

ภาพจากดาวเทียม SPOT-5 (สีเขียวเข้มด้านหน้า) และ LANDSAT (สีเขียวอ่อนด้านหลัง) สามมิติจากดิจิทัลไทยแลนด์  
บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาพระวิหาร อ.กันทรลักษ์ จ.ศรีสะเกษ เห็นถนนด้านล่างอยู่ในเขตประเทศกัมพูชา



# วารสารสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกล และสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย

## Journal of Remote Sensing and GIS Association of Thailand



# การกำหนดเขตพื้นที่น้ำท่วมในภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่างของประเทศไทยโดยใช้ระบบภูมิสารสนเทศ

## Delineation of flood hazard areas in the Lower Eastern Area of Southern Thailand by Using Geo-informatics.

พีระพิทย์ พืชมงคล

ธีรดา ยงสถิตศักดิ์

นัตยา จิงเจริญธรรม

อานันต์ คำภีระ

รัตนา ทองย้อย

อดุลย์ เบ็ญนุ้ย

คณะกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Phiraphit Phutmongkhon

Thirada Yongsatisak

Nattaya Jungcharoentham

Anan Khampeera

Ratana Tongyoi

Adul Bennui

Faculty of Environmental Management

Prince of Songkla University.

เชาวน์ ยงเฉลิมชัย

คณะทรัพยากรธรรมชาติ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Chao Yongchalermchai

Faculty of Natural Resources

Prince of Songkla University.

### Abstract

This study has been conducted to investigate the Lower Eastern Area of Southern Thailand which are highly susceptible to flooding by using Geo-informatics. The research was done by using weighting and ranking methods, together with a scoring according to the importance of the geographical factors affecting the probability of flooding. These factors are the amount of rainfall, basin area, density of drainage, slope area, slope of main streams, soil texture, soil depth and land use. It was found that 4,338.11, 1,582.55 and 755.97 square kilometers respectively faced high, moderate and low flood hazards. 20.14, 7.35 and 3.51 percent of total land area. To reduce property damage, dangers to people and to prevent floods, Geo-informatics have been used as a tool for hazardous flood area management.

**Key words:** flood hazard areas, Geo-informatics, Lower Eastern Area of Southern Thailand.

### บทคัดย่อ

การศึกษาพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมโดยใช้ระบบภูมิสารสนเทศในพื้นที่ภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่างของประเทศไทย โดยวิธีกำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก (Rating Weighting) และการให้คะแนนตามลำดับความสำคัญของปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วม คือ ปริมาณน้ำฝน ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำ ความหนาแน่นของทางน้ำ ความลาดชันของสภาพภูมิประเทศ ความลาดชันของทางน้ำสายหลัก เนื้อดิน ความลึกของดิน และการใช้ที่ดิน ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม สูง ปานกลาง และต่ำ มีพื้นที่ 4,338.11, 1,582.55 และ 755.97 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 20.14, 7.35 และ 3.51 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งปัญหาน้ำท่วมก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน ดังนั้นเพื่อลดความรุนแรงและความเสียหายที่จะเกิดขึ้น จึงได้นำเอาระบบภูมิสารสนเทศมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม

**คำสำคัญ :** พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม ระบบภูมิสารสนเทศ ภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่างของประเทศไทย



## 1. บทนำ

สภาพน้ำท่วมที่เกิดขึ้นโดยทั่วไปมี 2 ลักษณะ คือ น้ำท่วมฉับพลันและน้ำท่วมขัง (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2547) การเกิดน้ำท่วมมีหลายสาเหตุ เช่น ปริมาณฝน สภาพภูมิประเทศ ลักษณะทางธรณีวิทยา ลักษณะของดิน การใช้ที่ดิน เป็นต้น แต่สาเหตุหลัก คือ ปริมาณฝนและช่วงเวลาที่เกิดฝนตกติดต่อกัน ถ้าฝนตกเกินกว่า 160 มิลลิเมตรภายใน 24 ชั่วโมงขึ้นไปจะเกิดน้ำท่วมในบริเวณนั้น (นิพนธ์ ตั้งธรรม, 2532 และปริญญา นุตาลัย และวันชัย โสภณสกุลรัตน์, 2532) เช่น วันที่ 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2531 ปริมาณฝน 24 ชั่วโมงในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราชวัดได้ 447.8 มิลลิเมตร ส่งผลให้เกิดอุทกภัยและแผ่นดินถล่มที่บ้านกระทูน อำเภอบึงนาราง (พงศ์กฤษณ์ เสนิงค์, 2535) ในวันที่ 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543 ปริมาณฝนสูงสุดใน 24 ชั่วโมงที่สถานีฝนอำเภอนาหม่อมจังหวัดสงขลาวัดได้ 440 มิลลิเมตร วันที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543 ที่สถานีฝนสายบุรี จังหวัดปัตตานีวัดได้ 327.8 มิลลิเมตร วันที่ 26 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543 ที่สถานีฝนอำเภอศรีสาคร จังหวัดนราธิวาสวัดได้ 152.4 มิลลิเมตร (เฉลิมชัย เอกกานตรง, 2544) และวันที่ 20-23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543 ปริมาณน้ำฝนที่ไหลผ่านตัวเมืองหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา อยู่ระหว่าง 307.8-785 มิลลิเมตร (กรมทางหลวง, 2544) และในวันที่ 10 ธันวาคม พ.ศ. 2547 มีฝนตกหนักในจังหวัดสงขลาและบริเวณใกล้เคียง ส่งผลให้ตัวเมืองหาดใหญ่มีน้ำท่วมสูงอยู่ในระดับวิกฤต (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2547) ซึ่งปริมาณฝนเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดน้ำท่วมในพื้นที่ต่างๆ นอกจากปริมาณน้ำฝนแล้วสภาพภูมิประเทศของภาคใต้ที่มีเทือกเขากั้นระหว่างฝั่งตะวันออกกับตะวันตก มีแม่น้ำสายสั้น ๆ มีความจุน้อย (อัปสรสุดา ศิริพงศ์, 2534) มีลักษณะทางธรณีวิทยาของดินซึ่งเกิดจากหินแกรนิตชั้นดินตื้นอยู่บนชั้นหินผุ และการใช้ที่ดินไม่ถูกต้อง ย่อมส่งผลให้เกิดน้ำท่วมได้เช่นกัน (จุฬพล สวัสดิยากร, 2535) ในการศึกษาเกี่ยวกับพื้นที่เสี่ยงภัยได้มีการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) และข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) มาใช้ เช่น การจัดการภัยพิบัติที่เกิดขึ้นในรัฐเวอร์จิเนียตะวันตก ประเทศสหรัฐอเมริกา โดย Annie Morris (2004) ได้จัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย (Flood risk map) อาศัยปัจจัยการใช้ที่ดิน สิ่งปก

