

แนวทางการจัดการพื้นที่เพื่อรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหวจังหวัดเชียงราย

Guidelines for Land Use in Response to Chiang Rai Earthquake Disaster

พงศัตะวัน นันทศิริ* วิบูลพร วุฒิคุณ** และณัฐเขต มณีกร***

Pongtawun Nuntasiri, Vibooporn Wutthikun and Nudtakhed Manee Korn

บทคัดย่อ

แนวทางการจัดการพื้นที่เพื่อรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหวจังหวัดเชียงราย มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน องค์ประกอบทางกายภาพของชุมชนที่อยู่ในพื้นที่รอยเลื่อนแผ่นดินไหว รวมทั้งข้อมูลสถิติการเกิดแผ่นดินไหวในพื้นที่จังหวัดเชียงราย เพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดการพื้นที่เพื่อเตรียมพร้อมรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหว โดยศึกษา ลักษณะการวางผังชุมชน ลักษณะของอาคารและสิ่งปลูกสร้าง ข้อมูลแนวรอยเลื่อนแผ่นดินไหว และวิเคราะห์การเชื่อมโยงด้านการอยู่อาศัย เพื่อวางแผนจัดเตรียมพื้นที่ในการรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหว กำหนดเส้นทางอพยพ และสัญลักษณ์บอกเส้นทาง ซึ่งการศึกษานี้กำหนดขอบเขตการศึกษา จากจำนวนครัวเรือนที่ได้รับความเสียหายจากภัยพิบัติแผ่นดินไหว เมื่อวันที่ 5 พ.ค. 2557 โดยทำการกำหนดชุมชนตัวอย่างในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหวได้แก่ ตำบลทรายขาว อำเภอพาน ตำบลงมดตะ และตำบลปากอ้า อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเสนอแนวทางการกำหนดพื้นที่ปลอดภัยในบริเวณที่มีความเหมาะสมของพื้นที่ศึกษา ได้วิเคราะห์ข้อมูลจาก การวางผังของชุมชน ลักษณะอาคารและสิ่งปลูกสร้าง และข้อมูลของแนวรอยเลื่อนแผ่นดินไหว (กลุ่มรอยเลื่อนพะเยา) เช่นเดียวกับเส้นทางอพยพที่ใช้หลักการวิเคราะห์ของ Chih-Hsiang Huang ซึ่งพิจารณาจาก 2 ปัจจัย ได้แก่ พฤติกรรมของมนุษย์และลักษณะกายภาพของเส้นทาง นอกจากนี้ยังได้มีข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง และการปรับปรุงยุทธศาสตร์ในการกำหนดพื้นที่ปลอดภัยเพื่อรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของชุมชนที่มีความเสี่ยงกับการเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหว

ABSTRACT

Guideline for Spatial Management in response to Chiang Rai earthquake disaster. Which have purposes to research is basic data, physical element of earthquake fault lines in communities and statistic data of disaster in Chiang Rai. To recommendation of spatial managements and earthquake disaster relief which studied in the characteristics of community planning, building type and earthquake fault lines data. To analysis in connection of housing for plans disasters preparation,

* อาจารย์ประจำ สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
E-mail: stevie.ar17@gmail.com

** อาจารย์ประจำ สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

*** อาจารย์ประจำ สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

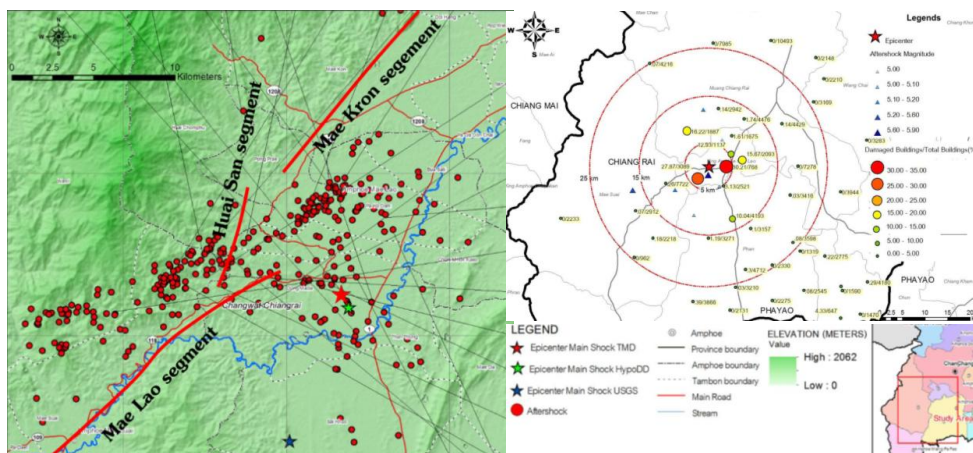
evacuation route, and sign boards. The research determines delimitation of study areas by a number of household which damage from earthquake disaster on 5 May 2014. The sampling of this research had determined by risk areas which were Saikao Pan district, Dongmada, Pakordum Maelao district in Chiangrai province.

The analysis of data to propose guidelines for determining safety areas in appropriate areas of study area. Have analyzed data from Community planning, Building type and the earthquake fault lines (Phayao fault lines). Which were similarly of analysis evacuation route by Chih-Hsiang Huang this routes had analyzed in two methodologies which were human behaviors and physical route. In addition to have an observation in research and recommendation of advantage studies adaptation further topics. And adjusting the application to the Spatial Management of safety areas for earthquake disaster to appropriate the environment of the community at risk of earthquake disaster.

คำสำคัญ: การจัดการพื้นที่ที่พื้นที่รองรับภัยพิบัติ แผ่นดินไหวในพื้นที่จังหวัดเชียงราย ภัยพิบัติ รอยเลื่อนแผ่นดินไหว
Keywords: Spatial Management, Safety Area, Chiang Rai Earthquake, Disaster, Fault Lines

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จังหวัดเชียงรายมีความเสียหายที่เกิดจากแผ่นดินไหวอยู่บ่อยครั้ง โดยแผ่นดินไหวในประเทศไทยที่รุนแรงที่สุดที่มีการบันทึกไว้ได้เกิดขึ้นเมื่อเวลา 18.08 น. ของวันที่ 5 พฤษภาคม 2557 คือมีความรุนแรงขนาด 6.3 ความลึก 7 กม. มีศูนย์กลางที่บริเวณ ต.ทรายขาว อ.พาน จ.เชียงราย หลังจากนั้นเกิดแผ่นดินไหวตามมาไม่น้อยกว่า 700 ครั้ง (ภาพที่ 1) โดยส่วนใหญ่มีขนาดน้อยกว่า 3.0 ศูนย์กลางของแผ่นดินไหวตาม กระจายตัวหลายบริเวณในเขต อ.แม่สรวย อ.แม่ลาว อ.พาน และ อ.เมือง จ.เชียงราย สันนิษฐานว่าเกิดจากการขยับตัวของรอยเลื่อนย่อยในกลุ่มรอยเลื่อนพะเยา (ศูนย์ประสานงานเพื่อตรวจสอบอาคาร เนื่องจากภัยพิบัติแผ่นดินไหว จังหวัดเชียงราย, 2557)



ภาพที่ 1 ตำแหน่งของการเกิดแผ่นดินไหวตาม (After shock)
(สุวิทย์ และวีระชาติ, 2557)

สรุปสถานการณ์พื้นที่ประสบภัยในวันที่ 30 พฤษภาคม พ.ศ. 2557 มีพื้นที่ประสบภัยพิบัติ รวมทั้งสิ้น 7 อำเภอ 45 ตำบล 481 หมู่บ้าน โดยที่อยู่อาศัยได้รับความเสียหายทั้งหลัง 475 หลัง วัด 123 แห่ง โบสถ์คริสต์ 7 แห่ง โรงเรียน 56 แห่ง มหาวิทยาลัย 1 แห่ง สถานพยาบาล 20 แห่ง โรงงานอุตสาหกรรม 6 แห่ง โรงแรม 1 แห่ง และถนน 5 สาย แห่ง มีรายงานผู้เสียชีวิต 2 คน (ศูนย์ประสานงานเพื่อตรวจสอบอาคารฯ, 2557) จากข้อมูลความเสียหายที่เกิดขึ้นจากภัยแผ่นดินไหวครั้งนี้ ส่วนใหญ่เป็นความเสียหายอยู่ในพื้นที่รัศมีบริเวณรอยเลื่อนและรอบๆ ของจุดศูนย์กลางของการเกิดแผ่นดินไหว ซึ่งเป็นความเสียหายที่เกี่ยวข้องกับอาคารบ้านเรือน สร้างความเดือดร้อนในการอยู่อาศัยของผู้คน และยังสร้างความหวาดระแวงต่ออันตรายและความเสียหายอย่างต่อเนื่องจากแผ่นดินไหวตาม (After Shock) ที่สั่นสะเทือนตามมา

การวิเคราะห์ข้อมูลถึงโอกาสที่จะเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหวของกลุ่มรอยเลื่อนพะเยา พบว่า โดยทั่วไปแผ่นดินไหวมีโอกาสเกิดซ้ำในบริเวณรอยเลื่อนมีพลัง ซึ่งความยาวนานของการเกิดแผ่นดินไหวขึ้นกับลักษณะการสะสมพลังงานภายในเปลือกโลก การสะสมพลังของกลุ่มรอยเลื่อนพะเยาจากการปลดปล่อยพลังงานครั้งล่าสุด และเริ่มมีการสะสมพลังงานเพิ่มขึ้นตามระยะเวลา ทำให้ความเสี่ยงต่อการที่จะเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหวในช่วงคาบเวลาประมาณ 50 ปี มีโอกาสที่จะเกิดขึ้นประมาณร้อยละ 10 ในความความรุนแรง V ถึง VII เมอร์คัลลี และขนาดมี 4.9 ถึง 6.9 ริคเตอร์ (กรมทรัพยากรธรณี, 2554)

