

การวิเคราะห์จำนวนประชากรและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วม โดยใช้ข้อมูลแบบเปิด

วิลาวัณย์ ประสมทรัพย์¹, ทินน์ ธิรกุลโตมร^{2*} และ อธิวัฒน์ ภิญโญยาง³

Analysis of the Population and Areas Affected by Flooding Using Open Data

Wilawan Prasomsup¹, Tinn Thirakultomorn^{2*} and Athiwat Phinyoyang³

¹ Department of Survey Engineering, Faculty of Engineering and Technology, Rajamangala University of Technology Isan, Nakhon Ratchasima, 30000

² Rail System Institute of Rajamangala University of Technology Isan, Rajamangala University of Technology Isan, Nakhon Ratchasima, 30000

³ Department of Geoinformatics, School of Science Suranaree, University of Technology, Nakhon Ratchasima, 30000

*Corresponding author: tinn.th@rmuti.ac.th

Received: March 31, 2022; Revised: May 19, 2022; Accepted: May 25, 2022

บทคัดย่อ

ภัยพิบัติน้ำท่วมในประเทศไทยที่ผ่านมาก่อให้เกิดความเสียหายแก่ประชาชนและระบบเศรษฐกิจ ซึ่งภาครัฐมีมาตรการเยียวยาเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยในพื้นที่ต่างๆ โดยการสำรวจหาจำนวนและลักษณะของผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้ประสบภัย อย่างไรก็ตาม กระบวนการดังกล่าวจะเกิดช่องว่างของช่วงเวลาที่ใช้ในการสำรวจขึ้น ผู้วิจัยจึงมีการจัดทำแผนที่ประเมินพื้นที่น้ำท่วมโดยใช้ข้อมูลแบบเปิดและซอฟต์แวร์รหัสเปิด เพื่อประเมินพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel-1A เปรียบเทียบกับข้อมูลน้ำท่วมที่ได้จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (สทอภ.) และวิเคราะห์จำนวนประชากรที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วม ผลการวิเคราะห์ค่าร้อยละความแตกต่าง พบว่า มีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม 387,471.56 ไร่ มีค่าความคลาดเคลื่อนจากข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมของ สทอภ. อยู่ที่ร้อยละ 6.83 และค่าความถูกต้องอยู่ที่ร้อยละ 93.17 มีประชากรในพื้นที่ตัวอย่างที่ได้รับผลกระทบจำนวน 69,644 คน ซึ่งมีผลลัพธ์เป็นไปในแนวทางเดียวกับประกาศเขตพื้นที่ประสบสาธารณภัย (อุทกภัย) แต่จะสามารถระบุขอบเขตของการเกิดน้ำท่วมได้อย่างชัดเจนทั้งเชิงปริมาณและเชิงพื้นที่ อีกทั้งยังสามารถจัดทำเป็นข้อมูลประกอบการประกาศพื้นที่ประสบสาธารณภัย (อุทกภัย) การพิจารณาจ่ายเงินเยียวยา และการวางแผนรับมือการเกิดน้ำท่วมให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

คำสำคัญ: น้ำท่วม, ซอฟต์แวร์รหัสเปิด, เซนติเนล วัน-เอ, ข้อมูลแลนด์สแกน

¹ สาขาวิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

จังหวัดนครราชสีมา 30000

² สถาบันระบบรางแห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จังหวัดนครราชสีมา 30000

³ สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา 30000

Abstract

The recent floods in Thailand have caused damage to people and the economy. The government will have remedial measures to help victims in various areas by surveying the number of impacts that occur to the victims. However, this process will create gaps between flood impact surveying. Therefore, the researcher developed flood areas assessment using open data and open-source software to assess flooded areas from Sentinel-1A data compared with flood data from the Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (GISTDA) and analyzed the number of people affected by flooding in the area. As a result, it was found that the affected area of flooding was 387,471.56 rai. While the error value from the flooded area of the GISTDA was 6.83% , the accuracy was 93.17% , and the affected population of the sample area was 69,644. These results complement the disaster-affected area (flood) announcement but can specify the extent of the quantitative and spatial flooding. It can be used as crucial information for declaring disaster-affected areas (floods) , considering payment of compensation, and planning to manage floods to be more effective in the future.

Keyword: Flood, Open-Source Software, Sentinel-1A, Land Scan

บทนำ

จากเหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่ในปี พ.ศ. 2564 ถือเป็นเหตุการณ์ที่ต้องถูกบันทึกไว้ในความทรงจำของคนไทยในรอบ 10 ปี เพราะสร้างความเสียหายและส่งผลกระทบต่อประชาชนในหลายพื้นที่ ซึ่งเป็นผลมาจากพายุโซนร้อนที่แม้จะไม่ได้พัดเข้าสู่ไทยโดยตรง แต่ก็ส่งผลกระทบต่อในหลายพื้นที่เกิดน้ำท่วมอย่างหนัก จนแทบจะเรียกได้ว่าซาร์อยเมื่อปี พ.ศ. 2554 (สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน), 2565) กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย รายงานว่า มี 32 จังหวัดที่ได้รับอิทธิพลจากพายุโซนร้อนเตี้ยนหมู่ (Dianmu) ครอบคลุมทั้งภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันตก มีประชาชนได้รับผลกระทบกว่า 2 แสนครัวเรือน (TNN Online, 2564, 22 ธันวาคม) ซึ่งกระทรวงมหาดไทยได้มีมาตรการเยียวยาเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมในพื้นที่ต่างๆ โดยจะจ่ายเงินเยียวยาให้แก่ผู้ประสบภัยครอบคลุมค่าวัสดุที่ใช้ในการซ่อมแซมที่อยู่อาศัย ค่าใช้จ่ายในการดำรงชีพเบื้องต้น ค่าเครื่องมือที่ใช้ในการประกอบอาชีพ ค่าเครื่องนุ่งห่ม เป็นต้น (ผู้จัดการออนไลน์, 2564, 6 ตุลาคม) สำหรับการพิจารณาจ่ายเงินเยียวยานั้นทางองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) และนายอำเภอจะร่วมกันทำการสำรวจจำนวนและลักษณะของผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม แล้วนำเสนอเข้าที่ประชุมคณะกรรมการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติอำเภอ (ก.ช.ภ.อ.) ก่อนเสนอไปยังที่ประชุมคณะกรรมการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติจังหวัด (ก.ช.ภ.จ.) เพื่อพิจารณาอนุมัติและดำเนินการเบิกจ่ายเงินเยียวยาให้แก่ประชาชนที่ได้รับผลกระทบต่อไป

