

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

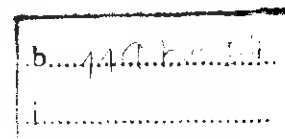
โครงการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้นในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ
น้ำคำ ตอนล่าง จังหวัดนครพนม

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



โดย
นายรัชชัย แซ่ลี
นายประยูร ทองนุ่น
นายอุกฤษ ขุนทอง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 83255
วันเดือนปี..... 1.1.2551



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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



**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

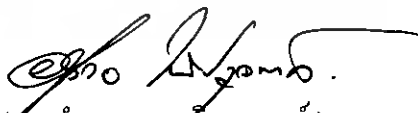
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองโครงการพิเศษ

หัวข้อโครงการพิเศษ โครงการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้นในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ น้ำท่า คอนล่าง จังหวัดนครพนม

นักศึกษา นายชัชชัย แซ่ลี รหัส 48015466
นายประยูร ทองนุ่น รหัส 48015480
นายอุกฤษ ชุนทอง รหัส 48015508
หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา คร.อุมา สีนุญเรือง

คณะกรรมการสอบโครงการพิเศษ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.สกล ห่อวโนทยาน อ.อุษะ ศิริแก้ว คร.อุมา สีนุญเรือง	

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว


(รศ.อำนาจ พันิชกุลพงศ์)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ

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

นักศึกษา

นายชัชชัย	แซ่ลี	รหัส	48015466
นายประยูร	ทองนุ่น	รหัส	48015480
นายอุกฤษ	ขุนทอง	รหัส	48015508

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.อุมา สีบุญเรือง

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมโยธา

ภาควิชา

วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา

2550

บทคัดย่อ

จังหวัดนครพนมซึ่งเป็นลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำโขง ประสบปัญหาอุทกภัยในฤดูฝนและภัยแล้งในฤดูแล้งอย่างรุนแรง นอกจากนี้แล้วพื้นที่ลุ่มน้ำกล่ำยังประสบปัญหาดินเค็มอีกด้วย ดินเค็มคือ ดินที่มีปริมาณเกลือชนิดต่างๆที่ละลายน้ำได้ปะปนในเนื้อดินสูง จนเป็นอันตรายต่อพืช ดังนั้นบริเวณที่เป็นดินเค็มจะมีลักษณะเป็นพื้นที่ว่างเปล่า ไม่มีพืชขึ้น หรือมีวัชพืชขึ้นอยู่เพียงบางเบา ปัญหาเหล่านี้ส่งผลให้ประชาชนที่อาศัยอยู่สองฝั่งของลำน้ำมีคุณภาพชีวิตที่ไม่ดีทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม จำเป็นต้องมีการศึกษาถึงปัญหาดินเค็มอย่างละเอียด เริ่มตั้งแต่ลักษณะเฉพาะของดินทั้งทางด้านกายภาพและเคมี ปัจจัยที่ส่งผลต่อการแพร่กระจายของความเค็ม ลักษณะการกระจายตัวของความเค็มเพื่อวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ในดินและน้ำใต้ดินระดับตื้น โดยการเก็บตัวอย่าง ดินมาทดสอบหาความถ่วงจำเพาะ การหาขนาดของเม็ดดิน ค่า pH ค่า TDS ค่าความเค็ม ในพื้นที่การศึกษาจะสุ่มเจาะทำการเจาะให้คลุมพื้นที่ในอ่างเก็บน้ำ เพื่อประโยชน์ในการประเมินความเหมาะสมและศักยภาพในการพัฒนาเป็นแหล่งน้ำของพื้นที่ศึกษา จากผลที่การศึกษานั้นปริมาณความเค็มที่พบน้อยมากในพื้นที่อ่างเก็บน้ำจะนั่นการกระจายตัวของดินเค็มพื้นที่การศึกษา ก็จะเกิดขึ้นน้อยหากมีการเก็บกักน้ำ แล้วจากผลการศึกษาจะเป็นฐานข้อมูลสำหรับดินเค็มเพื่อหามาตรการในการแก้ไขหากเกิดปัญหาดินเค็มแพร่กระจาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	THE STUDY ON PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL PROFILE & SHALLOW GROUND WATER IN LOWER NAM KAM BASIN AREAS IN NAKHON PHANOM PROVINCE	
Name	MR.CHATCHAI	ZAELEE
	MR.PRAYOON	THONGNUN
	MR.UKIT	KHUNTONG
Field	CIVIL ENGINEERING	
Department	CIVIL ENGINEERING	
Faculty	ENGINEERING	
Advisor	Dr. UMA	SEEBOONRUANG

ABSTRACT

Nam Kam river basin, which is a branch of Khong river basin, faces the problem of inundation in the rainy season and the problem of drought in the dry season. In addition, this area is challenged by the saline soil problem. Saline soil is the soil with high content of dissolved salts and thus troubles to plants. This problem results in the economics and quality of the people who live along the river. Therefore, it is vital to study the characteristics of this saline soil in order to plan and protect the area from salt distribution in the future. The result from this study can also determine the area's suitability and potential for reservoir development. The experimental determination includes the physical and chemical properties of saline soil, the factors that can influence the salt spreading, and the current situation on the salt distribution. The main process includes collecting profile-soil samples, testing for specific gravity and grain size distribution, measuring pH, TDS, and salinity. The soil is mainly collected from the area of Nam Kam reservoir. The result shows that there is little to none of salinity in the study area. Therefore, the salinity spreading due to the reservoir development is expected to be trivial. The experimental results are used as soil database to solve a problem of salinity in this area in the future.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้สามารถลุล่วงไปด้วยดี ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จาก ดร.อุมา สีนุญเรื่อง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานพิเศษนี้ ตลอดระยะเวลาของการศึกษานั้นมีอุปสรรคมากมาย ท่านให้คำแนะนำ คำปรึกษา ประกอบกับความรู้ทางด้านวิศวกรรม ที่ท่านได้ใช้แก้ไขปัญหาต่างๆ ทางหน้างาน ก็ดีรวมไปถึงการปรับปรุงทางภาษาในการนำเสนองาน ล้วนแต่สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ซึ่งผู้ประพันธ์ ขอกล่าวคำขอบคุณและนับถืออาจารย์ ดร.อุมา สีนุญเรื่อง

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.สกุศล ห่อวโนทยาน และ อาจารย์ อุเบะ สิริแก้ว ที่ได้ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ มากมาย ทำให้โครงการพิเศษนี้สำเร็จและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ดร.อรุณี ยูวะนิยม กรมทรัพย์ากรรรณิ และ พี่ๆ กรมแผนที่ทหาร ที่ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ในการทำโครงการพิเศษครั้งนี้

ท้ายสุดนี้ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนช่วยให้โครงการพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และ กราบขอ อภัยบุคคลผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้แต่ยังระลึกถึงตลอดไป

นายชัชชัย แซ่ลี
นายประยูร ทองนุ่น
นายอุกฤษ จุนทอง
ผู้ประพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	ปกใน(ภาษาไทย)	ก
	ปกใน(ภาษาอังกฤษ)	ข
	หน้าอ努มัติ	ค
	บทคัตย่อภาษาไทย	ง
	บทคัตย่อภาษาอังกฤษ	จ
	กิตติกรรมประกาศ	ฉ
	สารบัญ	ช
	สารบัญตาราง	ญ
	สารบัญรูป	ฎ
	คำอธิบายคำย่อ	ฏ
1	บทนำ	
	1.1.กล่าวนำ	1
	1.2.ที่มาและความ	1
	1.3.วัตถุประสงค์	2
	1.4.ขอบเขตการศึกษา	2
	1.5.วิธีการศึกษา	3
2	วรรณกรรมปริทัศน์	
	2.1.ดินเค็ม โดยทั่วไป	5
	2.2.อ่างเก็บน้ำกับการแพร่กระจายดินเค็ม	12
	2.3.หลักการและทฤษฎีการใช้	19
	2.3.1.การสำรวจชั้นดินเบื้องต้น	19
	2.3.2.คุณสมบัติของดินทางกายภาพ	19
	2.3.3.คุณสมบัติของดินทางเคมี	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
3	ขั้นตอนและการวิธีดำเนินการศึกษา	
	3.1.อุปกรณ์การทดสอบและสถานที่ดำเนินการศึกษา	21
	3.1.1.อุปกรณ์การทดลอง	21
	3.1.2.สถานที่ดำเนินการศึกษา	23
	3.2.ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	23
	3.2.1.การเตรียมการ	23
	3.2.2.การทดสอบและคำนวณ	23
4	ผลการศึกษาและการวิเคราะห์	
	4.1.ผลการศึกษา	48
	4.2.วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน	59
	4.3.วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของดิน	79
5	สรุปผลการทดลอง	
	5.1.ผลการศึกษาคุณสมบัติของดินและน้ำใต้ดิน	101
	5.2.ผลการศึกษาการแพร่กระจายความเค็มของดิน	103

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	หนังสืออ้างอิง	105
	ภาคผนวก ก. แสดงผลข้อมูลผลการทดลองหมู่บ้านขอนแก่นใหม่1	
	ก1.ตารางผลการประกอบการทดลองหมู่บ้านขอนแก่นใหม่1	
	ภาคผนวก ข. แสดงผลข้อมูลผลการทดลองหมู่บ้านขอนแก่นใหม่2	
	ข1.ตารางผลการประกอบการทดลองหมู่บ้านขอนแก่นใหม่2	
	ภาคผนวก ค. แสดงผลข้อมูลผลการทดลองเขื่อนดิน	
	ค1.ตารางผลการประกอบการทดลองเขื่อนดิน	
	ภาคผนวก ง. แสดงผลข้อมูลผลการทดลองหมู่บ้านนางเลิศ	
	ง1.ตารางผลการประกอบการทดลองหมู่บ้านนางเลิศ	
	ภาคผนวก จ. แสดงผลข้อมูลผลการทดลองหมู่บ้านโพนทอง	
	จ1.ตารางผลการประกอบการทดลองหมู่บ้านโพนทอง	
	ภาคผนวก ฉ. แสดงผลข้อมูลผลการทดลองหมู่บ้านยอดโพธิ์	
	ฉ1.ตารางผลการประกอบการทดลองหมู่บ้านยอดโพธิ์	
	ภาคผนวก ช. แสดงผลข้อมูลผลการทดลองหนองสิม	
	ช1.ตารางผลการประกอบการทดลองหนองสิม	
	ภาคผนวก ฌ. แสดงผลข้อมูลผลการทดลองห้วยม่วง	
	ฌ1.ตารางผลการประกอบการทดลองห้วยม่วง	

สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
1.1.	แสดงขั้นตอนการดำเนินการ	3
3.1.	แสดงค่า limit ของดินชนิดต่างๆ (A; Ke'zdi, 1974)	26
3.2.	Activity of clay	28
3.3.	ตัวอย่างค่าความถ่วงจำเพาะของดินชนิดต่างๆ	32
3.4.	แสดงลักษณะของดินจากค่า C_c และ C_u	37
3.5.	น้ำหนักดินแห้งในการร่อนผ่านตะแกรง	41
4.1.	แสดงข้อมูลทางกายภาพที่บ้านขอนแก่นใหม่ 1	50
4.2.	แสดงข้อมูลทางเคมีที่บ้านขอนแก่นใหม่ 1	50
4.3.	แสดงข้อมูลทางกายภาพที่บ้านขอนแก่นใหม่ 2	51
4.4.	แสดงข้อมูลทางเคมีที่บ้านขอนแก่นใหม่ 2	51
4.5.	แสดงข้อมูลทางกายภาพที่เขื่อนดิน	52
4.6.	แสดงข้อมูลทางเคมีที่เขื่อนดิน	53
4.7.	แสดงข้อมูลทางกายภาพที่บ้านนางเลิศ	53
4.8.	แสดงข้อมูลทางเคมีที่บ้านนางเลิศ	54
4.9.	แสดงข้อมูลทางกายภาพที่บ้าน โพนทอง	54
4.10.	แสดงข้อมูลทางเคมีที่บ้าน โพนทอง	55
4.11.	แสดงข้อมูลทางกายภาพที่บ้านยอดโพธิ์	55
4.12.	แสดงข้อมูลทางเคมีที่บ้านยอดโพธิ์	56
4.13.	แสดงข้อมูลทางกายภาพที่หนองสิม	56
4.14.	แสดงข้อมูลทางเคมีที่หนองสิม	57
4.15.	แสดงข้อมูลทางกายภาพที่ห้วยม่วง	57
4.16.	แสดงข้อมูลทางเคมีที่ห้วยม่วง	58
5.1.	แสดงข้อมูลทางกายภาพของดินในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ	101
5.2.	แสดงข้อมูลทางเคมีของดินในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ	103

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

ตารางที่	ชื่อรูป	หน้า
3.1.	ผังแสดงสัดส่วนของน้ำ ดินแห้ง และอากาศ	24
3.2.	กราฟแสดงสถานะต่างๆของดิน	25
3.3.	แสดงการหาค่า D ₆₀ , D ₃₀ , D ₁₀	36
3.4.	แสดงผลกระทบที่เกิดจากการจุ่ม Hydrometer	39
3.5.	แสดงเครื่องเขย่าตัวอย่างดิน	40
4.1.	แสดงตำแหน่งการเจาะสำรวจ	49
4.2.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 1	59
4.3.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 2	60
4.4.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS เชื้อนดิน	60
4.5.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS บ้านนางเลิศ	61
4.6.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS บ้านโพนทอง	61
4.7.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS บ้านยอดโพธิ์	62
4.8.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS หนองสิม	62
4.9.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS ห้วยม่วง	63
4.10.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 1	64
4.11.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 2	64
4.12.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ TDS เชื้อนดิน	65
4.13.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ TDS บ้านนางเลิศ	65
4.14.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ TDS บ้านโพนทอง	66
4.15.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ TDS บ้านยอดโพธิ์	66
4.16.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ TDS หนองสิม	67
4.17.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ TDS ห้วยม่วง	67
4.18.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 1	69
4.19.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 2	69
4.20.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ TDS เชื้อนดิน	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

ตารางที่	ชื่อรูป	หน้า
4.21.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ TDS บ้านนางเลศ	70
4.22.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ TDS บ้านโพนทอง	71
4.23.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ TDS บ้านยอดโพธิ์	71
4.24.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ TDS หนองสิม	72
4.25.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ TDS ห้วยม่วง	72
4.26.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SALINITY กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 1	74
4.27.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SALINITY กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 2	74
4.28.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SALINITY กับ TDS เชื้อนดิน	75
4.29.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SALINITY กับ TDS บ้านนางเลศ	75
4.30.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SALINITY กับ TDS บ้านโพนทอง	76
4.31.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SALINITY กับ TDS บ้านยอดโพธิ์	76
4.32.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SALINITY กับ TDS หนองสิม	77
4.33.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SALINITY กับ TDS ห้วยม่วง	77
4.34.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 1	79
4.35.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 2	80
4.36.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS เชื้อนดิน	80
4.37.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS บ้านนางเลศ	81
4.38.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS บ้านโพนทอง	81
4.39.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS บ้านยอดโพธิ์	82
4.40.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS หนองสิม	82
4.41.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS ห้วยม่วง	83
4.42.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง LL กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 1	84
4.43.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง LL กับ TDS เชื้อนดิน	84
4.44.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง LL กับ TDS บ้านนางเลศ	85
4.45.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง LL กับ TDS บ้านโพนทอง	85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

ตารางที่	ชื่อรูป	หน้า
4.46.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง LL กับ TDS บ้านยอดโพธิ์	86
4.47.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง LL กับ TDS หนองสิม	86
4.48.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง LL กับ TDS ห้วยม่วง	87
4.49.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PL กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 1	88
4.50.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PL กับ TDS เชื้อนดิน	88
4.51.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PL กับ TDS บ้านนางเลิศ	89
4.52.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PL กับ TDS บ้านโพนทอง	89
4.53.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PL กับ TDS บ้านยอดโพธิ์	90
4.54.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PL กับ TDS หนองสิม	90
4.55.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PL กับ TDS ห้วยม่วง	91
4.56.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PI กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 1	92
4.57.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PI กับ TDS เชื้อนดิน	92
4.58.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PI กับ TDS บ้านนางเลิศ	93
4.59.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PI กับ TDS บ้านโพนทอง	93
4.60.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PI กับ TDS บ้านยอดโพธิ์	94
4.61.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PI กับ TDS หนองสิม	94
4.62.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PI กับ TDS ห้วยม่วง	95
4.63.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง # 200 กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 1	96
4.64.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง # 200 กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 2	96
4.65.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง # 200 กับ TDS เชื้อนดิน	97
4.66.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง # 200 กับ TDS บ้านนางเลิศ	97
4.67.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง # 200 กับ TDS บ้านโพนทอง	98
4.68.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง # 200 กับ TDS บ้านยอดโพธิ์	98
4.69.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง # 200 กับ TDS หนองสิม	99
4.70.	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง # 200 กับ TDS ห้วยม่วง	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และข้อมูลอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายคำย่อ

สัญลักษณ์	ชื่อเต็ม
P.I.	ดัชนีความเหนียว
L.L.	พิกัดความเหลว
P.L.	พิกัดความเหนียว
EC	ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน
WC	ปริมาณความชื้น
TDS	ค่าการนำไฟฟ้า
N	จำนวนครั้งของการเคาะ
W_N	ค่า % water content ที่จำนวนการเคาะ N ครั้ง
β	ค่าความชันของกราฟระหว่างค่า W กับค่า log N (semilog plot)
W_n	ปริมาณความชื้นตามธรรมชาติของดิน
W_1	ความชื้นบน Flow Curve ที่จุด 1 (ค่ามาก)
W_2	ความชื้นบน Flow Curve ที่จุด 2 (ค่าน้อย)
N_1	จำนวนครั้งการเคาะที่จุด 1
N_2	จำนวนครั้งการเคาะที่จุด 2
W_L	ค่า % water ที่จำนวนการเคาะ N ครั้ง
W_0	ความชื้นของตัวอย่างดินเปียก, %
V_0	ปริมาตรก้อนดินเปียก, cm^3
V_f	ปริมาตรก้อนดินแห้ง, cm^3
W_s	น้ำหนักดินแห้ง, g
P_m	ความหนาแน่นของปรอท = 13.53 g/cm^3
ρ_w	ความหนาแน่นของน้ำ
γ	ความหนาแน่นเฉพาะเนื้อดินหรือน้ำ (ไม่รวมช่องว่าง)
W_s	น้ำหนักของเนื้อดิน
W_w	น้ำหนักน้ำที่มีปริมาตรเท่ากับมวลดินที่อุณหภูมิ 4 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายคำย่อ

สัญลักษณ์

ชื่อเต็ม

W_s	น้ำหนักดินแห้ง (ณ อุณหภูมิห้อง)
W_{Bw}	น้ำหนักขวด + น้ำกลั่น
W_{Bws}	น้ำหนักขวด + ดิน + น้ำ
G_T	ความถ่วงจำเพาะของน้ำที่อุณหภูมิห้อง
G_s	ความถ่วงจำเพาะของดินที่อุณหภูมิห้อง
D	เส้นผ่านศูนย์กลางของเม็ดดิน , cm
ρ_s	ความหนาแน่นของเม็ดดิน , g/cm ³
ρ_w	ความหนาแน่นของน้ำที่อุณหภูมิตดสอบ , g/cm ³
μ	ความหนืด (Viscosity) ของน้ำ , g-sec/ cm ²
V	อัตราเร็วการตกตะกอน ,cm/sec
r_1	ค่าอ่านไฮโดรมิเตอร์ 151H , (ค่าความถ่วงจำเพาะ)
r_2	ค่าอ่านไฮโดรมิเตอร์ 152H , (กรัม/ลิตร)
H	ระยะตกตะกอน
t	เวลาในการตกตะกอน , (นาที)
K	ค่าคงที่
R_c	ค่าอ่านสเกลไฮโดรมิเตอร์ในน้ำโคลนหลังจากปรับแก้แล้ว
a	Correction Factor
W_s	น้ำหนักดินแห้ง , g

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1. กล่าวนำ

เนื่องจากประชาชนบริเวณสองฝั่งลำน้ำท่าประสบปัญหาอุทกภัยในฤดูฝน และปัญหาภัยแล้งอย่างรุนแรงในช่วงหน้าแล้งและยังมีปัญหาดินเค็มในบางพื้นที่ จึงทำให้ความเป็นอยู่ของประชาชนของสองฝั่งเดือดร้อนของประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณข้างลำน้ำทั้งสองฝั่ง แต่เนื่องจากบริเวณพื้นที่ของโครงการบางส่วนของลำน้ำมีคุณภาพชีวิตที่ไม่ดีทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้นพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงมีพระราชดำริโครงการชลประทานลุ่มน้ำท่าตอนล่าง อำเภอธาดุพนม จังหวัดนครพนม เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาดินเค็มอย่างรุนแรง จึงไม่สามารถใช้พื้นที่ในการเกษตรได้ ดังนั้นการศึกษาคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้น จึงเป็นสิ่งสำคัญที่เราควรทราบและมีฐานข้อมูลเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของดินเค็มต่อไป

1.2. ที่มาของปัญหา

การสร้างอ่างเก็บน้ำบนพื้นที่ดินเค็ม หรือมีน้ำใต้ดินเค็มทำให้เกิดการขยับระดับของน้ำใต้ดินขึ้นมาทำให้พื้นที่โดยรอบและบริเวณใกล้เคียงเกิดเป็นพื้นที่ดินเค็มได้ การชลประทานที่ขาดการวางแผนในเรื่องผลกระทบของดินเค็มมักก่อให้เกิดปัญหาคือพื้นที่ซึ่งใช้ประโยชน์จากระบบชลประทานนั้นได้ แต่ถ้ามีการคำนึงถึงสภาพพื้นที่และศึกษาเรื่องปัญหาดินเค็มเข้าร่วมด้วย จะเป็นการช่วยบรรเทาปัญหาดินเค็ม และเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาการแพร่กระจายดินเค็มเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ต้องพิจารณาจากสาเหตุการเกิด และปัญหาบางอย่างคือ การขาดข้อมูลชั้นพื้นฐาน เช่น ลักษณะของดิน คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของชั้นดิน ความลึกของระดับน้ำใต้ดินระดับตื้นและคุณภาพของน้ำใต้ดิน ข้อมูลเหล่านี้ จำเป็นต่อการประเมินความเหมาะสมที่ทำให้เกิดการสร้างอ่างเก็บน้ำ ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาข้อมูลของดินเค็มและน้ำใต้ดิน ในบริเวณที่เป็นปัญหาเพื่อนำไปเป็นฐานข้อมูลในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

1.3. วัตถุประสงค์

1. ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดิน ในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ กลุ่มน้ำท่าตอนล่าง จังหวัดนครพนม
2. ศึกษาการแพร่กระจายความเค็มในบริเวณพื้นที่อ่างเก็บน้ำ
3. ศึกษาความสัมพันธ์ของความเค็มกับลักษณะของดินและน้ำใต้ดิน

1.4. ขอบเขตการศึกษา

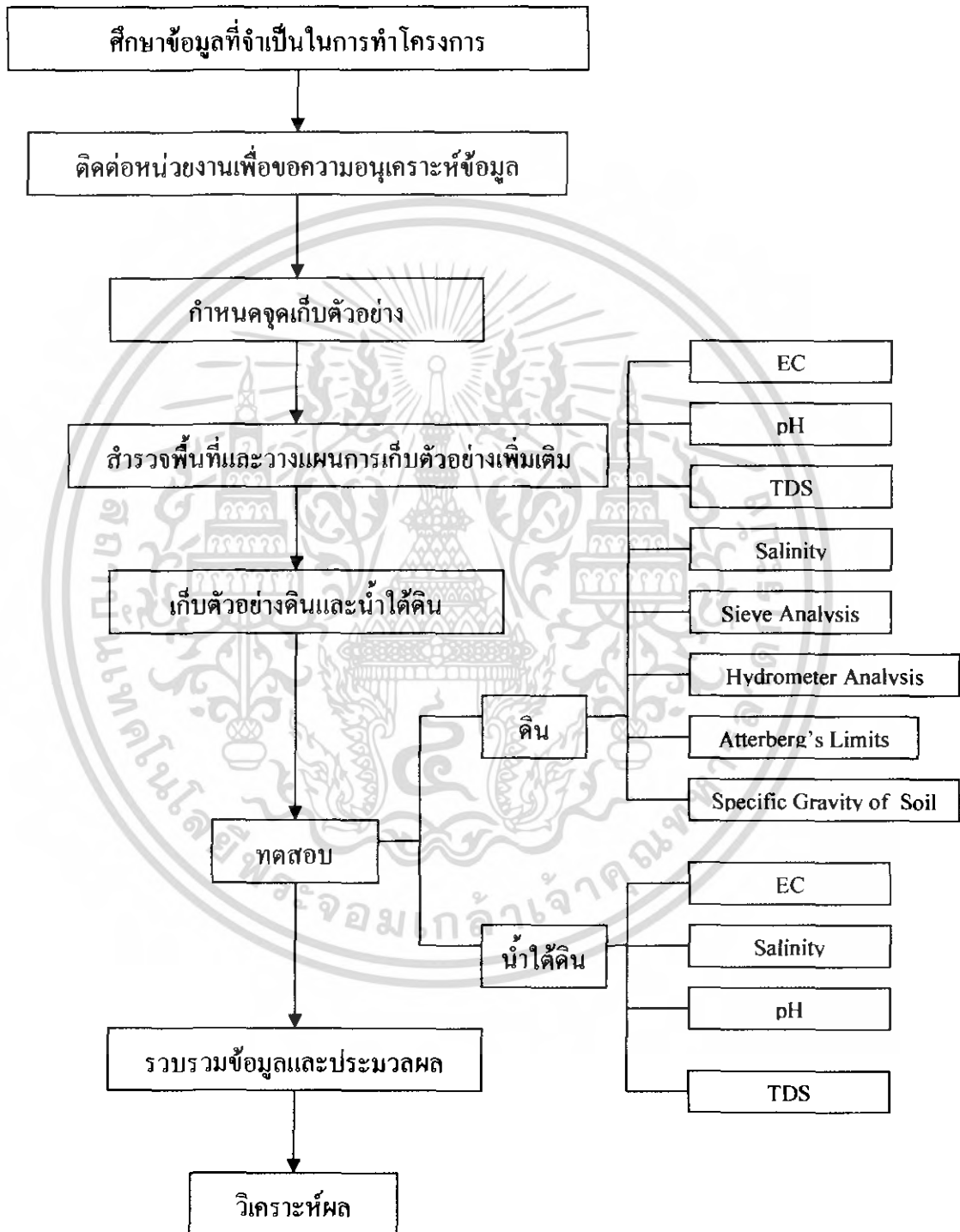
1. โครงการการศึกษาในครั้งนี้จะทำการศึกษาชั้นผิวดินลงลึกถึงชั้นน้ำใต้ดินชั้นแรก โดยทำการเจาะหลุมเพื่อนำดินตัวอย่างมาทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทั้งคุณสมบัติทางเคมี รวมทั้งคุณสมบัติของน้ำใต้ดิน
2. พื้นที่ศึกษาคือบริเวณพื้นที่อ่างเก็บน้ำท่า กลุ่มน้ำท่าตอนล่าง จังหวัดนครพนม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5. วิธีการศึกษา

1. วิธีการศึกษาของการวิจัยนี้มีรายละเอียดและสามารถสรุปเป็นผังขั้นตอนการศึกษาได้ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 วิธีการศึกษางานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัยได้ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงระยะเวลาดำเนินงาน

ขั้นตอนดำเนินการ	2550						2551					
	ก.ค.	ส.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. เก็บตัวอย่าง				↔								
4. ทดสอบทางเคมีและกายภาพ					↔	↔	↔					
5.ประมวลผลข้อมูล						↔	↔					
6. สรุปผลการวิจัย							↔	↔				
7. ทำรายงานฉบับ โครงร่าง ส่ง รายงานฉบับ โครงร่าง							↔	↔				
8. ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์									↔			

***หมายเหตุ ในช่วงเดือนมีนาคมเป็นการปฏิบัติการณ์นอกเวลา ข้อมูลบางส่วนจึงไม่อยู่ในรายงาน

บทที่ 2

วรรณกรรมปริทัศน์

2.1. ดินเค็มโดยทั่วไป

ดินเค็มคือดินที่มีปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้มากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อพืช ปกติจะวัดเป็นหน่วยของค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายที่สกัดออกมาจากดินบริเวณรากพืชแห้งถึงเกินกว่า 2 มิลลิโอมห์ต่อเซนติเมตร หรือเคซีซีเมนต่อเมตรที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส องค์ประกอบของเกลือในดินเค็มเกิดจากการรวมตัวของธาตุที่มีประจุบวก พวก โซเดียม แมกนีเซียม รวมทั้งธาตุที่ประจุลบ เช่น คลอไรด์ ซัลเฟต ไบคาร์บอเนต และ ไนเตรท ดินเค็มที่เกิดในภาคตะวันออกเฉียงอยู่ในรูปของ โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) คล้ายคลึงกับดินเค็มชายทะเล ยกเว้นแต่ดินเค็มชายทะเลมีแมกนีเซียม อยู่ในรูปคลอไรด์ และซัลเฟต มากกว่าดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.1.1. การวัดค่าความเค็มของดิน

ความเค็มของดินสามารถประเมินได้จากการนำไฟฟ้าของดิน (Electrical conductivity; EC) ซึ่งจะผันแปรตามปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้ ปกติจะวัดความเค็มของดินจากค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายที่สกัดจากดินขณะอิ่มตัว (Saturation) อย่างไรก็ตามเพื่อความสะดวกอาจใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำเช่น 1 : 2, 1 : 5 ซึ่งในการรายงานค่าต้องระบุอัตราส่วนของดินต่อน้ำด้วย

ค่าการนำไฟฟ้า (EC) นอกจากจะขึ้นอยู่กับปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้แล้วยังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิขณะทำการวัดด้วย ในการวัดจะใช้ค่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งถือว่าเป็นมาตรฐาน ทั้งนี้เพราะค่าการนำไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นประมาณ 2% ต่อองศาเซลเซียส

ดังที่ได้ทราบจากความรู้เรื่องไฟฟ้าว่า ความต้านทานไฟฟ้า (Electrical resistance; R) ซึ่งมีหน่วยเป็น ohm จะมีค่าเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระยะทาง L ซม. ระหว่างขั้วอิเล็กโทรดคู่ที่จุ่มในสารละลายหรือในสารละลายดิน และจะมีค่าผกผันกับพื้นที่หน้าตัด A ซม² ของสารละลายดังกล่าวที่อยู่ระหว่างขั้วอิเล็กโทรดคู่นั้น ดังนั้น $R = rL/A$ เมื่อ r คือค่าคงที่ ที่เรียกว่า Electrical resistivity ซึ่งมีหน่วยเป็น โอมห์-ซม. ค่าผกผันของ r หรือ $1/r$ ก็คือค่าการนำไฟฟ้า (EC) ซึ่งมีหน่วยเป็น โอมห์-ซม. (omh/cm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือดิซซีเมนต่อเมตร (dS/m) นอกจากนี้ยังมีหน่วยที่ใช้วัดอื่นๆ อีกเช่น 1 baume มีค่าประมาณ 12.6 mmhos/cm หรือ dS/m

การวัดค่าการนำไฟฟ้านอกจากจะใช้ในการบ่งบอกปริมาณเกลือในดินเค็มแล้วยังนำมาใช้ในการบ่งบอกคุณภาพของน้ำชลประทาน

EC_w ในน้ำ; 1 dS/m = 600ppm

EC_c ในดิน; 1 dS/m = 640 ppm

สำหรับการสัดส่วนปริมาณเกลือที่ละลายอยู่ในน้ำทะเลคำนวณจากน้ำหนักปริมาณเกลือทั้งหมดเป็นกรัมที่ละลายอยู่ในทะเล 1 กก. หรือวัดจากวิธีการไตเตรต (titrate) โดยปฏิกิริยาเคมี หรือใช้มาตรวัดความเค็ม (salinometer) วัดค่านำไฟฟ้าเปรียบเทียบกับค่านำไฟฟ้าในมหาสมุทรปกติอยู่ระหว่าง 35-37 % หรือค่าเฉลี่ยประมาณ 35 % หรือ 50-60 dS/m ในทะเลบางแห่งจะมีค่าสูงหรือปริมาณน้ำจืดที่เติมลงไปมากน้อยไม่เท่ากัน

2.1.2. ลักษณะพื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประมาณ 17.8 ล้านไร่ จากการสำรวจโดยใช้ภาพถ่ายเทียมใน พ.ศ. 2518 และ 2519 พบว่ามีพื้นที่ดินเค็มในจังหวัดนครราชสีมา ขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ชัยภูมิ บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ ยโสธร อุบลราชธานี สกลนคร หนองคาย อุดรราชธานี และนครพนม ลักษณะของดินเค็มที่สังเกตได้คือ จะเห็นขุยเกลือขึ้นตามผิวดินและมักเป็นที่ว่างเปล่า ไม่มีเกษตรกรรมหรือถ้าไม่เห็นขุยเกลือขึ้นก็จะเป็นที่ว่างเปล่าไม่มีพืชอื่นขึ้นได้ยกเว้นวัชพืชที่ชอบเกลือ เช่น หนามแดง หรือวัชพืชทนเค็ม เช่น หนามปี เป็นต้น พื้นที่ดินเค็มจัดบางแห่งมีน้ำใต้ดินเค็มอยู่ตื้นประมาณ 1-2 เมตร จากผิวดิน ลักษณะของดินเค็มอีกประการหนึ่งคือ ความเค็มจะไม่มีความสัมพันธ์กันในพื้นที่เดียวกัน และความเค็มจะเปลี่ยนไปสะสมในชั้นของดินต่างๆ ไม่เท่ากันตามฤดูกาล ในฤดูฝนเกลือจะถูกชะล้างไปสะสมที่ชั้นล่างของดิน ในฤดูแล้งเกลือจะระเหยขึ้นมากับน้ำสะสมอยู่ที่ดินชั้นบนสลับกัน ด้วยเหตุที่ลักษณะเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย การขึ้นลงของเกลือตามชั้นของดินจึงเป็นไปอย่างรวดเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับดินที่มีลักษณะเป็นดินเหนียว ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความเค็มไม่สม่ำเสมอมากกว่าดินเค็มชายทะเล เพราะความซึมซับน้ำได้ดีกว่าจึงเปลี่ยนทิศทางการไหลและการสะสมของเกลือได้เร็วกว่า นอกจากนี้ดินเค็มบางแห่งมีสภาพเป็นกรดก็จะมีปัญหาเกี่ยวกับธาตุอะลูมิเนียมเพิ่มเติมอีก ถ้ามีการจัดการดิน และน้ำให้พื้นที่ดินเค็มไม่ดีพอหรือทำโดยไม่ถูกวิธีจะทำให้เกิดปัญหาการแพร่กระจายดินเค็มอย่างรุนแรงได้ เช่น การสร้างอ่างเก็บน้ำในพื้นที่ดินเค็มและการทำลายป่าในบริเวณที่เป็นแหล่งแพร่กระจายเกลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาโดยทั่วไปของเกษตรกรในเขตดินเค็ม คือ ปลูกพืชไม่ได้ ผลผลิตต่ำ พืชบางชนิดที่ขึ้นได้ก็จะมีลักษณะบางอย่างเปลี่ยนแปลงไป เช่น ใบหนาขึ้น มีสารพวกไขเคลือบหนาขึ้น พืชบางชนิดก็ใบไหม้ พืชส่วนมากที่ปลูกในดินเค็มให้ผลผลิตและคุณภาพต่ำมาก ดินข้าวในแปลงที่นาเป็นดินเค็มจะมีการเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ ต้นแคระแกร็น ไม่แตกกอ ใบแสดงอาการซีดขาว แล้วไหม้ตายไปในที่สุด

2.1.3.แหล่งกำเนิดเกลือ

ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีแหล่งกำเนิดมาจากสาเหตุใหญ่ๆ ดังนี้

1. ชั้นหินเกลือในหน่วยหินมหาสารคาม พบบริเวณตอนกลางของแอ่งสกลนคร และแอ่งโคราช ชั้นหินเกลือนี้อยู่ลึกห่างจากผิวดินมาก เกลือไม่สามารถซึมผ่านขึ้นมาบนผิวดินได้โดยแรงดึงดูดของน้ำ แต่ส่วนใหญ่จะขึ้นมาปรากฏด้วยวิธีการทำเหมืองเกลือ
2. การผุพังสลายของตัววัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นหินทรายและหินดินดาน ที่มีเกลือเป็นองค์ประกอบอยู่ไม่ห่างจากผิวดินมากนัก ในฤดูฝนจะถูกละลายชะล้าง โดยน้ำ เมื่อน้ำระเหยออกมาจะเห็นคราบเกลือติดตามผิวดินในฤดูแล้ง
3. น้ำใต้ดินเค็มที่อยู่ระดับตื้นใกล้ผิวดิน ส่วนน้ำใต้ดินเค็มที่อยู่ลึกจากดินนั้นจะถูกสูบขึ้นมาตากหรือต้มเพื่อทำเกลือ

2.1.4.ดินเค็มเพิ่มกระจายเพิ่มขึ้นได้อย่างไร

เกลือชนิดต่างๆ เป็นสารเคมีที่ละลายน้ำได้ดี ดังนั้นจึงเป็นตัวการหรือพาหนะในการนำเกลือไปด้วยและนำไปสะสมในที่ต่างๆ ที่น้ำไหลผ่าน สาเหตุของการเกิดการแพร่กระจายดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พอสรุปได้ดังนี้

ก. สาเหตุจากธรรมชาติ

1. หินหรือแร่สลายตัวผุพัง และเปลี่ยนคุณสมบัติไป โดยขบวนการทางเคมี และทางกายภาพ ก็จะทำให้มีเกลือต่างๆ เกิดขึ้นมา เกลือเหล่านี้อาจสะสมอยู่กับที่หรือสลายตัวไปกับน้ำแล้วซึมลงสู่ชั้นล่างแล้วกลับขึ้นมาชั้นได้ระเหยแห้งไปโดยใช้แสงแดดหรือถูกพืชนำไปใช้
2. มีน้ำใต้ดินเค็มอยู่ระดับตื้นใกล้ผิวดิน เมื่อน้ำนี้ซึมขึ้นบนดินก็จะนำเกลือขึ้นมาด้วย ภายหลังจากที่น้ำระเหยแห้งไปแล้วก็จะทำให้มีเกลือเหลือสะสมอยู่บนดินได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บางแห่งเป็นที่ต่ำเป็นเหตุให้น้ำไหลลงไปรวมกัน น้ำเหล่านี้ส่วนมากจะมีเกลือละลายอยู่ด้วย เมื่อน้ำระเหยไปจะมีเกลือสะสมอยู่ที่พื้นที่แห่งนั้นอาจเป็นหนองน้ำ หรือทะเลสาบมาก่อนก็ได้

ข. สาเหตุจากมนุษย์

1. การทำนาเกลือ ทั้งวิธีการสูบน้ำเค็มขึ้นมาตาก หรือวิธีการขุดคราบเกลือจากผิวดินมาต้ม เกลือที่อยู่ในน้ำทั้งจะมีปริมาณมากพอที่จะทำให้พื้นที่บริเวณใกล้เคียงกลายเป็นพื้นที่ดินเค็ม หรือแหล่งน้ำเค็มได้
2. การสร้างอ่างเก็บน้ำบนดินเค็ม หรือมีน้ำใต้ดินเค็ม จะทำให้อ่างเก็บน้ำนั้นและพื้นที่รอบๆ อ่างกลายเป็นน้ำเค็มและดินเค็ม เนื่องจากการยกระดับของน้ำใต้ดินที่เค็มขึ้นมาใกล้เคียงกับระดับน้ำในอ่างหรือใกล้ผิวดิน
3. การตัดไม้ทำลายป่า หรือการปล่อยพื้นที่บริเวณที่มีศักยภาพในการแพร่กระจายเกลือให้ว่างเปล่า ทำให้เกิดดินเค็มแพร่ไปในบริเวณเชิงเนิน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนาข้าว
4. เกิดขึ้นจากการใช้น้ำชลประทาน น้ำชลประทานจากแหล่งต่างๆ ย่อมมีเกลือละลายอยู่เป็นจำนวนมากน้อยต่างๆ กัน ดังนั้นการใช้น้ำชลประทานควรจะต้องมีความระมัดระวังให้ดี การตรวจดินอยู่เรื่อยๆ จะทำให้ไม่เกิดดินเกลือได้ และจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบด้วย เช่น คุณภาพของน้ำ ปริมาณของน้ำที่พืชใช้ และอื่นๆ การระบายน้ำของดิน ชนิดของดิน พืชที่จะปลูก เป็นต้น เกลือจะมีการสะสมอยู่ในดินมากน้อยและรวดเร็วแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำ หรือปริมาณเกลือที่ละลายอยู่ในน้ำและปริมาณน้ำที่หอดเข้าไปในไร่นาด้วย กรณีที่มีน้ำใต้ดินอยู่ไม่ลึกมากนัก เมื่อมีการใช้น้ำชลประทานก็จะไปยกระดับน้ำเค็มให้ใกล้ผิวดิน

2.1.5. การแบ่งชั้นความเค็มของดิน

สามารถแบ่งชั้น (Class) ของความเค็มดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็น 5 ชั้น

1. บริเวณที่ลุ่มที่มีเกลือมาก (Heavily salt-affected low land) มีเกลือปริมาณมาก พบคราบเกลืออยู่ทั่วไปบนผิวดินและในระดับความลึกความชันต่างๆ ของดินพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นห่อมว่างเปล่าเนื่องจากมีเกลือมาก มีพื้นที่เป็นนาข้าวเป็นส่วนน้อย พืชที่ขึ้นได้มักเป็นไม้ทรงพุ่มมีหนาม เช่น หนามแดง หนามพรม หนามปี มีพื้นที่ประมาณ 1.5 ล้านไร่
2. บริเวณที่ลุ่มที่มีเกลือปานกลาง (moderately salt – affected lowland) พื้นที่เกลือทั้งหมดเป็น Alluvial valley พบคราบเกลือตามผิวดินเป็นห่อมยกเว้นบริเวณที่ลึกจากผิวดิน 1 เมตร ส่วนมากเป็นนาข้าวหรือมีต้นไม้พวก Ditterocarps ชั้นดินที่มีความเค็มระดับนี้มีพื้นที่ประมาณ 3.7 ล้านไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บริเวณที่ลุ่มที่มีเกลือเล็กน้อย (Slightly salt – affected land) ไม่พบธาตุเกลือตามผิวดินและในชั้นของดิน แต่พบว่าตามแหล่งน้ำ เช่น สระและบ่อน้ำตื้นๆ มักจะเค็มพื้นที่ที่เป็น Recent Aluvial valley ของลุ่มน้ำมูล ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนาข้าวและมีดินไม้หลายชนิดขึ้นอยู่ประปรายใน low terrace มีพื้นที่ประมาณ 12.6 ล้านไร่
4. บริเวณที่รายสูงประกอบด้วยหินที่มีเกลือ (Elevated ground composed of saline rocks) เป็นที่ดอนใน middle terrace ไม่พบคราบเกลือตามผิวดิน แต่ภายใต้ดินเป็นหินชุด Mesozoic ที่มีเกลืออยู่ Shale และ Sand stone ที่มีเกลืออยู่ด้วยสลายตัวก็จะถูกน้ำชะและพัดพาไปทำให้เกิดดินเค็มในบริเวณพื้นที่ที่ต่ำกว่า คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 9.4 ล้านไร่
5. บริเวณที่ไม่มีเกลือเลย (Non-saline area) บริเวณนี้อยู่ใน high terrace ไม่ปรากฏว่ามีเกลืออยู่เลย มีประมาณ 67.4 ล้านไร่

พอสรุปได้ว่าดินเค็มที่เกิดขึ้นพบตามบริเวณที่ลุ่ม Swamp และ Back swamp เช่น ดินชุดราชบุรี พิมาย ส่วนในบริเวณลานตะพักน้ำระดับต่ำ (Low terrace) ดินส่วนใหญ่ที่พบเป็นดินชุดร้อยเอ็ดอุดร กุลาห้องให้ บางครั้งก็พบดินเค็มในบริเวณลานตะพักน้ำระดับกลาง (Middle terrace) ซึ่งมีดินชั้นล่างเป็นดินเค็ม ได้แก่ดินชุดโคราชที่มีเกลือ (Korat saline) ซึ่งชนิดหลังนี้พบน้อยมาก

สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตอาหารของโลกลดลงก็คือดินเค็ม ปัญหาพื้นที่ดินเค็มได้เกิดขึ้นเพิ่มขึ้นในส่วนต่างๆ ของโลกโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่มีภูมิอากาศแบบแห้งแล้ง และกึ่งแห้งแล้ง แต่จะพบในเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้นบ้าง ซึ่งเป็นผลที่ปรากฏขึ้น เนื่องจากความไม่สมดุลของสภาพแวดล้อม ทำให้มีการสะสมเกลือในบริเวณผิวดินปริมาณมากกว่าเกลือที่ถูกชะล้างออกไปจากดิน อย่างไรก็ตามการเกิดดินเค็มและสาเหตุของการเกิดก็จะเป็นข้อมูลสำคัญในการจัดการแก้ไขและใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องต่อไป

2.1.6. ลักษณะการเกิดการแพร่กระจายดินเค็ม

ดินเค็มในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ดินเค็มบก และดินเค็มชายทะเล ดินเค็มบกมีทั้งดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และดินเค็มภาคกลาง ดินเค็มแต่ละประเภทมีสาเหตุการเกิดชนิดของเกลือการแพร่กระจายตามลักษณะสภาพพื้นที่ และตามลักษณะภูมิประเทศด้วย ดังนี้คือ

ก. ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

แหล่งเกลือมาจากหินเกลือใต้ดิน นำใต้ดินเค็มหรือหินทราย หินดินดานที่อมเกลืออยู่ ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประมาณ 17.8 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 17 ของพื้นที่ นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ ที่มีศักยภาพในการแพร่กระจายเกลืออีก 19.4 ล้านไร่ ดินเค็มพบในทุกจังหวัดของภาค ลักษณะของดินเค็มที่สังเกตได้ คือจะเป็นที่ว่างเปล่า ไม่มีพืชอื่นขึ้น ได้ยกเว้นวัชพืชทนเค็มบางชนิด พื้นที่ดินเค็มจัดบางแห่งมีน้ำใต้ดินเค็มอยู่ตื้นประมาณ 1-2 เมตร จากผิวดินลักษณะอีกประการหนึ่งคือ ความเค็มจะไม่สม่ำเสมอในพื้นที่เดียวกัน และความเค็มจะแตกต่างกันระหว่างชั้นความลึกดิน ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ในฤดูฝนเกลือจะถูชะล้างไปสะสมที่ชั้นล่างของดิน ในฤดูแล้งเกลือจะระเหยขึ้นมาทับน้ำสะสมอยู่ที่ดินชั้นบน เพราะลักษณะเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย การขยับลงของเกลือตามชั้นของดินจึงเป็นไปอย่างรวดเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับดินเหนียว ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความเค็มไม่สม่ำเสมอมากกว่าดินเค็มชายทะเล ถ้ามีการจัดการดินและน้ำในพื้นที่ดินเค็มไม่ดีพอหรือไม่ถูกวิธี จะทำให้เกิดปัญหาการแพร่กระจายดินเค็มอย่างรุนแรงได้ เช่น การสร้างอ่างเก็บน้ำในพื้นที่ดินเค็ม และการทำลายป่าในบริเวณที่เป็นแหล่งเกลือก็จะเกิดแพร่กระจายเกลือได้

ข. ดินเค็มภาคกลาง

แหล่งเกลือเกิดจากตะกอนน้ำกร่อยหรือน้ำเค็มที่ทับถมมานาน หรือเกิดจากน้ำใต้ดินเค็มทั้งที่อยู่ลึกและตื้น เมื่อน้ำใต้ดินที่ไหลผ่านแหล่งเกลือแล้ว ไปไหลที่ดินไม่เค็มที่อยู่ต่ำกว่า ทำให้ดินบริเวณที่ต่ำกว่านั้นกลายเป็นดินเค็ม ทั้งนี้ขึ้นกับลักษณะภูมิประเทศแต่ละแห่ง สาเหตุการเกิดแพร่กระจายออกมามาก ส่วนใหญ่เกิดจากมนุษย์โดยการสูบน้ำไปใช้มากเกินไป เกิดการทะลักของน้ำเค็มเข้าไปแทนที่ การชลประทาน การทำคลองชลประทานรวมทั้งการสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อใช้ในไร่นาพื้นที่ที่มีการทับถมของตะกอนน้ำเค็ม หรือจากการขุดหน้าดินไปขายทำให้ตะกอนน้ำเค็มที่ถึงแม้จะอยู่ลึกนั้น กลายเป็นแหล่งแพร่กระจายเกลือได้ จังหวัดที่พบว่ามีปัญหาดินเค็มในขณะนี้คือ สุพรรณบุรี นครปฐม อ่างทอง สิงห์บุรี กาญจนบุรี ราชบุรี อูธรยา สระบุรี ลพบุรี อุทัยธานี ชัยนาท สมุทรสงคราม สมุทรสาคร เพชรบุรี บางจังหวัดอาจมีปัญหาดินเค็ม ชายทะเลร่วมอยู่ด้วย

องค์ประกอบของเกลือในดินเค็มเกิดจากการรวมตัวของธาตุที่มีประจุบวกพวกโซเดียม แมกนีเซียม แคลเซียม รวมกับธาตุที่ประจุลบ เช่น คลอไรด์ ซัลเฟต โบคาร์บอเนต และคาร์บอเนต ดินเค็มที่เกิดขึ้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่ในรูปของโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) คล้ายคลึงกับดินเค็มชายทะเล แต่ดินเค็มชายทะเลมีแมกนีเซียมอยู่ในรูป คลอไรด์ และซัลเฟตมากกว่า ส่วนชนิดของเกลือใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินเค็มภาคกลางมีหลายรูป มีหลายแห่งที่ไม่ใช่เกลือ NaCl เป็นส่วนใหญ่ แต่มักจะอยู่ในรูปของเกลือ ซัลเฟตคลอไรด์ ไบคาร์บอเนต หรือคาร์บอเนตของแมกนีเซียม แคลเซียม และโซเดียม

ค. ดินเค็มชายทะเล

ประเทศไทยมีจังหวัดติดชายทะเล 22 จังหวัดมีแนวชายฝั่งทั้งด้านอ่าวไทย และทะเลอันดามันรวมทั้งสิ้น 2614.40 กิโลเมตร ซึ่งคิดเป็นเนื้อที่โดยประมาณ 3.6 ล้านไร่ ส่วนใหญ่มีสภาพแวดล้อมเสื่อมโทรม อันเนื่องมาจากการพัฒนาชายฝั่งทะเลเพื่ออุตสาหกรรม และเกษตรกรรมบางประเภท เช่น การทำนากุ้ง สาเหตุการเกิดดินเค็มชายทะเลเนื่องจากการได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำทะเลโดยตรง นอกจากนี้ยังพบว่าดินบางแห่งที่น้ำทะเลท่วมถึงมีคุณสมบัติเป็นดินเปรี้ยวจัดด้วย เช่น ซูดดินบางปะกง (Bpg) ตะกั่วทุ่ง (Tkt) มีสารประกอบกำมะถันปะปนอยู่มากตามปกติ เมื่อดินเปียก ดินจะเป็นกลางหรือเป็นด่าง แต่เมื่อมีการระบายน้ำออกไป หรือทำให้ดินแห้ง สารประกอบกำมะถันจะแปรสภาพปลดปล่อยกรดกำมะถันออกมาทำให้ดินเป็นกรดมาก และมีปริมาณเกลือในดินสูง ดินกลุ่มนี้จัดเป็นพวกดินกรดกำมะถันแฝง (Potential a10 Sulfate Soil) ดินที่เป็นดินเลนที่มีโครงสร้างเร็วมีคุณสมบัติทางกายภาพไม่เหมาะสมในการที่นำมาใช้ในการเกษตร ส่วนดินที่น้ำทะเลท่วมไปถึงและยังใช้ทำการเกษตรอยู่ เช่น ไม้ผล นาข้าว ก็มักจะมีปัญหาเกี่ยวกับการขัดแย้งกับการเกษตรที่ใช้น้ำเค็ม

2.1.7. การแพร่กระจายดินเค็ม

น้ำเป็นตัวการสำคัญในการแพร่กระจายดินเค็ม ลักษณะที่สำคัญของดินเค็มคือ การที่อยู่สภาพไม่คงที่มีการเคลื่อนที่อยู่เสมอ ตามสภาพการเคลื่อนที่ของน้ำ เมื่อพบกับสารประกอบเกลือ ซึ่งเป็นสารที่ละลายน้ำได้ก็จะนำพาไปตามส่วนต่างๆ และก่อให้เกิดปัญหาในพื้นที่บริเวณต่างๆ การแพร่กระจายแบ่งออกได้จากสาเหตุ การกระทำของมนุษย์ และสาเหตุจากธรรมชาติ

ก. สาเหตุจากธรรมชาติ

1. หินหรือแร่ที่อมเกลืออยู่เมื่อสลายตัวหรือพองไปโดยขบวนการทางเคมีและทางกายภาพ ก็จะปลดปล่อยเกลือต่างๆออกมา เกลือเหล่านี้อาจสะสมอยู่กับที่หรือเคลื่อนตัวไปกับน้ำแล้ว ซึมลงสู่ชั้นล่างหรือซึมกลับขึ้นมาบนพื้นดินได้โดยการระเหยของน้ำไปโดยพลังแสงแดดหรือถูกพืชนำไปใช้
2. น้ำใต้ดินเค็มที่อยู่ระดับตื้นใกล้ผิวดินเมื่อน้ำนี้ซึมขึ้นบนดิน ก็จะนำเกลือขึ้นมาด้วย ภายหลังจากที่น้ำระเหยแห้งไปแล้วก็จะมีการทำให้เกลือเหลือสะสมอยู่บนดินได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ที่ลุ่มต่ำที่เป็นแหล่งรวมของน้ำ น้ำแหล่งนี้ส่วนมากจะมีเกลือละลายอยู่เพียงเล็กน้อยก็ได้มานานๆ เข้าก็เกิดการสะสมของเกลือโดยการระเหยของน้ำ พื้นที่แห่งนั้นอาจเป็นหนองน้ำหรือทะเลสาบเก่าก็ได้

ข. สาเหตุเกิดจากการกระทำของมนุษย์

1. การทำนาเกลือทั้งวิธีการสูบน้ำเค็มขึ้นมาตาก หรือวิธีการสูบคราบเกลือจากผิวดินมาต้ม เกลือที่อยู่ในน้ำทั้งจะมีปริมาณมากพอที่จะทำให้พื้นที่บริเวณใกล้เคียงกลายเป็นพื้นที่ดินเค็ม หรือแหล่งน้ำเค็ม ได้
2. การสร้างอ่างเก็บน้ำบนพื้นที่ดินเค็ม หรือที่มีน้ำใต้ดินเค็มทำให้เกิดการยกระดับของน้ำใต้ดินขึ้นมา ทำให้พื้นที่โดยรอบ และบริเวณใกล้เคียงเกิดเป็นพื้นที่ดินเค็มได้
3. การชลประทานที่ขาดการวางแผนในเรื่องผลกระทบของดินเค็ม มักจะก่อให้เกิดปัญหาของพื้นที่ ซึ่งใช้ประโยชน์จากระบบชลประทานนั้นๆ แต่ถ้ามีการคำนึงถึงสภาพพื้นที่และการศึกษาเรื่องปัญหา ดินเค็มเข้าร่วมด้วย จะเป็นการช่วยแก้ไขปัญหาดินเค็มได้ด้วยวิธีหนึ่ง
4. การตัดไม้ทำลายป่าทำให้สภาพการรับน้ำของพื้นที่ไม่มีประสิทธิภาพทำให้เกิดปัญหาตามมาอย่างมากมาย จากสภาพทางอุทกกรรมของน้ำเปลี่ยนแปลงไป แทนที่พืชจะใช้ประโยชน์กับไหลลงไปในระบบตรงน้ำใต้ดินเค็ม ทำให้เกิดปัญหาดินเค็มตามมา

2.2. อ่างเก็บน้ำกับการแพร่กระจายดินเค็ม (ยุทธชัย อนุรक्तिพันธุ์ และ ไพรัช พงษ์วิเชียร)

การจัดการแหล่งน้ำ นับเป็นงานที่สำคัญงานหนึ่งในการพัฒนาเขตชนบทยากจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือเนื่องจากประชากรประสบกับปัญหาการขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้ง ทั้งๆ ที่ปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยในรอบปีมีจำนวนถึง 1,200 – 1,400 มิลลิเมตร แต่การกระจายตัวของฝนไม่สม่ำเสมอ ปรากฏช่วงฤดูแล้งที่ยาวนานอีกทั้งลักษณะดินและหินไม่เอื้ออำนวยในการกักเก็บน้ำ การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อใช้ในการอุปโภคและบริโภคจึงเป็นปัจจัยขั้นพื้นฐานที่จำเป็นอย่างมาก แต่จากการสำรวจโดยใช้การประยุกต์ใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศประกอบ ทั้งตรวจวัดคุณภาพของน้ำตามแหล่งน้ำโดยโครงการพัฒนา ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หลายแหล่งมีปัญหาในเรื่องของน้ำในอ่างเก็บ และเกิดดินเค็มบริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำ ทำให้ศักยภาพในการใช้น้ำและที่ดินลดน้อยลง ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างอ่างเก็บน้ำในพื้นที่ที่มีน้ำใต้ดินเค็มจะก่อให้เกิดการยกระดับขึ้นของน้ำใต้ดินที่เค็มนี้ให้อยู่ใกล้ผิวดินมากยิ่งขึ้น และเกลือที่ละลายอยู่ในน้ำนี้ ในฤดูแล้งก็จะขึ้นมาสะสมอยู่บนผิวดินเห็นเป็นคราบเกลืออยู่ในบริเวณนั้น เป็นต้น จะเห็นได้ว่าปัญหาดินเค็มที่เกิดโดยอ่างเก็บน้ำนี้เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ โดยเร่งให้อัตราการเกิดดินเค็มเร็วขึ้นและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแพร่กระจายดินเค็มเกิดรวดเร็วขึ้น ดังนั้นสมควรอย่างยิ่งที่เราจะต้องยับยั้ง หรือระงับไม่ให้ดินเค็มเกิดขึ้นจากการกระทำจากน้ำมือของมนุษย์เอง

2.2.1. ลักษณะการเกิดและการแพร่กระจายดินเค็มโดยอ่างเก็บน้ำ

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 ทำให้ระดับน้ำใต้ดินบริเวณท้ายคันเขื่อนยกระดับขึ้นมาอยู่ใกล้ผิวดินมากขึ้น จึงเกิดเป็นดินเค็มบริเวณท้ายคันเขื่อนกักน้ำ (Saline seep) และน้ำใต้ดินนี้ก็จะไหลลงตามลาดเท ด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก (Interflow) ทำให้สามารถนำเอาเกลือที่ละลายอยู่ไปสะสมอยู่ตามบริเวณที่ราบเชิงเนินและหุบเนิน เมื่อดินแห้งเกลือเหล่านี้สามารถจะเคลื่อนที่ขึ้นมาสู่ผิวดินได้
3. อ่างเก็บน้ำที่สร้างในบริเวณพื้นที่ที่เป็นดินเค็ม หรือดินบริเวณพื้นที่รับน้ำเป็นดินเค็ม หรือมีระดับน้ำใต้ดินเค็มอยู่ตื้นเมื่ออายุของอ่างเพิ่มมากขึ้น หรือเมื่อเวลานานขึ้นคุณภาพของน้ำในอ่างก็จะต่ำลง นั่นคือน้ำมีความเค็มสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณเกลือที่ไหลเข้าสู่อ่างมีจำนวนมากกว่าเกลือที่ไหลออกจากอ่าง ทำให้มีการสะสมตัวของเกลือขึ้นในอ่างนานวันเข้าน้ำนั้นก็จะมีเค็ม และไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ แต่ถ้ามีการชลประทานโดยให้น้ำที่มีความเค็มเหล่านี้ไปตามพื้นที่การเกษตร ในขณะที่ยังที่การจัดการและระบายน้ำของดินไม่ดีพอ เกลือเหล่านี้จะถูกพาไปโดยน้ำชลประทานสะสมตัวอยู่ตามพื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทานนั้นจนไม่สามารถที่จะทำการเพาะปลูกได้ หรือได้ผลผลิตลดน้อยลงในที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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)
การใช้ที่ดินบริเวณรอบอ่างเก็บน้ำ

2.2.2.แนวทางและวิธีป้องกันการเกิดการแพร่กระจายดินเค็มจากอ่างเก็บน้ำ

ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับลักษณะและปัจจัยการเกิดและการแพร่กระจายดินเค็มโดยอ่างเก็บน้ำสามารถนำมาสรุปเพื่อหาแนวทางและวิธีการป้องกันดังนี้คือ

1. หลีกเลี่ยงการสร้างอ่างเก็บน้ำในบริเวณพื้นที่ที่เป็นดินเค็มหรือมีน้ำใต้ดินเค็ม โดยการนำเอาแผนที่แสดงการแพร่กระจายดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือมาใช้ประกอบในการเลือกพื้นที่ในการจัดสร้างอ่างเก็บน้ำ ทั้งนี้จากการสำรวจและวิจัย โดยโครงการพัฒนาดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบว่า อ่างเก็บน้ำที่จัดสร้างในบริเวณพื้นที่ที่เป็นดินเค็มจัด น้ำในอ่างเก็บน้ำจะมีค่าความเค็มสูงมากจนไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ได้ในทุกอ่างที่ได้สำรวจและอ่างเก็บน้ำที่จัดสร้างอยู่ในบริเวณที่เป็นดินเค็มปานกลางและน้อย ก็ปรากฏแนวโน้มเช่นเดียวกันแต่ความรุนแรงลดลงตามลำดับ ส่วนอ่างเก็บน้ำที่สร้างในบริเวณพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดดินเค็มในที่ลุ่ม ความเค็มของน้ำในอ่างจะไม่มีปัญหามากนัก แต่การสร้างอ่างในบริเวณนี้อาจทำให้ระดับน้ำใต้ดินยกระดับตัวสูงขึ้นสามารถที่จะนำเกลือซึ่งอยู่ใต้ดินให้ขึ้นมาอยู่ใกล้ผิวดินยิ่งขึ้น ในฤดูแล้งเกลือก็จะเคลื่อนที่ตามแนวตั้งขึ้นสู่ผิวดินได้ ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อดินด้วย แต่อ่างเก็บน้ำที่สร้างในพื้นที่ที่เป็นที่ราบสูงคือ มีศักยภาพในการเกิดเกลือ คือมีหินเกลืออยู่ข้างใต้ ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำในอ่าง (ค่าความเค็ม) จึงมีแนวโน้มที่มีค่าค่อนข้างสูง ทั้งนี้เนื่องจากน้ำใต้ดินจะไหลลงตามความลาดเทของพื้นที่จึงมีความเร็วและสามารถละลายเกลือที่เป็นองค์ประกอบอยู่ภายในดินและหินลงมาสะสมในบริเวณเชิงเนินและอ่างเก็บน้ำใน

ที่ต่ำกว่าได้ สำหรับอ่างเก็บน้ำที่สร้างในบริเวณที่ไม่เป็นดินเค็ม จะไม่มีปัญหาในเรื่องของน้ำเค็มแต่อย่างใด

2. พัฒนาและปรับปรุงน้ำใต้ดินระดับตื้นที่ไม่เค็มรวมทั้งคูคลอง ห้วย หนอง ต่างๆ ในการกักเก็บน้ำ และส่งเสริมให้มีการจัดทำบ่อน้ำขนาดเล็กเพื่อใช้ในไร่นา
3. เพิ่มประสิทธิภาพในการกักเก็บน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยป้องกันการรั่วซึมของน้ำจากอ่างซึ่งอาจใช้การลาดอ่างด้วยดินเหนียว คอนกรีต หรือพลาสติก
4. ออกแบบและจัดสร้างอ่างเก็บน้ำให้มีการให้น้ำ หรือส่งน้ำจากส่วนล่างของอ่างเก็บน้ำเพื่อเป็นกระแสน้ำที่มีความเค็มสูงกว่าออกจากอ่างเก็บน้ำไม่ให้เกิดการสะสมตัวของเกลือ
5. ให้มีการจัดระบบการระบายน้ำและการให้น้ำอย่างเหมาะสม ทั้งนี้ต้องได้รับความร่วมมือจากเกษตรกรในพื้นที่
6. วางแผน และควบคุมการใช้ที่ดินในบริเวณพื้นที่เหนืออ่างน้ำ เช่น คูแลร์รักษาพื้นที่ที่เป็นเขตป่าสวน หรือไม่ให้มีการทำเกลือ โดยวิธีการใดก็ตามในบริเวณนี้เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเค็มไหลเข้าสู่อ่างเก็บน้ำได้
7. ให้มีการปลูกต้นไม้ยืนต้น ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เช่น สะเดา แคบ้าน เตยวัน กระถินณรงค์ จี๋เหล็ก ยูคาลิปตัส เป็นต้น บริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำเพื่อช่วยปรับระดับใต้ดิน และไม่ให้พื้นที่บริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำนี้ถูกทอดทิ้งเกิดการชะล้างพังทลาย และถ้าเป็นไปได้ควรปลูกไม้ยืนต้นเหล่านี้โดยรอบอ่างเก็บน้ำ
8. ศึกษาและวิจัยรายละเอียดเกี่ยวกับสมดุลของเกลือในบริเวณพื้นที่ที่ให้หรือรับอิทธิพลของอ่างเก็บน้ำ

2.2.3. การแก้ไขและปรับปรุงคุณภาพของน้ำในอ่างที่เค็มให้สามารถใช้ประโยชน์ได้

สำหรับการแก้ไข หรือปรับปรุงคุณภาพของน้ำที่เค็มให้ดีขึ้นนี้เป็นสิ่งที่ยากมากและมีการลงทุนสูงพร้อมทั้งต้องได้รับความร่วมมือจากทุกๆ ฝ่าย พอจะสรุปวิธีการแก้ไขและปรับปรุงได้ดังนี้

1. นำเอาน้ำที่มีคุณภาพดีนั้นมาใช้แต่ต้องมีระบบการจัดการและควบคุมความเค็มของดินเป็นอย่างดี และดินบริเวณนั้นจะต้องมีการระบายน้ำดี พืชที่ปลูกต้องใช้พืชที่ทนความเค็มได้สูง การให้น้ำจะต้องให้น้ำมากกว่าปริมาณความต้องการน้ำของพืชที่ปลูกเพื่อให้มีการชะล้างเกลือไม่ให้เกิดการสะสมภายในบริเวณรากพืช
2. ในกรณีที่น้ำในอ่างเก็บน้ำความเค็มสูงและสารละลายน้ำส่วนใหญ่คือ ธาตุโซเดียม ถ้าจะใช้น้ำควรมีการปรับปรุงคุณภาพของน้ำนั้นก่อนโดยผสมกับน้ำจืดก่อนนำไปใช้ กรณีที่ดินบริเวณที่จะใช้น้ำเป็นดิน โขดก็อาจจะผสมผงยิปซัมลงไปให้น้ำเพื่อเพิ่มความซาบซึมน้ำของดินให้สูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ในกรณีที่พื้นที่เหนืออ่างเก็บน้ำมีดินเค็มหรือน้ำใต้ดินเค็มควรป้องกันไม่ให้ น้ำที่เค็มนี้ไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำ โดยทั้งนี้อาจทำเป็นคันหรือคูบนน้ำ
4. ปรับปรุงลักษณะการส่งน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำ โดยพยายามในส่วนล่างของอ่างเก็บน้ำเนื่องจากน้ำที่เค็มนี้ จะมีความหนาแน่นสูงกว่าน้ำที่เค็มน้อยกว่าจึงวางตัวอยู่ส่วนล่างของอ่างเก็บน้ำ
5. การแก้ไขและปรับปรุงน้ำที่เค็ม โดยใช้เครื่องมือเครื่องประคิษฐ์ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ เช่น การกลั่น (distillation) การแพร่ผ่านเยื่อโดยอาศัยแรงดัน (reverse osmosis) เป็นต้นวิธีการเหล่านี้เป็นวิธีที่ต้องลงทุนสูงมากทำให้ต้นทุนนี้ราคาสูงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ แต่ในกรณีเร่งด่วนและผลตอบแทนที่ได้มีประโยชน์ต่อประชากรหลายฝ่าย วิธีการนี้ก็ควรได้รับการพิจารณาเนื่องจากปัจจุบันมีการวิจัยและประยุกต์วิธีการเหล่านี้ให้เหมาะสมและมีราคาถูก
6. ในบริเวณที่พอจะหาน้ำจืดได้ เราสามารถที่จะนำมาผสมกับน้ำที่มีคุณภาพต่ำให้สามารถนำมาใช้ได้ แต่ต้องได้รับการควบคุมดูแลที่ดีไม่ให้คุณภาพน้ำต่ำเกินกว่าระดับที่จะเป็นอันตรายต่อพืชที่ปลูกได้
วิธีการเหล่านี้นับว่าเป็นการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วให้ใช้ประโยชน์ได้ดียิ่งปฏิบัติได้ยาก ดังนั้นวิธีการแก้ไขที่ดีที่สุดคือ การป้องกันไม่ให้เกิดการสร้างอ่างเก็บน้ำที่ก่อให้เกิดปัญหาดินเค็ม

2.2.4.กรมทรัพยากรธรณี

ชั้นเกลือหินของหมวดหินมหาสารคามสะสมตัวอยู่ในแอ่งอุดร-สกลนคร มีลักษณะการวางตัวเป็นชั้นและต้นจากผิวดิน ความเค็มของน้ำใต้ดินในอีสานมีความสัมพันธ์อยู่กับเกลือหินเหล่านี้ จากการศึกษาธรณีวิทยาใต้ผิวดินแบบกว้างๆ โดยอาศัยข้อมูลการสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือนของชั้นหิน (Seismic) และข้อมูลการเจาะสำรวจแร่โปแตสในอีสาน เปรียบเทียบกับคุณภาพน้ำใต้ดินในแต่ละบริเวณในแอ่งทั้งสอง ความเค็มของน้ำใต้ดินมีความสัมพันธ์อยู่กับความลึก และการมีลำดับชั้นคราบของหมวดหินมหาสารคาม และการเคลื่อนตัวในแนวตั้งของเกลือหินชั้นล่าง โดยการปลดแทรกขึ้นมาเป็นโดม

ปัญหาการพัฒนา น้ำใต้ดินในบริเวณแอ่งอุดร-สกลนคร คือความเค็มของน้ำใต้ดินซึ่งในจำนวนนี้บางพื้นที่ให้น้ำเค็มเป็นส่วนใหญ่ บางพื้นที่ให้น้ำจืดเกือบทั้งหมดในปริมาณสูง การเจาะหาน้ำบาดาลและการเจาะสำรวจแร่โปแตสในภาคอีสานในปี พ.ศ. 2522 ได้ทำการสำรวจวัดคลื่นไหวสะเทือน (Seismic) อย่างกว้างขวางทำให้ได้เห็นลักษณะการวางตัวของชั้นดินและหินใต้ผิวดิน รวมทั้งบริเวณที่ให้ลักษณะน้ำใต้ดินแต่ละแบบ

1. ลุ่มน้ำก่ำตั้งอยู่ในบริเวณแอ่ง อุดร-สกลนคร ได้แก่ที่ราบในบริเวณจังหวัดหนองคาย อุดรธานี สกลนคร และนครพนม แม่น้ำที่สำคัญในบริเวณนี้ได้แก่ แม่น้ำสงคราม และแม่น้ำอูน ซึ่งไหลมาจากเทือกเขาภูพานขึ้นเหนือไปสู่แม่น้ำโขง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2. บริเวณ โพนพิสัย-บ้านแพง ได้แก่บริเวณเนินราบ และที่ราบในเขตพื้นที่อำเภอ โพนพิสัย โขงพิสัย ปากคาด บึงกาฬ และอำเภอเซกา จังหวัดหนองคาย และอำเภอบ้านแพง จังหวัดนครพนม ลักษณะเป็นเนินของทรายหรือหินมีที่ราบลุ่มเล็กน้อย ทางด้านตะวันออกเป็นที่อกเขา ซึ่งมีแนวยาวในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ ภูสิงห์ ภูทอก ภูวัว และภูลังกา บริเวณสูงสุดได้แก่ยอดภูลังกาเหนือ คือประมาณ 563 เมตรจากระดับน้ำทะเล

2.2.5. ลักษณะชั้นหินใต้ผิวดิน

ชั้นเกลือหินใต้ผิวดินในภาคอีสานมีอยู่ในแอ่งอุคร-สกลนคร โดยทั่วไปจะอยู่ลึกไม่เกินกว่า 1,000 เมตรจากระดับผิวดิน ชั้นเกลือหินนี้คือ หวมดดินมหาสารคามซึ่งวางตัวอยู่หวมดหินโครกวดและอยู่ใต้หวมดหินภูทอก สิ่งที่มีอิทธิพลต่อลักษณะการวางตัวของชั้นเกลือหินใต้ดิน คือการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกในระหว่างและภายหลังการสะสมตัวของชั้นเกลือหิน และการเคลื่อนตัวทั้งในแนวระนาบและแนวตั้งของเกลือหินชั้นล่างสุด ลักษณะชั้นเกลือหินเหล่านี้แบ่งตามรูปร่างได้ คือ พวกที่มีลักษณะเป็นชั้น โคมเกลือหิน และชั้นเกลือหินคดโค้งแทรกคั่น

ก. พวกที่มีลักษณะเป็นชั้น

แบ่งออกได้เป็นพวกที่วางตัวในแนวระนาบซึ่งมีทั้งที่อยู่ในระดับดิน และที่อยู่ในระดับลึกจากผิวดินกับพวกที่วางตัวเฉียงเทพวกที่วางตัวในแนวระนาบอยู่ในระดับดินหมายถึงกลุ่มของชั้นเกลือหินซึ่งวางตัวในแนวระนาบ และส่วนบนสุดของชั้นเกลือหินจะอยู่ไม่ลึกนักจากระดับผิวดิน อาจจะมีชั้นเกลือหินครบทั้ง 3 ชั้น หรือมีชั้นกลางกับชั้นล่าง แต่โดยทั่วไปแล้วพวกนี้จะมีเกลือหินชั้นล่างเพียงชั้นเดียว ตัวอย่างเช่นใน Seismic ทั้ง 2 แนวพบว่ามีเฉพาะเกลือหินชั้นล่าง และอยู่ลึกจากระดับผิวดินประมาณ 70 เมตร และ 170 เมตรตามลำดับเกลือหินชั้นกลางและชั้นบนได้ถูกกัดเซาะหายไป

ข. พวกที่วางตัวในแนวระนาบอยู่ในระดับลึก

ชั้นเกลือหินจะอยู่ลึกจากระดับผิวดินและจะมีเกลือหินครบทั้ง 3 ชั้น ตัวอย่างเช่นใน Seismic ซึ่งจะพบชั้นเกลือหินที่ความลึกจากระดับผิวดินประมาณ 700 เมตรและ 550 เมตร ตามลำดับวางตัวในแนวเกือบจะระนาบหรือคดโค้งหรือมีรอยเลื่อนตัดผ่านเนื่องจากการเคลื่อนตัวของเกลือหินชั้นล่างสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

83255

1. โคมก่ลือหึน เป็นก่ลือหึนปุนที่ปุดแตรกซึนมา ซึงมีเห็นในภพดัดขวงนัันมีทึ้งที่เป็นรูปร่างคล้ายหมอนและรูปร่างเหมือนทรงกระบอกลง และส่วนขอดของ โคมก่ลือหึนทึ้งที่อยู่อลึกลง และอยู่อลึกลงจากระดับผิวดิน ขนาดที่เห็นได้ใน Seismic ก็แตกต้งกัน โคมก่ลือหึนเหล่านึ้ก่ลึกลงเนื่องจาการก่ลือกลงตัวซึนที่สู่อึ้สูงในแนวดึ้งของก่ลือซึนล้งสุด และมักจะพบมากในบริเวณกลางแอ่ง ตัวอย่างเช่นใน Seismic โคมก่ลือหึนตัวใหญ่อึ้ซึงซึายกว้งประมาณ 2.5 กิลอเมตร ส่วนขอดของโคมก่ลือหึนนี้ อยู่อลึกลงกับผิวดินมาก คาดว่าเพียงไม่กี่สิบกิลอเมตร โคมก่ลือหึนตัวเล็กซึงซึายกว้งประมาณ 1 กิลอเมตร ส่วนขอดของโคมก่ลือหึนนึ้คาดว่าจะอยู่อลึกลงจากระดับผิวดินประมาณ 540 เมตรระหว่างโคมก่ลือหึนทึ้งสองนี้ จะเห็นเป็น โคมก่ลือที่ปุดซึนมาอยู่อลึกลงระดับผิวดินมากๆ มักจะทำให้อะดับผิวดินในบริเวณนัันต้งกว้งบริเวณก่ลึกลงเคียง หรือเป็นทึ้งลุ่มทึ้งนี้คาดว่าเนื่องจาการน้ำได้อินละลายเอาก่ลือหึนส่วนที่ปุดซึนมาอยู่อลึกลงกับระดับผิวดินออกไปจึงก่อให้อก่การยุบตัวลงของซึนดินและหินที่อยู่อลึกลงบน แต่อึ้มิได้อัหมายความว่าในบริเวณที่ลุ่มจะแสดงถึงบริเวณขอดของโคมก่ลือหึนที่อยู่อลึกลงระดับผิวดินในทุกกรณี
2. ซึนก่ลือหึนคดโค้งแตรกดัน
ซึนหินต้งๆ ของหินซุคมหาสารคาม ก่อตัวเป็นซึนหินคดโค้งตลบทำให้อซึนก่ลือหึนพุงซึนก่ลึกลงกับผิวดินและถูกทำลายโดยน้ำบาดาลละลายอยู่อตามผิวดิน และลึกลงไปอยู่อ โดยทึ้งไปซึนหินดึ้งกล่าวได้อัข้อมูลจาการเจาะสำรวจโพแทซ และก่ลือหึนในบริเวณอำเภอณาเชือก และโครงสร้างซึนหินคดโค้งตลบทั้บได้อัจากการแปรและเปรียบเทียบ

2.2.6.สภาพปัญหา

ในระหว่างปี พ.ศ. 2497 ถึง 2508 กรมโลหะกิจ (กรมทรัพยากรธรณีในปัจจุบัน) ด้วยความร่วมมือของสหรัฐอเมริกา ได้อัโครงการเจาะสำรวจหาแหล่งน้ำได้อินในภาคอีสาน ผลจาการสำรวจในครั้งนัันได้อัทำให้อัทราบปริมาณและคุณภาพของน้ำในบริเวณต้งๆ ของภาคอีสาน และได้พบว่าสิ่งที่เป็นอุปสรรคและปัญหาอย่างย้งต่อการพัฒนาได้อินในภาคอีสานคือ ในบางบริเวณจะได้อัน้ำกร่อยถึงเต็มเป็นส่วนใหญ่อ ดึ้งนัันจึงได้อัมีการแบ่งภาคอีสานออกเป็นพื้นที่ตาม โอกาสที่จจะพบน้ำคุณภาพดี นอกจากนัันยังได้อัพบว่าในแอ่งอุดร-สกลนคร และแอ่งโคราช-อุบลราชธานี มีซึนก่ลือหึนสะสมตัวอยู่อซึงล้ง และเชื่อว้าซึนก่ลือหึนนี้มีอิทธิพลต่อความเค็มของน้ำได้อินอีสาน นอกเหนือจาการบริเวณที่ได้อัน้ำเค็มเป็นส่วนใหญ่อแล้ว ยังพบว่าในบางบริเวณได้อัน้ำคุณภาพดี และมีปริมาณมากพบที่จจะพัฒนาเพื่อการผลิตประทาน หรือการเกษตรกรรมได้อั เช่น ที่ศูนย์เกษตรกรรมท่าพระ ขอนแก่น เป็นต้น

