

## การประมวลผลข้อมูลจากดาวเทียม เพื่อหาพื้นที่ ที่มีศักยภาพพัฒนาเป็น แหล่งน้ำถาวร

### Satellite Data Processing to Find the Area With Potential to Develop into Permanent Water Source

ศรัญญา หารมาก<sup>1\*</sup> สรวิศ สุขเวชัย<sup>2</sup> และ อนุเฒ่า ออบแพทย<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> วิศวกรรมโครงสร้างพื้นฐานและการบริหาร ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ.กรุงเทพฯ

\* Corresponding author; E-mail address: s.hammark18@gmail.com

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอผลการศึกษา การประมวลผลข้อมูลจากดาวเทียม Sentinel-2 ที่รับวัดข้อมูลภาพหลายช่วงคลื่น MSI (Multispectral image) ความละเอียดสูง เพื่อตรวจหาพื้นที่ที่มีศักยภาพที่จะสามารถพัฒนาเป็นแหล่งน้ำถาวรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำหรับรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม โดยกำหนดสมมติฐานว่าในพื้นที่ต้องมีแหล่งน้ำที่มีน้ำต่อเนื่องอย่างน้อย 3-4 เดือน เป็นปัจจัยพื้นฐานอันหนึ่งที่เป็นเป้าหมายสำคัญของการวิจัยครั้งนี้ ด้วยการใช้การประมวลผลข้อมูลทีมนักจากดาวเทียมในปี 2016 และ 2017 ครอบคลุมพื้นที่ จังหวัดชลบุรี จังหวัดระยอง และจังหวัดฉะเชิงเทรา ร่วมกับการประยุกต์ใช้ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ NDWI (Normalized Difference Water Index) และดัชนีพืชพรรณ NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) ในการกรองและตรวจจับแหล่งน้ำผิวดิน ผลการศึกษาพบว่า การประยุกต์ใช้ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ และดัชนีพืชพรรณ สามารถเพิ่มความถูกต้องในการคัดลักษณะความเป็นน้ำจากชุดข้อมูล โดยการตรวจสอบร่วมกับชั้นข้อมูลแหล่งน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบันในรูปแบบของข้อมูลเชิงเส้น (vector) ของกรมชลประทานซึ่งการวิจัยนี้ได้นำเสนอกระบวนการและวิธีการประมวลผลทุกขั้นตอน และในส่วนสุดท้ายได้กล่าวถึงข้อเสนอแนะสำหรับการนำวิธีการที่ได้จากการวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นของประเทศต่อไป

คำสำคัญ: ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ, การประมวลผลข้อมูลจากดาวเทียม, แหล่งน้ำผิวดิน, การสำรวจระยะไกล

#### Abstract

This research presents data processing of satellite Sentinel-2 multispectral. That is surveying multi-wave image data (MSI: Multispectral image), high resolution. To determine potential

areas that could be developed into a permanent source of water in the eastern areas for the expansion of economic and industrial area with the assumption that there must be a water source with water continuously for at least 3-4 months one of the fundamental factors that is the main goal of this research. The data processing from satellite recorded in 2017 and 2018, covering the area Chonburi province, Rayong province and Chachoengsao province in conjunction with the application of normal index difference NDWI (Normalized Difference Water Index) and vegetation index NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) to filter and detect surface water sources. The results showed that the application normalized difference water index and normalized difference vegetation index can increase the accuracy of water feature selection from the dataset by examination with the current water source data layer in the vector format of the royal Irrigation Department, which this research has presented processes and processing methods in every step. The final section discusses recommendations for the way from research to apply in other areas of the country.

Keywords: NDWI, Satellite data processing, Surface water, Remote sensing

#### 1. คำนำ

การสำรวจและการติดตามหาพื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำตามธรรมชาติหรือที่มนุษย์สร้างขึ้นในช่วงเวลาต่างๆ เพื่อนำมาพัฒนาเป็นแหล่งน้ำถาวร สำหรับรองรับการขยายตัวของเมือง การขยายตัวทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ที่ส่งผลต่อความต้องการใช้น้ำเพิ่มขึ้นอาจรวมถึงการบรรเทาปัญหาเกี่ยวกับการเกษตรเมื่อ เกิดภัยแล้ง การประยุกต์ใช้

