

บทที่ 4 การศึกษาและจำลองคลื่นสึนามิ (Tsunami Modeling)

4.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เมื่อวันอาทิตย์ที่ 26 ธันวาคม 2547 เวลา 00:58:53 (UTC) ได้เกิดแผ่นดินไหว ขนาด 9.0 ซึ่งจุดกำเนิดอยู่ในมหาสมุทรอินเดีย นอกชายฝั่งทิศตะวันตกของเกาะสุมาตรา ทำให้มีผู้สูญหาย และเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเวลานั้นประเทศไทยยังขาดความรู้เกี่ยวกับสึนามิ และยังขาดระบบการเตือนภัยสึนามิ ดังนั้นเพื่อเป็นการลดความสูญเสีย และเพิ่มศักยภาพการพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนตามแนวชายฝั่ง จึงมีความจำเป็นที่ต้องศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับสึนามิ การจำลองสึนามิเป็นวิธีหนึ่งของการศึกษาเพื่อให้ทราบพฤติกรรมและการแพร่กระจายของสึนามิ ผลกระทบของสึนามิและพื้นที่เสี่ยงภัยสึนามิ

การจำลองสึนามิโดยมากใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยงานวิจัยนี้เลือกใช้แบบจำลอง TUNAMI (Tohoku University Numerical Analysis Model for Investigation of tsunami) แบบจำลอง TUNAMI สามารถจำลองสึนามิได้ทั้งสึนามิระยะใกล้ (Near-field Tsunamis) และสึนามิระยะไกล (Far-field Tsunamis) โดยอาศัยทฤษฎีคลื่นน้ำตื้น (Shallow water wave theory) สำหรับค่าเริ่มต้นของแบบจำลองใช้คุณลักษณะของรอยเลื่อน (Fault parameters) เพื่อคำนวณหาการเคลื่อนตัวของพื้นทะเลเนื่องจากแผ่นดินไหว ซึ่งทำให้แบบจำลองมีความสมจริง และมีความแม่นยำสูง

4.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ TUNAMI

การศึกษาโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- 4.1.1 เพื่อวิเคราะห์ความสูงคลื่นเนื่องจากแผ่นดินไหวบริเวณเขตมุดตัวสุมาตรา-อันดามัน
- 4.1.2 เพื่อวิเคราะห์ความสูงคลื่น ณ ชายฝั่งของพื้นที่จังหวัดพังงา ได้แก่ 1) พื้นที่ศึกษาบ้านน้ำเค็ม 2) พื้นที่ศึกษาเขาหลัก และ 3) พื้นที่ศึกษาท้ายเหมือง

4.3 ขอบเขตการวิจัยโดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์

งานวิจัยนี้มีขอบเขตของงานวิจัยดังต่อไปนี้

- 4.3.1 ทำการศึกษารอยเลื่อนที่มีศักยภาพก่อให้เกิดสึนามิ ภายในบริเวณเขตมุดตัวของเปลือกโลกสุมาตรา-อันดามัน ตั้งแต่ละติจูด 10 องศาใต้ ถึง 18 องศาเหนือ และลองจิจูด 87 องศาตะวันออก ถึง 110 องศาตะวันออก
- 4.3.2 ใช้แบบจำลองสึนามิ TUNAMI ที่ใช้ทฤษฎีคลื่นน้ำตื้นเชิงเส้นในระบบพิกัดทรงกลมสำหรับสึนามิระยะไกล (Linear shallow wave in spherical coordinate) และทฤษฎีคลื่นน้ำตื้นแบบไม่เชิงเส้นในระบบพิกัดฉาก (Non-linear shallow wave in cartesian coordinate) สำหรับสึนามิระยะใกล้

4.4 ประโยชน์ที่จะได้รับการศึกษาโดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์

- 4.4.1 ความสูงคลื่นในบริเวณพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 พื้นที่ จากเหตุการณ์แผ่นดินไหวบริเวณเขตมุดตัวของเปลือกโลกสุมาตรา - อันดามัน

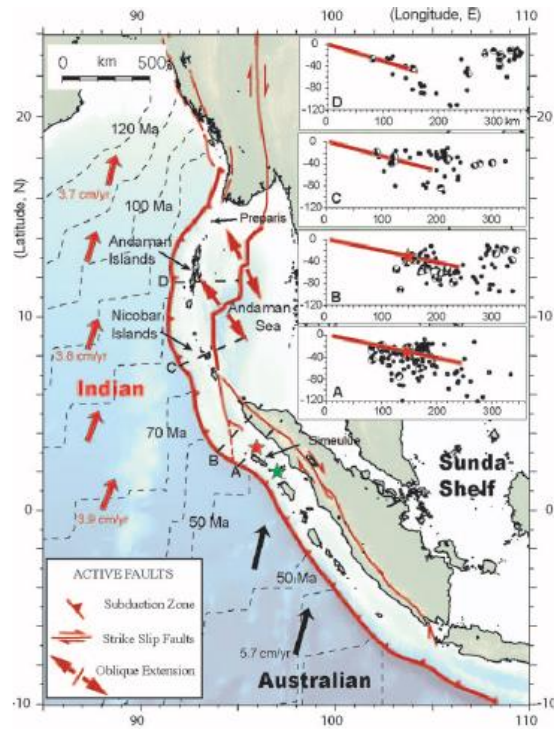
4.4.2 สามารถนำความสูงคลื่นจาก Scenario – case มาใช้เป็นแนวทางในการประเมินความเสี่ยงจากภัยพิบัติสึนามิ ทำให้ประชาชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เตรียมการรับมือได้อย่างทันท่วงที

4.5 ลักษณะทางธรณีวิทยาบริเวณทะเลอันดามัน

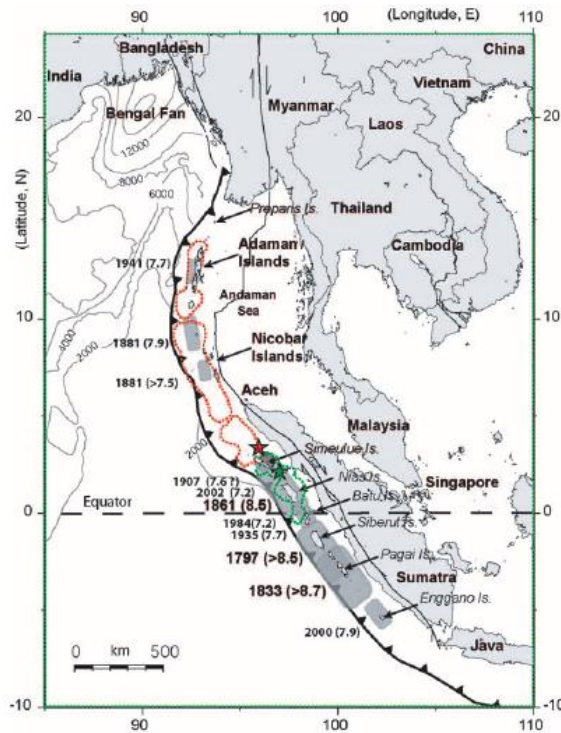
การกำหนดพารามิเตอร์ของรอยเลื่อนจำเป็นต้องมีการศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยาประกอบ เนื่องจากสึนามิส่วนมากเกิดจากแผ่นดินไหวในบริเวณเขตมุดตัวของเปลือกโลก ซึ่งประเทศไทยอาจได้รับผลกระทบจากการเกิดแผ่นดินไหวในบริเวณเขตมุดตัวสุมาตรา ที่เกิดจากการเคลื่อนตัวขึ้นเหนือที่เกือบจะขนานกับร่องรอยเลื่อนของแผ่นทวีปอินเดีย-ออสเตรเลีย เมื่อเทียบกับแผ่นซุนดา ทำให้บริเวณดังกล่าวมีทั้งการมุดตัวและบิดตัวของเปลือกโลกไปพร้อมๆ กัน ในบริเวณเกาะอันดามันจะมีอัตราการเคลื่อนตัวของแผ่นทวีปอินเดียอยู่ระหว่าง 14-34 มม. ต่อ ปี ซึ่งน้อยกว่าบริเวณด้านใต้ของเกาะสุมาตราที่มีอัตราการเคลื่อนตัวประมาณ 63 มม. ต่อ ปี เนื่องจากอายุและความหนาของแผ่นทวีปเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อความเร็วของการเคลื่อนตัวของแผ่นทวีป และส่งผลโดยตรงต่อการเกิดแผ่นดินไหวดังจะเห็นว่าแผ่นดินไหวขนาดใหญ่มักเกิดในบริเวณตอนใต้ของเกาะสุมาตรา ซึ่งเป็นบริเวณที่แผ่นทวีปมีอายุน้อยกว่าและมีความหนาน้อยกว่าบริเวณเกาะอันดามัน

Chlieh และคณะ (2007) ได้ศึกษาลักษณะทางธรณีแปรสัณฐานบริเวณเขตมุดตัวสุมาตรา ดังแสดงในรูปที่ 4.1 ซึ่งเห็นได้ว่าบริเวณแผ่นออสเตรเลีย มีการเคลื่อนตัวด้วยความเร็วประมาณ 57 มม. ต่อ ปี (ลูกศรสีดำ) และแผ่นอินเดียเคลื่อนตัวด้วยความเร็วประมาณ 3.8 มม. ต่อ ปี (ลูกศรสีแดง) ความเร็วทั้งคู่เทียบกับแผ่นซุนดา เส้นประแสดงอายุของแผ่นทวีปอินเดีย-ออสเตรเลียที่มีอายุอยู่ระหว่าง 50 ถึง 120 ล้านปี ซึ่งบริเวณเกาะอันดามันมีอายุมากกว่าบริเวณด้านใต้เกาะสุมาตรา และที่มุมขวาบนแสดงรูปตัดขวางบริเวณเขตมุดตัวสุมาตรา และตำแหน่งของแผ่นดินไหวขนาด (Mw) 6 ขึ้นไปตั้งแต่ปี ค.ศ. 1964 ถึง ค.ศ. 2002 ซึ่งรวบรวมจาก Harvard CMT catalog และในรูปที่ 4.2 แสดงตำแหน่งของแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ที่สำคัญที่เคยเกิดขึ้นในบริเวณเขตมุดตัวสุมาตราระหว่าง ค.ศ. 1797 ถึง ค.ศ. 2004 และเส้นแสดงความหนาของแผ่นทวีปเห็นได้ชัดว่าแผ่นดินไหวขนาดใหญ่มักเกิดในบริเวณด้านตะวันตกเฉียงใต้ของเกาะสุมาตรา ซึ่งเป็นบริเวณที่มีอายุน้อยกว่าและมีความหนาน้อยกว่าบริเวณเกาะอันดามัน โดยบริเวณด้านตะวันตกเฉียงใต้ของเกาะสุมาตรา มีความหนาประมาณ 2 กิโลเมตร ส่วนบริเวณเกาะอันดามันไปจนถึงอ่าวเบงกอลมีความหนาตั้งแต่ 2 ถึง 6 กิโลเมตร และในบริเวณที่แรงเสียดทานคือการประมาณรอยเลื่อนเนื่องจากการเกิดแผ่นดินไหวระหว่าง ค.ศ. 1797 ถึง ค.ศ. 2004 เส้นจุดสีแดง และสีเขียวคือบริเวณการสั่นสะเทือนร่วมเนื่องจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวเมื่อ ธันวาคม 2547 และ มีนาคม 2548 ตามลำดับ

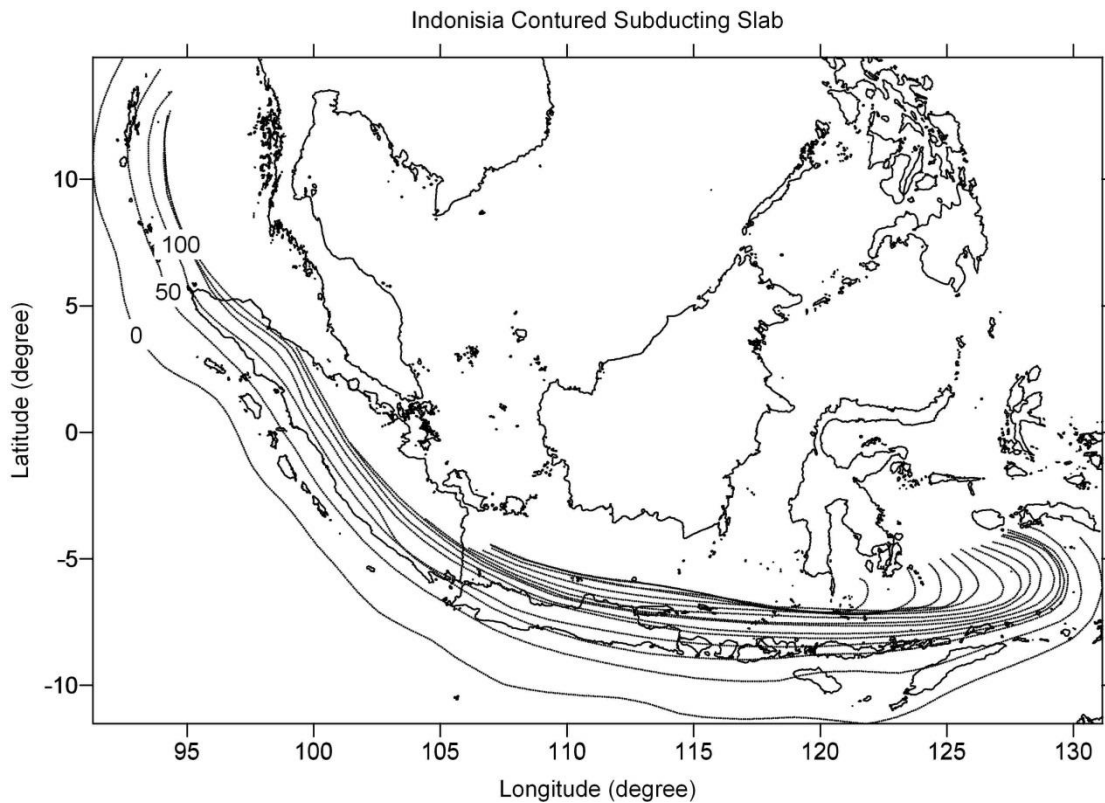
Gudmundsson และ Sambridge (1998) สร้างเส้นชั้นความลึกของระนาบของรอยเลื่อนบริเวณเขตมุดตัวสุมาตราจากข้อมูลแผ่นดินไหว ซึ่งค่ามุมเทของรอยเลื่อนบริเวณนี้มีค่าอยู่ระหว่าง 12 - 30 องศา และมีค่าเพิ่มขึ้นจากใต้ไปสู่เหนือ ซึ่งสอดคล้องกับคุณลักษณะของรอยเลื่อนที่ศึกษาโดย Ammon และคณะ (2005) ซึ่งศึกษากระบวนการแตกร้าวของแผ่นดินไหวเมื่อ 26 ธันวาคม 2547 โดยใช้คลื่นการสั่นสะเทือนและในแบบจำลองรอยเลื่อน Ammon-III นั้นพบว่ามุมเทที่เหมาะสมของรอยเลื่อนอยู่ระหว่าง 12-17.5 องศา ดังแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.1 ลักษณะธรณีแปรสัณฐานบริเวณเขตมุดตัวสุมาตรา (Chlieh และคณะ, 2007)