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงช่องว่างของช่วงเวลาที่ อปท. ใช้ในสำรวจหาจำนวนและลักษณะของผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้ประสบภัยน้ำท่วมในพื้นที่ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาจ่ายเงินเยียวยา ทางผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการนำเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing: RS) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่ที่เกิดน้ำท่วม ร่วมกับข้อมูลที่สามารถหาได้ในเวลาที่จำกัด หากเกิดน้ำท่วมขึ้น โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel-1A ปี พ.ศ. 2564 ร่วมกับข้อมูลแลนด์สแกน (Land Scan) เพื่อให้เห็นขอบเขตความเสียหายที่ชัดเจนเชิงพื้นที่ในพื้นที่ตัวอย่าง และมีความถูกต้องแม่นยำ อีกทั้งยังสามารถ

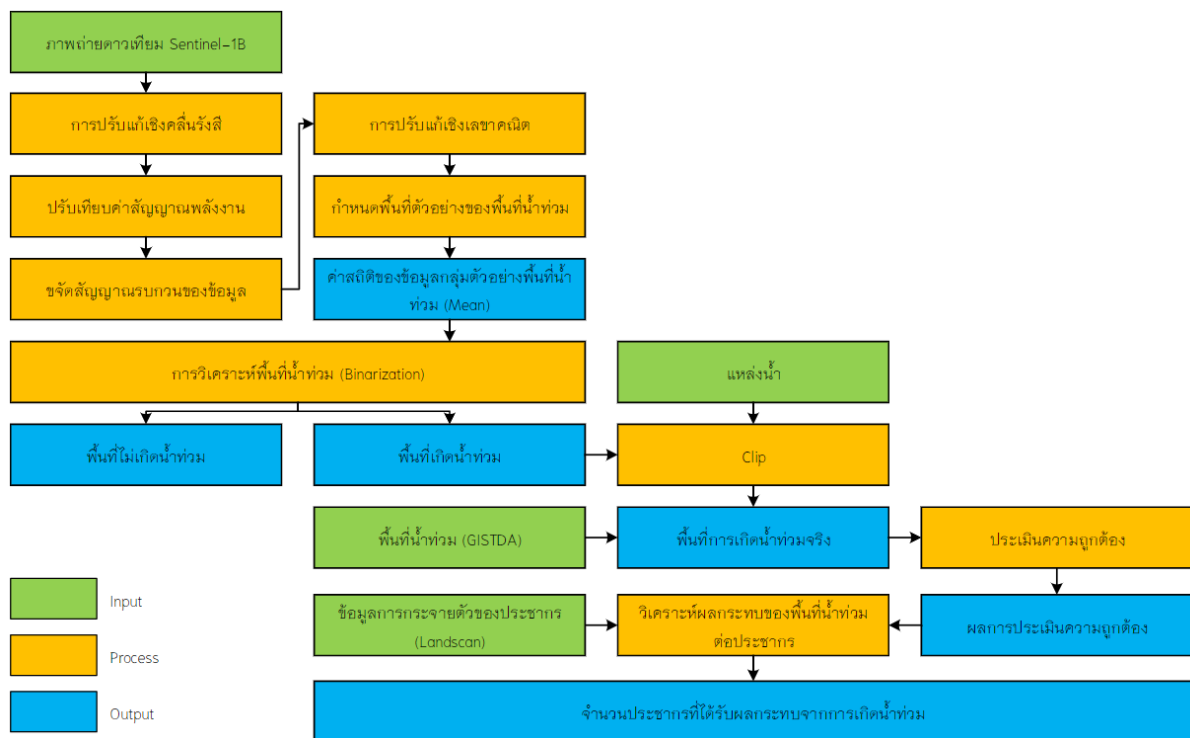
จัดทำเป็นต้นแบบของข้อมูลพื้นฐานในการจัดทำแผนบริหารจัดการ และวางแผนรับมือการเกิดน้ำท่วมให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อประเมินพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel-1A
- 2.2 เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมที่ได้จากผลการวิเคราะห์กับข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมจากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)
- 2.3 เพื่อวิเคราะห์จำนวนประชากรที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ศึกษา

วิธีการศึกษา

ในการประเมินพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วม รวมไปถึงผลกระทบของน้ำท่วมที่มีผลต่อประชากรได้แบ่งขั้นตอนการศึกษาเป็นดังนี้



รูปที่ 1 แผนผังการดำเนินงาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมดเป็นข้อมูลแบบเปิด ประกอบไปด้วย ข้อมูลจากกรมแผนที่ทหาร องค์การอวกาศแห่งยุโรป (ESA) สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) และ ห้องปฏิบัติการแห่งชาติโอคริดจ์ (ORNL) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ปีที่เก็บรวบรวม	แหล่งข้อมูล
ข้อมูลแหล่งน้ำ	Vector	2552	กรมแผนที่ทหาร
ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-1A	Raster	2564	ESA
ข้อมูลพื้นที่น้ำท่วม	Vector	2564	GISTDA
ข้อมูลการกระจายตัวของประชากร	Raster	2562	ORNL

การปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลก่อนการประมวลผล

ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-1A บันทึกข้อมูลในวันที่ 29 กันยายน พ.ศ. 2564 ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของจังหวัดชัยภูมิ นครราชสีมา และขอนแก่น ที่ดาวมิโหลดจากเว็บไซต์ขององค์การอวกาศแห่งยุโรป (ESA) ชนิด Interferometric Wide Swath (IW) GRD Level-1 ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนแฝงอยู่จึงจำเป็นต้องทำการปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลก่อนการประมวลผล (Preprocessing) โดยเริ่มจากการปรับแก้เชิงคลื่นรังสี (Radiometric correction) เพื่อขจัดสิ่งรบกวน (Noise removal) จากนั้น ทำการปรับเทียบค่าพลังงานของข้อมูลจากข้อมูลฮีดโรแกรมในกระบวนการของการ Calibration และทำการขจัดสัญญาณรบกวนที่พบในข้อมูล (Salt and pepper) ด้วยวิธีการกรองข้อมูลแบบ Lee filter [7] ซึ่งเป็นการคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของพิกเซลให้เท่ากับค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของพิกเซลทั้งหมดภายในระยะ Moving kernel ขนาด 7×7 โดยการคำนวณค่า Lee filter จะสร้างค่าผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับค่าข้อมูลนำเข้าเดิมและมีการปรับให้ข้อมูลมีความราบเรียบเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการ (Rubel, 2020) ดังต่อไปนี้

$$\mu_{\text{Lee}} = [\mu_{\text{local}}] + \alpha[\mu_{\text{global}} - \mu_{\text{local}}] \quad (\text{สมการที่ 1})$$

โดยที่ Mean = ค่าเฉลี่ยของพิกเซลในกรอบข้อมูล (moving window)

$$\alpha = \frac{\sigma_{\text{local}}(\mu)}{[\sigma_{\text{local}}]^2 \sigma^2 + \sigma_{\text{global}}(\mu)} \quad (\text{สมการที่ 2})$$

$$\sigma_{\text{Lee}}(\mu) = \left(\frac{[\sigma_{\text{local}}(\mu)]^2 + [\sigma_{\text{global}}(\mu)]^2}{[\mu]^2 + 1} \right) - [\sigma_{\text{local}}(\mu)]^2 \quad (\text{สมการที่ 3})$$

การปรับแก้เชิงเรขาคณิต (Geometric correction) จะดำเนินการเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนการประมวลผล โดยจะทำการปรับแก้ค่าความคลาดเคลื่อนที่เป็นผลมาจากลักษณะภูมิประเทศ (Terrain correction) โดยการดึงค่าพิกัดอ้างอิงบนแผนที่ (Geocode) มาทำการปรับแก้การบิดเบี้ยวทางเรขาคณิต ด้วยข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model: DEM) และสร้างภาพที่มีพิกัดในระบบพิกัดกริด (Projected Coordinate System: PCS)

การวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วม

ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-1A ที่ผ่านการปรับปรุงข้อมูลก่อนการประมวลผลแล้วจะถูกนำมาใช้เพื่อวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วม

การกำหนดพื้นที่ตัวอย่าง (Region of interest: ROI) ให้กับพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วม โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างให้กระจายอยู่บนพื้นที่น้ำท่วมทั่วบริเวณพื้นที่ศึกษา จากนั้นทำการวิเคราะห์ค่าสถิติของข้อมูลกลุ่มตัวอย่างพื้นที่น้ำท่วม โดยจะพิจารณาเฉพาะค่าเฉลี่ย (Mean) ของข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งกำหนดค่าขีดแบ่ง (Threshold) ที่ได้จากค่าเฉลี่ยจากขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าสถิติด้วยวิธีการ Binarization โดยการระบุเงื่อนไข ดังนี้

If ($X \leq \text{Threshold}$) กำหนดให้เป็น พื้นที่เกิดน้ำท่วม

else ($X \geq \text{Threshold}$) กำหนดให้เป็น พื้นที่ไม่เกิดน้ำท่วม

จากนั้นนำข้อมูลพื้นที่แหล่งน้ำมาตัดออกจากข้อมูลน้ำท่วม เพื่อให้ได้เฉพาะพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมจริง และทำการส่งออกข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการประเมินความถูกต้องในขั้นตอนถัดไป

การจัดกลุ่มประเภทของข้อมูลใหม่ (Reclassify) (Environmental Systems Research Institute (ESRI), 2022) ให้กับข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-1A และข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมจาก GISTDA เพื่อให้ข้อมูลอยู่ในช่วงค่าเดียวกันจึงทำการ Reclassify ข้อมูลซึ่งกำหนดให้พื้นที่เกิดน้ำท่วมมีค่าเท่ากับ 1 และพื้นที่ไม่เกิดน้ำท่วมมีค่าเท่ากับ 0

การประเมินความถูกต้อง

ข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมจาก สทอภ. จะถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของผลการวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วมที่ได้จากแหล่งข้อมูลแบบเปิด (ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-1A) โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบแบบ wall-to-wall (Global Land Analysis and Discovery Lab, 2022; Heinz et al, 2015) และคำนวณค่าร้อยละความแตกต่าง ดังสมการที่ 4 (Cole et al, 2017)

$$\text{ร้อยละความแตกต่าง} = \left(\frac{\text{พื้นที่น้ำท่วมจาก Sentinel-1A} - \text{พื้นที่น้ำท่วมจาก GISTDA}}{\text{ค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ชุดข้อมูล}} \right) * 100 \quad (\text{สมการที่ 4})$$

