

การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศในการติดตามคุณภาพน้ำ
ในเขื่อนท่าทุ่งนา จังหวัดกาญจนบุรี

The Application of Geographic Information System for Monitoring
the Water Quality in Tha Thung Na Dam, Kanchanaburi

วัจนันท์ มัตติทานนท์ และสหัชศุภางค์ พิพัฒน์สันติกุล

Wutjanun Muttitanon and Sahatsuparng Pipatsuntikul

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

25/25 ถ.พุทธมณฑล สาย 4 ต. ศาลายา อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม 73170

โทรศัพท์ 02-889-2138 ต่อ 6396-7 โทรสาร 02-889-2138 ต่อ 6388

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณแผ่นดินจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และได้รับการสนับสนุนการวิจัยการเก็บข้อมูลจากเขื่อนท่าทุ่งนา จังหวัดกาญจนบุรี

บทคัดย่อ

การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศในการติดตามคุณภาพของน้ำผิวดินในเขื่อนท่าทุ่งนา ตำบล ชองสะเดา อำเภอเมืองกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี โดยศึกษาข้อมูลคุณภาพน้ำดังนี้ (1) อุณหภูมิ (2) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (3) ค่าความนำไฟฟ้า และ (4) ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ จากเครื่องวัดคุณภาพน้ำ Combo pH & EC แบบสวมในเขื่อนท่าทุ่งนา และข้อมูลตำแหน่งจาก GPS การเก็บข้อมูลอยู่ในระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ.2560 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2561 โดยนำข้อมูลคุณภาพน้ำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานควบคุมคุณภาพน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษที่กำหนดว่าน้ำในเขื่อนท่าทุ่งนาจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่สอง โดยข้อมูลที่ได้จากเขื่อนนี้ สามารถสรุปได้ว่าอุณหภูมิของน้ำนั้นขึ้นอยู่กับสภาพอากาศในแต่ละวันของช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าความนำไฟฟ้า และปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำที่เก็บได้ในแต่ละวันมีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งค่าทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ปกติเมื่อเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำของกรมควบคุมมลพิษ ดังนั้นจึงถือว่าน้ำในเขื่อนมีคุณภาพดี และสิ่งที่ได้เพิ่มเติมคือความลึกปัจจุบันของน้ำในเขื่อน จากนั้นนำค่าคุณภาพน้ำและความลึกมาสร้างแผนที่ได้ดังต่อไปนี้ (1) แผนที่แสดงอุณหภูมิ (2) แผนที่แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (3) แผนที่แสดงค่าความนำไฟฟ้า (4) แผนที่แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ และ (5) แผนที่แสดงความลึกท้องน้ำของเขื่อน

คำสำคัญ : ระบบภูมิสารสนเทศ คุณภาพน้ำ ความลึก

Abstract

The application of geographic information system for monitoring the water quality in Tha Thung Na dam Chong Sa Dao sub-district, Mueang district, Kanchanaburi province by collecting the random sampling parameter of the water in Tha Thung Na dam include the temperature, acidity, conductivity, and solids

dissolved in water from the Combo pH & EC to know quality of the water in the dam and use the location from GPS. We have time to study in September 2017 to March 2018. We compare the water quality in Tha Thung Na dam with surface water quality control standards of pollution control department that specify water in Tha Thung Na dam is second category basin. So we can summarize from the information that the temperature depending on the weather in each day of the period of data collection. Parameter value of the water include the acidity, conductivity, and solids dissolved are similar values in each day and normal in surface water quality control standards of pollution control department. From the monitoring we get the depth of water in dam. From the information we created temperature map, acidity map, conductivity map, solids dissolved map, and depth of water in dam map.

Keyword : Geographic Information System Water Quality depth

1. บทนำ

น้ำเป็นทรัพยากรที่มีค่า มองไปทางไหน หรือว่าภาคส่วนใดๆ ไม่ว่าจะเป็นภาคการเกษตร อุตสาหกรรม หรือแม้แต่การดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดล้วนแล้วแต่ต้องใช้น้ำ น้ำที่สะอาดและมีคุณภาพมากเพียงพอที่จะอุปโภคได้ แต่ในปัจจุบันน้ำที่มีคุณภาพเริ่มลดน้อยลงเนื่องจากพฤติกรรมมักง่ายของมนุษย์ (มูลนิธิชัยพัฒนา, 2559) ทำให้เริ่มมีการตระหนักถึงความสำคัญของคุณภาพน้ำกันมากขึ้น จึงได้มีการศึกษา เก็บข้อมูลเพื่อติดตามคุณภาพของน้ำโดยเลือกเก็บข้อมูลดังนี้ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ โดยมีการประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศในการติดตามคุณภาพของน้ำ ซึ่งพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาคือ เขื่อนท่าทุ่งนา ตำบลช่องสะเดา อำเภอเมืองกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี ที่มีขนาดเล็กทำให้ง่ายต่อการศึกษา

ในปัจจุบันการประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศมีผู้นิยมนำมาประยุกต์ใช้แล้วอย่างกว้างขวางมากมาย โดยที่ผ่านมามีงานวิจัยที่คล้ายกันคือการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อพัฒนาแหล่งเก็บน้ำในการวิเคราะห์ช่วยเหลือพื้นที่การเกษตรและการอุปโภค-บริโภคของราษฎร อำเภอสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา และ Application of Remote Sensing Techniques for Water Quality Monitoring

