

บทที่ 4

ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

4.1 การแจกแจงข้อมูลคลื่น

การสังเคราะห์คลื่นจากข้อมูลลม โดยปกติมักจะใช้ข้อมูลลมจากสถานีตรวจอากาศบนบก เป็นข้อมูลพื้นฐานเปรียบเทียบกับข้อมูลการตรวจวัดลมโดยทุ่นสมุทรศาสตร์ ซึ่งบริเวณที่ใกล้ที่สุด คือ ทุ่นตรวจคลื่น จ.สงขลา ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ซึ่งได้บันทึกข้อมูลไว้ในอดีตที่ผ่านมา แล้วนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมที่วัดบนบก (สถานีตรวจอากาศบนฝั่ง) กับความเร็วลมที่วัดในน้ำ (ทุ่นตรวจคลื่น) ทั้งนี้จะทำการแปลงค่าความเร็วลมทั้งสองชุดไปเป็นความเร็วลมที่ระดับความสูงมาตรฐาน คือ 10 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ซึ่งความเร็วและทิศทางของลมเหนือน้ำจะถูกนำไปใช้ในการคำนวณหาขนาดความสูงโดยใช้วิธี JONSWAP spectrum ร่วมกับระยะทางที่ลมพัดถึงฝั่งหรือความยาวเฟซ (Fetch length) ผลจากการสังเคราะห์ได้ความถี่ของการเกิดคลื่นที่ความสูง และทิศทางต่างๆ ตลอดทั้งปี

เนื่องจากไม่มีการตรวจวัดและเก็บข้อมูลคลื่นในทะเล บริเวณชายฝั่งทะเลของ จ.ปัตตานี การเตรียมข้อมูลคลื่นเพื่อนำเข้าในแบบจำลอง GENESIS ในการศึกษาครั้งนี้ ได้รวบรวมข้อมูลคลื่นที่ได้จากการสังเคราะห์คลื่นจากข้อมูลลม โดยกองอำนวยการสมุทรศาสตร์ ซึ่งคำนวณจากแบบจำลองการพยากรณ์คลื่นลมในทะเล (WAM model) โดยใช้ข้อมูลลมซึ่งเป็นข้อมูลจากการตรวจวัดด้วยดาวเทียม แหล่งข้อมูลจากสถาบันวิจัย The Master Environmental Library (MEL) กองทัพเรือ ประเทศสหรัฐอเมริกา ลักษณะของข้อมูลนั้น เป็นข้อมูลความเร็วลมเฉลี่ยทุก 12 ชั่วโมง ที่ระดับ 10 เมตร เหนือผิวน้ำทะเล ซึ่งข้อมูลมีตามภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลกทุก 1 องศา (60 ไมล์ทะเล) เปิดให้บริการข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตที่จะนำมาใช้ได้ตามต้องการ ส่วนข้อมูลลมที่เลือกใช้ ครอบคลุมเฉพาะพื้นที่ชายฝั่ง อ.หนองจิก และอ่าวปัตตานี บริเวณเส้นรุ้ง 7 องศา 00 ลิปดาเหนือ และเส้นแวง 101 องศา 15 ลิปดาตะวันออก ซึ่งบริเวณนี้น้ำลึกประมาณ 18 เมตร ได้ใช้ข้อมูลลมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543-2547 ผลที่ได้เป็นข้อมูลคลื่นรายปี ทุก 3 ชั่วโมง) และวิธีการนี้เป็นการสังเคราะห์คลื่นจากลม เช่นเดียวกับ Sojisuporn *et al.* (2005) ต่างกันตรงข้อมูลลมจากแหล่งข้อมูลที่ต่างกัน และเป็นข้อมูลลมเพียงบางเดือนเท่านั้น แล้วนำมาสังเคราะห์เปรียบเทียบกับข้อมูลลม ที่ได้จากการตรวจวัดของสถานีตรวจอากาศบนฝั่ง

แบบจำลองการพยากรณ์คลื่นในทะเล (WAM model) คิดค้นครั้งแรกในประเทศนอร์เวย์ และมีการพัฒนามาเป็นลำดับมากกว่า 30 ปี เริ่มจากจากโครงการความร่วมมือระหว่างประเทศ JONSWAP (Joint North Sea Wave Project) เมื่อ ค.ศ.1973 โดยกลุ่มของนักวิทยาศาสตร์นานาชาติ แบบจำลองนี้ได้รับการทดสอบกับพื้นที่ส่วนต่างๆ ของโลกที่มีสภาพ

คลื่นต่างกัน ได้แจกจ่ายและใช้งานโดยนักวิจัยทั่วโลก และถูกนำไปใช้ในระดับปฏิบัติการโดยสถาบันอุตุนิยมวิทยาแห่งชาติหลายแห่ง เช่น การพยากรณ์คลื่นลมให้กับกองเรือในทะเลของกองทัพเรือ ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นบริเวณทั่วโลกจากสถาบัน FNMOOC (Fleet Numerical Meteorology and Oceanography Center) ซึ่งผลการคำนวณได้ข้อมูลคลื่น เมื่อใช้ความลึกพื้นท้องทะเลบริเวณที่ใช้ข้อมูลลมนั้นปรับแก้ความถูกต้อง โดยเฉพาะบริเวณน้ำลึกนั้นมีความถูกต้องสำหรับใช้งาน แต่ยังไม่คำนึงถึงอิทธิพลของระดับน้ำและกระแสน้ำทะเล

แบบจำลอง WAM ของกองอุตุนิยมวิทยา กรมอุทกศาสตร์ มีหลักการคำนวณโดยใช้ข้อมูลลักษณะคลื่น 3 ชนิด คือ ข้อมูลความเร็วลม ทิศทาง ระยะเวลาที่ลมพัด ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องโดยเปรียบเทียบกับ การตรวจวัดด้วย Altimeter และ Scatter meter รวมทั้ง Synthetic Aperture Radar (SAR) จากดาวเทียม และปรับเทียบด้วยข้อมูลคลื่นจากทุ่นลอยของสภาวิจัยแห่งชาติ แล้วนำมาปรับปรุงความถูกต้องของแบบจำลองมาใช้ในอ่าวไทย ปัจจุบันนี้แบบจำลองพยากรณ์คลื่นที่ใช้อยู่เป็นแบบจำลอง WAM รุ่นที่ 4 (WAM model: Generation III Cycle 4)

เมื่อนำข้อมูลคลื่นที่ได้จาก WAM model มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม NEMOS โดยใช้โปรแกรม WSAV ซึ่งเป็นชุดคำสั่งย่อย แล้วนำเข้าสู่ข้อมูลคลื่น โดยกำหนดช่วงของความสูง ทิศทาง และคาบเวลาคลื่นที่เหมาะสม และแสดงค่าในรูปแบบต่างๆ เช่น ผังคลื่น (Wave rose) แบบตาราง (Block) และแบบฮิสโตแกรม (Histogram) ส่งออกเป็นข้อมูลสรุปสถิติคลื่นนัยสำคัญ ทั้ง 5 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542-2547 ดังนี้ มีค่า Mean significant wave height 0.6-0.7 เมตร, Mean significant wave period 4.4-4.6 วินาที, เกิดความสูงคลื่นมากสุดในปี พ.ศ. 2547 ถึง 3 เมตร และมีคาบเวลาสูงที่สุดถึง 9 วินาที ในปี พ.ศ. 2546 โดยทิศทางส่วนใหญ่มาจากทิศ 67.5 องศา หรือทิศตะวันออกเฉียงเหนือค่อนไปทางตะวันออก (ENE) (ตารางที่ 4-1)

ตารางที่ 4-1 ข้อมูลคลื่นนัยสำคัญตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543-2547 บริเวณห่างชายฝั่ง อ.หนองจิก จ.ปัตตานี

สถิติข้อมูลคลื่น	ปี พ.ศ.				
	2543	2544	2545	2546	2547
Mean Significant Wave Height (เมตร)	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
Mean Significant Wave Period (วินาที)	4.4	4.4	130.3	4.5	4.6
Standard Deviation of HS (เมตร)	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5
Standard Deviation of TP (วินาที)	1.1	1.2	82.7	1.2	1.2
Largest HS (เมตร)	2.3	2.8	2.3	2.7	3
Period band (วินาที) of Largest HS	7	7	77	9	7
Direction band (องศา) of Largest HS	67.5	67.5	0	67.5	67.5

จากสถิติคลื่นนัยสำคัญทั้ง 5 ปี ซึ่งในปี พ.ศ. 2545 ข้อมูลคาบเวลาคลื่นมีค่า Mean significant wave period และคาบเวลา สูงมากเกินความเป็นจริง ซึ่งเป็นค่าที่เป็นไปไม่ได้เลย คาดว่าสืบเนื่องจากสภาวะอากาศแปรปรวน หรืออาจมีลักษณะลมกระโชกแรง บริเวณพื้นที่ที่สังเคราะห์คลื่นจากลม บริเวณห่างชายฝั่ง อ.หนองจิก จ.ปัตตานี

การวิเคราะห์แจกแจงข้อมูลคลื่นในแต่ละปี ด้วยโปรแกรม NEMOS (โดยใช้ WSAV ซึ่งเป็นชุดคำสั่งย่อย) เพื่อการแจกแจงความถี่ข้อมูลความสูงและคาบเวลาคลื่น ทั้ง 5 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542-2547 ซึ่งในแต่ละปี แสดงในแบบตารางและข้อมูลรวม (Total) เป็นจำนวนความสูงคลื่นที่เกิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4-2 ถึง 4-5) และรูปแสดงการเปรียบเทียบให้เห็นลักษณะความสูง ทิศทาง และคาบเวลาคลื่น เป็นเปอร์เซ็นต์ในลักษณะฮิสโตแกรม (รูปที่ 4-1 ถึง 4-5) ส่วนฝั่งคลื่นเพื่อเปรียบเทียบให้เห็นความชัดเจน ของความสัมพันธ์ทิศทางกับความสูง (ก.) และทิศทางกับคาบเวลา (ข.) (รูปที่ 4-6 ถึง 4-10) ซึ่งการเปรียบเทียบแบบฝั่งคลื่น นั้น มักที่จะนิยมนำมาใช้แสดงการแจกแจงความถี่กันอย่างแพร่หลายโดยทั่วไป

จากสถิติคลื่นนัยสำคัญทั้ง 5 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542-2547 สรุปได้ว่าบริเวณนอกชายฝั่งของ อ.หนองจิก นั้น มีลักษณะของความสูงคลื่น 0-0.5 เมตร จะมีมากที่สุด เกิดถึงตั้งแต่ 43-53%, ความสูงคลื่น 0.5-1.0 เมตร รองลงมา เกิดถึงตั้งแต่ 26-38%, ความสูงคลื่น 1.0-1.5 เมตร เกิดถึง 9-15%, ความสูงคลื่น 1.5-2.0 เมตร เกิดถึงตั้งแต่ 4-6%, ความสูงคลื่น 2.0-3.0 เมตร เกิดถึงตั้งแต่ 1-3% และ ความสูงคลื่น 3.0-5.0 เมตร แทบไม่เกิดเลย

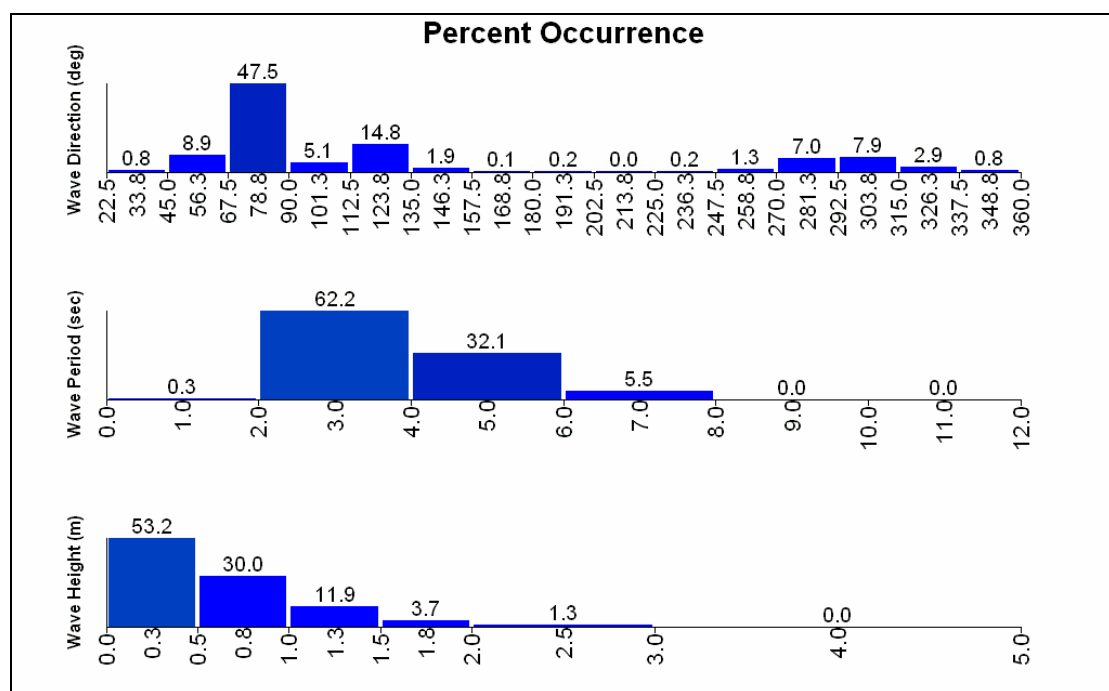
อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมแล้ว ข้อมูลคลื่นรายปี ทั้ง 4 ปี (ยกเว้นปี พ.ศ. 2545) จากแบบจำลองพยากรณ์คลื่นในทะเล WAM model เป็นข้อมูลที่ยอมรับได้ สอดคล้องกับผลการสังเคราะห์คลื่นจากลมที่สถานีตรวจอากาศ จ.ปัตตานี โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 เป็นระยะเวลาถึง 19 ปี ปรึกับกับทุ่นตรวจคลื่นตรวจคลื่น บริเวณ จ.สงขลา ซึ่งทิศลมส่วนใหญ่จะพัดมาจากทางทิศตะวันออก (E) ถึงทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ค่อนไปทางตะวันออกเฉียง (ENE) และสถิติข้อมูลไม่แตกต่างกันมาก (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2548)

นอกจากนี้ การศึกษาการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณ จ.สุราษฎร์ธานี จ.นครศรีธรรมราช และ จ.สงขลา (กรมทรัพยากรธรณี, 2548) เมื่อนำข้อมูลคลื่นและลมจากทุ่นตรวจคลื่นเกาะเต่า มาวิเคราะห์โดย WAM model เมื่อพิจารณาข้อมูลตลอดทั้งปี พบว่าบริเวณ จ.สงขลา ทิศทางของคลื่นส่วนใหญ่มาทางทิศตะวันออก ดังนั้นข้อมูลคลื่นนำลึกบริเวณห่างชายฝั่ง จึงจำลองได้จาก WAM model แล้วนำมาศึกษาอิทธิพลของคลื่นที่มีผลต่อการกัดเซาะชายฝั่งต่อไป

อย่างไรก็ตาม เมื่อคำนวณลักษณะคลื่นใกล้ฝั่งนั้น จะใช้แบบจำลองลักษณะคลื่นที่ใช้ในทางวิศวกรรมชายฝั่ง STWAVE model เพื่อวิเคราะห์ลักษณะคลื่นใกล้ฝั่ง แล้วนำไปเป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลอง GENESIS เพื่อประเมินในการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งต่อไป

ตารางที่ 4-2 การแจกแจงความถี่ของข้อมูลความสูงและคาบเวลาคคลื่นปี พ.ศ. 2543 บริเวณ
ห่างชายฝั่ง อ.หนองจิก จ.ปัตตานี

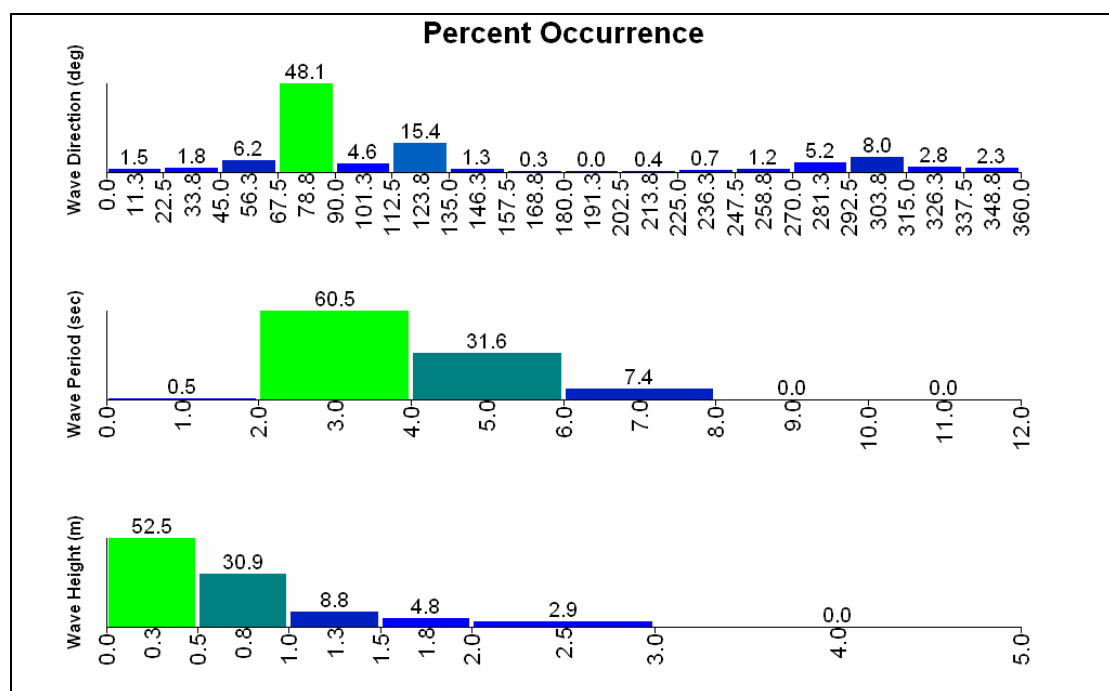
Height(m)	Period(sec)							TOTAL
	0.0-	2.0-	4.0-	6.0-	8.0-	10.0-	12.0-	
	2	4	6	8	10	12	And GT	
0.0 - 0.5	0	43	10	0	0	0	0	53
0.5 - 1.0	0	18	11	2	0	0	0	30
1.0 - 1.5	0	2	8	2	0	0	0	12
1.5 - 2.0	0	0	2	1	0	0	0	4
2.0 - 3.0	0	0	1	0	0	0	0	1
3.0 - 5.0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0 ->	0	0	0	0	0	0	0	0



รูปที่ 4-1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูลความสูง ทิศทาง และคาบเวลาคคลื่นปี พ.ศ. 2543
บริเวณห่างชายฝั่ง อ.หนองจิก จ.ปัตตานี แบบฮิสโตแกรม

ตารางที่ 4-3 การแจกแจงความถี่ของข้อมูลความสูงและคาบเวลาคคลื่นปี พ.ศ. 2544 บริเวณ
ห่างชายฝั่ง อ.หนองจิก จ.ปัตตานี

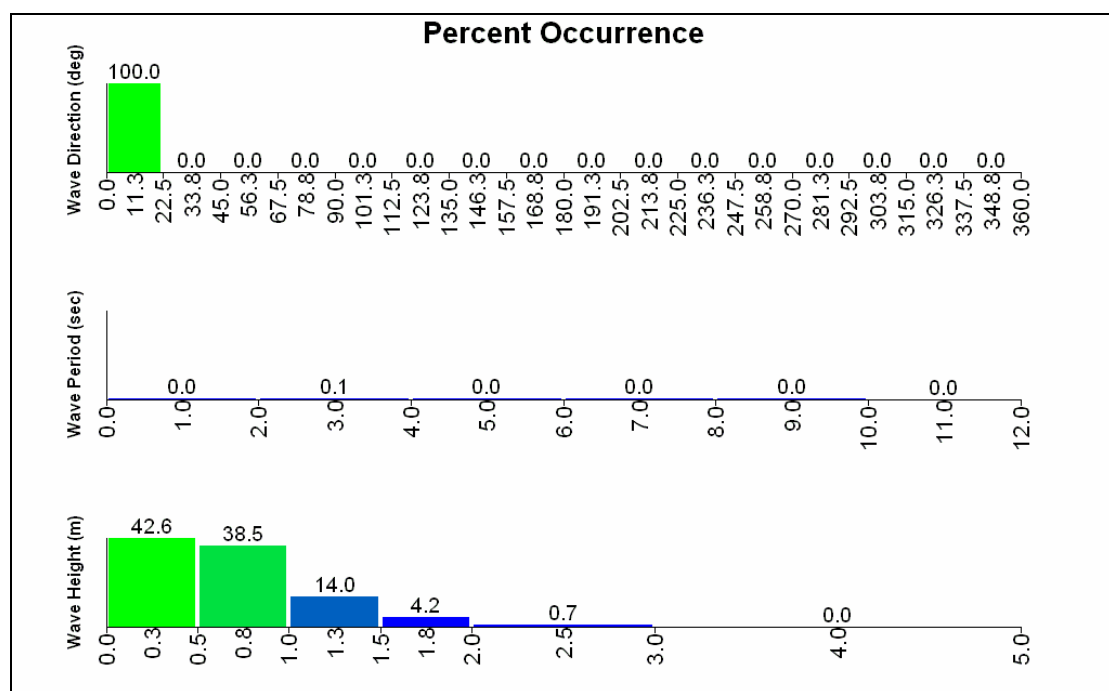
Height(m)	Period(sec)							TOTAL
	0.0-	2.0-	4.0-	6.0-	8.0-	10.0-	12.0-	
	2	4	6	8	10	12	And GT	
0.0 - 0.5	1	43	9	0	0	0	0	53
0.5 - 1.0	0	17	13	1	0	0	0	31
1.0 - 1.5	0	1	6	2	0	0	0	9
1.5 - 2.0	0	0	2	2	0	0	0	5
2.0 - 3.0	0	0	1	2	0	0	0	3
3.0 - 5.0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0 ->	0	0	0	0	0	0	0	0



รูปที่ 4-2 การแจกแจงความถี่ของข้อมูลความสูง ทิศทาง และคาบเวลาคคลื่นปี พ.ศ. 2544
บริเวณห่างชายฝั่ง อ.หนองจิก จ.ปัตตานี แบบฮิสโตแกรม

ตารางที่ 4-4 การแจกแจงความถี่ของข้อมูลความสูงและคาบเวลาคคลื่นปี พ.ศ. 2545 บริเวณ
ท่าชายฝั่ง อ.หนองจิก จ.ปัตตานี

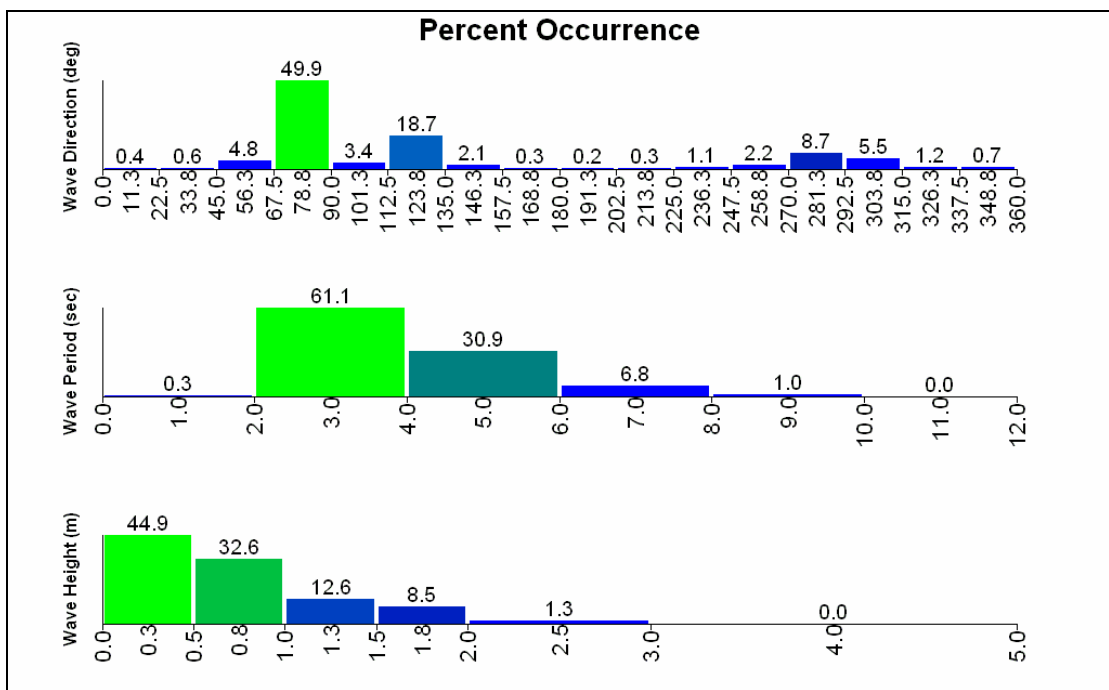
Height(m)	Period(sec)							TOTAL
	0.0-	2.0-	4.0-	6.0-	8.0-	10.0-	12.0-	
	2	4	6	8	10	12	And GT	
0.0 - 0.5	0	0	0	0	0	0	42	43
0.5 - 1.0	0	0	0	0	0	0	38	38
1.0 - 1.5	0	0	0	0	0	0	14	14
1.5 - 2.0	0	0	0	0	0	0	4	4
2.0 - 3.0	0	0	0	0	0	0	1	1
3.0 - 5.0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0 ->	0	0	0	0	0	0	0	0



รูปที่ 4-3 การแจกแจงความถี่ของข้อมูลความสูง ทิศทาง และคาบเวลาคคลื่นปี พ.ศ. 2545
บริเวณท่าชายฝั่ง อ.หนองจิก จ.ปัตตานี แบบฮิสโตแกรม

ตารางที่ 4-5 การแจกแจงความถี่ของข้อมูลความสูงและคาบเวลาคคลื่นปี พ.ศ. 2546 บริเวณ
ท่าชายฝั่ง อ.หนองจิก จ.ปัตตานี

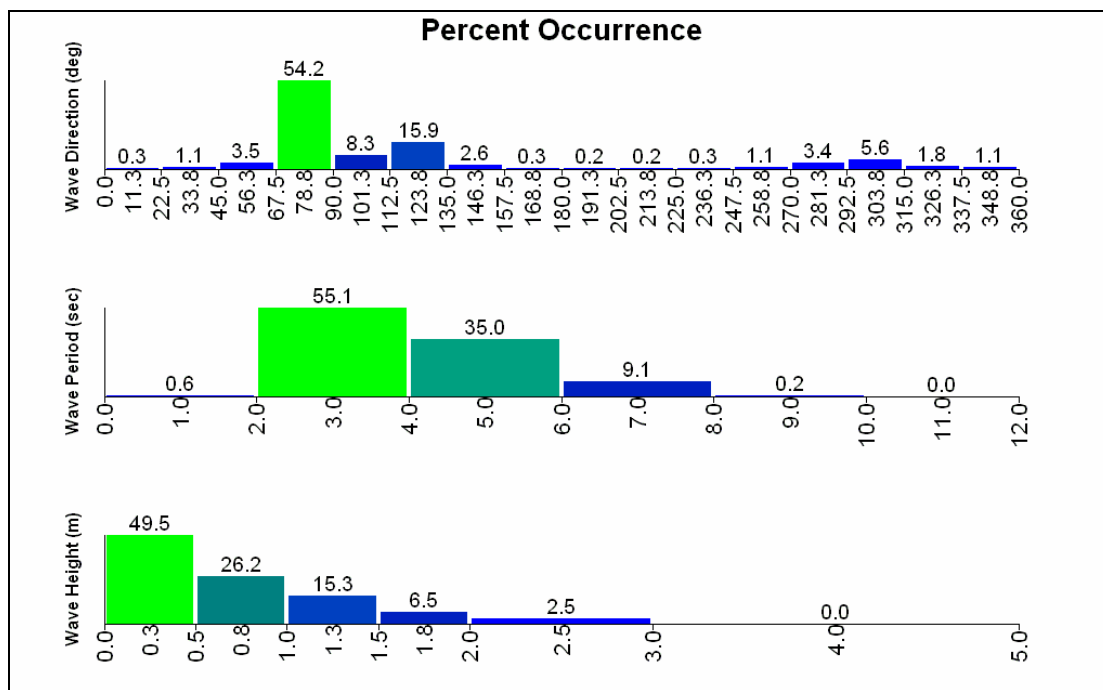
Height(m)	Period(sec)							TOTAL
	0.0-	2.0-	4.0-	6.0-	8.0-	10.0-	12.0-	
	2	4	6	8	10	12	And GT	
0.0 - 0.5	0	39	5	1	0	0	0	45
0.5 - 1.0	0	20	11	1	0	0	0	33
1.0 - 1.5	0	1	9	2	0	0	0	13
1.5 - 2.0	0	0	6	2	0	0	0	9
2.0 - 3.0	0	0	1	0	0	0	0	1
3.0 - 5.0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0 ->	0	0	0	0	0	0	0	0



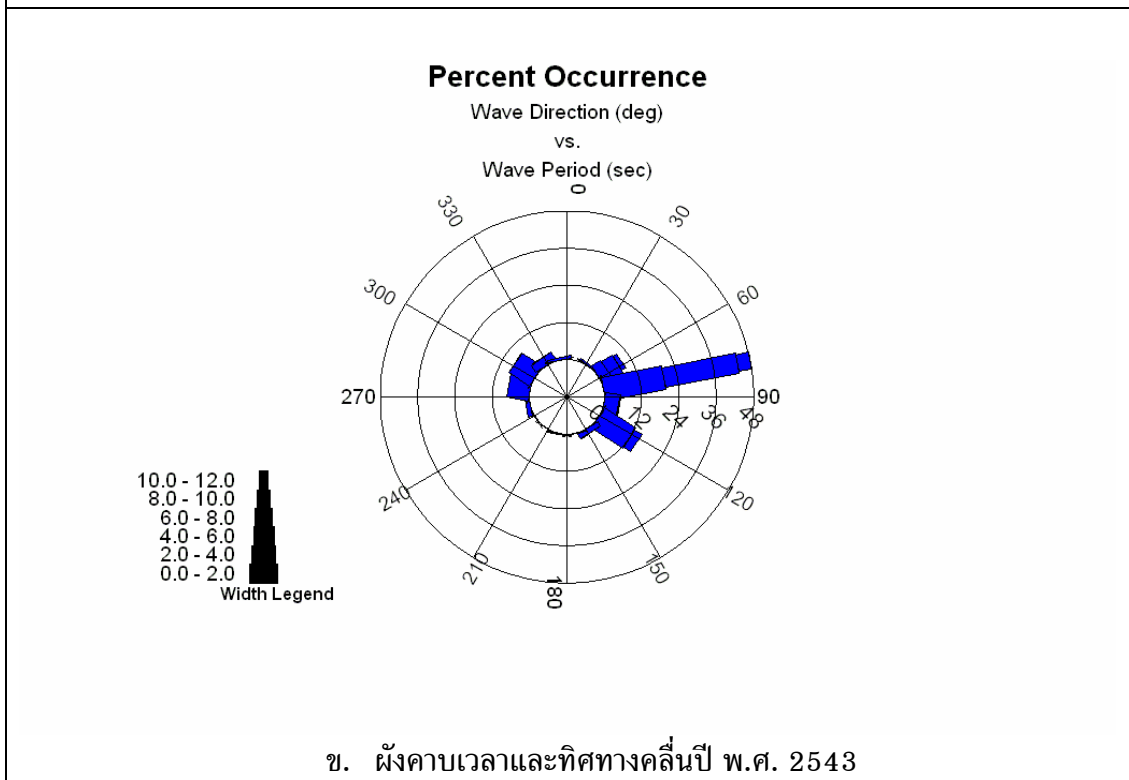
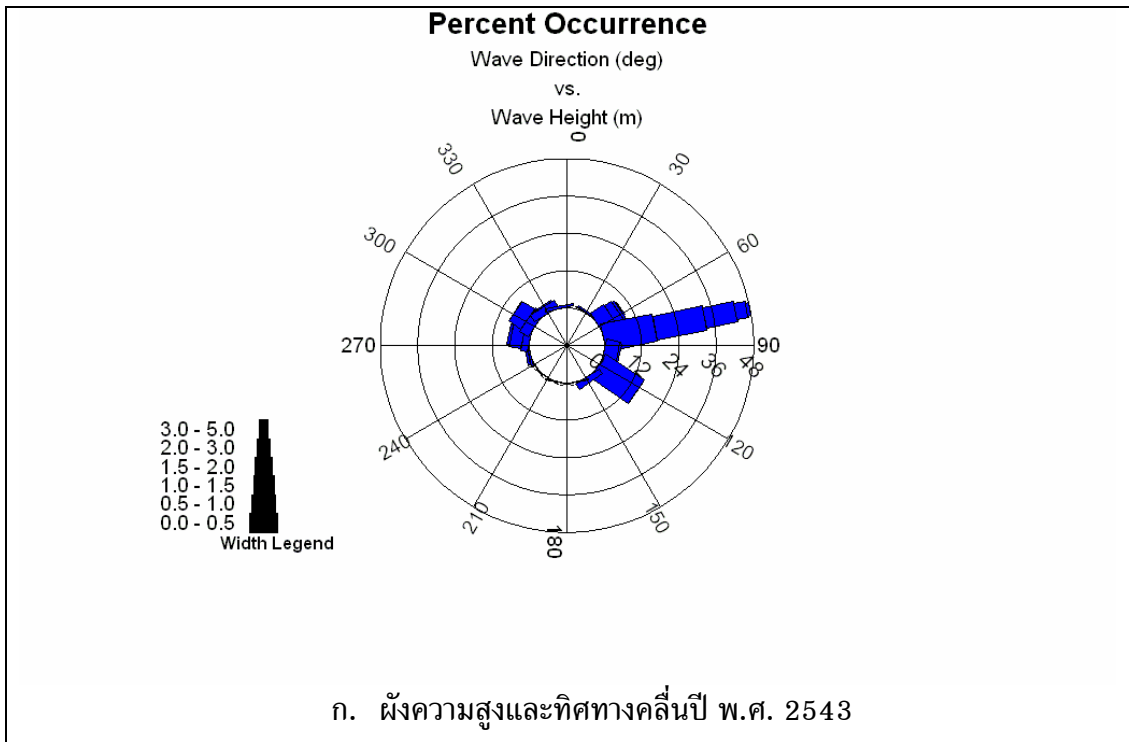
รูปที่ 4-4 การแจกแจงความถี่ของข้อมูลความสูง ทิศทาง และคาบเวลาคคลื่นปี พ.ศ. 2546
บริเวณท่าชายฝั่ง อ.หนองจิก จ.ปัตตานี แบบฮิสโตแกรม

ตารางที่ 4-6 การแจกแจงความถี่ของข้อมูลความสูงและคาบเวลาคคลื่นปี พ.ศ. 2547 บริเวณ
ท่าชายฝั่ง อ.หนองจิก จ.ปัตตานี