การวิเคราะห์ผลกระทบของน้ำท่วมต่อประชากร

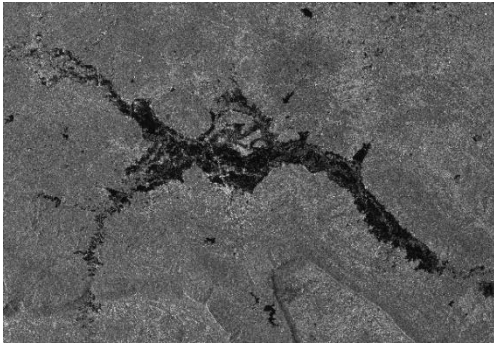
ข้อมูลการกระจายตัวของประชากร (Landscan) ได้จากเว็บไซต์ของห้องปฏิบัติการแห่งชาติโอกริดจ์ (ORNL) เป็นข้อมูลการประมาณการค่าความหนาแน่นของประชากรต่อหนึ่งกริดพื้นที่ มีความละเอียดเชิงพื้นที่ประมาณ 1 ตารางกิโลเมตร (30 พิลิปดา X 30 พิลิปดา) ถูกนำไปซ้อนทับกับข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมได้จากแหล่งข้อมูลแบบเปิดเพื่อหาจำนวนประชากรที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์น้ำท่วมที่เกิดขึ้นจริง

ผลการศึกษา

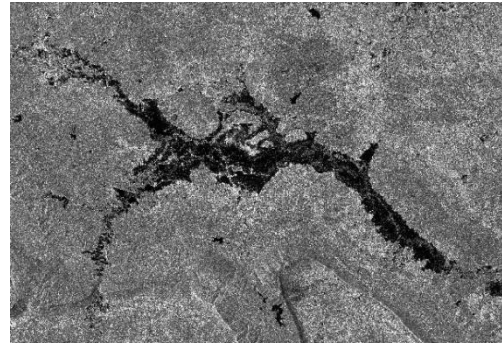
การจัดทำข้อมูลแสดงบริเวณพื้นที่น้ำท่วม วันที่ 29 กันยายน พ.ศ. 2564 จากภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-1A (รูปที่ 2) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผลการปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลก่อนการประมวลผล

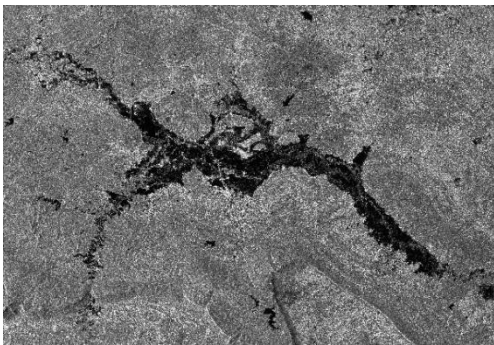
ผลการปรับเทียบค่าพลังงานของข้อมูลจากข้อมูลฮิสโตแกรมในกระบวนการของการ Calibration (รูปที่ 3) และผลจากการทำการขจัดสิ่งรบกวนแล้วนั้น พบว่า ภาพจะมีความคมชัดมากยิ่งขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ยังไม่ผ่านการขจัดสิ่งรบกวน เนื่องจากมีการขจัดจุดภาพสีขาวเกิดจากสัญญาณรบกวนเปลี่ยนค่าความเข้มแสงของจุดภาพนั้นให้เป็นค่าสูงสุด และขจัดจุดภาพสีดำที่เกิดจากสัญญาณรบกวนเปลี่ยนค่าความเข้มแสงของจุดภาพนั้นให้เป็นค่าต่ำสุด (รูปที่ 4) จากนั้นทำการปรับแก้เชิงเรขาคณิต โดยภาพที่ได้จะถูกปรับแก้ให้อยู่ในระบบพิกัดกริด (Projected Coordinate System: PCS) บนเส้นโครงแผนที่แบบ Universal Transverse Mercator (UTM) Zone 48N (รูปที่ 5)



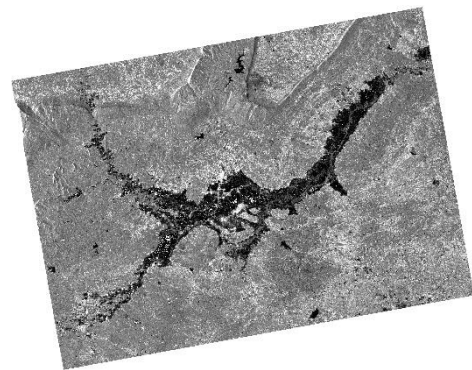
รูปที่ 2 ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-1A



รูปที่ 3 ภาพหลังการปรับเทียบค่าพลังงานของข้อมูลจากข้อมูลฮิโดแกรม



รูปที่ 4 ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-1A หลังทำการขจัดสิ่งรบกวน

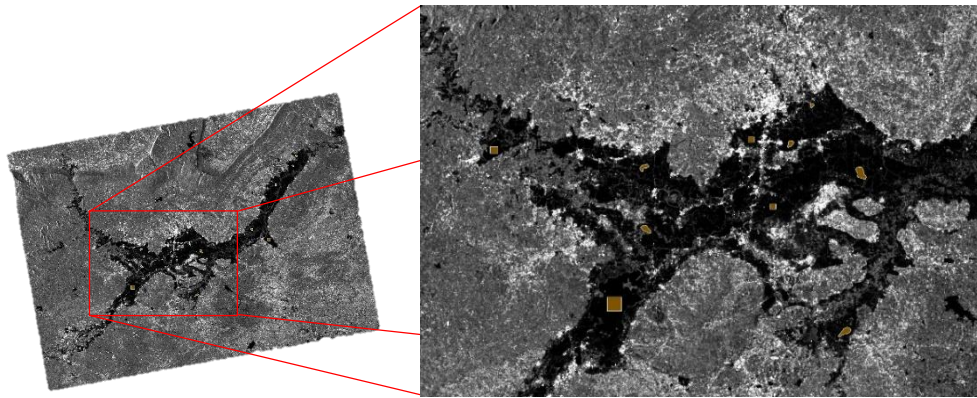


รูปที่ 5 ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-1A หลังทำการปรับแก้เชิงเรขาคณิต