ในเวลาต่อมา ได้มีการขุดเจาะหาน้ำใต้ดินในภาคอีสานเป็นอันมาก ในปี พ.ศ. 1973 C. Phiancharoen ได้รวบรวมข้อมูลผลการเจาะน้ำบาดาลในอีสานจัดทำเป็นแผนที่อุทกธรณีวิทยาของภาคอีสานมาตราส่วน : 500,000 โดยได้แสดงให้เห็นถึงปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาลและลักษณะหินที่ให้น้ำบาดาลในแต่ละบริเวณ

2.3. หลักการและทฤษฎีการใช้

2.3.1 การสำรวจชั้นดินเบื้องต้น (Soil Exploration)

เราทำการเจาะสำรวจดินเพื่อที่จะทราบถึงลักษณะข้อมูลของดินและชั้นดินในบริเวณนั้น ข้อมูลดินเป็นสิ่งสำคัญในงานทางด้านวิศวกรรมโยธาทั่วไป เช่นในกรณีเพื่อก่อสร้างใหม่ ข้อมูลดินเป็นประโยชน์ในการเลือกชนิดและความลึกของฐานรากประเมินการทรุดตัวของฐานราก หาระดับน้ำใต้ดินหาแรงดันค้ำค้ำกันดินหาแนวทางแก้ปัญหาและอุปสรรคในการก่อสร้างหรือกรณีงานถนน สนามบิน ข้อมูลดินใช้ในการหาแนวถนน แนววิ่งของเครื่องบินที่เหมาะสม พิจารณาเลือกแหล่งวัสดุ ใช้ออกแบบเสาเข็มสะพาน ใช้ในการวิเคราะห์ Slope Stability เป็นต้น

2.3.2. คุณสมบัติของดินทางกายภาพ

2.3.2.1 การหาค่าความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน (Specific Gravity of Soil)

ในมวลดินจะมีส่วน ประกอบของแร่ธาตุสารต่างๆอาจจะมีชนิดเดียวหรือต่างชนิดกันหลายอย่าง ความถ่วงจำเพาะในมวลดิน G_s ก็คือค่าเฉลี่ยของความถ่วงจำเพาะของแร่ธาตุสารเหล่านั้น โดยทั่วไปมีค่าประมาณ 2.60 ถึง 2.80 แล้วแต่แร่ธาตุที่เป็นส่วนประกอบความถ่วงจำเพาะเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของมวลดิน นำไปใช้ในการหาอัตราส่วนช่องว่าง (Void Ratio) ความพรุน(Porosity) ความอิ่มตัว (Degree of Saturation) หน่วยน้ำหนัก(Unit Weight) และค่าอื่นๆได้ ค่าความถ่วงจำเพาะของวัตถุใดๆคือค่าที่แสดงว่าวัตถุนั้นมีความหนาแน่นเป็นกี่เท่าของน้ำ ซึ่งจะเท่ากับอัตราส่วนของน้ำหนักของวัตถุในอากาศ ต่อ น้ำหนักน้ำที่อุณหภูมิ $4^{\circ}C$ ที่มีปริมาตรเท่าวัตถุนั้น

2.3.2.2. การหาขนาดของเม็ดดิน(Grain Size Analysis)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของเม็ดดินนั้นจะมีผลต่อคุณสมบัติต่างๆของมวลดินอย่างมาก เช่น มีผลต่อค่าความซึมน้ำ (Permeability) อัตราการทรุดตัว (Rate of Settlement) และความสามารถในด้านกำลัง (Strength) ของมวลดิน เป็นต้น มวลดินที่มีเม็ดหยาบอยู่มากจะทำให้น้ำไหลซึมผ่านได้ง่าย การหาขนาดและการกระจายตัวของเม็ดดินทำได้หลายวิธี ตามความเหมาะสมของขนาดเม็ดดินและตามชนิดของดิน

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

2.3.2.3. การซึมผ่านของน้ำในดิน(Permeability Test)

ในมวลดินจะประกอบด้วยช่องว่างเล็กๆซึ่งเรียงตัวคดเคี้ยวไปมาต่อเนื่องกันระหว่างเม็ดดินเมื่อน้ำมีความดันน้ำก็จะไหลผ่านช่องว่างเหล่านี้ หากช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีขนาดเล็กน้ำก็จะไหลซึมผ่านไปได้ยากกว่าดินที่มีช่องว่างขนาดใหญ่ ความสามารถของมวลดินที่ยอมให้น้ำไหลซึมผ่านไปได้เรียกว่า " ความซึมของดิน " (Permeability) ซึ่งค่าที่จะบ่งบอกถึงความซึมน้ำได้ในดินเรียกว่า "สัมประสิทธิ์ความซึมได้" หรือ "Coefficient of Permeability ,k " ในดินพวกเม็ดละเอียดน้ำไหลซึมผ่านไปได้ยากค่า k จะต่ำ

2.3.3. คุณสมบัติของดินทางเคมี

ดินเค็ม คือ ดินที่ปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้มากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อพืช ดินเค็มที่พบโดยทั่วไป จำแนกได้ตามคุณสมบัติทางเคมีได้ดังนี้

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

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

3.1. อุปกรณ์การทดสอบและสถานที่ดำเนินการศึกษา

3.1.1. อุปกรณ์การทดสอบ

- Sieve Analysis

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

- Hydrometer Analysis

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. กระบอกไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer Jar) หรือกระบอกตวง (Measuring Cylinder) ขนาด 1,000 cm³ 2 ใบ
5. เทอร์โมมิเตอร์ 0-50 องศาเซลเซียส อ่านได้ละเอียด 0.1-0.5 องศาเซลเซียส
6. นาฬิกาจับเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Liquid Limit

1. เครื่องเคาะดิน (Liquid Limit Device)
2. มีดปาดร่องดิน (Grooving Tool)
3. มีดปาดดิน (Spatula)
4. ชามกระเบื้องเคลือบ
5. ขวดฉีดน้ำ (Wash Bottle)

- Plastic Limit

1. แผ่นกระจกรองสำหรับปั้นดิน
2. เหลาโลหะขนาด 3.2 มม. (1/8 นิ้ว) ไว้เปรียบเทียบกับขนาดเส้นดินที่ปั้น
3. ขวดฉีดน้ำ (Wash Bottle)

- Shrinkage Limit

1. ถ้วยสำหรับหาค่าพิกัดหดตัว (Shrinkage Dish)
2. แผ่นพลาสติกมีปุ่ม 3 ปุ่ม (Plastic Plate with Three Prongs)
3. แผ่นกระจก (Watch Glass)
4. ถ้วยแก้วหาปริมาตร (Volume Dish)
- 5.ปรอท (Mercury)
6. ตาชั่งอ่านได้ละเอียด 0.01 กรัม
7. ถ้วยกระเบื้อง
8. จระบี

- ความถ่วงจำเพาะ

1. Pycnometer แบบขวดแก้วคอยาวก้นป่อง (Volumetric flask) หรือ แบบขวดทรงกระบอก ปริมาตร 250 หรือ 500 mL.
2. เตาบนเส้นหรือเตาแผ่นร้อน (Hot Plate) หรือ หม้อต้มน้ำ
3. Thermometer 0-100 องศาฯ อ่านละเอียด 0.5-1.0 องศาฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เครื่องชั่งอ่านได้ละเอียด 0.1 g.
5. น้ำกลั่น (Distilled water)
6. ภาชนะ (ขันอะลูมิเนียม)
7. เครื่องกวนดิน (Stirring Apparatus)
8. ตู้อบ (Drying oven)
9. อ่างแก้วดูดความชื้น (Desecrator) พร้อมฝาปิด

3.1.2 สถานที่ดำเนินการ

พื้นที่อ่างเก็บน้ำท่าตอนล่าง อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม

3.2. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

3.2.1. การเตรียมการ

1. รวบรวมข้อมูลทางด้านภูมิประเทศและทางธรณีโดยประสานงานกับหน่วยงานราชการต่างๆ เช่น กรมพัฒนาที่ดิน กรมแผนที่ทหาร เป็นต้น
2. กำหนดจุดที่จะทำการเจาะสำรวจต่างๆ ในแผนที่โดยให้ครอบคลุมพื้นที่ในอ่างเก็บน้ำมากที่สุด
3. วางแผนการเก็บตัวอย่างการจัดประเภทของตัวอย่างเป็นลำดับโดยไม่ให้ตัวอย่างปนกัน
4. ทำการ Calibrate เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะนำมาทำการทดสอบ
5. ทำแผนการรวบรวมข้อเพื่อทำเป็นฐานข้อมูลและนำศึกษาความสัมพันธ์ต่างๆ

3.2.2. การทดสอบและคำนวณ

3.2.2.1 การทดสอบทางกายภาพ

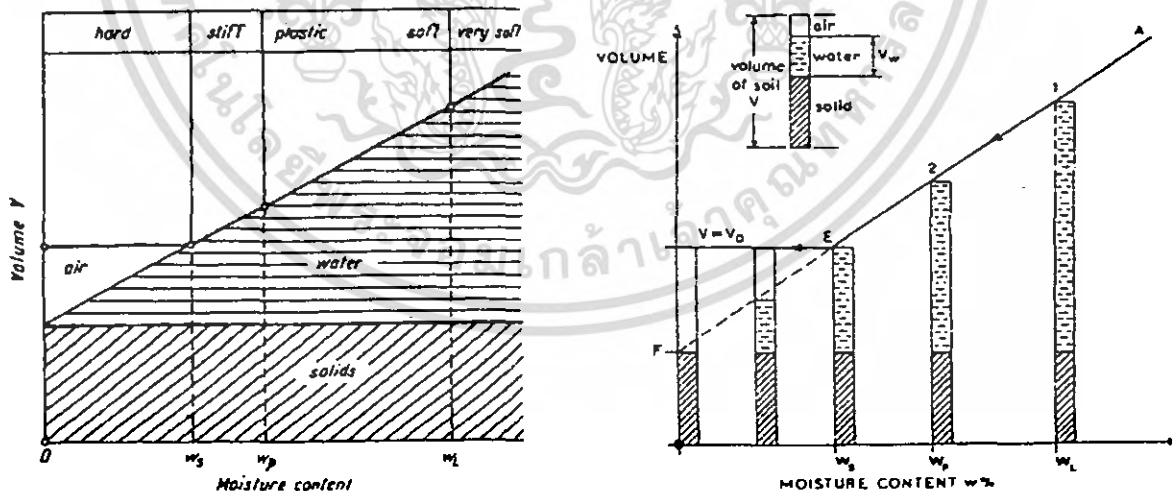
1) การหาพิกัดของอัตราเบิร์ต (ASTM D 4318 ASTM D 427)

เมื่อเติมน้ำลงไปนดินแห้ง มวลของเม็ดดินจะถูกปกคลุมด้วย Water firm (firm of adsorbed water) ถ้าทำการเติมน้ำลงไปนมวลดินอีกจะทำให้ Water firm หนาขึ้น การที่ Water firm ในเม็ดดินหนาขึ้นจะทำให้การ slide ตัวระหว่างเม็ดดินง่ายขึ้น (แรงยึดเหนี่ยวระหว่างดินน้อยลง)

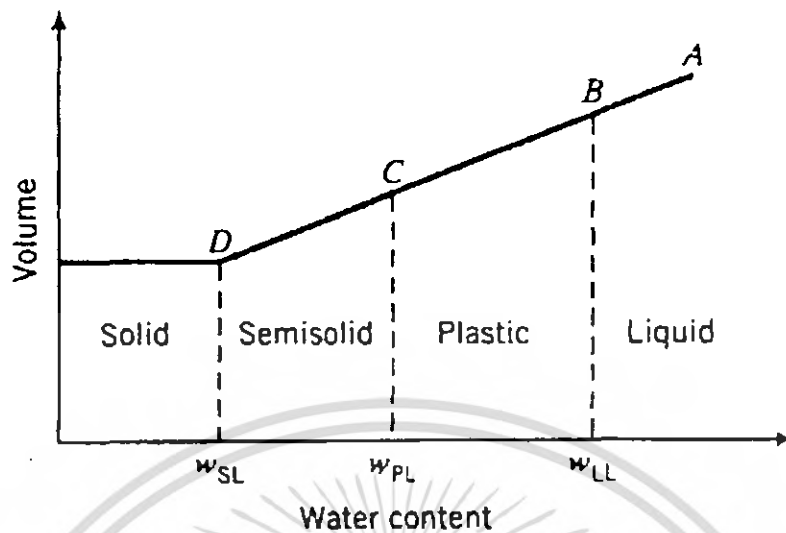
เพราะฉะนั้นพฤติกรรมของดินจึงขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำในมวลดิน ดินที่มีเม็ดละเอียดจะมีความชื้นสูงกว่า ดินที่มีเม็ดหยาบ เนื่องจากดินเม็ดละเอียดมีพื้นที่เฉพาะ (Specific Surface) ซึมซับน้ำได้มากกว่า

เมื่อปริมาณน้ำในมวลดินเปลี่ยนแปลงจะทำให้สถานะภาพและคุณสมบัติทางกายภาพของดินเปลี่ยนแปลงไป และจะมีผลกระทบมากกับดินเม็ดละเอียด (Cohesive Soil) เช่น ดินเหนียว เนื่องจากดินประเภทนี้ยึดกันโดยอาศัยแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดิน ซึ่งมักจะเกิดจากสนามประจุไฟฟ้าโดยรอบ ซึ่งแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดินจะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณน้ำในมวลดิน

ในปัจจุบันนิยมนำมาใช้เพียง 3 ลิมิตสุดท้ายเท่านั้น โดยเราสามารถนำค่า Liquid limit และ Plastic limit ไปใช้ในการจำแนกประเภทของดิน (Soil Classification) และคาดคะเนการทรุดตัว (Settlement) ของชั้นดิน คาดคะเนการซึมผ่านของน้ำในดิน (Permeability) ความสามารถในการอัดตัว (Compressibility) ของดิน รวมไปถึงใช้ในการเปรียบเทียบกำลังรับน้ำหนัก (Strength) ของดิน ส่วน Shrinkage limit จะบอกถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาตรจากสภาพเปียกเป็นแห้งของดิน เมื่อความชื้นในดินลดลง กำลังดินจะเพิ่มขึ้น แต่ปริมาตรของดินก็ลดลงเช่นกัน มีผลกระทบในการก่อสร้าง เช่น คันถนน คันทางรถไฟ เขื่อน เป็นต้น



รูปที่ 3.1. ผังแสดงสัดส่วนของน้ำ ดินแห้ง และอากาศ



รูปที่ 3.2. กราฟแสดงสถานะต่างๆของดิน

พิจารณาจากกราฟแสดงสถานะต่างๆ ของมวลดิน เมื่อดินมีปริมาณน้ำอยู่มากดินก็จะมีสภาพเป็นของเหลว Liquid เมื่อน้ำในมวลดินลดลง (ความชื้นลดลง) จะมีผลให้ปริมาตรของดินลดลงตามสัดส่วนของปริมาณน้ำที่ลดลง ดินจะเริ่มแข็งตัวขึ้นอยู่ในสภาพ Plastic ถ้าลดปริมาณน้ำลงไปอีก ดินจะอยู่ในสภาพกึ่งของแข็ง Semi-Solid และเมื่อลดปริมาณน้ำจนผ่านพิกัดหาคัด Shrinkage limit ดินจะอยู่ในสภาพของแข็ง Solid ปริมาตรดินจะไม่ลดลงอีกถึงแม้ปริมาณความชื้นจะลดลงต่อไป

ลิมิตต่างๆ ของดินมีประโยชน์ในการบอกลักษณะของดิน กล่าวคือถ้ามีดิน 2 ชนิด โดยที่มีค่าปริมาณความชื้น (water content) เท่ากัน สมมติเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ ดินพวกมวลละเอียด (silt) สมมุติ อยู่ในสถานะ liquid state แต่ดินอีกชนิดที่มีลักษณะมวลที่ใหญ่กว่าส่วนใหญ่จะมีความแข็งแรง และมีกำลังมากกว่า (strength) ค่าลิมิตต่างๆ ของดินจึงมีประโยชน์ทำให้เราทราบว่าดินนี้อยู่ในสถานะใด ของเหลว กึ่งของเหลว หรือของแข็ง โดยดูจากค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น (% water content) แล้วเปรียบเทียบกับค่า limit ต่างๆ ของดินนั้น ว่าปริมาณความชื้นของดินอยู่ในช่วงใด ก็จะทราบถึงสถานะภาพของดินที่นำมาทดสอบได้

หมายเหตุ ค่า limit ต่างๆ เช่น Shrinkage limit, Plastic limit และ Liquid limit ก็คือค่าปริมาณความชื้น (%) นั่นเอง จึงสามารถนำไปเปรียบเทียบกับค่า % water content ได้

ตารางที่ 3.1. แสดงค่า limit ของดินชนิดต่างๆ (A; Ke'zdi, 1974)

Water Content	Sand	Rock flour	Silt	Clay
Liquid limit	15-20	20-30	30-40	40-150
Plastic limit	-	17-20	20-25	25-50
Plasticity index	0	3-10	10-15	10-100
Shrinkage limit	12-18	12-20	14-25	8-35

จากค่าลิมิตทั้งสามค่า สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการหาค่าที่สามารถบอกคุณสมบัติของมวลดินไปได้หลายตัวดังนี้

1. ดรรชนีความเหนียว (Plasticity Index, P.I หรือ I) คือ ค่าที่บอกถึงช่วงสถานะภาพพลาสติกของดิน แสดงถึงความเหนียวของดิน และความไวต่อการเปลี่ยนสถานะสภาพต่อความชื้นของมวลดินนั้น โดยมีค่าเท่ากับผลต่างของ Liquid limit กับ Plastic Limit ดังสมการ

$$P.I. = L.L. - P.L. \quad (3.1)$$

2. ดรรชนีความเหลว (Liquidity Index, L.I หรือ I) คือ ค่าที่บอกสถานะภาพของดินในธรรมชาติว่าอยู่ในสถานะสภาพใด โดยเป็นอัตราระหว่างผลต่างของปริมาณน้ำในดินธรรมชาติกับค่า Plastic Limit ต่อ Plasticity Index ดังสมการ

$$L.I. = \frac{W_n - P.L.}{P.I.} = \frac{W_n - P.L.}{L.L. - P.L.} \quad (3.2)$$

เมื่อ W_n = ปริมาณความชื้นตามธรรมชาติของดิน (Natural Water Content)

จากสมการจะเห็นว่าถ้า $W_n = L.L$ ค่า L.I. จะเท่ากับ 1 ถ้า $W_n = P.L$ ค่า L.I. จะเท่ากับ 0 หากดินในธรรมชาติอยู่ในสภาพพลาสติก ($P.L. \leq W_n \leq L.L$) ค่า L.I. จะแปรอยู่ระหว่าง 1 และ 0 หากดินในธรรมชาติมีค่า $W_n > L.L$ จะมีค่า L.I. > 1 ถ้าดินนี้อยู่ในสภาพ Undisturbed ดินนี้จะสามารถอยู่ได้มั่นคง แต่ถ้าถูกรบกวนหรือถูกระทบ ทันทีทันใดดินนี้จะกลายเป็นของเหลว ไหลเหมือนโคลน เรียกว่า Quick Clay หรือ Sensitive Clay

สรุป ถ้าดินในธรรมชาติมีค่า $L.I < 0$ แสดงว่าดินอยู่ในสถานภาพกึ่งของแข็ง
 $0 < L.I < 1$ แสดงว่าดินอยู่ในสถานภาพพลาสติก
 $L.I > 1$ แสดงว่าดินอยู่ในสถานภาพของเหลว

3. ครรชณีการไหล (Flow Index, F.I. หรือ I_f) คือ ค่าความชันของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้น (% w) และจำนวนครั้งในการเคาะ (N) ใน Scale Log มีค่าดังสมการ

$$F.I. = \frac{W_1 - W_2}{\log \left(\frac{N_2}{N_1} \right)} \quad (3.3)$$

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

ค่าความชันจะบอกถึงความไวตัวของดิน ถ้าดินที่นำมาทดสอบมีความชันมากแสดงว่าดินมีความไวตัวมาก ความชื้นเปลี่ยนแปลงได้มาก

4. Activity of Clay คือ อัตราส่วนระหว่าง Plasticity Index ต่อ เปอร์เซ็นต์ดินเหนียวขนาดเม็ดเล็กกว่า 0.002 มม. ดังสมการ

$$\text{Activity} = \frac{P.I.}{\% \text{ clay ขนาดเล็กกว่า } 0.002 \text{ มม.}} \quad (3.4)$$

ค่า Activity ของดินแต่ละชนิดจะมีค่าคงที่ (โดยประมาณ) โดยค่า Activity ของดินจะบ่งบอกถึงพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงปริมาณของมวลดินที่ความชื้นต่างๆ ดินที่มีค่า Activity ต่ำจะมีการเปลี่ยนแปลงปริมาตรน้อยกว่าดินที่มีค่า Activity สูง ค่า Activity ของดินเหนียวโดยทั่วไปมีค่าประมาณ 0.3 – 5.5 ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 3.2. Activity of clay

ประเภทของดิน	Activity, A
Inactive Clays	< 0.75
Normal Clays	0.75-1.25
Active Clays	1.25-2.0
Highly Active Clays	> 2.0

1.1) วิธีการทดสอบ

1.1.1) วิธีหา Liquid Limit

(ควรทำการทดสอบจากดินแห้งไปหาเปียก)

- นำตัวอย่างดินที่แห้งมาร้อนผ่านตะแกรงเบอร์ 40 ประมาณ 200 กรัม แต่ถ้าเป็นตัวอย่างดินเปียกที่มั่นใจว่าขนาดเม็ดเล็กกว่าเบอร์ 40 ก็นำมาทดสอบได้เลย โดยแบ่งดินไว้ 50 กรัม เพื่อนำไปทดสอบ Shrinkage Limit ส่วนที่เหลือนำไปใช้ทดลอง Liquid Limit และ Plastic Limit
- นำตัวอย่างดินผสมน้ำให้เข้ากันในถ้วยกระเบื้อง โดยเติมน้ำจากกระบอกฉีดยาเพียงเล็กน้อย คลุกดินให้เข้ากัน แล้วใช้มีดปาด (Spatula) ตักปาดดินลงบนกระดกทองเหลือง ให้มีความหนาของดินตรงกลางประมาณ 1 ซม. แล้วบากด้วย Grooving Tool ตรงกลาง แล้วเริ่มทำการเคาะ ไม่ควรทิ้งไว้จะทำให้ปริมาณความชื้นของดินเปลี่ยนแปลง
- ทำการเคาะด้วยทองเหลืองด้วยความเร็วสม่ำเสมอ 2 ครั้ง/ วินาที จนดินเคลื่อนเข้ามาบรรจบกันได้ ระยะ 1.3 ซม. แล้วจดบันทึกจำนวนครั้งในการเคาะ (N) (โดยที่จำนวนครั้งในการเคาะเท่ากันหรือห่างไม่เกิน 2 ครั้ง) จึงนำดินบริเวณรอยบากที่บรรจบกันประมาณ 15 กรัม ไปหาปริมาณความชื้น (% water content)
- เติมน้ำในตัวอย่างเล็กน้อย แล้วทำตามข้อ 2-4 โดยที่ค่าจำนวนการเคาะที่ได้ควรน้อยลงประมาณ 10 ครั้ง ทำเช่นนี้ซ้ำจนได้จำนวนครั้งของการเคาะอย่างน้อย 5 ค่า (จำนวนครั้งในการเคาะควรอยู่ระหว่าง 5-50 ครั้ง)

- นำข้อมูลจำนวนครั้งการเคาะ (N) และปริมาณความชื้น (%w) ไปเขียนกราฟ โดยให้จำนวนครั้งการเคาะ (N) อยู่ในแกน x (Scale Log) ส่วนปริมาณความชื้น (%w) อยู่ในแกน y แล้วลากกราฟเส้นตรงผ่านจุดเหล่านั้น
- จากจำนวนการเคาะ 25 ครั้ง ให้ลากเส้นตรงในแนวตั้งตัดกราฟที่ได้ แล้วลากขนานแนวราบไปตัดแกน y (%w) ค่าปริมาณความชื้นที่ได้นี้คือ ค่า Liquid Limit (W_L หรือ L.L.)

ข้อควรระวัง

- ต้องเช็คกระทะทองเหลืองให้แห้งและชูดินออกให้หมดทุกครั้งในการเคาะครั้งต่อไป
- ต้องดูให้แน่ใจว่าตัวอย่างดินเคลื่อนมาบรรจบกันได้ระยะ 1.3 ซม.พอดี

1.1.2) วิธีหา Plastic Limit

(ควรทดสอบจากดินเปียกหมาดๆ ไปหาแห้ง)

- ทำการปั้นตัวอย่างดินที่จะทดสอบบนแผ่นกระจกด้วยฝ่ามือ โดยปั้นเป็นก้อนกลมให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 ซม. ถ้าดินเปียกไปให้แผ่ดินบางๆ บนกระจกจะได้แห้งเร็วขึ้น
- ค่อยๆ คลึงบนฝ่ามือไปมาประมาณ 80-90 ครั้ง/นาที
- คลึงดินให้เป็นเส้นขนาดผ่าศูนย์กลางประมาณ 3.2 มม. (1/8 นิ้ว) ภายในระยะเวลาไม่เกินประมาณ 2 นาที ถ้ายังสามารถคลึงเส้นดินให้เล็กลงไปกว่า 3.2 มม. (เปรียบเทียบกับเพลากล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/8 นิ้ว) โดยดินที่ยังไม่มีรอยแตก แสดงว่าเส้นดินยังมีความชื้นสูงกว่าพิกัดพลาสติก (Plastic Limit)
- ปั้นดินเดิมให้เป็นก้อนอีกครั้ง แล้วคลึงจนกระทั่งเมื่อเส้นดินมีขนาดใกล้เคียง 3.2 มม. ดินเริ่มมีรอยแตกหรือไม่ สามารถปั้นเล็กลงไปกว่า 3.2 มม. ได้ ที่สถานะความชื้นของดินนี้จะเรียกว่าเป็นพิกัดพลาสติก (Plastic Limit)
- นำเศษดินที่ปั้นไว้ใส่กระป๋องเป็นตัวอย่างดินเพื่อหาความชื้น
- แยกดินออกมาจากกองที่เตรียมไว้ ทำการทดลองข้อ 2-5 ซ้ำ เพื่อหาค่าเฉลี่ย

1.1.3) วิธีการหา Shrinkage Limit

1.2) การคำนวณผล

1. Liquid Limit (W_L) อ่านได้จากกราฟที่การเคาะ 25 ครั้ง หรือจากสูตร

$$W_L = W_N \left[\frac{N}{25} \right]^{0.121} \quad \text{สำหรับการทดสอบแบบครั้งเดียว} \quad (3.5)$$

เมื่อ N = จำนวนครั้งของการเคาะที่ทำให้ดินเคลื่อนมาบรรจบกัน 1.3 ซม. (N ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 20-30)

W_L = ค่า % water ที่จำนวนการเคาะ N ครั้ง

2. Plastic Limit (W_p) คำนวณจากค่าเฉลี่ยของความชื้นที่หาได้

3. Plasticity Index (P.I หรือ I_p)

$$P.I. = L.L. - P.L.$$

(3.6)

4. Liquid Limit (L.I หรือ I_L)

$$L.I. = \frac{W_n - P.L.}{P.I.} = \frac{W_n - P.L.}{L.L. - P.L.}$$

(3.7)

เมื่อ W_n = ปริมาณความชื้นตามธรรมชาติของดิน (Natural Water Content)

2) ความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน (ASTM D 854)

ในมวลดินมีส่วนประกอบของแร่ธาตุสารต่างๆ อาจจะมีชนิดเดียวหรือต่างชนิดกันหลายอย่าง ดังนั้นความถ่วงจำเพาะในมวลดิน G_s ก็คือ ค่าเฉลี่ยของความถ่วงจำเพาะของแร่ธาตุสารเหล่านั้น และโดยทั่วไปค่าความถ่วงจำเพาะของมวลดินจะมีค่าประมาณ 2.60 ถึง 2.80 แล้วแร่ธาตุที่เป็นส่วนประกอบ เช่นดินลูกรังบางชนิดมีธาตุเหล็กอยู่มากจะมีค่าความถ่วงจำเพาะสูงถึง 3.00 หรือมากกว่า แต่หากดินมีสารอินทรีย์อยู่มากจะทำให้ค่าความถ่วงจำเพาะต่ำลง

ความถ่วงจำเพาะเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของมวลดิน สามารถนำไปใช้ในการคำนวณหาค่าอัตราส่วนช่องว่าง (Void Ratio) ความพรุน (Porosity) ความอิ่มตัว (Degree of Saturation) หน่วยน้ำหนัก (Unit Weight) และค่าอื่นๆ ได้ รวมทั้งใช้คาดคะเนแร่ธาตุซึ่งเป็นองค์ประกอบของมวลดินนั้น เช่น ดินที่มี Iron อยู่มากจะมีค่าความถ่วงจำเพาะมากกว่าดินที่มี Silicas เป็นส่วนประกอบ หรือดินเหนียวจะมีค่าความถ่วงจำเพาะมากกว่าทราย เนื่องจากดินเหนียวมีส่วนประกอบของแร่ธาตุซึ่งหนักกว่า (Quartz) ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของทราย นอกจากนั้นค่าความถ่วงจำเพาะยังต้องนำไปใช้ในการทดลองอีกด้วย เช่น ใช้ในสูตรการคกตะกอนของเม็ดดินในการวิเคราะห์ขนาดเม็ดดินด้วย Hydrometer

ค่าความถ่วงจำเพาะของวัตถุใดๆ คือค่าที่แสดงให้เห็นว่าวัตถุนั้นมีความหนาแน่นเป็นกี่เท่าของน้ำ ซึ่งจะเท่ากับอัตราส่วนของน้ำหนักของวัตถุในอากาศ ต่อ น้ำหนักที่อุณหภูมิตั้งที่ 4 องศา ที่มีปริมาตรเท่าวัตถุนั้น

ดังนั้นค่าความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน G_s มีค่าเท่ากับ

$$G_s = \frac{\text{น้ำหนักดิน}}{\text{น้ำหนักที่มีปริมาตรเท่ากันที่ 4 °C}} = \frac{\gamma_s}{\gamma_w(\text{ที่ 4 °C})} \quad (3.8)$$

$$= \frac{W_s / V_s}{W_w(\text{ที่ 4 °C}) / V}$$

$$= \frac{W_s}{W_w(\text{ที่ 4 °C})}$$

- เมื่อ γ = ความหนาแน่นเฉพาะเนื้อดินหรือน้ำ (ไม่รวมช่องว่าง)
 W_s = น้ำหนักของเนื้อดิน
 W_w = น้ำหนักน้ำที่มีปริมาตรเท่ากับมวลดินที่อุณหภูมิตั้งที่ 4 องศา

น้ำหนักเนื้อดินนั้นเราสามารถหาได้โดยการชั่งน้ำหนักดินอบแห้ง ส่วนน้ำหนักน้ำที่มีปริมาตรเท่าเนื้อดินหาโดยอาศัยหลักของอาร์คิมิดีส (Archimedes Principle) ที่กล่าวว่า วัตถุเมื่อจุ่มอยู่ในปริมาตรของน้ำที่เพิ่มขึ้นมาจะเท่ากับปริมาตรของวัตถุ เราใช้ Pycnometer ที่ทราบค่าปริมาตรในขวดที่แน่นอนในการหาน้ำหนักดังนี้

เมื่อนำน้ำหนักขวด Pycnometer + น้ำที่ทราบปริมาตรแน่นอน นำเอาตัวอย่างดินที่ทดสอบมาทำการแทนที่ลงไป ในขวด Pycnometer + น้ำที่มีอยู่เดิม โดยที่เมื่อทำการแทนที่ด้วยตัวอย่างดินซึ่งต้องรักษาปริมาตรให้คงที่แล้ว จะมีน้ำปริมาตรหนึ่งล้นออกมา ส่วนน้ำที่ล้นออกมานี้จะถือว่าเป็นน้ำหนักที่มีปริมาตรเท่ากับตัวอย่างดินที่ทดสอบ

ค่าความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน ที่ได้จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงจะทำให้น้ำขยายตัว ดังนั้นปริมาตรน้ำในขวดจะสูงขึ้น ซึ่งถ้าอุณหภูมิต่ำจะทำให้ปริมาตรลดลงเช่นกัน เราต้องทำการปรับแก้ค่าปริมาตรน้ำที่ขึ้นกับอุณหภูมิตามสภาวะที่ทำการทดลอง เนื่องจากน้ำหนักน้ำที่ล้นออกมานี้เป็นการทดสอบที่อุณหภูมิในห้องปฏิบัติการ แต่เราต้องการน้ำหนักน้ำที่มีปริมาตรเท่ากับมวลดินที่อุณหภูมิ 4 องศา เราจึงทำการปรับแก้ค่าปริมาตรที่ขึ้นกับอุณหภูมิตามสภาวะที่ทำการทดลองนั้น

ตารางที่ 3.3. ตัวอย่างค่าความถ่วงจำเพาะของดินชนิดต่างๆ เพื่อใช้เปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการทดลอง

Type of Soil	G_s	Remarks
General	2.60 – 2.80	Average
Bangkok Soil	2.60 – 2.72	
Sand	2.65 – 2.67	
Silty Sand	2.67 – 2.70	
Inorganic Clay	2.70 – 2.80	
Soil with Micas or Iron	2.75 – 3.00	
Organic Soil	1.0 + 2.60	Varies, May be < 2.00
Peat	1.0 or less	

2.1) วิธีการทดสอบ

2.1.1) Calibration of Pycnometer

จุดประสงค์เพื่อหากราฟความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของขวด Pycnometer ซึ่งมีน้ำเต็มถึงขีดที่กำหนด ที่อุณหภูมิต่างๆ ระหว่าง 20 องศา ถึง 40 องศา เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการหาค่า G_p ของดินต่อไป การ Calibration มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เติมน้ำกลั่นลงในขวด Pycnometer ให้ถึงขีดบอกปริมาตร (500 cm³)
2. นำขวดไปต้มเพื่อไล่ฟองอากาศในน้ำ ด้วยการต้มน้ำให้เดือดบน Hot Plate หรือใส่ในหม้อต้มน้ำประมาณ 10 นาที จนฟองอากาศที่ผุดขึ้นมาจากน้ำหมด
3. ปลดปล่อยให้เย็นลง จนกระทั่งอุณหภูมิลดลงประมาณ 40 องศาฯ ตรวจสอบว่าอุณหภูมิในขวดแก้วเท่ากันทุกระดับ หากต้องการให้อุณหภูมิลดลงเร็วให้แช่ในอ่างใส่น้ำ
4. ปรับระดับห้องน้ำให้อยู่ที่ขีดบอกปริมาตร 250 หรือ 500 cm³ โดยการเติมน้ำกลั่นที่ต้มไล่ฟองอากาศที่เตรียมไว้แล้วลงในขวดแก้ว (ถ้าระดับห้องน้ำเกิน 500 cm³ ให้นำน้ำในขวดออก)
5. เช็ดภายนอกขวดให้แห้ง ใช้กระดาษหรือผ้าซับหยดน้ำที่ค้างอยู่ภายในขวดให้แห้ง นำขวดแก้ว + น้ำไปชั่งน้ำหนัก พร้อมกับวัดอุณหภูมิน้ำขณะนั้น โดยวัดที่หลายระดับ หากอุณหภูมิด่างกันมาก ให้ใช้หลอดแก้วคน หรือเอียงขวดกลับไปมาเพื่อให้ผสมเข้ากันดี ทำให้อุณหภูมิสม่ำเสมอแล้วจึงบันทึกอุณหภูมิที่ถูกต้อง
6. ปลดทิ้งไว้ให้อุณหภูมิประมาณ 250 องศาฯ (เมื่อต้องการให้อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง อาจใช้วิธีใส่อ่างน้ำที่แช่ด้วยน้ำแข็ง)
7. เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าน้ำหนักและอุณหภูมิ

2.1.2) การหาค่าความถ่วงจำเพาะของดิน

1. นำตัวอย่างดินที่แห้งประมาณ 50 กรัม ไปใส่น้ำกลั่นแล้วนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นดินประมาณ 10 นาที
2. เทส่วนผสมของดินและน้ำลงในขวด Pycnometer ถึงประมาณ ¾ ของคอขวด โดยใช้กรวยก้านยาว และใช้กระบอกตักน้ำก้นล่างดินที่ติดอยู่ให้หมด
3. ไล่ฟองอากาศเช่นเดียวกับวิธีสอบเทียบขวดแก้วด้วยการต้มให้เดือดบน Hot Plate หรือแช่ลงในหม้อต้มน้ำที่เดือดประมาณ 10 นาที แล้วนำขวดแก้วออกมาปลดทิ้งไว้ให้เย็นถึงอุณหภูมิห้องทดลอง (ล้างคืนเพื่อให้อุณหภูมิสม่ำเสมอ) หรือแช่ลงในอ่างน้ำเย็น
4. หลังจากนั้นปรับระดับน้ำดินให้เท่ากับขีดบอกปริมาตร 250 หรือ 500 cm³ วัดอุณหภูมิของน้ำดินในขวด (ตรวจสอบให้อุณหภูมิเท่ากันทุกระดับ) เช็ดขวดให้แห้งแล้วนำไปชั่งให้ละเอียดถึง 0.1 กรัม (ได้ค่า W_{BWS} ณ อุณหภูมิห้อง)
5. เทแล้วล้างส่วนผสมในขวด Pycnometer ลงในถาดเพื่อนำไปอบแห้ง (อาจใช้เวลาประมาณ 30-48 ชม.) แล้วชั่งหาน้ำหนักดินแห้ง W_s

ข้อแนะนำ

1. ข้อผิดพลาดที่ต้องระวัง ต้องกำจัดอากาศที่ค้างอยู่ในช่องว่างเม็ดดินและในน้ำ ซึ่งทำให้น้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินที่อยู่ต่ำกว่าความเป็นจริง ปริมาณของอากาศที่ปนอยู่จะทำให้น้ำหนักดินเบาว่าเมื่อเทียบกับ ปริมาตรน้ำ ซึ่งจะทำให้ค่าความถ่วงจำเพาะที่คำนวณออกมาน้อย และการไล่ฟองอากาศนอกจากใช้ วิธีการต้มแล้วยังอาจใช้ปั๊มดูดอากาศ (Vacuum Pump) ก็ได้

2. การทดสอบอัตราอุณหภูมิต่างกันอย่างรวดเร็วด้วยวิธีแช่ฝอยน้ำเย็น อาจทำให้อุณหภูมิในขวดแก้วไม่สม่ำเสมอ และมีผลให้ค่าความถ่วงจำเพาะที่ได้ไม่ถูกต้อง วิธีที่ดีควรทิ้งขวดแก้วทดลองไว้ข้ามคืน เพื่อให้อุณหภูมิของน้ำดินในขวดแก้วคงที่ในอุณหภูมิห้อง
3. ต้องชั่งน้ำหนักในเครื่องชั่งเดียวกัน เนื่องจากความผิดพลาดของเครื่องชั่ง
4. ขณะชั่ง อุณหภูมิก่อนที่จะเทน้ำดิน ออกจากขวดเป็นช่วงที่สำคัญ เพราะการวัดอุณหภูมิในน้ำดินคงที่ทั้งหมดในขวด ถ้าไม่แล้วจะทำให้ได้น้ำหนักขวด + น้ำ ที่ได้จากการปรับแก้ค่าอุณหภูมิผิดพลาดได้ จะต้องให้อยู่ภายในช่วงปรับแก้ค่าอุณหภูมิด้วย
5. ในการเลือกขนาดเม็ดดินต้องระวังให้ถูกขนาดที่จะนำไปใช้ เนื่องจากแม้จะเป็นดินชนิดเดียวกัน ค่าความถ่วงจำเพาะขึ้นอยู่กับขนาดของเม็ดดินด้วย ดินขนาดเม็ดใหญ่อาจจะมีรูโพรงอยู่ในเม็ดดิน ทำให้ค่าความถ่วงจำเพาะต่ำกว่าเม็ดดินที่ละเอียดกว่า ตัวอย่างการนำไปใช้งาน เช่น ถ้าจะนำค่าความถ่วงจำเพาะของดินในใช้ในการคำนวณวิเคราะห์ไฮโดรมิเตอร์ ควรจะทดลองกับเม็ดดินที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 เช่นเดียวกับตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ไฮโดรมิเตอร์ เป็นต้น
6. ในการไล่เราอาจไล่ฟองอากาศโดยวิธีใช้ Vacuum Pump ก็ได้

2.2) การคำนวณ

$$G_s = G_T \left[\frac{W_s}{W_{BW} + W_s - W_{BWS}} \right] \quad (3.9)$$

เมื่อ W_s = น้ำหนักดินแห้ง (ณ อุณหภูมิห้อง)

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

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

G_T = ความถ่วงจำเพาะของน้ำที่อุณหภูมิห้อง (หรือค่าองค์ประกอบปรับแก้ อุณหภูมิ แสดงไว้ในตารางที่ ***)

G_s = ความถ่วงจำเพาะของดินที่อุณหภูมิห้อง

3) การหาขนาดเม็ดดิน (ASTM D-422)

ในมวลดินอาจประกอบด้วยเม็ดดินหลายชนิด ซึ่งขนาดของเม็ดดินนี้จะมีผลต่อคุณสมบัติต่างๆ ของมวลดินอย่างมาก เช่น มีผลต่อค่าความซึมผ่าน (Permeability) อัตราการทรุดตัว (Rate of settlement) และความสามารถในด้านกำลัง (Strength) ของมวลดิน เป็นต้น เพราะฉะนั้นเราจึงต้องทราบขนาดลักษณะของเม็ดดินเพื่อให้เหมาะสมกับงานก่อสร้าง เช่นงานเขื่อน ถนน สนามบิน มวลดินที่มีขนาดเม็ดหยาบอยู่มากจะทำให้น้ำไหลซึมผ่านได้ง่าย มวลดินที่มีขนาดเม็ดละเอียดอยู่มากดินจะแฉวนล่อยอยู่ในน้ำได้ง่ายเมื่อผสมน้ำและจะคดตะกอนช้ากว่าดินที่มีขนาดเม็ดใหญ่กว่า

การหาขนาดและการกระจายตัวของเม็ดดินทำได้หลายวิธี ตามความเหมาะสมของของขนาดเม็ดดิน และตามชนิดของดิน ดังนี้

1. วิธีร่อนผ่านตะแกรง (Sieve Analysis) สำหรับเม็ดดินที่มีขนาดใหญ่กว่าตะแกรงเบอร์ 200 เป็นส่วนใหญ่ (0.075 มม.)
2. วิธีตกตะกอนโดยใช้ไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer Analysis) สำหรับดินที่มีขนาดเล็กกว่าตะแกรงเบอร์ 200 เป็นส่วนใหญ่ (ขนาด 0.075 มม.) เช่น ดินเหนียว (Clay) ดินเหนียวปนตะกอน (Silty Clay) สำหรับดินโดยทั่วไปจะใช้ทั้งสองวิธีร่วมกันในการวิเคราะห์ขนาดของเม็ดดิน

3.1) Sieve Analysis

เป็นการวิเคราะห์ดินเม็ดหยาบคือ ดินที่มีขนาดเม็ดใหญ่กว่าตะแกรงเบอร์ 200 สามารถหาขนาดเม็ดดินได้โดยการร่อนดินผ่านตะแกรงต่างๆ ซึ่งวางเรียงลำดับโดยให้ตะแกรงหยาบที่สุดอยู่ข้างบนและตะแกรงละเอียดที่สุดอยู่ข้างล่าง แล้วหาเปอร์เซ็นต์ของดินที่ข้างบนตะแกรง แต่วิธีนี้เป็นเพียงค่าประมาณเท่านั้น เพราะรูปร่างขนาดเม็ดดินมีความแตกต่างกันไม่ใช้กลม หรือลูกบาศก์ แต่จะเป็นเหลี่ยมแหลมไปตามธรรมชาติ ส่วนเม็ดดินที่มีขนาดเล็กกว่าตะแกรงเบอร์ 200 จะใช้การทดสอบด้วยวิธีไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer Analysis) ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อถัดไป ซึ่งทั้งสองวิธีนี้จะเกี่ยวเนื่องกันเมื่อได้ผลแล้วจะต้องนำผลจากทั้งสองวิธีมาเขียนกราฟกระจายขนาดเม็ดดินต่อไป

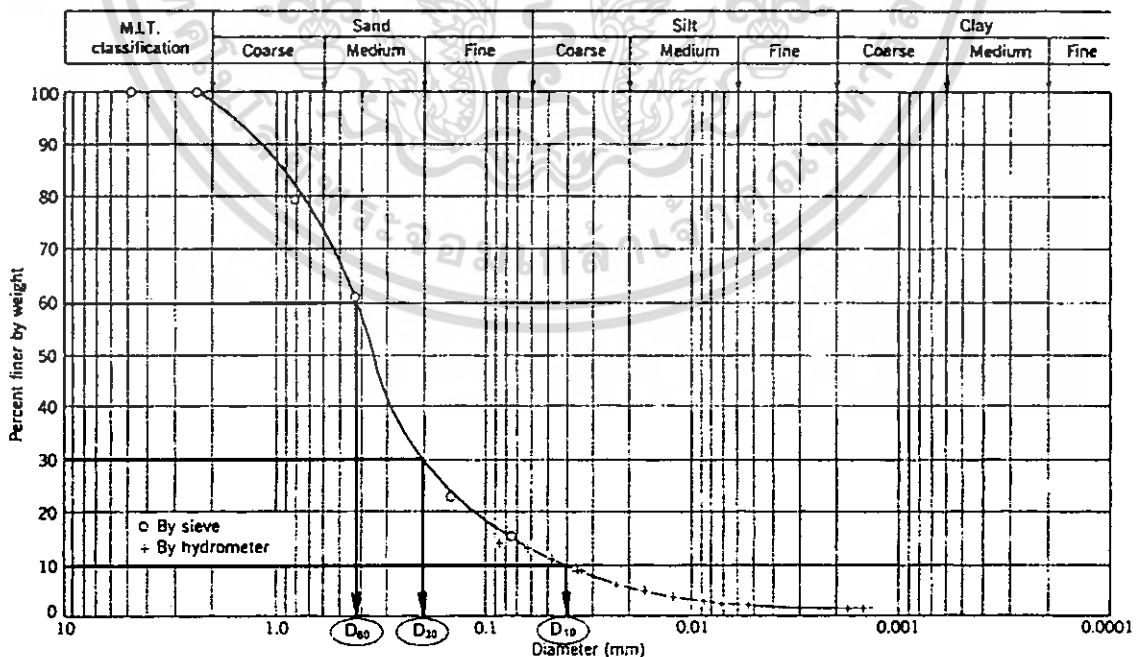
ในการวิเคราะห์การกระจายตัวของเม็ดดินเราจะวิเคราะห์จากขนาดของเม็ดดิน (Diameter) กับเปอร์เซ็นต์ของเม็ดดินที่มีขนาดเล็กกว่า (Percent finer) ซึ่งเราจะมีนิยมนำค่าต่างๆ มา plot

กราฟมากกว่าการวิเคราะห์ข้อมูลจากรางบันทึกผล เพราะจะเห็นลักษณะการกระจายตัวได้ทันทีจากลักษณะกราฟ

จากลักษณะของกราฟแสดงการกระจายตัวของเม็ดดิน (Grain Size Distribution Curve) จะบ่งบอกถึงลักษณะของขนาดเม็ดดินว่ามีขนาดใหญ่อยู่มาก มีขนาดไคยู่่น้อย เราสามารถวิเคราะห์ขนาดของเม็ดดินจากกราฟโดยแบ่งชนิดของดินได้ดังนี้

1. ดินที่มีเม็ดดินขนาดเดียว (Uniform graded soil) เป็นดินที่มีขนาดเม็ดดินใกล้เคียงกันเป็นส่วนใหญ่ โดยกราฟจะมีลักษณะชัน เราอาจเรียกดินที่มีลักษณะนี้ว่า narrowly graded
2. ดินที่มีขนาดคละกัันดี (Well graded soil) คือดินที่มีขนาดเม็ดดินต่างๆ คละกัันดี ลักษณะของ curve จะโค้งทอดยาวตลอดสเกล ดินชนิดนี้จะมีความหนาแน่นมากที่สุดเมื่อได้รับการบดอัดเพราะดินที่มีขนาดเล็กจะแทรกตัวในช่องว่างของดินที่มีขนาดใหญ่กว่า
3. ดินที่มีขนาดขาดช่วง (Gap graded soil) ลักษณะของ curve จะมีบางช่วงซึ่งทอดตัวในแนวนอน แสดงถึงดินที่มีเม็ดดินบางขนาดขาดหายไป

หมายเหตุ บางทีเราจะเรียกรวมดินชนิด Uniform graded soil และ Gap graded soil ว่าเป็นดินชนิด Poorly graded soil ก็ได้



รูปที่ 3.3. แสดงการหาค่า D60,D30,D10

เพื่อที่จะให้หลักการพิจารณาลักษณะการกระจายขนาดของเม็ดดินเป็นมาตรฐาน นอกจากการพิจารณาจากกราฟแล้วจึงได้กำหนดสูตรการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของเม็ดดิน (ใช้เฉพาะดินเม็ดหยาบ) ดังนี้

1. สัมประสิทธิ์ความสม่ำเสมอ (Coefficient of Uniformity)

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

พิจารณาจากช่วงของเส้นกราฟซึ่งจะแสดงถึงการกระจายตัวของเม็ดดินว่ามีขนาดคละกัน (Graded) หรือสม่ำเสมอ (Uniform)

2. สัมประสิทธิ์ความโค้ง (Coefficient of Curvature)

$$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

พิจารณาจากความโค้งของเส้นกราฟ ซึ่งจะแสดงถึงขนาดคละกันว่าดี (Well Graded) หรือไม่ดี (Poorly Graded)

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

ตารางที่ 3.4. แสดงลักษณะของดินจากค่า C_u และ C_c

ชนิดของดิน	C_u	C_c
กรวดที่มีขนาดคละกันดี (Well Graded Gravel)	มากกว่า 4	1 – 3
ทรายที่มีขนาดคละกันดี (Well Graded Sand)	มากกว่า 6	1 – 3
ดินที่มีขนาดคละกันสม่ำเสมอ (Poorly Graded)	C_u ประมาณ 1.0	

3.2) Hydrometer Analysis

วิธี Hydrometer Analysis เป็นวิธีการวิเคราะห์ขนาดเม็ดดินที่มีขนาดเล็กกว่าตะแกรงเบอร์ 200 เช่น ตะกอน ทราย หรือ ดินเหนียว เป็นต้น ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จะนำมา Plot ในกราฟ Semi-log โดยเอาค่า Percent Finer กับค่า Grain Diameter มา Plot ต่อจากเส้น Curve ที่ได้วิธี Sieve Analysis ได้เลยหากเป็นตัวอย่างดินเดียวกัน

ที่วิเคราะห์โดย Hydrometer Analysis ส่วนใหญ่จะนำหาค่า Percent Clay (Percent Finer than 0.002 mm.) เนื่องจากว่า Curve ที่แสดงการกระจายขนาดของเม็ดดินที่มากกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ มีขนาดเล็กกว่า No. 200 จะไม่มีการใช้ในระบบการจำแนกดินเลย เลยไม่มีดินชนิดหนึ่งชนิดใดที่มีคุณลักษณะขึ้นอยู่กับรูปร่างของ Curve คุณลักษณะของดินชนิด Cohesive Soil จะขึ้นอยู่กับชนิดและเปอร์เซ็นต์ของ Clay Mineral, Geologic History และ water content มากกว่าการกระจายขนาดของเม็ดดิน

การทดลองทำโดยนำดินที่ต้องการหาขนาดมาละลายน้ำ และผสมสารช่วยการกระจายตัว (Dispersing Agent) เพื่อไม่ให้เม็ดดินขนาดเล็กกลับตัวกลายเป็นเม็ดโต เนื่องจากแรงดึงดูดระหว่างอนุภาค (แรงแม่เหล็กดินจะติดกันเนื่องจากมีประจุไฟฟ้า ถ้าไม่บวกก็ลบ) ทำให้ไม่สามารถวัดขนาดที่แท้จริงได้ แล้วใส่ลงไปไหลตลอดแก้ว ให้เม็ดดินกระจายตัวและแขวนลอยอยู่ในน้ำ แล้วใช้ Hydrometer วัดอัตราการตกตะกอน คือวัดความถ่วงจำเพาะของเม็ดดินที่สถานะแขวนลอยอยู่ในน้ำที่ความลึก H ในช่วงเวลาต่างๆ โดยอาศัยทฤษฎีของ G.G. Stokes (1850) (Stokes' Law) ที่ว่าความเร็วในการตกตะกอนจะขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของเม็ดดิน ความหนาแน่นของของเหลว ความหนืดของของเหลว และขนาดของเม็ดดิน กล่าวคือ ดินเม็ดใหญ่จะตกตะกอนเร็วกว่าดินเม็ดเล็ก ดังนั้นเมื่อทราบความเร็วของการตกตะกอนก็สามารถหาขนาดของตะกอน (เม็ดดิน) ได้ดังสมการต่อไปนี้

$$v = \frac{D^2 (\rho_s - \rho_w)}{18\mu} \quad (3.10)$$

$$D = \sqrt{\frac{18\mu}{\rho_s - \rho_w}} \sqrt{v} = \sqrt{\frac{18\mu}{\rho_s - \rho_w}} \sqrt{\frac{H}{t}} \quad (3.11)$$

เมื่อ D = เส้นผ่านศูนย์กลางกลางของเม็ดดิน , cm

ρ_s = ความหนาแน่นของเม็ดดิน , g/cm³

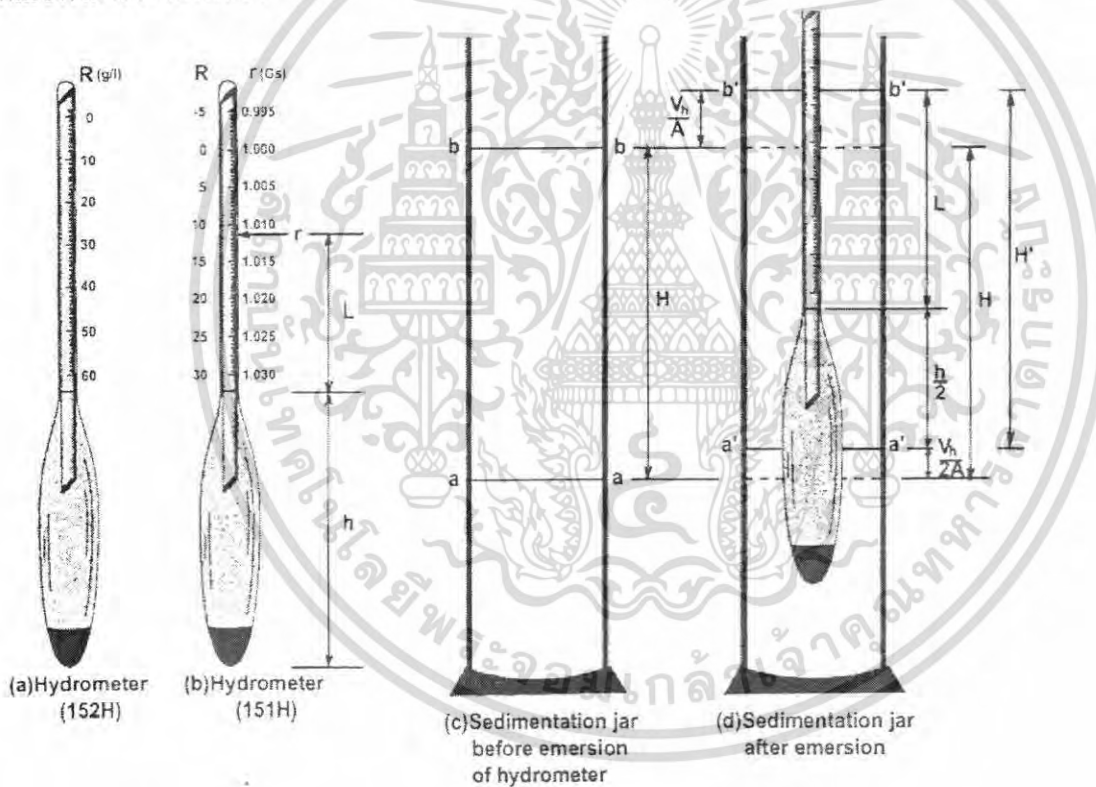
ρ_w = ความหนาแน่นของน้ำที่อุณหภูมิทดสอบ , g/cm^3

μ = ความหนืด (Viscosity) ของน้ำ , $g\text{-sec}/cm^2$

V = อัตราเร็วการตกตะกอน , cm/sec

การสอบเทียบ (Calibration) Hydrometer

วัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า R และ H โดยแสดงออกมาในรูปกราฟ โดยเราจะทำการสอบเทียบ 2 ช่วงคือช่วง 0-2 นาทีแรกและช่วงที่นานกว่า 2 นาที เพราะในการทดลองเราจะทำการอ่านค่า hydrometer ออกจากกระบอกน้ำโคลน แต่ช่วงที่นานกว่า 2 นาที เราจะทำการยก Hydrometer ออกเมื่อทำการอ่านค่าเสร็จ



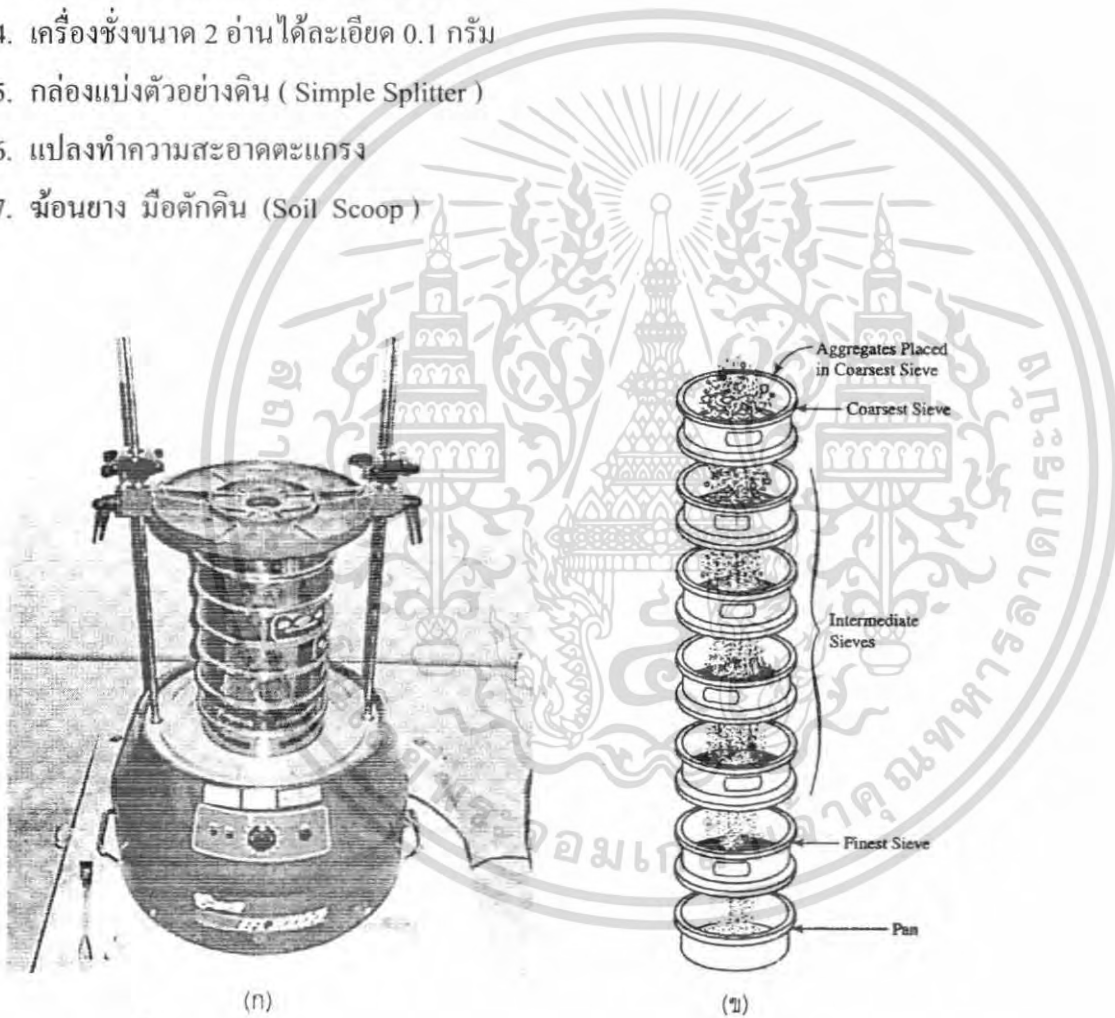
รูปที่ 3.4. แสดงผลกระทบที่เกิดจากการจุ่ม Hydrometer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์

- Sieve Analysis

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



รูปที่ 3.5. แสดงเครื่องเขย่าตัวอย่างดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Hydrometer Analysis

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. กระบอกไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer Jar) หรือกระบอกตวง (Measuring Cylinder) ขนาด 1,000 cm³ 2 ใบ
5. เทอร์โมมิเตอร์ 0-50 องศาเซลเซียส อ่านได้ละเอียด 0.1-0.5 องศาเซลเซียส
6. นาฬิกาจับเวลา
7. น้ำกลั่น (Distilled water)
8. ภาชนะใส่ตัวอย่างดิน ภาชนะผสมดินและเม็ดผสมดิน
9. เครื่องชั่งอ่านได้ละเอียด 0.01 กรัม ตู้อบ อ่างแก้วดูความชื้น

วิธีการทดสอบ

- Sieve Analysis

ก.) การเตรียมตัวอย่างดิน

ตารางที่ 3.5. น้ำหนักดินแห้งในการร่อนผ่านตะแกรง

ขนาดเม็ดดินใหญ่สุด, นิ้ว	3/8	3/4	1	1 1/2	2	3
น้ำหนักตัวอย่างดินอย่างน้อย, กรัม	500	1000	2000	3000	4000	5000

พิจารณาตารางที่ 4.6 และนำตัวอย่างดินแห้งมาตามจำนวนที่กำหนดไว้ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดเม็ดดินใหญ่สุด ถ้าเม็ดดินเกาะกันเป็นก้อนให้ใช้ค้อนยางทุบเม็ดดินให้แยกออกจากกัน นอกจากนี้ยังต้องคัดตัวอย่างดินมาเป็นตัวแทนที่เป็นธรรมชาติมากที่สุดใช้วิธีแยกตัวอย่างเอา 2 ใน 4 (Quartering) กองวัสดุที่แยกบนผืนผ้าใบบนพื้นเรียบเกลี้ยงวัสดุให้กระจายออกจากกัน ใช้มือหรือพลั่วจีดร้งแบ่งวัสดุ หรือใช้กล่องแบ่งตัวอย่างดิน

ข.) ขั้นตอนการทดสอบ

1. ทำการเลือกตะแกรงจากใหญ่ไปหาตะแกรงขนาดเล็กลงไปประมาณครึ่งเท่า ซึ่งอาจจะเป็นตะแกรงเบอร์ 3/8 นิ้ว เบอร์ 4 เบอร์ 10 เบอร์ 40 เบอร์ 100 เบอร์ 200 และถาดรับ-ฝาปิดตามลำดับ
2. ใช้แปรงลวดทำความสะอาดตะแกรงขนาดหยาบ และตะแกรงขนาดละเอียดด้วยแปรงขนอ่อน เพื่อป้องกันน้ำหนักผิดพลาด นำตะแกรงแต่ละอันชั่งน้ำหนักไว้
3. นำตัวอย่างที่เตรียมไว้มีขนาดพอเพียง ควรมีความแห้งพอประมาณที่ระหว่างการทดสอบจะได้ไม่เปลี่ยนน้ำหนัก
4. ใส่ตัวอย่างดินลงในตะแกรงที่เรียงลำดับจากหยาบไปหาละเอียด ปิดฝาด้านบนและรองด้วยถาด (Pan) ด้านล่างแล้วใช้เครื่องเขย่า (Sieve Shaker) ประมาณ 10 นาที
5. แยกตะแกรงแต่ละอันออกจากเครื่องเขย่าแล้วทำการชั่งจะเป็นน้ำหนักตะแกรง + น้ำหนักดินที่ค้างบนตะแกรงแต่ละขนาด
6. เพราะฉะนั้นจะได้น้ำหนักของดินที่ค้างแต่ละตะแกรง โดยนำ (น.น ตะแกรง + น.น ดินที่ค้าง) – น.น. ตะแกรง

- Hydrometer Analysis

ก.) การ Calibration เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า R และระยะ H

1. หาปริมาตรของกระบอกไฮโดรมิเตอร์ V_h , cm³ จากการแทนที่น้ำ โดยจุ่มไฮโดรมิเตอร์ในกระบอกใส่น้ำที่มีสเกลบอกปริมาตร ปริมาตรน้ำที่เพิ่มขึ้นจะเป็นปริมาตรของไฮโดรมิเตอร์
2. หาพื้นที่หน้าตัดกระบอกคกตะกอน, cm² จากการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกแก้วและคำนวณหาพื้นที่หน้าตัด
3. หากราฟ Calibration ตามวิธีที่กล่าวมาข้างต้นประมาณ 3-4 ข้าง

ข.) ขั้นตอนการทดสอบ

1. เตรียมสารช่วยเม็ดดินกระจายตัว (Dispersing Agent) ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ โดยนำผง Sodium Hexa Metaphosphate มาละลายน้ำ โดยใช้อัตราส่วน 4 กรัม ละลายน้ำ 100 ลบ.ซม. ผสมไว้ประมาณ 150 ลบ.ซม. แล้วทิ้งไว้ 1 คืนเพื่อให้ Sodium Hexa Metaphosphate ละลายในน้ำจนเข้ากันดี

2. นำตัวอย่างดินแห้งประมาณ 50 กรัมผสมเข้าด้วยกันกับ Dispersing Agent (4 %) Sodium Hexa Metaphosphate 125 ลบ.ซม. ที่เตรียมไว้ แล้วเติมน้ำจนได้ส่วนผสมประมาณ 300-500 ลบ.ซม.
3. ใช้เครื่องปั่นไฟฟ้าปั่นส่วนผสมดินประมาณ 10 นาที แล้วเทลงในกระบอกสำหรับตกตะกอน ใช้น้ำกลั่นฉีดล้างเศษดินออกจากเครื่องผสมให้หมดแล้วเติมน้ำจนถึงขีดบอกระดับ 1,000 ลบ.ซม.
4. ใส่น้ำกลั่นในกระบอกแก้วอีกอันหนึ่ง เพื่อใช้ล้างโคลนที่อาจจะติดไฮโดรมิเตอร์มาหลังจากการวัด (โดยจับที่ก้านไฮโดรมิเตอร์จุ่มลงในน้ำแล้วหมุนไปมา) และแช่ไฮโดรมิเตอร์ในระหว่างที่ไม่ใช้วัด
5. ใช้จุกยางปิดปากกระบอกที่มีส่วนผสมดิน แล้วเขย่าส่วนผสมให้เข้ากัน จากนั้นวางลงแล้วเริ่มจับเวลาทันที
6. หย่อนไฮโดรมิเตอร์ลงในน้ำโคลนเพื่ออ่านค่า R ที่เวลา $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1 และ 2 นาทีตามลำดับ (15 วินาที, 30 วินาที, 1 นาที และ 2 นาที) โดยไม่ต้องยกไฮโดรมิเตอร์ออกขณะอ่านค่าเวลาต่างๆ เมื่ออ่านค่าครบแล้วจึงยกไฮโดรมิเตอร์ออกและทำการวัดอุณหภูมิของน้ำโคลนด้วย
7. เขย่ากระบอกอีกครั้งแล้ววัดค่า R ที่ 2, 5, 10, 20, ... นาที (เพิ่มระยะเวลาอ่านครั้งต่อไปประมาณ 2 เท่า) จนกระทั่งค่าที่อ่านได้คงที่โดยประมาณจึงหยุดการทดสอบ โดยทุกครั้งที่ทำค่า R ให้วัดอุณหภูมิของส่วนน้ำโคลนแล้วบันทึกค่าไว้ หลังจากเสร็จการวัดค่าแต่ละครั้ง ให้ยกไฮโดรมิเตอร์ออกไปจุ่มไว้ในกระบอกน้ำเปล่าที่เตรียมไว้และปิดปากกระบอกน้ำโคลนด้วยจุกยาง (โดยปกติดินเหนียวที่มีขนาดเม็ดดินละเอียดมากจะใช้เวลาในการอ่าน 3-5 วัน)
8. หลังจากทดสอบเสร็จสิ้นแล้วให้เขย่ากระบอกหน้าโคลนออกจากกระบอกใส่ภาชนะ โดยต้องล้างดินที่ก้นกระบอกออกให้หมดแล้วนำไปอบ เพื่อหาน้ำหนักดินแห้ง

หมายเหตุ

เวลาอ่านค่าให้ไฮโดรมิเตอร์ลอยในน้ำโคลนและในน้ำเปล่าอย่างอิสระ โดยไม่ต้องจับก้านไฮโดรมิเตอร์ ทั้งไว้สักระยะเพื่อให้อุณหภูมิของไฮโดรมิเตอร์ปรับตัวเข้ากับอุณหภูมิของน้ำโคลน และให้ไฮโดรมิเตอร์ลอยอยู่นิ่ง

หากใช้ไฮโดรมิเตอร์ 151H ให้อ่านค่า r แล้วไปแปลงเป็นค่า R จากสูตร $R = 1,000 (r-1)$

หากใช้ไฮโดรมิเตอร์ 152H ให้อ่านค่า R บนก้านไฮโดรมิเตอร์ได้เลย

การคำนวณผลการทดสอบ

1. Sieve Analysis

$$1.1 \text{ เปอร์เซนต์ของดินที่ค้างบนตะแกรง} = \frac{\text{น้ำหนักดินที่ค้างบน}}{\text{น้ำหนักดินทั้งหมด}} \times 100 \%$$

1.2 เปอร์เซนต์ค้างสะสม = ผลบวกสะสมของเปอร์เซนต์ดินที่ค้างบนตะแกรงที่หยาบกว่า

1.3 เปอร์เซนต์ของดินที่ผ่านตะแกรง %Finer = 100 – เปอร์เซนต์ค้างสะสม

2. Hydrometer Analysis

$$2.1 \text{ ขนาดของเม็ดดิน } (D) = K \sqrt{\frac{H(\text{cm})}{t(\text{min})}}, \text{ mm}$$

สูตรนี้ใช้ได้ทั้ง Hydrometer 151H และ 152H

เมื่อ H = ระยะตกตะกอน

t = เวลาในการตกตะกอน

K = ค่าคงที่

หมายเหตุ H ได้จากกราฟ Calibration Curve โดยอ่านค่า H ที่ R_c ต่างๆ โดยช่วงที่อ่าน 0-2 นาที อ่านค่า H จากกราฟ A และช่วงที่นานกว่า 2 นาที อ่านค่าจากกราฟ B โดยค่า R_c คือค่าอ่าน Hydrometer หลังการปรับแก้แล้ว t ได้จากการจับเวลาที่ ¼, ½, 1, 2, 5, 10, 20.....นาที

2.2 เปอร์เซนต์ผ่าน (Percent Finer) ของเม็ดดิน

กรณีใช้ Hydrometer 151H

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

เมื่อ G_s = ความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน (ได้จากการทดลอง เรื่องการหาความถ่วงจำเพาะของดิน)

W_s = น้ำหนักดินแห้ง, g

R_c = ค่าที่อ่านจากไฮโดรมิเตอร์ในน้ำโคลนหลังจากปรับแก้แล้ว

กรณีใช้ Hydrometer 152H

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

เมื่อ R_c = ค่าอ่านสเกลไฮโดรมิเตอร์ในน้ำโคลนหลังจากปรับแก้แล้ว

a = Correction Factor

W_s = น้ำหนักดินแห้ง, g

2.3 เปอร์เซ็นต์ผ่านรวม

$$\%F' = \%F \times F_{200}$$

เมื่อ $\%F'$ = เปอร์เซ็นต์ผ่านรวมของตัวอย่างดินทั้งหมด

$\%F$ = เปอร์เซ็นต์ผ่านของดินเฉพาะการวิเคราะห์ Hydrometer

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

3. จากกราฟการกระจายตัวของเม็ดดิน (Grain Size Distribution Curve)

วิเคราะห์การกระจายของเม็ดดินขนาดคละและวิเคราะห์ลักษณะของเม็ดดิน
หาสัมประสิทธิ์การกระจายของเม็ดดิน

ก.) สัมประสิทธิ์ความสม่ำเสมอ (Coefficient of uniformity) $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$

ข.) สัมประสิทธิ์ความโค้ง (Coefficient curvature) $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \times D_{60}}$

เมื่อ D_{10} , D_{30} และ D_{60} เป็นขนาดของเม็ดดิน (มม.) ที่เปอร์เซ็นต์ลอดผ่านตะแกรงที่ 10, 30, และ 60
เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

3.2.2.2. การทดสอบทางเคมี

1) การทดสอบค่าการนำไฟฟ้าของดินและน้ำใต้ดิน

ค่าการนำไฟฟ้า ที่เรียกว่า Electrical Conductivity (EC) เป็นการวัดปริมาณไอออนของ
น้ำในรูปแบบของ Micromhos/CM. ซึ่งค่าการนำไฟฟ้านี้จะมีความสัมพันธ์กับค่า TDS มากทีเดียว
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยความสัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อตัวอย่างน้ำเปลี่ยนจากความเข้มข้นน้อยไปความเข้มข้นมาก โดยที่สภาพการนำไฟฟ้ามีความสำคัญเกี่ยวกับการกักคร่อนคือเมื่อค่า EC หรือ TDS มีค่าเพิ่มขึ้นจะทำให้ความรุนแรงของการกักคร่อนก็ยังมีมากขึ้น ทำให้จำเป็นต้องพิจารณาถึงค่านี้ด้วย ซึ่งค่า EC ยังบ่งบอกถึงควมบริสุทธิ์ของน้ำได้ยังมีค่ามากแสดงว่ายังมีสารปนเปื้อนที่สามารถแตกตัวเป็นไอออนได้อยู่มาก โดยค่าการนำไฟฟ้าจะแปรผันตามค่าของ TDS

การทดสอบ

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

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

การทดสอบ

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

3) การทดสอบหาค่า pH ของดินและน้ำใต้ดิน

ค่าพีเอช (pH) ความเป็นกรด – ด่างของน้ำ เกิดจากประจุบวกของ Ca^{+2} , Mg^{+2} และ K^{+1} 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 pH จะมีผลต่อปฏิกิริยาทางเคมีในกระบวนการผลิตน้ำประปา จากมาตรฐานน้ำดื่มของการประปานครหลวง ค่า pH ของน้ำดื่มควรอยู่ในช่วง 6.8 ถึง 8.2

การทดสอบ

1. ทำการแบ่งดินจากการขุดเจาะในแต่ละระยะความลึกมาทดสอบ โดยนำมาผสมกับน้ำกลั่นในอัตราส่วนดิน 1 ส่วน , น้ำกลั่น 4 ส่วน มาผสมกัน
2. ปล่อยให้ดินตกตะกอนและทำการวัดค่าด้วยเครื่องมือ Cyber Scan PC 300 ยี่ห้อ Eutech Instrument
3. ส่วนน้ำใต้ดินนำมาวัดค่าด้วยเครื่องมือข้างต้น เช่นกัน

บทที่ 4

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผลการทดลอง

4.1. ผลการศึกษา

“ดินเค็ม” คือ ดินที่ปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้มากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อพืช ดินเค็มที่พบโดยทั่วไป จำแนกได้ตามคุณสมบัติทางเคมีได้ดังนี้

ในบริเวณอ่างเก็บน้ำท่าตอนล่าง จ. นครพนม จากการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน และน้ำทดสอบหาค่าความเค็มและค่าต่างๆ พบว่าพื้นที่นี้มีความเค็มน้อยมากโดยเก็บตัวอย่างดินและน้ำ มาทดสอบทางเคมีและทางกายภาพ ในพื้นที่บริเวณ จังหวัดนครพนม ซึ่งมีรายชื่อสถานที่ที่เจาะสำรวจ ดังแผนที่ข้างล่างนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1. ผลการทดลอง บ้านขอนกองใหม่ 1

ตารางที่ 4.1. แสดงข้อมูลทางกายภาพบ้านขอนกองใหม่ 1

ความลึก (m.)	GS.	LL	PL	PI	WC (%)	Gravel (%)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	USC Type to Soil
0.00-0.70	2.68	49.75	29.31	20.44	31.65	0.46	12.77	41.77	45.00	ML
0.70-1.90	2.66	49.7	29.31	20.39	29.25	1.33	26.74	37.93	34.00	ML
1.90-2.70	2.64	56.90	24.03	32.87	19.62	0.87	28.47	43.66	27.00	CH
2.70-3.70	2.65	42.00	20.59	21.41	14.27	0.00	42.43	32.57	25.00	CL
3.70-4.00	2.66	-	-	-	21.55	0.00	92.09	4.87	3.04	SP

ตารางที่ 4.2. แสดงข้อมูลทางเคมีบ้านขอนกองใหม่ 1

ความลึก (m.)	Salinity (ppm)	pH	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	TDS (ppm)
0.00-0.70	0.00	5.83	2.18	1.09
0.70-1.90	0.00	5.80	5.34	1.23
1.90-2.70	0.00	5.60	3.50	1.45
2.70-3.70	0.00	5.44	3.78	1.88
3.70-4.00	0.00	5.48	3.57	1.35

บ้านขอนกองใหม่ 1 ดินที่ได้จากหลุมนี้ส่วนมากจะเป็นดินเหนียวปนตะกอนทราย มีกรวดปนน้อยมาก มีความเหนียวต่ำ เมื่อ ถึง 1.90 m. จะมีความเหนียวมากขึ้น ลักษณะสี มีสีเทา ปนน้ำตาล จะเห็นว่าที่ลึกมากกว่า 2.7 m.จะมีทรายมากขึ้นทำให้มีความเหนียวลดลง ทรายที่มีจะเพิ่มขึ้นตาม

ความลึก มีลักษณะเป็นทรายละเอียดสีเหลืองปนเทาเล็กน้อย จะพบระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่รับ 3.50 m. จากผิวดิน ไม่พบความเค็มของน้ำใต้ดิน จากการทดลองสามารถหาความถ่วงจำเพาะประมาณ 2.66

