

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ในช่วงแล้ง
บริเวณพรุควนเคร็ง จังหวัดนครศรีธรรมราช
โดยใช้วิธีวิเคราะห์เอเอชพีและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

**Analysis of Fire Risk Areas During Drought in Kuan Kreng Peat
Swamp, Nakhon Si Thammarat Province Using a GIS-AHP Method**

อานันต์ คำภีระ*, ธีรดา ยงสถิตศักดิ์ และพีระพิทย์ พีชมงคล ยงเฉลิมชัย
ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ภาคใต้ คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
กาญจนา เกิดกูรัง
สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

Anan Khampeera* Thirada Yongsatisak and Phiraphit Phutmongkhon Yongchalermchai
Southern Regional Center of Geo-Informatics and Space Technology, Faculty of Environmental Management,
Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla
Kanjana Koedkurung
Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)

Received: March 17, 2021 ; Accepted: April 18, 2021

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ในช่วงแล้งบริเวณพรุควนเคร็งของพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบ่อล้อมและเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อยเฉพาะในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยประยุกต์การตัดสินใจการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นเอเอชพีร่วมกับเทคนิคทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS-AHP) เพื่อแสดงเป็นแผนที่เขตพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้บริเวณพรุควนเคร็ง โดยใช้ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพและสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดไฟไหม้พรุจำนวน 5 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ด้านความแห้งแล้งของพื้นที่ ด้านสภาพภูมิประเทศ ด้านเศรษฐกิจและสังคม ด้านกิจกรรมของมนุษย์ และด้านลักษณะเชื้อเพลิง ผลการศึกษาพบว่า บริเวณพรุควนเคร็งในช่วงแล้ง ส่วนใหญ่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้อยู่ในระดับเสี่ยงสูง มีพื้นที่ 375.31 ตารางกิโลเมตร หรือ 53.28 % ของพื้นที่ศึกษา โดยเฉพาะในเขตอำเภอหัวไทร มีพื้นที่ 107.73 ตารางกิโลเมตร รองลงมาคือ อำเภอชะอวด มีพื้นที่ 77.64 ตารางกิโลเมตร และอำเภอเชียรใหญ่ มีพื้นที่ 74.68 ตารางกิโลเมตร ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ขอบป่าพรุที่เป็นรอยต่อกับพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งมักมีการปรับพื้นที่เพื่อเตรียมทำการเกษตร นอกจากนี้ยังเป็นทุ่งหญ้า และยังมี การทับซ้อนกันระหว่างพื้นที่เกษตรกรรมกับพื้นที่อนุรักษ์อีกด้วย แผนที่ที่ได้ครั้งนี้สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการวางแผนเฝ้าระวัง ป้องกันการเกิดไฟไหม้ป่าพรุควนเคร็งในเขตอนุรักษ์ได้

คำสำคัญ : พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ในช่วงแล้ง, พรุควนเคร็ง, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์-เอเอชพี

Abstract

The objective of this study was to analyze the fire risk areas of Kuan Kreng peat swamp during a drought in the non-hunting area of Bo Lo and Thale Noi, specifically in Nakhon Si Thammarat province. Decision based on the Analytic Hierarchy Process was applied with geographic information system techniques (GIS-AHP) to generate a map of the fire risk areas in the Kuan Kreng peat swamp. The study used various physical and environmental factors relating to peat fires. These factors can be divided into 5 main categories, i.e. the aridity of the area, topography, economic and social facet, human activities, and characteristics of the available combustible material. The study results found that most of the Kuan Kreng peat swamp during the drought is at a high risk of fire, estimated to be 375.31 square kilometers or 53.28% of the study area. Critical areas include Hua Sai District, Cha Uat District, and Chian Yai District with 107.73, 77.64, and 74.68 square kilometers, respectively. Most of these areas are ecotones of peat swamp forests connected to agricultural areas which are constantly undergoing development for agricultural preparation. Furthermore, these areas are often grassland, and there is also some overlap between the agricultural areas and the areas dedicated to preservation. This map can be used as a guideline for planning, monitoring, and preventing fires in Kuan Kreng peat swamp forest preservation.

Keywords: fire risk areas during drought; Kuan Kreng peat swamp; GIS-AHP

1. บทนำ

พรุควนเคร็งตั้งอยู่บริเวณรอยต่อในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดพัทลุง และจังหวัดสงขลา เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสมบูรณ์และมีความหลากหลายทางชีวภาพสำคัญที่สุดแห่งหนึ่งของไทย โดยเฉพาะพื้นที่ชุ่มน้ำในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อย มีพรุควนขี้เสียนที่ได้รับการจดทะเบียนเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำโลก (Ramsar site) แห่งแรกของประเทศไทย (ONEP, 2020) ระบบพรุช่วยรักษาความสมดุลของธรรมชาติ และเป็นแหล่งเพาะพันธุ์พืชและสัตว์น้ำนานาชนิด อีกทั้งยังเป็นแหล่งอาหารและแหล่งหญ้ากระจุต หรือ กก ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในอุตสาหกรรมครีวเรื้อนของชุมชนโดยรอบพื้นที่พรุ (MarCorin and Faculty of Natural

Resources, 2009) ปัญหาการเกิดไฟไหม้พรุควนเคร็งเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2505 หลังเกิดวาตภัยพายุโซนร้อนแฮเรียตพัดถล่ม ทำให้พันธุ์ไม้ดั้งเดิมหักโค่นจำนวนมาก หลังจากนั้นได้เกิดไฟไหม้ป่าพรุซ้ำซากมาโดยตลอดในเวลาที่พรุแห้ง (Protected Areas Regional Office 5, 2015) และมักเกิดขึ้นในช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายนของทุกปี จากข้อมูลสถิติไฟไหม้บริเวณพรุควนเคร็งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549–2561 พบว่ามีไฟไหม้พรุเกิดขึ้นเกือบทุกปี โดยมีเหตุการณ์ไฟไหม้ป่าพรุในจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดพัทลุงประมาณ 871 ครั้ง (Protected Areas Regional Office 5, 2018) โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2553 ซึ่งเป็นปีเกิดปรากฏการณ์เอลนีโญที่ทำให้ปริมาณฝนในประเทศ