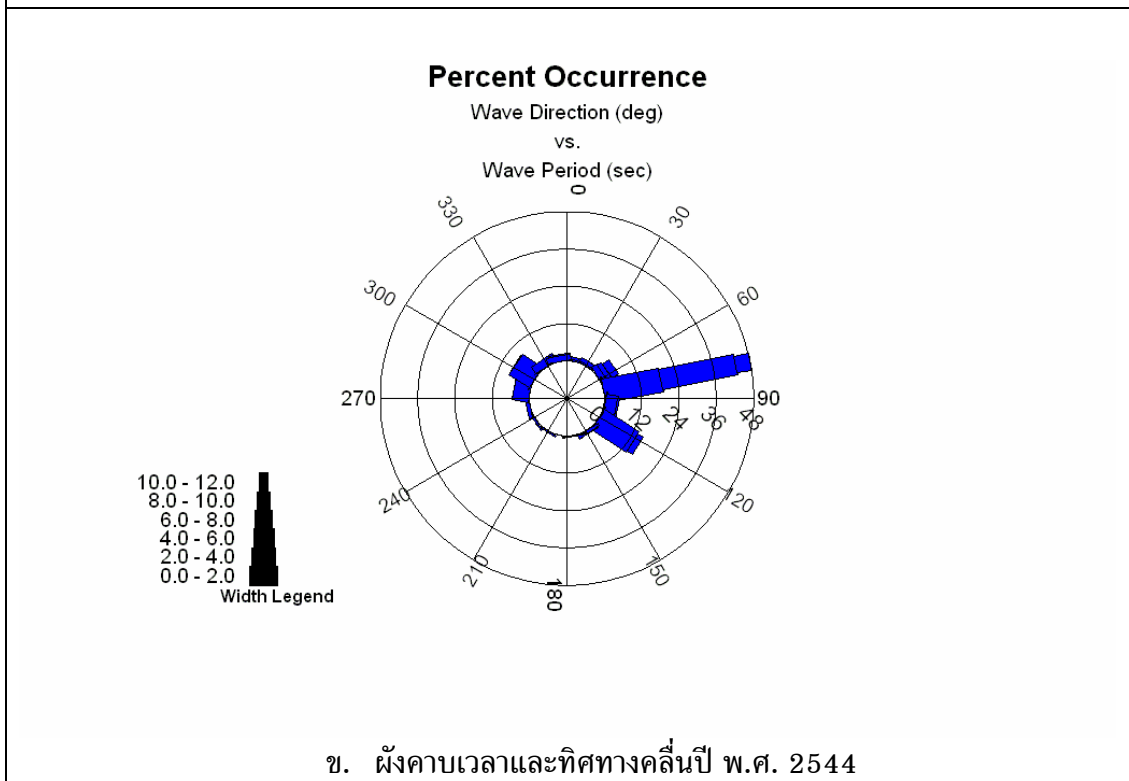
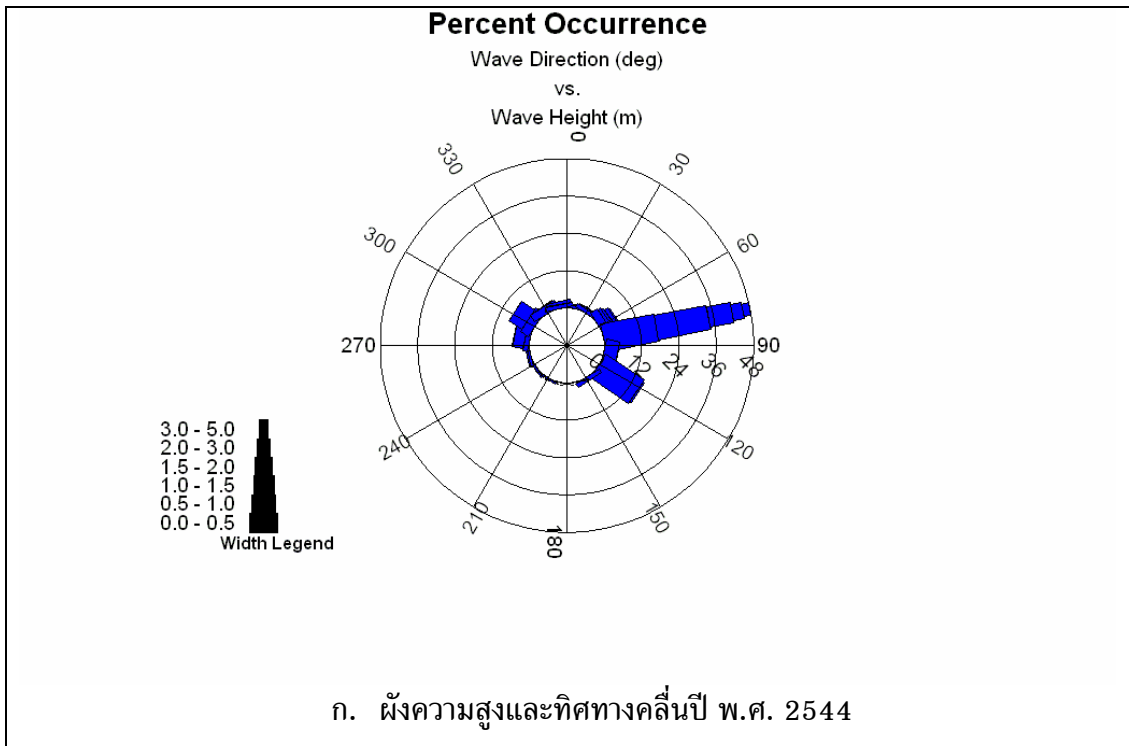
Height(m)	Period(sec)							TOTAL
	0.0-	2.0-	4.0-	6.0-	8.0-	10.0-	12.0-	
	2	4	6	8	10	12	And GT	
0.0 - 0.5	1	37	11	1	0	0	0	49
0.5 - 1.0	0	17	9	0	0	0	0	26
1.0 - 1.5	0	1	12	2	0	0	0	15
1.5 - 2.0	0	0	3	4	0	0	0	6
2.0 - 3.0	0	0	0	2	0	0	0	2
3.0 - 5.0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0 ->	0	0	0	0	0	0	0	0



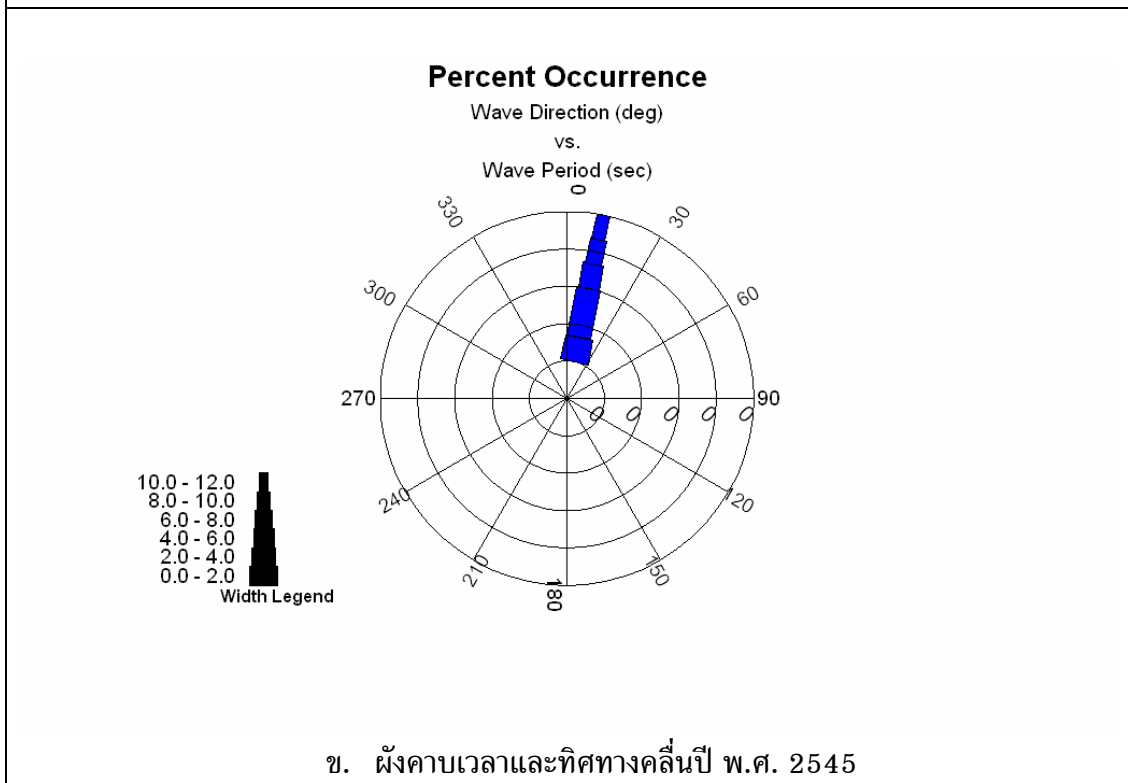
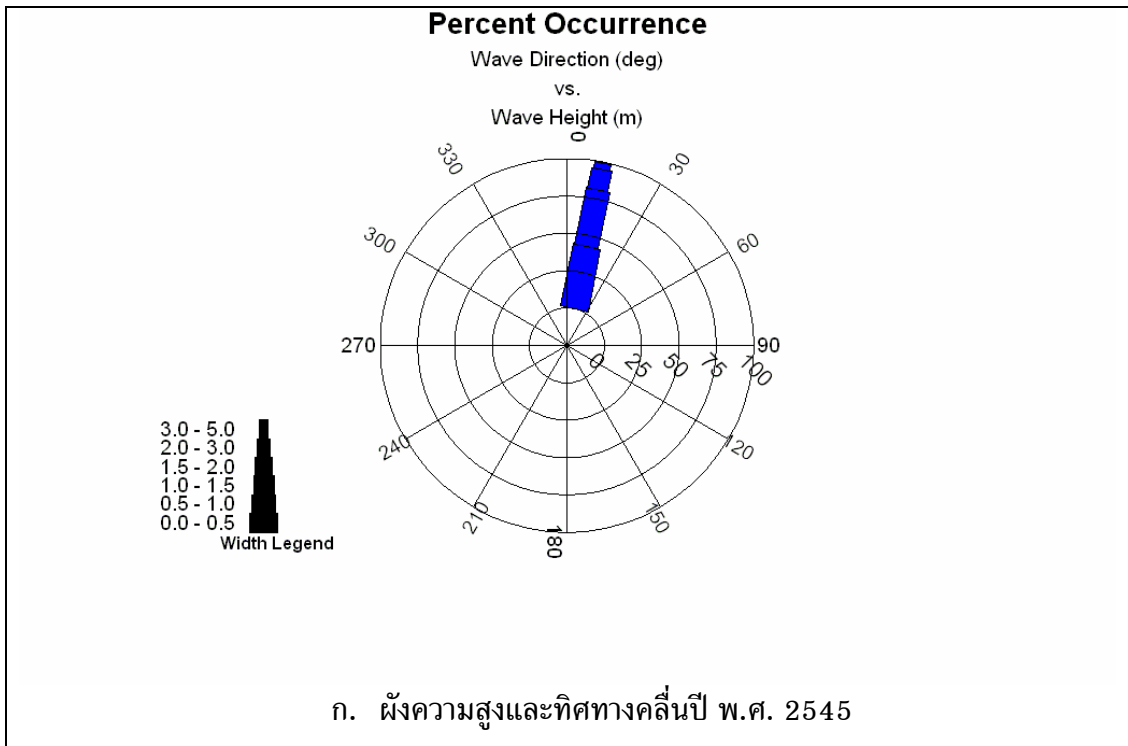
รูปที่ 4-5 การแจกแจงความถี่ของข้อมูลความสูง ทิศทาง และคาบเวลาคคลื่นปี พ.ศ. 2543
บริเวณท่าชายฝั่ง อ.หนองจิก จ.ปัตตานี แบบฮิสโตแกรม



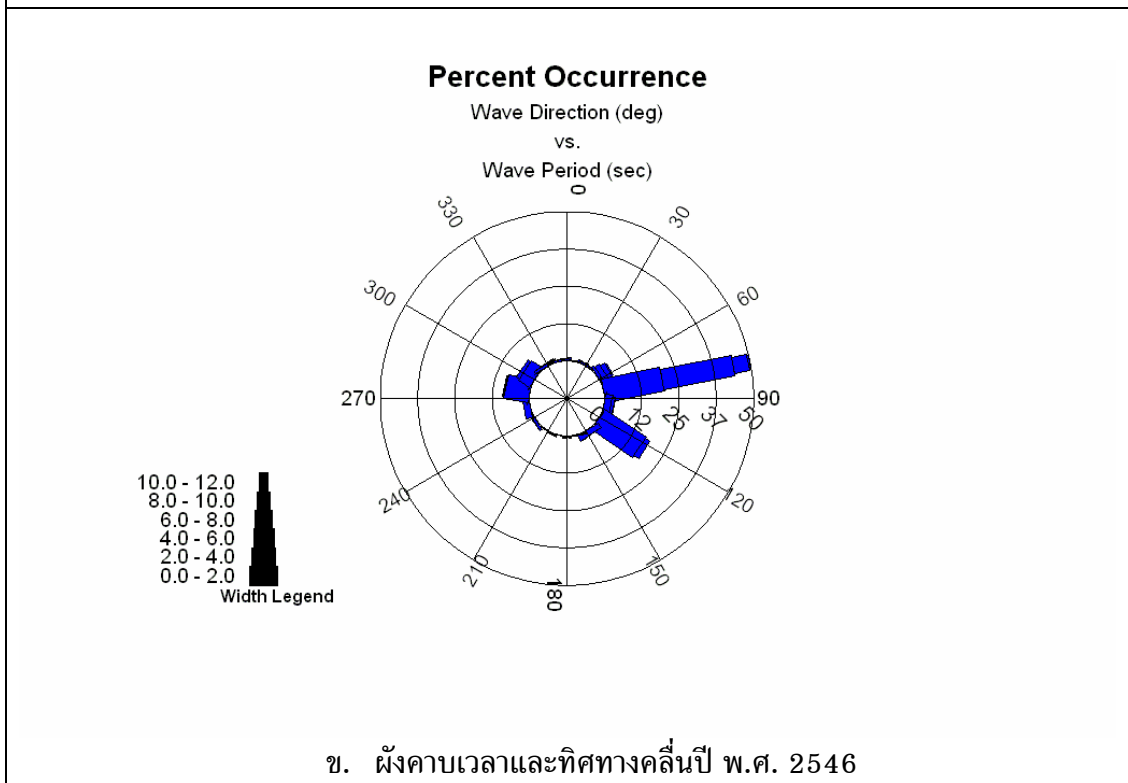
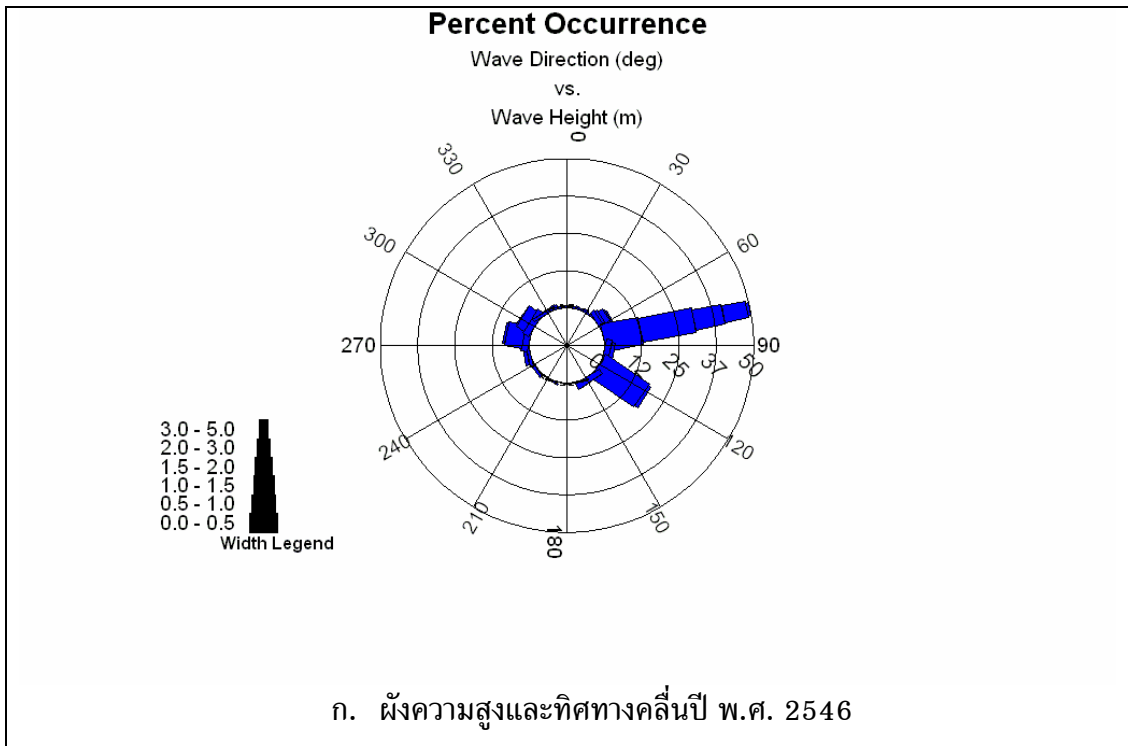
รูปที่ 4-6 ผังแสดง ความสูงคลื่น ทิศทาง และคาบเวลาคลื่นปี พ.ศ. 2543 บริเวณท่าชายฝั่ง อ.หนองจิก จ.ปัตตานี



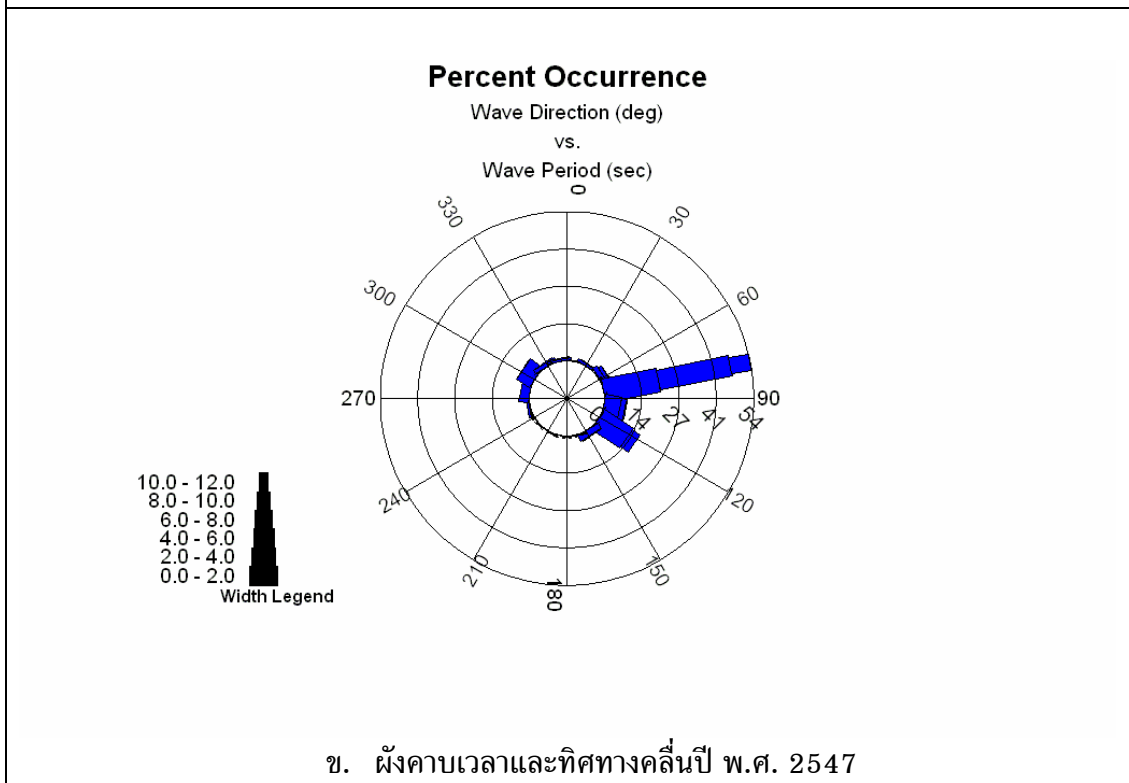
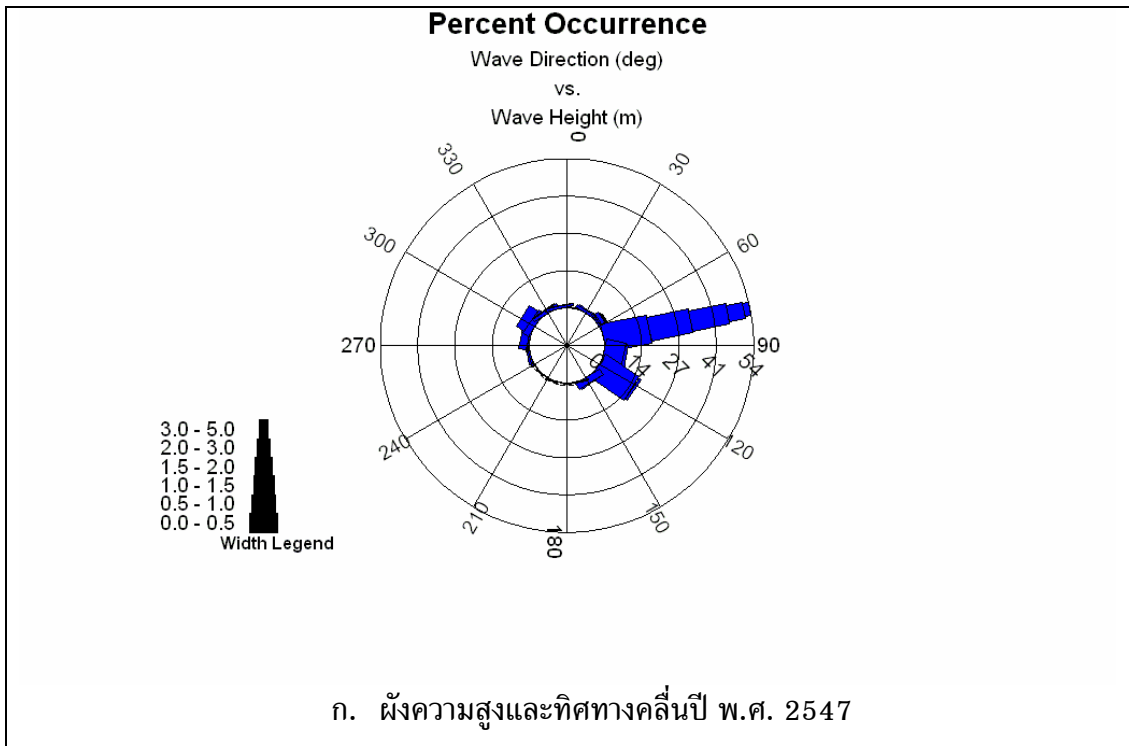
รูปที่ 4-7 ผังแสดง ความสูง ทิศทาง และคาบเวลาคลื่นปี พ.ศ. 2544 บริเวณท่าชายฝั่ง
อ.หนองจิก จ.ปัตตานี



รูปที่ 4-8 ผังแสดง ความสูง ทิศทาง และคาบเวลาคลื่นปี พ.ศ. 2545 บริเวณท่าชายฝั่ง
อ.หนองจิก จ.ปัตตานี



รูปที่ 4-9 ผังแสดงความสูง ทิศทาง และคาบเวลาคลื่นปี พ.ศ. 2546 บริเวณท่าชายฝั่ง
อ.หนองจิก จ.ปัตตานี



รูปที่ 4-10 ผังแสดงความสูง ทิศทาง และคาบเวลาคลื่นปี พ.ศ. 2547 บริเวณท่าชายฝั่ง
อ.หนองจิก จ.ปัตตานี

4.2 การวิเคราะห์ลักษณะคลื่น

การศึกษาครั้งนี้ จากสถิติข้อมูลสถิติคลื่นในข้างต้น ได้นำมาการประมวลผลคำนวณลักษณะที่เกี่ยวกับคลื่น คือ การคำนวณหาบริเวณที่คลื่นเกิดการแตกตัว พร้อมทั้งมุมที่แนวสันยอดคลื่น (Wave crest) กระทบกับแนวชายฝั่ง ณ บริเวณที่คลื่นเกิดการแตกตัว เพื่อที่จะนำมาใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในแบบจำลอง GENESIS

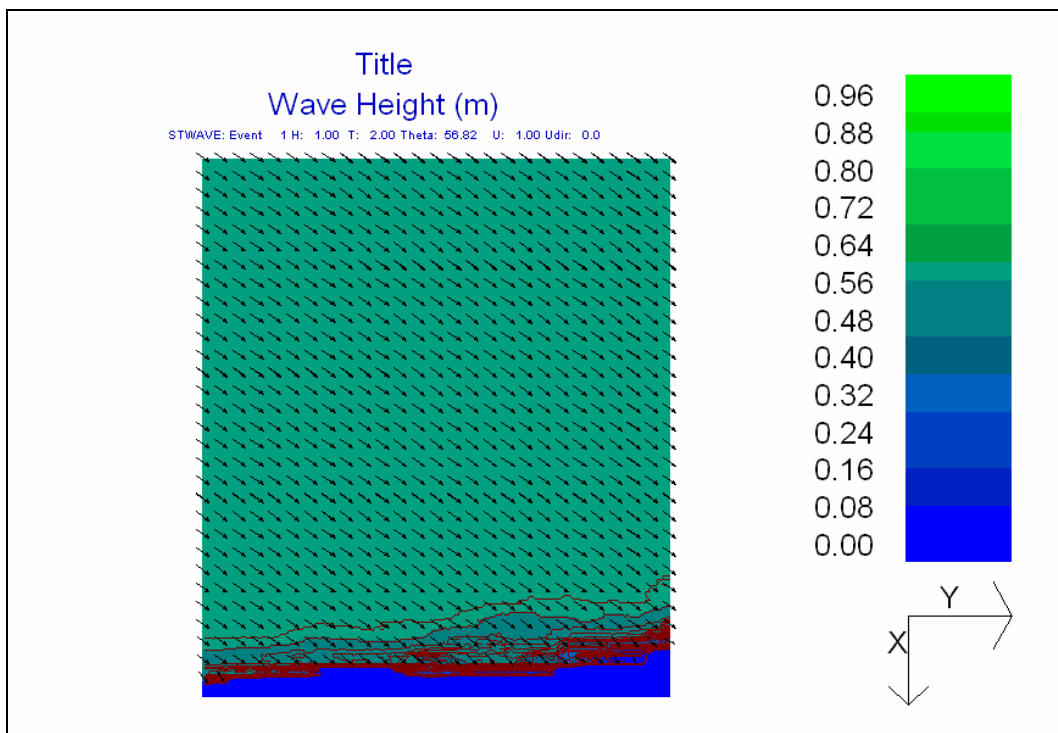
แบบจำลองลักษณะคลื่นโดยทั่วไปอาศัยทฤษฎีคลื่น (Linear wave theory) ทั้งนี้เนื่องจากการคำนวณด้วยวิธีนี้เป็นที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะสำหรับการคำนวณเกี่ยวกับคลื่นสั้น (Short-wave) เป็นวิธีที่มีความแม่นยำอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และการคิดคำนวณไม่ยุ่งยากเกินไป เมื่อคลื่นจากน้ำลึกเคลื่อนที่เข้าใกล้บริเวณชายฝั่ง ลักษณะของคลื่น เช่น ความสูงคลื่น ทิศทางการเคลื่อนที่ และกระแสน้ำที่เกิดจากคลื่น จะเปลี่ยนแปลงตามไปกระบวนการแปลงลักษณะของคลื่น (Wave transformation) (Wamsley and Ahrens, 2003) ซึ่งประกอบด้วย การเลี้ยวเบนของคลื่น การหักเหของคลื่น และการสะท้อนของคลื่น รวมถึงกระบวนการเคลื่อนตัวของคลื่นเข้าสู่ น้ำที่ตื้นกว่า กระบวนการเหล่านี้สามารถที่จะคำนวณได้ด้วยทฤษฎีและหลักการ ทางด้านกลศาสตร์ของคลื่น (Wave mechanic) และเมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าใกล้ชายฝั่งมากขึ้น ความหนาแน่นของพลังงานคลื่นก็จะเพิ่มมากขึ้น จนกระทั่งเข้าสู่บริเวณเขตคลื่นหัวแตก (Surf zone) ทำให้คลื่นมีลักษณะหน้าคลื่นที่ลาดชันสูง และในที่สุดคลื่นก็จะแตกตัว เนื่องจากความลึกของน้ำที่ลดลงอย่างมาก การจำลองลักษณะคลื่นดังกล่าวนี้อาจใช้แบบจำลองคลื่นช่วยในการคำนวณ เช่น RCPWAVE model (Regional Coastal Process Wave Model) ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย กรมทหารช่าง ประเทศสหรัฐอเมริกา (Department of the Army, U.S. Army Corps of Engineers) โดยใช้หลักการแปลงสมการการเคลื่อนที่ของคลื่นที่อยู่ในรูปของสมการเชิงอนุพันธ์บางส่วน (Partial Differential Equation) ให้เป็นสมการเชิงอนุพันธ์แบบไฟไนท์ (Finite Difference Equation) แล้วให้ผลการคำนวณกระบวนการทางเชิงตัวเลข (Numerical Solution) ซึ่งในโปรแกรม NEMOS ก็ยังมี RCPWAVE เป็นชุดคำสั่งย่อยในการจำลองลักษณะคลื่นด้วยเช่นเดียวกัน

แบบจำลอง STWAVE model มีหลักการทำงานโดยใช้การแปลงสมการการเคลื่อนที่ของคลื่นที่อยู่ในรูปของสมการเชิงอนุพันธ์บางส่วน (Partial Differential Equation) ให้อยู่ในรูปของการนำตัวแทนความแตกต่างไฟไนท์ 2 มิติ (2-D Finite Difference Representation) แล้วจำลองสมการสมดุลแถบคลื่น (Spectral Balance Equation) เพื่อให้เห็นลักษณะของคลื่นใกล้ฝั่ง (Near-coast) ช่วงคลื่นซึ่งไม่ขึ้นกับเวลา (Time-Independent Spectral) และการเคลื่อนที่พลังงานคลื่น (Wave Energy Propagation) (Smith *et al.*, 1999 และ Smith and Smith, S., 2002) ซึ่งโปรแกรมคำนวณนี้เป็น Module ย่อยในโปรแกรมประมวลผลทางวิศวกรรมชายฝั่ง NEMOS (Nearshore Evolution Modeling System) และได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการพิสูจน์ผลกับผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ แล้วยังได้รับการตรวจสอบจากการใช้งาน

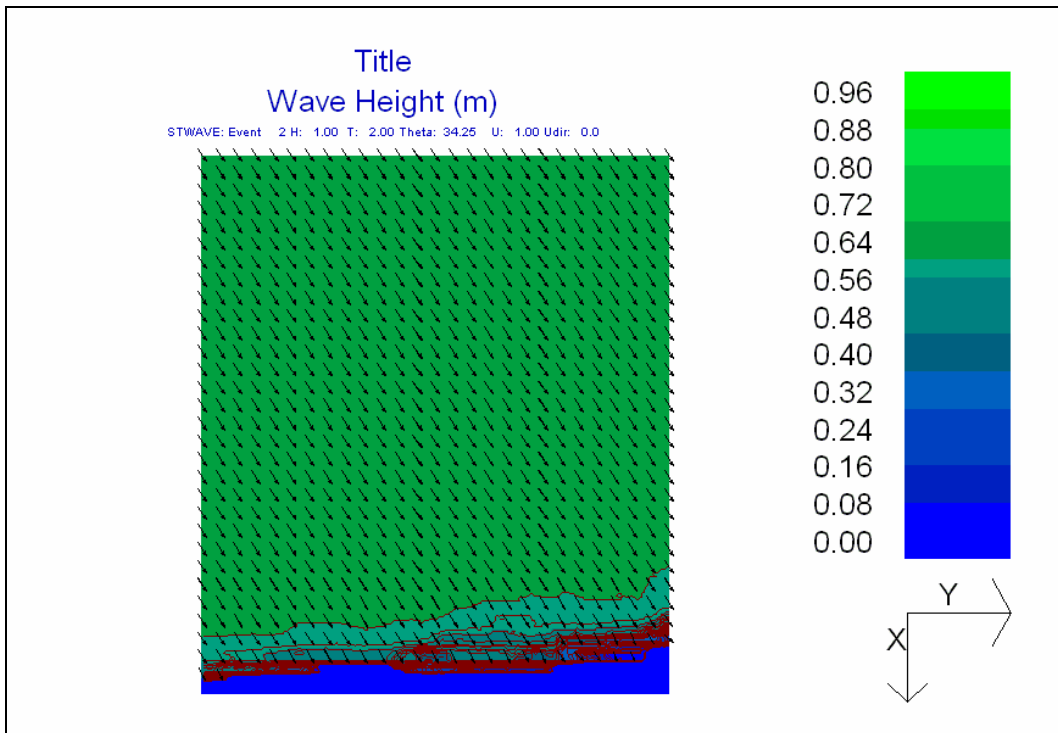
จริงกับโครงการทางทะเลขนาดใหญ่อีกหลายๆ แห่ง เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา และกลุ่มประเทศในแถบยุโรป และประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น

ภาพจำลองลักษณะคลื่นแสดงให้เห็นทิศทาง และเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะคลื่น เนื่องจากการ Shoaling การหักเหของคลื่น (Wave refraction) และการเลี้ยวเบนของคลื่น (Wave diffraction) ตามความลึกของพื้นที่ท้องทะเล ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเคลื่อนตัวของคลื่นโดยความเร็วของคลื่นจะเริ่มเปลี่ยนแปลงไป เมื่อคลื่นเคลื่อนตัวเข้ามาสู่น้ำตื้น (Shoaling effect) การเคลื่อนที่ของคลื่นจะแปรเปลี่ยนความเร็วสัมพันธ์กับความลึกของท้องทะเล จึงเกิดการหักเหเมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้ามาในเขตน้ำตื้นใกล้ชายฝั่ง และเป็นผลต่อเนื่องต่อการกัดเซาะฝั่งต่อไป

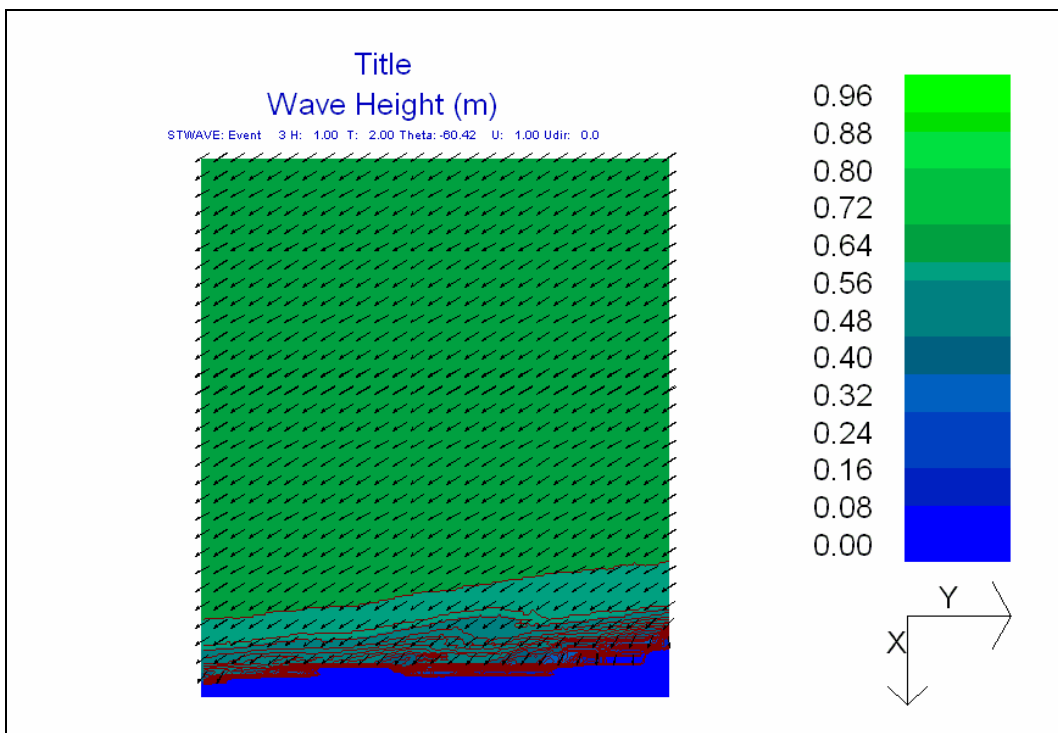
การจำลองลักษณะคลื่น ณ ความสูง ทิศทาง และคาบเวลาคลื่นต่างๆ บริเวณชายฝั่ง ตั้งแต่บ้านต้นหยงเปาว์วังบ้านบางตาอา อ.หนองจิก จ.ปัตตานี ที่ทอดตัวไปทางทิศ 270 องศาหรือจากทิศตะวันออก (บ้านบางตาอา) ไปทางทิศตะวันตก (บ้านต้นหยงเปาว์) แสดงให้เห็นเมื่อคลื่นเคลื่อนตัวจากบริเวณน้ำลึก นอกชายฝั่งอ่าวปัตตานี เข้ามาในเขตน้ำตื้นบริเวณชายฝั่ง อ.หนองจิก ในความสูงคลื่นและทิศทางต่างๆ (Theta) ในแต่ละรูปนั้น คิดจากทิศเหนือ ซึ่งค่าบวก ทิศจริงจะต้องนำ 360 องศา มาลบ จึงจะเป็นทิศจริงที่คลื่นเคลื่อนตัวเข้ามาหาฝั่ง ส่วนทางค่าลบ เมื่อนำ 360 องศา มาลบ ค่าที่ได้จะเกิน 360 องศา ค่าส่วนที่เกินก็คือทิศทางที่คลื่นเคลื่อนตัวมากัดเซาะฝั่งนั่นเอง) ตัวอย่าง รูปจำลองลักษณะคลื่นในความสูง คาบเวลา และทิศทางคลื่นต่างๆ (รูปที่ 4-11 ถึง 4-24) ดังต่อไปนี้



