

2.6 ความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน (Soil Erodibility)

ความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน (Soil Erodibility) หรือ ค่า K เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับการประเมินการสูญเสียดิน การประเมินค่า K นั้นสามารถทำได้โดยการประเมินจากการพิจารณาคุณสมบัติ 5 ประการของตัวแทนชุดดิน (Soil series) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547)

2.6.1 ชุดดิน (soil series) เป็นการจัดตั้งตามตามระบบอนุกรมวิธานดิน (soil taxonomy) ของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา ซึ่งประเทศไทยได้นำมาใช้ในการจำแนกดิน ตั้งแต่ พ.ศ.2518 การจัดตั้งชุดดินจะต้องศึกษาทั้งลักษณะสมบัติทางสัณฐาน กายภาพ เคมี แร่ และจุลสัณฐาน เพื่อกำหนดช่วงลักษณะและสมบัติของแต่ละชุดดินไว้ ซึ่งใช้อธิบายความแตกต่างหรือความคล้ายคลึงกันของชุดดินต่างๆได้ โดยทั่วไปการตั้งชื่อชุดดินจะใช้ชื่อของสถานที่หรือบริเวณที่รู้จัก ซึ่งในประเทศไทยใช้ชื่อของจังหวัด อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน หรือชื่อท้องถิ่น บางครั้งอาจใช้ชื่อของแม่น้ำ ลำคลอง โดยการตั้งชื่อชุดดินที่พบนั้น จะต้องมึลักษณะและสมบัติแตกต่างจากดินอื่นๆ ที่ได้เคยจัดตั้งไว้แล้วเป็นครั้งแรกและมีอาณาเขตหรือมีเนื้อที่ไม่ต่ำกว่า 8 ตารางกิโลเมตร หรือ 5,000 ไร่ (20 ตารางกิโลเมตร) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)

นอกจากนี้ข้อมูลชุดดินยังสามารถอธิบายการกำเนิดและสภาพแวดล้อมของดินด้วย ดังนั้นข้อมูลชุดดินจึงถือเป็นข้อมูลที่สำคัญสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานหรือสนับสนุนกิจกรรมต่อเนื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อมได้ เช่น การเกษตร การป่าไม้ การชลประทาน วิศวกรรม สิ่งแวดล้อม การประมง การปฏิรูปที่ดิน และการกำหนดเขตการใช้ที่ดิน เป็นต้น

อย่างไรก็ตามจากข้อมูลชุดดิน สามารถจัดเป็นกลุ่มชุดดิน 62 กลุ่มดิน ตามที่กรมพัฒนาที่ดินได้จำแนกไว้ จากการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะดินตามกลุ่มชุดดินในพื้นที่ศึกษา คือ อำเภอตะกั่วป่า และอำเภอท้ายเหมือง พบกลุ่มชุดดิน ดังรายละเอียดตารางที่ 2.16

ตารางที่ 2.16 กลุ่มชุดดินที่พบในพื้นที่ศึกษาบริเวณอำเภอตะกั่วป่า และอำเภอท้ายเหมือง

| อำเภอ | กลุ่มชุดดิน | |
|------------|-------------------------|---|
| | ดินในพื้นที่ลุ่ม | ดินในพื้นที่ดอน |
| ตะกั่วป่า | 13 59 6 | 62 26B 26C 43 42/43 26D 53B 34 53D 26E 53C 26 32B 34B 45C/53C 32 39 45B 50B/51B 53 50C/51C 42 45 53E |
| ท้ายเหมือง | 13 59 6 17/26B 7 17p 17 | 26B 32 26 26C 43 53C 26B/53B 53B 34 34B 26B/53C 32B 34C 42/43 60 26D 42 26C/53C 53 26E 51B 53D 39 26/53 |

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน, 2550

2.6.2 ความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน (Soil erodibility) หรือ ค่า K สามารถอธิบายถึงปริมาณการสูญเสียดิน ซึ่งการสูญเสียดินอาจจะมากหรือน้อยเพียงไรนั้นขึ้นอยู่กับความลาดชันของพื้นที่ ความเข้มของฝน ปริมาณการปกคลุมดินของพืช และมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในพื้นที่มากกว่า

คุณสมบัติของดินเอง อย่างไรก็ตามสามารถพบได้ว่าภายใต้สิ่งแวดล้อมที่คล้ายคลึงกันดินชนิดหนึ่งถูกชะล้างพังทลายง่ายกว่าดินอีกชนิดหนึ่ง ทั้งนี้เป็นผลเนื่องจากสมบัติเฉพาะตัวของดินเองเป็นสำคัญ

จากการประเมินค่า K ของดินในประเทศไทย กรมพัฒนาที่ดินได้พิจารณาจากข้อมูลคุณสมบัติดิน 5 ประเภทของตัวแทนชุดดิน (soil series) ที่มีการเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์หาคุณสมบัติในห้องปฏิบัติการ โดยผลจากการศึกษาแนะนำสามารถนำมาใช้สำหรับประเมินค่า K อย่างง่าย โดยพิจารณาจากเนื้อดินบนตามสภาพพื้นที่กำเนิดดินและภูมิภาคที่พบ (ตารางที่ 2.17)

ตารางที่ 2.17 ค่าปัจจัยความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย

| เนื้อดินบน | ค่า K | | | | | | | | | |
|-----------------|------------------------|-------|------|---------|------|------------------------|-------|------|---------|------|
| | บริเวณที่สูง | | | | | บริเวณที่ลุ่มต่ำ | | | | |
| | ตะวันออก เฉียงเหนือ | เหนือ | กลาง | ตะวันตก | ใต้ | ตะวันออก เฉียงเหนือ | เหนือ | กลาง | ตะวันตก | ใต้ |
| Sand | - | - | - | 0.05 | 0.04 | - | - | - | 0.05 | 0.04 |
| Loamy sand | 0.04 | 0.05 | 0.08 | 0.07 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 |
| Sandy loam | 0.29 | 0.27 | 0.30 | 0.19 | 0.20 | 0.26 | 0.30 | 0.26 | 0.34 | 0.30 |
| Loam | 0.29 | 0.33 | 0.33 | 0.30 | 0.33 | 0.35 | 0.35 | 0.43 | 0.33 | 0.34 |
| Silt loam | 0.37 | 0.49 | 0.56 | 0.21 | 0.40 | 0.34 | 0.34 | 0.47 | 0.44 | 0.39 |
| Silt | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.57 |
| Sandy clay loam | 0.24 | 0.21 | 0.20 | 0.25 | 0.19 | 0.20 | 0.22 | 0.21 | 0.23 | 0.21 |
| Clay loam | 0.25 | 0.24 | 0.28 | 0.30 | 0.29 | 0.36 | 0.27 | 0.19 | 0.25 | 0.31 |
| Silty clay loam | 0.46 | 0.35 | 0.38 | 0.37 | 0.31 | 0.43 | 0.42 | 0.29 | 0.38 | 0.21 |
| Sandy clay | - | - | 0.15 | - | - | - | 0.17 | 0.17 | 0.18 | 0.18 |
| Silty clay | 0.23 | 0.21 | 0.26 | 0.19 | 0.22 | 0.27 | 0.27 | 0.23 | 0.29 | 0.29 |
| Clay | 0.13 | 0.15 | 0.14 | 0.12 | 0.11 | 0.15 | 0.18 | 0.18 | 0.14 | 0.14 |

ดังนั้นค่าปัจจัย K ที่พบในประเทศไทย มีค่าอยู่ระหว่าง 0.04 – 0.56 โดยเป็นกลุ่มชุดดินที่ 22 23 24 41 42 และ 43 ซึ่งมีเนื้อดินบนส่วนใหญ่เป็นดินทรายร่วน มีค่า K ต่ำสุด อยู่ระหว่าง 0.04 – 0.08 และกลุ่มชุดดินที่ 33 ซึ่งมีเนื้อดินบนส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทรายแข็ง มีค่า K สูงสุด คือ อยู่ระหว่าง 0.37 – 0.56

ขณะที่หน่วยธรณีวิทยาพวกหินทราย มีค่า K ต่ำสุด คือ อยู่ระหว่าง 0.04 – 0.08 และหน่วยธรณีวิทยาพวกหินดินดานและหินอัคนี มีค่า K ค่อนข้างสูง คือ อยู่ระหว่าง 0.24 – 0.30 ผลการประเมินค่า K ของกลุ่มชุดดินมี (ตารางที่ 2.18)

ตารางที่ 2.18 ค่า K ของกลุ่มชุดดินจำแนกตามภูมิภาคของประเทศไทย

| กลุ่มชุดดิน | ภาคใต้ | ภาคเหนือ | ตอ.เฉียงเหนือ | ตะวันออก | กลางต่อ ตะวันตก |
|-------------|--------|----------|---------------|----------|--------------------|
| 1 - 5 | 0.14 | 0.18 | 0.15 | 0.14 | 0.18 |
| 6 - 7 | 0.31 | 0.27 | 0.36 | 0.35 | 0.29 |
| 8 | 0.14 | 0.18 | 0.15 | 0.14 | 0.18 |
| 9 | 0.21 | 0.27 | 0.21 | 0.14 | 0.29 |
| 10 - 14 | 0.14 | 0.18 | 0.15 | 0.14 | 0.18 |
| 15 | 0.31 | 0.27 | 0.36 | 0.35 | 0.29 |
| 16 | 0.34 | 0.34 | 0.34 | 0.44 | 0.47 |
| 17 - 20 | 0.30 | 0.30 | 0.26 | 0.34 | 0.26 |
| 21 | 0.34 | 0.35 | 0.35 | 0.33 | 0.43 |
| 22 | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.08 | 0.07 |
| 23 | 0.04 | 0.06 | 0.16 | 0.05 | 0.07 |
| 24 | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.08 | 0.07 |
| 25 | 0.30 | 0.30 | 0.26 | 0.34 | 0.26 |
| 26 | 0.33 | 0.30 | 0.18 | 0.25 | 0.29 |
| 27 | 0.22 | 0.18 | 0.18 | 0.27 | 0.18 |
| 28 | 0.11 | 0.15 | 0.13 | 0.12 | 0.14 |
| 29 - 31 | 0.29 | 0.24 | 0.25 | 0.30 | 0.28 |
| 32 | 0.33 | 0.30 | 0.26 | 0.30 | 0.36 |
| 33 | 0.40 | 0.49 | 0.37 | 0.44 | 0.56 |
| 34 | 0.20 | 0.19 | 0.26 | 0.19 | 0.21 |
| 35 - 40 | 0.20 | 0.27 | 0.24 | 0.19 | 0.34 |
| 41 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.07 | 0.08 |
| 42 | 0.04 | 0.05 | 0.14 | 0.05 | 0.04 |
| 43 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.04 |
| 44 | 0.07 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.08 |
| 45 | 0.33 | 0.30 | 0.18 | 0.30 | 0.30 |
| 46 | 0.29 | 0.24 | 0.25 | 0.30 | 0.28 |
| 47 | 0.33 | 0.33 | 0.29 | 0.30 | 0.33 |
| 48 - 49 | 0.20 | 0.27 | 0.24 | 0.34 | 0.34 |
| 50 | 0.20 | 0.19 | 0.26 | 0.19 | 0.23 |
| 51 | 0.20 | 0.15 | 0.26 | 0.19 | 0.25 |
| 52 | 0.29 | 0.24 | 0.25 | 0.30 | 0.28 |
| 53 | 0.33 | 0.30 | 0.18 | 0.30 | 0.30 |

| กลุ่มชุดดิน | ภาคใต้ | ภาคเหนือ | ตอ.เฉียงเหนือ | ตะวันออก | กลางต่อตะวันตก |
|-------------|--------------------------|----------|---------------|----------|----------------|
| 54 – 55 | 0.29 | 0.24 | 0.25 | 0.14 | 0.28 |
| 56 | 0.20 | 0.27 | 0.24 | 0.34 | 0.34 |
| 57 – 58 | 0.35 | 0.35 | 0.30 | 0.35 | 0.35 |
| 59 | 0.34 | 0.35 | 0.35 | 0.33 | 0.43 |
| 60 | 0.33 | 0.33 | 0.29 | 0.30 | 0.33 |
| 61 | 0.33 | 0.33 | 0.29 | 0.30 | 0.33 |
| 62 | พิจารณาตามหน่วยธรณีวิทยา | | | | |

จากการศึกษาข้อมูลกลุ่มดินซึ่งสามารถประเมินค่า K ได้ในพื้นที่ศึกษาดังรายละเอียดตารางที่ 4 พบว่า บริเวณบ้านน้ำเค็ม พบค่าปัจจัย K ทั้งหมด 4 ค่า คือ 0.04, 0.14, 0.2 และ 0.33 แต่บริเวณที่ไม่ทราบค่า K ได้แก่ พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน, สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น และหาดทราย ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุดในพื้นที่ 13.30 ตารางกิโลเมตร (รูปที่ 2.30)

บริเวณเขาหลัก พบค่าปัจจัย K ทั้งหมด 4 ค่า คือ 0.04, 0.14, 0.2 และ 0.33 แต่บริเวณที่ไม่ทราบค่า K ได้แก่ ชุมชนเมือง, ปะการัง, พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน, สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น, หาดทราย และแหล่งน้ำครอบคลุมพื้นที่มากที่สุดในพื้นที่ 13.72 ตารางกิโลเมตร (รูปที่ 2.31)