4.1.2. ผลการทดลอง บ้านขอนแก่นใหม่ 2

ตารางที่ 4.3. แสดงข้อมูลทางกายภาพ บ้านขอนแก่นใหม่ 2

ความลึก (m.)	GS.	LL	PL	PI	WC (%)	Gravel (%)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	USC Type to Soil
0.00 - 1.00	2.63	-	-	-	18.64	0	92.09	6.89	1.02	SP-SM
1.00 - 2.00	2.64	-	-	-	23.83	0	79.89	17.53	2.58	SM
2.00 - 3.00	2.73	-	-	-	23.27	0	87.21	11.36	1.43	SM
3.00 - 4.00	2.72	-	-	-	23.30	0	96.43	3.05	0.52	SP
4.00 - 7.00	2.67	-	-	-	20.65	0	91.96	6.8	1.24	SP-SM
7.00 - 8.00	2.65	-	-	-	17.41	8.5	90.89	0.48	0.13	SP
8.00 - 12.00	2.67	-	-	-	27.52	5.07	94.04	0.72	0.17	SP
12.00 - 12.45	2.83	-	-	-	23.06	6.63	92.19	1.02	0.16	SP

ตารางที่ 4.4. แสดงข้อมูลทางเคมีบ้านขอนแก่นใหม่ 2

ความลึก (m.)	Salinity (ppm)	pH	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	TDS (ppm)
0.00 - 1.00	0.00	5.36	18.61	9.30
1.00 - 2.00	0.00	5.28	25.90	12.90
2.00 - 3.00	0.00	5.26	28.50	14.20
3.00 - 4.00	0.00	5.26	28.50	14.20

ความลึก (m.)	Salinity (ppm)	pH	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	TDS (ppm)
4.00 - 7.00	0.00	5.08	17.34	8.65
7.00 - 8.00	0.00	5.76	26.80	13.30
8.00 - 12.00	0.00	5.79	54.60	23.50
12.00 - 12.45	0.00	5.81	91.80	46.00

บ้านขอนกใหม่ 2 ดินที่ได้จากการทดสอบในหลุมนี้ ส่วนมากจะเป็นดินตะกอนทราย เป็นเพราะบริเวณที่ทำการเจาะอยู่ใกล้กับลำน้ำก่ำมาก ซึ่งเกิดจากการที่น้ำพัดพาดินตะกอนทรายมาจากที่อื่นแล้วมาทับถมกัน ทำให้มีลักษณะดินเป็นชั้น ช่วง 0.00 m. ถึง 3.00 m. จะมีดินเหนียวปนเล็กน้อย ลักษณะสีเป็นสีน้ำตาลอ่อน ช่วง 4.00 m. ถึง 7.00 m. เป็นดินตะกอนทรายมากขึ้น ลักษณะสีเป็นสีเทา ช่วง 7.00 m. ถึง 12.45 m. เป็นทรายที่มีเม็ดหยาบกว่าชั้นบนปนกรวดเม็ดเล็ก เมื่อถึง 8.00 m. เม็ดทรายจะละเอียดขึ้นอีกครั้งและมีสีเป็นสีเทาเข้ม มี Micar ผสม และมีเศษของซากพืชสัตว์คล้ายถ่านปนอยู่ด้วย เมื่อลึกถึง 12.00 m. จะเป็นทรายละเอียดมีตะกอนผสมอยู่ด้วยเป็นสีแดงอมชมพู มี Micar ผสม และมีเศษของซากพืชสัตว์ จากการทดลองสามารถหาความถ่วงจำเพาะประมาณ 2.69 จากการทดสอบทางเคมีว่าไม่พบค่าความเค็มในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ

4.1.3. ผลการทดลอง เขื่อนดิน

ตารางที่ 4.5. แสดงข้อมูลทางกายภาพ ที่เขื่อนดิน

ความลึก (m.)	GS.	LL	PL	PI	WC (%)	Gravel (%)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	USC Type to Soil
0.00 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 1.40	2.60	80.60	37.22	43.38	39.09	0.09	2.17	27.88	69.86	MH
1.40 - 2.00	2.61	59.10	26.75	32.35	26.61	0.00	3.09	39.04	57.87	CH

ตารางที่ 4.6. แสดงข้อมูลทางเคมีที่เขื่อนดิน

ความลึก (m.)	Salinity (ppm)	pH	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	TDS (ppm)
0.00 - 0.80	0.00	4.69	83.20	41.70
0.80 - 1.40	0.00	4.61	89.30	44.50
1.40 - 2.00	0.00	4.57	150.50	75.30

เขื่อนดิน เป็นที่ลุ่มอยู่กลางทุ่งนา ในช่วง 0.00 m. ถึง 0.80 m. จะเป็นหน้าดินซึ่งขุดมาถมลักษณะเป็นดินลูกรังมีความเหนียวมาก มีลักษณะเป็นสีแดงปนน้ำตาล จะพบระดับน้ำใต้ดินที่ระดับ 0.40 m. เมื่อลึกถึง 8.00 m. จึงจะพบดินเดิม ไม่พบความเค็มของน้ำใต้ดิน ซึ่งมีลักษณะเป็นดินตะกอนแป้ง มีความเหนียวสูง ลักษณะสีเป็นสีเทาปนจุดน้ำตาลเหลือง มีความถ่วงจำเพาะประมาณ 2.60 จากการทดสอบทางเคมีว่าไม่พบค่าความเค็มในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ

4.1.4. ผลการทดลอง บ้านนางเล็ด

ตารางที่ 4.7. แสดงข้อมูลทางกายภาพที่บ้านนางเล็ด

ความลึก (m.)	GS.	LL	PL	PI	WC (%)	Gravel (%)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	USC Type to Soil
0.00 - 0.90	2.77	87.90	45.72	42.18	23.29	0	0.78	29.78	69.44	MH
0.90 - 1.90	2.63	74.30	39.64	34.66	19.68	0	0.99	38.73	60.28	MH
1.90 - 2.80	2.64	70.20	43.07	27.13	12.30	0	5.05	72.02	22.93	MH
2.80 - 4.00	2.68	-	-	-	14.66	0	58.91	39.48	1.61	SM

ตารางที่ 4.8. แสดงข้อมูลทางเคมีที่บ้านนางเลิศ

ความลึก (m.)	Salinity (ppm)	pH	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	TDS (ppm)
0.00 - 0.90	0.00	5.67	4.43	3.04
0.90 - 1.90	0.00	6.03	3.13	4.06
1.90 - 2.80	0.00	5.53	4.50	22.80
2.80 - 4.00	0.00	5.69	11.15	12.60

บ้านนางเลิศ เป็นหลุมเจาะที่อยู่ใกล้ลำน้ำท่ากระห่างประมาณ 50 m. ตำแหน่งหลุมเจาะมีลักษณะเป็นที่ลุ่ม มีลักษณะชั้นดินช่วง 0.00 m. ถึง 1.90 m. เป็นดินเหนียวปนตะกอน มีความเหนียวสูง ลักษณะสีน้ำตาล มีสนิมปนเป็นจุด เมื่อถึง 1.90 m. ดินจะมีตะกอนเพิ่มขึ้นและเริ่มทรายน้อย บ้าง มีความเหนียวลดลง มีลักษณะสีน้ำตาลปนเทา ช่วง 2.80 m. ถึง 4.00 m. จะเปลี่ยนเป็นทรายเม็ดละเอียดเห็นได้ชัด ซึ่งจะไม่มีความเหนียวอยู่เลยแต่มีความชื้นเพิ่มขึ้นเมื่อใกล้ถึง 4.00 m. ลักษณะสีเป็นสีเหลือง จากการทดลองสามารถหาความถ่วงจำเพาะประมาณ 2.68 ไม่พบน้ำใต้ดิน จากการทดสอบทางเคมีว่าไม่พบค่าความเค็มในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ

4.1.5. ผลการทดลอง บ้านโพหนอง

ตารางที่ 4.9. แสดงข้อมูลทางกายภาพที่บ้านโพหนอง

ความลึก (m.)	GS.	LL	PL	PI	WC (%)	Gravel (%)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	USC Type to Soil
0.00 - 0.60	2.61	77.80	45.84	31.96	31.37	0.02	0.40	16.79	82.79	MH
0.60 - 1.80	2.62	62.00	35.85	26.15	29.42	0.00	0.34	38.05	61.61	MH
1.80 - 3.00	2.57	55.60	27.69	27.91	17.97	0.00	0.42	34.99	64.59	CH
3.00 - 3.60	2.53	-	-	-	15.88	0.00	63.79	32.43	3.78	SP

ตารางที่ 4.10. แสดงข้อมูลทางเคมีที่บ้านโพนทอง

ความลึก (m.)	Salinity (ppm)	pH	EC (µs/cm)	TDS (ppm)
0.00 - 0.60	0.00	4.45	157.50	78.80
0.60 - 1.80	0.00	5.20	69.70	34.90
1.80 - 3.00	0.00	5.09	192.80	96.80
3.00 - 3.60	0.00	5.58	193.90	96.60

บ้านโพนทอง ตำแหน่งหลุมเจาะจะอยู่ใกล้แหล่งน้ำธรรมชาติระยะห่างประมาณ 150 m. ตำแหน่งหลุมเจาะมีลักษณะเป็นที่ดอน ลักษณะดินช่วง 0.00 m. ถึง 1.80 m. เป็นดินตะกอนมีความเหนียวสูง ลักษณะสีเป็นสีน้ำตาลปนแดงเพิ่มขึ้นตามความลึก ช่วง 1.80 m. ถึง 3.00 m. เป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง มีสีเทาปนแดง และเริ่มมีทรายละเอียดปนก่อนถึงที่ระดับความลึก 3.00 m. ในช่วง 3.00 m. ถึง 3.60 m. เป็นทรายเม็ดละเอียดล้วน มีความชื้นสูงเมื่อใกล้ถึงระดับความลึกที่ 3.60 m. จากการทดลองสามารถหาความถ่วงจำเพาะประมาณ 2.58 ไม่พบน้ำใต้ดิน จากการทดสอบทางเคมีว่าไม่พบค่าความเค็มในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ

4.1.6. ผลการทดลอง บ้านยอดโพธิ์

ตารางที่ 4.11. แสดงข้อมูลทางกายภาพที่บ้านยอดโพธิ์

ความลึก (m.)	GS.	LL	PL	PI	WC (%)	Gravel (%)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	USC Type to Soil
0.00 - 0.20	2.56	68.20	42.00	26.20	29.78	1.19	12.57	30.62	55.62	MH
0.20 - 1.20	2.59	70.70	42.37	28.33	31.42	0.27	8.12	33.85	57.76	MH
1.20 - 1.80	2.61	90.60	43.58	47.02	34.58	0.00	2.86	23.35	73.79	MH
1.80 - 2.85	2.63	77.4	36.02	41.38	33.52	1.38	5.98	41.52	51.12	MH

ตารางที่ 4.12. แสดงข้อมูลทางเคมีที่บ้านยอดโพธิ์

ความลึก (m.)	Salinity (ppm)	pH	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	TDS (ppm)
0.00 - 0.20	0.00	4.72	5.00	3.49
0.20 - 1.20	0.00	4.76	8.54	4.26
1.20 - 1.80	0.00	4.74	4.24	2.12
1.80 - 2.85	0.00	4.91	3.24	2.10

บ้านยอดโพธิ์ ตำแหน่งที่เจาะจะอยู่ในที่ราบเป็นทุ่งนา ลักษณะดินที่พบส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวปนตะกอน มีกรวดปนน้อยมาก มีความเหนียวสูง ลักษณะสีเหลืองปนแดง ที่ระดับความลึก 1.20 m. ถึง 1.80 m. จะพบว่ามีลักษณะเป็นหินทรายผุปน สีเทาแดง เมื่อถึงระดับ 1.80 m. ดินจะมีตะกอนเพิ่มขึ้น ความชื้นจะเพิ่มขึ้นตามความลึก จะพบระดับน้ำใต้ดินที่ 0.80 m. ไม่พบความเค็มของน้ำใต้ดิน และจากการทดลองสามารถหาความถ่วงจำเพาะประมาณ 2.60 จากการทดสอบทางเคมีว่าไม่พบค่าความเค็มในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ

4.1.7. ผลการทดลอง หนองสิม

ตารางที่ 4.13. แสดงข้อมูลทางกายภาพที่หนองสิม

ความลึก (m.)	GS.	LL	PL	PI	WC (%)	Gravel (%)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	USC Type to Soil
0.00 - 0.20	2.58	29.1	18.24	10.86	19.57	3.34	14.4	60.26	22.00	CL
0.20 - 1.05	2.72	61.8	28.41	33.39	21.68	4.98	14.63	41.91	38.48	CH
1.05 - 2.70	2.82	55.6	29.87	25.73	23.72	3.73	13.57	47.50	35.20	MH
2.70 - 3.30	2.73	52.90	26.22	26.68	29.62	1.50	13.19	53.24	32.07	CH

ตารางที่ 4.14. แสดงข้อมูลทางเคมีที่หนองสิม

ความลึก (m.)	Salinity (ppm)	pH	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	TDS (ppm)
0.00 - 0.20	0.00	5.64	4.50	2.10
0.20 - 1.05	0.00	5.60	2.70	2.30
1.05 - 2.70	0.00	5.62	5.40	2.20
2.70 - 3.30	0.00	5.47	6.20	1.20

หนองสิม ตำแหน่งที่เจาะเป็นบริเวณใกล้แหล่งน้ำตามธรรมชาติ ลักษณะดินที่พบ ส่วนใหญ่เป็นดินตะกอนแป้งปนทรายมีกรวดปนเล็กน้อย จากผิวดินลึกลงไปเป็นดินตะกอนปนทรายและมีกรวดปนบ้าง มีความเหนียวต่ำ มีสีเหลือง เมื่อถึงระดับความลึก 0.20 m. ความเหนียวจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีเม็ดดินเหนียวเพิ่มขึ้น มีสีน้ำตาลแดง เมื่อถึงระดับความลึก 1.05 m. กลับมีดินตะกอนเพิ่มขึ้น ทำให้ความเหนียวลดลง มีสีเทาปนแดง จนถึงที่ระดับความลึก 2.70 m. มีดินตะกอนมากแต่กรวดกลับน้อยลง มีสีเทาปนน้ำตาล จากการทดลองสามารถหาค่าความถ่วงจำเพาะประมาณ 2.71 ไม่พบน้ำใต้ดิน จากการทดสอบทางเคมีว่าไม่พบค่าความเค็มในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ

4.1.8. ผลการทดลอง ห้วยม่วง

ตารางที่ 4.15. แสดงข้อมูลทางกายภาพที่ห้วยม่วง

ความลึก (m.)	GS.	LL	PL	PI	WC (%)	Gravcl (%)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	USC Type to Soil
0.00 - 1.00	2.61	27.80	18.13	9.67	26.47	0.00	96.55	2.09	1.36	SP
1.00 - 2.00	2.60	68.00	30.40	37.60	35.74	0.80	95.58	0.50	3.12	SP
2.00 - 4.00	2.64	64.00	31.00	33.00	39.73	0.00	92.79	0.89	6.32	SP-SM
4.00 - 6.00	2.63	-	-	-	18.15	0.00	98.02	1.60	0.38	SP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความลึก (m.)	GS.	LL	PL	PI	WC (%)	Gravel (%)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	USC Type to Soil
6.00 - 9.00	2.66	-	-	-	11.58	8.39	91.48	0.11	0.02	SP
9.00 - 12.00	2.77	-	-	-	23.72	0.94	98.78	0.19	0.09	SP

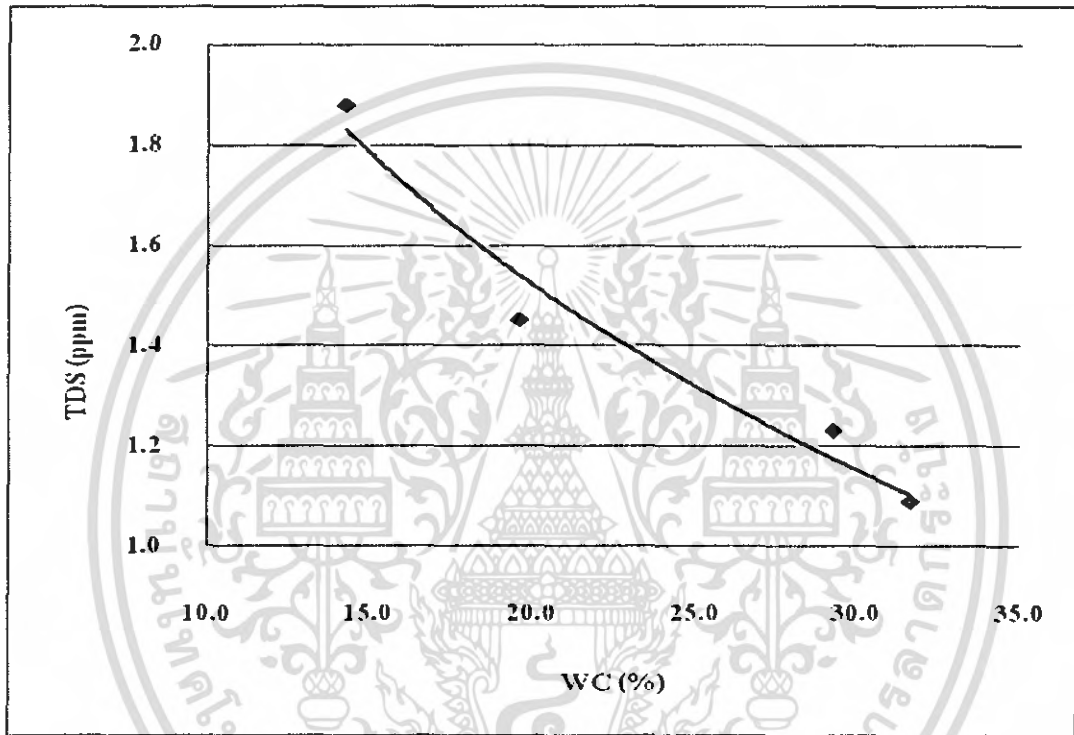
ตารางที่ 4.16. แสดงข้อมูลทางเคมีที่ห้วยม่วง

ความลึก (m.)	Salinity (ppm)	pH	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	TDS (ppm)
0.00 - 1.00	0.00	5.12	24.60	12.30
1.00 - 2.00	0.00	5.62	119.90	60.00
2.00 - 4.00	0.00	5.55	76.50	48.20
4.00 - 6.00	0.00	5.51	34.60	17.30
6.00 - 9.00	0.00	6.04	12.92	6.45
9.00 - 12.00	0.00	6.12	23.10	11.50

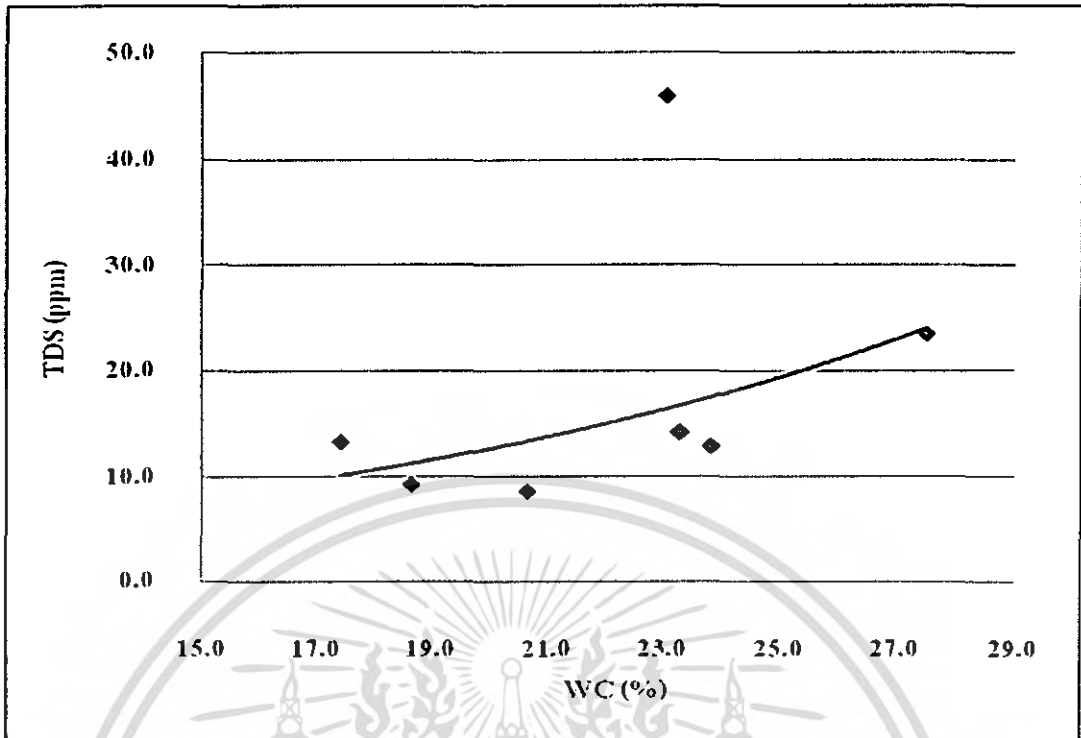
หลุมเจาะห้วยม่วง เป็นหลุมเจาะที่อยู่ในพื้นที่ห้วยม่วง ซึ่งตำแหน่งหลุมเจาะอยู่ที่ด้านล่างของฝายกั้นน้ำเป็นระยะทางประมาณ 50 m. ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย ช่วง 0.00 m. ถึง 4.00 m. เป็นทรายที่มีเม็ดละเอียด ปนดินเหนียวเล็กน้อย เมื่อถึงระดับความลึก 4.00 m. จะเป็นทรายเม็ดละเอียดปนทรายเม็ดหยาบ ที่ระดับความลึก 6.00 m. จะเป็นทรายเม็ดใหญ่ปนกรวด เมื่อที่ระดับความลึก 8.50 m. เริ่มเปลี่ยนเป็นทรายเม็ดละเอียดปนเม็ดใหญ่ขนาด 0.50 cm. ช่วง 9.00 m. ถึง 12.00 m. เป็นทรายเม็ดละเอียด มีสีเทา จากการทดลองสามารถหาความถ่วงจำเพาะประมาณ 2.65 ไม่พบน้ำใต้ดิน จากการทดสอบทางเคมีว่าไม่พบค่าความเค็มในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ

4.2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง TDS ของดินและคุณสมบัติทางเคมีของดิน

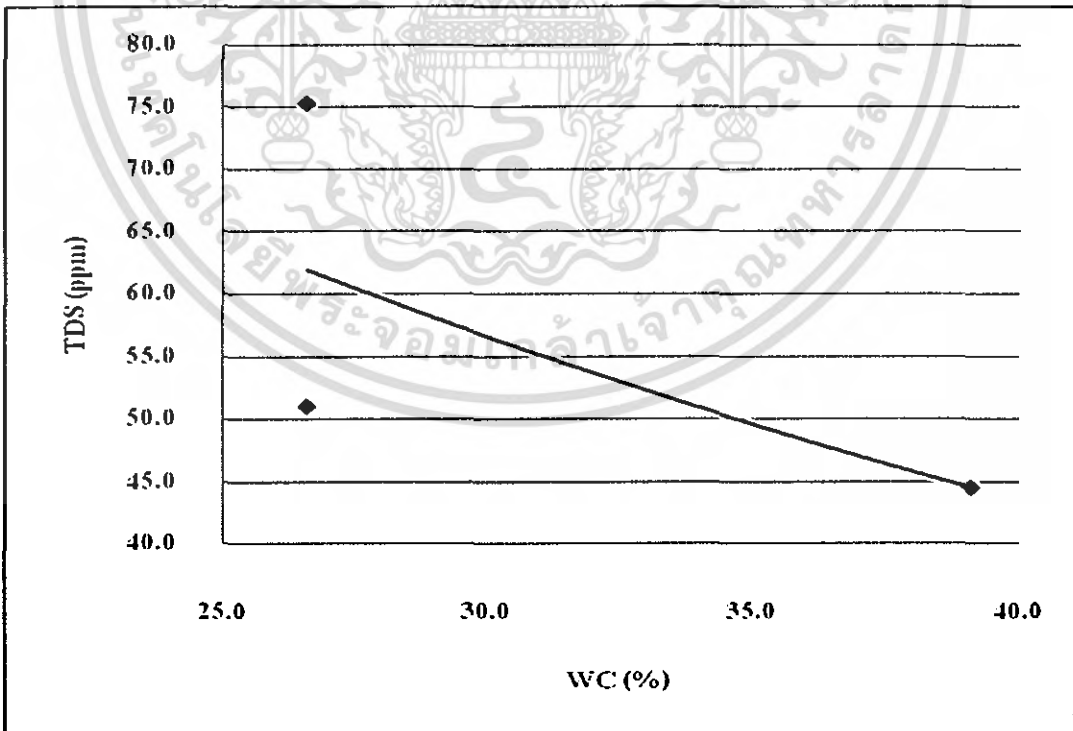
จากผลการทดสอบในหัวข้อนี้จะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูล โดยจะทำการหาความสัมพันธ์ ของค่า TDS ของดินกับค่าต่างๆ เช่น ค่า Water Content ค่า EC ค่า pH ค่า Salinity โดยที่จะส่งผลถึงค่าความเค็มในพื้นที่บริเวณอ่างเก็บน้ำลำคอนล่าง โดยจะสรุปเป็นกราฟ แสดงความสัมพันธ์ดังกราฟข้างล่างนี้



รูปที่ 4.2. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ ।

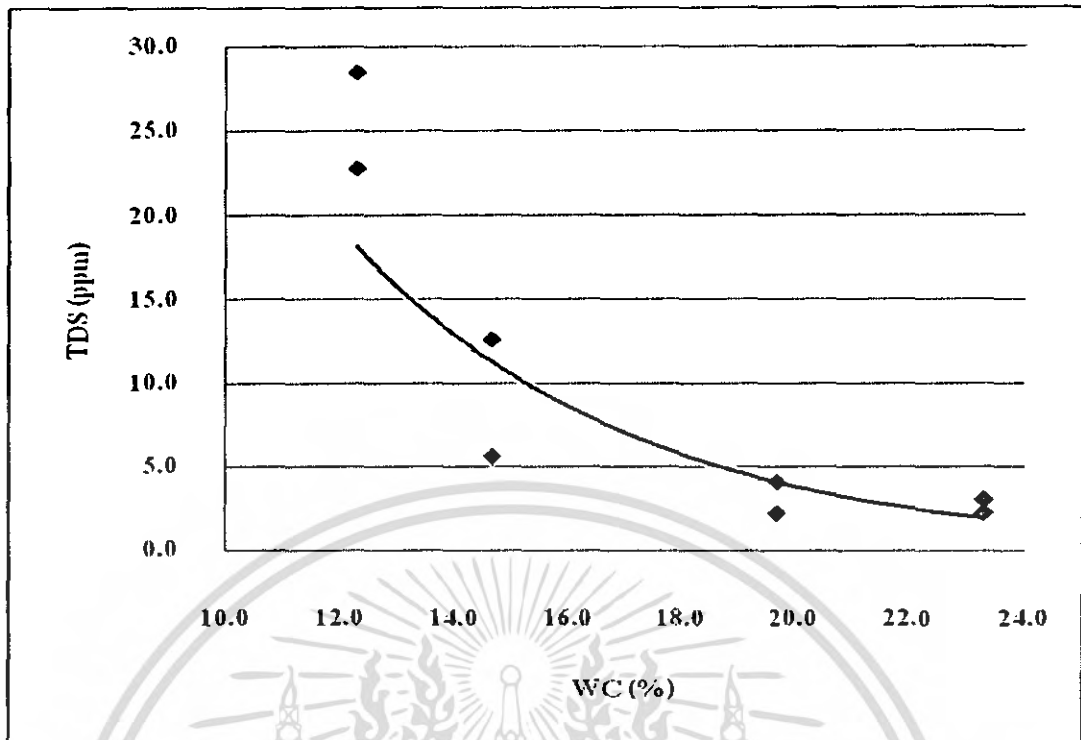


รูปที่ 4.3. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 2

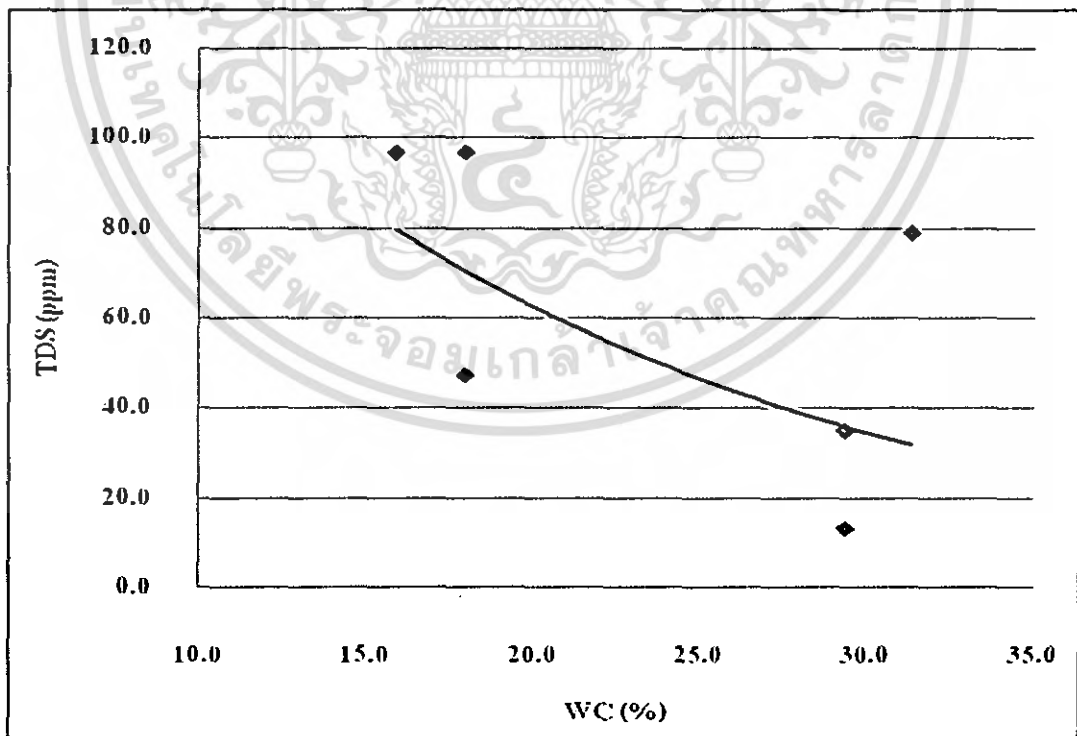


รูปที่ 4.4. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS เชื้อดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

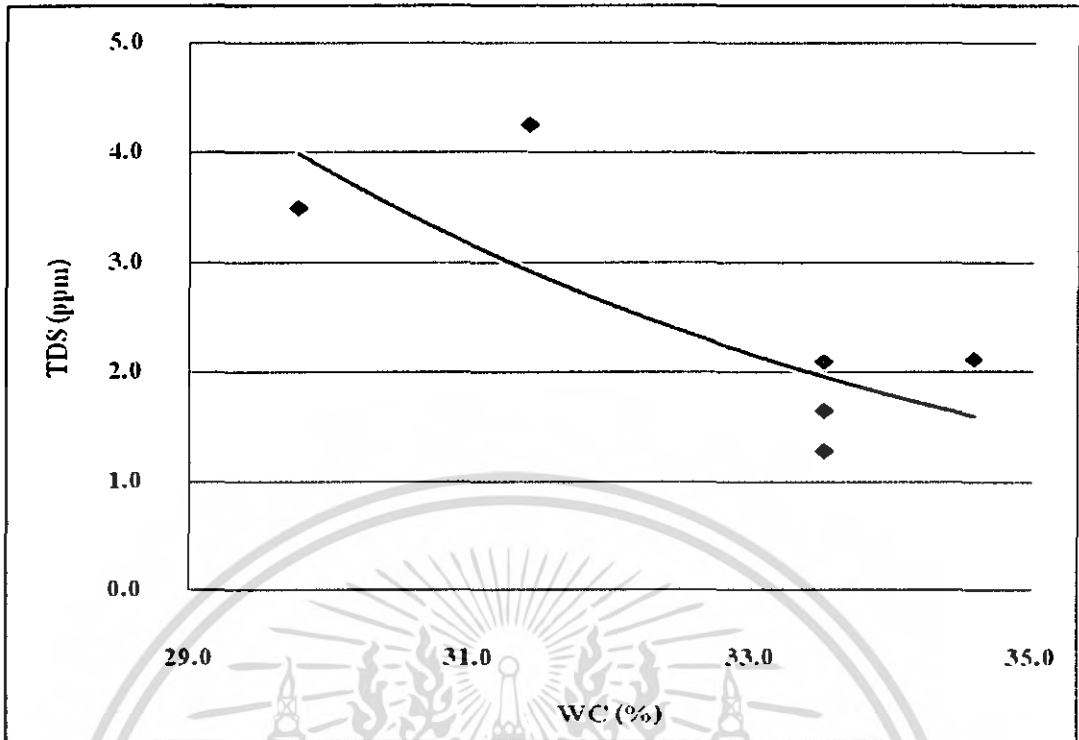


รูปที่ 4.5. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS บ้านนางเล็ด

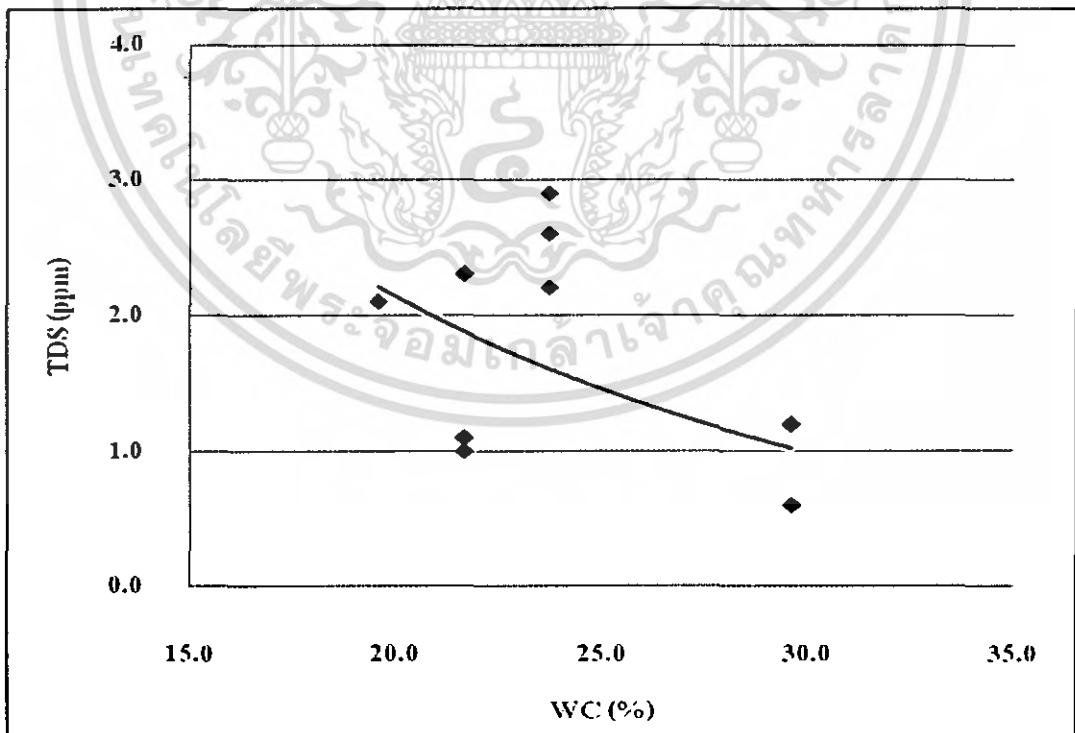


รูปที่ 4.6. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS บ้านโพนทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

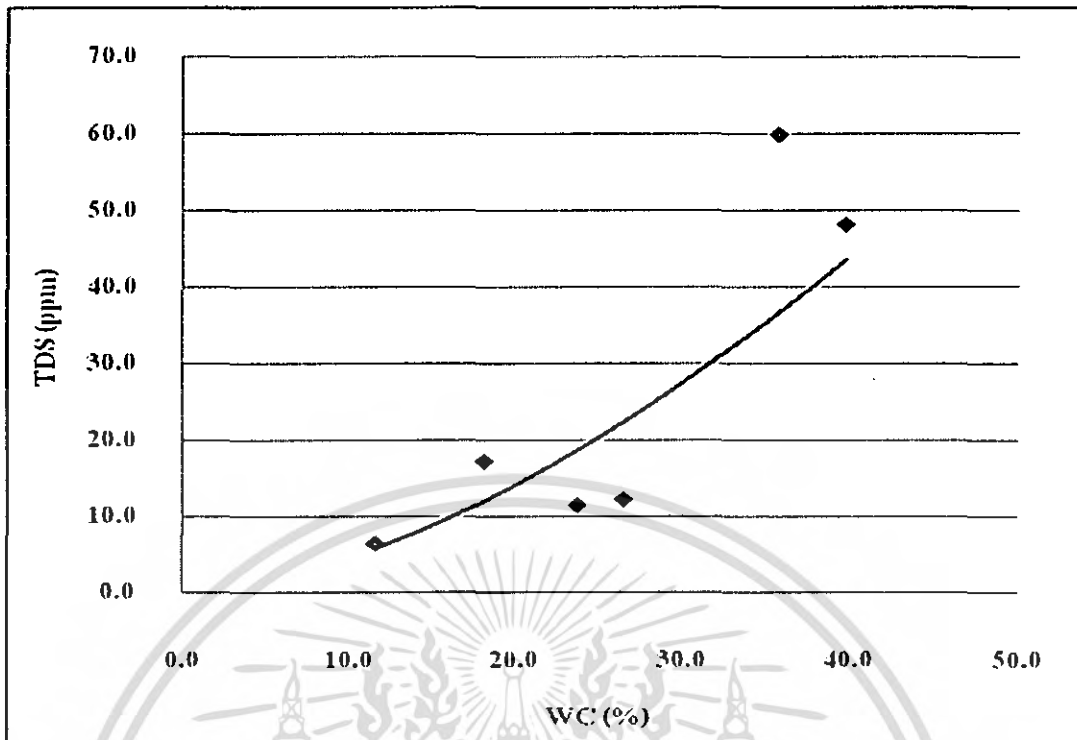


รูปที่ 4.7. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS บ้านขุดโพธิ์



รูปที่ 4.8. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS หนองสิม

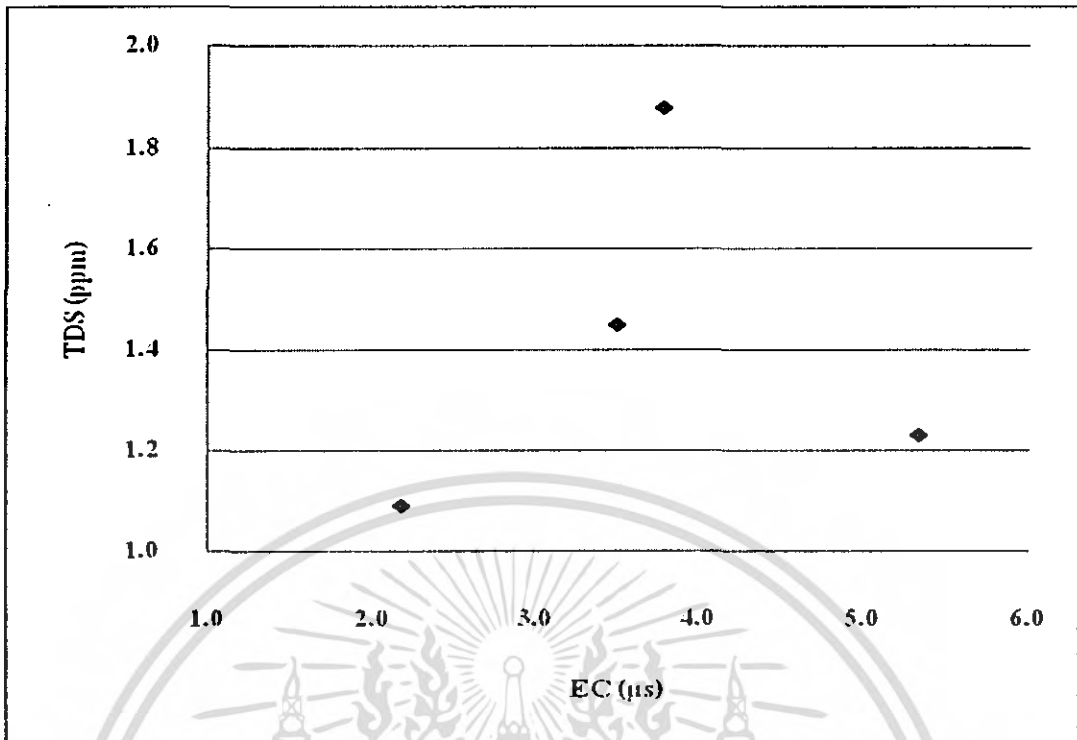
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



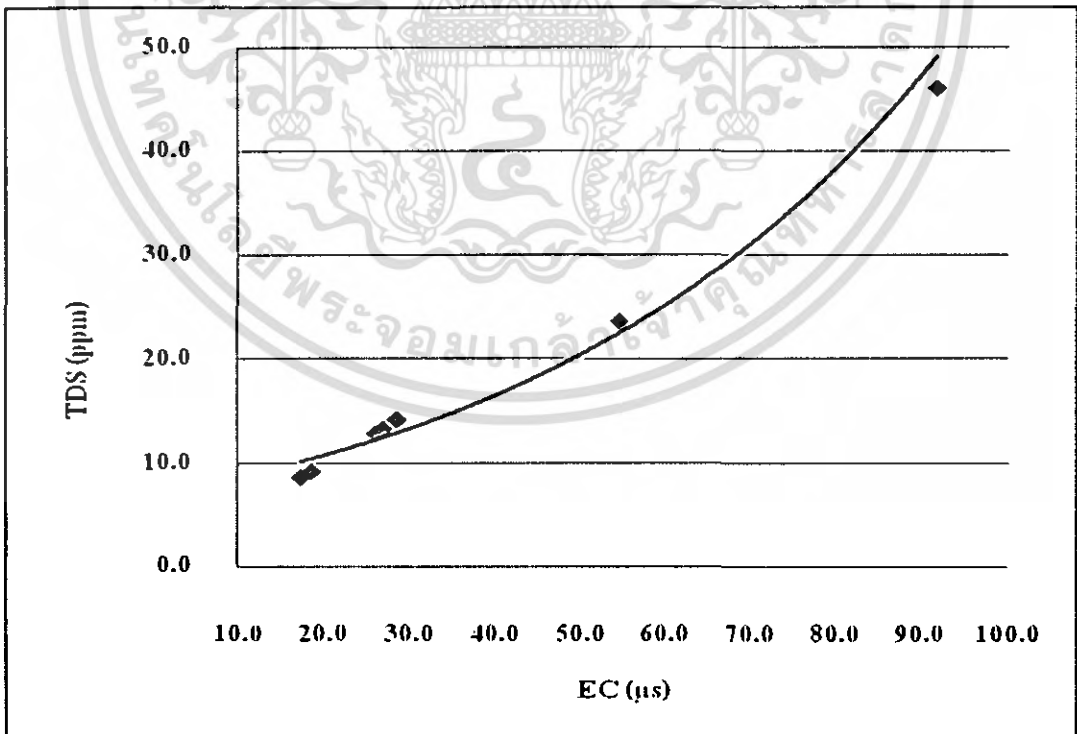
รูปที่ 4.9. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS ห้วยม่วง

การวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ระหว่าง WC กับ TDS

จากรูป 4.2 ถึงรูปที่ 4.9 แสดงถึงความความสัมพันธ์ระหว่างค่า WC และ TDS ของตำแหน่งต่าง ๆ มีแนวโน้มว่า ค่า TDS มาก ค่า WC ก็จะมีค่าน้อย โดยที่ในช่วงแรกกราฟมีความชันมาก ทำการสำเภาที่ระดับความลึกลงไปค่าทดสอบ ค่า WC จะมีค่ามากขึ้นไปเรื่อย ๆ แต่ก็จะทำให้ ค่า TDS มีค่าลดลงไปเรื่อย ๆ เพราะเป็นข้อมูลของหลุมเจาะที่อยู่ใกล้กับลำน้ำ จึงทำให้ค่า WC ที่มีค่าน้อยแปรผันทำให้ค่า TDS มีค่ามากไปด้วย ส่วนหลุมเจาะบ้านขนอกของใหม่ 2 และหลุมเจาะห้วยม่วง มีแนวโน้มว่า ค่า TDS มาก ค่า WC ก็จะมีค่ามากด้วย โดยที่ในช่วงแรกกราฟมีความชันมาก ทำการสำเภาที่ระดับความลึกลงไปค่าทดสอบ ค่า WC จะมีค่ามากขึ้นไปเรื่อย ๆ ก็จะทำให้ ค่า TDS มีค่ามากขึ้นไปเรื่อย ๆ เพราะเป็นข้อมูลของหลุมเจาะที่เป็นทราย (SP) จึงทำให้ค่า WC ที่มีค่ามากแปรผันทำให้ค่า TDS มีค่ามากไปด้วย ซึ่งข้อมูลที่ได้นำมาพล็อตก็เป็นข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างดิน ในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ เป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่าไม่มีความเค็มเกิดขึ้นในพื้นที่ในอ่างเก็บน้ำซึ่งตรงกับข้อมูลที่ได้จากการทดสอบทางเคมีว่าไม่พบค่าความเค็มในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ ส่วนน้ำได้ดินที่เก็บมาทดสอบก็มีค่าใกล้เคียงกับการทดสอบดิน

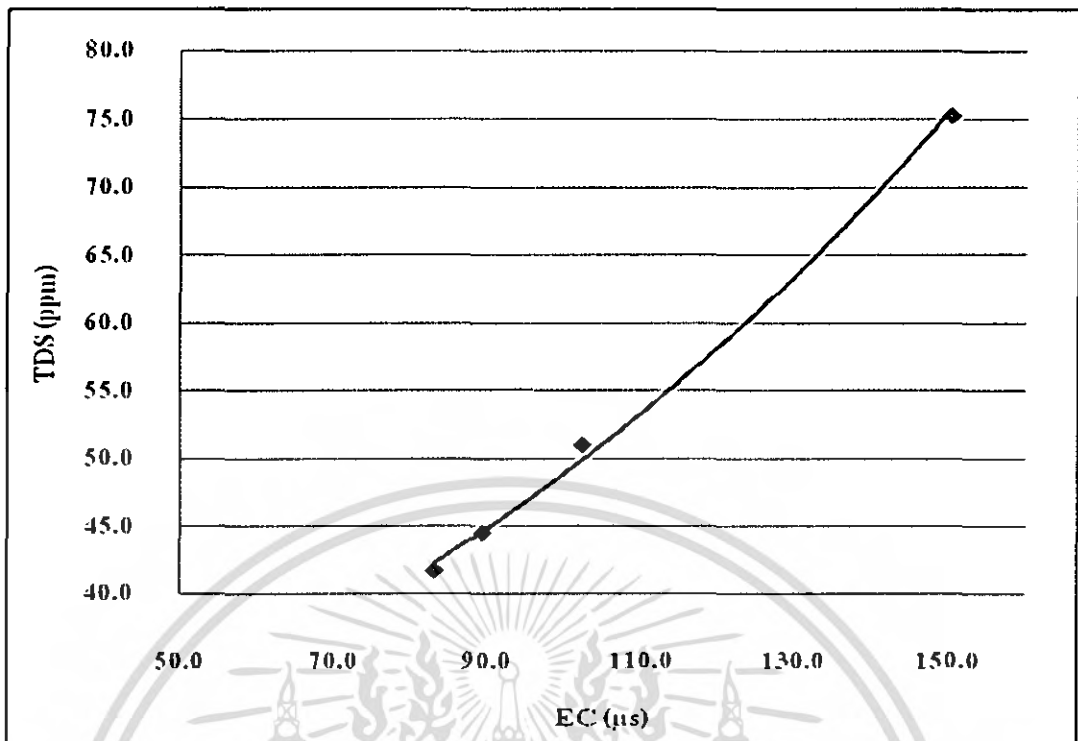


รูปที่ 4.10. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 1

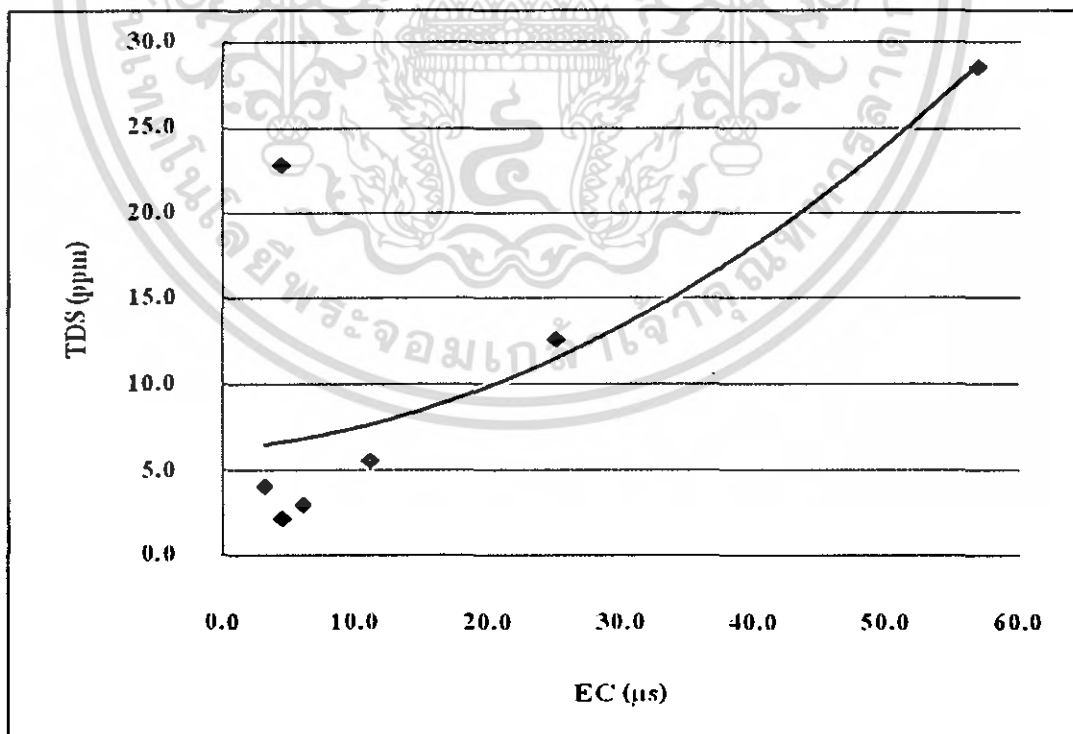


รูปที่ 4.11. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

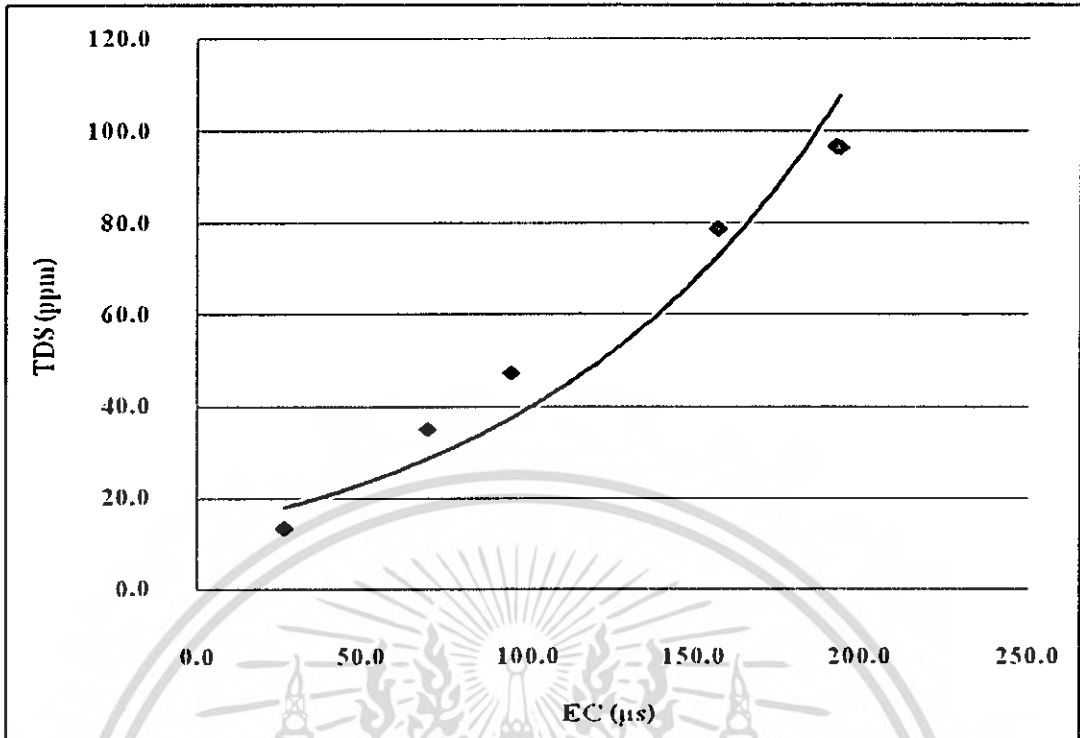


รูปที่ 4.12. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ TDS เชื้อนดิน

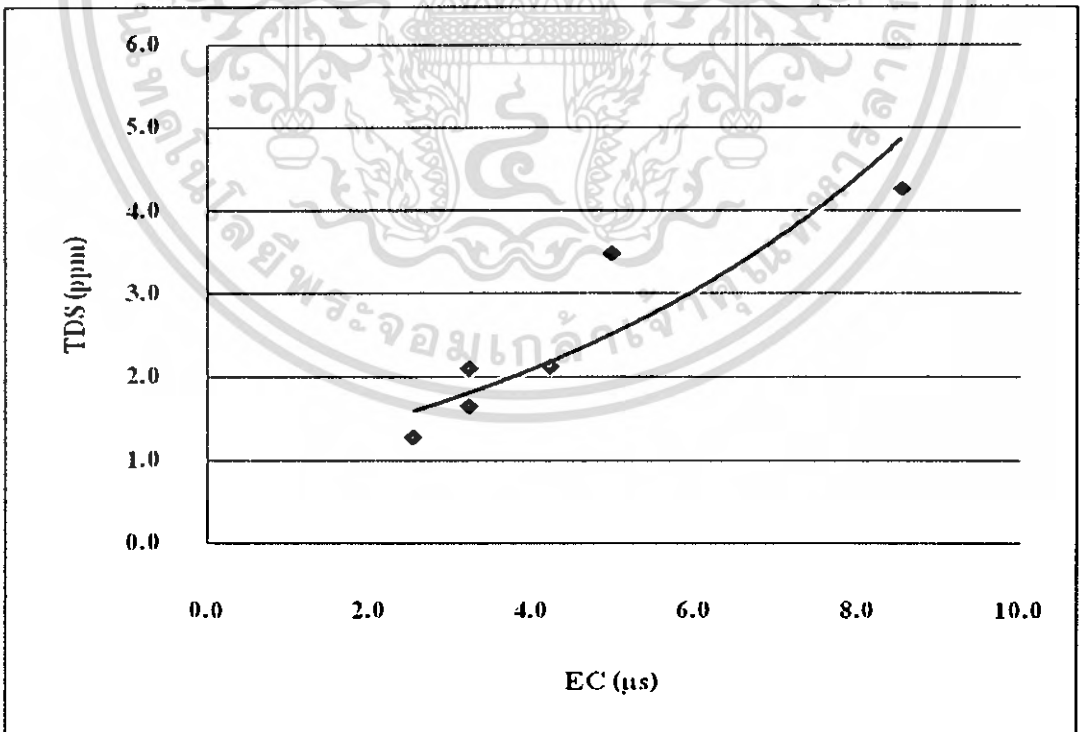


รูปที่ 4.13. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ TDS บ้านนางเลศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

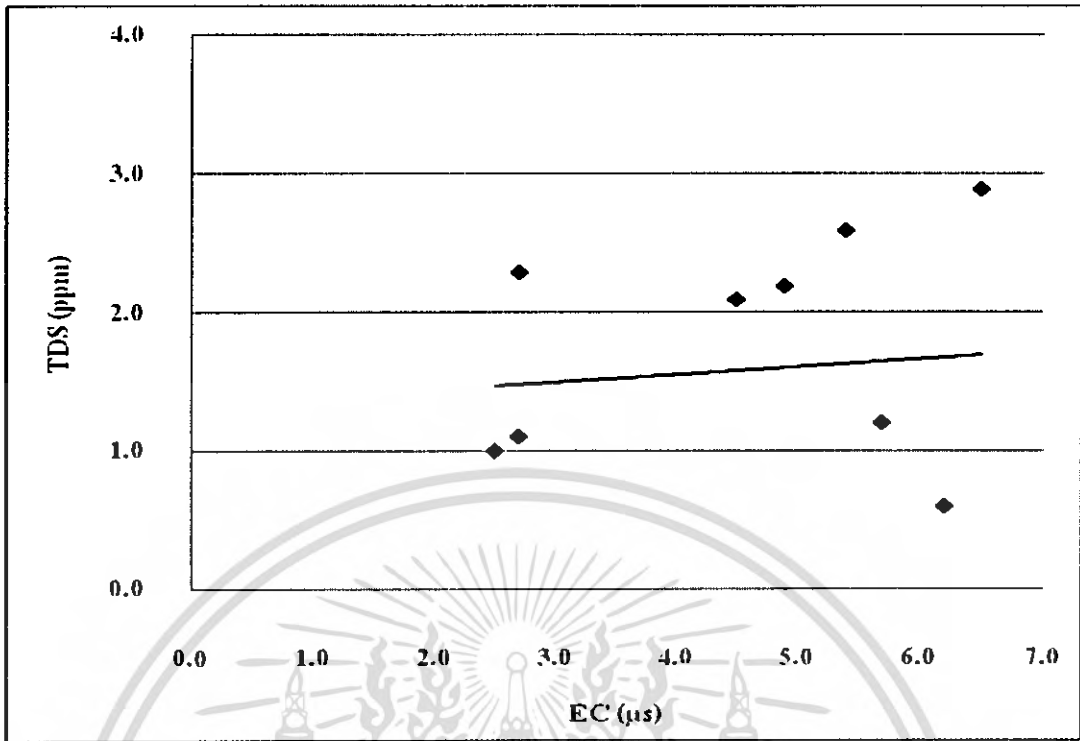


รูปที่ 4.14. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ TDS บ้านโพนทอง

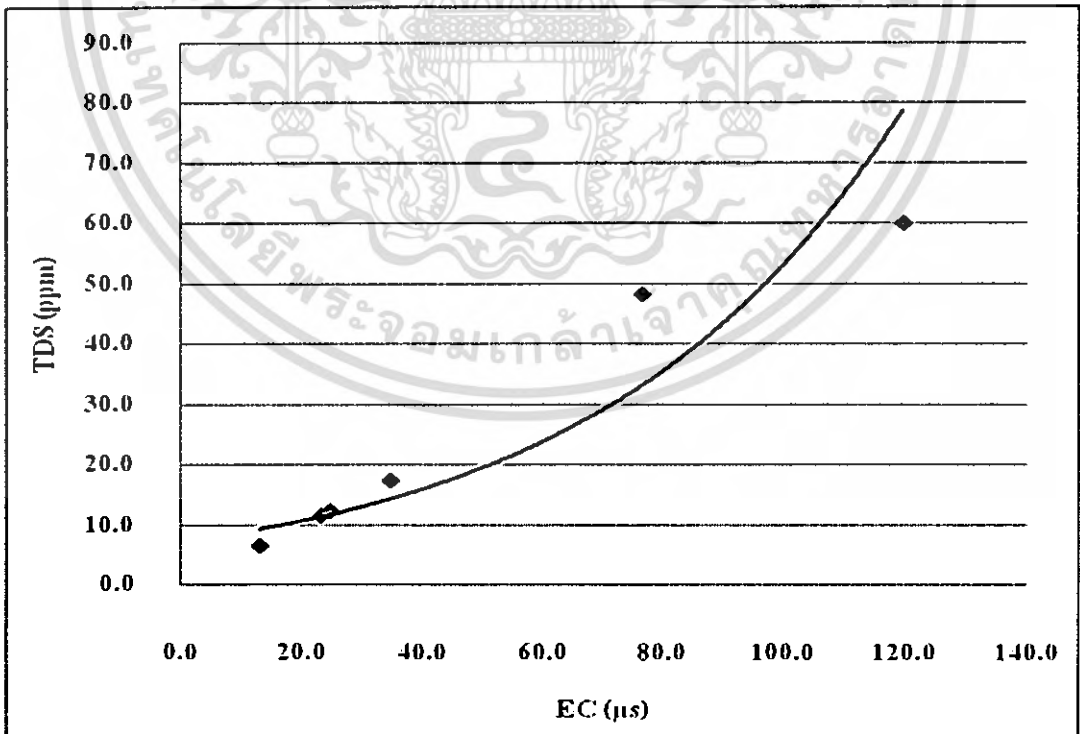


รูปที่ 4.15. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ TDS บ้านขอดโพธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ TDS นองส้ม



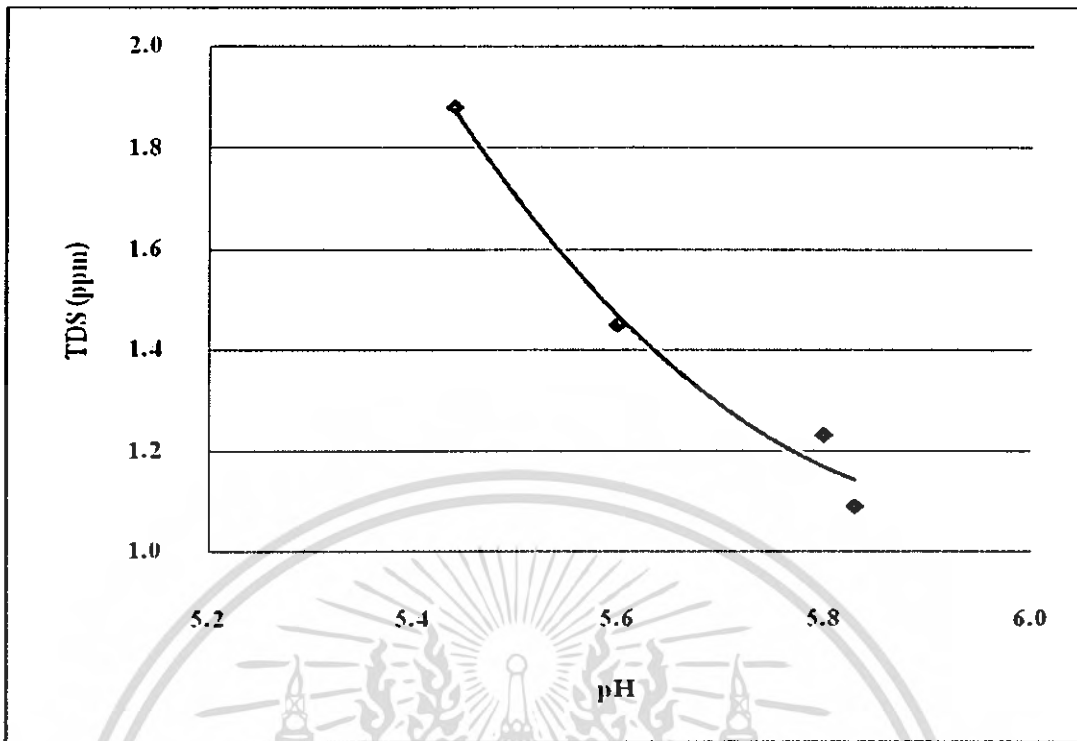
รูปที่ 4.17. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ TDS ห้วยม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

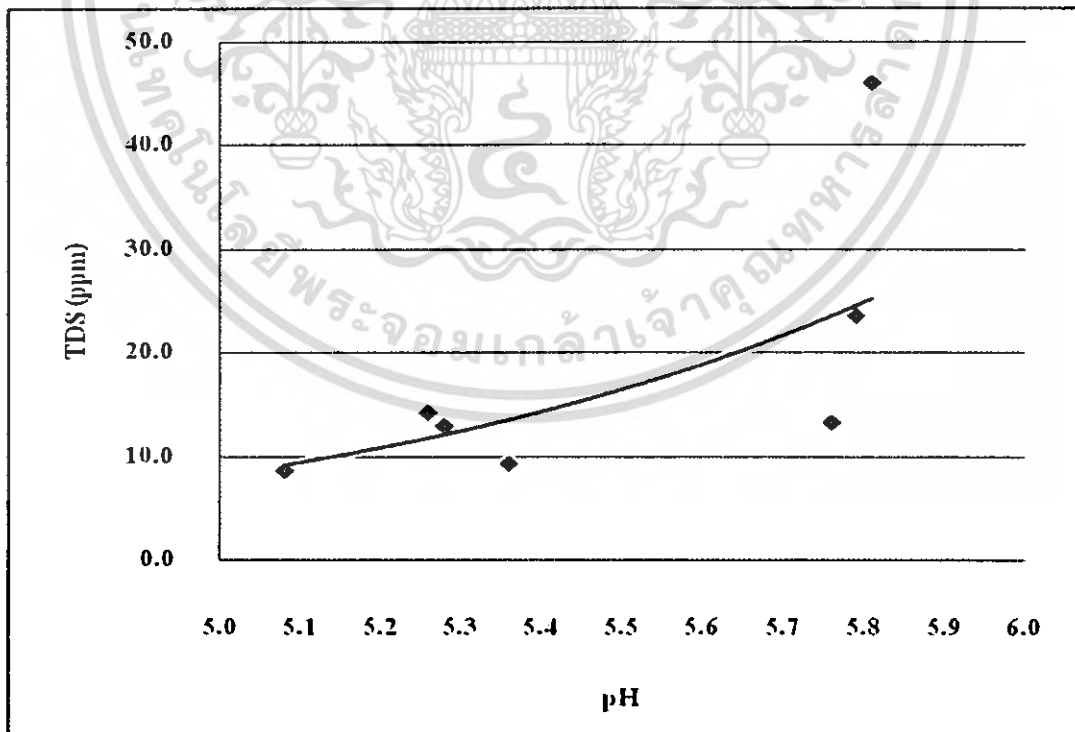
การวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ระหว่างค่า EC กับค่า TDS

จากรูป 4.10 ถึงรูปที่ 4.17 แสดงถึงความความสัมพันธ์ระหว่างค่า EC และ TDS ของตำแหน่งต่าง ๆ มีแนวโน้มว่า เมื่อค่า TDS มาก ค่า EC ก็มากขึ้นด้วย (EC แปรผันตามค่า TDS) โดยที่ในช่วงแรกกราฟจะ มีความชันน้อยและความชันของกราฟค่อยๆเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วงสุดท้าย ซึ่งข้อมูลที่ได้นำมาพล็อตก็เป็นข้อมูลจากเก็บตัวอย่างดินบริเวณในอ่างเก็บน้ำ นำมาพล็อตกราฟแล้วหาความสัมพันธ์ จะพบว่า ผลข้อมูลจากการทดสอบหาค่าความเค็มค่านำไฟฟ้าและค่าความชื้น พบว่าดินในพื้นที่อ่างเก็บน้ำไม่มีความเค็ม เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเค็มมาตรฐาน ส่วนน้ำได้ดินที่เก็บมาทดสอบก็มีค่าใกล้เคียงกับการทดสอบดิน ส่วนในด้านพื้นที่เป็นลักษณะที่ราบลุ่ม ในบริเวณพื้นที่และบริเวณใกล้เคียงไม่มีพื้นที่ที่มีลักษณะการเกิดการกระจายดินเค็มในพื้นที่นี้ ผลของข้อมูลชุดนี้ มีช่วงของข้อมูลใกล้เคียงกันในระดับความลึกต่างๆ



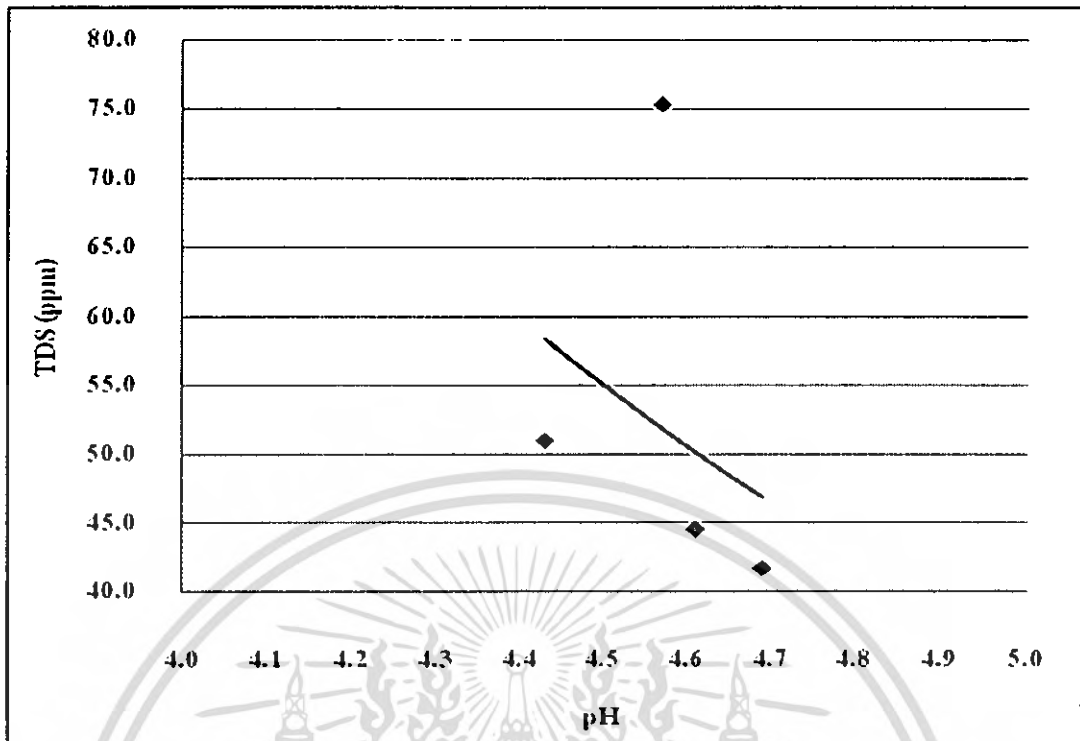


รูปที่ 4.18. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ TDS บ้านขนอกงใหม่ 1

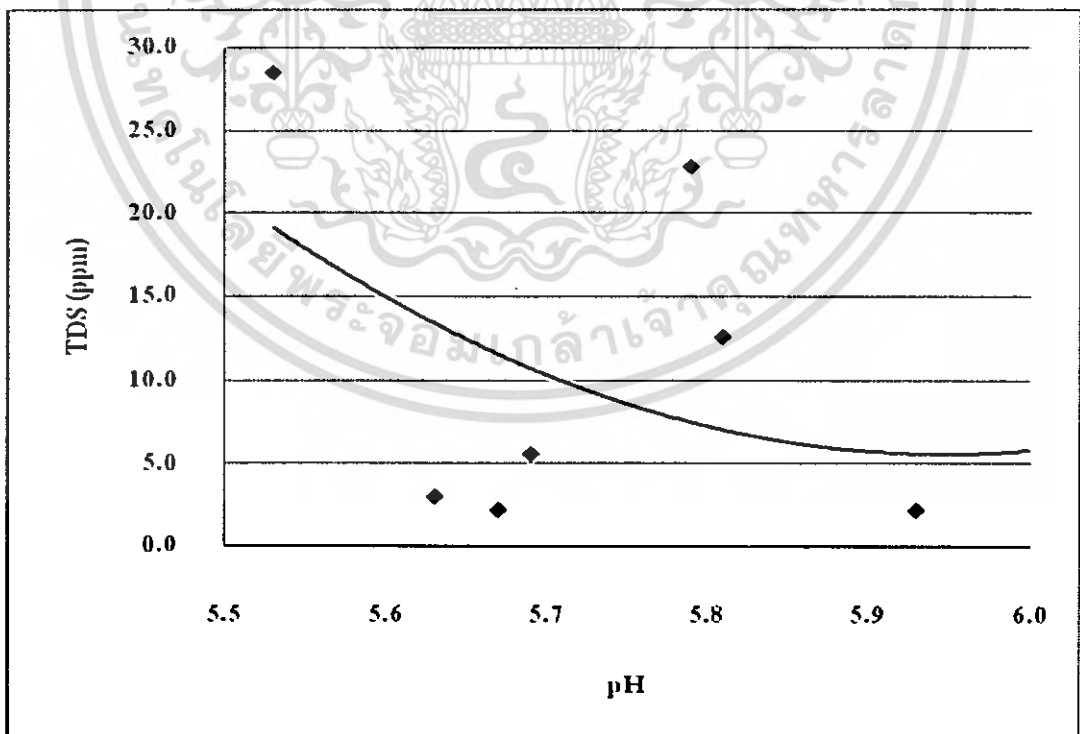


รูปที่ 4.19. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ TDS บ้านขนอกงใหม่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

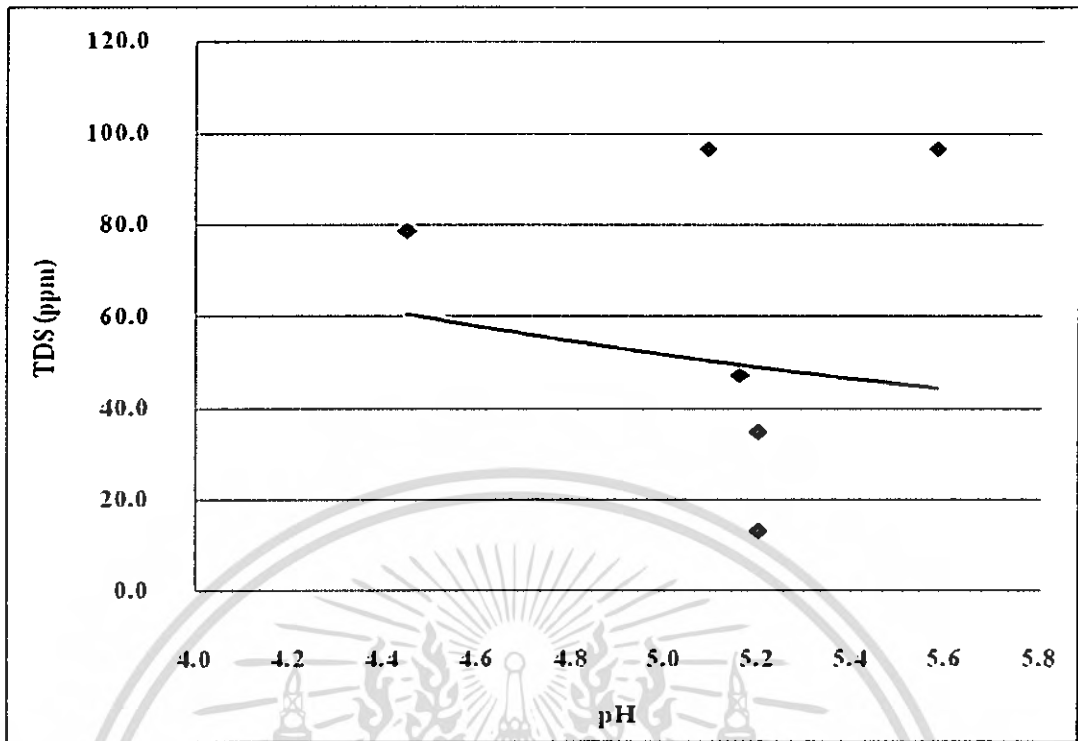


รูปที่ 4.20. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ TDS เชื้อนดิน

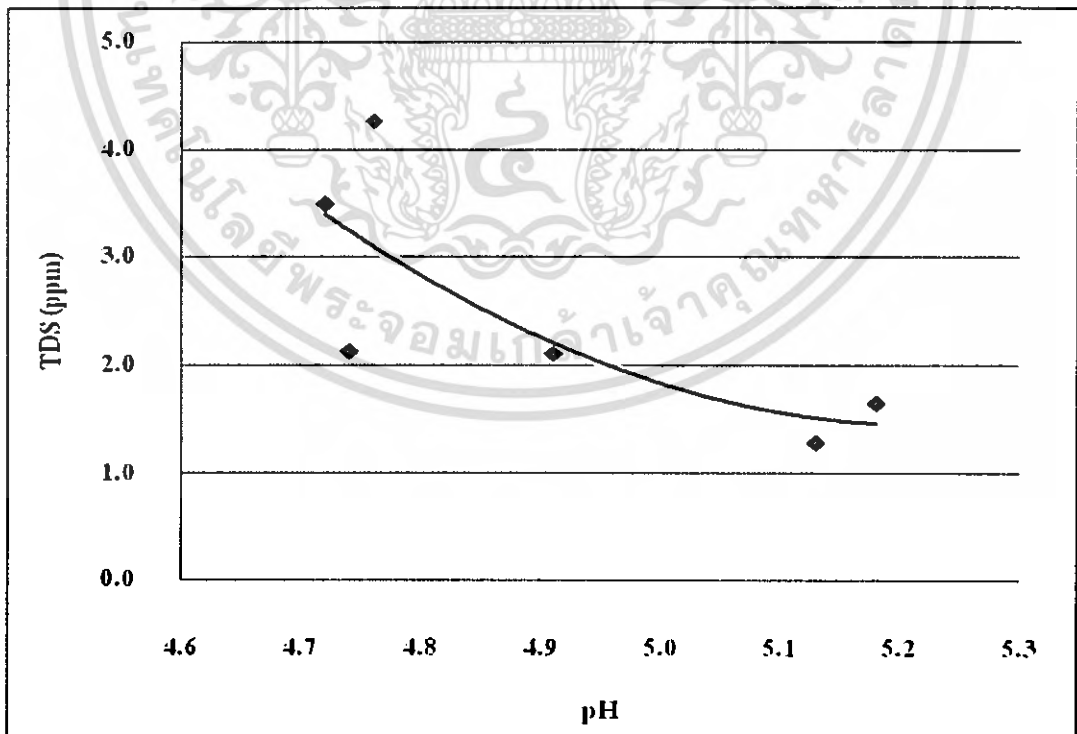


รูปที่ 4.21. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ TDS บำานนางเลศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

