

การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

Geographic Information Systems Application for Flood Hazard Analysis, in Chiang Mai Municipality

พรชัย เอกศิริพงษ์* และสุเพชร จิระจรกุล

ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

Pornchai Eksiripong* and Supet Jirakajohnkool

Department of Rural Technology, Faculty of Science and Technology, Thammasat University,
Rangsit Centre, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

บทคัดย่อ

การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมปี พ.ศ. 2548 และ 2554 โดยเปรียบเทียบระดับความสูงจากข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข (digital elevation model, DEM) จากข้อมูลรังวัดความสูงภูมิประเทศด้วยแสงเลเซอร์ที่ติดตั้งบนอากาศยาน (light detection and ranging, LIDAR) ที่มีความต่างระดับข้อมูล 80 เซนติเมตร สำหรับนำมาใช้วิเคราะห์ในพื้นที่ราบและข้อมูลคราบน้ำท่วมจากหลักวัดระดับน้ำท่วม ปี พ.ศ. 2554 จำนวน 504 จุด นำมาประมวลผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการประมาณค่าระดับของผิวน้ำท่วมด้วยเทคนิคการประมาณค่าในช่วง (interpolation) ด้วยสมการ IDW (inverse distance weighted) โดยนำข้อมูลดังกล่าวมาคำนวณหาระดับน้ำท่วมด้วยวิธีการวิเคราะห์การซ้อนทับข้อมูล (overlay analysis) เพื่อแสดงผลพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม และวิเคราะห์ผลกระทบอาคารที่พังกาศักดิ์ที่อยู่ในบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมพบว่าในพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่มีระดับน้ำท่วมสูงสุดที่ระดับ 1.73 เมตร และต่ำสุดที่ระดับ 0.03 เมตร และบริเวณพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก มีการกระจายตัวของชุมชนโดยเฉพาะอาคารที่พังกาศักดิ์ที่ยังคงมีประชาชนอาศัยอยู่ กรณีมีการแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเฉลี่ย 4 คนต่อหลังคาเรือน โดยมีอาคารที่พังกาศักดิ์ที่ได้รับผลกระทบจากระดับน้ำที่ท่วมสูงสุด 1-2 เมตร พบจำนวน 177 หลัง น้ำท่วมปานกลาง 0.5-1 เมตร พบ 7,776 หลัง และน้ำท่วมต่ำกว่า 0.5 เมตร พบ 11,892 หลัง ซึ่งหน่วยงานในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่สามารถนำไปวางแผนและบริหารจัดการช่วยเหลือประชาชนในเขตพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์; พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม; เทศบาลนครเชียงใหม่

Abstract

Application of geographic information system (GIS) for flood hazard analysis in Chiang Mai Municipality is aimed to study the flood area extent during 2005-2011 by comparing the elevation of the digital elevation model (DEM) from surveying data of terrain elevation, with different levels of 80 cm., by using light detection and ranging (LIDAR) for analysis in the plains. Flood stain data in 2011 on the flood level poles of 504 points has also been processed with GIS to estimate the flood level through interpolation technique with inverse distance weighted (IDW) equation. Such information has been worked out to determine the flood levels by means of overlay analysis in order to show the results of the areas prone to flooding and impact on the residences located in the flood risk areas. It was found that the flood peak in Chiang Mai City Municipality was at 1.73 m. and the lowest level at 0.3 m. In recurrently flooded areas, communities, particularly residential buildings with average of four people per household still living in, were found distributed in the event of early warning. Residential buildings affected by flood water level up to 1-2 meters were 177, fairly flooded between 0.5-1 meter 7,776 and below 0.5 meter 11,892. Agencies in Chiang Mai City Municipality can apply such analysis to assistance planning and management for people in the flood risk areas in appropriate way.

Keywords: geographic information systems; flood hazard analysis; Chiang Mai Municipality

1. คำนำ

จากเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่หลายครั้งในพื้นที่เขตเมืองเชียงใหม่ในปี พ.ศ. 2548 ทำให้ทุกภาคส่วนตื่นตัวและเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันและบรรเทาผลกระทบจากภัยน้ำท่วมอย่างเป็นระบบอย่างไรก็ตาม ในปี พ.ศ. 2554 เทศบาลนครเชียงใหม่ยังคงเผชิญกับภัยน้ำท่วมใหญ่อีกครั้งหนึ่งซึ่งมีระดับความรุนแรงเท่ากับที่เกิดในปี พ.ศ. 2548 แต่ความเสียหายลดลงเนื่องจากการเตือนภัยให้ประชาชนได้รับทราบก่อนล่วงหน้า 7 ชั่วโมง ทั้งนี้ยังคงพบข้อจำกัดหลายประการในการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม อีกทั้งการจัดเตรียมสถานบริการสาธารณสุขเพื่อให้ผู้ป่วยในพื้นที่ประสบภัยสามารถเข้าถึงการให้บริการของสถานบริการสาธารณสุขหรือการเข้าไปดำเนินการช่วยเหลือผู้ประสบภัยไม่ตรงกับ ความรุนแรงของพื้นที่ประสบภัย เพื่อให้

ผู้บริหารสามารถทราบถึงพื้นที่เป้าหมายเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อป้องกันและช่วยเหลือประชาชนในพื้นที่ประสบภัยน้ำท่วมได้อย่างเหมาะสม (สำนักงานจังหวัดเชียงใหม่, 2555) เทศบาลนครเชียงใหม่ได้มีการรวบรวมฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์จากหน่วยงานภารกิจในพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่ไว้เป็นศูนย์กลางข้อมูลของเทศบาลนครเชียงใหม่ซึ่งใช้เป็นฐานข้อมูลที่หน่วยงานและประชาชนสามารถเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้นเพื่อให้หน่วยงานหรือผู้ที่สนใจสามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์หรือวางแผนการจัดการทรัพยากรหรืองานวิจัยต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและเป็นปัจจุบัน การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (geographic information systems, GIS) จัดทำแผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร จะช่วยให้ทราบกลุ่ม

ผู้ประสพภัยและแนวทางในการตัดสินใจในการวางแผน อีกทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลจากการศึกษาไปประยุกต์ในการกิจช่วยเหลือผู้ประสพภัยน้ำท่วมได้อย่างเหมาะสม ผู้ศึกษาจึงได้รวบรวมข้อมูลความสูงของพื้นที่และข้อมูลคราบน้ำท่วมจากหลักระดับน้ำท่วม ปี พ.ศ. 2554 จำนวน 504 หลัก เพื่อวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยการประมาณค่าในช่วง (interpolation) เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่จะนำไปวางแผนช่วยเหลือหรือป้องกันพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบตามระดับความรุนแรงได้อย่างเหมาะสม

2. วัตถุประสงค์

2.1 ประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์และจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (flood hazard map)

2.2 เพื่อประเมินจำนวนอาคารที่พังกาศัยที่ได้รับผลกระทบในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

3. อุปกรณ์และขอบเขต

3.1 อุปกรณ์และข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 โปรแกรม ArcGIS for desktop basic 10.2 trial version เพื่อใช้ในการนำเข้า จัดเก็บ ปรับปรุงแก้ไข วิเคราะห์และออกแบบแผนที่

3.1.2 โปรแกรม 3D analysis extension for ArcGIS เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การประมาณค่าในช่วง (interpolation) สำหรับการจัดทำแผนที่ระดับน้ำท่วมสูงสุด

3.1.3 ระบบระบุตำแหน่งบนโลก (global positioning system, GPS) ที่มีค่าความคลาดเคลื่อน +/- 3 เมตร เพื่อใช้สำรวจตำแหน่งของหลักวัดระดับน้ำท่วม

3.1.4 ข้อมูลขอบเขตพื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2548 และ 2554 จากฐานข้อมูลสารสนเทศ

ภูมิศาสตร์เทศบาลนครเชียงใหม่ มาตราส่วน 1:50,000

3.1.5 ข้อมูลเส้นทางน้ำ ในรูปแบบของข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ จากสำนักชลประทานที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ มาตราส่วน 1:50,000

3.1.6 ขอบเขตอาคาร ในรูปแบบของข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ จากสำนักโยธาธิการและผังเมือง เทศบาลนครเชียงใหม่ มาตราส่วน 1:1,000

3.1.7 ระดับความสูงจากข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข (digital elevation model, DEM) จากข้อมูลรังวัดความสูงภูมิประเทศด้วยแสงเลเซอร์ที่ติดตั้งบนอากาศยาน (light detection and ranging, LIDAR) ที่มีความต่างระดับข้อมูล 80 เซนติเมตร จากสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6

3.2 ขอบเขตการศึกษา

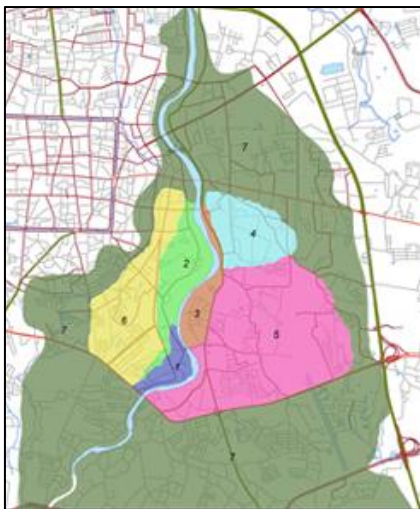
วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมจากข้อมูลคราบน้ำท่วมที่เกิดขึ้นจริงในปี พ.ศ. 2548 และ 2554 ด้วยวิธีการประมาณค่าในช่วง (interpolation) ด้วยสมการ IDW เฉพาะพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งมีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมปี พ.ศ. 2548 และ 2554 ได้แก่ ตำบลป่าแดด ตำบลช้างม้อย ตำบลพระสิงห์ ตำบลวัดเกตุ ตำบลสุเทพ ตำบลหายยา อำเภอเมืองเชียงใหม่ ตำบลท่าวังตาล ตำบลหนองผึ้ง อำเภอสารภี ตำบลสันผักหวาน และอำเภอหางดง

4. วิธีการศึกษา

ผู้ศึกษาได้สรุปกรอบแนวความคิดการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมรวมไว้ในผังไหล (flow chart) ดังแสดงในรูปที่ 1 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 การจัดทำข้อมูลแผนที่ขอบเขตน้ำท่วม 2 ช่วงเวลา ในปี พ.ศ. 2548 และ 2554 โดยใช้ข้อมูลเขตน้ำท่วมปี พ.ศ. 2548 ที่มีการแบ่งขอบเขต

เป็น 7 โซน ตามลำดับการท่วมก่อนและหลัง และข้อมูลขอบเขตน้ำท่วม ปี พ.ศ. 2554 ซึ่งเป็นข้อมูลขอบเขตน้ำท่วมจากหน่วยวิจัยภัยพิบัติทางธรรมชาติ ได้สำรวจข้อมูลขอบเขตน้ำท่วมโดยการสัมภาษณ์ประชาชนในพื้นที่ประสบภัยน้ำท่วม โดยผู้ศึกษาได้นำข้อมูลขอบเขตน้ำท่วมที่มีการเกิดน้ำท่วมจากข้อมูลขอบเขตน้ำท่วม ปี พ.ศ. 2548 และ 2554 มาเป็นกรอบในการวิเคราะห์การจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ดังรูปที่ 2 และ 3 ตามลำดับ



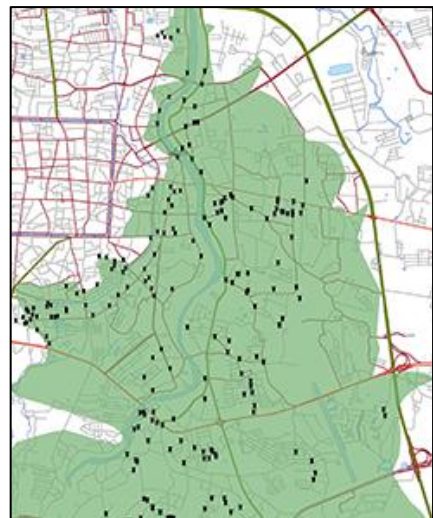
รูปที่ 2 ข้อมูลขอบเขตน้ำท่วม ปี พ.ศ. 2548



รูปที่ 3 ข้อมูลขอบเขตน้ำท่วม ปี พ.ศ. 2554

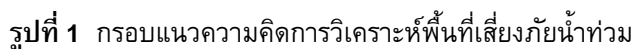
4.2 การนำเข้าข้อมูลคราบน้ำท่วม ผู้ศึกษาจัดทำเป็นฐานข้อมูลจากค่าพิกัดของตำแหน่งหลักวัดระดับน้ำท่วมในรูปแบบของข้อมูลตารางสถิติ ให้เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) ประเภทจุด (point) ครอบคลุมทั้งสองฝั่งของแม่น้ำปิง จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยการประมาณค่าในช่วง (interpolation) ในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ระดับความสูงของน้ำท่วมที่ได้จากการสำรวจ โดยนำข้อมูลความสูงคราบน้ำท่วมซึ่งเป็นระดับน้ำท่วมในแต่ละบริเวณมาคำนวณ

ภายหลังจากนำเข้าข้อมูลด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เรียบร้อยแล้วจะได้ตำแหน่งหลักวัดระดับน้ำท่วม และข้อมูลระดับคราบน้ำท่วมดังรูปที่ 4 เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์หาความลึกของน้ำท่วมในแต่ละบริเวณต่อไป



รูปที่ 4 ข้อมูลหลักวัดระดับน้ำท่วมและระดับคราบน้ำท่วม

4.3 วิเคราะห์เพื่อจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ผู้ศึกษานำข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหมดกำหนดระบบพิกัดภูมิศาสตร์เดียวกัน คือ UTM WGS1984 zone 47N เพื่อให้สอดคล้องกับข้อมูลจากการสำรวจหลักวัดระดับน้ำท่วมจากการเก็บข้อมูลด้วยระบบระบุตำแหน่งบนโลก



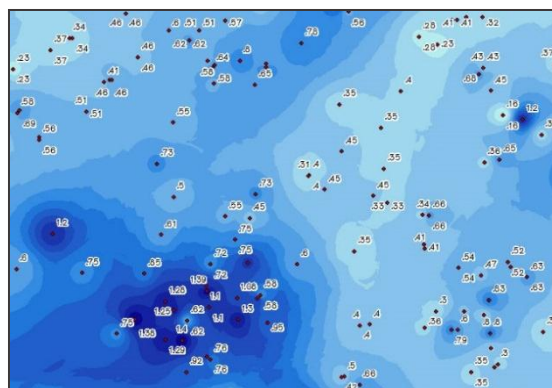
4.4 ประมวลผลข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้วยสถิติค่าระดับน้ำท่วมของจุดหลักระดับน้ำท่วม ในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้วยวิธีการประมาณค่าในช่วง (interpolation) เป็นการหาค่าตัวเลขบริเวณที่ไม่มีข้อมูลโดยการเฉลี่ยค่าเชิงสถิติ (สุพรรณ, 2555) จากการสำรวจหลักระดับน้ำท่วมเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของข้อมูลในทุกพื้นที่ โดยการเก็บข้อมูลจากหลักระดับน้ำท่วมที่มีการกระจายตัวทั้งสองฝั่งแม่น้ำปิง โดยเก็บค่าระดับน้ำทั้งระดับความสูงของหลักและระดับความสูงของคราบน้ำท่วมมาประมาณค่าข้อมูลเชิงพื้นที่

จากข้อมูลระดับความสูงของน้ำท่วมประมวลผล ณ ตำแหน่งที่ต้องการจากตำแหน่งระดับน้ำท่วมที่อยู่ใกล้ที่สุดมีน้ำหนักความสำคัญมากกว่าตำแหน่งที่อยู่ห่างไกล จึงเป็นการประมาณค่าให้กับจุดที่ไม่ทราบค่าระดับน้ำท่วมจากผลรวมเชิงเส้นของจุดที่ทราบค่า แล้วถ่วงน้ำหนักจุดให้ถูกจำกัดด้วยระยะทาง ค่าถ่วงน้ำหนักนี้จะเปลี่ยนแปลงตามระยะทางจากจุดที่ไม่ทราบค่าไปยังจุดที่ทราบค่าจุดต่อไป ซึ่งจุดที่ทราบค่าที่อยู่ใกล้ที่สุดจะมีความสำคัญหรือมีค่าน้ำหนักมากที่สุดในการประมาณค่าจุดที่ไม่ทราบค่า (สัญชัย และจินตนา, 2557) ทั้งนี้ผู้ศึกษาเลือกใช้กระบวนการวิเคราะห์ด้วยสมการ IDW (inverse distance weighted) ในการคำนวณด้วยเทคนิค IDW นั้น สามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$Z_j = \frac{\sum_i \left(\frac{Z_i}{d_{ij}^n} \right)}{\sum_i \left(\frac{1}{d_{ij}^n} \right)}$$

โดย Z_i = ค่าของจุดที่ทราบค่า
 d_{ij} = ระยะทางจากจุดที่ทราบค่า
 Z_j = จุดที่ไม่ทราบค่า
 n = เลขยกกำลังที่ผู้ใช้เลือก

4.5 นำข้อมูลคราบน้ำท่วมและระดับความสูงจากการรวบรวมข้อมูลและการสำรวจทั้ง 504 หลักเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กำหนดระบบพิกัดเป็น UTM WGS1984 zone 47N เพื่อประมวลผลการประมาณค่าในช่วงด้วยสมการ IDW ได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ 5



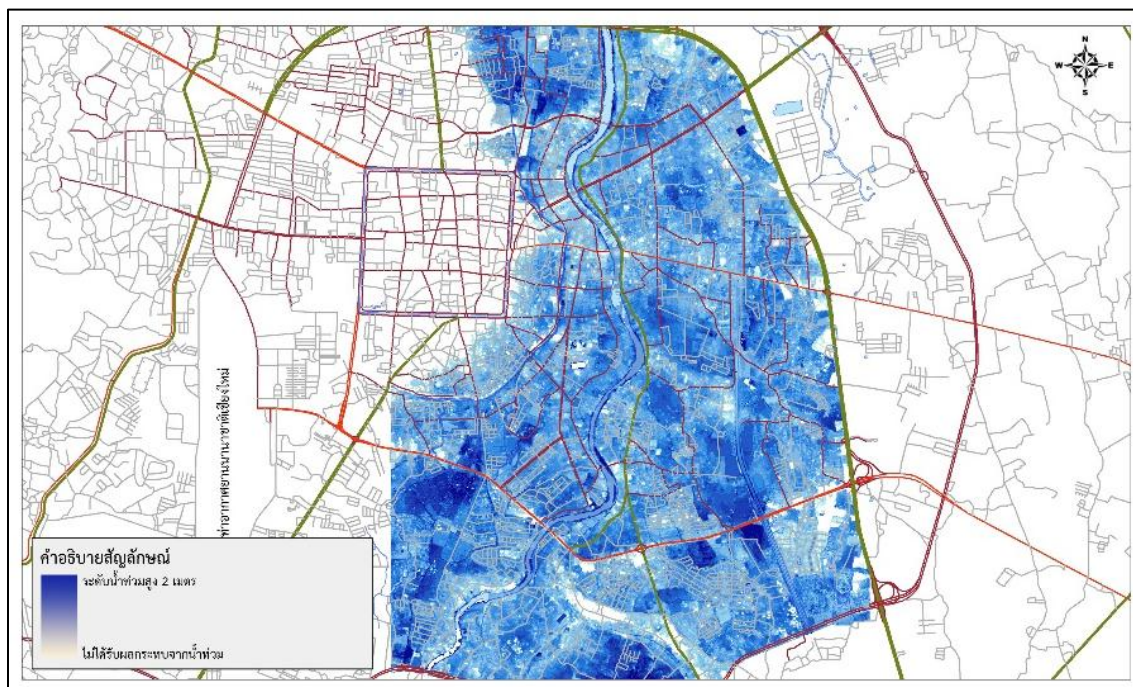
รูปที่ 5 ระดับความสูงน้ำท่วมจากสมการประมาณค่าในช่วง IDW

จากนั้นนำข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข (digital elevation model, DEM) ที่มีค่าระดับความสูงของภูมิประเทศจากระดับทะเลปานกลางนำมาซ้อนทับด้วยวิธี overlay analysis กับข้อมูลผลการวิเคราะห์ระดับความสูงของน้ำท่วมสูงสุดจากระดับทะเลปานกลางได้ผลลัพธ์เป็นค่าระดับน้ำท่วมจากพื้นดิน ดังรูปที่ 6

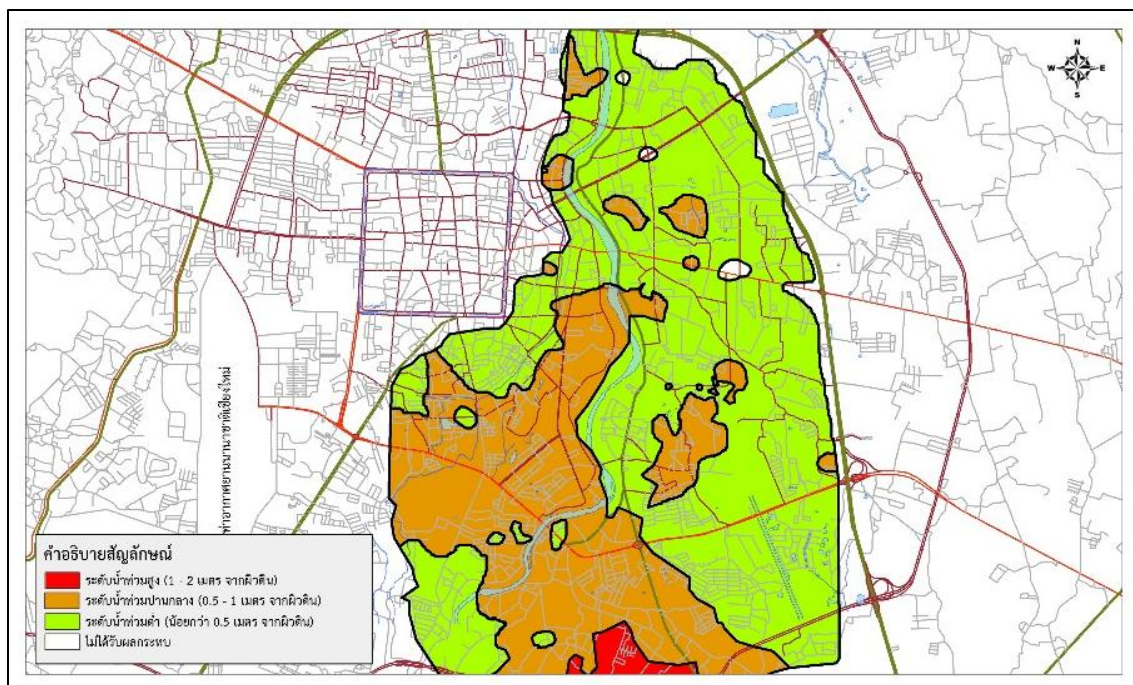
4.6 เมื่อแปลงข้อมูลผลการวิเคราะห์ในรูปแบบแรสเตอร์ (raster) ให้อยู่ในรูปแบบของเวกเตอร์ (vector) ตามที่ปรากฏอยู่นั้น ทำให้เกิดการเปรียบเทียบระหว่างรูปที่ 6 และ 7 ซึ่งเห็นความแตกต่างของรูปร่างและขอบเขตของกิจกรรมที่เกิดขึ้น (น้ำท่วมระดับต่าง ๆ) ได้ชัด เพื่อจำแนกระดับความรุนแรงของระดับน้ำท่วมเป็น 4 ระดับ โดยอ้างอิงการแบ่งช่วงชั้นแบบส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ (quartile) คือ ระดับน้ำท่วมสูง 1-2 เมตร ระดับ

น้ำท่วมปานกลาง 0.5-1 เมตร ระดับน้ำท่วมต่ำกว่า

0.5 เมตร และพื้นที่น้ำไม่ท่วม ดังรูปที่ 7



รูปที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าความลึกของระดับน้ำด้วยวิธีการ overlay analysis



รูปที่ 7 ผลการวิเคราะห์การ interpolation ด้วยวิธี IDW และจำแนกช่วงชั้นระดับน้ำท่วม

4.7 นำข้อมูลอาคารที่ได้จากการสำรวจ ของ ชยานนท์ (2555) มาปรับปรุงฐานข้อมูล GIS ซึ่ง จากข้อมูลดังกล่าวจะทราบถึงขอบเขตการเก็บ ข้อมูลอาคารบ้านเรือนและลักษณะการใช้ประโยชน์ อาคารในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ และสามารถ จำแนกประเภทตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนอาคารตามประเภท

ประเภทการใช้ประโยชน์	จำนวน (หลัง)
อาคารที่พักอาศัย	19,894
อาคารพาณิชย์	2,648
อาคารสถานศึกษา	483
อาคารอุตสาหกรรม	346
อาคารโรงแรม	227
อาคารศาสนสถาน	380
อาคารสถานที่ราชการ	1,024
รวม	25,002

ที่มา : ชยานนท์ (2555)

ชยานนท์ (2555) ได้กล่าวไว้ใน การ จัดทำระบบประเมินความรุนแรงของน้ำท่วมเขต เทศบาลนครเชียงใหม่ว่าข้อมูลประชากรจาก ฐานข้อมูลทะเบียนราษฎรมีความไม่แน่นอน เนื่องจากมีประชากรแฝงเป็นจำนวนมาก โดยที่ยัง ไม่มีการสำรวจอย่างชัดเจน จึงได้กำหนดให้ ดำเนินการสำรวจจากสนามและสัมภาษณ์ผู้อาศัย ในพื้นที่ในอาคารประเภทต่าง ๆ และประมวลผล ข้อมูลจากการสำรวจสรุปจำนวนจำนวนประชากรที่ อาศัยในอาคารประเภทต่าง ๆ กรณีมีการแจ้งเตือน ภัยล่วงหน้าก่อน 7 ชั่วโมง และไม่มีการแจ้งเตือน ภัยล่วงหน้า เพื่อจะได้ข้อมูลประชากรที่ยังคงอยู่ อาศัยภายในอาคารแต่ละประเภท เพื่อเป็นข้อมูลใน การศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบต่อจำนวนประชากร ต่อระดับความสูงของน้ำท่วม สรุปได้ดังตารางที่ 2

อาคารที่พักอาศัยและอาคารพาณิชย์ที่ยังคงมี ประชาชนอาศัยอยู่จำนวน 4 คนต่อหลัง แม้มีการ แจ้งเตือนภัยแล้ว (ชยานนท์, 2555)

ตารางที่ 2 จำนวนประชากรโดยประมาณ

ประเภทอาคาร	จำนวนประชากรโดยประมาณ	
	มีการแจ้งเตือน (คน/หลัง)	ไม่มีการแจ้งเตือน (คน/หลัง)
อาคารที่พักอาศัย	4	4
อาคารพาณิชย์	4	4
สถานศึกษา	0	0.2
อาคารอุตสาหกรรม	0	0.05
อาคารโรงแรม	0	0.8

ที่มา : ชยานนท์ (2555)

4.8 นำข้อมูลแผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมพร้อม ระดับความลึกของน้ำมาวิเคราะห์ซ้อนทับเชิงพื้นที่ กับข้อมูลอาคารที่พักอาศัยเพื่อให้ได้ข้อมูลอาคารที่ ได้รับผลกระทบในพื้นที่ศึกษา

4. ผลการศึกษา

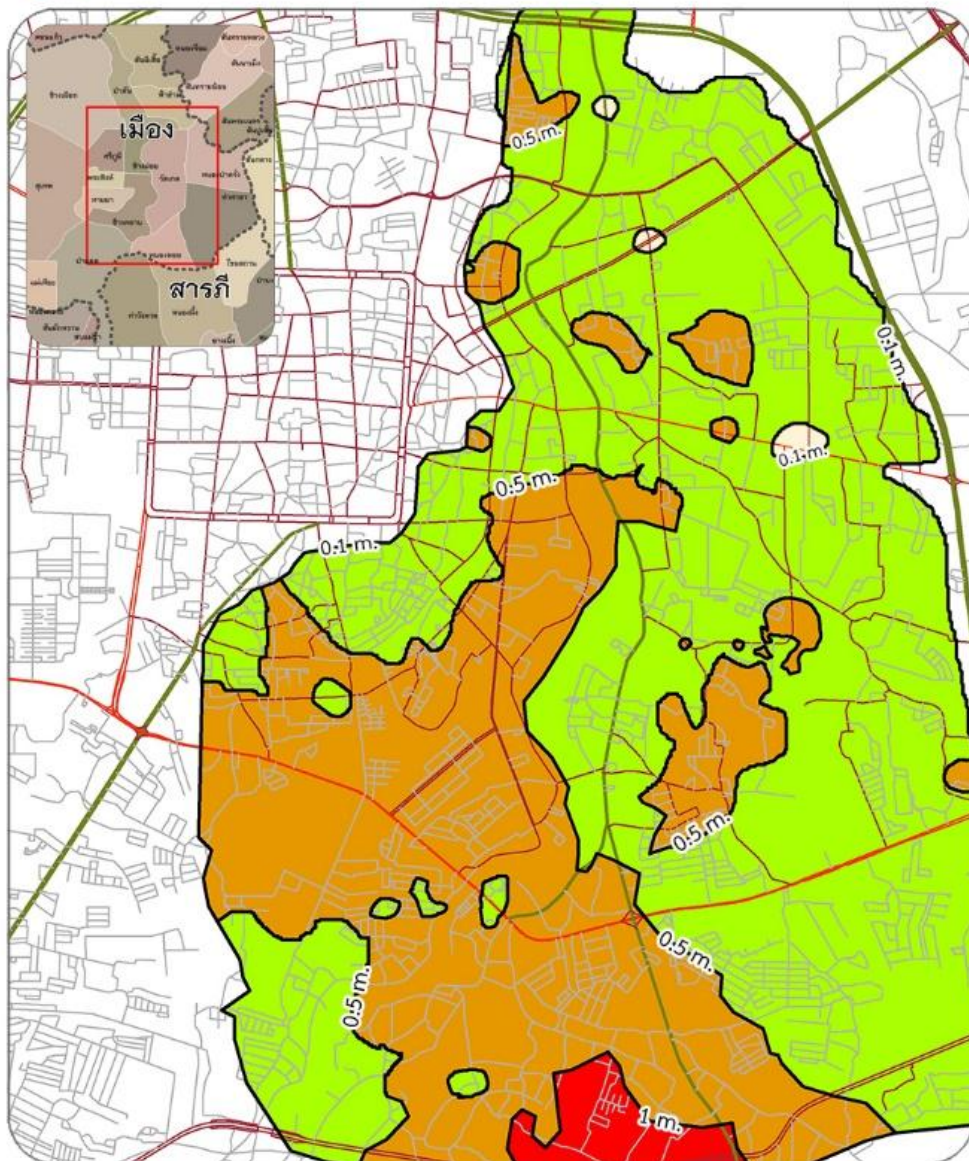
ผลการศึกษาในระดับเสี่ยงภัยน้ำท่วมจากปี พ.ศ. 2548 และ 2554 และวิเคราะห์ระดับน้ำท่วม สูงสุดในปี 2554 จากหตุระดับน้ำท่วม ได้จัดทำ แผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมดังรูปที่ 8 พบว่าในพื้นที่เขต เทศบาลนครเชียงใหม่มีระดับน้ำท่วมสูงสุดที่ระดับ 1.73 เมตร และต่ำสุดที่ระดับ 0.03 เมตร และนำ แผนที่ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมมาวิเคราะห์ อาคารที่อยู่อาศัยที่ตั้งอยู่ในเขตน้ำท่วมแต่ละโซน เสี่ยงภัย ดังตารางที่ 3 และ 4

จากตารางที่ 3 และ 4 สรุปจำนวนอาคารที่ ได้รับผลกระทบกระจายทั่วพื้นที่ ดังต่อไปนี้

พื้นที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมสูง 1-2 เมตร เป็นพื้นที่ 0.58 ตร.กม. (2.05 %) พบจำนวน



แผนที่น้ำท่วมซ้ำซากในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่



คำอธิบายสัญลักษณ์

- | | |
|----------------|---|
| ทางหลวงแผ่นดิน | ระดับน้ำท่วมสูง (1 - 2 เมตร จากผิวดิน) |
| ทางหลวงจังหวัด | ระดับน้ำท่วมปานกลาง (0.5 - 1 เมตร จากผิวดิน) |
| ถนน | ระดับน้ำท่วมต่ำ (น้อยกว่า 0.5 เมตร จากผิวดิน) |
| ซอย | ไม่ได้รับผลกระทบ |

รูปที่ 8 แผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (flood hazard map)

ตารางที่ 3 จำนวนอาคารสิ่งก่อสร้างที่ได้รับผลกระทบในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

ประเภทอาคาร	จำนวนอาคาร (หลัง)			
	น้ำท่วมสูง (1-2 เมตร)	น้ำท่วมปานกลาง (0.5-1 เมตร)	น้ำท่วมต่ำ (น้อยกว่า 0.5 เมตร)	ไม่ท่วม
อาคารที่พักอาศัย	177	7776	11892	49
อาคารพาณิชย์	0	888	1721	39
สถานศึกษา	0	171	308	4
อาคารอุตสาหกรรม	4	92	250	1
อาคารโรงแรม	0	81	144	2
ศาสนสถาน	0	172	204	4
สถานที่ราชการ	7	261	755	1
รวม	188	9,441	15,274	100

ตารางที่ 4 จำนวนประชากรที่ได้รับผลกระทบในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมภายหลังจากการแจ้งเตือนภัย

ประเภทอาคาร	จำนวนประชากร (คน)			
	น้ำท่วมสูง (1-2 เมตร)	น้ำท่วมปานกลาง (0.5-1 เมตร)	น้ำท่วมต่ำ (น้อยกว่า 0.5 เมตร)	ไม่ท่วม
อาคารที่พักอาศัย	708	31,104	47,568	196
อาคารพาณิชย์	0	3,552	6,884	156
สถานศึกษา	0	0	0	0
อาคารอุตสาหกรรม	0	0	0	0
อาคารโรงแรม	0	0	0	0
ศาสนสถาน	0	0	0	0
สถานที่ราชการ	0	0	0	0
รวม	708	34,656	54,452	352
พื้นที่ (ตร.กม.)	0.58 (2.05 %)	9.90 (35.06 %)	17.66 (62.54 %)	0.10 (0.35 %)

อาคารในพื้นที่ 188 อาคาร โดยประเภทอาคารที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคืออาคารที่พักอาศัย จำนวน 177 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 0.07 ของอาคารในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมทั้งหมด มีประชาชนได้รับผลกระทบ 708 คน

พื้นที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมปานกลาง 0.5-1 เมตร เป็นพื้นที่ 9.90 ตร.กม. (35.06 %) พบจำนวนอาคารในพื้นที่ 9,441 อาคาร โดยประเภทอาคารที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคืออาคารที่พักอาศัย จำนวน 7,776 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 31.10

ของอาคารในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมทั้งหมด มีประชาชนได้รับผลกระทบ 31,104 คน พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมในระดับที่น้อยกว่า 0.5 เมตร เป็นพื้นที่ 17.66 ตร.กม. (62.54 %) พบจำนวนอาคารในพื้นที่ 15,274 อาคาร โดยประเภทอาคารที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคืออาคารที่พักอาศัย จำนวน 11,892 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 47.56 ของอาคารในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมทั้งหมด มีประชาชนได้รับผลกระทบ 47,568 คน

พื้นที่ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม เป็นพื้นที่ 0.10 ตร.กม. (0.35 %) พบจำนวนอาคารในพื้นที่ 100 อาคาร มีประชาชนได้รับผลกระทบ 352 คน

5. สรุปผลการศึกษาและอภิปรายผล

การศึกษาค้นนี้ ผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลหลักระดับน้ำท่วมพร้อมระดับความสูงของคราบน้ำท่วมมาวิเคราะห์ระดับความสูงของน้ำท่วม 2 ช่วงเวลา ในปี พ.ศ. 2548 และ 2554 เปรียบเทียบกับระดับความสูงของภูมิประเทศด้วยข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข (digital elevation model, DEM) จากข้อมูลรังวัดความสูงภูมิประเทศด้วยแสงเลเซอร์ที่ติดตั้งบนอากาศยาน (light detection and ranging, LIDAR) ที่มีความต่างระดับข้อมูล 80 เซนติเมตร สำหรับนำมาใช้วิเคราะห์ในพื้นที่ราบด้วยวิธีการประมาณค่าในช่วง (interpolation) ด้วยสมการ IDW พบว่าในพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่มีระดับน้ำท่วมสูงสุดที่ระดับ 1.73 เมตร และต่ำสุดที่ระดับ 0.03 เมตร และได้จำแนกความสูงของระดับน้ำท่วมเป็น 4 ช่วง คือ ระดับน้ำท่วมสูง ระดับน้ำท่วมปานกลาง ระดับน้ำท่วมต่ำ และไม่ท่วม โดยการแบ่งช่วงทางสถิติแบบควอไทล์

จากการวิเคราะห์เชิงพื้นที่พบว่า มีจำนวนอาคารที่อยู่อาศัยที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมสูง

1-2 เมตร เป็นพื้นที่ 0.58 ตร.กม. (2.05 %) และมีอาคารที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคืออาคารที่พักอาศัยจำนวน 177 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 0.70 ของอาคารในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมทั้งหมด มีประชาชนได้รับผลกระทบ 708 คน ซึ่งระดับความสูง 1-2 เมตรต้องใช้เรือเป็นยานพาหนะขนย้ายผู้ประสบภัยที่หน่วยงานเทศบาลนครเชียงใหม่ต้องเตรียมการเฝ้าระวัง และรับมือภัยน้ำท่วม ส่วนพื้นที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมปานกลาง 0.5-1 เมตร เป็นพื้นที่ 9.90 ตร.กม. (35.06 %) มีอาคารที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคืออาคารที่พักอาศัย จำนวน 7,776 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 31.10 ของอาคารในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมทั้งหมด มีประชาชนได้รับผลกระทบ 31,104 คน ซึ่งเป็นส่วนที่มีผลกระทบจากระดับน้ำท่วมไม่เกิน 1 เมตรที่รถที่มีความสูงพอที่เข้าช่วยเหลือประชาชนเพื่อการอพยพย้ายออกจากพื้นที่ได้

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ในการศึกษาครั้งนี้สามารถนำข้อมูลอาคารและประชาชนที่จะได้รับผลกระทบตามระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วม ไปวิเคราะห์ต่อยอดเพื่อกำหนดแผนการเข้าช่วยเหลือประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบความเสี่ยงน้ำท่วมโดยสามารถวิเคราะห์พื้นที่ให้บริการของโรงพยาบาลที่สามารถรองรับการเข้าถึงของผู้ประสบภัยในการเข้าใช้บริการได้อย่างเหมาะสม

6.2 ในการศึกษาสามารถนำข้อมูลความสูงของระดับน้ำท่วมไปคำนวณรวมกับการกำหนดแผนอพยพให้กับประชาชนเพื่อกำหนดเส้นทางอพยพจากโซนพื้นที่น้ำท่วม ด้วยยานพาหนะที่เหมาะสมในการย้ายผู้ประสบภัย

6.3 ในการศึกษาสามารถนำแนวคิดไปประยุกต์ในการพัฒนาระบบการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในลักษณะของ model builder เพื่อ

ปรับเปลี่ยนชั้นข้อมูลตามความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่

6.4 จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 3 และ 4 ตามที่ผู้ศึกษาได้เน้นสีไว้นั้นเป็นข้อมูลอาคารและประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากระดับความสูงของน้ำท่วมมากกว่า 1 เมตร ซึ่งเป็นระดับที่ต้องเฝ้าระวังสามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อยอดเพื่อวางแผนการให้บริการประชาชนในพื้นที่ดังกล่าวได้

7. กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของงานวิจัยฉบับนี้ได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลแบบจำลองความสูงของพื้นที่เชิงเลข (digital elevation model, DEM) จากข้อมูลรังวัดความสูงภูมิประเทศด้วยแสงเลเซอร์ที่ติดตั้งบนอากาศยาน (light detection and ranging, LIDAR) จากหน่วยวิจัยภัยพิบัติทางธรรมชาติ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ข้อมูล

อาคารจากสำนักโยธาธิการและผังเมือง จังหวัดเชียงใหม่

8. เอกสารอ้างอิง

ชยานนท์ ทรรัชภิญโญ, 2555, การจัดทำระบบประเมินความรุนแรง, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

สัญญาชัย เอี่ยมประเสริฐ และจินตนา ออมสงวนสิน, Interpolation IDW, แหล่งที่มา : http://www.nectec.or.th/ace2010/docs/20100923_CC-304/_PM_C104.pdf, สืบค้นเมื่อ 30 มีนาคม 2557.

สำนักงานจังหวัดเชียงใหม่, 2555, รายงานสถานการณ์น้ำจังหวัดเชียงใหม่, เชียงใหม่.

สุเพชร จิรัชจรกุล, 2555, เรียนรู้ระบบภูมิสารสนเทศด้วยโปรแกรม ArcGIS 10.1. for Desktop, บริษัท เอ.พี.กราฟิเคิลส์และการพิมพ์. กรุงเทพฯ.