การประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อการรุกล้ำของน้ำเค็ม ในพื้นที่บางกะเจ้า จังหวัดสมุทรปราการ

ASSESSMENT ON SALTWATER INTRUSION UNDER THE EFFECT OF GLOBAL CLIMATE CHANGE IN BANG KA CHAO, SAMUT PRAKARN

วัฒนากร ชายแก้ว

WATTANAKORN CHAIKAEW

ศริน อรัญมิตร

SARIN ARUNYAMIT

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

การประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อการรุกล้ำของน้ำเค็ม ในพื้นที่บางกะเจ้า จังหวัดสมุทรปราการ

ASSESSMENT ON SALTWATER INTRUSION UNDER THE EFFECT OF GLOBAL CLIMATE CHANGE IN BANG KA CHAO, SAMUT PRAKARN

วัฒนากร ชายแก้ว

WATTANAKORN CHAIKAEW

ศริน อรัญมิตร

SARIN ARUNYAMIT

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ASSESSMENT ON SALTWATER INTRUSION UNDER THE EFFECT OF GLOBAL CLIMATE CHANGE IN BANG KA CHAO, SAMUT PRAKARN

WATTANAKORN CHAIKAEW

SARIN ARUNYAMIT

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

ACADEMIC YEAR 2020

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองโครงงานพิเศษ

หัวข้อโครงงานพิเศษ	การประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อการรุกล้ำของน้ำเค็มในพื้นที่บางกะเจ้า จังหวัดสมุทรปราการ
A special project title	Assessment on saltwater Intrusion under the effect of global climate change in Bang Ka chao, Samut Prakarn
ชื่อนักศึกษา	นายวัฒนากร ชายแก้ว , นายศรัน อรัญมิตร
รหัสประจำตัว	61015069 , 61015101
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.อุมา สีบุญเรือง , ดร. พิณิช ธนชัยโชคศิริกุล (ร่วม)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.อุมา สีบุญเรือง ดร.พิณิช ธนชัยโชคศิริกุล อาจารย์อุบะ ศิริแก้ว	

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว

(ผศ.ดร. อาทิตย์ เพชรศศิธร)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

หัวข้อโครงงานพิเศษ	**การประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อการรุกล้ำของน้ำเค็มในพื้นที่บางกะเจ้า จังหวัดสมุทรปราการ**
นักศึกษา	**นายวัฒนากร ชายแก้ว , นายศรินอรัญมิตร**
รหัสประจำตัว	**61015069 , 61015101**
ปริญญา	**วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต**
สาขาวิชา	**วิศวกรรมโยธา**
พ.ศ.	**2563**
อาจารย์ที่ปรึกษา	**รศ.ดร.อุมา สีบุญเรือง , ดร. พิณิช ธนชัยโชคศิริกุล (ร่วม)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยน้ำเค็มในพื้นบางกะเจ้าที่เป็นปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งโดยความเค็มของของพื้นที่บางกะเจ้าส่งผลต่อการทำคุณภาพสิ่งแวดล้อมมีการสูญเสียและการเปลี่ยนแปลงโดยเฉพาะพื้นที่เกษตรกรรมหรือพื้นที่สีเขียวซึ่งมีความสำคัญในการ ช่วยรักษาสภาพแวดล้อมสร้างความสมดุลในระบบนิเวศการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก ส่งผลทำให้เกิดปัญหาด้านทรัพยากรน้ำโดยเฉพาะการขาดน้ำจืด เพราะมีการตกของฝนที่น้อยและมีการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลทำให้มีน้ำเค็มรุกล้ำเข้ามาในพื้นที่บางกะเจ้ามีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นทุกๆปีส่งผลทำให้เกษตรเกิดผลกระทบของการรุกล้ำของน้ำเค็มจึงทำการวิจัยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อการรุกล้ำของน้ำเค็มในพื้นที่บางกะเจ้าเพื่อ วางแผนจัดการน้ำในพื้นที่บางกะเจ้าโดยใช้แบบจำลองสถิติมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

จากการศึกษาพบว่าความสัมพันธ์ของความเค็มที่สถานีใกล้เคียงมีความสัมพันธ์กันอย่างมากและอิทธิพลมากเช่นกันตามมาจะเป็นระดับน้ำสถานีใกล้เคียง ซึ่งการดำเนินโครงงานครั้งนี้ใช้สถานีโรงไฟฟ้าพระนครใต้การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีสามารถใช้วิธีการพยากรณ์ได้ 1 วิธี คือ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุ ทำให้ได้รูปแบบสมการมา 2 รูปแบบ และค่า R-Squared คือ 0.729, 0.812 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

A special project title	**Assessment on saltwater Intrusion under the effect of global climate change in Bang Ka chao, Samut Prakarn**
Student	**Wattanakorn Chaikaew , Sarin Arunyamit**
Student ID.	**61015069 , 61015101**
Degree	**Bachelor of Civil Engineering**
Program	**Civil Engineering**
Year	**2020**
A special project Advisor	**Assoc .Prof. Dr. Uma Seeboonruang**
	Dr. Pinit Tanachaichoksirikun (Co - Advisor)

ABSTRACT

This research aimed to research salinity in Bang Ka chao area, which is one of the major problems. Agriculture or green areas, which are important to help maintain the environment, create a balance in the global climate change ecosystem. As a result, water resource problems, especially the lack of fresh water. Because of the low rainfall and sea level rise, saltwater intrusion into the Bang Ka chao area is likely to increase every year, causing the agricultural impact of water encroachment. Therefore, saline research on global climate change on saltwater intrusion in Bang Ka chao area to Plan water management in Bang Ka chao area by using statistical model to analyze Pearson's correlation.

From the study, it was found that the correlation of salinity at nearby stations was highly correlated, and that a large influence was followed by the nearby station water level. The implementation of this project uses the South Bangkok Power Plant Station to analyze the available data using one forecast method. is a multiple linear regression analysis This results in two forms of equations and the coefficient of determination (R-Squared values) are 0.729, 0.812, respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จได้ด้วยการแนะนำและการให้คำปรึกษาจาก รศ.ดร.อุมา สีบุญเรือง , ดร. พิณิช ธนชัยโชคศิริกุล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ข้าพเจ้าเคารพยิ่ง ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและคำปรึกษาใน การศึกษาครั้งนี้มาโดยตลอด และข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความอนุเคราะห์และความ เมตตาจากท่านอาจารย์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกท่านที่มอบวิชาความรู้ และถ่ายทอดประสบการณ์ต่างๆ ให้แก่ข้าพเจ้าพร้อมทั้งให้คำแนะนำและคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อข้าพเจ้า จนทำให้ปริญญานิพนธ์นี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อน พี่ น้อง ทุกคนที่คอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการทำงาน พร้อมทั้ง มอบกำลังใจให้ข้าพเจ้าเสมอมา

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้การเลี้ยงดูอย่างดีตลอดมา และให้ การสนับสนุน ทั้งกำลังทรัพย์ที่เป็นค่าใช้จ่ายในด้านต่างๆ พร้อมกับมอบกำลังใจที่ดีและเชื่อมั่นในตัว ข้าพเจ้าจนทำให้การทำงานสำเร็จได้ด้วยดี

สำหรับประโยชน์และคุณงามความดีที่เกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับผู้มีพระคุณทุกท่านซึ่งเป็นที่เคารพและรักยิ่งของข้าพเจ้า

วัฒนากร ชายแก้ว
ศริน อรัญมิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง VI
สารบัญรูป VII
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา 2
1.3 พื้นที่เป้าหมายดำเนินการ 2
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย 3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินการ 3
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 3
บทที่ 2 สภาพทั่วไปของพื้นที่โครงการ 4
2.1 สภาพภูมิประเทศ 4
2.2 ลักษณะภูมิอากาศ 4
2.3 คุณภาพแหล่งน้ำในพื้นที่บางกะเจ้า 5
2.4 ลักษณะทางธรณีวิทยา 5
2.5 การใช้ประโยชน์ที่ดิน 5
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 9
3.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 9
3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล 10
3.3 ข้อมูลดิบ 11
3.4 การทำข้อมูลให้สมบูรณ์ 16
3.5 การเตรียมข้อมูล 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.6 การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นพหุแบบประยุกต์ 19

บทที่ 4 การวิเคราะห์แบบจำลองการพยากรณ์ 21

4.1 การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นตรงพหุ 21

4.2 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ 22

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินโครงงานและ ข้อเสนอแนะ 25

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงงาน 25

5.2 ข้อเสนอแนะ 25

บรรณานุกรม 26

ภาคผนวก 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 ปริมาณน้ำฝนรายเดือนของสถานี 429301-สมุทรปราการ สกษ. จ.สมุทรปราการ 10

ตารางที่ 3.2 อุณภูมิตุ้มแห้งรายเดือนของสถานี 429301-สมุทรปราการ สกษ. จ.สมุทรปราการ 11

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลที่เก็บรวบรวมในสถานีคลองลัดโพธิ์และสถานีโรงไฟฟ้าพระนครใต้ 12

ตารางที่ 4.1 ตารางการวิเคราะห์สมการถดถอยทั้งหมดของ Y 20

ตารางที่ 4.2 ตารางสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยทั้งหมด 21

ตารางที่ 4.3 ตารางการเปรียบเทียบค่าความเค็ม 22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1 บริเวณพื้นที่ศึกษา 2
รูปที่ 2.1 ที่ตั้งประตูระบายน้ำในพื้นที่บางกะเจ้า 6
รูปที่ 2.2 พื้นที่แจ้งเตือนคุณภาพน้ำ 6
รูปที่ 2.3 บริเวณที่ตั้งสถานีคลองลัดโพธิ์และสถานีโรงไฟฟ้าพระนครใต้ 7
รูปที่ 2.4 รูปบริเวณสถานีวัดน้ำคลองลัดโพธิ์ 8
รูปที่ 2.5 รูปบริเวณสถานีวัดน้ำโรงไฟฟ้าพระนครใต้ 8
รูปที่ 3.1 แผนผังการทดลอง 8
รูปที่ 3.2 วิธีการอ่านตัวแปรที่กำหนดขึ้น 10
รูปที่ 3.3 กราฟตัวอย่างข้อมูลดิบค่าระดับน้ำที่สถานีคลองลัดโพธิ์และสถานีโรงไฟฟ้าพระนครใต้ 13
รูปที่ 3.4 กราฟตัวอย่างข้อมูลดิบค่าความเค็มที่สถานีคลองลัดโพธิ์และสถานีโรงไฟฟ้าพระนครใต้ 13
รูปที่ 3.5 กราฟตัวอย่างข้อมูลดิบค่าอุณหภูมิ 14
รูปที่ 3.6 กราฟตัวอย่างข้อมูลดิบค่าปริมาณน้ำฝน 14
รูปที่ 3.7 ตัวอย่างการกำหนดตัวแปรของสถานีคลองลัดโพธิ์และ โรงไฟฟ้านครใต้ 15
รูปที่ 3.8 แสดงการซ้อนเหลื่อมข้อมูล 16
รูปที่ 3.9 กราฟตัวอย่างข้อมูลค่าระดับน้ำแบบซ้อนเหลื่อมข้อมูล 16
รูปที่ 3.10 กราฟตัวอย่างข้อมูลค่าความเค็มแบบซ้อนเหลื่อมข้อมูล 17
รูปที่ 3.11 กราฟตัวอย่างข้อมูลค่าอุณหภูมิแบบซ้อนเหลื่อมข้อมูล 17
รูปที่ 3.12 กราฟตัวอย่างข้อมูลค่าปริมาณน้ำฝนแบบซ้อนเหลื่อมข้อมูล 17
รูปที่ 3.13 ตัวอย่างการนำข้อมูลเข้าโปรแกรม SPSS หาค่าสมการเชิงเส้น 18
รูปที่ 3.14 ตัวอย่างการนำข้อมูลตัวแทนเข้าโปรแกรม SPSS 18
รูปที่ 3.15 ตัวอย่างผลข้อมูลการวิเคราะห์การถดถอย 19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.1 กราฟเปรียบเทียบค่า R-Squared จากผลการพยากรณ์ 21
รูปที่ 4.2 กราฟเปรียบเทียบค่าความเค็ม 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1
บทนำ

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาคุ้งแม่น้ำเจ้าพระยา

บางกะเจ้า คือ พื้นที่ส่วนหนึ่งที่เป็นบริเวณโค้งน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งมีรูปร่างคล้ายกระเพาะหมู ครอบคลุมพื้นที่กว้างถึง 6 ตำบลของ อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ ได้แก่ ต.บางกะเจ้า บางน้ำผึ้ง บางกอบัว บางกระสอบ บางยอ และ ทรงคะนอง คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 11,819 ไร่ เมื่อวันที่ 14 กันยายน 2520 ได้มีมติคณะรัฐมนตรี กำหนดให้ “บางกะเจ้า” เป็นพื้นที่สีเขียว เหมาะแก่การเพาะปลูก โดยไม่อนุญาตให้ทำการก่อสร้างตึกหรืออาคารที่มีความสูงเกินกว่าที่กำหนด และเมื่อปี 2549 นิตยสาร Time ได้ยกให้พื้นที่บางกะเจ้าเป็น The best Urban Oasis of Asia หรือที่เรียกว่า เป็นปอดกลางเมืองที่ดีที่สุดในเอเชีย พื้นที่บางกะเจ้า มีลักษณะภูมิประเทศที่ถูกรายล้อมด้วยแม่น้ำเจ้าพระยา ห่างจากปากอ่าวไทยไม่ถึง 20 กิโลเมตร ทำให้พื้นที่แห่งนี้ เกิดระบบนิเวศ “3 น้ำ” คือ น้ำจืด น้ำเค็ม และน้ำกร่อย เกิดความหลากหลายของพืชและสัตว์ นอกเหนือไปจากความอุดมสมบูรณ์ของพื้นดิน และวิถีชีวิตอันเรียบง่ายของชาวบางกะเจ้า