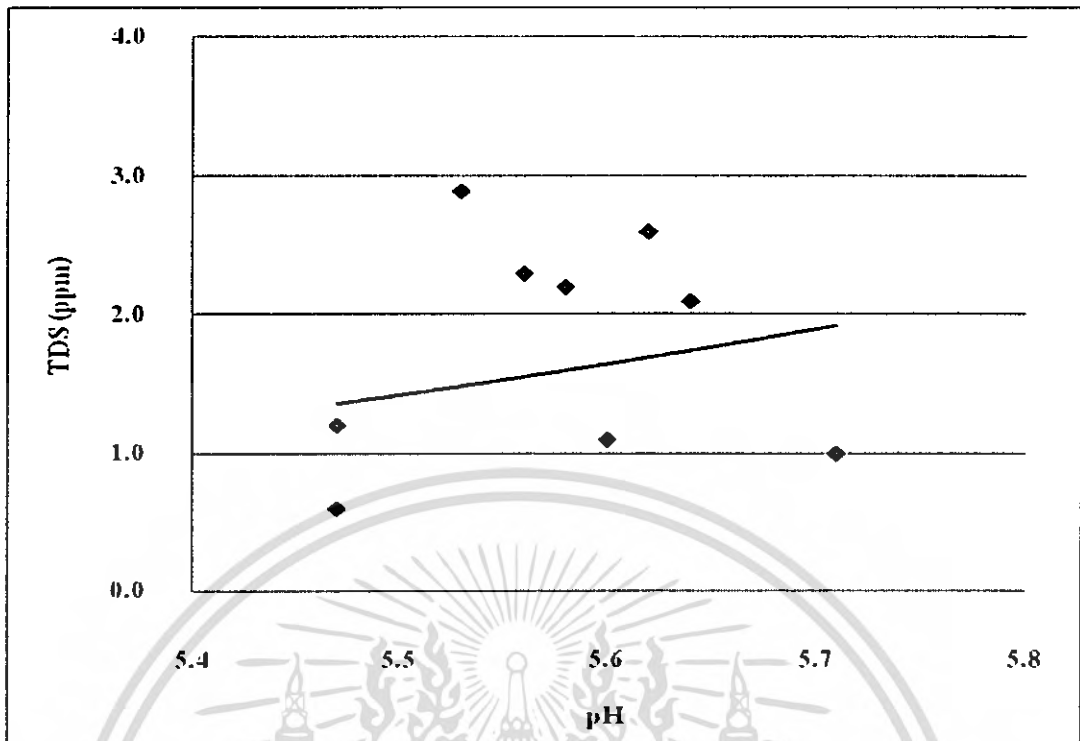


รูปที่ 4.22. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ TDS บ้านโพนทอง

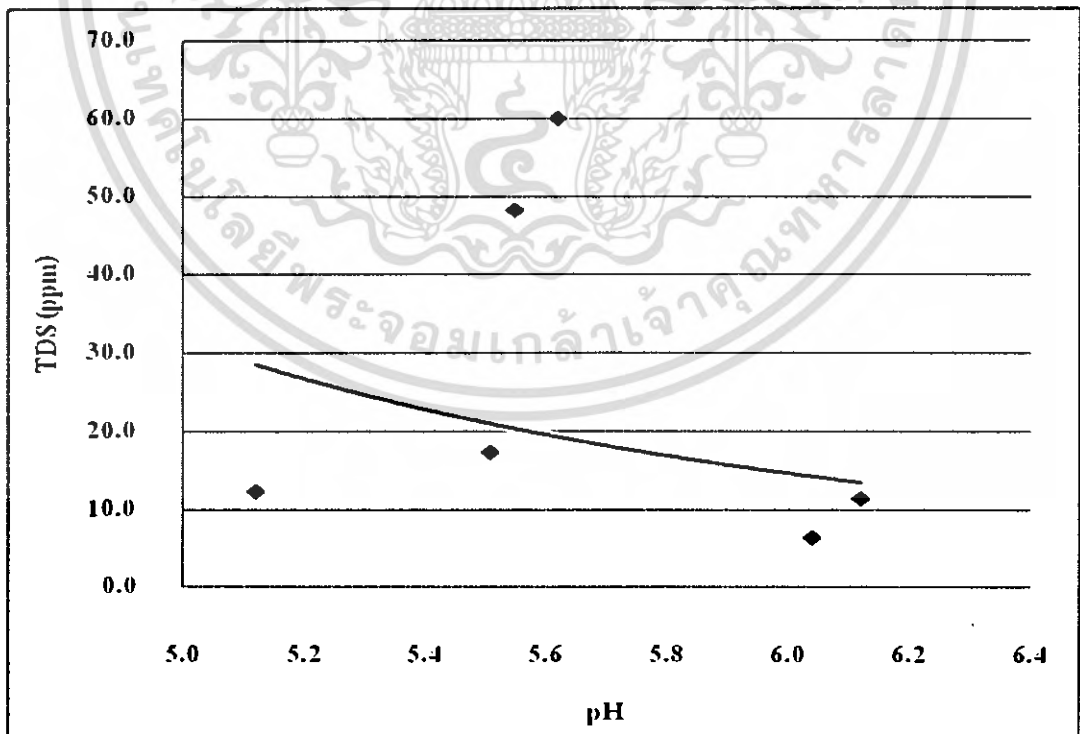


รูปที่ 4.23. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ TDS บ้านยอดโพธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.24. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ TDS นองสี



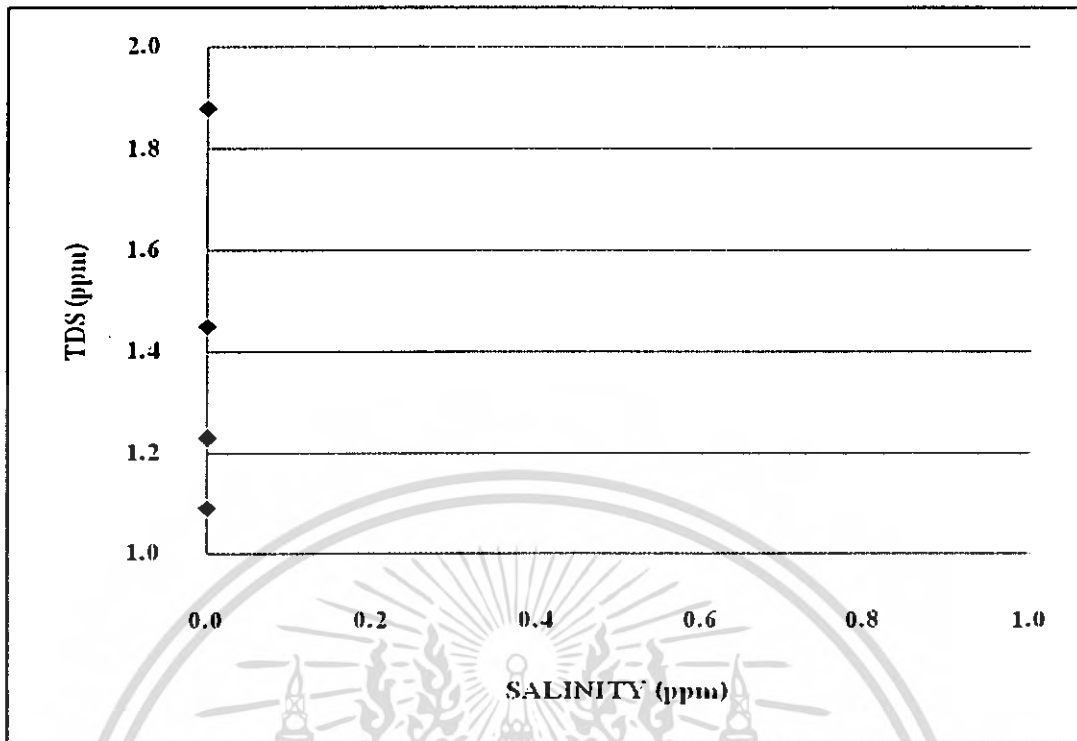
รูปที่ 4.25. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับ TDS ห้วยม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

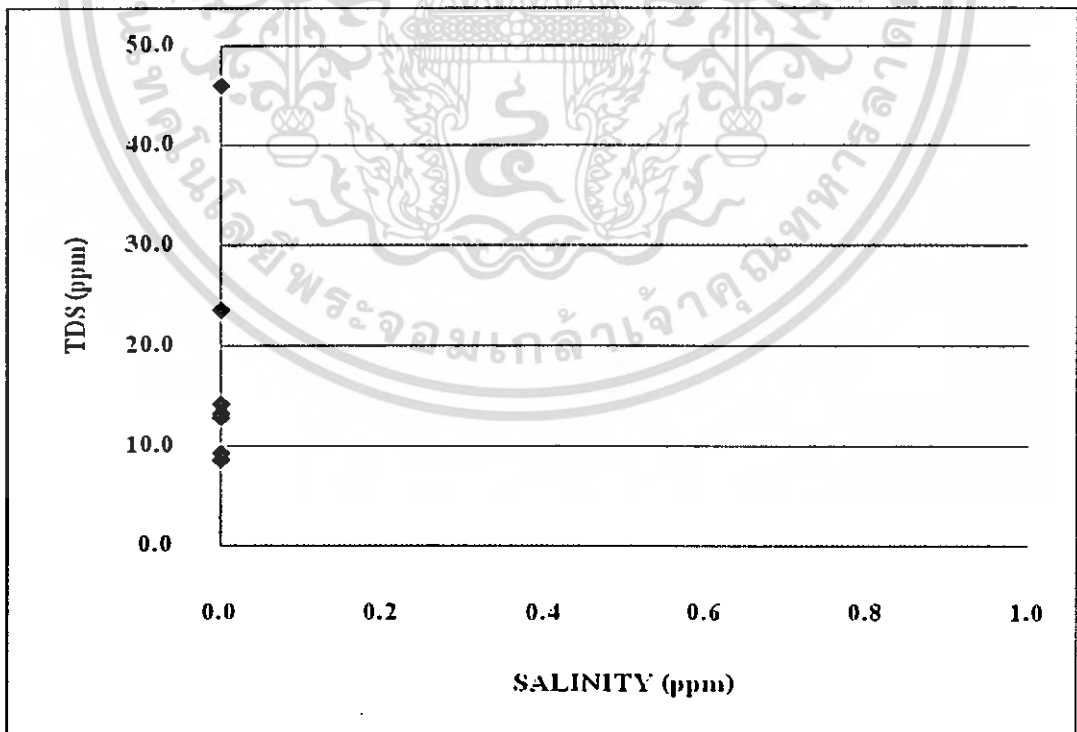
การวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับค่า TDS

จากรูป 4.18 ถึงรูปที่ 4.25 แสดงถึงความความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH และ TDS ของตำแหน่งต่าง ๆ มีแนวโน้มว่า ค่า TDS มาก ค่า pH ก็จะมีค่าน้อย โดยที่ในช่วงแรกกราฟมีความชันมาก ทำการสำรวจเจาะที่ระดับความลึกลงไปค่าทดสอบ ค่า pH จะมีค่ามากขึ้นไปเรื่อย ๆ แต่ก็ทำให้ ค่า TDS มีค่าลดลงไปเรื่อย ๆ เช่นกัน จะเห็นว่าข้อมูลจากกราฟส่วนใหญ่ ค่า TDS แปรผันตามค่า pH คือ ถ้าค่าความเป็นกรด-ด่าง มีค่าที่ต่ำจะทำให้เกิดการละลายได้ในน้ำมีค่าสูง ในพื้นที่อ่างเก็บน้ำค่าความเป็นกรด-ด่างจะมีค่าอยู่ที่ประมาณ 4.4 - 5.5 ซึ่งข้อมูลที่ได้นำมาพล็อตก็เป็นข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างดิน ในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ เป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่าไม่มีความเค็มเกิดขึ้นในพื้นที่ในอ่างเก็บน้ำซึ่งตรงกับข้อมูลที่ได้จากการทดสอบทางเคมีว่าไม่พบค่าความเค็มในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ



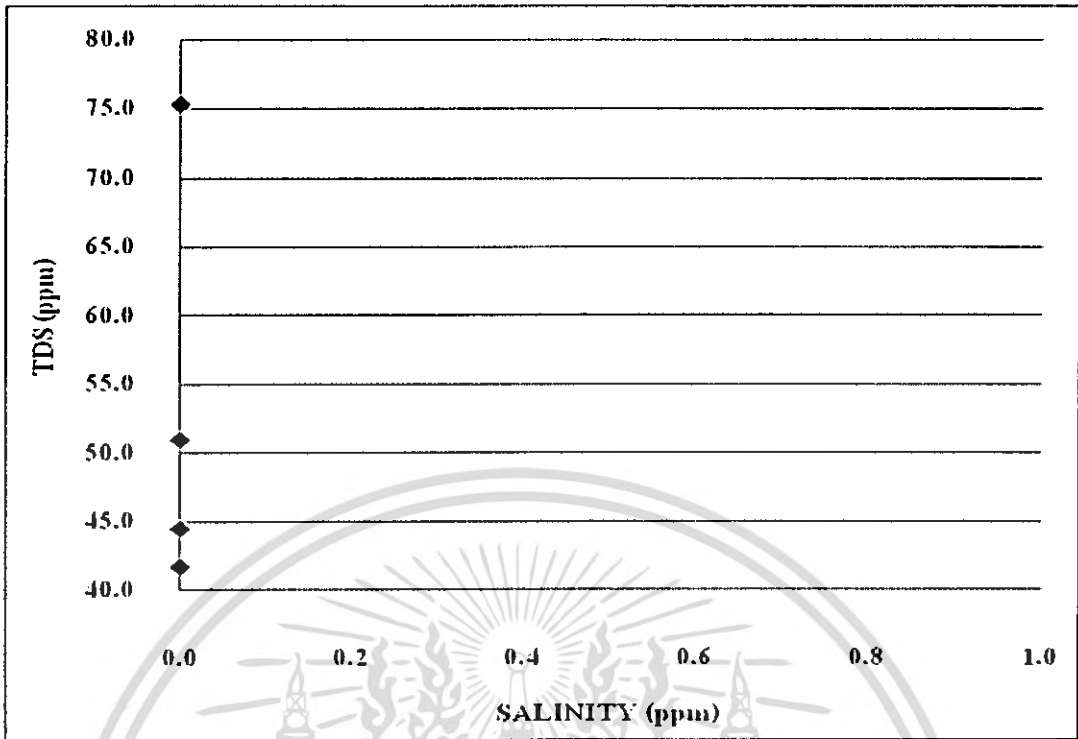


รูปที่ 4.26. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SALINITY กับ TDS บ้านขนอกงใหม่ 1

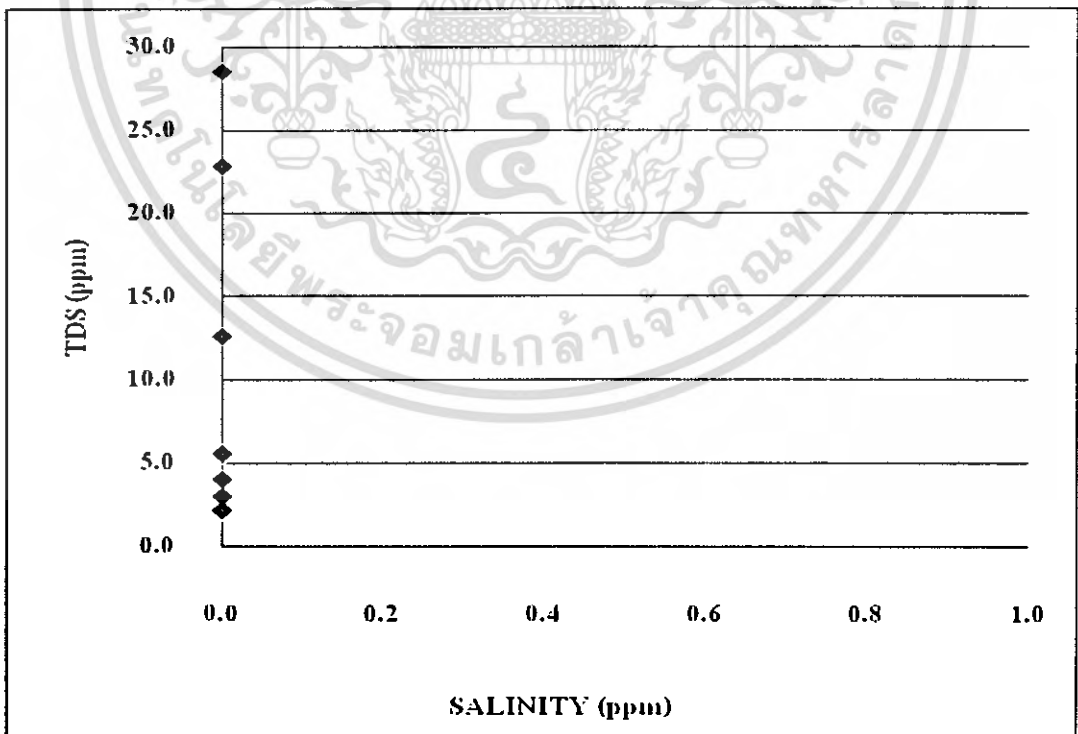


รูปที่ 4.27. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SALINITY กับ TDS บ้านขนอกงใหม่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

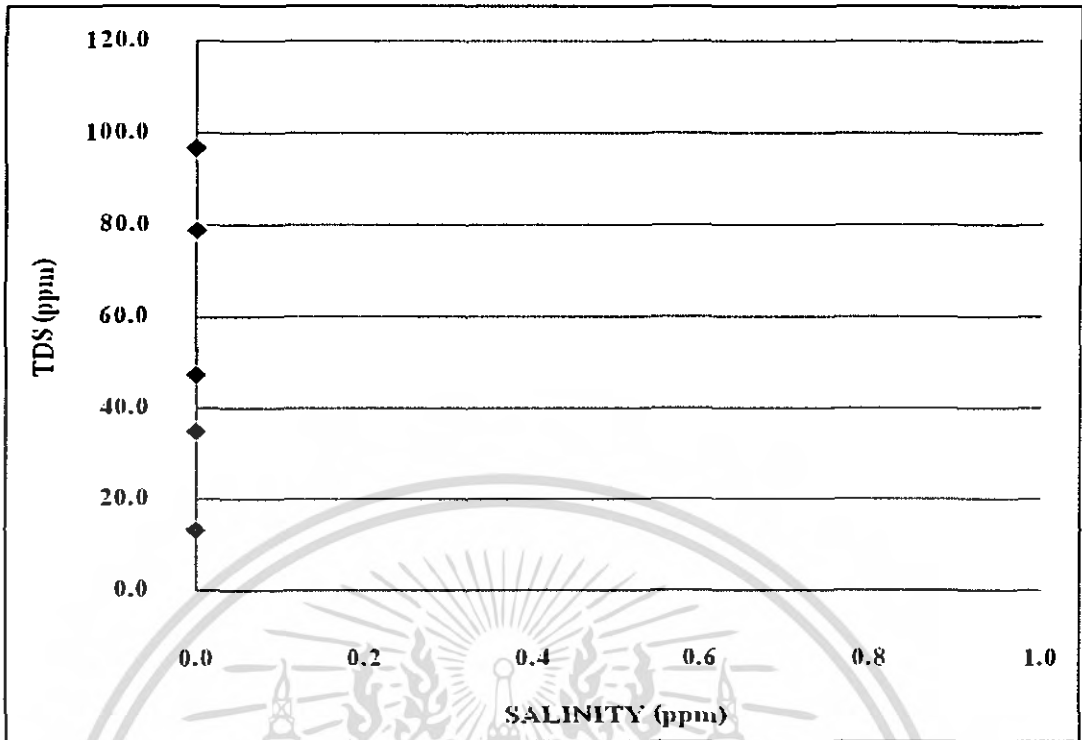


รูปที่ 4.28. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SALINITY กับ TDS เชื้อนดิน

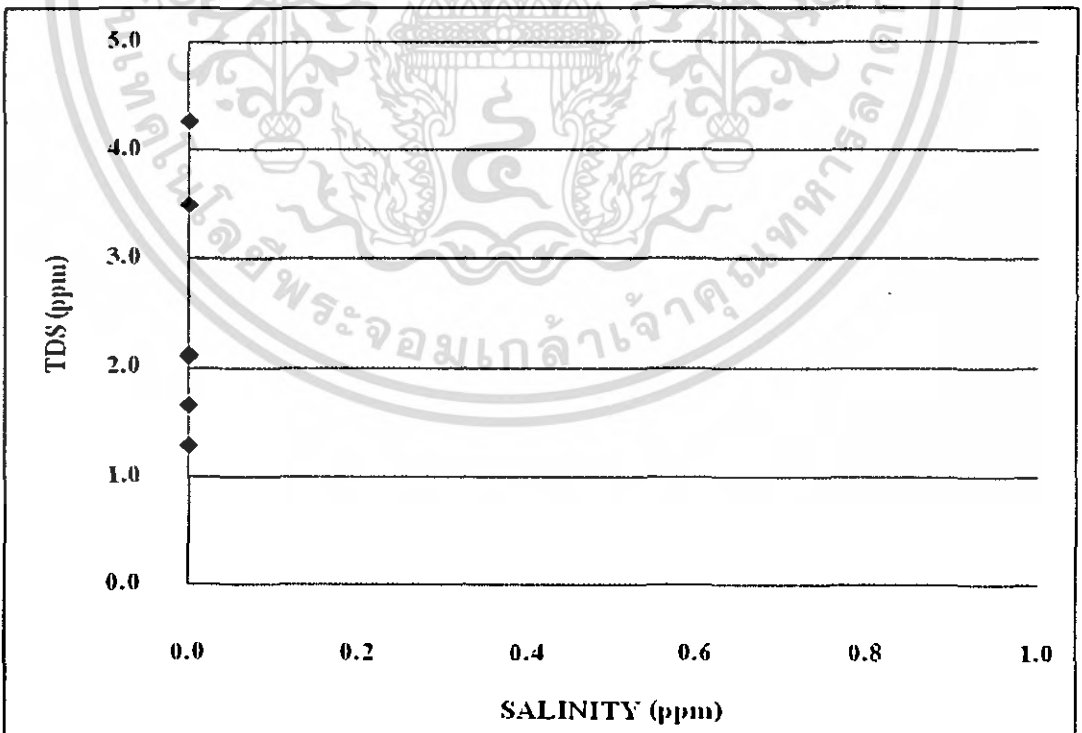


รูปที่ 4.29. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SALINITY กับ TDS บ้านนางเลิส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

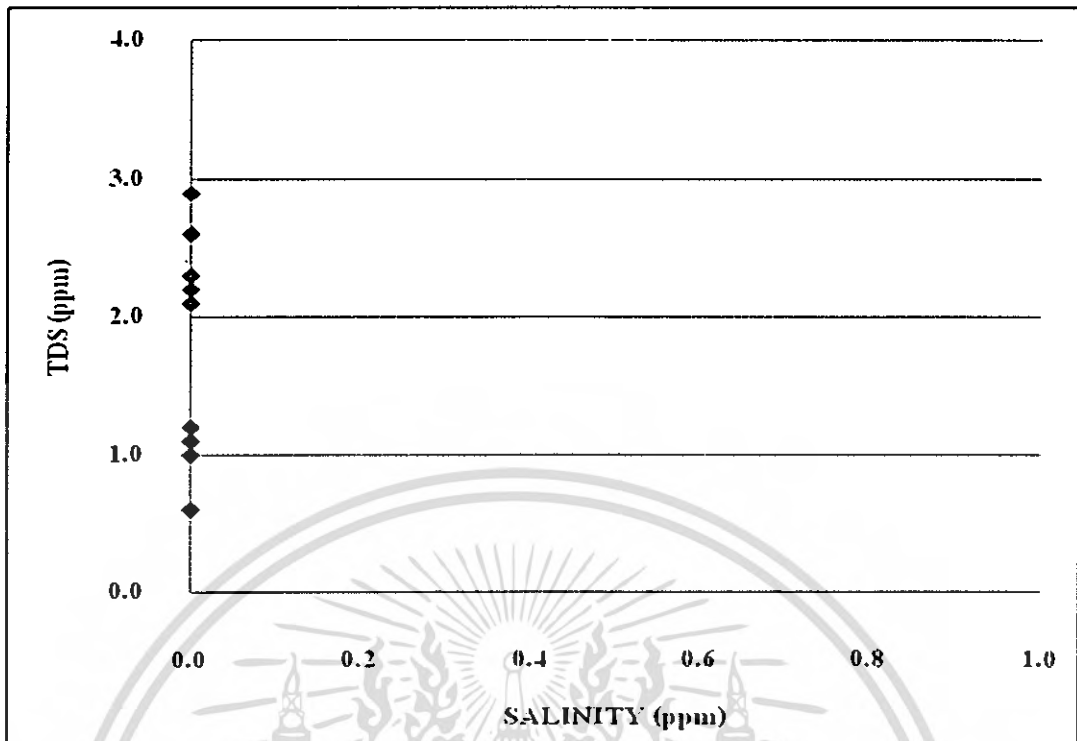


รูปที่ 4.30. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SALINITY กับ TDS บ้านโพนทอง

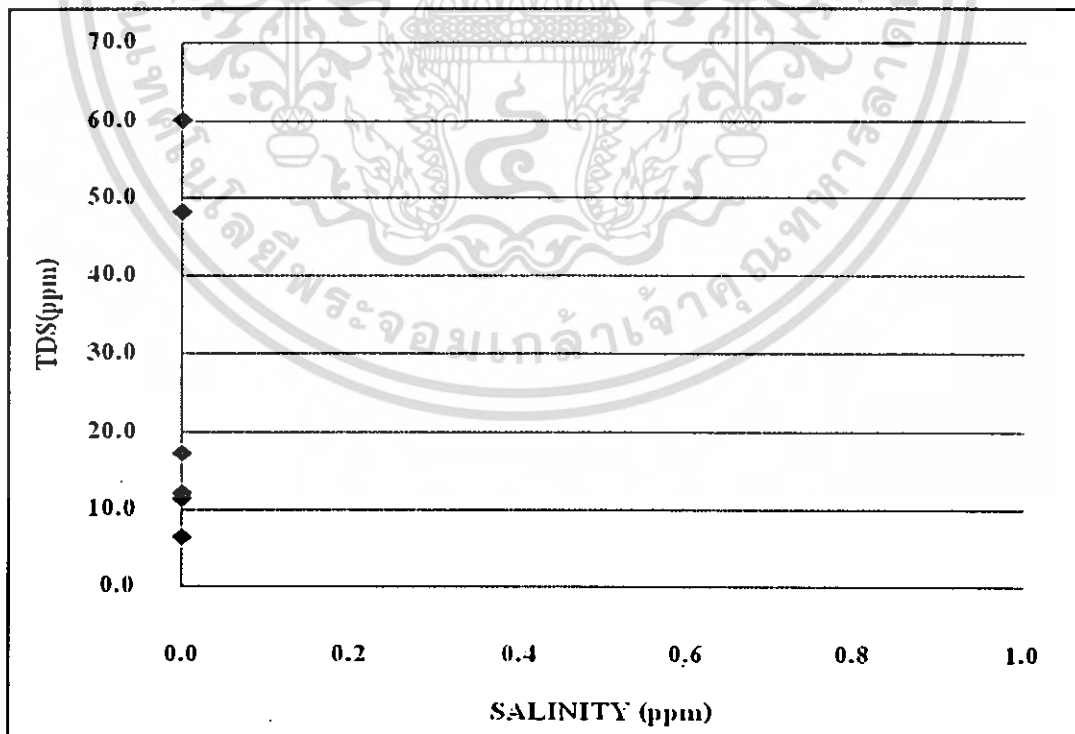


รูปที่ 4.31. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SALINITY กับ TDS บ้านยอดโพธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.32. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SALINITY กับ TDS นองสี



รูปที่ 4.33. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง SALINITY กับ TDS หัวม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

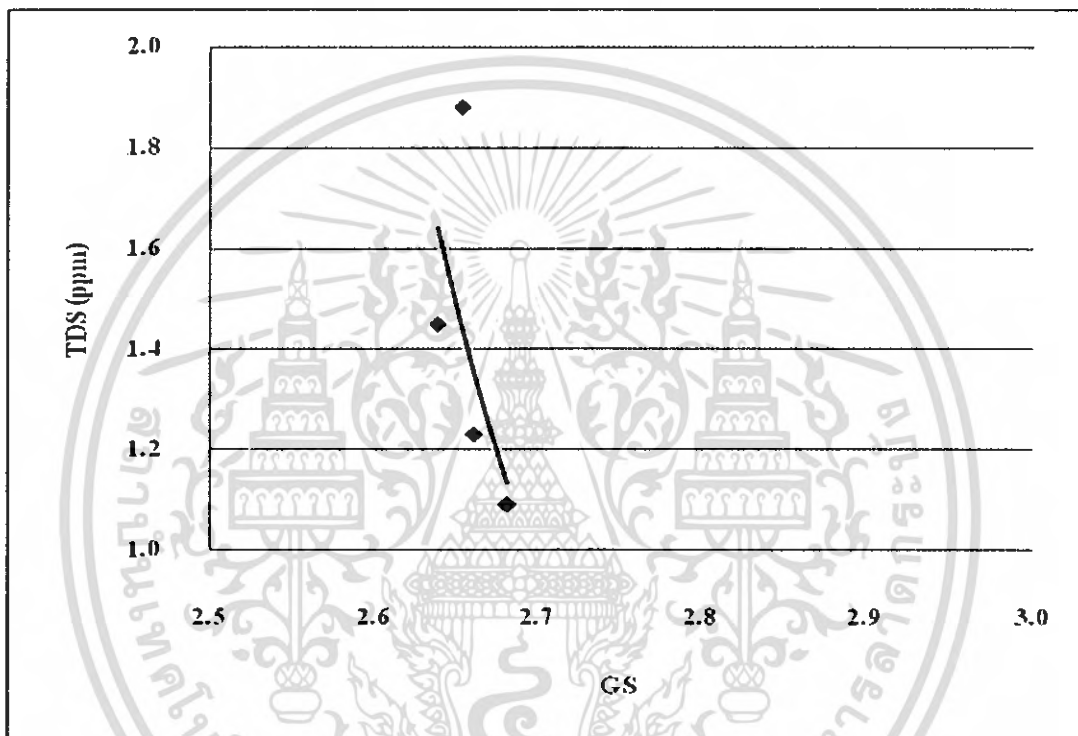
การวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ระหว่างค่า SALINITY กับ ค่า TDS

จากรูป 4.26 ถึงรูปที่ 4.33 แสดงถึงความความสัมพันธ์ระหว่างค่า SALINITY และ TDS ของตำแหน่งต่าง ๆ มีแนวโน้มว่า แม้ค่า SALINITY มีค่าเป็นศูนย์ แต่ค่า TDS ก็จะมีค่าด้วย จากกราฟจึงแสดงข้อมูลให้เห็นว่าถึงแม้จะไม่มีค่าความเค็มแต่ก็ยังสามารถละลายได้ในน้ำ เมื่อนำค่ามาพล็อตกราฟแล้วหาความสัมพันธ์ ซึ่งผลข้อมูลจากการทดสอบหาค่าความเค็มและค่านำไฟฟ้า ส่วนน้ำใต้ดินที่เก็บมาทดสอบก็มีค่าใกล้เคียงกับการทดสอบดิน ผลของข้อมูลชุดนี้มีช่วงของข้อมูลใกล้เคียงกัน ส่วนค่าความเค็มที่ทดสอบพบว่าดินในพื้นที่ไม่พบมีความเค็ม

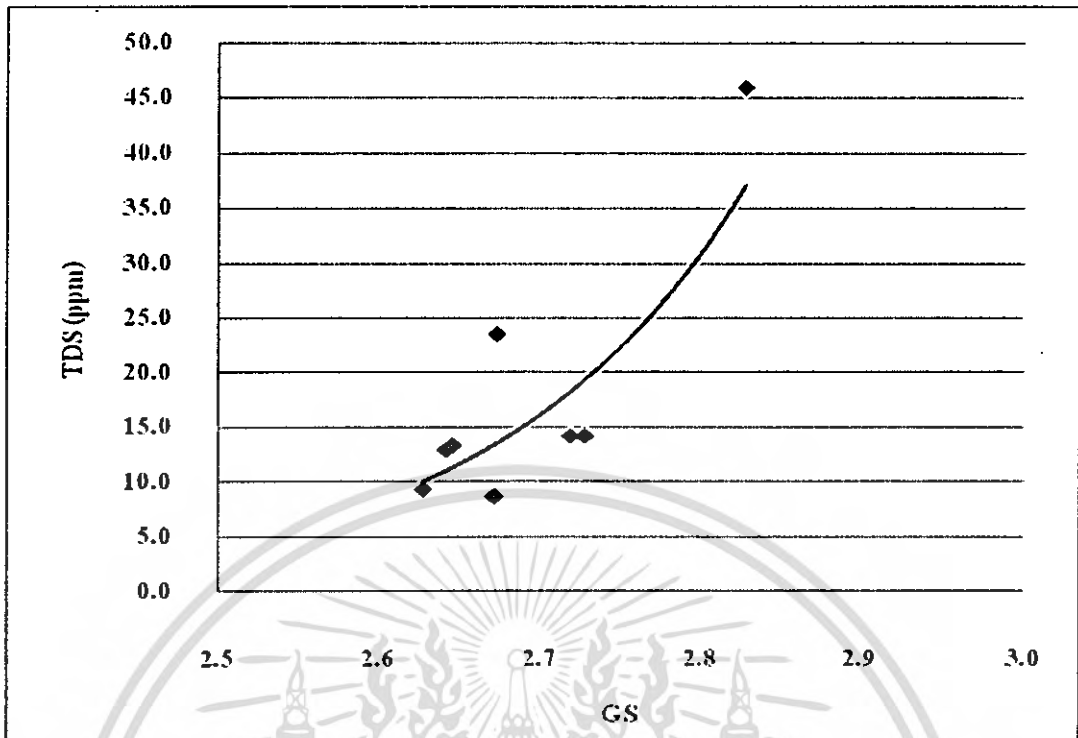


4.3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง TDS ของดินและคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

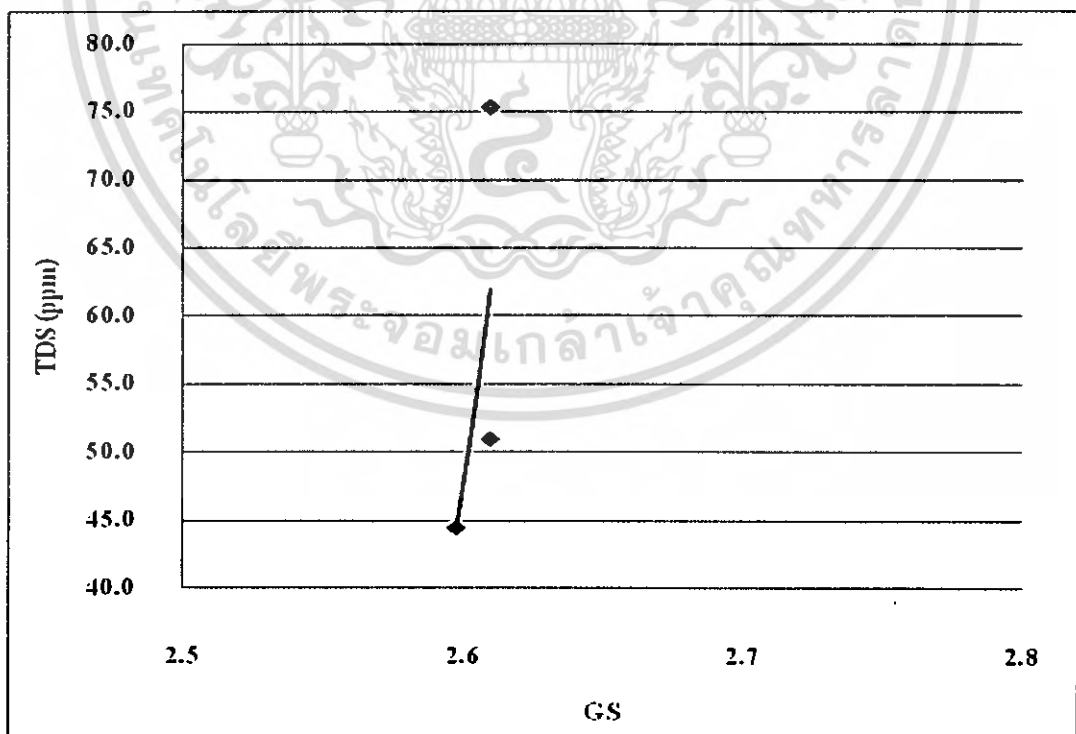
จากผลการทดสอบในหัวข้อนี้จะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูล โดยจะทำการหาความสัมพันธ์ ของค่า TDS กับค่าต่าง ๆ เช่น ค่า GS ค่า LL ค่า PL ค่า PI ค่า #200 โดยที่จะส่งผลถึงค่าความเค็มในพื้นที่บริเวณอ่างเก็บน้ำท่าคอนล่าง โดยจะสรุปเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ดังกราฟข้างล่างนี้



รูปที่ 4.34. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 1

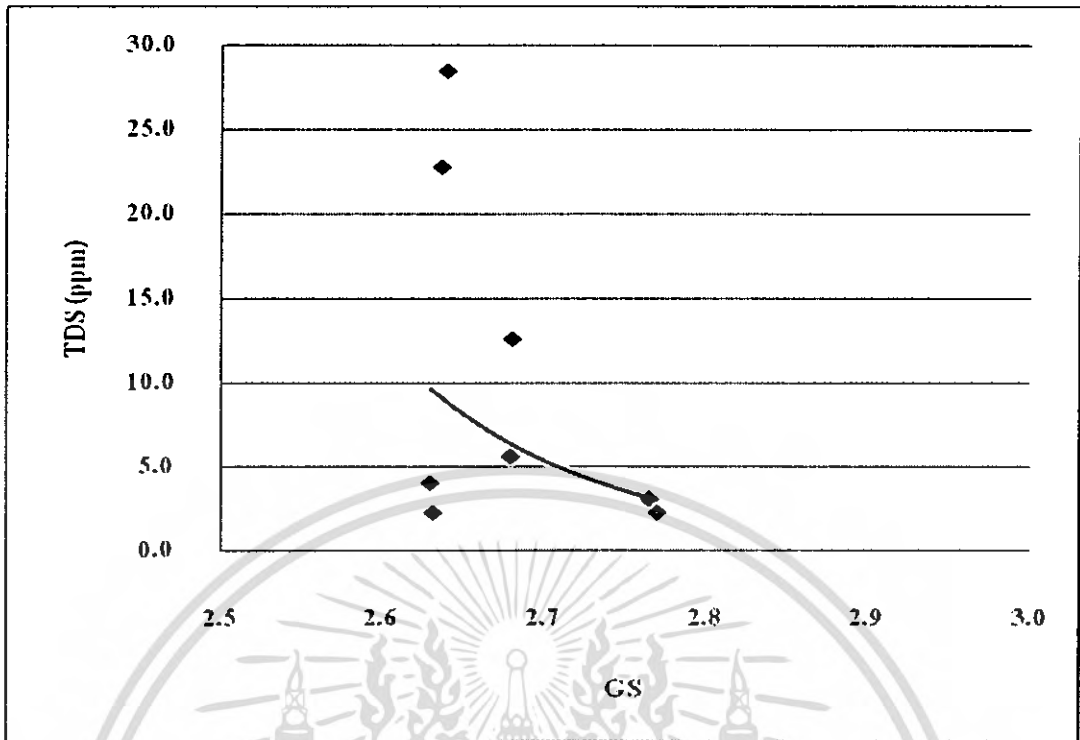


รูปที่ 4.35. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 2

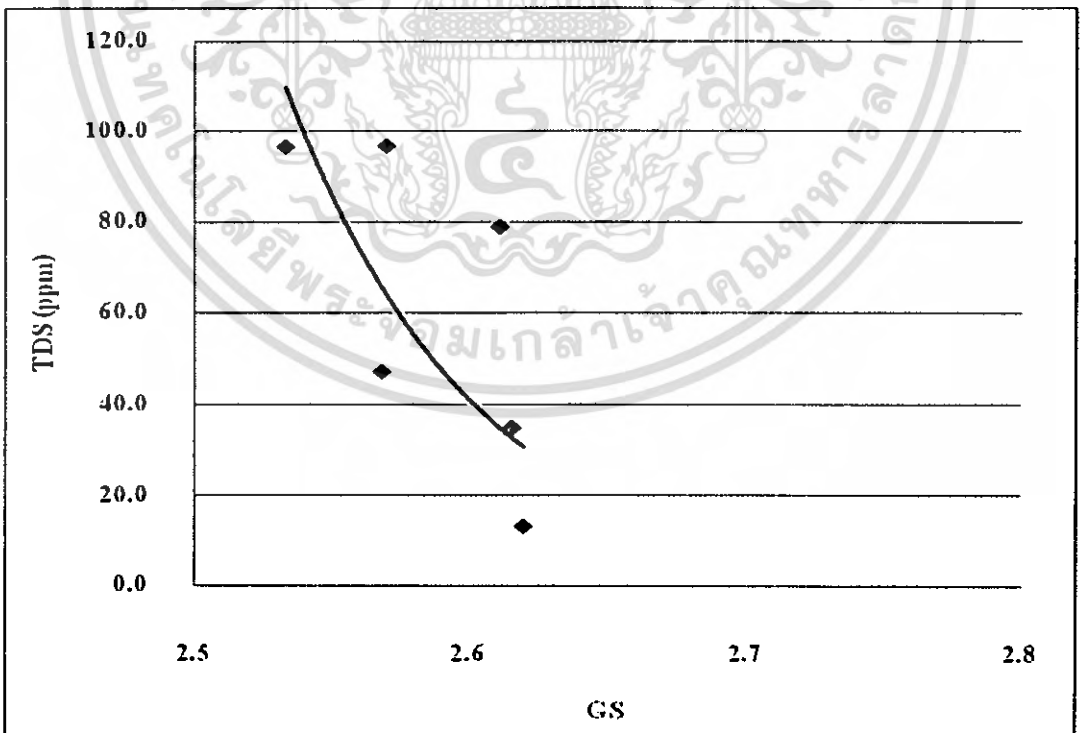


รูปที่ 4.36. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS เชื้อนดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

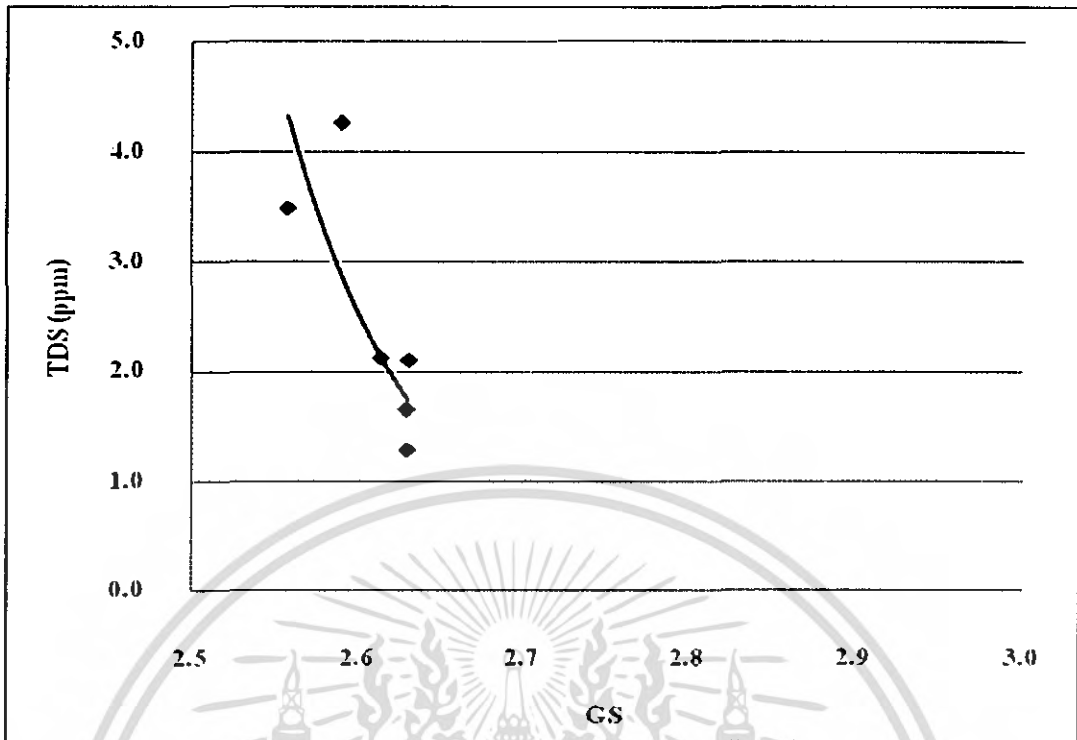


รูปที่ 4.37. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS บ้านนางเลิศ

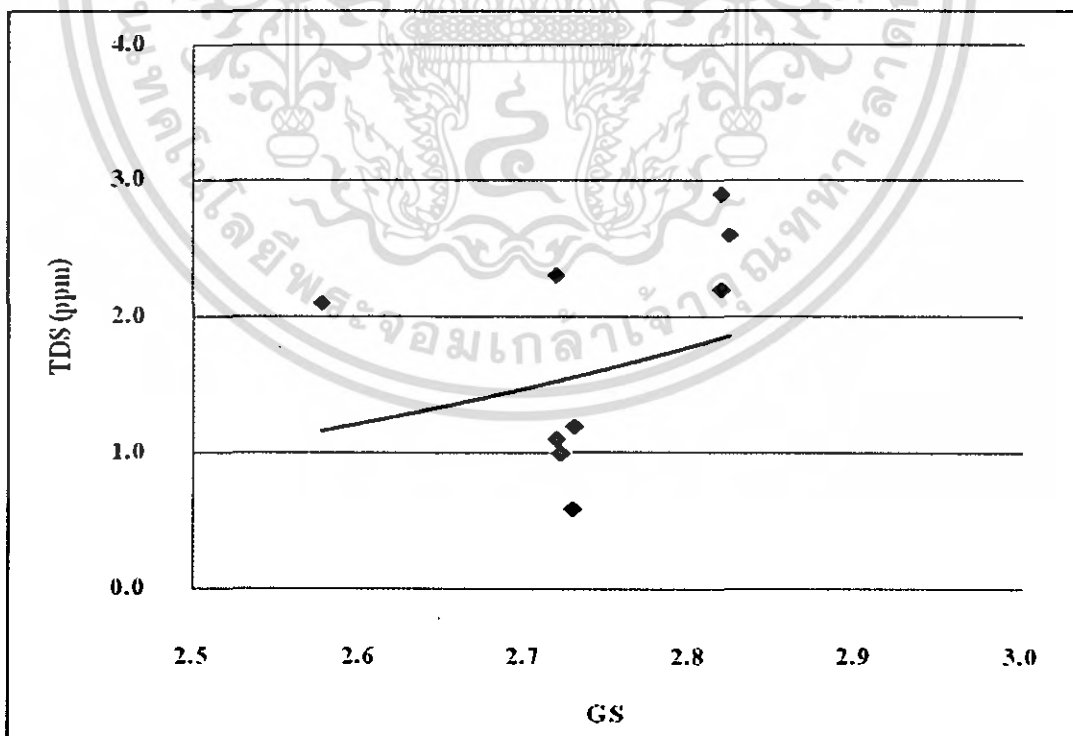


รูปที่ 4.38. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS บ้านโพนทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

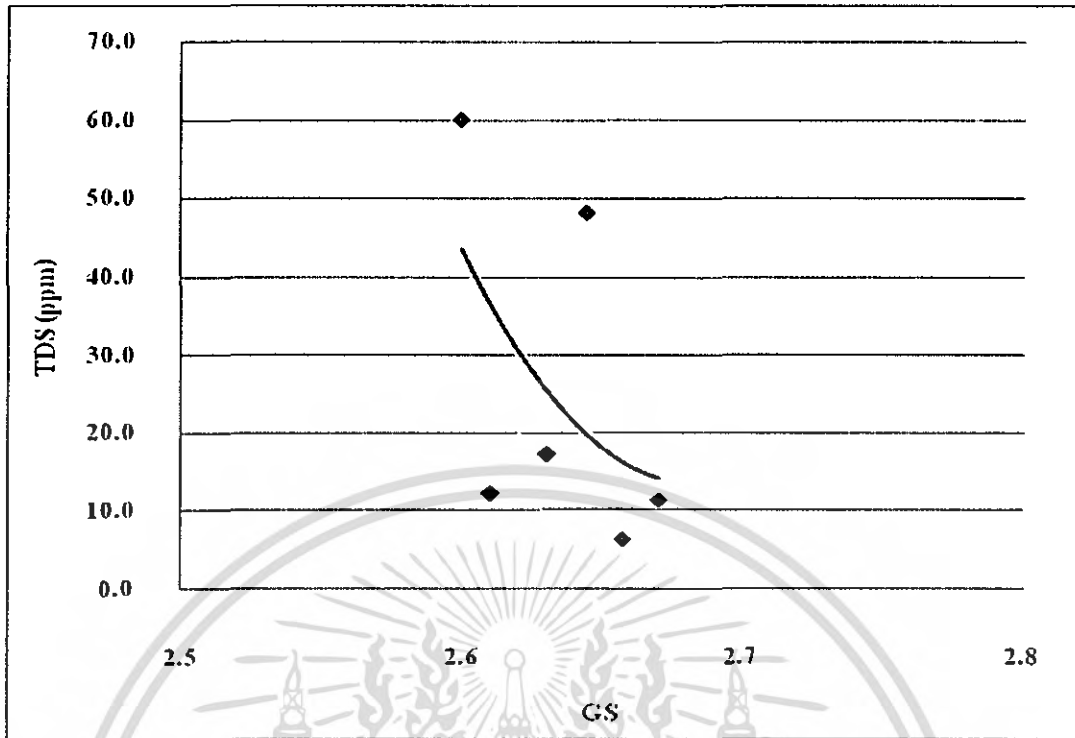


รูปที่ 4.39. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS บ้านยอดโพธิ์



รูปที่ 4.40. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS หนองสิม

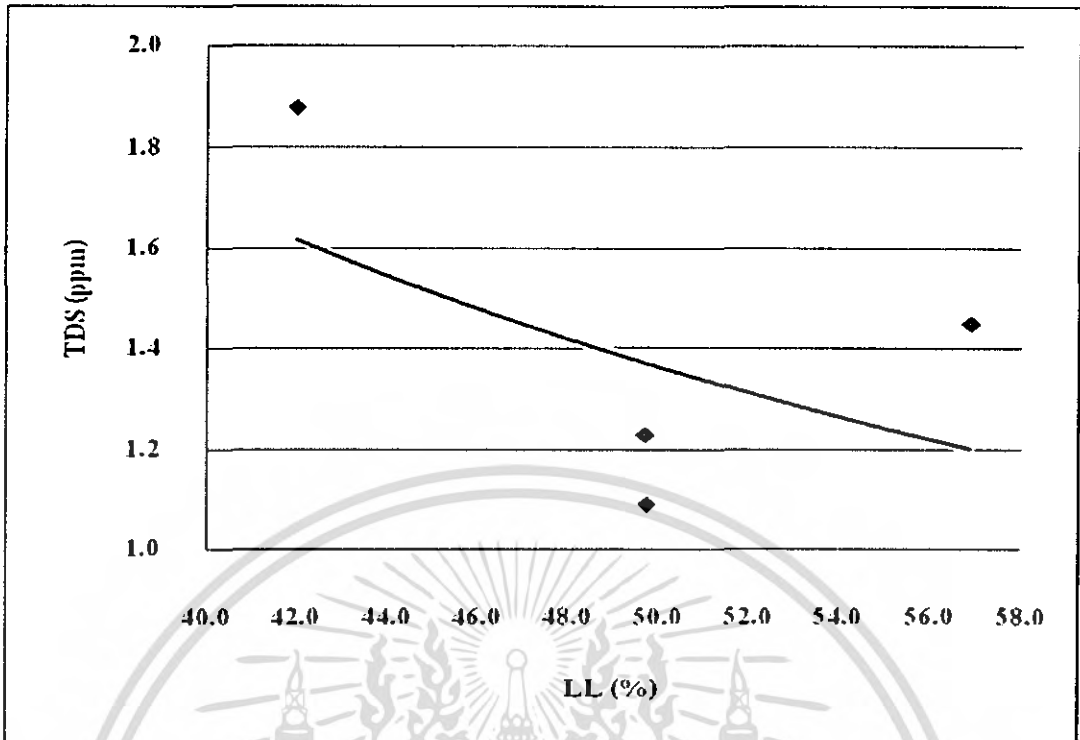
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



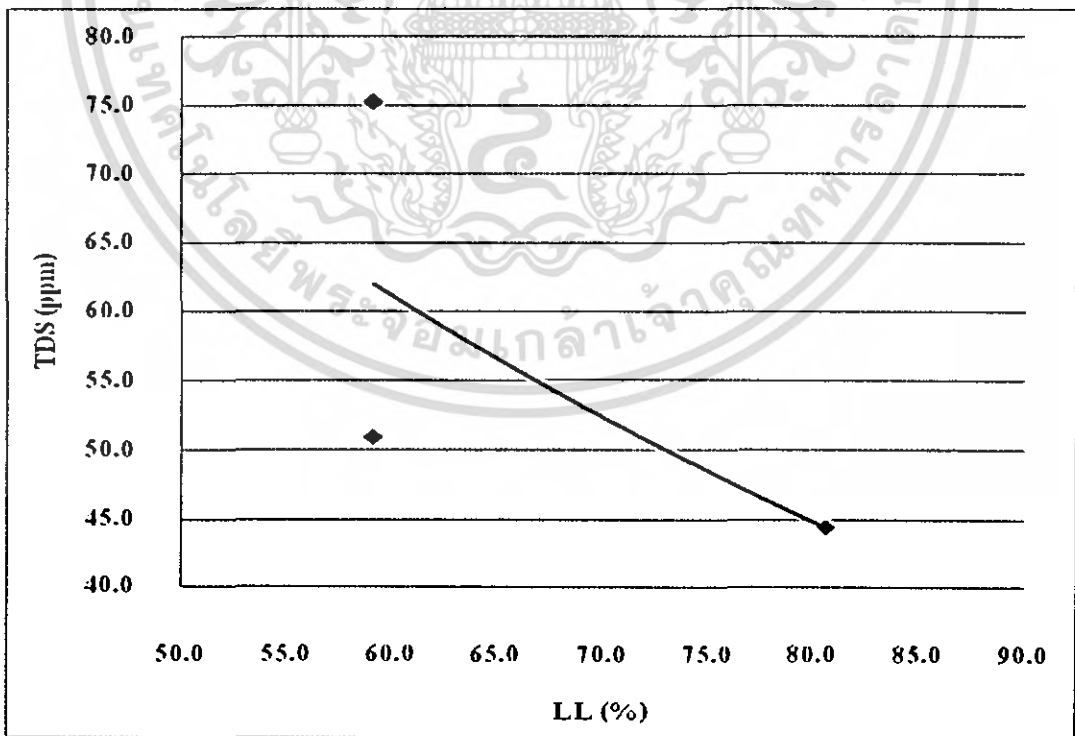
รูปที่ 4.41. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS ห้วยม่วง

การวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ระหว่าง GS กับ TDS

จากรูป 4.34 ถึงรูปที่ 4.41 แสดงถึงความความสัมพันธ์ระหว่างค่า GS และ TDS ของตำแหน่งต่าง ๆ โดยรวมคือ ค่า TDS ของดินอาจแปรผันตามหรือตรงกันข้ามกับ GS ของดินได้ดังนี้ มีแนวโน้มว่า ค่า TDS มีค่ามาก ค่า GS มีค่าน้อย กราฟในช่วงจะมีความชันมาก ทำการสำเจาะที่ระดับความลึกลงไปค่าทดสอบ ค่า GS จะมีค่ามากขึ้นไปเรื่อย ๆ แต่ก็ทำให้ ค่า TDS มีค่าลดลงไปเรื่อย ๆ และจากกราฟที่มีแนวโน้มว่า ค่า TDS มีค่าน้อย ค่า GS มีค่าน้อย กราฟในช่วงจะมีความชันไม่มาก ทำการสำเจาะที่ระดับความลึกลงไปค่าทดสอบ ค่า GS จะมีค่ามากขึ้นไปเรื่อย ๆ จะทำให้ ค่า TDS มีค่ามากขึ้นไปเรื่อย ๆ เช่นกัน จะเห็นว่าข้อมูลจากกราฟส่วนใหญ่ ค่า TDS ไม่แปรผันตามค่า GS คือ ถ้าค่าความด่างจำเพาะ มีค่าที่ต่ำจะทำให้เกิดการละลายได้ในน้ำมีค่าสูง และถ้าค่าความด่างจำเพาะมีค่าที่สูงจะทำให้เกิดการละลายได้ในน้ำมีค่าสูง ในพื้นที่อ่างเก็บน้ำค่าความด่างจำเพาะของดินจะมีค่าอยู่ที่ประมาณ 2.5 – 2.8 ซึ่งข้อมูลที่ได้นี้นำมาพล็อตก็เป็นข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างดินและน้ำ ในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ เป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่าไม่มีความเค็มเกิดขึ้นในพื้นที่ในอ่างเก็บน้ำซึ่งตรงกับข้อมูลที่ได้จากการทดสอบทางเคมีว่าไม่พบค่าความเค็มในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ ส่วนน้ำใต้ดินที่เก็บมาทดสอบก็มีค่าใกล้เคียงกับการทดสอบดิน การทดสอบดินโดยทำการเจาะสำรวจพบลักษณะเป็นดินเหนียวมีทรายปน

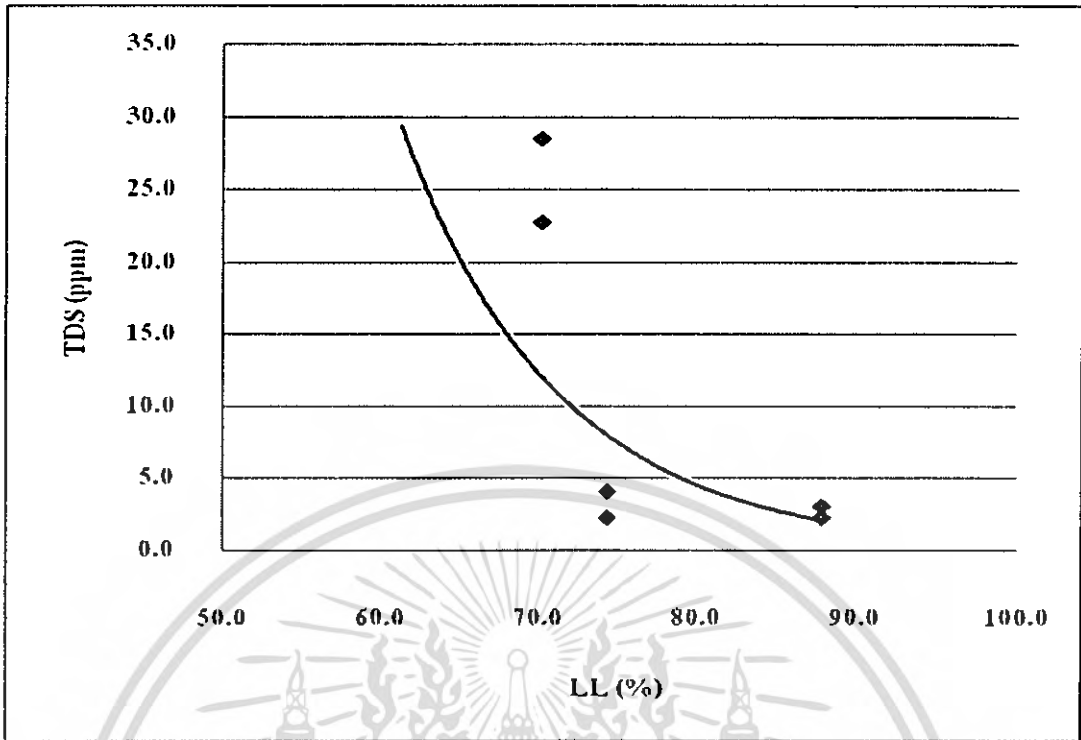


รูปที่ 4.42. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง LL กับ TDS บ้านคอนกรีตใหม่ 1

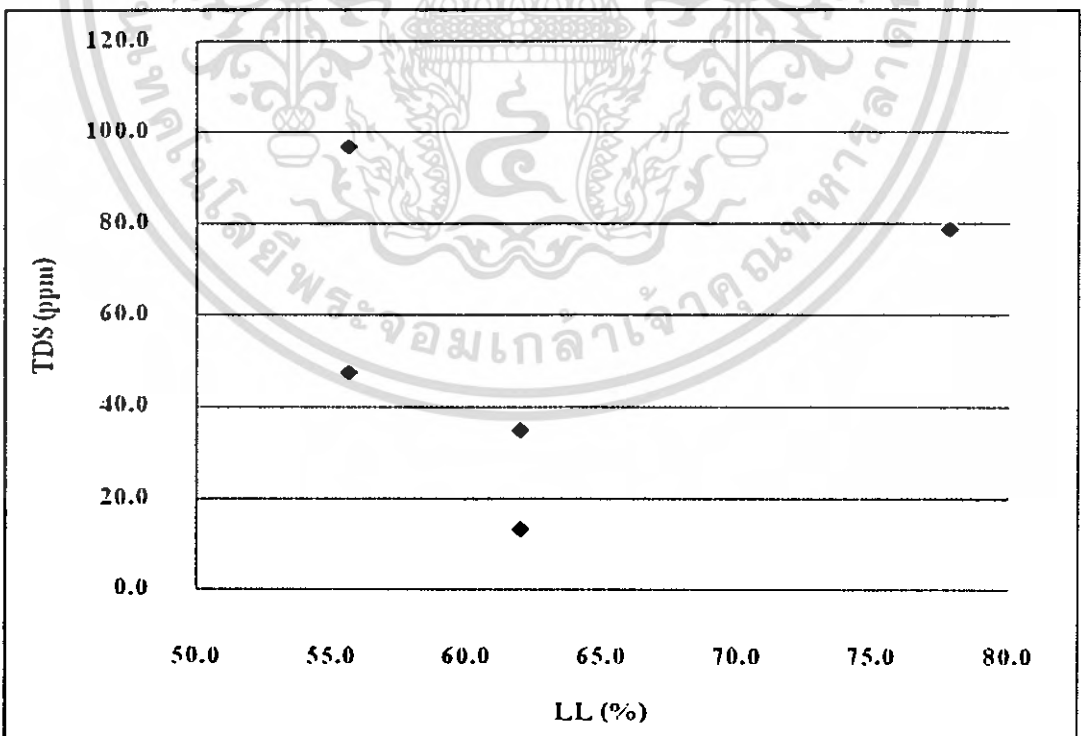


รูปที่ 4.43. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง LL กับ TDS เชื้อนดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

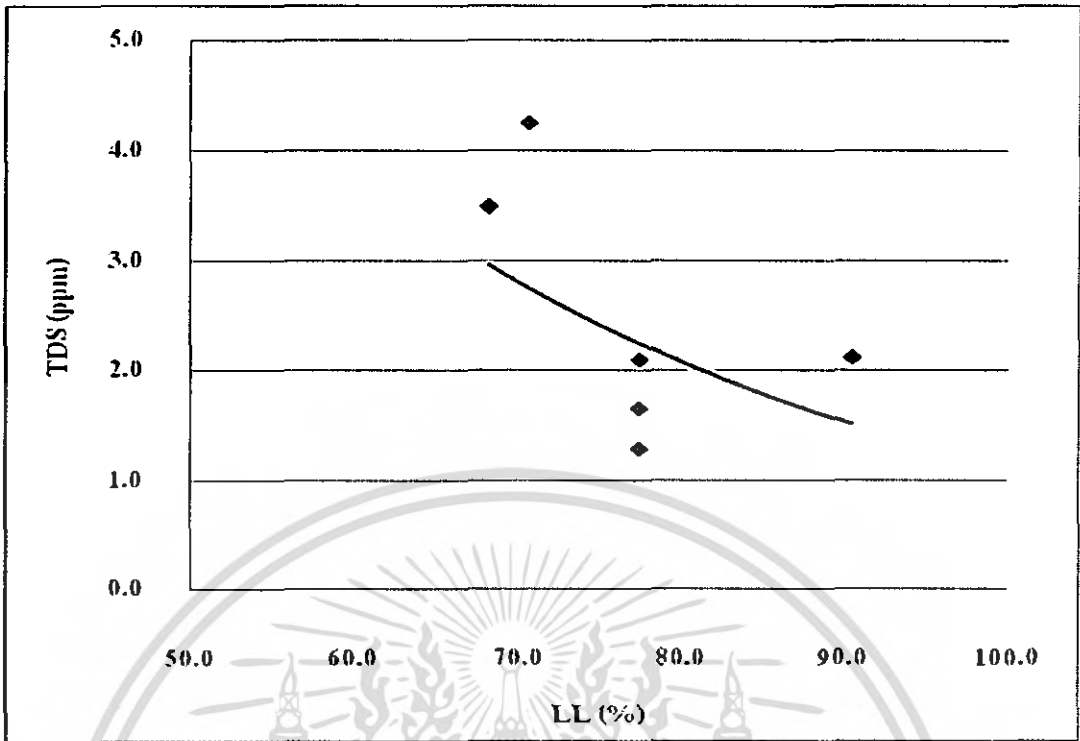


รูปที่ 4.44. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง LL กับ TDS บ้านนางเลิศ

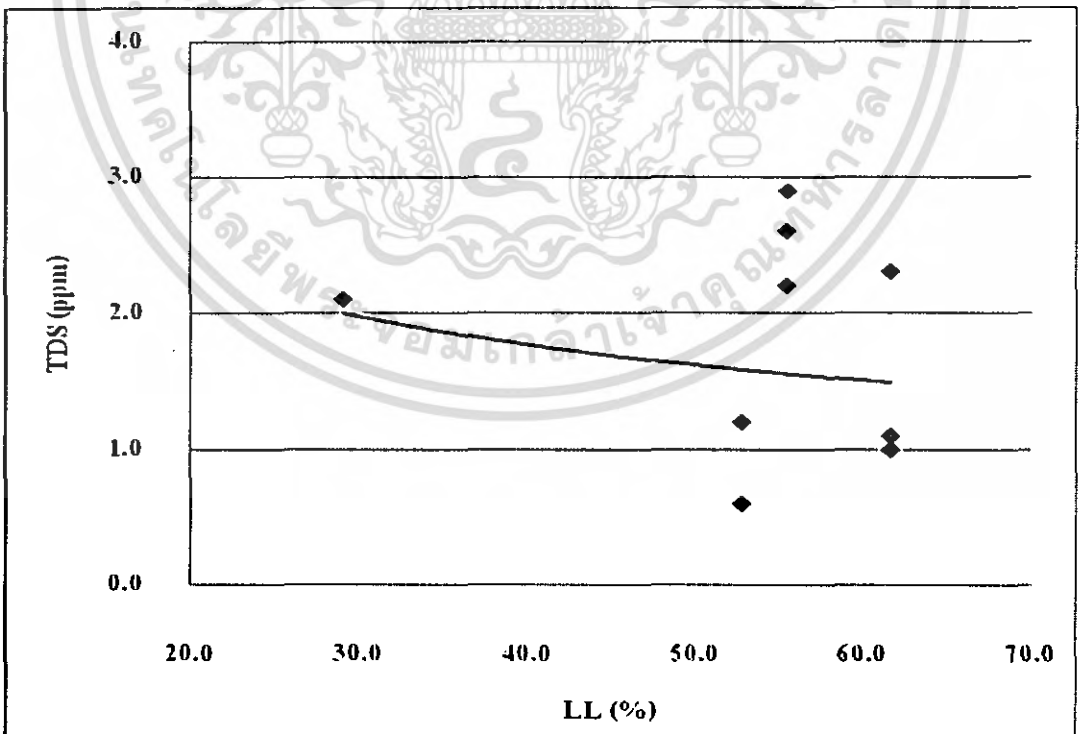


รูปที่ 4.45. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง LL กับ TDS บ้านโพนทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

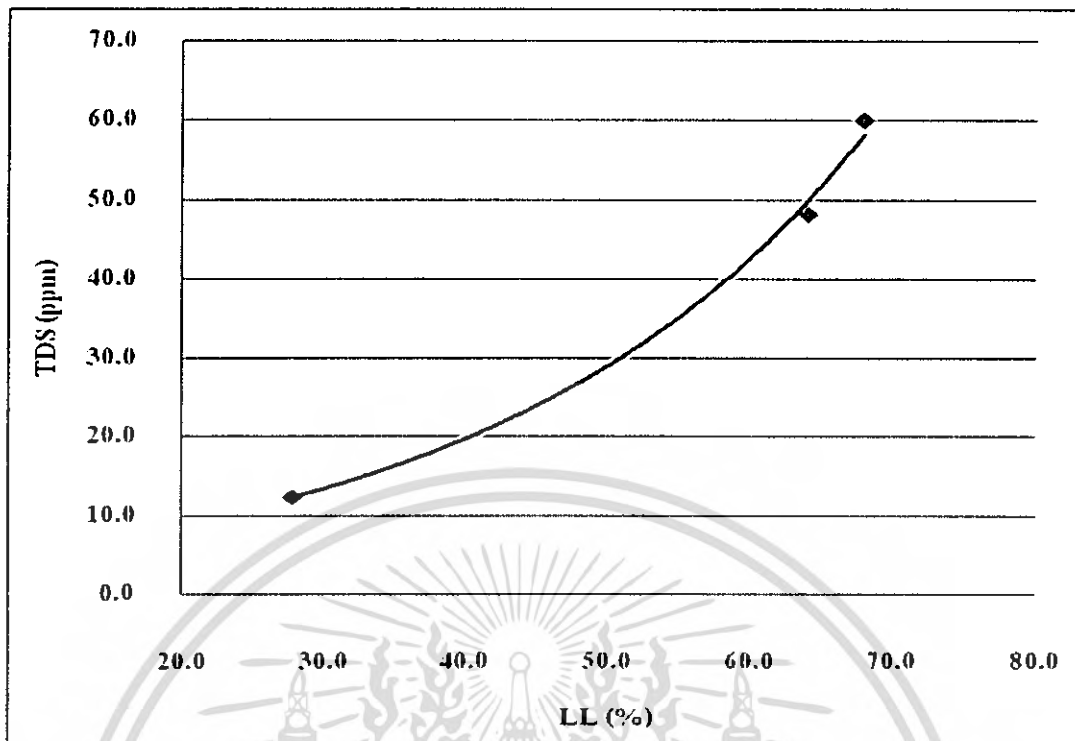


รูปที่ 4.46. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง LL กับ TDS บ้านยอดโพธิ์



รูปที่ 4.47. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง LL กับ TDS หนองสิม

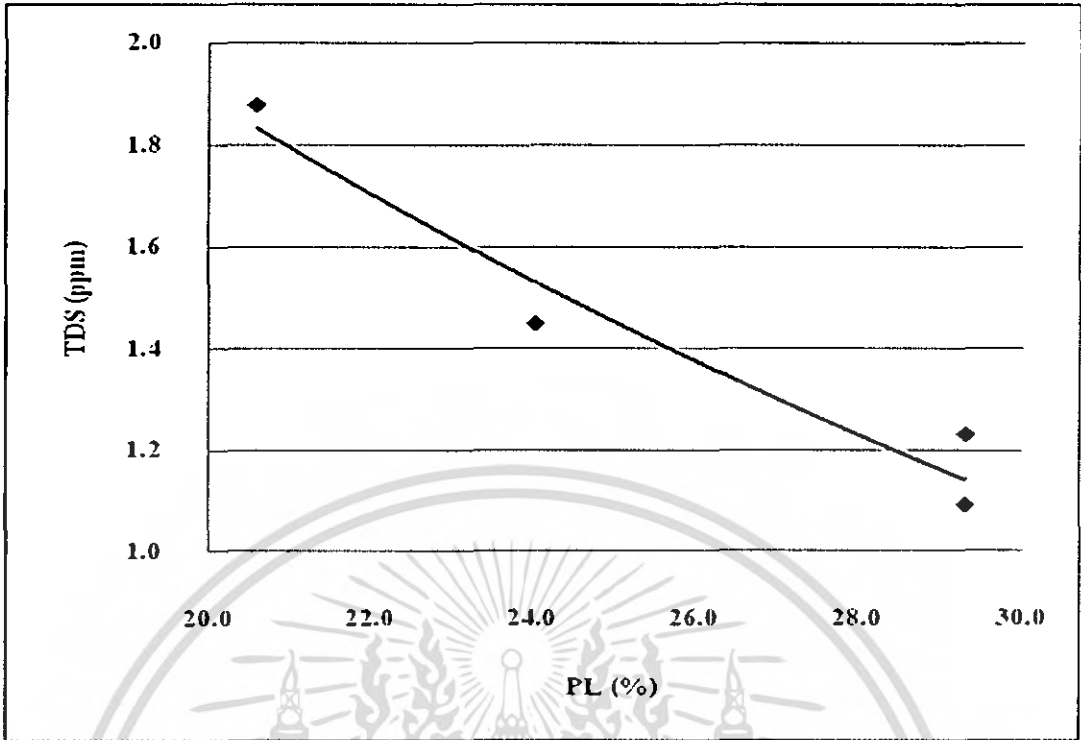
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



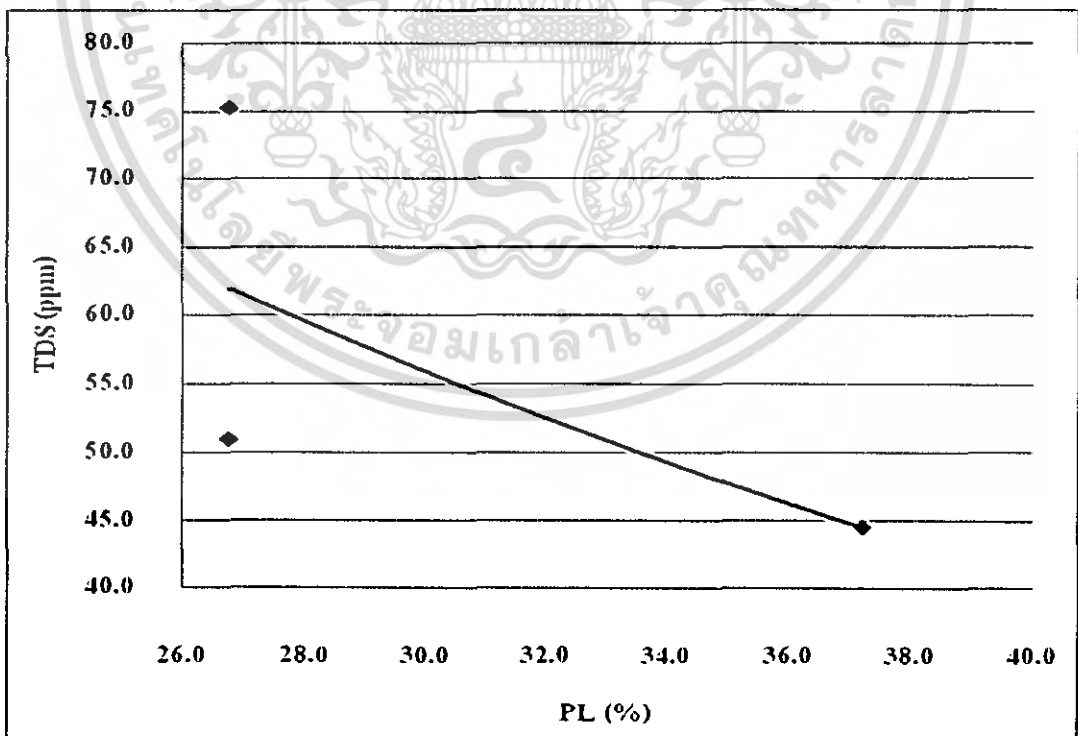
รูปที่ 4.48. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง LL กับ TDS ห้วยม่วง

การวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ระหว่างค่า LL กับค่า TDS

จากรูป 4.42 ถึงรูปที่ 4.48 แสดงถึงความความสัมพันธ์ระหว่างค่า LL และ TDS ของตำแหน่งต่าง ๆ มีแนวโน้มว่า ค่า TDS มาก ค่า LL ก็จะมีค่าน้อย โดยจากความสัมพันธ์ระหว่างค่า LL กับค่า TDS ส่วนใหญ่ถ้าค่า LL มีค่าน้อยจะทำให้เกิดการละลายได้ในน้ำมีค่าสูง ทำการเจาะที่ระดับความลึกลงไปค่าทดสอบ ค่า LL จะมีค่ามากขึ้นไปเรื่อย ๆ แต่ก็ทำให้ ค่า TDS มีค่าลดลงไปเรื่อย ๆ เช่นกัน จะเห็นว่าข้อมูลจากกราฟส่วนใหญ่ ค่า TDS แปรผันตามค่า LL ในพื้นที่อ่างเก็บน้ำค่าพิภพความเค็มจะมีค่าอยู่ที่ประมาณ 30 - 80 % ซึ่งข้อมูลที่ได้นำมาพล็อตก็เป็นข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างดินและน้ำ ในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ เป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่าไม่มีความเค็มเกิดขึ้นในพื้นที่ในอ่างเก็บน้ำซึ่งตรงกับข้อมูลที่ได้จากการทดสอบทางเคมีว่าไม่พบค่าความเค็มในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ ส่วนน้ำได้ดินที่เก็บมาทดสอบก็มีค่าใกล้เคียงกับการทดสอบดิน การทดสอบดินโดยทำการเจาะสำรวจพบลักษณะเป็นดินเหนียวมีทรายปน และหลุมเจาะบ้านขอนแก่นใหม่ 2 เป็นพื้นที่ที่เป็นทรายส่วนมาก

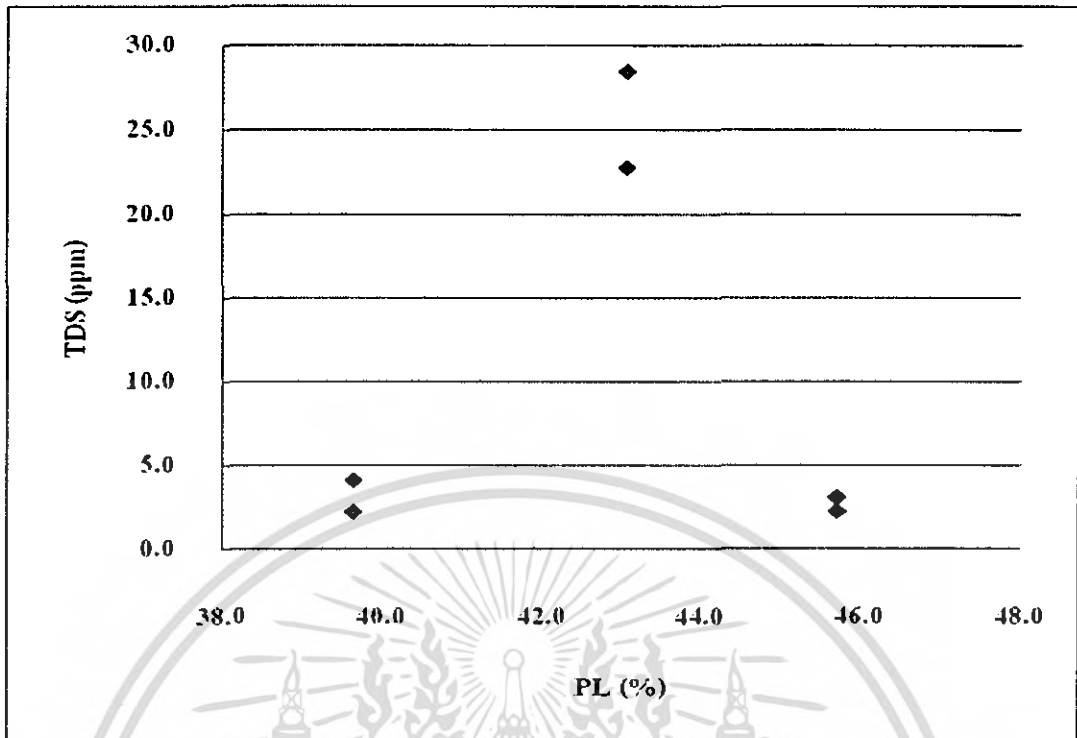


รูปที่ 4.49. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PL กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 1

