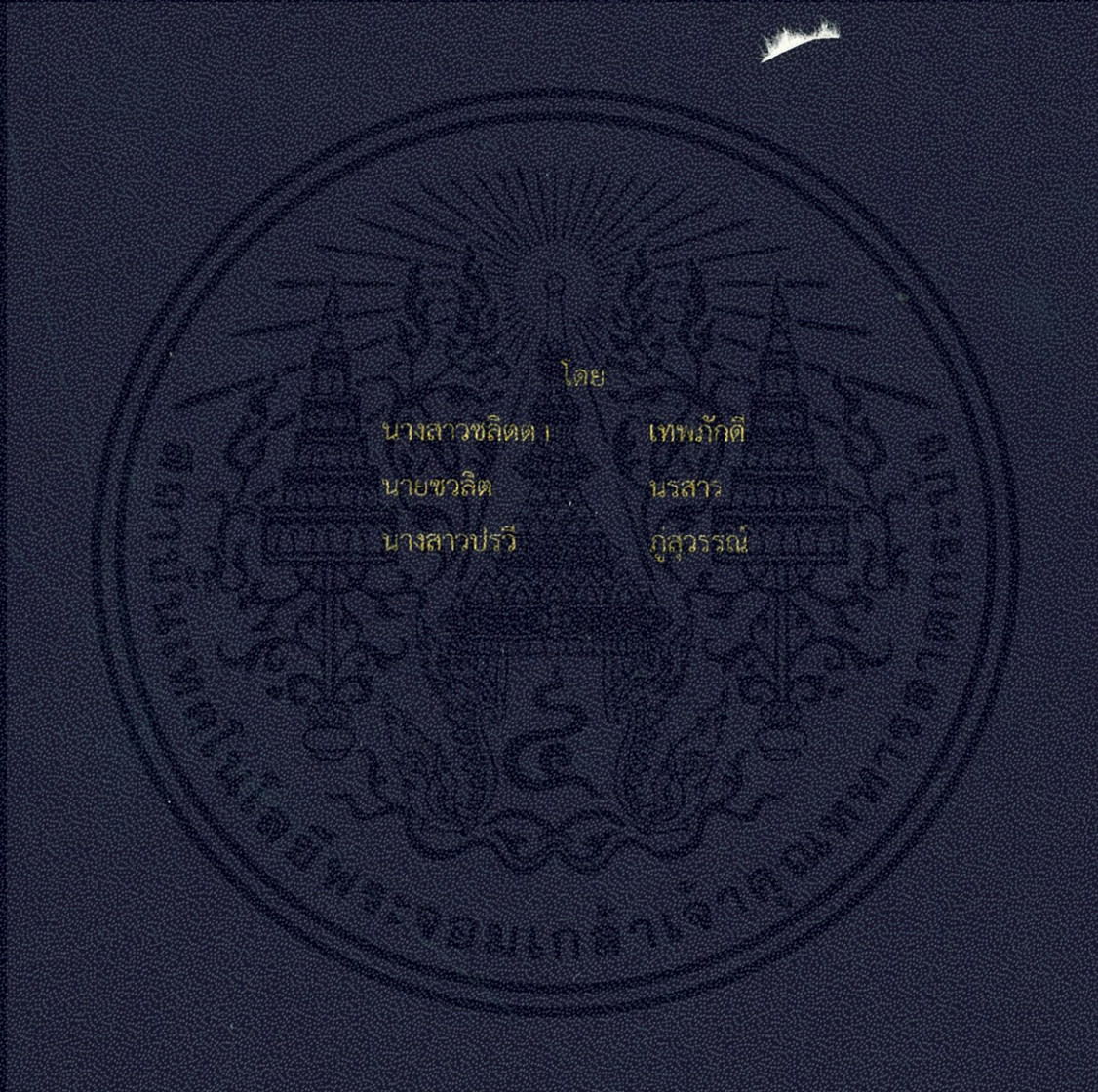


การศึกษาผลกระทบของอ่างเก็บน้ำต่อระดับและความเค็มของน้ำใต้ดิน  
ในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าขอนยาง

THE IMPACT STUDY OF A RESERVOIR ON GROUNDWATER LEVEL AND  
SALINITY IN THE LOWER NAM KAM BASIN



โดย

นางสาวชลิตา	เทพลักดี
นายชวลิต	นรสาร
นางสาวปรวี	กูสุวรรณ

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2555

การศึกษาผลกระทบของอ่างเก็บน้ำต่อระดับและความเค็มของน้ำใต้ดิน

ในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าตอนล่าง

THE IMPACT STUDY OF A RESERVOIR ON GROUNDWATER LEVEL AND  
SALINITY IN THE LOWER NAM KAM BASIN



โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกสิ่งนี้ไปและต้องขออนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2555

THE IMPACT STUDY OF A RESERVOIR ON GROUNDWATER LEVEL AND  
SALINITY IN THE LOWER NAM KAM BASIN



MISS.CHALITTA

THEPPAKDEE

MR.CHAWALIT

NORASAN

MISS.PORRAWEE

PHUSUWAN

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL 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

2012

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองโครงการพิเศษ

หัวข้อโครงการพิเศษ การศึกษาผลกระทบของอ่างเก็บน้ำต่อระดับและความเค็มของน้ำใต้ดินใน  
พื้นที่ลุ่มน้ำท่าตอนล่าง

THE IMPACT STUDY OF A RESERVOIR ON GROUNDWATER LEVEL  
AND SALINITY IN THE LOWER NAM KAM BASIN

นักศึกษา นางสาวชลิตา เทพภักดี รหัสประจำตัว 52010229

นายชวลิต นรสาร รหัสประจำตัว 52010232

นางสาวปรวี ภูสุวรรณ์ รหัสประจำตัว 52010672

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อума สีนุญเรือง

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2555

คณะกรรมการสอบหัวข้อโครงการพิเศษ	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.สกุล ท่อวโนทยาน	
ผศ.ดร.อума สีนุญเรือง	
อ.ปรีชานันท์ ศรีแก้ว	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ 19 มีนาคม 2556 เวลาสอบ 09.00-12.00

สถานที่สอบ ณ อาคาร CV ห้อง 201



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพจน์ ศรีนิล)

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของ  
ประธานสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2556

<b>หัวข้อโครงการพิเศษ</b>	การศึกษาผลกระทบของอ่างเก็บน้ำต่อระดับและความเค็มของน้ำใต้ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าตอนล่าง		
	THE IMPACT STUDY OF A RESERVOIR ON GROUNDWATER LEVEL AND SALINITY IN THE LOWER NAM KAM BASIN		
<b>นักศึกษา</b>	นางสาวชลิตตา	เทพภักดี	รหัสประจำตัว 52010229
	นายชวลิต	นรสาร	รหัสประจำตัว 52010232
	นางสาวปรวี	ภูสุวรรณ์	รหัสประจำตัว 52010672
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อูมา สีบุญเรือง		
<b>หลักสูตร</b>	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา		
<b>ปีการศึกษา</b>	2555		

## บทคัดย่อ

พื้นที่โครงการชลประทานน้ำท่าตอนล่างได้เผชิญกับปัญหาของการกระจายตัวของทั้งดินเค็มและน้ำใต้ดินเค็ม โดยต้นกำเนิดของความเค็มนี้มาจากสภาพพื้นฐานทางธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ ด้วยเหตุนี้จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะศึกษาผลกระทบของระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำต่อระดับและความเค็มของน้ำใต้ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าตอนล่างในจังหวัดนครพนม ตัวแปรในการศึกษานี้ ได้แก่ ระดับความลึกของน้ำใต้ดิน ความเค็มของน้ำใต้ดิน ปริมาณน้ำฝน ระดับน้ำเหนือและท้ายของประตูระบายน้ำทั้งสองประตูในบริเวณใกล้เคียง นั่นคือ ประตูระบายน้ำบ้านนาบัว และประตูระบายน้ำน้ำท่าตอนล่าง โดยมีทั้งหมด 26 หลุมเจาะ ซึ่งอยู่ใน 3 อำเภอ คือ อำเภอเรณูนคร อำเภอนาแก และอำเภอธาตุพนม การวิเคราะห์ที่ใช้วิธีการหาความสัมพันธ์ของเพียร์สันและความสัมพันธ์แบบ Cross Correlation นอกเหนือจากการหาอัตราการเปลี่ยนแปลงความลึกของน้ำใต้ดิน แต่วิธีการหาอัตราการเปลี่ยนแปลงไม่มีข้อมูลเพียงพอในการสรุปผลการวิเคราะห์

จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การเพิ่มขึ้นของน้ำใต้ดินในบ่อตื้น (ความลึกของน้ำใต้ดินลดลง) และความเค็มของน้ำใต้ดินลดลง เมื่อระดับน้ำที่ประตูระบายน้ำเพิ่มขึ้นเหมือนกับน้ำใต้ดินในบ่อลึกที่หมู่บ้านพระขอน้อยและหมู่บ้านบ่อดอกซ้อนเพิ่มขึ้น เป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของการกักเก็บน้ำที่ประตูระบายน้ำ แต่ความเค็มของน้ำใต้ดินในบ่อลึกยังคงเพิ่มขึ้นตามระดับน้ำผิวดินที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ค่าความเค็มของน้ำใต้ดินในบ่อลึกที่บริเวณบ้านดอนยมแสดงผลลัพธ์ที่ตรงกันข้าม คือเมื่อระดับน้ำผิวดินเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้นตาม แต่ความเค็มที่น้ำใต้ดินในบ่อลึกนี้มีแนวโน้มที่ลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะตีพิมพ์หรือสงวนไว้เพื่อการศึกษาอื่นใด และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Title</b>	THE IMPACT STUDY OF A RESERVOIR ON GROUNDWATER LEVEL AND SALINITY IN THE LOWER NAM KAM BASIN		
<b>Student</b>	MISS.CHALITTA	THEPPAKDEE	ID. 52010229
	MR.CHAWALIT	NORASAN	ID. 52010232
	MISS.PORRAWEE	PHUSUWAN	ID. 52010672
<b>Advisor</b>	ASST.PROF.DR. UMA SEEBOONRUANG		
<b>Degree</b>	BACHELOR CIVIL ENGINEERING		
<b>Year</b>	2012		

## ABSTRACT

The area of the Lower Nam Kam Irrigation Project has faced the problem of saline distribution in both groundwater and soil. The origin of this salinity came from the geologic and hydrogeologic settings of the area. Hence, it is important to study the impact of the water level in the reservoir on groundwater level and salinity in the Lower Nam Kam Basin area in the province of Nakhon Panom. The parameters in this study are groundwater depth, groundwater salinity, rainfall, water levels upstream and downstream of two nearby regulating gates; Nabua and Nam Kam gates. There are total of 26 observation wells in the three districts; Renu Nakhon, Nakae, and That Panom. The analyzing applies the methods of the Pearson's correlation and cross correlation in addition to typical rates of groundwater changes. However, the changing-rate method does not provide enough evidence to make any conclusion.

From the result, it can be concluded that shallow groundwater increases (depth of groundwater decreases) and so groundwater salinity decreases when water levels at the regulating gates increase. Similarly, deep groundwater at Ban Prasong Noi and Ban Boh Dong Sorn increases as the result of the increase of surface water storage at the gates. However, deep groundwater salinity at those locations also increases following the increase of surface water. Nonetheless, the salinity of deep groundwater measured at Ban Don Yom shows the opposite sign. When the surface water increases and so the deep groundwater, yet the salinity at this deep groundwater shows the decreasing trend.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก ผศ.ดร. อูมา สีบุญเรืองเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษนี้ ตลอดระยะเวลาของการศึกษานั้นมีอุปสรรคมากมาย ท่านได้ให้ความรู้ คำปรึกษา แนะนำทางในการวิเคราะห์ข้อมูล และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ รวมถึงคำแนะนำตรวจทานรูปเล่ม ด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอน เพื่อให้การเขียนโครงการพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ที่สุด ซึ่งผู้ทำโครงการพิเศษ ขอกล่าวคำขอบคุณและนับถือ ผศ.ดร. อูมา สีบุญเรือง

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สกุล ท่อโนทยาน ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆมากมาย ทำให้โครงการพิเศษได้สำเร็จและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณนายสนั่น แสงดาว ที่ได้จัดบันทึกค่าข้อมูลระดับความลึกของน้ำใต้ดิน อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง(pH) ความเข้มข้นของของแข็งละลายน้ำ(TDS) ค่าความนำไฟฟ้า(EC) ค่าความเค็ม(Salinity) ทั้งหมดเดือนละ 2 ครั้ง ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพัฒนาสูบน้ำกำหนดครพนมที่เอื้อเพื่อข้อมูลปริมาณน้ำเหนือประตูระบายน้ำและท้ายประตูระบายน้ำของประตูระบายน้ำท่าตอนล่าง ประตูระบายน้ำห้วยแคน ประตูระบายน้ำบ้านนาบัวและปริมาณน้ำฝน

ขอขอบพระคุณคุณพ่อ และคุณแม่ของผู้ทำโครงการพิเศษทุกท่าน ที่อยู่เบื้องหลังในความสำเร็จที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนและให้กำลังใจตลอดมา

ท้ายสุดนี้ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนช่วยให้โครงการพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และกราบขออภัยบุคคลผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีได้กล่าวถึง ณ ที่นี้แต่ยังระลึกถึงตลอดไป

นางสาวชลิตตา เทพภักดี

นายชวลิต นรสาร

นางสาวปรวี ภูสุวรรณ์

ผู้ทำโครงการพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	ปกในภาษาไทย	ก
	ปกในภาษาอังกฤษ	ข
	หน้าอำนวยการ	ค
	บทคัดย่อภาษาไทย	ง
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
	กิตติกรรมประกาศ	ฉ
	สารบัญ	ช
	สารบัญตาราง	ฎ
	สารบัญรูป	ณ
1	บทนำ	
	1.1 กล่าวนำ	1
	1.2 ที่มาของปัญหา	1
	1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
	1.4 ขอบเขตของการศึกษา	2
	1.5 วิธีการศึกษา	3
2	วรรณกรรมปริทัศน์	
	2.1 การศึกษาโครงการที่เกี่ยวข้อง	5
	2.1.1 โครงการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้นใน พื้นที่ชลประทานของอ่างเก็บน้ำ น้ำท่าตอนล่าง จังหวัดนครพนม	5
	2.1.2 การศึกษาลักษณะชั้นดินและน้ำใต้ดินบริเวณบ่อเกลือในลุ่มน้ำท่าตอนล่าง จังหวัดนครพนม	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น มิใช่ผู้ใดที่นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ(ต่อ)

บทที่	เรื่อง	หน้า
	2.1.3 แนวทางการจัดการทรัพยากรดินและน้ำในพื้นที่ดินเค็มบริเวณ อ่างเก็บน้ำน้ำท่าตอนล่าง จังหวัดนครพนม	6
	2.1.4 เชื้อนราสีไศลและปัญหาดินเค็ม: หายนะของคนอีสาน	7
	2.1.5 ลักษณะการแพร่กระจายของดินเค็ม บริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำ ลำเชียงไกร อำเภอนोनไทย จังหวัดนครราชสีมา	7
	2.1.6 ผลกระทบของอ่างเก็บน้ำต่อลักษณะ และการแพร่กระจายของ ดินเค็มบริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำ: กรณีศึกษาอ่างเก็บน้ำลำเชียงไกร อำเภอนोनไทย จังหวัดนครราชสีมา	8
	2.1.7 การประเมินคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำในพื้นที่ดินเค็ม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	8
	2.1.8 การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและ น้ำใต้ดินระดับตื้นในพื้นที่ชลประทานของอ่างเก็บน้ำ น้ำท่าตอนล่าง จังหวัดนครพนม	9
	2.1.9 การศึกษาศักยภาพการเกิดดินเค็มในดินระดับตื้น: ตัวอย่างกรณี ศึกษาพื้นที่ลุ่มน้ำท่าตอนล่าง จ.นครพนม	9
2.2	หลักการและทฤษฎีที่ใช้	10
	2.2.1 ลักษณะของแหล่งน้ำใต้ดิน	10
	2.2.2 ประเภทของชั้นหินหรือชั้นดินที่เกี่ยวข้องกับน้ำใต้ดิน	11
	2.2.3 ความพรุน (Porosity)	11
	2.2.4 การเคลื่อนที่ของน้ำใต้ดิน (Movement of Ground Water)	12
	2.2.5 กระบวนการซึมลงดิน (Infiltration Process)	13
	2.2.6 มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค	14
	2.2.7 คุณภาพน้ำใต้ดิน	15
	2.2.8 ทฤษฎี Time Series Analysis	22
	2.2.9 การ Interpolated ข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดิน	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังต้องแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ(ต่อ)

บทที่	เรื่อง	หน้า
3	พื้นที่ศึกษา	
	3.1 ความเป็นมาของโครงการพัฒนาลุ่มน้ำก่ำ	29
	3.2 ลักษณะของโครงการพัฒนาลุ่มน้ำก่ำ	30
	3.2.1 ประมวลุบายน้ำน้ำก่ำตอนล่าง	32
	3.2.2 ประมวลุบายน้ำบ้านนาบัว	33
4	ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการศึกษา	
	4.1 รวบรวมข้อมูล	34
	4.1.1 ปริมาณและคุณภาพของน้ำใต้ดิน	34
	4.1.2 ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำลุ่มน้ำก่ำตอนล่างและปริมาณน้ำฝน	36
	4.2 ทำการ Interpolated ข้อมูลของระดับน้ำใต้ดิน	37
	4.3 หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา	38
	4.3.1 อัตราการเปลี่ยนแปลงของ $\frac{\Delta EC}{(EC_{cave} \times \Delta GW_{Depth})}$	38
	4.3.2 ความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation)	44
	4.3.3 ความสัมพันธ์แบบ Cross correlation	51
5	ผลการศึกษาข้อมูล	
	5.1 ความลึกของน้ำใต้ดิน	57
	5.2 ความเป็นกรด-ด่าง	60
	5.3 ค่าการนำไฟฟ้า	63
	5.4 ปริมาณน้ำฝน ระดับน้ำเหนืออ่าง และระดับน้ำท้ายอ่างลุ่มน้ำก่ำตอนล่าง	65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

บทที่	เรื่อง	หน้า
6	วิเคราะห์ผลการศึกษา	
6.1.	อัตราการเปลี่ยนแปลงของ $\frac{\Delta EC}{(EC_{ave} \times \Delta GW_{Depth})}$	66
6.2	ความสัมพันธ์แบบ Cross correlation	86
6.2.1	ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของระดับน้ำใต้ดินกับปริมาณน้ำฝน	86
6.2.2	ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของระดับน้ำใต้ดินกับระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ	101
6.2.3	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการนำไฟฟ้ากับระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ	123
6.3	สรุปการวิเคราะห์ความสัมพันธ์วิธี Cross Correlation	149
7	สรุปความสัมพันธ์ของข้อมูล	
7.1	สรุปจากอัตราการเปลี่ยนแปลงของ $\frac{\Delta EC}{(EC_{ave} \times \Delta GW_{Depth})}$	155
7.2	สรุปจากความสัมพันธ์แบบ Cross correlation)	156
7.2.1	บ่อตื้น	156
7.2.2	บ่อลึก	156
7.3	การเปรียบเทียบผลการศึกษากับเอกสารที่เกี่ยวข้อง	156
	หนังสืออ้างอิง	157
	ภาคผนวก ก.	
	ข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดิน	ผก1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
1.1	ตารางแสดงรายละเอียดระยะเวลาดำเนินงาน	4
2.1	ความพรุนของดินและหินชนิดต่างๆ	12
2.2	มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค	14
2.3	ระดับความเค็มของน้ำบาดาล	19
2.4	ระดับความกระด้างของน้ำใต้ดิน	21
2.5	อุณหภูมิของเทอร์โมคัปเปิลเปลี่ยนไปกับแรงดัน	27
4.1	ตัวอย่างข้อมูลของความลึกของน้ำใต้ดิน อุณหภูมิ ค่าการนำไฟฟ้า และค่าความเค็ม	35
4.2	ตัวอย่างข้อมูลของค่าระดับน้ำเหนืออ่างเก็บน้ำลุ่มน้ำท่าตอนล่าง ค่าระดับน้ำท้ายอ่างเก็บน้ำลุ่มน้ำท่าตอนล่าง และค่าปริมาณน้ำฝน	36
4.3	ข้อมูลระดับน้ำใต้ดินและค่าที่ได้จากการ Interpolate ของน้ำใต้ดินทุกวัน	38
4.4	การเลือกค่าผิดปกติของข้อมูล $\frac{\Delta EC}{(EC_{ave} \times \Delta GW_{Depth})}$	39
4.5	การเลือกค่าผิดปกติของข้อมูล $\frac{\Delta EC}{(EC \times \Delta t)}$ กับ $\frac{\Delta GW}{(GW \times \Delta t)}$	40
4.6	การหาค่าเฉลี่ยของแต่ละหลุมเจาะ	42
4.7	ข้อมูลของปริมาณน้ำฝนในแต่ละวัน	44
4.8	ข้อมูลปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	45
4.9	ข้อมูลระดับน้ำเหนืออ่าง ระดับน้ำท้ายอ่าง ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย และค่าความลึกของน้ำใต้ดินแต่ละหลุมเจาะ	47
4.10	ค่าความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation)	50
4.11	ข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดิน ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณฝน ปริมาณฝนเฉลี่ย และระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ	52
4.12	ค่าความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของความลึกของน้ำใต้ดิน และปริมาณน้ำฝน	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารฉบับการปฏิบัติงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่าการ 4.13 ทั้งค่าความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของความลึกของน้ำใต้ดิน ทุกครั้งที่มีการน 55 ปีใช้  
และปริมาณฝนเฉลี่ย

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
ผก.1	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 10 ธันวาคม 2553	ผก3
ผก.2	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 25 ธันวาคม 2553	ผก4
ผก.3	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 8 มกราคม 2554	ผก5
ผก.4	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 19 มีนาคม 2554	ผก6
ผก.5	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 27 มีนาคม 2554	ผก6
ผก.6	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 12 เมษายน 2554	ผก7
ผก.7	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 24 เมษายน 2554	ผก8
ผก.8	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 23 พฤษภาคม 2554	ผก9
ผก.9	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 26 มิถุนายน 2554	ผก10
ผก.10	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 6 สิงหาคม 2554	ผก11
ผก.11	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 27 สิงหาคม 2554	ผก12
ผก.12	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 17 กันยายน 2554	ผก12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานโครงการฯ และข้อมูลในเอกสารนี้เป็นข้อมูลเบื้องต้นเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าหน้าที่โครงการฯ หรือติดต่อฝ่ายวิชาการของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล โทร. 0-2562-54321

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
ผก.13	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 8 ตุลาคม 2554	ผก13
ผก.14	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 23 ตุลาคม 2554	ผก14
ผก.15	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 12 พฤศจิกายน 2554	ผก15
ผก.16	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 26 พฤศจิกายน 2554	ผก15
ผก.17	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 10 ธันวาคม 2554	ผก16
ผก.18	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 26 ธันวาคม 2554	ผก17
ผก.19	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 8 มกราคม 2555	ผก18
ผก.20	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 28 มกราคม 2555	ผก20
ผก.21	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2555	ผก21
ผก.22	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2555	ผก22
ผก.23	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 10 มีนาคม 2555	ผก23
ผก.24	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 25 มีนาคม 2555	ผก25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น มิใช่ผู้ใดนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
ผก.25	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 10 เมษายน 2555	ผก26
ผก.26	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 29 เมษายน 2555	ผก27
ผก.27	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 6 พฤษภาคม 2555	ผก28
ผก.28	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 27 พฤษภาคม 2555	ผก30
ผก.29	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 9 มิถุนายน 2555	ผก31
ผก.30	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 24 มิถุนายน 2555	ผก32
ผก.31	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 7 กรกฎาคม 2555	ผก33
ผก.32	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 28 กรกฎาคม 2555	ผก34
ผก.33	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 11 สิงหาคม 2555	ผก35
ผก.34	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 26 สิงหาคม 2555	ผก37
ผก.35	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 8 กันยายน 2555	ผก38
ผก.36	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 29 กันยายน 2555	ผก39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
ผก.37	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดใน วันที่ 7 ตุลาคม 2555	ผก40
ผก.38	ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดใน วันที่ 28 ตุลาคม 2555	ผก41



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
1.1	ผังการทำงาน	3
2.1	กราฟ 3 ช่วงของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย	22
2.2	แสดงรูปคลื่นของสัญญาณที่มีลักษณะเหมือนกัน	25
2.3	แสดงรูปคลื่นของสัญญาณที่มีลักษณะแตกต่างกัน	25
2.4	แสดงรูปคลื่นที่เหมือนกันแต่ต่างเวลากัน (time shift)	25
2.5	แสดงเส้นตรงผ่านจุดสองจุดจากการ Linear Interpolation	28
3.1	ร่างเค้าโครงพระราชทานโครงการพัฒนาลุ่มน้ำท่า จังหวัดสกลนคร-นครพนม	29
3.2	พื้นที่แสดงหลุมเจาะครอบคลุม 3 อำเภอของจังหวัดนครพนม	30
3.3	แผนที่ดาวเทียมแสดงประตูลำน้ำ	31
3.4	ประตูลำน้ำในลำน้ำต่างๆ	31
3.5	ประตูลำน้ำท่าตอนล่าง	32
3.6	ประตูลำน้ำบ้านนาบัว	33
4.1	แผนที่ของหลุมเจาะใน 3 อำเภอ คือ อำเภอธาตุพนม อำเภอนาแก และอำเภอเรณูนคร	34
4.2	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS) ค่าความเค็ม (Salinity) และค่าการนำไฟฟ้า (EC)	36
4.3	ผลการ Interpolate ข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดิน	37
4.4	ความสัมพันธ์ระหว่าง $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ กับวันที่	41
4.5	ความสัมพันธ์ระหว่าง $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$	41
4.6	ความสัมพันธ์โดยรวมของพื้นที่ระหว่าง $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$	42
4.7	ความสัมพันธ์โดยรวมของพื้นที่ระหว่าง $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ กับ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$	43
4.8	ความสัมพันธ์โดยรวมของพื้นที่ระหว่าง $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานำเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติมของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
4.9	วิธี Moving Average Rainfall	45
4.10	ขั้นตอนการทำ Pearson Correlation	49
4.11	ความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของความลึกของน้ำใต้ดิน ปริมาณฝน และปริมาณฝนเฉลี่ย	55
5.1	ความสัมพันธ์ของค่าความลึกของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำห้วยแคน	57
5.2	ความสัมพันธ์ของค่าความลึกของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำท่าตอนล่าง	58
5.3	แสดงความสัมพันธ์ของค่าความลึกของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำบ้านนาบัว	58
5.4	ความสัมพันธ์ของค่าความลึกของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำบ้านนาบัว	59
5.5	ความสัมพันธ์ของค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำห้วยแคน	60
5.6	ความสัมพันธ์ของค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำท่าตอนล่าง	61
5.7	ความสัมพันธ์ของค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำบ้านนาบัว	61
5.8	ความสัมพันธ์ของค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำบ้านนาบัว	62
5.9	ความสัมพันธ์ของค่าการนำไฟฟ้าของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำห้วยแคน	63
5.10	ความสัมพันธ์ของค่าการนำไฟฟ้าของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำท่าตอนล่าง	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ควรตีพิมพ์ในสื่อใดๆ ทั้งสิ้น หากต้องการนำเอกสารนี้ไปใช้ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
5.11	ความสัมพันธ์ของค่าการนำไฟฟ้าของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำบ้านนาบัว	64
5.12	ความสัมพันธ์ของค่าการนำไฟฟ้าของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำบ้านนาบัว ค่าการนำไฟฟ้าแต่ละหลุมเจาะมีค่าใกล้เคียงกัน	64
5.13	ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำฝน ระดับน้ำเหนืออ่าง และระดับน้ำท้ายอ่างลุ่มน้ำท่าตอนล่างกับวันที่ของหลุมเจาะ	65
6.1	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BDD	66
6.2	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BDD	67
6.3	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BDD_C	67
6.4	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BDD_C	68
6.5	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BDD_P	69
6.6	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BDD_P	69
6.7	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BDS_D	70
6.8	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BDS_D	70
6.9	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BDS_S	71
6.10	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BDS_S	72
6.11	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BDY_S	72
6.12	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BDY_S	73
6.13	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BJM_C	73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังขอสงวนสิทธิ์ในข้อมูลและข้อความอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
6.14	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BJM_C	74
6.15	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BJM_W	75
6.16	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BJM_W	75
6.17	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BLK_Y	76
6.18	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BLK_Y	76
6.19	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BLS	77
6.20	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BLS	77
6.21	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BLT	78
6.22	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BLT	78
6.23	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BPM_K	79
6.24	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BPM_K	79
6.25	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BPMT_D	80
6.26	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BPMT_D	80
6.27	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BPS_Dn	81
6.28	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BPS_Dn	82
6.29	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BPS_Do	82
6.30	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BPS_Do	83
6.31	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BPS_S	83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาด้านนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
6.32	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BPS_S	84
6.33	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BSL_J	84
6.34	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BSL_J	85
6.35	ความสัมพันธ์ของเวลา กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ บ่อ BWY_P	85
6.36	ความสัมพันธ์ของ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ บ่อ BWY_P	86
6.37	ความสัมพันธ์ของGW กับ RainfallและGW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BLK_Y	87
6.38	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BDD_P	88
6.39	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BDD	89
6.40	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BDD_C	90
6.41	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BDY_S	91
6.42	ความสัมพันธ์ของGW กับ RainfallและGW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BSL_J	92
6.43	ความสัมพันธ์ของGW กับ RainfallและGW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BLS	93
6.44	ความสัมพันธ์ของGW กับ RainfallและGW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BDS_S	94
6.45	ความสัมพันธ์ของ GW กับ RainfallและGW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BDS_D	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยและสงวนสิทธิ์ในเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
6.46	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BPS_S	95
6.47	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BPS_Do	96
6.48	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BPS_Dn	97
6.49	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BPMT_D	97
6.50	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BPM_K	98
6.51	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BJM_C	99
6.52	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BJM_W	100
6.53	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BLT	100
6.54	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall บ่อ BWY_P	101
6.55	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BLK_Y	102
6.56	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BLK_Y	102
6.57	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BDD_P	103

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
6.58	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BDD_P	104
6.59	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BDD	104
6.60	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BDD	105
6.61	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BDD_C	106
6.62	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BDD_C	106
6.63	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BDY_S	107
6.64	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BDY_S	108
6.65	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BSL_J	108
6.66	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BSL_J	109
6.67	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BLS	110
6.68	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BLS	110
6.69	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BDS_S	111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์อื่นใดได้  
 ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยไว้ล่วงหน้าไว้ขอโทษไว้ก่อน

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
6.70	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BDS_S	112
6.71	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BDS_D	112
6.72	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BDS_D	113
6.73	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BPS_S	114
6.74	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BPS_S	114
6.75	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BPS_Do	115
6.76	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BPS_Do	116
6.77	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BPS_Dn	116
6.78	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BPS_Dn	117
6.79	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BPMT_D	118
6.80	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BPMT_D	118
6.81	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BPM_K	119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยไว้ล่วงหน้า และขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏ

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
6.82	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BPM_K	120
6.83	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BJM_C	120
6.84	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BJM_C	121
6.85	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BJM_W	122
6.86	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BJM_W	122
6.87	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BLT	123
6.88	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BLT	124
6.89	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BWY_P	124
6.90	ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BWY_P	125
6.91	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BLK_Y	126
6.92	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BLK_Y	126
6.93	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BDD_P	127

เอกสารนี้เป็นของกลางที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยในท้องถิ่นเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น หากมีการนำข้อมูลไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมชลประทานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
6.94	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BDD_P	128
6.95	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BDD	128
6.96	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BDD	129
6.97	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BDD_C	130
6.98	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BDD_C	130
6.99	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BDY_S	131
6.100	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BDY_S	132
6.101	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BSL_J	132
6.102	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BSL_J	133
6.103	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BLS	134
6.104	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BLS	134
6.105	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BDS_S	135

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยและขอสงวนสิทธิ์ไว้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
6.106	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BDS_S	136
6.107	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BDS_D	136
6.108	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BDS_D	137
6.109	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BPS_S	138
6.110	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BPS_S	138
6.111	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BPS_Do	139
6.112	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BPS_Do	140
6.113	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BPS_Dn	140
6.114	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BPS_Dn	141
6.115	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BPMT_D	142
6.116	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BPMT_D	142
6.117	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BPM_K	143

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
6.118	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BPM_K	144
6.119	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BJM_C	144
6.120	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BJM_C	145
6.121	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BJM_W	146
6.122	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BJM_W	146
6.123	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BLT	147
6.124	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BLT	148
6.126	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง บ่อ BWY_P	148
6.128	ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว บ่อ BWY_P	149
7.1	ความสัมพันธ์ระหว่าง $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ กับ $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ ของหมู่บ้านบ่อดอกซ้อนในฤดูแล้ง ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อ $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$ เพิ่มค่า $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ มีแนวโน้มลดลง	155
7.2	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ย $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ ทุกหลุมเจาะ กับค่าเฉลี่ย $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ ทุกหลุมเจาะ ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อ $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ เพิ่มค่า $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น	155

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 กล่าวนำ

เนื่องด้วยประชาชนบริเวณสองฝั่งลำน้ำก่ำประสบปัญหาอุทกภัยในฤดูฝน และปัญหาภัยแล้งอย่างรุนแรงในช่วงหน้าแล้ง นอกจากนี้ยังมีปัญหาดินเค็มในบางพื้นที่ ทำให้ความเป็นอยู่ของประชาชนของสองฝั่งลำน้ำก่ำเดือดร้อน และมีคุณภาพชีวิตที่ไม่ดีทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้นพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงมีพระราชดำริโครงการชลประทานลุ่มน้ำก่ำตอนล่าง อำเภอดงเจริญ จังหวัดนครพนม เพื่อช่วยแก้ปัญหาความเค็มอย่างรุนแรงของดิน ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้พื้นที่ไม่สามารถทำการเกษตรได้ ดังนั้นการศึกษาผลกระทบของอ่างเก็บน้ำต่อระดับและคุณภาพน้ำใต้ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำก่ำตอนล่าง จึงเป็นสิ่งสำคัญที่เราควรทราบและมีข้อมูลพื้นฐานเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของดินเค็มต่อไป

### 1.2 ที่มาของปัญหา

เนื่องจากพื้นที่ที่ศึกษาเป็นพื้นที่ที่มีปัญหาดินเค็ม อีกทั้งบางพื้นที่ยังมีโดมเกลืออยู่ในชั้นใต้ผิวดิน เมื่อมีการสร้างอ่างเก็บน้ำในบริเวณดังกล่าว น้ำใต้ดินอาจมีผลในการละลายโดมเกลือ ทำให้พื้นที่นั้นกลายเป็นพื้นที่ที่มีดินเค็มเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดการยกระดับของน้ำใต้ดินขึ้นมาทำให้พื้นที่โดยรอบและบริเวณใกล้เคียงเกิดเป็นพื้นที่ดินเค็ม หรืออาจมีผลช่วยในการเจือจางระดับความเค็ม ทำให้ดินมีค่าความเค็มลดลง ซึ่งดินเค็มจะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลิตผลของพืช ทำให้พืชเกิดอาการขาดน้ำ และเกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืช ทำให้พื้นที่ดังกล่าวไม่สามารถทำการเกษตรได้

ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาถึงผลกระทบของอ่างเก็บน้ำต่อระดับและความเค็มของน้ำใต้ดิน รวมถึงการแพร่กระจายของพื้นที่ดินเค็ม เพื่อนำไปเป็นฐานข้อมูลในการพิจารณาสร้างอ่างเก็บน้ำในพื้นที่ดินเค็มต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อหาแนวโน้มและการกระจายตัวของระดับน้ำและความเค็มของน้ำใต้ดินในเขตลุ่มน้ำก้ำตอนล่าง
2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำใต้ดินกับระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ

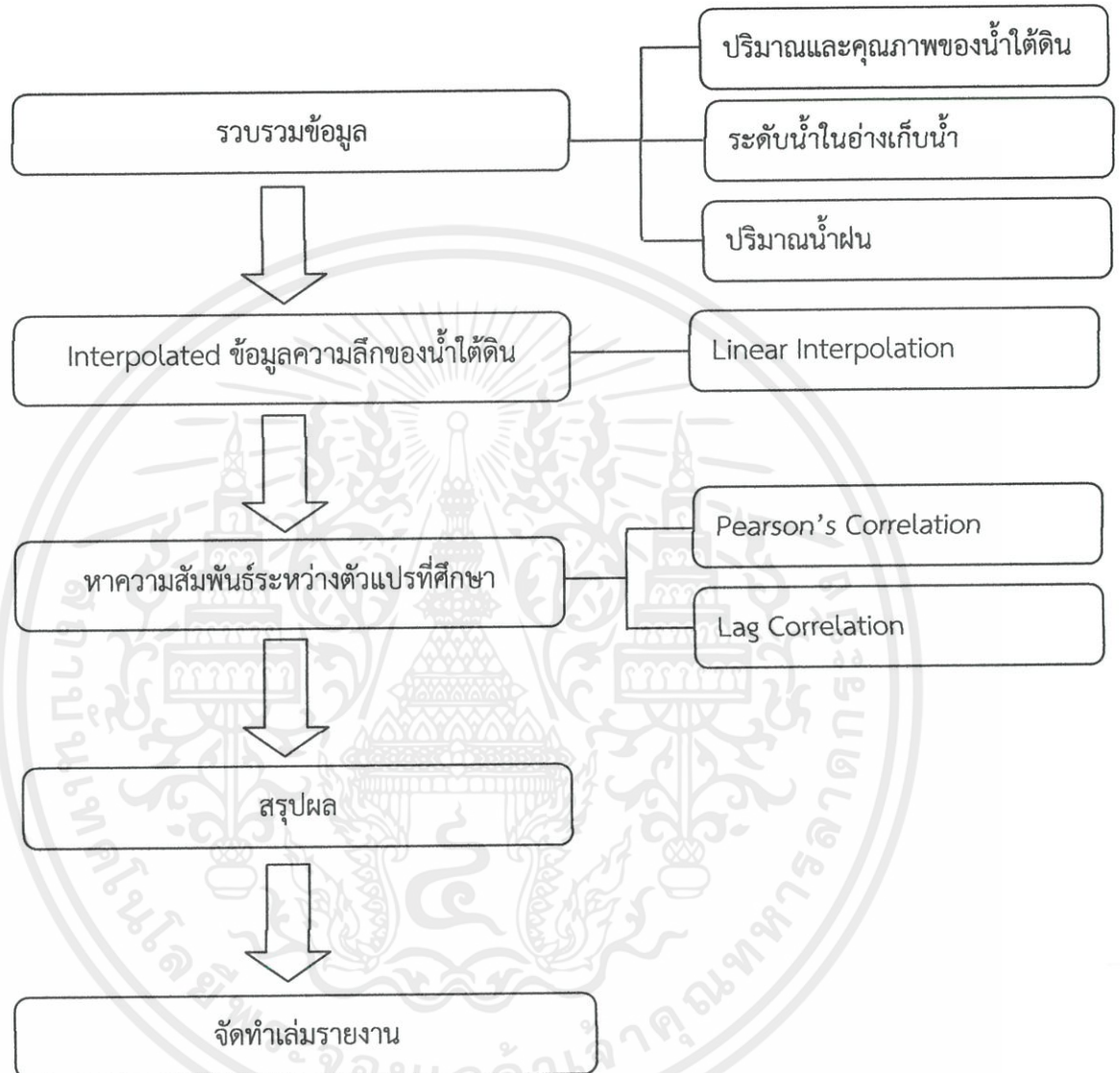
### 1.4 ขอบเขตของการศึกษา

1. ขอบเขตด้านพื้นที่ เก็บข้อมูลใน 3 อำเภอของจังหวัดนครพนม ได้แก่ อำเภอนาแก อำเภอเรณูนครและอำเภอธาตุพนม
2. ขอบเขตด้านข้อมูล เก็บข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดิน อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง(pH) ความเข้มข้นของของแข็งละลายน้ำ(TDS) ค่าความนำไฟฟ้า(EC) ค่าความเค็ม(Salinity) ทั้งหมดเดือนละ 2 ครั้ง ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 และมีข้อมูลน้ำในอ่างเก็บน้ำและปริมาณน้ำฝนได้ข้อมูลจากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพัฒนาลุ่มน้ำก้ำนครพนม
3. ขอบเขตด้านการดำเนินงาน จากการเก็บข้อมูลเดือนละ 2 ครั้งทำให้ต้องมีการ Interpolate ข้อมูลเพื่อให้มีข้อมูลทุกวัน นำมาใช้ในการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 วิธีการศึกษา

### 1.5.1 วิธีการศึกษาของการวิจัยมีรายละเอียดและสรุปเป็นผังขั้นตอนการศึกษาได้ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 ผังการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 แผนการดำเนินงานตลอดการศึกษา ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงรายละเอียดระยะเวลาดำเนินงาน

กิจกรรมและขั้นตอน การดำเนินงาน	2555							2556		
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1. รวบรวมข้อมูล	←→									
2. Interpolated ข้อมูล ความลึกของน้ำใต้ดิน			←→							
3. หาความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปร				←→						
4. สรุปผล								←→		
5. จัดทำเล่มรายงาน								←→		

\*หมายเหตุ การรวบรวมข้อมูล ได้ดำเนินการเมื่อเดือนธันวาคม พ.ศ.2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### วรรณกรรมปริทัศน์

#### 2.1 การศึกษาโครงการที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 โครงการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้นในพื้นที่ชลประทานของอ่างเก็บน้ำ น้ำท่าตอนล่าง จังหวัดนครพนม (จเร แสงปลอด, ดุจดาว พลอยโพธิ์ และ วราพงษ์ ทองคง, 2549)

เป็นการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้นในพื้นที่ชลประทานของอ่างเก็บน้ำ ซึ่งได้ทำการขุดหลุมเจาะในบริเวณ 2 อำเภอ คือ อำเภอธาตุพนมและอำเภอเรณูนคร จำนวน 6 หลุมเจาะ

จากการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้น โดยค่าความเค็มของดินสูงสุดอยู่ที่หมู่บ้านบ่อดอกซ้อนมีค่าความเค็ม 2800 ppm และค่าความเค็มสูงสุดของน้ำใต้ดินคือ หมู่บ้านพระซองน้อย ค่าความเค็ม 8400 ppm

พื้นที่ที่มีโอกาสพบความเค็มได้มากคือ ดินที่มีลักษณะเม็ดละเอียดปนหยาบเล็กน้อย ดินมีความเหนียว มีสารแขวนลอยปนเปื้อนในดิน และจะพบค่าความเค็มในชั้นดินระดับตื้นจะมีมากเมื่อระดับน้ำผิวดินอยู่ที่ระดับตื้น เนื่องจากความเค็มจะแพร่กระจายขึ้นมาสะสมอยู่ที่ระดับดินชั้นบน ทำให้มีค่าความเค็มมากกว่าในชั้นผิวดิน และค่าความเค็มจะเพิ่มมากขึ้นจากระดับผิวดินเมื่อเข้าไปสู่ระดับน้ำใต้ดิน

2.1.2 การศึกษาลักษณะชั้นดินและน้ำใต้ดินบริเวณบ่อเกลือในลุ่มน้ำท่าตอนล่าง จังหวัดนครพนม (ปริญญา เกมาหะยุง, ปัญญา ปัญญาติบ และพฤทธิธรรม แก้ววิชิต, 2553)

เป็นการศึกษาลักษณะการเกิดดินเค็มบริเวณบ่อเกลือ สภาพทางกายภาพและเคมีของดินและน้ำใต้ดิน พื้นที่ศึกษาคือบ่อเกลือบ้านพระซองน้อยและบ้านดอกซ้อน ต.พระซอง อ.นาแก จ.นครพนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนจากการเก็บข้อมูลพบว่าความดันน้ำใต้ดินระดับลึกสูงกว่าน้ำใต้ดินระดับตื้น และน้ำใต้ดินระดับลึกยิ่งเค็มมาก ทำให้น้ำใต้ดินระดับลึกซึมผ่านรอยแยกของชั้นหินขึ้นมายังผิวดินและยังมีแรงยกตัว

เนื่องจาก Capillary rise ช่วยในการยกตัวและจากการคำนวณจะพบว่าค่า Capillary rise มีค่าเป็นบวกมากกว่าลบมาก

**บ้านพระขงน้อย** คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินจะเห็นว่าความเค็มของดินจะมีค่าต่ำมาก อยู่ในช่วง 0.1-0.2 g/kg และค่าความนำไฟฟ้า(EC) อยู่ในช่วง 178-550  $\mu\text{c}$  และค่า TDS (Total Dissolved Solids) อยู่ในช่วง 140-250 ppm และค่า pH อยู่ในช่วง 7-10.3

**บ้านบ่อดอกซ้อน** คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินจะเห็นว่าความเค็มของดินจะมีค่าต่ำมาก อยู่ในช่วง 0.1-0.5 g/kg และค่าความนำไฟฟ้า(EC) อยู่ในช่วง 350-900  $\mu\text{c}$  และค่า TDS(Total Dissolved Solids) อยู่ในช่วง 170-470 ppm เมื่อค่าความเค็มในช่วง 0.1-0.3 g/kg และเมื่อค่าความเค็มมีค่า 0.5 g/kg จะเห็นว่าค่าความนำไฟฟ้าและค่า TDS มีค่าเป็น 1233  $\mu\text{c}$  และ 615 ppm ตามลำดับ และค่า pH อยู่ในช่วง 8.5-10.4

### 2.1.3 แนวทางการจัดการทรัพยากรดินและน้ำในพื้นที่ดินเค็มบริเวณอ่างเก็บน้ำน้ำท่าตอนล่าง จังหวัดนครพนม (อุมา สีบุญเรือง, 2550)

เป็นการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความเค็มของผิวดินและลักษณะของน้ำใต้ดินระดับตื้น ในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าตอนล่าง จังหวัดนครพนม พร้อมกับวางแผนการจัดการดินเค็มในเบื้องต้นสำหรับพื้นที่ศึกษา

จากการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดิน น้ำผิวดินและน้ำใต้ดินของแต่ละตำแหน่งในพื้นที่ศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ความเค็มที่พบนั้นมีเพียงบางตำแหน่งในหมู่บ้านเท่านั้น ไม่มีการกระจายตัวเป็นวงกว้าง และพบในพื้นที่จำกัด เช่น บนลำน้ำบัง ซึ่งเป็นลำน้ำสาขาทางตอนเหนือของลำน้ำท่า ซึ่งมีความสัมพันธ์ค่อนข้างสอดคล้องกัน ในขณะเดียวกัน จากข้อมูลเบื้องต้นของหน่วยงานต่างๆพบว่า การกระจายตัวของกิจกรรมต่างๆของประชากร เช่น การเพาะปลูกและการทำปศุสัตว์ค่อนข้างสม่ำเสมอต่อเนื่องในพื้นที่ศึกษา การวิเคราะห์เบื้องต้นนี้ ทำให้พบว่า พื้นที่ดินเค็มในบริเวณอ่างเก็บน้ำน้ำท่าตอนล่างมีผลกระทบต่อการใช้ชีวิตของประชากรในพื้นที่ศึกษาน้อย ซึ่งสังเกตได้จากความหนาแน่นของกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในพื้นที่ ดังนั้นแนวทางการจัดการทรัพยากรดินและน้ำในพื้นที่นี้สามารถดำเนินการได้เช่นเดียวกับในพื้นที่ทั่วไป โดยที่คำนึงถึงการจำกัดความเค็มให้มีอยู่ในพื้นที่แหล่งกำเนิดเท่านั้น ไม่ให้มีการกระจายไปไม่ว่าโดยการถูกล้างโดยน้ำฝน น้ำใต้ดินระดับตื้น หรือแม้แต่น้ำชลประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.1.4 เชื่อนราชสีไศลและปัญหาดินเค็ม: หายนะของคนอีสาน (เครือข่ายแม่น้ำเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, 2543)

เชื่อนราชสีไศลเป็น 1 ใน 22 เชื่อนภายใต้โครงการผันน้ำโขง-ชี-มูล เชื่อนแห่งนี้ถูกสร้างขึ้นภายใต้กระบวนการการตัดสินใจ ที่หละหลวม เนื่องจากกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานได้รับการอนุมัติคณะรัฐมนตรีในปี 2532 โครงการโขง-ชี-มูล ให้สร้างฝายสูง 4.5 เมตร และจะกักเก็บน้ำไม่เกินตลิ่ง แต่ในปี 2535-2536 กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานกลับดำเนินการสร้างเชื่อนคอนกรีตขนาดใหญ่สูง 9 เมตร และทำให้เกิดอ่างเก็บน้ำท่วมพื้นที่ถึง 80 ตารางกิโลเมตร

สาเหตุของการเป็นสารเคมีเกลือที่มีความสามารถในการละลายน้ำได้ดีประกอบกับสามารถเปลี่ยนพื้นที่ไปสะสมใน ชั้นดินอื่นได้อย่างรวดเร็ว จึงเป็นตัวการหรือพาหะในการนำเกลือไปสะสมในที่ต่างๆที่น้ำไหลผ่านได้ ดังนั้นหากมีวิธีการจัดการดินและน้ำในพื้นที่ดินเค็มไม่ดีพอ หรือไม่ถูกวิธีก็จะทำให้เกิดปัญหาการแพร่กระจายดินเค็มอย่างรุนแรงได้

จากแผนที่การแพร่กระจายดินเค็มเฉพาะของจังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งจัดทำโดยกองแผนที่และการพิมพ์ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวง เกษตรและสหกรณ์ พบว่าได้อ่างเก็บน้ำเชื่อนราชสีไศลมีบริเวณที่มีชั้นดินเกลือรองรับอยู่ไม่น้อยกว่า 10 ตารางกิโลเมตร กรมพัฒนาที่ดินยัง ได้มีการคาดการณ์อีกว่าในอนาคตอาจมีการแพร่กระจายของน้ำและดินเค็มอย่างคาดไม่ถึง

ปรากฏการณ์การขยายตัวของดินเค็มรอบอ่างเก็บน้ำนี้ยังได้รับการยืนยันจากการศึกษาของมหาวิทยาลัยมหิดล (2536) ที่พบว่าการสร้างเชื่อนและการกักเก็บน้ำเชื่อนราชสีไศลรวมทั้งการสร้างระบบชลประทาน ได้นำมาซึ่งปัญหาดินเค็มในพื้นที่ 50 % ของพื้นที่ที่ได้สูมตัวอย่างจำนวน 509,800 ไร่ในเขตนี้ปกคลุมไปด้วยแผ่นเกลือและสรุปว่าปัญหานี้มีสาเหตุมาจากการกักเก็บน้ำของเชื่อนราชสีไศล

เชื่อนราชสีไศลจึงเปรียบเสมือนปราการกักเกลือที่ไหลลงมาจากที่แอ่งมหาสารคามมาสะสมในอ่างเก็บน้ำเชื่อนราชสีไศลนั่นเอง

#### 2.1.5 ลักษณะการแพร่กระจายของดินเค็ม บริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำลำเชียงไกร อำเภอนนไทย จังหวัดนครราชสีมา (วิโรจน์ เตือนวิระเดช, 2543)

การสร้างอ่างเก็บน้ำในพื้นที่ดินเค็ม หรือบริเวณที่มีน้ำใต้ดินอยู่ในระดับตื้น เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดดินเค็มแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว จึงได้ทำการศึกษา ลักษณะและการแพร่กระจายของดินเค็ม บริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำลำเชียงไกร อำเภอนนไทย จังหวัดนครราชสีมา โดยทำการสำรวจ ค่าการนำไฟฟ้าในภาคสนามและศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น ลักษณะเนื้อดิน และสมบัติทางเคมี เช่น

ปฏิกิริยาดิน การนำไฟฟ้า ปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก อัตราส่วนการดูดซับโซเดียม และ ปริมาณร้อยละของโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้

จากการศึกษาพบว่า พื้นที่บริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำลำเชียงไกร มีปริมาณธาตุประจุบวก พวกแคลเซียม และโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปฏิกิริยาดินมีแนวโน้มเป็นต่าง และมีค่าการนำไฟฟ้า ที่มีความเค็มเล็กน้อยถึงปานกลาง เปรียบเทียบกับการสำรวจในปี 2516 ซึ่งพบว่าบริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำลำเชียงไกร ไม่พบดินเค็ม

**2.1.6 ผลกระทบของอ่างเก็บน้ำต่อลักษณะ และการแพร่กระจายของดินเค็มบริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำ: กรณีศึกษาอ่างเก็บน้ำลำเชียงไกร อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา (อภิศักดิ์ โพธิ์ปັນ และ กรรณ จินตาประเสริฐ, 2543)**

การศึกษาผลกระทบของอ่างเก็บน้ำต่อลักษณะ และการแพร่กระจายของดินเค็มบริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำโดยใช้พื้นที่อ่างเก็บน้ำลำเชียงไกร อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมาเป็นพื้นที่ศึกษา โดยใช้ทั้งวิธีการสำรวจสภาพการนำไฟฟ้าของดินและนำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการตามวิธีมาตรฐาน เปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ดินก่อนการสร้างอ่างเก็บน้ำ พบว่า ก่อนการสร้างอ่างเก็บน้ำดินท้ายอ่างเก็บน้ำมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่า 2 dS/m หรือไม่เป็นดินเค็ม เมื่อมีการสร้างอ่างเก็บน้ำมาเป็นเวลา 27 ปี ดินท้ายอ่างเก็บน้ำมีความเค็มสูงขึ้นมาก โดยเฉพาะบริเวณตอนกลางของแนวคันดินสันอ่าง ผลการศึกษาในห้องปฏิบัติการ พบว่าเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียว (clay loam) โดยปริมาณอนุภาคดินเหนียวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก

**2.1.7 การประเมินคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำในพื้นที่ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ชัยนาม ดิสถาพร และปราโมทย์ แยมคลี, 2542)**

การพัฒนาแบบจำลองทางสถิติ (Statistic model) ที่สามารถคาดคะเนความเค็มของน้ำในอ่างเก็บน้ำในบริเวณพื้นที่ดินเค็มที่มีความเค็มอยู่ในระดับความเค็มน้อยจนถึงรุนแรง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อใช้ในการวางแผนการจัดการแหล่งน้ำในพื้นที่ดินเค็ม โดยการอาศัยหลักการสถิติวิเคราะห์องค์ประกอบ(Principal component analysis) ซึ่งใช้วิธีการ Correlation matrix หาความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ โดยความเค็มของดินในสนาม (Apparent electromagnetic conductivity) ที่ระดับความลึก 7.5 15 และ 30 เมตร จากผิวดินเป็นสมบัติของดินที่มีความสำคัญมากที่สุดและจัดเป็นสมาชิกในองค์ประกอบที่ 1 ส่วนสมบัติในการนำน้ำของดินได้แก่ ช่วงเวลาที่มีน้ำท่วมขัง

(Flooding period) การไหลบ่าของน้ำ (Surface runoff) และการระบายน้ำของดิน (Drainage) มีความสำคัญรองลงมา และจัดไว้ในองค์ประกอบที่ 2 ตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่ทำการศึกษาได้แก่ ความลึกของน้ำใต้ดิน (Groundwater table) ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (Elevation above mean sea level) ความเค็มของน้ำใต้ดิน การมีชั้นดินเหนียวในชั้นดิน (Clay substrata) การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) ความเค็มจากแผนที่ดินเค็ม (Salt affected soil map) อุทกธรณีของพื้นที่ (Hydrogeologic map) และ ความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านของดิน (Permeability) มีสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรอิสระลดลงตามลำดับ

จากการวิเคราะห์พบว่าองค์ประกอบที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยความเค็มของดินในสนาม ที่ระดับความลึก 7.5 15 และ 30 เมตรจากผิวดิน มีผลต่อความเค็มของน้ำในอ่างเก็บน้ำมากที่สุด ส่วนองค์ประกอบอื่นๆ จะมีผลในการเพิ่มหรือลดความเค็มของน้ำในอ่างเก็บน้ำเล็กน้อย

## 2.1.8 การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับต้นในพื้นที่ชลประทานของอ่างเก็บน้ำ น้ำท่าตอนล่าง จังหวัดนครพนม (ชานนท์ ภูพนมภูมิ, ปัญญา สุวรรณกลาง และวิสุทธิ สิงห์นุ้ย, 2551)

เป็นการศึกษาลักษณะทางกายภาพ ทางเคมีของชั้นดิน คุณภาพของน้ำใต้ดิน และการแพร่กระจายของดินเค็ม พื้นที่ศึกษาคือ บริเวณชลประทานลุ่มน้ำท่าตอนล่าง จังหวัดนครพนม

พื้นที่ที่พบดินมีความเค็มมากที่สุด คือ บ้านนาคู มีความเค็มถึง 100 ppm. จากข้อมูลพื้นที่ที่พบความเค็มดินจะมีลักษณะเป็นดินเหนียวประเภท Silt และ Clay เป็นส่วนใหญ่และความเค็มที่พบจะพบตั้งแต่บริเวณหน้าดินไปจนถึงที่ความลึก 7.30 เมตร และความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการนำไฟฟ้า ในพื้นที่ที่จะพบค่าความเค็มมีแนวโน้มแปรผันตามค่าการนำไฟฟ้า

## 2.1.9 การศึกษาศักยภาพการเกิดดินเค็มในดินระดับต้น: ตัวอย่างกรณีศึกษาพื้นที่ลุ่มน้ำท่าตอนล่าง จ.นครพนม (ส่งศักดิ์ วัฒนศักดิ์, 2552)

จุดประสงค์ของการศึกษาเพื่อทำนายศักยภาพในการเกิดความเค็ม โดยการดำเนินงานประกอบไปด้วยการเก็บข้อมูลระดับความเค็ม ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของชั้นดินและน้ำใต้ดิน โดยทำการขุดเจาะหลุมต้นในแต่ละจุดเพื่อเก็บตัวอย่างมาทำการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีประกอบไปด้วย ความถ่วงจำเพาะ การหาขนาดของเม็ดดิน ค่า pH ค่า TDS ค่าความเค็ม และปริมาณออกซิเจนในน้ำ นอกจากนี้ยังทำการวัดระดับน้ำใต้ดินเพื่อวิเคราะห์ทิศทางการเคลื่อนที่

ของน้ำใต้ดิน ช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างในช่วงต้นเดือนสิงหาคม และปลายเดือนตุลาคม ปี 2549, 2550 และเดือนมีนาคม 2551 ซึ่งผลการทดลองที่ได้จะนำมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีความสัมพันธ์เชิงพหุ เพื่อหาสมการในการทำนายค่าความเค็ม ผนวกกับการวิเคราะห์โดยวิธี process-based method ใช้โปรแกรม GMS (T-PROGS), Surfer และ GIS (Arc View) สำหรับการสร้างแผนที่แสดงศักยภาพการเกิดดินเค็มผิวดิน จากการศึกษาสามารถหาความสัมพันธ์ได้ดังสมการ  $EC = 0.05 * GW \text{ TDS} + 1.79 * GW \text{ Level} - 30.39 * GW \text{ Depth} - 17463.77 * \text{Slope} - 1.66 * \text{Sieve}$  โดยมีความน่าเชื่อถือ 88.19 %

## 2.2 หลักการและทฤษฎีที่ใช้

### 2.2.1 ลักษณะของแหล่งน้ำใต้ดิน (กิริติ สิวัจจนกุล, 2543)

#### 2.2.1.1 เขตสัมผัสอากาศ (Zone of Aeration)

เขตที่ปริมาณของน้ำใต้ดินมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เป็นชั้นที่อยู่ผิวดินในระดับต้นบริเวณระหว่างผิวดินกับน้ำใต้ดิน ช่องว่างระหว่างเม็ดดินมีทั้งอากาศและน้ำ ระดับน้ำจะแปรเปลี่ยนไปตามฤดูกาล เช่น ฤดูแล้งระดับน้ำจะลึกกว่าฤดูฝนเขตสัมผัสอากาศแบ่งได้เป็น 3 เขตย่อย คือ

1) เขตความชื้นในดิน (zone of soil moisture) คือ บริเวณที่รากพืชหยั่งราก พืชสามารถดูดซึมน้ำไปใช้ได้ โดยพืชดูดซึมความชื้นจากดิน แล้วปล่อยให้ระเหยกลายเป็นไอสู่บรรยากาศ หรือบางครั้งความชื้นในดินจะระเหยสู่บรรยากาศโดยตรง

2) เขตไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ (intermediate zone) คือ บริเวณที่อยู่ระหว่างเขตน้ำใต้ดินกับเขตชั้นยกน้ำ เป็นเขตที่เป็นทางไหลผ่านของน้ำลงเพิ่มน้ำใต้ดิน ซึ่งบริเวณนี้พืชไม่สามารถนำน้ำไปใช้ได้

3) เขตชั้นยกน้ำ (capillary zone) คือ บริเวณที่อยู่เหนือระดับน้ำใต้ดิน น้ำจากเขตที่อยู่ด้านล่างซึมขึ้นมาตามแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลของดินหรือหินกับน้ำ ความสูงของเขตชั้นยกน้ำขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของเม็ดดิน

#### 2.2.1.2 เขตอิ่มตัวด้วยน้ำ (Zone of Saturation)

เขตที่มีน้ำอยู่เต็มทุกช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ถ้าระดับน้ำใต้ดินสูงกว่าระดับน้ำแหล่งน้ำผิวดิน น้ำใต้ดินจะไหลลงแหล่งน้ำผิวดิน แต่ถ้าหากระดับน้ำใต้ดินต่ำกว่าระดับน้ำแหล่งน้ำผิวดิน น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินจะไหลซึมลงเป็นน้ำใต้ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.2 ประเภทของชั้นหินหรือชั้นดินที่เกี่ยวข้องกับน้ำใต้ดิน (กิริติ ลีวัจนกุล, 2543)

### 2.2.2.1 ชั้นให้น้ำไร้แรงดัน (Unconfined Aquifer)

ชั้นหินอุ้มน้ำที่น้ำสัมผัสกับอากาศ มีความดันเท่ากับความดันบรรยากาศ ไหลไปตามความดันน้ำและแรงดึงดูดของโลกซึ่งหากทำการเจาะบ่อบาดาลบริเวณชั้นหินอุ้มน้ำไร้แรงดันนี้ น้ำจะไหลซึมเข้าบ่อบาดาลและจะมีระดับน้ำเท่ากับระดับน้ำใต้ดินที่อยู่บริเวณรอบๆ

### 2.2.2.2 ชั้นให้น้ำมีแรงดัน (Confined Aquifer)

ชั้นหินอุ้มน้ำอยู่ระหว่างชั้นหินที่ไม่ยอมให้น้ำซึมผ่านหรือซึมผ่านได้ยากประกอบอยู่ทั้งด้านบนและด้านล่าง ไหลภายใต้ความดันคล้ายกับการไหลในท่อ มีความดันมากกว่าความดันบรรยากาศ ซึ่งหากทำการเจาะบ่อบาดาลผ่านชั้นหินอุ้มน้ำมีแรงดันที่ปากบ่อบาดาลต่ำกว่าระดับความดันของชั้นหินอุ้มน้ำมีแรงดันนี้ จะเกิดเป็นน้ำพุ่งขึ้นมา

### 2.2.2.3 ชั้นให้น้ำปลอม (Perch Aquifer)

ชั้นหินอุ้มน้ำที่อยู่ใต้ดินบนแอ่งของชั้นดินเหนียวหรือหินที่บดน้ำ แต่เมื่อสูบน้ำขึ้นมาใช้ไม่นานน้ำจะหมดไปเพราะน้ำมีอยู่อย่างจำกัด ถ้าหากชั้นหินอุ้มน้ำปลอมนี้ติดกับผิวดินจะเกิดเป็นน้ำไหลซึมออกมาเป็นน้ำผิวดิน

## 2.2.3 ความพรุน (Porosity)(กิริติ ลีวัจนกุล, 2543)

ความพรุน คืออัตราส่วนระหว่างปริมาตรช่องว่างของดินหรือหินต่อปริมาตรทั้งหมดของดินหรือหิน

$$\text{ความพรุน } \alpha = \frac{100w}{V} \quad (2.1)$$

โดยที่  $\alpha$  คือ ความพรุน (%)

$w$  คือ ปริมาตรช่องว่างของดินหรือหินที่มีรอยแตก

และ  $V$  คือ ปริมาตรทั้งหมดของดินหรือหินที่พิจารณา

ปริมาณน้ำใต้ดินถูกสะสมอยู่ตามช่องว่างระหว่างเม็ดดินหรือรอยแตกของหินมากน้อยขึ้นอยู่กับขนาด รูปร่าง และการวางตัวของเม็ดดินหรือหิน หินแข็งอาจมีค่าความพรุนสูงได้ หากชั้นหินนั้นเกิดรอยแตกกร้าว หรือส่วนประกอบบางส่วนสามารถละลายไปกับน้ำได้

ตารางที่ 2.1 ความพรุนของดินและหินชนิดต่างๆ

ดินและหินชนิดต่างๆ	ความพรุน ( % )
ดินเหนียว	45 - 55
ดินตะกอน	40 - 50
ทรายปานกลางถึงทรายเป็น	35 -40
ทรายละเอียดถึงทรายปานกลาง	30 -35
ทรายสม่ำเสมอ	30 - 40
กรวด ( gravel )	30 - 40
กรวดผสมทราย	20 - 35
หินทราย ( sandstone )	10 -20
หินปูน ( limestone )	1 - 10

ที่มา เกร็ด ลีวัจนกุล, 2543, อุทกวิทยา Hydrology พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรังสิต

อ้างอิง NED H.C. Hwang and Carlos E. Hita, Fundamentals of Hydraulic Engineering Systems, University of Houston, Texas, Prentice Hall, 1987, 370 pp.]