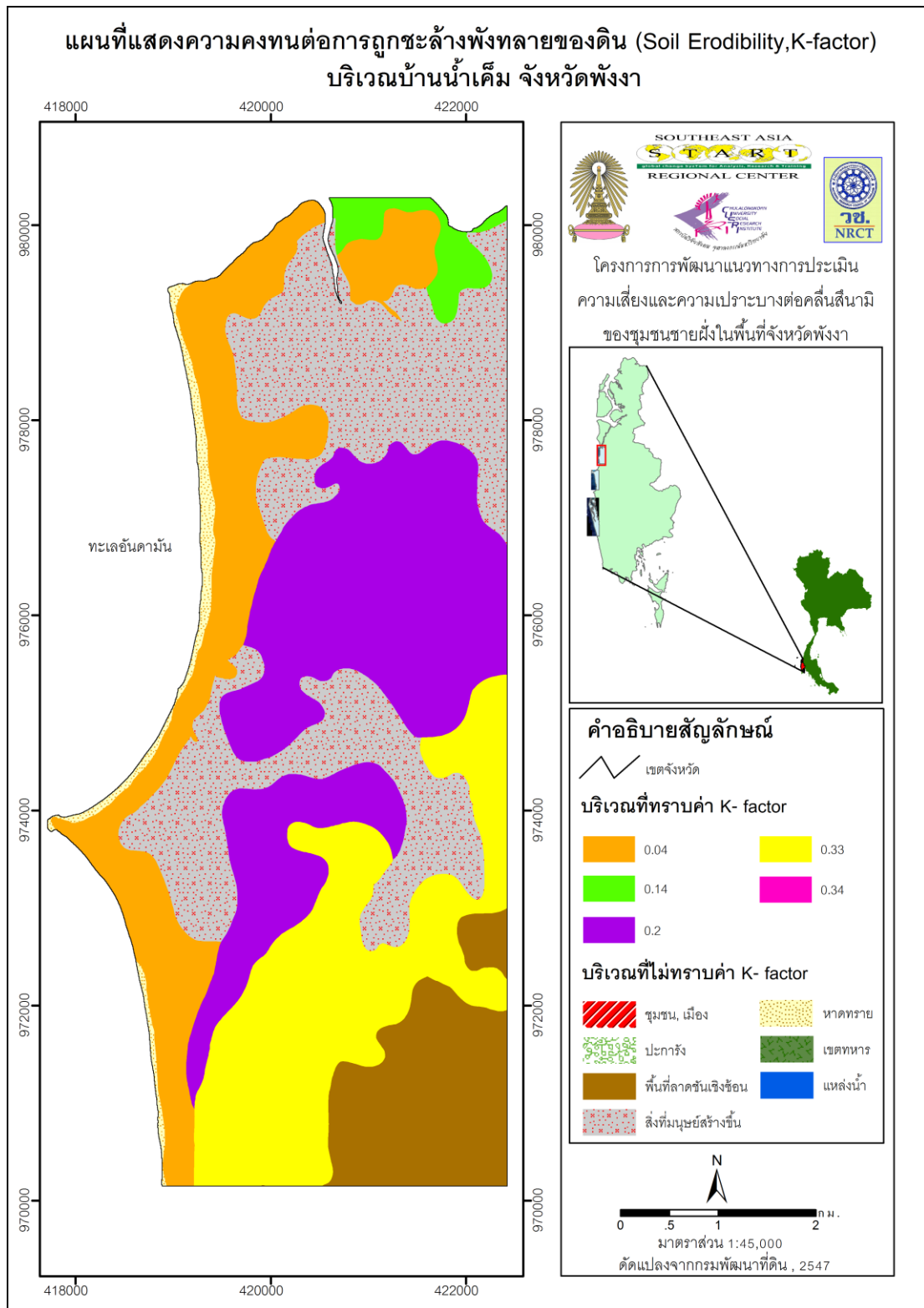
และบริเวณท้ายเหมือง พบค่าปัจจัย K ทั้งหมด 4 ค่า คือ 0.04, 0.14, 0.33 และ 0.33 โดยบริเวณ ค่า K 0.14 ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุดในพื้นที่ 19.57 ตารางกิโลเมตร (รูปที่ 2.32)

ค่าปัจจัย K จากทั้ง 3 บริเวณพื้นที่ศึกษามีค่าที่แตกต่างกัน โดยค่าปัจจัย K มีความสัมพันธ์ต่อการชะล้างพังทลายของดิน หากกลุ่มชุดดินที่มีค่าปัจจัย K ต่ำ ลักษณะเนื้อดินบนส่วนใหญ่เป็นดินทรายร่วน หรือมีความเป็นเนื้อดินเหนียวมากเกิดการรวมตัวกันแน่นจนเป็นกลุ่มก้อนใหญ่ทำให้สูญเสียการยึดตัวของหน้าดินยาก เกิดการชะล้างพังทลายต่ำ (low erodibility)

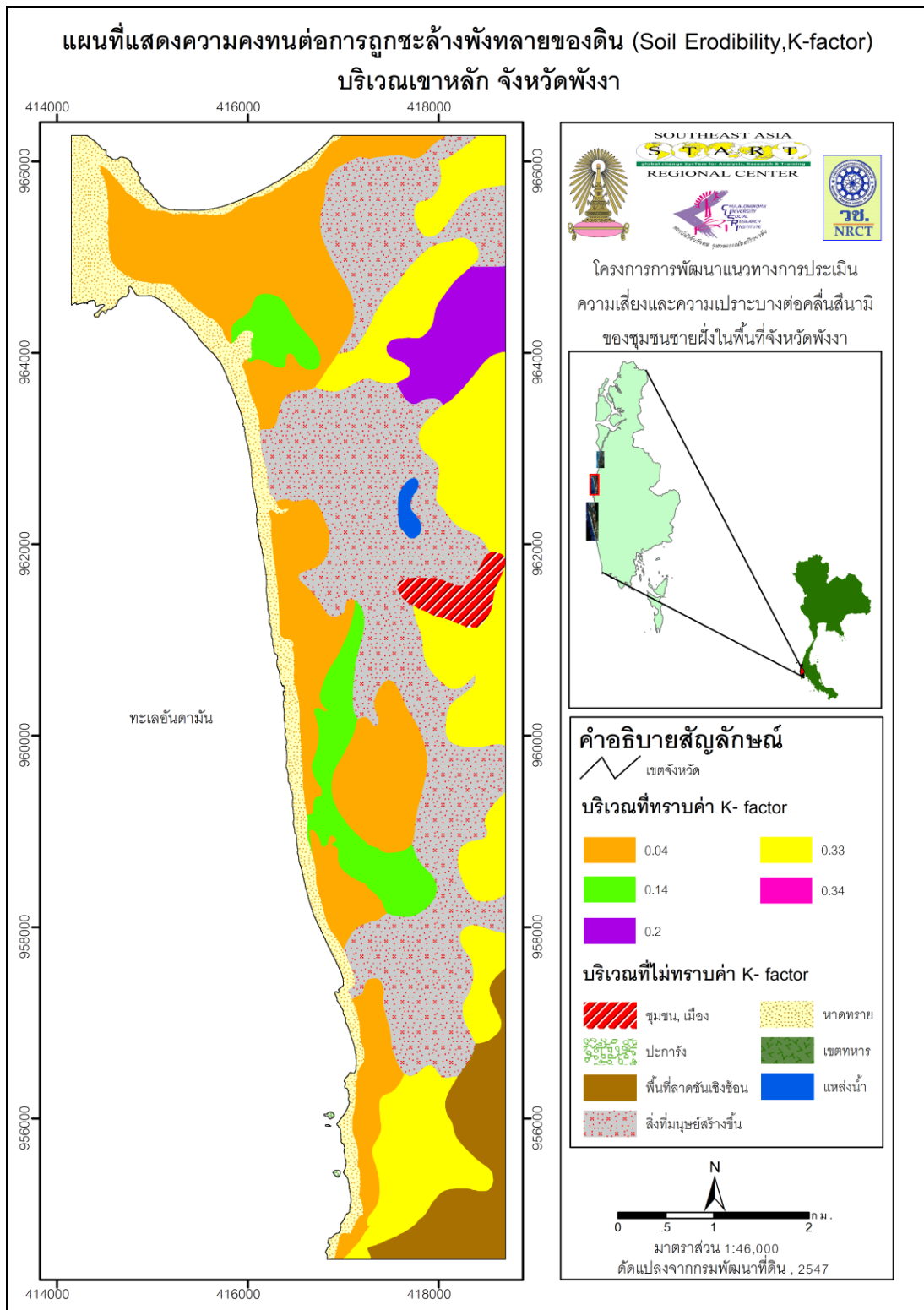
ส่วนกลุ่มชุดดินที่มีค่าปัจจัย K สูง ซึ่งเนื้อดินบนส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทรายแป้ง (silt loam) หรือเนื้อทรายละเอียดทำให้สูญเสียการยึดตัวของหน้าดินง่าย เกิดการชะล้างพังทลายสูง (high erodibility)

ตารางที่ 2.19 ผลการศึกษาบริเวณกลุ่มดินและค่าปัจจัย K ในพื้นที่ศึกษา

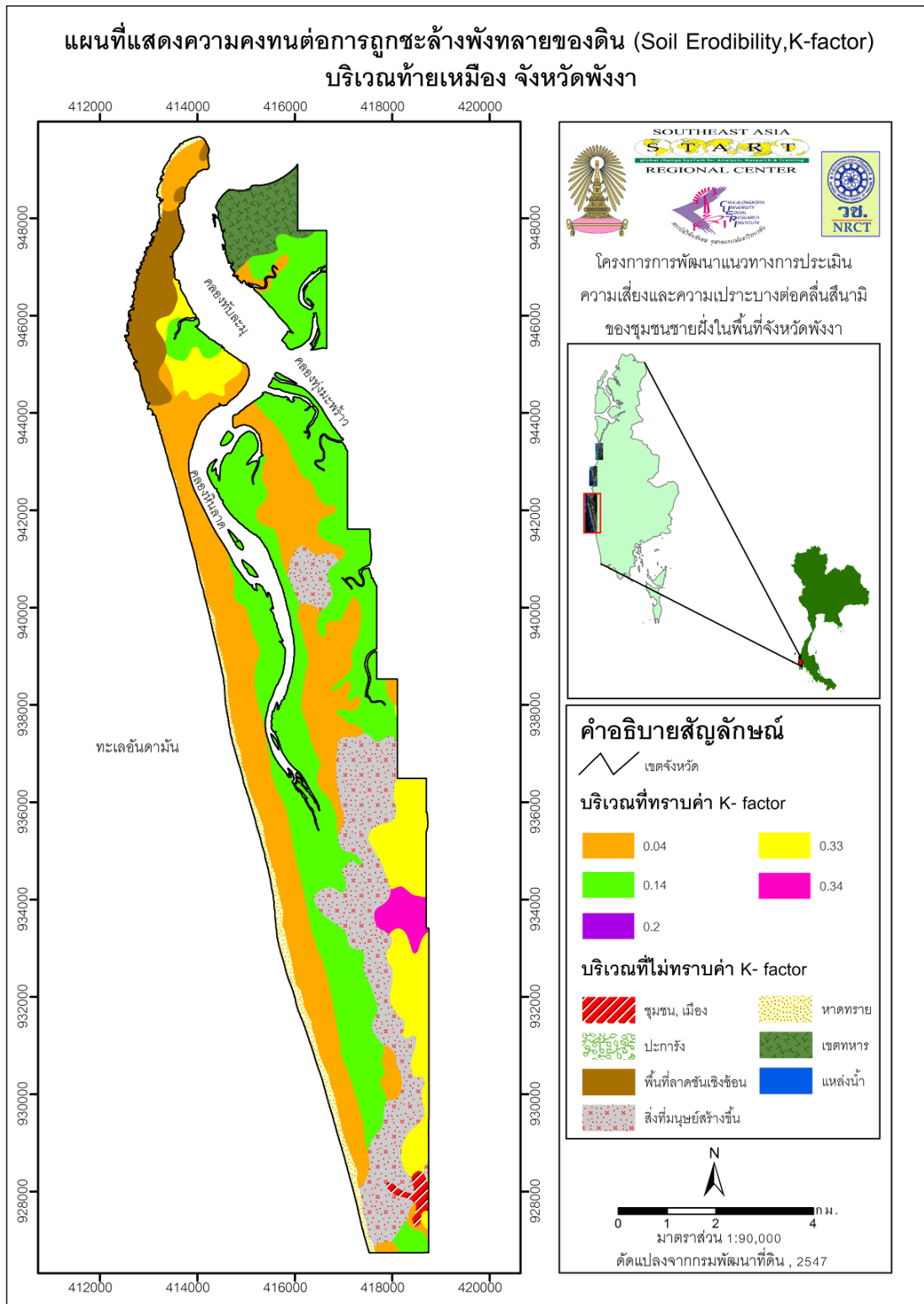
| พื้นที่ศึกษา | กลุ่มดิน | ค่า K | พื้นที่ (ตร.กม) |
|--------------|---|-------------|-----------------|
| บ้านน้ำเค็ม | 43 | 0.04 | 5.74 |
| | 13 | 0.14 | 0.74 |
| | 34B, 34 | 0.2 | 8.62 |
| | 26C, 26B, 26E, 62, 45C/53C, 62 | 0.33 | 6.46 |
| | พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน, สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น, หาดทราย | ไม่ทราบค่าK | 13.30 |
| เขาหลัก | 43 | 0.04 | 6.91 |
| | 13 | 0.14 | 1.60 |
| | 34B | 0.2 | 1.05 |
| | 26B, 53, 26D, 53B | 0.33 | 5.75 |
| | ชุมชนเมือง, ปะการัง, พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน, สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น, หาดทราย, แหล่งน้ำ | ไม่ทราบค่าK | 13.72 |
| ท้ายเหมือง | 42/43, 43, 42 | 0.04 | 17.06 |
| | 13 | 0.14 | 19.57 |
| | 26, 53E, 26B, 26C, 53C, 53B, 53C | 0.33 | 5.71 |
| | 59 | 0.34 | 0.87 |
| | เขตทหาร, พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน, สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น, หาดทราย | ไม่ทราบค่าK | 16.00 |