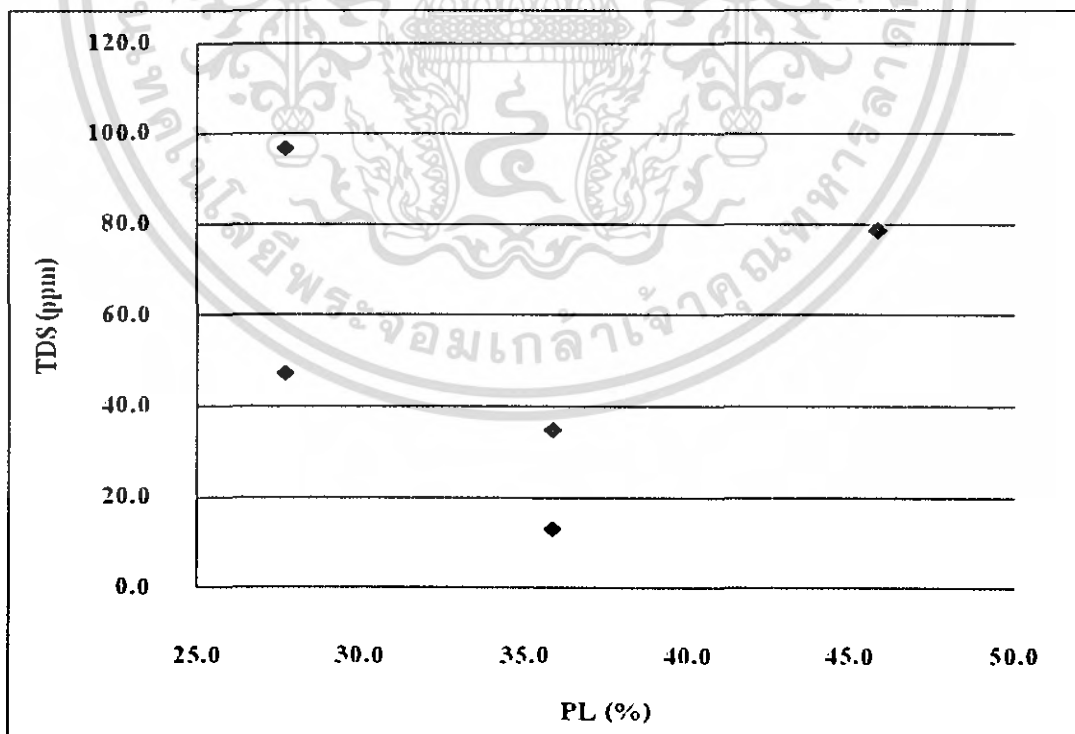


รูปที่ 4.50. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PL กับ TDS เชื้อนดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

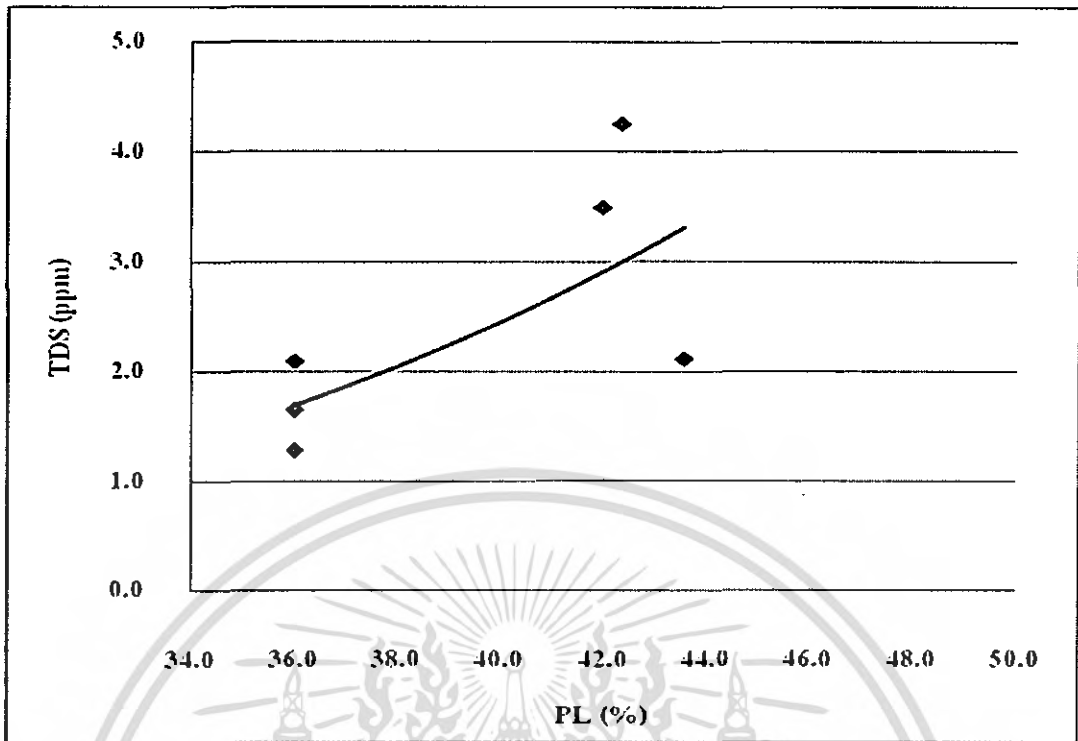


รูปที่ 4.51. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PL กับ TDS บ้านนางเลิศ

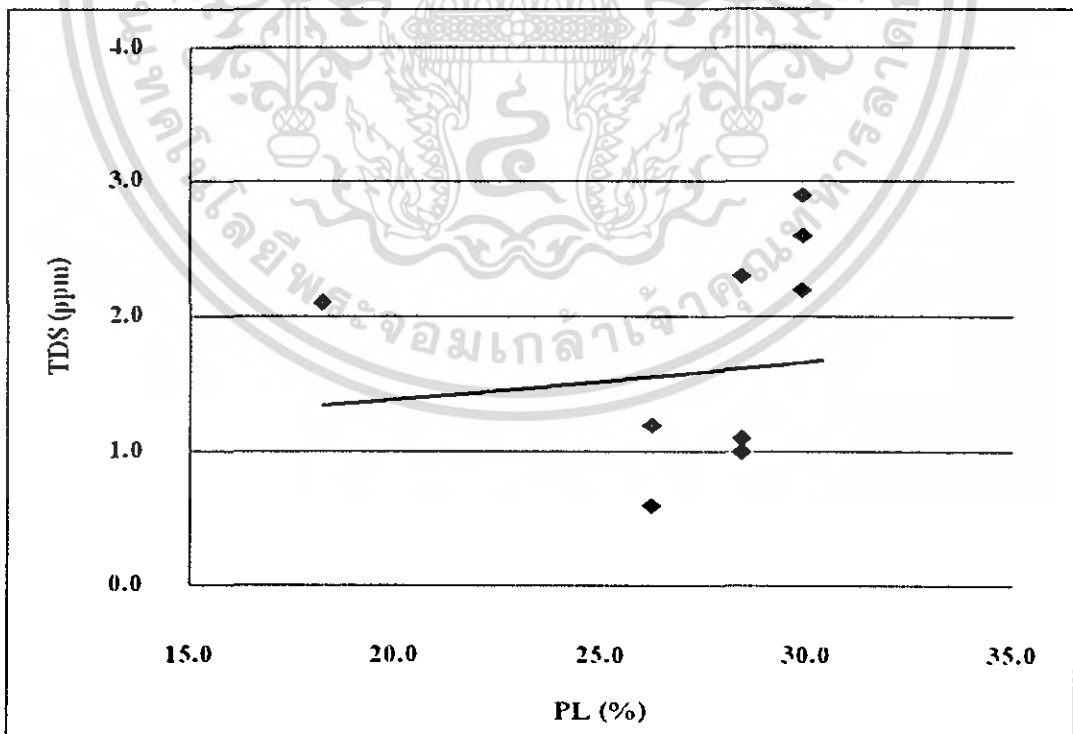


รูปที่ 4.52. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PL กับ TDS บ้านโพนทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

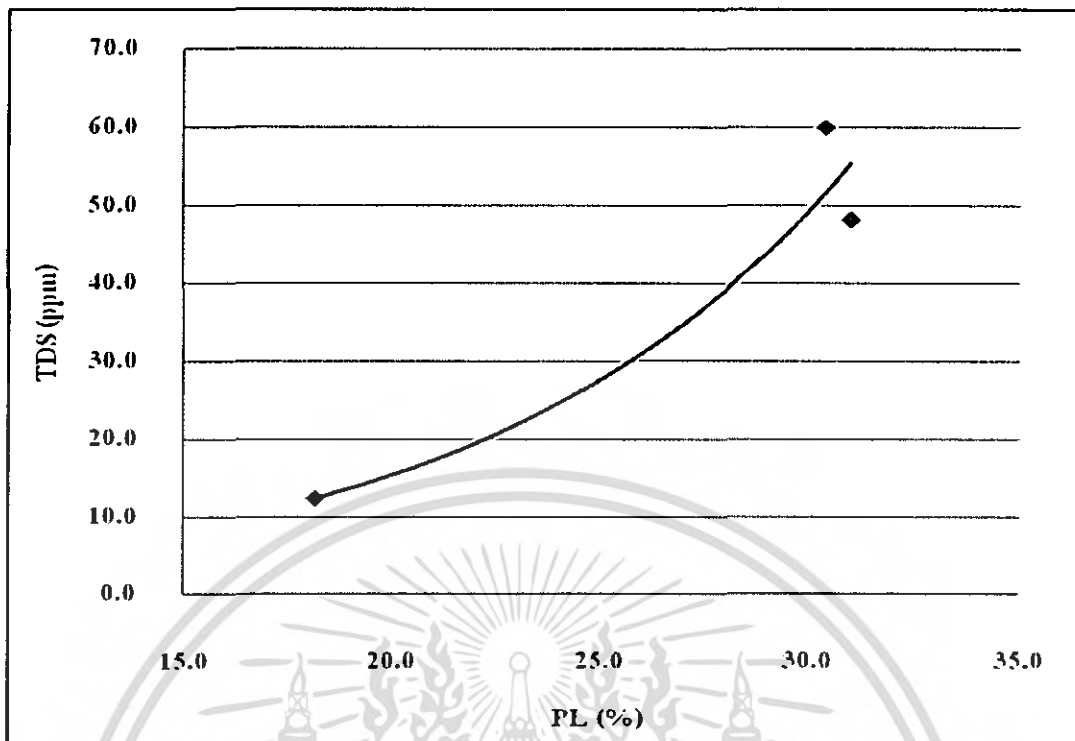


รูปที่ 4.53. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PL กับ TDS บ้านชอดโพธิ์



รูปที่ 4.54. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PL กับ TDS หนองสิม

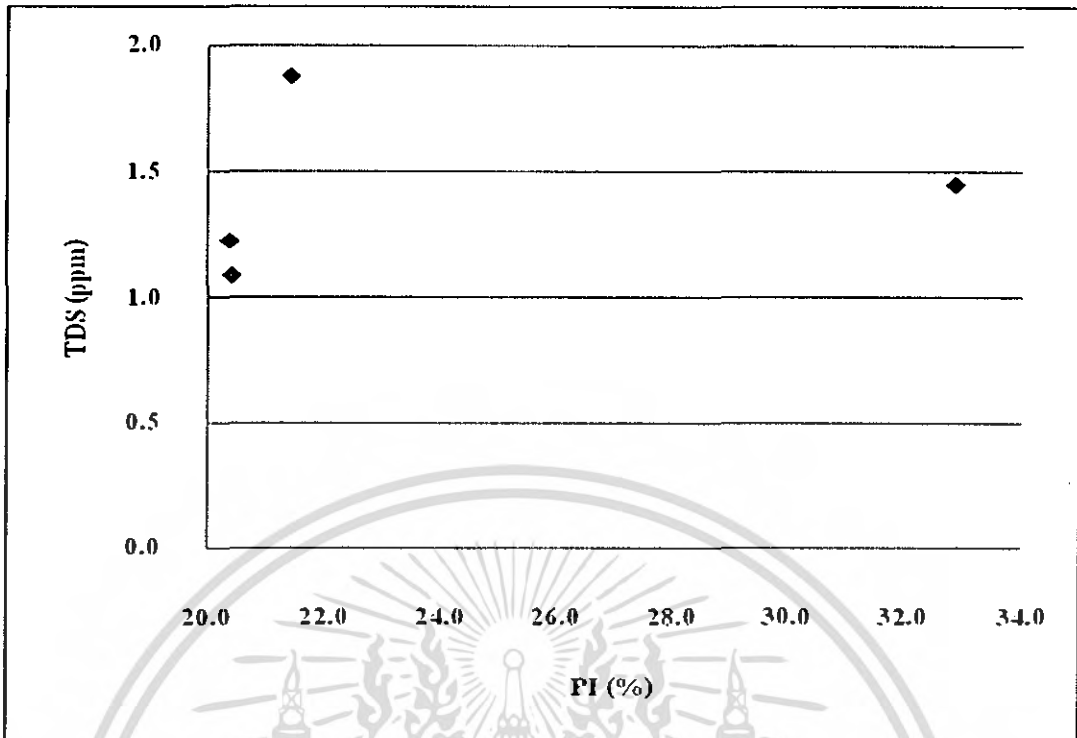
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



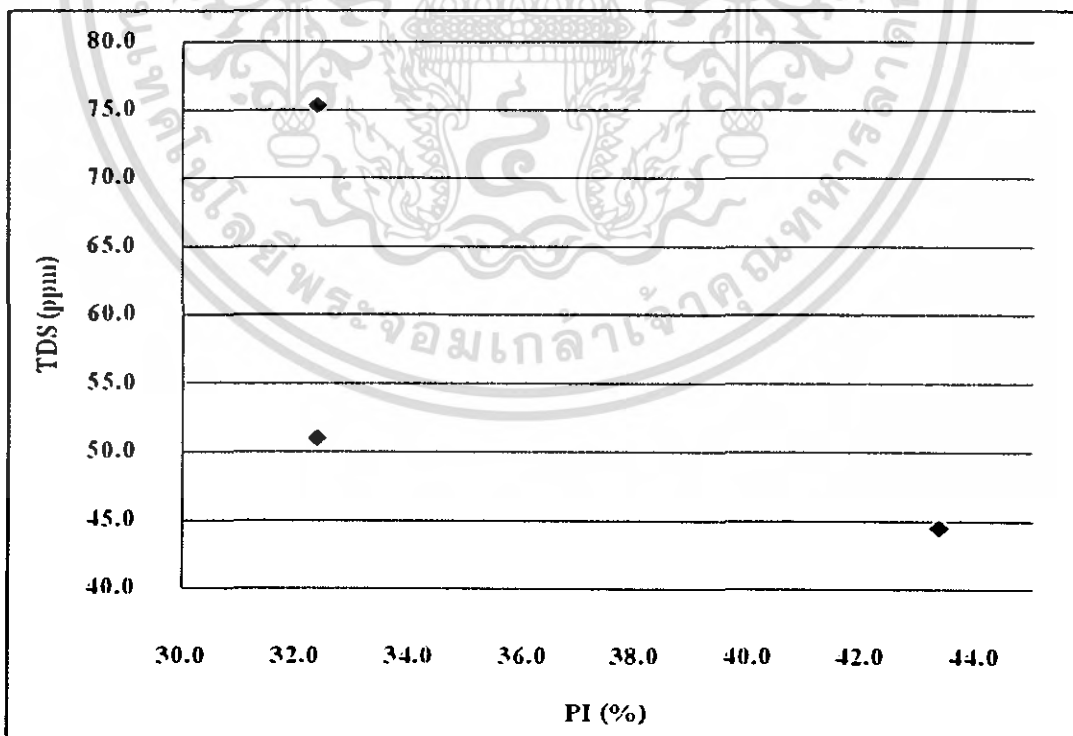
รูปที่ 4.55. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PL กับ TDS ห้วยม่วง

การวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ระหว่างค่า PL กับค่า TDS

จากรูป 4.49 ถึงรูปที่ 4.55 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่า PL และ TDS ของตำแหน่งต่าง ๆ โดยรวมคือ ค่า TDS ของดินอาจแปรผันตามหรือตรงกันข้ามกับ PL ของดินได้ดังนี้ จากกราฟมีแนวโน้มว่า เมื่อค่า TDS มาก ค่า PL ก็มากขึ้นด้วย โดยที่ในช่วงแรกกราฟจะ มีความชันน้อยและความชันของกราฟค่อยๆเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วงสุดท้าย จะเห็นว่าข้อมูลจากกราฟส่วนใหญ่ ค่า TDS แปรผันตามค่า PL ในพื้นที่อ่างเก็บน้ำค่าพีคิตพลาสติกจะมีค่าอยู่ที่ประมาณ 20 – 45 % ซึ่งข้อมูลที่ได้นำมาพล็อตก็เป็นข้อมูลจากเก็บตัวอย่างดินและน้ำบริเวณในอ่างเก็บน้ำ นำมาพล็อตกราฟแล้วหาความสัมพันธ์ จะพบว่า ผลข้อมูลจากการทดสอบหาค่าความเค็มค่านำไฟฟ้าและค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นพบว่าดินในพื้นที่อ่างเก็บน้ำไม่มีความเค็ม เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเค็มมาตรฐาน ส่วนน้ำใต้ดินที่เก็บมาทดสอบก็มีค่าใกล้เคียงกับการทดสอบดิน การทดสอบดินโดยทำการเจาะสำรวจพบลักษณะเป็นดินเหนียวมีทรายปน ส่วนในด้านพื้นที่เป็นลักษณะที่ราบลุ่ม ในบริเวณพื้นที่และบริเวณใกล้เคียงไม่มีพื้นที่ที่มีลักษณะการเกิดการกระจายดินเค็มในพื้นที่นี้ ผลของข้อมูลชุดนี้ มีช่วงของข้อมูลใกล้เคียงกันในระดับความลึกต่างๆและหลุมเจาะบ้านขอนแก่นใหม่ 2 เป็นพื้นที่ที่เป็นทรายส่วนมาก

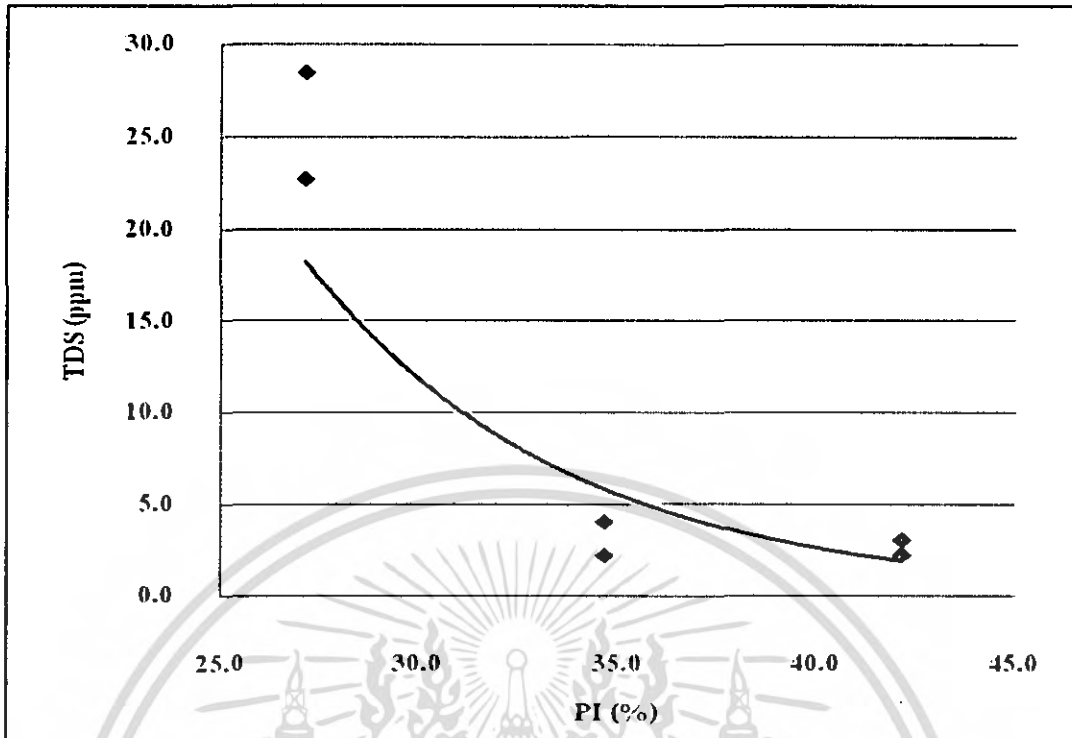


รูปที่ 4.56. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PI กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 1

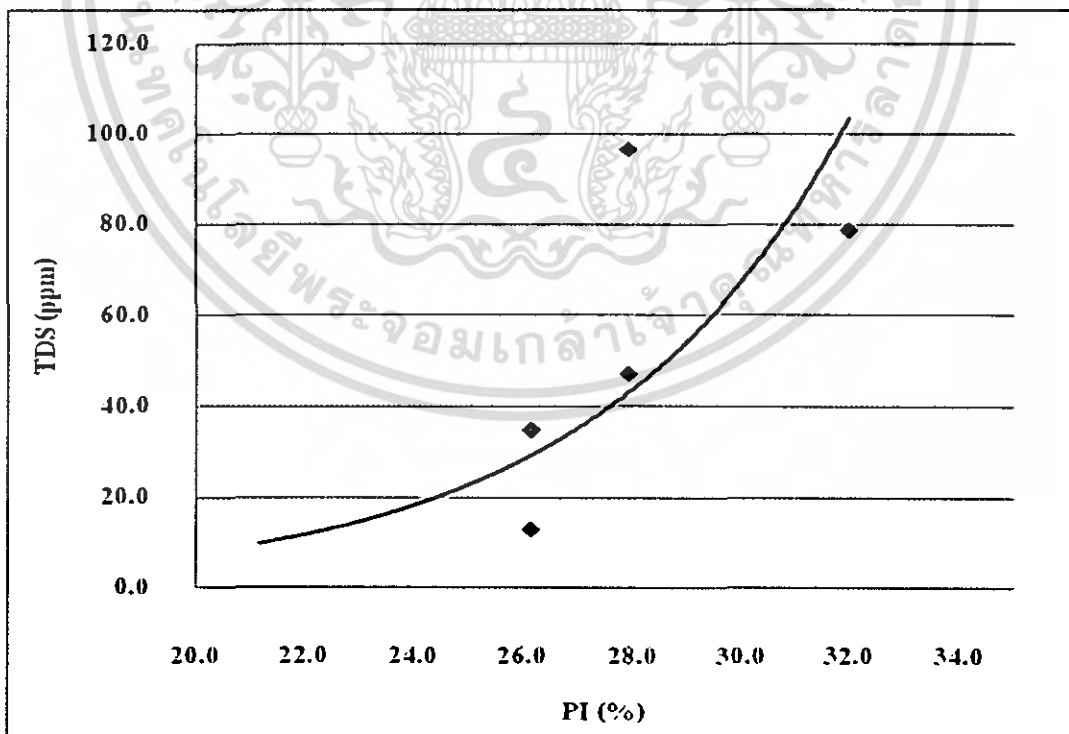


รูปที่ 4.57. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PI กับ TDS เจ็อนดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

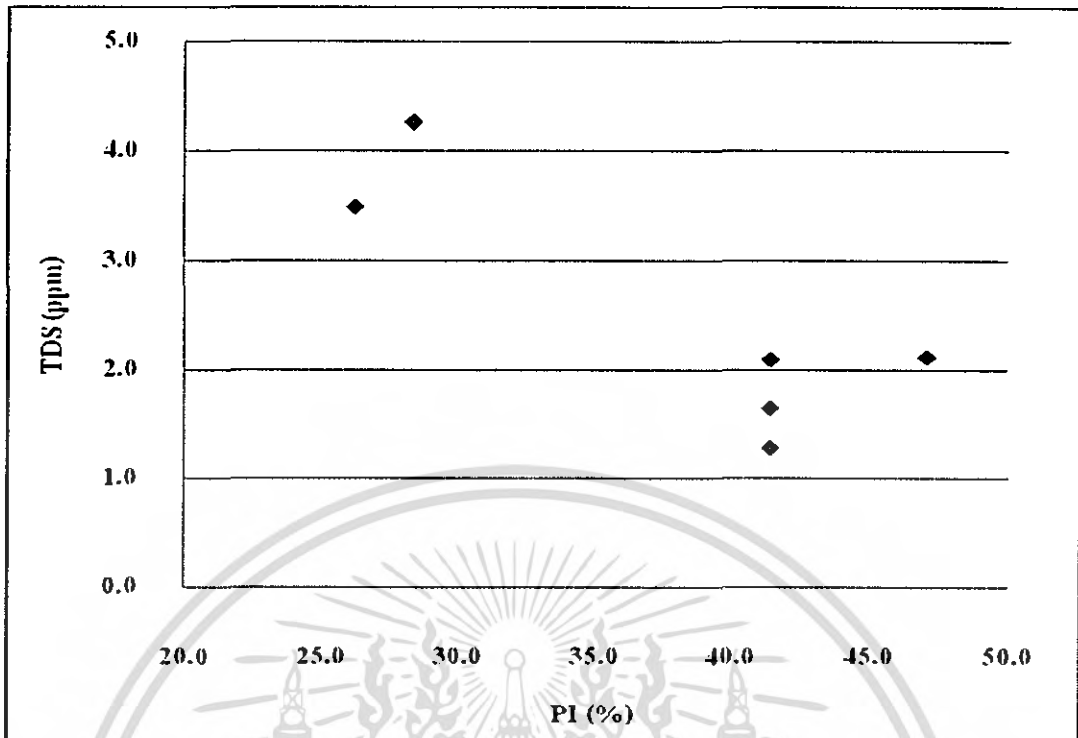


รูปที่ 4.58. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PI กับ TDS บ้านนางเลิศ

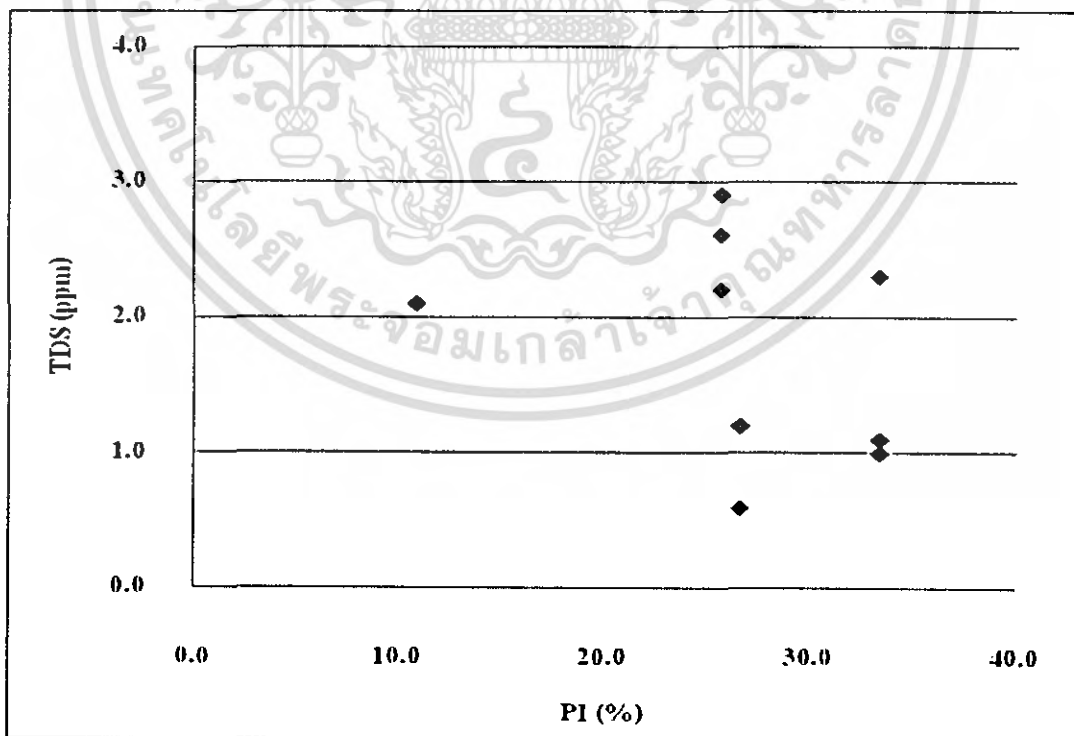


รูปที่ 4.59. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PI กับ TDS บ้านโพหนอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

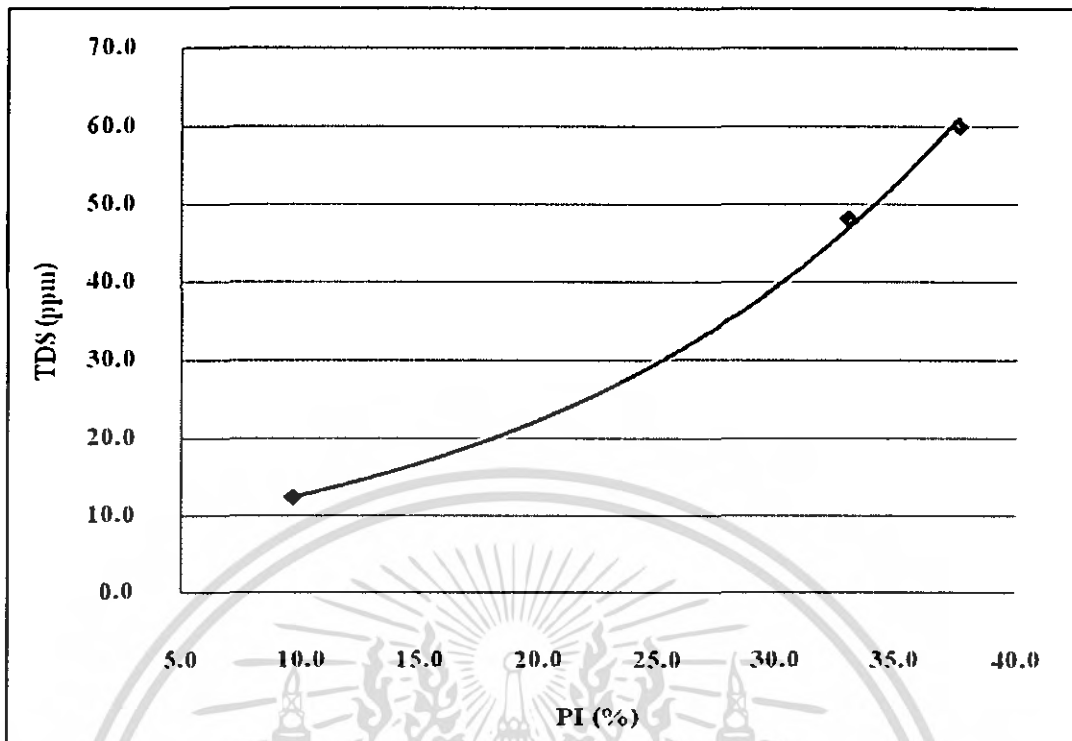


รูปที่ 4.60. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PI กับ TDS บ้านชอดโพธิ์



รูปที่ 4.61. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PI กับ TDS หนองสิม

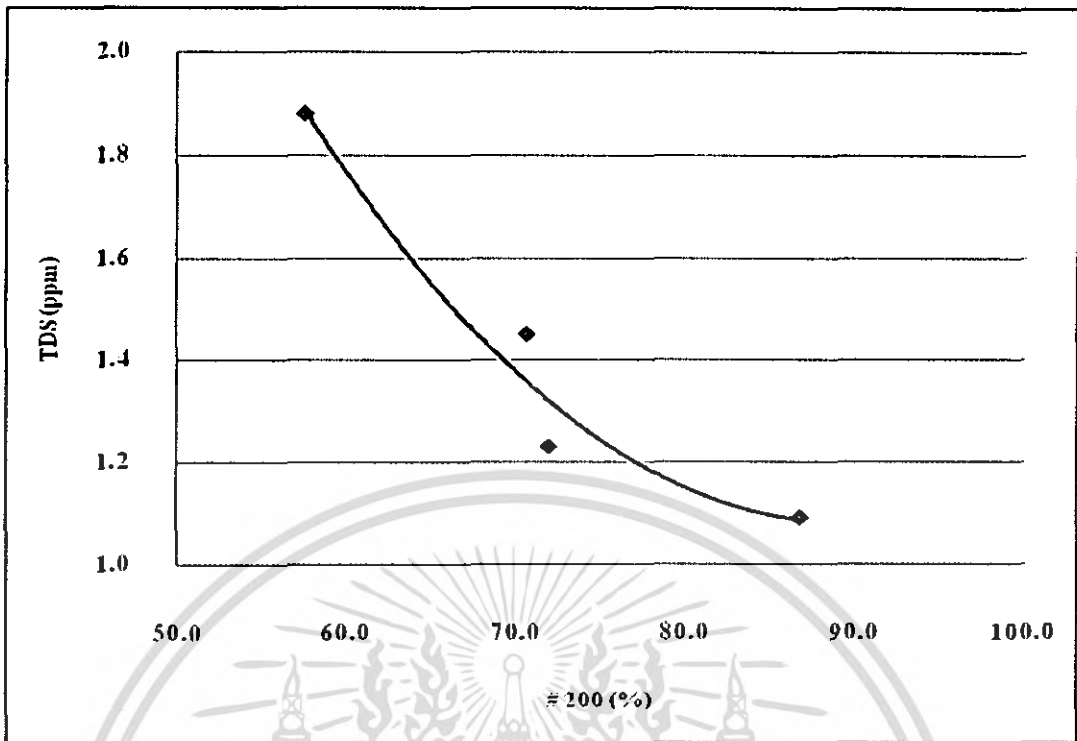
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



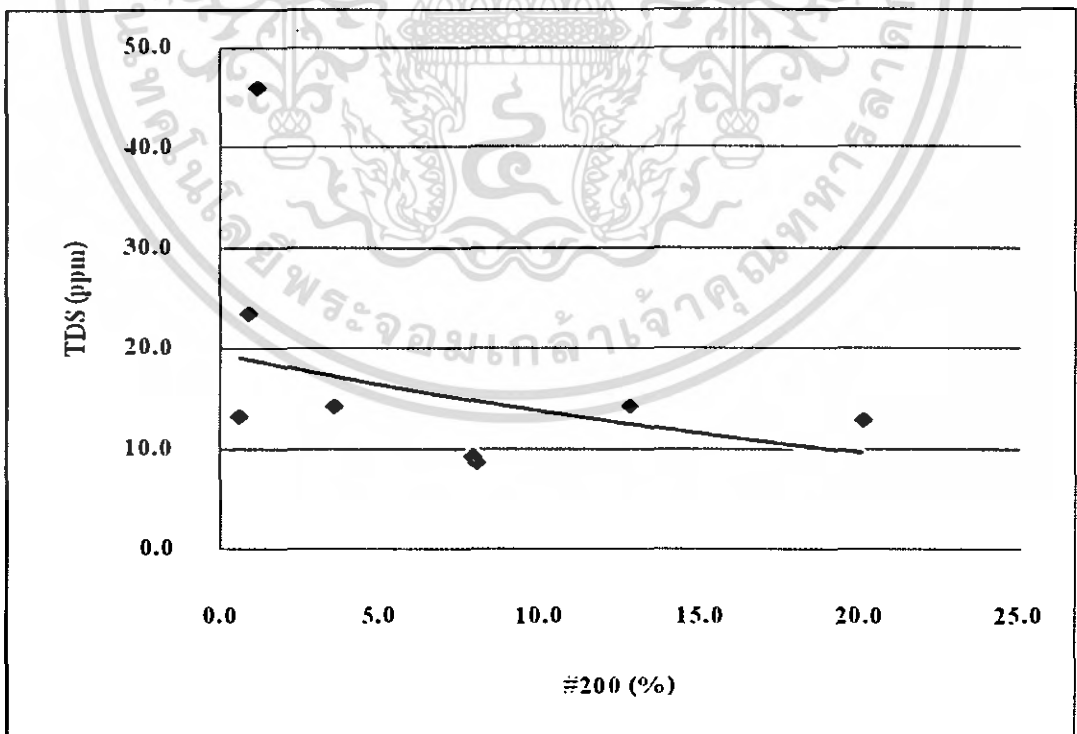
รูปที่ 4.62. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง PI กับ TDS ห้วยม่วง

การวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ระหว่างค่า PI กับค่า TDS

จากรูป 4.56 ถึงรูปที่ 4.62 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่า PI และ TDS ของตำแหน่งต่าง ๆ มีแนวโน้มว่า เมื่อค่า TDS มาก ค่า PI ก็มากขึ้นด้วย โดยที่ในช่วงแรกกราฟจะมีความชันน้อยและความชันของกราฟค่อยๆเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วงสุดท้าย จะเห็นว่าข้อมูลจากกราฟส่วนใหญ่ ค่า TDS แปรผันตามค่า PI ในพื้นที่อ่างเก็บน้ำค่าพิคตพลาสติกจะมีค่าอยู่ที่ประมาณ 25 - 45 % ซึ่งข้อมูลที่ได้นำมาพล็อตก็เป็นข้อมูลจากเก็บตัวอย่างดินและน้ำบริเวณในอ่างเก็บน้ำ นำมาพล็อตกราฟแล้วหาความสัมพันธ์ จะพบว่า ผลข้อมูลจากการทดสอบค่าความเค็มค่าน้ำไฟฟ้าและค่าเปอร์เซ็นต์น้ำพบว่าดินในพื้นที่อ่างเก็บน้ำไม่มีความเค็ม เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเค็มมาตรฐาน ผลของข้อมูลชุดนี้มีช่วงของข้อมูลใกล้เคียงกันในระดับความลึกต่างๆ ส่วนน้ำใต้ดินที่เก็บมาทดสอบก็มีค่าใกล้เคียงกับการทดสอบดิน การทดสอบดินโดยการเจาะสำรวจพบลักษณะเป็นดินเหนียวมีทรายปน ส่วนในด้านพื้นที่เป็นลักษณะที่ราบลุ่ม ในบริเวณพื้นที่และบริเวณใกล้เคียงไม่มีพื้นที่ที่มีลักษณะการเกิดการกระจายดินเค็มในพื้นที่นี้ และหลุมเจาะบ้านขอนแก่นใหม่ 2 เป็นพื้นที่ที่เป็นทรายส่วนมาก

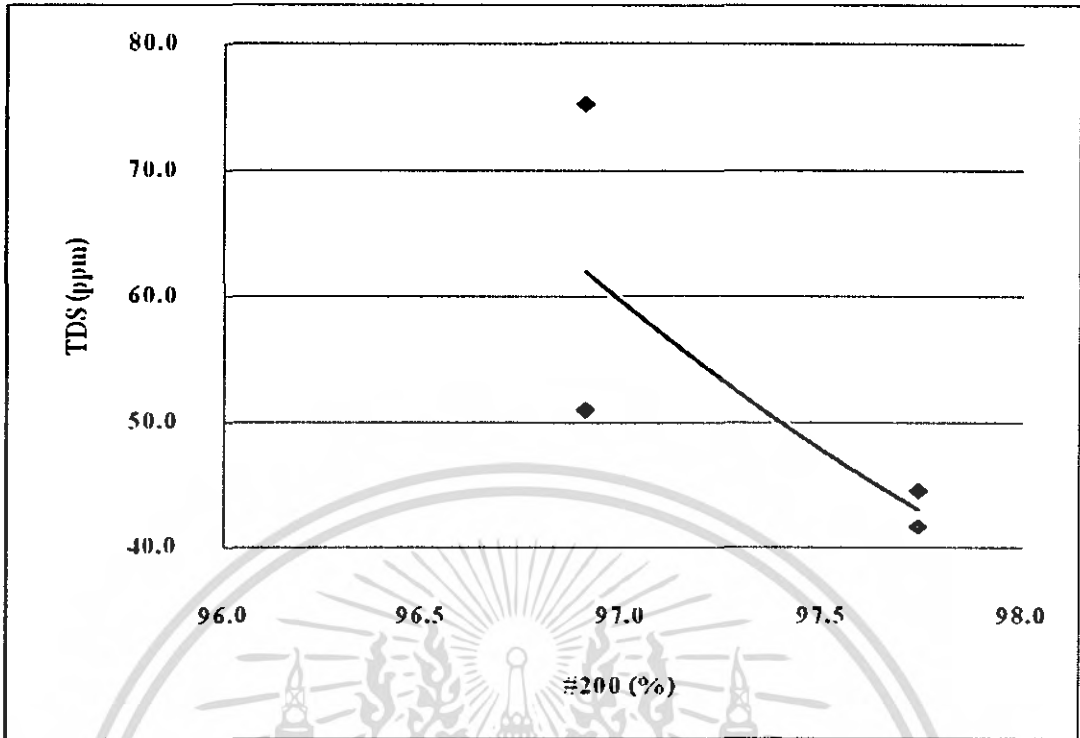


รูปที่ 4.63. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง # 200 กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 1

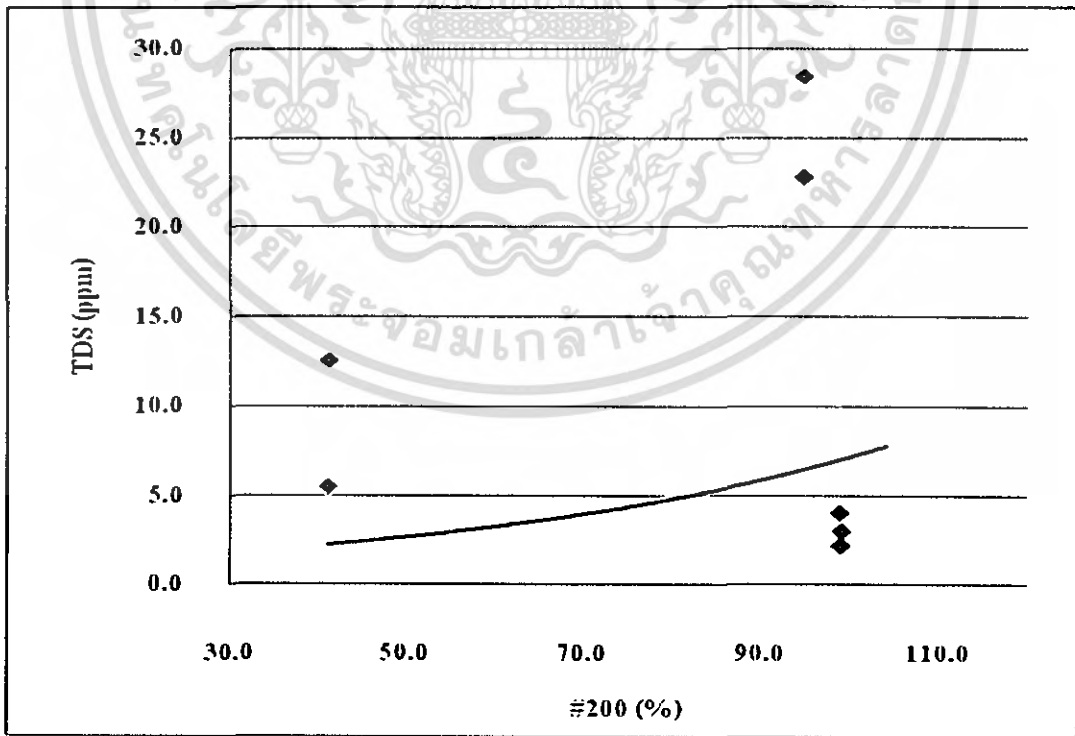


รูปที่ 4.64. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง # 200 กับ TDS บ้านขอนแก่นใหม่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

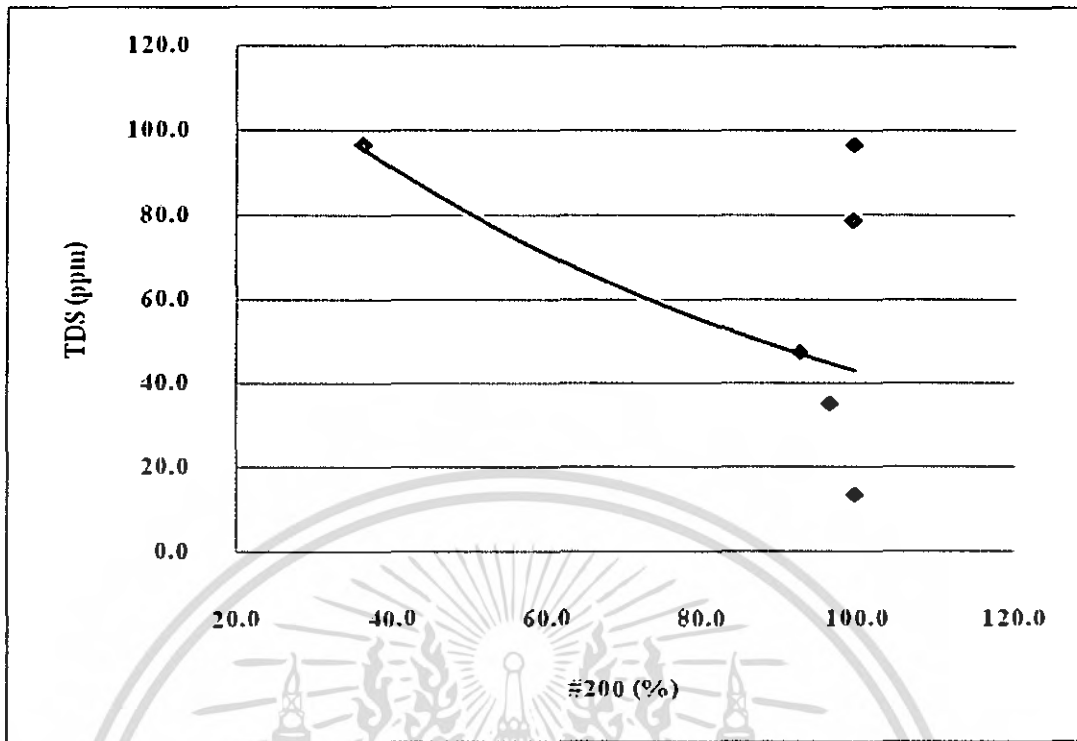


รูปที่ 4.65. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง # 200 กับ TDS เชื้อนดิน

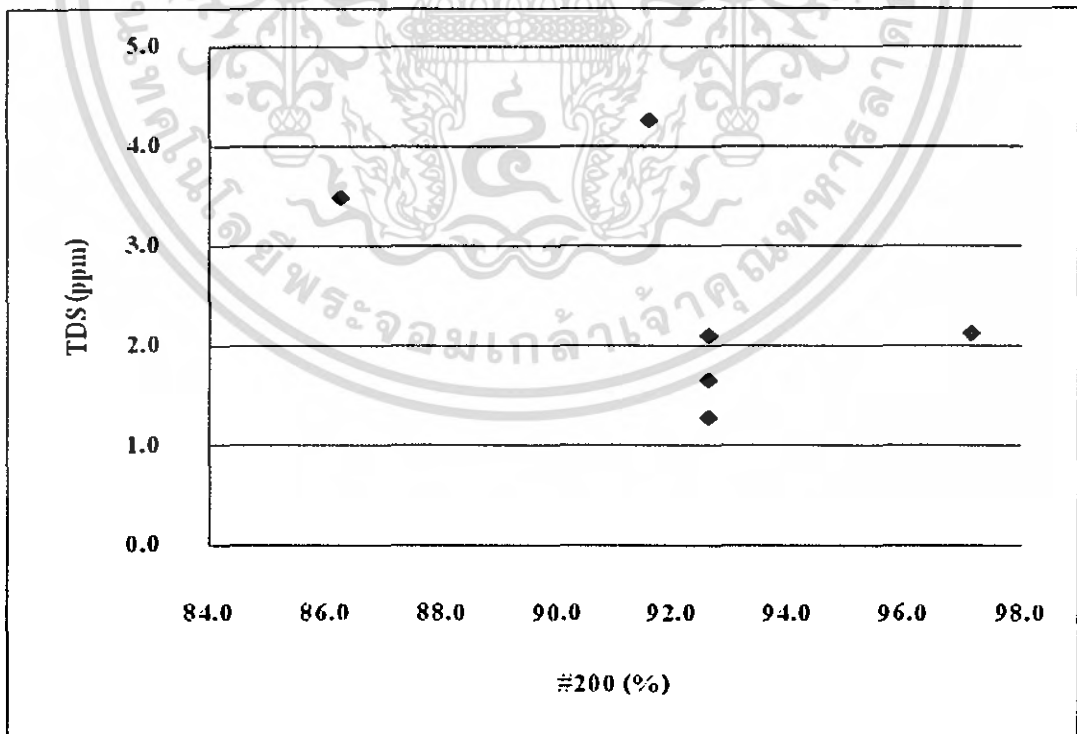


รูปที่ 4.66. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง # 200 กับ TDS บ้านนางเลิส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

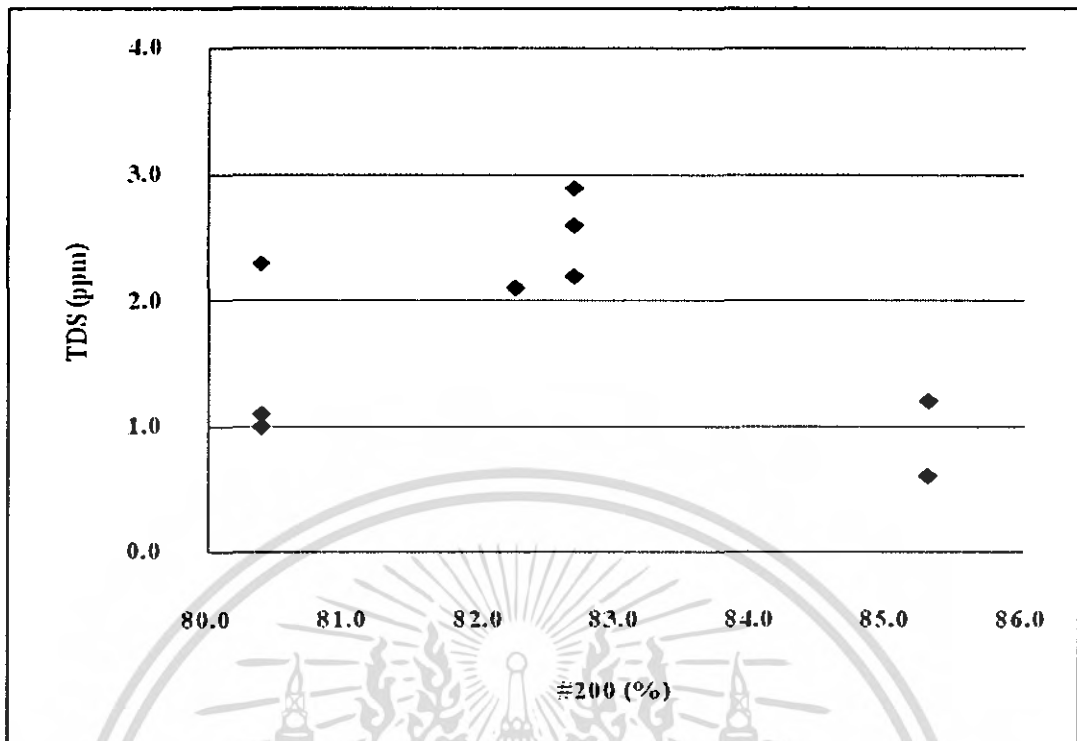


รูปที่ 4.67. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง # 200 กับ TDS บ้านโพนทอง

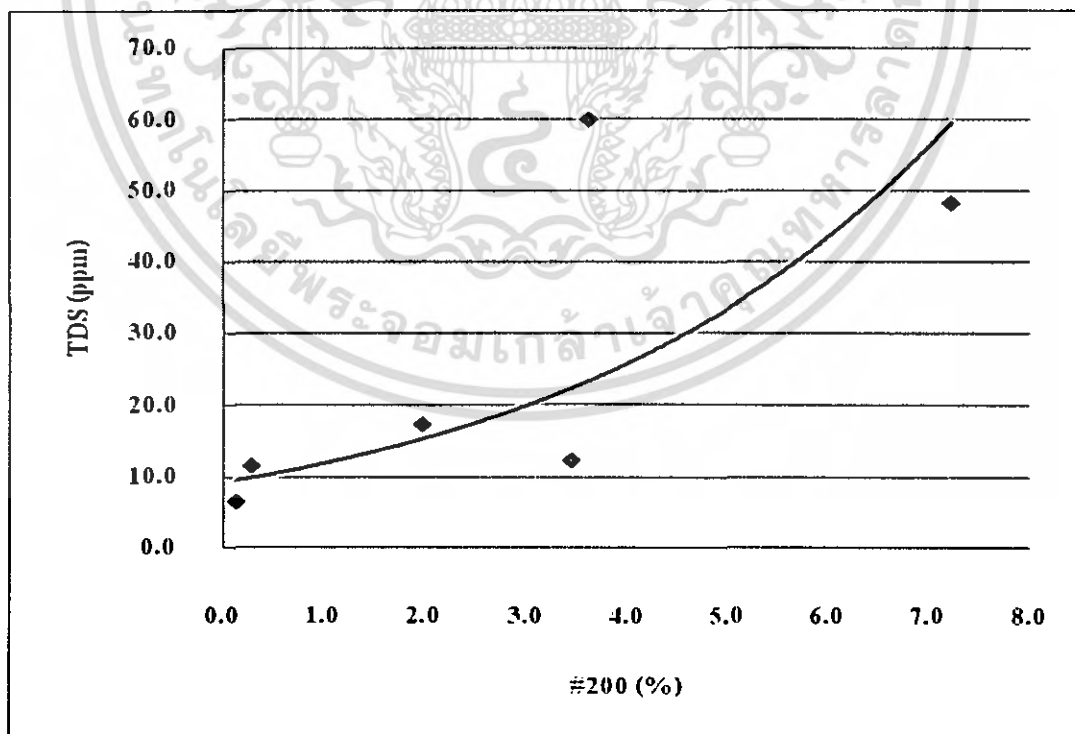


รูปที่ 4.68. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง # 200 กับ TDS บ้านยอดโพธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.69. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง # 200 กับ TDS หนองสิม



รูปที่ 4.70. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง # 200 กับ TDS ห้วยม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ระหว่างค่า # 200 กับค่า TDS

จากรูป 4.63 ถึงรูปที่ 4.70 แสดงถึงความความสัมพันธ์ระหว่างค่า # 200 และ TDS ของตำแหน่งต่าง ๆ มีแนวโน้มว่า ค่า TDS มีค่ามาก ค่า # 200 มีค่าน้อย กราฟในช่วงจะมีความชันมาก นั่นคือ ถ้าดินมีขนาดเล็กจะมีความเป็นไปได้ที่จะเป็นดินเค็มจะเห็นว่าข้อมูลจากกราฟ ค่า TDS แปรผันตามค่า # 200 คือ ถ้าค่าเปอร์เซ็นต์ค้ำบนตะแกรงเบอร์ 200 มีค่าที่ต่ำจะทำให้เกิดการละลายได้ในน้ำมีค่าต่ำ และถ้าค่ามีค่าเปอร์เซ็นต์ค้ำบนตะแกรงเบอร์ 200 ที่สูงจะทำให้เกิดการละลายได้ในน้ำมีค่าสูง ในพื้นที่อ่างเก็บน้ำค่าเปอร์เซ็นต์ค้ำบนตะแกรงเบอร์ 200 ของดินจะมีค่าอยู่ที่ประมาณ 80 - 100 % ซึ่งข้อมูลที่ได้นำมาพล็อตก็เป็นข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างดินและน้ำ ในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ เป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่าไม่มีความเต็มเกิดขึ้นในพื้นที่ในอ่างเก็บน้ำซึ่งตรงกับข้อมูลที่ได้จากการทดสอบทางเคมีว่าไม่พบค่าความเค็มในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ



บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

5.1. ผลการศึกษาคุณสมบัติของดินและน้ำใต้ดิน ในพื้นที่ประสบปัญหาดินเค็มทางกายภาพและทางเคมี ในอ่างเก็บน้ำ

5.1.1. ผลศึกษาคุณสมบัติของดินและน้ำใต้ดิน ในพื้นที่ประสบปัญหาดินเค็มทางกายภาพ

จากผลการศึกษาได้ทำการเจาะสำรวจในพื้นที่บริเวณอ่างเก็บน้ำทั้งหมด 6 หลุมซึ่งกระจายในพื้นที่บริเวณอ่างเก็บน้ำซึ่งสามารถสรุป ได้ดังนี้

ตารางที่ 5.1. แสดงข้อมูลทางกายภาพของดินในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ

หลุมเจาะ	ประเภทดิน	GS.	LL. %	PL. %	PI. %	#200 %	K cm. ² /s
บ้านxonkongใหม่ 1	ML	2.66	47.22	25.03	22.19	71.73	-
บ้านxonkongใหม่ 2	SP	2.69	-	-	-	6.89	9.43E-4
เขื่อนดิน	CH	2.61	66.27	30.24	36.03	97.33	-
บ้านนางเลิศ	MH	2.65	58.10	32.11	25.99	83.57	-
บ้านโพนทอง	MH	2.59	52.17	28.82	23.35	89.05	-
บ้านยอดโพธิ์	MH	2.61	76.95	39.34	37.61	92.15	-
หนองสิม	CH	2.65	54.12	27.28	26.84	82.46	-
ห้วยม่วง	SP	2.69	26.63	13.26	13.38	2.78	1.09E-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลสามารถสรุปได้ดังนี้

จากการศึกษาคุณสมบัติทางด้านกายภาพของดินในบริเวณพื้นที่การสร้างอ่างเก็บน้ำอำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม พบว่า ดินที่ได้จากการเจาะสำรวจในแต่ละพื้นที่นั้นมีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดินกับความลึกของการเจาะ เนื่องจากการศึกษาพบว่าชนิดของดินในชั้นผิวดินนั้นส่วนมากจะมีดินเหนียวเป็นส่วนประกอบเป็นส่วนใหญ่และในชั้นความลึกที่มากขึ้นก็จะมีส่วนประกอบของทรายตะกอนสลับกับดินเหนียวเป็นชั้นๆ และค่าความถ่วงจำเพาะของดินในพื้นที่อ่างเก็บน้ำโดยเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 2.65 และจากการศึกษาพบอีกว่าดินและน้ำในบริเวณพื้นที่การสร้างอ่างเก็บน้ำนั้นไม่มีความเค็มอยู่เลย

การศึกษาผลการแพร่กระจายของดินและน้ำเค็มนั้นอาจกล่าวได้ว่าน้ำใต้ดินภายในบริเวณพื้นที่ของอ่างเก็บน้ำที่ไม่มีความเค็มอยู่อาจแพร่กระจายออกไปเป็นบริเวณกว้างรอบๆพื้นที่อ่างเก็บน้ำเนื่องจากน้ำของน้ำในอ่าง แต่เนื่องจากน้ำใต้ดินในบริเวณพื้นที่ของอ่างเก็บน้ำไม่มีความเค็มจึงไม่ทำให้เกิดการแพร่กระจายของน้ำและดินเค็มออกไปนอกบริเวณของพื้นที่อ่างเก็บน้ำดังที่เคยสมมุติฐานไว้

ดังนั้นการแพร่กระจายของดินและน้ำเค็มนั้นน่าจะมีสาเหตุการแพร่กระจายตัวในบริเวณพื้นที่ที่มีความเค็มของดินและน้ำอยู่แล้วออกไปสู่บริเวณรอบๆที่ไม่มีความเค็มอยู่ โดยไม่มีความสัมพันธ์ โดยตรงกับการสร้างอ่างเก็บน้ำและการแพร่กระจายของน้ำใต้ดินในบริเวณพื้นที่อ่างเก็บน้ำเลย

5.1.2. ผลศึกษาคุณสมบัติของดินและน้ำใต้ดิน ในพื้นที่ประสบปัญหาดินเค็มทางเคมี

ตารางที่ 5.2. แสดงข้อมูลทางเคมีของดินในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ

หลุมเจาะ	TDS (ppm)	WC %	EC (μ s)	pH	SALINITY(ppm)
บ้านขนอกใหม่ 1	1.41	23.27	3.70	5.67	0.00
บ้านขนอกใหม่ 2	17.76	22.21	36.51	5.45	0.00
เขื่อนดิน	53.13	30.77	106.30	4.58	0.00
บ้านนางเลิศ	10.13	17.48	14.47	5.76	0.00
บ้านโพหนอง	61.28	23.67	122.53	5.11	0.00
บ้านยอดโพธิ์	2.48	32.72	4.47	4.91	0.00
หนองส้ม	1.78	23.89	4.57	5.58	0.00
ห้วยม่วง	25.96	25.90	48.60	5.66	0.00

จากผลการศึกษาข้อมูลจากการทดสอบหาค่าความเค็ม ค่าน้ำไฟฟ้า ค่า WC ค่า TDS และค่า pH จากการทดสอบดินโดยทำการเจาะสำรวจ ระดับลึกลงไปพบว่าเป็นดินเหนียวมีทรายปนเล็กน้อย และบางหลุมเป็นทรายละเอียด ผลของข้อมูลมีช่วงของข้อมูลใกล้เคียงกันมากในแต่ละหลุม จากการทดสอบตัวอย่างพบว่าดินในพื้นที่อ่างเก็บน้ำมีความเค็มน้อยมาก และบางหลุมไม่พบค่าความเค็ม ซึ่งไม่สามารถนำมาพล็อตกราฟได้ และค่าความเค็มที่พบก็น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเค็มมาตรฐาน ส่วนน้ำใต้ดินที่เก็บมาทดสอบก็มีค่าใกล้เคียงกับการทดสอบดิน ส่วนในด้านพื้นที่เป็นลักษณะพื้นที่ราบ ในบริเวณพื้นที่และบริเวณใกล้เคียง ไม่พบพื้นที่ที่มีลักษณะการเกิดและการกระจายดินเค็มในบริเวณพื้นที่นี้ ส่วนค่าความเค็มจากการทดสอบมาจากการทดสอบตัวอย่างที่เก็บมาทั้งหมดพบว่าดินในพื้นที่นี้ไม่พบค่าความเค็ม

5.2. ผลการศึกษาการแพร่กระจายความเค็มของดิน

ผลการศึกษาการแพร่กระจายความเค็มในบริเวณอ่างเก็บน้ำท่าดอนล่าง จ. นครพนม จากการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินและน้ำมาทดสอบหาค่าความเค็มและค่าต่างๆ พบว่าพื้นที่นี้มีความเค็มน้อยมาก และในบริเวณพื้นที่และบริเวณใกล้เคียง ไม่มีพื้นที่ที่มีลักษณะการเกิดดินและการกระจายดินเค็มในพื้นที่นี้ พบว่าเกลือชนิดต่างๆ เป็นสารเคมีที่ละลายน้ำได้ดี ดังนั้นจึงเป็นตัวการหรือ

พาหนะในการนำเกลือไปด้วยและนำไปสะสมในที่ต่างๆ ที่น้ำไหลผ่าน สาเหตุของการเกิดการแพร่กระจายดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พอสรุปได้ดังนี้

สาเหตุจากธรรมชาติ

1. หินหรือแร่ที่อมเกลืออยู่เมื่อสลายตัวหรือพุงไปโดยขบวนการทางเคมีและทางกายภาพก็จะปลดปล่อยเกลือต่างๆออกมา เกลือเหล่านี้อาจสะสมอยู่กับที่หรือเคลื่อนตัวไปกับน้ำแล้วซึมลงสู่ชั้นล่างหรือซึมกลับขึ้นมาบนพื้นดินได้โดยการระเหยของน้ำไปโดยพลังแสงแดดหรือถูกพืชนำไปใช้น้ำได้ดินเค็มที่อยู่ระดับต้นใกล้ผิวดินเมื่อน้ำซึมขึ้นบนดิน ก็จะนำเกลือขึ้นมาด้วย ภายหลังจากที่น้ำระเหยแห้งไปแล้วก็จะมี การทำให้เกลือเหลือสะสมอยู่บนดินได้
2. ที่ลุ่มต่ำที่เป็นแหล่งรวมของน้ำ น้ำแหล่งนี้ส่วนมากจะมีเกลือละลายอยู่เพียงเล็กน้อยก็ได้นานๆเข้าก็เกิดการสะสมของเกลือโดยการระเหยของน้ำ พื้นที่แห่งนั้นอาจเป็นหนองน้ำหรือทะเลสาบเก่าก็ได้

สาเหตุเกิดจากการกระทำของมนุษย์

1. การทำนาเกลือทั้งวิธีการสูบน้ำเค็มขึ้นมาตาก หรือวิธีการสูบน้ำเกลือจากผิวดินมาต้ม เกลือที่อยู่ในน้ำทิ้งจะมีปริมาณมากพอที่จะทำให้พื้นที่บริเวณใกล้เคียงกลายเป็นพื้นที่ดินเค็ม หรือแหล่งน้ำเค็มได้
2. การสร้างอ่างเก็บน้ำบนพื้นที่ดินเค็ม หรือที่มีน้ำใต้ดินเค็มทำให้เกิดการยกระดับของน้ำใต้ดินขึ้นมาทำให้พื้นที่โดยรอบ และบริเวณ ใกล้เคียงเกิดเป็นพื้นที่ดินเค็มได้
3. การชลประทานที่ขาดการวางแผนในเรื่องผลกระทบของดินเค็ม มักจะก่อให้เกิดปัญหาของพื้นที่ ซึ่งใช้ประโยชน์จากระบบชลประทานนั้นๆ แต่ถ้ามีการคำนึงถึงสภาพพื้นที่และการศึกษาเรื่องปัญหาดินเค็มเข้าร่วมด้วย จะเป็นการช่วยแก้ไขปัญหาดินเค็มได้
4. การตัดไม้ทำลายป่าทำให้สภาพการรับน้ำของพื้นที่ไม่มีประสิทธิภาพทำให้เกิดปัญหาดามมาอย่างมาก จากสภาพทางอุทกกรรมของน้ำเปลี่ยนแปลงไป แทนที่พืชจะใช้ประโยชน์กับไหลลงไปในระบบตรงน้ำใต้ดินเค็ม ทำให้เกิดปัญหาดินเค็มตามมา

หนังสืออ้างอิง

- สุพจน์ ศรีนิล , แผลมทอง เหล่ากองถาวร, และ ชลธิ์ เร่บ้านเกาะ, 2544. คู่มือปฏิบัติการทดลอง
ปฐพีกลศาสตร์. กรุงเทพฯ. แผนกตำรา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- มณเฑียร กังศศิเทียม, 2538. กลศาสตร์ของดิน. กรุงเทพฯ: สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรม
ชลประทานในพระบรมราชูปถัมภ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, ดินเต็ม 2542
- วงศกร แยมขยาย, วีระศักดิ์ ขอดพิจิตร, สุทัศน์ หน่อคำ, 2549. ปริญญาานิพนธ์โครงการศึกษา
คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้นในพื้นที่อ่างเก็บน้ำท่าตอนล่าง
จังหวัดนครพนม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่หลุมเจาะ บ้านขอนกองใหม่ 1 อ. ชาติพนม จ. นครพนม

พิกัด 48 UTM N 1873237 E 462197

ความลึก (m.)	ความเค็ม(ppm)		pH		ค่านำไฟฟ้า($\mu\text{s}/\text{cm}$)		TDS(ppm)	
	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้
0.00 - 0.70	25.20	0.00	25.00	5.83	24.80	2.18	24.90	1.09
0.70 - 1.90	25.10	0.00	25.10	5.80	25.00	5.34	25.10	1.23
1.90 - 2.70	25.00	0.00	25.00	5.60	24.70	3.50	24.90	1.45
2.70 - 4.00	25.10	0.00	24.90	5.44	24.60	3.78	24.70	1.88

สถานที่หลุมเจาะ บ้านขอนก่องใหม่ 1 อ. ราชพูนม จ. นครพนม

ระดับน้ำใต้ดินที่ความลึก = 3.50 เมตร

Location	Depth (m.)	Salinity (ppm)	pH	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	TDS (ppm)
น้ำในนา1/1	-0.10	0.00	5.65	47.32	27.80
น้ำในนา1/2	-0.20	0.00	5.70	50.78	29.04
น้ำในหลุมเจาะ1/1	-3.50	0.00	5.63	53.56	29.47
น้ำในหลุมเจาะ1/2	-3.50	0.00	5.68	58.06	31.02

สถานที่หลุมเจาะ บ้านขอนแก่นใหม่ 1 อ.ธาตุพนม จ.นครพนม

ทก3

ความลึก (m)	น้ำหนัก + PVC (g)	PVC (g)	ดินเปียก (g)	กระป๋อง (g)	ดินแห้ง + กระป๋อง (g)	ดินแห้ง (g)	WC (%)
หน้าดิน	66.65	15.05	51.60	17.95	56.98	39.03	32.21
0.00 - 0.300	62.38	15.60	46.78	17.82	53.24	35.42	32.07
0.30 - 0.60	59.04	16.35	42.69	17.60	50.27	32.67	30.67
0.60 - 0.90	59.16	15.29	43.87	18.22	51.98	33.76	29.95
0.90 - 1.20	75.70	20.56	55.14	17.97	59.65	41.68	32.29
1.20 - 1.50	71.09	19.00	52.09	33.64	73.88	40.24	29.45
1.50 - 1.80	59.50	16.12	43.38	9.84	44.27	34.43	25.99
1.80 - 2.10	62.28	15.70	46.58	18.05	56.36	38.31	21.59
2.10 - 2.40	71.91	15.90	56.01	11.97	58.89	46.92	19.37
2.40 - 2.70	59.02	14.39	44.63	17.94	55.79	37.85	17.91
2.70 - 2.80	74.88	16.37	58.51	17.68	67.22	49.54	18.11
2.80 - 3.00	70.64	16.43	54.21	17.83	65.86	48.03	12.87
3.00 - 3.30	63.29	15.81	47.48	19.19	62.14	42.95	10.55
3.30 - 3.60	69.08	16.53	52.55	18.16	63.64	45.48	15.55
3.60 - 4.00	79.36	17.48	61.88	17.72	68.63	50.91	21.55



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

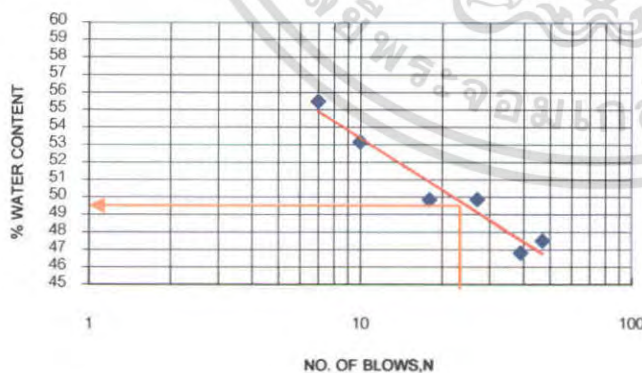
CONTACT:
 civil office:7392410-1
 civil shop:3269974
 fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION ขอนแก่นใหม่ 1 OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 0.00 - 0.70 m
 TEST BY ในอ่ำ DATE 26/08/50 SAMPLE NO. 1 TEST NO. _____

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	15	16.01	15.08		
DRY SOIL + CAN .g	13.16	13.93	13.31		
WT. OF CAN .g	6.91	6.92	7.17		
WT. OF WATER .g	1.84	2.08	1.77		
WT. OF DRY SOIL .g	6.25	7.01	6.14		
% WATER CONTENT	29.44	29.67	28.83		
AVERAGE		29.31			

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	47	39	27	18	10	7
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	44.80	47.36	32.37	34.00	30.20	32.36
DRY SOIL + CAN .g	40.54	43.05	27.73	28.58	26.45	27.08
WT. OF CAN .g	31.58	33.85	18.43	17.71	19.40	17.57
WT. OF WATER .g	4.26	4.31	4.64	5.42	3.75	5.28
WT. OF DRY SOIL .g	8.96	9.20	9.30	10.87	7.05	9.51
% WATER CONTENT	47.54	46.85	49.89	49.86	53.19	55.52



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: _____

A: From the flow curve, the liquid limit = 49.7
 equation, the liquid limit for no. 25 determination = _____
 equation, the liquid limit for no. 25 determination = _____
 liquid limit (average of the two determination) = _____

PLASTIC LIMIT	=	29.31
P.I.	=	20.39
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

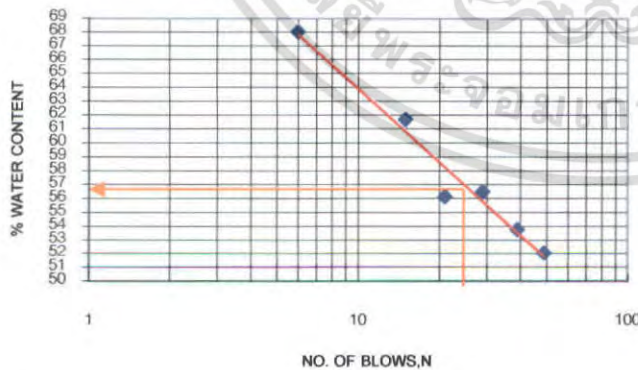
CONTACT:
civil office:7392410-1
civil shop:3269974
fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION ขอนแก่นใหม่ 1 OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 0.70 - 1.90 m
 TEST BY ในอ้อาง DATE 26/08/50 SAMPLE NO. _____ TEST NO. _____

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	15.09	15.68	15.45		
DRY SOIL + CAN .g	13.56	14.02	13.86		
WT. OF CAN .g	7.21	7.2	7.14		
WT. OF WATER .g	1.53	1.66	1.59		
WT. OF DRY SOIL .g	6.35	6.82	6.72		
% WATER CONTENT	24.09	24.34	23.66		
AVERAGE	24.03				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	49	39	29	21	15	6
CAN NO.	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
WET SOIL + CAN .g	28.17	32.47	31.75	31.71	37.15	31.93
DRY SOIL + CAN .g	24.67	27.52	26.94	26.75	32.43	26.39
WT. OF CAN .g	17.95	18.32	18.43	17.92	24.78	18.25
WT. OF WATER .g	3.5	4.95	4.81	4.96	4.72	5.54
WT. OF DRY SOIL .g	6.72	9.20	8.51	8.83	7.65	8.14
% WATER CONTENT	52.08	53.80	56.52	56.17	61.70	68.06



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: _____

A: From the flow curve, the liquid limit = 56.9
 equation, the liquid limit for no. determination = _____
 equation, the liquid limit for no. determination = _____
 liquid limit (average of the two determination) = _____

PLASTIC LIMIT	=	24.03
P.I.	=	32.87
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

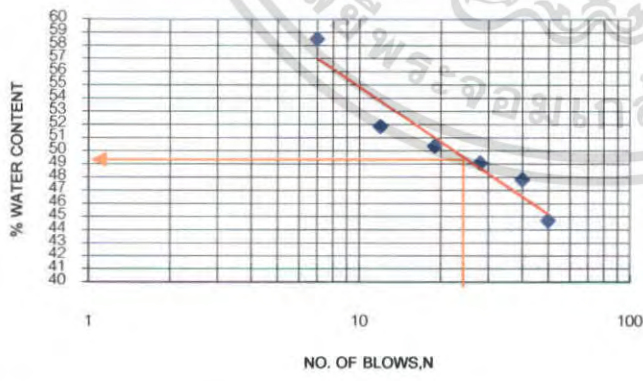
CONTACT:
civil office:7392410-1
civil shop:3269974
fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION ขอนแก่นใหม่ 1 OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 1.90 - 2.70 m.
 TEST BY โน้ อ่าง DATE 26/08/50 SAMPLE NO. 3 TEST NO. _____

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	20.46	19.42	15.07		
DRY SOIL + CAN .g	18.39	17.56	13.58		
WT. OF CAN .g	9.89	9.67	7.32		
WT. OF WATER .g	2.07	1.86	1.49		
WT. OF DRY SOIL .g	8.5	7.89	6.26		
% WATER CONTENT	24.35	23.57	23.80		
AVERAGE		23.91			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	50	40	28	19	12	7
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	31.06	32.07	34.35	32.71	30.81	30.38
DRY SOIL + CAN .g	26.90	27.58	28.94	27.76	26.37	25.78
WT. OF CAN .g	17.60	18.20	17.93	17.94	17.81	17.92
WT. OF WATER .g	4.16	4.49	5.41	4.95	4.44	4.6
WT. OF DRY SOIL .g	9.30	9.38	11.01	9.82	8.56	7.86
% WATER CONTENT	44.73	47.87	49.14	50.41	51.87	58.52



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 =	49.4	PLASTIC LIMIT =	23.91
Method B: From equation, the liquid limit for no. ___ determination =	_____	P.I. =	25.49
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
 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 _____ LOCATION ขอนแก่นใหม่ 1 OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 2.70 - 3.70 m.
 TEST BY ในอ่าง DATE 26/08/50 SAMPLE NO. 4 TEST NO. _____

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	14.73	15.41	15.57		
DRY SOIL + CAN .g	13.47	13.88	14.13		
WT. OF CAN .g	6.87	6.86	7.23		
WT. OF WATER .g	1.26	1.53	1.44		
WT. OF DRY SOIL .g	6.6	7.02	6.9		
% WATER CONTENT	19.09	21.79	20.87		
AVERAGE		20.59			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	50	42	30	21	12	7
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	31.19	34.59	32.86	32.01	32.82	30.86
DRY SOIL + CAN .g	27.61	29.86	28.58	27.67	28.24	26.61
WT. OF CAN .g	18.11	17.68	18.21	17.56	18.27	18.07
WT. OF WATER .g	3.58	4.73	4.28	4.34	4.58	4.25
WT. OF DRY SOIL .g	9.50	12.18	10.37	10.11	9.97	8.54
% WATER CONTENT	37.68	38.83	41.27	42.93	45.94	49.77



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: _____

A: From the flow curve, the liquid limit =	42	PLASTIC LIMIT =	20.59
equation, the liquid limit for no. ___ determination =	_____	P.I. =	21.41
equation, the liquid limit for no. ___ determination =	_____	Natural Water Content =	_____
liquid limit (average of the two determination) =	_____	FLOW INDEX =	_____
		LIQUIDITY INDEX =	_____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

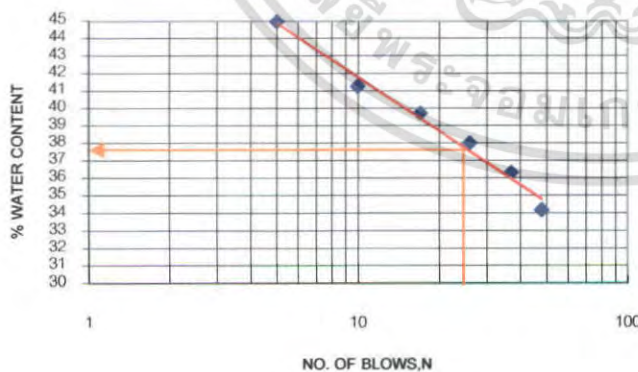
CONTACT:
 civil office:7392410-1
 civil shop:3269974
 fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION ขอนแก่นใหม่ 1 OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 3.70 - 4.00 m.
 TEST BY ในอึ้ง DATE 26/08/50 SAMPLE NO. 5 TEST NO. _____

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	c-1	c-2	c-3		
WET SOIL + CAN .g	18.54	15.05	16.32		
DRY SOIL + CAN .g	17.23	13.61	14.67		
WT. OF CAN .g	11.07	7.26	7.1		
WT. OF WATER .g	1.31	1.44	1.65		
WT. OF DRY SOIL .g	6.16	6.35	7.57		
% WATER CONTENT	21.27	22.68	21.80		
AVERAGE		21.91			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	48	37	26	17	10	5
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	33.58	31.56	30.74	36.72	29.50	32.99
DRY SOIL + CAN .g	29.79	27.93	27.12	33.35	26.18	28.37
WT. OF CAN .g	18.71	17.94	17.60	24.87	18.14	18.10
WT. OF WATER .g	3.79	3.63	3.62	3.37	3.32	4.62
WT. OF DRY SOIL .g	11.08	9.99	9.52	8.48	8.04	10.27
% WATER CONTENT	34.21	36.34	38.03	39.74	41.29	44.99