#### 2.2.4 การเคลื่อนที่ของน้ำใต้ดิน (Movement of Ground Water) (สายสุนีย์ พุทธาคณเจริณ

, 2546)

#### กฎของดาร์ซี (Darcy's Law)

$$V = Ki \tag{2.2}$$

V คือความเร็วของการไหล

i คือ ความลาดเทของ Hydraulic gradient

K คือค่าสัมประสิทธิ์มีหน่วยเช่นเดียวกับความเร็ว

ประมาณการไหลของน้ำ q ก็คือ (ผลคูณของความเร็ (v) และพื้นที่หน้าตัดสุทธิ) พื้นที่หน้าตัด

สุทธิ (effective area) คือ พื้นที่หน้าตัดทั้งหมด (gross area) คูณด้วยค่าของ porosity (p) ของตัวกลาง (media) ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$q = kpAi = KAi \quad (2.3)$$

K เรียกว่าสัมประสิทธิ์ของความซึมผ่านได้ (Coefficient of permeability) หรือความนำชลศาสตร์ (hydraulic conductivity) ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของน้ำหรือของไหลและคุณสมบัติของตัวกลางที่ไหลผ่าน

$$K = Ki \frac{\gamma}{\mu} = Cd^2 \frac{\gamma}{\mu} \quad (2.4)$$

K คือค่า Intrinsic permeability คือ specific weight ของน้ำหรือของของไหล

$\mu$  คือ Absolute viscosity

C เป็นแฟคเตอร์เกี่ยวกับรูปร่าง (Shape) การเรียงตัว (packing) ความพรุน และลักษณะอย่างอื่นของตัวกลาง

d คือค่าเฉลี่ยของขนาดช่องว่างของตัวกลาง

ค่าสัมประสิทธิ์ของการผ่าน (Transmissibility) คือผลคูณระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ของความซึมผ่านและความหนา y ของ aquifer

$$T = Ky \quad (2.5)$$

ถ้าให้ B เป็นความกว้างของ Aquifer จะได้

$$q = KByi = TBi \quad (2.6)$$

## 2.2.5 กระบวนการซึมลงดิน (Infiltration Process) (สายสุนีย์ พุทธาคุณเจริญ, 2546)

กระบวนการซึมลงดินเริ่มต้นขึ้นเมื่อมีน้ำตกลงสู่ผิวดินน้ำจะซึมผ่านผิวดินและแพร่ลงไปในดินตามแรงดึงความชื้นจนกระทั่งดินอิ่มตัวด้วยน้ำจากนั้นแรงดึงดูดของโลกจะให้น้ำไหลลึกซึมลงไปในดิน

สามารถพิจารณาแยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ปริมาณความชื้นในดินได้เป็น 4 ส่วน คือ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) ส่วนที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (saturation zone) ซึ่งเป็นส่วนที่อยู่ใกล้กับผิวดิน

2) ส่วนที่น้ำแพร่ผ่าน (transmission zone) เป็นส่วนที่น้ำไหลผ่านชั้นดินขณะที่ดินยังไม่อิ่มตัวโดยปริมาณความชื้นตลอดหน้าตัดใกล้เคียงกัน

3) ส่วนที่กำลังเปียก (wetting zone) เป็นส่วนที่ความชื้นกำลังเพิ่มขึ้นโดยในชั้นดินที่ลึกลงไปจะมีความชื้นน้อย

4) หน้าตัดที่กำลังเปียก (wetting front) เป็นหน้าตัดที่เริ่มเปียกน้ำและกำลังมีการเปลี่ยนความชื้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งบริเวณนี้ ดินจะมีความชื้นแตกต่างกันมาก จนสามารถแยกแยะหว่างดินเปียกกับดินแห้งได้อย่างชัดเจน

## 2.2.6 มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค (กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2552)

ตารางที่ 2.2 มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค

มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค				
คุณลักษณะ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	
			เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด
ทางกายภาพ	1.สี(Colour)	ปลาตินัม-โคบอลต์	5	15
	2.ความขุ่น(Turbidity)	หน่วยความขุ่น	5	20
	3.ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	7.0-8.5	6.5-9.2
ทางเคมี	4.เหล็ก (Fe)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 0.5	1
	5.แมงกานีส (Mn)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 0.3	0.5
	6.ทองแดง (Cu)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 1.0	1.5
	7.สังกะสี (Zn)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 5.0	15
	8.ซัลเฟต (SO <sub>4</sub> )	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 200	250
	9.คลอไรด์ (Cl)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 250	600
	10.ฟลูออไรด์ (F)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 0.7	1
	11.ไนเตรต (NO <sub>3</sub> )	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 45	45
	12.ความกระด้างทั้งหมด	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 300	500

มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค				
คุณลักษณะ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	
			เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด
	13.ความกระด้างถาวร	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 200	250
	14.ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 600	1,200
สารพิษ	15.สารหนู (As)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.05
	16.ไซยาไนด์ (CN)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.1
	17.ตะกั่ว (Pb)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.05
	18.ปรอท (Hg)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.001
	19.แคดเมียม (Cd)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.01
	20.ซีลีเนียม (Se)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.01
ทางแบคทีเรีย	21.แบคทีเรียที่ตรวจพบโดยวิธี Standard plate count	โคโลนีต่อ ลบ.ซม.	ไม่เกินกว่า 500	-
	22.แบคทีเรียที่ตรวจพบโดยวิธี Most Probable Number (MPN)	เอ็ม.พี.เอ็น ต่อ 100 ลบ.ซม.	น้อยกว่า 2.2	-
	23.อี.โคไล (E.coli)	-	ต้องไม่มีเลย	-

แหล่งที่มา : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2542) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการสำหรับการป้องกันด้านสาธารณสุขและป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 112 ตอนที่ 29 ง ลงวันที่ 13 เมษายน 2542

## 2.2.7 คุณภาพน้ำใต้ดิน (กิจการ พรหมมา, 2555)

### 2.2.7.1 ลักษณะเด่นของน้ำใต้ดิน

#### 1) ความแตกต่างของน้ำใต้ดินจากน้ำผิวดิน

ก. ไส้ การกรองตะกอนตามธรรมชาติที่เกิดขึ้นระหว่างการซึมอย่างช้าๆ เข้าสู่ชั้น

นํ้า ทำให้นํ้าใต้ดินใสสะอาด แต่นํ้าผิวดินมีดินเหนียวแขวนลอยอยู่ จึงขุ่นกว่านํ้าใต้ดิน ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. มีจุลินทรีย์น้อย การไหลเวียนของแก๊สออกซิเจนจากอากาศลงไปไม่ถึง และการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยจุลินทรีย์ใต้ดินจะดึงเอาแก๊สออกซิเจนไปใช้ จุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจนจึงไม่เจริญเติบโต

ค. สมบัติคงที่ สมบัติและส่วนประกอบทางเคมีน้ำใต้ดินในพื้นที่หนึ่งๆ มักคงที่ เนื่องจากการผสมของน้ำใต้ดินกับสารอื่นภายนอกชั้นน้ำเกิดขึ้นได้ยาก และสิ่งแวดล้อมถูกโดดเดี่ยวจากผิวดิน ส่วนประกอบและสมบัติที่คงที่ ได้แก่ สารหลัก ออกซิเจนละลายน้ำ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด การนำไฟฟ้า ความเป็นกรดเป็นด่าง และอุณหภูมิ จึงนิยมใช้สิ่งเหล่านี้เป็นตัวชี้วัดน้ำใต้ดินจากชั้นน้ำ เมื่อสูบน้ำที่ค้างภายในท่อทิ้งไป น้ำในบ่อไหลออกจนกระทั่งสมบัติหรือส่วนประกอบของน้ำใต้ดินมีค่าคงที่ น้ำที่ไหลออกมาในขณะที่สมบัติคงที่คือ น้ำใต้ดินจากชั้นน้ำที่แท้จริง จึงจะสามารถเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินได้

สารหลักมักมีความเข้มข้นคงที่ ถ้าเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินมาจากบ่อที่อยู่ใกล้เคียงกันและผลตรวจวิเคราะห์น้ำบ่งชี้ว่าความเข้มข้นของสารหลักมีค่าใกล้เคียงกัน แสดงว่าน้ำใต้ดินนี้ได้มาจากชั้นน้ำเดียวกัน หรือกรณีที่เก็บน้ำใต้ดินมาจากบ่อเดียวกันแต่ต่างเวลากัน เช่น ปีละ 3 ครั้งตามฤดูกาล จะมีความเข้มข้นของสารหลักไม่แตกต่างไปจากเดิมมากนัก จึงจัดว่าน้ำใต้ดินที่จุดเดิมมีส่วนประกอบหรือสมบัติคงที่

2) ปริมาณตัวถูกละลายที่พบในน้ำใต้ดิน ตัวถูกละลายหลายชนิดมักพบเสมอในน้ำใต้ดิน บางชนิดพบมาก บางชนิดพบน้อย และมักพบลักษณะเช่นนี้เสมอ ตัวถูกละลายเหล่านี้เกิดขึ้นจากการละลายและปฏิกิริยาเคมีอื่นๆ ระหว่างแร่และน้ำใต้ดินที่แช่ขังหรือไหลผ่าน จึงนำมาเป็นลักษณะเด่นของคุณภาพน้ำใต้ดินได้ลักษณะหนึ่ง ตัวถูกละลายแบ่งเป็น 3 ชนิด ดังนี้

ก. สารหลัก (major constituents) คือ สารที่พบมากกว่าสารชนิดอื่นๆ ในน้ำใต้ดิน ได้แก่ โซเดียม ( $\text{Na}^+$ ) แคลเซียม ( $\text{Ca}^+$ ) แมกนีเซียม ( $\text{Mg}^{2+}$ ) ไบคาร์บอเนต ( $\text{HCO}_3^-$ ) คลอไรด์ ( $\text{Cl}^-$ ) ซัลเฟต ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) และซิลิกา ( $\text{SiO}_2$ ) สารหลักนี้มีปริมาณรวมกันอาจสูงถึงร้อยละ 90 ของสารทั้งหมดที่มีในน้ำใต้ดินนิยมตรวจสอบสารหลักทุกตัว

ข. สารหลักทุติยภูมิ (major secondary constituents) ได้แก่ โพแทสเซียม ( $\text{K}^+$ ) คาร์บอเนต ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) ฟลูออไรด์ ( $\text{F}^-$ ) ไนเตรต ( $\text{NO}_3^-$ ) และเหล็ก ( $\text{Fe}$ )

ค. สารรอง (minor constituents) กรณีที่มีน้อยมากจะเรียกว่า สารหายาก (trace constituents) ได้แก่ โลหะหนักชนิดต่างๆ ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดมลพิษของโลหะหนักที่ออกมาจากแหล่งมลพิษต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.7.2 ตัวชี้วัดคุณภาพน้ำใต้ดิน

การเลือกตัวชี้วัดขึ้นอยู่กับ การตั้งวัตถุประสงค์ว่าต้องการศึกษามลพิษหรือทำการวิจัยเฉพาะทาง สิ่งที่จะตรวจในน้ำใต้ดินจำแนกได้โดยใช้เกณฑ์วัตถุประสงค์การศึกษา ดังนี้

- 1) ความน่าเชื่อถือของการตรวจวิเคราะห์น้ำ นิยมตรวจสอบหลัก
- 2) น้ำดิบและน้ำใช้ นิยมตรวจเหล็กและความกระด้างทั้งหมดซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำใต้ดินดิบที่ใช้ทำน้ำประปา น้ำใช้ซักล้าง และน้ำในเครื่องจักรอุตสาหกรรม

#### 3) มลพิษในธรรมชาติ นิยมตรวจดังนี้

ก. ฟลูออไรด์ ใช้เป็นตัวชี้วัดน้ำบาดาลที่ก่อโรคฟลูออริซิส

ข. อาร์เซนิก ใช้เป็นตัวชี้วัดของน้ำใต้ดินที่ก่อโรคไข้ดำ

ค. น้ำเค็ม ตรวจของแข็งละลายน้ำทั้งหมดซึ่งเป็นตัวชี้วัดความเค็มของน้ำ

- 4) มลพิษที่มนุษย์สร้างขึ้น ขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดและการแปลงรูปของมลสารในภายหลัง

ก. น้ำมันเชื้อเพลิง นิยมตรวจเบนซิน (Benzene) โทลูอิน (Toluene) เอทิลเบนซิน (Ethylbenzene) และไซลีน (Xylene) ซึ่งเรียกรวมกันว่า บีเท็กซ์ (BTEX) ซึ่งมาจากอักษรตัวแรกของสารแต่ละตัว กรณีเป็นน้ำมันยุคเก่าที่เคยผสมตะกั่วในน้ำมัน จะตรวจตะกั่วด้วย กรณีน้ำมันยุคใหม่ที่ผสมสาร MTBE แทนตะกั่ว ยังตรวจ MTBE โดยตรงไม่ได้

ข. น้ำชะขยะ นิยมตรวจของแข็งละลายน้ำทั้งหมด และคลอไรด์ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดการเคลื่อนที่ของมลสาร เพราะไม่ถูกดินเหนียวดูดซับไว้

ค. เหมืองแร่ นิยมตรวจโลหะหนักที่พบในเหมืองแร่ เช่น แคดเมียม หรือตะกั่ว เป็นต้น

### 2.2.7.3 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำใต้ดิน

1) น้ำ น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดี เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีแล้วจะรวมผลผลิตจากปฏิกิริยาเคมีนั้นเอาไว้ในกลุ่มโมเลกุลของมันเอง มองเห็นเป็นเนื้อเดียว น้ำในธรรมชาติจึงมีสารผสมอยู่ด้วยเสมอ น้ำฝนที่ตกลงมาจากท้องฟ้าจะละลายฝุ่นและแก๊ส แม้แต่น้ำกลั่นที่ใส่แบคทีเรียก็ไม่บริสุทธิ์จริง เนื่องจากน้ำบริสุทธิ์ที่ตั้งทิ้งไว้ให้สัมผัสกับอากาศจะเกิดปฏิกิริยาเคมีในทันทีและเกิดการละลายของแก๊ส เช่น คาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน เป็นต้น

2) แร่ น้ำบาดาลสัมผัสแร่อยู่ตลอดเวลา แร่ คือ ธาตุหรือสารประกอบที่มีสถานะเป็นของแข็งและเกิดปฏิกิริยาเคมีกับน้ำใต้ดินได้ทุกขณะ เช่น ปฏิกิริยาการละลายและตกผลึก ปฏิกิริยาการตกตะกอน และปฏิกิริยาการลด-เบส เป็นต้น ปฏิกิริยาเคมีจะเกิดขึ้นจริงที่ผิวสัมผัสของแร่เท่านั้น เนื้อในก้อนแร่ที่ไม่ได้สัมผัสกับน้ำหรืออากาศจะไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี ดังนั้น พื้นที่ผิวของก้อนแร่ต่างๆ จึงมีความสำคัญมาก

3) แก๊ส อากาศประกอบด้วยแก๊สธรรมชาติ แก๊สที่มีสัดส่วนมากที่สุดในบรรยากาศโลกคือแก๊สไนโตรเจน รองลงมาคือ แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สเฉื่อยชนิดต่างๆ แก๊สมีอิทธิพลต่อคุณภาพน้ำในดินมากที่สุดเพราะเป็นชั้นไม่อิ่มน้ำ รองลงมาคือ น้ำใต้ดินในบริเวณเติมน้ำของชั้นน้ำไม่มีแรงดัน ทั้งน้ำ แร่ และแก๊สจะทำปฏิกิริยาเคมีระหว่างกัน และส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำใต้ดินก่อนที่น้ำใต้ดินจะไหลต่อไปยังที่อื่น

4) จุลินทรีย์ ในน้ำใต้ดินมีจุลินทรีย์บางชนิดอาศัยอยู่ โดยเฉพาะในบริเวณใกล้กับระดับน้ำใต้ดินของชั้นน้ำไม่มีแรงดัน เนื่องจากมีแก๊สออกซิเจนละลายน้ำอยู่มากเพียงพอสำหรับการดำรงชีวิต โดยปกติน้ำใต้ดินที่ผิวน้ำมีปริมาณออกซิเจนละลายไม่เกิน 8 มิลลิกรัมต่อลิตร และลดลงทีละน้อยจนกระทั่งหมดไปตามความลึกที่เพิ่มขึ้น แม้ว่าจุลินทรีย์มีส่วนร่วมในปฏิกิริยาชีวเคมีหลายชนิดในน้ำใต้ดิน แต่นักอุทกธรณีวิทยาส่วนใหญ่มีความรู้ด้านนี้ไม่มากนัก จึงมักจะสมมติให้จุลินทรีย์ไม่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น

#### 2.2.7.4 มาตรฐานน้ำใต้ดิน

การกำหนดมาตรฐานน้ำเป็นวิธีจัดการน้ำใต้ดินอย่างหนึ่ง มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของประชาชนมีขึ้นเพื่อให้แน่ใจว่าน้ำใต้ดินปลอดภัย น้ำใต้ดินดิบที่มีคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์ต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียก่อน ตัวชี้วัดที่นิยมใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานน้ำใต้ดิน มีรายละเอียดดังนี้

1) อุณหภูมิ (temperature) มีอิทธิพลต่อปฏิกิริยาเคมีในน้ำใต้ดิน โดยปฏิกิริยาเคมีส่วนใหญ่เกิดอย่างรวดเร็วขึ้นเมื่อน้ำใต้ดินร้อนมากขึ้น อุณหภูมิของน้ำใต้ดินมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละวัน น้อย อุณหภูมิของน้ำใต้ดินในฤดูร้อนมักมีค่าสูงกว่าในฤดูหนาว สำหรับในประเทศไทย น้ำใต้ดินมักมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศในเวลากลางวัน แต่น้ำใต้ดินมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศในเวลากลางคืน

2) การนำไฟฟ้า (electrical conductivity, EC) บางครั้งเรียกว่า การนำไฟฟ้าจำเพาะ (specific conductance, SC) มีหน่วยที่นิยมใช้คือ ไมโครไซเมนส์ต่อเซนติเมตร ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) แต่ถ้านำไฟฟ้ามากก็จะเป็นหน่วยมิลลิไซเมนส์ต่อเซนติเมตร ( $\text{mS}/\text{cm}$ ) น้ำบาดาลเป็นสารละลายที่นำไฟฟ้าได้ หรือเรียกว่า อิเล็กโทรไลต์ (electrolyte) ยิ่งน้ำใต้ดินมีตัวถูกละลายผสมอยู่มาก น้ำจะยิ่งนำไฟฟ้าได้มาก การนำไฟฟ้าจึงแปรผันตรงกับความเข้มข้นของของแข็งละลายน้ำทั้งหมด เครื่องมือตรวจวัดจะแปลงค่าการนำไฟฟ้าในการสำรวจภาคสนามเป็นของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ดังนี้

$$\text{TDS} = \text{K} * \text{SC} \quad (2.7)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารฉบับนี้ในการนำไปใช้

โดยที่ TDS = ความเข้มข้นของของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อลิตร)

SC = การนำไฟฟ้าจำเพาะ (ไมโครไซเมนส์ต่อเซนติเมตร)

$$K = 0.55-0.75$$

ของแข็งละลายน้ำทั้งหมดที่ตรวจวัดได้ในห้องปฏิบัติการได้ค่ามาจากการระเหยน้ำไปจนหมด แต่ของแข็งละลายน้ำทั้งหมดที่ตรวจวัดในภาคสนามได้ค่ามาจากการนำไฟฟ้าจำเพาะ

- 3) สี เกิดจากสีของไอออนต่างๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำใต้ดิน หรือสารแขวนลอยในน้ำ
- 4) กลิ่นและรส เชื่อว่ามาจากสารอินทรีย์ในน้ำ เช่น ฟีนอล และแก๊สไข่เน่า เป็นต้น แต่ที่มาของกลิ่นสนิมเหล็กในน้ำใต้ดินนั้นยังไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัด
- 5) ความขุ่น เกิดจากสารแขวนลอย น้ำใต้ดินส่วนใหญ่ใส น้ำบาดาลที่ขุ่นมักเกิดจากการเป่าล้างบ่อที่ไม่ดี การไม่สูบน้ำใต้ดินออกจากบ่อ หรือใช้ดินเบนทอนไนด์มากเกินไปผสมเป็นน้ำโคลน เพื่อช่วยพยุงบ่อไว้ในระหว่างการขุดเจาะ ดินเบนทอนไนด์นี้จะเกาะติดผนังบ่อจนไม่สามารถเป่าล้างออกได้หมด น้ำใต้ดินในบ่อจึงขุ่นเมื่อน้ำซึมเข้าบ่อ ดังนั้น น้ำใต้ดินในบ่อสังเกตการณ์ที่ไม่ค่อยมีการสูบน้ำไปใช้ มักจะขุ่น แต่น้ำใต้ดินในบ่อผลิตที่สูบน้ำบ่อยครั้งหรือใช้อย่างต่อเนื่องมักจะใส
- 6) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) pH ย่อมาจาก Potential of Hydrogen ion มีอิทธิพลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีและชีวเคมีในน้ำใต้ดิน น้ำที่เป็นกลางมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 7 น้อยกว่า 7 คือ เป็นกรด และมากกว่า 7 คือ เป็นเบส น้ำใต้ดินที่เป็นกรดจะทำให้บ่อผุกร่อนได้ง่าย น้ำใต้ดินธรรมชาติมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 6-8
- 7) ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (total dissolved solids, TDS) เป็นของแข็งที่เหลืออยู่เมื่อน้ำใต้ดินเกิดการระเหยจนแห้งไป ใช้กำหนดความเค็มของน้ำใต้ดิน

ตารางที่ 2.3 ระดับความเค็มของน้ำบาดาล

ประเภทของน้ำ	ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อลิตร)
จืด	<1,000
กร่อย	1,000-10,000
เค็ม	>10,000
ทะเล	20,000-35,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์งานที่การศึกษานี้เท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
 โดยทฤษฎีแล้วความเข้มข้นของของแข็งละลายน้ำทั้งหมดมีค่าเท่ากับผลรวมของความเข้มข้นของไอออนที่ละลายอยู่ในน้ำใต้ดิน แต่อย่างไรก็ตาม ในการตรวจวิเคราะห์น้ำใต้ดินอาจพบว่าค่าทั้งสองไม่เท่ากัน เนื่องจากเกิดความผิดพลาดในการตรวจวิเคราะห์น้ำใต้ดิน เช่น การไม่ได้กรองน้ำก่อน

วิเคราะห์ เครื่องมือไม่ได้มาตรฐาน ทำผิดขั้นตอนมาตรฐาน น้ำเดือดจนล้นออกมาจากภาชนะบรรจุ หรือ ตรวจการวิเคราะห์ส่วนประกอบสำคัญไม่ครบ เป็นต้น

8) โซเดียม ( $\text{Na}^+$ ) น้ำใต้ดินส่วนใหญ่มีโซเดียมระหว่าง 1-20 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้มาจากแร่แฟลชไอโอเคลส แร่เฮไลต์ และแร่ดินเหนียวบางชนิด โซเดียมที่มากเกินไปจะทำให้เป็นโรคหัวใจ ความดันโลหิตสูง ไต และลำไส้ ผลงานวิจัยทางโภชนาการในระยะหลังชี้ว่าโซเดียมทำให้เกิดโรคความดันโลหิตสูงในผู้ป่วยที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมาะสมกับโรค ไม่ได้หมายความว่าคนที่ชอบกินรสเค็มจัดจะมีความเสี่ยงเกิดความดันโลหิตสูงทุกคน โซเดียมถูกนำไปใช้คำนวณความเหมาะสมที่จะเป็นน้ำใช้เพื่อการเกษตรเพราะเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของน้ำที่ทำให้น้ำเค็ม

9) โพแทสเซียม ( $\text{K}^+$ ) พบน้อยกว่าโซเดียมมาก แม้ว่าการตรวจวิเคราะห์ส่วนใหญ่พบโพแทสเซียมไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่นักวิชาการส่วนใหญ่ยังจัดเป็นไอออนหลักในน้ำใต้ดินได้จากแร่ซิลิเกต แร่อร์โทเคลส แร่ไมโครไคลน์ และแร่ไบโอไทต์

10) แคลเซียม ( $\text{Ca}^{2+}$ ) น้ำใต้ดินส่วนใหญ่มีแคลเซียมระหว่าง 10-100 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้มาจากแร่แคลไซต์ แร่อาราโกไนต์ แร่โดโลไมต์ แร่แอนไฮไดรต์ แร่ยิปซัม แร่อะพาไทต์ แร่ฟลูออไรต์ แร่เฟลด์สปาร์ แร่แอมฟิโบล และแร่ไพรอกซีน ยังไม่พบโทษของแคลเซียมที่มีต่อร่างกายแม้ว่าบางคนจะเชื่อว่าแคลเซียมเป็นสาเหตุของนิ่ว แคลเซียมเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดตะกอนในกาท้ำน้ำ

11) แมกนีเซียม ( $\text{Mg}^{2+}$ ) มักพบน้อยกว่าแคลเซียม น้ำใต้ดินส่วนใหญ่มีแมกนีเซียมระหว่าง 1-40 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้มาจากแร่โดโลไมต์ แร่โอลิวีน แร่ไบโอไทต์ แร่ฮอร์นเบลนด์ แร่โอไรต์ แร่เซอร์เพนทีน แร่ทัลก์ และแร่ไดออปไซด์ แมกนีเซียมเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดตะกอนในกาท้ำน้ำ

12) ความกระด้างทั้งหมด (total hardness) คือ ความสามารถของน้ำใต้ดินในการทำปฏิกิริยาเคมีกับสบู่ที่มีโซเดียมเพื่อตกตะกอนเป็นของแข็งที่ไม่ละลายน้ำ มีหน่วยเป็นมิลลิเอควิวเลนต์ต่อลิตรเทียบเท่าแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{meq CaCO}_3/\text{L}$ ) แม้ว่าชื่อภาษาอังกฤษ harness จะสะกดเช่นเดียวกับความแข็งของแร่ แต่ผู้ใช้ต้องไม่สับสนระหว่างศัพท์ภาษาไทยทั้งคู่ เรานิยมใช้ความกระด้างเป็นตัวชี้วัดของน้ำใช้เพื่อการอุปโภค สบู่และผงซักฟอกจะไม่เกิดฟองในน้ำกระด้าง แต่น้ำอ่อนจะทำให้เกิดฟอง สบู่และผงซักฟอกมากจนผู้ใช้น้ำรู้สึกสิ้นมือ ความกระด้างในน้ำใต้ดินเกิดจากไอออนที่มีประจุบวก 2 ได้แก่  $\text{Ca}^{2+}$  และ  $\text{Mg}^{2+}$  รองลงมาคือ  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$  และ  $\text{Sr}^{2+}$  และไอออนลบที่สำคัญคือ  $\text{HCO}_3^-$  รองลงมาได้แก่  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$  และ  $\text{NO}_3^-$

ความกระด้างมี 2 ประเภทคือ แบบชั่วคราว ซึ่งเป็นความกระด้างในรูปของ  $\text{HCO}_3^-$  และแบบถาวร ซึ่งเป็นความกระด้างในรูปของ  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$  และ  $\text{NO}_3^-$  ตารางที่ 8.5 แสดงระดับความกระด้างความกระด้างทั้งหมดในน้ำใต้ดินคำนวณได้จากสูตร

$$H = 2.497C_{Ca} + 4.115C_{Mg} \quad (2.8)$$

โดยที่ H = ความกระด้างทั้งหมด (มิลลิเอควิวาเลนต์ต่อลิตรเทียบเท่าแคลเซียมคาร์บอเนต, meq CaCO<sub>3</sub>/L)

C<sub>Ca</sub> = ความเข้มข้นของแคลเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)

C<sub>Mg</sub> = ความเข้มข้นของแมกนีเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)

ตารางที่ 2.4 ระดับความกระด้างของน้ำใต้ดิน

ประเภทของน้ำ	ความกระด้างทั้งหมด (มอล. CaCO <sub>3</sub> /ล.)
กระด้างมาก	>300
กระด้าง	151-300
กระด้างปานกลาง	76-150
อ่อน	0-75

13) สภาพด่าง (alkalinity) เป็นการบอกปริมาณคาร์บอเนต (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) และไบคาร์บอเนต (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) ที่ละลายอยู่ในน้ำบาดาล พบคาร์บอเนตมากเมื่อน้ำใต้ดินมีความเป็นกรดเป็นด่างมากกว่า 8.2 และพบไบคาร์บอเนตมากกว่าคาร์บอเนตในน้ำใต้ดินที่มีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 8.2 ดังนั้น น้ำใต้ดินในธรรมชาติส่วนใหญ่ที่มีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 6-8 จะพบว่ามีไบคาร์บอเนตเป็นไอออนหลัก สภาพด่างส่วนใหญ่จึงเป็นไบคาร์บอเนต การตรวจวัดสภาพด่างต้องทำในภาคสนามจึงน่าเชื่อถือ

14) คลอไรด์ (Cl<sup>-</sup>) น้ำใต้ดินส่วนใหญ่มีคลอไรด์น้อยกว่า 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้มาจากไอเกลือของทะเลที่ปะปนมากับน้ำฝนและจากแร่เฮไลต์ คลอไรด์มีความเสถียรสูง ไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกับสารอื่นมากนัก ถูกดูดซับโดยดินเหนียวได้ยาก และการตรวจวิเคราะห์เสียค่าใช้จ่ายน้อย นักอุทกธรณีวิทยาจึงนิยมใช้เป็นตัวชี้วัดระดับการปนเปื้อนของมลพิษในน้ำใต้ดินที่มีส่วนผสมของคลอไรด์ ขอบเขตของพลูมและการเคลื่อนที่ของมลสาร ทั้งนี้แหล่งกำเนิดมลสารต้องผลิตหรือมีส่วนประกอบเป็นคลอไรด์ เช่น หลุมฝังกลบขยะ โรงงานขจัดคราบไขมัน และร้านซักแห้ง

15) ซัลเฟต (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) ซัลเฟตทำให้น้ำใต้ดินมีรสขม ได้มาจากแร่ยิปซัม แร่แอนไฮไดรต์ แร่มาร์คาไซต์ และแร่ไพไรต์ จุลินทรีย์ในน้ำใต้ดินสามารถนำซัลเฟตไปใช้และทำให้เกิดแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H<sub>2</sub>S) ที่ไม่ก่อมลพิษทั้งดิน อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
มีกลิ่นเหม็น

16) ไนเตรต ( $\text{NO}_3^-$ ) ได้มาจากสารอินทรีย์ที่เน่าเปื่อยผุพัง น้ำใต้ดินส่วนใหญ่มีไนเตรตระหว่าง 0.1-10 มิลลิกรัมต่อลิตร เด็กอายุไม่เกิน 6 เดือนที่บริโภคไนเตรตมากกว่า 11 มก./ล. จะเกิดโรค บลูเบบี้ (blue baby syndrome, methemoglobinemia) กล่าวคือ ผิวหนังของทารกจะเข้าเป็นสีม่วงคล้ำเพราะเลือดมีออกซิเจนน้อยและเป็นต่าง ใช้ไนเตรตเป็นตัวชี้วัดการปนเปื้อนของไนโตรเจนจากปุ๋ยยูเรีย

17) ฟลูออไรด์ ( $\text{F}^-$ ) มักพบไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้มาจากแร่ฟลูออไรด์ ความสับสนที่เกิดขึ้นบ่อยคือ การสะกดภาษาไทยผิด ถ้าสะกดท้ายคำว่า “ต์” จะหมายถึงไอออน แต่ถ้าเป็น “ต์” จะหมายถึงแร่ ถ้าเป็นธาตุจะเรียกว่าฟลูออรีน ถ้าในน้ำใต้ดินมีฟลูออไรด์ไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ฟลูออไรด์จะไปเป็นส่วนประกอบของผิวเคลือบฟัน ทำให้ช่วยป้องกันฟันผุได้ แต่ถ้าฟลูออไรด์ในน้ำใต้ดินมีมากกว่า 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร และผู้บริโภคดื่มน้ำนี้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานจะทำให้เกิดโรคฟลูออริซิส (fluorosis) ซึ่งมีอาการของโรคคือ ฟันตกกระและมีลักษณะเป็นจุดสีขาวขุ่น ถ้าเป็นอย่างรุนแรงฟันจะเป็นจุดสีน้ำตาล เปราะง่าย และเกิดการกะเทาะของผิวเคลือบฟันได้ง่าย พบโรคฟลูออริซิสมากในบริเวณที่มีน้ำพุร้อนหรือไหลผ่านสายแร่ฟลูออไรด์ก่อนเข้าสู่ระบบน้ำใต้ดิน เช่น ตามแนวรอยเลื่อนแม่ทา จังหวัดลำพูน อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ดังนั้น น้ำใต้ดินที่มีฟลูออไรด์สูงอยู่แล้ว ไม่ควรให้เด็กอมหรือทาฟลูออไรด์อีก หรือใช้ยาสีฟันให้น้อยลง และให้ดื่มน้ำฝนหรือชนน้ำดื่มมาจากนอกพื้นที่ ปัญหาอย่างหนึ่งในปัจจุบันนี้คือ การลักลอบบรรจุน้ำดื่มด้วยน้ำใต้ดินที่มีฟลูออไรด์สูงเพราะขอตรา อย. เพียงครั้งแรกครั้งเดียว

## 2.2.8 ทฤษฎี Time Series Analysis

2.2.8.1 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving average) นับเป็นเครื่องมือสำคัญ เครื่องมือหนึ่งในการวิเคราะห์ทางเทคนิค โดยมีส่วนช่วยในการมองเห็นถึงแนวโน้มการเคลื่อนที่ การพยากรณ์แบบนี้ส่วนใหญ่ใช้ข้อมูลปัจจุบัน หรือใกล้เคียงกับปัจจุบันโดยเป็นตัวเลขที่เป็นจริง (Actual Data) มาใช้สำหรับการพยากรณ์ (Forecast) โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average –M.A.) สำหรับลำดับขั้นการพยากรณ์ด้วย excel สมการที่ 4.11 เป็นสมการการ Moving Average

$$y = \frac{(x_1+x_2+x_3+\dots)}{n} \quad (2.9)$$

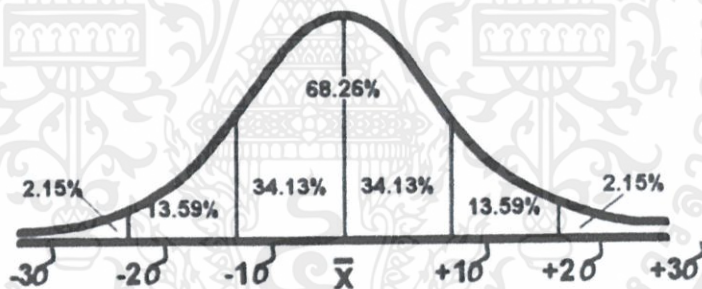
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.8.2 ค่าผิดปกติ (Outliers) เป็นข้อมูลที่มีค่าแยกออกจากกลุ่มหรือผิดแผกแตกต่างไปจากข้อมูลค่าอื่น ๆ ตัวอย่างของค่าผิดปกติก็เช่น IQ ของเด็กได้ 195 น้ำหนักของคน 220 กิโลกรัม ความ

สูงของคน 210 ซม. ซึ่งค่าผิดปกติมีโอกาสเกิดขึ้นได้บนพื้นฐานของเหตุผล 2 ประการคือ 1) การจัดบันทึกหรือเก็บข้อมูลมีความคลาดเคลื่อน หรือ 2) กลุ่มตัวอย่างที่เก็บรวบรวมข้อมูลมา มีความแตกต่างไปจากกลุ่มจริง ซึ่งการเกิดค่าผิดปกติประการแรกนั้น สามารถเกิดขึ้นได้เสมอ จึงควรมีการตรวจสอบข้อมูลให้ถูกต้องก่อนวิเคราะห์สถิติใด ๆ เสียก่อน

ปัญหาในการวิเคราะห์การถดถอยที่มีตัวแปรทำนาย 5 ตัว ที่วิเคราะห์ข้อมูลโดยไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ผลปรากฏว่า ตัวแปรทำนายไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม และมีตัวแปรทำนายบางตัวเข้าสมการทำนายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สาเหตุประการหนึ่งของปัญหานี้ก็คือตัวแปรบางตัวมีข้อมูลที่ผิดปกติไปจากกลุ่มนั่นเอง

การตรวจสอบค่าผิดปกติ ถ้าตัวแปรที่ศึกษามีการแจกแจงเป็นโค้งปกติแล้ว ค่าคะแนนมาตรฐาน (Z) จะมีค่าอยู่ประมาณไม่เกิน  $|3|$  ถ้าหากข้อมูลค่าใดมีคะแนนมาตรฐานเกินกว่านี้แสดงว่าเป็นค่าผิดปกติ ทำให้ไม่ถึงยึดเกณฑ์นี้ ก็เพราะในการประมาณค่าการแจกแจงโค้งปกติ จะมีข้อมูลประมาณ 99% ที่ตกอยู่ใน 3 ช่วงของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย ดังนั้นคะแนนมาตรฐาน Z มากกว่า 3 จึงมีโอกาสเกิดขึ้นได้น้อยมาก



รูปที่ 2.1 กราฟ 3 ช่วงของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย

2.2.8.3 ความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ใช้สัญลักษณ์  $r_{xy}$  เป็นวิธีที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือข้อมูล 2 ชุด โดยที่ตัวแปร หรือข้อมูล 2 ชุดนั้นจะต้องอยู่ในรูปของข้อมูลในมาตราอันตรภาคหรืออัตราส่วน (Interval or Ratio scale)

ข้อตกลงเบื้องต้น

2.1) ตัวแปรหรือข้อมูลทั้ง 2 ชุดอยู่ในมาตราอันตรภาค หรือมาตราอัตราส่วน

2.2) ข้อมูลทั้ง 2 ชุด มีการแจกแจงแบบปกติ และมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง

2.3) ข้อมูลในแต่ละชุดจะต้องมีความเป็นอิสระต่อกัน

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน คำนวณจากสูตร

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (2.10)$$

- เมื่อ  $r_{xy}$  = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน  
 $\sum X$  = ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 1 (X)  
 $\sum Y$  = ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 2 (Y)  
 $\sum XY$  = ผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูลตัวแปรที่ 1 และ 2  
 $\sum X^2$  = ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 1  
 $\sum Y^2$  = ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 2  
 $N$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

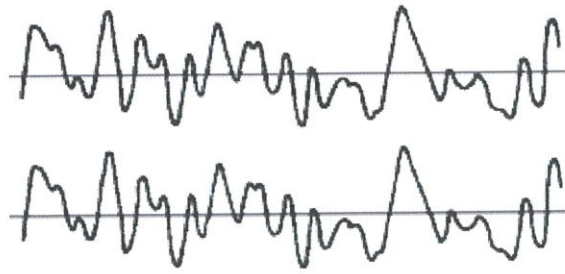
#### 2.2.8.4 ความสัมพันธ์แบบ Cross correlation

ความสัมพันธ์แบบ Cross correlation คือ การวัดความเหมือนของสัญญาณสองสัญญาณ,  $x(n)$  และ  $y(n)$

$$r_{xy} = \sum_{n=-x}^x x(n)y(n-l), l = 0, \pm 1, \pm 2 \quad (2.11)$$

โดย  $l$  คือ lag เป็นตัวชี้ time shift ระหว่างสัญญาณ โดย  $x(n)$  คือ reference signal  
 Correlation (similarity) คือการวัดความเหมือนกันของรูปคลื่นสัญญาณสองรูปคลื่น ซึ่งพิจารณาจากผลลัพธ์การคูณของขนาดของทั้งสองรูปคลื่น ณ ช่วงเวลาเดียวกัน แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ทั้งหมดมาบวกรวมกัน ถ้ารูปคลื่นสองรูปคลื่นดังรูปที่ 2.2 ที่มีลักษณะเหมือนกัน ผลลัพธ์จากการคูณรูปคลื่น ทั้งสองเข้าด้วยกัน แล้วนำมาบวกรวมกัน จะทำให้ได้ผลลัพธ์มีค่าเป็นบวกและมีค่าสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



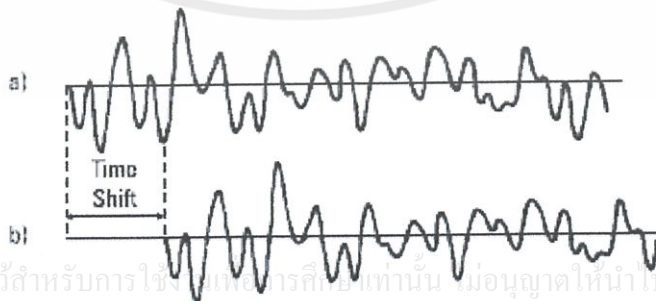
รูปที่ 2.2 แสดงรูปคลื่นของสัญญาณที่มีลักษณะเหมือนกัน

อย่างไรก็ตามเมื่อรูปคลื่นทั้งสองมีลักษณะที่ต่างกันดังรูปที่ 2.3 ผลลัพธ์จากการคูณ บางเวลาอาจมีค่าเป็นบวกและบางเวลาอาจมีค่าเป็นลบทำให้ ผลรวมมีทั้งบวกและหักล้างกันทำให้ผลลัพธ์ มีค่าเข้าใกล้ศูนย์



รูปที่ 2.3 แสดงรูปคลื่นของสัญญาณที่มีลักษณะแตกต่างกัน

คราวนี้เรามาลองพิจารณาสัญญาณที่มีลักษณะเหมือนกันแต่มีเวลาที่เหลื่อมล้ำกันหรือ Time shift ดังรูปที่ 2.4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.4 แสดงรูปคลื่นที่เหมือนกันแต่ต่างเวลากัน (time shift)

จากรูปที่ 2.4 ถ้าทั้งสองรูปคลื่นมีเวลามีแตกต่างกัน time shift เป็นศูนย์ ผลลัพธ์ของผลรวมของผลคูณจากรูปคลื่นทั้งสองที่ได้ก็จะมีค่าเป็นบวก และมีค่าสูงเหมือนกับรูปคลื่นสัญญาณในรูปที่ 2.2 เพราะสัญญาณทั้งสองมีเฟสตรงกัน แต่ในกรณีถ้า time shift หรือเวลาแตกต่างกันมาก จะทำให้ รูปคลื่นทั้งสองมีลักษณะที่ต่างกันผลลัพธ์จากการรวมกันของผลคูณจะมีค่าน้อยเข้าใกล้ศูนย์

เราสามารถหาค่าเฉลี่ยของผลลัพธ์ในแต่ละช่วง time shift ได้โดยการหารผลรวมนั้นด้วยจำนวนค่าของผลคูณ ถ้าเรานำค่าเฉลี่ยของผลลัพธ์มาพล็อต ในฟังก์ชันของ time shift โดยแกนนอนแสดงเวลา time shift และแกนตั้งแสดงค่าเฉลี่ยของผลรวม ในการพิจารณานี้จะพิจารณาหาผลรวมของผลคูณจากรูปคลื่นของสัญญาณเดียวกัน ในเวลาหนึ่งกับในอีกเวลาหนึ่งที่มีเวลาต่างกัน (time shift) เราก็จะได้เส้นกราฟที่มีค่าสูง(ยกกำลังสอง)เมื่อ time shift เป็นศูนย์ และมีค่าน้อยเข้าใกล้ศูนย์เมื่อ time shift เพิ่มขึ้น เส้นกราฟที่ได้เราจะเรียกว่า auto-correlation function ของรูปคลื่น เป็นกราฟที่แสดง ความเหมือน หรือ correlation ระหว่างรูปคลื่นรูปคลื่นเดียวกันที่กำหนด time shift ต่างๆกัน กล่าวคือนำผลรวมของผลคูณระหว่างรูปคลื่นเดียวกันแต่ ต่างเวลากันมาพล็อตในฟังก์ชันของ time shift ที่ต่างกัน

### 2.2.9 Interpolated ข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดิน (นพพร วิสิฐพงศ์พันธ์)

เราจะพบว่าข้อมูลที่เรารู้ได้ โดยส่วนใหญ่ จะเป็นจุดไม่ต่อเนื่อง (Discrete points) ซึ่งเรามีความต้องการที่จะวาดเส้นกราฟที่ต่อเนื่องผ่านจุดเหล่านั้น (to fit a curve over those data points) เพื่อเป็นการอธิบายข้อมูล หรือต้องการทราบค่าที่อยู่ระหว่างจุดของข้อมูลที่เรามี

โดยวิธี Interpolation เราจะลากเส้นกราฟ (ซึ่งก็คือ ฟังก์ชัน) ผ่านจุดทุกจุดของข้อมูลที่มีเทคนิคนี้เหมาะสำหรับจุดข้อมูลที่เรารวบรวม หรือแน่ใจว่ามีความถูกต้องสูง เช่น ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณที่ซับซ้อน หรือได้จากการทดลองตามวิธีมาตรฐานด้วยเครื่องมือวัดที่มีความถูกต้องสูง (ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการวัดสูงด้วย ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่ง ที่ไม่สามารถวัดออกมาได้หลายๆ จุด) เป็นต้น

การศึกษาความสัมพันธ์ของฟังก์ชันกับข้อมูลเราจะใช้ข้อมูลสองชนิดสำหรับเขียนฟังก์ชันคือข้อมูลแท้จริงและข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง เมื่อเราเขียนฟังก์ชันด้วยข้อมูลแท้จริง เราจะได้จุดของฟังก์ชันสัมพันธ์กับข้อมูลโดยตรงเราจะหาสมการหรือฟังก์ชันได้ง่าย กรณีที่มีข้อมูลไม่ตรงกับที่เราต้องการเราจะต้องแปลงให้เป็นฟังก์ชันที่สอดคล้องกันกับข้อมูลที่มีอยู่แล้วใช้แทนความสัมพันธ์ที่ต้องการศึกษาหรือพยากรณ์ได้โดยการใช้กฎเกณฑ์บางอย่างช่วย หรือใช้ข้อมูลนั้นให้ได้มาซึ่งแนวโน้มของข้อมูลที่จะเป็นไปได้ ข้อมูลที่นำไปใช้หาความสัมพันธ์หรือเขียนฟังก์ชันจากข้อมูลที่มีอยู่นั้นอาจได้จากการทดลองทางด้านวิศวกรรมต่าง ๆ หรือข้อมูลตาราง เช่น ตารางค่าไซน์ ตารางสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของผนังห้อง ตารางแรงดันของเทอร์โมคัปเปิลแบบต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งเราไม่ทราบฟังก์ชันที่ทำให้ได้ค่าตัวเลข

ตามตารางอย่างแท้จริง เช่น วัดแรงดันที่เกิดจากเทอร์โมคัปเปิล เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไปเป็นดังตารางข้อมูล ดังนี้ ( เทอร์โมคัปเปิล type k )

ตารางที่ 2.5 อุณหภูมิของเทอร์โมคัปเปิลเปลี่ยนไปกับแรงดัน

อุณหภูมิของเทอร์โมคัปเปิลเปลี่ยนไป ( เซลเซียส ) : t	50	60	70
แรงดัน ( มิลลิโวลต์ ) : f ( t )	2.022	2.436	2.850

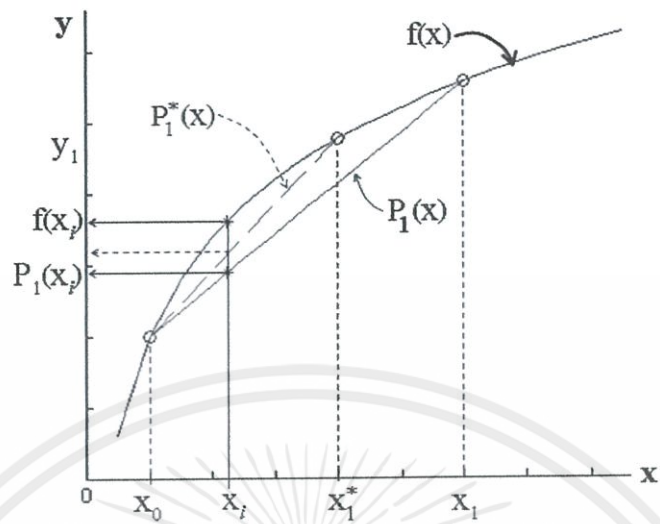
หากต้องการทราบว่าที่อุณหภูมิ 65 องศาจะมีแรงดันเท่าไร จะต้องใช้วิธีการประมาณค่า ในช่วง โดยการนำข้อมูลที่มีอยู่ไปกำหนดเป็นสมการหรือฟังก์ชัน ใช้แทนสมการของแรงดันที่แปรตามอุณหภูมิ f(t) ที่อุณหภูมิใดๆ จากนั้นจึงแทนค่า t = 65 องศา ลงไป จะได้ค่าแรงดันโดยประมาณ

การหาค่า f(t) ที่มี t อยู่ในช่วงของข้อมูลในตารางเราเรียกว่า การประมาณค่าในช่วง (Interpolation) ในหัวข้อต่อไปจะแทนข้อมูลด้วยตัวแปร x และแทนฟังก์ชันด้วย f(x) เพื่อให้ใช้ได้ทั่วไป ในกรณีที่ต้องการหาค่าของ f(x) เมื่อ x ไม่เป็นข้อมูลที่มีอยู่ในตาราง เราจะเรียกว่า การประมาณค่านอกช่วง (Extrapolation) ในทางกลับกัน หากต้องการหาค่าข้อมูล x เมื่อทราบค่าฟังก์ชัน f(x) โดยที่ f(x) เป็นค่าอยู่ระหว่าง f(x<sub>i</sub>) และ f(x<sub>i+1</sub>) เราจะเรียกว่า การหาค่าระหว่างช่วงกลับทาง (Inverse Interpolation) ซึ่งการ Interpolate มีหลายวิธีเช่น การประมาณค่าในช่วงเชิงเส้น (Linear Interpolation), การประมาณค่าในช่วงแบบกำลังสอง (Quadratic Interpolation), การหาค่าระหว่างช่วงด้วยพหุนามของลากรอง (Lagrange polynomial), วิธีกำลังสองน้อยสุด (Least Squares)

การศึกษานี้ใช้วิธีการประมาณค่าในช่วงเชิงเส้น (Linear Interpolation) เนื่องจากการหาค่าในช่วงอย่างง่าย คือ การหาค่าในช่วงแบบเป็นเชิงเส้น วิธีนี้จะใช้การประมาณฟังก์ชันที่จะศึกษาความสัมพันธ์ ด้วยสมการเส้นตรง ซึ่งจะได้ค่าของฟังก์ชันโดยประมาณที่มีความถูกต้องเป็นที่ยอมรับได้ในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตามวิธีการประมาณแบบเชิงเส้นนี้เป็นพื้นฐานที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจสำหรับการหาค่าระหว่างช่วง ปกติจะมีการใช้กันอยู่เป็นประจำ เช่น การเปิดตารางค่าข้อมูลแต่ข้อมูลที่ต้องการไม่มีระบุไว้ในตาราง เรานิยมใช้การประมาณค่าฟังก์ชันที่ไม่มีข้อมูลอยู่โดยพิจารณาจากข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ประมาณค่าฟังก์ชันของข้อมูลที่ต้องการในช่วงแบบเชิงเส้น เป็นการสมการเส้นตรงผ่านจุดสองจุด สิ่งที่ต้องรู้คือค่าพิกัด (x<sub>0</sub>, y<sub>0</sub>) และ (x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยเอกสารอื่น  
สมการเส้นตรงคือ  $(y - y_0) = m(x - x_0)$  (2.12)  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$m = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}, m = \text{slope} \quad (2.13)$$



รูปที่ 2.5 แสดงเส้นตรงผ่านจุดสองจุดจาก Linear Interpolation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 3

## พื้นที่ศึกษา

### 3.1 ความเป็นมาของโครงการพัฒนาลุ่มน้ำก่ำ

โครงการพัฒนาลุ่มน้ำก่ำ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นโครงการที่ประชาชนในท้องถิ่น บริเวณ 2 ฝั่งลำน้ำก่ำ ในเขตจังหวัดสกลนครและนครพนม ทูลเกล้าฯ ขอความช่วยเหลือจาก พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ให้ทรงแก้ปัญหาในเรื่องน้ำท่วมพื้นที่เพาะปลูกในฤดูฝน และขาดแคลนน้ำ เพื่อทำการเกษตร รวมทั้งอุปโภค-บริโภคในฤดูแล้ง

เมื่อวันที่ 14, 18 และ 23 พฤศจิกายน 2535 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ได้ทรงมี พระราชดำริให้กรมชลประทานพิจารณาวางโครงการเพื่อก่อสร้างโครงการพัฒนาลุ่มน้ำก่ำ จังหวัด สกลนคร-นครพนม และทรงวางโครงการด้วยพระองค์เอง

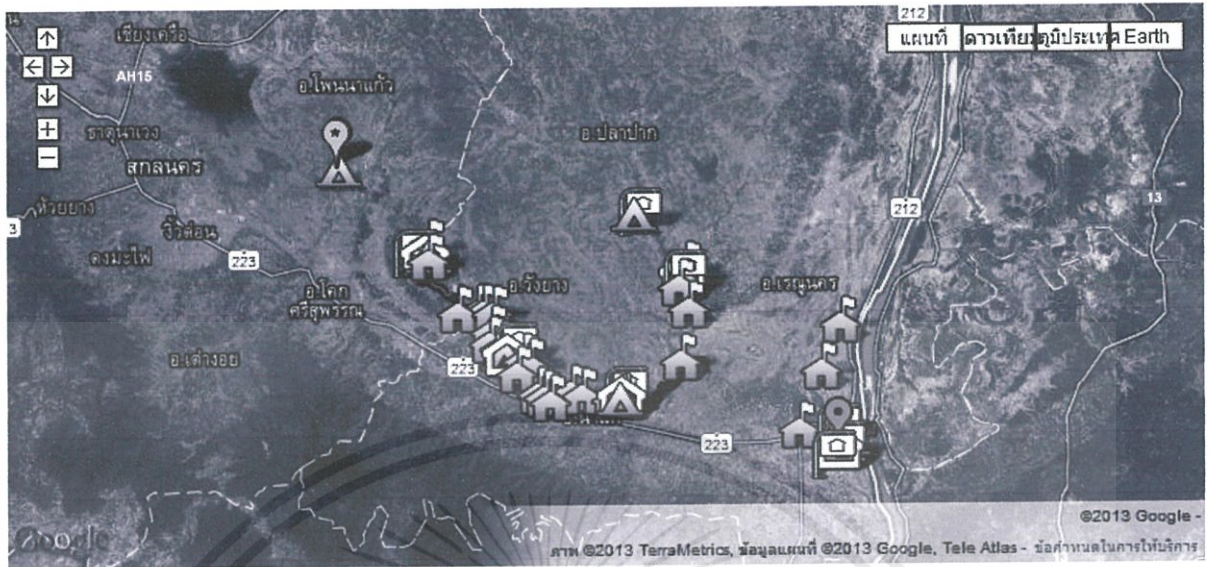


รูปที่ 3.1 ร่างเค้าโครงพระราชทานโครงการพัฒนาลุ่มน้ำก่ำ จังหวัดสกลนคร-นครพนม

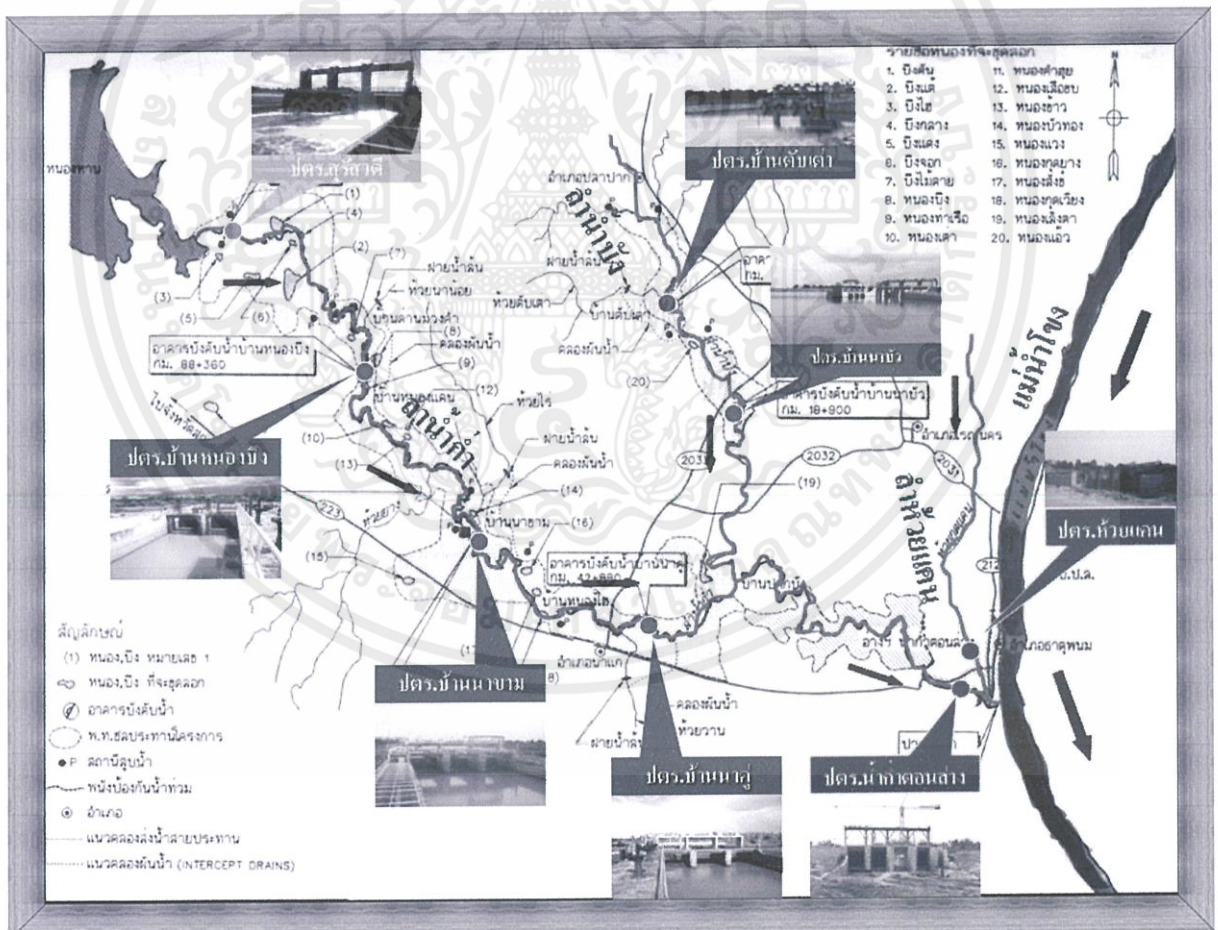
กรมชลประทานได้สนองพระราชดำริในการดำเนินงานโดยว่าจ้างกลุ่มบริษัทที่ปรึกษา ประกอบด้วย บริษัท แอสตีคอน คอร์ปอเรชั่น จำกัด บริษัท คอนซัลแตนท์ ออฟเทคโนโลยี จำกัด และ บริษัท ที เอ แอนด์ อี คอนซัลแตนท์ จำกัด เป็นผู้ศึกษาความเหมาะสมและวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และออกแบบรายละเอียด โครงการพัฒนาลุ่มน้ำก่ำ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เมื่อเดือนเมษายน 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



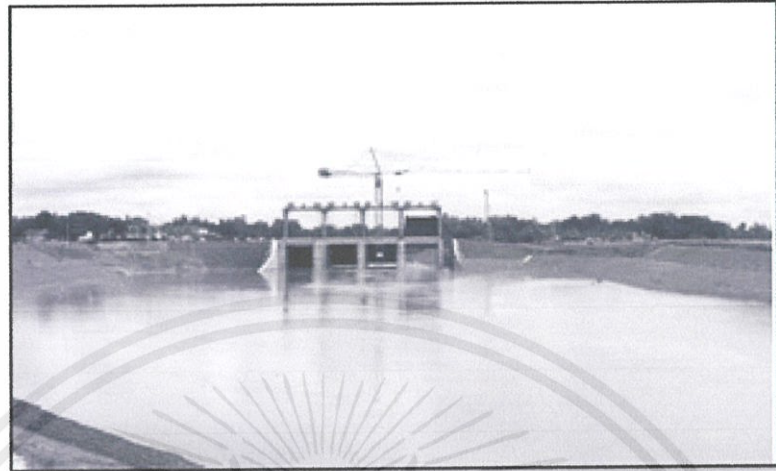


รูปที่ 3.3 แผนที่ดาวเทียมแสดงประตูระบายน้ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่ควรแจกจ่ายให้ผู้อื่นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 รูปที่ 3.4 ประตูระบายน้ำในลำน้ำต่างๆ  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1 ประตุน้ำน้ำก้ำท่าตอนล่าง



รูปที่ 3.5 ประตุน้ำน้ำก้ำท่าตอนล่าง

ตั้งอยู่ที่บ้านโนนสังข์ ตำบลน้ำก้ำ อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม มีลักษณะทั่วไปดังนี้

- 1) เป็นประตุน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 2) ประตุน้ำมีช่องระบายน้ำ 4 ช่อง
- 3) บานระบายชนิดบานเหล็กตรง ขนาดกว้าง 10.00 เมตร สูง 9.00 เมตร
- 4) ระดับเก็บกัก +137.50 ม. รทก.
- 5) ความจุที่ระดับเก็บกัก 16.40 ล้านลูกบาศก์เมตร
- 6) งบประมาณโครงการ 512,336,000 บาท
- 7) ระยะเวลาดำเนินการโครงการปี พ.ศ. 2549-2552 (3 ปี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 ประตูระบายน้ำบ้านนาบัว



รูปที่ 3.6 ประตูระบายน้ำบ้านนาบัว

ตั้งอยู่ที่บ้านนาบัว ตำบลโคกหินแฮ่ อำเภอเรณูนคร จังหวัดนครพนม มีลักษณะทั่วไป

ดังนี้

- 1) เป็นประตูระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 2) ประตูระบายน้ำมีช่องระบายน้ำ 3 ช่อง
- 3) บานระบายชนิดบานเหล็กโค้ง ขนาดกว้าง 6.00 เมตร สูง 5.50 เมตร
- 4) ระดับเก็บกัก +143.30 ม. รทก.
- 5) ความจุที่ระดับเก็บกัก 1.05 ล้านลูกบาศก์เมตร
- 6) งบประมาณโครงการ 180,000,000 บาท
- 7) ระยะเวลาดำเนินการโครงการ ปี พ.ศ.2548-2550 (3 ปี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



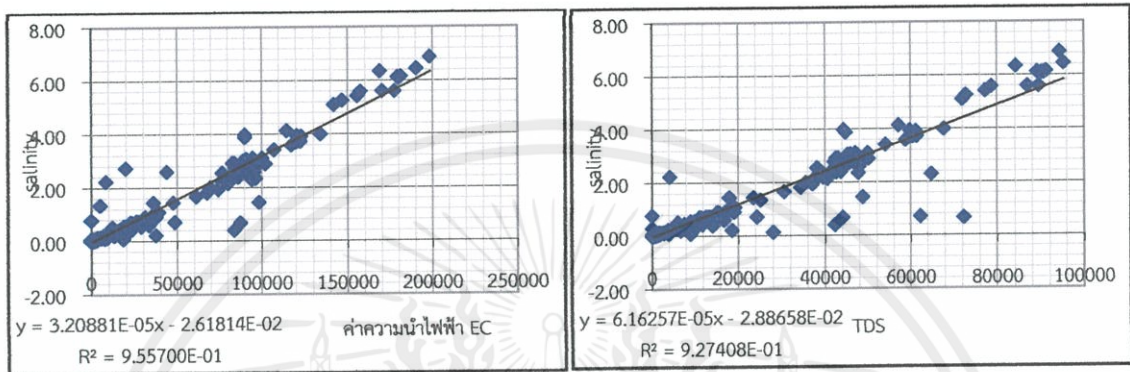
ทิศทางเดียวกันหรือไม่ ซึ่งถ้าข้อมูลมีค่าคลาดเคลื่อนมากเกินไปก็จะปรับแก้ค่าให้ใกล้เคียงกับเส้นแนวโน้ม  
แนวโน้มของเส้นกราฟมีลักษณะเป็นเส้นตรงด้วยความชันเป็นบวก

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างข้อมูลของความลึกของน้ำใต้ดิน อุณหภูมิ ค่าการนำไฟฟ้า และค่าความเค็ม

สถานที่		ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
นางยุพา โกมล 36 หมู่ 14 บ้านเหล่ากตตาล (บ่อน้ำบ้านข้างต้น มะม่วง)	BLK_Y	4.56	26.75	5.605	578.5	1162.5	0.03
นายปัญญา ถาวร 42 หมู่ 15 บ้านดอนแดง	BDD_P	2.1	28.05	6.375	54.6	109.2	0
บ้านดอนแดง ข้างหนอง น้ำธรรมชาติ	BDD	0.4	29.15	6.66	774	1548.5	0.04
นายชวลี สิงโต 5 หมู่ 8 ธาตุพนมเหนือ บ้าน ดอนแดง	BDD_C	3.9	27.1	6.455	310.5	622	0.01
นายสีคุณ สารพันธ์ 52 หมู่ 4 บ้านดอนยม	BDY_S	2.85	27.75	5.37	69.8	139.2	0
นางปราณี ไทรตันเรือ 1 หมู่ 5 บ้านวังยาง	BWY_P	3.7	27.7	5.91	696	1388.5	0.04
บ่อน้ำบ้านลาดศรีชมพู	BLS	1	28.5	6.17	211	423.5	0.01
บ่อดอกซ้อน บ่อเจาะบ่อ ที่ 1	BDS_S	0	27.7	7.21	13800	27650	0.74
บ่อดอกซ้อน บ่อเจาะบ่อ ที่ 2	BDS_D	0	28.8	6.42	85400	171450	5.14
บ้านพระข่อยน้อย	BPS_S	2.15	29.4	6.215	9150	18285	0.49
บ้านพระข่อยน้อย บ่อ เจาะที่ 2	BPS_Do	1.58	30.1	6.185	32000	64100	1.885

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 ค่าความเข้มข้นของของแข็งละลายน้ำ(TDS) จะอยู่ในประเภทน้ำจืด ซึ่งมีค่าความเข้มข้นของของแข็งละลายน้ำ(TDS) น้อยกว่า 1000 มิลลิกรัมต่อลิตร ยกเว้นหลุมเจาะบริเวณหมู่บ้านบ่อดอกซ้อนและหมู่บ้านพระของน้อยจัดอยู่ในประเภทน้ำทะเลเพราะมีค่าความเข้มข้นของของแข็งละลายน้ำ(TDS) อยู่ระหว่าง 20000 – 35000 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตามทฤษฎีบทที่ 2)



รูปที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS) ค่าความเค็ม (Salinity) และค่าการนำไฟฟ้า (EC)

#### 4.1.2 ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำลุ่มน้ำท่าตอนล่างและปริมาณน้ำฝน

เก็บข้อมูลทุกวัน โดยได้ข้อมูลปริมาณน้ำเหนือประตูระบายน้ำและท้ายประตูระบายน้ำของประตูระบายน้ำท่าตอนล่าง ประตูระบายน้ำห้วยแคน ประตูระบายน้ำบ้านนาบัวและปริมาณน้ำฝนจากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพัฒนาลุ่มน้ำท่าตอนตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2553

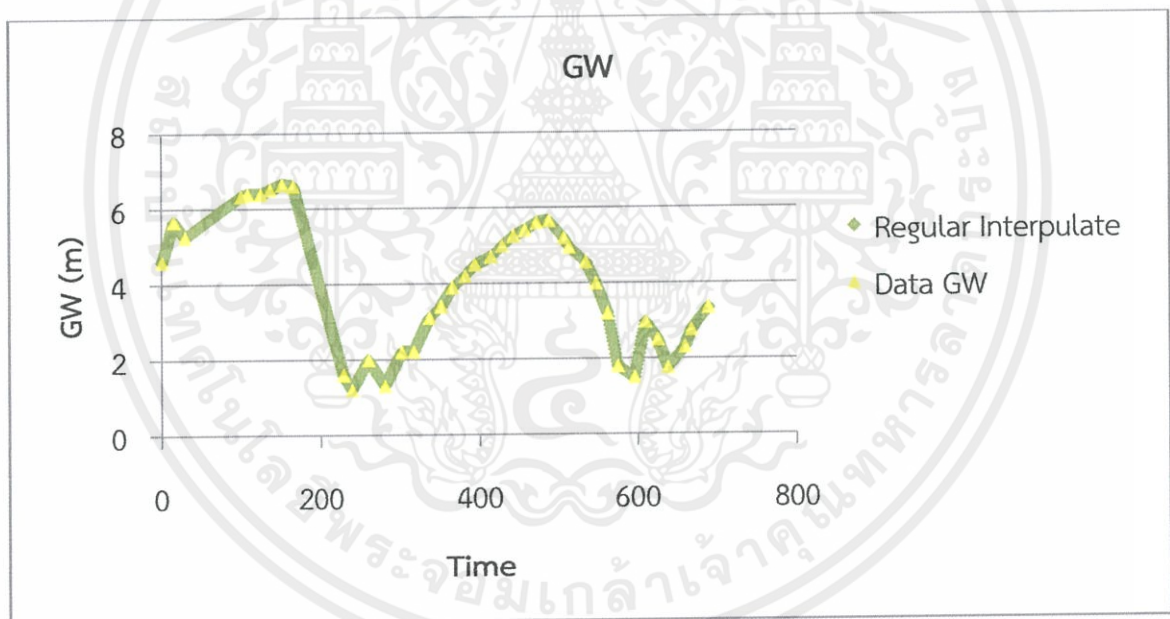
ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างข้อมูลของค่าระดับน้ำเหนืออ่างเก็บน้ำลุ่มน้ำท่าตอนล่าง ค่าระดับน้ำท้ายอ่างเก็บน้ำลุ่มน้ำท่าตอนล่าง และค่าปริมาณน้ำฝน

Date	Water Level AMSL (m. msl.)		Rainfall (mm.)
	Upgradient	Downgradient	
01 ม.ค. 51	+134.31	+130.00	0.00
02 ม.ค. 51	+134.31	+130.00	0.00
03 ม.ค. 51	+134.32	+130.00	0.00
04 ม.ค. 51	+134.35	+130.00	0.00
05 ม.ค. 51	+134.38	+130.00	0.00
06 ม.ค. 51	+134.38	+130.00	0.00

Date	Water Level AMSL (m. msl.)		Rainfall (mm.)
	Upgradient	Downgradient	
07 ม.ค. 51	+134.33	+130.00	0.00
08 ม.ค. 51	+134.32	+129.95	0.00
09 ม.ค. 51	+134.33	+129.90	0.00

#### 4.2 ทำการ Interpolated ข้อมูลของความลึกของน้ำใต้ดิน

เลือกวิธี Linear Interpolate เนื่องจากวิธีนี้จะใช้การประมาณฟังก์ชันที่จะศึกษาความสัมพันธ์ ด้วยสมการเส้นตรง ซึ่งจะได้ค่าของฟังก์ชันโดยประมาณที่มีความถูกต้องเป็นที่ยอมรับได้ในระดับหนึ่ง



รูปที่ 4.3 ผลการ Interpolate ข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดิน

นำข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินที่เก็บวัดเดือนละ 2 ครั้งมาเข้าโปรแกรม PAST จะได้ค่า Interpolate ของความลึกของน้ำใต้ดินของทุกวันแสดงดังในตารางที่ 4.3 และเขียนความสัมพันธ์ระหว่างวันที่กับความลึกของน้ำใต้ดินดังแสดงในรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลดิบความลึกของน้ำใต้ดินและค่าที่ได้จากการ Interpolate ของน้ำใต้ดินทุกวัน

Date	GW Data (m.)	Interpolated GW (m.)
10-Dec-10	4.6	4.600000
11-Dec-10		4.671333
12-Dec-10		4.742667
13-Dec-10		4.814000
14-Dec-10		4.885333
15-Dec-10		4.956667

### 4.3 หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา

#### 4.3.1 อัตราการเปลี่ยนแปลงของ $\frac{\Delta EC}{(EC_{cave} \times \Delta GW_{Depth})}$

- 1) คำนวณ  $\frac{\Delta EC}{(EC_{cave} \times \Delta GW_{Depth})}$  และทำการตัดค่าผิดปกติ (ตามทฤษฎีในบทที่ 2)

โดยเมื่อนำค่าข้อมูลต่างๆ ใส่ในลงโปรแกรม Microsoft Excel แล้วนำไปหาค่าความเบี่ยงเบน และคัดกรองข้อมูล 2 ครั้ง ดังตารางที่ 4.4 และ 4.5 เป็นตัวอย่างการเลือกค่าผิดปกติของข้อมูล

$$\frac{\Delta EC}{(EC_{cave} \times \Delta GW_{Depth})} \text{ กับ การเลือกค่าผิดปกติของข้อมูล } \frac{\Delta EC}{(EC \times \Delta t)} \text{ กับ } \frac{\Delta GW}{(GW \times \Delta t)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 การเลือกค่าผิดปกติของข้อมูล  $\Delta EC$   
 $(EC_{cave} \times \Delta GW_{Depth})$