รูปที่ 4.2 แสดงแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ที่สำคัญที่เคยเกิดในบริเวณเขตมุดตัวสุมาตราระหว่าง ค.ศ. 1797 ถึง ค.ศ. 2004 (Chlieh และคณะ, 2007)



รูปที่ 4.3 แผนที่เส้นชั้นความลึกของระนาบรอยเลื่อนบริเวณเขตมุดตัวสุมาตรา
ระยะห่างของเส้นชั้นเท่ากับ 50 กิโลเมตร

4.6 การกำหนดพารามิเตอร์ของรอยเลื่อนและการคำนวณการเปลี่ยนแปลงของพื้นทะเลเนื่องจากรอยเลื่อน

เพื่อเป็นการสร้างเงื่อนไขเริ่มต้น (Initial condition) ให้กับแบบจำลองสึนามิ จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของพื้นทะเล สมการที่ใช้สำหรับคำนวณนั้นคือสมการของ Mansinha และ Smylie ปี ค.ศ. 1971 ซึ่งได้เสนอสมการการคำนวณสนามการเคลื่อนที่สำหรับการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนตามแนวระดับ (Strike-slip fault) และรอยเลื่อนตามแนวมุมเท (Dip-slip fault) ในวัตถุยืดหยุ่นสม่ำเสมอครึ่งปริภูมิ (Displacement field in uniform elastic half-space) และในการศึกษานั้นทำการแบ่งกลุ่มการวิเคราะห์ออกเป็น 2 กรณีคือ

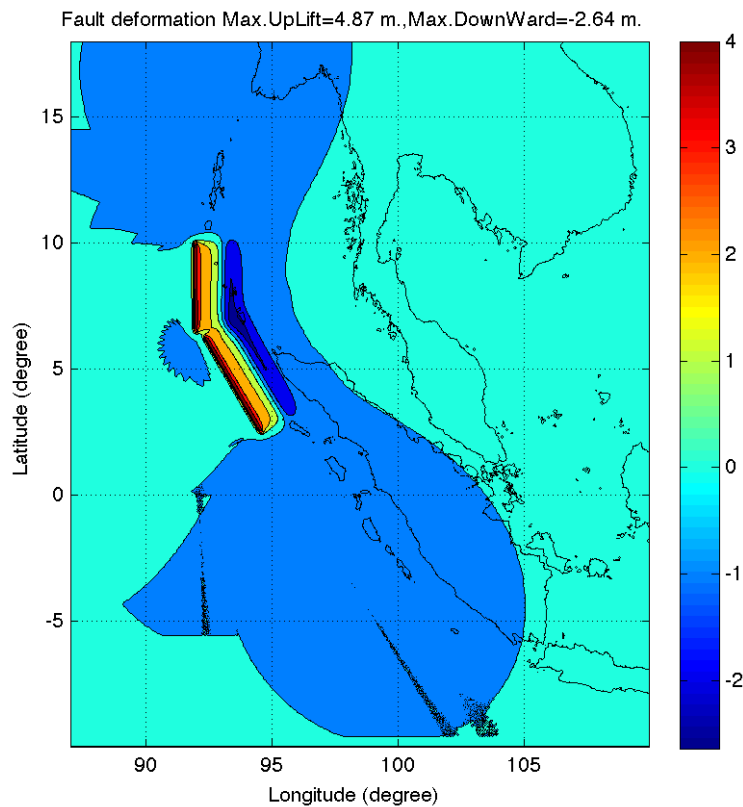
- 1) รอยเลื่อนเนื่องจากแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547
- 2) แผ่นดินไหวขนาด Mw 9.0 วางตัวตามแนวรอยเลื่อนบริเวณหมู่เกาะอันดามัน

4.6.1 รอยเลื่อนเนื่องจากแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547

Koshimura และ Takashima (2005) ได้นำเสนอรอยเลื่อนเนื่องจากแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 ซึ่งสามารถแบ่งรอยเลื่อนออกเป็นสองชั้น ตารางที่ 4.1 และ รูปที่ 4.4 แสดงเส้นชั้นความสูงของการเปลี่ยนแปลงของพื้นทะเล เนื่องจากแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 ซึ่งมีค่ายกต้งสูงสุดคือ 4.87 เมตร และค่ายุบตัวต่ำสุดคือ 2.64 เมตร

ตารางที่ 4.1 คุณลักษณะของรอยเลื่อนเนื่องจากแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547

	รอยเลื่อนใต้	รอยเลื่อนเหนือ
ความยาว (กม)	500	400
ความกว้าง (กม)	150	150
มุมแนวระดับ (องศา)	329	358
มุมเท (องศา)	15	15
มุม Slip (องศา)	90	90
ความลึก (กม)	10	10
ระยะเคลื่อนตัว (ม)	11	11
ลองจิจูด ของจุดกำเนิด (องศา)	94.8 E	92.0 E
ละติจูด ของจุดกำเนิด (องศา)	2.5 N	6.5 N



รูปที่ 4.4 เส้นชั้นความสูงของการเปลี่ยนแปลงของพื้นทะเล ค่ายกตัวสูงสุด และค่ายุบตัวสูงสุด เนื่องจากแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547

4.6.2 แผ่นดินไหวขนาด Mw 9.0 วางตัวตามแนวรอยเลื่อนบริเวณหมู่เกาะอันดามัน

Rastogi และ Jaiswal (2006) ทำการรวบรวมเหตุการณ์สึนามิที่เคยเกิดขึ้นในบริเวณมหาสมุทรอินเดียโดยเฉพาะบริเวณ เขตมุดตัว Andaman-Nicobar ซึ่งพบว่าเคยมีเหตุการณ์สึนามิขนาดใหญ่ที่มีผลกระทบต่ออ่าวเบงกอล เมื่อ 31 ธ.ค. ค.ศ. 1881 เป็นแผ่นดินไหวขนาด Mw 7.9 เกิดขึ้นใกล้กับหมู่เกาะ Car Nicobar ซึ่งบันทึกความสูงคลื่นได้สูงถึง 0.75 เมตร และ 1.20 เมตร ที่เมือง Nagapatinam ชายฝั่งด้านตะวันออกของประเทศอินเดีย และเมื่อวันที่ 26 มิถุนายน ค.ศ. 1941 เกิดแผ่นดินไหวขนาด Mw 7.7 บริเวณ

หมู่เกาะ Andaman ซึ่งบันทึกความสูงคลื่นได้ที่ 0.75 ถึง 1.25 เมตร และเชื่อว่าจะมีผู้เสียชีวิต จากบริเวณ ชายฝั่งด้านตะวันออกของประเทศอินเดียประมาณ 5,000 คน

จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าบริเวณหมู่เกาะอันดามันเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพที่ก่อให้เกิดสึนามิขึ้นได้ การศึกษานี้จึงกำหนดแผ่นดินไหวขนาด Mw 9.0 บริเวณหมู่เกาะอันดามันขึ้นเพื่อศึกษาถึงผลกระทบของสึนามิดังกล่าวต่อชายฝั่งทางด้านตะวันตกของประเทศไทย โดยขนาดของรอยเลื่อนคำนวณจากสมการของ Papazachos และคณะ (2004) ซึ่งได้เสนอสมการความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของรอยเลื่อน และระยะการ เคลื่อนตัวของรอยเลื่อน กับขนาดของแผ่นดินไหวตามสมการที่ (4.121) ถึงสมการที่ (4.123) สำหรับมุมแนว ระดับ มุมเท และมุม Slip พิจารณาจากลักษณะทางธรณีวิทยาของทะเลอันดามันดังได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 4.5 คุณลักษณะสำหรับรอยเลื่อนบริเวณหมู่เกาะอันดามันได้สรุปไว้ในตารางที่ และตำแหน่งของรอยเลื่อนได้ตั้ง แสดงในรูปที่ 4.5

$$\text{Log}L = 0.55M_w - 2.19; 6.7 \leq M_w \leq 9.2 \quad (4.121)$$

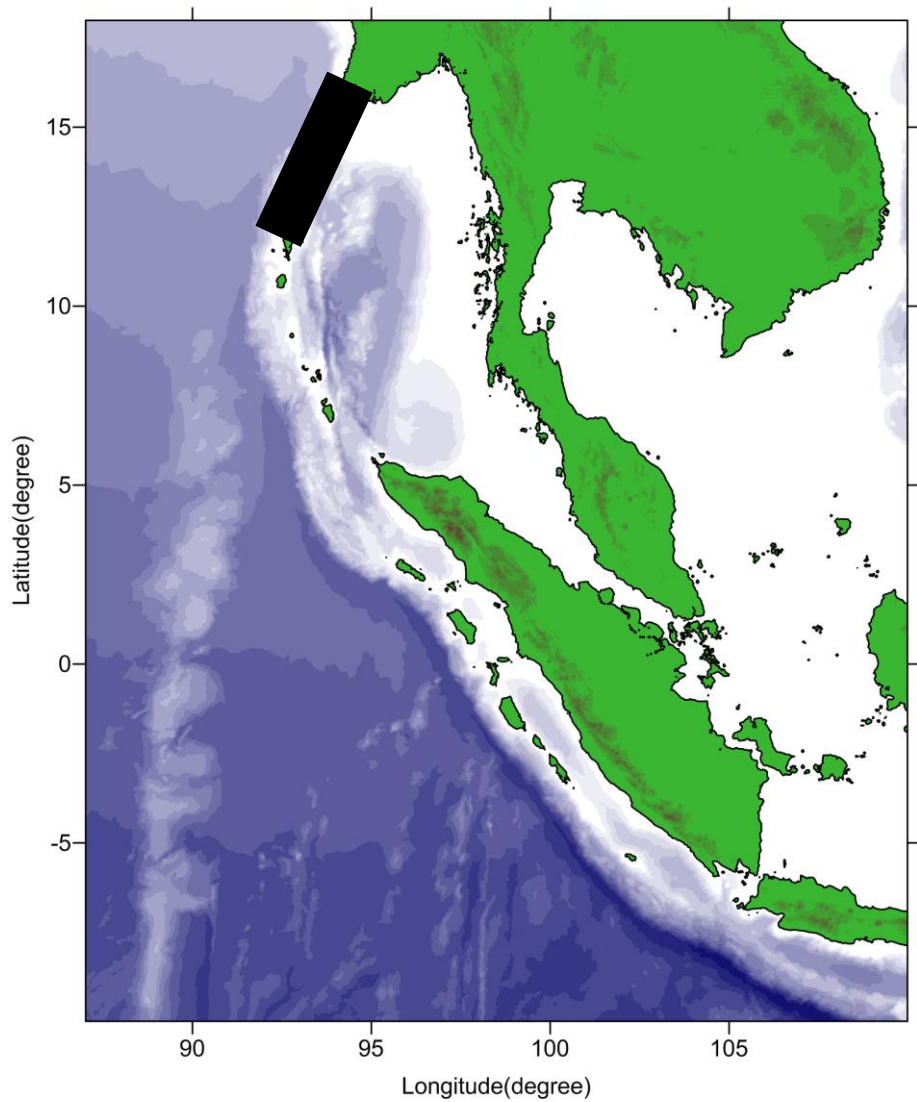
$$\text{Log}W = 0.31M_w - 0.63; 6.7 \leq M_w \leq 9.2 \quad (4.122)$$

$$\text{Log}u = 0.64M_w - 2.78; 6.7 \leq M_w \leq 9.2 \quad (4.123)$$

โดยที่	M_w	คือ	ขนาดแผ่นดินไหว (Moment magnitude)
	L	คือ	ความยาวของรอยเลื่อน (กิโลเมตร)
	W	คือ	ความกว้างของรอยเลื่อน (กิโลเมตร)
	u	คือ	ระยะเคลื่อนตัวของรอยเลื่อน (cm)