เทคนิคในการสำรวจเพื่อรวบรวมข้อมูลแหล่งน้ำนับเป็นการจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ เนื่องด้วยการรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม ข้อมูลหน่วยงานต้องใช้แรงงานเจ้าหน้าที่และเวลาในการทำงานมากพอสมควร จึงไม่เหมาะสมสำหรับการสำรวจที่ครอบคลุม พื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ ในปัจจุบันเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลเป็นทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมในการสำรวจรวมถึงการติดตาม ตรวจสอบสถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงของ สิ่งต่าง ๆ บนพื้นผิวโลก ได้ถูกนำมาใช้โดยเฉพาะกับพื้นที่ขนาดใหญ่และ กินบริเวณกว้าง เนื่องจากเป็นการลดเวลา แรงงานและขั้นตอนในการ ลงพื้นที่งานวิจัยนี้จึงนำเสนอวิธีการตรวจหาแหล่งน้ำผิวดินจากเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล การบันทึกคุณลักษณะของวัตถุบนพื้นผิวโลกจากค่าการสะท้อนและการดูดซับพลังงานแสงอาทิตย์ ในการตรวจสอบพื้นที่ขนาดใหญ่ โดยนำข้อมูลที่ถูกรับที่จากการสำรวจของดาวเทียม ภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel-2 ที่รับวัดข้อมูลภาพถ่ายหลายช่วงคลื่น (MSI) ความละเอียดสูง เพื่อศึกษาการสะท้อนและการดูดซับพลังงานร่วมกับดัชนี NDWI (Normalized Difference Water Index) ซึ่งเป็นดัชนีที่ใช้สกัดลักษณะความเป็นน้ำจาก ข้อมูลการสะท้อนช่วงคลื่นแสง สีเขียว และช่วงคลื่น Near Infrared (NIR) ช่วงความยาวคลื่นที่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างผิวน้ำกับสิ่งอื่น ๆ ได้ดี และการประยุกต์ใช้ร่วมกับดัชนี NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) ที่นำมาประยุกต์ใช้เพิ่มเติมเพื่อเพิ่มความถูกต้องให้กับการตรวจจับพื้นที่แหล่งน้ำผิวดินจากที่ใช้แค่เพียงดัชนี NDWI ให้มีความถูกต้องเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะในพื้นที่เงาของภูเขาที่ไม่ได้รับการสะท้อนจากแสงอาทิตย์โดยตรงและมีค่า NDWI ไกลเคียงกับการตีความว่าเป็นแหล่งน้ำ ทั้งนี้การตรวจสอบผลลัพธ์จากการประมวลผลข้อมูลตามวิธีการที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ ได้ทำการตรวจสอบผลลัพธ์ร่วมกับชั้นข้อมูลแหล่งน้ำ เพื่อการอุปโภคบริโภคที่ใช้อยู่ในปัจจุบันในรูปแบบของข้อมูลเชิงเส้น (vector) ของกรมชลประทาน ซึ่งการวิจัยนี้ได้นำเสนอกระบวนการและวิธีการประมวลผลอย่างละเอียดทุกขั้นตอนเพื่อที่จะใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นของประเทศต่อไป

**2. วัตถุประสงค์**

เพื่อศึกษาและพัฒนา กระบวนการหาพื้นที่แหล่งน้ำผิวดิน ที่เหมาะสม สำหรับการหาแหล่งน้ำต้นทุน จากข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมแบบหลายช่วงเวลา

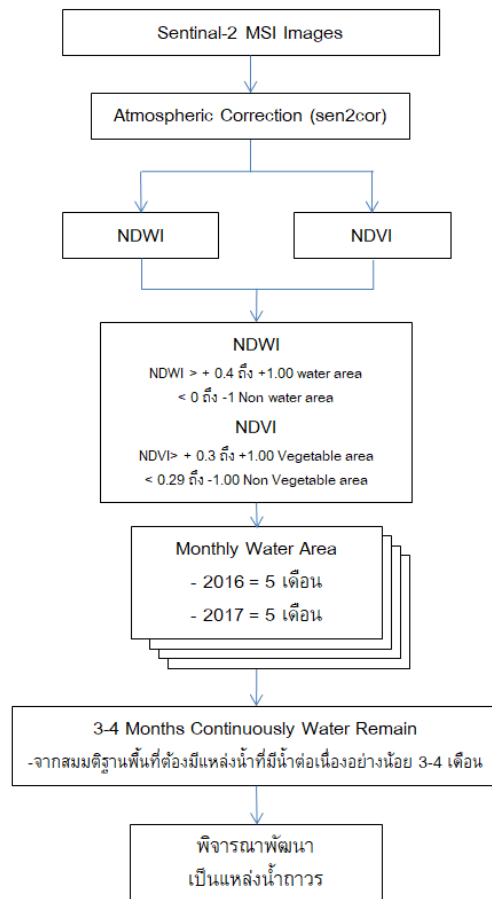
**3. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย**

- (1) ข้อมูลภาพถ่าย จากดาวเทียม Sentinel-2 ครอบคลุมพื้นที่ จังหวัดชลบุรี จังหวัดระยอง และจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งมี ลักษณะภูมิศาสตร์มีความแตกต่างกัน การใช้ประโยชน์พื้นที่ที่มีความหลากหลายส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การใช้ประโยชน์ในทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม
- (2) ประมวลผลข้อมูลจากดาวเทียมให้เป็น ดัชนี สำหรับใช้เป็น เกณฑ์ในการคัดลักษณะ ความเป็นแหล่งน้ำผิวดิน โดยประยุกต์ใช้สองดัชนีร่วมกัน คือ ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ NDWI และดัชนีพืชพรรณ NDVI สำหรับใช้ในการกรองและตรวจจับแหล่งน้ำผิวดิน
- (3) รวบรวมข้อมูล จากดาวเทียม Sentinel-2 ที่รับวัดข้อมูลภาพถ่ายหลายช่วงคลื่น ความละเอียดสูง resolution ขนาด 10x10