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK:

A: From the flow curve, the liquid limit = 37.75
 equation, the liquid limit for no. 25 determination = _____
 equation, the liquid limit for no. 25 determination = _____
 liquid limit (average of the two determination) = _____

PLASTIC LIMIT	=	21.91
P.I.	=	15.84
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: 73924110-1
civil shop: 3269974
fax: 7392409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____
 LOCATION _____ BORING NO _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 0.00 - 0.70 m.
 TEST NO _____ SAMPLE NO ขอนทองใหม่ 1
 TEST BY _____ DATE 26/08/50

Specific Gravity of Soil, G _s		2.68		REMARK: _____ _____ _____ _____			
Tray No.		ขอนทองใหม่ 1					
Weight of Tray ,g		345.14					
Weight of Tray + Dry Soil ,g		845.14					
Weight of Dry Soil ,g		500					
Sieves Standard		ASTM E-11					
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	9.5	796.10	796.10	0	0	0	100.00
4	4.75	457.41	459.73	2.32	2.32	0.46	99.54
10	2	683.97	691.86	7.89	10.21	2.04	97.96
20	0.85	606.21	611.65	5.44	15.65	3.13	96.87
40	0.425	372.22	374.23	2.01	17.66	3.53	96.47
100	0.15	515.75	532.28	16.53	34.19	6.84	93.16
200	0.075	280.41	312.37	31.96	66.15	13.23	86.77
pan		475.93	909.79	433.86	500.01	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				OWNER								
LOCATION				BORING NO.								
SOIL DESCRIPTION				SAMPLE DEPTH				0.00 - 0.70 m				
TEST NO.				SAMPLE NO.				ขอนทองใหม่ 1				
TEST BY ไม้่าง				DATE				21/12/50				
Gs OF SOIL		2.68		CONTAINER NO.				1				
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g				1226.79				
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER g				1177.17				
% FINER THAN NO.200		86.77		WEIGHT OF DRY SOIL ,g				49.62				
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							
		0.00										
		0.25			44.00	30.5	44.50	88.7848	9.82	0.01199	0.07515	77.04
		0.50			42.17	30.5	42.67	85.1270	10.12	0.01199	0.05395	73.86
		1.00			40.33	30.5	40.83	81.4692	10.43	0.01199	0.03872	70.69
		1.50			38.50	30.5	39.00	77.8114	10.73	0.01199	0.03207	67.52
		2.00			37.83	30.5	38.33	76.4813	10.84	0.01199	0.02791	66.36
		2			37.00	30.5	37.50	74.8186	9.92	0.01199	0.02670	64.92
		5			35.00	30.5	35.50	70.8283	10.25	0.01199	0.01717	61.46
		10			34.00	30.5	34.50	68.8331	10.41	0.01199	0.01224	59.73
		20			33.00	30.5	33.50	66.8380	10.58	0.01199	0.00872	58.00
		40			32.00	30.5	32.50	64.8428	10.74	0.01199	0.00621	56.26
		80			30.00	31	30.50	60.8525	11.08	0.01199	0.00446	52.80
		180			28.00	31	28.50	56.8622	11.41	0.01199	0.00302	49.34
		240			26.50	31	27.00	53.8694	11.65	0.01199	0.00264	46.74
		420			25.50	31	26.00	51.8742	11.82	0.01199	0.00201	45.01
		1460			23.00	30	23.50	46.8863	12.23	0.01199	0.00110	40.68
		4286			22.50	30	23.00	45.8888	12.32	0.01199	0.00064	39.82
		5971			21.00	29	21.50	42.8960	12.56	0.01199	0.00055	37.22
		7595			20.10	30	20.60	41.1004	12.71	0.01199	0.00049	35.66
		21797			20.00	28	20.50	40.9008	12.73	0.01199	0.00029	35.49
		24683			20	28	20.5	40.9008	12.73	0.01199	0.00027	35.49
$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$			%F' = %F x F200			151H OR 152 H			$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1W_s} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_{ca}}{W_s} \times 100$			
Meniscus Correction (C _m)			F200 =			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$						
Temperature Correction (C _t)			Note: H read from Calibration Curve									
Disperson agent correction (C _d)												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และถือของอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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 _____ OWNER _____
 LOCATION _____ BORING NO _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 0.70 - 1.90 m.
 TEST NO _____ SAMPLE NO ขอนทองใหม่ 1
 TEST BY _____ DATE 26/08/50

Specific Gravity of Soil, G _s	2.66	REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.	ขอนทองใหม่ 2	
Weight of Tray ,g	207.89	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	707.89	
Weight of Dry Soil ,g	500	
Sieves Standard	ASTM E-11	

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	9.5	796.10	796.10	0	0	0	100.00
4	4.75	457.92	464.58	6.66	6.66	1.33	98.67
10	2	684.73	699.89	15.16	21.82	4.36	95.64
20	0.85	606.84	619.74	12.90	34.72	6.94	93.06
40	0.425	372.68	379.03	6.35	41.07	8.21	91.79
100	0.15	516.34	539.05	22.71	63.78	12.76	87.24
200	0.075	280.64	357.21	76.57	140.35	28.07	71.93
pan		476.50	836.15	359.65	500.00	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

fax:7392409

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT	OWNER
LOCATION	BORING NO.
SOIL DESCRIPTION	SAMPLE DEPTH 0.70 - 1.90 m
TEST NO.	SAMPLE NO. ขอนทองใหม่ 1
TEST BY ในอ่าง	DATE 21/12/50

Gs OF SOIL	2.66	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	1084.27
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER ,g	1034.5
% FINER THAN NO.200	71.93	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	49.77

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							
		0.00										
		0.25			43.00	30.5	43.50	87.4020	9.99	0.0121	0.07647	72.50
		0.50			41.83	30.5	42.33	85.0579	10.18	0.0121	0.05460	61.18
		1.00			39.33	30.5	39.83	80.0348	10.59	0.0121	0.03938	57.57
		1.50			37.50	30.5	38.00	76.3512	10.90	0.0121	0.03261	54.92
		2.00			36.33	30.5	36.83	74.0071	11.09	0.0121	0.02849	53.23
		2			35.50	30.5	36.00	72.3327	10.17	0.0121	0.02728	52.03
		5			33.00	30.5	33.50	67.3096	10.58	0.0121	0.01760	48.42
		10			32.00	30.5	32.50	65.3004	10.74	0.0121	0.01254	46.97
		20			30.50	30.5	31.00	62.2865	10.99	0.0121	0.00897	44.80
		40			30.00	31	30.50	61.2819	11.08	0.0121	0.00637	44.08
		80			27.00	31	27.50	55.2542	11.57	0.0121	0.00460	39.74
		180			25.50	31	26.00	52.2403	11.82	0.0121	0.00310	37.58
		240			24.00	31	24.50	49.2264	12.07	0.0121	0.00271	35.41
		414			23.50	31	24.00	48.2218	12.15	0.0121	0.00207	34.69
		1447			21.00	29	21.50	43.1987	12.56	0.0121	0.00113	31.07
		4272			20.00	30	20.50	41.1895	12.73	0.0121	0.00066	29.63
		5958			18.50	30	19.00	38.1756	12.98	0.0121	0.00056	27.46
		7581			18.50	30	19.00	38.1756	12.98	0.0121	0.00050	27.46
		21782			18.00		18.50	37.1710	13.06	0.0121	0.00030	26.74
		24670			18		18.5	37.1710	13.06	0.0121	0.00028	26.74

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผศ.12 อังอาจอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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 _____ OWNER _____
LOCATION _____ BORING NO _____
SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 1.90-2.70 m.
TEST NO _____ SAMPLE NO ขอนกองใหม่ 1
TEST BY _____ DATE 26/08/50

Specific Gravity of Soil, Gs		REMARK: _____					
Tray No.		ขอนกองใหม่ 3					
Weight of Tray ,g		214.14					
Weight of Tray + Dry Soil ,g		714.14					
Weight of Dry Soil ,g		500					
Sieves Standard		ASTM E-11					
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	9.5	796.10	796.10	0	0	0	100.00
4	4.75	457.98	462.35	4.37	4.37	0.87	99.13
10	2	684.75	697.01	12.26	16.63	3.32	96.68
20	0.85	606.88	614.91	8.03	24.66	4.92	95.08
40	0.425	372.72	376.82	4.10	28.76	5.74	94.26
100	0.15	516.38	533.69	17.31	46.07	9.19	90.81
200	0.075	280.63	381.62	100.99	147.06	29.34	70.66
pan		476.57	830.75	354.18	501.24	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผก13 องค์อาจอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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	OWNER
LOCATION	BORING NO.
SOIL DESCRIPTION	SAMPLE DEPTH 1.90 - 2.70 m
TEST NO.	SAMPLE NO. ขอนทองใหม่ 1
TEST BY ไม้่าง	DATE 21/12/50

Gs OF SOIL	2.64	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	151H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	1217.69
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER ,g	1167.96
% FINER THAN NO.200	70.66	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	49.73

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							
		0.00										
		0.25			43.33	30.5	43.83	88.1426	9.93	0.0121	0.07626	62.28
		0.50			42.33	30.5	42.83	86.1318	10.10	0.0121	0.05437	60.86
		1.00			39.67	30.5	40.17	80.7695	10.54	0.0121	0.03928	57.07
		1.50			38.00	30.5	38.50	77.4181	10.81	0.0121	0.03249	54.70
		2.00			36.67	30.5	37.17	74.7369	11.03	0.0121	0.02842	52.81
		2			36.00	30.5	36.50	73.3963	10.08	0.0121	0.02717	51.86
		5			32.00	30.5	32.50	65.3529	10.74	0.0121	0.01774	46.18
		10			31.50	31	32.00	64.3475	10.83	0.0121	0.01259	45.47
		20			30.00	31	30.50	61.3312	11.08	0.0121	0.00900	43.34
		40			28.00	31	28.50	57.3095	11.41	0.0121	0.00646	40.49
		80			26.00	31	26.50	53.2878	11.74	0.0121	0.00463	37.65
		180			24.00	31	24.50	49.2660	12.07	0.0121	0.00313	34.81
		240			22.50	31	23.00	46.2497	12.32	0.0121	0.00274	32.68
		388			21.00	31	21.50	43.2335	12.56	0.0121	0.00218	30.55
		1422			18.50	30	19.00	38.2063	12.98	0.0121	0.00116	27.00
		4248			17.00	29	17.50	35.1900	13.23	0.0121	0.00068	24.87
		5933			15.50	30	16.00	32.1737	13.47	0.0121	0.00058	22.73
		7436			16.00	30	16.50	33.1792	13.39	0.0121	0.00051	23.44

$R_c = R + C_m + - C_l - C_d$		%F' = %F x F200	151H OR 152 H	$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1W_s} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$
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		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผทท14 ้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

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

SIEVE ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____
 LOCATION _____ BORING NO _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 2.70 - 3.70 m.
 TEST NO _____ SAMPLE NO ขอนกใหม่ 1
 TEST BY _____ DATE 26/08/50

Specific Gravity of Soil, G _s	2.64			REMARK: _____ _____ _____ _____			
Tray No.	ขอนกใหม่ 4						
Weight of Tray .g	245.14						
Weight of Tray + Dry Soil .g	745.14						
Weight of Dry Soil .g	500						
Sieves Standard	ASTM E-11						
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	9.5	796.10	796.10	0	0	0	100.00
4	4.75	457.97	457.97	0	0	0	100.00
10	2	684.75	685.87	1.12	1.12	0.22	99.78
20	0.85	606.81	610.05	3.24	4.36	0.87	99.13
40	0.425	372.72	374.74	2.02	6.38	1.28	98.72
100	0.15	516.32	644.60	128.28	134.66	26.93	73.07
200	0.075	280.61	358.11	77.50	212.16	42.43	57.57
pan		476.53	764.37	287.84	500.00	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผก15 อังอ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:
 civil office: 7382410-1
 civil shop: 3268974
 fax: 7382408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT	OWNER
LOCATION	BORING NO.
SOIL DESCRIPTION	SAMPLE DEPTH 2.70 - 3.70 m
TEST NO.	SAMPLE NO. ขอนทองใหม่ 1
TEST BY ใส่อง	DATE 21/12/50

Gs OF SOIL	2.64	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER, g	1084.68
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER ,g	1034.75
% FINER THAN NO.200	57.57	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	49.93

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							
		0.00										
		0.25			47.00	31	47.50	95.1332	9.32	0.0121	0.07390	54.77
		0.50			45.83	31	46.33	92.7966	9.52	0.0121	0.05279	53.42
		1.00			44.33	31	44.83	89.7924	9.77	0.0121	0.03781	51.69
		1.50			42.67	31	43.17	86.4544	10.04	0.0121	0.03131	49.77
		2.00			41.67	31	42.17	84.4516	10.21	0.0121	0.02733	48.62
		2			41.00	31	41.50	83.1164	9.26	0.0121	0.02603	47.85
		5			38.00	31	38.50	77.1080	9.75	0.0121	0.01690	44.39
		10			35.00	31	35.50	71.0995	10.25	0.0121	0.01225	40.93
		20			32.50	31	33.00	66.0925	10.66	0.0121	0.00883	38.05
		40			30.40	31	30.90	61.8866	11.01	0.0121	0.00635	35.63
		80			27.00	31	27.50	55.0771	11.57	0.0121	0.00460	31.71
		180			25.00	31	25.50	51.0715	11.90	0.0121	0.00311	29.40
		240			23.00	31	23.50	47.0659	12.23	0.0121	0.00273	27.10
		367			22.00	31	22.50	45.0631	12.40	0.0121	0.00222	25.94
		1402			18.50	30	19.00	38.0533	12.98	0.0121	0.00116	21.91
		4230			17.00	30	17.50	35.0491	13.23	0.0121	0.00068	20.18
		5913			16.00	30	16.50	33.0463	13.39	0.0121	0.00058	19.02
		7537			15.80	30	16.30	32.6457	13.42	0.0121	0.00051	18.79
		21761			15.30	28	15.80	31.6443	13.51	0.01244	0.00030	18.22
		24646			15.3	28	15.8	31.6443	13.51	0.01244	0.000283	18.22

$R_c = R + C_m + C_t - C_d$		%F' = %F x F200	151H OR 152 H	$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1W_s} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$
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
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผท16 อย่างเป็นทางการถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civiloffice:7392410-1

civil shop:3268974

fax:7392409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT

OWNER

LOCATION

BORING NO

SOIL DESCRIPTION

SAMPLE DEPTH 3.70 - 4.00 m.

TEST NO

SAMPLE NO ขอนทองใหม่ 1

TEST BY

DATE 26/08/50

Specific Gravity of Soil,Gs		2.65		REMARK: _____ _____ _____ _____			
Tray No.		ขอนแก่นใหม่					
Weight of Tray .g		247.14					
Weight of Tray + Dry Soil .g		747.14					
Weight of Dry Soil .g		500					
Sieves Standard		ASTM E-11					
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	9.5	97.56	97.56	0	0	0	100.00
4	4.75	756.40	756.40	0	0	0.00	100.00
10	2	475.45	475.51	0.06	0.06	0.08	99.92
20	0.85	598.88	599.34	0.46	0.52	0.67	99.33
40	0.425	372.27	372.96	0.69	1.21	1.56	98.44
100	0.15	515.47	521.62	6.15	7.36	9.49	90.51
200	0.075	508.32	572.35	64.03	71.39	92.09	7.91
pan		475.63	481.76	6.13	77.52	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผก17 อังอ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7382410-1

civil shop: 3289974

fax: 7382408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT	OWNER
LOCATION	BORING NO.
SOIL DESCRIPTION	SAMPLE DEPTH 3.70 - 4.00 m
TEST NO.	SAMPLE NO. ขอนทองใหม่ 1
TEST BY ใส่อ้น	DATE 21/12/50

Gs OF SOIL	2.65	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER.g	1216.61
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER .g	1166.74
% FINER THAN NO.200	7.91	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							
		0.00										
		0.25			47.00	30	47.50	95.0000	9.32	0.0121	0.07390	7.51
		0.50			45.33	30	45.83	85.3031	9.60	0.0121	0.05302	6.75
		1.00			44.47	30	44.97	83.6870	9.74	0.0121	0.03777	6.62
		1.50			42.83	30	43.33	80.6502	10.01	0.0121	0.03126	6.38
		2.00			41.83	30	42.33	78.7890	10.18	0.0121	0.02730	6.23
		2			41.00	30.5	41.50	77.2380	9.26	0.0121	0.02603	6.11
		5			36.50	30.5	37.00	68.8628	10.00	0.0121	0.01711	5.45
		10			35.50	31	36.00	67.0017	10.17	0.0121	0.01220	5.30
		20			33.00	31	33.50	62.3488	10.58	0.0121	0.00880	4.93
		40			30.00	31	30.50	56.7653	11.08	0.0121	0.00637	4.49
		80			28.00	31	28.50	53.0430	11.41	0.0121	0.00457	4.20
		180			25.00	31	25.50	47.4595	11.90	0.0121	0.00311	3.75
		240			23.00	31	23.50	43.7372	12.23	0.0121	0.00273	3.46
		341			21.00	31	21.50	40.0149	12.56	0.0121	0.00232	3.17
		1376			18.00	30	18.50	34.4314	13.06	0.0121	0.00118	2.72
		4204			16.50	29	17.00	31.6397	13.31	0.0121	0.00068	2.50
		5887			15.40	30	15.90	29.5924	13.49	0.0121	0.00058	2.34
		7511			15.40	30	15.90	29.5924	13.49	0.0121	0.00051	2.34
		21740			15.00	28	15.50	28.8479	13.56	0.01244	0.00030	2.28
		24626			15	28	15.5	28.84794	13.56	0.01244	0.000284	2.28

$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$		%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 = _____	$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Temperature Correction (C _t)				
Disperson agent correction (C _d)		Note: H read from Calibration Curve		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผศ18 อังอาจอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

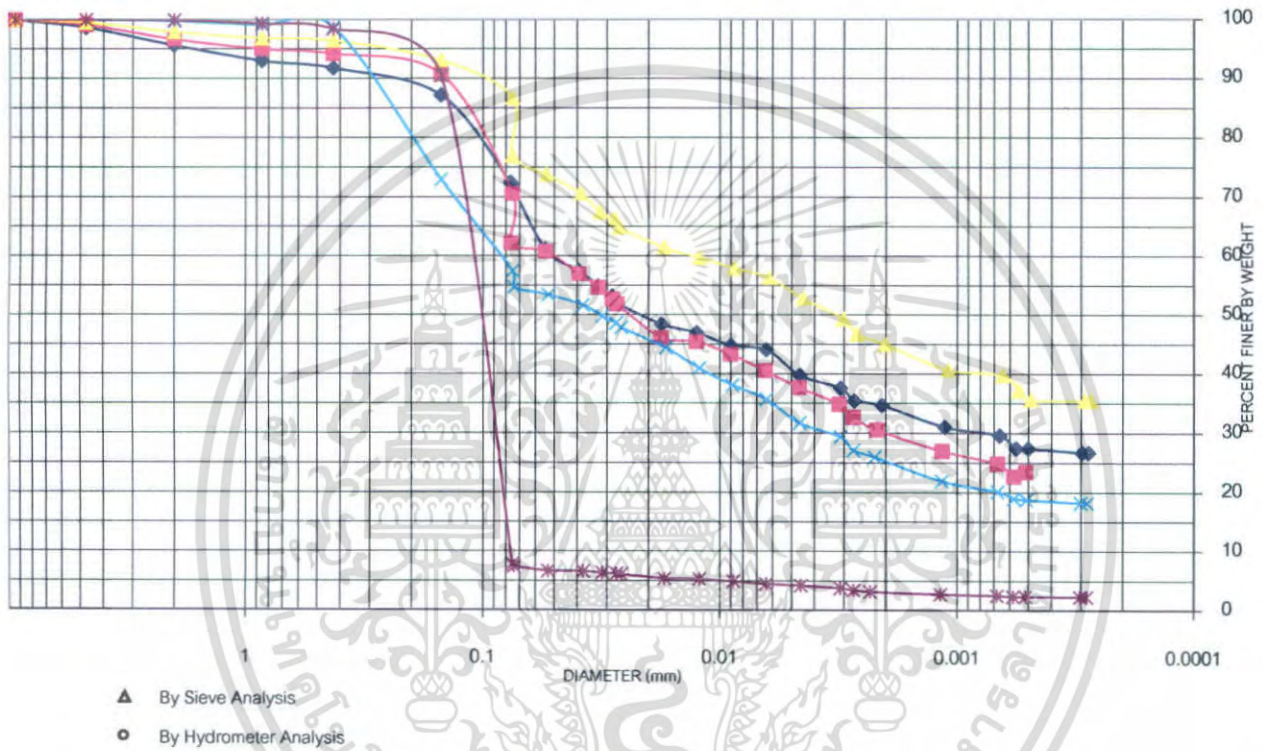
FACULTY OF ENGINEERING

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:

- 0.00 – 0.70 m.
- 0.70 - 1.90 m.
- 1.90 – 2.70 m.
- 2.70 – 3.70 m.
- 3.70 – 4.00 m.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

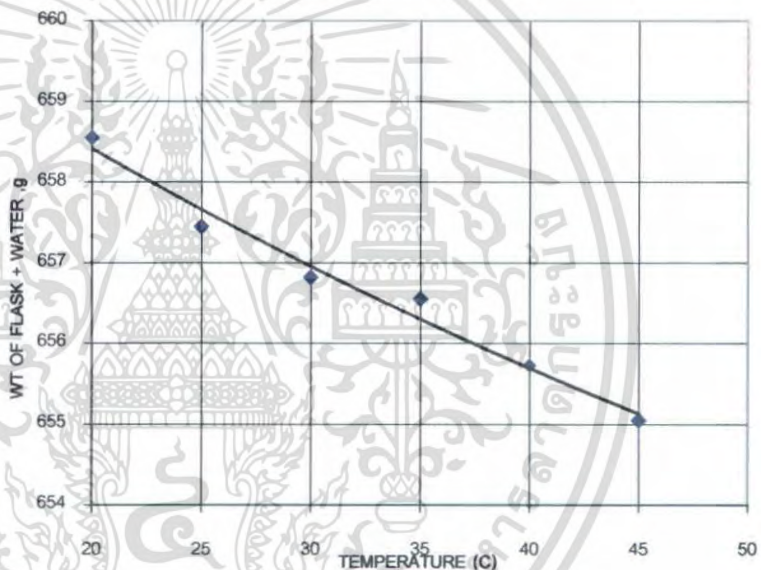
CONTACT:
civiloffice:7392410-1
civil shop:3269974
fax:7392409

SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT _____ LOCATION ขอนแก่นใหม่ 1 OWNER _____
TEST BY ในอ่าง DATE 28/08/50 BORING NO. _____

PYCNOMETER CALIBRATION

NO.	FLASK + WATER (g)	TEMPERATURE (C)
1	655.05	45
2	655.73	40
3	656.55	35
4	656.82	30
5	657.45	25
6	658.56	20



REMARK: _____

SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.	1	2	3	4	5
SAMPLE DEPTH (m)	0.00 - 0.70	0.70 - 1.90	1.90 - 2.70	2.70 - 3.70	3.70 - 4.00
SOIL DESCRIPTION					
TRIAL NO.	1	2	3	4	5
1 TEMPERATURE (C)	30	30	30	30	30
2 FLASK + WATER (g)	654.13	654.03	657.61	657.2	654.31
3 FLASK + WATER + SOIL (g)	683.13	683.34	687.31	687.18	684.8
4 CONTAINER NO.	C1	C2	C3	C4	C5
5 DRY SOIL + CONTAINER (g)	185.32	186.72	173.96	257.29	245.55
6 WT. OF CONTAINER (g)	139.19	139.88	126.26	209.30	196.79
7 DRY SOIL (5)-(6) (g)	46.13	46.84	47.70	47.99	48.76
8 GT	0.9957	0.9957	0.9957	0.9957	0.9957
9 G.S. (7X8)/(2+7-3)	2.68	2.66	2.64	2.65	2.66
AVERAGE G.S.	2.66				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปแจ้งประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BORING LOG

Project การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

Hole No. 1

Location บ้านขอนแก่นใหม่ 1

Total Depth 4.00 ม.

Groundwater 3.50 ม.

TEST DEPTH (M.)	DEPTH, m.	RECOVERY	GRIPIC LOG	N	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
	0.00					
	1.00					
	2.00					
	1.90				ML เป็นดินเหนียวปนตะกอนทราย มีกรวดปนเล็กน้อย ความเหนียวต่ำ มี สีแดงปนเทา มีสีเทาเพิ่มขึ้นที่ความลึก 1.55 - 1.90 m และมีสีเหลืองปน	
	2.70					
	3.00					
	4.00				CH เป็นดินตะกอนปนดินเหนียว และทราย มีความเหนียวสูง สี เหลืองเพิ่มขึ้นที่ความลึก 2.60- 2.70 m	
					CL เป็นทรายปนตะกอนและดินเหนียว ความเหนียวต่ำ มีสีเทาปน เหลืองปนสีเหลือง สีเหลืองเพิ่ม มากขึ้นประมาณ 80% ที่ความลึก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่หลุมเจาะ ขอนกองใหม่ 2 อ.เรณูนคร จ.นครพนม

พิกัด 48 UTM N 1875164 E 0461882

ความลึก (m.)	ความเค็ม(ppm)		pH		ค่านำไฟฟ้า($\mu\text{s}/\text{cm}$)		TDS(ppm)	
	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้
0.00 – 0.45	21.30	0.00	21.20	5.36	21.30	18.61	21.30	9.30
1.00 – 1.45	21.10	0.00	21.10	5.28	21.10	25.90	21.10	12.90
2.00 – 2.45	21.20	0.00	21.30	5.26	21.40	28.50	21.40	14.20
3.00 – 3.45	21.20	0.00	21.30	5.26	21.40	28.50	21.40	14.20
4.00 – 4.45	20.80	0.00	21.10	5.08	21.10	17.34	21.20	8.65
7.00 – 7.45	21.00	0.00	21.00	5.76	21.20	26.80	21.20	13.30
8.00 – 8.45	21.00	0.00	21.00	5.79	21.10	54.60	21.10	23.50
12.00 – 12.45	21.00	0.00	21.00	5.81	21.20	91.80	21.20	46.00

สถานที่หลุมเจาะ ขอนกองใหม่ 2 อ. เรณูนคร จ. นครพนม

Location	Depth (m.)	Salinity (ppm)	pH	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	TDS (ppm)
น้ำลำน้ำท่า	-0.10	0.00	6.32	81.2	41.40
น้ำในหลุม	-	-	-	-	-

สถานที่หอดูมเจาะ ขอนก่องใหม่ 2 อ.เรณูนคร จ.นครพนม

ความลึก (m)	น้ำหนัก + PVC (g)	PVC (g)	ดินเปียก (g)	กระป๋อง (g)	ดินแห้ง + กระป๋อง (g)	ดินแห้ง (g)	WC (%)
0.00 – 0.45	77.31	17.09	60.22	17.56	68.32	50.76	18.64
1.00 - 1.45	79.66	17.14	62.52	18.62	69.11	50.49	23.83
2.00 - 2.45	78.22	17.09	61.13	19.05	68.64	49.59	23.27
3.00 - 3.45	67.78	16.97	50.81	18.18	59.39	41.21	23.30
4.00 - 4.45	76.72	16.01	60.71	15.13	65.45	50.32	20.65
7.00 - 7.45	90.26	17.64	72.62	15.7	77.55	61.85	17.41
8.00 - 8.45	75.53	18.12	57.41	12.89	57.91	45.02	27.52
12.00 - 12.45	85.35	18.69	66.66	11.04	65.21	54.17	23.06

**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7392410-1

civil shop: 3268974

fax: 7392409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT

OWNER

LOCATION

BORING NO

SOIL DESCRIPTION

SAMPLE DEPTH 0.00 - 0.45 m.

TEST NO

SAMPLE NO ขอนทองใหม่ 2

TEST BY

DATE 25/11/50

Specific Gravity of Soil, G _s		2.63		REMARK:			
Tray No.		ขอนทองใหม่ 2					
Weight of Tray ,g		157.36					
Weight of Tray + Dry Soil ,g		234.74					
Weight of Dry Soil ,g		77.38					
Sieves Standard		ASTM E-11					
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	9.5	97.56	97.56	0	0	0	100.00
4	4.75	756.40	756.40	0	0	0.00	100.00
10	2	475.45	475.51	0.06	0.06	0.08	99.92
20	0.85	598.88	599.34	0.46	0.52	0.67	99.33
40	0.425	372.27	372.96	0.69	1.21	1.56	98.44
100	0.15	515.47	521.62	6.15	7.36	9.49	90.51
200	0.075	508.32	572.35	64.03	71.39	92.09	7.91
pan		475.63	481.76	6.13	77.52	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:7382410-1

civil shop:3269974

fax:7382408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____
 LOCATION _____ BORING NO. _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 0.00 - 0.45 m
 TEST NO. _____ SAMPLE NO. ขอนทองใหม่ 2
 TEST BY ไน่อง DATE 25/11/50

Gs OF SOIL		2.63		CONTAINER NO.		c1						
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		179.79						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g		126.41						
% FINER THAN NO.200				WEIGHT OF DRY SOIL ,g		53.38						
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							
		0.00			0.00	25						
		0.25			42.17	25	42.67	79.9301	10.12	0.01286	0.07865	6.32
		0.50			32.67	25	33.17	62.1331	11.70	0.01286	0.05978	4.91
		1.00			23.33	25	23.83	44.6484	13.24	0.01286	0.04497	3.53
		1.50			17.17	25	17.67	33.0960	14.26	0.01286	0.03811	2.62
		2.00			14.83	25	15.33	28.7249	14.64	0.01286	0.03345	2.27
		2			14.50	25	15.00	28.1004	13.64	0.01286	0.03228	2.22
		5			9.00	25	9.50	17.7969	14.55	0.01286	0.02108	1.41
		10			9.00	25	9.50	17.7969	14.55	0.01286	0.01491	1.41
		20			8.50	25	9.00	16.8602	14.63	0.01286	0.01057	1.33
		40			8.50	25	9.00	16.8602	14.63	0.01286	0.00748	1.33
		80			8.00	25	8.50	15.9236	14.71	0.01286	0.00530	1.26
		180			7.00	25	7.50	14.0502	14.88	0.01286	0.00355	1.11
		240			6.50	25	7.00	13.1135	14.96	0.01286	0.00309	1.04
		420			6.50	26	7.00	13.1135	14.96	0.01272	0.00233	1.04
		1550			6.00	26.5	6.50	12.1768	15.04	0.01272	0.00122	0.96
		2834			6.00	26	6.50	12.1768	15.04	0.01272	0.00090	0.96
		4781			6.00	27.5	6.50	12.1768	15.04	0.01258	0.00069	0.96
		6216			5.80	27.5	6.30	11.8022	15.08	0.01258	0.00061	0.93
		7774			5.50	27.5	6.00	11.2402	15.13	0.01258	0.00055	0.89
		115465			5.00	31	5.50	10.3035	15.21	0.0121	0.00014	0.82

$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$		%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)		Note: H read from Calibration Curve				
Dispersion agent correction (C _d)						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา 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

SIEVE ANALYSIS

PROJECT	OWNER
LOCATION	BORING NO
SOIL DESCRIPTION	SAMPLE DEPTH 1.00 - 1.45 m.
TEST NO	SAMPLE NO ขอนทองใหม่ 2
TEST BY	DATE 25/11/50

Specific Gravity of Soil, G _s		2.64		REMARK:			
Tray No.		ขอนแก่นใหม่ 2					
Weight of Tray .g		253.23					
Weight of Tray + Dry Soil .g		369.45					
Weight of Dry Soil .g		116.22					
Sieves Standard		ASTM E-11					
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	9.5	97.56	97.56	0	0	0	100.00
4	4.75	756.25	756.25	0	0	0.00	100.00
10	2	475.45	475.51	0.06	0.06	0.05	99.95
20	0.85	598.87	599.08	0.21	0.27	0.23	99.77
40	0.425	372.30	373.53	1.23	1.50	1.29	98.71
100	0.15	515.49	532.40	16.91	18.41	15.84	84.16
200	0.075	508.21	582.63	74.42	92.83	79.89	20.11
pan		475.73	499.09	23.36	116.19	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา แต่อย่างไรก็ตามถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

CONTACT:
 civiloffice:7382410-1
 civil shop:3268874
 fax:7382409

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT	OWNER
LOCATION	BORING NO.
SOIL DESCRIPTION	SAMPLE DEPTH 1.00 - 1.45 m
TEST NO.	SAMPLE NO. ขอนทองใหม่ 2
TEST BY โนน่าง	DATE 25/11/50

Gs OF SOIL	2.64	CONTAINER NO.	c1
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	179.79
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER ,g	126.41
% FINER THAN NO.200		WEIGHT OF DRY SOIL ,g	53.38

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							
		0.00			0.00	25						
		0.25			42.17	25	42.67	79.9301	10.12	0.01286	0.07865	16.07
		0.50			32.67	25	33.17	62.1331	11.70	0.01286	0.05978	12.49
		1.00			23.33	25	23.83	44.6484	13.24	0.01286	0.04497	8.98
		1.50			17.17	25	17.67	33.0960	14.26	0.01286	0.03811	6.66
		2.00			14.83	25	15.33	28.7249	14.64	0.01286	0.03345	5.78
		2.00			14.50	25	15.00	28.1004	13.64	0.01286	0.03228	5.65
		5			9.00	25	9.50	17.7969	14.55	0.01286	0.02108	3.58
		10			9.00	25	9.50	17.7969	14.55	0.01286	0.01491	3.58
		20			8.50	25	9.00	16.8602	14.63	0.01286	0.01057	3.39
		40			8.50	25	9.00	16.8602	14.63	0.01286	0.00748	3.39
		80			8.00	25	8.50	15.9236	14.71	0.01286	0.00530	3.20
		180			7.00	25	7.50	14.0502	14.88	0.01286	0.00355	2.83
		240			6.50	25	7.00	13.1135	14.96	0.01286	0.00309	2.64
		420			6.50	26	7.00	13.1135	14.96	0.01272	0.00233	2.64
		1550			6.00	26.5	6.50	12.1768	15.04	0.01272	0.00122	2.45
		2834			6.00	26	6.50	12.1768	15.04	0.01272	0.00090	2.45
		4781			6.00	27.5	6.50	12.1768	15.04	0.01258	0.00069	2.45
		6216			5.80	27.5	6.30	11.8022	15.08	0.01258	0.00061	2.37
		7774			5.50	27.5	6.00	11.2402	15.13	0.01258	0.00055	2.26
		115465			5.00	31	5.50	10.3035	15.21	0.0121	0.00014	2.07

$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$		%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 = _____	$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Temperature Correction (C _t)				
Disperson agent correction (C _d)		Note: H read from Calibration Curve		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา 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 _____ OWNER _____
 LOCATION _____ BORING NO _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 2.00 - 2.45 m.
 TEST NO _____ SAMPLE NO ขอนทองใหม่ 2
 TEST BY _____ DATE 25/11/50

Specific Gravity of Soil,Gs		2.73		REMARK: _____ _____ _____ _____ _____			
Tray No.		ขอนแก่นใหม่ 2					
Weight of Tray ,g		175.87					
Weight of Tray + Dry Soil ,g		305.05					
Weight of Dry Soil ,g		129.18					
Sieves Standard		ASTM E-11					
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	9.5	97.56	97.56	0	0	0	100.00
4	4.75	756.25	756.25	0	0	0.00	100.00
10	2	475.49	475.58	0.09	0.09	0.07	99.93
20	0.85	598.82	599.59	0.77	0.86	0.67	99.33
40	0.425	372.39	374.04	1.65	2.51	1.94	98.06
100	0.15	515.45	544.94	29.49	32.00	24.77	75.23
200	0.075	508.27	588.93	80.66	112.66	87.21	12.79
pan		475.63	492.15	16.52	129.18	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:7382410-1
 civil shop:3268974
 fax:7382408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT	OWNER
LOCATION	BORING NO.
SOIL DESCRIPTION	SAMPLE DEPTH 2.00 - 2.45 m
TEST NO.	SAMPLE NO. ขอนทองใหม่ 2
TEST BY ใส่อ่าง	DATE 25/11/50

Gs OF SOIL	2.73	CONTAINER NO.	1
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	186.23
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER ,g	131.3
% FINER THAN NO.200	12.79	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	54.93

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							
		0.00										
		0.25			43.00	26	43.50	77.6079	9.99	0.01235	0.07812	9.93
		0.50			36.83	26	37.33	66.6060	11.01	0.01235	0.05799	8.52
		1.00			30.67	26	31.17	55.6041	12.03	0.01235	0.04286	7.11
		1.50			26.00	26	26.50	47.2784	12.80	0.01235	0.03610	6.05
		2.00			23.50	26	24.00	42.8181	13.21	0.01235	0.03177	5.48
		2			24.00	26	24.50	43.7102	12.07	0.01235	0.03036	5.59
		5			14.50	26	15.00	26.7613	13.64	0.01235	0.02041	3.42
		10			11.50	26	12.00	21.4091	14.14	0.01235	0.01469	2.74
		20			9.00	26	9.50	16.9488	14.55	0.01235	0.01054	2.17
		40			7.50	26	8.00	14.2727	14.80	0.01235	0.00752	1.83
		80			6.50	26	7.00	12.4886	14.96	0.01235	0.00535	1.60
		180			6.00	26	6.50	11.5966	15.04	0.01235	0.00357	1.48
		240			6.00	26	6.50	11.5966	15.04	0.01235	0.00309	1.48
		420			6.00	26.5	6.50	11.5966	15.04	0.01235	0.00234	1.48
		1507			5.20	26.5	5.70	10.1693	15.18	0.01235	0.00124	1.30
		2788			6.00	26.5	6.50	11.5966	15.04	0.01235	0.00091	1.48
		4735			5.50	26.5	6.00	10.7045	15.13	0.01235	0.00070	1.37
		6171			5.20	26	5.70	10.1693	15.18	0.01235	0.00061	1.30
		7728			5.00	27.5	5.50	9.8125	15.21	0.01221	0.00055	1.26

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

OWNER

LOCATION

BORING NO

SOIL DESCRIPTION

SAMPLE DEPTH 3.00 - 3.45 m.

TEST NO

SAMPLE NO ขอนทองใหม่ 2

TEST BY

DATE 25/11/50

Specific Gravity of Soil, G _s	2.72	REMARK:
Tray No.	ขอนแก่นใหม่ 2	
Weight of Tray ,g	175.87	
Weight of Tray + Dry Soil ,g	342	
Weight of Dry Soil ,g	166.13	
Sieves Standard	ASTM E-11	

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	9.5	97.56	97.56	0	0	0	100.00
4	4.75	756.25	756.25	0	0	0.00	100.00
10	2	475.49	475.59	0.10	0.10	0.06	99.94
20	0.85	598.82	598.91	0.09	0.19	0.11	99.89
40	0.425	372.39	372.46	0.07	0.26	0.16	99.84
100	0.15	515.45	579.96	64.51	64.77	38.99	61.01
200	0.075	508.27	603.70	95.43	160.20	96.43	3.57
pan		475.63	481.56	5.93	166.13	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พช10** อย่างเป็นทางการถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civiloffice:7392410-1

civil shop:3268974

fax:7392408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT	OWNER
LOCATION	BORING NO.
SOIL DESCRIPTION	SAMPLE DEPTH 3.00 - 3.45 m
TEST NO.	SAMPLE NO. ขอนทองใหม่ 2
TEST BY โน้อ่าง	DATE 25/11/50

Gs OF SOIL	2.72	CONTAINER NO.	1
HYDROMETER TYPE	125H	WEIGHT OF DRY SOIL + CONTAINER,g	269.34
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER ,g	213.94
% FINER THAN NO.200	3.57	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	55.4

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							
		0.00										
		0.25			41.67	25	42.17	76.8742	10.21	0.01306	0.07898	2.74
		0.50			34.33	25	34.83	63.5048	11.42	0.01306	0.05907	2.27
		1.00			24.33	25	24.83	45.2738	13.07	0.01306	0.04469	1.62
		1.50			15.75	25	16.25	29.6255	14.49	0.01306	0.03842	1.06
		2.00			17.00	25	17.50	31.9043	14.29	0.01306	0.03303	1.14
		2			17.00	25	17.50	31.9043	13.23	0.01306	0.03178	1.14
		5			12.00	25	12.50	22.7888	14.05	0.01306	0.02072	0.81
		10			10.00	25	10.50	19.1426	14.38	0.01306	0.01482	0.68
		20			9.50	25	10.00	18.2310	14.47	0.01306	0.01051	0.65
		40			8.50	25	9.00	16.4079	14.63	0.01306	0.00748	0.59
		80			8.00	25	8.50	15.4964	14.71	0.01306	0.00530	0.55
		180			7.50	25	8.00	14.5848	14.80	0.01306	0.00354	0.52
		240			7.50	25	8.00	14.5848	14.80	0.01306	0.00307	0.52
		420			7.80	26	8.30	15.1318	14.75	0.01291	0.00232	0.54
		1489			7.00	26.5	7.50	13.6733	14.88	0.01291	0.00124	0.49
		2770			7.50	26	8.00	14.5848	14.80	0.01291	0.00090	0.52
		4717			7.00	27.5	7.50	13.6733	14.88	0.01277	0.00069	0.49
		6153			6.50	26	7.00	12.7617	14.96	0.01291	0.00061	0.46
		7710			6.00	26	6.50	11.8502	15.04	0.01291	0.00055	0.42

$R_c = R + C_m + C_t - C_d$		%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 = _____	$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Temperature Correction (C _t)				
Disperison agent correction (C _m)		Note: H read from Calibration Curve		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา พย11 อย่างเป็นทางการถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:
civiloffice:7392410-1
civil shop:3299974
fax:7392409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____
 LOCATION _____ BORING NO _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 4.00 - 4.45 m.
 TEST NO _____ SAMPLE NO ขอนทองใหม่ 2
 TEST BY _____ DATE 25/11/50

Specific Gravity of Soil,Gs	2.67	REMARK: _____ _____ _____ _____
Tray No.	ขอนแก่นใหม่ 2	
Weight of Tray .g	175.87	
Weight of Tray + Dry Soil .g	302.4	
Weight of Dry Soil .g	126.53	
Sieves Standard	ASTM E-11	

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	9.5	97.56	97.56	0	0	0	100.00
4	4.75	756.25	756.25	0	0	0.00	100.00
10	2	475.57	475.57	0.00	0.00	0.00	100.00
20	0.85	598.86	598.86	0.00	0.00	0.00	100.00
40	0.425	372.33	372.44	0.11	0.11	0.09	99.91
100	0.15	515.56	565.17	49.61	49.72	39.30	60.70
200	0.075	508.27	574.91	66.64	116.36	91.96	8.04
pan		475.69	485.86	10.17	126.53	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา พย12 ว่าจะอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7392410-1

civil shop: 3289974

fax: 7392409

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT	OWNER
LOCATION	BORING NO.
SOIL DESCRIPTION	SAMPLE DEPTH 3.00 - 3.45 m
TEST NO.	SAMPLE NO. ขอนทองใหม่ 2
TEST BY ใส่อง	DATE 25/11/50

Gs OF SOIL		2.67		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER, g		186.23						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g		131.3						
% FINER THAN NO.200		8.04		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		54.93						
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							
		0.00										
		0.25			44.33	25	44.83	81.6190	9.77	0.01286	0.07725	6.56
		0.50			37.33	25	37.83	68.8755	10.92	0.01286	0.05777	5.54
		1.00			28.00	25	28.50	51.8842	12.47	0.01286	0.04364	4.17
		1.50			23.00	25	23.50	42.7817	13.29	0.01286	0.03680	3.44
		2.00			20.33	25	20.83	37.9271	13.74	0.01286	0.03239	3.05
		2			19.50	25	20.00	36.4100	12.81	0.01286	0.03128	2.93
		5			12.50	25	13.00	23.6665	13.97	0.01286	0.02066	1.90
		10			12.00	25	12.50	22.7562	14.05	0.01286	0.01465	1.83
		20			11.00	25	11.50	20.9357	14.22	0.01286	0.01042	1.68
		40			10.00	25	10.50	19.1152	14.38	0.01286	0.00741	1.54
		80			9.00	25	9.50	17.2947	14.55	0.01286	0.00527	1.39
		180			8.00	25	8.50	15.4742	14.71	0.01286	0.00353	1.24
		240			8.00	25	8.50	15.4742	14.71	0.01286	0.00306	1.24
		420			8.00	26	8.50	15.4742	14.71	0.01272	0.00231	1.24
		1472			7.80	26.5	8.30	15.1101	14.75	0.01272	0.00124	1.21
		2753			8.00	26	8.50	15.4742	14.71	0.01272	0.00090	1.24
		4700			7.00	27.5	7.50	13.6537	14.88	0.01258	0.00070	1.10
		6136			6.80	27	7.30	13.2896	14.91	0.01258	0.00061	1.07
		7693			6.80	27	7.30	13.2896	14.91	0.01258	0.00054	1.07
$R_c = R + C_m + C_t - C_d$			$\%F' = \%F \times F200$			151H OR 152 H $D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$			$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1W_s} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c^a}{W_s} \times 100$			
Meniscus Correction (C _m)			F200 = _____									
Temperature Correction (C _t)												
Disperson agent correction (C _d)						Note: H read from Calibration Curve						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๕๓13 อย่างเป็นทางการถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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 _____ OWNER _____
 LOCATION _____ BORING NO _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 7.00 - 7.45 m.
 TEST NO _____ SAMPLE NO ขอนทองใหม่ 2
 TEST BY _____ DATE 25/11/50

Specific Gravity of Soil, G _s		2.65		REMARK: _____			
Tray No.		ขอนทองใหม่ 2					
Weight of Tray ,g		175.87					
Weight of Tray + Dry Soil ,g		320.77					
Weight of Dry Soil ,g		144.9					
Sieves Standard		ASTM E-11					
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	9.5	468.00	468.00	0	0	0	100.00
4	4.75	756.25	768.57	12.32	12.32	8.50	91.50
10	2	475.43	522.07	46.64	58.96	40.69	59.31
20	0.85	598.72	626.21	27.49	86.45	59.66	40.34
40	0.425	372.24	378.64	6.40	92.85	64.08	35.92
100	0.15	515.54	550.05	34.51	127.36	87.90	12.10
200	0.075	508.23	524.89	16.66	144.02	99.39	0.61
pan		475.58	476.46	0.88	144.90	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๕๓14 องศาอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

CONTACT:
 civiloffice:7382410-1
 civil shop:3289974
 fax:7382408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____
 LOCATION _____ BORING NO. _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 7.00 - 7.45 m
 TEST NO. _____ SAMPLE NO. ขอนทองใหม่ 2
 TEST BY หน่าย DATE 25/11/50

Gs OF SOIL	2.65	CONTAINER NO.	1
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL + CONTAINER .g	334.53
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER .g	297.77
% FINER THAN NO.200	0.61	WEIGHT OF DRY SOIL .g	36.76

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							
		0.00										
		0.25			44.50	26	45.00	122.4157	9.74	0.01272	0.07714	0.75
		0.50			38.00	26	38.50	104.7334	10.81	0.01272	0.05748	0.64
		1.00			30.00	26	30.50	82.9706	12.14	0.01272	0.04306	0.51
		1.50			25.67	26	26.17	71.1824	12.85	0.01272	0.03618	0.43
		2.00			23.17	26	23.67	64.3816	13.27	0.01272	0.03183	0.39
		2			23.00	26	23.50	63.9282	12.27	0.01272	0.03061	0.39
		5			19.00	26	19.50	53.0468	12.93	0.01272	0.01988	0.32
		10			13.00	26	13.50	36.7247	13.92	0.01272	0.01458	0.22
		20			11.00	26	11.50	31.2840	14.25	0.01272	0.01043	0.19
		40			10.00	26.5	10.50	28.5637	14.42	0.01272	0.00742	0.17
		80			9.00	26	9.50	25.8433	14.58	0.01272	0.00528	0.16
		180			8.00	26	8.50	23.1230	14.75	0.01272	0.00354	0.14
		240			7.50	26	8.00	21.7628	14.83	0.01272	0.00307	0.13
		420			7.50	26	8.00	21.7628	14.83	0.01272	0.00232	0.13
		1194			7.00	26.5	7.50	20.4026	14.91	0.01272	0.00138	0.12
		2474			7.00	26	7.50	20.4026	14.91	0.01272	0.00096	0.12
		4420			6.20	27.5	6.70	18.2263	15.05	0.01258	0.00072	0.11
		5858			6.00	27	6.50	17.6823	15.08	0.01258	0.00063	0.11
		7414			6.00	27	6.50	17.6823	15.08	0.01258	0.00056	0.11

$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$			%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 = _____	$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Temperature Correction (C _t)					
Disperson agent correction (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

SIEVE ANALYSIS

PROJECT

OWNER

LOCATION

BORING NO

SOIL DESCRIPTION

SAMPLE DEPTH 8.00 - 8.45 m.

TEST NO

SAMPLE NO ขอนทองใหม่ 2

TEST BY

DATE 25/11/50

Specific Gravity of Soil, G _s		2.67		REMARK:			
Tray No.		ขอนทองใหม่ 2					
Weight of Tray .g		175.87					
Weight of Tray + Dry Soil .g		431.94					
Weight of Dry Soil .g		256.07					
Sieves Standard		ASTM E-11					
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	9.5	468.00	468.00	0	0	0	100.00
4	4.75	756.36	769.33	12.97	12.97	5.07	94.93
10	2	475.51	513.38	37.87	50.84	19.85	80.15
20	0.85	598.91	604.60	5.69	56.53	22.08	77.92
40	0.425	372.27	379.99	7.72	64.25	25.09	74.91
100	0.15	515.51	658.20	142.69	206.94	80.81	19.19
200	0.075	508.14	555.00	46.86	253.80	99.11	0.89
pan		475.58	477.85	2.27	256.07	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: 3268974

fax: 7392408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT	OWNER
LOCATION	BORING NO.
SOIL DESCRIPTION	SAMPLE DEPTH 8.00 - 8.45 m
TEST NO.	SAMPLE NO. ขอนทองใหม่ 2
TEST BY ในอ่าง	DATE 25/11/50

Gs OF SOIL	2.67	CONTAINER NO.	1
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	1354.66
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER ,g	1298.77
% FINER THAN NO.200	0.89	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	55.89

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							
		0.00										
		0.25			46.33	25	46.83	83.7956	9.43	0.01286	0.07593	0.75
		0.50			42.17	25	42.67	76.3404	10.12	0.01286	0.05562	0.68
		1.00			37.67	25	38.17	68.2889	10.87	0.01286	0.04075	0.61
		1.50			34.00	25	34.50	61.7284	11.47	0.01286	0.03419	0.55
		2.00			31.83	25	32.33	57.8517	11.83	0.01286	0.03006	0.51
		2			31.50	25	32.00	57.2553	10.83	0.01286	0.02876	0.51
		5			24.00	25	24.50	43.8361	12.07	0.01286	0.01920	0.39
		10			20.50	25	21.00	37.5738	12.65	0.01286	0.01390	0.33
		20			18.00	25	18.50	33.1007	13.06	0.01286	0.00999	0.29
		40			15.50	25	16.00	28.6277	13.47	0.01286	0.00717	0.25
		80			13.00	25	13.50	24.1546	13.89	0.01286	0.00515	0.21
		180			12.00	25	12.50	22.3654	14.05	0.01286	0.00345	0.20
		240			11.50	25	12.00	21.4707	14.14	0.01286	0.00300	0.19
		420			10.50	25	11.00	19.6815	14.30	0.01286	0.00228	0.18
		1455			9.50	26.5	10.00	17.8923	14.47	0.01272	0.00123	0.16
		2735			8.80	26	9.30	16.6398	14.58	0.01272	0.00090	0.15
		4620			7.50	27.5	8.00	14.3138	14.80	0.01272	0.00070	0.13
		6120			7.20	27	7.70	13.7771	14.85	0.01258	0.00061	0.12
		7674			7.00	27	7.50	13.4192	14.88	0.01258	0.00054	0.12

$R_c = R + C_m + C_i - C_d$		%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)				
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

SIEVE ANALYSIS

PROJECT

OWNER

LOCATION

BORING NO

SOIL DESCRIPTION

SAMPLE DEPTH 12.00 - 12.45 m.

TEST NO

SAMPLE NO ขอนทองใหม่ 2

TEST BY

DATE 25/11/50

Specific Gravity of Soil,Gs	2.65	REMARK:
Tray No.	ขอนทองใหม่ 2	
Weight of Tray .g	175.87	
Weight of Tray + Dry Soil .g	448.01	
Weight of Dry Soil .g	272.14	
Sieves Standard	ASTM E-11	

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	9.5	468.00	468.00	0	0	0	100.00
4	4.75	456.45	474.48	18.03	18.03	6.63	93.37
10	2	475.61	515.96	40.35	58.38	21.45	78.55
20	0.85	599.04	609.96	10.92	69.30	25.46	74.54
40	0.425	372.50	379.65	7.15	76.45	28.09	71.91
100	0.15	515.56	655.96	140.40	216.85	79.68	20.32
200	0.075	508.07	560.14	52.07	268.92	98.82	1.18
pan		475.61	478.83	3.22	272.14	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๑๗18 ้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civiloffice:7382410-1

civil shop:3268974

fax:7382408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT	OWNER
LOCATION	BORING NO.
SOIL DESCRIPTION	SAMPLE DEPTH 12.00 - 12.45 m
TEST NO.	SAMPLE NO. ขอนทองใหม่ 2
TEST BY ใส่อง	DATE 25/11/50

Gs OF SOIL	CONTAINER NO.
HYDROMETER TYPE 152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER.g 1354.66
HYDROMETER NO. 258916	WEIGHT OF CONTAINER .g 1298.77
% FINER THAN NO.200 0.56	WEIGHT OF DRY SOIL .g 55.89

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							
		0.00										
		0.25			45.67	25	46.17	79.2986	9.55	0.01215	0.07637	0.94
		0.50			41.00	25	41.50	71.2829	10.32	0.01215	0.05614	0.84
		1.00			34.00	25	34.50	59.2593	11.47	0.01215	0.04187	0.70
		1.50			30.33	25	30.83	52.9612	12.08	0.01215	0.03508	0.62
		2.00			27.67	25	28.17	48.3807	12.52	0.01215	0.03093	0.57
		2			27.50	25	28.00	48.0945	11.49	0.01215	0.02962	0.57
		5			19.00	25	19.50	33.4944	12.89	0.01215	0.01985	0.40
		10			14.50	25	15.00	25.7649	13.64	0.01215	0.01443	0.30
		20			14.00	25	14.50	24.9061	13.72	0.01215	0.01024	0.29
		40			11.00	25	11.50	19.7531	14.22	0.01215	0.00737	0.23
		80			10.00	25	10.50	18.0354	14.38	0.01215	0.00524	0.21
		180			8.50	25	9.00	15.4589	14.63	0.01215	0.00352	0.18
		240			8.00	25	8.50	14.6001	14.71	0.01215	0.00306	0.17
		420			8.00	25	8.50	14.6001	14.71	0.01215	0.00231	0.17
		1426			6.50	26	7.00	12.0236	14.96	0.01201	0.00127	0.14
		2707			6.00	26.5	6.50	11.1648	15.04	0.01201	0.00092	0.13
		4653			5.50	26	6.00	10.3060	15.13	0.01201	0.00070	0.12
		6051			5.00	27.5	5.50	9.4471	15.21	0.01188	0.00062	0.11
		7645			4.8	27	5.30	9.1036	15.24	0.01188	0.00055	0.11

$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$			%F' = %F x F200	151H OR 152 H	$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$
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		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

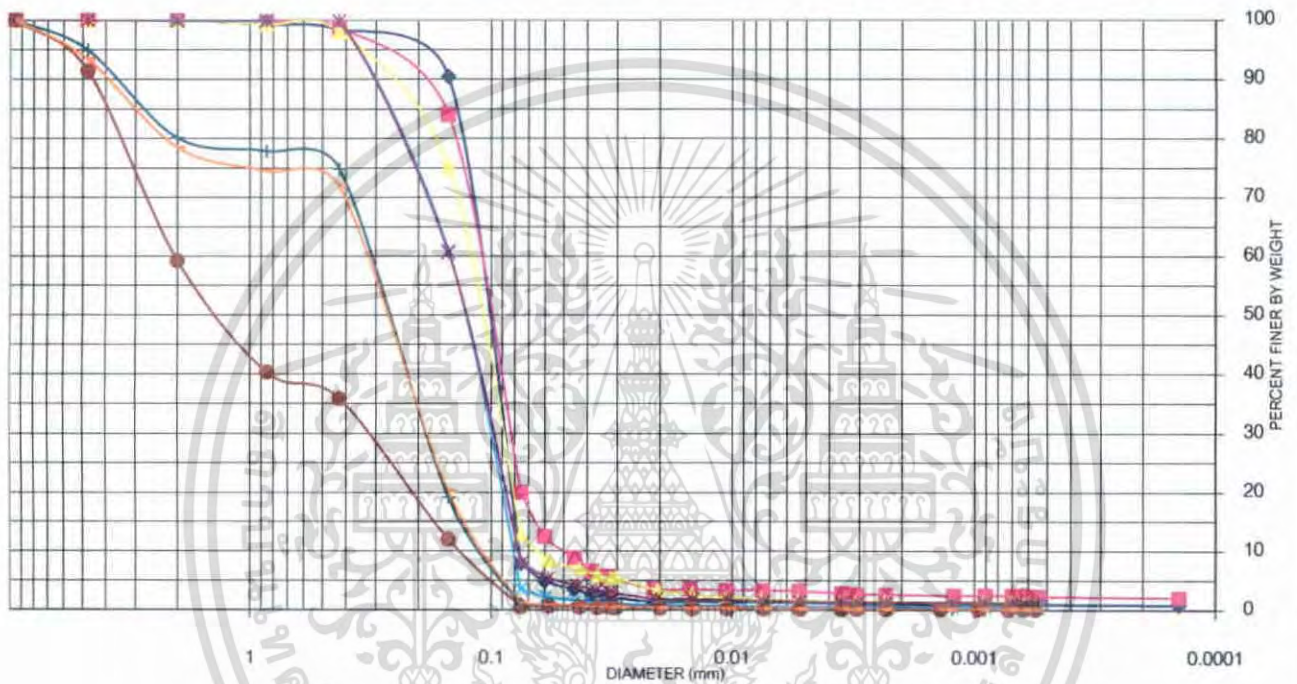
civiloffice:7392410-1

civil shop:3269974

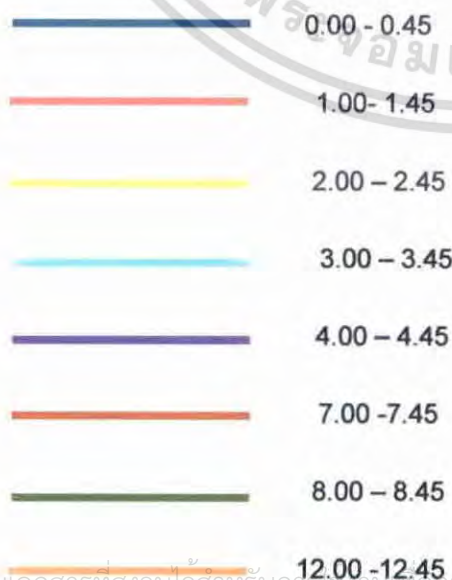
fax:7392409

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาตจากเจ้าของเอกสาร

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

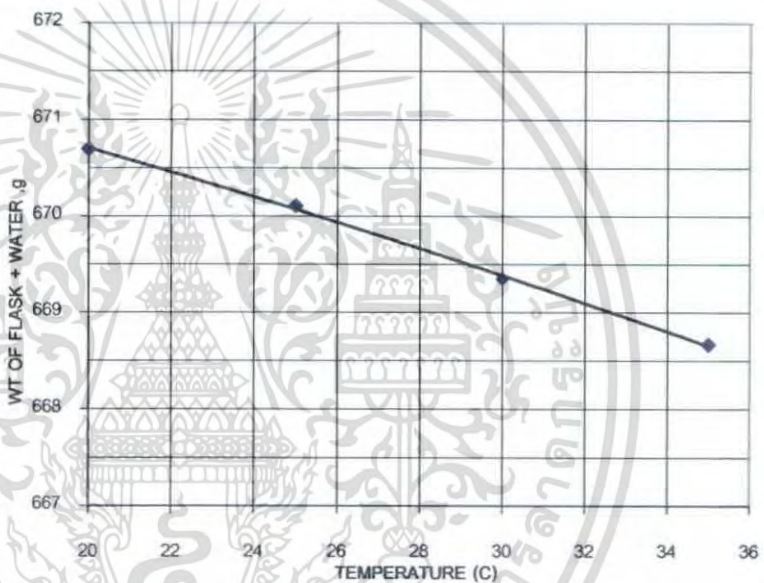
CONTACT:
civiloffice:7392410-1
civil shop:3269974
fax:7392409

SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT _____ LOCATION ขอนแก่นใหม่ 2 OWNER _____
TEST BY ในอ่าง DATE 26/12/50 BORING NO. _____

PYCNOMETER CALIBRATION

NO.	FLASK + WATER (g)	TEMPERATURE (C)
1	668.67	35
2	669.35	30
3	670.11	25
4	670.7	20
5		
6		



REMARK: calibration 2

SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.	7	8			
SAMPLE DEPTH (m)	8.00 - 8.45	12.00 - 12.45			
SOIL DESCRIPTION					
TRIAL NO.	1	2			
1 TEMPERATURE ,(C)	20	20			
2 FLASK + WATER ,g	667.8	669.53			
3 FLASK + WATER + SOIL ,g	700.2	701.57			
4 CONTAINER NO.	C1	C2			
5 DRY SOIL + CONTAINER ,g	1217.87	1226.93			
6 WT. OF CONTAINER ,g	1166.24	1177.47			
7 DRY SOIL (5)-(6) ,g	51.63	49.46			
8 GT	0.9957	0.9957			
9 G.S. (7X8)/(2+7-3)	2.67	2.83			
AVERAGE G.S.	2.75				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BORING LOG

Project การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

Hole No. 2

Location ขอนก่องใหม่ 2

Total Depth 12.45

Groundwater -

TEST DEPTH (M.)	DEPTH, m.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	N	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
0.45	0.00				(SM)ดินช่วง 10 cm แรก จะเป็นดิน ตะกอนมีความเหนียวต่ำ แต่ช่วง 35 cm หลัง เป็นดินตะกอนปนดินทราย ที่น้ำตลลอ่อน	
	1.00					
	2.00					
	3.00					
4.00	4.00				(SM)เป็นดินตะกอนทรายปนดิน เหนียว ที่น้ำตลลอ่อน	
	5.00					
	6.00					
	7.00					
	8.00				(SP) เป็นทรายหยาปนกรวดเม็ด เล็ก ประมาณ 0.5 cm. มี ตะกอนปนสีเทาปนดำ มี Micar ผสมประมาณ 5%	
	9.00					
	10.00					
	11.00					
	12.00					

Boring Log ขอนก่องใหม่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา พหจ 22 อังอ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่หอดูเงา เขื่อนดิน อ. นาทก จ. นครพนม

พิกัด 48 UTM N 1874307 E 457088

ความลึก (m.)	ความเค็ม(ppm)		pH		ค่านำไฟฟ้า($\mu\text{s}/\text{cm}$)		TDS(ppm)	
	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้
0.00 - 0.80	24.60	0.00	25.20	4.69	24.60	83.20	24.60	41.70
0.80 - 1.40	24.70	0.00	25.20	4.61	25.00	89.30	25.00	44.50
1.40 - 1.45	24.70	0.00	25.20	4.43	25.00	102.20	25.00	51.00
1.45 - 1.55	24.70	0.00	25.20	4.57	25.10	150.50	25.10	75.30

สถานที่หลุมเจาะ เขื่อนดิน อ.นาแก จ.นครพนม

ระดับน้ำใต้ดินที่ความลึก = 0.40 เมตร

Location	Depth (m.)	Salinity (ppm)	pH	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	TDS (ppm)
น้ำในลำคลอง	-0.40	0.00	5.66	55.45	27.60
น้ำในสระ	-0.30	0.00	5.76	44.64	22.30
น้ำในหลุม1/1	-0.40	0.00	5.70	43.80	21.90
น้ำในหลุม1/2	-0.40	0.00	5.67	76.50	38.30

สถานที่หอดูเงา เขื่อนดิน อ.นาแก จ.นครพนม

ความลึก (m)	น้ำหนัก + PVC (g)	PVC (g)	ดินเปียก (g)	กระป๋อง (g)	ดินแห้ง + กระป๋อง (g)	ดินแห้ง (g)	WC (%)
หน้าดิน	63.44	14.85	48.59	33.84	69.45	35.61	36.45
0.80 - 1.00	77.34	18.50	58.84	34.52	76.60	42.08	39.83
1.00 - 1.55	61.72	15.90	45.82	17.90	51.02	33.12	38.35
1.55 - 1.75	70.75	16.00	54.75	9.67	52.18	42.51	28.79
1.75 - 1.85	66.84	15.96	50.88	9.45	49.79	40.34	26.13
1.85 - 2.00	77.12	16.40	60.72	7.01	55.62	48.61	24.91



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 _____ LOCATION เขื่อนคิน OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 0.80 - 1.40 m
 TEST BY ในอ่าง DATE _____ SAMPLE NO. 1 TEST NO. _____

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	20.09	15.2	15.47		
DRY SOIL + CAN .g	16.52	12.88	13.12		
WT. OF CAN .g	6.79	6.75	6.79		
WT. OF WATER .g	3.57	2.32	2.35		
WT. OF DRY SOIL .g	9.73	6.13	6.33		
% WATER CONTENT	36.69	37.85	37.12		
AVERAGE	37.22				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	49	40	31	20	12	7
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	31.30	30.20	34.16	30.20	31.10	27.47
DRY SOIL + CAN .g	25.96	25.02	30.42	24.89	25.24	23.41
WT. OF CAN .g	19.00	18.42	25.66	18.32	18.35	18.89
WT. OF WATER .g	5.34	5.18	3.74	5.31	5.86	4.06
WT. OF DRY SOIL .g	6.96	6.60	4.76	6.57	6.89	4.52
% WATER CONTENT	76.72	78.48	78.57	80.82	85.05	89.82



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 = 80.6
 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	=	37.22
P.I.	=	43.38
Natural Water Content	=	
FLOW INDEX	=	

LIQUIDITY INDEX

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

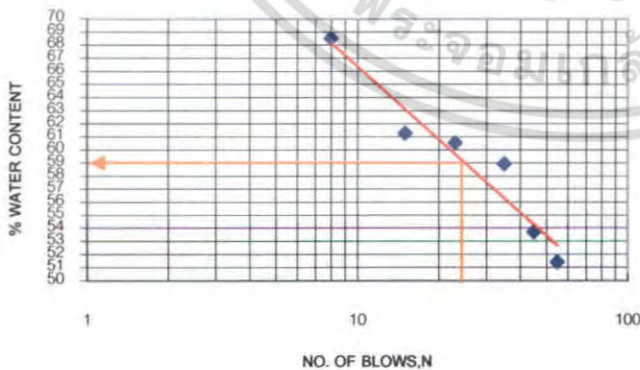
CONTACT:
civil office:7392410-1
civil shop:3269974
fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION เขื่อนดิน OWNER _____
SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 1.40 - 2.00 m
TEST BY ในอ่าง DATE _____ SAMPLE NO. 2 TEST NO. _____

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	17.11	17.73	18.25		
DRY SOIL + CAN .g	14.9	15.42	15.84		
WT. OF CAN .g	6.75	6.8	6.69		
WT. OF WATER .g	2.21	2.31	2.41		
WT. OF DRY SOIL .g	8.15	8.62	9.15		
% WATER CONTENT	27.12	26.80	26.34		
AVERAGE	26.75				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	55	45	35	23	15	8
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	24.47	23.06	21.66	20.75	27.50	44.69
DRY SOIL + CAN .g	20.39	18.45	17.32	17.14	23.76	41.03
WT. OF CAN .g	12.46	9.87	9.96	11.18	17.66	35.69
WT. OF WATER .g	4.08	4.61	4.34	3.61	3.74	3.66
WT. OF DRY SOIL .g	7.93	8.58	7.36	5.96	6.10	5.34
% WATER CONTENT	51.45	53.73	58.97	60.57	61.31	68.54



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 = 59.1
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 = 26.75

P.L. = 32.35

Natural Water Content =

FLOW INDEX =

LIQUIDITY INDEX =

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7392410-1

civil shop: 3269974

fax: 7392409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION เขื่อนดิน BORING NO

SOIL DESCRIPTION SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 0.80 - 1.40 m.

TEST NO SAMPLE NO 1

TEST BY ในอ่าง DATE 24/12/50

Specific Gravity of Soil, G _s	2.59	REMARK:
Tray No.	1	
Weight of Tray .g	110.5	
Weight of Tray + Dry Soil .g	610.5	
Weight of Dry Soil .g	500	
Sieves Standard	ASTM E-11	

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	9.5	796.10	796.10	0	0	0.00	100.00
4	4.75	757.10	757.55	0.45	0.45	0.09	99.91
10	2	476.05	477.21	1.16	1.61	0.32	99.68
20	0.85	574.06	575.39	1.33	2.94	0.59	99.41
40	0.425	372.55	373.37	0.82	3.76	0.75	99.25
100	0.15	515.88	517.66	1.78	5.54	1.11	98.89
200	0.075	283.09	288.89	5.80	11.34	2.26	97.74
pan		375.38	864.76	489.38	500.72	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผศ6 ้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

CONTACT:
 civiloffice:7392410-1
 civil shop:3269974
 fax: 7392408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____
 LOCATION เขื่อนดิน BORING NO. _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 0.80 - 1.40 m
 TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____
 TEST BY ในอ่าง DATE 24/12/50

Gs OF SOIL		2.59		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL + CONTAINER,g		355.21						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g		304.03						
% FINER THAN NO.200		97.74		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		51.18						
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							
24 ธค. 50		0.00			0	30						
		0.25			46.83	30	47.33	93.4089	9.35	0.01236	0.07560	91.30
		0.50			46.33	30	46.83	88.6131	9.43	0.01236	0.05369	86.61
		1.00			45.83	30	46.33	87.6670	9.52	0.01236	0.03813	85.69
		1.50			45.57	30	46.07	87.1625	9.56	0.01236	0.03121	85.19
		2.00			45.43	30	45.93	86.9102	9.58	0.01236	0.02706	84.95
	15:53	2			45.2	30	45.70	86.4687	8.56	0.01236	0.02557	84.51
	15:58	5			45.5	30	46.00	87.0363	8.51	0.01236	0.01613	85.07
	16:03	10			44.8	30	45.30	85.7119	8.63	0.01236	0.01148	83.77
	16:13	20			43.5	30	44.00	83.2522	8.84	0.01236	0.00822	81.37
	16:03	40			42.2	30	42.70	80.7924	9.06	0.01236	0.00588	78.97
	17:13	80			41	30	41.50	78.5219	9.26	0.01236	0.00420	76.75
	18:53	180			39	30	39.50	74.7377	9.59	0.01236	0.00285	73.05
	19:53	240			38.6	30	39.10	73.9809	9.65	0.01236	0.00248	72.31
	22:53	420			37	30	37.50	70.9535	9.92	0.01236	0.00190	69.35
25 ธค.50	16:22	1469			34	30	34.50	65.2773	10.41	0.01236	0.00104	63.80
26 ธค.50	17:59	3006			33	30	33.50	63.3852	10.58	0.01236	0.00073	61.95
05 มค. 51	14:45	15772			31.5	28	32.00	60.5470	10.83	0.01264	0.00032	59.18
7 มค. 51	14:50	18657			31.5	28	32.00	60.5470	10.83	0.01264	0.00030	59.18

$R_c = R + C_m + C_t - C_d$		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)				
Temperature Correction (C _t)			$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Disperison agent correction (C _m)		Note: H read from Calibration Curve		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **ENV7** ให้อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

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

SIEVE ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION Nakorn - Phanom BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 1.40 - 2.00 m.

TEST NO SAMPLE NO ^{เชื่อมดิน 2}

TEST BY DATE 06/09/50

Specific Gravity of Soil, G _s				REMARK: _____			
Tray No.		เชื่อมดิน 2		_____			
Weight of Tray .g		220		_____			
Weight of Tray + Dry Soil .g		720		_____			
Weight of Dry Soil .g		500		_____			
Sieves Standard		ASTM E-11		_____			
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	9.5	796.10	796.10	0	0	0.00	100.00
4	4.75	757.19	757.19	0	0	0.00	100.00
10	2	476.12	476.27	0.15	0.15	0.03	99.97
20	0.85	574.13	574.67	0.54	0.69	0.14	99.86
40	0.425	372.63	373.03	0.40	1.09	0.22	99.78
100	0.15	515.99	519.40	3.41	4.50	0.90	99.10
200	0.075	282.87	293.83	10.96	15.46	3.09	96.91
pan		375.49	860.01	484.52	499.98	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผศ8 อังอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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 _____ OWNER _____
 LOCATION เขื่อนคีน BORING NO. _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 1.40 - 2.00
 TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____
 TEST BY _____ DATE 24 ธ.ค. 50

Gs OF SOIL	CONTAINER NO.
HYDROMETER TYPE	WEIGHT OF DRY SOIL + CONTAINER .g
HYDROMETER NO.	WEIGHT OF CONTAINER .g
% FINER THAN NO.200	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							
24 ธ.ค. 50		0.00			0	30						
		0.25			46.7	30	47.17	93.0618	9.38	0.01236	0.07571	90.19
		0.50			45.5	30	46.00	90.7599	9.57	0.01236	0.05408	87.96
		1.00			44.3	30	44.80	88.3923	9.77	0.01236	0.03864	85.66
		1.50			43.3	30	43.77	86.3535	9.94	0.01236	0.03182	83.69
		2.00			42.6	30	43.10	85.0381	10.05	0.01236	0.02771	82.41
	16:10	2			42.5	30	43.00	84.8408	9.01	0.01236	0.02623	82.22
	16:15	5			40.0	30	40.50	79.9082	9.42	0.01236	0.01697	77.44
	16:20	10			38.5	30	39.00	76.9486	9.67	0.01236	0.01215	74.57
	16:30	20			37.5	30	38.00	74.9756	9.83	0.01236	0.00867	72.66
	16:50	40			36.5	30	37.00	73.0025	10.00	0.01236	0.00618	70.75
	17:30	80			34.0	30	34.50	68.0699	10.41	0.01236	0.00446	65.97
	19:10	180			32.0	30	32.50	64.1239	10.74	0.01236	0.00302	62.14
	20:10	240			31.0	30	31.50	62.1508	10.91	0.01236	0.00264	60.23
	23:10	420			29.8	30	30.30	59.7832	11.11	0.01236	0.00201	57.94
25 ธ.ค. 50	16:23	1453			26.5	30	27.00	53.2721	11.65	0.01236	0.00111	51.63
26 ธ.ค. 50	18:00	2990			25.0	30	25.50	50.3126	11.90	0.01236	0.00078	48.76
5 ธ.ค. 50	14:47	15757			23.0	28	23.50	46.3665	12.23	0.01264	0.00034	44.93
7 ธ.ค. 50	14:52	18642			23.0	28	23.50	46.3665	12.23	0.01264	0.00032	44.93

$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$		%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 = _____	$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Temperature Correction (C _t)		Note: H read from Calibration Curve		
Disperison agent correction (C _d)				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

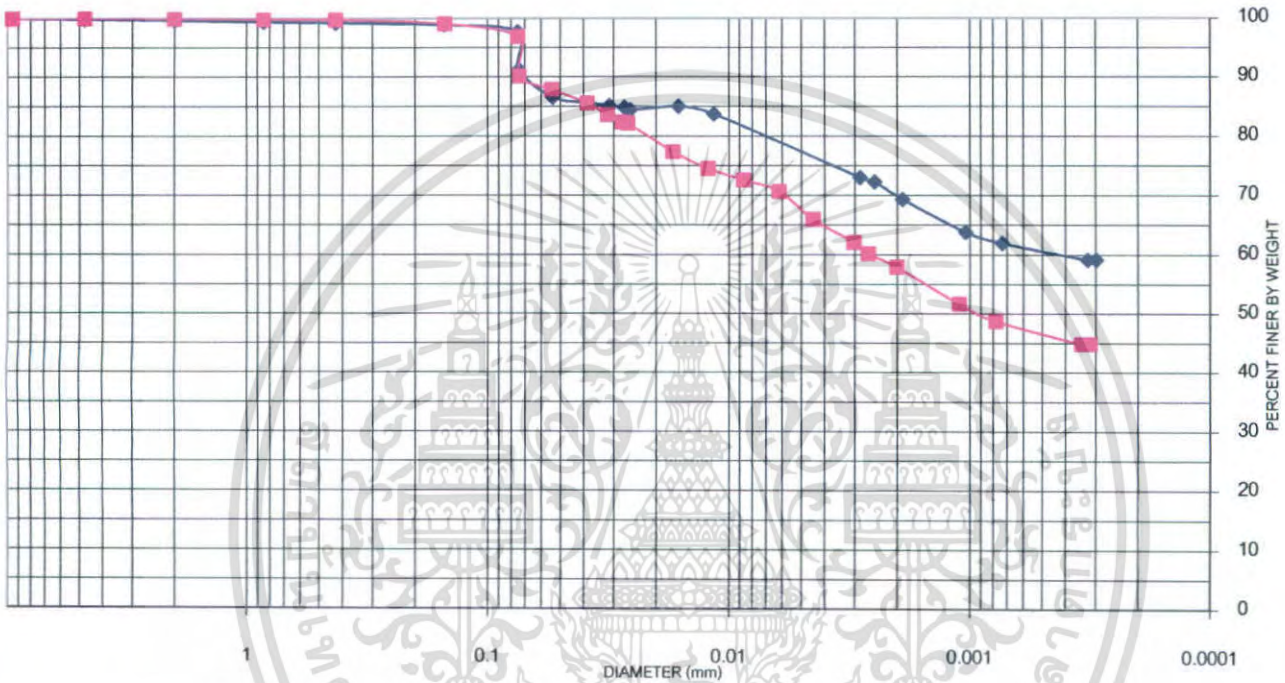
FACULTY OF ENGINEERING

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





DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

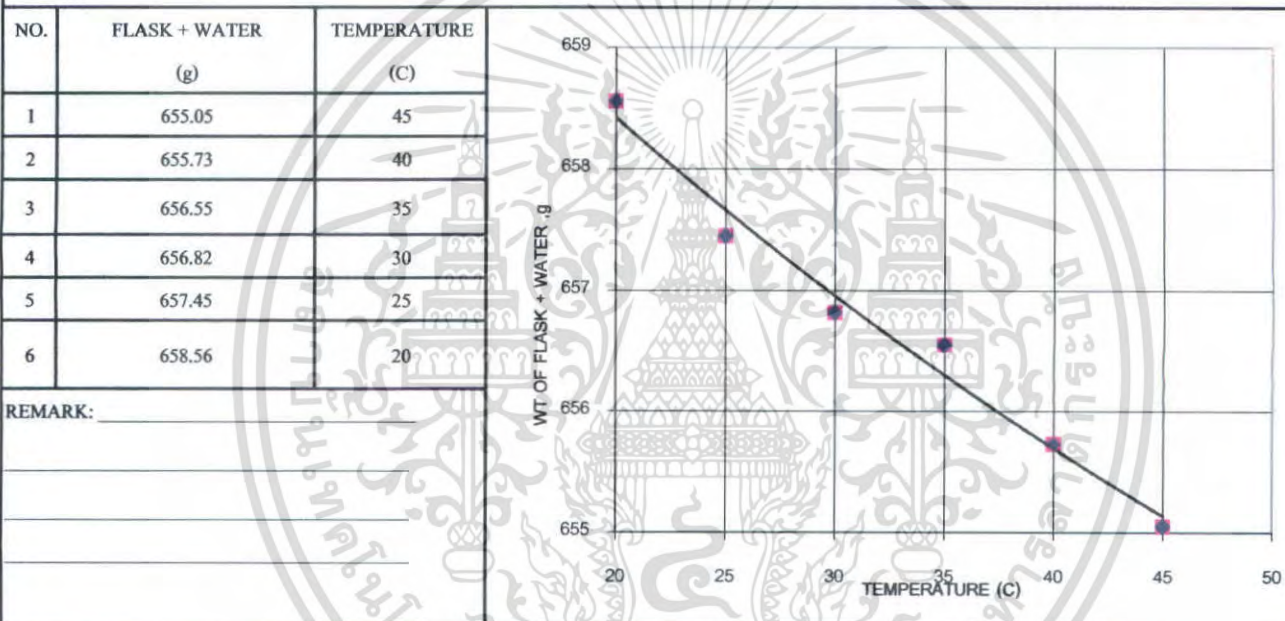
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

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

SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT _____ LOCATION เขื่อนดิน OWNER _____
TEST BY โนอ่าง DATE 4/09/50 BORING NO. _____

PYCNOMETER CALIBRATION



SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.	1	2			
SAMPLE DEPTH (m)	0.80 - 1.40	1.40 - 2.00			
SOIL DESCRIPTION					
TRIAL NO.	3(G3)	2(G3)			
1 TEMPERATURE (C)	20	20			
2 FLASK + WATER (g)	670.57	654.45			
3 FLASK + WATER + SOIL (g)	700.37	684.46			
4 CONTAINER NO.	C1	C2			
5 DRY SOIL + CONTAINER (g)	245.29	201.67			
6 WT. OF CONTAINER (g)	196.83	153.07			
7 DRY SOIL (5)-(6) (g)	48.46	48.60			
8 GT	0.9957	0.9957			
9 G.S. (7X8)/(2+7-3)	2.59	2.60			
AVERAGE G.S.	2.59				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BORING LOG

Project การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

Hole No. 3

Location บ้านเขื่อนดิน

Total Dep 2.00 ม.