ตารางที่ 4.2 คุณลักษณะของรอยเลื่อนบริเวณหมู่เกาะอันดามัน

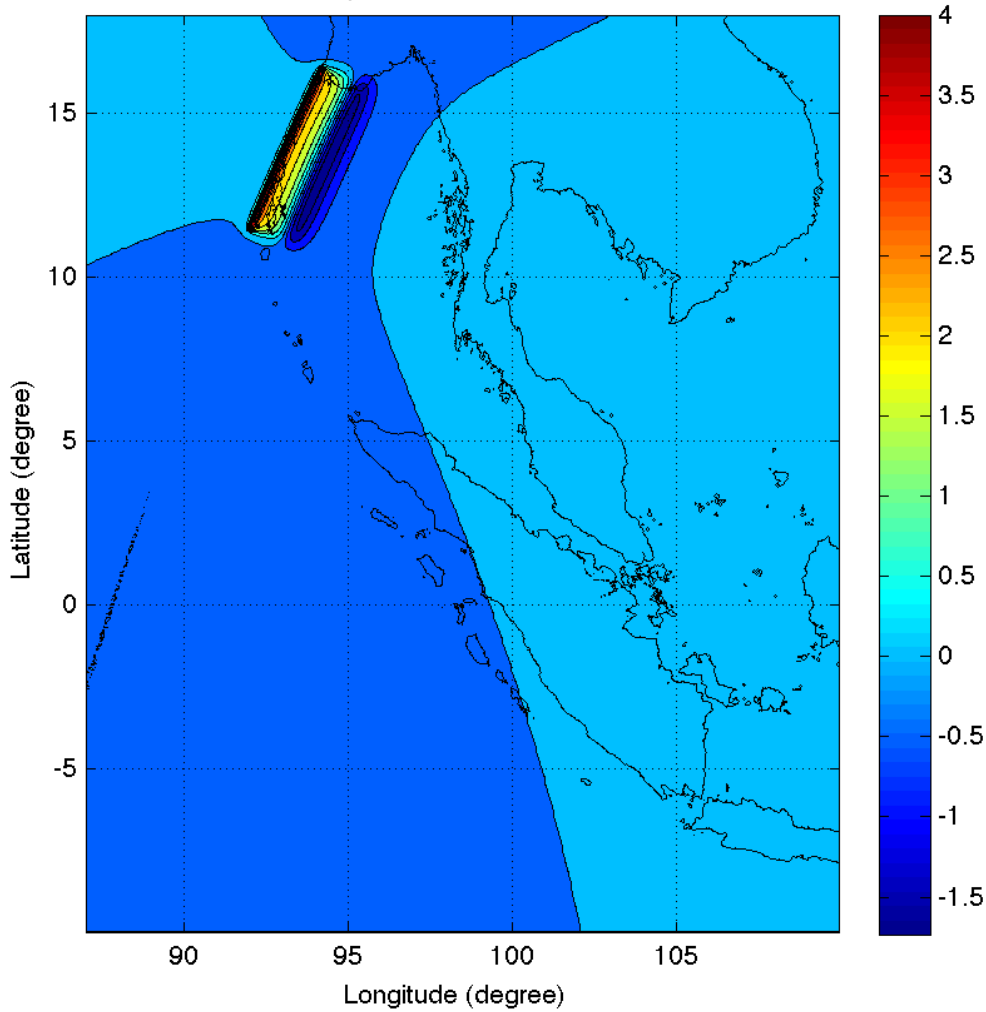
ความยาว (กม)	575.44
ความกว้าง (กม)	144.54
มุมแนวระดับ (องศา)	18
มุมเท (องศา)	15
มุม Slip (องศา)	90
ความลึก (กม)	10
ระยะเคลื่อนตัว (ม)	9.55
ลองจิจูด ของจุดกำเนิด (องศา)	92.28 E
ละติจูด ของจุดกำเนิด (องศา)	11.50 N



รูปที่ 4.5 แนวรอยเลื่อนบริเวณหมู่เกาะอันดามัน

รูปที่ 4.6 แสดงเส้นชั้นความสูงของการเปลี่ยนแปลงของพื้นทะเล เนื่องจากแผ่นดินไหวบริเวณหมู่เกาะอันดามัน ซึ่งมีค่ายกต้งสูงสุดคือ 4.236 เมตร และค่ายุบตัวต่ำสุดคือ 1.734 เมตร

Fault deformation Max.UpLift=4.236 m.,Max.DownWard=-1.734 m.



รูปที่ 4.6 เส้นชั้นความสูงของการเปลี่ยนแปลงของพื้นทะเล
เนื่องจากแผ่นดินไหวบริเวณหมู่เกาะอันดามัน

4.7 การวิเคราะห์สึนามิ

การศึกษานี้ทำการวิเคราะห์ผลกระทบของสึนามิของสามพื้นที่คือ 1) บริเวณบ้านน้ำเค็ม 2) บริเวณเขาหลัก และ 3) บริเวณท่าเหมือง จังหวัดพังงา ซึ่งการจำลองสึนามิแบ่งออกเป็นสองกรณีคือ กรณีที่ 1 วิเคราะห์โดยใช้รอยเลื่อนเนื่องจากแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 และกรณีที่ 2 วิเคราะห์โดยใช้รอยเลื่อนบริเวณหมู่เกาะอันดามัน

แบบจำลองจะแบ่งขอบเขตการคำนวณออกเป็น 4 ระดับ คือ

- 1) ระดับที่ 1 จะครอบคลุมแนวเขตมุดตัวสุมาตรา โดยใช้ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศและลักษณะท้องน้ำจาก GEBCO (General Bathymetric Charts of the Oceans) ซึ่งแบ่งช่อง กริดให้มีขนาด 2 ลิปดา ดังแสดงในรูปที่ 4.7
- 2) ระดับที่ 2 จะครอบคลุมบริเวณทะเลอันดามัน ซึ่งแบ่งช่องกริดให้มีขนาด 15 ฟลิปดา และจะครอบคลุมบริเวณชายฝั่งภาคใต้ฝั่งตะวันตกของประเทศไทย ตั้งแต่จังหวัดระนอง จนถึงจังหวัดสตูล ดังแสดงในรูปที่ 4.8 และรูปที่ 4.10 โดยใช้ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศบริเวณนอกชายฝั่งจาก

GEBCO ส่วนบริเวณชายฝั่งใช้ข้อมูลจากกรมแผนที่ทหาร สำหรับข้อมูลลักษณะพื้นที่ท้องน้ำได้มาจากการตีจีไอซ์แผนที่เดินเรือของกรมอุทกศาสตร์กองทัพเรือหมายเลข 362 ซึ่งแสดงความลึกของท้องน้ำที่ระดับน้ำต่ำสุด (Lowest water) แล้วได้ทำการปรับแก้เป็นความลึกที่เทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง (Mean sea level) โดยระดับน้ำต่ำสุดอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเลปานกลาง 2.35 เมตร ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างระดับน้ำทะเลปานกลางกับระดับน้ำต่ำสุดของ 6 สถานี ได้แก่สถานีปากน้ำระนอง จ.ระนอง, สถานีกระบือ จ.พังงา, สถานีปากน้ำกระบี่ จ.กระบี่, สถานีแม่น้ำตรัง จ.ตรัง, สถานีปากน้ำเจ๊ะบิลัง จ.สตูล และสถานีตำมะลัง จ.สตูล ตามข้อมูลจากสถานีวัดน้ำของกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี

- 3) ระดับที่ 3 จะครอบคลุมบริเวณชายฝั่งจังหวัดพังงา ซึ่งแบ่งช่องกริดให้มีขนาด 5 ฟิลิปดา ที่ระดับนี้จะแบ่งพื้นที่ย่อยออกเป็นสองพื้นที่ คือระดับที่ 3.1 ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาบ้านน้ำเค็ม และเขาหลัก และระดับที่ 3.2 ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาท้ายเหมือง ดังแสดงในรูปที่ 4.9 และรูปที่ 4.11 ข้อมูลลักษณะท้องน้ำใช้จากการสำรวจของกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ และข้อมูลความสูงบริเวณพื้นดิน ใช้ข้อมูลแบบจำลองระดับความสูงเชิงเลข มาตรฐาน 1:4000 มีระยะห่างกริดเท่ากับ 5 เมตรจากกรมพัฒนาที่ดิน และข้อมูลแบบจำลองเชิงเลขจากกรมแผนที่ทหาร ที่มีระยะกริด 30.5 เมตร
- 4) ระดับที่ 4 จะครอบคลุมบริเวณชายฝั่งจังหวัดพังงา ซึ่งแบ่งช่องกริดให้มีขนาด 1.6 ฟิลิปดา หรือประมาณ 50 เมตร ที่ระดับนี้จะแบ่งพื้นที่ย่อยออกเป็นสองพื้นที่เช่นกัน คือระดับที่ 4.1 ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาบ้านน้ำเค็ม และเขาหลัก และระดับที่ 4.2 ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาท้ายเหมือง ดังแสดงในรูปที่ 4.9 และรูปที่ 4.11 ซึ่งใช้ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศและลักษณะท้องน้ำเช่นเดียวกับข้อ 3)

ซึ่งขอบเขตการคำนวณในแต่ละระดับได้สรุปไว้ในตารางที่ 4.3

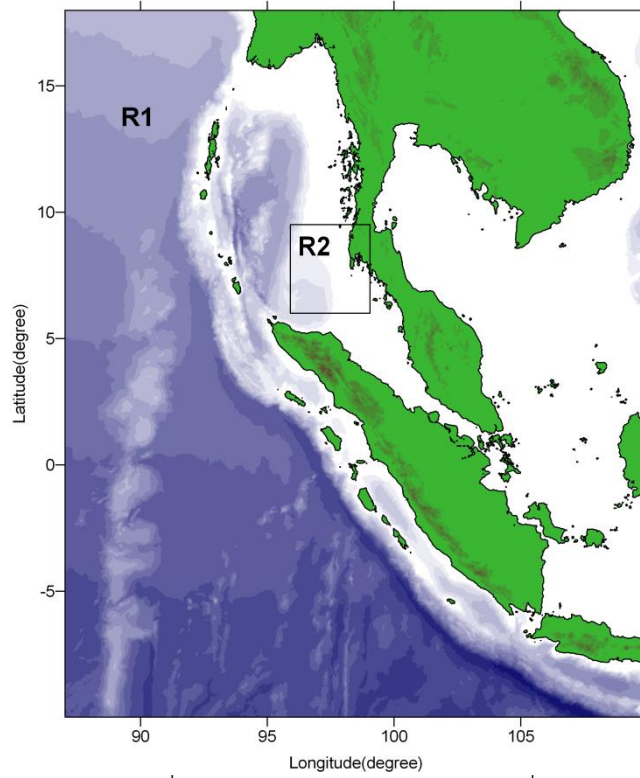
ตารางที่ 4.3 ขอบเขตการคำนวณ

ขอบเขต	ละติจูด ^[1]		ลองจิจูด ^[2]		ขนาดกริด	ขนาดกริด ^[3] (เมตร)
	จาก	ถึง	จาก	ถึง		
ระดับที่ 1	-10°0'0"	18°0'0"	87°0'0"	110°0'0"	120"	3710
ระดับที่ 2	5°59'45"	9°30'0"	95°59'45"	99°0'0"	15"	460
ระดับที่ 3.1	8°32'25"	9°11'30"	97°26'55"	98°20'0"	5"	150
ระดับที่ 3.2	8°21'25"	8°37'30"	98°01'55"	98°18'0"	5"	150
ระดับที่ 4.1	8°36'58.333"	8°54'0"	98°0'8.333"	98°18'0"	1.667"	50
ระดับที่ 4.2	8°22'58.333"	8°36'0"	98°3'8.333"	98°16'0"	1.667"	50

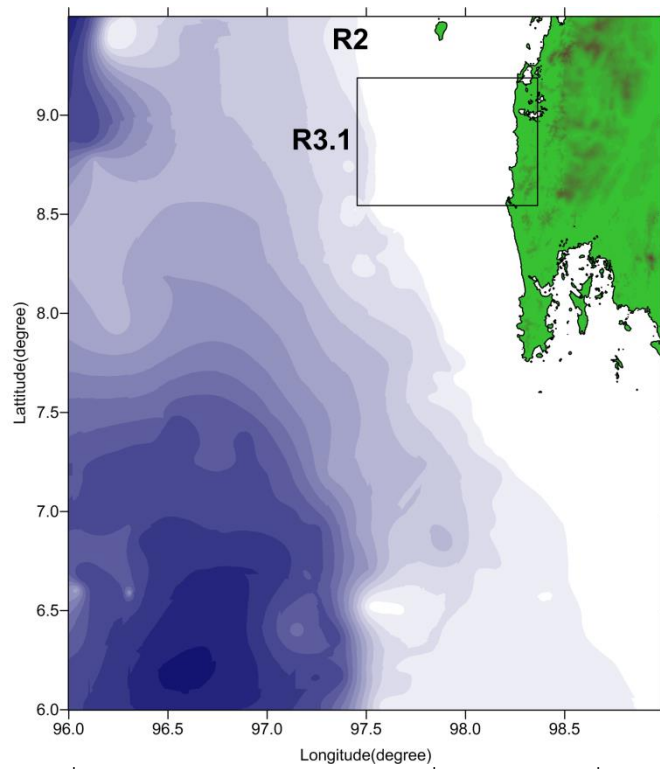
[1] คือ ค่าบวกคือ ละติจูดมีหน่วยเป็นองศาเหนือ ค่าลบคือ ละติจูดมีหน่วยเป็นองศาใต้