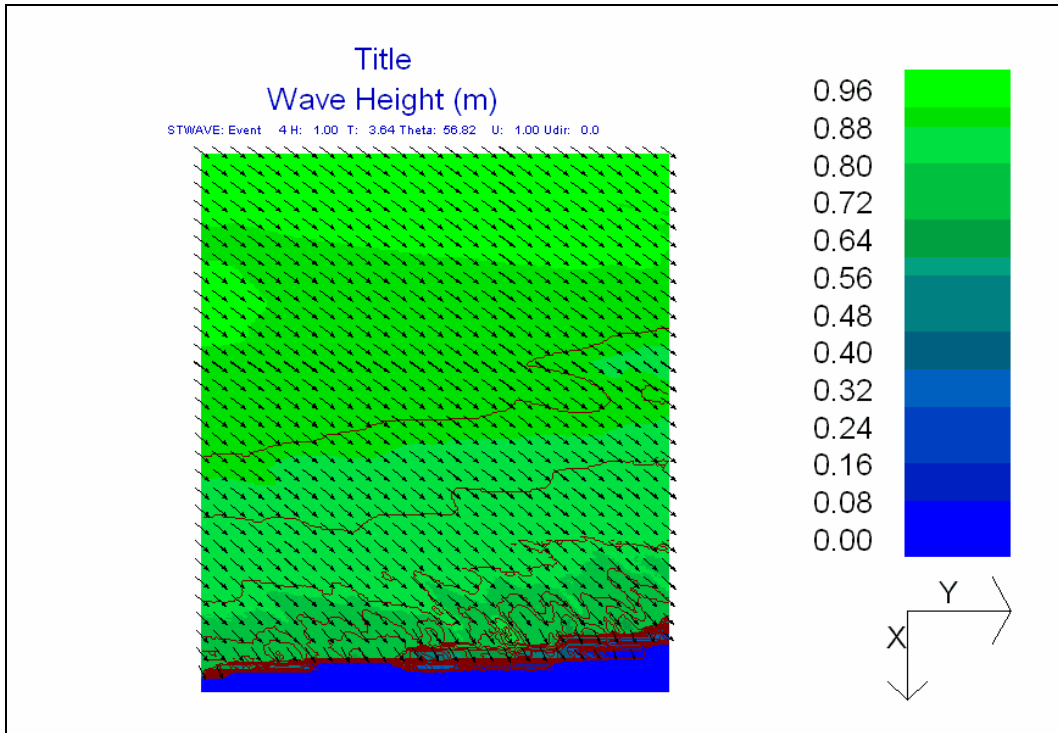
รูปที่ 4-11 ภาพจำลองคลื่นบริเวณชายฝั่งความสูง 1 เมตร คาบคลื่น 2 วินาที ทิศจาก 303.18°



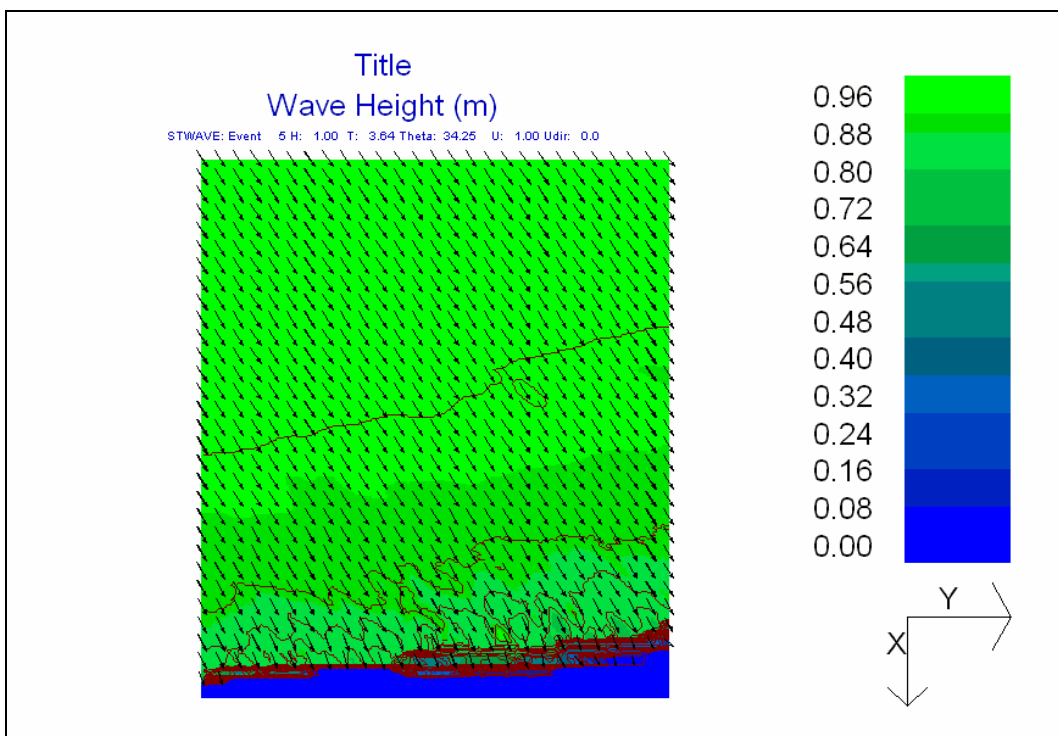
รูปที่ 4-12 ภาพจำลองคลื่นบริเวณชายฝั่งความสูง 1 เมตร คาบคลื่น 2 วินาที ทิศจาก 325.75°



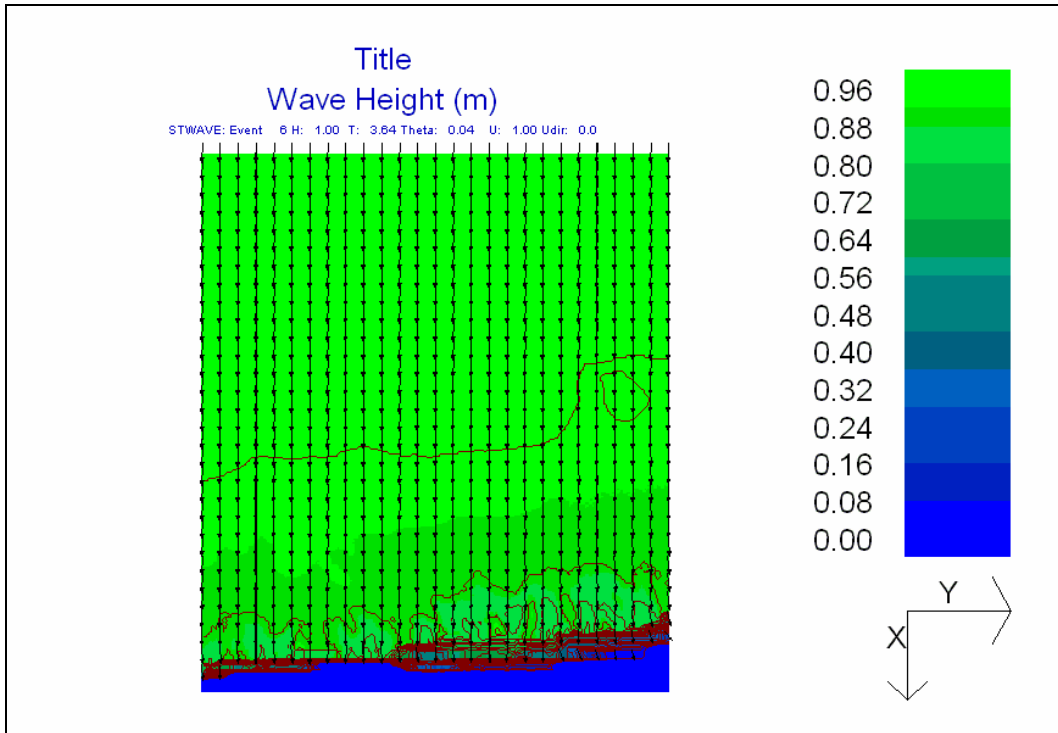
รูปที่ 4-13 ภาพจำลองคลื่นบริเวณชายฝั่งความสูง 1 เมตร คาบคลื่น 2 วินาที ทิศจาก 60.42°



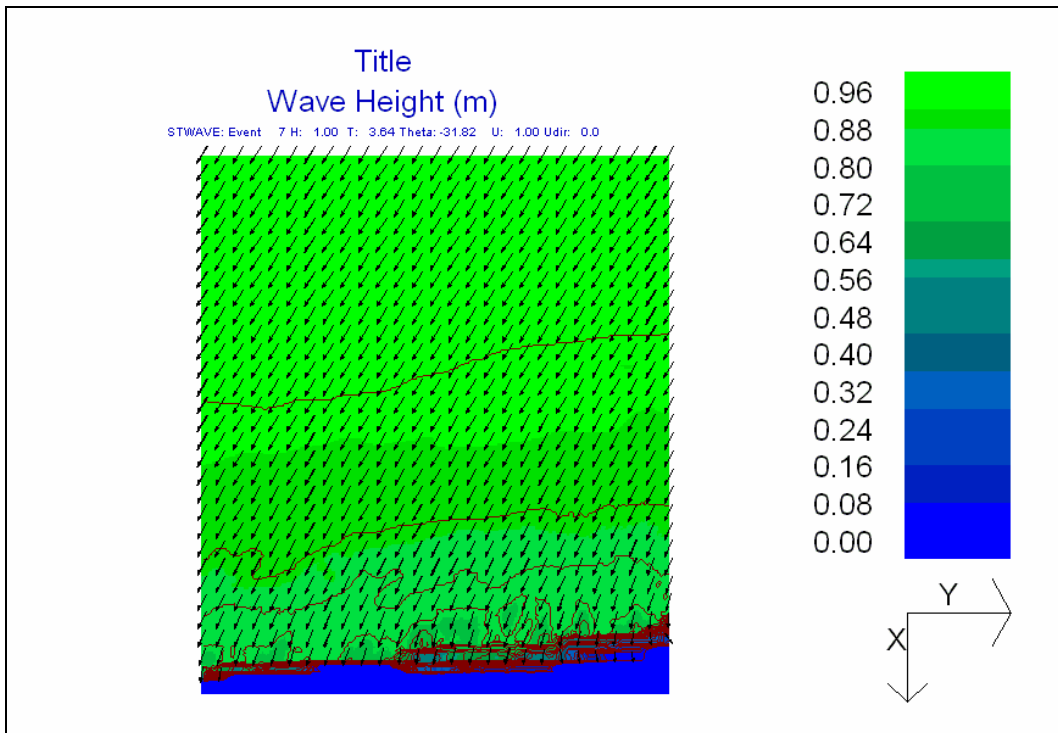
รูปที่ 4-14 ภาพจำลองคลื่นบริเวณชายฝั่งความสูง 1 เมตร คาบคลื่น 3.64 วินาที ทิศจาก 303.18°



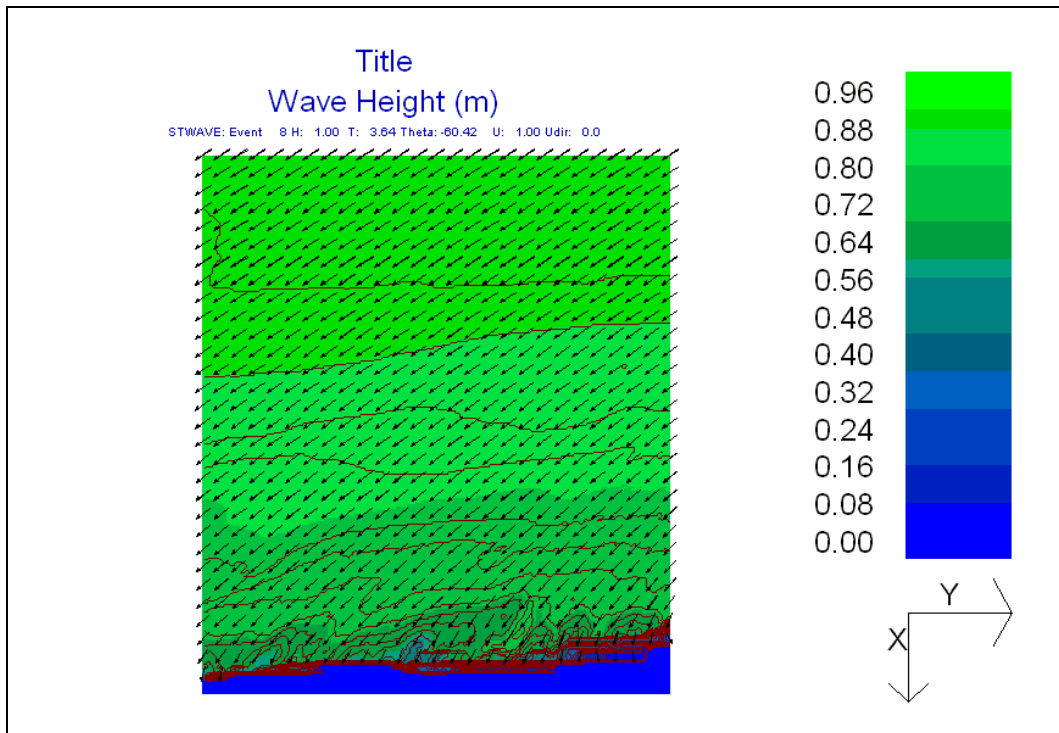
รูปที่ 4-15 ภาพจำลองคลื่นบริเวณชายฝั่งความสูง 1 เมตร คาบคลื่น 3.64 วินาที ทิศจาก 325.75°



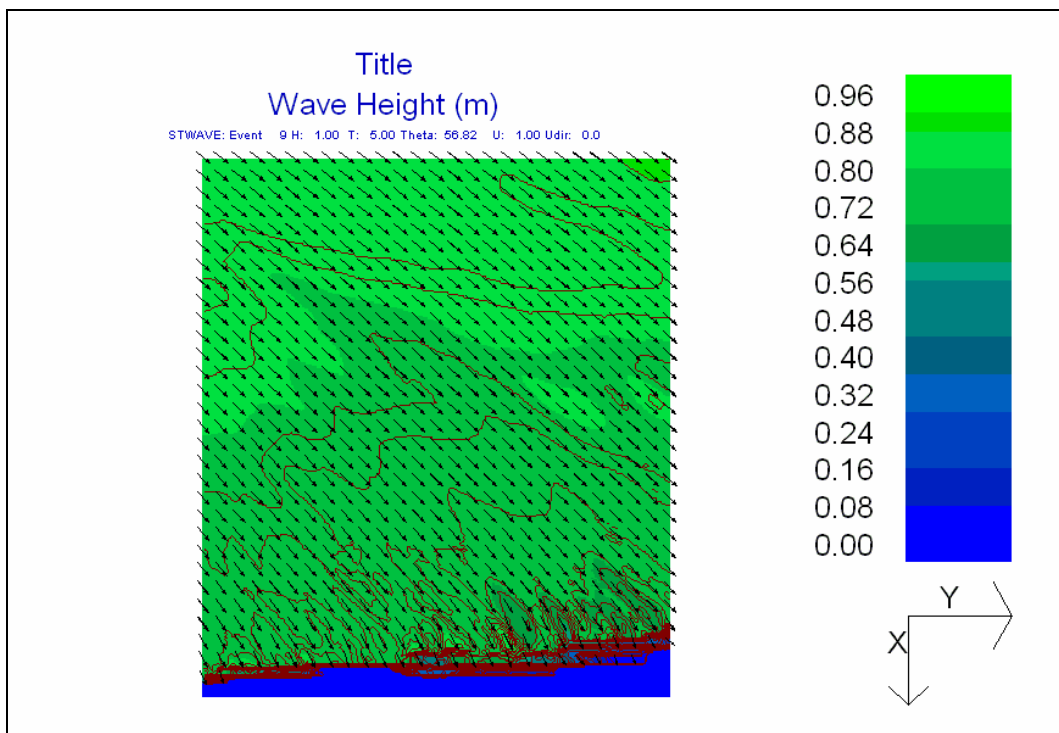
รูปที่ 4-16 ภาพจำลองคลื่นบริเวณชายฝั่งความสูง 1 เมตร คาบคลื่น 3.64 วินาที ทิศจาก 0°



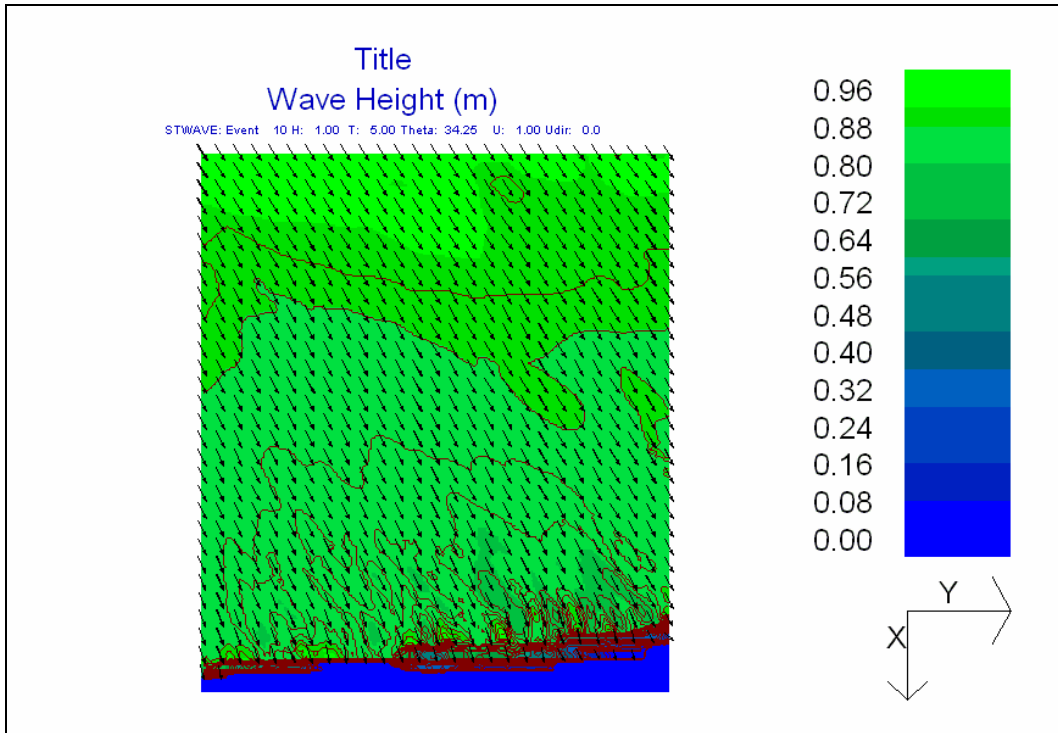
รูปที่ 4-17 ภาพจำลองคลื่นบริเวณชายฝั่งความสูง 1 เมตร คาบคลื่น 5 วินาที ทิศจาก 31.82°



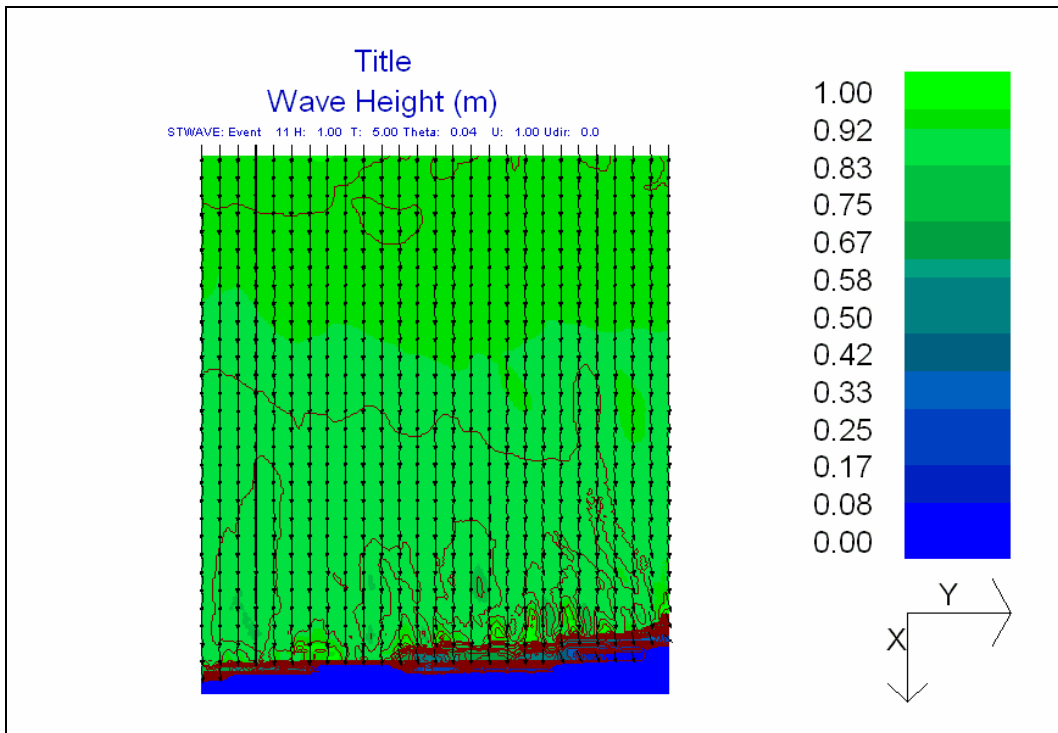
รูปที่ 4-18 ภาพจำลองคลื่นบริเวณชายฝั่งความสูง 1 เมตร คาบคลื่น 3.64 วินาที ทิศจาก 60.42°



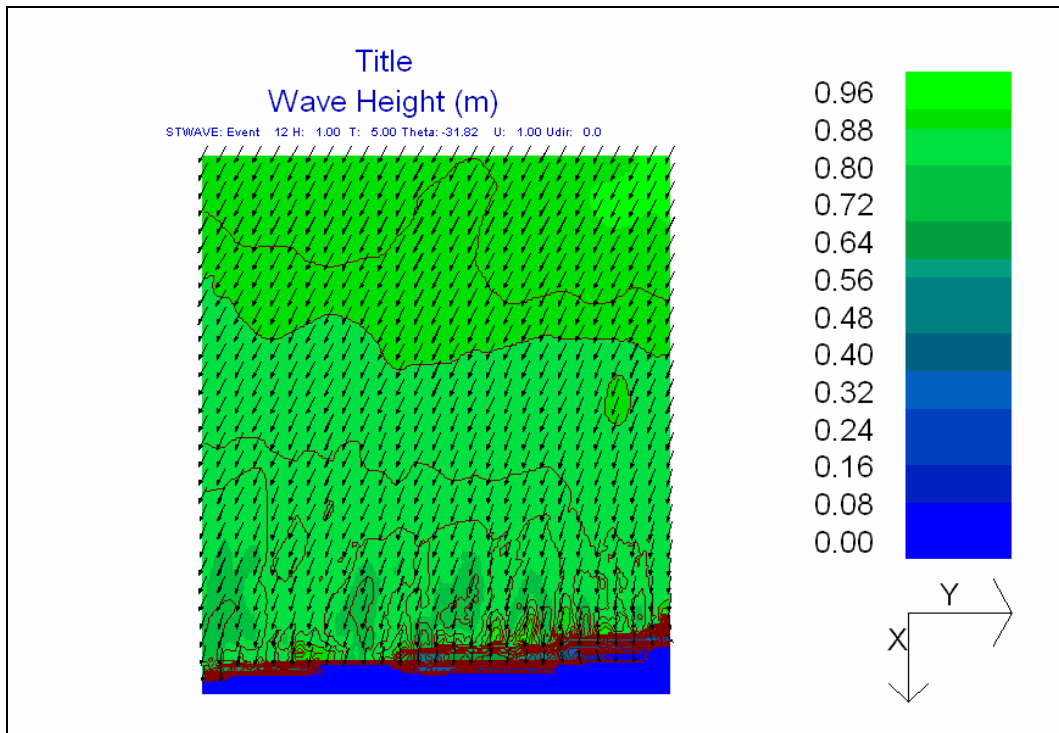
รูปที่ 4-19 ภาพจำลองคลื่นบริเวณชายฝั่งความสูง 1 เมตร คาบคลื่น 5 วินาที ทิศจาก 303.18°



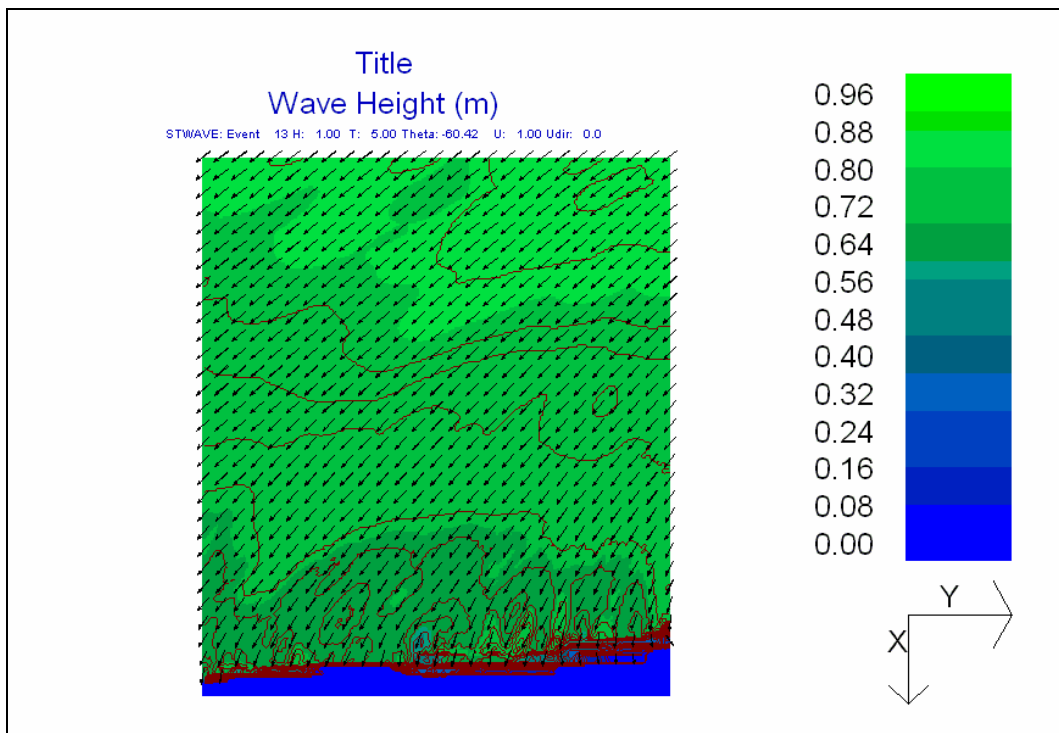
รูปที่ 4-20 ภาพจำลองคลื่นบริเวณชายฝั่งความสูง 1 เมตร คาบคลื่น 5 วินาที ทิศจาก 325.75°



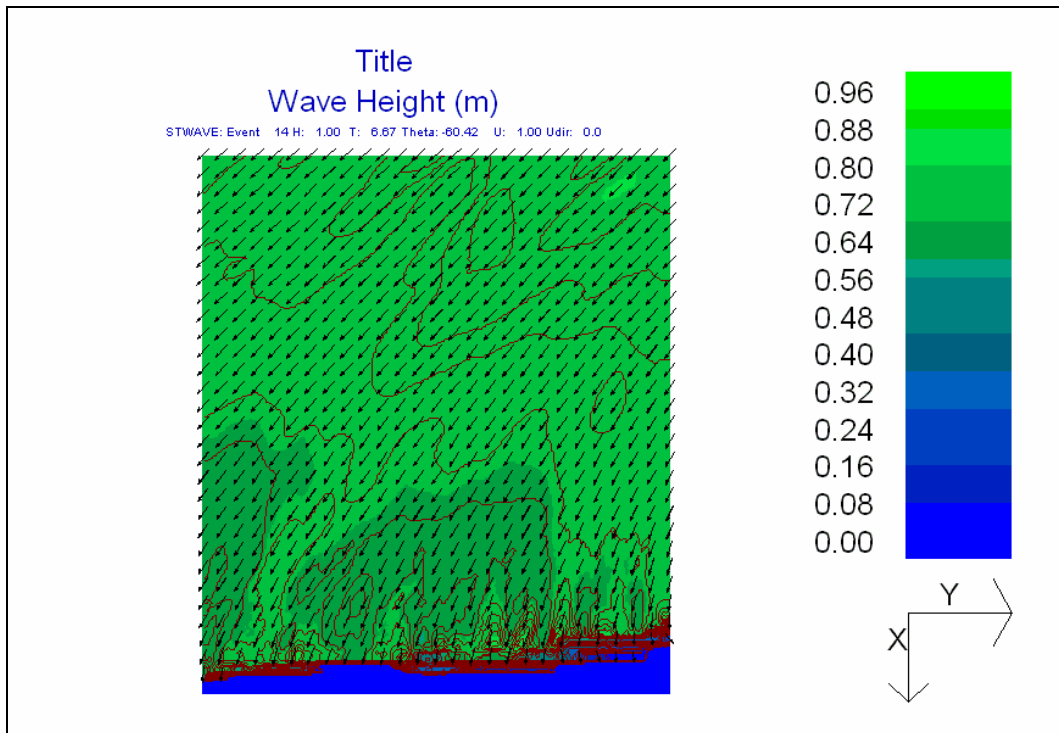
รูปที่ 4-21 ภาพจำลองคลื่นบริเวณชายฝั่งความสูง 1 เมตร คาบคลื่น 5 วินาที ทิศจาก 0°



รูปที่ 4-22 ภาพจำลองคลื่นบริเวณชายฝั่งความสูง 1 เมตร คาบคลื่น 5 วินาที ทิศจาก 31.82°



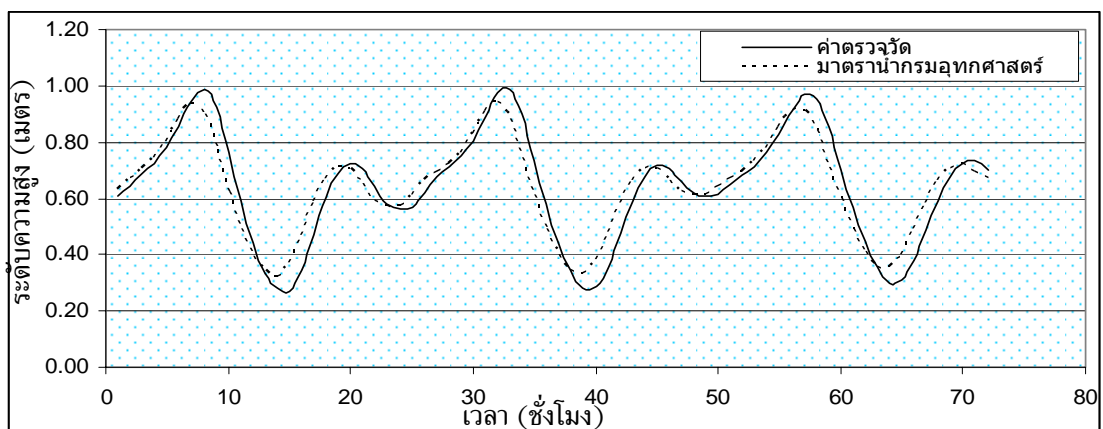
รูปที่ 4-23 ภาพจำลองคลื่นบริเวณชายฝั่งความสูง 1 เมตร คาบคลื่น 5 วินาที ทิศจาก 60.42°



รูปที่ 4-24 ภาพจำลองคลื่นบริเวณชายฝั่งความสูง 1 เมตร คาบคลื่น 6.67 วินาที ทิศจาก 60.42°

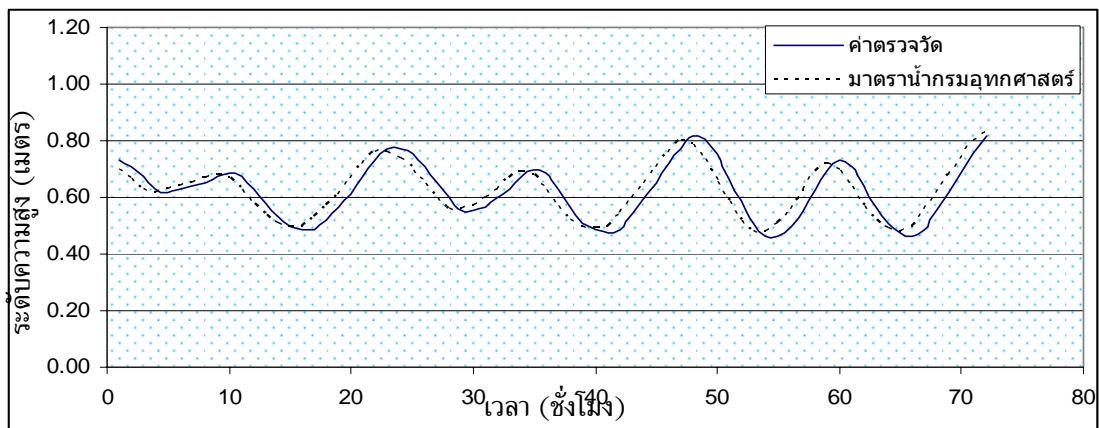
4.3 ระดับน้ำขึ้น-น้ำลง

จากการสำรวจภาคสนามเพื่อวัดระดับน้ำขึ้น-น้ำลง บริเวณร่องน้ำตันหยงเปาว์ ช่วงหน้าเกิด (Spring tide) ตั้งแต่วันที่ 25-28 มิถุนายน พ.ศ. 2548 พบว่าผลการตรวจวัด ค่าระดับน้ำที่ได้เปลี่ยนแปลงตามมาตรฐานกรมอุทกศาสตร์ (รูปที่ 4-30)



รูปที่ 4-25 เปรียบเทียบผลการตรวจวัดค่าระดับน้ำช่วงหน้าเกิด บริเวณร่องน้ำตันหยงเปาว์ กับมาตรฐาน กรมอุทกศาสตร์

ส่วนระดับน้ำขึ้น-น้ำลงช่วงหน้าน้ำตาย (Neap tide) ตั้งแต่วันที่ 17-20 มิถุนายน พ.ศ. 2548 พบว่าเปลี่ยนแปลงตามมาตรฐานการมอดุทศาสตร์ (รูปที่ 4-30) เช่นเดียวกัน



รูปที่ 4-26 เปรียบเทียบผลการตรวจวัดค่าระดับน้ำช่วงหน้าน้ำตาย บริเวณร่องน้ำตันหยงเปาว์ กับมาตรฐานการมอดุทศาสตร์

ข้อมูลระดับน้ำขึ้น-น้ำลง รวบรวมจากสถานีวัดระดับที่ใกล้เคียง คือ สถานีปากแม่น้ำปัตตานี ซึ่งอยู่ใกล้ที่สุด และสถานีน้ำปากแม่น้ำบางนรา (ตารางที่ 4-7) ซึ่งรวบรวมโดยกรมขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี โดยอ้างอิงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4-7 ข้อมูลระดับน้ำบริเวณ จ.ปัตตานี ถึง จ.นราธิวาส

ระดับน้ำ	สถานีวัดระดับน้ำ ปากแม่น้ำปัตตานี (เมตร)	สถานีวัดระดับน้ำ ปากแม่น้ำบางนรา (เมตร)
Highest Astronomical Tide (HAT)	+1.60	+ 1.68
Mean Higher High Water (MHHW)	+ 0.29	+ 0.41
Mean High Water Spring (MHWS)	+ 0.31	+ 0.41
Mean High Water (MHW)	+ 0.24	+ 0.35
Mean High Water Neap (MHWN)	+ 0.20	+ 0.31
Local Mean Sea Level (MSL)	+ 0.03	+ 0.09
Mean Low Water Neap (MLWN)	- 0.14	- 0.11
Mean Low Water (MLW)	- 0.19	- 0.12
Mean Low Water Spring (MLWS)	- 0.21	- 0.16
Mean Lower Low Water (MLLW)	- 0.25	- 0.14
Lowest Low Water (LLW)	- 0.68	- 0.73

ที่มา: กรมขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี (2539)

4.4 กระแสน้ำ

กระแสน้ำเลียบฝั่งมีผลต่อการพัดพาการตกตะกอน และการกัดเซาะบริเวณปากแม่น้ำ และในอ่าว ถ้ากระแสน้ำมีความแรงมาจะพัดพาตะกอนไปตกได้ไกล ในทางกลับกันถ้ากระแสน้ำมีความแรงน้อย ตะกอนก็จะตกสะสมในพื้นที่ใกล้ๆ เนื่องจากไม่มีข้อมูลจากตรวจวัดกระแสน้ำในพื้นที่ศึกษา ดังนั้น จึงได้การรวบรวมข้อมูลจากการตรวจวัดกระแสน้ำ เนื่องจากระดับน้ำขึ้น-น้ำลงของกรมอุทกศาสตร์ ซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลที่มีในปัจจุบัน และว่าเป็นข้อมูลที่ครอบคลุมมากที่สุดของพื้นที่ตลอดแนวชายฝั่งของ จ.ปัตตานี (ตารางที่ 4-8) ดังแสดงทิศทางและความเร็วในแผนที่เดินเรือสงขลาถึงกลันตันปี พ.ศ. 2538 รายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4-8 ความเร็วและทิศทางกระแสน้ำ บริเวณชายฝั่ง จ.ปัตตานี ถึง จ.นราธิวาส

พื้นที่	น้ำขึ้น (นอต/องศา)	น้ำลง (นอต/องศา)	ตำแหน่ง (Lat./Long.)
1.ปลายแหลมตาชี	0.8/225	0.7/045	6-56 N/101-13 E
2.กระโจมไฟแหลมตาชี	0.6/280	0.7/050	6-58 N/101-17 E
3.บ้านดาโต๊ะ (อ.ยะหริ่ง)	0.4/315	0.4/067	6-56 N/101-22 E
4.บ้านปะนาเระ(อ.ปะนาเระ)	1.0/285	0.7/050	6-40 N/101-30 E
5.บ้านทอน (จ.นราธิวาส)	1.0/285	0.03/030	6-28 N/101-50 E

