

4.5 ดัชนีผลลัพธ์ความเสี่ยงของอุทกภัยและภัยแล้ง และลักษณะการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่

Adger et al. (2004) ได้พัฒนาดัชนีผลลัพธ์ความเสี่ยงสำหรับภัยพิบัติทางภูมิอากาศในคาบเวลา 10 ปี จากฐานข้อมูล Emergency Events Database (EM-DAT) ซึ่งเป็นฐานข้อมูลภัยพิบัติระดับประเทศของโลกใน ศตวรรษที่ 20 ที่ US Office of Foreign Disaster Assistance (OFDA) และ Centre for Research into the Epidemiology of Disaster (CRED) ของมหาวิทยาลัย Université Catholique de Louvain ประเทศเบลเยียม (<http://www.cred.be/emdat>) ได้ทำการรวบรวมและจัดทำ

ฐานข้อมูล EM-DAT เป็นข้อมูลที่แสดงถึงผลลัพธ์ของภัยพิบัติด้านต่าง ๆ อาทิเช่นจำนวนผู้เสียชีวิต ความเสียหายต่อทรัพย์สินที่ประเมินค่าเป็นจำนวนเงิน รวมทั้งพื้นที่และจำนวนผู้ที่ได้รับผลกระทบ Adger et al. (2004) ได้นำข้อมูลดังกล่าวมาพัฒนาเป็นดัชนีผลลัพธ์ความเสี่ยง ตามนิยามของ Sarewitz et al. (2003) ซึ่งผลลัพธ์ความเสี่ยงหมายถึงความเสี่ยงของภัยคุกคามหรือภัยพิบัติที่ปรากฏให้เห็นในรูปของผลลัพธ์และผลกระทบ โดยผลลัพธ์ความเสี่ยงจะแสดงถึงลักษณะของระบบและโอกาสการเกิดภัยคุกคามหรือภัยพิบัติจากเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งในเชิงบูรณาการที่จะส่งผลรวมถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้น (Sarewitz et al., 2003; Adger et al., 2004) ผลลัพธ์ความเสี่ยง อาจแสดงอยู่ในรูปฟังก์ชันของความเสี่ยงของภัยคุกคามหรือภัยพิบัติจากเหตุการณ์ใด เหตุการณ์หนึ่ง และความอ่อนแอทางสังคมหรือความอ่อนแอภายในของระบบ ซึ่งมีความหมายที่ครอบคลุมกว้างกว่านิยามของความเสี่ยง ดังแสดงในตารางที่ 2.1 และมีความหมายที่เหมือนกับความอ่อนแอทางชีว กายภาพ ในสมการที่ 1 ของบทที่ 2

การศึกษาดัชนีผลลัพธ์ความเสี่ยงกรณีจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดฉะเชิงเทรา ได้แสดงผลในรูปของความถี่เฉลี่ยของการเกิดอุทกภัยและภัยแล้งในระดับตำบลหรือหมู่บ้าน (จำนวนครั้งเฉลี่ยของการเกิดอุทกภัย และภัยแล้งในระหว่างปีพ.ศ. 2548 - 2551) ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลระดับชุมชนที่มีความสมบูรณ์ มากกว่าข้อมูลความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน โดยผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่บันทึกเหตุการณ์อุทกภัยและ ภัยแล้งจากฐานข้อมูลของ 3 หน่วยงาน ได้แก่ สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัด สำนักงานเกษตร จังหวัด และสำนักงานสถิติจังหวัด เพื่อทำการ cross-check ถึงความสอดคล้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ก่อนทำการวิเคราะห์ดัชนีผลลัพธ์ความเสี่ยงของอุทกภัยและภัยแล้ง ทั้งนี้การใช้ค่าเฉลี่ยของเหตุการณ์อุทกภัยและ ภัยแล้งในระยะเวลา 4 ปี จะช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูล รวมทั้งความถี่เฉลี่ยในคาบเวลา 4 ปี ยังแสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงที่เชื่อมโยงกับความแปรปรวนของภูมิอากาศระหว่างปีและระหว่างทศวรรษ ซึ่งเป็นคาบเวลาที่มี ระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเป็นตัวแทนของภัยพิบัติจากอุทกภัยและภัยแล้งที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ (Adger et al., 2004)

รูปที่ 4.32 แสดงผลลัพธ์ความเสี่ยงในรูปจำนวนเฉลี่ยของเหตุการณ์อุทกภัยระหว่าง ปี พ.ศ. 2548 - 2551 ของจังหวัดนครศรีธรรมราช ผลการศึกษาพบว่าผลลัพธ์ความเสี่ยงจากเหตุการณ์น้ำท่วม มีลักษณะการเกิดแบบ

สุมที่กระจายตัวในหลายพื้นที่ ซึ่งเป็นรูปแบบเฉพาะของเหตุการณ์สภาวะรุนแรงที่มีระยะเวลาเริ่มต้นของการเกิดแบบเฉียบพลัน (sudden onset extreme event) แต่มีระยะเวลาการเกิดขึ้นเพียงแค่คาบเวลาชั่วโมงถึงสัปดาห์เท่านั้น (Cutter et al., 2009) โดยเกิดขึ้นในหลายพื้นที่ของจังหวัดนครศรีธรรมราช เช่น อำเภอขนอม อำเภอลิขิต อำเภอท่าศาลา อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช อำเภอปากพนัง อำเภออ่อนพิบูลย์ อำเภอหัวไทร อำเภอช้างกลาง อำเภอพิปูน และอำเภอนาบอน มีเกิดเหตุการณ์อุทกภัยโดยเฉลี่ย 3-4 ครั้ง และมากกว่า 5 ครั้ง ระหว่างปี พ.ศ. 2548 - 2551 โดยอำเภอนบพิตำ มีรายงานเหตุการณ์อุทกภัยเกิดขึ้นน้อยที่สุดในระหว่างปีพ.ศ. 2548 - 2551 ดังแสดงในรูปที่ 4.32

โดยทั่วไปชุมชนที่มีผลลัพธ์ความเสี่ยงจากเหตุการณ์อุทกภัยสูงในจังหวัดนครศรีธรรมราช มักตั้งอยู่บริเวณฝั่งอ่าวไทย ซึ่งสอดคล้องกับพื้นที่ที่เกิดเหตุการณ์น้ำท่วมบ่อยครั้งในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (เดือนตุลาคม-เดือนกุมภาพันธ์) โดยภัยพิบัติดังกล่าวมีความเชื่อมโยงกับความแปรปรวนระหว่างปีของความกดอากาศสูงไซบีเรีย (Siberian high) คลื่นมวลอากาศเย็น (cold surge) จากประเทศจีน และความผันแปรของลิ้มความกดอากาศสูงและกระแสลมที่พัดวนรอบขั้วโลกเหนือ (Arctic Oscillation; AO) (Chen et al., 2004; D'Arrigo et al., 2005; Wang et al., 2009) ตัวอย่างเช่นระหว่างเดือนตุลาคม-พฤศจิกายนของปี พ.ศ. 2553 ได้เกิดอุทกภัยเป็นบริเวณกว้างในหลายอำเภอของจังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งสาเหตุหลักเกิดจาก heavy rain และ monsoonal rain อันเนื่องมาจากความกดอากาศสูงไซบีเรีย และคลื่นมวลอากาศเย็นจากประเทศจีนในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมีกำลังแรงมากกว่าปกติ

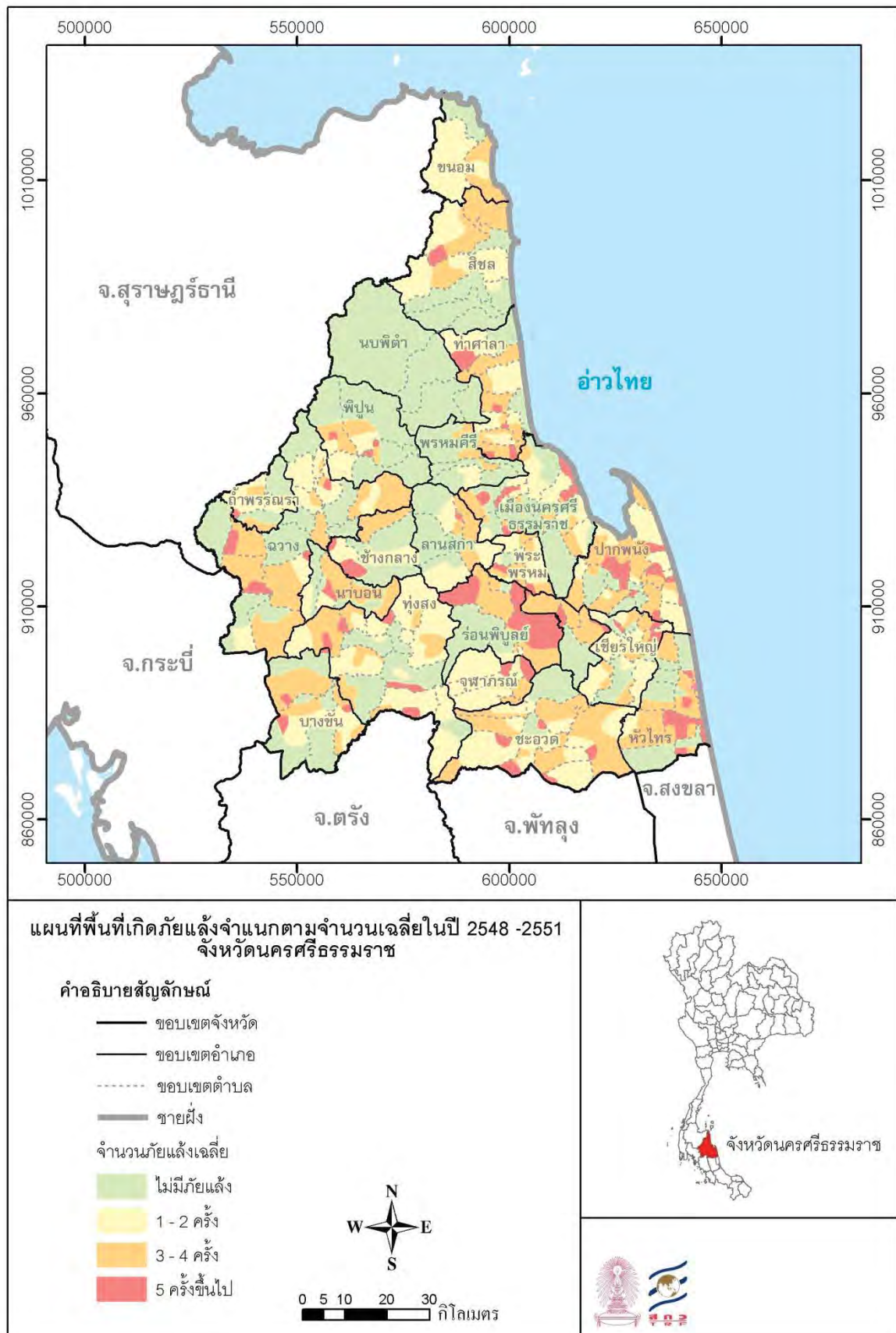
สำหรับผลลัพธ์ความเสี่ยงที่เกิดจากเหตุการณ์ภัยแล้งระหว่าง ปี พ.ศ. 2548 - 2551 ของจังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่ามีชุมชนประสบภัยแล้งโดยเฉลี่ย 3-4 ครั้ง และมากกว่า 5 ครั้ง เกิดขึ้นในหลายพื้นที่ โดยมีลักษณะการกระจายตัวเชิงพื้นที่ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์ความเสี่ยงจากเหตุการณ์อุทกภัย (รูปที่ 4.32 และ 4.33) โดยชุมชนที่เกิดทั้งเหตุการณ์อุทกภัยและภัยแล้งโดยเฉลี่ย 3-4 ครั้งหรือมากกว่าในรอบ 4 ปี พบในอำเภอหลายอำเภอ เช่น อำเภอลิขิต อำเภอท่าศาลา อำเภอปากพนัง อำเภออ่อนพิบูลย์ อำเภอทุ่งสง และอำเภอนาบอน เป็นต้น เหตุการณ์ภัยแล้งจะมีลักษณะการเกิดขึ้นอย่างซ้ำ ๆ แต่มีระยะเวลาที่ยาวนานกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเหตุการณ์อุทกภัย และมีพื้นที่ครอบคลุมเป็นบริเวณที่กว้างกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับภัยพิบัติอื่น ๆ โดยผลกระทบจะค่อย ๆ สะสมอย่างต่อเนื่อง (Below et al., 2007) อัศมน ลิ้มสกุลและคณะ (2552) พบว่าภัยแล้งในประเทศไทยส่วนใหญ่เกิดจากปริมาณฝนน้อยกว่าปกติหรือฝนทิ้งช่วงไม่ตกต้องตามฤดูกาลเป็นระยะเวลานานกว่าปกติ ซึ่งก่อให้เกิดสภาวะการลดลงของความชื้นในบรรยากาศและในดิน โดยภัยแล้งในภาคใต้จัดอยู่ในประเภทความแห้งแล้งทางอุตุนิยมวิทยาและทางการเกษตร (meteorological and agricultural drought) ซึ่งระยะเวลาการเกิดภัยแล้งมักเกิดขึ้นในช่วงฤดูแล้งหรือช่วง monsoon break ส่งผลให้เกิดฝนทิ้งช่วง (Limsakul et al., 2010)

สำหรับจังหวัดฉะเชิงเทรา ผลลัพธ์ความเสี่ยงในรูปของจำนวนเฉลี่ยของเหตุการณ์อุทกภัยและภัยแล้งระหว่าง ปี พ.ศ. 2548 - 2551 แสดงในรูปที่ 4.34 และ 4.35 ผลการศึกษาพบว่า บางตำบลในอำเภอบางน้ำเปรี้ยวและอำเภอเมืองฉะเชิงเทราที่มีเขตติดต่อกับจังหวัดนครนายก จังหวัดปราจีนบุรี และกรุงเทพมหานคร มีผลลัพธ์ความเสี่ยงจากความถี่ของการเกิดอุทกภัยสูงกว่าพื้นที่อื่นๆของจังหวัด (รูปที่ 4.34) ในขณะที่ผลลัพธ์ความเสี่ยงจากเหตุการณ์ภัยแล้งที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่า 5 ครั้ง มีการกระจายตัวในหลายพื้นที่ เช่น อำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอบ้านโพธิ์ อำเภอบางคล้า อำเภอรสาธน์ อำเภอสนามชัยเขต และอำเภอท่าตะเกียบ (รูปที่ 4.35) นอกจากนี้พบว่าบางตำบลในอำเภอบางน้ำเปรี้ยวและอำเภอเมืองฉะเชิงเทรามีผลลัพธ์ความเสี่ยงสูงทั้งจากเหตุการณ์อุทกภัยและภัยแล้งในรอบปี 4 (ปี พ.ศ. 2548 - 2551) เมื่อพิจารณาในเชิงเปรียบเทียบจากแผนที่ผลลัพธ์ความเสี่ยงของจำนวนเฉลี่ยของเหตุการณ์อุทกภัยและภัยแล้งในระหว่าง ปี พ.ศ. 2548 - 2551 ของทั้งสองจังหวัดแล้ว พบว่า จังหวัดนครศรีธรรมราชมีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบเป็นบริเวณกว้างทั้งจากอุทกภัยและภัยแล้ง ในขณะที่ภัยแล้งเป็นภัยพิบัติที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งและครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้างในจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยอุทกภัยเกิดขึ้นในบางพื้นที่เท่านั้น (รูปที่ 4.32 4.33 4.34 และ 4.35)

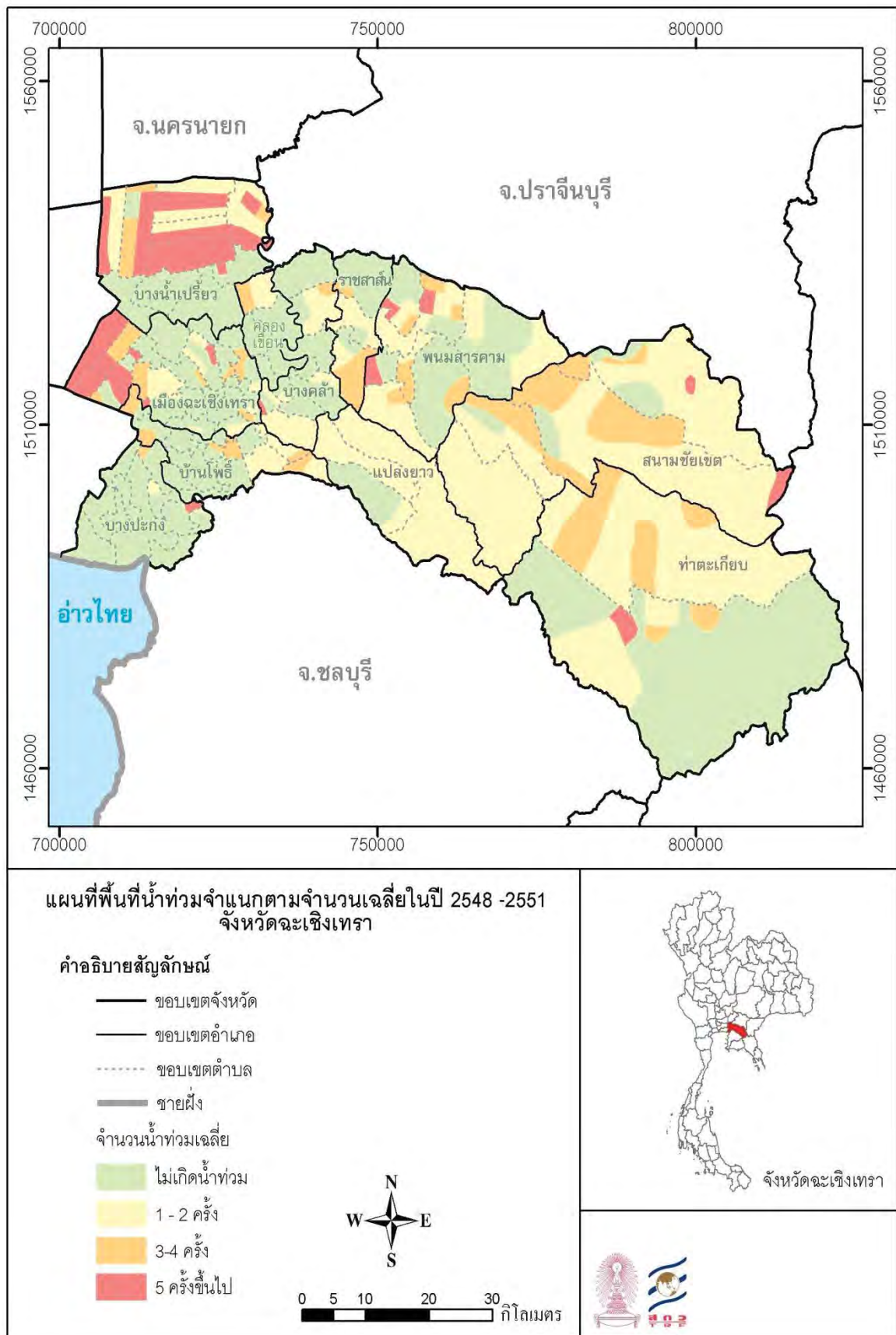
รายชื่อหมู่บ้าน ตำบล และอำเภอของจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดฉะเชิงเทราที่มีความถี่เฉลี่ยการเกิดอุทกภัยและภัยแล้งในระหว่าง ปี พ.ศ. 2548 - 2551 มากกว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ซึ่งแสดงถึงชุมชนที่มีดัชนีผลลัพธ์ความเสี่ยงจากอุทกภัยและภัยแล้งมีค่าสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับชุมชนอื่น ๆ ของจังหวัด ดังแสดงไว้ในภาคผนวกที่ 8



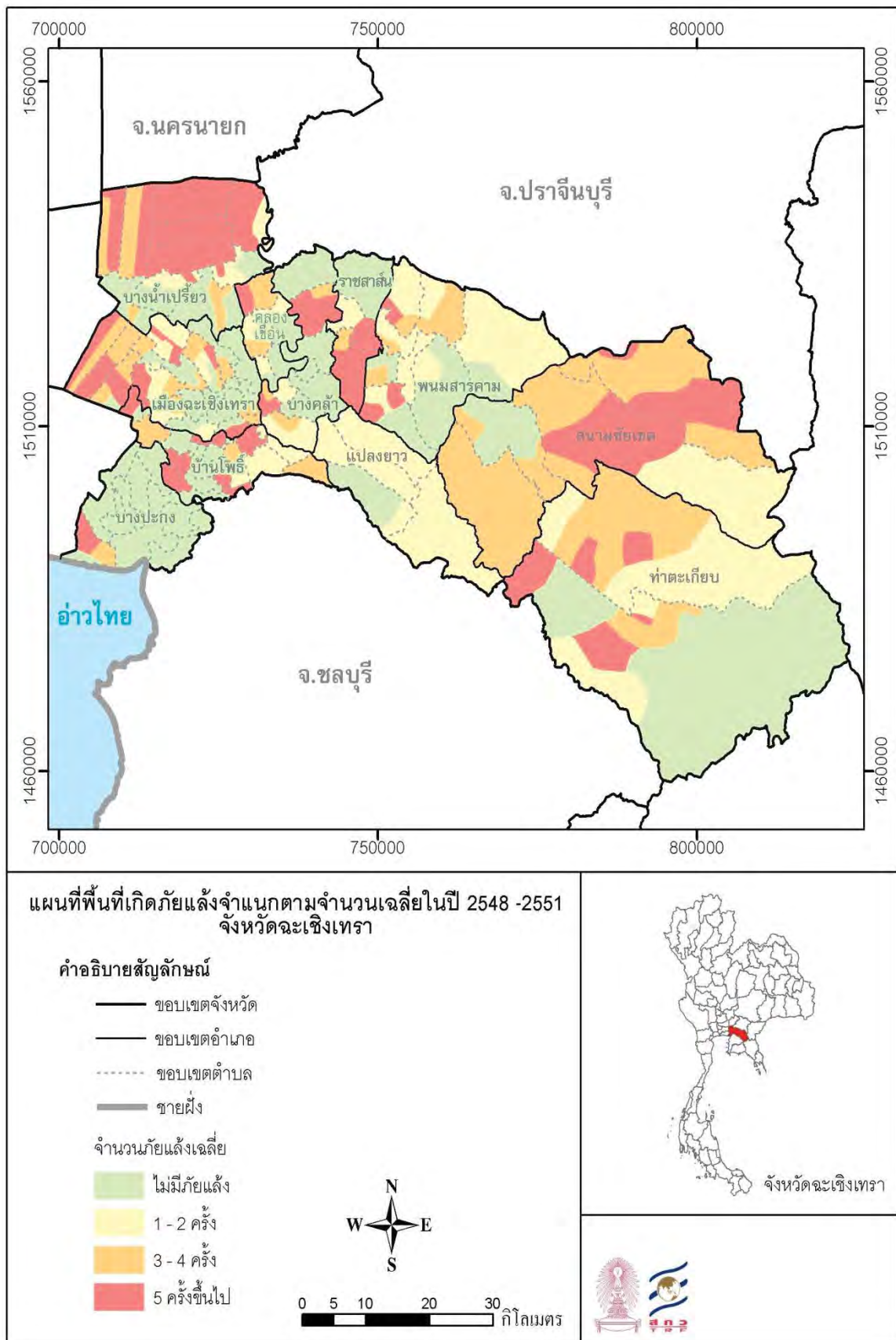
รูปที่ 4.32 แผนที่แสดงจำนวนเฉลี่ยของเหตุการณ์อุทกภัยในระหว่าง ปี พ.ศ. 2548-2551 ของจังหวัด นครศรีธรรมราช



รูปที่ 4.33 แผนที่แสดงจำนวนเฉลี่ยของเหตุการณ์ภัยแล้งในระหว่าง ปี พ.ศ. 2548-2551 ของจังหวัด นครศรีธรรมราช



รูปที่ 4.34 แผนที่แสดงจำนวนเฉลี่ยของเหตุการณ์อุทกภัยในระหว่าง ปี พ.ศ. 2548-2551 ของจังหวัดฉะเชิงเทรา



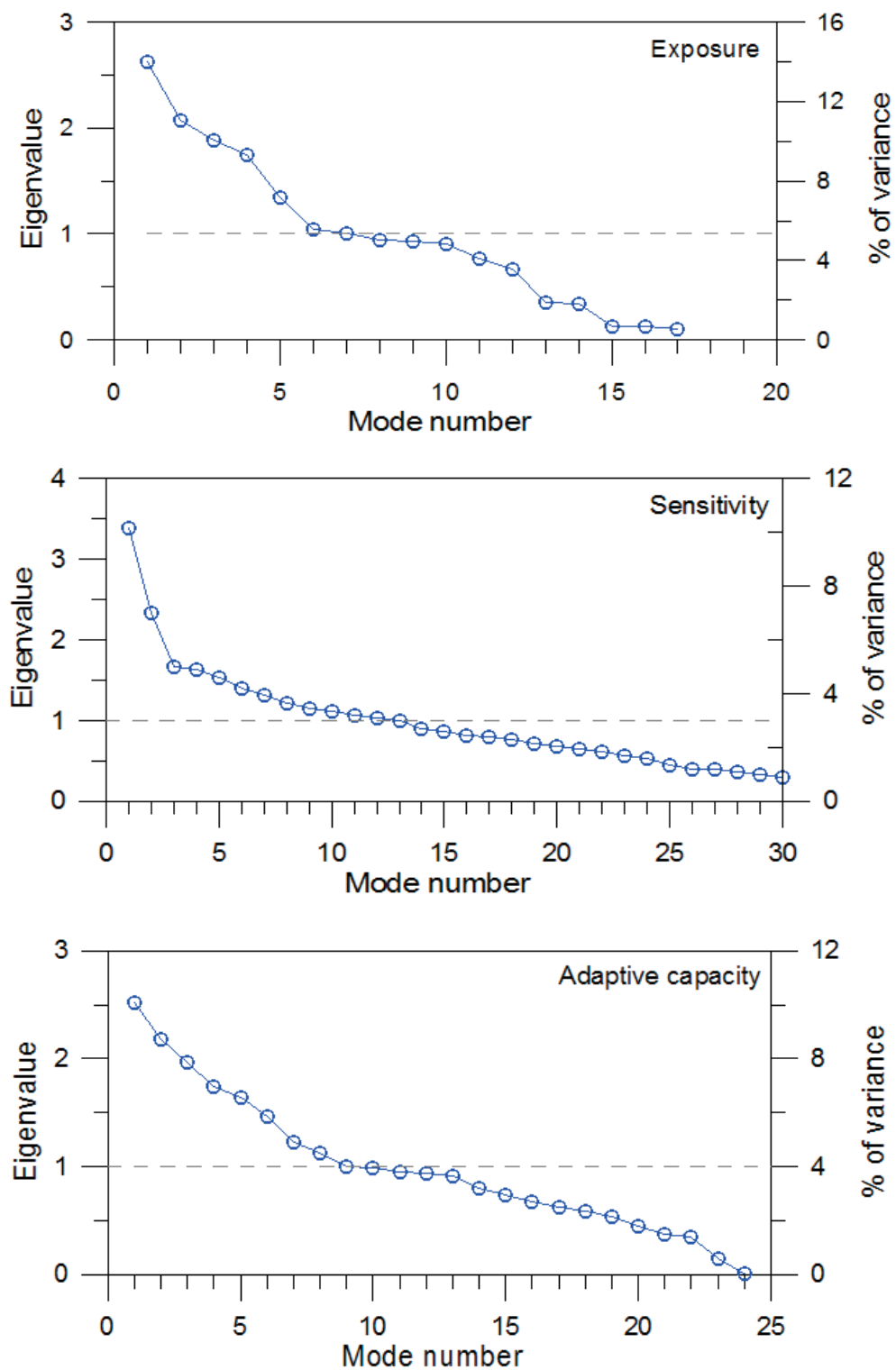
รูปที่ 4.35 แผนที่แสดงจำนวนเฉลี่ยของเหตุการณ์ภัยแล้งในระหว่าง ปี พ.ศ. 2548-2551 ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

4.6 การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของดัชนี CoVi ด้วยเทคนิค PCA

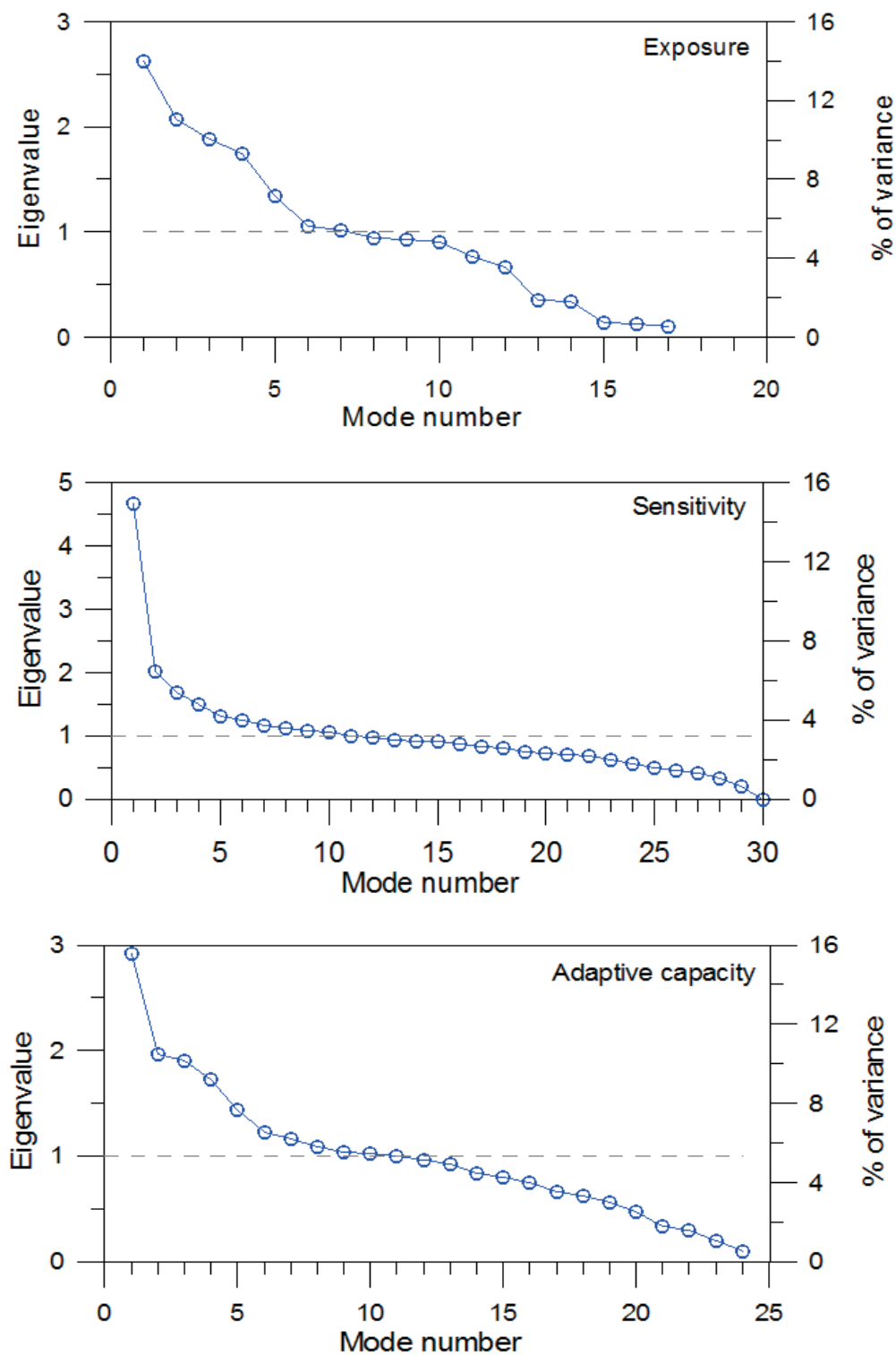
ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค PCA ในแต่ละองค์ประกอบหลักของดัชนี CoVi แสดงด้วย scree plot ในรูปที่ 4.36 และ 4.37 ซึ่งอธิบายถึงสัดส่วนความแปรปรวนที่ปรากฏในแต่ละโหมดของ PCA ที่สกัดมาจากเมตริกซ์ดัชนีทั้งหมดของแต่ละองค์ประกอบหลัก โดยแสดงผลในรูปของค่า eigenvalue และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนต่อความแปรปรวนทั้งหมดของฐานข้อมูลเดิม ทั้งนี้ได้นำหลักเกณฑ์ของ Kaiser criterion มาประยุกต์ใช้เพื่อคัดเลือกจำนวนโหมดของ PCA สำหรับนำไปคำนวณหาค่า principal component (PC) score รวมของแต่ละองค์ประกอบหลักของดัชนี CoVi กล่าวคือ ค่า PC score รวมของแต่ละองค์ประกอบหลัก จะคำนวณด้วย additive model จาก PCA โหมดที่มีค่า eigenvalue มากกว่า 1 เท่านั้น (Hazard & Vulnerability Research Institute, 2010) จากรูปแบบของ scree plot ของทุกองค์ประกอบหลักของทั้งสองจังหวัด พบว่า โหมดแรกของ PCA สามารถอธิบายความแปรปรวนได้สูงสุด ซึ่งอยู่ในช่วง 10 – 17 % โดยความแปรปรวนสูงสุดปรากฏใน PCA โหมดแรกขององค์ประกอบหลัก Adaptive capacity และ Sensitivity ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ตามลำดับ (รูปที่ 4.37) ในขณะที่ความแปรปรวนที่สามารถอธิบายได้จากโหมดอื่น ๆ ที่เหลือ มีสัดส่วนที่น้อยกว่าและลดลงตามลำดับ (รูปที่ 4.36 และ 4.37) เมื่อใช้ Kaiser criterion เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกจำนวน PCA โหมดจากค่า eigenvalue ที่มากกว่า 1 แล้ว พบว่าองค์ประกอบหลัก Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity ของจังหวัดนครศรีธรรมราช มีจำนวน 8, 13 และ 9 โหมด ซึ่ง PCA ทุกโหมดรวมกันสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ 75 %, 66 % และ 62% ของความแปรปรวนทั้งหมดตามลำดับ (ตารางที่ 4.2) สำหรับจำนวน PCA โหมดขององค์ประกอบหลัก Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่มีค่า eigenvalue มากกว่า 1 มีจำนวน 7, 11 และ 10 ซึ่ง PCA ทุกโหมดรวมกัน สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ 69 %, 59% และ 64% ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3) จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าว อาจกล่าวได้ว่าจำนวน PCA โหมดที่มีค่า eigenvalue มากกว่า 1 รวมกัน สามารถอธิบายความแปรปรวนในฐานข้อมูลเดิมได้ในสัดส่วนที่สูงกว่า ซึ่งจำนวน PCA โหมดเหล่านี้เพียงพอที่จะนำมาคัดเลือกเพื่อคำนวณค่า PC score ต่อไป ทั้งนี้เทคนิค PCA ยังช่วยลดมิติของจำนวนตัวแปรให้เหลือจำนวนน้อยลง แต่ยังสามารถอธิบายความแปรปรวนส่วนใหญ่ในฐานข้อมูลเดิม

สำหรับค่า loading หรือ eigenvector ของแต่ละ PCA โหมดที่คัดเลือกมาจากหลักเกณฑ์ Kaiser criterion ในรูปของ spider plot แสดงในภาคผนวกที่ 9 ค่า loading ของแต่ละ PCA โหมดซึ่งแสดงในรูปของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นค่าที่ใช้วัดทิศทางและระดับความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่าง PCA โหมดใดโหมดหนึ่งและดัชนีแต่ละดัชนีขององค์ประกอบหลัก โดยบ่งชี้ถึงตัวแทนของแต่ละ PCA โหมดที่ใช้แสดงและอธิบายลักษณะที่โดดเด่นบางประการของเมตริกซ์ดัชนี และเมื่อพิจารณาค่า loading และรูปแบบใน spider plot ของแต่ละ PCA โหมดในทุกองค์ประกอบหลักของทั้งสองจังหวัดแล้ว พบว่า PCA ในแต่ละโหมด มีความสัมพันธ์ในระดับสูงกับบางดัชนีเท่านั้น ซึ่งแสดงถึงตัวแทนของ PCA ในแต่ละโหมด มีลักษณะจำเพาะที่อธิบายคุณสมบัติบางประการของ

องค์ประกอบหลัก Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity เท่านั้น เช่น PCA โหมดที่หนึ่งขององค์ประกอบหลัก Exposure สำหรับจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดฉะเชิงเทรา แสดงการเป็นตัวแทนของลักษณะความแปรปรวนของฝนและจำนวนวันฝนตก และรายได้และรายจ่ายของชุมชน ตามลำดับ (ภาคผนวกที่ 9) ในขณะที่ PCA โหมดที่หนึ่งขององค์ประกอบหลัก Adaptive capacity ของทั้งสองจังหวัด แสดงการเป็นตัวแทนที่เหมือนกันของระดับการศึกษาของชุมชน เป็นต้น (ภาคผนวกที่ 9) ตารางที่ 4.4 และ 4.5 สรุปรายละเอียดเพิ่มเติมของคุณลักษณะที่โดดเด่นของค่า loading ในแต่ละ PCA โหมด ซึ่งเป็นตัวแทนที่ใช้แสดงและอธิบายลักษณะเฉพาะเพียงหนึ่งหรือสองลักษณะขององค์ประกอบ Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity ดังนั้นการคัดเลือก PCA หลายโหมดก็เพื่อคำนวณหาค่า PC score บนพื้นฐานของหลักเกณฑ์ Kaiser criterion ดังกล่าวข้างต้น จะมีข้อดีที่ช่วยให้ค่า PC score รวมที่คำนวณได้ สามารถแสดงลักษณะและคุณสมบัติขององค์ประกอบหลัก Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity มีความสมบูรณ์และความครอบคลุมในมิติต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น



รูปที่ 4.36 ค่า eigenvalue และสัดส่วนความแปรปรวนในแต่ละโหมดของ PCA สำหรับองค์ประกอบหลัก Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity ของจังหวัดนครศรีธรรมราช



รูปที่ 4.37 ค่า eigenvalue และสัดส่วนความแปรปรวนในแต่ละโหมดของ PCA สำหรับองค์ประกอบหลัก

Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

ตารางที่ 4.2 สรุปผลการวิเคราะห์ PCA ในองค์ประกอบหลักของดัชนี CoVI สำหรับจังหวัดนครศรีธรรมราช

องค์ประกอบหลัก	จำนวน PCA โหมดที่ eigenvalue มากกว่า 1	ความแปรปรวนที่สามารถอธิบายได้ ต่อความแปรปรวนทั้งหมด (%)
Exposure	8	75
Sensitivity	13	66
Adaptive capacity	9	62

ตารางที่ 4.3 สรุปผลการวิเคราะห์ PCA ในองค์ประกอบหลักของดัชนี CoVI สำหรับจังหวัดยะลา

องค์ประกอบหลัก	จำนวน PCA โหมดที่ eigenvalue มากกว่า 1	ความแปรปรวนที่สามารถอธิบายได้ ต่อความแปรปรวนทั้งหมด (%)
Exposure	7	69
Sensitivity	11	59
Adaptive capacity	10	64

ตารางที่ 4.4 สรุปคุณลักษณะที่โดดเด่นของ loading ในแต่ละ PCA ใหม่ ซึ่งเป็นตัวแทนที่ใช้แสดงและอธิบายลักษณะเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งขององค์ประกอบ exposure, sensitivity และ adaptive capacity สำหรับจังหวัดนครศรีธรรมราช

องค์ประกอบหลัก	PCA ใหม่ที่	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	ตัวแทนที่แสดงถึงลักษณะ
Exposure	1	0.92, 0.89	ความแปรปรวนของฝนและจำนวนวันฝนตก
	2	0.96, 0.96	จำนวนประชากรและจำนวนครัวเรือนในชุมชน
	3	0.94, 0.96	ลักษณะที่ตั้งของชุมชนและระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงต่ออุทกภัย
	4	0.93, 0.94	จำนวนเหตุการณ์ภัยแล้งและอุทกภัยเฉลี่ย
	5	-0.90, 0.83	รายได้และรายจ่ายเฉลี่ยของชุมชน
	6	0.56	เส้นทางการคมนาคม
	7	0.60, -0.66	ระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและรายได้จากการมีสถานที่ท่องเที่ยว
	8	0.97	ความหนาแน่นของประชากร
Sensitivity	1	0.67, 0.68, 0.74, 0.84	ครัวเรือนที่ทำนาและสวนยางพารา รวมทั้งพื้นที่อนุรักษ์และการกักตุนน้ำ
	2	0.77, 0.83, -0.57	อัตราการเกิดและสัดส่วนประชากรที่ต่ำกว่า 5 ปี และมากกว่า 60 ปี
	3	0.65, 0.77	ครัวเรือนที่ประกอบอาชีพการเกษตรและแหล่งน้ำผิวดินที่มีความเหมาะสม
	4	-0.89, 0.89	มีน้ำสะอาดดื่มและบริโภคเพียงพอ
	5	-0.88, 0.89	ลักษณะของคุณภาพน้ำผิวดิน
	6	0.71, -0.66	การปลูกพืชอายุสั้นและอายุยาว
	7	0.78, 0.77	การประมงและการเพาะปลูกที่ใช้ปุ๋ยในการเพาะปลูก
	8	0.79, 0.87	บ่อน้ำตื้นและน้ำสำหรับการเพาะปลูก
	9	0.81, 0.81	ผู้ป่วยโรคใช้เลือดออกและอุจจาระร่วงเฉียบพลัน

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	PCA โหมดที่	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	ตัวแทนที่แสดงถึงลักษณะ
Sensitivity	10	0.75	ครัวเรือนที่ปลูกไม้ยืนต้น
	11	0.70, 0.60	ครัวเรือนที่มำสวนผลไม้และรายได้รวมของชุมชน
	12	0.72, 0.58	โครงสร้างพื้นฐานทางการแพทย์และครัวเรือนที่ใช้ปุ๋ยเคมี
	13	0.94	การดูแลด้านสุขภาพ
Adaptive capacity	1	0.82, 0.86, 0.73	ระดับการศึกษา
	2	0.98, 0.98	สัดส่วนเพศหญิงและเพศชาย
	3	0.94, -0.60, 0.79	รายได้ของชุมชน ความไม่เสมอภาคและสัดส่วนคนยากจน
	4	0.68, 0.64	ครัวเรือนที่มีรถยนต์และที่ทำกิน
	5	0.88, 0.88	หัวหน้าครัวเรือนที่เป็นผู้หญิงและลักษณะของครอบครัวที่หม้ายหรือหย่าร้าง
	6	0.83, 0.84	การมีส่วนร่วมและเครือข่าย
	7	0.75, 0.77	สัดส่วนคนพิการและเด็กกำพร้า
	8	-0.77	ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน
	9	0.61, 0.67	หอกระจายข่าวและสัดส่วนประชากรที่มากกว่า 60 ปีที่มีภาระเลี้ยงดูครอบครัว