ไทยส่วนใหญ่ต่ำกว่าปกติ ส่งผลให้เกิดสถานการณ์ภัยแล้งคุกคามอย่างหนัก ทำให้เกิดไฟไหม้ป่าพรุควนเคร็งอย่างรุนแรงและต่อเนื่องระยะเวลายาวนานหลายเดือน จำนวน 304 ครั้ง มีพื้นที่ป่าพรุเสียหายโดยรวมประมาณ 19,095 ไร่ (Protected Areas Regional Office 5, 2010) ล่าสุดปี พ.ศ. 2562 ได้เกิดเหตุการณ์ไฟไหม้ป่าพรุอย่างรุนแรงขึ้นอีกหลายครั้ง โดยเฉพาะป่าพรุในเขตตำบลการะเกด อำเภอเชียรใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช ประเมินพื้นที่เสียหายไม่น้อยกว่า 5,500 ไร่ (GISTDA, 2020) นอกจากนี้หมอกควันหนาที่บจากไฟป่าพรุควนเคร็ง จังหวัดนครศรีธรรมราช ส่งผลกระทบต่อด้านมลพิษในพื้นที่ใกล้เคียง ทำให้ประชาชนหลายหมื่นคนและสัตว์เลี้ยงได้รับความเดือดร้อน (Thai PBS News, 2019) เนื่องจากพื้นที่พรุมีซากพืชที่ทับถมอยู่ในพื้นดินเป็นเชื้อเพลิงปริมาณมาก ทำให้เกิดไฟไหม้พรุได้ง่ายและต่อเนื่องยาวนาน ซึ่งต้องใช้เวลานานนับเดือนถึงจะดับไฟให้สงบลงได้ หากปีใดที่มีความแห้งแล้งมากจะเกิดไฟไหม้พรุรุนแรงและสร้างความเสียหายอย่างมากต่อสภาพแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตในพรุ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ในช่วงแล้งบริเวณพรุควนเคร็งในจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยใช้ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพและสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดไฟไหม้พรุ (Akkaak, 2003; Nuyim, 2004; Photchong, 2010) ที่ได้จากชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศร่วมกับการประยุกต์การตัดสินใจการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นเอเอชพี (Analytic Hierarchy Process : AHP) (Saaty, 1980) และเทคนิคด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) (Eugenio *et al.* 2016; Ghorbanzadeh *et al.* 2019;

Motaa *et al.* 2019; Achu *et al.* 2020) โดยผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงผลในลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่และแผนที่แสดงเขตพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ตามระดับความเสี่ยง

2. วิธีการ

2.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

เนื่องจากป่าพรุควนเคร็งมีลักษณะเป็นพื้นที่ป่าที่ไม่ติดต่อกันเป็นผืนเดียวกัน ดังนั้นการกำหนดเขต "บริเวณพรุควนเคร็ง" ในครั้งนี้ ได้กำหนดพื้นที่กันชน (Buffer zone) ระยะ 2 กิโลเมตรจากเขตห้ามล่าสัตว์ป่าสองแห่ง คือ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบ่อล้อมและเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อยเฉพาะในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราชเป็นเขตพื้นที่ศึกษา ซึ่งภายในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทั้งสองแห่งจะมีเขตป่าสงวนแห่งชาติเขตพื้นที่อนุรักษ์และพื้นที่เกษตรกรรมซ้อนทับกันอยู่ โดยมีพื้นที่ศึกษาทั้งหมดประมาณ 704.36 ตารางกิโลเมตร หรือ 440,225 ไร่ (fig.1) ป่าพรุควนเคร็งบริเวณนี้มีความสัมพันธ์กับการเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้พรุบ่อยครั้งและต่อเนื่องกันเป็นเวลานานหลายปีติดต่อกัน สภาพภูมิประเทศมีลักษณะเป็นที่ราบน้ำท่วมถึง บริเวณป่าพรุซึ่งมีระดับพื้นที่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเลและมักจะมีน้ำขังอยู่ตลอดเวลา เป็นป่าพรุเสม็ดขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางพื้นที่ ถัดมาเป็นทุ่งหญ้าและกก และเป็นที่ราบ ส่วนบริเวณขอบพรุมีการใช้ประโยชน์ที่ดินปลูกปาล์มน้ำมัน นาข้าว และพืชผัก โดยภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel ในfig.1 แสดงบริเวณป่าพรุสมบูรณ์เป็นสีเขียวเข้ม

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ซึ่งมีผังการดำเนินงานแสดงไว้ในfig.2 โดยสรุปขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

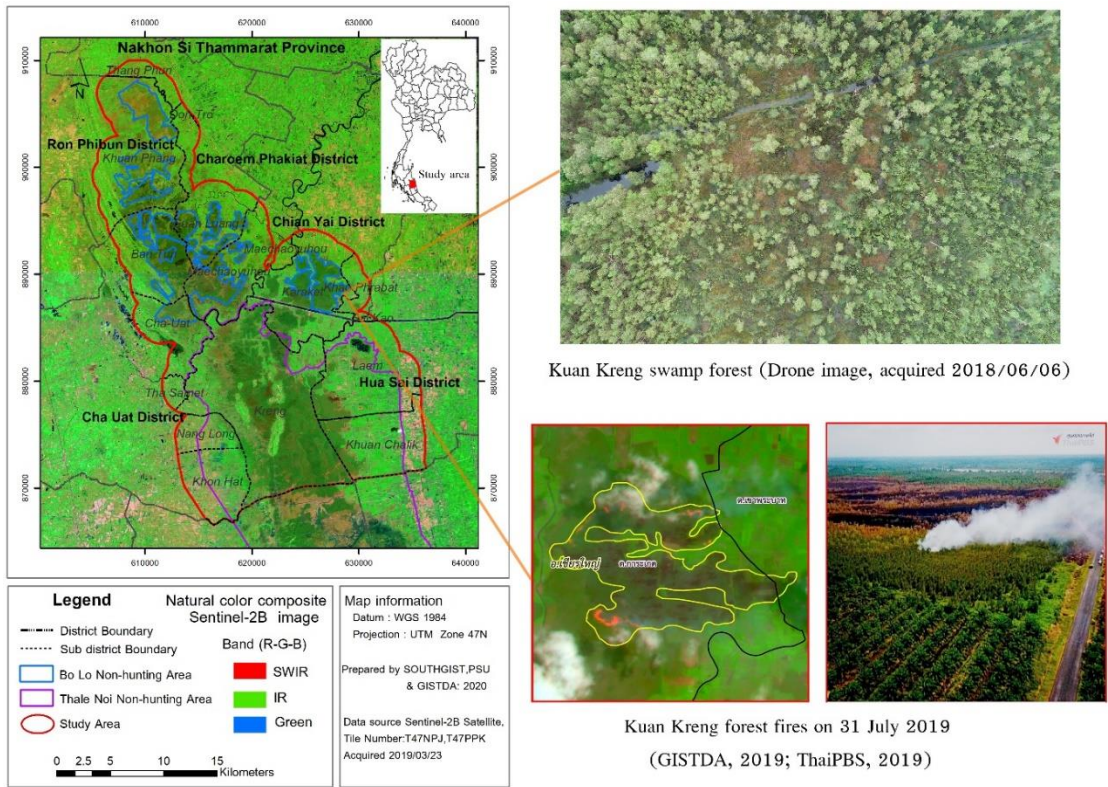


Figure 1 Study area

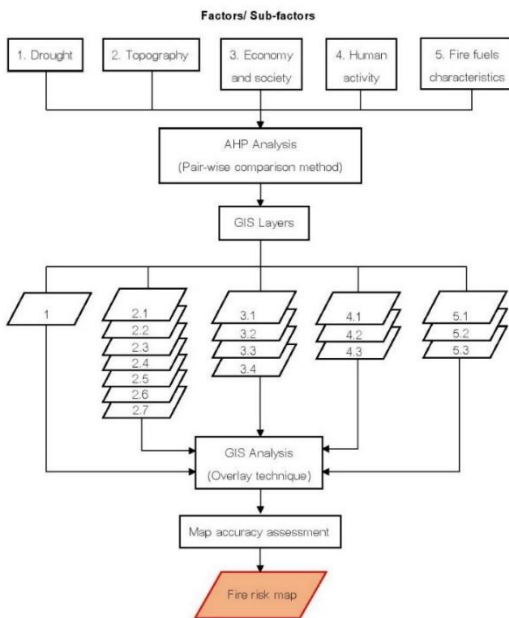


Figure 2 Flowchart of process method

2.2.1 เตรียมข้อมูลปัจจัยของการเกิดไฟไหม้พรุและการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นเอเอชพี โดยมีขั้นตอนหลักที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้ (1) การกำหนดปัจจัยทางกายภาพและสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดไฟไหม้พรุ และการให้คะแนนปัจจัยจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่ได้จากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ นักวิชาการด้านป่าพรุ นักวิชาการด้านการจัดการไฟไหม้พรุ และเจ้าหน้าที่โครงการควบคุมไฟป่าในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ซึ่งประกอบด้วย 5 ปัจจัยหลัก และ 17 ปัจจัยรอง ดัง table 1 (2) การหาลำดับความสำคัญ (AHP Rank) โดยทำการจัดลำดับความสำคัญ (Priority) ของปัจจัยต่าง ๆ เป็นการเปรียบเทียบทีละคู่ในตารางเมทริกซ์เปรียบเทียบ (Pair wise comparison matrix) โดยเริ่มจากชั้นบนลงสู่ชั้นล่าง