เมตร ดาวินโหลดจากระบบให้บริการข้อมูล Sentinal Hub (<https://www.sentinal-hub.com/explor/eobrower>) โดยข้อมูลที่ได้อจะเป็นข้อมูลที่จัดเก็บในรูปแบบโครงสร้าง SEFE ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้ให้บริการข้อมูล และเป็นข้อมูลในช่วงเดือน มกราคม 2016,กุมภาพันธ์ 2016,มีนาคม 2016,เมษายน 2016,ธันวาคม 2016,มกราคม 2017,กุมภาพันธ์ 2017,มีนาคม 2017,ตุลาคม 2017และธันวาคม 2017 รวม 10 ภาพ(10เดือน) ซึ่งเป็นภาพที่มีเมฆบดบังน้อย ครอบคลุมพื้นที่ จังหวัดชลบุรี จังหวัดระยอง และจังหวัดฉะเชิงเทรา

**4. การประมวลผลข้อมูลจากดาวเทียมเพื่อหาแหล่งน้ำต้นทูน**

การประมวลผลข้อมูลจากดาวเทียมเพื่อหาแหล่งน้ำต้นทูน จากการประยุกต์ใช้ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ NDWI ทำงานร่วมกับดัชนีพืชพรรณ NDVI เพื่อแสดงตำแหน่งที่ชัดเจนของแหล่งน้ำมีรายละเอียดกระบวนการประมวลผล ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กระบวนการประมวลผลข้อมูลจากดาวเทียม

**4.1 การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนชั้นบรรยากาศ (Atmospheric Correction)**

ปรับแก้ความคลาดเคลื่อนใน ชั้นบรรยากาศ เพื่อลดผลกระทบจากการเคลื่อนที่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เดินทางผ่านชั้นบรรยากาศ ด้วยโปรแกรม Sen2Cor ที่พัฒนาโดย ESA [5] ผลของการทำงานของโปรแกรมจะทำให้ข้อมูลลดความละเอียด resolution ลงจากภาพ

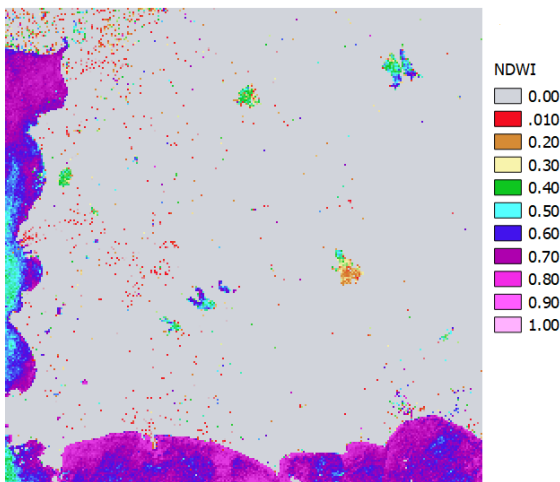
ต้นฉบับความละเอียดจุดภาพ 10 x10 เมตร เป็นข้อมูลภาพขนาด 20x20 เมตร

**4.2 การประมวลผลหาค่าดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (Normalized Difference Water Index)**

ประมวลผลหาแหล่งน้ำด้วยดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ NDWI ดังแสดงในสมการที่ (1) ในงานวิจัยของ McFeeters (1996) ค่า NDWI อยู่ที่ช่วง - 1.0 ถึง +1.0 เมื่อนำมาพิจารณากับงานวิจัยนี้ร่วมกับข้อมูลในช่วงคลื่นแสงสีธรรมชาติ (แบบที่ตามองเห็น) ช่วงที่เป็นแหล่งน้ำผิวดินที่เหมาะสมกับพื้นที่วิจัยจะอยู่ใน ช่วง +0.4 ถึง +1.00 ดังที่แสดงในรูปที่ 2

$$NDWI = \frac{Green - Nir}{Green + Nir} \tag{1}$$

เมื่อ Green = รังสีสะท้อนช่วงคลื่นสีเขียว  
Nir = รังสีสะท้อนช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้

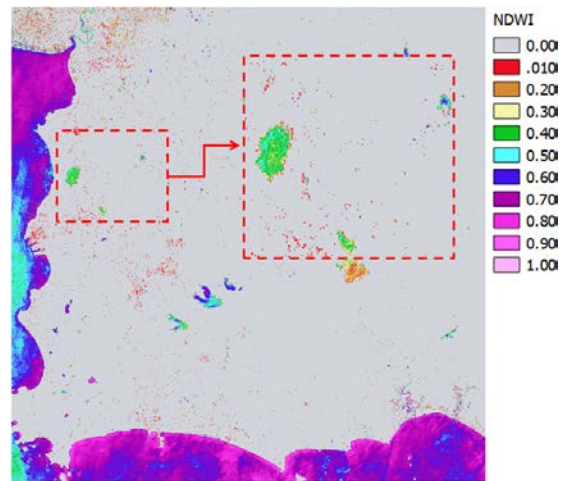


รูปที่ 2 การประมวลผลหาแหล่งน้ำด้วยดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ NDWI เดือน ธันวาคม 2016