ตารางที่ 4.5 สรุปคุณลักษณะที่โดดเด่นของ loading ในแต่ละ PCA ใหม่ ซึ่งเป็นตัวแทนที่ใช้แสดงและอธิบายลักษณะเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งขององค์ประกอบ exposure, sensitivity และ adaptive capacity สำหรับจังหวัดฉะเชิงเทรา

องค์ประกอบหลัก	PCA ใหม่ที่	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	ตัวแทนที่แสดงถึงลักษณะ
Exposure	1	-0.89, 0.91	รายได้และรายจ่ายของชุมชน
	2	0.94, 0.94	จำนวนประชากรและจำนวนครัวเรือนในชุมชน
	3	0.97, 0.97	ลักษณะที่ตั้งของชุมชนและระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงต่ออุทกภัย
	4	0.75, 0.80	ความแปรปรวนของฝนและจำนวนวันฝนตก
	5	0.88, 0.87	จำนวนเหตุการณ์ภัยแล้งและอุทกภัยเฉลี่ย
	6	0.67	ระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง
	7	0.72	ความหนาแน่นของประชากร
Sensitivity	1	0.85, -0.89, 0.89, -0.69	พื้นที่อนุรักษ์และการกีดขวางชายฝั่ง รวมทั้งครัวเรือนที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์และประชากรที่ต่ำกว่า 5 ปี
	2	0.64, 0.76, 0.59	ครัวเรือนที่ประกอบอาชีพการเกษตรและทำนารวมทั้งเลี้ยงสัตว์
	3	0.86, 0.86	มีน้ำสะอาดดื่มและบริโภคเพียงพอ
	4	0.71, 0.62	ครัวเรือนที่ทำผลไม้และปลูกต้นไม้ยืนต้น
	5	0.81, 0.68	ทำการเกษตรในช่วงฤดูแล้งและปลูกพืชไร่อายุสั้น
	6	0.66, -0.68	ผู้ป่วยโรคใช้เลือดออกและอุจจาระร่วงเฉียบพลัน
	7	0.72, -0.74	ครัวเรือนที่ใช้เฉพาะปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูกและคุณภาพที่เหมาะสมของแหล่งน้ำผิวดิน
	8	0.62, 0.63	โครงสร้างพื้นฐานทางการแพทย์และคนพิการในหมู่บ้าน
	9	-0.52, 0.77	คุณภาพของแหล่งน้ำผิวดิน
	10	0.74, 0.63	การดูแลสุขภาพและแหล่งน้ำการเพาะปลูกที่ไม่เพียงพอ
	11	0.50, -0.77	อัตราการเกิดและครัวเรือนที่ทำการประมง

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	PCA โหมดที่	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	ตัวแทนที่แสดงถึงลักษณะ
Adaptive capacity	1	0.81, 0.79, 0.65	ระดับการศึกษา
	2	0.86, 0.84	การมีส่วนร่วมและเครือข่าย
	3	0.96, 0.95	สัดส่วนเพศหญิงและเพศชาย
	4	0.89, 0.91	รายได้ของชุมชน และสัดส่วนคนยากจน
	5	0.88, 0.89	หัวหน้าครัวเรือนที่เป็นผู้หญิงและลักษณะของครอบครัวที่หม้ายหรือหย่าร้าง
	6	0.71, 0.63	ความไม่เสมอภาคและศูนย์การเรียนรู้ของชุมชน
	7	0.62, 0.65	ประชากรอายุ 15-60 ปี ที่มีรายได้และมีรถยนต์
	8	0.64	เด็กกำพร้าที่ถูกทอดทิ้ง
	9	0.54, 0.66	ครัวเรือนที่มีที่ดินทำกินและสัดส่วนประชากรที่ไม่รู้หนังสือ
	10	0.86	สัดส่วนประชากรมากกว่า 60 ปีขึ้นไปที่มีภาระเลี้ยงดูครอบครัว

4.7 แผนที่และการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของ Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity

ได้ทำการคำนวณค่า score รวมในระดับหมู่บ้านของแต่ละองค์ประกอบหลักของดัชนี CoVI จากผลรวมค่าสมบรูณ์ของ PC score ทุก PCA โหมดที่คัดเลือกบนหลักเกณฑ์ Kaiser criterion ซึ่งค่า score รวมดังกล่าว ได้ผ่านการปรับสเกลให้มีค่าอยู่ในช่วง 0-1 ด้วยเทคนิค minimum-maximum normalization ก่อนนำไปคำนวณดัชนี CoVI ตามสมการในบทที่ 3 หัวข้อ 3.3 ทั้งนี้เพื่อให้ score รวมของแต่ละองค์ประกอบหลัก อยู่ในสเกลเดียวกันและสามารถเปรียบเทียบกันได้ในการจัดทำแผนที่อธิบายลักษณะการกระจายตัวเชิงพื้นที่ในแต่ละชุมชน

Histogram รูปที่ 4.38 แสดงการกระจายตัวของค่า normalized summed PC scores ของแต่ละองค์ประกอบหลักของดัชนี CoVI ในรูปความถี่สัมพัทธ์ สำหรับจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยทั่วไป ค่า Exposure score, Sensitivity score และ Adaptive capacity score มีลักษณะการกระจายตัวที่เบ้บวก (positively skewed distribution) ซึ่งความถี่สูงสุดค่อนข้างมาทางด้านซ้ายของการกระจายตัวหรือค่าที่ต่ำ ในขณะที่ ค่าที่สูงใกล้กับ 1 มีความถี่สัมพัทธ์ต่ำ (รูปที่ 4.38) โดยค่า score ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.7 มีสัดส่วนน้อยกว่า 3%

ค่า score ของแต่ละองค์ประกอบหลักของดัชนี CoVI นี้ สามารถนำไปจัดทำแผนที่เพื่อใช้อธิบายลักษณะการกระจายตัวเชิงพื้นที่ขององค์ประกอบหลักของความอ่อนแอ รวมทั้งบ่งชี้ถึงชุมชนที่มีค่า score ในแต่ละองค์ประกอบหลักของความอ่อนแอ สูงหรือต่ำกว่าปกติเมื่อเปรียบเทียบกับชุมชนอื่นในจังหวัด รูปที่ 4.39 – 4.44 แสดงแผนที่ค่า score ของแต่ละองค์ประกอบหลักของทั้งสองจังหวัด โดยค่า Exposure score ของทั้งสองจังหวัดส่วนใหญ่ (มากกว่า 87%) มีค่าน้อยกว่า 0.4 ยกเว้นบางชุมชนมีค่าสูงกว่าปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งชุมชนในจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ติดกับอ่าวไทยในอำเภอบางปะกงและอำเภอบ้านโพธิ์ (รูปที่ 4.39 และ 4.42) ซึ่ง Exposure score มีค่าสูงแสดงถึงความเสี่ยงและโอกาสการสัมผัสและเปิดรับกับปัจจัยคุกคามจากภัยพิบัติทางภูมิอากาศ รวมทั้งภัยแล้งและอุทกภัยของชุมชนนั้นๆ อยู่ในระดับที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับชุมชนอื่นๆ ตารางที่ 4.6 และ ตารางที่ 4.9 สรุปรายชื่อชุมชนในจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดฉะเชิงเทราที่มีค่า Exposure score สูงสุด 10 อันดับแรก โดยอำเภอฉวางและอำเภอบางปะกง มีจำนวนชุมชนที่มีค่า Exposure score สูงสุด 10 อันดับแรก มากที่สุด (ตารางที่ 4.6 และ ตารางที่ 4.9)

จากแผนที่ Sensitivity score ของจังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่าชุมชนหลายชุมชนที่ตั้งอยู่ติดชายฝั่งทะเลมีค่า score สูงกว่า 0.6 ในอำเภอปากพนัง อำเภอเมือง อำเภอท่าศาลา และอำเภอสิชล ซึ่งบ่งชี้ถึงความเปราะบางของชุมชนนั้นๆ ต่อปัจจัยคุกคามและการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ (รูปที่ 4.40) ทั้งนี้ รูปแบบความเปราะบางของชุมชนสังเกตได้จากแผนที่ Sensitivity score มีความสอดคล้องกับผลการศึกษารายอื่น ๆ ซึ่งระบุถึงความอ่อนแอของชุมชนและระบบนิเวศต่อภัยพิบัติทางภูมิอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การกัดเซาะชายฝั่ง คลื่นลมและสโตรมเฮอร์ริค (ภัทรสถาพรกุล, 2545; วรติพิงค์, 2546; Arunrat, 2008; Trisirisatayawong et al., 2010)

นอกจากนี้ ค่า Sensitivity score ที่สูงกว่าปกติ ยังพบในบางชุมชนบริเวณตอนกลางของจังหวัด ได้แก่เขตอำเภอทุ่งสง อำเภอฉวาง และอำเภอช้างกลาง (รูปที่ 4.40)

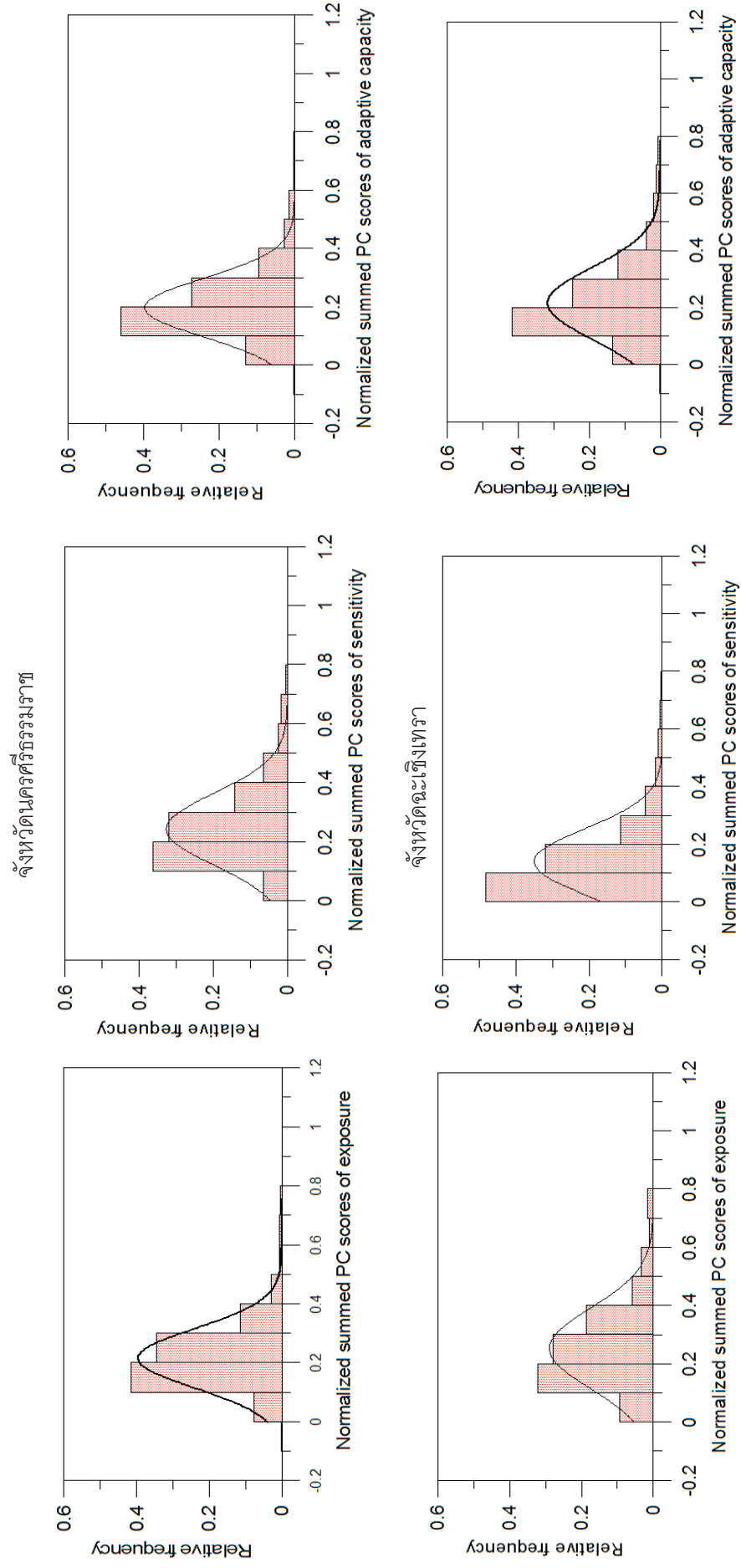
สำหรับจังหวัดฉะเชิงเทรา แผนที่ค่า Sensitivity score ส่วนใหญ่ (95%) มีค่าน้อยกว่า 0.4 เช่นเดียวกับ Exposure score (รูปที่ 4.42 และ 4.43) อย่างไรก็ตาม ค่าที่สูงกว่าปกติ ปรากฏในบางชุมชนในอำเภอท่าตะเกียบ อำเภอพนมสารคาม อำเภอแปลงยาว และอำเภอบางน้ำเปรี้ยว (รูปที่ 4.43) ค่า Sensitivity score สูงสุด 10 อันดับแรกของทั้งสองจังหวัดสรุปในตารางที่ 4.7 และ 4.10

ความอ่อนแอขององค์ประกอบด้าน Adaptive capacity ของทั้งสองจังหวัด พบว่ามีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือ adaptive capacity score ส่วนใหญ่ (มากกว่า 90%) มีค่าต่ำกว่า 0.4 ซึ่งแสดงถึงระดับการปรับตัวเมื่อพิจารณาจากทุกดัชนีของทั้งสองจังหวัด พบว่าอยู่ในระดับต่ำกว่าปกติ (รูปที่ 4.41 และ รูปที่ 4.44) อย่างไรก็ตาม พบค่า adaptive capacity score สูงในบางชุมชนในอำเภอทุ่งสง อำเภอร่อนพิบูลย์ อำเภอลานสกา อำเภอเชียรใหญ่ และอำเภอปากพนังของจังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งแสดงถึงชุมชนนั้นๆ มีการปรับตัวต่อภัยพิบัติในระดับสูง (รูปที่ 4.41) สำหรับจังหวัดฉะเชิงเทรา ชุมชนที่มีระดับความสามารถในการปรับตัวสูง (มีค่า Adaptive capacity score สูง) พบในหลายอำเภอ ยกเว้นอำเภอบางคล้า อำเภอพนมสารคาม และอำเภอดงเคี่ยน (รูปที่ 4.44) รายชื่อชุมชนในจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดฉะเชิงเทราที่มีค่า Adaptive capacity score สูงสุด 10 อันดับแรก แสดงในตารางที่ 4.8 และ 4.11

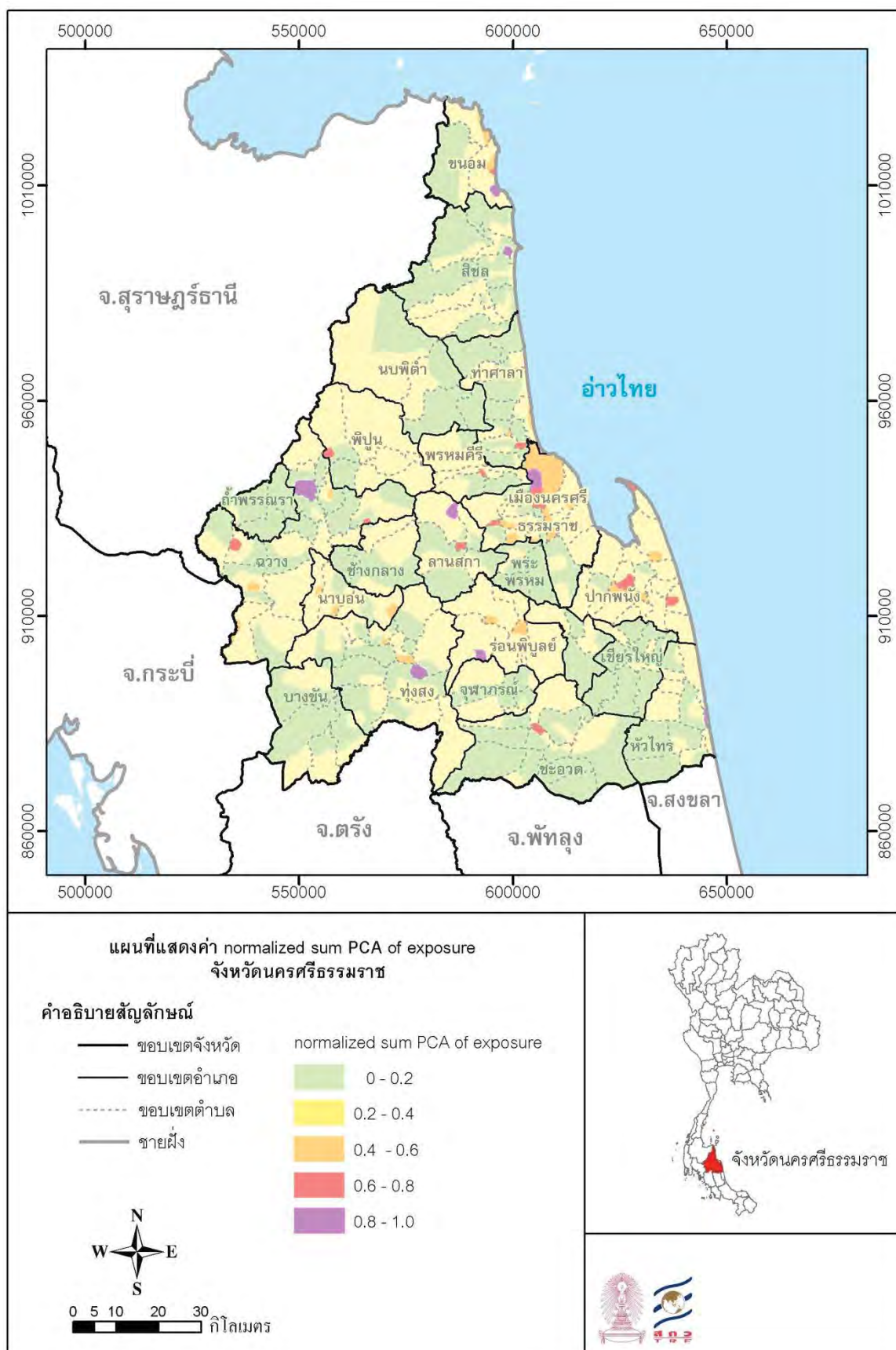
4.8 ลักษณะ Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity เจลี่ยในระดับอำเภอ

นอกจากการจัดทำแผนที่เพื่อแสดงลักษณะการกระจายตัวเชิงพื้นที่แล้ว ค่า score ในแต่ละองค์ประกอบหลักของความอ่อนแอ ยังสามารถนำไปวิเคราะห์ด้วย spider plot เพื่อใช้อธิบายเปรียบเทียบถึงระดับความแตกต่างขององค์ประกอบ Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity ระหว่างชุมชน ตำบล หรืออำเภอ ในกรณีนี้ ได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับความแตกต่างของทั้งสามองค์ประกอบหลักของความอ่อนแอในระดับอำเภอ โดยใช้ค่าเฉลี่ยระดับอำเภอของ Exposure score, Sensitivity score และ Adaptive capacity score มาจัดทำ spider plot ดังแสดงในภาคผนวกที่ 10

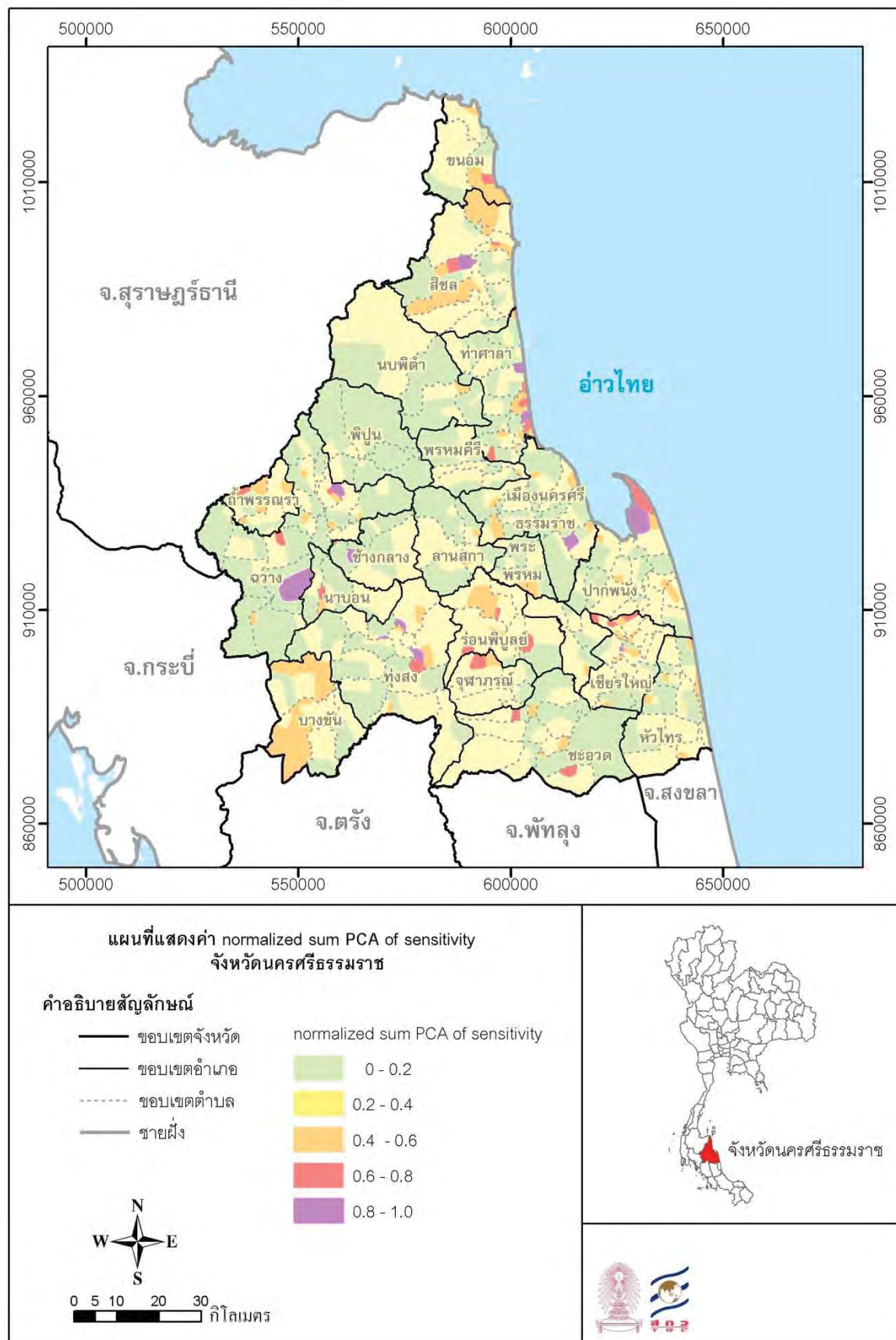
ผลการวิเคราะห์ พบว่าองค์ประกอบความอ่อนแอทั้งสามองค์ประกอบในระดับอำเภอของทั้งสองจังหวัด มีลักษณะไม่แตกต่างกันมากนัก โดย score ของทั้งสามองค์ประกอบมีค่าสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับอำเภออื่นในจังหวัดนครศรีธรรมราช คือ อำเภอปากพนัง อำเภอร่อนพิบูลย์ อำเภอขนอม และอำเภอหัวไทร สำหรับจังหวัดฉะเชิงเทรา ค่า score มีค่าสูงในอำเภอท่าตะเกียบและอำเภอบางปะกง อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบในสเกลที่เล็กกว่า เช่นในระดับตำบลหรือหมู่บ้าน อาจเห็นระดับความแตกต่างขององค์ประกอบหลักของความอ่อนแอที่ชัดเจนขึ้น เนื่องจากองค์ประกอบหลักทั้งสามด้านเป็นลักษณะเฉพาะพื้นที่ (place-specific และ local)



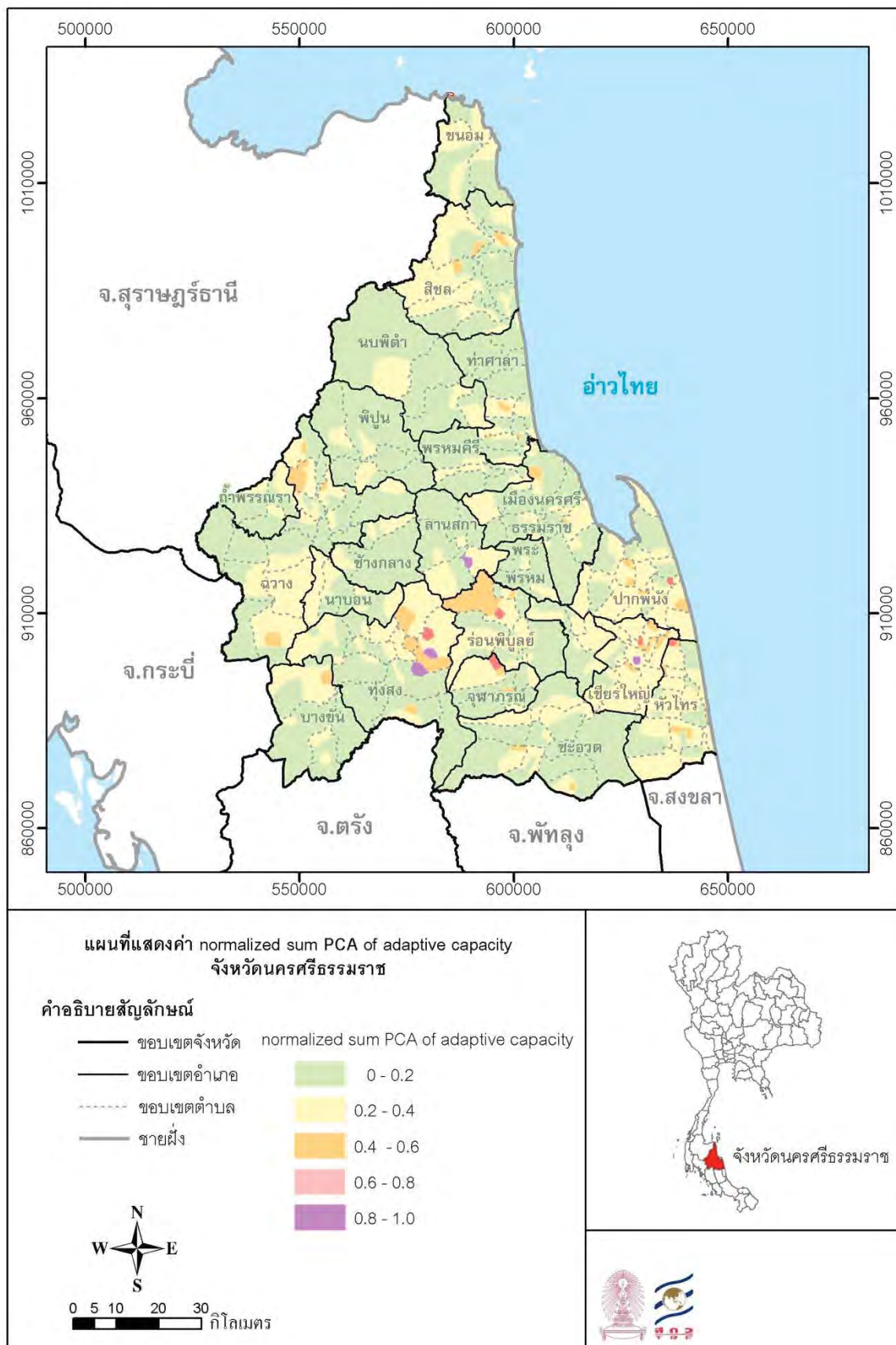
รูปที่ 4.38 Histogram ของ normalized summed PC scores



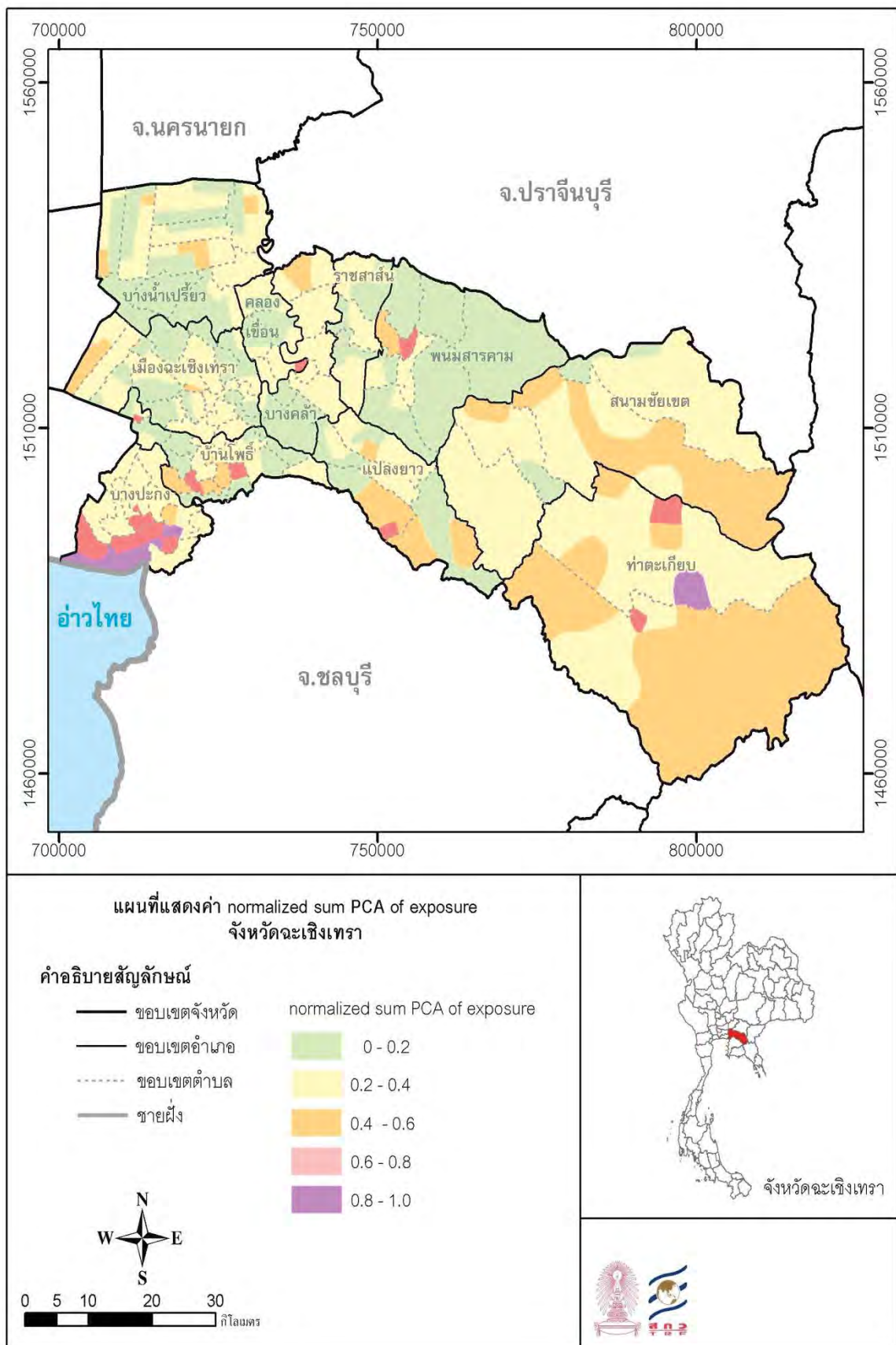
รูปที่ 4.39 ค่า Exposure score ของจังหวัดนครศรีธรรมราช



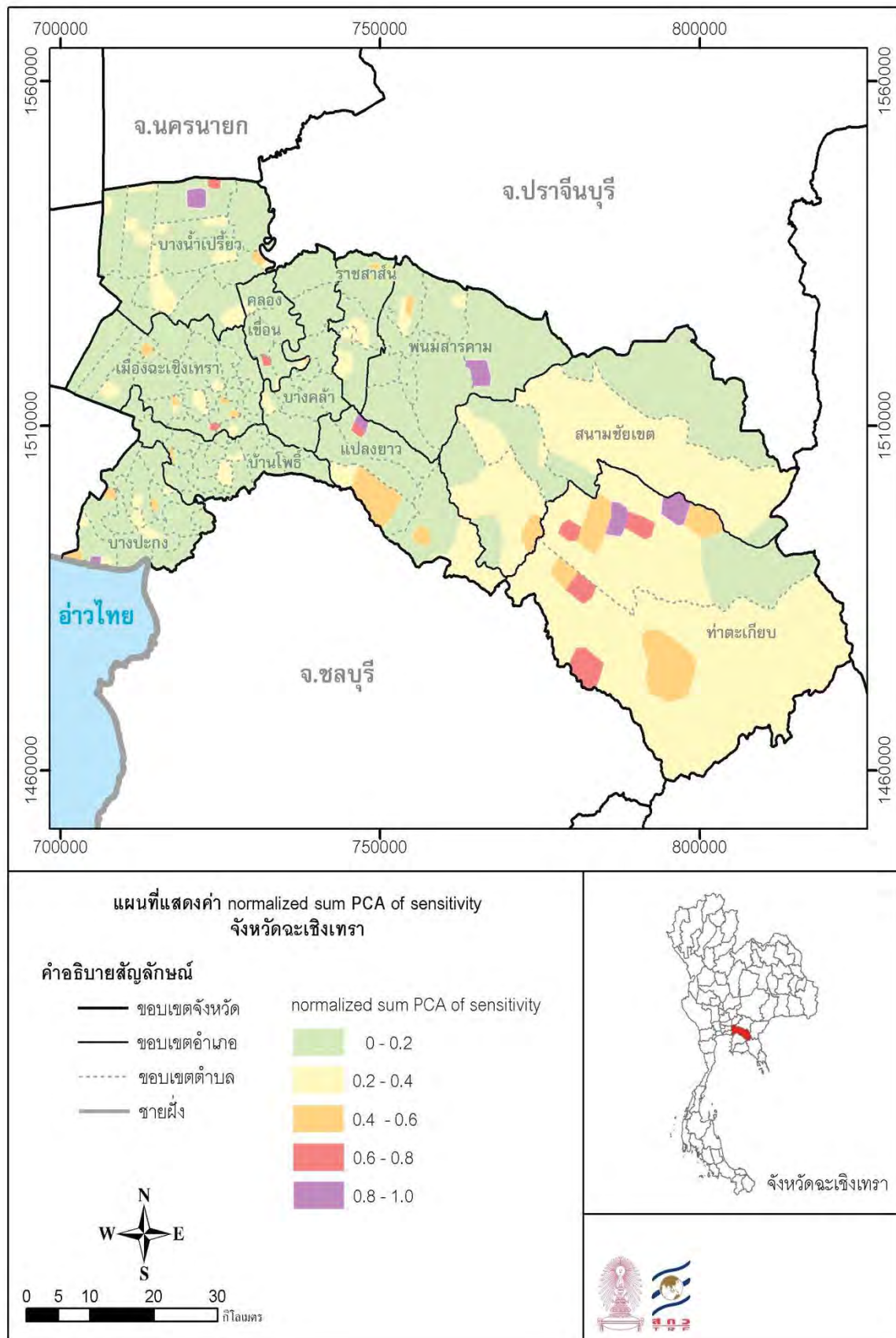
รูปที่ 4.40 ค่า Sensitivity score ของจังหวัดนครศรีธรรมราช



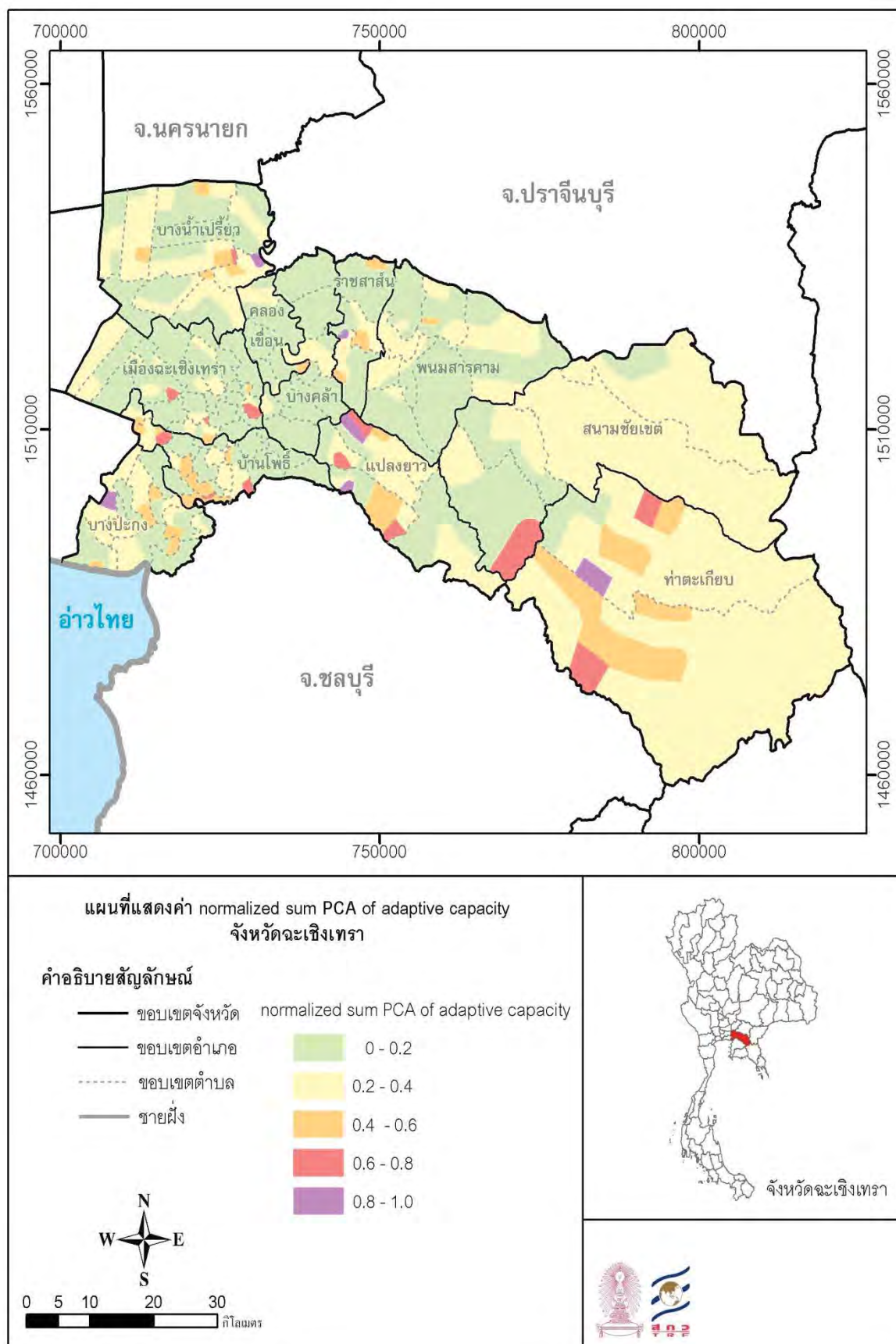
รูปที่ 4.41 ค่า Adaptive capacity score ของจังหวัดนครศรีธรรมราช



รูปที่ 4.42 ค่า Exposure score ของจังหวัดฉะเชิงเทรา



รูปที่ 4.43 ค่า Sensitivity score ของจังหวัดฉะเชิงเทรา



รูปที่ 4.44 ค่า Adaptive capacity score ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

ตารางที่ 4.6 รายชื่อหมู่บ้านในจังหวัดนครศรีธรรมราชที่มีค่า Exposure score สูงสุด 10 อันดับแรก

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
ฉวาง	กะเปียด	บ้านคลองชัน
ฉวาง	กะเปียด	บ้านคลองไชยใต้
ฉวาง	กะเปียด	บ้านวังไทร
ฉวาง	กะเปียด	บ้านโนนเพรา
ฉวาง	กะเปียด	บ้านหน้าศาล
ลิซล	ลิซล	บ้านนางฉาง
อำเภอเมือง	ปากพูน	บ้านท่าแพ
ลานสกา	กำโลน	บ้านศรีธรรม
ทุ่งสง	ถ้ำใหญ่	บ้านห้วยดำ
อำเภอเมือง	ปากพูน	บ้านสวนจันทร์

ตารางที่ 4.7 รายชื่อหมู่บ้านในจังหวัดนครศรีธรรมราชที่มีค่า Sensitivity score สูงสุด 10 อันดับแรก

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
ทุ่งสง	ถ้ำใหญ่	บ้านน้ำพุ
อำเภอเมือง	บางจาก	บ้านบางพุทรา
ทุ่งใหญ่	ปริก	บ้านสระนางมโนราห์
ลิซล	เขาน้อย	บ้านทุ่งชันหมาก
ช้างกลาง	หลักช้าง	บ้านนาปราด
ฉวาง	นาแวง	บ้านห้วยทรายขาว
ทุ่งสง	หนองหงส์	บ้านเหนือ
ลิซล	ทุ่งไเส	บ้านฝายท่า
ทุ่งสง	นาหลวงเสน	บ้านคอกช้าง
ทุ่งใหญ่	ปริก	บ้านไสเทียม

ตารางที่ 4.8 รายชื่อหมู่บ้านในจังหวัดนครศรีธรรมราชที่มีค่า Adaptive capacity score สูงสุด 10 อันดับแรก

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
ลานสกา	ขุนทะเล	บ้านศาลาชีเหล็ก
เชียรใหญ่	ท่าขนาน	บ้านพรุขวาง
ทุ่งสง	ถ้ำใหญ่	บ้านถ้ำใหญ่
ปากพนัง	ท่าพญา	บ้านปลายคลอง
ทุ่งสง	ถ้ำใหญ่	บ้านห้วยดำ
ร่อนพิบูลย์	หินตก	บ้านสามร้อยกล้า
ร่อนพิบูลย์	หินตก	บ้านคีรีใหม่
จุฬาภรณ์	ทุ่งโพธิ์	บ้านทุ่งโพธิ์
หัวไทร	ท่าชอม	บ้านเสือหึ่ง
เชียรใหญ่	บ้านเนิน	บ้านบางทองคำ

ตารางที่ 4.9 รายชื่อหมู่บ้านในจังหวัดฉะเชิงเทราที่มีค่า Exposure score สูงสุด 10 อันดับแรก