	GWL	EC	DGWL	DEC	Avg.EC	$\frac{DEC}{EC_{ave} \cdot DGWL}$	
10-Dec-10	0.7	300	0.58	15.00	280.00	0.092364532	0.402145701
25-Dec-10	1.28	260	-0.12	14.00	153.50		
8-Jan-11	1.16	47	1.06	70.00	47.00		
19-Mar-11	2.22		0.38	8.00	283.55	0.074246629	0.317781518
27-Mar-11	2.6	283.55	0.04	16.00	285.78		
12-Apr-11	2.64	288	0.21	12.00	369.00	0.154858691	0.693143433
24-Apr-11	2.85	450	0.04	15.00	360.10		
9-May-11	2.89	270.2	0.04	14.00	219.78		
23-May-11	2.93	169.35	-0.93	64.00	217.18	-0.31687443	-1.503434124
26-Jul-11	2	265	-2	32.00	234.13	-0.068339562	-0.346156656
27-Aug-11	0	203.25	0	21.00	198.13		
17-Sep-11	0	193	0.3	21.00	166.25	0.421052632	1.932648585
8-Oct-11	0.3	139.5	-0.3	15.00	154.90	-0.322788896	-1.530974238
23-Oct-11	0	170.3	0	20.00	199.50		
12-Nov-11	0	228.7	0	14.00	213.33		
26-Nov-11	0	197.95	0.3	14.00	252.48	0.184836783	0.832733381

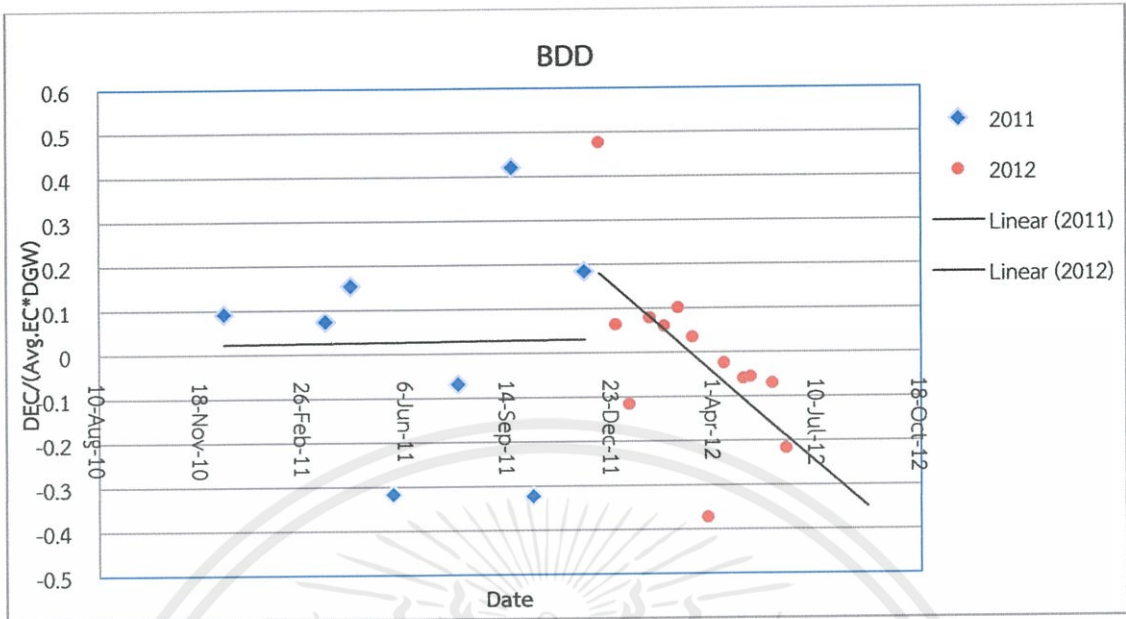
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 การเลือกค่าผิดปกติของข้อมูล  $\frac{\Delta EC}{(EC \times \Delta t)}$  กับ  $\frac{\Delta GW}{(GW \times \Delta t)}$

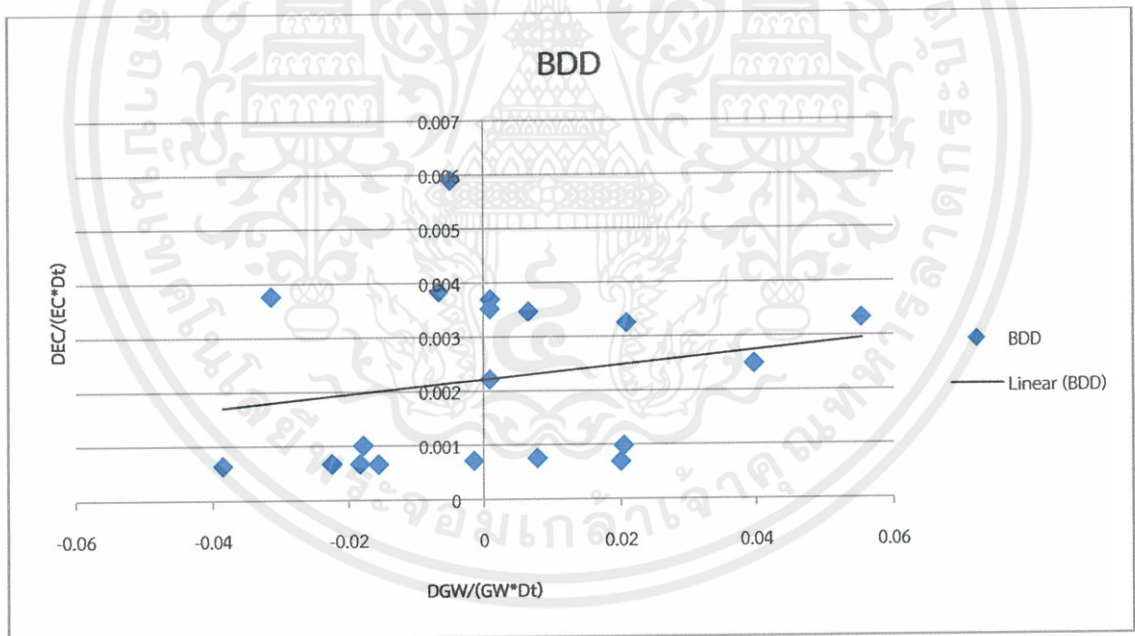
	Dt	$\frac{DGW}{GW \times Dt}$		$\frac{DEC}{EC \times Dt}$	
10-Dec-10	15	0.055238095	2.313760771	0.003333333	0.265526513
25-Dec-10	14	-0.00669643	-0.39991302	0.003846154	0.571984613
8-Jan-11	70	0.013054187	0.465464235		
19-Mar-11	8	0.021396396	0.830979833		
27-Mar-11	16	0.000961538	-0.06437764	0.003526715	0.38109002
12-Apr-11	12	0.006628788	0.183934053	0.003472222	0.348525582
24-Apr-11	15	0.000935673	-0.06551096	0.002222222	-0.39846604
9-May-11	14	0.000988631	-0.06319058	0.003700962	0.485219089
23-May-11	64	-0.00495947	-0.32380787	0.005904931	1.802295807
26-Jul-11	32	-0.03125	-1.47573276	0.003773585	0.528617901
27-Aug-11	21			0.004920049	1.213737276
17-Sep-11	21			0.005181347	1.369887179
8-Oct-11	15				
23-Oct-11	20			0.005871991	1.782611077
12-Nov-11	14			0.00437254	0.886549716
26-Nov-11	14			0.005051781	1.292459169

2) นำค่า  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  กับวันที่ และ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  มาเขียนกราฟเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ดังรูปที่ 4.4 และ 4.5 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  กับวันที่

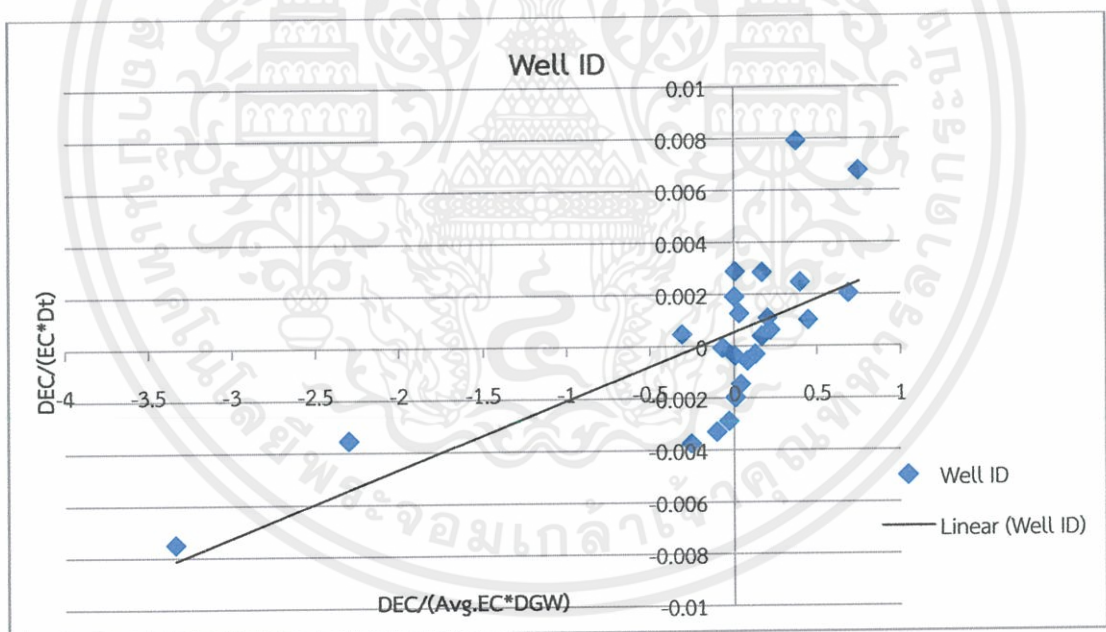


รูปที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่าง  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$

3) หาค่าเฉลี่ยของ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$ ,  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$ ,  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  ของแต่ละหลุมตั้งตารางที่ 4.6 แล้วนำมาเขียนกราฟ เอกสารนี้เป็นเอกสารทงสวน ไวสำหรับใช้กันเพื่อศีกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยและต้องอ้งอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำ ไปใช้

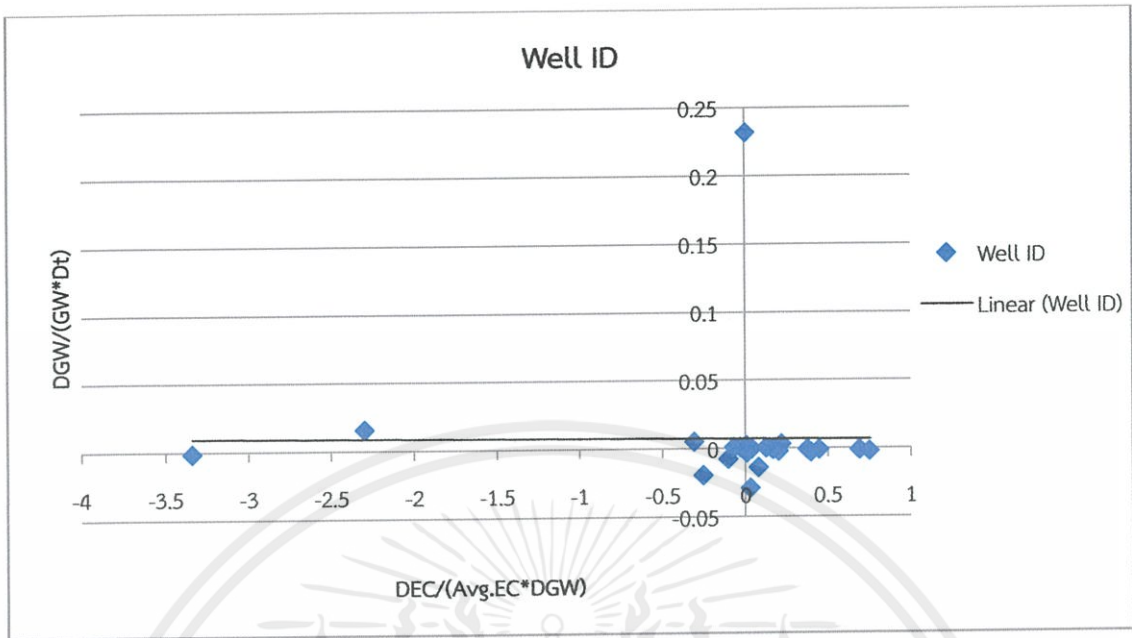
ตารางที่ 4.6 การหาค่าเฉลี่ยของแต่ละหลุมเจาะ

Well ID	DEC/DGW			DEC/Dt			DGW/Dt		
	Overall	Dry season	Rainy season	Overall	Dry season	Rainy season	Overall	Dry season	Rainy season
BDD	0.006	0.0539103	-0.08981925	0.002889007	0.00234476	0.003600708	0.002430837	0.00894031	-0.0183995
BDD_C	0.004883	0.0066355	0.000113376	-0.00036736	-0.0006866	-0.00129985	0.231880685	0.21776174	0.30760327
BDD_P	0.03932	0.053077	0.019829816	-0.00145288	0.07474227	-0.00182932	-2.32348E-05	0.00323055	-0.0103269
BDS_D	0.078971	0.1512406	-0.17397096	-0.00054656	0.00002126	-0.0020229	-0.013743129	-0.0176067	-0.0021524
BDS_D1				-0.00164856	-0.0011701	-0.00231842			
BDS_D2	0.008077	-0.104457	0.120611486	-0.00196912	0.00119753	-0.00566355	-0.003147012	0.00204694	-0.008341
BDS_S	0.21777	0.3866127	-0.62644247	0.00062762	0.00094978	-0.00025831	0.003259821	0.00622663	-0.0026738
BDS_S1				0.003458375	0.00658449	-0.00279384			
BDS_S2	0.201137	-0.083185	0.4380719	0.00109575	0.0023158	-0.00032764	-0.002065825	-3.342E-05	-0.0035175
BDY_S	-0.03113	0.1159242	-0.1895029	-0.00288076	-0.0028636	-0.00289917	0.000873074	0.00410019	-0.0035275
BJM_C	0.37516	0.7454158	0.004904792	0.007924185	0.00473596	0.011324959	-0.000540682	0.00179938	-0.0040508
BJM_W	0.165426	-0.326415	0.692399475	0.000392707	-0.0004321	0.001471359	-0.000207502	0.00159054	-0.0033132
BLK_Y	0.446308	0.4100562	0.494644701	0.001022208	0.00764955	-0.00713453	-0.000899123	0.00259218	-0.6639862

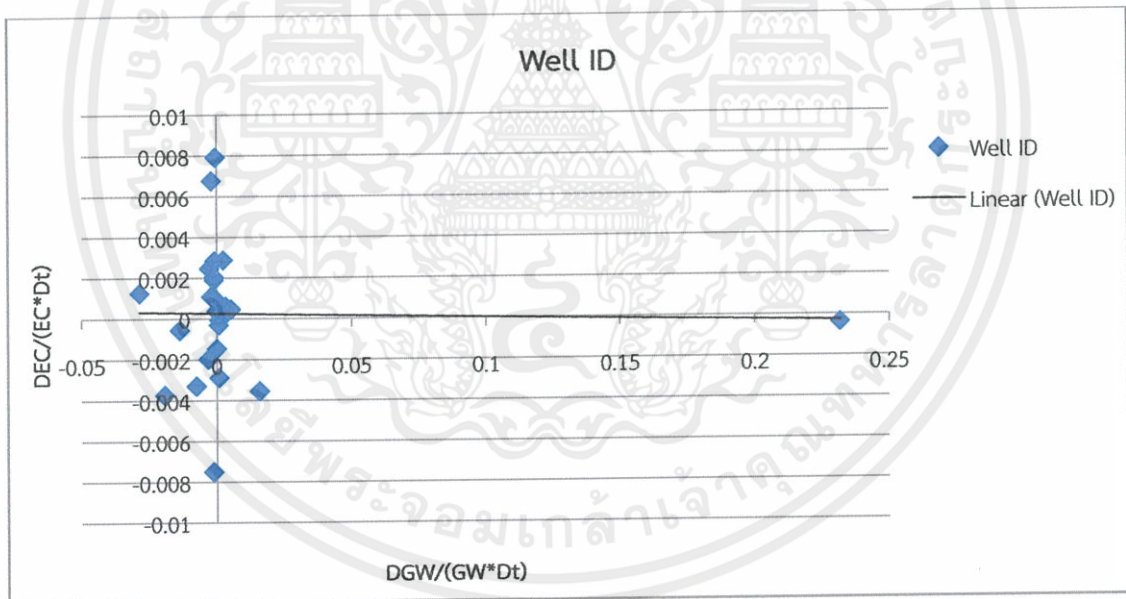


รูปที่ 4.6 ความสัมพันธ์โดยรวมของพื้นที่ระหว่าง  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 ความสัมพันธ์โดยรวมของพื้นที่ระหว่าง  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  กับ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$



รูปที่ 4.8 ความสัมพันธ์โดยรวมของพื้นที่ระหว่าง  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.2 ความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation)

1) ทำการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ตามทฤษฎีที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1) กรอกข้อมูล ลงในตาราง excel ดังปรากฏในตารางที่ 4.7

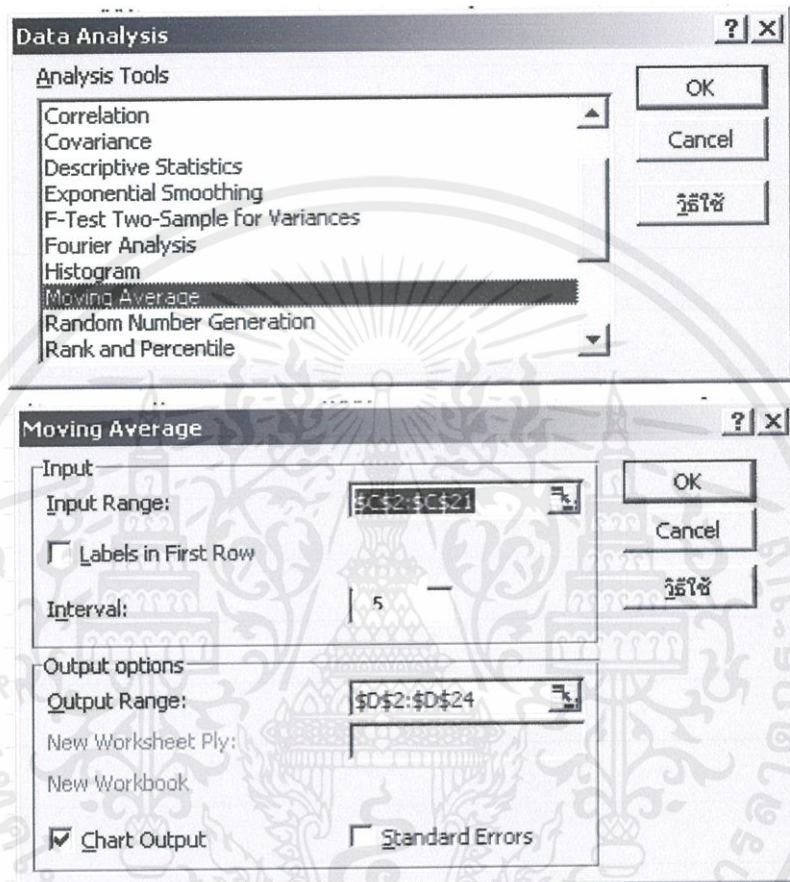
ตารางที่ 4.7 ข้อมูลของปริมาณน้ำฝนในแต่ละวัน

Date	Rainfall(mm.)
01-Jan-08	0
02-Jan-08	0
03-Jan-08	0
04-Jan-08	0
05-Jan-08	0
06-Jan-08	0
07-Jan-08	0
08-Jan-08	0
09-Jan-08	0
10-Jan-08	0
11-Jan-08	0
12-Jan-08	0
13-Jan-08	0
14-Jan-08	0
15-Jan-08	0
16-Jan-08	0
17-Jan-08	0
18-Jan-08	0
19-Jan-08	0
20-Jan-08	0
21-Jan-08	0
22-Jan-08	0
23-Jan-08	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากศูนย์บริการวิชาการ

1.2) เลือก เมนู เครื่องมือ > Data Analysis > Moving Average กดปุ่ม OK เพื่อ

ดำเนินการต่อ



รูปที่ 4.9 วิธี Moving Average Rainfall

1.3) กรอกข้อมูล ลงในช่องว่าง Input Range หมายถึงช่วงของข้อมูลในอดีตที่ใช้เป็นข้อมูลเพื่อพยากรณ์ในห้วงเวลาต่อไป ตามตัวอย่างเราจะใช้คาบเวลาในการเฉลี่ยเท่ากับ 5 (interval) และจะได้ค่าเฉลี่ย 5 ช่วงเวลา

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย

Date	Rainfall(mm.)	Moving Average Rainfall(mm.)
01-Jan-08	0	0
02-Jan-08	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Date	Rainfall(mm.)	Moving Average Rainfall(mm.)
03-Jan-08	0	0
04-Jan-08	0	0
05-Jan-08	0	0
06-Jan-08	0	0
07-Jan-08	0	0
08-Jan-08	0	0
09-Jan-08	0	0
10-Jan-08	0	0
11-Jan-08	0	0
12-Jan-08	0	0
13-Jan-08	0	0
14-Jan-08	0	0
15-Jan-08	0	0
16-Jan-08	0	0
17-Jan-08	0	0
18-Jan-08	0	0
19-Jan-08	0	0
20-Jan-08	0	0
21-Jan-08	0	0
22-Jan-08	0	0
23-Jan-08	0	0
24-Jan-08	1	0.2
25-Jan-08	0	0.2
26-Jan-08	0	0.2

## 2) ความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation)

ทำการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปรต่อไปนี้ คือ ระดับน้ำเหนืออ่าง ระดับน้ำท้ายอ่าง ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย และค่าความลึกของน้ำใต้ดินแต่ละหลุมเจาะ ตามทฤษฎีที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 ตามขั้นตอนต่อไปนี้

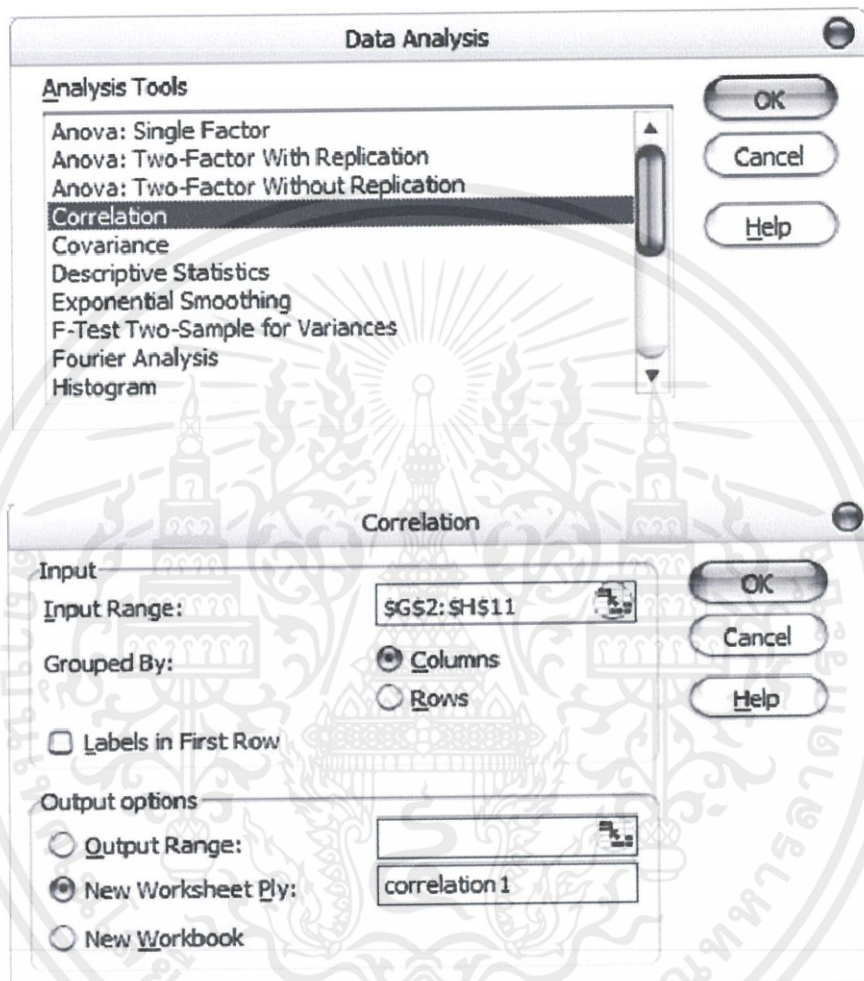
### 2.1) จัดเรียงข้อมูล ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลระดับน้ำเหนืออ่าง ระดับน้ำท้ายอ่างปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย และค่าความลึกของน้ำใต้ดินแต่ละหลุมเจาะ

Date	Water Level AMSL (m. msl.)		Rainfall (mm.)	Moving Average Rainfall		BDD (m.)	BDD_C (m.)	BDD_P (m.)	BDS_D (m.)
	Upgradient	Downgradient		(mm.)	(mm.)				
01-Dec-10	+137.57	+131.32	0.00	0.00	0.00				
02-Dec-10	+137.56	+131.31	0.00	0.00	0.00				
03-Dec-10	+137.55	+131.31	0.00	0.00	0.00				
04-Dec-10	+137.55	+131.21	0.00	0.00	0.00				
05-Dec-10	+137.55	+131.16	0.00	0.00	0.00				
06-Dec-10	+137.55	+131.14	0.00	0.00	0.00				
07-Dec-10	+137.55	+131.12	0.00	0.00	0.00				
08-Dec-10	+137.55	+131.11	0.00	0.00	0.00				
09-Dec-10	+137.55	+131.11	0.00	0.00	0.00				
10-Dec-10	+137.56	+131.12	0.00	0.00	0.00	0.70000000	4.29000000	2.37000000	
11-Dec-10	+137.56	+131.13	0.00	0.00	0.00	0.73866667	4.33466667	2.41333333	
12-Dec-10	+137.56	+131.13	0.00	0.00	0.00	0.77733333	4.37933333	2.45666667	
13-Dec-10	+137.56	+131.13	0.00	0.00	0.00	0.81600000	4.42400000	2.50000000	
14-Dec-10	+137.56	+131.13	0.00	0.00	0.00	0.85466667	4.46866667	2.54333333	
15-Dec-10	+137.57	+131.14	0.00	0.00	0.00	0.89333333	4.51333333	2.58666667	

Date	Water Level AMSL (m. msl.)		Rainfall	Moving Average Rainfall		BDD (m.)	BDD_C (m.)	BDD_P (m.)	BDS_D (m.)
	Upgradient	Downgradient	(mm.)	(mm.)	(mm.)				
16-Dec-10	+137.47	+131.13	0.00	0.00	0.00	0.93200000	4.55800000	2.63000000	
17-Dec-10	+137.47	+131.12	0.00	0.00	0.00	0.97066667	4.60266667	2.67333333	
18-Dec-10	+137.46	+131.11	0.00	0.00	0.00	1.00933333	4.64733333	2.71666667	
19-Dec-10	+137.46	+131.11	0.00	0.00	0.00	1.04800000	4.69200000	2.76000000	
20-Dec-10	+137.46	+131.11	0.00	0.00	0.00	1.08666667	4.73666667	2.80333333	
21-Dec-10	+137.46	+131.11	0.00	0.00	0.00	1.12533333	4.78133333	2.84666667	
22-Dec-10	+137.46	+131.11	0.00	0.00	0.00	1.16400000	4.82600000	2.89000000	
23-Dec-10	+137.46	+131.10	0.00	0.00	0.00	1.20266667	4.87066667	2.93333333	
24-Dec-10	+137.46	+131.09	0.00	0.00	0.00	1.24133333	4.91533333	2.97666667	
25-Dec-10	+137.41	+131.07	0.00	0.00	0.00	1.28000000	4.96000000	3.02000000	
26-Dec-10	+137.39	+131.06	0.00	0.00	0.00	1.27142857	4.95571429	3.04928571	

2.2) Tools, Data Analysis ให้เลือก Correlation แล้วกดปุ่ม OK กดที่ช่อง Input Range: แล้วเลือกช่วงข้อมูลที่เป็น 2 ตัวแปร (หรือมากกว่า) ที่ช่อง Grouped by: กดช่อง Columns ถ้าแต่ละตัวแปรในช่วงข้อมูลแยกกันตามคอลัมน์ หรือกดช่อง Rows ถ้าแต่ละตัวแปรในช่วงข้อมูลแยกกันตามแถว



รูปที่ 4.10 ขั้นตอนการทำ Pearson Correlation

2.3) ค่าความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation) ที่ได้ ดังตารางที่ 4.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 ค่าความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation)

	Upgradient	Downgradient	Rainfall	Moving(7)	Moving(14)	BDD	BDD_C
Upgradient	1						
Downgradient	0.495242938	1					
Rainfall	0.083434879	0.305619264	1				
Moving(7)	0.245484803	0.59040251	0.536133229	1			
Moving(14)	0.332607698	0.722830455	0.464961794	0.851581256	1		
BDD	-0.673865345	-0.19967126	0.018643261	0.022095711	-0.004647409	1	
BDD_C	-0.556399061	-0.757878562	-0.307587903	-0.553062095	-0.676653063	0.525414334	1

จากตารางที่ 4.10 ค่า correlation ที่เป็นลบจะมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงกันข้าม แต่ถ้าเป็นบวกจะมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน

ค่า r	ระดับของความสัมพันธ์
0.90 - 1.00	มีความสัมพันธ์กันสูงมาก
0.70 - 0.90	มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง
0.50 - 0.70	มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง
0.30 - 0.50	มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ
0.00 - 0.30	มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำมาก

เช่น ปริมาณน้ำเหนือประตูระบายน้ำมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำจากผิวดินของหลุมเจาะ BDD คือ เมื่อปริมาณน้ำเหนือประตูระบายน้ำเพิ่ม ปริมาณน้ำจากผิวดินจะลดลงตามทำให้น้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น มีค่า correlation เท่ากับ  $-0.673865345$  ซึ่งมีความสัมพันธ์ในระดับสูง

#### 4.3.3 ความสัมพันธ์แบบ Cross correlation

หาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ในแต่ละหลุมเจาะ ดังนี้

1. จัดเรียงข้อมูล ดังตารางที่ 4.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดิน ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณฝน ปริมาณฝนเฉลี่ย และระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ

Date	GW (m.)	Rainfall (mm.)	Moving Rainfall (mm.)	Water Level AMSL ลำน้ำท่าตอนล่าง (m. msl.)		Water Level AMSL บ้านนาบัว (m. msl.)		EC (Us/cm)
				Up	Down	Up	Down	
1-Jan-12	4.350000	0.00	0.00	+138.12	+130.03	142.00	138.70	287.33
2-Jan-12	4.375000	0.00	0.00	+138.12	+130.03	142.00	138.70	289.94
3-Jan-12	4.400000	0.00	0.00	+138.12	+130.03	142.00	138.70	292.55
4-Jan-12	4.425000	0.00	0.00	+138.04	+130.02	142.00	138.70	295.16
5-Jan-12	4.450000	0.00	0.00	+138.04	+138.02	141.90	138.70	297.78
6-Jan-12	4.475000	0.00	0.00	+138.04	+130.02	141.90	138.70	300.39
7-Jan-12	4.500000	0.00	0.00	+138.04	+130.02	141.90	138.70	303.00
8-Jan-12	4.510000	0.00	0.00	+138.03	+129.98	141.90	138.70	303.11
9-Jan-12	4.520000	0.00	0.00	+138.03	+129.95	141.80	138.70	303.21
10-Jan-12	4.530000	0.00	0.00	+138.03	+129.95	141.80	138.70	303.32
11-Jan-12	4.540000	0.00	0.00	+138.03	+129.94	141.80	138.70	303.42
12-Jan-12	4.550000	0.00	0.00	+138.02	+129.94	141.80	138.70	303.53
13-Jan-12	4.560000	0.00	0.00	+138.02	+129.94	141.70	138.70	303.63

## 2. ใช้โปรแกรม PAST ในการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของตัวแปร ได้แก่

- 2.1) ความลึกของน้ำใต้ดินกับปริมาณน้ำฝน
- 2.2) ความลึกของน้ำใต้ดินกับปริมาณฝนเฉลี่ย
- 2.3) ความลึกของน้ำใต้ดินกับระดับน้ำเหนืออ่างลำนํ้าก้าตอนล่าง
- 2.4) ความลึกของน้ำใต้ดินกับระดับน้ำท้ายอ่างลำนํ้าก้าตอนล่าง
- 2.5) ค่าการนำไฟฟ้ากับระดับน้ำเหนืออ่างลำนํ้าก้าตอนล่าง
- 2.6) ค่าการนำไฟฟ้ากับระดับน้ำท้ายอ่างลำนํ้าก้าตอนล่าง
- 2.7) ความลึกของน้ำใต้ดินกับระดับน้ำเหนืออ่างห้วยแคน
- 2.8) ค่าการนำไฟฟ้ากับระดับน้ำเหนืออ่างห้วยแคน
- 2.9) ความลึกของน้ำใต้ดินกับระดับน้ำเหนืออ่างบ้านนาบัว
- 2.10) ความลึกของน้ำใต้ดินกับระดับน้ำท้ายอ่างบ้านนาบัว
- 2.11) ค่าการนำไฟฟ้ากับระดับน้ำเหนืออ่างบ้านนาบัว
- 2.12) ค่าการนำไฟฟ้ากับระดับน้ำท้ายอ่างบ้านนาบัว
- 2.13) ระดับน้ำเหนืออ่างลำนํ้าก้าตอนล่างกับปริมาณน้ำฝน
- 2.14) ระดับน้ำเหนืออ่างลำนํ้าก้าตอนล่างกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย
- 2.15) ระดับน้ำท้ายอ่างลำนํ้าก้าตอนล่างกับปริมาณน้ำฝน
- 2.16) ระดับน้ำท้ายอ่างลำนํ้าก้าตอนล่างกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย
- 2.17) ระดับน้ำเหนืออ่างห้วยแคนกับปริมาณน้ำฝน
- 2.18) ระดับน้ำเหนืออ่างห้วยแคนกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย
- 2.19) ระดับน้ำเหนืออ่างบ้านนาบัวกับปริมาณน้ำฝน
- 2.20) ระดับน้ำเหนืออ่างบ้านนาบัวกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย
- 2.21) ระดับน้ำท้ายอ่างบ้านนาบัวกับปริมาณน้ำฝน
- 2.22) ระดับน้ำท้ายอ่างบ้านนาบัวกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย
- 2.23) ระดับน้ำเหนืออ่างกับระดับน้ำท้ายอ่างลำนํ้าก้าตอนล่าง
- 2.24) ระดับน้ำเหนืออ่างกับระดับน้ำท้ายอ่างบ้านนาบัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation

ตารางที่ 4.12 ค่าความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของความลึกของน้ำใต้ดิน และปริมาณน้ำฝน

GW and Rainfall			GW and Rainfall		
Lag	Correlation	p	Lag	Correlation	p
-317	-0.346300	0.000000	303	0.119830	0.029029
-316	-0.347580	0.000000	304	0.108750	0.048058
-315	-0.347750	0.000000	305	0.098255	0.074679
-314	-0.347680	0.000000	306	0.087651	0.112550
-313	-0.347730	0.000000	307	0.076923	0.164570
-312	-0.347950	0.000000	308	0.066483	0.230550
-311	-0.347820	0.000000	309	0.056286	0.310980
-310	-0.347650	0.000000	310	0.045925	0.409280
-309	-0.347720	0.000000	311	0.036384	0.514010
-308	-0.345670	0.000000	312	0.026489	0.635280
-307	-0.345040	0.000000	313	0.016571	0.767070
-306	-0.344360	0.000000	314	0.006529	0.907250
-305	-0.343600	0.000000	315	-0.003253	0.953780
-304	-0.342840	0.000000	316	-0.013463	0.810700
-303	-0.342130	0.000000	317	-0.024069	0.668960

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จากรูปที่ 4.11 หลังจากฝนตก ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่า Correlation เท่ากับ 0.37 ประมาณ 35 วัน และเมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่า Correlation เท่ากับ 0.59 ประมาณ 40 วัน

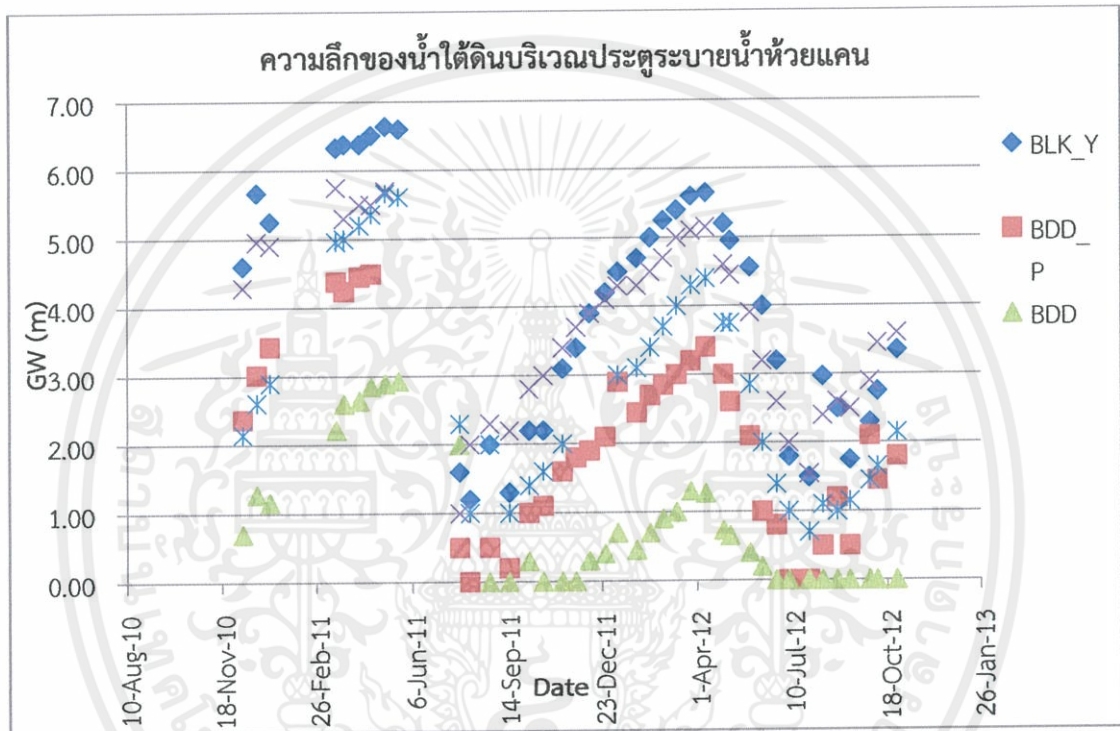


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 5

## ผลการศึกษาข้อมูล

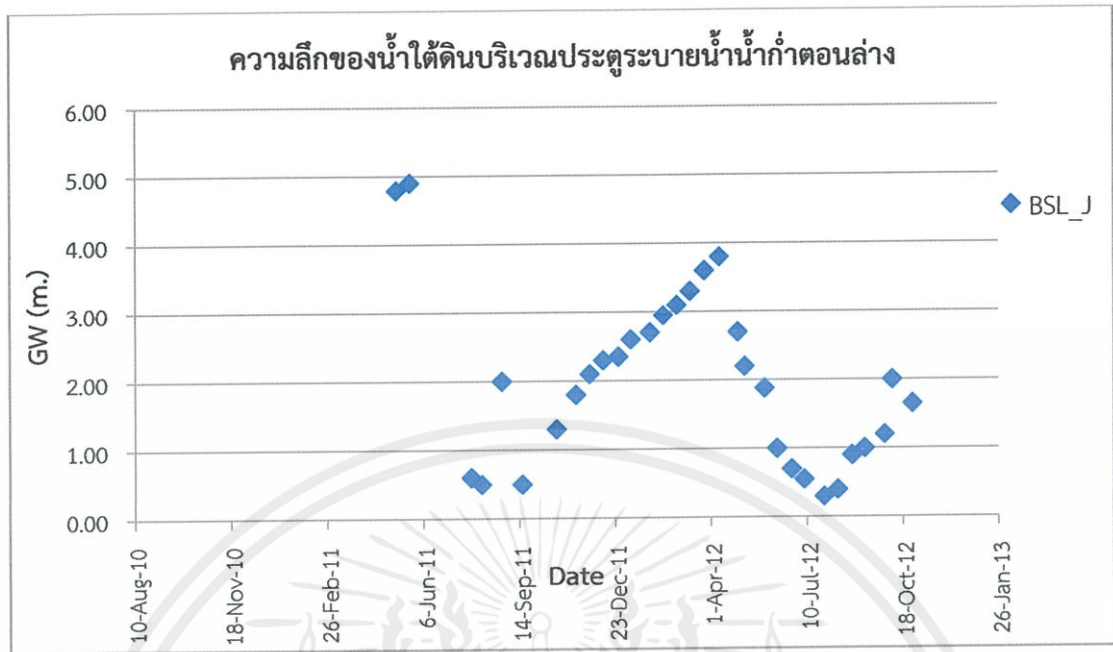
### 5.1 ความลึกของน้ำใต้ดิน



รูปที่ 5.1 ความสัมพันธ์ของค่าความลึกของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำห้วยแคน

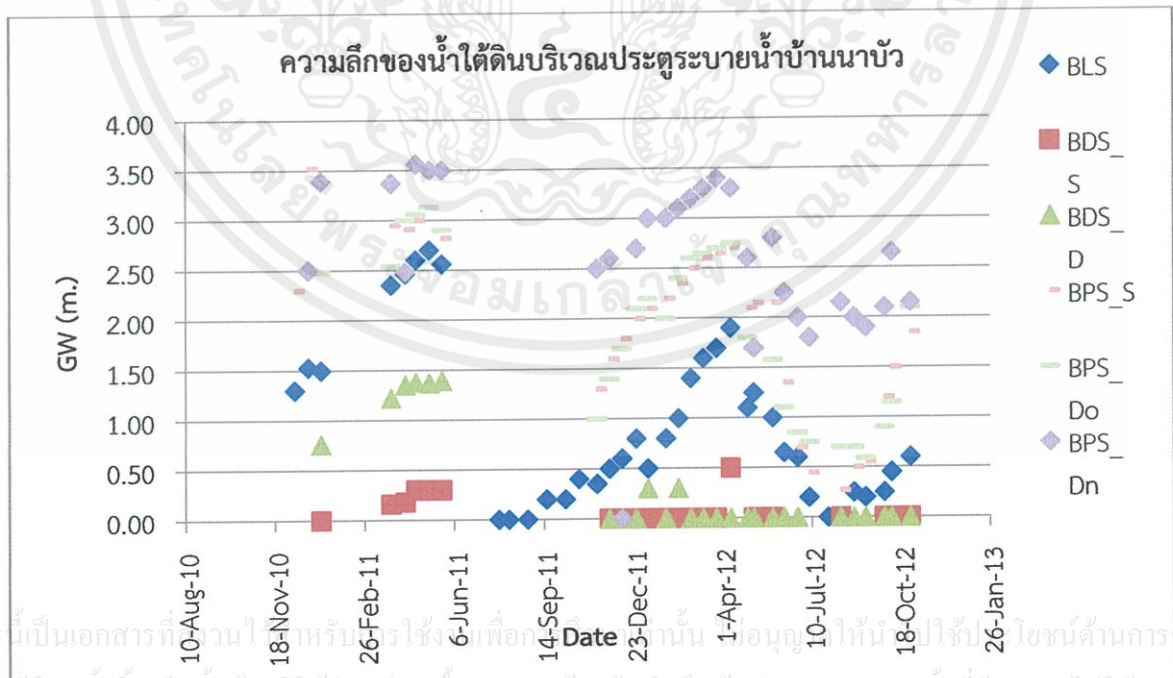
จากรูปที่ 5.1 จะเห็นว่าค่าความลึกของน้ำใต้ดินของทุกหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำห้วยแคนมีค่าใกล้เคียงกันแม้แต่หลุมเจาะ BLK\_Y ซึ่งเป็นหลุมเจาะลึกก็มีค่าความลึกของน้ำใต้ดินใกล้เคียงกับหลุมเจาะตื้น ในฤดูแล้งช่วงเดือนพฤศจิกายน-เมษายนความลึกของน้ำใต้ดินจะเพิ่มสูงขึ้น แต่ในฤดูฝนช่วงเดือนพฤษภาคม-ตุลาคมความลึกของน้ำใต้ดินจะลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



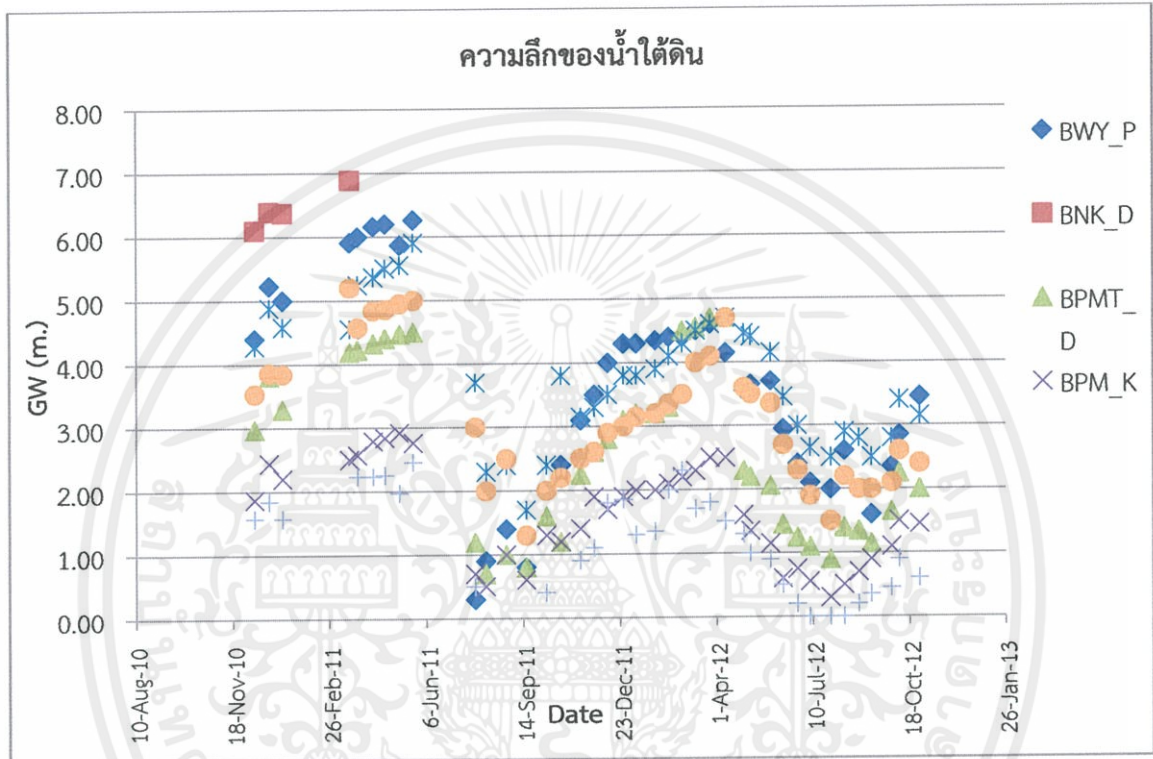
รูปที่ 5.2 ความสัมพันธ์ของค่าความลึกของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำน้ำท่าตอนล่าง

จากรูปที่ 5.2 ในฤดูแล้งช่วงเดือนพฤศจิกายน-เมษายนความลึกของน้ำใต้ดินจะเพิ่มสูงขึ้น แต่ในฤดูฝนช่วงเดือนพฤษภาคม-ตุลาคมความลึกของน้ำใต้ดินจะลดลง



รูปที่ 5.3 แสดงความสัมพันธ์ของค่าความลึกของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำบ้านนาบัว

จากรูปที่ 5.3 จะเห็นว่าค่าความลึกของน้ำใต้ดินของทุกหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำบ้านนาบัวมีค่าใกล้เคียงกันแม้แต่หลุมเจาะลึกก็มีค่าความลึกของน้ำใต้ดินใกล้เคียงกับหลุมเจาะตื้น ในฤดูแล้งช่วงเดือนพฤศจิกายน-เมษายนความลึกของน้ำใต้ดินจะเพิ่มสูงขึ้น แต่ในฤดูฝนช่วงเดือนพฤษภาคม-ตุลาคมความลึกของน้ำใต้ดินจะลดลง

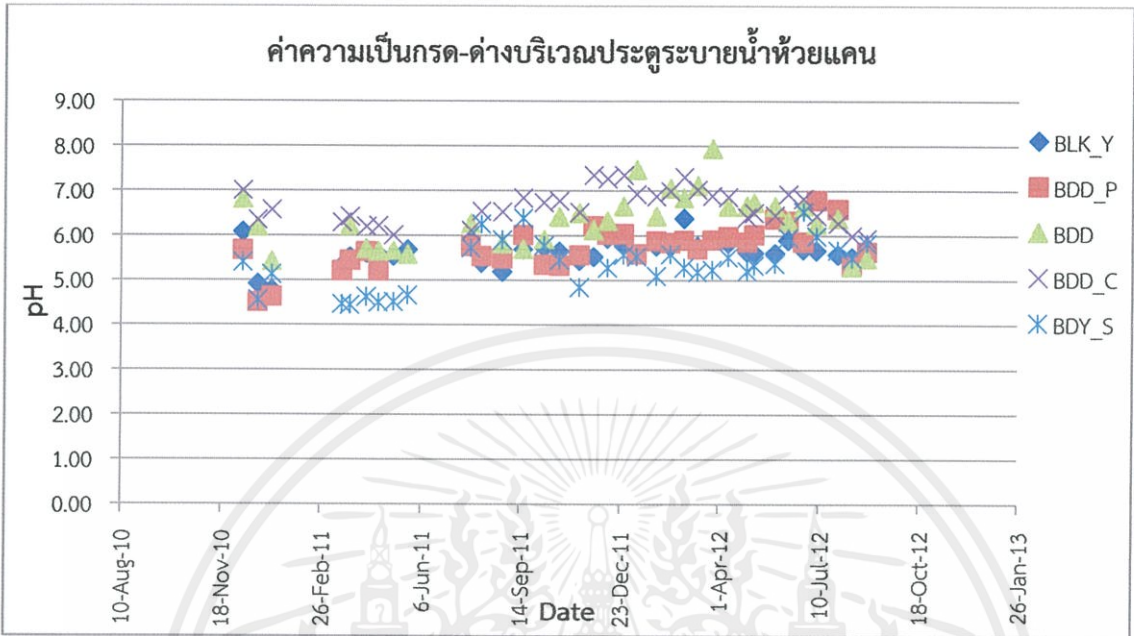


รูปที่ 5.4 ความสัมพันธ์ของค่าความลึกของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำบ้านนาบัว

จากรูปที่ 5.4 ในฤดูแล้งช่วงเดือนพฤศจิกายน-เมษายนความลึกของน้ำใต้ดินจะเพิ่มสูงขึ้น แต่ในฤดูฝนช่วงเดือนพฤษภาคม-ตุลาคมความลึกของน้ำใต้ดินจะลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

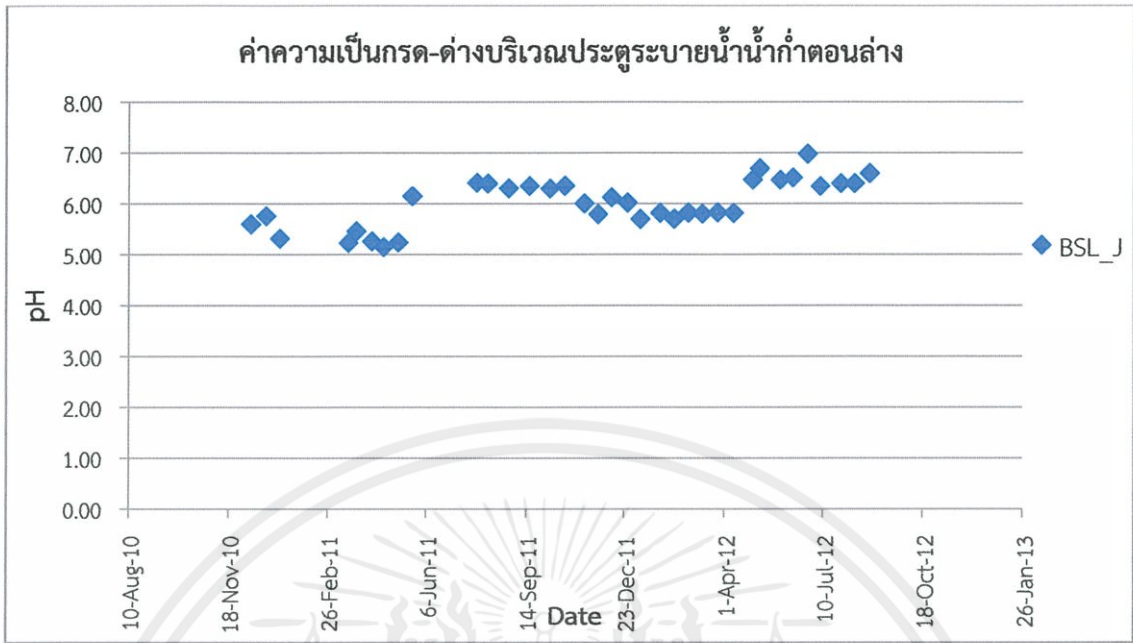
## 5.2 ความเป็นกรด - ต่าง



รูปที่ 5.5 ความสัมพันธ์ของค่าความเป็นกรด-ต่างของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูละบายน้ำห้วยแคน

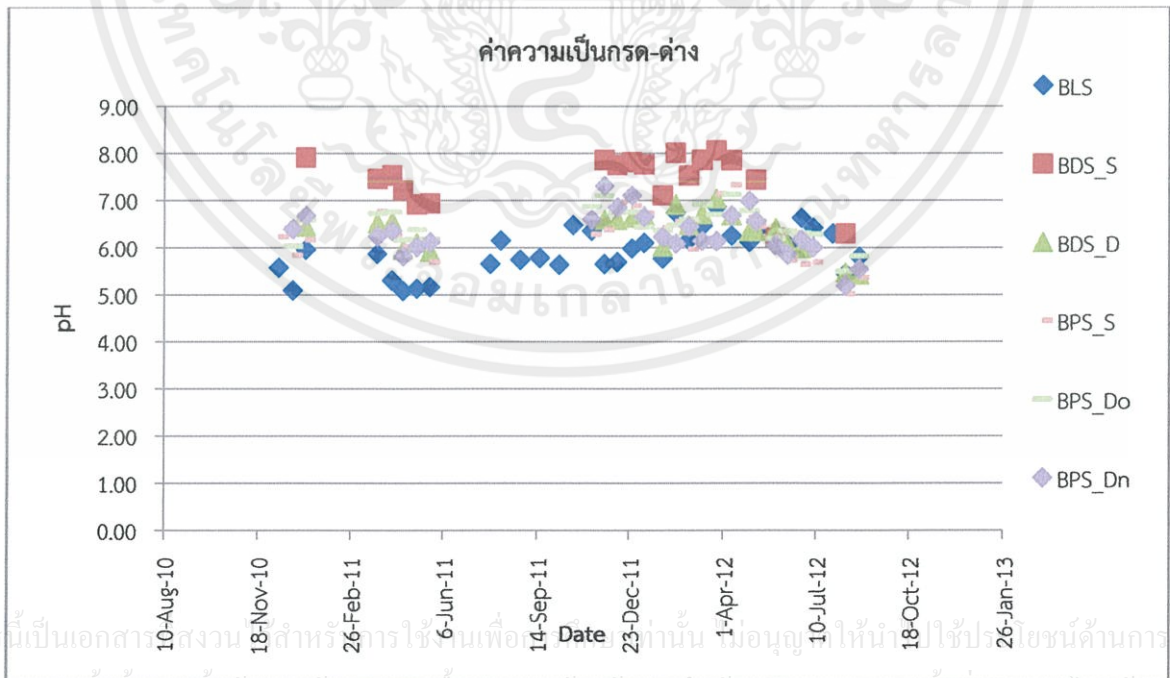
จากรูปที่ 5.5 จะเห็นว่าค่าความเป็นกรด-ต่างของน้ำใต้ดินของทุกหลุมเจาะบริเวณประตูละบายน้ำห้วยแคนมีค่าใกล้เคียงกันแม้แต่หลุมเจาะ BLK\_Y ซึ่งเป็นหลุมเจาะลึกก็มีค่าความเป็นกรด-ต่างของน้ำใต้ดินใกล้เคียงกับหลุมเจาะตื้น น้ำใต้ดินจะมีค่าเป็นกรดอยู่ระหว่าง 5-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



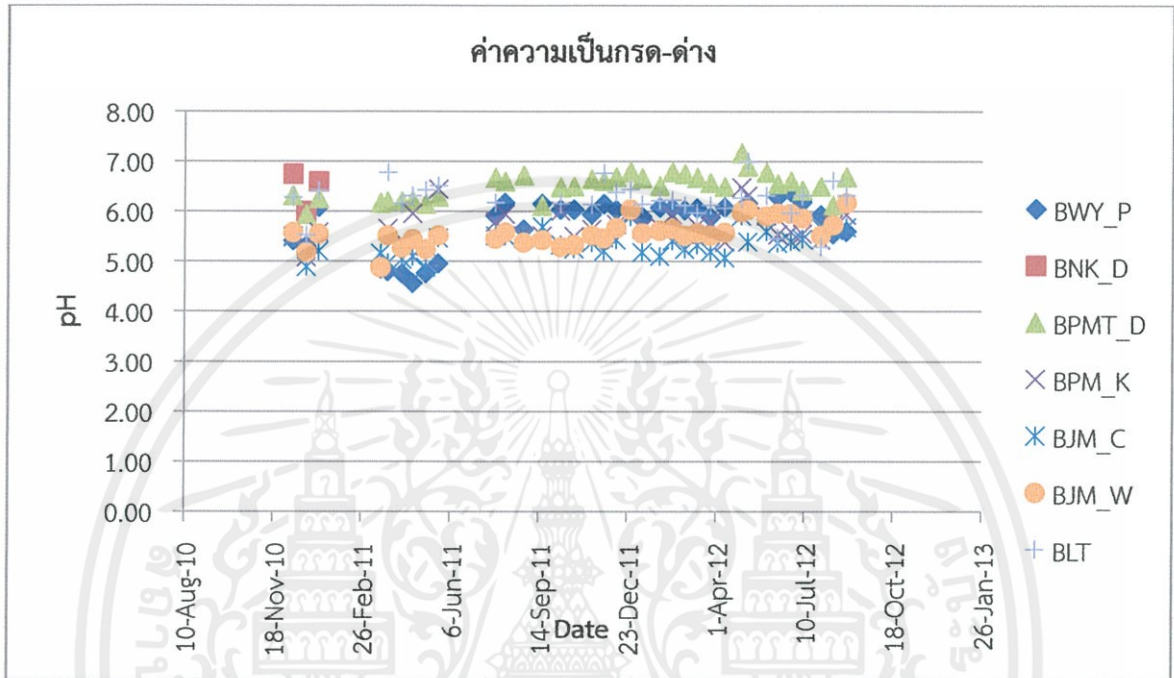
รูปที่ 5.6 ความสัมพันธ์ของค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำน้ำท่าตอนล่าง

จากรูปที่ 5.6 จะเห็นว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำใต้ดินของทุกหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำน้ำท่าตอนล่างมีค่าใกล้เคียงกัน น้ำใต้ดินจะมีค่าเป็นกรดระหว่าง 5-7



รูปที่ 5.7 ความสัมพันธ์ของค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำบ้านนาบัว

จากรูปที่ 5.7 จะเห็นว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำใต้ดินของทุกหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำบ้านนาบัวมีค่าใกล้เคียงกันแม้แต่หลุมเจาะลึกก็มีค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำใต้ดินใกล้เคียงกับหลุมเจาะตื้น น้ำใต้ดินจะมีค่าเป็นกรดอยู่ระหว่าง 5-9

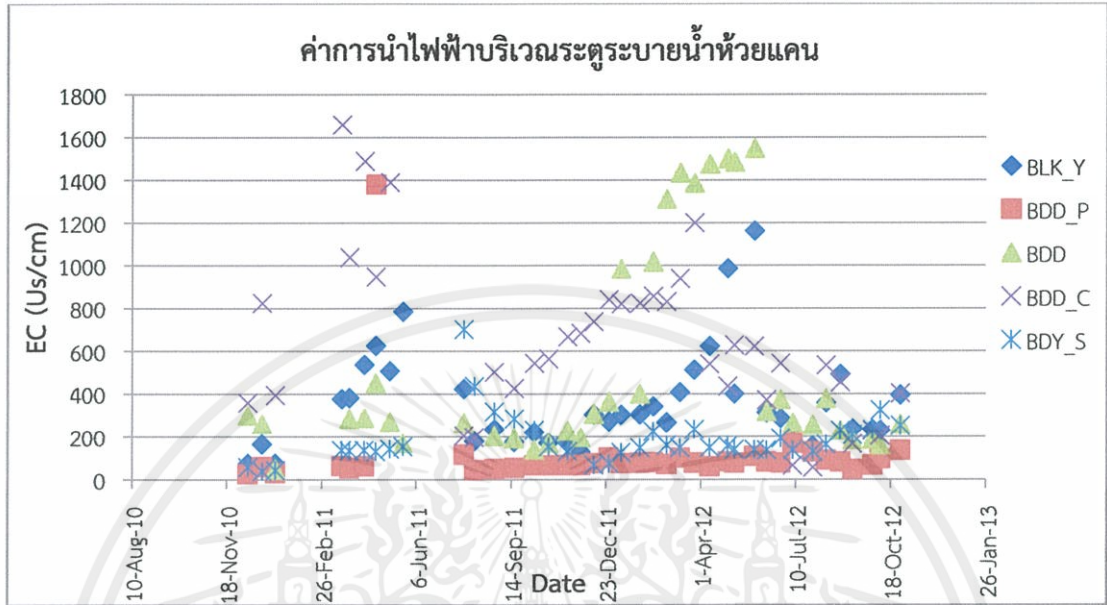


รูปที่ 5.8 ความสัมพันธ์ของค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำบ้านนาบัว

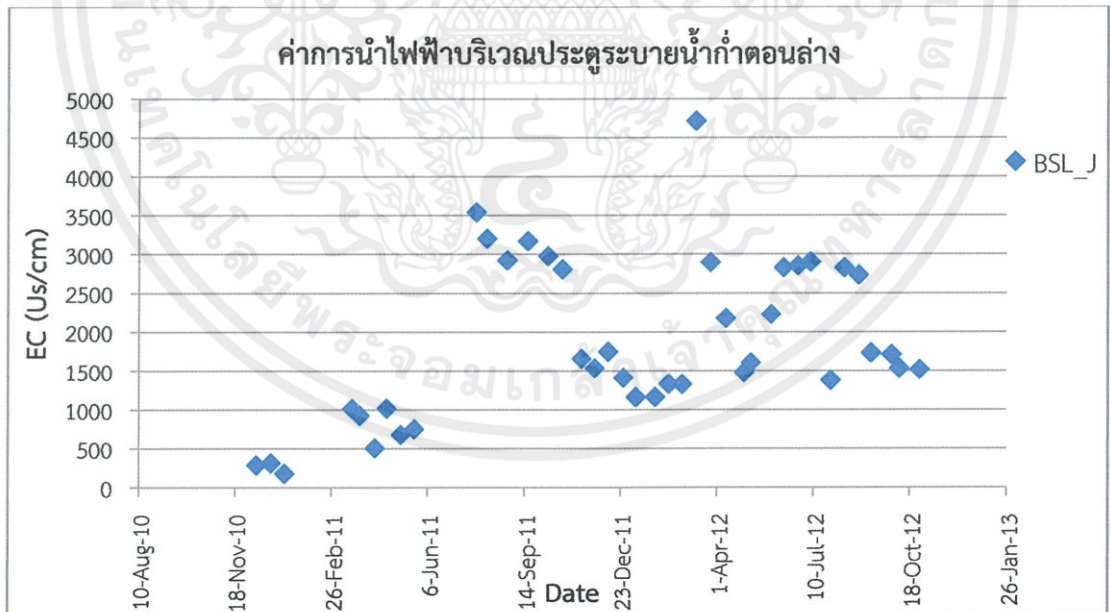
จากรูปที่ 5.8 จะเห็นว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำใต้ดินของทุกหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำบ้านนาบัวมีค่าใกล้เคียงกันแม้แต่หลุมเจาะลึกก็มีค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำใต้ดินใกล้เคียงกับหลุมเจาะตื้น น้ำใต้ดินจะมีค่าเป็นกรดอยู่ระหว่าง 5-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3 ค่าการนำไฟฟ้า



รูปที่ 5.9 ความสัมพันธ์ของค่าการนำไฟฟ้าของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณ  
ประตุระบายน้ำห้วยแคน



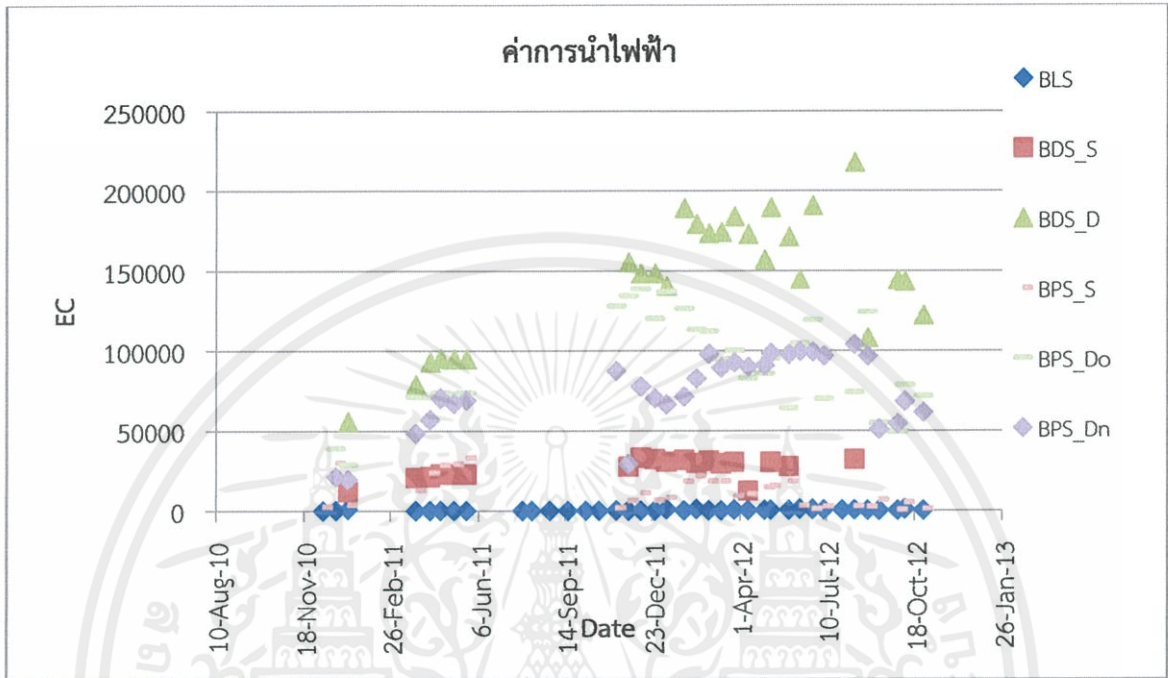
รูปที่ 5.10 ความสัมพันธ์ของค่าการนำไฟฟ้าของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณ

ประตุระบายน้ำก้าตอนล่าง

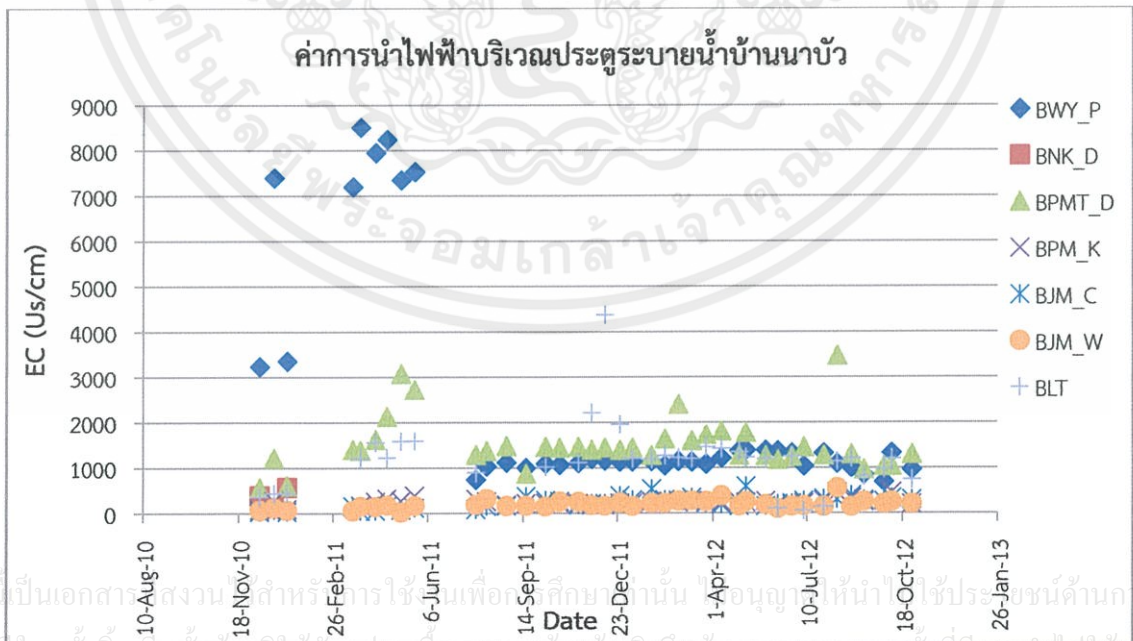
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 5.9 และ 5.10 ค่าการนำไฟฟ้าจะมีค่าใกล้เคียงกันซึ่งค่าการนำไฟฟ้าจะไม่สูง