Red = รังสีสะท้อนช่วงคลื่นสีแดง



(a) ภาพเงาพื้นที่ป่าไม้ที่มองเห็นด้วยตาเปล่า เดือน ธันวาคม 2016



(b) ภาพ NDWI เดือน ธันวาคม 2016

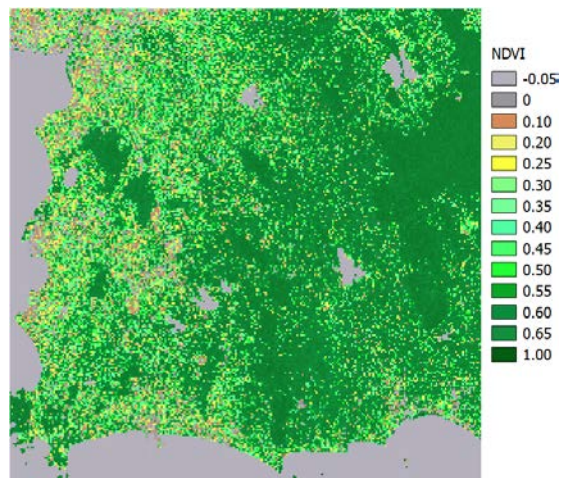
รูปที่ 3 ภาพการตรวจสอบตำแหน่งของแหล่งน้ำจากดัชนี NDWI เดือน ธันวาคม 2016

**4.3 การประมวลผลหาค่าดัชนีพืชพรรณ (Normalized Difference Vegetation Index)**

ในการตรวจสอบตำแหน่งข้อมูลแหล่งน้ำจากดัชนี NDWI พบว่าในพื้นที่ป่าไม้ในด้านที่เป็นเงาค่าดัชนีมีค่าระหว่าง -1 ถึง +1 เมื่อตีความตาม McFeeters (1996) จะตีความได้ว่าเป็นแหล่งน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 3 เพื่อแก้ปัญหาเรื่องพื้นที่ป่าไม้ด้านที่เป็นเงา จึงได้นำดัชนีพืชพรรณ NDVI เข้ามาช่วยในการตีความพื้นที่แหล่งน้ำผิวดิน ให้ถูกต้องมากขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4 โดยเพิ่มเงื่อนไขว่าพื้นที่แหล่งน้ำผิวดินจะต้องมีค่าอยู่ในเงื่อนไขทั้งค่าดัชนี NDWI และดัชนี NDVI (มีค่าต่ำกว่า 0.3) จึงจะถือว่าเป็นแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งดัชนีพืชพรรณ NDVI ประมวลผลตามสมการ ดังแสดงในสมการที่ (2)

$$NDVI = \frac{Nir - Red}{Nir + Red} \tag{2}$$

เมื่อ Nir = รังสีสะท้อนช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้

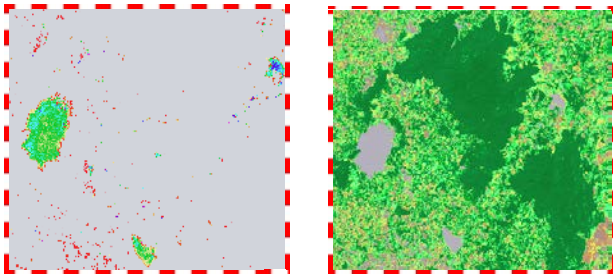


รูปที่ 4 การประมวลผลด้วยดัชนีพืชพรรณ NDVI เดือน ธันวาคม 2016

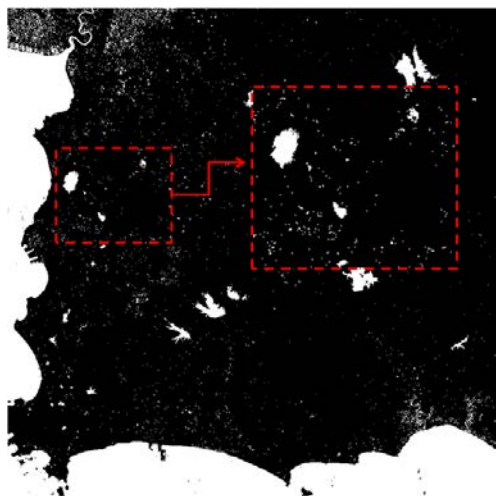
4.4 การประมวลผลหาพื้นที่น้ำผิวดิน

จากปัญหาเรื่องพื้นที่ป่าไม้ในด้านที่เป็นเงาของภูเขาเมื่อตีความพื้นที่แหล่งน้ำผิวดินจากช่วงค่าดัชนี NDWI การนำดัชนี NDVI มาช่วยเพิ่มความถูกต้อง จากการตีความดัชนี NDWI เพียงอย่างเดียว แสดงในรูปที่ 5 โดยกำหนดเงื่อนไขสำหรับใช้ตัดสินใจ กำหนดจุดภาพที่เป็นแหล่งน้ำผิวดินจากการประยุกต์ใช้ทั้งสองดัชนีร่วมกันตามเงื่อนไขในสมการที่ (3) และผลลัพธ์ของข้อมูลที่ผ่านเงื่อนไขดังกล่าวจะถูกกำหนดให้มีเพียงผลลัพธ์ 2 ค่า คือ 0 กับ 1 โดยค่า 1 คือพื้นที่แหล่งน้ำผิวดิน และค่า 0 ไม่ใช่พื้นที่แหล่งน้ำผิวดิน และเรียกว่า GwA (Ground Water Area)

$$(NDWI \text{ Between } 0.4 \text{ AND } 1.0) \text{ AND } (NDVI < 0.3) = GwA \quad (3)$$



(a) ภาพ NDWI (b) ภาพ NDVI



(c) ภาพแสดงผลการประมวลผลระหว่างดัชนี NDWI ร่วมกับดัชนี NDVI ของภาพเดือน ธันวาคม 2016 (GwA)