คลุมดิน ขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำ ลักษณะทางธรณีวิทยา และความลาดชันของทางน้ำ ด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูลพบว่าการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเกิดอุทกภัย สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2548) ได้ศึกษาเพื่อกำหนดขอบเขต รูปแบบ และวิเคราะห์หาความเสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยและแผ่นดินถล่มในลุ่มน้ำภาคเหนือของประเทศไทย ด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูลโดยใช้ปัจจัยต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ ระดับความสูง ความลาดชัน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย พืชปกคลุมดิน พื้นที่รองรับน้ำ สิ่งกีดขวาง และลักษณะทางธรณีวิทยา ชาญชัย ธนาวุฒิ และคณะ (2544) ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และข้อมูลจากดาวเทียมเพื่อกำหนดพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดอุทกภัยและเสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยในจังหวัดสงขลา พบว่าพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดอุทกภัยสูง ปานกลาง และต่ำ มีพื้นที่ 974, 480 และ 138 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ ซึ่งพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดสูง ได้แก่ อำเภอหาดใหญ่ จะนะ นาทวี และสะบ้าย้อย Falak Nawaz and Mohammad Shafique (2004) ได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการสำรวจข้อมูลระยะไกลมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์และจัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในเมือง Muzaffarabad ประเทศปากีสถาน Ghazi Al-Rawas, Magaly Koch and Farouk El-Baz (2004) นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยจากน้ำท่วมฉับพลันในประเทศโอมาน โดยใช้ข้อมูลความสูงของพื้นที่ในรูปของ DEM ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำ ทิศทางการไหลของน้ำ และความลาดชันของทางน้ำ เพื่อกำหนดวางแผนด้านสาธารณสุข การท่องเที่ยว การจัดการน้ำ และหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการสร้างเขื่อนเพื่อป้องกันและบรรเทาผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากน้ำท่วม สาธารณรัฐประชาชนจีนได้นำข้อมูลจากดาวเทียม NOAA, LANDSAT, SPOT, RADARSAT, ERS และรูปถ่ายทางอากาศมาใช้ในการติดตามตรวจสอบสภาพพื้นที่ระหว่างการเกิดอุทกภัยอย่างรุนแรงในบริเวณลุ่มน้ำ Yangtze Nenjiang และ Songhuajiang ปี พ.ศ. 2541 (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2547) และในประเทศเวียดนามมีการใช้ข้อมูลจากดาวเทียม RADARSAT ร่วมกับระบบพยากรณ์อากาศในการพัฒนาระบบติดตามภัยจากน้ำท่วมและ



พายุบริเวณสามเหลี่ยมแม่น้ำแดง (Red River Delta) ซึ่งมีประชากรหนาแน่นและเกิดอุทกภัยบ่อยครั้ง (กานดาศรี ลิ้มปาคม, 2542) การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดขอบเขต และจัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่างของประเทศไทย รวมถึงกำหนดแนวทางในการป้องกัน และบรรเทาผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น โดยระบบภูมิสารสนเทศ

## 2. พื้นที่ศึกษา

ภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่างของประเทศไทย ครอบคลุมพื้นที่ 5 จังหวัด คือ จังหวัดพัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 21,538.34 ตารางกิโลเมตร

## 3. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

### 3.1 วัสดุ

3.1.1 ข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT-5 TM ภาพพิมพ์สีผสม ช่วงคลื่น 4-5-3 (แดง-เขียว-น้ำเงิน) มาตราส่วน 1:50,000 และในรูปดิจิทัล 7 ช่วงคลื่น รหัสภาพ 128/55 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 6 มีนาคม พ.ศ. 2545 รหัสภาพ 127/56 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 รหัสภาพ 128/56 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2548 มีรายละเอียดภาพขนาด 30 X 30 เมตร

3.1.2 แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 โดยกรมแผนที่ทหาร

3.1.3 แผนที่ภูมิอากาศ โดยนำข้อมูลสถิติค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนจากสถานีวัดน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยาในช่วงวันที่ฝนตกมาก (Maximum rainfall) ติดต่อกันนาน 5 วัน ในช่วงเดือนตุลาคม-ธันวาคม ปี พ.ศ. 2518-พ.ศ. 2543 โดยเป็นปริมาณฝนมากที่สุดในรอบวัน แล้วทำการประมาณค่าแบบช่วง (Interpolate) เป็นเส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเท่า (Isohyte)

3.1.4 แผนที่ความลาดชัน โดยคำนวณจากเส้นชั้นความสูงของแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร

3.1.5 แผนที่ดิน มาตราส่วน 1:50,000 โดยกรมพัฒนาที่ดิน

### 3.2 อุปกรณ์

3.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับจัดการและประมวลผลข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศ

### 3.2.2 เครื่องหาพิกัดตำแหน่ง

ภูมิศาสตร์ (Global Positioning System: GPS)

### 3.2.3 โปรแกรมจัดการและ

ประมวลผลข้อมูลด้านระบบภูมิสารสนเทศ ได้แก่ Arc/Info, Arc view และ Intergraph

### 3.3 วิธีการ

3.3.1 การกำหนดเขตพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม โดยตั้งสมมุติฐานว่าพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม ได้แก่ บริเวณที่ลุ่ม ที่ราบลุ่มริมฝั่งลำน้ำ โดยอาศัยการแปลข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT-5 TM ซึ่งบริเวณที่มีน้ำท่วมซึ่งจะปรากฏเป็นสีดำหรือสีคล้ำ มักพบอยู่บริเวณที่ลุ่มและที่ราบลุ่มริมฝั่งลำน้ำ นอกจากนี้ยังอาศัยข้อมูลจากแผนที่ภูมิประเทศ การสำรวจข้อมูลภาคสนาม และข้อมูลอื่น ๆ มาประกอบ

3.3.2 การกำหนดปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ศึกษา จากขอบเขตพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม ซึ่งคาดว่าจะมีทั้งหมด 8 ปัจจัยตามลำดับความสำคัญ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ปริมาณน้ำฝน เกี่ยวข้องโดยตรงและเป็นตัวแปรสำคัญในการเกิดน้ำท่วม ในสภาวะที่ฝนตกหนักกว่าปกติ หรือตกหนักต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน ทำให้น้ำไหลหลากไปตามผิวดินลงสู่ที่ต่ำ หากมีปริมาณมากเกินไปจะทำให้เกิดน้ำท่วมได้ (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2547)

2) ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำ หรือพื้นที่รองรับน้ำ จะสัมพันธ์กับปริมาณของน้ำที่ไหลลงสู่ทางน้ำ ซึ่งพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดใหญ่จะรองรับปริมาณน้ำได้มาก หรือมีการรวมตัวของปริมาณน้ำหลากที่ไหลมาจากต้นน้ำลงมาย้ายน้ำมากขึ้น โอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมจึงมีมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระบบการระบายน้ำของพื้นที่นั้นด้วย ถ้ามีการระบายน้ำดีโอกาสที่เกิดน้ำท่วมจะน้อย

3) ความหนาแน่นของทางน้ำ พื้นที่ลุ่มน้ำที่มีทางน้ำหนาแน่นสามารถระบายน้ำได้ดี โอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมมีน้อย ซึ่งการจัดชั้นความหนาแน่นของทางน้ำอาศัยหลักการของนักอุทกวิทยา (เกษม จันทรแก้ว, 2540) โดยคำนวณได้จากสมการ

$$Dd = \frac{L}{A}$$

เมื่อ  $Dd$  = ความหนาแน่นของทางน้ำ (กม./ตร.กม.)

$L$  = ความยาวของทางน้ำทั้งหมดในลุ่มน้ำ (กม.)

$A$  = พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)



#### 4) ความลาดชันของสภาพภูมิประเทศ

หมายถึงร้อยละของความลาดชันของสันปันน้ำกับพื้นที่ราบทั้งสองข้างของทางน้ำ พื้นที่ที่มีความลาดชันสูงอัตราการไหลของน้ำจากพื้นที่รับน้ำลงสู่พื้นที่ราบและทางน้ำ จะเร็วและแรง โอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ราบตอนล่างจะมากตามไปด้วย โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยของร้อยละของความลาดชันตลอดความยาวของทางน้ำ

#### 5) ความลาดชันของทางน้ำสายหลัก

สัมพันธ์โดยตรงกับอัตราการไหลของน้ำในทางน้ำ ซึ่งมีผลต่อการเกิดน้ำท่วม ถ้าทางน้ำมีความลาดชันมาก ความเร็วและอัตราการไหลของน้ำก็จะสูงโอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ราบต่ำก็จะสูงตามไปด้วย ซึ่งความลาดชันของทางน้ำคำนวณได้จากสมการ

$$\text{ความลาดชันของทางน้ำ} = \frac{H_2 - H_1}{D} \times 100$$

เมื่อ  $H_2$  = ความสูงที่จุดสูงสุดของสันปันน้ำ (ม.)

$H_1$  = ความสูงบริเวณปากแม่น้ำก่อนที่จะรวมกับทางน้ำหลัก (ในกรณีลุ่มน้ำสาขา)

$D$  = ระยะทางของลำน้ำจากจุดสูงสุดของสันปันน้ำจนถึงปากแม่น้ำหรือก่อนออกสู่ทะเล (ม.) (ในกรณีที่เป็นทางน้ำสายหลัก)

#### 6) เนื้อดิน ดินเนื้อละเอียดหรือดินเหนียวที่มีการ

ระบายน้ำไม่ดีเกิดการแช้งของน้ำจะส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมสูง ในขณะที่ดินเนื้อหยาบจะระบายน้ำได้ดีจะมีผลต่อการเกิดน้ำท่วมน้อย

#### 7) ความลึกของดิน ดินลึกมีความสามารถดูด

ซับน้ำได้มาก ส่วนดินตื้นจะดูดซับน้ำได้น้อย โอกาสที่น้ำท่วมมีสูง

#### 8) การใช้ที่ดิน พิจารณาจากชนิดของพืชที่ปก

คลุมดิน พื้นที่ที่มีป่าไม้ ไม้ยืนต้น ปกคลุมอยู่มาก โอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมมีน้อยเพราะจะช่วยดูดซับน้ำและชะลอการไหลบ่าของน้ำ

