

# แผ่นดินไหวกับผลกระทบต่อโรงพยาบาลทหาร

เอกสารวิจัยส่วนบุคคล



โดย

นายพระขรรค์ชัย ศรีภวาทิกุล

กรรมการผู้จัดการบริษัทเอปซี เอเชียเฟรท จำกัด

วิทยาลัยการทัพบก

กันยายน 2560

## บทคัดย่อ

**ผู้วิจัย** นายพระขรรค์ชัย ศรีภวาทิกุล  
**เรื่อง** แผ่นดินไหวกับผลกระทบต่อโรงพยาบาลทหาร  
**วันที่** กันยายน 2560 **จำนวนคำ :** 5,090 คำ **จำนวนหน้า** 13 หน้า  
**คำสำคัญ** แผ่นดินไหว , โรงพยาบาลทหาร  
**ชั้นความลับ** ไม่มีชั้นความลับ

แผ่นดินไหวเป็นภัยพิบัติที่สามารถก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงที่สุดต่อมวลมนุษยชาติ เหตุการณ์แผ่นดินไหวที่เคยเกิดในต่างประเทศหลายครั้งทั่วโลกได้สร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินจำนวนมาก สำหรับประเทศไทยถึงแม้ไม่เคยเกิดภัยพิบัติร้ายแรงเนื่องจากแผ่นดินไหวในอดีตมาก่อน อย่างไรก็ตามมีผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินไหวในด้านต่าง ๆ เช่น การตรวจสอบหลักฐานทางประวัติศาสตร์ การตรวจวัดด้วยเครือข่ายสถานีวัดแผ่นดินไหว รายงานการสำรวจรอยเลื่อนในเบื้องต้น งานวิจัยใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับแผ่นดินไหวในประเทศไทย รวมทั้งผลกระทบจากแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นที่ส่งผลกระทบต่อประเทศจนสร้างความตื่นตระหนกเป็นระยะๆ ข้อมูลเหล่านี้ได้แสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงภัยเนื่องจากแผ่นดินไหวของประเทศไทย กล่าวคือภัยพิบัติ

หากเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติที่ไม่คาดคิด สถานที่ที่ประชาชนจะนึกถึง ขณะเกิดเหตุภัยพิบัติคงมีโรงพยาบาลเป็นลำดับต้นๆที่จะเป็นสถานที่ที่เป็นเป้าหมายในการเข้าหลบภัยหรือเข้ารับการช่วยเหลือ กอรปกับหากได้องค์ความรู้จากผู้มีประสบการณ์จริงของภาคสนามที่ได้ปฏิบัติงานจริงในพื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหวได้มาช่วยถ่ายทอดรวมถึงแลกเปลี่ยนองค์ความรู้กับผู้เชี่ยวชาญในประเทศ อันจะนำมาซึ่งความพร้อมของอาคารโรงพยาบาลที่มีความแข็งแรงพอต่อการรับแรงสั่นไหวจากภัยพิบัติแผ่นดินไหว และเป็นการลดความสูญเสียและความเสียหายตลอดจน การฟื้นฟูซ่อมแซมที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว

## Abstracts

**AUTHOR:** Mr. Prakunchai Sripavathikul

**TITLE:** Earthquake with effect on military hospital

**DATE:** September 2017 **WORD COUNT:** 5,006 **PAGES:** 13

**KEY TERMS:** Earthquake engineering , Military hospital

**CLASSIFICATION:** Unclassified

Earthquakes are a disaster that can cause the greatest damage to humanity. Many earthquakes that have occurred in foreign countries around the world have damaged lives and property a lot. For Thailand, even though there has never been a major catastrophic earthquake in the past. However, the results of earthquake-related studies in various fields, such as the examination of historical evidence. Measurement with earthquake station network New slides survey report on new earthquake-related research in Thailand Including the impact of the earthquake that occurs clearly to the country, causing panic periodically. These data illustrate Thailand's earthquake risk. That is disaster

If an unexpected disaster occurs A place where people will think At the time of the disaster, there was a hospital in the first place. It will be a target location for refuge or assistance. If you have the knowledge of real fieldworkers who have actually worked in areas where earthquakes and quakes have been transmitted, as well as the exchange of knowledge with

local experts. This will bring the readiness of a hospital building that is strong enough to withstand tremors from earthquakes. And to reduce losses. And damage as well. Repairing the repair can be done quickly.

## กิตติกรรมประกาศ

การให้ได้มาซึ่งข้อมูลวิชาการเพื่อสนับสนุน การตระหนักรู้ถึงการเตรียมการที่ดีสำหรับโรงพยาบาลในการรับมือกับภัยพิบัติ แผ่นดินไหว ซึ่งจะทำให้ความเสียหายหรือการสูญเสียได้ลดระดับลง ทั้งสร้างความมั่นใจให้แก่บุคลากรตลอดจนประชาชนในความปลอดภัยของโรงพยาบาล ต้องเป็นข้อมูลคุณภาพเชิงประจักษ์ สืบค้นจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้และคณะอาจารย์ที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำ

เอกสารวิจัยส่วนบุคคลฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก พันเอก ตฤธร นวพิตร และคณาจารย์ของวิทยาลัยการทัพบกทุกท่านที่กรุณาประสิทธิประสาทวิชาให้ความรู้และประสบการณ์ที่ทรงคุณค่าอย่างสูง รวมทั้ง รศ.ดร. พัชรินทร์ สิริสุนทร อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำแนะนำแนวทางการจัดทำเอกสารวิจัยส่วนบุคคลและตรวจสอบต้นฉบับอย่างละเอียดจนทำให้งานวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์ นอกเหนือจากข้อเสนอแนะทางวิชาการอันเป็นประโยชน์ในการวิจัยแล้วยังได้รับกำลังใจ และคำชี้แนะที่ทำให้เห็นหนทางแห่งความสำเร็จอีกด้วย

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่กรุณาให้การสนับสนุนข้อมูล อีกทั้งเสนอแนวความคิดที่มีประโยชน์ต่อการวิจัย ความดีอันเกิดจากผลงานการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้ผู้ที่มีส่วนร่วมในงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นทุกท่านด้วยความเคารพ