2. วัตถุประสงค์

- เพื่อทราบคุณภาพของน้ำภายในเขื่อนในปัจจุบัน ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ
- เพื่อทราบความลึกปัจจุบันของน้ำภายในเขื่อน
- เพื่อสร้างแผนที่ดังต่อไปนี้ (1) แผนที่แสดงอุณหภูมิ (2) แผนที่แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (3) แผนที่แสดงค่าความนำไฟฟ้า (4) แผนที่แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ และ (5) แผนที่แสดงความลึกท้องน้ำของเขื่อน

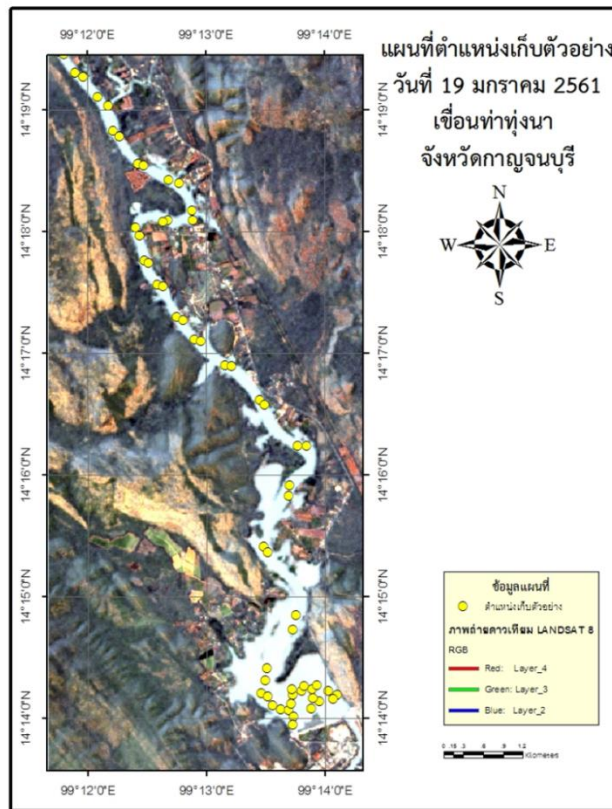
3. วิธีการวิจัย

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ได้ทำการแบ่งประเภทของข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ โดยแสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล	
ข้อมูลปฐมภูมิ	ข้อมูลทุติยภูมิ
<p>การเก็บข้อมูลภาคสนาม (แสดงตำแหน่งเก็บข้อมูลดังรูปที่ 3.1)</p> <p>1. ค่าคุณภาพน้ำ ที่บันทึกได้จากน้ำในเขื่อนท่าทุ่งนา ด้วยเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำ (Combo pH & EC) HANNA Instruments รุ่น HI 98130 ซึ่งให้ค่าคุณภาพน้ำดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - อุณหภูมิ - ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) - ค่าความนำไฟฟ้า (EC) ในหน่วย - ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TDS) <p>2. ค่าความลึกของท้องน้ำ บันทึกได้จากเครื่องวัดความลึกท้องน้ำ (Portable Depth Sounder) ของบริษัท Hondex รุ่น HONDEX PS-7 LCD digital sounder โดยวัดในหน่วย m (Meter)</p> <p>3. ค่าพิกัด (GPS) บันทึกได้จากเครื่องหาพิกัด ของ GARMIN รุ่น OREGON 650</p>	<p>ข้อมูลพื้นที่ศึกษา</p> <p>ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลบริเวณเขื่อนท่าทุ่งนา ตำบลช่องสะเดา อำเภอเมืองกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้เอกสารประกอบการก่อสร้างและแบบแปลนของเขื่อน</p> <p>ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม</p> <p>เลือกใช้ข้อมูลจากดาวเทียม Landsat เนื่องจากข้อมูลที่ได้อธิบายครอบคลุมพื้นที่ทั่วทั้งประเทศไทยและ USGS นำมาแจกจ่ายให้บุคคลทั่วไปสามารถใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ซึ่งดาวเทียมโหลดได้จากเว็บไซต์ทางการของ USGS (เว็บไซต์ - https://earthexplorer.usgs.gov/)</p>



รูปที่ 3.1 แผนที่ตัวอย่างตำแหน่งการเก็บข้อมูล

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำค่าคุณภาพน้ำที่วัดได้จากเครื่องวัดคุณภาพน้ำในการเก็บข้อมูลภาคสนาม ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง, ค่าความนำไฟฟ้า, ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำและอุณหภูมิ มาเปรียบเทียบกับตารางแสดงมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินจากกรมควบคุมมลพิษ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำและจัดทำแผนที่แสดงคุณภาพน้ำเพื่อประกอบการวิเคราะห์ ได้แก่ แผนที่แสดงอุณหภูมิของน้ำ