มาก



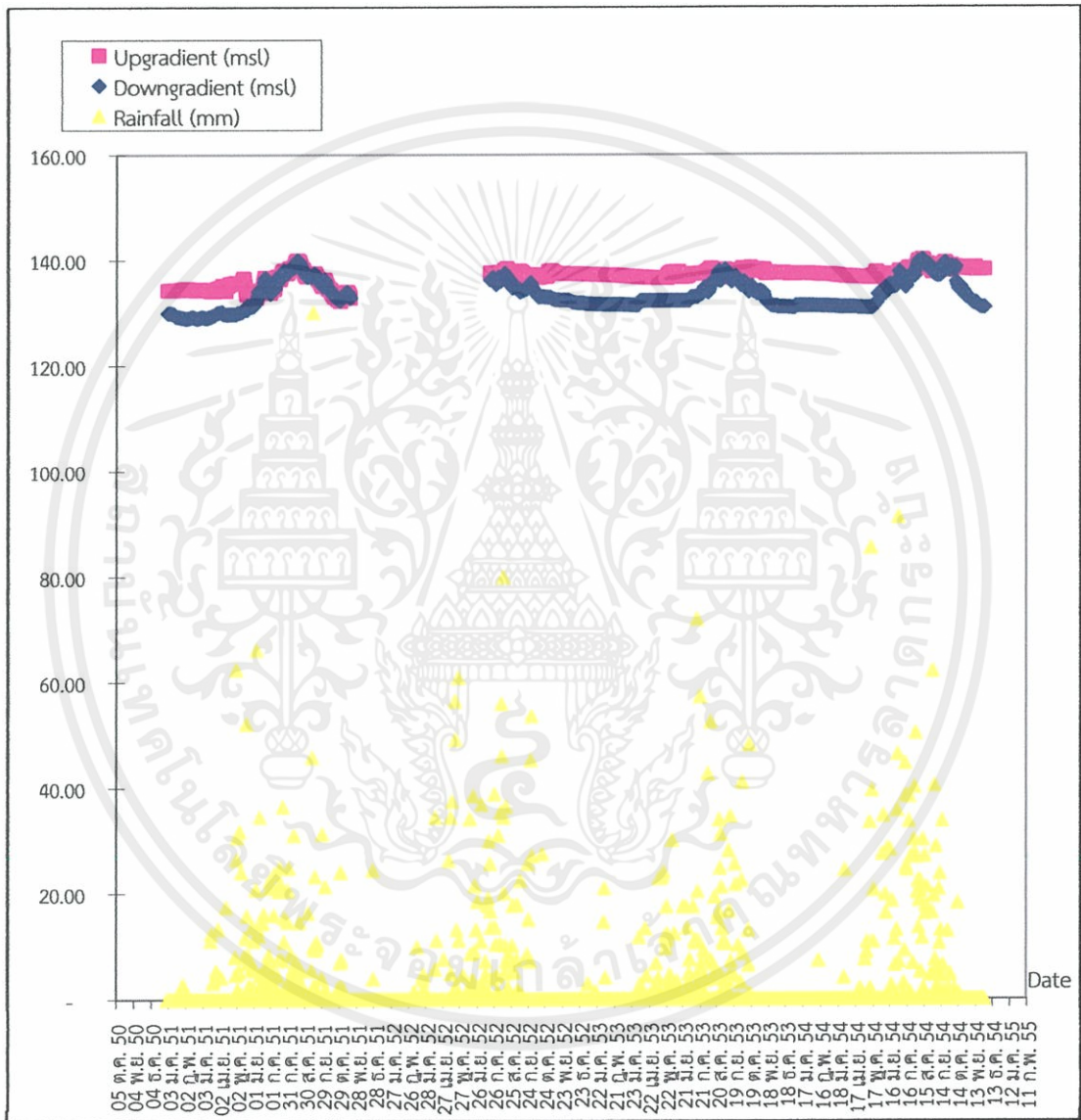
รูปที่ 5.11 ความสัมพันธ์ของค่าการนำไฟฟ้าของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณ  
ประตูระบายน้ำบ้านนาบัว



รูปที่ 5.12 ความสัมพันธ์ของค่าการนำไฟฟ้าของน้ำใต้ดินกับวันที่ของหลุมเจาะบริเวณประตูระบายน้ำ  
บ้านนาบัว ค่าการนำไฟฟ้าแต่ละหลุมเจาะมีค่าใกล้เคียงกัน

จากรูปที่ 5.11 และ 5.12 ในหลุมเจาะลึกบริเวณหมู่บ้านพระของน้อยและหมู่บ้านบ่อ  
ดอกซ้อนจะมีค่าการนำไฟฟ้าสูงมาก

#### 5.4 ปริมาณน้ำฝน ระดับน้ำเหนืออ่าง และระดับน้ำท้ายอ่างลุ่มน้ำก้ำตอนล่าง



รูปที่ 5.13 ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำฝน ระดับน้ำเหนืออ่าง และระดับน้ำท้ายอ่าง  
ลุ่มน้ำก้ำตอนล่างกับวันที่ของหลุมเจาะ

จากรูปที่ 5.13 ในฤดูฝนจะมีปริมาณน้ำฝนมากส่งผลให้ระดับน้ำเหนืออ่างเก็บน้ำและ  
ระดับน้ำท้ายอ่างเก็บน้ำสูงขึ้นตาม ส่วนในฤดูแล้งจะมีปริมาณฝนน้อยส่งผลให้ระดับน้ำเหนืออ่างเก็บน้ำ  
และระดับน้ำท้ายอ่างเก็บน้ำลดลงตาม

# บทที่ 6

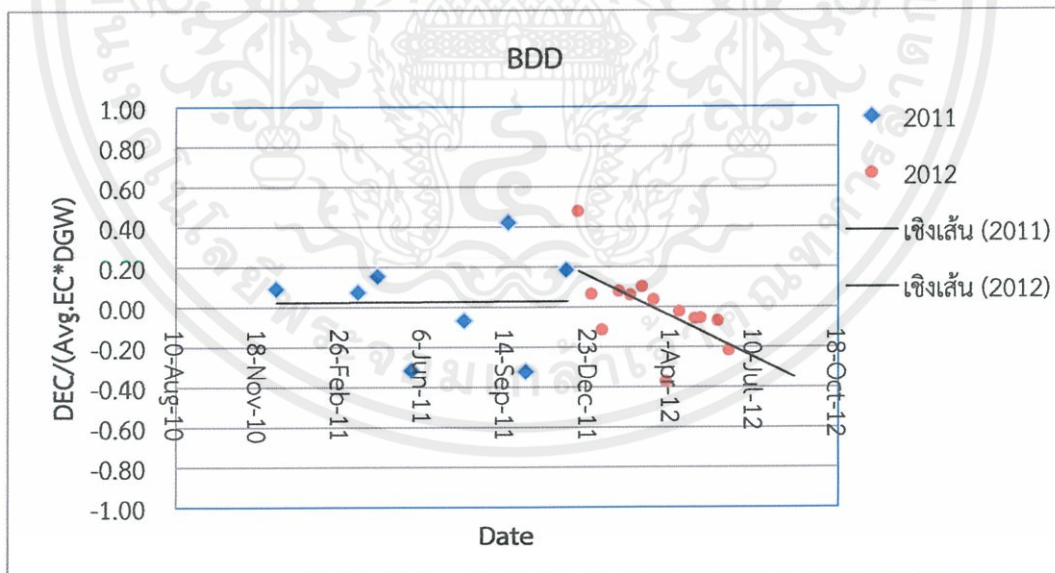
## วิเคราะห์ผลการศึกษา

### 6.1. อัตราการเปลี่ยนแปลงของ $\frac{\Delta EC}{(EC_{ave} \times \Delta GW_{Depth})}$

จุดประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงของระดับความลึกน้ำใต้ดินจากผิวดิน กับค่าการนำไฟฟ้าซึ่งแสดงถึงค่าความเค็ม

1) บ่อ BDD

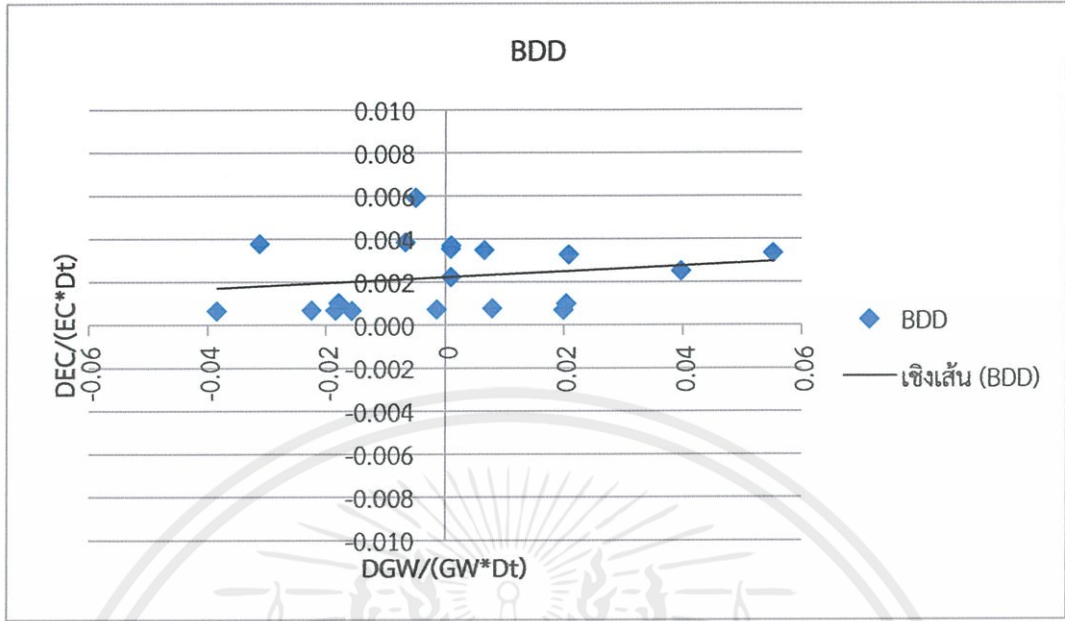
จากความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  ซึ่งพบว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  ในปี 2012 มีแนวโน้มลดลงเหมือนกันทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง ซึ่งแสดงว่าค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.1



รูปที่ 6.1 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมชลประทาน หากมีการนำข้อมูลไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมชลประทานถือว่าผิดกฎหมาย

จากความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มค่าเพิ่มขึ้นนั้นคือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม ดังแสดงในรูปที่ 6.2

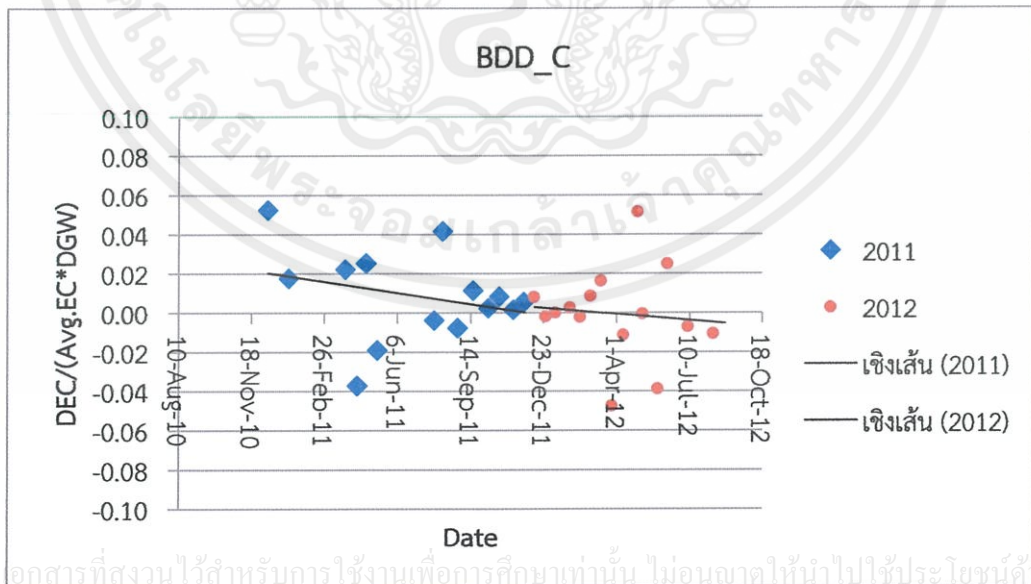


รูปที่ 6.2 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

2) บ่อ BDD\_C

จากความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  ในปี 2012 มีแนวโน้มลดลงเหมือนกันทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งซึ่งแสดงว่าค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในรูปที่

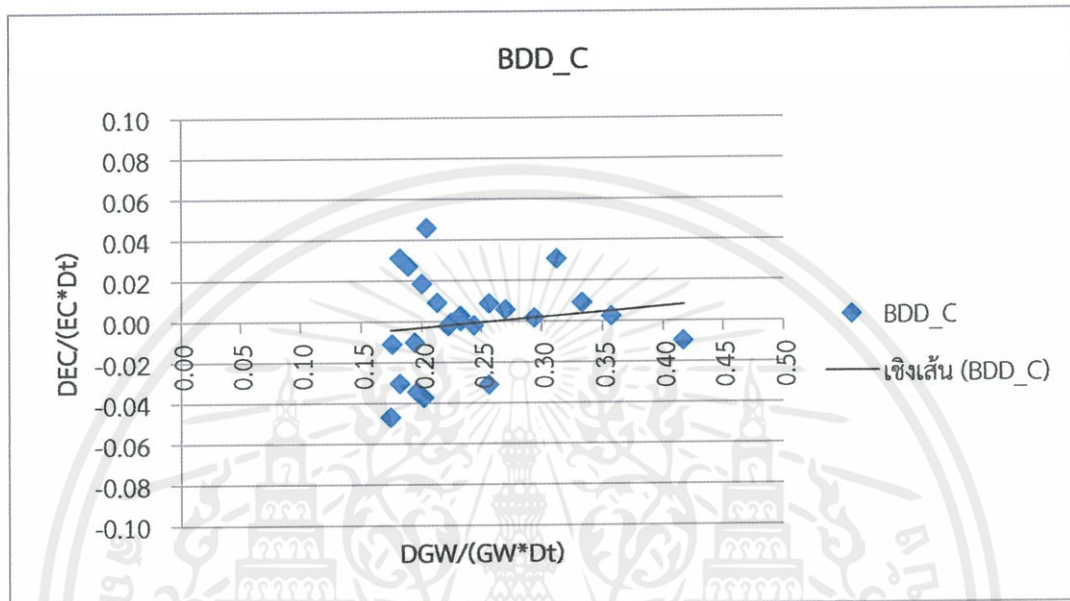
6.3



รูปที่ 6.3 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเผยแพร่ข้อมูลข้างต้นไปยังเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเหมือนกันทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งนั่นคือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม ดังแสดงในรูปที่ 6.4

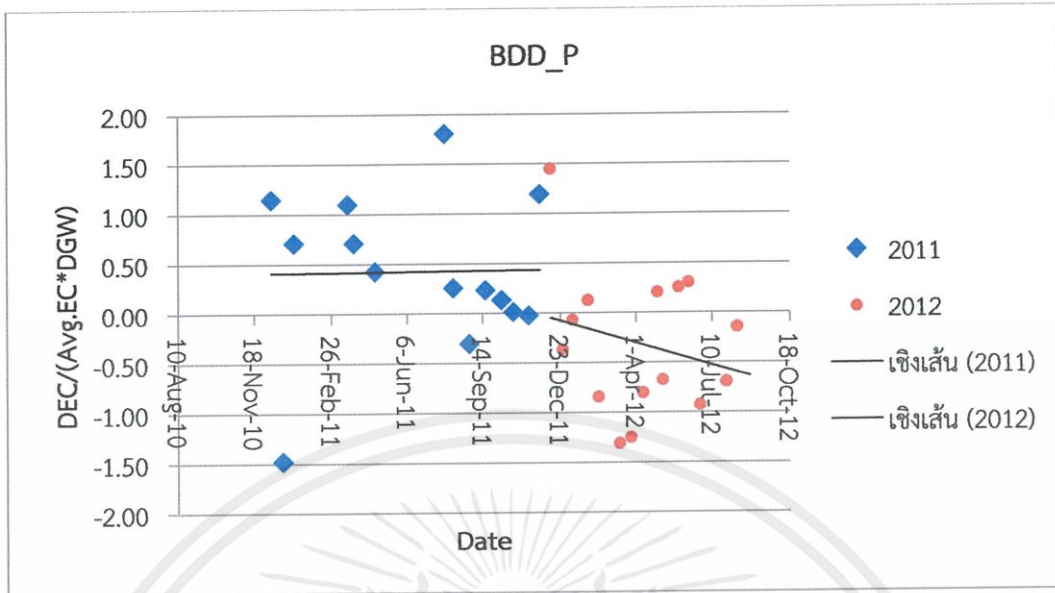


รูปที่ 6.4 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

### 3) บ่อ BDD\_P

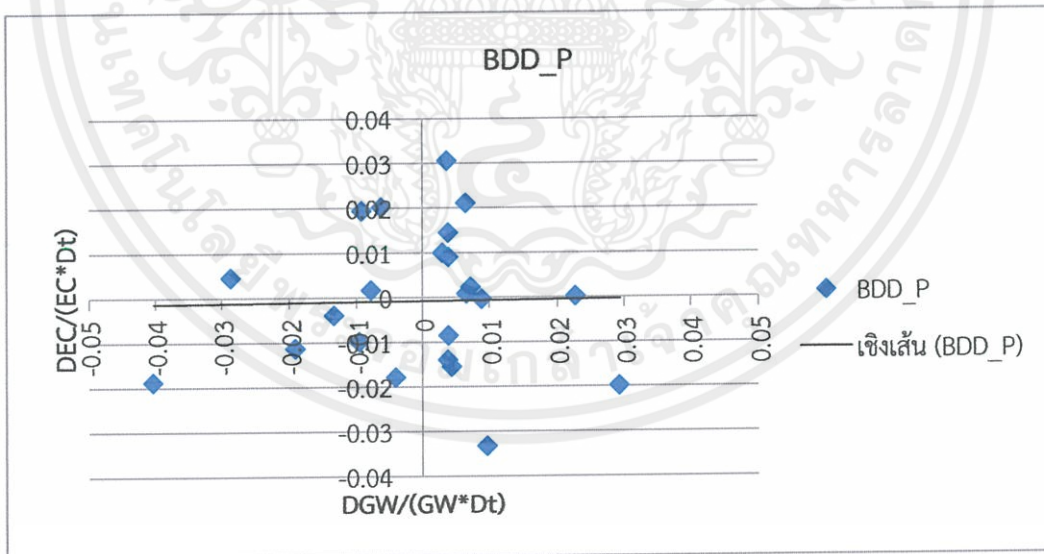
จากความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  ในปี 2012 มีแนวโน้มลดลงซึ่งแสดงว่าค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง แต่ในฤดูฝนจะไม่เห็นแนวโน้มดังแสดงในรูปที่ 6.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.5 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$

จากความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าในฤดูแล้งเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มลดลง นั่นคือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.6 แต่ในฤดูฝนจะไม่เห็นแนวโน้ม



รูปที่ 6.6 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

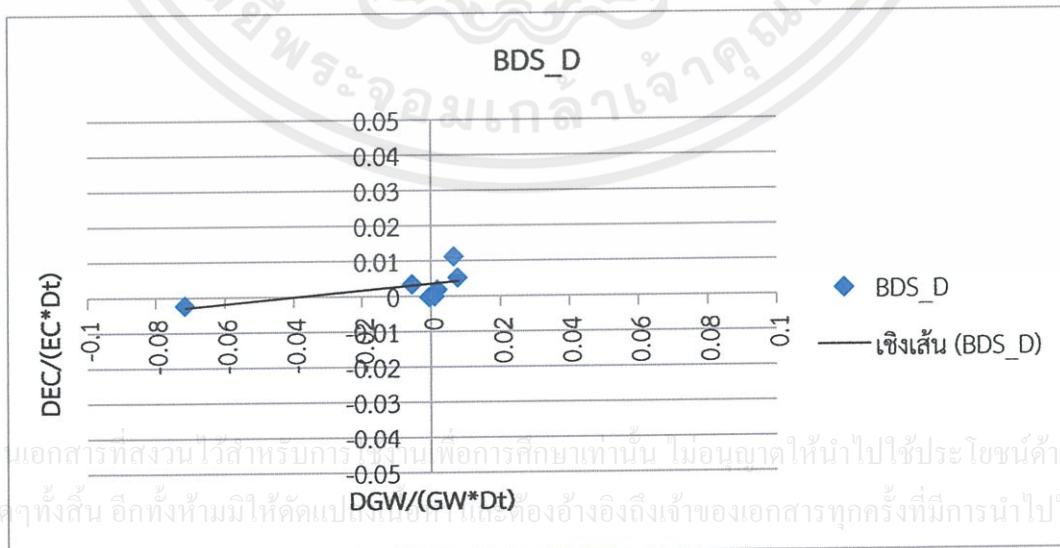
4) บ่อ BDS\_D

จากความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่าในฤดูแล้งเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นั่นคือค่าความเค็มมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 6.7 แต่ในฤดูฝนจะไม่เห็นแนวโน้ม



รูปที่ 6.7 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$

จากความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าไม่เห็นแนวโน้มเนื่องจากความสัมพันธ์นี้ เนื่องจากมีข้อมูลไม่เพียงพอ

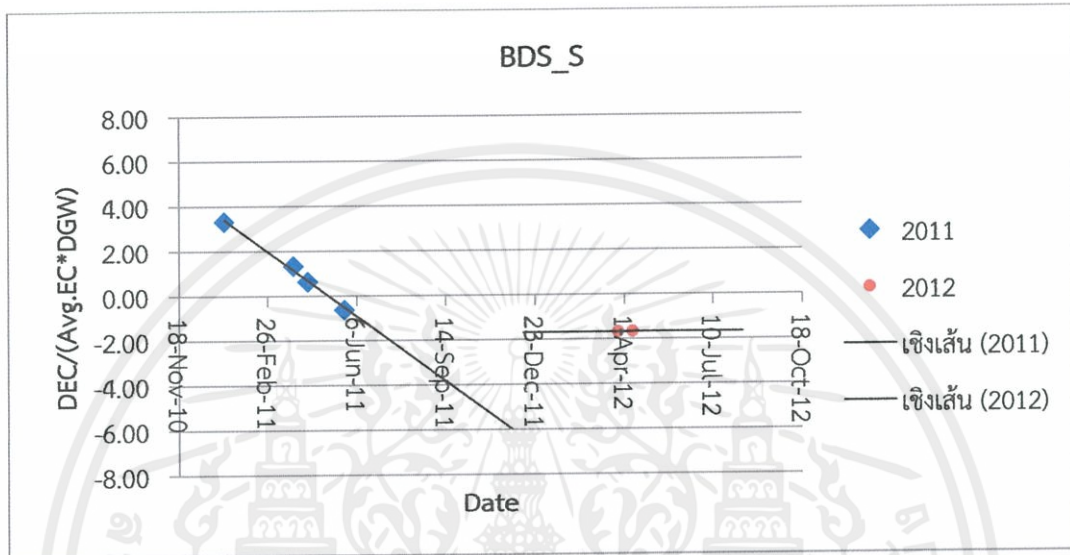


รูปที่ 6.8 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

5) บ่อ BDS\_S

ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  มีแนวโน้มลดลงนั่นคือ

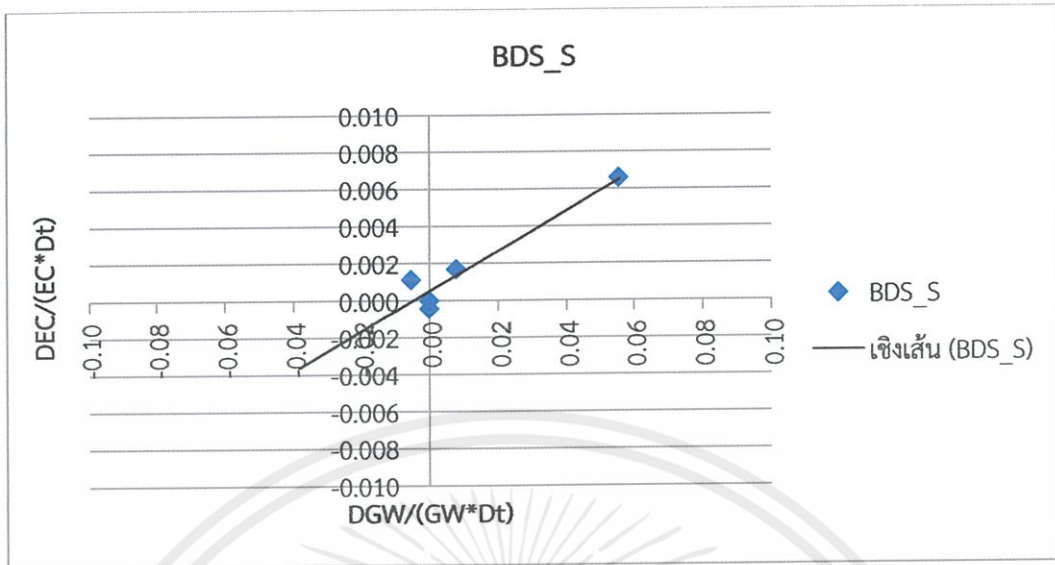
ค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.9 แต่ในฤดูฝนจะไม่เห็นแนวโน้ม



รูปที่ 6.9 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$

ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นั่นคือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 6.10 แต่ในฤดูฝนจะไม่เห็นแนวโน้ม

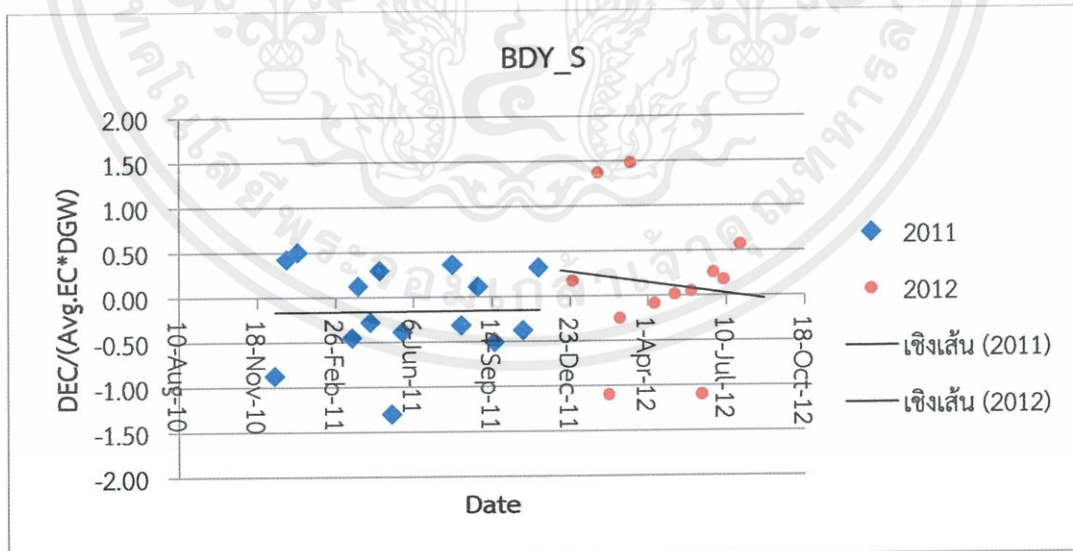
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.10 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

6) บ่อ BDY\_S

จากความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่ากราฟรวมฤดูเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  มีแนวโน้มลดลง นั่นคือค่าความเค็มมีแนวโน้มที่จะลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.11 แต่ในฤดูฝนและฤดูแล้งเมื่อเวลาเพิ่ม  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นั่นคือค่าความเค็มมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น

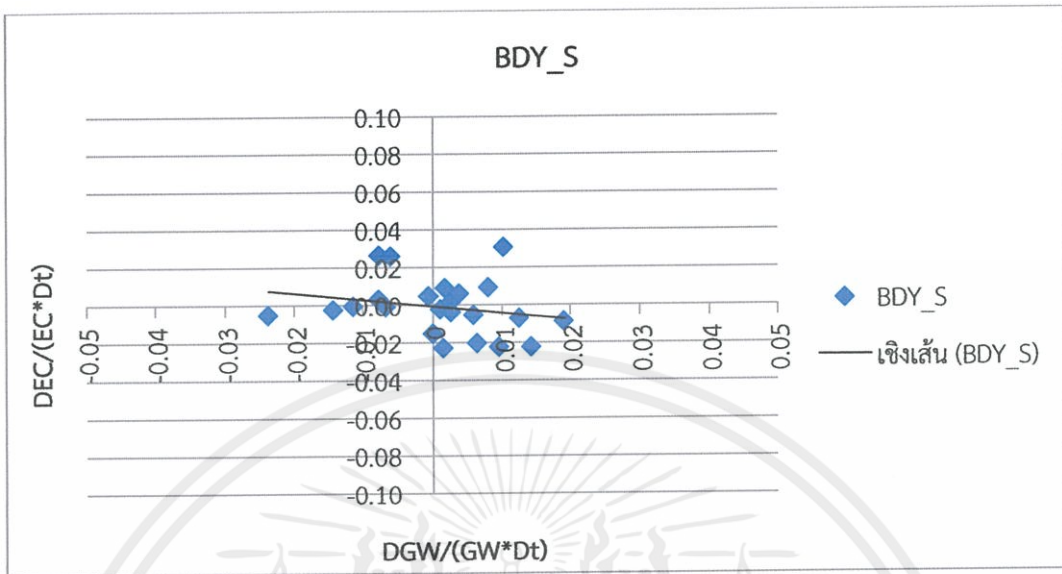


รูปที่ 6.11 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังห้ามเผยแพร่และแจกจ่ายโดยไม่ได้รับอนุญาต

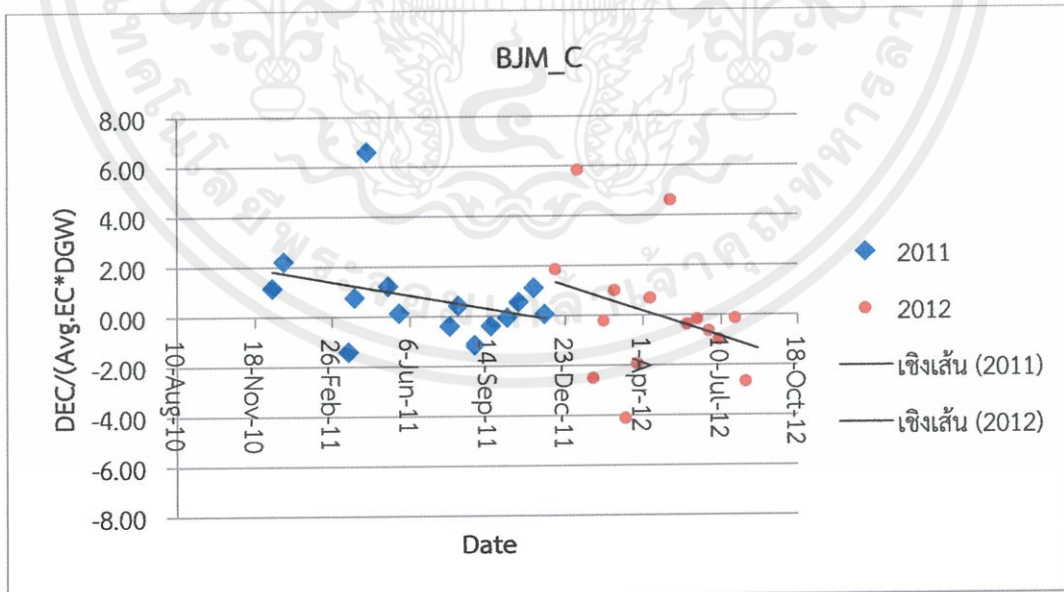
จากความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มลดลง นั่นคือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.12



รูปที่ 6.12 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

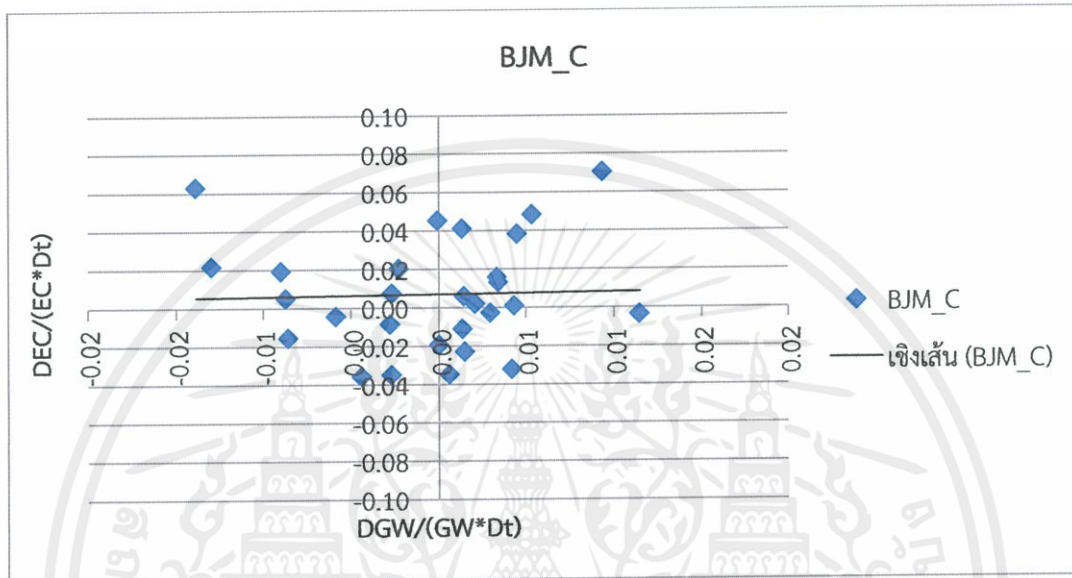
7) บ่อ BJM\_C

จากความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  มีแนวโน้มลดลง เหมือนกันทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งนั้นคือค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.13



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 6.13 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าในฤดูแล้งเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นั่นคือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตาม ดังแสดงในรูปที่ 6.14 แต่ในฤดูฝนจะไม่เห็นแนวโน้ม

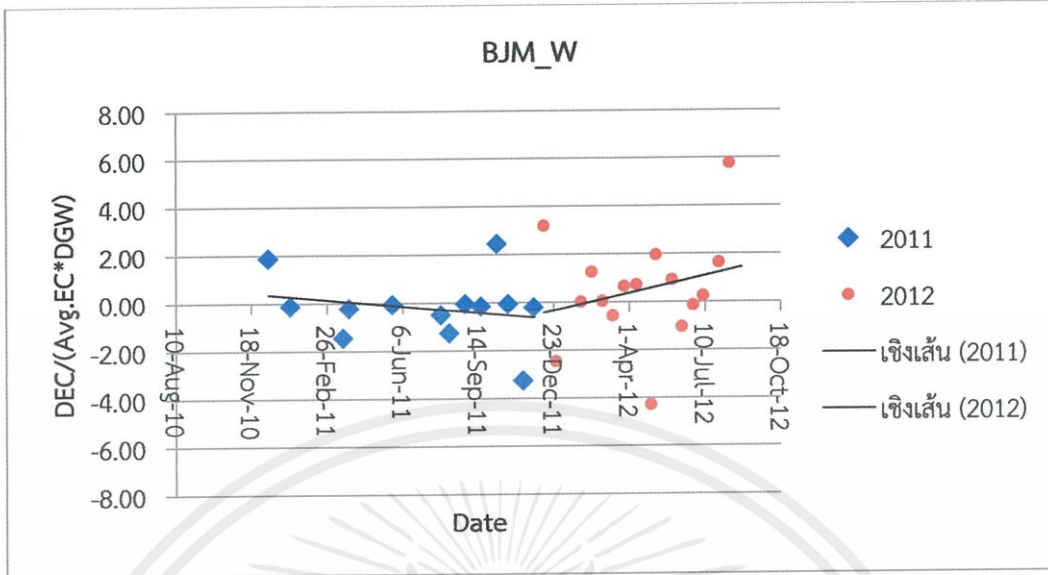


รูปที่ 6.14 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

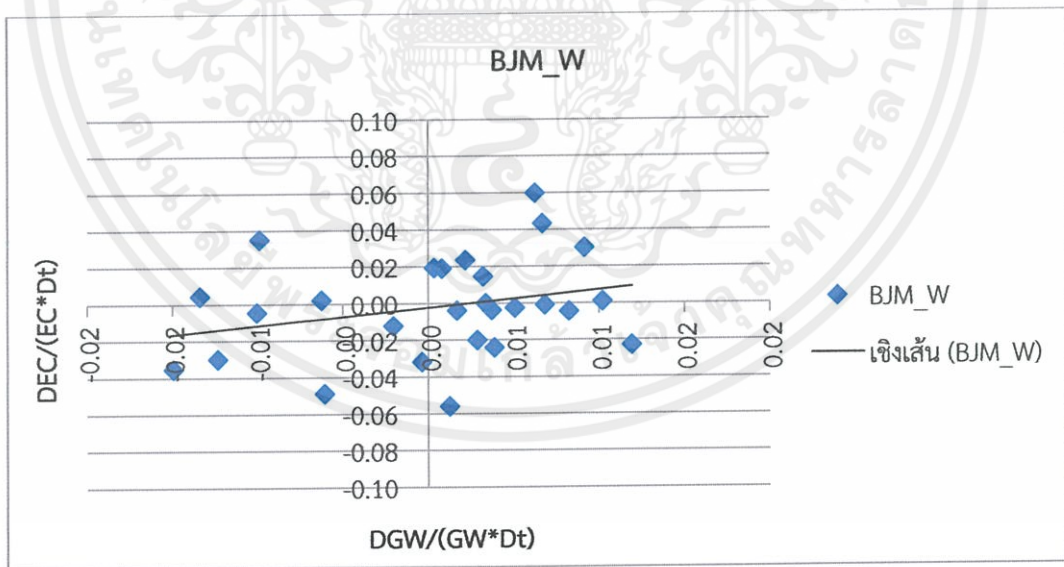
8) บ่อ BJM\_W

จากความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นั่นคือค่าความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 6.15 แต่ในฤดูแล้งมีแนวโน้มลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

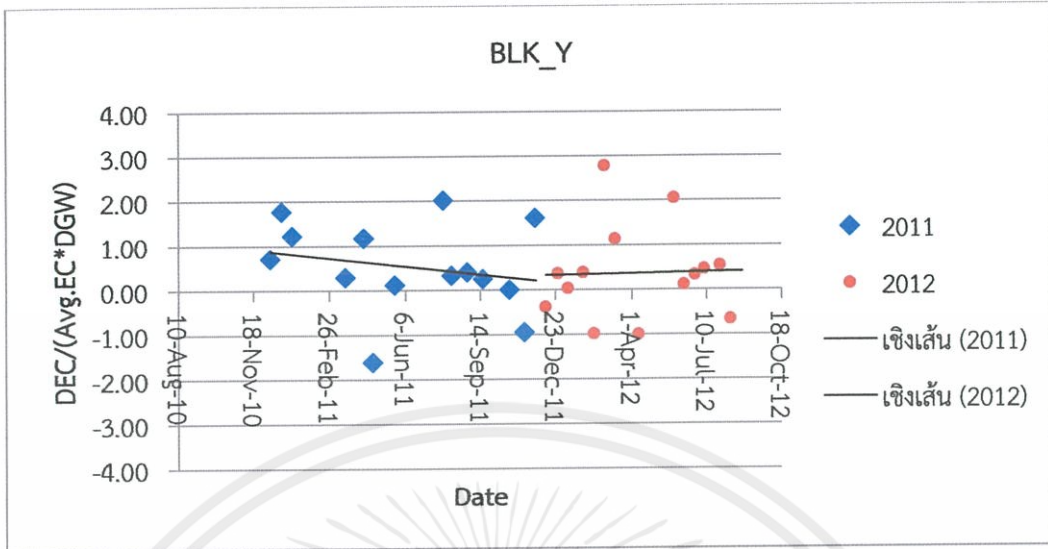


รูปที่ 6.15 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$   
 จากความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นั่นคือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตาม ดังแสดงในรูปที่ 6.16

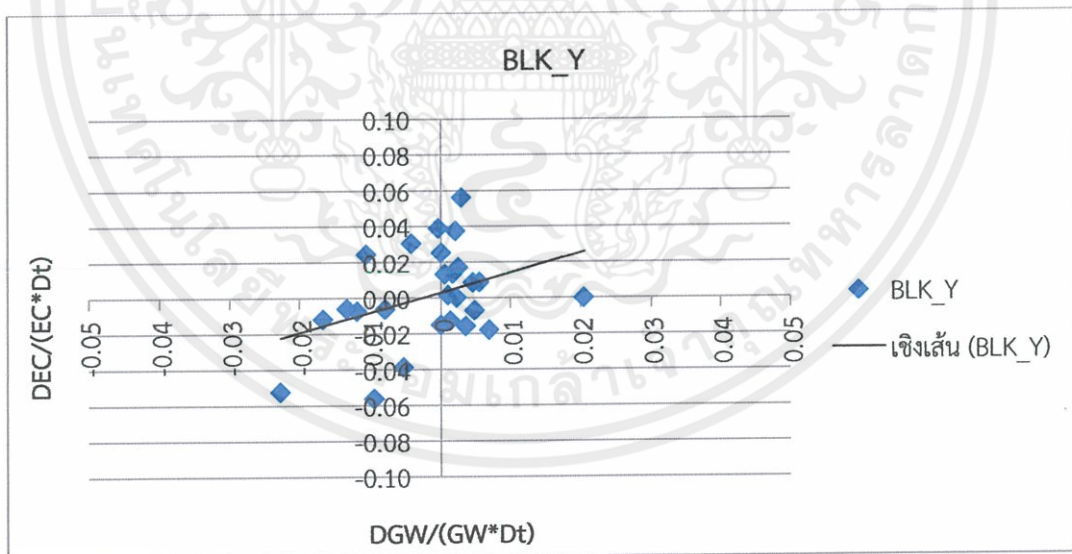


รูปที่ 6.16 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีลิขสิทธิ์ในเอกสารฉบับนี้  
 9) บ่อ BLK\_Y สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 จากความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  ในปี 2011 มี  
 แนวโน้มลดลง นั่นคือค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลงในปี 2011 ดังแสดงในรูปที่ 6.17



รูปที่ 6.17 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$   
 จากความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นนั่นคือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตาม ดังแสดงในรูปที่ 6.18

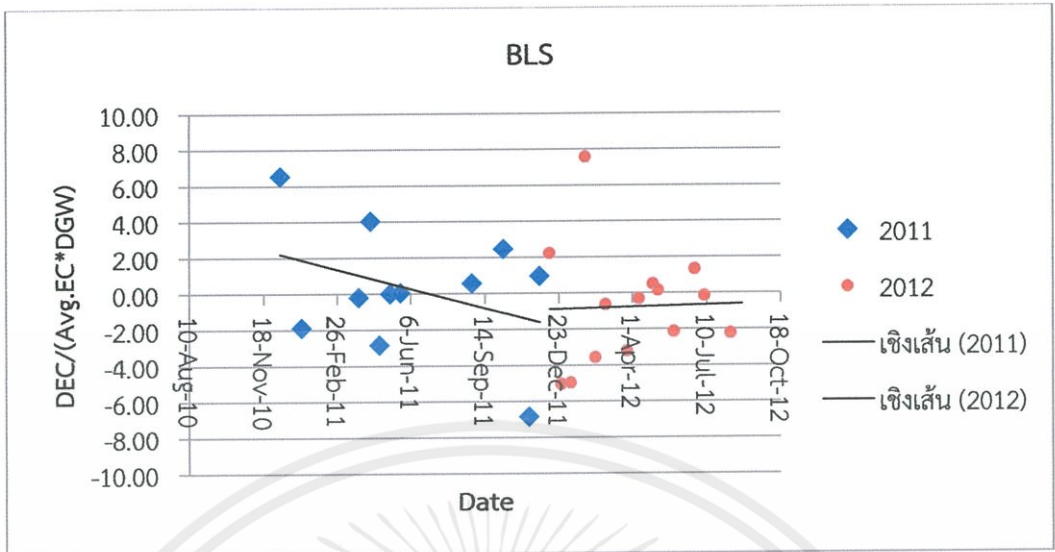


รูปที่ 6.18 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

10) บ่อ BLS

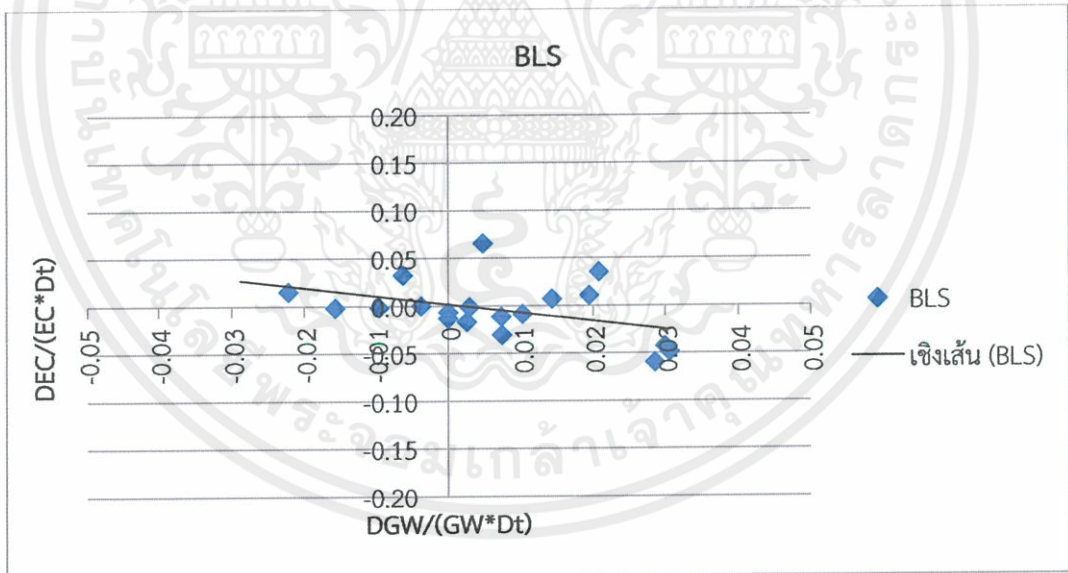
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
 จากความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่าไม่เห็นแนวโน้มของความสัมพันธ์นี้ดังแสดง  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และอาจถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูปที่ 6.19



รูปที่ 6.19 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$

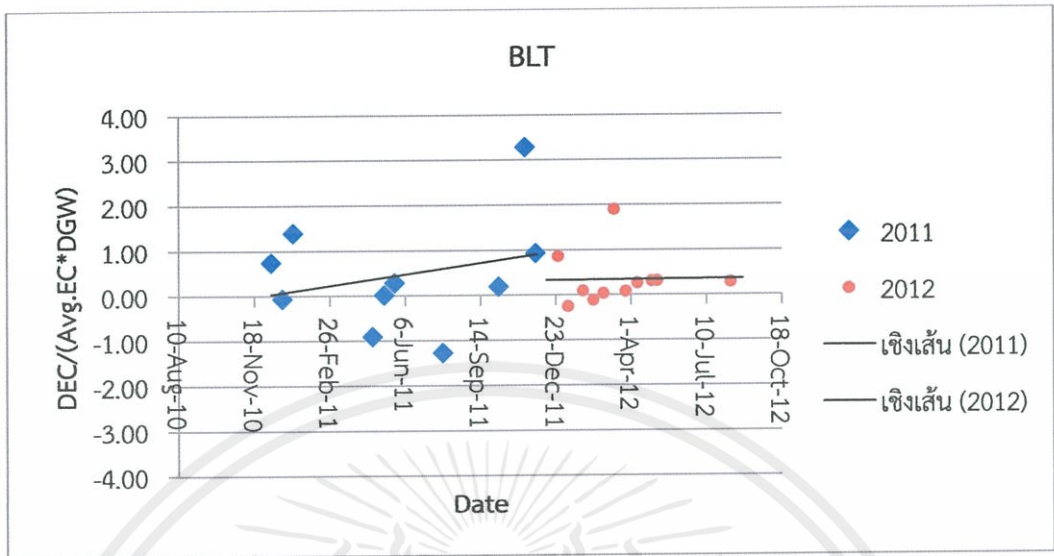
จากความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มลดลง นั่นคือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.20



รูปที่ 6.20 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

### 11) บ่อ BLT

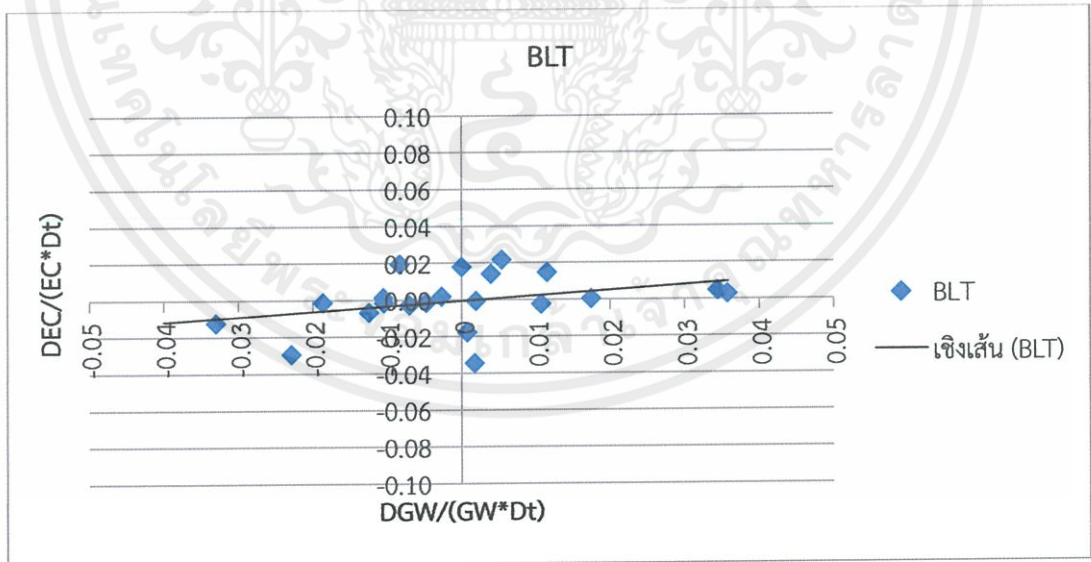
จากความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่ากราฟรวมฤดูเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นั่นคือค่าความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 6.21 แต่ในฤดูฝนและฤดูแล้งไม่เห็นแนวโน้ม



รูปที่ 6.21 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$

จากความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นั่นคือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตาม ดังแสดงในรูปที่

6.22



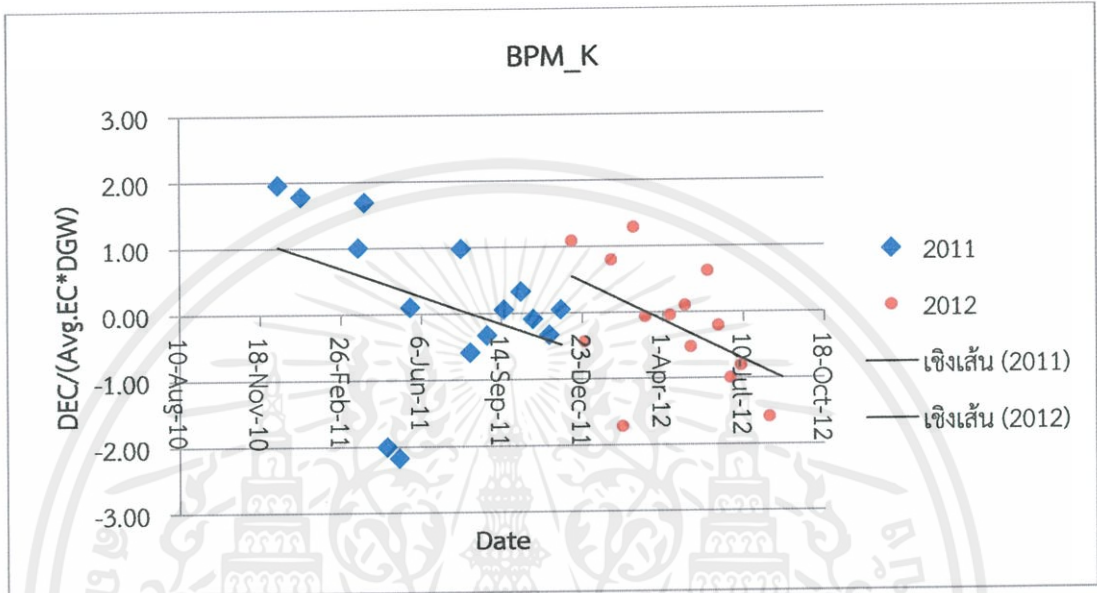
รูปที่ 6.22 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12) บ่อ BPM\_K

จากความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  มีแนวโน้มลดลง

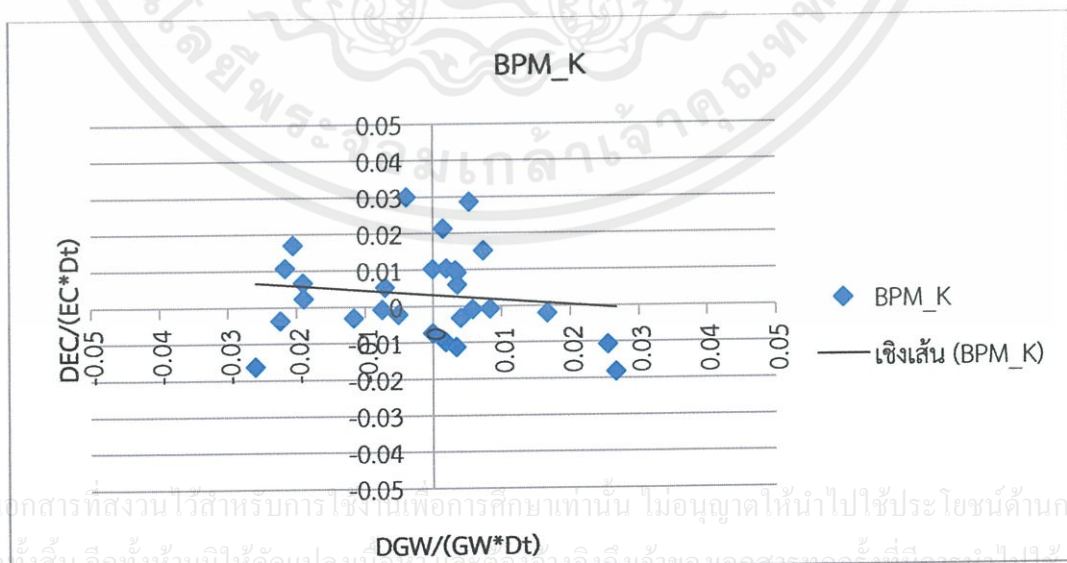
นั่นคือค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.23



รูปที่ 6.23 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$

จากความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มลดลง

นั่นคือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.24

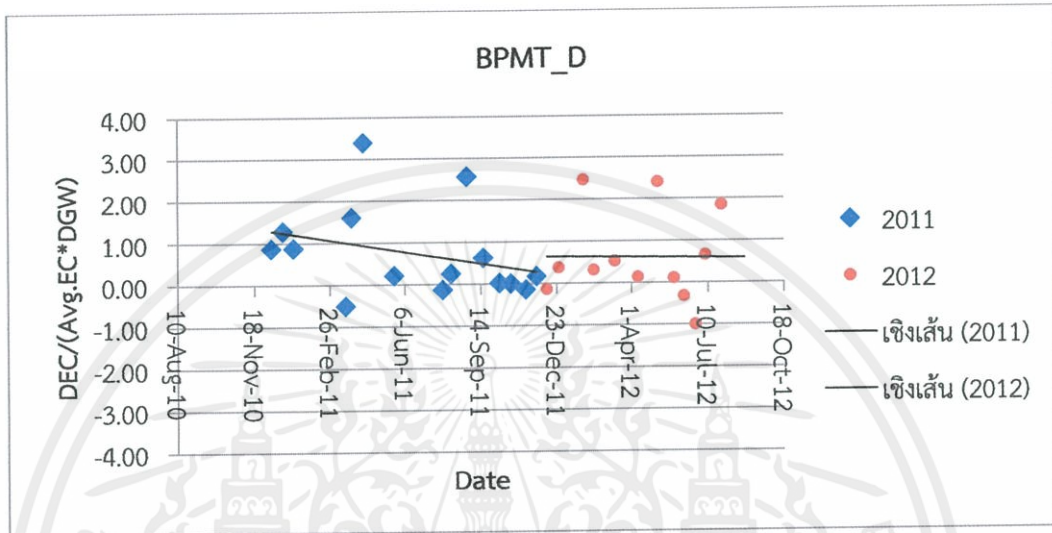


รูปที่ 6.24 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

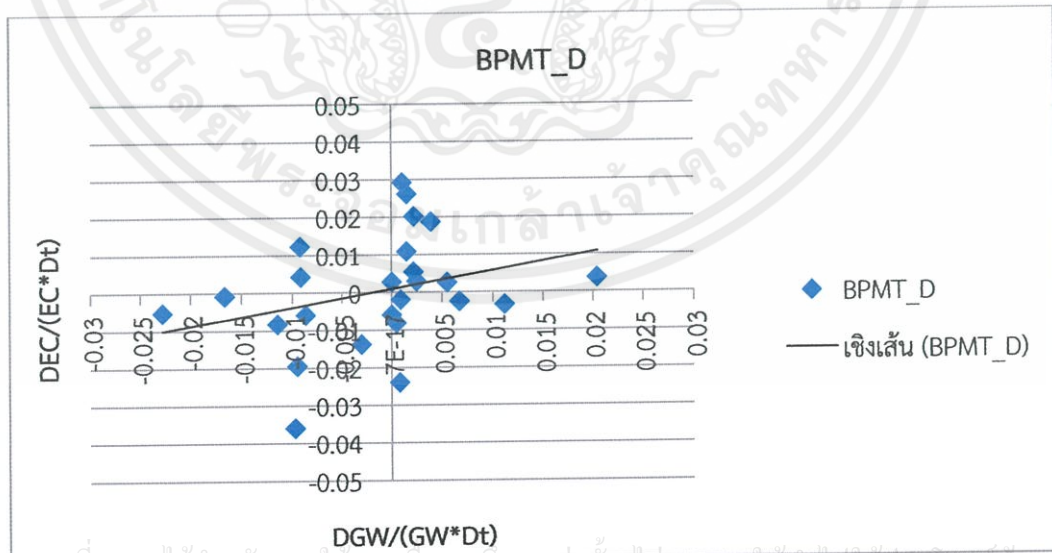
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะตีพิมพ์ ใช้งาน หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13) บ่อ BPMT\_D

จากความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่าในฤดูแล้งเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นั่นคือค่าความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 6.25 แต่ในฤดูฝนไม่เห็นแนวโน้ม



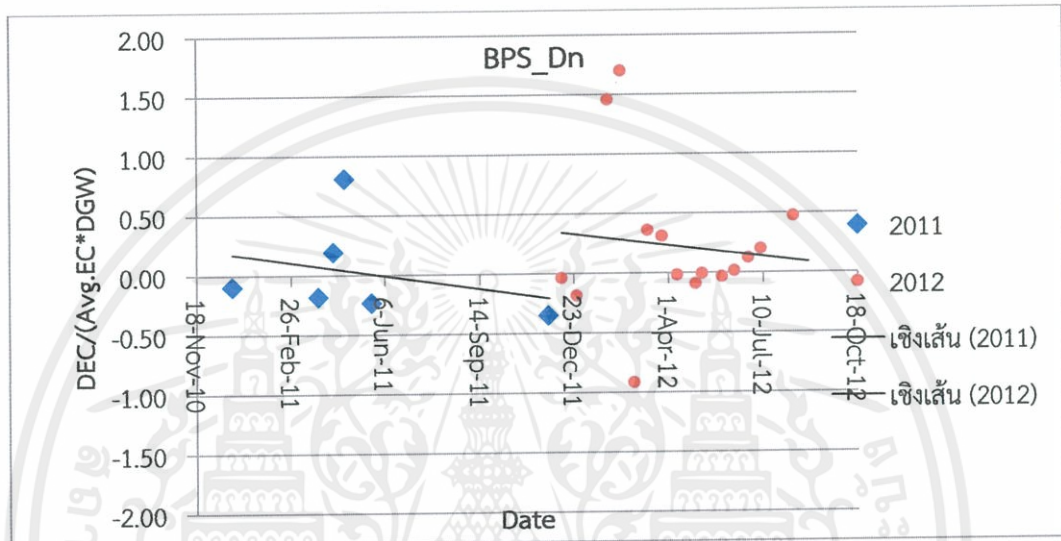
รูปที่ 6.25 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$   
 จากความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นั่นคือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 6.26



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่ข้อมูลของเอกสารนี้แก่บุคคลอื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาต  
 รูปที่ 6.26 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

14) บ่อ BPS\_Dn

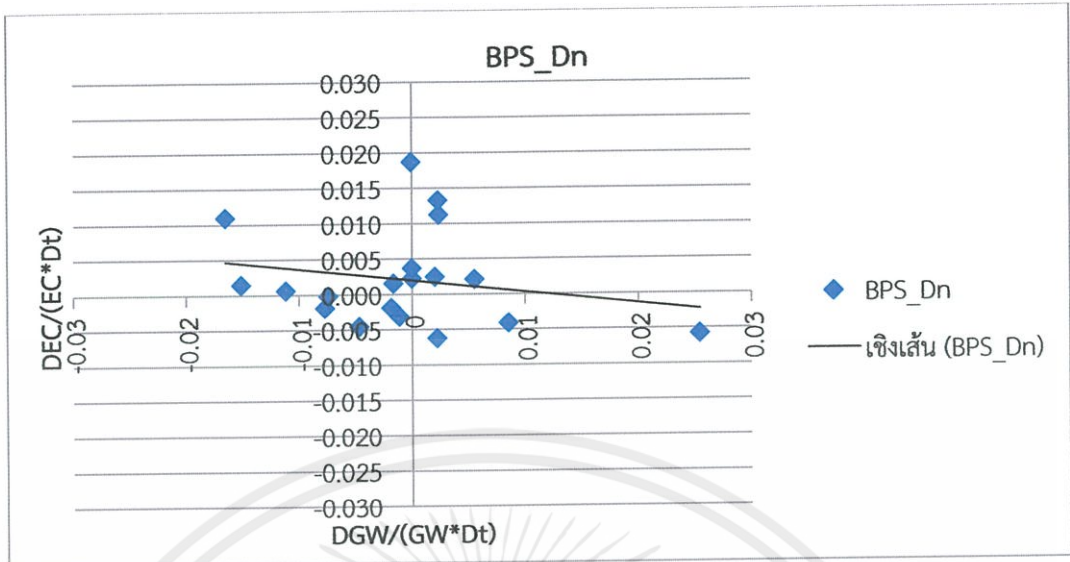
จากความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่ากราฟรวมฤดูเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  มีแนวโน้มลดลง นั่นคือค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.27 แต่ในฤดูฝนและฤดูแล้งเมื่อเวลาเพิ่ม  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นนั่นคือค่าความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น



รูปที่ 6.27 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$

ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มลดลง นั่นคือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.28 แต่ในฤดูฝนไม่เห็นแนวโน้ม

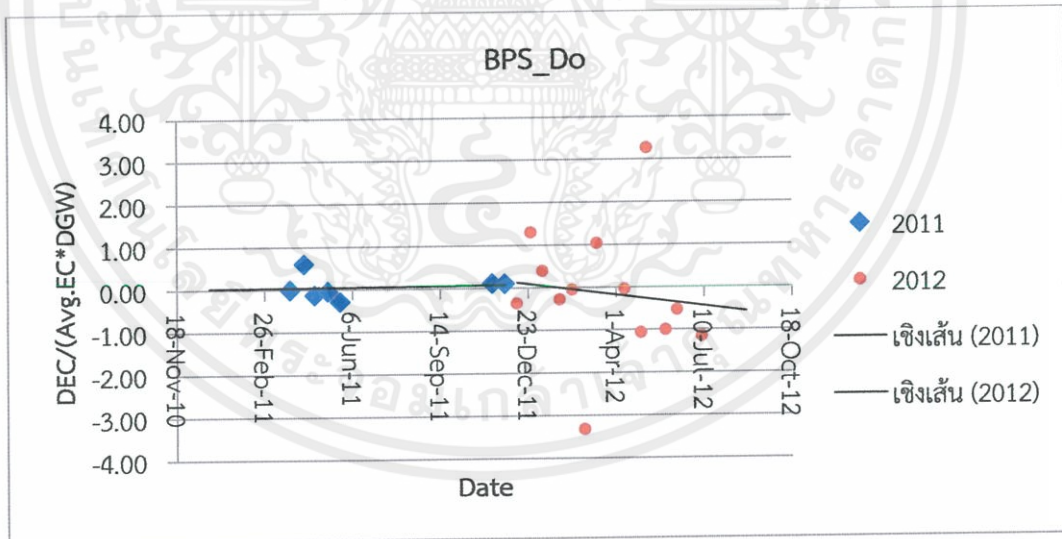
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.28 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

15) บ่อ BPS\_Do

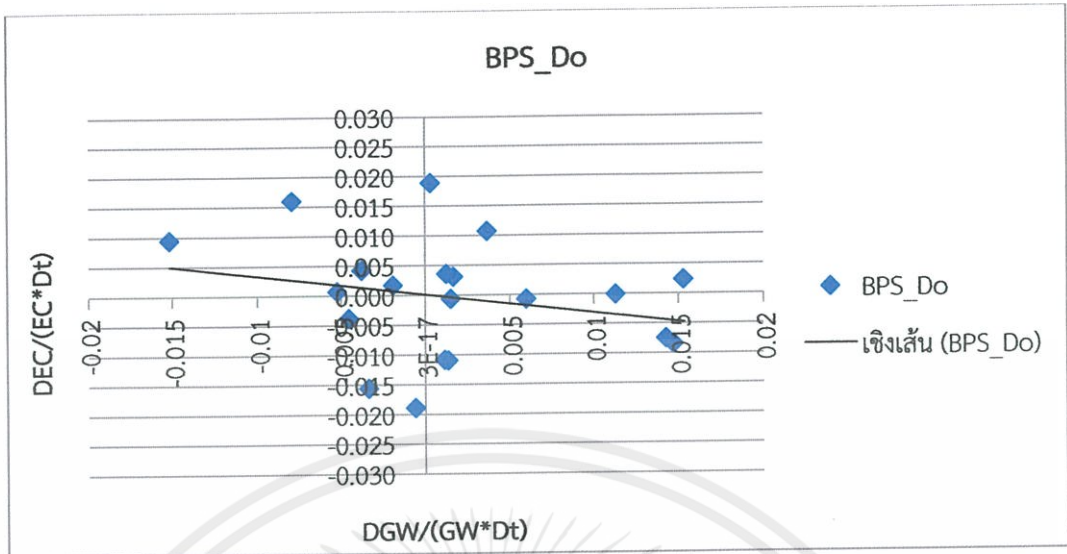
ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  มีแนวโน้มลดลง นั่นคือค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.29



รูปที่ 6.29 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$

ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มลดลง นั่น

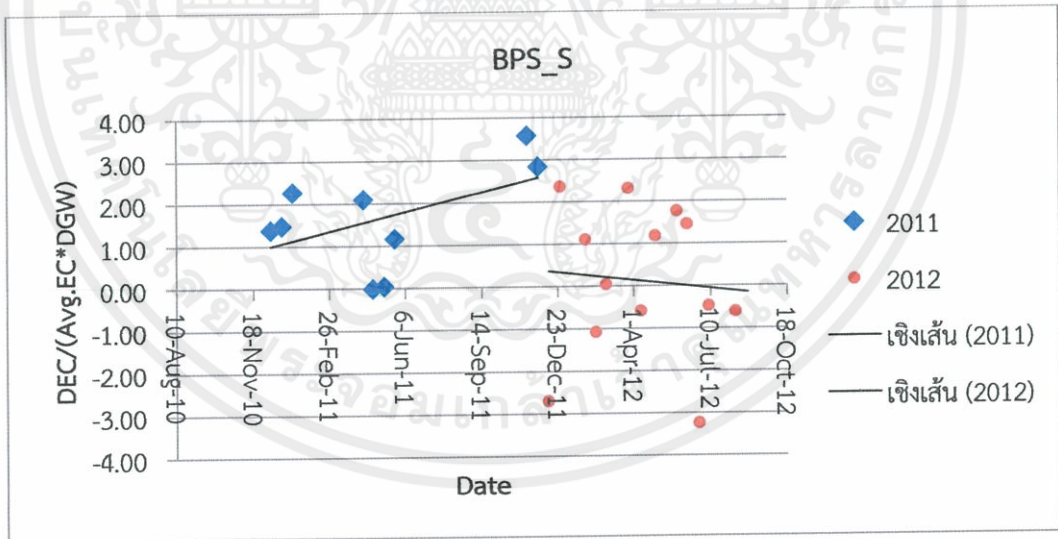
คือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.30 แต่ในฤดูฝนไม่พบบรรยากาศที่แห้งแล้งทำให้ต้องปรับเปลี่ยนเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.30 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