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
บางปะกง	สองคลอง	บ้านสองคลอง
ท่าตะเกียบ	ท่าตะเกียบ	บ้านเขาตลาด
บางปะกง	สองคลอง	บ้านคลองเจริญ
บางปะกง	บางปะกง	บ้านนิคมคลองยายใหม่
บางปะกง	เขาดิน	บ้านคลองสามชั้น
บางปะกง	บางปะกง	บ้านคลองผีชุด
บางปะกง	สองคลอง	บ้านคลองตาววย
บางปะกง	สองคลอง	บ้านคลองแสมขาว
บางปะกง	สองคลอง	บ้านคลองหงษ์ทอง
บางปะกง	บางปะกง	บ้านปลายคลองยายเฒ่า

ตารางที่ 4.10 รายชื่อหมู่บ้านในจังหวัดฉะเชิงเทราที่มีค่า Sensitivity score สูงสุด 10 อันดับแรก

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
ท่าตะเกียบ	ท่าตะเกียบ	บ้านอ่างเสือดำ
พนมสารคาม	เขาหินซ้อน	บ้านบึงตาจัน
ท่าตะเกียบ	ท่าตะเกียบ	บ้านคลองมะหาด
แปลงยาว	หัวลำโรง	บ้านโน
บางน้ำเปรี้ยว	ดอนเกาะกา	บ้านคลอง 21
บางปะกง	สองคลอง	บ้านคลองแสมขาว
บางน้ำเปรี้ยว	ดอนเกาะกา	บ้านคลองหกวา
ท่าตะเกียบ	ท่าตะเกียบ	บ้านชมพู
ท่าตะเกียบ	คลองตะเกรา	บ้านธรรมรัตน์ใน
อำเภอเมือง	บางพระ	บ้านท่าอิฐ

ตารางที่ 4.11 รายชื่อหมู่บ้านในจังหวัดฉะเชิงเทราที่มีค่า Adaptive capacity score สูงสุด 10 อันดับแรก

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
แปลงยาว	หัวลำโรง	บ้านกลาง
บางปะกง	หอมศีล	บ้านคลองหอมศีล
ท่าตะเกียบ	ท่าตะเกียบ	บ้านคลองตะเคียน
ราชสาส์น	เมืองใหม่	บ้านกกกลับใน
แปลงยาว	หัวลำโรง	บ้านเนินตะค้อ
แปลงยาว	วังเย็น	บ้านหนองปลิง
บางน้ำเปรี้ยว	บางขนาก	บ้านชุมชนประสิทธิ์สุข
แปลงยาว	หัวลำโรง	บ้านโน
บ้านโพธิ์	หนองตีนนก	บ้านขวดล่างหัวไผ่
อำเภอเมือง	บางเตย	บ้านคลองขุด

4.9 ดัชนี CoVI ระดับชุมชนของจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดฉะเชิงเทรา และการแปลผล

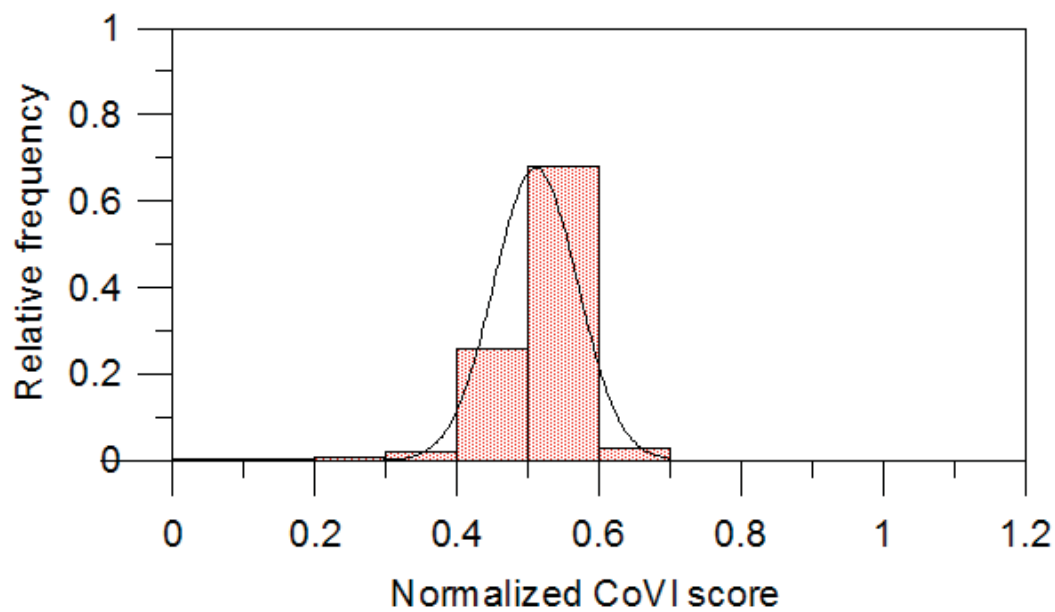
Histogram ของดัชนี CoVI ที่คำนวณจาก Exposure score, Sensitivity score และ Adaptive capacity score แสดงในรูปที่ 4.45 และ 4.46 โดยดัชนี CoVI ดังกล่าว ได้ผ่านการปรับสเกลเพื่อให้มีค่าอยู่ในช่วง 0 - 1 ด้วยเทคนิค minimum-maximum normalization ผลการศึกษาพบว่าดัชนี CoVI ระดับชุมชนของทั้งสองจังหวัดมีลักษณะคล้ายคลึงกัน และมีรูปแบบการแจกแจงแบบปกติ โดยดัชนี CoVI ของจังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 0.5 - 0.6 (รูปที่ 4.45) ในขณะที่จังหวัดฉะเชิงเทรา มีค่าความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 0.6 - 0.7 (รูปที่ 4.46) รูปที่ 4.47 และ 4.48 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนี CoVI และค่า Exposure - Adaptive capacity ซึ่งพบว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นหลักฐานที่ยืนยันถึงความสอดคล้องของดัชนี CoVI กับองค์ประกอบหลักของความอ่อนแอที่ใช้ในการคำนวณ

แผนที่ดัชนี CoVI ในรูปที่ 4.49 และ 4.50 แสดงลักษณะความอ่อนแอเชิงพื้นที่ในระดับหมู่บ้านของจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งแผนที่ดังกล่าว เป็นการซ้อนทับของแผนที่ Exposure (รูปที่ 4.39 และ 4.42) แผนที่ Sensitivity (รูปที่ 4.40 และ 4.43) และแผนที่ Adaptive capacity (รูปที่ 4.41 และ 4.44) ตามลำดับ ด้วยสมการต่างๆดังแสดงในรูปที่ 3.13

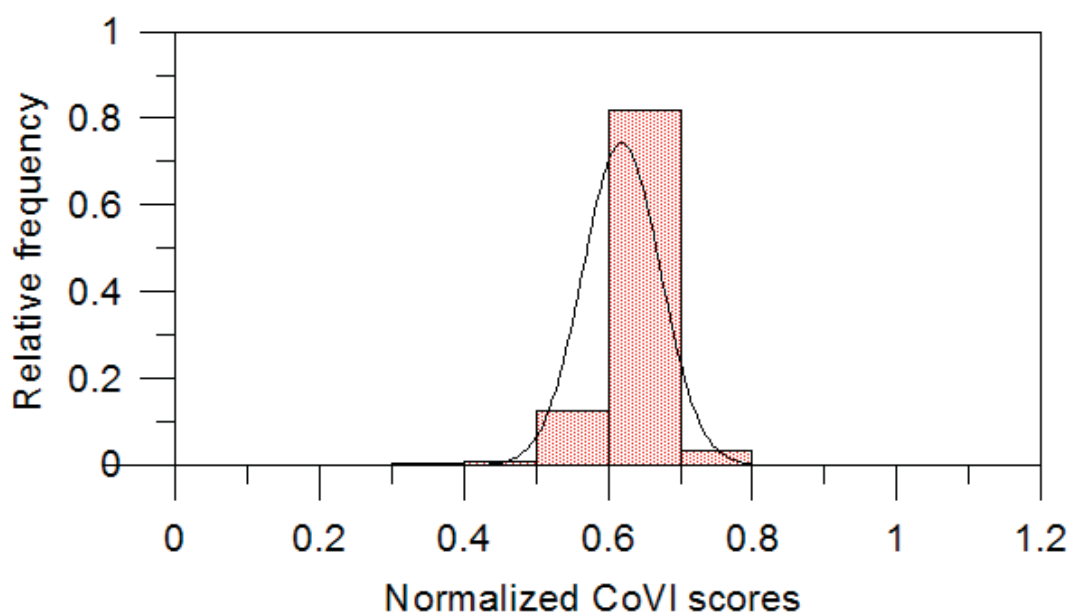
จากแผนที่ดัชนี CoVI พบว่าชุมชนส่วนใหญ่ในจังหวัดนครศรีธรรมราช มีระดับความอ่อนแอในเกณฑ์ปกติ โดยมีค่าดัชนี CoVI อยู่ในช่วง 0.4 - 0.6 (รูปที่ 4.49) ในขณะที่ชุมชนที่มีระดับความอ่อนแอสูงกว่าปกติ (ค่าดัชนี CoVI สูงกว่า 0.6) พบในพื้นที่แหลมตะหลุมพุก และอำเภอปากพนัง ซึ่งผลที่แสดงด้วยดัชนี CoVI นี้ พบว่ามีความสอดคล้องกับการศึกษาอื่นๆที่ผ่านมา ที่ระบุว่าบริเวณอ่าวปากพนัง เป็นพื้นที่ที่มีความอ่อนแอสูงต่อภัยพิบัติทางภูมิอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการกัดเซาะชายฝั่ง คลื่นลม และสตรมเฮอร์ไคในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (Arunrat, 2008) นอกจากนี้ ดัชนี CoVI ยังแสดงให้เห็นความอ่อนแอในระดับสูงของชุมชนบางชุมชนที่ติดกับชายฝั่งทะเลอ่าวไทยในอำเภอเมือง อำเภอท่าศาลา อำเภอลีสิน และอำเภอขนอม รวมทั้งชุมชนบริเวณเทือกเขาตอนกลางในอำเภอร่อนพิบูลย์ อำเภอจุฬาภรณ์ อำเภอลานสกา และที่ราบด้านตะวันตกในอำเภอฉวาง และอำเภอนาบอน และเมื่อใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 เป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับหมู่บ้านที่มีความอ่อนแอสูงของจังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่าหมู่บ้านที่มีค่าดัชนี CoVI สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 หรือสูงกว่าค่า 0.8 มีจำนวน 9 หมู่บ้าน (ตารางที่ 4.12)

รูปที่ 4.51 แสดงค่า Exposure score, Sensitivity score และ Adaptive capacity score ของดัชนี CoVI ของชุมชนดังกล่าว ในรูป spider plot เพื่ออธิบายถึงระดับความแตกต่างเชิงเปรียบเทียบของทั้งสามองค์ประกอบ ผลการวิเคราะห์ด้วย spider plot พบว่า หมู่บ้านที่มีความอ่อนแอสูงทั้ง 9 หมู่บ้านของจังหวัดนครศรีธรรมราช มีสาเหตุหลักจากปัจจัยด้าน Exposure และ Sensitivity

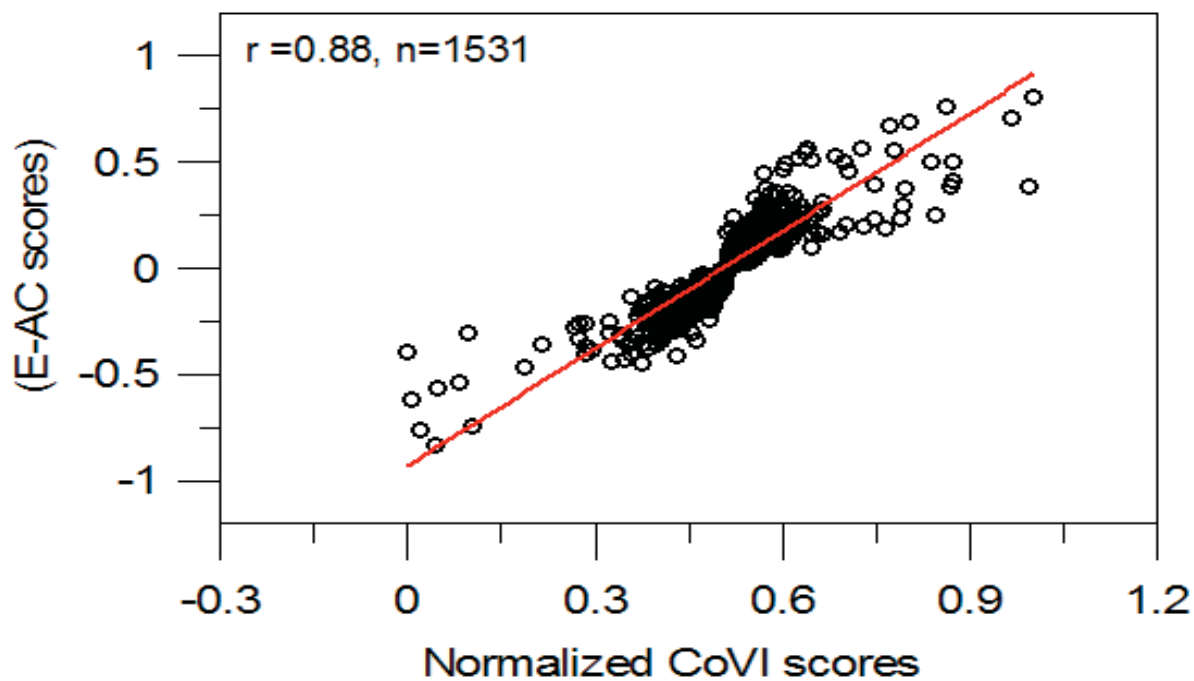
สำหรับแผนที่ดัชนี CoVI ของจังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่าชุมชนส่วนใหญ่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา มีระดับความอ่อนแอสูงกว่าชุมชนในจังหวัดนครราชสีมา โดยมีค่าดัชนี CoVI อยู่ในช่วง 0.6 - 0.8 (รูปที่ 4.50) ซึ่งสะท้อนถึงความอ่อนแอจากปัจจัยด้าน Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity ในองค์รวมของจังหวัดฉะเชิงเทรา มีระดับสูงกว่าความอ่อนแอที่พิจารณาจากปัจจัยเหมือนกันของจังหวัดนครราชสีมา จากแผนที่ดัชนี CoVI พบว่าพื้นที่ที่มีระดับความอ่อนแอสูง (ค่าดัชนี CoVI สูงกว่า 0.8)) พบในชุมชนที่ติดกับชายฝั่งทะเลอ่าวไทย อำเภอบางปะกง ชุมชนในอำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอพนมสารคาม และอำเภอท่าตะเกียบ เมื่อใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 เป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับหมู่บ้านที่มีความอ่อนแอสูงของจังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่าหมู่บ้านที่มีค่าดัชนี CoVI สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 หรือสูงกว่าค่า 0.8 มีจำนวน 10 หมู่บ้าน (ตารางที่ 4.13) โดย Spider plot ของค่า Exposure score, Sensitivity score และ Adaptive capacity score ของดัชนี CoVI ของชุมชนดังกล่าว แสดงในรูปที่ 4.52 และเมื่อพิจารณาระดับความแตกต่างในเชิงเปรียบเทียบของทั้งสามองค์ประกอบแล้ว พบว่าหมู่บ้านที่มีความอ่อนแอสูงทั้ง 10 หมู่บ้านมีสาเหตุหลักจากปัจจัยด้าน Exposure และ Sensitivity เช่นเดียวกันกับหมู่บ้านที่มีความอ่อนแอสูงของจังหวัดนครราชสีมา (รูปที่ 4.51 และ 4.52)



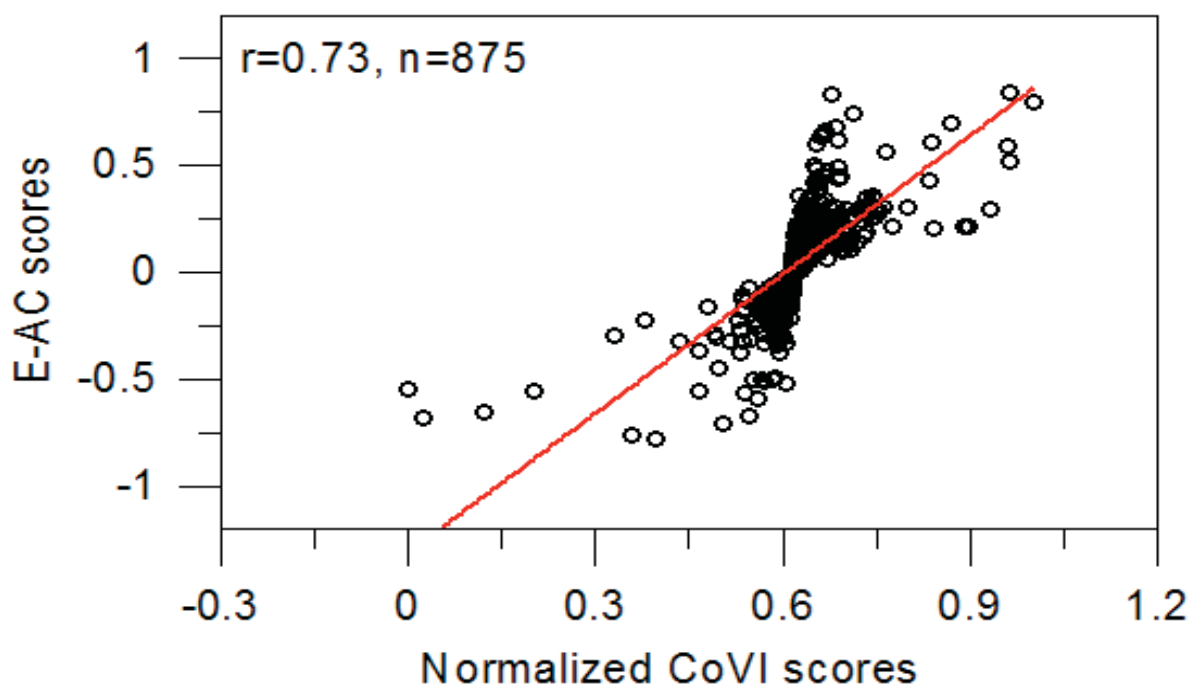
รูปที่ 4.45 การกระจายตัวของดัชนี CoVI ของจังหวัดนครศรีธรรมราช ในรูปของ histogram



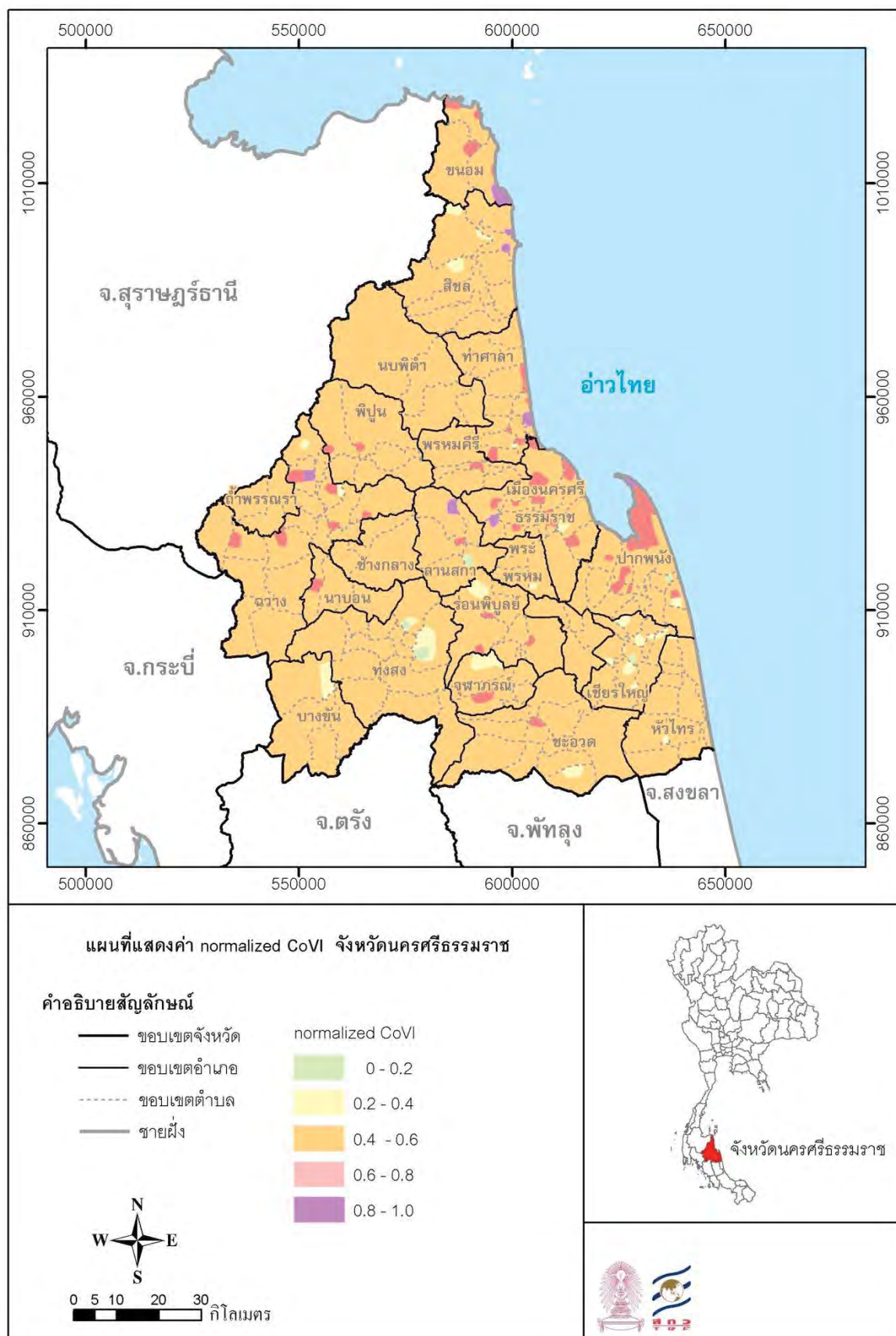
รูปที่ 4.46 การกระจายตัวของดัชนี CoVI ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในรูปของ histogram



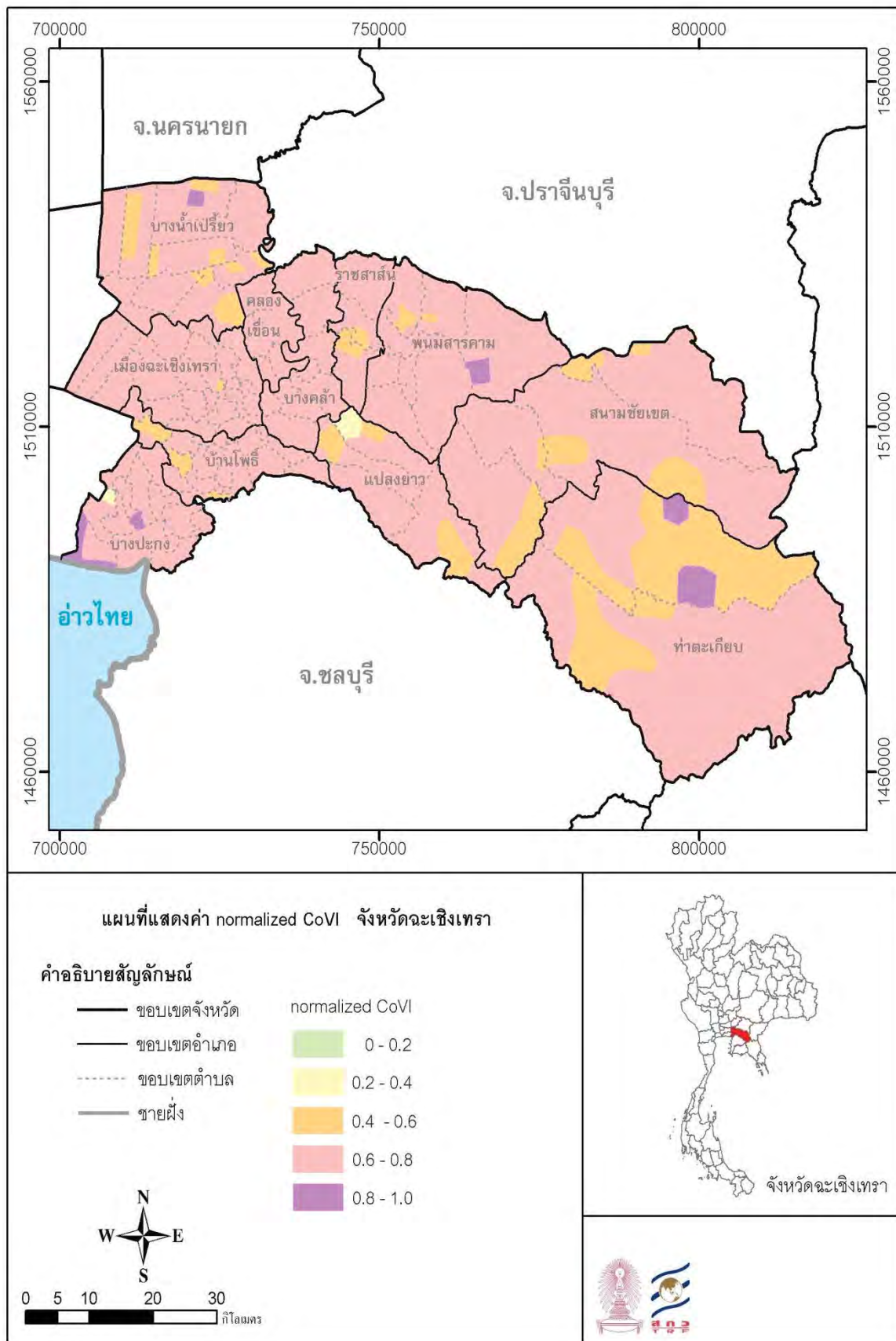
รูปที่ 4.47 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนี CoVI และค่า Exposure-Adaptive capacity score ของ จังหวัดนครศรีธรรมราช



รูปที่ 4.48 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนี CoVI และค่า Exposure-Adaptive capacity score ของ จังหวัดฉะเชิงเทรา



รูปที่ 4.49 ดัชนี CoVI ของจังหวัดนครศรีธรรมราช



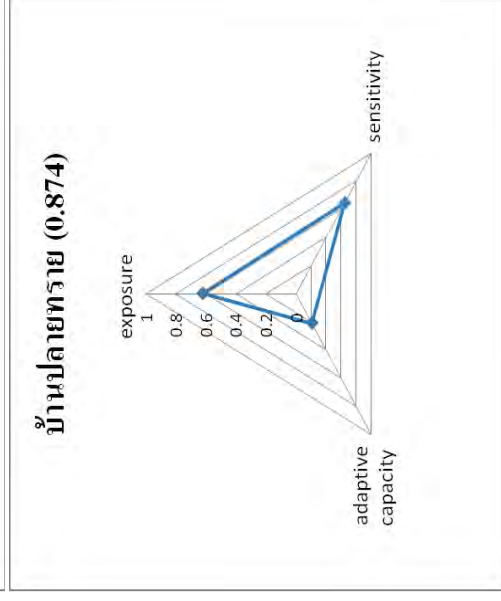
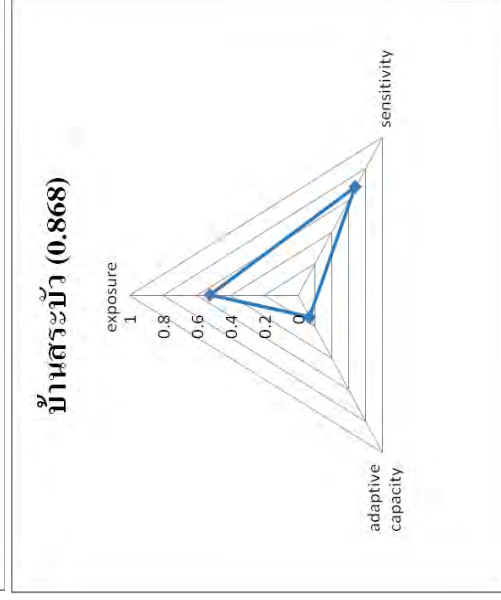
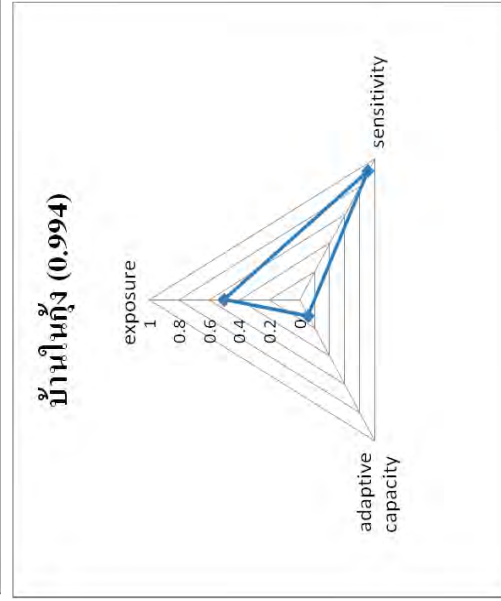
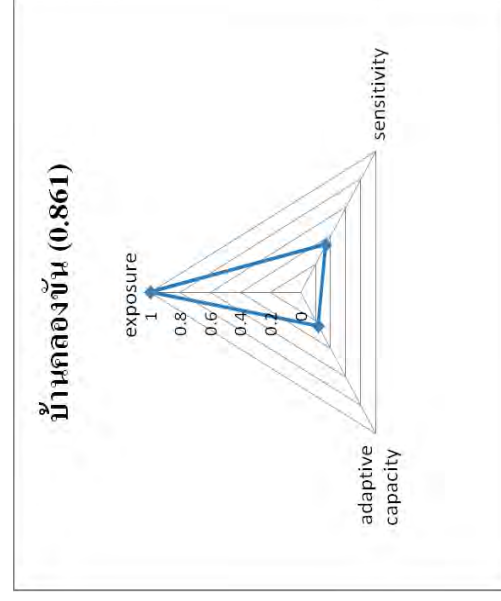
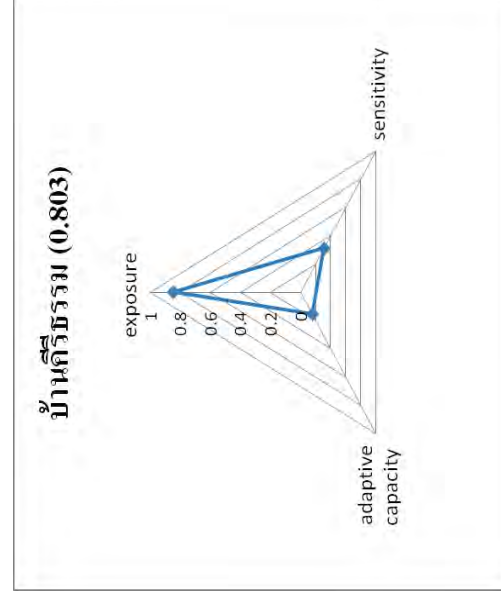
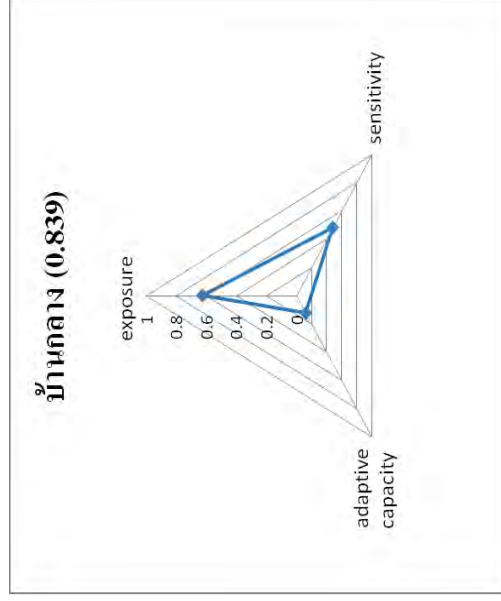
รูปที่ 4.50 ดัชนี CoVI ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

ตารางที่ 4.12 รายชื่อหมู่บ้านในจังหวัดนครศรีธรรมราช ที่มีค่าดัชนี CoVI สูงกว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
เมืองนครศรีธรรมราช	กำแพงเซา	บ้านกลาง
ลานสกา	กำโลน	บ้านศรีธรรม
ฉวาง	กะเปียด	บ้านคลองขัน
ท่าศาลา	ท่าศาลา	บ้านในกุ่ม
ท่าศาลา	ท่าศาลา	บ้านสระบัว
ปากพนัง	แหลมตะลุมพุก	บ้านปลายทราย
ลิซล	ลิซล	บ้านนางนาง
ลิซล	ทุ่งไผ่	บ้านฝ่ายท่า
ขนอม	ขนอม	บ้านในเพลลา

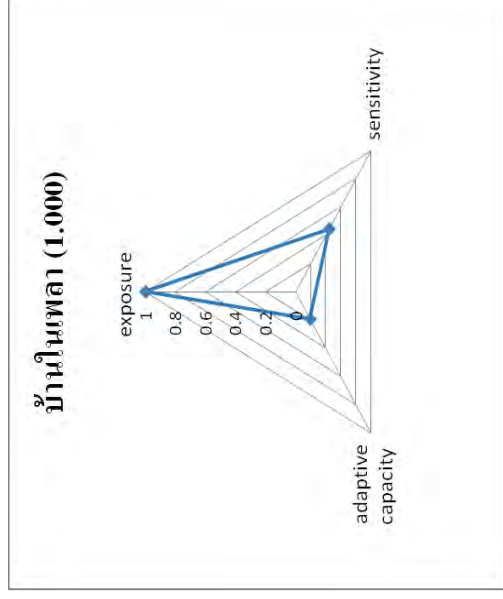
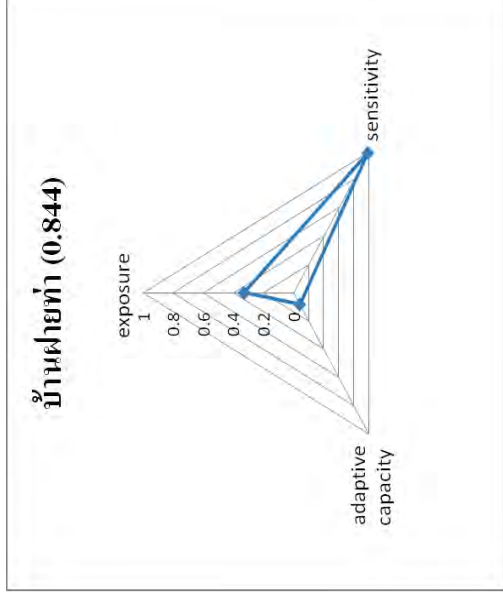
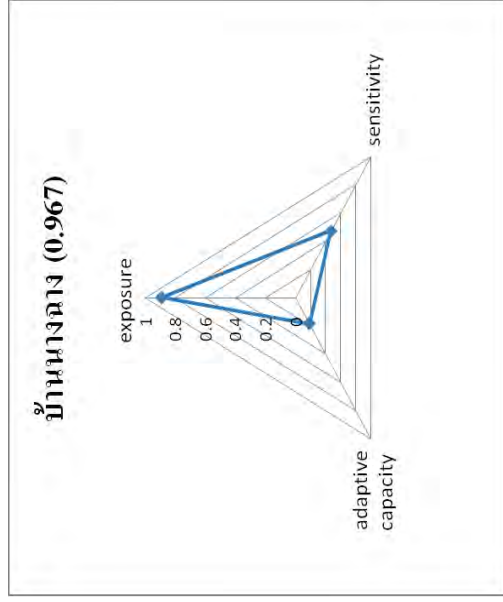
ตารางที่ 4.13 รายชื่อหมู่บ้านในจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่มีค่าดัชนี CoVI สูงกว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
บางน้ำเปรี้ยว	ดอนเกาะกา	บ้านคลอง 21
บางปะกง	บางปะกง	บ้านปลายคลองยายเฒ่า
บางปะกง	บางสมัคร	บ้านปากคลองสำโรง
บางปะกง	สองคลอง	บ้านคลองเจริญวัย
บางปะกง	สองคลอง	บ้านคลองแสมขาว
บางปะกง	สองคลอง	บ้านคลองปึกกา
บางปะกง	สองคลอง	บ้านคลองหงษ์ทอง
พนมสารคาม	เขาหินซ้อน	บ้านบึงตาจัน
ท่าตะเกียบ	ท่าตะเกียบ	บ้านอ่างเสือดำ
ท่าตะเกียบ	ท่าตะเกียบ	บ้านเขาตลาด

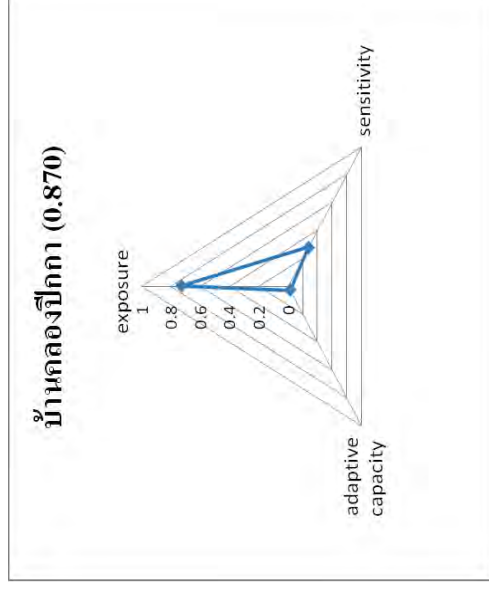
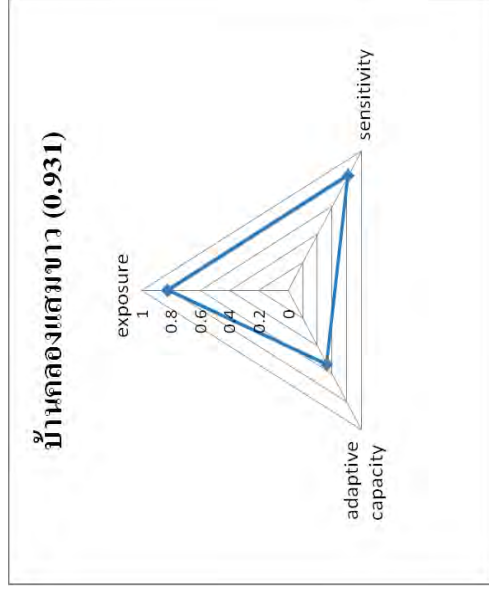
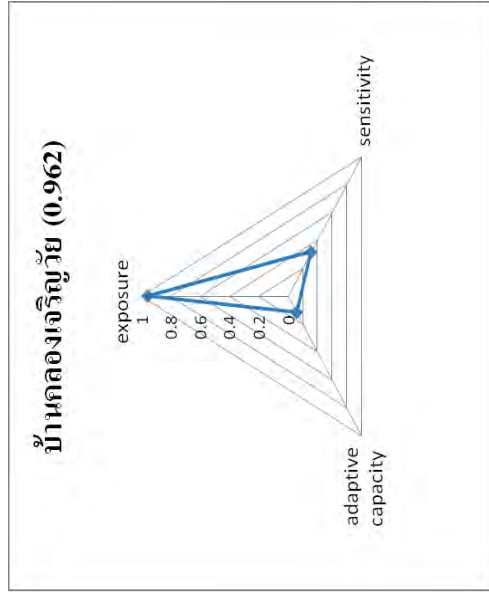
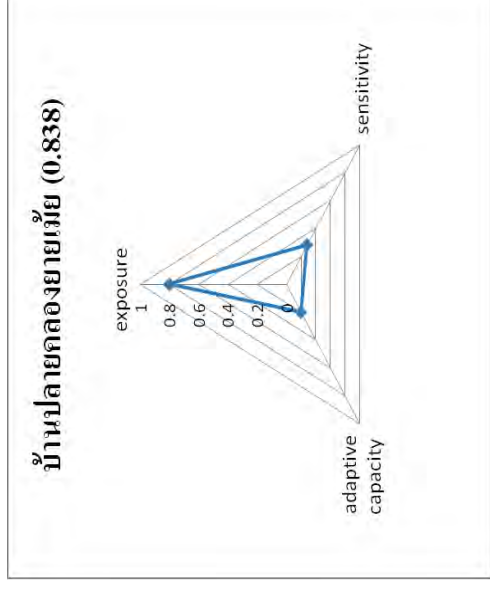
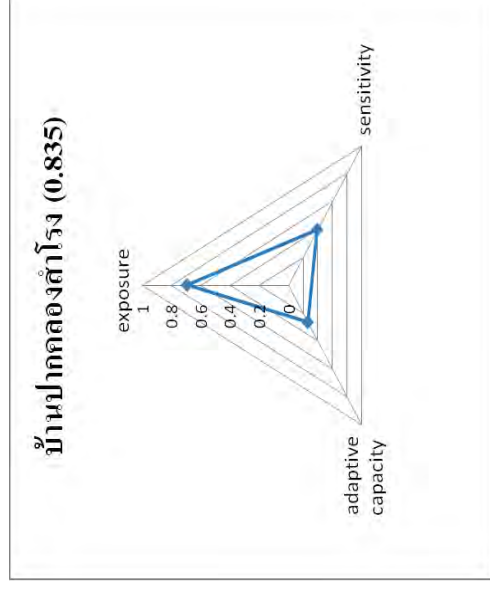
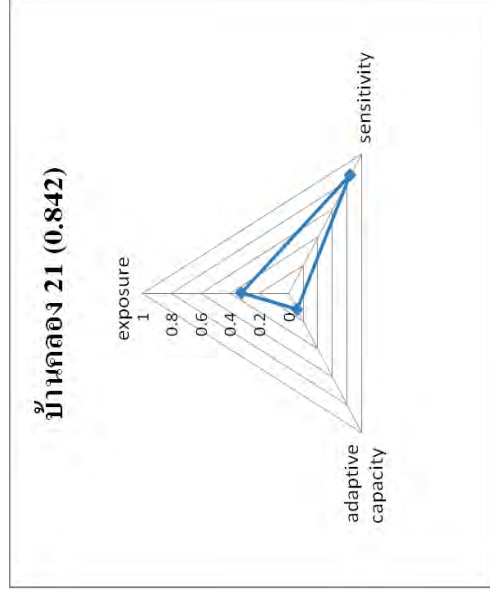


รูปที่ 4.51 Spider plot ของค่า Exposure score, Sensitivity score และ Adaptive capacity score ของหมู่บ้านในจังหวัดนครศรีธรรมราช ที่มียอดน้ำ CoVI

สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ที่ 80



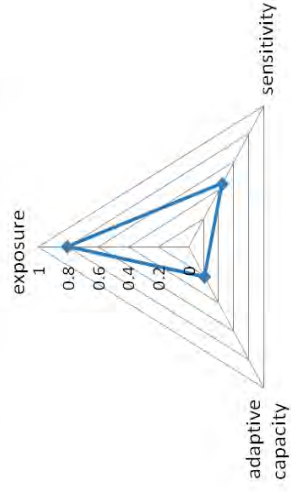
รูปที่ 4.51 (ต่อ)



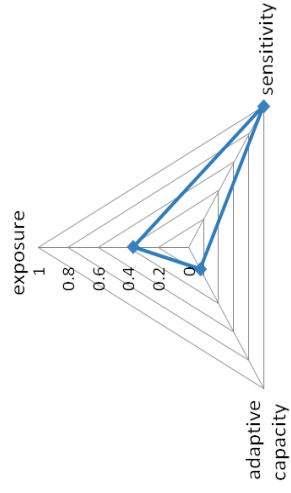
รูปที่ 4.52 Spider plot ของค่า Exposure score, Sensitivity score และ Adaptive capacity score ของหมู่บ้านในจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่มีค่าดัชนี CoVI สูงกว่า

เปอร์เซ็นต์ที่ไล่ที่ 80

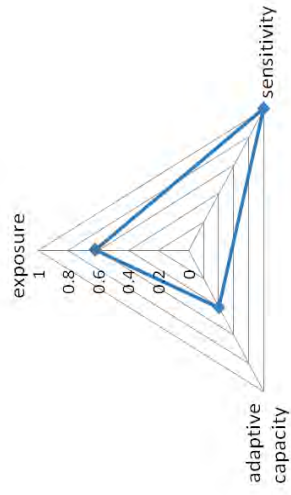
บ้านคลองหงษ์ทอง (0.961)



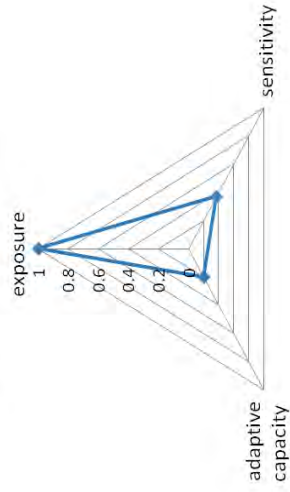
บ้านบึงตาจัน (0.891)



บ้านอ่างเสือดำ (0.897)



บ้านเขาตลาด (1.000)



รูปที่ 4.52 (ต่อ)

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้ เป็นโครงการต่อเนื่องจากโครงการวิจัย “การประเมินสถานะความรุนแรงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย: การวิเคราะห์ความเสี่ยง และความอ่อนแอของพื้นที่วิกฤติ” ระยะที่ 1 เพื่อวิเคราะห์ความอ่อนแอในด้านเศรษฐกิจ-สังคม สิ่งแวดล้อมและมนุษย์ รวมถึงการประเมินความเสี่ยงของชุมชนในจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดฉะเชิงเทรา จากสถานะความรุนแรงของฝนและภัยพิบัติอื่นทางภูมิอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานะความรุนแรงในรูปของอุทกภัยและภัยแล้ง โดยนำกรอบแนวคิด Vulnerability-based approach และ Hazard-of-place (HOP) model of vulnerability มาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาดัชนีความอ่อนแอระดับชุมชนที่เรียกว่า ‘Community-based Vulnerability Index (CoVI)’ ภายใต้กรอบแนวคิด Vulnerability-based หรือ Bottom-up approach โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อพิจารณาและอธิบายความอ่อนแอระดับท้องถิ่นในบริบทของ multi-stressor ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับกันโดยทั่วไปว่าเหมาะสมในการตอบโจทย์ ‘What can a country or community do to adapt to climate change?’ และ ‘How can adaptation policies best be developed and applied?’ (UNFCCC, 2004) ด้วยการประเมินความอ่อนแอจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ (ความแปรปรวนของภูมิอากาศ ภัยแล้ง อุทกภัย และสถานะความรุนแรงของลมฟ้าอากาศ) และปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศ (non-climate factor) เช่น การเข้าถึงทรัพยากร องค์กร และความยากจน เป็นต้น ตลอดจนการวิเคราะห์รูปแบบการปรับตัวของชุมชนปัจจุบัน วิธีการ Bottom-up มีขอบเขตรอบคลุมถึงการประเมินความอ่อนแอต่อความเสี่ยงในอนาคตที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อนำไปสู่การกำหนดนโยบายและการเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัวของชุมชนในรูปแบบการการพัฒนาที่ยั่งยืน (UNFCCC, 2004) ปัจจุบันกรอบแนวคิดนี้ได้นำมาใช้กันอย่างกว้างขวางและมีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วย UNDP Adaptation Policy Framework for Climate Change (UNDP, 2010) และ National Adaptation Program of Actions (UNFCCC, 2010a)

โครงสร้างดัชนี CoVI ที่พัฒนาขึ้นด้วยองค์ประกอบหลักของความอ่อนแอ 3 ด้านตามนิยามของ IPCC ซึ่งองค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) Exposure ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ 17 ดัชนี 2) Sensitivity ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ 30 ดัชนี และ 3) Adaptive capacity ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ 24 ดัชนี ทำให้ตัวแปรและดัชนีที่ใช้คำนวณดัชนี CoVI มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 71 ดัชนี

กรอบพื้นฐานของการพัฒนาโครงสร้างดัชนี CoVI มาจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำดัชนีความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ดัชนีความอ่อนแอต่อภัยพิบัติและการเปลี่ยนแปลงของโลก และการ

เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ ระดับภูมิภาคและระดับโลก (Dowing et al., 2001; Gall, 2007; Cutter et al., 2009; Hahn et al., 2009; Yusuf and Franciso, 2009) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ดัชนีความอ่อนแอหลัก 8 ดัชนี ได้แก่

- 1) Prevalent Vulnerability Index (PVI)
- 2) Social Vulnerability to Climate Change for Africa (SVA)
- 3) Disaster Risk Index (DRI)
- 4) Predictive Indicators of Vulnerability (PIV)
- 5) Human Development Index (HDI)
- 6) Human Well-being Index (HWI)
- 7) Environmental Sustainability Index (ESI)
- 8) Social Vulnerability Index (SoVI)

ซึ่งดัชนีเหล่านี้ได้มีการนำมาใช้กันอย่างกว้างขวางในการประเมินและติดตามตรวจสอบความอ่อนแอ (Kaly, 1999; Cardona, 2005, 2007; Cutter et al., 2003, 2009; UNDP, 2004, 2005; Brooks et al., 2005; Esty et al., 2005; SOPAC, 2005; Adger, 2006; Gall, 2007) ทั้งนี้ หลักเกณฑ์ที่ใช้คัดเลือกตัวแปรและดัชนีระดับชุมชนพิจารณาบนพื้นฐานความสอดคล้องของสเกลของข้อมูล ข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิระดับตำบลและหมู่บ้าน ที่ทำการสำรวจและรวบรวมได้จากหน่วยงานต่าง ๆ ในพื้นที่ศึกษาเป็นประการสำคัญ โดยดัชนี CoVi มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นดัชนีที่สามารถแสดงและอธิบายถึงความอ่อนแอรวมในระดับชุมชน ที่สามารถบ่งชี้ถึงมิติทางชีวกายภาพและมิติทางเศรษฐกิจและสังคมในแง่มุมต่าง ๆ ในลักษณะการบูรณาการของชุมชนในพื้นที่นำร่องได้

จากการทบทวนเอกสารงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าการพัฒนาดัชนีความอ่อนแอในระดับชุมชนในประเทศไทย ยังไม่แพร่หลายมากนัก เท่าที่พบในเอกสารงานวิจัยต่างๆ ได้แก่ การศึกษาความเสี่ยงและความอ่อนแอในทุกๆ ร้อยให้จากภาวะภัยแล้งและอุทกภัยของ เกิดสุขและคณะ (2549) การศึกษาดังกล่าว ได้ใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์ตัวแทนครัวเรือนเกษตรกรจำนวน 628 ครัวเรือน ใน 41 หมู่บ้าน 20 ตำบล 11 อำเภอ 5 จังหวัดครอบคลุมพื้นที่ทุ่งกุลร้อยให้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์ความเสี่ยงและความอ่อนแอของเกษตรกรด้วยตัวชี้วัด 8 ตัว คือ 1) ความมั่นคงด้านการบริโภคในครัวเรือนเกษตรกร 2) ความพอเพียงเรื่องทรัพยากรการผลิต 3) หนี้สินกับการออมของครัวเรือน 4) ความสามารถในการจัดการผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ 5) ความมั่นคงด้านอาหารและอาหารสำรอง 6) การเข้าถึงแหล่งสนับสนุนภายนอก 7) ความหลากหลายของแหล่งและรายได้ และ 8) ความมั่นคงด้านอาหารจากผลผลิตในฟาร์ม อย่างไรก็ตาม การพัฒนาตัวชี้วัดความอ่อนแอจากข้อมูลปฐมภูมิด้วยแบบสอบถามและสัมภาษณ์ มีข้อจำกัดหลายประการทั้งความครอบคลุมและความสมบูรณ์

ของข้อมูล ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ขนาดใหญ่ รวมทั้งมีค่าใช้จ่ายสูงในการดำเนินงาน ดังนั้นการจัดทำดัชนี CoVI จึงเป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำไปประยุกต์เพื่อขยายผลการพัฒนาดัชนีความอ่อนแอระดับชุมชนในพื้นที่อื่นๆ โดยสามารถลดข้อจำกัดต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นได้ เนื่องจากข้อมูลระดับชุมชนส่วนใหญ่ที่ใช้ในการคำนวณดัชนี CoVI มาจากการรวบรวมและการสกัดข้อมูลจากฐานข้อมูลทุติยภูมิของหน่วยงานต่าง ๆ ในพื้นที่ศึกษา

เทคนิคทางสถิติที่อ้างอิงในการศึกษาวิจัยต่างๆ ได้นำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการจัดเตรียมข้อมูล การตรวจสอบคุณภาพข้อมูล และการจัดทำดัชนี CoVI และเพื่อให้เกิดความมั่นใจต่อผลการวิเคราะห์จึงได้นำวิธี Multicollinearity มาใช้วิเคราะห์ความซ้ำซ้อนของดัชนี ซึ่งเป็นเทคนิคทางสถิติในการลดจำนวนดัชนีที่คัดเลือกเบื้องต้นให้น้อยลงในกรณีที่อนุกรมบางดัชนีมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง (Cutter et al., 2003) ในขณะที่ Principal Component Analysis (PCA) ซึ่งเป็นเทคนิคทางสถิติเชิงพหุ ที่ใช้คำนวณดัชนี SoVI โดย Cutter et al. (2003, 2009) และ Hazard & Vulnerability Research Institute และดัชนีความไม่มั่นคงด้านอาหารในประเทศเคนย่า (Haan et al., 2001) ได้นำมาใช้ในการจัดการกับเมตริกซ์ดัชนีที่มีหลายตัวแปร เพื่อลดมิติของจำนวนตัวแปรให้เหลือจำนวนน้อยลง แต่ยังสามารถอธิบายความแปรปรวนส่วนใหญ่ในฐานข้อมูลเดิม (Preisendorfer, 1988; Hannachi et al., 2007)

ผลการทดสอบ Multicollinearity ของอนุกรมดัชนีในแต่ละองค์ประกอบหลักของทั้งสองจังหวัด ไม่พบความสัมพันธ์ระดับสูงระหว่างอนุกรมของดัชนี ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความไม่ซ้ำซ้อนของดัชนีที่คัดเลือกมาใช้ในการคำนวณดัชนี CoVI ในขณะที่การประยุกต์ใช้เทคนิค PCA เพื่อลดจำนวนดัชนีในแต่ละองค์ประกอบหลัก พบว่าเทคนิค PCA สามารถลดจำนวนดัชนีในองค์ประกอบหลัก 17 ดัชนี, Sensitivity 30 ดัชนี และ Adaptive capacity 24 ดัชนีของจังหวัดนครศรีธรรมราช และจังหวัดฉะเชิงเทรา 8, 13, 9 โหมด และ 7, 11, 10 โหมด ตามลำดับ ซึ่งยังคงสามารถอธิบายความแปรปรวนส่วนใหญ่ในเมตริกซ์ดัชนีเดิมได้มากกว่า 62 % ของความแปรปรวนทั้งหมดสำหรับทุกองค์ประกอบหลักของจังหวัดนครศรีธรรมราช และมากกว่า 59 % ของความแปรปรวนทั้งหมดสำหรับทุกองค์ประกอบหลักของจังหวัดฉะเชิงเทรา ทั้งนี้เนื่องจาก PCA ในแต่ละโหมดมีลักษณะจำเพาะที่แสดงและอธิบายรูปแบบที่โดดเด่นของบางดัชนีในเมตริกซ์ข้อมูลเดิม การคัดเลือก PCA หลายโหมดเพื่อคำนวณค่า PC score บนพื้นฐานของหลักเกณฑ์ Kaiser criterion ได้ช่วยให้ค่า PC score รวมที่คำนวณได้ สามารถแสดงลักษณะและคุณสมบัติขององค์ประกอบหลัก Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity ในระดับชุมชนมีความสมบูรณ์และมีความครอบคลุมมิติต่าง ๆ ของความอ่อนแอเพิ่มมากขึ้น โดยสรุปอาจกล่าวได้ว่า เทคนิคทางสถิติดังกล่าวข้างต้น รวมถึงเทคนิค Z-score standardization และ minimum-maximum normalization ที่นำมาใช้ในการปรับหน่วยและสเกลข้อมูลให้สามารถเปรียบเทียบกันได้ และที่นำมาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการ

เตรียมข้อมูล การตรวจสอบคุณภาพข้อมูล และการจัดทำดัชนี CoVI เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องให้ความสำคัญในลำดับต้น ๆ สำหรับการพัฒนาดัชนีความอ่อนแอที่ตัวแปร/ดัชนี ที่ทำการสกัดมาจากรูขุมข้อมูลหลายแหล่งที่มีความหลากหลายทั้งตัวแปรและมิติ (Dowing et al., 2001; Cutter et al., 2003; Gall, 2007; Hazard & Vulnerability Research Institute, 2010) ทั้งนี้เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ มีความน่าเชื่อถือและลดความผิดพลาดจากข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีตัวแปรหลายตัว

ฐานข้อมูลระดับชุมชนของดัชนี CoVI และองค์ประกอบหลักของความอ่อนแอด้าน Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity รวมทั้งดัชนีผลลัพธ์ความเสี่ยงในรูปของความถี่เฉลี่ยการเกิดอุทกภัยและภัยแล้งในระดับตำบลหรือหมู่บ้าน เป็นผลผลิตหลักสำคัญของการศึกษานี้ ฐานข้อมูลดังกล่าว ยกเว้นดัชนีผลลัพธ์ความเสี่ยง มีค่าอยู่ในช่วง 0 - 1 เนื่องจากได้ทำการปรับสเกลด้วยเทคนิคเดียวกันกับการวิเคราะห์ HDI (UNDP, 2004,2005) และ Water Poverty Index (WPI) (Sullivan, 2005) และเป็นข้อมูลที่ได้ผ่านการวิเคราะห์เทคนิคทางสถิติด้วย ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับใช้อธิบายและแสดงความอ่อนแอระดับชุมชนและการประเมินความเสี่ยงในรายละเอียดของพื้นที่ทั้งสองจังหวัด

ผลการวิเคราะห์ดัชนีผลลัพธ์ความเสี่ยง ในรูปของความถี่เฉลี่ยการเกิดอุทกภัยและภัยแล้งในระดับตำบลหรือหมู่บ้าน พบว่า พื้นที่หลายพื้นที่ของจังหวัดนครศรีธรรมราช เช่น อำเภอชนอม อำเภอสิชล อำเภอนครหลวง อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช อำเภอปากพนัง เป็นต้น เกิดอุทกภัยโดยเฉลี่ย 3-4 ครั้ง ระหว่างปี พ.ศ. 2548 - 2551 เป็นที่น่าสังเกตว่า ชุมชนที่มีผลลัพธ์ความเสี่ยงจากอุทกภัยสูง มักตั้งอยู่ติดกับชายฝั่งทะเลอ่าวไทย ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากความแปรปรวนของมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่มีความเชื่อมโยงกับความกดอากาศสูงไซบีเรียและคลื่นมวลอากาศเย็นจากประเทศจีน (Chen et al., 2004; D'Arrigo et al., 2005; Wang et al., 2009) ลิมสกุลและคณะ (2553) พบว่า ปริมาณฝนสะสมและจำนวนวันฝนตกในช่วงเดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์ ระหว่างปี ค.ศ. 1975-2009 บริเวณภาคใต้ฝั่งอ่าวไทยมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งบ่งชี้ถึงลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณประเทศไทย มีกำลังแรงขึ้นในช่วงไม่กี่ทศวรรษที่ผ่านมา และพบว่าการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณฝั่งตะวันตกของอ่าวไทยช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมีความรุนแรงเพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่ผ่านมา อันเป็นหลักฐานหนึ่งที่สนับสนุนการเปลี่ยนแปลงของมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (Arunrat, 2008) นอกจากนี้ ข้อมูลลมช่วงเดือนตุลาคม-กุมภาพันธ์ที่ตรวจวัด ณ สถานีจังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่ามีการเพิ่มขึ้นแบบก้าวกระโดดในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาเช่นกัน (Limsakul et al., 2010)

สำหรับผลลัพธ์ความเสี่ยงที่เกิดจากภัยแล้งของจังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่าชุมชนที่ประสบภัยแล้งบ่อยครั้งระหว่างพ.ศ. 2548 - 2551 เกิดขึ้นในหลายพื้นที่ ซึ่งลักษณะการกระจายตัวเชิงพื้นที่นี้สอดคล้องกับผลลัพธ์ความเสี่ยงจากอุทกภัย ทั้งนี้ ชุมชนที่เกิดทั้งอุทกภัยและภัยแล้งโดยเฉลี่ย 3-4 ครั้ง พบในหลายอำเภอ โดย

ภัยแล้งในจังหวัดนครศรีธรรมราช มักมีระยะเวลาการเกิดในช่วงฤดูแล้งหรือช่วง monsoon break ส่งผลให้เกิดฝนทิ้งช่วง (Limsakul et al., 2010) สำหรับจังหวัดฉะเชิงเทรา ชุมชนบางชุมชนในอำเภอบางน้ำเปรี้ยวและอำเภอเมืองซึ่งติดกับแม่น้ำบางปะกง มีผลลัพธ์ความเสี่ยงจากอุทกภัยสูงกว่าพื้นที่อื่นๆของจังหวัด ในขณะที่ ผลลัพธ์ความเสี่ยงจากภัยแล้งสูงกว่าปกติ พบว่ามีการกระจายตัวในหลายพื้นที่ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบแผนที่ผลลัพธ์ความเสี่ยงของทั้งสองจังหวัดแล้ว พบว่าจังหวัดนครศรีธรรมราชเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบเป็นบริเวณกว้างทั้งจากอุทกภัยและภัยแล้ง ในขณะที่ภัยแล้งเป็นภัยพิบัติสำคัญที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งและครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้างในจังหวัดฉะเชิงเทรา

ผลการวิเคราะห์ฐานข้อมูลทั้ง 4 layer ของดัชนี CoVI และองค์ประกอบหลักด้าน Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity ด้วยแผนที่ที่จัดทำด้วยเทคนิคทาง GIS สามารถบ่งชี้รูปแบบและลักษณะเชิงพื้นที่ขององค์ประกอบหลักทั้งสามด้านของความอ่อนแอ และระดับความอ่อนแอของแต่ละชุมชนในจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดฉะเชิงเทรา รูปแบบเชิงพื้นที่ของแต่ละองค์ประกอบหลัก ตลอดจนระดับความอ่อนแอแต่ละชุมชนของทั้งสองจังหวัด มีลักษณะทั่วไปที่แตกต่างกัน ซึ่งสะท้อนถึงความแตกต่างของชุมชนในบริบทและปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่ส่งผลและกำหนดความอ่อนแอรวมของชุมชนนั้น ๆ เมื่อพิจารณาในภาพรวมแล้วพบว่า ชุมชนส่วนใหญ่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา มีระดับความอ่อนแอที่สูงกว่าชุมชนในจังหวัดนครศรีธรรมราช ทั้งนี้ อาจแสดงให้เห็นความแตกต่างกันของแต่ละองค์ประกอบหลักของความอ่อนแอที่สกัดจากดัชนีด้านต่าง ๆ ของ Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity ในองค์รวมของแต่ละจังหวัด อย่างไรก็ตาม แผนที่ของแต่ละองค์ประกอบหลักและดัชนี CoVI สามารถบ่งชี้ลักษณะความอ่อนแอของชุมชนที่สอดคล้องกันทั้งสองจังหวัด คือ ชุมชนที่ติดกับชายฝั่งทะเลอ่าวไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่อำเภอบางปะกงของจังหวัดฉะเชิงเทรา และในพื้นที่อำเภอปากน้ำ อำเภอเมือง อำเภอท่าศาลาและอำเภอลิขของจังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงและมีโอกาสการสัมผัสกับปัจจัยคุกคามจากภัยพิบัติของสภาพภูมิอากาศ รวมถึงความอ่อนไหวและความอ่อนแอของชุมชนอยู่ในระดับสูงกว่าชุมชนอื่น ทั้งนี้ ผลการวิเคราะห์ดัชนี CoVI และองค์ประกอบหลักของความอ่อนแอ มีความสอดคล้องกับแผนที่ผลลัพธ์ความเสี่ยงจากการเกิดอุทกภัยในจังหวัดนครศรีธรรมราช ตลอดจนผลการศึกษาอื่นๆ ที่ระบุถึงความอ่อนแอของชุมชนชายฝั่งทะเลต่อภัยพิบัติทางสภาพภูมิอากาศ การกัดเซาะชายฝั่ง คลื่นลมและสโตรมเสิร์จ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (จิตรสถาพรกุล, 2545; วรดิพิงศ์, 2546; Arunrat, 2008; Trisirisatayawong et al., 2010) นอกจากนี้ แผนที่ของแต่ละองค์ประกอบหลักของความอ่อนแอและดัชนี CovI ยังสามารถแสดงลักษณะและรูปแบบความเสี่ยง ความอ่อนไหวและความอ่อนแอในพื้นที่อื่นๆ ของทั้งสองจังหวัด ได้อย่างสอดคล้องกับบริบทด้านเศรษฐกิจและสังคม ลักษณะทางกายภาพ และระบบนิเวศของพื้นที่นั้นๆ กล่าวคือ ระดับความเสี่ยงและโอกาสสัมผัสกับปัจจัยคุกคาม

ความอ่อนไหวและความอ่อนแอของชุมชน มีค่าค่อนข้างสูงกว่าปกติในบางชุมชนที่มีที่ตั้งเป็นที่ลุ่มแอ่งกระทะ ที่ลุ่มริมน้ำ ที่ราบติดเชิงภูเขาและเนินภูเขา ตลอดจนชุมชนนอกเขตชลประทาน และบางชุมชนที่เศรษฐกิจและสังคมมีการพัฒนาด้อยกว่าชุมชนอื่น ส่งผลให้ความสามารถในการปรับตัวต่ำกว่าปกติ เช่น บางชุมชนที่ตั้งอยู่บริเวณเทือกเขาตอนกลางในอำเภอรัตนบุรี อำเภอจุฬาภรณ์ และอำเภอลานสกา และที่ราบด้านตะวันตกในเขตพื้นที่อำเภอฉวาง และอำเภอนาบอนของจังหวัดนครราชสีมา ตลอดจนบางชุมชนในอำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอพนมสารคาม และอำเภอท่าตะเกียบของจังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่ามีความอ่อนแอค่อนข้างสูงกว่าปกติ

จากฐานข้อมูลและแผนที่ของดัชนี CoVI และองค์ประกอบหลักด้าน Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity ในระดับชุมชน สามารถจัดเรียงลำดับหมู่บ้านที่มีความเสี่ยงและโอกาสการสัมผัสกับปัจจัยคุกคามจากภัยพิบัติจากสภาพภูมิอากาศ รวมถึงความอ่อนไหวและความอ่อนแอสูงในลำดับต้น ๆ โดยอำเภอฉวาง จังหวัดนครราชสีมา และอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา มีจำนวนชุมชนที่มีความเสี่ยงและโอกาสการสัมผัสกับปัจจัยคุกคามจากภัยพิบัติจากสภาพภูมิอากาศ มากที่สุดในลำดับสูงสุด 10 อันดับแรก ในขณะที่บ้านน้ำพุ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครราชสีมา และบ้านอ่างเสือดำ อำเภอท่าตะเกียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา เป็นชุมชนที่มีความอ่อนไหวสูงที่สุด ส่วนบ้านศาลาชีเหล็ก อำเภอลานสกา จังหวัดนครราชสีมา และบ้านกลางอำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา เป็นชุมชนที่มีความสามารถในการปรับตัวสูงสุด เมื่อใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 เป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับหมู่บ้านที่มีความอ่อนแอในระดับสูง อันเป็นหลักเกณฑ์เดียวที่ใช้กับดัชนี SoVI (Cutter et al., 2003,2009; Hazard & Vulnerability Research Institute, 2010) ซึ่งพบว่าหมู่บ้านในจังหวัดนครราชสีมาที่มีค่าดัชนี CoVI สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 หรือมีค่าสูงกว่า 0.8 มีจำนวน 9 หมู่บ้าน ในขณะที่หมู่บ้านในจังหวัดฉะเชิงเทราที่มีค่าดัชนี CoVI สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 หรือมีค่าสูงกว่า 0.8 มีจำนวน 10 หมู่บ้าน

จากการวิเคราะห์เพิ่มเติมของหมู่บ้านที่มีระดับความอ่อนแอสูงดังกล่าวด้วย spider plot เพื่อใช้อธิบายระดับความแตกต่างในเชิงเปรียบเทียบของทั้งสามองค์ประกอบหลัก พบว่า หมู่บ้านที่มีความอ่อนแอสูงทั้ง 9 หมู่บ้านของจังหวัดนครราชสีมา และทั้ง 10 หมู่บ้านของจังหวัดฉะเชิงเทรา มีสาเหตุหลักจากปัจจัยด้าน Exposure และ Sensitivity และเมื่อพิจารณาถึงระดับความสามารถในการปรับตัวของหมู่บ้านดังกล่าว พบว่าอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าหมู่บ้านอื่นๆ

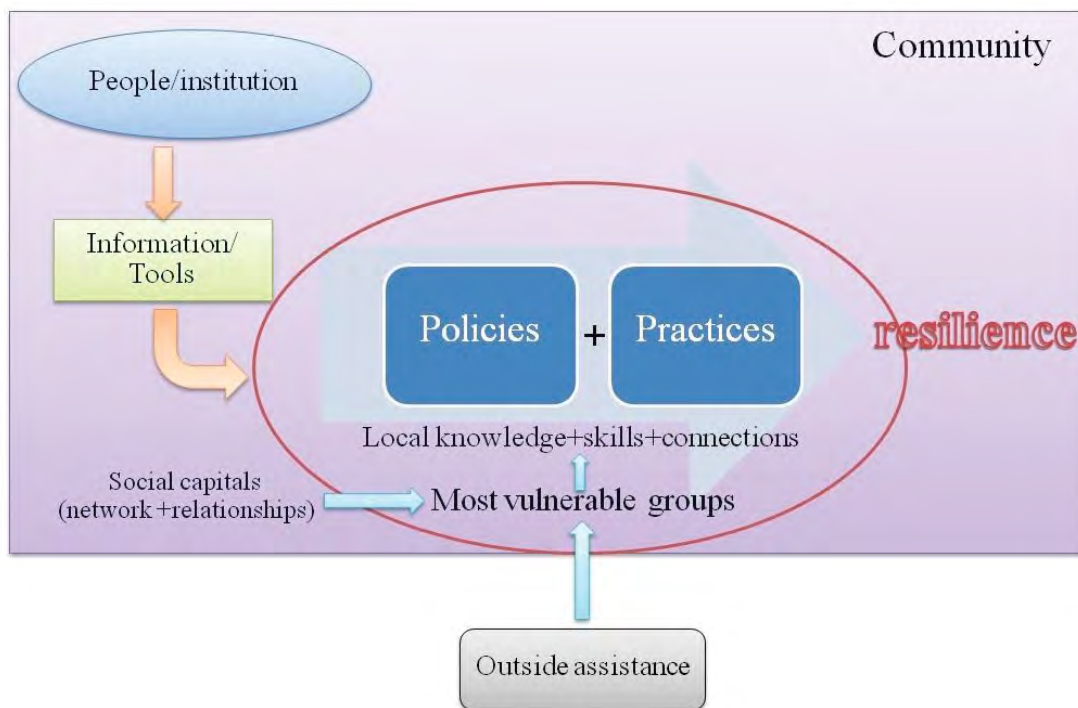
เมื่อเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้ทั่วไปในระดับจังหวัด ข้อมูลระดับชุมชนของดัชนี CoVI และองค์ประกอบหลักของความอ่อนแอทั้ง 3 ด้าน รวมทั้งข้อมูลดัชนีผลลัพธ์ความเสี่ยง ตลอดจนข้อมูลด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติระดับชุมชนที่ใช้คำนวณดัชนี CoVI รวมทั้งสิ้น 76 layer เป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีความละเอียดและขอบเขตที่ครอบคลุมในมิติต่าง ๆ ในระบบ Social-ecological system

อันเป็นระบบขั้นพื้นฐานทางธรรมชาติภายใต้บริบทของการพัฒนาอย่างยั่งยืน ที่มีความเชื่อมโยงและมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อม (Adger, 2006; Gallopin, 2006) ดังนั้น ฐานข้อมูลซึ่งเป็นผลผลิตจากการศึกษานี้จึงมีประโยชน์ไม่เพียงแต่การวิเคราะห์ความอ่อนแอ และประเมินความเสี่ยงในระดับชุมชนจากภัยพิบัติทางธรรมชาติเท่านั้น แต่ยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายของจังหวัด ในการจัดลำดับชุมชนเร่งด่วนในการพัฒนา และการคัดเลือกชุมชนที่วิกฤติเพื่อเร่งดำเนินงานด้านการปรับตัวและบรรเทา และหยุดยั้งผลกระทบและความเสียหายที่เกิดขึ้นในชุมชน อีกทั้งยังเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ช่วยในการวางแผนและดำเนินการพัฒนาชุมชนของจังหวัดในด้านต่าง ๆ โดยฐานข้อมูลดังกล่าวสามารถเชื่อมโยงและบูรณาการเข้ากับระบบ Decision Supporting System (DSS) ของจังหวัด และฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้วในระดับจังหวัด อำเภอและตำบล เพื่อช่วยสนับสนุนหน่วยงานและองค์กรส่วนท้องถิ่น ในการบริหารจัดการและการตั้งรับกับภัยพิบัติและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่กำลังเกิดขึ้น

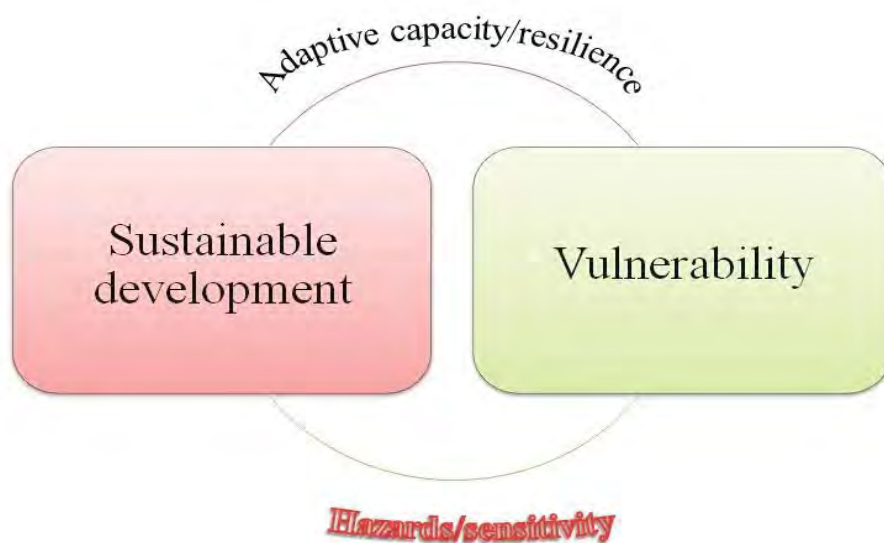
แนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดความอ่อนแอและเพิ่มความสามารถในปรับตัวของชุมชน รวมทั้งการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ศึกษาทั้งสองจังหวัด คือ การเพิ่มภูมิคุ้มกันและความยืดหยุ่นของชุมชน (building resilient community) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ชุมชนที่มีความอ่อนแอสูงในลำดับต้น ๆ ของทั้งสองจังหวัด ภายใต้กรอบการเพิ่มภูมิคุ้มกันและความยืดหยุ่นระดับชุมชน ซึ่งเป็นการดำเนินการเชิงนโยบายและมาตรการควบคู่กับการดำเนินงานการปรับตัวในด้านต่าง ๆ ของชุมชน โดยข้อมูลและเครื่องมือที่ชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนากับหน่วยงานต่าง ๆ นับเป็นสิ่งจำเป็นที่ใช้ในการขับเคลื่อนกระบวนการดังกล่าว ดังแสดงในรูปที่ 5.1 ทั้งนี้กลุ่มบุคคลหรือภาคส่วนที่มีความอ่อนแอสูงในชุมชน ควรได้รับความสนใจเป็นพิเศษ ซึ่งบางครั้งความช่วยเหลือจากภายนอกอาจเป็นกลไกเสริมที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ การพึ่งพาตนเองด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นและทักษะประสบการณ์ของชุมชน การเพิ่มภูมิคุ้มกันให้กับชุมชนด้วยกระบวนการนี้ไม่เพียงเป็นการเพิ่มความสามารถในการปรับตัว โดยสร้างความเข้มแข็งให้ชุมชนในการตั้งรับกับภัยคุกคามและลดความอ่อนไหวของระบบ แต่ยังเป็นนำการพัฒนาของชุมชนสู่ความยั่งยืนอีกด้วย (รูปที่ 5.2)

การปรับตัวในลักษณะ community-based adaptation (CBA) ซึ่งเป็นแนวทาง bottom up ที่ชุมชนและองค์กรส่วนท้องถิ่นมีส่วนร่วมในกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา การประเมินความสามารถของชุมชนในการตั้งรับในสภาพปัจจุบัน ตลอดจนการสังเคราะห์และเสนอแนะทางเลือกการเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัว นับเป็นรูปแบบหนึ่งภายใต้บริบทการเพิ่มภูมิคุ้มกัน และความยืดหยุ่นของชุมชนที่ได้รับการยอมรับและสนับสนุนอย่างกว้างขวาง (UNDP, 2010b) ผลการศึกษาในพื้นที่นำร่องในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ที่ดำเนินการโดยศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อมและสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ด้วยกระบวนการ CBA ที่เน้นการมีส่วนร่วมของประชาชนและองค์กรส่วนท้องถิ่น (รูปที่ 5.3) พบว่า กระบวนการดังกล่าวซึ่งขับเคลื่อนโดยชุมชน

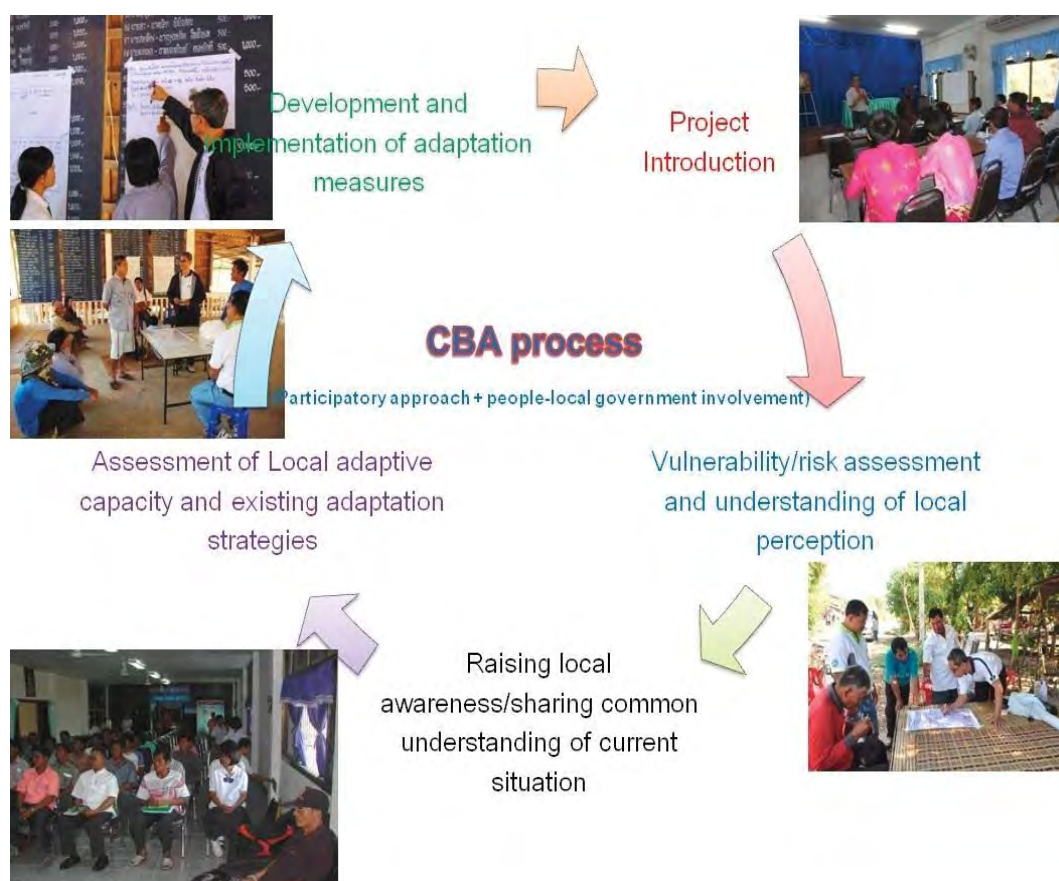
สามารถตอบสนองต่อความต้องการขั้นพื้นฐาน และความเร่งด่วนของชุมชนในบริบทของความแปรปรวนและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศได้อย่างเป็นรูปธรรม



รูปที่ 5.1 กรอบแนวคิดการเพิ่มภูมิคุ้มกันและความยืดหยุ่นของชุมชน (building resilient community)
(ดัดแปลงและสรุปจาก Morrow, 2008)



รูปที่ 5.2 กลไกการเชื่อมโยงระหว่างความอ่อนแอและการพัฒนาที่ยั่งยืน
(ดัดแปลงและสรุปจาก Turner et al., 2003)



รูปที่ 5.3 กระบวนการ community-based adaptation ที่ประยุกต์ใช้ในชุมชนทุ่งกุลาร้องไห้
ที่มา: ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อมและสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2553

บทที่ 6

เอกสารอ้างอิง

- แสงจันทร์ ลิ้มจิรกาล, อัศมน ลิ้มสกุล และทวีวงศ์ ศรีบุรี. (2553). การประเมินสถานะความรุนแรงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย: การวิเคราะห์ความเสี่ยงและความอ่อนแอของพื้นที่วิกฤติ. รายงานฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
- โครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติประจำประเทศไทย. (2550). รายงานการพัฒนาคอนของประเทศไทย ปี 2550 'เศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาคน'. ตึกสหประชาชาติ ชั้น 12 กรุงเทพฯ. <http://www.undp.or.th>.
- กรมทรัพยากรน้ำ. (2551). โครงการจัดสรรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงและปราจีนบุรี (ภายใต้โครงการบริหารจัดการและพัฒนาลุ่มน้ำบางปะกงแบบบูรณาการ). รายงานหลัก จัดทำโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย.ฐานข้อมูลสาธารณภัย. <http://www.disaster.go.th>.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2553). รายงานสถานการณ์ภัยธรรมชาติ. สืบค้นจาก : <http://www.doe.go.th/IndexHome.asp>.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. (2550). พายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยในขณะที่มีกำลังแรงเป็นพายุโซนร้อนและไต้ฝุ่นในรอบ 56 ปี (พ.ศ. 2494-2549). รายงานทางวิชาการของกลุ่มภูมิภาค สำนักงานพัฒนาอุตุนิยมวิทยา.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. (2551). สถิติพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทย คาบ 57 ปี (พ.ศ.2494-2550). รายงานสรุปโดยกลุ่มภูมิภาค, สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา, กรมอุตุนิยมวิทยา.
- จิรจิตต์ ภัทรสถาพรกุล (2545). การพยากรณ์ความสูงคลื่นในบริเวณอ่าวไทยโดยใช้แบบจำลองคลื่นมหาสมุทร. โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธวัช วิรัตน์พงศ์, สอง เอกมหาชัย, อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, ปัทมา สิงห์รักษ์, บวร สิริอำไพรัตน์, ญัฐฐวุฒิ อภิวัฒน์ศรี, วิริยะ เหลืองอร่าม, สมบูรณ์ พรพิเนตพงศ์, ปราโมทย์ ไชจิศุภกร, นริสรา นุธรรมโชติ, จิตราภรณ์ พักโสภา, กฤษณะเดช เจริญสุธาสินี, ชัยโรจน์ ไญยประเสริฐ, สันติ ชัมดิน, บุญธรรม ตั้งล้ำเลิศ, May, P. และ Wittmann, P. (2546). โครงการวิจัยและพัฒนาทางด้านภัยพิบัติจากทะเล. รายงานฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- วิเชียร เกิดสุข, วชิราพร เกิดสุข และสมศักดิ์ สุขจันทร์ (2549). การศึกษาความเปราะบางและการปรับตัวของเกษตรกรชาวนาทุ่งกุลาร้องไห้ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. รายงานฉบับสมบูรณ์ของ CAPaBLE program ภายใต้โครงการพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของ Asia Pacific Network for Global Change Research (APN). ศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์ วิจัยและฝึกอบรมการเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้.

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อมและสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2553). โครงการศึกษาแนวทางและรูปแบบการปรับตัวของชุมชนต่อภาวะภัยแล้งและอุทกภัยในชุมชนนำร่องบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้. รายงานฉบับสมบูรณ์.

สำนักงานจังหวัดฉะเชิงเทรา. (2553). ข้อมูลทั่วไปของจังหวัด. <http://www.chachoengsao.go.th/th/>.

สำนักงานจังหวัดนครศรีธรรมราช. (2553). ข้อมูลพื้นฐานจังหวัด.

http://www.nakhonsithammarat.go.th/web_52/index.php.