รูปที่ 2.30 แผนที่แสดงความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน (Soil Erodibility, K-factor) บริเวณบ้านน้ำเค็ม จังหวัดพังงา



รูปที่ 2.31 แผนที่แสดงความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน (Soil Erodibility, K-factor)
บริเวณเขาหลัก จังหวัดพังงา



รูปที่ 2.32 แผนที่แสดงความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน (Soil Erodibility, K-factor)
บริเวณท้ายเหมือง จังหวัดพังงา

2.7 ระยะห่างจากชายฝั่งและปากแม่น้ำ (Distance from shoreline and river)

ชายฝั่งทะเลจังหวัดพังงาเป็นจังหวัดหนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ ด้วยขนาดความสูงคลื่น 3 – 15 เมตร ซึ่งนอกจากจะทำให้ประชาชนที่อาศัยในบริเวณชายฝั่งและนักท่องเที่ยวเสียชีวิตเป็นจำนวนมากแล้ว ยังส่งผลให้บ้านเรือนประชาชน สถานที่ราชการ โรงแรมที่พักริมทะเล ถนน และสาธารณูปโภคต่างๆ เสียหายจำนวนมาก (National Response and Contribution of International Partners, n.d.) อีกทั้งยังก่อให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งค่อนข้างมาก ตามบริเวณร่องน้ำและปากแม่น้ำถูกเซาะกว้างขึ้นและลึกขึ้น (ดังรูปที่ 2.33) สภาพของชายฝั่งทะเลเปลี่ยนไปจากเดิม เช่น สันทรายหลังชายหาดมีตะกอนสีนํามาทับถมเพิ่มเติม และในบางพื้นที่ตะกอนทรายก็ถูกชะล้างพังทลายหายไป (ดังรูปที่ 2.34 ก และ ข) ความลาดชันของหาดเปลี่ยนไปเนื่องจากคลื่นสึนามิและการปรับเปลี่ยนภูมิทัศน์เพื่อการฟื้นฟูหลังจากเหตุการณ์ภัยพิบัติ (ดังรูปที่ 2.35 ก และ ข) พืชพรรณในบริเวณชายหาดและด้านหลังชายหาดมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากไม่สามารถทนความเค็มได้



รูปที่ 2.33 การกัดเซาะบริเวณร่องน้ำขนาดเล็ก



2.34 ก



2.34 ข

รูปที่ 2.34 ตะกอนทรายบริเวณชายหาดถูกชะล้างพังทลาย



2.35 ก



2.35 ข

รูปที่ 2.35 สภาพภูมิทัศน์ที่เปลี่ยนแปลงหลังจากเหตุการณ์พิบัติภัยสึนามิ



รูปที่ 2.36 บ้านเรือนขนาดเล็กในบริเวณใกล้ชายฝั่งที่ถูกทำลาย



รูปที่ 2.37 บริเวณท่าเรือบ้านน้ำเค็มถูกคลื่นสึนามิซัดพังทลาย

โดยเมื่อคลื่นสึนามิลูกที่สองแผ่กระจายมายังชายฝั่งจังหวัดพังงา พลังงานสึนามิค่อนข้างสูงส่งผลให้เกิดการทำลายสิ่งปลูกสร้าง ส่วนที่ไม่แข็งแรงและมีขนาดเล็กบริเวณใกล้ชายฝั่งประมาณ 50 เมตรราบเป็นหน้ากลอง (ดังรูปที่ 2.36 และ 2.37) และเกิดน้ำหลากเข้าท่วมพื้นที่ชายฝั่งลึกเข้าไปในแผ่นดิน โดยจำแนกคลื่นสึนามิที่กระทบชายฝั่งเป็นสองลักษณะ (นิรันดร์ ชัยมณี, 2548) ได้แก่

1. คลื่นยกตัวสูง (Tsunami wave) ที่กระทบชายฝั่งอย่างรุนแรง ด้วยความสูง 10 เมตร โดยเกิดเป็นกระแสน้ำหลากที่ไหลหนุนท่วมลึกเข้าไปในแผ่นดิน มีลักษณะเป็นน้ำวน ในช่วงที่น้ำทะเลถอยกลับ กระแสน้ำยังคงไหลสู่ทะเลด้วยความเร็วสูง ก่อให้เกิดการกัดกร่อนพื้นดินเป็นหลุมหลากหลายขนาด และพัดพาสิ่งของต่างๆ ออกไปสู่ทะเลลึก พบในบริเวณทางตอนเหนือของบ้านทับละมุ อ.ท้ายเหมือง อ.ตะกั่วป่า

2. คลื่นน้ำขึ้น (Tidal wave) มีลักษณะเป็นกระแสน้ำทะเลที่ไหลหลากอย่างรวดเร็วเข้าไปท่วมในแผ่นดิน ด้วยความสูง 3 – 5 เมตร จากระดับน้ำทะเล และถอยกลับตามทีลาดต่ำของแต่ละพื้นที่ ก่อให้เกิดการพังทลายของตลิ่งลำน้ำที่เชื่อมออกสู่ทะเล และการสึกกร่อนของหาดทรายชายฝั่ง โดยระดับน้ำท่วมจะสัมพันธ์กับความสูงคลื่น โดยในบริเวณจังหวัดพังงาน้ำทะเลรุกเข้าไปโดยเฉลี่ย 500 เมตร ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิสัมฐานแต่ละพื้นที่

ดังนั้น การศึกษาระยะห่างจากบริเวณชายฝั่งและปากแม่น้ำ จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญ เพราะจะทำให้เราสามารถกำหนดแนวขอบเขตระยะที่ปลอดภัยได้ รวมทั้งหาแนวทางป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายหรืออพยพบ้านเรือนออกจากพื้นที่เสี่ยงหรือล่อแหลม แต่หากเป็นสิ่งที่พิจารณาแล้วเห็นว่าอยู่ในวิสัยที่ยอมรับได้ และยินยอมอยู่ในสภาพที่ทนต่อผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต จึงอาจต้องมีมาตรการมารองรับหรือแผนการจัดการในสถานการณ์ฉุกเฉินต่อไป

2.7.1 การวิเคราะห์ขอบเขตพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ (Inundation areas)

การวิเคราะห์พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิเป็นกระบวนการหนึ่งที่ทำให้ทราบพื้นที่เสียหาย (Damage area) หรือขอบเขตการท่วมถึงจากคลื่นสึนามิ (Inundation) ในบริเวณพื้นที่ศึกษา นอกจากนั้นยังทำให้ทราบว่าปัจจัยหลักและปัจจัยย่อยแต่ละปัจจัย มีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากสึนามิแตกต่างกันอย่างไร โดยในการวิเคราะห์ขอบเขตดังกล่าวสามารถศึกษาได้จากการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีพืชพรรณ หรือค่า NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) ในบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากสึนามิ (F. Yamazaki and et.al) และการวิเคราะห์ Image Difference

ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) เป็นค่าดัชนีที่บ่งชี้ความสมบูรณ์และการปกคลุมของพืชพรรณ ซึ่งเป็นค่าที่สัมพันธ์กับสัดส่วนปริมาณการสังเคราะห์แสง การดูดซึมของพืช และสามารถคำนวณได้จากข้อมูลดาวเทียมจากช่วงคลื่นสีแดงและอินฟราเรดใกล้ ซึ่งข้อมูลภาพดาวเทียม IKONOS คำนวณจากค่าการสะท้อนจากช่วงคลื่นแบนด์3 และ แบนด์4 ดังสมการ (2.2)

$$NDVI = \frac{ch4 - ch3}{ch4 + ch3} \quad (2.2)$$

เมื่อ ch3 = ค่าการสะท้อนแสงของแบนด์3 หรือ ช่วงคลื่นสีแดง

ch4 = ค่าการสะท้อนแสงของแบนด์4 หรือ ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้

ผลที่ได้จากการคำนวณค่า NDVI พบว่าพืชพรรณที่มีความอุดมสมบูรณ์จะมีค่าการสะท้อนแสงต่ำในช่วงคลื่นสีแดง และมีค่าการสะท้อนแสงสูงในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ ดังนั้นจึงมีค่า NDVI สูง ทั้งนี้สถานะของพืชพรรณสามารถเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับฤดูกาล หรือการมีอยู่ของพืชพรรณในบริเวณนั้นๆ ผลของการคำนวณค่า NDVI มีช่วงตั้งแต่ -1 ถึง +1 โดยค่าบวกแสดงถึงการเพิ่มขึ้นของพืชพรรณสีเขียวหรือเรียกอีกนัยหนึ่งว่าเป็นตัวแทนของความสมบูรณ์ของพืชพรรณ ในขณะที่ค่า NDVI ที่มีค่าเข้าใกล้ 0 หรือมีค่าติดลบ แสดงว่าเป็นพื้นที่ที่ไม่ปรากฏพืชพรรณ

การวิเคราะห์ Image Difference คือ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้อมูลประเภทเดียวกัน แต่ต่างกันตามช่วงเวลาหรือการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากปัจจัยภายนอก โดยข้อมูลทั้งสองจะต้องอยู่ใน

บริเวณเดียวกัน ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ในการคำนวณเปรียบเทียบค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ Difference Vegetation Index (NDVI), ดัชนีผลต่างความชื้นแบบนอร์มัลไลซ์ Normalized Difference Water Index (NDWI), ดัชนีสิ่งก่อสร้าง Normalized Difference Built-up Index (NDBI), และค่า opposite Normalized Burn Ratio (-NBR) โดยเป็นไปตามสมการที่ 2.3

$$\text{Image Difference} = \frac{\text{Band2} - \text{Band1}}{\text{Band2} + \text{Band1}} \quad (2.3)$$

เมื่อ Band 2 = ค่าผลลัพธ์ที่ได้จากภาพที่ 2 หรือค่าที่จากการวิเคราะห์ในครั้งที่ 2
 Band 1 = ค่าผลลัพธ์ที่ได้จากภาพที่ 1 หรือค่าที่จากการวิเคราะห์ในครั้งที่ 1

ผลที่ได้จากการคำนวณค่า Image Difference มีค่าเป็นบวกและลบ โดยค่าบวกแสดงถึงการเพิ่มขึ้นของข้อมูลในช่วงเวลาที่สอง ถ้าค่า Image Difference มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าพื้นที่ที่ต้องการศึกษาไม่มีค่าเปลี่ยนแปลง ในขณะที่ค่าติดลบแสดงว่าข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาในช่วงเวลาที่สองมีค่าลดลง

2.7.2 ผลการวิเคราะห์ค่า NDVI

1. บ้านน้ำเค็ม

โดยจากรูปที่ 2.38 แสดงค่าดัชนีพืชพรรณหรือค่า NDVI ของพื้นที่ศึกษาที่ 1 หรือ บริเวณบ้านน้ำเค็ม จ.พังงาในช่วงก่อนเกิดสึนามิ ค่า NDVI ที่คำนวณออกมาส่วนใหญ่จะมีค่าเป็นบวก โดยเฉพาะฝั่งขวาด้านล่างของภาพ ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าพืชพรรณในบริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างมาก ในขณะที่ฝั่งซ้ายเป็นบริเวณทะเลอันดามัน ค่าที่คำนวณออกมาจึงมีค่าเป็นลบเพราะน้ำทะเลดูดกลืนช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ ทำให้ค่าการสะท้อนแสงของแบนด์ 4 ที่ได้จากการบันทึกข้อมูลในภาพดาวเทียมมีค่าน้อยโดยจะเห็นว่าแผนที่ NDVI ในพื้นที่ศึกษาที่ 1 มีความสอดคล้องกับแผนที่สิ่งปกคลุมดินในรูปที่ 2.14 ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยพืชพรรณ

สำหรับรูปที่ 2.39 ซึ่งเป็นการคำนวณค่า NDVI ของพื้นที่ศึกษาหลังจากเกิดสึนามิ จะเห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนในบริเวณด้านหน้าชายฝั่งทะเล ค่า NDVI ที่คำนวณได้ในพื้นที่ดังกล่าวมีค่าประมาณศูนย์ถึงติดลบ เพราะคลื่นสึนามิที่เข้ามากระทำกับชายฝั่งได้พัดพาเอาตะกอนทรายขึ้นมาในบริเวณดังกล่าว และสิ่งปกคลุมดินซึ่งเป็นพืชพรรณบางชนิดได้หายหรือตายไปจากบริเวณด้านหน้าชายฝั่ง ซึ่งมีความสอดคล้องกับการจำแนกสิ่งปกคลุมดินหลังจากเกิดสึนามิ โดยบริเวณด้านหน้าชายฝั่งมีการแปรสภาพจากพืชพรรณในรูปที่ 2.14 เป็นพื้นที่เปิดโล่งในรูปที่ 2.15

