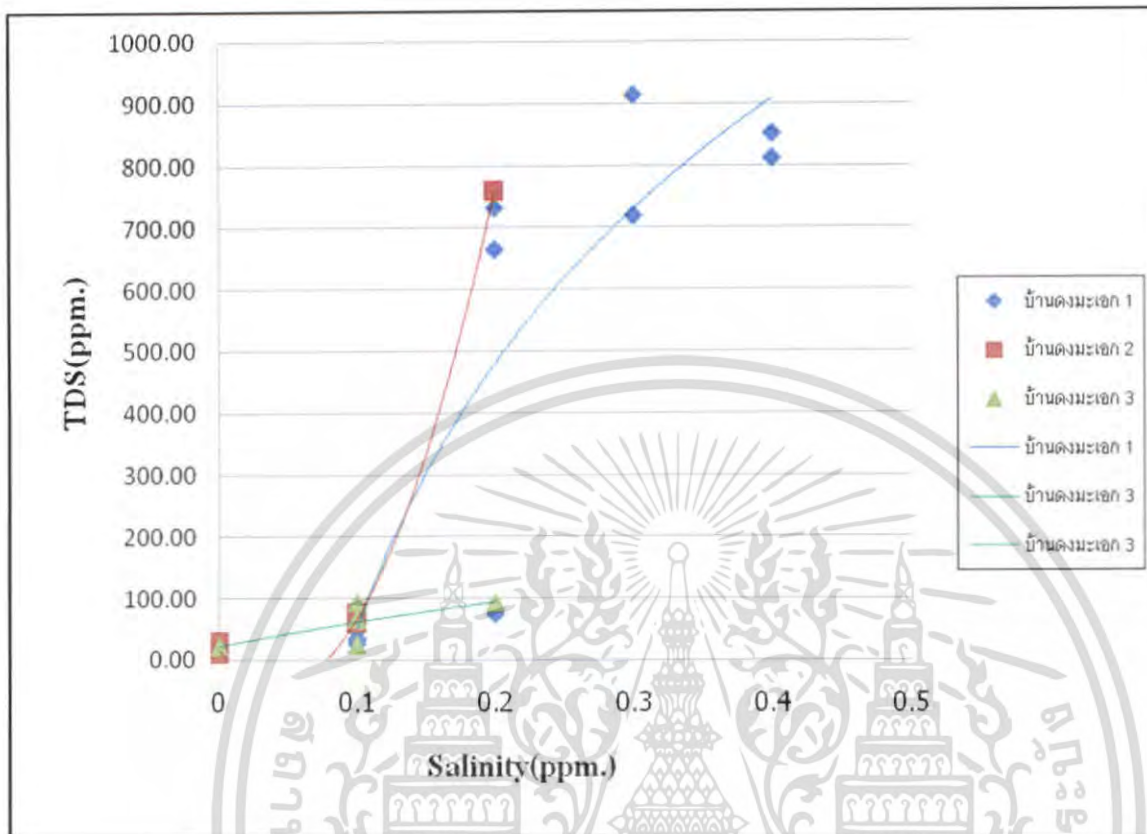
4.2.4.3. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ EC



รูปที่ 4.22 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ EC

จากรูปที่ 4.22 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กัน ระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าสภาพการนำไฟฟ้า (EC) โดยการนำข้อมูลแต่ละหลุมเจาะของหมู่บ้านดงมะเอกลุมมารวมกัน แล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่า ค่าสภาพการนำไฟฟ้า จะมีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ ซึ่งจะเห็นได้จาก 3 หลุมเจาะความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อตัวอย่างน้ำมีการเปลี่ยนแปลงจากความเข้มข้นน้อยไปความเข้มข้นมาก นั่นคือเมื่อค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ มีค่ามากก็จะทำให้ค่าสภาพการนำไฟฟ้า มีค่ามากตามไปด้วยและเมื่อปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำลดลงค่าการนำไฟฟ้าจะลดลงเช่นกัน หรือจะเรียกได้ว่าค่าสภาพการนำไฟฟ้าจะแปรผันตามค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ นั่นเอง

4.2.4.4. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ Salinity

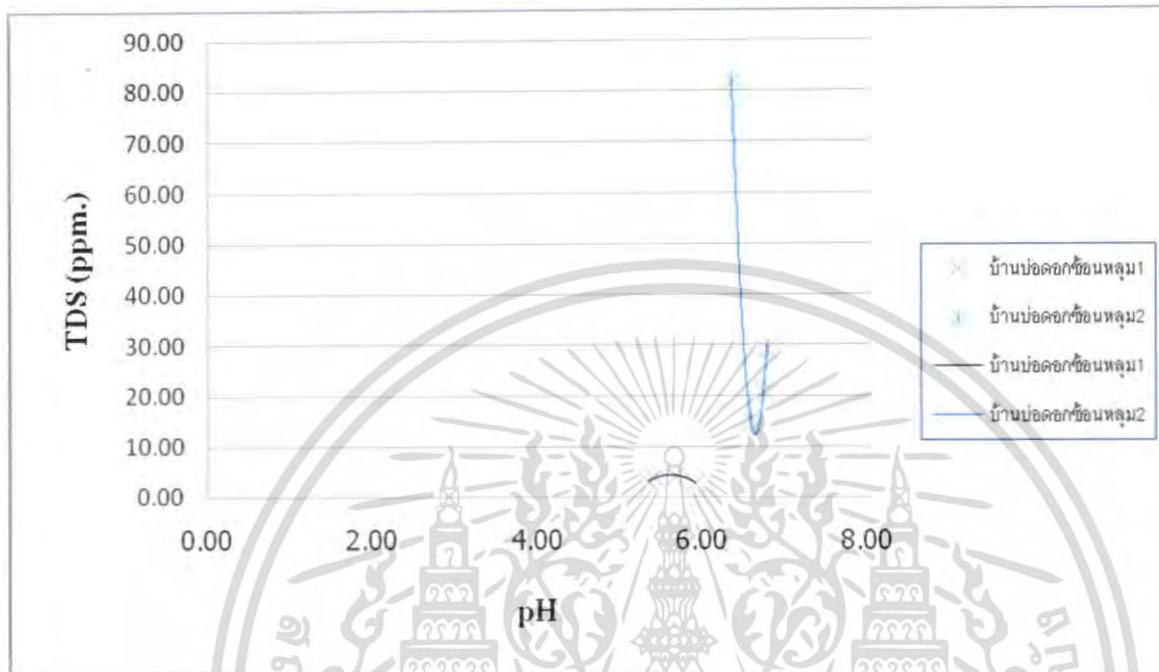


รูปที่ 4.23 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ Salinity

จากรูปที่ 4.23 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กัน ระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่า Salinity โดยการนำข้อมูลแต่ละหลุมเจาะของหมู่บ้านดงมะเอ็กมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าเส้นกราฟเพิ่มขึ้นทั้ง 3 หลุมเจาะ ดังนั้นค่า Salinity จะมีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ โดยความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อตัวอย่างน้ำมีการเปลี่ยนแปลงจากความเข้มข้นน้อยไปความเข้มข้นมาก นั่นคือเมื่อค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ มีค่ามากก็จะทำให้ค่า Salinity มีค่ามากตามไปด้วย หรือจะเรียกได้ว่าค่า Salinity จะแปรผันตามค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ นั่นเอง

4.2.5. การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีของดินบ้านบ่อดอกซ้อน

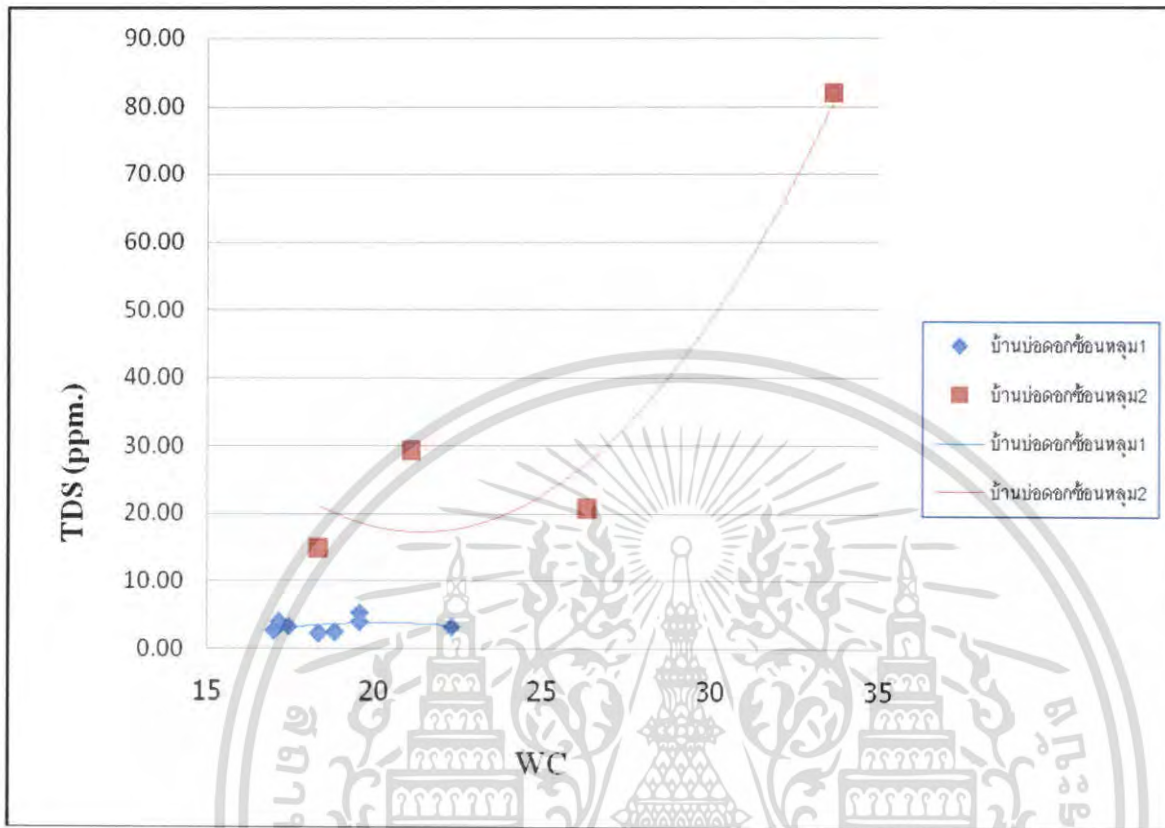
4.2.5.1. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ pH



รูปที่ 4.24 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ pH

จากรูปที่ 4.24 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่า(pH) โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS) จะมีความสัมพันธ์กับค่า(pH) โดยความสัมพันธ์ของค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS)จะมีค่าที่เพิ่มมากขึ้นที่ค่า(pH)เป็นกลาง แต่ในปริมาณที่ค่าpH เป็นกรดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS)จะมีค่าที่ต่ำแต่จากกราฟไม่สามารถเปรียบเทียบค่า pH ที่เป็นกรดได้

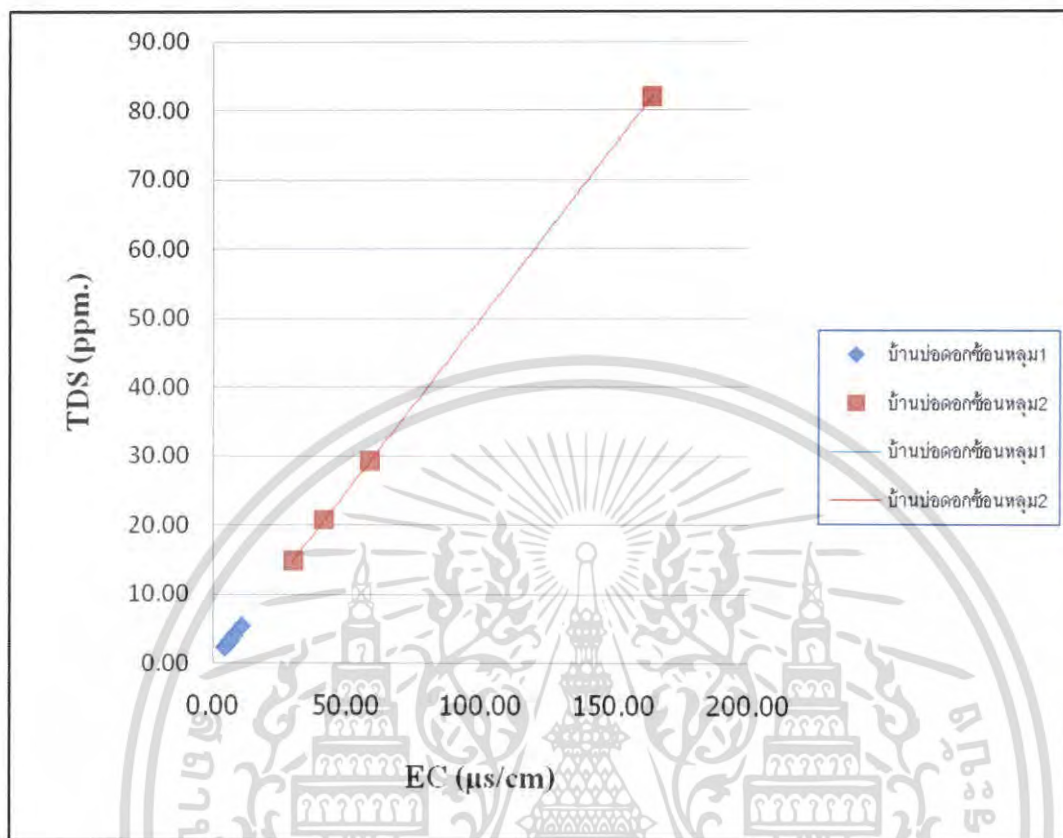
4.2.5.2. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ WC



รูปที่ 4.25 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS

จากผลที่ได้เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่า WC กับค่า TDS แต่ละหลุมเจาะของหมู่บ้านบ่อดอกซ้อนพบว่าหลุมเจาะที่ 1 กราฟมีแนวโน้มว่าค่า TDS ก่อนข้างคงที่ขณะที่ค่า WC เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ส่วนหลุมเจาะที่ 2 ช่วงแรกค่า TDS และ WC น้อยและเมื่อค่า TDS เพิ่มขึ้น WC จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วยแสดงให้เห็นว่าในหลุมเจาะที่ 2 ค่าปริมาณความชื้นจะแปรผันตามค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ ซึ่งดินในหลุมเจาะบ้านบ่อดอกซ้อนจะเป็นดินตะกอนปนทรายและลูกรัง ซึ่งผลข้อมูลจากการทดสอบค่าความเค็มมีค่าความเค็มประมาณ 0.2 ppm ซึ่งพบความเค็มในระดับความลึก 2.05-2.80m. ของหลุมเจาะที่ส่วนหลุมเจาะที่ 1 ไม่พบค่าความเค็ม และขอบเขตข้อมูลของค่า WC อยู่ที่ 17-35 % และ ค่า TDS อยู่ที่ 2-82 ppm.

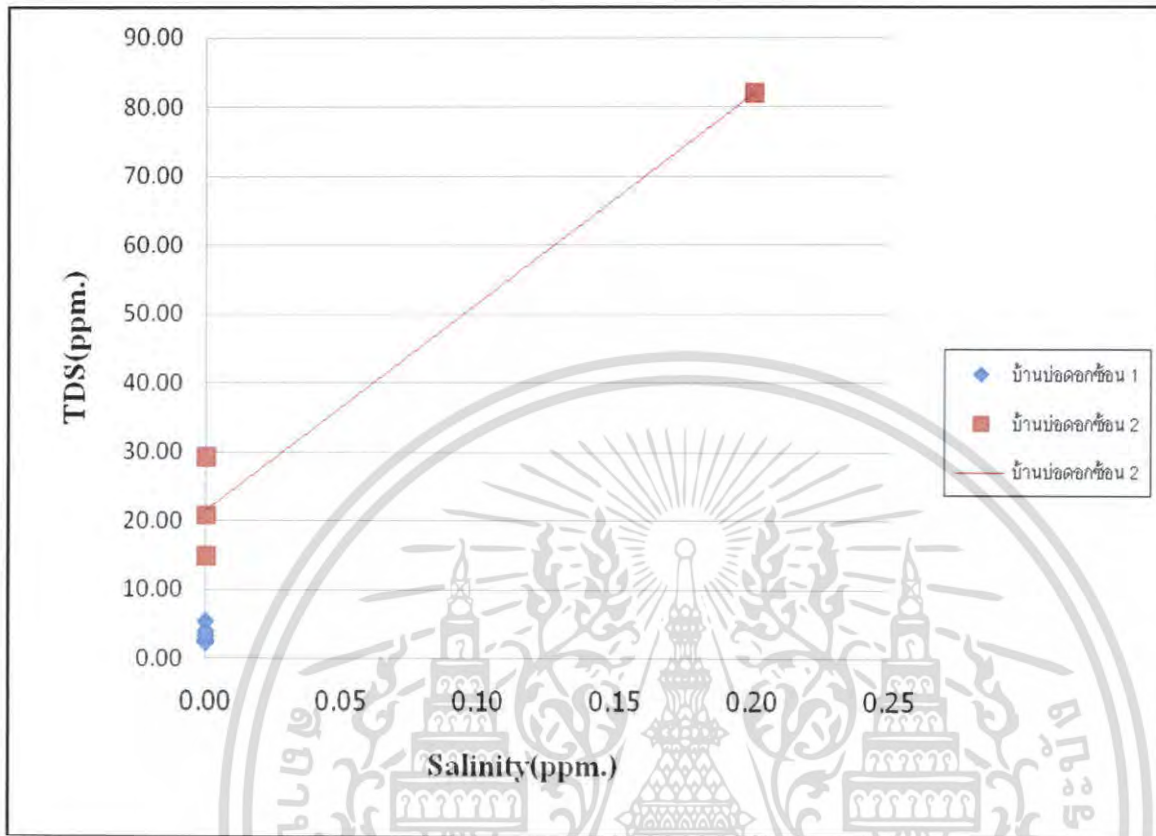
4.2.5.3. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ EC



รูปที่ 4.26 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ EC

จากรูปที่ 4.26 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กัน ระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าสภาพการนำไฟฟ้า (EC) โดยการนำข้อมูลแต่ละหลุมเจาะของหมู่บ้านบ่อคอกชั้นมา รวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ใน กราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่า ค่าสภาพการนำไฟฟ้า จะมีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ มาก โดยความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อตัวอย่างน้ำมีการเปลี่ยนแปลงจากความเข้มข้นน้อยไป ความเข้มข้นมาก ซึ่งสังเกตได้ว่าทั้ง 2 หลุมเจาะกราฟเพิ่มขึ้นค่อนข้างคงที่นั่นคือเมื่อค่าปริมาณของแข็งที่ ละลายในน้ำ มีค่ามากก็จะทำให้ค่าสภาพการนำไฟฟ้า มีค่ามากตามไปด้วย หรือจะเรียกได้ว่าค่าสภาพ การนำไฟฟ้าจะแปรผันตามค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ นั่นเอง

4.2.5.4. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ Salinity

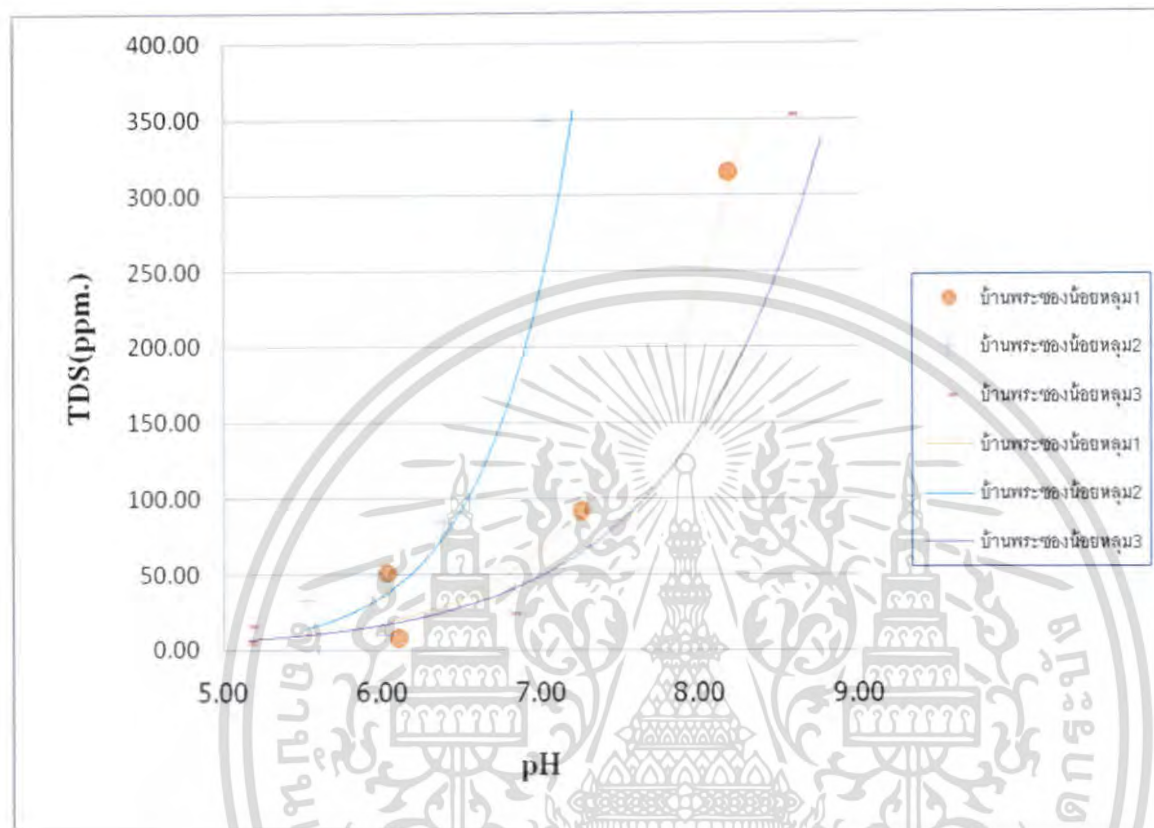


รูปที่ 2.27 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ Salinity

จากรูปที่ 2.27 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กัน ระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่า Salinity โดยการนำข้อมูลแต่ละหลุมเจาะของหมู่บ้านบ่อคอกซ้อนมารวมกันแล้ว เปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะ แสดงให้เห็นว่าในหลุมเจาะที่ 1 ไม่มีความเต็มจึงแสดงความสัมพันธ์ไม่ได้ แต่ในหลุมเจาะที่ 2 เส้นกราฟ เพิ่มขึ้นอย่างคงที่ ดังนั้นค่า Salinity จะมีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ โดย ความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อตัวอย่างน้ำมีการเปลี่ยนแปลงจากความเข้มข้นน้อยไปความเข้มข้น มาก นั่นคือเมื่อค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ มีค่ามากก็จะทำให้ค่า Salinity มีค่ามากตามไปด้วย หรือ จะเรียกได้ว่าค่า Salinity จะแปรผันตามค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ นั่นเอง

4.2.6. การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีของดินบ้านพระขงน้อย

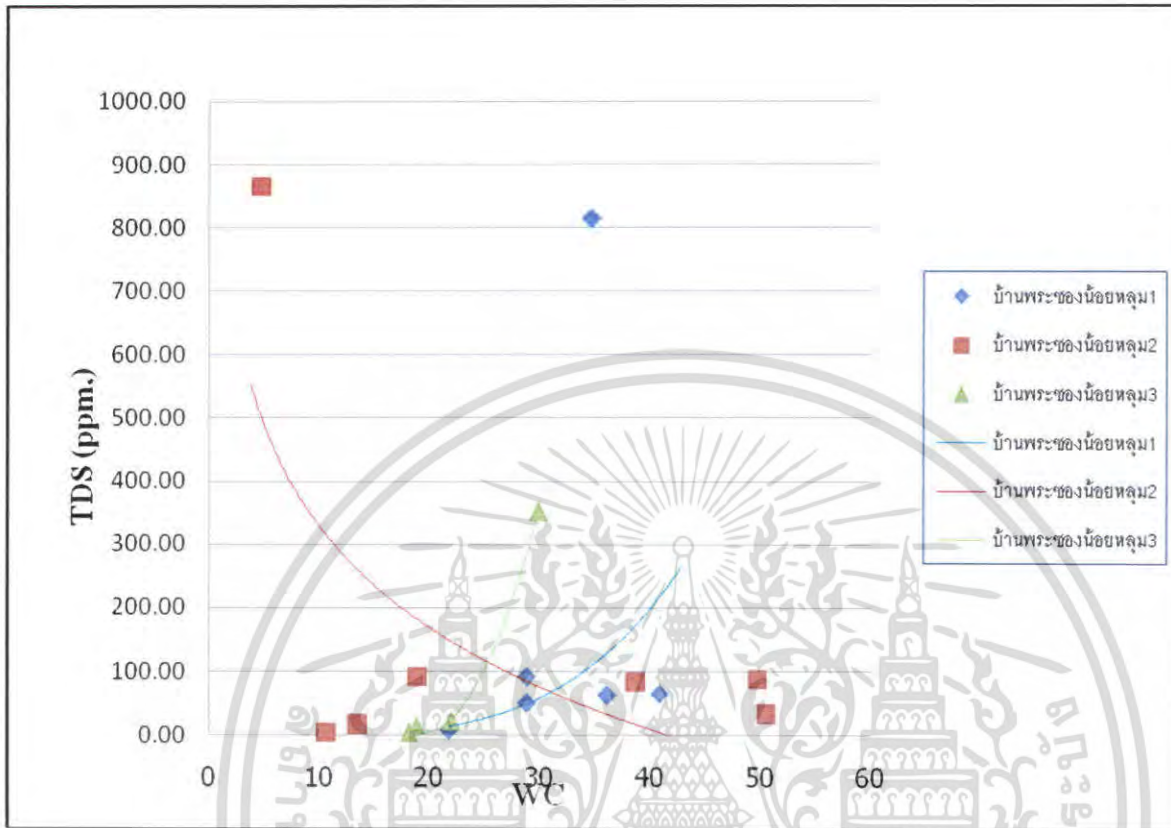
4.2.6.1. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ pH



รูปที่ 4.28 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ pH

จากรูปที่ 4.28 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กันระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่า(pH) โดยการนำข้อมูลของแต่ละหลุมในหมู่บ้านเดียวกันมารวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS) จะมีความสัมพันธ์กับค่า(pH) โดยความสัมพันธ์ของค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS)จะมีค่าที่เพิ่มมากขึ้นที่ค่า(pH)เป็นกลาง แต่ในปริมาณที่ค่าpH เป็นกรดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS)จะมีค่าที่ต่ำดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TDS)จะแปรผันกับค่า(pH)ที่เป็นกลาง

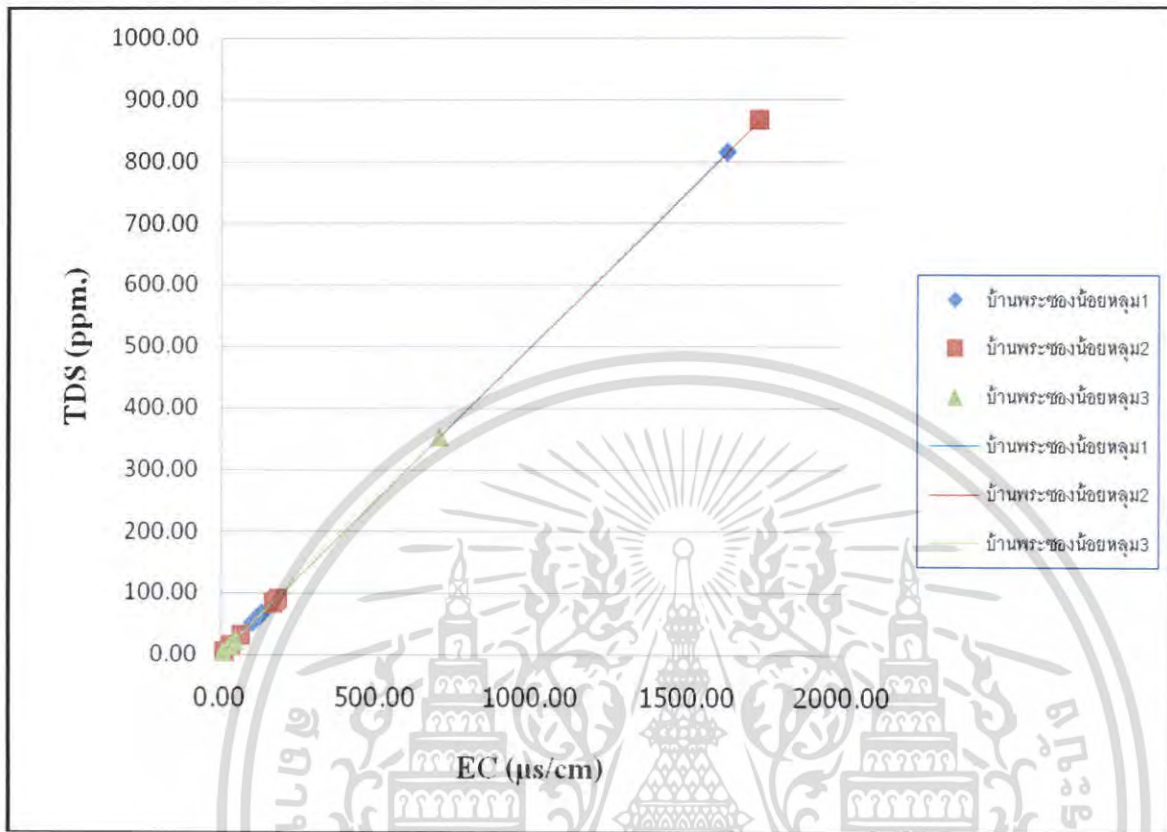
4.2.6.2. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ WC



รูปที่ 4.29 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS

จากผลที่ได้เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่า WC กับค่า TDS แต่ละหลุมเจาะของหมู่บ้านพระชนงน้อยพบว่าหลุมเจาะที่ 1 และ 3 กราฟมีแนวโน้มว่าเมื่อตอนแรกค่า TDS และค่า WC น้อยและเมื่อค่า TDS เพิ่มขึ้นค่า WC จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วยแสดงให้เห็นว่าในสองหลุมเจาะนี้ค่าปริมาณความชื้นจะแปรผันตามค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ ส่วนหลุมเจาะที่ 2 ช่วงแรกค่า TDS มีค่ามาก และ WC น้อยและเมื่อ TDS ลดลง WC จะเพิ่มขึ้นในช่วงกลางหลุมส่วนกันหลุมค่า TDS จะมีเพิ่มขึ้นเมื่อ WC มากขึ้น ซึ่งดินในหลุมเจาะจะตะกอนปนดินเหนียวในความลึกช่วงแรกและจากระดับความลึก 5.0m.ลงไปจะเป็นดินดานแข็ง ซึ่งผลข้อมูลจากการทดสอบหาค่าความเค็มมีค่าความเค็มประมาณ 0.1-0.3 ppm.และขอบเขตข้อมูลของค่า WC อยู่ที่ 5-50 % และ ค่าTDS อยู่ที่ 4-866 ppm.ซึ่งทุกหลุมเจาะของพระชนงน้อยจะพบความเค็มทั้งหมดและค่าความเค็มจะสูงมากในชั้นดินดานแข็ง