[2] คือ ค่าลองจิจูดมีหน่วยเป็นองศาตะวันออก

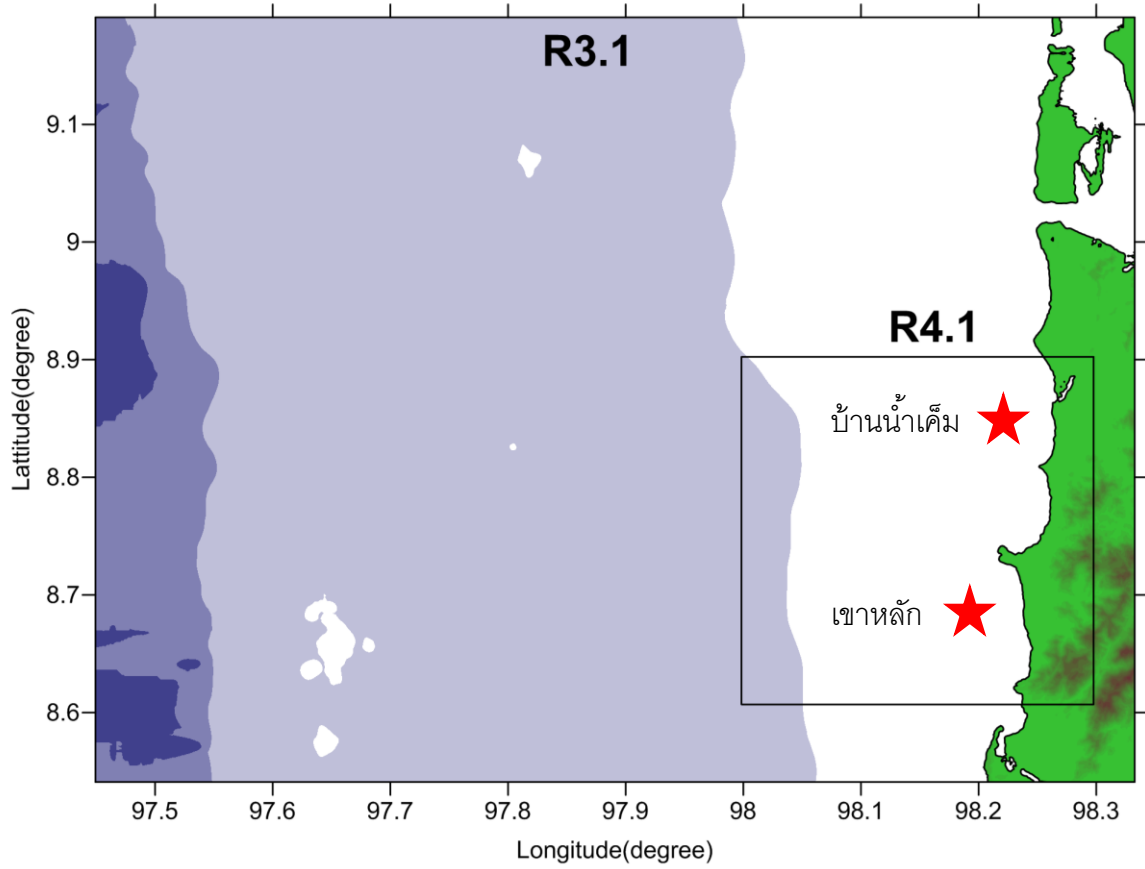
[3] คือ ค่าโดยประมาณ



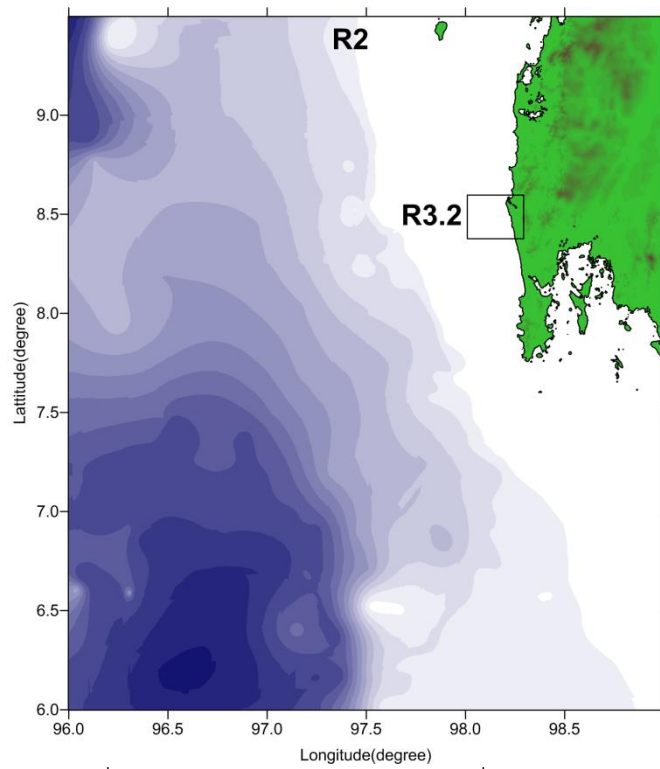
รูปที่ 4.7 ขอบเขตการคำนวณระดับที่ 1



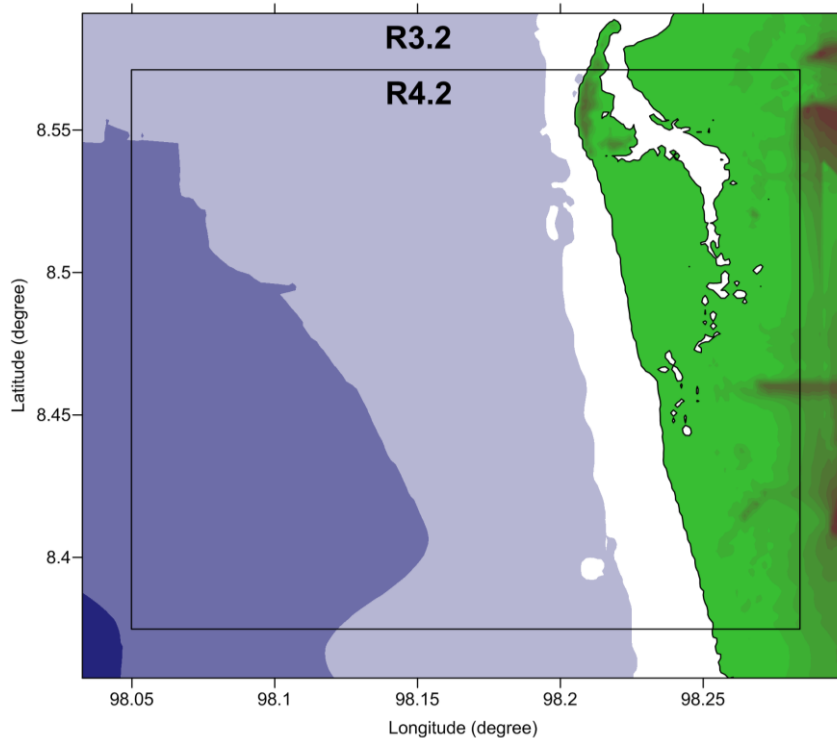
รูปที่ 4.8 ขอบเขตการคำนวณระดับที่ 2 และระดับที่ 3.1



รูปที่ 4.9 ขอบเขตการคำนวณระดับที่ 3.1 และ 4.1



รูปที่ 4.10 ขอบเขตการคำนวณระดับที่ 2 และ 3.2



รูปที่ 4.11 ขอบเขตการคำนวณระดับที่ 3.2 และ 4.2

การวิเคราะห์ผลตอบสนองของสึนามิโดยใช้ทฤษฎีคลื่นน้ำตื้น ซึ่งแต่ละระดับจะมีเงื่อนไขที่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.4

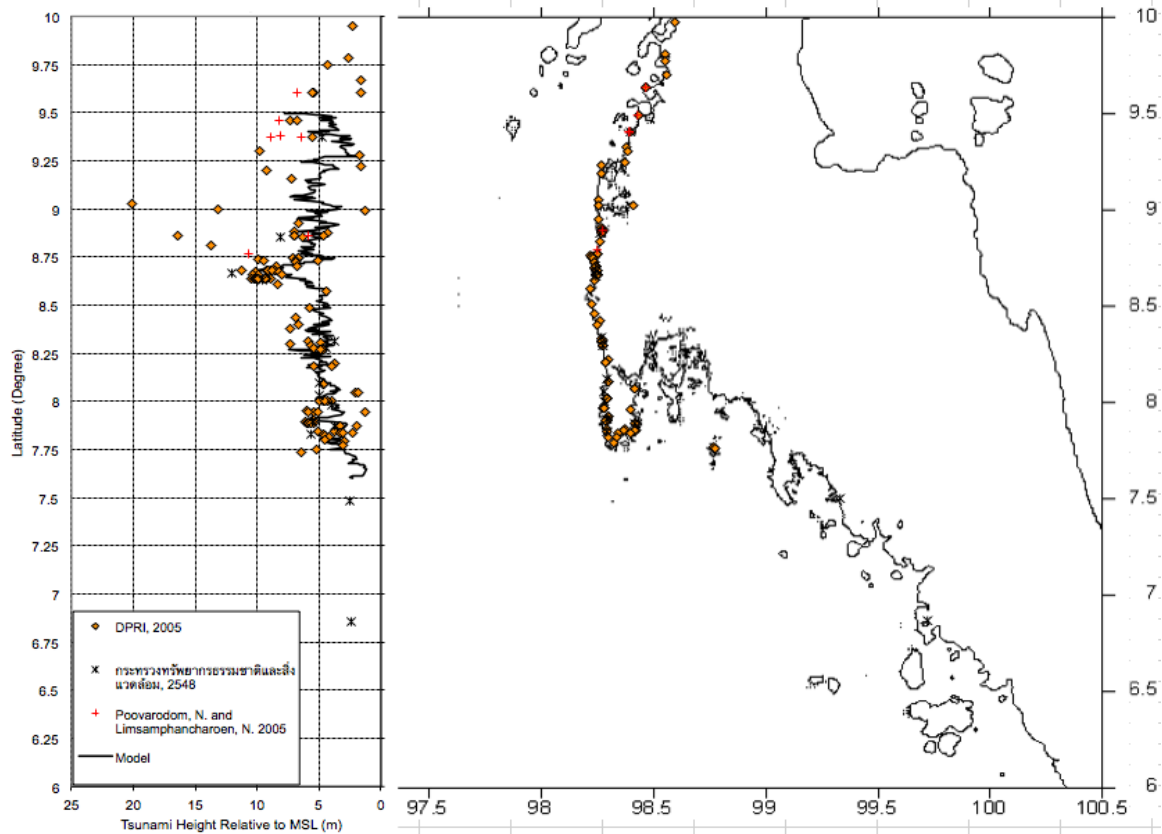
ตารางที่ 4.4 เงื่อนไขการคำนวณของแต่ละขอบเขตการคำนวณ

เงื่อนไข	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2, 3 และ 4
สมการคลื่นน้ำตื้น	สมการเชิงเส้น	สมการไม่เชิงเส้น
ความขรุขระพื้นทะเล	ไม่คิด	คิด
ความโค้งของโลก	คิด	ไม่คิด
ความเร็วเชิงมุมของโลก	คิด	ไม่คิด
ความหนืดของของไหล	ไม่คิด	ไม่คิด
แรงต้านที่พื้นผิว	ไม่คิด	ไม่คิด
ความสามารถในการอัดตัวได้	ไม่คิด	ไม่คิด
ความเร่งในแนวตั้งของของไหล	ไม่คิด	ไม่คิด
ความเร็วคงที่ตลอดความลึก	คิด	คิด

4.8 การเปรียบเทียบแบบจำลองกับผลการสำรวจ

การเปรียบเทียบแบบจำลองทำโดยใช้รอยเลื่อนจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 ในการจำลองสึนามิ และเปรียบเทียบกับข้อมูลสำรวจจากภาคสนามภายหลังเกิดเหตุการณ์ สำหรับข้อมูลสำรวจภาคสนามใช้ข้อมูลจาก 3 แหล่งคือ 1) รายงานของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2) Poovarodom และ Limsamphancharoen (2005) และ 3) Disaster Prevention Research Institute (DPRI) เพื่อการเปรียบเทียบกับแบบจำลอง สำหรับแบบจำลอง แบ่งขอบเขตการคำนวณออกเป็น 2 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 และระดับที่ 2 ดังแสดงในรูปที่ 4.7 และแบบจำลองนี้ได้พิจารณาระดับน้ำขึ้น น้ำลง ณ เวลาที่เกิดสึนามิร่วมด้วย ซึ่งจะได้ผลวิเคราะห์ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง รูปที่ 4.12 แสดงผลการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลสำรวจภาคสนามกับแบบจำลอง จากแบบจำลองบริเวณพื้นที่เขาหลัก (ละติจูด 8.70° N) ให้ความสูงคลื่นที่ใกล้เคียงกับข้อมูลที่สำรวจภาคสนาม ค่า Standard deviation (SD) เท่ากับ 2.215 เมตร หรือ ค่า Correlation coefficient (r^2) เท่ากับ 0.416 และโดยภาพรวมแล้วแบบจำลองให้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับข้อมูลสำรวจภาคสนาม



รูปที่ 4.12 ผลการเปรียบเทียบความสูงคลื่นระหว่างแบบจำลอง กับข้อมูลสำรวจภาคสนาม

4.9 ผลวิเคราะห์ความสูงคลื่นสึนามิ

4.9.1 กรณีที่ 1 วิเคราะห์โดยใช้รอยเลื่อนเนื่องจากแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547