2. เขาหลัก

โดยจากรูปที่ 2.40 แสดงค่าดัชนีพืชพรรณหรือค่า NDVI ของพื้นที่ศึกษาที่ 2 หรือ บริเวณเขาหลัก จ.พังงาในช่วงก่อนเกิดสึนามิ ค่า NDVI ที่คำนวณออกมาจะมีค่าเป็นบวกโดยส่วนใหญ่ จะสังเกตได้จากสีเขียวและสีชมพูซึ่งกระจายตลอดพื้นที่ศึกษา แต่ในขณะเดียวกันก็มีพื้นที่ที่มีค่า NDVI เป็นลบคือสีเหลืองกระจายไปบริเวณ เนื่องจากเขาหลักเป็นพื้นที่ที่มีการพัฒนาค่อนข้างๆ มาก มีการก่อสร้างเพื่อการพัฒนาในเชิงท่องเที่ยว ในหลายๆบริเวณจะเป็นพื้นที่สำหรับเตรียมการเพื่อสร้างโรงแรมทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ส่วนด้านซ้ายของ

ภาพจะเป็นทะเลอันดามัน สำหรับบริเวณด้านบนซึ่งเป็นพื้นที่แหลมปะการัง จะเห็นว่าพื้นที่สีเหลืองหรือหาดทรายกระจายอยู่เต็มพื้นที่ ซึ่งจะเห็นว่าแผนที่ NDVI ในพื้นที่ศึกษาที่ 2 มีความสอดคล้องกับแผนที่สิ่งปกคลุมดินในรูปที่ 2.17

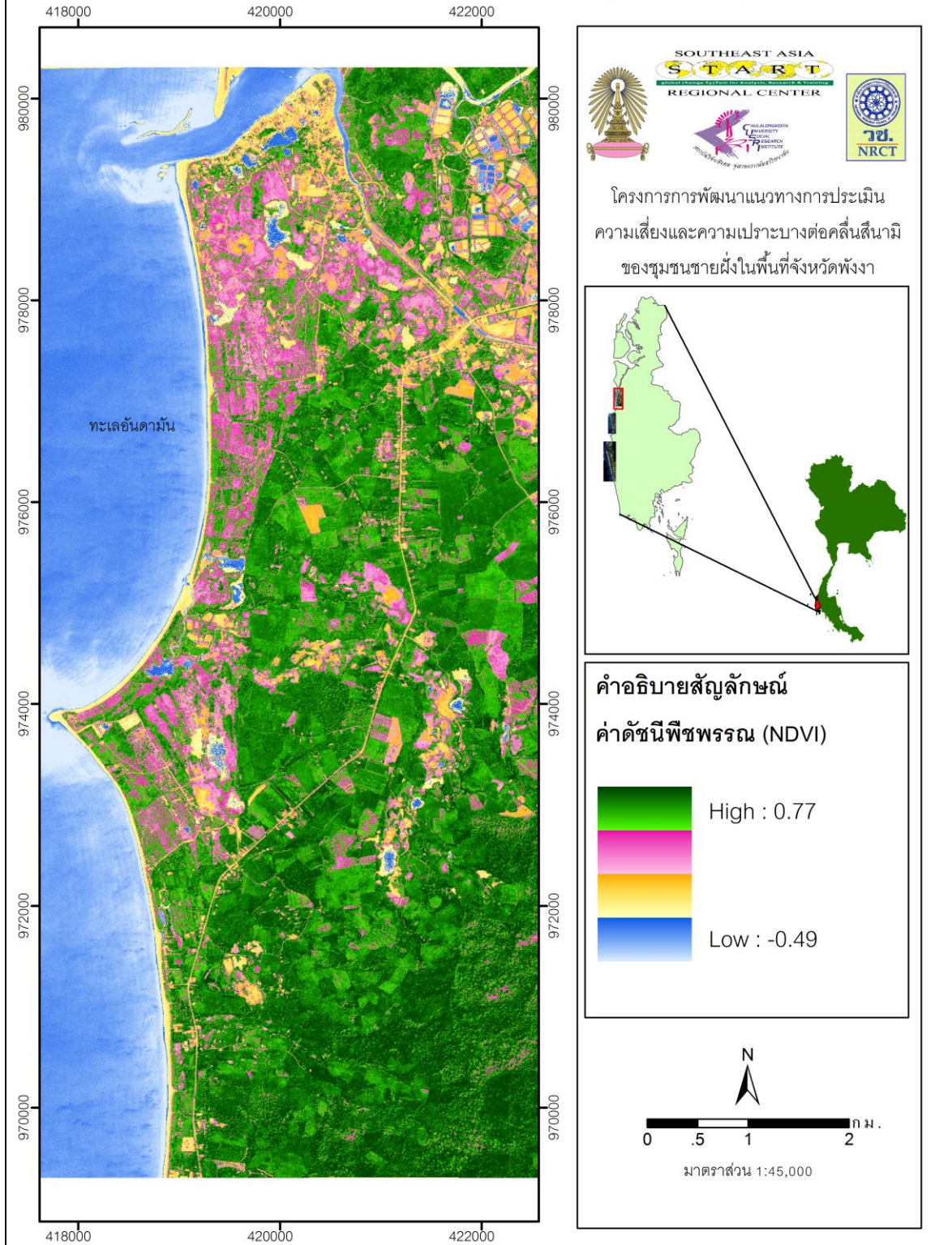
สำหรับรูปที่ 2.41 ซึ่งเป็นการคำนวณค่า NDVI ของพื้นที่ศึกษาหลังจากเกิดสึนามิ จะเห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน โดยบริเวณด้านบนซึ่งเป็นพื้นที่แหลมปะการังหาดทรายถูกคลื่นสึนามิพัดพาหายไป บริเวณร่องน้ำด้านล่างแหลมปะการังถูกคลื่นสึนามิทำลายพื้นที่หายไปเป็นบริเวณกว้าง รวมถึงการพังทลายของตลิ่งลำน้ำสาขาขนาดเล็กตลอดแนวของพื้นที่ โดยหลังจากเหตุการณ์สึนามิเขาหลักมีการแปรเปลี่ยนสภาพไปอย่างสิ้นเชิง จะเห็นได้จากพื้นที่สีเหลืองแผ่กระจายเข้าไปในพื้นที่ที่เคยเป็นสีเขียวและสีชมพู ซึ่งมีความสอดคล้องกับการจำแนกสิ่งปกคลุมดินหลังจากเกิดสึนามิ โดยบริเวณด้านหน้าชายฝั่งมีการแปรสภาพจากพืชพรรณในรูปที่ 2.17 เป็นพื้นที่เปิดโล่งในรูปที่ 2.18

3. ท้ายเหมือง

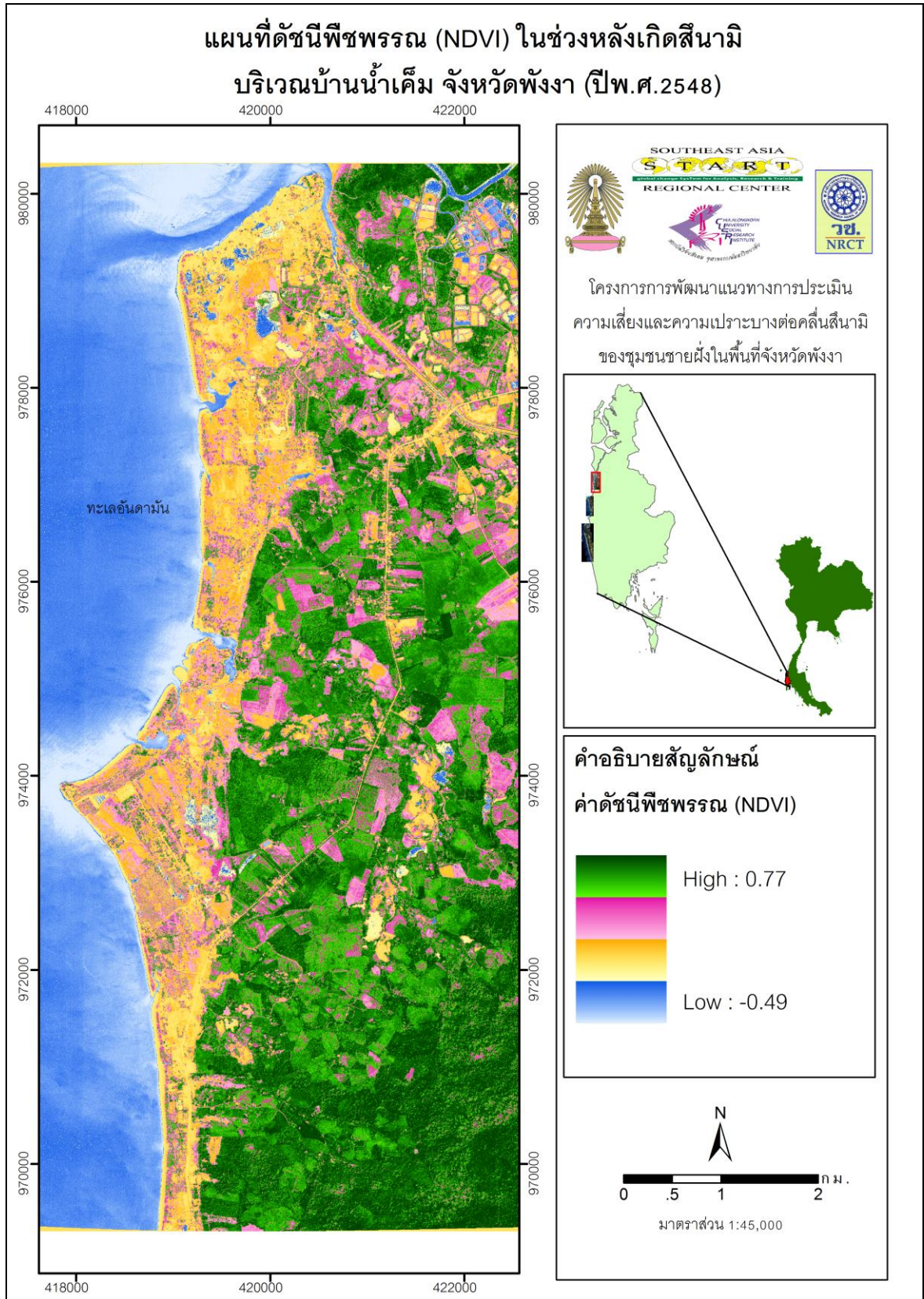
โดยจากรูปที่ 2.42 แสดงค่าดัชนีพืชพรรณหรือค่า NDVI ของพื้นที่ศึกษาที่ 3 หรือ บริเวณท้ายเหมือง จ.พังงาในช่วงก่อนเกิดสึนามิ โดยสีฟ้าคือสีของทะเลอันดามันซึ่งมีค่า NDVI เป็นลบ ในบริเวณปากแม่น้ำจะเห็นพื้นที่สีเหลืองหรือตะกอนกระจายในร่องน้ำ นอกจากนั้นมีพื้นที่สีเขียวซึ่งเป็นช่วงที่ค่า NDVI ค่อนข้างสูงกระจายอยู่ตลอดแนวชายหาด ซึ่งจะเห็นว่าแผนที่ NDVI ในพื้นที่ศึกษาที่ 3 มีความสอดคล้องกับแผนที่สิ่งปกคลุมดินในรูปที่ 2.20

สำหรับรูปที่ 2.43 ซึ่งเป็นการคำนวณค่า NDVI ของพื้นที่ศึกษาหลังจากเกิดสึนามิ จะเห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงในบางบริเวณ เช่น ด้านบนซึ่งเป็นพื้นที่ของทับละมุมีการเปลี่ยนแปลงค่า NDVI ที่ชัดเจนกว่าบริเวณอื่น ส่วนพื้นที่จอยของเขานายักษ์บริเวณที่เป็นค่าสีเหลืองจะพังทลายหายไป ส่วนบริเวณด้านล่างซึ่งเป็นพื้นที่ชายหาดจากเดิมซึ่งเป็นพื้นที่สีเขียวได้แปรเปลี่ยนเป็นพื้นที่สีเหลือง ซึ่งมีความสอดคล้องกับการจำแนกสิ่งปกคลุมดินหลังจากเกิดสึนามิ

แผนที่ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ในช่วงก่อนเกิดสึนามิ
บริเวณบ้านน้ำเค็ม จังหวัดพังงา (ปีพ.ศ.2546)