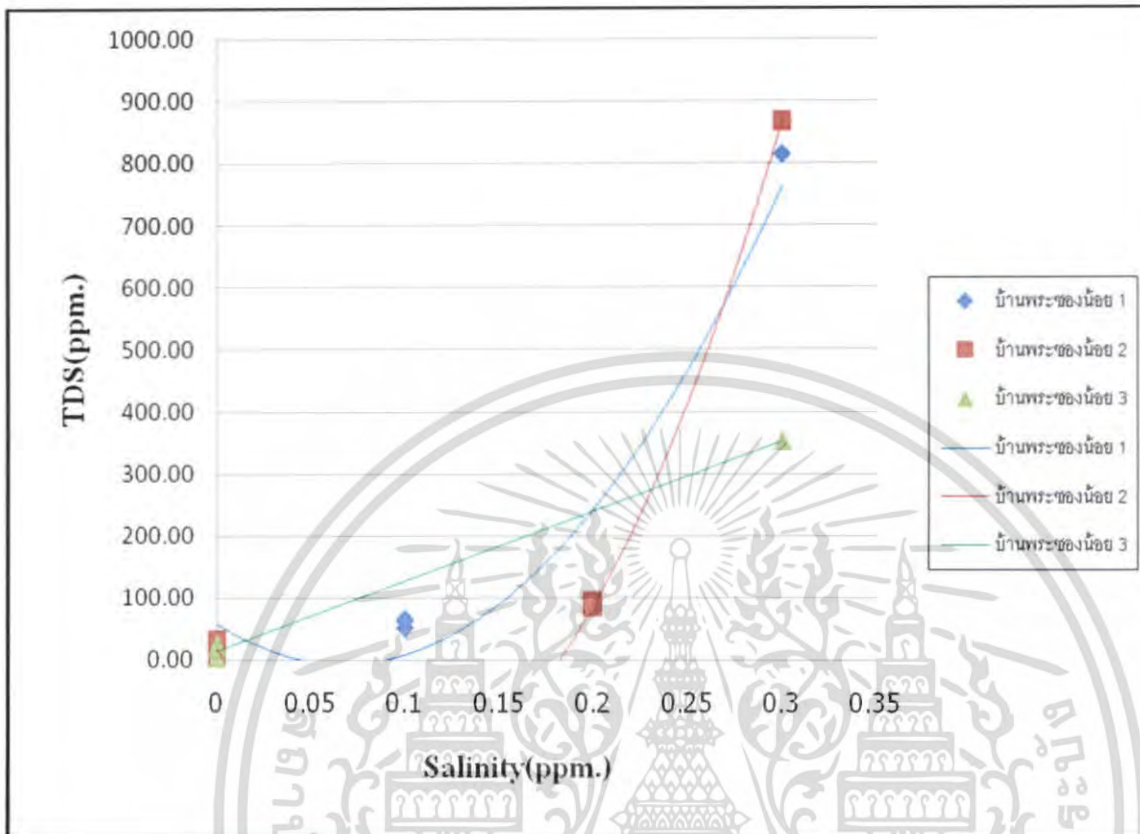
4.2.6.3. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ EC



รูปที่ 4.30 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ EC

จากรูปที่ 4.30 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กัน ระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่าสภาพการนำไฟฟ้า (EC) โดยการนำข้อมูลแต่ละหลุมเจาะของหมู่บ้านพระซองน้อยมา รวมกันแล้วเปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ใน กราฟซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าเส้นกราฟเพิ่มขึ้นอย่างคงที่ทั้ง 3 หลุมเจาะ ดังนั้นค่าสภาพการนำไฟฟ้า จะมีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ โดยความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อตัวอย่างน้ำมีการเปลี่ยนแปลงจากความเข้มข้นน้อยไปความเข้มข้นมาก นั่นคือเมื่อค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ มีค่ามากก็จะทำให้ค่าสภาพการนำไฟฟ้า มีค่ามากตามไปด้วย หรือจะเรียกได้ว่าค่าสภาพการนำไฟฟ้าจะแปรผันตามค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ นั่นเอง

4.2.6.4. การเปรียบเทียบค่า TDS กับ Salinity



รูปที่ 4.31 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า TDS กับ Salinity

จากรูปที่ 4.31 เป็นการแสดงความสัมพันธ์กัน ระหว่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) และค่า Salinity โดยการนำข้อมูลแต่ละหลุมเจาะของหมู่บ้านพระซองน้อยมารวมกันแล้ว เปรียบเทียบกราฟเดียวกันเพื่อหาแนวโน้มของกราฟข้อมูล โดยผลที่แสดงออกมาได้อยู่ในกราฟซึ่งจะ แสดงให้เห็นว่าเส้นกราฟเพิ่มขึ้นทั้ง 3 หลุมเจาะ ดังนั้นค่า Salinity จะมีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณ ของแข็งที่ละลายในน้ำ โดยความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อตัวอย่างน้ำมีการเปลี่ยนแปลงจากความ เข้มข้นน้อยไปความเข้มข้นมาก นั่นคือเมื่อค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ มีค่ามากก็จะทำให้ค่า Salinity มีค่ามากตามไปด้วย หรือจะเรียกได้ว่าค่า Salinity จะแปรผันตามค่าปริมาณของแข็งที่ละลายใน น้ำ นั่นเอง

4.3. ผลการศึกษาการแพร่กระจายความเค็มของดิน

ผลการศึกษาการแพร่กระจายความเค็มในบริเวณหมู่บ้านดงมะเอก พระชนงน้อย บ่อคอกซ็อน จ. นครพนม จากการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินและนำมาทดสอบหาค่าความเค็มและค่าต่างๆ พบว่าพื้นที่นี้มีความเค็มทั้งสามหมู่บ้านซึ่งในบริเวณบ้านพระชนงน้อยและบ่อคอกซ็อนจะมีความเค็มที่เห็นได้ชัดเจนจากลำน้ำบังเมื่อน้ำระเหยจะเห็นคราบเกลือปรากฏอยู่ ซึ่งเกลือชนิดต่างๆ เป็นสารเคมีที่ละลายน้ำได้ดี ดังนั้นจึงเป็นตัวการหรือพาหนะในการนำเกลือไปด้วยและนำไปสะสมในที่ต่างๆ ที่น้ำไหลผ่าน สาเหตุของการเกิดการแพร่กระจายดินเค็มพอสรุปได้ดังนี้

4.3.1.สาเหตุจากธรรมชาติ

1. หินหรือแร่ที่อมเกลืออยู่เมื่อสลายตัวหรือพองไปโดยขบวนการทางเคมีและทางกายภาพก็จะปลดปล่อยเกลือต่างๆออกมา เกลือเหล่านี้จะสะสมอยู่กับที่หรือเคลื่อนตัวไปกับน้ำแล้วซึมลงสู่ชั้นล่างหรือซึมกลับขึ้นพื้นดินได้โดยการระเหยของน้ำไปโดยพลังแสงแดดหรือถูกพืชนำไปใช้
2. น้ำใต้ดินเค็มที่อยู่ระดับตื้นใกล้ผิวดินเมื่อน้ำนี้ซึมขึ้นบนดิน ก็จะนำเกลือขึ้นมาด้วย ภายหลังจากที่น้ำระเหยแห้งไปแล้วก็จะมีเกลือเหลือสะสมอยู่บนดินได้
3. ที่ลุ่มต่ำที่เป็นแหล่งรวมของน้ำ น้ำเหล่านี้ส่วนมากจะมีเกลือละลายอยู่เพียงเล็กน้อยก็ได้มานานๆ เข้าก็เกิดการสะสมของเกลือโดยการระเหยของน้ำ พื้นที่แห่งนั้นอาจเป็นหนองน้ำหรือทะเลสาบเก่าก็ได้

4.3.2.สาเหตุเกิดจากการกระทำของมนุษย์

1. การทำนาเกลือทั้งวิธีการสูบน้ำเค็มขึ้นมาตาก หรือวิธีการสูบน้ำเค็มจากผิวดินมาต้ม เกลือที่อยู่ในน้ำทั้งจะมีปริมาณมากพอที่จะทำให้พื้นที่บริเวณใกล้เคียงกลายเป็นพื้นที่ดินเค็ม หรือแหล่งน้ำเค็มได้
2. การชลประทานที่ขาดการวางแผนในเรื่องผลกระทบของดินเค็ม มักจะก่อให้เกิดปัญหาของพื้นที่ ซึ่งใช้ประโยชน์จากระบบชลประทานนั้นๆ แต่ถ้ามีการคำนึงถึงสภาพพื้นที่และการศึกษาเรื่องปัญหาดินเค็มเข้าร่วมด้วย จะเป็นการช่วยแก้ไขปัญหาดินเค็มได้
3. การตัดไม้ทำลายป่าทำให้สภาพการรับน้ำของพื้นที่ไม่มีประสิทธิภาพทำให้เกิดปัญหาดรามมาอย่างมากมาย จากสภาพทางอุทกธรณีของน้ำเปลี่ยนแปลงไป แทนที่พืชจะใช้ประโยชน์กับไหลลงไปในระบบตรงน้ำใต้ดินเค็ม ทำให้เกิดปัญหาดินเค็มตามมา

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

5.1. ผลการศึกษาคุณสมบัติของดินและน้ำใต้ดิน ในพื้นที่ประสบปัญหาดินเค็มทางกายภาพและทางเคมี

5.1.1. ผลศึกษาคุณสมบัติของดินและน้ำใต้ดิน ในพื้นที่ประสบปัญหาดินเค็มทางกายภาพ

จากการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดิน ทั้ง 3 หมู่บ้าน 8 หลุมเจาะสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.1.1. คุณสมบัติทางกายภาพของดิน

ตารางที่ 5.1. แสดงข้อมูลทางกายภาพของดินในพื้นที่ 3 หมู่บ้าน

หลุมเจาะ	ความลึก (m)	Type	GS.	LL. %	PL. %	PI. %	#200 %	K cm. ² /s
บ้านดงมะเอก 1	0.00-3.15	SP,SM	2.03-	21.42-	15.13-	6.36-	63.92	6.4E-9
			2.63	28.65	17.35	11.30	5.57	5.29
บ้านดงมะเอก 2	0.00-2.00	CL	2.49-	20.83-	13.09-	7.27-	61.08	1.0E-6
		ML	2.70	23.75	13.57	10.65	21.15	1.7E-3
บ้านดงมะเอก 3	0.00-7.45	ML	2.16-	28.06	17.82	10.24	18.45	2.5E-5
		CL,SM	2.93				4.30	0.026
บ้านพระซองน้อย 1	0.00-2.95	SM	2.49-	20.63-	16.89-	3.74-	99.04	1.0E-8
		CH,CL	2.62	55.60	30.66	30.96	61.32	
บ้านพระซองน้อย 2	0.00-2.60	SM	2.63-	43.99-	21.07-	22.24	94.00	6.4E-9
		SC,CL	2.80	88.25	26.09	63.83	76.35	
บ้านพระซองน้อย 3	0.00-5.45	CL	2.46-	36.15-	12.43-	10.62	23.89	4.9E-5
			2.75	54.33	18.94	32.03	3.38	6.4E-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ต่อ) ตารางที่ 5.1. แสดงข้อมูลทางกายภาพของดินในพื้นที่ 3 หมู่บ้าน

หลุมเจาะ	ความลึก (m)	Type	GS.	LL. %	PL. %	PI. %	#200 %	K cm. ² /s
บ้านบ่อคอกซ้อน 1	0.00-4.00	SC,SM	2.63-	18.22-	18.22-	17.93	88.24	-
			2.82	25.17	25.17	29.16	84.73	
บ้านบ่อคอกซ้อน 2	0.00-2.80	CH	2.66-	25.05-	14.78-	6.22	88.94	1.0E-3
		SC,SM	2.82	52.39	28.71	28.88	83.03	

จากข้อมูลสามารถสรุปได้ดังนี้

จากการศึกษาคุณสมบัติทางด้านกายภาพของดินในบริเวณพื้นที่ 3 หมู่บ้านของจังหวัดนครพนม ดังแสดงในตาราง 5.1. พบว่า ดินที่ได้ทำการเจาะสำรวจส่วนมากจะเป็นดินเหนียวและมีตะกอนปะปนอยู่และจะแปรผันตามระดับความลึกที่ได้ทำการเจาะสำรวจเมื่อระดับความลึกมากขึ้นส่วนใหญ่จะเป็นดินเหนียว ค่าความถ่วงจำเพาะจะอยู่ที่ประมาณ 2.60 และค่าดัชนีพลาสติก (Plastic Index, PI) มากกว่า 7% และค่าพิกัดความเหลว (Liquid Limit, LL) โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 30% และค่าเปอร์เซ็นต์การผ่านตะแกรงเบอร์ 200 มากกว่า 50%

การศึกษาผลการแพร่กระจายของดินและน้ำเค็มภายในบริเวณพื้นที่ 3 หมู่บ้าน มีความเค็มอยู่อาจแพร่กระจายออกไปในบริเวณใกล้เคียง อันเนื่องมาจากพื้นที่บริเวณ 3 หมู่บ้านน้ำใต้ดินมีเค็มและส่วนใหญ่ลักษณะของดินจะเป็นดินเหนียวการดูดซับน้ำมีสูงจึงทำให้พื้นที่บริเวณ 3 หมู่บ้านดินมีความเค็ม

ดังนั้นการแพร่กระจายของดินและน้ำเค็มนั้นน่าจะมีสาเหตุการแพร่กระจายตัวในบริเวณพื้นที่ที่มีความเค็มของดินและน้ำอยู่แล้วออกไปสู่บริเวณรอบๆที่ไม่มีความเค็มอยู่ โดยมีความสัมพันธ์กับบริเวณพื้นที่ 3 หมู่บ้าน โดยตรง

5.1.2. ผลศึกษาคุณสมบัติของดินและน้ำใต้ดิน ในพื้นที่ประสบปัญหาดินเค็มทางเคมี

5.1.2.1 คุณสมบัติทางเคมีของดิน

ตารางที่ 5.2. แสดงข้อมูลทางเคมีของดินในพื้นที่ 3 หมู่บ้าน

หลุมเจาะ	TDS (ppm)	WC %	EC (μ s)	pH	SALINITY(ppm)
บ้านดงมะเอก 1	25.9-914.0	7.41-26.27	140.0-1650	5.79-7.68	0.10-0.40
บ้านดงมะเอก 2	9.40-758.0	5.17-23.04	7.00-1110	5.02-6.69	0.00-0.20
บ้านดงมะเอก 3	23.6-94.5	17.01-27.96	47.00-294	6.38-6.97	0.00-0.20
บ้านพระขงน้อย 1	7.40-814.0	21.79-40.82	14.61-1626	6.03-8.50	0.00-0.30
บ้านพระขงน้อย 2	5.06-866.0	4.76-50.45	10.12-1731	5.31-7.22	0.00-0.30
บ้านพระขงน้อย 3	38.5-352.0	18.10-29.88	7.71-705.0	5.16-8.56	0.00-0.30
บ้านบ่อดอกซ้อน 1	2.23-5.39	17.01-22.28	4.45-10.79	4.97-6.18	0.00
บ้านบ่อดอกซ้อน 2	14.80-82.0	17.26-35.25	29.80-163.9	6.36-6.78	0.00-0.20

จากตารางที่ 5.2. ผลการศึกษาข้อมูลจากการทดสอบหาค่าความเค็ม พื้นที่ส่วนใหญ่ที่ทำการศึกษาจะมีความเค็มอยู่ ความเค็มจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.10-0.40 (ppm) จากผลการทดสอบจะเห็นว่าค่าความเค็มจะแปรผันกับค่าต่างๆ ค่าความเค็มมากค่าปริมาณสารละลายได้ (TDS) จะมีค่าเพิ่มขึ้นและค่าการนำไฟฟ้า (EC) จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย แต่ค่า (pH) จะมีค่าเป็นกรดคือค่าส่วนมากจะมีค่าต่ำกว่า 7 ค่าความเค็มที่เกิดบริเวณที่ทำการศึกษาอาจมีผลมาจากน้ำใต้ดินบริเวณนั้นมีความเค็มและพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวค่าการซึมได้ของน้ำอาจมีน้อยจึงดูดซับน้ำไว้มากจึงทำให้ดินมีเค็มเพิ่มขึ้น

จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า ค่าปริมาณสารละลายได้(TDS) ค่า (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ค่าWater content (WC) และค่าความเค็ม (Salinity) ทุกค่าจะแปรผันซึ่งกันและกัน

5.1.2.1 คุณสมบัติทางเคมีของน้ำใต้ดิน

ตารางที่ 5.3. แสดงข้อมูลทางเคมีของน้ำใต้ดินในพื้นที่ 3 หมู่บ้าน

หลุมเจาะ	Location	ความลึก (m)	TDS (ppm)	EC (μ s)	pH	SAL (ppm)
บ้านดงมะเขก 1	น้ำในหลุมเจาะ	0.80	734.00	1338.00	6.37	0.30
	น้ำผิวดิน	-	69.5	146.00	6.02	0.10
	น้ำผิวดิน	-	856.00	1618.00	6.10	0.30
บ้านดงมะเขก 2	น้ำในหลุมเจาะ	0.45	73.60	141.60	5.94	0.10
	น้ำในลำน้ำ	-	71.30	142.10	6.30	0.10
	น้ำในทุ่งนา	-	27.80	55.80	5.91	0.00
บ้านดงมะเขก 3	น้ำในหลุมเจาะ	0.50	376.00	751.00	6.69	0.30
	น้ำในลำน้ำ	-	160.00	319.00	6.77	0.10
	น้ำในลำน้ำ	-	149.00	298.00	6.78	0.10
	น้ำในสระห่าง(3ม.)	-	24.10	64.80	6.15	0.10
บ้านพระซองน้อย 1	ท่อเหล็กชลประทาน	-	5300.00	1060.00	9.94	0.50
	ท่อ PVCชลประทาน	-	9040.00	1808.00	6.83	7.60
	น้ำในหลุมเจาะ	0.80	2200.00	4390.00	6.84	1.90
	น้ำในคูน้ำ	-	36.50	72.90	6.61	0.00
บ้านพระซองน้อย 2	น้ำในหลุมเจาะ	2.40	3470.00	6920.00	6.18	6.20
	น้ำในห้วย	-	91.40	1233.00	6.83	0.10
บ้านพระซองน้อย 3	น้ำในลำน้ำบ่อเกลือ	-	10800.0	21500.0	6.74	วัดไม่ได้
	น้ำในลำน้ำ	-	294.00	586.00	6.83	0.30
	ผิวดินในบ่อเกลือ	-	3.85	6.04	5.16	2.40

(ต่อ) ตารางที่ 5.3. แสดงข้อมูลทางเคมีของน้ำใต้ดินในพื้นที่ 3 หมู่บ้าน

หลุมเจาะ	Location	ความลึก (m)	TDS (ppm)	EC (μ s)	pH	SAL (ppm)
บ้านบ่อคอกซ้อน 1	น้ำบ่อบาดาล	-	70.00	130.20	6.07	0.10
	น้ำในสระ	-	14.60	29.10	5.99	0.00
บ้านบ่อคอกซ้อน 2	น้ำในหลุมเจาะ	0.65	260.00	530.00	6.58	0.50
	น้ำบ่อบาดาล	-	746.00	1493.00	6.18	0.70

จากตารางที่ 5.3. แสดงข้อมูลน้ำใต้ดินในสถานที่ที่พบค่าความเค็มของดินของแต่ละหมู่บ้าน ซึ่งค่าความเค็มสูงสุดของน้ำใต้ดินคือ หมู่บ้านพระซองน้อย ค่าความเค็มวัดค่าไม่ได้ และบริเวณที่เจาะสำรวจยังมีการทำบ่อเกลืออยู่ เมื่อพิจารณาข้อมูลน้ำใต้ดินประกอบกับข้อมูลดินจะเห็นว่า ค่าความเค็มจะมีค่ามากในระดับน้ำใต้ดิน และดินมีลักษณะเป็นดินเหนียวหรือเป็นดินที่มีขนาดเม็ดดินละเอียดอาจเนื่องมาจากความเค็มจะแพร่กระจาย ขึ้นมาสะสมอยู่ที่ระดับดินชั้นบน ทำให้มีค่าความเค็มมากกว่าในชั้นผิวดินและค่าความเค็มจะเพิ่มมากขึ้นจากระดับผิวดินเมื่อเข้าไปสู่ระดับน้ำใต้ดิน

จากการศึกษาและทำการทดลองการแพร่กระจายของดินเค็มอาจเกิดจากการซึมผ่านของน้ำใต้ดิน เพราะดินจะมีความเค็มมากตรงบริเวณที่อยู่ติดกับระดับน้ำใต้ดิน และอีกสาเหตุหนึ่งอาจเกิดจากการทำบ่อเกลือของชาวบ้าน

หนังสืออ้างอิง

- มณเฑียร กังสคติเทียม, 2547. กลศาสตร์ของดินทางด้านวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร : สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทานในพระบรมราชูปถัมภ์
- สุพจน์ ศรีนิล, แผลมทอง เหล่าคงถาวร , และ ชลธิ เร่บ้านเกาะ , 2544. คู่มือปฏิบัติการทดลองปฐพีกลศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. แผนกตำรา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ (ดินเค็ม), 2542 กลุ่มปรับปรุงดินเค็ม กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- เอกสารสรุปโครงการพัฒนากลุ่มน้ำกำนันบริหาร โครงการ , 2547 กรมชลประทานกระทรวงเกษตรและสหกรณ์



ภาคผนวก ก

แสดงผลการทดสอบดินหมู่บ้านดงมะเอก

ต. หนองยางจีน อ.เรณูนคร จ.นครพนม



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

SIEVE ANALYSIS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.๓) BORING NO. _____

SOIL DESCRI บ้านดงมะเขือหลุมที่1ชั้น1 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. ____ 0.00 - 0.09 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil,Gs	2.55	REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	523.44	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	1023.44	
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 ,%
3.8"	9.500	795.24	826.58	31.34	31.34	6.27	93.73
4.00	4.750	457.37	463.24	5.87	37.21	7.44	92.56
10.00	2.000	683.69	689.38	5.69	42.90	8.58	91.42
20.00	0.850	606.08	615.30	9.22	52.12	10.43	89.57
40.00	0.425	375.93	396.54	20.61	72.73	14.55	85.45
100.00	0.150	515.64	655.07	139.43	212.16	42.45	57.55
200.00	0.075	281.10	361.71	80.61	292.77	58.57	41.43
Pan		375.48	582.54	207.06	499.83	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: 7392408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ต.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION บ้านดงมะเจ๊กหลุมที่ 1 ชั้น 1 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. 0.00 - 0.09 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Gs OF SOIL		2.55		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		1258.56						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g		1208.84						
% FINER THAN NO.200		41.43		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		49.72						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H R	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
09/09/2550	13.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0.25			39.33	32.00	39.83	81.7108	10.5782	0.01256	0.07513	14.4313
		0.50			37.17	32.00	37.67	77.2796	10.9368	0.01256	0.05874	32.0169
		1.00			33.83	32.00	34.33	70.4276	11.4912	0.01256	0.04258	29.1782
		1.50			31.17	32.00	31.67	64.9706	11.9328	0.01256	0.03543	26.9173
		2.00			29.67	32.00	30.17	61.8934	12.1818	0.01256	0.031	25.6424
	13.2	2.00			26.00	32.00	26.50	54.3644	11.73	0.01256	0.03042	22.5232
	13.25	5.00			22.00	32.00	22.50	46.1585	12.40	0.01256	0.01978	19.1235
	13.35	15.00			19.00	32.00	19.50	40.004	12.89	0.01256	0.01164	16.5737
	13.55	35.00			17.00	32.00	17.50	35.901	13.23	0.01256	0.00772	14.8738
	14.35	75.00			14.00	32.00	14.50	29.7466	13.72	0.01256	0.00537	12.324
	15.55	155.00			12.00	32.00	12.50	25.6436	14.06	0.01256	0.00378	10.6241
	18.55	335.00			11.80	31.20	12.30	25.2333	14.09	0.01256	0.00258	10.4542
	22.55	575.00			11.00	29.80	11.50	23.5921	14.22	0.01256	0.00198	9.77421
	5.55	995.00			10.00	29.00	10.50	21.5406	14.39	0.01256	0.00151	8.92428
10/09/2550	15.58	1598.00			7.00	32.00	7.50	15.3862	14.89	0.01256	0.00121	6.37449
18/09/2550	15.52	13112.00			6.00	30.6	6.50	13.3347	15.05	0.01256	0.00043	5.52456
			$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$			%F' = %F x F200		151H OR 152 H		151H %F = $\frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$		
Meniscus Correction (C _m)						F200 = 0.4143		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$		152H %F = $\frac{R_c a}{W_s} \times 100$		
Temperature Correction (C _t)												
Dispersion agent correction (C _d)						Note: H read from Calibration Curve						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 2
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ 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

SIEVE ANALYSIS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นพ OWNER _____

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCRIB บ้านดงมะเอะหลุมที่1ชั้น2 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. ____ 0.90 - 1.20 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, Gs		2.03		REMARK: _____			
Tray No.				_____			
Weight of Tray ,g		524.49		_____			
Weight of Tray + Dry Soil ,g		1024.49		_____			
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 ,%
3.8"	9.500	795.24	795.24	0.00	0.00	0.00	100.00
4.00	4.750	457.37	459.67	2.30	2.30	0.46	99.54
10.00	2.000	683.69	690.80	7.11	9.41	1.88	98.12
20.00	0.850	606.08	616.33	10.25	19.66	3.93	96.07
40.00	0.425	375.93	389.09	13.16	32.82	6.57	93.43
100.00	0.150	515.64	605.68	90.04	122.86	24.58	75.42
200.00	0.075	281.10	338.58	57.48	180.34	36.08	63.92
Pan		375.48	694.96	319.48	499.82	100.00	0.00

ผน 4

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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ต.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCRIF บ้านดงมะเอกลุมที่ 1 ชั้น 2 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. 0.90 - 1.20 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Gs OF SOIL		2.03		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		1258.56						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g		1208.72						
% FINER THAN NO.200		63.92		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		49.84						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H R	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
09/09/2550	13.30	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0.25			45.00	32.00	45.50	93.3427	9.637	0.01298	0.07546	63.9215
		0.50			42.50	32.00	43.00	89.7271	10.052	0.01298	0.0582	60.2569
		1.00			41.25	32.00	41.75	87.1188	10.2595	0.01298	0.04158	55.6863
		1.50			40.00	32.00	40.50	84.5104	10.467	0.01298	0.03429	54.0191
		2.00			39.00	32.00	39.50	82.4238	10.633	0.01298	0.02993	52.6853
	13.5	2.00			39.00	32.00	39.50	82.4238	9.57	0.01298	0.0284	52.6853
	13.55	5.00			35.00	32.00	35.50	74.077	10.24	0.01298	0.01857	47.35
	14.05	15.00			33.00	32.00	33.50	69.9037	10.57	0.01298	0.0109	44.6824
	14.25	35.00			31.00	32.00	31.50	65.7303	10.90	0.01298	0.00724	42.0148
	15.05	75.00			29.50	32.00	30.00	62.6003	11.15	0.01298	0.005	40.0141
	16.25	155.00			25.50	31.80	26.00	54.2536	11.81	0.01298	0.00358	34.6789
	19.25	335.00			23.00	30.60	23.50	49.0369	12.23	0.011312	0.00216	31.3444
	23.25	575.00			21.00	29.40	21.50	44.8636	12.56	0.011312	0.00167	28.6768
	6.25	995.00			19.50	29.00	20.00	41.7335	12.81	0.01298	0.00147	26.6761
10/09/2550	16.23	1593.00			16.00	32.00	16.50	34.4302	13.39	0.01298	0.00119	22.0078
18/9/50	13.54	9858.00			13.5	30.4	14.00	29.2135	13.81	0.01298	0.00049	18.6733
$R_c = R + C_m + C_t - C_d$							%F' = %F x F200		151H OR 152 H			
Meniscus Correction (C _m)							F200 = 0.6392		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$		$151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$	
Temperature Correction (C _t)											$152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$	
Disperison agent correction (C _d)							Note: H read from Calibration Curve					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 5
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

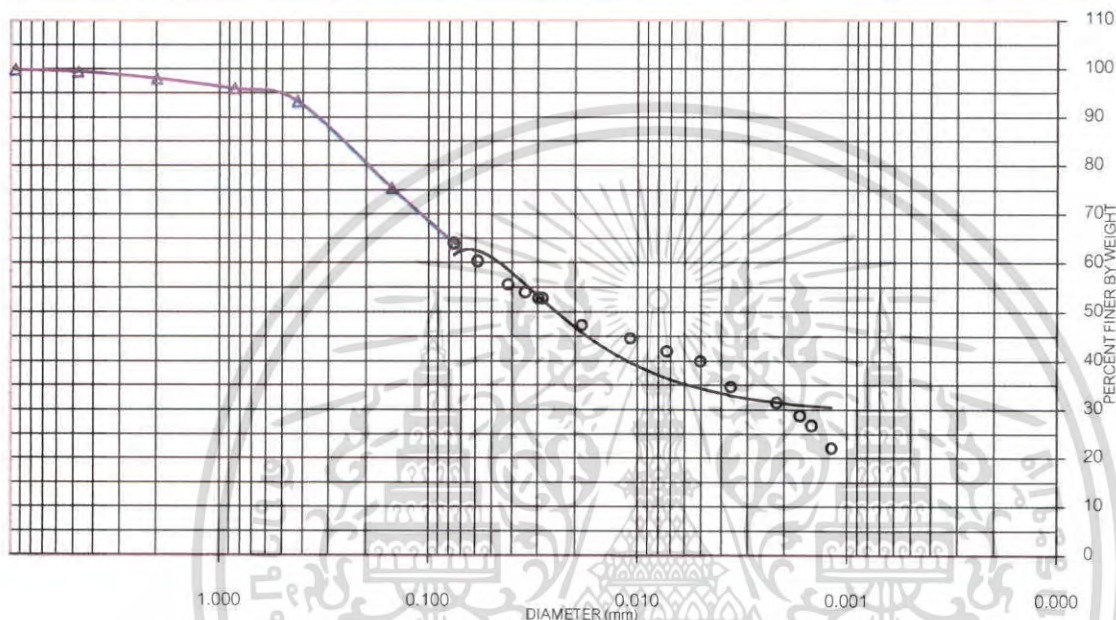
civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

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:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผก 6



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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ต.จ.ล)

SOIL DESCRİ บ้านดงมะเอहनลุมที่1ชั้น3

TEST NO. 1.20 - 1.35 m.

