

**ชื่อวิทยานิพนธ์** การจำลองสถานการณ์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแผนอพยพหนีภัยสึนามิของเทศบาลเมืองป่าตอง จังหวัดภูเก็ต  
**ผู้เขียน** นายมนตรี เกียรติเผ่าพันธ์  
**สาขาวิชา** การจัดการสิ่งแวดล้อม  
**ปีการศึกษา** 2550

### บทคัดย่อ

ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบจำลองเชิงคอมพิวเตอร์ขึ้นมาสองตัวแบบ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแผนอพยพหนีภัยสึนามิของเทศบาลเมืองป่าตอง จังหวัดภูเก็ต แบบจำลองที่หนึ่งเป็นการคำนวณระยะเวลาที่คลื่นสึนามิเคลื่อนที่จากจุดกำเนิดมาจรดเครื่องตรวจวัดคลื่นสึนามิและแนวชายฝั่งของหาดป่าตอง แบบจำลองที่สองเป็นแบบจำลองเพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับประสิทธิภาพของแผนดังกล่าว แบบจำลองสึนามิอาศัยทฤษฎีคลื่นโซลิตรอนเป็นฐานคิด และใช้ฟังก์ชันค้นหาเพื่อประมาณค่าความลึกของน้ำทะเลตามเส้นทางที่คลื่นสึนามิใช้เคลื่อนที่เข้าหาเป้าหมาย โดยอาศัยการคำนวณเชิงเส้นตรงแบบสองทิศทาง ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองโดยนำข้อมูลจากเครื่องมือหยั่งน้ำ ภาพถ่ายคลื่นสึนามิ ข้อมูลภาพจากดาวเทียม และรายงานประจักษ์พยานในเหตุการณ์คลื่นสึนามิ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 มาเทียบกับค่าเวลาที่ได้จากการคำนวณของคลื่นสึนามิที่ใช้เคลื่อนที่เข้าหาพื้นที่เป้าหมายในภาคพื้นทะเลอันดามันและมหาสมุทรอินเดีย รวม 12 พื้นที่ ผลต่างระหว่างค่าสังเกตและค่าคำนวณเป็นที่น่าสนใจ (< 2 นาที/ชั่วโมง) ถึงแม้ว่าได้ใช้ข้อมูลความลึกของพื้นที่ละเอียดน้อยก็ตาม แบบจำลองการอพยพอาศัยการคำนวณเศษส่วนภัยอันตราย และใช้แผนตารางทำการเพื่อประเมินประสิทธิภาพของแผนอพยพ ซึ่งผ่านการทดสอบความน่าเชื่อถือ โดยใช้ข้อมูลจากการฝึกซ้อมอพยพหนีภัยสึนามิแบบเต็มขนาด ณ ซอยบางลา ที่จัดโดยเจ้าหน้าที่ในท้องถิ่น เมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2550 จากผลการจำลองสถานการณ์ โดยกำหนดให้ทุกตัวแปรเปลี่ยนค่า 2,000 ครั้ง พบว่า ผู้อพยพมีโอกาสปะทะคลื่นสึนามิเพียง 0.13 อย่างไม่ก็ตาม ในสถานการณ์สุดวิกฤต การอพยพแนวราบใช้เวลาจนถึง 1.8 เท่าของเวลาอพยพที่ปลอดภัย ผู้วิจัยได้แสดงให้เห็นถึงคุณประโยชน์ของแบบจำลองทั้งสองโดยใช้ตัวอย่างการจำแนกมาตรการที่มีประสิทธิภาพในการปกป้องประชาชนและนักท่องเที่ยวในซอยบางลาให้ปลอดภัยจากคลื่นสึนามิ และพบว่าแบบจำลองนี้ใช้ได้ผลและใช้ได้กับพื้นที่อพยพอื่นๆ ในภาคพื้นทะเลอันดามัน

**Thesis Title** Simulation Approach to Evaluating the Effectiveness of a Tsunami Evacuation Plan for Patong Municipality, Phuket, Thailand  
**Author** Mr. Monte Kietpawpan  
**Major Program** Environmental Management  
**Academic Year** 2007

## ABSTRACT

Two computer models have been developed to evaluate the effectiveness of a tsunami evacuation plan for an evacuation area in Patong Beach, Phuket. The first model provides estimates of tsunami travel times to tsunameters in the Andaman Sea, and to the shoreline of the beach. The second model provides conclusions about the effectiveness of the evacuation plan. The tsunami model is based on solitary wave theory, and a lookup function is used to perform bilinear interpolation of bathymetry along the ray trajectory. The model was validated using data from an echosounder record, tsunami photographs, satellite altimetry records, and eyewitness accounts of the tsunami on 26 December 2004. Time differences for 12 representative targets in the Andaman Sea and the Indian Ocean regions were calculated. The model demonstrated satisfactory time differences ( $< 2$  min/h), despite the use of low resolution bathymetry (ETOPO2v2). The evacuation model is based on hazard quotient (HQ) calculations, and a spreadsheet is used to determine how effective the plan can be. The model was validated using data from the full-scale tsunami evacuation demonstration held in Soi Bangla on 25 July 2007. For 2,000 Monte Carlo simulations, the probability that evacuees could be exposed to tsunami inundation was satisfactorily low:  $\Pr(\{HQ > 1\}) = 0.13$ . Under a worst-case scenario, however, the required safe evacuation time was 1.8 times longer than the available safe evacuation times. The usefulness of the two models were illustrated with an example showing how the model was used to identify effective measures for protecting residents and travelers in Soi Bangla from tsunami exposure. These models are potentially applicable to other evacuation areas in the Andaman Sea region.