

การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน กรณีศึกษาลุ่มน้ำมูลส่วนที่ 3/5

Applied of Geo-Informatics for analysis flood areas impact landuse A case Study Mun River Past 3/5 Subbasin

ณัฐชนน อมาตยกุล^{1*} และ สักกรินทร์ แซ่กู²
Natchanon Amatyakul^{1*} and Sakkarin Sapu²

Received: 10 มิ.ย. 2564
Revised: 21 มิ.ย. 2564
Accepted: 29 มิ.ย. 2564

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำมูลส่วนที่ 3/5 ซึ่งในปัจจุบันเป็นศูนย์กลางทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมของจังหวัดอุบลราชธานี รวมถึงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อีกทั้งยังมีเส้นทางการคมนาคมขนส่งเชื่อมต่อกันมาหลาย ทำให้มีการเติบโตและขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมืองที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เกิดน้ำท่วมซ้ำซากและตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 1 ที่ได้รับผลกระทบจากพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก ยกเว้นประเภทแหล่งน้ำเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินของเมืองที่จะเจริญเติบโตในอนาคต ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่น้ำท่วมทั้ง 14 ช่วงเวลาระหว่าง ปี พ.ศ. 2550 – 2563 มีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมซ้ำซากทั้งหมด 187.3 ตารางกิโลเมตร โดยพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบส่วนใหญ่เป็นบริเวณพื้นที่จุดรวมของลำน้ำสองสาย คือ ลำเซบายที่ไหลลงมาจากทางทิศเหนือและแม่น้ำมูลที่ไหลมาจากทิศตะวันออก ซึ่งพื้นที่ในบริเวณนั้นเป็นพื้นที่ราบลุ่ม เมื่อพิจารณาการรวมกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่าพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคือพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบน้อยที่สุดคือพื้นที่ป่าไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นชุมชนเมืองในอนาคต ตลอดจนบริเวณพื้นที่กลางเมืองและชานเมืองที่ถูกปรับจากพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่เบ็ดเตล็ดเป็นพื้นที่ชุมชน นอกจากนี้ในพื้นที่แหล่งน้ำที่อยู่บริเวณริมแม่น้ำมูลยังมีการพัฒนาเป็นพื้นที่ชุมชนเมือง ทำให้พื้นที่ดังกล่าวมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย

คำสำคัญ : ระบบภูมิสารสนเทศ, พื้นที่น้ำท่วม, การใช้ประโยชน์ที่ดิน

Abstract

This research is to study applied of geo-Informatics for analysis frequency of flood areas impact landuse in Mun river past 3/5 subbasin. Nowadays, it is the center of economy, society and environment of Ubon Ratchathani Province and Northeast. There are also many transport routes, causing growth and increase in urban areas which affect the area transformation. The study aims to analysis flood areas and verifying land use level 1 can also influence the frequency of flood. Except water area. The land use as a guideline for future urban's growth.

The result reveals that flood areas in 14 times from the past from the years 2007 -2020. Forms of the frequency of flood impact areas are 187.3 square kilometers. Most of the affected areas were at the junction of the two rivers, Lam Sebai, flowing from the north, and the Mun River flowing from the east. The area in that area is a lowland area. When considering together with land use was found that the most affected areas were agricultural areas. And the least affected area is forest area. Especially in agricultural areas.

¹ สาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ Program of Urban and Environmental Planning, Faculty of Architecture, Maha sarakham University

² Assistant Professor, Program of Urban and Environmental Planning, Faculty of Architecture, Maha sarakham University

* Corresponding author. Email: natchanon.ama@gmail.com

which have been adjusted to urban areas in the future. As well as from agricultural areas, miscellaneous areas and forest areas to urban areas. In addition, water areas along the Mun River that have also been developed into urban areas is prone to flooding.