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s	2.5	REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	1281.84	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	1781.84	
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 ,%
3.8"	9.500	795.24	820.76	25.52	25.52	5.11	94.89
4.00	4.750	457.37	478.98	21.61	47.13	9.43	90.57
10.00	2.000	683.69	700.82	17.13	64.26	12.86	87.14
20.00	0.850	606.08	618.82	12.74	77.00	15.41	84.59
40.00	0.425	375.93	393.83	17.90	94.90	19.00	81.00
100.00	0.150	515.64	665.78	150.14	245.04	49.05	50.95
200.00	0.075	281.10	357.55	76.45	321.49	64.36	35.64
Pan		375.48	553.54	178.06	499.55	100.00	0.00

ผน 7

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

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _ การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION _ ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCRIF บ้านดงมะเขือหลุมที่ 1 ชั้น 3 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. ____ 1.20 - 1.35 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Gs OF SOIL		2.50		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		1256.45						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g		1207.5						
% FINER THAN NO.200		35.64		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		48.95						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
09\09\2550	13.59	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0.25			43.50	32.00	44.00	90.2655	9.886	0.01276	0.07513	35.6415
		0.50			41.50	32.00	42.00	86.1625	10.218	0.01276	0.05768	30.7083
		1.00			39.25	32.00	39.75	81.5467	10.5915	0.01276	0.04153	29.0632
		1.50			37.75	32.00	38.25	78.4694	10.8405	0.01276	0.0343	27.9665
		2.00			37.25	32.00	37.75	77.4437	10.9235	0.01276	0.02982	27.6009
	14.19	2.00			37.00	32.00	37.50	76.9308	9.91	0.01276	0.0284	27.4181
	14.24	5.00			34.00	321.00	34.50	70.7763	10.40	0.01276	0.01841	25.2247
	14.34	15.00			32.00	32.00	32.50	66.6734	10.74	0.01276	0.01079	23.7624
	14.54	35.00			30.00	32.00	30.50	62.5704	11.07	0.01276	0.00718	22.3001
	15.34	75.00			28.50	32.00	29.00	59.4932	11.32	0.01276	0.00496	21.2034
	16.54	155.00			27.00	31.80	27.50	56.4159	11.57	0.01276	0.00349	20.1066
	19.54	335.00			26.00	30.00	26.50	54.3644	11.73	0.01276	0.00239	19.3755
	23.54	575.00			24.50	29.60	25.00	51.2872	11.98	0.01276	0.00184	18.2788
	6.54	995.00			24.00	29.00	24.50	50.2615	12.06	0.01290	0.00142	17.9132
10\09\2550	16.52	1593.00			20.50	32.00	21.00	43.0813	12.64	0.01276	0.00114	15.3542
18\09\2550	15.58	13119.00			18.00	30.00	18.50	37.9525	13.06	0.01276	0.0004	13.5263
			$R_c = R + C_m + C_t - C_d$			$\%F' = \%F \times F200$		151H OR 152 H		$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1 W_s} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c^a}{W_s} \times 100$		
Meniscus Correction (C _m)						F200 = 0.3564		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$				
Temperature Correction (C _t)												
Disperison agent correction (C _d)						Note: H read from Calibration Curve						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 8
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

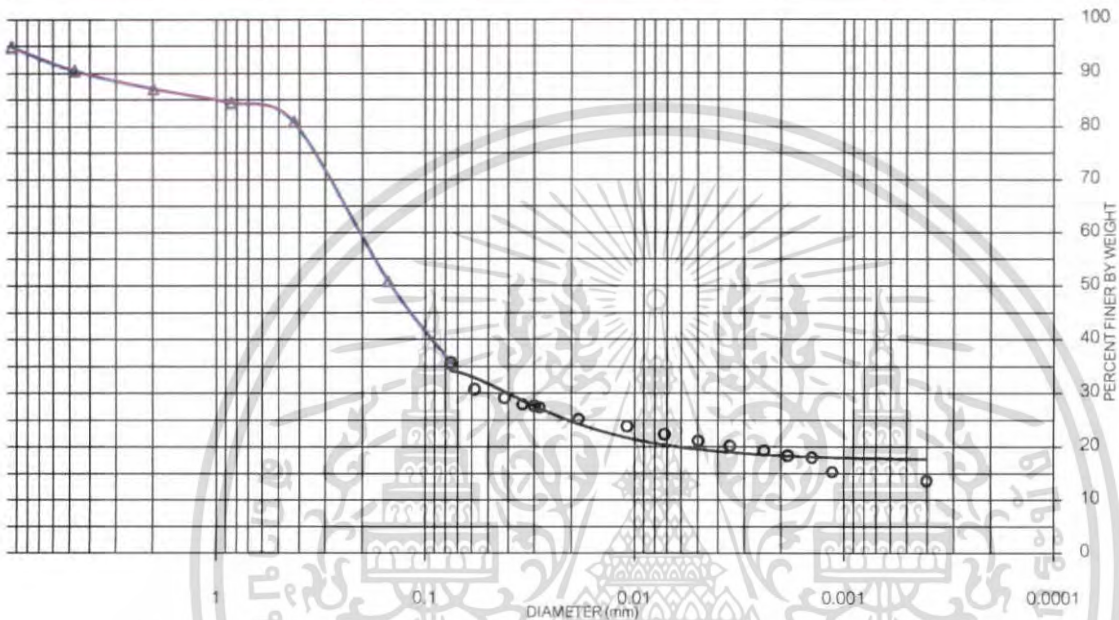
civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

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:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:
civil office: 7382410-1
civil shop: 3269974
fax: 7382409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCRIF บ้านดงมะเขือหลุมที่ 1 ชั้น 5 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. 2.05 -3.00 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s	2.63	REMARK: _____
Tray No.		_____
Weight of Tray ,g	1292.4	_____
Weight of Tray + Dry Soil ,g	1792.4	_____
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 , %
3.8"	9.500	795.24	993.57	198.33	198.33	39.68	60.32
4.00	4.750	457.37	571.60	114.23	312.56	62.53	37.47
10.00	2.000	683.69	759.31	75.62	388.18	77.66	22.34
20.00	0.850	606.08	642.14	36.06	424.24	84.87	15.13
40.00	0.425	375.93	391.22	15.29	439.53	87.93	12.07
100.00	0.150	515.64	539.87	24.23	463.76	92.78	7.22
200.00	0.075	281.10	289.34	8.24	472.00	94.43	5.57
Pan		375.48	403.34	27.86	499.86	100.00	0.00

ผน 10

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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ค.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCRIF บ้านดงมะเขือหลุมที่1ชั้น5 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. 2.05 -3.00 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Gs OF SOIL		2.63		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		526.42						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g		477.21						
% FINER THAN NO.200		5.57		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		49.21						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H R	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
09\09\2500	14.29	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0.25			46.50	32.00	47.00	96.42	9.388	0.01220	0.07476	5.37059
		0.50			44.33	32.00	44.83	91.4638	8.80	0.01220	0.05118	5.09453
		1.00			42.00	32.00	42.50	86.71	9.20	0.01220	0.037	4.82975
		1.50			40.00	32.00	40.50	82.6295	9.50	0.01220	0.0307	4.60247
		2.00			38.50	32.00	39.00	79.5692	9.70	0.01220	0.02687	4.432
	14.49	2.00			40.00	32.00	40.50	82.6295	9.41	0.01220	0.02646	4.60247
	14.54	5.00			34.00	32.00	34.50	70.3881	10.40	0.01220	0.0176	3.92062
	14.04	15.00			29.00	32.00	29.50	60.187	11.23	0.01220	0.01056	3.35241
	15.24	35.00			25.50	32.00	26.00	53.0461	11.81	0.01220	0.00709	2.95467
	16.04	75.00			24.00	31.80	24.50	49.9858	12.06	0.01220	0.00489	2.78421
	17.24	155.00			22.50	31.80	23.00	46.9254	12.31	0.01220	0.00344	2.61375
	20.24	335.00			21.00	30.00	21.50	43.8651	12.56	0.01220	0.00236	2.44328
	0.24	575.00			19.80	29.60	20.30	41.4168	12.76	0.01220	0.00182	2.30691
	7.24	995.00			18.00	29.00	18.50	37.7444	13.06	0.01238	0.00142	2.10236
10\09\2550	17.22	1593.00			15.00	31.60	15.50	31.6237	13.56	0.01220	0.00113	1.76144
18\09\2550	16.02	13033.00			12.50	30.00	13.00	26.5231	13.97	0.01220	0.0004	1.47733
			$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$			%F' = %F x F200		151H OR 152 H		$151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$		
Meniscus Correction (C _m)						F200 = 0.0557		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$				
Temperature Correction (C _t)												
Dispersion agent correction (C _d)						Note: H read from Calibration Curve						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 11
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

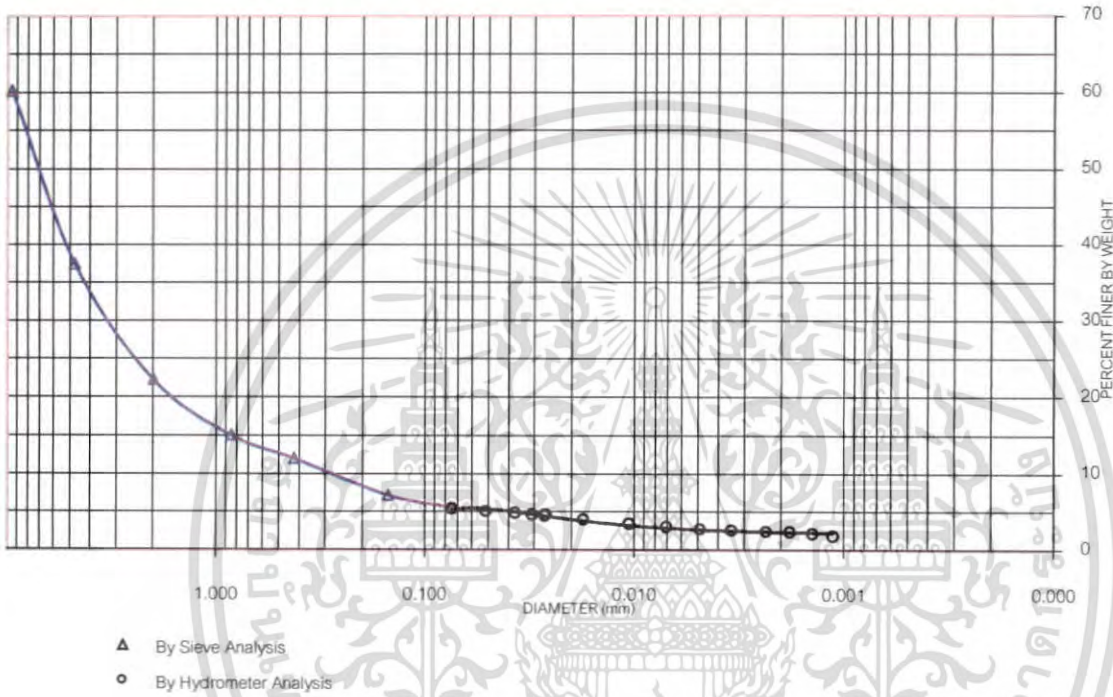
civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

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



Remark:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:
civil office: 7382410-1
civil shop: 3269974
fax: 7392409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCR: บ้านดงมะเขือหลุมที่ 1 ชั้น 6 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. 3.00 - 3.15 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s		2.46		REMARK: _____			
Tray No.				_____			
Weight of Tray ,g		1291.35		_____			
Weight of Tray + Dry Soil ,g		1791.35		_____			
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 ,%
3.8"	9.500	795.24	920.08	124.84	124.84	24.97	75.03
4.00	4.750	457.37	514.46	57.09	181.93	36.39	63.61
10.00	2.000	683.69	755.97	72.28	254.21	50.85	49.15
20.00	0.850	606.08	643.51	37.43	291.64	58.33	41.67
40.00	0.425	375.93	424.13	48.20	339.84	67.97	32.03
100.00	0.150	515.64	632.69	117.05	456.89	91.38	8.62
200.00	0.075	281.10	295.80	14.70	471.59	94.32	5.68
Pan		375.48	403.86	28.38	499.97	100.00	0.00

ผน 13

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 _ การศึกษาคูสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION _ ห้องปฏิบัติการภาควิศวกรรมโยธา (ต.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCRIF บ้านดงมะเอกลุมที่ 1 ชั้น 6 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. ____ 3.00 - 3.15 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Gs OF SOIL	2.46	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	524.56
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER ,g	474.89
% FINER THAN NO.200	5.66	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	49.67

DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
09\09\2550	14.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0.25			45.17	32.00	45.67	93.6915	9.60878	0.01294	0.08022	5.32168
		0.50			43.17	32.00	43.67	89.5885	9.94078	0.01294	0.0577	5.08863
		1.00			40.50	32.00	41.00	84.111	10.384	0.01294	0.0417	4.77751
		1.50			38.50	32.00	39.00	80.008	10.716	0.01294	0.03459	4.54446
		2.00			37.00	32.00	37.50	76.9308	10.965	0.01294	0.0303	4.36967
	15.18	2.00			38.50	32.00	39.00	80.008	9.66	0.01294	0.02843	4.54446
	15.23	5.00			30.00	32.00	30.50	62.5704	11.07	0.01294	0.01925	3.554
	15.33	15.00			27.00	32.00	27.50	56.4159	11.57	0.01294	0.01136	3.20442
	15.53	35.00			22.50	32.00	23.00	47.1842	12.31	0.01294	0.00767	2.68006
	16.33	75.00			20.50	31.80	21.00	43.0813	12.64	0.01294	0.00531	2.44702
	17.53	155.00			17.90	31.40	18.40	37.7474	13.08	0.01294	0.00376	2.14405
	20.53	335.00			17.50	30.00	18.00	36.9268	13.14	0.01294	0.00256	2.09744
	0.53	575.00			16.00	29.80	16.50	33.8496	13.39	0.01294	0.00197	1.92265
	7.53	995.00			15.00	29.00	15.50	31.7981	13.56	0.01308	0.00153	1.80613
10\09\2550	17.51	#####			12.50	31.40	13.00	26.6693	13.97	0.01294	0.00121	1.51482

$R_c = R + C_m + - C_l - C_d$		%F' = %F x F200	151H OR 152 H	$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c \cdot a}{W_s} \times 100$
Meniscus Correction (C _m)		F200 = 0.0568	$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Temperature Correction (C _l)				
Disperison agent correction (C _d)		Note: H read from Calibration Curve		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 14
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



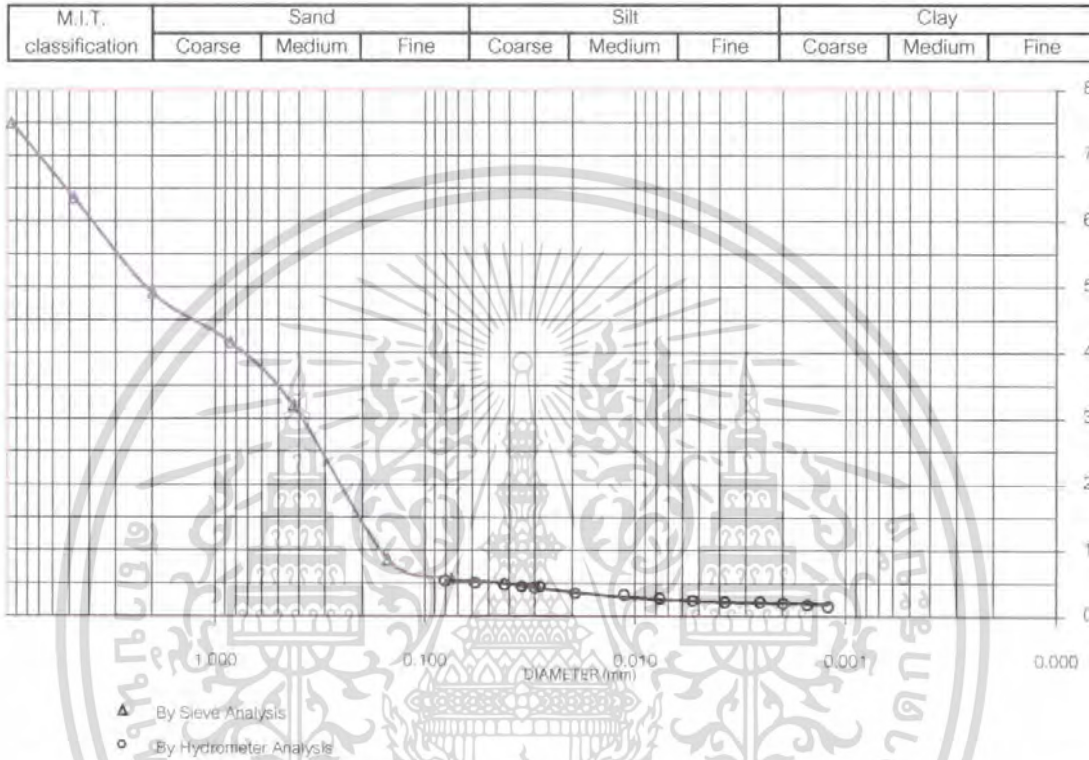
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

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

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE



Remark:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และส่งต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BORING LOG

Project การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

Hole No. 1

Location บ้านดงมะเอ็ก หลุมที่ 1

Total Dept 3.15 ม

Groundwater 0.8 ม.

TEST DEPTH (M.)	DEPTH, m.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
	0.00				
0.90	1.00			0.00-0.90เป็นGM :ดินตะกอนสี	
1.35	2.00			เทาปนกรวดขนาด 1-2cm	
2.05	3.00			0.90-1.35m เป็นSC : เป็นดินเหนียวสี	
3.00	3.15			เทาปนตุกรังมีความเหนียวสูงมาก	
4.00				1.35-2.05m เป็นGC : กรวดปนดิน	
5.00				เหนียวกรวดมีขนาด	
6.00				2.05-3.00m เป็นSW : ทรายสี	
				เหลืองและมีกรวด20%	
				3.00-3.15m เป็นSP : ทรายอย่าง	
				เดียวมีขนาดเท่ากันทั้งหมด	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ 4.3 แสดง Boring Log หลุมบ้านดงมะเอ็กหลุมที่ 1 ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ 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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

OWNER _____

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

BORING NO. _____

SOIL DESCRI บ้านดงมะเขือหลุมที่ 2 ชั้น 1

SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. ____ 0.00 - 0.45 m.

SAMPLE NO. _____

TEST BY _____

DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s		2.6		REMARK: _____			
Tray No.				_____			
Weight of Tray ,g		271.46		_____			
Weight of Tray + Dry Soil ,g		771.46		_____			
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 ,%
3.8"	9.50	759.31	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.75	756.50	757.27	0.77	0.77	0.15	99.85
10	2.00	683.95	684.81	0.86	1.63	0.33	99.67
20	0.85	606.12	609.75	3.63	5.26	1.05	98.95
40	0.43	372.15	380.92	8.77	14.03	2.81	97.19
100	0.15	515.75	637.94	122.19	136.22	27.27	72.73
200	0.08	281.50	369.73	88.23	224.45	44.93	55.07
Pan		376.05	651.17	275.12	499.57	100.00	0.00



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	การศึกษาคูณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน ๑ นครพนม	OWNER	_____
LOCATION	ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.๑)	BORING NO.	_____
SOIL DESCRIPTION	บ้านดงมะเขือหลุมที่ 2 ชั้น 1	SAMPLE DEPTH	_____
TEST NO.	0.00 - 0.45 m.	SAMPLE NO.	_____
TEST BY	_____	DATE	_____

Gs OF SOIL		2.60			CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H			WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		1174.46						
HYDROMETER NO.		258916			WEIGHT OF CONTAINER ,g		1125.56						
% FINER THAN NO.200		55.07			WEIGHT OF DRY SOIL ,g		48.9						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t, min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'	
			r	R=1000(r-1)	R								
10/09/50	8.34	0.00				-	-	-	-	-	-	-	
		0.15			46.83	30.20	47.33	97.0969	9.33322	0.01276	0.08124	55.0715	
		0.30			45.00	30.20	45.50	93.3427	9.637	0.01236	0.06459	51.4038	
		1.30			42.67	30.20	43.17	88.5628	10.0238	0.01236	0.03432	48.7715	
		2.00			40.83	30.20	41.33	84.788	10.3292	0.01236	0.02955	46.6928	
		2.00			39.00	30.20	39.50	81.0338	9.57	0.01236	0.02855	44.6253	
	8.45	2.00			38.50	30.20	39.00	80.008	9.66	0.01236	0.02716	44.0604	
	8.59	5.00			32.00	30.20	32.50	66.6734	10.74	0.01236	0.01811	36.717	
	9.04	10.00			29.00	30.20	29.50	60.5189	11.23	0.01236	0.0131	33.3278	
	9.14	20.00			26.90	30.20	27.40	56.2108	11.58	0.01236	0.00941	30.9553	
	9.34	40.00			25.00	30.20	25.50	52.313	11.90	0.01236	0.00674	28.8087	
	10.14	80.00			22.00	30.20	22.50	46.1585	12.40	0.01236	0.00487	25.4195	
	11.54	180.00			20.00	30.40	20.50	42.0555	12.73	0.01236	0.00329	23.16	
	12.54	240.00			18.50	30.60	19.00	38.9783	12.98	0.01236	0.00287	21.4653	
	15.54	420.00			17.00	31.60	17.50	35.901	13.23	0.01236	0.00219	19.7707	
11/09/50	16.15	1881.00			14.00	30.80	14.50	29.7466	13.72	0.01236	0.00106	16.3814	
18/09/50	16.06	11952.00			11.00	30.00	11.50	23.5921	14.22	0.01236	0.00043	12.9922	
Meniscus Correction (C _m)			R _c = R + C _m - C ₁ - C _d			%F' = %F x F200		151H OR 152 H		151H %F = $\frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C _t)						F200 = 0.5507		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$		152H %F = $\frac{R_c a}{W_s} \times 100$			
Disperison agent correction (C _d)						Note: H read from Calibration Curve							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

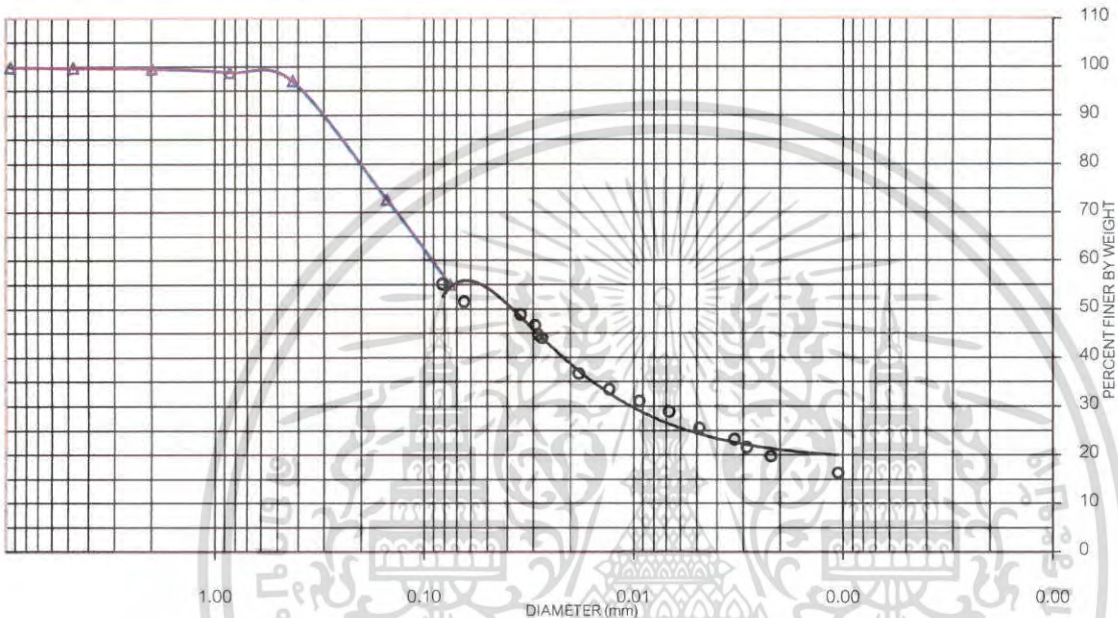
FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

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

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:

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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ. นครพนม OWNER _____

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ต.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCRIB บ้านดงมะเขือหลุมที่ 2 ชั้น 2 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. 0.45 - 0.60 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s		2.49		REMARK: _____			
Tray No.				_____			
Weight of Tray ,g		524.53		_____			
Weight of Tray + Dry Soil ,g		1024.53		_____			
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 ,%
3.8"	9.50	759.31	798.21	38.90	38.90	7.79	92.21
4.00	4.75	756.50	759.93	3.43	42.33	8.47	91.53
10.00	2.00	683.95	687.53	3.58	45.91	9.19	90.81
20.00	0.85	606.12	609.77	3.65	49.56	9.92	90.08
40.00	0.43	372.15	379.67	7.52	57.08	11.42	88.58
100.00	0.15	515.75	628.40	112.65	169.73	33.97	66.03
200.00	0.08	281.50	413.72	132.22	301.95	60.43	39.57
Pan		376.05	573.75	197.70	499.65	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:
civil office: 7392410-1
civil shop: 3269974
fax: 7392409

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน ๑ นครพนม OWNER _____

LOCATION _____ ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ส) BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION _____ บ้านดงมะเขือหลุมที่ 2 ชั้น 2 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. _____ 0.45 - 0.60 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Gs OF SOIL		2.49		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		528.25						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER .g		497.15						
% FINER THAN NO.200		39.57		WEIGHT OF DRY SOIL .g		49.1						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t, min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
10/09/50	9.02	0.00				-	-	-	-	-	-	-
		0.25			32.50	30.6	33.00	67.6991	11.712	0.01276	0.07913	39.5713
		0.50			29.83	30.6	30.33	62.2216	12.1552	0.01276	0.06291	24.6211
		1.50			27.17	30.6	27.67	56.7647	12.5968	0.01276	0.03698	22.4618
		2.00			25.17	30.6	25.67	52.6617	12.9288	0.01276	0.03244	20.8382
		2.00			23.50	30.6	24.00	49.2357	13.206	0.01276	0.03279	19.4826
	9.22	2.00			22.90	30.6	23.40	48.0048	12.25	0.01276	0.03157	18.9955
	9.27	5.00			18.00	30.6	18.50	37.9525	13.06	0.01276	0.02062	15.0178
	9.32	10.00			16.20	30.6	16.70	34.2599	13.36	0.01276	0.01475	13.5566
	9.42	20.00			15.90	30.6	16.40	33.6444	13.41	0.01276	0.01045	13.3131
	10.02	40.00			15.00	30.4	15.50	31.7981	13.56	0.01276	0.00743	12.5825
	10.42	80.00			13.50	30.2	14.00	28.7208	13.81	0.01276	0.0053	11.3648
	12.22	180.00			12.50	30.6	13.00	26.6693	13.97	0.01276	0.00356	10.5531
	13.22	240.00			12.00	30.8	12.50	25.6436	14.06	0.01276	0.00309	10.1472
	16.22	420.00			11.00	31.6	11.50	23.5921	14.22	0.01276	0.00235	9.3354
11/09/50	18.18	1856.00			10.50	30.8	11.00	22.5664	14.30	0.01276	0.00112	8.92951
18/09/50	16.08	11926.00			10.00	30.0	10.50	21.5406	14.39	0.01276	0.00044	8.52363
			$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$			%F' = %F x F200		151H OR 152 H		151H %F = $\frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$		
Meniscus Correction (C _m)						F200 = 0.3957		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$		152H %F = $\frac{R_{c,a}}{W_s} \times 100$		
Temperature Correction (C _t)						Note: H read from Calibration Curve						
Dispersion agent correction (C _d)												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ผก 21
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

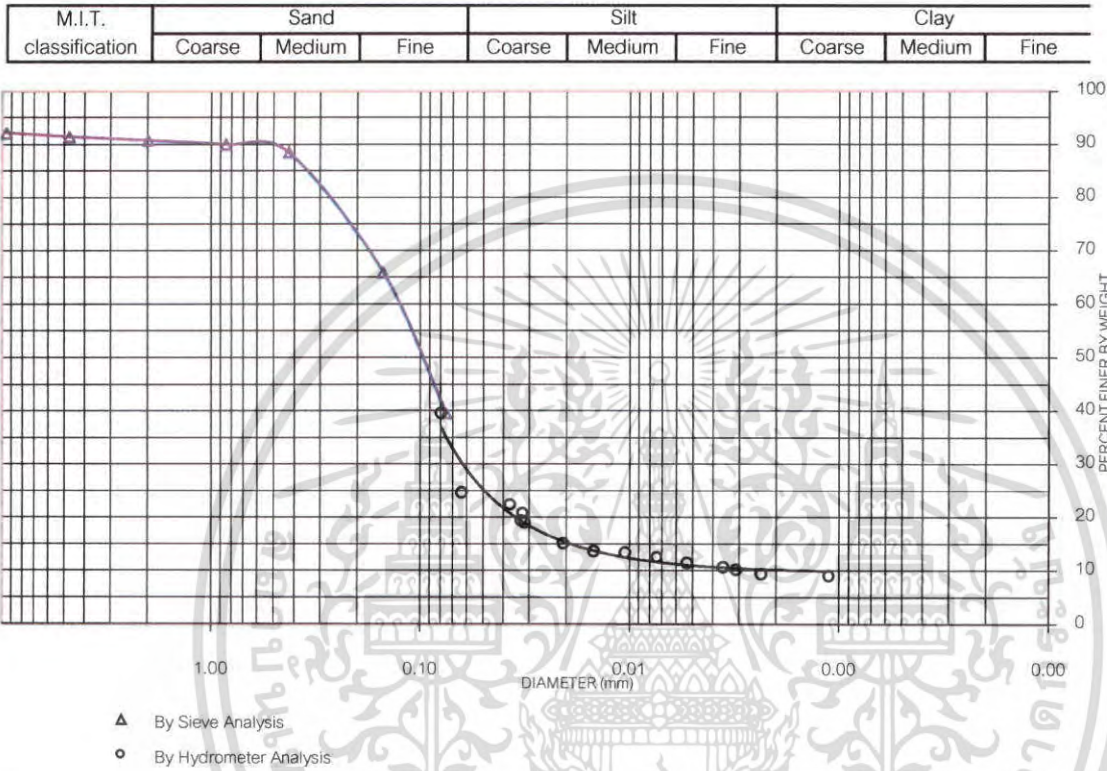
CONTACT:

civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE



Remark:



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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCR: บ้านดงมะเขือหลุมที่ 2 ชั้น 3 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. 0.60 - 0.90 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s		2.6		REMARK: _____			
Tray No.				_____			
Weight of Tray ,g		270.04		_____			
Weight of Tray + Dry Soil ,g		770.04		_____			
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 ,%
3.8"	9.50	759.31	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
4.00	4.75	756.50	763.85	7.35	7.35	1.47	98.53
10.00	2.00	683.95	686.56	2.61	9.96	1.99	98.01
20.00	0.85	606.12	606.89	0.77	10.73	2.15	97.85
40.00	0.43	372.15	373.62	1.47	12.20	2.44	97.56
100.00	0.15	515.75	596.09	80.34	92.54	18.52	81.48
200.00	0.08	281.50	383.46	101.96	194.50	38.92	61.08
Pan		376.05	681.32	305.27	499.77	100.00	0.00

ผก 23

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 _____ การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION _____ ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ต.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION _____ บ้านดงมะเขือหลุมที่ 2 ชั้น 3 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. _____ 0.60 - 0.90 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Gs OF SOIL		2.60		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		247.07						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER .g		296.27						
% FINER THAN NO.200		61.08		WEIGHT OF DRY SOIL .g		49.2						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t, min	FOR 151H		FOR 152H R	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
10/09/50	9.28	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0.25			43.33	30.6	43.83	91.1664	9.91	0.01236	0.08125	61.0846
		0.50			41.17	30.6	41.67	89.7768	10.27	0.01236	0.05602	54.8357
		1.00			37.83	30.6	38.33	82.5809	10.83	0.01236	0.04067	50.4404
		1.50			35.17	30.6	35.67	76.85	11.27	0.01236	0.03388	46.94
		2.00			33.17	30.6	33.67	72.5411	11.60	0.01236	0.02977	44.3081
	9.48	2.00			34.00	30.6	34.50	74.3293	11.46	0.01236	0.02959	45.4003
	9.53	5.00			26.00	30.6	26.50	57.0935	12.79	0.01236	0.01977	34.8727
	9.58	10.00			23.00	30.6	23.50	50.6301	13.29	0.01236	0.01425	30.9249
	10.08	20.00			21.00	30.4	21.50	46.3211	13.62	0.01236	0.0102	28.293
	10.28	40.00			20.00	30.4	20.50	44.1667	13.79	0.01236	0.00726	26.977
	11.08	80.00			18.00	30.4	18.50	39.6577	14.12	0.01236	0.00519	24.3451
	12.48	180.00			16.00	30.8	16.50	35.5488	14.45	0.01236	0.0035	21.7132
	13.48	240.00			15.00	30.8	15.50	33.3943	14.62	0.01236	0.00305	20.3972
	16.48	420.00			14.00	31.4	14.50	31.2398	14.78	0.01236	0.00232	19.0813
11/09/50	16.19	1831.00			13.50	30.8	14.00	30.1626	14.87	0.01236	0.00111	18.4233
18/09/50	16.10	11902.00			12.50	30.0	13.00	28.0081	15.03	0.01236	0.00044	17.1074
$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$			$\%F' = \%F \times F200$			151H OR 152 H			$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1 W_s} \frac{R_c}{W_s} \times 100$			
Meniscus Correction (C _m)			F200 = 0.6108			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$			$152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C _t)			Note: H read from Calibration Curve									
Disperison agent correction (C _d)												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

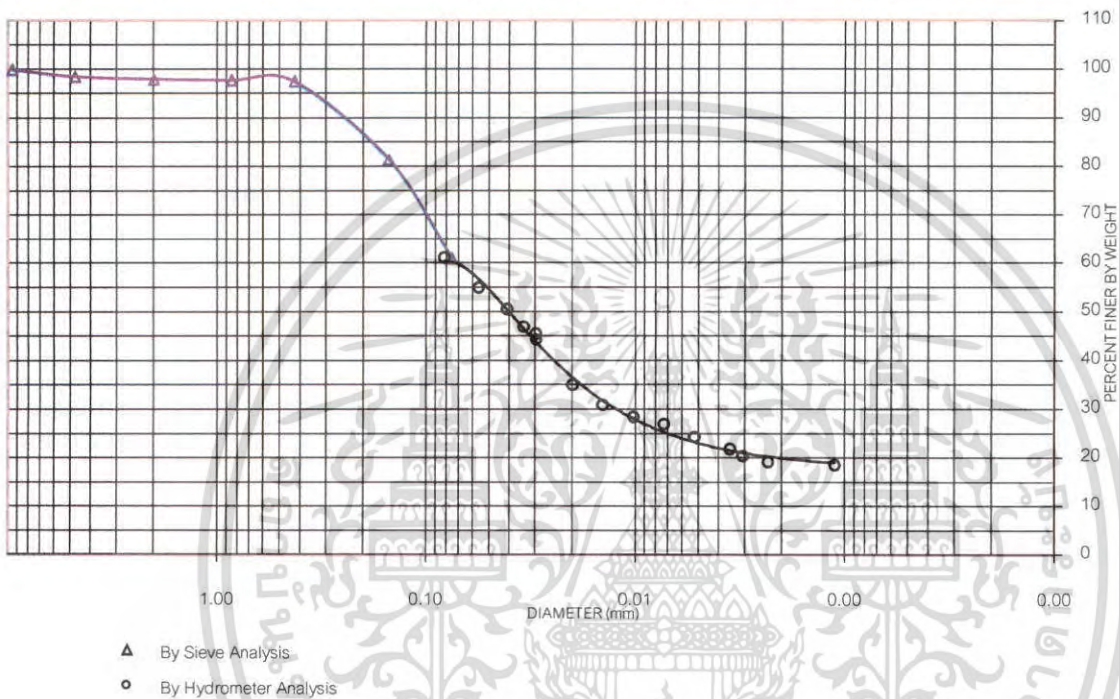
civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