ที่มา: แผนที่เดินเรือสงขลาถึงกลันตันปี พ.ศ. 2538 หมายเลข 206 ของกรมอุทกศาสตร์

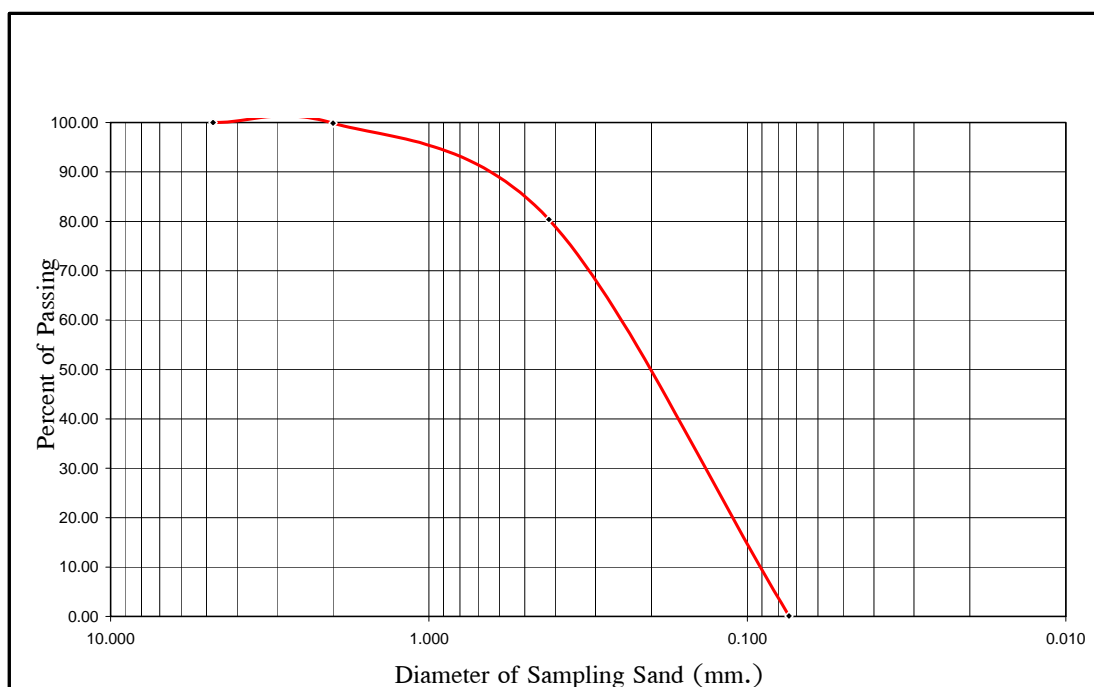
4.5 การวิเคราะห์ขนาดเม็ดทรายชายหาด

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์การกระจายของเม็ดทราย (Grain size distribution) กับปริมาณลอดผ่าน (Percent passing) ของตัวอย่างเม็ดทราย โดยทำการเก็บตัวอย่างทรายชายหาดจำนวน 5 แนว แต่ละแนวนั้นห่างกัน 1 กิโลเมตร ซึ่งจุดเก็บทรายตัวอย่างนั้นได้เก็บตำแหน่งต่างๆ คือ บริเวณบนฝั่ง ชายฝั่ง และในทะเล บริเวณชายฝั่งทะเลบ้านตันหยงเปาว์ (ระยะทางตามแนวชายฝั่งประมาณ 6 กิโลเมตร) และนำมาหาขนาดเม็ดทรายเฉลี่ยแบ่งเป็น 3 ตำแหน่ง ของทั้ง 5 แนว ตามตารางที่ 4-9, 4-10 และ 4-11 เพื่อเป็นข้อมูลตัวแทนขนาดเม็ดทรายของชายฝั่งพื้นที่ศึกษา (ระยะทางตามแนวชายฝั่งประมาณ 14 กิโลเมตร ซึ่งเป็นพื้นที่ต่อเนื่องกัน)

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์เพื่อหาค่าปริมาณลอดผ่านที่ 50% ผลการหาค่าความสัมพันธ์แสดงดังรูปที่ 4-27, 4-28 และ 4-29 ซึ่งถือว่าแนวชายฝั่งเปลี่ยนแปลงไปจากตะกอนเม็ดทรายที่พัดพาบริเวณชายฝั่ง ดังนั้น เพื่อหาค่า D_{50} (รูปที่ 4-28) พบว่าขนาดเม็ดทราย (D_{50}) มีค่าประมาณ 0.35 มิลลิเมตร แล้วนำไปเป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลอง GENESIS ต่อไป

ตารางที่ 4-9 การกระจายขนาดเม็ดทรายชุด 1 (บนฝั่ง) บริเวณบ้านต้นหยงเปาว์

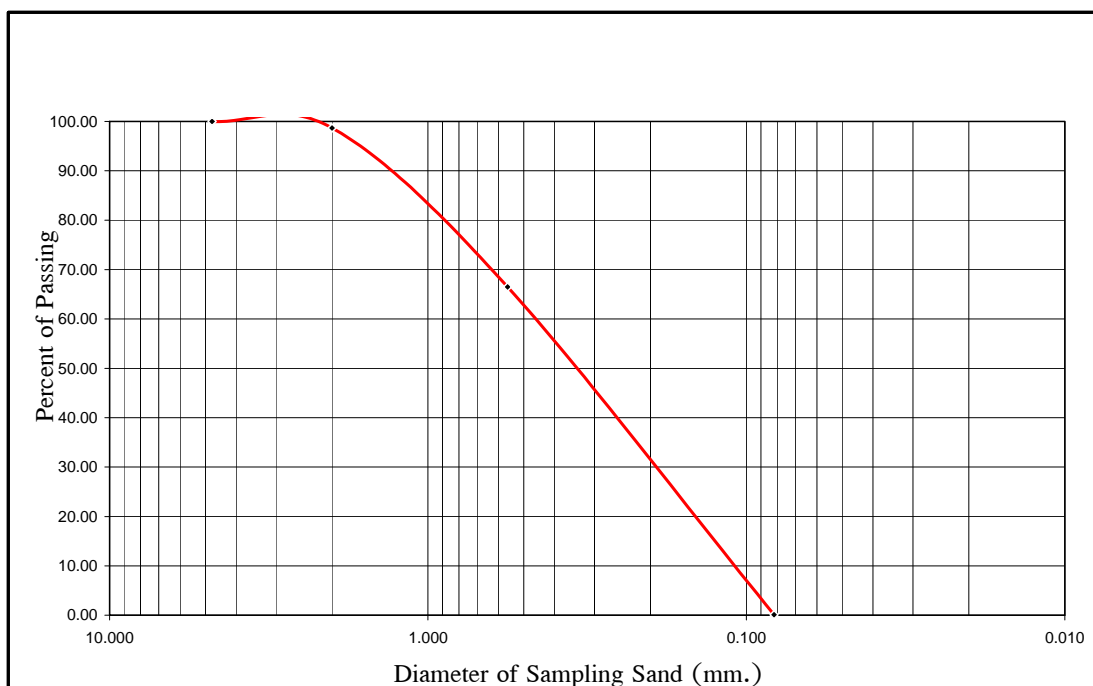
Sieve No.	Diameter (mm.)	Percent Passing					Average
		SandDune					
		Profile 01	Profile 02	Profile 03	Profile 04	Profile 05	
4	4.760	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
10	2.000	99.80	99.90	99.98	99.98	99.98	99.93
40	0.420	60.72	80.39	96.89	95.49	84.64	83.63
200	0.074	0.07	0.10	0.16	0.18	0.06	0.12
PAN		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



รูปที่ 4-27 กราฟแสดงการกระจายขนาดของเม็ดทรายชุด 1 (บนฝั่ง) บริเวณบ้านต้นหยงเปาว์

ตารางที่ 4-10 การกระจายขนาดเม็ดทรายชุด 2 (ชายฝั่ง) บริเวณบ้านตันหยงเปาว์

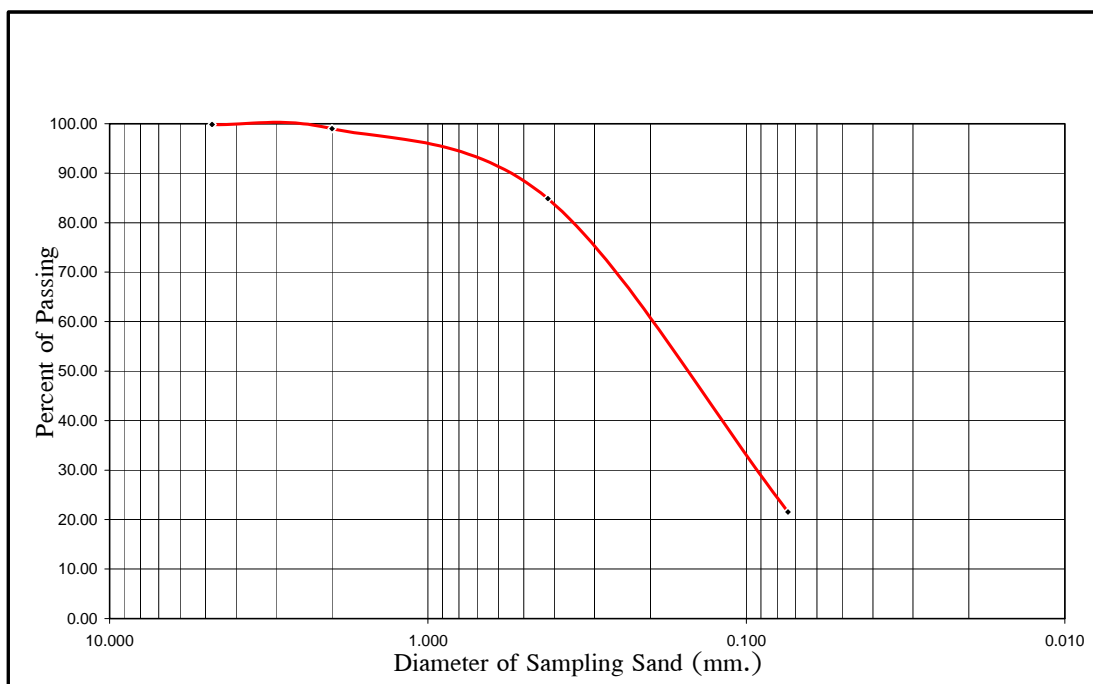
Sieve No.	Diameter (mm.)	Percent Passing					Average
		Onshore					
		Profile 01	Profile 02	Profile 03	Profile 04	Profile 05	
4	4.760	99.04	99.80	100.00	100.00	100.00	99.77
10	2.000	90.99	96.94	99.83	99.98	99.86	97.52
40	0.420	34.81	44.05	98.29	89.13	56.02	64.46
200	0.074	0.16	0.02	82.37	0.07	0.04	16.53
PAN		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



รูปที่ 4-28 กราฟแสดงการกระจายขนาดของเม็ดทรายชุด 2 (ชายฝั่ง) บริเวณบ้านตันหยงเปาว์

ตารางที่ 4-11 การกระจายขนาดเม็ดทรายชุด 3 (ในทะเล) บริเวณบ้านตันหยงเปาว์

Sieve No.	Diameter (mm.)	Percent Passing					Average
		Offshore					
		Profile 01	Profile 02	Profile 03	Profile 04	Profile 05	
4	4.760	0.00	99.86	100.00	100.00	100.00	79.97
10	2.000	0.20	99.00	99.03	97.49	100.00	79.14
40	0.420	39.28	84.86	91.55	91.60	99.97	81.45
200	0.074	99.93	21.52	54.86	55.97	63.91	59.24
PAN		100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00



รูปที่ 4-29 กราฟแสดงการกระจายขนาดของเม็ดทรายชุด 3 (ในทะเล) บริเวณบ้านตันหยงเปาว์

4.6 ปริมาณการพัดพาตะกอนทรายชายฝั่ง

การวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านวิศวกรรมชายฝั่ง ที่จะใช้ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมชายฝั่งที่เกิดจากโครงการโดยทั่วไป มักจะใช้ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันในการคำนวณออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย 1) ลักษณะของคลื่นบริเวณชายฝั่ง (Nearshore wave characteristics) 2) การพัดพาตะกอนชายฝั่ง (Coastal sediment transport) และ 3) การกัดเซาะและการทับถมชายฝั่ง (Coastal erosion and deposition) ซึ่งผลการคำนวณในส่วนต่างๆ มีลักษณะที่สัมพันธ์กัน ดังนั้น ในการคิดคำนวณงานทางด้านวิศวกรรมชายฝั่ง จึงไม่สามารถที่จะแยกออกจากกันได้อย่างอิสระ เช่น การคำนวณหาตัวแปรบางค่าอาจเป็นไปได้ที่จะต้องใช้ข้อมูลดิบ หรือ ผลการวิเคราะห์ในเรื่องของลักษณะของคลื่นใกล้ชายฝั่ง นำไปคำนวณการพัดพาตะกอนชายฝั่ง

ปัจจัยทางธรรมชาติที่สำคัญ ที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงสัณฐานของหาด (Beach morphology) และควบคุมรูปแบบของการกัดเซาะหรือการทับถมแนวชายฝั่ง คือ การพัดพาตะกอนชายฝั่ง ซึ่งลักษณะของการพัดพาตะกอนชายฝั่งอาจแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ การพัดพาตะกอนตามแนวขนานกับชายฝั่ง (Longshore sediment transport) และการพัดพาตะกอนในแนวตั้งฉากกับชายฝั่ง (Cross-shore sediment transport)

การคำนวณปริมาณการพัดพาตะกอนที่นิยมใช้กันมาก คือ สมการการพัดพาตะกอนที่เสนอโดย CERC' 84 (Coastal Engineering Research Center) และสมการการพัดพาตะกอนของ Hanson (1991) การศึกษาโดยทั่วไปมักจะเลือกใช้วิธีการคำนวณที่ได้เสนอโดย CERC'84 ทั้งนี้เนื่องจากสมการการพัดพาตะกอนของ Hanson (1991) มีสัมประสิทธิ์หลายตัวที่ต้องคำนวณ (Silva, 1994) ซึ่งในแบบจำลอง GENESIS ก็ใช้สมการการคำนวณเช่นเดียวกับ CERC'84

ปริมาณของการพัดพาตะกอนตามแนวขนานกับชายฝั่ง จะขึ้นกับขนาดของคลื่นและมุมที่คลื่นกระทบแนวชายฝั่ง สำหรับการพัดพาตะกอนชายฝั่งแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ การพัดพาตะกอนตามแนวชายฝั่งทั้งหมด (Gross longshore transport) และการพัดพาตะกอนชายฝั่งสุทธิ (Net longshore transport) (เป็นมาจากผลรวมของการเคลื่อนย้ายตะกอนชายฝั่งทั้งตะกอนที่เคลื่อนย้ายไปทางขวามือ และไปทางซ้ายมือหักลบกันในช่วงเวลาที่พิจารณา) โดยทั่วไปการระบุปริมาณการพัดพาตะกอน นิยมใช้หน่วยปริมาตรตะกอนต่อหนึ่งหน่วยเวลา

สำหรับปริมาณการพัดพาตะกอนในแนวตั้งฉากกับชายฝั่ง เป็นตัวแปรที่จะบอกว่าชายฝั่งนั้นจะถูกตะกอนทับถมให้สูงขึ้น หรือชายฝั่งนั้นจะถูกกัดเซาะให้ขาดหายไป ซึ่งช่วงฤดูกาลของคลื่นลม เป็นปัจจัยหลักในการควบคุมลักษณะของการพัดพาตะกอนชนิดนี้ ส่วนขนาดความสูงคลื่นและคาบเวลาคลื่น จะถูกควบคุมโดยความลึกพื้นท้องทะเลบริเวณใกล้ชายฝั่ง แต่ถือว่ามีปริมาณน้อยมาก

การเคลื่อนที่ของตะกอนตามแนวชายฝั่ง เป็นส่วนสำคัญในการคำนวณการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในแบบจำลอง GENESIS และเป็นสาเหตุการเปลี่ยนแปลงตามแนวชายฝั่งเป็นหลัก ดังนั้น

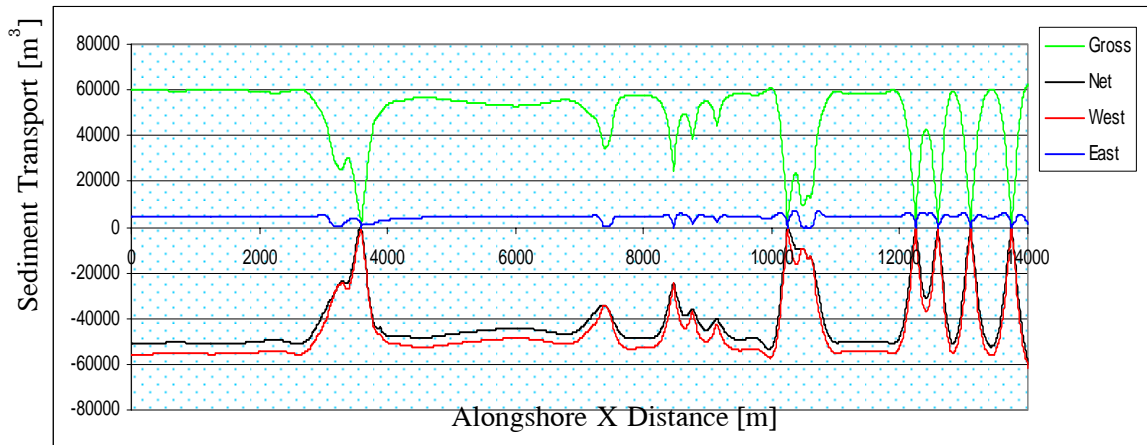
การพิจารณาการเคลื่อนที่ของตะกอนตามแนวชายฝั่งบริเวณบ้านต้นหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาва ซึ่ง มีลักษณะทอดยาวในทิศตะวันตกถึงตะวันออก เมื่อพิจารณาการพัดพาตะกอนชายฝั่งจากผลการ คำนวณในแบบจำลอง GENESIS พบว่า ปริมาณการพัดพาตะกอนชายฝั่งในรอบปีเฉลี่ยตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2542-2546 เคลื่อนที่ไปทางตะวันตกหรือทางตอนบนมีค่าประมาณ 41,000 ลูกบาศก์ เมตรต่อปี และไปทางตะวันออกหรือทางตอนล่างมีค่าประมาณ 4,000 ลูกบาศก์เมตรต่อปี คิดเป็นปริมาณรวมในรอบปีมีค่าประมาณ 45,000 ลูกบาศก์เมตรต่อปี เมื่อพิจารณาปริมาณการ พัดพาตะกอนสุทธิ (Net annual sediment transport) มีค่าประมาณ 37,000 ลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันตก (to West) หรือทางตอนบน (ตารางที่ 4-12 และ รูปที่ 4-35)

ตารางที่ 4-12 ปริมาณการพัดพาตะกอนทรายชายฝั่งเฉลี่ยรายปี ช่วงปี พ.ศ. 2542-2546 ตามแนวชายฝั่งบริเวณบ้านต้นหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาва

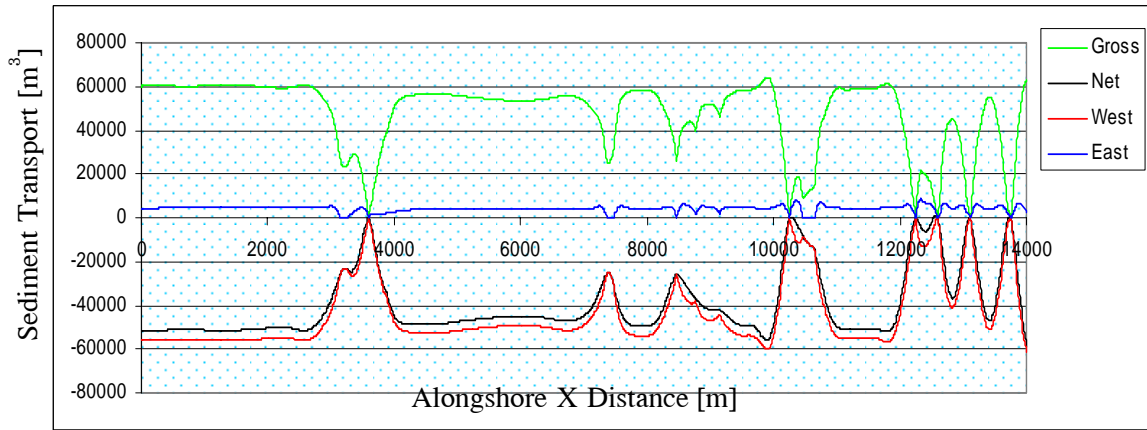
ปี พ.ศ.	ไปทางทิศตะวันตก (to West)	ไปทางทิศตะวันออก (to East)	ปริมาณรวม (Gross)	ปริมาณสุทธิ (Net)
2542	45,760.96	4,183.79	49,944.75	41,577.16
2543	43,681.81	4,174.33	47,856.14	39,507.48
2544	40,774.18	4,118.92	44,893.11	36,655.26
2545	38,465.97	3,974.18	42,440.15	34,491.79
2546	36,673.44	3,856.73	40,530.18	32,816.71
ค่าเฉลี่ย	41,071.27	4,061.59	45,132.87	37,009.68

หมายเหตุ - หน่วย : ลูกบาศก์เมตรต่อปี

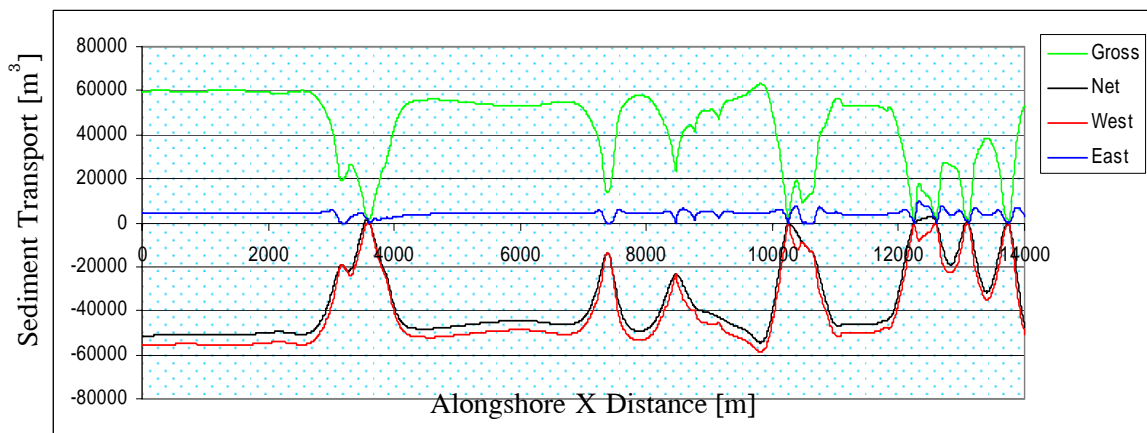
การกัดเซาะและการสะสมตัวของแนวชายฝั่ง เมื่อมีการก่อสร้างเขื่อนกันทรายหรือรอดัก ทราย จะพิจารณาได้จากปริมาณการพัดพาตะกอนในแต่ละปี ซึ่งกระแสน้ำเลียบชายฝั่งจะช่วยพัด พาทำให้ชายฝั่งเกิดการทับถมและมีการกัดเซาะขึ้น โดยจะมีปริมาณที่ขึ้นกับเวลา และฤดูกาล และ ปริมาณการพัดพาตะกอนชายฝั่งสุทธิ ดังนั้น เมื่อพิจารณาบริเวณเขื่อนกันทรายบ้านต้นหยงเปาว์ และบริเวณรอดักทรายบ้านบางตาва ทั้งชายฝั่งตอนบนและตอนล่าง มีการพัดพาตะกอนน้อยกว่า ปกติ และเกือบจะไม่มีพัดพาเลย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโครงสร้างต่างๆ เหล่านี้ ขวางกั้นการพัด พาตะกอนตามแนวชายฝั่ง เป็นผลให้ขาดสมดุลทรายในเวลาต่อมา เกิดการกัดเซาะทางตอนบน และทับถมทางตอนล่างของโครงสร้าง เนื่องจากทิศทางการพัดพาตะกอนไปทางทิศตะวันตกหรือ ขึ้นไปทางตอนบนของแนวชายฝั่งนั่นเอง (รูปที่ 4-30 ถึง 4-34)



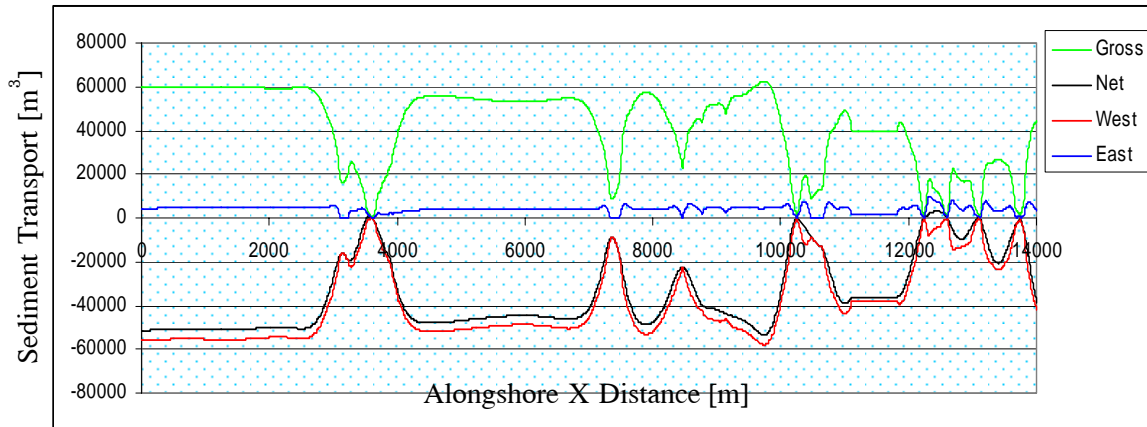
รูปที่ 4-30 ปริมาณการพัดพาตะกอนทรายชายฝั่งปี พ.ศ. 2542



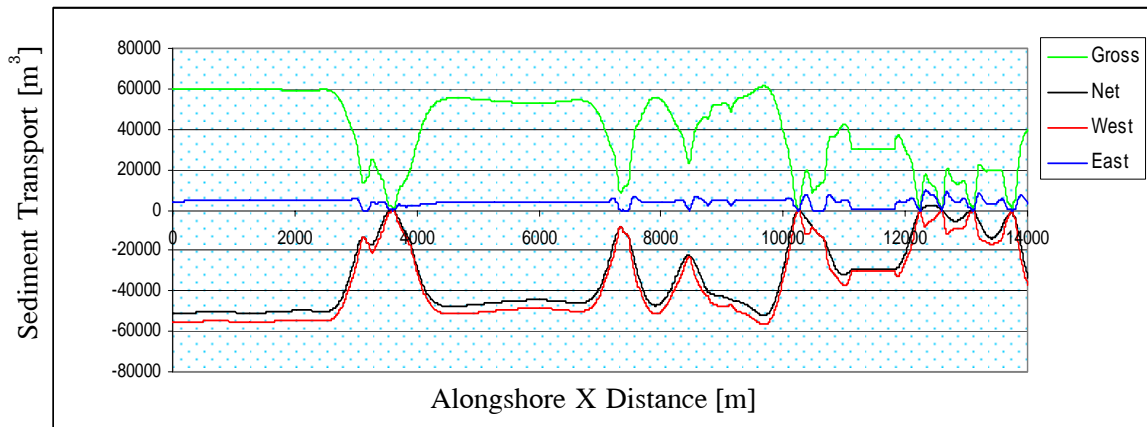
รูปที่ 4-31 ปริมาณการพัดพาตะกอนทรายชายฝั่งปี พ.ศ. 2543



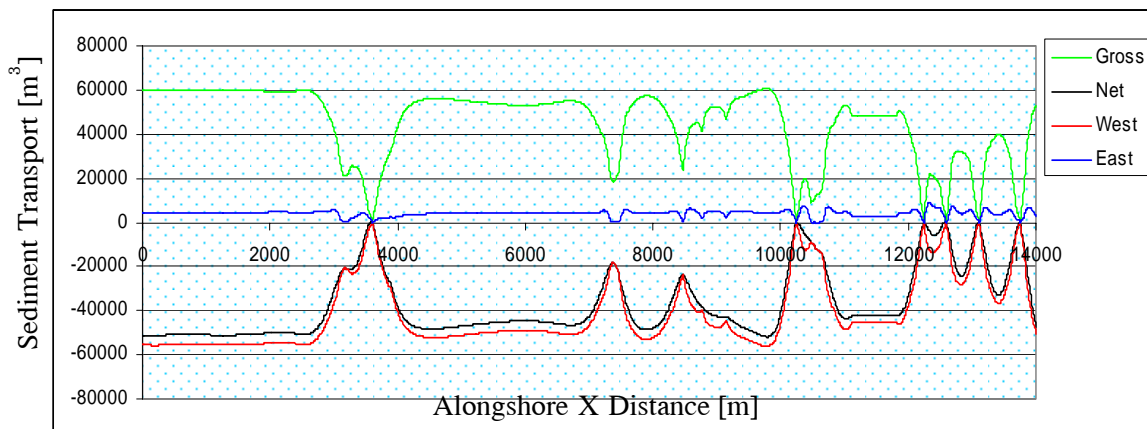
รูปที่ 4-32 ปริมาณการพัดพาตะกอนทรายชายฝั่งปี พ.ศ. 2545



รูปที่ 4-33 ปริมาณการพัดพาตะกอนทรายชายฝั่งปี พ.ศ. 2545



รูปที่ 4-34 ปริมาณการพัดพาตะกอนทรายชายฝั่งปี พ.ศ. 2546



รูปที่ 4-35 ปริมาณการพัดพาตะกอนทรายชายฝั่งเฉลี่ยรายปี ช่วงปี พ.ศ. 2542-2546

4.7 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากรูปถ่ายทางอากาศ

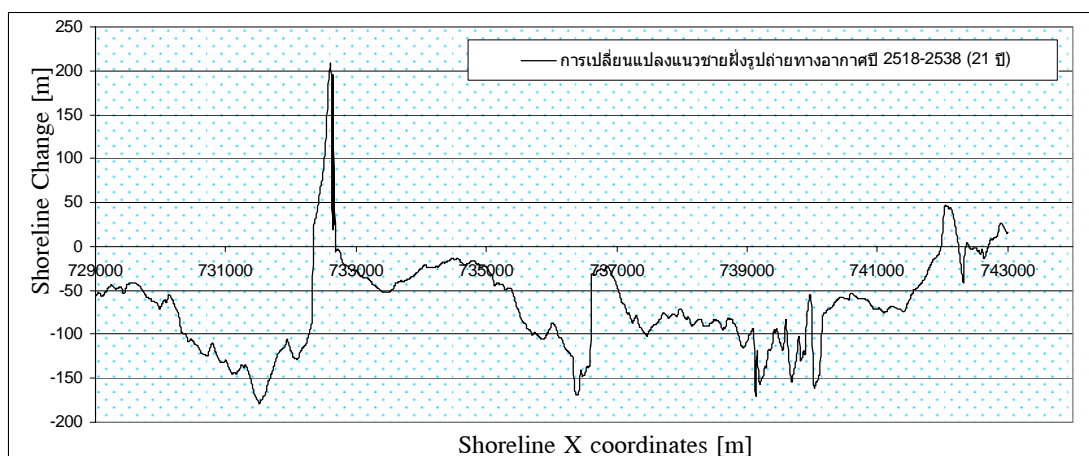
การศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งครั้งนี้ อาศัยหลักตามเกณฑ์การศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอ่าวไทย (สิน สินสกุล และคณะ, 2545) ซึ่งได้แบ่งลักษณะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ชายฝั่งทะเลที่มีการกัดเซาะรุนแรง (อัตราการกัดเซาะ > 5 เมตรต่อปี)
2. ชายฝั่งทะเลที่มีการกัดเซาะปานกลาง (อัตราการกัดเซาะ 1 - 5 เมตรต่อปี)
3. ชายฝั่งทะเลที่มีการสะสมตัว (อัตราการสะสมตัว 1 - 5 เมตรต่อปี)
4. ชายฝั่งทะเลที่คงสภาพ (อัตราการเปลี่ยนแปลง ± 1 เมตรต่อปี)

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงตามแนวชายฝั่ง มีความยาวประมาณ 14 กิโลเมตร ตั้งแต่ตำแหน่ง 729000-743000 N การวิเคราะห์แบ่งได้ 3 ช่วงเวลา รายละเอียด ดังนี้

4.7.1 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งช่วงปี พ.ศ. 2518-2538 (21 ปี)

เมื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเพื่อหาระยะการเปลี่ยนแปลงใน 21 ปี (รูปที่ 4-36) จากข้อมูลแนวชายฝั่งรูปถ่ายทางอากาศช่วงปี พ.ศ. 2518-2538 (รูปที่ 4-38) และหาอัตราการเปลี่ยนแปลงต่อปี ในแต่ละช่วงของระยะทางตามแนวชายฝั่ง พบว่าเกิดการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณชายฝั่งตอนบนร่องน้ำตันหยงเปาว์ บ้านบะอิง และบ้านบางตาวา เป็นเนื้อที่ประมาณ 331,250 , 223,260 และ 410,500 ตารางเมตร ด้วยอัตราการกัดเซาะสูงสุด 8.52, 8.07 และ 8.08 เมตรต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 4-13) ส่วนพื้นที่ที่เกิดการสะสมตัวบริเวณชายฝั่งตอนล่างบ้านตันหยงเปาว์และบ้านบางปลาหมอ เป็นเนื้อที่ประมาณ 30,710 และ 9,270 ตารางเมตร ด้วยอัตราสะสมตัวสูงสุด 9.91 และ 2.23 เมตรต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 4-14)



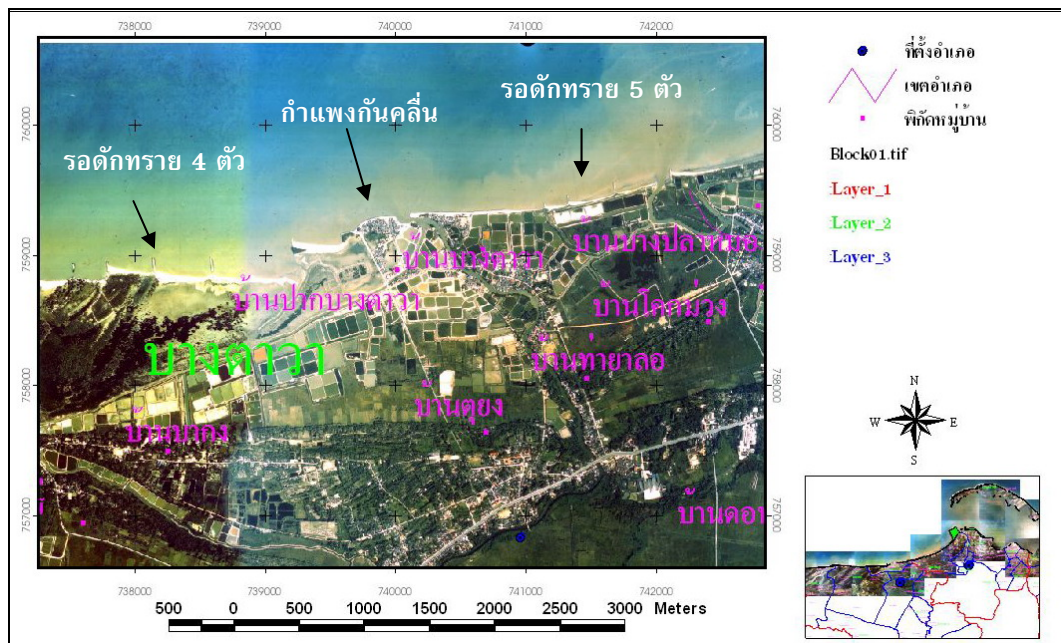
รูปที่ 4-36 การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งจากรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2518-2538

กรณีกำหนดระดับความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลง ในแต่ละช่วงของระยะทางตามแนวชายฝั่ง โดยถือเกณฑ์อัตราการเปลี่ยนแปลงสูงสุด เนื่องจากมีผลกระทบต่อพื้นที่มากที่สุด

ดังนั้น ในช่วงปีดังกล่าว มีการเปลี่ยนแปลงด้วยอัตราการกัดเซาะสูงสุดอยู่ในเกณฑ์ระดับรุนแรง 3 พื้นที่ ประกอบด้วย บ้านตันหยงเปาว์ บ้านบะอิ่ง และบ้านบางตาวา ส่วนพื้นที่ที่มีอัตราสะสมตัวสูงสุดในเกณฑ์ระดับรุนแรง คือ บริเวณชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำบ้านตันหยงเปาว์ และสะสมตัวด้วยอัตราสะสมสูงสุดในระดับปานกลาง คือ บ้านบางปลาหมอ (ตารางที่ 4-13 และตารางที่ 4-14)