อย่างไรก็ตาม เมื่อเกิดการพัฒนาของพื้นที่โดยรอบ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมากมาย รวมถึงมีสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ เช่น การสร้างประตูน้ำเพื่อบังคับการไหลของน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา เพื่อประโยชน์ของผู้ใช้น้ำในพื้นที่อื่น ๆรอบด้าน ปัญหาของการปิดกั้นไม่ให้น้ำซึมผ่านเข้าไปในพื้นที่ อาจจะเป็นการไม่เข้าใจธรรมชาติและนิเวศของพื้นที่ และส่งผลกระทบต่อพื้นที่เหนือปากน้ำขึ้นไป เป็นการตัดสินใจที่ใช้เทคโนโลยีและวิศวกรรม แต่ขาดความละเอียดอ่อน ผลกระทบทางลบที่ตามมาต่อพืชพรรณธรรมชาติที่ต้องการวัฏจักรของพื้นที่ตะกอนปากน้ำและความเค็มที่เปลี่ยนไป ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพจะเปลี่ยนแปลงในระยะยาวต่อทั้งสังคมสัตว์และพืช และอาจจะส่งผลกระทบต่อพื้นที่บางกะเจ้าและพื้นที่เหนือน้ำ ทำให้คุณภาพน้ำและเกษตรกรรมที่ใช้น้ำจากแม่น้ำเปลี่ยนแปลง

ดังนั้นกระบวนการในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำได้อย่างรวดเร็ว และสามารถรับรู้ข้อมูลคุณภาพน้ำได้ทันทีเพื่อการแจ้งเตือนภัยเมื่อเกิดภาวการณ์รุกล้ำของน้ำเค็มจึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการจัดการทำแผนป้องกันการรุกล้ำของน้ำเค็มในพื้นที่บางกะเจ้านั้นจะมีประสิทธิภาพน้อยลงหากไม่ได้รับความร่วมมือจากคในพื้นที่ ในการวางแผนจำเป็นต้องมีความสอกคล้องกับวิถีชีวิตของคนในพื้นที่บางกะเจ้าในการศึกษาครั้งนี้ได้วิเคราะห์ภมิอากาศโลกกับน้ำเค็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

รูปที่ 1.1 บริเวณพื้นที่ศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา

1.2.1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโลก ด้านปริมาณของน้ำฝน

1.2.2. เพื่อสร้างระบบฐานข้อมูลระดับน้ำและคุณภาพน้ำเพื่อนำไปใช้ในการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่

1.2.3. เพื่อศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและคุณภาพน้ำแบบต่อเนื่องในพื้นที่บางกะเจ้า

1.2.4. เพื่อศึกษาผลกระทบจากปริมาณน้ำเค็มที่เข้ามายังพื้นที่

1.3 พื้นที่เป้าหมายดำเนินการ

บางกะเจ้าประกอบด้วย 6 ตำบล คือ ตำบลทรงคนอง ตำบลบางกระสอบ ตำบลบางน้ำผึ้ง ตำบลบางยอ ตำบลบางกะเจ้า และตำบลบางกอบัวคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 11,819 ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1.4.1. ขอบเขตของการวิจัยพื้นที่

พื้นที่การศึกษานี้คือ คุ้งบางกะเจ้า จังหวัดสมุทรปราการ ประเทศไทย

ทิศเหนือ ติดกับ แม่น้ำเจ้าพระยา เขตคลองเตย กทม.

ทิศใต้ ติดกับ ต.บางยอ อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ

ทิศตะวันออก ติดกับ ต.บางกอบัว อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ

ทิศตะวันตก ติดกับ แม่น้ำเจ้าพระยา เขตคลองเตย กทม.

ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 20.7 ตารางกิโลเมตร

1.4.2. ขอบเขตของงานวิจัยด้านข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้รับการอนุเคราะห์ข้อมูลจาก กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน กรมประปานครหลวง รายเดือน รายปี และข้อมูลจากการติดตั้งเครื่องตรวจสอบระดับน้ำและความเค็มในพื้นที่บางกะเจ้า

1.5 ขั้นตอนการดำเนินการ

1.5.1. ศึกษาข้อมูลน้ำเค็มในพื้นที่

1.5.2. รวบรวมข้อมูลของพื้นที่การศึกษา ข้อมูลสภาพอากาศ ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลภูมิประเทศ ข้อมูลการจัดการน้ำข้อมูลเชิงแผนที่และจำนวนประชากรจากหน่วยงาน

1.5.3. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก จาก GFDL IPSL MIROC5

1.5.4. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและความเค็มในอดีต

1.5.5. การประเมินพื้นที่มีความเสี่ยงการได้รับผลกระทบจากน้ำเค็ม

1.5.6. การทำนายความเค็มที่เกิดขึ้นในอนาคตจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.6.1. สามารถพยากรณ์ค่าความเค็มของน้ำเมื่อเทียบกับปริมาณน้ำฝนในอนาคตได้แม่นยำ

1.6.2. สามารถจัดทำระบบคาดการณ์การรุกล้ำของน้ำเค็มและระบบการการเตือนภัย

1.6.3. สามารถใช้ข้อมูลการวิเคราะห์ในวางแผนการจัดสรรทรัพยากรน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 2
สภาพทั่วไปของพื้นที่โครงการ

2.1 สภาพภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่บางกะเจ้าเป็นที่ราบลุ่มปากแม่น้ำเจ้าพระยา มีความลาดชันไม่เกิน 1 % หรือ 50-60 เซนติเมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ลักษณะพื้นที่บริเวณนี้เป็นที่ราบซึ่งได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลเป็นประจำ โดยมีลักษณะเป็นดินเลนมีความโดดเด่นทางน้ำ ซึ่งมี 3 น้ำได้แก่ น้ำเค็ม น้ำจืด และน้ำกร่อย จึงเหมาะแก่การเพาะปลูกหรือเกษตรกรรม

2.2 ลักษณะภูมิอากาศ

2.2.1 ลมมรสุม

พื้นที่บางกะเจ้าอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมซึ่งพัดประจำเป็นฤดูกาล 2 ชนิด คือพัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือในฤดูหนาวเรียกว่าลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ กับ ลมมรสุมอีกชนิเหนึ่งคือลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งพัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ส่วนใหญ่ในฤดูฝน ทำให้อากาศชุ่มชื่นและมีฝนตกทั่วไป

2.2.2 ลักษณะฤดูกาล

พื้นที่บางกะเจ้าประกอบไปด้วย 3 ฤดูกาล ได้แก่

ฤดูร้อน	มีความชื้นสูงเนื่องจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้
ฤดูฝน	มีฝนตกมากในช่วงกันยายน – ตุลาคม
ฤดูหนาว	เริ่มตั้งแต่ช่วงพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์

2.2.3 อุณหภูมิ

อุณหภูมิของจังหวัดสมุทรปราการ(ที่สถานีวัด 429301-สมุทรปราการ สกษ. จ.สมุทรปราการ, 2556-2562) มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 33.01 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31.00 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 24.20 องศาเซลเซียส เดือนที่มีอากาศร้อนอบอ้าวที่สุดในรอบปีคือเดือนเมษายน

2.2.4 ปริมาณฝน

จังหวัดสมุทรปราการ(ที่สถานี 429301-สมุทรปราการ สกษ. จ.สมุทรปราการ,2556-2562) เป็นจังหวัดที่มีฝนตกอยู่ในเกณฑ์น้อยปริมาณฝนรวมตลอดปีเฉลี่ย 1,540 มิลลิเมตร และพื้นที่ส่วนใหญ่มีจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยน้อยกว่า 90 วันต่อปี สำหรับเดือน

ที่มีฝนตกมากที่สุดคือเดือนกันยายน ซึ่งเป็นผลมาจากอิทธิพลของร่องความกดอากาศต่ำ ทำให้เกิดการก่อตัวของพายุใต้ฝุ่นและพายุโซนร้อนในทะเลจีนใต้ และเดือนธันวาคมจะมีปริมาณฝนที่น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.3 คุณภาพแหล่งน้ำในพื้นที่บางกะเจ้า

บางกระเจ้าตั้งอยู่บริเวณปากแม่น้ำมีแม่น้ำเจ้าพระยาล้อมรอบ และห่างจากทะเลประมาณ 20 กิโลเมตร ย่อมมีปัญหาการรุกล้ำของน้ำเค็ม เพื่อให้สอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ในด้านคุณภาพแหล่งน้ำจะใช้เกณฑ์ค่าความเค็มที่พืชรับได้ (ความเค็มค่าที่พืชรับได้ไม่เกิน 2.00 กรัม/ลิตร)

พื้นที่คุ้งบางกะเจ้านั้นมีคลองอยู่ 35 คลอง (สำนักชลประทานที่ 11 กรมชลประทาน, 2558) ซึ่งแหล่งน้ำที่มีความสำคัญสำหรับทำการเกษตรมีทั้งหมด 17 คลอง ได้แก่ คลองครูปาย (คลองครูไป่) คลองลัดบางยอ คลองบางกระสอบ คลองกระสาล่าง คลองตาสัก คลองท่านก คลองบ้านทรง คลองอีเอ็ด คลองหมดศรี คลองเขต คลองเขต คลองแพ คลองวัดบางกอบัว คลองบางกอบัว คลองบางกะเจ้า คลองแพแซง คลองบางกระเบื้อง และที่สำคัญคือ คลองลัดโพธิ์(สำนักงานเกษตร อำเภอพระประแดง, 2560)

2.4 ลักษณะทางธรณีวิทยา

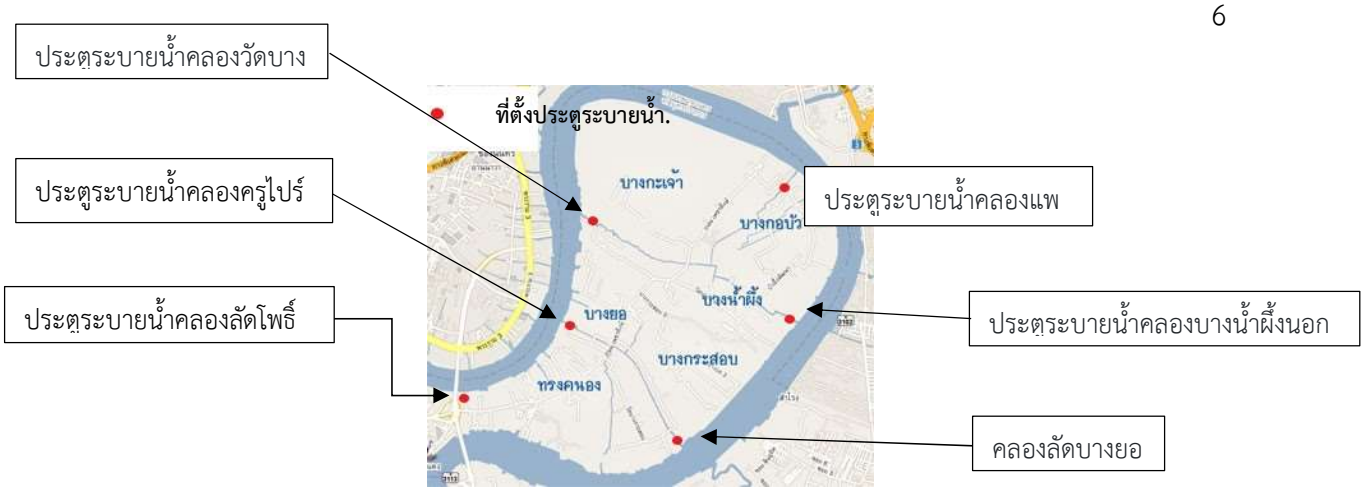
โครงสร้างธรณีวิทยาของบริเวณพื้นที่บางกะเจ้า (ศูนย์จัดการพื้นที่สีเขียวเชิงนิเวศนครเขื่อนขันธ์โครงการสวนกลางมหานคร, 2549) พบว่าเกิดจากการทรุดตัวของแผ่นเปลือกโลกบริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างช่วงปลายยุคเทอเชียรี (Tertiaty) และตกตะกอนทับถมตลอดเวลาช่วงยุคควอเทอนารี (Quaternary) จนเกิดเป็นที่ราบดินตะกอนลุ่มแม่น้ำ (Alluvium) ลักษณะธรณีสัณฐานเป็นที่ราบน้ำท่วมถึง (Tidal flat) ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเจ้าพระยา พื้นที่บริเวณนี้ มีความสูงเฉลี่ยประมาณ 50-60 เซนติเมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลางและยังได้รับผลกระทบของการขึ้นลงของน้ำทะเล โดยพื้นที่จะมีสภาพเป็นที่ลุ่มมีน้ำขัง มีต้นโกงกาง แสม จาก ขึ้นตามริมน้ำ

2.5 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

พื้นที่คุ้งบางกะเจ้า นับว่าเป็นพื้นที่สีเขียวที่มีขนาดใหญ่แห่งหนึ่งที่ใกล้กรุงเทพฯมากที่สุดเพราะยังมีสภาพเป็นป่าธรรมชาติ สามารถพบต้นไม้ที่ขึ้นตามป่าชายเลนได้หลายชนิด มีความหลากหลายทางชีวภาพ และพื้นที่เกษตรกรรมเป็นจำนวนมาก เปรียบได้กับปอดของคนกรุงเทพฯ ต่อมาพื้นที่เกษตรกรรมมีการลดลงอย่างเด่นชัดลดลงมากกว่าร้อยละ 25 หรือมากกว่า 180 ไร่/ปี ซึ่งช่วงวิกฤตน้ำท่วม มีอัตราการลดลงของพื้นที่เกษตรกรรมสูง

ด้วยสภาพพื้นที่ทำการเกษตรในเขตบางกะเจ้า ส่วนใหญ่อยู่ใกล้หรือติดริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งในช่วงหน้าแล้งมักมีปัญหาน้ำเค็มรุกเข้าในพื้นที่ การทราบระดับน้ำขึ้น-ลงของน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาล่วงหน้า จึงมีความสำคัญ ในการเตรียมการป้องกัน ไม่ให้พืชผลได้รับความเสียหายจากเกลือที่มากับน้ำเค็ม อย่างไรก็ตามบางกะเจ้ามีประตูระบายน้ำเพื่อปิดไม่ให้น้ำเค็มเข้าเวลาน้ำทะเลหนุน