สำนักงานพัฒนาที่ดินจังหวัดฉะเชิงเทรา. (2553). ข้อมูลดินและการใช้ประโยชน์.

http://r02.ldd.go.th/cc01/intro/intro_build.html.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2551). ตัวชี้วัดที่สำคัญ: ผลสำมะโนสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พ.ศ. 2551.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2553). แผนที่ความยากจน.

http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/service/poverty/serv_pov04.html.

สำนักงานสถิติจังหวัดฉะเชิงเทรา. (2553). เอกสารรายงานเชิงสถิติ.

http://chchsao.nso.go.th/chchsao/index_oldversion.htm.

สำนักงานสถิติจังหวัดนครศรีธรรมราช. (2553). รายงานสถิติเชิงเศรษฐกิจและเชิงสังคม.

http://nksitham.nso.go.th/nksitham/index_oldversion.htm.

สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2550). โครงการประเมินศักยภาพเชิงพื้นที่: รายงานการศึกษาขั้นต้น.

สุชประโชค เอื้อกฤดาธิการ. (2549). ภัยธรรมชาติกับภาวะโลกร้อน. วารสารสิ่งแวดล้อม. 40-32, 2/10,

อัศมน ลิ้มสกุล, แสงจันทร์ ลิ้มจิรกาล, ธวัชรัฐ ภัทรสถาพรกุล, นิตยา นักระนาด มิลน์ และบุญชอบ สุทมนต์สงษ์ (2553). แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของฝนช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในประเทศไทย. รายงานการประชุมวิชาการนานาชาติ เรื่อง ประเทศไทยกับภูมิอากาศ ครั้งที่ 1 ความเสี่ยงและโอกาสท้าทายในกลไกการจัดการสภาพภูมิอากาศโลก ณ ศูนย์ประชุมอิมแพ็ค เมืองทองธานี จังหวัด นนทบุรี. 19-21 สิงหาคม 2553.

อัศมน ลิ้มสกุล, วุฒิชัย แพงแก้ว และนิดาลักษณ์ สิทธิพล. (2552). การประเมินผลกระทบจากภัยแล้งและอุทกภัยในประเทศไทย: การวิเคราะห์ฐานข้อมูลและทบทวนกรอบแนวคิดการประเมินความอ่อนแอในพื้นที่วิกฤติ. รายงานฉบับสมบูรณ์ของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม.

Adams, J. (1995). Risk. University College London Press, London, pp 228.

ADB. (2009). The economics of climate change in Southeast Asia: A regional review. Asian Development Bank, Manila, Philippines. 233 pp.

Adger, W.N. (2006). Vulnerability. Global Environmental Change, 16, 268-281.

Adger, W.N., Brooks, N., Bentham, G. and Agnew, M. (2004). New indicators of vulnerability and adaptive capacity. Tyndall Center for Climate Change Research, Technical Report 7. 122 pp.

- Alexander, L.V. et al. (2006). Global observed changes in daily climate extreme of temperature and precipitation. *Journal of Geophysical Research*, 111, D05109, doi: 10.1029/2005JD006290.
- Allen, K. (2003). Vulnerability reduction and the community-based approach, In Pelling (ed.), *Natural Disasters and Development in a Globalising World*, 170-184.
- Arnold, M., Chen, R.S., Deichmann, U., Dilley, M., Lerner-Lams, A.L., Pullen, R.E. and Trohanis, Z. (2006). *Natural disaster hotspots: Case studies*. The World Bank, 204 pp.
- Arunrat, N. (2008). *Coastal erosion related to hydro-meteorological regimes at Pak Phanang Bay, Nakhon Si Thammarat Province*. Master Thesis, Faculty of Graduate Studies, Mahidol University.
- Babbie, E.R. and Mouton, J. (2001). *The practice of social research*. Cape Town: Oxford University Press Southern Africa.
- Below, R., Gover-Kopec, E. and Dilley, M. (2007). Documenting drought-related disasters: A global reassessment. *The Journal of Environment & Development*. 16, 328-344.
- Birkmann, J. (2006). "Measuring Vulnerability to Natural Hazards – Towards Disaster Resilient Societies", UNU-Press publication, Tokyo, Paris, New York.
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I. and Wisner, B. (1994). *At risk: Natural hazards, people's vulnerability, and disasters*. London: Routledge.
- Bohle, H.G., Downing, T.E. and Watts, M.J. (1994). Climate change and social vulnerability : The sociology and geography of food insecurity. *Global Environment Change*, 4, 37-48.
- Brooks, N. (2003). *Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framework*. Tyndall Working Paper, 38, Tyndall Centre for Climate Change, Norwich.
- Brooks, N., Adger, W.N. and Kelly, P.M. (2005). The determinations of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. *Global Environmental Change*, 15, 151-163.
- Burton, et al. (2002). From impacts assessment to adaptation priorities : The shaping of adaptation policy. *Climate Policy*, 2, 145-159.
- Burton, I., Kates, R.W. and White, G.F. (1993). *The environment as hazard*. 2nd ed. New York: Guilford Press.
- Cardona, O.D. (2005). *Indicators of disaster risk and risk management*. Summary Report, July 2005. Washington D.C.: Inter-American Development.
- Cardona, O.D. (2007). *Indicators of disaster risk and risk management: Program for Latin America and the Caribbean*. Inter-American Development Bank, Washington, D.C. 44 pp.
- Chang, C.-P., Wang, B. and Lau, N.-C.G. (2005). *The global monsoon system: Research and forecast*. WMO/TD No. 266. World Meteorological Organization, Switzerland. pp. 542.

- Chen, T.-C., Huang, W.-R. and Yoon, J.-H. (2004). Interannual variation of the East Asian Cold Surge Activity. *Journal of Climate*. 17, 401-413.
- Crichton, D. (1999). The risk triangle. In Ingleton, J. (ed.). *Natural Disaster Management*. Tudor Rose, London, pp 102-103.
- Cutter, et al. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change*, 18, 598-606.
- Cutter, S.L. (1996). Vulnerability to environmental hazards. *Progress in Human Geography*, 20, 529-539.
- Cutter, S.L., Boruff, B.J. and Shirley, W.L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, 84, 242-261.
- Cutter, S.L., Emrich, C.T., Webb, J.J. and Morath, D. (2009). Social vulnerability to climate variability hazards : A review of the literature. Final report to Oxfam America. pp 44.
- D'Arrigo, R., Wilson, R., Panagiotopoulos, F. and Fu, B. (2005). On the long-term interannual variability of the east Asian winter monsoon. *Geophysical Research Letters*. 32, L21706, doi:10.1029/2005GL023235.
- Dao, H. and Peduzzi, P. (2003). Global risk and vulnerability index trends per year (GRAVITY) –Phase IV: Annex to WVR and multi risk integration. United Nations Environment Programme, Technical paper, 31 pp.
- De Sherbinin, A., Schiller, A. and Pulsipher, A. (2007). The vulnerability of global cities to climate hazards. *Environmental and Urbanization*, 19, 39-64.
- Diener, E. and Suh, E. (1997). Measuring quality of life: Economic, social and subjective indicators. *Social Indicators Research*, 40, 189-216.
- Dilley, M. Chen, R.S., Deichmann, U., Lerner-Lams, A.L. and Arnold, M. (2005). Natural disaster hotspots: A global risk analysis. The World Bank, 150 pp.
- Dolan, A.H. and Walker, I.J. (2004). Understanding vulnerability of coastal communities to climate change related risk. *Journal of Coastal Research*, Special Issue 39.
- Dowing, T.E., Butterfield, R., Cohen, S., Huq, S., Moss, R., Rahman, A., Sokona, Y. and Stephen, L. (2001). Vulnerability indices: Climate change impacts and adaptation. UNEP Policy Series, UNEP, Nairobi.
- Downing, T.E. and Patwardhan, A. (2004). Assessing vulnerability for climate adaptation. In Lim, B. and E. Spanger-Siegfried (Eds.), *Adaptation policy frameworks for climate change: Developing strategies, policies, and measures*. Cambridge University Press, Cambridge, Chapter 3, pp. 68-89.
- EEA-European Environment Agency. (2004). Criteria for the selection of the EEA core set of indicator.

- Available at <http://themes.eea.eu.int/IMS/About/CSI-criteria.pdf>.
- EM-DAT (2010). Emergency Events Database. <http://www.emdat.be/>.
- ESPON Hazard project. (2005). The spatial effects and management of natural and technological hazards in general and in relation to climate change. Final report, March, 2005.
- Esty, D.C., Levy, M., Srebotnjak, T. and de Sherbinin, A. (2005). 2005 Environmental Sustainability Index: Benchmarking National Environmental Stewardship. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. Available from <http://www.ciesin.columbia.edu/indicator/ESI>.
- FIVIMS. (2000). Report on the Geneva meeting on vulnerability. Fifth meeting of the subgroup on indicators, assessment and mapping, Geneva from 10-11 July 2000. Food insecurity and vulnerability information and mapping systems (FIVIMS), Rome. <http://www.fivims.net>.
- Food Insecurity and Vulnerability Information and Mapping System (FIVIMS). <http://www.fivims.org/>.
- Food Insecurity and Vulnerability Information and Mapping System (FIVIMS). (2002). Making FIVIMS work for you: Tools and Tips. <http://www.fivims.org/>.
- Gall, M. (2007). Indices of social vulnerability to natural hazards: A comparative evaluation. Doctoral Thesis, Department of Geography, University of South Carolina, 231.
- Gallopín, G.C. (2003). A systemic synthesis of the relations between vulnerability, hazard, exposure and impact, aimed at policy identification. In: Economic Commission for Latin American and the Caribbean (ECLAC). Handbook for estimating the socio-economic and environmental effects of disasters. ECLAC, LC/MEX/G.S., Mexico, D.F., pp.2-5.
- Gallopín, G.C. (2006). Linkages between vulnerability, resilience and adaptive capacity. Global environmental Change, 16, 293-303.
- Gregory, J.M., Mitchell, F.B. and Brady, A.J. (1997). Summer drought in northern mid-latitudes in a time-dependent CO₂ climate experiment. Journal of Climate, 10, 662-686.
- Gupha-Sapir, D., Hargitt, D. and Hoyois, P. (2004). Thirty years of natural disasters 1974-2003 : The numbers. Center for Research on the Epidemiology of Disasters, UCL Presses, Universitaires, De Louvain, 188 pp.
- Haan, N., Farmer, G. and Wheeler, R. (2001). Chronic vulnerability to food insecurity in Kenya. A World Food Programme (WFP) Pilot Study for improving vulnerability analysis.
- Hahn, M.B., Riederer, A.M. and Foster, S.O. (2009). The Livelihood vulnerability Index : A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change – A case study in Mozambique. Global Environmental change, 19, 74-88.
- Hannachi, A., Jolliffe, I.T. and Stephenson, D.B. (2007). Empirical orthogonal functions and related techniques in atmospheric science: A review. International Journal of Climatology. 27, 1119-1152.

- Hazard & Vulnerability Research Institute. (2010). Social Vulnerability Index for the United States. Available at <http://webra.cas.sc.edu/hvri/products/sovi.aspx>.
- Hill, A.A. and Cutter, S.L. (2002). Methods for determining disaster proneness. In America Hazardscapes: the regionalization of hazards and disasters, edited by S.L. cutter. Washington D.C.: Joseph Henry Press, 13-36.
- Hotelling, H. (1935). The most predictable criterion. Journal of Educational Psychology. 26, 139–142.
- IGES. (2006). Asian aspirations for climate regime beyond 2012. Institute for Global Environmental Strategies, Japan. 115 pp.
- IPCC, 2007a. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Solomon S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK and USA, 996 pp.
- IPCC. (2001). Climate change 2001: Impacts, adaptation and vulnerability, Summary for policymakers, WMO.
- IPCC. (2007b). Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contributing of working group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK and USA, 976 pp.
- Jolliffe, I.T. (2002). Principal Component Analysis, 2nd edition. Springer: New York.
- Jone, R., and Boer, R. (2003). Assessing current climate risks, Adaptation Policy Framework: A guide for policies to facilitate adaptation to climate change, UNDP, <http://www.undp.org/cc/apf-outline.html>.
- Juneng, L. and Tangang, F.T. (2005). Evolution of ENSO-related rainfall anomalies in Southeast Asia region and its relationship with atmosphere-ocean variations. Climate Dynamic, 25, 337-350.
- Kaly, U., Briguglio, L., McLeod, H., Schmall, S., Pratt, C. and Pal, R. (1999). Environmental Vulnerability Index (EVI) to summarise national environment vulnerability profiles.
- Kannami, Y. and Takeuchi, K. (2008). Establishment of country-based flood risk index. Master thesis of International Center for Water Hazard and Risk Management (ICHARM), Public Works Research Institute (PWRI), Japan.
- Kates, R.W. (1971). Natural hazard in human ecological perspectives: Hypotheses and models. Cutter, S.L. (ed.), Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall. 78-93 (1994). Economic Geography, 47, 438-451.
- Lau, N.C. and Nath, M.J. (2003). Atmosphere-Ocean variation in the Indo-Pacific sector during ENSO

- episode. *Journal of Climate*, 16, 3-20.
- Leary, N., Conde, C., Kulkarni, J., Nyong, A. and Pulhin, J. (2008). *Climate change and vulnerability. The International START Secretariat*. 428 pp.
- Limjirakan, S., Limsakul, A. and Sriburi, T. (2009). Changes in daily rainfall extremes in Thailand. Paper presented in World Climate Conference-3, Geneva, Switzerland, 31 Aug.-4 Sep. 2009.
- Limsakul, A. and Goes, J.I. (2008). Empirical evidence of interannual and longer period variability in Thailand surface air temperature. *Atmospheric Research*, 87, 89-102.
- Limsakul, A., Limjirakan, S and Suthamanuswong, B. (2007). Spatio-temporal changes in total annual rainfall and the annual number of rainy days in Thailand. *Journal of Environmental Research-1* ,29 , 21.
- Limsakul, A., Limjirakan, S. and Sriburi, T. (2010). Observed changes in daily rainfall extremes along Thailand's coastal zone. *Journal of Environmental Research*, 32, 49-68.
- Limsakul, A., Limjirakan, S. and Suttamanuswong, B. (2010). Asian summer monsoon and its associated rainfall variability in Thailand. *EnvironmentAsia*. 3, 85-95.
- Limsakul, A., Limjirakan, S., Sriburi, T. and Suthamanuswong, B. (2010). Trends in temperature and its extremes in Thailand. Accepted to publish in *Thai Environmental Engineering Journal*.
- Manyena, S.B. (2006). The concept of resilience revisited. *Disasters*, 30, 433-450.
- Morgan, M.G. and Henrion, H. (1990). *Uncertainty: A guide to dealing with uncertainty in quantitative risk and policy analysis*. Cambridge University Press, pp 332.
- Morrow, B.H. (2008). *Community resilience: A social justice perspective*. Community & Regional Resilience Initiative Research Report 4. www.ResilientUS.net.
- Moss, R.H., Brenkert, A.L. and Malone, E.L. (2001). *Vulnerability to climate change : A quantitative approach*. U.S. Department of Energy. pp 70.
- O'Brien, et al. (2004). Mapping vulnerability to multiple stressors: Climate change and globalization in India. *Global Environmental Change*, 14, 303-313.
- Oxford Center for Water Research. <http://ocwr.ouce.ox.ac.uk/research/wmpg/cvi/>.
- Paton, D. and Johnston, D. (2006). *Disaster resilience. An integrated approach*. Charles C. Thomas, Springfield, IL.
- Peduzzi, P., Dao, H., Herold, C. Rochette, D. and Sanahuja, H. (2001). Feasibility study report on global risk and vulnerability index –Trends per year (GRAVITY). United Nations Environment Programme, Technical paper, 77 pp.
- Peduzzi, P., Dao,H., Herold, C. and Mouton, F. (2003). Global risk and vulnerability index trend per year (GRAVITY) - Phase III: Drought analysis. United Nations Environment Programme, Technical

- paper, 25 pp.
- Peduzzi, P., et al. (2002). Global risk and vulnerability index trends per year (GRAVITY) -Phase II: Development, analysis and results. United Nations Environment Programme, Technical paper, 56 pp.
- Polsky, C., Schroter, D., Patt, A., Gaffin, S., Martello, M.L., R. Neff, Pulsipher, A. and Selin, H. (2003). Assessing vulnerabilities to the effects of global change: An eight-step approaches. Research and Assessment Systems for Sustainability Program Discussion Paper 2003-05, Cambridge, M.A: Environmental and Natural Resources Program, Belfer Center for Science and International Affairs, Kennedy School of Government, Harvard University.
- Preisendorfer, R.W. (1988). Principal Component Analysis in Meteorology and Oceanography. Elsevier: Amsterdam.
- Project for Risk, Vulnerability, Information and Early Warning (PREVIEW).
http://www.grid.unep.ch/news/natural_hazard.php.
- Rossi, R.J. and Gilmartin, K.J. (1980). The handbook of social indicator. New York: Garland STPM Press.
- Saji, N.H., Goswami, B.N., Vinayachandran, P.N. and Yamagata, T. (1999). A dipole mode in the tropical Indian Ocean. Nature. 401: 360 -363.
- Sarewitz, D., Pielke, R. and Keykhah, M. (2003). Vulnerability and risk: Some thoughts from a political and policy perspective. Risk Analysis. 23, 805-810.
- Smit, B. and Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. Global Environmental Change, 16, 282 – 292.
- Smith, K. (1996). Environmental hazards. Routledge, London, pp 389.
- SOPAC. (2005). Building resilience in SIDS: The Environmental Vulnerability Index. South Pacific Applied Geoscience Commission, Suva, Fiji
- Stenchion, P. (1997). Development and disaster management. Australian Journal of Emergency Management, 12, 40-44.
- Sullivan, C.A. (2005). Method to develop and describe community level Water Poverty Index scores. CEH Wallingford, UK.
- Tierney, K. and Bruneau, M. (2007). Conceptualizing and measuring resilience: A key to disaster loss reduction. TR News May-June, 14-17.
- Timmermann, A., Oberhuber, J., Bacher, A., Esch, M., Latif, M. and Roeckner, E. (1999). Increased El Niño frequency in a climate model forced by future greenhouse warming. Nature, 398, 694-697.

- Trisirisatayawong, I., Naeije, M., Fenoglio-Marc, L. and Simons, W. (2010). Mean sea level rise in the Gulf of Thailand. In GEO2TECDI (Geodetic Earth Observation Technologies for Thailand: Environmental Change Detection and Investigation) Final Symposium. Patumwan Princess Hotel Bangkok Thailand. 14 July 2010.
- Turner B.L. et al. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America), 100, 8074-8079.
- Turner, I.I. et al. (2003). Framework for vulnerability analysis in sustainability science. In: proceedings of the National Academy of Science of the United States of America, vol. 100, pp. 8074-8079.
- UNDHA. (1992). Internationally agreed glossary of basic terms related to disaster management. United Nations Department of Humanitarian Affairs, Geneva.
- UNDP. (2004). Human development report 2004. United Nations Development Programme, New York, Oxford University Press.
- UNDP. (2005). Human Development Report 2005. United Nation Development Programme, New York, Oxford University Press.
- UNDP. (2010a). Adaptation Policy Framework for Climate Change. United Nations Development Programme. <http://www.undp.org/climatechange/adapt/apf.html>.
- UNDP. (2010b). Community-based adaptation. United Nations Development Programme. http://www.undp-adaptation.org/projects/websites/index.php?option=com_content&task=view&id=203.
- UNFCCC (2008). Integrating socio-economic information in assessment of impact, vulnerability and adaptation to climate change. Background paper. United Nations Framework on Climate Change Convention, . www.unfccc.int. 12 pp.
- UNFCCC. (2004). Application of methods and tools for assessing impacts and vulnerability, and developing adaptation responses. Background paper. United Nations Framework on Climate Change Convention, www.unfccc.int. 24 pp.
- UNFCCC. (2010). National Adaptation Program of Actions. United Nations Framework on Climate Change Convention. http://unfccc.int/national_reports/napa/items/2719.php.
- UNUIEHS & NNSUACE. Indicator design for flood vulnerability assessment. Selected case study of CABRI-Volga Project Deliverable D3, Environmental risk management in large river basins: Overview of current practices in the EU and Russia. United Nations University Institute for Environment and Human Security & Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, [http:// www.cabri-volga.org](http://www.cabri-volga.org).

- USAID. (1997). Famine Early Warning System (FEWS) project: Vulnerability assessment. Published for USAID, Bureau for Africa, Disaster Response Co-ordination, Arlington, VA.
- Vincent, K. (2004). Creating an index of social vulnerability to climate change in Africa. Working Paper, 56, August 2004. Norwich, UK: Tyndall Center for Climate Change Research.
- Wang, L., Chen, W., Zhou, W. and Huang, R. (2009). Interannual variations of East Asian Trough Axis at 500 hPa and its association with the East Asian Winter Monsoon Pathway. *Journal of Climate*. 22, 600-614.
- Watts, M.J. and Bohle, H.G. (1993). The space of vulnerability : The causal structure of hunger and famine. *Progress in Human Geography*, 17, 43-67.
- World Bank. (2008). Climate resilient cities: A primer on reducing vulnerabilities to climate change impacts and strengthening disaster risk management in East Asian Cities. Washington, USA. 150 pp.
- Yusuf, A.A. and Francisco, H.A. (2009). Climate change vulnerability mapping for Southeast Asia. Economy and Environment Program for Southeast Asia, Singapore. 26 pp.
- Ziegler, A.D., Sheffield, J., Maurer, E.P., Nijssen, B., Wood, E. and Lettenmaier, D.P. (2003). Detection of intensification in global – and continental-scale hydrological cycles: Temporal scale of evaluation. *Journal of Climate*. 16, 535-547.

รายละเอียดของโครงสร้าง องค์ประกอบและตัวแปรของดัชนี CoVI

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	แหล่งและชนิดของข้อมูล
1. การสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยง (Exposure)	1.1 ภัยคุกคามทางภูมิอากาศ (Climate hazard)	1.1.1 จำนวนภัยแล้งเฉลี่ยในระหว่างปี 2548-2551	ข้อมูลระดับตำบล/หมู่บ้านสรุปในรอบ 4 ปีของสำนักงานสถิติแห่งชาติ
		1.1.2 จำนวนอุทกภัย/พายุไต้ฝุ่นเฉลี่ยในระหว่างปี 2548-2551	ข้อมูลระดับตำบล/หมู่บ้านสรุปในรอบ 4 ปีของสำนักงานสถิติแห่งชาติ
		1.1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนระหว่างปี 2550-2552	ข้อมูลรายวันจากกรมอุตุนิยมวิทยาและกรมชลประทาน
		1.1.4 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยของจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยรายเดือนระหว่างปี 2550-2552	ข้อมูลรายวันจากกรมอุตุนิยมวิทยาและกรมชลประทาน
	1.2 ประชากรและภูมิประเทศ (Population/Geography)	1.2.1 ความหนาแน่นของประชากร	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		1.2.2 จำนวนประชากรทั้งหมด	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		1.2.3 ลักษณะที่ตั้งของหมู่บ้าน	ฐานข้อมูลพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย วาดภัยและโค่นล้มระดับหมู่บ้านของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ปี 2551
		1.2.4 ระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงต่ออุทกภัย วาดภัยและโค่นล้ม	ฐานข้อมูลพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย วาดภัยและโค่นล้มระดับหมู่บ้านของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ปี 2551
		1.2.5 ระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงต่อยกภัยแล้ง	ฐานข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับหมู่บ้านของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
		1.2.6 พื้นที่เสี่ยงบริเวณชายฝั่ง	ฐานข้อมูลสารสนเทศของจังหวัด

รายละเอียดของโครงสร้าง องค์ประกอบและตัวแปรของดัชนี CoVI (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	แหล่งและชนิดของข้อมูล
1. การสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยง (Exposure)	1.3 โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)	1.3.1 จำนวนครัวเรือนในชุมชน/หมู่บ้าน	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		1.3.2 สัดส่วนครัวเรือนที่ใช้น้ำประปาตลอดทั้งปี	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		1.3.3 จำนวนโรงงานในชุมชน	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
	1.4 สภาพทางเศรษฐกิจ (Economy)	1.4.1 รายได้รายเดือนต่อคนเฉลี่ย	ข้อมูลระดับหมู่บ้านของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี 2550
2. ความอ่อนไหว (Sensitivity)		1.4.2 ค่าใช้จ่ายรายเดือนต่อคนเฉลี่ย	ข้อมูลระดับหมู่บ้านของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี 2550
		1.4.3 สัดส่วนครัวเรือนที่มีรายได้จากการมีสถานที่ท่องเที่ยว	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		1.4.4 สัดส่วนเส้นทางหลักในเขตหมู่บ้าน(ลาดยาง/คอนกรีต/ลูกรัง)	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.1 อัตราการเกิดของเด็กต่อประชากร 1,000 คน	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.1.2 จำนวนโครงสร้างพื้นฐานทางการแพทย์	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.1.3 การดูแลด้านสุขภาพ (อัตราการตายของเด็กต่อ 100,000 คน)	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.1.4 สัดส่วนคนพิการในหมู่บ้านต่อประชากรทั้งหมด	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.1.5 จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคใช้เลือดออก	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.1.6 จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552

รายละเอียดของโครงสร้าง องค์ประกอบและตัวแปรของดัชนี CoVI (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	แหล่งและชนิดของข้อมูล
2. ความอ่อนไหว (Sensitivity)	2.2 เกษตรกรรม (Agriculture)	2.2.1 สัดส่วนครัวเรือนที่ประกอบอาชีพการเกษตร	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.2.2 สัดส่วนครัวเรือนที่พำนัก	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.2.3 สัดส่วนครัวเรือนที่ทำการเกษตรในช่วงฤดูแล้ง	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.2.4 สัดส่วนครัวเรือนที่ทำการประมง	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.2.5 สัดส่วนครัวเรือนที่ปลูกพืชไร่อายุสั้น	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.2.6 สัดส่วนครัวเรือนที่ปลูกพืชไร่อายุยาว	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.2.7 สัดส่วนครัวเรือนที่ทำสวนผลไม้ทั้งหมด	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.2.8 สัดส่วนครัวเรือนที่ทำสวนยางทั้งหมด	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.2.9 สัดส่วนครัวเรือนที่ปลูกไม้ยืนต้นทั้งหมด	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.2.10 สัดส่วนครัวเรือนที่เลี้ยงสัตว์	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
	2.3 แหล่งน้ำ (Water)	2.3.1 สัดส่วนครัวเรือนที่มีน้ำสะอาดดื่มและบริโภคเพียงพอตลอดปี	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.3.2 จำนวนบ่อน้ำตื้นและบ่อน้ำบาดาลต่อจำนวนครัวเรือน	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.3.3 สัดส่วนครัวเรือนที่มีน้ำใช้เพื่อเพียงพอต่อปี	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.3.4 สัดส่วนครัวเรือนที่มีน้ำสำหรับการเพาะปลูกไม่เพียงพอ	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552

รายละเอียดของโครงสร้าง องค์ประกอบและตัวแปรของดัชนี CoVi (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	แหล่งและชนิดของข้อมูล
2. ความอ่อนไหว (Sensitivity)	2.4 นิเวศวิทยา (Ecology)	2.4.1 สัดส่วนพื้นที่ของชุมชนที่ปกคลุมด้วยป่า	ฐานข้อมูลสารสนเทศของจังหวัด
		2.4.2 พื้นที่อนุรักษ์	ฐานข้อมูลสารสนเทศของจังหวัด
		2.4.3 ระดับความรุนแรงของการกัดเซาะชายฝั่ง	ข้อมูลจากการทรัพยากรธรณีและการทรัพยากรชายฝั่งทะเล
		2.4.4 สัดส่วนของครัวเรือนที่ใช้เฉพาะปู่อินทรีในการเพาะปลูก	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.4.5 สัดส่วนของครัวเรือนที่ใช้เฉพาะปู่อะมัลในการเพาะปลูก	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.4.6 จำนวนแหล่งน้ำผิวดินที่มีคุณภาพเหมาะสม	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.4.7 จำนวนแหล่งน้ำผิวดินที่มีคุณภาพไม่เหมาะสม	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
3. ความสามารถในการปรับตัว (Adaptive capacity)	2.5 สังคม-เศรษฐกิจ (Socio-economic)	2.5.1 รายได้รวมของชุมชนต่อพื้นที่ของชุมชน (ศักยภาพในการลงทุน)	ข้อมูลระดับหมู่บ้านของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี 2551
		2.5.2 สัดส่วนประชากรที่มีอายุต่ำกว่า 5 ปี	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		2.5.3 สัดส่วนประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
	3.1 โครงสร้างทางสังคมและประชากร (Socio-demographic profile)	3.1.1 อัตราการพึ่งพา	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		3.1.2 สัดส่วนหัวหน้าครัวเรือนที่เป็นผู้หญิง	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		3.1.3 สัดส่วนเพศหญิงต่อประชากรทั้งหมด	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		3.1.4 สัดส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		3.1.5 สัดส่วนประชากรอายุ 15-60 ปี ที่ประกอบอาชีพและมีรายได้	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552

รายละเอียดของโครงสร้าง องค์ประกอบและตัวแปรของดัชนี CoVI (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	แหล่งและชนิดของข้อมูล
3. ความสามารถในการปรับตัว (Adaptive capacity)	3.1 โครงสร้างทางสังคมและประชากร (Socio-demographic profile)	3.1.6 สัดส่วนครัวเรือนที่มีรถยนต์และรถมอเตอร์ไซด์	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		3.1.7 สัดส่วนครัวเรือนที่มีที่ดินทำกินของตนเอง	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		3.1.8 สัดส่วนครอบครัวที่มีลักษณะ หมาย หย่าหรือแยกหากัน	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
	3.2 เศรษฐกิจ (Economic)	3.2.1 รายได้ต่อหัวของชุมชน	ข้อมูลระดับหมู่บ้านของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี 2551
		3.2.2 สัมประสิทธิ์ความไม่เสมอภาค (Gini coefficient)	ข้อมูลระดับหมู่บ้านของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี 2551
		3.2.3 สัดส่วนคนยากจน	ข้อมูลระดับหมู่บ้านของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี 2551
	3.3 การศึกษา (Education)	3.3.1 สัดส่วนประชากรที่จบการศึกษาระดับมัธยม	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		3.3.2 สัดส่วนประชากรที่จบมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		3.3.3 สัดส่วนประชากรที่จบอนุปริญญาหรือเทียบเท่า	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		3.3.4 สัดส่วนประชากรที่จบปริญญาตรีหรือสูงกว่า	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		3.3.5 สัดส่วนของประชากรอายุระหว่าง 15-60 ปี ที่ไม่รู้หนังสือ	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
	3.4 เครือข่ายสังคมและการมีส่วนร่วม (Social network/ public participation)	3.4.1 สัดส่วนครัวเรือนที่เป็นสมาชิกสหกรณ์และกองทุนหมู่บ้าน	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		3.4.2 สัดส่วนของครัวเรือนที่มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นเพื่อประโยชน์ของชุมชน	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552

รายละเอียดของโครงสร้าง องค์ประกอบและตัวแปรของดัชนี CoVI (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	แหล่งและชนิดของข้อมูล
3. ความสามารถในการปรับตัว (Adaptive capacity)	3.4 เครือข่ายสังคมและการมีส่วนร่วม (Social network/ public participation)	3.4.3 สัดส่วนครัวเรือนที่มีโทรศัพท์ประจำบ้าน หรือโทรศัพท์มือถือ / อินเทอร์เน็ต	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		3.4.4 จำนวนศูนย์การเรียนรู้ชุมชน	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		3.4.5 หอกระจายข่าวหรือเสียงตามสาย	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		3.4.6 สัดส่วนคนพิการที่ไม่ได้รับการดูแล	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		3.4.7 สัดส่วนเด็กกำพร้า ถูกทอดทิ้ง เด็กเร่ร่อนที่ไม่ได้รับการดูแล	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552
		3.4.8 สัดส่วนประชากรมากกว่า 60 ปีขึ้นไปรับภาระเลี้ยงดูครอบครัว	ข้อมูล กทช2ค ระดับหมู่บ้าน ปี 2552

คำอธิบายเพิ่มเติมของดัชนี CoVI แต่ละดัชนี

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	สเกลของข้อมูล	คำอธิบายเพิ่มเติม (ถ้ามี)
1.	1.1	1.1.1	ตำบล/หมู่บ้าน	-
		1.1.2	ตำบล/หมู่บ้าน	-
		1.1.3	ตำบล/อำเภอ	คำนวณจากวิธีของ Hahn et al. (2009) โดยข้อมูลระดับหมู่บ้าน ถูกประมาณจากข้อมูลระดับตำบล/อำเภอ
		1.1.4	ตำบล/อำเภอ	คำนวณจากวิธีของ Hahn et al. (2009) โดยข้อมูลระดับหมู่บ้าน ถูกประมาณจากข้อมูลระดับตำบล/อำเภอ
	1.2	1.2.1	หมู่บ้าน	-
		1.2.2	หมู่บ้าน	-
		1.2.3	หมู่บ้าน	แบ่งลักษณะที่ตั้งของหมู่บ้านออกเป็น 4 ประเภท ตามนิยามของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย 1) ที่ลุ่มแอ่งกะทะ 2) ที่ลุ่มริมน้ำ 3) ที่ราบติดเชิงเขา และ 4) ที่เนินเขา/ภูเขา ถ้าหมู่บ้านมีลักษณะใดลักษณะหนึ่ง จะให้ค่าคะแนน =1 ถ้าหมู่บ้านมีสองลักษณะจะให้ค่าคะแนน =2 ถ้าหมู่บ้านมีสามลักษณะ จะให้ค่าคะแนน=3 คะแนน ถ้าหมู่บ้านมีทั้งสี่ลักษณะจะให้ค่าคะแนน=4 ถ้าไม่มีลักษณะจะให้คะแนน=0
	1.2.4	หมู่บ้าน	แบ่งลำดับความเสี่ยง ตามกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ดังนี้ 0=ไม่เสี่ยง 1=ความเสี่ยงต่ำ 2=ความเสี่ยงปานกลาง และ 3=ความเสี่ยงสูง	
		1.2.5	หมู่บ้าน	แบ่งลำดับความเสี่ยง ตามกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ดังนี้ 0=ไม่เสี่ยง 1=เสี่ยงน้อยมาก 2=เสี่ยงน้อย 3=เสี่ยงปานกลาง 4=เสี่ยงสูง และ 5=เสี่ยงมาก
			1.2.6	หมู่บ้าน

คำอธิบายเพิ่มเติมของดัชนี CoVl แต่ละดัชนี (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	สเกลของข้อมูล	คำอธิบายเพิ่มเติม (ถ้ามี)
1.	1.3	1.3.1	หมู่บ้าน	-
		1.3.2	หมู่บ้าน	-
		1.3.3	อำเภอ	-
	1.4	1.4.1	ตำบล	ตัวชี้วัดในแผนที่ความยากจน ในเขตและนอกเขตเทศบาล พ.ศ. 2550 : มิติรายได้
		1.4.2	ตำบล	ตัวชี้วัดในแผนที่ความยากจน ในเขตและนอกเขตเทศบาล พ.ศ. 2550 : มิติรายได้
		1.4.3	หมู่บ้าน	-
		1.4.4	หมู่บ้าน	-
		2.	2.1	2.1.1
2.1.2	หมู่บ้าน			-
2.1.3	หมู่บ้าน			ตามนิยามและวิธีการคำนวณของกระทรวงสาธารณสุข
2.1.4	หมู่บ้าน			-
2.1.5	หมู่บ้าน			-
2.1.6	หมู่บ้าน			-

คำอธิบายเพิ่มเติมของดัชนี CoVI แต่ละดัชนี (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	สเกลของข้อมูล	คำอธิบายเพิ่มเติม (ถ้ามี)
2.	2.2	2.2.1	หมู่บ้าน	-
		2.2.2	หมู่บ้าน	-
		2.2.3	หมู่บ้าน	-
		2.2.4	หมู่บ้าน	-
		2.2.5	หมู่บ้าน	-
		2.2.6	หมู่บ้าน	-
		2.2.7	หมู่บ้าน	-
		2.2.8	หมู่บ้าน	-
		2.2.9	หมู่บ้าน	-
		2.2.10	หมู่บ้าน	-
	2.3	2.3.1	หมู่บ้าน	-
		2.3.2	หมู่บ้าน	-
		2.3.3	หมู่บ้าน	-
		2.3.4	หมู่บ้าน	-

คำอธิบายเพิ่มเติมของดัชนี CoVI แต่ละดัชนี (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	สเกลของข้อมูล	คำอธิบายเพิ่มเติม (ถ้ามี)
2.	2.4	2.4.1	หมู่บ้าน	1=มีพื้นที่ป่าในชุมชน และ 2=ไม่มีพื้นที่ป่าชุมชน
		2.4.2	หมู่บ้าน	1=มีพื้นที่อนุรักษ์ในชุมชน และ 2=ไม่มีพื้นที่อนุรักษ์ในชุมชน
		2.4.3	หมู่บ้าน	0=ชายฝั่งคงสภาพ 1=ชายฝั่งสะสมตัว 2=ชายฝั่งกัดเซาะปานกลาง และ 3=ชายฝั่งกัดเซาะรุนแรง (ตามนิยามขอทรัพยากรธรณี)
		2.4.4	หมู่บ้าน	-
		2.4.5	หมู่บ้าน	-
		2.4.6	หมู่บ้าน	-
		2.4.7	หมู่บ้าน	-
3	2.5	2.5.1	หมู่บ้าน	ศักยภาพในการลงทุน = (รายได้เฉลี่ยต่อคนต่อเดือน x จำนวนประชากรในหมู่บ้าน)/พื้นที่ทั้งหมดของหมู่บ้าน
		2.5.2	หมู่บ้าน	-
		2.5.3	หมู่บ้าน	-
	3.1	3.1.1	หมู่บ้าน	-
		3.1.2	หมู่บ้าน	-
		3.1.3	หมู่บ้าน	-
		3.1.4	หมู่บ้าน	-

คำอธิบายเพิ่มเติมของดัชนี CoVI แต่ละดัชนี (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	สเกลของข้อมูล	คำอธิบายเพิ่มเติม (ถ้ามี)
3	3.1	3.1.5	หมู่บ้าน	-
		3.1.6	หมู่บ้าน	-
		3.1.7	หมู่บ้าน	-
		3.1.8	หมู่บ้าน	-
	3.2	3.2.1	ตำบล	-
		3.2.2	ตำบล	ตัวชี้วัดในแผนที่ความยากจน ในเขตและนอกเขตเทศบาล พ.ศ. 2550 : มิติรายได้และมีติรายจ่าย
		3.2.3	ตำบล	ตัวชี้วัดในแผนที่ความยากจน ในเขตและนอกเขตเทศบาล พ.ศ. 2550 : มิติรายได้และมีติรายจ่าย
	3.3	3,3,1	หมู่บ้าน	-
		3.3.2	หมู่บ้าน	-
		3.3.3	หมู่บ้าน	-
		3.3.4	หมู่บ้าน	-
		3.3.5	หมู่บ้าน	-
	3.4	3.4.1	หมู่บ้าน	-
		3.4.2	หมู่บ้าน	-

คำอธิบายเพิ่มเติมของดัชนี CoVl แต่ละดัชนี (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	สเกลของข้อมูล	คำอธิบายเพิ่มเติม (ถ้ามี)
3	3.4	3.4.3	หมู่บ้าน	-
		3.4.4	หมู่บ้าน	-
		3.4.5	หมู่บ้าน	-
		3.4.6	หมู่บ้าน	-
		3.4.7	หมู่บ้าน	-
		3.4.8	หมู่บ้าน	-

ลักษณะที่แสดงถึงความล่าช้า/ความอ่อนไหว/ความสามารถในการปรับตัวของแต่ละดัชนี CoVI

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	ลักษณะแสดงถึงความล่าช้า/ความอ่อนไหว/ความสามารถในการปรับตัว	
			ค่าที่สูง	ค่าที่ต่ำ
1.	1.1	1.1.1	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมต่ำ
		1.1.2	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมต่ำ
		1.1.3	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมต่ำ
		1.1.4	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมต่ำ
	1.2	1.2.1	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมต่ำ
		1.2.2	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมต่ำ
		1.2.3	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมต่ำ
		1.2.4	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมต่ำ
		1.2.5	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมต่ำ
		1.2.6	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมต่ำ
	1.3	1.3.1	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมต่ำ
		1.3.2	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมต่ำ	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมสูง
		1.3.3	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่าช้าแหลมต่ำ

ลักษณะที่แสดงถึงความอ่อนแอ/ความอ่อนไหว/ความสามารถปรับตัวของระดับพื้นที่ CoVI (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	ลักษณะแสดงความอ่อนแอ/ความอ่อนไหว/ความสามารถปรับตัว	
			ค่าที่สูง	ค่าที่ต่ำ
	1.4	1.4.1	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ
		1.4.2	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ
		1.4.3	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ
		1.4.4	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ
2	2.1	2.1.1	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ
		2.1.2	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ
		2.1.3	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ
		2.1.4	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ
		2.1.5	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ
		2.1.6	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ
	2.2	2.2.1	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ
		2.2.2	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ
		2.2.3	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ	ความเสี่ยง/ความอ่อนแอ

ลักษณะที่แสดงถึงความล่อแหลม/ความอ่อนไหว/ความสามารถในการปรับตัวของระดับนี้ CoVI (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	ลักษณะแสดงความล่อแหลม/ความอ่อนไหว/ความสามารถในการปรับตัว	
			ค่าที่สูง	ค่าที่ต่ำ
	2.2	2.2.4	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมต่ำ
		2.2.5	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมต่ำ
		2.2.6	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมต่ำ	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมสูง
		2.2.7	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมต่ำ	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมสูง
		2.2.8	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมต่ำ	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมสูง
		2.2.9	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมต่ำ	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมสูง
		2.2.10	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมต่ำ
	2.3	2.3.1	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมต่ำ	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมสูง
		2.3.2	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมต่ำ	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมสูง
		2.3.3	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมต่ำ	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมสูง
		2.3.4	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมต่ำ
	2.4	2.4.1	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมต่ำ
		2.4.2	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมต่ำ
		2.4.3	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมสูง	ความเสี่ยง/ความล่อแหลมต่ำ