เมื่อพิจารณาระดับความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงของระยะทางตามแนวชายฝั่งด้วยอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย พบว่า พื้นที่ที่มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง 3 พื้นที่ คือ บ้านตันหยงเปาว์ บ้านบะอิ่ง และบ้านบางตาวา ด้วยอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 4.72, 2.47 และ 3.94 เมตรต่อปี ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ที่มีอัตราการสะสมตัวเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง คือ บริเวณชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำบ้านตันหยงเปาว์ ด้วยอัตราการสะสมตัวเฉลี่ย 4.57 เมตรต่อปี ส่วนพื้นที่ชายฝั่งคงสภาพ คือ บ้านบางปลาหมอ มีอัตราการสะสมตัว 0.43 เมตรต่อปี (ตารางที่ 4-13 และตารางที่ 4-14)

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในช่วงปี พ.ศ. 2518-2538 (21 ปี) ของพื้นที่ตั้งแต่บ้านตันหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาวา เกิดการกัดเซาะชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะบริเวณบ้านบางตาวา เกิดขึ้นอย่างรุนแรง ดังนั้น ในปี พ.ศ. 2538 (รูปที่ 4-37) จึงมีการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นตลอดแนวชายฝั่งของหมู่บ้านบ้านบางตาวา เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว



รูปที่ 4-37 กำแพงกันคลื่นและรอดักทราย บริเวณบ้านบางตาวา

ตารางที่ 4-13 พื้นที่ชายฝั่งถูกกัดเซาะ บริเวณบ้านตันหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาวา ช่วงปี พ.ศ. 2518-2538

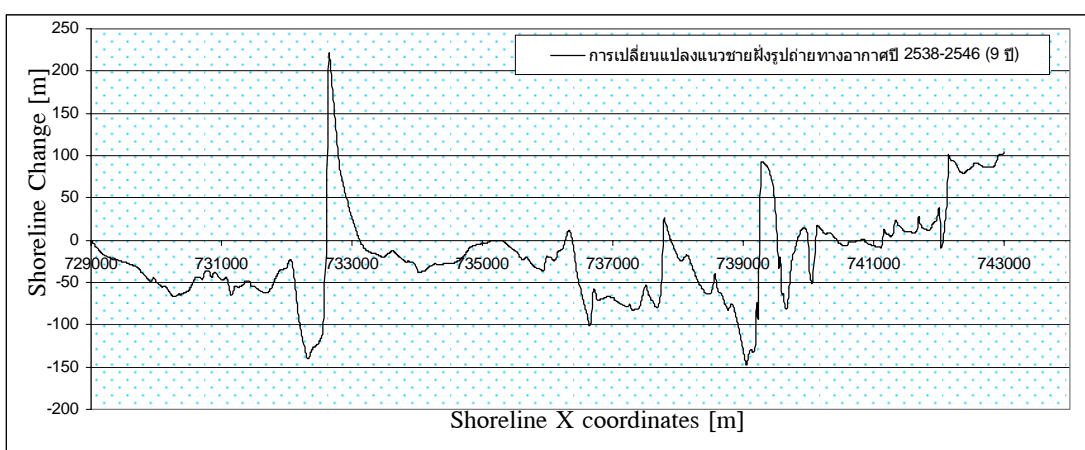
พื้นที่กัดเซาะฝั่ง	ปี พ.ศ. 2518-2538 เนื้อที่ (ตารางเมตร)	ตำแหน่ง แนวชายฝั่ง	ระยะทาง (เมตร)	อัตราการกัดเซาะ (เมตรต่อปี)		ระดับ
				สูงสุด	เฉลี่ย	
1) ชายฝั่งตอนบนร่องน้ำตันหยงเปาว์	331,251.95	729000-732340	3,340.00	8.52	4.72	รุนแรง
2) บ้านบะอิ่ง (หาดรัชชดาภิเษก)	223,262.51	732680-737000	4,320.00	8.07	2.47	รุนแรง
3) บ้านบางตาวา	410,506.47	737010-741970	4,960.00	8.08	3.94	รุนแรง

ตารางที่ 4-14 พื้นที่ชายฝั่งสะสมตัวบริเวณบ้านตันหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาวา ช่วงปี พ.ศ. 2518-2538

พื้นที่สะสมตัว	ปี พ.ศ. 2518-2538 เนื้อที่ (ตารางเมตร)	ตำแหน่ง แนวชายฝั่ง	ระยะทาง (เมตร)	อัตราสะสมตัว (เมตรต่อปี)		ระดับ
				สูงสุด	เฉลี่ย	
1) ชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำตันหยงเปาว์	30,716.00	732750-732670	320.00	9.91	4.57	รุนแรง
2) บ้านบางปลาหม้อ	9,270.16	741980-743000	1,020.00	2.23	0.43	ปานกลาง

4.7.2 การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งช่วงปี พ.ศ. 2538-2546 (9 ปี)

เมื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเพื่อหาระยะการเปลี่ยนแปลงใน 9 ปี (รูปที่ 4-39) จากข้อมูลแนวชายฝั่งรูปถ่ายทางอากาศช่วงปี พ.ศ. 2538-2546 (รูปที่ 4-41) และหาอัตราการเปลี่ยนแปลงต่อปี ในแต่ละช่วงของระยะทางตามแนวชายฝั่ง พบว่าเกิดการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณชายฝั่งตอนบนตันหยงเปาว์ บ้านบะอิ่ง และบ้านบางตาวา เป็นเนื้อที่ประมาณ 186,960 , 97,350 และ 138,110 ตารางเมตร ด้วยอัตราการกัดเซาะสูงสุด 15.63, 11.27 และ 16.44 เมตรต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 4-15) ส่วนพื้นที่ที่เกิดการสะสมตัวบริเวณชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำตันหยงเปาว์และบ้านบางปลาหมอ เป็นเนื้อที่ประมาณ 41,191 และ 91,320 ตารางเมตร ด้วยอัตราการสะสมตัวสูงสุด 24.66 และ 11.59 เมตรต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 4-16)



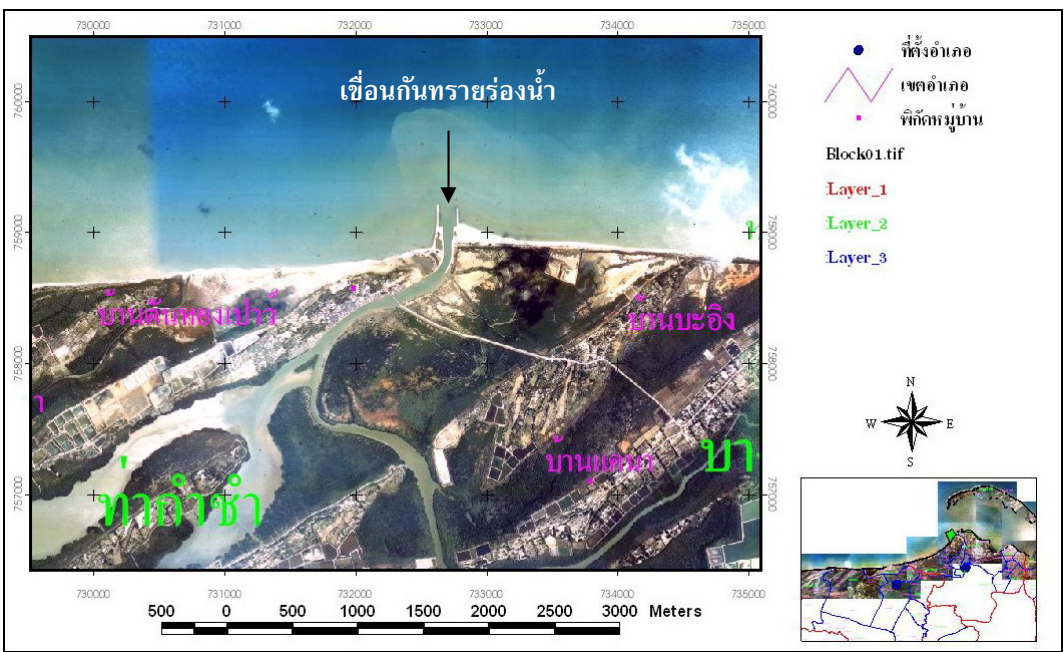
รูปที่ 4-39 การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งจากรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2538-2546

เมื่อพิจารณาระดับความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงของระยะทางตามแนวชายฝั่ง โดยถือเกณฑ์อัตราการเปลี่ยนแปลงสูงสุด เนื่องจากมีผลกระทบต่อพื้นที่มากที่สุด ดังนั้น ในช่วงปีดังกล่าว มีการเปลี่ยนแปลงด้วยอัตราการกัดเซาะสูงสุดอยู่ในเกณฑ์ระดับรุนแรง 3 พื้นที่ ประกอบด้วย บ้านตันหยงเปาว์ บ้านบะอิ่ง และบ้านบางตาวา ส่วนพื้นที่ที่สะสมตัวสูงสุดระดับรุนแรง คือ บริเวณชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำบ้านตันหยงเปาว์ และบ้านบางปลาหมอ (ตารางที่ 4-15 และตารางที่ 4-16)

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาระดับความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงของระยะทางตามแนวชายฝั่งด้วยอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย พบว่า พื้นที่ที่มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับรุนแรง คือ บ้านตันหยงเปาว์ ด้วยอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 5.79 เมตรต่อปี และเกณฑ์ระดับปานกลาง คือ บ้านบะอิ่ง และบ้านบางตาวา ด้วยอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 2.79 และ 3.85 เมตรต่อปี ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ที่มีอัตราการสะสมตัวเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับรุนแรง

คือ บริเวณชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำบ้านต้นหยงเปาว์ และบ้านบางปลาหมอ ด้วยอัตราสะสมตัวเฉลี่ย 9.2 และ 5.07 เมตรต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 4-15 และ ตารางที่ 4-16)

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในช่วงปี พ.ศ. 2538-2546 (9 ปี) ของพื้นที่ ตั้งแต่บ้านต้นหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาขาว เกิดการกัดเซาะชายฝั่งอย่างรุนแรงเพิ่มขึ้น บริเวณชายฝั่งตอนบนของร่องน้ำต้นหยงเปาว์อย่างต่อเนื่อง และเกิดการสะสมตัวทางตอนล่างของเขื่อนกันทรายอย่าง ต่อเนื่อง หลังจากที่มีการสร้างเขื่อนกันทรายร่องน้ำใน ปี พ.ศ. 2541 (รูปที่ 4-40) ส่วน บริเวณบ้านบางตาขาว เกิดการกัดเซาะชายฝั่งทางตอนบนอย่างรุนแรง ซึ่งเห็นได้อย่างชัดเจน หลังจากมีการก่อสร้างกำแพงกันคลื่นตลอดแนวชายฝั่ง บริเวณหมู่บ้านบ้านบางตาขาว และใน ปี พ.ศ. 2542 ได้เสริมด้วยก้อนคอนกรีตตลอดแนว เพื่อลดความรุนแรงของคลื่นในช่วงลมมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือมีกำลังแรง



รูปที่ 4-40 เขื่อนกันทรายบริเวณร่องน้ำต้นหยงเปาว์

ตารางที่ 4-15 พื้นที่ชายฝั่งถูกกัดเซาะบริเวณบ้านต้นหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาวาระหว่างปี พ.ศ. 2538-2546

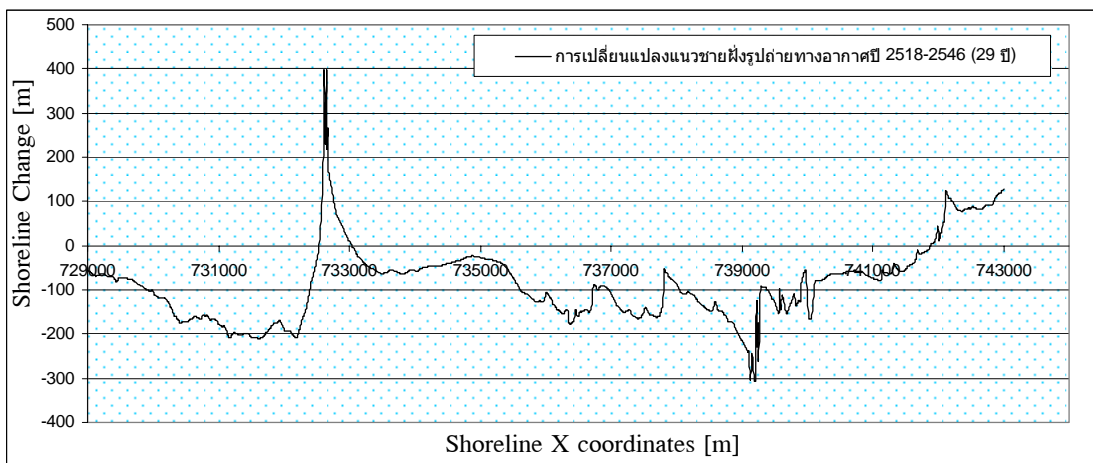
พื้นที่กัดเซาะฝั่ง	ปี พ.ศ. 2538-2546 เนื้อที่ (ตารางเมตร)	ตำแหน่ง แนวชายฝั่ง	ระยะทาง (เมตร)	อัตราการกัดเซาะ (เมตรต่อปี)		ระดับ
				สูงสุด	เฉลี่ย	
1) ชายฝั่งตอนบนร่องน้ำต้นหยงเปาว์	186,961.69	729000-732590	3,590.00	15.63	5.79	รุนแรง
2) บ้านบะอิ่ง (หาดรัชดาภิเษก)	97,347.00	733120-736990	3,870.00	11.27	2.79	รุนแรง
3) บ้านบางตาวา	138,112.84	737000-740990	3,990.00	16.44	3.85	รุนแรง

ตารางที่ 4-16 พื้นที่ชายฝั่งสะสมตัวบริเวณบ้านต้นหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาวาระหว่างปี พ.ศ. 2538-2546

พื้นที่สะสมตัว	ปี พ.ศ. 2538-2546 เนื้อที่ (ตารางเมตร)	ตำแหน่ง แนวชายฝั่ง	ระยะทาง (เมตร)	อัตราสะสมตัว (เมตรต่อปี)		ระดับ
				สูงสุด	เฉลี่ย	
1) ชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำต้นหยงเปาว์	41,191	732600-733110	510.00	24.66	9.20	รุนแรง
2) บ้านบางปลาหมอ	91,320	741000-743000	2,000.00	11.59	5.07	รุนแรง

4.7.3 การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งช่วงปี พ.ศ. 2518-2546 (29 ปี)

เมื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งเพื่อหาระยะการเปลี่ยนแปลงใน 29 ปี (รูปที่ 4-42) จากแนวชายฝั่งรูปถ่ายทางอากาศช่วงปี พ.ศ. 2518-2546 (รูปที่ 4-44) และหาอัตราการเปลี่ยนแปลงต่อปี ในแต่ละช่วงของระยะทางตามแนวชายฝั่ง พบว่าเกิดการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณบ้านต้นหยงเปาว์ บ้านบะอิ่ง และบ้านบางตาวา เป็นเนื้อที่ประมาณ 501,860 294,310 และ 538,910 ตารางเมตร ด้วยอัตราการกัดเซาะสูงสุด 7.25, 6.14 และ 10.56 เมตรต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 4-17) ส่วนพื้นที่ที่เกิดการสะสมตัวบริเวณชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำต้นหยงเปาว์และบ้านบางปลาหมอ เป็นเนื้อที่ประมาณ 47,780 และ 88,800 ตารางเมตร ด้วยอัตราการสะสมตัวสูงสุด 13.73 และ 4.40 เมตรต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 4-18)



รูปที่ 4-42 การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งจากรูปถ่ายทางอากาศ ปี พ.ศ.2518-2546

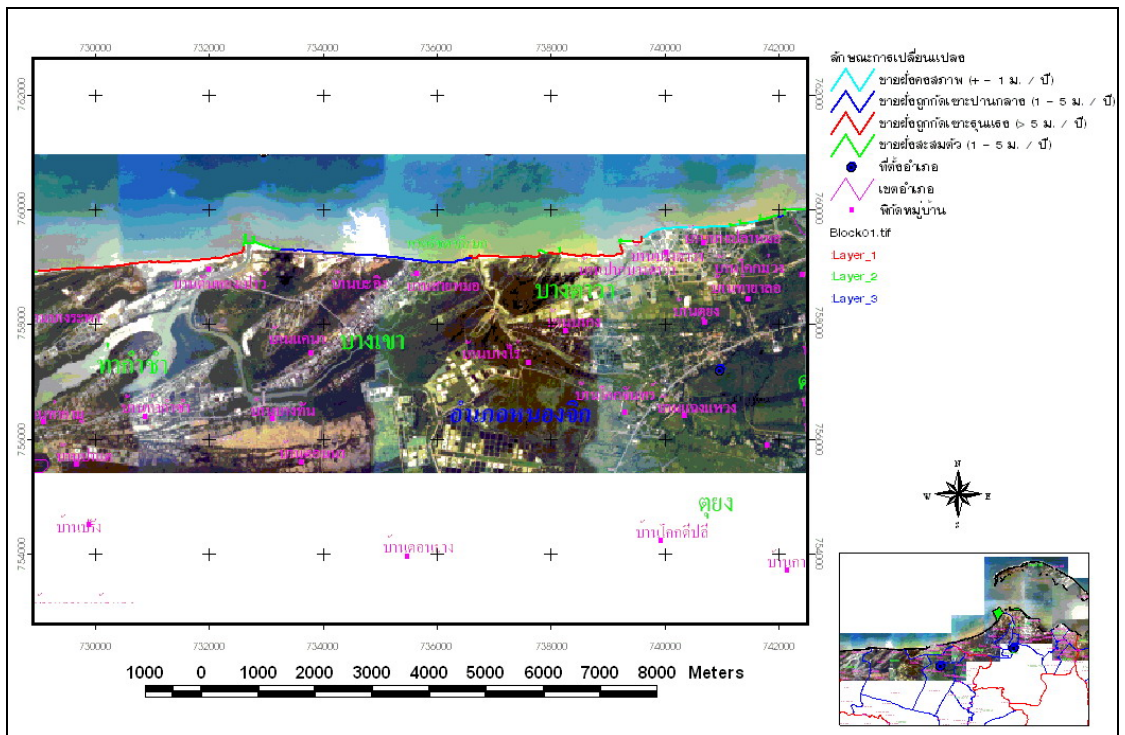
เมื่อพิจารณาระดับความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงของระยะทางตามแนวชายฝั่ง โดยถือเกณฑ์อัตราการเปลี่ยนแปลงสูงสุด เนื่องจากมีผลกระทบต่อพื้นที่มากที่สุด ดังนั้น ในช่วงปีดังกล่าว มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ด้วยอัตราการกัดเซาะสูงสุดอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง ทั้ง 3 พื้นที่ ประกอบด้วย บ้านต้นหยงเปาว์ บ้านบะอิ่ง และบ้านปากตาวา ส่วนพื้นที่ที่สะสมตัวสูงสุดในเกณฑ์ระดับรุนแรง คือ บริเวณชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำบ้านต้นหยงเปาว์ ส่วนระดับปานกลาง คือ บ้านบางปลาหมอ (ตารางที่ 4-17 และตารางที่ 4-18)

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาระดับความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงของระยะทางตามแนวชายฝั่งด้วยอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย พบว่า พื้นที่ที่มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับรุนแรง คือ บ้านต้นหยงเปาว์ และเกณฑ์ระดับปานกลาง คือ บ้านบะอิ่ง และบ้านบางตาวา ด้วยอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 4.89, 2.57 และ 3.85 เมตรต่อปี ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ที่มีอัตราการสะสมตัวเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง คือ บริเวณชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำ

บ้านตันหยงเปาว์ และบ้านบางปลาหมอ ด้วยอัตราสะสมตัวเฉลี่ย 3.36 และ 2.73 เมตรต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 4-17 และตารางที่ 4-18)

สรุปผลการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง บริเวณบ้านตันหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาวา ระยะทางตลอดแนวชายฝั่งประมาณ 14 กิโลเมตร เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง ประกอบด้วยพื้นที่ประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างรุนแรง และพื้นที่ที่เกิดการสะสมตัว โดยพบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518-2546 เวลารวมทั้งสิ้น 29 ปี มีพื้นที่ตลอดแนวชายฝั่งเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งสิ้น 1,471,666 ตารางเมตร หรือประมาณ 920 ไร่ ซึ่งพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่ง สูญเสียพื้นที่ประมาณ 1,335,090 ตารางเมตร หรือประมาณ 834 ไร่ (ร้อยละ 90.71) และเกิดการสะสมตัวเป็นเนื้อที่ประมาณ 136,580 ตารางเมตร หรือประมาณ 85 ไร่ (ร้อยละ 9.28) ของพื้นที่ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด (ตารางที่ 4-19)

ส่วนระดับความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลง เมื่อพิจารณาตลอดทั้งแนวชายฝั่งสรุปได้ดังนี้ พื้นที่ที่เกิดการกัดเซาะอย่างรุนแรง คือ ชายฝั่งตอนบนร่องน้ำตันหยงเปาว์ และตอนบนบ้านบางตาวา ส่วนบริเวณที่เกิดการกัดเซาะปานกลาง บริเวณบ้านบะอึงถึงบ้านสายหมอ สำหรับพื้นที่ที่เกิดการสะสมตัว คือ ชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำตันหยงเปาว์ และตอนล่างบ้านบางตาวาหรือบ้านบางปลาหมอ และชายฝั่งคงสภาพไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ บริเวณบ้านบางตา ซึ่งมีการแก่งกันคลื่นปิดล้อมหมู่บ้านประมงในปัจจุบัน (รูปที่ 4-43)



รูปที่ 4-43 ระดับความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง ตั้งแต่บ้านตันหยงเปาว์ ถึงบ้านบางตาวา

ตารางที่ 4-17 พื้นที่ชายฝั่งถูกกัดเซาะบริเวณบ้านต้นหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาวา ช่วงปี พ.ศ. 2518-2546

พื้นที่กัดเซาะฝั่ง	ปี พ.ศ. 2518-2546 เนื้อที่ (ตารางเมตร)	ตำแหน่ง แนวชายฝั่ง	ระยะทาง (เมตร)	อัตราการกัดเซาะ (เมตรต่อปี)		ระดับ
				สูงสุด	เฉลี่ย	
1) ชายฝั่งตอนบนร่องน้ำต้นหยงเปาว์	501,859.22	729000-732540	3,540.00	7.25	4.89	รุนแรง
2) บ้านบะอิ่ง (หาดรัชชดาภิเษก)	294,315.08	733050-737000	2,950.00	6.14	2.57	รุนแรง
3) บ้านบางตาวา	538,915.03	737010-741870	4,860.00	10.56	3.82	รุนแรง

ตารางที่ 4-18 พื้นที่ชายฝั่งสะสมตัวบริเวณบ้านต้นหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาวา ช่วงปี พ.ศ. 2518-2546

พื้นที่สะสมตัว	ปี พ.ศ. 2518-2546 เนื้อที่ (ตารางเมตร)	ตำแหน่ง แนวชายฝั่ง	ระยะทาง (เมตร)	อัตราสะสมตัว (เมตรต่อปี)		ระดับ
				สูงสุด	เฉลี่ย	
1) ชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำต้นหยงเปาว์	47,778.99	732550-733040	490.00	13.73	3.36	รุนแรง
2) บ้านบางปลาหมอ	88,797.29	741880-743000	1,120.00	4.40	2.73	ปานกลาง

ตารางที่ 4-19 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล บริเวณบ้านตันหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาวา ช่วงปี พ.ศ. 2518-2546 (29 ปี)

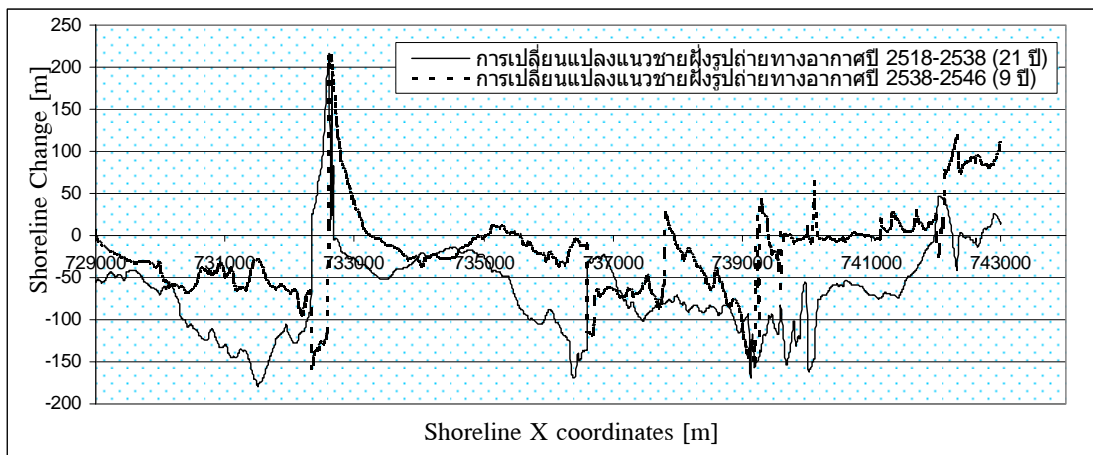
พื้นที่	พื้นที่กัดเซาะ เนื้อที่ (ตารางเมตร)	พื้นที่สะสมตัว เนื้อที่ (ตารางเมตร)	ระยะทาง (เมตร)	ระยะการ เปลี่ยนแปลง สูงสุด (เมตร)	อัตรากัดเซาะ (เมตรต่อปี)		อัตราสะสมตัว (เมตรต่อปี)		ระดับ
					สูงสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	เฉลี่ย	
1) ชายฝั่งตอนบนร่องน้ำ ตันหยงเปาว์	501,859		3,540	210	7.25	4.89			รุนแรง
2) บ้านบะอิ่ง (หาดรัชดาภิเษก)	294,315		2,950	178	6.14	2.57			รุนแรง
3) บ้านบางตาวา	538,915		4,860	306	10.56	3.82			รุนแรง
4) ชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำ ตันหยงเปาว์		47,779	490	398			13.73	3.36	รุนแรง
5) บ้านบางปลาหมอ		88,797	1,120	124			4.40	2.73	ปานกลาง
รวมการเปลี่ยนแปลงพื้นที่	1,335,089 ตารางเมตร (834.43 ไร่)	136,576 ตารางเมตร (85.36 ไร่)	รวมการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ทั้งหมด 1,471,666 ตารางเมตร (919.79 ไร่)						
เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงต่อ พื้นที่ทั้งหมด	90.71 %	9.28 %							
รวมระยะทางการเปลี่ยนแปลง	11,350 เมตร	1,610 เมตร	รวมระยะทางการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งพื้นที่ทั้งหมด 12,960 เมตร						

4.7.4 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งจากรูปถ่ายทางอากาศ

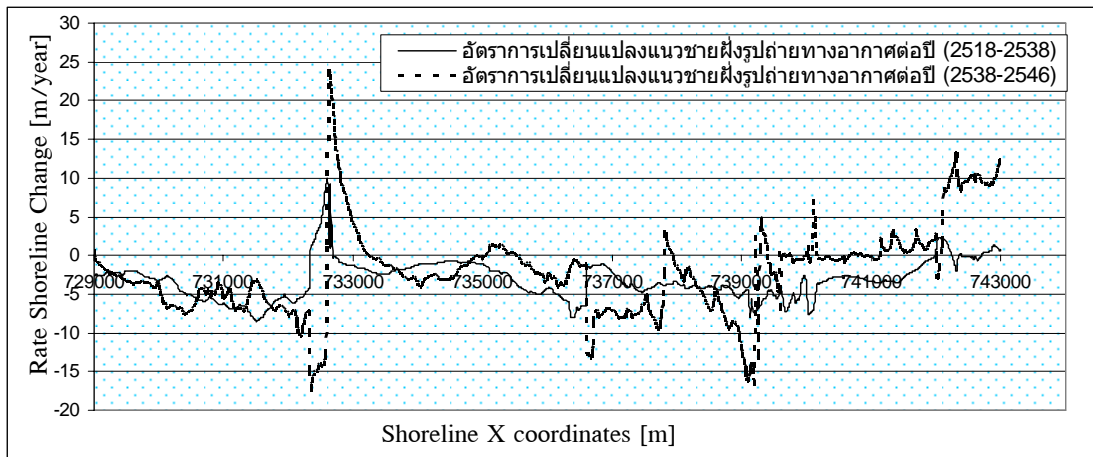
เมื่อพิจารณารูปถ่ายทางอากาศมาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงทั้ง 2 ช่วงเวลา คือ ระหว่างปี พ.ศ. 2518-2538 (21 ปี) กับปี พ.ศ. 2538-2546 (9 ปี) (รูปที่ 4-45) และเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงต่อปีทั้ง 2 ช่วงเวลา (รูปที่ 4-46) พบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง (รูปที่ 4-47) สรุปได้ ดังนี้

ก. การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518-2538 มีการกัดเซาะฝั่งตามธรรมชาติอย่างต่อเนื่อง เช่น บริเวณบ้านต้นหยงเปาว์ และบ้านบะอิงถึงบ้านบางดาวา

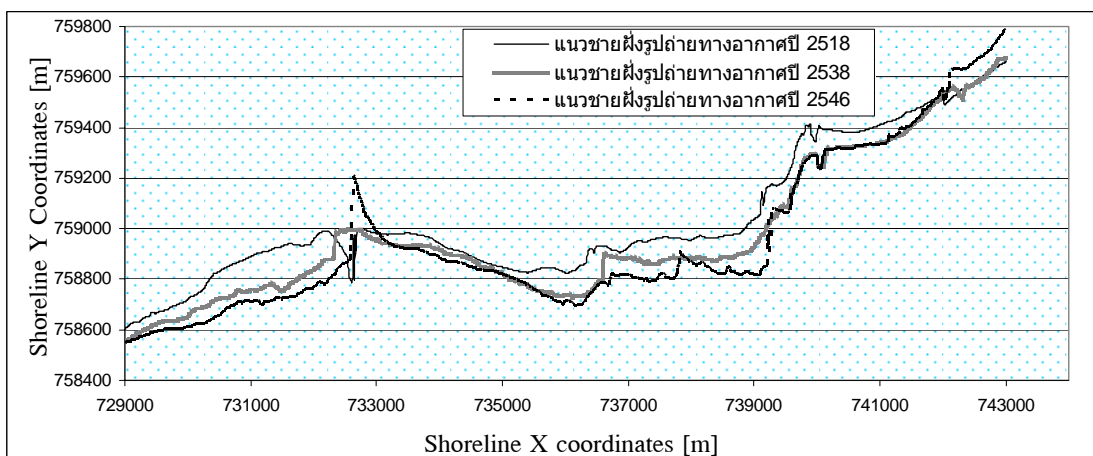
ข. การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538-2546 ซึ่งในปีพ.ศ. 2538 มีการสร้างกำแพงกันคลื่นและรอดักทราย บริเวณบ้านบางดาวา ทำให้ในปี พ.ศ. 2546 ชายฝั่งเกือบคงสภาพ (ช่วง X ประมาณ 739500-742000) ส่วนชายฝั่งตอนล่าง (ช่วง X ประมาณ 742000 ขึ้นไป) มีสะสมตัวของชายฝั่งเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่วนบริเวณรอดักทรายทางตอนบน (ช่วง X ประมาณ 738000-739500) มีการกัดเซาะชายฝั่งเข้ามาอย่างรุนแรง และบริเวณบ้านบะอิงในปี พ.ศ. 2546 (ช่วง X ประมาณ 734500-736500) มีการกัดเซาะฝั่งเพียงเล็กน้อยเท่านั้น นอกจากนี้บริเวณบ้านต้นหยงเปาว์ในปี พ.ศ. 2546 หลังจากที่มีการก่อสร้างเขื่อนกันทรายร่องน้ำเพื่อป้องกันการตื้นเขินของร่องน้ำ เกิดการสะสมตัวทางตอนล่างของร่องน้ำ (ช่วง X ประมาณ 732700-733200) อย่างต่อเนื่อง ส่วนทางตอนบนมีการกัดเซาะชายฝั่งเข้าอย่างต่อเนื่อง (ช่วง X ประมาณ 729000-732700)



รูปที่ 4-45 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งจากรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2518-2538 (21 ปี) และปี พ.ศ. 2538-2546 (9 ปี)



รูปที่ 4-46 เปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งจากรูปถ่ายทางอากาศร้อยต่อกันปี พ.ศ. 2518-2538 และปี พ.ศ. 2538-2546



รูปที่ 4-47 เปรียบเทียบเส้นแนวชายฝั่งจากรูปถ่ายทางอากาศร้อยต่อกันปี พ.ศ. 2518, 2538 และ 2546

พิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงจากรูปถ่ายทางอากาศทั้ง 2 ช่วงเวลา สรุปได้ว่า โครงสร้างป้องกันชายฝั่ง เช่น กำแพงกันคลื่นที่สร้างปิดล้อมหมู่บ้านชาวประมง บ้านบางตาวา มีประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดเซาะ แต่มีผลต่อการกัดเซาะทางชายฝั่งตอนบน และเชื่อมกันทรายร่องน้ำตันหยงเปาว์เป็นตัวขวางกั้นการพัดพาตะกอน และทำให้เกิดการกัดเซาะทางชายฝั่งตอนบน (รูปที่ 4-47)

ดังนั้น ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงต่อพื้นที่แนวชายฝั่งตั้งแต่บ้านตันหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาวา ด้วยระยะเวลาเปลี่ยนแปลง และอัตราการเปลี่ยนแปลงต่อปี สามารถนำไปเป็นแนวทางการจัดการของพื้นที่ และวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งต่อไป

4.8 การพยากรณ์เปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากแบบจำลอง GENESIS

4.8.1 การปรับเทียบและยืนยัน

กระบวนการในการปรับเทียบและยืนยัน (Calibrate and verify) แบบจำลองคณิตศาสตร์ นั้น ต้องทำซ้ำกันหลายๆ ครั้ง จึงจะได้แบบจำลองที่ให้ผลการคำนวณใกล้เคียงที่เกิดขึ้นจริงมากที่สุด ดังนั้นการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งโดยแบบจำลอง GENESIS เพื่อทำนายการเปลี่ยนแปลง และแนวโน้มผลกระทบทางกายภาพที่เกิดขึ้น จึงได้ทำการปรับเทียบแบบจำลองเพื่อให้เกิดความถูกต้อง ซึ่งได้แก่ค่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลอง GENESIS โดยต้องนำมาพิจารณาเพื่อเลือกใช้ค่าที่เหมาะสมกับพื้นที่ศึกษามากที่สุด โดยผลจากการคำนวณเส้นแนวชายฝั่งเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นแนวชายฝั่งอ้างอิงนั้น ให้ผลใกล้เคียงกันมากที่สุด ในการศึกษาครั้งนี้ พิจารณาได้ว่าตัวแปรที่มีผลต่อแบบจำลองมากที่สุด คือ ค่า K_1 , K_2 และ D_c จึงเริ่มคำนวณทดสอบแบบจำลอง โดยการสมมุติค่าต่างๆ โดยพิจารณาจากค่าที่อยู่ในช่วงระหว่างผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งด้วยแบบจำลอง GENESIS ในพื้นที่ต่างๆของประเทศไทย ซึ่งได้นำแบบจำลองไปใช้คำนวณการเปลี่ยนแปลง จากการทบทวนเอกสาร (ตารางที่ 4-20)

ขั้นตอนการคำนวณทดสอบ เริ่มต้นโดยการวางโครงสร้างหลักๆของชายฝั่งที่มีอยู่จริงก่อน โดยใช้ข้อมูลแนวชายฝั่งจากรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2538 เริ่มทำการคำนวณแบบจำลอง แล้ววางโครงสร้างกำแพงกันคลื่นความยาวประมาณ 1,200 เมตร และรอดักทรายทั้งตอนบนจำนวน 5 ตัว และตอนล่างจำนวน 4 ตัว บริเวณบ้านบางตาва เมื่อคำนวณทดสอบไปถึงปี พ.ศ. 2541 จึงวางโครงสร้างเขื่อนกันทรายร่องน้ำต้นหยงเปาว์ ซึ่งเป็นเขื่อนกันทรายร่องน้ำ แล้วเริ่มคำนวณทดสอบต่อจนถึงปี พ.ศ. 2546 ทั้งนี้การวางโครงสร้างในช่วงเวลาต่างๆ นั้น เพื่อให้สภาพตลอดแนวชายฝั่งมีการสภาพเหมือนจริงตามช่วงเวลาดังกล่าว

