

## การประเมินพื้นที่ตรวจการณ์ไฟป่าจากหอดูไฟด้วยเทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่การมองเห็น กรณีศึกษาพื้นที่โครงการพัฒนาดอยตุง (พื้นที่ทรงงาน) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงราย

ปิยะพงษ์ ศรีไชย<sup>1,2\*</sup> และ นิติ เอี่ยมชื่น<sup>1</sup>

### Evaluation of Wildfire Observation Area from Fire Tower using Viewshed Analysis Technique A Case study of Doi Tung Development Project, Chiang Rai Province

Piyapong Sornchai<sup>1,2\*</sup> and Niti Iamchuen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Geographic Information Science, School of Information and Communication Technology, University of Phayao, Phayao, 56000

<sup>2</sup> Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Chiang Rai, 10900

\* Corresponding author: [Took70@gmail.com](mailto:Took70@gmail.com)

Received: 31 January 2025; Revised: 26 March 2025; Accepted: 31 March 2025

#### บทคัดย่อ

การประเมินพื้นที่ตรวจการณ์ไฟป่าจากหอดูไฟ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่การมองเห็น (Viewshed Analysis) กรณีศึกษาพื้นที่โครงการพัฒนาดอยตุง (พื้นที่ทรงงาน) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงราย มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินพื้นที่ตรวจการณ์ไฟป่าจากหอดูไฟ 5 หอ ด้วยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ผลการวิเคราะห์พบว่าหอดูไฟทั้ง 5 หอ ครอบคลุมพื้นที่ตรวจการณ์ทั้งหมด 42,649 ไร่ หรือร้อยละ 46 ของพื้นที่ศึกษา สำหรับผลการวิเคราะห์พื้นที่ตรวจการณ์ของแต่ละหอดูไฟพบว่าหอดูไฟ 1 สามารถมองเห็นพื้นที่ 30,526 ไร่, หอดูไฟ 2 สามารถมองเห็นพื้นที่ 19,447 ไร่, หอดูไฟ 3 สามารถมองเห็นพื้นที่ 3,808 ไร่, หอดูไฟ 4 สามารถมองเห็นพื้นที่ 22,331 ไร่, และหอดูไฟ 5 สามารถมองเห็นพื้นที่ 14,431 ไร่ นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ซ้อนทับ พบว่า พื้นที่ที่สามารถตรวจการณ์ได้จากหอดูไฟเพียง 1 หอครอบคลุมพื้นที่ 10,934 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 12 ของพื้นที่ศึกษา และพบว่าพื้นที่ที่สามารถตรวจการณ์ได้จากหลายหอดูไฟพร้อมกัน ครอบคลุมพื้นที่ 31,715 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 35 ของพื้นที่โครงการพัฒนาดอยตุง (พื้นที่ทรงงาน) จังหวัดเชียงราย ซึ่งยังถือว่าครอบคลุมพื้นที่น้อยมากเมื่อเทียบกับพื้นที่ทั้งหมด

**คำสำคัญ:** ไฟป่า, หอดูไฟ, โครงการพัฒนาดอยตุง, การวิเคราะห์พื้นที่การมองเห็น

<sup>1</sup> สาขาวิชาภูมิสารสนเทศศาสตร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา 56000

<sup>2</sup> กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช จังหวัดเชียงราย 10900

## Abstract

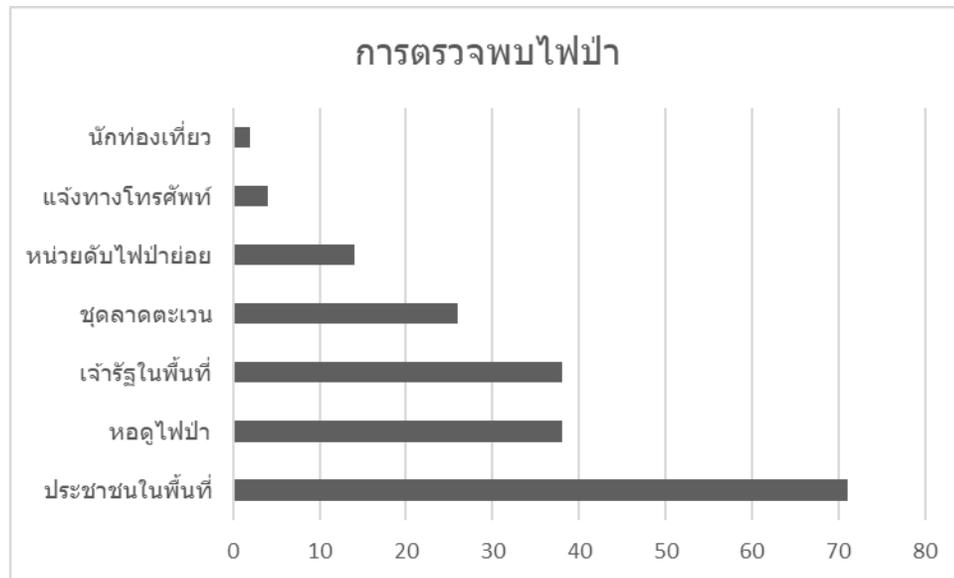
The study aimed to conduct the assessment of wildfire monitoring areas from five wildfire observation towers using viewshed analysis within the Doi Tung Development Area (Royal work area) under the Royal Initiative, Chiang Rai Province. The research applied Geographic Information System (GIS) technique. The analysis results indicated that the five wildfire observation towers collectively covered a total monitoring area of 42,649 rais, accounting for 46% of the total study area. The monitoring coverage of each observation tower was as follows: Su Fai 1 Tower covered 30,526 rais, Phaya Lor Tower covered 19,447 rais, Su Fai 7 Tower covers 3,808 rais, Su Fai 10 Tower covers 22,331 rais, and Su Fai 12 Tower covers 14,431 rais. Moreover, an overlap analysis revealed that the area visible from only one wildfire observation tower covered 10,934 rais, accounting for 12% of the total study area. Meanwhile, the overlapping areas monitored by multiple wildfire observation towers covered 31,715 rais, or 35% of the Doi Tung Development Project area (Royal work area) in Chiang Rai Province. Despite this coverage, the total monitored area remained relatively small compared to the overall study area.

**Keywords:** Forest Fire, Fire Tower, Doi Tung Development Project, Viewshed Analysis

## บทนำ

โครงการพัฒนาดอยตุง (พื้นที่ทรงงาน) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีวัตถุประสงค์ในการส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตด้านเศรษฐกิจและสังคมของชาวไทยบนพื้นที่สูงภายใต้มูลนิธิแม่ฟ้าหลวง ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี ในพื้นที่โครงการพัฒนาดอยตุงฯ มีลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม ชุมชน และพื้นที่ป่าไม้ ทั้งนี้ จากข้อมูลย้อนหลัง 10 ปี ในพื้นที่ป่าไม้มักเกิดไฟป่าในทุก ๆ ปี ตามสภาวะความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ โดยพื้นที่โครงการพัฒนาดอยตุงฯ ในช่วงปี พ.ศ.2556 – 2566 มีหอดูไฟที่สามารถตรวจพบไฟป่า 37 ครั้ง จากไฟป่าที่เกิดขึ้น 193 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 20 ของจำนวนครั้งที่เกิดไฟป่า ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพในการตรวจการณ์ต่ำ (รูปที่ 1) ทั้งนี้ ในอดีตมีการติดตั้งหอดูไฟจำนวน 14 หอ ส่วนปัจจุบันมีหอดูไฟเพียง 5 หอ ตามความสอดคล้องกับงบประมาณ เดิมทีในการออกแบบโครงข่ายหอดูไฟในพื้นที่โครงการพัฒนาดอยตุงฯ อาศัยลักษณะภูมิประเทศจริงและทำการติดตั้งหอดูไฟป่าให้ได้มากที่สุดเพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่เพื่อเป็นการเฝ้าระวังและลดความสูญเสียของทรัพยากรป่าไม้ รวมถึงชีวิต สุขภาพและทรัพย์สิน

จากสภาพปัญหาและความต้องการในการกำหนดพื้นที่ตรวจการณ์เฝ้าระวังไฟป่าโดยใช้หอดูไฟ รวมถึงการขยายพื้นที่การตรวจการณ์ไปยังบริเวณที่หอดูไฟในปัจจุบันไม่สามารถมองเห็นได้ จึงได้นำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่การมองเห็น (Viewshed Analysis) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีและเทคนิคการวิเคราะห์ที่ช่วยให้เข้าใจถึงพื้นที่ตรวจการณ์ทั้งหมดของหอดูไฟทั้ง 5 หอได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้ยังช่วยให้สามารถใช้เวลาและงบประมาณที่มีอยู่ในการวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการศึกษานี้สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายของผู้บริหารในการวางแผนการเฝ้าระวังไฟป่าในอนาคต



**รูปที่ 1** สถิติการตรวจพบไฟฟ้าจากแต่ละวิธีตั้งแต่ ปี 2556 –2566  
 (สถานีควบคุมไฟฟ้าพื้นที่ทรงงานดอยตุงอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงราย, 2566)



**รูปที่ 2** แผนที่พื้นที่โครงการพัฒนาออยดุง (พื้นที่ทรงงาน) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงราย  
 ที่มา: สถานีควบคุมไฟฟ้าพื้นที่ทรงงานดอยตุงอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงราย, 2566

## วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินพื้นที่ตรวจการณ์ไฟฟ้าจากหอดูไฟ จำนวน 5 หอ ในพื้นที่พื้นที่โครงการพัฒนาถอยตุง (พื้นที่ทรงงาน) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงราย

## วิธีการศึกษา

วิธีการดำเนินการวิจัย สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย 1.เครื่องมือและอุปกรณ์ 2.การเก็บรวบรวมข้อมูล และ 3.การวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 1. เครื่องมือและอุปกรณ์

ในการศึกษานี้ ใช้โปรแกรม QGIS เวอร์ชัน 2.18 ในการนำเข้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และประมวลผลข้อมูล และเครื่องระบุพิกัด GPS ในการกำหนดตำแหน่งหอดูไฟ

### 2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย (1) ข้อมูลพื้นฐานเชิงพื้นที่ (ตารางที่ 1) ได้แก่ ข้อมูลขอบเขตโครงการพัฒนาถอยตุงฯ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2563 ข้อมูลความลาดชัน ข้อมูลระดับความสูงของพื้นที่ และข้อมูลตำแหน่งหอดูไฟ และ (2) ข้อมูลหอดูไฟทั้ง 5 หอ (ตารางที่ 2) เป็นข้อมูลตำแหน่งและความสูงของที่ตั้งหอดูไฟ ซึ่งจะเป็นตำแหน่งที่ใช้ในการการเก็บรวบรวมข้อมูลมุมมองการมองเห็นทั้งมุมในแนวตั้ง และมุมในแนวระนาบ จากสถานที่จริงเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิจัย

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเชิงพื้นที่ที่ใช้ในการวิจัย

| ข้อมูล                              | แหล่งข้อมูล   |
|-------------------------------------|---|
| 1. ข้อมูลขอบเขตโครงการพัฒนาถอยตุงฯ  | มูลนิธิแม่ฟ้าหลวง   |
| 2. การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2563 | กรมพัฒนาที่ดิน  |
| 3. ความลาดชัน                       | <a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a> |
| 4. ระดับความสูงของพื้นที่           | <a href="https://www.mitrearth.org/">https://www.mitrearth.org/</a>           |
| 5. ข้อมูลตำแหน่งหอดูไฟ              | เก็บข้อมูลภาคสนามด้วยเครื่องระบุพิกัด GPS                                     |

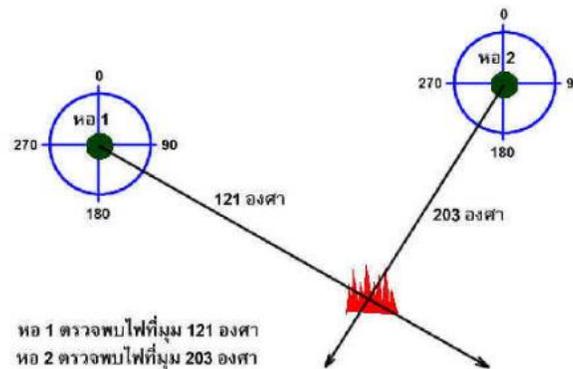
ตารางที่ 2 ข้อมูลหอดูไฟ

| หอดูไฟ       | พิกัด (UTM) |           | ระดับความสูงของพื้นที่<br>(เมตร MSL) |
|--------------|-------------|-----------|--------------------------------------|
|              | E           | N         |                                      |
| 1. หอสูไฟ 1  | 585,008     | 2,244,349 | 980                                  |
| 2. หอพญาลอ   | 585,769     | 2,247,098 | 1,115                                |
| 3. หอสูไฟ 7  | 582,670     | 2,240,442 | 734                                  |
| 4. หอสูไฟ 10 | 585,074     | 2,247,973 | 1,427                                |
| 5. หอสูไฟ 12 | 585,293     | 2,243,934 | 875                                  |

ข้อมูลหอดูไฟ จะถูกนำมาวิเคราะห์พื้นที่การมองเห็นจากหอดูไฟร่วมกับแบบจำลองความสูงเชิงเลข (DEM) (ระบบอ้างอิง WGS 1984 UTM Zone 47N) หอดูไฟมีระยะการมองเห็นเท่ากับ 6,235 เมตร (สถานีควบคุมไฟฟ้าพื้นที่ทรงงานดอยตุง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงราย, 2558) เมื่อวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Viewshed Analysis ได้ผลลัพธ์เป็นพื้นที่ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยหอดูไฟทั้ง 5 หอ โดยสามารถแยกข้อมูลพื้นที่การมองเห็นได้ 5 ระดับการมองเห็น ดังนี้

- ระดับที่ 1 สามารถมองเห็นพื้นที่ได้จากหอดูไฟจำนวน 1 หอ
- ระดับที่ 2 สามารถมองเห็นพื้นที่ได้จากหอดูไฟจำนวน 2 หอ
- ระดับที่ 3 สามารถมองเห็นพื้นที่ได้จากหอดูไฟจำนวน 3 หอ
- ระดับที่ 4 สามารถมองเห็นพื้นที่ได้จากหอดูไฟจำนวน 4 หอ
- ระดับที่ 5 สามารถมองเห็นพื้นที่ได้จากหอดูไฟจำนวน 5 หอ

อย่างไรก็ตามพื้นที่การมองเห็นของแต่ละหอยังสามารถตรวจการณได้ในพื้นที่เดียวกัน โดยจะเป็นผลจากการวิเคราะห์การซ้อนทับ (Overlay Analysis) พื้นที่ที่เหลื่อมกัน (Overlap) ของพื้นที่การมองเห็นจากแต่ละหอดูไฟ โดยเมื่อเกิดไฟป่าขึ้น ณ บริเวณใดก็ตามจะต้องมีหอดูไฟอย่างน้อยที่สุด 2 หอ ตรวจพบไฟนั้นได้ในเวลาเดียวกัน ซึ่งจะทำให้สามารถใช้เครื่องเล็งทิศทางไฟ (Fire finder) หรือเข็มทิศ (Compass) วัดมุมจากทิศเหนือหาจุดที่เกิดไฟป่าได้อย่างแม่นยำโดยใช้หลักการหาจุดตัด (Interception) หรือเรียกว่าการสกัดตรงในทางแผนที่ (ดังรูปที่ 3)



รูปที่ 3 การหาตำแหน่งที่เกิดไฟป่าโดยใช้เครื่องเล็งทิศทางไฟ

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

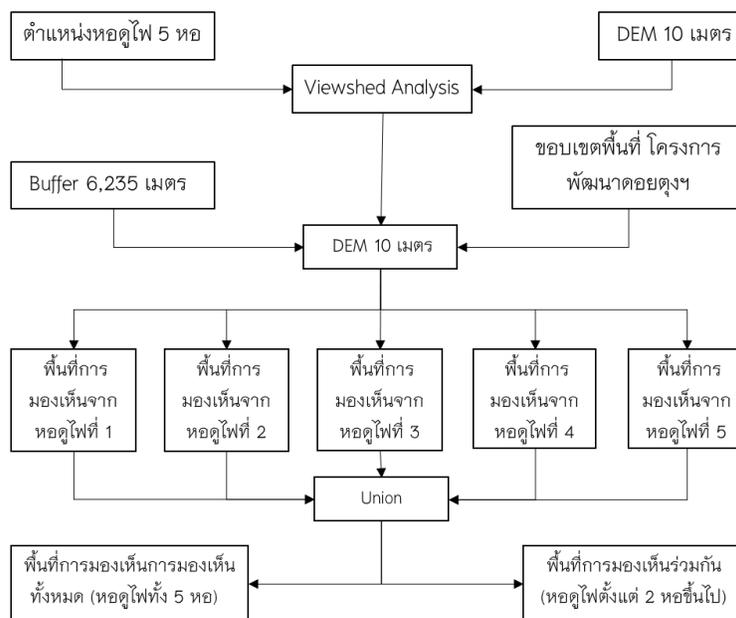
หลักการวิเคราะห์การมองเห็น คือความสามารถในการดูหรือตรวจการณสถานที่บางแห่งหรือพื้นที่ เพื่อดูบริเวณโดยรอบ ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาความสามารถในการมองเห็นของหอดูไฟ 5 หอ โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยจุดสังเกตการณ (หอดูไฟ) ด้วยเทคนิค Viewshed Analysis ในโปรแกรม QGIS 2.18

สำหรับกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นดังรูปที่ 4 ซึ่งใช้ข้อมูลต่าง ๆ ของจุดสังเกตการณในกระบวนการวิเคราะห์ ได้แก่ ความสูงของที่ตั้งหอ ความสูงหอดูไฟ ความสูงของคว้นที่มองเห็น ระยะมุมมองแนวระนาบ มุมมองแนวตั้ง และระยะทางไกลสุดที่มองเห็นคว้น (ตารางที่ 3) โดยความสูงของหอดูไฟป่าแต่ละแห่งจะแตกต่างกันออกไปตามสภาพพื้นที่ ความสูงของคว้นได้จากการประมาณการมองเห็นคว้นพุ่งขึ้นจากพื้นโลกเป็นเปลวไฟที่สมบูรณ์ ระหว่างที่เกิดไฟไหม้ในพื้นที่ป่า

โดยรอบหอดูไฟฟ้า มุมการมองเห็นแนวระนาบและแนวตั้งถูกกำหนดค่าเป็น 360 องศา และ +/-90 องศาตามลำดับ ทั้งนี้ ระยะเวลาการมองเห็นที่ไกลที่สุดที่สายตามนุษย์สามารถมองเห็นได้ คือ 6,235 เมตร เนื่องจากในช่วงฤดูแล้งที่เกิดไฟฟ้า สภาพอากาศได้เต็มไปด้วยฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ทำให้ระยะเวลาการมองเห็นมองเห็นได้น้อยกว่าปกติ ผู้วิจัยจึงได้ค้นคว้าจากรายงานสรุปผลการปฏิบัติงานประจำปีของสถานีควบคุมไฟฟ้าพื้นที่ทรงงานอดยตุ้ง โครงการพัฒนาอดยตุ้ง (พื้นที่ทรงงาน) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงราย ย้อนหลังไปถึง 10 ปี (พ.ศ. 2556 –2565) พบว่า มีการรายงานการตรวจพบไฟฟ้าจากหอดูไฟฟ้าที่มีระยะทางไกลที่สุดอยู่ที่ 6,235 เมตร จากหอดูไฟฟ้า 11 (ป่าซางแสนสุดแดน) เมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558 เวลา 16:35 น. ซึ่งในการปฏิบัติงานจริงอาจจะสามารถมองเห็นได้ไกลกว่าระยะที่กำหนดก็ได้

ตารางที่ 3 ข้อมูลของหอดูไฟ

| หอดูไฟฟ้า | ความสูงที่ตั้งหอ (ม.) | ความสูงหอดู (ม.) | ความสูงคว้นไฟที่มองเห็น (ม.) | มุมในการมองเห็นแนวระนาบ (องศา) | มุมในการมองเห็นแนวตั้ง(องศา) | ระยะไกลที่สุดที่สายตามองเห็นคว้น (ม.) |
|-----------|-----------------------|------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| หอดูไฟ 1  | 980                   | 7                | 100                          | 360                            | +/-90                        | 6,235                                 |
| หอดูไฟ 7  | 734                   | 3                | 100                          | 360                            | +/-90                        | 6,235                                 |
| หอดูไฟ 10 | 1,427                 | 3                | 100                          | 360                            | +/-90                        | 6,235                                 |
| หอดูไฟ 12 | 875                   | 4.75             | 100                          | 360                            | +/-90                        | 6,235                                 |



รูปที่ 4 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

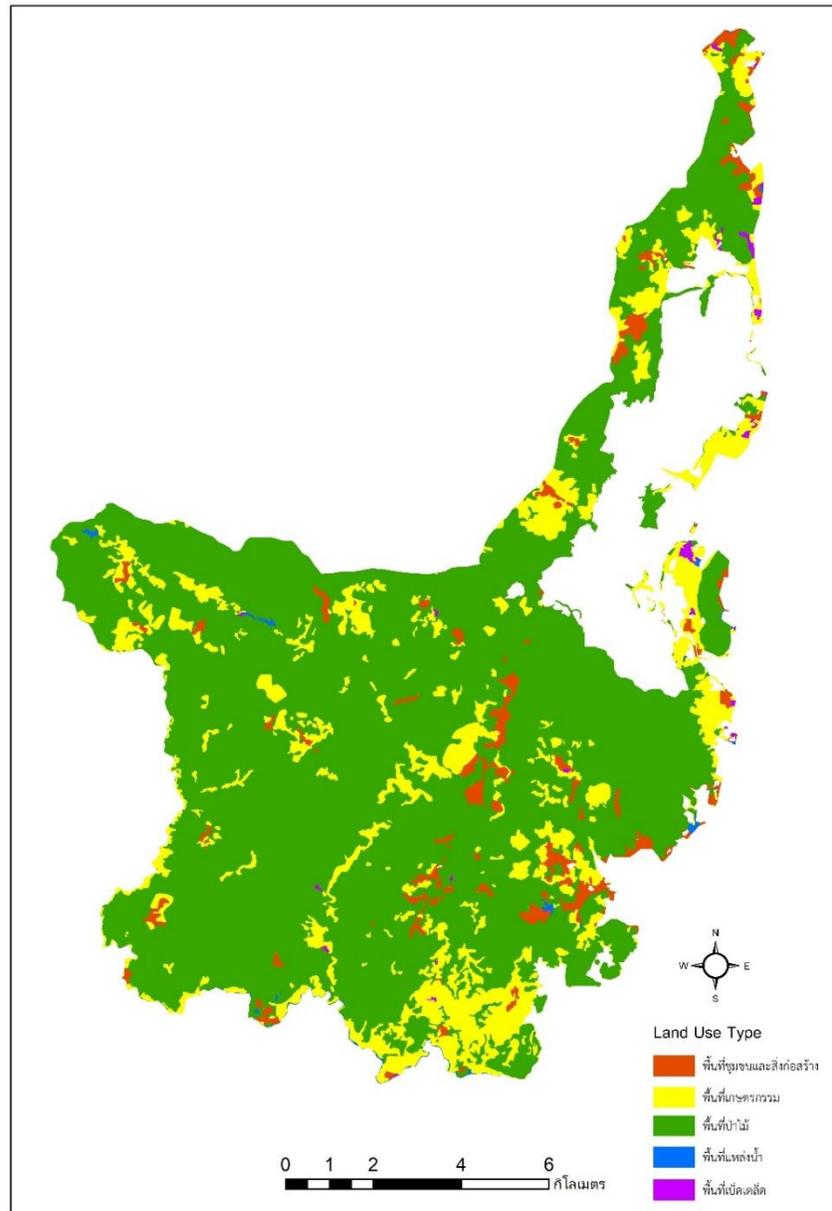
## ผลการศึกษา

### 1. ข้อมูลสารสนเทศศาสตร์ภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยชั้นข้อมูลหลักๆ 3 ประเภท

1.1 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) ระดับที่ 1 (Level 1) ใช้ข้อมูลจากกรมพัฒนาที่ดิน ปี พ.ศ.2563 บริเวณพื้นที่โครงการพัฒนาถอยตุง (พื้นที่ทรงงาน) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงราย เนื้อที่ประมาณ 91,779 ไร่ หรือ 146.85 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่หมู่บ้าน จำนวน 29 หมู่บ้าน ในพื้นที่ของอำเภอแม่ฟ้าหลวง และอำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย สามารถแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับที่ 1 ได้ 5 ประเภท คือ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่เบ็ดเตล็ด ดังแสดงในตารางที่ 4 และ รูปที่ 5

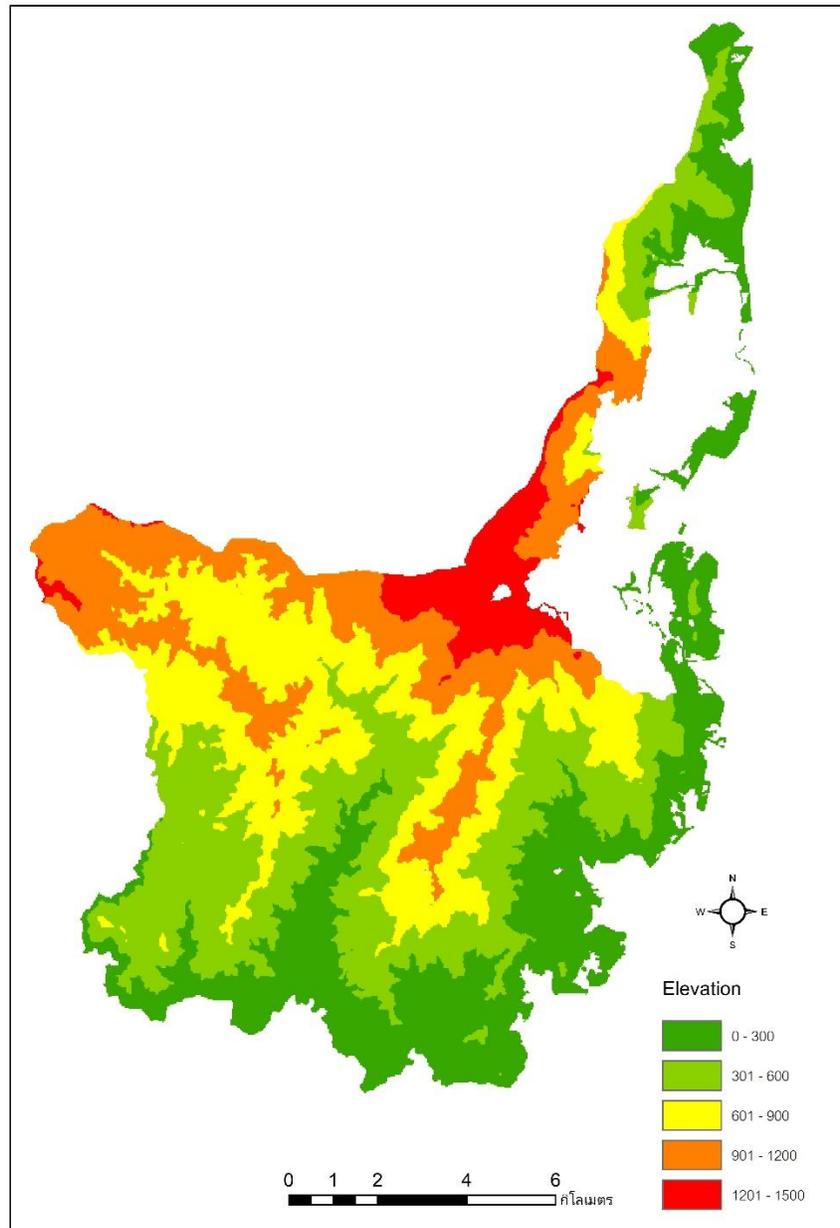
ตารางที่ 4 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับที่ 1

| ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน   | สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดิน |              |
|------------------------------|-----------------------------|--------------|
|                              | ไร่                         | ร้อยละ       |
| พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง | 3,456                       | 3.8          |
| พื้นที่เกษตรกรรม             | 15,077                      | 16.4         |
| พื้นที่ป่าไม้                | 72,767                      | 79.3         |
| พื้นที่แหล่งน้ำ              | 247                         | 0.3          |
| พื้นที่เบ็ดเตล็ด             | 231                         | 0.3          |
| <b>รวม</b>                   | <b>91,779</b>               | <b>100.0</b> |



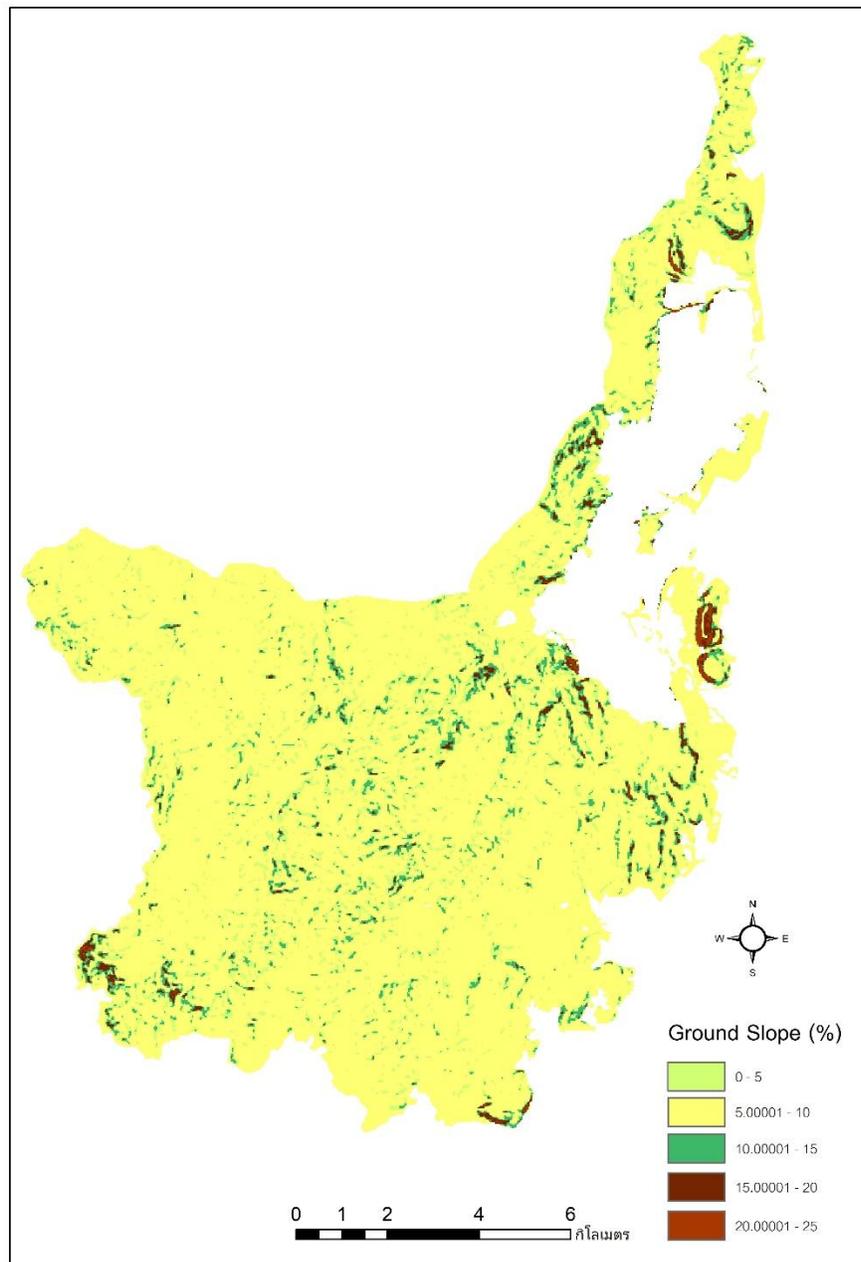
รูปที่ 5 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับที่ 1 ปี พ.ศ. 2563

1.2 ข้อมูลความสูง (Elevation) ในพื้นที่ศึกษา มีความสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 934 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง (Mean sea level) มีค่าความสูงของพื้นที่อยู่ระหว่าง 371 - 1,497 เมตร (รูปที่ 6) โดยพื้นที่ส่วนใหญ่มีความสูงระหว่าง 400-800 เมตร พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่สูงตามแนวภูเขาที่ทอดตัวแนวเหนือใต้ โดยพื้นที่ที่มีความสูงมากที่สุดอยู่ทางตอนกลางของพื้นที่ศึกษา



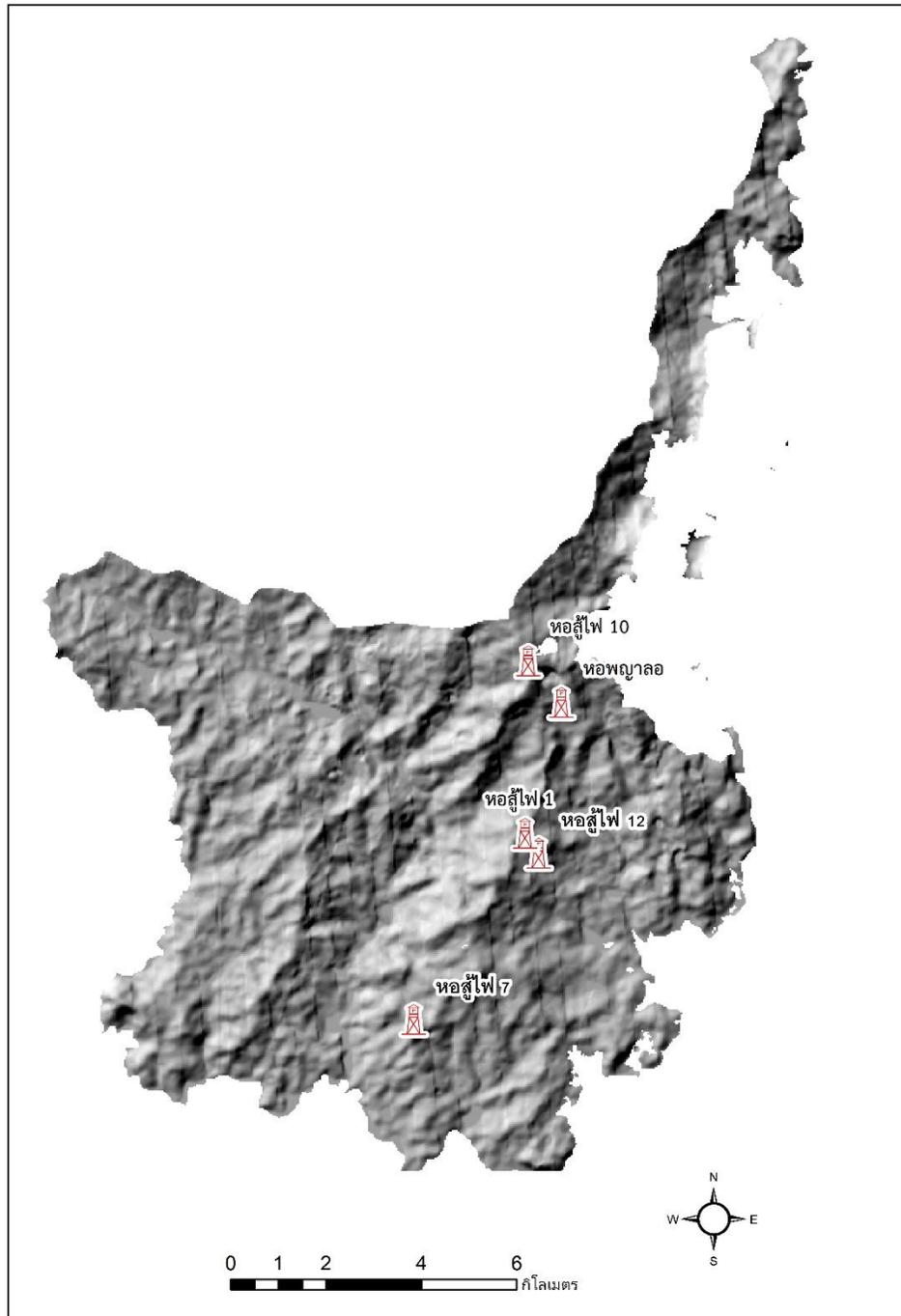
รูปที่ 6 แผนที่ความสูง จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

1.3 ข้อมูลความลาดชัน (Slope) ค่าความลาดชันของพื้นที่อยู่ระหว่าง 0-73 เปอร์เซ็นต์ โดยพื้นที่ส่วนใหญ่มีความลาดชันระหว่าง 5-25 เปอร์เซ็นต์ และรองลงมา มีความลาดชันระหว่าง 25-50 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่มีความลาดชันไม่มากนัก (รูปที่ 7)



รูปที่ 7 แผนที่เปอร์เซ็นต์แสดงความลาดชัน

1.4 ข้อมูลตำแหน่งหอดูไฟ (Fire Tower) ได้จากการสำรวจภาคสนามและรังวัดด้วยเครื่องระบุพิกัด GPS โดยหอดูไฟทั้ง 5 หอ มีการกระจายตัวดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 แผนที่ตำแหน่งหอดูไฟ

1. การวิเคราะห์พื้นที่การมองเห็น ผลการวิเคราะห์พบว่า หอดูไฟทั้ง 5 หอดูครอบคลุมพื้นที่การมองเห็นทั้งหมด 42,649 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 46 ของพื้นที่ศึกษา (รูปที่ 9) โดย หอสู่ไฟ 1 สามารถมองเห็นได้ 30,526 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 33 ของพื้นที่ศึกษา หอพญาลอ สามารถมองเห็นได้ 19,447 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 21 ของพื้นที่ศึกษา หอสู่ไฟ 7 สามารถมองเห็นได้ 3,808 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4 ของพื้นที่ศึกษา หอสู่ไฟ 10 สามารถมองเห็นได้ 22,331 ไร่ คิดเป็น

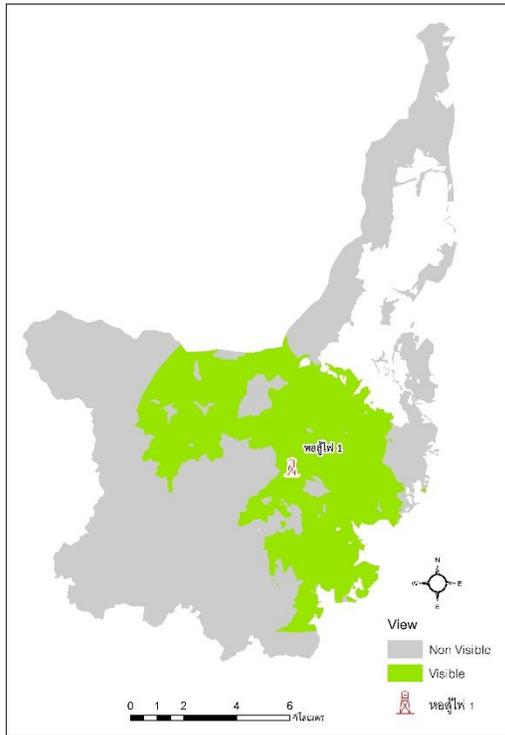
ร้อยละ 24 ของพื้นที่ศึกษา และหอสู้ไฟ 12 สามารถมองเห็นได้ 14,431 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16 ของพื้นที่ศึกษา ดังตารางที่ 5 ซึ่งยังแสดงข้อมูลพื้นที่การมองเห็นที่สามารถมองเห็นได้เฉพาะหอดูไฟแต่ละหอเท่านั้น โดย หอสู้ไฟ 1 สามารถมองเห็นได้ 2,190 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2 ของพื้นที่ศึกษา หอพญาลอ สามารถมองเห็นได้ 790 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1 ของพื้นที่ศึกษา หอสู้ไฟ 7 สามารถมองเห็นได้ 2,879 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3 ของพื้นที่ศึกษา หอสู้ไฟ 10 สามารถมองเห็นได้ 4,780 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5 ของพื้นที่ศึกษา และหอสู้ไฟ 12 สามารถมองเห็นได้ 295 ไร่ น้อยกว่าร้อยละ 1 ของพื้นที่ศึกษา

นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ยังพบว่า พื้นที่การมองเห็นที่วิเคราะห์ได้จากแต่ละหอดูไฟนั้นสามารถมองเห็นได้จากหอดูไฟมากกว่าหนึ่งแห่งในขณะที่ยังมีพื้นที่ที่สามารถมองเห็นได้จากหอดูไฟแห่งเดียว (รูปที่ 10) โดยพื้นที่การมองเห็นได้โดยหอดูไฟเพียงหอดูไฟมีพื้นที่ 10,934 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 12 ของพื้นที่ศึกษา ส่วนพื้นที่การมองเห็นที่มีการเหลื่อมหรือซ้อนทับของพื้นที่เพื่อให้เจ้าหน้าที่ประจำหอดูไฟสามารถใช้อุปกรณ์เล็งมุมองศาหาตำแหน่งพื้นที่ที่เกิดไฟป่าได้ ซึ่งมีการซ้อนทับกันตั้งแต่ 2 หอดูไฟ จนถึง 5 หอดูไฟ โดยมีพื้นที่การมองเห็น 18,403 ไร่ 10,466 ไร่ 2,827 ไร่ และ 19 ไร่ น้อยกว่า จากจำนวนหอดูไฟป่า 2 3 4 และ 5 หอดูไฟ ตามลำดับ(ตารางที่ 6)

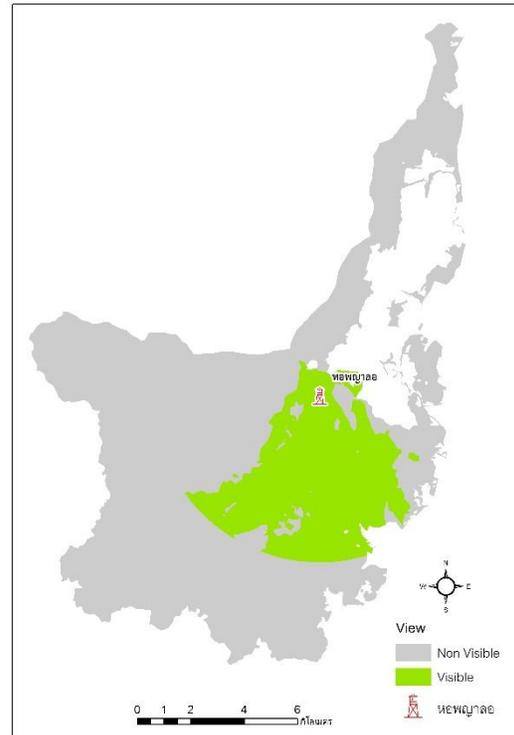
ผลการศึกษสามารถระบุได้ว่า พื้นที่การมองเห็นสำหรับใช้ในการตรวจการณ์เฝ้าระวังไฟป่าในพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง (พื้นที่ทรงงาน) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงราย เนื้อที่ประมาณ 91,779 ไร่ นั้นสามารถตรวจการณ์พื้นที่โดยระบุตำแหน่งของไฟป่าได้ จากหอดูไฟปัจจุบันทั้ง 5 หอ (หอสู้ไฟ 1, หอพญาลอ, หอสู้ไฟ 7, หอสู้ไฟ 10 และ หอสู้ไฟ 12) ได้ 31,715 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 35 ของพื้นที่ทั้งหมด (รูปที่ 11)

ตารางที่ 5 พื้นที่มองเห็นทั้งหมดจากแต่ละหอดูไฟ

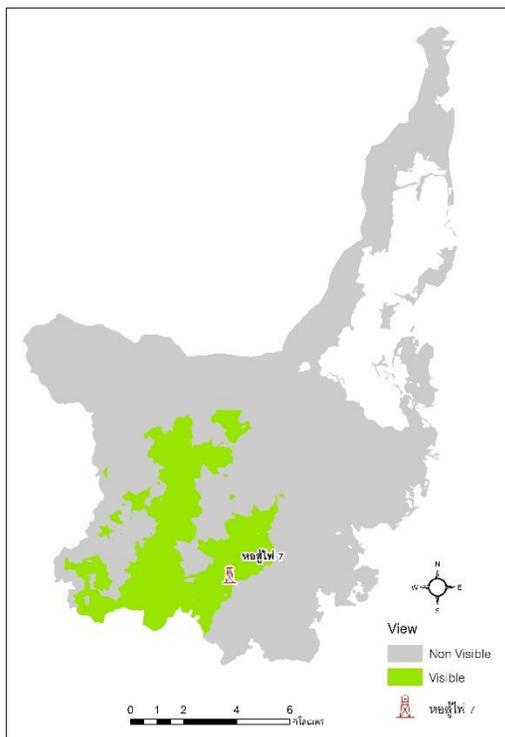
| หอดูไฟ     | พื้นที่มองเห็น              | พื้นที่มองเห็น                 | พื้นที่มองเห็นได้      | พื้นที่มองเห็นได้         |
|------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------|
|            | ทั้งหมดจากแต่ละหอดูไฟ (ไร่) | ทั้งหมดจากแต่ละหอดูไฟ (ร้อยละ) | เฉพาะแต่ละหอดูไฟ (ไร่) | เฉพาะแต่ละหอดูไฟ (ร้อยละ) |
| หอสู้ไฟ 1  | 30,526                      | 33                             | 2,190                  | 2                         |
| หอพญาลอ    | 19,447                      | 21                             | 790                    | 1                         |
| หอสู้ไฟ 7  | 3,808                       | 4                              | 2,879                  | 3                         |
| หอสู้ไฟ 10 | 22,331                      | 24                             | 4,780                  | 5                         |
| หอสู้ไฟ 12 | 14,431                      | 16                             | 295                    | <1                        |



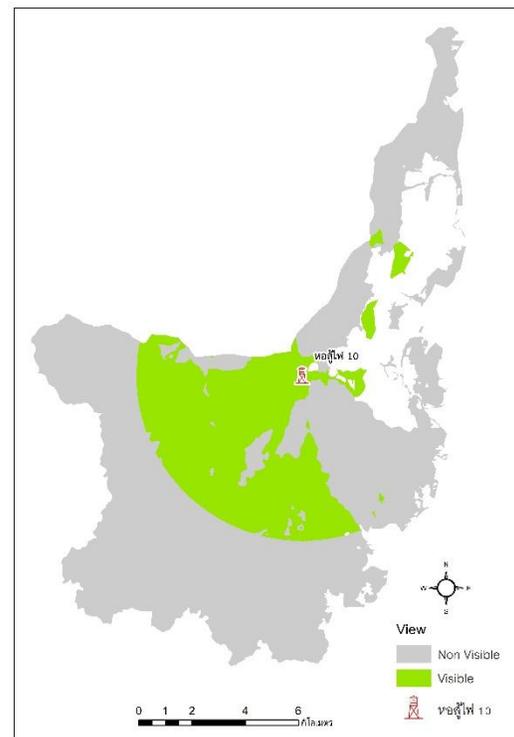
รูปที่ 9 พื้นที่การมองเห็นจากหอสู่ไฟ 1



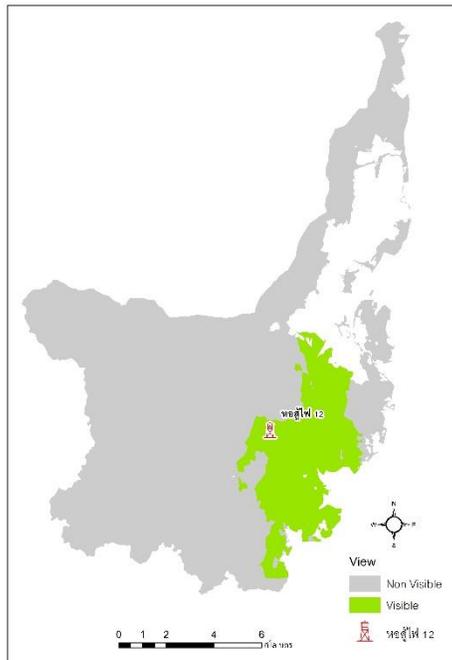
รูปที่ 10 พื้นที่การมองเห็นจากหอพญาลอบ



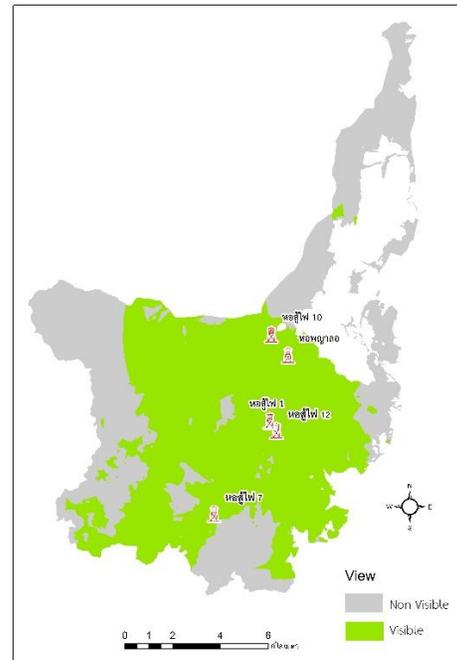
รูปที่ 11 พื้นที่การมองเห็นจากหอสู่ไฟ 7



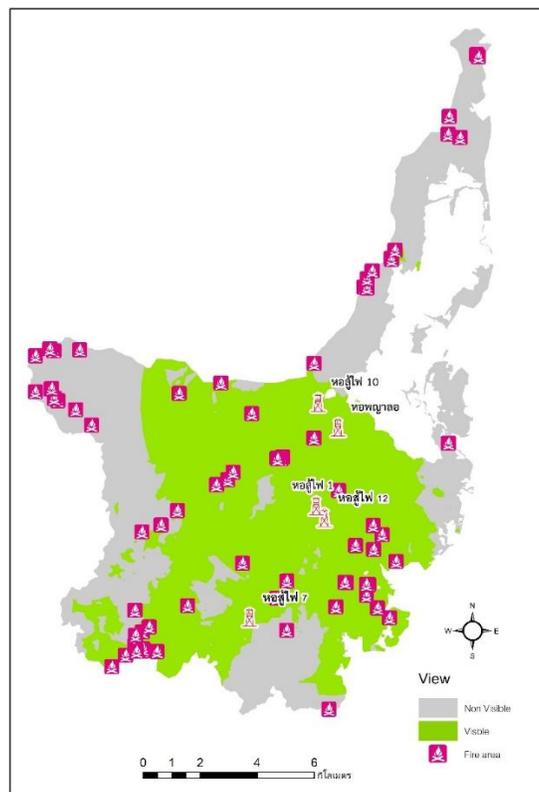
รูปที่ 12 พื้นที่การมองเห็นจากหอสู่ไฟ 10