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



Remark:

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

SIEVE ANALYSIS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ต.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCRİ บ้านดงมะเขือหลุมที่ 2 ชั้น 4 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. 0.90 - 2.08 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s		2.7		REMARK: _____			
Tray No.				_____			
Weight of Tray ,g		274.47		_____			
Weight of Tray + Dry Soil ,g		774.47		_____			
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 ,%
3.8 "	9.50	759.31	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
4.00	4.75	756.50	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
10.00	2.00	683.95	684.11	0.16	0.16	0.03	99.97
20.00	0.85	606.12	606.27	0.15	0.31	0.06	99.94
40.00	0.43	372.15	373.14	0.99	1.30	0.26	99.74
100.00	0.15	515.75	756.76	241.01	242.31	48.46	51.54
200.00	0.08	281.50	418.44	136.94	379.25	75.85	24.15
Pan		376.05	496.80	120.75	500.00	100.00	0.00

พท 26

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 _____ การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION _____ ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION _____ บ้านดงมะเกลือหมู่ที่2ชั้น4 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. _____ 0.90 - 2.08 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Gs OF SOIL		2.70		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		564.25						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER .g		514.69						
% FINER THAN NO.200		24.15		WEIGHT OF DRY SOIL .g		49.56						
DATE	TIME	ELAPSED TIME (min)	FOR 151H		FOR 152H R	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
10/09/50	9.57	0.00										
		0.25			31.33	31.00	31.83	66.2064	11.91	0.01199	0.07856	24.1565
		0.50			27.00	31.00	27.50	54.9334	12.63	0.01199	0.06025	13.2664
		1.00			21.67	31.00	22.17	44.2863	13.51	0.01199	0.04407	10.6951
		1.50			18.50	31.00	19.00	37.954	14.04	0.01199	0.03668	9.16589
		2.00			16.50	31.00	17.00	33.9588	14.37	0.01199	0.03214	8.20106
	10.17	2.00			16.00	31.00	16.50	32.96	14.45	0.01199	0.03223	7.95985
	10.22	5.00			10.90	31.00	11.40	22.7724	15.30	0.01199	0.02097	5.49953
	10.27	10.00			9.00	31.00	9.50	18.977	15.61	0.01199	0.01498	4.58294
	10.37	20.00			8.50	30.80	9.00	17.9782	15.70	0.01199	0.01062	4.34174
	10.57	40.00			8.00	30.80	8.50	16.9794	15.78	0.01199	0.00753	4.10053
	11.17	80.00			7.50	30.80	8.00	15.9806	15.86	0.01199	0.00534	3.85932
	13.17	180.00			6.50	30.80	7.00	13.9831	16.03	0.01199	0.00358	3.37691
	14.17	240.00			6.00	31.00	6.50	12.9843	16.11	0.01199	0.00311	3.1357
	17.47	420.00			5.50	31.20	6.00	11.9855	16.19	0.01199	0.00235	2.89449
11/09/50	16.23	1806.00			5.50	30.80	6.00	11.9855	16.19	0.01199	0.00114	2.89449
18/09/50	16.13	11876.00			5.00	30.00	5.50	10.9867	16.28	0.01199	0.00044	2.65328
R _c = R + C _m + - C _t - C _d			%F' = %F x F200			151H OR 152 H			151H %F = $\frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$			
Meniscus Correction (C _m)			F200 = 0.2415			D = $K \sqrt{\frac{H}{t}}$			152H %F = $\frac{R_c a}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C _t)			Note: H read from Calibration Curve									
Disperison agent correction (C _d)												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

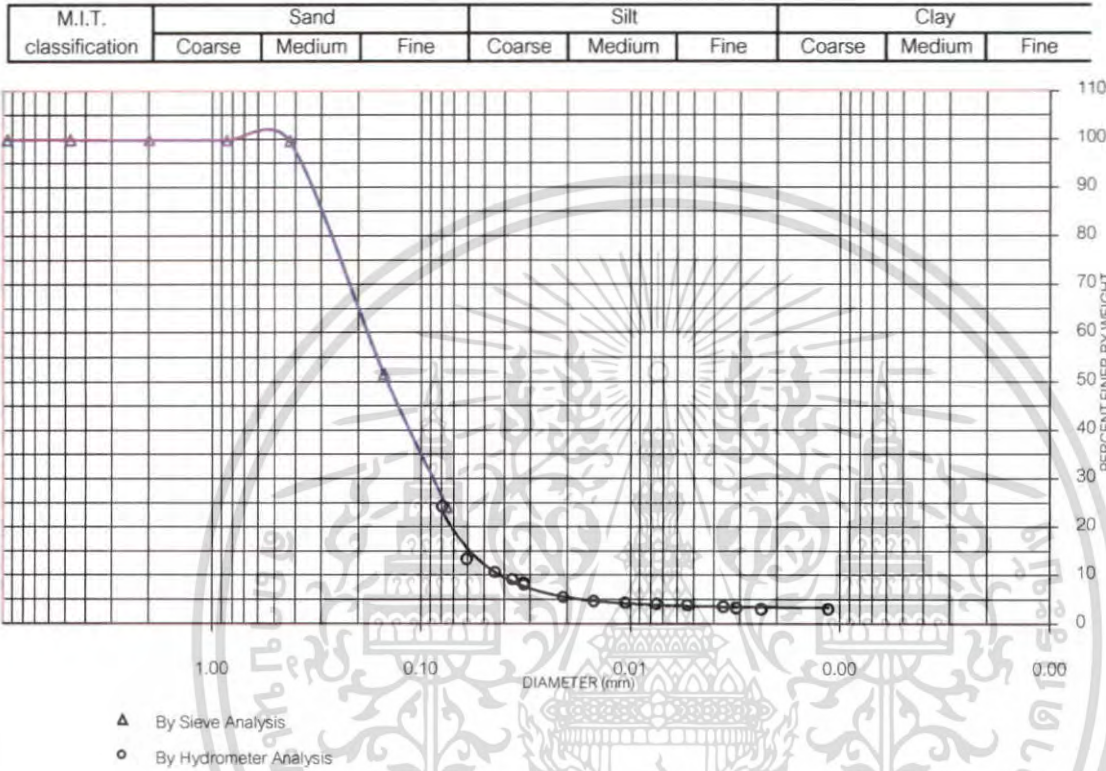
CONTACT:

civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE



Remark:

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

SIEVE ANALYSIS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จนครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ต.จ.ล)

SOIL DESCRIB บ้านดงมะเดื่อหลุมที่2ชั้น1

TEST NO. __ 0.00 - 0.45 m.

TEST BY _____

DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s				REMARK: _____			
Tray No.				_____			
Weight of Tray ,g				_____			
Weight of Tray + Dry Soil ,g				_____			
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 ,%
3.8"	9.500	468.02	474.84	6.82	31.34	7.84	92.16
4.00	4.750	472.59	477.38	4.79	36.13	9.03	90.97
10.00	2.000	684.26	687.43	3.17	39.30	9.83	90.17
20.00	0.850	598.61	614.85	16.24	55.54	13.89	86.11
40.00	0.425	371.88	402.19	30.31	85.85	21.46	78.54
100.00	0.150	521.34	691.15	169.81	255.66	63.92	36.08
200.00	0.075	792.30	864.08	71.78	327.44	81.86	18.14
Pan		474.76	547.30	72.54	399.98	100.00	0.00

ผน 29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONT
civiloff
civil st
fax:73

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT	การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม	OWNER	_____
LOCATION	ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ส)	BORING NO.	_____
SOIL DESCRIPTION	บ้านดงมะเขือหลุมที่ 2 ชั้น 1	SAMPLE DEPTH	_____
TEST NO.	0.00 - 0.45 m.	SAMPLE NO.	_____
TEST BY	_____	DATE	_____

Gs OF SOIL	2.16	CONTAINER NO.	_____
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	_____
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER ,g	_____
% FINER THAN NO.200	18.14	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	50

DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H R	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
15/01/51	15.39	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0.25			46.00	30.80	46.50	96.72	9.47	0.01298	0.07989	17.545
		0.50			44.00	30.80	44.50	92.56	9.80	0.01298	0.05747	16.7904
		1.00			39.00	30.80	39.50	82.16	10.63	0.01298	0.04233	14.9036
		1.50			36.00	30.80	36.50	75.92	11.13	0.01298	0.03536	13.7719
		2.00			34.00	30.80	34.50	71.76	11.46	0.01298	0.03107	13.0173
	15.44	2.00			34.50	30.80	35.00	72.8	11.38	0.01298	0.03096	13.2059
	15.49	5.00			27.50	30.80	28.00	58.24	12.54	0.01298	0.02056	10.5647
	15.54	10.00			23.50	30.80	24.00	49.92	13.21	0.01298	0.01492	9.05549
	16.04	20.00			21.50	30.80	22.00	45.76	13.54	0.01298	0.01068	8.30086
	16.24	40.00			17.50	31.00	18.00	37.44	14.20	0.01298	0.00773	6.79162
	17.04	80.00			15.00	30.80	15.50	32.24	14.62	0.01298	0.00555	5.84834
	18.10	146.00			12.50	30.70	13.00	27.04	15.03	0.01298	0.00416	4.90506
	19.33	299.00			12.00	30.40	12.50	26	15.12	0.01298	0.00292	4.7164
16/01/51	13.06	1282.00			10.00	28.20	10.50	21.84	15.45	0.01298	0.00142	3.96178
17/01/51	15.52	2888.00			8.50	28.40	9.00	18.72	15.70	0.01298	0.00096	3.39581
18/01/51	15.30	4306.00			8.00	28.40	8.50	17.68	15.78	0.01298	0.00079	3.20715
19/01/51	15.45	5761.00			7.50	28.60	8.00	16.64	15.86	0.01298	0.00068	3.0185
20/01/51	17.43	7199.00			7.00	28.40	7.50	15.6	15.95	0.01298	0.00061	2.82984
21/01/51	19.47	8642.00			7.00	30.60	7.50	15.6	15.95	0.01298	0.00056	2.82984

$R_c = R + C_m + C_t - C_d$		%F' = %F x F200	151H OR 152 H	$151H \%F = \frac{G_s - R_c}{G_s - 1W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_{c,a}}{W_s} \times 100$
Meniscus Correction (C _m)		F200 = _____	$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Temperature Correction (C _t)				
Dispersion agent correction (C _d)		Note: H read from Calibration Curve		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

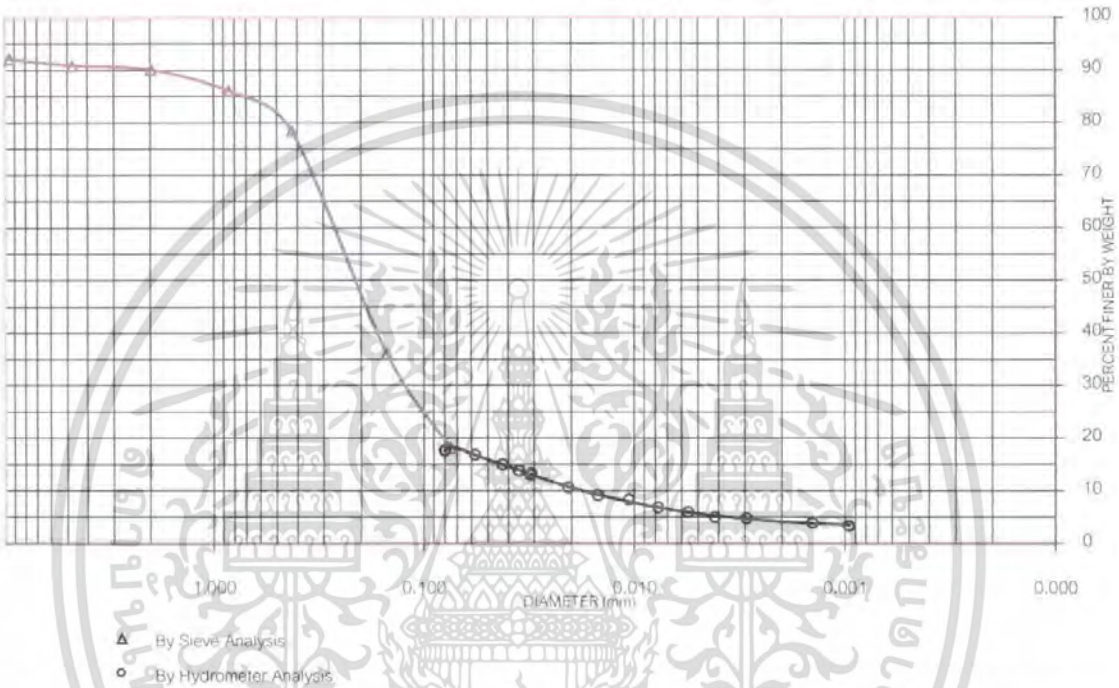
FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:
civiloffice.7392410-1
civilshop.3269974
fax.7392409

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

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



Remark:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BORING LOG

Project การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

Hole No. 1

Location บ้านดงมะเอ็ก หมู่ที่ 2

Total Dept 2.08 ม

Groundwater 0.45 ม.

TEST DEPTH (M)	DEPTH, m.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	Z	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
0.90	1.00				0.00-0.90m เป็นSM : ทรายปน ลูกรังและมีกรวดปนอยู่บ้างเล็กน้อย	
1.15	2.00				0.90-1.15m เป็นML : ตะกอนปน ทรายเม็ดละเอียด	
2.08	3.00				1.15-2.08m เป็นSP : ทรายขนาด เม็ดเท่ากันทั้งหมด	
	4.00					
	5.00					
	6.00					

รูปที่ 4.3 แสดง Boring Log หมู่บ้านดงมะเอ็ก หมู่ที่ 2

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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ค)

SOIL DESCR! บ้านดงมะเอกลุมที่3ชั้น2

TEST NO. ___ 1.45-1.90 m.

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, Gs		REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray .g		
Weight of Tray + Dry Soil .g		
Weight of Dry Soil .g		
Sieves Standard	400	

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 ,%
3.8"	9.500	468.02	468.02	0.00	0.00	0.00	100.00
4.00	4.750	472.59	472.59	0.00	0.00	0.00	100.00
10.00	2.000	684.26	685.44	1.18	1.18	0.30	99.70
20.00	0.850	598.61	621.33	22.72	23.90	5.99	94.01
40.00	0.425	371.88	425.35	53.47	77.37	19.38	80.62
100.00	0.150	521.34	669.70	148.36	225.73	56.55	43.45
200.00	0.075	792.30	892.11	99.81	325.54	81.55	18.45
Pan		474.76	548.42	73.66	399.20	100.00	0.00

ผก 33

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	การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม	OWNER	_____
LOCATION	ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)	BORING NO.	_____
SOIL DESCRIPTION	บ้านดงมะเขือเทศที่3ชั้น2	SAMPLE DEPTH	_____
TEST NO.	1.45-1.90 m.	SAMPLE NO.	_____
TEST BY	_____	DATE	_____

Gs OF SOIL		2.93		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g								
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER .g								
% FINER THAN NO.200		18.45		WEIGHT OF DRY SOIL .g		50						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H R	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
15/01/51	15.52	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0.25			47.0	30.20	47.5	89.68	9.31	0.01149	0.0701	16.546
		0.50			45.0	30.20	45.5	85.904	9.64	0.01149	0.05044	15.8493
		1.00			43.0	30.20	43.5	82.128	9.97	0.01149	0.03628	15.1526
		1.50			42.0	30.20	42.5	80.24	10.14	0.01149	0.02987	14.8043
		2.00			41.0	30.20	41.5	78.352	10.30	0.01149	0.02608	14.4559
	15.58	2.00			41.5	30.20	42.0	79.296	10.22	0.01149	0.02597	14.6301
	16.03	5.00			37.5	30.20	38.0	71.744	10.88	0.01149	0.01695	13.2368
	16.08	10.00			35.5	30.20	36.0	67.968	11.21	0.01149	0.01217	12.5401
	16.18	20.00			33.5	30.20	34.0	64.192	11.55	0.01149	0.00873	11.8434
	16.38	40.00			31.5	30.40	32.0	60.416	11.88	0.01149	0.00626	11.1468
	17.18	80.00			29.5	30.80	30.0	56.64	12.21	0.01149	0.00449	10.4501
	18.12	134.00			26.5	30.60	27.0	50.976	12.71	0.01149	0.00354	9.40507
	19.34	216.00			25.0	30.20	25.5	48.144	12.96	0.01149	0.00281	8.88257
16/01/51	13.07	1269.00			20.5	28.20	21.0	39.648	13.70	0.01149	0.00119	7.31506
17/01/51	19.48	3110.00			18.0	28.4	18.5	34.928	14.12	0.01149	0.00077	6.44422
18/01/51	15.31	4293.00			17	28.4	17.5	33.04	14.29	0.01149	0.00066	6.09588
19/01/51	15.46	5748.00			16.5	28.6	17.0	32.096	14.37	0.01149	0.00057	5.92171
20/01/51	17.44	7306.00			16	28.4	16.5	31.152	14.45	0.01149	0.00051	5.74754
21/01/51	15.52	8634.00			16	30.6	16.5	31.152	14.45	0.01149	0.00047	5.74754
$R_c = R + C_m + C_t - C_d$			$\%F' = \%F \times F200$			151H OR 152 H			$151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1W_s} \times 100$			
Meniscus Correction (C _m)			F200 = _____			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$			$152H \%F = \frac{R_c^a}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C _t)			Note: H read from Calibration Curve									
Disperson agent correction (C _d)												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

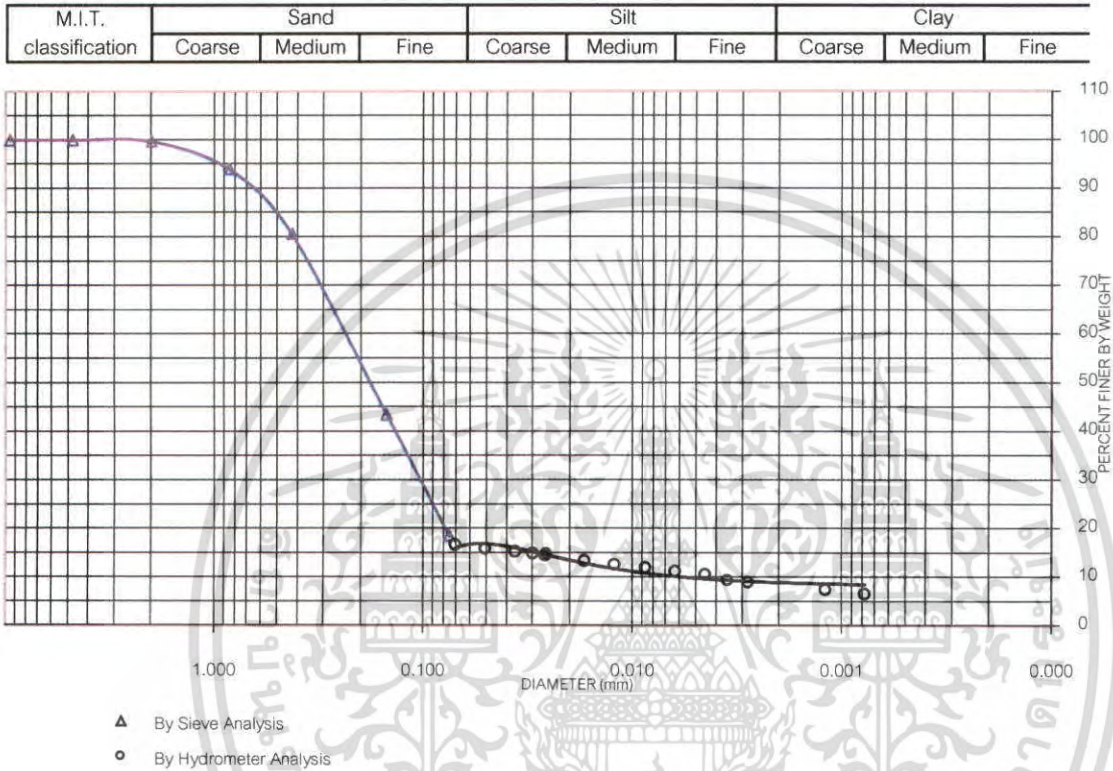
CONTACT:

civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE



Remark:

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

SIEVE ANALYSIS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

SOIL DESCRIB บ้านดงมะเขือหอมที่3ชั้น3

TEST NO. 5.00-7.45 m.

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, Gs		REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g		
Weight of Tray + Dry Soil ,g		
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 ,%
3.8"	9.500	468.02	559.26	91.24	91.24	18.25	81.75
4.00	4.750	472.59	532.18	59.59	150.83	30.17	69.83
10.00	2.000	684.26	762.57	78.31	229.14	45.83	54.17
20.00	0.850	598.61	677.07	78.46	307.60	61.53	38.47
40.00	0.425	371.88	406.70	34.82	342.42	68.49	31.51
100.00	0.150	521.34	637.98	116.64	459.06	91.82	8.18
200.00	0.075	792.30	811.70	19.40	478.46	95.70	4.30
Pan		474.76	496.25	21.49	499.95	100.00	0.00

ผก 36

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	การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ. นครพนม	OWNER	_____
LOCATION	ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ส)	BORING NO.	_____
SOIL DESCRIPTION	บ้านดงมะเอกลุมที่3ชั้น3	SAMPLE DEPTH	_____
TEST NO.	5.00-7.45 m.	SAMPLE NO.	_____
TEST BY	_____	DATE	_____

Gs OF SOIL		2.65		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g								
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g								
% FINER THAN NO.200		4.30		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		50						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H R	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
15/01/51	16.07	0.00			-	30.8	-	-	-	-	-	-
		0.15			45.00	30.8	45.50	91	9.64	0.0121	0.09699	3.913
		0.30			41.00	30.8	41.50	83	10.30	0.0121	0.0709	3.569
		1.00			38.00	30.8	38.50	77	10.80	0.0121	0.03976	3.311
		1.30			36.00	30.8	36.50	73	11.13	0.0121	0.03541	3.139
		2.00			35.50	30.8	36.00	72	11.21	0.0121	0.02865	3.096
	16.12	2.00			35.00	30.8	35.50	71	11.30	0.0121	0.02876	3.053
	16.17	5.00			30.00	30.60	30.50	61	12.13	0.0121	0.01884	2.623
	16.22	10.00			26.50	30.70	27.00	54	12.71	0.0121	0.01364	2.322
	16.32	20.00			23.50	30.80	24.00	48	13.21	0.0121	0.00983	2.064
	16.52	40.00			19.50	30.80	20.00	40	13.87	0.0121	0.00713	1.72
	17.32	80.00			17.00	30.80	17.50	35	14.29	0.0121	0.00511	1.505
	18.14	136.00			15.50	30.60	16.00	32	14.53	0.0121	0.00396	1.376
	19.36	218.00			14.00	30.20	14.50	29	14.78	0.0121	0.00315	1.247
16/01/51	13.08	1270.00			10.50	28.20	11.00	22	15.36	0.0121	0.00133	0.946
17/01/51	19.49	3111.00			8.50	28.40	9.00	18	15.70	0.0121	0.00086	0.774
18/01/51	15.32	4294.00			8.00	28.40	8.50	17	15.78	0.0121	0.00073	0.731
19/01/51	15.47	5749.00			7.00	28.60	7.50	15	15.95	0.0121	0.00064	0.645
20/01/51	17.45	7307			6.00	28.40	6.50	13	16.11	0.0121	0.00057	0.559
21/01/51	15.54	8636			6.00	30.60	6.50	13	16.11	0.0121	0.00052	0.559
$R_c = R + C_m + C_t - C_d$			%F' = %F x F200			151H OR 152 H			$15H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$			
Meniscus Correction (C _m)			F200 = _____			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$						
Temperature Correction (C _t)			Note: H read from Calibration Curve									
Dispersion agent correction (C _d)												



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

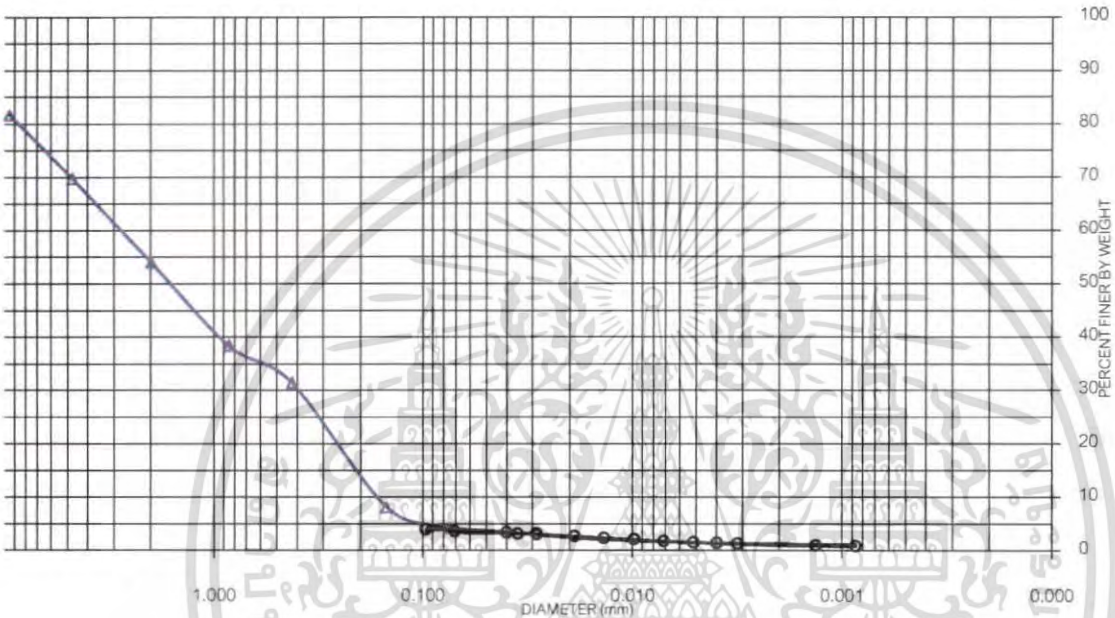
civiloffice:7392410-1

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:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BORING LOG

Project การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

Hole No. 2

Location บ้านดงมะเอะหลุมที่ 3

Total Dept 7.45 ม

Groundwa: 0.50 ม.

TEST DEPTH (M.)	DEPTH,m.	RECOVERY	GRIPHC LOG	Z	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
0.45	0.00			4,4,2	0.00-0.45m เป็นSC : ดินเหนียวปนทรายสีเทาที่มีความเหนียวต่ำ	
1.95	1.00			2,1,2	0.45-1.95m เป็นSC : ดินเหนียวปนทรายสีเทาที่มีความเหนียวปานกลาง	
5.45	2.00			9,8,10	1.95-5.45m เป็นSCUและGC : ดินเหนียวปนทรายและกรวดปนดินเหนียวกรวดขนาด 0.60-0.80cm	
7.45	3.00			29,16,27	5.45-7.45m เป็นG :เป็นกรวดขนาดใหญ่ 1-1.2cm และมีทรายกรวดขนาดเล็กปะปน	
	4.00					
	5.00					
	6.00					
	7.00					
	8.00					

รูปที่ 4.3 แสดง Boring Log หมู่บ้านดงมะเอะหลุมที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาก่อนและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 1.20 - 1.35 m.

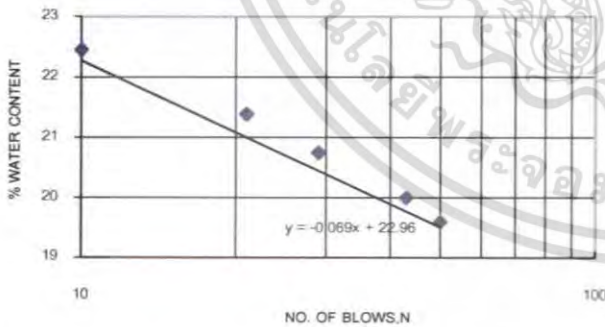
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ต.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.ตงมะเอะหลุมที่ 1 ชั้น 3

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	24.35	28.95	23.12		
DRY SOIL + CAN .g	23.47	28.42	22.56		
WT. OF CAN .g	17.58	24.94	18.88		
WT. OF WATER .g	0.88	0.53	0.56		
WT. OF DRY SOIL .g	5.89	3.48	3.68		
% WATER CONTENT	14.94	15.23	15.22		
AVERAGE		15.13			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS ,N	50	43	29	21	10	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	55.55	50.17	51.81	50.23	52.88	
DRY SOIL + CAN .g	49.40	44.85	46.01	44.54	46.36	
WT. OF CAN .g	18.04	18.27	18.07	17.95	17.33	
WT. OF WATER .g	6.15	5.32	5.80	5.69	6.52	
WT. OF DRY SOIL .g	31.36	26.58	27.94	26.59	29.03	
% WATER CONTENT	19.61	20.02	20.76	21.40	22.46	



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 = 21.475

Method B: From equation, the liquid limit for no. 25 determination = _____

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

The liquid limit (average of the two determination) = _____

PLASTIC LIMIT = 15.13

P.I. = 6.35

Natural Water Content = _____

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:3269974

fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 0.00-0.45m.

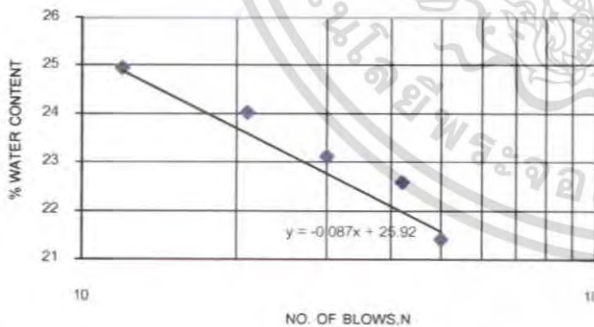
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ธ)

DATE

SAMPLE FROM บ.บ่อตงมะเข็ก หลุมที่ 2 ชั้น 1

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	25.10	24.53	24.48		
DRY SOIL + CAN .g	24.59	23.7	23.61		
WT. OF CAN .g	18.45	17.91	18.38		
WT. OF WATER .g	0.51	0.83	0.87		
WT. OF DRY SOIL .g	6.14	5.79	5.23		
% WATER CONTENT	8.31	14.34	16.63		
AVERAGE		13.09			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	50	42	30	21	12	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	39.44	42.49	38.53	42.89	54.47	
DRY SOIL + CAN .g	35.74	38.08	34.83	38.14	48.5	
WT. OF CAN .g	18.47	18.56	18.83	18.38	24.58	
WT. OF WATER .g	3.7	4.41	3.70	4.75	5.97	
WT. OF DRY SOIL .g	17.27	19.52	16	19.76	23.92	
% WATER CONTENT	21.42	22.59	23.13	24.04	24.96	



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 = 23.745
 Method B: From equation, the liquid limit for no. 25 determination = _____
 From equation, the liquid limit for no. 25 determination = _____
 The liquid limit (average of the two determination) = _____

PLASTIC LIMIT = 13.09

P.I. = 10.65

Natural Water Content = _____

FLOW INDEX = _____

LIQUIDITY INDEX = _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

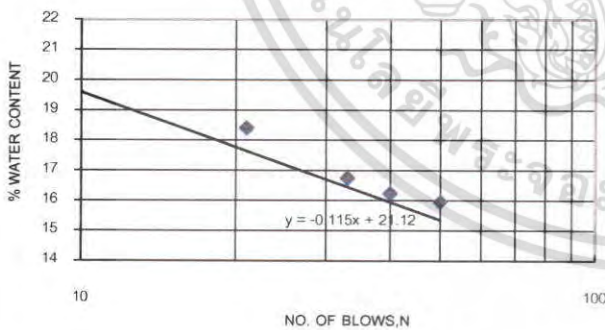
CONTACT:
civil office:7392410-1
civil shop:3269974
fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม	SAMPLE DEPTH 0.60-0.90 m.
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)	DATE
SAMPLE FROM บ.บ่อตมชะเอม หลุมที่ 2 ชั้น3	

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	26.97	23.29	30.67		
DRY SOIL + CAN .g	26.06	22.73	29.93		
WT. OF CAN .g	18.71	18.72	24.78		
WT. OF WATER .g	0.91	0.56	0.74		
WT. OF DRY SOIL .g	7.35	4.01	5.15		
% WATER CONTENT	12.38	13.97	14.37		
AVERAGE	13.57				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	50	40	33	21	8	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	42.65	42.24	44.54	41.34	46.64	
DRY SOIL + CAN .g	39.19	38.74	40.76	37.73	41.73	
WT. OF CAN .g	17.54	17.20	18.21	18.13	17.99	
WT. OF WATER .g	3.46	3.50	3.78	3.61	4.91	
WT. OF DRY SOIL .g	21.65	21.54	22.55	19.60	23.74	
% WATER CONTENT	15.98	16.25	16.76	18.42	20.68	



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 =	20.84	PLASTIC LIMIT =	13.57
Method B: From equation, the liquid limit for no. __ determination =	_____	P.I. =	7.27
From equation, the liquid limit for no. __ determination =	_____	Natural Water Content =	_____
The liquid limit (average of the two determination) =	_____	FLOW INDEX =	_____
		LIQUIDITY INDEX =	_____

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

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 0.90 - 120 m.