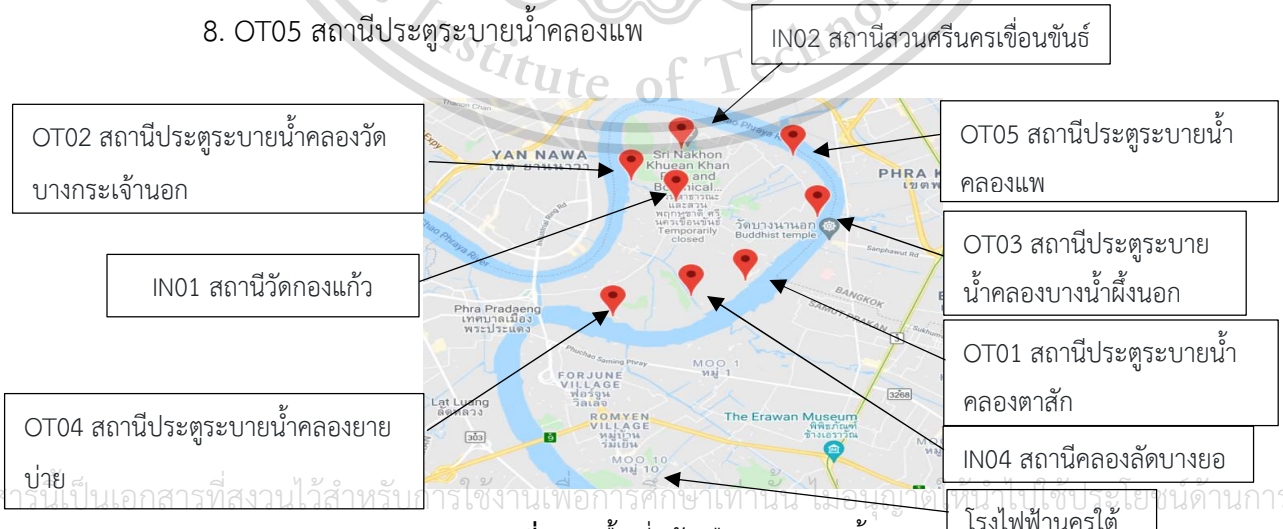
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.1 ที่ตั้งประตูระบายน้ำในพื้นที่บางกะเจ้า

โครงการการพัฒนาระบบติดตามตรวจสอบและระบบฐานข้อมูลคุณภาพน้ำผิวดินแบบอัตโนมัติเพื่อแก้ปัญหาการรุกล้ำของน้ำเค็ม พื้นที่บางกะเจ้า จังหวัดสมุทรปราการ เป็นแนวทางในการประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำผิวดินของพื้นที่บางกะเจ้าในปัจจุบัน โดยมีสถานีตรวจวัดระดับและความเค็มของน้ำขึ้นจำนวน 8 สถานี ประกอบด้วย

1. IN01 สถานีวัดกองแก้ว
2. IN02 สถานีสวนศรีนครเขื่อนขันธ์
3. IN04 สถานีคลองลัดบางยอ
4. OT01 สถานีประตูระบายน้ำคลองตาสัก
5. OT02 สถานีประตูระบายน้ำคลองวัดบางกระเจ้านอก
6. OT03 สถานีประตูระบายน้ำคลองบางน้ำผึ้งนอก
7. OT04 สถานีประตูระบายน้ำคลองยายบ่าย
8. OT05 สถานีประตูระบายน้ำคลองแพ

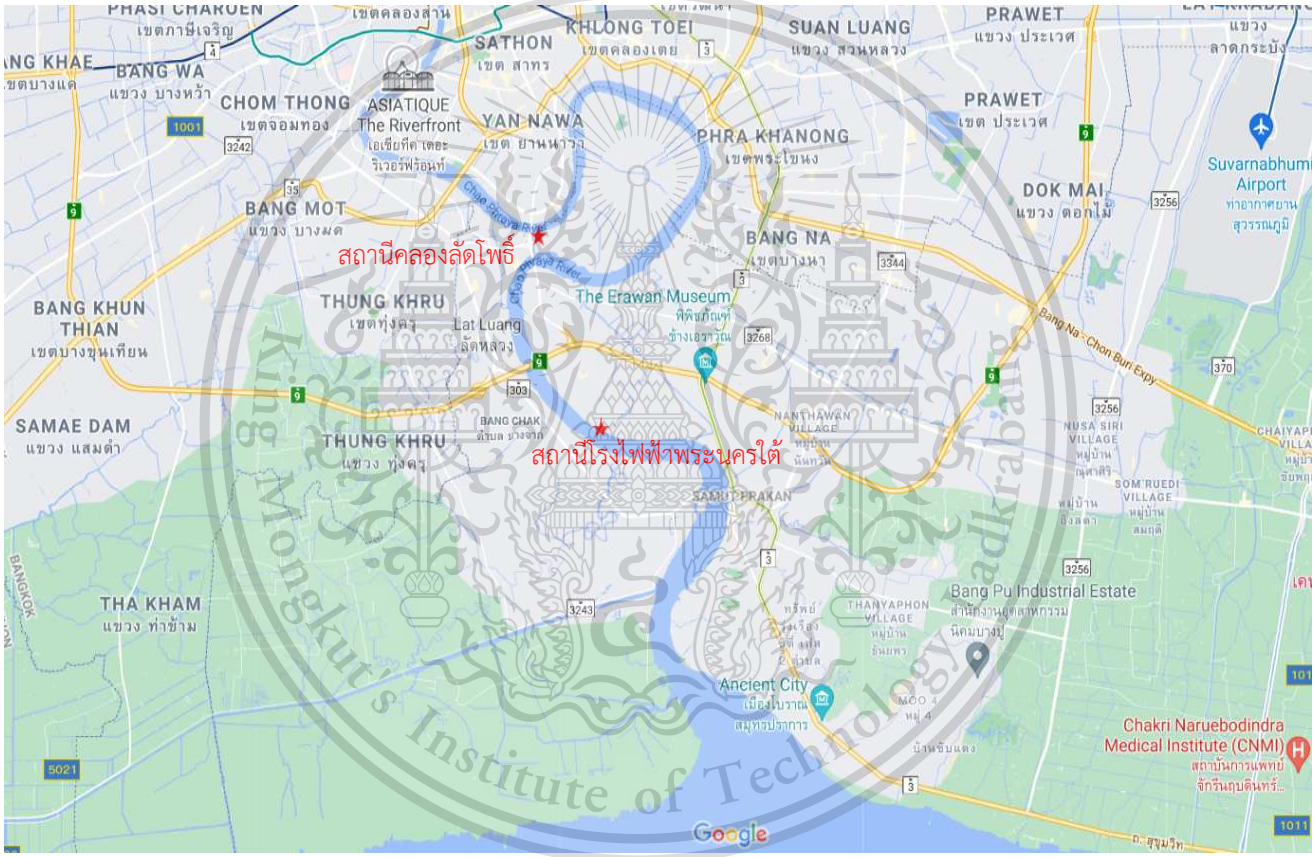


รูปที่ 2.2 พื้นที่แจ้งเตือนคุณภาพน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สถานีส่งข้อมูลระดับน้ำและคุณภาพน้ำเพื่อนำไปใช้ในการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่และแจ้งเตือนเมื่อคุณภาพน้ำเริ่มมีแนวโน้มผิดปกติไปยังโทรศัพท์ผู้ที่สนใจ โดยผ่านทางข้อความสั้นๆ (SMS) หรือเครือข่ายออนไลน์ สามารถนำข้อมูลที่ได้มาจะเป็นประโยชน์ในการจัดทำแผนและมาตรการแก้ไขคุณภาพน้ำผิวดินพื้นที่บางกะเจ้าต่อไป

สถานีที่นำมาวิเคราะห์ คลองลัดโพธิ์ และ โรงไฟฟ้าพระนครใต้ ซึ่งข้อมูลที่ได้มาจะได้มาจากสถานีคลองลัดโพธิ์กับสถานีโรงไฟฟ้าพระนครใต้ 2 สถานีนี้ มีระยะทางห่างกันประมาณ 8 กิโลเมตร โดยที่สถานีโรงไฟฟ้าพระนครใต้ห่างจากทะเลประมาณ 13 กิโลเมตร ตามรูป 2.3



รูปที่ 2.3 บริเวณที่ตั้งสถานีคลองลัดโพธิ์และสถานีโรงไฟฟ้าพระนครใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

รูปที่ 2.4 รูปบริเวณสถานีวัดน้ำคลองลัดโพธิ์

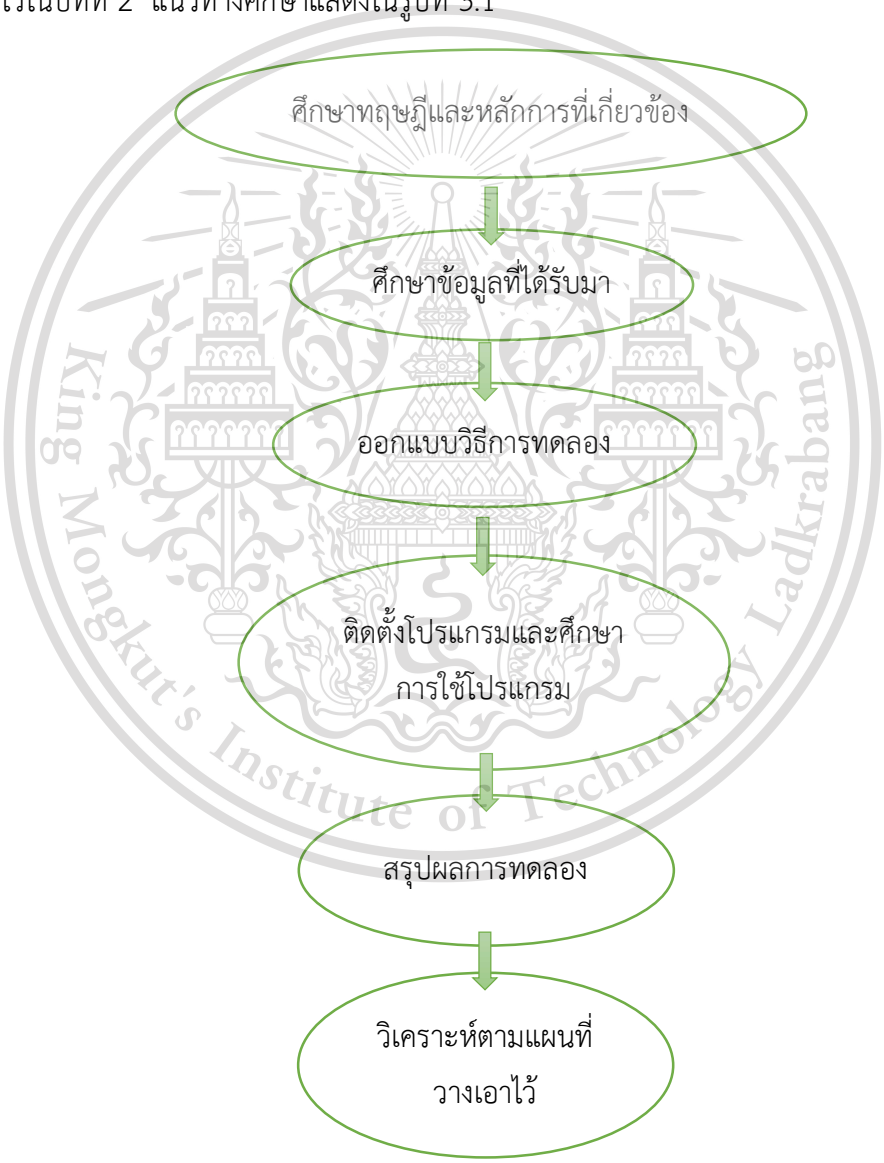
รูปที่ 2.5 รูปบริเวณสถานีวัดน้ำโรงไฟฟ้าพระนครใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

3.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารข้อมูลทุติยภูมิต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษา เอกสารที่ผู้อื่นจัดทำไว้จากห้องสมุด หน่วยงาน หรือองค์กรที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อทำความเข้าใจและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ประมวลผล ใช้เป็นประโยชน์ในการวางแผนซึ่งรายละเอียดข้อมูลพื้นฐานที่ได้ทำการศึกษาผู้วิจัยนำเสนอไว้ในบทที่ 2 แนวทางศึกษาแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนผังการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษางานวิจัยในครั้งนี้ได้นำข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลอุณหภูมิ ข้อมูลความเค็ม ข้อมูลระดับน้ำที่ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลมาแล้ว ในการวิจัยการประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อการรุกล้ำของน้ำเค็มในพื้นที่บางกะเจ้า จังหวัดสมุทรปราการ

1. ข้อมูลปริมาณฝนรวมที่ถูกเก็บทุกๆเดือนตั้งแต่เดือน ม.ค. 2013 - พ.ค. 2020

ตารางที่ 3.1 ปริมาณน้ำฝนรายเดือนของสถานี 429301-สมุทรปราการ สกษ. จ.สมุทรปราการ

ปี	เดือน												ฝนเฉลี่ย
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
2013	58.8	35.4	21.4	47.7	164.9	197.8	130.1	396.2	281.4	256.1	122.7	13.5	143.8
2014	-	5.8	31.7	33.3	146.6	152.9	143.0	159.0	225.7	258.6	40.7	18.5	110.5
2015	-	3.6	47.3	112.8	35.1	513.0	105.5	81.7	259.5	334.8	76.1	79.0	149.9
2016	40.0	9.6	122.6	5.7	58.1	390.5	196.2	264.1	481.1	432.3	82.4	0.1	173.6
2017	54.0	0.7	18.4	16.0	320.8	150.8	293.9	252.4	114.8	358.6	54.8	15.7	137.6
2018	95.5	84.3	16.0	322.4	160.3	91.5	50.6	87.7	255.2	222.3	10.4	102.7	124.9
2019	-	15.0	0.3	38.2	174.5	71.5	91.7	84.7	384.2	79.1	23.4	-	96.3
2020	-	0.8	23.3	38.2	18.7	-	-	-	-	-	-	-	20.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2. ข้อมูลอุณหภูมิตุ้มแห้งเฉลี่ย ที่ถูกเก็บไว้ทุกๆเดือน จนรวมเป็นรายปีตั้งแต่เดือน ม.ค. 2013 - พ.ค 2020