## แผ่นดินไหวกับผลกระทบต่อโรงพยาบาลทหาร

หากเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติที่ไม่คาดคิด สถานที่ที่ประชาชนจะนึกถึง ขณะเกิดเหตุภัยพิบัติ คงมีโรงพยาบาลเป็นลำดับต้นๆที่จะเป็นสถานที่ที่เป็นเป้าหมายในการเข้าหลบภัยหรือเข้ารับความช่วยเหลือ กอรปกับหากได้องค์ความรู้จากผู้มีประสบการณ์จริงของภาคสนามที่ได้ปฏิบัติงานจริงในพื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหวได้มาช่วยถ่ายทอดรวมถึงแลกเปลี่ยนองค์ความรู้กับผู้เชี่ยวชาญในประเทศ อันจะนำมาซึ่งความพร้อมของอาคารโรงพยาบาลที่มีความแข็งแรงพอต่อการรับแรงสั่นไหวจากภัยพิบัติแผ่นดินไหว และเป็นการลดความสูญเสีย และความเสียหายตลอดจน การฟื้นฟูซ่อมแซมที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว เหตุการณ์แผ่นดินไหว 7.8 ในประเทศเนปาลสร้างความเสียหายอย่างใหญ่หลวง เหตุโศกนาฏกรรมเกิดขึ้น แม้จนถึงขณะนี้จะมีนานาชาติทั่วโลกระดมให้ความช่วยเหลือ ขาวเนปาลอย่างต่อเนื่อง แต่ในด้านความเสียหายที่เกิดขึ้นกับชีวิตของประชาชนชาวเนปาล มีการคาดคะเนกันว่า ตัวเลขการเสียชีวิตอาจจะแตะหลักหมื่น เนื่องจากยังมีอีกหลายพื้นที่ของเนปาลที่การช่วยเหลือยังเข้าไปไม่ถึง จากเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่พรากชีวิตประชาชนชาวเนปาลหลายพันคนครั้งนี้ ทำให้ทั่วโลกต่างหวาดวิตกไปต่างๆ นานาน่า สิ่งที่เกิดขึ้นไม่ใช่เรื่องไกลตัวอีกต่อไป ไม่ต่างไปจากประเทศไทย เพราะหลังจากเกิดเหตุแผ่นดินไหวที่เนปาลพบว่าหลายฝ่ายออกมาตั้งข้อสังเกตว่าไทยมีสิทธิจะเป็นเหยื่อของแผ่นดินไหวได้หรือไม่

เหตุการณ์แผ่นดินไหวระดับ 7.8 ทางตอนกลางของประเทศเนปาลที่สร้างความเสียหายร้ายแรงใน กรุงกาฐมาณฑุ และเมืองโพคารา ไม่น่าจะส่งผลกระทบใดๆ ต่อประเทศไทย โดยเฉพาะ สิ่งปลูกสร้างต่างๆ ใน กทม.คงไม่มีผลกระทบใดๆ แต่ส่วนตัวมีความเป็นห่วงว่า หากเกิดแผ่นดินไหวใหญ่ในประเทศพม่า หรือทางพื้นที่ภาคเหนือ ซึ่งมีรอยเลื่อนของแผ่นเปลือกโลก อาจส่งแรงสั่นสะเทือนมายังพื้นที่ภาคกลาง โดยเฉพาะ กรุงเทพมหานครพื้นที่เป็นดินอ่อน

ตามทฤษฎีของคลื่นแผ่นดินไหว เมื่อวังมาเจอดินอ่อนคลื่นจะเพิ่มความรุนแรงเป็น 2 เท่า ตรงนี้นับว่าเป็นผลกระทบ อย่างเช่นแผ่นดินไหวที่พม่าระดับ 5 ผ่านเชียงรายลงมา เมื่อถึงกรุงเทพมหานครอาจจะเหลือระดับ 1 แต่เมื่อมาเจอดินอ่อนอาจจะเพิ่มเป็นระดับ 1.8 ได้ กรุงเทพมหานครมีชั้นดินอ่อน ดังนั้นหากมองในแง่ผลกระทบต่อสิ่งปลูกสร้างรวมถึงตึกสูง เมื่อได้รับแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหวจะทำให้สิ่งปลูกสร้างโดยเฉพาะตึกสูงที่มีความสูง ตั้งแต่ 10 ชั้นขึ้นไป จะเกิดความยืดหยุ่น แรงกระแทกจากแผ่นดินไหวจะกระจายทั่วตึกจะเกิดการสั่นไหว แต่ตึกสูงที่ก่อสร้างหลังปี 2540 คงไม่น่าห่วง เพราะเรามีกฎหมายกำหนดให้การออกแบบและก่อสร้างให้รองรับแผ่นดินไหวอยู่แล้ว จึงไม่น่าห่วง ที่น่าห่วงก็คือ ตึกที่ก่อสร้างก่อนปี 2540 จากการสำรวจพบว่ามีประมาณ 500 ตึก เพราะตึกเหล่านี้ไม่ได้ถูกออกแบบให้รองรับแผ่นดินไหว เนื่องจากก่อสร้างก่อนกฎหมายบังคับ จึงมีความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบหากเกิดแผ่นดินไหวจนเกิดความเสียหายได้ แต่อาคารเหล่านี้สามารถขออนุญาตเสริมความแข็งแรงของโครงสร้างอาคารให้รองรับแผ่นดินไหวเพิ่มเติมได้ ซึ่งควรเร่งดำเนินการ นอกจากตึกสูงแล้ว คืออาคารบ้านเรือนที่มีขนาด การก่อสร้างที่มีความสูง 3 ชั้นลงมา ส่วนมากโครงสร้างจะไม่ค่อยแข็งแรง หากเกิดแผ่นดินไหวรุนแรงเสี่ยงที่จะพังเสียหายได้ง่าย นอกจากตึกสูงที่ก่อสร้างก่อนปี 2540 แล้ว ประชาชนที่พักอาศัยในอาคารที่มีความสูงต่ำกว่า 3 ชั้นลงมา ควรจะระมัดระวัง ซึ่งอาคารที่มีความสูงน้อยกว่า 3 ชั้น มีโอกาสเสียหายได้มากกว่าตึกสูงมากกว่า เพราะแรงกระแทกจากแผ่นดินไหวจะผลักรบกวนโครงสร้างอาคารเป็น 10 ตัน แต่หากเป็นตึกสูงแรงกระแทกจะกระจายไปยังชั้นต่างๆ ดังนั้นอาคารยังมีจำนวนมากชั้นแรงกระแทกจะยิ่งน้อยลง ทำให้ความเสียหายไม่รุนแรง ดังนั้นอาคารที่ไม่สูงนักจะได้รับความเสียหายมากกว่า เพราะการกระจายของแรงกระแทก จะทำได้น้อย ตัวอย่างกรณีแผ่นดินไหวที่เชียงราย เมื่อเจอแรงแผ่นดินไหวจะสังเกตได้ว่า บ้านชั้นเดียวที่ประชาชนอาศัยนั้น พังเสียหายอย่างมาก แต่ตึกสูงอย่างโรงพยาบาลพบเพียงความสั่นไหวของตึกเท่านั้น สอดคล้องกับข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญแผ่นดินไหว สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จากการลงพื้นที่สำรวจความเสียหายจากแผ่นดินไหว 6.3 ที่ อ.พาน จ.เชียงราย เมื่อปี 2557 โดยผู้เชี่ยวชาญได้วิเคราะห์เหตุแผ่นดินไหวภาคเหนือและการสร้างมาตรการป้องกันและตั้งรับในระดับภาพรวมของประเทศ ซึ่งผลจากการสำรวจความเสียหายที่มิวิจัยพบโครงสร้างอาคารสาธารณะและบ้านเรือนหลายแห่งในภาคเหนือเสียหาย พบความเสียหายใน อ.แม่ลาว