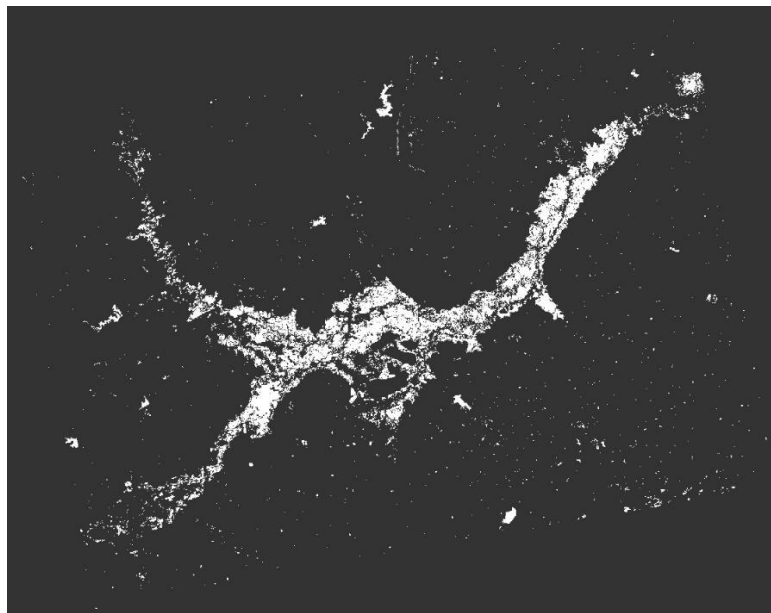
ผลการวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วม

จากการกำหนด ROI ให้กับพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วม โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 10 กลุ่ม จำนวน 26,971 พิกเซล (รูปที่ 6) เมื่อพิจารณาค่าสถิติของข้อมูลกลุ่มตัวอย่างพื้นที่น้ำท่วม พบว่า ค่าต่ำสุดของข้อมูลเท่ากับ 0.0017 ในขณะที่ค่าสูงสุดของข้อมูลเท่ากับ 0.0450 และค่าเฉลี่ยของข้อมูล (Mean value) เท่ากับ 0.0056 เมื่อนำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-1A ที่ผ่านการปรับปรุงข้อมูลก่อนการประมวลผล มาวิเคราะห์ค่าสถิติตามเงื่อนไขในข้อ 3.3.1 ด้วยวิธีการทำภาพขาวดำสองระดับในซอฟต์แวร์ฟรีเปิด (โปรแกรม SNAP) ดังแสดงในรูปที่ 7 จุดภาพสีขาวจะหมายถึงพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วม และจุดภาพสีดำจะหมายถึงพื้นที่ที่ไม่เกิดน้ำท่วม ซึ่งพื้นที่ที่วิเคราะห์ได้เป็นพื้นที่น้ำท่วมต้องถูกกันออกจากพื้นที่แหล่งน้ำ ผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงเฉพาะพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมจริง (รูปที่ 8) ส่วนพื้นที่เกิดน้ำท่วมจากวิเคราะห์ของ GISTDA แสดงดังรูปที่ 9

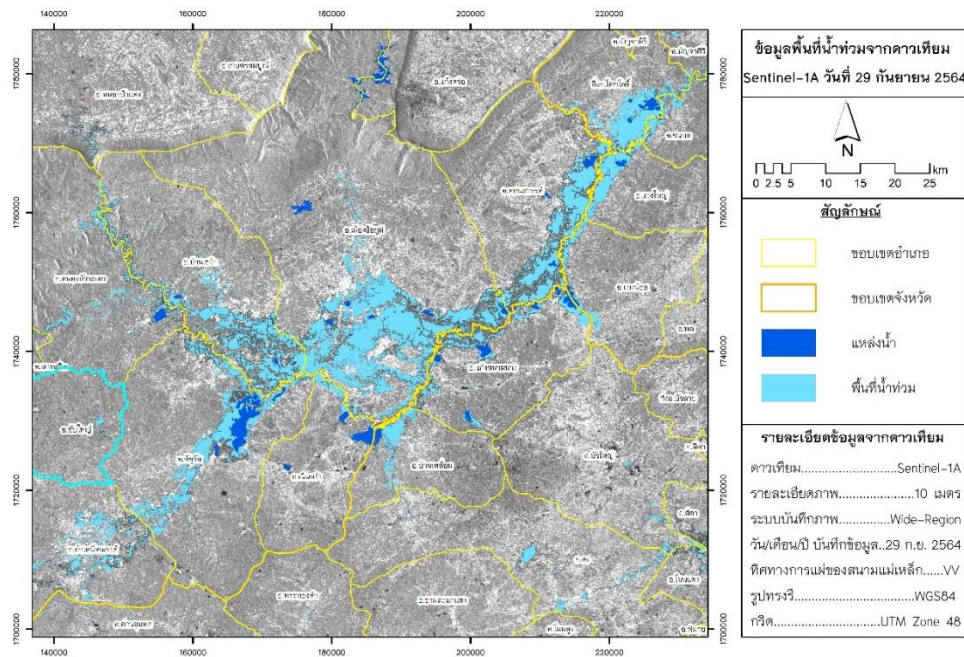
ผลการวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วมของ 3 จังหวัด ในพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วย 21 อำเภอ ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่า มีพื้นที่ 3 อำเภอ ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมมากที่สุด ได้แก่ พื้นที่อำเภอเมืองชัยภูมิ อำเภอบ้านเขว้า และอำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ เท่ากับ 114,756.24 (29.62%), 43,187.26 (11.15%) และ 42,073.03 (10.86%) ไร่ตามลำดับ