#### 3.3.3 การจัดทำฐานข้อมูลโดยรวบรวมข้อมูลเชิง

พื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายของปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วม ขอบเขตพื้นที่น้ำท่วม ขอบเขตการปกครอง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้โปรแกรม Arc/Info สำหรับเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่และโปรแกรม MS Access สำหรับข้อมูลเชิงบรรยาย

#### 3.3.4 การวิเคราะห์พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม

(flood hazard area) โดยกำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก (rating

weighting) ของแต่ละปัจจัย ซึ่งค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยจะมีค่าอยู่ระหว่าง 1 ถึง 8 ถ้าค่าถ่วงน้ำหนักมากแสดงว่าปัจจัยมีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับการเกิดน้ำท่วมมาก ถ้าค่าถ่วงน้ำหนักน้อยแสดงถึงปัจจัยมีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับการเกิดน้ำท่วมน้อย นอกจากนี้ได้กำหนดค่าคะแนนของประเภทข้อมูลของแต่ละปัจจัยโดยประเภทของข้อมูลที่เป็นสาเหตุให้เกิดน้ำท่วมมากจะให้ค่าคะแนนสูง ประเภทข้อมูลที่เป็นสาเหตุให้เกิดน้ำท่วมน้อยจะให้ค่าคะแนนต่ำ (ตารางที่ 1) ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ปัจจัยต่างๆ แล้วคิดค่าคะแนนรวมของแต่ละปัจจัยจากสมการ

$$Wt = (M_1W_1) + (M_2W_2) + (M_3W_3) + \dots + (M_nW_n)$$

โดย  $Wt$  = ระดับโอกาสที่จะเกิดน้ำท่วม โดยเป็นค่าคะแนนรวมของแต่ละปัจจัย

$M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$  = ค่าคะแนนของปัจจัยที่ 1, 2, 3 ... ถึง  $n$

$W_1, W_2, W_3, \dots, W_n$  = ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ 1, 2, 3 ... ถึง  $n$

จากสมการสามารถจัดกลุ่มค่าคะแนนโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ของข้อมูล แล้วนำค่าการกระจายของข้อมูล (standard deviation) มากำหนดค่าพิสัย (range) ของโอกาสที่จะเกิดน้ำท่วม โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง และต่ำ ซึ่งค่าคะแนนมีดังนี้

โอกาสที่จะเกิดน้ำท่วม	ค่าคะแนน
สูง	124-166
ปานกลาง	81-123
ต่ำ	38-80

## 4. ผลการศึกษา

### 4.1 พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม

การศึกษาเพื่อกำหนดเขตพื้นที่น้ำท่วมในภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่างของประเทศไทย พบว่ามีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมประมาณ 6,676.45 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 31 ของพื้นที่ทั้งหมด (21,538.34 ตารางกิโลเมตร) จำแนกออกเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมสูง ปานกลาง ต่ำ จำนวน 4,338.11, 1,582.55 และ 755.97 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 20.14, 7.35 และ 3.51 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) โดยพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมส่วนใหญ่อยู่ทางด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษา (รูปที่ 1) สาเหตุเนื่องจาก



ตารางที่ 1 ปัจจัยทางกายภาพค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยและค่าคะแนนของชั้นข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ปัจจัยทางกายภาพ	ค่าถ่วงน้ำหนัก ของปัจจัย	ค่าคะแนน ของชั้นข้อมูล	ค่าคะแนน รวม
1) ปริมาณน้ำฝน	8		
ชั้นที่ 1    401-500 มม.		5	40
ชั้นที่ 2    301-400 มม.		4	32
ชั้นที่ 3    201-300 มม.		3	24
ชั้นที่ 4    100-200 มม.		2	16
2) ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำ	7		
ชั้นที่ 1    > 2,000 ตร.กม.		5	35
ชั้นที่ 2    1,501-2,000 ตร.กม.		4	28
ชั้นที่ 3    1,001-1,500 ตร.กม.		3	21
ชั้นที่ 4    500-1,000 ตร.กม.		2	14
3) ความหนาแน่นของทางน้ำ	6		
ชั้นที่ 1    < 1 กม./ตร.กม.		5	30
ชั้นที่ 2    1-2 กม./ตร.กม.		4	24
ชั้นที่ 3    2-3 กม./ตร.กม.		3	18
4) ความลาดชันของสภาพภูมิประเทศ	5		
ชั้นที่ 1    < 3 %		5	25
ชั้นที่ 2    3-8 %		4	20
ชั้นที่ 3    9-16 %		3	15
ชั้นที่ 4    17-35 %		2	10
ชั้นที่ 5    >35 %		1	5
5) ความลาดชันของทางน้ำสายหลัก	4		
ชั้นที่ 1    2-3 %		4	16
ชั้นที่ 2    1-2 %		3	12
ชั้นที่ 3    < 1 %		2	8
6) เนื้อดิน	3		
ชั้นที่ 1    ดินเหนียว ดินเหนียวปนทราย ดินเหนียวปนทรายแป้ง		5	15
ชั้นที่ 2    ดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ดินร่วนปนเหนียว ดินร่วนปนทรายแป้ง		4	12
ชั้นที่ 3    ดินร่วน ดินร่วนปนทราย ดินทรายปนดินร่วน		3	9
ชั้นที่ 4    ดินทราย ดินทรายหยาบ ดินทรายละเอียด		2	6
7) ความลึกของดิน	2		
ชั้นที่ 1    ดินตื้นมาก (< 25 ซม.)		5	10
ชั้นที่ 2    ดินตื้น (25-50 ซม.)		4	8
ชั้นที่ 3    ดินลึกปานกลาง (51-100 ซม.)		3	6
ชั้นที่ 4    ดินลึก (>100 ซม.)		2	4
8) การใช้ที่ดิน	1		
ชั้นที่ 1    พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ป่าชายเลน ป่าพรุ ที่ลุ่ม นาข้าว		5	5
ชั้นที่ 2    มะพร้าว หมู่บ้าน ชุมชนที่อยู่อาศัย		4	4
ชั้นที่ 3    ยางพารา ไม้ผล ไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม กาแฟ ปาล์มน้ำมัน		3	3
ชั้นที่ 4    ป่าไม้ สวนป่า		2	2



ภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบต่ำ ที่ลุ่ม มีปริมาณน้ำฝนสูง ส่วนพื้นที่ทางด้านตะวันตกโอกาสเกิดน้ำท่วมมีน้อยเพราะสภาพพื้นที่เป็นภูเขาสูง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

**จังหวัดพัทลุง** มีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม 2,479.56 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 73.74 ของพื้นที่จังหวัด แบ่งออกเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมสูง ปานกลาง ต่ำ จำนวน 1,618.63, 424.41 และ 436.70 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 48.13, 12.62 และ 12.99 ของพื้นที่จังหวัดตามลำดับ ซึ่งครอบคลุมทุกอำเภอ พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมสูงพบบริเวณอำเภอควนขนุน เมืองพัทลุง เขาชัยสน บางแก้ว และปากพะยูน ซึ่งเป็นที่ราบลุ่ม นาข้าว และที่ลุ่ม พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมปานกลางพบบริเวณด้านตะวันตกของอำเภอควนขนุน และเขาชัยสน ทางตะวันออกของอำเภอกงหรา และพบพื้นที่ที่มีโอกาสน้ำท่วมต่ำกระจายอยู่ทั่วไป

**จังหวัดสงขลา** มีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม 1,922.62 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 26.54 ของพื้นที่จังหวัดโดยพบได้เกือบทุกอำเภอ ยกเว้นอำเภอสะเดา พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมสูงมี 1,288.51 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 17.79 ของพื้นที่จังหวัด พบบริเวณอำเภอระโนด สทิงพระ หาดใหญ่ เมืองสงขลา และจะนะ ซึ่งบริเวณนี้เป็นที่ราบลุ่ม ป่าพรุ นาข้าว สวนยางพาราและไม้ผลซึ่งปลูกในพื้นที่ที่เป็นข้าวมาก่อน ส่วนพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมปานกลางพบบริเวณแนวสันทรายและพื้นที่ชายฝั่งทะเลของอำเภอสทิงพระ สิงหนคร จะนะ และเทพา บริเวณที่เป็นไม้พุ่ม ไม้ผลผสม ที่อยู่อาศัย และตามแนวถนนทางหลวงในเขตอำเภอระโนด สทิงพระ และสิงหนคร มีพื้นที่ 424 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 5.85 ของพื้นที่จังหวัด และพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมต่ำมีพื้นที่ 210.11 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.90 ของพื้นที่จังหวัด ส่วนใหญ่พบบริเวณอำเภอรัตภูมิ จะนะ นาทวี และเทพา

**จังหวัดปัตตานี** มีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม 938.20 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 47.94 ของพื้นที่จังหวัด แบ่งออกเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมสูง ปานกลาง ต่ำ จำนวน 640.78, 265.44 และ 31.98 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 32.74, 13.56 และ 1.63 ของพื้นที่จังหวัดตามลำดับ โดยมีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมในทุกอำเภอ เนื่องจากเป็นที่ลุ่ม นาข้าว พรุ และป่าชายเลน และเป็นพื้นที่รับน้ำที่ไหลมาจากจังหวัดยะลา

**จังหวัดยะลา** มีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม 222.22 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 4.95 ของพื้นที่จังหวัด แบ่งออกเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมสูง ปานกลาง ต่ำ จำนวน 113.66, 104.03 และ 4.53 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.53, 2.32 และ 0.10 ของพื้นที่จังหวัดตามลำดับ โดยพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมสูงและปานกลางส่วนใหญ่อยู่บริเวณอำเภอเมืองยะลา และรามัน ซึ่งเป็นนาข้าว ที่ลุ่มและพื้นที่รับน้ำจากภูเขาบริเวณรอยต่อของอำเภอรามันกับอำเภอกงหรา สำหรับพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมต่ำมีอยู่เพียงเล็กน้อยในเขตอำเภอกงหรา และยะหา ส่วนบริเวณอำเภออื่นๆ ไม่พบพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม อาจเนื่องจากภูมิประเทศเป็นภูเขาที่สูง ที่ราบระหว่างภูเขาซึ่งมีแม่น้ำหลายสาย และพื้นที่ริมฝั่งเป็นที่สูงจะแตกต่างกับริมฝั่งแม่น้ำในจังหวัดพัทลุง สงขลา และปัตตานี ซึ่งน้ำมักเป็นที่ราบ

**จังหวัดนราธิวาส** มีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม 1,113.85 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 24.80 ของพื้นที่จังหวัด โดยพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมส่วนใหญ่อยู่ทางตะวันออกของจังหวัดและพบในทุกอำเภอยกเว้นอำเภอสุคิริน ซึ่งพื้นที่ที่มีโอกาสน้ำท่วมสูงมี 676.53 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 15.07 ของพื้นที่จังหวัด พบบริเวณอำเภอสุไหงโกลลก ตากใบ สุไหงปาดี เมืองนราธิวาส ยี่งอ และบาเจาะ ส่วนพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมปานกลางมีจำนวน 364.67 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 8.12 ของพื้นที่จังหวัดพบกระจายอยู่ทั่วไป และพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมต่ำพบในเขตอำเภอแว้ง และที่ดอนริมแม่น้ำสายบุรีในเขตอำเภอรีโอสาละ และศรีสาคร มีพื้นที่ 72.65 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 1.62 ของพื้นที่จังหวัด