รูปที่ 5 การประมวลผลหาพื้นที่น้ำผิวดิน จากเดือน ธันวาคม 2016

4.5 การประมวลผลหาพื้นที่น้ำชั่วคราว

เมื่อได้ข้อมูล GwA ของรายเดือน จากการประมวลผลหาแหล่งน้ำผิวดินในข้อ 4.4 จึงนำผลลัพธ์ (พื้นที่น้ำผิวดิน) ทั้ง 10 ภาพ มาประมวลผลหาพื้นที่แหล่งน้ำชั่วคราว โดยการพิจารณาจากผลบวก ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 ตามสมมุติฐานที่ว่าการเป็นแหล่งน้ำชั่วคราวควรมีน้ำผิวดิน ต่อเนื่องกัน เป็นเวลาอย่างน้อย 4 เดือน จึงจะถือว่าเข้า

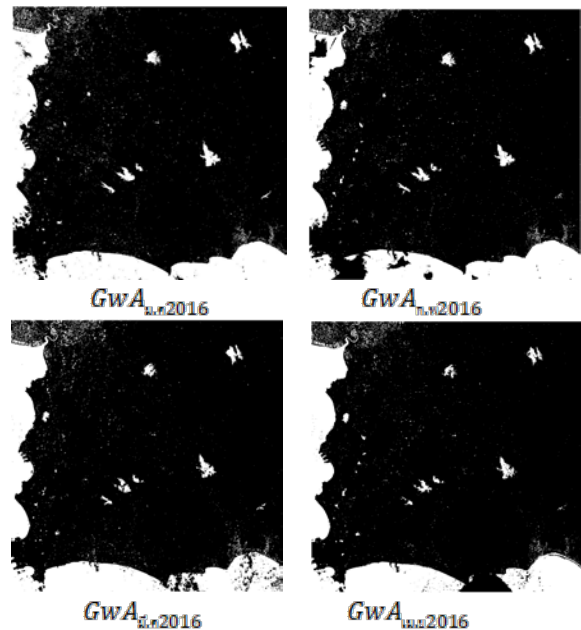
เงื่อนไขเป็นแหล่งน้ำชั่วคราวที่เหมาะสม สำหรับนำมาพิจารณาถึงการพัฒนาเป็นแหล่งน้ำถาวรต่อไป

ตารางที่ 1 การแบ่งช่วง แหล่งน้ำชั่วคราว เพื่อพิจารณาเป็นแหล่งน้ำถาวร

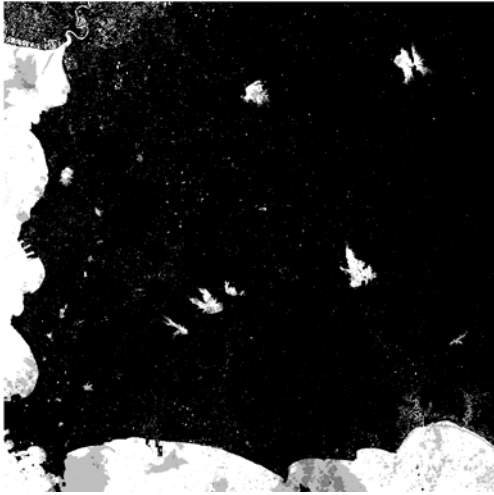
ลำดับ	แหล่งน้ำผิวดิน
Σช่วงที่ 1	$GwA_{Jan,2016} + GwA_{Feb,2016} + GwA_{Mar,2016} + GwA_{Apr,2016}$
Σช่วงที่ 2	$GwA_{Feb,2016} + GwA_{Mar,2016} + GwA_{Apr,2016} + GwA_{May,2016}$
Σช่วงที่ 3	$GwA_{Mar,2016} + GwA_{Apr,2016} + GwA_{May,2016}$
Σช่วงที่ 1 + Σช่วงที่ 2 + Σช่วงที่ 3 = ΣGwA	

5. ผลการวิจัย

5.1 จากการประมวลผลหาพื้นที่แหล่งน้ำชั่วคราว ด้วยหลักการแหล่งน้ำชั่วคราวควรมีน้ำผิวดินติดต่อกันเป็นเวลาอย่างน้อย 4 เดือนจึงจะถือว่าเข้าเงื่อนไขเป็นแหล่งน้ำชั่วคราวที่เหมาะสม ผลที่ได้จากคำนวณผลบวกตามตารางที่ 1 แสดงเป็นข้อมูลภาพขาว-ดำได้ดังรูปที่ 6