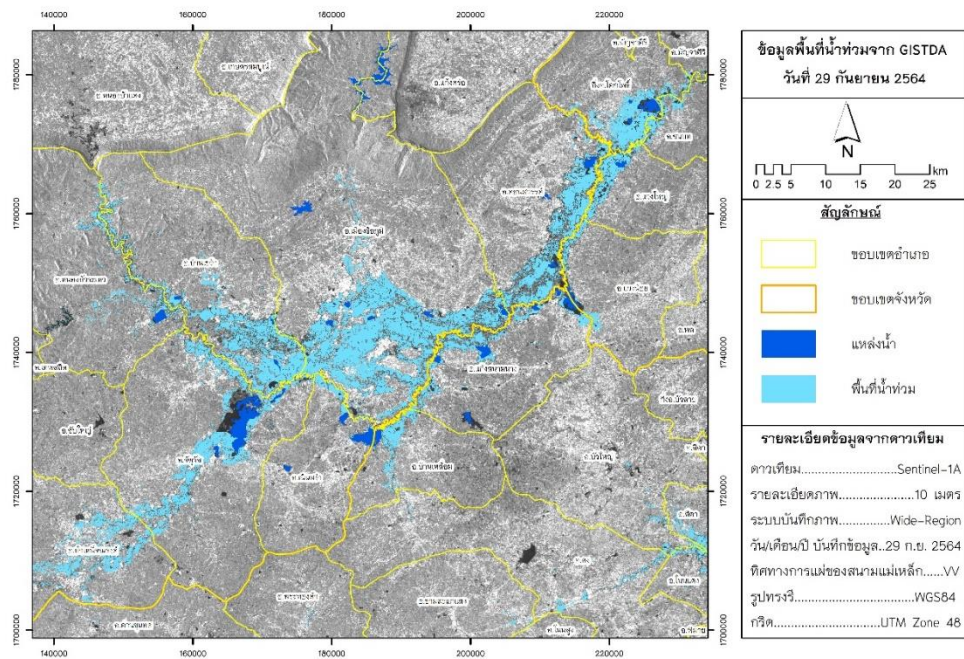
รูปที่ 6 พื้นที่ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนพื้นที่น้ำท่วม (Region of interest)



รูปที่ 7 ผลลัพธ์จากการทำภาพขาวดำสองระดับในซอฟต์แวร์รหัสเปิด



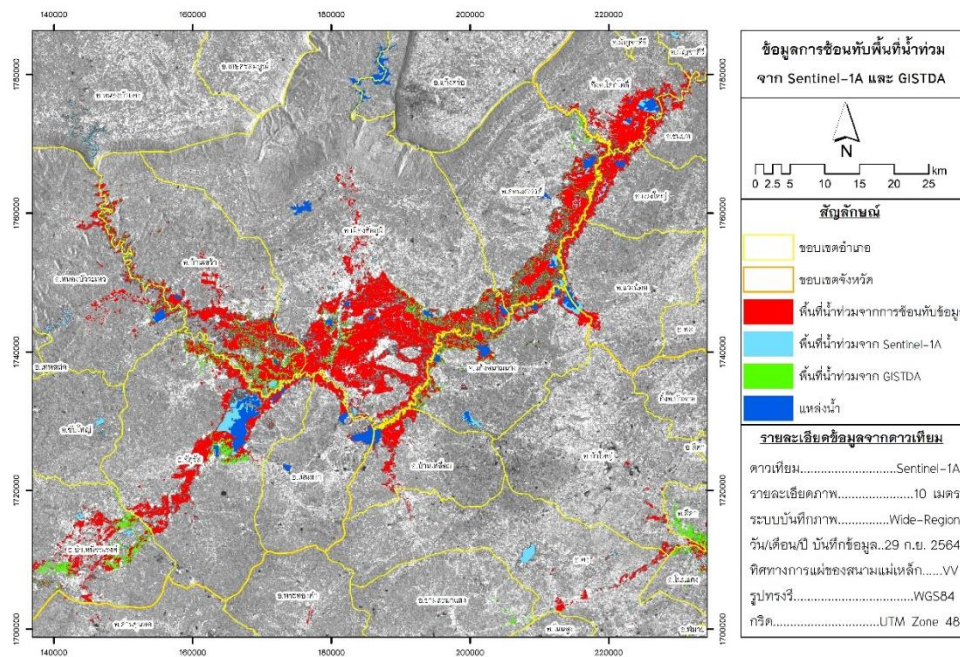
รูปที่ 8 พื้นที่น้ำท่วมที่วิเคราะห์จากภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-1A



รูปที่ 9 พื้นที่น้ำท่วมจากการวิเคราะห์ของ สทอภ.

ผลการประเมินความถูกต้อง

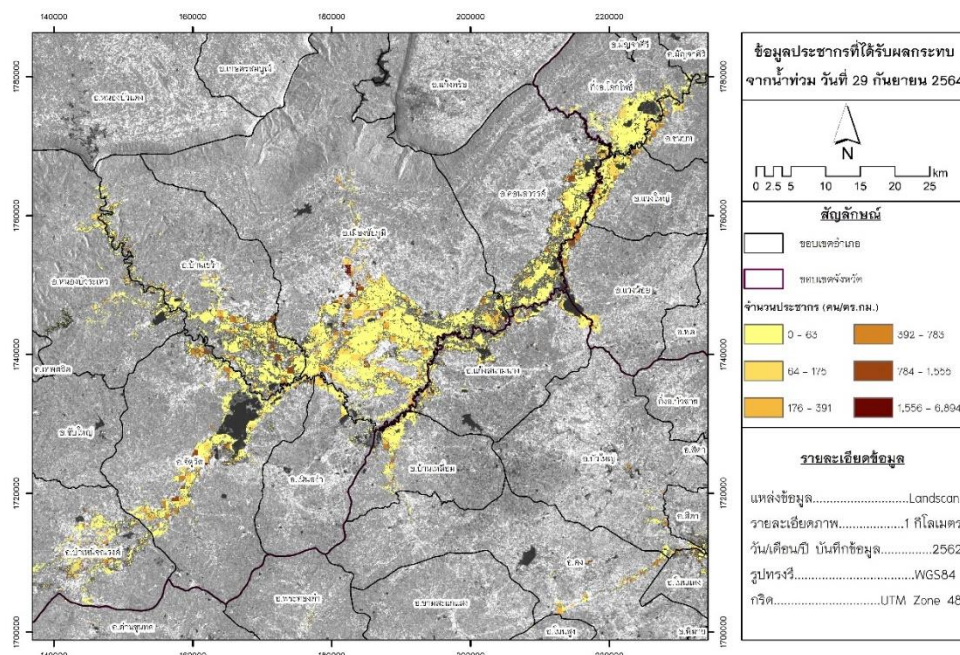
ข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมที่ได้จากการวิเคราะห์ ถูกประเมินความถูกต้องด้วยค่าร้อยละความแตกต่าง ซึ่งแสดงให้เห็นสัดส่วนความเปลี่ยนแปลงของพื้นที่น้ำท่วมที่ได้จากแหล่งข้อมูลแบบเปิด พบว่า มีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมจำนวน 387,471.56 ไร่ และมีค่าร้อยละความแตกต่างจากข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมจากวิเคราะห์ของ GISTDA เท่ากับ ร้อยละ 6.83 หรือคิดเป็นพื้นที่ 26,457.69 ไร่ โดยเป็นพื้นที่ที่อยู่นอกพื้นที่น้ำท่วมอ้างอิง ร้อยละ 3.51 หรือ 13,593.70 ไร่ และไม่อยู่ในขอบเขตของพื้นที่น้ำท่วมอ้างอิง ร้อยละ 3.32 หรือ 12,857.99 ไร่ ในขณะที่ผลการคำนวณค่าความถูกต้องของการวิเคราะห์ได้เท่ากับร้อยละ 93.17 หรือ 361,019.87 ไร่ ดังแสดงในรูปที่ 10