มากที่สุด และพบว่า อาคารที่ต่ำกว่า 15 เมตร ที่ไม่ได้อยู่ในการควบคุมของกฎกระทรวง และไม่ได้ออกแบบโดยวิศวกรมีความเสียหายจำนวนมาก บางส่วนถล่มตามหลังเหตุแผ่นดินไหว เนื่องจากโครงสร้างเสียหาย เหตุการณ์แผ่นดินไหวที่ภาคเหนือในครั้งนั้นสร้างความเสียหายมากมาย และความสั่นสะเทือนยังรู้สึกได้ไปถึงกรุงเทพฯ ที่ตั้งอยู่บนดินอ่อน ซึ่งถือเป็นเรื่องน่าห่วงว่า หากเกิดแผ่นดินไหวที่แรงกว่านี้ และใกล้กว่าจะส่งผลเสียมากกว่านี้ โดยมีรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์และรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ที่อยู่ห่างออกไปเพียง 200-300 กิโลเมตร ดังนั้นจึงถือเป็นเรื่องอันตรายมากหากเกิดแผ่นดินไหวรุนแรงในพื้นที่ใกล้ๆ เพราะกรุงเทพฯ ตั้งอยู่บนพื้นดินอ่อนที่สามารถขยายแรงแผ่นดินไหวได้ถึง 3-4 เท่า

ปัจจุบันไทยมีตึกสูงในกรุงเทพฯ ที่มีความสูงตั้งแต่ 150 เมตรขึ้นไปประมาณกว่า 70 แห่ง โดยส่วนใหญ่จะสร้างเสร็จในปี 2540 ซึ่งตึกดังกล่าวก่อสร้างตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนดไว้ในปี 2540 เพื่อรองรับแรงสั่นสะเทือนหากเกิดแผ่นดินไหว อย่างไรก็ตาม จากการสำรวจพบว่า ในจำนวนตึกสูงดังกล่าวพบว่ามีประมาณ 5-6 แห่ง ที่สร้างเสร็จก่อนปี 2540 จึงเป็นเรื่องน่ากังวลอย่างมากหากเกิดเหตุแผ่นดินไหวรุนแรง<sup>1</sup> ผลกระทบอาคารสูงและโบราณสถานจากเหตุการณ์พิบัติในอิตาลี-เมียนมา จากเหตุการณ์แผ่นดินไหวขนาด 6.2 ในพื้นที่ภูเขาตอนกลางของประเทศอิตาลีเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2559 ทำให้มีผู้เสียชีวิตและบาดเจ็บจำนวนมากเนื่องจากอาคารบ้านเรือนถูกทำลาย รวมถึงเหตุการณ์ แผ่นดินไหวขนาด 6.8 ที่ภาคกลางของประเทศเมียนมา ซึ่งแม้จะมีตัวเลขผู้เสียชีวิตและบาดเจ็บไม่มาก แต่สร้างความเสียหายอย่างหนักต่อเจดีย์และโบราณสถานในเมืองพุกามอันเป็นมรดกโลก อีกทั้งปรากฏรอยร้าว ภายในอาคารรัฐสภาของกรุงเนปิดอว์ เมืองหลวงของเมียนมา แรงสั่นสะเทือนรู้สึกได้ในหลายเมือง รวมถึงใน ประเทศเพื่อนบ้าน ทั้งอินเดีย บังกลาเทศ จีน ลาว และไทย โดยมีอาคารสูงหลายแห่งในกรุงเทพมหานครและ จังหวัดทางภาคเหนือ อาทิ เชียงใหม่ พะเยา ลำปาง พิชณุโลก สกว. เห็นความสำคัญของภัยแผ่นดินไหว เนื่องจากเป็นภัยพิบัติที่สามารถสร้างความเสียหายต่อชีวิต และทรัพย์สินของประชาชนอย่างมาก และได้ให้ความสำคัญกับการเตรียมการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้เชิงรุกด้านการป้องกันมาอย่างต่อเนื่องยาวนานนับกว่า 10 ปี ได้ผลิตชุดความรู้สำคัญในการประเมินความเสี่ยงภัย แผ่นดินไหวของโครงสร้างอาคารสาธารณะ สะพานและทางยกระดับ พร้อม



ทั้งชุดความรู้การเสริมกำลัง โครงสร้างอาคารที่อ่อนแอ และล่าสุดได้สนับสนุนองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเพื่อบูรณะและอนุรักษ์ โบราณสถานร่วมกับกรมศิลปากร ดังนั้นการวิเคราะห์เหตุการณ์แผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นในครั้งนี้ด้วยองค์ความรู้ และประสบการณ์ของนักวิชาการ สกว. จึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อนำมาเป็นบทเรียนและปรับใช้ในการจัดการภัยพิบัติแผ่นดินไหว และการบูรณะโบราณสถานของประเทศไทยต่อไป การเกิดแผ่นดินไหวในอิตาลีและเมียนมา อิตาลีมีลักษณะทางธรณีฐานค่อนข้างซับซ้อนเนื่องจากการชนของแผ่นธรณีหลายแผ่น เมื่อแผ่นเปลือกโลกมีการสะสมพลังงานเพิ่มขึ้นตามแนวรอยเลื่อนจนถึงจุดที่ทนไม่ไหวจึงเกิดแผ่นดินไหวขึ้น และมี แผ่นดินไหวขนาดปานกลาง 5-6 มาโดยตลอด การเกิดแผ่นดินไหวครั้งนี้มีการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนแบบเลื่อน ลง ซึ่งเกิดจากการเปิดออกของมหาสมุทรในบริเวณนี้เนื่องจากแผ่นดินไหวในอิตาลีครั้งนี้เป็นแผ่นดินไหวระดับ ต้นจึงทำให้พื้นดินสั่นสะเทือนรุนแรง รวมถึงอาคารบ้านเรือนตามหุบเขาที่เป็นเมืองเก่าสร้างมานาน และคาด ว่ามีโครงสร้างไม่แข็งแรง ไม่มีการเสริมกำลัง จึงเกิดความเสียหายทิวทัศน์และมีผู้เสียชีวิตบาดเจ็บล้มตายจำนวนมาก สำหรับการช่วยเหลือของทางการอิตาลีนั้นค่อนข้างมีอุปสรรค เนื่องจากอยู่ในหุบเขาทำให้การคมนาคมไม่ สะดวก จึงเป็นบทเรียนที่ไทยจะต้องศึกษาเพื่อเตรียมพร้อมรับมือหากเกิดแผ่นดินไหวในอนาคต ส่วนการเกิดแผ่นดินไหวที่เมียนมาอยู่ในระดับลึก 84 กิโลเมตร ประชาชนอาศัยไม่หนาแน่นทำให้ ความเสียหายไม่ปรากฏชัดเท่าการเกิดในตัวเมืองมากนัก ขณะที่อาคารโบราณสถานที่ไม่ได้สร้างตามหลัก วิศวกรรมทำให้มีความเสี่ยงอยู่แล้ว เมื่อเกิดแผ่นดินไหวจึงได้รับความเสียหายอย่างมาก แต่เป็นที่กังวลว่า หากในอนาคตเกิดแผ่นดินไหวในขนาดระดับนี้ในชุมชนจะสร้างความเสียหายมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้จุดศูนย์กลาง การเกิดแผ่นดินไหวในเมียนมาอยู่ห่างจากประเทศไทยค่อนข้างมาก จึงไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดแผ่นดินไหวใน ประเทศไทยได้ ผลกระทบต่อประเทศไทย จากข้อมูลการสั่นสะเทือนที่วัดได้โดยสำนักเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา ใกล้เคียงกับค่าการสั่นของอาคารสูงในกรุงเทพมหานคร และแรงกว่าที่เกิดเนื่องมาจากแผ่นดินไหวในจังหวัดเชียงรายเมื่อปีพ.ศ. 2557 เล็กน้อย แม้จะไม่รุนแรงจนทำให้โครงสร้างเสียหาย แต่ก็สร้างความตื่นตระหนกให้กับคนไทยได้พอสมควร ซึ่งกรณีที่เป็นอันตรายกับอาคารสูงในกรุงเทพมหานคร จะต้องเกิดจากแผ่นดินไหวขนาดใหญ่และมี ความลึกในระดับตื้นกว่านี้ อยู่ใกล้กรุงเทพมหานครมากกว่านี้ ซึ่งแหล่งกำเนิดแผ่นดินไหวเหล่านี้ล้วนแล้วแต่ เคยเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่