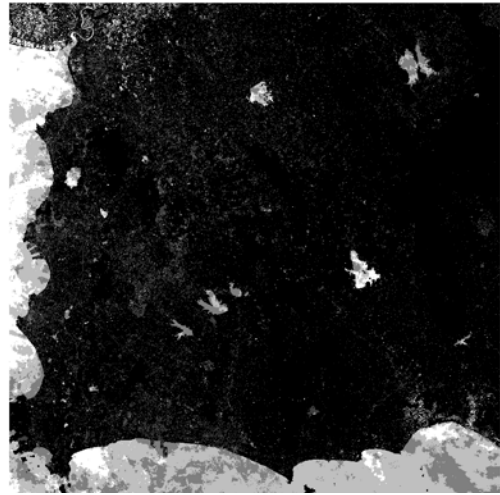
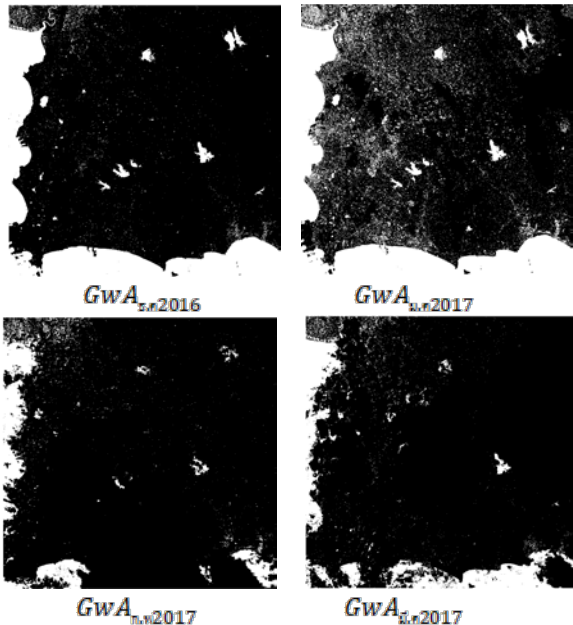


$\Sigma GWA_{\text{ช่วงที่ 1}}$

รูปที่ 6 การประมวลผลหาพื้นที่แหล่งน้ำชั่วคราว ช่วงที่ 1

ผลจากการแบ่งช่วงในการประมวลผล ช่วงที่ 1 พบว่า ช่วงที่ 1 เป็นช่วงหน้าแล้ง ในภาพมีแหล่งน้ำแต่น้ำมีปริมาณลดลง จึงอนุมานว่า ถ้าน้ำมีในหน้าแล้งดังนั้น แหล่งน้ำ นั้นควรจะ มีน้ำตลอดทั้งปี และผ่านเงื่อนไขที่จะสามารถนำไปพิจารณาพัฒนาเป็นแหล่งน้ำถาวรต่อไป

5.2 เมื่อใช้วิธีการตามข้อ 5.1 ประมวลผลในช่วงที่ 2 (ตารางที่ 1) หรือปีถัดมา (2017) จะได้ผลลัพธ์แสดงเป็นข้อมูลภาพดังในรูปที่ 7

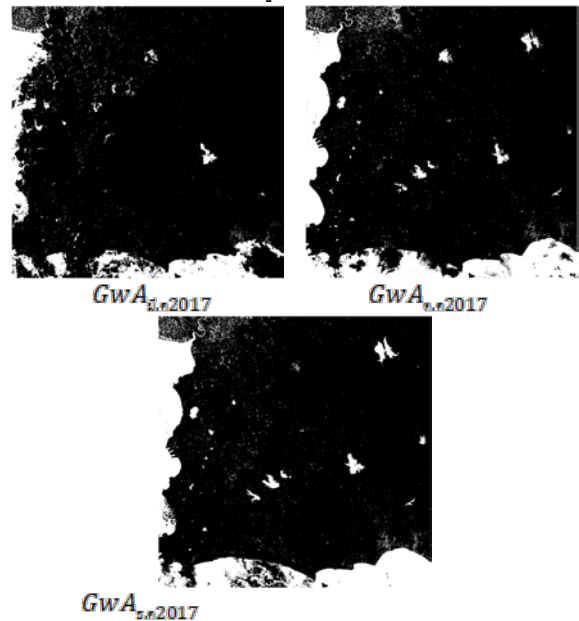


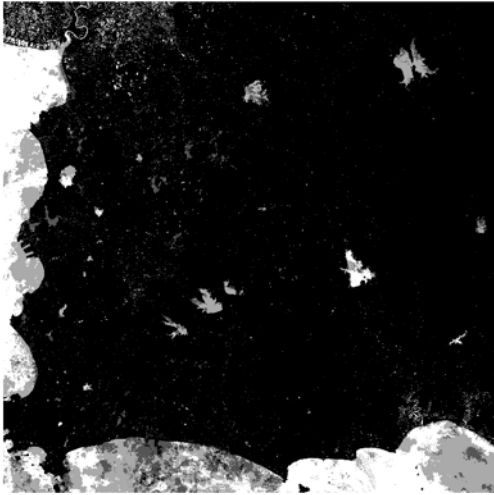
$\Sigma GWA_{\text{ช่วงที่ 2}}$

รูปที่ 7 การประมวลผลหาพื้นที่แหล่งน้ำชั่วคราว ช่วงที่ 2

ผลลัพธ์จากช่วงที่ 2 (ธ.ค.2016 ม.ค.2017 ก.พ.2017 และ มี.ค. 2017) เป็นการช่วยยืนยันเพิ่มเติมถึงความเป็นแหล่งน้ำถาวรมีน้ำตลอดทั้งปีที่มีความเชื่อมั่นในผลลัพธ์เพิ่มขึ้นจากการพิจารณาช่วงเดียวหรือเพียงปีเดียว

5.3 ผลลัพธ์ในการประมวลผลในช่วงที่ 3 (มี.ค.2017 ต.ค.2017 และ ธ.ค.2017) ได้ผลลัพธ์ดังในรูปที่ 8