ซึ่งในแต่ละลำดับชั้นผู้เชี่ยวชาญจะเป็นผู้ให้คะแนนความสำคัญ ตามค่าระดับความสำคัญ 1-9 จากนั้นทำการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยทางเรขาคณิตและค่าน้ำหนักคะแนนของรูปแบบทางเลือก (3) การวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อมูล เพื่อเป็นการทดสอบว่าผลของการเปรียบเทียบปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาว่ามีความสมเหตุสมผลหรือสอดคล้องกันกับการให้คะแนนหรือไม่ โดยการหาค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (CR) ตามสมการ (1) และ (2) ซึ่งถ้าค่าของ $CR < 0.10$ ถือว่ายอมรับได้ โดยสมการ (1) และ (2) มีดังนี้

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{1}$$

โดยที่

CR คือ อัตราส่วนความสอดคล้อง

CI คือ สัดส่วนความสอดคล้องได้จากการคำนวณ

RI คือ ดัชนีความสอดคล้องเชิงสัมพันธ์จากตาราง

CI (Consistency Index) คือ ดัชนีความสอดคล้อง

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \tag{2}$$

กำหนดให้ $n =$ จำนวนปัจจัย

RI (Random Consistency Index) คือ ดัชนีความสอดคล้องเชิงสัมพันธ์จากตารางเมทริกซ์ของ Saaty (Saaty,1980)

2.2.2 จัดทำชั้นข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในโปรแกรม ArcGIS ตามปัจจัยหลักและปัจจัยรองที่กำหนดไว้ข้างต้น จำนวน 18 ชั้นข้อมูล ซึ่งแหล่งข้อมูลที่ได้มานั้นมี 2 ประเภทคือ

2.2.2.1 ชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยตรง ได้แก่ ข้อมูลจากแผนที่ภูมิประเทศ แผนที่เขตป่าอนุรักษ์ตามกฎหมาย แผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดภัยแล้งในพายุ (Drought hazard map) ที่เกิดภาวะภัยแล้งจากปรากฏการณ์เอลนีโญ ปี พ.ศ. 2553 (Khampeera, 2017) และข้อมูลจากการแปลผลของภาพถ่ายดาวเทียม เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก เป็นต้น

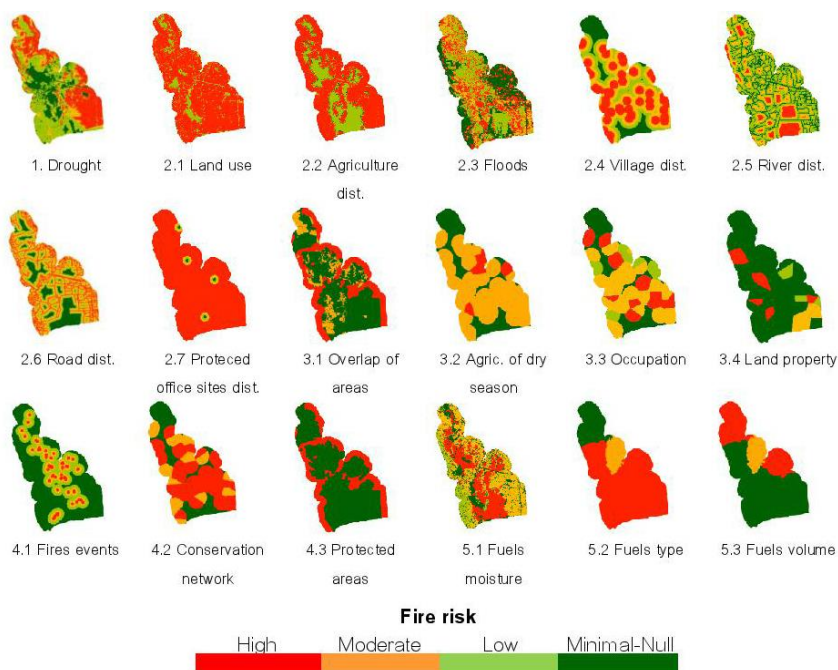


Figure 3 The map data layers used in a GIS overlay technique

Table 1 Data of the factors/sub-factors and the results of AHP method for fire risk in study area

Data of the factors/sub-factors	AHP Weighting	AHP Rank/ Rating	GIS method and data sources
1. Drought	0.553 (CR = 0.073)	1	Kuan Kreng drought hazard map at scales 1: 50,000, Khampeera (2017)
- High		1.223	
- Moderate		0.917	
- Low		0.612	
- Minimal-Null		0.306	
2. Topography	0.230 (CR = 0.073)	2	
2.1 Land use/Land cover	0.419 (CR = 0.042)	1)	Land use map 2018 from Sentinel satellite image (2018); LANDSAT 8 satellite image (2018); Google Earth satellite image (2017-18)
- Glass land/Forest		0.386	
- Agricultural		0.289	
-Village/Community/Mixed orchard		0.193	
- Wetland, Swamp		0.096	
22 Distance from agriculture areas	0.205 (CR = 0.042)	2)	GIS buffering distance from land use map 2018
- < 100 meter		0.189	
- 100-200 meter		0.141	
- 200-300 meter		0.094	
- > 300 meter		0.047	
2.3 Past flood events areas	0.148 (CR = 0.042)	3)	Map overlay of all previous floods during 2005–2017 (radar satellite images) , GISTDA (2018)
- Flooded \geq 5 years		0.034	
- Flooded \geq 3-4 years		0.068	
- Flooded \geq 1-2 years		0.102	
- Never flooded		0.136	
2.4 Distance from village sites	0.101 (CR = 0.042)	4)	GIS Euclidean allocation map from the position of village sites at scales 1:50,000, SOUTHGIST, PSU (2017)
- < 1.5 kilometer		0.093	
- 1.5-2.5 kilometer		0.069	
- 2.5-3.5 kilometer		0.046	
- > 3 kilometer		0.023	

Table 1 (Continued) Data of the factors/sub-factors and the results of AHP method for fire risk in study area