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.ป่อดงมะเขก หลุมที่ 1 ชั้น2

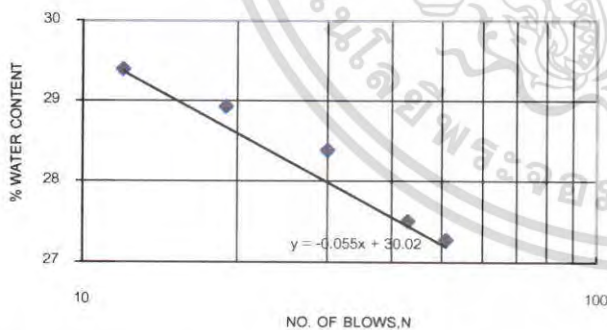
PLASTIC LIMIT TEST:

NATURAL WATER CONTENT

TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	24.19	23.03	22.6		
DRY SOIL + CAN .g	23.28	22.29	21.98		
WT. OF CAN .g	17.9	18.22	18.32		
WT. OF WATER .g	0.91	0.74	0.62		
WT. OF DRY SOIL .g	5.38	4.07	3.66		
% WATER CONTENT	16.91	18.18	16.94		
AVERAGE		17.35			

LIQUID LIMIT TEST:

Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	51	43	30	19	12	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	48.59	52.27	52.38	56.31	54.06	
DRY SOIL + CAN .g	42.02	44.93	44.95	47.7	45.9	
WT. OF CAN .g	17.94	18.25	18.78	17.94	18.14	
WT. OF WATER .g	6.57	7.34	7.43	8.61	8.16	
WT. OF DRY SOIL .g	24.08	26.68	26.17	29.76	27.76	
% WATER CONTENT	27.28	27.51	28.39	28.93	29.39	



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 = 28.645
 Method B: From equation, the liquid limit for no. 25 determination = _____
 From equation, the liquid limit for no. 25 determination = _____
 The liquid limit (average of the two determination) = _____

PLASTIC LIMIT = 17.35
 P.I. = 11.30
 Natural Water Content = _____
 FLOW INDEX = _____
 LIQUIDITY INDEX = _____



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 1.45-1.90 m.

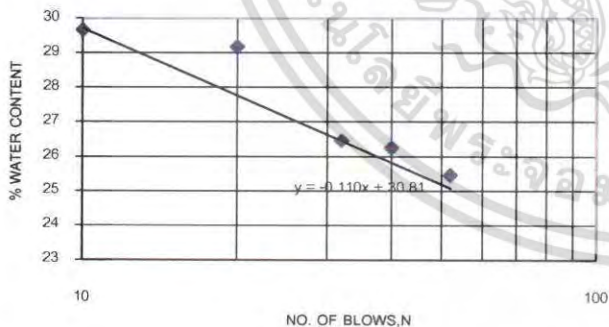
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.บ่อตงมะเอก หลุมที่ 3ชั้น2

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	22.28	23.03	22.6		
DRY SOIL + CAN .g	21.75	22.29	21.98		
WT. OF CAN .g	18.86	18.22	18.32		
WT. OF WATER .g	0.53	0.74	0.62		
WT. OF DRY SOIL .g	2.89	4.07	3.66		
% WATER CONTENT	18.34	18.18	16.94		
AVERAGE		17.82			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS ,N	52	40	32	20	10	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	36.73	34.34	35.61	44.14	52.38	
DRY SOIL + CAN .g	31.27	29.03	30.65	38.39	46.36	
WT. OF CAN .g	9.83	8.81	11.92	18.7	26.08	
WT. OF WATER .g	5.46	5.31	4.96	5.75	6.02	
WT. OF DRY SOIL .g	21.44	20.22	18.73	19.69	20.28	
% WATER CONTENT	25.47	26.26	26.48	29.20	29.68	



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 = 28.06
 Method B: From equation, the liquid limit for no. 25 determination = _____
 From equation, the liquid limit for no. 20 determination = _____
 The liquid limit (average of the two determination) = _____

PLASTIC LIMIT	=	17.82
P.I.	=	10.24
Natural Water Content	=	_____
FLOW INDEX	=	_____
LIQUIDITY INDEX	=	_____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:
civil office 7392410-1
civil shop 3289974
fax 7392409

SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ค.) OWNER _____

TEST BY บ้านดงมะเขินหลุมที่1 DATE _____ BORING NO. _____

SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.						
SAMPLE DEPTH (m)	0-0.9	0.9-1.20	1.2-1.35		2.05-3.00	3.00-3.15
SOIL DESCRIPTION						
TRIAL NO.	ชั้น1	ชั้น2	ชั้น3	ชั้น4	ชั้น5	ชั้น6
1 TEMPERATURE (C)	20	20	20	-	20	20
2 FLASK + WATER .g	654.45	653.75	670.2	-	655.24	654.61
3 FLASK + WATER + SOIL .g	684.02	683.99	699.95	-	686.38	684.66
4 CONTAINER NO.	A1	A2	A3	-	A4	A5
5 DRY SOIL + CONTAINER .g	1330.63	180.86	1212.27	-	575.18	1211.04
6 WT. OF CONTAINER .g	1282	121.3	1162.7	-	524.94	1160.46
7 DRY SOIL .g	48.63	59.56	49.57	-	50.24	50.58
8 GT	0.9982	0.9982	0.9982	-	0.9982	0.9982
9 G.S.	2.55	2.03	2.50	-	2.63	2.46

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

SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) OWNER _____

TEST BY บ้านดงมะเขอลุมที่2 DATE _____ BORING NO. _____

SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.						
SAMPLE DEPTH (m)	0-0.45	0.45-0.6	0.6-0.9	0.9-2.08		
SOIL DESCRIPTION						
TRIAL NO.	ชั้น1	ชั้น2	ชั้น3	ชั้น4		
1 TEMPERATURE (C)	31.75	31.00	31.00	31.00		
2 FLASK + WATER .g	653.05	652.9	668.57	653.74		
3 FLASK + WATER + SOIL .g	684.05	682.46	699.15	685.15		
4 CONTAINER NO.	B1	B2	B3	B4		
5 DRY SOIL + CONTAINER .g	321.69	573.73	526.32	319.83		
6 WT. OF CONTAINER .g	271.46	524.53	476.76	270.04		
7 DRY SOIL .g	50.23	49.2	49.56	49.79		
8 GT	0.995175	0.9954	0.9954	0.9954		
9 G.S.	2.60	2.49	2.60	2.70		

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

SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) OWNER _____

TEST BY บ้านดงมะเขอลุมที่3 DATE _____ BORING NO. _____

SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.						
SAMPLE DEPTH (m)	0-0.45	1.45-1.90	5-7.45			
SOIL DESCRIPTION			เป็นทราย			
TRIAL NO.	ชั้น1	ชั้น2	ชั้น3			
1 TEMPERATURE (C)	20	20				
2 FLASK + WATER .g	660.4	658.26				
3 FLASK + WATER + SOIL .g	687.13	690.13				
4 CONTAINER NO.	A1	A2				
5 DRY SOIL + CONTAINER .g	1216.1	178.7				
6 WT. OF CONTAINER .g	1166.32	130.33				
7 DRY SOIL .g	49.78	48.37				
8 GT	0.9982	0.9982				
9 G.S.	2.16	2.93	2.65			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

แสดงผลการทดสอบดินหมู่บ้านบ่อดอกซ้อน

ต. นายาม อ.ธาตุพนม จ.นครพนม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:
civiloffice:7382410-1
civil shop:3289974
fax:7392409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ต.จ.ล)

SOIL DESCRI บ้านบ่อคอกซ้อนหลุมที่1ชั้น2

TEST NO. 0.40-0.60 m.

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil,Gs	2.69	REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray .g	523.96	
Weight of Tray + Dry Soil .g	1023.96	
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 , %
3.8"	9.500	795.24	795.24	0.00	0.00	0.00	100.00
4.00	4.750	756.40	756.40	0.00	0.00	0.00	100.00
10.00	2.000	475.66	476.92	1.26	1.26	0.25	99.75
20.00	0.850	606.87	608.17	1.30	2.56	0.51	99.49
40.00	0.425	375.28	378.46	3.18	5.74	1.15	98.85
100.00	0.150	515.47	545.28	29.81	35.55	7.11	92.89
200.00	0.075	282.13	322.95	40.82	76.37	15.27	84.73
Pan		375.18	798.81	423.63	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

CONTACT:

civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT	การศึกษาคูณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม	OWNER	_____
LOCATION	ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ต.จ.ล)	BORING NO.	_____
SOIL DESCRIPTION	บ้านบ่อคอกขอนแก่นที่ 1 ชั้น 2	SAMPLE DEPTH	_____
TEST NO.	0.40-0.60 m.	SAMPLE NO.	_____
TEST BY	_____	DATE	_____

Gs OF SOIL	2.69	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER.g	1302.42
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER .g	1252.67
% FINER THAN NO.200	84.73	WEIGHT OF DRY SOIL .g	49.75

DATE	TIME	ELAPSED TIME L,min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
23\12\50	14.14	0.00				-	-	-	-	-	-	-
		0.25			43.5	30.6	44.00	91.52	9.89	0.01199	0.0754	84.7315
		0.50			41.0	30.6	41.50	82.5629	10.30	0.01199	0.05442	69.9725
		1.00			37.5	30.6	38.00	75.6181	10.88	0.01199	0.03955	64.0712
		1.50			34.5	30.6	35.00	69.6482	11.38	0.01199	0.03303	59.013
		2.00			33.0	30.6	33.50	66.6633	11.63	0.01199	0.02891	56.4838
	14.17	2.00			33.0	30.6	33.50	66.6633	11.63	0.01199	0.02891	56.4838
	14.22	5.00			29.5	30.6	30.00	59.6985	12.21	0.01199	0.01874	50.5825
	14.27	10.00			25.5	30.6	26.00	51.7387	12.87	0.01199	0.0136	43.8382
	14.37	20.00			23.0	30.6	23.50	46.7638	13.29	0.01199	0.00977	39.623
	14.57	40.00			21.0	30.6	21.50	42.7839	13.62	0.01199	0.007	36.2508
	15.37	80.00			19.5	30.8	20.00	39.799	13.87	0.01199	0.00499	33.7217
	17.17	180.00			17.5	31.2	18.00	35.8191	14.20	0.01199	0.00337	30.3495
	18.17	240.00			17.5	31.0	18.00	35.8191	14.20	0.01199	0.00292	30.3495
24\12\50	12.17	1320.00			16.0	29.8	16.50	32.8342	14.45	0.01199	0.00125	27.8204
25\12\50	14.09	2875.00			14.5	30.5	15.00	29.8492	14.70	0.01199	0.00086	25.2913

$R_c = R + C_m + C_t - C_d$		%F' = %F x F200	151H OR 152 H	$15H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c^a}{W_s} \times 100$
Meniscus Correction (C _m)		F200 = 0.8473	$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Temperature Correction (C _t)		Note: H read from Calibration Curve		
Disperison agent correction (C _d)				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

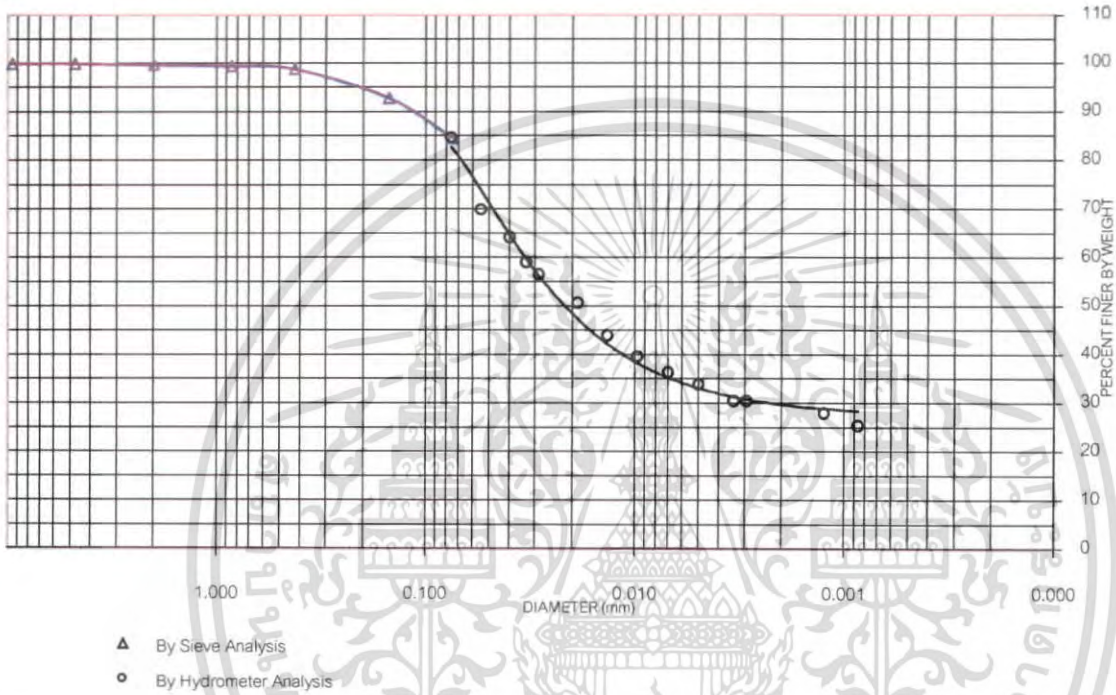
FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

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

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

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



Remark:

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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ด)

SOIL DESCRIPTION บ้านบ่อคอกซ้อนหลุมที่ 1 ชั้น 3

TEST NO. 0.60-2.00m.

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s	2.82	REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	125.93	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	625.93	
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 ,%
3.8"	9.500	795.24	795.24	0.00	0.00	0.00	100.00
4.00	4.750	756.40	758.15	1.75	1.75	0.35	99.65
10.00	2.000	475.66	486.88	11.22	12.97	2.59	97.41
20.00	0.850	606.87	610.25	3.38	16.35	3.27	96.73
40.00	0.425	375.28	376.97	1.69	18.04	3.61	96.39
100.00	0.150	515.47	530.36	14.89	32.93	6.59	93.41
200.00	0.075	282.13	315.93	33.80	66.73	13.35	86.65
Pan		375.18	808.42	433.24	499.97	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	การศึกษาคูณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม	OWNER	_____
LOCATION	ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)	BORING NO.	_____
SOIL DESCRIPTION	บ้านปอดอกซ้อนหลุมที่ 1 ชั้น 3	SAMPLE DEPTH	_____
TEST NO.	0.60-2.00 m	SAMPLE NO.	_____
TEST BY	_____	DATE	_____

Gs OF SOIL		2.82		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER.g		321.10						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER .g		271.40						
% FINER THAN NO.200		86.85		WEIGHT OF DRY SOIL .g		49.70						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H R	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)								
23\12\50	14.25	0.00										
		0.25			47.5	30.8	48.00	99.84	9.22	0.01298	0.07883	86.711
		0.50			43.5	30.8	44.00	#####	9.89	0.01159	0.05154	74.2751
		1.00			40.0	30.8	40.50	#####	10.47	0.01159	0.0375	68.3669
		1.50			37.5	30.8	38.00	#####	10.88	0.01159	0.03122	64.1467
		2.00			35.5	30.8	36.00	#####	11.21	0.01159	0.02744	60.7705
	14.28	2.00			35.5	30.8	36.00	#####	11.21	0.01159	0.02744	60.7705
	14.33	5.00			29.5	30.8	30.00	#####	12.21	0.01159	0.01811	50.6421
	14.38	10.00			27.0	30.8	27.50	#####	12.63	0.01159	0.01302	46.4219
	14.48	20.00			24.5	30.8	25.00	#####	13.04	0.01159	0.00936	42.2018
	15.08	40.00			23.0	30.8	23.50	#####	13.29	0.01159	0.00668	39.6697
	15.48	80.00			21.0	31.0	21.50	#####	13.62	0.01159	0.00478	36.2935
	17.28	180.00			19.5	31.2	20.00	#####	13.87	0.01159	0.00322	33.7614
	18.21	240.00			19.5	31.0	20.00	#####	13.87	0.01159	0.00279	33.7614
24\12\50	12.20	1312.00			18.0	29.8	18.50	#####	14.12	0.01159	0.0012	31.2293
25\12\50	14.10	2862.00			17.0	30.5	17.50	#####	14.29	0.01159	0.00082	29.5412
			$R_c = R + C_m + C_t \cdot C_d$			%F' = %F x F200		151H OR 152 H		$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1 W_s} \frac{R_c}{a} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c \cdot a}{W_s} \times 100$		
Meniscus Correction (C _m)						F200 = _____		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$				
Temperature Correction (C _t)												
Disperson agent correction (C _d)						Note: H read from Calibration Curve						

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

SIEVE ANALYSIS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน ๑.นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.๑)

SOIL DESCRIP บ้านบ่อดอกซ้อนหลุมที่1ชั้น4

TEST NO. ____ 2.00-4.00m.

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil,Gs		2.63		REMARK: _____ _____ _____ _____ _____			
Tray No.							
Weight of Tray ,g		140.4					
Weight of Tray + Dry Soil ,g		640.4					
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 ,%
3.8"	9.500	795.24	795.24	0.00	0.00	0.00	100.00
4.00	4.750	756.40	769.65	13.25	13.25	2.65	97.35
10.00	2.000	475.66	492.54	16.88	30.13	6.03	93.97
20.00	0.850	606.87	613.61	6.74	36.87	7.38	92.62
40.00	0.425	375.28	378.04	2.76	39.63	7.93	92.07
100.00	0.150	515.47	519.85	4.38	44.01	8.80	91.20
200.00	0.075	282.13	296.91	14.78	58.79	11.76	88.24
Pan		375.18	816.29	441.11	499.90	100.00	0.00

ผน 7

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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ต.จ.ส) BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION บ้านบ่อดอกซ้อนหลุมที่ 1 ชั้น 4 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. 2.00-4.00 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Gs OF SOIL		2.63		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		1343.71						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g		1293.75						
% FINER THAN NO.200		88.24		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		49.96						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
23\12\50	14.42	0.00				-	-	-	-	-	-	-
		0.25			50.0	30.6	50.50	105.04	8.81	0.0122	0.07514	88.2412
		0.50			46.0	30.6	46.50	93.4468	9.47	0.0122	0.0531	82.4574
		1.00			42.5	30.6	43.00	86.4131	10.05	0.0122	0.03868	76.2509
		1.50			40.0	30.6	40.50	81.3891	10.47	0.0122	0.03223	71.8178
		2.00			38.5	30.6	39.00	78.3747	10.72	0.0122	0.02824	69.1578
	14.45	2.00			39.0	30.6	39.50	79.3795	10.63	0.0122	0.02813	70.0445
	14.50	5.00			32.5	30.6	33.00	66.3171	11.71	0.0122	0.01867	58.5182
	14.55	10.00			30.5	30.6	31.00	62.2978	12.04	0.0122	0.01339	54.9716
	15.05	20.00			28.0	30.6	28.50	57.2738	12.46	0.0122	0.00963	50.5384
	15.25	40.00			25.5	30.8	26.00	52.2498	12.87	0.0122	0.00692	46.1052
	16.05	80.00			24.0	31.0	24.50	49.2354	13.12	0.0122	0.00494	43.4453
	17.45	180.00			23.0	31.0	23.50	47.2258	13.29	0.0122	0.00331	41.672
	18.24	240.00			22.0	31.2	22.50	45.2162	13.46	0.0122	0.00289	39.8988
24\12\50	12.24	1299.00			19.5	29.8	20.00	40.1922	13.87	0.0122	0.00126	35.4656
25\12\50	14.12	2847.00			18.0	30.5	18.50	37.1777	14.12	0.0122	0.00086	32.8056
			$R_c = R + C_m + C_t - C_d$			%F' = %F x F200		151H OR 152 H				
Meniscus Correcion (C _m)						F200 = _____		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$		$151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$		
Temperature Correcion (C _t)										$152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$		
Dispersion agent correcion (C _d)						Note: H read from Calibration Curve						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

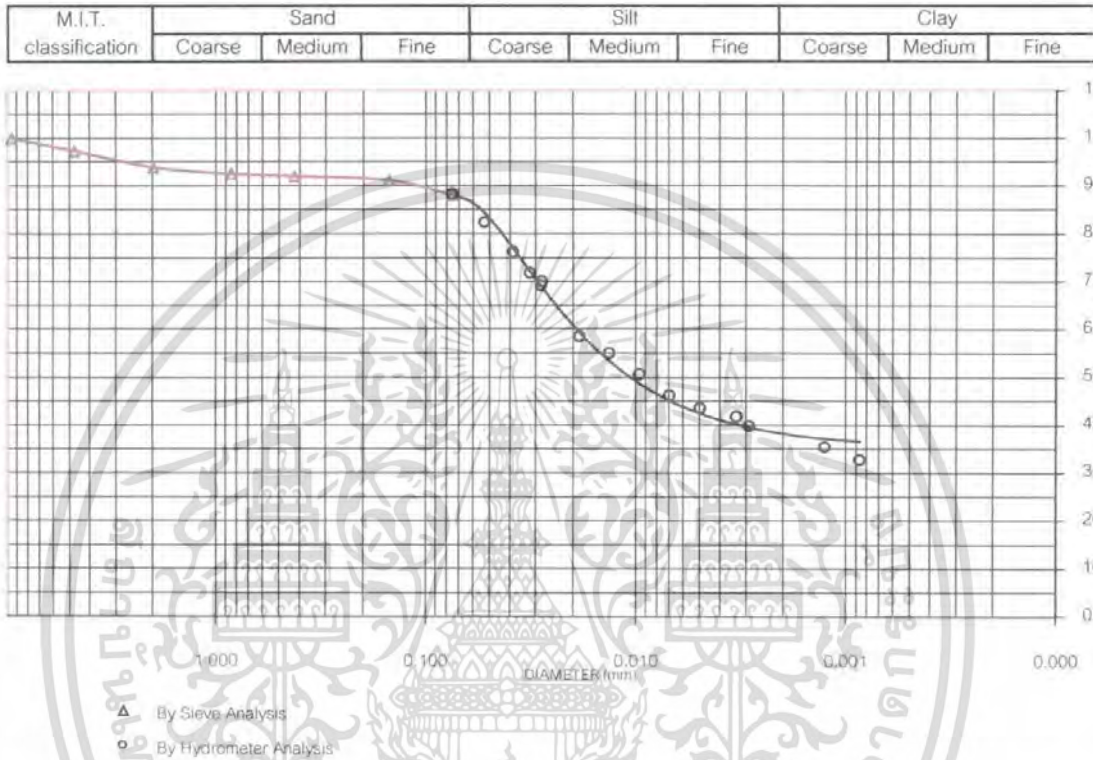
CONTACT:

civiloffice.7392410-1

civil shop.3269974

fax 7392409

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE



Remark:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BORING LOG

Project การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

Hole No. 1

Location บ้านบ่อดอกซ้อน โรงเรียน หลุมठी

Total Dept 4.00 ม

Groundwater 0.65 ม.

TEST DEPTH (M.)	DEPTH, m.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	Z	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
0.40	0.00					
0.60	1.00				0.00-0.40m เป็นSM : ตะกอนปนทรายสีเทา	
2.00	2.00				0.40-0.60m เป็นML : ตะกอนสีเหลือง	
4.00	4.00				0.60-2.00m เป็นCH : เป็นตะกอนปนทรายมีดินเหนียวปนเล็กน้อย	
5.00	6.00				2.00-4.00m เป็นSC : ตะกอนสีเทาปนทรายปนลูกรัง	

รูปที่ 4.3 แสดง Boring Log หมู่บ้านบ่อดอกซ้อนหลุมठी

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:
civiloffice:7392410-1
civil_stop:3269974
fax:7392409

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT	การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน ๑.นครพนม	OWNER	_____
LOCATION	ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (๑.๑.๑)	BORING NO.	_____
SOIL DESCRIPTION	บ้านปอดดอกซ้อนหลุมที่2ชั้น1	SAMPLE DEPTH	_____
TEST NO.	0.00-0.80 m.	SAMPLE NO.	_____
TEST BY	_____	DATE	_____

Gs OF SOIL		2.77		CONTAINER NO.									
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		1174.53							
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g		1125.58							
% FINER THAN NO.200		85.78		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		48.95							
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'	
			r	R=1000(r-1)	R								
10/09/50	12.55	0.00				-	-	-	-	-	-	-	
		0.25			40.17	31.8	40.67	84.5936	10.44	0.01165	0.07528	85.7645	
		0.50			36.00	31.8	36.50	72.7763	11.13	0.01165	0.05497	62.4275	
		1.00			30.50	31.8	31.00	61.81	12.04	0.01165	0.04043	53.0206	
		1.50			27.50	31.8	28.00	55.8284	12.54	0.01165	0.03369	47.8896	
		2.00			25.33	31.8	25.83	51.5017	12.90	0.01165	0.02959	44.1782	
	13.15	2.00			25.00	31.8	25.50	50.8437	12.96	0.01165	0.02965	43.6137	
		3.00			23.50	31.8	24.00	48.5050	13.26	0.01165	0.02705	42.1487	
		4.00			22.50	31.8	23.00	46.5000	13.56	0.01165	0.02505	41.1437	
		5.00			21.50	31.8	22.00	44.5000	13.86	0.01165	0.02305	40.1387	
		6.00			20.50	31.8	21.00	42.5000	14.16	0.01165	0.02105	39.1337	
		7.00			19.50	31.8	20.00	40.5000	14.46	0.01165	0.01905	38.1287	
		8.00			18.50	31.8	19.00	38.5000	14.76	0.01165	0.01705	37.1237	
		9.00			17.50	31.8	17.50	34.8927	14.29	0.01165	0.01392	29.931	
		10.00			16.50	31.6	16.00	31.9019	14.53	0.01165	0.00993	27.3655	
		11.00			15.50	31.6	15.00	28.9111	14.78	0.01165	0.00708	24.8	
		12.00			14.50	31.6	14.50	26.9173	14.95	0.01165	0.00504	23.0896	
		13.00			13.50	31.6	13.50	25.9203	15.03	0.01165	0.00337	22.2345	
		14.00			12.50	31.8	12.50	24.9234	15.12	0.01165	0.00292	21.3793	
		15.00			12.00	31.8	12.50	24.9234	15.12	0.01165	0.00212	21.3793	
		16.00			12.00	30.4	12.50	24.9234	15.12	0.01165	0.00212	21.3793	
	11/09/50	16.29	1634.00		12.00	30.8	12.50	24.9234	15.12	0.01165	0.00112	21.3793	
	18/09/50	16.23			11.00	30.0	11.50	22.9295	15.28	0.01165		19.6689	
			$R_c = R + C_m + C_t - C_d$			%F' = %F x F200			151H OR 152 H				
Meniscus Correction (C _m)						F200 = 0.8578			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$			151H %F = $\frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$	
Temperature Correction (C _t)												152H %F = $\frac{R_c a}{W_s} \times 100$	
Disperson agent corection (C _m)						Note: H read from Calibration Curve							

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	การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม	OWNER	_____
LOCATION	ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ต.จ.ล)	BORING NO.	_____
SOIL DESCRIPTION	บ้านปอดอกหรือหลุมที่2ชั้น2	SAMPLE DEPTH	_____
TEST NO.	0.80-1.40 m.	SAMPLE NO.	_____
TEST BY	_____	DATE	_____

Gs OF SOIL	2.82	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	1572.86
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER ,g	1523.65
% FINER THAN NO.200	86.94	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	49.21

DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
10/09/50	13.26	0.00				-	-	-	-	-	-	-
		0.25			40.83	32.2	41.33	85.9664	10.33	0.01367	0.07547	88.9412
		0.50			37.30	32.2	37.80	74.202	10.92	0.01367	0.06387	65.9953
		1.00			33.83	32.2	34.33	67.3903	11.49	0.01367	0.04634	59.937
		1.50			31.17	32.2	31.67	62.1687	11.93	0.01367	0.03856	55.2928
		2.00			29.00	32.2	29.50	57.909	12.29	0.01367	0.03389	51.5042
	13.46	2.00			27.50	32.2	28.00	54.9644	12.54	0.01367	0.03423	48.8854
	13.51	5.00			23.50	32.2	24.00	47.1124	13.21	0.01367	0.02222	41.9017
	13.56	10.00			21.52	32.0	22.02	43.2256	13.53	0.01367	0.0159	38.4449
	14.06	20.00			20.00	32.0	20.50	40.2418	13.79	0.01367	0.01135	35.7911
	14.26	40.00			19.00	31.8	19.50	38.2788	13.95	0.01367	0.00807	34.0452
	15.06	80.00			18.00	32.0	18.50	36.3158	14.12	0.01367	0.00574	32.2993
	16.46	180.00			17.00	31.6	17.50	34.3528	14.29	0.01367	0.00385	30.5534
	17.46	240.00			17.00	31.4	17.50	34.3528	14.29	0.01367	0.00334	30.5534
	20.52	426.00			17.00	31.4	17.50	34.3528	14.29	0.01367	0.0025	30.5534
11/09/50	16.31	805.00			16.50	30.6	17.00	33.3713	14.37	0.01367	0.00183	29.6804
18/09/50	16.25				15.00	30.0	15.50	30.4267	14.62	0.01367	#DIV/0!	27.0615

$R_c = R + C_m + - C_i - C_d$		$\%F' = \%F \times F200$	151H OR 152 H	$151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$
Meniscus Correction (C _m)		F200 = _____	$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Temperature Correction (C _i)		Note: H read from Calibration Curve		
Disperison agent correction (C _d)				

พท 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

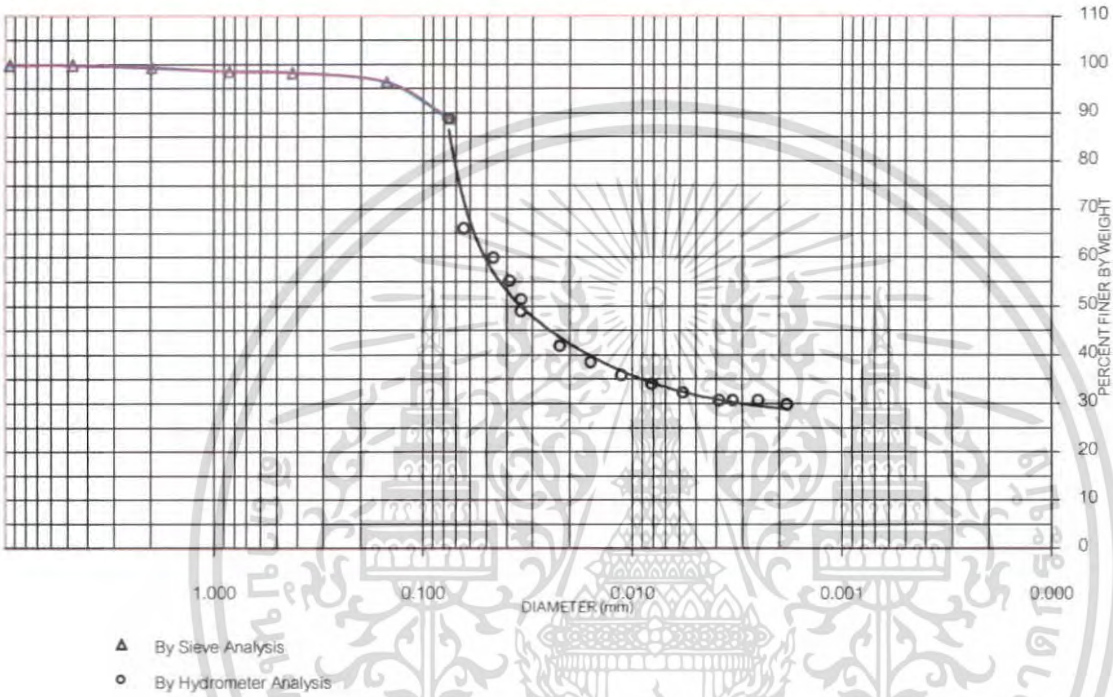
FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

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

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

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



Remark:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SIEVE ANALYSIS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

SOIL DESCR: บ้านปอดอกซ้อนหลุมที่2ชั้น3

TEST NO. ___ 1.40-2.05 m.