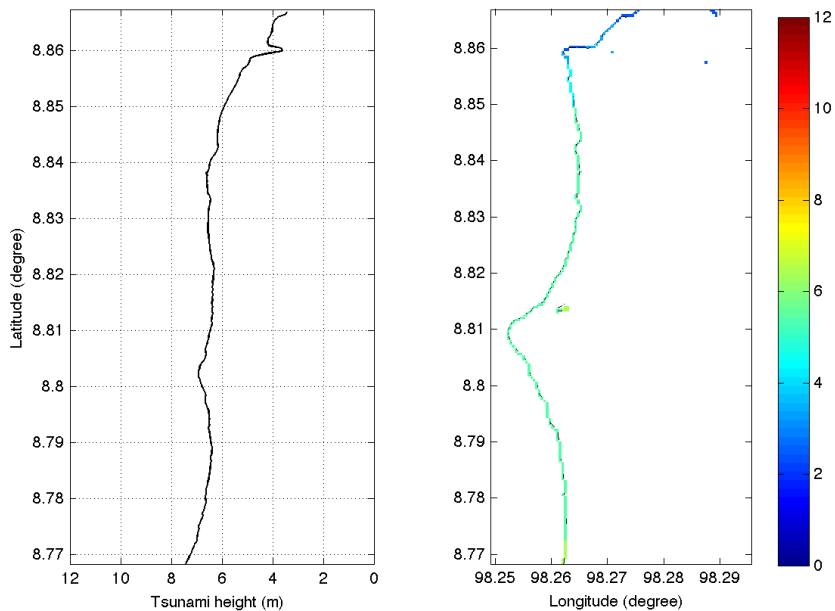
1) พื้นที่ศึกษาบ้านน้ำเค็ม

จากการวิเคราะห์ความสูงคลื่นในพื้นที่ศึกษาบ้านน้ำเค็มพบว่า สึนามิสามารถเคลื่อนที่บนชายฝั่งเป็นระยะทางอยู่ระหว่าง 400 – 1800 เมตร และความสูงคลื่นอยู่ระหว่าง 2 - 8 เมตร โดยความสูงสูงสุดคือ 8.690 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ณ ละติจูดที่ 8.803° ลองจิจูด 98.2697° ค่าระดับพื้นดิน 8.280 เมตร ซึ่งเป็นตำแหน่งหนองน้ำขนาดเล็ก ในรูปที่ 4.14 (ก) แสดงพื้นที่น้ำท่วม และความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง รูปที่ 4.14 (ข) แสดงพื้นที่น้ำท่วม และความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน ซึ่งความสูงคลื่นสูงสุดคือ 7.346 เมตร ณ ละติจูดที่ 8.7692° ลองจิจูด 98.2623° ค่าระดับพื้นดิน 0.094 เมตร เป็นบริเวณที่ห่างจากชายฝั่งประมาณ 40 เมตร และรูปที่ 4.13 แสดงความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปาน

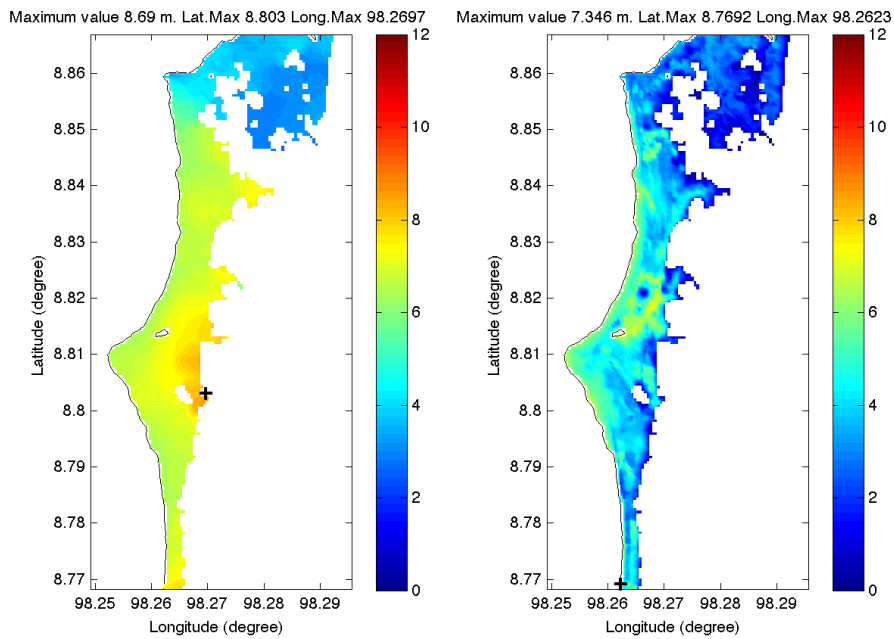
กลางตามแนวชายฝั่งบ้านน้ำเค็ม ตำแหน่งความสูงคลื่นสูงสุดได้แสดงตำแหน่งบนโปรแกรม Google earth ดังรูปที่ 4.15

ตารางที่ 4.5 ผลวิเคราะห์ความสูงคลื่นพื้นที่ศึกษาบ้านน้ำเค็ม

	ความสูงคลื่นสูงสุด (เมตร)	ละติจูด (องศาเหนือ)	ลองจิจูด (องศาตะวันออก)	ค่าระดับ (เมตร)	ตำแหน่ง
ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง	8.690	8.8030°	98.2697°	8.280	หนองน้ำขนาดเล็ก
ความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน	7.346	8.7692°	98.2623°	0.094	ห่างจากชายฝั่งประมาณ 40 เมตร



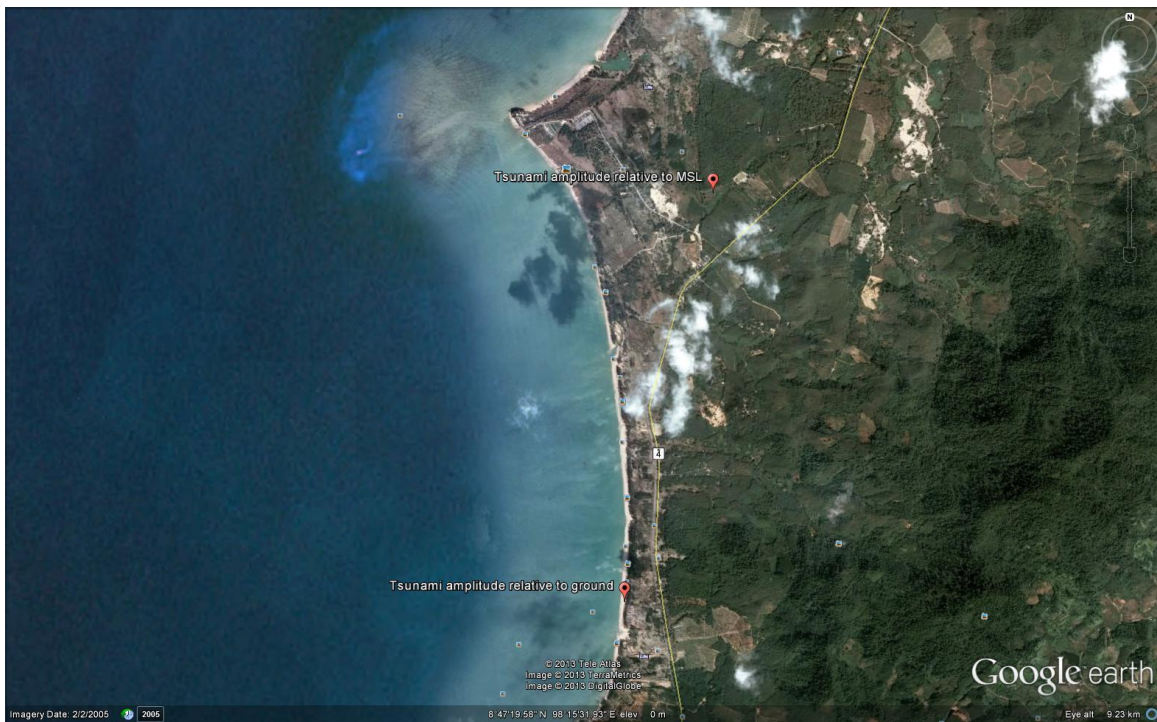
รูปที่ 4.13 ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง ณ ชายฝั่งของพื้นที่ศึกษาบ้านน้ำเค็ม



(ก)

(ข)

รูปที่ 4.14 พื้นที่น้ำท่วมในพื้นที่ศึกษาบ้านน้ำเค็ม โดยตำแหน่งกากบาทสีดำคือตำแหน่งที่มีความสูงคลื่นสูงสุด
 (ก) ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง (ข) ความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน



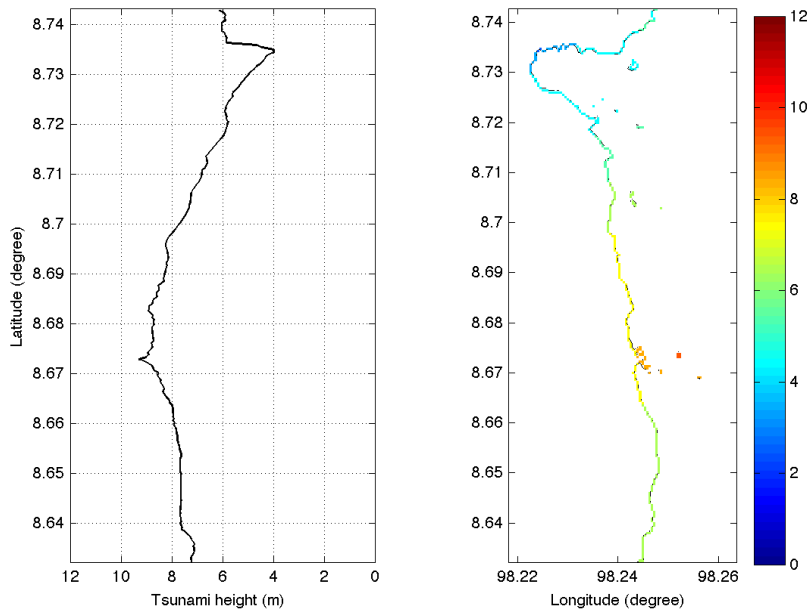
รูปที่ 4.15 ตำแหน่งความสูงคลื่นสูงสุดเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง และเทียบกับระดับพื้นดิน แสดงบนโปรแกรม Google earth

2) พื้นที่ศึกษาเขาหลัก

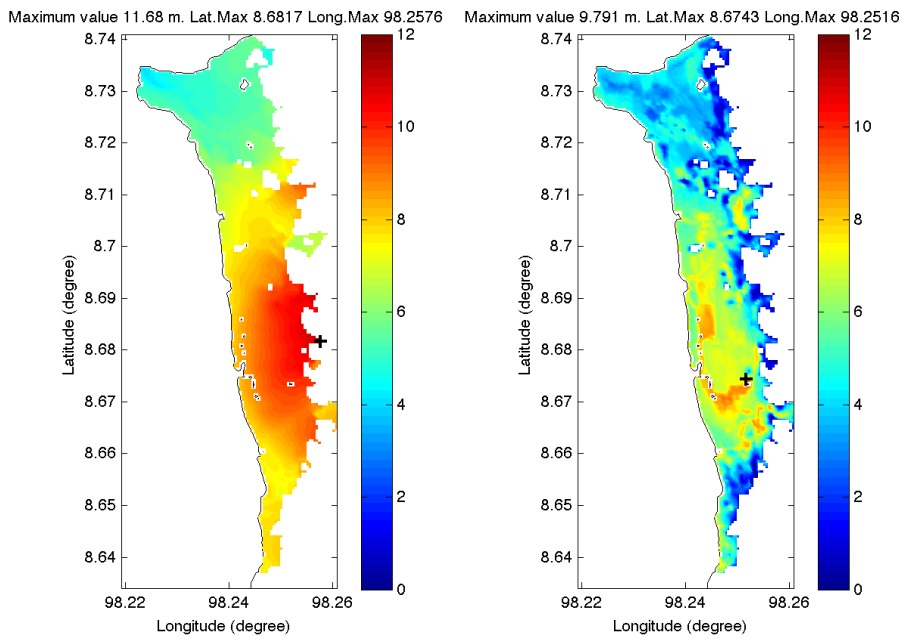
จากการวิเคราะห์ความสูงคลื่นในพื้นที่ศึกษาเขาหลักพบว่า สีนามีสามารถเคลื่อนที่บนชายฝั่งเป็นระยะทางอยู่ระหว่าง 500 – 2500 เมตร และความสูงคลื่นอยู่ระหว่าง 4 - 12 เมตร โดยความสูงสูงสุดคือ 11.680 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ณ ละติจูดที่ 8.6817° ลองจิจูด 98.2579° ค่าระดับพื้นดิน 9.843 เมตร ซึ่งห่างจากถนนเพชรเกษมประมาณ 500 เมตร และห่างจากชายฝั่ง ประมาณ 2000 เมตร ในรูปที่ 4.17 (ก) แสดงพื้นที่น้ำท่วม และความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง รูปที่ 4.17 (ข) แสดงพื้นที่น้ำท่วม และความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน ซึ่งความสูงคลื่นสูงสุดคือ 9,791 เมตร ณ ละติจูดที่ 8.6743° ลองจิจูด 98.2516° ค่าระดับพื้นดิน 0.059 เมตร เป็นบริเวณหนองน้ำขนาดเล็กใกล้กับถนนเพชรเกษม และรูปที่ 4.16 แสดงสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลางตามแนวชายฝั่งพื้นที่เขาหลัก ตำแหน่งความสูงคลื่นสูงสุดได้แสดงตำแหน่งบนโปรแกรม Google earth ดังรูปที่ 4.18

ตารางที่ 4.6 ผลวิเคราะห์ความสูงคลื่นพื้นที่ศึกษาเขาหลัก

	ความสูงคลื่นสูงสุด (เมตร)	ละติจูด (องศาเหนือ)	ลองจิจูด (องศาตะวันออก)	ค่าระดับ (เมตร)	ตำแหน่ง
ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง	11.680	8.6817°	98.2576°	9.843	ห่างจาก ถ.เพชรเกษมประมาณ 500 เมตร และ ห่างจากชายฝั่งประมาณ 2000 เมตร
ความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน	9.791	8.6743°	98.2516°	0.059	หนองน้ำขนาดเล็กใกล้กับถนนเพชรเกษม