ลักษณะที่แสดงถึงความอ่อนไหว/ความสามารถในการปรับตัวของระดับนี้ CoVI (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	ลักษณะแสดงความอ่อนไหว/ความอ่อนไหว/ความสามารถในการปรับตัว	
			ค่าที่สูง	ค่าที่ต่ำ
	2.4	2.4.4	ความเสี่ยง/ความอ่อนไหวต่ำ	ความเสี่ยง/ความอ่อนไหวสูง
		2.4.5	ความเสี่ยง/ความอ่อนไหวสูง	ความเสี่ยง/ความอ่อนไหวต่ำ
		2.4.6	ความเสี่ยง/ความอ่อนไหวต่ำ	ความเสี่ยง/ความอ่อนไหวสูง
		2.4.7	ความเสี่ยง/ความอ่อนไหวสูง	ความเสี่ยง/ความอ่อนไหวต่ำ
	2.5	2.5.1	ความเสี่ยง/ความอ่อนไหวต่ำ	ความเสี่ยง/ความอ่อนไหวสูง
		2.5.2	ความเสี่ยง/ความอ่อนไหวสูง	ความเสี่ยง/ความอ่อนไหวต่ำ
		2.5.3	ความเสี่ยง/ความอ่อนไหวสูง	ความเสี่ยง/ความอ่อนไหวต่ำ
	3.1	3.1.1	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ	ความสามารถในการปรับตัวสูง
		3.1.2	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ	ความสามารถในการปรับตัวสูง
		3.1.3	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ	ความสามารถในการปรับตัวสูง
		3.1.4	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ	ความสามารถในการปรับตัวสูง
		3.1.5	ความสามารถในการปรับตัวสูง	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ
		3.1.6	ความสามารถในการปรับตัวสูง	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ
		3.1.7	ความสามารถในการปรับตัวสูง	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ

ลักษณะที่แสดงถึงความอ่อนแอ/ความอ่อนไหว/ความสามารถในการปรับตัวของแต่ละดัชนี CoVI (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	ลักษณะแสดงความอ่อนแอ/ความอ่อนไหว/ความสามารถในการปรับตัว	
			ค่าที่สูง	ค่าที่ต่ำ
3	3.1	3.1.8	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ	ความสามารถในการปรับตัวสูง
		3.2	ความสามารถในการปรับตัวสูง	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ
			ความสามารถในการปรับตัวต่ำ	ความสามารถในการปรับตัวสูง
			ความสามารถในการปรับตัวต่ำ	ความสามารถในการปรับตัวสูง
	3.3	3.3.1	ความสามารถในการปรับตัวสูง	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ
		3.3.2	ความสามารถในการปรับตัวสูง	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ
		3.3.3	ความสามารถในการปรับตัวสูง	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ
		3.3.4	ความสามารถในการปรับตัวสูง	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ
		3.3.5	ความสามารถในการปรับตัวสูง	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ
	3.4	3.4.1	ความสามารถในการปรับตัวสูง	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ
		3.4.2	ความสามารถในการปรับตัวสูง	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ
		3.4.3	ความสามารถในการปรับตัวสูง	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ
		3.4.4	ความสามารถในการปรับตัวสูง	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ
		3.4.5	ความสามารถในการปรับตัวสูง	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ

ลักษณะที่แสดงถึงความอ่อนแอ/ความอ่อนไหว/ความสามารถในการปรับตัวของแต่ละดัชนี CoV1 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	ลักษณะแสดงความอ่อนแอ/ความอ่อนไหว/ความสามารถในการปรับตัว	
			ค่าที่สูง	ค่าที่ต่ำ
3.4		3.4.6	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ	ความสามารถในการปรับตัวสูง
		3.4.7	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ	ความสามารถในการปรับตัวสูง
		3.4.8	ความสามารถในการปรับตัวต่ำ	ความสามารถในการปรับตัวสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีในองค์ประกอบหลัก Exposure ของจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวนตัวอย่างที่ใช้คำนวณความสัมพัทธ์ เท่ากับ จำนวนหมู่บ้านทั้งหมด (1,531)

ดัชนี	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.2.4	1.2.5	1.2.6	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.4.1	1.4.2	1.4.3	1.4.4
1.1.1	1.0																
1.1.2	0.5	1.0															
1.1.3	0.2	0.1	1.0														
1.1.4	0.2	0.1	0.5	1.0													
1.2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0												
1.2.2	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	1.0											
1.2.3	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	1.0										
1.2.4	0.0	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.5	1.0									
1.2.5	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	1.0								
1.2.6	0.0	0.0	0.3	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	1.0							
1.3.1	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0						
1.3.2	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.0					
1.3.3	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	1.0				
1.4.1	0.0	0.0	-0.2	-0.2	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0			
1.4.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	1.0		
1.4.3	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.0	
1.4.4	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	-0.1	0.1	1.0

ความสัมพัทธ์ระหว่างดัชนีเอนกซ์ประกอบหลัก Sensitivity ของจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวนตัวอย่างที่ใช้คำนวณความสัมพัทธ์ เท่ากับ จำนวนหมู่บ้านทั้งหมด (1,531)

ดัชนี	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.1.6	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.2.8	2.2.9	2.2.10	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	2.4.1	2.4.2	2.4.3	2.4.4	2.4.5	2.4.6	2.4.7	2.5.1	2.5.2	2.5.3
2.1.1	1.0																													
2.1.2	0.0	1.0																												
2.1.3	0.0	0.0	1.0																											
2.1.4	-0.1	0.0	0.0	1.0																										
2.1.5	0.1	0.0	0.1	0.0	1.0																									
2.1.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	1.0																								
2.2.1	0.1	0.0	-0.1	0.1	0.0	0.0	1.0																							
2.2.2	-0.2	0.0	0.0	0.2	-0.1	-0.1	0.2	1.0																						
2.2.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	1.0																					
2.2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	0.0	1.0																				
2.2.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0	1.0																			
2.2.6	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	1.0																		
2.2.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	-0.2	0.0	-0.1	0.1	0.1	1.0																	
2.2.8	0.2	0.0	0.1	-0.1	0.0	0.0	0.1	-0.2	-0.1	-0.2	0.0	0.0	0.2	1.0																
2.2.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	-0.1	1.0															
2.2.10	-0.1	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.3	0.2	0.0	0.1	0.1	0.0	-0.2	0.2	1.0														
2.3.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0													
2.3.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	-0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	1.0												
2.3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	1.0											
2.3.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	-0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	0.0	1.0										

ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีในองค์ประกอบหลัก Sensitivity ของจังหวัดนครศรีธรรมราช (ต่อ)

ดัชนี	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.1.6	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.2.8	2.2.9	2.2.10	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	2.4.1	2.4.2	2.4.3	2.4.4	2.4.5	2.4.6	2.4.7	2.5.1	2.5.2	2.5.3
2.4.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.3	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	-0.2	0.0	-0.1	0.0	0.1	1.0									
2.4.2	0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.5	-0.2	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.5	0.0	-0.3	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.2	1.0								
2.4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0							
2.4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0						
2.4.5	0.1	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.0	0.3	0.1	0.1	-0.2	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	-0.1	1.0						
2.4.6	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	1.0					
2.4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.0				
2.5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.1	0.0	-0.1	0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	1.0		
2.5.2	0.4	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.1	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1.0	
2.5.3	-0.3	0.0	0.0	0.2	-0.1	-0.1	0.1	0.5	0.2	-0.1	0.1	0.0	-0.1	-0.4	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.3	-0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.2	1.0

ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีในองค์ประกอบหลัก Adaptive capacity ของจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวนตัวอย่างที่ใช้คำนวณความสัมพัทธ์ เท่ากับ จำนวนหมู่บ้านทั้งหมด (1,531)

ดัชนี	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.1.4	3.1.5	3.1.6	3.1.7	3.1.8	3.2.1	3.2.2	3.2.3	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.3.4	3.3.5	3.4.1	3.4.2	3.4.3	3.4.4	3.4.5	3.4.6	3.4.7	3.4.8
3.1.1	1.0																							
3.1.2	0.1	1.0																						
3.1.3	0.2	0.1	1.0																					
3.1.4	0.2	0.1	0.1	1.0																				
3.1.5	-0.2	0.0	0.0	0.0	1.0																			
3.1.6	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0																		
3.1.7	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	1.0																	
3.1.8	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	1.0																
3.2.1	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.1	1.0															
3.2.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	-0.2	0.0	0.4	1.0														
3.2.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.5	-0.1	1.0													
3.3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	-0.1	-0.1	0.1	1.0												
3.3.2	-0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.0											
3.3.3	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	1.0										
3.3.4	-0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.2	0.1	-0.1	0.2	0.3	0.4	1.0									
3.3.5	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0								
3.4.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0							
3.4.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.2	1.0						

ความสัมพัทธ์ระหว่างดัชนีในองค์ประกอบหลัก Adaptive capacity ของจังหวัดนครศรีธรรมราช (ต่อ)

ดัชนี	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.1.4	3.1.5	3.1.6	3.1.7	3.1.8	3.2.1	3.2.2	3.2.3	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.3.4	3.3.5	3.4.1	3.4.2	3.4.3	3.4.4	3.4.5	3.4.6	3.4.7	3.4.8
3.4.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	1.0					
3.4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0				
3.4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	1.0			
3.4.6	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0	1.0		
3.4.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	1.0	
3.4.8	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	1.0

ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีในองค์ประกอบหลัก Exposure ของจังหวัดจะเชิงเทรา จำนวนตัวอย่างที่ใช้คำนวณความสัมพันธ์เท่ากับ จำนวนหมู่บ้านทั้งหมด (875)

	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.2.4	1.2.5	1.2.6	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.4.1	1.4.2	1.4.3	1.4.4
1.1.1	1.0																
1.1.2	0.4	1.0															
1.1.3	0.0	0.1	1.0														
1.1.4	0.0	0.1	0.4	1.0													
1.2.1	0.0	0.0	0.1	0.0	1.0												
1.2.2	0.1	0.1	0.3	0.0	0.1	1.0											
1.2.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	1.0										
1.2.4	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.5	1.0									
1.2.5	0.1	0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0								
1.2.6	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1.0							
1.3.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0						
1.3.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.4	0.0	0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.1	0.1	1.0					
1.3.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	1.0				
1.4.1	-0.3	-0.2	-0.1	0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.1	1.0			
1.4.2	-0.2	-0.2	-0.1	0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.1	-0.1	0.0	0.1	0.5	1.0		
1.4.3	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	1.0	
1.4.4	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.0	1.0

ความสัมพัทธ์ระหว่างดัชนีเอนกซ์ประกอบหลัก Sensitivity ของจังหวัดอะเซชิงเตรา จำนวนตัวอย่างที่ใช้คำนวณความสัมพัทธ์ เท่ากับ จำนวนหมู่บ้านทั้งหมด (875)

ดัชนี	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.1.6	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.2.8	2.2.9	2.2.10	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	2.4.1	2.4.2	2.4.3	2.4.4	2.4.5	2.4.6	2.4.7	2.5.1	2.5.2	2.5.3
2.1.1	1.0																													
2.1.2	0.0	1.0																												
2.1.3	0.0	0.0	1.0																											
2.1.4	-0.1	0.0	0.0	1.0																										
2.1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0																									
2.1.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0																								
2.2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.1	1.0																							
2.2.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	1.0																						
2.2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	1.0																					
2.2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	1.0																				
2.2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0	1.0																			
2.2.6	0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	0.0	0.3	1.0																		
2.2.7	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	1.0																	
2.2.8	0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	-0.1	0.1	0.0	0.2	0.2	0.0	1.0																
2.2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.2	0.3	0.2	0.2	1.0															
2.2.10	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1.0														
2.3.1	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0													
2.3.2	0.1	-0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1	1.0												
2.3.3	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	1.0											
2.3.4	0.0	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.1	1.0										

ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีในองค์ประกอบหลัก Sensitivity ของจังหวัดละเซียงเทรา (ตัด)

ดัชนี	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.1.6	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.2.8	2.2.9	2.2.10	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	2.4.1	2.4.2	2.4.3	2.4.4	2.4.5	2.4.6	2.4.7	2.5.1	2.5.2	2.5.3
2.4.1	0.2	0.0	0.1	-0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.2	0.5	0.0	0.4	0.2	0.0	-0.2	0.0	-0.1	0.2	1.0									
2.4.2	0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.2	0.5	0.0	0.4	0.2	0.0	-0.2	0.0	-0.1	0.2	0.4	1.0								
2.4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0								
2.4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	1.0							
2.4.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.2	1.0						
2.4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	1.0					
2.4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0				
2.5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	-0.3	-0.3	0.0	0.0	-0.1	-0.2	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.2	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0	1.0			
2.5.2	0.3	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.4	-0.1	0.4	0.1	0.0	-0.2	0.0	-0.2	0.1	0.4	0.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.1	1.0	
2.5.3	-0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.3	0.2	-0.2	0.0	-0.1	0.1	0.0	0.1	-0.1	-0.4	-0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	-0.1	-0.3	1.0

ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีในองค์ประกอบหลัก Adaptive capacity ของจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวนตัวอย่างที่ใช้คำนวณความสัมพัทธ์ เท่ากับ จำนวนหมู่บ้านทั้งหมด (875)																								
ดัชนี	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.1.4	3.1.5	3.1.6	3.1.7	3.1.8	3.2.1	3.2.2	3.2.3	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.3.4	3.3.5	3.4.1	3.4.2	3.4.3	3.4.4	3.4.5	3.4.6	3.4.7	3.4.8
3.1.1	1.0																							
3.1.2	0.0	1.0																						
3.1.3	0.0	0.0	1.0																					
3.1.4	0.0	0.0	0.5	1.0																				
3.1.5	-0.1	0.0	-0.1	0.0	1.0																			
3.1.6	-0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.0																		
3.1.7	0.1	-0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	1.0																	
3.1.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.1	1.0																
3.2.1	-0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	1.0															
3.2.2	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	-0.3	1.0														
3.2.3	-0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	1.0													
3.3.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	-0.1	0.1	1.0												
3.3.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.1	0.1	1.0											
3.3.3	-0.1	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.1	0.1	0.3	1.0										
3.3.4	-0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.3	-0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	1.0									
3.3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0								
3.4.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	1.0							
3.4.2	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	1.0						

ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีในองค์ประกอบหลัก Adaptive capacity (ต่อ)

	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.1.4	3.1.5	3.1.6	3.1.7	3.1.8	3.2.1	3.2.2	3.2.3	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.3.4	3.3.5	3.4.1	3.4.2	3.4.3	3.4.4	3.4.5	3.4.6	3.4.7	3.4.8
3.4.3	-0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.3	0.3	1.0					
3.4.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	1.0				
3.4.5	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	1.0			
3.4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	1.0		
3.4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.2	-0.1	0.0	-0.1	0.1	1.0	
3.4.8	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	

สถิติเบื้องต้นของแต่ละตัวแปรของดัชนี CoV1 สำหรับจังหวัดนครศรีธรรมราช

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
1. การสัมผัสกับภัยเสี่ยง (Exposure)	1.1 ภัยคุกคามทางภูมิอากาศ (Climate hazard)	1.1.1 จำนวนภัยแล้งเฉลี่ยในระหว่างปี 2548-2551	ครั้ง	2.1	0	18.0
		1.1.2 จำนวนอุทกภัย/พายุไซโคลนเฉลี่ยในระหว่างปี 2548-2551	ครั้ง	1.9	0	16.0
		1.1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนระหว่างปี 2550-2552	-	9.7	5.0	17.6
		1.1.4 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยของจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยรายเดือนระหว่างปี 2550-2552	-	7.1	3.5	11.3
	1.2 ประชากรและภูมิประเทศ (Population/Geography)	1.2.1 ความหนาแน่นของประชากร	คนต่อไร่	1.6	0.0014	715.0
		1.2.2 จำนวนประชากรทั้งหมด	คน	544.4	20.0	3121.0
		1.2.3 ลักษณะที่ตั้งของหมู่บ้าน	ระดับคะแนน	0.69	0	3.0
		1.2.4 ระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงต่ออุทกภัย วาตภัยและดินถล่ม	ระดับคะแนน	1.66	0	3.0
		1.2.5 ระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงต่อภัยแล้ง	ระดับคะแนน	0.19	0	2.0
		1.2.6 พื้นที่เสี่ยงบริเวณชายฝั่ง	ระดับคะแนน	0.17	0	1.0
	1.3 โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)	1.3.1 จำนวนครัวเรือนในชุมชน/หมู่บ้าน	หลัง	153.4	5.0	1053.0
		1.3.2 สัดส่วนครัวเรือนที่ใช้น้ำประปาตลอดทั้งปี	%	57.0	0	100.0
		1.3.3 จำนวนโรงงานในชุมชน	โรงงาน	0.14	0	20.0

สถิติเบื้องต้นของแต่ละตัวแปรของดัชนี CoV1 สำหรับจังหวัดนครศรีธรรมราช (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
1. การสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยง (Exposure)	1.4 สภาพทางเศรษฐกิจ (Economy)	1.4.1 รายได้รายเดือนต่อคนเฉลี่ย	บาท	5637.0	1623.0	15433.0
		1.4.2 ค่าใช้จ่ายรายเดือนต่อคนเฉลี่ย	บาท	4244.0	1383.0	7583.0
		1.4.3 สัดส่วนครัวเรือนที่มีรายได้จากการมีสถานที่ท่องเที่ยว	%	1.35	0	67.6
		1.4.4 สัดส่วนเส้นทางหลักในเขตหมู่บ้าน(ลาดยาง/คอนกรีต/ลูกรัง)	%	54.0	0	100.0
2. ความอ่อนไหว (Sensitivity)	2.1 สุขภาพอนามัย (Health)	2.1.1 อัตราการเกิดของเด็กต่อประชากร 1,000 คน	คน	2.4	0	22.0
		2.1.2 จำนวนโครงสร้างพื้นฐานทางการแพทย์	แห่ง	0.72	0	13
		2.1.3 การดูแลด้านสุขภาพ (อัตราการตายของเด็กต่อ 100,000 คน)	คน	0.2	0	7.0
		2.1.4 สัดส่วนคนพิการในหมู่บ้านต่อประชากรทั้งหมด	%	1.2	0	10.9
		2.1.5 จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคใช้เลือดออก	คน	0.6	0	80.0
		2.1.6 จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน	คน	1.2	0	77.0
	2.2 เกษตรกรรม (Agriculture)	2.2.1 สัดส่วนครัวเรือนที่ประกอบอาชีพการเกษตร	%	67.0	0	100.0
		2.2.2 สัดส่วนครัวเรือนที่ทำนา	%	25.5	0	100.0
		2.2.3 สัดส่วนครัวเรือนที่ทำการเกษตรในช่วงฤดูแล้ง	%	4.2	0	100.0
		2.2.4 สัดส่วนครัวเรือนที่ทำการประมง	%	2.1	0	100.0
		2.2.5 สัดส่วนครัวเรือนที่ปลูกพืชไร่ขายสุ้น	%	4.3	0	100.0

สถิติเบื้องต้นของแต่ละตัวแปรของดัชนี CoV1 สำหรับจังหวัดนครศรีธรรมราช (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
2. ความอ่อนไหว (Sensitivity)	2.2 เกษตรกรรม (Agriculture)	2.2.6 สัดส่วนครัวเรือนที่ปลูกพืชไร่อาชญา	%	2.9	0	100.0
		2.2.7 สัดส่วนครัวเรือนที่ทำสวนผลไม้ทั้งหมด	%	19.2	0	100.0
		2.2.8 สัดส่วนครัวเรือนที่ทำสวนยางทั้งหมด	%	41.0	0	100.0
		2.2.9 สัดส่วนครัวเรือนที่ปลูกไม้ยืนต้นทั้งหมด	%	12.9	0	98.6
		2.2.10 สัดส่วนครัวเรือนที่เลี้ยงสัตว์	%	19.9	0	98.6
	2.3 แหล่งน้ำ (Water)	2.3.1 สัดส่วนครัวเรือนที่มีน้ำสะอาดดื่มและบริโภคเพียงพอตลอดปี	%	97.6	0	100.0
		2.3.2 จำนวนบ่อน้ำตื้นและบ่อน้ำบาดาลต่อจำนวนครัวเรือน	บ่อ	0.61	0	2.9
		2.3.3 สัดส่วนครัวเรือนที่มีน้ำใช้พอเพียงตลอดปี	%	97.5	0	100.0
		2.3.4 สัดส่วนครัวเรือนที่มีน้ำสำหรับการเพาะปลูกไม่เพียงพอ	%	6.6	0	100.0
	2.4 นิเวศวิทยา (Ecology)	2.4.1 สัดส่วนพื้นที่ของชุมชนที่ปกคลุมด้วยป่า	คะแนน	0.43	0	1.0
		2.4.2 พื้นที่อนุรักษ์	คะแนน	0.33	0	1.0
		2.4.3 ระดับความรุนแรงของการกัดเซาะชายฝั่ง	คะแนน	0.04	0	3.0
		2.4.4 สัดส่วนของครัวเรือนที่ใช้เฉพาะปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูก	%	14.6	0	100.0
		2.4.5 สัดส่วนของครัวเรือนที่ใช้เฉพาะปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูก	%	56.9	0	100.0
		2.4.6 จำนวนแหล่งน้ำผิวดินที่มีคุณภาพเหมาะสม	แห่ง	0.87	0	35.0
		2.4.7 จำนวนแหล่งน้ำผิวดินที่มีคุณภาพไม่เหมาะสม	แห่ง	0.15	0	80.0

สถิติเบื้องต้นของแต่ละตัวแปรของดัชนี CoV1 สำหรับจังหวัดนครศรีธรรมราช (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
2. ความอ่อนไหว (Sensitivity)	2.5 สังคม-เศรษฐกิจ (Socio-economic)	2.5.1 รายได้รวมของชุมชนต่อพื้นที่ของชุมชน (ศักยภาพในการลงทุน)	บาท/ไร่	1931.0	58.3	26978.0
		2.5.2 สัดส่วนประชากรที่มีอายุต่ำกว่า 5 ปี	%	5.6	0	13.1
		2.5.3 สัดส่วนประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป	%	15.3	0.8	51.3
3. ความสามารถในการปรับตัว (Adaptive capacity)	3.1 โครงสร้างทางสังคมและประชากร (Socio-demographic profile)	3.1.1 อัตราการพึ่งพา	%	63.5	40.4	94.0
		3.1.2 สัดส่วนหัวหน้าครัวเรือนที่เป็นผู้หญิง	%	5.2	0	67.1
		3.1.3 สัดส่วนเพศหญิงต่อประชากรทั้งหมด	%	49.4	27.7	62.0
		3.1.4 สัดส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย	%	98.5	38.2	163.3
		3.1.5 สัดส่วนประชากรอายุ 15-60 ปี ที่ประกอบอาชีพและมีรายได้	%	52.6	0	100.0
		3.1.6 สัดส่วนครัวเรือนที่มีรถยนต์และรถมอเตอร์ไซด์	%	110.4	0	200.0
		3.1.7 สัดส่วนครัวเรือนที่มีที่ดินทำกินของตนเอง	%	81.6	0	100.0
		3.1.8 สัดส่วนครอบครัวที่มีลักษณะ หนีภัย หย่าหรือแยกทางกัน	%	10.1	0	72.7
	3.2 เศรษฐกิจ (Economic)	3.2.1 รายได้ต่อหัวของชุมชน	บาท	5637.2	1,623.0	15433.0
		3.2.2 สัมประสิทธิ์ความไม่เสมอภาค (Gini coefficient)	-	48.4	38.7	65.9
		3.2.3 สัดส่วนคนยากจน	%	8.4	0.2	44.8

สถิติเบื้องต้นของแต่ละตัวแปรของดัชนี CoV1 สำหรับจังหวัดนครศรีธรรมราช (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
3. ความสามารถในการปรับตัว (Adaptive capacity)	3.3 การศึกษา (Education)	3.3.1 สัดส่วนประชากรที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า	%	43.9	0	100.0
		3.3.2 สัดส่วนประชากรที่จบมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า	%	7.1	0	92.5
		3.3.3 สัดส่วนประชากรที่จบอนุปริญญาหรือเทียบเท่า	%	3.7	0	48.0
		3.3.4 สัดส่วนประชากรที่จบปริญญาตรีหรือสูงกว่า	%	3.6	0	32.0
		3.3.5 สัดส่วนของประชากรอายุระหว่าง 15-60 ปี ที่ไม่รู้หนังสือ	%	1.9	0	97.9
	3.4 เครือข่ายสังคมและการมีส่วนร่วม (Social network/public participation)	3.4.1 สัดส่วนครัวเรือนที่เป็นสมาชิกสหกรณ์และกองทุนหมู่บ้าน	%	92.1	0	100.0
		3.4.2 สัดส่วนของครัวเรือนที่มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นเพื่อประโยชน์ของชุมชน	%	94.1	0	100.0
		3.4.3 สัดส่วนครัวเรือนที่มีโทรศัพท์ประจำบ้าน หรือโทรศัพท์มือถือ / อินเทอร์เน็ต	%	85.6	0	100.0
		3.4.4 จำนวนศูนย์การเรียนรู้ชุมชน	แห่ง	0.5	0	22.0
		3.4.5 หอกระจายข่าวหรือเสียงตามสาย	แห่ง	1.8	1.0	2.0
		3.4.6 สัดส่วนคนพิการที่ไม่ได้รับการดูแล	%	0.03	0	4.7
		3.4.7 สัดส่วนเด็กกำพร้า ถูกทอดทิ้ง เด็กเร่ร่อนที่ไม่ได้รับการดูแล	%	0.01	0	4.4
		3.4.8 สัดส่วนประชากรมากกว่า 60 ปีขึ้นไป ที่ภาวะเสี่ยงดูโรคระบาด	%	1.9	0	40.8

สถิติเบื้องต้นของแต่ละตัวแปรของดัชนี CoVI สำหรับจังหวัดยะลา

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
1. การสัมผัสกับภัยเสี่ยง (Exposure)	1.1 ภัยคุกคามทางภูมิอากาศ (Climate hazard)	1.1.1 จำนวนภัยแล้งเฉลี่ยในระหว่างปี 2548-2551	ครั้ง	2.6	0	12.0
		1.1.2 จำนวนอุทกภัย/พายุไซโคลนเฉลี่ยในระหว่างปี 2548-2551	ครั้ง	1.4	0	11.0
		1.1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนระหว่างปี 2550-2552	-	6.3	4.9	8.9
		1.1.4 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยของจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยรายเดือนระหว่างปี 2550-2552	-	6.2	4.5	7.8
	1.2 ประชากรและภูมิประเทศ (Population/Geography)	1.2.1 ความหนาแน่นของประชากร	คนต่อไร่	0.82	0.02	342.0
		1.2.2 จำนวนประชากรทั้งหมด	คน	466.5	32.0	3252.0
		1.2.3 ลักษณะที่ตั้งของหมู่บ้าน	ระดับคะแนน	0.15	0	2.0
		1.2.4 ระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงต่ออุทกภัย วาตภัยและดินถล่ม	ระดับคะแนน	0.39	0	3.0
		1.2.5 ระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงต่อยกภัยแล้ง	ระดับคะแนน	0.8	0	5.0
		1.2.6 พื้นที่เสี่ยงบริเวณชายฝั่ง	ระดับคะแนน	0.02	0	1.0
	1.3 โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)	1.3.1 จำนวนครัวเรือนในชุมชน/หมู่บ้าน	หลัง	114.7	10.0	730.0
		1.3.2 สัดส่วนครัวเรือนที่ใช้น้ำประปาตลอดทั้งปี	%	48.0	0	100.0
		1.3.3 จำนวนโรงงานในชุมชน	โรงงาน	0.4	0	16.0

สถิติเบื้องต้นของแต่ละตัวแปรของดัชนี CoV1 สำหรับจังหวัดนครศรีธรรมราช (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
1. การสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยง (Exposure)	1.4 สภาพทางเศรษฐกิจ (Economy)	1.4.1 รายได้รายเดือนต่อคนเฉลี่ย	บาท	4788.0	2876.0	14589.0
		1.4.2 ค่าใช้จ่ายรายเดือนต่อคนเฉลี่ย	บาท	3982.0	2286.0	6945.0
		1.4.3 สัดส่วนครัวเรือนที่มีรายได้จากการมีสถานที่ท่องเที่ยว	%	0.01	0	41.0
		1.4.4 สัดส่วนเส้นทางหลักในเขตหมู่บ้าน(ลาดยาง/คอนกรีต/ลูกรัง)	%	69.2	0	100.0
2. ความอ่อนไหว (Sensitivity)	2.1 สุขภาพอนามัย (Health)	2.1.1 อัตราการเกิดของเด็กต่อประชากร 1,000 คน	คน	1.77	0	100.0
		2.1.2 จำนวนโครงสร้างพื้นฐานทางการแพทย์	แห่ง	0.78	0	2.0
		2.1.3 การดูแลด้านสุขภาพ (อัตราการตายของเด็กต่อ 100,000 คน)	คน	0.01	0	3.0
		2.1.4 สัดส่วนคนพิการในหมู่บ้านต่อประชากรทั้งหมด	%	0.01	0	28.0
		2.1.5 จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคใช้เลือดออก	คน	0.42	0	20.0
		2.1.6 จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน	คน	3.6	0	126.0
	2.2 เกษตรกรรม (Agriculture)	2.2.1 สัดส่วนครัวเรือนที่ประกอบอาชีพการเกษตร	%	46.1	0	100.0
		2.2.2 สัดส่วนครัวเรือนที่ทำนา	%	31.1	0	100.0
		2.2.3 สัดส่วนครัวเรือนที่ทำการเกษตรในช่วงฤดูแล้ง	%	1.3	0	100.0
		2.2.4 สัดส่วนครัวเรือนที่ทำการประมง	%	0.4	0	99.0
		2.2.5 สัดส่วนครัวเรือนที่ปลูกพืชไร่ขายสุ้น	%	1.9	0	100.0

สถิติเบื้องต้นของแต่ละตัวแปรของดัชนี CoV1 สำหรับจังหวัดนครศรีธรรมราช (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
2. ความอ่อนไหว (Sensitivity)	2.2 เกษตรกรรม (Agriculture)	2.2.6 สัดส่วนครัวเรือนที่ปลูกพืชไร่อาชญาว	%	11.2	0	100.0
		2.2.7 สัดส่วนครัวเรือนที่ทำสวนผลไม้ทั้งหมด	%	4.4	0	100.0
		2.2.8 สัดส่วนครัวเรือนที่ทำสวนยางทั้งหมด	%	1.7	0	97.0
		2.2.9 สัดส่วนครัวเรือนที่ปลูกไม้ยืนต้นทั้งหมด	%	5.1	0	100
		2.2.10 สัดส่วนครัวเรือนที่เลี้ยงสัตว์	%	7.4	0	100
	2.3 แหล่งน้ำ (Water)	2.3.1 สัดส่วนครัวเรือนที่มีน้ำสะอาดดื่มและบริโภคเพียงพอตลอดปี	%	97.9	0	100.0
		2.3.2 จำนวนบ่อน้ำตื้นและบ่อน้ำบาดาลต่อจำนวนครัวเรือน	บ่อ	0.4	0	8.2
		2.3.3 สัดส่วนครัวเรือนที่มีน้ำใช้พอเพียงตลอดปี	%	97.0	0	100.0
		2.3.4 สัดส่วนครัวเรือนที่มีน้ำสำหรับการเพาะปลูกไม่เพียงพอ	%	2.7	0	100.0
	2.4 นิเวศวิทยา (Ecology)	2.4.1 สัดส่วนพื้นที่ของชุมชนที่ปกคลุมด้วยป่า	คะแนน	0.13	0	1.0
		2.4.2 พื้นที่อนุรักษ์	คะแนน	0.08	0	1.0
		2.4.3 ระดับความรุนแรงของการกัดเซาะชายฝั่ง	คะแนน	0.01	0	3.0
		2.4.4 สัดส่วนของครัวเรือนที่ใช้เฉพาะปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูก	%	6.4	0	98.0
		2.4.5 สัดส่วนของครัวเรือนที่ใช้เฉพาะปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูก	%	33.0	0	100.0
		2.4.6 จำนวนแหล่งน้ำผิวดินที่มีคุณภาพเหมาะสม	แห่ง	1.2	0	52.0
		2.4.7 จำนวนแหล่งน้ำผิวดินที่มีคุณภาพไม่เหมาะสม	แห่ง	0.14	0	20.0

สถิติเบื้องต้นของแต่ละตัวแปรของดัชนี CoV1 สำหรับจังหวัดนครศรีธรรมราช (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
2. ความอ่อนไหว (Sensitivity)	2.5 สังคม-เศรษฐกิจ (Socio-economic)	2.5.1 รายได้รวมของชุมชนต่อพื้นที่ของชุมชน (ศักยภาพในการลงทุน)	บาท/ไร่	2030.0	22.0	28815.0
		2.5.2 สัดส่วนประชากรที่มีอายุต่ำกว่า 5 ปี	%	6.0	0	33.0
		2.5.3 สัดส่วนประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป	%	13.8	2.4	43.2
3. ความสามารถในการปรับตัว (Adaptive capacity)	3.1 โครงสร้างทางสังคมและประชากร (Socio-demographic profile)	3.1.1 อัตราการพึ่งพา	%	62.0	34.5	91
		3.1.2 สัดส่วนหัวหน้าครัวเรือนที่เป็นผู้หญิง	%	5.7	0	70.7
		3.1.3 สัดส่วนเพศหญิงต่อประชากรทั้งหมด	%	51.0	26.9	82.9
		3.1.4 สัดส่วนเพศหญิงต่อเพศชาย	%	104.0	36.8	483.3
		3.1.5 สัดส่วนประชากรอายุ 15-60 ปี ที่ประกอบอาชีพและมีรายได้	%	50.5	0	99.8
		3.1.6 สัดส่วนครัวเรือนที่มีรถยนต์และรถมอเตอร์ไซด์	%	119.0	0	200.0
		3.1.7 สัดส่วนครัวเรือนที่มีที่ดินทำกินของตนเอง	%	39.5	0	100.0
		3.1.8 สัดส่วนครอบครัวที่มีลักษณะ หนีภัย หย่าหรือแยกทางกัน	%	9.8	0	85.7
	3.2 เศรษฐกิจ (Economic)	3.2.1 รายได้ต่อหัวของชุมชน	บาท	4787.7	2876.0	14589.0
		3.2.2 สัมประสิทธิ์ความไม่เสมอภาค (Gini coefficient)	-	5.68	0.2	32.8
		3.2.3 สัดส่วนคนยากจน	%	36.1	25.0	54.6

สถิติเบื้องต้นของแต่ละตัวแปรของดัชนี CoV1 สำหรับจังหวัดนครศรีธรรมราช (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบรอง	ดัชนี	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
3. ความสามารถในการปรับตัว (Adaptive capacity)	3.3 การศึกษา (Education)	3.3.1 สัดส่วนประชากรที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า	%	44.9	0	100.0
		3.3.2 สัดส่วนประชากรที่จบมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า	%	7.6	0	71.6
		3.3.3 สัดส่วนประชากรที่จบอนุปริญญาหรือเทียบเท่า	%	3.3	0	21.2
		3.3.4 สัดส่วนประชากรที่จบปริญญาตรีหรือสูงกว่า	%	3.6	0	37.6
		3.3.5 สัดส่วนของประชากรอายุระหว่าง 15-60 ปี ที่ไม่รู้หนังสือ	%	0.6	0	75.3
	3.4 เครือข่ายสังคมและการมีส่วนร่วม (Social network/public participation)	3.4.1 สัดส่วนครัวเรือนที่เป็นสมาชิกสหกรณ์และกองทุนหมู่บ้าน	%	91.0	0	100.0
		3.4.2 สัดส่วนของครัวเรือนที่มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นเพื่อประโยชน์ของชุมชน	%	93.1	0	100.0
		3.4.3 สัดส่วนครัวเรือนที่มีโทรศัพท์ประจำบ้าน หรือโทรศัพท์มือถือ / อินเทอร์เน็ต	%	85.0	0	100.0
		3.4.4 จำนวนศูนย์การเรียนรู้ชุมชน	แห่ง	0.37	0	4.0
		3.4.5 หอกระจายข่าวหรือเสียงตามสาย	แห่ง	1.77	1.0	2.0
		3.4.6 สัดส่วนคนพิการที่ไม่ได้รับการดูแล	%	0.0003	0	2.3
		3.4.7 สัดส่วนเด็กกำพร้า ถูกทอดทิ้ง เด็กเร่ร่อนที่ไม่ได้รับการดูแล	%	0.0001	0	4.4
		3.4.8 สัดส่วนประชากรมากกว่า 60 ปีขึ้นไป ที่รับภาระเลี้ยงดูครอบครัว	%	0.01	0	20.8

รายชื่อหมู่บ้าน/ตำบล/อำเภอของจังหวัดนครศรีธรรมราชที่ความถี่เฉลี่ยการเกิดอุทกภัยในระหว่าง ปี พ.ศ. 2548-2551 มากกว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
เมืองนครศรีธรรมราช	ปากนคร	คลองขุด
เมืองนครศรีธรรมราช	กำแพงเซา	กลาง
เมืองนครศรีธรรมราช	ไชยมนตรี	หนองบัว
เมืองนครศรีธรรมราช	นาเคียน	นาใหญ่
ลานสกา	ลานสกา	โนไร่
ฉวาง	ละอาย	กลาง
ฉวาง	นาแวง	ควนยุง
เชียรใหญ่	เสื่อหิง	ฉาง
ท่าศาลา	ท่าจีน	กลาง
ท่าศาลา	หัวตะพาน	คลองขุด
ท่าศาลา	ดอนตะโก	ฉาง
ท่าศาลา	ดอนตะโก	ไทรขาม
ท่าศาลา	โพธิ์ทอง	กลาง
ทุ่งสง	หนองหงส์	นาใหญ่
ทุ่งสง	ที่วัง	ฉาง
ทุ่งสง	แก้วแสน	ควนยุง
ทุ่งใหญ่	ทุ่งสัง	ควนยุง
ปากพนัง	คลองกระบือ	งาม
ปากพนัง	ท่าพญา	กลาง
สิชล	สี่ขีด	น้ำร้อน
หัวไทร	หัวไทร	คลองขุด
หัวไทร	หน้าสตน	หน้าสตน
บางขัน	วังหิน	น้ำร้อน

รายชื่อหมู่บ้าน/ตำบล/อำเภอของจังหวัดนครศรีธรรมราชที่ความถี่เฉลี่ยการเกิดภัยแล้งในระหว่าง ปี พ.ศ. 2548-2551 มากกว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
เมืองนครศรีธรรมราช	ปากนคร	คลองขุด
เมืองนครศรีธรรมราช	กำแพงเซา	กลาง
เมืองนครศรีธรรมราช	ไชยมนตรี	โพธิ์
เมืองนครศรีธรรมราช	ไชยมนตรี	หนองบัว
เมืองนครศรีธรรมราช	นาเคียน	นาใหญ่*
เมืองนครศรีธรรมราช	ท่าจั่ว	ปายาง
ลานสกา	ลานสกา	โนไร่
ลานสกา	กำโลน	ย่านยาว
ฉวาง	ละอาย	กลาง
ฉวาง	นาแคว	ควนยุง
เชียรใหญ่	เชียรใหญ่	บางพระ
ชะอวด	ชะอวด	ทุ่งค่าย
ท่าศาลา	หัวตะพาน	คลองขุด
ท่าศาลา	ดอนตะโก	ไทรขาม
ทุ่งสง	หนองหงส์	นาใหญ่
ทุ่งสง	ทิวัง	บนควน
ทุ่งสง	นาโพธิ์	บนควน
ทุ่งสง	เขาขาว	ทับกลาง
ทุ่งสง	แก้วแสน	ควนยุง
ทุ่งใหญ่	ท่ายาง	กรุงหยันใต้
ทุ่งใหญ่	ทุ่งสัง	ควนยุง
ทุ่งใหญ่	กรุงหยัน	กรุงหยันใต้
ปากพนัง	คลองน้อย	คลองน้อย

รายชื่อหมู่บ้าน/ตำบล/อำเภอของจังหวัดนครศรีธรรมราชที่ความถี่เฉลี่ยการเกิดภัยแล้งในระหว่าง ปี พ.ศ. 2548-2551 มากกว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
ปากพนัง	คลองน้อย	นอกดอน
ปากพนัง	คลองน้อย	บางเนียน
ปากพนัง	คลองน้อย	นอกดอน
ปากพนัง	คลองกระบือ	งาม
ปากพนัง	คลองกระบือ	ตรงบน
ปากพนัง	คลองกระบือ	เกาะพุด
ปากพนัง	คลองกระบือ	คลองหัวไทร
ปากพนัง	คลองกระบือ	บางไธ
ปากพนัง	คลองกระบือ	คลองน้อย
ปากพนัง	คลองกระบือ	บ้านคลองควาย
ปากพนัง	บ้านใหม่	บางคุระ
ปากพนัง	หูล่อง	ตรงบน
ปากพนัง	บางพระ	บางพระ
ปากพนัง	บ้านเพิง	บางฉัตร
ปากพนัง	ท่าพญา	ปลายคลอง
ปากพนัง	ท่าพญา	คลองขนาน
ปากพนัง	ท่าพญา	กลาง
ปากพนัง	ปากแพรก	บางพระ
ร่อนพิบูลย์	หินตก	ขุนพัง
ร่อนพิบูลย์	เสาธง	โคกคราม
ร่อนพิบูลย์	เสาธง	ท่าเจริญ
ร่อนพิบูลย์	ควนพัง	โคกมะกรูด
สิชล	สี่ขีด	น้ำร้อน

รายชื่อหมู่บ้าน/ตำบล/อำเภอของจังหวัดนครศรีธรรมราชที่ความถี่เฉลี่ยการเกิดภัยแล้งในระหว่าง ปี พ.ศ. 2548-2551 มากกว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95