รูปที่ 10 การซ้อนทับข้อมูลพื้นที่เกิดน้ำท่วมและไม่เกิดน้ำท่วมที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-1A และ GISTDA

ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของน้ำท่วมต่อประชากร

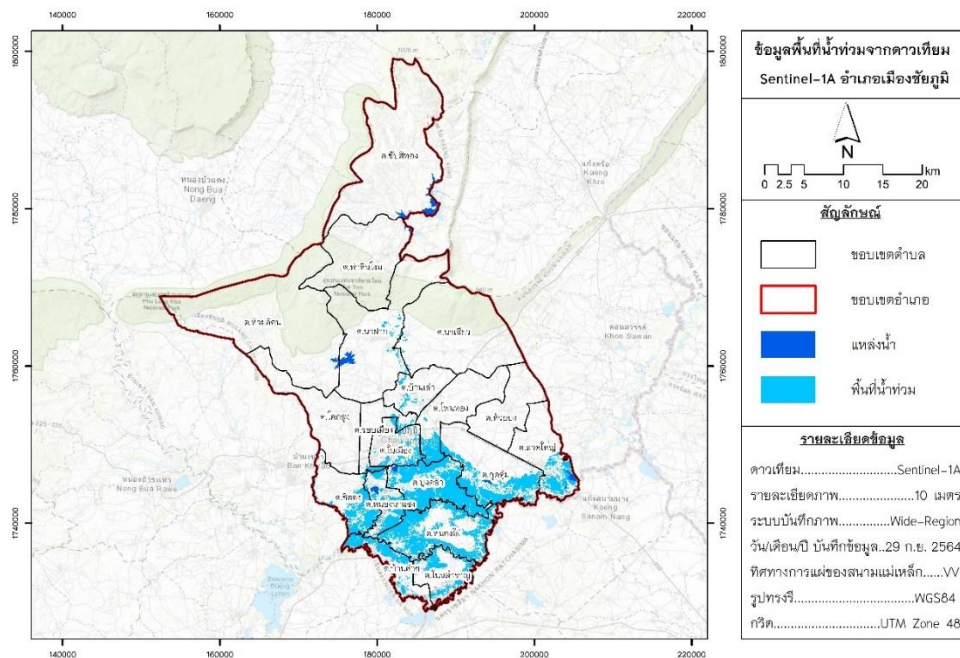
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีประชากรในพื้นที่ศึกษา 920,293 คน และเป็นประชากรที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม จำนวน 69,644 คน ดังแสดงในรูปที่ 11 โดยอำเภอที่มีประชากรได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมมากที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ อำเภอเมืองชัยภูมิ อำเภอบ้านเขว้า และอำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ เท่ากับ 19,911 (28.59%), 9,427 (13.51%) และ 8,601 (12.35%) คน ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ทั้งนี้ได้แสดงผลการวิเคราะห์ผลกระทบของน้ำท่วมต่อประชากรของพื้นที่อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ โดยสามารถแสดงผลได้ถึงระดับตำบล (รูปที่ 12)



รูปที่ 11 ประชากรที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม

ตารางที่ 2 ข้อมูลพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมและจำนวนประชากรในพื้นที่ศึกษา

จังหวัด	อำเภอ	พื้นที่ที่เกิดน้ำท่วม		จำนวนประชากร	
		ไร่	ร้อยละ	คน	ร้อยละ
ขอนแก่น	โคกโพธิ์ไชย	25,201.28	6.50	1,643	2.36
	ชนบท	10,992.55	2.84	2,810	4.03
	เวียงใหญ่	12,262.29	3.16	1,845	2.65
	เวียงน้อย	6,222.68	1.61	2,581	3.71
	มัญจาคีรี	8,737.23	2.25	3,432	4.93
นครราชสีมา	แก่งสนามนาง	15,778.60	4.07	2,227	3.20
	บ้านเหลื่อม	9,738.57	2.51	1,432	2.06
	สีดา	925.91	0.24	708	1.02
	โนนแดง	10,590.93	2.73	1,916	2.75
	คง	6,315.67	1.63	1,975	2.84
	บัวใหญ่	3,169.33	0.82	183	0.26
	ด่านขุนทด	222.67	0.06	431	0.62
ชัยภูมิ	คอนสวรรค์	38,003.60	9.81	5,543	7.96
	เนินสง่า	4,530.13	1.17	607	0.87
	จัตุรัส	42,073.03	10.86	8,601	12.35
	บำเหน็จณรงค์	20,461.02	5.28	2,657	3.82
	หนองบัวระเหว	11,328.53	2.92	853	1.11
	บ้านเขว้า	43,187.26	11.15	9,427	13.54
	เมืองชัยภูมิ	114,756.24	29.62	19,911	28.59
	หนองบัวแดง	1,655.33	0.43	729	1.05
	ซับใหญ่	1,318.71	0.34	133	0.19
รวม		387,471.56	100.00	69,644	100.00