ตารางที่ 4-20 ค่า K_1 และ K_2 ที่ใช้ปรับเทียบการคำนวณพื้นที่ต่างๆ

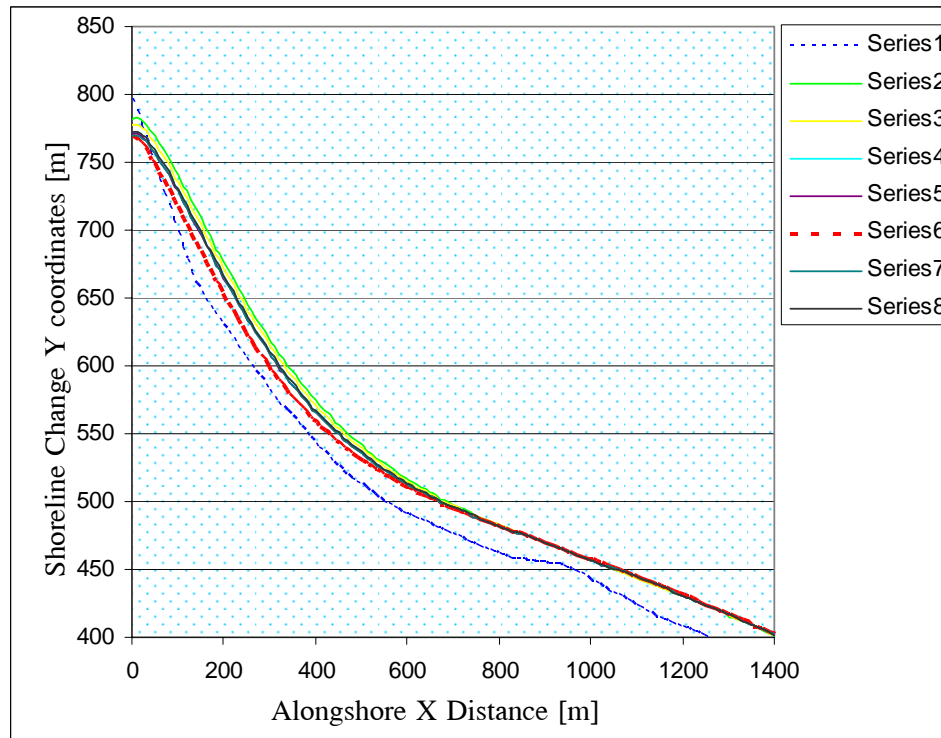
ผู้ศึกษา	พื้นที่	K_1	K_2	หมายเหตุ
Kraus (1983)	ประเทศญี่ปุ่น	0.3	0.4	คลื่นวัดจริงโดยใช้ Wave Gage
Charulukhana (1991)	จ.สงขลา	0.25	-	คลื่นคำนวณจาก Wave Hindcasting
AIT (2541)	อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี	0.44	1.6	การก่อสร้างเขื่อนกันทราย จ.เพชรบุรี
SEATEC (2541)	ร่องน้ำต้นหยงเปาว์ อ.หนองจิก	0.7	0.7	การก่อสร้างเขื่อนกันทรายร่องน้ำต้นหยงเปาว์ และร่องน้ำบางระพา อ.หนองจิก จ.ปัตตานี
SEATEC (2544)	ร่องน้ำสายบุรี อ.สายบุรี	0.5	0.3	การก่อสร้างโครงสร้างป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งร่องน้ำสายบุรี จ.ปัตตานี

ที่มา: ข้อมูลจากการทบทวนเอกสาร

ผลการคำนวณการเปลี่ยนแปลงเส้นชายฝั่งในทางแกน X แทนระยะทางตามแนวชายฝั่งทั้งสิ้น 14 กิโลเมตร และตำแหน่งการเปลี่ยนแปลงในแนวแกน Y จากตามเงื่อนไขต่าง ๆ ดังนี้

ก. แปรค่า K_1, K_2

จากการคำนวณทดสอบแนวชายฝั่งที่แปรค่า K_1 และ K_2 โดยกำหนดค่า K_1 ในพิสัยเท่ากับ 0.3-0.7 และค่า K_2 ในพิสัยเท่ากับ 0.33-0.45 โดยเฉพาะเมื่อเลือกพื้นที่บริเวณการสะสมตัวชายฝั่งตอนล่างของร่องน้ำตันเปาว์ (รูปที่ 4-48) ซึ่งมีเขื่อนกันทรายเป็นโครงสร้างทดสอบได้อย่างชัดเจน ค่าที่เหมาะสม คือ $K_1 = 0.5$ และ $K_2 = 0.33$ ความถูกต้องของการคำนวณแนวเส้นฝั่งมากที่สุดใกล้เคียงกับแนวชายฝั่งรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2546 (Series1) คือแนวเส้น Series 6



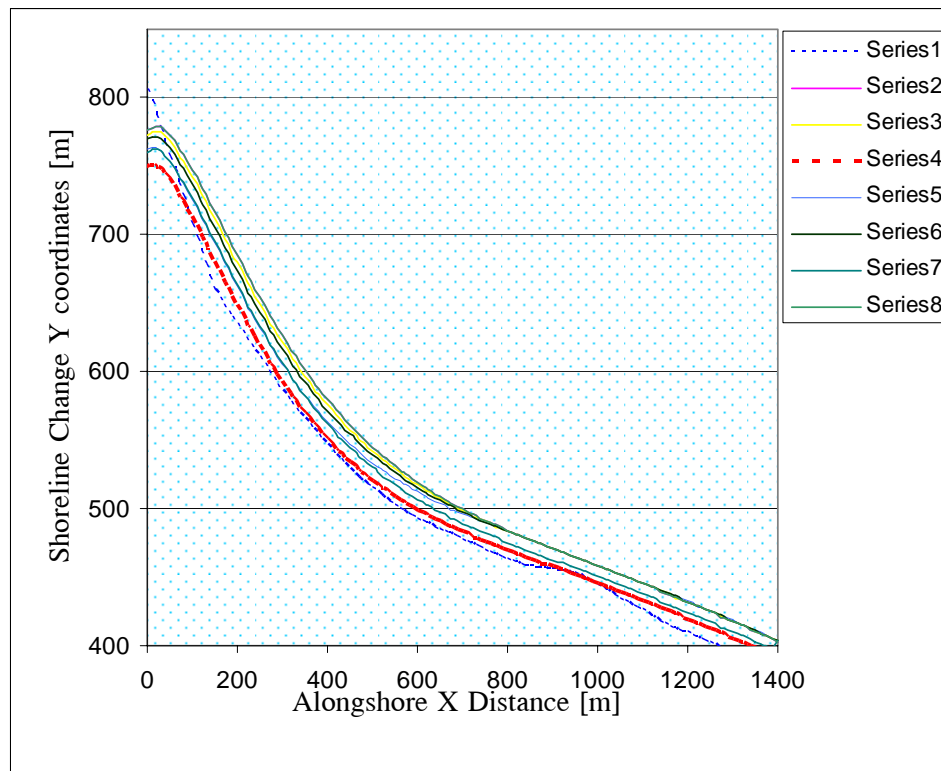
กำหนดให้

K_1	0.70	0.65	0.60	0.58	0.50	0.44	0.35
K_2	0.50	0.45	0.35	0.35	0.33	0.33	0.33
Error	45.8479	45.0651	44.5469	44.3263	43.4228	43.8029	44.8074
Series1	Series2	Series3	Series4	Series5	Series6	Series7	Series8

รูปที่ 4-48 เปรียบเทียบเส้นแนวชายฝั่งคำนวณ (แปรค่า K_1, K_2) และแนวชายฝั่งรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2546 บริเวณเขื่อนกันทรายร่องน้ำตันหยงเปาว์

ข. ค่า $K_1 = 0.5$ และแปรค่า K_2

จากการคำนวณทดสอบแนวชายฝั่งที่ค่า K_1 เป็นค่าคงที่ โดยกำหนดค่า K_1 เท่ากับ 0.5 ซึ่งเป็นค่าที่ดีที่สุด และค่า K_2 เท่ากับ 0-0.45 โดยเฉพาะเมื่อเลือกพื้นที่บริเวณการสะสมตัวชายฝั่งตอนล่างของร่องน้ำตันเปาว์ (รูปที่ 4-49) ซึ่งมีเขื่อนกันทรายเป็นโครงสร้างทดสอบได้อย่างชัดเจน ค่าที่เหมาะสม คือ $K_2 = 0.33$ ความถูกต้องของการคำนวณแนวเส้นฝั่งมากที่สุด ใกล้เคียงกับแนวชายฝั่งรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2546 คือ แนวเส้น Series 4



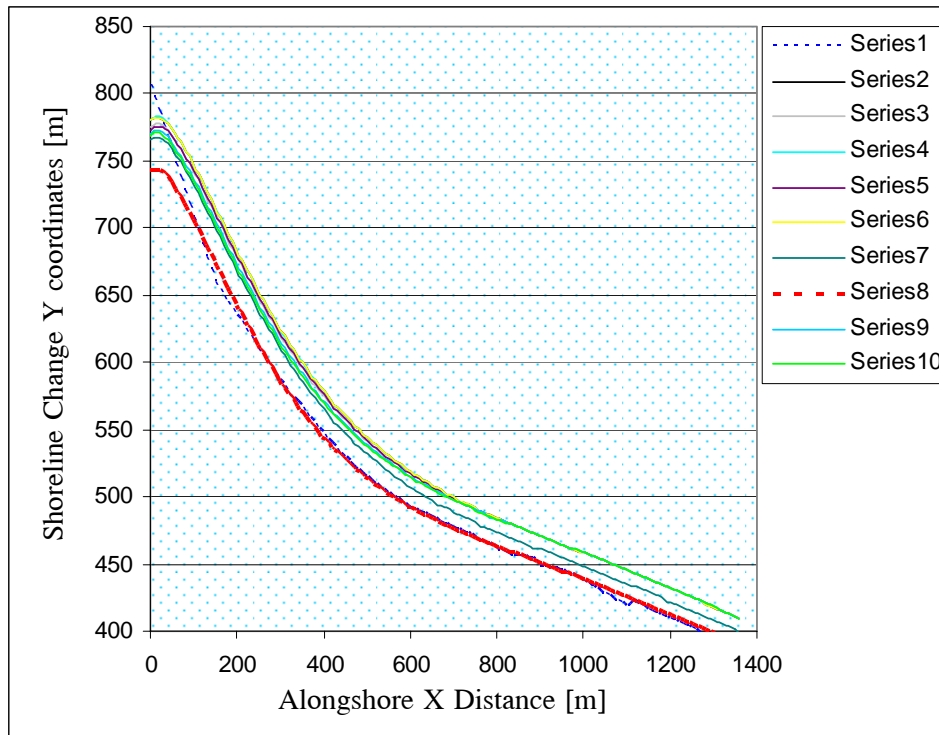
กำหนดให้

K_1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
K_2	0.15	0.22	0.33	0.34	0.35	0.37	0.45
Error	46.741	45.650	43.326	44.426	44.547	45.005	46.723
Series1	Series2	Series3	Series4	Series5	Series6	Series7	Series8

รูปที่ 4-49 เปรียบเทียบเส้นแนวชายฝั่งคำนวณ (แปรค่า K_2) และแนวชายฝั่งรูปถ่ายทางอากาศในปี พ.ศ. 2546 บริเวณเขื่อนกันทรายร่องน้ำตันหยงเปาว์

ค. ค่า $K_1 = 0.5$, $K_2 = 0.33$ และแปรค่า D_c

จากการคำนวณทดสอบแนวชายฝั่งที่ค่า K_1 และ K_2 เป็นค่าคงที่ เพื่อทดสอบค่า D_c พบว่าความถูกต้องของการคำนวณแนวเส้นฝั่งมากที่สุด ใกล้เคียงกับแนวชายฝั่งรูปถ่ายทางอากาศ ปี พ.ศ. 2546 คือ แนวเส้น Series 8 เมื่อพิจารณาทั้งแนวชายฝั่ง โดยเฉพาะเมื่อเลือกพื้นที่ บริเวณการสะสมตัวชายฝั่งตอนล่างของร่องน้ำตันเปาว์ (รูปที่ 4-50) ซึ่งมีเขื่อนกันทรายเป็น โครงสร้างทดสอบได้อย่างชัดเจน ค่าที่เหมาะสม คือ $D_c = 5$ เมตร



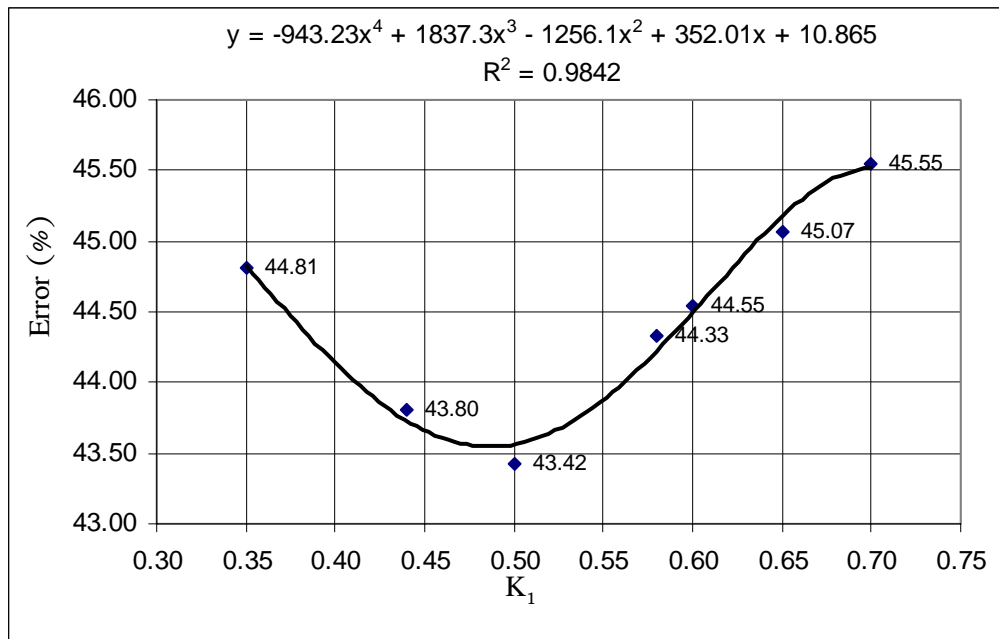
กำหนดให้

D_c	1.5	2	3	4	4.4	4.8	5	5.2	6
K_1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
K_2	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
Error	45.80	45.62	45.53	44.35	44.55	43.67	43.45	44.55	44.82
Series1	Series2	Series3	Series4	Series5	Series6	Series7	Series8	Series9	Series10

รูปที่ 4-50 เปรียบเทียบเส้นแนวชายฝั่งคำนวณ (แปรค่า D_c) และแนวชายฝั่งรูปถ่ายทางอากาศ ในปี พ.ศ. 2546 บริเวณเขื่อนกันทรายร่องน้ำตันหยงเปาว์

สรุปผลการพิจารณาค่าตัวแปรที่สำคัญ ดังนี้

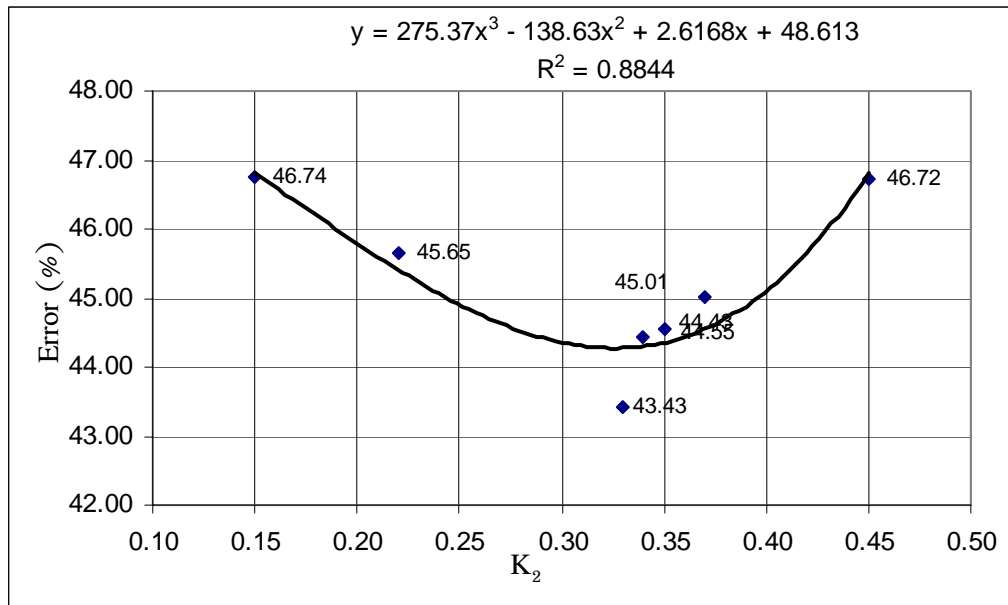
ก. ตัวแปรค่า K_1 ซึ่งเป็นค่าที่อธิบายถึงการเคลื่อนตัวของตะกอนชายฝั่งที่เกิดขึ้นเนื่องจากคลื่นแตกตัวที่ทำมุมเฉียงกับแนวชายฝั่ง และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการคำนวณเส้นแนวชายฝั่ง และพบว่าตัว K_1 มีความอ่อนไหวต่อคลื่นขนาดใหญ่ ดังปรากฏให้เห็นในบริเวณชายฝั่งตอนล่างของเขื่อนกันทรายร่องน้ำตันหยงเปาว์ (ด้านทิศใต้ในปัจจุบัน) ดังนั้นกระบวนการปรับแก้แบบจำลองโดยการปรับเปลี่ยนค่า K_1 นี้ จะต้องกระทำซ้ำหลายๆ ครั้ง จนกระทั่งได้ผลการคำนวณเส้นแนวชายฝั่งที่ใกล้เคียงกับเส้นแนวชายฝั่งจากภาพถ่ายทางอากาศ ปี พ.ศ. 2546 ซึ่งเป็นเส้นอ้างอิง และจากผลการคำนวณทดสอบแนวชายฝั่งที่ค่า K_1 ต่าง ๆ ตั้งแต่ 0.35-0.7 พบว่าความถูกต้องของแบบจำลองมากที่สุด คือ 0.5 และเมื่อลงค่าเส้นแนวโน้มแบบ Polynomial ($R^2 = 0.9842$) ค่าที่ควรจะเป็นอยู่ในช่วง 0.47-0.5 (รูปที่ 4-51)



รูปที่ 4-51 เส้นแนวโน้มแบบ Polynomial การแปรค่า K_1

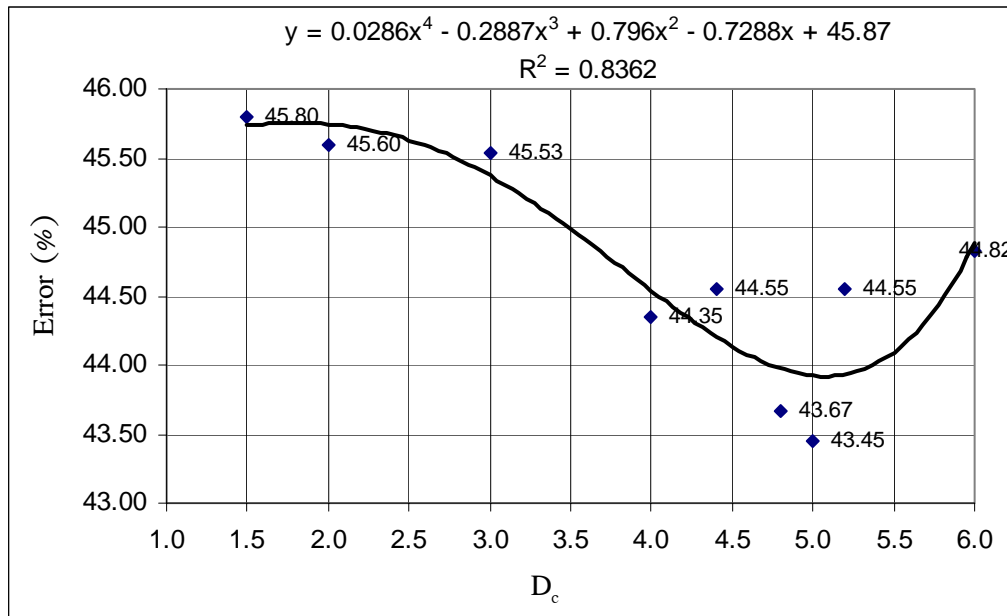
ข. ตัวแปรค่า K_2 เป็นค่าที่พิจารณาถึงการเคลื่อนตัวของตะกอนทรายชายฝั่งที่เกิดจากความสูงคลื่นแตกตัวที่ค่อยๆ เปลี่ยนไป ซึ่งถึงแม้ว่าในพื้นที่เป็นทะเลเปิด การปรับเปลี่ยนค่านี้จะส่งผลน้อยมาก แต่ก็ช่วยให้การปรับแก้แบบจำลองมีผลที่ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่อยู่ใกล้โครงสร้างชายฝั่งที่การเลี้ยวเบนของคลื่นทำให้ความสูงคลื่นแตกตัวค่อยๆ เปลี่ยนไปตามระยะทางตามแนวชายหาด ซึ่งจะเห็นสภาพที่เป็นจริงได้บริเวณด้านหลังโครงสร้างเขื่อนกันทรายบริเวณร่องน้ำตันหยงเปาว์ ซึ่งคลื่นเคลื่อนตัวผ่าน ดังนั้น ค่า K_2 นี้จะถูกปรับเปลี่ยนค่าไปเรื่อยๆ จนกระทั่งให้ผลของบริเวณชายฝั่งตอนบนของเขื่อนกันทราย ใกล้เคียง

กับเส้นแนวชายฝั่งจากรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2546 ซึ่งเป็นเส้นอ้างอิง และจากผลการคำนวณทดสอบแนวชายฝั่งที่ค่า K_2 ต่าง ๆ ตั้งแต่ 0.15-0.45 พบว่าความถูกต้องของแบบจำลองมากที่สุด คือ 0.33 และเมื่อลงค่าเส้นแนวโน้มแบบ Polynomial ($R^2 = 0.8844$) ค่าที่ควรจะเป็นอยู่ในช่วง 0.32-0.34 (รูปที่ 4-52)



รูปที่ 4-52 เส้นแนวโน้มแบบ Polynomial การแปรค่า K_2

ค. ตัวแปรค่าความลึกประสิทธิผล (D_c) คือ ความลึกที่ทำให้ตะกอนพื้นผิวเริ่มเคลื่อนตัวและตะกอนพื้นท้องทะเลเคลื่อนตัวโดยสมบูรณ์ หรือเป็นบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงความลาดของพื้นท้องทะเลน้อยมาก ซึ่งในสภาพที่เป็นจริงแล้ว เป็นการยากที่จะระบุลงไปได้ว่าความลึกประสิทธิผลมีค่าที่แน่นอนที่ค่าใด เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงความลึกน้ำเพียงเล็กน้อยยากที่จะตรวจวัดได้ ดังนั้น จากผลการคำนวณทดสอบแนวชายฝั่งค่าความลึกประสิทธิผลต่างๆ ตั้งแต่ 1.5-6 เมตร พบว่าผลการคำนวณที่ให้ค่าความถูกต้องใกล้เคียงกับเส้นอ้างอิงแนวชายฝั่งจากรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2546 คือ ประมาณ 5 เมตร และเมื่อลงค่าเส้นแนวโน้มแบบ Polynomial ($R^2 = 0.8362$) ค่าที่ควรจะเป็นอยู่ในช่วง 4.8-5.2 เมตร (รูปที่ 4-53)



รูปที่ 4-53 เส้นแนวโน้มแบบ Polynomial การแปรค่า D_c

นอกจากนี้ ยังสามารถคำนวณค่าความลึกประสิทธิผลจากสมการ (2.3) ซึ่งเสนอโดย Hallermeier (1983) ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความสูงและคาบเวลาดคลื่นนัยสำคัญ โดยใช้ข้อมูลคลื่นนัยสำคัญปี พ.ศ. 2543-2547 (ตารางที่ 4-1 ยกเว้นปี พ.ศ. 2545 เนื่องจากคาบเวลาดคลื่นสูงเกินความเป็นจริง) พบว่ามีค่าจากการคำนวณประมาณ 1.238-1.434 เมตร

ตารางที่ 4-21 คำนวณค่าความลึกประสิทธิผลจากสมการของ Hallermeier (1983)

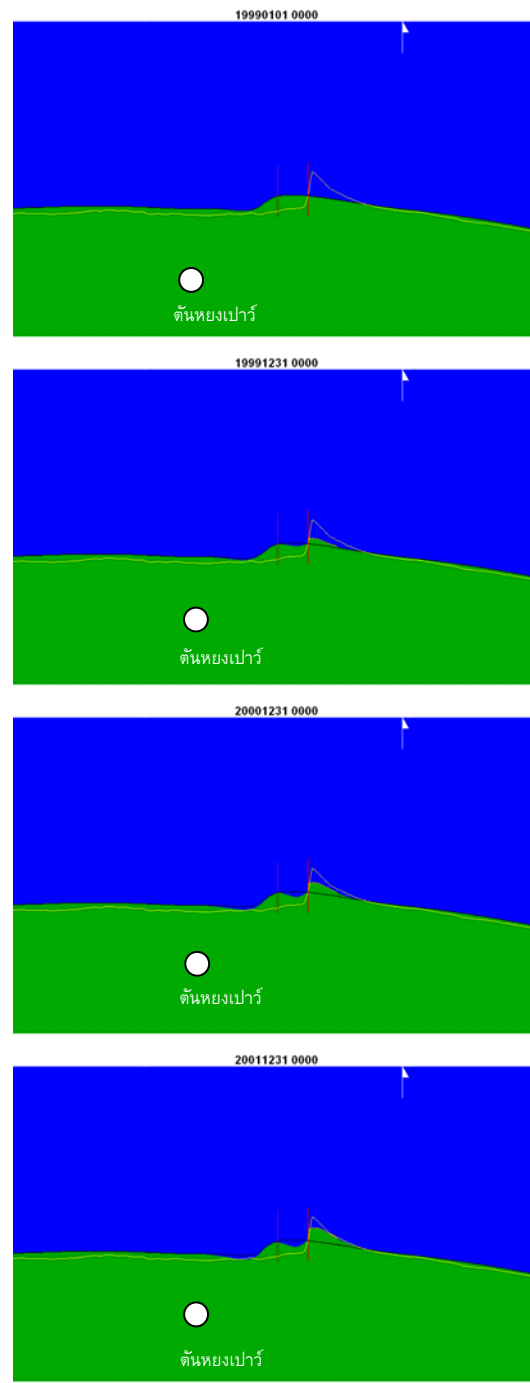
ตัวแปร	ปี พ.ศ.			
	2543	2544	2546	2547
H_s (เมตร)	0.6	0.6	0.7	0.7
T_s (วินาที)	4.4	4.4	4.5	4.6
D_c (เมตร)	1.238	1.238	1.426	1.434

ข้อจำกัดของการเปรียบเทียบแบบจำลอง เนื่องจากมีโครงสร้างชายฝั่งหลากหลาย ขอบเขตการคำนวณของแบบจำลอง GENESIS ตลอดทั้งแนวชายฝั่งประมาณ 14 กิโลเมตร ซึ่งถือว่าเป็นพื้นที่ค่อนข้างกว้าง สำหรับการคำนวณจากแบบจำลองทางวิศวกรรมชายฝั่ง ที่ใช้ศึกษา กันทั่วไป หากพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวถือว่าสามารถนำไปใช้ได้ แต่ การศึกษาเพื่อออกแบบโครงสร้างป้องกันชายฝั่ง ควรจะทำในขอบเขตเป็นช่วง ๆ ที่เหมาะสม เนื่องจากข้อจำกัดของการเปรียบเทียบ ไม่อาจปรับค่าตัวแปร K_1 , K_2 และ D_c ให้มีความเหมาะสม

ตลอดทั้งแนวชายฝั่งได้ เนื่องจากมีโครงสร้างชายฝั่งหลากหลาย ซึ่งมีผลต่อการคำนวณการเปลี่ยนแปลง อีกทั้งมีปัจจัยต่างๆ ของลักษณะตามแนวชายฝั่งทะเล เช่น คลองตุง คลองสายหมอ และร่องน้ำตันหยงเปาว์ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการคำนวณที่แตกต่างกันไปแต่ละพื้นที่ ดังนั้น เพื่อความถูกต้องการคำนวณ ควรแบ่งแบบจำลองออกเป็นส่วนๆ และทำการเปรียบเทียบและยืนยันค่าตัวแปรซ้ำๆ กันหลายครั้ง เพื่อให้ได้ผลการคำนวณแนวชายฝั่งใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด และใช้ระยะเวลาเก็บรวบรวมข้อมูลอุทกศาสตร์ เช่น แนวชายฝั่งจากการสำรวจในแต่ละฤดูกาล ข้อมูลคลื่นจากการตรวจวัดจริง ความลึกพื้นที่ท้องทะเล อย่างน้อย 3 ปี เพื่อที่จะนำมาเป็นข้อมูลนำเข้าและการเปรียบเทียบแบบจำลองให้ถูกต้องมากที่สุด

นอกจากนี้ การคำนวณครั้งนี้ไม่คำนึงถึงอิทธิพลของกระแสน้ำเลียบฝั่ง เนื่องจากข้อจำกัดไม่มีข้อมูลกระแสน้ำ ซึ่งการคำนวณการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทั่วไปจะไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงมากนัก ปัจจัยที่เป็นสาเหตุหลัก คือ ลักษณะของคลื่นลมซึ่งมีผลการกัดเซาะบริเวณใกล้ชายฝั่ง ส่วนกระแสน้ำเลียบฝั่งนั้น จะช่วยให้การพัดพาตะกอนไปตกใกล้หรือไกล และการคำนวณยังไม่รวมอิทธิพลของคลื่นเนื่องจากพายุ ที่เกิดขึ้นและเคลื่อนตัวขึ้นฝั่งในแต่ละช่วงเวลาด้วย รวมทั้งกระแสน้ำเนื่องจากระดับน้ำขึ้น-น้ำลง ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก

ภาพจำลองเมื่อเปรียบเทียบกับแนวชายฝั่งเริ่มต้นคำนวณปี พ.ศ. 2538 และแนวชายฝั่งอ้างอิงปี พ.ศ. 2546 แสดงวิวัฒนาการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 หลังการก่อสร้างเขื่อนกันทราย โดยพบว่าเกิดการกัดเซาะเพิ่มขึ้นบริเวณชายฝั่งตอนบนของร่องน้ำตันหยงเปาว์ และสะสมตัวบริเวณชายฝั่งตอนล่างอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเขื่อนกันทรายเป็นโครงสร้างที่ขวางกั้นการพัดพาตะกอนทรายตามแนวชายฝั่ง มีผลกระทบทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบริเวณชายฝั่งดังกล่าว (รูปที่ 4-54 และรูปที่ 4-55)



ก. แนวชายฝั่ง
ปี พ.ศ. 2542
(มกราคม)

ข. แนวชายฝั่งปี
พ.ศ. 2542
(ธันวาคม)

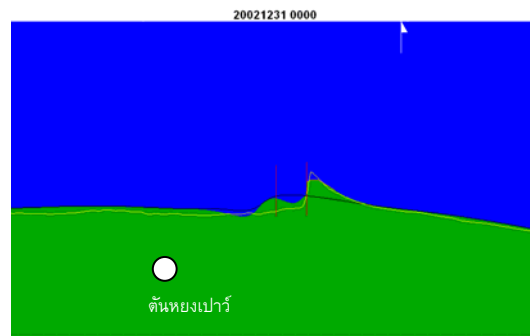
ค. แนวชายฝั่ง
ปี พ.ศ. 2543

ง. แนวชายฝั่ง
ปี พ.ศ. 2544

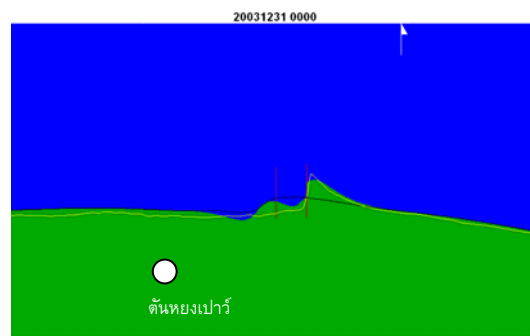
หมายเหตุ

- เส้นสีดำแทนแนวรูปถ่ายทางอากาศชายฝั่งปี พ.ศ. 2538
- เส้นสีขาวแทนแนวชายฝั่งรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2546

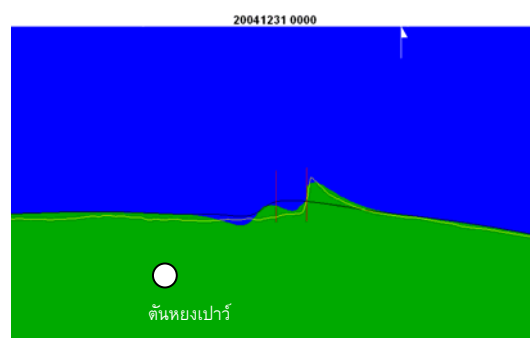
รูปที่ 4-54 เปรียบเทียบวิวัฒนาการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งคำนวณปี พ.ศ. 2542-2544 บริเวณบ้านต้นหยงเปาว์



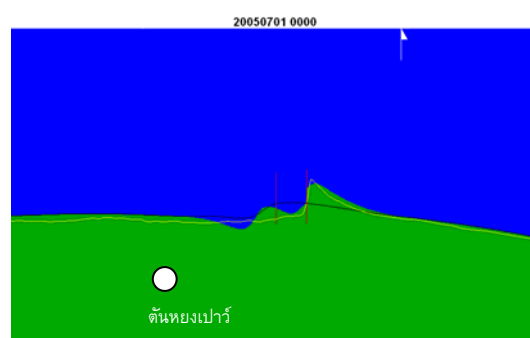
ก. แนวชายฝั่ง
ปี พ.ศ. 2545



ข. แนวชายฝั่ง
ปี พ.ศ. 2546



ค. แนวชายฝั่ง
ปี พ.ศ. 2547

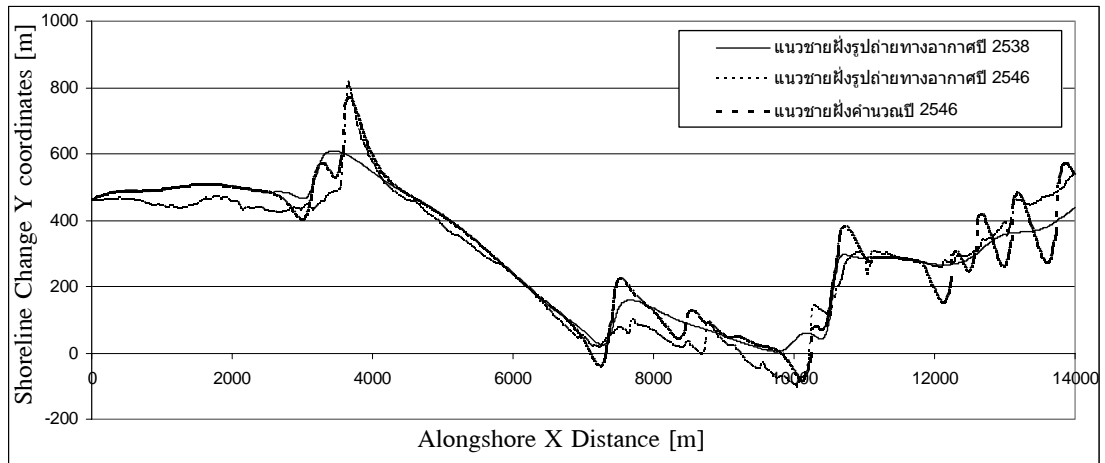


ง. แนวชายฝั่ง
ปี พ.ศ. 2548

หมายเหตุ - เส้นสีดำแทนแนวรูปถ่ายทางอากาศชายฝั่งปี พ.ศ. 2538
- เส้นสีขาวแทนแนวชายฝั่งรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2546

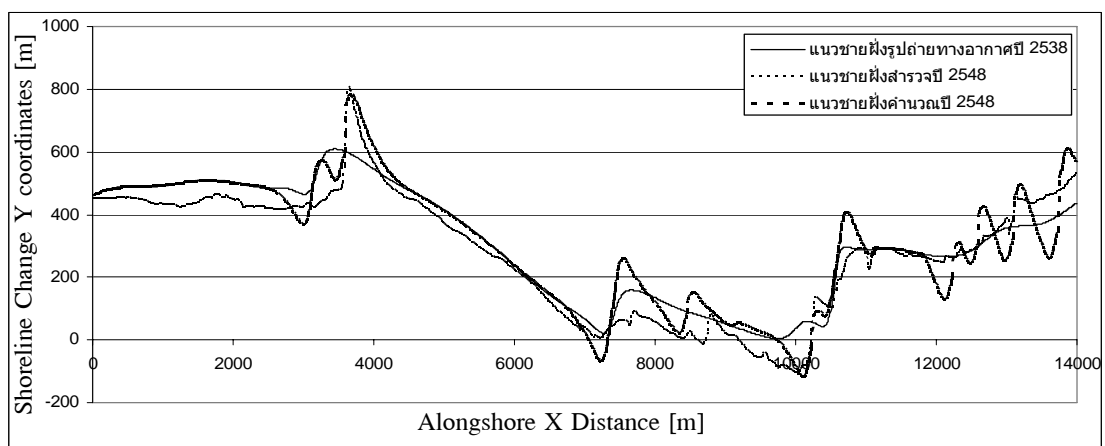
รูปที่ 4-55 เปรียบเทียบวิวัฒนาการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งคำนวณปี พ.ศ. 2545-2548 บริเวณบ้านดินหยงเปาว์

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบแนวชายฝั่งจากการคำนวณปี พ.ศ. 2546 กับแนวชายฝั่งจากรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2546 (รูปที่ 4-56) พบว่าเส้นแนวชายฝั่ง แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกัน ทั้งที่เป็นพื้นที่เกิดการกัดเซาะและสะสมตัว



รูปที่ 4-56 เปรียบเทียบเส้นแนวชายฝั่งคำนวณปี พ.ศ. 2546 ($K_1 = 0.5$, $K_2 = 0.33$, $D_c = 5$ เมตร) กับเส้นแนวชายฝั่งรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2546

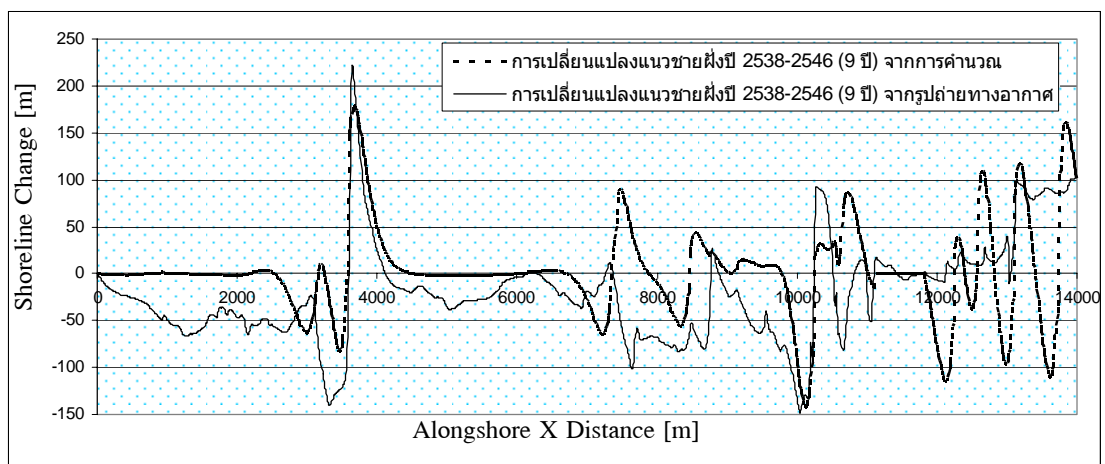
เพื่อความถูกต้องของแบบจำลอง จึงทำการยืนยันความถูกต้อง โดยการคำนวณแนวชายฝั่งในปี พ.ศ. 2548 แล้วพิจารณาการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกัน ระหว่างแนวชายฝั่งคำนวณปี พ.ศ. 2548 และแนวชายฝั่งสำรวจปี พ.ศ. 2548 (รูปที่ 4-57) พบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเส้นแนวชายฝั่งไปในทางเดียวกัน ทั้งที่เป็นพื้นที่เกิดการกัดเซาะและสะสมตัว จึงสรุปได้ว่าค่าตัวแปรที่เหมาะสมใช้เปรียบเทียบ คือ ค่า $K_1 = 0.5$, $K_2 = 0.33$ และ $D_c = 5$ เมตร



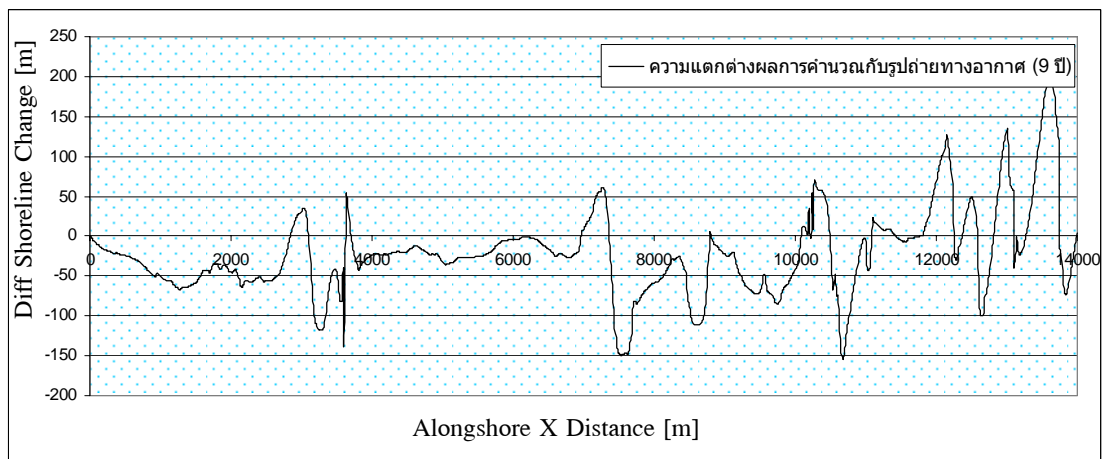
รูปที่ 4-57 เปรียบเทียบเส้นแนวชายฝั่งคำนวณปี พ.ศ. 2548 ($K_1 = 0.5$, $K_2 = 0.33$, $D_c = 5$ เมตร) กับเส้นแนวชายฝั่งสำรวจปี พ.ศ. 2548

4.8.2 ความคลาดเคลื่อนของแบบจำลอง

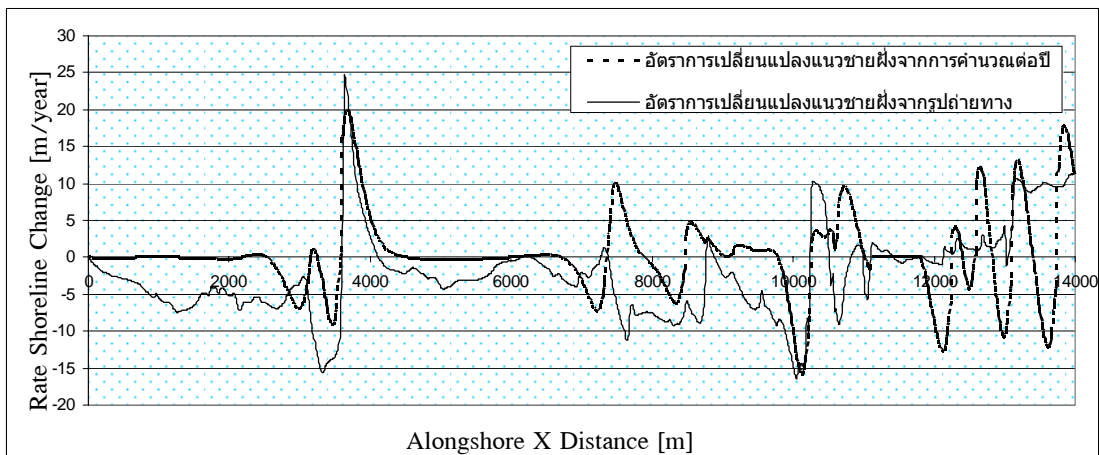
เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างปี พ.ศ. 2538-2546 (9 ปี) ระหว่างการเปลี่ยนแปลงจากรูปถ่ายทางอากาศและการคำนวณ (รูปที่ 4-58) เพื่อพิจารณาหาความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงใน 9 ปี (รูปที่ 4-59) และเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงต่อปีทั้ง 2 วิธีการ (รูปที่ 4-60) เพื่อหาอัตราความแตกต่างต่อปี (รูปที่ 4-61) นำไปประกอบการพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อน โดยอ้างอิงตำแหน่งความถูกต้องจากแนวชายฝั่งจากรูปถ่ายทางอากาศ สรุปได้ ดังนี้



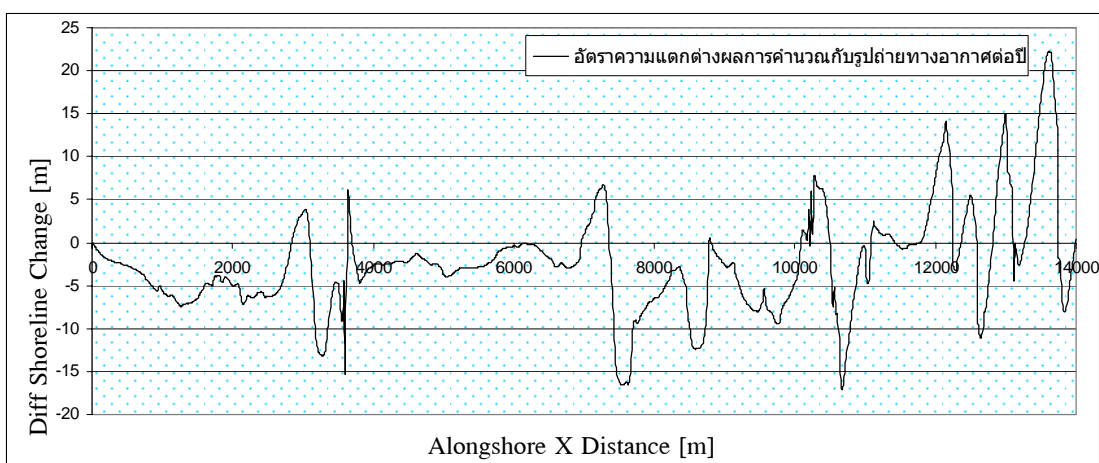
รูปที่ 4-58 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งปี พ.ศ. 2538-2546 (จากคำนวณ) กับการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งปี พ.ศ. 2538-2546 (จากรูปถ่ายทางอากาศ)



รูปที่ 4-59 ความแตกต่างผลการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งจากการคำนวณกับรูปถ่ายทางอากาศ ปี พ.ศ. 2538-2546 (ความแตกต่างใน 9 ปี)



รูปที่ 4-60 เปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งจากการคำนวณต่อปี กับอัตราการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งจากรูปถ่ายทางอากาศต่อปี (พ.ศ. 2538-2546)



รูปที่ 4-61 อัตราความแตกต่างระหว่างการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งจากการคำนวณ กับรูปถ่ายทางอากาศต่อปี (ความคลาดเคลื่อนของแบบจำลอง)

สรุปผลความคลาดเคลื่อนการคำนวณเส้นแนวชายฝั่ง ตั้งแต่บ้านต้นหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาวา ตลอดทั้งแนวชายฝั่งนั้นแตกต่างกันเป็นช่วง ๆ โดยมีค่ามากที่สุดประมาณ 20 เมตร บริเวณบ้านบางตาวา ซึ่งพิจารณาได้ว่าความคลาดเคลื่อนค่อนข้างกว้างชั้นลงมาก เมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยตลอดแนวชายฝั่งมีค่าประมาณ 2 เมตร และมีบางพื้นที่บางช่วงมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยมากไม่ถึง 0.5 เมตร (รูปที่ 4-61) และเมื่อเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงจากรูปถ่ายทางอากาศกับการคำนวณ (ตารางที่ 4-22 และ 4-23) แนวโน้มระยะทางและอัตราเปลี่ยนแปลงใกล้เคียงกัน ซึ่งถือว่ายอมรับได้ที่จะนำแบบจำลองพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งในระยะยาว และควรที่จะพิจารณาความคลาดเคลื่อนในแต่ละช่วงของแนวชายฝั่ง เนื่องจากมีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงที่จะนำไปใช้ต่อไป

ตารางที่ 4-22 เปรียบเทียบอัตราการกัดเซาะจากรูปถ่ายทางอากาศและจากการคำนวณ บริเวณบ้านต้นหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาวา
ช่วงปี พ.ศ. 2538-2546 (9 ปี)

พื้นที่	ระยะทาง แนวชายฝั่ง (เมตร)	การเปลี่ยนแปลงจากรูปถ่ายทางอากาศ			การเปลี่ยนแปลงจากการคำนวณ		
		อัตราการกัดเซาะ (เมตรต่อปี)		ระยะเปลี่ยนแปลง สูงสุด (เมตร)	อัตราการกัดเซาะ (เมตรต่อปี)		ระยะเปลี่ยนแปลง สูงสุด (เมตร)
		สูงสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	เฉลี่ย	
1) ชายฝั่งตอนบนร่องน้ำต้นหยงเปาว์	3,590	15.63	5.79	141	9.19	1.13	83
2) บ้านชะอิ่ง	3,870	11.27	2.79	101	7.25	0.08	65
3) บ้านบางตาวา	3,990	16.44	3.85	148	15.87	0.29	143

ตารางที่ 4-23 เปรียบเทียบอัตราสะสมตัวจากรูปถ่ายทางอากาศและจากการคำนวณ บริเวณบ้านต้นหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาวา
ช่วงปี พ.ศ. 2538-2546 (9 ปี)

พื้นที่	ระยะทาง แนวชายฝั่ง (เมตร)	การเปลี่ยนแปลงจากรูปถ่ายทางอากาศ			การเปลี่ยนแปลงจากการคำนวณ		
		อัตราสะสมตัว (เมตรต่อปี)		ระยะเปลี่ยนแปลง สูงสุด (เมตร)	อัตราสะสมตัว (เมตรต่อปี)		ระยะเปลี่ยนแปลง สูงสุด (เมตร)
		สูงสุด	เฉลี่ย		สูงสุด	เฉลี่ย	
1) ชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำต้นหยงเปาว์	500	24.66	9.20	220	19.90	11.70	180
2) บ้านบางปลาหมอ	2,000	11.59	5.07	104	17.83	0.60	160

4.9 การพยากรณ์เปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอนาคต

4.9.1 ภาพจำลองการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

เมื่อทำการเปรียบเทียบความถูกต้องของแบบจำลองที่ตั้งไว้ได้กล่าวมาแล้ว มีความถูกต้องเป็นไปตามข้อมูลรูปถ่ายทางอากาศแล้ว จึงเริ่มการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 จนถึงปี พ.ศ. 2553 (6 ปี), พ.ศ. 2558 (11 ปี) , พ.ศ. 2563 (16 ปี) และ พ.ศ. 2573 (26 ปี)

ผลการคำนวณแบบจำลอง GENESIS พบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากภาพจำลองใน 28 ปีข้างหน้า หรือถ้านับจากปีปัจจุบัน (พ.ศ. 2548) อีก 26 ปีข้างหน้า เกิดการกัดเซาะชายฝั่งอย่างรุนแรง สามารถจัดอันดับเป็นพื้นที่วิกฤติหรือพื้นที่ที่ควรได้รับการแก้ไขปัญหาหรือพื้นที่ที่เฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง รายละเอียด ดังนี้

ก. บ้านตันหยงเปาว์

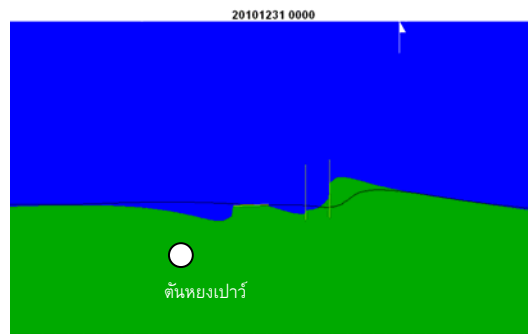
บริเวณชายฝั่งตอนบนร่องน้ำตันหยงเปาว์ เกิดการกัดเซาะอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2573 โดยเฉพาะพื้นที่ตอนบนของกำแพงกันคลื่นด้วยระยะทางการกัดเซาะที่มากที่สุด ใน 26 ปี ประมาณ 240 เมตร และอัตราการกัดเซาะสูงสุดถึง 8.75 เมตรต่อปี เข้ามาในแผ่นดิน และเกิดการสะสมตัวบริเวณชายฝั่งตอนล่างของร่องน้ำเนื่องจากเขื่อนกันทราย เป็นระยะสูงสุดประมาณ 380 เมตร ด้วยอัตราการสะสมตัวสูงสุด 13.63 เมตรต่อปี ลงไปในทะเล (ตารางที่ 4-23 และ รูปที่ 4-62)

ข. บ้านบะอิ่ง

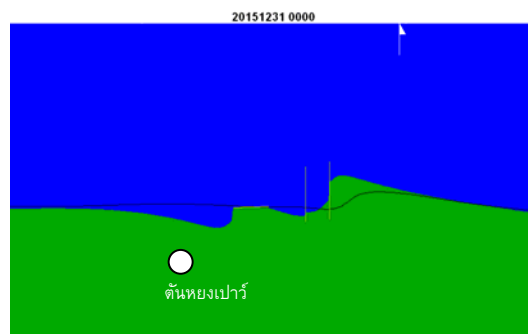
ส่วนบริเวณบ้านบะอิ่งมีการสะสมตัวเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ถ้านับจากปีปัจจุบัน (พ.ศ. 2548) อีก 26 ปีข้างหน้า เป็นระยะสูงสุดประมาณ 110 เมตร ด้วยอัตราการสะสมตัวสูงสุด 4 เมตรต่อปี ลงไปในทะเล สาเหตุคาดว่าจากภาพจำลองการสะสมตัวเนื่องจากปริมาณการพัดพาตะกอนทรายทางชายฝั่งตอนบนของรอดักทรายตัวบนสุดของบ้านบางตาวา ซึ่งเป็นพื้นที่ติดกันที่ถูกกัดเซาะเข้ามาในชายฝั่งเป็นอย่างมาก แล้วพัดมาสะสมบริเวณดังกล่าว (ตารางที่ 4-23 และ รูปที่ 4-63)

ค. บ้านบางตาวา

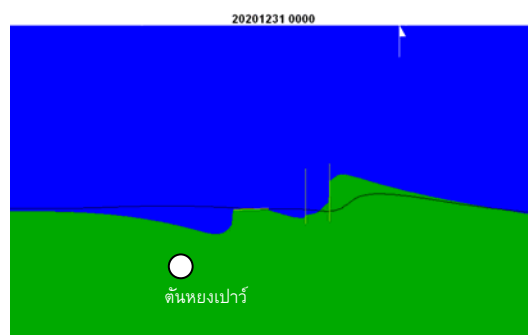
บริเวณชายฝั่งบ้านปากบางตาวา มีการกัดเซาะและสะสมตัวบริเวณรอดักทรายทั้งทางชายฝั่งตอนบนและตอนล่างเป็นช่วง ๆ ส่วนบริเวณกำแพงกันคลื่นหมู่บ้านนั้น ชายฝั่งเกือบคงสภาพ แทบจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย ส่วนพื้นที่เกิดการกัดเซาะรุนแรง คือ ชายฝั่งตอนบนของรอดักทรายตัวบนสุด ของบ้านบางตาวา ด้วยระยะทางการกัดเซาะที่มากที่สุดใน 26 ปี ประมาณ 250 เมตร และอัตราการกัดเซาะสูงสุดถึง 9 เมตรต่อปี เข้ามาในแผ่นดิน (ตารางที่ 4-23 และ รูปที่ 4-64)



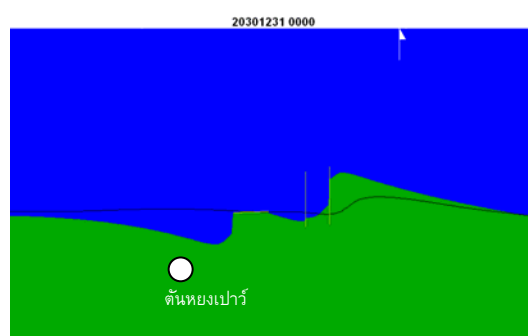
ก. แนวชายฝั่งคำนวณ
ปี พ.ศ. 2553



ข. แนวชายฝั่งคำนวณ
ปี พ.ศ. 2558



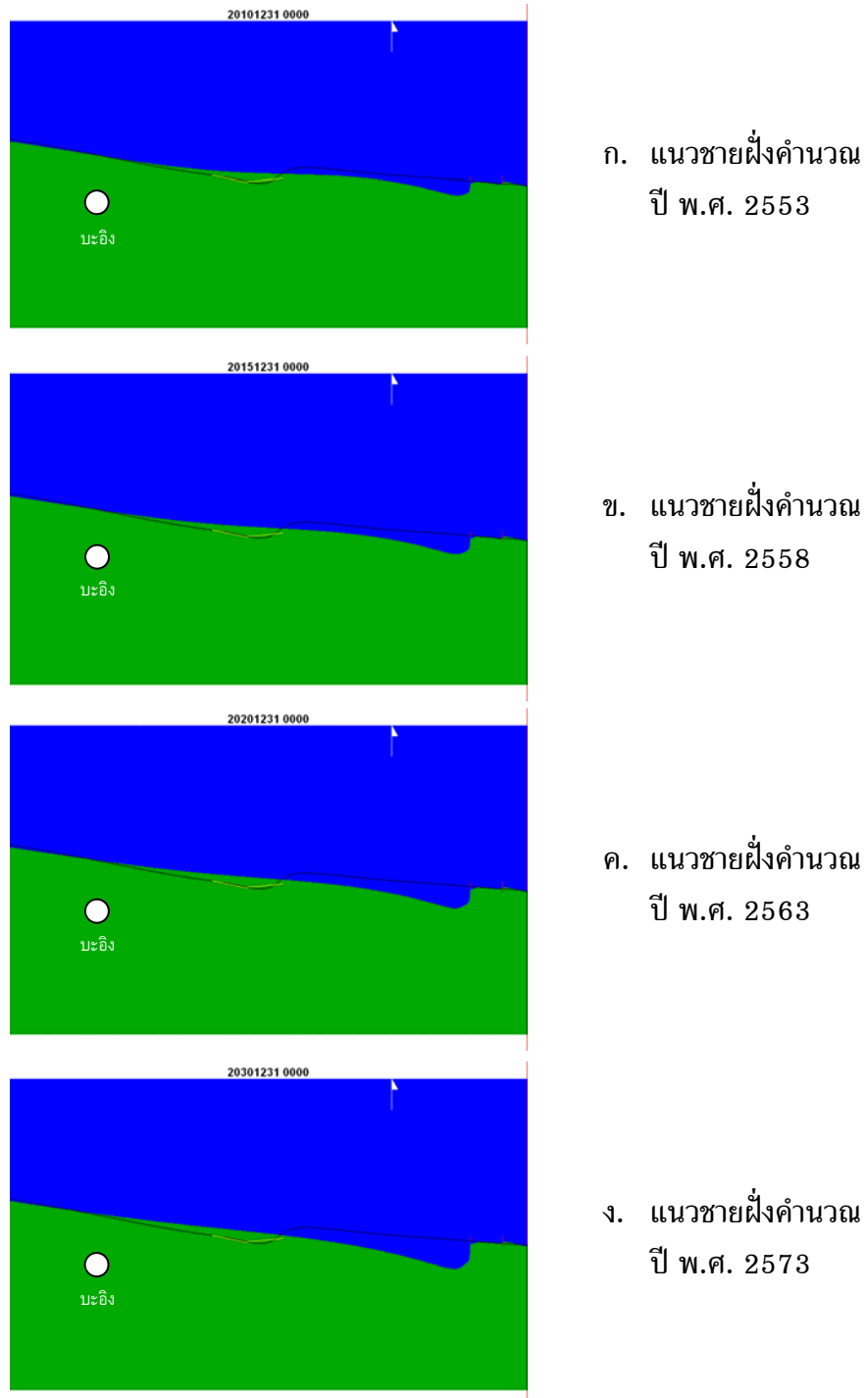
ค. แนวชายฝั่งคำนวณ
ปี พ.ศ. 2563



ง. แนวชายฝั่งคำนวณ
ปี พ.ศ. 2573

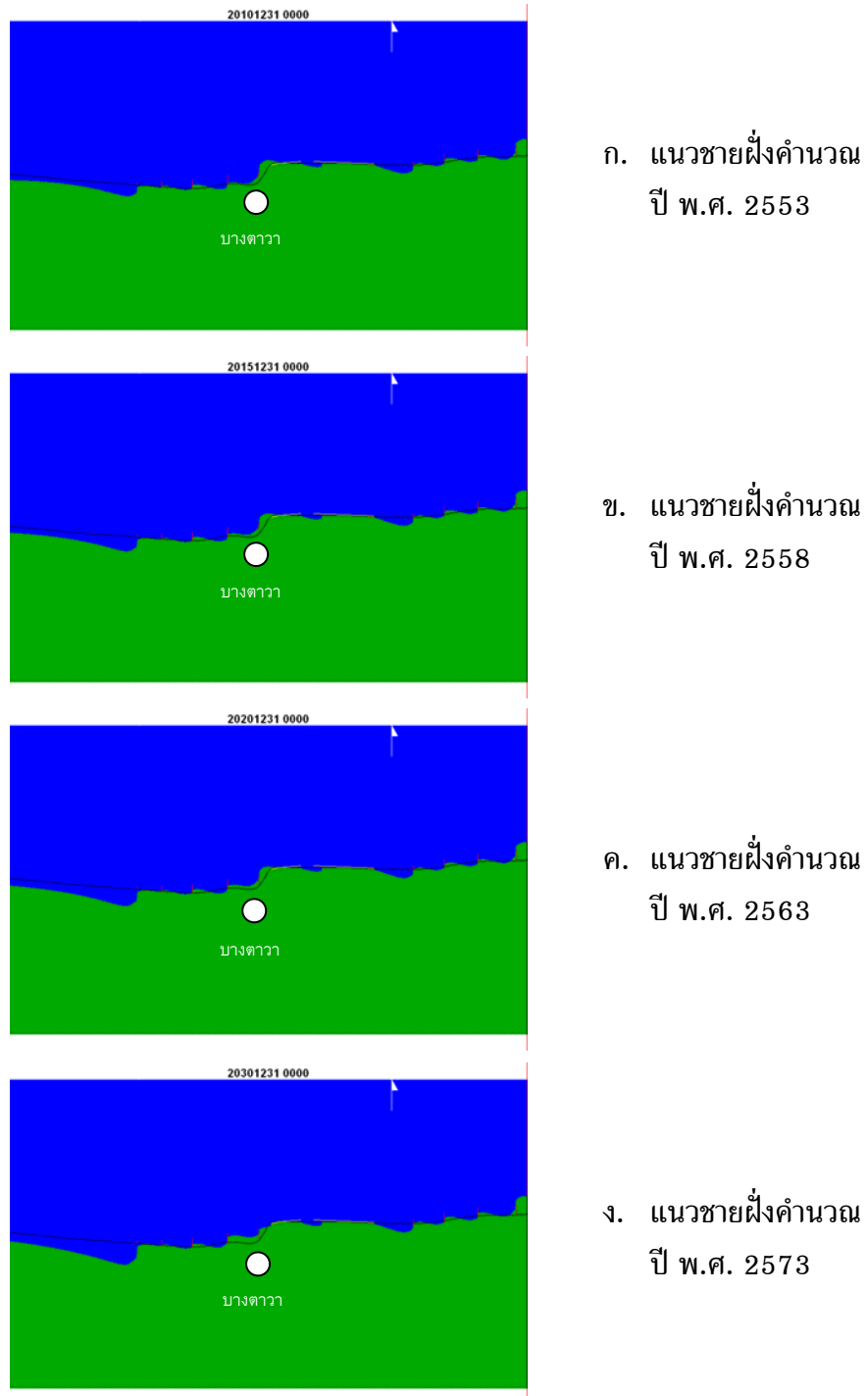
หมายเหตุ - เส้นสีดำแทนแนวรูปถ่ายทางอากาศชายฝั่งปี พ.ศ. 2538

รูปที่ 4-62 เปรียบเทียบภาพจำลองแนวชายฝั่งคำนวณปี พ.ศ. 2553, 2558, 2563 และ 2573 บริเวณบ้านตันทองเปาว์



หมายเหตุ - เส้นสีดำแทนแนวชายฝั่งรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2538

รูปที่ 4-63 เปรียบเทียบภาพจำลองแนวชายฝั่งคำนวณปี พ.ศ. 2553, 2558, 2563 และ 2573 บริเวณบ้านบะอิ่ง

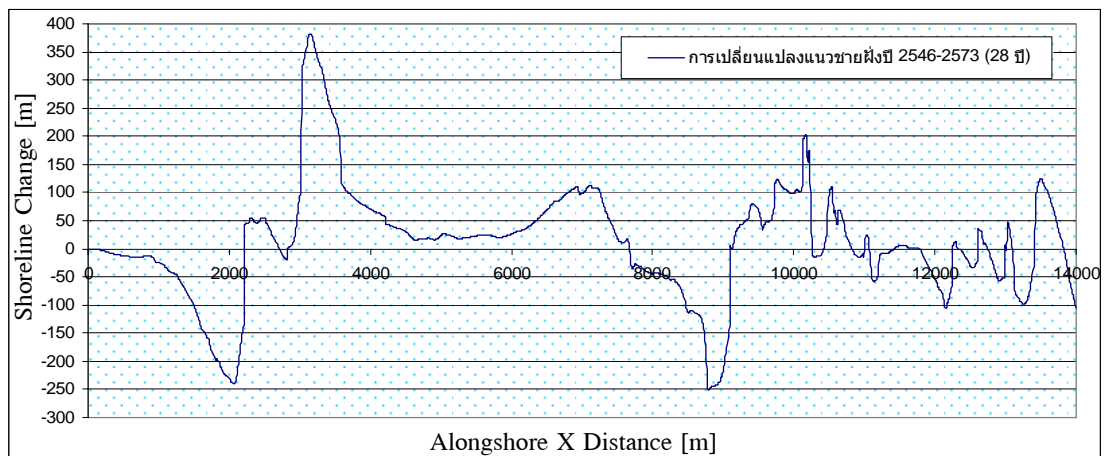


หมายเหตุ - เส้นสีดำแทนแนวชายฝั่งรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2538

รูปที่ 4-64 เปรียบเทียบภาพจำลองแนวชายฝั่งคำนวณปี พ.ศ. 2553, 2558, 2563 และ 2573 บริเวณบ้านบางตาวา

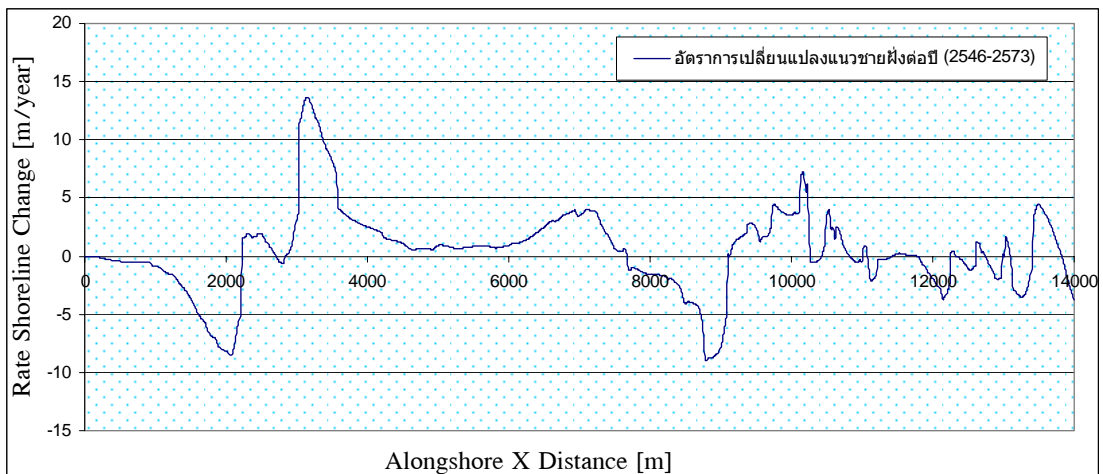
4.9.2 การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งช่วงปี พ.ศ. 2546-2573 (28 ปี)

ผลคำนวณการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งด้วยแบบจำลอง GENESIS ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 ถึงแนวชายฝั่งคำนวณปี พ.ศ. 2573 เพื่อหาระยะการเปลี่ยนแปลงใน 28 ปี (รูปที่ 4-65) และอัตราการเปลี่ยนแปลงต่อปี (รูปที่ 4-66) ในแต่ละช่วงของระยะทางตามแนวชายฝั่ง พบว่าเกิดการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณชายฝั่งตอนบนร่องน้ำตันหยงเปาว์ และบ้านบางตาวา เป็นเนื้อที่ประมาณ 150,090 และ 66,510 ตารางเมตร ด้วยอัตราการกัดเซาะสูงสุด 8.75 และ 9.0 เมตรต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 4-23) ส่วนพื้นที่ที่เกิดการสะสมตัวบริเวณชายฝั่งตอนล่าง ร่องน้ำตันหยงเปาว์ บ้านบะอิ่ง และบ้านบางปลาหมอ เป็นเนื้อที่ประมาณ 138,320, 241,070 และ 9,000 ตารางเมตร ด้วยอัตราการสะสมตัวสูงสุด 13.63, 4.04 และ 4.44 เมตรต่อปี (ตารางที่ 4-24)



รูปที่ 4-65 การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งคำนวณปี พ.ศ. 2546-2573 (28 ปี)

เมื่อพิจารณาระดับความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงของระยะทางตามแนวชายฝั่ง โดยถือเกณฑ์อัตราการเปลี่ยนแปลงสูงสุด เนื่องจากมีผลกระทบต่อพื้นที่มากที่สุด ดังนั้น การพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอนาคต คาดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ด้วยอัตราการกัดเซาะสูงสุดอยู่ในเกณฑ์ระดับรุนแรง 2 พื้นที่ ประกอบด้วย ชายฝั่งตอนบนบ้านตันหยงเปาว์ และบ้านบางตาวา ชายฝั่งถูกกัดเซาะเข้ามามากที่สุดถึง 240 เมตร และ 252 เมตร ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ที่สะสมตัวสูงสุดในเกณฑ์ระดับรุนแรง คือ บริเวณชายฝั่งตอนล่างบ้านตันหยงเปาว์โดยมีการสะสมตัวถึง 382 เมตร ซึ่งบริเวณนี้อยู่ทางตอนล่างของเขื่อนกันทรายร่องน้ำตันหยงเปาว์ ส่วนการสะสมตัวสูงสุดในเกณฑ์ระดับปานกลาง คือ บริเวณบ้านบะอิ่งและบ้านบางปลาหมอ โดยมีการสะสมตัวถึง 113 เมตร และ 124 เมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4-24)



รูปที่ 4-66 อัตราการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งคำนวณต่อปี (พ.ศ. 2546-2573)

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาระดับความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงของระยะทางตามแนวชายฝั่งด้วยอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย พบว่า พื้นที่ที่มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง คือ ชายฝั่งตอนบนร่องน้ำตันหยงเปาว์ ด้วยอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.90 เมตรต่อปี ส่วนพื้นที่ที่มีอัตราการสะสมตัวเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง คือ บริเวณบ้านบะอึง และชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำบ้านตันหยงเปาว์ ด้วยอัตราสะสมตัวเฉลี่ย 1.67 และ 4.58 เมตรต่อปี ตามลำดับ นอกจากนี้ พื้นที่ที่เป็นชายฝั่งคงสภาพ คือ บริเวณบ้านบางตาวา มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ยเพียง 0.52 เมตรต่อปี ส่วนบ้านบางปลาหมอ มีอัตราสะสมตัวเฉลี่ย 0.18 เมตรต่อปี (อัตราการเปลี่ยนแปลงไม่ถึง +1 ถึง -1 เมตรต่อปี) (ตารางที่ 4-24)

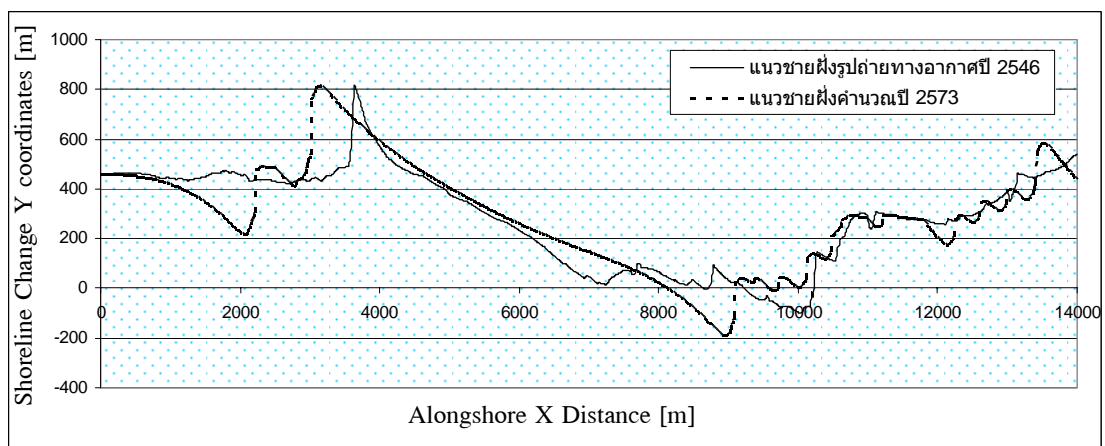
ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอนาคต พื้นที่บ้านตันหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาวา ระยะทางตลอดแนวชายฝั่งประมาณ 14 กิโลเมตร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2573 เป็นเวลาทั้งสิ้น 28 ปี พื้นที่ตลอดแนวชายฝั่งเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งสิ้น 605,000 ตารางเมตร หรือประมาณ 378 ไร่ ซึ่งพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่ง สูญเสียพื้นที่ประมาณ 216,600 ตารางเมตร หรือประมาณ 135 ไร่ (ร้อยละ 35.80) และเกิดการสะสมตัวเป็นเนื้อที่ประมาณ 388,390 ตารางเมตร หรือประมาณ 243 ไร่ (ร้อยละ 64.20) ของพื้นที่ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด (ตารางที่ 4-24)