กว่า 7.5 มาแล้วในรอบร้อยกว่าปีที่ผ่านมา กล่าวได้ว่าประเทศไทยยังมีความเสี่ยงจากแผ่นดินไหว จากหลักฐานที่ชัดเจนว่าเคยเกิดแผ่นดินไหวขนาดปานกลางประมาณ 10 ครั้ง แต่โชคดีที่ห่างไกลจากชุมชนจึงไม่เกิดความเสียหายมากนัก

แม้ที่ผ่านมาจะถือเป็นความโชคดีของไทย แต่นักวิจัยอยากให้ประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตระหนักถึงภัยพิบัติที่จะ สร้างความสูญเสียและต้องเตรียมพร้อมรับมือตลอดเวลาโดยเฉพาะในภาคเหนือและภาคตะวันตกที่มีรอยเลื่อนที่มีศักยภาพทำให้เกิดแผ่นดินไหวขนาด 6 ขึ้นไป และสามารถสร้างความเสียหายมหาศาล รวมถึงเมืองใหญ่ของประเทศไทย เช่น กรุงเทพฯ เชียงใหม่ หาดใหญ่ ที่ยังไม่ชัดเจนว่ามีรอยเลื่อนมีพลังหรือไม่ จำเป็นต้องมีการสนับสนุนงบประมาณเพื่อศึกษาวิจัยอย่างละเอียดเพิ่มเติม ข้อมูลคลื่นแผ่นดินไหวที่วัดได้ในประเทศไทยโดยสำนักเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา เบื้องต้นพบว่าเกิดการขยายการสั่นคลื่นใกล้เคียงกับคาบการสั่นของอาคารสูงในกรุงเทพมหานคร ผลกระทบต่อโบราณสถาน พุกามเป็นเมืองแห่งทะเลเจดีย์หรือดินแดนแห่งเจดีย์สี่พันองค์มีอายุกว่า 700 ปีเทียบเคียงสมัย ล้านนาหรือสุโขทัยของไทย การเสียหายที่เกิดขึ้นคาดว่าเกิดจากคุณสมบัติเชิงวิศวกรรมของวัสดุมีการเสื่อมสภาพตามกาลเวลา ประกอบกับคุณสมบัติด้านความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของอิฐและวัสดุประสาน โบราณอาจะมีค่าต่ำกว่าค่าของวัสดุคอนกรีตปัจจุบันกว่าหลายสิบเท่าตัวและมีรูปทรงที่ไม่สามารถต้านทาน แผ่นดินไหวได้ทำให้เกิดความเสียหายรุนแรง ในประเทศไทยมีบทเรียนความเสียหายที่ส่งผลกระทบต่อโบราณสถานหลายครั้ง อาทิการเกิด แผ่นดินไหวใหญ่ในปีพ.ศ. 2088 ทำให้ยอดเจดีย์หลวงที่เมืองเชียงใหม่หักโค่นลงมา รวมถึงวัดเจดีย์หลวงที่เชียงรายหักลงมาในปี 2554 และในปี 2557 ที่วัดพระธาตุจอมหมอกแก้ว จังหวัดเชียงราย ได้รับความเสียหาย ที่ยอดเจดีย์ซึ่งอ่อนแอหรือมีน้ำหนักมาก รวมถึงพระธาตุพนมที่ล้มลงจากพายุฝนที่พัดติดต่อกันหลายวันในปี พ.ศ. 2518 เหล่านี้เป็นบทเรียนที่ต้องรู้และหาทางป้องกันแก้ไข อย่างไรก็ตามประเทศไทยมีปัญหาด้านการอนุรักษ์โบราณสถานให้มั่นคง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขาด ข้อมูลในการตัดสินใจและวางแผน ทั้งข้อมูลสภาพปัจจุบันของโครงสร้างโบราณสถานด้านต่าง ๆ เช่น ขนาด รูปทรง ลักษณะของรอยร้าว การเอียงตัว รวมถึงข้อมูลด้านคุณสมบัติวัสดุ ปัจจัยภายนอกที่ส่งผลให้เกิดปัญหาต่อความมั่นคง กำลังและสมรรถนะของโครงสร้างที่สามารถรับแรงรูปแบบต่าง ๆ ตลอดจนขาด

การประยุกต์ ใช้องค์ความรู้ที่ทันสมัยและเหมาะสม และที่สำคัญคือขาดบุคลากร งบประมาณ และความต่อเนื่องในการแก้ปัญหา ปัจจุบันนักวิจัยได้รับการสนับสนุนจาก สกว. ในการทำวิจัย โครงการ “อนุรักษ์โครงสร้างโบราณสถานด้วยหลักวิศวกรรม” ซึ่งหวังว่าจะถ่ายทอด องค์ความรู้ไปสู่ผู้ปฏิบัติโดยเฉพาะกรมศิลปากรได้อย่าง ยั่งยืน โดยจะ รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของโครงสร้างโบราณสถานและ พัฒนาระบบการจัดทำฐานข้อมูล ทางวิศวกรรมของโบราณสถาน พัฒนาแนวทางการประเมินความมั่นคงของโครงสร้าง โบราณสถาน เสนอวิธีซ่อมแซมและเสริมความมั่นคงแข็งแรงให้แก่โครงสร้าง รวมถึง สำรวจธรณีฟิสิกส์เพื่อสนับสนุนการบูรณปฏิสังขรณ์และการขุดค้นทาง โบราณคดีเช่น เมืองโบราณใต้ดิน องค์ประกอบของโครงการวิจัยดังกล่าวประกอบด้วย 4 โครงการย่อย ได้แก่

1. การจัดทำฐานข้อมูลดิจิทัลจากการสำรวจ 3D scan การศึกษาคุณสมบัติวัสดุคุณสมบัติ ดิน การ วิเคราะห์แบบจำลอง
2. การสำรวจรูปทรงจากภาพถ่าย การใช้วิธีทางพลศาสตร์โครงสร้างเพื่อการสำรวจ การ ถ่ายทอด ความรู้เพื่อการสำรวจ การถ่ายทอดความรู้เพื่อการปฏิบัติและการวิเคราะห์ แบบจำลอง
3. การวิเคราะห์แบบจำลองภายใต้น้ำหนักต่าง ๆ ประเมินและวิเคราะห์ความเข้มของ แรงภายใน เสนอแนะวิธีการเสริมกำลังโครงสร้าง
4. การสำรวจทางด้านธรณีฟิสิกส์เพื่อช่วยตรวจสอบโครงสร้างทางธรณีวิทยาและ ฐานราก โบราณสถาน รวมทั้งการสำรวจหาโครงสร้างโบราณสถานหรือโบราณวัตถุที่ฝัง อยู่ใต้พื้นดิน ผลกระทบต่ออาคารสูงในประเทศไทย

ข้อมูลความเสียหายของอาคารจากเหตุแผ่นดินไหวในอิตาลีและการเทียบเคียงผลกระทบต่ออาคาร สูงในประเทศไทย พบว่าอาคารส่วนใหญ่ที่ประสบภัยพิบัติในอิตาลีมีความสูงไม่ มาก เพราะอยู่ในเมืองเล็กอาคารมีความอ่อนแอและน้ำหนักมาก ใช้อิฐก่อหรือหินก่อที่ไม่มี การเสริมเหล็ก ซึ่งเป็นรูปแบบที่พบมากในต่างประเทศแต่ไม่ค่อยพบในประเทศไทย และ การเสียชีวิตมักเกิดจากซากวัสดุถล่มทับ นับเป็นบทเรียนสำคัญ ว่าเหตุการณ์รุนแรงเช่นนี้ อาจเกิดขึ้นในภาคเหนือของไทย และสร้างความเสียหายได้มากกว่าที่เคยเกิดใน เชียงราย หากเกิดใกล้กับตัวเมือง ส่วนแผ่นดินไหวในเมียนมาที่มีจุดศูนย์กลางการเกิดแผ่นดินไหวอยู่

ใกล้บริเวณเมืองพุกาม และมีการรับรู้เป็นวงกว้างจนถึงประเทศบังกลาเทศ อินเดีย และไทย สิ่งที่คล้ายกันในเมืองเหล่านี้คือเป็นเมืองใหญ่ที่ตั้งอยู่บนที่ลุ่มแม่น้ำใหญ่ หรือที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง ชั้นดินใต้ของเมืองเหล่านี้เป็นดินอ่อนและสามารถขยายคลื่น ให้รุนแรงมากกว่าชั้นดินที่แข็งแรง โดยคลื่นแผ่นดินไหวที่มีความถี่ต่ำ (คาบยาว) สามารถเดินทางต่อไปได้ไกล เป็นคลื่นที่มีความถี่ใกล้เคียงกับความถี่ธรรมชาติของอาคารสูง ทำให้มีการตอบสนองมากกว่าคนที่อยู่ในอาคาร เตี้ย 3-4 เท่า โดยอาคารสูงเมื่อถูกเขย่าที่ฐาน ชั้นบนๆ ของอาคารจะโยกตัวมากกว่าชั้นล่าง ส่วนที่ภาคเหนือ อาจรู้สึกได้เพราะอยู่ในระยะใกล้จุดกำเนิดมากกว่า ในช่วงที่ผ่านมาเป็นที่ตระหนักว่าแผ่นดินไหวในประเทศไทยสามารถเกิดขึ้นได้จริง และได้รับผลกระทบรุนแรงบริเวณที่ใกล้รอยเลื่อนมีพลัง ดังนั้นอาคารที่สามารถต้านทานแผ่นดินไหวได้จึงต้องออกแบบ อย่างถูกวิธีตามมาตรฐานของกรมโยธาธิการและผังเมืองที่กำลังปรับปรุงให้สอดคล้องกับลักษณะของคลื่น แผ่นดินไหว และมีองค์อาคารที่ใช้ต้านทานแรงด้านข้าง ทั้งนี้อาคารสูงมักมีความซับซ้อนและการสั่นไหวในหลายโหมด จึงต้องใช้วิธีวิเคราะห์ที่ให้ผลถูกต้องมากกว่าอาคารทั่วไป โดยการปรับปรุงมาตรฐานจะต้อง กำหนดวิธีวิเคราะห์โครงสร้างเพื่อคำนวณแรงที่ใช้ในการออกแบบให้ถูกต้องยิ่งขึ้น วิศวกรและผู้ก่อสร้างต้อง ปฏิบัติตามกฎหมายและข้อกำหนดทางวิศวกรรมอย่างเคร่งครัดตลอดจนต้องมีการประเมินความแข็งแรงของ อาคารที่สำคัญต่อการบรรเทาสาธารณภัย และจัดทำแผนปฏิบัติการในภาวะฉุกเฉินและซ้อมปฏิบัติจริง<sup>2</sup>

เหตุการณ์แผ่นดินไหวในตอนกลางของประเทศอิตาลี ช่วงเช้าตรู่ที่ทีมงานของมियाโมโต ขับไปทาง Amatrice แต่ถนนหลายสายจะถูกปิดเนื่องจากความเสียหายของแผ่นดินถล่มและสะพานและการเข้าถึงถูก จำกัด เนื่องจากการดำเนินการช่วยเหลือยังคงดำเนินต่อไป ในวันที่ 3 ที่ ItalyNear Amatrice เราพบมาริโอที่อาศัยอยู่ใกล้ L'Aquila และกำลังใช้วันหยุดพักผ่อนของเขาที่นี่ เราตอบสนองต่อการเกิดแผ่นดินไหวในปี 2009 ที่เมือง L'Aquila เพื่อให้เรารู้ได้ดี ความเสียหายคล้ายกับสิ่งที่เราเห็นที่นี่ มาริโอเพิ่งได้รับเงินจากรัฐบาลเพื่อซ่อมแซมบ้านของเขาที่เสียหายจากแผ่นดินไหว L'Aquila เขาพาเราไปที่คริสตจักรในศตวรรษที่ 15 ซึ่งเมื่อปีที่แล้วชาว Amatrice ทุกคนได้รวมตัวกันเพื่อแสวงบุญเขตรักษาพันธุ์ของมาดอนน่าดี Filetta ยากมากที่จะไปถึงถนนแคบและมืด มันแข็งแรงขึ้นเมื่อไม่กี่ปีมาแล้ว และยังคงยืนแม้ว่าจะมีรอยแตกในหอรบั้งและในภาพวาดภายใน

ในขณะที่สำรวจโบสถ์เรารู้สึกอย่างชัดเจนถึงระลอกหนึ่งร้อยตัวที่กระทบต่ออิตาลีตั้งแต่เกิดแผ่นดินไหวครั้งใหญ่เมื่อวันที่ 25 สิงหาคมเป็นต้นไป โชคดีที่เราอยู่นอกเมื่อโดนกระแทก และการสั่นสะเทือนสั้นมาก โรงพยาบาลที่อยู่ใกล้กับ Amatrice ได้รับความเสียหายอย่างรุนแรงโดยมีรอยแตกในผนังทแยงมุมและภายในเพดานได้หล่นลงมาแล้วชั้นแรกและชั้นสองที่เป็นประวัติการณ์ - ครั้งหนึ่งเคยเป็นคอนกรีต - เป็นผนังก่ออิฐที่ไม่ได้รับการปรับปรุงใหม่ซึ่งอาจได้รับการซ่อมแซมและเสริมสร้างความแข็งแกร่งเพื่อปรับปรุงสมรรถนะทางคลื่นไหวสะเทือน ผู้ป่วยได้รับการอพยพทันทีหลังจากเกิดอาการช็อกครั้งแรก อาคารหลังนี้ซึ่งควรจะยังคงใช้งานได้ต่อไปหลังจากเกิดภัยพิบัติยื่นขึ้นพอที่จะช่วยชีวิตผู้อยู่ภายในได้ แต่ไม่สามารถใช้งานได้อีกต่อไป ผู้ป่วยได้รับการดูแลจากภายนอกหรือย้ายไปที่โรงพยาบาลอื่น ๆ ในผลพวงจากแรงกระแทกหลัก นี่เป็นเรื่องที่ทำได้ยากเนื่องจากสภาพถนนไม่ดี

เรื่องเดียวกันนี้เกิดขึ้นกับโรงเรียนของ Arquata del Tronto ซึ่งได้รับความเสียหายอย่างรุนแรงและการล่มสลายในบริเวณใกล้เคียงบางแห่งในบางพื้นที่ โรงพยาบาลที่อยู่ใกล้ที่สุดแห่งหนึ่งอยู่ห่างออกไป 30 กิโลเมตรใน Ascoli Piceno และ Rieti และโรงเรียนจะตั้งอยู่ในอาคารชั่วคราวในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ มันยากที่จะบอกว่าจะเกิดอะไรขึ้นกับเมืองที่มีมณฑลหลังแห่ง Amatrice ชาวบ้านมีจำนวนน้อยกว่า 3,000 คนก่อนเกิดแผ่นดินไหว การประเมินความเสียหายยังไม่เริ่มต้นดังนั้นเราจึงไม่ทราบว่าบ้านหลายหลังจะมีสีเขียว (ปลอดภัยเข้า) สีเหลือง (เสียหาย แต่มีแนวโน้มที่จะซ่อมได้) และป้ายแดง (อันตรายไม่ต้องใส่) ความเสียหายเป็นจำนวนมากและเสียใจ<sup>3</sup>

ที่ประเทศ ตุรกี กระทรวงสาธารณสุขได้เริ่มโครงการลงทุนขนาดใหญ่โดยมีเป้าหมายในการกำจัดสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการดูแลสุขภาพขนาดเล็กที่มีอยู่ในย่านใจกลางเมืองที่อัดแน่นและรวบรวมไว้ในสถานที่เดียวที่มีประสิทธิภาพและเข้าถึงได้มากขึ้น จะมีการสร้างโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ประมาณ 200 แห่งในทศวรรษหน้าโดยได้รับความร่วมมือจากภาครัฐและเอกชน วิทยาเขตโรงพยาบาล Eskisehir City เป็นส่วนหนึ่งของโครงการนี้ วิทยาเขตมีเตียง 1,081 เตียงรวมถึงโรงพยาบาลทั่วไป 715 เตียงโรงพยาบาลโรคหัวใจและหลอดเลือด 139 เตียงโรงพยาบาลมะเร็ง 127 เตียงและโรงพยาบาลจิตเวช

นิติวิทยาศาสตร์ความมั่นคงสูง 100 เตียง ตั้งอยู่ในเมือง Eskisehir วิทยาเขตอยู่ในเขตแผ่นดินไหวครั้งที่หนึ่ง (สูงสุด) ดังนั้นจึงมีการใช้เครื่องตัดลูกตุ้มแบบลูกตุ้มแบบเทอร์โบ 973 แบบเพื่อใช้เป็นเครื่องมือทางวิศวกรรมประสิทธิภาพสูงเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องหลังจากเกิดแผ่นดินไหว โครงการนี้ประกอบด้วยการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการเกิดแผ่นดินไหวเฉพาะที่ การออกแบบระบบแยกไหวสะเทือนบนโครงสร้างด้านบน ตลอดจนการออกแบบและการวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย

Details\_header

กลุ่มตลาด ดูแลสุขภาพ

สถานที่ตั้ง Eskişehir, ตุรกี

วันที่เสร็จสมบูรณ์ 2016

ลูกค้า กระทรวงสาธารณสุข

ค่าใช้จ่าย 300 ล้านเหรียญ

ขนาด 291,00 ตรม.<sup>4</sup>

## แนวทางการปฏิบัติในปัจจุบันของการใช้พลังงานแบบพาสซีฟในสหรัฐอเมริกา

การออกแบบสมรรถนะ Performance base design (PBD) และระบบโครงสแตนเลสเฟรมพิเศษช่วงพิเศษของเหล็กกล้าที่ใช้อุปกรณ์ลดเสียงแบบเหนียว ถูกนำมาใช้สำหรับการออกแบบแผ่นดินไหวของอาคาร midrise ใหม่สองแห่งในรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา โครงสร้างแรกตั้งอยู่ในลุ่มน้ำเมืองลอสแอนเจลิส ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการเกิดแผ่นดินไหวสูง อาคารหลังที่สองซึ่งตั้งอยู่ในหุบเขาเซ็นทรัลอันเป็นพื้นที่ที่มีการเกิดแผ่นดินไหวในระดับปานกลางเป็นโครงสร้างแรกในสหรัฐอเมริกาที่จะใช้ขั้นตอนการออกแบบ ASCE 7-05 ในปีพ.ศ. 2548 ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ASCE 7-05 กรอบเหล็กมีขนาดและได้รับการออกแบบโดยมีข้อกำหนดที่เกี่ยวกับกำลังของแรงระดับแรงคงที่มี DAMPAERควบคุมการเคลื่อนที่ของโครงสร้าง ความรุนแรงของแผ่นดินไหว และความคุ้มค่าคือความกังวลหลักในการจะออกแบบอาคาร อย่างไรก็ตาม ผลการดำเนินงานในระยะยาวยังได้รับการประเมิน จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบของอาคาร PBD และอาคารแบบเดิม Conventional design(CD) แสดงให้เห็นว่าอาคาร PBD มีประสิทธิภาพ

แผ่นดินไหวที่ตึกกว่า วิธี PBD นำไปสู่โครงสร้างระยะยาวเพื่อลดความต้องการของแผ่นดินไหวและความเร่งพื้น กระโปรงลดอัตราส่วนเรื่องการลอยตัวต่ำกว่าขีด จำกัด ของการออกแบบ การศึกษาต้นทุนแสดงให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายที่ลดลงของค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่จะชดเชยกับการลดน้ำหนักของเหล็กและการลดค่าใช้จ่ายในการสร้างรากฐาน<sup>5</sup>

### กลยุทธ์การปรับปรุงและแนวทางสำหรับโรงเรียนและโรงพยาบาลของรัฐในอิสตันบูลประเทศตุรกี

คณะกรรมการงานประกอบด้วยวิศวกรโครงสร้างท้องถิ่นและผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมแผ่นดินไหวจากต่างประเทศได้รับการจัดตั้งเพื่อประเมินผลการปฏิบัติงานแผ่นดินไหวของโรงเรียนของรัฐภายใต้การอุปถัมภ์ของกลุ่มนี้ แนวทางที่ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อประเมินเงื่อนไขที่มีอยู่และพัฒนาทางเลือกใหม่สำหรับอาคารเรียนและโรงพยาบาลในอิสตันบูล โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนจากธนาคารโลก (WB) หน่วยประสานงานของโครงการอิสตันบูลรับผิดชอบในการดำเนินโครงการและได้พัฒนาแนวทางการติดตั้งเพิ่มเติมตามข้อบังคับของ ASCE 41 และรหัสแผ่นดินไหวของตุรกีและมีจุดมุ่งหมายเพื่อตอบสนองข้อกำหนดด้านการออกแบบแผ่นดินไหวสำหรับโรงพยาบาลและสิ่งอำนวยความสะดวกของโรงเรียนในอิสตันบูลและแนะนำมาตรการการติดตั้งที่มีประสิทธิภาพ . อาคารดังกล่าวหลายแห่งถูกสร้างขึ้นก่อนที่จะมีการใช้รหัสแผ่นดินไหวและใช้กรอบรูปคอนกรีตที่ไม่เหนียวและผนังก่ออิฐฉาบปูนเพื่อป้องกันการเกิดแผ่นดินไหว การเกิดแผ่นดินไหวเมื่อเร็ว ๆ นี้แสดงให้เห็นว่าการก่อสร้างประเภทนี้มีความอ่อนไหวต่อความเสียหายจากแผ่นดินไหวและการยุบตัวเนื่องจากการออกแบบและการก่อสร้างไม่เพียงพอ วิศวกรจะถูกเรียกเก็บเงินกับการประเมินสภาพตามด้วยการวิเคราะห์และการกำหนดขอบกพร่อง มีการใช้มาตรการการติดตั้งเพิ่มเติมทั้งแบบเดิมและแบบสมัยก่อน หวังว่าการใช้โครงการนี้จะช่วยลดระดับความเสียหายและการสูญเสียชีวิตในอาคารสาธารณะในช่วงเกิดแผ่นดินไหวครั้งต่อไป<sup>6</sup>

วิศวกรรมแผ่นดินไหวที่เกิดจากสมรรถนะยุคหน้าสำหรับอาคารเหล็กกรอบช่วงล่างพร้อมDampers

เฟรมพิเศษช่วงต้านทานพิเศษของเหล็ก(SMRFs) ที่มีอุปกรณ์ลดแรงเสียดทาน (VDDs) ได้รับการใช้โดยผู้เขียนในการออกแบบอาคารใหม่และที่ติดตั้งใหม่ ประสบการณ์ด้านการออกแบบแสดงให้เห็นว่าการผสมผสานดังกล่าวมีความน่าเชื่อถือและคุ้มค่ากับความมั่นใจในการบรรลุผลงานมากกว่าการออกแบบตามแบบเดิม DAMPERS ช่วยลดความรุนแรงของแผ่นดินไหวและความเสียหายที่คาดไว้กับโครงสร้างในแผ่นดินไหว เนื่องจากระดับการตอบสนองที่ไม่ใช่เชิงเส้นของเหล็กมีข้อจำกัด แต่คาดว่า การออกแบบจะมีต้นทุนการซ่อมต่ำและการหยุดทำงานที่สั้นลงหลังจากเกิดแผ่นดินไหว ประสิทธิภาพและผลการดำเนินงานที่เหนือกว่าของ SMRFs เหล็กที่มี VDDs เป็นโอกาสสำหรับการใช้งานชุดนี้ในการออกแบบที่แพร่หลายมากขึ้น อย่างไรก็ตามยังไม่มีการวิเคราะห์ที่ครอบคลุมและเข้มงวดเพื่อแก้ไขปัญหาคัดค้านหลายประการ ได้แก่ การประเมินความน่าจะเป็นของผลการดำเนินงานระดับความเชื่อมั่นที่สมจริงและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทางวิศวกรรมกับพารามิเตอร์การประเมินอันตรายรวมถึงการสูญเสียสูงสุดที่อาจเกิดขึ้น (PML) และการหยุดชะงักทางธุรกิจ . มีการเสนอให้แก้ไขปัญหาดังกล่าวในโครงการวิจัยที่จะเกิดขึ้น<sup>7</sup>

### **ประสบการณ์ทั่วโลก: การลดความเสี่ยงจากคลื่นไหวสะเทือนและโครงการฟื้นฟูสภาพความเสียหาย**

ประมาณเกือบร้อยละ 40 ของเมืองที่ใหญ่ที่สุดในโลกและมีผู้คนจำนวนหลายร้อยล้านคนอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่อาจประสบกับแผ่นดินไหวใหญ่ส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บล้มตายจำนวนมากและความเสียหายจากการเกิดแผ่นดินไหวนั้นทำให้ภาระหนักมากขึ้นต่อเศรษฐกิจในระดับภูมิภาคและระดับประเทศ แผ่นดินไหวในเฮติและโครสท์เซิร์ชมีผลกระทบในระยะยาวต่อสังคม แผ่นดินไหวในเฮติปี 2010 ส่งผลกระทบต่อประชาชน 3 ล้านคนและประชาชนกว่า 300,000 คนยังคงย้ายออกไป ความพยายามในการบูรณะอย่างไม่เคยปรากฏมาก่อนโดยใช้วัสดุจากท้องถิ่นและปูนซีเมนต์ แต่ขึ้นอยู่กับมาตรฐานระหว่างประเทศปัจจุบันกำลังอยู่ในระหว่างการซ่อมแซมและเสริมสร้างอาคารที่เสียหาย 120,000 อาคารช่วยให้ผู้คนสามารถกลับไปบ้านปลอดภัยและสร้างชุมชนที่มีความยืดหยุ่นในทะเลใต้ในประเทศกำลังพัฒนานี้ การเกิดแผ่นดินไหวเมื่อปี 2554 ส่งผลต่อนิวซีแลนด์แสดงให้เห็น



เห็นถึงความจำเป็นในการลดความเสี่ยงจากแผ่นดินไหวในประเทศที่พัฒนาแล้ว อาคารเก่าและใหม่ในนิวซีแลนด์เสียหาย ความเสียหายที่เกิดกับอาคารเหล่านี้ไม่ได้เป็นที่น่าแปลกใจเพราะรหัสอาคารมุ่งเน้นที่ความปลอดภัยในชีวิตมากกว่าการพัฒนาชุมชนที่มีความทนทานต่อแผ่นดินไหว กว่าร้อยละ 50 ของอาคาร 2400 แห่งในย่านใจกลางเมืองต้องรื้อถอน คาดว่าจะมีการสูญเสียประกันมากกว่า 10 พันล้านเหรียญ ส่งผลให้ความสามารถในการประกันลดลงและคุกคามสภาพแวดล้อมการลงทุนของประเทศ ปัญหานี้กำลังได้รับการจัดการโดยการลดความเสี่ยงจากภัยแผ่นดินไหวโดยรวมสำหรับอาคารสาธารณะและเอกชน ในกรุงเทพฯซึ่งผลกระทบจากระยะไกลและระยะยาวของแผ่นดินไหวเป็นเรื่องที่น่าเป็นห่วงเนื่องจากสภาพดินอ่อนภาคการค้าได้ริเริ่มโครงการเพิ่มความเข้มแข็งในการเกิดแผ่นดินไหวสำหรับอาคารสูง โปรแกรมลดความเสี่ยงแผ่นดินไหวแบบระบบมีความสำคัญ โดยทำความเข้าใจกับข้อ จำกัด ของรหัสอาคาร ชุมชนที่มีความยืดหยุ่น seismically สามารถสร้างขึ้นได้หากทั้งภาครัฐและภาคการค้ามีส่วนร่วมอย่างจริงจังในโครงการที่กว้างขึ้น<sup>8</sup>

**สรุป**จากข้อมูลทางวิชาการและสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและรุนแรง ตลอดจนกรณีภัยพิบัติที่เกิดขึ้นกับประเทศเพื่อนบ้านและประเทศต่างๆทั่วโลก ทำให้นักวิชาการได้ศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้จากประสบการณ์จริง ในการหาทางป้องกันความสูญเสีย นานาซึ่งนวัตกรรม และวิธีการออกแบบ รวมถึงการใช้วัสดุอุปกรณ์ ทำให้เพิ่มสมรรถนะของอาคาร สิ่งปลูกสร้าง และสาธารณูปโภคพื้นฐานสามารถมีความแข็งแรงและรองรับการรับพลังจากการเกิดแผ่นดินไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การสร้างความรู้ความตระหนักรู้ ในเรื่องภัยพิบัติเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสังคมโดยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ต้องทำความเข้าใจที่ถูกต้อง กับหน่วยงานราชการ ภาคธุรกิจเอกชนและประชาชน ในการเตรียมความพร้อมเพื่อความไม่ประมาท ต่อสิ่งที่เป็นความรู้ทางวิชาการในการป้องกันการและลดความเสียหาย จากภัยพิบัติทางธรรมชาติในเรื่องนี้ ในฐานะของนักศึกษา วิทยาลัยการทัพบก หลักสูตรหลักประจำชุดที่ 62 ใคร่ขอแสดงความเห็นที่เกี่ยวข้องกับกองทัพ โดยภารกิจของกองทัพที่ต้องให้เกิดความสงบสันติของประเทศชาติและพลเมือง ทั้งต้อง

ช่วยเหลือประชาชนยามประสบเหตุเดือดร้อนต่างๆ กองทัพบกมีโรงพยาบาลในกำกับดูแล 37 แห่ง หากมีการเตรียมความพร้อมในด้านการเสริมความแข็งแกร่งให้แก่ตัวอาคารของโรงพยาบาลทั้ง โรงพยาบาลเดิมที่สามารถเสริมความแข็งแกร่งได้ด้วยเทคนิคที่มีผู้เชี่ยวชาญ ได้ดำเนินการอยู่แล้ว และสำหรับกรณีอาคารโรงพยาบาลสร้างใหม่ ยิ่งเหมาะสมที่จะนำวิธีการออกแบบที่ได้รับการยอมรับจากประเทศที่มีประสบการณ์จริงที่มีเหตุภัยพิบัติเกิดขึ้น และได้พิสูจน์ความเสียหายที่น้อยกว่าความเป็นจริง ทั้งยังจะเป็นการพัฒนา เทคนิควิศวกรรมด้านโยธาของประเทศไทยให้มีความก้าวหน้าในเรื่องการเสริมความแข็งแกร่งแก่โครงสร้างอาคารและสิ่งปลูกสร้างที่สำคัญของประเทศเพื่อรองรับการเกิดเหตุแผ่นดินไหวการเตรียมความพร้อมของสถานที่ สำหรับประชาชนในขณะเกิดภัยพิบัติทั้งผู้บาดเจ็บและผู้ช่วยเหลือ จำเป็นต้องมีสถานพยาบาลที่มั่นคงแข็งแรง สร้างความมั่นใจแก่บุคลากร ทีมงานแพทย์พยาบาล พร้อมให้ความช่วยเหลือแก่บุคคลที่ประสบเหตุได้อย่างมีประสิทธิภาพจากข้อมูลทางวิชาการต่างๆ ข้างต้น ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำมาประกอบการพิจารณา และตัดสินใจในการวางแผนในการทำเตรียมความพร้อมของโรงพยาบาลทหาร เพื่อเป็นโรงพยาบาลที่พร้อมรับมือแผ่นดินไหว

## เอกสารอ้างอิง

<sup>1</sup> คมชัดลึก(อินเทอร์เน็ต) กรุงเทพมหานคร (ปรับปรุงเมื่อ 30 เมษายน 2558; เข้าถึงเมื่อ 18 เมษายน 2560) เข้าถึงได้จาก <http://www.komchadluek.net/news/local/205517>

<sup>2</sup> สำนักงานสนับสนุนการวิจัย กรุงเทพมหานคร (ปรับปรุงเมื่อ 24 สิงหาคม 2559; เข้าถึงเมื่อ 19 เมษายน 2560) เข้าถึงได้จาก <http://www.trf.or.th/index.php/component/attachments/download/4067>

<sup>3</sup> มียาโมโต อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล West Sacramento, CA USA (ปรับปรุงเมื่อ 1 กันยายน 2559; เข้าถึงเมื่อ 19 เมษายน 2560) เข้าถึงได้จาก <http://miyamotointernational.com/central-italy-earthquake-journal-day-3/>

<sup>4</sup> มียาโมโต อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล West Sacramento, CA USA (ปรับปรุงเมื่อ 2558; เข้าถึงเมื่อ 19 เมษายน 2560) เข้าถึงได้จาก <http://miyamotointernational.com/work-detail/seismic-isolated-eskisehir-public-hospital/>

<sup>5</sup> มียาโมโต อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล West Sacramento, CA USA (ปรับปรุงเมื่อ 2551; เข้าถึงเมื่อ 19 เมษายน 2560) เข้าถึงได้จาก <http://www.earthquakeengineeringtechnicalpapers.com/research/current-implementation-practices-of-passive-energy-dissipaters-in-the-united-states/>

<sup>6</sup> มียาโมโต อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล West Sacramento, CA USA (ปรับปรุงเมื่อ 2555; เข้าถึงเมื่อ 19 เมษายน 2560) เข้าถึงได้จาก

<http://www.earthquakeengineeringtechnicalpapers.com/research/retrofit-strategies-and-guidelines-for-public-schools-and-hospitals-in-istanbul-turkey/>

<sup>7</sup> มียาโมโต อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล West Sacramento, CA USA (ปรับปรุงเมื่อ 2551; เข้าถึงเมื่อ 19 เมษายน 2560) เข้าถึงได้จาก

<http://www.earthquakeengineeringtechnicalpapers.com/research/next-generation-performance-based-earthquake-engineering-for-steel-moment-frame-buildings-with-dampers/>

<sup>8</sup> มียาโมโต อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล West Sacramento, CA USA (ปรับปรุงเมื่อ 2558; เข้าถึงเมื่อ 19 เมษายน 2560) เข้าถึงได้จาก

<http://www.earthquakeengineeringtechnicalpapers.com/earthquake-investigation/global-experience-seismic-risk-reduction-and-disaster-reconstruction-programs/>

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ยศ ชื่อ นายพระขรรค์ชัย ศรีภวาทิกุล

วัน เดือน ปีเกิด 12 พฤศจิกายน 2511

### ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2524 - 2526 มัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม  
จังหวัดกรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2527 - 2529 มัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 โรงเรียนชัยฉิมพลีวิทยา จังหวัด  
กรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2548 ปริญญาตรีคณะวิทยาการจัดการ การจัดการทั่วไป มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏธนบุรี จังหวัดกรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2552 ปริญญาโทคณะรัฐประศาสนศาสตร์ การจัดการภาครัฐและ  
ภาคเอกชน สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร

### ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2530 - 2532

เจ้าหน้าที่ ธุรการ (คลังสินค้า) บริษัท การบินไทย จำกัด(มหาชน)

ปี 2533 - 2535

เจ้าหน้าที่ ดำเนินพิธีการศุลกากร บริษัท แมทโก้ แอร์คาร์โก้

### ตำแหน่งปัจจุบัน

พ.ศ. 2540 กรรมการผู้จัดการ บริษัทเอปซี เอเชียเฟรท จำกัด

2553 เลขาธิการ สมาคมอุตสาหกรรมเพื่อป้องกันภัยพิบัติ