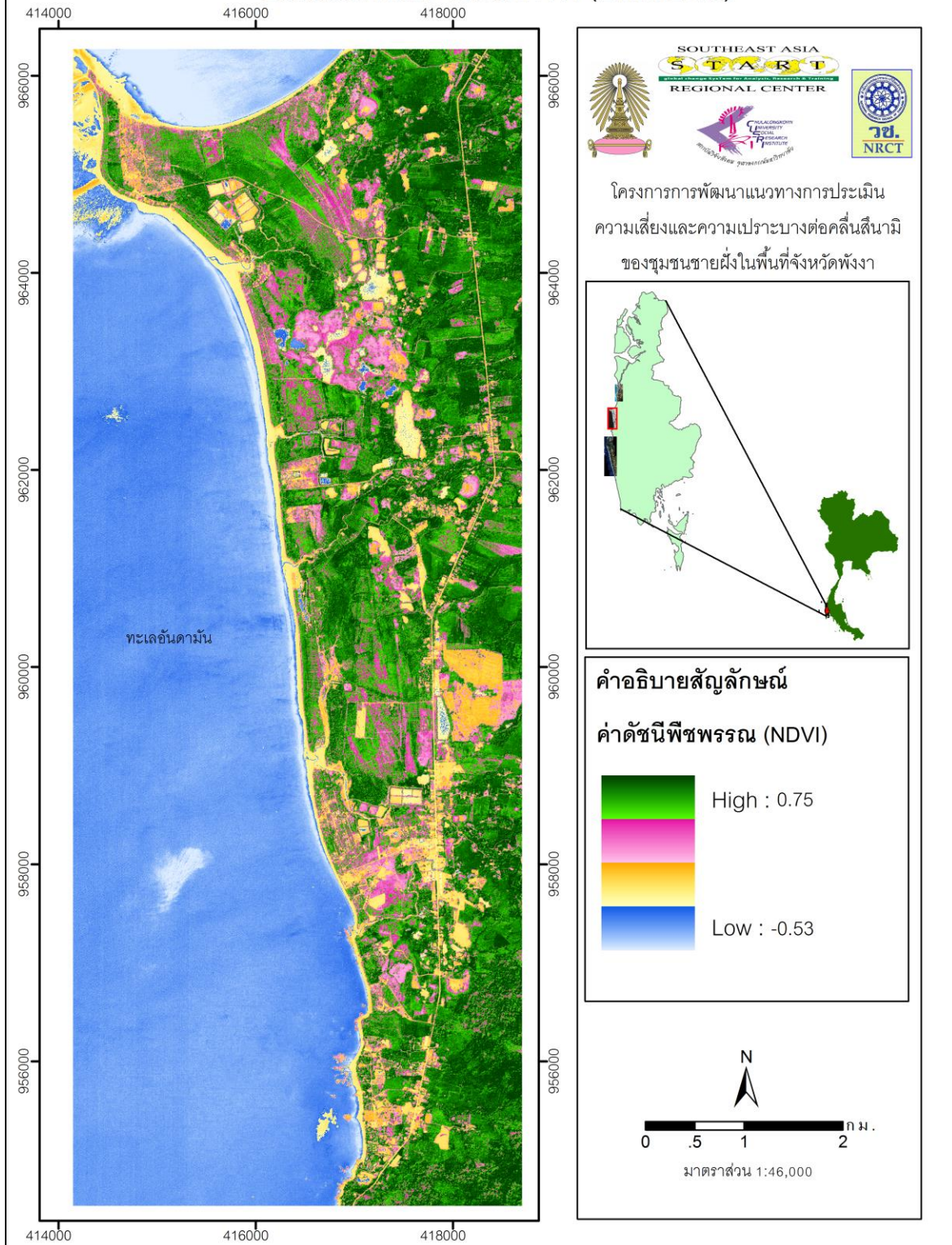


รูปที่ 2.38 แผนที่ NDVI ในช่วงก่อนเกิดสึนามิบริเวณบ้านน้ำเค็ม จ.พังงา

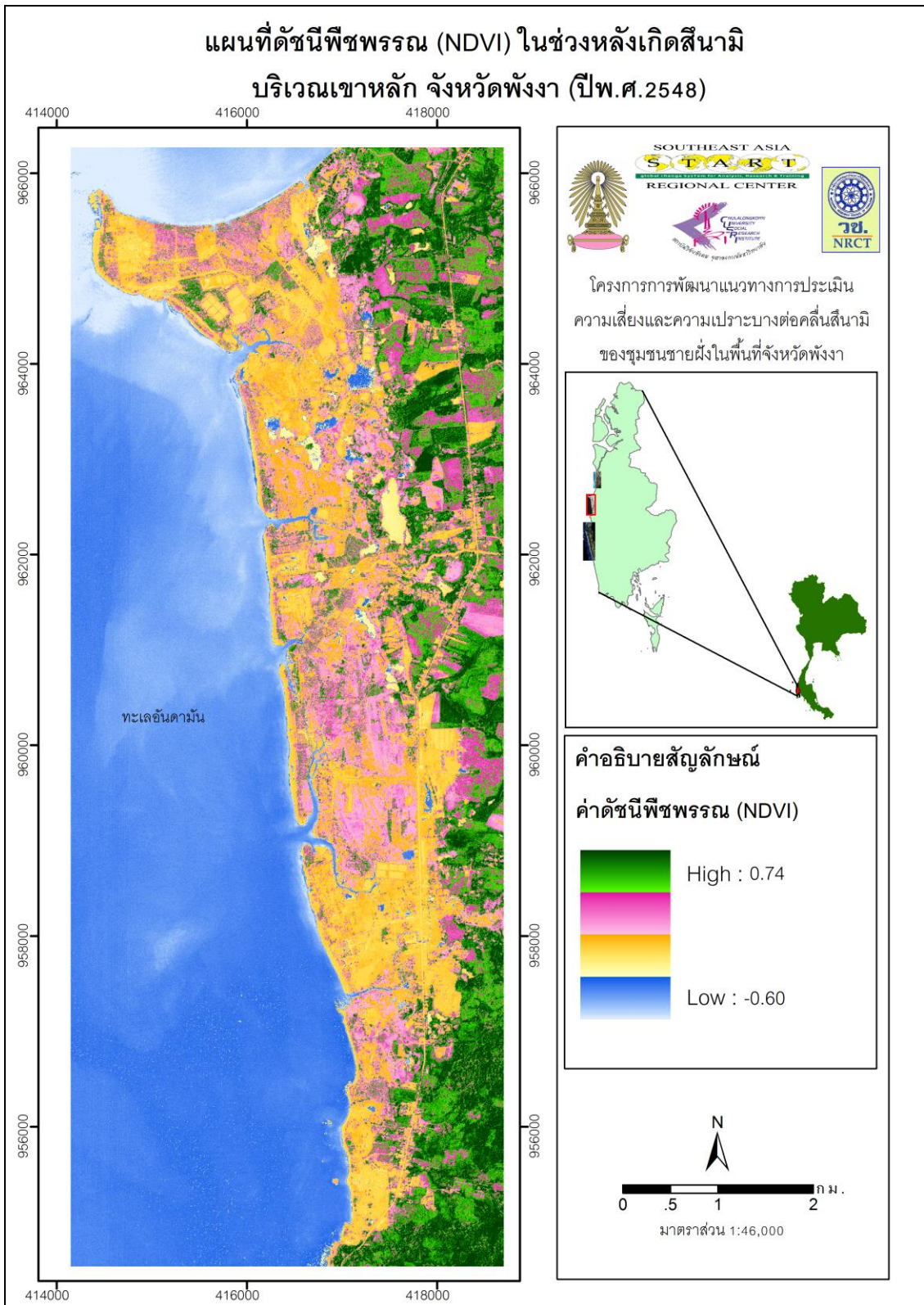


รูปที่ 2.39 แผนที่ NDVI ในช่วงหลังเกิดสึนามิบริเวณบ้านน้ำเค็ม จ.พังงา

แผนที่ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ในช่วงก่อนเกิดสึนามิ
บริเวณเขาหลัก จังหวัดพังงา (ปีพ.ศ.2546)

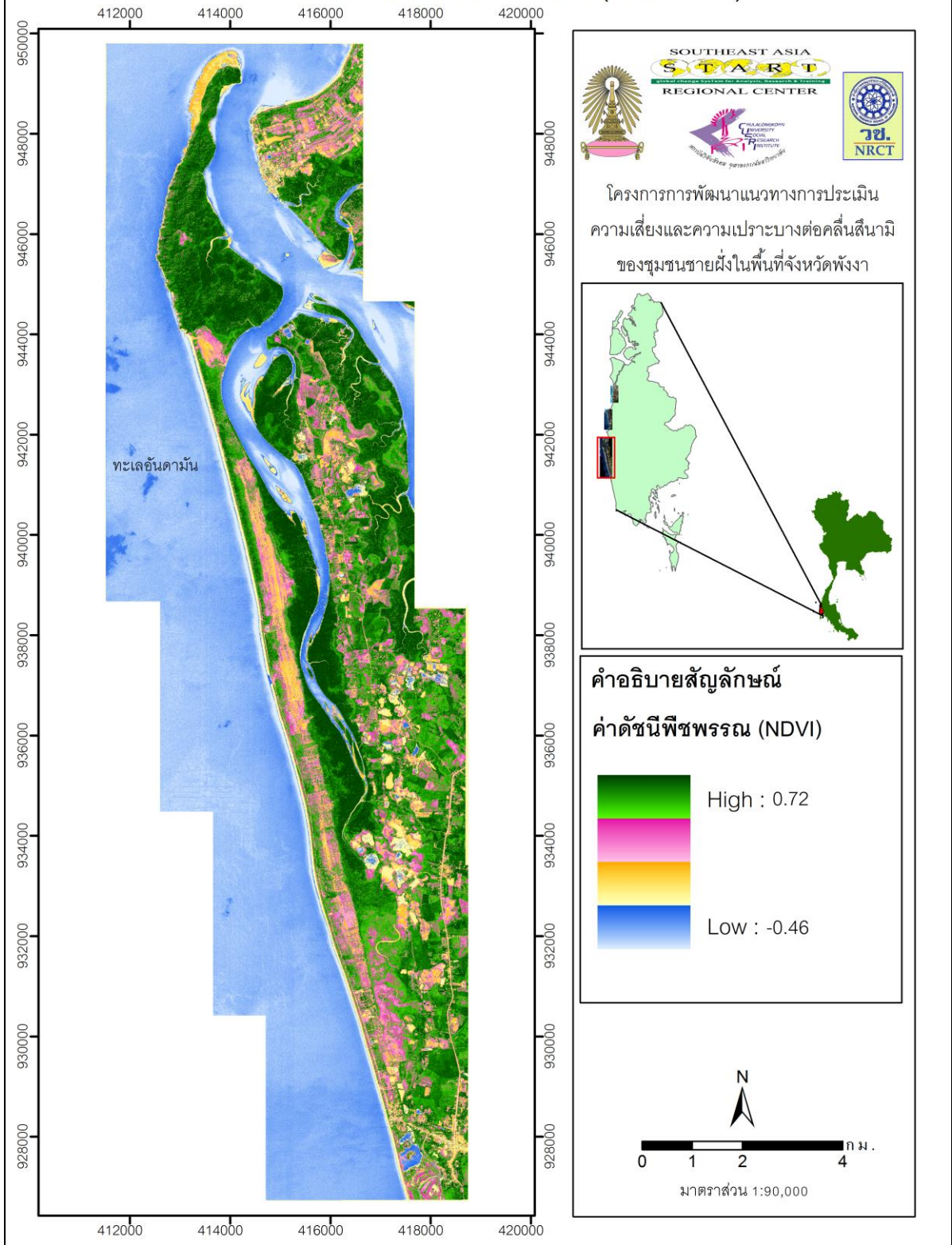


รูปที่ 2.40 แผนที่ NDVI ในช่วงก่อนเกิดสึนามิบริเวณเขาหลัก จ.พังงา

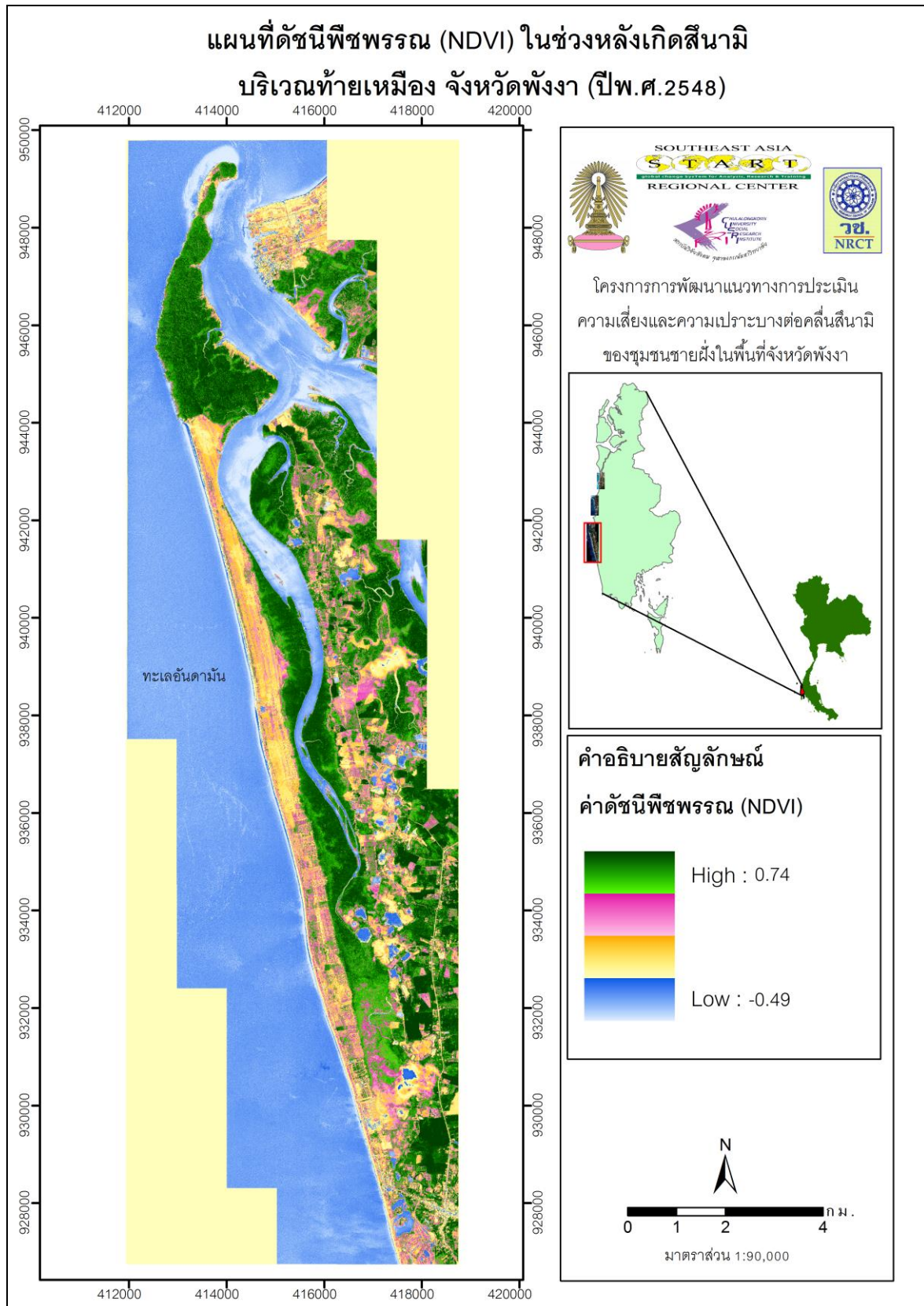


รูปที่ 2.41 แผนที่ NDVI ในช่วงหลังเกิดสึนามิบริเวณเขาหลัก จ.พังงา

แผนที่ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ในช่วงก่อนเกิดสึนามิ
บริเวณท้ายเหมือง จังหวัดพังงา (ปีพ.ศ.2546)