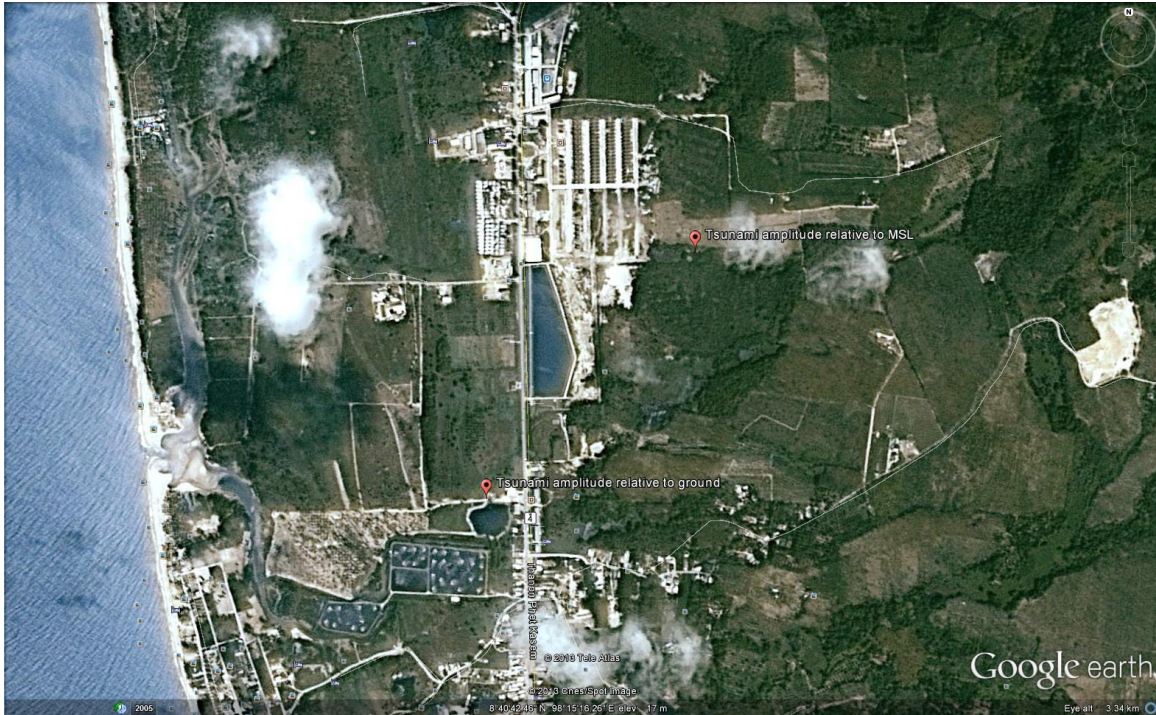
รูปที่ 4.16 ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง ณ ชายฝั่งของพื้นที่ศึกษาเขาหลัก



(ก)

(ข)

รูปที่ 4.17 พื้นที่น้ำท่วมในพื้นที่ศึกษาเขาหลัก โดยตำแหน่งกากบาทดำคือตำแหน่งที่มีความสูงคลื่นสูงสุด
(ก) ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง (ข) ความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน



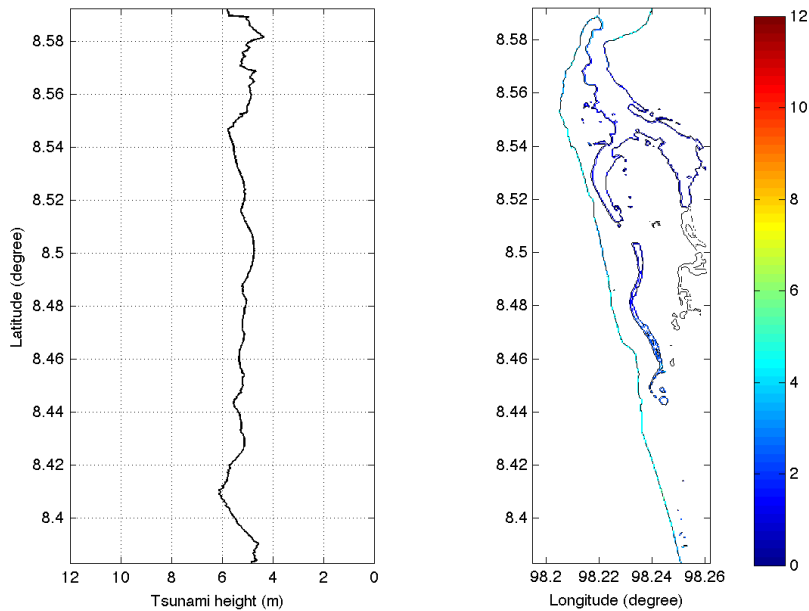
รูปที่ 4.18 ตำแหน่งความสูงคลื่นสูงสุดเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง และเทียบกับระดับพื้นดิน แสดงบนโปรแกรม Google earth

3) พื้นที่ศึกษาท้ายเหมือง

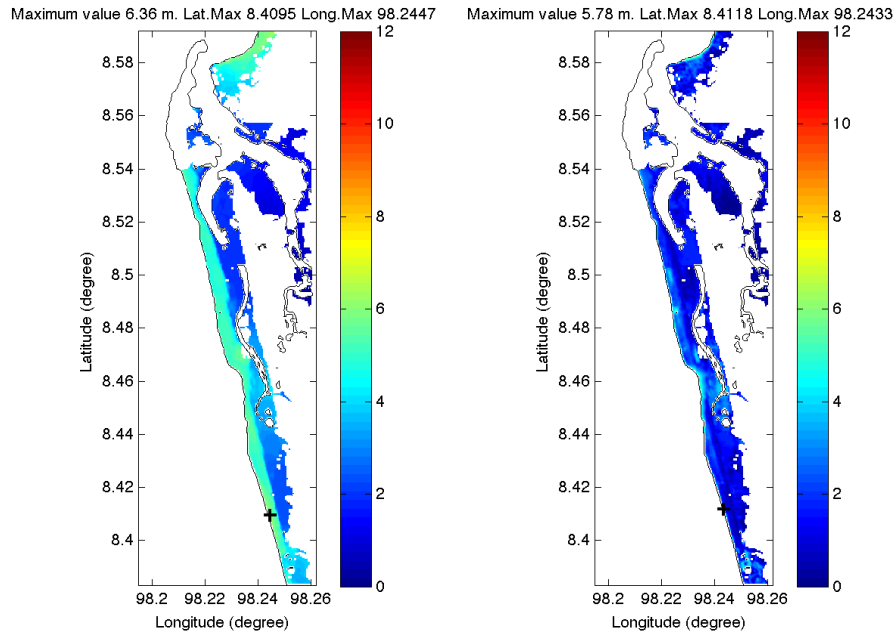
จากการวิเคราะห์ความสูงคลื่นในพื้นที่ศึกษาเขาหลักพบว่า สึนามิสามารถเคลื่อนที่บนชายฝั่งเป็นระยะทางอยู่ระหว่าง 500 – 1500 เมตร และความสูงคลื่นอยู่ระหว่าง 2 - 6 เมตร โดยความสูงสูงสุดคือ 6.360 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ณ ละติจูดที่ 8.4095° ลองจิจูด 98.2447° ค่าระดับพื้นดิน 4.516 เมตร ซึ่งเป็นบริเวณริมถนนเลียบชายหาด ในรูปที่ 4.20 (ก) แสดงพื้นที่น้ำท่วม และความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง รูปที่ 4.20 (ข) แสดงพื้นที่น้ำท่วม และความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน ซึ่งความสูงคลื่นสูงสุดคือ 5.780 เมตร ณ ละติจูดที่ 8.4118° ลองจิจูด 98.2433° ค่าระดับพื้นดิน 0.290 เมตร เป็นบริเวณริมชายหาดเยื้องวิทยาลัยการอาชีพท้ายเหมือง และรูปที่ 4.19 แสดงสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลางตามแนวชายฝั่งพื้นที่ท้ายเหมือง ตำแหน่งความสูงคลื่นสูงสุดได้แสดงตำแหน่งบนโปรแกรม Google earth ดังรูปที่ 4.21

ตารางที่ 4.7 ผลวิเคราะห์ความสูงคลื่นพื้นที่ศึกษาท้ายเหมือง

	ความสูงคลื่นสูงสุด (เมตร)	ละติจูด (องศาเหนือ)	ลองจิจูด (องศาตะวันออก)	ค่าระดับ (เมตร)	ตำแหน่ง
ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง	6.360	8.4095°	98.2447°	4.516	ริมถนนเลียบชายหาด
ความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน	5.780	8.4118°	98.2433°	0.290	ริมชายหาดเยื้องวิทยาลัยการอาชีพท้ายเหมือง



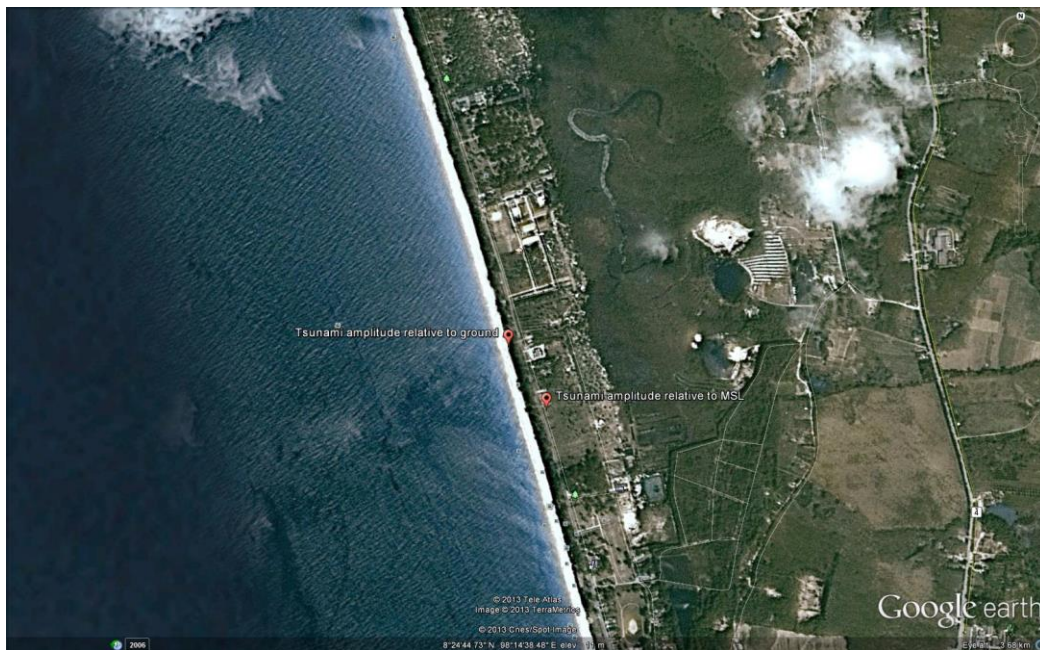
รูปที่ 4.19 ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง ชายฝั่งของพื้นที่ศึกษาท้ายเหมือง



(ก)

(ข)

รูปที่ 4.20 พื้นที่น้ำท่วมในพื้นที่ศึกษาท้ายเหมือง โดยตำแหน่งกากบาทคือตำแหน่งที่มีความสูงคลื่นสูงสุด
 (ก) ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง (ข) ความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน



รูปที่ 4.21 ตำแหน่งความสูงคลื่นสูงสุดเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง และเทียบกับระดับพื้นดิน
 แสดงบนโปรแกรม Google earth

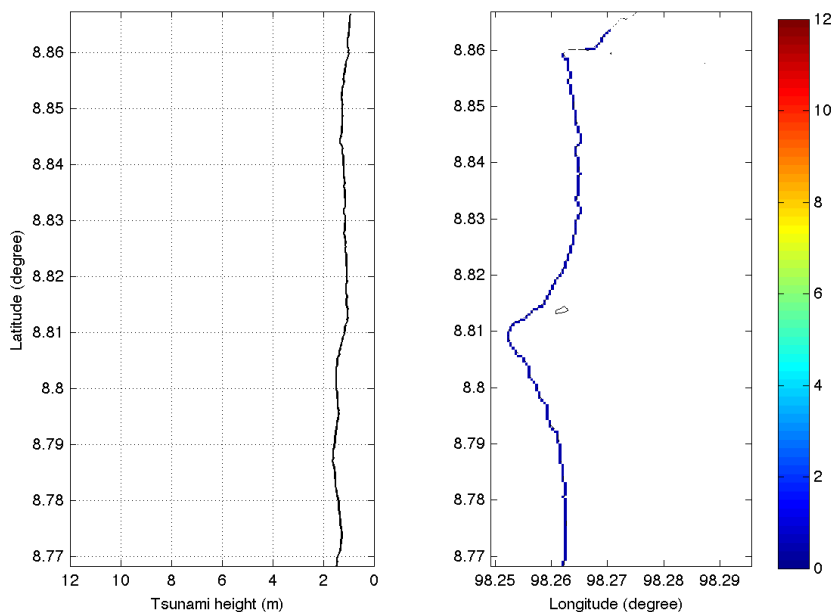
4.9.2 กรณีที่ 2 วิเคราะห์โดยใช้รอยเลื่อนบริเวณหมู่เกาะอันดามัน