รูปที่ 8 การประมวลผลหาพื้นที่แหล่งน้ำชั่วคราว ช่วงที่ 3

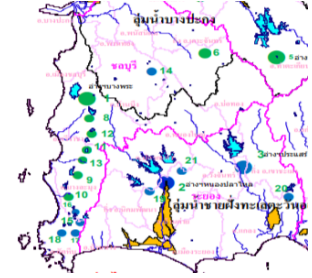
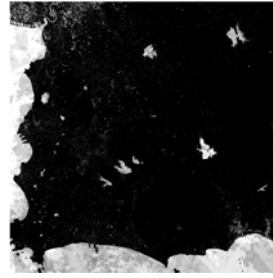
ผลจากการแบ่งช่วงในการประมวลผล ช่วงที่ 3 พบว่า ช่วงที่ 3 เป็นช่วงหน้าฝน ที่มีเมฆบดบังน้อย จึงสามารถนำมาประมวลผลได้ และผลลัพธ์แสดงให้เห็นแหล่งน้ำผิวดินที่จะช่วยยืนยันเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับผลลัพธ์ของใน 2 ช่วงแรก

5.4 จากการประมวลผลหาแหล่งน้ำ ชั่วคราวทั้ง 3 ช่วง แล้ว นำผลลัพธ์ทั้ง 3 ช่วง มาประมวลผล รวมกัน ( $\Sigma$ ช่วงที่ 1 +  $\Sigma$ ช่วงที่ 2 +  $\Sigma$ ช่วงที่ 3) ได้ผลลัพธ์ดังแสดงในรูปที่ 9 คือ พื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำถาวร



รูปที่ 9 พื้นที่แหล่งน้ำจากการประมวลผลข้อมูลจากดาวเทียม

5.5 เปรียบเทียบประเมินความถูกต้องของผลลัพธ์จากการวิจัย ร่วมกับข้อมูลพื้นที่รูปปิดแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของกรมชลประทาน ผลลัพธ์มีความสอดคล้องกันในส่วนของแหล่งน้ำสำคัญในภาคตะวันออกเฉียงใต้ ดังแสดงในรูปที่ 10 ซึ่งอนุมานได้ว่าแหล่งน้ำผิวดินอื่นที่นอกเหนือจากที่มีในชั้นข้อมูลของกรมชลประทานซึ่งปรากฏในผลภาพจากการประมวลผลจึงเป็นแหล่งน้ำผิวดิน หรือแหล่งน้ำต้นทุนที่จะสามารถนำไปใช้พิจารณาปัจจัยเสริมอื่นๆ เพื่อพัฒนาเป็นแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคสำหรับภาคตะวันออกเฉียงใต้ต่อไปได้

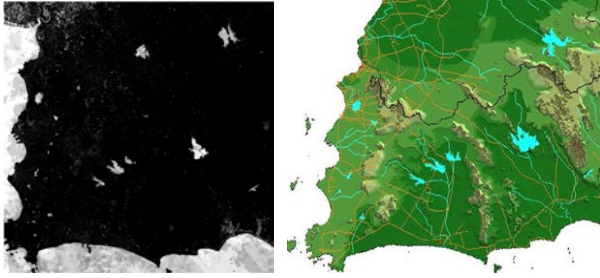


รูปที่ 10 ภาพแสดงแหล่งน้ำจากข้อมูลลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงใต้ ที่มา: ฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน สำนักงานชลประทานที่ 9

## 6. วิจัยกรณีผลและสรุปผล

การประมวลผลข้อมูลจากดาวเทียม Sentinel-2 รวม 10 ภาพ (10เดือน) คลอบคลุมพื้นที่จังหวัดชลบุรี จังหวัดระยอง และจังหวัดฉะเชิงเทรา จากระบบให้บริการข้อมูล Sentinel Hub เพื่อหาแหล่งน้ำต้นเหตุ จากการประยุกต์ใช้ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ NDWI ร่วมกับดัชนีพืชพรรณ NDVI ตามวิธีการที่งานวิจัยนี้เสนอ โดยมีสมมุติฐานตาม หลักที่ว่า การเป็นแหล่งน้ำชั่วคราวควรมีน้ำผิวดินติดต่อกันเป็นเวลาอย่างน้อย 4 เดือน พบว่า การประมวลผลหาแหล่งน้ำจากการพิจารณาเกณฑ์ NDWI ที่มีค่าระหว่าง +0.4 ถึง +1.0 แสดงถึงบริเวณที่เป็นแหล่งน้ำผิวดิน และการนำดัชนีพืชพรรณ NDVI มีค่าต่ำกว่า 0.3 ร่วมเข้ามาช่วยในการตีความพื้นที่แหล่งน้ำผิวดินเพื่อแก้ไขเรื่องข้อผิดพลาดในการตีความว่าพื้นที่ป่าไม้ต้นที่เป็นเงาเป็นแหล่งน้ำจากดัชนี NDWI สามารถช่วยขจัดข้อผิดพลาดจากการตีความด้วย NDWI เพียงอย่างเดียวได้ ดังนั้นวิธีการประมวลผลหาที่แหล่งน้ำผิวดิน GwA สามารถนำวิธีการนี้ไปประยุกต์ใช้หาแหล่งน้ำผิวดิน (ที่เป็นแหล่งน้ำถาวร) ในพื้นที่อื่น ๆ ได้