3.3 การแสดงผลข้อมูล

นำข้อมูลคุณภาพน้ำที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องวัดคุณภาพน้ำในขณะที่ลงพื้นที่เก็บข้อมูลมาจัดทำแผนที่แสดงคุณภาพน้ำด้วยโปรแกรมทางภูมิศาสตร์ โดยมีแผนที่แสดงคุณภาพน้ำทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ 1.แผนที่แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง 2.แผนที่แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ 3.แผนที่แสดงค่าการนำไฟฟ้า และ 4.แผนที่แสดงอุณหภูมิของน้ำ ที่แสดงความแตกต่างของคุณภาพน้ำในแต่ละวัน

4. ผลการวิจัย

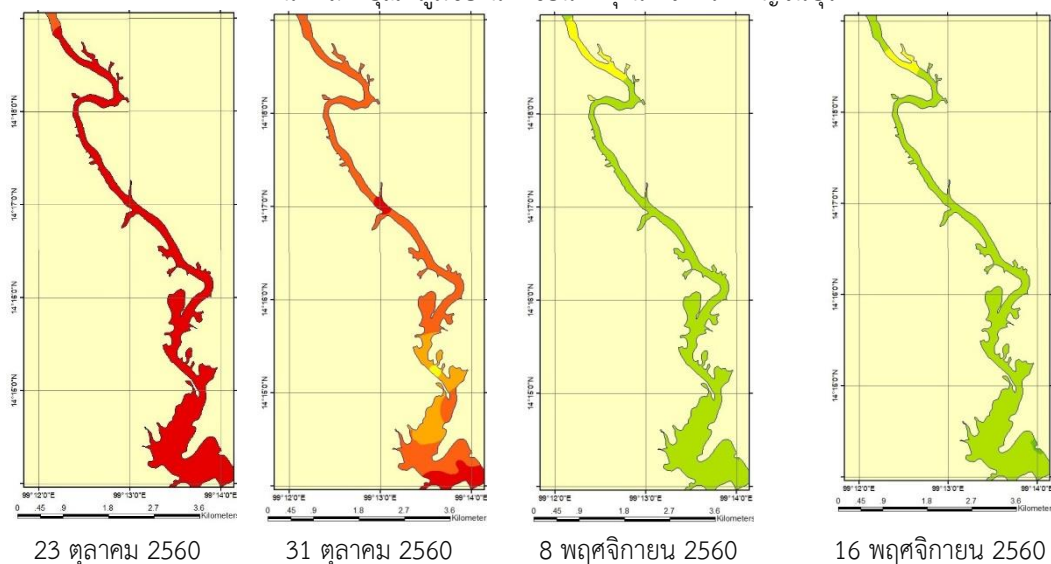
ผลที่ได้จากการเก็บค่าคุณภาพน้ำ ในเรื่องของอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้าและปริมาณของแข็งที่ละลายอยู่ในน้ำ ปรากฏว่าอุณหภูมิของน้ำนั้นขึ้นอยู่กับสภาพอากาศในแต่ละวันของช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล รวมถึงการเก็บข้อมูลในช่วงฤดูที่แตกต่างกันคือฤดูฝนและฤดูหนาว ที่