#### 4.2 การตรวจสอบความถูกต้องของผลการศึกษา

โดยเปรียบเทียบผลการศึกษากับการตรวจสอบภาคสนาม ทำการสำรวจพื้นที่น้ำท่วมพร้อมบันทึกค่าพิกัดตำแหน่งของจุดตรวจสอบ และใช้ข้อมูลสถานะน้ำท่วมที่ผ่านมาจากรายงานเขตพื้นที่เสี่ยงภัยจากอุทกภัย (ศูนย์ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เขต 12, 2547) พบว่าพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกับพื้นที่จริง สภาพน้ำท่วมที่เกิดขึ้นมักจะเป็นน้ำไหลหลาก ระบายไม่ทัน ไม่ใช่ท่วมขังเป็นเวลานาน และมีบางพื้นที่เป็นพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก เช่น พื้นที่รอบทะเลสาบสงขลา



ตารางที่ 2 พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมในระดับต่างๆ รายจังหวัด

จังหวัด (ตร.กม.)	พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม			พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม								
				สูง			ปานกลาง			ต่ำ		
	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ ของ พื้นที่ ทั้งหมด	ร้อยละ ของ พื้นที่ จังหวัด	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ ของ พื้นที่ ทั้งหมด	ร้อยละ ของ พื้นที่ จังหวัด	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ ของ พื้นที่ ทั้งหมด	ร้อยละ ของ พื้นที่ จังหวัด	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ ของ พื้นที่ ทั้งหมด	ร้อยละ ของ พื้นที่ จังหวัด
พัทลุง (3,362.77)	2,479.56	11.51	73.74	1,618.63	7.52	48.13	424.41	1.97	12.62	436.70	2.03	12.99
สงขลา (7,242.98)	1,922.62	8.93	26.54	1,288.51	5.98	17.79	424.00	1.97	5.85	210.11	0.98	2.90
ปัตตานี (1,957.02)	938.20	4.36	47.94	640.78	2.98	32.74	265.44	1.23	13.56	31.98	0.15	1.63
ยะลา (4,485.13)	222.22	1.03	4.95	113.66	0.53	2.53	104.03	0.48	2.32	4.53	0.02	0.10
นราธิวาส (4,490.44)	1,113.85	5.17	24.80	676.53	3.14	15.07	364.67	1.69	8.12	72.65	0.34	1.62
รวม (21,538.34)	6,676.45	31.00	-	4,338.11	20.14	-	1,582.55	7.35	-	755.97	3.51	-

น้ำท่วม

เพื่อลดความรุนแรงและความเสียหายที่จะเกิดขึ้น จึงได้มีแนวทางป้องกันและบรรเทาผลกระทบ ดังนี้

1. ควรเฝ้าระวังพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมสูง ได้แก่ บริเวณอำเภอควนขนุน เมืองพัทลุง เขาชัยสน บางแก้ว และปากพะยูน จังหวัดพัทลุง อำเภอรโนด สทิงพระ กระแสสินธุ์ สิงหนครและหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา อำเภอยะหริ่ง หนองจิก มายอ ยะรังและไม้แก่น จังหวัดปัตตานี อำเภอเมืองยะลาและรามัน จังหวัดยะลา และอำเภอสุโงโกลก ตากใบ สุโงปาดี เมืองนราธิวาส ยี่งอ และบาเจาะ จังหวัดนราธิวาส โดยเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ
2. นำเอาระบบภูมิสารสนเทศ มาใช้ควบคู่กับการเตือนภัยน้ำท่วม โดยให้มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบสามารถนำข้อมูลมาใช้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพเพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันและลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นกับชีวิตและทรัพย์สิน
3. การจัดระบบชลประทาน เช่น สร้างเขื่อน อ่างเก็บน้ำ ฝาย หรือทำนบกั้นน้ำ เพื่อกักเก็บน้ำและควบคุมปริมาณ ความเร็วของน้ำที่ไหลลงสู่ที่ราบให้ช้าลง เช่น จังหวัดพัทลุงมีอ่างเก็บน้ำห้วยน้ำใส อ่างเก็บน้ำบ้านป่า