ด้วยหลักการแหล่งน้ำชั่วคราวควรมีน้ำผิวดินติดต่อกัน เป็นเวลาอย่างน้อย 4 เดือน แหล่งน้ำที่มีขนาดเปลี่ยนแปลงตามค่าดัชนีที่ใช้ในการประมวลผล ตามช่วงเวลาฤดูกาล จากการตรวจสอบภาพกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ภาพมีความคมชัดของขอบเขตแหล่งน้ำสอดคล้องกัน ซึ่งภาพทั้งสองกลุ่มดังกล่าวนี้เป็นข้อมูลที่บันทึกใน ช่วงหน้าแล้ง ดังนั้นจึงอนุมานว่าขอบเขตดังกล่าวเป็นขอบเขตที่มี ปริมาณน้ำ น้อยที่สุดของปี แตกต่างกับภาพกลุ่มที่ 3 เป็นช่วงเวลาที่มีบันทึกข้อมูลใน หน้าฝน แหล่งน้ำจึงมีจำนวนและขนาดใหญ่กว่าสองช่วงแรก และพบว่าพื้นที่ บริเวณที่เป็นแหล่งน้ำสอดคล้องกันทั้งสามช่วงเวลาถือว่า มีน้ำอยู่ตลอดทั้งปี และเป็นแหล่งน้ำถาวร จากการการประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม โดยการตรวจสอบร่วมกับชั้นข้อมูลแหล่งน้ำ เพื่ออุปโภคบริโภค ในปัจจุบัน ของกรมชลประทาน ดังแสดงในรูปที่ 11 แสดงให้เห็นว่าผลลัพธ์มีความสอดคล้องกันเป็นอย่างดี



รูปที่ 11 ภาพแสดงแหล่งน้ำระหว่างภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้จากการประมวลผล กับชั้นข้อมูลแหล่งน้ำจากกรมชลประทาน ที่มา: ฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน สำนักงานชลประทานที่ 9

## 7. ข้อเสนอแนะ

การประมวลผลข้อมูลจาก ภาพถ่ายดาวเทียม โดยการดาวโหลดภาพจากระบบให้บริการข้อมูล Sentinel Hub ภาพถ่ายที่ได้จากการสำรวจระยะไกลจะมีผลของการกระเจิงของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เดินทางผ่านชั้นบรรยากาศ งานวิจัยจึงเสนอ ให้ทำ การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนในชั้นบรรยากาศ เพื่อลดผลกระทบจากการเดินทางผ่านชั้นบรรยากาศ ก่อนที่จะมีการนำภาพถ่ายดาวเทียมมาใช้ งาน สำหรับการแก้ไขปัญหาเรื่องความคลาดเคลื่อนในการพิจารณาค่า NDWI ในพื้นที่ป่าไม้ที่เป็นเงาของภูเขา งานวิจัยขอเสนอให้นำ ดัชนี NDVI มาพิจารณาร่วมกันกับดัชนี NDWI ตามเงื่อนไขการประมวลผล GWA ที่ได้เสนอแนะในงานวิจัยนี้

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหน่วยงาน กรมชลประทาน การประปาส่วนภูมิภาค ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลที่เป็นแก่นการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ขอกราบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ประสิทธิ์ ประสาทวิชาความรู้และอบรมสั่งสอนผู้วิจัยในครั้งนี้ในสิ่งที่เป็ประโยชน์อย่างยิ่งและที่ๆเพื่อนๆและเจ้าหน้าที่โครงการปริญญาโทวิศวกรรมโครงสร้างพื้นฐานและการบริหาร ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้คำแนะนำและคำปรึกษาช่วยเหลือตลอดช่วงระยะเวลาการศึกษา

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Amare Sisay. (2016). Remote Sensing Based Water Surface Extraction and Change Detection in the Central Rift Valley Region of Ethiopia.
- [2] Xiucheng Yang<sup>1</sup>, Shanshan Zhao<sup>2</sup>, Xuebin Qin<sup>3</sup>, Na Zhao<sup>4</sup>, and Ligang Liang<sup>5</sup>. (2017). Mapping of Urban Surface Water Bodies from Sentinel-2 MSI Imagery at 10 m Resolution via NDWI-Based Image Sharpening.
- [3] Yun Du<sup>1</sup>, Yihang Zhang<sup>1,2,3</sup>, Feng Ling<sup>1,4</sup>, Qunming Wang<sup>3</sup>, Wenbo Li<sup>5</sup>, and Xiaodong Li<sup>1</sup>. (2016). Water Bodies' Mapping from Sentinel-2 Imagery with Modified

Normalized Difference Water Index at 10-m Spatial Resolution Produced by Sharpening the SWIR Band.

- [4] S. K. McFEETERS. (1996). The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features, International Journal of Remote Sensing, 17:7, 1425-1432
- [5] ESA. Step, science toolbox exploitation platform, <http://step.esa.int/main/third-party-plugins-2/sen2cor>.
- [6] รองศาสตราจารย์ ดร.ชฎา ณรงค์ฤทธิ์ และคณะสถานภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคเหนือตอนล่าง (2559).โครงการวิจัยและพัฒนาการพัฒนากลุ่มน้ำเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงความกว้างตามฤดูกาลของเส้นลำน้ำสายหลักในกลุ่มน้ำน่านจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม.
- [7] ศศิธร เพ็ญเลิศ<sup>1</sup>, ดร.ปิยพงษ์ ทองคืนอก<sup>2</sup>, ดร.นฤมล แก้วจำปา<sup>3</sup>. (2661). การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกลและข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี