

**การวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย:
กรณีศึกษา จังหวัดสุราษฎร์ธานี**

**An Analysis and Sinkhole Risk Assessment in Southern of Thailand:
A Case Study of Surat Thani Province**

ปิยพร ศรีทอง¹, พงศ์พล ปลอดภัย^{*}, พรทิพย์ วิมลทรง¹, ธนา จารุพันธุ์เศรษฐ¹, กานต์ธิดา บุญมา¹, บุษยมาศ เหมณี¹
Piyaporn Srithong¹, Pongpon Plodpai^{*}, Pornthip Wimonsong¹, Thana Jarupunset¹, Kantida Bunma¹ and
Bussayamas Hemmanee¹

¹ สาขาวิชาการจัดการภัยพิบัติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84100

^{*}Corresponding author: pongpon.plo@sru.ac.th

Received: April 15, 2021

Revised: April 23, 2021

Accepted: April 27, 2021

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดภัยพิบัติหลุมยุบ อันจะนำมาสู่การประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติหลุมยุบในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อเสนอแนวทางในการป้องกันและบรรเทาผลกระทบที่เกิดจากหลุมยุบในอนาคต ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วยข้อมูลภูมิและข้อมูลสถิติจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในพื้นที่และหน่วยงานกลาง ประกอบกับแบบประเมินปัจจัยที่เกี่ยวข้องจากผู้เชี่ยวชาญ โดยงานวิจัยครั้งนี้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ Potential Spatial Analysis: PSA ในการซ้อนทับข้อมูลปัจจัยโดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบในจังหวัดสุราษฎร์ธานีมากที่สุด คือ ปัจจัยความหนาแน่นของจุดตำแหน่งการเกิดหลุมยุบในอดีต 10 ปีซ้อนหลัง เนื่องจากพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของการเกิดหลุมยุบสูงนั้น แสดงให้เห็นถึงลักษณะที่ตั้งหรือลักษณะภูมิประเทศที่ใกล้เคียงกัน จึงมีประวัติการเกิดและตำแหน่งการเกิดที่ค่อนข้างถี่ และถือเป็นพื้นที่เสี่ยงเป็นอย่างมาก และปัจจัยที่สำคัญรองลงมาคือ ปัจจัยระยะห่างจากจุดตำแหน่งการเกิดหลุมยุบในอดีต 10 ปีซ้อนหลัง ความหนาแน่นของแหล่งบาดาล ระยะห่างจากจุดตำแหน่งที่ตั้งน้ำบาดาล ข้อมูลกลุ่มชุดดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง และปัจจัยความลาดชัน ตามลำดับความสำคัญ เมื่อทำการซ้อนทับปัจจัยทั้งหมด เพื่อจำแนกระดับพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติหลุมยุบ ผลการศึกษาพบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เสี่ยงหลุมยุบต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง สูง และสูงมาก ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงรายอำเภอ ทั้งหมด 19 อำเภอ ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า อำเภอที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบมากที่สุด คือ อำเภอเวียงสระ อำเภอกาญจนดิษฐ์ อำเภอเคียนซา ตามลำดับความเสี่ยง และพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบต่ำมาก หรือแทบจะมีโอกาสเกิดที่น้อยกว่าพื้นที่อื่น ๆ คือ อำเภอเกาะพะงัน อำเภอบ้านตาขุน และอำเภอนม ตามลำดับความเสี่ยง สำหรับแนวทางโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติหลุมยุบในจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า ทั้งหน่วยงานท้องถิ่นและหน่วยงานกลางระดับจังหวัดนั้น ยังไม่ให้ความสำคัญแก่ปัญหาดังกล่าว เนื่องจากสถิติการเกิดหลุมยุบนั้น พื้นที่ที่เกิดส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ว่างเปล่า เป็นหลัก แสดงให้เห็นถึงการมองข้ามปัญหาภัยพิบัติอีกรูปแบบหนึ่งที่จะเกิดขึ้น และขาดการบริหารจัดการอย่างถูกต้องเพื่อลดความเสียหายในอนาคต

คำสำคัญ: การประเมินความเสี่ยง / พื้นที่เสี่ยง / หลุมยุบ / ภาคใต้ / สุราษฎร์ธานี / ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Abstract

This study aimed to study and analyze factors related to the disaster of sinkhole, will lead to an assessment of the disaster-prone areas of sinkhole in Surat Thani province to propose guidelines for the prevention and mitigation of the impact of sinkhole disaster in the future. The data used for the analysis consisted of primary and secondary data from both local and central agencies together with the relevant factor assessment form from experts. This research uses the Potential Spatial Analysis (PSA) in the overlay of factor data by GIS. The results of the study show that, the most important risk factors of sinkhole disaster in Surat Thani province was the density of the birth location sinkhole in the past 10 years, as areas with high collapse density exhibit similar locations or topography, they have a fairly frequent birth history and birth location, and are highly vulnerable and the second most important factor are the distance from the point of collapse in the past 10 years, the density of the underground source, the distance from the groundwater location point, soil group data, land use, height from mean sea level and slope factor, respectively. When overlapping all factors to classify disaster risk areas of sinkhole, the study found that Surat Thani province has most of the areas at very low risk of sinkhole disaster, followed by low, medium, high and very high risk areas respectively. And the analysis of risk areas by districts of all 19 districts of Surat Thani province was found the districts most at risk of collapsing are Wiang Sa district, Kanchanadit district and Khiansa district and the areas with very low or less risk of collapsing than other areas are Koh Phangan district, Ban Ta Khun district and Phanom district. As for the project guidelines related to disaster preparedness of sinkhole in Surat Thani province, it was found that both local and provincial government agencies did not give priority to such problems due to the statistics of the collapse, most of the resulting areas are agricultural areas and essentially empty space, shows the possibility of ignoring such disasters and the lack of proper management to mitigate future losses.