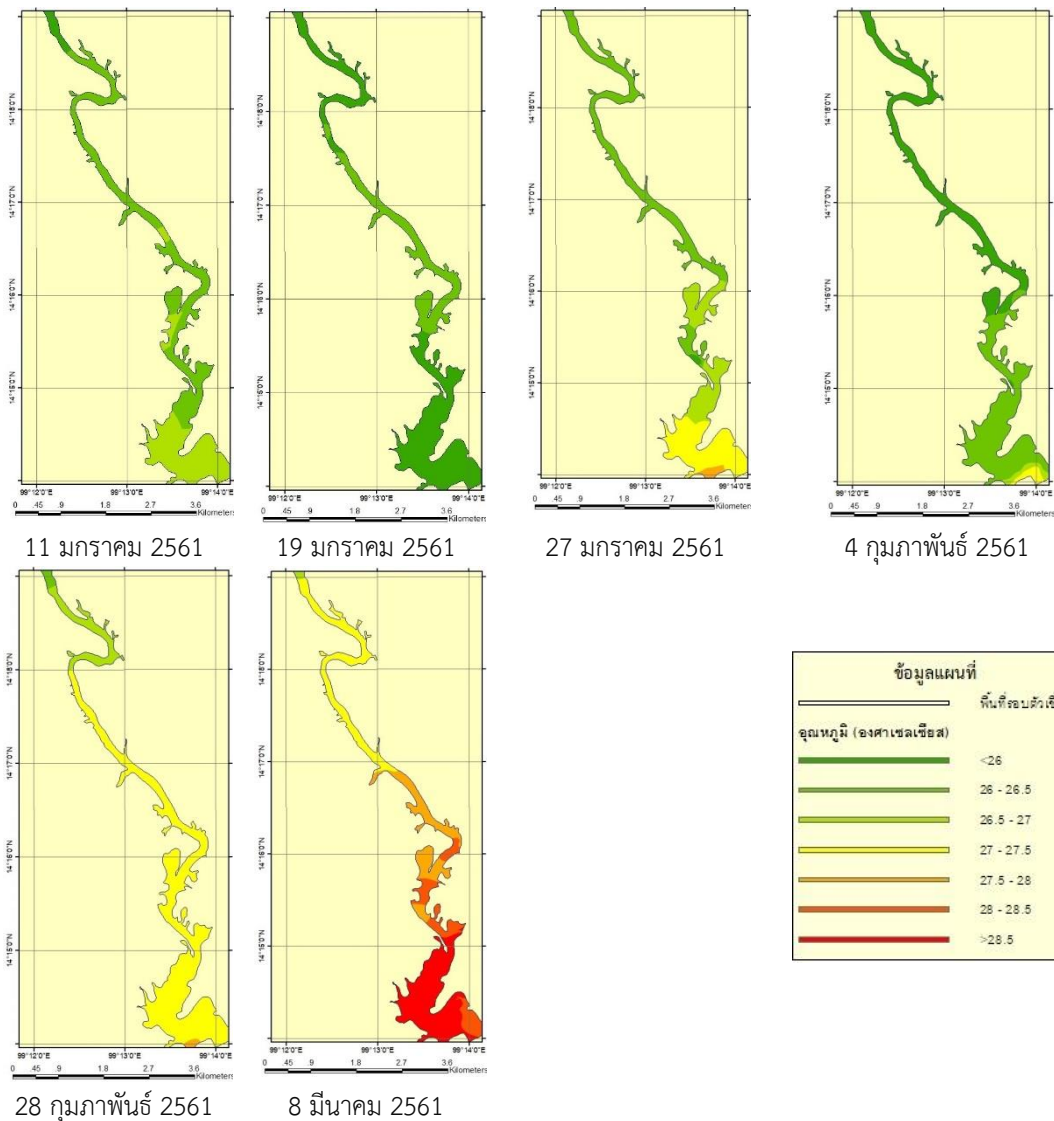
นอกจากอุณหภูมิของน้ำจะมีความแตกต่างกันแล้ว ในฤดูฝนโดยเฉพาะวันที่เก็บค่าหลังจากวันที่ฝนตก ค่าปริมาณของแข็งในน้ำจะมีค่ามากกว่าวันปกติ และเมื่อพิจารณาจากลักษณะและตำแหน่งภายในเขื่อนพบว่า ค่าปริมาณของแข็งในน้ำจะมีค่ามากในบริเวณที่เป็นส่วนโค้งและสันเขื่อนซึ่งเป็นบริเวณที่จะมีตะกอนเคลื่อนที่มารวมตัวกัน ซึ่งค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดได้แก่ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าความนำไฟฟ้า และค่าปริมาณของแข็งในน้ำ มีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติเมื่อเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำของกรมควบคุมมลพิษโดยค่าที่เก็บได้ในแต่ละวันมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นหมายความว่าค่าที่ได้อยู่ในเกณฑ์ของน้ำที่มีคุณภาพดี โดยแสดงข้อมูลดังตารางที่ 4.1 และจากค่าความลึกท้องน้ำที่วัดได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนามนำมาจัดทำแผนที่ความลึกท้องน้ำ สรุปได้ว่า ความลึกท้องน้ำบริเวณกลางลำน้ำจะมีความลึกอยู่ที่ประมาณ 20 เมตร และความลึกท้องน้ำบริเวณอ่างเก็บน้ำใกล้สันเขื่อนจะมีความลึกประมาณ 1 – 8 เมตร และมีบางตำแหน่งของบริเวณอ่างเก็บน้ำจะมีความลึกถึง 20 เมตร

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าคุณภาพน้ำ

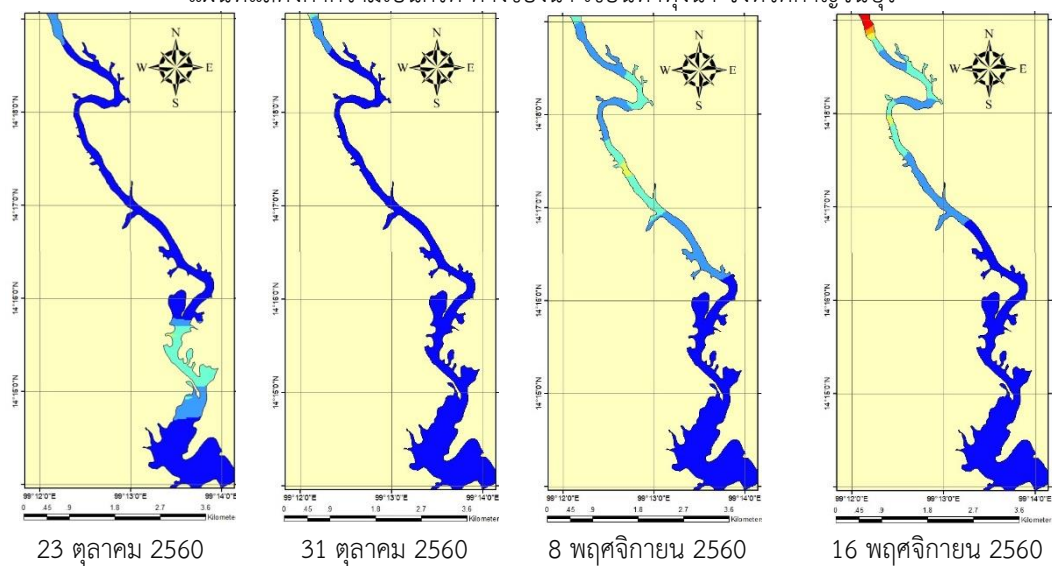
ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	เกณฑ์กำหนด	ค่าจากตัวอย่างน้ำที่ทำการศึกษา	หมายเหตุ
1. ความเป็นกรดและด่าง (pH)		5-9	7-8	น้ำประเภที่ 2
2. อุณหภูมิ (Temperature)	°ซ	-	26 - 29	น้ำประเภที่ 2
3. ค่าความนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity, EC)	ms	0.1 – 0.5	0.21 - 0.25	แหล่งน้ำจืด
4. ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (Total Dissolved Solids, TDS)	ppt	<0.5	0.1 - 0.2	แหล่งน้ำจืด