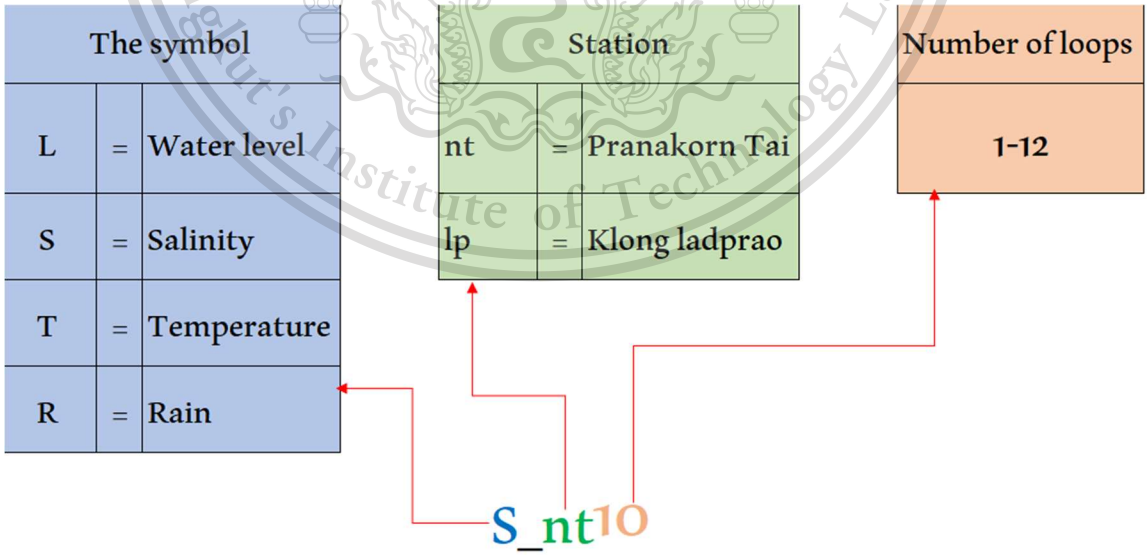
ตารางที่ 3.2 อุณหภูมิตุ้มแห้งรายเดือนของสถานี 429301-สมุทรปราการ สกษ. จ.สมุทรปราการ

ปี	เดือน												อุณหภูมิเฉลี่ย
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
2013	27.0	28.7	29.2	29.8	30.6	29.2	28.6	28.8	28.4	28.2	27.9	24.2	28.4
2014	24.3	26.9	28.6	30.0	30.7	29.9	29.4	28.9	28.8	28.3	28.8	27.0	28.5
2015	25.9	27.4	29.0	29.7	30.5	29.8	29.6	29.5	28.9	28.8	29.2	28.2	28.9
2016	27.2	27.3	29.2	30.6	31.0	29.8	29.3	29.7	28.7	28.7	28.8	27.2	29.0
2017	27.5	27.8	29.3	30.1	29.8	29.9	28.9	29.4	29.6	28.7	27.9	26.3	28.8
2018	27.1	27.1	29.0	29.0	29.6	29.7	29.3	28.9	29.0	29.0	28.3	28.4	28.7
2019	27.6	28.9	29.4	30.9	30.4	30.0	29.5	29.3	28.6	29.5	28.3	27.0	29.1
2020	28.7	28.7	29.6	30.2	31.2	-	-	-	-	-	-	-	29.7

3.3 ข้อมูลดิบ

ข้อมูลเริ่มต้นในการศึกษาครั้งนี้ เป็นข้อมูลที่ถูกรวบรวมไว้ มีดังนี้

1. ข้อมูลของแม่น้ำเจ้าพระยา 2 สถานี คือ สถานีคลองลัดโพธิ์ และ สถานีโรงไฟฟ้าพระนครใต้ เป็นข้อมูลซึ่งในแต่ละสถานีจะประกอบด้วย ระดับน้ำ(L) ความเค็ม(S) อุณหภูมิ(T) ปริมาณน้ำฝน(R) ที่ถูกเก็บรวบรวมในทุกๆ เดือนตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2563



รูปที่ 3.2 วิธีการอ่านตัวแปรที่กำหนดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

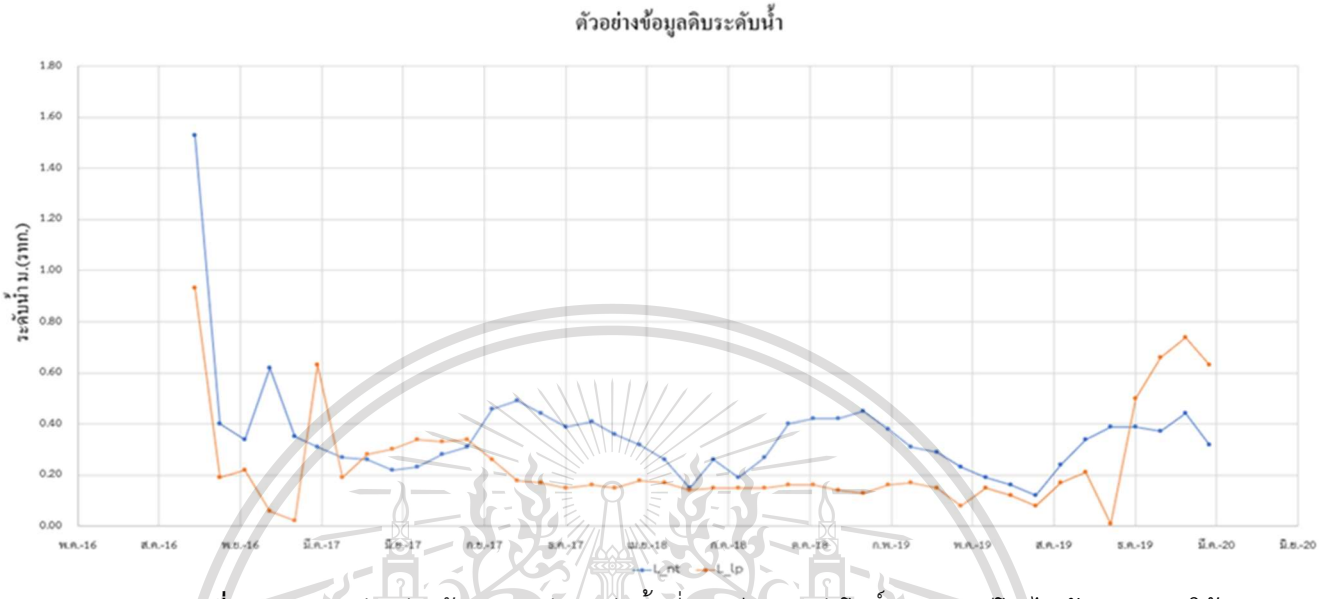
ตารางที่ 3.3 ข้อมูลที่เก็บรวบรวมในสถานีคลองลัดโพธิ์และสถานีโรงไฟฟ้าพระนครใต้

M	L_nt	S_nt	T_nt	R_nt	L_lp	S_lp
ต.ค.-16	1.53	0.11	28.70	432.30	0.93	0.05
พ.ย.-16	0.40	9.99	28.80	82.40	0.19	0.14
ธ.ค.-16	0.34	10.16	27.20	0.10	0.22	2.70
ม.ค.-17	0.62	12.94	27.50	54.00	0.06	5.74
ก.พ.-17	0.35	17.14	27.80	0.70	0.02	10.96
มี.ค.-17	0.31	17.06	29.30	18.40	0.63	11.09
เม.ย.-17	0.27	12.18	30.10	16.00	0.19	3.57
พ.ค.-17	0.26	6.18	29.80	320.80	0.28	2.06
มิ.ย.-17	0.22	0.32	29.90	150.80	0.30	0.17
ก.ค.-17	0.23	0.45	28.90	293.90	0.34	0.13
ส.ค.-17	0.28	0.14	29.40	252.40	0.33	0.11
ก.ย.-17	0.31	0.14	29.60	114.80	0.34	0.11
ต.ค.-17	0.46	0.13	28.70	358.60	0.26	0.11
พ.ย.-17	0.49	0.18	27.90	54.80	0.18	0.11
ธ.ค.-17	0.44	4.38	26.30	15.70	0.17	0.23
ม.ค.-18	0.39	7.33	27.10	95.50	0.15	0.57
ก.พ.-18	0.41	8.31	27.10	84.30	0.16	1.21
มี.ค.-18	0.36	3.21	29.00	16.00	0.15	0.17
เม.ย.-18	0.32	4.60	29.00	322.40	0.18	0.25
พ.ค.-18	0.26	1.69	29.60	160.30	0.17	0.19
มิ.ย.-18	0.15	0.77	29.70	91.50	0.14	0.17
ก.ค.-18	0.26	0.00	29.30	50.60	0.15	0.14
ส.ค.-18	0.19	0.23	28.90	87.70	0.15	0.14
ก.ย.-18	0.27	0.00	29.00	255.20	0.15	0.14
ต.ค.-18	0.40	0.00	29.00	222.30	0.16	0.19
พ.ย.-18	0.42	1.70	28.30	10.40	0.16	0.27
ธ.ค.-18	0.42	9.39	28.40	102.70	0.14	1.69
ม.ค.-19	0.45	11.17	27.60	0.00	0.13	2.66
ก.พ.-19	0.38	13.12	28.90	15.00	0.16	3.41
มี.ค.-19	0.31	21.23	29.40	0.30	0.17	3.86
เม.ย.-19	0.29	22.08	30.90	38.20	0.15	5.07
พ.ค.-19	0.23	24.54	30.40	174.50	0.08	4.34
มิ.ย.-19	0.19	7.20	30.00	71.50	0.15	0.74
ก.ค.-19	0.16	9.88	29.50	91.70	0.12	1.32
ส.ค.-19	0.12	11.71	29.30	84.70	0.08	3.02
ก.ย.-19	0.24	1.29	28.60	384.20	0.17	0.16
ต.ค.-19	0.34	5.04	29.50	79.10	0.21	0.41
พ.ย.-19	0.39	12.91	28.30	23.40	0.01	5.45
ธ.ค.-19	0.39	30.08	27.00	0.00	0.50	13.34
ม.ค.-20	0.37	20.25	28.70	0.00	0.66	10.36
ก.พ.-20	0.44	17.31	28.70	0.80	0.74	9.72
มี.ค.-20	0.32	14.35	29.60	23.30	0.63	8.45

การนำข้อมูลดิบปริมาณฝน มาสร้างกราฟ ซึ่งแสดงให้เห็นความผันผวนของข้อมูล ดังนั้นก่อนการนำข้อมูลไปสร้างแบบจำลอง ควรเลือกช่วงข้อมูลที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องนำไปเตรียมพร้อมสำหรับการสร้างแบบจำลองการพยากรณ์

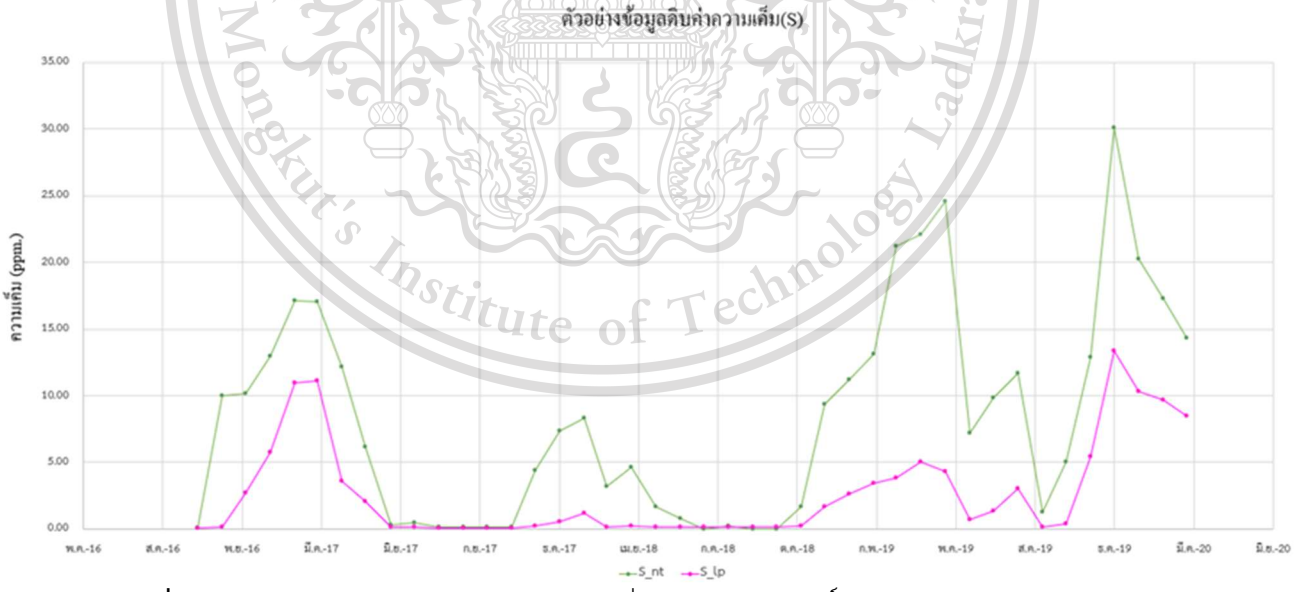
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.1 ข้อมูลระดับน้ำ(L) ที่สถานีคลองลัดโพธิ์(lp) และ สถานีโรงไฟฟ้าพระนครใต้(nt) ถูกเก็บรวบรวมในทุกๆ เดือนตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2563



รูปที่ 3.3 กราฟตัวอย่างข้อมูลดิบค่าระดับน้ำที่สถานีคลองลัดโพธิ์และสถานีโรงไฟฟ้าพระนครใต้