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, Gs		2.86		REMARK: _____			
Tray No.				_____			
Weight of Tray ,g		126.49		_____			
Weight of Tray + Dry Soil ,g		215.74		_____			
Weight of Dry Soil ,g		89.25		_____			
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 ,%
3.8"	9.500	795.18	796.49	1.31	1.31	0.26	99.74
4.00	4.750	756.33	767.63	11.30	12.61	2.52	97.48
10.00	2.000	475.52	496.35	20.83	33.44	6.69	93.31
20.00	0.850	573.43	583.60	10.17	43.61	8.72	91.28
40.00	0.425	372.08	374.06	1.98	45.59	9.12	90.88
100.00	0.150	515.38	523.54	8.16	53.75	10.75	89.25
200.00	0.075	282.25	313.36	31.11	84.86	16.97	83.03
Pan		375.04	790.14	415.10	499.96	100.00	0.00



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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION บ้านบ่อคอกขอนแก่นที่ 2 ชั้น 3 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. 1.40-2.05 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Gs OF SOIL		2.86		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		321.03						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g		271.25						
% FINER THAN NO.200		86.03		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		49.78						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
10\09\50	14.11	0.00				-	-	-	-	-	-	-
		0.25			43.0	32.8	43.50	90.48	9.97	0.01208	0.07628	83.0313
		0.50			40.3	32.8	40.80	81.7967	10.42	0.01208	0.05514	67.9158
		1.00			37.1	32.8	37.60	75.3813	10.95	0.01208	0.03997	62.5891
		1.50			34.6	32.8	35.10	70.3692	11.36	0.01208	0.03325	58.4276
		2.00			33.0	32.8	33.50	67.1615	11.63	0.01208	0.02913	55.7642
	14.31	2.00			33.5	32.8	34.00	68.1639	11.55	0.01208	0.02902	56.5965
	14.36	5.00			26.5	32.8	27.00	54.1302	12.71	0.01208	0.01926	44.9443
	14.41	10.00			24.5	32.8	25.00	50.1205	13.04	0.01208	0.01379	41.8151
	14.51	20.00			23.5	32.4	24.00	48.1157	13.21	0.01208	0.00982	39.9505
	15.11	40.00			22.0	32.4	22.50	45.1085	13.46	0.01208	0.00701	37.4536
	15.51	80.00			21.0	32.2	21.50	43.1037	13.62	0.01208	0.00498	35.789
	17.31	180.00			20.0	31.8	20.50	41.0988	13.79	0.01208	0.00334	34.1244
	18.31	240.00			20.0	31.6	20.50	41.0988	13.79	0.01208	0.0029	34.1244
	21.31	420.00			19.5	30.0	20.00	40.0964	13.87	0.01208	0.0022	33.2921
11\09\50	16.32	1651.00			18.0	30.6	18.50	37.0892	14.12	0.01208	0.00112	30.7952
18\09\50	16.27	11641.00			16.5	29.8	17.00	34.082	14.37	0.01208		28.2983
R _c = R + C _m + C _i - C _d			%F' = %F × F200			151H OR 152 H			151H %F = $\frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$			
Meniscus Correction (C _m)			F200 = _____			D = K $\sqrt{\frac{H}{t}}$			152H %F = $\frac{R_c a}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C _i)			Note: H read from Calibration Curve									
Disperison agent correction (C _d)												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 18
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

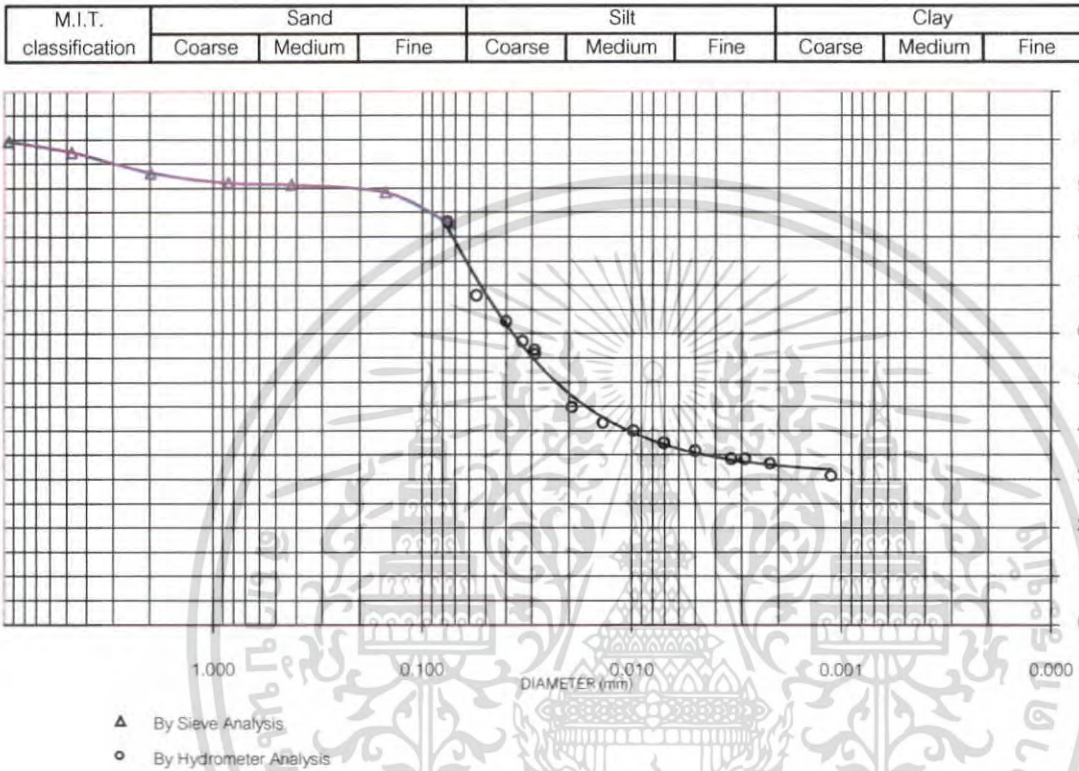
CONTACT:

civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE



Remark:

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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

SOIL DESCRİ บ้านบ่อดอกซ้อนหลุมที่2ชั้น4

TEST NO. 2.05-2.80 m.

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, Gs		2.72		REMARK: _____			
Tray No.				_____			
Weight of Tray ,g		141.04		_____			
Weight of Tray + Dry Soil ,g		207.77		_____			
Weight of Dry Soil ,g		66.73		_____			
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 ,%
3.8"	9.500	795.18	796.34	1.16	1.16	0.23	99.77
4.00	4.750	756.33	765.35	9.02	10.18	2.04	97.96
10.00	2.000	475.52	491.57	16.05	26.23	5.25	94.75
20.00	0.850	573.43	582.12	8.69	34.92	6.98	93.02
40.00	0.425	372.08	374.48	2.40	37.32	7.46	92.54
100.00	0.150	515.38	521.09	5.71	43.03	8.61	91.39
200.00	0.075	282.25	303.88	21.63	64.66	12.93	87.07
Pan		375.04	810.33	435.29	499.95	100.00	0.00

พษ 20

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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____
 LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิศวกรรมโยธา (ต.จ.ด) BORING NO. _____
 SOIL DESCRIPTION บ้านบ่อดอกข้อนหลุมที่ 2 ชั้น 4 SAMPLE DEPTH _____
 TEST NO. 2.05-2.80 m. SAMPLE NO. _____
 TEST BY _____ DATE _____

Gs OF SOIL	2.72	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	256.54
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER ,g	305.79
% FINER THAN NO.200	87.07	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	49.25

DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
10\09\50	14.40	0.00				-	-	-	-	-	-	-
		0.15			44.33	32.80	44.83	93.2464	9.75	0.01298	0.07512	87.075
		0.30			42.33	32.80	42.83	85.747	10.08	0.01192	0.05468	80.1549
		1.00			39.33	32.80	39.83	79.7409	10.58	0.01192	0.03877	69.4304
		1.30			38.17	32.80	38.67	77.4185	10.77	0.01192	0.03431	67.4083
		2.00			36.67	32.80	37.17	74.4155	11.02	0.01192	0.02798	64.7936
	15.00	2.00			37.50	32.80	38.00	76.0772	10.88	0.01192	0.0278	66.2404
	15.05	5.00			31.00	32.60	31.50	63.064	11.96	0.01192	0.01844	54.9098
	15.10	10.00			29.00	32.40	29.50	59.0599	12.29	0.01192	0.01322	51.4235
	15.20	20.00			27.00	32.40	27.50	55.0558	12.63	0.01192	0.00947	47.9371
	15.40	40.00			26.00	32.40	26.50	53.0538	12.79	0.01192	0.00674	46.1939
	16.20	80.00			25.00	32.00	25.50	51.0518	12.96	0.01192	0.0048	44.4508
	18.00	180.00			24.00	31.80	24.50	49.0497	13.12	0.01192	0.00322	42.7076
	18.53	233.00			23.50	31.40	24.00	48.0487	13.21	0.01192	0.00284	41.836
	22.00	420.00			23.50	29.80	24.00	48.0487	13.21	0.01192	0.00211	41.836
11\09\50	16.33	1533.00			21.00	30.60	21.50	43.0437	13.62	0.01192	0.00112	37.4781
18\09\50	15.28	11548.00			21.00	29.80	21.50	43.0437	13.62	0.01192	0.00041	37.4781

$R_c = R + C_m + - C_1 - C_d$			%F' = %F x F200	151H OR 152 H	$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c \cdot a}{W_s} \times 100$
Meniscus Correction (C _m)			F200 = _____	$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Temperature Correction (C _t)					
Disperison agent correction (C _m)			Note: H read from Calibration Curve		



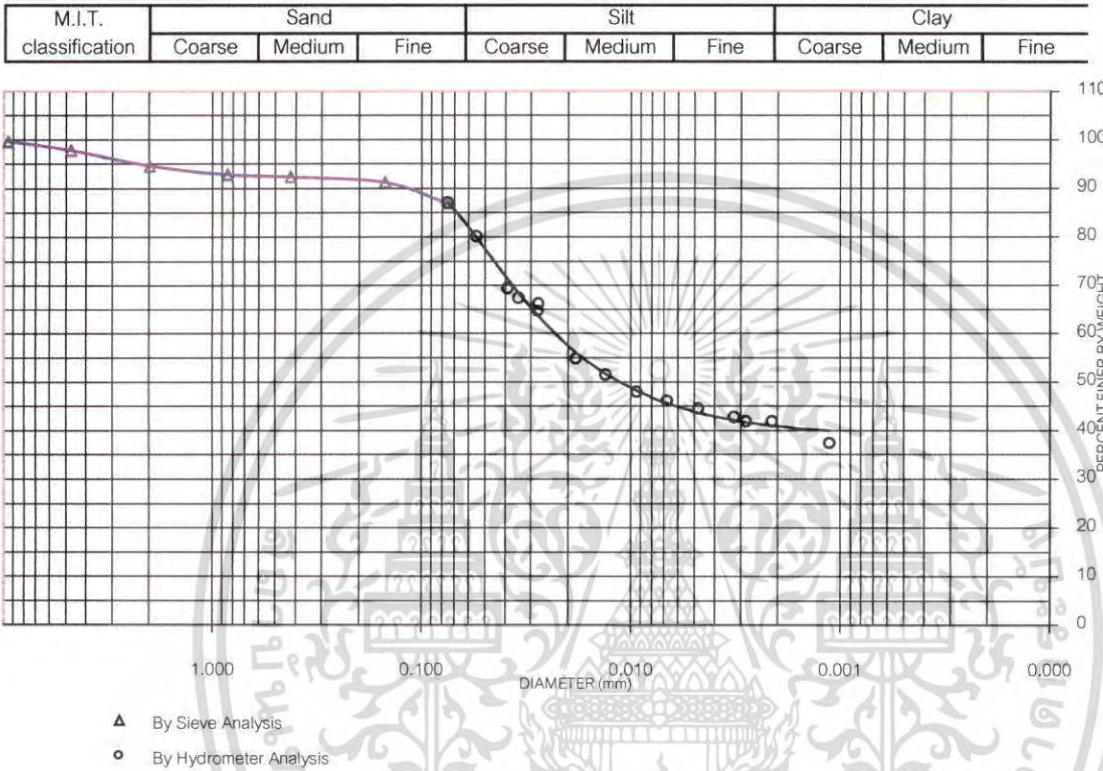
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

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

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE



Remark:

ผข 22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BORING LOG

Project การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

Hole No. 1

Location บ้านบ่อดอกซ้อนหน้าวัด หลุมที่2

Total Dept 2.08 ม

Groundwater

TEST DEPTH (M.)	DEPTH,m.	RECOVERY	GRIPHC LOG	N	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
	0.00					
	0.80				0.00-0.80m เป็นSMกับML : เป็นดินเหนียวสีเทาเหลืองมีความชื้นมาก	
	2.05				0.80-2.05m เป็นMS : ดินเหนียวสีเทาเหลืองปนลูกรัง	
	2.80				2.05-2.80m เป็นCH : ดินเหนียวสีเทาเหลืองปนลูกรังปนกรวด	
	4.00					
	5.00					
	6.00					

รูปที่ 4.3 แสดง Boring Log หมู่บ้านบ่อดอกซ้อนหลุมที่2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ 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

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 0.40-0.60 m.

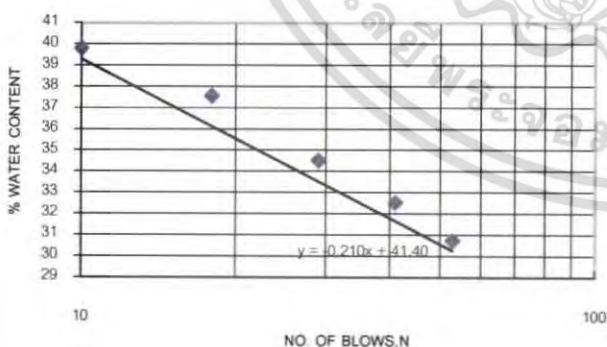
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.บ่อดอกชั้นหลุมที่ 1 ชั้น 2

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	26.91	20.84	20.8		
DRY SOIL + CAN .g	26.55	20.38	20.31		
WT. OF CAN .g	24.69	17.78	17.53		
WT. OF WATER .g	0.36	0.46	0.49		
WT. OF DRY SOIL .g	1.86	2.6	2.78		
% WATER CONTENT	19.35	17.69	17.63		
AVERAGE		18.22			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	53	41	29	18	10	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	44.64	44.49	45.62	45.33	53.4	
DRY SOIL + CAN .g	38.35	38.05	38.52	38.09	45.77	
WT. OF CAN .g	17.91	18.28	17.96	18.83	26.61	
WT. OF WATER .g	6.29	6.44	7.10	7.24	7.63	
WT. OF DRY SOIL .g	20.44	19.77	20.56	19.26	19.16	
% WATER CONTENT	30.77	32.57	34.53	37.59	39.82	



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 = 36.15

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 = 18.22

P.I. = 17.93

Natural Water Content = _____

FLOW INDEX = _____

LIQUIDITY INDEX = _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ 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

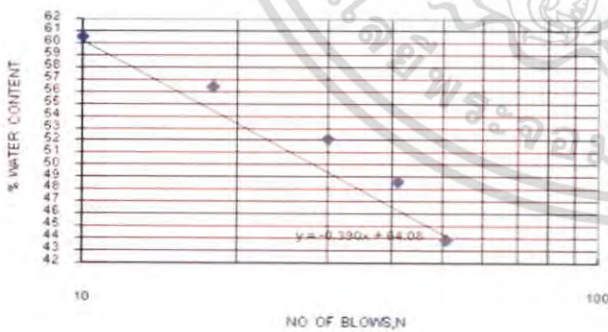
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม
 LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)
 SAMPLE FROM บ.ป่อดอกซ้อนหลุมที่ 1 ชั้น 3

SAMPLE DEPTH 0.60-2.00 m.
 DATE

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	22.45	22.55	22.92		
DRY SOIL + CAN .g	21.68	21.74	21.98		
WT. OF CAN .g	18.26	18.17	17.9		
WT. OF WATER .g	0.77	0.81	0.94		
WT. OF DRY SOIL .g	3.42	3.57	4.08		
% WATER CONTENT	22.51	22.69	23.04		
AVERAGE	22.75				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS ,N	51	40	30	20	10	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	42.33	44.79	44.97	50.26	48.22	
DRY SOIL + CAN .g	35.62	36.85	37.13	42.01	37.98	
WT. OF CAN .g	18.17	17.81	19.56	24.49	18.02	
WT. OF WATER .g	6.71	7.94	7.84	8.25	10.24	
WT. OF DRY SOIL .g	17.45	19.04	17.57	17.52	19.96	
% WATER CONTENT	38.45	41.70	44.62	47.09	51.30	



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 = **46.23**
 Method B: From equation, the liquid limit for no. 25 determination = _____
 From equation, the liquid limit for no. 25 determination = _____
 The liquid limit (average of the two determination) = _____

PLASTIC LIMIT = 22.75
 P.I. = 23.48
 Natural Water Content = _____
 FLOW INDEX = _____
 LIQUIDITY INDEX = _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

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

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ. นครพนม

SAMPLE DEPTH 2.00-4.00 m.

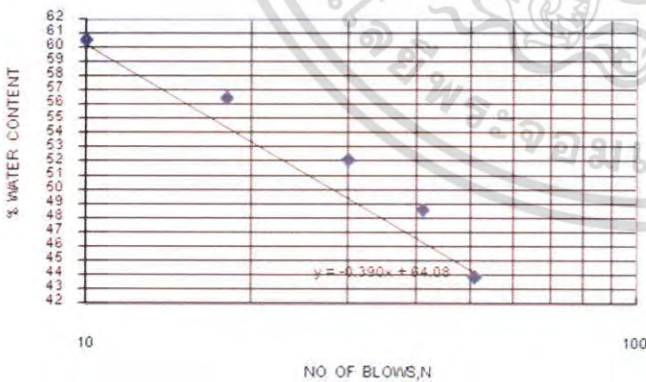
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ต.จ.ก.)

DATE

SAMPLE FROM

บ่อบาดาลชั้นที่ 4

TRIAL NO.



22.79

21.62

21.78

WT. OF CAN .g

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17.87



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 0.00-0.80 m.

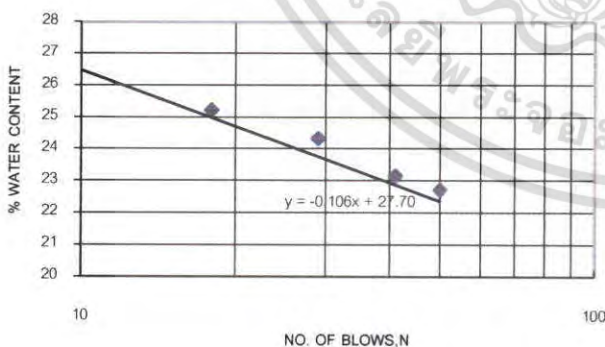
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.บ่อตอกซ้อนหลุมที่ 2 ชั้น 1

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	22.52	28.28	29.27		
DRY SOIL + CAN .g	21.91	27.50	28.60		
WT. OF CAN .g	18.59	23.50	25.00		
WT. OF WATER .g	0.61	0.78	0.67		
WT. OF DRY SOIL .g	3.32	4.00	3.60		
% WATER CONTENT	18.37	19.50	18.61		
AVERAGE	18.83				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	50	41	29	18	9	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	45.47	44.08	44.41	42.38	52.46	
DRY SOIL + CAN .g	40.47	39.21	39.33	37.61	45.08	
WT. OF CAN .g	18.47	18.18	18.47	18.7	18.08	
WT. OF WATER .g	5	4.87	5.08	4.77	7.38	
WT. OF DRY SOIL .g	22	21.03	20.86	18.91	27	
% WATER CONTENT	22.73	23.16	24.35	25.22	27.33	



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 = 25.05

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 = 18.83

P.I. = 6.22

Natural Water Content = _____

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:3269974

fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 0.80- 1.40m.

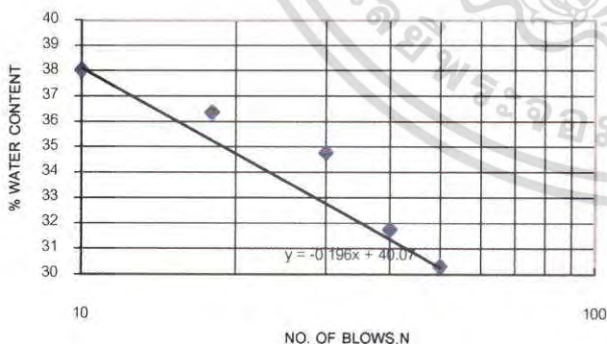
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.บ่อตอกชั้นหลุมที่ 2 ชั้น 2

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN ,g	21.76	20.74	23.87		
DRY SOIL + CAN ,g	21.32	20.38	23.16		
WT. OF CAN ,g	18.24	17.97	18.46		
WT. OF WATER ,g	0.44	0.36	0.71		
WT. OF DRY SOIL ,g	3.08	2.41	4.7		
% WATER CONTENT	14.29	14.94	15.11		
AVERAGE	14.78				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS ,N	50	40	30	18	10	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN ,g	47.25	43.73	42.81	42.13	48.54	
DRY SOIL + CAN ,g	40.41	37.51	36.41	36.2	40.4	
WT. OF CAN ,g	17.86	17.93	18.01	19.90	19.01	
WT. OF WATER ,g	6.84	6.22	6.4	5.93	8.14	
WT. OF DRY SOIL ,g	22.55	19.58	18.4	16.3	21.39	
% WATER CONTENT	30.33	31.77	34.78	36.38	38.06	



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 = 35.17

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 = 14.78

P.I. = 20.39

Natural Water Content = _____

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:3269974

fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 1.40-2.05 m.

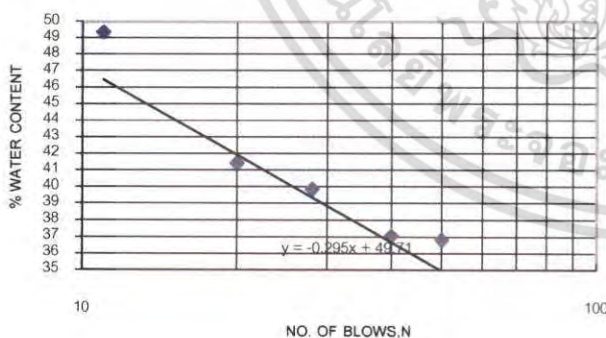
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.บ่อตอกซ้อนหลุมที่ 2 ชั้น 3

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	23.70	22.56	22.95		
DRY SOIL + CAN .g	22.82	21.4	22.26		
WT. OF CAN .g	18.16	19.05	18.4		
WT. OF WATER .g	0.88	1.16	0.69		
WT. OF DRY SOIL .g	4.66	2.35	3.86		
% WATER CONTENT	18.88	49.36	17.88		
AVERAGE	28.71				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	50	40	28	20	11	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	41.3	51.35	46.17	63.08	59.99	
DRY SOIL + CAN .g	34.95	44.45	38.36	54.77	51.73	
WT. OF CAN .g	17.71	25.83	18.78	34.72	35.01	
WT. OF WATER .g	6.35	6.90	7.81	8.31	8.26	
WT. OF DRY SOIL .g	17.24	18.62	19.58	20.05	16.72	
% WATER CONTENT	36.83	37.06	39.89	41.45	49.40	



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 = **42.41**

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	=	28.71
P.I.	=	13.70
Natural Water Content	=	_____
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:3269974

fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 2.05-2.80 m.

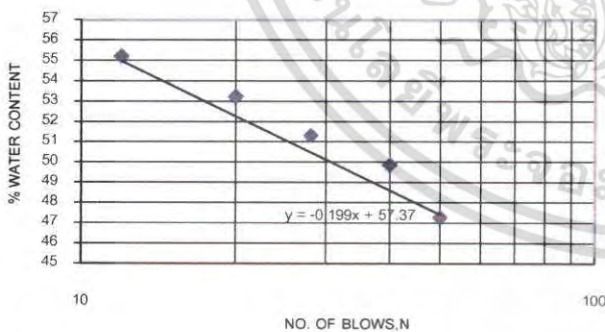
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.บ่อดอกซ้อนหลุมที่ 2 ชั้น 4

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	23.62	21.61	21.98		
DRY SOIL + CAN .g	22.55	20.98	21.28		
WT. OF CAN .g	17.91	18.32	18.34		
WT. OF WATER .g	1.07	0.63	0.7		
WT. OF DRY SOIL .g	4.64	2.66	2.94		
% WATER CONTENT	23.06	23.68	23.81		
AVERAGE		23.52			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS ,N	50	40	28	20	12	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	34.85	34.65	43.07	56.5	45.46	
DRY SOIL + CAN .g	27.29	26.45	34.97	48.16	35.74	
WT. OF CAN .g	11.3	10.01	19.19	32.5	18.14	
WT. OF WATER .g	7.56	8.2	8.10	8.34	9.72	
WT. OF DRY SOIL .g	15.99	16.44	15.78	15.66	17.6	
% WATER CONTENT	47.28	49.88	51.33	53.26	55.23	



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 = **52.395**

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	=	23.52
P.I.	=	28.88
Natural Water Content	=	_____
FLOW INDEX	=	_____
LIQUIDITY INDEX	=	_____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ **30** เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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

SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) OWNER _____

TEST BY บ้านบ่อดอกซ้อนหลุมที่1 _____ DATE _____ BORING NO. _____

SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.						
SAMPLE DEPTH (m)		0-0.40	0.40-0.8	0.8-2.0	2.0-4.0	
SOIL DESCRIPTION						
TRIAL NO.		ชั้น1	ชั้น2	ชั้น3	ชั้น4	
1 TEMPERATURE (C)		20.00	20.00	20.00	20.00	
2 FLASK + WATER .g		654.16	653.25	669.54	655.29	
3 FLASK + WATER + SOIL .g		685.51	684.08	701.12	685.2	
4 CONTAINER NO.		C1	C2	C3	C4	
5 DRY SOIL + CONTAINER .g		524.94	1337.88	203.29	245.49	
6 WT. OF CONTAINER .g		475.56	1288.9	154.41	197.3	
7 DRY SOIL .g		49.38	48.98	48.88	48.19	
8 GT		0.9982	0.9982	0.9982	0.9982	
9 G.S.		2.73	2.69	2.82	2.63	

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

SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT การศึกษาคูณสมบัติทางเคมีและกายภาพ LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) OWNER _____

TEST BY บ้านบ่อดอกซ้อนหลุมที่2 DATE _____ BORING NO. _____

SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.					
SAMPLE DEPTH (m)	0.00-0.80	0.80-1.4	1.40-2.05	2.05-2.80	
SOIL DESCRIPTION					
TRIAL NO.	ชั้น1	ชั้น2	ชั้น3	ชั้น4	
1 TEMPERATURE (C)	20.00	20.00	20.00	20.00	
2 FLASK + WATER .g	653.85	653.23	669.56	654.94	
3 FLASK + WATER + SOIL .g	685.13	685	700.07	685.65	
4 CONTAINER NO.	C1	C2	C3	C4	
5 DRY SOIL + CONTAINER .g	175.74	176.28	203.29	189.83	
6 WT. OF CONTAINER .g	126.88	127.06	154.41	141.35	
7 DRY SOIL .g	48.86	49.22	48.88	48.48	
8 GT	0.9982	0.9982	0.9982	0.9982	
9 G.S.	2.77	2.82	2.66	2.72	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

แสดงผลการทดสอบดินหมู่บ้านพระของน้อย

ต.พระของ อ.ชาตุพนม 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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ. นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ค)

SOIL DESCRIB บ้านพระขรรค์น้อยหลุมที่ 1 ชั้น 1

TEST NO. 0.00-0.30 m.

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, Gs	2.58	REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	121.3	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	321.3	
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 ,%
3.8"	9.500	795.22	795.22	0.00	0.00	0.00	100.00
4.00	4.750	486.86	487.17	0.31	0.31	0.16	99.84
10.00	2.000	683.79	702.46	18.67	18.98	9.49	90.51
20.00	0.850	605.95	616.38	10.43	29.41	14.71	85.29
40.00	0.425	375.24	378.07	2.83	32.24	16.12	83.88
100.00	0.150	515.51	529.58	14.07	46.31	23.16	76.84
200.00	0.075	281.87	307.42	25.55	71.86	35.93	64.07
Pan		375.40	503.53	128.13	199.99	100.00	0.00

ภาค 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



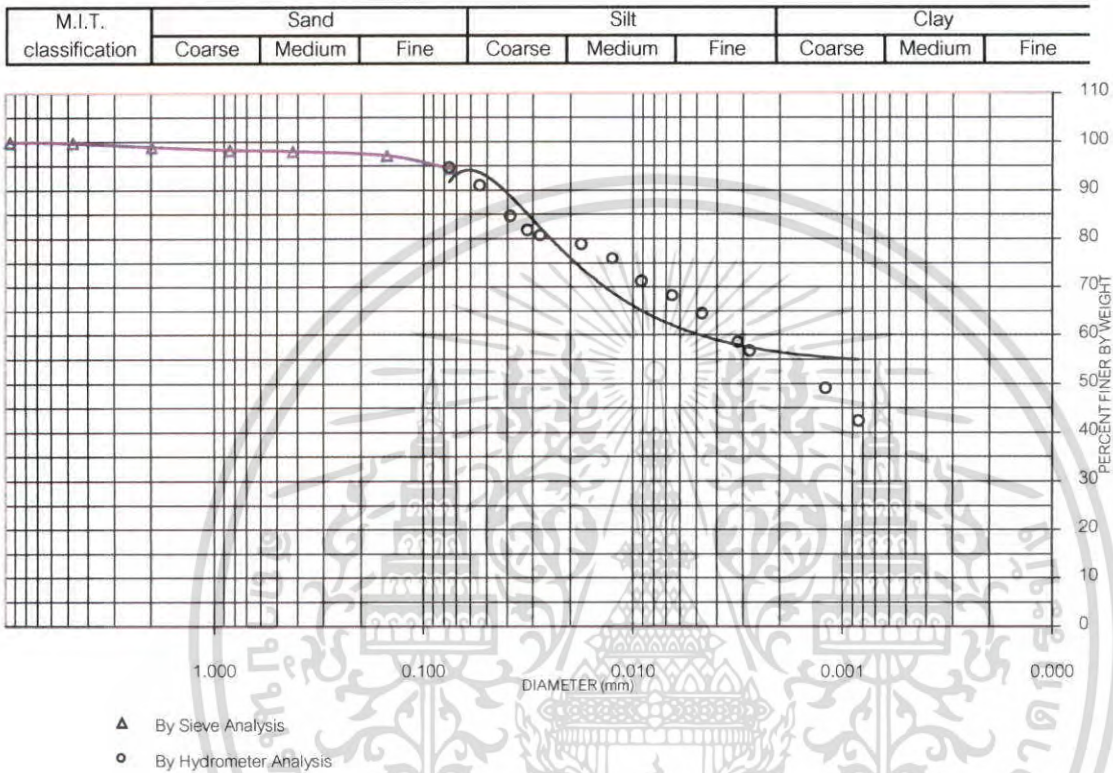
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

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

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE



Remark:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:
civiloffice:7382410-1
civil shop:3269974
fax:7392409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

SOIL DESCRI บ้านพระของน้อยหลุมที่1ชั้น4

TEST NO. 1.30-2.95 m.