1) พื้นที่ศึกษาบ้านน้ำเค็ม

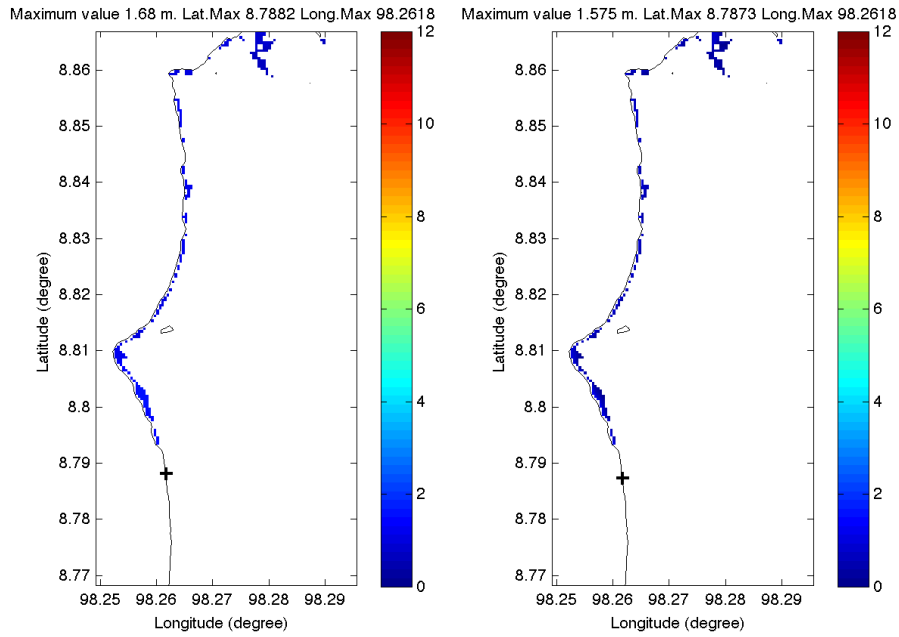
จากการวิเคราะห์ความสูงคลื่นในพื้นที่ศึกษาบ้านน้ำเค็มพบว่า สึนามิสามารถเคลื่อนที่บนชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 250 เมตร และความสูงคลื่นอยู่ระหว่าง 1 - 2 เมตร โดยความสูงสูงสุดคือ 1.680 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ณ ละติจูดที่ 8.7882° ลองจิจูด 98.2618° ค่าระดับพื้นดิน 0.622 เมตร ซึ่งเป็นพื้นที่ริมชายหาดบางสัก ในรูปที่ 4.23 (ก) แสดงพื้นที่น้ำท่วม และความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง รูปที่ 4.23 (ข) แสดงพื้นที่น้ำท่วม และความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน ซึ่งความสูงคลื่นสูงสุดคือ 1.575 เมตร ณ ละติจูดที่ 8.7873° ลองจิจูด 98.2618° ค่าระดับพื้นดิน 0.055 เมตร เป็นพื้นที่ริมชายหาดบางสักและรูปที่ แสดงสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลางตามแนวชายฝั่งบ้านน้ำเค็ม ตำแหน่งความสูงคลื่นสูงสุดได้แสดงตำแหน่งบนโปรแกรม Google earth รูปที่ 4.24

ตารางที่ 4.8 ผลวิเคราะห์ความสูงคลื่นพื้นที่ศึกษาบ้านน้ำเค็ม

	ความสูงคลื่นสูงสุด (เมตร)	ละติจูด (องศาเหนือ)	ลองจิจูด (องศาตะวันออก)	ค่าระดับ (เมตร)	ตำแหน่ง
ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง	1.680	8.7882°	98.2618°	0.6220	ริมชายหาดบางสัก
ความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน	1.575	8.7873°	98.2618°	0.055	ริมชายหาดบางสัก



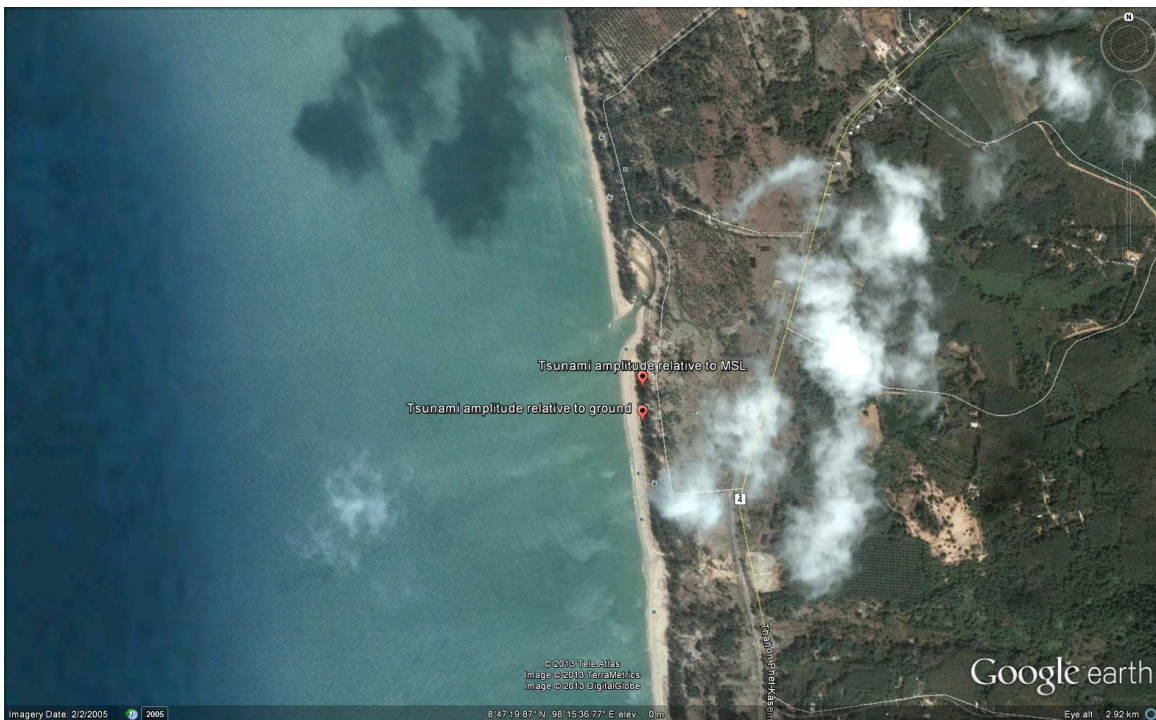
รูปที่ 4.22 ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง ณ ชายฝั่งของพื้นที่ศึกษาบ้านน้ำเค็ม



(ก)

(ข)

รูปที่ 4.23 พื้นที่น้ำท่วมในพื้นที่ศึกษาบ้านน้ำเค็ม โดยตำแหน่งกากบาทคือตำแหน่งที่มีความสูงคลื่นสูงสุด
 (ก) ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง (ข) ความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน



รูปที่ 4.24 ตำแหน่งความสูงคลื่นสูงสุดเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง และเทียบกับระดับพื้นดิน
 แสดงบนโปรแกรม Google earth

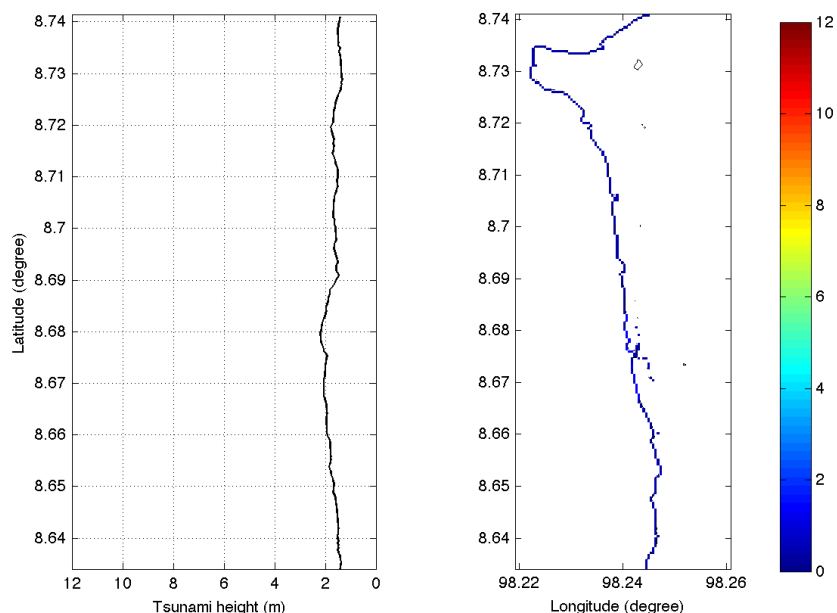
2) พื้นที่ศึกษาเขาหลัก

จากการวิเคราะห์ความสูงคลื่นในพื้นที่ศึกษาเขาหลักพบว่า สีนามีสามารถเคลื่อนที่บนชายฝั่งเป็นระยะทางอยู่ระหว่าง 200 – 1000 เมตร และความสูงคลื่นอยู่ระหว่าง 1 - 2 เมตร โดยความสูงสูงสุดคือ 2.260 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ณ ละติจูดที่ 8.6803° ลองจิจูด 98.2410° ค่าระดับพื้นดิน 1.840 เมตร ซึ่งเป็นพื้นที่ริมชายหาด ในรูปที่ 4.26 (ก) แสดงพื้นที่น้ำท่วม และความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง รูปที่ 4.26 (ข) แสดงพื้นที่น้ำท่วม และความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน ซึ่งความสูงคลื่นสูงสุดคือ 2.135 เมตร ณ ละติจูดที่ 8.6780° ลองจิจูด 98.2410° ค่าระดับพื้นดิน 0.011 เมตร เป็นพื้นที่ริมชายหาด และ

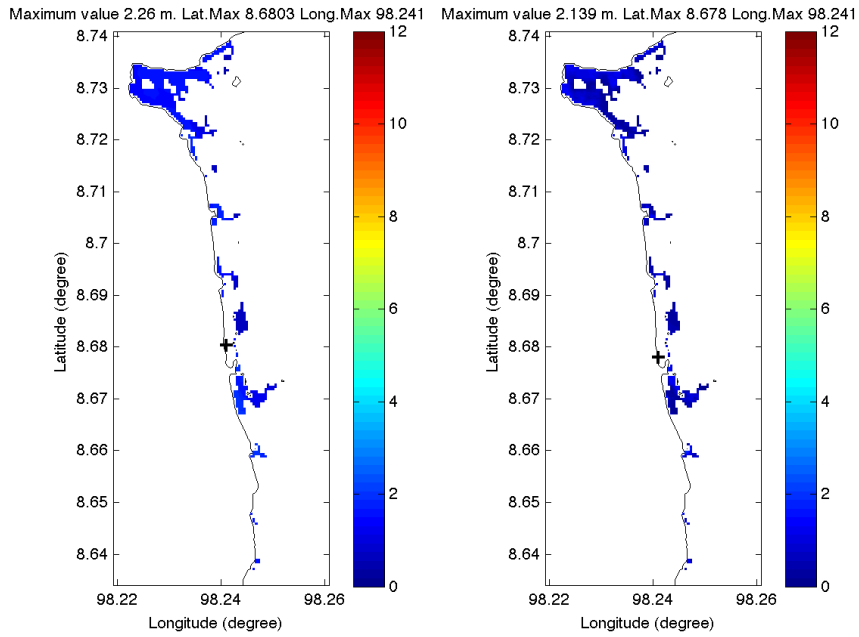
รูปที่ แสดงสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลางตามแนวชายฝั่งพื้นที่เขาหลัก ตำแหน่งความสูงคลื่นสูงสุดได้แสดงตำแหน่งบนโปรแกรม Google earth รูปที่ 4.27

ตารางที่ 4.9 ผลวิเคราะห์ความสูงคลื่นพื้นที่ศึกษาเขาหลัก

	ความสูงคลื่นสูงสุด (เมตร)	ละติจูด (องศาเหนือ)	ลองจิจูด (องศาตะวันออก)	ค่าระดับ (เมตร)	ตำแหน่ง
ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง	2.260	8.6803°	98.2410°	1.840	พื้นที่ริมชายหาด
ความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน	2.135	8.6780°	98.2410°	0.011	พื้นที่ริมชายหาด



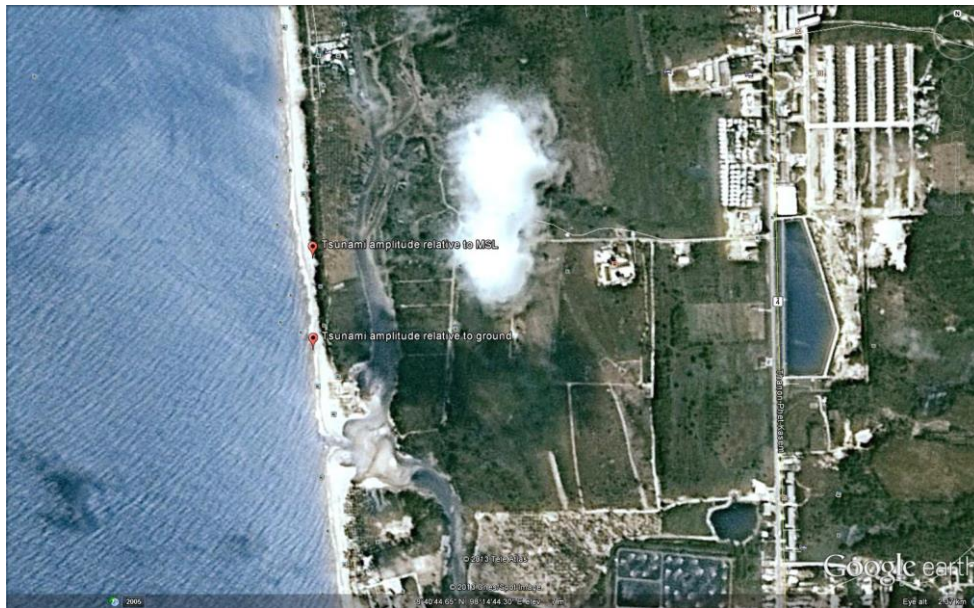
รูปที่ 4.25 ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง ณ ชายฝั่งของพื้นที่ศึกษาเขาหลัก



(ก)

(ข)

รูปที่ 4.26 พื้นที่น้ำท่วมในพื้นที่ศึกษาเขาลัก โดยตำแหน่งกากบาทสีดำคือตำแหน่งที่มีความสูงคลื่นสูงสุด
 (ก) ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง (ข) ความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน



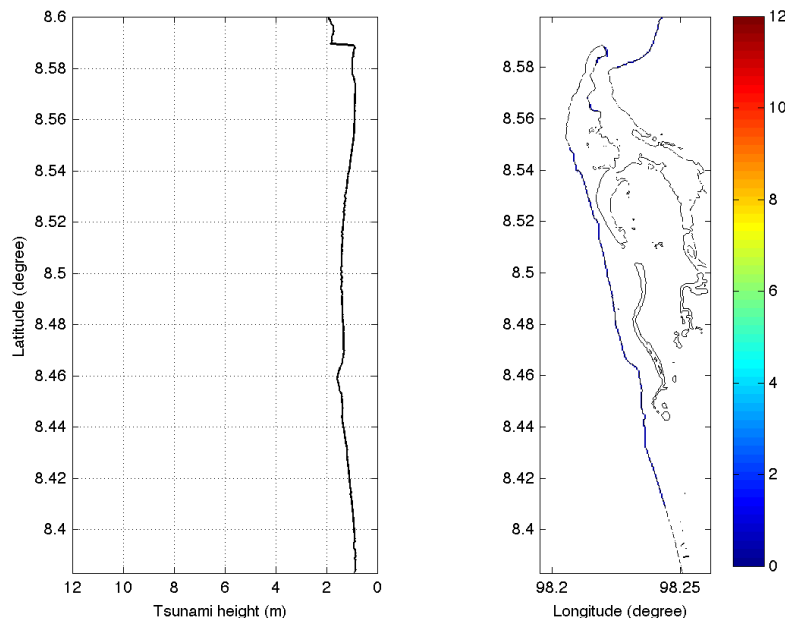
รูปที่ 4.27 ตำแหน่งความสูงคลื่นสูงสุดเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง และเทียบกับระดับพื้นดิน
 แสดงบนโปรแกรม Google earth

3) พื้นที่ศึกษาท้ายเหมือง

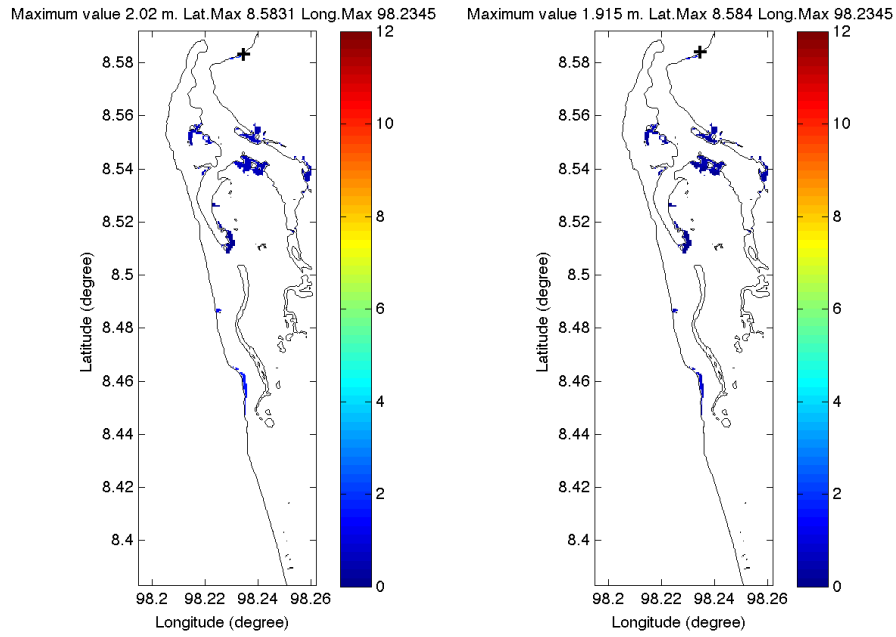
จากการวิเคราะห์ความสูงคลื่นในพื้นที่ศึกษาเขาหลักพบว่า สึนามิสามารถเคลื่อนที่บนชายฝั่งเป็นระยะทางอยู่ประมาณ 150 เมตร โดยเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำจะเป็นบริเวณที่คลื่นจะเดินทางเข้าไปได้ไกลกว่าบริเวณอื่น และความสูงคลื่นอยู่ระหว่าง 1 - 2 เมตร โดยความสูงสูงสุดคือ 2.020 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ณ ละติจูดที่ 8.5831° ลองจิจูด 98.2345° ค่าระดับพื้นดิน 1.395 เมตร ซึ่งเป็นบริเวณชายหาดฐานทับเรือพังงา ในรูปที่ 4.29 (ก) แสดงพื้นที่น้ำท่วม และความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง รูปที่ 4.29 (ข) แสดงพื้นที่น้ำท่วม และความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน ซึ่งความสูงคลื่นสูงสุดคือ 1.915 เมตร ณ ละติจูดที่ 8.5840° ลองจิจูด 98.2345° ค่าระดับพื้นดิน 0.055 เมตร เป็นบริเวณชายหาดฐานทับเรือพังงา และรูปที่ 4.28 แสดงสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลางตามแนวชายฝั่งพื้นที่ท้ายเหมือง ตำแหน่งความสูงคลื่นสูงสุดได้แสดงตำแหน่งบนโปรแกรม Google earth ดังรูปที่ 4.30

ตารางที่ 4.10 ผลวิเคราะห์ความสูงคลื่นพื้นที่ศึกษาท้ายเหมือง

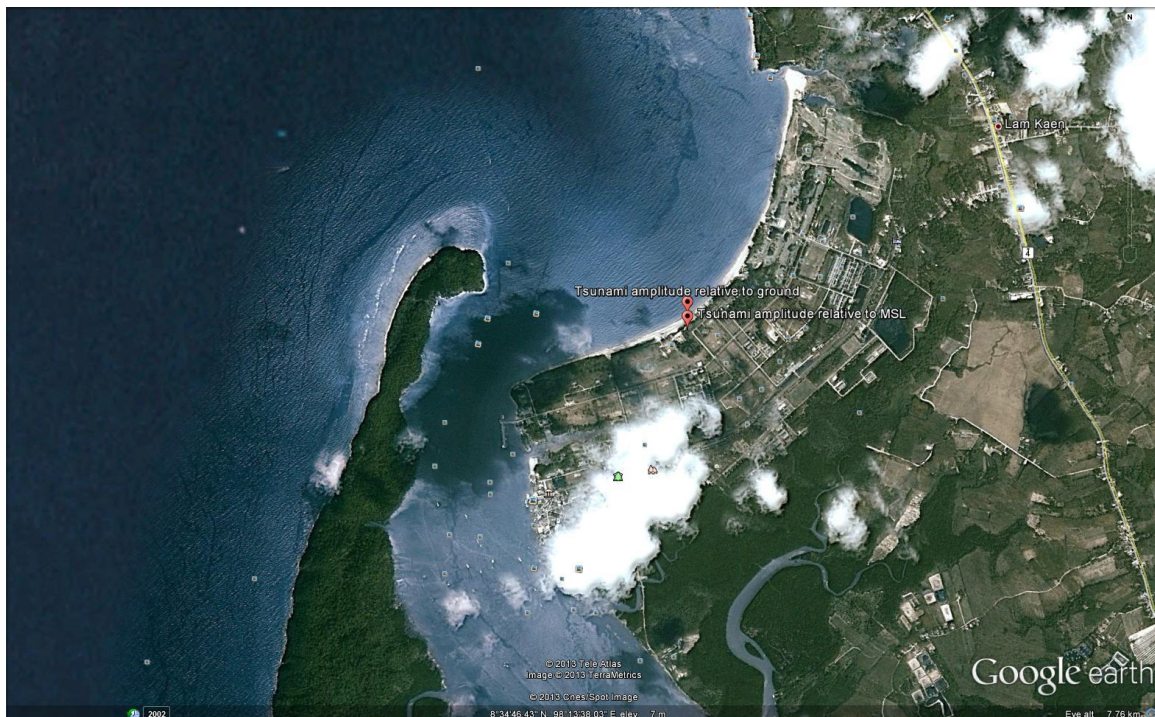
	ความสูงคลื่นสูงสุด (เมตร)	ละติจูด (องศาเหนือ)	ลองจิจูด (องศาตะวันออก)	ค่าระดับ (เมตร)	ตำแหน่ง
ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง	2.020	8.5831°	98.2345°	1.395	ชายหาดฐานทับเรือพังงา
ความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน	1.915	8.5840°	98.2345°	0.055	ชายหาดฐานทับเรือพังงา



รูปที่ 4.28 ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง ณ ชายฝั่งของพื้นที่ศึกษาท้ายเหมือง



รูปที่ 4.29 พื้นที่น้ำท่วมในพื้นที่ศึกษาท้ายเหมือง โดยตำแหน่งกากบาทคือตำแหน่งที่มีความสูงคลื่นสูงสุด
 (ก) ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง (ข) ความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน



รูปที่ 4.30 ตำแหน่งความสูงคลื่นสูงสุดเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง และเทียบกับระดับพื้นดิน
 แสดงบนโปรแกรม Google earth

จากการวิเคราะห์แบบจำลองทั้งสองกรณี จะเห็นว่าแผ่นดินไหวจากรอยเลื่อนบริเวณหมู่เกาะอันดามัน จะส่งผลกระทบต่อพื้นที่น้อยกว่า แผ่นดินไหวบริเวณรอยเลื่อนสุมาตรา ถึงแม้ค่าการยกตัวการของพื้นที่ทะเลจะมีค่าใกล้เคียงกันก็ตาม เนื่องจากตำแหน่งของแผ่นดินไหวอยู่ห่างไกลจากแนวชายฝั่งมากกว่า ส่วนเหตุการณ์แผ่นดินไหวเนื่องจากรอยเลื่อนสุมาตราที่ส่งผลกระทบต่อรุนแรงกว่า เนื่องจากรอยเลื่อนอยู่ใกล้ชายฝั่งประเทศไทยมากกว่า และแนวหน้าคลื่นก็เข้าปะทะกับชายฝั่งโดยตรง ผ่านช่องแคบปลายแหลมสุมาตรา และช่องแคบบริเวณหมู่เกาะนิโคบาร์ ที่ ละติจูด 10 องศาเหนือ

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์สึนามิจากการวิเคราะห์ในกรณีที่ 1 และ กรณีที่ 2

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบผลวิเคราะห์สึนามิจากกรณีที่ 1 และกรณีที่ 2

กรณีที่ 1	พื้นที่ศึกษาบ้านน้ำเค็ม	พื้นที่ศึกษาเขาหลัก	พื้นที่ศึกษาท้ายเหมือง
ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง (ม)	8.690	11.680	6.360
ความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน (ม)	7.346	9.791	5.780
Inundation-distance (ม)	1800	2500	1500
ความชันของพื้นที่ชายฝั่ง (ระยะทางตั้ง : ระยะทางราบ)	1:185	1:300	1:250
กรณีที่ 2	พื้นที่ศึกษาบ้านน้ำเค็ม	พื้นที่ศึกษาเขาหลัก	พื้นที่ศึกษาท้ายเหมือง
ความสูงคลื่นเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง (ม)	1.680	2.260	2.020
ความสูงคลื่นเทียบกับระดับพื้นดิน (ม)	1.575	2.135	1.915
Inundation-distance (ม)	250	1000	150
ความชันของพื้นที่ชายฝั่ง (ระยะทางตั้ง : ระยะทางราบ)	1:185	1:300	1:250

กรณีที่ 1 วิเคราะห์โดยใช้รอยเลื่อนเนื่องจากแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547

กรณีที่ 2 วิเคราะห์โดยใช้รอยเลื่อนบริเวณหมู่เกาะอันดามัน

4.10 สรุปผลการวิเคราะห์ความสูงคลื่นสึนามิโดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ TUNAMI

การศึกษานี้ทำการศึกษาผลกระทบของสึนามิบนพื้นที่ 3 พื้นที่ คือ 1) พื้นที่ศึกษาบ้านน้ำเค็ม 2) พื้นที่ศึกษาเขาหลัก และ 3) พื้นที่ศึกษาท้ายเหมือง โดยทำการจำลองสึนามิ 2 เหตุการณ์ คือ วิเคราะห์โดยใช้รอยเลื่อนเนื่องจากแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 และ วิเคราะห์โดยใช้รอยเลื่อนบริเวณหมู่เกาะอันดามัน

มัน แบบจำลองนี้ได้วิเคราะห์เปรียบเทียบความแม่นยำกับเหตุการณ์แผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 โดยใช้ข้อมูลสำรวจภาคสนามหลังเกิดเหตุการณ์เพื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลอง ซึ่งแบบจำลองให้ค่า SD เท่ากับ 2.215 เมตร และค่า r^2 เท่ากับ 0.416 และเมื่อพิจารณาจากรูปเปรียบเทียบในหัวข้อ 4.14 นั้นจะเห็นว่าความสูงคลื่นจาก จ.ภูเก็ต ถึง จ.พังงา ให้ความสูงคลื่นใกล้เคียงกับข้อมูลสำรวจ เนื่องจากแบบจำลองนี้มีความยืดหยุ่นสูง สามารถกำหนดค่าที่ส่งผลโดยตรงต่อความแม่นยำได้ เช่น

- 1) ค่าน้ำขึ้น น้ำลง ขณะเกิดสึนามิ
- 2) ค่าความขรุขระของพื้นทะเล
- 3) สามารถจำลองสึนามิโดยให้รอยเลื่อนเคลื่อนตัวตามเวลาใดๆ ได้ ซึ่งเหมาะกับรอยเลื่อนของแผ่นดินไหวขนาดใหญ่

แต่อย่างไรก็ตามแบบจำลองข้อจำกัด เช่น แบบจำลองไม่สามารถจำลองลักษณะของสิ่งปลูกสร้างบนชายฝั่ง ซึ่งจะมีผลต่อทิศทางการไหลของคลื่น และส่งผลต่อระยะทางการเคลื่อนที่ของคลื่นบนชายฝั่ง (Inundation distance) ซึ่งแบบจำลองนี้ไม่สามารถจำลองได้