Groundwater -

TEST DEPTH (M.)	DEPTH,m.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	Z	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
	0.00					
0.80	1.00				ดินถม - ดินลูกรังปนกรวดเล็กน้อย แฉะปน	
1.40	2.00				(MH)ดินตะกอนความเหนียวสูง มี เนื้อดินที่เทาปนจุดสีน้ำตาลเหลือง	
2.00					(CH) ดินตะกอนความเหนียวสูง สีเทาแดง 80% ที่ความลึก 3.00 - 3.70 m	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผศ12 อังอ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่หลุมเจาะ บ้านนางเลิศ อ. เรณูนคร จ. นครพนม

พิกัด 48 UTM

N 1874922 E 459838

ไม่พบน้ำใต้ดิน

ความลึก (m.)	ความเค็ม(ppm)		pH		ค่านำไฟฟ้า($\mu\text{s}/\text{cm}$)		TDS(ppm)	
	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้
0.00 - 0.60	25.20	0.00	24.90	5.63	25.30	6.08	25.30	3.04
0.60 - 0.90	25.60	0.00	24.90	5.67	25.20	4.43	25.20	2.22
0.90 - 1.50	25.50	0.00	24.90	5.93	25.10	4.43	25.10	2.22
1.50 - 1.90	25.60	0.00	24.80	6.03	25.30	3.13	25.30	4.06
1.90 - 2.30	25.40	0.00	24.70	5.79	25.30	4.50	25.30	22.80
2.30 - 2.85	25.50	0.00	24.70	5.53	25.10	56.90	25.10	28.50
2.85 - 3.50	25.40	0.00	24.70	5.81	25.40	25.10	25.50	12.60
3.50 - 4.05	25.50	0.00	24.60	5.69	25.30	11.15	25.30	5.59

สถานที่หอดูเมฆะ บ้านนางเอ็ด อ. เรณูนคร จ. นครพนม

ความลึก (m)	น้ำหนัก + PVC (g)	PVC (g)	ดินเปียก (g)	กระป๋อง (g)	ดินแห้ง + กระป๋อง (g)	ดินแห้ง (g)	WC (%)
0.00 - 0.10	77.44	16.03	61.41	18.10	68.05	49.95	22.94
0.10 - 0.20	58.74	14.87	43.87	17.56	53.53	35.97	21.96
0.20 - 0.30	58.21	16.69	41.52	6.68	40.56	33.88	22.55
0.30 - 0.40	56.65	16.60	40.05	6.66	39.30	32.64	22.70
0.40 - 0.50	56.87	16.23	40.64	17.70	50.75	33.05	22.97
0.50 - 0.60	52.87	15.73	37.14	6.66	36.98	30.32	22.49
0.60 - 0.70	58.56	14.76	43.80	11.80	47.43	35.63	22.93
0.70 - 0.80	55.87	15.29	40.58	6.77	39.09	32.32	25.56
0.80 - 0.90	60.38	15.50	44.88	6.95	42.70	35.75	25.54
0.90 - 1.00	60.27	15.76	44.51	33.84	69.44	35.60	25.03
1.00 - 1.10	57.02	16.00	41.02	18.09	51.94	33.85	21.18
1.10 - 1.20	61.47	15.88	45.59	6.73	44.69	37.96	20.10
1.20 - 1.30	58.40	15.02	43.38	6.65	42.43	35.78	21.24

ความลึก (m)	น้ำหนัก + PVC (g)	PVC (g)	ดินเปียก (g)	กระป๋อง (g)	ดินแห้ง + กระป๋อง (g)	ดินแห้ง (g)	WC (%)
1.30 - 1.40	56.92	15.65	41.27	17.85	51.89	34.04	21.24
1.40 - 1.50	58.24	16.63	41.61	6.94	41.10	34.16	21.81
1.50 - 1.60	50.33	14.30	36.03	9.45	39.41	29.96	20.26
1.60 - 1.70	62.19	16.40	45.79	17.81	57.62	39.81	15.02
1.70 - 1.80	53.36	15.03	38.33	6.73	40.13	33.40	14.76
1.80 - 1.90	55.95	17.02	38.93	6.88	40.39	33.51	16.17
1.90 - 2.00	61.42	15.80	45.62	9.43	48.53	39.10	16.68
2.00 - 2.10	70.93	16.36	54.57	18.06	64.52	46.46	17.46
2.10 - 2.20	67.67	16.90	50.77	17.75	60.91	43.16	17.63
2.20 - 2.30	67.70	15.36	52.34	33.28	80.30	47.02	11.31
2.30 - 2.40	66.93	16.81	50.12	9.75	55.47	45.72	9.62
2.40 - 2.50	63.25	15.90	47.35	33.94	77.31	43.37	9.18
2.50 - 2.60	63.14	16.33	46.81	17.77	60.77	43.00	8.86
2.60 - 2.70	61.91	14.95	46.96	17.40	60.56	43.16	8.80
2.70 - 2.80	59.78	15.55	44.23	17.20	56.99	39.79	11.16

ความลึก (m)	น้ำหนัก + PVC (g)	PVC (g)	ดินเปียก (g)	กระป๋อง (g)	ดินแห้ง + กระป๋อง (g)	ดินแห้ง (g)	WC (%)
2.80 - 2.90	66.42	14.44	51.98	17.40	62.69	45.29	14.77
2.90 - 3.00	65.12	15.44	49.68	17.63	61.14	43.51	14.18
3.00 - 3.10	65.32	15.10	50.22	18.02	64.02	46.00	9.17
3.10 - 3.20	56.72	14.45	42.27	18.00	56.28	38.28	10.42
3.20 - 3.30	75.08	17.16	57.92	24.68	77.06	52.38	10.58
3.30 - 3.40	65.07	15.14	49.93	31.37	75.53	44.16	13.07
3.40 - 3.50	73.56	15.43	58.13	18.68	69.98	51.30	13.31
3.50 - 3.60	68.61	15.39	53.22	24.64	69.99	45.35	17.35
3.60 - 3.70	78.67	15.73	62.94	24.82	77.97	53.15	18.42
3.70 - 3.80	76.22	16.00	60.22	17.75	69.23	51.48	16.98
3.80 - 3.90	72.87	15.75	57.12	24.45	73.10	48.65	17.41
3.90 - 4.00	73.92	15.34	58.58	17.59	66.32	48.73	20.21



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

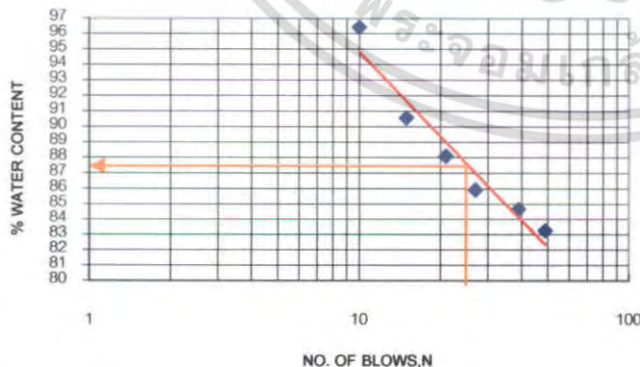
CONTACT:
civil office:7392410-1
civil shop:3269974
fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION บ้านนางเลิศ OWNER _____
SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 0.00 - 0.90 m
TEST BY ไนอ่าง DATE 24/08/50 SAMPLE NO. 1 TEST NO. _____

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	15.61	14.05	14.08		
WET SOIL + CAN .g	12.9	11.73	11.74		
DRY SOIL + CAN .g	7.08	6.54	6.64		
WT. OF CAN .g	2.71	2.32	2.34		
WT. OF WATER .g	5.82	5.19	5.1		
WT. OF DRY SOIL .g	46.56	44.70	45.88		
% WATER CONTENT		45.72			
AVERAGE					

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	49	39	27	21	15	10
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	43.23	46.23	31.66	46.46	45.14	48.34
DRY SOIL + CAN .g	39.29	40.74	25.47	40.81	39.93	41.56
WT. OF CAN .g	34.56	34.26	18.27	34.40	34.18	34.53
WT. OF WATER .g	3.94	5.49	6.19	5.65	5.21	6.78
WT. OF DRY SOIL .g	4.73	6.48	7.20	6.41	5.75	7.03
% WATER CONTENT	83.30	84.72	85.97	88.14	90.61	96.44



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 = 87.5
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 = 45.72

P.I. = 41.78

Natural Water Content = _____

FLOW INDEX = _____

LIQUIDITY INDEX = _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

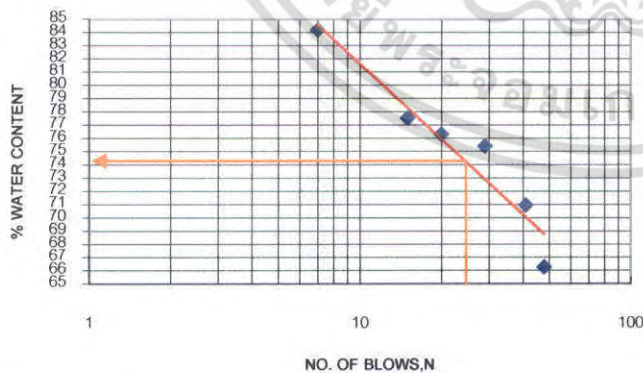
CONTACT:
 civil office:7392410-1
 civil shop:3269974
 fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION บ้านนางเลิส OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 0.90 - 1.50 m
 TEST BY ในอ้อ DATE 24/08/50 SAMPLE NO. 2 TEST NO. _____

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	14.5	17.55	19.22		
WET SOIL + CAN .g	13.12	15.34	16.59		
DRY SOIL + CAN .g	9.68	9.89	10.05		
WT. OF CAN .g	1.38	2.21	2.63		
WT. OF WATER .g	3.44	5.45	6.54		
WT. OF DRY SOIL .g	40.12	40.55	40.21		
% WATER CONTENT		40.29			
AVERAGE					

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	48	41	29	20	15	7
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	31.86	31.55	30.50	31.56	31.63	35.84
DRY SOIL + CAN .g	26.53	25.92	25.21	25.59	25.68	27.83
WT. OF CAN .g	18.49	17.99	18.20	17.77	18.01	18.32
WT. OF WATER .g	5.33	5.63	5.29	5.97	5.95	8.01
WT. OF DRY SOIL .g	8.04	7.93	7.01	7.82	7.67	9.51
% WATER CONTENT	66.29	71.00	75.46	76.34	77.57	84.23



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 = 74.4
 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	=	40.29
P.I.	=	34.11
Natural Water Content	=	_____
FLOW INDEX	=	_____
LIQUIDITY INDEX	=	_____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

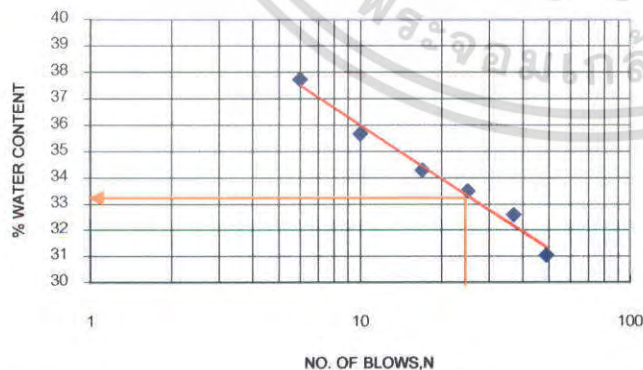
CONTACT:
civil office:7392410-1
civil shop:3269974
fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION บ้านนางเลิศ OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 2.40 -2.80 m
 TEST BY ไนอ้อ่าง DATE 24/08/50 SAMPLE NO. 3 TEST NO. _____

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	13.37	14.23	13.91		
WET SOIL + CAN .g	11.76	12.54	12.24		
DRY SOIL + CAN .g	6.8	6.78	6.76		
WT. OF CAN .g	1.61	1.69	1.67		
WT. OF WATER .g	4.96	5.76	5.48		
WT. OF DRY SOIL .g	32.46	29.34	30.47		
% WATER CONTENT		30.76			
AVERAGE					

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	49	37	25	17	10	6
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	32.48	35.39	39.64	32.26	31.54	39.35
DRY SOIL + CAN .g	29.12	31.18	34.2	28.55	27.91	33.56
WT. OF CAN .g	18.30	18.27	17.97	17.74	17.74	18.22
WT. OF WATER .g	3.36	4.21	5.44	3.71	3.63	5.79
WT. OF DRY SOIL .g	10.82	12.91	16.23	10.81	10.17	15.34
% WATER CONTENT	31.05	32.61	33.52	34.32	35.69	37.74



Liquid Limit Determination

Method used (Check one)

Method A

Method B

Method A: From the flow curve

Method B: From equation

REMARK: _____

Method A: From the flow curve, the liquid limit = 33.35
 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	=	30.76
P.I.	=	2.59
Natural Water Content	=	_____
FLOW INDEX	=	_____
LIQUIDITY INDEX	=	_____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ใดๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:
civiloffice:7382410-1
civil shop:3266974
fax:7382408

SIEVE ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION Nakorn -Phanom BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 0 - 0.90 m.

TEST NO SAMPLE NO นางเลิศ 1

TEST BY DATE 24/08/50

Specific Gravity of Soil,Gs	2.63	REMARK:
Tray No.	นางเลิศ 1	
Weight of Tray .g	204.36	
Weight of Tray + Dry Soil .g	704.36	
Weight of Dry Soil .g	500	
Sieves Standard	ASTM E-11	

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	9.5	796.10	796.10	0	0	0	100.00
4	4.75	458.02	458.02	0	0	0	100.00
10	2	684.90	685.16	0.26	0.26	0.05	99.95
20	0.85	600.21	600.60	0.39	0.65	0.13	99.87
40	0.425	375.85	376.34	0.49	1.14	0.23	99.77
100	0.15	516.60	517.72	1.12	2.26	0.45	99.55
200	0.075	280.70	282.34	1.64	3.90	0.78	99.22
pan		376.25	872.35	496.10	500.00	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผง7 ท้องอ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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 _____ OWNER _____

LOCATION บ้านนาเกลือ BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 0.00-0.90 m.

TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____

TEST BY ในอึ้ง DATE 6/09/50

Gs OF SOIL	2.63	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER_g	185.88
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER_g	139
% FINER THAN NO.200	99.22	WEIGHT OF DRY SOIL_g	46.88

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							
		0.00										
		0.25			42.53	30	43.03	89.9588	10.06	0.01182	0.07499	89.26
		0.50			42.10	30	42.60	89.0529	10.13	0.01182	0.05322	88.36
		1.00			41.70	30	42.20	88.2167	10.20	0.01182	0.03775	87.53
		1.50			41.43	30	41.93	87.6593	10.25	0.01182	0.03089	86.98
		2.00			41.20	30	41.70	87.1715	10.28	0.01182	0.02680	86.49
		2			41.40	30	41.90	87.5896	9.19	0.01182	0.02534	86.91
		5			41.20	30	41.70	87.1715	9.22	0.01182	0.01605	86.49
		10			40.70	30	41.20	86.1263	9.31	0.01182	0.01140	85.45
		20			40.20	30	40.70	85.0811	9.39	0.01182	0.00810	84.42
		40			40.00	30	40.50	84.6630	9.42	0.01182	0.00574	84.00
		80			39.50	30	40.00	83.6177	9.50	0.01182	0.00407	82.97
		180			36.00	30	36.50	76.3012	10.08	0.01182	0.00280	75.71
		240			34.80	30	35.30	73.7927	10.28	0.01182	0.00245	73.22
		420			32.50	30	33.00	68.9846	10.66	0.01182	0.00188	68.45
		1465			27.70	30	28.20	58.9505	11.46	0.01182	0.00105	58.49
		2568			25.70	30	26.20	54.7696	11.79	0.01182	0.00080	54.34
		4367			24.20	30	24.70	51.6340	12.03	0.01182	0.00062	51.23
		5843			23.20	30	23.70	49.5435	12.20	0.01182	0.00054	49.16
		7210			22.90	30	23.40	48.9164	12.25	0.01182	0.00049	48.53

$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$		%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 = _____	$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Temperature Correction (C _t)				
Dispersion agent correction (C _d)		Note: H read from Calibration Curve		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civiloffice:7382410-1

civil shop:3269974

fax:7382409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER _____

LOCATION Nakorn -Phanom BORING NO _____

SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 0.90- 1.50 m.

TEST NO _____ SAMPLE NO นางเลิศ 2

TEST BY _____ DATE 24/08/50

Specific Gravity of Soil,Gs		2.63		REMARK: _____			
Tray No.		นางเลิศ 2		_____			
Weight of Tray ,g		207.98		_____			
Weight of Tray + Dry Soil ,g		707.98		_____			
Weight of Dry Soil ,g		500		_____			
Sieves Standard		ASTM E-11		_____			
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	9.5	796.10	796.10	0	0	0	100.00
4	4.75	458.02	458.02	0	0	0	100.00
10	2	684.90	685.25	0.35	0.35	0.07	99.93
20	0.85	600.21	600.66	0.45	0.80	0.16	99.84
40	0.425	375.82	376.19	0.37	1.17	0.23	99.77
100	0.15	516.60	518.10	1.50	2.67	0.53	99.47
200	0.075	280.54	282.80	2.26	4.93	0.99	99.01
pan		376.20	871.32	495.12	500.05	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา **พ.99** อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7382410-1

civil shop: 3269974

fax: 7382409

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____

LOCATION บ้านนางเลิศ BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 0.90-1.90 m. _____

TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____

TEST BY ไนฮ่าง DATE 6/09/50 _____

Gs OF SOIL		2.63			CONTAINER NO.							
HYDROMETER TYPE		152H			WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER.g		168.72					
HYDROMETER NO.		258916			WEIGHT OF CONTAINER .g		121.72					
% FINER THAN NO.200		99.01			WEIGHT OF DRY SOIL .g		47					
DATE	TIME	ELAPSED TIME (min)	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
		0.00										
		0.25			42.47	30	42.97	91.41844	10.07431	0.0121	0.076811	79.32378
		0.50			41.90	30	42.40	90.21277	10.16804	0.0121	0.054566	78.27762
		1.00			41.40	30	41.90	89.14894	10.25074	0.0121	0.03874	77.35453
		1.50			40.87	30	41.37	88.01418	10.33895	0.0121	0.031767	76.36991
		2.00			41.00	30	41.50	88.29787	10.3169	0.0121	0.027482	76.61606
		2			40.90	30	41.40	88.08511	9.27	0.0121	0.026054	76.43145
		5			40.70	30	41.20	87.65957	9.31	0.0121	0.016507	76.06221
		10			40.30	30	40.80	86.80851	9.37	0.0121	0.011714	75.32374
		20			40.00	30	40.50	86.17021	9.42	0.0121	0.008305	74.76989
		40			38.00	30	38.50	81.91489	9.75	0.0121	0.005975	71.07755
		80			36.50	30	37.00	78.7234	10.00	0.0121	0.004278	68.3083
		180			34.80	30	35.30	75.10638	10.28	0.0121	0.002892	65.16981
		240			33.40	30	33.90	72.12766	10.51	0.0121	0.002532	62.58517
		420			32.00	30	32.50	69.14894	10.74	0.0121	0.001935	60.00053
		1430			27.50	30	28.00	59.57447	11.49	0.0121	0.001085	51.69277
		2534			25.60	30	26.10	55.53191	11.80	0.0121	0.000826	48.18504
		4335			24.60	30	25.10	53.40426	11.97	0.0121	0.000636	46.33887
		5809			24.00	30	24.50	52.12766	12.07	0.0121	0.000552	45.23117
		7176			23.20	30	23.70	50.42553	12.20	0.0121	0.000499	43.75423
$R_c = R + C_m + C_t - C_d$					%F' = %F x F200		151H OR 152 H		$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1W_s} \times \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$			
Meniscus Correction (C _m)				F200 = _____		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$						
Temperature Correction (C _t)				Note: H read from Calibration Curve								
Disperson agent correction (C _d)												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พจ10** อย่างอึ่งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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 The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION Nakorn -Phanom BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 2.40-2.80 m.

TEST NO SAMPLE NO นนทลศ 3

TEST BY DATE 24/08/50

Specific Gravity of Soil,Gs	2.64		REMARK:				
Tray No.	นนทลศ 3						
Weight of Tray .g	254.98						
Weight of Tray + Dry Soil .g	754.98						
Weight of Dry Soil .g	500						
Sieves Standard	ASTM E-11						
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	9.5	796.10	796.10	0	0	0	100.00
4	4.75	458.02	458.02	0	0	0	100.00
10	2	684.90	685.53	0.63	0.63	0.13	99.87
20	0.85	600.21	601.51	1.30	1.93	0.39	99.61
40	0.425	375.82	376.38	0.56	2.49	0.50	99.50
100	0.15	516.60	518.70	2.10	4.59	0.92	99.08
200	0.075	280.54	301.21	20.67	25.26	5.05	94.95
pan		376.20	850.88	474.68	499.94	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๘๙11 อย่างเป็นทางการถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7382410-1

civil shop: 3268974

fax: 7382408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____
 LOCATION บ้านนางเล็ด BORING NO. _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 1.90-2.80 m.
 TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____
 TEST BY ใส่อง DATE 6/09/50

Gs OF SOIL	2.64	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER .g	576.22
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER .g	527.63
% FINER THAN NO.200	94.95	WEIGHT OF DRY SOIL .g	48.59

DATE	TIME	ELAPSED TIME (min)	FOR 151H		FOR 152H	TEMP (C)	R _c	%F	H (cm)	K	D (mm)	%F'
			r	R=1000(r-1)	R							
		0.00										
		0.25			40.00	30	40.50	83.3505	10.48	0.0121	0.07835	79.14
		0.50			37.40	30	37.90	77.9996	10.91	0.0121	0.05653	74.06
		1.00			33.00	30	33.50	68.9442	11.64	0.0121	0.04128	65.46
		1.50			29.50	30	30.00	61.7411	12.22	0.0121	0.03453	58.62
		2.00			27.33	30	27.83	57.2820	12.58	0.0121	0.03034	54.39
		2			27.00	30	27.50	56.5960	11.57	0.0121	0.02910	53.74
		5			20.00	30	20.50	42.1898	12.73	0.0121	0.01931	40.06
		10			18.00	30	18.50	38.0737	13.06	0.0121	0.01383	36.15
		20			16.00	30	16.50	33.9576	13.39	0.0121	0.00990	32.24
		40			15.00	30	15.50	31.8996	13.56	0.0121	0.00704	30.29
		80			14.00	30	14.50	29.8415	13.72	0.0121	0.00501	28.33
		180			13.00	30	13.50	27.7835	13.89	0.0121	0.00336	26.38
		240			12.50	30	13.00	26.7545	13.97	0.0121	0.00292	25.40
		420			11.80	30	12.30	25.3139	14.09	0.0121	0.00222	24.04
		1411			9.20	30	9.70	19.9630	14.52	0.0121	0.00123	18.95
		2510			8.20	30	8.70	17.9049	14.68	0.0121	0.00093	17.00
		4312			7.70	30	8.20	16.8759	14.76	0.0121	0.00071	16.02
		5786			7.10	30	7.60	15.6411	14.86	0.0121	0.00061	14.85
		7153			7.10	30	7.60	15.6411	14.86	0.0121	0.00055	14.85

$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$		%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)				
Disperson agent correction (C _d)		Note: H read from Calibration Curve		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา พง12 อังอาจอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

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

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____
 LOCATION บ้านนางเล็ด BORING NO. _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 2.80-4.00 m.
 TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____
 TEST BY ไนอ่อง DATE 6/09/50

Gs OF SOIL	2.68	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	328.8
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER ,g	280.03
% FINER THAN NO.200	41.09	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	48.77

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							
		0.00										
		0.25			40.17	30	40.67	80.8831	10.45	0.01165	0.07534	33.23
		0.50			36.50	30	37.00	73.5903	11.06	0.01165	0.05480	30.24
		1.00			28.77	30	29.27	58.2093	12.34	0.01165	0.04092	23.92
		1.50			23.33	30	23.83	47.4028	13.24	0.01165	0.03461	19.48
		2.00			19.17	30	19.67	39.1156	13.93	0.01165	0.03074	16.07
		2			18.00	30	18.50	36.7952	13.06	0.01165	0.02977	15.12
		5			9.50	30	10.00	19.8893	14.47	0.01165	0.01982	8.17
		10			7.00	30	7.50	14.9170	14.88	0.01165	0.01421	6.13
		20			6.00	30	6.50	12.9280	15.04	0.01165	0.01010	5.31
		40			5.00	30	5.50	10.9391	15.21	0.01165	0.00718	4.49
		80			3.50	30	4.00	7.9557	15.46	0.01165	0.00512	3.27
		180			2.50	30	3.00	5.9668	15.62	0.01165	0.00343	2.45
		240			2.20	30	2.70	5.3701	15.67	0.01165	0.00298	2.21
		420			2.00	30	2.50	4.9723	15.71	0.01165	0.00225	2.04
		1393			-0.10	30	0.40	0.7956	16.05	0.01165	0.00125	0.33
		2491			-0.50	30	0.00	0.0000	16.12	0.01165	0.00094	0.00
		4294			-0.50	30	0.00	0.0000	16.12	0.01165	0.00071	0.00
		5767			-0.50	30	0.00	0.0000	16.12	0.01165	0.00062	0.00
		7135			-0.50	30	0.00	0.0000	16.12	0.01165	0.00055	0.00

$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$		%F' = %F x F200	151H OR 152 H	$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1W_s} \frac{R_c}{t} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c \cdot a}{W_s} \times 100$
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
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา พง14 อังอาจอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



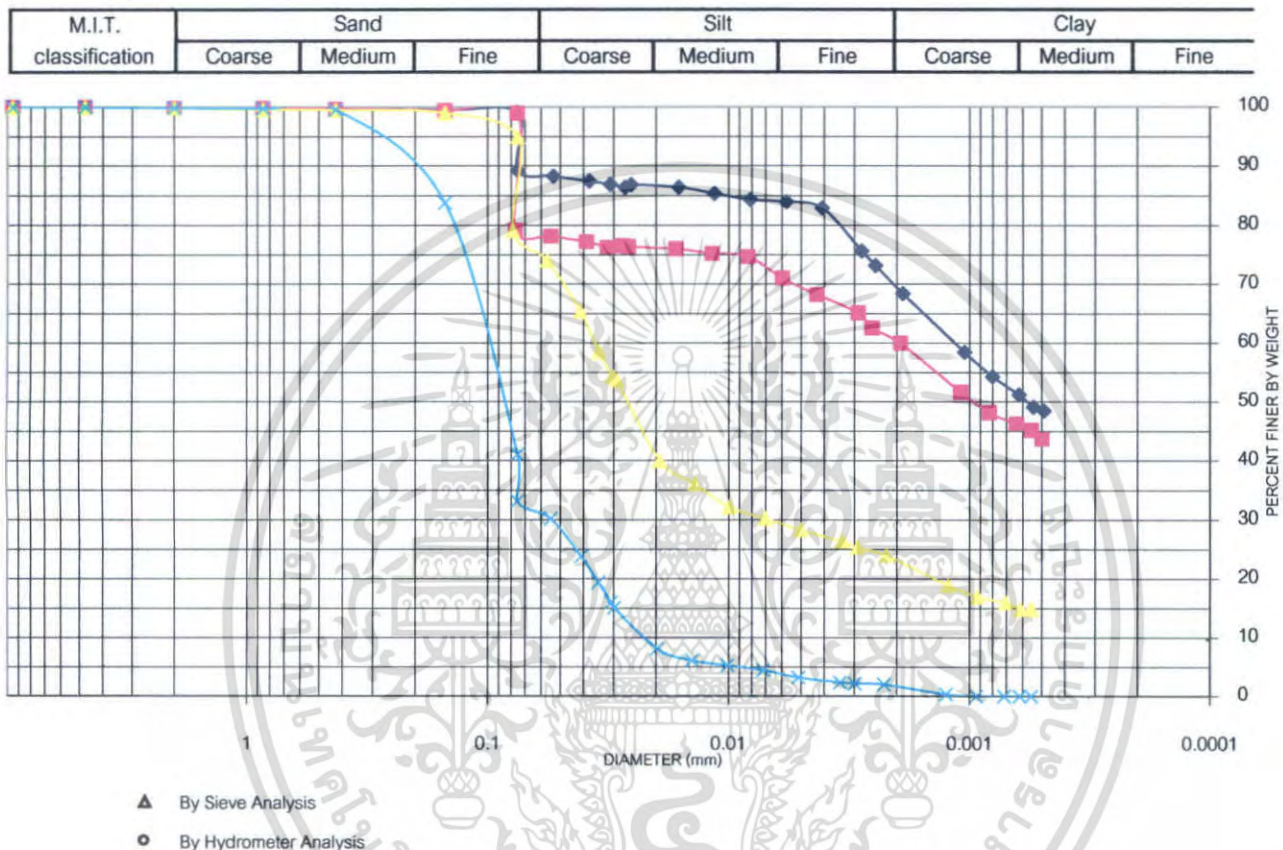
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

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

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE



Remark:

- 0.00 - 0.90 m.
- 0.90 - 1.50 m.
- 1.50 - 2.80 m.
- 2.80 - 4.00 m.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

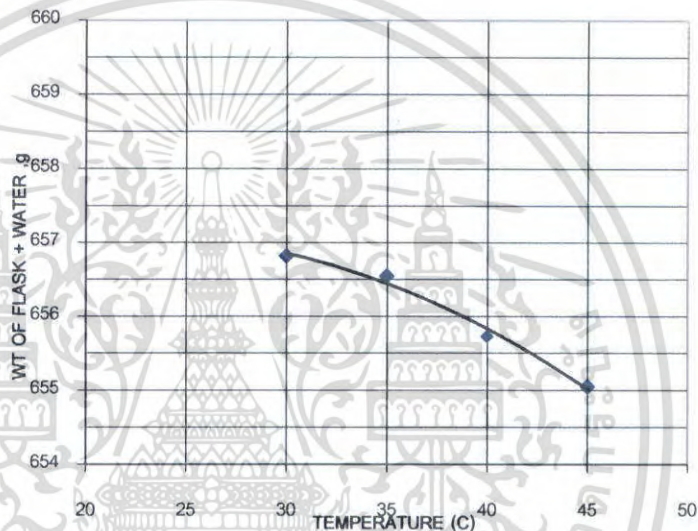
CONTACT:
 civiloffice:7392410-1
 civil shop:3269974
 fax:7392409

SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT _____ LOCATION บ้านนางเลิศ _____ OWNER _____
 TEST BY ในอ่าง _____ DATE 25/08/50 _____ BORING NO. _____

PYCNOMETER CALIBRATION

NO.	FLASK + WATER (g)	TEMPERATURE (C)
1	655.05	45
2	655.73	40
3	656.55	35
4	656.82	30
5	657.45	25
6	658.56	20



REMARK: _____

SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.	1	2	3	4
SAMPLE DEPTH (m)	0.00 - 0.90	0.90 - 1.90	1.90 - 2.80	2.80 - 4.00
SOIL DESCRIPTION				
TRIAL NO.	1	2	3	4
1 TEMPERATURE (C)	31.2	31.2	31.2	31.2
2 FLASK + WATER (g)	664.21	654.06	653.88	657.54
3 FLASK + WATER + SOIL (g)	693.61	683.02	684.55	688.94
4 CONTAINER NO.	C1	C2	C3	C4
5 DRY SOIL + CONTAINER (g)	185.13	171.38	192.47	189.15
6 WT. OF CONTAINER (g)	139.20	124.80	143.20	139.20
7 DRY SOIL (5)-(6) (g)	45.93	46.58	49.27	49.95
8 GT	0.9954	0.9954	0.9954	0.9954
9 G.S. (7X8)/(2+7-3)	2.77	2.63	2.64	2.68
AVERAGE G.S.	2.68			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BORING LOG

Project การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

Hole No. 4

Location บ้านนางเลิศ

Total Dep 4.00 ม.

Groundwater _____

TEST DEPTH (M.)	DEPTH, m.	RECOVERY GRAPHIC LOG	N	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
	0.00				
	0.90			(MH)เป็นดินตะกอนความเหนียวสูงมีดิน้ำตาล มีถินปนเป็นจุดจะมีดินที่เพิ่มขึ้นตามความลึก และมีจุดดิน้ำตาลแดงปนประมาณ 10%	
	1.90				
	2.80			(MH) เป็นดินตะกอน มีความเหนียวสูงมีดินแดงปนเทา และมีดินแดงเพิ่มขึ้นที่ความลึก 1.20 - 1.90 m.	
	4.00			(MH) เป็นดินตะกอนปนทราย 5 % มีความเหนียวสูงมีดิน้ำตาลปนเหลือง	
				(SP) เป็นทรายเม็ดละเอียดปนตะกอน นิสสีเหลือง	

Boring Log บ้านนางเลิศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผัง17 อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่หลุมเจาะ บ้านโพนทอง อ.ธาตุพนม จ.นครพนม

พิกัด 48 UTM

N 1873940 E 463731

ไม่พบน้ำใต้ดิน

10M

ความลึก (ม.)	ความเค็ม(ppm)		pH		ค่านำไฟฟ้า($\mu\text{s}/\text{cm}$)		TDS(ppm)	
	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้
0.00 - 0.60	24.90	0.00	25.30	4.45	25.30	157.50	25.20	78.80
0.60 - 1.20	25.00	0.00	25.20	5.20	25.10	69.70	25.10	34.90
1.20 - 1.80	24.90	0.00	25.20	5.20	25.00	26.50	25.00	13.30
1.80 - 2.70	24.60	0.00	25.20	5.16	24.80	94.80	24.80	47.30
2.70 - 3.00	24.60	0.00	25.20	5.09	24.80	192.80	24.80	96.80
3.00 - 4.00	24.90	0.00	25.20	5.58	25.00	193.90	25.10	96.60

สถานที่หอดูมเจาะ บ้านโพหนอง อ.ธาตุพนม จ.นครพนม

ความลึก (m)	น้ำหนัก + PVC (g)	PVC (g)	ดินเปียก (g)	กระป๋อง (g)	ดินแห้ง + กระป๋อง (g)	ดินแห้ง (g)	WC (%)
หน้าดิน	66.65	15.05	51.60	17.95	56.98	39.03	32.21
0.00 - 0.300	62.38	15.60	46.78	17.82	53.24	35.42	32.07
0.30 - 0.60	59.04	16.35	42.69	17.60	50.27	32.67	30.67
0.60 - 0.90	59.16	15.29	43.87	18.22	51.98	33.76	29.95
0.90 - 1.20	75.70	20.56	55.14	17.97	59.65	41.68	32.29
1.20 - 1.50	71.09	19.00	52.09	33.64	73.88	40.24	29.45
1.50 - 1.80	59.50	16.12	43.38	9.84	44.27	34.43	25.99
1.80 - 2.10	62.28	15.70	46.58	18.05	56.36	38.31	21.59
2.10 - 2.40	71.91	15.90	56.01	11.97	58.89	46.92	19.37
2.40 - 2.70	59.02	14.39	44.63	17.94	55.79	37.85	17.91
2.70 - 2.80	74.88	16.37	58.51	17.68	67.22	49.54	18.11
2.80 - 3.00	70.64	16.43	54.21	17.83	65.86	48.03	12.87

ความลึก (m)	น้ำหนัก + PVC (g)	PVC (g)	ดินเปียก (g)	กระป๋อง (g)	ดินแห้ง + กระป๋อง (g)	ดินแห้ง (g)	WC (%)
3.00 - 3.30	63.29	15.81	47.48	19.19	62.14	42.95	10.55
3.30 - 3.60	69.08	16.53	52.55	18.16	63.64	45.48	15.55
3.60 - 4.00	79.36	17.48	61.88	17.72	68.63	50.91	21.55



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

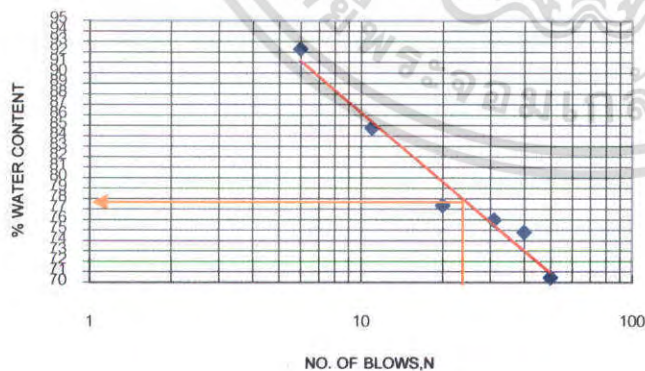
CONTACT:
 civil office:7392410-1
 civil shop:3269974
 fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION โพนทอง OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 0.00 - 0.60 m
 TEST BY _____ DATE 29/08/50 SAMPLE NO. 1 TEST NO. _____

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	C1	C2	C3		
WET SOIL + CAN .g	12.22	17.58	18.18		
DRY SOIL + CAN .g	10.69	14.41	14.77		
WT. OF CAN .g	7.36	7.47	7.34		
WT. OF WATER .g	1.53	3.17	3.41		
WT. OF DRY SOIL .g	3.33	6.94	7.43		
% WATER CONTENT	45.95	45.68	45.90		
AVERAGE	45.84				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	50	40	31	20	11	6
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	46.47	30.19	31.13	32.61	32.57	46.41
DRY SOIL + CAN .g	41.74	24.83	25.71	26.89	25.97	40.41
WT. OF CAN .g	35.03	17.67	18.58	19.50	18.19	33.91
WT. OF WATER .g	4.73	5.36	5.42	5.72	6.6	6
WT. OF DRY SOIL .g	6.71	7.16	7.13	7.39	7.78	6.5
% WATER CONTENT	70.49	74.86	76.02	77.40	84.83	92.31



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 = 77.9
 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	=	45.84
P.I.	=	32.06
Natural Water Content	=	_____
FLOW INDEX	=	_____
LIQUIDITY INDEX	=	_____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

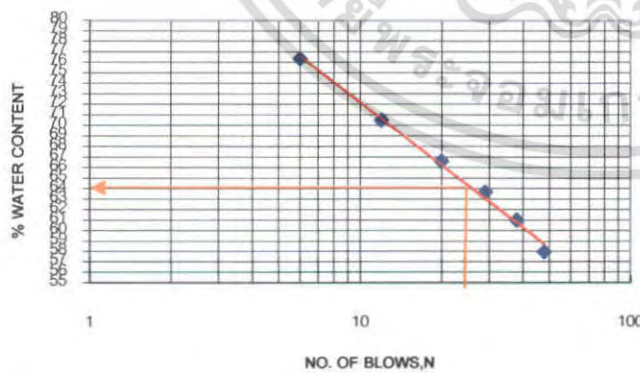
CONTACT:
 civil office:7392410-1
 civil shop:3269974
 fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION โพนทอง OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 0.60 - 1.80 m
 TEST BY ในอ่าง DATE 29/08/50 SAMPLE NO. 2 TEST NO. _____

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	C1	C2	C3		
WET SOIL + CAN .g	18.8	19.55	23.5		
DRY SOIL + CAN .g	15.72	16.27	20.23		
WT. OF CAN .g	6.96	7.13	11.27		
WT. OF WATER .g	3.08	3.28	3.27		
WT. OF DRY SOIL .g	8.76	9.14	8.96		
% WATER CONTENT	35.16	35.89	36.50		
AVERAGE		35.85			

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	48	38	29	20	12	6
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	34.87	32.02	31.16	44.62	31.47	32.7
DRY SOIL + CAN .g	31.18	26.67	25.93	39.48	25.82	26.46
WT. OF CAN .g	24.82	17.91	17.72	31.77	17.81	18.29
WT. OF WATER .g	3.69	5.35	5.23	5.14	5.65	6.24
WT. OF DRY SOIL .g	6.36	8.76	8.21	7.71	8.01	8.17
% WATER CONTENT	58.02	61.07	63.70	66.67	70.54	76.38



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 = 64.4
 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	=	35.85
P.L.	=	28.55
Natural Water Content	=	_____
FLOW INDEX	=	_____
LIQUIDITY INDEX	=	_____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

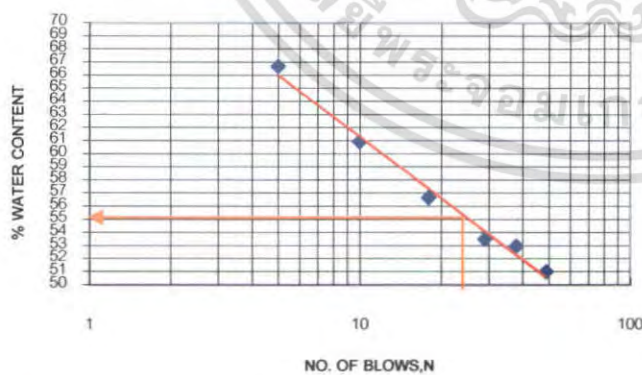
CONTACT:
civil office:7392410-1
civil shop:3269974
fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION โพนทอง OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 1.80 - 3.00 m
 TEST BY ในอ่าง DATE 29/08/50 SAMPLE NO. 3 TEST NO. _____

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	C1	C2	C3		
WET SOIL + CAN .g	18.27	16.85	17.56		
DRY SOIL + CAN .g	15.88	14.79	15.39		
WT. OF CAN .g	7.42	7.4	7.34		
WT. OF WATER .g	2.39	2.06	2.17		
WT. OF DRY SOIL .g	8.46	7.39	8.05		
% WATER CONTENT	28.25	27.88	26.96		
AVERAGE		27.69			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	49	38	29	18	10	5
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	33.03	49.73	47.16	38.61	31.25	32.61
DRY SOIL + CAN .g	28.07	44.53	42.77	33.73	26.13	26.88
WT. OF CAN .g	18.35	34.72	34.57	25.12	17.73	18.29
WT. OF WATER .g	4.96	5.2	4.39	4.88	5.12	5.73
WT. OF DRY SOIL .g	9.72	9.81	8.2	8.61	8.4	8.59
% WATER CONTENT	51.03	53.01	53.54	56.68	60.95	66.71



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 = 55.3
 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	=	27.69
P.I.	=	27.61
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: 73824 10-1

civil shop: 3288974

fax: 7382408

SIEVE ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION Nakorn -Phanom BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 0-0.60 m.

TEST NO SAMPLE NO ไททอง 1

TEST BY DATE 30/08/50

Specific Gravity of Soil, Gs	2.61		REMARK: _____				
Tray No.	ไททอง 1		_____				
Weight of Tray .g	214.65		_____				
Weight of Tray + Dry Soil .g	714.65		_____				
Weight of Dry Soil .g	500		_____				
Sieves Standard	ASTM E-11		_____				
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	9.5	796.10	796.10	0	0	0	100.00
4	4.75	471.53	471.65	0.12	0.12	0.02	99.98
10	2	684.57	684.59	0.02	0.14	0.03	99.97
20	0.85	574.34	574.39	0.05	0.19	0.04	99.96
40	0.425	375.74	375.83	0.09	0.28	0.06	99.94
100	0.15	516.29	516.93	0.64	0.92	0.18	99.82
200	0.075	281.32	282.48	1.16	2.08	0.42	99.58
pan		375.91	873.79	497.88	499.96	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7382410-1

civil shop: 3269974

fax: 7382408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____
 LOCATION ไทรทอง BORING NO. _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 0.00 - 0.60 m
 TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____
 TEST BY ใบอ่ำ DATE 24/12/50

Gs OF SOIL	2.61	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER_g	265.12
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER_g	215.17
% FINER THAN NO.200	99.58	WEIGHT OF DRY SOIL_g	49.95

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							
		0.00										
		0.25			46.67	30	47.17	95.3720	9.38	0.01236	0.07570	94.97
		0.50			46.50	30	47.00	95.0350	9.41	0.01236	0.05361	94.64
		1.00			46.23	30	46.73	94.4958	9.45	0.01236	0.03800	94.10
		1.50			46.13	30	46.63	94.2936	9.47	0.01236	0.03105	93.90
		2.00			46.13	30	46.63	94.2936	9.47	0.01236	0.02689	93.90
		2			46.10	30	46.60	94.2262	8.41	0.01236	0.02535	93.83
		5			46.00	30	46.50	94.0240	8.43	0.01236	0.01605	93.63
		10			45.80	30	46.30	93.6196	8.46	0.01236	0.01137	93.23
		20			45.50	30	46.00	93.0130	8.51	0.01236	0.00806	92.62
		40			44.80	30	45.30	91.5976	8.63	0.01236	0.00574	91.21
		80			44.00	30	44.50	89.9800	8.76	0.01236	0.00409	89.60
		180			42.00	30	42.50	85.9359	9.09	0.01236	0.00278	85.58
		240			41.20	30	41.70	84.3183	9.22	0.01236	0.00242	83.96
		420			40.40	30	40.90	82.7007	9.36	0.01236	0.00184	82.35
		1544			37	30	37.50	75.8258	9.92	0.01236	0.00099	75.51
		3081			34.8	30	35.3	71.3774	10.28	0.01236	0.00071	71.08
		17284			32	30	32.5	65.7157	10.74	0.01236	0.00031	65.44
		20164			32	30	32.5	65.7157	10.74	0.01236	0.00029	65.44

$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$		%F' = %F x 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 = _____	$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Temperature Correction (C _t)		Note: H read from Calibration Curve		
Disperson agent correction (C _d)				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พจน** อย่างเป็นทางการถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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 _____ OWNER _____
 LOCATION หนอง BORING NO. _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 0.60-1.80 m.
 TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____
 TEST BY น้อง DATE 24/12/50

Gs OF SOIL	2.62	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER.g	330.9
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER .g	281.11
% FINER THAN NO.200	99.66	WEIGHT OF DRY SOIL .g	49.79

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							
		0.00										
		0.25			48.00	30	48.50	98.3832	9.16	0.01236	0.07481	98.05
		0.50			47.67	30	48.17	97.7070	9.21	0.01236	0.05306	97.37
		1.00			46.93	30	47.43	96.2195	9.34	0.01236	0.03776	95.89
		1.50			46.47	30	46.97	95.2728	9.41	0.01236	0.03096	94.95
		2.00			46.13	30	46.63	94.5966	9.47	0.01236	0.02689	94.28
		2			46.00	30	46.50	94.3262	8.4289	0.01236	0.02537	94.01
		5			45.00	30	45.50	92.2977	8.5943	0.01236	0.01620	91.98
		10			42.80	30	43.30	87.8349	8.95818	0.01236	0.01170	87.54
		20			40.00	30	40.50	82.1551	9.4213	0.01236	0.00848	81.88
		40			38.30	30	38.80	78.7066	9.70248	0.01236	0.00609	78.44
		80			36.20	30	36.70	74.4467	10.04982	0.01236	0.00438	74.19
		180			33.80	30	34.30	69.5782	10.44678	0.01236	0.00298	69.34
		240			32.00	30	32.50	65.9269	10.7445	0.01236	0.00262	65.70
		420			30.00	30	30.50	61.8699	11.0753	0.01236	0.00201	61.66
		1527			27.00	30	27.50	55.7843	11.5715	0.01236	0.00108	55.59
		3063			25.80	30	26.30	53.3501	11.76998	0.01236	0.00077	53.17
		17268			23.50	28	24.00	48.6845	12.1504	0.01236	0.00033	48.52
		19972			23.50	28	24.00	48.6845	12.1504	0.01236	0.00030	48.52

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พจ10** ให้อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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 The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION Nakorn -Phanom BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 1.80 - 3.00 m.

TEST NO SAMPLE NO โปนทอง 3

TEST BY DATE 30/08/50

Specific Gravity of Soil, G _s	2.57		REMARK: _____				
Tray No.	โปนทอง 3		_____				
Weight of Tray ,g	123.65		_____				
Weight of Tray + Dry Soil ,g	623.65		_____				
Weight of Dry Soil ,g	500		_____				
Sieves Standard	ASTM E-11		_____				
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	9.5	796.10	796.10	0	0	0	100.00
4	4.75	471.49	471.49	0	0	0.00	100.00
10	2	684.53	684.63	0.10	0.10	0.02	99.98
20	0.85	574.17	574.35	0.18	0.28	0.06	99.94
40	0.425	375.74	375.83	0.09	0.37	0.07	99.93
100	0.15	516.23	516.52	0.29	0.66	0.13	99.87
200	0.075	281.19	282.64	1.45	2.11	0.42	99.58
pan		375.78	873.64	497.86	499.97	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผัง 11 อย่างเป็นทางการถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7382410-1

civil shop: 3289974

fax: 7382408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____

LOCATION ไทรทอง BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 1.80-3.00 m.

TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____

TEST BY ไพ่อ่าง DATE 24/12/50

Gs OF SOIL	2.57	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER.g	1217.17
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER .g	1166.89
% FINER THAN NO.200	99.58	WEIGHT OF DRY SOIL .g	50.28

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							
		0.00										
		0.25			47.83	30	48.33	98.05091	9.186667	0.01256	0.076138	97.6391
		0.50			47.10	30	47.60	96.56325	9.30796	0.01256	0.054192	96.15768
		1.00			46.17	30	46.67	94.66985	9.462333	0.01256	0.038636	94.27224
		1.50			45.33	30	45.83	92.97932	9.600167	0.01256	0.031775	92.5888
		2.00			44.50	30	45.00	91.28878	9.738	0.01256	0.027715	90.90537
		2			44.00	30	44.50	90.27446	8.7597	0.01256	0.026286	89.89531
		5			37.20	30	37.70	76.47971	9.88442	0.01256	0.01766	76.1585
		10			35.70	30	36.20	73.43675	10.13252	0.01256	0.012643	73.12832
		20			33.00	30	33.50	67.95943	10.5791	0.01256	0.009135	67.674
		40			30.50	30	31.00	62.88783	10.9926	0.01256	0.006584	62.6237
		80			28.00	30	28.50	57.81623	11.4061	0.01256	0.004743	57.5734
		180			25.20	30	25.70	52.13604	11.86922	0.01256	0.003225	51.91707
		240			24.00	30	24.50	49.70167	12.0677	0.01256	0.002816	49.49292
		420			23.00	30	23.50	47.67303	12.2331	0.01256	0.002144	47.4728
		1511			20.00	30	20.50	41.58711	12.7293	0.01256	0.001153	41.41245
		3048			19.00	30	19.50	39.55847	12.8947	0.01256	0.000817	39.39233
		17246			17.00	28	17.50	35.50119	13.2255	0.01283	0.000355	35.35209
		20137			16.50	28	17.00	34.48687	13.3082	0.01283	0.00033	34.34203

$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$		%F' = %F x F200	151H OR 152 H	$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1W_s} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c^a}{W_s} \times 100$
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 พจน12 ของอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civiloffice:7382410-1

civil shop:3268874

fax:7382408

SIEVE ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION Nakorn-Phanom BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 3.00 - 3.60 m.

TEST NO SAMPLE NO โปนทอง 4

TEST BY โปนถ่าน DATE 24/12/50

Specific Gravity of Soil, G _s	2.53		REMARK:				
Tray No.	โปนทอง 4						
Weight of Tray .g	163.63						
Weight of Tray + Dry Soil .g	663.63						
Weight of Dry Soil .g	500						
Sieves Standard	ASTM E-11						
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	9.5	796.10	796.10	0	0	0	100.00
4	4.75	471.50	471.50	0	0	0.00	100.00
10	2	684.56	684.56	0.00	0.00	0.00	100.00
20	0.85	574.20	574.25	0.05	0.05	0.01	99.99
40	0.425	375.72	375.80	0.08	0.13	0.03	99.97
100	0.15	516.25	589.41	73.16	73.29	14.66	85.34
200	0.075	281.18	526.80	245.62	318.91	63.79	36.21
pan		375.79	556.81	181.02	499.93	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา พจนานุกรมอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7382410-1

civil shop: 3268974

fax: 7382409

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____
 LOCATION ไทหนอง BORING NO. _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 3.00-3.60 m.
 TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____
 TEST BY ในอึ้ง DATE 24/12/50

Gs OF SOIL	2.53	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER, g	329.4
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER ,g	279.03
% FINER THAN NO.200	36.21	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	50.37

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							
		0.00										
		0.25			44.00	30	44.50	90.1132	9.82	0.01256	0.07872	32.63
		0.50			38.17	30	38.67	78.3006	10.79	0.01256	0.05833	28.35
		1.00			27.83	30	28.33	57.3754	12.49	0.01256	0.04440	20.78
		1.50			22.33	30	22.83	46.2378	13.40	0.01256	0.03755	16.74
		2.00			19.00	30	19.50	39.4878	13.96	0.01256	0.03318	14.30
		2			18.5	30	19.00	38.4753	12.98	0.01256	0.03199	13.93
		5			11.5	30	12.00	24.3002	14.14	0.01256	0.02112	8.80
		10			10	30	10.50	21.2627	14.38	0.01256	0.01506	7.70
		20			8	30	8.50	17.2126	14.71	0.01256	0.01077	6.23
		40			7.5	30	8.00	16.2001	14.80	0.01256	0.00764	5.87
		80			6.5	30	7.00	14.1751	14.96	0.01256	0.00543	5.13
		180			5.8	30	6.30	12.7576	15.08	0.01256	0.00364	4.62
		240			5	30	5.50	11.1376	15.21	0.01256	0.00316	4.03
		420			5	30	5.50	11.1376	15.21	0.01256	0.00239	4.03
		1490			4	30	4.50	9.1126	15.38	0.01256	0.00128	3.30
		3031			4	30	4.50	9.1126	15.38	0.01256	0.00089	3.30
		17241			4	28	4.50	9.1126	15.38	0.01283	0.00038	3.30
		20121			4	28	4.50	9.1126	15.38	0.01283	0.00035	3.30

$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$		%F' = %F x 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 = _____	$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Temperature Correction (C _t)				
Disperson agent correction (C _d)		Note: H read from Calibration Curve		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ๒๐14 อย่างเป็นทางการถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



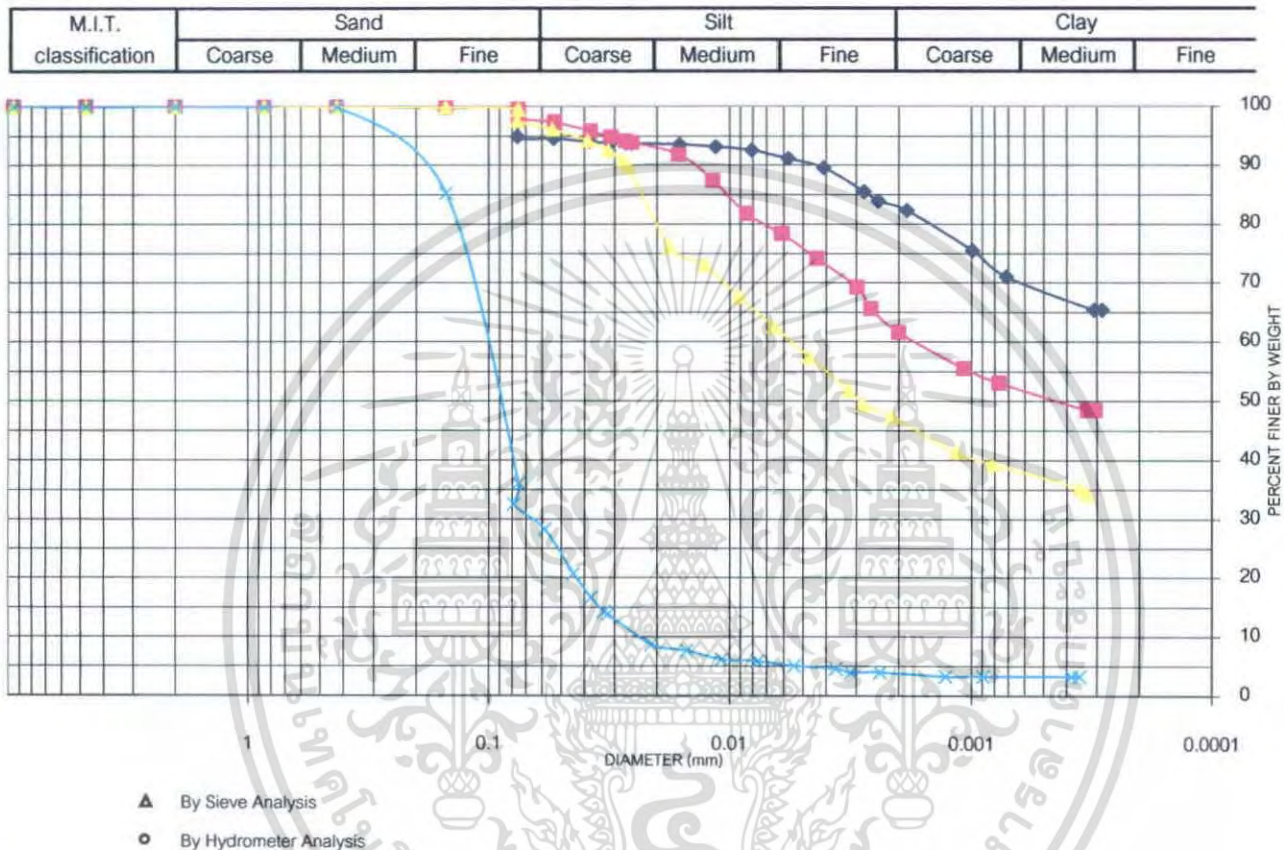
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

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

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE



Remark:

- 0.00 - 0.60 m.
- 0.60 - 1.80 m.
- 1.80 - 3.00 m.
- 3.00 - 3.60 m.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

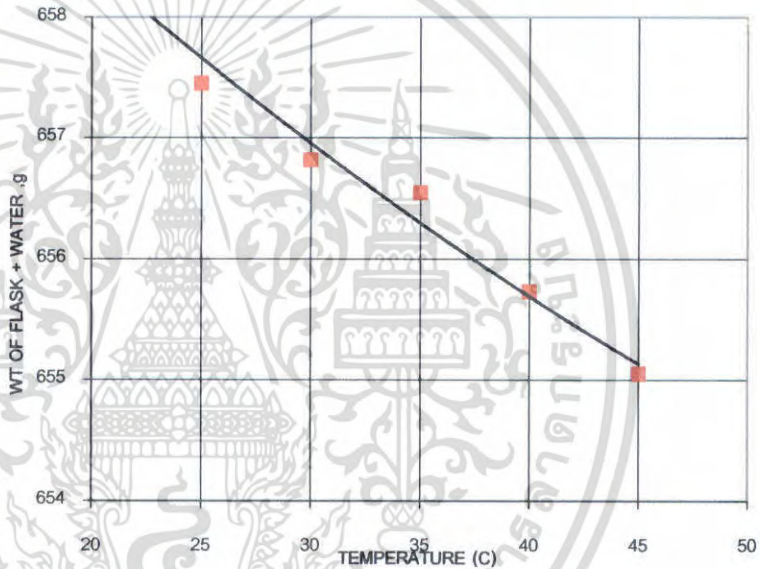
CONTACT:
civiloffice:7392410-1
civil shop:3269974
fax:7392409

SPECIFIC GRAVITY TEST

PROJECT _____ LOCATION โพนทอง OWNER _____
TEST BY ในอ้ง DATE 2/09/50 BORING NO. _____

PYCNO METER CALIBRATION

NO.	FLASK + WATER (g)	TEMPERATURE (C)
1	655.05	45
2	655.73	40
3	656.55	35
4	656.82	30
5	657.45	25
6	658.56	20



REMARK: _____

SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.					
SAMPLE DEPTH (m)	0.00 - 0.60	0.60 - 1.80	1.80 - 3.00	3.00 - 3.60	
SOIL DESCRIPTION					
TRIAL NO.	4 (G3)	2 (G3)	3 (G3)	1 (G3)	
1 TEMPERATURE , (C)	20	20	20	20	
2 FLASK + WATER ,g	655.83	654.54	670.71	655.57	
3 FLASK + WATER + SOIL ,g	685.75	684.57	700.75	685.73	
4 CONTAINER NO.	C1	C2	C3	C4	
5 DRY SOIL + CONTAINER ,g	323.16	413.12	321.94	320.47	
6 WT. OF CONTAINER ,g	274.81	364.64	272.89	270.79	
7 DRY SOIL (5)-(6) ,g	48.35	48.48	49.05	49.68	
8 GT	0.9954	0.9954	0.9954	0.9954	
9 G.S. (7X8)/(2+7-3)	2.61	2.62	2.57	2.53	
AVERAGE G.S.	2.58				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BORING LOG

Project การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

Hole No. 5

Location บ้าน โพนทอง

Total Dep 3.60 ม.

Groundwater _____

TEST DEPTH (M.)	DEPTH,ม.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	Z	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
0.00	0.00					
0.80	1.00				(MH)มีลักษณะเป็นดินตะกอนมีความเหนียวสูง มีสีน้ำตาลปนแดง	
1.80	2.00				(MH)มีลักษณะเป็นดินตะกอนมีความเหนียวสูง สีน้ำตาลปนแดงมากขึ้นตามความลึก	
3.00	3.00				(CH)เป็นดินเหนียวมีความเหนียวสูง มีสีเทาปนแดง	
3.60					(SP)จะเป็นทรายถั่วมีสีเหลือง มีความชื้นสูง เพิ่มขึ้นตามความลึก	

Boring Log บ้าน โพนทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **ผง17** ว่าจะอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่หลุมเจาะ บ้านยอดโพธิ์ อ.เรณูนคร จ.นครพนม

พิกัด 48 UTM N 1877154 E 459374

ความลึก (m.)	ความเค็ม(ppm)		pH		ค่านำไฟฟ้า(μ s/cm)		TDS(ppm)	
	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้
0.00 - 0.20	27.60	0.00	26.80	4.72	27.00	5.00	27.00	3.49
0.20 - 1.20	27.30	0.00	26.40	4.76	26.70	8.54	26.70	4.26
1.20 - 1.60	27.20	0.00	25.50	4.74	26.70	4.24	26.60	2.12
1.60 - 2.25	27.20	0.00	25.40	4.91	26.80	3.24	26.60	2.10
2.25 - 2.75	26.80	0.00	25.40	5.13	26.50	2.55	26.50	1.28
2.75 - 2.90	26.80	0.00	25.40	5.18	26.50	3.24	26.60	1.65

สถานที่หลุมเจาะ บ้านยอดโพธิ์ อ.เวียงนคร จ.นครพนม

ระดับน้ำใต้ดินที่ความลึก = 1.45 เมตร

Location	Depth (m.)	Salinity (ppm)	pH	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	TDS (ppm)
น้ำในหลุมเจาะ	-1.45	0.00	4.69	8.73	4.35
น้ำในสระ	-1.65	0.00	5.30	6.96	3.48

ผด 2

สถานที่หลุมเจาะ บ้านยอดโพธิ์ อ.เวียงนคร จ.นครพนม

ความลึก (m)	น้ำหนัก + PVC (g)	PVC (g)	ดินเปียก (g)	กระป๋อง (g)	ดินแห้ง + กระป๋อง (g)	ดินแห้ง (g)	WC (%)
หน้าดิน	66.16	16.03	50.13	18	56.51	38.51	30.17
0.00 - 0.20	69.33	15.38	53.95	33.85	75.55	41.7	29.38
0.20 - 0.60	72.24	15.27	56.97	17.88	61.91	44.03	29.39
0.60 - 0.80	70.17	15.09	55.08	17.97	59.64	41.67	32.18
0.80 - 1.20	74.91	16.45	58.46	18.18	62.24	44.06	32.68

ความลึก (m)	น้ำหนัก + PVC (g)	PVC (g)	ดินเปียก (g)	กระป๋อง (g)	ดินแห้ง + กระป๋อง (g)	ดินแห้ง (g)	WC (%)
1.20 - 1.40	59.45	14.81	44.64	7.09	40.72	33.63	32.74
1.40 - 1.60	74.11	16.31	57.8	7.21	49.58	42.37	36.42
1.60 - 1.80	67.22	15.35	51.87	6.82	45.36	38.54	34.59
1.80 - 2.10	69.39	17.28	52.11	7.11	43.43	36.32	43.47
2.10 - 2.20	67.42	16.04	51.38	7.1	45.17	38.07	34.96
2.20 - 2.25	67.6	16.24	51.36	12.09	50	37.91	35.48
2.25 - 2.45	71.83	16.05	55.78	9.71	51.11	41.4	34.73
2.45 - 2.60	79.38	16.03	63.35	7.04	55.90	48.86	29.66
2.60 - 2.75	77.53	15.37	62.16	7.01	55.60	48.59	27.93
2.75 - 2.85	80.18	16.20	63.98	9.90	58.88	48.98	30.62
2.95 - ลงไป	78.79	15.86	62.93	9.65	57.58	47.93	31.30



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

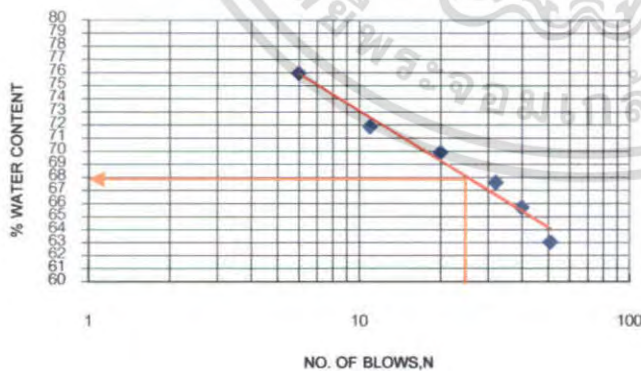
CONTACT:
 civil office:7392410-1
 civil shop:3269974
 fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION ขอดโพธิ์ OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 0.00 - 0.20 m
 TEST BY ในอ่าง DATE 2/09/50 SAMPLE NO. 1 TEST NO. _____

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	C1	C2	C3		
WET SOIL + CAN .g	15.03	12.76	13.43		
DRY SOIL + CAN .g	12.7	11.17	11.56		
WT. OF CAN .g	7.22	7.37	7.07		
WT. OF WATER .g	2.33	1.59	1.87		
WT. OF DRY SOIL .g	5.48	3.8	4.49		
% WATER CONTENT	42.52	41.84	41.65		
AVERAGE	42.00				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS ,N	51	40	32	20	11	6
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	47.87	48.84	50.41	40.44	33.49	31.51
DRY SOIL + CAN .g	42.64	43.25	44.05	34.09	27.09	25.56
WT. OF CAN .g	34.35	34.75	34.65	25.01	18.19	17.73
WT. OF WATER .g	5.23	5.59	6.36	6.35	6.4	5.95
WT. OF DRY SOIL .g	8.29	8.5	9.4	9.08	8.9	7.83
% WATER CONTENT	63.09	65.76	67.66	69.93	71.91	75.99



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 =	68	PLASTIC LIMIT =	42.00
Method B: From equation, the liquid limit for no. ___ determination =	_____	P.I. =	26.00
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 อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

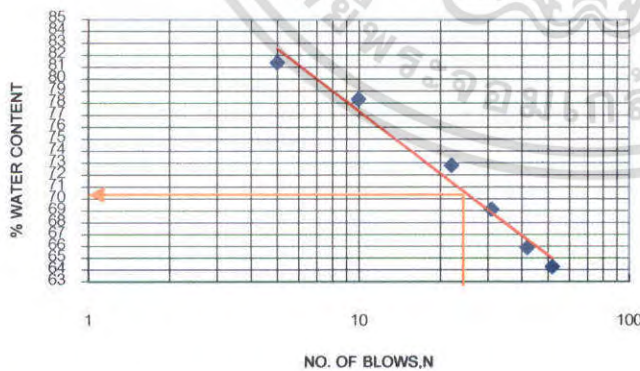
CONTACT:
 civil office:7392410-1
 civil shop:3269974
 fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION ยอดโพธิ์ OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 0.20 - 1.20 m
 TEST BY โนอ่าง DATE 2/09/50 SAMPLE NO. 2 TEST NO. _____

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	C1	C2	C3		
WET SOIL + CAN .g	16.36	16.26	14.56		
DRY SOIL + CAN .g	13.49	13.49	12.35		
WT. OF CAN .g	6.84	6.97	6.97		
WT. OF WATER .g	2.87	2.77	2.21		
WT. OF DRY SOIL .g	6.65	6.52	5.38		
% WATER CONTENT	43.16	42.48	41.08		
AVERAGE		42.24			

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS ,N	52	42	31	22	10	5
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	44.6	47.3	52.83	33.62	34.56	40.64
DRY SOIL + CAN .g	39.77	41.98	45.67	26.86	27.17	33.42
WT. OF CAN .g	32.26	33.91	35.32	17.58	17.74	24.55
WT. OF WATER .g	4.83	5.32	7.16	6.76	7.39	7.22
WT. OF DRY SOIL .g	7.51	8.07	10.35	9.28	9.43	8.87
% WATER CONTENT	64.31	65.92	69.18	72.84	78.37	81.40



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 = 70.6
 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	=	42.24
P.I.	=	28.36
Natural Water Content	=	_____
FLOW INDEX	=	_____
LIQUIDITY INDEX	=	_____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

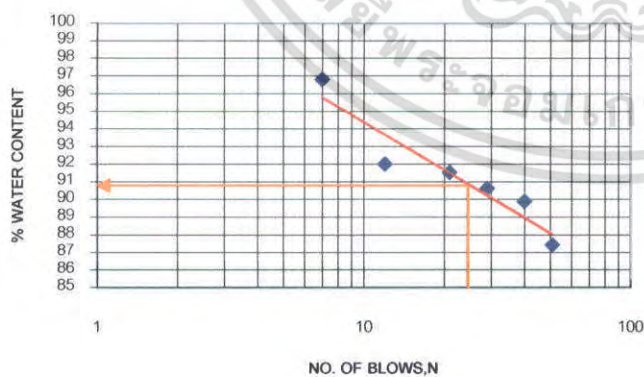
CONTACT:
civil office:7392410-1
civil shop:3269974
fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION ยอดโพธิ์ OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 1.20 - 1.80 m
 TEST BY ในอ่าง DATE 2/09/50 SAMPLE NO. 3 TEST NO. _____

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	C1	C2	C3		
WET SOIL + CAN .g	25.96	33.77	25.51		
DRY SOIL + CAN .g	23.46	31.14	23.06		
WT. OF CAN .g	17.77	24.94	17.54		
WT. OF WATER .g	2.50	2.63	2.45		
WT. OF DRY SOIL .g	5.69	6.20	5.52		
% WATER CONTENT	43.94	42.42	44.38		
AVERAGE	43.58				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	51	40	29	21	12	7
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	32.39	33.00	32.20	30.41	31.55	30.04
DRY SOIL + CAN .g	25.83	26.31	25.42	24.45	25.20	23.95
WT. OF CAN .g	18.33	18.87	17.94	17.94	18.30	17.66
WT. OF WATER .g	6.56	6.69	6.78	5.96	6.35	6.09
WT. OF DRY SOIL .g	7.50	7.44	7.48	6.51	6.90	6.29
% WATER CONTENT	87.47	89.92	90.64	91.55	92.03	96.82



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 = 90.8
 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	=	43.58
P.I.	=	47.22
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

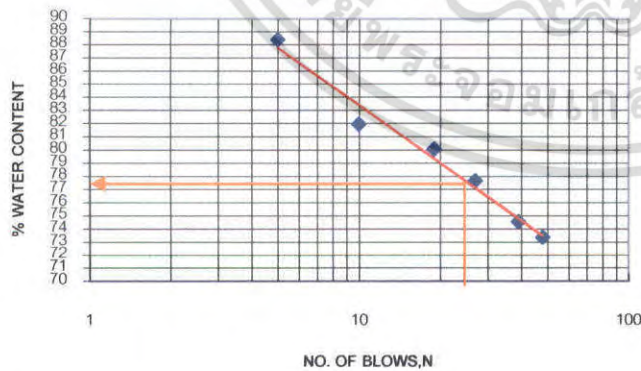
CONTACT:
 civil office:7392410-1
 civil shop:3269974
 fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION ยอดโพธิ์ OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 1.80 - 2.85 m
 TEST BY โนอ่าง DATE 2/09/50 SAMPLE NO. 4 TEST NO. _____

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	C1	C2	C3		
WET SOIL + CAN .g	25.17	29.64	28.37		
DRY SOIL + CAN .g	23.23	26.53	25.70		
WT. OF CAN .g	17.99	17.72	18.23		
WT. OF WATER .g	1.94	3.11	2.67		
WT. OF DRY SOIL .g	5.24	8.81	7.47		
% WATER CONTENT	37.02	35.30	35.74		
AVERAGE	36.02				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS ,N	48	39	27	19	10	5
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	31.51	39.39	26.26	31.19	29.05	32.04
DRY SOIL + CAN .g	25.85	33.13	22.95	25.31	24.09	25.86
WT. OF CAN .g	18.14	24.74	18.69	17.97	18.04	18.87
WT. OF WATER .g	5.66	6.26	3.31	5.88	4.96	6.18
WT. OF DRY SOIL .g	7.71	8.39	4.26	7.34	6.05	6.99
% WATER CONTENT	73.41	74.61	77.70	80.11	81.98	88.41



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 = 77.7
 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	=	36.02
P.I.	=	41.68
Natural Water Content	=	
FLOW INDEX	=	
LIQUIDITY INDEX	=	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา 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 The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION Nakorn-Phanom BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 0-0.20 m.

TEST NO SAMPLE NO ซดตโพธิ์ 1

TEST BY DATE 01/09/50

Specific Gravity of Soil, G _s	2.56		REMARK:				
Tray No.	ซดตโพธิ์ 1						
Weight of Tray .g	110.5						
Weight of Tray + Dry Soil .g	610.5						
Weight of Dry Soil .g	500						
Sieves Standard	ASTM E-11						
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	9.5	796.10	796.10	0	0	0	100.00
4	4.75	471.51	477.48	5.97	5.97	1.19	98.81
10	2	684.64	712.16	27.52	33.49	6.70	93.30
20	0.85	606.60	620.51	13.91	47.40	9.48	90.52
40	0.425	372.69	374.98	2.29	49.69	9.94	90.06
100	0.15	516.04	524.16	8.12	57.81	11.56	88.44
200	0.075	282.32	293.32	11.00	68.81	13.76	86.24
pan		475.80	906.97	431.17	499.98	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พณธ** องค์กรอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

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

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____
 LOCATION บดโพธิ์ BORING NO. _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 0.00-0.20 m.
 TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____
 TEST BY ไฉ่ฉ่าง DATE 6/09/50

Gs OF SOIL	2.56	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	125H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	168.86
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER ,g	121.2
% FINER THAN NO.200	86.24	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	47.66

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							
		0.00			0	30.5						
		0.25			42.83	30.5	43.33	92.7402	10.05	0.01256	0.07965	79.98
		0.50			41.75	30.5	42.25	90.4217	10.23	0.01256	0.05682	77.98
		1.00			40.825	30.5	41.33	88.4421	10.39	0.01256	0.04048	76.27
		1.50			39.85	30.5	40.35	86.3554	10.55	0.01256	0.03330	74.47
		2.00			39.175	30.5	39.68	84.9108	10.66	0.01256	0.02899	73.23
		2			38.9	30.5	39.40	84.3223	9.64	0.01256	0.02758	72.72
		5			36	30.5	36.50	78.1158	10.12	0.01256	0.01787	67.37
		10			35.5	30.5	36.00	77.0457	10.20	0.01256	0.01269	66.44
		20			34.8	30.5	35.30	75.5476	10.32	0.01256	0.00902	65.15
		40			33.7	30.5	34.20	73.1935	10.50	0.01256	0.00644	63.12
		80			32.5	30.5	33.00	70.6253	10.70	0.01256	0.00459	60.91
		180			30.3	30.5	30.80	65.9169	11.06	0.01256	0.00311	56.85
		240			30	31	30.50	65.2749	11.11	0.01256	0.00270	56.29
		420			29.8	30	30.30	64.8468	11.15	0.01256	0.00205	55.92
		1687			26.2	30	26.70	57.1423	11.74	0.01256	0.00105	49.28
		2797			25.8	31	26.30	56.2862	11.81	0.01256	0.00082	48.54
		4594			24.3	31	24.80	53.0760	12.06	0.01256	0.00064	45.77
		6070			24	30	24.50	52.4339	12.10	0.01256	0.00056	45.22
		7440			23.4	30	23.90	51.1498	12.20	0.01256	0.00051	44.11

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:
civil office: 7382410-1
civil shop: 3288974
fax: 7382409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION Nakorn - Phanom BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 0.20 - 1.20 m.