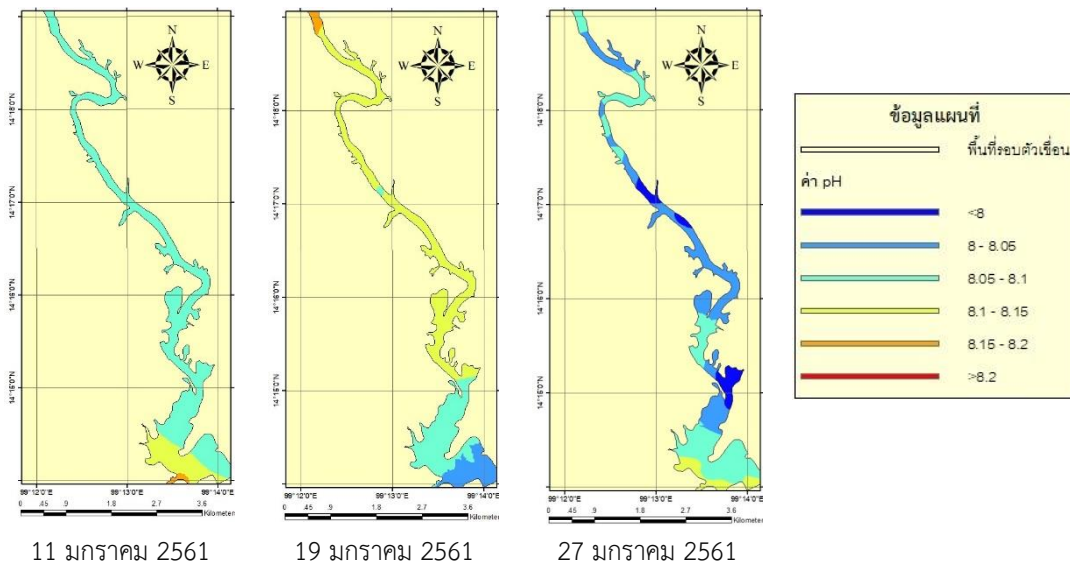
แผนที่แสดงอุณหภูมิของน้ำ เขื่อนท่าทุ่งนา จังหวัดกาญจนบุรี