Data of the factors/sub-factors	AHP Weighting	AHP Rank/ Rating	GIS method and data sources
2.5 Distance from river/irrigation	0.091 (CR = 0.042)	5)	GIS buffering distance map from river/irrigation, Topographic maps (L7018) at scales 1:50,000, Royal Thai Survey Department (1999), Google Earth satellite image (2017-18)
- > 1,000 meter		0.083	
- 500-1,000 meter		0.062	
- 100-500 meter		0.042	
- < 100 meter		0.021	
2.6 Distance from road	0.071 (CR = 0.042)	6)	GIS buffering distance map from road, Topographic maps (L7018), Royal Thai Survey Department (1999), Google Earth satellite image (2017-18)
- < 100 meter		0.066	
- 100-500 meter		0.049	
- 500-1,000 meter		0.033	
- > 1,000 meter		0.016	
2.7 Distance from station of Non-hunting, Forest fire control	0.042 (CR = 0.042)	7)	GIS Euclidean allocation map from the position of station sites of Non-hunting, Forest fire control, Protected Areas Regional Office 5 (Nakhon Si Thammarat) (2018)
- > 1.5 kilometer		0.038	
- 1.0-1.5 kilometer		0.029	
- 0.5-1.0 kilometer		0.019	
- < 0.5 kilometer		0.010	
3. Economy and society	0.108 (CR = 0.073)	3	
3.1 The overlap areas of an agricultural land and peat swamp forest	0.418 (CR = 0.046)	1)	GIS overlay of map of agric. land reform and land use map 2018, Agricultural Land Reform Nakhon Si Thammarat Office at scales 1:4,000 (2018)
- <i>Overlap areas</i>		0.090	
- <i>No overlap areas</i>		0.045	
3.2 Agricultural during dry season of the community	0.369 (CR = 0.046)	2)	GIS Euclidean allocation distance map from the basic information on village level, The Community Development Department (2018)
- <i>Every year</i>		0.120	
- <i>Some year</i>		0.080	
- <i>Never</i>		0.040	

Table 1 (Continued) Data of the factors/sub-factors and the results of AHP method for fire risk in study area

Data of the factors/sub-factors	AHP Weighting	AHP Rank/ Rating	GIS method and data sources
3.3 Economic of the community (Occupation)	0.118 (CR = 0.046)	3)	GIS Euclidean allocation distance map from the basic information on village level, The Community Development Department (2018)
- No occupation		0.038	
- Unstable occupation		0.026	
- Stable occupation		0.013	
3.4 Land property ownership	0.095 (CR = 0.046)	4)	GIS Euclidean allocation distance map from the basic information on village level, The Community Development Department (2018)
- No land workplace		0.031	
- Land tenant		0.020	
- Land owner		0.010	
4. Human activity	0.061 (CR = 0.073)	4	
4.1 Past Fire events	1.126 (CR = 0.0031)	1)	GIS Euclidean allocation distance map from the position of forest fires during 2006–2018, Protected Areas Regional Office 5 (Nakhon Si Thammarat) (2019)
- Burned areas > 2 times		0.206	
- Burned areas 2 times		0.137	
- Burned areas 1 time		0.069	
4.2 The conservation network activity of the community	0.364 (CR = 0.0031)	2)	GIS Euclidean allocation distance map from the basic information on village level, The Community Development Department (2018)
- Never		0.067	
- Irregularly		0.044	
- Regularly		0.022	
4.3 The protected areas	0.177 (CR = 0.0031)	3)	Map of the protected areas of Nakhon Si Thammarat, Protected Areas Regional Office 5 (Nakhon Si Thammarat) (2018)
- Outside the protected areas		0.022	
- Inside the protected areas		0.011	

Table 1 (Continued) Data of the factors/sub-factors and the results of AHP method for fire risk in study area

Data of the factors/sub-factors	AHP Weighting	AHP Rank/ Rating	GIS method and data sources
5. Fire Fuels characteristics (Top soil surface)	0.048 (CR = 0.073)	5	
5.1 Fuel moisture content	0.581 (CR =0.0032)	1)	GIS map from fuel data during 2008– 2014, Protected Areas Regional Office 5 (Nakhon Si Thammarat) (2018)
- < 15 %		0.112	
- 15-37 %		0.084	
- 37-70 %		0.056	
- > 70 %		0.028	
5.2 Type of the fuels	0.309 (CR =0.0032)	2)	GIS land use map 2018
- Glass land		0.059	
- Forest land (i.e. dense evergreen forest, swamp forest)		0.045	
- Agricultural land (i.e. oil palm, rice paddy, para rubber)		0.030	
- Mixed perennial land (i.e. mixed orchard, casuarina, coconut)		0.015	
5.3 Fuels total volume	0.110 (CR =0.0032)	3)	GIS Euclidean allocation distance map from the basic information on village level, The Community Development Department (2018)
- > 3,000 ton/rai		0.016	
- 2,000-3,000 ton/rai		0.011	
- < 1,000 ton/rai		0.005	

2.2.2.2 ข้อมูลเชิงปริมาณด้าน เศรษฐกิจ สังคม และกิจกรรมของชุมชนที่ได้จาก ข้อมูลพื้นฐานระดับหมู่บ้าน (ข้อมูล กชช .2ค) ของ กรมการพัฒนาชุมชน และข้อมูลด้านเชื้อเพลิงในพรุ โดยนำมาสร้างเป็นชั้นข้อมูลด้วยวิธี Buffering distance และ Euclidean allocation distance จากนั้นจัดทำแผนที่ปัจจัยความเสี่ยงของแต่ละ ปัจจัย โดยคำนวณจากค่าน้ำหนักคะแนนของ รูปแบบทางเลือก (AHP Weighting value) ของ

ปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นเอเอชพี กับระดับความเสี่ยง ซึ่งได้ผลลัพธ์เป็นค่าคะแนน อันดับความเสี่ยง (Rating value) ในฐานข้อมูลของแต่ละชั้นข้อมูล ดังtable 1 และfig.3 เพื่อเตรียมการ วิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

2.2.3 วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิด ไฟไหม้ในช่วงแล้งบริเวณพรุควนเคร็งในโปรแกรม ArcGIS ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบซ้อนทับข้อมูล (Overlay technique) ของชั้นข้อมูลข้างต้น ดัง

สมการ (3) แล้วแบ่งช่วงชั้นข้อมูลตามเกณฑ์ของการจำแนกระดับความเสี่ยงตามที่ได้กำหนดไว้แล้ว

$$R = \sum_{i=1}^n \lambda_i \times c_i; \sum \lambda_i = 1 \quad (3)$$

โดยที่

R คือ เขตพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้พุ่มในพื้นที่ศึกษา

C_i คือ เกณฑ์การประเมินของแต่ละปัจจัยที่ใช้

λ คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์การประเมินของ i ($i = 1, \dots, n$).

n คือ จำนวนของตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์

2.2.4 ประเมินความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ในช่วงแล้งบริเวณพุ่มควนเค็งในรูปแบบของแผนที่ความถูกต้อง (Map accuracy assessment) โดยนำแผนที่มาตรวจสอบความถูกต้องกับข้อมูลอ้างอิง แล้ววิเคราะห์ค่าความถูกต้องของแผนที่ในรูปแบบของตารางเมทริกซ์ความผิดพลาด (Error matrix) แสดงค่าความถูกต้องโดยรวม (Overall accuracy) และค่าสถิติ Kappa (Kappa statistics)

2.2.5 จัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ในช่วงแล้งบริเวณพุ่มควนเค็ง จังหวัดนครศรีธรรมราช แสดงระดับความเสี่ยง 4 ระดับ คือ ความเสี่ยงสูง เสี่ยงปานกลาง เสี่ยงน้อย และเสี่ยงน้อยมากถึงไม่เสี่ยง ตามลำดับ