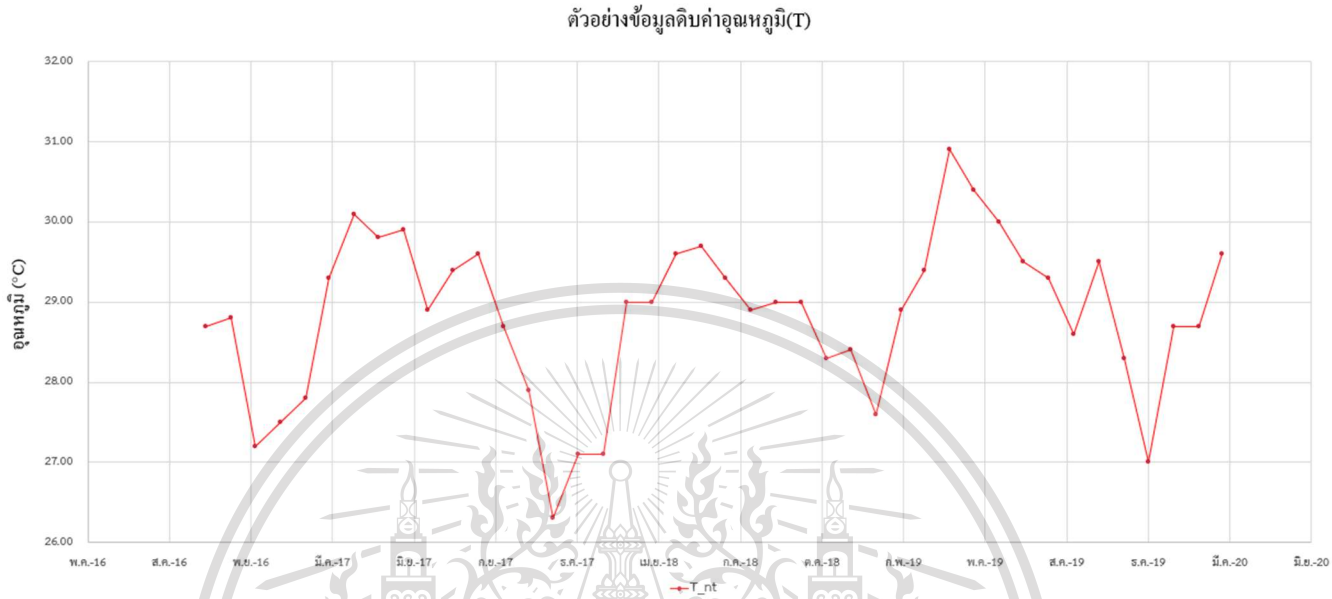
1.2 ข้อมูลความเค็ม(S) ที่สถานีคลองลัดโพธิ์(lp) และ สถานีโรงไฟฟ้าพระนครใต้(nt) ถูกเก็บรวบรวมในทุกๆ เดือนตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2563



รูปที่ 3.4 กราฟตัวอย่างข้อมูลดิบค่าความเค็มที่สถานีคลองลัดโพธิ์และสถานีโรงไฟฟ้าพระนครใต้

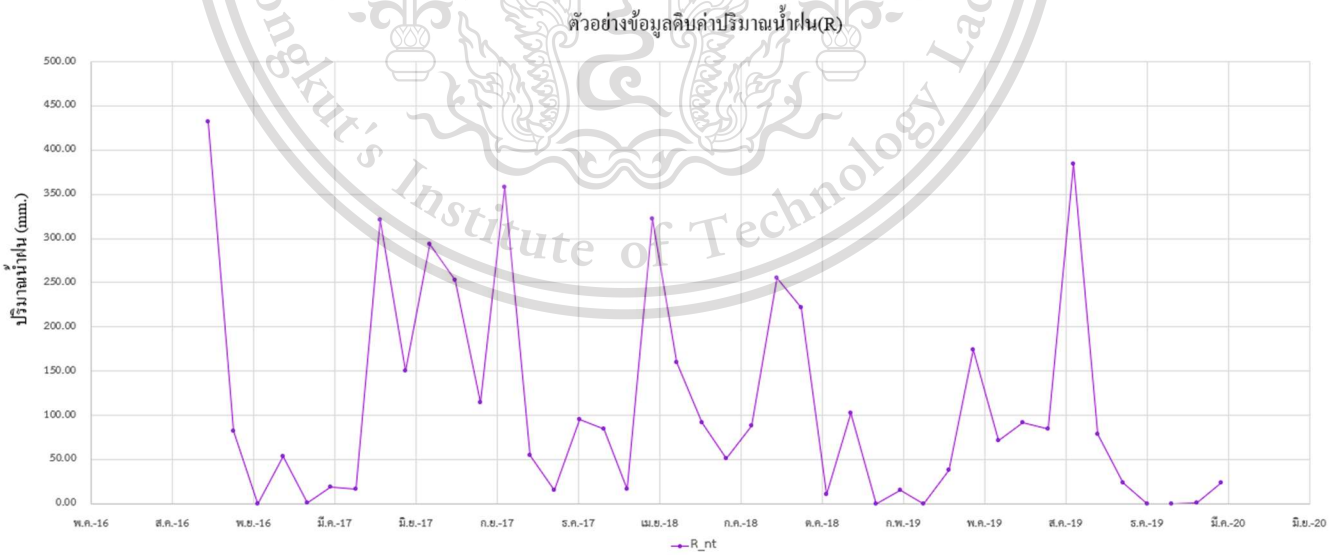
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.3 ข้อมูลอุณหภูมิ(T) เก็บรวบรวมในทุกๆ เดือนตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2563



รูปที่ 3.5 กราฟตัวอย่างข้อมูลดิบค่าอุณหภูมิ

1.4 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน(R) เก็บรวบรวมในทุกๆ เดือนตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2563



รูปที่ 3.6 กราฟตัวอย่างข้อมูลดิบค่าปริมาณน้ำฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

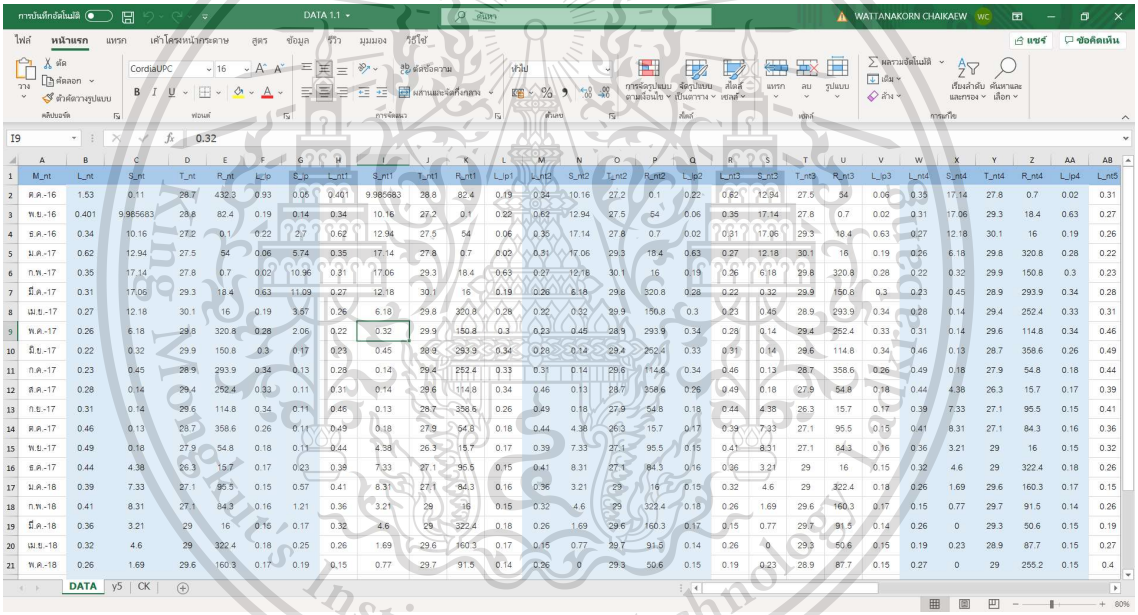
3.4 การทำข้อมูลให้สมบูรณ์

การทำข้อมูลให้สมบูรณ์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการทำให้ข้อมูลสมบูรณ์มีขั้นตอนดังนี้

(1).นำข้อมูล ระดับน้ำความเค็ม อุณหภูมิและฝนรวมรายเดือนของสถานีคลองลัดโพธ์ และโรงไฟฟ้านครใต้มาทำการเฉลี่ยในแต่ละเดือนโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

(2). นำข้อมูลที่ทำการเฉลี่ยแล้วมาพลอตกราฟดูค่าผิดปกติ (outlier) โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

(3). ทำการกำหนดตัวแปร โดยจะเลือกค่าที่สมบูรณ์ที่สุดมาเป็นตัวแปร แกน X และแกน Y



รูปที่ 3.7 ตัวอย่างการกำหนดตัวแปรของสถานีคลองลัดโพธิ์และ โรงไฟฟ้านครใต้

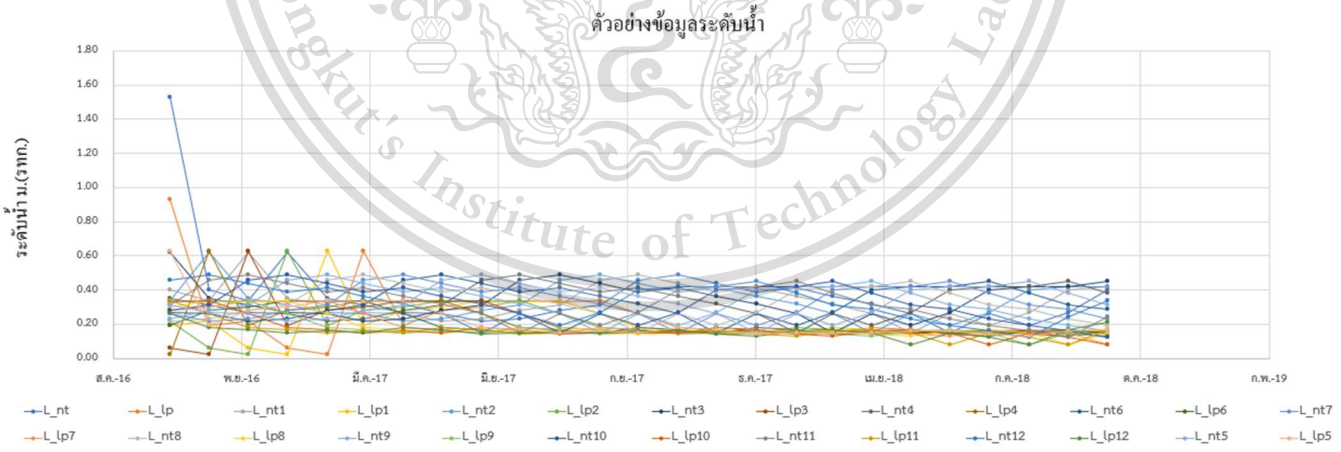
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.5 การเตรียมข้อมูล

การเตรียมข้อมูลเพื่อจะนำไปทำการวิเคราะห์ โดยทำการซ้อนทับกัน 12เดือนระยะห่างกัน 1เดือนแล้วแบ่งข้อมูลเป็น 2ส่วน ซึ่งส่วนแรก(ช่วงตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือนตุลาคม พ.ศ. 2561) นำข้อมูลมาสร้างแบบจำลองการพยากรณ์เพื่อหาสมการถดถอยโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด

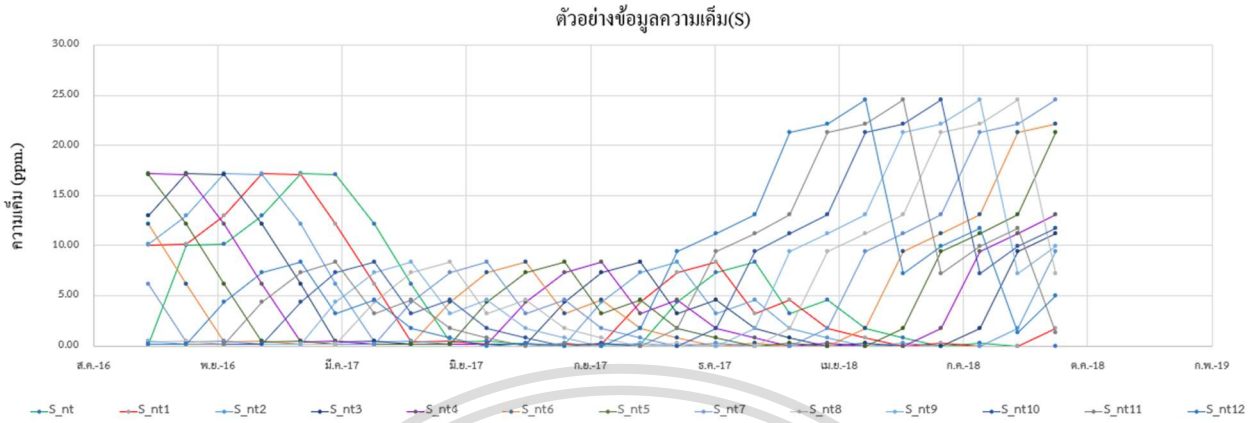
M	L_nt	S_nt	T_nt	R_nt	L_lp	S_lp	L_nt1	S_nt1	T_nt1	R_nt1	L_lp1	S_lp1	L_nt2	S_nt2	T_nt2	R_nt2	L_lp2	S_lp2	L_nt3	S_nt3	T_nt3	R_nt3	L_lp3	S_lp3
ส.ค.-16	1.53	0.11	28.70	432.30	0.93	0.05	0.40	9.99	28.80	82.40	0.19	0.14	0.34	10.16	27.20	0.10	0.22	2.70	0.62	12.94	27.50	54.00	0.06	5.74
พ.ย.-16	0.40	9.99	28.80	82.40	0.19	0.14	0.34	10.16	27.20	0.10	0.22	2.70	0.62	12.94	27.50	54.00	0.06	5.74	0.35	17.14	27.80	0.70	0.02	10.96
ธ.ค.-16	0.34	10.16	27.20	0.10	0.22	2.70	0.62	12.94	27.50	54.00	0.06	5.74	0.35	17.14	27.80	0.70	0.02	10.96	0.31	17.06	29.30	18.40	0.63	11.09
ม.ค.-17	0.62	12.94	27.50	54.00	0.06	5.74	0.35	17.14	27.80	0.70	0.02	10.96	0.31	17.06	29.30	18.40	0.63	11.09	0.27	12.18	30.10	16.00	0.19	3.57
ก.พ.-17	0.35	17.14	27.80	0.70	0.02	10.96	0.31	17.06	29.30	18.40	0.63	11.09	0.27	12.18	30.10	16.00	0.19	3.57	0.26	6.18	29.80	320.80	0.28	2.06
มี.ค.-17	0.31	17.06	29.30	18.40	0.63	11.09	0.27	12.18	30.10	16.00	0.19	3.57	0.26	6.18	29.80	320.80	0.28	2.06	0.22	0.32	29.90	150.80	0.30	0.17
เม.ย.-17	0.27	12.18	30.10	16.00	0.19	3.57	0.26	6.18	29.80	320.80	0.28	2.06	0.22	0.32	29.90	150.80	0.30	0.17	0.23	0.45	28.90	293.90	0.34	0.13
พ.ค.-17	0.26	6.18	29.80	320.80	0.28	2.06	0.22	0.32	29.90	150.80	0.30	0.17	0.23	0.45	28.90	293.90	0.34	0.13	0.28	0.14	29.40	252.40	0.33	0.11
มิ.ย.-17	0.22	0.32	29.90	150.80	0.30	0.17	0.23	0.45	28.90	293.90	0.34	0.13	0.28	0.14	29.40	252.40	0.33	0.11	0.31	0.14	29.60	114.80	0.34	0.11
ก.ค.-17	0.23	0.45	28.90	293.90	0.34	0.13	0.28	0.14	29.40	252.40	0.33	0.11	0.31	0.14	29.60	114.80	0.34	0.11	0.46	0.13	28.70	358.60	0.26	0.11
ส.ค.-17	0.28	0.14	29.40	252.40	0.33	0.11	0.31	0.14	29.60	114.80	0.34	0.11	0.46	0.13	28.70	358.60	0.26	0.11	0.49	0.18	27.90	54.80	0.18	0.11
ก.ย.-17	0.31	0.14	29.60	114.80	0.34	0.11	0.46	0.13	28.70	358.60	0.26	0.11	0.49	0.18	27.90	54.80	0.18	0.11	0.44	4.38	26.30	15.70	0.17	0.23
ส.ค.-17	0.46	0.13	28.70	358.60	0.26	0.11	0.49	0.18	27.90	54.80	0.18	0.11	0.44	4.38	26.30	15.70	0.17	0.23	0.39	7.33	27.10	95.50	0.15	0.57
พ.ย.-17	0.49	0.18	27.90	54.80	0.18	0.11	0.44	4.38	26.30	15.70	0.17	0.23	0.39	7.33	27.10	95.50	0.15	0.57	0.41	8.31	27.10	84.30	0.16	1.21
ธ.ค.-17	0.44	4.38	26.30	15.70	0.17	0.23	0.39	7.33	27.10	95.50	0.15	0.57	0.41	8.31	27.10	84.30	0.16	1.21	0.36	3.21	29.00	16.00	0.15	0.17
ม.ค.-18	0.39	7.33	27.10	95.50	0.15	0.57	0.41	8.31	27.10	84.30	0.16	1.21	0.36	3.21	29.00	16.00	0.15	0.17	0.32	4.60	29.00	322.40	0.18	0.25
ก.พ.-18	0.41	8.31	27.10	84.30	0.16	1.21	0.36	3.21	29.00	16.00	0.15	0.17	0.32	4.60	29.00	322.40	0.18	0.25	0.26	1.69	29.60	160.30	0.17	0.19
มี.ค.-18	0.36	3.21	29.00	16.00	0.15	0.17	0.32	4.60	29.00	322.40	0.18	0.25	0.26	1.69	29.60	160.30	0.17	0.19	0.15	0.77	29.70	91.50	0.14	0.17
เม.ย.-18	0.32	4.60	29.00	322.40	0.18	0.25	0.26	1.69	29.60	160.30	0.17	0.19	0.15	0.77	29.70	91.50	0.14	0.17	0.26	0.00	29.30	50.60	0.15	0.14
พ.ค.-18	0.26	1.69	29.60	160.30	0.17	0.19	0.15	0.77	29.70	91.50	0.14	0.17	0.26	0.00	29.30	50.60	0.15	0.14	0.19	0.23	28.90	87.70	0.15	0.14
มิ.ย.-18	0.15	0.77	29.70	91.50	0.14	0.17	0.26	0.00	29.30	50.60	0.15	0.14	0.19	0.23	28.90	87.70	0.15	0.14	0.27	0.00	29.00	255.20	0.15	0.14
ก.ค.-18	0.26	0.00	29.30	50.60	0.15	0.14	0.19	0.23	28.90	87.70	0.15	0.14	0.27	0.00	29.00	255.20	0.15	0.14	0.40	0.00	29.00	222.30	0.16	0.19
ส.ค.-18	0.19	0.23	28.90	87.70	0.15	0.14	0.27	0.00	29.00	255.20	0.15	0.14	0.40	0.00	29.00	222.30	0.16	0.19	0.42	1.70	28.30	10.40	0.16	0.27
ก.ย.-18	0.27	0.00	29.00	255.20	0.15	0.14	0.40	0.00	29.00	222.30	0.16	0.19	0.42	1.70	28.30	10.40	0.16	0.27	0.42	9.39	28.40	102.70	0.14	1.69
ส.ค.-18	0.40	0.00	29.00	222.30	0.16	0.19	0.42	1.70	28.30	10.40	0.16	0.27	0.42	9.39	28.40	102.70	0.14	1.69	0.45	11.17	27.60	0.00	0.13	2.66
พ.ย.-18	0.42	1.70	28.30	10.40	0.16	0.27	0.42	9.39	28.40	102.70	0.14	1.69	0.45	11.17	27.60	0.00	0.13	2.66	0.38	13.12	28.90	15.00	0.16	3.41
ธ.ค.-18	0.42	9.39	28.40	102.70	0.14	1.69	0.45	11.17	27.60	0.00	0.13	2.66	0.38	13.12	28.90	15.00	0.16	3.41	0.31	21.23	29.40	0.30	0.17	3.86
ม.ค.-19	0.45	11.17	27.60	0.00	0.13	2.66	0.38	13.12	28.90	15.00	0.16	3.41	0.31	21.23	29.40	0.30	0.17	3.86	0.29	22.08	30.90	38.20	0.15	5.07
ก.พ.-19	0.38	13.12	28.90	15.00	0.16	3.41	0.31	21.23	29.40	0.30	0.17	3.86	0.29	22.08	30.90	38.20	0.15	5.07	0.23	24.54	30.40	174.50	0.08	4.34
มี.ค.-19	0.31	21.23	29.40	0.30	0.17	3.86	0.29	22.08	30.90	38.20	0.15	5.07	0.23	24.54	30.40	174.50	0.08	4.34	0.19	7.20	30.00	71.50	0.15	0.74
เม.ย.-19	0.29	22.08	30.90	38.20	0.15	5.07	0.23	24.54	30.40	174.50	0.08	4.34	0.19	7.20	30.00	71.50	0.15	0.74	0.16	9.88	29.50	91.70	0.12	1.32
พ.ค.-19	0.23	24.54	30.40	174.50	0.08	4.34	0.19	7.20	30.00	71.50	0.15	0.74	0.16	9.88	29.50	91.70	0.12	1.32	0.12	11.71	29.30	84.70	0.08	3.02

รูปที่ 3.8 แสดงการซ้อนเหลื่อมข้อมูล

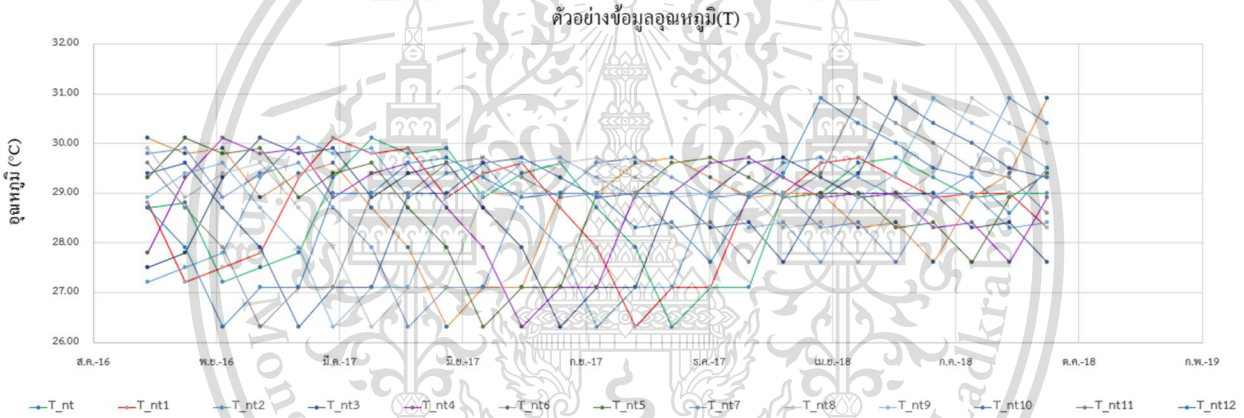


รูปที่ 3.9 กราฟตัวอย่างข้อมูลค่าระดับน้ำแบบซ้อนเหลื่อมข้อมูล

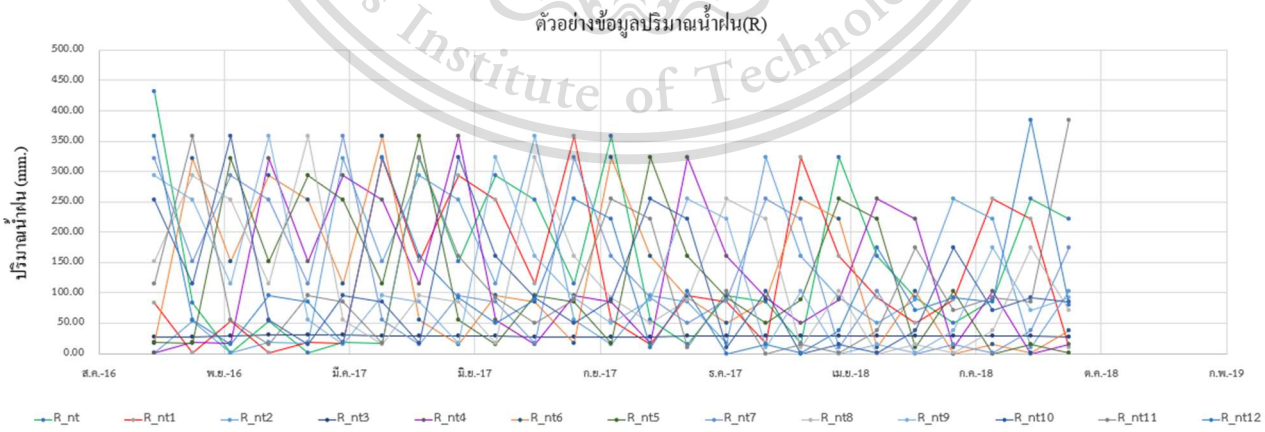
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.10 กราฟตัวอย่างข้อมูลค่าความเค็มแบบซ้อนเหลื่อมข้อมูล



รูปที่ 3.11 กราฟตัวอย่างข้อมูลค่าอุณหภูมิแบบซ้อนเหลื่อมข้อมูล

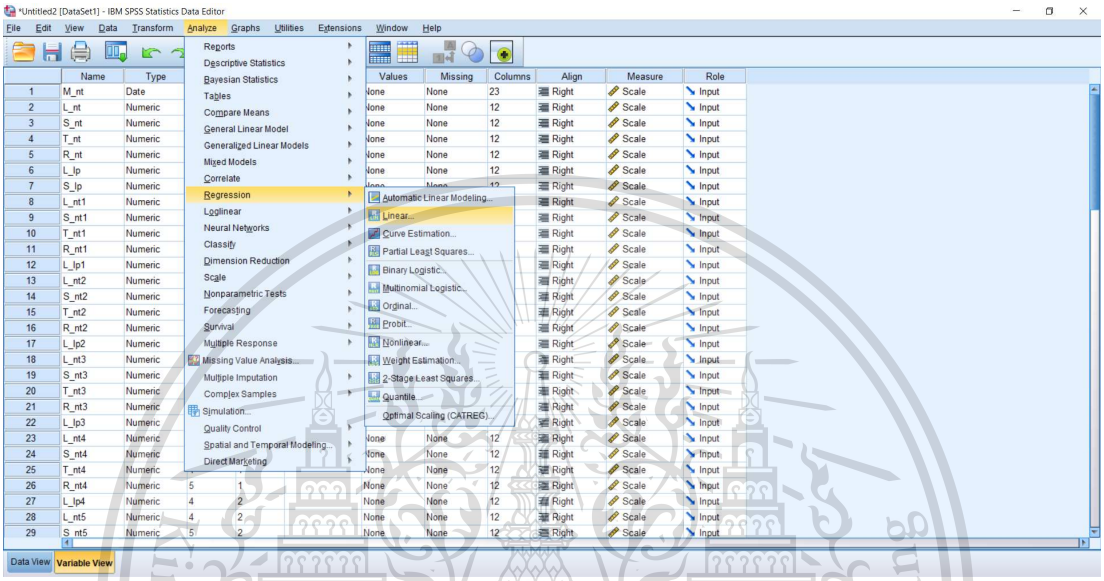


รูปที่ 3.12 กราฟตัวอย่างข้อมูลค่าปริมาณน้ำฝนแบบซ้อนเหลื่อมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

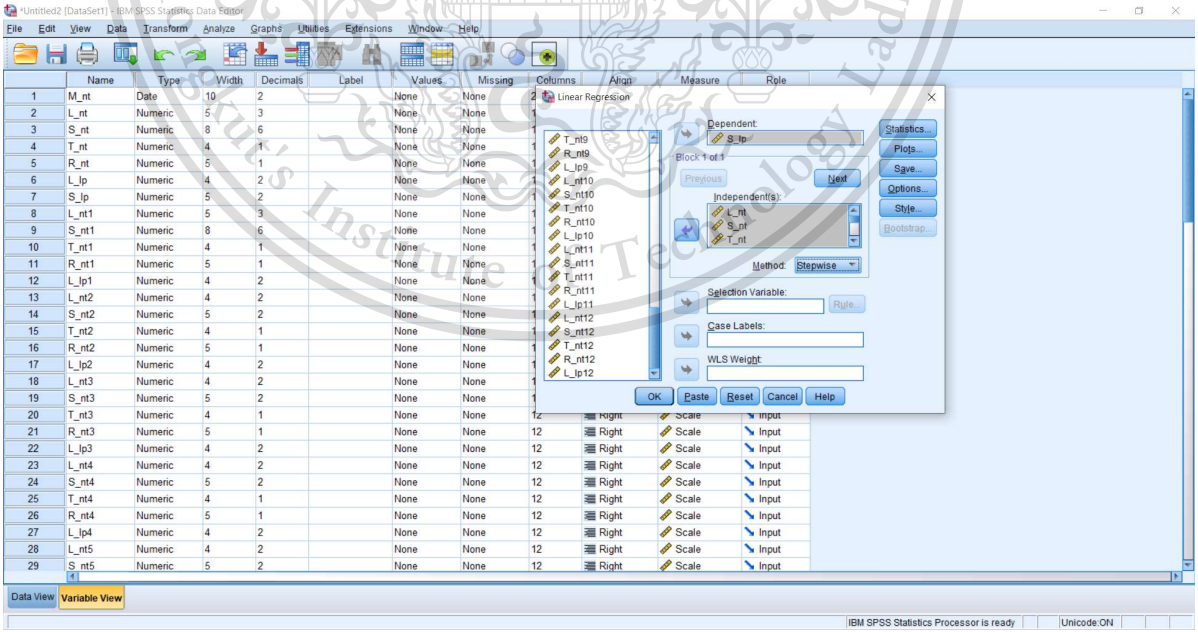
3.6 การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นพหุแบบประยุกต์

การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นตรงพหุแบบประยุกต์จะใช้ข้อมูลจากการจัดกลุ่ม เข้ามาทำการวิเคราะห์การถดถอย โดยใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for Social Science version 23) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.13 ตัวอย่างการนำข้อมูลเข้าโปรแกรม SPSS หาค่าสมการเชิงเส้น

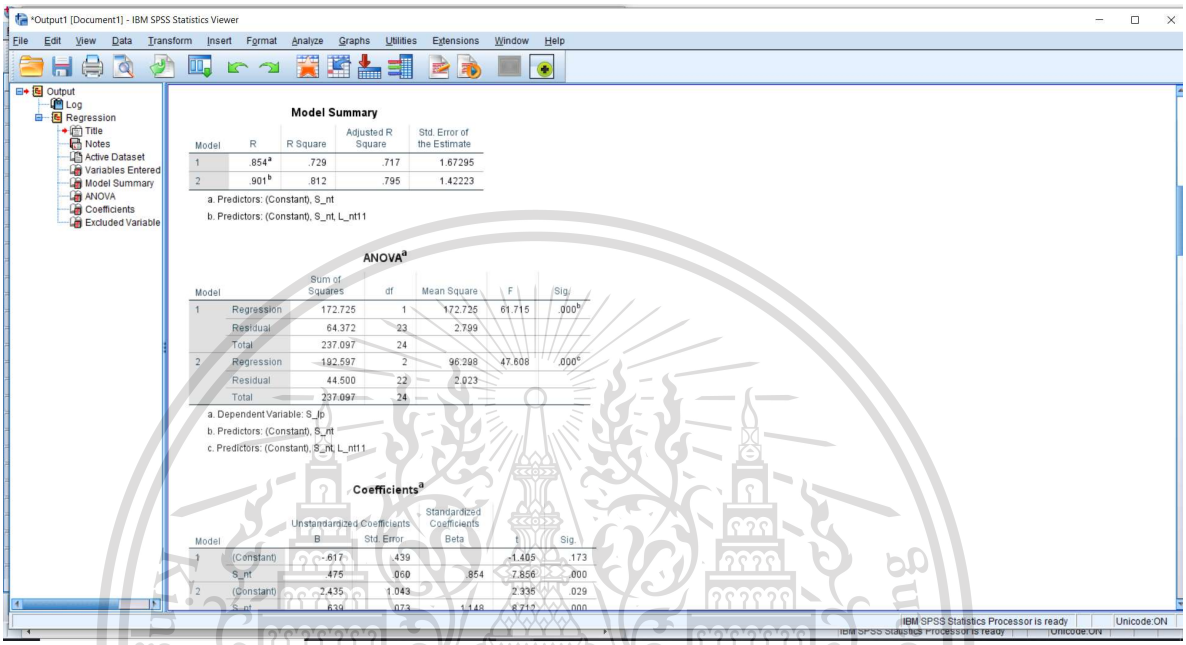
ขั้นตอนที่ 1 จากรูปที่ 3.10 ทำการกำหนดตัวแปรที่ก่อนจะนำไปวิเคราะห์ในโปรแกรม SPSS



รูปที่ 3.14 ตัวอย่างการนำข้อมูลตัวแทนเข้าโปรแกรม SPSS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ขั้นตอนที่ 2 จากรูปที่ 3.8 นำข้อมูลจากขั้นตอนแรกมาเข้าโปรแกรม SPSS และทำการ เลือกตัวแปรหลักและตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยโดยใช้วิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise regression procedure)



รูปที่ 3.15 ตัวอย่างผลข้อมูลการวิเคราะห์การถดถอย

ขั้นตอนที่ 3 จากรูปที่ 3.5 ทำการตรวจสอบข้อสมมติฐานของความคลาดเคลื่อน และ ทำการวัดประสิทธิภาพของสมการถดถอยโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Multiple Coefficient of Determination :R2) ค่า R2 ตั้งแต่ 0.700 ขึ้นไปถือว่าใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 4
การวิเคราะห์แบบจำลองการพยากรณ์

ในบทนี้ เป็นการวิเคราะห์วิธีการพยากรณ์ของข้อมูลค่าความเค็มที่สถานีคลองลัดโพธิ์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นตรงพหุ เพื่อนำมาหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในการพยากรณ์โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แสดงการตัดสินใจ (**R-Squared**) เป็นค่าที่พิจารณาถึงวิธีที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ในโครงงานครั้งนี้ จะพิจารณาจากค่า R-Squared ที่ใกล้เคียง 1 มากที่สุด ซึ่งจะได้ตัวแบบที่เหมาะสมไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลค่าความเค็ม

4.1 การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นตรงพหุ

ในขั้นตอนการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นตรงพหุจะใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ โดยจะนำข้อมูลจากขั้นตอนเตรียมข้อมูลให้สมบูรณ์และการกำหนดตัวแปร มาทำการวิเคราะห์ด้วยการนำข้อมูลตัวแปรหลักที่สนใจทีละหนึ่งตัวกับตัวแปรอิสระทั้งหมดมาเข้าโปรแกรมการวิเคราะห์วิธีการ step wise จะทำการตัดข้อมูลตัวแปรที่ไม่สำคัญออก และจะเหลือไว้แค่ตัวแปรอิสระที่มีผลกับตัวแปรตามด้วยการสร้างสมการถดถอยของตัวแปรตามที่ผู้จัดทำโครงงานสนใจออกมา

ตารางที่ 4.1 ตารางการวิเคราะห์สมการถดถอยทั้งหมดของ Y

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	-.617	.439		-1.405	.173
	S_nt	.475	.060	.854	7.856	.000
2	(Constant)	2.435	1.043		2.335	.029
	S_nt	.639	.073	1.148	8.712	.000
	L_nt11	-12.070	3.851	-.413	-3.134	.005

a. Dependent Variable: S_lp

จากตารางที่ 5.1 การทดลองการวิเคราะห์โดยใช้สมการถดถอยเชิงเส้นพหุ พบว่าการนำข้อมูลตัวแปรหลักที่สนใจและข้อมูลตัวแปรอิสระทั้งหมดมาเข้าขั้นตอนการหาสมการถดถอยพร้อมกัน พบว่าสมการของตัวแปรหลัก Y1, Y2 มีสมการดังนี้

Y1 = - 0.617 + 0.475S_nt สมการรูปแบบที่ 1 ใช้หาค่า Y1 เมื่อ Y1 คือค่าความเค็มที่สถานีคลองลัดโพธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Y2 = 2.435 + 0.0.639S_nt - 12.070L_nt11 สมการรูปแบบที่ 2 ใช้หาค่า Y2 เมื่อ Y2 คือค่าความเค็มที่สถานีคลองลัดโพธิ์

ตารางที่ 4.2 ตารางสรุปการวิเคราะห์สมการถดถอยทั้งหมด

Model Summary

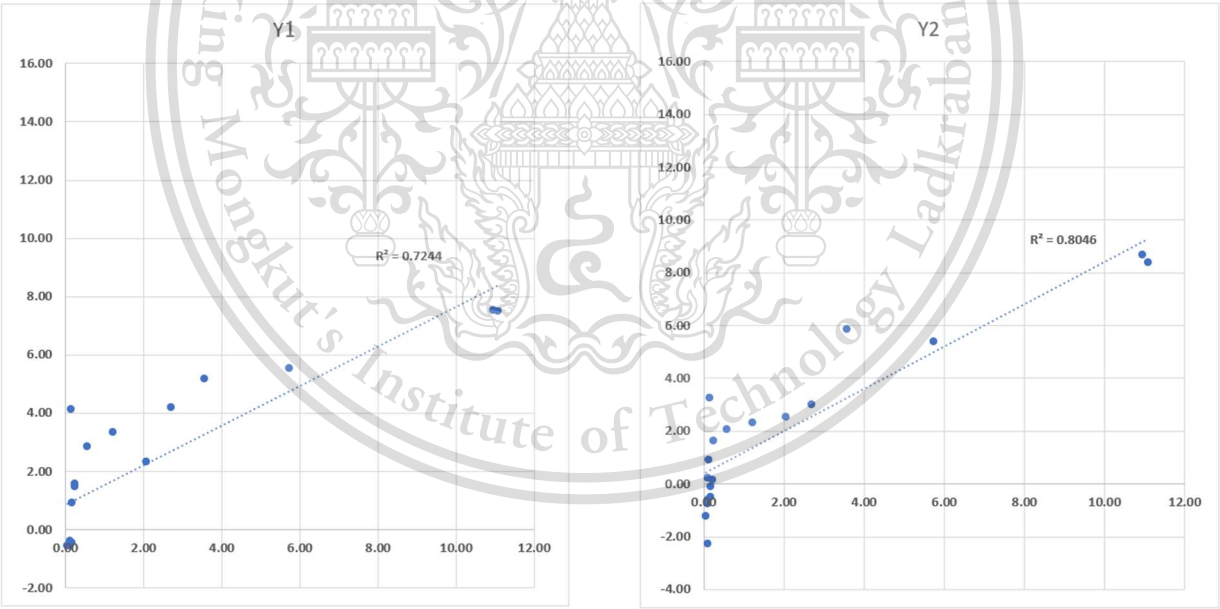
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.854[a]	.729	.717	1.67295
2	.901[b]	.812	.795	1.42223

a. Predictors: (Constant), S_nt

b. Predictors: (Constant), S_nt, L_nt11

4.2 การเปรียบเทียบการพยากรณ์

ในขั้นตอนการเปรียบเทียบวิธีการสร้างแบบจำลองการพยากรณ์จะวิธีสร้างตัวแบบพยากรณ์ทั้งหมดของโครงงานครั้งนี้มาเปรียบเทียบกันโดยใช้ค่า R-Squared เป็นตัวตัดสินใจในการเลือกวิธีการสร้างแบบจำลองการพยากรณ์วิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้



รูปที่ 4.1 กราฟเปรียบเทียบค่า R-Squared จากผลการพยากรณ์

จากรูปที่ 5.1 แสดงกราฟการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ใน 2 รูปแบบ ซึ่งค่าความสามารถในการพยากรณ์ มีค่าใกล้เคียงกับค่าจริง แต่วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับตัวแปรหลัก Y2 ที่ใช้ค่า

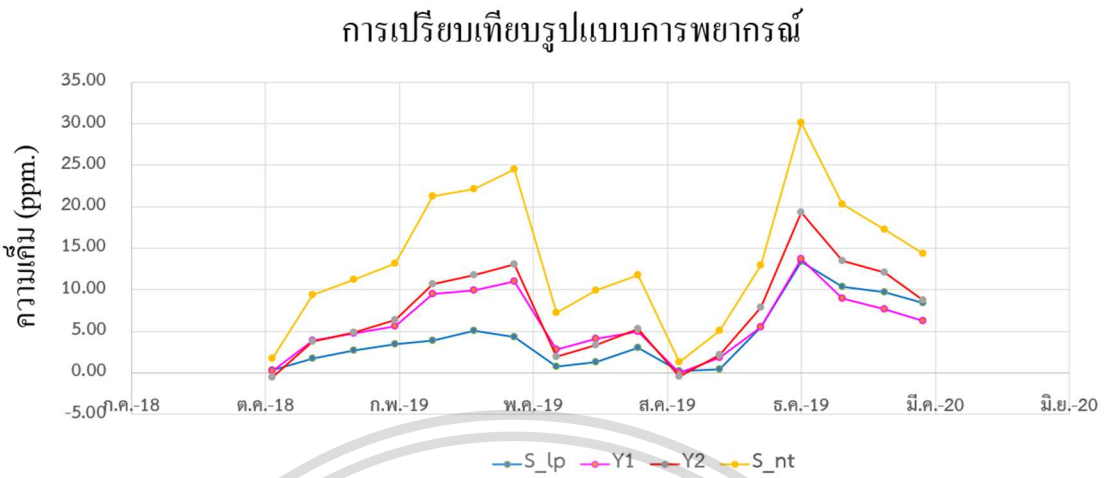
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

R-Squared เป็นตัวตัดสินใจ พบว่าวิธีการพยากรณ์ที่ดีที่สุดของตัวแปรหลัก Y2 จะเรียงลำดับวิธีการพยากรณ์ รูปแบบY1 และรูปแบบY2 ที่เกิดขึ้นได้ดังนี้ และมีค่า R-Squared เท่ากับ 0.7244, 0.8046 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 ตารางการเปรียบเทียบค่าความเค็ม

เดือน	S_lp	Y_1	Y_2	S_nt
พ.ย.-18	0.27	0.19	-0.58	1.70
ธ.ค.-18	1.69	3.84	3.73	9.39
ม.ค.-19	2.66	4.69	4.87	11.17
ก.พ.-19	3.41	5.62	6.35	13.12
มี.ค.-19	3.86	9.47	10.69	21.23
เม.ย.-19	5.07	9.87	11.72	22.08
พ.ค.-19	4.34	11.04	13.05	24.54
มิ.ย.-19	0.74	2.80	1.97	7.20
ก.ค.-19	1.32	4.08	3.32	9.88
ส.ค.-19	3.02	4.95	5.33	11.71
ก.ย.-19	0.16	0.00	-0.48	1.29
ต.ค.-19	0.41	1.78	2.16	5.04
พ.ย.-19	5.45	5.52	7.91	12.91
ธ.ค.-19	13.34	13.67	19.36	30.08
ม.ค.-20	10.36	9.00	13.44	20.25
ก.พ.-20	9.72	7.61	12.05	17.31
มี.ค.-20	8.45	6.20	8.71	14.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.2 กราฟเปรียบเทียบค่าความเค็ม