Keywords: Risk Assessment / Risk Area / Sinkhole / Southern of Thailand / Surat Thani Province / GIS

1. บทนำ

หลุมยุบ เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติอย่างหนึ่งที่ดินยุบตัวลงเป็นหลุมลึกและมีเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 1 – 200 เมตร ลึกตั้งแต่ 1 เมตร ถึงมากกว่า 20 เมตร เมื่อแรกเกิดปากหลุมมีลักษณะเกือบกลม และมีน้ำขังอยู่ก้นหลุม ภายหลังน้ำจะกัดเซาะดินก้นหลุมกว้างขึ้น ทำให้ปากหลุมพังลงมา โดยปกติหลุมยุบจะเกิดในบริเวณที่ราบใกล้กับภูเขาที่เป็นหินปูน เนื่องจากหินปูนมีคุณสมบัติละลายน้ำ มีสภาพเป็นกรดอ่อน ดังนั้น จะเห็นได้ว่า ภูเขาหินปูน มีหน้าผาชัน และรอยแตกในหินปูน บริเวณใดที่มีรอยแตกของหินปูนตัดกันจะเป็นบริเวณที่ทำให้เกิดโพรงไถ่ง่าย โพรงหินปูนถ้าอยู่พื้นผิวดิน คือถ้าถ้าไม่โผล่พื้นดินขึ้นมา เรียกว่า โพรงหินปูนใต้ดิน ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ คือ โพรงหินปูนใต้ดินระดับลึก (ลึกจากผิวดินมากกว่า 50 เมตร) และโพรงหินปูนใต้ดินระดับตื้น (ลึกจากผิวดินไม่เกิน 50 เมตร) ส่วนใหญ่หลุมยุบจะเกิดในบริเวณที่มีโพรงหินปูนใต้ดินระดับตื้น (กรมทรัพยากรธรณี, 2554) [1] ปัจจุบันภาคใต้ของประเทศไทย ได้มีการพัฒนาเมืองไปสู่ความเจริญในหลาย ๆ ด้าน ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ การศึกษา การคมนาคม ที่อยู่อาศัย ระบบสาธารณูปโภค และเทคโนโลยีที่ตอบสนองต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งพัฒนาการดังกล่าวได้ส่งผลให้เกิดการขยายตัวของเมือง เพื่อรองรับจำนวนประชากรที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ และยังทำให้เกิดความต้องการทรัพยากรที่เพิ่มมากขึ้นเช่นกัน เช่น การใช้น้ำบาดาล เพื่อกิจกรรมด้านต่าง ๆ การก่อสร้างสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็น

ต้น ทำให้พื้นดินในภาคใต้หลายพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดการทรุดตัวของแผ่นดิน หรือการเกิดหลุมยุบ ประกอบกับการพัฒนาและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็วในพื้นที่ ก่อให้เกิดสิ่งปลูกสร้างในปริมาณที่เพิ่มขึ้น พื้นดินจึงต้องรับน้ำหนักจากแรงกดทับเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุที่เร่งการทรุดตัวหรือเกิดหลุมยุบของแผ่นดินให้เพิ่มขึ้น (กรมทรัพยากรธรณี, 2554) [2]

จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นพื้นที่หนึ่งที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบ โดยข้อมูลในปีพุทธศักราช 2550 พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่ที่เคยประสบกับภัยพิบัติหลุมยุบ ทั้งสิ้น 14 อำเภอ จาก 19 อำเภอ รวมพื้นที่ประสบภัย ทั้งหมด 55 ตำบล ซึ่งถือว่าเป็นพื้นที่ที่เสี่ยงภัยการเกิดหลุมยุบหรือดินถล่มสูงมากในพื้นที่ภาคใต้ โดยพบว่า ในแต่ละพื้นที่ที่เกิดหลุมยุบได้ยุบตัวลงและค่อย ๆ ขยายกว้างขึ้น บางพื้นที่พบว่ามีน้ำผุดขึ้นมาตลอดเวลา จากข้อสันนิษฐาน คาดว่า อาจเกิดจากโพรงหินที่อยู่ใต้ดินและเกิดการกัดเซาะของน้ำใต้ดินในชั้นหินปูน ซึ่งหากชั้นหินปูนอยู่ไม่ไกลจากผิวดิน เมื่อน้ำกัดเซาะเกิดเป็นหลุมยุบหรืออีกอย่างเรียกว่า เพดานถ้ำที่อยู่ใต้ดินยุบตัว (กรมทรัพยากรธรณี, 2554) [3] จากประเด็นปัญหาดังกล่าว ทางผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงจากการเกิดหลุมยุบในพื้นที่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยอาศัยองค์ความรู้ทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาประยุกต์ร่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจัดทำเป็นแผนที่พื้นที่เสี่ยง พร้อมทั้งศึกษาหาแนวทางและข้อเสนอแนะในการป้องกันและลดผลกระทบจากการเกิดหลุมยุบในพื้นที่สุราษฎร์ธานี เพื่อเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางต่อการแก้ไขปัญหาเดียวกันนี้ให้กับพื้นที่อื่น ๆ ที่มีลักษณะปัญหาใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษาต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดภัยพิบัติหลุมยุบในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- 2.2 เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติหลุมยุบในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี

3. วิธีการศึกษา

แนวทางการศึกษาวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย กรณีศึกษาจังหวัดสุราษฎร์ธานี จะมุ่งเน้นไปที่การศึกษาปัจจัยทางกายภาพร่วมกับปัจจัยทางด้านสถิติของข้อมูลต่าง ๆ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่มีศักยภาพและความแม่นยำสูง โดยเฉพาะระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการร่วมประเมินความเสี่ยงในการศึกษาค้นคว้านี้ เนื้อหาในส่วนนี้กล่าวถึงข้อมูล วิธีการ และขั้นตอนการศึกษาวิจัย ดังนี้

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลชั้นข้อมูลปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา จากการลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านโดยเฉพาะอย่างยิ่งหน่วยงานทางด้านธรณีวิทยา พบว่า ในการศึกษาและวิจัยความเสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 8 ปัจจัย ประกอบด้วย

- 1) ความลาดชัน จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2561 เนื่องจากพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงนั้น หากเกิดการพังทลายลงของพื้นดิน จะก่อให้เกิดความเสียหายค่อนข้างสูง
- 2) ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2561 เนื่องด้วยระดับความสูงของพื้นที่เป็นตัวบ่งบอกถึงอัตราการพังทลายและถล่มลงมาของมวลหินใต้ดิน หากพื้นที่ใดอยู่ในที่

สูงหรือเขตสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเขตเขาหินปูน พื้นที่ดังกล่าวจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยหลุมยุบค่อนข้างสูงกว่าพื้นที่ต่ำด้านล่าง

3) การใช้ประโยชน์ที่ดิน จากกรมพัฒนาที่ดิน, 2562 จะบ่งบอกถึงความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท ซึ่งจะทำให้ความเสียหายและสูญเสียที่แตกต่างกันออกไป โดยหากหลุมยุบเกิดในพื้นที่เขตเมืองและสิ่งปลูกสร้างจะก่อให้เกิดความเสียหายได้มากกว่าหลุมยุบที่เกิดในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่แหล่งน้ำ

4) ข้อมูลกลุ่มชุดดิน จาก กรมพัฒนาที่ดิน, 2562 เป็นตัวชี้วัดโอกาสและความเสี่ยงที่จะเกิดหลุมยุบขึ้นในพื้นที่ เนื่องจากกลุ่มชุดดินแต่ละประเภทมีความคงทนที่แตกต่างกัน โดยหากพื้นที่ใดเป็นพื้นที่ที่มีกลุ่มชุดดินร่วนและดินทรายจำนวนมากก็มีความเสี่ยงต่อการพังทลายได้มากตามไปด้วย เมื่อเทียบกับกลุ่มชุดดินเหนียวที่ส่งผลต่อการเกิดแรงสั่นสะเทือนและขยายคลื่นสั่นสะเทือนได้ดีแต่ทนทานต่อการพังทลาย

5) ระยะห่างจากจุดตำแหน่งที่ตั้งน้ำบาดาล จากกรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2562 เนื่องจากพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำบาดาลหรือแหล่งน้ำใต้ดินแสดงให้เห็นถึง พื้นที่ดังกล่าวมีโพรงหินอยู่ด้านล่าง ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดการพังทลายของพื้นดินด้านบนค่อนข้างมีสูง ซึ่งลักษณะของการพังทลายจะเกิดเป็นบริเวณกว้าง ส่งผลให้พื้นที่ที่อยู่ใกล้จุดแหล่งน้ำบาดาลหรือแหล่งน้ำใต้ดินมากก็มีความเสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบสูงมากตามไปด้วย

6) ความหนาแน่นของแหล่งบาดาล จากกรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2562 มีลักษณะเช่นเดียวกันกับปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำบาดาลหรือแหล่งน้ำใต้ดิน คือ หากพื้นที่ใดมีแหล่งน้ำใต้ดินจำนวนมาก พื้นที่ดังกล่าวคือ พื้นที่ที่มีโพรงใต้ดินจำนวนมากหรือมีความหนาแน่นของจุดแหล่งน้ำใต้ดินมาก โอกาสและความเสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบก็จะมากขึ้นตามไปด้วย

7) ความหนาแน่นของจุดตำแหน่งการเกิดหลุมยุบในอดีต 10 ปีย้อนหลัง จากสำนักงานทรัพยากรธรณี, 2562 เป็นข้อมูลเชิงสถิติที่บ่งบอกถึงความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจริงในอดีต โดยหากพื้นที่ใดมีอัตราการเกิดหลุมยุบจำนวนมากในช่วงที่ผ่านมา แสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดการยุบตัวของพื้นดินบริเวณดังกล่าวก็จะสูงมากในอนาคตเช่นเดียวกัน

8) ระยะห่างจากจุดตำแหน่งการเกิดหลุมยุบในอดีต 10 ปีย้อนหลัง จากสำนักงานทรัพยากรธรณี, 2562 เช่นเดียวกับปัจจัยความหนาแน่นของจุดตำแหน่งการเกิดหลุมยุบในอดีต กล่าวคือ หากพื้นที่ใดที่เคยเกิดหลุมยุบในอดีตขึ้น แสดงให้เห็นถึงลักษณะภูมิประเทศหรือลักษณะทางกายภาพที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดหลุมยุบบริเวณโดยรอบจุดการเกิด ดังนั้นระยะห่างของการเกิดหลุมยุบในอดีตจึงเป็นตัวบ่งบอกความเสี่ยงและความปลอดภัยของแต่ละเขตแต่ละพื้นที่ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

การวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (Potential surface Analysis : PSA)

การวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ด้วยวิธี (Potential surface Analysis : PSA) เป็นการวิเคราะห์ โดยใช้สมการเชิงเส้นตรงประเภทหนึ่ง (Linear Combination Method) เป็นการวิเคราะห์คล้ายกับการซ้อนทับข้อมูลและการวิเคราะห์แบบคำนวณทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น โดยใช้ปัจจัยมากกว่า 1 ชนิด และกำหนดค่าคะแนนความเหมาะสม (Ranking Score) แต่วิธีการนี้จะให้ความสำคัญของปัจจัย (Weighting Score) ซึ่งจำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้กำหนดค่าคะแนนความสำคัญ จึงจะทำให้ผลการวิเคราะห์ได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง สามารถนำปัจจัยวิกฤตมาร่วมพิจารณาได้อย่างมีประสิทธิภาพและให้ผลเป็นที่น่าเชื่อถือมากกว่า

เทคนิคการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ด้วยวิธี PSA เทคนิคนี้ถูกคิดค้นขึ้นมาเพื่อใช้วิเคราะห์ศักยภาพของการพัฒนาพื้นที่ให้มีการใช้พื้นที่อย่างเหมาะสมในอนาคต เป็นวิธีการแปรสภาพพื้นที่ที่เคยเป็นรูปให้มาแสดงเป็นตัวเลข

โดยนำเอาเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยวิธี Sieve Analysis มาใช้ แต่มีการเพิ่มการให้ค่าทางคณิตศาสตร์ในพื้นที่ต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ (สุระ พัฒนเกียรติ, 2546) [7] ซึ่งกระบวนการในการวิเคราะห์ด้วย PSA ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

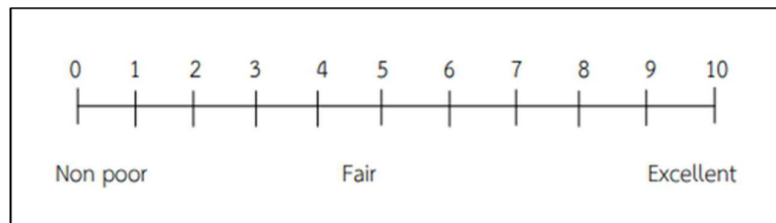
1) การคัดเลือกปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ในการศึกษา (Selection of Relevant Factors) โดยพิจารณาจากปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้อง เช่น การศึกษาศักยภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อการพัฒนาเป็นเขตที่อยู่อาศัย จะพิจารณาจากปัจจัยที่ส่งผลกระทบทางด้านกายภาพ ได้แก่ ความลาดชัน ทิศด้านลาด และปัจจัยด้านสาธารณูปโภคต่าง ๆ เป็นต้น

2) การเตรียมข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data Preparation) เป็นข้อมูลปัจจัยต่าง ๆ ในรูปของแผนที่ที่มีรายละเอียดและมาตราส่วนที่เหมาะสม ซึ่งควรเป็นข้อมูลที่มีมาตราส่วนเดียวกันนอกจากนี้ ยังต้องดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลให้มีความถูกต้องก่อนนำไปประยุกต์ใช้

3) การนำเข้าและการจัดเก็บข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Data Input and Storage in GIS format) เป็นการจัดการข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบโครงสร้างแบบราสเตอร์ หรือเวกเตอร์ตามต้องการ

4) การวิเคราะห์ข้อมูล (GIS Data analysis) โดยการกำหนดค่าของปัจจัย ดังนี้

4.1) การกำหนดค่าความสามารถของปัจจัย (Rating Value) เป็นการกำหนดระดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ หรือปัจจัยย่อยของปัจจัยหลักว่ามีมากน้อยเพียงใด ซึ่งกำหนดให้ค่าปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์หรือไม่ศักยภาพมีค่าเป็นศูนย์ ค่าน้อยที่สุดเริ่มจากหนึ่งและเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ไปจนถึงความสัมพันธ์มากที่สุด (ดังแสดงในรูปที่ 1)



รูปที่ 1 ค่าคะแนนระดับความสำคัญ

ที่มา: สุระ พัฒนเกียรติ, 2546 [7]

4.2) การกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย (Weighting Value) โดยการปรับค่าของทุกปัจจัยให้อยู่ในช่วงคะแนนเดียวกัน (0-1) จากนั้น จึงให้ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยเกณฑ์การกำหนดค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยให้ค่าความสำคัญ คือ ปัจจัยที่มีความสำคัญมากจะให้ค่าน้ำหนักมาก แต่ถ้ามีความสำคัญน้อยจะมีค่าต่ำ และการกำหนดค่าน้ำหนักจะต้องมีค่ามากกว่าศูนย์

การวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง

การวิจัยครั้งนี้ มีการประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติหลุมยุบ (Sinkhole Risk Assessment) โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และใช้วิธีการถ่วงน้ำหนัก (Rating Weighting) จากแต่ละปัจจัย โดยใช้สมการดัชนีความเสี่ยง (Risk Index: RI) โดยอ้างอิงและดัดแปลงจาก (มยุรา อินแปลง, 2560) [6] และ (ณัฐญา ชมพูศรี, 2560) [4] ดังสมการที่ 1

$$\text{พื้นที่เสี่ยงภัย RI (Risk Index)} = (R1 \times W1) + (R2 \times W2) + \dots + (Rn \times Wn) \dots \dots \dots \text{สมการที่ 1}$$

เมื่อ RI = ค่าดัชนีความเสี่ยง

R = ค่าของแต่ละปัจจัยในพื้นที่ที่มีการซ้อนทับ

W = ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการเฉลี่ย

N = จำนวนของปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์

ซึ่งการให้ค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักเป็นแบบ Point Score Analysis ซึ่งเป็นวิธีการที่ง่ายในการจะกำหนดว่าชั้นข้อมูลหรือปัจจัยที่มีระดับความสำคัญมากน้อยต่างกัน โดยการกำหนดเป็นตัวเลขลงไป คือ ค่าถ่วงน้ำหนักที่มีค่าเท่ากับ 8 คือ ความสำคัญมากที่สุด ไปจนถึงค่าถ่วงน้ำหนักที่มีค่าเท่ากับ 1 คือ ความสำคัญน้อยที่สุด ตามลำดับ ซึ่งในชั้นข้อมูลย่อยของแต่ละปัจจัยก็เช่นเดียวกัน โดยผู้เชี่ยวชาญจะเป็นผู้ช่วยในการให้คะแนน มีทั้งสิ้น 3 คน โดยการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักใช้วิธีการคำนวณแบบ Potential Surface Analysis: PSA อย่างง่ายในการเฉลี่ยค่าถ่วงน้ำหนักและค่าคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน แล้วนำค่าที่ได้มาคูณและบวกกัน ตามสมการ

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินปัจจัยของผู้เชี่ยวชาญโดยเทคนิคการวิเคราะห์แบบ Potential Surface Analysis: PSA จากการให้ค่าถ่วงน้ำหนักและค่าคะแนนโดยวิธีการ Point Score Analysis

ปัจจัย	ผลการคำนวณค่าน้ำหนักจากแบบประเมิน					
	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้เชี่ยวชาญ	รวมค่าถ่วง	ค่าเฉลี่ย	ค่าถ่วงน้ำหนัก
	1	2	3	น้ำหนัก		ที่ใช้
1) ความลาดชัน	1	2	1	4	1.33	1
2) ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง	2	1	2	5	1.67	2
3) การใช้ประโยชน์ที่ดิน	3	4	3	10	3.33	3
4) ข้อมูลกลุ่มชุดดิน	4	3	4	11	3.67	4
5) ระยะห่างจากจุดตำแหน่งน้ำบาดาล	5	6	5	16	5.33	5
6) ความหนาแน่นของแหล่งบาดาล	6	5	8	19	6.33	6
7) ความหนาแน่นของจุดตำแหน่งการเกิดหลุมยุบในอดีต 10 ปีย้อนหลัง	8	8	7	23	7.67	8
8) ระยะห่างจากจุดตำแหน่งการเกิดหลุมยุบในอดีต 10 ปีย้อนหลัง	7	7	6	20	6.67	7

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการประเมินและวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหานี้เนื่องจากมีความประสงค์ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น รวมถึงการป้องกันภัยพิบัติประเภทนี้ในอนาคต โดยการศึกษาที่มีแนวคิดและทฤษฎีตั้งงานวิจัยของ อัมพรศักดิ์ วรณโกมล และบัณฑิตา ชีระกุล สกิต, (2561) [8] ได้ทำการศึกษาและจัดทำแผนที่แสดงระดับความเสี่ยงจากการทรุดตัวของแผ่นดินในเขตพื้นที่ผลิตเกลือสินเธาว์ของจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นการประเมินการทรุดตัวของแผ่นดินโดยใช้วิธีการตัดลึนใจ แบบหลายคุณลักษณะ (MADM) และการรวมแบบถ่วงน้ำหนักอย่างง่าย (SAW) ในการอ้างอิงเหตุผลการเกิดหลุมยุบ และลักษณะของบริเวณที่มีการทรุดตัวของดิน สามารถประเมินได้ง่าย ๆ คือ การเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ จากภาพถ่ายทางดาวเทียม และทำการแปลความหมายในบริเวณที่คาดว่าจะมีการทรุดตัวของดินในบริเวณอื่นได้รวมทั้งจัดจำแนกบริเวณที่คาดว่าจะเกิดการทรุดตัวของแผ่นดินได้ตามระดับความเสี่ยงต่อการเกิดการทรุดตัว ญัฐญา ชมภู ศรี, (2560) [4] ได้ทำการศึกษาวิจัย พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบในภูมิภาคแบบหินปูน โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับวิธีการพิจารณาแบบหลายกฎเกณฑ์ โดยอาศัยข้อมูลในการวิเคราะห์ศึกษา คือ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเกิดหลุมยุบ 5 ปัจจัย คือ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลกลุ่มชุดดิน ความลาดชัน ความลึกของบ่อบาดาลและ

4. ผลการศึกษา

การศึกษางานวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบภาคใต้ของประเทศไทย กรณีศึกษาจังหวัดสุราษฎร์ธานี ในครั้งนี้เป็นการประยุกต์ใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ซึ่งถือเป็นเครื่องมือการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่มาร่วมในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นที่ โดยได้แบ่งรายละเอียดผลการศึกษา ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดหลุมยุบในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี

จากการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดหลุมยุบในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยพบว่า มีปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลและเกี่ยวข้องต่อการเกิดหลุมยุบในพื้นที่ ทั้งหมด 8 ปัจจัย มีดังนี้

1) ปัจจัยความลาดชัน 10 ปีซ้อนหลัง (รูปที่ 2 ก) พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีความลาดชันน้อยกว่าร้อยละ 10 คิดเป็น 8,338.40 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 64.17) ความลาดชันร้อยละ 21 – 30 คิดเป็น 2,604.21 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 20.04) ความลาดชันร้อยละ 10 – 20 คิดเป็น 1,188.55 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 9.15) ความลาดชันร้อยละ 31 – 40 คิดเป็น 753.79 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 5.80) และความลาดชันมากกว่าร้อยละ 40 คิดเป็น 110.06 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.85)

2) ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 10 ปีซ้อนหลัง (รูปที่ 2 ข) พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางน้อยกว่า 100 เมตร คิดเป็น 5,919.55 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 45.55) พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางระหว่าง 100 – 300 เมตร คิดเป็น 4,746.01 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 36.52) พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางระหว่าง 301 – 500 เมตร คิดเป็น 1,595.43 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 12.28) พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางระหว่าง 501 – 700 เมตร คิดเป็น 517.34 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 3.98) และพื้นที่ที่น้อยที่สุดคือ พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางมากกว่า 700 เมตร คิดเป็น 216.67 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 1.67)

3) การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปีพุทธศักราช 2562 (รูปที่ 2 ค) พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม คิดเป็น 8,306.53 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 63.92) พื้นที่ป่าไม้ คิดเป็น 3,689.09 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 28.39) พื้นที่ชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้าง คิดเป็น 643.56 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 4.95) พื้นที่แหล่งน้ำ คิดเป็น 306.15 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 2.36) และพื้นที่เบ็ดเตล็ด คิดเป็น 49.66 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.38)

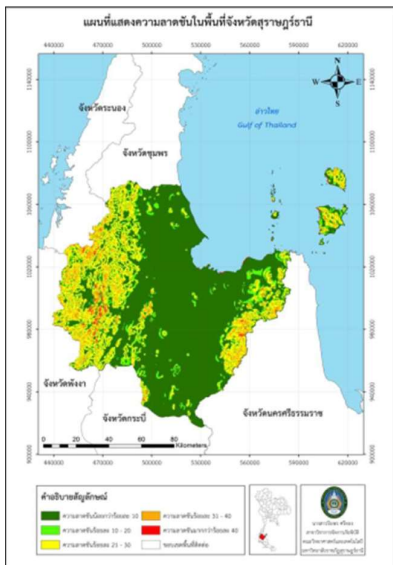
4) ข้อมูลกลุ่มชุดดิน (รูปที่ 2 ง) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นชั้นดินร่วน คิดเป็น 9,473.07 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 72.90) ชั้นดินเหนียว คิดเป็น 1,964.26 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 15.12) ชั้นดินเหนียวปนทรายและดินเหนียวปนร่วน คิดเป็น 1,276.94 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 9.83) และชั้นดินทราย คิดเป็น 280.73 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 2.16)

5) ระยะห่างจากจุดตำแหน่งที่ตั้งน้ำบาดาล ปีพุทธศักราช 2562 (รูปที่ 2 จ) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีระยะห่างจากแหล่งน้ำบาดาลมากกว่า 4,000 เมตร ซึ่งถือเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบน้อยมาก คิดเป็น 3,728.65 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 28.69) ระยะห่างจากแหล่งน้ำบาดาล 1,000 – 2,000 เมตร คิดเป็น 3,451.20 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 26.56) ระยะห่างจากแหล่งน้ำบาดาลน้อยกว่า 1,000 เมตร ถือเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบสูงมาก คิดเป็น 2,995.07 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 23.05) ระยะห่างจากแหล่งน้ำบาดาล 2,001 – 3,000 เมตร คิดเป็น 1,876.48 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 14.44) และระยะห่างจากแหล่งน้ำบาดาล 3,001 – 4,000 เมตร คิดเป็น 943.60 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 7.26)

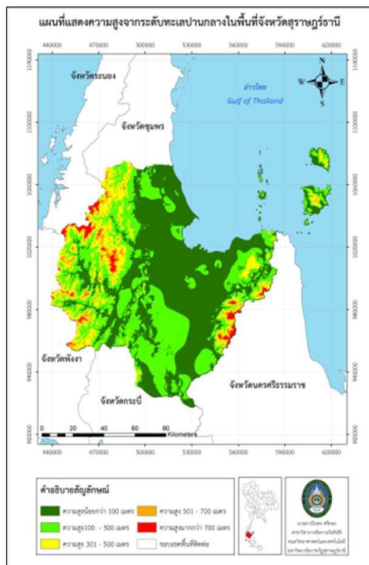
6) ความหนาแน่นของตำแหน่งแหล่งน้ำบาดาล ปีพุทธศักราช 2562 (รูปที่ 2 ฉ) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีความหนาแน่นแหล่งน้ำบาดาลต่ำมาก คิดเป็น 7,538.43 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 58.01) ความหนาแน่นแหล่งน้ำบาดาลต่ำ คิดเป็น 3,165.88 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 24.36) ความหนาแน่นแหล่งน้ำบาดาลปานกลาง คิดเป็น 1,479.32 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 11.38) ความหนาแน่นแหล่งน้ำบาดาลสูง คิดเป็น 619.59 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 4.77) และความหนาแน่นแหล่งน้ำบาดาลสูงมาก คิดเป็น 191.78 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 1.48)

7) ความหนาแน่นของจุดตำแหน่งการเกิดหลุมยุบในอดีต 10 ปีย้อนหลัง (รูปที่ 2 ช) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีความหนาแน่นของหลุมยุบต่ำมาก คิดเป็น 9,910.75 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 76.27) ความหนาแน่นของหลุมยุบต่ำ คิดเป็น 1,918.64 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 14.76) ความหนาแน่นของหลุมยุบปานกลาง คิดเป็น 565.46 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 4.35) ความหนาแน่นของหลุมยุบสูง คิดเป็น 383.57 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 2.95) และความหนาแน่นของหลุมยุบสูงมาก คิดเป็น 216.58 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 1.67)

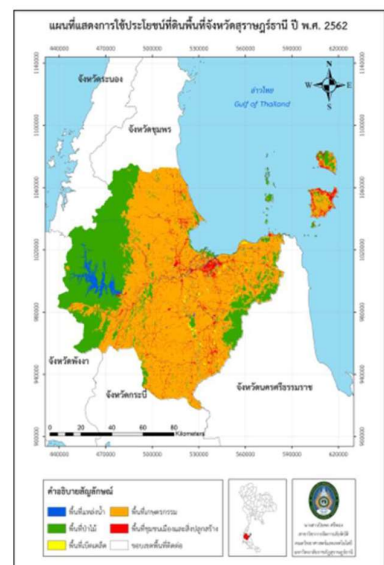
8) ระยะห่างจากจุดตำแหน่งการเกิดหลุมยุบในอดีต 10 ปีย้อนหลัง (รูปที่ 2 ซ) พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีระยะห่างจากจุดเกิดหลุมยุบมากกว่า 10,000 เมตร คิดเป็น 9,608.63 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 73.94) ระยะห่างจากจุดเกิดหลุมยุบ 7,001 – 10,000 เมตร คิดเป็น 1,469.09 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 11.31) ระยะห่างจากจุดเกิดหลุมยุบ 5,001 – 7,000 เมตร คิดเป็น 866.33 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 6.67) ระยะห่างจากจุดเกิดหลุมยุบ 3,000 – 5,000 เมตร คิดเป็น 647.72 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 4.98) และระยะห่างจากจุดเกิดหลุมยุบน้อยกว่า 3,000 เมตร คิดเป็น 403.23 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 3.10) (ก) (ข) (ค)



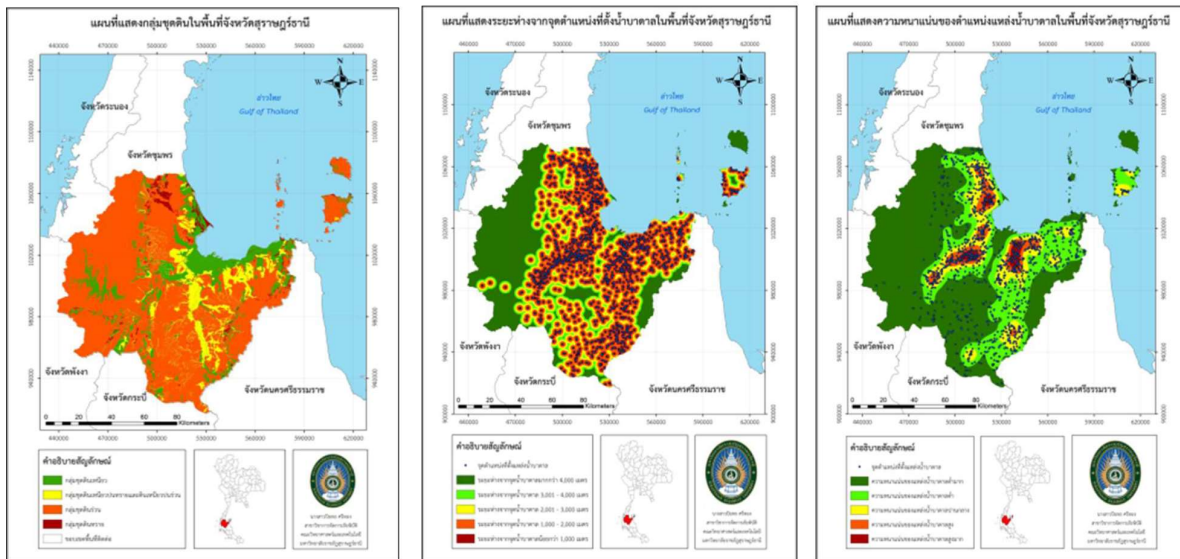
(ก)



(ข)



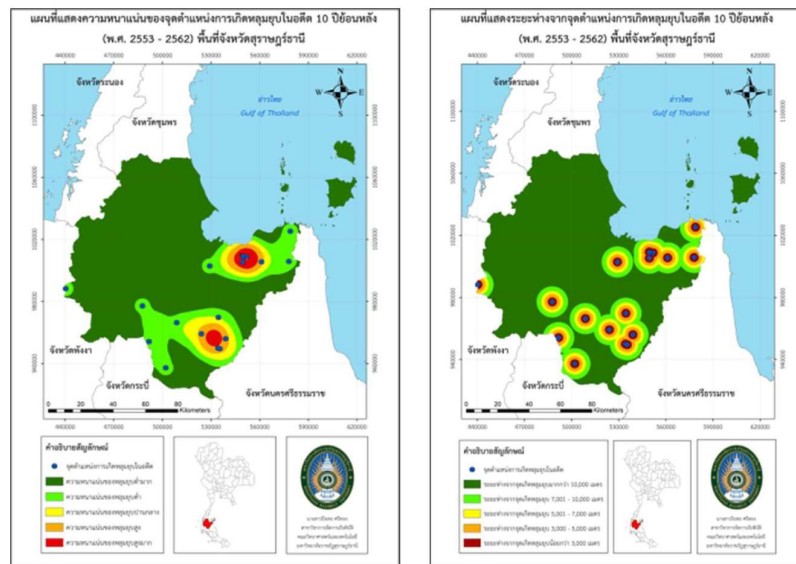
(ค)



(ง)

(จ)

(ฉ)



(ช)

(ซ)

รูปที่ 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดหลุมยุบจังหวัดสุราษฎร์ธานี ความลาดชัน (ก) ความสูงจากระดับทะเล (ข) การใช้ประโยชน์ที่ดิน (ค) กลุ่มชุดดิน (ง) ระยะห่างจากที่ตั้งน้ำบาดาล (จ) ความหนาแน่นตำแหน่งแหล่งน้ำบาดาล (ฉ) ความหนาแน่นตำแหน่งการเกิดหลุมยุบในอดีต (ช) ระยะห่างการเกิดหลุมยุบในอดีต (ซ)

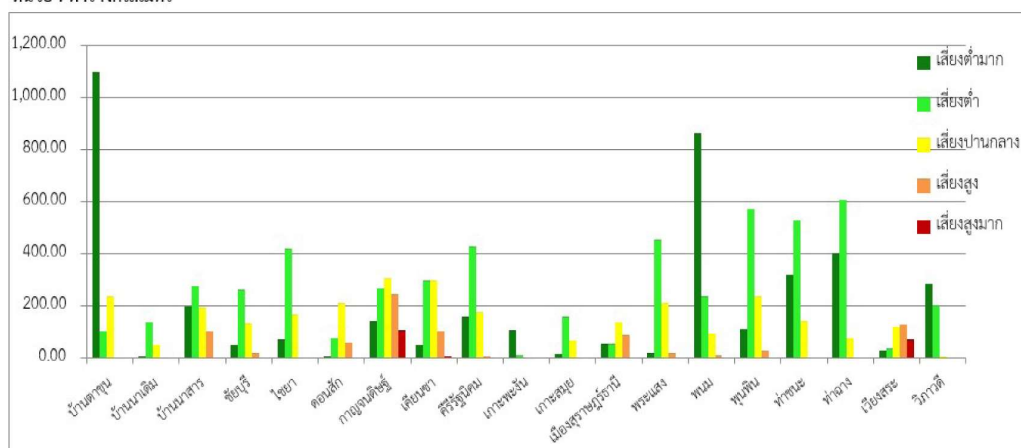
ผลการวิเคราะห์และประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบต่ำ มีพื้นที่ประมาณ 5,142.04 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 39.57 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบต่ำมาก มีพื้นที่ประมาณ 3,996.46 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 30.75 มีพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบปานกลาง มีพื้นที่ประมาณ 2,857.79 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 21.99 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบสูง มีพื้นที่ประมาณ 813.72 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 6.26 และจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบสูงมาก ซึ่งถือเป็นพื้นที่ที่อันตรายที่สุด มีพื้นที่ประมาณ 184.99 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 1.42 (ดังตารางที่ 2) โดยแสดงเป็นสัดส่วนพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบในจังหวัดสุราษฎร์ธานี รายอำเภอ ทั้ง 19 อำเภอ (รูปที่ 3 และ 4)