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

3.1 ผลการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นเอชพี

ผลการจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ปัจจัยหลักและเกณฑ์ปัจจัยรองโดยเรียงลำดับความสำคัญจากค่ามากที่สุดไปหาค่าน้อยสุด ดังแสดงใน table 1

และสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละปัจจัยดังนี้

3.1.1 ปัจจัยด้านความแห้งแล้งของพื้นที่

ความแห้งแล้งของพื้นที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อการเกิดไฟไหม้บริเวณพุ่มควนเค็ง เมื่อเกิดภาวะภัยแล้งในพุ่ม เนื่องจากฝนแล้งหรือการระบายน้ำออกจากพุ่มมากเกินไปก็จะทำให้พุ่มแห้ง โดยเฉพาะในช่วงแล้งของปีเอลนีโญ ในปี พ.ศ. 2553 ซึ่งจะมีความแห้งแล้งทั้งสามส่วนพร้อมกันคือ ฝนแล้ง พืชพรรณเหี่ยวเฉา และระดับน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินลดลงจนถึงจุดวิกฤติ ตั้งแต่เดือนเมษายน จนถึงต้นเดือนตุลาคม (Khampeera *et al.* 2018) และระดับน้ำในพุ่มจะลดระดับลงถึง -50 เซนติเมตร จากผิวดิน (fig.4) ทำให้ผู้คนสามารถเข้าถึงป่าพุ่มชั้นในได้ง่าย ซึ่งป่าพุ่มจะมีซากพืชทับถมอยู่ทั้งบนดินและใต้ดินปริมาณมากและเป็นเชื้อเพลิงอย่างดี เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ได้ง่าย รวดเร็ว และรุนแรง การดับไฟทำได้ยากกว่าไฟไหม้ป่าโดยทั่วไป (Protected Areas Regional Office 5, 2015)

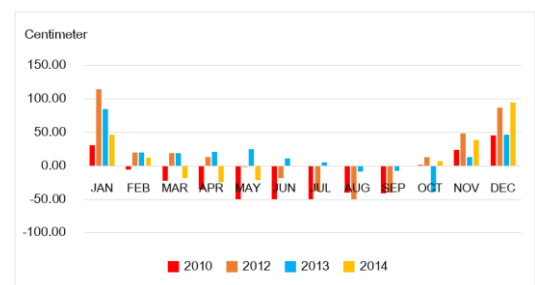


Figure 4 Graph of mean average of water table level for the years 2010 to 2014 in study area

3.1.2 ปัจจัยด้านสภาพภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปบริเวณพุ่มควนเค็งเป็นที่ราบต่ำ บริเวณตรงกลางของพื้นที่มีสภาพเป็นแอ่งคล้ายก้นกระทะ บริเวณนี้มีป่าพุ่มชั้น

หนาแน่นและส่วนใหญ่มีน้ำท่วมขังในช่วงฤดูการปกติ บริเวณขอบพรุณล้อมรอบด้วยทุ่งหญ้าและพื้นที่เกษตรกรรมโดยเป็นสวนปาล์มน้ำมัน นาข้าว ไม้ยืนต้น และแปลงผัก ดังนั้นปัจจัยลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินจึงมีอิทธิพลต่อการเกิดไฟไหม้พรุณเป็นอย่างมาก ซึ่งประเภทกิจกรรมของการใช้ที่ดินที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้พรุณมากที่สุด คือ พื้นที่เกษตรกรรม เนื่องจากมักมีการเผาพื้นที่เพื่อเตรียมเพาะปลูก ซึ่งถ้าจุดไฟโดยไม่มีการควบคุมจนไฟลุกลามเข้าไปในทุ่งหญ้าและป่ากระจุต หรือมีการปลิวของเปลวไฟและเศษชีถ้าอาจทำให้ไปตกในพื้นที่ป่าพรุณจนเกิดไฟป่าขึ้น นอกจากนี้ ปัจจัยด้านระยะทางความใกล้-ไกลจากถนน จากชุมชนหมู่บ้าน จากแหล่งน้ำ จากพื้นที่เกษตรกรรม หรือที่ตั้งของหน่วยดับไฟป่าล้วนมีอิทธิพลต่อการเกิดไฟไหม้พรุณทั้งสิ้น ซึ่งแสดงถึงความยากง่ายของการเข้าถึงในการจุดไฟโดยมนุษย์ รวมถึงความสามารถในการเข้าไปดับไฟเมื่อเกิดไฟไหม้พรุณขึ้นแล้ว

3.1.3 ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม

พรุณควนเคิ่งเป็นแหล่งทรัพยากรสำคัญของชุมชนที่อาศัยอยู่โดยรอบพื้นที่พรุณ ดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์กับสภาพสังคมและเศรษฐกิจของชุมชนมาอย่างช้านาน มีการใช้ประโยชน์ทรัพยากรในพื้นที่ป่าพรุณควนเคิ่งหลายประเภท เช่น การใช้ไม้ หางของป่า การจับสัตว์น้ำ การเก็บกระจุต การทำนา สวนยางพารา และปาล์มน้ำมัน เป็นต้น (Khunweechuay, 2015) ดังนั้นในบางพื้นที่ที่มีเขตพื้นที่ทำกินทับซ้อนกับพื้นที่พรุณ จึงมีโอกาสทำให้เกิดไฟไหม้พรุณได้ง่าย รวมทั้งยังคงมีการลักลอบเผาป่าพรุณเสื่อมโทรมเพื่อหวังผลกรการบุกรุกและครอบครองเป็นพื้นที่ทำการเกษตรใหม่ สำหรับปัจจัยด้านการทำการเกษตรในฤดูแล้ง สภาพเศรษฐกิจครัวเรือน ลักษณะพื้นที่ทำกินของชุมชนจะบ่งบอกถึงฐานะทางเศรษฐกิจของชุมชนในพื้นที่

ศึกษา ซึ่งมีส่วนเสริมต่อการบุกรุกแผ้วถางพื้นที่ป่าพรุณ อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้พรุณในระดับที่รุนแรงได้

3.1.4 ปัจจัยด้านกิจกรรมของมนุษย์

กิจกรรมด้านลบและพฤติกรรมของมนุษย์ล้วนมีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ ซึ่งไฟไหม้พรุณที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มักเกิดจากการกระทำของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ใกล้ป่าหรือพื้นที่เกษตรกรรมอยู่ติดป่าโดยจุดไฟเพื่อวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน เช่น การหาของป่า ล่าสัตว์ ความขัดแย้ง (กลั่นแกล้ง) ประมาทเลินเล่อ การบุกรุกป่าเผาวัชพืช ดังเช่น ปี พ.ศ. 2562 ที่เกิดเหตุการณ์ไฟไหม้พรุณอย่างรุนแรงและต่อเนื่องระยะเวลายาวนานหลายเดือนทั้งในพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ สปก. และพื้นที่ป่าพรุณสมบูรณ์ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบ่อล้อ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อย ส่วนกิจกรรมด้านบวก เช่น การจัดตั้งกลุ่มหรืออาสาสมัครของชุมชนหรือหน่วยงานราชการในพื้นที่รอบป่าพรุณเพื่อเป็นเครือข่ายในการดูแล ตรวจสอบ เฝ้าระวังไฟ รวมทั้งจัดทำพื้นที่กันชนให้แก่พื้นที่ป่าพรุณสมบูรณ์ ก็จะสามารถช่วยป้องกันไฟไหม้พรุณ และป้องกันนายทุนจากภายนอกเข้ามาบุกรุกในพรุณได้ด้วย