ดังนั้นการเตรียมการรับมือกับภัยแผ่นดินไหวจึงเป็นส่วนสำคัญในการที่จะลดความเสียหายของชีวิตและทรัพย์สินของผู้คนจำนวนมากที่จะเกิดขึ้นในอนาคต แนวทางการจัดการพื้นที่เพื่อรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหว จังหวัดเชียงราย จึงเป็นการกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ในการที่จะควบคุมพื้นที่ การวางแผน กำหนดกลุ่มย่านการอยู่อาศัยการใช้ที่ดินประเภทต่างๆ เพื่อลดความรุนแรง ความเสียหายของทรัพย์สิน อาคารบ้านเรือนและชีวิตผู้คนในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

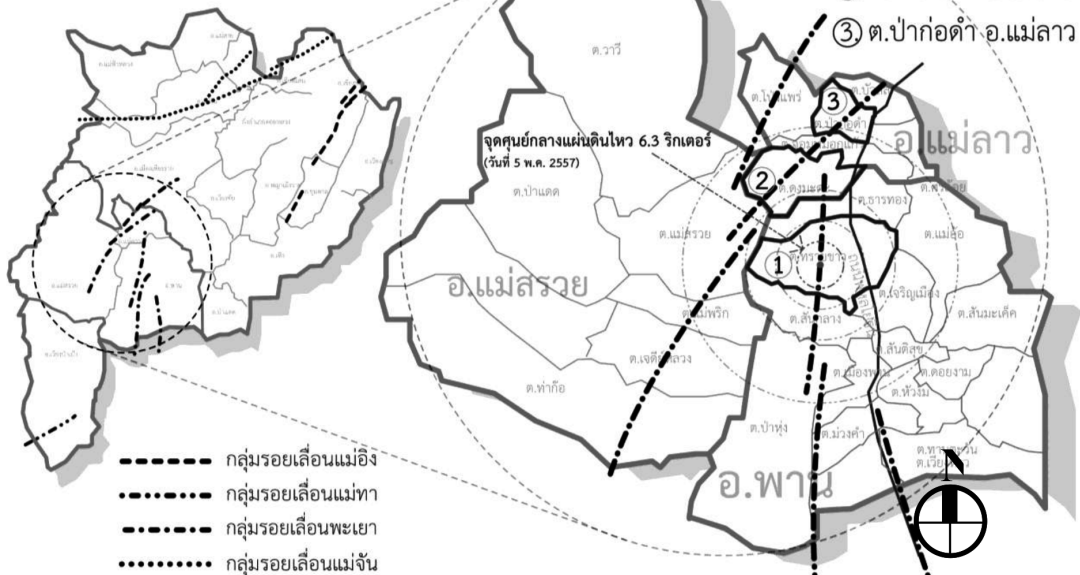
การศึกษาลักษณะผังชุมชน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง และข้อมูลแนวรอยเลื่อนในพื้นที่ต่างๆ เพื่อวางแผนและจัดเตรียมพื้นที่ในการรองรับการเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหว และการเสนอแนะแนวทางการจัดการพื้นที่เพื่อรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหว พร้อมจัดทำเส้นทางการอพยพ เพื่อลดความเสียหายจากผลกระทบที่เกิดจากภัยแผ่นดินไหว

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตการศึกษาในด้านพื้นที่การศึกษาได้กำหนดกรอบการสำรวจข้อมูลตามชุมชนที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์แผ่นดินไหว โดยพิจารณาจากจำนวนอาคารที่พักอาศัยที่ได้รับความเสียหายจากภัยพิบัติแผ่นดินไหวและตลอดจนพื้นที่ใกล้เคียงและการคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงตามแนวรอยเลื่อนของพื้นที่แผ่นดินไหว กำหนดให้พื้นที่ศึกษาให้กระจายตัวและครอบคลุมในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหว และแบ่งเป็นการออกพื้นที่สำรวจข้อมูลภาคสนาม ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (1) บ้านร่องธารและถ้ำฮ่อ ตำบลทรายขาว อำเภอพานมีอยู่อาศัยได้รับความเสียหายทั้งหลังจำนวน 62 หลัง (2) บ้านห้วยสำนยาว ตำบลดงมะตะ และ (3) บ้านปากอ่ดำ ตำบลปากอ่ดำ อำเภอแม่ลาวมีอยู่อาศัยได้รับความเสียหายทั้งหลังจำนวน 147 และ 26 หลัง ตามลำดับ (ศูนย์ประสานงานเพื่อตรวจสอบอาคารฯ, 2557) โดยทั้ง 3 ตำบลนั้นตั้งอยู่ในตำแหน่งของกลุ่มรอยเลื่อนแผ่นดินไหว ดังแสดงในภาพที่ 2

จังหวัดเชียงราย

รอยเลื่อนในจังหวัดเชียงรายมีพลังพาดผ่าน



ภาพที่ 2 ตำแหน่งพื้นที่ศึกษา

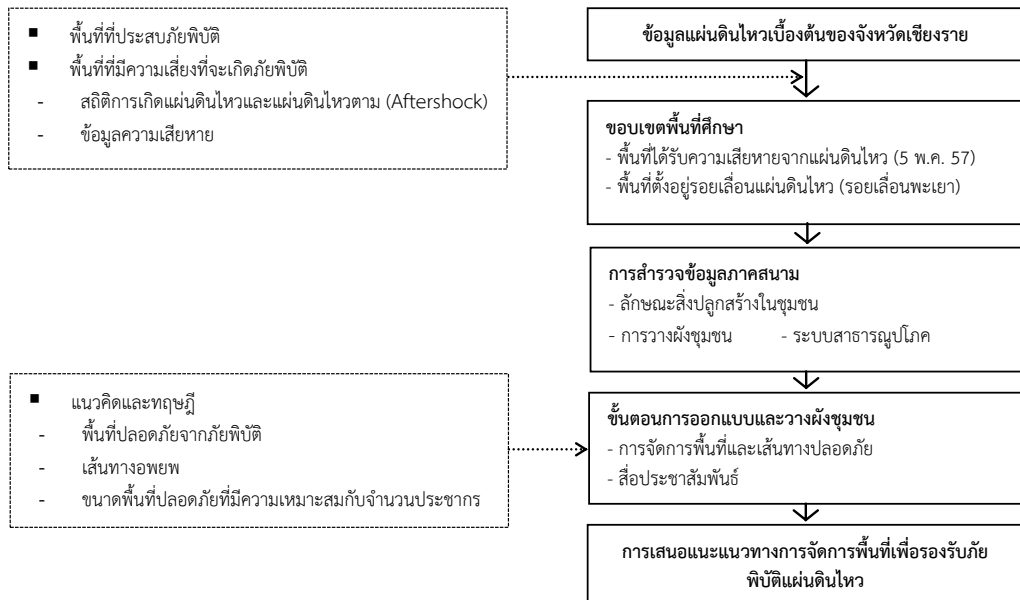
วิธีดำเนินการวิจัย

จากกรอบแนวคิดในงานวิจัยได้พิจารณาพื้นที่ศึกษา จากชุมชนที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหว (5 พ.ค. 2557) และพื้นที่เสี่ยงที่จะเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหว ซึ่งพิจารณาจากจำนวนสิ่งปลูกสร้างที่ได้รับ ความเสียหาย จำนวนครัวเรือน (ตารางที่ 1) และชุมชนที่ตั้งอยู่บนแนวรอยเลื่อนของพื้นที่แผ่นดินไหว (กลุ่มรอยเลื่อนพะเยา) โดยสำรวจข้อมูลความเสียหายของอาคารและสิ่งปลูกสร้างที่ได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว ลักษณะและวัสดุ โครงสร้างของสิ่งปลูกสร้าง พร้อมทั้งการฝังของชุมชน ระบบสาธารณูปโภคในพื้นที่ศึกษา เพื่อวางแผนและจัดการพื้นที่ เพื่อรับมือกับภัยพิบัติที่อาจเกิดขึ้น

ตารางที่ 1 สรุปความเสียหายจากเหตุแผ่นดินไหว วันที่ 30 พ.ค. 2557 (ศูนย์ประสานงานเพื่อตรวจสอบอาคารฯ, 2557)

อำเภอ	ชื่อตำบล	จำนวนทั้งหมด (ครัวเรือน)	จำนวนความเสียหาย			รวมความเสียหาย (หลัง)	ชุมชนที่สำรวจ
			ทั้งหลัง	บางส่วน	เล็กน้อย		
พาน	ทรายขาว	4,193	62	359	299	720	บ้านร่องธารและท่าซ้อ
แม่ลาว	ปากอคำ	1,137	26	121	386	533	บ้านปากอคำ
แม่ลาว	ดงมะตะ	3,089	147	714	933	1,794	บ้านห้วยล้านยาว

นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาวิเคราะห์และจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการจัดการพื้นที่เพื่อรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหว เพื่อลดความเสี่ยงจากผลกระทบและความเสียหายจากภัยแผ่นดินไหวในพื้นที่จังหวัดเชียงราย โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดในการวิจัยและขั้นตอนการวิจัย

พื้นที่ปลอดภัย

การวิเคราะห์พื้นที่ปลอดภัยเพื่อใช้เป็นสถานที่ในการหลบภัยและอยู่อาศัยชั่วคราวเมื่อเกิดแผ่นดินไหวขึ้นหลังจากเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวผู้ประสบภัยจะออกมาอยู่ในที่ปลอดภัยคือพื้นที่หลบภัยฉุกเฉิน (Emergency Evacuation Space) ได้แก่ สวนสาธารณะ พื้นที่โล่งแจ้ง อาคารที่โครงสร้างมีความปลอดภัย โดยระยะเวลาอยู่อาศัยประมาณ 3 วันหลังจากเหตุการณ์ เมื่อเหตุการณ์เริ่มสงบแล้ว ถ้าที่พักอาศัยของผู้ประสบภัยได้รับความเสียหายทั้งหมดหรือต้องมีการซ่อมแซม อาจต้องย้ายไปอยู่พื้นที่พักพิงฉุกเฉิน (Emergency Living Space) ได้แก่ อาคารอเนกประสงค์ของโรงเรียนและชุมชน เต็นท์ ระยะเวลาของการอยู่อาศัยหลังจากเหตุการณ์ 6 เดือน เพื่อรอการซ่อมแซมที่พักอาศัยเดิมหรือการก่อสร้างบ้านพักชั่วคราว ผู้ประสบภัยใช้ชีวิตประจำวันแบบปกติทำกิจกรรมเหมือนอยู่บ้านเดิมมีความเป็นส่วนตัว เมื่อบ้านพักชั่วคราวสร้างเสร็จจึงย้ายออกจากพื้นที่พักฉุกเฉินมาอยู่อาศัยที่บ้านพักชั่วคราว (Temporary Living Space) เป็นระยะเวลา 2-5 ปีหลังจากเหตุการณ์ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 4) และสุดท้ายเมื่อผู้ประสบภัยมีทุนหรือการช่วยเหลือเพียงพอที่จะซ่อมแซมบ้านหลังเดิม หรือสร้างบ้านหลังใหม่ที่เป็นบ้านถาวรก็จะย้ายไปอยู่ที่อยู่อาศัยถาวรต่อไป (นลินี และสัการ, 2558)

ตารางที่ 2 รายละเอียดพื้นที่ปลอดภัยและการอพยพสำหรับเหตุการณ์ภัยพิบัติแผ่นดินไหว (ฐิตยา, 2557)

ประเภทที่อยู่อาศัย	สถานที่อยู่อาศัย	ระยะเวลาอยู่อาศัย	สัญลักษณ์
1. พื้นที่หลบภัยฉุกเฉิน (Emergency Evacuation Space)	สวนสาธารณะ พื้นที่โล่งแจ้ง	3 วันหลังเหตุการณ์	
2. พื้นที่พักพิงฉุกเฉิน (Emergency Living Space)	อาคารเอนกประสงค์ โรงแรม เต็นท์ ที่ทำการ ชุมชน (ภายนอกอาคาร)	6 เดือนหลังจากเหตุการณ์	
3. บ้านพักชั่วคราว (Temporary Living Space)	บ้านพักชั่วคราว บ้านญาติ บ้านเช่า	2-5 ปีหลังจากเหตุการณ์	
4. ที่อยู่อาศัยถาวร (Permanent Housing)	สร้างบ้านใหม่ ที่สามารถต้านแผ่นดินไหวได้		



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการอพยพเมื่อเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหว

การเลือกสถานที่ตั้งพื้นที่พักพิงชั่วคราว คำนึงถึงความปลอดภัยไม่เสี่ยงต่ออาคารถล่มจากแผ่นดินไหวตามต้องการคมนาคมสะดวก มีความพร้อมของสาธารณูปโภค เช่น ประปา ไฟฟ้า เป็นต้น เป็นพื้นที่ปลอดภัยจากผลกระทบจากแผ่นดินไหว และต้องมีพื้นที่เก็บของบริจาค พื้นที่สำหรับปฐมพยาบาล และสำนักงาน โดยการเลือกสถานที่สำหรับจัดตั้งพื้นที่พักพิงชั่วคราวต้องเลือกสถานที่ปลอดภัย เข้าถึงได้ง่าย และมีพื้นที่และอาคารเหมาะกับการรองรับผู้ประสบภัย (ใช้พื้นที่ 3.5 ตร.ม. ต่อคน) หากเป็นพื้นที่พักพิงชั่วคราวในระดับชุมชน อาจใช้วัด โรงเรียน หรือสถานีนานามัย (ศูนย์ประสานการจัดการความรู้เพื่อรับมือภัยพิบัติ, 2554) ซึ่งเป็นอาคารของทางราชการที่มีการตรวจสอบการก่อสร้างให้เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

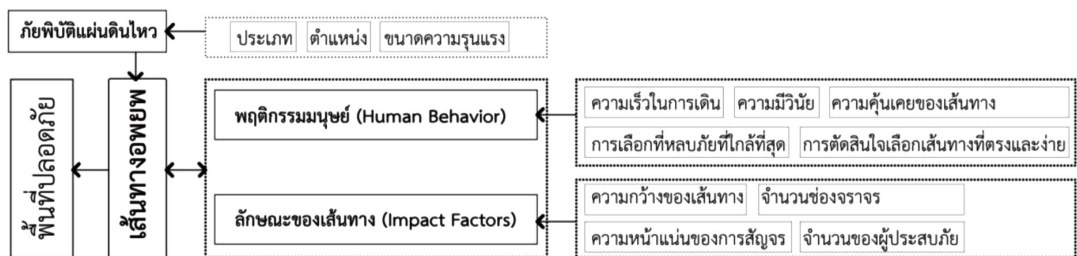
สภาพของที่ตั้งพื้นที่พักพิงชั่วคราว มีปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็น ดังนี้ (กองป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2554)

1. มีทรัพยากรในปริมาณที่เพียงพอ เช่น น้ำ เพื่อการอุปโภคบริโภค ซึ่งโดยปกติแล้วคน 1 เพื่อการอุปโภคบริโภคประมาณ 15-20 ลิตรต่อวัน
2. ขนาดของพื้นที่ โดยทั่วไปแล้วผู้อพยพจำเป็นต้องใช้พื้นที่ในการใช้ชีวิต 30 ตร.ม. ต่อคน
3. ดินไม้และพืชพันธุ์ต่างๆ ไม่ควรทำลายหรือถอนทิ้ง เพราะดินไม้และพืชต่างๆ จะช่วยให้ร่มเงา ลดฝุ่นละอองทำให้พื้นที่พักพิงชั่วคราวน่าอยู่และปลอดภัยยิ่งขึ้น
4. ความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ไม่ควรตั้งพื้นที่พักพิงชั่วคราวในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดภัยพิบัติอื่นๆ เช่น น้ำท่วม ลมกรรโชกแรง สึนามิ หรือเสี่ยงต่อโรคติดต่อ เช่น มาลาเรีย เป็นต้น

เส้นทางอพยพ

ในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหว การเตรียมการรับมือกับภัยพิบัติควรมีการกำหนดเส้นทางอพยพที่มีประสิทธิภาพ เพื่อบรรเทาผลกระทบจากภัยพิบัติ โดยการช่วยให้ผู้ประสบภัยอพยพออกจากเขตภัยพิบัติและการเข้าถึงพื้นที่ปลอดภัยอย่างรวดเร็วและปลอดภัย ทั้งภัยที่เกิดจากธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่กู้ภัยสามารถเข้าไปช่วยเหลือและอพยพผู้ประสบภัยได้อย่างปลอดภัยและรวดเร็ว (Huang, 2011) สำหรับเส้นทางอพยพเป็นเส้นทางที่ต้องมีความปลอดภัยในการใช้เดินทาง การเคลื่อนย้าย และหลบภัยแผ่นดินไหวไปยังพื้นที่ปลอดภัยที่กำหนดไว้

เส้นทางอพยพที่มีประสิทธิภาพที่จะช่วยให้เจ้าหน้าที่อพยพผู้ประสบภัยพิบัติได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพนั้น มีกระบวนการของการวิเคราะห์ที่พิจารณาจาก 2 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อเส้นทางอพยพคือ พฤติกรรมของมนุษย์ เช่น ความเร็วในการอพยพ ความคุ้นเคยของเส้นทาง การตัดสินใจในการเลือกเป้าหมายและเส้นทาง เป็นต้น และอีกปัจจัยที่ส่งผลกระทบคือ ลักษณะของเส้นทาง เช่น ความกว้างของเส้นทาง ปริมาณการสัญจร จำนวนช่องจราจร และจำนวนผู้ประสบภัย ดังแสดงในภาพที่ 5 และวิเคราะห์เส้นทางอพยพภัยพิบัติตามปัจจัยผลกระทบเหล่านี้ (ตารางที่ 3)



ภาพที่ 5 การวิเคราะห์เส้นทางอพยพจากภัยพิบัติ

(Huang, 2011)

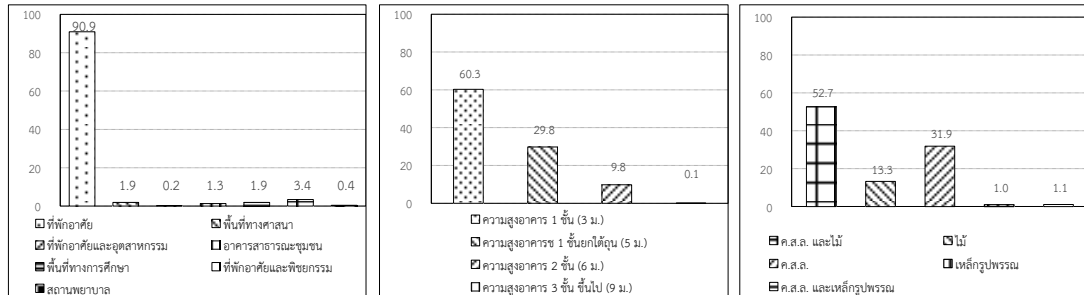
ตารางที่ 3 รายละเอียดการวิเคราะห์เส้นทางอพยพเหตุการณ์ภัยพิบัติแผ่นดินไหว (Huang, 2011)

สัญลักษณ์ (Sign)	ความปลอดภัย (Safety)	ประสิทธิภาพ (Efficiency)	ความแออัด (Congestion)
←.....→	อันตราย	ไม่มีประสิทธิภาพ	แออัดเกินไป
←-----→	ควรระวัง	ปานกลาง	ควรระวัง
←=====→	ปลอดภัย	มีประสิทธิภาพ	ไม่แออัด

ผลการศึกษา

1) บ้านท่าฮ่อและบ้านร่องธาร (ตำบลทรายขาว) จากการสำรวจภาคสนามในบ้านร่องธารและท่าฮ่อปรากฏว่ามีสิ่งปลูกสร้างทั้ง 1,570 หลังและมีการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือการใช้งานของแต่ละอาคารที่แตกต่างกันออกไป โดยพบว่า ส่วนใหญ่การใช้ประเภทอาคารเป็นที่พักอาศัยร้อยละ 90.9 ขนาดสิ่งปลูกสร้างเมื่อตรวจวัดจากความสูงของอาคาร ส่วนใหญ่เป็นอาคารขนาด 1 ชั้น ที่มีความสูงประมาณ 3 เมตร อยู่ประมาณร้อยละ 60.3 และลักษณะสิ่งปลูกสร้างเมื่อจำแนกตามวัสดุก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กผสมไม้ร้อยละ 52.7 และทางชุมชน

ได้รับความร่วมมือจากทางภาคเอกชนกำหนดและพิจารณาพื้นที่ปลอดภัยทั้งหมด 2 จุด ประกอบด้วย โรงเรียนท่าฮ่อ และที่โรงเรียนร่องธารวิทยา (ภาพที่ 6 และ 7)

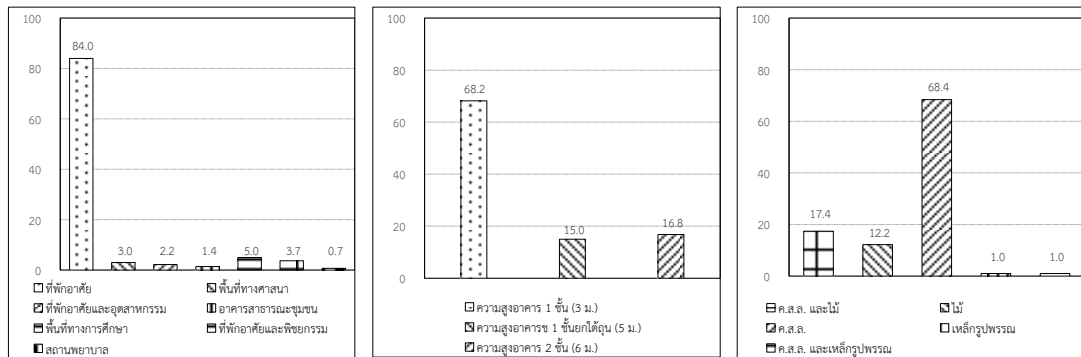


ภาพที่ 6 ร้อยละของประเภทการใช้งาน (ซ้าย) ความสูง (กลาง) วัสดุโครงสร้าง (ขวา) ของอาคารที่สำรวจในชุมชนร่องธาร

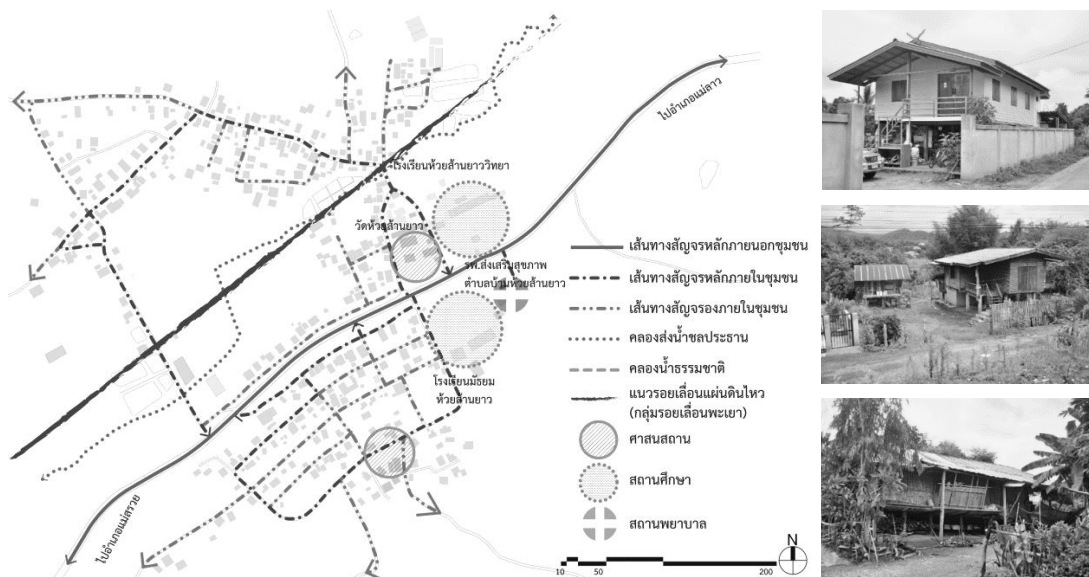


ภาพที่ 7 ลักษณะผังบ้านท่าฮ่อและบ้านร่องธาร และลักษณะอาคารสิ่งปลูกสร้าง (ตำบลทรายขาว)

2) บ้านห้วยสำนยาว (ตำบลดงมะตะ) จากการสำรวจภาคสนามปรากฏว่ามีสิ่งปลูกสร้างทั้ง 457 หลัง ซึ่งพบว่าการใช้ประเภทอาคารเป็นที่พักอาศัยมากที่สุดเป็นร้อยละ 84.0 ความสูงของอาคารทั้งหมดในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นอาคารขนาด 1 ชั้น ที่มีจำนวนร้อยละ 68.2 และลักษณะสิ่งปลูกสร้างเมื่อจำแนกตามวัสดุก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กร้อยละ 68.4 บ้านห้วยสำนยาว ยังไม่ได้มีการเตรียมความพร้อมการจัดทำแผนการป้องกันภัยจากแผ่นดินไหวและอาคารถล่มหรือการกำหนดตำแหน่งของจุดปลอดภัยที่ชัดเจน ดังแสดงในภาพที่ 8 และ 9

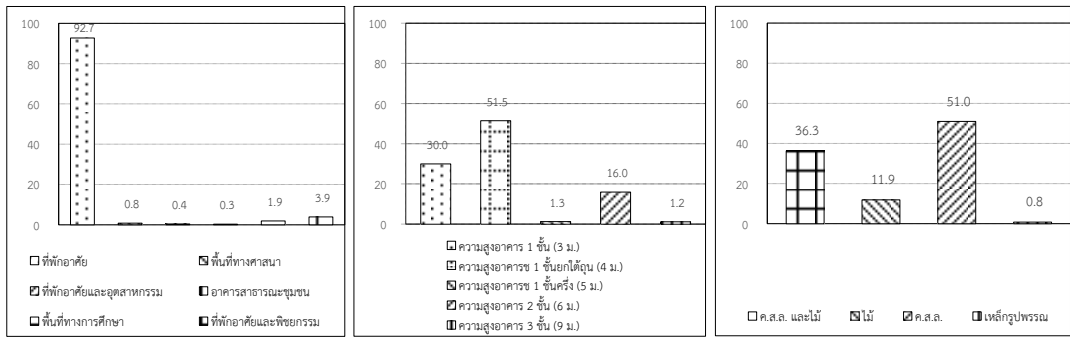


ภาพที่ 8 ร้อยละของประเภทการใช้งาน (ซ้าย) ความสูง (กลาง) วัสดุโครงสร้าง (ขวา)
อาคารที่สำรวจในบ้านห้วยसानยาว

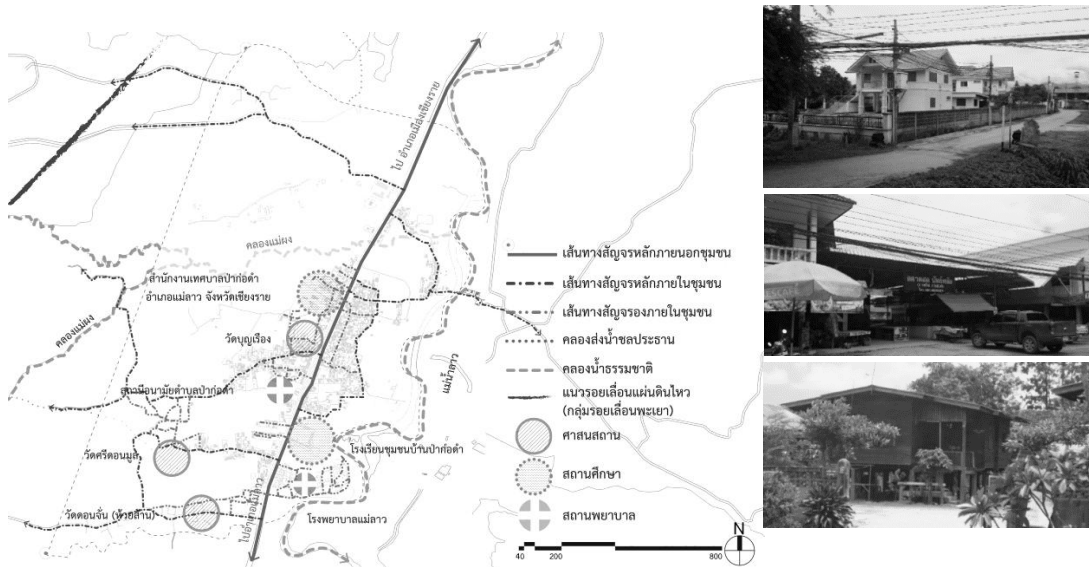


ภาพที่ 9 ลักษณะผังชุมชนบ้านห้วยसानยาว และลักษณะอาคารสิ่งปลูกสร้างในบ้านห้วยसानยาว (ตำบลดงมะเดะ)

3) บ้านปากอคำ (ตำบลปากอคำ) พื้นมีลักษณะภูมิศาสตร์เป็นพื้นที่ราบลุ่มที่มีถนนสายหลักตัดผ่านจากการสำรวจภาคสนามในพื้นที่ของเทศบาลปากอคำปรากฏว่ามีสิ่งปลูกสร้างทั้ง 1,138 หลัง ส่วนใหญ่การใช้ประเภทอาคารเป็นที่พักอาศัยร้อยละ 92.7 ขนาดของสิ่งปลูกสร้าง โดยจำแนกตามความสูงของอาคาร ส่วนใหญ่เป็นอาคารขนาด 1 ชั้นยกพื้นสูงมีจำนวนร้อยละ 51.1 และลักษณะสิ่งปลูกสร้างเมื่อจำแนกตามวัสดุก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กร้อยละ 51.0 ส่วนการเตรียมการรับมือแผ่นดินไหวนั้น ยังไม่ได้มีการเตรียมความพร้อมการจัดทำแผนการป้องกันภัยจากแผ่นดินไหวและอาคารถล่มหรือการกำหนดตำแหน่งของจุดปลอดภัยที่ ดังแสดงในภาพที่ 10 และ 11



ภาพที่ 10 ร้อยละของประเภทการใช้งาน (ซ้าย) ความสูง (กลาง) วิสตุโครงสร้าง (ขวา) ของอาคารที่สำรวจในชุมชนป่าก่อดำ



ภาพที่ 11 ลักษณะผังชุมชนบ้านป่าก่อดำและลักษณะอาคารและสิ่งปลูกสร้างในบ้านป่าก่อดำ (ตำบลป่าก่อดำ)

ผลการวิจัย

1) โอกาสที่จะเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหว รอยเลื่อนในจังหวัดเชียงรายอยู่ในเขตพื้นที่ 2x ของพื้นที่เสี่ยงภัย (กรมทรัพยากรธรณี, 2548) ซึ่งมีความเสี่ยงที่จะเกิดแผ่นดินไหวที่มีความรุนแรงในระดับ VII-VIII เมอร์คลี่ (VII ในอาคารที่ออกแบบและก่อสร้างไว้ดีจะเสียหายเล็กน้อยมาก อาคารก่อสร้างไว้ดีจะเสียหายเล็กน้อยถึงปานกลาง อาคารที่ก่อสร้างและออกแบบไว้ไม่ดีจะเสียหายค่อนข้างมาก VIII สิ่งก่อสร้างที่ออกแบบไว้ดีเป็นพิเศษจะเสียหายเล็กน้อย อาคารที่สร้างอย่างมั่นคงจะเสียหายค่อนข้างมาก สำหรับสิ่งก่อสร้างที่สร้างอย่างไม่สมบูรณ์ จะเสียหายหนัก) หรือมีขนาดเท่ากับ 6.0 ถึง 6.9 ริคเตอร์

2) พื้นที่ปลอดภัย สำหรับพื้นที่ปลอดภัยหรือสถานที่พักพิงฉุกเฉิน (Emergency Living Space) นั้น ทางด้านชุมชนร่องธารและชุมชนท่าฮ่อ ได้กำหนดพื้นที่ปลอดภัยเพื่อรองรับผู้ประสบภัยเมื่อเกิดแผ่นดินไหว โดยใน

ชุมชนมีพื้นที่ปลอดภัย 2 ที่ ได้แก่ บริเวณจุดรวมพลที่โรงเรียนท่าฮ่อและวัดท่าฮ่อ และจุดรวมพลที่โรงเรียน ร่องธารวิทยา ซึ่งมีการเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ เช่น ระบบสาธารณูปโภคสาธารณูปการต่างๆ ความปลอดภัย ความสะอาดเพื่อป้องกันเรื่องในกรณีที่มีโรคระบาดไม่ว่าจะระบาดทางน้ำ อาหาร อากาศ รวมถึงความสะดวกในการ สัญจร การเข้าถึงและอพยพเคลื่อนย้ายต่างๆ ให้มีความปลอดภัย

พื้นที่หลบภัยฉุกเฉิน (Emergency Evacuation Space) นั้น จะเป็นสถานที่แรกที่ผู้ประสบภัยอพยพออกจากพื้นที่อันตรายไปยังพื้นที่หลบภัย เพื่อความปลอดภัยและรอการประเมินสถานการณ์ระหว่างเกิดภัยพิบัติ ดังนั้น ควรเป็นพื้นที่ที่อยู่ไม่ไกลจากที่พักอาศัยของคนในชุมชนเอง และเพื่อคอยตรวจสอบความปลอดภัยในทรัพย์สินของตนเองได้ จากการสำรวจภาคสนามของชุมชน เมื่อพิจารณาถึงความปลอดภัยตามมาตรฐานความปลอดภัยของพื้นที่ เมื่อเกิดภัยพิบัติ พื้นที่ที่สามารถรองรับจำนวนประชากรในชุมชน ความหนาแน่นของสิ่งปลูกสร้างแต่ละพื้นที่ จาก ข้อมูลทั้งหมดข้างต้น จึงได้กำหนดตำแหน่งของพื้นที่ปลอดภัยทั้งหมดที่กระจายตัวอยู่ในชุมชนดังแสดงในภาพที่ 12

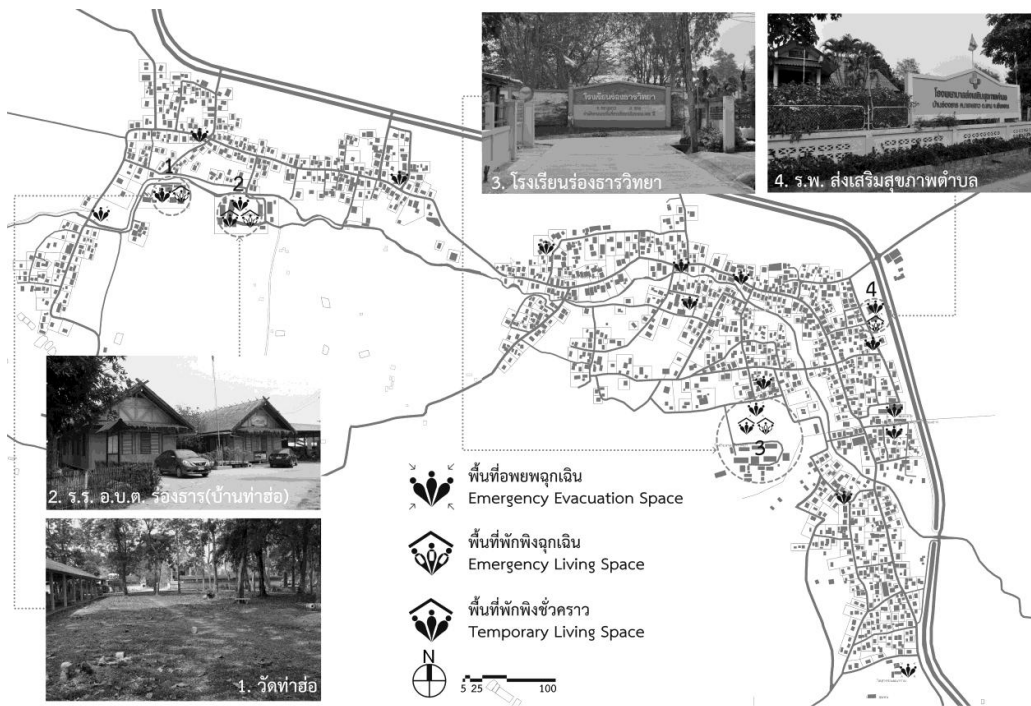
มาตราเมอร์คัลลี (Mercalli Scale) คือ ระบบวัดความรุนแรงของแผ่นดินไหว ซึ่งกำหนดจากความรู้สึกของคน โดยจำแนกได้ดังนี้

- | | |
|---|--|
| I มนุษย์ไม่รู้สึก ตรวจวัดได้เฉพาะเครื่องมือ | II รู้สึกได้เฉพาะกับผู้ผู้นั่งกับที่ สิ่งของแกว่งไกวเล็กน้อย |
| III คนอยู่ในบ้านรู้สึกได้เหมือนรถบรรทุกแล่นผ่าน | IV คนส่วนใหญ่รู้สึกได้เหมือนรถบรรทุกแล่นผ่าน |
| V ทุกคนรู้สึกได้ สิ่งของขนาดเล็กเคลื่อนที่ | VI คนเดินเซ สิ่งของขนาดใหญ่เคลื่อนที่ |
| VII คนยืนนิ่งอยู่กับที่ไม่ได้ อาคารเสียหายเล็กน้อย | VIII อาคารเสียหายปานกลาง |
| IX อาคารเสียหายอย่างมาก | X อาคารถูกทำลายพร้อมฐานราก |
| XI แผ่นดินแยกถล่มและเลื่อนไหล สะพานขาด รางรถไฟบิดงอ ท่อใต้ดินชำรุดเสียหาย | |
| XII สิ่งปลูกสร้างทั้งหมดถูกทำลาย พื้นดินเป็นลอนคลื่น | |

สำหรับพื้นที่ปลอดภัยหรือสถานที่พักพิงฉุกเฉิน (Emergency Living Space) และพักชั่วคราว (Temporary Living Space) นั้น ทางด้านชุมชนร่องธารและชุมชนท่าฮ่อ ได้กำหนดพื้นที่ปลอดภัยเพื่อรองรับผู้ประสบภัยเมื่อเกิด แผ่นดินไหว โดยในชุมชนมีพื้นที่ปลอดภัย 2 ที่ ได้แก่ บริเวณจุดรวมพลที่โรงเรียนท่าฮ่อ (รองรับผู้ประสบภัยได้ประมาณ 500 คน) และจุดรวมพลที่โรงเรียนร่องธารวิทยา (รองรับผู้ประสบภัยได้ประมาณ 2,500 คน) ซึ่งมีการเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ เช่น ระบบสาธารณูปโภคสาธารณูปการต่างๆ ความปลอดภัย ความสะอาดเพื่อป้องกันเรื่องในกรณี ที่มีโรคระบาดไม่ว่าจะระบาดทางน้ำ อาหาร อากาศ รวมถึงความสะดวกในการสัญจร การเข้าถึงและอพยพเคลื่อนย้ายต่างๆ ให้มีความปลอดภัย

จากการสำรวจในพื้นที่ในชุมชนของตำบลงะดะ บริเวณพื้นที่บ้านห้วยสำนยาว พบว่ายังไม่มีกำหนด และจัดเตรียมพื้นที่ปลอดภัยเพื่อรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหวไว้ เมื่อพิจารณาสถานที่ที่เหมาะสมและสามารถกำหนด เป็นพื้นที่ปลอดภัยนั้น พบว่า ในบางพื้นที่ที่มีสิ่งปลูกสร้างอยู่อย่างไม่หนาแน่น แต่จากลักษณะพื้นที่ของชุมชนที่เป็นที่ลาดชันเนินเขา การพิจารณากำหนดพื้นที่ปลอดภัยนั้น ต้องพิจารณาในเรื่องการป้องกันการถล่มของชั้นดิน หรือ ในพื้นที่นั้นๆ ต้องมีการเตรียมการป้องกันการเลื่อนถล่มของหน้าดินที่ลาดชันด้วย

สำหรับตำแหน่งพื้นที่ปลอดภัยที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น สามารถรองรับจำนวนผู้ประสบภัยในระดับชุมชนได้ อย่างเหมาะสมประมาณ 600 คน (ผู้อพยพจำเป็นต้องใช้พื้นที่ในการใช้ชีวิต 30 ตร.ม. ต่อคน) และเมื่อพิจารณาพื้นที่ ปลอดภัยในระดับพื้นที่ ได้แก่ สถาบันการศึกษา สถาบันศาสนา พื้นที่โล่งแจ้งของพื้นที่สาธารณะ ศาลาชุมชน อาคาร สาธารณะ เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 13



ภาพที่ 12 พื้นที่ปลอดภัยบ้านท่าฮ่อและบ้านร่องธาร ตำบลทรายขาว



ภาพที่ 13 พื้นที่ปลอดภัยบ้านห้วยล้านยาว ตำบลดงมะเดะ

จากการสำรวจในพื้นที่ในชุมชนบ้านปากอคำ พบว่ายังไม่มีมีการกำหนดและจัดเตรียมพื้นที่ปลอดภัยเพื่อรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหวไว้เช่นเดียวกับบ้านห้วยส้านยาว เมื่อพิจารณาสถานที่เหมาะสมและสามารถจัดตั้งเป็นพื้นที่ปลอดภัยนั้น พบว่า บางพื้นที่ที่มีสิ่งปลูกสร้างอยู่อย่างหนาแน่น และมีอาคารประเภทพาณิชย์กรรมขนาดใหญ่กว่า 2 ชั้นชนที่ผ่านมา ลักษณะอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างของชุมชนบ้านปากอคำเป็นแบบชุมชนเมือง มากกว่าตำบลทรายขาว และตำบลดงมะตะ ทำให้การกำหนดพื้นที่ปลอดภัย ต้องมีพื้นที่กว้างขวางที่สามารถรองรับจำนวนผู้ประสบภัยได้อย่างเพียงพอ รวมไปถึง ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ที่จำเป็นสำหรับพื้นที่ปลอดภัย พื้นที่พักพิงฉุกเฉิน และพื้นที่พักพิงชั่วคราว

เมื่อได้พิจารณาความปลอดภัย ตามมาตรฐานความปลอดภัยของพื้นที่เมื่อเกิดภัยพิบัติ พื้นที่ที่สามารถรองรับจำนวนประชากรในชุมชน จากข้อมูลทั้งหมดข้างต้น จึงได้วิเคราะห์ตำแหน่งของพื้นที่ปลอดภัยทั้งหมดที่กระจายตัวอยู่ในชุมชน และเนื่องจากในเขตเทศบาลตำบลปากอคำมีพื้นที่กว้างขวาง ทำให้สิ่งปลูกสร้างประเภทที่พักอาศัยกระจายอยู่ตามพื้นที่ ต่างๆ รวมไปถึง สถานที่สำคัญที่สามารถกำหนดเป็นพื้นที่ปลอดภัย เช่น โรงพยาบาลอำเภอแม่ลาว วัดศรีดอนมูล วัดดอนจั่น ซึ่งสถานที่ดังกล่าวอยู่ใกล้พื้นที่ศึกษาของบ้านปากอคำ ดังนั้นจึงสามารถกำหนดให้พื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ปลอดภัย เพื่อรองรับผู้ประสบภัยในเขตเทศบาลตำบลปากอคำได้ ดังแสดงในภาพที่ 14

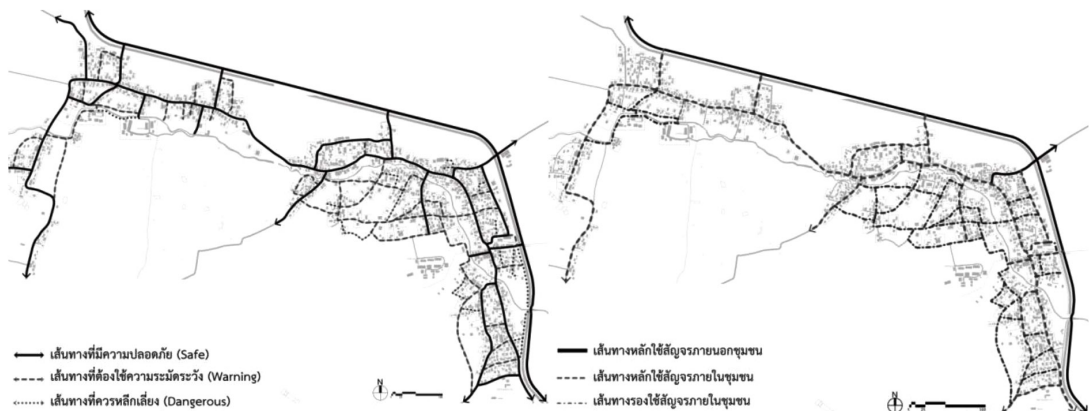


ภาพที่ 14 พื้นที่ปลอดภัยบ้านปากอคำ ตำบลปากอคำ

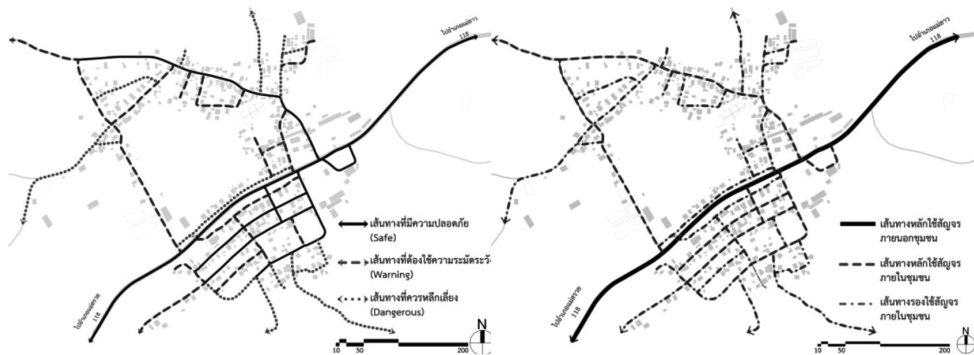
พื้นที่ปลอดภัยแต่ละประเภทที่กำหนดขึ้นในการศึกษานี้ พิจารณาจากการศึกษาข้อมูลด้านกายภาพ ลักษณะภูมิประเทศ และสภาพแวดล้อมในพื้นที่จริง รวมถึงข้อมูลด้านสถิติต่างๆ จากการสำรวจภาคสนาม ดังนั้น การกำหนดพื้นที่ปลอดภัยจากการศึกษานี้ สามารถประยุกต์ใช้กับพื้นที่อื่นที่มีลักษณะสภาพแวดล้อมที่คล้ายและใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษาได้

3) **เส้นทางอพยพไปยังพื้นที่ปลอดภัย** สำหรับเส้นทางอพยพเป็นเส้นทางที่ต้องมีความปลอดภัยในการใช้เดินทาง เคลื่อนย้าย และหลบภัยพิบัติแผ่นดินไหว ไปยังพื้นที่ปลอดภัย ที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น เส้นทางที่ใช้สัญจรปัจจุบันในชุมชนต่างๆ นั้น ถือว่ามีความสะดวกปลอดภัยในการสัญจรปกติ และมีบางช่วงเวลาที่มีการสัญจรที่หนาแน่น แต่เพื่อความปลอดภัยในการอพยพเมื่อเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหว จึงควรมีการกำหนดเส้นทางอพยพที่ชัดเจน และมีการเตรียมการที่เหมาะสมด้วย

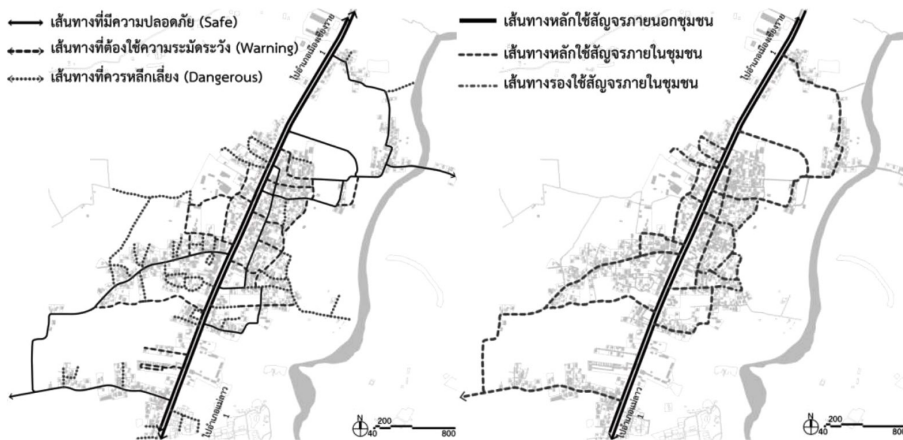
การพิจารณาร่วมกับตำแหน่งของพื้นที่ปลอดภัยและเส้นทางที่สามารถเชื่อมต่อกับภายนอกชุมชน การเข้าช่วยเหลือจากองค์กรภายนอก การขนส่งผู้ได้รับบาดเจ็บและผู้ป่วย การลำเลียงสิ่งของช่วยเหลือผู้ประสบภัย ได้พิจารณาให้เป็น เส้นทางหลักที่ใช้สัญจรระหว่างชุมชน ส่วนเส้นทางที่ใช้เป็นเส้นทางหลบภัยหรือเส้นทางอพยพไปยังพื้นที่ปลอดภัยต่างๆ นั้น กำหนดให้เป็นเส้นทางหลักที่ใช้สัญจรภายในชุมชน และเส้นทางส่วนสุดท้ายคือ เส้นทางรองที่ใช้ภายในชุมชนเป็นเส้นทางใช้สำหรับการอพยพไปยังพื้นที่หลบภัยชั่วคราว และเป็นเส้นทางที่เชื่อมต่อกับพื้นที่ปลอดภัยอื่นๆ ได้ โดยกำหนดการใช้เส้นทางตามการวิเคราะห์ความปลอดภัยและสะดวกต่อการใช้เส้นทางในแต่ละชุมชน โดยใช้สัญลักษณ์ของเส้นทางต่างๆ (ภาพที่ 15 ถึง 17)



ภาพที่ 15 การวิเคราะห์เส้นทางอพยพ (ซ้าย) การกำหนดเส้นทางอพยพบ้านท่าฮ่อและร่องธาร (ขวา)



ภาพที่ 16 การวิเคราะห์เส้นทางอพยพ (ซ้าย) การกำหนดเส้นทางอพยพบ้านห้วยสำน่ายาว (ขวา)



ภาพที่ 17 การวิเคราะห์เส้นทางอพยพ (ซ้าย) การกำหนดเส้นทางอพยพบ้านป่าก่อดำ (ขวา)

นอกจากนี้การบอกตำแหน่งพื้นที่ปลอดภัยและระยะทางก็มีความสำคัญอย่างยิ่งในการอพยพ ดังนั้นการออกแบบป้ายบอกเส้นทางอพยพและสัญลักษณ์ของตำแหน่งปลอดภัยที่ได้นำมาประยุกต์ใช้สัญลักษณ์ของฝ่ายวางแผนการป้องกันภัยพิบัติ เมืองฟูกุโอกะ ประเทศญี่ปุ่น และในการออกแบบป้ายสัญลักษณ์ ประกอบด้วย 3 แบบ ได้แก่ สัญลักษณ์พื้นที่หลบภัยฉุกเฉิน (Emergency Evacuation Space) สัญลักษณ์พื้นที่พักพิงฉุกเฉิน (Emergency Living Space) พื้นที่พักพิงฉุกเฉิน และสัญลักษณ์สุดท้ายคือบ้านพักชั่วคราว (Temporary Living Space) ดังแสดงในภาพที่ 18



ภาพที่ 18 ป้ายบอกเส้นทางอพยพและสัญลักษณ์ของตำแหน่งปลอดภัยและตัวอย่างการติดตั้ง

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาแนวทางการจัดการพื้นที่เพื่อรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหวจังหวัดเชียงรายเพื่อวางแผนและจัดเตรียมพื้นที่ในการรองรับการเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหว เพื่อลดความเสียหายจากผลกระทบและความรุนแรงจากภัยแผ่นดินไหว มีข้อสังเกตที่ได้จากการศึกษา โดยมีหัวข้อดังนี้

1) การวางผังของชุมชนในพื้นที่ศึกษาไม่ได้ถูกวางผังเพื่อรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหว การขยายตัวของชุมชนขยายตามลักษณะทางกายภาพของชุมชนและตามเส้นทางสัญจร และเมื่อเกิดแผ่นดินไหวขึ้น จึงทำให้เกิดความเสียหายต่ออาคารและสิ่งปลูกสร้างในชุมชนที่เป็นพื้นที่ศึกษา เนื่องจากตั้งอยู่แนวแนวรอยเลื่อนแผ่นดินไหว (กลุ่มรอยเลื่อนพะเยา) ดังนั้นในการขยายตัวของชุมชนต้องมีการกำหนดแนวเขตหรือพื้นที่ที่ไม่สามารถก่อสร้างอาคารได้ตามแนวรอยเลื่อนแผ่นดินไหว

2) ลักษณะสิ่งปลูกสร้างทั้งหมดของทั้ง 3 ชุมชนที่เป็นพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นอาคารที่มีโครงคอนกรีตเสริมเหล็กผสมกับโครงสร้างไม้ คือ มีเสาชั้นล่างหรือในส่วนที่ยกพื้นใต้ถุนอาคารเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กและตัวอาคารชั้นบนและหลังคาเป็นโครงสร้างไม้ และอาคารที่มีลักษณะนี้เมื่อเกิดแผ่นดินไหว เสาชั้นล่างถูกทำลายจากแรงที่กระทำจากแผ่นดินไหว แล้วทำให้ชั้นบนของบ้านพังลงมา ซึ่งจากการศึกษาสถิติของศูนย์ประสานงานเพื่อตรวจสอบอาคารฯ พบว่าอาคารที่มีลักษณะดังกล่าวมีปริมาณความเสียหายมากที่สุด ดังนั้น อาคารที่มีลักษณะนี้ ควรมีการปรับปรุงหรือเสริมความแข็งแรงให้กับโครงสร้างของอาคารให้สามารถต้านแผ่นดินไหวในระดับ 7.0 ริคเตอร์ (กฎกระทรวงการออกแบบอาคารต้านทานแผ่นดินไหวปี พ.ศ. 2555) เช่น การขยายหน้าตัดของชิ้นส่วนโครงสร้างเดิมให้มีขนาดใหญ่ขึ้นโดยการเสริมเหล็กและพอกคอนกรีตดังแสดงในภาพที่ 19



ภาพที่ 19 ความเสียหายที่เกิดกับสิ่งปลูกสร้าง และการเสริมความแข็งแรงให้กับโครงสร้างเดิม
(ทยากร, 2557)

3) แนวรอยเลื่อนแผ่นดินไหวในจังหวัดเชียงรายมีอยู่ 4 กลุ่มรอยเลื่อน และกลุ่มรอยเลื่อนที่เพิ่งปลดปล่อยพลังงานออกมาล่าสุดคือ กลุ่มรอยเลื่อนพะเยา เป็นเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการให้ความรู้เกี่ยวกับรอยเลื่อนมีพลัง ถึงแม้แผ่นดินไหวจะไม่รุนแรง แต่ภัยที่เกิดจากการสิ่งก่อสร้างที่ไม่แข็งแรงหรืออาคารถล่มเนื่องจากแผ่นดินไหวก็ยังคงมีความกังวลในหลายพื้นที่ของจังหวัดเชียงราย การเตรียมพร้อมรับมือแผ่นดินไหวจึงเป็นเรื่องที่ควรทำอย่างต่อเนื่อง และกระตุ้นให้มีการตรวจสอบอาคารที่อยู่อาศัยทุกหลัง การออกแบบและการก่อสร้างที่สามารถต้านแผ่นดินไหวได้ และการกำหนดแนวเขตหรือพื้นที่ที่ไม่สามารถก่อสร้างในพื้นที่เสี่ยงตามแนวรอยเลื่อนแผ่นดินไหว การที่จะเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวจริงยังไม่มีการพยากรณ์ได้ถูกต้องและแม่นยำ แต่เมื่อเราอยู่ในเขตรอยเลื่อนมีพลังแล้ว ก็จะต้องเข้าใจว่ามีโอกาสเกิดแผ่นดินไหวได้อีกในอนาคต

4) การเตรียมการรับมือภัยพิบัติแผ่นดินไหวของพื้นที่ศึกษา ในพื้นที่ชุมชนร่องธารและท่าฮ่อ ซึ่งอยู่ในตำบลทรายขาวได้ร่วมมือกับภาคเอกชนได้จัดตั้งศูนย์เรียนรู้แผ่นดินไหว นอกจากนี้ยังได้กำหนดจุดรวมพลและมีการซ้อมรับมือภัยพิบัติแผ่นดินไหว เช่น การอพยพไปยังพื้นที่ปลอดภัยหรือจุดรวมพล การเข้าช่วยเหลือของเจ้าหน้าที่เป็นต้น และอีก 2 ชุมชนยังไม่มีเตรียมซ้อมและกำหนดตำแหน่งของพื้นที่ปลอดภัยและจุดรวมพล แต่ในส่วนการเตรียมรับมือของสิ่งปลูกสร้าง โดยเฉพาะอาคารในสถานศึกษาทั้ง 3 ชุมชนได้มีการก่อสร้างอาคารเรียนใหม่ทดแทนอาคารเดิมที่ได้รับความเสียหายที่สามารถต้านแผ่นดินไหวและป้องกันการพังถล่มของอาคารได้ ดังแสดงในภาพที่ 20



ภาพที่ 20 อาคารเรียนต้านแผ่นดินไหว บ้านท่าฮ่อ (ซ้าย) บ้านห้วยสำนยาว (กลาง) และบ้านปากอ้อม (ขวา)

5) ค่าความรุนแรงและขนาดของแผ่นดินไหวที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในจังหวัดเชียงรายและตามเขตแนวรอยเลื่อนแผ่นดินไหว นั้น เป็นค่าประมาณการที่อาจจะเกิดขึ้นจากแนวความคิดและทฤษฎีเท่านั้น แต่การที่จะเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวจริงยังไม่ได้มีการพยากรณ์ได้ถูกต้องและแม่นยำ ความรุนแรงและขนาดของแผ่นดินไหวที่จะเกิดขึ้น นอกจากโครงสร้างทางธรณีวิทยาแล้ว ยังขึ้นอยู่กับ การสะสมและการปลดปล่อยพลังงานบนรอยเลื่อนนั้นๆ

ข้อเสนอแนะ

1) การวิจัยนี้เป็นการศึกษาภัยพิบัติทางธรรมชาติจากแผ่นดินไหวและอาคารถล่มเท่านั้น ทำให้ไม่ครอบคลุมกับภัยพิบัติอื่นๆ ในพื้นที่ของจังหวัดเชียงรายที่ยังมีความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น เช่น ภัยพิบัติจากน้ำท่วม น้ำป่าไหลหลาก ดินโคลนถล่ม ซึ่งเป็นเรื่องที่คนในพื้นที่เสี่ยงภัยให้ความสำคัญอยู่ในขณะนี้ ดังนั้นในพื้นที่เสี่ยงต่อภัยพิบัติทางธรรมชาติด้านอื่นๆ นั้นควรเพิ่มปัจจัยเสี่ยงตามที่แต่ละชุมชนนั้นๆ มีความเสี่ยงอยู่ มาวิเคราะห์ในการพิจารณาเสนอพื้นที่ปลอดภัยด้วย

2) แนวทางการจัดการและกำหนดพื้นที่ปลอดภัยเพื่อรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหวที่ได้จากการวิจัยนี้เป็นการศึกษาในพื้นที่ ตำบลทรายขาว อำเภอพาน ตำบลงมดะและตำบลปากอ้อม อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย เท่านั้น จากการศึกษาสามารถนำมาประยุกต์ใช้และอ้างอิงในกำหนดและการวางตำแหน่งพื้นที่ปลอดภัยเพื่อรองรับภัยพิบัติแผ่นดินไหวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในพื้นที่การศึกษาหรือพื้นที่สภาพแวดล้อมอื่นที่มีความใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษา

3) การกำหนดพื้นที่พักพิงฉุกเฉินและที่พักพิงชั่วคราวควรพิจารณาตามความเหมาะสมของพื้นที่ต่อจำนวนประชากรที่สามารถรองรับได้ประมาณ 1,000-2,000 คนต่อพื้นที่ เช่น ชุมชนที่มีประชากรประมาณไม่เกิน 2,000 คน ควรมีพื้นที่ปลอดภัยอย่างน้อย 1 แห่ง ชุมชนที่มีประชากร 2,000-4,000 คน ควรมีพื้นที่ปลอดภัยอย่างน้อย 2 แห่ง เป็นต้น และในแต่ละชุมชนไม่ควรมีหลายพื้นที่หรือกระจายตัวมากเกินไป เนื่องจากจะเป็นการลำบากของการเข้าไปช่วยเหลือของเจ้าหน้าที่ในแต่ละภาคส่วนหรือการลำเลียงสิ่งของช่วยเหลือและสิ่งของบริจาคต่างๆ เมื่อมีการกำหนดพื้นที่ปลอดภัยแล้วควรมีการเตรียมการทรัพยากรต่างๆ เพื่อใช้ในการอุปโภค เช่น การจัดเตรียมที่เก็บน้ำสำรองไว้ใช้ในช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหว การเตรียมแหล่งพลังงานสำรอง เป็นต้น

4) เส้นทางอพยพ นอกจากจะมีการกำหนดเส้นทางอพยพแล้ว ควรมีการเตรียมการด้านกายภาพของเส้นทาง เช่น การกำจัดสิ่งกีดขวางหรือสิ่งที่เป็นอุปสรรคในการอพยพบริเวณริมเส้นทาง พื้นผิวของเส้นทางควรปรับปรุงให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ ป้ายสัญลักษณ์บอกระยะหรือบอกทิศทางควรมีความมั่นคงแข็งแรง ไม่กีดขวางการอพยพ และสามารถสังเกตเห็นได้ง่าย เป็นต้น นอกจากนี้ควรมีการเตรียมแผนการอพยพและการฝึกซ้อมการอพยพทั้งออกจากตัวอาคารและอพยพไปยังพื้นที่ปลอดภัย โดยรูปแบบของการซ้อมอพยพนั้นควรเป็นรูปแบบของการเดินเท้าหรือ

การใช้จักรยานและห้ามใช้จักรยานยนต์หรือรถยนต์ส่วนตัว เพราะจะทำให้การจราจรติดขัดและกีดขวางการอพยพ (City of Nagoya, 2007)

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. 2554. **แผ่นดินไหวกับประเทศไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักธรณีวิทยา
สิ่งแวดล้อมและธรณีพิบัติ.
นลินี รุดไทย และ สักการ ราษีสุทธิ. 2558. กรอบแนวคิดการออกแบบบ้านพักชั่วคราวสำหรับผู้ประสบภัย
แผ่นดินไหว. **วารสารวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**. ปีที่ 14 ฉบับที่ 2
กรกฎาคม-ธันวาคม ประจำปี 2558.
ศูนย์ประสานงานเพื่อตรวจสอบอาคาร เนื่องจากภัยพิบัติแผ่นดินไหว จังหวัดเชียงราย. 2557.
แบบสรุปความเสียหายเหตุภัยพิบัติแผ่นดินไหวประจำวัน ที่ 30 พ.ค. 2557. สำนักงานโยธาธิการและ
ผังเมืองจังหวัดภาคเหนือ.
Huang, C. H. 2011. Applying 4D Simulation in Disaster Evacuation Route Plan. International Pepper
Conference In: Chih-Hsiang Huang. Editor. **Conference on Construction
Applications of Virtual Reality**; Nov 3-4th 2011, Weimar, Germany.
City of Nagoya. 2007. **An Introduction to Civil Protection**. Disaster Prevention Office, Disaster
Prevention Department, Fire Bureau.

ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

- กรมทรัพยากรธรณี. 2548. **แผนที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวของประเทศไทย**. [ออนไลน์] [อ้างเมื่อ 3 พ.ย. 2558].
เข้าถึงได้จาก: <http://www.dmr.go.th/download/scheme/9.pdf>
กองป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. 2554. **คู่มือการบริหารจัดการศูนย์พักพิงชั่วคราว**. [ออนไลน์]
[อ้างเมื่อ 3 พ.ย. 2558]. เข้าถึงได้จาก: hpe4.anamai.moph.go.th/emergency/data/book_immigrantionCenter.pdf.
ฐิตยา สารฤทธิ์. 2557. **Shelter ที่พักฉุกเฉิน Temporary House บ้านชั่วคราว**. [ออนไลน์] [อ้างเมื่อ 3 พ.ย. 2558]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.thaiembassy.jp/rte3/consulardoc/disaster/59-66%20Thitaya.pdf>.
ทยากร จันทรางศุ. 2557. **ความรู้เกี่ยวกับแผ่นดินไหวและการก่อสร้างอาคารให้มั่นคงแข็งแรงเพื่อรับมือแผ่นดินไหว**. [ออนไลน์] [อ้างเมื่อ 28 ต.ค. 2559]. เข้าถึงได้จาก: http://eit.or.th/DownloadDocument/ความรู้เกี่ยวกับแผ่นดินไหวและการก่อสร้างอาคารให้มั่นคงแข็งแรงเพื่อรับมือแผ่นดินไหว_ทยากร%20จันทรางศุ.Pdf.
สุวิทย์ โคสุวรรณ และวีระชาติ วิเวกวิน. 2557. **แผ่นดินไหวแม่ลาว เชียงรายกับลอยเลื่อนพะเยาส่วนเหนือ (ส่วนแม่ลาว)**. [ออนไลน์] [อ้างเมื่อ 3 พ.ย. 2558]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.trf.or.th/index.php/component/attachments/download/1556>.
ศูนย์ประสานการจัดการความรู้เพื่อรับมือภัยพิบัติ. 2554. **แนวทางการจัดตั้งศูนย์พักพิงชุมชนชั่วคราว**. [ออนไลน์]
[อ้างเมื่อ 3 พ.ย. 2558]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.k4flood.net>.