รูปที่ 13 พื้นที่การมองเห็นจากหอผู้ไฟ 12



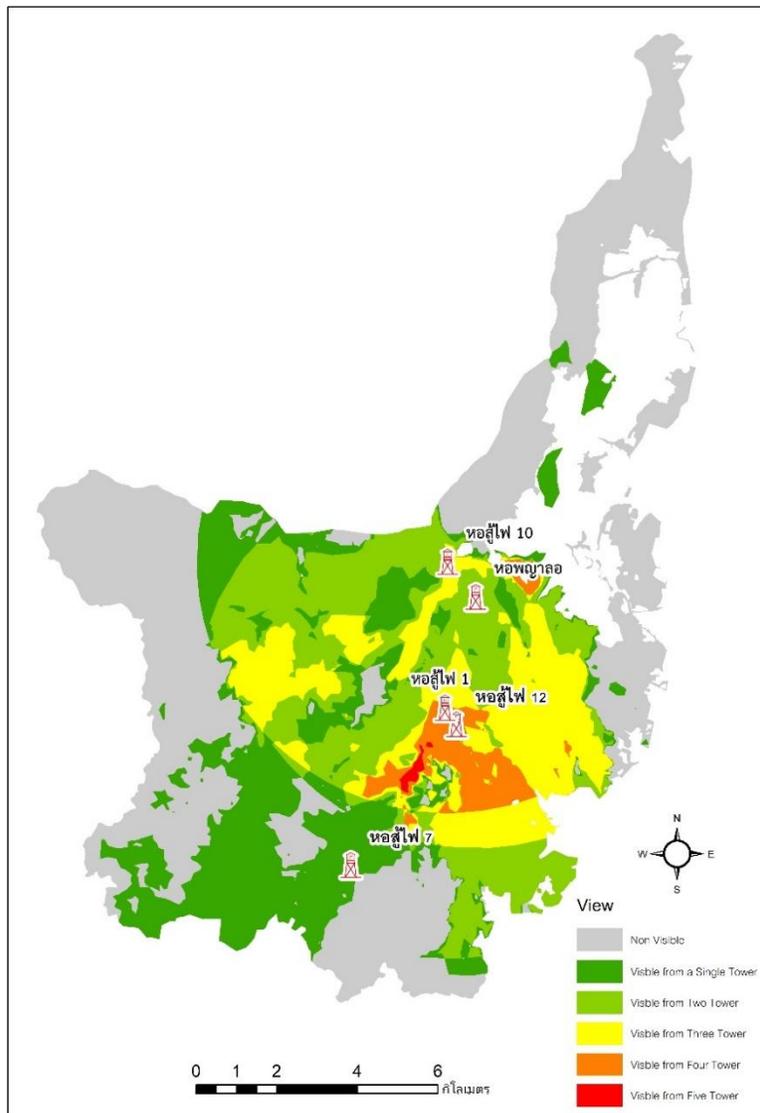
รูปที่ 14 พื้นที่การมองเห็นจากหอดูไฟทั้ง 5 หอ



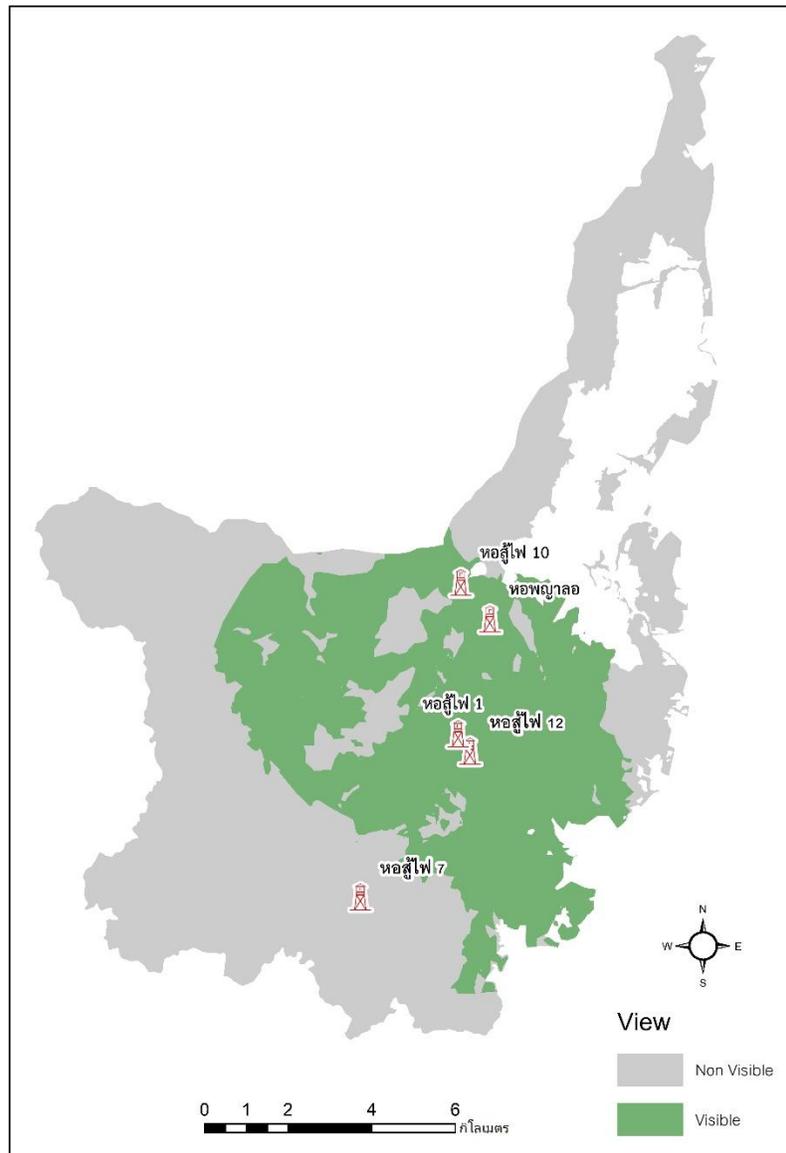
รูปที่ 15 ตำแหน่งพื้นที่ที่เกิดไฟป่า (พ.ศ.2556-2566) ที่มองเห็นจากหอดูไฟทั้ง 5 หอ

ตารางที่ 6 พื้นที่การมองเห็นร่วมกันของหอดูไฟ

| จำนวนหอดูไฟป่าที่มองเห็น | พื้นที่มองเห็นจากหอดูไฟ (ไร่) | พื้นที่มองเห็นจากหอดูไฟ<br>จากพื้นที่ทั้งหมด (ร้อยละ) |
|--------------------------|-------------------------------|---|
| 1                        | 10,934                        | 12  |
| 2                        | 18,403                        | 20  |
| 3                        | 10,466                        | 11  |
| 4                        | 2,827                         | 3   |
| 5                        | 19                            | <1  |
| <b>รวม</b>               | <b>42,649</b>                 | <b>46</b>   |



รูปที่ 16 พื้นที่การมองเห็นร่วมกันของหอดูไฟ



รูปที่ 17 พื้นที่ตรวจการณ์ที่สามารถระบุตำแหน่งของไฟป่าได้

## วิจารณ์และสรุปผล

### สรุปผล

ผลการประเมินและวิเคราะห์ความสามารถในการมองเห็นของหอดูไฟทั้ง 5 หอ พบว่าหอดูไฟครอบคลุมพื้นที่มองเห็นได้ 42,649 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 46 ของพื้นที่ศึกษา โดยหอดูไฟ 1 สามารถมองเห็นได้ 30,526 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 33 ของพื้นที่ศึกษา รองลงมาคือ หอดูไฟ 10 หอพญาลอ หอดูไฟ 12 หอดูไฟ 7 สามารถมองเห็นได้ 22,331 ไร่ (ร้อยละ 24) 19,447 ไร่ (ร้อยละ 21) 14,431 ไร่ (ร้อยละ 16) และ 3,808 ไร่ (ร้อยละ 4) ตามลำดับนอกจากนี้พื้นที่บางส่วนของพื้นที่ศึกษาสามารถมองเห็นได้จากหอดูไฟมากกว่าหนึ่งแห่งส่วนพื้นที่การมองเห็นได้โดยหอดูไฟเพียงหอดูเดียวมีพื้นที่ 10,934 ไร่

คิดเป็นร้อยละ 12 ของพื้นที่ศึกษา สำหรับพื้นที่การมองเห็นที่ใช้ในการตรวจการณ์เฝ้าระวังไฟฟ้าในพื้นที่โครงการพัฒนา ดอยตุง (พื้นที่ทรงงาน) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงราย เนื้อที่ประมาณ 91,779 ไร่ ที่สามารถระบุตำแหน่ง ของไฟฟ้าได้ ครอบคลุมพื้นที่ 31,715 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 35 ของพื้นที่ทั้งหมด