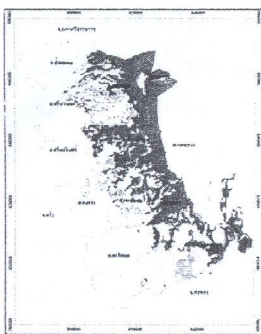
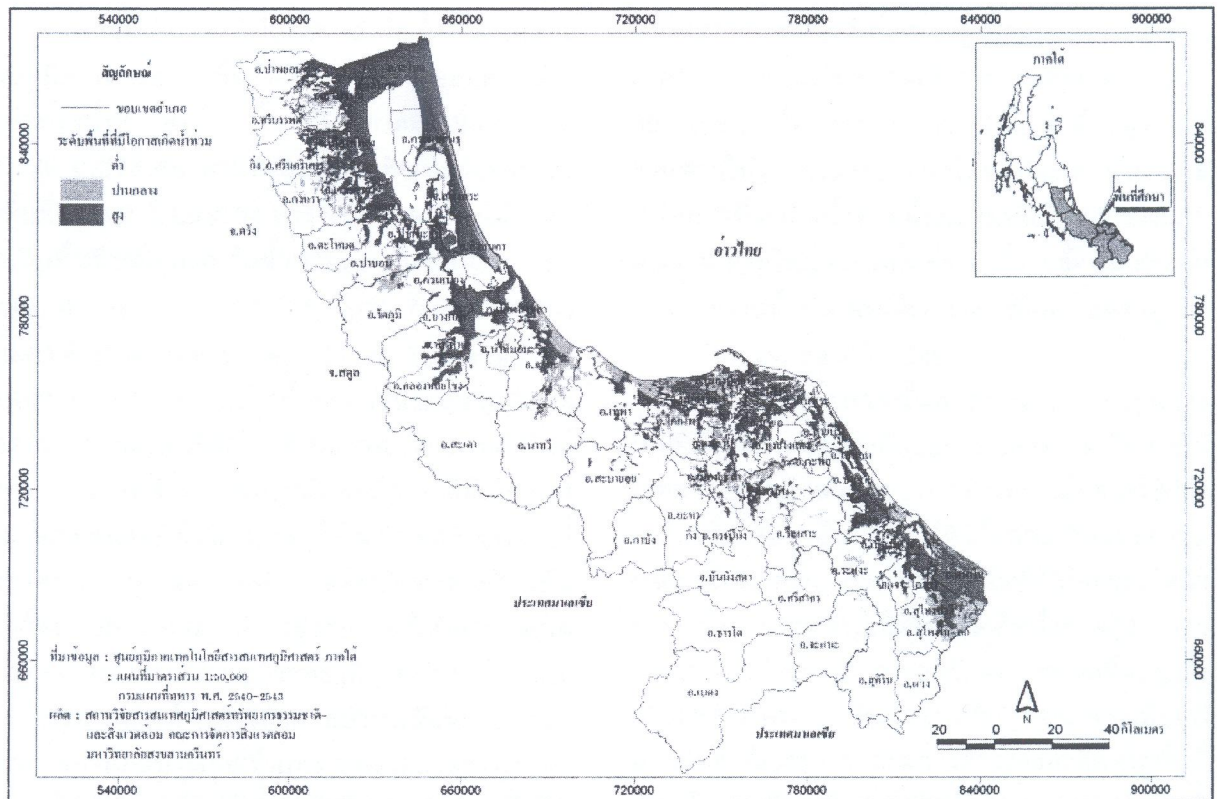
พะยอม รองรับน้ำจากเทือกเขาบรรทัดที่ไหลลงสู่พื้นที่อำเภอป่าพะยอม ศรีบรรพต และอำเภออื่นๆ จังหวัดสงขลา มีอ่างเก็บน้ำคลองหลา อ่างเก็บน้ำคลองจำไทร เพื่อรองรับน้ำที่จะไหลไปยังอำเภอหาดใหญ่ และในจังหวัดยะลา มีอ่างเก็บน้ำลำพะยา เขื่อนปัตตานี และเขื่อนบางลาง ซึ่งสามารถรองรับน้ำได้ระดับหนึ่ง

4. การเปลี่ยนเส้นทางไหลของน้ำจากลำน้ำ หรือการขุดคลองสายใหม่เชื่อมต่อกับลำน้ำที่มีปัญหาน้ำท่วม เพื่อระบายน้ำจากลำน้ำที่ไหลผ่านตัวเมืองไปยังพื้นที่อื่นๆ ทำให้ความเสียหายลดลง (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2550) เช่น การขุดคลองคลองระบายน้ำ 1, 2 และ 3 ในพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

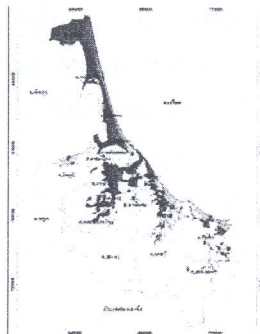
5. การอนุรักษ์ป่าบริเวณพื้นที่สูงซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำ เช่น บริเวณเทือกเขาบรรทัด และเทือกเขาสนกาลาศรี โดยไม่ให้มีการทำลายป่าหรือเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าเป็นพื้นที่อื่นๆ และดำเนินการให้มีการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสม



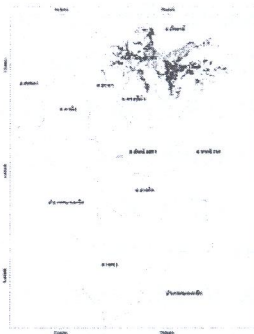
กำหนดเขตพื้นที่น้ำท่วมในภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่างของประเทศไทยโดยใช้ระบบภูมิสารสนเทศ



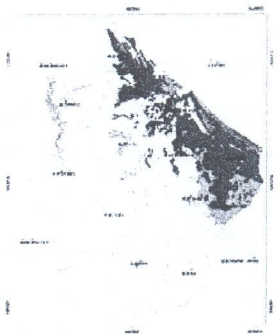
จังหวัดปัตตานี



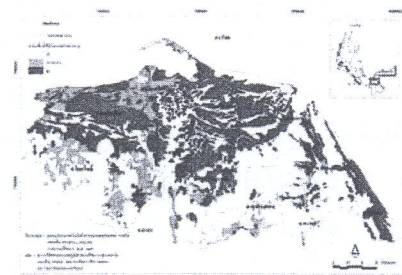
จังหวัดสงขลา



จังหวัดนราธิวาส



จังหวัดยะลา



จังหวัดปัตตานี

ภาพที่ 1 แผนที่ขอบเขตพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมในภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่างของประเทศไทย