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s	2.53	REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	127.93	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	627.93	
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 ,%
3.8"	9.500	795.22	795.22	0.00	0.00	0.00	100.00
4.00	4.750	486.86	487.16	0.30	0.30	0.06	99.94
10.00	2.000	683.79	684.00	0.21	0.51	0.10	99.90
20.00	0.850	605.95	606.26	0.31	0.82	0.16	99.84
40.00	0.425	375.24	375.67	0.43	1.25	0.25	99.75
100.00	0.150	515.51	516.65	1.14	2.39	0.48	99.52
200.00	0.075	281.87	284.30	2.43	4.82	0.96	99.04
Pan		375.40	870.57	495.17	499.99	100.00	0.00

ผล 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BORING LOG

Project การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

Hole No. 1

Location บ้านพระขงน้อย

Total Depth 2.95 ม.

Groundwater 0.80 ม.

TEST DEPTH (M.)	DEPTH, m.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
0.30	0.00				
0.60	1.00			0.00-0.30m เป็น SC : ดินร่วนปนทรายสีเทา	
1.30	2.00			0.30-0.60m เป็น ML : ดินร่วนปนทรายมีลูกรัง	
2.95	3.00			0.60-1.30m เป็น MH : ดินเหนียวปนลูกรังสีแดง	
4.00	5.00			1.30-2.95m เป็น CH : มีตะกอนและดินเหนียวความชื้นสูง	
6.00					

รูปที่ 4.3 แสดง Boring Log หมู่บ้านพระขงน้อย หลุมที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **ผศ 10** ละต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

SOIL DESCRIB บ้านพระของน้อยหลุมที่ 2 ชั้น 1

TEST NO. ____ 0.00-0.30 m.

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s	2.68	REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	121.68	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	621.68	
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 ,%
3.8"	9.500	795.24	795.24	0.00	0.00	0.00	100.00
4.00	4.750	756.40	758.75	2.35	2.35	0.47	99.53
10.00	2.000	475.66	510.20	34.54	36.89	7.38	92.62
20.00	0.850	605.87	628.14	22.27	59.16	11.83	88.17
40.00	0.425	375.28	380.39	5.11	64.27	12.85	87.15
100.00	0.150	515.47	524.41	8.94	73.21	14.64	85.36
200.00	0.075	282.13	327.17	45.04	118.25	23.65	76.35
Pan		375.18	756.92	381.74	499.99	100.00	0.00

ผล 11

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 การศึกษาคูณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION บ้านพระของน้อยขลุ่ยที่ 2 ชั้น 1 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. 0.00-0.30 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Gs OF SOIL		2.68		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL + CONTAINER, g		179.10						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g		129.95						
% FINER THAN NO.200		76.35		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		49.15						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t, min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
10/09/50	10.25	0.00				-	-	-	-	-	-	-
		0.25			36.00	31.00	36.50	75.92	11.13	0.01298	0.07564	76.3513
		0.50			33.67	31.00	34.17	69.1047	11.52	0.01203	0.05774	66.0155
		1.00			30.67	31.00	31.17	63.0376	12.02	0.01203	0.0417	48.1292
		1.50			28.17	31.00	28.67	57.9816	12.43	0.01203	0.03463	44.269
		2.00			26.67	31.00	27.17	54.9481	12.68	0.01203	0.03029	41.9529
	10.45	2.00			27.00	31.00	27.50	55.6155	12.63	0.01203	0.03023	42.4624
	10.50	5.00			21.50	31.00	22.00	44.4924	13.54	0.01203	0.0198	33.9699
	10.55	10.00			17.50	30.80	18.00	36.4028	14.20	0.01203	0.01434	27.7936
	11.05	20.00			16.00	30.80	16.50	33.3693	14.45	0.01203	0.01023	25.4774
	11.25	40.00			14.50	30.80	15.00	30.3357	14.70	0.01203	0.00729	23.1613
	12.05	80.00			12.50	30.80	13.00	26.2909	15.03	0.01203	0.00521	20.0731
	13.45	180.00			11.50	31.00	12.00	24.2686	15.20	0.01203	0.0035	18.529
	14.45	240.00			11.00	31.00	11.50	23.2574	15.28	0.01203	0.00304	17.757
	17.45	420.00			10.00	31.40	10.50	21.235	15.45	0.01203	0.00231	16.2129
11/09/50	16.24	1779.00			10.00	30.60	10.50	21.235	15.45	0.01203	0.00112	16.2129
18/09/50	16.14	10409.00			9.00	30.00	9.50	19.2126	15.61	0.01203	0.00047	14.6688
$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$			$\%F' = \%F \times F200$			151H OR 152 H			$151H \%F = \frac{G_s - R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$			
Meniscus Correction (C _m)			F200 = 0.7635			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$			$152H \%F = \frac{R_{ca}}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C _t)			Note: H read from Calibration Curve									
Dispersion agent correction (C _d)												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 12
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

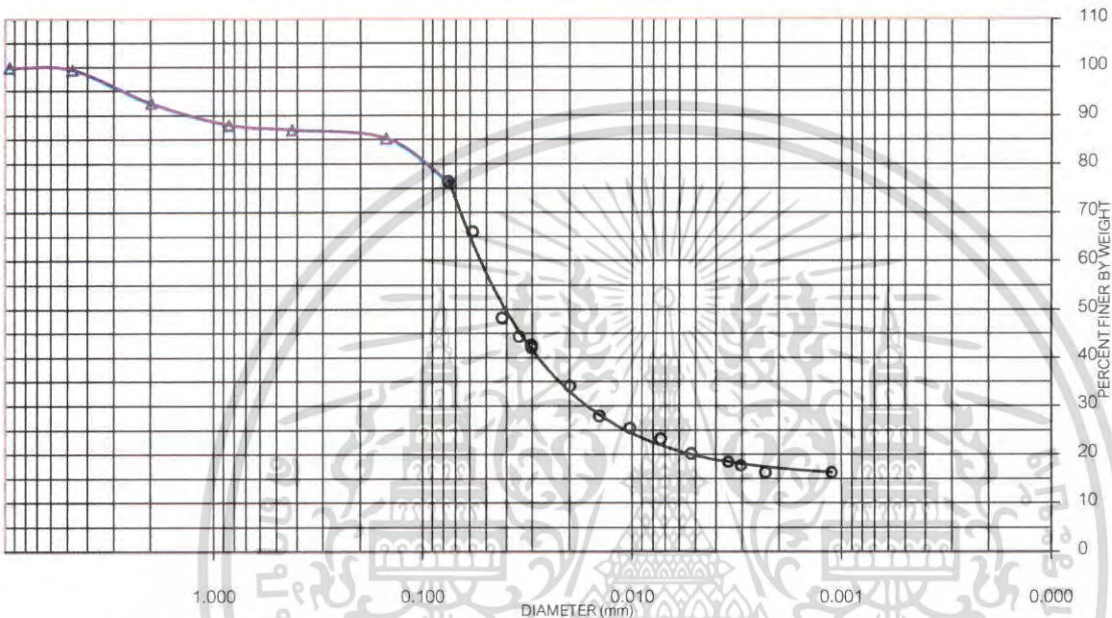
civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

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:

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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

SOIL DESCRİ บ้านพระขออน้อยหลุมที่ 2 ชั้น 2

TEST NO. ___ 0.30-0.60 m.

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s	2.63	REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	1161.34	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	1661.34	
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 ,%
3.8"	9.500	795.24	795.24	0.00	0.00	0.00	100.00
4.00	4.750	756.40	758.24	1.84	1.84	0.37	99.63
10.00	2.000	475.66	493.22	17.56	19.40	3.88	96.12
20.00	0.850	605.87	615.00	9.13	28.53	5.71	94.29
40.00	0.425	375.28	377.12	1.84	30.37	6.07	93.93
100.00	0.150	515.47	517.64	2.17	32.54	6.51	93.49
200.00	0.075	282.13	313.84	31.71	64.25	12.85	87.15
Pan		375.18	810.91	435.73	499.98	100.00	0.00



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	การศึกษาคูณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม	OWNER	_____
LOCATION	ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)	BORING NO.	_____
SOIL DESCRIPTION	บ้านพระของน้อยหลุมที่ 2 ชั้น 1	SAMPLE DEPTH	_____
TEST NO.	0.30-0.60 m.	SAMPLE NO.	_____
TEST BY	_____	DATE	_____

Gs OF SOIL		2.63		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		303.50						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g		254.65						
% FINER THAN NO.200		87.15		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		48.85						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
10/09/50	10.51	0.00				-	-	-	-	-	-	-
		0.25			43.67	31.20	44.17	91.8736	9.86	0.01298	0.07512	87.1255
		0.50			41.67	31.20	42.17	86.6708	10.19	0.01224	0.05526	75.5336
		1.00			39.30	31.20	39.80	81.7998	10.58	0.01224	0.03982	71.2885
		1.50			37.33	31.20	37.83	77.7509	10.91	0.01224	0.03301	67.7599
		2.00			35.50	31.20	36.00	73.9898	11.21	0.01224	0.02898	64.4821
	11.11	2.00			36.00	31.20	36.50	75.0174	11.13	0.01224	0.02888	65.3777
	11.16	5.00			29.00	31.20	29.50	60.6305	12.29	0.01224	0.01919	52.8395
	11.21	10.00			27.00	31.20	27.50	56.52	12.63	0.01224	0.01375	49.2571
	11.31	20.00			25.90	31.20	26.40	54.2592	12.81	0.01224	0.00979	47.2869
	11.51	40.00			24.00	31.00	24.50	50.3541	13.12	0.01224	0.00701	43.8836
	12.31	80.00			23.00	31.00	23.50	48.2989	13.29	0.01224	0.00499	42.0925
	14.11	180.00			22.00	31.20	22.50	46.2436	13.46	0.01224	0.00335	40.3013
	15.11	240.00			20.50	31.60	21.00	43.1607	13.70	0.01224	0.00292	37.6145
	18.11	420.00			20.00	31.60	20.50	42.1331	13.79	0.01224	0.00222	36.719
11/09/50	16.26	1175.00			18.00	30.80	18.50	38.0225	14.12	0.01224	0.00134	33.1366
18/09/50	16.17	10446.00			16.30	29.80	16.80	34.5286	14.40	0.01224	0.00045	30.0916
R _c = R + C _m + C _i - C _d			R = 0.8715			151H OR 152 H			$151H \%F = \frac{G_s R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$			
Meniscus Correction (C _m)			Temperature Correction (C _i)			Disperison agent correction (C _d)			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$			
Note: H read from Calibration Curve												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หน้าที่ 15
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) BORING NO. _____
SOIL DESCRIPTION บ้านพระของน้อยหลุมที่ 2 ชั้น 3 SAMPLE DEPTH _____
TEST NO. 0.60-1.35 m. SAMPLE NO. _____
TEST BY _____ DATE _____

Gs OF SOIL		2.68		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		1304.41						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g		1254.54						
% FINER THAN NO.200		94.00		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		49.87						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
10\09\50	11.29	0.00				-	-	-	-	-	-	-
		0.25			44.83	31.4	45.33	94.2864	9.67	0.01298	0.07565	94.1239
		0.50			42.67	31.4	43.17	86.0457	10.02	0.01203	0.05386	80.8829
		1.00			40.50	31.4	41.00	81.7205	10.38	0.01203	0.03877	76.8172
		1.50			38.83	31.4	39.33	78.3919	10.66	0.01203	0.03207	73.6883
		2.00			37.50	31.4	38.00	75.7409	10.86	0.01203	0.02806	71.1965
	11.39	2.00			37.00	31.4	37.50	74.7443	10.97	0.01203	0.02817	70.2597
	11.44	5.00			32.50	31.2	33.00	65.775	11.71	0.01203	0.01841	61.8285
	11.49	10.00			30.00	31.2	30.50	60.7921	12.13	0.01203	0.01325	57.1445
	11.59	20.00			29.00	31.0	29.50	58.7989	12.29	0.01203	0.00943	55.2709
	12.19	40.00			27.00	31.0	27.50	54.8125	12.63	0.01203	0.00676	51.5238
	12.59	80.00			26.00	31.0	26.50	52.8193	12.79	0.01203	0.00481	49.6502
	14.39	180.00			24.00	31.0	24.50	48.833	13.12	0.01203	0.00325	45.903
	15.39	240.00			23.50	31.6	24.00	47.8364	13.21	0.01203	0.00282	44.9662
	18.39	420.00			23.00	31.4	23.50	46.8398	13.29	0.01203	0.00214	44.0294
11\09\50	16.27	1728.00			21.00	30.6	21.50	42.8534	13.62	0.01203	0.00107	40.2822
18\09\50	16.19	9858.00			18.00	29.8	18.50	36.8739	14.12	0.01203	0.00046	34.6614
			$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$			%F' = %F x F200		151H OR 152 H				
Meniscus Correction (C _m)						F200 = 0.9400		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$		$151H \%F = \frac{G_s - R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$		
Temperature Correction (C _t)										$152H \%F = \frac{R_c \cdot a}{W_s} \times 100$		
Disperison agent correction (C _d)						Note: H read from Calibration Curve						



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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

SOIL DESCRİ บ้านพระซองน้อยหลุมที่2ชั้น4

TEST NO. ___ 1.35-2.60 m.

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s	2.8	REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g	138.82	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	638.82	
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 ,%
3.8"	9.500	795.24	795.24	0.00	0.00	0.00	100.00
4.00	4.750	756.40	756.40	0.00	0.00	0.00	100.00
10.00	2.000	475.66	475.66	0.00	0.00	0.00	100.00
20.00	0.850	605.87	605.90	0.03	0.03	0.01	99.99
40.00	0.425	375.28	376.97	1.69	1.72	0.34	99.66
100.00	0.150	515.47	549.03	33.56	35.28	7.06	92.94
200.00	0.075	282.13	336.41	54.28	89.56	17.93	82.07
Pan		375.18	785.06	409.88	499.44	100.00	0.00

ผศ 20

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	การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม	OWNER	_____
LOCATION	ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ค)	BORING NO.	_____
SOIL DESCRIPTION	บ้านพระรอน้อยหลุมที่ 2 ชั้น 4	SAMPLE DEPTH	_____
TEST NO.	1.35-2.60 m.	SAMPLE NO.	_____
TEST BY	_____	DATE	_____

Gs OF SOIL		2.80		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		339.10						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g		289.58						
% FINER THAN NO.200		82.07		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		49.52						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
10/09/50	11.46	0.00				-	-	-	-	-	-	-
		0.25			45.17	31.4	45.67	94.9936	9.61	0.01298	0.07562	82.0146
		0.50			43.30	31.4	43.80	85.7956	9.92	0.01165	0.05189	70.4125
		1.00			41.33	31.4	41.83	81.9368	10.25	0.01165	0.03729	67.2455
		1.50			39.50	31.4	40.00	78.3522	10.55	0.01165	0.0309	64.3036
		2.00			38.50	31.4	39.00	76.3934	10.72	0.01165	0.02697	62.696
	12.06	2.00			38.00	31.4	38.50	75.414	10.80	0.01165	0.02707	61.8922
	12.11	5.00			33.00	31.4	33.50	65.62	11.63	0.01165	0.01777	53.8543
	12.16	10.00			31.00	31.4	31.50	61.7023	11.96	0.01165	0.01274	50.6391
	12.26	20.00			30.00	31.4	30.50	59.7435	12.13	0.01165	0.00907	49.0315
	12.46	40.00			28.50	31.4	29.00	56.8053	12.38	0.01165	0.00648	46.6201
	13.26	80.00			27.00	31.4	27.50	53.8671	12.63	0.01165	0.00463	44.2087
	15.06	180.00			24.50	31.4	25.00	48.9701	13.04	0.01165	0.00314	40.1898
	16.06	240.00			23.50	31.6	24.00	47.0113	13.21	0.01165	0.00273	38.5822
	18.54	408.00			22.00	31.0	22.50	44.0731	13.46	0.01165	0.00212	36.1708
11/09/50	16.28	1702.00			19.50	30.6	20.00	39.1761	13.87	0.01165	0.00105	32.1518
18/09/50	16.21	10335.00			16.30	29.8	16.80	32.9079	14.40	0.01165	0.00043	27.0075
$R_c = R + C_m + - C_l - C_d$			$\%F' = \%F \times F200$			151H OR 152 H			$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c^a}{W_s} \times 100$			
Meniscus Correction (C _m)			F200 = 0.8207			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$						
Temperature Correction (C _t)												
Dispersion agent correction (C _d)			Note: H read from Calibration Curve									

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 21
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

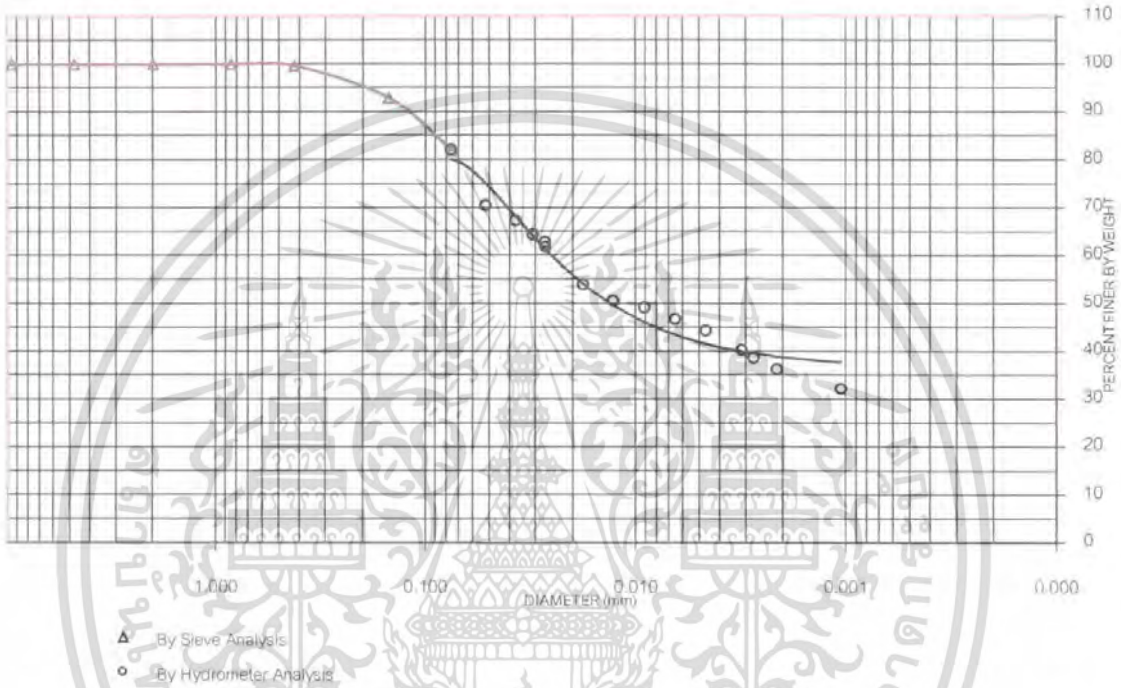
FACULTY OF ENGINEERING

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



Remark:



BORING LOG

Project การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

Hole No. 1

Location บ้านพระขงน้อยหลุมที่2

Total Dept 2.60 ม

Groundwater 2.40 ม.

TEST DEPTH (M.)	DEPTH,m.	RECOVERY GRAPHIC LOG	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
0.00	0.00			
0.30	0.30		0.00-0.30m เป็นSM : ดินเหนียว	
0.60	1.00		ปนตุกรังสีแดง	
1.35	2.00		0.30-0.60m เป็นML : ดินเหนียว	
2.60	3.00		สีส้มปนตะกอน	
	4.00		0.60-1.35m เป็นCH : ดินตุกรังสีแดง	
	5.00		ปนทรายและดินเหนียว	
	6.00		1.35-2.60m เป็นMH : เป็นหินทรายผุ	
			สีเทาแดง	

รูปที่ 4.3 แสดง Boring Log หมู่บ้านพระขงน้อยหลุมที่2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ 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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

SOIL DESCRIPTION บ้านพระของน้อยหลุมที่3ชั้น1

TEST NO. __ หน้าดิน

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s				REMARK: _____			
Tray No.				_____			
Weight of Tray ,g				_____			
Weight of Tray + Dry Soil ,g				_____			
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 ,%
3.8"	9.500	468.02	484.20	16.18	16.18	3.24	96.76
4.00	4.750	472.59	473.65	1.06	17.24	3.45	96.55
10.00	2.000	684.26	711.29	27.03	44.27	8.86	91.14
20.00	0.850	598.61	700.58	101.97	146.24	29.27	70.73
40.00	0.425	371.88	438.14	66.26	212.50	42.54	57.46
100.00	0.150	521.34	615.21	93.87	306.37	61.33	38.67
200.00	0.075	792.30	948.45	156.15	462.52	92.59	7.41
Pan		474.76	511.78	37.02	499.54	100.00	0.00



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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION บ้านพระของน้อยหลุมที่3ชั้น1 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. หน้าดิน SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Gs OF SOIL		2.46		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g								
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g								
% FINER THAN NO.200		7.41		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		50						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
15/01/51	15.02	0.00				-	-	-	-	-	-	-
		0.25			40.00	30.2	40.50	84.078	10.47	0.01294	0.08373	6.23018
		0.50			36.50	30.2	37.00	76.812	11.05	0.01294	0.06083	5.69177
		1.00			35.00	30.2	35.50	73.698	11.30	0.01294	0.04349	5.46102
		1.50			32.50	30.2	33.00	68.508	11.71	0.01294	0.03616	5.07644
		2.00			30.50	30.2	31.00	64.356	12.04	0.01294	0.03175	4.76878
	15.07	2.00			31.00	30.2	31.50	65.394	11.96	0.01294	0.03164	4.8457
	15.12	5.00			26.50	30.2	27.00	56.052	12.71	0.01294	0.02063	4.15345
	15.17	10.00			23.50	30.2	24.00	49.824	13.21	0.01294	0.01487	3.69196
	15.27	20.00			22.00	30.2	22.50	46.71	13.46	0.01294	0.01061	3.46121
	15.47	40.00			20.00	30.2	20.50	42.558	13.79	0.01294	0.0076	3.15355
	16.27	80.00			18.00	30.8	18.50	38.406	14.12	0.01294	0.00544	2.84588
	18.07	180.00			17.00	30.4	17.50	36.33	14.29	0.01294	0.00365	2.69205
	19.37	219.00			16.50	30.2	17.00	35.292	14.37	0.01294	0.00331	2.61514
16/01/51	13.02	1264.00			15.50	28.4	16.00	33.216	14.53	0.01294	0.00139	2.46131
17/01/51	19.49	3111.00			14.50	28.4	15.00	31.14	14.70	0.01294	0.00089	2.30747
18/01/51	15.33	4295.00			13.00	28.4	13.50	28.026	14.95	0.01294	0.00076	2.07673
19/01/51	15.48	5750.00			12.50	28.6	13.00	26.988	15.03	0.01294	0.00066	1.99981
20/01/51	17.46	7308.00			12.00	28.4	12.50	25.95	15.12	0.01294	0.00059	1.9229
21/01/51	15.55	8637.00			12.00	30.6	12.50	25.95	15.12	0.01294	0.00054	1.9229
$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$			$\%F' = \%F \times F200$			151H OR 152 H			$151H \%F = \frac{G_s \cdot R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$			
Meniscus Correction (C _m)			F200 = 0.0741			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$			$152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C _t)												
Disperison agent correction (C _d)						Note: H read from Calibration Curve						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผศ 25
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ 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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

SOIL DESCRİ บ้านพระของน้อยหลุมที่3ชั้น2

TEST NO. ___ 1.00-1.45 m.

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s		REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g		
Weight of Tray + Dry Soil ,g		
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 ,%
3.8"	9.500	468.02	468.02	0.00	0.00	0.00	100.00
4.00	4.750	472.59	473.27	0.68	0.68	0.14	99.86
10.00	2.000	684.26	686.42	2.16	2.84	0.57	99.43
20.00	0.850	598.61	676.36	77.75	80.59	16.12	83.88
40.00	0.425	371.88	431.27	59.39	139.98	28.00	72.00
100.00	0.150	521.34	605.83	84.49	224.47	44.90	55.10
200.00	0.075	792.30	973.08	180.78	405.25	81.07	18.93
Pan		474.76	569.39	94.63	499.88	100.00	0.00



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	การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม	OWNER	_____
LOCATION	ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ต.จ.ล)	BORING NO.	_____
SOIL DESCRIPTION	บ้านพระของน้อยหลุมที่3ชั้น2	SAMPLE DEPTH	_____
TEST NO.	1.00-1.45 m.	SAMPLE NO.	_____
TEST BY	_____	DATE	_____

Gs OF SOIL		2.75		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g								
HYDROMETER NO.				WEIGHT OF CONTAINER .g								
% FINER THAN NO.200		18.93		WEIGHT OF DRY SOIL .g								
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
15\01\51	15.09	0.00				30.0						
		0.25			47.0	30.0	47.5	93.1	9.31	0.01182	0.07211	17.6238
		0.50			43.0	30.0	43.5	85.26	9.97	0.01182	0.05278	16.1397
		1.00			38.0	30.0	38.5	75.46	10.80	0.01182	0.03884	14.2846
		1.50			35.5	30.0	36.0	70.56	11.21	0.01182	0.03232	13.357
		2.00			34.0	30.0	34.5	67.62	11.46	0.01182	0.0283	12.8005
	15.14	2.00			33.5	30.0	34.0	66.64	11.55	0.01182	0.0284	12.615
	15.19	5.00			29.0	30.0	29.5	57.82	12.29	0.01182	0.01853	10.9453
	15.24	10.00			27.0	30.0	27.5	53.9	12.63	0.01182	0.01328	10.2033
	15.34	20.00			25.0	30.0	25.5	49.98	12.96	0.01182	0.00951	9.46121
	15.54	40.00			22.5	30.0	23.0	45.08	13.37	0.01182	0.00683	8.53364
	16.34	80.00			21.5	30.6	22.0	43.12	13.54	0.01182	0.00486	8.16262
	18.07	180.00			20.5	30.4	21.0	41.16	13.70	0.01182	0.00326	7.79159
	19.38	220.00			20.0	30.2	20.5	40.18	13.79	0.01182	0.00296	7.60607
16\01\51	13.03	1265.00			19.5	28.2	20.0	39.2	13.87	0.01182	0.00124	7.42056
17\01\51	19.50	3112.00			18	28.4	18.5	36.26	14.12	0.01182	0.0008	6.86402
18\01\51	15.34	4296			17.5	28.4	18.0	35.28	14.20	0.01182	0.00068	6.6785
19\01\51	15.49	5751			17	28.6	17.5	34.3	14.29	0.01182	0.00059	6.49299
20\01\51	17.47	7309			16	28.4	16.5	32.34	14.45	0.01182	0.00053	6.12196
21\01\51	15.55	8681			16	30.6	16.5	32.34	14.45	0.01182	0.00048	6.12196
R _c = R + C _m + - C _t - C _d			%F' = %F × F200			151H OR 152 H			$151H \%F = \frac{G_s - R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c^a}{W_s} \times 100$			
Meniscus Correction (C _m)			F200 = 0.1893			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$						
Temperature Correction (C _t)			Note: H read from Calibration Curve									
Disperison agent correction (C _d)												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
พค 28
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ 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

SIEVE ANALYSIS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

SOIL DESCR! บ้านพระของน้อยหลุมที่3ชั้น3

TEST NO. ___ 2.00-2.45 m.

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s		REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g		
Weight of Tray + Dry Soil ,g		
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 ,%
3.8"	9.500	468.02	468.02	0.00	0.00	0.00	100.00
4.00	4.750	472.59	472.59	0.00	0.00	0.00	100.00
10.00	2.000	684.26	686.30	2.04	2.04	0.41	99.59
20.00	0.850	598.61	629.61	31.00	33.04	6.61	93.39
40.00	0.425	371.88	424.30	52.42	85.46	17.09	82.91
100.00	0.150	521.34	617.82	96.48	181.94	36.39	63.61
200.00	0.075	792.30	990.88	198.58	380.52	76.11	23.89
Pan		474.76	594.23	119.47	499.99	100.00	0.00

พค 30

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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION บ้านพระของน้อยหลุมที่3ชั้น3 SAMPLE DEPTH _____

TEST NO. 2.00-2.45 m. SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ DATE _____

Gs OF SOIL		2.55		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g								
HYDROMETER NO.				WEIGHT OF CONTAINER ,g								
% FINER THAN NO.200		23.89		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		50						
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
15\01\51	14.49	0.00				30.4	-					
		0.25			50.0	30.4	50.5	103.02	8.81	0.01256	0.07455	24.6218
		0.50			45.0	30.4	45.5	92.82	9.64	0.01256	0.05514	22.184
		1.00			39.0	30.4	39.5	80.58	10.63	0.01256	0.04096	19.2586
		1.50			36.0	30.4	36.5	74.46	11.13	0.01256	0.03421	17.7959
		2.00			33.5	30.4	34.0	69.36	11.55	0.01256	0.03018	16.577
	14.53	2.00			33.5	30.4	34.0	69.36	11.55	0.01256	0.03018	16.577
	15.00	5.00			25.5	30.4	26.0	53.04	12.87	0.01256	0.02015	12.6766
	15.05	10.00			24.0	30.4	24.5	49.98	13.12	0.01256	0.01439	11.9452
	15.15	20.00			21.5	30.4	22.0	44.88	13.54	0.01256	0.01033	10.7263
	15.35	40.00			19.0	30.4	19.5	39.78	13.95	0.01256	0.00742	9.50742
	16.15	80.00			17.0	30.8	17.5	35.7	14.29	0.01256	0.00531	8.5323
	18.04	217.00			16.0	30.7	16.5	33.66	14.45	0.01256	0.00324	8.04474
	19.39	312.00			15.5	30.2	16.0	32.64	14.53	0.01256	0.00271	7.80096
16\01\51	13.04	1266.00			15.0	28.2	15.5	31.62	14.62	0.01256	0.00135	7.55718
17\01\51	17.51	3113.00			13.5	28.4	14.0	28.56	14.87	0.01256	0.00087	6.82584
18\01\51	15.35	4297.00			13		13.5	27.54	14.95	0.01256	0.00074	6.58206
19\01\51	15.5	5752.00			12		12.5	25.5	15.12	0.01256	0.00064	6.0945
20\01\51	17.48	7310.00			11	28.4	11.5	23.46	15.28	0.01256	0.00057	5.60694
21\01\51	15.56	8682.00			11	30.6	11.5	23.46	15.28	0.01256	0.00053	5.60694
R _c = R+ C _m + - C _i - C _d			%F' = %F x F200			151H OR 152 H			$151H \%F = \frac{G_s - R_c}{G_s - 1 W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c^a}{W_s} \times 100$			
Meniscus Correction (C _m)			F200 = _____			D = K $\sqrt{\frac{H}{t}}$						
Temperature Correction (C _i)												
Disperson agent correction (C _d)			Note: H read from Calibration Curve									



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

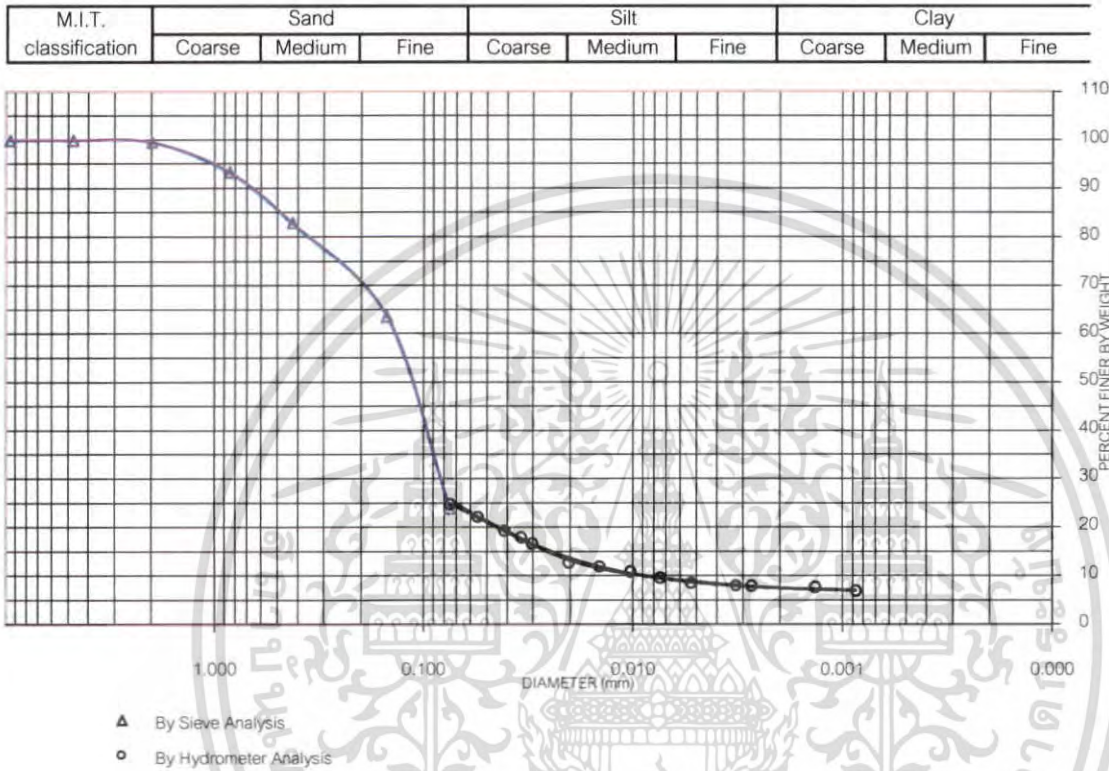
CONTACT:

civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE



Remark:

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 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ด.จ.ล)

SOIL DESCRİ บ้านพระของน้อยหลุมที่3ชั้น4

TEST NO. ___ 4.00-4.45 m.