รูปที่ 2.42 แผนที่ NDVI ในช่วงก่อนเกิดสึนามิบริเวณท้ายเหมือง จ.พังงา



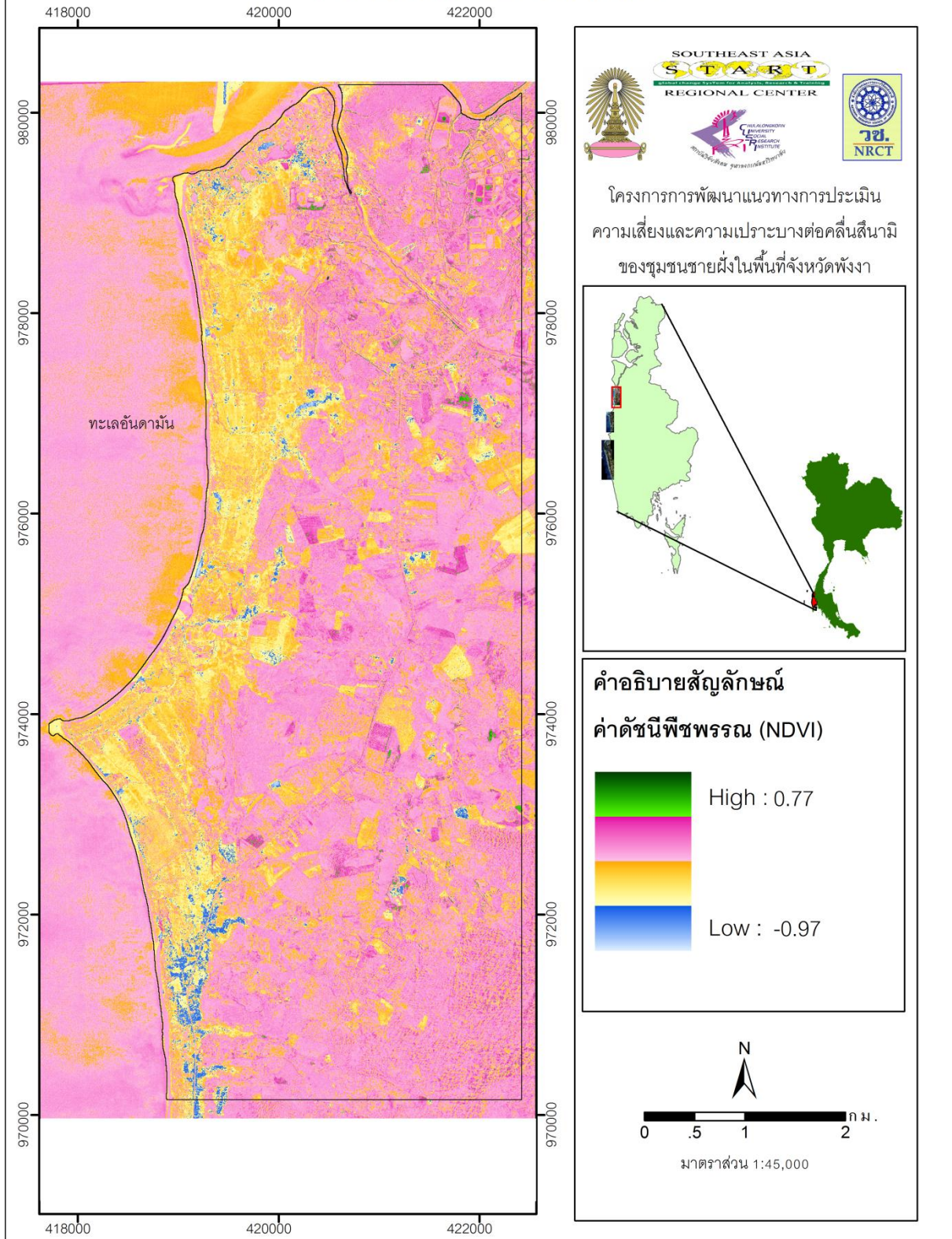
รูปที่ 2.43 แผนที่ NDVI ในช่วงหลังเกิดสึนามิบริเวณท้ายเหมือง จ.พังงา

2.7.3 ผลการวิเคราะห์ค่า Image Difference

จากการวิเคราะห์ค่า Image Difference ทั้ง 3 พื้นที่ พบว่า บริเวณฝั่งขวาและฝั่งซ้ายซึ่งเป็นพื้นที่สีชมพู มีค่าเข้าใกล้ศูนย์หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าพื้นที่ดังกล่าวเป็นบริเวณที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลหรือค่าที่นำมาคำนวณ ในขณะที่ตรงกลางของรูปซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สีเหลืองตลอดแนวชายฝั่งบ้านน้ำเค็ม, เขาหลัก และท้ายเหมือง ค่าที่คำนวณออกมามีลักษณะเป็นลบ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงในลักษณะลดลง และในบางบริเวณมีค่าลดลงมาจนถึงระดับสีน้ำเงิน ซึ่งน่าจะเป็นบริเวณที่มีการท่วมขังของน้ำจากเดิมซึ่งเคยเป็นพื้นที่แห้ง จึงกล่าวได้ว่าตามแนวชายฝั่งทั้ง 3 พื้นที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนหลังจากเกิดภัยพิบัติสึนามิ ซึ่งบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายหรือการท่วมถึงของคลื่นสึนามิ ดังรูปที่ 2.44, 2.46 และ 2.48

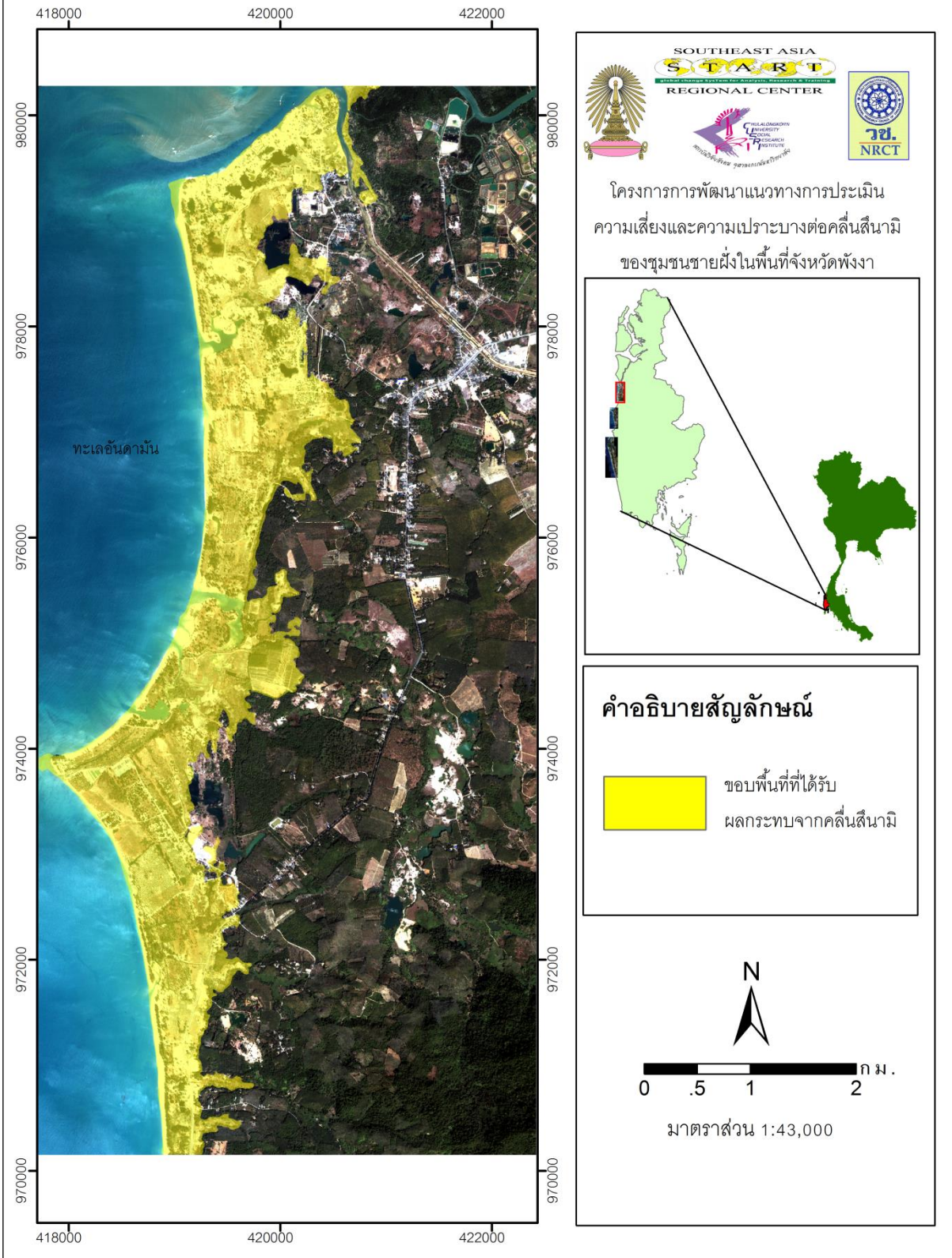
ดังนั้นจึงนำค่า Image Difference ไปจำแนกพื้นที่ออกเป็นสองกลุ่ม คือ พื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลง และพื้นที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงด้วยวิธี Unsupervised classification ทำให้สามารถวิเคราะห์บริเวณที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ ได้ดังรูปที่ 2.45, 2.47 และ 2.49

แผนที่ Image Difference ระหว่างก่อนและหลังเกิดสึนามิ
บริเวณบ้านน้ำเค็ม จังหวัดพังงา



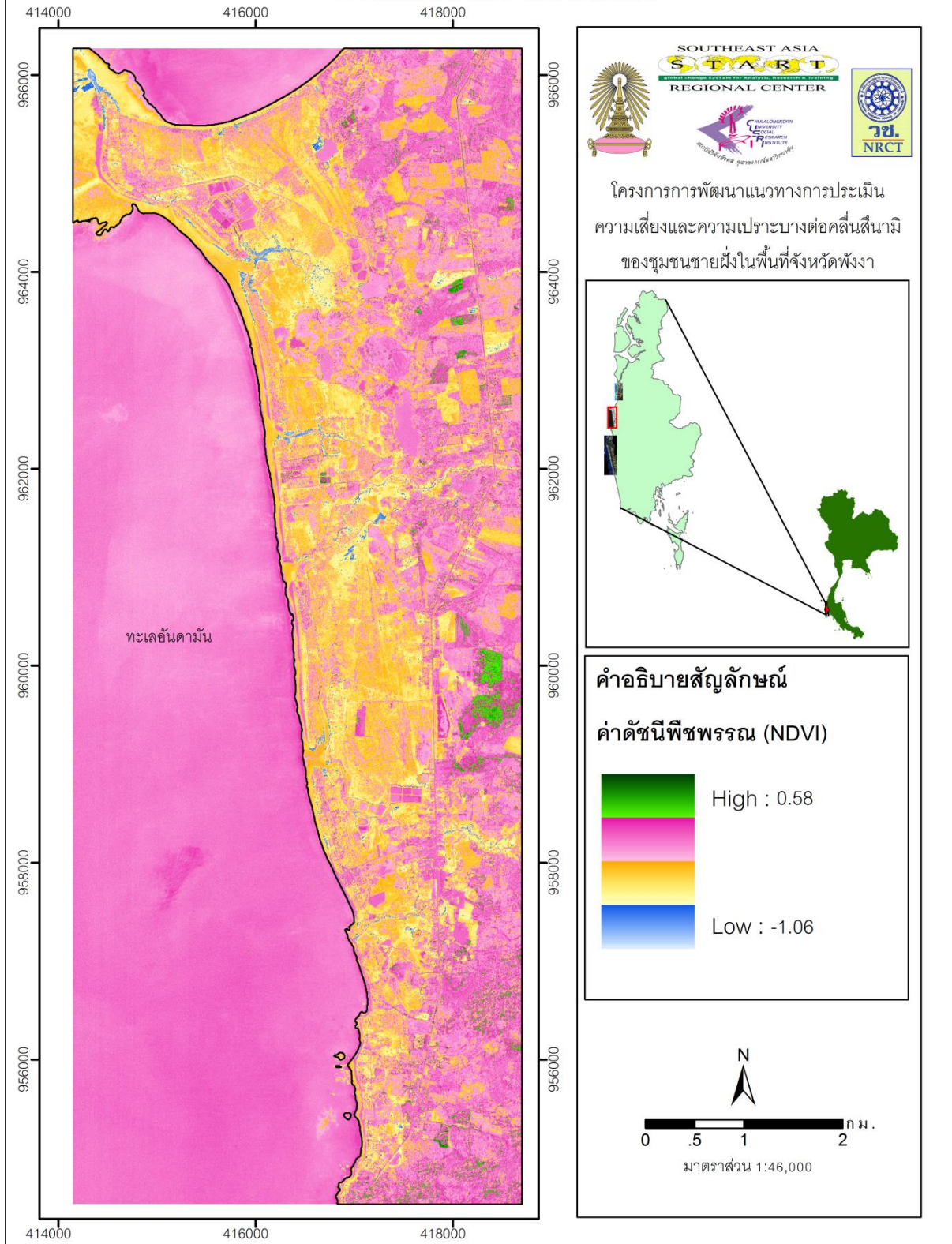
รูปที่ 2.44 แผนที่ Image Difference ระหว่างก่อนและหลังเกิดสึนามิบริเวณบ้านน้ำเค็ม จ.พังงา