3.1.5 ปัจจัยด้านลักษณะเชื้อเพลิง

ลักษณะเชื้อเพลิงจะมีการผันแปรตามของชนิดป่าและความแตกต่างของพื้นที่ แหล่งเชื้อเพลิงของไฟไหม้ในพรุณควนเคิ่งนั้นมี 3 กลุ่ม โดยมีลักษณะเชื้อเพลิง ดังนี้ กลุ่มแรกคือ เชื้อเพลิงบนดิน ได้แก่ เศษซากพืช กิ่งไม้ ใบไม้ ไม้พื้นล่างต่าง ๆ เช่น กระจุต ปรีอ กก ลำหึ่ง รวมทั้งเปลือกของต้นเสม็ด กลุ่มสองเป็นเชื้อเพลิงบริเวณเรือนยอด ได้แก่ ใบของต้นเสม็ดที่สามารถติดไฟได้ดี และกลุ่มสามคือ เชื้อเพลิงใต้ดิน ได้แก่ ชั้นพรุณที่แห้ง ที่ก่อให้เกิดไฟใต้ดิน ทำให้มีความยากลำบากในการดับไฟ ซึ่งปัจจัยลักษณะเชื้อเพลิงในการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูล

เชื้อเพลิงผิวดินเป็นหลัก เนื่องจากมีข้อมูลค่อนข้างครอบคลุมพื้นที่ศึกษา สำหรับปริมาณของเชื้อเพลิงผิวดินของพรุควนเครัง พบว่าเชื้อเพลิงมีน้ำหนักสดเฉลี่ย 1,295 กิโลกรัมต่อไร่ และมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 870.76 กิโลกรัมต่อไร่ (Protected Areas Regional Office 5, 2014) ความชื้นของเชื้อเพลิงจะมีอิทธิพลต่อการติดไฟและการลุกลามของไฟ โดยที่ระดับความชื้นของเชื้อเพลิงมากกว่า 15 % ไฟที่ไหม้เชื้อเพลิงขนาดใหญ่จะยังคงลุกไหม้และลุกลามต่อไปได้ ในขณะที่ไฟที่ไหม้เชื้อเพลิงขนาดเล็กจะดับลงด้วยตัวเอง (Akkaak, 2003) สำหรับความชื้นของเชื้อเพลิงผิวดินบริเวณพรุควนเครังมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 46.63 %

3.2 ผลการศึกษาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้พรุควนเครังในช่วงแล้ง จังหวัดนครศรีธรรมราช

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ในช่วงแล้งบริเวณพรุควนเครังแล้วจัดทำเป็นแผนที่ โดย

จำแนกระดับความเสี่ยงด้วยวิธีการ Natural breaks (Jenks) ออกเป็น 4 ระดับ ดัง table 2 สำหรับการประเมินความถูกต้องของแผนที่ ใช้การคัดเลือกพื้นที่ตัวแทนโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบไม่เจาะจง (Simple random sampling) จำนวน 50 จุด ในแผนที่ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้างต้นมาซ้อนทับกับข้อมูลอ้างอิง ได้แก่ แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน แผนที่แสดงตำแหน่งเกิดไฟไหม้พรุตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2549-2561 และข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม

Table 2 Classification of the natural breaks to fire risk map

Classes	Values
High risk	2.04102 - 2.71195
Moderate risk	1.62488 - 2.04101
Low risk	1.18325 - 1.62487
Minimal risk - Null	0.54629 - 1.18324

Table 3 Error matrix and accuracy statistics of the fire risk map derived from GIS-AHP analysis

Classification data	Areas	Reference data			User's accuracy (%)
		Risk of fire	No risk of fire	Total	
	Risk of fire	22	3	25	88.0
	No risk of fire	4	21	25	84.0
	Total	26	24	50	
Producer's accuracy (%)		84.6	87.5		

Overall classification accuracy = 86 %

Overall kappa statistics = 72 %

โดยเกณฑ์ของพื้นที่พรุที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ควรจะเป็นพื้นที่ที่แห้ง ไม่ควรเป็นพื้นที่เปียกชื้นหรือมีน้ำขังตลอดเวลา สำหรับผลประเมินความถูกต้องของแผนที่ในตารางเมทริกซ์ความผิดพลาดดังแสดงใน

table 3 พบว่า มีความถูกต้องโดยรวมเท่ากับ 86 % และค่าสถิติ Kappa เท่ากับ 72 % ซึ่งจัดว่ามีความถูกต้องของการวิเคราะห์โดยรวมสูง ส่วนการจัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ในช่วงแล้ง

บริเวณพฤษภาคมเครื่องโดยซ้อนทับกับข้อมูลเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทั้งสองแห่ง และซ้อนทับกับเขตการปกครองในพื้นที่ศึกษา เพื่อแสดงให้เห็นถึงพื้นที่

เสี่ยงในเขตดังกล่าว ดังแสดงผลในtable 4 และแผนที่fig.5

Table 4 Fire risk rating areas for the study area

Non-hunting area	Fire risk rating areas (Square kilometers)					
	High	Moderate	Low	Minimal-Null	Total	Proportion of total area (%)
Bo Lo	200.81	86.66	45.23	9.37	342.07	48.56
Thale Noi	174.50	133.74	46.16	7.89	362.29	51.44
Total (Km ²)	375.31	220.40	91.39	17.26	704.36	100.00
Total (Rai)	234,569.30	137,748.58	57,119.37	10,788.26	440,222.51	
Proportion of total area (%)	53.28	31.29	12.97	2.45	100	

เมื่อพิจารณาtable 4 พบว่า บริเวณพฤษภาคมเครื่องส่วนใหญ่อยู่ในระดับเสี่ยงสูงต่อการเกิดไฟไหม้ในช่วงแล้ง โดยมีพื้นที่ 375.31 ตารางกิโลเมตร (234,569.30 ไร่) หรือ 53.28 % ของพื้นที่ศึกษารองลงมาระดับเสี่ยงปานกลาง มีพื้นที่ 220.4 ตารางกิโลเมตร (137,748.58 ไร่) หรือ 31.29 % ของพื้นที่ศึกษา จากแผนที่fig.5 แสดงให้เห็นว่า เขตพื้นที่เสี่ยงสูงจะกระจายอยู่ทั่วไปโดยเฉพาะบริเวณรอบๆ ขอบพุ่มทั้งด้านทิศตะวันออก ทิศเหนือ และตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมโดยเฉพาะสวนปาล์มน้ำมันที่ตั้งเรียงรายโดยรอบ และเป็นทุ่งหญ้าและป่าพุ่มในที่ดอนรอบขอบพุ่ม เมื่อพิจารณาในรายเขตพื้นที่พบว่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบ่อล้อมีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ในช่วงแล้งสูง 200.81 ตารางกิโลเมตร รองลงมาเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ปานกลาง โดยมีพื้นที่เสี่ยง 86.66 ตารางกิโลเมตร พบส่วนใหญ่อยู่