Keywords : Geo-Informatics, floodplain, Land Use

บทนำ

ปัญหาอุทกภัยในประเทศไทยที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปีเกือบทั่วทุกภาคของประเทศ ทั้งยังส่งผลกระทบต่อประชาชนในพื้นที่ทั้งทางตรงและทางอ้อม การเกิดอุทกภัยได้สร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ทั้งทางด้านสังคมและเศรษฐกิจ ทำให้เกิดการตื่นตัวและรวมตัวของหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการป้องกันและบรรเทาผลกระทบจากอุทกภัย มีการบูรณาการงานร่วมกันเพื่อให้เกิดการป้องกันอุทกภัยที่มีระบบมากขึ้น โดยสาเหตุที่ทำให้ความเสียหายจากอุทกภัยที่ผ่านมา มีความรุนแรงเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากร การเติบโตทางเศรษฐกิจและการขยายตัวของเมือง ทำให้ความต้องการใช้ที่ดินเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะพื้นที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรม และอุตสาหกรรม จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ทำให้พื้นที่สีเขียวเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เมือง รวมทั้งมีสิ่งปลูกสร้างที่ขวางกั้นทางการไหลของน้ำ ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม

พื้นที่ลุ่มน้ำมูล ส่วนที่ 3/5 จัดเป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำมูล ซึ่งเป็นลุ่มน้ำที่มีความสำคัญมากลุ่มน้ำหนึ่งในประเทศไทย มีเหตุการณ์น้ำท่วมในพื้นที่ ทำให้เกิดความเสียหายอยู่บ่อยครั้ง โดยเฉพาะอำเภอเมืองอุบลราชธานีและอำเภวารินชำราบ ซึ่งเป็นศูนย์กลางของจังหวัดและศูนย์ปฏิบัติการของกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 ทำให้เกิดการขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมืองเพื่อรองรับต่อการเติบโต เช่น บ้านจัดสรร อาคารพาณิชย์ ห้างสรรพสินค้า รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานด้วย โดยมีการปรับเปลี่ยนพื้นที่เกษตรกรรมเดิมเป็นพื้นที่ชุมชนเมืองเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้คนที่เพิ่มมากขึ้น

การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศ ผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลพื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2550-2563 (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2550-2563) และ ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 1 ปี พ.ศ.2563 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2563) ผ่านการวิเคราะห์โดยใช้การซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงาน เจ้าหน้าที่ และบุคคลที่สนใจนำไปศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์

- 1) ประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมซ้ำซาก
- 2) เพื่อตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 1 ที่ได้รับผลกระทบจากพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก ยกเว้นประเภทแหล่งน้ำ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมข้อมูล

1.1 การกำหนดพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาพื้นที่ลุ่มน้ำมูล ส่วนที่ 3/5 มีเนื้อที่ประมาณ 630.55 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่บริเวณพิกัดทางภูมิศาสตร์แบบ UTM 48N E1132173 N1699161 ครอบคลุมพื้นที่อำเภอเมืองอุบลราชธานี, อำเภวารินชำราบ, อำเภอม่วงสามสิบ, อำเภอดอนมดแดง และ อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี

พื้นที่ลุ่มน้ำมูล ส่วนที่ 3/5 เป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำมูล โดยแม่น้ำมูลเข้าสู่พื้นที่ศึกษาบริเวณรอยต่อของอำเภอเมืองอุบลราชธานีและอำเภวารินชำราบ โดยมีลำน้ำสาขาจำนวน 2 สาย ได้แก่ ลำเซบายและห้วยจระแม เข้าไหลมาบรรจบกับแม่น้ำมูลพื้นที่อำเภอเมืองอุบลราชธานี ก่อนที่จะไหลออกจากพื้นที่ศึกษาทางอำเภออำเภอสว่างวีระวงศ์

- รวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 1 ชุดข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ

รายการชุดข้อมูล	ชนิดข้อมูล	ที่มา
ขอบเขตการปกครอง	Polygon	GISTDA
แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000	Polygon	กรมแผนที่ทหาร
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	Polygon	สำนักงานพัฒนาที่ดิน
ลำน้ำ	Polyline	GISTDA / กรมชลประทาน
แหล่งน้ำ	Polygon	GISTDA / กรมชลประทาน
พื้นที่น้ำท่วม	Point	กรมทรัพยากรธรณี

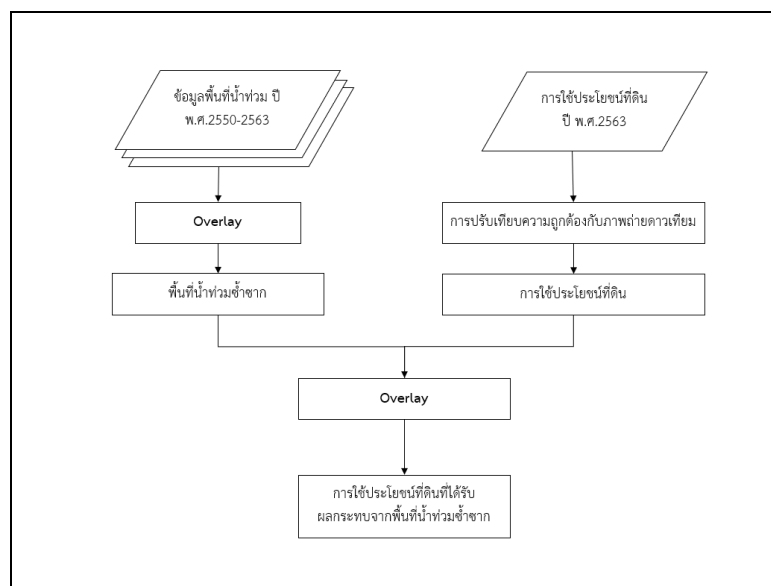
- สร้างและแก้ไขชุดข้อมูล ดำเนินการ Digitize ข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลถนน แหล่งน้ำ ลำน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และตำแหน่งของสถานที่สำคัญ

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก โดยใช้ระบบภูมิสารสนเทศจากข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ทั้ง 14 ช่วงเวลา ระหว่าง ปีพ.ศ. 2550 - 2563 เพื่อวิเคราะห์พื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมซ้ำซาก

2.2 การตรวจสอบความถูกต้องการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2563 โดยเปรียบเทียบร่วมกับข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel-2 ร่วมกับโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและประเมินความถูกต้อง

2.3 การประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก จะใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2563 ซ้อนทับกับข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay)



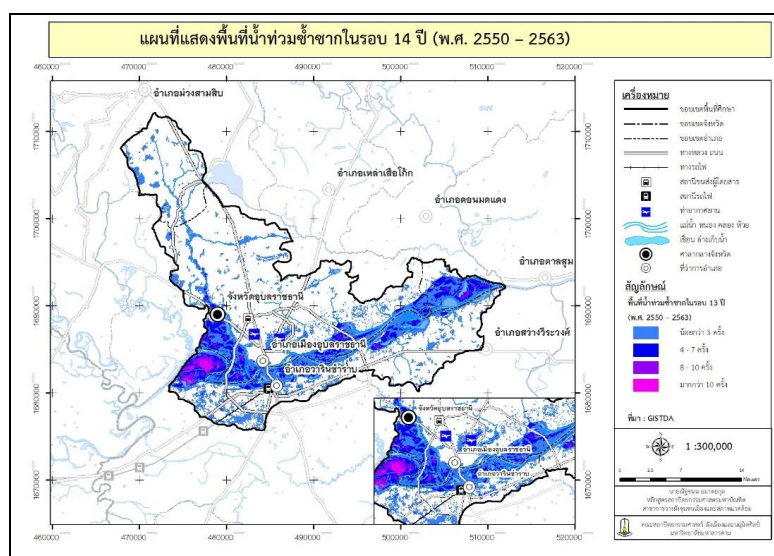
ภาพประกอบที่ 3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมทั้ง 14 ช่วงเวลา ระหว่าง ปี พ.ศ. 2550 – 2563 พบว่า มีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมซ้ำซากทั้งหมด 187.3 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 29.7 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด ส่วนพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบแบ่งออกเป็น พื้นที่ที่ถูกน้ำท่วมน้อยกว่า 3 ครั้ง, น้ำท่วม 4-7 ครั้ง, น้ำท่วม 8-10 ครั้ง และน้ำท่วมมากกว่า 10 ครั้ง มีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ 129.83, 46.08, 9.45 และ 1.94 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ จะพบว่า พื้นที่โดยพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบส่วนใหญ่บริเวณพื้นที่จตุรรมของลำน้ำสองสาย คือ ลำเซบายที่ไหลลงมาจากทางทิศเหนือและแม่น้ำมูลที่ไหลมาจากทิศตะวันออก ซึ่งพื้นที่ในบริเวณนั้นเป็นพื้นที่ราบลุ่มจะอยู่ในพื้นที่ตำบลในเมือง, ตำบลปทุม, ตำบลแจระแม, ตำบลกุดลาด, ตำบลวารินชำราบ, ตำบลค่าน้ำแซบ, ตำบลหนองกินเพล, ตำบลบึงไผ่, ตำบลดอนมดแดง และ ตำบลท่าช้าง เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินจะพบว่า พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด คือ พื้นที่เกษตรกรรม มีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ 88.77 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด คือ พื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ 9.42 ตารางกิโลเมตร

ตารางที่ 2 พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในรอบ 14 ปี

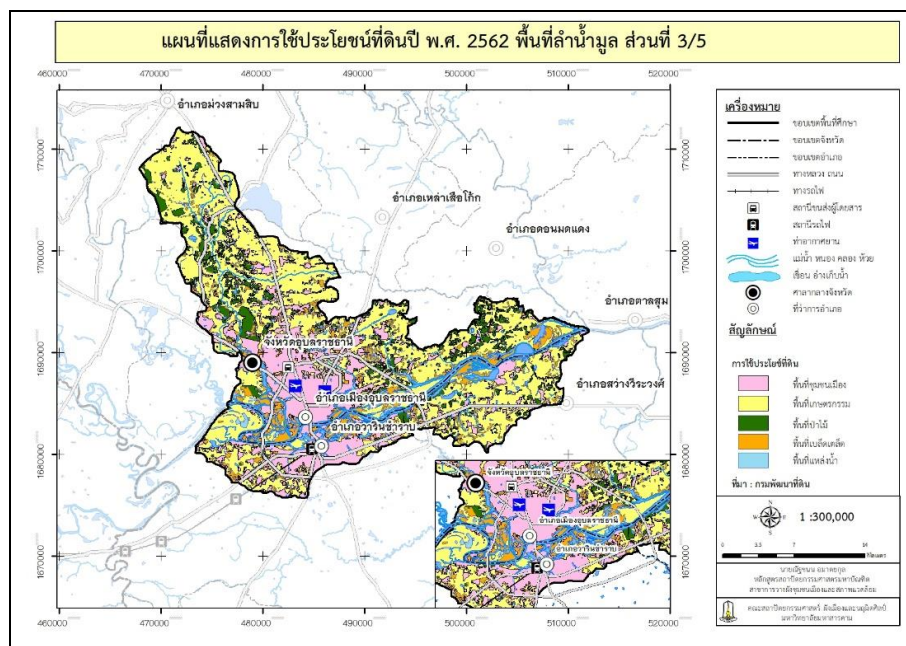
พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในรอบ 14 ปี (พ.ศ. 2550 – 2563)	พื้นที่ (ตร.กม.)	ตำบลที่พบ
น้ำท่วม น้อยกว่า 3 ครั้ง	129.83	ต.ในเมือง,ต.หัวเรือ,ต.หนองขอน,ต.ปทุม,ต.ขามใหญ่,ต.แจระแม,ต.ไธสง,ต.กระโสม,ต.กุดลาด,ต.ชีเหล็ก,ต.ปะอาว,ต.ยางสักกระโพหลุ่ม,ต.หนองไข่นก,ต.หนองเหล่า,ต.โพธิ์แพ่ง,ต.วารินชำราบ,ต.ค่าน้ำแซบ,ต.คำขวาง,ต.แสนสุข,ต.หนองกินเพล,ต.โนนผึ้ง,ต.บึงไผ่,ต.ดอนมดแดง,ต.แก้งโดม,ต.ท่าช้าง,ต.บึงมะแลง และต.สว่าง
น้ำท่วม 4-7 ครั้ง	46.08	ต.ในเมือง,ต.หนองขอน,ต.ปทุม,ต.ขามใหญ่,ต.แจระแม,ต.ไธสง,ต.กระโสม,ต.กุดลาด,ต.วารินชำราบ,ต.ค่าน้ำแซบ,ต.แสนสุข,ต.หนองกินเพล,ต.โนนผึ้ง,ต.บึงไผ่,ต.ดอนมดแดง,ต.ท่าช้าง,ต.บึงมะแลง และ ต.สว่าง
น้ำท่วม 8-10 ครั้ง	9.45	ต.ในเมือง,ต.ปทุม,ต.แจระแม,ต.กุดลาด,ต.วารินชำราบ,ต.หนองกินเพล,ต.บึงไผ่,ต.ดอนมดแดง,ต.ท่าช้าง และต.บึงมะแลง
น้ำท่วม มากกว่า 10 ครั้ง	1.94	ต.แจระแม และ ต.หนองกินเพล



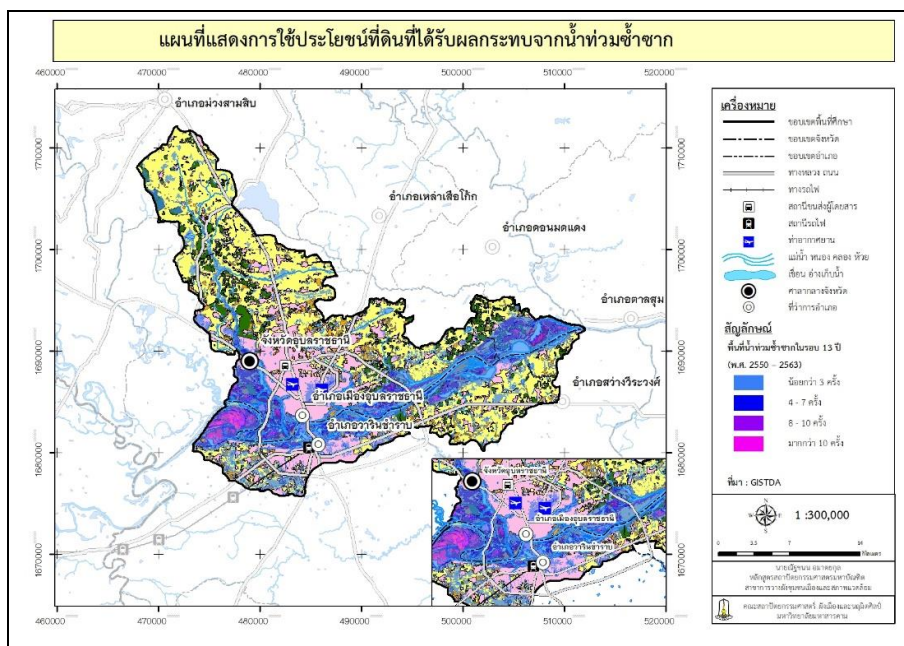
ภาพประกอบที่ 3 พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในรอบ 14 ปี (พ.ศ. 2550 – 2563)

ตารางที่ 3 การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมซ้ำซาก

การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมซ้ำซาก	พื้นที่ (ตร.กม.)	พบที่
พื้นที่ชุมชนเมือง	34.05	ต.ในเมือง,ต.หนองซอน,ต.ปทุม,ต.ขามใหญ่,ต.แจระแม,ต.ไธ้อย,ต.กระโสบ,ต.กุดลาด,ต.วารินชำราบ,ต.คำน้ำแซบ,ต.คำขวาง,ต.แสนสุข,ต.หนองกินเพล,ต.โนนผึ้ง,ต.บึงไหม,ต.ดอนมดแดง,ต.บึงมะแลง และ ต.สว่าง
พื้นที่เกษตรกรรม	88.77	ต.ในเมือง,ต.หัวเรือ,ต.หนองซอน,ต.ปทุม,ต.ขามใหญ่,ต.แจระแม,ต.ไธ้อย,ต.กระโสบ,ต.กุดลาด,ต.ชีเหล็ก,ต.หนองไข่นก,ต.โพนแพง,ต.วารินชำราบ,ต.คำน้ำแซบ,ต.คำขวาง,ต.แสนสุข,ต.หนองกินเพล,ต.โนนผึ้ง,ต.บึงไหม,ต.ดอนมดแดง,ต.ท่าช้าง,ต.บึงมะแลง และ ต.สว่าง
พื้นที่ป่าไม้	9.42	ต.แจระแม,ต.กุดลาด,ต.หนองเหล่า,ต.โพนแพง,ต.คำน้ำแซบ,ต.บึงไหม และ ต.ท่าช้าง
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	36.41	ต.ในเมือง,ต.หัวเรือ,ต.หนองซอน,ต.ปทุม,ต.ขามใหญ่,ต.แจระแม,ต.ไธ้อย,ต.กระโสบ,ต.กุดลาด,ต.ชีเหล็ก,ต.หนองไข่นก,ต.โพนแพง,ต.วารินชำราบ,ต.คำน้ำแซบ,ต.คำขวาง,ต.แสนสุข,ต.หนองกินเพล,ต.โนนผึ้ง,ต.บึงไหม,ต.ดอนมดแดง,ต.ท่าช้าง,ต.บึงมะแลง และ ต.สว่าง



ภาพประกอบที่ 4 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2563



ภาพประกอบที่ 5 การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมซ้ำซาก

สรุปผลการวิจัย

ปัจจุบันพื้นที่พื้นที่ลุ่มน้ำมูล ส่วนที่ 3/5 ครอบคลุมพื้นที่เมืองอุบลราชธานีและเมืองวารินชำราบ เป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทั้งด้านการปกครอง การค้า การบริการและการคมนาคมของจังหวัดอุบลราชธานีที่เชื่อมโยงไปสู่ภูมิภาคต่างๆ จึงส่งผลต่อแนวโน้มการพัฒนาในอนาคต เมื่อพิจารณาจากพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในรอบ 14 ปี ร่วมกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน จะพบว่า พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมจะอยู่บริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำริมแม่น้ำ จะเห็นได้ชัดเจนในบริเวณถนนวงแหวนรอบเมืองอุบลราชธานี ช่วงแยกดงอู่ฝั่งจนถึงแยกค่าน้ำแซบ (ทิศตะวันตกของเมืองอุบลราชธานี) และบริเวณตอนบนของตัวเมืองวารินชำราบที่เป็นพื้นที่ต่อเนื่องกับตัวเมืองอุบลราชธานี ซึ่งพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจะเป็นพื้นที่เกษตรกรรมริมแม่น้ำและพื้นที่ชุมชนเมือง นอกจากนี้ในปัจจุบันในหลายพื้นที่ยังมีการพัฒนาพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่เบ็ดเตล็ดเป็นพื้นที่ชุมชนเมืองอยู่บริเวณรอบพื้นที่ตัวเมืองอุบลราชธานีและวารินชำราบ ทำให้พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เบ็ดเตล็ดและพื้นที่ป่าไม้ที่อยู่ในบริเวณเมืองลดลงและยังมีการรุกล้ำบริเวณพื้นที่รับน้ำในช่วงฤดูน้ำหลากที่ส่งผลให้เกิดขวางทางน้ำ เป็นอุปสรรคต่อการระบาย จากการขยายตัวไปวางหรือขยายไปยังพื้นที่ลุ่มต่ำในปัจจุบันส่งผลให้พื้นที่เมือง มีพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมซ้ำซาก 34.05 ตารางกิโลเมตร ทั้งนี้เพื่อให้การแก้ไขปัญหาในระยะยาว ควรมีการส่งเสริมให้นำมาตรการด้านผังเมือง กำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินและควบคุมการขยายตัวของพื้นที่ชุมชนอย่างเหมาะสม เพื่อลดความเสี่ยงอุทกภัยและสอดคล้องกับการพัฒนาเชิงพื้นที่

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาครั้งนี้ เป็นการนำปัจจัยด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินมาวิเคราะห์เท่านั้น ดังนั้นหากมีการนำปัจจัยด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคม เข้าร่วมในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ จะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลประเด็นอื่น ๆ เช่น เศรษฐกิจ รายได้ ลักษณะทางภูมิประเทศที่เหมาะสมในการตั้งชุมชน เป็นต้น
2. จากการรวบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่า ข้อจำกัดของข้อมูลพื้นที่แหล่งน้ำ มีการปรับปรุงและขุดลอกพื้นที่อ่างเก็บน้ำ ฝ่ายชลประทาน รวมถึงแม่น้ำ ทำให้ขอบเขตลุ่มน้ำและพื้นที่แหล่งน้ำหายไป นอกจากนี้ในบางปี พื้นที่เบ็ดเตล็ดริมแม่น้ำหลายแห่งถูกน้ำท่วม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.ศักรินทร์ แซ่กู อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำในการแก้ปัญหาต่างๆ ตลอดจนตรวจสอบในจุดที่ยังบกพร่องตั้งแต่เริ่มศึกษาจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีและขอขอบคุณหน่วยวิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อพัฒนาท้องถิ่นที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และเครื่องมือในการวิเคราะห์และแนวทางแก้ไขปัญหาด้านภูมิสารสนเทศให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- มงคล ลิขิตขจรเกียรติ. (2558). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่รับน้ำฝั่งตะวันออกของกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) . สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์.
- พนรัตน์ มะโน. (2560). การประยุกต์ใช้เซลล์ลาร์อโตมาตาศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินของพื้นที่อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) .จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์.
- ภควรรณต์ โชติชัยวงศ์. (2560). ผลของการขยายตัวของเมืองที่มีต่ออุณหภูมิพื้นผิวของเมืองนครราชสีมา .(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) . จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, บัณฑิตวิทยาลัย.
- วสันต์ ออวัฒนา. (2555). การคาดการณ์แนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินในจังหวัดภูเก็ต. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) . มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, บัณฑิตวิทยาลัย.
- สุภคิต์ กุลโท. (2555). การประมาณค่าปริมาณน้ำท่าจากข้อมูลการคาดการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินที่อาศัยแบบจำลอง CA-Markov โดยแบบจำลอง SWAT: กรณีศึกษา ลุ่มน้ำห้วยตุงลงในลุ่มน้ำมูล
- Patiwat Littidej. (2019). An Analysis of Build-Up Growth Impacts to Water Stream Line of Motorway-6 Project End Point in Muaeng District of Nakhon Ratchasima Province. Journal of science and technology Mahasarakham University.VOL 38(3).301-315.
- Patiwat Littidej and Nuchanat Buasri. (2019). Built-Up Growth Impacts on Digital Elevation Model and Flood Risk Susceptibility Prediction in Muaeng District, Nakhon Ratchasima (Thailand). Water 2019, 11(7).