แผนที่แสดงพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ บริเวณบ้านน้ำเค็ม จังหวัดพังงา



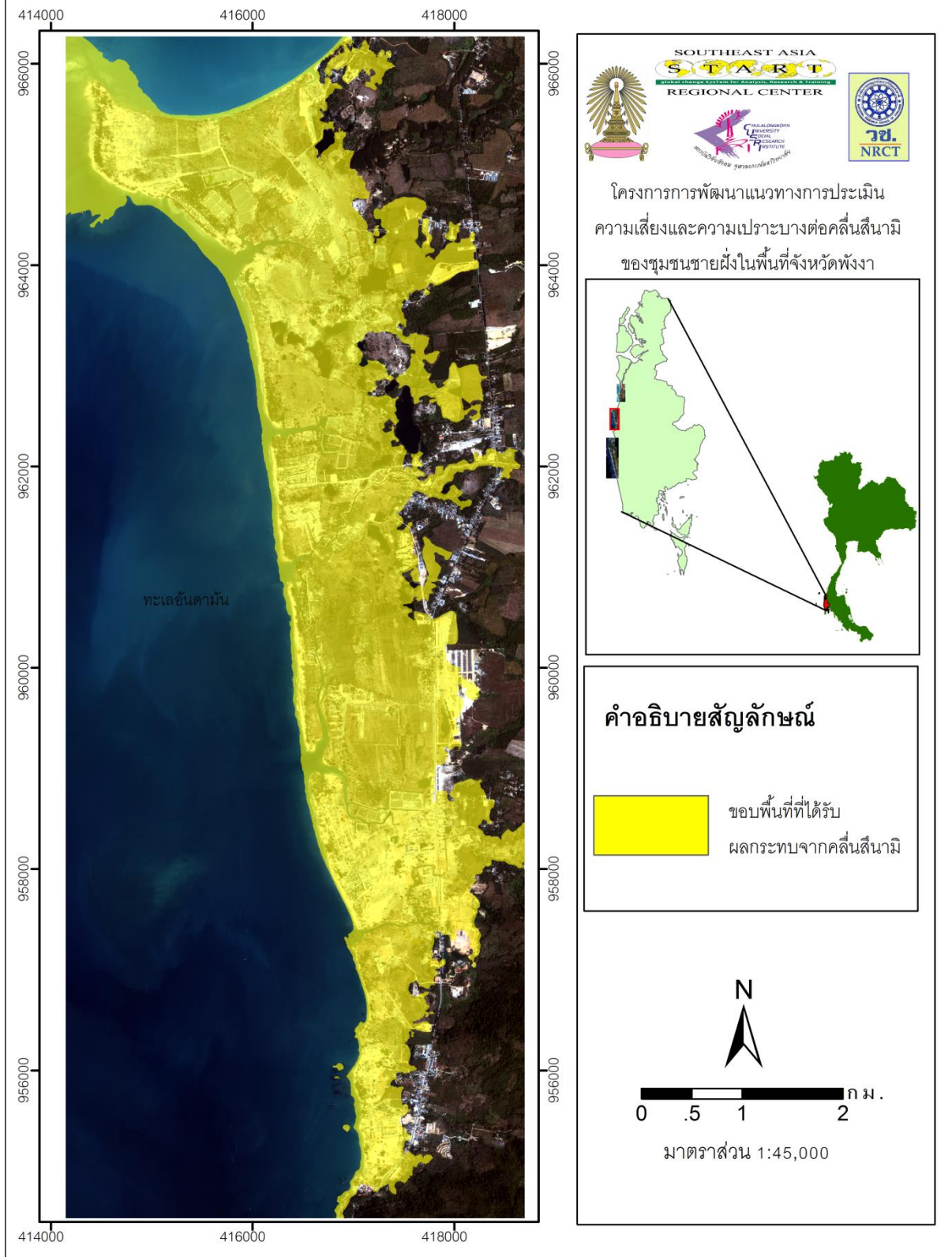
รูปที่ 2.45 แผนที่บริเวณบ้านน้ำเค็ม จ.พังงาที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ

แผนที่ Image Difference ระหว่างก่อนและหลังเกิดสึนามิ
บริเวณเขาหลัก จังหวัดพังงา

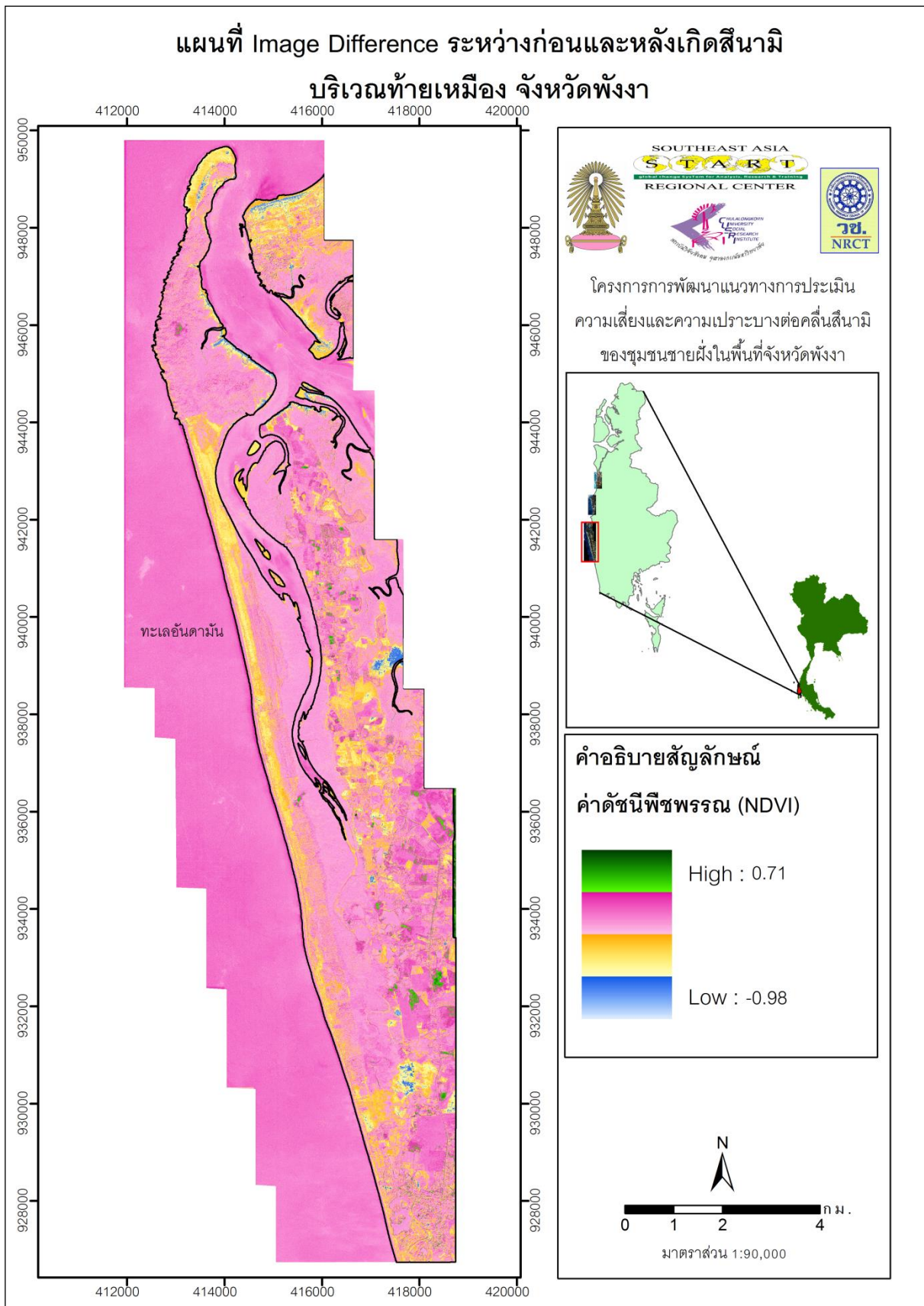


รูปที่ 2.46 แผนที่ Image Difference ระหว่างก่อนและหลังเกิดสึนามิบริเวณเขาหลัก จ.พังงา

แผนที่แสดงพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ บริเวณเขาหลัก จังหวัดพังงา

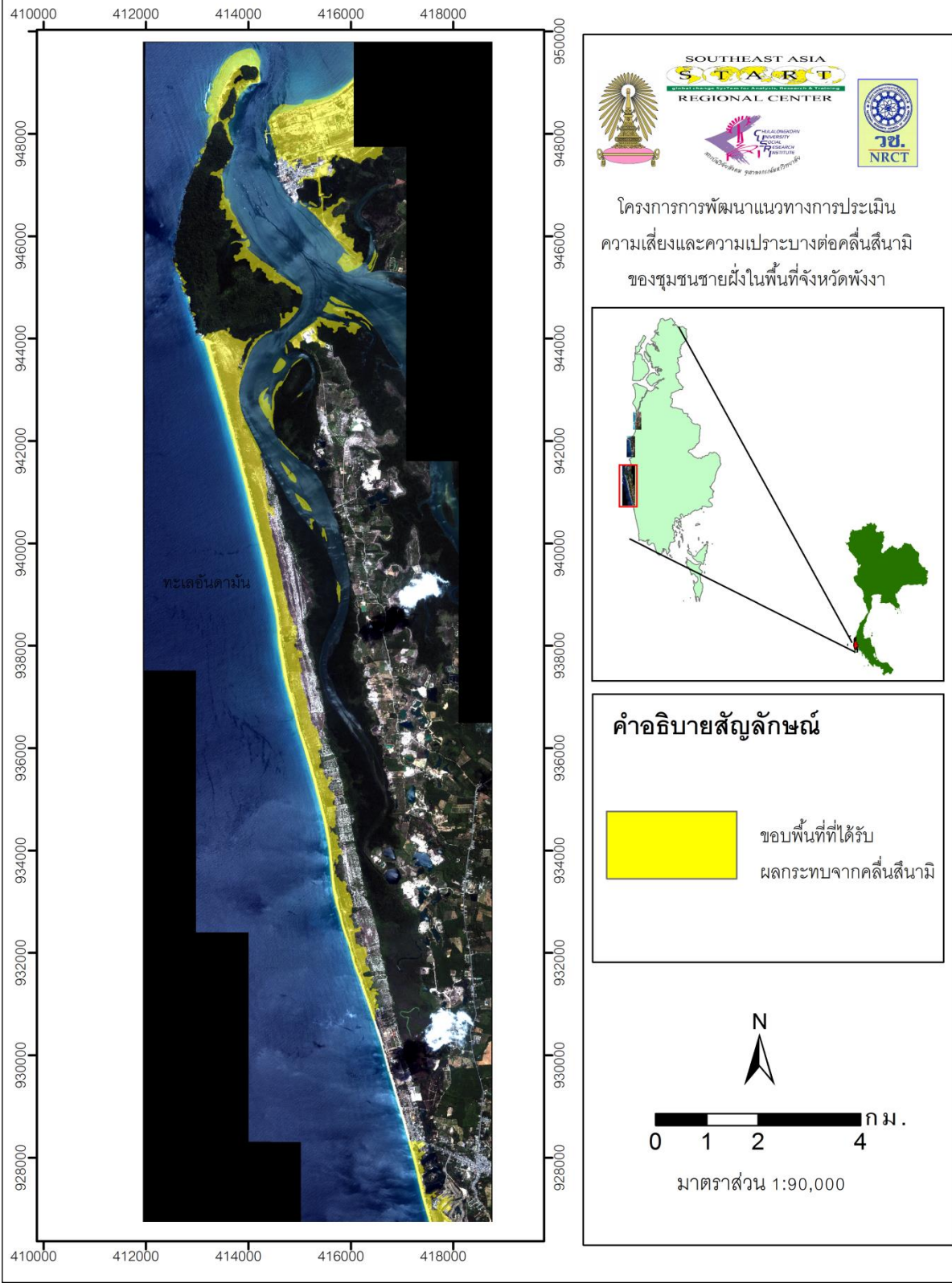


รูปที่ 2.47 แผนที่บริเวณเขาหลัก จ.พังงาที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ



รูปที่ 2.48 แผนที่ Image Difference ระหว่างก่อนและหลังเกิดสึนามิบริเวณท้ายเหมือง จ.พังงา

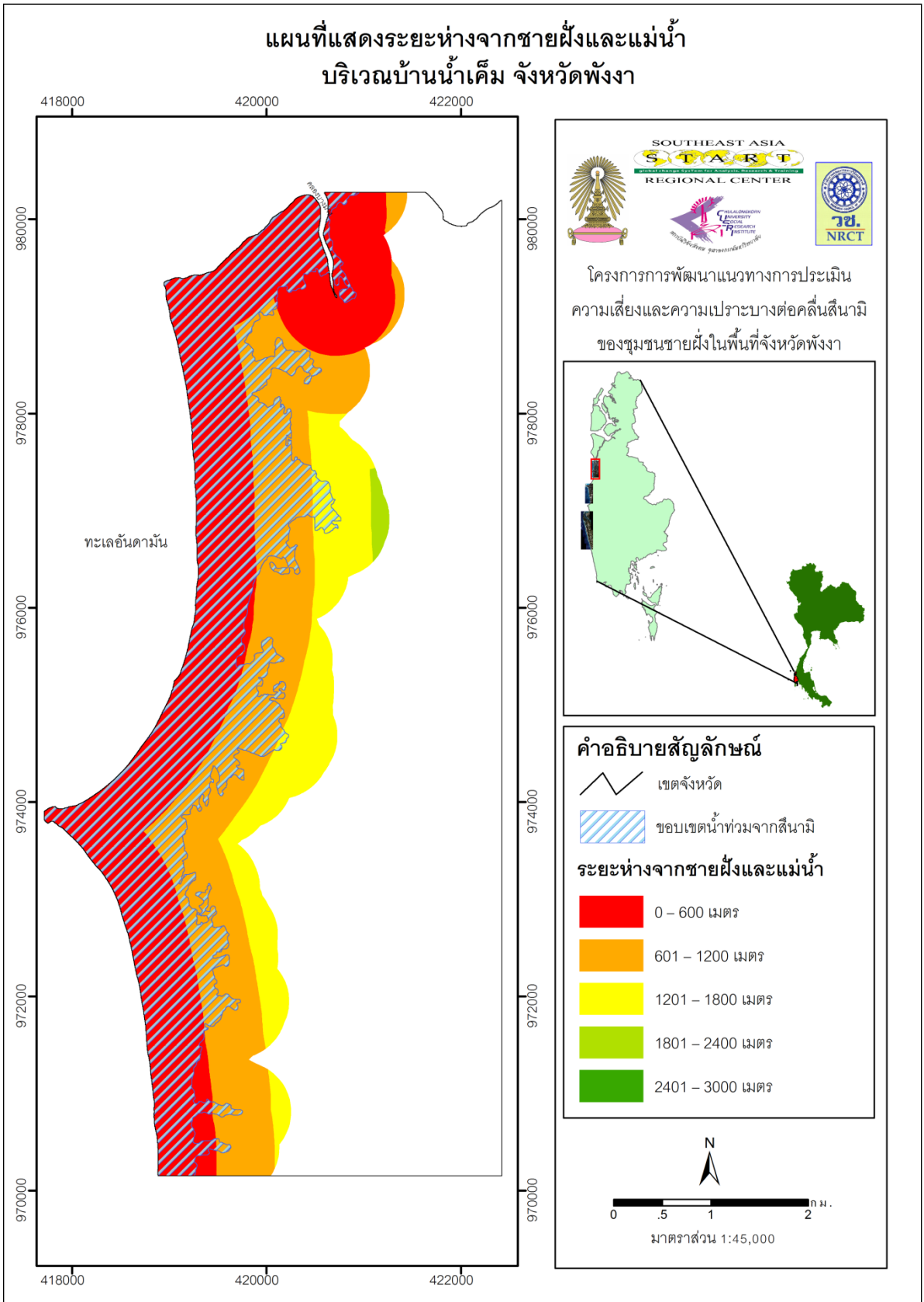
แผนที่แสดงพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ บริเวณท้ายเหมืองจังหวัดพังงา



รูปที่ 2.49 แผนที่บริเวณท้ายเหมือง จ.พังงาที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ

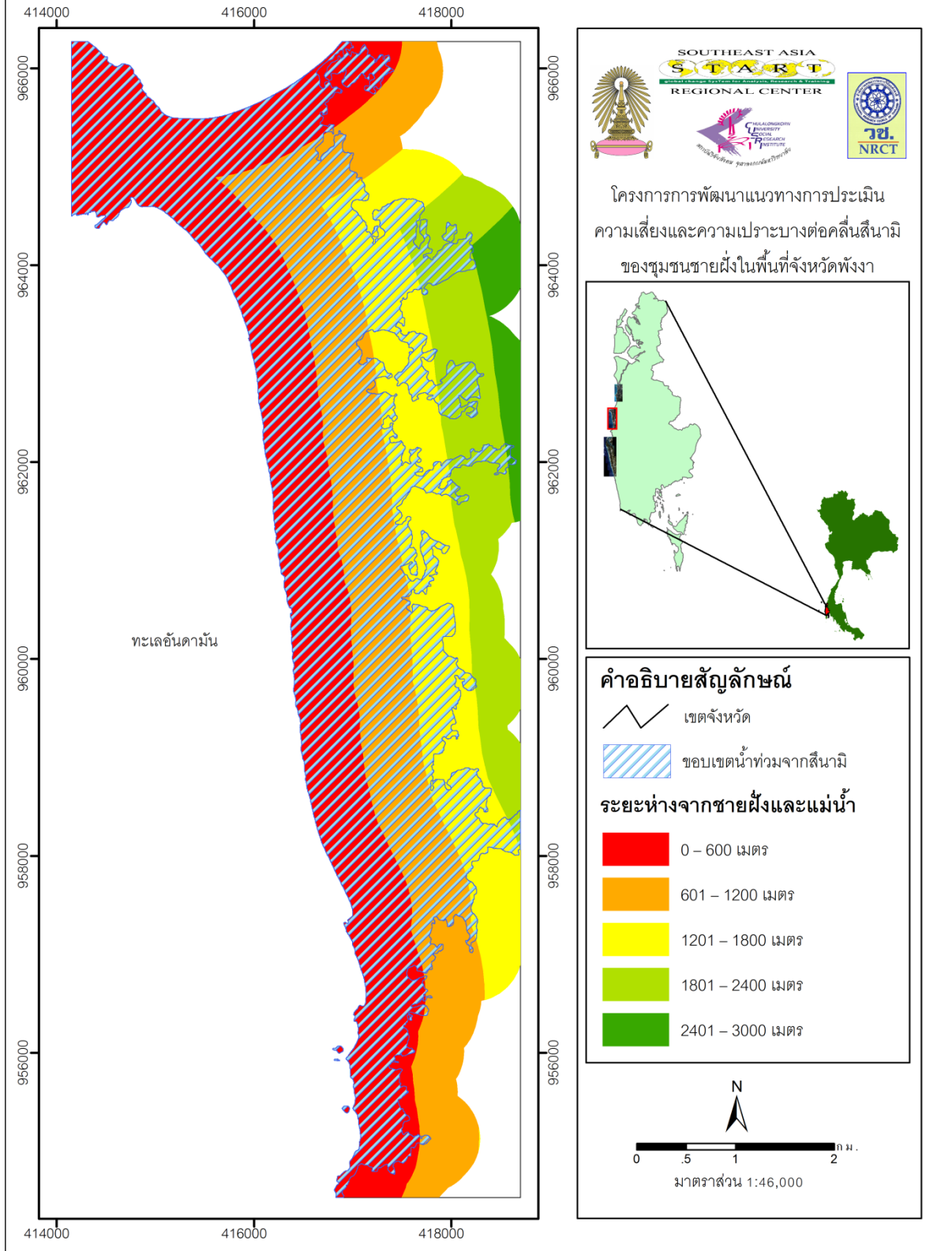
2.7.4 การหาระยะห่างจากแนวชายฝั่งและปากแม่น้ำ

การกำหนดขอบเขตระยะห่างจากแนวชายฝั่งและแม่น้ำ วิเคราะห์จากขอบเขตนํ้าท่วมจากสึนามิ (Inundation area) ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 บริเวณ และขยายพื้นที่ดังกล่าวหรือกันแนว Buffer จากขอบเขตของ Inundation area อีก 500 เมตร ซึ่งเมื่อวัดระยะทางในแนวราบจากแนวชายฝั่งถึงแนว buffer ที่ไกลที่สุดอยู่ที่ระยะประมาณ 3,000 เมตร จากนั้นระยะทาง 3,000 เมตร ออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งระยะที่ใกล้ชายฝั่ง 600 เมตร และ 1,200 , 1,800 , และ 2,400 ตามลำดับ โดยแสดงได้ดังรูปที่ 2.50, 2.51 และ 2.52

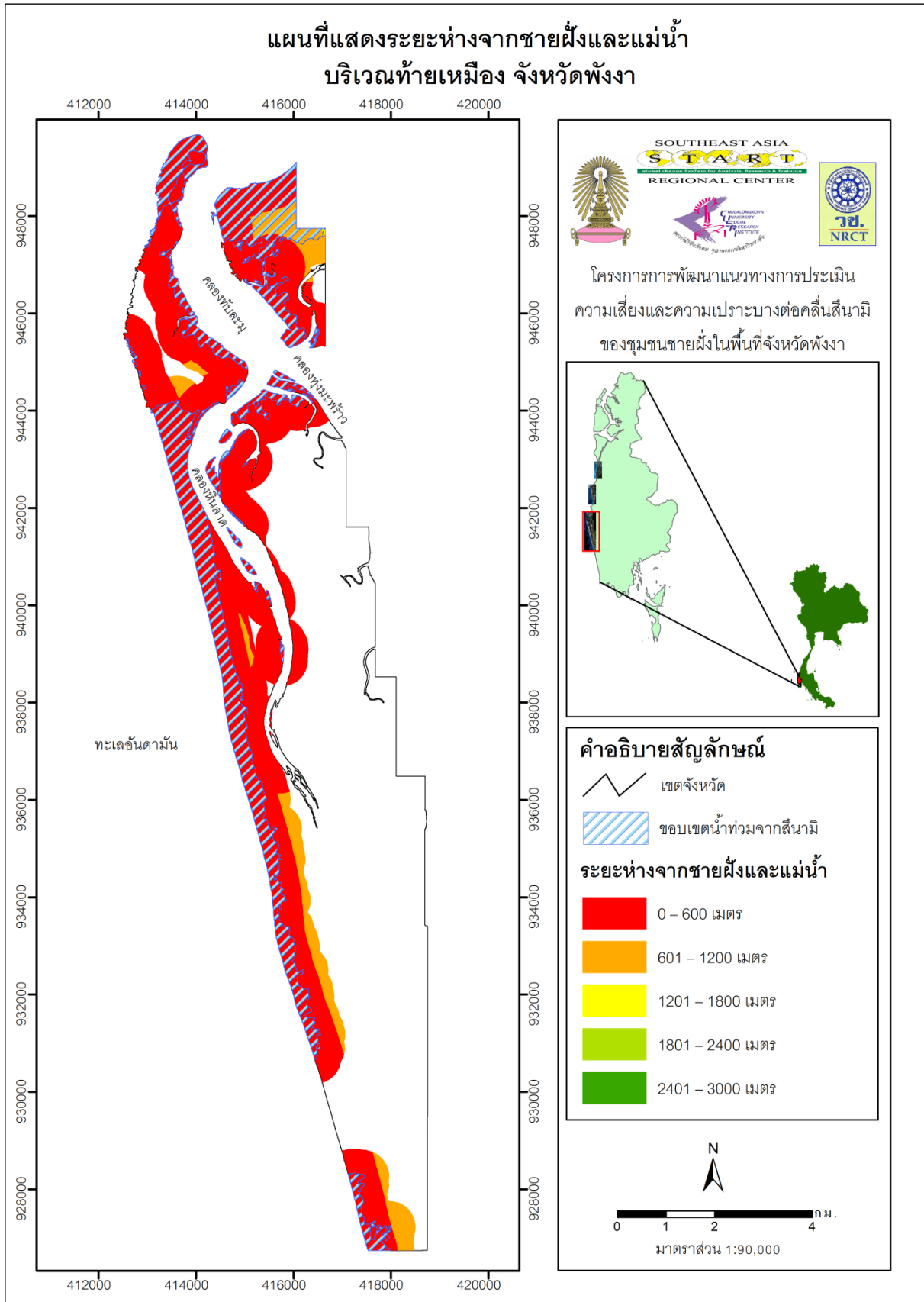


รูปที่ 2.50 แผนที่แสดงระยะห่างจากชายฝั่งและปากแม่น้ำบริเวณบ้านน้ำเค็ม จ.พังงา

แผนที่แสดงระยะห่างจากชายฝั่งและแม่น้ำ
บริเวณเขาหลัก จังหวัดพังงา



รูปที่ 2.51 แผนที่แสดงระยะห่างจากชายฝั่งและปากแม่น้ำบริเวณเขาหลัก จ.พังงา



รูปที่ 2.52 แผนที่แสดงระยะห่างจากชายฝั่งและปากแม่น้ำบริเวณท้ายเหมือง จ.พังงา