ตารางที่ 4-24 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล บริเวณบ้านต้นหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาวา ช่วงปี พ.ศ. 2546-2573 (28 ปี)

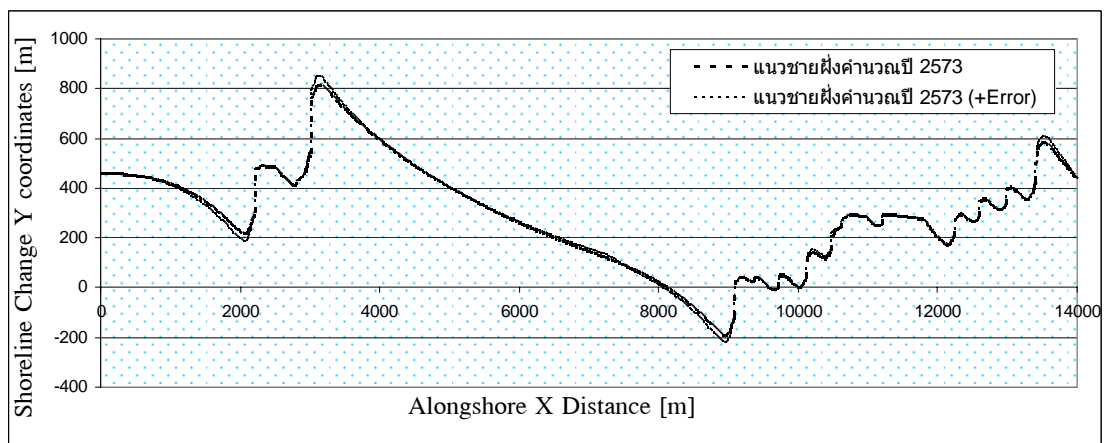
พื้นที่	พื้นที่กัดเซาะฝั่ง เนื้อที่ (ตารางเมตร)	พื้นที่สะสมตัว เนื้อที่ (ตารางเมตร)	ระยะทาง (เมตร)	ระยะ เปลี่ยนแปลง สูงสุด (เมตร)	อัตราการกัดเซาะ (เมตรต่อปี)		อัตราสะสมตัว (เมตรต่อปี)		ระดับ
					สูงสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	เฉลี่ย	
1) ชายฝั่งตอนบนร่องน้ำ ต้นหยงเปาว์	150,091		2,820	240	8.57	1.90			รุนแรง
2) บ้านบะอิ่ง (หาดรัชดาภิเษก)		138,319	2,950	113			4.05	1.67	ปานกลาง
3) บ้านบางตาวา	66,514		4,560	252	9.00	0.52			รุนแรง
4) ชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำ ต้นหยงเปาว์		241,070	1,880	382			13.63	4.58	รุนแรง
5) บ้านบางปลาหมอ		9,004	1,750	124			4.44	0.18	ปานกลาง
รวมการเปลี่ยนแปลงพื้นที่	216,604 ตารางเมตร (135.38 ไร่)	388,392 ตารางเมตร (242.75 ไร่)	รวมการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ทั้งหมด 604,997 ตารางเมตร (378.12 ไร่)						
เปอร์เซ็นต์ของการเปลี่ยนแปลงต่อ พื้นที่ทั้งหมด	35.80%	64.20%							
รวมระยะทางการเปลี่ยนแปลง	7,380 เมตร	6,580 เมตร	รวมระยะทางการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งทั้งหมด 13,960 เมตร						

4.9.3 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปี พ.ศ. 2573

เมื่อเปรียบเทียบเส้นแนวชายฝั่งรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2546 กับแนวชายฝั่งคำนวณปี พ.ศ. 2573 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเกิดการกัดเซาะชายฝั่งอย่างรุนแรง (ตารางที่ 4-23) บริเวณชายฝั่งตอนบนบนบ้านต้นหยงเปาว์ และตอนชายฝั่งตอนบนของบ้านบางตาวา ส่วนร่องน้ำต้นหยงเปาว์อาจถูกทับถมจากปริมาณตะกอนทรายจนปิดปากร่องน้ำ (รูปที่ 4-67) และเมื่อนำค่าความคลาดเคลื่อนจากผลการคำนวณรวมกับตำแหน่งเส้นแนวชายฝั่งปี พ.ศ. 2573 พบว่าเส้นแนวชายฝั่งไม่แตกต่างกันมากนัก (รูปที่ 4-68)



รูปที่ 4-67 เปรียบเทียบเส้นแนวชายฝั่งรูปถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2546 กับแนวชายฝั่งคำนวณปี พ.ศ. 2573



รูปที่ 4-68 เปรียบเทียบเส้นแนวชายฝั่งคำนวณกับแนวชายฝั่งคำนวณบวกความคลาดเคลื่อนในปี พ.ศ. 2573

4.10 ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง

จากการลงสำรวจภาคสนามบริเวณบ้านตันหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาบา ตลอดแนวชายฝั่งประมาณ 14 กิโลเมตร เพื่อสำรวจสภาพความเสียหายจากการกัดเซาะชายฝั่งในปัจจุบัน โครงสร้างป้องกันการกัดเซาะและสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่ง มีรายละเอียด ดังนี้

4.10.1 บ้านตันหยงเปาว์

บริเวณบ้านตันหยงเปาว์ได้รับอิทธิพลของคลื่นลม เคลื่อนที่เข้าหาฝั่งโดยตรง ประกอบกับทิศทางคลื่น กระแสน้ำ และปริมาณการพัดพาตะกอน เคลื่อนที่และพัดไปทางชายฝั่งตอนของพื้นที่บริเวณนี้ เกิดการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518 ถึงปัจจุบัน (ตารางที่ 4-19) เกิดการกัดเซาะเป็นระยะทางตามแนวชายฝั่งประมาณ 3 กิโลเมตร ขึ้นไปทางตอนบนของร่องน้ำ และหลังจากการก่อสร้างเขื่อนกันทรายร่องน้ำตันหยงเปาว์ เพื่อป้องกันการตื้นเขินของร่องน้ำในปี พ.ศ. 2541 (รูปที่ 4-71 ก.) ส่งผลให้ชายฝั่งตอนบนมีการกัดเซาะฝั่งมากยิ่งขึ้น (รูปที่ 4-69 ก. และ 4-69 ข.) ส่วนชายฝั่งตอนล่างร่องน้ำมีการสะสมตัวอย่างต่อเนื่อง เป็นระยะทางยาวประมาณ 500 เมตร ตามแนวชายฝั่ง ซึ่งเขื่อนกันทรายเป็นตัวเร่งให้เกิดการขาดสมดุลของตะกอนทรายชายฝั่ง (รูปที่ 4-69 ค.)

ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยทั่วไป เป็นที่ตั้งชุมชนหมู่บ้านประมงพื้นบ้าน โดยใช้เรือหางยาว ลักษณะการตั้งบ้านเรือนหรือชุมชนส่วนใหญ่สลับกับสวนมะพร้าว ตลอดแนวชายฝั่ง นอกจากนี้ ยังมีสภาพป่าชายเลนที่ค่อนข้างสมบูรณ์ การใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ โดยทั่วไป จะเป็นสวนมะพร้าวขึ้นปกคลุมอยู่ทั่วไป (รูปที่ 4-70 ข. และ 4-70 ค.) มีประชากรประมาณ 140 ครัวเรือน รวม 846 คน ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพประมงประมาณ 135 ครัวเรือน และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง 35 ครัวเรือน (ตารางที่ 2-3) ซึ่งทำการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลบริเวณคลองตันหยงเปาว์ (รูปที่ 4-71 ข.) และเป็นหมู่บ้านที่เป็นแกนนำในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งอ่าวปัตตานี ชุมชนประมงซึ่งถือเป็นผู้ได้รับผลกระทบโดยตรงจากการกัดเซาะชายฝั่งในบริเวณนี้ นอกจากชุมชนประกอบอาชีพประมงพื้นบ้านขนาดเล็กแล้ว ยังทำสวนมะพร้าว และเลี้ยงสัตว์ เช่น แพะ และแกะ ด้วย

มาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหากัดเซาะชายฝั่งเบื้องต้นในบริเวณนี้ ซึ่งในปี พ.ศ. 2547 องค์การบริหารส่วนจังหวัดปัตตานีได้สนับสนุนงบประมาณ ก่อสร้างกำแพงกันคลื่นความยาวประมาณ 200 เมตร (รูปที่ 4-71 ค.) บริเวณด้านเหนือเขื่อนกันทรายปากร่องน้ำบ้านตันหยงเปาว์ เพื่อป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง แล้วเสร็จในเดือนมิถุนายน ปี พ.ศ. 2548 แต่ยังไม่ครอบคลุมตลอดแนวชายฝั่งที่ได้รับผลกระทบ สภาพกำแพงซึ่งได้ก่อสร้างแล้วเสร็จในเดือนมิถุนายน ปี พ.ศ. 2548 สามารถลดความรุนแรงการกัดเซาะครอบคลุมบริเวณชายฝั่งบางส่วน แต่สภาพการกัดเซาะชายฝั่งตอนบนยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง (รูปที่ 4-69 ก.)

มูลค่าความเสียหายเบื้องต้นที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณนี้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518-2546 (ตารางที่ 4-19) ที่สามารถประเมินได้ด้วยเนื้อที่ชายหาดที่ถูก

กัดเซาะมีเนื้อที่ประมาณ 502,000 ตารางเมตร (บัญชีกำหนดราคาประเมินทุนทรัพย์ที่ดินเพื่อเรียกเก็บค่าธรรมเนียมในการจดทะเบียนสิทธิและนิติกรรม พ.ศ. 2547-2550 ของกรมธนารักษ์ ราคาที่ดินชายทะเลบริเวณบ้านตันหยงเปาว์ถึงบ้านบางตาวา ประมาณไร่ละ 200,000 บาท คิดเป็นตารางเมตรละ 125 บาท) ดังนั้น มูลค่าความเสียหายเนื้อที่ประมาณ 63 ล้านบาท ส่วนเนื้อที่ที่เกิดการรอกทางตอนล่างของร่องน้ำตันหยงเปาว์ ประมาณ 48,000 ตารางเมตร มีมูลค่าเพิ่มของเนื้อที่ประมาณ 6 ล้านบาท

ความตระหนักของชุมชนท้องถิ่น ในปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณนี้ จากการพบปะพูดคุยกับชาวบ้านและผู้นำท้องถิ่น (ชมรมประมงพื้นบ้าน จ.ปัตตานี) (รูปที่ 4-70 ก.) พบว่าปัจจุบันชาวบ้านตันหยงเปาว์ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นอย่างดี โดยมีความวิตกกังวลว่าหากคลื่นกัดเซาะชายหาดเข้าถึงเขตชุมชนได้โดยง่าย หากไม่มีสิ่งกีดขวางหรือแนวป้องกันคลื่นเพิ่มเติมจากกำแพงกันคลื่นในปัจจุบัน สภาพสวนมะพร้าวบริเวณชายหาดจะถูกกัดเซาะและล้มตายตลอดแนวชายหาด ซึ่งแต่เดิมในอดีตเคยใช้วิธีการปลูกป่าชายเลน แต่ก็ไม่สามารถทนทานความรุนแรงของคลื่นได้ ในอนาคตต่อไปอาจทำให้ต้องสูญเสียชายหาดหรือต้องย้ายชุมชน นอกจากนี้ ความต้องการของชาวบ้านจากการพูดคุยในการออกสำรวจภาคสนาม ยังต้องการขอความช่วยเหลือในการแก้ปัญหาไปยังหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในส่วนกลางและส่วนท้องถิ่นต่อไป

จากสภาพการกัดเซาะชายฝั่ง บริเวณนี้เป็นที่ตั้งของโรงเรียนบ้านตันหยงเปาว์ (รูปที่ 4-70 ค.) และสถานีอนามัยประจำตำบลท่ากำชำ ได้ตั้งอยู่ห่างฝั่งประมาณ 100 เมตร (รูปที่ 4-70 ข.) หากไม่มีการดำเนินการแก้ไขใด คาดว่าภายในเวลาประมาณอีก 12 ปี ชายฝั่งจะถูกกัดเซาะเข้ามาถึงบริเวณดังกล่าว (อัตราการกัดเซาะสูงสุด 8.57 เมตรต่อปี) และจากการพยากรณ์โดยแบบจำลอง GENESIS ใน 26 ปีข้างหน้า (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548) จะมีการกัดเซาะชายฝั่งเข้ามาประมาณ 220 เมตร ดังนั้น พื้นที่ดังกล่าวจึงจัดเป็นพื้นที่วิกฤต ควรจะเฝ้าระวังและติดตามการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง และศึกษาในรายละเอียดทางด้านวิศวกรรมชายฝั่ง ประกอบกับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อที่จะนำมาใช้ในการจัดการป้องกันและบรรเทาปัญหาต่อไป



ก. สภาพการกัดเซาะตาม
ชายหาดและสวนมะพร้าว
ทางชายฝั่งตอนบนของ
กำแพงกันคลื่น
บ้านต้นหยงเปาว์



ข. สภาพการกัดเซาะชายฝั่งทาง
ตอนบนของเขื่อนกันทราย
ร่องน้ำต้นหยงเปาว์



ค. สภาพการสะสมตัวชายฝั่ง
ทางตอนล่างของเขื่อน
กันทรายร่องน้ำต้นหยงเปาว์

รูปที่ 4-69 สภาพการกัดเซาะและสะสมตัวตามแนวชายฝั่ง บริเวณบ้านต้นหยงเปาว์



ก. การสอบถามสภาพปัญหา
การกัดเซาะชายฝั่งและ
ผลกระทบต่อชาวบ้าน
ตันหยงเปาว์



ข. สถานีอนามัยตำบลท่ากำชำ
ที่ตั้งห่างจากชายฝั่งประมาณ
100 เมตร



ค. โรงเรียนบ้านตันหยงเปาว์
ซึ่งตั้งอยู่ถัดจากสถานีอนามัย
ตำบลท่ากำชำ

รูปที่ 4-70 ที่ตั้งชุมชน สถานที่สำคัญ และผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่งของชุมชน
บริเวณบ้านตันหยงเปาว์



ก. เชื่อมกันทรายร่องน้ำ
เพื่อป้องกันการตื้นเขิน
และสภาพการกัดเซาะชายฝั่ง
ตอนบน บริเวณต้นหยงเปาว์



ข. ชุมชนประมงบริเวณร่องน้ำ
ต้นหยงเปาว์ มีการทำอาชีพ
ประมงและการเพาะเลี้ยง
สัตว์น้ำชายฝั่ง



ค. กำแพงกันคลื่นบริเวณ
ชายหาด มีความยาว
ประมาณ 200 เมตร
เพื่อการป้องกันการกัดเซาะ
ชายฝั่งในปัจจุบัน

รูปที่ 4-71 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน โครงสร้างป้องกันการกัดเซาะ และการประกอบอาชีพ บริเวณบ้านต้นหยงเปาว์

4.10.2 บ้านบะอิ่ง

บริเวณชายหาดตั้งแต่บ้านบะอิ่งถึงบ้านสายหมอหรือหาดรัชดาภิเษก ซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวชายหาดแห่งเดียวของ อ.หนองจิก ถูกอิทธิพลของคลื่นลมเคลื่อนที่เข้าหาฝั่งโดยตรง ประกอบกับทิศทางการเคลื่อน กระแสน้ำ และปริมาณการพัดพาตะกอน เคลื่อนที่และพัดไปทางชายฝั่งตอนบน เกิดการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518 ถึงปัจจุบัน (ตารางที่ 4-19) โดยชายหาดถูกกัดเซาะเข้าไปอย่างต่อเนื่อง ประมาณ 30 เมตร จะถึงถนนที่ผ่านหมู่บ้านที่อยู่ใกล้ที่สุด

ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยทั่วไปเป็นที่ตั้งชุมชนหมู่บ้านประมง และสวนมะพร้าวสลับกับที่ตั้งบ้านเรือนหรือชุมชนตลอดแนวชายฝั่ง (รูปที่ 4-73 ค. และ 4-74 ข.) ซึ่งยังมีสภาพป่าชายเลนที่ค่อนข้างสมบูรณ์บางแห่ง มีประชากรประมาณ 41 ครัวเรือน รวม 237 คน ประกอบอาชีพประมงประมาณ 24 ครัวเรือน (ตารางที่ 2-3) ทำสวนมะพร้าว มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และมีการเลี้ยงสัตว์ เช่น แพะและแกะ ส่วนสันทรายหน้าหาดมีการเก็บหอยแครงเป็นอาชีพเสริม (รูปที่ 4-74 ก.) ในปัจจุบันพบว่าการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ทำนาถุ้งเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (รูปที่ 4-74 ค.) ชุมชนชายฝั่งนี้ถือเป็นผู้ได้รับผลกระทบโดยตรงจากการกัดเซาะชายฝั่งในบริเวณนี้

มาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาคัดเซาะชายฝั่งเบื้องต้น ในปี พ.ศ. 2547 องค์การบริหารส่วนตำบลบางเขาได้สนับสนุนงบประมาณ ก่อสร้างกำแพงกันคลื่นความยาวประมาณ 110 เมตร (รูปที่ 4-72 ก.) บริเวณชายหาดรัชดาภิเษกเพื่อป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งมาถึงถนน และนำหินทิ้งวางตามแนวชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 500 เมตร (รูปที่ 4-72 ข.) แล้วเสร็จในเดือนเมษายนปี พ.ศ. 2548 สามารถลดความรุนแรงการกัดเซาะได้ตลอดหาด จนถึงชายฝั่งที่ทิ้งหิน แต่สภาพการกัดเซาะชายหาดทางตอนบนซึ่งเป็นสวนมะพร้าวยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง (รูปที่ 4-72 ค.) ซึ่งถือครอบคลุมที่ตั้งชุมชนบริเวณนี้ได้รับการป้องกันแล้ว

มูลค่าความเสียหายเบื้องต้นที่เกิดขึ้นโดยตรงช่วงปี พ.ศ. 2518-2546 (ตารางที่ 4-19) ที่สามารถประเมินได้ด้วยเนื้อที่ชายหาดที่ถูกกัดเซาะประมาณ 294,300 ตารางเมตร (ราคาประเมินที่ดินของกรมธนารักษ์ ไร่ละ 200,000 บาท คิดเป็นตารางเมตรละ 125 บาท) มูลค่าความเสียหายประมาณ 37 ล้านบาท แต่ยังไม่รวมมูลค่าที่ต้องสูญเสียแหล่งท่องเที่ยวทางชายหาดไป ซึ่งเป็นแหล่งเดียวของ อ.หนองจิก

ความตระหนักของชุมชนท้องถิ่น ในปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณนี้ จากการพบปะพูดคุยกับชาวบ้านบะอิ่งและสายหมอขณะลงสำรวจภาคสนาม ชาวบ้านได้ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นอย่างดี โดยมีความวิตกกังวลว่าหากคลื่นกัดเซาะชายหาด เข้าถึงเขตชุมชนได้โดยง่าย แนวป้องกันคลื่นในปัจจุบัน บ้านเรือนและชุมชนอาจถูกกัดเซาะ ทำให้สูญเสียชายหาดหรือต้องย้ายชุมชนไป ซึ่งหน่วยงานส่วนท้องถิ่นก็ได้ดำเนินการแก้ไขไปแล้ว และจากการพยากรณ์โดยแบบจำลอง GENESIS ในอนาคต (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548) จะมีการทับถมของพื้นที่ จึงควรเฝ้าระวังติดตามการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง



ก. กำแพงกันคลื่นซึ่งก่อสร้าง
ปิดทาดรัชดาภิเชก
เพื่อป้องกันการกัดเซาะ
ชายฝั่ง บริเวณบ้านสายหมอ



ข. แนวหินทิ้งป้องกัน
การกัดเซาะชายฝั่ง
บริเวณบ้านสายหมอ



ค. สภาพการกัดเซาะ
ชายหาดและสวนมะพร้าว
ทางชายฝั่งตอนบนของ
แนวหินทิ้ง บริเวณบ้านบะอิ่ง

รูปที่ 4-72 สภาพการกัดเซาะและโครงสร้างป้องกันชายฝั่ง บริเวณบ้านบะอิ่งถึงบ้านสายหมอ



ก. หารัฐตมกษกกำลัง
ดำเนนการก่อสร้างกำแพง
กันคลื่นป้องกันการกัดเซาะ
ใน ปี พ.ศ. 2547



ข. หารัฐตมกษกหลังจาก
การก่อสร้างกำแพงกันคลื่น
ป้องกันการกัดเซาะ
ใน ปี พ.ศ. 2548



ค. สภาพที่ตั้งชุมชนที่อยู่อาศัย
ตามชายฝั่งทะเล
บริเวณบ้านสายหมอ

รูปที่ 4-73 สภาพการตั้งถิ่นฐาน ชุมชนที่อยู่อาศัย และการประกอบอาชีพ บริเวณบ้านปะอิ่ง
ถึงบ้านสายหมอ



ก. สภาพกำแพงกันคลื่น
และสันทรายนอกชายฝั่ง
บริเวณบ้านสายหมอ
(หาดรัชดาภิเษก)



ข. สภาพที่ตั้งบ้านเรือน
ชุมชนและสวนมะพร้าว
บริเวณชายฝั่งบ้านบะอิ่ง



ค. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง
และการทำนากุ้ง
บริเวณบ้านสายหมอ

รูปที่ 4-74 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินและการประกอบอาชีพ บริเวณบ้านบะอิ่งถึงบ้านสายหมอ

4.10.3 บ้านบางตาва

การกัดเซาะชายฝั่งของบ้านบางตาва มีสาเหตุหลักมาจากอิทธิพลของคลื่นลมที่เคลื่อนตัวเข้าหาฝั่งโดยตรง ประกอบกับทิศทางการเคลื่อนที่ กระแสน้ำ และปริมาณการพัดพาตะกอนเคลื่อนที่และพัดไปทางชายฝั่งตอนของบ้านบางตาва โดยมีโครงสร้างชายฝั่งเป็นตัวเร่งให้เกิดการขาดสมดุลของตะกอนทรายชายฝั่ง สภาพการกัดเซาะตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518 จนปัจจุบัน บริเวณบ้านบางตาवाเกิดขึ้นอย่างรุนแรงและต่อเนื่อง ต่อมาในปี พ.ศ. 2538 จึงมีการสร้างกำแพงกันคลื่นที่ยาวประมาณ 1.2 กิโลเมตร ที่สร้างปิดล้อมหมู่บ้านประมง (รูปที่ 4-75 ก.) และรอดักทรายทั้งทางด้านชายฝั่งตอนบน 5 แนว (รูปที่ 4-75 ก.) และตอนล่าง จำนวน 4 แนว (รูปที่ 4-75 ค.) เพื่อป้องกันการกัดเซาะที่ผ่านมา รวมเป็นระยะทางยาวประมาณ 4.8 กิโลเมตร และในปี พ.ศ. 2542 ก็เสริมด้วยก้อนคอนกรีตตลอดแนวกำแพงกันคลื่นเพื่อลดความรุนแรงคลื่นในหน้าลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในปัจจุบันมีการกัดเซาะที่รุนแรงเพิ่มขึ้น ทางตอนบนของกำแพงกันคลื่น หรือบริเวณรอดักทรายทั้ง 5 ตัว อย่างต่อเนื่อง

ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยทั่วไป เป็นที่ตั้งชุมชนหมู่บ้านประมงตลอดแนวชายฝั่ง (รูปที่ 4-76 ก.-ค.) และมีสภาพป่าชายเลนเสื่อมโทรม (รูปที่ 4-77 ค.) หมู่บ้านประมงประกอบด้วย หมู่ 1 (บ้านปากบางตาва) และหมู่ 2 แต่เรียกพื้นที่รวมกันเป็นบ้านบางตาва มีประชากรประมาณ 368 ครัวเรือน รวม 1,914 คน ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพประมงประมาณ 280 ครัวเรือน (ตารางที่ 2-3) มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบ้าง และมีการเลี้ยงสัตว์ เช่น แพะและแกะ ในปัจจุบันพบว่าการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ทำนากุ้งบริเวณชายฝั่งเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (รูปที่ 4-77 ก.-ข.) ชุมชนชายฝั่งนี้ถือเป็นผู้ได้รับผลกระทบโดยตรงจากการกัดเซาะชายฝั่งในบริเวณนี้

มาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหการกัดเซาะชายฝั่ง นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 โดยกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวีได้ก่อสร้างกำแพงกันคลื่น มีความยาวประมาณ 1.2 กิโลเมตร (รูปที่ 4-72 ก.) และรอดักทรายทั้งทางด้านชายฝั่งตอนบน 5 แนว และตอนล่างจำนวน 4 แนว เพื่อป้องกันการกัดเซาะที่ผ่านมา และในปี พ.ศ. 2542 ก็เสริมด้วยก้อนคอนกรีตตลอดแนวกำแพงกันคลื่น ในปัจจุบันมีการกัดเซาะที่รุนแรงเพิ่มขึ้น ทางตอนบนของกำแพงกันคลื่น หรือบริเวณรอดักทรายทั้ง 5 ตัว อย่างต่อเนื่อง ซึ่งชุมชนที่อยู่อาศัยบริเวณนี้ ได้โยกย้ายบ้านเรือนเข้ามาอาศัยในบริเวณกำแพงกันคลื่นแล้ว พื้นที่ชายฝั่งส่วนใหญ่เป็นป่าชายเลนที่เสื่อมสภาพ และบ่อเลี้ยงกุ้งตลอดแนวชายฝั่งไปทางบ้านสายหมอ (รูปที่ 4-77 ค.)

มูลค่าความเสียหายเบื้องต้นที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณนี้ ช่วงปี พ.ศ. 2518-2546 (ตารางที่ 4-19) ที่สามารถประเมินได้ด้วยเนื้อที่ชายหาดที่ถูกกัดเซาะประมาณ 540,000 ตารางเมตร (ราคาประเมินที่ดินของกรมธนารักษ์ ไร่ละ 200,000 บาท คิดเป็นตารางเมตรละ 125 บาท) มูลค่าความเสียหายประมาณ 67 ล้านบาท ซึ่งยังไม่รวมบ้านเรือนของชาวบ้านที่ถูกกัดเซาะเสียหาย หรือต้องย้ายเข้ามาในพื้นที่ชายฝั่ง และทางชายฝั่งตอนล่างไป

ทางบ้านบางปลาหมอเกิดการงอกของพื้น ประมาณ 89,000 ตารางเมตร มูลค่าความเพิ่มของเนื้อที่ประมาณ 11 ล้านบาท

ความตระหนักของชุมชนท้องถิ่น ในปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณนี้ จากการพบปะพูดคุยกับชาวบ้านบางตาหลวง และนักการเมืองท้องถิ่นขณะลงสำรวจภาคสนาม ได้ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นอย่างดี โดยมีความวิตกกังวลว่าหากคลื่นกัดเซาะชายหาด เข้าถึงเขตชุมชนได้โดยง่าย หากไม่มีสิ่งกีดขวางหรือแนวป้องกันคลื่นในปัจจุบัน สภาพที่ตั้งบ้านเรือนและชุมชนจะถูกกัดเซาะ ซึ่งอาจต้องทำให้สูญเสียชายหาดหรือต้องย้ายชุมชนเหมือนในอดีต

ในปัจจุบันหมู่บ้านประมงถือว่าได้รับการป้องกันแล้ว ซึ่งจากการพยากรณ์โดยแบบจำลอง GENESIS ใน 26 ปีข้างหน้า (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548) จะมีการกัดเซาะชายฝั่งตอนบนบริเวณรอดักทรายตัวเหนือสุดของพื้นที่เข้ามาประมาณ 230 เมตร (อัตราการกัดเซาะสูงสุด 9 เมตรต่อปี) และการงอกของพื้นที่ทางด้านชายฝั่งบ้านบางปลาหมอประมาณ 100 เมตร ซึ่งพื้นที่บริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นนาทุ่งและไม่มีชุมชนอาศัยอยู่ ดังนั้น พื้นที่ดังกล่าวอาจมีการเปลี่ยนแปลงต่อไป จึงควรเฝ้าระวังติดตามการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง

4.11 การจัดลำดับพื้นที่และแนวทางแก้ปัญหาเบื้องต้น

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งพื้นที่ศึกษา สามารถสรุปได้ว่า สันฐานการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งถูกควบคุมโดยลักษณะพื้นที่ท้องทะเล ขนาดและทิศทางคลื่นที่เคลื่อนตัวเข้าหาฝั่ง รวมถึงการขาดสมดุลของตะกอนชายฝั่ง เนื่องจากโครงสร้างชายฝั่ง (ตารางที่ 4-25 และ รูปที่ 4-78) เป็นสาเหตุหลักที่ขวางกั้นการพัดพาตะกอน ทำให้สภาวะสมดุลตะกอนเปลี่ยนไป และเกิดการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งในที่สุด

จากการประเมินการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่อพื้นที่ สามารถจัดอันดับพื้นที่และแนวทางแก้ไขปัญหาเบื้องต้น ดังนี้

อันดับ 1 คือ บ้านต้นหยงเปาว์ แนวทางแก้ไขปัญหาโดยใช้การเสริมทรายชายหาดจากชายฝั่งตอนล่างที่มีการสะสมตัว หรือจากทรายที่การขุดลอกจากร่องน้ำ ส่งเสริมและฟื้นฟูการปลูกป่าชายเลน หากไม่สามารถต้านทานความรุนแรงของคลื่นได้ ควรเสริมด้วยโครงสร้างป้องกัน เช่น ก่อสร้างกำแพงกันคลื่นต่อเนื่องจากแนวเดิม หรือการก่อสร้างเขื่อนกันคลื่นนอกชายฝั่งให้ครอบคลุมพื้นที่ชายหาดที่ต้องการ และต้องศึกษาผลกระทบต่อพื้นที่ใกล้เคียงด้วย

อันดับ 2 คือ บ้านบางตาหลวง แนวทางแก้ไขปัญหาโดยฟื้นฟูป่าชายเลนทางชายฝั่งตอนบน และกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่ง มีระยะร่นห่างฝั่งประมาณ 100 เมตร

อันดับ 3 คือ บ้านบะอึง แนวทางแก้ไขปัญหาโดยเฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง โดยการเก็บข้อมูลทางสมุทรศาสตร์ และอุทุนิยมวิทยาอย่างต่อเนื่อง

ทั้งนี้ ควรกำหนดระยะร่นห่างฝั่งประมาณ 50 เมตร ในพื้นที่ที่มีอัตราการกัดเซาะรุนแรง และพื้นที่งอกเป็นสมบัติสาธารณะโดยสำนักงานที่ดินจังหวัดเข้ามาดูแลพื้นที่ดังกล่าว



ก. กำแพงกันคลื่นและ
ก้อนคอนกรีตปิดล้อม
หมู่บ้านประมง
บริเวณบ้านบางตา



ข. สภาพการกัดเซาะ
บริเวณชายฝั่งตอนบน
ของกำแพงกันคลื่น
บ้านบางตา



ค. รอดักทรายบริเวณชายฝั่ง
ตอนล่างบ้านบางตา

รูปที่ 4-75 สภาพการกัดเซาะและโครงสร้างป้องกันชายฝั่ง บริเวณบ้านบางตา



ก. ที่ตั้งชุมชนชายฝั่งทะเล
บริเวณบ้านบางตาขาว



ข. ปากคลองตุงและชุมชน
ประมงพื้นบ้าน
บริเวณบ้านบางตาขาว



ค. คลองตุงซึ่งเป็น
แหล่งจอดเรือประมงพื้นบ้าน
บริเวณบ้านบางตาขาว

รูปที่ 4-76 สภาพการตั้งถิ่นฐาน ชุมชนที่อยู่อาศัย และการประกอบอาชีพ บริเวณบ้านบางตาขาว



ก. การทำนาุ้งหลังหมู่บ้าน
ประมงในพื้นที่ชายฝั่ง
บ้านบางดาว



ข. การทำนาุ้งหลังรอดักทราย
บริเวณชายฝั่งตอนบน
บ้านบางดาว



ค. สภาพหาดทรายปนดินเลน
ซึ่งเดิมเป็นป่าชายเลนแต่ถูก
ทรายจากการพัดพาของคลื่น
ทับถมจนไม่เหลือสภาพ
ป่าชายเลน

รูปที่ 4-77 สภาพการทำนาุ้งพื้นที่ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลนที่เสื่อมโทรมบริเวณบ้านบางดาว

ตารางที่ 4-25 โครงสร้างที่ยื่นล้ำในทะเลและป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลในปี พ.ศ. 2548 บริเวณ อ.หนองจิก จ.ปัตตานี

ลำดับที่	พื้นที่	ประเภทโครงสร้าง			หน่วยงานที่ดำเนินการ	สร้างเมื่อปี พ.ศ.	หมายเหตุ
		เขื่อนกันทราย (Jetty)	กำแพงกันคลื่น (Seawall)	รอดักทราย (Groyne)			
1	ชายฝั่งตอนบน บ้านตันหยงเปาว์		●		องค์การบริหารส่วนจังหวัดปัตตานี	2548	กำแพงกันคลื่น มีความยาวประมาณ 200 เมตร
2	ร่องน้ำบ้านตันหยงเปาว์	●			กรมขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี	2541	เขื่อนกันทราย มีความยาวประมาณ 400 เมตร
3	บ้านบะอิ่ง (หาดริชดาภิเชก)		●		องค์การบริหารส่วนจังหวัดปัตตานี	2547	กำแพงกันคลื่น มีความยาวประมาณ 110 เมตร
4	บ้านบะอิ่ง (หาดริชดาภิเชก)		●		องค์การบริหารส่วนตำบลบางเขา	2548	แนวหินทิ้ง มีความยาวประมาณ 500 เมตร
5	บริเวณหมู่ 1 บ้านบางตาวา		●		กรมขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี	2538	กำแพงกันคลื่นและก้อนคอนกรีต มีความยาวประมาณ 450 เมตร
6	บริเวณหมู่ 2 บ้านบางตาวา		●		กรมขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี	2538	กำแพงกันคลื่นและก้อนคอนกรีต มีความยาวประมาณ 750 เมตร
7	ชายฝั่งตอนบน บ้านบางตาวา			●	กรมขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี	2538	รอดักทรายจำนวน 5 ตัว มีความยาวประมาณ 80 เมตร
8	บ้านบางปลาหมอ			●	กรมขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี	2538	รอดักทรายจำนวน 4 ตัว มีความยาวประมาณ 80 เมตร

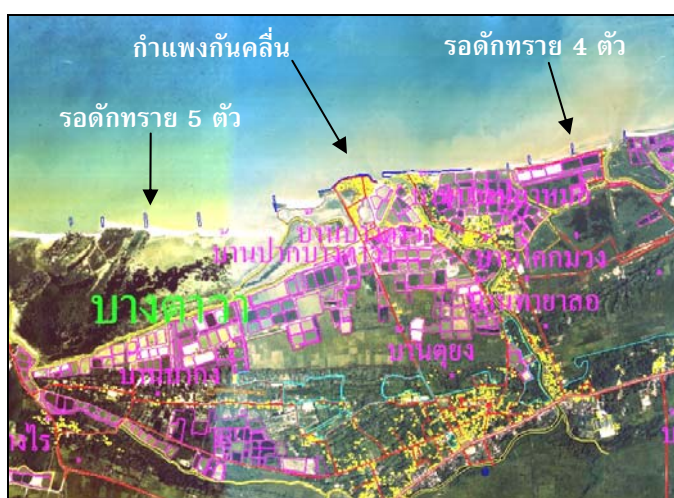
ที่มา: จากการรวบรวมข้อมูลและสำรวจภาคสนาม (มิถุนายน พ.ศ. 2548)



ก. เขื่อนกันทรายและกำแพงกันคลื่นบริเวณบ้านต้นหยงเปาว์



ข. กำแพงกันคลื่นและแนวหินทิ้งบริเวณหาดรีซำ



ค. กำแพงกันคลื่นและรอดักทรายบริเวณบ้านบางตา

รูปที่ 4-78 โครงสร้างชายฝั่งบริเวณบ้านต้นหยงเปาว์ถึงบ้านบางตา (มิถุนายน พ.ศ. 2548)