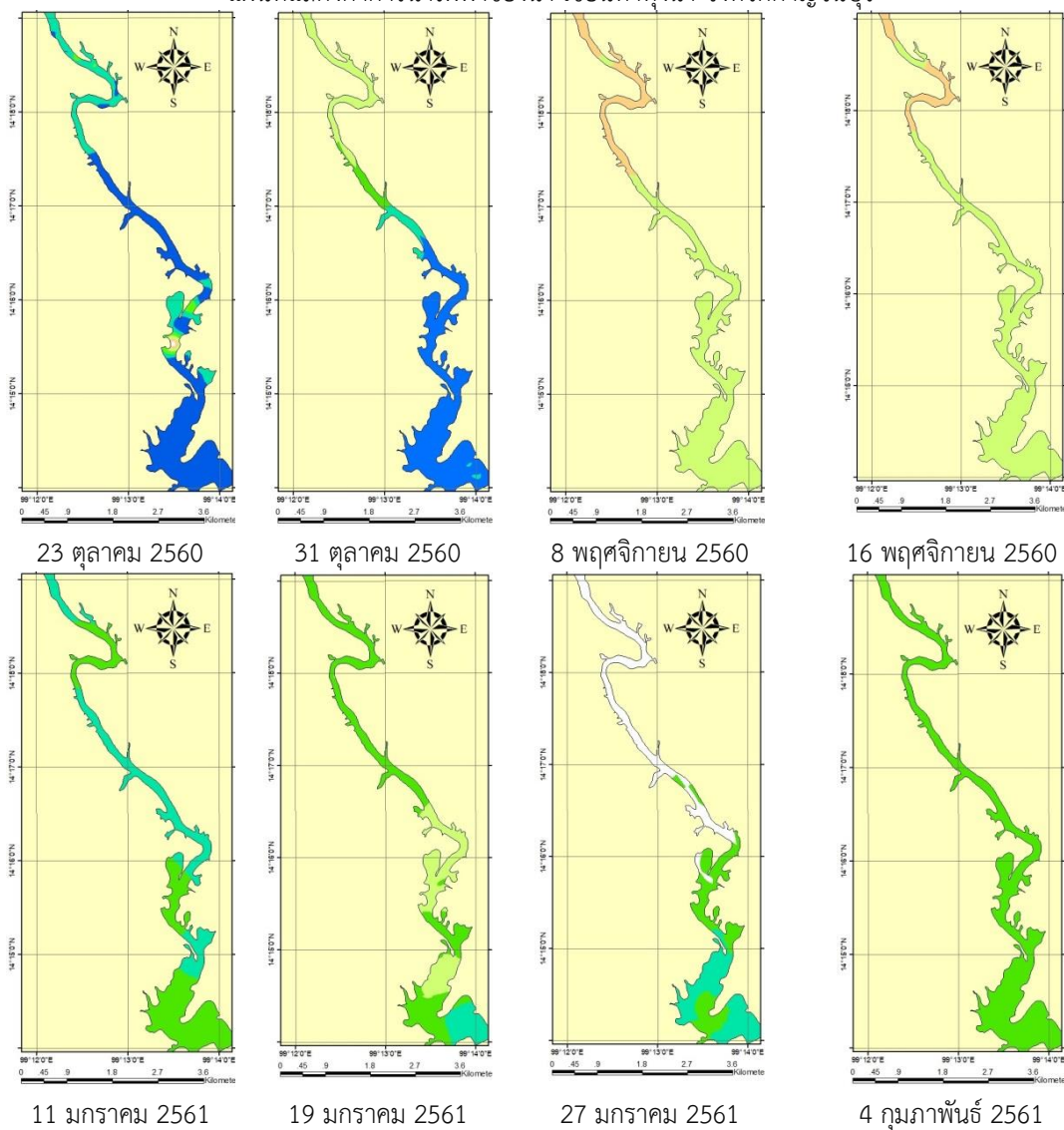


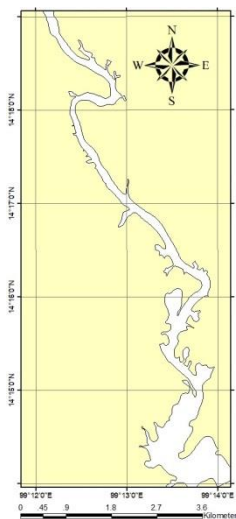
แผนที่แสดงค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ เขื่อนท่าทุ่งนา จังหวัดกาญจนบุรี



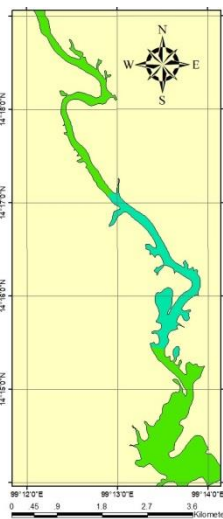


แผนที่แสดงค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ เขื่อนท่าทุ่งนา จังหวัดกาญจนบุรี





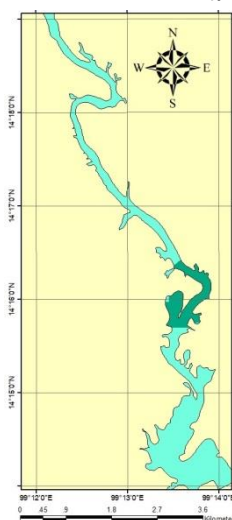
28 กุมภาพันธ์ 2561



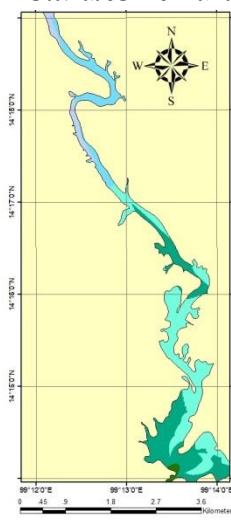
8 มีนาคม 2561



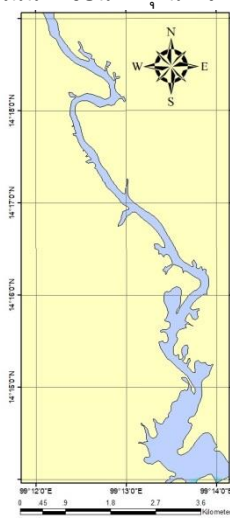
แผนที่แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ เชื้อนท่าทุ่งนา จังหวัดกาญจนบุรี