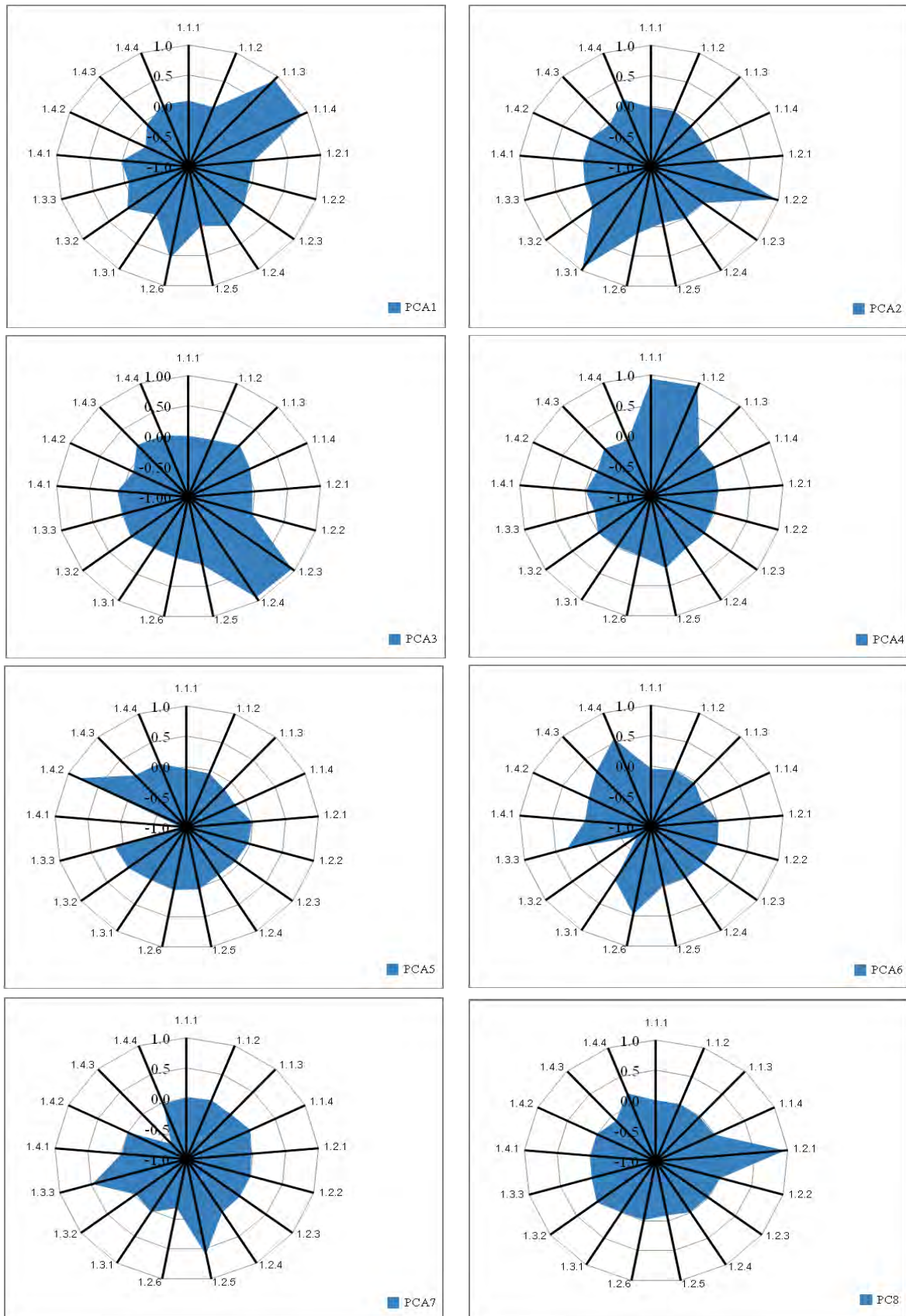
อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
หัวไทร	หัวไทร	คลองขุด
หัวไทร	หน้าสตน	หน้าศาล
หัวไทร	หน้าสตน	ป่ากระวะ
หัวไทร	หน้าสตน	โพธิ์ทะเลงาม
หัวไทร	หน้าสตน	เกาะยาว
หัวไทร	เขาพังไกร	ตลาดดอน
หัวไทร	เขาพังไกร	เกาะสุด
หัวไทร	รามแก้ว	ปลายคลอง
บางขัน	บางขัน	ทับกลาง
บางขัน	วังหิน	น้ำร้อน
จุฬาภรณ์	สามตำบล	คอพรุ
พระพรหม	ท้ายสำเภา	ปากตน
ช้างกลาง	ช้างกลาง	บนควน
ช้างกลาง	หลักช้าง	บ้านบนควน
เฉลิมพระเกียรติ	เชียรเขา	บางหาร
เฉลิมพระเกียรติ	เชียรเขา	ปลายคลอง
เฉลิมพระเกียรติ	ทางพูน	โคกคราม

รายชื่อหมู่บ้าน/ตำบล/อำเภอของจังหวัดฉะเชิงเทราที่มีความถี่เฉลี่ยการเกิดอุทกภัยในระหว่าง ปี พ.ศ. 2548-2551 มากกว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95

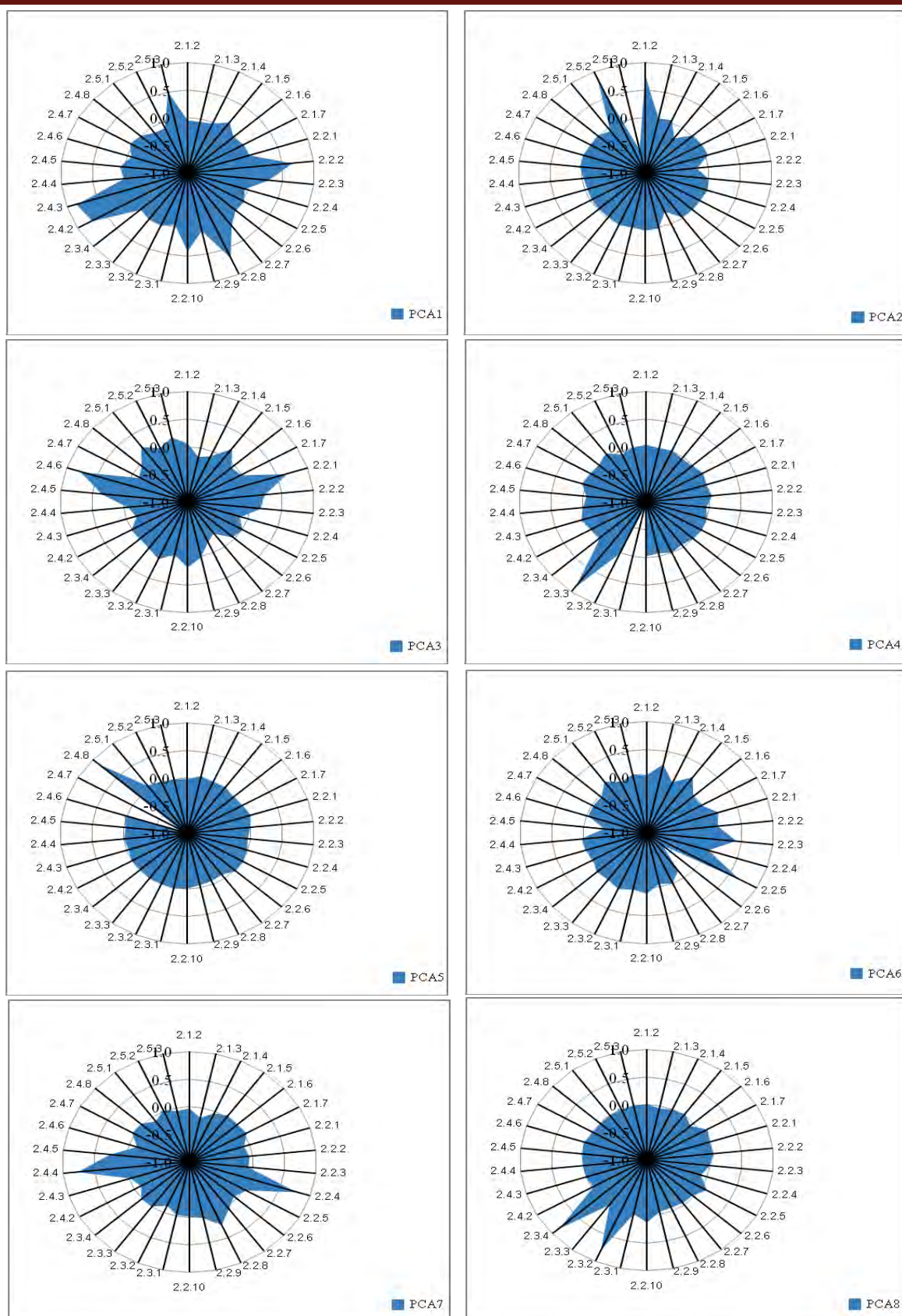
อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
เมืองฉะเชิงเทรา	คลองเปรง	บ้านคลองเปรง
เมืองฉะเชิงเทรา	คลองหลวงแพ่ง	บ้านคลองหลวงแพ่ง
เมืองฉะเชิงเทรา	คลองหลวงแพ่ง	บ้านคลองเจ้า
บางน้ำเปรี้ยว	สิงโตทอง	บ้านคลอง19
บางน้ำเปรี้ยว	หมอนทอง	บ้านคลอง19
บางน้ำเปรี้ยว	โยธะกา	บ้านคลอง19
บางน้ำเปรี้ยว	ดอนฉิมพลี	บ้านคลอง21
บางน้ำเปรี้ยว	ดอนฉิมพลี	บ้านคลอง17
บางน้ำเปรี้ยว	ดอนเกาะกา	บ้านคลอง 21
พนมสารคาม	เมืองเก่า	บ้านปลายกระเจ็บ
สนามชัยเขต	ท่ากระดาน	บ้านหินแร่เก่า

รายชื่อหมู่บ้าน/ตำบล/อำเภอของจังหวัดฉะเชิงเทราที่ความถี่เฉลี่ยการเกิดภัยแล้งในระหว่าง ปี พ.ศ. 2548-2551 มากกว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95

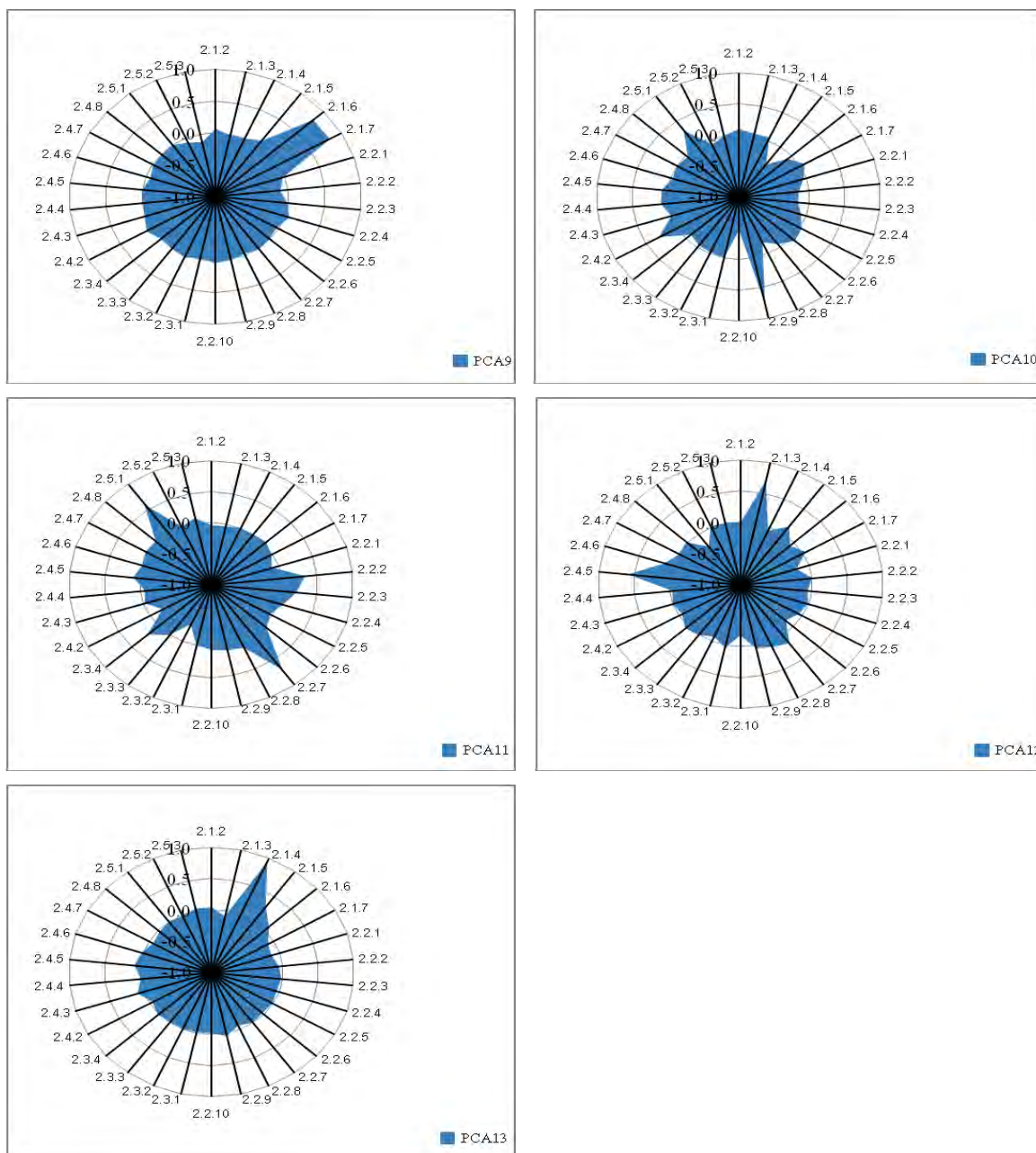
อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
เมืองฉะเชิงเทรา	คลองนา	บ้านคลองนา
เมืองฉะเชิงเทรา	บางไผ่	บ้านหนองบัว
เมืองฉะเชิงเทรา	วังตะเคียน	บ้านคลองนา
เมืองฉะเชิงเทรา	บางพระ	บ้านคลองนา
เมืองฉะเชิงเทรา	คลองอุดมชลจร	บ้านคลองอุดม
บางน้ำเปรี้ยว	สิงโตทอง	บ้านคลอง19
บางน้ำเปรี้ยว	หมอนทอง	บ้านคลอง19
บางน้ำเปรี้ยว	โยธะกา	บ้านคลอง19
บางน้ำเปรี้ยว	ดอนฉิมพลี	บ้านคลอง17
บ้านโพธิ์	หนองบัว	บ้านหนองบัว
สนามชัยเขต	ทุ่งพระยา	บ้านคลองอุดม
สนามชัยเขต	ทุ่งพระยา	บ้านคลองอุดม



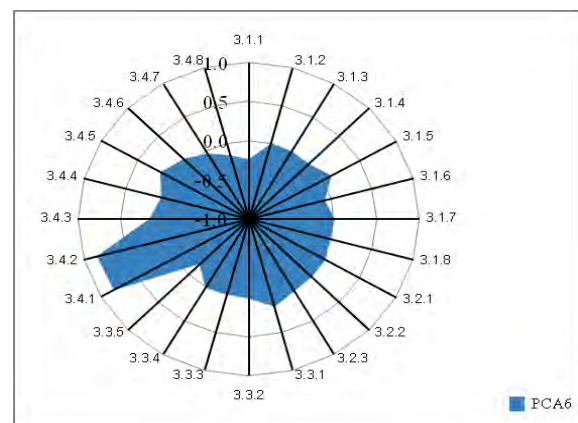
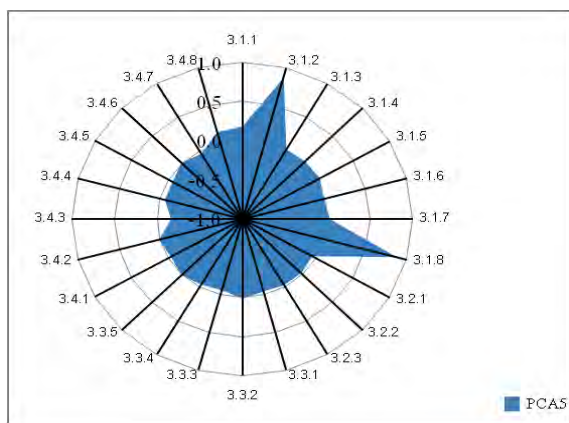
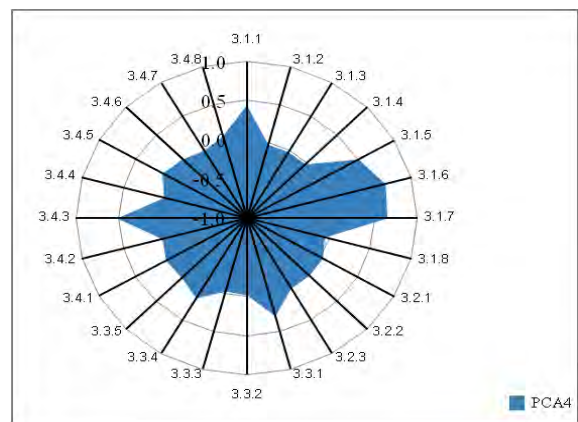
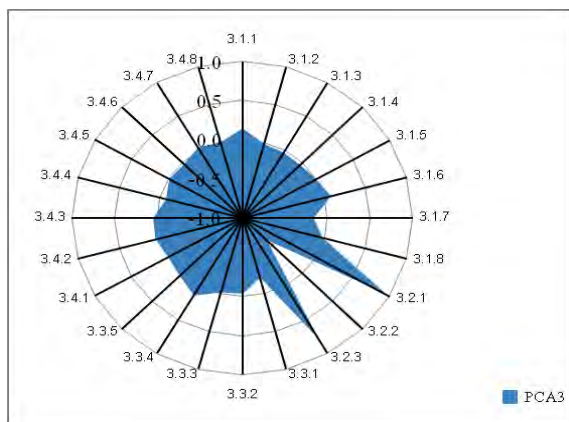
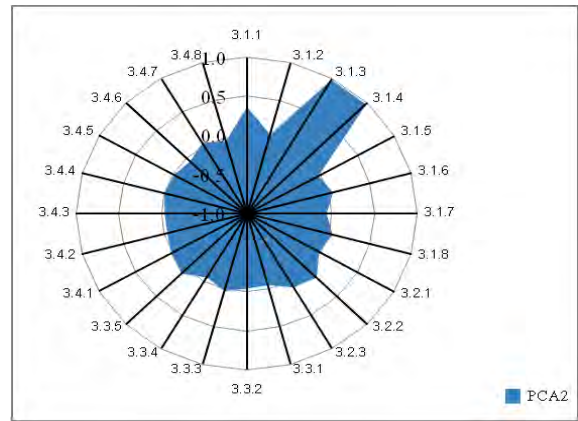
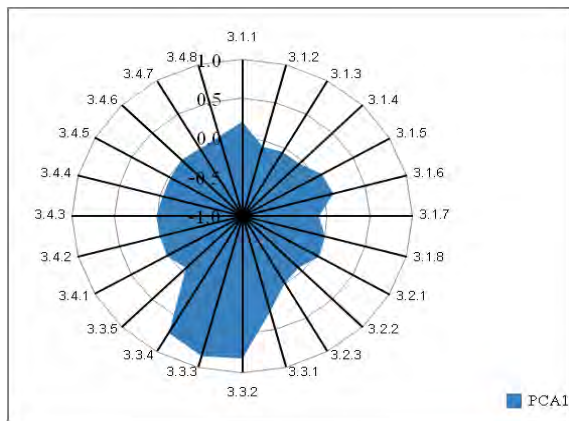
ค่า loading ในแต่ละ PCA โหมด บนตัวแปร/ดัชนีขององค์ประกอบหลัก Exposure ของจังหวัดนครศรีธรรมราช
คำอธิบายของแต่ละตัวแปร/ดัชนี แสดงในภาคผนวกที่ 1



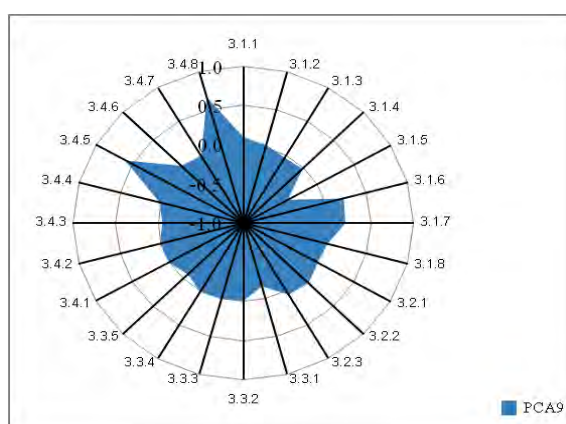
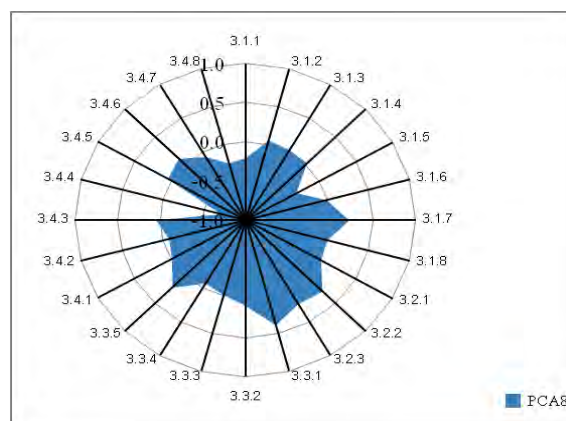
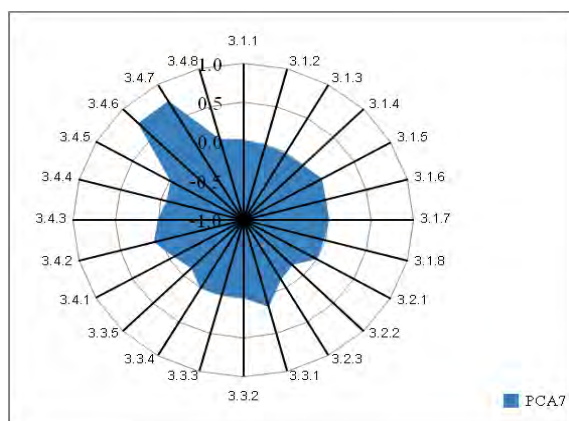
ค่า loading ในแต่ละ PCA ใหม่ บนตัวแปร/ดัชนีขององค์ประกอบหลัก Sensitivity ของจังหวัดนครศรีธรรมราช
คำอธิบายของแต่ละตัวแปร/ดัชนี แสดงในภาคผนวกที่ 1



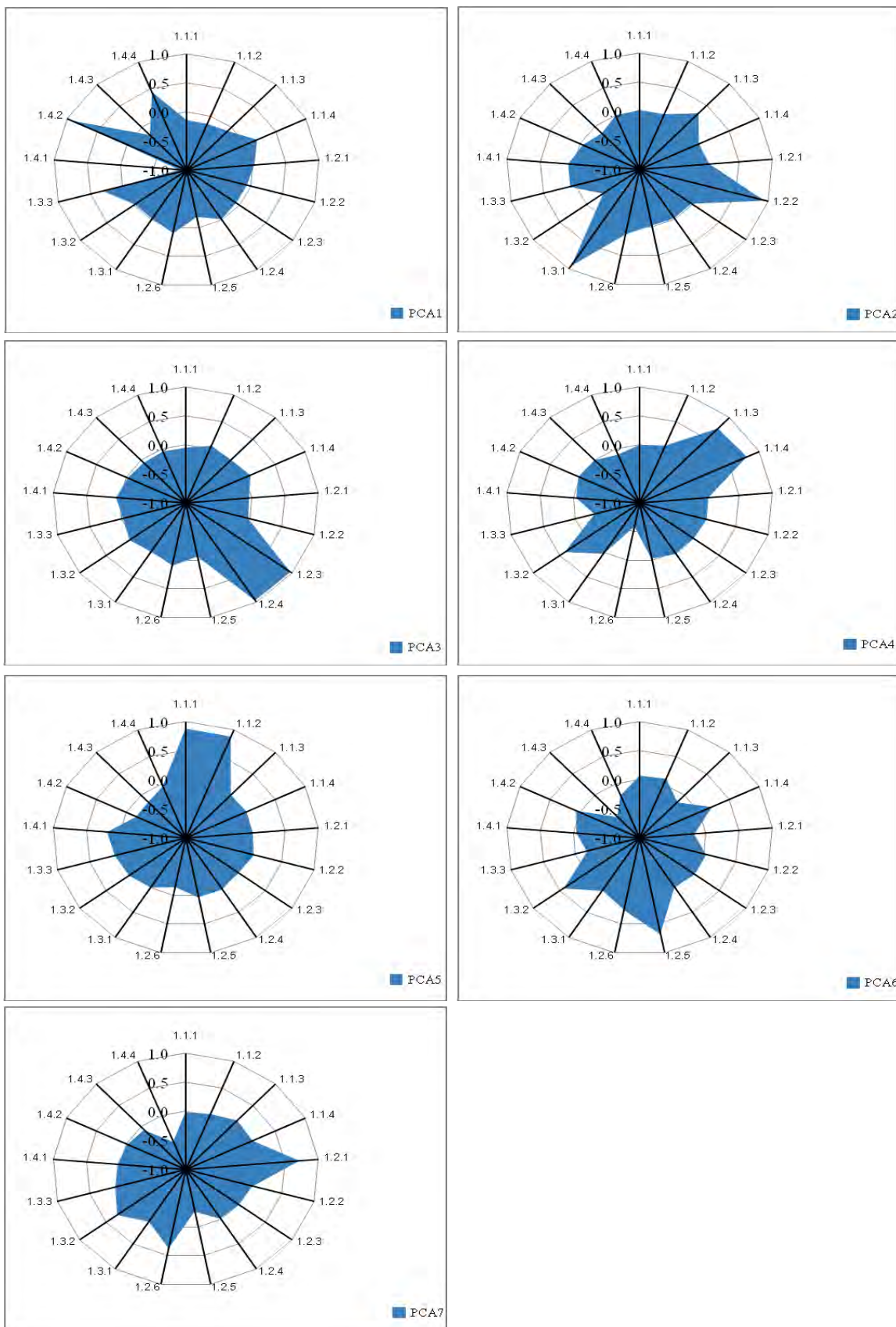
ค่า loading ในแต่ละ PCA โหมด บนตัวแปร/ดัชนีขององค์ประกอบหลัก Sensitivity ของจังหวัดนครศรีธรรมราช
คำอธิบายของแต่ละตัวแปร/ดัชนี แสดงในภาคผนวกที่ 1



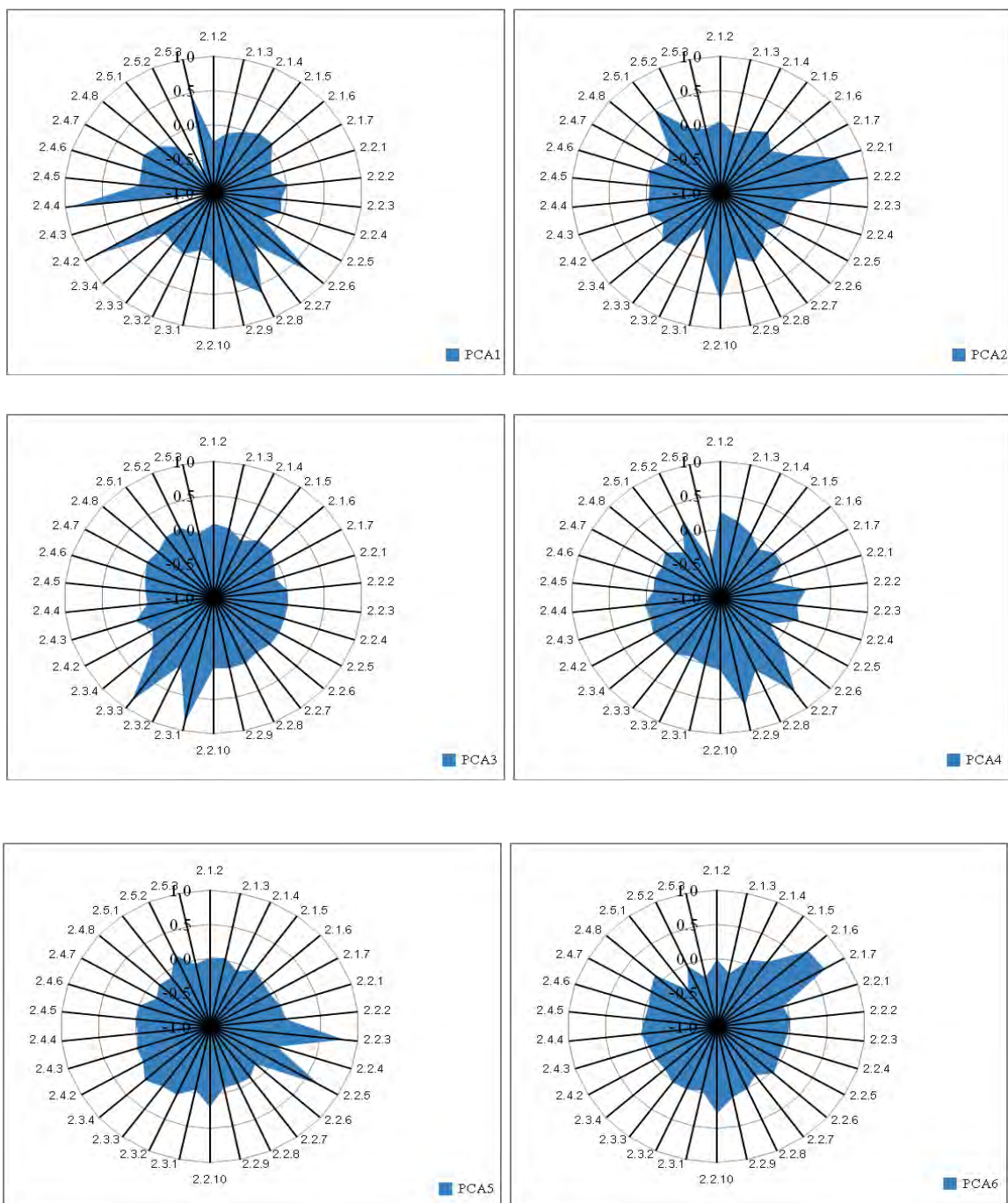
ค่า loading ในแต่ละ PCA ใหม่ บนตัวแปร/ดัชนีขององค์ประกอบหลัก Adaptive capacity ของจังหวัด นครศรีธรรมราช คำอธิบายของแต่ละตัวแปร/ดัชนี แสดงในภาคผนวกที่ 1



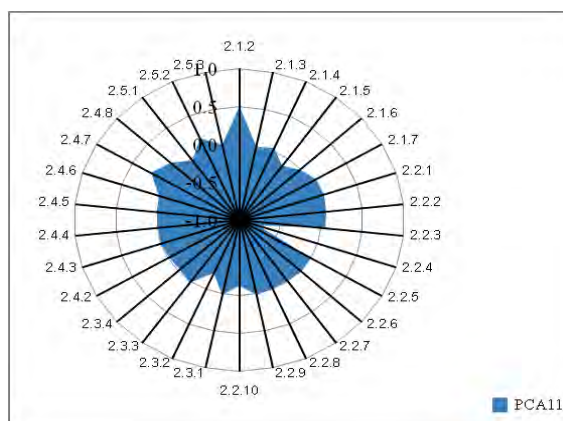
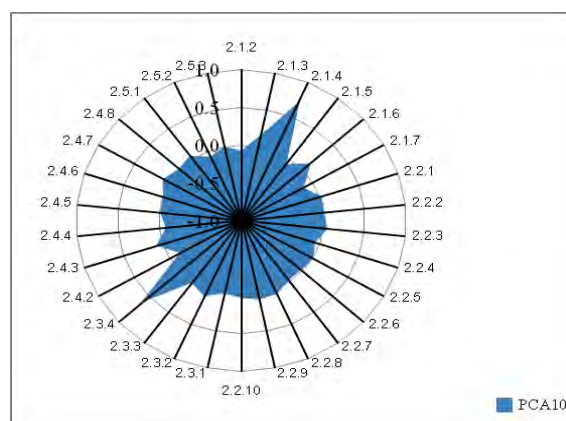
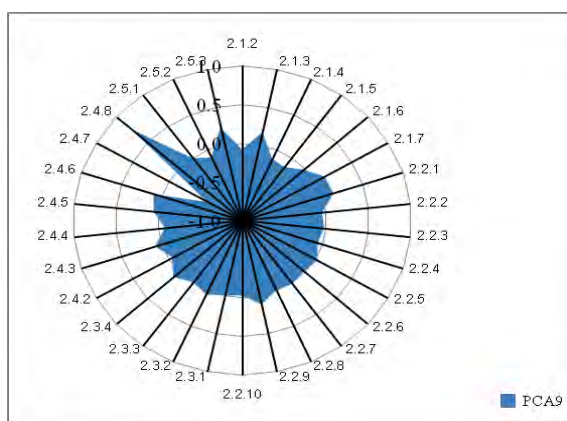
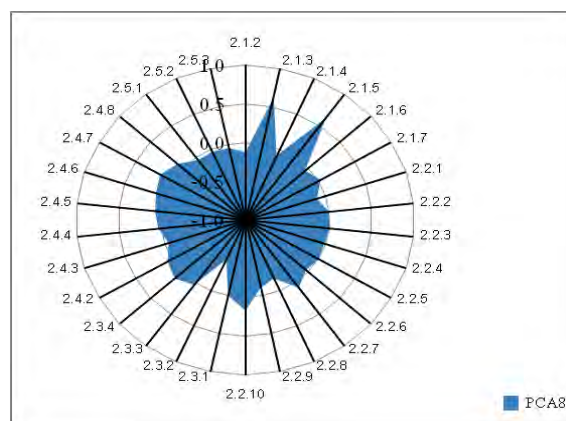
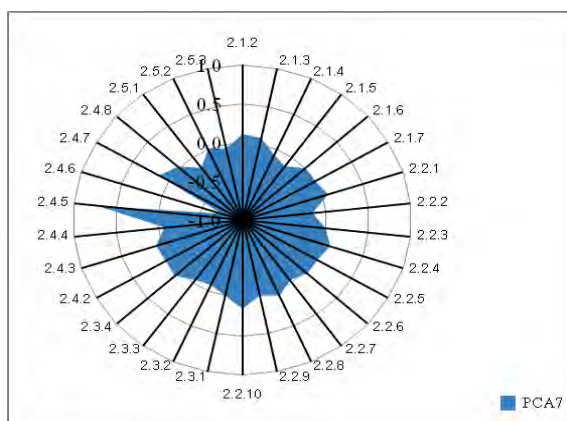
ค่า loading ในแต่ละ PCA โหมด บนตัวแปร/ดัชนีขององค์ประกอบหลัก Adaptive capacity ของจังหวัด นครศรีธรรมราช คำอธิบายของแต่ละตัวแปร/ดัชนี แสดงในภาคผนวกที่ 1



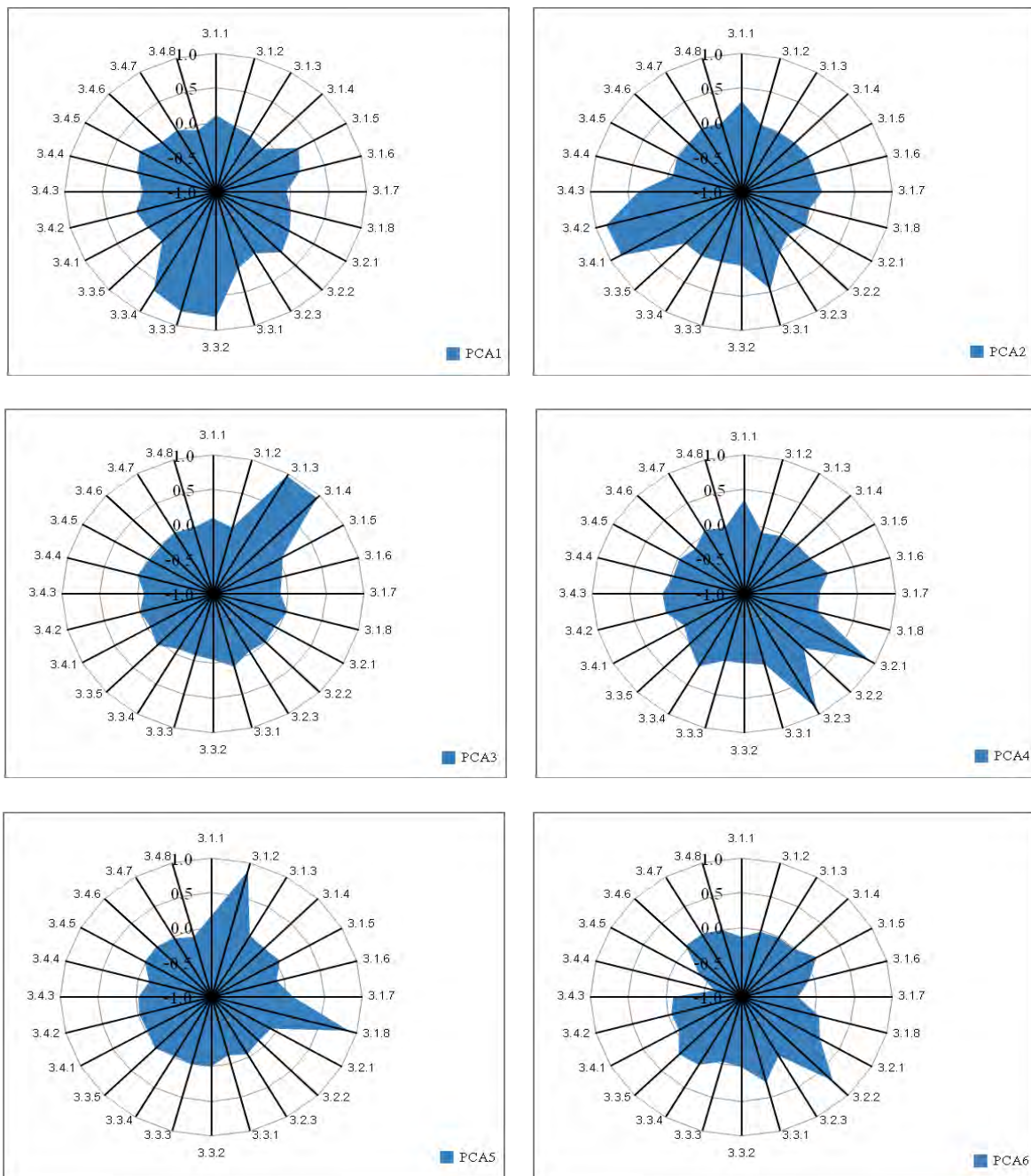
ค่า loading ในแต่ละ PCA โหมด บนตัวแปร/ดัชนีขององค์ประกอบหลัก Exposure ของจังหวัดฉะเชิงเทรา
คำอธิบายของแต่ละตัวแปร/ดัชนี แสดงในภาคผนวกที่ 1



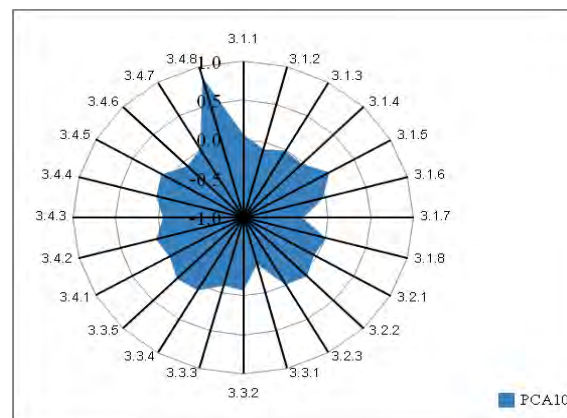
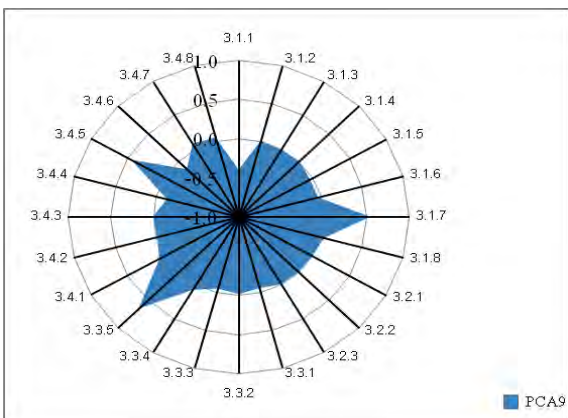
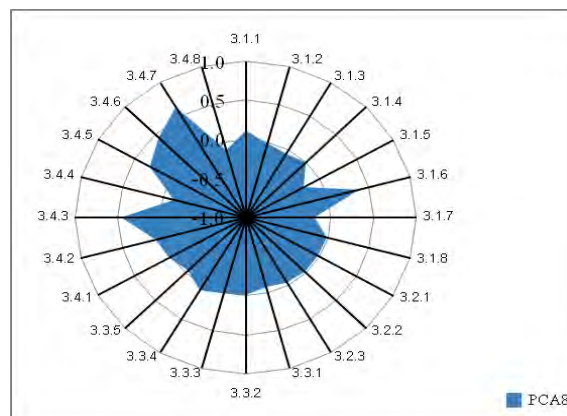
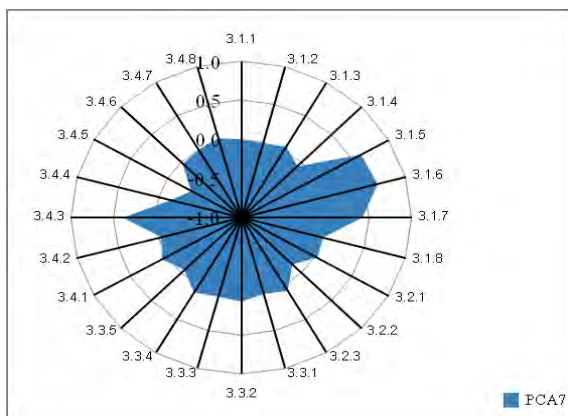
ค่า loading ในแต่ละ PCA โหมด บนตัวแปร/ดัชนีขององค์ประกอบหลัก Sensitivity ของจังหวัดยะเชิงเทรา
คำอธิบายของแต่ละตัวแปร/ดัชนี แสดงในภาคผนวกที่ 1