TEST BY _____ DATE _____

Specific Gravity of Soil, G _s		REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.		
Weight of Tray ,g		
Weight of Tray + Dry Soil ,g		
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 ,%
3.8"	9.500	468.02	468.02	0.00	0.00	0.00	100.00
4.00	4.750	472.59	472.59	0.00	0.00	0.00	100.00
10.00	2.000	684.26	697.10	12.84	12.84	2.57	97.43
20.00	0.850	598.61	805.99	207.38	220.22	44.06	55.94
40.00	0.425	371.88	476.74	104.86	325.08	65.04	34.96
100.00	0.150	521.34	613.21	91.87	416.95	83.42	16.58
200.00	0.075	792.30	858.31	66.01	482.96	96.62	3.38
Pan		474.76	491.64	16.88	499.84	100.00	0.00



HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม OWNER _____
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) BORING NO. _____
SOIL DESCRIPTION บ้านพระของน้อยหลุมที่3ชั้น4 SAMPLE DEPTH _____
TEST NO. 4.00-4.45 m. SAMPLE NO. _____
TEST BY _____ DATE _____

Gs OF SOIL		2.72		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g								
HYDROMETER NO.				WEIGHT OF CONTAINER ,g								
% FINER THAN NO.200		3.38		WEIGHT OF DRY SOIL ,g								
DATE	TIME	ELAPSED TIME t,min	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
15\01\51	15.19	0.00			-	30.6	-					
		0.25			51.0	30.6	51.5	101.558	8.64	0.0192	0.11288	3.43266
		0.50			48.0	30.6	48.5	95.642	9.14	0.0192	0.08209	3.2327
		1.00			46.5	30.6	47.0	92.684	9.39	0.0192	0.05883	3.13272
		1.50			44.5	30.6	45.0	88.74	9.72	0.0192	0.04888	2.99941
		2.00			43.0	30.6	43.5	85.782	9.97	0.0192	0.04287	2.89943
	15.23	2.00			43.5	30.6	44.0	86.768	9.89	0.0192	0.04269	2.93276
	15.28	5.00			38.5	30.6	39.0	76.908	10.72	0.0192	0.02811	2.59949
	15.33	10.00			35.5	30.6	36.0	70.992	11.21	0.0192	0.02033	2.39953
	15.43	20.00			32.5	30.6	33.0	65.076	11.71	0.0192	0.01469	2.19957
	16.03	40.00			29.5	30.6	30.0	59.16	12.21	0.0192	0.01061	1.99961
	16.43	80.00			26.5	30.8	27.0	53.244	12.71	0.0192	0.00765	1.79965
	18.09	222.00			23.0	30.6	23.5	46.342	13.29	0.0192	0.0047	1.56636
	19.40	313.00			21.5	30.2	22.0	43.384	13.54	0.0192	0.00399	1.46638
16\01\51	13.05	1267			17.5	28.2	18.0	35.496	14.20	0.0192	0.00203	1.19976
17\01\51	19.52	3114			14.5	28.4	15.0	29.58	14.70	0.0192	0.00132	0.9998
18\01\51	15.36	4298			14	28.4	14.5	28.594	14.78	0.0192	0.00113	0.96648
19\01\51	15.51	5753			13	28.6	13.5	26.622	14.95	0.0192	0.00098	0.89982
20\01\51	17.49	7311			12	28.4	12.5	24.65	15.12	0.0192	0.00087	0.83317
21\01\51	15.57	8683			12	30.6	12.5	24.65	15.12	0.0192	0.0008	0.83317
$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$			$\%F' = \%F \times F200$			151H OR 152 H			$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1} \frac{R_c}{W_s} \times 100$			
Meniscus Correction (C _m)			F200 = _____			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$			$152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$			
Temperature Correction (C _t)			Note: H read from Calibration Curve									
Disperison agent correction (C _d)												



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

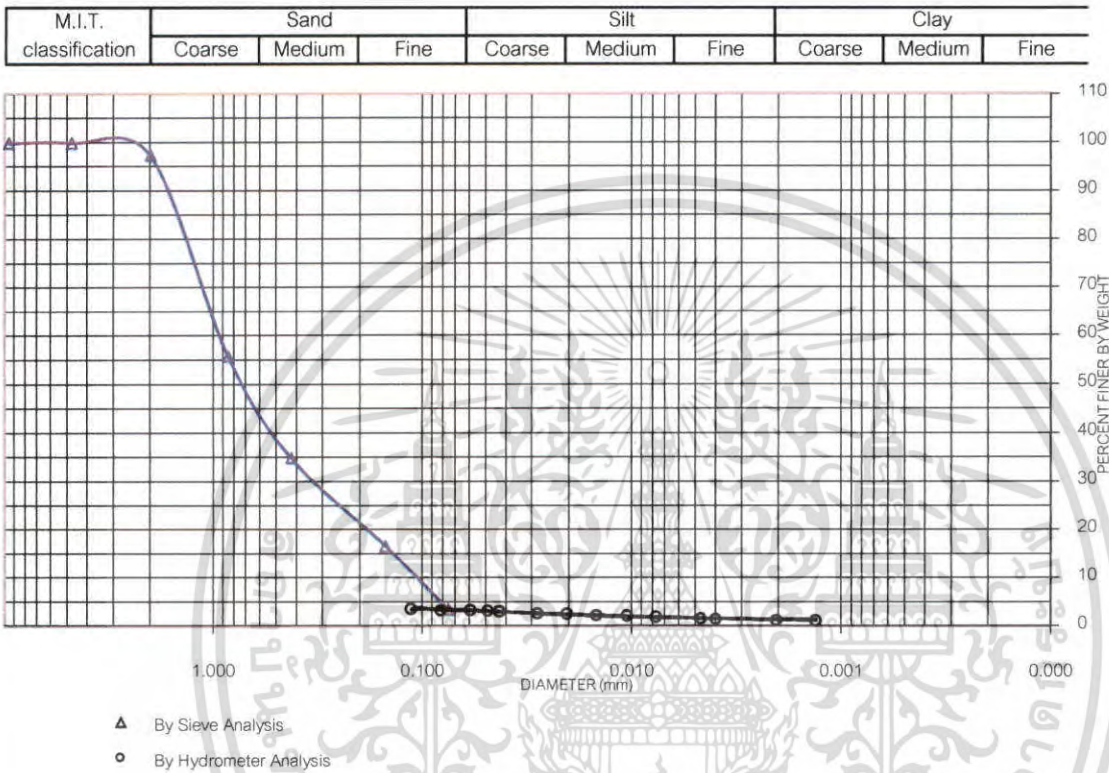
CONTACT:

civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE



Remark:

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

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 0.00-0.30 m.

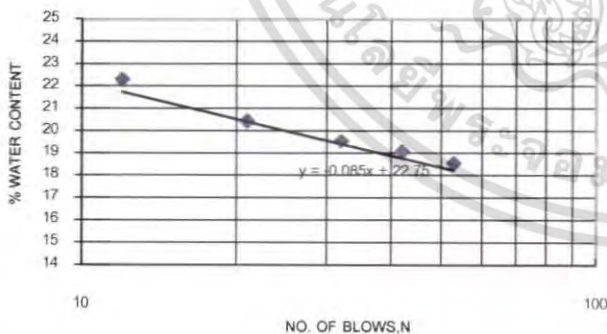
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.พระขรรค์น้อยหลุมที่1ชั้น1

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	37.60	37.17	37.44		
DRY SOIL + CAN .g	37.1	36.72	37.13		
WT. OF CAN .g	34.48	34.49	34.41		
WT. OF WATER .g	0.50	0.45	0.31		
WT. OF DRY SOIL .g	2.62	2.23	2.72		
% WATER CONTENT	19.08	20.18	11.40		
AVERAGE		16.89			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS ,N	53	42	32	21	12	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	35.46	41.2	40.38	45.71	50.8	
DRY SOIL + CAN .g	31.8	37.13	35.83	41.07	45.02	
WT. OF CAN .g	12.09	15.83	12.59	18.4	19.15	
WT. OF WATER .g	3.66	4.07	4.55	4.64	5.78	
WT. OF DRY SOIL .g	19.71	21.3	23.24	22.67	25.87	
% WATER CONTENT	18.57	19.11	19.58	20.47	22.34	



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 = 20.625
 Method B: From equation, the liquid limit for no. 2 determination = _____
 From equation, the liquid limit for no. 3 determination = _____
 The liquid limit (average of the two determination) = _____

PLASTIC LIMIT = 16.89
 P.I. = 3.74
 Natural Water Content = _____
 FLOW INDEX = _____
 LIQUIDITY INDEX = _____



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 0.30-0.60 m.

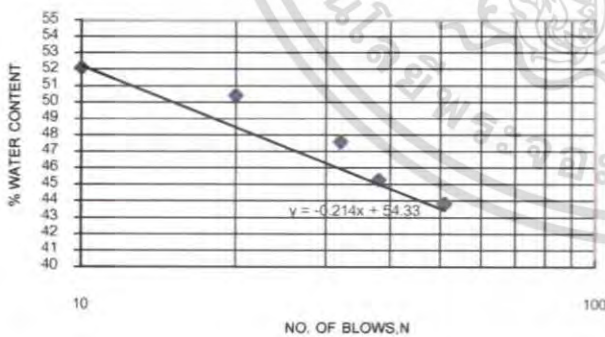
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.พระซองน้อยหลุมที่1ชั้น2

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	22.67	24.6	24.65		
DRY SOIL + CAN .g	21.81	23.34	23.4		
WT. OF CAN .g	18.19	17.71	18.04		
WT. OF WATER .g	0.86	1.26	1.25		
WT. OF DRY SOIL .g	3.62	5.63	5.36		
% WATER CONTENT	23.76	22.38	23.32		
AVERAGE	23.15				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	51	38	32	20	10	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	45.66	47.37	47.37	44.58	39.32	
DRY SOIL + CAN .g	37.22	38.10	38.19	35.67	32	
WT. OF CAN .g	17.98	17.64	18.92	18	17.96	
WT. OF WATER .g	8.44	9.27	9.18	8.91	7.32	
WT. OF DRY SOIL .g	19.24	20.46	19.27	17.67	14.04	
% WATER CONTENT	43.87	45.31	47.64	50.42	52.14	



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 = 54.116
 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 = 23.15

P.I. = 30.96

Natural Water Content = _____

FLOW INDEX = _____

LIQUIDITY INDEX = _____



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 0.60-1.30 m.

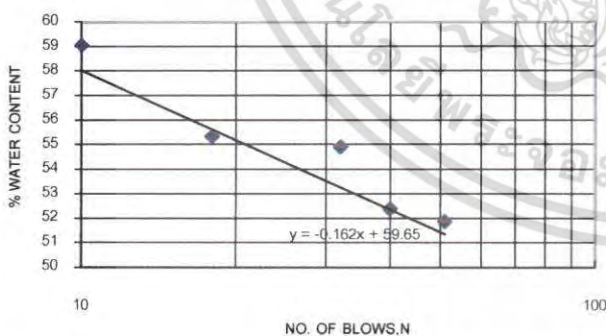
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.พระขรรค์น้อยหลุมที่1ชั้น3

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	23.53	21.75	22.06		
DRY SOIL + CAN .g	22.3	20.9	21.26		
WT. OF CAN .g	18.3	17.88	18.22		
WT. OF WATER .g	1.23	0.85	0.8		
WT. OF DRY SOIL .g	4	3.02	3.04		
% WATER CONTENT	30.75	28.15	26.32		
AVERAGE		28.40			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	51	40	32	18	10	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	41.22	36.45	44.21	40.13	37.24	
DRY SOIL + CAN .g	30.48	27.29	34.85	29.29	27.06	
WT. OF CAN .g	9.78	9.81	17.81	9.71	9.83	
WT. OF WATER .g	10.74	9.16	9.36	10.84	10.18	
WT. OF DRY SOIL .g	20.7	17.48	17.04	19.58	17.23	
% WATER CONTENT	51.88	52.40	54.93	55.36	59.08	



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 = 55.6
 Method B: From equation, the liquid limit for no. 25 determination = _____
 From equation, the liquid limit for no. 25 determination = _____
 The liquid limit (average of the two determination) = _____

PLASTIC LIMIT = 28.40

P.I. = 27.20

Natural Water Content = _____

FLOW INDEX = _____

LIQUIDITY INDEX = _____



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 1.30-2.95m.

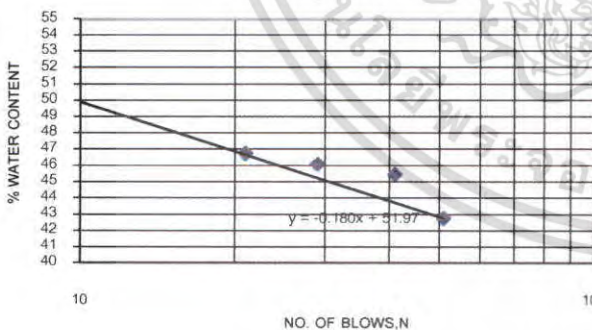
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.พระของน้อยหลุมที่1ชั้น4

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN ,g	30.60	23.19	22		
DRY SOIL + CAN ,g	29.22	22.02	20.99		
WT. OF CAN ,g	24.66	18.19	17.75		
WT. OF WATER ,g	1.38	1.17	1.01		
WT. OF DRY SOIL ,g	4.56	3.83	3.24		
% WATER CONTENT	30.26	30.55	31.17		
AVERAGE	30.66				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS ,N	51	41	29	21	9	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN ,g	36.53	35.93	36.78	63.92	43.27	
DRY SOIL + CAN ,g	28.56	27.72	28.34	54.64	34.65	
WT. OF CAN ,g	9.93	9.67	10.04	34.8	17.9	
WT. OF WATER ,g	7.97	8.21	8.44	9.28	8.62	
WT. OF DRY SOIL ,g	18.63	18.05	18.3	19.84	16.75	
% WATER CONTENT	42.78	45.48	46.12	46.77	51.46	



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 = 47.47
 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	=	30.66
P.I.	=	16.81
Natural Water Content	=	
FLOW INDEX	=	
LIQUIDITY INDEX	=	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ **ภาค 40** เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ 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

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 0.30-0.60 m.

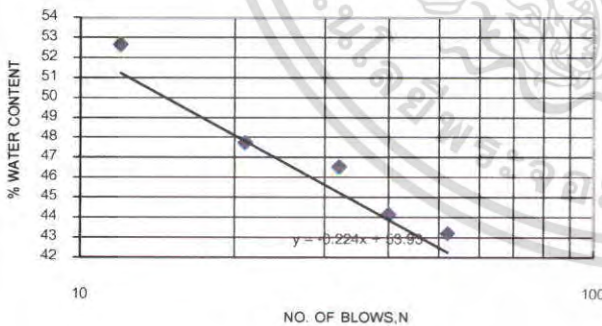
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.พระซองน้อยหลุมที่2ชั้น2

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	39.13	22.51	21.79		
DRY SOIL + CAN .g	38.21	21.61	20.98		
WT. OF CAN .g	34.82	18.07	17.83		
WT. OF WATER .g	0.92	0.9	0.81		
WT. OF DRY SOIL .g	3.39	3.54	3.15		
% WATER CONTENT	27.14	25.42	25.71		
AVERAGE	26.09				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	52	40	32	21	12	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	44.99	59.95	39.97	47.54	41.72	
DRY SOIL + CAN .g	36.86	52.25	32.97	38.01	32.89	
WT. OF CAN .g	18.05	34.82	17.94	18.06	16.13	
WT. OF WATER .g	8.13	7.7	7.00	9.53	8.83	
WT. OF DRY SOIL .g	18.81	17.43	15.03	19.95	16.76	
% WATER CONTENT	43.22	44.18	46.57	47.77	52.68	



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 = **48.33**
 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 = 26.09

P.I. = 22.24

Natural Water Content = _____

FLOW INDEX = _____

LIQUIDITY INDEX = _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ 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

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 0.60-1.35 m.

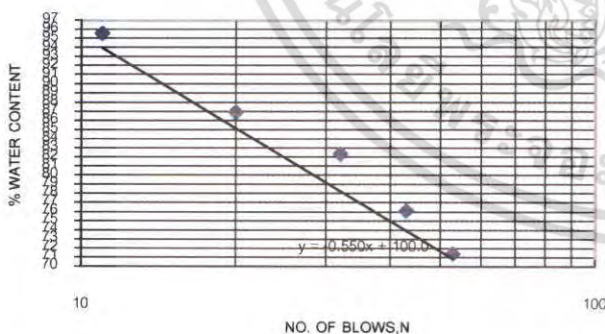
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.พระซองน้อยหลุมที่2ชั้น3

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	40.28	24.71	24.11		
DRY SOIL + CAN .g	39.26	23.56	23.09		
WT. OF CAN .g	34.65	18.54	18.47		
WT. OF WATER .g	1.02	1.15	1.02		
WT. OF DRY SOIL .g	4.61	5.02	4.62		
% WATER CONTENT	22.13	22.91	22.08		
AVERAGE		22.37			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	53	43	32	20	11	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	41.52	40.52	38.66	32.3	30.36	
DRY SOIL + CAN .g	31.99	29.4	29.58	23.29	21.43	
WT. OF CAN .g	18.65	14.8	18.56	12.93	12.09	
WT. OF WATER .g	9.53	11.12	9.08	9.01	8.93	
WT. OF DRY SOIL .g	13.34	14.6	11.02	10.36	9.34	
% WATER CONTENT	71.44	76.16	82.40	86.97	95.61	



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 = 86.25
 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 = 22.37

P.I. = 63.88

Natural Water Content = ____

FLOW INDEX = ____

LIQUIDITY INDEX = ____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปด **หน้า 42** 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

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคูณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 1.35-2.60 m.

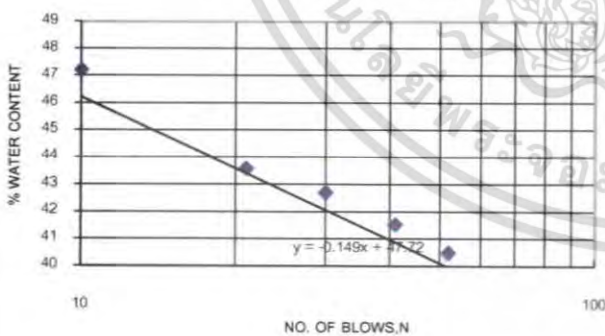
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.พระขรรค์น้อยหลุมที่2ชั้น4

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	39.00	39.36	22.31		
DRY SOIL + CAN .g	38.27	38.6	21.57		
WT. OF CAN .g	34.83	34.83	18.18		
WT. OF WATER .g	0.73	0.76	0.74		
WT. OF DRY SOIL .g	3.44	3.77	3.39		
% WATER CONTENT	21.22	20.16	21.83		
AVERAGE		21.07			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	52	41	30	21	10	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	45.77	49.47	42.98	42.8	50.85	
DRY SOIL + CAN .g	37.91	40.69	35.67	35.26	42.66	
WT. OF CAN .g	18.5	19.56	18.56	17.97	25.32	
WT. OF WATER .g	7.86	8.78	7.31	7.54	8.19	
WT. OF DRY SOIL .g	19.41	21.13	17.11	17.29	17.34	
% WATER CONTENT	40.49	41.55	42.72	43.61	47.23	



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 = 43.995

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 = 21.07

P.I. = 22.93

Natural Water Content = _____

FLOW INDEX = _____

LIQUIDITY INDEX = _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 43
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

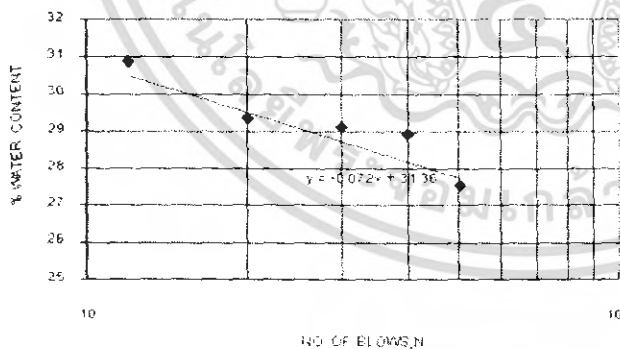
CONTACT:
 civil office 7392410-1
 civil shop 3269974
 fax 7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ. นครพนม SAMPLE DEPTH หน้าดิน m.
 LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา(ส.จ.ล) DATE
 SAMPLE FROM บ. พระขื่อน้อยหลุมที่ชั้น 1

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	23.93	25.23	35.25		
DRY SOIL + CAN .g	23.04	24.00	34.28		
WT. OF CAN .g	18.35	17.50	29.15		
WT. OF WATER .g	0.89	1.23	0.97		
WT. OF DRY SOIL .g	4.69	6.50	5.13		
% WATER CONTENT	18.98	18.92	18.91		
AVERAGE	18.94				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS N	50	40	30	20	12	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	47.93	44.99	44.14	43.94	50.91	
DRY SOIL + CAN .g	41.55	39.11	38.37	38.28	44.86	
WT. OF CAN .g	18.4	18.78	18.56	18.99	25.26	
WT. OF WATER .g	6.38	5.88	5.77	5.66	6.05	
WT. OF DRY SOIL .g	23.15	20.33	19.81	19.29	19.6	
% WATER CONTENT	27.56	28.92	29.13	29.34	30.87	



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 = 29.56	PLASTIC LIMIT = 18.94
Method B: From equation, the liquid limit for no. ___ determination = _____	P.I. = 10.62
From equation, the liquid limit for no. ___ determination = _____	Natural Water Content = _____
The liquid limit (average of the two determination) = _____	FLOW INDEX = _____
	LIQUIDITY INDEX = _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการเรียนที่ 44 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ 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

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ. นครพนม

SAMPLE DEPTH 1.00-1.45 m.

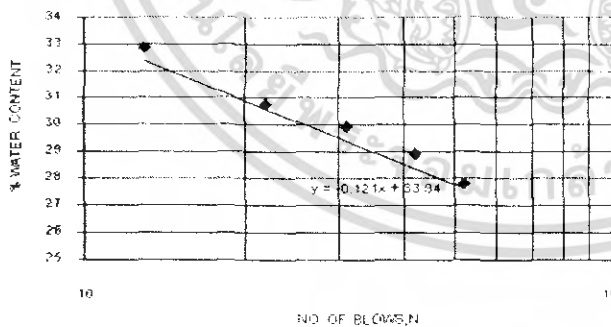
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา(ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ. พระซองน้อยหลุมที่ชั้น 2

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	21.28	30.25	35.15		
DRY SOIL + CAN .g	20.78	29.21	34.25		
WT. OF CAN .g	17.88	23.12	29.12		
WT. OF WATER .g	0.50	1.04	0.9		
WT. OF DRY SOIL .g	2.9	6.09	5.13		
% WATER CONTENT	17.24	17.08	17.54		
AVERAGE	17.29				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	52	42	31	22	13	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	40.4	43.98	44.04	40.83	46.84	
DRY SOIL + CAN .g	34.87	38.21	38.33	35.43	39.91	
WT. OF CAN .g	14.99	18.25	19.24	17.88	18.83	
WT. OF WATER .g	5.53	5.77	5.71	5.4	6.93	
WT. OF DRY SOIL .g	19.88	19.96	19.09	17.55	21.08	
% WATER CONTENT	27.82	28.91	29.91	30.77	32.87	



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 =	30.915	PLASTIC LIMIT =	17.29
Method B: From equation, the liquid limit for no. ___ determination =	_____	P.I. =	13.63
From equation, the liquid limit for no. ___ determination =	_____	Natural Water Content =	_____
The liquid limit (average of the two determination) =	_____	FLOW INDEX =	_____
		LIQUIDITY INDEX =	_____



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 2.00-2.45 m.

LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.พระของน้อยหลุมที่3ชั้น3

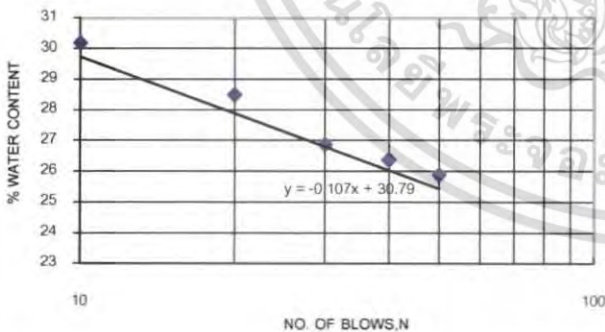
PLASTIC LIMIT TEST:

NATURAL WATER CONTENT

TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	23.11	25.12	25.68		
DRY SOIL + CAN .g	22.57	24.13	24.56		
WT. OF CAN .g	19.28	18.12	17.84		
WT. OF WATER .g	0.54	0.99	1.12		
WT. OF DRY SOIL .g	3.29	6.01	6.72		
% WATER CONTENT	16.41	16.47	16.67		
AVERAGE		16.52			

LIQUID LIMIT TEST:

Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	50	40	30	20	10	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	48.17	43.21	43.58	43.07	41.77	
DRY SOIL + CAN .g	42.11	38.09	38.35	37.5	36.24	
WT. OF CAN .g	18.71	18.70	18.9	17.96	17.93	
WT. OF WATER .g	6.06	5.12	5.23	5.57	5.53	
WT. OF DRY SOIL .g	23.4	19.39	19.45	19.54	18.31	
% WATER CONTENT	25.90	26.41	26.89	28.51	30.20	



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 = 28.115
 Method B: From equation, the liquid limit for no. 25 determination = _____
 From equation, the liquid limit for no. 25 determination = _____
 The liquid limit (average of the two determination) = _____

PLASTIC LIMIT = 16.52

P.I. = 11.60

Natural Water Content = _____

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:3269974

fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน จ.นครพนม

SAMPLE DEPTH 4.00-4.45 m.

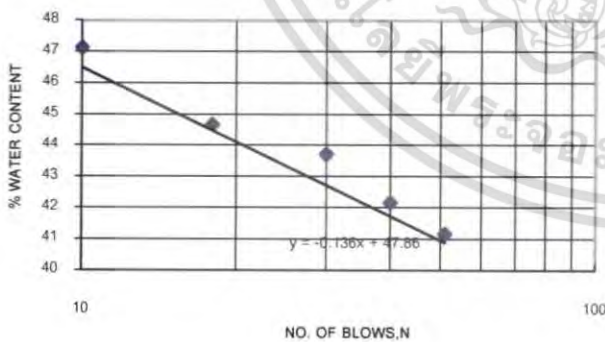
LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล)

DATE

SAMPLE FROM บ.พระซองน้อยหลุมที่3ชั้น4

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	23.28	25.23	25.78		
DRY SOIL + CAN .g	22.84	24.32	24.26		
WT. OF CAN .g	19.23	17.01	12.25		
WT. OF WATER .g	0.44	0.91	1.52		
WT. OF DRY SOIL .g	3.61	7.31	12.01		
% WATER CONTENT	12.19	12.45	12.66		
AVERAGE	12.43				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	51	40	30	18	10	
CAN NO.	1	2	3	4	5	
WET SOIL + CAN .g	38.46	33.46	31.48	52.04	60.91	
DRY SOIL + CAN .g	32.77	28.87	25.89	46.67	52.85	
WT. OF CAN .g	18.95	17.99	13.11	34.65	35.75	
WT. OF WATER .g	5.69	4.59	5.59	5.37	8.06	
WT. OF DRY SOIL .g	13.82	10.88	12.78	12.02	17.1	
% WATER CONTENT	41.17	42.19	43.74	44.68	47.13	



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 = **44.46**
 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 = **12.43**
 P.I. = **32.03**
 Natural Water Content = _____
 FLOW INDEX = _____
 LIQUIDITY INDEX = _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ 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

SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ส.จ.ล) OWNER _____

TEST BY บ้านพระของน้อยหลุมที่1 _____ DATE _____ BORING NO. _____

SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.						
SAMPLE DEPTH (m)	0-0.30	0.30-0.7	0.70-1.30	1.30-3.00		
SOIL DESCRIPTION						
TRIAL NO.	ชั้น1	ชั้น2	ชั้น3	ชั้น4		
1 TEMPERATURE (C)	20.00	20.00	20.00	20.00		
2 FLASK + WATER .g	654.54	654.06	669.86	655.21		
3 FLASK + WATER + SOIL .g	684.93	684.21	700.98	686.63		
4 CONTAINER NO.	E1	E2	E3	E4		
5 DRY SOIL + CONTAINER .g	189.92	175.84	175.67	190.18		
6 WT. OF CONTAINER .g	140.31	125.46	125.39	138.28		
7 DRY SOIL .g	49.61	50.38	50.28	51.9		
8 GT	0.9982	0.9982	0.9982	0.9982		
9 G.S.	2.58	2.49	2.62	2.53		

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

SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ต.จ.ล) OWNER _____

TEST BY บ้านพระของน้อยหลุมที่2 DATE _____ BORING NO. _____

SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.						
SAMPLE DEPTH (m)	0-0.30	0.30-0.6	0.60-1.35	1.35-2.60		
SOIL DESCRIPTION						
TRIAL NO.	ชั้น1	ชั้น2	ชั้น3	ชั้น4		
1 TEMPERATURE (C)	20.00	20.00	20.00	20.00		
2 FLASK + WATER .g	653.57	657.05	657.54	654.57		
3 FLASK + WATER + SOIL .g	684.59	687.65	682.46	686.32		
4 CONTAINER NO.	F1	F2	F3	F4		
5 DRY SOIL + CONTAINER .g	176.39	190.53	564.62	182.65		
6 WT. OF CONTAINER .g	126.92	141.16	524.89	133.35		
7 DRY SOIL .g	49.47	49.37	39.73	49.3		
8 GT	0.9982	0.9982	0.9982	0.9982		
9 G.S.	2.68	2.63	2.68	2.80		

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

SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT การศึกษาคูณสมบัติทางเคมีและกายภาพ LOCATION ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา (ค.จ.ล) OWNER _____

TEST BY บ้านพระของน้อยหลุมที่3 DATE _____ BORING NO. _____

SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.					
SAMPLE DEPTH (m)	หน้าดิน	1.00-1.4	2.00-2.45	4.00-5.4	
SOIL DESCRIPTION					
TRIAL NO.	ชั้น1	ชั้น2	ชั้น3	ชั้น4	
1 TEMPERATURE (C)	20.00	20.00	20.00	20.00	
2 FLASK + WATER .g	658.2	656.69	660.4	659.37	
3 FLASK + WATER + SOIL .g	684.55	687.03	690.89	690.05	
4 CONTAINER NO.	E1	E2	E2	E4	
5 DRY SOIL + CONTAINER .g	317.07	1304.72	205.58	1344.72	
6 WT. OF CONTAINER .g	272.74	1257.05	155.48	1296.23	
7 DRY SOIL .g	44.33	47.67	50.1	48.49	
8 GT	0.9982	0.9982	0.9982	0.9982	
9 G.S.	2.46	2.75	2.55	2.72	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้