ในเขตพื้นที่ตำบลควนพั่ง อำเภอเชียรใหญ่ ตำบลควนพั่ง อำเภอร่อนพิบูลย์ และตำบลสวนหลวง อำเภอเฉลิมพระเกียรติ ส่วนเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อยมีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ในช่วงแล้งสูง 174.50 ตารางกิโลเมตร รองลงมาเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ปานกลาง โดยมีพื้นที่เสี่ยง 133.74 ตารางกิโลเมตร ส่วนใหญ่พบในเขตพื้นที่ตำบลแหลมและตำบลควนชะลิก อำเภอหัวไทร โดยส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมบริเวณขอบพุ่ม ซึ่งมักมีการปรับพื้นที่เพื่อเตรียมทำการเกษตรอยู่เสมอ รองลงมาคือพื้นที่ตำบลเครื่อง อำเภอชะอวด เนื่องจากเป็นพื้นที่เป็นป่าพุ่ม ทุ่งหญ้า กระจูด นอกจากนี้พื้นที่บางส่วนยังมีการทับซ้อนกันระหว่างพื้นที่เกษตรกรรมกับพื้นที่อนุรักษ์อีกด้วย

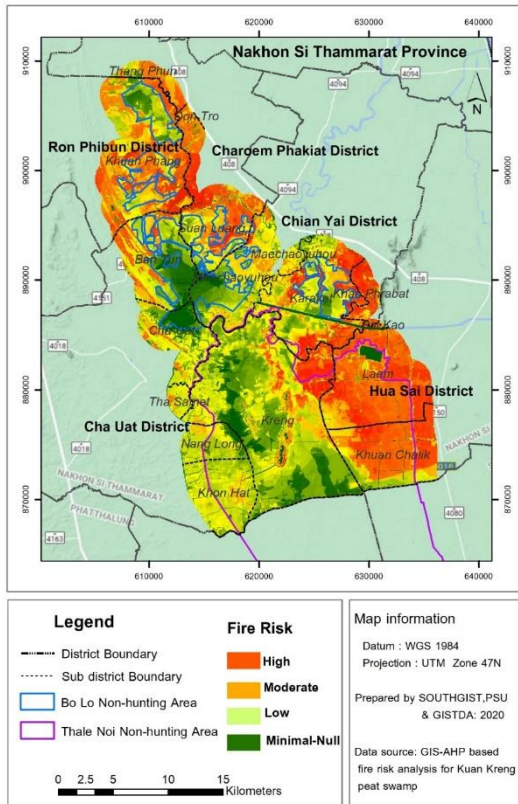


Figure 5 Map of fire risk zone during drought in study area

4. สรุป

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ในช่วงแล้งบริเวณพรุควนเค็ง โดยการประยุกต์หลักการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นเอเอชพีร่วมกับเทคนิคด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS-AHP) แบ่งการอภิปรายผลเป็น 2 ประเด็นดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ตามลำดับชั้นเอเอชพี ซึ่งการกำหนดปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จำนวน 5 ปัจจัยหลัก และ 17 ปัจจัยรองนั้น เป็นการกำหนดจากข้อมูลปัจจัยเชิงกายภาพและเชิงปริมาณที่มีความสำคัญและคาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการเกิดไฟไหม้ในพื้นที่ศึกษาให้ครอบคลุมมากที่สุด ทั้งนี้ยังได้คำนึงถึงปัจจัยเหล่านั้นจะสามารถนำมาสร้างเป็นชั้นข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้

ด้วย ซึ่งเอเอชพีเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์การตัดสินใจของการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้การศึกษา เพราะมีโครงสร้างเลียนแบบกระบวนการคิดของมนุษย์ โดยแบ่งองค์ประกอบของปัญหาออกเป็น ส่วน ๆ ในรูปของแผนภูมิตามลำดับชั้น แล้วกำหนดค่าของการวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ แล้วนำค่าเหล่านั้นมาคำนวณเพื่อดูว่าปัจจัยอะไรมีค่าลำดับความสำคัญมากที่สุด สำหรับการศึกษานี้ จากผลการจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญที่ส่วนใหญ่เห็นว่า ปัจจัยความแห้งแล้งในพรุที่มีอิทธิพลสูงสุดต่อการเกิดไฟไหม้บริเวณพรุควนเค็ง แม้ว่าเกิดการเกิดไฟไหม้พรุที่ผ่านมานั้นมนุษย์เป็นตัวการที่จุดไฟเผาป่า แต่ความแห้งแล้งของพื้นที่มีส่วนสนับสนุนให้เกิดไฟไหม้พรุที่รุนแรงและยาวนาน สอดคล้องกับการศึกษาของ MarCorin and Faculty of Natural Resources (2009) และ Forestry Research Center (2013) พบว่า สภาวะภัยแล้งในพื้นที่พรุต่อเนื่องยาวนานหลายเดือน ทำให้ระดับน้ำในพรุลดระดับลง ส่งผลให้เชื้อเพลิงในพรุแห้งและง่ายต่อการลึกลอบจุดไฟเผาพรุได้

4.2 การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ในช่วงแล้งบริเวณพรุควนเค็งในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นการประยุกต์ GIS-AHP ในการสร้างชั้นข้อมูลแต่ละปัจจัย แล้วกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักตัวแปร (Weighting value) และคำนวณคะแนน (Rating value) ในแต่ละปัจจัย แล้วทำการวิเคราะห์แบบซ้อนทับชั้นข้อมูลหลายชั้น (Multi criteria) โดยได้ผลลัพธ์ตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้ตอบคำถามปัญหาเชิงพื้นที่ ดังงานวิจัยของ Eugenio *et al.* (2016), Ghorbanzadeh *et al.* (2019), Motaa *et al.* (2019) และ Achu *et al.* (2020) ที่ใช้ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพเชิงพื้นที่ และปัจจัยภูมิอากาศมาวิเคราะห์ GIS-AHP เพื่อจัดทำแผนที่เสี่ยงไฟไหม้ป่าและมี

ความถูกต้องเชิงพื้นที่สูง สำหรับผลการศึกษาครั้งนี้ แสดงเป็นแผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ในช่วง แล้งบริเวณพรุควนเค็ง โดยจัดกลุ่มตามระดับความรุนแรงเป็น 4 ระดับ ซึ่งพื้นที่เสี่ยงไฟไหม้ระดับสูง ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมรอบ ๆ ขอบพรุทั้ง ด้านทิศตะวันออก ทิศเหนือ และตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา สอดคล้องกับการศึกษาของการศึกษาของ Forestry Research Center (2013) พบว่า บริเวณพรุควนเค็งมีลักษณะเป็นพื้นที่ป่าถูกแบ่งแยกเป็นหย่อม ๆ (Forest fragmentation) โดยมีสวนปาล์มน้ำมัน ทุ่งหญ้าและที่อยู่อาศัยแทรกกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งบริเวณชายขอบป่าพรุมีความแห้งมากกว่าพื้นที่ป่าดงในและเสี่ยงที่จะเกิดไฟไหม้ลุกลามได้ง่าย และจากผลการศึกษาของ Jitsattha (2018) พบว่าพื้นที่เสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าพรุควนเค็ง เป็นพื้นที่ปาล์มน้ำมัน ยางพารา และพื้นที่เกษตรกรรมเพิ่มขึ้น มีพื้นที่ที่มีความเสี่ยงระดับสูงส่วนใหญ่อยู่ในตำบลสวนหลวง อำเภอเฉลิมพระเกียรติมากที่สุด รองลงมาอยู่ในตำบลแม่เจ้าอยู่หัว อำเภอเชียรใหญ่ และตำบลเค็ง อำเภอชะอวด ตามลำดับ ซึ่งพื้นที่ป่าพรุในบริเวณนี้จะเสี่ยงต่อการจุดไฟจากพื้นที่เกษตรแล้วลุกลามเข้าสู่พื้นที่ป่าพรุ สมบูรณ์ได้ง่ายอีกด้วย