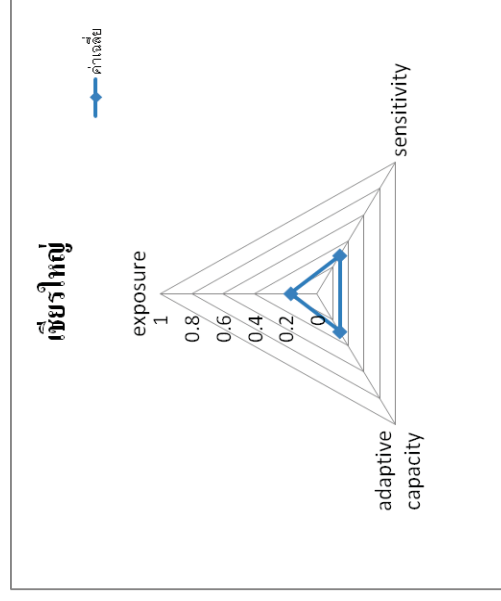
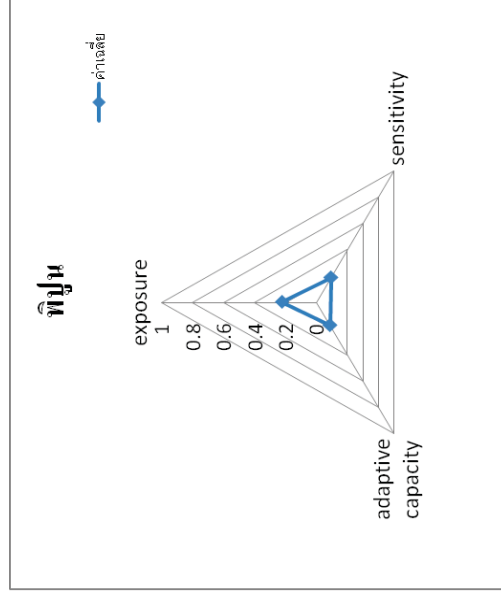
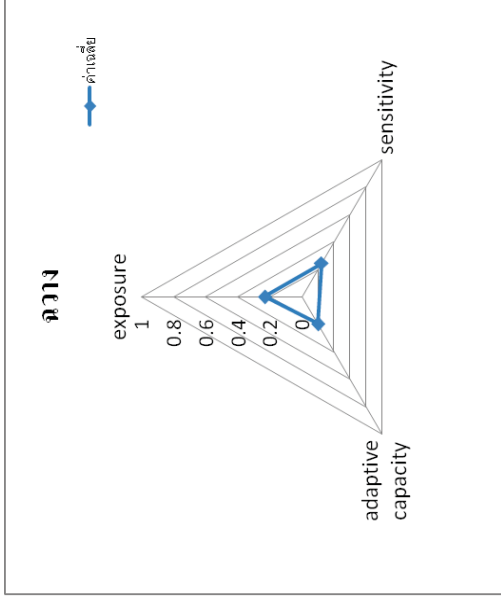
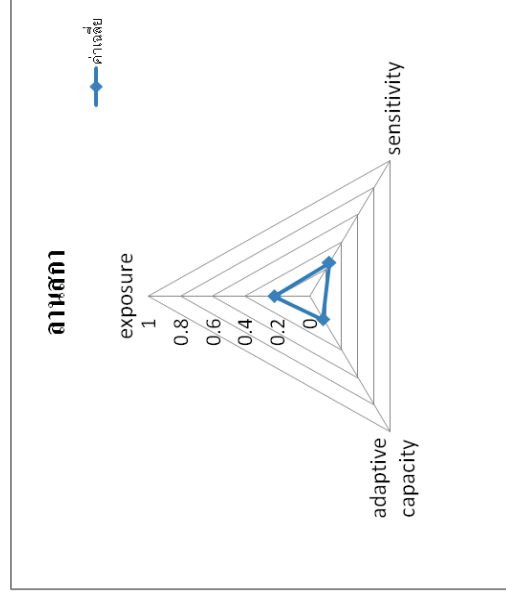
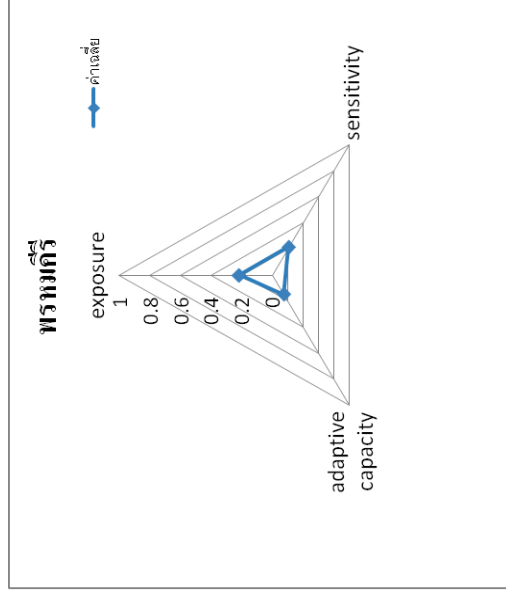
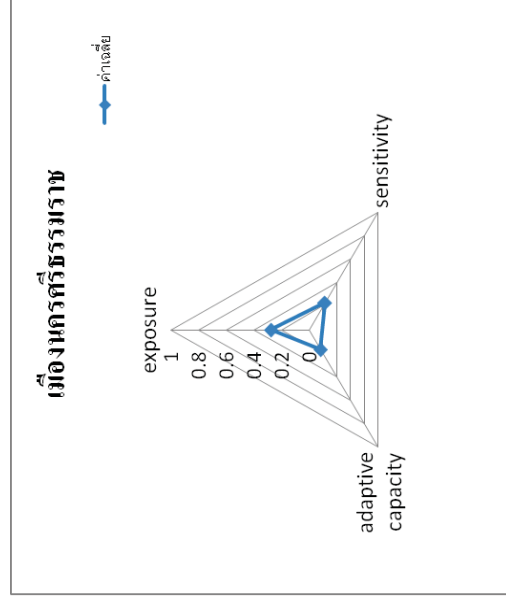
ค่า loading ในแต่ละ PCA โหมด บนตัวแปร/ดัชนีขององค์ประกอบหลัก Sensitivity ของจังหวัดพะเยา
คำอธิบายของแต่ละตัวแปร/ดัชนี แสดงในภาคผนวกที่ 1



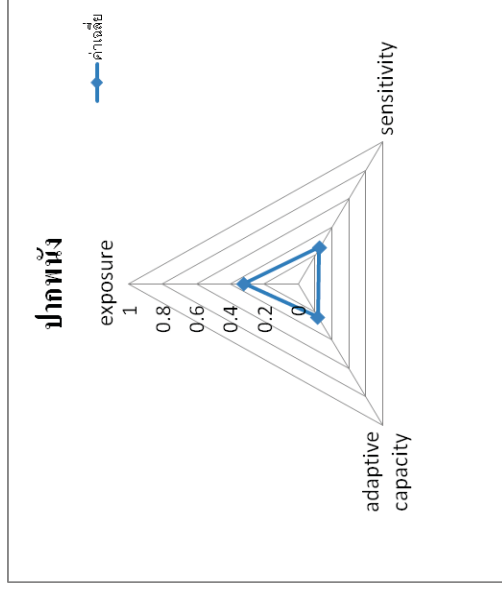
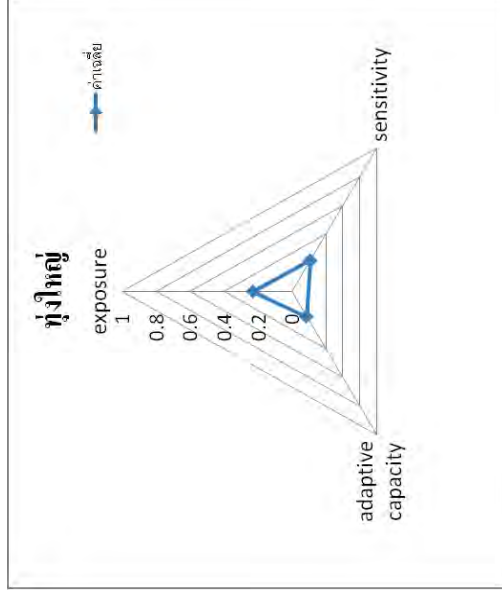
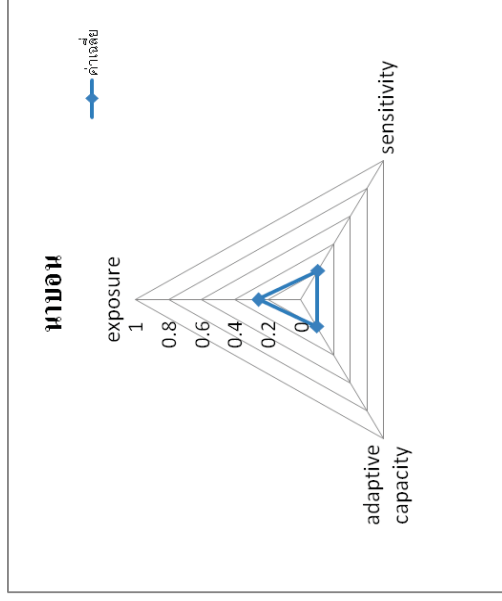
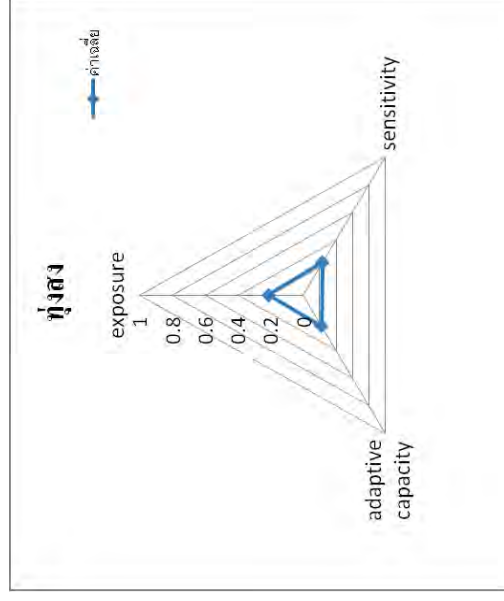
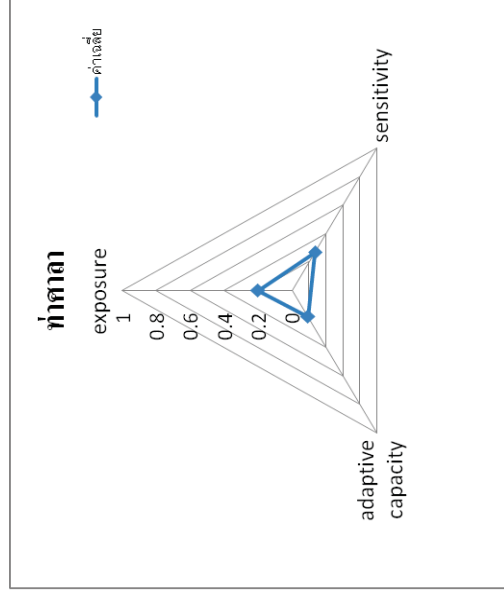
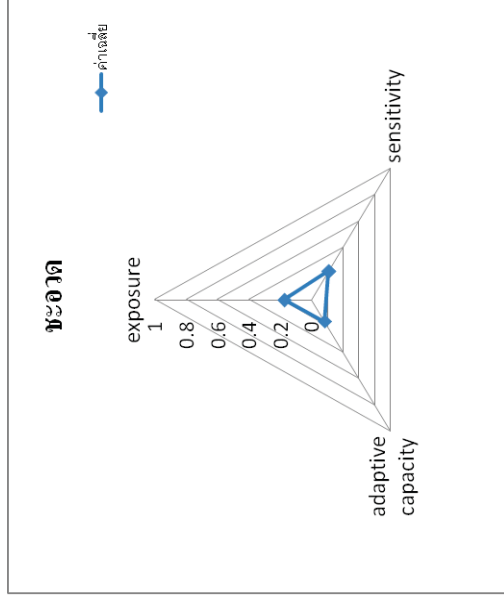
ค่า loading ในแต่ละ PCA ใหม่ บนตัวแปร/ดัชนีขององค์ประกอบหลัก Adaptive capacity ของจังหวัด
ฉะเชิงเทรา คำอธิบายของแต่ละตัวแปร/ดัชนี แสดงในภาคผนวกที่ 1



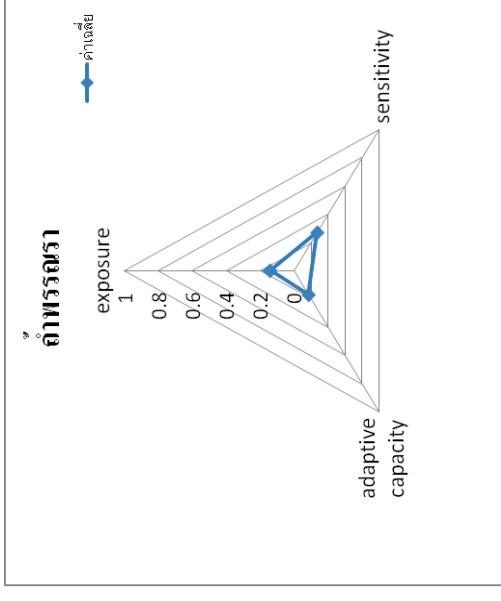
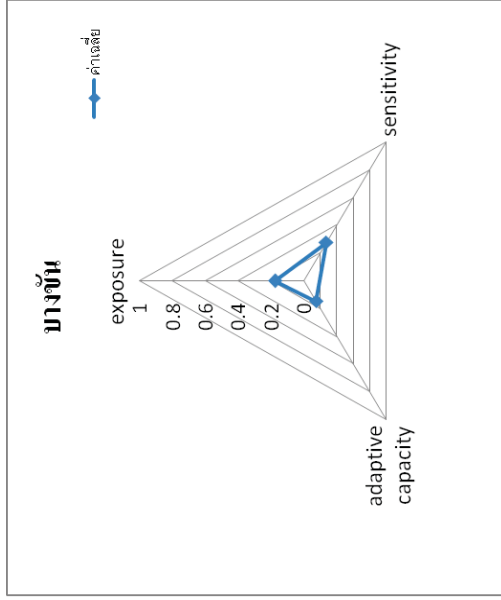
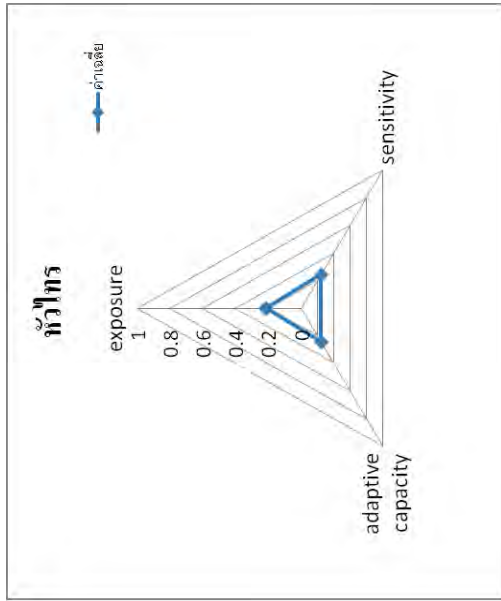
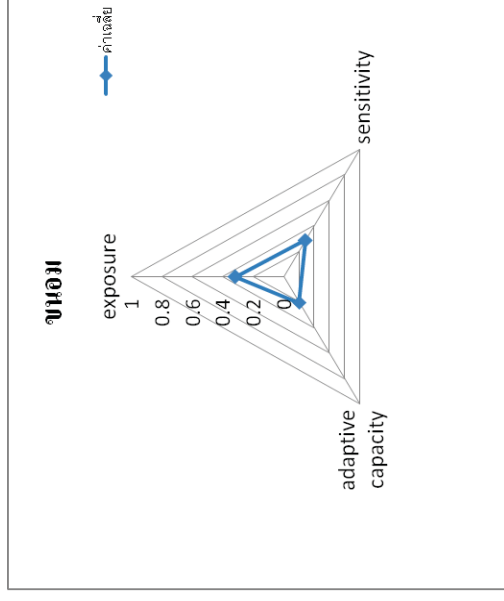
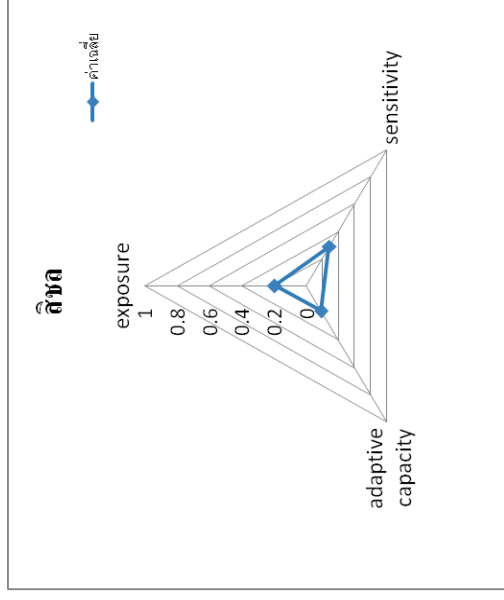
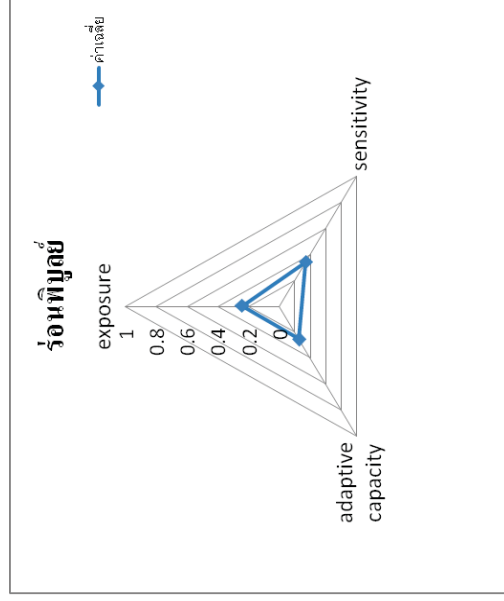
ค่า loading ในแต่ละ PCA ใหม่ บนตัวแปร/ดัชนีขององค์ประกอบหลัก Adaptive capacity ของจังหวัด
ฉะเชิงเทรา คำอธิบายของแต่ละตัวแปร/ดัชนี แสดงในภาคผนวกที่ 1



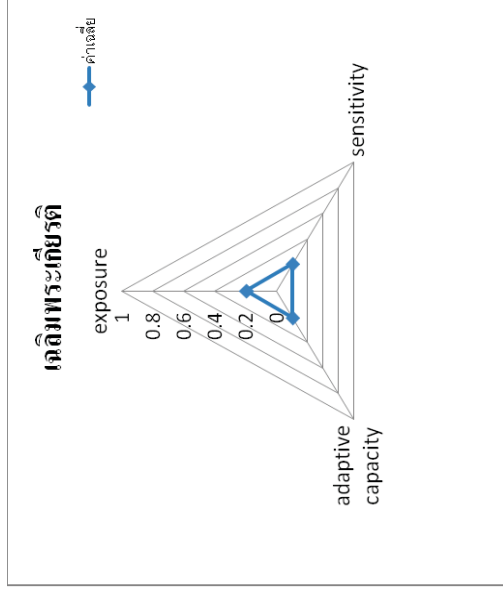
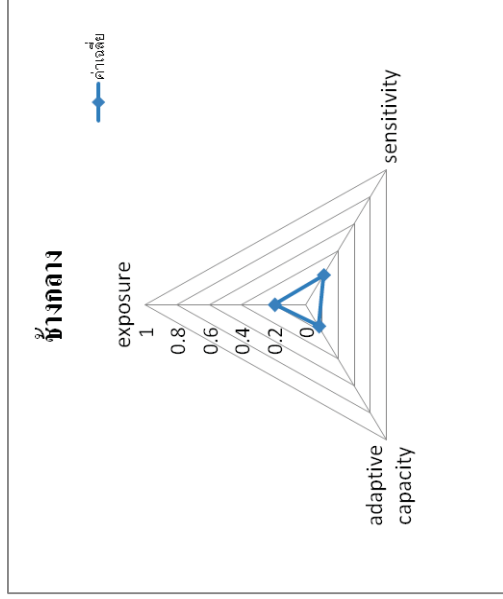
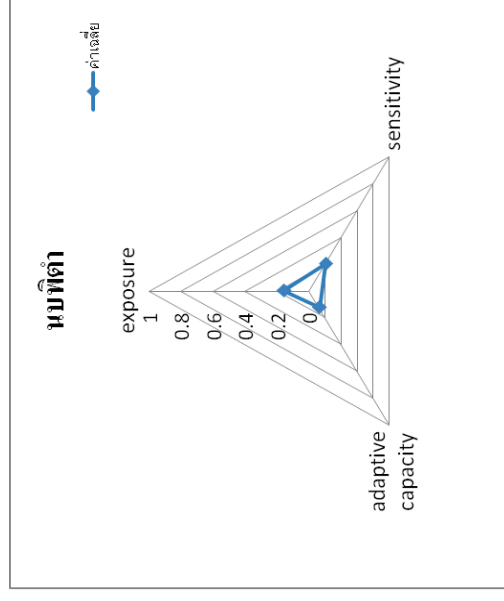
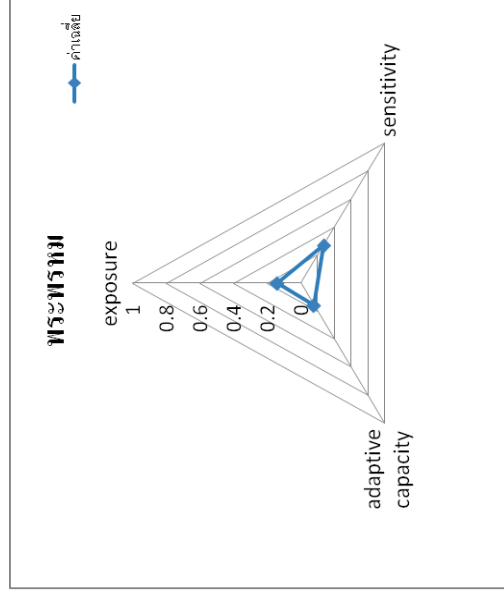
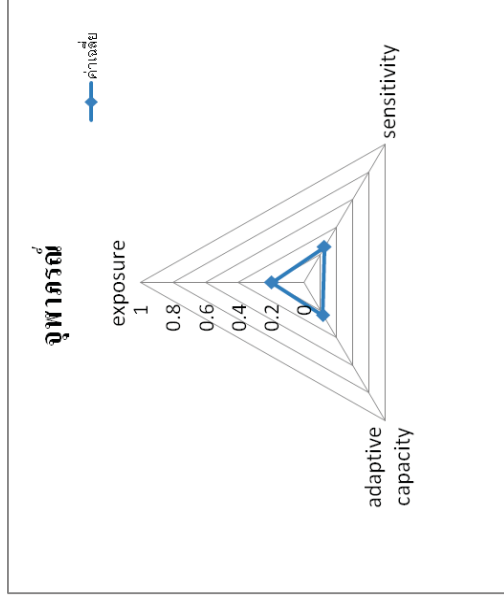
Spider plot ของค่า Exposure score และ Adaptive capacity score เฉลี่ยในแต่ละอำเภอของจังหวัดนครศรีธรรมราช



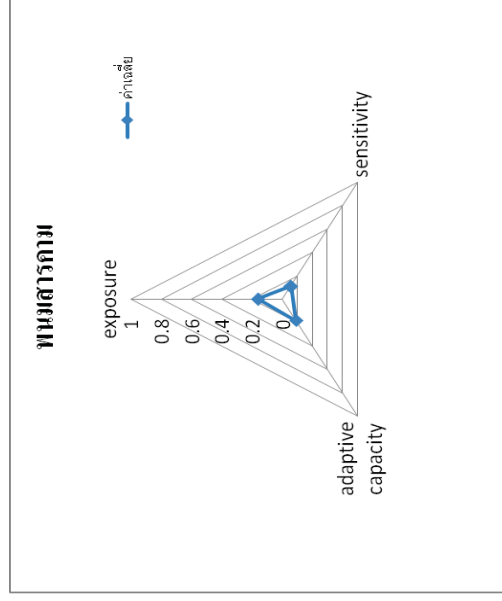
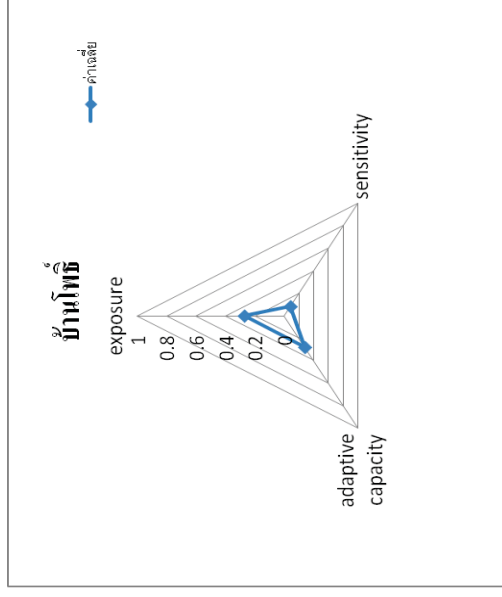
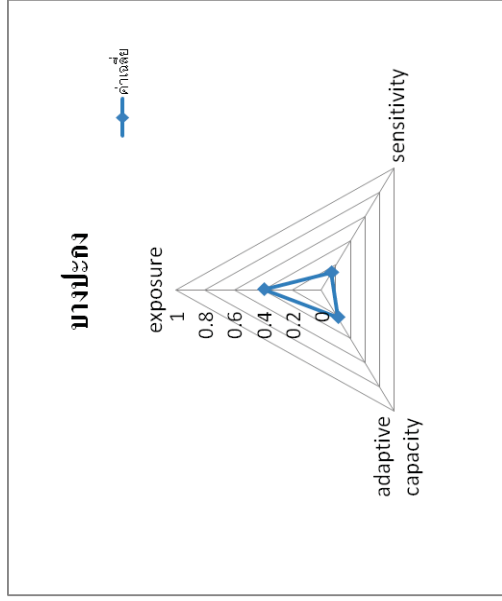
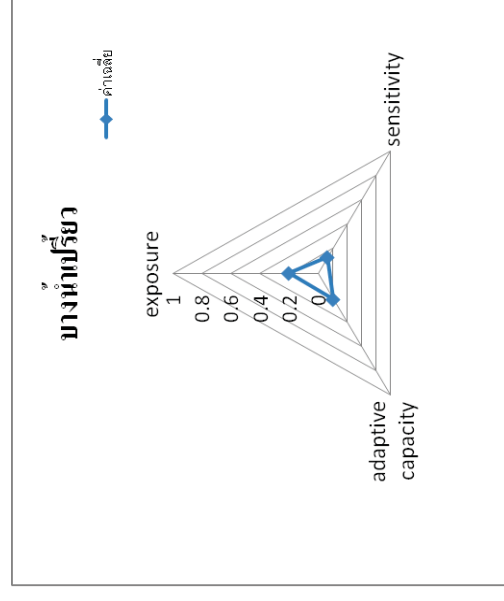
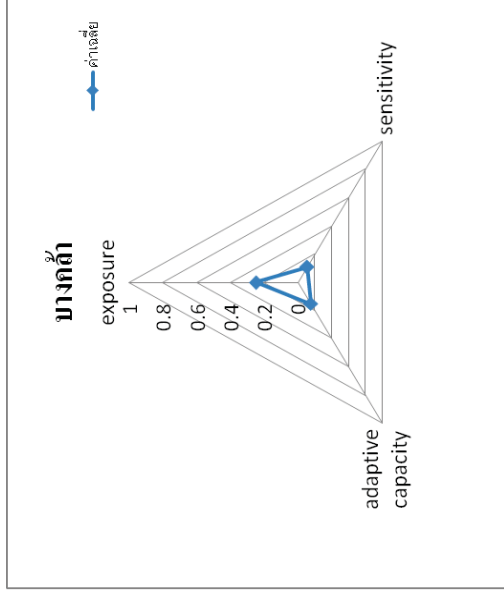
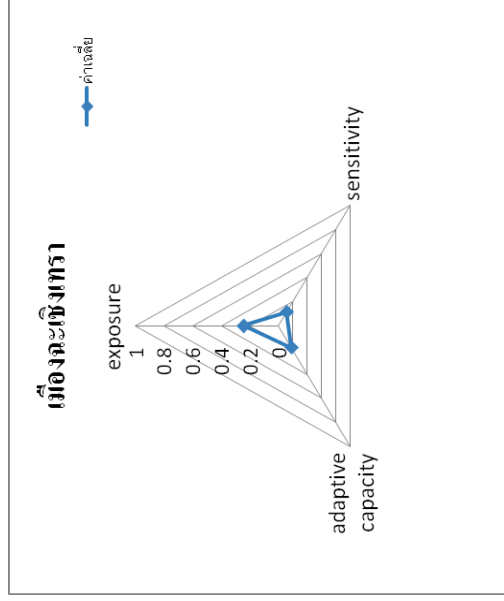
Spider plot ของค่า Exposure score และ Adaptive capacity score เฉลี่ยในแต่ละอำเภอของจังหวัดนครศรีธรรมราช



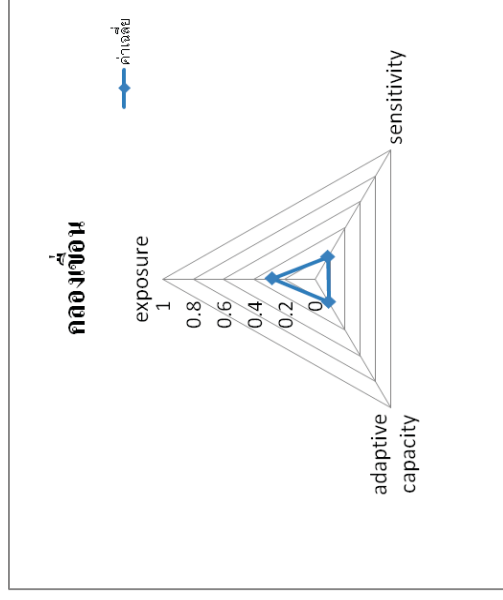
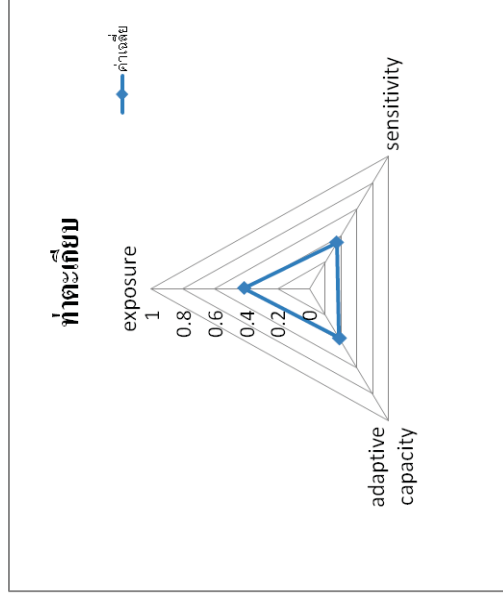
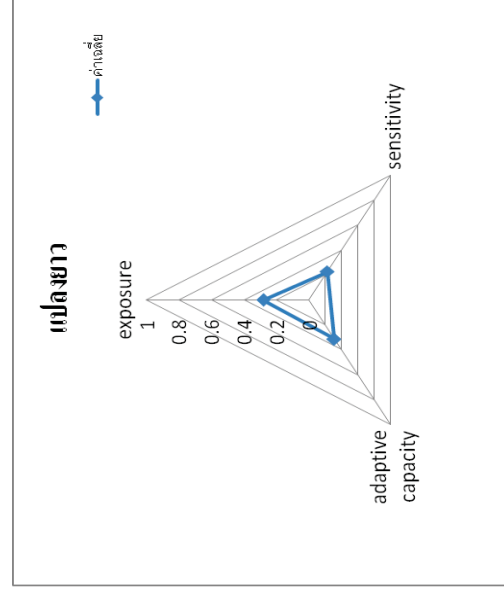
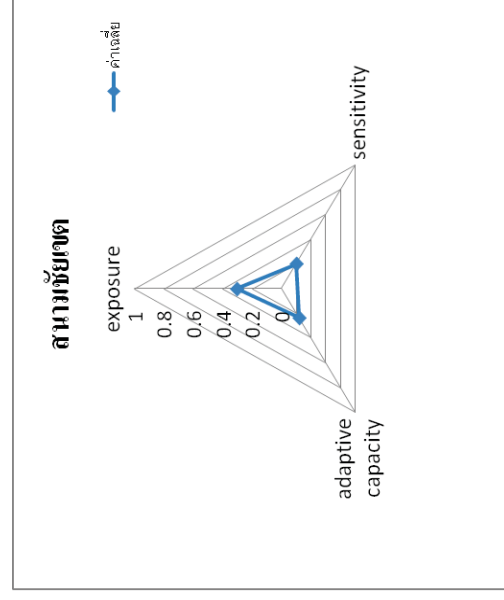
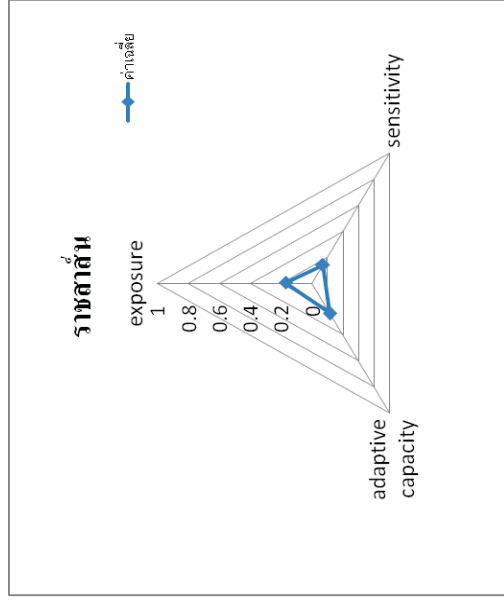
Spider plot ของค่า Exposure score, Sensitivity score และ Adaptive capacity score เฉลี่ยในแต่ละอำเภอของจังหวัดนครศรีธรรมราช



Spider plot ของค่า Exposure score, Sensitivity score และ Adaptive capacity score เฉลี่ยในแต่ละอำเภอของจังหวัดนครศรีธรรมราช



Spider plot ของค่า Exposure score, Sensitivity score และ Adaptive capacity score เฉลี่ยในแต่ละอำเภอของจังหวัดฉะเชิงเทรา



Spider plot ของค่า Exposure score, Sensitivity score และ Adaptive capacity score เฉลี่ยในแต่ละอำเภอของจังหวัดฉะเชิงเทรา

คำชี้แจงต่อข้อคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อร่างรายงานฉบับสมบูรณ์

ชื่อโครงการ: การประเมินสภาวะความรุนแรงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย : การวิเคราะห์ความเสี่ยงและความอ่อนแอของพื้นที่วิกฤติ (ระยะที่ 2 : การวิเคราะห์ความอ่อนแอและการประเมินความเสี่ยงจากภาวะความรุนแรงของฝนในพื้นที่วิกฤติ)

หัวหน้าโครงการ: ดร. แสงจันทร์ ลิ้มจิรกาล **สังกัด:** สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระยะเวลา: 1 ปี 6 เดือน (1 พฤษภาคม 2552 - 31 ตุลาคม 2553)

สัญญาเลขที่: RDG5230014

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

ภาพรวมงานวิจัยจัดอยู่ในเกณฑ์ดี เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเชิงพื้นที่ต่อไป ซึ่งสามารถนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในหน่วยงานระดับย่อย (อบต., หมู่บ้าน) เพื่อป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติ ทั้งนี้มีข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็น เพื่อการปรับปรุงรายงานให้มีความสมบูรณ์มากขึ้นดังนี้

1. งานวิจัยนี้ได้มีการพัฒนาวิธีการและดัชนีที่ใช้ในการวิเคราะห์ความอ่อนแอและความเสี่ยงจากภาวะความรุนแรงของฝน โดยใช้ข้อมูลที่หน่วยงานรัฐดำเนินการเก็บมาเป็นข้อมูลในการศึกษา ซึ่งผลการศึกษาที่มีความน่าเชื่อถือในระดับดี (อธิบายโดยการใช้อยู่) ทั้งนี้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถนำวิธีการศึกษาและดัชนีไปประยุกต์ใช้ในการประเมินความอ่อนแอในพื้นที่อื่นๆ อันจะนำมาสู่การได้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจเชิงนโยบายเพื่อการรับมือ ป้องกันและปรับตัวให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละพื้นที่ แต่ในการนำเสนอผลการศึกษา ยังไม่ได้แสดงให้เห็นถึงแนวทางการปรับตัวและบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เป็นรูปธรรมตามวัตถุประสงค์ข้อ 3 อีกทั้งในประเด็นการปรับตัว ในความเป็นจริงแต่ละชุมชนมีการปรับตัวอยู่แล้วแต่ต่างแตกต่างกัน จึงน่าจะพิจารณาข้อมูลในพื้นที่จริงด้วย เพื่อประกอบการวิเคราะห์ข้อมูล secondary data

คำชี้แจง : ทางโครงการฯ ขอเรียนชี้แจงว่า ในระยะที่สองของโครงการวิจัย นี้ เป็นการศึกษาแนวทางการปรับตัวและบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในภาพกว้างเท่านั้น เพื่อเป็นแนวทางนำไปสู่การศึกษารายละเอียดของการปรับตัวระดับชุมชนในลักษณะ Community-based adaptation ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอไว้ในข้อเสนอเชิงหลักการสำหรับการศึกษาในระยะต่อไป เรื่อง ‘การประเมินความอ่อนแอและความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโดยชุมชน กรณีศึกษาชุมชนชายฝั่งในจังหวัดฉะเชิงเทราและจังหวัดนครศรีธรรมราช’ ทั้งนี้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นและรูปแบบของแต่ละชุมชนที่มีการปรับตัวอยู่แล้ว จะเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญในการพิจารณารายละเอียดการปรับตัวของชุมชน รวมทั้งการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในเชิงพื้นที่

2. รายงานผลงานวิจัยนี้ยังไม่ได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ แต่มีแนวโน้มว่าจะนำไปใช้ประโยชน์ได้มาก จึงควรปรับปรุงแก้ไขในส่วนต่างๆ ดังนี้

2.1 ควรปรับแก้ในประเด็นของการ pooling data ที่เป็น head count number กับ absolute number และการสร้าง index ของบางตัวแปร จะมียอดประกอบของ characteristic รวมกัน แต่จะ weight อย่างไรให้มีความแม่นยำ

คำชี้แจง: เทคนิค Data standardization and normalization ที่ใช้ในการศึกษานี้ สามารถจัดการกับปัญหาการ pooling data ที่มี unit ต่างกัน ส่วนการ weight ดัชนีนั้น ไม่ได้การันตีถึงความถูกต้องและแม่นยำของดัชนีนั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อมูลระดับชุมชนที่จะมา validate ค่า weight ของดัชนีนั้นๆ หรือความเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อค่า weight ของแต่ละดัชนี ซึ่งค่อนข้างมีลักษณะเป็น Subjective approach

2.2 ส่วนของการศึกษาปัจจัยและแนวทางลดความล่อแหลม รวมทั้งแนวทางการปรับตัวและการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ควรนำเสนอในหัวข้อของผลการศึกษาและบทสรุปด้วย

คำชี้แจง : ดูรายละเอียดคำชี้แจงในข้อ 1

2.3 การวิเคราะห์ความเสี่ยง จำเป็นต้องวิเคราะห์เชิงปริมาณ คือ ความรุนแรงของปัญหาใน 2 ด้าน คือ 1) เจริญมลน้ำ (ล้าน ลบ.ม.) เพื่อกำหนดขนาดการลงทุนเชิงโครงสร้างได้ และ 2) เจริญความเสียหาย (บาท) เพื่อชั่งน้ำหนักการลงทุนเชิงป้องกันและฟื้นฟู ซึ่งแนวทางคือ การวิเคราะห์สมดุลน้ำรายเดือนโดยใช้ข้อมูลปริมาณฝน ใช้การและหา demand น้ำจาก LU ซึ่งจะทำให้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (LU map) มาประเมินสำหรับระดับชุมชน ได้โดยไม่ต้องลงแรงมาก

คำชี้แจง : เห็นด้วยกับข้อคิดเห็นของผู้ทรงวุฒิ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความเสี่ยงในเชิงวิศวกรรม ที่อาจนำผลการศึกษาไปใช้ในการสร้างความสามารถในการปรับตัวเชิงโครงสร้างได้ดี อย่างไรก็ตาม ทางโครงการฯ ได้พยายามศึกษาถึงแนวทางนี้เช่นกัน แต่มีข้อจำกัดในด้านข้อมูลระดับชุมชนที่จะนำมาวิเคราะห์สมดุลมลน้ำ

2.4 ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมด้วยว่าองค์ประกอบรองใด ภายใต้องค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อความล่อแหลม การวิเคราะห์ที่ละเอียดขึ้นจะทำให้ได้ข้อมูลที่น่ามาใช้ในการเสนอแนวทางการลดความล่อแหลมที่เป็นรูปธรรมขึ้น และควรวิเคราะห์ข้อมูลความล่อแหลมเชิงคุณภาพพร้อมกับข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากงานวิจัยนี้

คำชี้แจง : เป็นข้อเสนอแนะที่ดี การวิเคราะห์ว่าองค์ประกอบรองใด ภายใต้องค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อความล่อแหลมของแต่ละชุมชน สามารถวิเคราะห์ได้บนพื้นฐานของฐานข้อมูลระดับชุมชนของ

ดัชนี Community Vulnerability Index (CoVI) และองค์ประกอบหลักของความอ่อนแอด้าน Exposure, Sensitivity และ Adaptive capacity รวมทั้งดัชนีข้อมูลด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติระดับชุมชนที่ใช้คำนวณดัชนี CoVI ซึ่งการวิเคราะห์ดังกล่าว ทำให้ทราบถึงรายละเอียดความอ่อนแอของชุมชนทั้งบริบทเชิงคุณภาพและปริมาณ

2.5 งานวิจัยจะสมบูรณ์ยิ่งขึ้นหากผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์และสรุปผลในประเด็นของการเสนอ Model ในการปรับตัวของชุมชนใน จ.นครศรีธรรมราช และ จ. ฉะเชิงเทรา ซึ่งคาดว่าจะแตกต่างกัน เนื่องจากพื้นที่หนึ่งส่วนใหญ่ประสบปัญหาฝนตกมาก ขณะที่อีกพื้นที่ประสบภัยแล้ง รวมทั้งเสนอกลไก/มาตรการการปรับตัวของชุมชนทั้งในเชิง Response option และ Proposal measure ที่เฉพาะเจาะจงมากกว่ากรอบแนวคิดกว้างๆ

คำชี้แจง : ทางโครงการฯ มีความตั้งใจในการวิเคราะห์และสรุปผลในประเด็นดังกล่าว ในการศึกษาระยะต่อไปซึ่งได้ส่งข้อเสนอโครงการวิจัยเชิงหลักการ ให้กับผู้ประสานงานวิจัยด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัยแล้ว

3. ข้อเสนอแนะในการเผยแพร่ผลงานให้ถึงผู้ใช้

3.1 ผลงานวิจัยยังไม่สามารถเผยแพร่ผลงานถึงผู้ใช้ได้ เนื่องจากยังขาดการศึกษาในขั้นตอนของการ implement และทดสอบว่าสามารถลดความอ่อนแอและความเสี่ยงได้หรือไม่ และควรมีการประยุกต์ใช้เทคนิค/วิธีการที่พัฒนาขึ้นในการวิเคราะห์ความอ่อนแอในพื้นที่อื่นที่มีบริบทต่างกันเพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่า กระบวนการ/วิธีการ และดัชนีที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้ในการประเมินความอ่อนแอได้อย่างถูกต้อง จึงเผยแพร่ให้หน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

คำชี้แจง : เป็นประเด็นที่ต้องดำเนินการในกระบวนการนำผลการศึกษาวិจัยไปใช้ประโยชน์ เพื่อให้เกิดความมั่นใจถึงดัชนีที่พัฒนาขึ้น

3.2 ควรสร้าง accountability ในข้อมูล โดยให้ public สามารถ access ข้อมูลได้ เพื่อเป็นการสร้างโอกาสในการเข้าถึงข้อมูล และให้ผู้สนใจสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

คำชี้แจง : เป็นประเด็นที่ทางโครงการฯ ตั้งใจจะดำเนินการต่อหลังเสร็จสิ้นกระบวนการ peer review และส่งรายงานฉบับสมบูรณ์