16) บ่อ BPS\_S

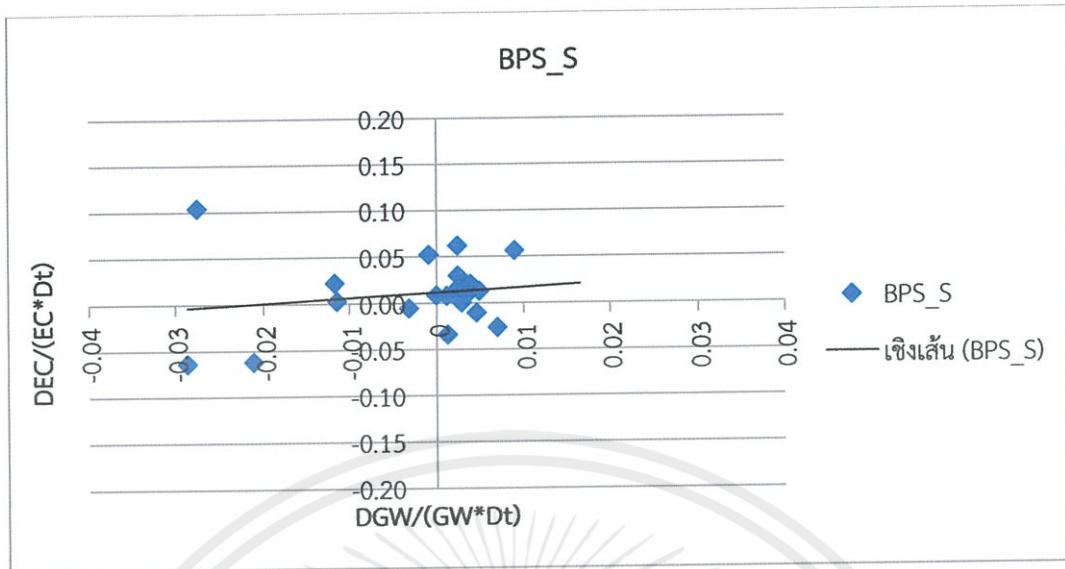
ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  มีแนวโน้มลดลง นั่นคือค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.31



รูปที่ 6.31 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$

ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มเพิ่ม นั่น

คือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 6.32 แต่ในฤดูฝนไม่เห็นแนวโน้ม

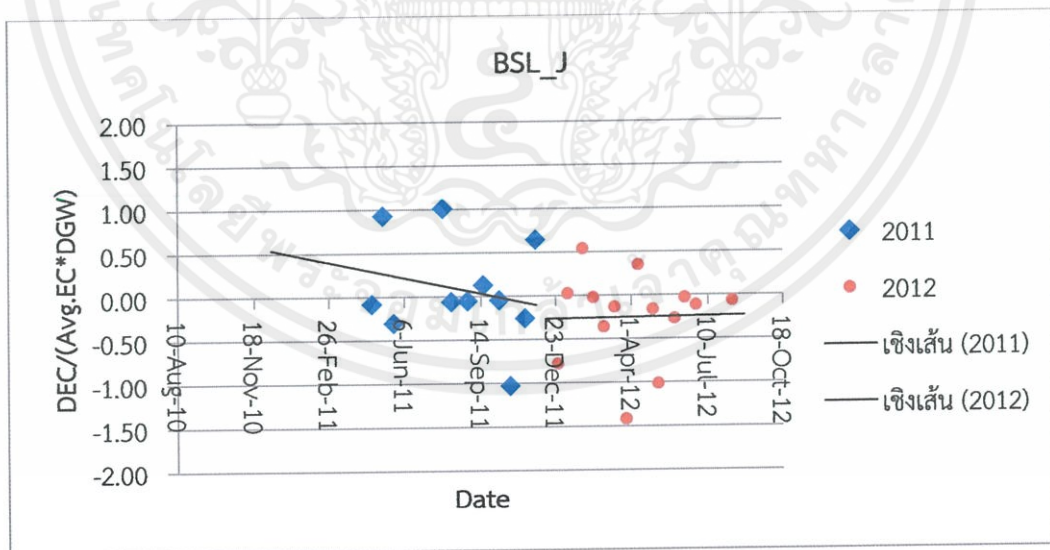


รูปที่ 6.32 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

17) บ่อ BSL\_J

ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่าในฤดูแล้งเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  มีแนวโน้ม

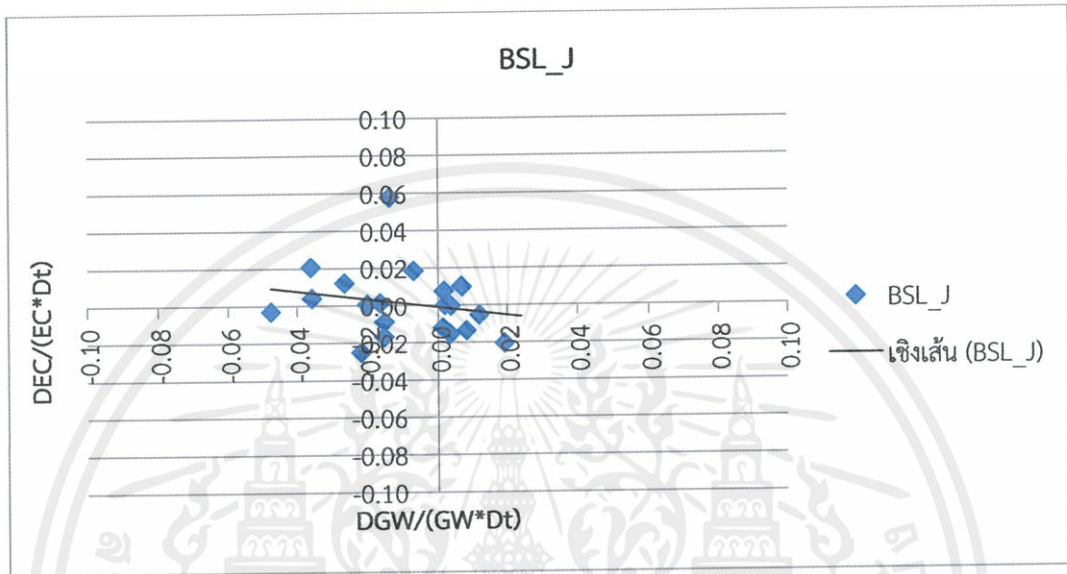
ลดลง นั่นคือค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.33 แต่ในฤดูฝนเมื่อเวลาเพิ่ม  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นั่นคือค่าความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น



รูปที่ 6.33 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

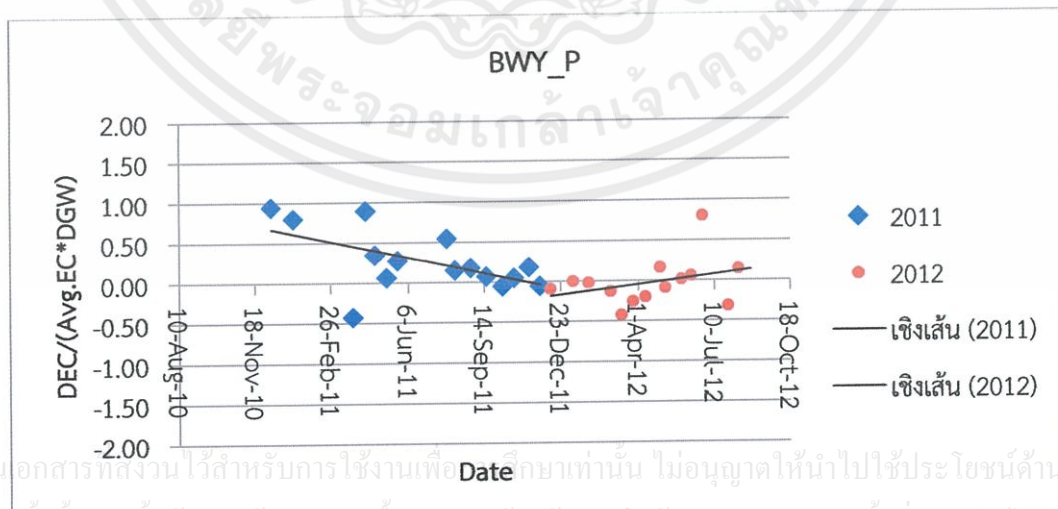
ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มลดลง นั่นคือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.34 แต่ในฤดูฝนไม่เห็นแนวโน้ม



รูปที่ 6.34 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

18) บ่อ BWY\_P

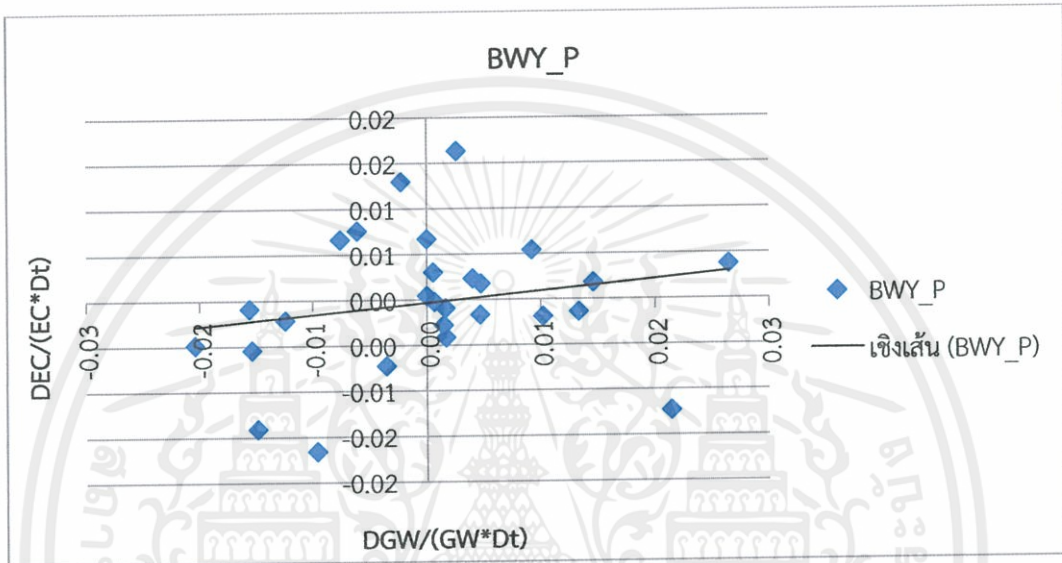
ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  พบว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  มีแนวโน้มลดลง นั่นคือค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในรูปที่ 6.35



รูปที่ 6.35 ความสัมพันธ์ของเวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  พบว่ากราฟรวมฤดูเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้น  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มเพิ่ม นั่นคือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 6.36 แต่ในฤดูแล้ง  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่ม  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มลดลง นั่นคือเมื่อระดับความลึกของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มมีแนวโน้มลดลงและในฤดูฝนไม่เห็นแนวโน้ม



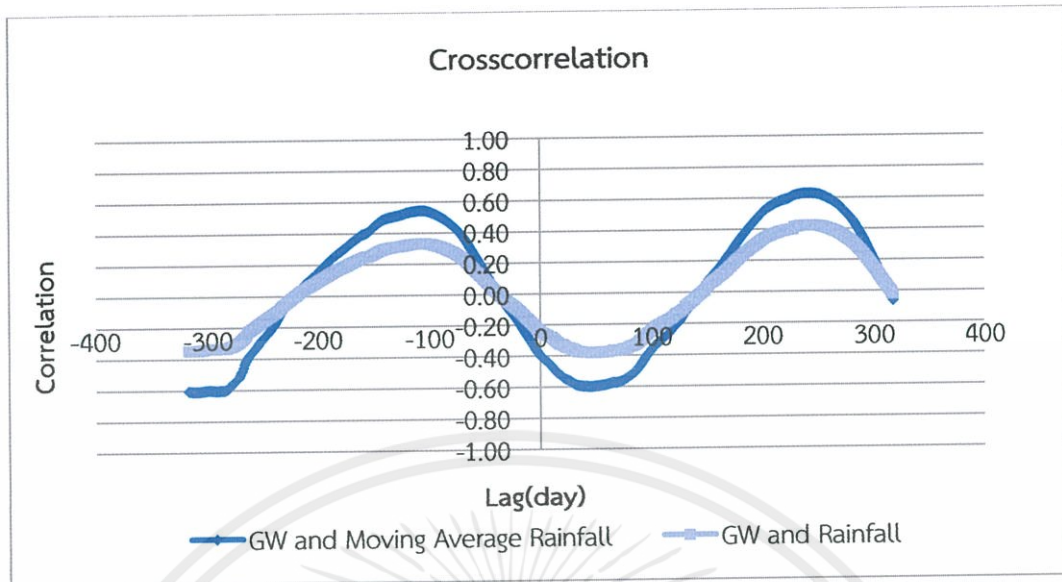
รูปที่ 6.36 ความสัมพันธ์ของ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$

## 6.2 ความสัมพันธ์แบบ Cross correlation

### 6.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของน้ำใต้ดินกับปริมาณน้ำฝน

#### 1) บ่อ BLK\_Y

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตามทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 35 วัน ค่า Correlation เท่ากับ 0.37 และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 40 วัน ค่า Correlation เท่ากับ 0.59 ดังแสดงในรูปที่ 6.37

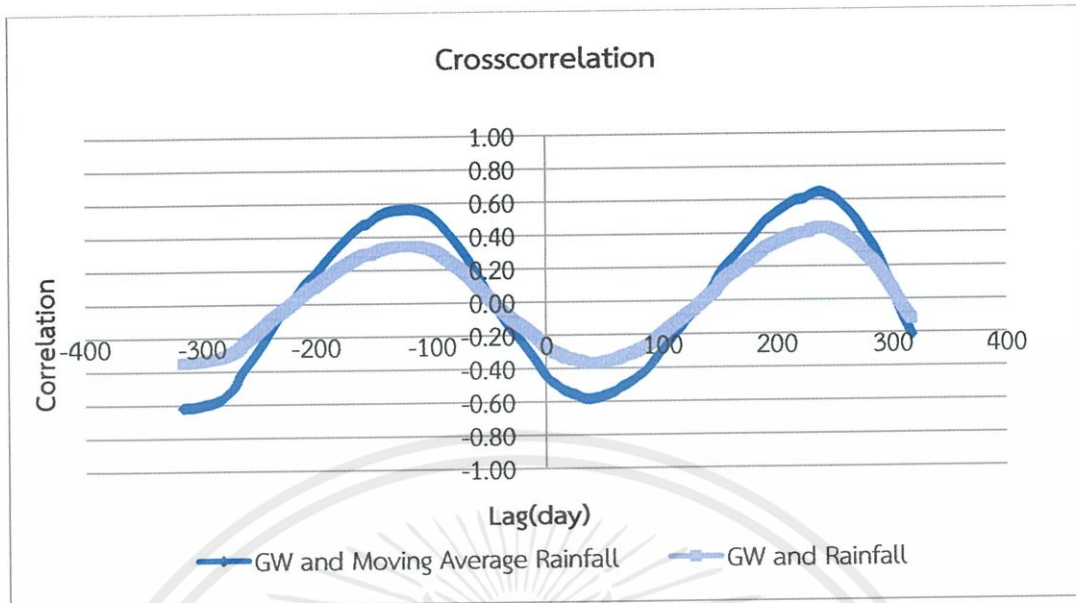


รูปที่ 6.37 ความสัมพันธ์ของGW กับ RainfallและGW กับ Moving Average Rainfall

2) บ่อ BDD\_P

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 45วันค่าCorrelation เท่ากับ 0.40และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 40 วัน ค่า Correlation เท่ากับ 0.6 ดังแสดงในรูปที่ 6.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

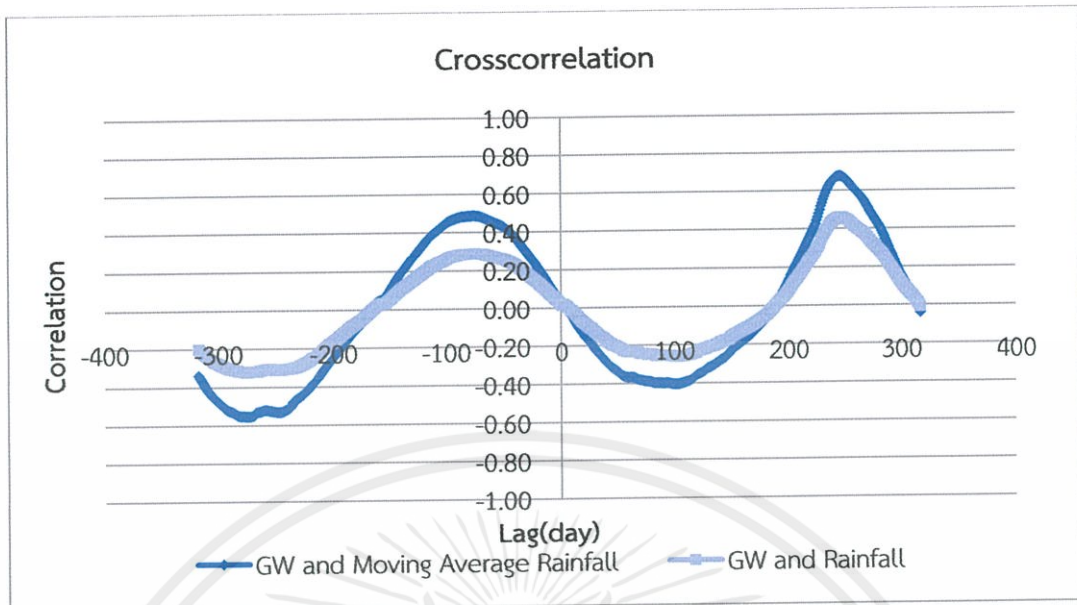


รูปที่ 6.38 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall

### 3) บ่อ BDD

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 85 วัน ค่า Correlation เท่ากับ 0.25 และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 105 วัน ค่า Correlation เท่ากับ 0.39 ดังแสดงในรูปที่ 6.39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

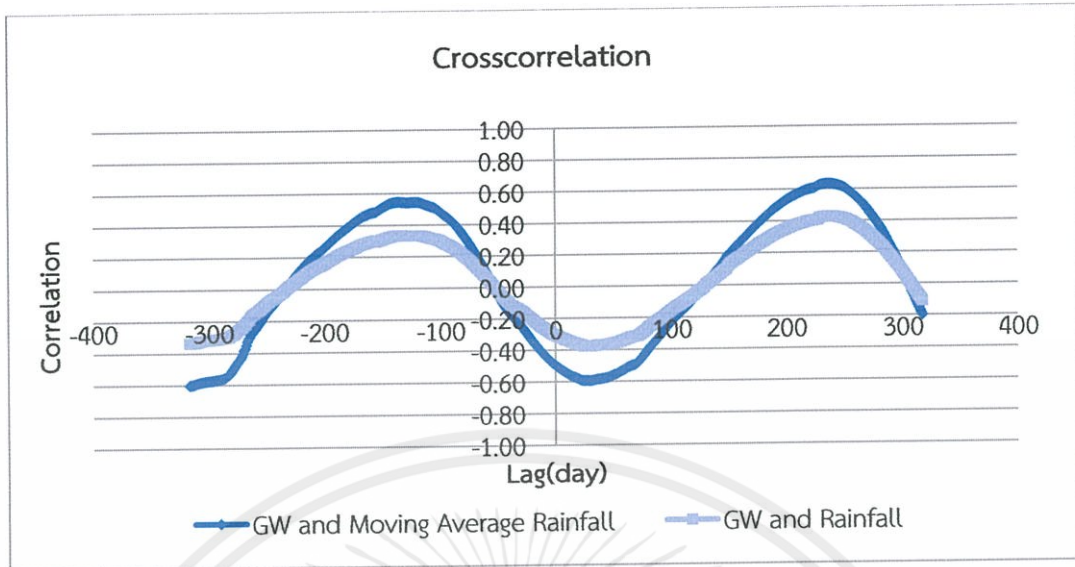


รูปที่ 6.39 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall

#### 4) บ่อ BDD\_C

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 25 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.37 และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 25 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.59 ดังแสดงในรูปที่ 6.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

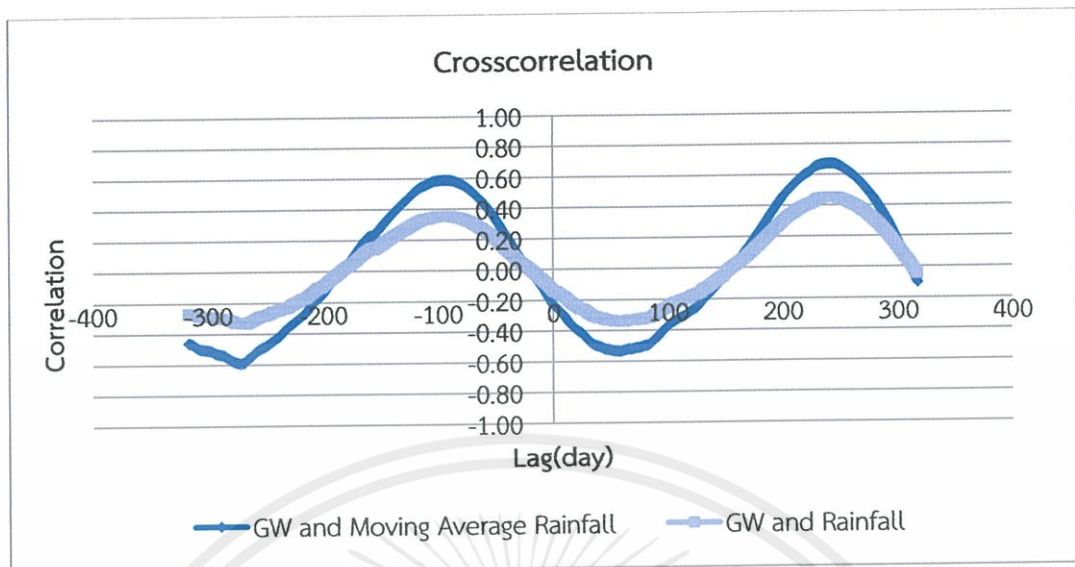


รูปที่ 6.40 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall

5) บ่อ BDY\_S

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตามทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 60 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.34 และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 60 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.52 ดังแสดงในรูปที่ 6.41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

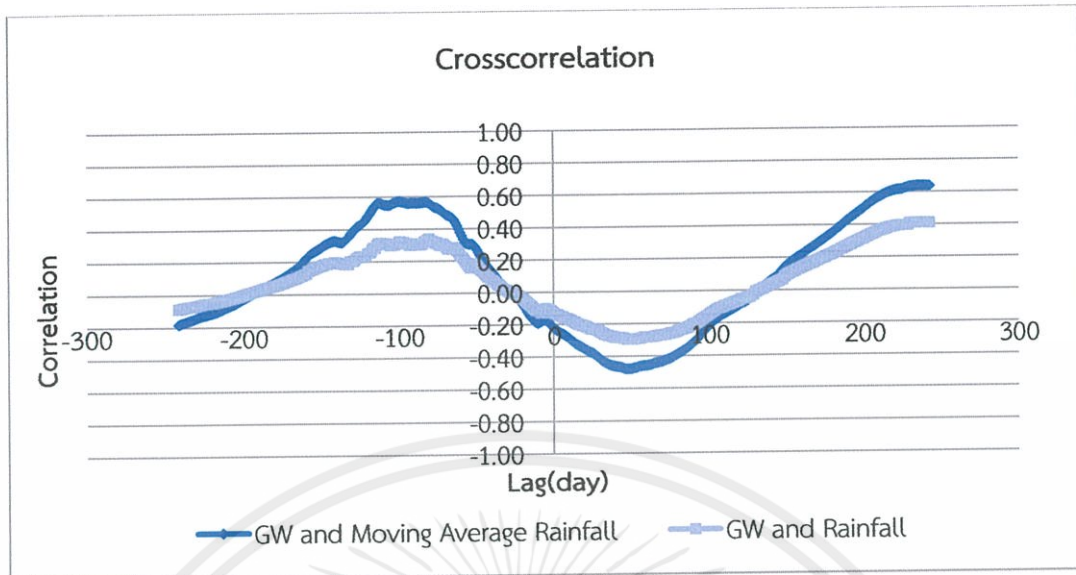


รูปที่ 6.41 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall

6) บ่อ BSL\_J

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 50 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.29 และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 50 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.47 ดังแสดงในรูปที่ 6.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

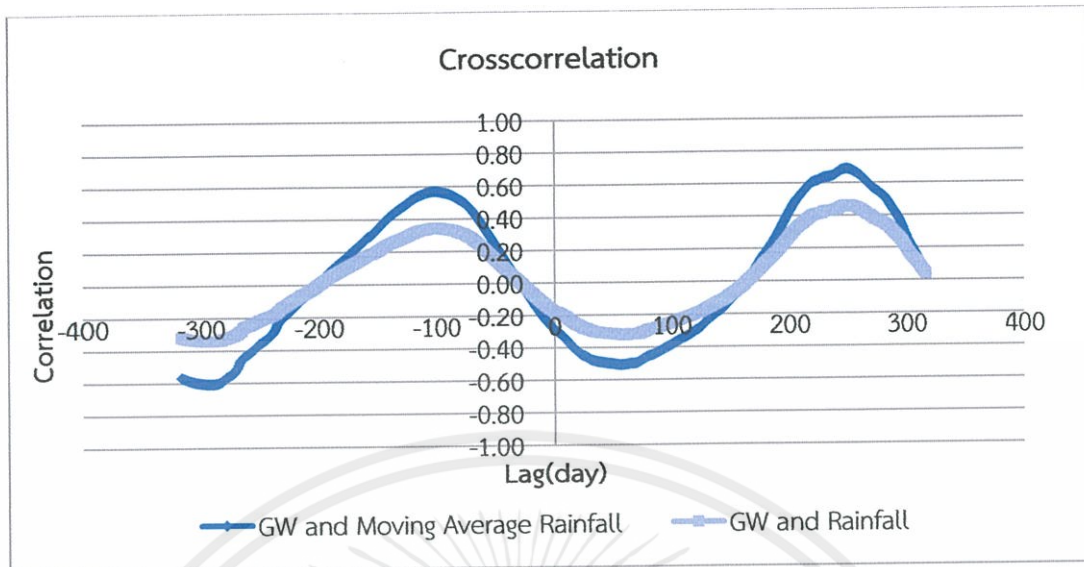


รูปที่ 6.42 ความสัมพันธ์ของGW กับ RainfallและGW กับ Moving Average Rainfall

7) บ่อ BLS

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 65 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.31 และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 60 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.50 ดังแสดงในรูปที่ 6.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

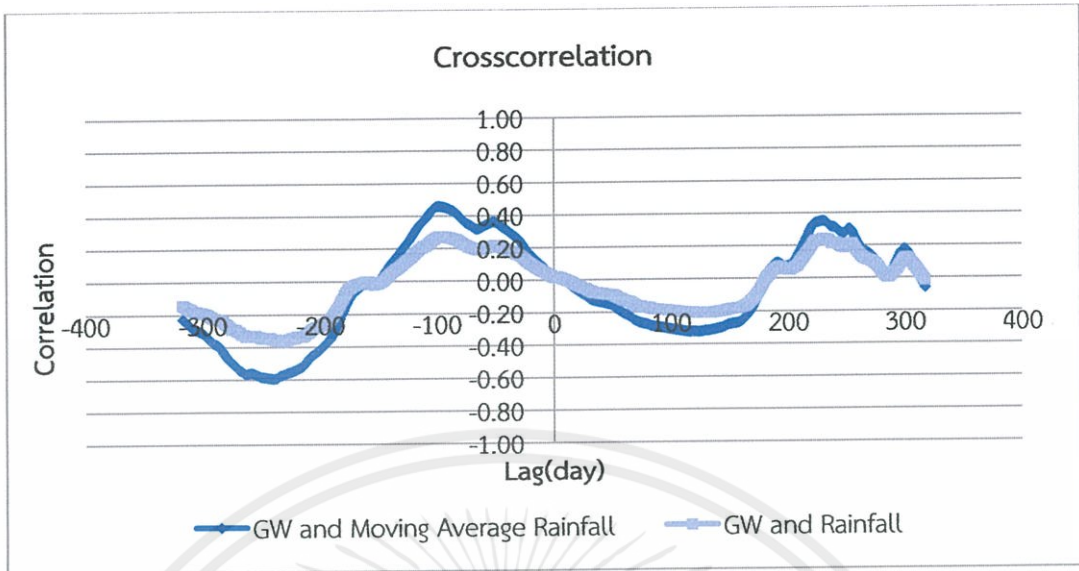


รูปที่ 6.43 ความสัมพันธ์ของGW กับ RainfallและGW กับ Moving Average Rainfall

8) บ่อ BDS\_S

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตามทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 120 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.20 และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 120 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.32 ดังแสดงในรูปที่ 6.44

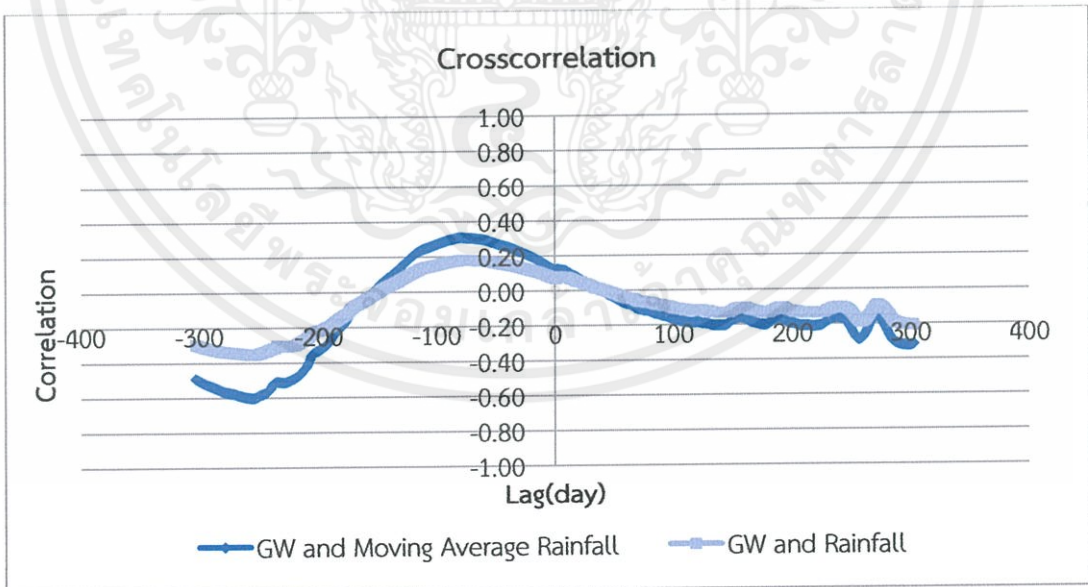
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.44 ความสัมพันธ์ของGW กับ RainfallและGW กับ Moving Average Rainfall

9) บ่อ BDS\_D

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าไม่เห็นแนวโน้มที่ชัดเจนเนื่องจากความสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall ดังแสดงในรูปที่ 6.45

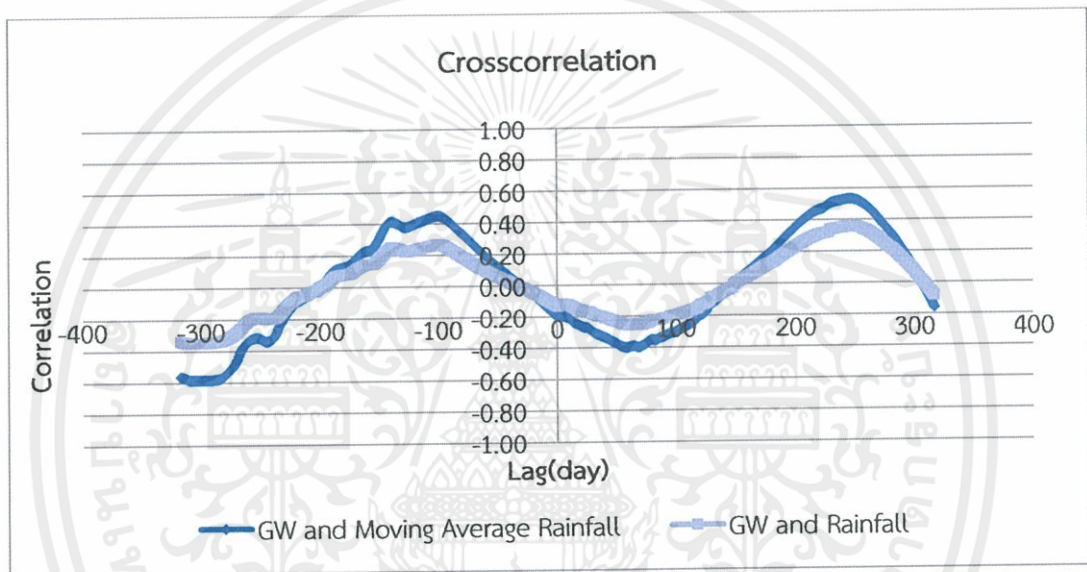


รูปที่ 6.45 ความสัมพันธ์ของ GW กับ RainfallและGW กับ Moving Average Rainfall

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 10) บ่อ BPS\_S

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตามทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 65 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.25 และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 60 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.39 ดังแสดงในรูปที่ 6.46

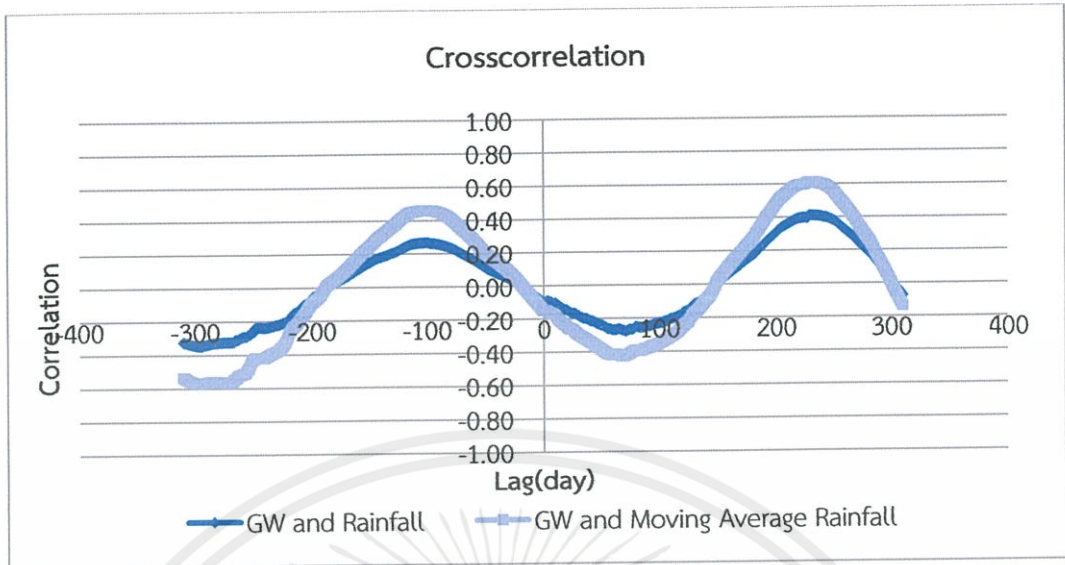


รูปที่ 6.46 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall

#### 11) บ่อ BPS\_Do

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตามทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 75 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.26 และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 65 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.42 ดังแสดงในรูปที่ 6.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

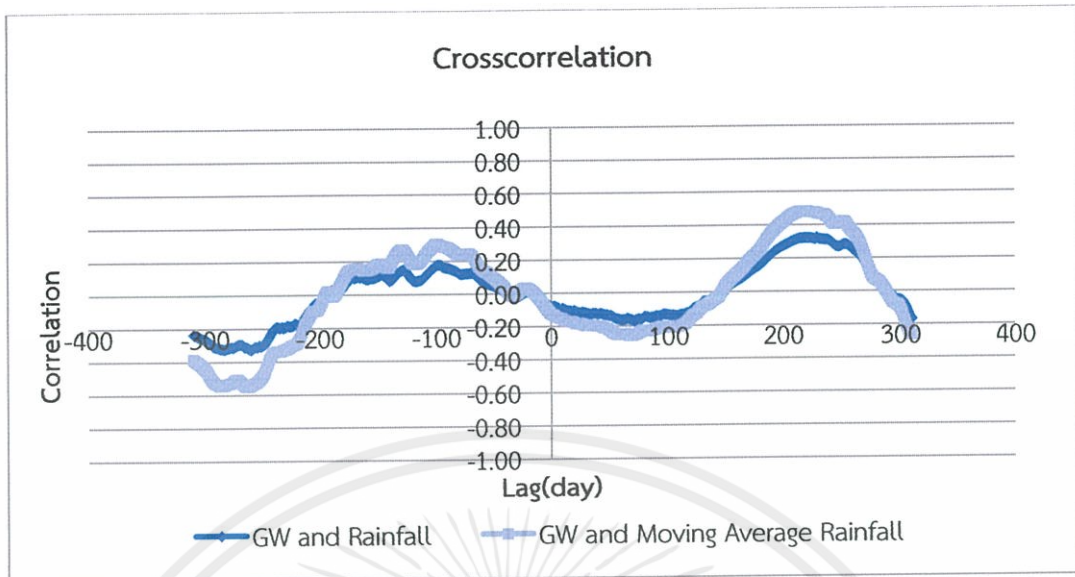


รูปที่ 6.47 ความสัมพันธ์ของGW กับ RainfallและGW กับ Moving Average Rainfall

12) บ่อ BPS\_Dn

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตามทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 70 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.16 และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 65 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.24 ดังแสดงในรูปที่ 6.48

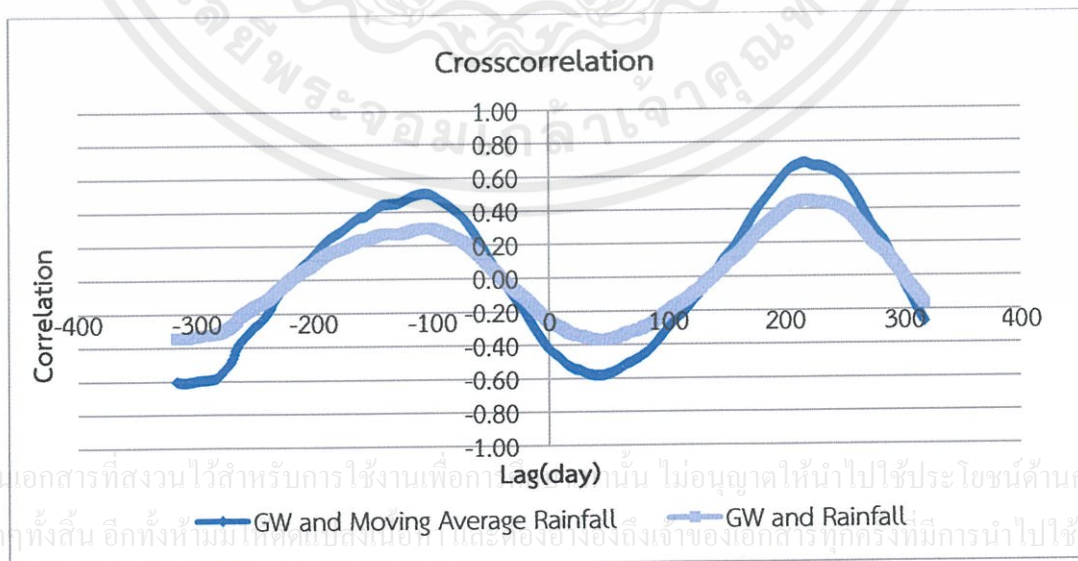
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.48 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall

13) บ่อ BPMT\_D

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 45 วัน ค่า Correlation เท่ากับ 0.37 และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 50 วัน ค่า Correlation เท่ากับ 0.57 ดังแสดงในรูปที่ 6.49

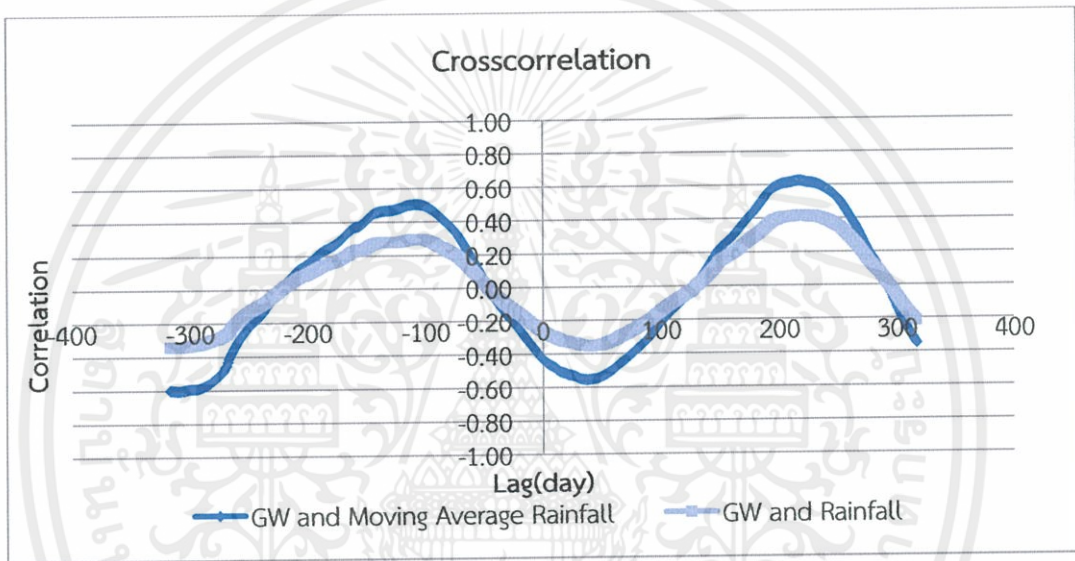


รูปที่ 6.49 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตีพิมพ์ลงนิตยสาร และของสื่ออื่นใดถึงเจ้าของเอกสารที่ครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 14) บ่อ BPM\_K

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตามทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 45 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.35 และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 40 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.54 ดังแสดงในรูปที่ 6.50

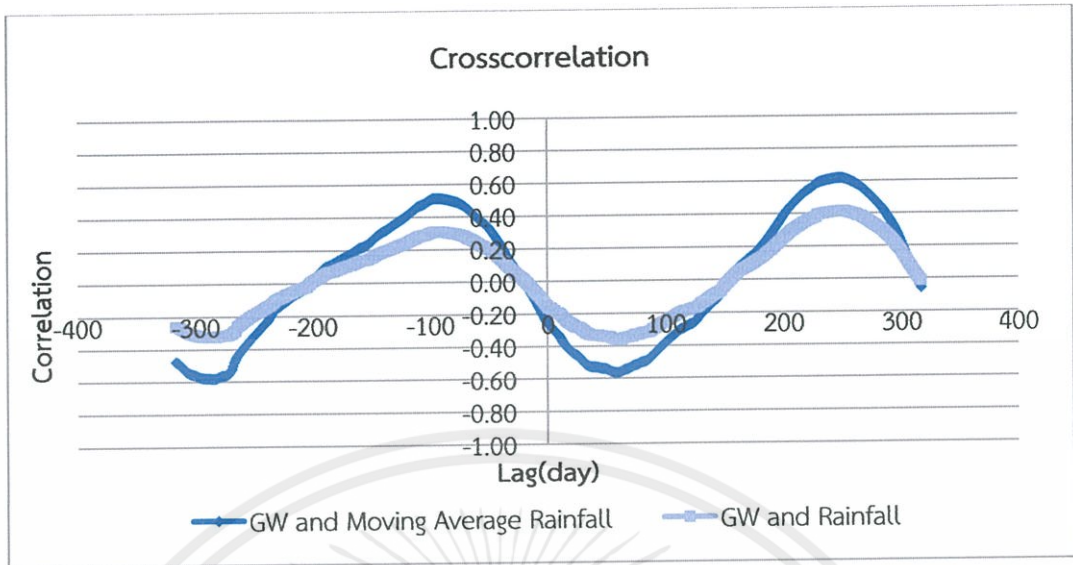


รูปที่ 6.50 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall

#### 15) บ่อ BJM\_C

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตามทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 60 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.36 และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 60 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.56 ดังแสดงในรูปที่ 6.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

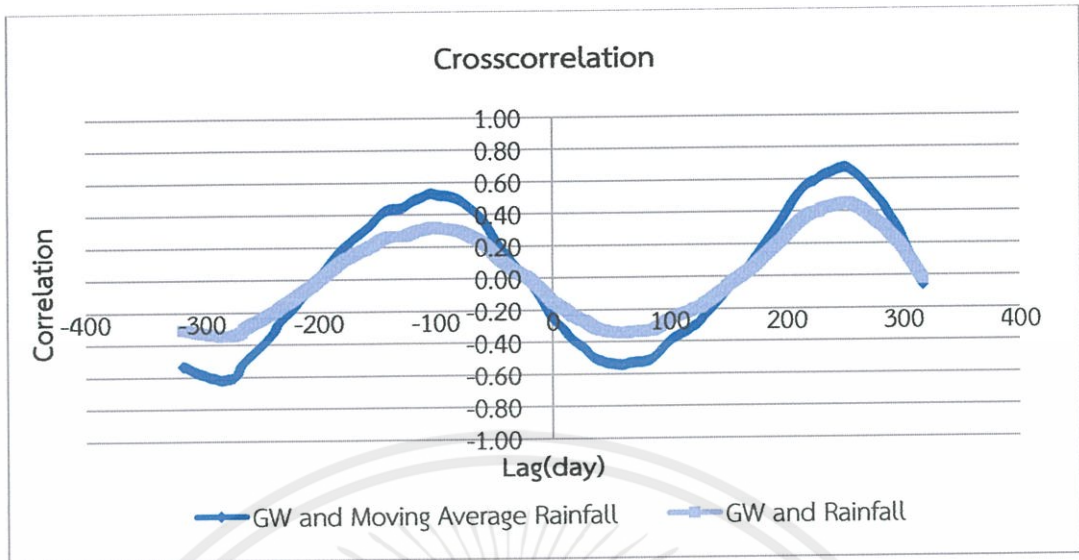


รูปที่ 6.51 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall

16) บ่อ BJM\_W

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตามทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 60 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.34 และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 60 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.54 ดังแสดงในรูปที่ 6.52

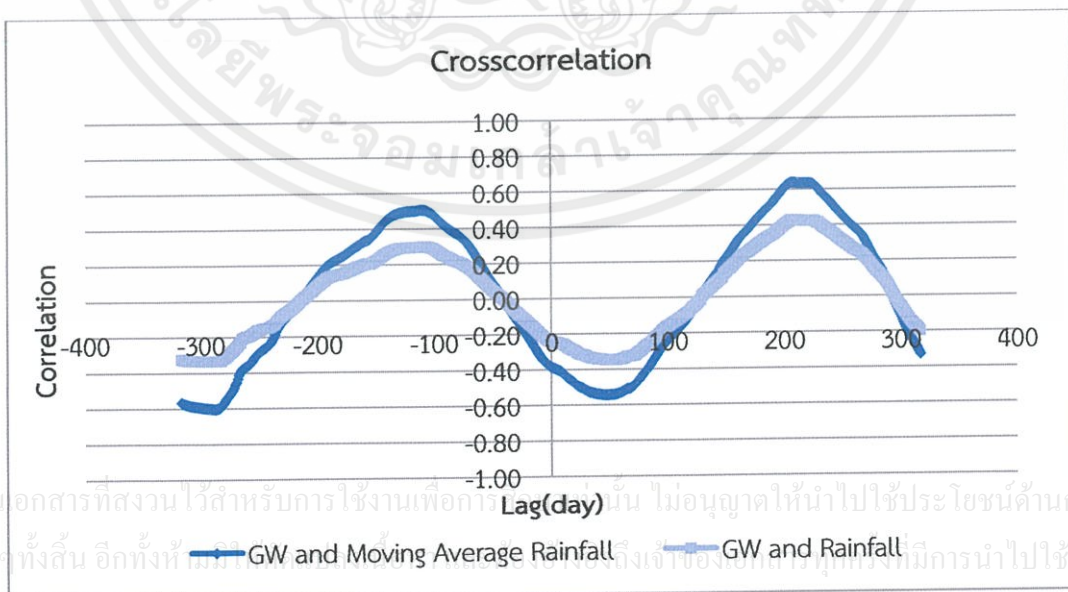
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.52 ความสัมพันธ์ของGW กับ RainfallและGW กับ Moving Average Rainfall

17) บ่อ BLT

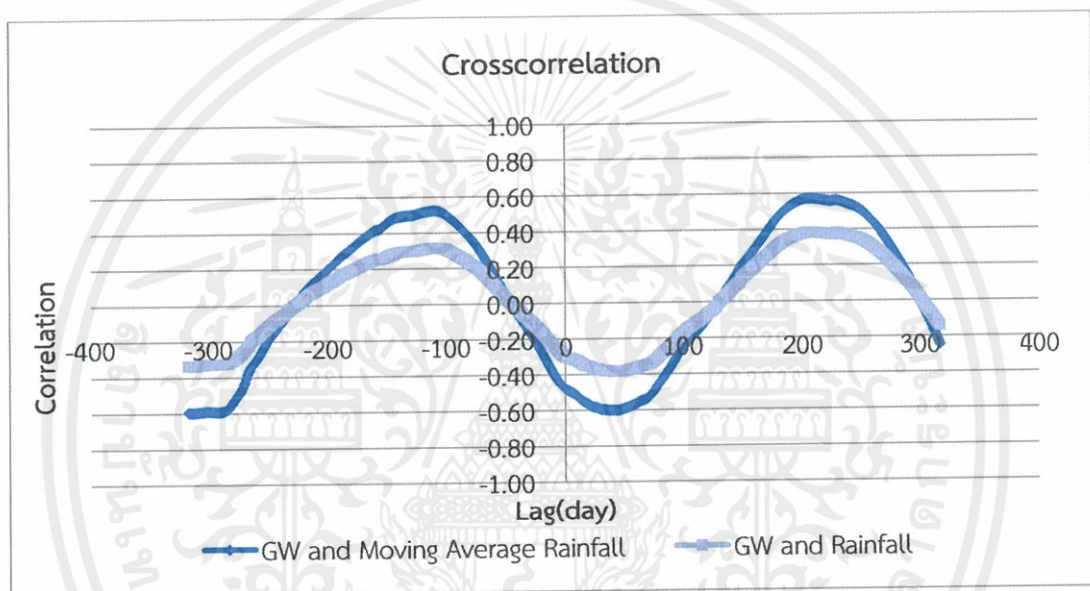
ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตามทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 50 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.34 และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 50 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.54 ดังแสดงในรูปที่ 6.53



รูปที่ 6.53 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall

### 18) บ่อ BWY\_P

ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของระดับน้ำใต้ดินพบว่าผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Rainfall คือหลังจากฝนตกความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 40 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.38 และผลที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Moving Average Rainfall คือ เมื่อปริมาณฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 40 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.59 ดังแสดงในรูปที่ 6.54



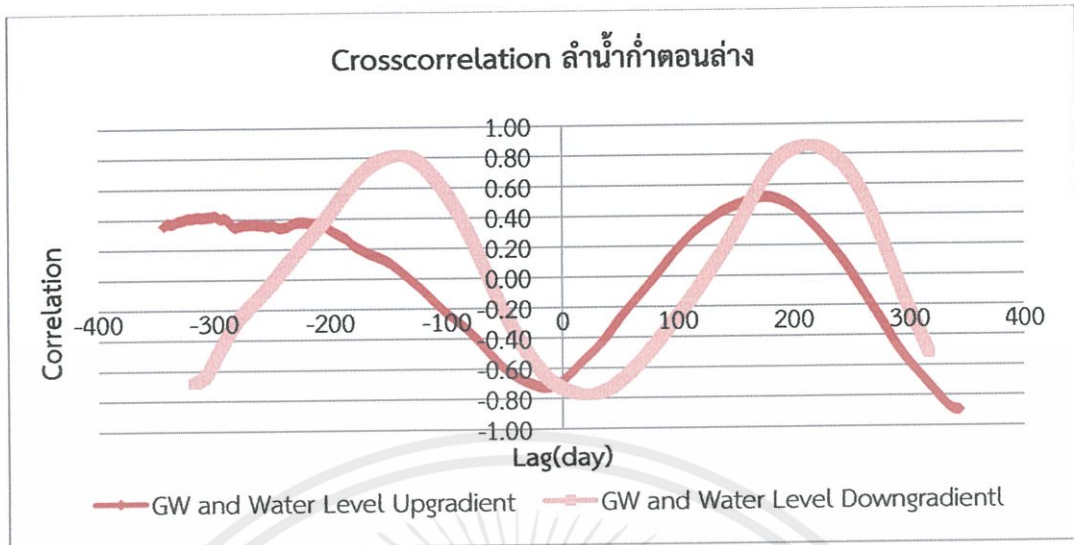
รูปที่ 6.54 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Rainfall และ GW กับ Moving Average Rainfall

### 6.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของระดับน้ำใต้ดินกับระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ

#### 1) บ่อ BLK\_Y

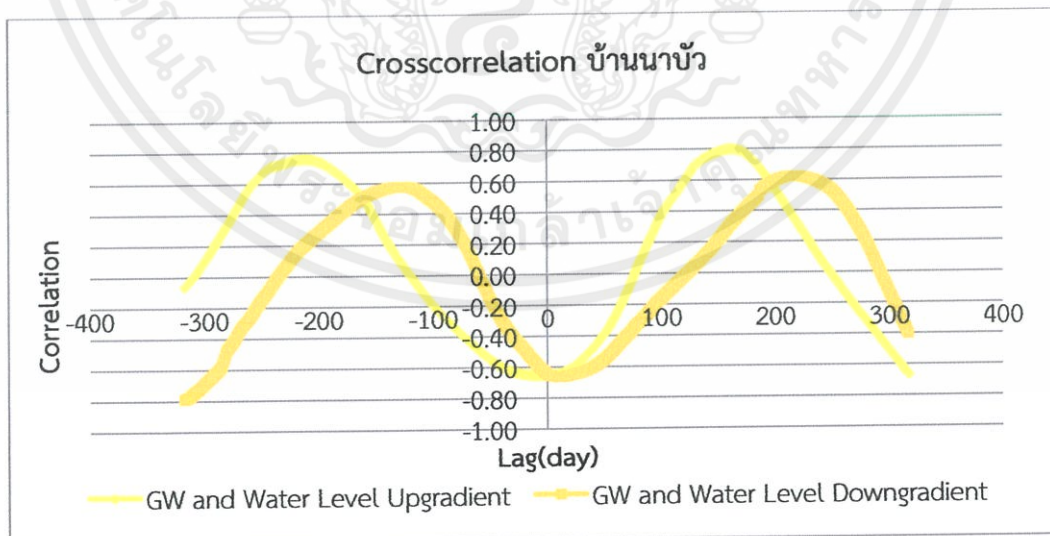
1.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ลำน้ำท่าตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.65 ดังแสดงในรูปที่ 6.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.55 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

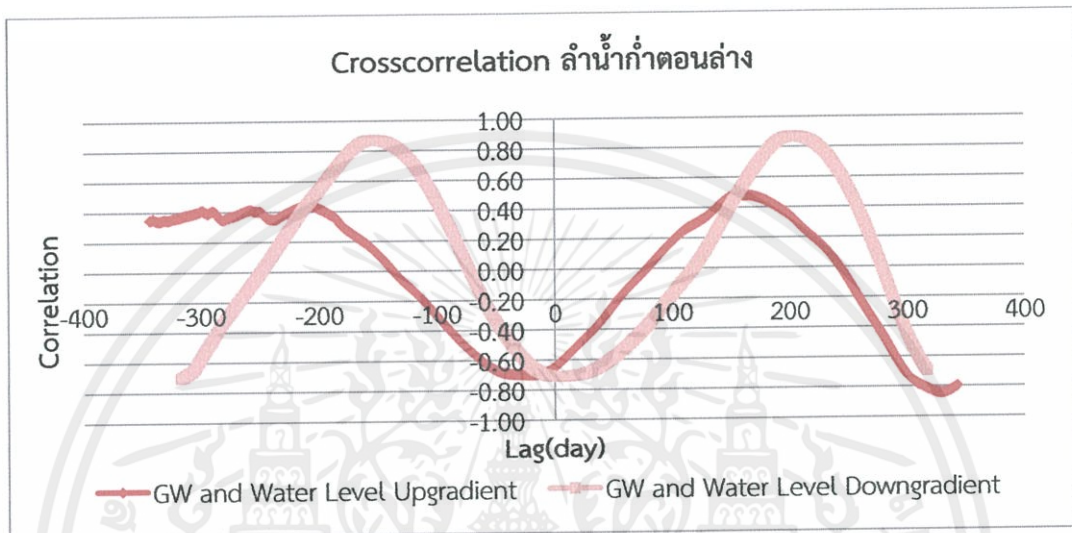
1.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.65 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 10 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.66 ดังแสดงในรูปที่ 6.56



รูปที่ 6.56 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

## 2) บ่อ BDD\_P

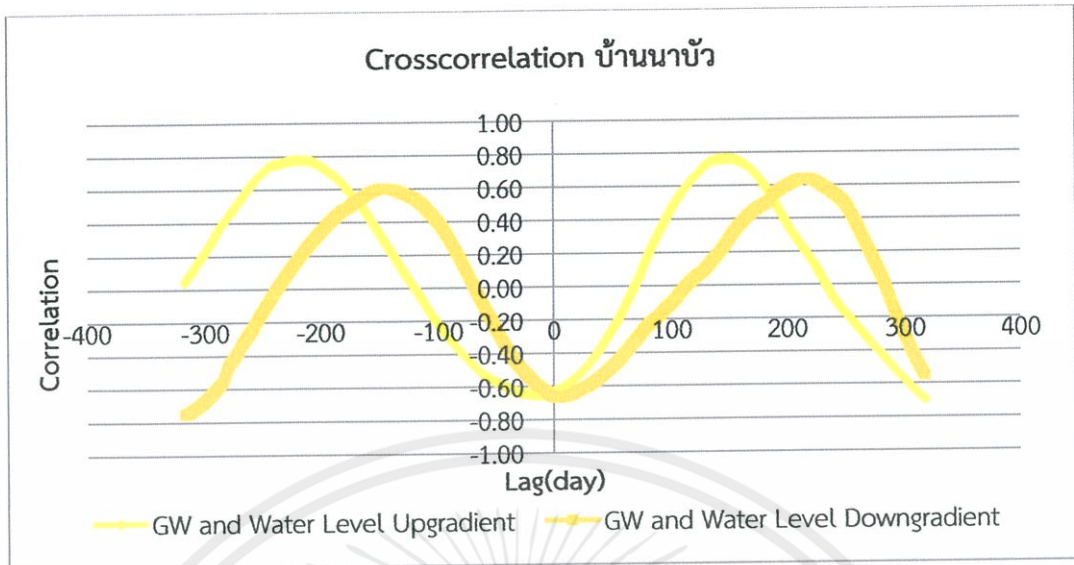
2.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ลำน้ำท่าตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.62 ดังแสดงในรูปที่ 6.57



รูปที่ 6.57 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

2.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.64 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันทีค่า Correlation เท่ากับ 0.66 ดังแสดงในรูปที่ 6.58

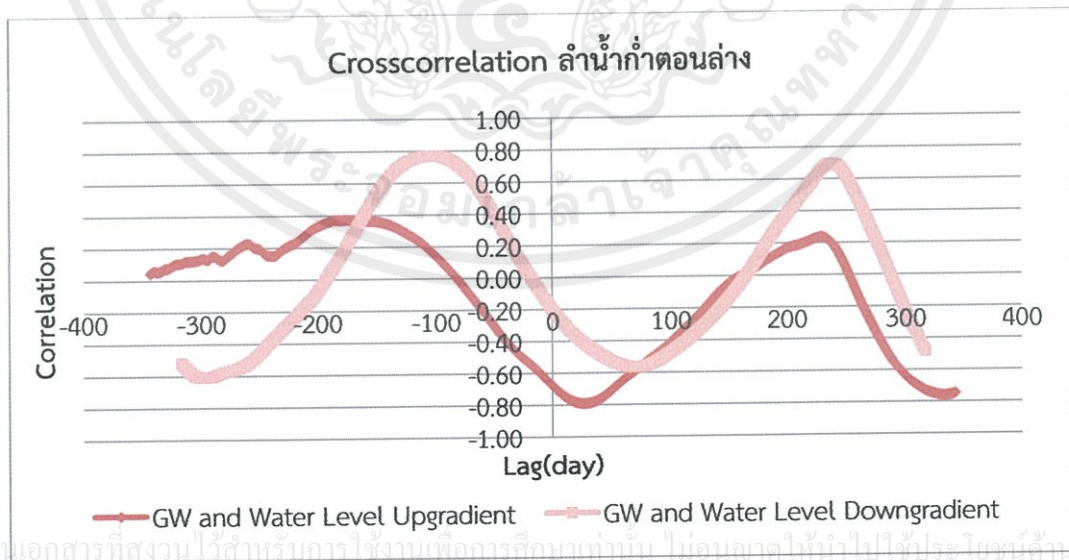
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.58 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

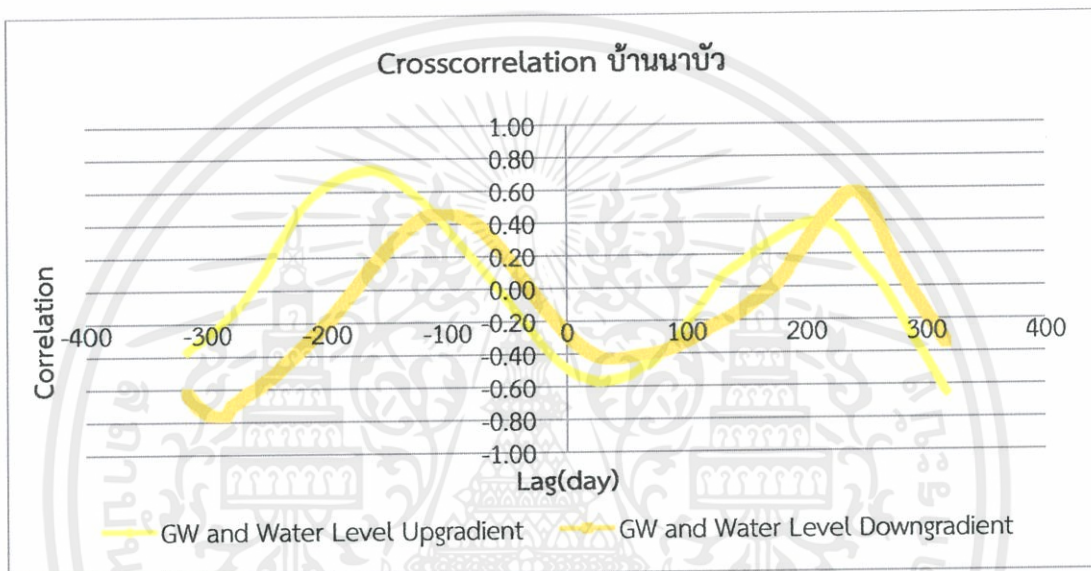
3) บ่อ BDD

3.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ลำน้ำก่ำตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 30 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.79 ดังแสดงในรูปที่ 6.59



รูปที่ 6.59 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

3.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 30 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.56 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 35 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.43 ดังแสดงในรูปที่ 6.60

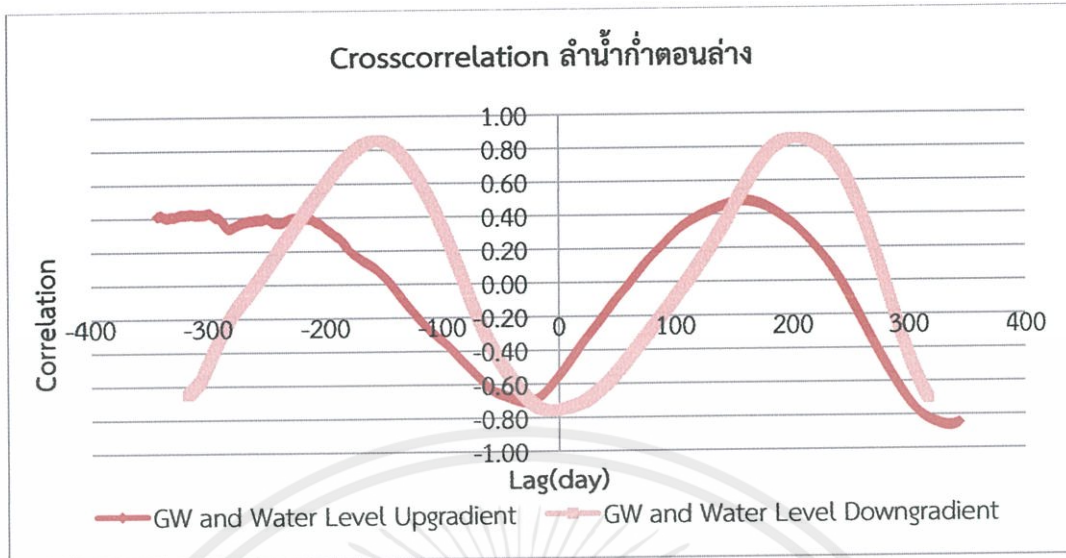


รูปที่ 6.60 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

4) บ่อ BDD\_C

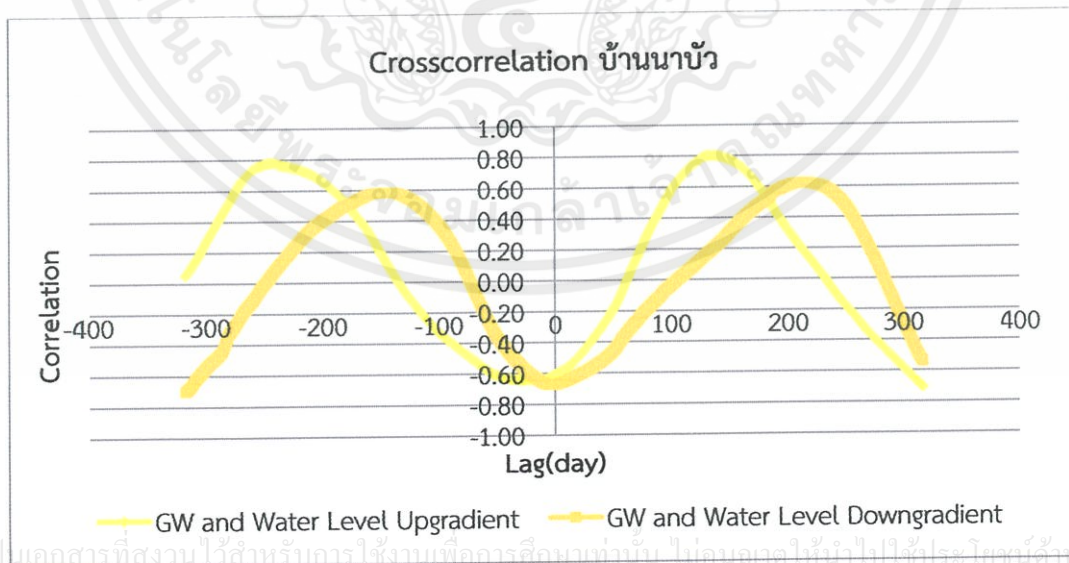
4.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ลำน้ำท่าตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.51 ดังแสดงในรูปที่ 6.61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.61 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

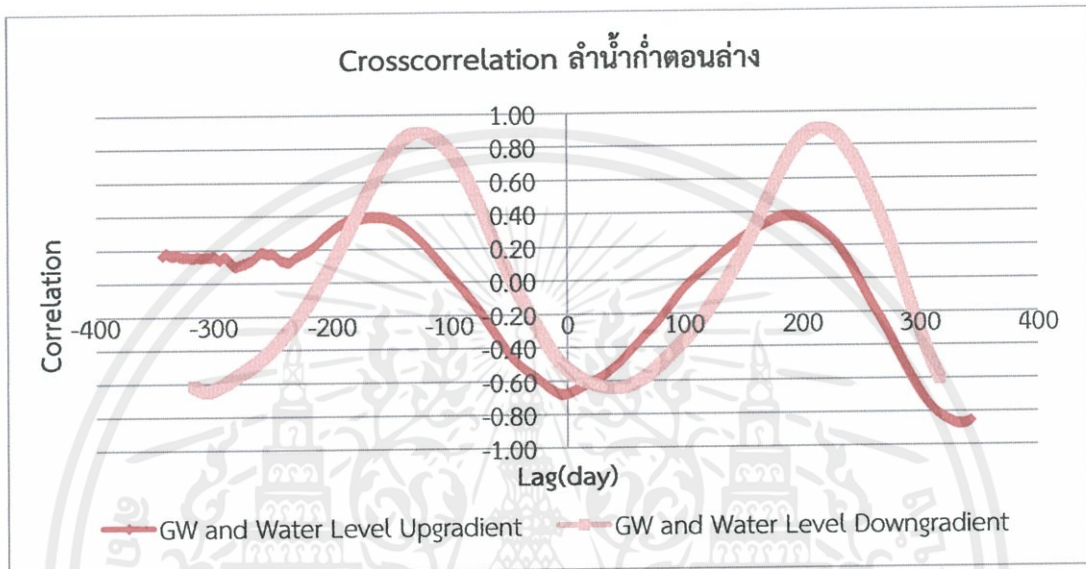
4.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.59 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันทีค่า Correlation เท่ากับ 0.66 ดังแสดงในรูปที่ 6.62