TEST NO SAMPLE NO บดโพธิ์ 2

TEST BY DATE 01/09/50

Specific Gravity of Soil, G _s	2.59			REMARK:			
Tray No.	บดโพธิ์ 2						
Weight of Tray ,g	150.52						
Weight of Tray + Dry Soil ,g	650.52						
Weight of Dry Soil ,g	500						
Sieves Standard	ASTM E-11						
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	9.5	796.08	796.08	0	0	0	100.00
4	4.75	471.45	472.79	1.34	1.34	0.27	99.73
10	2	684.53	690.76	6.23	7.57	1.51	98.49
20	0.85	606.52	612.08	5.56	13.13	2.63	97.37
40	0.425	372.59	375.73	3.14	16.27	3.25	96.75
100	0.15	516.02	529.40	13.38	29.65	5.93	94.07
200	0.075	282.12	294.41	12.29	41.94	8.39	91.61
pan		475.76	933.71	457.95	499.89	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พจน10** อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7382410-1

civil shop: 32689874

fax: 7382408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____
 LOCATION ชวดโพธิ์ BORING NO. _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 0.20-1.20 m.
 TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____
 TEST BY ไพธ่าง DATE 6/09/50

Gs OF SOIL		2.59			CONTAINER NO.							
HYDROMETER TYPE		125H			WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		330.91					
HYDROMETER NO.		258916			WEIGHT OF CONTAINER ,g		281.42					
% FINER THAN NO.200		91.61			WEIGHT OF DRY SOIL ,g		49.49					
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							
		0.00										
		0.25			41.00	30	41.50	84.6939	10.32	0.01236	0.07940	77.59
		0.50			39.875	30	40.38	82.3980	10.50	0.01236	0.05665	75.48
		1.00			39.425	30	39.93	81.4796	10.58	0.01236	0.04020	74.64
		1.50			38.625	30	39.13	79.8469	10.71	0.01236	0.03303	73.15
		2.00			38.125	30	38.63	78.8265	10.79	0.01236	0.02871	72.21
		2			38.3	30	38.80	79.1837	9.70	0.01236	0.02722	72.54
		5			36.3	30	36.80	75.1020	10.03	0.01236	0.01751	68.80
		10			35.9	30	36.40	74.2857	10.10	0.01236	0.01242	68.05
		20			33.8	30	34.30	70.0000	10.45	0.01236	0.00893	64.13
		40			33.5	30	34.00	69.3878	10.50	0.01236	0.00633	63.57
		80			32.5	30	33.00	67.3469	10.66	0.01236	0.00451	61.70
		180			31	30	31.50	64.2857	10.91	0.01236	0.00304	58.89
		240			31	30	31.50	64.2857	10.91	0.01236	0.00264	58.89
		420			30.4	30	30.90	63.0612	11.01	0.01236	0.00200	57.77
		1655			25.5	30	26.00	53.0612	11.82	0.01236	0.00104	48.61
		2762			24	30	24.50	50.0000	12.07	0.01236	0.00082	45.81
		4559			23.8	30	24.30	49.5918	12.10	0.01236	0.00064	45.43
		6034			23.4	30	23.90	48.7755	12.17	0.01236	0.00056	44.68
		17393			21.2	30	21.70	44.2857	12.53	0.01236	0.00033	40.57

$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$		F200 = _____	151H OR 152 H	$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	$15H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1 W_s} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c^a}{W_s} \times 100$
Meniscus Correction (C _m)					
Temperature Correction (C _t)		Note: H read from Calibration Curve			
Disperson agent correction (C _d)					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พจน11** ให้อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:
civil office: 7382410-1
civil shop: 3288874
fax: 7382409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION Nakorn - Phanom BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 1.20 - 1.80 m.

TEST NO SAMPLE NO ขอดโพธิ์ 3

TEST BY DATE 01/09/50

Specific Gravity of Soil, G _s		2.61		REMARK: _____ _____ _____ _____			
Tray No.		ขอดโพธิ์ 3					
Weight of Tray ,g		125.32					
Weight of Tray + Dry Soil ,g		625.32					
Weight of Dry Soil ,g		500					
Sieves Standard		ASTM E-11					
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	9.5	796.06	796.06	0	0	0	100.00
4	4.75	471.46	471.46	0	0	0.00	100.00
10	2	684.55	686.63	2.08	2.08	0.42	99.58
20	0.85	606.55	606.65	0.10	2.18	0.44	99.56
40	0.425	372.61	373.50	0.89	3.07	0.61	99.39
100	0.15	516.02	521.43	5.41	8.48	1.70	98.30
200	0.075	282.05	287.88	5.83	14.31	2.86	97.14
pan		475.75	961.44	485.69	500.00	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผศ12 องค์อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civiloffice.7382410-1

civil shop.3268974

fax:7382409

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____

OWNER _____

LOCATION ยอดโพธิ์

BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION _____

SAMPLE DEPTH 1.20-1.80 m.

TEST NO. _____

SAMPLE NO. _____

TEST BY ในอ่าง

DATE 6/09/50

Gs OF SOIL	2.61	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	125H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	202.52
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER .g	153.8
% FINER THAN NO.200	97.14	WEIGHT OF DRY SOIL .g	48.72

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							
		0.00										
		0.25			44.23	30	44.73	92.7354	9.78	0.01236	0.07732	90.08
		0.50			43.93	30	44.43	92.1134	9.83	0.01236	0.05481	89.48
		1.00			43.27	30	43.77	90.7314	9.94	0.01236	0.03897	88.14
		1.50			42.67	30	43.17	89.4875	10.04	0.01236	0.03198	86.93
		2.00			42.63	30	43.13	89.4184	10.05	0.01236	0.02770	86.86
		2			42.70	30	43.20	89.5567	8.97	0.01236	0.02618	87.00
		5			41.90	30	42.40	87.8982	9.11	0.01236	0.01668	85.38
		10			41.50	30	42.00	87.0690	9.17	0.01236	0.01184	84.58
		20			41.00	30	41.50	86.0324	9.26	0.01236	0.00841	83.57
		40			40.50	30	41.00	84.9959	9.34	0.01236	0.00597	82.57
		80			39.00	30	39.50	81.8863	9.59	0.01236	0.00428	79.54
		180			37.20	30	37.70	78.1548	9.88	0.01236	0.00290	75.92
		240			37.00	30	37.50	77.7401	9.92	0.01236	0.00251	75.52
		420			36.00	30	36.50	75.6671	10.08	0.01236	0.00192	73.50
		1625			33.10	30	33.60	69.6552	10.56	0.01236	0.00100	67.66
		2731			32.30	30	32.80	67.9967	10.69	0.01236	0.00077	66.05
		4529			31.50	30	32.00	66.3383	10.83	0.01236	0.00060	64.44
		9036			30.60	30	31.10	64.4725	10.98	0.01236	0.00043	62.63
		13078			30.00	30	30.50	63.2287	11.08	0.01236	0.00036	61.42
		17362			28.70	30	29.20	60.5337	11.29	0.01236	0.00032	58.80

$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$		%F' = %F x F200	151H OR 152 H
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	$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1 W_s} \frac{R_c}{R_c} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c^a}{W_s} \times 100$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พจน.13** อย่างเป็นทางการถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office:7382410-1

civil shop:3288974

fax:7382409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION Nakorn-Phanom BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 1.80 - 2.85 m.

TEST NO SAMPLE NO ขดโพธิ์ 4

TEST BY DATE 01/09/50

Specific Gravity of Soil, G _s	2.63		REMARK:				
Tray No.	ขดโพธิ์ 4						
Weight of Tray ,g	110.5						
Weight of Tray + Dry Soil ,g	610.5						
Weight of Dry Soil ,g	500						
Sieves Standard	ASTM E-11						
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	9.5	796.01	797.67	1.66	1.66	0.33	99.67
4	4.75	471.46	476.71	5.25	6.91	1.38	98.62
10	2	684.53	689.73	5.20	12.11	2.42	97.58
20	0.85	606.56	612.97	6.41	18.52	3.70	96.30
40	0.425	372.60	378.13	5.53	24.05	4.81	95.19
100	0.15	516.05	524.27	8.22	32.27	6.45	93.55
200	0.075	282.01	286.54	4.53	36.80	7.36	92.64
pan		475.75	938.93	463.18	499.98	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผศ.14 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

CONTACT:
 civiloffice:7382410-1
 civil shop:3268874
 fax:7382408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____
 LOCATION ยอดโพธิ์ BORING NO. _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 1.80-2.85 m.
 TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____
 TEST BY ไฉ่อย่าง DATE 6/09/50

Gs OF SOIL	2.63	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	125H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER.g	256.08
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER .g	208.25
% FINER THAN NO.200	92.64	WEIGHT OF DRY SOIL .g	47.83

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							
		0.00										
		0.25			41.63	30	42.13	88.0898	10.21	0.0121	0.07733	81.61
		0.50			40.833333	30	41.33	86.4172	10.34	0.0121	0.05504	80.06
		1.00			40.033333	30	40.53	84.7446	10.48	0.0121	0.03917	78.51
		1.50			39.366667	30	39.87	83.3508	10.59	0.0121	0.03215	77.22
		2.00			38.333333	30	38.83	81.1903	10.76	0.0121	0.02806	75.21
		2			38.9	30	39.40	82.3751	9.60	0.0121	0.02651	76.31
		5			36.8	30	37.30	77.9845	9.95	0.0121	0.01707	72.24
		10			35	30	35.50	74.2212	10.25	0.0121	0.01225	68.76
		20			34	30	34.50	72.1305	10.41	0.0121	0.00873	66.82
		40			32.5	30	33.00	68.9944	10.66	0.0121	0.00625	63.92
		80			30	30	30.50	63.7675	11.08	0.0121	0.00450	59.07
		180			29	30	29.50	61.6768	11.24	0.0121	0.00302	57.14
		240			28	30	28.50	59.5860	11.41	0.0121	0.00264	55.20
		420			26	30	26.50	55.4046	11.74	0.0121	0.00202	51.33
		1579			21.6	30	22.10	46.2053	12.46	0.0121	0.00108	42.80
		4481			18.7	30	19.20	40.1422	12.94	0.0121	0.00065	37.19
		8988			17.5	30	18.00	37.6333	13.14	0.0121	0.00046	34.86
		10167			17	30	17.50	36.5879	13.23	0.0121	0.00044	33.90
		13029			16	30	16.50	34.4972	13.39	0.0121	0.00039	31.96
		17313			16	30	16.50	34.4972	13.39	0.0121	0.00034	31.96

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พจนานุกรม** ภาษาอังกฤษถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

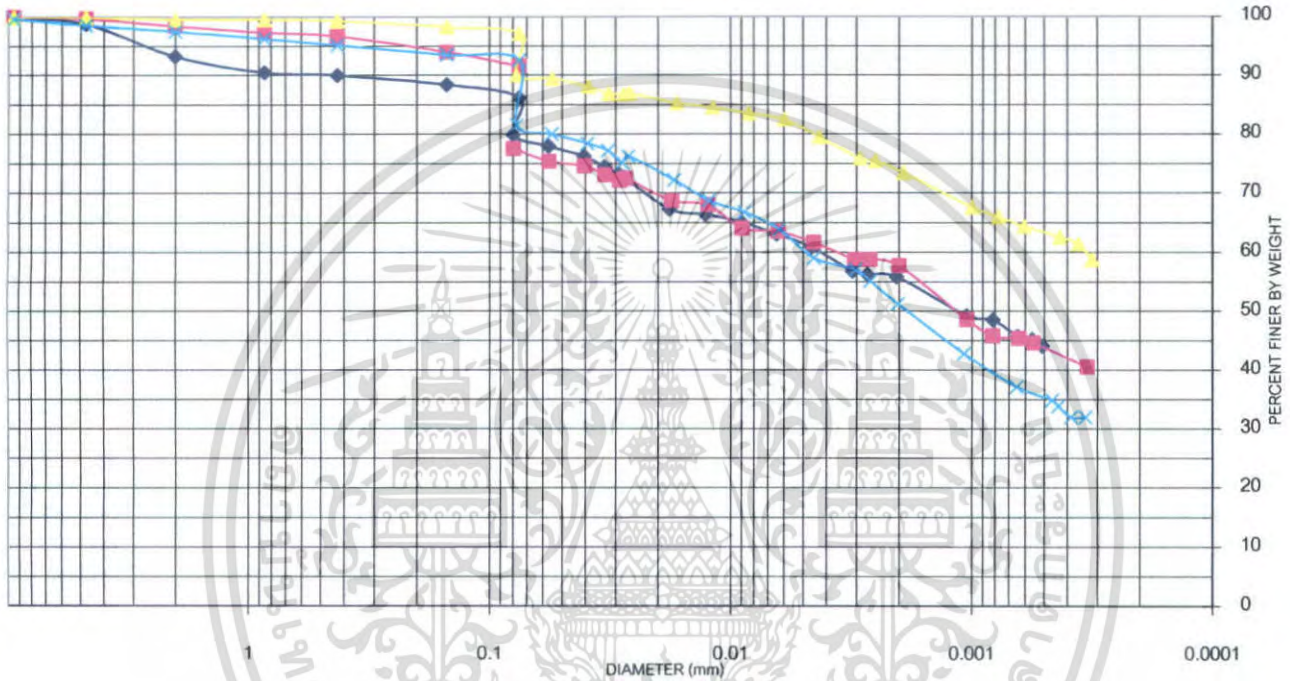
FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:
civiloffice:7382410-1
civil shop:3268974
fax:7382408

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

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



- ▲ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

- 0.00 - 0.20 m.
- 0.20 - 1.20 m.
- 1.20 - 1.80 m.
- 1.80 - 2.85 m.

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 _____ LOCATION ยอดโพธิ์ OWNER _____
TEST BY ในอ่าง DATE 2/09/50 BORING NO. _____

PYCNOMETER CALIBRATION

NO.	FLASK + WATER (g)	TEMPERATURE (C)
1	655.05	45
2	655.73	40
3	656.55	35
4	656.82	30
5	657.45	25
6	658.56	20

REMARK: _____

SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.						
SAMPLE DEPTH (m)	0.00 - 0.20	0.20 - 1.20	1.20 - 1.80	1.80 - 2.85		
SOIL DESCRIPTION						
TRIAL NO.	4 (G3)	2 (G3)	3 (G3)	1 (G3)	1	2
1 TEMPERATURE (C)	20	20	20	20		
2 FLASK + WATER (g)	655.65	654.18	670.49	655.16		
3 FLASK + WATER + SOIL (g)	685.6	684.56	700.62	684.66		
4 CONTAINER NO.	C1	C2	C3	C4		
5 DRY SOIL + CONTAINER (g)	358.37	245.97	201.34	574.08		
6 WT. OF CONTAINER (g)	309.25	196.52	152.60	526.54		
7 DRY SOIL (5)-(6) (g)	49.12	49.45	48.74	47.54		
8 GT	0.9982	0.9982	0.9982	0.9982		
9 G.S. (7X8)/(2+7-3)	2.56	2.59	2.61	2.63		
AVERAGE G.S.	2.60					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BORING LOG

Project การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

Hole No. 6

Location บ้านชอคโพธิ์

Total Dep 2.85ม.

Groundwater 1.60 ม.

TEST DEPTH (M.)	DEPTH,m.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	N	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
0.00	0.00					
0.20	1.00				(MH) ดินเหนียวปนตะกอน มีความเหนียวสูง ติเหลี่ยมแดง	
1.20	2.00				(MH) เป็นดินตะกอนปนดินเหนียวและทรายประมาณ 8% มีความเหนียวสูง มีสีเทาปนแดง	
1.80					(MH)เป็นดินตะกอนปนดินเหนียว มีความเหนียวสูง และพบว่ามียกษณะเป็นหินทรายแข็ง หู มีสีเทาแดง	
2.85					(MH) เป็นดินตะกอนปนดินเหนียวและทรายประมาณ 6% มีความเหนียวสูง มีสีเทาปนแดง	

Boring Log บ้านชอคโพธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่หลุมเจาะ หนองสิม อ. ราชพูนม จ. นครพนม

พิกัด 48 UTM N 1876655 E 4634767

ผล

ความลึก (m.)	ความเค็ม(ppm)		pH		ค่านำไฟฟ้า(μs/cm)		TDS(ppm)	
	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้
0.00 - 0.20	27.90	0.00	26.30	5.64	26.20	4.50	26.50	2.10
0.20 - 0.40	28.40	0.00	26.50	5.71	26.50	2.50	26.10	10.00
0.40 - 0.80	28.20	0.00	26.70	5.60	26.60	2.70	26.20	1.10
0.80 - 1.05	28.50	0.00	26.80	5.56	26.60	2.70	26.40	2.30
1.05 - 1.45	28.20	0.00	26.80	5.62	26.60	5.40	26.40	2.60
1.45 - 2.50	27.70	0.00	26.90	5.53	26.50	6.50	26.50	2.90
2.50 - 2.70	27.90	0.00	26.90	5.58	26.50	4.90	26.70	2.20
2.70 - 3.00	27.90	0.00	26.90	5.47	26.60	5.70	26.80	1.20
3.00 - 3.30	27.70	0.00	26.90	5.47	26.70	6.20	26.70	0.60

สถานที่หลุมเจาะ หนองสิม อ. ชาติพนม จ. นครพนม

ระดับน้ำใต้ดินที่ความลึก = 2.60 เมตร

Location	Depth (m.)	Salinity (ppm)	pH	EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	TDS (ppm)
น้ำในหลุม 1/1	-2.60	0.00	5.03	16.08	8.04
น้ำในหลุม 1/2	-2.60	0.00	4.92	15.86	7.94
น้ำในสระชุด	-2.60	0.00	5.27	15.31	7.63

สถานที่หลุมเจาะ หนองสิม อ.ราชพูนม จ.นครพนม

ความลึก (m)	น้ำหนัก + PVC (g)	PVC (g)	ดินเปียก (g)	กระป๋อง (g)	ดินแห้ง + กระป๋อง (g)	ดินแห้ง (g)	WC (%)
หน้าดิน	72.63	15.63	57.00	6.82	55.73	48.91	16.54
0.00 - 0.20	74.45	15.20	59.25	7.08	57.66	50.58	17.14
0.20 - 0.40	71.05	14.89	56.16	7.19	55.28	48.09	16.78
0.40 - 0.80	80.97	15.20	65.77	17.68	70.38	52.70	24.80
0.80 - 1.05	74.45	14.87	59.58	34.20	82.46	48.26	23.46
1.05 - 1.45	79.41	16.62	62.79	18.06	69.87	51.81	21.19
1.45 - 2.15	78.42	15.54	62.88	17.74	69.43	51.69	21.65
2.50 - 2.70	73.08	15.33	57.75	17.72	62.73	45.01	28.30
2.70 - 3.00	75.15	16.77	58.38	17.72	62.50	44.78	30.37
3.00 - 3.30	74.70	15.51	59.19	18.12	64.05	45.93	28.87



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

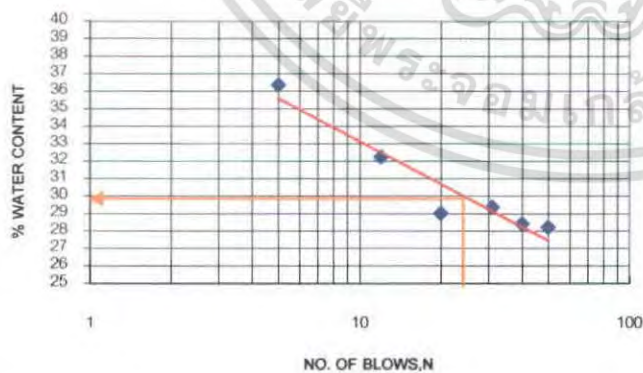
CONTACT:
civil office:7392410-1
civil shop:3269974
fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION หนองสิม OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 0.00 - 0.20 m
 TEST BY ในอ้อาง DATE 30/08/50 SAMPLE NO. 1 TEST NO. _____

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	15.65	18.09	16.58		
DRY SOIL + CAN .g	14.24	16.26	15.66		
WT. OF CAN .g	6.78	6.82	10.96		
WT. OF WATER .g	1.41	1.83	0.92		
WT. OF DRY SOIL .g	7.46	9.44	4.70		
% WATER CONTENT	18.90	19.39	19.57		
AVERAGE		19.29			

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	50	40	31	20	12	5
CAN NO.	C1	C2	C2	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	39.52	34.07	33.90	41.42	31.99	34.18
DRY SOIL + CAN .g	36.21	30.46	30.19	37.69	28.55	29.85
WT. OF CAN .g	24.50	17.78	17.57	24.85	17.89	17.95
WT. OF WATER .g	3.31	3.61	3.71	3.73	3.44	4.33
WT. OF DRY SOIL .g	11.71	12.68	12.62	12.84	10.66	11.90
% WATER CONTENT	28.27	28.47	29.40	29.05	32.27	36.39



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 = 30
 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	=	19.29
P.I.	=	10.71
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

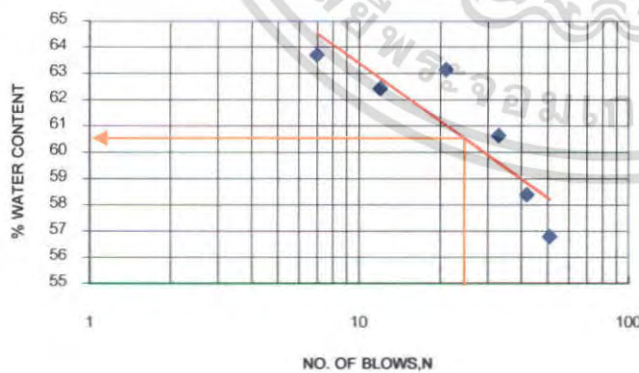
CONTACT:
 civil office:7392410-1
 civil shop:3269974
 fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION หนองสิม OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 0.20 - 1.05 m
 TEST BY ในอ่าง DATE 30/08/50 SAMPLE NO. 2 TEST NO. _____

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	14.17	17.90	13.92		
DRY SOIL + CAN .g	12.45	15.44	12.39		
WT. OF CAN .g	6.02	7.11	7.02		
WT. OF WATER .g	1.72	2.46	1.53		
WT. OF DRY SOIL .g	6.43	8.33	5.37		
% WATER CONTENT	26.75	29.53	28.49		
AVERAGE		28.26			

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	51	42	33	21	12	7
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	30.82	33.29	31.91	30.92	32.12	32.17
DRY SOIL + CAN .g	26.11	27.56	26.67	25.83	26.4	26.36
WT. OF CAN .g	17.82	17.75	18.03	17.77	17.24	17.24
WT. OF WATER .g	4.71	5.73	5.24	5.09	5.72	5.81
WT. OF DRY SOIL .g	8.29	9.81	8.64	8.06	9.16	9.12
% WATER CONTENT	56.82	58.41	60.65	63.15	62.45	63.71



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 = 60.6
 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	=	28.26
P.L.	=	32.34
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

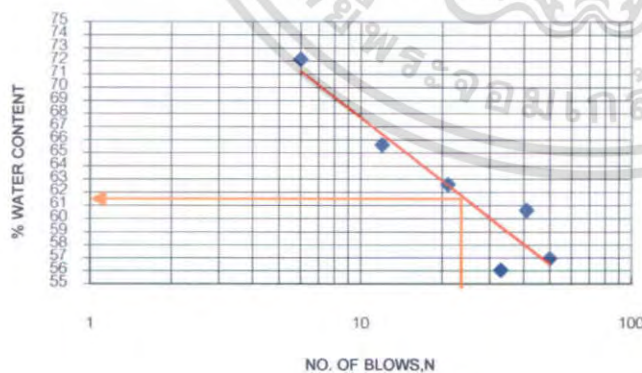
CONTACT:
 civil office:7392410-1
 civil shop:3269974
 fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION หนองสิม OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 1.05 - 2.70 m
 TEST BY ในอ่าง DATE 30/08/50 SAMPLE NO. 3 TEST NO. _____

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	17.40	16.14	14.40		
DRY SOIL + CAN .g	15.00	14.15	12.70		
WT. OF CAN .g	7.09	7.32	7.06		
WT. OF WATER .g	2.40	1.99	1.70		
WT. OF DRY SOIL .g	7.91	6.83	5.64		
% WATER CONTENT	30.34	29.14	30.14		
AVERAGE	29.87				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	50	41	33	21	12	6
CAN NO.	C1	C2	C2	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	34.40	31.52	32.15	32.52	31.47	46.18
DRY SOIL + CAN .g	28.75	26.25	27.19	27.06	26.16	41.02
WT. OF CAN .g	18.83	17.56	18.34	18.34	18.07	33.87
WT. OF WATER .g	5.65	5.27	4.96	5.46	5.31	5.16
WT. OF DRY SOIL .g	9.92	8.69	8.85	8.72	8.09	7.15
% WATER CONTENT	56.96	60.64	56.05	62.61	65.64	72.17



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 = 61.6
 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	=	29.87
P.I.	=	31.73
Natural Water Content	=	
FLOW INDEX	=	
LIQUIDITY INDEX	=	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 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 _____ LOCATION หนองสิม OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 2.70 - 3.30 m
 TEST BY ในอ่าง DATE 30/08/50 SAMPLE NO. 4 TEST NO. _____

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	22.73	20.06	17.53		
DRY SOIL + CAN .g	20.30	17.38	15.44		
WT. OF CAN .g	11.06	7.23	7.39		
WT. OF WATER .g	2.43	2.68	2.09		
WT. OF DRY SOIL .g	9.24	10.15	8.05		
% WATER CONTENT	26.30	26.40	25.96		
AVERAGE	26.22				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS ,N	48	38	29	21	13	8
CAN NO.	C1	C2	C2	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	42.21	49.10	48.19	48.67	48.33	50.17
DRY SOIL + CAN .g	38.82	43.96	42.73	44.05	43.34	44.19
WT. OF CAN .g	31.97	33.08	32.08	35.43	34.37	34.20
WT. OF WATER .g	3.39	5.14	5.46	4.62	4.99	5.98
WT. OF DRY SOIL .g	6.85	10.88	10.65	8.62	8.97	9.99
% WATER CONTENT	49.49	47.24	51.27	53.60	55.63	59.86



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 = 52.1
 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	=	26.22
P.I.	=	25.88
Natural Water Content	=	_____
FLOW INDEX	=	_____
LIQUIDITY INDEX	=	_____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7362410-1

civil shop: 3269974

fax: 7392409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION Nakom -Phanom BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 0.20 - 1.05 m.

TEST NO SAMPLE NO หมองถิ่น 2

TEST BY DATE 31/08/50

Specific Gravity of Soil, G _s	2.72		REMARK:				
Tray No.	หมองถิ่น 2						
Weight of Tray ,g	134.67						
Weight of Tray + Dry Soil ,g	634.67						
Weight of Dry Soil ,g	500						
Sieves Standard	ASTM E-11						
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	9.5	796.10	796.10	0	0	0	100.00
4	4.75	457.90	482.81	24.91	24.91	4.98	95.02
10	2	684.79	724.95	40.16	65.07	13.02	86.98
20	0.85	606.63	616.94	10.31	75.38	15.08	84.92
40	0.425	375.61	376.70	1.09	76.47	15.30	84.70
100	0.15	516.11	518.39	2.28	78.75	15.76	84.24
200	0.075	280.86	300.10	19.24	97.99	19.61	80.39
pan		375.89	777.62	401.73	499.72	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรือ อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7392410-1

civil shop: 3268974

fax: 7392409

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____
 LOCATION หนองสิม BORING NO. _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 0.20 - 1.05 m
 TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____
 TEST BY ในอ่าง DATE 6/9/50

Gs OF SOIL	2.72	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	414.24
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER ,g	364.76
% FINER THAN NO.200	80.39	WEIGHT OF DRY SOIL ,g	49.48

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							
		0.00										
		0.25			43.33	31	43.83	91.9775	9.93	0.01199	0.07557	73.9407
		0.50			42.10	31	42.60	89.3896	10.13	0.01199	0.05398	71.8603
		1.00			39.77	31	40.27	84.4934	10.52	0.01199	0.03889	67.9243
		1.50			37.63	31	38.13	80.0170	10.87	0.01199	0.03228	64.3256
		2.00			36.17	31	36.67	76.9394	11.12	0.01199	0.02827	61.8516
		2			35.80	31	36.30	76.1700	10.12	0.01199	0.02697	61.2331
		5			31.50	31	32.00	67.1471	10.83	0.01199	0.01764	53.9796
		10			29.80	31	30.30	63.5799	11.11	0.01199	0.01264	51.1119
		20			27.00	31	27.50	57.7045	11.57	0.01199	0.00912	46.3887
		40			26.70	31	27.20	57.0750	11.62	0.01199	0.00646	45.8826
		80			25.20	30	25.70	53.9275	11.87	0.01199	0.00462	43.3523
		180			23.90	30.5	24.40	51.1997	12.08	0.01199	0.00311	41.1594
		240			22.80	30	23.30	48.8915	12.27	0.01199	0.00271	39.3039
		420			22.50	30	23.00	48.2620	12.32	0.01199	0.00205	38.7978
		1340			19.40	31	19.90	41.7571	12.83	0.01199	0.00117	33.5685
		2437			18.00	31.5	18.50	38.8194	13.06	0.01199	0.00088	31.2069
		4234			17.50	31.5	18.00	37.7702	13.14	0.01199	0.00067	30.3635
		5710			17.50	30.5	18.00	37.7702	13.14	0.01199	0.00058	30.3635
		6718			16.10	30	16.60	34.8326	13.37	0.01199	0.00053	28.0019

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พร9** อย่างเป็นทางการถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civiloffice:7392410-1

civil shop:3288974

fax:7392409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION หลุมงตึม BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 1.05 - 2.70 m.

TEST NO SAMPLE NO

TEST BY ในอ่าง DATE 31/08/50

Specific Gravity of Soil,Gs	2.82		REMARK:				
Tray No.	หลุมงตึม 3						
Weight of Tray .g	124.65						
Weight of Tray + Dry Soil .g	624.65						
Weight of Dry Soil .g	500						
Sieves Standard	ASTM E-11						
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	9.5	796.10	796.10	0	0	0	100.00
4	4.75	457.80	476.43	18.63	18.63	3.73	96.27
10	2	684.52	704.88	20.36	38.99	7.80	92.20
20	0.85	606.57	618.33	11.76	50.75	10.15	89.85
40	0.425	375.47	380.20	4.73	55.48	11.10	88.90
100	0.15	516.03	522.17	6.14	61.62	12.32	87.68
200	0.075	280.68	305.57	24.89	86.51	17.30	82.70
pan		375.81	789.26	413.45	499.96	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พช10** นี้อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civiloffice:7392410-1

civil shop:3269874

fax:7392409

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____

LOCATION หัวข่วง BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 1.05 - 2.70 m

TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____

TEST BY ในช้ง DATE 6/9/50

Gs OF SOIL	2.82	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g	183.58
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER ,g	133.71
% FINER THAN NO.200	82.70	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							
		0.00										
		0.25			44.17	31	44.67	90.5090	9.79	0.01165	0.07291	74.4527
		0.50			42.70	31	43.20	87.5371	10.04	0.01165	0.05219	72.0080
		1.00			39.73	31	40.23	81.5257	10.53	0.01165	0.03780	67.0630
		1.50			37.67	31	38.17	77.3379	10.87	0.01165	0.03136	63.6182
		2.00			36.07	31	36.57	74.0958	11.13	0.01165	0.02749	60.9512
		2			35.80	31	36.30	73.5555	10.12	0.01165	0.02620	60.5067
		5			31.80	31	32.30	65.4502	10.78	0.01165	0.01710	53.8393
		10			29.50	31	30.00	60.7896	11.16	0.01165	0.01231	50.0056
		20			28.30	31	28.80	58.3581	11.36	0.01165	0.00878	48.0053
		40			26.50	31	27.00	54.7107	11.65	0.01165	0.00629	45.0050
		80			25.00	30	25.50	51.6712	11.90	0.01165	0.00449	42.5047
		180			22.80	30	23.30	47.2133	12.27	0.01165	0.00304	38.8376
		240			21.50	30	22.00	44.5791	12.48	0.01165	0.00266	36.6707
		420			21.00	30	21.50	43.5659	12.56	0.01165	0.00201	35.8373
		1320			17.10	31	17.60	35.6633	13.21	0.01165	0.00117	29.3366
		2417			15.50	31	16.00	32.4211	13.47	0.01165	0.00087	26.6696
		4220			24.80	31	25.30	51.2659	11.94	0.01165	0.00062	42.1714
		5690			14.80	31	15.30	31.0027	13.59	0.01165	0.00057	25.5028
		7059			13.50	30	14.00	28.3685	13.80	0.01165	0.00052	23.3359

$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$		%F' = %F x 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 = _____	$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Temperature Correction (C _t)				
Disperson agent correction (C _d)		Note: H read from Calibration Curve		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา พช11 อย่างเป็นทางการถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

CONTACT:
 civiloffice:7382410-1
 civil shop:3289974
 fax:7382409

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____
 LOCATION หนองสิม BORING NO. _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 2.70-3.30 m.
 TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____
 TEST BY ในอ่าง DATE 6/09/50

Gs OF SOIL	2.73	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER.g	178.13
HYDROMETER NO.	258916.00	WEIGHT OF CONTAINER .g	128.1
% FINER THAN NO.200	85.31	WEIGHT OF DRY SOIL .g	50.03

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							
		0.00										
		0.25			41.83	30	42.33	82.9236	10.18	0.01182	0.07542	70.7421
		0.50			39.17	30	39.67	77.7000	10.62	0.01182	0.05448	66.2859
		1.00			35.77	30	36.27	71.0400	11.18	0.01182	0.03953	60.6043
		1.50			33.13	30	33.63	65.8818	11.62	0.01182	0.03290	56.2038
		2.00			31.37	30	31.87	62.4212	11.91	0.01182	0.02884	53.2515
		2			30.90	30	31.40	61.5071	10.93	0.01182	0.02763	52.4717
		5			30.80	30	31.30	61.3112	10.94	0.01182	0.01749	52.3046
		10			28.00	30	28.50	55.8265	11.41	0.01182	0.01262	47.6256
		20			27.50	30	28.00	54.8471	11.49	0.01182	0.00896	46.7901
		40			26.20	30	26.70	52.3006	11.70	0.01182	0.00639	44.6177
		80			23.50	30	24.00	47.0118	12.15	0.01182	0.00461	40.1058
		180			21.50	30	22.00	43.0941	12.48	0.01182	0.00311	36.7636
		240			20.00	30	20.50	40.1559	12.73	0.01182	0.00272	34.2570
		420			19.00	30	19.50	38.1971	12.89	0.01182	0.00207	32.5859
		1274			15.30	31	15.80	30.9494	13.51	0.01182	0.00122	26.4030
		2369			13.40	31	13.90	27.2277	13.82	0.01182	0.00090	23.2279
		4172			12.30	31	12.80	25.0730	14.00	0.01182	0.00068	21.3897
		5644			11.30	31	11.80	23.1141	14.17	0.01182	0.00059	19.7187
		7011			11.20	30	11.70	22.9182	14.18	0.01182	0.00053	19.5516

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา พทช13 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MON GKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civiloffice:7382410-1

civil shop:3268874

fax:7382408

SIEVE ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION Nakorn-Phanom BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 0- 0.20 m.

TEST NO SAMPLE NO ทนงสิน 1

TEST BY DATE 31/08/50

Specific Gravity of Soil,Gs				REMARK:			
Tray No.		ทนงสิน 1					
Weight of Tray .g		234.65					
Weight of Tray + Dry Soil .g		734.65					
Weight of Dry Soil .g		500					
Sieves Standard		ASTM E-11					
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	9.5	796.10	796.10	0	0	0	100.00
4	4.75	458.09	474.78	16.69	16.69	3.34	96.66
10	2	684.87	700.48	15.61	32.30	6.47	93.53
20	0.85	606.66	613.22	6.56	38.86	7.78	92.22
40	0.425	375.81	376.36	0.55	39.41	7.89	92.11
100	0.15	516.13	520.19	4.06	43.47	8.70	91.30
200	0.075	280.76	325.90	45.14	88.61	17.74	82.26
pan		375.92	786.89	410.97	499.58	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พช14** อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civiloffice:7382410-1

civil shop:3268874

fax:7382409

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____
 LOCATION หนองหิน BORING NO. _____
 SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 0.00 - 0.20 m
 TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____
 TEST BY ในอ่าง DATE 6/9/50

Gs OF SOIL		2.58		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER,g		192.81						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER ,g		142.62						
% FINER THAN NO.200		82.26		WEIGHT OF DRY SOIL ,g		50.19						
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							
		0.00										
		0.25			40.73	31	41.23	98.7098	10.36	0.01236	0.07957	81.20
		0.50			38.83	31	39.33	94.1613	10.68	0.01236	0.05711	77.46
		1.00			36.00	31	36.50	87.3785	11.14	0.01236	0.04126	71.88
		1.50			33.03	31	33.53	80.2765	11.63	0.01236	0.03442	66.04
		2.00			30.87	31	31.37	75.0897	11.99	0.01236	0.03027	61.77
		2			30.80	31	31.30	74.9301	10.94	0.01236	0.02891	61.64
		5			22.00	31	22.50	53.8635	12.40	0.01236	0.01946	44.31
		10			19.50	31	20.00	47.8786	12.81	0.01236	0.01399	39.38
		20			18.00	31	18.50	44.2877	13.06	0.01236	0.00999	36.43
		40			17.00	31	17.50	41.8938	13.23	0.01236	0.00711	34.46
		80			15.80	30	16.30	39.0211	13.42	0.01236	0.00506	32.10
		180			14.00	30	14.50	34.7120	13.72	0.01236	0.00341	28.55
		240			13.80	30	14.30	34.2332	13.75	0.01236	0.00296	28.16
		420			11.00	30	11.50	27.5302	14.22	0.01236	0.00227	22.65
		1363			9.80	31	10.30	24.6575	14.42	0.01236	0.00127	20.28
		2459			8.50	31	9.00	21.5454	14.63	0.01236	0.00095	17.72
		4262			8.00	31.5	8.50	20.3484	14.71	0.01236	0.00073	16.74
		5734			7.60	31.5	8.10	19.3909	14.78	0.01236	0.00063	15.95
		7102			7.30	30.5	7.80	18.6727	14.83	0.01236	0.00056	15.36
		8765			7	30	7.50	17.9545	14.88	0.01236	0.00051	14.77
		9924			6.00	30	6.50	15.5606	15.04	0.01236	0.00048	12.80
		10167			5.00	30	5.50	13.1666	15.21	0.01236	0.00048	10.83
		12792			4.00	30	4.50	10.7727	15.38	0.01236	0.00043	8.86
		15715			3.00	30	3.50	8.3788	15.54	0.01236	0.00039	6.89
		27089			3.00	30	3.50	8.3788	15.54	0.01236	0.00030	6.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

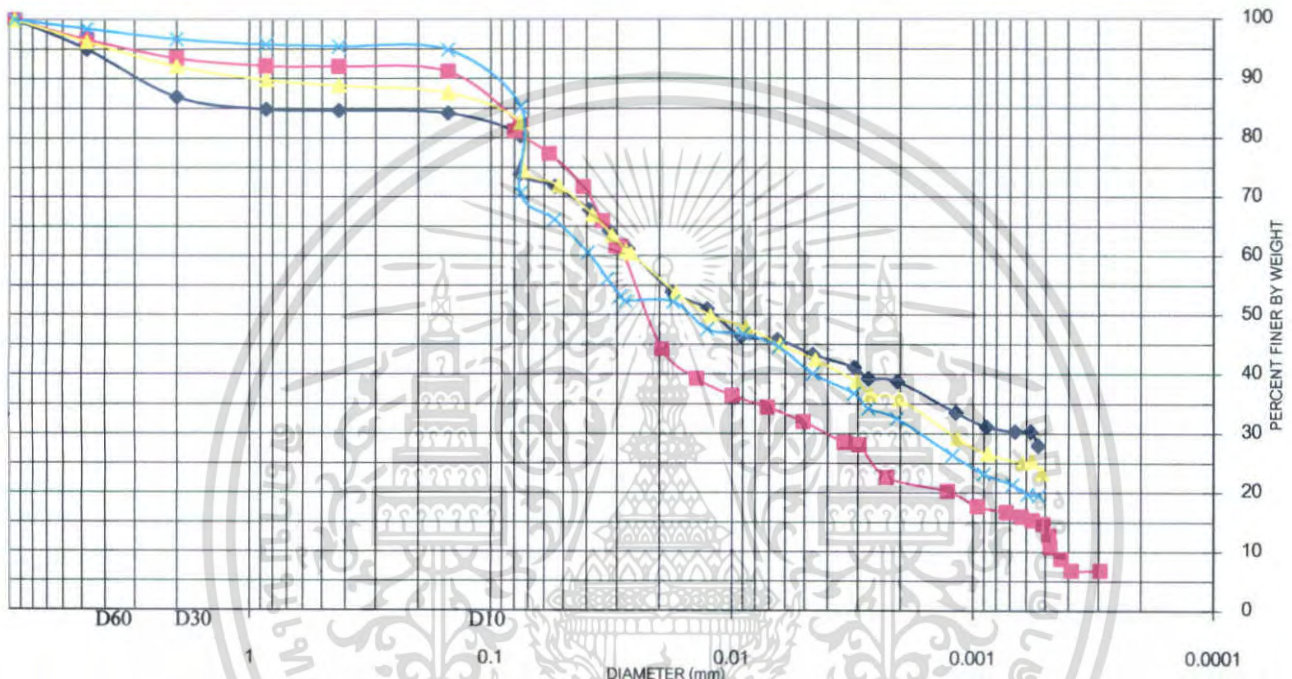
FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

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

GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVE

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



- ▲ By Sieve Analysis
- By Hydrometer Analysis

Remark:

- 0.00 - 0.20 m.
- 0.20 - 1.05 m.
- 1.05 - 2.70 m.
- 2.70 - 3.30 m.

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 _____ LOCATION หนองสิม OWNER _____
 TEST BY โนอ่าง DATE 2/09/50 BORING NO. _____

PYCNOMETER CALIBRATION

NO.	FLASK + WATER (g)	TEMPERATURE (C)
1	655.05	45
2	655.73	40
3	656.55	35
4	656.82	30
5	657.45	25
6	658.56	20

REMARK: _____

SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.	1	2	3	4
SAMPLE DEPTH (m)	0.00 - 0.20	0.20 - 1.05	1.05 - 2.70	2.70 - 3.30
SOIL DESCRIPTION				
TRIAL NO.	4 (G3)	2 (G3)	3 (G3)	1 (G3)
1 TEMPERATURE (C)	20	20	20	20
2 FLASK + WATER .g	655.75	654.4	670.57	654.87
3 FLASK + WATER + SOIL .g	685.80	685.36	690.75	686.03
4 CONTAINER NO.	C1	C2	C3	C4
5 DRY SOIL + CONTAINER .g	256.16	296.07	239.54	326.41
6 WT. OF CONTAINER .g	207.13	247.19	208.33	277.30
7 DRY SOIL (5)-(6) .g	49.03	48.88	31.21	49.11
8 GT	0.9982	0.9982	0.9982	0.9982
9 G.S. (7X8)/(2+7-3)	2.58	2.72	2.82	2.73
AVERAGE G.S.	2.71			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BORING LOG

Project การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน Hole No. 7
 Location บ้านหนองถืม Total Dep 3.30 ม.
 Groundwater _____

TEST DEPTH (M.)	DEPTH, m.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	N	DISCRIPTION OF MATERIAL	Remark
0.20	0.00					
1.05	1.00				(CL) เป็นดินเหนียวปนตะกอน ทราย และกรวด ความเหนียวต่ำ สี เหลืองอ่อน	
2.70	2.00				(CH)เป็นดินเหนียวปนตะกอน ทรายและกรวด ความเหนียวสูง มี ทรายปนแดง	
3.30	3.00				(MH)เป็นดินเหนียวปนตะกอน ทรายและกรวด ความเหนียวสูง มีทรายปนแดง	
					(CH)เป็นดินเหนียวปนตะกอน ทรายและกรวด ความเหนียวสูง มีทรายปนเหลืองและ ทรายปนแดง	

Boring Log บ้านหนองถืม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พช18** อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่หลุมเจาะ ห้วยม่วง อ.นาแก จ.นครพนม

พิกัด 48 UTM N 1875108 E 0455676

ความลึก (m.)	ความเค็ม(ppm)		pH		ค่านำไฟฟ้า($\mu\text{s}/\text{cm}$)		TDS(ppm)	
	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้	Temp (C)	ค่าที่อ่านได้
0.00 – 0.45	20.8	0	21.2	5.12	21.2	24.6	21.2	12.3
1.00 - 1.45	22.6	0.1	22.7	5.62	22.7	119.9	22.7	60
2.00 - 2.45	22.5	0	22.4	5.55	22.5	76.5	22.5	48.2
4.00 - 4.45	22.4	0	22.4	5.51	22.4	34.6	22.4	17.3
6.00 - 6.45	22.5	0	22.5	6.04	22.5	12.92	22.5	6.45
9.00 - 9.45	22.4	0	22.5	6.12	22.5	23.1	22.5	11.5

๗๗1

สถานีหลุมเจาะ ห้วยม่วง อ. นาแก จ. นครพนม

Location	Depth (m.)	Salinity (ppm)	pH	EC ($\mu\text{s/cm}$)	TDS (ppm)
น้ำในห้วยม่วง	-0.10	0.00	6.43	52.3	26.10
น้ำในหลุม	-	-	-	-	-

สถานที่หลุมเจาะ ห้วยม่วง อ.นาแก จ.นครพนม

ความลึก (m)	น้ำหนัก + PVC (g)	PVC (g)	ดินเปียก (g)	กระป๋อง (g)	ดินแห้ง + กระป๋อง (g)	ดินแห้ง (g)	WC (%)
0.00 - 0.45	78.89	15.54	63.35	18.42	68.51	50.09	26.47
1.00 - 1.45	70.45	15.34	55.11	15.07	55.67	40.6	35.74
2.00 - 2.45	68.63	15.03	53.6	17.89	56.25	38.36	39.73
4.00 - 4.45	77.75	16.69	61.06	18.38	70.06	51.68	18.15
6.00 - 6.45	53.11	16.69	36.42	17.84	50.48	32.64	11.58
9.00 - 9.45	76.45	16.93	59.52	18.6	66.71	48.11	23.72



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

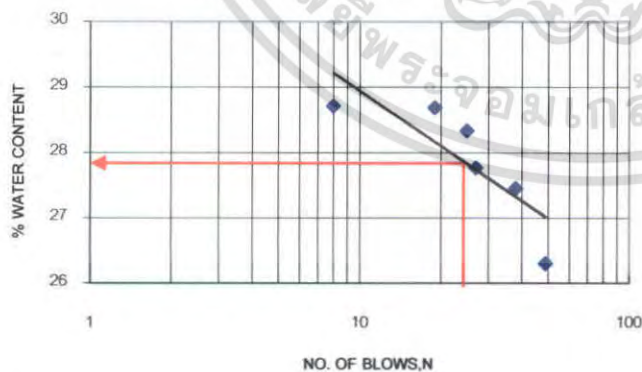
CONTACT:
 civil office:7392410-1
 civil shop:3269974
 fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION หัวหมัก OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 0.00 - 0.45 m
 TEST BY _____ DATE 5/1/51 SAMPLE NO. _____ TEST NO. _____

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	26.23	21.37	17.94		
DRY SOIL + CAN .g	23.79	19.05	16.26		
WT. OF CAN .g	9.87	6.77	6.91		
WT. OF WATER .g	2.44	2.32	1.68		
WT. OF DRY SOIL .g	13.92	12.28	9.35		
% WATER CONTENT	17.53	18.89	17.97		
AVERAGE	18.13				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS ,N	49	38	27	25	19	8
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	31.93	30.81	32.40	30.96	28.37	29.92
DRY SOIL + CAN .g	29.06	28.19	29.25	28.16	26.08	27.41
WT. OF CAN .g	18.15	18.65	17.91	18.28	18.10	18.67
WT. OF WATER .g	2.87	2.62	3.15	2.8	2.29	2.51
WT. OF DRY SOIL .g	10.91	9.54	11.34	9.88	7.98	8.74
% WATER CONTENT	26.31	27.46	27.78	28.34	28.70	28.72



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 = 27.8
 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	=	18.13
P.I.	=	9.67
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

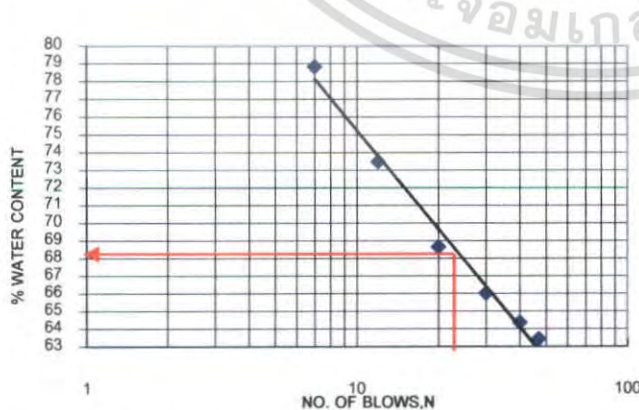
CONTACT:
 civil office:7392410-1
 civil shop:3269974
 fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJECT _____ LOCATION หัวหมาก OWNER _____
 SOIL DESCRIPTION _____ BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 1.00 - 1.45 m
 TEST BY _____ DATE 5/1/51 SAMPLE NO. _____ TEST NO. _____

PLASTIC LIMIT TEST:				NATURAL WATER CONTENT	
TRIAL NO.	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	16.96	13.86	14.39		
DRY SOIL + CAN .g	14.61	12.2	13.31		
WT. OF CAN .g	6.9	6.84	9.68		
WT. OF WATER .g	2.35	1.66	1.08		
WT. OF DRY SOIL .g	7.71	5.36	3.63		
% WATER CONTENT	30.48	30.97	29.75		
AVERAGE	30.40				

LIQUID LIMIT TEST:						
Determination No.	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	47	40	30	20	12	7
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	28.75	29.52	35.25	29.00	27.27	27.45
DRY SOIL + CAN .g	24.6	25.09	31.34	24.77	23.44	23.35
WT. OF CAN .g	18.06	18.21	25.42	18.61	18.23	18.15
WT. OF WATER .g	4.15	4.43	3.91	4.23	3.83	4.1
WT. OF DRY SOIL .g	6.54	6.88	5.92	6.16	5.21	5.20
% WATER CONTENT	63.46	64.39	66.05	68.67	73.51	78.85



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 = 68

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	=	30.40
P.I.	=	37.60
Natural Water Content	=	_____
FLOW INDEX	=	_____
LIQUIDITY INDEX	=	_____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

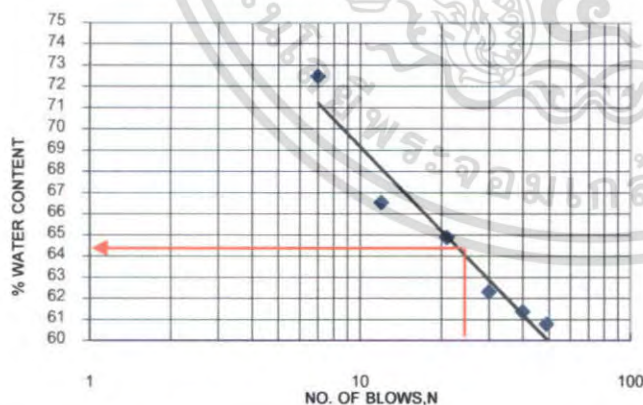
CONTACT:
civil office:7392410-1
civil shop:3269974
fax:7392409

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

LOCATION ห้วยม่วง OWNER _____
 BORING NO. _____ SAMPLE DEPTH 2.00 - 2.45 m
 TEST BY _____ 5/1/51 SAMPLE NO. _____ TEST NO. _____

TRIAL NO.	PLASTIC LIMIT TEST:			NATURAL WATER CONTENT	
	1	2	3	1	2
CAN NO.	1	2	3		
WET SOIL + CAN .g	18.45	16.25	15.13		
DRY SOIL + CAN .g	15.68	14.06	13.2		
WT. OF CAN .g	6.9	6.84	7		
WT. OF WATER .g	2.77	2.19	1.93		
WT. OF DRY SOIL .g	8.78	7.22	6.2		
% WATER CONTENT	31.55	30.33	31.13		
AVERAGE	31.00				

Determination No.	LIQUID LIMIT TEST:					
	1	2	3	4	5	6
NO. OF BLOWS .N	49	40	30	21	12	7
CAN NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
WET SOIL + CAN .g	34.85	27.57	29.89	29.20	42.35	21.63
DRY SOIL + CAN .g	31.19	23.96	26.07	25.39	38.39	17.44
WT. OF CAN .g	25.17	18.08	19.94	19.52	32.44	11.66
WT. OF WATER .g	3.66	3.61	3.82	3.81	3.96	4.19
WT. OF DRY SOIL .g	6.02	5.88	6.13	5.87	5.95	5.78
% WATER CONTENT	60.80	61.39	62.32	64.91	66.55	72.49



A: From the flow curve, the liquid limit =	64	PLASTIC LIMIT =	31.00
equation, the liquid limit for no. 25 determination =	_____	P.I. =	33.00
equation, the liquid limit for no. 25 determination =	_____	Natural Water Content =	_____
liquid limit (average of the two determination) =	_____	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: 7382410-1

civil shop: 3288874

fax: 7382409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION Nakorn - Phanom BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 0.00 - 0.45 m.

TEST NO SAMPLE NO ห้วยม่วง

TEST BY ในอ่า DATE 26/11/50

Specific Gravity of Soil, G _s	2.65		REMARK: _____				
Tray No.			_____				
Weight of Tray ,g	125.23		_____				
Weight of Tray + Dry Soil ,g	150.38		_____				
Weight of Dry Soil ,g	25.15		_____				
Sieves Standard	ASTM E-11		_____				
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	9.5	97.56	97.56	0	0	0	100.00
4	4.75	756.29	756.29	0	0	0.00	100.00
10	2	475.45	475.45	0.00	0.00	0.00	100.00
20	0.85	598.82	598.82	0.00	0.00	0.00	100.00
40	0.425	372.14	372.23	0.09	0.09	0.36	99.64
100	0.15	515.48	518.57	3.09	3.18	12.74	87.26
200	0.075	508.07	528.99	20.92	24.10	96.55	3.45
pan		475.51	476.37	0.86	24.96	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พจน** ให้อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7382410-1

civil shop: 3269874

fax: 7382408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____

OWNER _____

LOCATION _____

BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION _____

SAMPLE DEPTH 0.00 - 0.45 m

TEST NO. _____

SAMPLE NO. _____

TEST BY ไม้อ่าง

DATE 1/11/50

Gs OF SOIL	2.65	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	151H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER .g	1217.69
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER .g	1163.96
% FINER THAN NO.200	3.45	WEIGHT OF DRY SOIL .g	53.73

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							
1 พ.ค. 50		0.00										
		0.25			48.33	25	48.83	90.8865	9.10	0.01306	0.07302	3.14
		0.50			47.00	25	47.50	88.4050	9.32	0.01306	0.05225	3.05
		1.00			45.00	25	45.50	84.6827	9.66	0.01306	0.03760	2.92
		1.50			43.33	25	43.83	81.5807	9.93	0.01306	0.03113	2.81
		2.00			42.00	25	42.50	79.0992	10.15	0.01306	0.02726	2.73
	14:20	2			42.00	25	42.50	79.0992	9.09	0.01306	0.02580	2.73
	14:25	5			39.00	25	39.50	73.5157	9.59	0.01306	0.01675	2.54
	14:30	10			36.00	25	36.50	67.9323	10.08	0.01306	0.01215	2.34
	14:40	20			33.50	25	34.00	63.2794	10.50	0.01306	0.00877	2.18
	15:00	40			31.00	25	31.50	58.6265	10.91	0.01306	0.00632	2.02
	15:40	80			28.00	25	28.50	53.0430	11.41	0.01306	0.00457	1.83
	17:20	180			24.50	25	25.00	46.5289	11.99	0.01306	0.00312	1.61
	17:20	240			23.00	27	23.50	43.7372	12.23	0.01277	0.00273	1.51
	21:20	420			21.00	27	21.50	40.0149	12.56	0.01277	0.00209	1.38
2 พ.ค. 50	13:37	1397			18.00	26.5	18.50	34.4314	13.06	0.01277	0.00117	1.19
3 พ.ค. 50	10:58	2678			17.00	26	17.50	32.5703	13.23	0.01291	0.00085	1.12
4 พ.ค. 50	19:08	4608			15.50	27.5	16.00	29.7785	13.47	0.01277	0.00065	1.03
5 พ.ค. 50	19:01	6041			14.00	27	14.50	26.9868	13.72	0.01277	0.00058	0.93
6 พ.ค. 50	20:57	7569			13.50	27	14.00	26.0562	13.80	0.01277	0.00052	0.90

$R_c = R + C_m + C_t - C_d$		%F' = %F x F200	151H OR 152 H	$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1W_s} \frac{R_c}{a} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$
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 ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรือส่งต่อข้อมูลไปยังผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต
จากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7382410-1

civil shop: 3289974

fax: 7382409

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER _____

LOCATIO Nakorn-Phanom BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 1.00 - 1.45 _____

TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____

TEST BY ใฉฉฉฉฉ DATE 1/12/50 _____

Gs OF SOIL	2.6	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER .g	1085.52
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER .g	1032.82
% FINER THAN NO.200		WEIGHT OF DRY SOIL .g	52.7

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							
1 ใฉฉ.50		0.00										
		0.25			51.00	25	51.50	98.7002	8.66	0.01306	0.07123	3.57
		0.50			50.73	25	51.23	98.1891	8.71	0.01306	0.05049	3.55
		1.00			50.63	25	51.13	97.9975	8.72	0.01306	0.03574	3.55
		1.50			50.27	25	50.77	97.2948	8.78	0.01306	0.02928	3.52
		2.00			50.17	25	50.67	97.1031	8.80	0.01306	0.02538	3.52
	14:52	2			50.16	25	50.66	97.0903	7.74	0.01306	0.02380	3.51
	14:57	5			50.00	25	50.50	96.7837	7.77	0.01306	0.01508	3.50
	15:02	10			50.00	25	50.50	96.7837	7.77	0.01306	0.01066	3.50
	15:12	20			49.00	25	49.50	94.8672	7.93	0.01306	0.00762	3.43
	15:32	40			48.00	25	48.50	92.9507	8.10	0.01306	0.00544	3.36
	16:12	80			48.00	25	48.50	92.9507	8.10	0.01306	0.00385	3.36
	17:52	180			46.00	25	46.50	89.1176	8.43	0.01306	0.00262	3.23
	18:52	240			45.00	25	45.50	87.2011	8.59	0.01306	0.00229	3.16
	21:52	420			44.00	26	44.50	85.2846	8.76	0.01291	0.00175	3.09
2 ใฉฉ.50	13:38	1366			41.00	26.5	41.50	79.5351	9.26	0.01291	0.00100	2.88
3 ใฉฉ.50	11:00	2648			40.00	26	40.50	77.6186	9.42	0.01291	0.00072	2.81
4 ใฉฉ.50	17:08	4456			37.50	27	38.00	72.8273	9.83	0.01277	0.00057	2.64
5 ใฉฉ.50	19:02	6010			37.00	27	37.50	71.8691	9.92	0.01277	0.00049	2.60
6 ใฉฉ.50	20:58	7566			36.00	27	36.50	69.9526	10.08	0.01277	0.00044	2.53

$R_c = R + C_m + - C_t - C_d$		%F = %F x F200	151H OR 152 H	$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1W_s} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$
Meniscus Correction (C _m)		F200 = _____	$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$	
Temperature Correction (C _t)				
Disperison agent correction (C _d)		Note: H read from Calibration Curve		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา พหุ10 ้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7362410-1

civil shop: 3269074

fax: 7362408

SIEVE ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION Nakorn -Phanom BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 2.00 - 2.45 m.

TEST NO SAMPLE NO หิ้วม้วง

TEST BY ในอ่าง DATE 26/11/50

Specific Gravity of Soil, G _s		2.64		REMARK: _____ _____ _____ _____			
Tray No.							
Weight of Tray .g		198.77					
Weight of Tray + Dry Soil .g		200.29					
Weight of Dry Soil .g		1.52					
Sieves Standard		ASTM E-11					
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	9.5	97.56	97.56	0	0	0	100.00
4	4.75	756.31	756.31	0	0	0.00	100.00
10	2	475.56	475.56	0.00	0.00	0.00	100.00
20	0.85	598.78	599.08	0.30	0.30	27.03	72.97
40	0.425	372.10	372.12	0.02	0.32	28.83	71.17
100	0.15	515.38	515.72	0.34	0.66	59.46	40.54
200	0.075	508.02	508.39	0.37	1.03	92.79	7.21
pan		475.38	475.46	0.08	1.11	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พจน** 11 อย่างยิ่งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7382410-1

civil shop: 3268874

fax: 7382408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____

OWNER _____

LOCATION _____

BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION _____

SAMPLE DEPTH 2.00 - 2.45 m

TEST NO. _____

SAMPLE NO. _____

TEST BY ในอ่าง

DATE 1/12/50

G _s OF SOIL		2.64		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		152H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER, g		1333.96						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER g		1299.11						
% FINER THAN NO.200				WEIGHT OF DRY SOIL, g		34.85						
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							
1 พค.50		0.00										
		0.25			34.93	26	35.43	101.6738	11.32	0.01272	0.08142	7.33
		0.50			34.90	26	35.40	101.5782	11.33	0.01272	0.05759	7.32
		1.00			34.90	26	35.40	101.5782	11.33	0.01272	0.04072	7.32
		1.50			34.77	26	35.27	101.1956	11.35	0.01272	0.03328	7.30
		2.00			34.70	26	35.20	101.0043	11.36	0.01272	0.02884	7.28
	15:30	2			34.70	26	35.20	101.0043	10.30	0.01272	0.02746	7.28
	15:35	5			34.50	26	35.00	100.4304	10.33	0.01272	0.01739	7.24
	15:40	10			33.50	26	34.00	97.5610	10.50	0.01272	0.01240	7.03
	15:50	20			33.00	26	33.50	96.1263	10.58	0.01272	0.00880	6.93
	16:10	40			32.50	26	33.00	94.6915	10.66	0.01272	0.00625	6.83
	16:50	80			32.50	26	33.00	94.6915	10.66	0.01272	0.00442	6.83
	18:30	180			31.50	26	32.00	91.8221	10.83	0.01272	0.00297	6.62
	19:30	240			31.00	26.5	31.50	90.3874	10.91	0.01272	0.00258	6.52
	22:30	420			30.00	26.5	30.50	87.5179	11.08	0.01272	0.00196	6.31
2 พค.50	13:40	1330			28.00	26.5	28.50	81.7791	11.41	0.01272	0.00112	5.90
3 พค.50	11:01	2611			27.00	26	27.50	78.9096	11.57	0.01272	0.00081	5.69
4 พค.50	19:10	4540			25.50	27.5	26.00	74.6055	11.82	0.01258	0.00062	5.38
5 พค.50	19:05	5975			25.00	27.5	25.50	73.1707	11.90	0.01258	0.00054	5.28
6 พค.50	20:59	7529			24.00	27.5	24.50	70.3013	12.07	0.01258	0.00048	5.07
$R_c = R + C_m + C_t - C_d$						%F' = %F x F200		151H OR 152 H		$151H \%F = \frac{G_s}{G_s - 1} \frac{R_c}{W_s} \times 100$ $152H \%F = \frac{R_c a}{W_s} \times 100$		
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 **พจน12** อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7382410-1

civil shop: 3288874

fax: 7382408

SIEVE ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION Nakorn-Phanom BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 4.00 - 4.45 m.

TEST NO SAMPLE NO ห้วยม่วง

TEST BY ในอ่าง DATE 26/11/50

Specific Gravity of Soil, G _s	2.63		REMARK:				
Tray No.							
Weight of Tray .g	321.22						
Weight of Tray + Dry Soil .g	541.41						
Weight of Dry Soil .g	220.19						
Sieves Standard	ASTM E-11						
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	9.5	97.56	97.56	0	0	0	100.00
4	4.75	756.28	756.28	0	0	0.00	100.00
10	2	475.47	478.16	2.69	2.69	1.22	98.78
20	0.85	598.72	603.84	5.12	7.81	3.55	96.45
40	0.425	372.09	383.71	11.62	19.43	8.82	91.18
100	0.15	515.32	640.27	124.95	144.38	65.57	34.43
200	0.075	507.93	579.39	71.46	215.84	98.02	1.98
pan		475.35	479.70	4.35	220.19	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา ผนว13 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7362410-1

civil shop: 3268874

fax: 7362408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____

OWNER _____

LOCATION _____

BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION _____

SAMPLE DEPTH 4.00 - 4.50 m

TEST NO. _____

SAMPLE NO. _____

TEST BY ในอ่อง

DATE 1/12/50

Gs OF SOIL	2.63	CONTAINER NO.	
HYDROMETER TYPE	152H	WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER, g	1217.53
HYDROMETER NO.	258916	WEIGHT OF CONTAINER g	1164.17
% FINER THAN NO.200		WEIGHT OF DRY SOIL g	53.36

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							
1 พค.50		0.00										
		0.25			45.33	26	45.83	85.8946	9.60	0.01272	0.07498	1.70
		0.50			39.00	26	39.50	74.0255	10.65	0.01272	0.05584	1.47
		1.00			29.33	26	29.83	55.9095	12.25	0.01272	0.04234	1.11
		1.50			25.00	26	25.50	47.7886	12.96	0.01272	0.03557	0.95
		2.00			22.17	26	22.67	42.4788	13.43	0.01272	0.03136	0.84
	16:03	2			21.00	26	21.50	40.2924	12.56	0.01272	0.03033	0.80
	16:08	5			15.50	26	16.00	29.9850	13.47	0.01272	0.01986	0.59
	16:13	10			15.00	26	15.50	29.0480	13.56	0.01272	0.01409	0.58
	16:23	20			13.00	26	13.50	25.2999	13.89	0.01272	0.01008	0.50
	16:43	40			12.50	26	13.00	24.3628	13.97	0.01272	0.00715	0.48
	17:23	80			11.00	26	11.50	21.5517	14.22	0.01272	0.00510	0.43
	19:03	180			11.00	26	11.50	21.5517	14.22	0.01272	0.00340	0.43
	20:03	240			10.00	26	10.50	19.6777	14.38	0.01272	0.00296	0.39
	23:03	420			9.70	26	10.20	19.1154	14.43	0.01272	0.00224	0.38
2 พค.50	13:40	1297			9.40	26.5	9.90	18.5532	14.48	0.01272	0.00128	0.37
3 พค.50	11:02	2579			9.00	26	9.50	17.8036	14.55	0.01272	0.00091	0.35
4 พค.50	19:11	3508			8.00	27.5	8.50	15.9295	14.71	0.01258	0.00078	0.32
5 พค.50	19:07	5944			7.50	27.5	8.00	14.9925	14.80	0.01258	0.00060	0.30
6 พค.50	21:01	7498			7.50	27.5	8.00	14.9925	14.80	0.01258	0.00054	0.30

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **พจนานุกรม** อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civiloffice:7382410-1

civil shop:3288874

fax:7382409

SIEVE ANALYSIS

PROJECT The Lower Nam-kam Basin area OWNER

LOCATION Nakorn -Phanom BORING NO

SOIL DESCRIPTION SAMPLE DEPTH 6.00 - 6.45 m.

TEST NO SAMPLE NO หัวขบวน

TEST BY ในอ่าง DATE 26/11/50

Specific Gravity of Soil,Gs		2.66		REMARK: _____			
Tray No.							
Weight of Tray .g		187.44					
Weight of Tray + Dry Soil .g		337.46					
Weight of Dry Soil .g		150.02					
Sieves Standard		ASTM E-11					
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	9.5	97.56	97.56	0	0	0	100.00
4	4.75	756.29	768.86	12.57	12.57	8.39	91.61
10	2	475.45	578.26	102.81	115.38	76.99	23.01
20	0.85	598.82	616.76	17.94	133.32	88.96	11.04
40	0.425	372.33	378.72	6.39	139.71	93.22	6.78
100	0.15	515.39	517.58	2.19	141.90	94.68	5.32
200	0.075	507.98	515.75	7.77	149.67	99.87	0.13
pan		475.38	475.58	0.20	149.87	100.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา **พณ 15** ให้อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7382410-1

civil shop: 3288874

fax: 7382408

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____

OWNER _____

LOCATION _____

BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION _____

SAMPLE DEPTH 6.00 - 6.45 m

TEST NO. _____

SAMPLE NO. _____

TEST BY ใญ่ถ้ำ _____

DATE 1/11/50 _____

Gs OF SOIL		2.66			CONTAINER NO.							
HYDROMETER TYPE		152H			WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER_g		268.1					
HYDROMETER NO.		258916			WEIGHT OF CONTAINER_g		213.46					
% FINER THAN NO.200		0.13			WEIGHT OF DRY SOIL_g		54.64					
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							
1 ธค.50		0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0.25	-	-	46.17	26	46.67	85.4075	9.46	0.01306	0.07444	0.11
		0.50	-	-	40.67	26	41.17	75.3416	10.37	0.01306	0.05511	0.10
		1.00	-	-	33.00	26	33.50	61.3104	11.64	0.01306	0.04128	0.08
		1.50	-	-	28.50	26	29.00	53.0747	12.38	0.01306	0.03477	0.07
		2.00	-	-	25.83	26	26.33	48.1942	12.83	0.01306	0.03064	0.06
	16:22	2	-	-	26.00	26	26.50	48.4993	11.74	0.01306	0.02931	0.06
	16:27	5	-	-	22.00	26	22.50	41.1786	12.40	0.01306	0.01905	0.05
	16:32	10	-	-	16.50	26	17.00	31.1127	13.31	0.01306	0.01396	0.04
	16:42	20	-	-	15.50	26	16.00	29.2826	13.47	0.01306	0.00993	0.04
	17:02	40	-	-	12.5	26	13.00	23.7921	13.97	0.01306	0.00715	0.03
	17:42	80	-	-	11.00	26	11.50	21.0469	14.22	0.01306	0.00510	0.03
	19:22	180	-	-	10.00	26	10.50	19.2167	14.38	0.01306	0.00342	0.02
	20:02	240	-	-	9.50	26	10.00	18.3016	14.47	0.01306	0.00297	0.02
	23:22	420	-	-	9.00	26	9.50	17.3865	14.55	0.01306	0.00225	0.02
2 ธค.50	13:41	1279	-	-	7.80	26.5	8.30	15.1903	14.75	0.01306	0.00130	0.02
3 ธค.50	11:03	2561	-	-	7.00	26	7.50	13.7262	14.88	0.01306	0.00092	0.02
4 ธค.50	19:12	4490	-	-	6.50	27.5	7.00	12.8111	14.96	0.01277	0.00070	0.02
5 ธค.50	19:09	5927	-	-	6.00	27.5	6.50	11.8960	15.04	0.01277	0.00061	0.02
6 ธค.50	21:03	7485	-	-	5.80	27.5	6.30	11.5300	15.08	0.01277	0.00054	0.01

$R_c = R + C_m + - C_l - C_d$		%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 = _____		$D = K \sqrt{\frac{H}{t}}$		152H %F = $\frac{R_c a}{W_s} \times 100$	
Temperature Correction (C _t)		Note: H read from Calibration Curve					
Disperson agent correction (C _m)							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา นพ16 อย่างเป็นทางการถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

civil office: 7382410-1

civil shop: 3288874

fax: 7382409

HYDROMETER ANALYSIS

PROJECT _____ OWNER _____

LOCATION _____ BORING NO. _____

SOIL DESCRIPTION _____ SAMPLE DEPTH 9.00 - 9.45 m _____

TEST NO. _____ SAMPLE NO. _____

TEST BY _____ ในอ่าง _____ DATE 1/11/50 _____

Gs OF SOIL		2.77		CONTAINER NO.								
HYDROMETER TYPE		151H		WEIGHT OF DRY SOIL+ CONTAINER.g		182.05						
HYDROMETER NO.		258916		WEIGHT OF CONTAINER .g		130.33						
% FINER THAN NO.200				WEIGHT OF DRY SOIL .g		51.72						
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)								
1 พ.ค. 50		0.00										
		0.25			55.00	26	55.50	107.3086	8.00	0.01306	0.06845	0.30
		0.50			52.50	26	53.00	102.4749	8.41	0.01306	0.04964	0.29
		1.00			50.33	26	50.83	98.2856	8.77	0.01306	0.03584	0.28
		1.50			47.83	26	48.33	93.4519	9.19	0.01306	0.02994	0.26
		2.00			46.50	26	47.00	90.8739	9.41	0.01306	0.02624	0.25
	16:50	2			47.00	26	47.50	91.8407	8.26	0.01306	0.02460	0.26
	16:55	5			39.00	26	39.50	76.3728	9.59	0.01306	0.01675	0.21
	17:00	10			36.00	26	36.50	70.5723	10.08	0.01306	0.01215	0.20
	17:10	20			34.00	26	34.50	66.7053	10.41	0.01306	0.00873	0.19
	17:30	40			27.00	26	27.50	53.1709	11.57	0.01306	0.00651	0.15
	18:10	80			24.00	26	24.50	47.3705	12.07	0.01306	0.00470	0.13
	19:50	180			21.50	26	22.00	42.5367	12.48	0.01306	0.00319	0.12
	20:50	240			19.50	26	20.00	38.6698	12.81	0.01306	0.00280	0.11
	23:50	420			17.00	26	17.50	33.8360	13.23	0.01306	0.00215	0.09
2 พ.ค. 50	13:43	1253			13.00	26.5	13.50	26.1021	13.89	0.01306	0.00127	0.07
3 พ.ค. 50	11:04	2534			11.50	26	12.00	23.2019	14.14	0.01306	0.00090	0.06
4 พ.ค. 50	19:13	4463			10.00	27.5	10.50	20.3016	14.38	0.01277	0.00069	0.06
5 พ.ค. 50	19:10	5900			9.00	27.5	9.50	18.3681	14.55	0.01277	0.00060	0.05
6 พ.ค. 50	21:05	7455			8.50	27.5	9.00	17.4014	14.63	0.01277	0.00054	0.05

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรืออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

CONTACT:

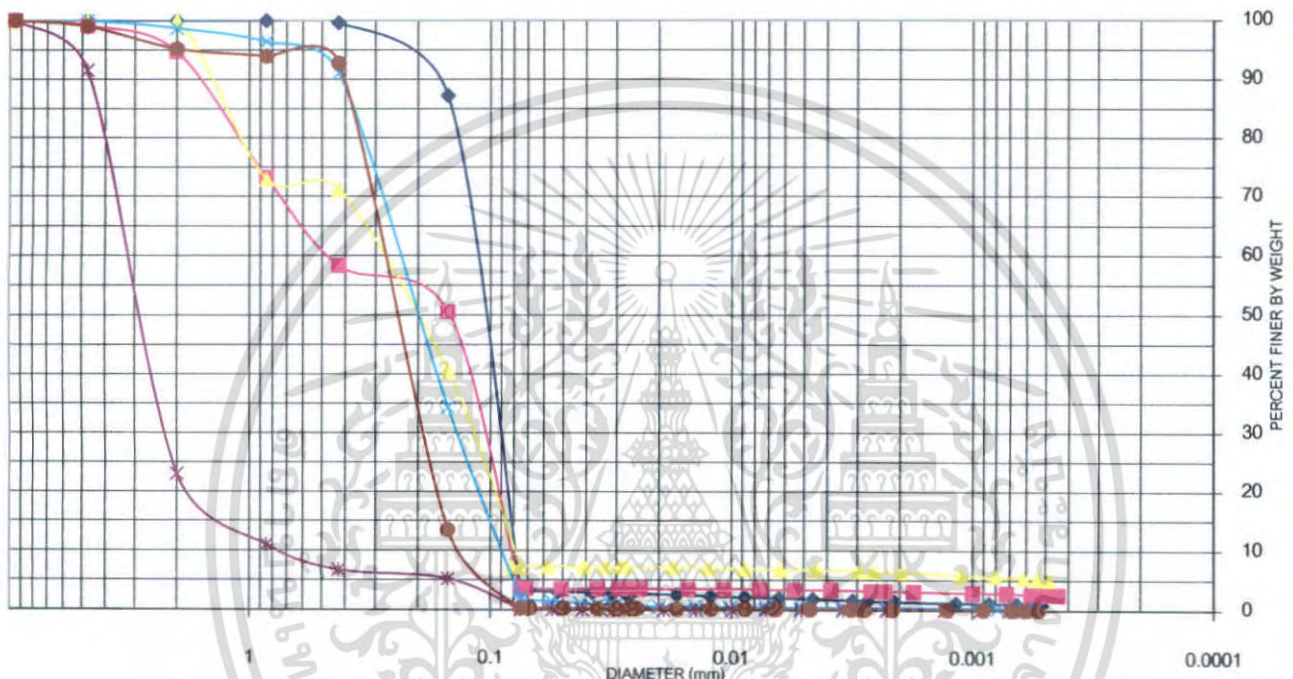
civiloffice:7392410-1

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:

- 0.00 - 0.45 m.
- 1.00 - 1.45 m.
- 2.00 - 2.45 m.
- 4.00 - 4.45 m.
- 6.00 - 6.45 m.
- 9.00 - 9.45 m.

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 _____ LOCATION หัวม้ง OWNER _____
TEST BY ในอ่าง DATE 6/01/51 BORING NO. _____

PYCNOMETER CALIBRATION

NO.	FLASK + WATER (g)	TEMPERATURE (C)
1	670.69	35
2	671.24	30
3	672.08	25
4	672.21	20
5		
6		

REMARK: calibration 1

SPECIFIC GRAVITY DETERMINATION

SAMPLE NO.	1	2	3	4	5	6
SAMPLE DEPTH (m)	0.00 - 0.45	1.00 - 1.45	2.00 - 2.45	4.00 - 4.45	6.00 - 6.45	9.00 - 9.45
SOIL DESCRIPTION						
TRIAL NO.	C4	C3	C2	C1	C1	C4
1 TEMPERATURE (C)	20	20	20	20	20	20
2 FLASK + WATER (g)	669.53	667.8	670.6	672.61	672.61	699.53
3 FLASK + WATER + SOIL (g)	699.94	697.92	701.6	703.64	703.82	731.25
4 CONTAINER NO.	C1	C2	C3	C4	C5	C6
5 DRY SOIL + CONTAINER (g)	265.46	1083.8	331.44	327.18	1350.58	354.1
6 WT. OF CONTAINER (g)	216.19	1034.90	281.64	277.16	1300.59	304.48
7 DRY SOIL (5)-(6) (g)	49.27	48.90	49.80	50.02	49.99	49.62
8 GT	0.9982	0.9982	0.9982	0.9982	0.9982	0.9982
9 G.S. (7X8)/(2+7-3)	2.61	2.60	2.64	2.63	2.66	2.77
AVERAGE G.S.	2.65					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BORING LOG

Project การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

Hole No. 8

Total Depth 12.45

Location ห้วยม่วง

Groundwater _____

TEST DEPTH (M.)	DEPTH,m.	RECOVERY	GRAPHIC LOG	N	DISCRPTION OF MATERIAL	Remark
	0.00					
1.00	1.00					
2.00	2.00					
3.00	3.00				(SP) เป็นดินทรายละเอียด	
4.00	4.00				ดินน้ำตาด	
5.00	5.00				(SP) เป็นดินทร ละเอียด ปนดิน	
6.00	6.00				เหนียวประมาณ 5% มีสีเทาปน	
7.00	7.00				น้ำตาดแดง	
8.00	8.00				(SP) เป็นดินทรายเม็ดละเอียดมี	
9.00	9.00				ขนาดเท่ากัน	
10.00	10.00				(SP) เป็นทรายเม็ดใหญ่ปนกรวด	
11.00	11.00				เริ่มเปลี่ยนเป็นทร ละเอียดที่	
12.00	12.00				ความลึก 8.5 m.	
					(SP)เป็นทร ละเอียดปนตะกอน	
					มีสีเทา	

Boring Log ห้วยม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา **ผอ21** ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้