### วิจารณ์

การประเมินพื้นที่ตรวจการณ์ไฟฟ้าจากหอดูไฟ ด้วยเทคนิค Viewshed Analysis กรณีศึกษาพื้นที่โครงการพัฒนา ดอยตุง (พื้นที่ทรงงาน) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงราย พบว่า หอดูไฟที่มีที่ตั้งในบริเวณที่มีความสูงมาก และไม่มีสิ่งบดบังทัศนียภาพนั้นมีขอบเขตและขนาดพื้นที่การมองเห็นมากที่ตั้งในบริเวณที่มีความสูงระดับปานกลาง สามารถมองเห็นพื้นที่ได้ไม่กว้างนัก ส่วนหอดูไฟที่ตั้งในบริเวณที่มีความสูงต่ำ สามารถมองเห็นพื้นที่ได้น้อยที่สุด อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาในภาพรวมแล้ว มีประมาณ 31,715 ไร่ หรือร้อยละ 35 ของพื้นที่ศึกษาเท่านั้น ที่สามารถตรวจการณ์ โดยระบุตำแหน่งเกิดไฟ ได้จากหอดูไฟ ทั้ง 5 หอ หอสุไฟ 1 หอพญาลอ หอสุไฟ 7 หอสุไฟ 10 และหอสุไฟ 12 ด้วยการเล็ง มุมองศาจากหอดูไฟอย่างน้อย 2 หอดูไฟขึ้นไป ดังนั้น เพื่อให้การตรวจการณ์เฝ้าระวังไฟฟ้าในพื้นที่โครงการพัฒนา ดอยตุงฯ มีประสิทธิภาพ สามารถปฏิบัติงานควบคุมไฟฟ้าได้รวดเร็วและทันทั่วถึง ควรมีหอดูตรวจการณ์ที่ครอบคลุมได้มากกว่า ร้อยละ 70 ของพื้นที่ศึกษา โดยสามารถใช้ฐานข้อมูลจากการศึกษานี้ในการวางแผนเพิ่มหอดูไฟในตำแหน่งที่นอกเหนือ พื้นที่การมองเห็น ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่การมองเห็นกับข้อมูลพื้นที่เกิดไฟฟ้า (พ.ศ.2556 -2566) พบว่ามีพื้นที่บริเวณ ทิศเหนือและทิศตะวันตกเฉียงเหนือที่ไม่สามารถตรวจการณ์ได้จากหอดูไฟทั้ง 5 หอดูไฟ ดังนั้นควรมีการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อหาตำแหน่งที่เหมาะสมที่จะจัดตั้งหอดูไฟพื้นที่บริเวณทิศเหนือและทิศตะวันตกเฉียงเหนือเพื่อให้สามารถตรวจการณ์ได้ ครอบคลุมพื้นที่ดังกล่าว

การจัดการปัญหาไฟฟ้าบนแนวทางของการป้องกันและตรวจการณ์จากหอดูไฟเป็นเพียงการดำเนินการที่สามารถทำได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น ซึ่งหากกรณีไฟฟ้ามีขนาดใหญ่หรือมีพื้นที่เกิดไฟป่ากระจายไปในพื้นที่ต่าง ๆ ที่อยู่นอกเหนือพื้นที่ที่สามารถมองเห็นได้จากหอดูไฟ จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยต้องมีการบูรณาการการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การจัดทำแนวป้องกันไฟป่าล้อมรอบพื้นที่เกษตรและพื้นที่ป่า แนวชายแดน การควบคุมการเผาพื้นที่การเกษตรในช่วงเวลาที่กำหนด และการควบคุมการชิงเผาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิด ไฟป่าเพื่อเตรียมงานควบคุมและจำกัดพื้นที่ชิงเผา รวมไปถึงการเตรียมอุปกรณ์ป้องกันไฟป่า ตลอดจนการจัดอาสาสมัคร ไฟป่าลาดตระเวน ดูแลพื้นที่ไฟป่าในช่วง 60 วันอันตราย การให้ความรู้กับประชาชนตระหนักรู้ถึงปัญหาไฟป่า การควบคุม และการป้องกันไฟป่า

ทั้งนี้การป้องกันและจัดการปัญหาไฟป่าให้เกิดประสิทธิภาพต้องดำเนินการให้เป็นมาตรการเชิงรุกซึ่งอยู่ในส่วน ของการระดมทรัพยากรต่าง ๆ ต้องมีการติดต่อประสานงานกับเครือข่ายหมู่บ้านที่มีพื้นที่ป่าต่อเนื่องกัน โดยเฉพาะหมู่บ้าน ที่มีราษฎรต่างกลุ่มชาติพันธุ์ การจัดหาและจัดเตรียมยานพาหนะสำหรับการเดินทางของเจ้าหน้าที่และอาสาสมัคร ตลอดจนบุคลากรของชุดควบคุมไฟฟ้าของสถานีควบคุมไฟฟ้า และงบประมาณการจัดจ้างบุคลากรดับไฟป่าในช่วงฤดูการ ของการเกิดไฟป่าที่รุนแรง เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

- กนกพร ทองวัน. (2559). การประเมินคุณภาพการมองเห็นภูมิทัศน์พื้นที่ท่องเที่ยว กรณีศึกษา อำเภอ เขาค้อ จังหวัด เพชรบูรณ์. (วิทยาศาสตร์บัณฑิต), มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. ส่วนควบคุมไฟป่า. (2564). ความรู้เรื่องไฟป่า. สืบค้นจาก <https://www.dnp.go.th/forestfire/web/frame/lesson1>.
- กาญจน์เขจร ชูชีพ. (2541). หลักการเบื้องต้นของการวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจระยะไกล เล่ม 1. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จารุณี ดีเลิศ. (2543). เอกสารประกอบการอบรมโปรแกรม ArcView และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เบื้องต้น. กรุงเทพฯ: กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.
- ชยรัตน์ ศรีสุนนท์. (2566). ผลกระทบของไฟป่า. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
- ณิชนันท์ บุญญาทรัพย์. (2554). การประยุกต์ใช้การสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์หา แนวเชื่อมต่อป่าและแนวทางการจัดการป่าไม้ในพื้นที่กลุ่มป่าตะวันออก. วารสารการจัดการป่าไม้, 5(10), 78–79.
- ดอกรัก มารอด. (2538). แบบแผนการทดแทนชั้นหัตถิภูมิในสังคมป่าผสมผลัดใบของสถานีวิจัยต้นน้ำแม่กลอง จังหวัด กาญจนบุรี. (วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ดาราศรี ดาวเรือง. (2536). วิวัฒนาการของการสำรวจทรัพยากรโลกด้วยดาวเทียม ใน การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ ด้วยดาวเทียม. กรุงเทพฯ: สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ทบทอง ชันเจริญ. (2558). การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (เอกสารประกอบการสอน). จันทบุรี: มหาวิทยาลัย ราชภัฏรำไพพรรณี.
- ประสงค์ สงวนธรรม. (2528). คู่มือปฏิบัติการหลักการแปลและวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พงษ์ศักดิ์ สหนาฟู. (2539). นิเวศวิทยาป่าไม้. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริ อัครฉัตร. (2543). การควบคุมไฟป่าสำหรับประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สำนักควบคุมไฟป่า ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร กรมป่าไม้.
- ศิริจักร ชื่นสังข์. (2544). บทบาทของประชาชนในการควบคุมไฟป่า เขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัด เชียงใหม่. (วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2566). ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. กรุงเทพฯ: กระทรวงมหาดไทย.
- สถานีควบคุมไฟป่าพื้นที่ทรงงานดอยตุง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงราย. (2558). รายงานสรุปผลการ ปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558. เชียงราย: สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 15.
- สันต์ เกตุปราณีต. (2541). นิเวศวิทยาไฟป่า. กรุงเทพฯ: คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สันต์ เกตุปราณีต. (2541). บทบาทของไฟป่าในประเทศไทย รายงานการสัมมนาวิชาการ ไฟป่ากับการมีส่วนร่วมของ ชุมชน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์ฝึกอบรมวนศาสตร์ชุมชนแห่งภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก.
- สันต์ เกตุปราณีต, นิพนธ์ ตั้งธรรม, สุวิทย์ แสงทองพราว, ปรีชา ธรรมานนท์, นริศ ภูมิภาคพันธ์ และ ศิริ อัครฉัตร. (2534). ไฟป่าและผลกระทบต่อระบบป่าไม้ในประเทศไทย: กรุงเทพฯ: คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.