รูปที่ 6.62 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

## 5) บ่อ BDY\_S

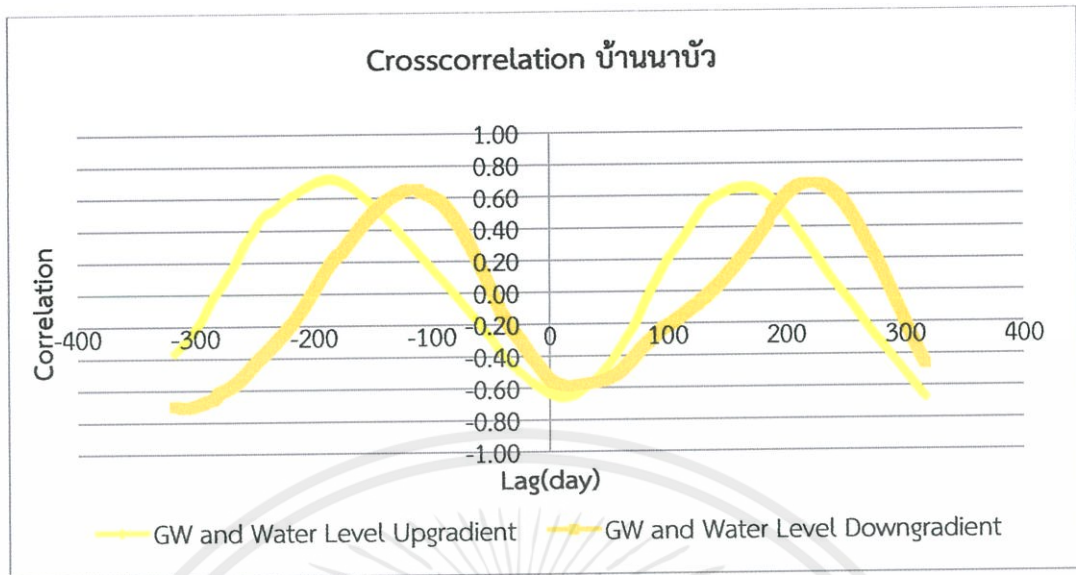
5.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient สำน้ำก้ำตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.67 ดังแสดงในรูปที่ 6.63



รูปที่ 6.63 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

5.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 10 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.65 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 10 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.58 ดังแสดงในรูปที่ 6.64

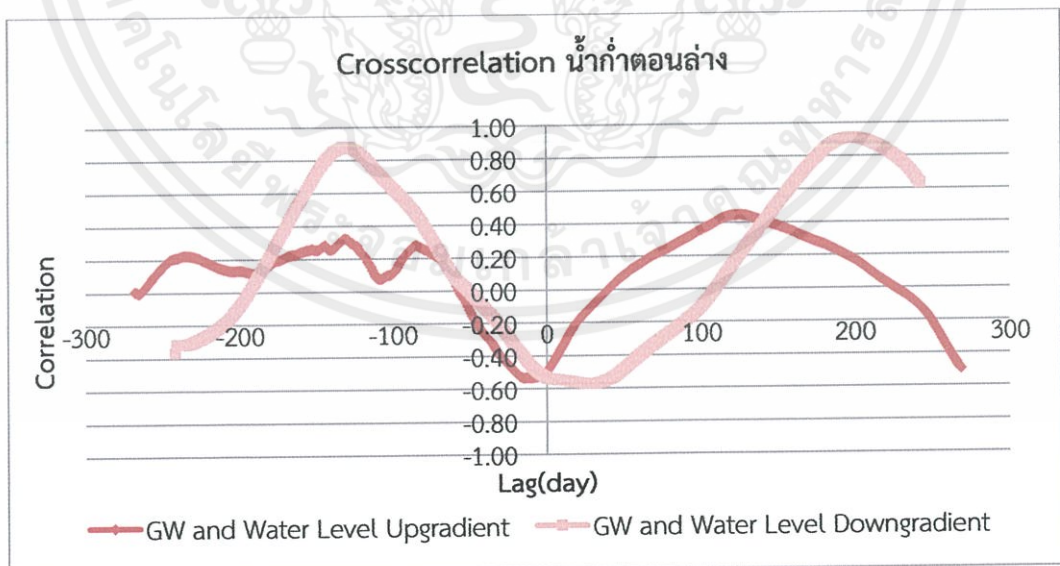
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.64 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

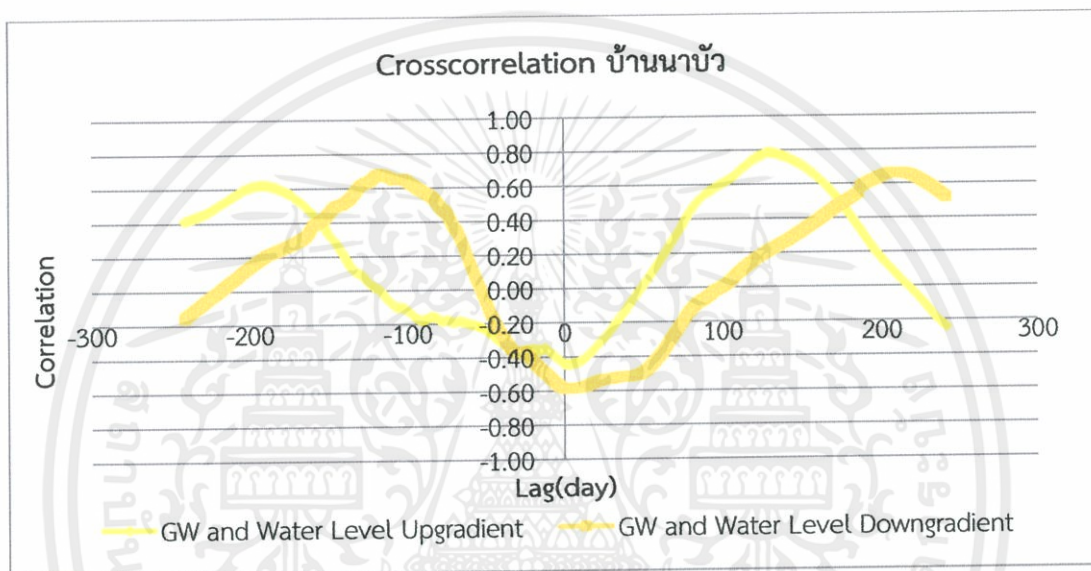
6) บ่อ BSL\_J

6.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ลำน้ำท่าตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.46 ดังแสดงในรูปที่ 6.65



รูปที่ 6.65 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

6.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินจะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 5 วัน ค่า Correlation เท่ากับ 0.43 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.58 ดังแสดงในรูปที่ 6.66

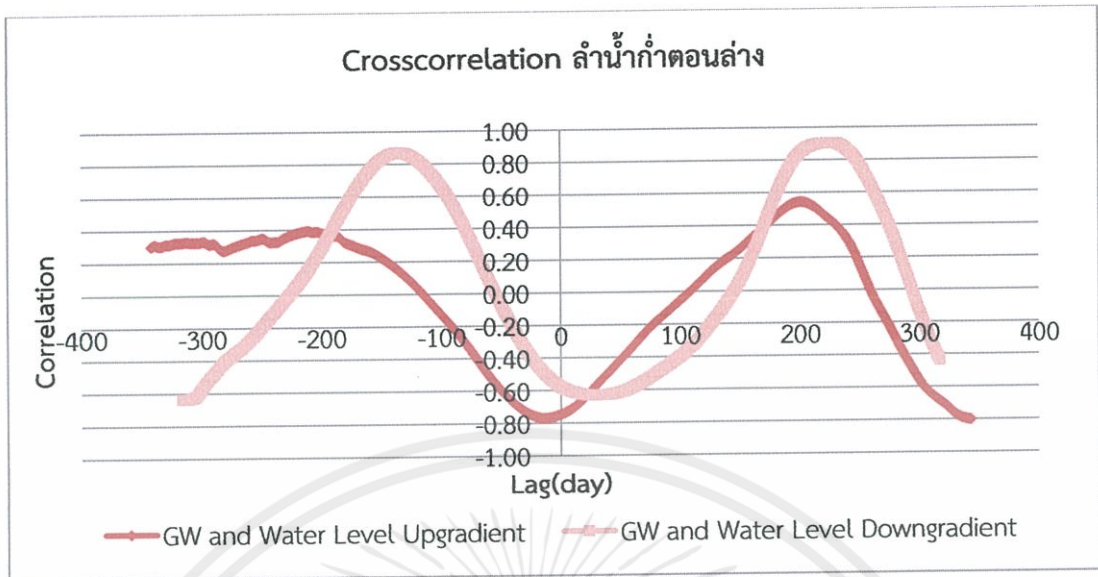


รูปที่ 6.66 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

7) บ่อ BLS

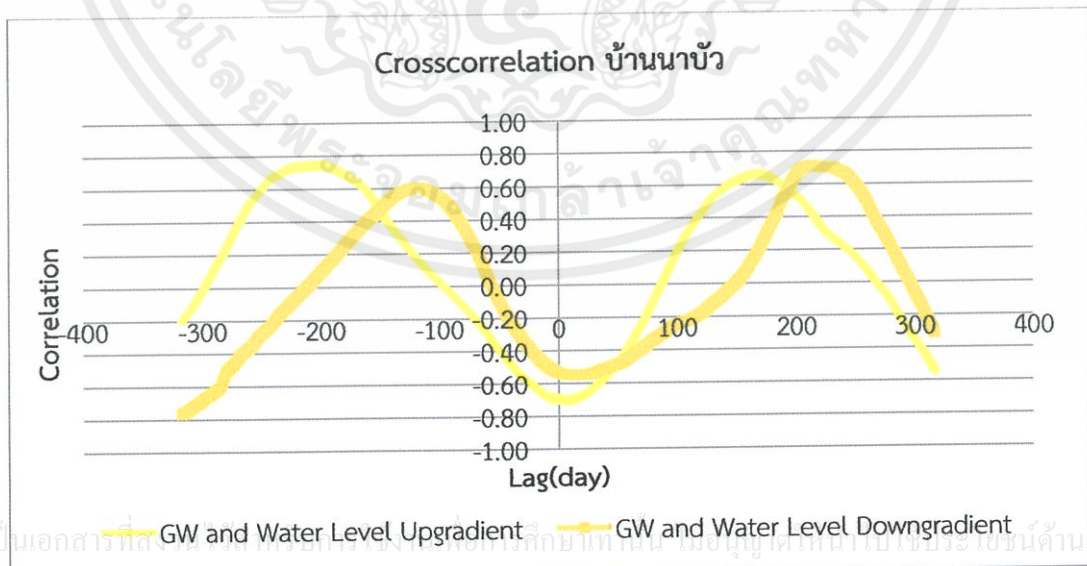
7.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ลำน้ำท่าตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.73 ดังแสดงในรูปที่ 6.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.67 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

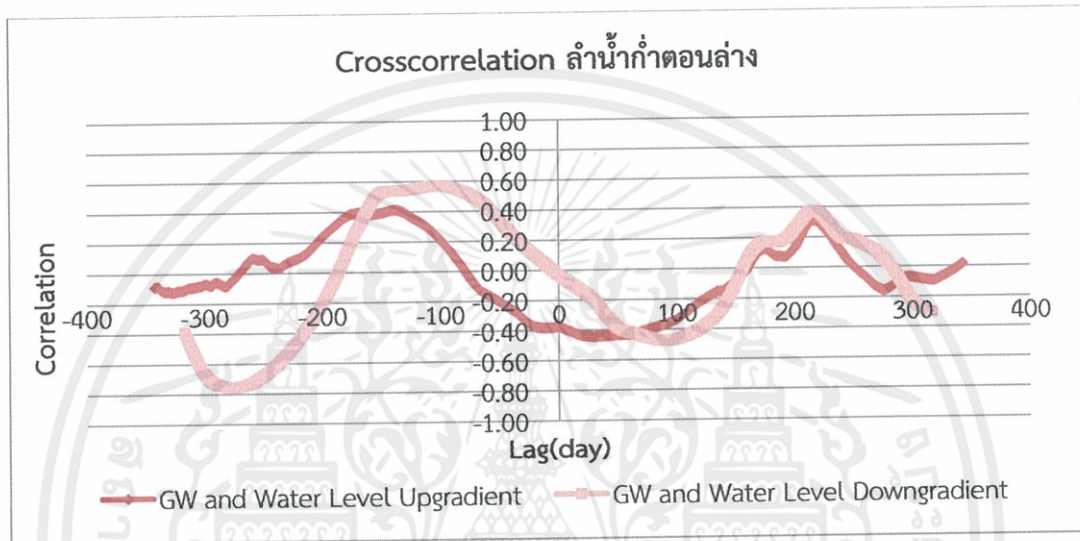
7.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.70 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 10 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.55 ดังแสดงในรูปที่ 6.68



รูปที่ 6.68 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

## 8) บ่อ BDS\_S

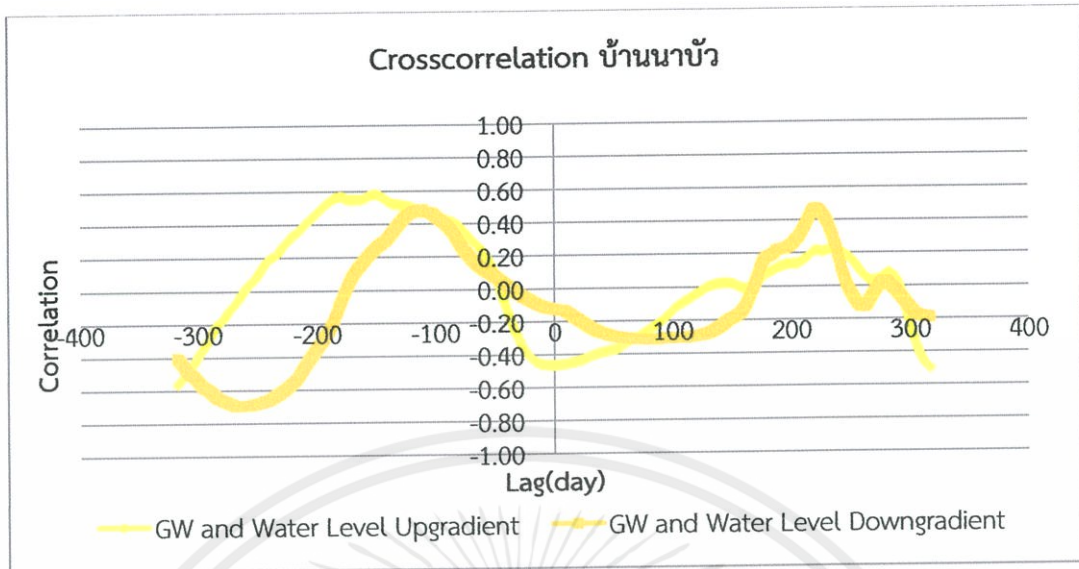
8.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ลำนํ้าก่่าตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 30 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.44 ดังแสดงในรูปที่ 6.69



รูปที่ 6.69 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

8.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.46 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 70 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.31 ดังแสดงในรูปที่ 6.70

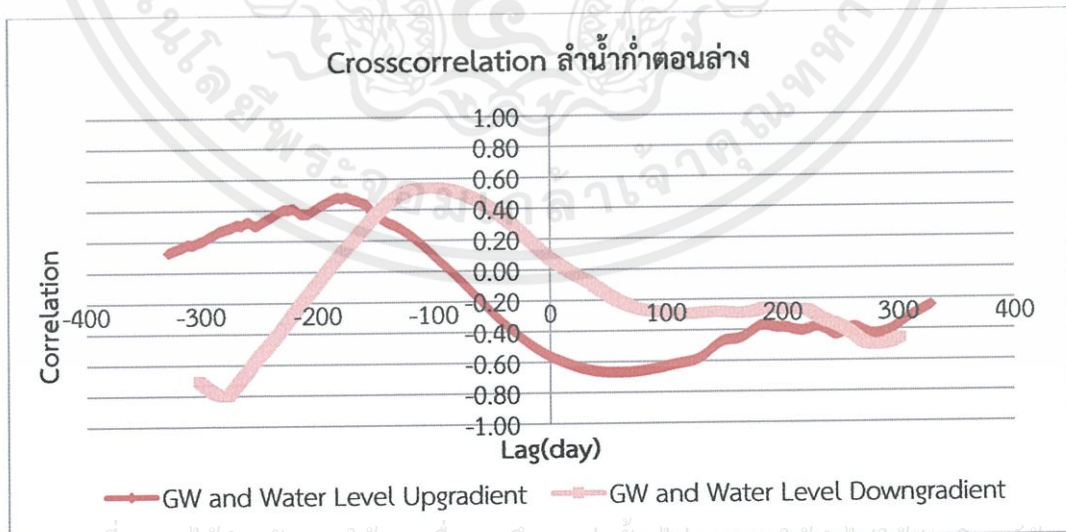
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.70 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

9) บ่อ BDS\_D

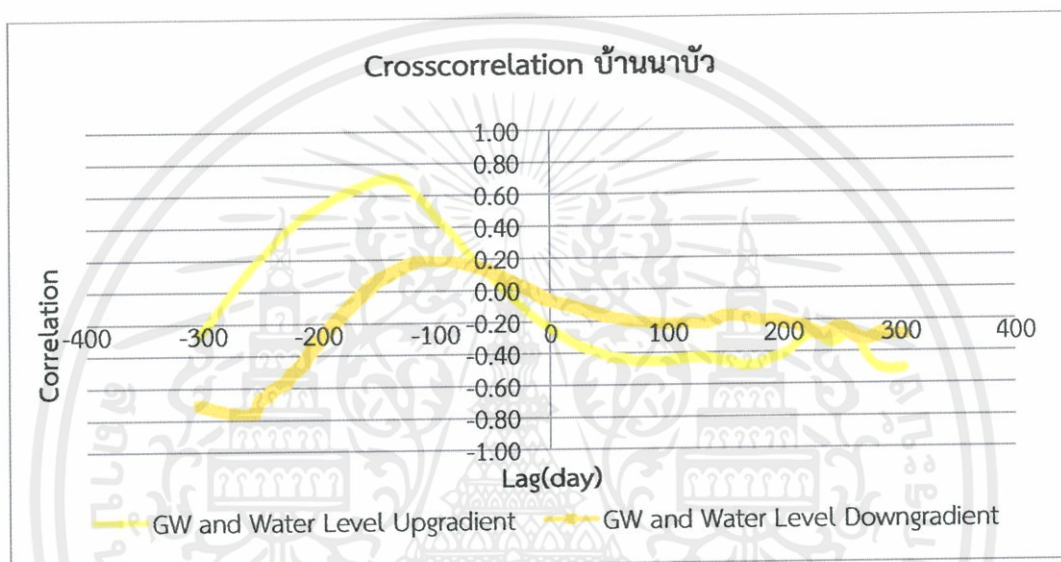
9.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ลำนํ้าก้ำตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 55 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.66 ดังแสดงในรูปที่ 6.71



รูปที่ 6.71 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุตเบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 70 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.47 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 135 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.21 ดังแสดงในรูปที่ 6.72

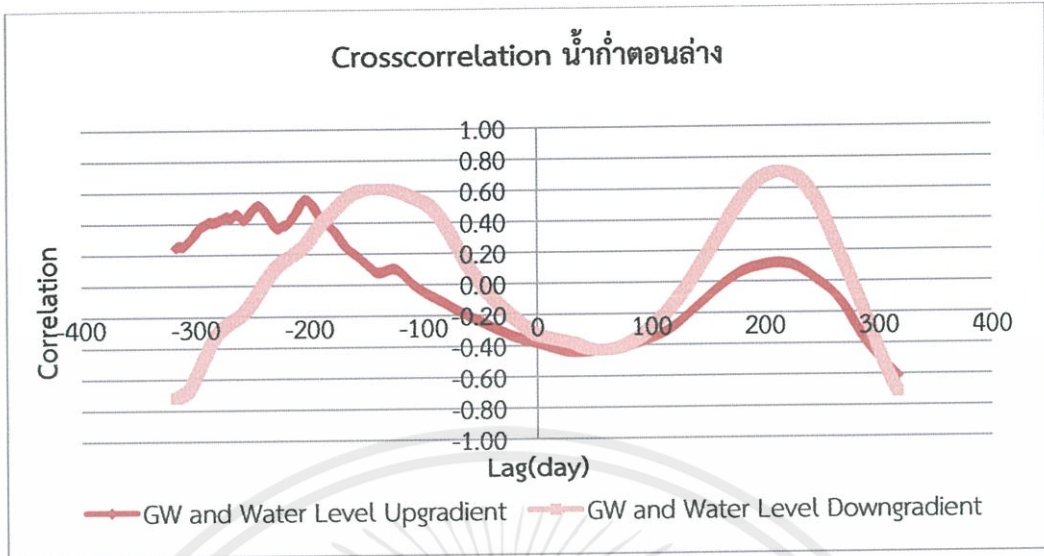


รูปที่ 6.72 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

#### 10) บ่อ BPS\_S

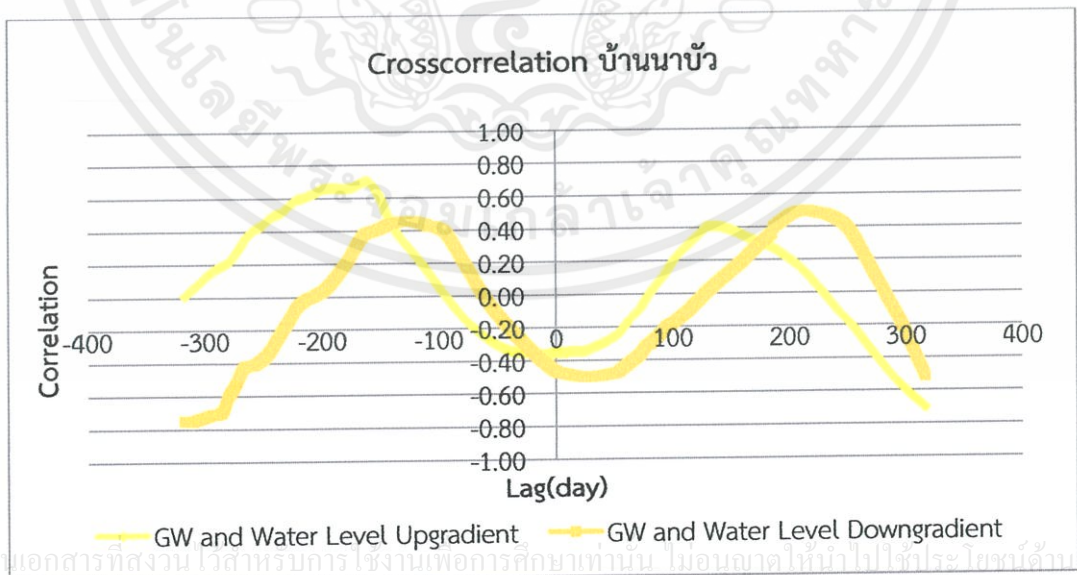
10.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ลำน้ำท่าตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 35 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.44 ดังแสดงในรูปที่ 6.73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.73 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

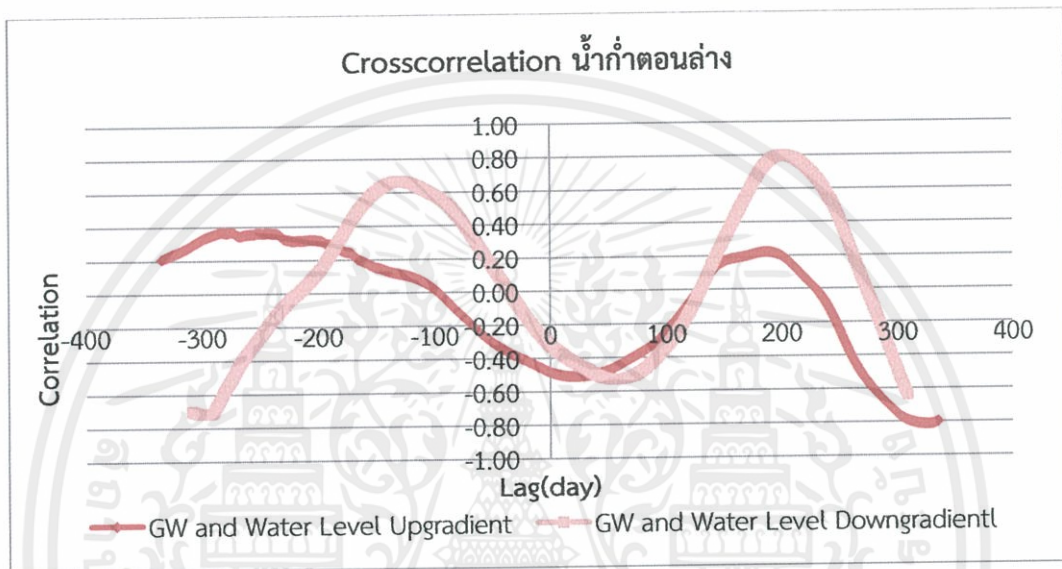
10.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.34 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 30 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.49 ดังแสดงในรูปที่ 6.74



รูปที่ 6.74 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

11) บ่อ BPS\_Do

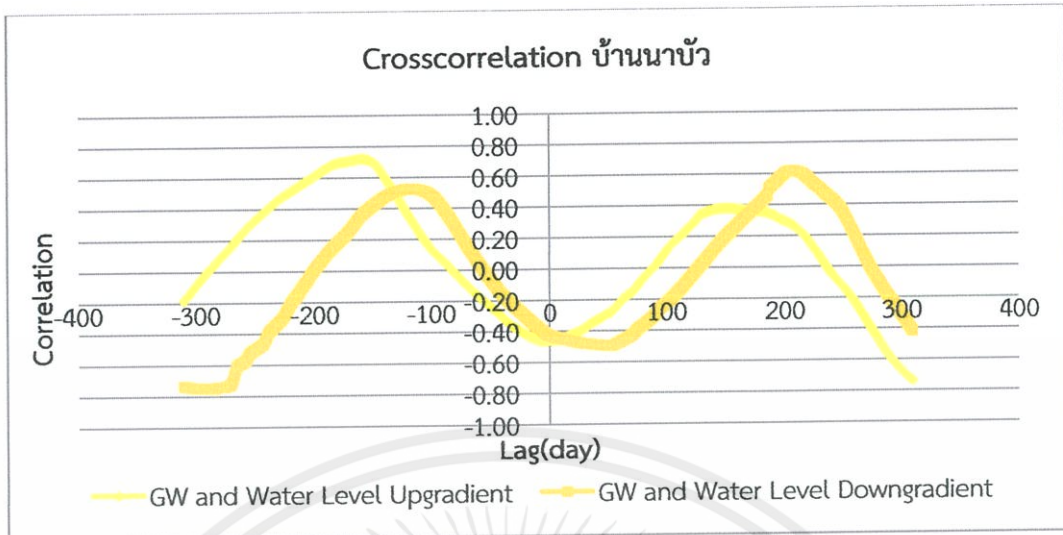
11.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ล้ำน้ำก้ำตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 20 วันค่าCorrelation เท่ากับ 0.50 ดังแสดงในรูปที่ 6.75



รูปที่ 6.75 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

11.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.43 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 55 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.50 ดังแสดงในรูปที่ 6.76

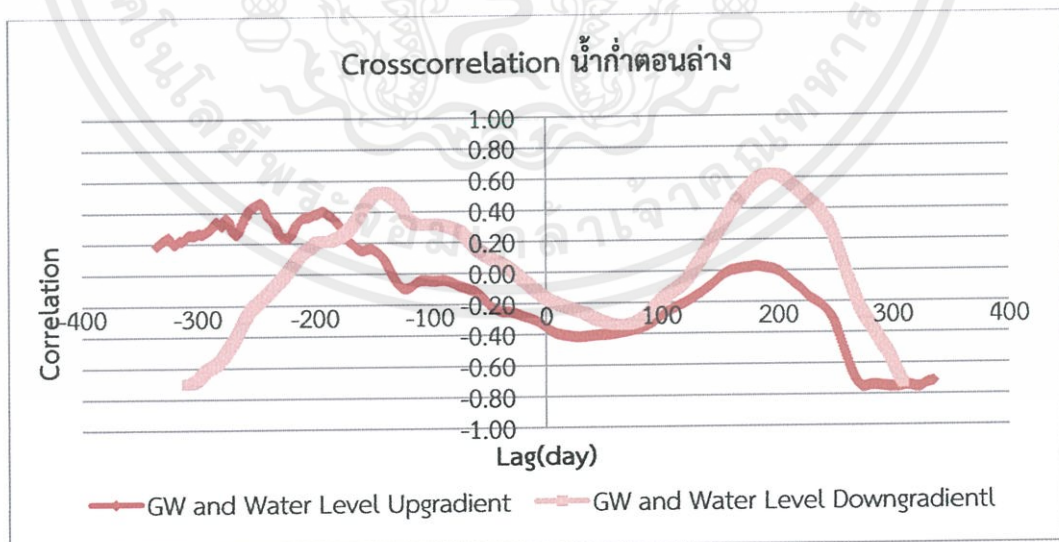
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.76 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

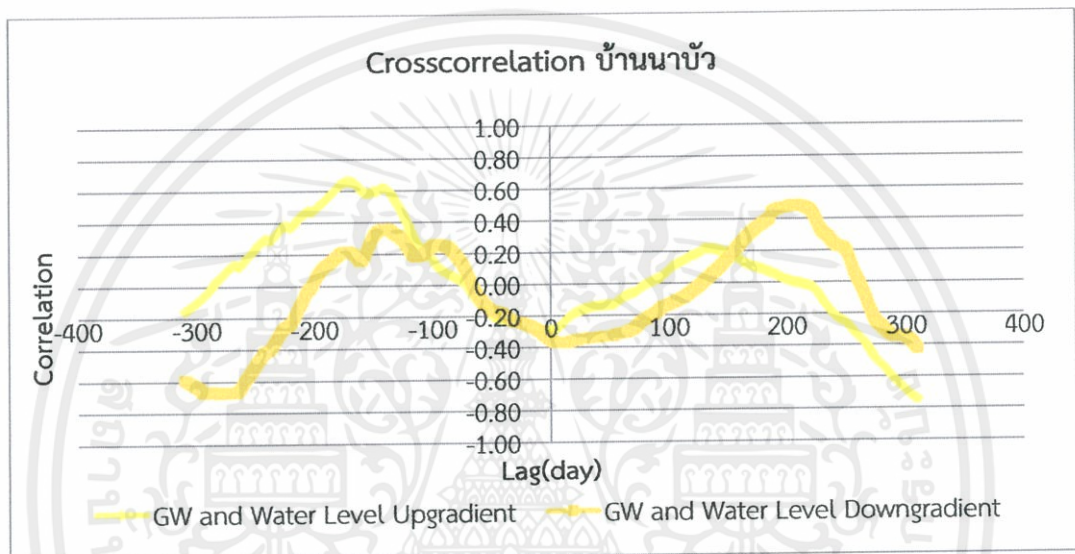
12) ป่อ BPS\_Dn

12.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ล้ำน้ำก่ำตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 30 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.41 ดังแสดงในรูปที่ 6.77



รูปที่ 6.77 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

12.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.35 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 10 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.37 ดังแสดงในรูปที่ 6.78

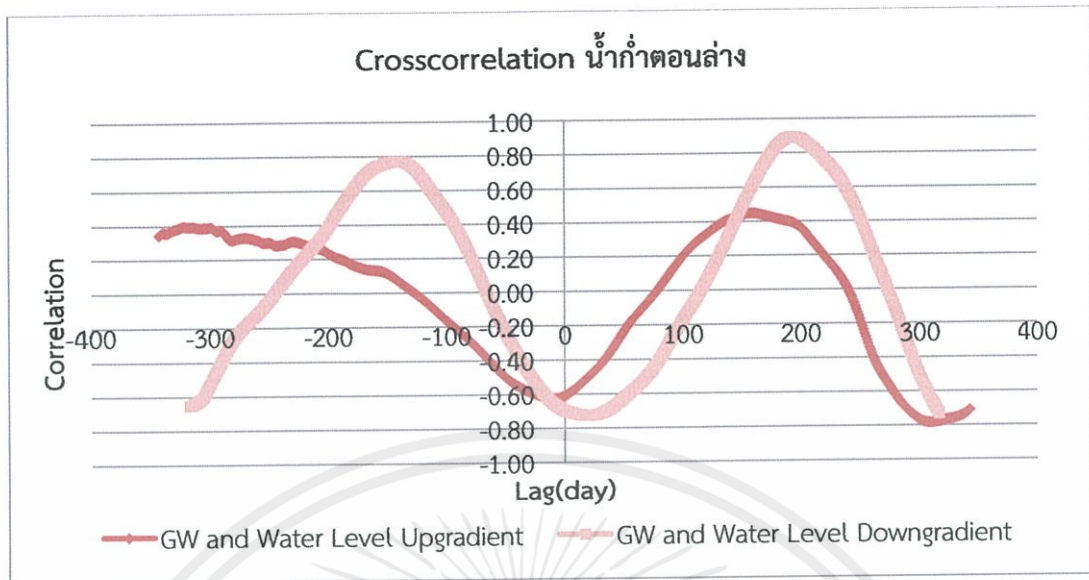


รูปที่ 6.78 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

### 13) บ่อ BPMT\_D

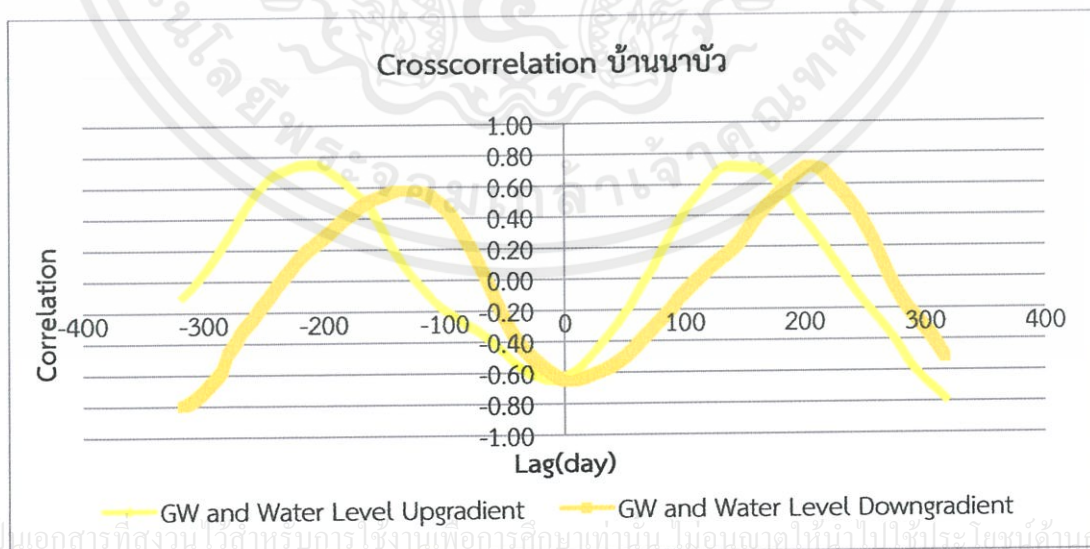
13.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ลำน้ำท่าตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.59 ดังแสดงในรูปที่ 6.79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.79 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

13.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.64 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 10 วัน Correlation เท่ากับ 0.65 ดังแสดงในรูปที่ 6.80

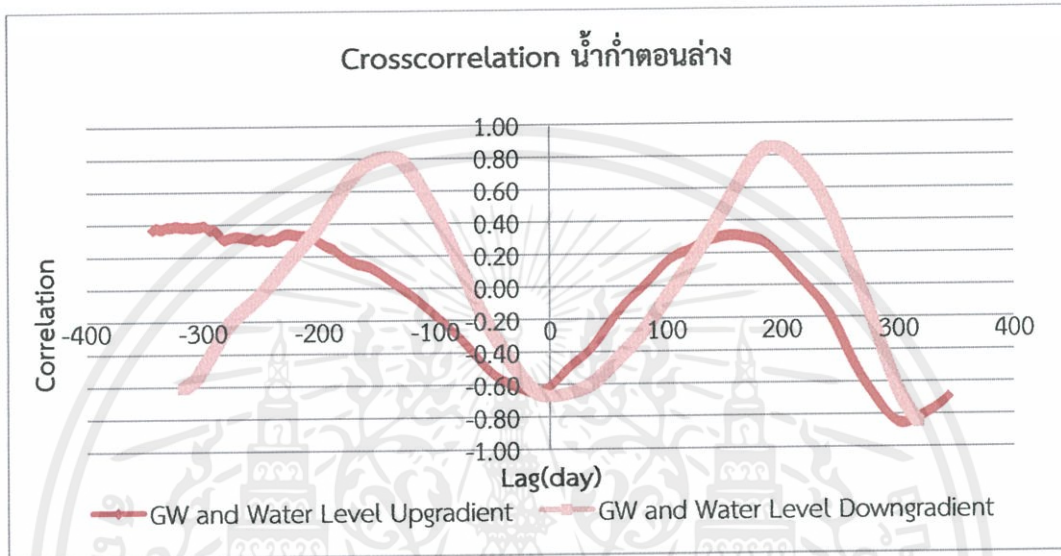


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รูปที่ 6.80 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

#### 14) บ่อ BPM\_K

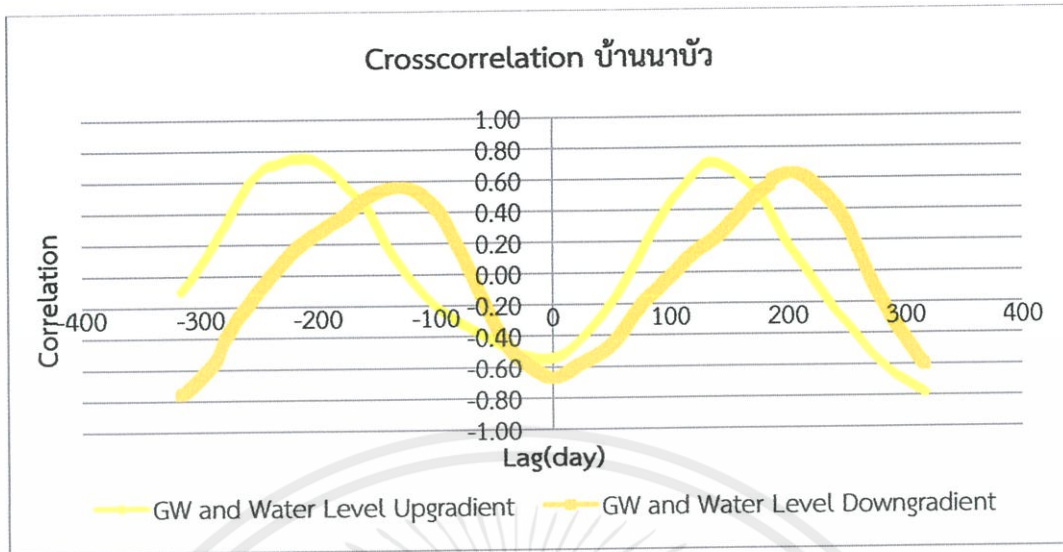
14.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ลำน้ำท่าตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.58 ดังแสดงในรูปที่ 6.81



รูปที่ 6.81 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgrading

14.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.52 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันทีค่า Correlation เท่ากับ 0.67 ดังแสดงในรูปที่ 6.82

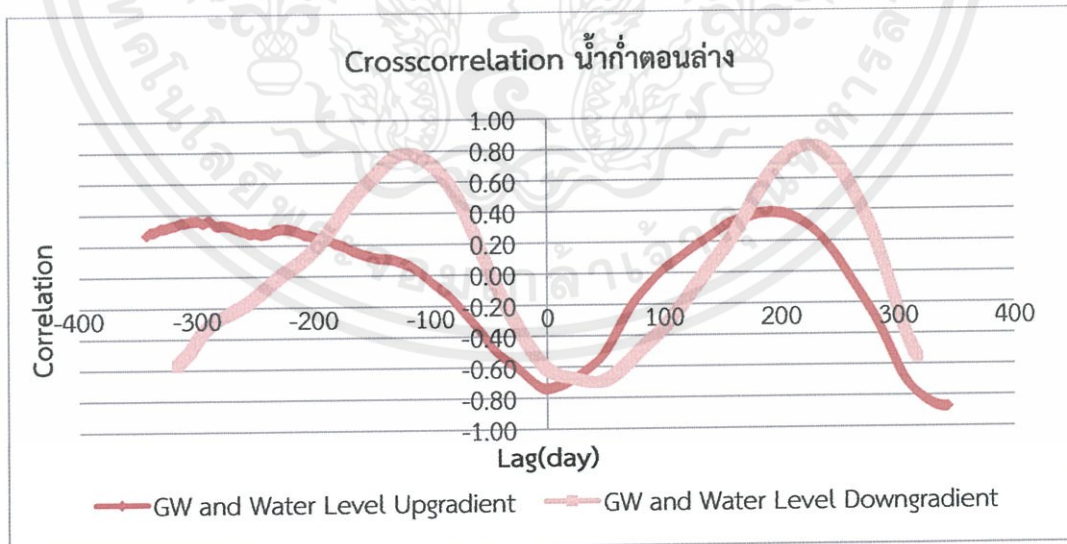
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.82 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

15) บ่อ BJM\_C

15.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ลำน้ำท่าตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.73 ดังแสดงในรูปที่ 6.83

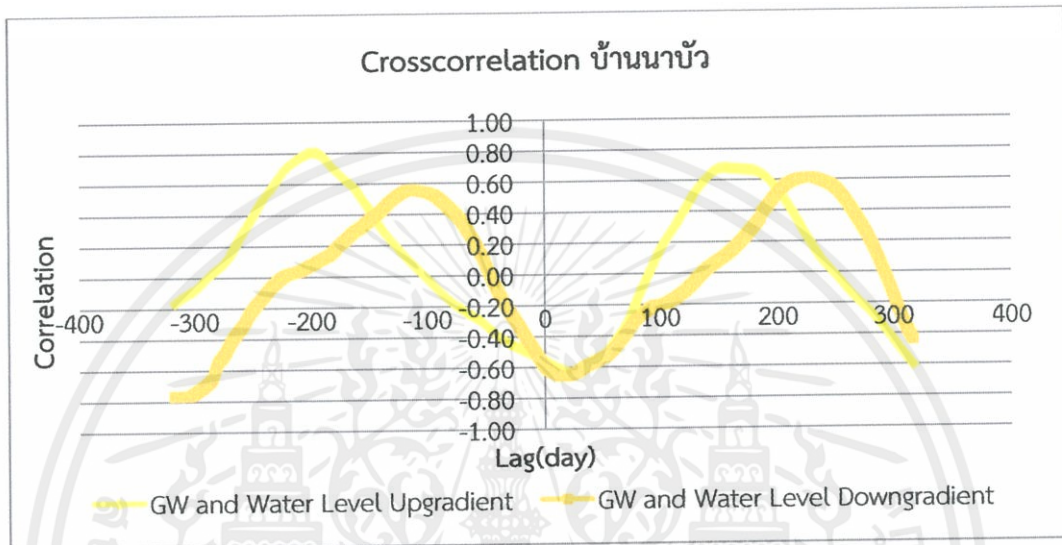


รูปที่ 6.83 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีโอกาสไปใช้

15.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับ

น้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 20 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.63 และ Lag เท่ากับ 20 วัน และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 20 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.65 ดังแสดงในรูปที่ 6.84

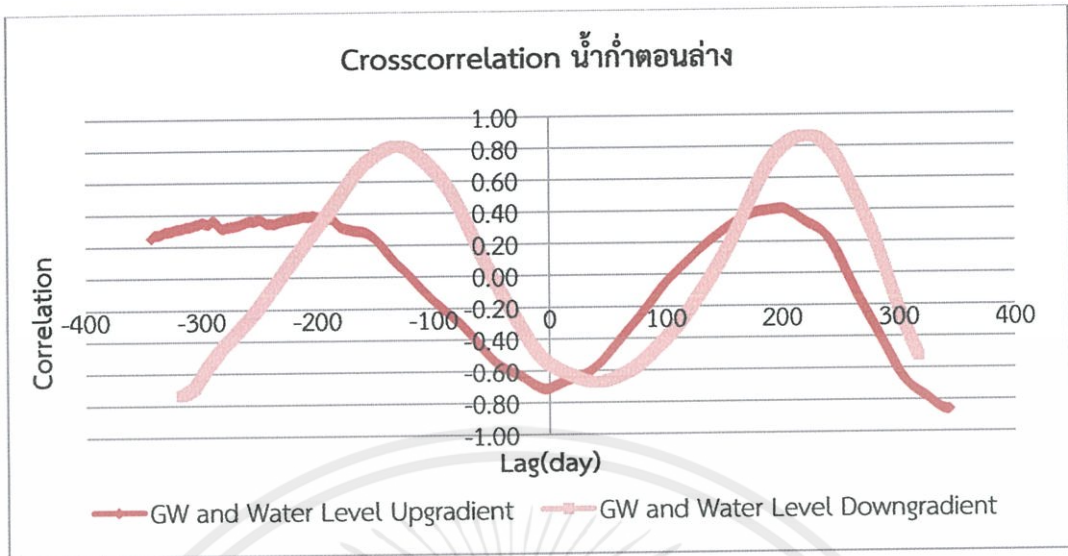


รูปที่ 6.84 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

16) บ่อ BJM\_W

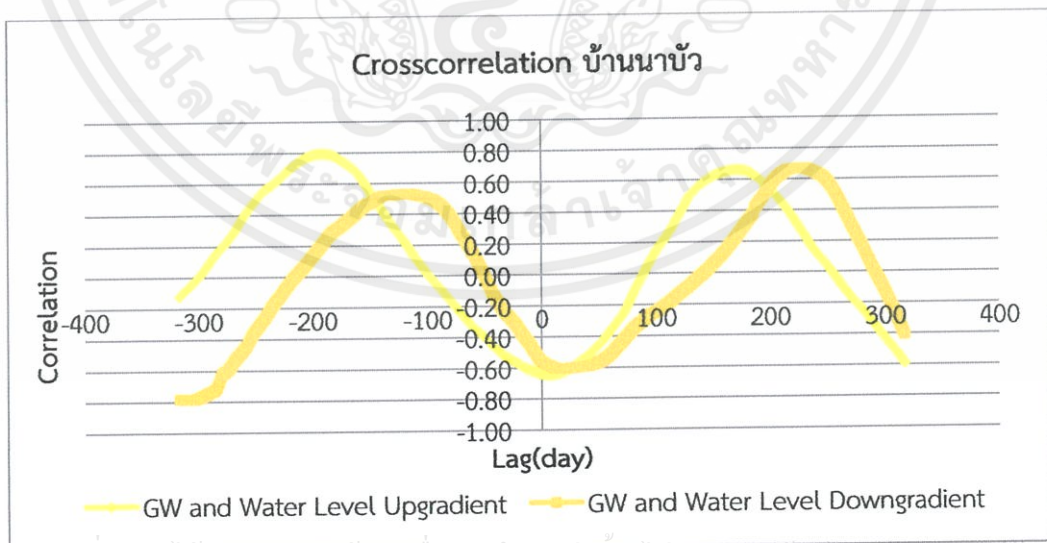
16.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ล้ำน้ำก้ำตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.70 ดังแสดงในรูปที่ 6.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.85 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

16.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross-correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 10 วัน ค่า Correlation เท่ากับ 0.64 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 15 วัน ค่า Correlation เท่ากับ 0.60 ดังแสดงในรูปที่ 6.86

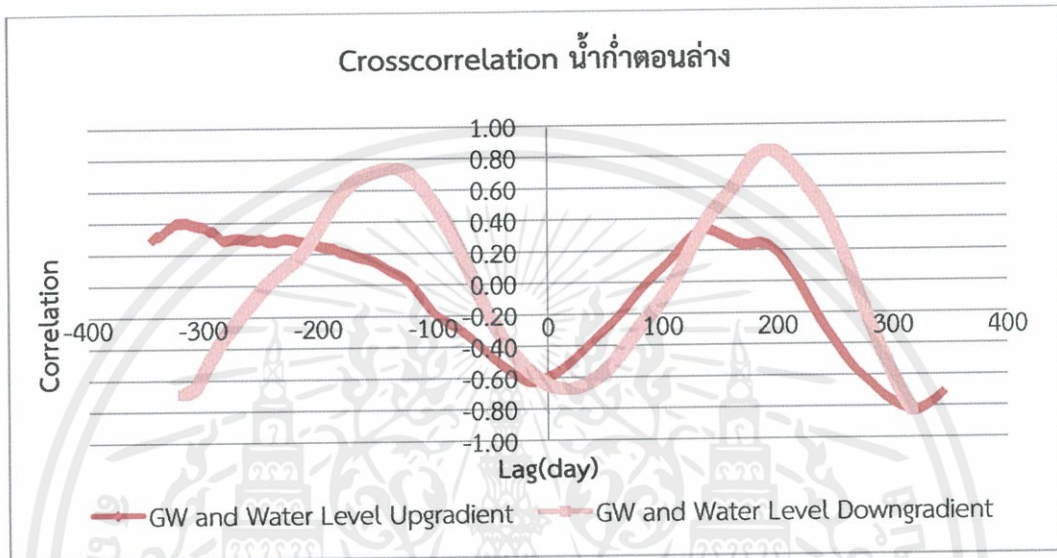


รูปที่ 6.86 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนจาเอาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17) บ่อ BLT

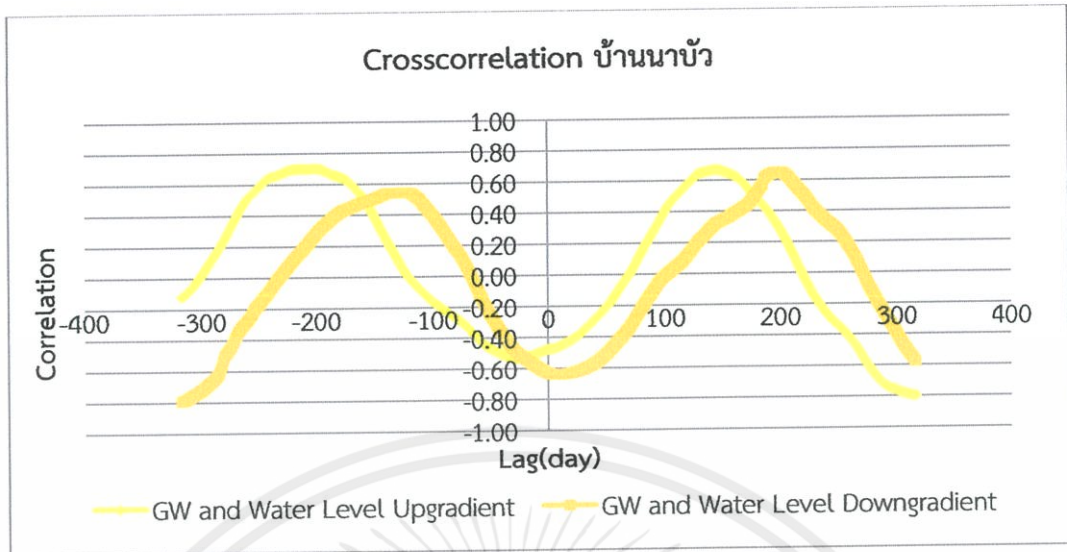
17.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ลำน้ำท่าตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.60 ดังแสดงในรูปที่ 6.87



รูปที่ 6.87 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

17.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.47 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 5 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.64 ดังแสดงในรูปที่ 6.88

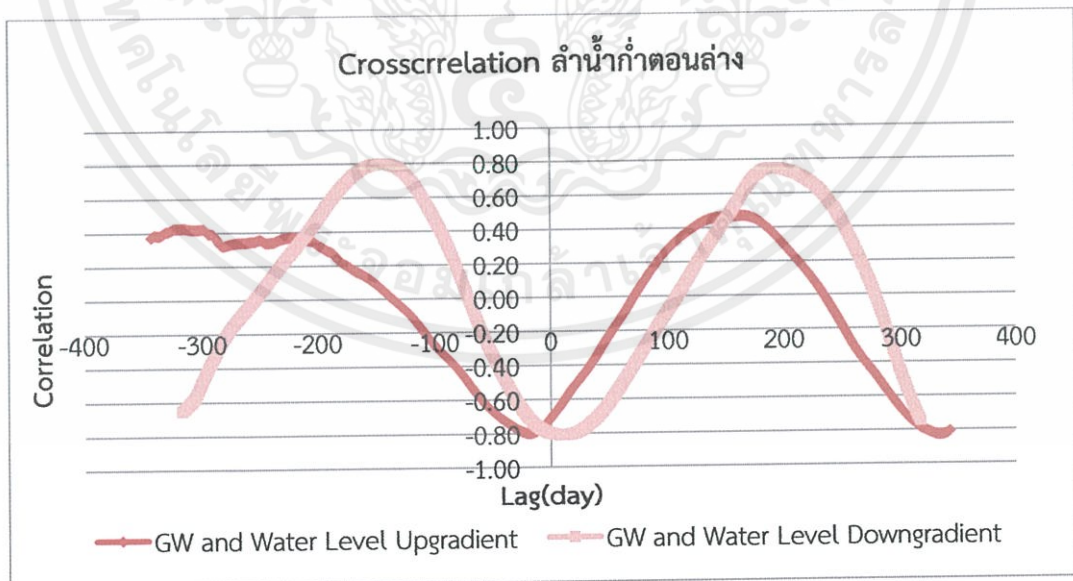
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.88 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

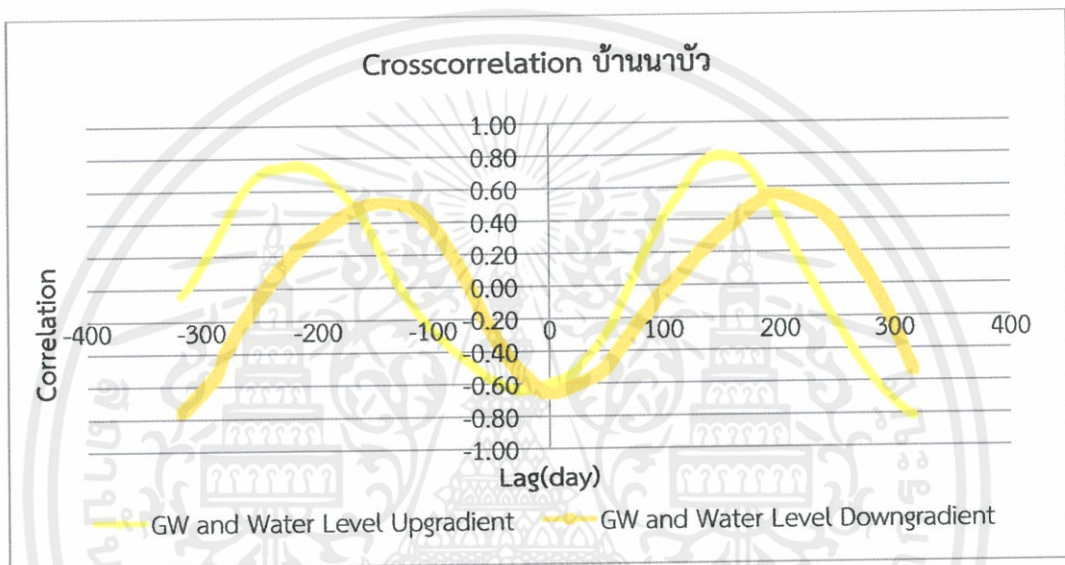
18) บ่อ BWY\_P

18.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient ลำนํ้ากําตอนล่าง พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.68 ดังแสดงในรูปที่ 6.89



เอกสารนี้เป็นเอกสารรูปที่ 6.89 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation จากความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.59 และความสัมพันธ์ระหว่าง GW กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นความลึกของระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นทันทีค่า Correlation เท่ากับ 0.66 ดังแสดงในรูปที่ 6.90



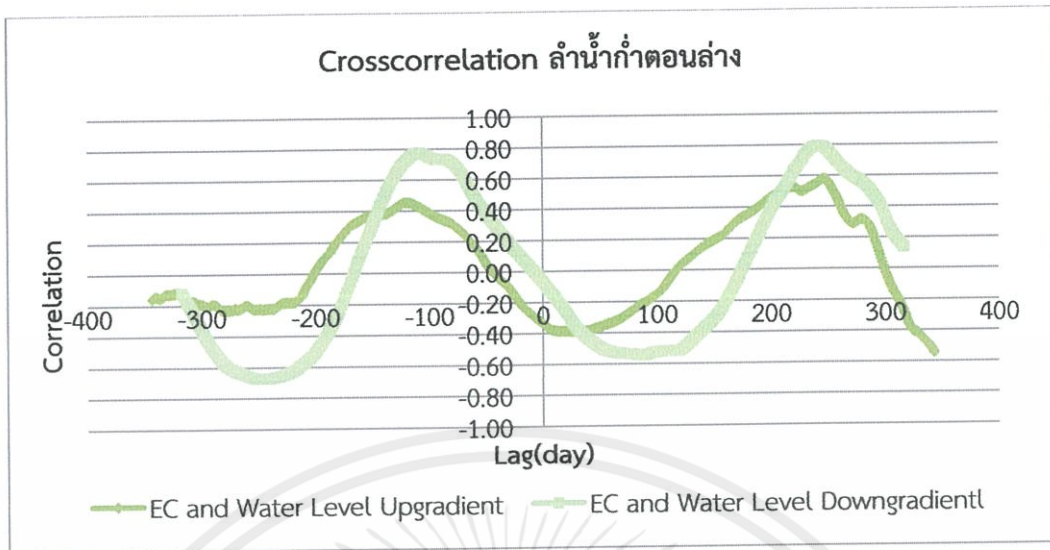
รูปที่ 6.90 ความสัมพันธ์ของ GW กับ Water Level Upgradient และ GW กับ Water Level Downgradient

### 6.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการนำไฟฟ้าของน้ำใต้ดินกับระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ

#### 1) บ่อ BLK\_Y

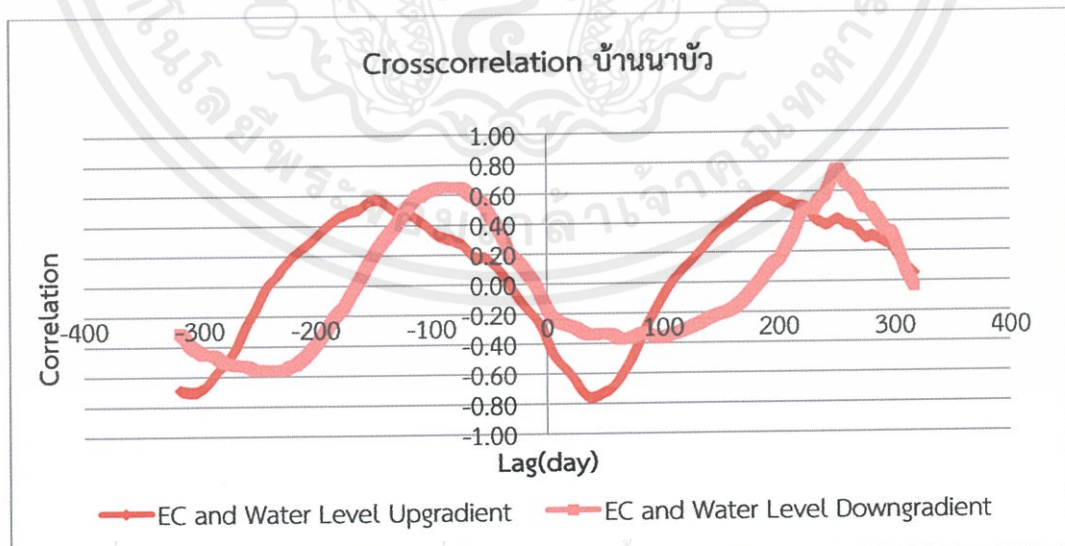
1.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำท่าตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตามโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 5 วัน ค่า Correlation เท่ากับ 0.36 ดังแสดงในรูปที่ 6.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.91 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำก่ำตอนล่าง

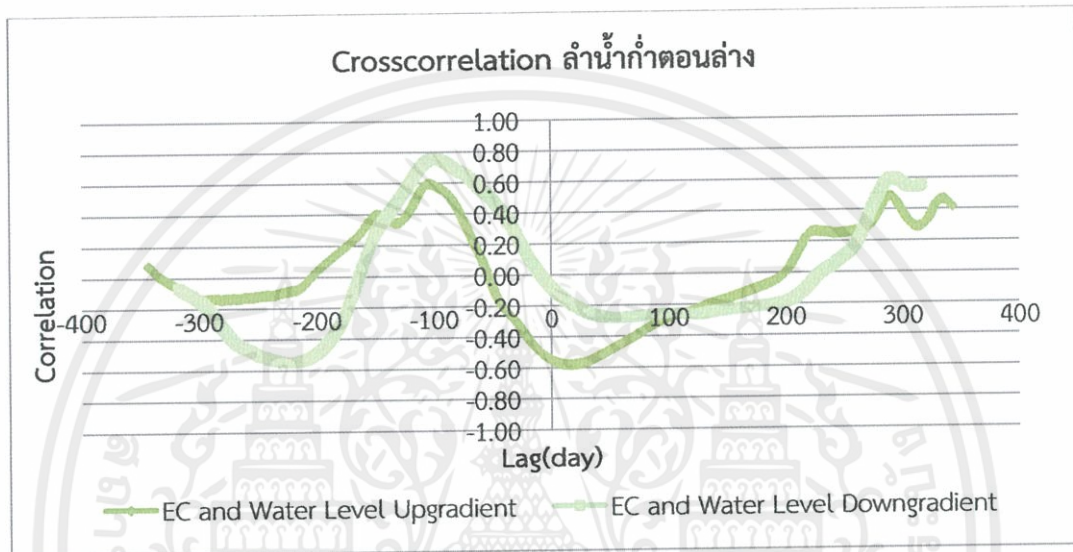
1.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 40 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.76 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 70 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.36 วันดังแสดงในรูปที่ 6.92



รูปที่ 6.92 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

## 2) บ่อ BDD\_P

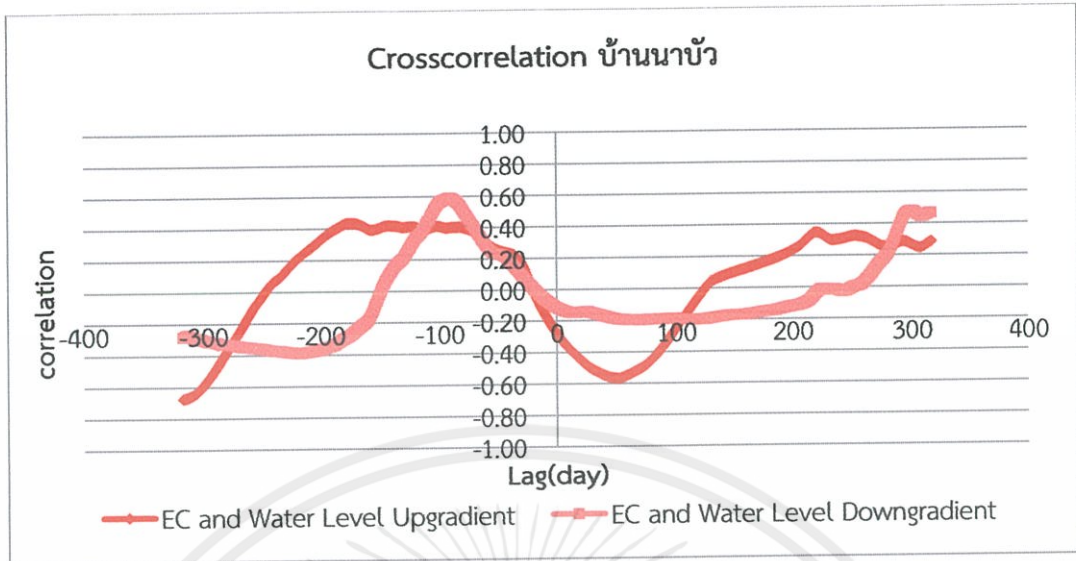
2.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำท่าตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 20 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.58 ดังแสดงในรูปที่ 6.93



รูปที่ 6.93 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง

2.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตามโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 50 วัน ค่า Correlation เท่ากับ 0.56 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 50 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.19 ดังแสดงในรูปที่ 6.94

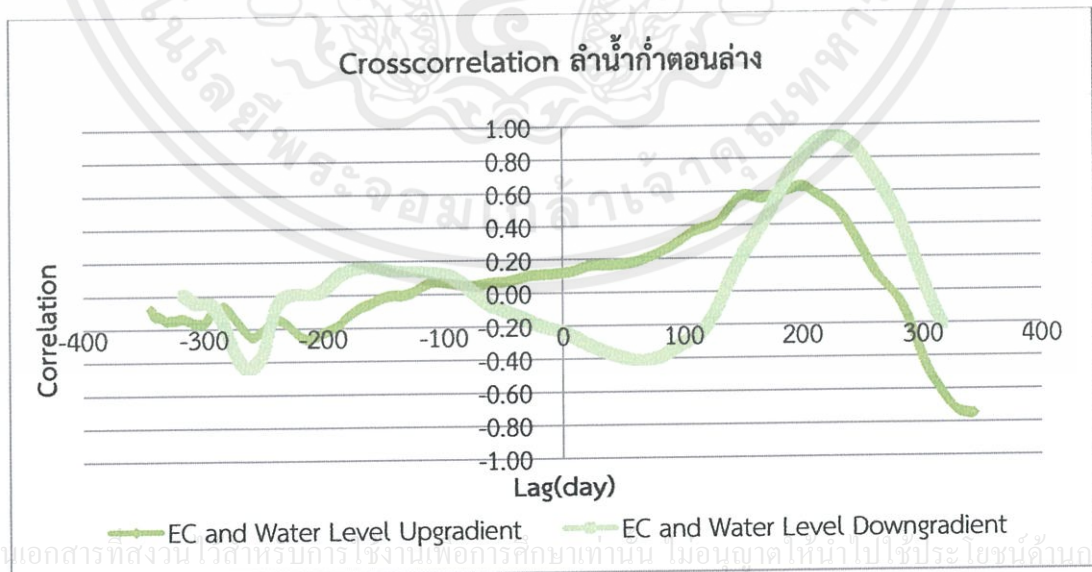
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.94 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

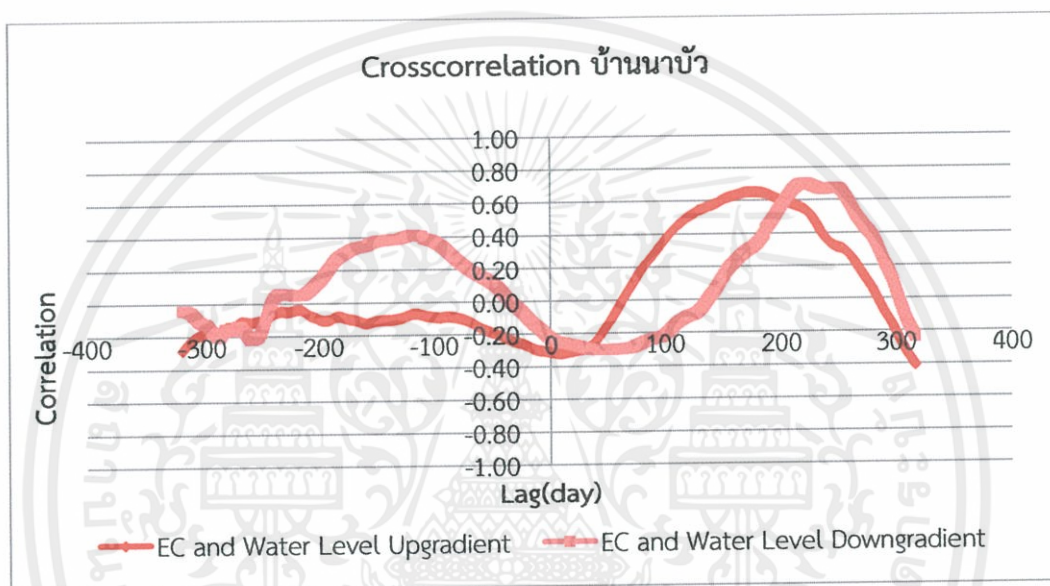
3) บ่อ BDD

3.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำก่ำตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตามโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 200 วัน ค่า Correlation เท่ากับ 0.62 ดังแสดงในรูปที่ 6.95



รูปที่ 6.95 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient ลำน้ำก่ำตอนล่าง

3.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 10 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.31 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 70 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.29 ดังแสดงในรูปที่ 6.96