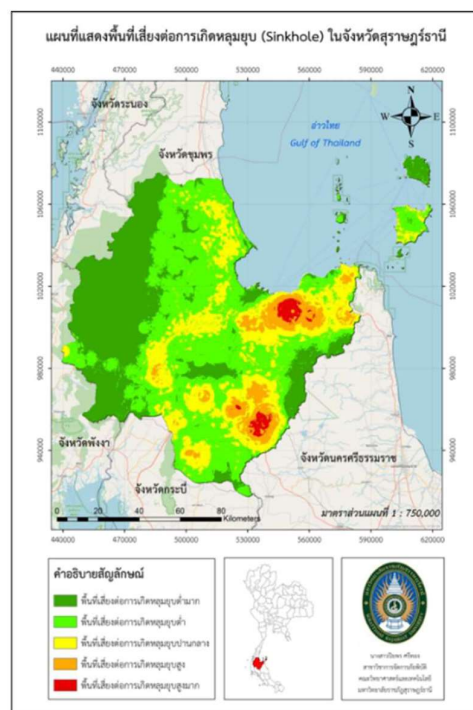
ตารางที่ 2 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ระดับพื้นที่เสี่ยง	จำนวนพื้นที่ (หน่วย)		
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่เสี่ยงหลุมยุบต่ำมาก	3,996.46	2,497,788	30.75
พื้นที่เสี่ยงหลุมยุบต่ำ	5,142.04	3,213,775	39.57
พื้นที่เสี่ยงหลุมยุบปานกลาง	2,857.79	1,786,119	21.99
พื้นที่เสี่ยงหลุมยุบสูง	813.72	508,575	6.26
พื้นที่เสี่ยงหลุมยุบสูงมาก	184.99	115,619	1.42
รวม	12,995.00	8,121,875	100.00

หน่วย : ตารางกิโลเมตร



รูปที่ 3 แผนภูมิแสดงสัดส่วนพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบในจังหวัดสุราษฎร์ธานี



รูปที่ 4 แผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ผลการศึกษาโครงการ แนวทางในการป้องกันและลดผลกระทบจากภัยหลุมยุบ

ซึ่งเมื่อพิจารณาโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติหลุมยุบในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า ทั้งหน่วยงานท้องถิ่นและหน่วยงานกลางระดับจังหวัดนั้น ยังไม่ให้ความสำคัญแก่ปัญหาดังกล่าว เนื่องจากสถิติการเกิดหลุมยุบนั้น พื้นที่ที่เกิดส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ว่างเปล่า เป็นหลัก และเกิดในเขตพื้นที่ชุมชนหรือสิ่งปลูกสร้างค่อนข้างน้อยมาก จึงไม่มีโครงการในการรับมือในพื้นที่ แสดงให้เห็นถึงการมองข้ามปัญหาภัยพิบัติอีกรูปแบบหนึ่งที่อาจจะเกิดขึ้น และขาดถึงการบริหารจัดการอย่างถูกต้องเพื่อลดความเสียหายในอนาคต

5. สรุปผลการศึกษา และเสนอแนวทางการแก้ไข

สรุปผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดภัยพิบัติหลุมยุบในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ร่วมกับปัจจัยทางกายภาพ เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติหลุมยุบในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี สามารถสรุปผลได้ว่า ปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อการเกิดภัยพิบัติหลุมยุบ มีทั้งหมด 8 ปัจจัย ประกอบด้วย ปัจจัยความลาดชัน ปัจจัยความสูงจากระดับทะเลปานกลาง ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปัจจัยข้อมูลกลุ่มชุดดิน ปัจจัยระยะห่างจากจุดตำแหน่งที่ตั้งน้ำบาดาล ปัจจัยความหนาแน่นของแหล่งบาดาล ปัจจัยความหนาแน่นของจุดตำแหน่งการเกิดหลุมยุบในอดีต 10 ปีย้อนหลัง และปัจจัยระยะห่างจากจุดตำแหน่งการเกิดหลุมยุบในอดีต 10 ปีย้อนหลัง ซึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญจากการให้ค่าถ่วงน้ำหนักและค่าคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยหลุมยุบมากที่สุด คือ ปัจจัยความหนาแน่นของจุดตำแหน่งการเกิดหลุมยุบในอดีต 10 ปีย้อนหลัง เนื่องจาก

พื้นที่ที่มีความหนาแน่นของการเกิดหลุมยุบสูงนั้น แสดงให้เห็นถึงลักษณะที่ตั้งหรือลักษณะภูมิประเทศที่ใกล้เคียงกัน จึงมีประวัติการเกิดและตำแหน่งการเกิดที่ค่อนข้างถี่ และถือเป็นพื้นที่เสี่ยงเป็นอย่างมาก

จากการประเมินพื้นที่เสี่ยงหลุมยุบในจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เสี่ยงหลุมยุบต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง สูง และสูงมากตามลำดับพื้นที่เสี่ยงโดยจากทั้งหมด 19 อำเภอของสุราษฎร์ธานี พบว่า อำเภอที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบมากที่สุด คือ อำเภอเวียงสระ อำเภอกาญจนดิษฐ์ และอำเภอเคียนซา ตามลำดับความเสี่ยง และพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบต่ำมาก หรือแทบจะมีโอกาสเกิดที่น้อยกว่าพื้นที่อื่น ๆ คือ อำเภอเกาะพะงัน อำเภอบ้านตาขุน และอำเภอฟนมนม ตามลำดับความเสี่ยง

อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีเทคนิคและการวิเคราะห์ไปในแนวทางเดียวกับงานวิจัยของ ญัฐญา ชมภูศรี, (2560) ได้ทำการศึกษาวิจัย พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบในภูมิภาคแบบหินปูน โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับวิธีการพิจารณาแบบหลายกฎเกณฑ์ โดยอาศัยข้อมูลในการวิเคราะห์ศึกษา คือ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเกิดหลุมยุบ 5 ปัจจัย คือ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลกลุ่มชุดดิน ความลาดชัน ความลึกของบ่อบาดาลและอัตราการใช้น้ำบาดาลต่อปี แต่มีปัจจัยบางตัวที่ไม่มีความสอดคล้องกัน เนื่องจากพบว่า การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่ควรพิจารณาจากปัจจัยที่ตั้งของสภาพพื้นที่แต่ละแห่งเป็นหลัก จึงมีการปรับเปลี่ยนปัจจัยบางตัว และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการวิเคราะห์ งานวิจัยครั้งนี้ได้มีการเพิ่มปัจจัยที่มีความสำคัญ รวม 8 ปัจจัย เพื่อให้การวิเคราะห์มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยตำแหน่งการเกิดหลุมยุบในอดีตย้อนหลัง 10 ปี ที่จะบ่งบอกถึงลักษณะพื้นที่ที่เคยเกิดและประสบภัยพิบัติดังกล่าวได้เป็นอย่างดี และมีโอกาสเกิดซ้ำได้เป็นอย่างดีสูงเช่นกัน โดยผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เนื่องจากพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบในพื้นที่จริงของจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีขนาดเล็กมาก ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาวิจัยในพื้นที่ที่แคบลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่มีความเสี่ยงสูงและสูงมากเป็นหลัก

เสนอแนวทางการแก้ไข

จากการศึกษาวิจัย การเกิดหลุมยุบในจังหวัดสุราษฎร์ธานีนั้น ทางผู้วิจัยมีแนวทางในการแก้ไขปัญหาในพื้นที่ โดยเสนอเป็นแนวทางสำหรับการประยุกต์ใช้แก่หน่วยงาน เพื่อแก้ไขปัญหาในอนาคต โดยแบ่งแนวทางการแก้ไขปัญหออกเป็น 2 ส่วน คือ แนวทางหรือมาตรการที่เสนอต่อหน่วยงานภาครัฐ และแนวทางหรือมาตรการที่เสนอต่อภาคประชาชน ดังนี้

1) การส่งเสริมและสนับสนุนในการจัดทำโครงการต่าง ๆ เพื่อรองรับการเกิดภัยพิบัติหลุมยุบในพื้นที่เสี่ยง ซึ่งอาจอ้างอิงจากงานวิจัยชิ้นนี้ หรืออ้างอิงจากสถิติการเกิดหลุมยุบของกรมทรัพยากรธรณีก็ได้ เพื่อประโยชน์และประสิทธิภาพของการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติดังกล่าวในอนาคต

2) การสำรวจพื้นที่ดังกล่าว ร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูลพื้นที่เสี่ยง และเป็นการเสริมหรือส่งเสริมความรู้แก่ประชาชนในการช่วยตรวจสอบและดูแลรักษาพื้นที่บ้านเกิดของตนเอง

3) สร้างเครือข่ายอนุรักษ์พื้นที่เสี่ยงในชุมชน เนื่องจากแต่ละพื้นที่มีสาเหตุการเกิดหลุมยุบที่แตกต่างกัน อย่างเช่น พื้นที่ชุมชนเมือง เกิดจากการใช้น้ำบาดาล ซึ่งอาจทำได้โดยการรณรงค์ ลดการขุดเจาะ และการใช้น้ำอย่างรู้คุณค่าของคนในหมู่บ้าน

4) ตระหนัก รับรู้ข้อมูลข่าวสารโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้อยู่อาศัยในเขตพื้นที่เสี่ยงสูง ซึ่งถือเป็นการเฝ้าระวัง โดยเริ่มจากตัวบุคคลได้ดีที่สุด เพื่อนำมาซึ่งความพร้อมที่จะเผชิญกับภัยพิบัติดังกล่าวที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

- 1) ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ทางผู้วิจัยได้ศึกษาในช่วงระยะเวลาอันสั้น ในการวิเคราะห์และการลงตรวจสอบ อาจทำได้ไม่เต็มที่ ดังนั้นหากผู้ใดให้ความสนใจในเรื่องดังกล่าว สามารถนำผลการวิจัยไปศึกษาต่อยอด เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของข้อมูลได้เป็นอย่างดีในอนาคต
- 2) จากการลงพื้นที่สำรวจพบปัญหาหลายประการเช่น การรับรู้ หรือความเข้าใจของประชาชนในเรื่องของวิชาการ ลักษณะสาเหตุการเกิด ซึ่งข้อมูลที่จะนำมาอ้างอิงต้องเป็นข้อมูลจากหน่วยงานหรือคนที่มีความน่าเชื่อถือและเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้นจริง ๆ
- 3) ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป อาจกำหนดขอบเขตพื้นที่ให้แคบลงถึงในระดับตำบลหรือระบุหมู่บ้าน จะทำให้การให้ความรู้และการวางแผนกระชับและชัดเจนในพื้นที่มากยิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี. (2554). หลุมยุบและดินทรุด. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.dmr.go.th/download/Landslide/Sinkhole/what_sinkhole.htm. 15 มีนาคม 2563.
- [2] กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี. (2554). พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบในภาคใต้ของประเทศไทย กรุงเทพฯ : กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.dmr.go.th/subsite3.php?nid=6820>. 20 มีนาคม 2563.
- [3] กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี. (2554). กระบวนการเกิดหลุมยุบ. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.dmr.go.th/ewt_news.php?nid=40508&filename=index. 11 มีนาคม 2563.
- [4] ญัฐญา ชมภูศรี. (2560). การศึกษาพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบในภูมิประเทศแบบหินปูน โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับวิธีการพิจารณาแบบหลายเกณฑ์ กรณีศึกษาตำบลชมพู อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [5] ปรัชญา เทพณรงค์ และกิตติเทพ เฟื่องขจร. (2546). การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีป้องกันการรูก้ำของน้ำทะเลในชั้นน้ำบาดาลด้วยแบบจำลองทางกายภาพ. รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- [6] มยุรา อินแปลง. (2560). การใช้ระบบภูมิสารสนเทศพิจารณาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและแผนที่เชิงนิเวศเกษตรในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำยมตอนกลาง: บริเวณอำเภอสอง จังหวัดแพร่. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [7] สุระ พัฒนเกียรติ. (2546). ระบบภูมิสารสนเทศในทางนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม, คณะสิ่งแวดล้อม และ ทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ยูนิเคิตโปรดักชั่น.
- [8] อัษฎพงศ์ วรรณโกมล และบัณฑิตา ชีระกุลสถิต. (2561). รายงานการวิจัยการศึกษาและจัดทำแผนที่แสดงระดับความเสี่ยงจากการทรุดตัวของแผ่นดินในเขตพื้นที่ผลิตเกลือสินเธาว์ของจังหวัดนครราชสีมา โดยใช้ข้อมูลจากระบบเรดาร์แบบช่องเปิดเสมือนและธรณีฟิสิกส์. รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.