การวิเคราะห์ความเสี่ยงพื้นที่น้ำท่วมกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
Analysis of the Risk of Flooding in Bangkok and Perimeter

ดนุลดา เนียมทอง[1,*] และอนุเผ่า อบแพทย์[2]

[1,2] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ.กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย
**Corresponding author; E-mail address: danulada.n@ku.th*

บทคัดย่อ

ฉ ฉ ฉ ช ชช ฉ
ฉ ฉ
ฉ ช ญ
ฉ ฉ ฉ ช ฉ ฆ
ฉ ชฉ ฆ ช ฆ ฆ ฉ ช
ฆ ค AHP (The analytical hierarchy process) ฆ ฆ ค ฉ
QGIS ฆ ฆ ฉ
ช ช
ช ช ชช ฉ ช ฉ ฉ ฉ ค DEM ,ฆ
, , ญ ญ ,
ช ฆ ฆ ชช ฉ
ช ฉค ฆ
ฆ ฉ ค ฉ ช ช ฆ ฉ ฆ ฉ
ฉ ฆ ฉ ฉฆ ฉ ฉ
ฆ ฆ ฉ
ฆ ฉ 3,: 6409 4 0 0ฆ
6709 3% ค ฉ ฉ 3,6960 0 0ฆ
580 : % ค ฉ ฆ ฉ ฉ 67: 0 0
0ฆ 330 : % ค ฉ 3540 5 0 0ฆ 50 : %
ค ฉ ฆ ฉ ฉ 3440 9 0 0ฆ
502 % ค ฉ ญ ช ฆ ฉ ค ฉค
ฆ ฆ ฉค ฉ 77.6% ฆ ฆ
208: ฉ ฆ ฆ ฉ
ฆ ฆ ฆ ฉ , ฆ ฆ ฉ,

Abstract

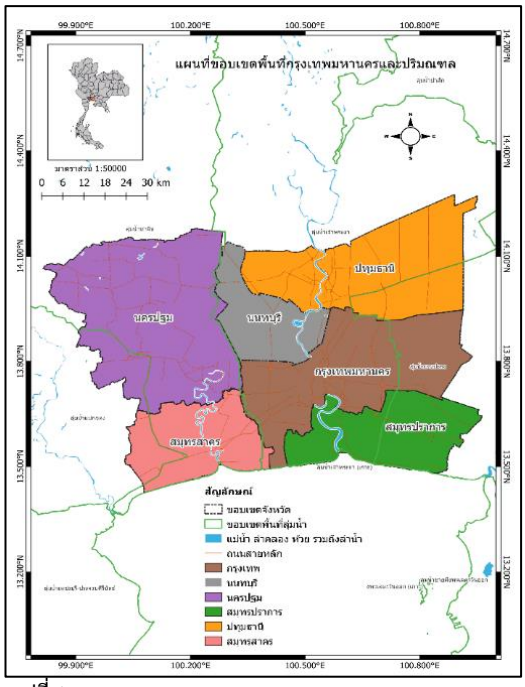
Flood is a natural disaster caused by several factors. It affects people in huge ways, such as living, the environment, the economy etc. Thailand has been facing this problem for a long time, especially in Bangkok and its vicinity. Therefore, those areas need to be analysed for the risk of flooding. This research uses AHP (The analytical hierarchy process) and geographic information engineering techniques of Geographic Information Systems to analyse the risk of flood areas and create a map for further flood management and mitigation by using factors of DEM (Digital Elevation Model), slope, rainfall, repeated flood and land use. After that, weight factors which affect flooding are then reclassified. The data will be displayed as a research area flood risk map. Classify the risk as highest, high, moderate, low and normal. The results revealed that the most significant result was a moderate risk level, approximately 1,842.72 square kilometres, by 45.71% of flood areas. The low-risk level was 1,474.59 square kilometres, by 36.58% of flood areas. The high-risk level was 458.89 square kilometres, by 11.38% of flood areas. The normal risk level was 132.23 square kilometres, by 3.28% of flood areas. Moreover, the highest risk level was 122.47 square kilometres, by 3.04% of flood0 the overall accuracy of the risk analysis was 77.6 and coefficient's kappa was 0.68. Therefore, the consistency was in the good standard.

Keywords: Risk of flood areas, risk analysis, map of flood areas

1. คำนำ

ฆ ฉ ฉ ฉ ฉ
ค ฉ ช ฆ ค ฉ
]3 ญ ฉฆ ฉ ฉ
]4 ฆ ช ฉ ค ฉ
ช ฉฆ
ฆ]5

ฉ ฆ ฉ ชฉ ค ฉ ฆ ค ฉช ช 0 04776 ฆ ฉ ฉ ฉ ฆ 72 ค ฉ]6 ช ค ฉ ฉ ฆ ฆ ฉ ฉ ฆ ฉ ฉ ค ฉ ฉ ค ค ฉ ฉฉ ฆ ฉ ฉ ฆ ฉ ช ฉ ฆ 0 04776 ญฉชฉ ฉ ฆ ฆ ฉ ฉค ฉฆ ช ค ฉ ช ฆ ค ฉ ฉ ฆ ฉ ช ฆ ฆ ชช ค ฆ ฆ ฉ ช ฉฆ ฉ ฉ ช ฉ ช]6 ช ชฉ ฆ ฆ ฉ ช ฉ ฆ ช ชช ฉ ค ค ญ ญ ค ฆ ค ช ฉฆ ฉ ฉ ค ฆ ฆ ช ช ค ค ฉ ชฉ ช ชฉ ฆ ฉ ค ฉ ฉฆ ฉค ฉ ค ฉ ฆ ฉ ฉ ฆ ฉ ฉ ช ญฉ ฉ ฉ]7 ฉ ค ฉ ช ช ฆ ฉ ค]8



รูปที่ 1 ฉค ค ค ฉ ฉ ฆ

ช ฆ ฆ ฉ ฉ ฆ ช ฉ ฉ ค ฉ ชฉ The analytical hierarchy process (AHP)]9 ช ฆ ฆ ค ฉ ชช ฆ ฆ ฆ ชช]4 ช ฆ ฉ ฆ ฆ ฉ ฉ ค ฉ]:] ฆ Quantum GIS QGIS) ค ฉ ช ฉ ฉ ญฉ ฉ ฆ]4

1.1 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.1.1 เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงของพื้นที่น้ำท่วม โดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบวิเคราะห์ลำดับขั้นรูปแบบวิธี The analytical hierarchy process (AHP)

1.1.2. เพื่อจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

1.2 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

ค ค ช ญฉ ชฉ ค ค ชฉ ฉ ช ฉ ฉฆ ช ญฉ ช ช ฉ 8 ชฉ ฉ ฆ ฆ ฆ ฉ 9,983082 0 0] ช ช ฉ ฉ 3

1.3 ขั้นตอนกระบวนการวิจัย

ชช ฆ ฉ

รูปที่ 2 ค ช ฆ ฉ ค ฉ ช

1.4 ข้อมูล

1.4.1 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน

Application Program Interface (API) Thailand Monthly Rainfall 3 Comma-Separated Value (CSV) QGIS Inverse Distance Weighting (IDW)

1.4.2 ข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข (DEM)

Grid SRTM DEM 52 0 DEM National Aeronautics and Space Administration (NASA) SRTM DEM 38 0 DEM WGS: 6 EGM 8 [8] DEM (Raster)

1.4.3 ข้อมูลความลาดชัน (slope)

[9] QGIS Plugins SRTM DAM Analysis Slope (Raster)

1.4.4 พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก

Raster) (GISTDA) 0 04787

ฉ ค ฉ ช PROBA-V
ช ฆ 100 0 ค Raster)

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 การวิเคราะห์ความเสี่ยงพื้นที่น้ำท่วม

ฆ ฆ ฉ ฆ ฆ ค ช
ค ฉ ค ฉ ช ญฉ ฆ
ฆ ฉ ช ฆ ฆ ฉ
ฆ ฆ ฉ ค ฆ ฆ
ฆ ฆ ฉ ฉ ฉ
ช ช ฆ ฉ ค ฉ ช ฆ
ช ฆ ฉ ฉ ช
ฆ ฉ ฉ ฆ ฉ ค ฉ
ฉ ฆ ฆ ฉชฉ ฆ ฉ ฆ ฉ
ฉ ค ช ฉ ช ฉ
ฉ ฉ ฆ ญ ฉ
ค ฉช]17

2.1.1 การกำหนดค่าน้ำหนักที่เหมาะสมของข้อมูลปัจจัยต่าง ๆ

ฉ ช ฆ ค (The analytical hierarchy process : AHP) ค Thomas Saaty ญฉ
ฉค ฉ ช
ฉ]38 ฆ ช ฉ ฉ ช
AHP ช ฆ ฆ ค ฉ
ชช ฆ ฆ ฆ ค ฉ ชช ช
ฆ ฆ ค ฉ ชช ฉ
ฉ ญ ฆ ฆ ฆ Pairwise Comparison
Matrix) ค ฆ ฆ ฆ ช ฆ ฆ ฆ
ค ฉฆ ชช ฉ ญฉช ฉ ฉช ฉ ช]7-8, 11-15 ญฉ
ฉ ช ฆ ฆ ฆ ค ฉ ชช
ชช ฉ ฆ ฆ ชช ฉ
ฆ ฉ ฉช ฉ ช ฆ
ฉ ฉ ฆ ฉ ฉ ฆ ฉฉ
ฆ ฆ ค ฉ ฉ ชช คฆ
ฆ ฆ Relative Importance Scale) ญฉ ฆ ฆ
ค ค ค ฉฆ ฆ ฉ ฉ ชช]39 ฉ ฉ 3

ตารางที่ 1 ฉ ฆ ฆ ค ฉ ฉ ชช

ฆ ฆ ฆ	ฆ ฉฆ
3	ฆ
5	ฆ ฉ
7	ฆ ฆ ค ฉ
9	ฆ
	ฆ
2,4,6,8	ฆ ฉ ฉ ฉ

2.1.2 การแบ่งชั้นข้อมูลของปัจจัยตามเกณฑ์ความเหมาะสม

ค ค ฉ ชช ฆ ฉ
ฉ ฆ ช ฉ ช ค ฉ
ญฉค ฆ ฉ ฉ ค
ค ฉ ชช ฉ ฉช ฉ ช]7-8, 11-15 ฉ ฉ 4
ชช ฉ ค ฉ 7 ชช ชช
ชช ค ช ฉฆ ฉ ฉ ค ชช ค ฆ ชช
ชช ญฉ ชช ช
ฆ ฆ ค AHP (The
analytical hierarchy process)

ตารางที่ 2 ฉ ฉ ฉ ค ค ฉ ชช ฉ

ชช	ค	Rating
	> 1,200	10
	1,100 – 1,200	8
	1,000 – 1,100	6
	900 – 1,000	4
	0 -900	2
ช ฉฆ ฉ ฉ ค	0.00 – 2.00	10
	2.10 – 4.00	8
	4.10 – 6.00	6
	6.10 – 9.00	4
	9.10 – 35.00	2
ฆ	0 – 0.40	10
	0.41 – 0.70	8
	0.71 – 1.20	6
	1.21 – 2.00	4
	2.10 – 8.00	2
ญ ญ	> 8	10
	6 - 8	8
	4 - 6	6
	2 - 4	4
	0 - 2	2
		32
		:
	ฉ ฉ	8
		6
		4

2.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (The analytical hierarchy process : AHP)

ฆ The analytical hierarchy process : AHP) ฆ ฉ ฉ ฉ ฉ ช ฉ ญฉ ฆ ฆ ฆ ฆ ค ฆ]20 ญฉ ฉฆ ช ค ฉ ช ช ช ฉ ฉ ฉ ฉ ฉ ฆ ฉ ช ช ช ชฉ ชช ค ฉ ฆ ฆ ชช ฆ ค ฉ ชช ฉ ช ฆ ฆ The analytical hierarchy process : AHP) ฆ ฆ ชช ฆ ฉ 3 ฆ ค ฉ ชช ฆ ช ฉ ฉฉ ช]7-8, 11-15 ค ฉ ค ช ค ฆ ฆ ฆ ฆ ฆ ฆ ค ฉ ชช ฆ ฉ]21 ฉ ฉ 3

$$Aw = \lambda_{max} w \quad (1)$$

A ฆ ฆ ญ ฆ ค ฉ ฉช ฉ ช]3/8 ญฉ ฆ 3 Normalized

w ฆ Eigenvector ฉ ฆ ฆ ญฉ ค ฉ ค ฉ ฉ

λ_{max} *คือ Maximum Eigenvalue*

ฆ ฆ ค ฉ ชช ฉ ช ฆ ฆ ค ฉ ช ฆ ฆ ฉ ค ฉ (Consistency Ratio: C.R.) ช ฆ ฆ ค ฉ ชช ฆ ฆ ฉ ช ฆ ฆ ฆ ฉ ค ฉ ญฉฆ λ_{max} ฆ ช ค ฉฆ ชช ค ฉ ชช ฆ ฆ ช ค ฉ ชช ฉช ฆ ช ช ช ชช ฆ ฆ ฆ ฉ ฉ ช ฆ $\lambda_{max} = n$ ฆ ฆ ฆ ฆ ฉ Consistency Index: C.I.)]42 ค ฉ ชช ฆ ฉ ฉ ฆ ฉ ฉ 4

$$C.I. = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n-1)} \quad (2)$$

$C.I.$ ฆ ฆ ฆ ฆ ฉ

n คือ ค ค ฉ ฆ ญ

ญฉช ฆ ฆ ฆฉ ญ ฉฆ ฆ

ค ฉม Eigenvalue ฉ ฉ ฉ 6
ม ม ม ม ฉ Consistency Index) ฉ ฉ
4 ม ฉ ค ฉ ญฉ ม ม ม ฉ
Consistency Index: C.I.) 2029: ช ม R.I. ฉ ฉ
3 ม ม ม ม ฉ ค ฉ Consistency
Ratio: C.R) ฉ ฉ 5 20292 ม ฉ
ช ม ม ฉ ค ฉ

2.1.4 กระบวนการวิเคราะห์ผลทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ค ฉม
ญ ช ช ช
ม ช ฉ ฉค ฉ
ฉ ญ ญ ช ม ฉ
ม ค ฉ]14
ช ญ ม ฉ ฉ ม
QGIS ม ช ค GIS
(Geographic Information System) ฉ ญฉ
Graphic User Interface: GUI) ค ช ฉ ฉ
]43 ฉ Flood Hazard Index; FHI)

Kazakis N., Kougias I. and Patsialis T.]44
ม
ฉ Flood Hazard Index (FHI)
ม ฉ ญฉ ค ชช ฉ
ญฉ ม ค ฉ ชช ม
ม The analytical hierarchy process : AHP)
ฉ ฉ 6

$$FHI = \sum_i^n R_i \times W_i \quad (4)$$

FHI ม ม ค ฉ ชช
W_i คือ ม ค ฉ ชช
R_i ม ม ม ชช

ช ค ค ฉ ม ฉ
ค ฉ ฉ ฉ ม
ฉช ค ชช ม ฉ
EPSG:4326 - WGS : 6 UTM Zone47 ค
ม ฉ 7 ชช ชช ชช ค
ช ฉม ฉ ฉ ค ชช ค ม ชช
ชช ช ช ค
ฉ ค Raster Reclassify ม ม
ฉค ฉ ชช ญฉช ฉ ค ฉ 7 ชช ม
4 – 32]7-8, 11-15 ฉ ฉ 4 ม ฉ ม ฉ
ฉ ม 32 ม ฉ ฉ ฉ
ม ม ฉ ฉช ฉ
Flood Hazard Index (FHI) [27] ม ม ค ฉ ชช
ม ฉ Raster Calculator ม
ม ม ค ฉ ชช ฉ
ม ค ฉ ฉ ช ฉ ค ฉ
ม ญฉ ช ฉ ฉ 7 ม ม ฉ ฉ
Equal Interval ม ม ฉ ฉ
ม ฉ ฉ ม ฉ
ฉ

2.2 การประเมินผลความเสี่ยงพื้นที่น้ำท่วม

ม ฉ ม
ม ฉ ม ฉ ม ฉ ค ค ฉม
ฉ ม ช ฉ
ช ค ช ม ฉ ช ม
ฉ ช ฉ ค ฉ ม ฉ ฉ ม ม
ช ม ฉ ช ฉ ค
ม ฉ ช ม ฉ]48
ช ม ม ช ม ฉ ฉ ม
ฉ 7 ฉ ฉ 7
ม ฉ ฉ ช ม
AHP ญฉ ช ม ม ค ฉม ฉ
ช ม ฉค ฉ ม ค ฉ
ม ค ม ม ค ฉม ฉค ฉ
ชช]8 ฉ ฉ 8 ช
ฉ ฉ 0 0477: ญฉ ฉ
ช ม ฉช ฉ ญฉ ฉ
ฉ ญฉ]48
ค ฉ ช ช ฉ ฉ ค
ช ค ม ม ฉ
Mitigate) Preparation) คช Relief)
ค ม ฉ ช ม ช ฉ
]29] ช ค ฉ
ฉ
ช ช ม
ช]2:]
ช ช ม ฉ ม ม
ช 8 ชฉ ฉ ม
ม ม ค ฉ ม
ฉ ฉ ม ฉม
ม ฉ ม The
analytical hierarchy process : AHP) ฉม
ม ฉค ฉ ม ม ฉ ฉ ฉ 9
ฉช ช ค ค ฉ ค ฉม ฉ
ม ฉ 7 ญฉช ฉ ฉ ค ฉ

ตารางที่ 5 ฉ ฉ ช ฉ ฉ 0 0477:

ค ฉม ฉ	
ฉ	ฉ
ฉ ฉ	
ฉ	ฉ
ฉ	ฉ
	ค

ตารางที่ 6 ฉ ฉม ฉ ฉค ฉ ฉ ฉ ฉ ฉค ฉ ฉ ค ฉ ฉ ค ฉม ฉค ฉ ชช]8

ค ฉม ฉ	ฉ ค ฉ
ฉ	ฉ ฉ ฉ ช ชช ฉ ช ฉ ฉ ฉ /32 ฉ ช ช ฉ The analytical hierarchy process) ฉ
ฉ ฉ	ฉ ฉ ฉ ช ชช ฉ ช ฉ ฉ ฉ ฉ9/: ฉ ช ช ฉ The analytical hierarchy process) ฉ ฉ
ฉ	ฉ ฉ ฉ ช ชช ฉ ช ฉ ฉ ฉ ฉ7/8 ฉ ช ช ฉ The analytical hierarchy process) ฉ
ฉ	ฉ ฉ ฉ ช ชช ฉ ช ฉ ฉ ฉ ฉ5/7 ฉ ช ช ฉ The analytical hierarchy process) ฉ ฉ
	ฉ ฉ ฉ ช ชช ฉ ช ฉ ฉ ฉ ฉ5/7 ฉ ช ช ฉ The analytical hierarchy process) ฉ ฉ

ตารางที่ 7 ฉ ฉม ฉ ฉค ฉ ฉ ฉ AHP) ฉ ฉ

ค ฉม ฉ	ฉ
ฉ	9099 /: 093
ฉ ฉ	804 /9098
ฉ	709 /803
ฉ	604 /708
	3 /603

2.3 การตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม

ช ฉ ฉค ค ฉ ฉ ฉ ค ฉ ฉ 7 ช ฉ ฉ ฉ 0 04787 ค ช ฉ ช ช (random point) ค ช ฉ ฉ ญฉค ช ช ฉ ค ค ช ฉค ฉ ฉ]29] ค ฉ ฉ ช ฉ ช ฉ ฉ ช ฉ ฉ ช ฉ ฉ ฉ ฉ ค ฉค Kappa Analysis (K) ฉ ค ฉ ฉ (Cohen's kappa) ฉ ฉค ฉค]4] ฉ ฉ 7

$$K = N\frac{\sum_{i=1}^{k} x_{ii} - N\sum_{i=1}^{k}(x_{i+} \times x_{+i})}{N^2 - N\sum_{i=1}^{k}(x_{i+} \times x_{+i})} \quad (5)$$

N ฉ ช ฉ
x_{ii} ฉ ช ฉ ฉ l ฉ i
x_{+i} ฉ ฉ i
x_{i+} ฉ ฉ ฉ i

ญฉ ช ช ช ค ช ฉ ค ฉค ช ฉ ฉ ช ฉ ฉค ช ฉ ช ช ฉ ฉ ค ฉ ฉ Error Matrix]52] ฉ ฉ : ช ฉ Error Matrix ช ฉฉ ฉ ฉค ฉค ฉ ฉ ฉ ฉ ฉค ฉ (User's Accuracy), ฉ ฉค ฉ (Producer's Accuracy) ฉ ฉ (Overall Accuracy) ค ฉ ฉ ฉ ฉ ฉ ฉ 8, 7, 8 ฉ ค ฉ ฉ ฉ ฉ ฉ ฉ ค ฉ ฉ ญฉฉ ค ฉ ฉค ฉ ฉ ฉ ฉ]53-54] ฉ ฉ

ฉ ฉค ฉ (User's Accuracy)

$$User's\ Accuracy\ (UA) = \frac{x_{ii}}{x_{i+}} \quad (6)$$

ฉ ฉค ฉ (Producer's Accuracy)

$$Producer's\ Accuracy\ (PA) = \frac{x_{ii}}{x_{+i}} \quad (7)$$

ฉ ฉ (Overall Accuracy)

$$Overall\ Accuracy\ (OA) = \frac{\sum_{i=1}^{k} x_{ii}}{n} \quad (8)$$

ตารางที่ 8 ฉ ฉ Error Matrix ค ฉ ฉ ค

		Reference Data				
		Class 1	Class 2	Class 3	Class k	sum
Classified Data	Class 1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{1k}	x_{1+}
	Class 2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{2k}	x_{2+}
	Class 3	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{3k}	x_{3+}
	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
	Class k	x_{k1}	x_{k2}	x_{k3}	x_{kk}	x_{k+}
	sum	x_{+1}	x_{+2}	x_{+3}	x_{+k}	x

ตารางที่ 9 ฉ ฉม ฆ ฆ ค ฉ ฆ (Cohen's kappa)

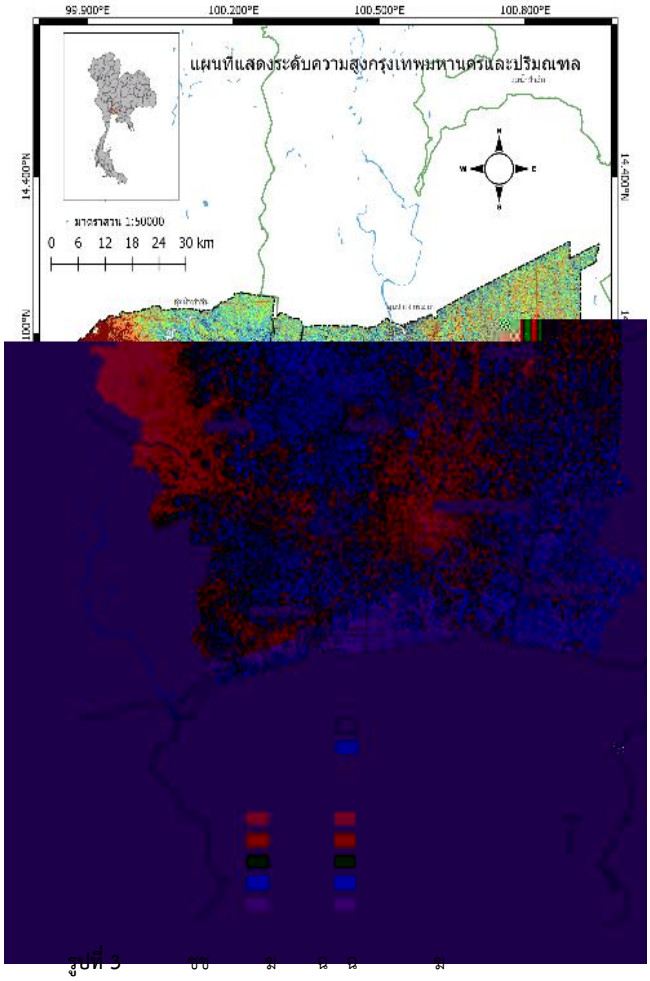
ฆ (Cohen's kappa)	ค ฆ ฆ ฉ (strange of Agreement)
<0.00	(Poor)
2022 – 2042	(Slight)
0.21 - 0.40	(Fair)
0.41 - 0.60	ฉ (Moderate)
0.61 – 0.80	(Substantial)
0.81 – 1.00	(Almost perfect)

3. ผลการวิจัย

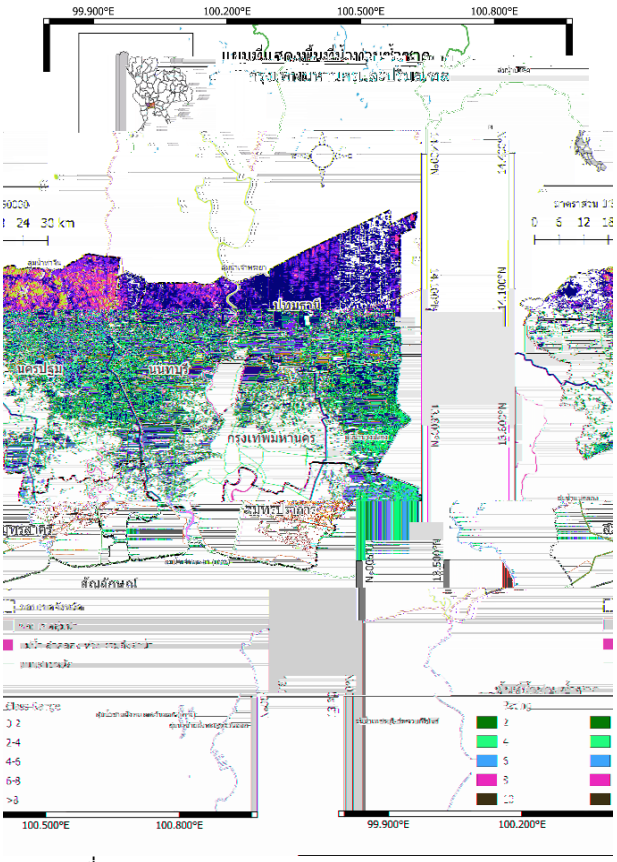
ช ช ฆ ฉ ฆ ฆ ฉ ช ฉ ฆ ฉ ฉ ฆ ฆ ช ฉ ค ฉ ค ฉ ช ฉ ฉ ช ฉ ช ฉ ฆ ฆ ฉ ค ฉ ค ฉ ฉ ช ฉ ฉ ช ฉ ฉ ฆ ฉ ฉ ฆ ฉ ฉ ฉ ฆ ฉ ฆ ฉม ช ค ฉ ช ฉ ช ฆ]55 ญฉค ช ฉ

3.1 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

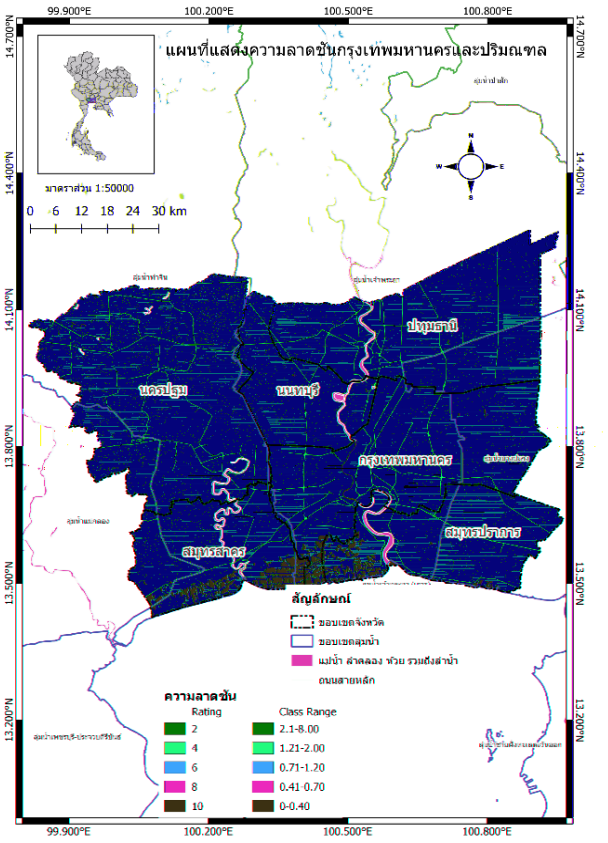
ช ค ฉ ฆ ฆ ฉ ฉ ฆ ญฉค ค ช ฉ 8 ชฉ ฉ ฆ ฆ ฆ ฉ ฆ ฆ ฆ ฉ ฉ 6,030.90 0 0 ฉ ฆ ฉ 7 ฆ ฆ ฉ ฉ ฆ ฉ ฉ ฆ ฉ ฉ ฉ ฆ ค ฆ ชช ฉ ฉ ช ฆ ฉ ค ฉ ฉ ฉ ฉ 10 ฆ ฆ ค ฉ QGIS Reclassify ค ชช ฆ ฆ ฉ ฉ ค ฉ ฉ ฉ ฉ 3/7 ญฉ ฉ ฉฆ ฆ ฉ ฉ ค ฉ ฉ ฆ ฆ ฉ ฉ ช ญ ค ฆ ฉ ฉ 7 ชช ฆ ฆ ฉ Raster Calculator ญฉ ค ฉ ฆ ฉ ฉ 344069 0 0ฆ 5026% ค ฉ ฆ ฉ ฉ 67: 0 0 0ฆ 3305: % ค ฉ ฆ ฉ 1,842.72 0 0ฆ 6709 3% ค ฉ ฉ 3,474.59 0 0ฆ 5807: % ค ฉ 354015 0 0ฆ 504: % ค ฉ ฉ ฉ 11



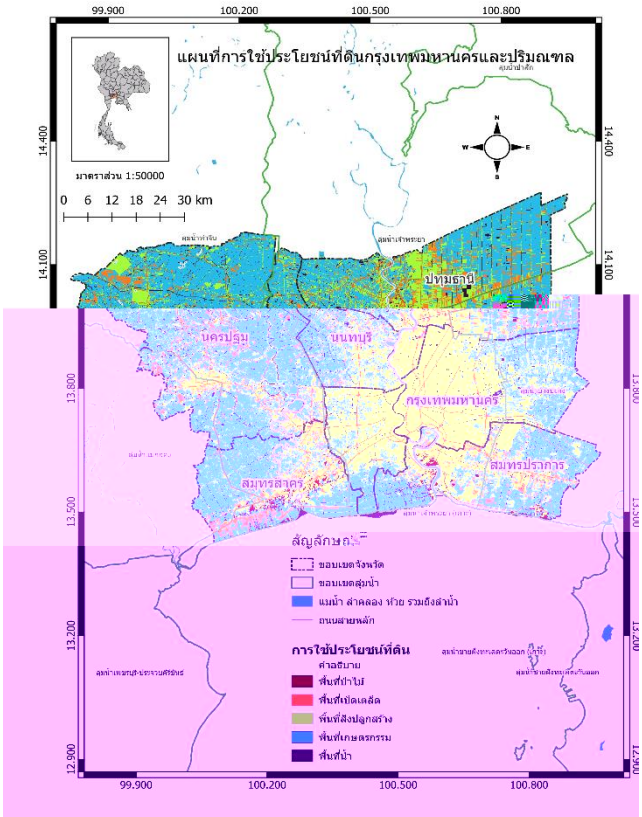
รูปที่ 3 ช ฆ ฉ ฉ ฆ



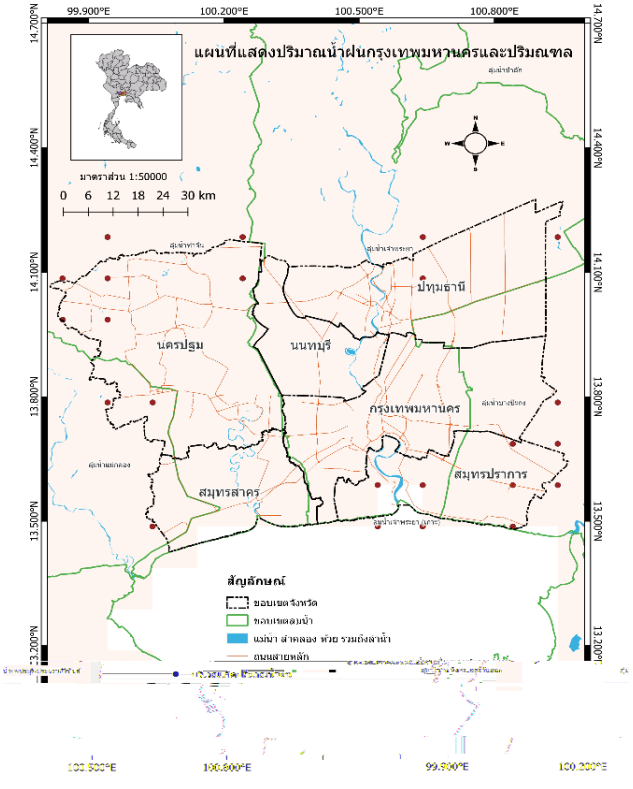
รูปที่ 4 ชช ญ ญ ฉ ฆ



รูปที่ 6 ชช ฆ ฉ ฆ



รูปที่ 5 ชช ฉ ฆ



รูปที่ 7 ชช ฉ ฆ

ตารางที่ 10 ฉ ฉ ฆ ค ฆ ชช ฉ ฆ ฉ ฆ The analytical hierarchy process)

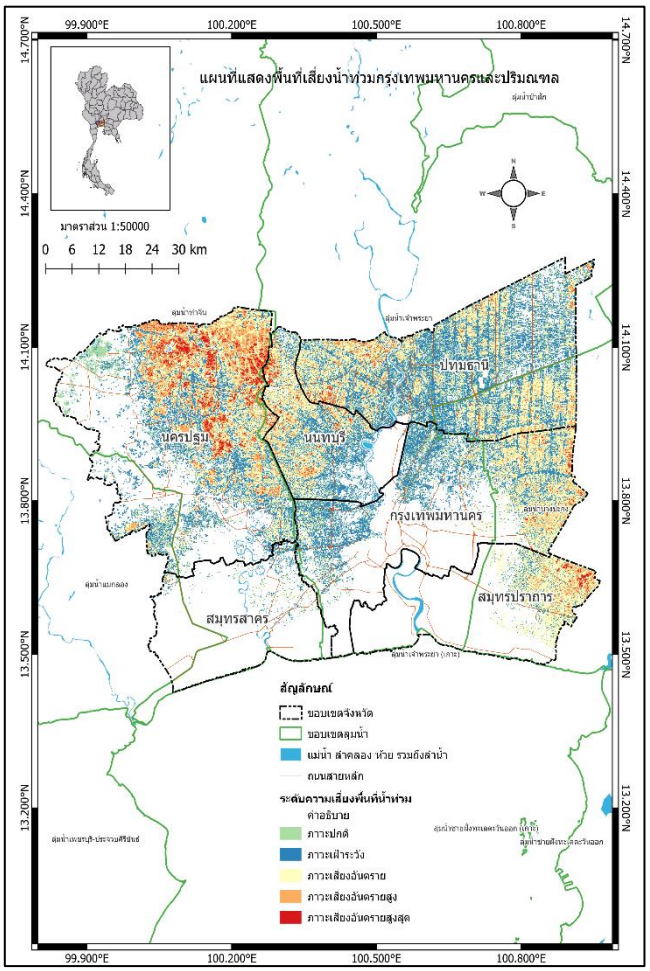
ชช	ฉค ฉ ชช	ฆ ฆ	ฆ
	> 1,200	10	20383
	1,100 – 1,200	8	
	1,000 – 1,100	6	
	900 – 1,000	4	
	0 -900	2	
ช ฉฆ ฉ ฉ ค	0.00 – 2.00	10	20483
	2.10 – 4.00	8	
	4.10 – 6.00	6	
	6.10 – 9.00	4	
	9.10 – 35.00	2	
ฆ	0 – 0.40	10	20269
	0.41 – 0.70	8	
	0.71 – 1.20	6	
	1.21 – 2.00	4	
	2.10 – 8.00	2	
ญ ญ	> 8	10	20649
	6 - 8	8	
	4 - 6	6	
	2 - 4	4	
	0 - 2	2	
		32	20326
		:	
	ฉ ฉ	8	
		6	
		4	

ตารางที่ 11 ฉ ฉ ฆ ฆ ฉ ฉ ฆ

ฆ ฉ	ฉฆ	ฆ ฉ 0 0	% ฆ ฉ
ฉ	9099/: 093	344069	5026
ฉ ฉ	804/9098	67: 0	335:
ฉ	709/803	3,: 6409 4	6709 3
ฉ	604/708	3,6960 7	580 7:
	3/603	354045	504:
		6,2520 2 0	

3.2 การจัดทำแผนที่ความเสี่ยงพื้นที่น้ำท่วมกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ช ฆ ฉ ค ฉ ค ชช ฉ 7 ชช ญ ช ฉ ฉ ค DEM), ฆ , , ญ ญ , ชช ฆ ฉ ฆ ชช ฆ ช ฉฆ ฉ ฉ ฆ) ฉ ฆ ฆ ฉ ช ค 0 04788 ค ฉ ฉ ฉ ฉ :



รูปที่ 13 ฉ ช ฉ ฉ ฆ

3.3 การตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม

ค ช ช ฆ ฆ ฉ ช ฆ ฉค ฉค ฆ ค ฆ ฉ ช ญ ค ค ค ช ฉ 0 04787 ช ฉ Kappa Analysis ค ฆ ฆ ฆ ฉ 7 ฉ ค ฆ ฉ ฉช ช ฆ

ฆ ค ฉ ฆ 208: ฆ ฉ 99082 % ช ค ฆ ฉค ฉ ฉ ฉ 34 ญฉ ฆ ฆ ฉ ฉ

1 ฆ ฉ
2 ฆ ฉ ฉ
3 ฆ ฉ
4 ฆ ฉ ฉ
7 ฆ ฉ ฉ

ตารางที่ 12 ฉ ฉ ช ฆ ฉค ฉช ช ฉ ฉค ฆ ฆ ฉ ฉ ฆ

ฆ ฉ	1	2	3	4	5	User (total)	User's Accuracy %
1	35	5	6	2	0	48	940 4
2	3	57	9	3	3	75	76.00
3	5	6	87	0	1		87.88
4	1	3	5	8	0	39	47.06
5	1	1	2	0	7	33	63.64
Producer (total)	45	72	109	13	11		
Producer's Accuracy %	77.78	79.17	79.82	61.54	63.64		
Overall accuracy							77.6%
Cohen's kappa							0.68

4. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ช ฆ ฉ ฉฆ ฆ ฆ ฉ ฉ ฆ ฉช ฆ ฉค ฉค ช ฆ 0 04787 ฉ ช ค ฆ The analytical hierarchy process) ชช ฆ ฉ ฉ ฆ ค ฉ ชช ฆ ชช ฆ ฉ ช ฉ ช ฉฆ ฉ ค ฉ ช ญฉ ช ช ค ฉ ฉ ฉ ฆ QGIS ช ฉ ฉ ค ช ฉ ช ฉ ฆ ฉ ฆ ฉ ฆ ฆ ฉ ฆ ฆ ฉค ฉ ค ค ฉ ช ฉ ช ฉ ฆ ฉค ฉ ฆ ฉค ค ฉ ฆ ช ช ฉ ช

ฆ ฉค ฉค ฉฆ ฉค ค ฉ ฉ ฉ ฆ ฉ

กิตติกรรมประกาศ

ฆ ฉ ฉ ฆ ฆ ฉ ค ค ฆ ฉค ญ Quantum GIS 3.26.2 (Qgis) ช ค Geographic Information System (GIS) ฉค ช ฉ ฉ ฉ Copernicus Global Land Service (CGLS) ฉ ฆ (GISTDA) ฉ ฉ ช ช ฉฆ ค ค ฆ ค ฉ ฆ ฉ ช

เอกสารอ้างอิง

[1] 4774 0 ฉ 47850 ช ค, 5, ช 4, 39: /3 30

[2] ช ฉ (2550). ฉ ฆ ฉ ค ฉ ช ฉฆ , , 0

[3] ช 4777 0 ฉฆ 0 ฆ , : , ช 4, 37: /3980

[4] ฉ ฆ 4776 0 ฉ ค ฉ ฆ ช 4776 ค ฉ ฉ ฆ , 0

[5] Buchele B. et al. (2006), Flood-risk mapping: contributions towards an enhanced assessment of extreme events and associated risks, Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM), Karlsruhe, Germany.

[6] Anita Graser, Gretchen N. Peterson (2019). QGIS Map Design. Press LLC, pp.18-93

[7] ช , (2565) ฆ ฉ ฉ . ฉ ฆ ฉ 49, ฉ , 24-26 ฉ ฆ 4787, 3/35

[8] ฆ ค , ฉ จ ฉ 4784 , ช ฉ ช ฉ0 ฆ , 43, ช 3, 5/34

[9] ฆ ฉ0 ฉ 0 ฉ ฆ ฉ ฉ ช ช ฉ ฆ ชฉ ฉ 53 ฆ 477 0

[10] ฉ ฉ0 ฉ ฉ ฉ ฆ ฉช 636 0 0ค764 ฆ ฉ ฉ 0 0ค73: 0 ฉ ฆ , 4764

[11] Thanat Vajeethaveesin, Teerapong Panboonyuen, Siam Lawawironjwong, Panu Srestasathiern, Saichon Jaiyen and Kulsawasd Jitkajornwanich (2022)0A Performance Comparison between GIS-based and Neuron Network Methods for Flood Susceptibility Assessment in Ayutthaya Province (TRENDS IN SCIENCES 2022) , Bangkok, 25 June 2021, pp.6-19.

[12] Kamonch Seejata, Aphittha Yodying, Tubtim Wongthadam, Nattapon Mahavik, Sarintip Tantanee (2018). Assessment of flood hazard areas using Analytical Hierarchy Process over the Lower Yom Basin, Sukhothai province (ICBR2017), Bangkok, 27-29 November 2017, pp. 4-8

[13] Aphittha Yodying, Kamonchat Seejata, Sasithon Chatsudarat, Polpreecha Chidburee, Nattapong Mahavik, Charatdao Kongmuang Sarintip Tantanee (2019). FLOOD HAZARD ASSESSMENT USING FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS: A CASE STUDY OF BANG RAKAM MODEL IN THAILAND (ACRS2019), Korea, 14-18 October 2019, pp. 2-10.

[14] ฉ ฉ, ญ ช 4787 0 ฆ ฉ ชฉ 0 ฉ ฆ ฉ 49, ฉ , 24-26 ฉ ฆ 4787, 1-6.

[15] ค , 0 ฉฆ ฉ 4785 . ฆ , ค ฉ ฆ ฉ ฆ ค , 0

[16] 2561). ฆ ช ฉ ,

0

[17] World Bank Institute (WBI). (4 2 2 0 Risk Analysis, Natural Disaster Risk Management Program, World Bank Distance Learning.

[18] Laguna, E. H., Sanchez-Toribio , M. I., Diaz, L. R. and A. Leon (1999). Multiple Criteria Decision Making (MCDM), ICID Journal1999, pp. 69/7: 0

[19] Saaty, T.L. Multicriteria decision making. The analytic hierarchy process. Pittsburgh: RWS Publications. 3 20

[20] ฉ (4769). ช AHP, ค ฉ ฆ ฆ ช , 0

[21] (2554). ช ฆ (Decision Making by Analytic Hierarchy Process), ฆ ฉ (ฉฆ), 0

[22] (4773). ฉ ฉ ฉ ฆ ฆ ฆ ค ชฉ ,

[33] ฉ ฆ (2550). ฉ
ค ฉ ฆ ช 4772, 0