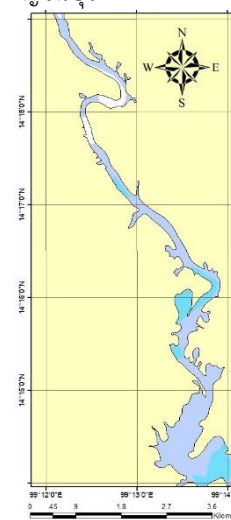
23 ตุลาคม 2560



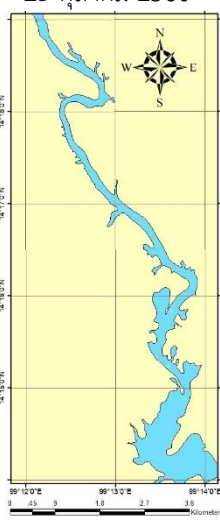
31 ตุลาคม 2560



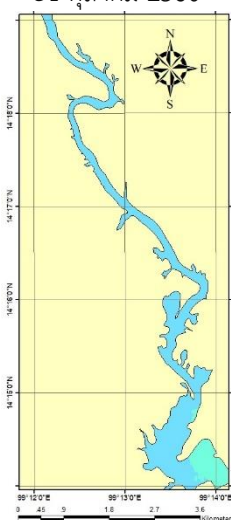
8 พฤศจิกายน 2560



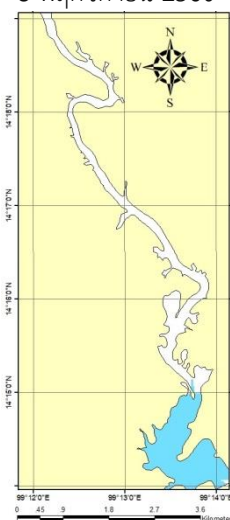
16 พฤศจิกายน 2560



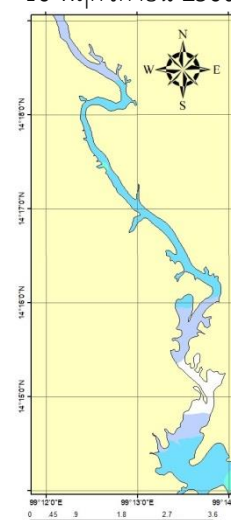
11 มกราคม 2561



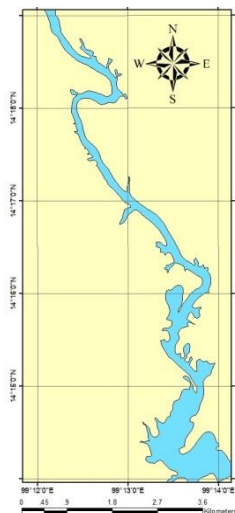
19 มกราคม 2561



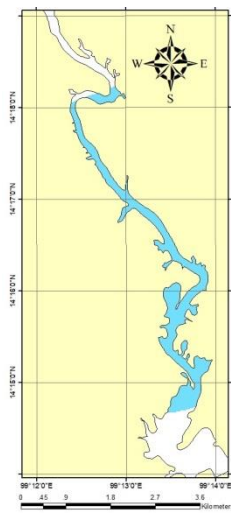
27 มกราคม 2561



4 กุมภาพันธ์ 2561



28 กุมภาพันธ์ 2561

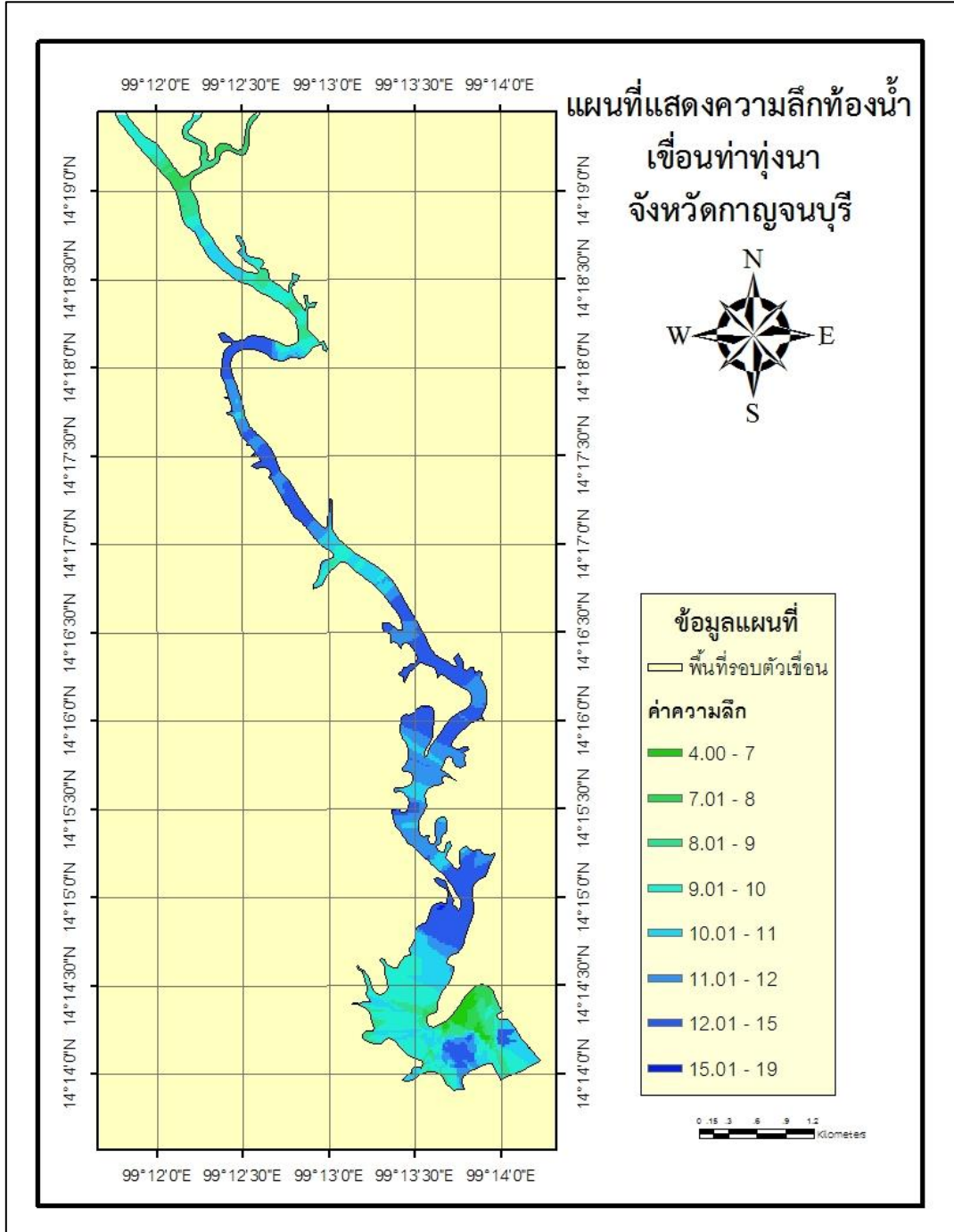


8 มีนาคม 2561

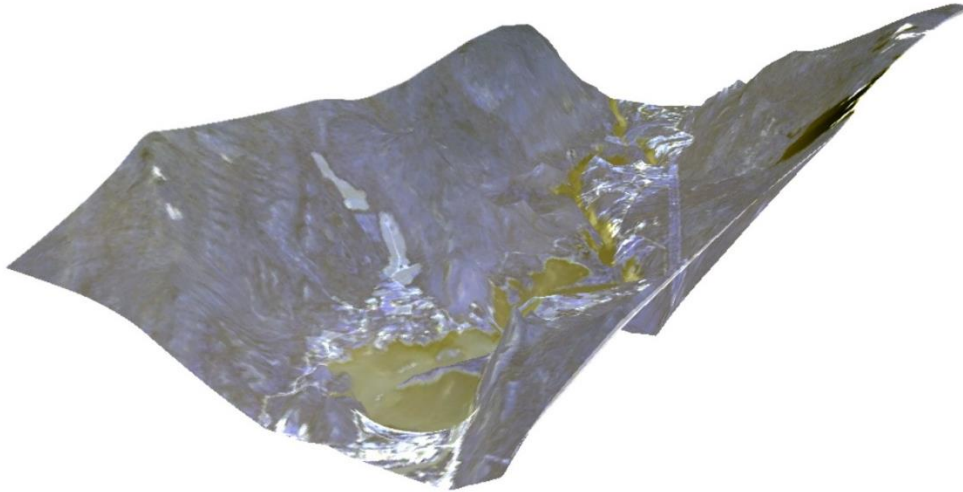




แผนที่แสดงความลึกท้องน้ำ เขื่อนท่าทุ่งนา จังหวัดกาญจนบุรี



แผนภาพสามมิติแสดงความลึกของท้องน้ำ เชื่อนท่าทุ่งนา จังหวัดกาญจนบุรี



5. สรุปผล

ค่าคุณภาพของน้ำทั้งหมดได้แก่ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าความนำไฟฟ้า และค่าปริมาณของแข็งในน้ำที่เก็บได้ในแต่ละวันมีค่าใกล้เคียงกัน และมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมเมื่อเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่สองของกรมควบคุมมลพิษ นั้นหมายความว่าค่าที่ได้อยู่ในเกณฑ์ของน้ำที่มีคุณภาพดี ส่วนความลึกของกลางลำน้ำนั้นจะอยู่ที่ 20 เมตร แต่บริเวณสันเขื่อนจะมีความลึกที่น้อยกว่ามาก โดยมีความลึกประมาณ 1-8 เมตร

เอกสารอ้างอิง

- เขาวลิต ศิลปทอง. (2553). **หลักการเบื้องต้นการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล (Remote Sensing)**. Retrieved (23 พฤศจิกายน 2560), from:
[https://www.google.co.th/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEWjb95SujpPYAhVEro8KHUvoCLIQFggnMAA&url=http%3A%2F%2Fkmcenter.rid.go.th%2Fkmc14%2Fgis_km14%2Fgis_km14\(17\).pdf&usq=AOvVaw1sfviLKwB7wdwDKGVJQVBN](https://www.google.co.th/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEWjb95SujpPYAhVEro8KHUvoCLIQFggnMAA&url=http%3A%2F%2Fkmcenter.rid.go.th%2Fkmc14%2Fgis_km14%2Fgis_km14(17).pdf&usq=AOvVaw1sfviLKwB7wdwDKGVJQVBN)
- กรมควบคุมมลพิษ. (2537). **มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน**. Retrieved (23 พฤศจิกายน 2560), from:
http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water05.html
- จิตนพา วุ่นบัว. (2556). **การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อพัฒนาแหล่งเก็บน้ำในการวิเคราะห์ช่วยเหลือพื้นที่การเกษตรและการอุปโภค-บริโภคของราษฎร อำเภอสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา**. Retrieved (8 เมษายน 2561), from:
<http://rd.hu.ac.th/Download%20File/Full%20Text%20Research/NO5706.pdf>
- นัฐวุฒิ เวชกามา. (2554). **ภาพถ่ายดาวเทียม**. Retrieved (23 พฤศจิกายน 2017), from:
<https://etcgeography.wordpress.com/2011/07/19/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88-1/>
- มูลนิธิชัยพัฒนา. (2559). **เมื่อน้ำ...คือชีวิต**. Retrieved (8 เมษายน 2561), from:
http://chaipat.or.th/site_content/39-18/328-98.html
- Ersin Seyhan and Arnold Dekker. (1986). Application of Remote Sensing Techniques for Water Quality Monitoring. *Hydrological Bulletin*, 1986 (20), 41-50.