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า GIS-AHP เป็นเครื่องมือจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลหลายหลักเกณฑ์ (Multiple-criteria decision analysis : MCDA) ที่นำมาช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถแสดงข้อมูลในรูปของแผนที่และข้อมูลตาราง ข้อมูลเหล่านี้สามารถแสดงถึงสถานการณ์เชิงพื้นที่ของพื้นที่ศึกษาได้ดี สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการวางแผนสำหรับการตรวจสอบ เผ่าระวังป้องกันและการจัดการพื้นที่ป่าพรุควนเค็งได้ เพื่อให้ปัญหาของการเกิดไฟไหม้บริเวณพรุควนเค็งน้อยที่สุด อาทิเช่น ใช้วางแผน

จัดการเขตพื้นที่เผ่าระวังจากการเผาพื้นที่เกษตรกรรมในช่วงแล้ง การวางแผนจัดการพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการขังน้ำในพรุเพื่อรักษาระดับน้ำในพรุในช่วงแล้งเพื่อป้องกันไฟไหม้ เป็นต้น สำหรับการศึกษานี้ต่อไป ควรมีการศึกษาแหล่งเชื้อเพลิงใต้ดินพรุ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อระยะเวลาและขนาดของพื้นที่ในการเผาไหม้พรุ อีกทั้งควรศึกษาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ให้ครอบคลุมพื้นที่พรุในเขตจังหวัดพัทลุงด้วย เนื่องจากเป็นส่วนหนึ่งของระบบพรุควนเค็ง สำหรับวิธีการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเห็นว่า สามารถนำไปเป็นแนวทางประยุกต์ใช้ในพื้นที่ป่าพรุบริเวณอื่น ๆ ที่มีสถานการณ์ใกล้เคียงกันได้

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์สารสนเทศภูมิศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่สนับสนุนข้อมูลภูมิสารสนเทศในการวิเคราะห์

6. References

Achu, A.L., Thomas, J. and Reghunath, R., 2020, Multi-criteria decision analysis for delineation of groundwater potential zones in a tropical river basin using remote sensing, GIS and analytical hierarchy process (AHP), J. Groundw. for Sustain. Dev. 10 (100365): 1-11.

Akkaak. S., 2003, Situation and management of world forest fires, Available Source: <http://www.dnp.go.th/forestfire/pdf/World%20Fire.pdf>, April 2, 2020. (in Thai)

Eugenio, F. C. , Santos, A. R. , Fiedler, N. C. , Ribeiro, G. A. , Silva, A. G. , Santos, A. B. ,

- Paneto, G.G. and Schettino, V.R., 2016, Applying GIS to develop a model for forest fire risk: A case study in Espirito Santo, Brazil, *J. Envir. Manag.* 173 (2016): 65-71.
- Forestry Research Center, 2013, Evaluation of fire damages from the 2555 peat fires at Kuan Kreng peat forest. Kasetsart University, Bangkok, 220 p. (in Thai)
- Geo- Informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization): GISTDA, The case of forest fires in the Kuan Kreng swamp forest Chian Yai District Nakhon Si Thammarat Province, Available Source: <https://www.gistda.or.th/main/th/node/314>, April 2, 2020. (in Thai)
- Ghorbanzadeh, O., Blaschke, T., Gholamnia, K., and Aryal, J. , 2019, Forest fire susceptibility and risk mapping using social/ infrastructural vulnerability and environmental variables, *Fire* 2019, 2(3), 50; Available Source: <https://doi.org/10.3390/fire2030050>.
- Jitsattha,P., 2018, Land use change and risk assessment in peat swamp forests : Kuankisian and Kuankreng, Master Thesis, National Institute of Development Administration, Bangkok, 157 p. (in Thai)
- Khampeera, A. , 2017, Spatial analysis of drought in Kuan Kreng peat swamp for peatland fire management using Geo- Informatics technology, Doctor of Philosophy in Environmental Management, Prince of Songkla University, Songkhla, 322 p. (in Thai)
- Khampeera, A. , Yongchalemchai, C. , and Techato. , K, 2018, Drought monitoring using drought indices and GIS techniques in Kuan Kreng peat swamp, Southern Thailand. *Walailak J. Sci. & Tech.*, 15(5): 357-370.
- Khunweechuay, N. , 2015, The dynamic of resource utilization in swamp Kuan Khreng, *J. Human. Soc. Sci. , Thaksin Univ.* 10(1): 54-69 (in Thai)
- MarCorin and Faculty of Natural Resources, 2009, Report of the Kuan Kreng peat swamp fire survey of 21- 22 August 2009, Prince of Songkla University, 22 p. (in Thai)
- Motaa, P. H. S. , Rochaa, S. J. S. S. , Castroa, Marcattib,G. E. , Françac, L. C. J, Schettinia, B.L.S., Villanova, P. H. , Santosd, H. T. S, Santose, A. R. , 2019, Forest fire hazard zoning in Mato Grosso State, Brazil, *J. Land Use Policy*, 88 (104206): 1-6.
- Nuyim. T. , 2004, Manual: Peat swamp forest rehabilitation and planning, 2th Ed. , Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation. 59-66 p. (in Thai)
- Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (ONEP), Southern wetland, Available Source: <https://wetland.onep.go.th/pdf/ภาคใต้.pdf>, April 2, 2020. (in Thai)

- Photchong, S. , 2010, Forest fire risky map assessment in Thailand, Available Source: <http://www.dnp.go.th/forestfire/2553/forest%20fire%20assessment.pdf>, April 2, 2020. (in Thai)
- Protected Areas Regional Office 5 (Nakhon Si Thammarat) , 2010, Summary report of solving the problems of encroachment on the Kuan Kreng peat swamp forest area and extinguishing forest fire Nakhon Si Thammarat Province Year 2010, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, 20 p. (in Thai)
- Protected Areas Regional Office 5 (Nakhon Si Thammarat) , 2014, Survey of surface fuels in the Kuan Kreng peat swamp forest in Nakhon Si Thammarat Province, Research report, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, 18 p. (in Thai)
- Protected Areas Regional Office 5 (Nakhon Si Thammarat), 2015, Environmental impact assessment of project survey and design of the structure to maintain a water balance suitable for fire protection and maintain the fertility of the ecosystem and biodiversity in the Kuan Kreng peat swamp forest, Nakhon Si Thammarat Province, Research report, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department, 49 p. (in Thai)
- Protected Areas Regional Office 5 (Nakhon Si Thammarat) , 2015, The report of daily water table level on the Kuan Kreng peat swamp forest area Nakhon Si Thammarat Province, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, 12 p. (in Thai)
- Protected Areas Regional Office 5 (Nakhon Si Thammarat) , 2019, Statistics of forest fires in Kuan Kreng peat swamp forest from 1998 – 2019, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation. (in Thai)
- Saaty, T. L. , 1980, The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York, p. 287.
- Thai PBS News, 2019, Kuan Kreng swamp forest fire situation in 2019, Available Source:<https://news.thaipbs.or.th/content/282254>, April 2, 2020. (in Thai)