รูปที่ 12 ประชากรที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมในพื้นที่อำเภอเมืองชัยภูมิ

สรุปและอภิปรายผล

การจัดทำการประเมินพื้นที่น้ำท่วมโดยใช้แหล่งข้อมูลแบบเปิดและซอฟต์แวร์รหัสเปิด ในวันที่ 29 กันยายน พ.ศ. 2564 ผลการปรับแก้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ได้แก่ ค่าพลังงานของข้อมูลจากข้อมูลฮิสโตแกรมในกระบวนการของการ Calibration และการจัดตั้งระบบการวัดด้วยวิธีการกรองข้อมูลแบบ Lee filter ส่งผลให้ภาพมีความคมชัดมากยิ่งขึ้น โดยภาพที่ได้จะถูกปรับแก้ให้อยู่ในระบบพิกัดกริด เส้นโครงแผนที่แบบ UTM Z48N เมื่อพิจารณาค่าสถิติของข้อมูลกลุ่มตัวอย่างพื้นที่น้ำท่วม จำนวน 10 กลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดพื้นที่น้ำท่วมด้วยวิธีการ Binarization ในซอฟต์แวร์รหัสเปิดสามารถใช้เป็นค่าขีดแบ่ง (Threshold) ในการระบุพื้นที่น้ำท่วมได้เป็นอย่างดี การวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วมด้วยค่าร้อยละความแตกต่าง แสดงให้เห็นสัดส่วนความเปลี่ยนแปลงของผลการวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วมที่ได้จากแหล่งข้อมูลแบบเปิด พบว่า พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม จำนวน 387,471.56 ไร่ และมีค่าความแตกต่างจากข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมจาก GISTDA คิดเป็นร้อยละ 6.83 และคำนวณค่าความถูกต้องของผลการวิเคราะห์ได้เท่ากับ ร้อยละ 93.17 มีประชากรในพื้นที่ศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมจำนวน 69,644 คน

เมื่อพิจารณาข้อมูลพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมและจำนวนประชากรที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมในพื้นที่อำเภอเมืองชัยภูมิ มีผลลัพธ์เป็นไปในแนวทางเดียวกับประกาศเขตพื้นที่ประสบสาธารณภัย (อุทกภัย) (สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดชัยภูมิ, 2564) แต่การประเมินพื้นที่น้ำท่วมโดยใช้ข้อมูลแบบเปิดและซอฟต์แวร์รหัสเปิดสามารถระบุขอบเขตของการเกิดน้ำท่วมได้อย่างชัดเจน ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงพื้นที่ อีกทั้งยังสามารถจัดทำเป็นข้อมูลประกอบการประกาศพื้นที่ประสบสาธารณภัย (อุทกภัย) การพิจารณาจ่ายเงินเยียวยาให้กับผู้ประสบภัยน้ำท่วม การบริหารจัดการ และวางแผนรับมือการเกิดน้ำท่วมให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน). (2565). *บันทึกเหตุการณ์มหาอุทกภัยปี 2554*. สืบค้นจาก <http://tiwrmdev.hii.or.th/current/flood54.html>.
- สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดชัยภูมิ. (2564). *ประกาศเขตพื้นที่ประสบภัยพิบัติประมาณ พ.ศ.2564 ประกาศกองอำนวยการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดชัยภูมิ เรื่องประกาศเขตพื้นที่ประสบสาธารณภัย (อุทกภัย) จำนวน 16 อำเภอ*. สืบค้นจาก http://cpm.disaster.go.th/cmsdetail.cyp-6.110/52449/inner_2775/5252.1/
- ผู้จัดการออนไลน์. (2564, 6 ตุลาคม). *มท.ให้ค่าซ่อมบ้านหลังละเกือบ 5 หมื่น ทุ่มงบช่วยน้ำท่วมทุกระลอก*.
- สืบค้นจาก <https://mgronline.com/specialcoop/detail/9640000098851>.
- Cole, T. J., & Altman, D. G. (2017). *Statistics Notes: What is a percentage difference?*. *Bmj*, 358.
- Environmental Systems Research Institute (ESRI). (2022). *Reclassify (Spatial Analyst)*. Retrieved from <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/2.8/tool-reference/spatial-analyst/reclassify.htm>.
- European Space Agency (ESA). (2022). *Copernicus Open Access Hub*. Retrieved from <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>.
- Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (GISTDA). (2022). *Thai flood Monitoring System*. Retrieved from <https://flood.gistda.or.th>.
- Global Land Analysis and Discovery Lab. (2022). *Estimating Tree Cover Area and Change Using Sample-based Analysis*. Retrieved from: https://glad.umd.edu/Potapov/Madagascar_2017/Documents/03_GLAD_Sampling.pdf.

- Heinz, G., Martin, S., Roland, W., Mathias, S., Birgit, K., & Ursula, S. (2015). *Remote sensing based two-stage sampling for accuracy assessment and area estimation of land cover changes*. Remote sensing, 7(9), 11992–12008.
- Oak Ridge National Laboratory (ORNL). (2022). *LandScan Datasets*. Retrieved from <https://landscan.ornl.gov/landscan-datasets>.
- Rubel, O., Lukin, V., Rubel, A., & Egiazarian, K. (2020). *Prediction of Lee filter performance for Sentinel-1 SAR images*. Electronic Imaging, 2020(9), 371–1.
- TNN Online. (2564, 22 ธันวาคม). 10 ชาวเด่นแห่งปี ลำดับที่ 1/10 บันทึกเหตุการณ์ "น้ำท่วมใหญ่" 2564 หวนซ้ำรอยในรอบ 10 ปี. สืบค้นจาก <https://www.tnnthailand.com/news/local/99775/>.