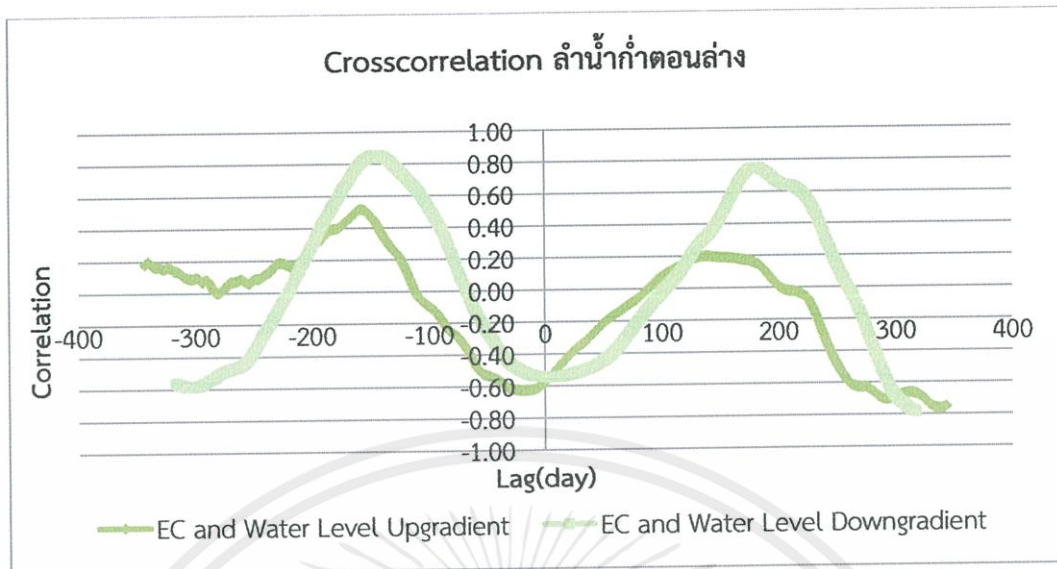


รูปที่ 6.96 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

#### 4) ป่อ BDD\_C

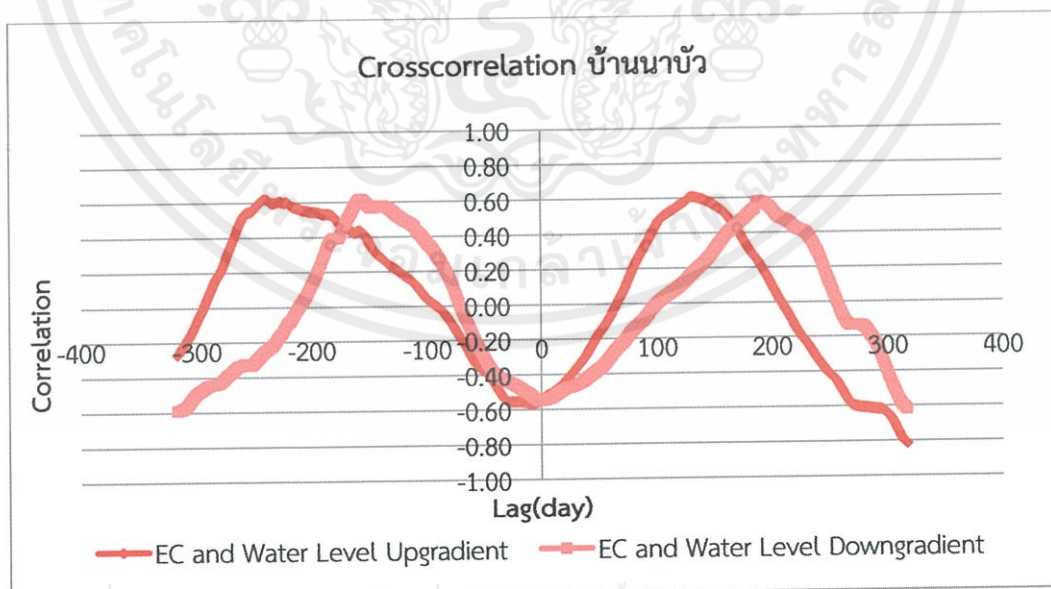
4.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำท่าตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตามทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.54 ดังแสดงในรูปที่ 6.97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.97 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำก้ำตอนล่าง

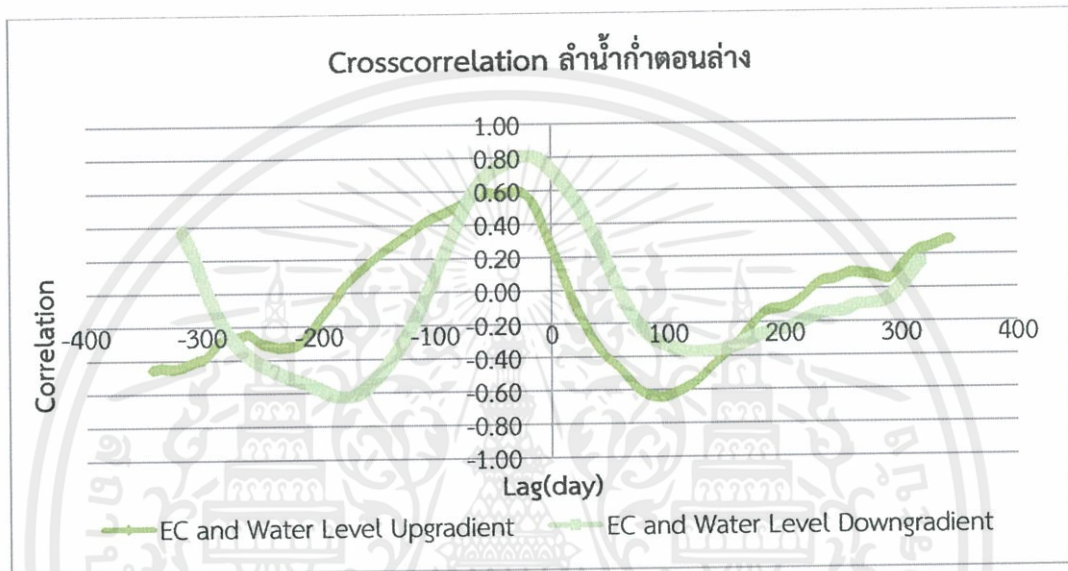
4.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตามทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.54 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตามทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.54 ดังแสดงในรูปที่ 6.98



รูปที่ 6.98 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

## 5) บ่อ BDY\_S

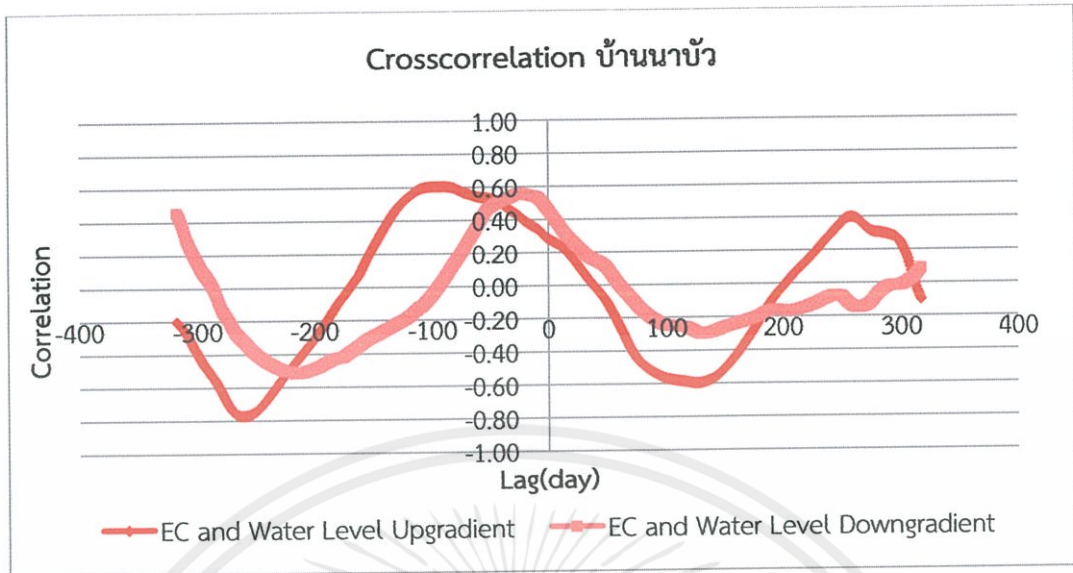
5.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพัทธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำท่าตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 90 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.64 ดังแสดงในรูปที่ 6.99



รูปที่ 6.99 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง

5.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพัทธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลง โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 180 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.83 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 70 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.30 ดังแสดงในรูปที่ 6.100

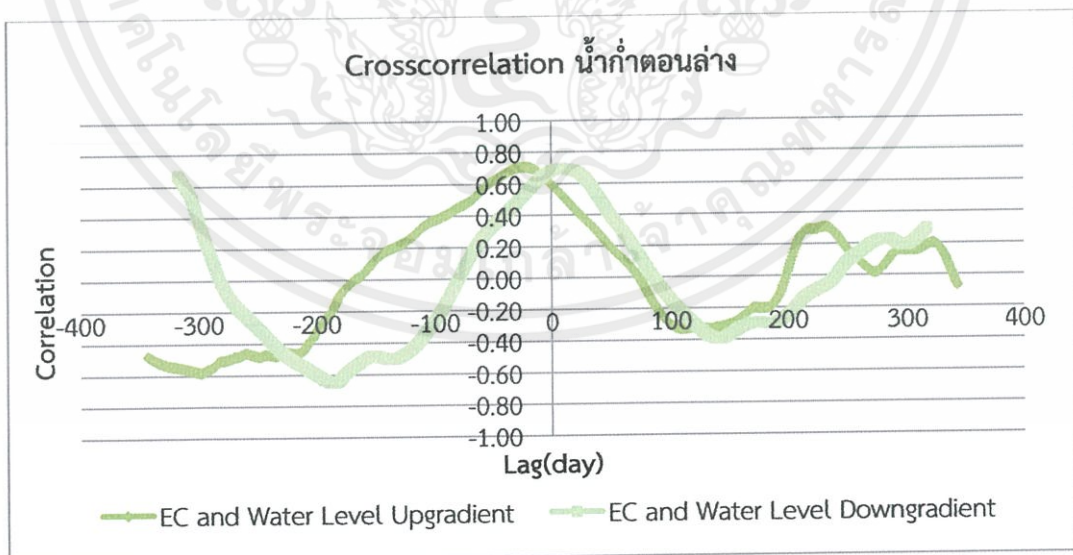
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.100 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

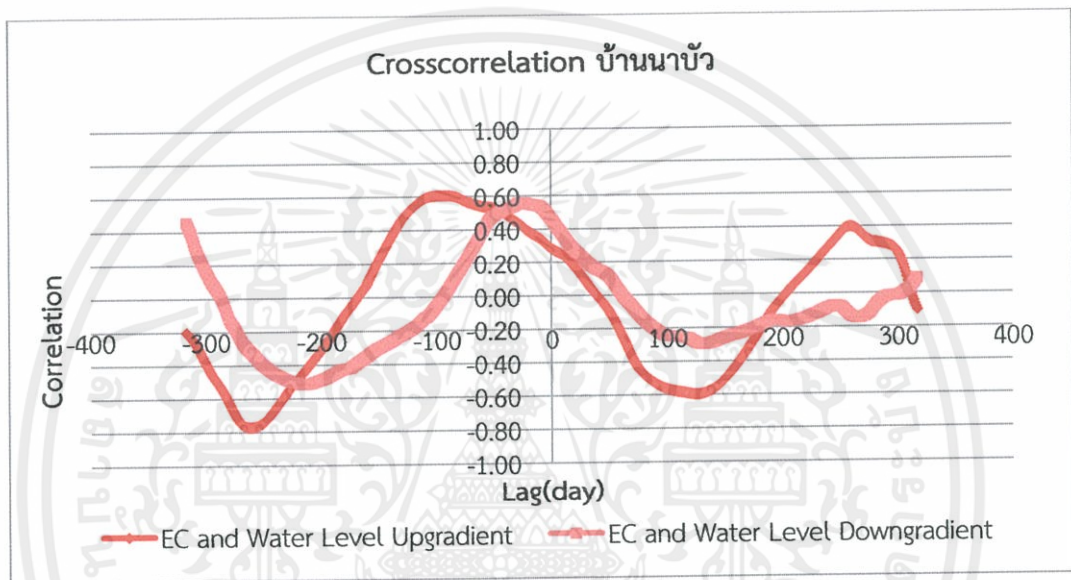
6) บ่อ BSL\_J

6.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำก่ำตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตามทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.56 ดังแสดงในรูปที่ 6.101



เอกสารนี้เป็นรูปที่ 6.101 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำก่ำตอนล่าง จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพัทธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 10 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.32 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 10 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.52 ดังแสดงในรูปที่ 6.102

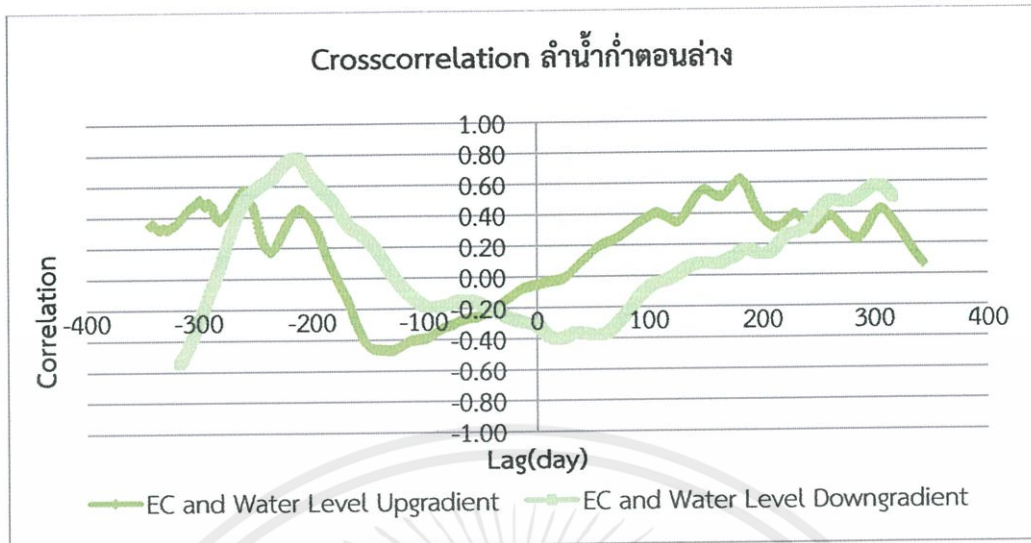


รูปที่ 6.102 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

### 7) บ่อ BLS

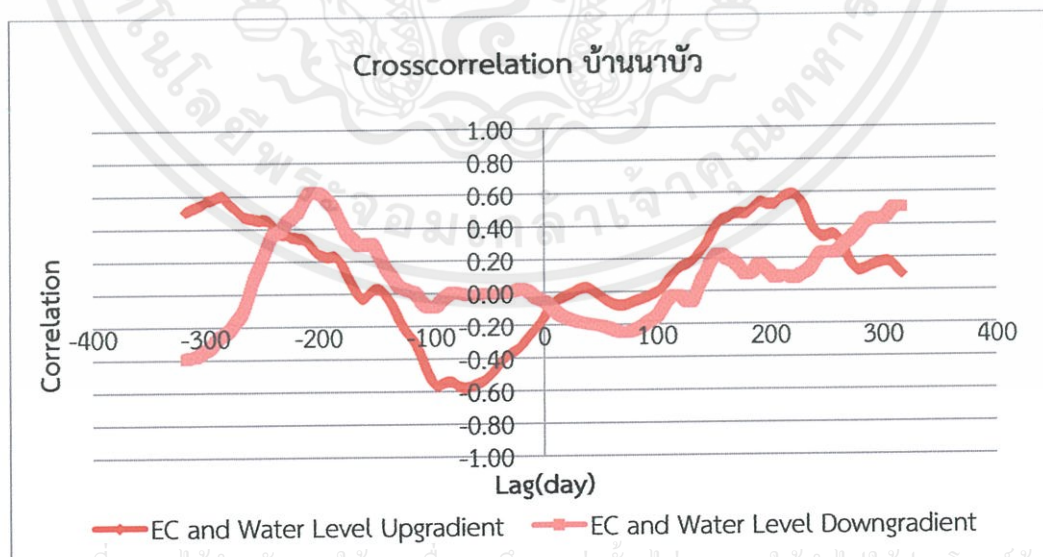
7.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพัทธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำก่ำตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 180 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.61 ดังแสดงในรูปที่ 6.103

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.103 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำก้ำกลาง

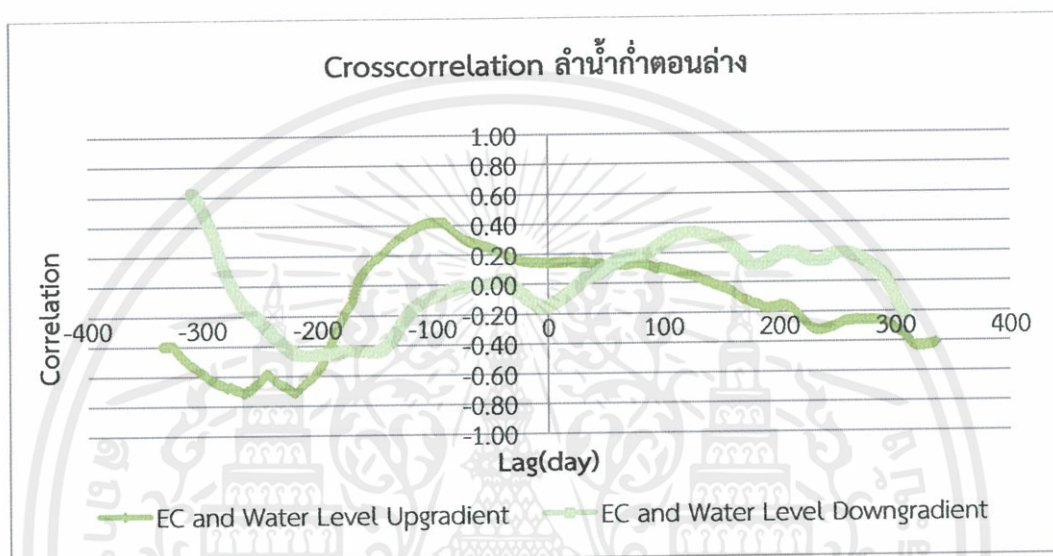
7.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 220 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.58 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 155 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.22 ดังแสดงในรูปที่ 6.104



รูปที่ 6.104 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

## 8) บ่อ BDS\_S

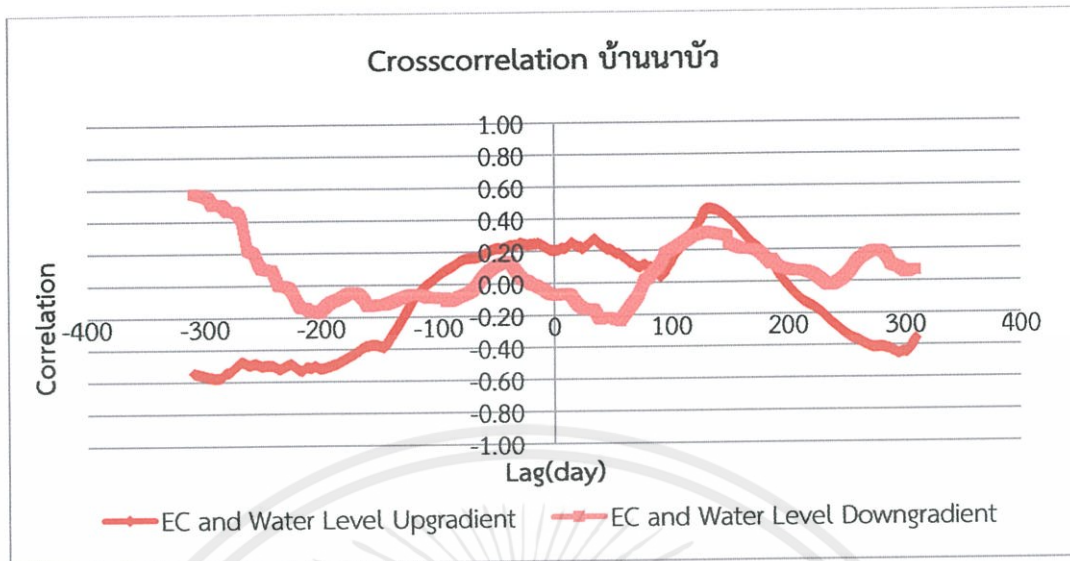
8.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำก่ำตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 5 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.14 ดังแสดงในรูปที่ 6.105



รูปที่ 6.105 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำก่ำตอนล่าง

8.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 38 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.25 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 60 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.22 ดังแสดงในรูปที่ 6.106

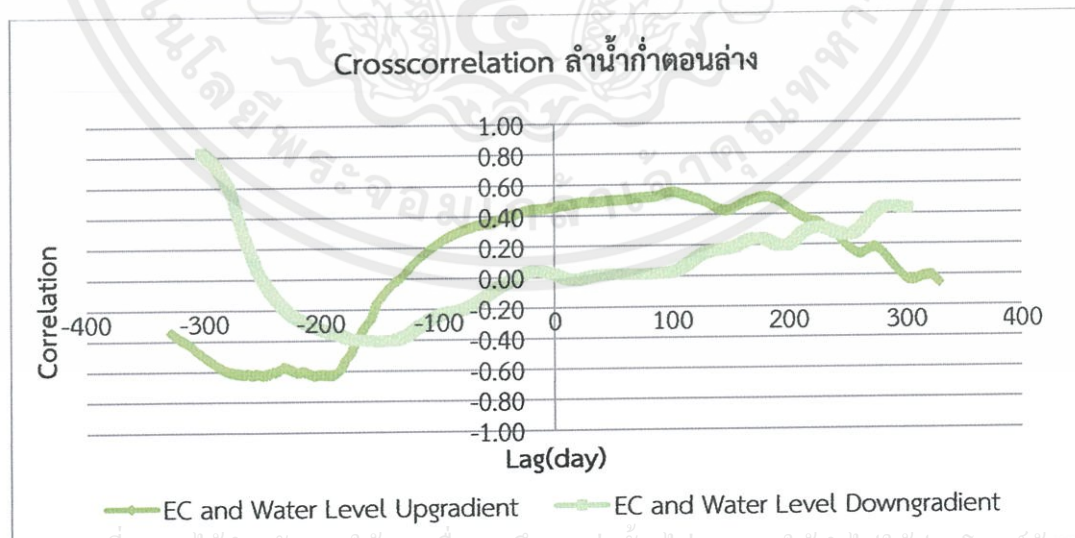
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.106 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

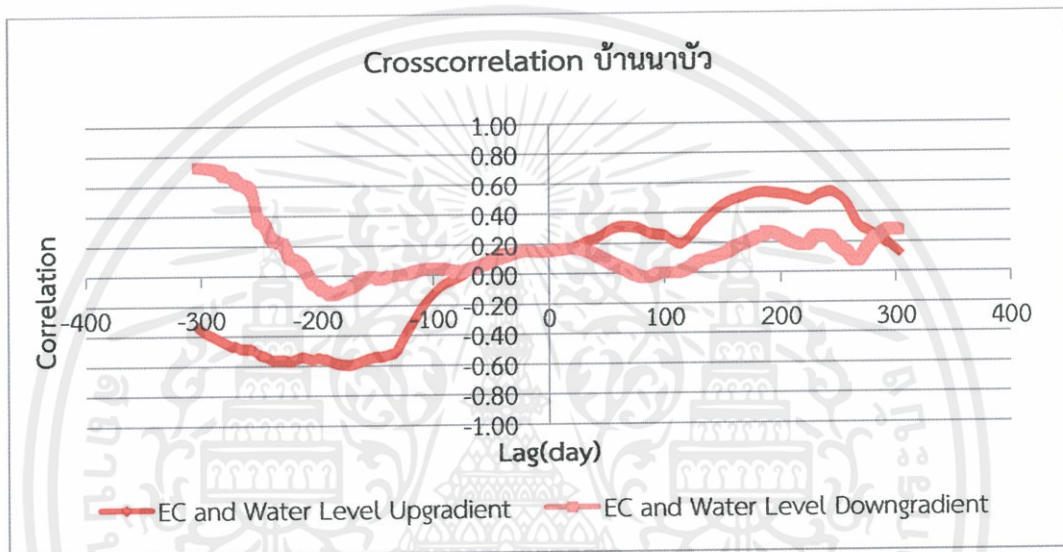
9) บ่อ BDS\_D

9.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำก่ำตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 105 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.54 ดังแสดงในรูปที่ 6.107



รูปที่ 6.107 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient ลำน้ำก่ำตอนล่าง

9.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตามโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 65 วัน ค่า Correlation เท่ากับ 0.31 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 25 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.16 ดังแสดงในรูปที่ 6.108

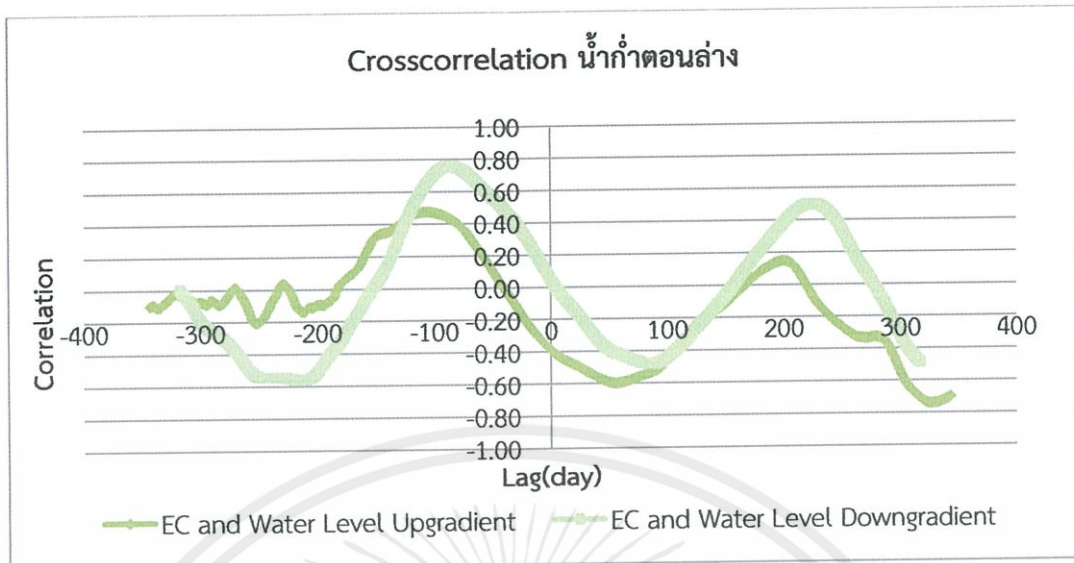


รูปที่ 6.108 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

#### 10) บ่อ BPS\_S

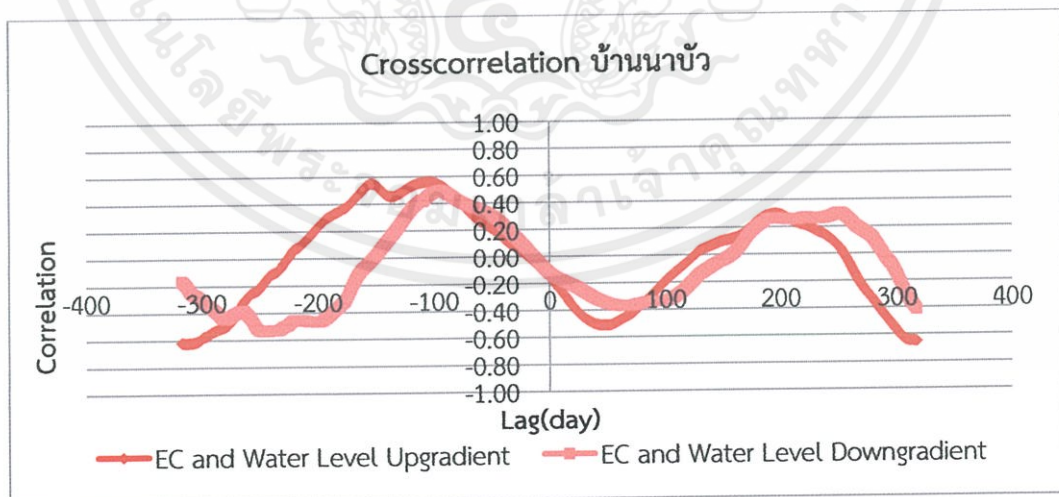
10.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำท่าตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 55 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.59 ดังแสดงในรูปที่ 6.109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.109 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำก่ำตอนล่าง

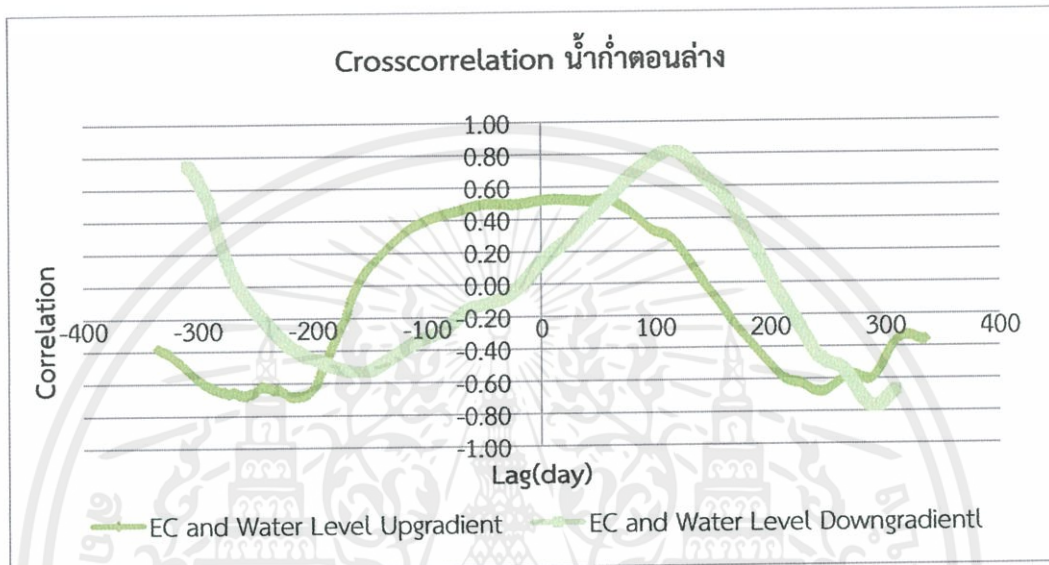
10.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 45 วันค่าCorrelation เท่ากับ 0.51 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 60 วันค่าCorrelation เท่ากับ 0.37 ดังแสดงในรูปที่ 6.110



รูปที่ 6.110 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

11) บ่อ BPS\_Do

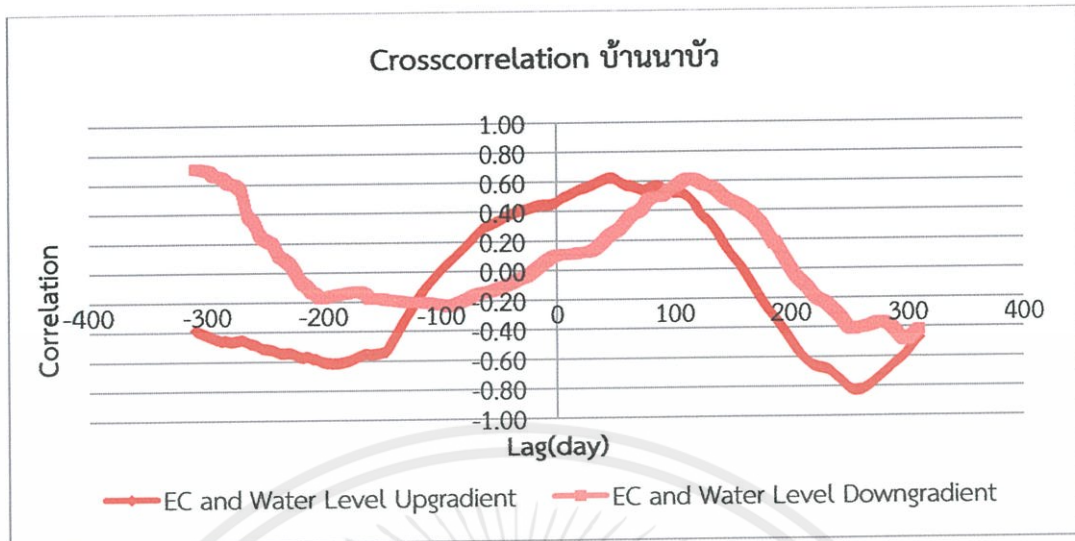
11.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำก่ำตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตามทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.52 ดังแสดงในรูปที่ 6.111



รูปที่ 6.111 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำก่ำตอนล่าง

11.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 50 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.61 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 115 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.61 ดังแสดงในรูปที่ 6.112

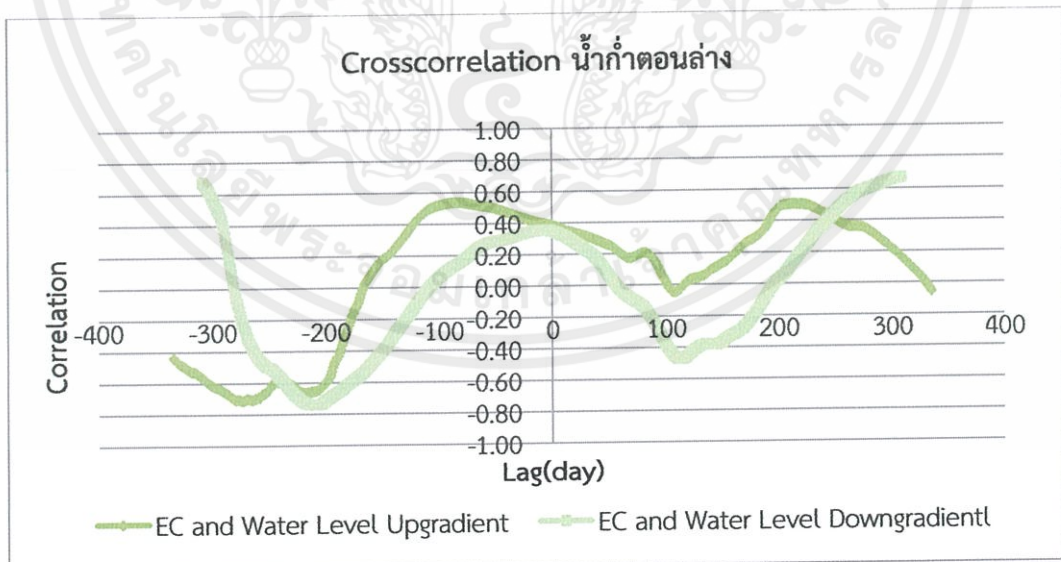
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.112 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

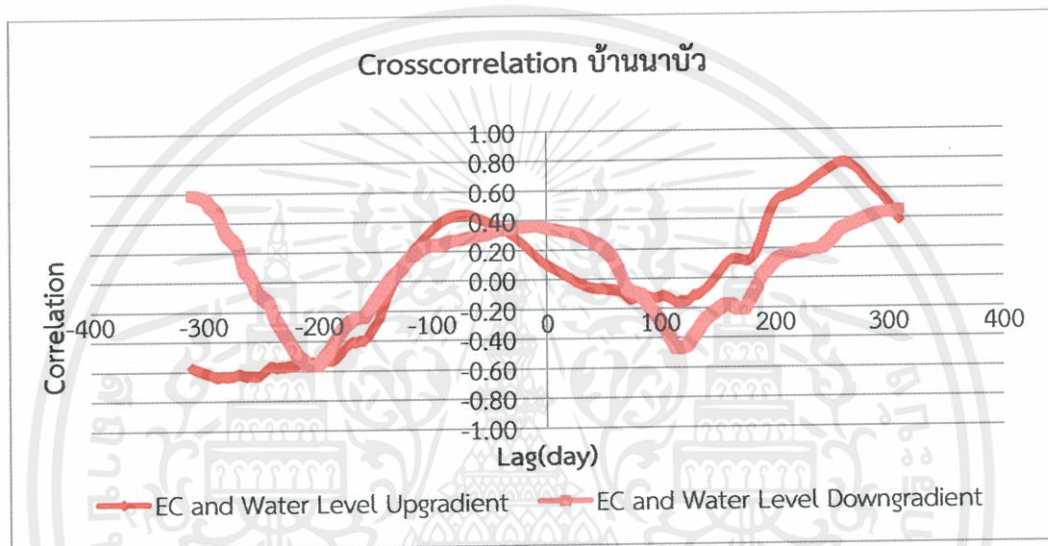
12) บ่อ BPS\_Dn

12.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำก่ำตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตามทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.37 ดังแสดงในรูปที่ 6.113



รูปที่ 6.113 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำก่ำตอนล่าง

12.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 75 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.13 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 115 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.47 ดังแสดงในรูปที่ 6.114

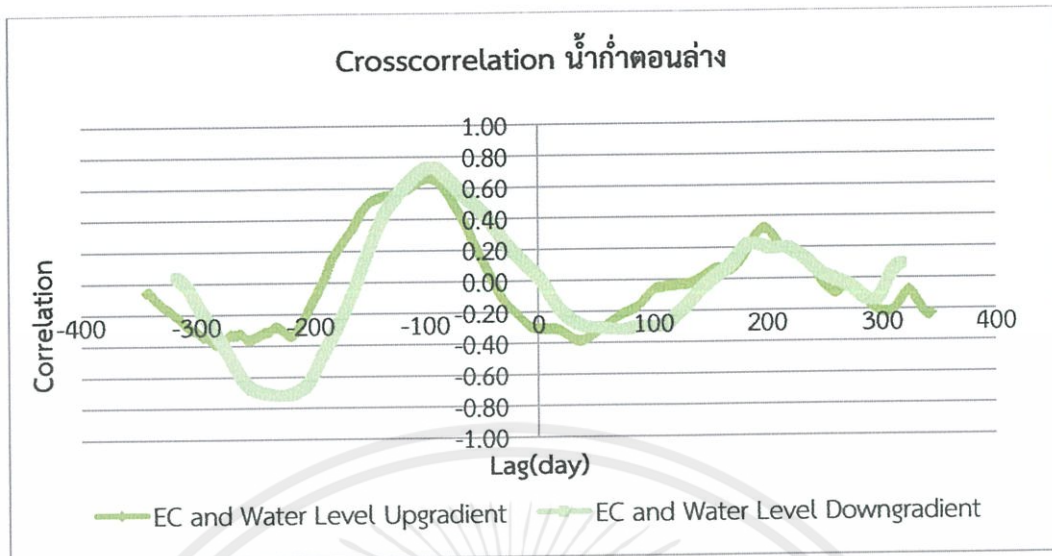


รูปที่ 6.114 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

### 13) บ่อ BPMT\_D

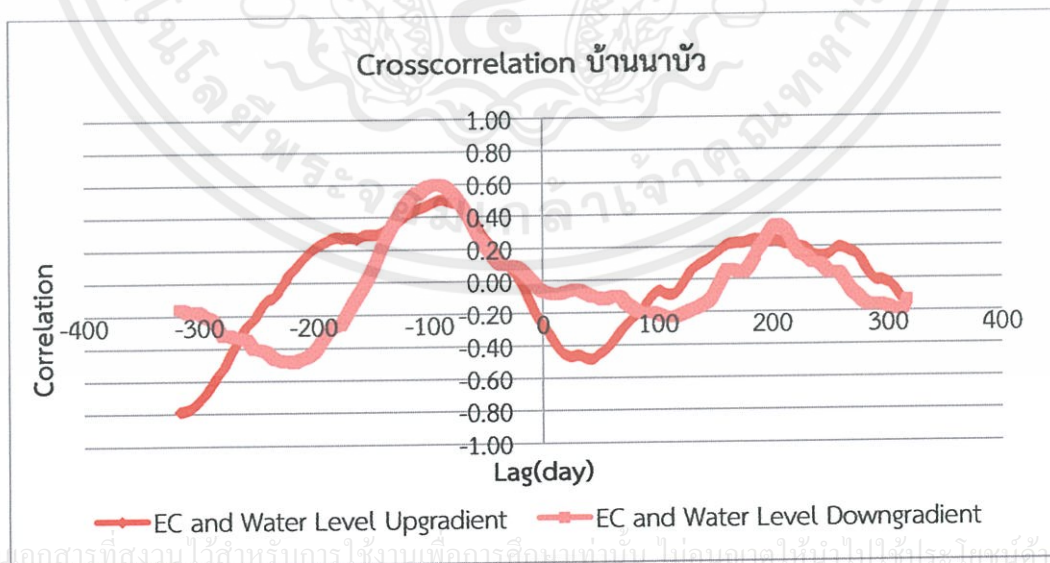
13.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำท่าตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 40 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.38 ดังแสดงในรูปที่ 6.115

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.115 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง

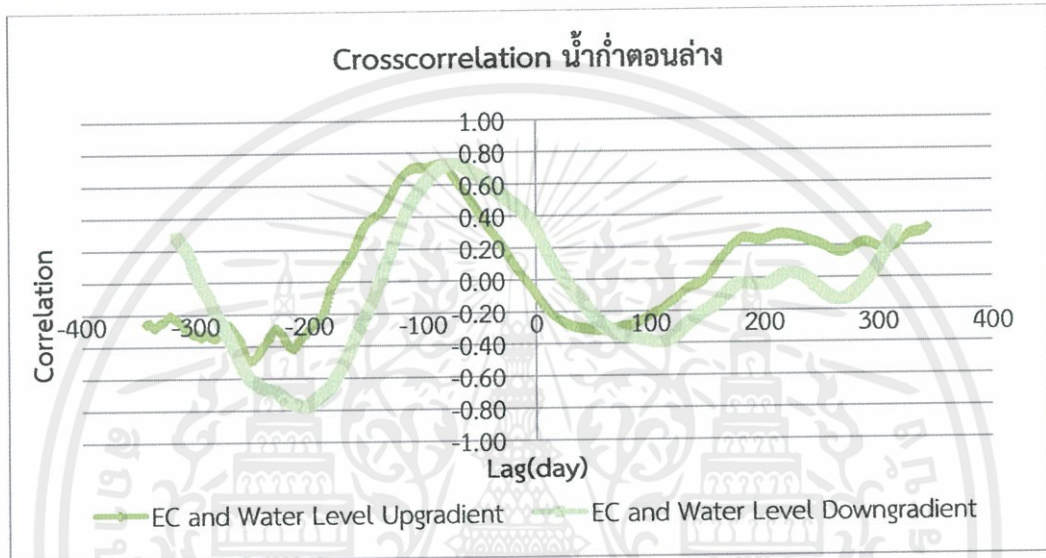
13.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 45 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.46 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตามโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 120 วัน ค่า Correlation เท่ากับ 0.22 ดังแสดงในรูปที่ 6.116



รูปที่ 6.116 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

#### 14) บ่อ BPM\_K

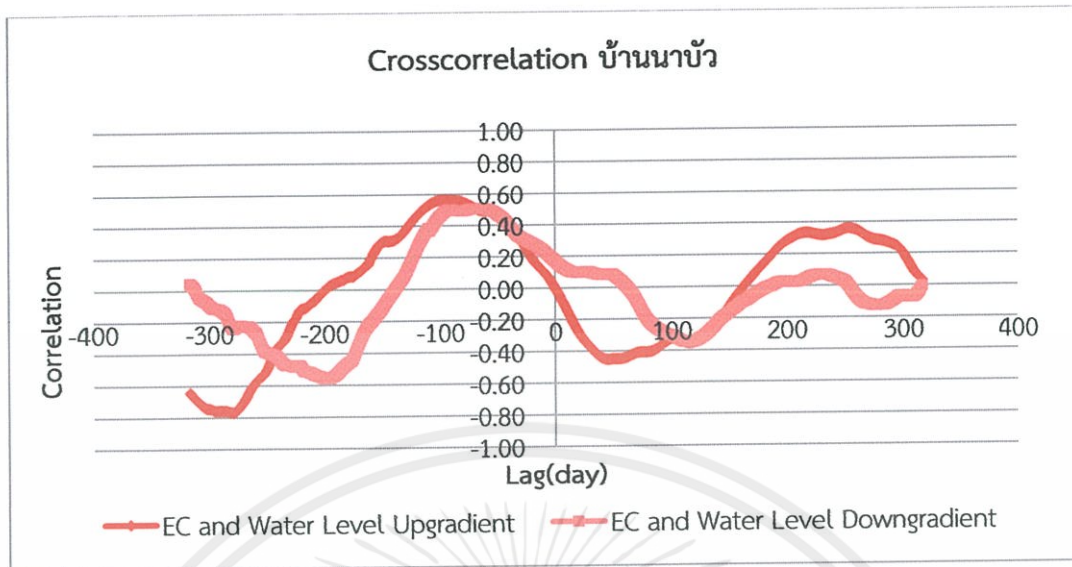
14.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำท่าตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 55 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.31 ดังแสดงในรูปที่ 6.117



รูปที่ 6.117 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง

14.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 50 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.45 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลง โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 115 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.34 ดังแสดงในรูปที่ 6.118

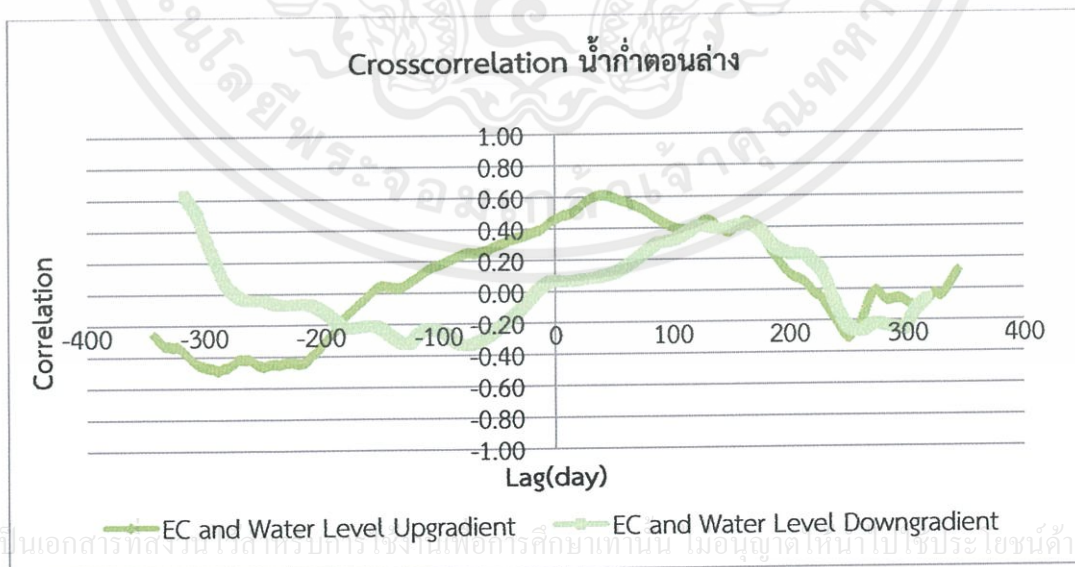
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.118 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

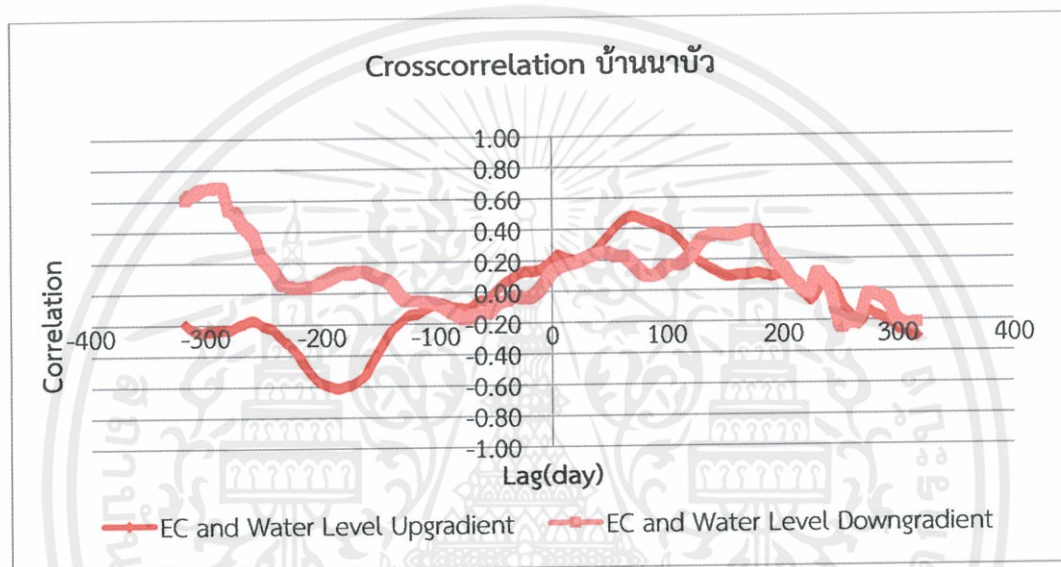
15) บ่อ BJM\_C

15.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำก่ำตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตามโดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 45 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.60 ดังแสดงในรูปที่ 6.119



รูปที่ 6.119 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำก่ำตอนล่าง

15.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 70 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.47 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 45 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.25 ดังแสดงในรูปที่ 6.120

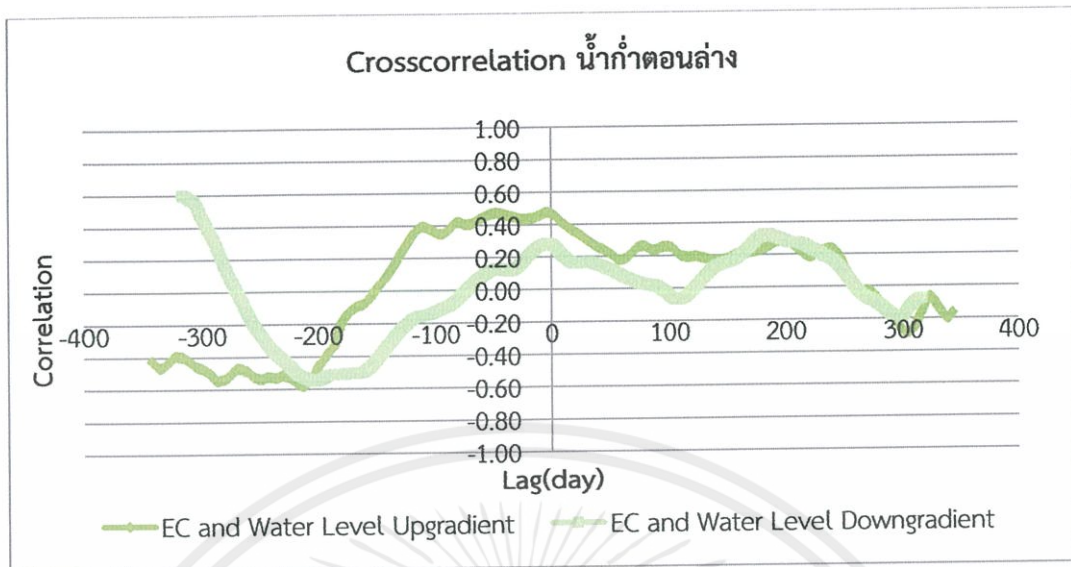


รูปที่ 6.120 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

16) บ่อ BJM\_W

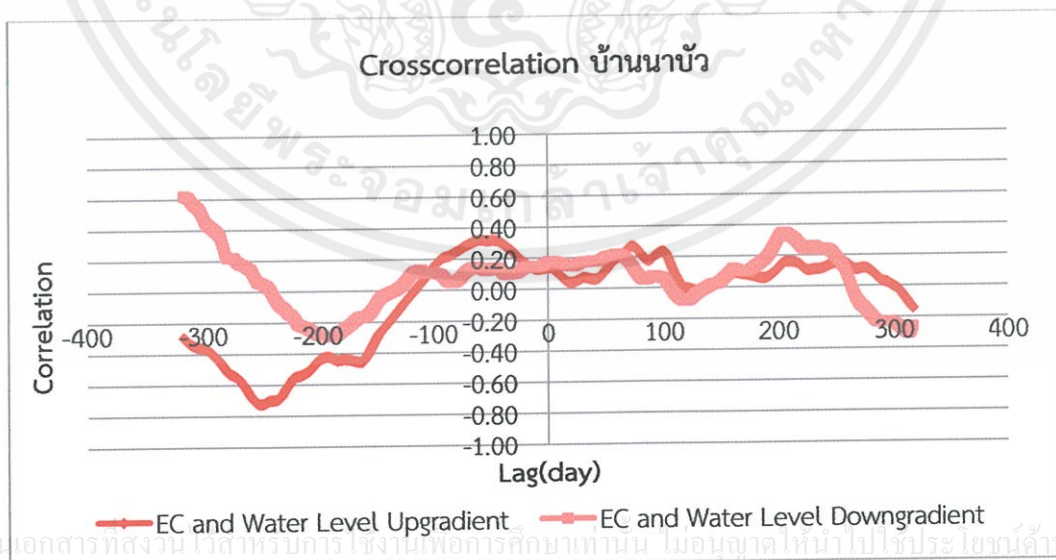
16.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำท่าตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตามทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.46 ดังแสดงในรูปที่ 6.121

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.121 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำท่าตอนล่าง

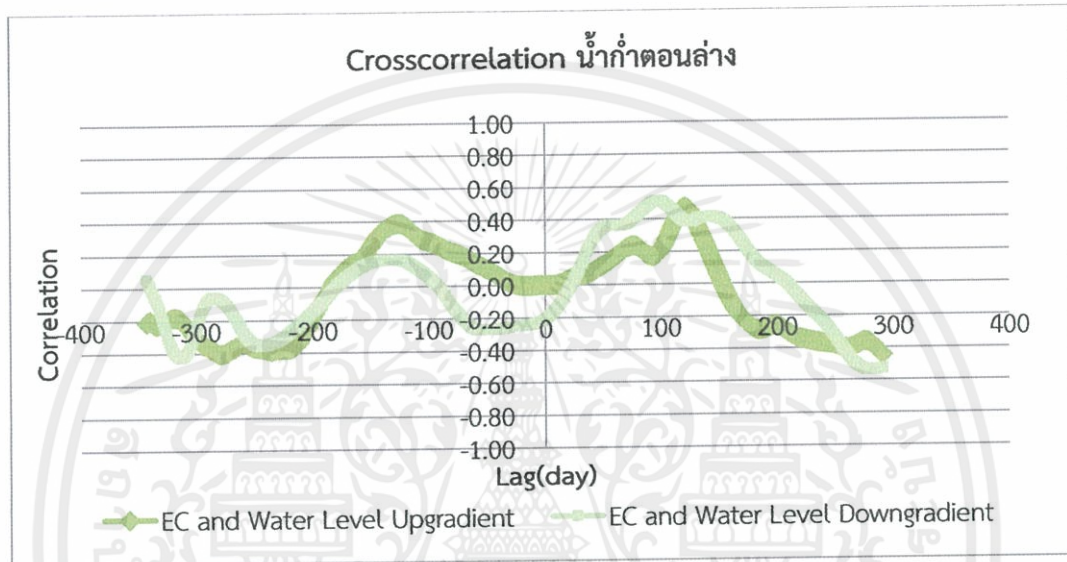
16.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 70 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.27 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 65 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.20 ดังแสดงในรูปที่ 6.122



รูปที่ 6.122 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

### 17) บ่อ BLT

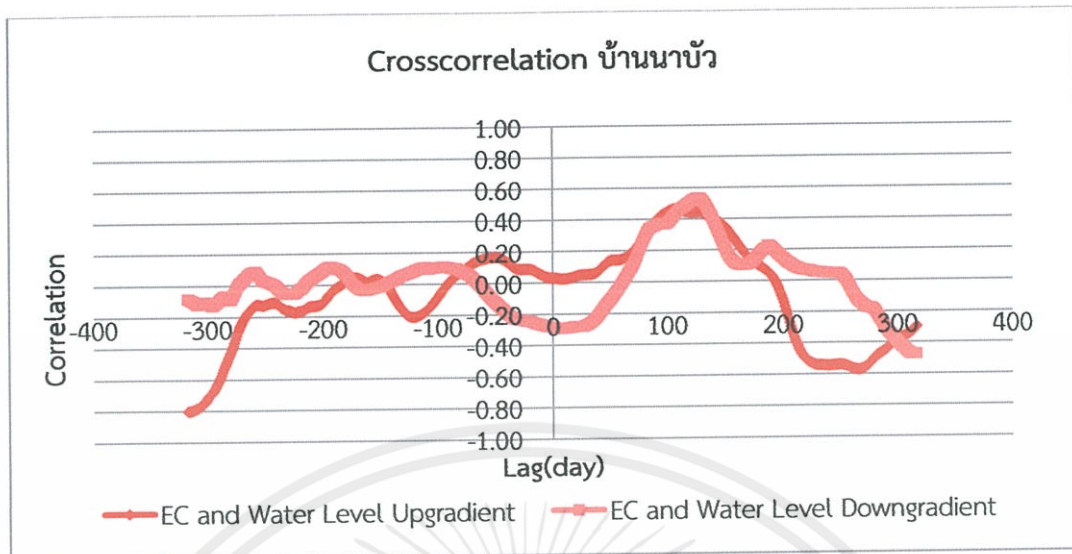
17.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำก่ำตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 125 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.45 ดังแสดงในรูปที่ 6.123



รูปที่ 6.123 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient น้ำก่ำตอนล่าง

17.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 115 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.47 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 130 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.53 ดังแสดงในรูปที่ 6.124

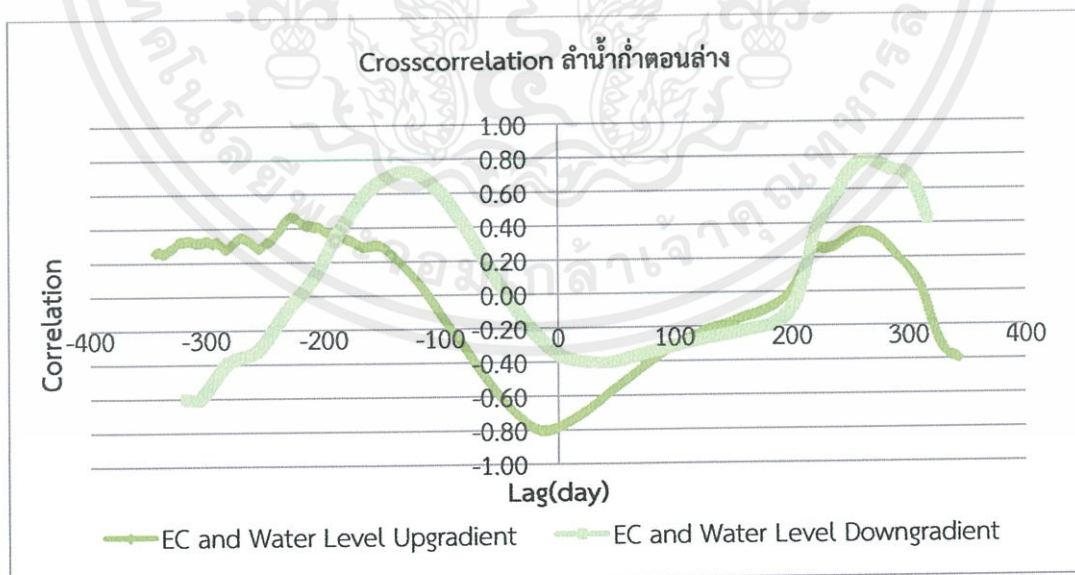
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.124 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

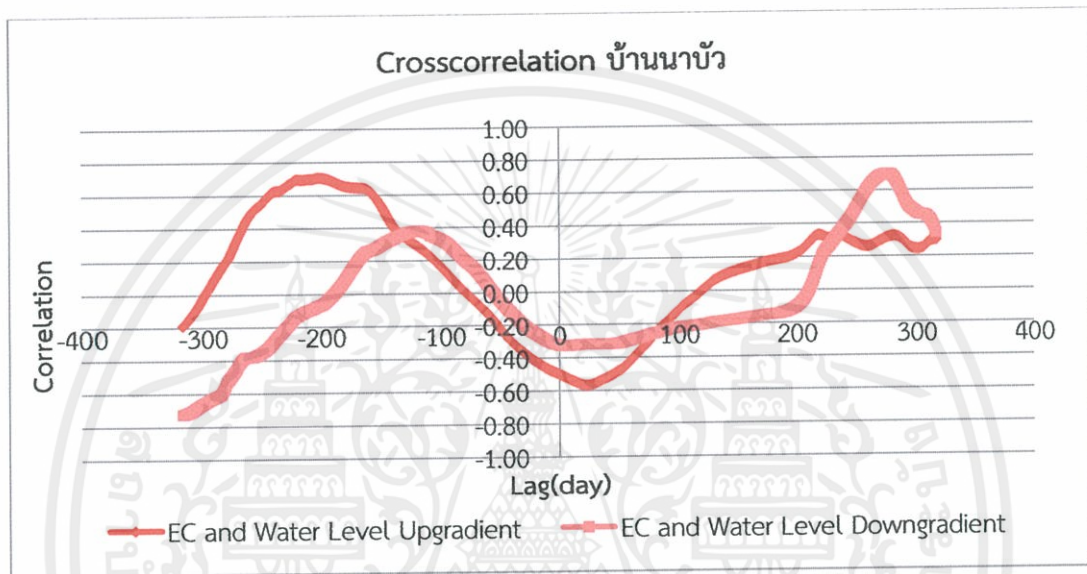
18) บ่อ BWY\_P

18.1) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient น้ำท่าตอนล่างพบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตามทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.76 ดังแสดงในรูปที่ 6.125



รูปที่ 6.125 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient ลำน้ำท่าตอนล่าง

18.2) ผลของการหาความสัมพันธ์แบบ Cross correlation ของค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำเหนือประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตาม โดยมีความสัมพันธ์กันประมาณ 25 วันค่า Correlation เท่ากับ 0.56 และความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว พบว่าเมื่อระดับน้ำท้ายประตูเพิ่มขึ้นค่าความเค็มก็จะลดลงตามทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.32 ดังแสดงในรูปที่ 6.126



รูปที่ 6.126 ความสัมพันธ์ระหว่าง EC กับ Water Level Upgradient และ EC กับ Water Level Downgradient บ้านนาบัว

### 6.3 สรุปการวิเคราะห์ความสัมพันธ์วิธี Cross Correlation

#### 6.3.1 สรุปการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของน้ำใต้ดินจากผิวดิน

##### 1) บ่อ BLK\_Y

เมื่อระดับน้ำท้ายประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะเพิ่มขึ้นตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลง ค่า Correlation เท่ากับ 0.66 ประมาณ 10 วัน

##### 2) บ่อ BDD\_P

เมื่อระดับน้ำท้ายประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะเพิ่มขึ้นตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลงทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) บ่อ BDD

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูน้ำก้ำตอนล่างเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้น ค่าCorrelation เท่ากับ 0.79 ประมาณ 30 วัน

4) บ่อ BDD\_C

เมื่อระดับน้ำท้ายประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะเพิ่มขึ้นตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลงทันที ค่าCorrelation เท่ากับ 0.66

5) บ่อ BDY\_S

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูน้ำก้ำตอนล่างเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะเพิ่มขึ้นตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลงทันที ค่าCorrelation เท่ากับ 0.67

6) บ่อ BSL\_J

เมื่อระดับน้ำท้ายประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะเพิ่มขึ้นตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลงทันที ค่าCorrelation เท่ากับ 0.58

7) บ่อ BLS

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูน้ำก้ำตอนล่างเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะเพิ่มขึ้นตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลงทันที ค่าCorrelation เท่ากับ 0.73

8) บ่อ BDS\_S

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น ค่าCorrelation เท่ากับ 0.46 ทันที

9) บ่อ BDS\_D

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูน้ำก้ำตอนล่างเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้น ค่าCorrelation เท่ากับ 0.66 ประมาณ 55 วัน

10) บ่อ BPS\_S

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะเพิ่มขึ้นตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลง ค่าCorrelation เท่ากับ 0.49 ประมาณ 30 วัน

11) บ่อ BPS\_Do

เมื่อระดับน้ำท้ายประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะเพิ่มขึ้นตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลง ค่าCorrelation เท่ากับ 0.50 ประมาณ 55 วัน

12) บ่อ BPS\_Dn

เมื่อระดับน้ำท้ายประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะเพิ่มขึ้นตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลง ค่าCorrelation เท่ากับ 0.37 ประมาณ 10 วัน

13) บ่อ BPMT\_D

เมื่อระดับน้ำท้ายประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะเพิ่มขึ้นตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลง ค่าCorrelation เท่ากับ 0.65 ประมาณ 10 วัน

14) บ่อ BPM\_K

เมื่อระดับน้ำท้ายประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะเพิ่มขึ้นตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลงทันที ค่าCorrelation เท่ากับ 0.67

15) บ่อ BJM\_C

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูน้ำท่าตอนล่างเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินจะเพิ่มขึ้น ค่าCorrelation เท่ากับ 0.73 ทันที

16) บ่อ BJM\_W

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูน้ำท่าตอนล่างเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะเพิ่มขึ้นตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลงทันที ค่าCorrelation เท่ากับ 0.70

17) บ่อ BLT

เมื่อระดับน้ำท้ายประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะเพิ่มขึ้นตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลง ค่าCorrelation เท่ากับ 0.64 ประมาณ 5 วัน

18) บ่อ BWY\_P

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูน้ำท่าตอนล่างเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะเพิ่มขึ้นตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลงทันที ค่าCorrelation เท่ากับ 0.68

### 6.3.2 สรุปการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของค่าการนำไฟฟ้า

1) บ่อ BLK\_Y

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะลดลงตาม ค่าCorrelation เท่ากับ 0.76 ประมาณ 40วัน

2) บ่อ BDD\_P

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูน้ำท่าตอนล่างเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะลดลงตาม ค่าCorrelation เท่ากับ 0.58 ประมาณ 20วัน

3) บ่อ BDD

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูน้ำท่าตอนล่างเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม ค่าCorrelation เท่ากับ 0.62 ประมาณ 200วัน

4) บ่อ BDD\_C

เมื่อระดับน้ำท้ายประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม ค่าCorrelation เท่ากับ 0.54 ประมาณ 70วัน

5) บ่อ BDY\_S

เมื่อระดับน้ำเหนือบ้านนาบัวประตูเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะลดลงตาม ค่าCorrelation เท่ากับ 0.83ประมาณ 180วัน

6) บ่อ BSL\_J

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูน้ำท่าตอนล่างเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม ค่า Correlation เท่ากับ 0.56 ทันที

7) บ่อ BLS

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูน้ำท่าตอนล่างเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม ค่า Correlation เท่ากับ 0.61 ประมาณ 180วัน

8) บ่อ BDS\_S

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม ค่าCorrelation เท่ากับ 0.25 ประมาณ 38 วัน

9) บ่อ BDS\_D

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูน้ำท่าตอนล่างเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม ค่า Correlation เท่ากับ 0.54 ประมาณ 105วัน

10) บ่อ BPS\_S

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูน้ำท่าตอนล่างเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะลดลงตาม ค่า Correlation เท่ากับ 0.59 ประมาณ 55วัน

11) บ่อ BPS\_Do

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม ค่าCorrelation เท่ากับ 0.61 ประมาณ 50วัน

12) บ่อ BPS\_Dn

เมื่อระดับน้ำท้ายประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะลดลงตาม ค่าCorrelation เท่ากับ 0.47 ประมาณ 115วัน

13) บ่อ BPMT\_D

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะลดลงตาม ค่าCorrelation เท่ากับ 0.46 ประมาณ 45วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามนำข้อมูลไปเผยแพร่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีคนนำไปใช้

14) บ่อ BPM\_K

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะลดลงตาม ค่าCorrelation เท่ากับ 0.45 ประมาณ 50วัน

15) บ่อ BJM\_C

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูน้ำท่าตอนล่างเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม ค่า Correlation เท่ากับ 0.60 ประมาณ 45วัน

16) บ่อ BJM\_W

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูน้ำท่าตอนล่างเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตามทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.46

17) บ่อ BLT

เมื่อระดับน้ำท้ายประตูบ้านนาบัวเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นตาม ค่าCorrelation เท่ากับ 0.53 ประมาณ 130วัน

18) บ่อ BWY\_P

เมื่อระดับน้ำเหนือประตูน้ำท่าตอนล่างเพิ่มขึ้น ค่าความเค็มก็จะลดลงตามทันที ค่า Correlation เท่ากับ 0.76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 7

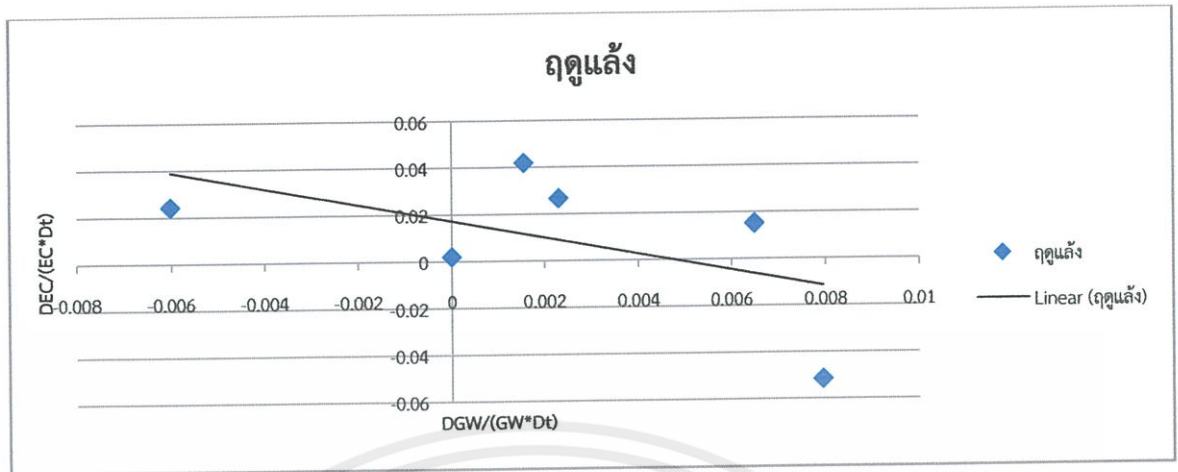
### สรุปความสัมพันธ์ของข้อมูล

#### 7.1 สรุปจากอัตราการเปลี่ยนแปลงของ $\frac{\Delta EC}{(EC_{ave} \times \Delta GW_{Depth})}$

1) จากการเขียนกราฟหาความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่าง เวลา กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  ทำให้สามารถสรุปความสัมพันธ์โดยรวมของแต่ละหลุมเจาะได้ว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้นค่าการนำไฟฟ้ามีแนวโน้มลดลงแสดงให้เห็นว่าปัจจุบันความเค็มของน้ำใต้ดินมีแนวโน้มลดลง ดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 6.3

2) จากการเขียนกราฟหาความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่าง  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  ทำให้สามารถสรุปความสัมพันธ์โดยรวมของแต่ละหลุมเจาะได้ว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้นทำให้  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าเมื่อระดับน้ำใต้ดินยิ่งลึกซึ่งวัดจากระดับปากบ่อค่าการนำไฟฟ้ายิ่งเพิ่มขึ้น แสดงว่าความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นด้วยดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 6.16 แต่หลุมเจาะที่หมู่บ้านพระของน้อยความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่าง  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  แสดงให้เห็นว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้นทำให้  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มลดลง แสดงว่าเมื่อระดับน้ำใต้ดินยิ่งลึกซึ่งวัดจากปากบ่อค่าการนำไฟฟ้าก็จะมีแนวโน้มลดลง แสดงว่าค่าความเค็มก็จะลดลงด้วยดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 6.30 และหลุมเจาะที่หมู่บ้านบ่อดอกซ้อนในฤดูแล้งเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มขึ้นทำให้  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มลดลง แสดงว่าเมื่อระดับน้ำใต้ดินยิ่งลึกซึ่งวัดจากปากบ่อค่าการนำไฟฟ้าก็จะมีแนวโน้มลดลง แสดงว่าค่าความเค็มก็จะลดลงด้วยดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 7.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

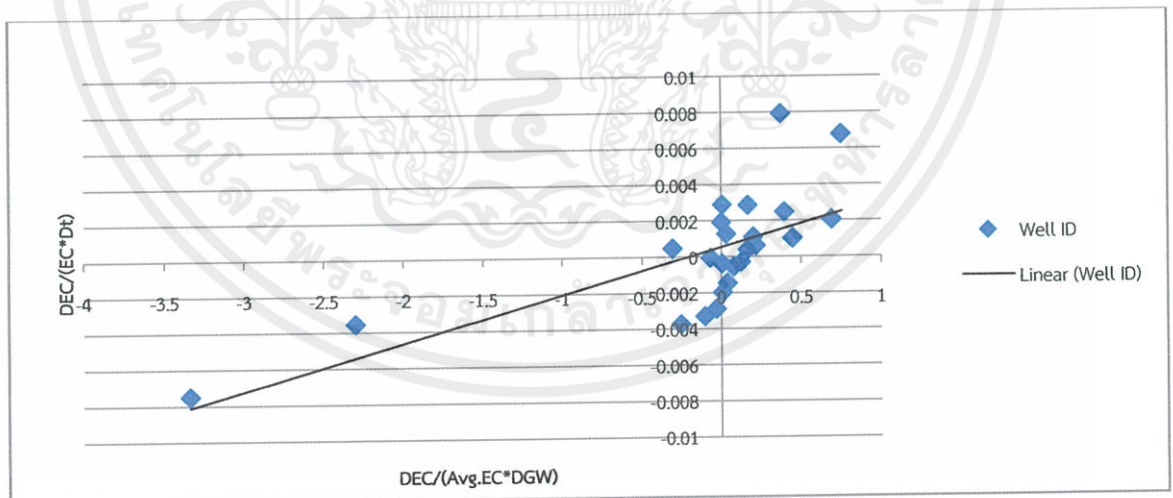


รูปที่ 7.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  กับ  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  ของหมู่บ้านบ่อดอกซ้อนในฤดูแล้ง ซึ่งจะเห็น

ว่าเมื่อ  $\frac{\Delta GW}{\Delta t}$  เพิ่มค่า  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มลดลง

3) จากการเขียนกราฟหาความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างค่าเฉลี่ย  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  ทุกหลุมเจาะ กับค่าเฉลี่ย  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  ทุกหลุมเจาะ ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  เพิ่มค่า  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นนั่นคือจากข้อมูลเฉลี่ยเมื่อระดับน้ำใต้ดินมีค่าเพิ่ม ค่าการนำไฟฟ้าก็จะเพิ่มซึ่งความเค็มก็จะเพิ่มขึ้นนั่นเอง ดังแสดงในรูปที่

7.2



รูปที่ 7.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ย  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  ทุกหลุมเจาะ กับค่าเฉลี่ย  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  ทุกหลุมเจาะซึ่งจะเห็น

ว่าเมื่อ  $\frac{\Delta EC}{\Delta GW}$  เพิ่มค่า  $\frac{\Delta EC}{\Delta t}$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมการชลประทาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.2 สรุปจากความสัมพันธ์แบบ Cross correlation

### 7.2.1 บ่อตื้น

จากผลการวิเคราะห์พบว่าในบ่อตื้นที่ระดับความลึก 5-10 เมตร เมื่อระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น และเมื่อระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำเพิ่มขึ้นทำให้ค่าความเค็มลดลงตามดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 6.91 และรูปที่ 6.55

### 7.2.2 บ่อลึก

บ่อลึกซึ่งได้แก่ บ่อ BDS\_D1 ,BDS\_D2, BPS\_D1,BPS\_D2,BPS\_Do,BPS\_Dn ที่ระดับความลึก 10-20 เมตรเมื่อระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น และเมื่อระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำเพิ่มขึ้นทำให้ค่าความเค็มเพิ่มขึ้นตาม ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 6.111 และรูปที่ 6.75 แต่ยกเว้นบ่อ BDY\_S เมื่อระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำเพิ่มขึ้น ความลึกของน้ำใต้ดินก็จะลดลงตาม ทำให้ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น และเมื่อระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำเพิ่มขึ้นทำให้ค่าความเค็มลดลงตามดังแสดงในรูปที่ 6.99 และรูปที่ 6.63

## 7.3 การเปรียบเทียบผลการศึกษากับเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งโครงการศึกษาเขื่อนราษีไศลและปัญหาดินเค็ม: หายนะของคนอีสาน โครงการศึกษาลักษณะการแพร่กระจายของดินเค็ม บริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำลำเชียงไกร อำเภอนोनไทย จังหวัดนครราชสีมา และโครงการศึกษาผลกระทบของอ่างเก็บน้ำต่อลักษณะ และการแพร่กระจายของดินเค็มบริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำ: กรณีศึกษาอ่างเก็บน้ำลำเชียงไกร อำเภอนोनไทย จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งทั้งสามโครงการล้วนเป็นการศึกษาถึงการแพร่กระจายของดินเค็มในพื้นที่ที่มีการสร้างอ่างเก็บน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งสิ้น พบว่าทั้งสามโครงการล้วนมีค่าความเค็มที่เพิ่มขึ้น และมีการแพร่กระจายของดินเค็มเพิ่มขึ้นอีกด้วยโดยเฉพาะบริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของโครงการนี้ นั่นคือจากการศึกษาพบว่าหลังจากมีการสร้างอ่างเก็บน้ำในพื้นที่บริเวณลุ่มน้ำท่าตอนล่างมีค่าความเค็มเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะบริเวณด้านท้ายน้ำ ซึ่งจะเห็นได้ชัดจากข้อมูลที่ได้จากหลุมเจาะลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ต่อประเด็นด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หนังสืออ้างอิง

- กীরติ สิวัจจนกุล, 2543. อุทกวิทยา Hydrology พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรังสิต.
- เครือข่ายแม่น้ำเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, 2543. เขื่อนราชสีห์และปัญหาดินเค็ม: หายนะของคนอีสาน.
- จเร แสงปลอด, ดุจดาว พลอยโพธิ และวราพงษ์ ทองคง, 2549. โครงการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้นในพื้นที่ชลประทานของอ่างเก็บน้ำ น้ำก่ำตอนล่าง จังหวัดนครพนม, ปริญญาานิพนธ์, กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชานนท์ ภูพนมภูมิ, ปัญญา สุวรรณกลาง และวิสุทธิ สิงห์นุ้ย, 2551. การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินและน้ำใต้ดินระดับตื้นในพื้นที่ชลประทานของอ่างเก็บน้ำ น้ำก่ำตอนล่าง จังหวัดนครพนม, ปริญญาานิพนธ์, กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัยนาม ดิสถาพร และปราโมทย์ แยมคลี, 2542. การประเมินคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำในพื้นที่ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.
- ประไพ ตรีการวชิรหัตถ์, 2456. เอกสารประกอบคำบรรยาย วิชา EC 216: การวิเคราะห์ถดถอยเส้นตรงแบบธรรมดาและแบบเชิงซ้อน, ศูนย์เอกสาร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ปรีญา เกมาหะยุง, ปัญญา ปัญญาติบ และพถฉิธรรม แก้ววิชิต, 2553. การศึกษาลักษณะชั้นดินและน้ำใต้ดินบริเวณบ่อเกลือในลุ่มน้ำก่ำตอนล่างจังหวัดนครพนม, ปริญญาานิพนธ์, กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิโรจน์ เตื่อนวีระเดช, 2543. ลักษณะการแจกกระจายของดินเค็ม บริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำลำเชียงไกรอำเภอนนไทย จังหวัดนครราชสีมา.
- สมชัย เตรียมวิชานนท์ และสุวัฒน์ ดิยะไพรัช, 2555. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเผยแพร่ความรู้ธรณีวิทยา ทรัพยากรธรณีและธรณีพิบัติภัย, ส่วนพัฒนาและเผยแพร่องค์ความรู้ธรณีวิทยา สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.
- สายสุนีย์ พุทธาคณเจริญ, 2546. วิศวกรรมอุทกวิทยา, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ: ไลบราลี่ นายน์ พับลิชชิง.
- ส่งศักดิ์ วัฒนศักดิ์, 2552. การศึกษาศักยภาพการเกิดดินเค็มในดินระดับตื้น: ตัวอย่างกรณีศึกษาพื้นที่ลุ่มน้ำก่ำตอนล่าง จ.นครพนม, วิทยานิพนธ์, กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

เอกสารนี้เป็น **ลาดกระบัง**. านไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อภิศักดิ์ โพธิ์ปิ่น และกรรม จินดาประเสริฐ, 2543. ผลกระทบของอ่างเก็บน้ำต่อลักษณะ และการแจกจ่ายของดินเค็มบริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำ: กรณีศึกษาอ่างเก็บน้ำลำเชียงไกร อำเภอนนไทย จังหวัดนครราชสีมา.
- อูมา สิบบุญเรือง, 2550. แนวทางการจัดการทรัพยากรดินและน้ำในพื้นที่ดินเค็มบริเวณอ่างเก็บน้ำน้ำก่ำตอนล่าง จังหวัดนครพนม, กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก ก. (ต่อ)

- ผก.26 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 29 เมษายน 2555
- ผก.27 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 6 พฤษภาคม 2555
- ผก.28 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 27 พฤษภาคม 2555
- ผก.29 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 9 มิถุนายน 2555
- ผก.30 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 24 มิถุนายน 2555
- ผก.31 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 7 กรกฎาคม 2555
- ผก.32 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 28 กรกฎาคม 2555
- ผก.33 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 11 สิงหาคม 2555
- ผก.34 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 26 สิงหาคม 2555
- ผก.35 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 8 กันยายน 2555
- ผก.36 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 29 กันยายน 2555
- ผก.37 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 7 ตุลาคม 2555
- ผก.38 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 28 ตุลาคม 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดข้อมูลเดือนละ 2 ครั้ง  
ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555

ตารางที่ ผก.1 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 10 ธันวาคม 2553

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	4.6	28.8	6.08	38.1	75.4	0
BDD_P	+134.000	2.37	29	5.67	13.1	27	0
BDD	+138.023	0.7	25.2	6.82	149	300	0.01
BDD_C	+130.000	4.29	27.2	7.01	179	359	0.01
BDY_S	+142.000	2.15	29	5.4	29	57.7	0
BWY_P	+143.798	4.4	28.6	5.42	1610	3240	0.11
BLS	+146.237	1.3	25.3	5.58	18.9	38	0
BPS_S	+140.124	2.3	26.2	6.23	1270	2560	0.1
BNK_D	+151.712	6.1	27.6	6.75	198	390	0.02
BPMT_D	+144.283	2.97	28.3	6.32	281	566	0.02
BPM_K	+144.705	1.87	27.7	5.51	39.5	78.7	0
BJM_C	+150.798	4.28	28.6	5.48	18.6	37	0
BJM_W	+150.213	3.53	27.6	5.58	33.5	66.8	0
BLT	+139.313	1.57	25.4	6.28	179	363	0.01
BSL_J	+146.238	2.5	27	5.6	146	288	0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผก.2 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 25 ธันวาคม 2553

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	5.67	28.9	4.92	83.9	166.6	0
BDD_P	+134.000	3.02	29.1	4.51	29.6	59.1	0
BDD	+138.023	1.28	25.4	6.2	99.5	260	0.01
BDD_C	+130.000	4.96	27.7	6.35	413	825	0.02
BDY_S	+142.000	2.61	28.9	4.56	20.1	38.4	0
BWY_P	+143.798	5.23	26.7	5.31	3680	7400	0.12
BLS	+146.237	1.53	29	5.1	137	269	0.01
BPS_S	+140.124	3.52	30.1	5.84	15000	29900	0.78
BPS_Do		2.5	28.3	6.03	19155	39150	2.513183
BPS_Dn		2.5	29.55	6.395	10575	21470	0.368864
BNK_D	+151.712	6.39	26.4	6	62.8	125.3	0.01
BPMT_D	+144.283	3.81	27.5	5.94	612	1223	0.02
BPM_K	+144.705	2.44	26.6	5.09	13.9	278	0
BJM_C	+150.798	4.88	27.2	4.89	39.7	76.2	0
BJM_W	+150.213	3.86	26.8	5.18	63.5	126.8	0
BLT	+139.313	1.84	27	5.53	215	443	0.02
BSL_J	+146.238	2.85	27.3	5.76	156	313	0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผก.3 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 8 มกราคม 2554

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	5.25	26.6	4.78	38.9	76.4	0
BDD_P	+134.000	3.43	26.5	4.63	16	31.6	0
BDD	+138.023	1.16	27.1	5.43	234	47	0
BDD_C	+130.000	4.9	24.8	6.57	197	394	0.02
BDY_S	+142.000	2.9	26.1	5.13	21.8	43.4	0
BWY_P	+143.798	5	25.7	6.09	1670	3360	0.13
BLS	+146.237	1.5	29.2	5.96	486	974	0.07
BDS_S		0	26.3	7.91	6040	12080	0.52
BDS_D		0.76	28.2	6.45	27900	55900	3.602546
BPS_S	+140.124	2.48	27.75	6.165	1945	3900	0.14
BPS_Do		2.48	28.65	6.58	14350	28800	1.840054
BPS_Dn		3.39	28.95	6.68	9985	19735	0.556635
BNK_D	+151.712	6.37	26.9	6.595	283.5	573	0.025
BPMT_D	+144.283	3.29	27.3	6.26	3.035	608.5	0.03
BPM_K	+144.705	2.2	26.6	5.59	46.8	95.35	0
BJM_C	+150.798	4.58	27.15	5.205	18.65	38.2	0
BJM_W	+150.213	3.84	26.9	5.55	35.55	70.5	0
BLT	+139.313	1.57	26.85	6.42	227	451	0.02
BSL_J	+146.238	3	26.5	5.32	92	182.4	0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผก.4 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 19 มีนาคม 2554

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	6.33	26.45	5.315	182.5	377	0.005
BDD_P	+134.000	4.38	26.1	5.205	31.75	63.8	0
BDD	+138.023	2.22					
BDD_C	+130.000	5.75	26.7	6.29	836	1659	0.03
BDY_S	+142.000	4.96	27.55	4.47	67.9	136.65	0
BWY_P	+143.798	5.91	27.6	4.86	3650	7200	0.13
BPMT_D	+144.283	4.19	28.9	6.17	707	1407	0.03
BPM_K	+144.705	2.5	28	5.165	82.4	164.95	0
BJM_C	+150.798	4.55	28.4	5.16	80.7	159.5	0
BJM_W	+150.213	5.2	29.7	4.88	29.6	58.9	0
BSL_J	+146.238	4.17	29.1	5.23	502	1016	0.02

ตารางที่ ผก.5 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 27 มีนาคม 2554

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	6.38	26.15	5.52	189	382.5	0.01
BDD_P	+134.000	4.24	23.1	5.44	34.8	54.7	0
BDD	+138.023	2.6	28.9	6.225	145	283.55	0.005
BDD_C	+130.000	5.3	24.3	6.42	627	1038	0.02
BDY_S	+142.000	5	25.6	4.45	63.5	134.2	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BWY_P	+143.798	6	25.5	4.81	4230	8510	0.13
BLS	+146.237	2.35	29.1	5.87	54.25	108.9	0
BDS_S		0.16	30.9	7.46	14200	20800	0.385
BDS_D		1.22	31.4	6.525	39600	78900	5.098388
BPS_S	+140.124	2.95	28.85	6.765	6725	12890	0.205
BPS_Do		2.54	31	6.72	35700	71250	4.600858
BPS_Dn		3.37	30.5	6.24	24300	48550	0.715
BPMT_D	+144.283	4.22	28.1	6.2	697	1386	0.03
BPM_K	+144.705	2.57	26.9	5.66	88.6	177	0
BJM_C	+150.798	5.24	28.2	4.97	28.1	55.8	0
BJM_W	+150.213	4.57	28.4	5.52	77.5	157.6	0
BLT	+139.313	2.23	27.85	6.78	602	1214	0.02
BSL_J	+146.238	4.28	29.4	5.46	462	928	0.02

ตารางที่ ผก.6 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวงวัด  
ในวันที่ 12 เมษายน 2554

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	6.38	28	5.605	269.5	537.5	0.01
BDD_P	+134.000	4.45	27.5	5.64	31	63.5	0
BDD_S	+138.023	2.64	30.05	5.71	144.8	288	0.005
BDD_C	+130.000	5.5	28.3	6.2	746	1489	0.03
BDY_S	+142.000	5.2	28.3	4.63	69.7	137.5	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BWY_P	+143.798	6.16	28.2	4.76	3980	7950	0.11
BLS	+146.237	2.46	29.9	5.31	53.5	106.6	0
BDS_S		0.18	32.85	7.53	11150	21360	0.48
BDS_D		1.35	31.9	6.555	46400	93100	6.021907
BPS_S	+140.124	2.91	30.8	6.26	11750	23700	0.505
BPS_Do		3	31.75	6.755	35650	71150	4.594354
BPS_Dn		2.48	32.1	6.35	28300	57050	3.677338
BPMT_D	+144.283	4.32	30.3	6.2	820	1628	0.03
BPM_K	+144.705	2.79	29.5	5.43	99.1	258	0.01
BJM_C	+150.798	5.36	28.7	5.04	30.8	61.2	0
BJM_W	+150.213	4.84	30.6	5.27	74.9	148.7	0
BLT	+139.313	2.23	29.4	6.155	782.5	1560.5	0.03
BSL_J	+146.238	4.41	32.8	5.26	243	508	0.01

ตารางที่ ผก.7 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 24 เมษายน 2554

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	6.51	27.6	5.57	313	626.5	0.01
BDD_P	+134.000	4.49	27.1	5.21	685	1381	0.03
BDD	+138.023	2.85	28.65	5.65	225.5	450	0.01
BDD_C	+130.000	5.5	27.3	6.22	473	947	0.03
BDY_S	+142.000	5.36	27.75	4.505	65.45	131.45	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BWY_P	+143.798	6.2	28	4.57	4130	8240	0.13
BLS	+146.237	2.6	29.55	5.09	94.65	190.55	0.005
BDS_S		0.3	32.45	7.21	11800	23050	0.44
BDS_D		1.38	30.95	5.96	47450	95250	6.161736
BPS_S	+140.124	3	29.8	6.025	14150	28650	0.555
BPS_Do		3.06	31.25	6.165	37350	73800	4.766701
BPS_Dn		3.56	31.15	5.815	50000	70550	4.555332
BPMT_D	+144.283	4.4	29.3	6.21	845	2140	0.03
BPM_K	+144.705	2.84	30	5.96	162	324	0.01
BJM_C	+150.798	5.5	28.6	5.1	83.6	166.4	0
BJM_W	+150.213	4.86	28.6	5.44	92.3	183.5	0
BLT	+139.313	2.25	27.85	6.31	607.5	1229.5	0.02
BSL_J	+146.238	4.5	28.3	5.15	517	1019	0.02

ตารางที่ ผก.8 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 23 พฤษภาคม 2554

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	6.6	28	5.68	394	785	0.01
BDD	+138.023	2.93	28.8	5.58	85.05	169.35	0
BDY_S	+142.000	5.61	27.65	4.665	76.75	153.25	0
BWY_P	+143.798	6.26	28.5	4.96	3820	7530	0.11
BLS	+146.237	2.56	32.1	5.17	71.9	143	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BDS_S		0.3	32.3	6.935	10250	22900	0.475
BDS_D		1.39	32.05	5.92	47700	95000	6.145477
BPS_S	+140.124	2.82	30.8	5.69	16800	33200	0.6
BPS_Do		2.9	30.45	6.175	36750	73850	4.769953
BPS_Dn		3.5	30.25	6.115	34650	69300	4.474036
BPMT_D	+144.283	4.5	28.4	6.29	1300	2730	0.04
BPM_K	+144.705	2.76	27.6	6.45	195	392	0.01
BJM_C	+150.798	5.9	27.1	5.47	61.5	122.8	0
BJM_W	+150.213	5	27.4	5.52	83.5	167.4	0
BLT	+139.313	2.45	26.75	6.515	797.5	1595.5	0.03
BSL_J	+146.238	4.9	27.8	6.15	355	753	0.01

ตารางที่ ผก.9 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 26 มิถุนายน 2554

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	1.6	28	5.875	220	424	0
BDD_P	+134.000	0.5	29.55	5.755	34	117.4	0
BDD	+138.023	2	28.9	6.27	131	265	0
BDD_C	+130.000	1	28	6.11	102.9	204.95	0
BDY_S	+142.000	2.3	30.4	5.72	356.35	702.05	0.024376
BWY_P	+143.798	0.3	29.25	5.92	362.4	746.5	0.025286
BLS	+146.237	0	30.1	5.66	63.8	125.6	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BPMT_D	+144.283	1.2	29.95	6.675	672.5	1288.5	0.0508
BPM_K	+144.705	0.7	29.8	5.795	132.5	315	0
BJM_C	+150.798	3.7	29.15	5.515	45.2	89.85	0
BJM_W	+150.213	3	28.85	5.455	94.95	190.55	0
BLT	+139.313	0.5	28.5	6.175	450	898.5	0.025435
BSL_J	+146.238	0.6	29.1	6.415	1750	3545	0.197555

ตารางที่ ผก.10 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 6 สิงหาคม 2554

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	1.2	27.95	5.385	91.05	180.5	0
BDD_P	+134.000	0	28.2	5.535	22.05	44.4	0
BDD_C	+130.000	2	27.1	6.54	112.5	196.5	0
BDY_S	+142.000	1	28.75	6.255	249	436	0
BWY_P	+143.798	0.9	27.75	6.175	520.5	1037.5	0.034475
BLS	+146.237	0	22.8	6.155	76.95	108.65	0
BPMT_D	+144.283	0.7	28.3	6.6	708.5	1373.5	0.056328
BPM_K	+144.705	0.5	28.25	5.95	173.5	258.5	0
BJM_C	+150.798	2.3	28.45	5.515	77.75	155.55	0
BJM_W	+150.213	2	29.25	5.585	158.5	317.5	0
BSL_J	+139.313	0.5	29.85	6.4	1600	3205	0.175442

ตารางที่ ผก.11 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 27 สิงหาคม 2554

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	2	28.95	5.19	117.75	235.65	0
BDD_P	+134.000	0.5	29.8	5.48	25.25	50.45	0
BDD	+138.023	0	33.3	5.82	101.7	203.25	0
BDD_C	+130.000	2.3	28.75	6.53	247	502	8.43E-05
BDY_S	+142.000	2	35.6	5.9	158.5	317	0
BWY_P	+143.798	1.4	32	5.645	560	1119.5	0.039808
BLS	+146.237	0	32.5	5.745	44.6	89.8	0
BPMT_D	+144.283	1	31.15	6.72	747.5	1482.5	0.063417
BPM_K	+144.705	1	30.6	5.52	95.55	192.75	0
BJM_C	+150.798	2.4	31.1	5.465	81.15	162.45	0
BJM_W	+150.213	2.5	28.7	5.38	82	165.05	0
BSL_J	+146.238	2	32.85	6.305	1475	2925	0.157232

ตารางที่ ผก.12 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 17 กันยายน 2554

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	1.3	27.25	5.69	89.45	177.6	0
BDD_P	+134.000	0.2	28.55	6.01	27.55	55.3	0
BDD	+138.023	0	30.25	5.7	95.2	193	0
BDD_C	+130.000	2.2	28.6	6.84	213	426.5	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BDY_S	+142.000	1	29.8	6.385	142.5	283.5	0
BWY_P	+143.798	0.8	30.8	6.16	507.5	1005.5	0.032394
BLS	+146.237	0.2	30.65	5.785	50.4	100.65	0
BPMT_D	+144.283	0.8	28.55	6.115	442	876	0.031692
BPM_K	+144.705	0.6	28.5	5.52	109.75	219.5	0
BJM_C	+150.798	1.7	27.65	5.69	188	378	0
BJM_W	+150.213	1.3	28.1	5.43	87.25	174	0
BSL_J	+146.238	0.5	26.9	6.35	1580	3175	0.173491

ตารางที่ ผก.13 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 8 ตุลาคม 2554

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	2.2	25.7	5.735	110.5	221.95	0
BDD_P	+134.000	1	26.15	5.345	33.3	66.75	0
BDD	+138.023	0.3	27.65	5.92	67.75	139.5	0
BDD_C	+130.000	2.8	26.6	6.735	272	543.5	0
BDY_S	+142.000	1.4	27.75	5.78	115.5	231.5	0
BWY_P	+143.798	2	27	6.04	549.5	1095	0.02
BLS	+146.237	0.2	27.45	5.64	43.05	86.3	0
BPMT_D	+144.283	1.6	28.5	6.485	726.5	1464.5	0.03
BPM_K	+144.705	1.3	28.6	6.01	114.65	228.75	0
BJM_C	+150.798	2.4	28.95	5.33	143	288	0
BJM_W	+150.213	2	28.8	5.29	78.3	156.35	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLT	+139.313	0.4	26.2	6.155	510	1020.5	0.02
BSL_J	+146.238		28.1	6.3	1505	2980	0.06

ตารางที่ ผก.14 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 23 ตุลาคม 2554

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	2.2	27.05	5.645	86.75	172.15	0
BDD_P	+134.000	1.1	27.1	5.325	34.45	67.65	0
BDD	+138.023	0	27.3	6.425	85.75	170.3	0
BDD_C	+130.000	3	27.2	6.775	278.5	564	0.01
BDY_S	+142.000	1.6	27.6	5.45	76.95	154	0
BWY_P	+143.798	2.4	28.1	6.04	538	1072.5	0.02
BLS	+146.237	0.4	29.7	6.48	70.15	142.85	0
BPMT_D	+144.283	1.2	29.75	6.505	723	1447	0.03
BPM_K	+144.705	1.2	29	5.505	111.25	221.3	0
BJM_C	+150.798	3.8	28.15	5.25	132	265.5	0
BJM_W	+150.213	2.2	29.15	5.33	129	258	0
BSL_J	+146.238	1.3	28.9	6.355	1415	2810	0.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผก.15 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 12 พฤศจิกายน 2554

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	3.1	25.25	5.445	86.25	172.55	0
BDD_P	+134.000	1.6	25	5.56	34.2	68.05	0
BDD	+138.023	0	26.65	6.51	114.1	228.7	0
BDD_C	+130.000	3.4	24.8	6.52	332.5	667	0.01
BDY_S	+142.000	2	25.1	4.845	65.5	132.4	0
BWY_P	+143.798	3.1	26.55	5.945	554	1112	0.03
BLS	+146.237	0.35	28.95	6.36	117.3	235.6	0
BPS_S		1.3	27.5	6.28	943.5	1893	0.04
BPS_Do		1	28.2	6.87	64550	128200	4.62
BPS_Dn		2.5	27.4	6.595	43700	87600	2.93
BPMT_D	+144.283	2.25	31.15	6.645	732.5	1465.5	0.04
BPM_K	+144.705	1.4	28.05	5.645	107.75	217.65	0
BJM_C	+150.798	3.15	27.7	5.375	92.45	183.3	0
BJM_W	+150.213	2.5	29.3	5.525	126.5	253.5	0
BLT	+139.313	0.9	23.9	6.14	574	1123.5	0.03
BSL_J	+146.238	1.8	25.05	6.005	829	1659	0.04

ตารางที่ ผก.16 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 26 พฤศจิกายน 2554

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	3.4	28.15	5.525	64.9	129.55	0
BDD_P	+134.000	1.8	28.75	6.21	33.1	67.75	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BDD	+138.023	0	25.45	6.13	98.7	197.95	0
BDD_C	+130.000	3.7	27.9	7.35	337	683	0
BWY_P	+143.798	3.5	28.95	6.15	604.5	1196.5	0.02
BLS	+146.237	0.5	26.95	5.655	32.9	75.95	0
BDS_S		0	26.95	7.855	13650	27650	0.72
BDS_D		0	27.85	6.6	78050	155600	7.29
BPS_S	+140.124	1.6	26.75	6.38	3105	6280	0.145
BPS_Do		1.4	27.75	7.1	67100	134550	4.495
BPS_Dn		2.6	28.35	7.31	14575	29420	0.87
BPMT_D	+144.283	2.6	27.15	6.61	699	1398.5	0.03
BPM_K	+144.705	1.9	27.95	5.48	93.1	184.95	0
BJM_C	+150.798	3.3	27.2	5.205	108.55	217.4	0
BJM_W	+150.213	2.6	27.25	5.46	90.9	182.3	0
BLT	+139.313	1.1	28.55	6.765	1100	2221	0.04
BSL_J	+146.238	2.1	24.5	5.795	770	1537	0.04

ตารางที่ ผก.17 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 10 ธันวาคม 2554

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	3.9	25.4	5.94	150.5	304.75	0
BDD_P	+134.000	1.9	23.05	6.025	34.25	76.35	0
BDD	+138.023	0.3	23.1	6.335	152.5	307	0
BDD_C	+130.000	3.9	22.45	7.275	366.5	738	0.01
BDY_S	+142.000		23.1	5.275	34.25	68.25	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BWY_P	+143.798	4	25.3	6.035	582.5	1165.5	0.02
BLS	+146.237	0.6	24.3	5.695	41.7	83.6	0
BDS_S		0	24.9	7.75	16250	33150	0.825
BDS_D		0	27.5	6.595	74050	148550	6.885
BPS_S	+140.124	1.8	23.05	6.95	5740	11265	0.315
BPS_Do		1.7	25.4	6.74	69200	139000	4.67
BPS_Dn			23.4	6.85	39050	77750	2.2
BPMT_D	+144.283	2.8	27.7	6.685	732.5	1450.5	0.03
BPM_K	+144.705	1.7	24.7	5.745	91.65	182.95	0
BJM_C	+150.798	3.5	28.25	5.43	97.9	220.75	0
BJM_W	+150.213	2.9	25.7	5.67	85.4	171.45	0
BLT	+139.313	1.8	23.3	6.385	2255	4375	0.11
BSL_J	+146.238	2.3	24.7	6.125	872.5	1749.5	0.03

ตารางที่ ผก.18 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 26 ธันวาคม 2554

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	4.2	23.45	5.81	143.5	271.65	0
BDD_P	+134.000	2.1	22.6	6.035	50.85	102.2	0
BDD	+138.023	0.4	21.8	6.66	182	363.5	0
BDD_C	+130.000	4.1	20.9	7.35	423	841.5	0.01
BDY_S	+142.000		21.95	5.565	38.6	75.1	0
BWY_P	+143.798	4.3	23.05	6.015	562	1134.5	0.025
BLS	+146.237	0.8	22	5.985	65.6	131.05	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BDS_S		0	24.25	7.81	16200	32200	0.86
BDS_D		0	25.85	6.64	74625	148650	6.85
BDS_S1		0	23.85	6.99	4270	8655	0.24
BDS_D1		0	22.25	8.01	45600	91850	2.475
BPS_S	+140.124	2	25.8	6.89	3235	6485	0.165
BPS_Do		2.1	28.4	6.76	60150	120350	3.835
BPS_Dn		2.7	28.8	7.105	35000	70400	1.935
BPS_S1		0	28.2	7.565	8385	17180	0.475
BPS_D1		0.4	29.85	7.21	46190	92050	2.47
BPS_S2		0	27.25	8.29	4195	8375	0.21
BPS_D2		0	24.2	7.28	43200	87350	2.565
BPMT_D	+144.283	3.1	26.4	6.79	691	1395	0.03
BPM_K	+144.705	1.9	24.2	5.945	127.5	227.65	0
BJM_C	+150.798	3.8	28.45	5.89	196	392	0
BJM_W	+150.213	3	26.65	6.035	113.15	236.25	0
BLT	+139.313	1.85	22.95	6.44	980	1961.5	0.075
BSL_J	+146.238	2.35	27.5	6.02	628.5	1413.5	0.03

ตารางที่ ผก.19 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 8 มกราคม 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	4.5	22.45	5.565	142.45	303	0.005
BDD_P	+134.000	2.9	21.75	5.585	37.65	75.85	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BDD	+138.023	0.7	24.9	7.47	496.5	985.5	0.02
BDD_C	+130.000	4.3	20.65	6.925	419	821.5	0.015
BDY_S	+142.000	3	22.95	5.53	64.45	125.8	0
BWY_P	+143.798	4.3	22.9	5.9	572.5	1141.5	0.025
BLS	+146.237	0.5	25.3	6.105	477	951	0.025
BDS_S		0	24.8	7.765	15200	30600	0.61
BDS_D		0.3	26.95	6.68	70300	140700	6.05
BDS_S1		0	26.4	8.385	3280	6610	0.165
BDS_D1		0	23.7	7.62	46600	92150	2.7
BDS_S2		3.6	25.2	6.81	2180	4410	0.115
BDS_D2		3.2	23.5	7.415	16850	33700	0.85
BPS_S	+140.124	2.1	24.55	6.725	4110	8225	0.195
BPS_Do		2.2	25	6.435	68050	137150	4.09
BPS_Dn		3	25.6	6.65	33800	66650	1.845
BPS_S1		0.4	26.05	7.06	12400	23800	0.7
BPS_D1		0.45	23.2	6.6	17185	34840	0.945
BPS_S2		0	24.45	8.12	4005	7955	0.215
BPS_D2		0	23.45	7.36	41750	84550	2.41
BPMT_D	+144.283	3.2	26.6	6.665	719	1449.5	0.04
BPM_K	+144.705	2	24	5.66	119.45	218	0
BJM_C	+150.798	3.8	25.75	5.18	148	294	0
BJM_W	+150.213	3.15	24.2	5.565	81	162.5	0
BLT	+139.313	1.3	21	6.145	612	1210	0.03
BSL_J	+146.238	2.6	26.3	5.7	577.5	1162.5	0.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ออกสำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผก.20 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 28 มกราคม 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	4.7	25.6	5.765	152.25	305.1	0
BDD_P	+134.000	2.45	24.15	5.875	38.95	78.45	0
BDD	+138.023	0.45	21.6	6.435	198.5	400	0.01
BDD_C	+130.000	4.3	24.45	6.875	412	825	0.02
BDY_S	+142.000	3.1	24	5.095	74	148.25	0
BWY_P	+143.798	4.35	25.4	6.08	573.5	1148	0.03
BLS	+146.237	0.8	22.05	5.77	68.7	138.15	0
BDS_S		0	23.6	7.105	15850	31750	0.795
BDS_D		0	24.3	6.025	93800	189400	6.375
BDS_S1		0	24.55	7.73	3560	7115	0.18
BDS_D1		0	22.3	7.06	49000	97800	2.675
BDS_S2		3.6	26.1	6.71	2860	5725	0.14
BDS_D2		3.3	24.9	6.59	30450	61950	1.69
BPS_S	+140.124	2.2	26.15	6.42	9305	18410	0.42
BPS_Do		2	27.3	6.365	63250	126650	3.63
BPS_Dn		3	27	6.225	34550	71550	1.975
BPS_S1		0.6	27	7.025	13200	26500	0.715
BPS_D1		0.45	24.7	6.35	42100	84500	2.495
BPS_S2		0.1	26.25	8.25	39750	79700	0.23
BPS_D2		0	25.25	6.925	43850	87100	2.595
BPMT_D	+144.283	3.2	30	6.51	640	1278.5	0.025
BPM_K	+144.705	2	27.6	5.69	132.5	262.7	0
BJM_C	+150.798	3.9	28.65	5.105	246	537	0
BJM_W	+150.213	3.2	29.05	5.615	111.6	224.6	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLT	+139.313	1.35	19.95	6.215	608.5	1195	0.03
BSL_J	+146.238	2.7	28.65	5.82	586	1165.5	0.025

ตารางที่ ผก.21 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	5	25.15	5.745	171	342.5	0
BDD_P	+134.000	2.7	25.1	5.835	40.5	81	0
BDD	+138.023	0.7	28.75	7.06	509	1017.5	0.015
BDD_C	+130.000	4.5	23.95	6.99	427.5	857	0.01
BDY_S	+142.000	3.4	22.95	5.58	111.55	224.7	0
BWY_P	+143.798	4.4	25.9	6.07	520	1049	0.01
BLS	+146.237	1	28.1	6.74	495.5	995	0.015
BDS_S		0	27.5	8.005	14900	29850	0.77
BDS_D		0.3	29.35	6.915	89900	179550	6.34
BDS_S1		0	28.95	8.26	3585	7150	0.185
BDS_D1		0	26.35	7.51	46250	93250	2.66
BDS_S2		3.8	25.7	7.03	2940	5910	0.14
BDS_D2		3.3	23.65	6.675	31900	63700	1.76
BPS_S	+140.124	2.35	27.15	6.545	10900	21750	0.625
BPS_Do		2.4	28.6	6.475	56450	113400	3.69
BPS_Dn		3.1	28.65	6.085	40800	82800	2.57
BPS_S1		0.65	29.25	7.205	13200	24950	0.66
BPS_D1		0.5	25.05	6.78	45950	92450	2.725

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BPS_S2		0.15	25.15	8.165	4120	8260	0.175
BPS_D2		0	25.45	6.325	45450	90700	2.76
BPMT_D	+144.283	3.3	25.9	6.79	825	1639.5	0.03
BPM_K	+144.705	2.1	24.7	5.935	141.5	284.5	0
BJM_C	+150.798	4.1	27.9	5.415	147.5	296.5	0
BJM_W	+150.213	3.35	27.4	5.65	111.9	224.85	0
BLT	+139.313	2	22.45	6.23	634.5	1271	0.02
BSL_J	+146.238	2.95	29.4	5.705	690.5	1333.5	0.02

ตารางที่ ผก.22 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	5.25	26.9	6.38	132	267.5	0
BDD_P	+134.000	2.85	26.3	5.89	35.7	71.35	0
BDD	+138.023	0.9	25.2	6.84	653	1311.5	0.04
BDD_C	+130.000	4.7	25.55	7.31	417	831.5	0.02
BDY_S	+142.000	3.7	25.95	5.28	78.9	160.95	0
BWY_P	+143.798	4.4	27.15	6.03	573	1147.5	0.03
BLS	+146.237	1.4	25.3	6.165	83.9	166.3	0
BDS_S		0	27	7.525	15600	31150	0.835
BDS_D		0	28.7	6.475	86950	173750	6.02
BDS_S1		0	26.4	7.865	4165	8320	0.235
BDS_D1		0	26.85	7.4	43650	87000	2.48
BDS_S2		4	28.5	7.27	14400	28800	0.375

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BDS_D2		3.6	28.15	7.33	38750	77250	2.045
BPS_S	+140.124	2.5	28.55	5.965	9100	18500	0.555
BPS_Do		2.6	31.3	6.595	56400	112300	3.5
BPS_Dn		3.2	31.6	6.445	57400	98200	2.595
BPS_S1		0.6	29.55	7.535	12200	25050	0.67
BPS_D1		0.8	30	6.845	43100	85800	2.725
BPS_S2		0.3	27.65	8.36	4050	8075	0.195
BPS_D2		0.3	29.9	7.035	45850	92800	2.82
BPMT_D	+144.283	4.5	30.95	6.755	1216.5	2404	0.05
BPM_K	+144.705	2.2	26.5	5.55	114.7	239.55	0
BJM_C	+150.798	4.3	29.95	5.245	141	285.5	0
BJM_W	+150.213	3.5	29.8	5.52	134.5	271	0
BLT	+139.313	2.3	20.55	6.125	599	1228	0.02
BSL_J	+146.238	3.1	30.35	5.825	666.5	1329	0.03

ตารางที่ ผก.23 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 10 มีนาคม 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	5.4	23.95	5.76	201.5	408.5	0.005
BDD_P	+134.000	3	23.45	5.695	51	101.9	0
BDD	+138.023	1	26.15	7.115	714	1435	0.04
BDD_C	+130.000	5	22.65	7.025	468.5	939.5	0.03
BDY_S	+142.000	4	23.05	5.185	74	149.2	0
BWY_P	+143.798	4.5	23.6	6.07	576	1133	0.03

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLS	+146.237	1.6	26.9	6.46	75.165	146.32	0
BDS_S		0	24.75	7.855	14850	29550	0.795
BDS_D		0	24.8	6.71	86600	174450	6.19
BDS_S1		0	26.75	8.625	4505	9080	0.235
BDS_D1		0	24	8.195	44100	86150	2.55
BDS_S2		3.6	24.55	7.345	8985	17780	0.125
BDS_D2		4	25.6	6.74	10685	21530	0.92
BPS_S	+140.124	2.6	27.3	6.185	9350	18600	0.54
BPS_Do		2.65	25.3	6.91	47000	95100	3.1
BPS_Dn		3.3	27.15	6.14	45400	89600	2.995
BPS_S1		0.6	25.4	7.475	14650	29250	0.75
BPS_D1		0.6	22.95	6.63	41800	85200	2.4
BPS_S2		0.4	24.6	8.45	4000	7965	0.215
BPS_D2		0.2	23.65	7.075	46950	92250	2.855
BPMT_D	+144.283	4.55	26.45	6.675	834	1600.5	0.045
BPM_K	+144.705	2.3	24.65	5.715	136.5	272.5	0
BJM_C	+150.798	4.5	22.15	5.33	175.5	349	0.01
BJM_W	+150.213	4	22.75	5.57	134.5	275	0
BLT	+139.313	1.7	24.75	5.975	716.5	1205	0.03
BSL_J	+146.238	3.3	24.95	5.805	2360	4720	0.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผก.24 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด

ในวันที่ 25 มีนาคม 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	5.6	23.05	5.905	258.5	513.5	0.005
BDD_P	+134.000	3.2	21.8	5.895	40.2	78.3	0
BDD	+138.023	1.3	26.9	7.94	687.5	1387.5	0.04
BDD_C	+130.000	5.1	21.55	6.885	594.5	1201	0.03
BDY_S	+142.000	4.3	21.8	5.235	129.5	234.15	0
BWY_P	+143.798	4.6	23.7	5.89	540	1086	0.03
BLS	+146.237	1.7	26.9	6.86	308.5	616.5	0.01
BDS_S		0	25.1	8.055	15250	30400	0.84
BDS_D		0	26.85	7.04	90600	184200	6.24
BDS_S1		0	28.15	8.445	4370	8820	0.245
BDS_D1		0	24.45	7.925	41400	82700	2.725
BDS_S2		0	25.1	8.055	15450	30400	0.84
BDS_D2		0.6	26.85	7.04	90600	184200	6.24
BPS_S	+140.124	2.65	25.65	7.13	4500	9150	0.265
BPS_Do		2.7	26.5	6.7	49900	100200	3.1
BPS_Dn		3.4	28.65	6.135	46450	92900	3.08
BPS_S1		0.6	27.55	7.535	11400	22800	0.695
BPS_D1		0.6	23.65	6.44	43600	88650	3.39
BPS_S2		0.5	25.15	8.57	4185	8470	0.215
BPS_D2		0.2	23.15	7.025	46450	93850	3.395
BPMT_D	+144.283	4.7	26.5	6.575	877.5	1731.5	0.05
BPM_K	+144.705	2.5	24.85	5.78	145	268.85	0
BJM_C	+150.798	4.6	25.1	5.195	114.55	229.85	0
BJM_W	+150.213	4.1	25.05	5.515	116.15	259.5	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLT	+139.313	1.8	21.55	6.125	747	1457.5	0.045
BSL_J	+146.238	3.6	26.65	5.83	1450	2900	0.065

ตารางที่ ผก.25 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด

ในวันที่ 10 เมษายน 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	5.65	26.1	5.83	313	624	0.01
BDD_P	+134.000	3.4	28.65	5.975	30.55	60.85	0
BDD	+138.023	1.27	28.75	6.655	739.5	1476.5	0.03
BDD_C	+130.000	5.15	26.45	6.86	271.5	540	0.01
BDY_S	+142.000	4.4	27.1	5.51	64.85	148.6	0
BWY_P	+143.798	4.15	28.85	6.085	605.5	1218	0.03
BLS	+146.237	1.9	28.45	6.255	157.5	316.5	0
BDS_S		0.5	3.25	7.85	6730	12465	0.68
BDS_D		0	31.55	6.68	86850	173050	5.975
BDS_S1		0	33.25	8.28	7480	14905	0.39
BDS_D1		0	28.9	8.015	45050	89700	2.495
BDS_S2		4	30.35	7.4	2795	5695	0.13
BDS_D2		3.5	28.8	7.11	18250	36500	0.895
BPS_S	+140.124	2.7	28.65	7.33	5685	10275	0.265
BPS_Do		2.75	29.9	7.12	43000	82800	2.91
BPS_Dn		3.3	31.75	6.68	45150	90050	3.02
BPS_S1		0.5	27.1	8.52	3770	7510	0.205

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BPS_D1		0.6	28.6	7.11	28000	56000	1.85
BPS_S2		0.5	28.95	7.435	10700	21650	0.59
BPS_D2		0	26.6	7.255	47400	94700	2.64
BPMT_D	+144.283	4.7	25.65	6.495	904.5	1809.5	0.045
BPM_K	+144.705	2.5	25.5	5.395	121.05	236.95	0
BJM_C	+150.798	4.7	26.3	5.075	106.25	189.35	0
BJM_W	+150.213	4.7	25.55	5.575	191.5	385	0.005
BLT	+139.313	1.5	21.65	6.065	740.5	1422.5	0.045
BSL_J	+146.238	3.8	25.6	5.82	1089	2179.5	0.055

ตารางที่ ผก.26 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 29 เมษายน 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	5.2	27.35	5.635	488	986	0.01
BDD_P	+134.000	3	28.15	5.85	41.7	84.2	0
BDD	+138.023	0.73	27.95	6.66	755	1501.5	0.04
BDD_C	+130.000	4.6	26.2	6.41	220.5	436	0.005
BDY_S	+142.000	3.75	27	5.205	78	157.35	0
BWY_P	+143.798	3.55	27.45	6.04	685.5	1372	0.03
BLS	+146.237	1.1	28.45	6.125	202.5	408	0.005
BDS_D		0	30.35	6.35	78850	156950	5.05
BDS_S1		0	31.5	8.13	8095	16960	0.405
BDS_D1		0	30.1	7.935	44850	89650	2.575
BDS_S2		3.4	29.95	7.18	3195	6510	0.175

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BDS_D2		3.1	28.95	6.905	26800	53300	1.45
BPS_S	+140.124	2.1	33.35	6.635	7270	14635	0.375
BPS_Do		1.8	31.5	6.78	43100	85800	2.45
BPS_Dn		2.6	30.75	6.99	46450	91050	2.75
BPS_S1		0	26.95	7.555	12550	25450	0.66
BPS_D1		0	36.3	7.03	32100	64800	1.875
BPS_S2		0	35.25	8.56	3655	7245	0.2
BPS_D2		0	34.6	7.225	45350	93150	2.72
BPMT_D	+144.283	2.3	31.9	7.165	640	1274.5	0.05
BPM_K	+144.705	1.6	31.1	6.485	113.05	247.15	0
BJM_C	+150.798	4.45	28.35	5.91	79.95	159.15	0
BJM_W	+150.213	3.6	30.1	5.99	84.1	166.9	0
BLT	+139.313	1.3	27.05	6.275	668	1350.5	0.03
BSL_J	+146.238	2.7	30.4	6.475	737	1481	0.04

ตารางที่ ผก.27 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 6 พฤษภาคม 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	4.95	29.25	5.61	200	401	0
BDD_P	+134.000	2.6	34.8	6.015	38.35	77.55	0
BDD	+138.023	0.65	30.75	6.74	745.5	1485.5	0.035
BDD_C	+130.000	4.45	28.25	6.505	316	628	0.01
BDY_S	+142.000	3.75	29.1	5.33	70.7	140.7	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BWY_P	+143.798	3.65	30.2	6.17	693.5	1394.5	0.035
BLS	+146.237	1.25	30.35	6.35	219.5	439	0.005
BDS_S		0	26.85	7.44	14100	30350	0.79
BDS_D		0	26	6.355	94550	189700	6.1
BDS_S1		0	28.15	8.15	4355	8770	0.235
BDS_D1		0	27.4	7.65	48200	96250	2.72
BDS_S2		4.6	30.65	7.32	3710	7525	0.19
BDS_D2		3.15	28.75	6.96	31550	63250	1.66
BPS_S	+140.124	2.15	31.15	6.44	7785	15530	0.425
BPS_Do		1.7	29	6.56	47700	95400	3.04
BPS_Dn		1.7	29	6.555	49400	98650	2.865
BPS_S1		0.4	29.9	7.27	15550	31150	0.74
BPS_D1		0	31.55	6.81	43800	87450	2.715
BPS_S2		0	28.95	8.4	3880	7745	0.195
BPS_D2		0	30.65	7.195	48600	96900	3.025
BPMT_D	+144.283	2.2	28.15	6.9	798.5	1779.5	0.04
BPM_K	+144.705	1.35	27.7	6.32	119.65	240.7	0
BJM_C	+150.798	4.4	27.3	5.39	296.75	594.65	0.01
BJM_W	+150.213	3.5	27.15	6.03	128.25	257.95	0
BLT	+139.313	1	27.5	6.995	616	1233.5	0.035
BSL_J	+146.238	2.2	27.3	6.695	805	1606.5	0.045

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผก.28 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด

ในวันที่ 27 พฤษภาคม 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	4.56	26.75	5.605	578.5	1162.5	0.03
BDD_P	+134.000	2.1	28.05	6.375	54.6	109.2	0
BDD	+138.023	0.4	29.15	6.66	774	1548.5	0.04
BDD_C	+130.000	3.9	27.1	6.455	310.5	622	0.01
BDY_S	+142.000	2.85	27.75	5.37	69.8	139.2	0
BWY_P	+143.798	3.7	27.7	5.91	696	1388.5	0.04
BLS	+146.237	1	28.5	6.17	211	423.5	0.01
BDS_S		0	27.7	7.21	13800	27650	0.74
BDS_D		0	28.8	6.42	85400	171450	5.14
BDS_S1		0	27.8	6.88	4730	9485	0.265
BDS_D1		0	29.2	6.45	46500	93000	2.665
BDS_S2		3.5	27.05	7.09	3380	6770	0.18
BDS_D2		3.1	26.85	6.865	19650	39250	1.395
BPS_S	+140.124	2.15	29.4	6.215	9150	18285	0.49
BPS_Do		1.58	30.1	6.185	32000	64100	1.885
BPS_Dn		2.8	30.75	6.045	48900	98000	2.835
BPS_S1		0.3	31.3	7.24	15550	30900	0.795
BPS_D1		0	29.7	8.41	3745	7880	0.205
BPS_S2		0	28.95	6.48	44500	91150	2.64
BPS_D2		0	28.15	6.89	48650	97300	2.99
BPMT_D	+144.283	2.06	30.2	6.785	631.5	1265.5	0.035
BPM_K	+144.705	1.15	29.15	5.915	134.5	267.5	0
BJM_C	+150.798	4.15	29.1	5.6	79.85	160.25	0
BJM_W	+150.213	3.35	28.25	5.905	96.65	192.1	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLT	+139.313	0.9	25.55	6.315	576.5	1196	0.03
BSL_J	+146.238	1.88	28.15	6.47	1118	2230.5	0.06

ตารางที่ ผก.29 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 9 มิถุนายน 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	4	29.9	5.9	155.5	314	0
BDD_P	+134.000	1	33.4	6.325	41.35	82.6	0
BDD	+138.023	0.2	28.75	6.34	159.5	318	0
BDD_C	+130.000	3.2	29.9	6.93	185.5	371.5	0.005
BDY_S	+142.000	2	33.85	5.955	68.45	137.6	0
BWY_P	+143.798	2.95	29.9	6.295	686	1372.5	0.04
BLS	+146.237	0.65	34.9	6.065	534	1064	0.03
BDS_D		0	31.7	6.08	73550	144950	6.355
BDS_S1		0	30.2	7.755	14000	24050	0.595
BDS_D1		0	30.15	6.245	43950	88200	2.615
BDS_S2		3	30.5	7.3	3475	6845	0.18
BDS_D2		2.6	28.9	6.91	20100	39950	1.125
BPS_S	+140.124	1.35	33.85	5.73	1665	3116	0.075
BPS_Do		1.1	29.1	6.35	52400	104600	3.09
BPS_Dn		2.25	29.1	5.845	49750	99850	2.925
BPS_S1		0	27.85	7.04	19200	38550	0.985
BPS_D1		0	27.65	8.33	3975	8020	0.215
BPS_S2		0	27.55	6.475	51350	102550	2.885

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BPS_D2		0	27.25	6.92	53300	107100	3.165
BPMT_D	+144.283	1.45	27.5	6.555	589	1180	0.03
BPM_K	+144.705	0.6	27.45	5.545	95.1	189.3	0
BJM_C	+150.798	3.45	26.55	5.37	102.45	205.65	0
BJM_W	+150.213	2.7	27.05	5.96	51.55	104.2	0
BLT	+139.313	0.5	27.65	5.465	64.5	111	0
BSL_J	+146.238	1	26.95	6.515	1410	2830	0.065

ตารางที่ ผก.30 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 24 มิถุนายน 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	3.2	28.8	5.69	141	286.5	0
BDD_P	+134.000	0.8	30.3	5.855	38.95	77.75	0
BDD	+138.023	0	30	6.655	187.5	374	0
BDD_C	+130.000	2.6	29.35	6.825	268	542.5	0.01
BDY_S	+142.000	1.4	30.7	6.53	83.3	192.15	0
BWY_P	+143.798	2.4	30.15	6.395	660.5	1328	0.035
BLS	+146.237	0.6	30.7	6.63	426.5	857	0.03
BDS_D		0	32.45	5.985	96600	191000	6.84
BDS_S1		0	30.1	7.56	9170	18320	0.52
BDS_D1		0	30	7.64	44100	88450	2.645
BDS_S2		2.7	30.05	7.34	4280	8635	0.23
BDS_D2		2.3	30.4	7.05	22400	44850	1.31

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BPS_S	+140.124	0.7	32.55	5.64	559	1114.5	0.03
BPS_Do		0.85	29.8	6.3	59800	119400	3.5
BPS_Dn		2	30.6	6.17	49150	99500	2.92
BPS_S1		0	31.55	7.395	9965	19690	0.525
BPS_D1		0	30.45	6.61	48550	106550	3.25
BPS_S2		0	29.5	7.36	3700	7190	0.2
BPS_D2		0	30	6.755	53450	106550	3.25
BPMT_D	+144.283	1.25	29.25	6.605	629.5	1256	0.03
BPM_K	+144.705	0.75	30.05	5.6	92	183.5	0.01
BJM_C	+150.798	3	28.7	5.4	109.95	221.15	0
BJM_W	+150.213	2.3	29.7	5.955	79	159.2	0
BLT	+139.313	0.2	28.55	5.97	628	1258	0.035
BSL_J	+146.238	0.7	27.55	6.58	1415	2855	0.06

ตารางที่ ผก.31 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 7 กรกฎาคม 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	1.8	31.35	5.665	89.7	179.65	0
BDD_P	+134.000	0	31.65	6.78	84.95	169.6	0
BDD	+138.023	0	28.85	6.265	132	265.5	0
BDD_C	+130.000	2	31.55	6.445	31.95	65.2	0
BDY_S	+142.000	1	31.1	5.985	68.6	137.55	0
BWY_P	+143.798	2.1	31.8	6.195	522	1042	0.03

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLS	+146.237	0.2	32	6.42	250	501	0.01
BDS_S2		3	29.65	6.495	22425	44850	0.885
BDS_D2		3.9	29.05	6.69	44825	89650	2.76
BPS_S	+140.124	0.45	32	5.69	1312	2620.5	0.08
BPS_Do		0.75	31.4	6.28	34950	70000	2.11
BPS_Dn		1.8	31.95	6.005	48800	97050	2.855
BPS_S1		0	28.9	6.385	19050	38000	0.945
BPS_D1		0	28	6.635	48100	96350	2.805
BPS_S2		0	30	8.015	3910	7740	0.205
BPS_D2		0	28.2	5.925	56450	113200	3.31
BPMT_D	+144.283	1.1	27.15	6.425	702.5	1458.5	0.03
BPM_K	+144.705	0.55	27.15	5.555	112.3	224	0.005
BJM_C	+150.798	2.65	27.75	5.45	137	276.5	0
BJM_W	+150.213	1.9	27	5.865	82.9	168.5	0
BLT	+139.313	0	27.25	6.315	43.3	60.75	0
BSL_J	+146.238	0.55	27.25	6.345	1460	2905	0.07

ตารางที่ ผก.32 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 28 กรกฎาคม 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	1.5	27.75	5.575	66.55	156.75	0
BDD_P	+134.000	0	29.4	6.59	74.45	129.5	0
BDD	+138.023	0	26.75	6.39	142	256	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BDD_C	+130.000	1.55	28.2	6.275	22.3	56.15	0
BDY_S	+142.000	0.7	29.55	5.675	77.25	130.65	0
BWY_P	+143.798	2	27.35	5.935	677	1326.5	0.03
BLS	+146.237	0	30.75	6.3	268	517	0.01
BDS_S2		2.5	29.05	6.62	3025	6120	0.175
BDS_D2		2.8	29.15	6.67	26350	53950	0.85
BPMT_D	+144.283	0.9	28.65	6.5	505.5	1277.5	0.01
BPM_K	+144.705	0.3	27.1	5.435	112	274	0
BJM_C	+150.798	2.5	29.85	5.68	160	320.5	0
BJM_W	+150.213	1.5	27.65	5.52	77.3	152.55	0
BLT	+139.313	0	30.05	5.295	66.15	144.1	0
BSL_J	+146.238	0.3	30.4	6.4	734	1381	0.04

ตารางที่ ผก.33 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด

ในวันที่ 11 สิงหาคม 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	2.97	25.85	5.52	179.5	359.5	0
BDD_P	+134.000	0.5	26.1	5.31	45.1	91.1	0
BDD	+138.023	0	25.65	5.315	181	377.9	0
BDD_C	+130.000	2.4	25.6	5.995	267.5	533.5	0.01
BDY_S	+142.000	1.1	26.15	5.495	82.45	164.25	0
BWY_P	+143.798	2.6	26.65	5.555	551	1098.5	0.03
BLS	+146.237	0	27.35	5.45	286	539.5	0.01

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BDS_S		0	27.45	6.295	15950	32050	0.84
BDS_D		0	27.7	5.475	109000	218000	7.065
BDS_S1		0	27.25	7.08	8000	17900	0.535
BDS_D1		0	27.6	5.09	44350	88500	2.695
BDS_S2		2.8	27.2	6.515	3865	7730	0.215
BDS_D2		2.4	26.9	6.46	24900	49800	1.45
BPS_S	+140.124	0.27	28.05	5.02	1429.5	2852	0.09
BPS_Do		0.7	28.05	5.49	36950	74150	2.225
BPS_Dn		2.15	28.1	5.195	52300	104100	2.975
BPS_S1		0.4	28.35	5.82	18800	37600	0.965
BPS_D1		0	27.3	5.47	47300	93850	2.845
BPS_S2		0	27.8	6.675	3405	7235	0.27
BPS_D2		0	27.05	6.205	60450	121300	3.46
BPMT_D	+144.283	1.4	27.3	6.125	1764.5	3480.5	0.09
BPM_K	+144.705	0.5	26.55	5.745	228	462.5	0.01
BJM_C	+150.798	2.9	26.7	5.63	149.5	305	0
BJM_W	+150.213	2.2	27	5.73	283	557.15	0.01
BLT	+139.313	0	28.15	6.615	457.5	1144	0.01
BSL_J	+146.238	0.4	26.8	6.4	1415	2830	0.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผก.34 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 26 สิงหาคม 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	2.5	26.9	5.745	246	492	0.015
BDD_P	+134.000	1.2	27.45	5.635	41.5	82.1	0.005
BDD	+138.023	0	27.45	5.49	127.5	229.45	0
BDD_C	+130.000	2.6	26.9	5.935	227	455	0.01
BDY_S	+142.000	1	28.2	5.825	114.1	228.3	0.005
BWY_P	+143.798	2	27.85	5.605	504	1009	0.03
BLS	+146.237	0.25	29.3	5.805	151.5	304	0.005
BDS_D		0	29.1	5.43	94900	108150	6.565
BDS_S1		0	28.5	7.075	9085	18250	0.545
BDS_D1		0	28.15	6.905	40300	80250	2.44
BDS_S2		2.6	28.1	6.695	4265	8525	0.245
BDS_D2		2.2	27.85	6.54	24550	49050	1.335
BPS_S	+140.124	0.5	28.25	5.365	1210.5	2482	0.055
BPS_Do		0.7	28.9	5.82	62100	124400	3.74
BPS_Dn		2	28.85	5.54	48300	96950	2.65
BPS_S1		0	27.75	7.835	3835	7700	0.22
BPS_D1		0	28.55	6.22	19750	39650	0.985
BPS_S2		0	27.05	5.695	49900	99950	2.895
BPS_D2		0	26.75	6.355	54850	109750	3.345
BPMT_D	+144.283	1.35	27.45	6.69	652	1305.5	0.035
BPM_K	+144.705	0.7	27.4	5.935	163.5	336	0.005
BJM_C	+150.798	2.8	26.8	5.68	211	398.45	0.005
BJM_W	+150.213	2	27.85	6.165	74.6	149.5	0
BLT	+139.313	0.2	27.4	6.315	601.5	1211	0.03

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BSL_J	+146.238	0.9	27.55	6.6	1365	2735	0.07

ตารางที่ ผก.35 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 8 กันยายน 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	1.75	26.85	1.41	119.5	237	0
BDD_P	+134.000	0.5	28.7	1.325	24.6	48.1	0
BDD	+138.023	0	30	0.145	96.05	185	0
BDD_C	+130.000	2.5	28.2	1.455	83.95	167.25	0
BDY_S	+142.000	1.15	28.05	1.03	104.3	208.95	0.01
BWY_P	+143.798	1.6	28.95	1.1	429	857.5	0.03
BLS	+146.237	0.2	32.7	2.05	110	222.5	0.01
BDS_S1		0	31.65	4.13	6085	12280	0.41
BDS_D1		0	28.6	3.88	27550	54950	2.415
BDS_S2		2.3	31.2	3.67	4765	9615	0.295
BDS_D2		1.9	28.3	3.465	14800	29850	1.365
BPS_S	+140.124	0.55	30.1	2.475	3405	6760	0.2
BPS_Do		0.59	27.65	3.88	27550	54950	2.415
BPS_Dn		1.9	30.5	3.91	25600	51100	2.33
BPS_S1		0.2	32.8	4.195	14950	21950	0.955
BPS_D1		0	32.8	4.07	33550	65900	3.2
BPS_S2		0	34.05	5.56	3910	7740	0.22
BPS_D2		0	30.4	3.035	39900	79450	3.485
BPMT_D	+144.283	1.15	30.85	2.89	483	968.5	0.03

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BPM_K	+144.705	0.9	30.3	2.375	134.5	258.5	0
BJM_C	+150.798	2.5	30.2	2.89	147	297.5	0
BJM_W	+150.213	2	30.85	2.87	134	262.5	0
BLT	+139.313	0.35	29.6	2.465	379	810.5	0
BSL_J	+146.238	1	30.5	3.25	868	1732.5	0.07

ตารางที่ ผก.36 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 29 กันยายน 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	2.3	27.8	1.49	117	235	0
BDD_P	+134.000	2.1	27.55	2.18	33.3	67.95	0
BDD	+138.023	0	28.2	2.635	93.75	188.35	0
BDD_C	+130.000	2.9	26.95	2.875	114.5	229	0.005
BDY_S	+142.000	1.45	28	2.805	117	233.5	0.01
BWY_P	+143.798	2.35	28.05	2.475	349	697.5	0.02
BLS	+146.237	0.25	29.5	2.98	132	266	0.01
BDS_D		0	30.7	3.64	72600	144700	6.84
BDS_S1		0	28.65	5.035	7685	15415	0.505
BDS_D1		0	29.85	3.17	27800	55550	2.5
BDS_S2		2.38	29.35	4.48	11800	23950	1.045
BDS_D2		2.8	30.7	3.64	72600	144700	6.84
BPS_S	+140.124	1.2	30.9	2.465	245	489	0.045
BPS_Do		0.9	31	3.34	24450	49550	3.035
BPS_Dn		2.1	31.45	3.465	27050	54500	2.48

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	pH	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BPS_S1		0.25	30.75	3.845	11150	22250	0.985
BPS_D1		0	31.65	3.795	33000	66850	3.05
BPS_S2		0	29.05	4.365	3885	7815	0.235
BPS_D2		0	29.95	3.95	38650	77200	3.535
BPMT_D	+144.283	1.65	31.7	3.885	515	1041	0.03
BPM_K	+144.705	1.1	31.2	3.04	133	271	0
BJM_C	+150.798	2.8	29.9	2.85	136	272	0
BJM_W	+150.213	2.1	29.55	3.075	100.5	212.5	0
BLT	+139.313	0.45	30.75	3.885	483	972	0.02
BSL_J	+146.238	1.2	29.25	3.445	856.5	1711.5	0.05

ตารางที่ ผก.37 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัดในวันที่ 7 ตุลาคม 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	2.75	29.8	116.5	230.5	0
BDD_P	+134.000	1.45	29.8	47.05	96.95	0
BDD	+138.023	0	26.75	55.8	162.5	0
BDD_C	+130.000	3.45	30.55	100.8	205.1	0
BDY_S	+142.000	1.65	29.5	161.5	324	0
BWY_P	+143.798	2.85	31.15	668.5	1331.5	0.04
BLS	+146.237	0.45	32.25	532	1066.5	0.035
BDS_D		0	31.4	72800	143700	7.42
BDS_S1		0	26.65	7005	13785	0.475
BDS_D1		0	27.7	29200	58450	2.645
BDS_S2		3.6	27.6	5875	11155	0.35

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BDS_D2		3.15	26	17700	35450	1.43
BPS_S	+140.124	1.5	29.3	2600	5125	0.065
BPS_Do		1.15	28.3	39800	78600	3.78
BPS_Dn		2.65	31.8	35850	68500	3.05
BPS_S1		0.5	30.95	13500	27550	0.94
BPS_D1		0.4	32.85	32250	63350	2.81
BPS_S2		0.2	29.4	3960	7865	0.225
BPS_D2		0	29.65	32800	64250	3.005
BPMT_D	+144.283	2.25	29.8	527	1046	0.035
BPM_K	+144.705	1.5	28.1	241.5	467	0.01
BJM_C	+150.798	3.4	28.2	174	341.5	0.01
BJM_W	+150.213	2.6	30.85	126	258.5	0
BLT	+139.313	0.9	28.4	399.5	1204	0.01
BSL_J	+146.238	2	28.1	764.5	1533.5	0.05

ตารางที่ ผก.38 ตารางข้อมูลความลึกของน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดินที่ตรวจวัด  
ในวันที่ 28 ตุลาคม 2555

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BLK_Y	+142.155	3.35	24.8	182	396	0
BDD_P	+134.000	1.8	25.45	71.1	136.95	0
BDD	+138.023	0	26	88.95	258.75	0
BDD_C	+130.000	3.6	25.8	198.5	403	0.01
BDY_S	+142.000	2.15	25.9	120.5	252	0

หลุมเจาะ	ความสูง (ม. รทก.)	ความลึก ของน้ำใต้ ดิน ( เมตร )	อุณหภูมิ (*C)	TDS (mg/l)	EC (Us/cm)	SAL (g/kg)
BWY_P	+143.798	3.45	25.95	457.5	968.5	0.03
BLS	+146.237	0.6	27.4	143	285.5	0
BDS_D		0	28.45	61700	122350	6.195
BDS_S1		0	33.6	7760	17250	0.58
BDS_D1		0	31.9	30000	65450	2.475
BDS_S2		2.95	29.4	4730	10340	0.32
BDS_D2		2.52	30.25	17450	34950	1.48
BPS_S	+140.124	1.85	27.1	630	1217.5	0.04
BPS_Do		2.1	29.4	35700	71800	3.06
BPS_Dn		2.15	29.9	30550	61650	2.83
BPS_S1		0.3	30.95	11750	23100	0.995
BPS_D1		0	30.55	34100	68100	3.065
BPS_S2		0	29.5	3740	7455	0.21
BPS_D2		0	29.5	35700	71700	3.43
BPMT_D	+144.283	2	30.7	654.5	1302	0.035
BPM_K	+144.705	1.45	30.55	102.65	207.25	0
BJM_C	+150.798	3.15	28.55	150.5	302.5	0
BJM_W	+150.213	2.4	28.65	106.4	213.9	0
BLT	+139.313	0.6	27.55	372.5	744	0.01
BSL_J	+146.238	1.65	28.25	933	1520	0.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้