จากรูปที่ 5.2 แสดงกราฟการเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ทั้ง 2 รูปแบบ ซึ่งนำค่าข้อมูลจากตารางที่ 5.3 มาสร้างกราฟนี้ทำให้ได้ค่าใกล้เคียงกับค่าจริง ซึ่งค่าความเค็มที่สถานีโรงไฟฟ้าพระนครใต้(S_nt)เป็นตัวแปรที่นำมาใช้ในสมการถดถอยเชิงเส้นพหุ ส่วนค่า Y1 และ Y2 คือค่าที่เกิดจากการพยากรณ์เทียบกับค่าความเค็มที่สถานีคลองลัดโพธิ์(S_lp)และ สถานีโรงไฟฟ้าพระนครใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินโครงงานและ ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงงาน

5.1.1. จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบความสัมพันธ์สภาพภูมิอากาศโลกที่เปลี่ยนแปลงทำให้เกิดข้อมูลที่ใช้สร้างแบบจำลองการพยากรณ์ คือค่าระดับน้ำ ค่าความเค็มสถานีใกล้เคียง ปริมาณฝน และค่าอุณหภูมิ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าค่าความเค็มสถานีใกล้เคียงมีความสัมพันธ์กันกับค่าความเค็มที่เราพยากรณ์มากที่สุด

5.1.2. ค่าใกล้เคียงกับค่าจริง หากนำค่าจากการพยากรณ์ไปวางแผนการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่บางกระเจ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1.3. ทำให้ทราบช่วงที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นจากน้ำเค็มในพื้นที่บางกระเจ้าจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีและวางแผนป้องกันต่อไป

5.1.4. จากการทดลองพบว่าการพยากรณ์ค่าความเค็มที่เกิดขึ้นยังอยู่ในเกณฑ์ดี มีบางช่วงที่มีเกณฑ์เสี่ยงต่อความเค็มลุกล้ำคือ ช่วงตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคมของทุกปีเท่านั้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการเปรียบเทียบการพยากรณ์ในโครงงานครั้งนี้ พบว่าสามารถสร้างแบบพยากรณ์ในการพยากรณ์หาค่าความเค็มที่สถานีคลองลัดโพธิ์ ได้ 1 วิธี 2 รูปแบบ ซึ่งค่าการเปรียบเทียบการพยากรณ์นั้นสามารถบ่งบอกได้ถึงความเหมาะสมของวิธีการพยากรณ์ในโครงการครั้งนี้ ได้และวิธีการพยากรณ์สามารถงานได้กับข้อมูลอื่นๆ และผู้จัดทำโครงงานขอเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและวิจัยต่อไปดังนี้

5.2.1. ในโครงการครั้งนี้ สถานีเก็บข้อมูลที่มีผลต่อความเค็มของสถานีคลองลัดโพธิ์ที่อาจจะมีน้อยไป ถ้าหากมีสถานีเก็บข้อมูลมากขึ้นอาจจะทำให้ค่าที่พยากรณ์ได้นั้น มีความแม่นยำเพิ่มขึ้นเช่นกัน

5.2.2. ระยะเวลาการเก็บข้อมูลตัวอย่างที่อาจจะน้อยเกินไปสำหรับการนำไปการวิเคราะห์ข้อมูลและ การสร้างแบบจำลองในพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต จึงสามารถท้าได้เพียงเปรียบเทียบวิธีการสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บรรณานุกรม

พัฒนชัย นิ่มทัศนศิริ และ วิษุวัฒก์ แต้สมบัติ. 2556. การศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีนด้วย แบบจำลองทางคณิตศาสตร์.

กรมชลประทาน. 2541 ข. การศึกษาความ เหมาะสมและผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการประตูระบายน้ำแม่น้ำท่าจีน (ตอนล่าง)

ณัฐวุฒิ อินทบุตร และ วิษุวัฒก์ แต้สมบัติ. (2557). การรุกล้ำของความเค็ม และการแพร่กระจาย ความเค็มตามความยาวของลำน้ำในแม่น้ำท่าจีน เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล. วารสารวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาคผนวก
การรวบรวมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1. ข้อมูลสถานีตรวจวัดอุณหภูมินอกพื้นที่บางกะเจ้า

ตารางที่ ผก.1 ตุ้มแห้ง

ที่	รหัสสถานี-สถานี-จังหวัด	ปี	เดือน												เฉลี่ย
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
1	429301-สมุทรปราการ สกษ. จ. สมุทรปราการ	2013	27.0	28.7	29.2	29.8	30.6	29.2	28.6	28.8	28.4	28.2	27.9	24.2	28.4
2	429301-สมุทรปราการ สกษ. จ. สมุทรปราการ	2014	24.3	26.9	28.6	30.0	30.7	29.9	29.4	28.9	28.8	28.3	28.8	27.0	28.5
3	429301-สมุทรปราการ สกษ. จ. สมุทรปราการ	2015	25.9	27.4	29.0	29.7	30.5	29.8	29.6	29.5	28.9	28.8	29.2	28.2	28.9
4	429301-สมุทรปราการ สกษ. จ. สมุทรปราการ	2016	27.2	27.3	29.2	30.6	31.0	29.8	29.3	29.7	28.7	28.7	28.8	27.2	29.0
5	429301-สมุทรปราการ สกษ. จ. สมุทรปราการ	2017	27.5	27.8	29.3	30.1	29.8	29.9	28.9	29.4	29.6	28.7	27.9	26.3	28.8
6	429301-สมุทรปราการ สกษ. จ. สมุทรปราการ	2018	27.1	27.1	29.0	29.0	29.6	29.7	29.3	28.9	29.0	29.0	28.3	28.4	28.7
7	429301-สมุทรปราการ สกษ. จ. สมุทรปราการ	2019	27.6	28.9	29.4	30.9	30.4	30.0	29.5	29.3	28.6	29.5	28.3	27.0	29.1
8	429301-สมุทรปราการ สกษ. จ. สมุทรปราการ	2020	28.7	28.7	29.6	30.2	31.2	-	-	-	-	-	-	-	29.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2. ข้อมูลสถานีตรวจวัดปริมาณฝนนอกพื้นที่บางกะเจ้า

ตารางที่ ผก.2 ตุ้มแห้ง

ที่	รหัสสถานี-สถานี-จังหวัด	ปี	เดือน												เฉลี่ย
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
1	429301-สมุทรปราการ สกษ. จ. สมุทรปราการ	2013	58.8	35.4	21.4	47.7	164.9	197.8	130.1	396.2	281.4	256.1	122.7	13.5	143.8
2	429301-สมุทรปราการ สกษ. จ. สมุทรปราการ	2014	-	5.8	31.7	33.3	146.6	152.9	143.0	159.0	225.7	258.6	40.7	18.5	110.5
3	429301-สมุทรปราการ สกษ. จ. สมุทรปราการ	2015	-	3.6	47.3	112.8	35.1	513.0	105.5	81.7	259.5	334.8	76.1	79.0	149.9
4	429301-สมุทรปราการ สกษ. จ. สมุทรปราการ	2016	40.0	9.6	122.6	5.7	58.1	390.5	196.2	264.1	481.1	432.3	82.4	0.1	173.6
5	429301-สมุทรปราการ สกษ. จ. สมุทรปราการ	2017	54.0	0.7	18.4	16.0	320.8	150.8	293.9	252.4	114.8	358.6	54.8	15.7	137.6
6	429301-สมุทรปราการ สกษ. จ. สมุทรปราการ	2018	95.5	84.3	16.0	322.4	160.3	91.5	50.6	87.7	255.2	222.3	10.4	102.7	124.9
7	429301-สมุทรปราการ สกษ. จ. สมุทรปราการ	2019	-	15.0	0.3	38.2	174.5	71.5	91.7	84.7	384.2	79.1	23.4	-	96.3
8	429301-สมุทรปราการ สกษ. จ. สมุทรปราการ	2020	-	0.8	23.3	38.2	18.7	-	-	-	-	-	-	-	20.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3. ข้อมูลสถานีตรวจวัดค่าความเค็มและระดับน้ำนอกพื้นที่บางกะเจ้า

ตารางที่ ผก.3 คลองลัดโพธิ์

months	depth	water level	salinity
พ.ค.-14	1.68	0.00	2.61
มิ.ย.-14	1.44	0.00	6.49
ก.ค.-14	1.36	0.00	4.97
ส.ค.-14	1.46	0.00	0.9
ต.ค.-14	1.97	0.00	0.23
พ.ย.-14	2.00	0.00	0.29
ธ.ค.-14	2.00	0.00	5.46
ม.ค.-15	1.95	0.00	8.85
ก.พ.-15	1.94	0.00	8.02
มี.ค.-15	1.82	0.00	4.57
เม.ย.-15	1.68	0.00	1.35
ก.ค.-16	0.62	0.00	0.23
ส.ค.-16	0.87	0.00	0.35
ก.ย.-16	1.46	0.00	0.15
ต.ค.-16	0.93	0.00	0.05
พ.ย.-16	0.19	0.00	0.14
ธ.ค.-16	0.22	0.00	2.70
ม.ค.-17	0.06	0.14	5.74
ก.พ.-17	0.02	0.05	10.96
มี.ค.-17	0.63	0.00	11.09
เม.ย.-17	0.19	0.00	3.57
พ.ค.-17	0.28	0.00	2.06
มิ.ย.-17	0.30	0.00	0.17
ก.ค.-17	0.34	0.00	0.13
ส.ค.-17	0.33	0.00	0.11
ก.ย.-17	0.34	0.00	0.11
ต.ค.-17	0.26	0.98	0.11
พ.ย.-17	0.18	1.01	0.11
ธ.ค.-17	0.17	0.79	0.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ผก.3(ต่อ) คลองลัดโพธิ์

months	depth	water level	salinity
ม.ค.-18	0.15	0.70	0.57
ก.พ.-18	0.16	0.73	1.21
มี.ค.-18	0.15	0.71	0.17
เม.ย.-18	0.18	0.65	0.25
พ.ค.-18	0.17	0.55	0.19
มิ.ย.-18	0.14	0.37	0.17
ก.ค.-18	0.15	0.45	0.14
ส.ค.-18	0.15	0.58	0.14
ก.ย.-18	0.15	0.65	0.14
ต.ค.-18	0.16	0.74	0.19
พ.ย.-18	0.16	0.74	0.27
ธ.ค.-18	0.14	0.76	1.69
ม.ค.-19	0.13	0.82	2.66
ก.พ.-19	0.16	0.75	3.41
มี.ค.-19	0.17	0.79	3.86
เม.ย.-19	0.15	0.82	5.07
พ.ค.-19	0.08	0.37	4.34
มิ.ย.-19	0.15	0.43	0.74
ก.ค.-19	0.12	0.43	1.32
ส.ค.-19	0.08	0.42	3.02
ก.ย.-19	0.17	0.61	0.16
ต.ค.-19	0.21	0.70	0.41
พ.ย.-19	-0.01	0.70	5.45
ธ.ค.-19	-0.86	0.50	13.34
ม.ค.-20	-1.00	0.66	10.36
ก.พ.-20	-0.04	0.74	9.72
มี.ค.-20	1.11	0.63	8.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4. ข้อมูลสถานีตรวจวัดค่าความเค็มและระดับน้ำนอกพื้นที่บางกะเจ้า

ตารางที่ ผก.4 โรงไฟฟ้าพระนครใต้

months	depth	water level	salinity
พ.ค.-14	1.68	0.00	2.61
มิ.ย.-14	1.44	0.00	6.49
ก.ค.-14	1.36	0.00	4.97
ส.ค.-14	1.46	0.00	0.90
ต.ค.-14	1.97	0.00	0.23
พ.ย.-14	2.00	0.00	0.29
ธ.ค.-14	2.00	0.00	5.46
ม.ค.-15	1.95	0.00	8.85
ก.พ.-15	1.94	0.00	8.02
มี.ค.-15	1.82	0.00	4.57
เม.ย.-15	1.68	0.00	1.35
ก.ค.-16	0.62	0.00	0.23
ส.ค.-16	0.87	0.00	0.35
ก.ย.-16	1.46	0.00	0.15
ต.ค.-16	0.93	0.00	0.05
พ.ย.-16	0.19	0.00	0.14
ธ.ค.-16	0.22	0.00	2.7
ม.ค.-17	0.06	0.14	5.74
ก.พ.-17	0.02	0.05	10.96
มี.ค.-17	0.63	0.00	11.09
เม.ย.-17	0.19	0.00	3.57
พ.ค.-17	0.28	0.00	2.06
มิ.ย.-17	0.30	0.00	0.17
ก.ค.-17	0.34	0.00	0.13
ส.ค.-17	0.33	0.00	0.11
ก.ย.-17	0.34	0.00	0.11
ต.ค.-17	0.26	0.98	0.11
พ.ย.-17	0.18	1.01	0.11
ธ.ค.-17	0.17	0.79	0.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ ผก.4(ต่อ) โรงไฟฟ้าพระนครใต้

months	depth	water level	salinity
ม.ค.-18	0.15	0.70	0.57
ก.พ.-18	0.16	0.73	1.21
มี.ค.-18	0.15	0.71	0.17
เม.ย.-18	0.18	0.65	0.25
พ.ค.-18	0.17	0.55	0.19
มิ.ย.-18	0.14	0.37	0.17
ก.ค.-18	0.15	0.45	0.14
ส.ค.-18	0.15	0.58	0.14
ก.ย.-18	0.15	0.65	0.14
ต.ค.-18	0.16	0.74	0.19
พ.ย.-18	0.16	0.74	0.27
ธ.ค.-18	0.14	0.76	1.69
ม.ค.-19	0.13	0.82	2.66
ก.พ.-19	0.16	0.75	3.41
มี.ค.-19	0.17	0.79	3.86
เม.ย.-19	0.15	0.82	5.07
พ.ค.-19	0.08	0.37	4.34
มิ.ย.-19	0.15	0.43	0.74
ก.ค.-19	0.12	0.43	1.32
ส.ค.-19	0.08	0.42	3.02
ก.ย.-19	0.17	0.61	0.16
ต.ค.-19	0.21	0.70	0.41
พ.ย.-19	-0.01	0.70	5.45
ธ.ค.-19	-0.86	0.50	13.34
ม.ค.-20	-1.00	0.66	10.36
ก.พ.-20	-0.04	0.74	9.72
มี.ค.-20	1.11	0.63	8.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.