## 5. สรุปและวิจารณ์ผล

การศึกษาพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมโดยใช้ระบบภูมิสารสนเทศในพื้นที่ภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่างของประเทศไทย พบว่า พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม มีประมาณ 6,676.45 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 31 ของพื้นที่ทั้งหมด (21,538.34 ตารางกิโลเมตร) โดยจำแนกออกเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมสูง ปานกลาง ต่ำ จำนวน 4,338.11, 1,582.55 และ 755.97 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 20.14, 7.35 และ 3.51 ตามลำดับ โดยพบว่าพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมส่วนใหญ่อยู่บริเวณด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษา ซึ่งมีสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบต่ำ ที่ลุ่ม นาข้าว ประกอบกับพื้นที่ภาคใต้มีเทือกเขาเป็นแกนกลางทอดตัวในแนวเหนือ-ใต้ มีความลาดชันลงสู่ที่ราบชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก และบริเวณชายฝั่งมีสันทรายกั้นขวางการไหลของน้ำลงสู่ทะเล ทำให้มีโอกาสเกิดน้ำท่วมสูง (คณะทรัพยากรธรรมชาติ, 2540) ส่วนทางตะวันตกโอกาสเกิดน้ำท่วมมีน้อย แม้ว่าจะมีฝนตกมากแต่เนื่องจากสภาพภูมิประเทศเป็นภูเขาที่มีความลาดชันสูง น้ำจะไหลบ่าไปยังที่ราบด้านล่าง จากปัจจัยทางกายภาพที่ใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม นั้น พบว่าปัจจัยที่สำคัญ คือ ปริมาณน้ำฝน และความลาดชันของภูมิประเทศ ซึ่งการที่ฝนตกหนักหรือตกติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้เกิดน้ำท่วม (นิพนธ์ ตั้งธรรม, 2532) จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนซึ่งคิดจากค่าเฉลี่ยปริมาณฝนในช่วงวันที่ฝนตกมาก (Maximum rainfall) ติดต่อกันนาน 5 วัน ในช่วงเดือนตุลาคม-ธันวาคม ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2518-พ.ศ. 2543 ในพื้นที่ภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่างพบว่ามีปริมาณ 200-500 มิลลิเมตร แต่ปริมาณฝนตกเฉลี่ยเมื่อวันที่ 20-23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543 ภายในลุ่มน้ำที่ไหลผ่านเมืองหาดใหญ่อยู่ระหว่าง 307.8-785.0 มิลลิเมตร (กรมทางหลวง, 2544) ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันและน้ำท่วมขัง สำหรับพื้นที่ที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบ ที่ราบต่ำ เมื่อฝนตกหนักต่อเนื่องกันโอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมมีสูง เช่น จังหวัดยะลาซึ่งมีสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบเพียงบางส่วนอยู่บริเวณทางตอนเหนือของจังหวัด ติดต่อกับจังหวัดปัตตานี คือ ที่ราบแม่น้ำปัตตานีและที่ราบแม่น้ำสายบุรีไหลผ่าน ทำให้บริเวณที่ราบดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม ส่วนบริเวณพื้นที่อื่นๆ ของจังหวัดยะลานั้น มีลักษณะเป็นภูเขา และเนินเขา สลับซับซ้อน โอกาสเกิดน้ำท่วมมีน้อยมากหรืออาจจะไม่ท่วมเลย ส่วนจังหวัดสงขลาในพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ และบางกล่ำ มีสภาพภูมิประเทศเป็น

ที่ราบ ที่ราบลุ่ม พื้นที่ลาดต่ำไปทางทิศเหนือ ทางทิศตะวันตกและทิศใต้มีเทือกเขาสูงประมาณ 800-900 เมตร ด้านทิศตะวันออกมีเทือกเขาสูงปานกลาง 200-300 เมตร เมื่อฝนตกหนักน้ำจะไหลจากพื้นที่สูงลงสู่ที่ราบหากไม่สามารถระบายน้ำได้ทันก็จะเกิดน้ำท่วมได้ ซึ่งโอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมนั้นจะสัมพันธ์กับลักษณะภูมิฐาน ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ราบ ที่ราบชั้นบันไดระดับต่ำและที่ราบชั้นบันไดระดับกลาง (ทศพร ธนจาตุรนต์ และ ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์, 2549)

ปัญหาน้ำท่วมนั้นคาดว่าจะมีความรุนแรงเพิ่มขึ้น แต่สามารถป้องกันและบรรเทาความเสียหายได้ โดยอาศัยการศึกษาวิจัย การนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดและความรุนแรงที่จะเกิดขึ้น การเฝ้าระวังพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมสูง การจัดระบบชลประทาน การอนุรักษ์ป่าบริเวณพื้นที่สูงซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำ ในปัจจุบันข้อมูลจากดาวเทียมมีบทบาทสำคัญอย่างมากในการสำรวจและติดตามพื้นที่เสี่ยงภัย การป้องกัน การจัดการ และบรรเทาปัญหาที่เกิดจากอุทกภัย (Pramanik and others, 2004) เช่น ข้อมูลจากดาวเทียม SPOT ระบบถ่ายภาพหลายช่วงคลื่น (MLA) บันทึกภาพเมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2532 แสดงให้เห็นสภาพพื้นที่เปิดโล่งเนื่องจากดินถล่มบริเวณบ้านกระทุง อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช เพราะฝนตกหนักติดต่อกันเป็นเวลานานเมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2531 ในการสำรวจและติดตามภาวะน้ำท่วมโดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT, RADARSAT และ IRS-1C/1D โดยทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของภาวะน้ำท่วมในแต่ละช่วงเวลาทำให้สามารถประเมินความเสียหายที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการทำแผนฟื้นฟูและป้องกันภัยพิบัติที่จะเกิดขึ้น สำหรับข้อมูลจากดาวเทียม RADARSAT นั้น มีระบบบันทึกภาพแบบ Synthetic Aperture Radar สามารถถ่ายภาพทะลุเมฆที่ปกคลุมพื้นที่น้ำท่วม แบ่งขอบเขตพื้นดินและพื้นน้ำได้ชัดเจน และบันทึกภาพในลักษณะต่างๆ ที่ต้องการได้หลายลักษณะ จึงใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบและติดตามอุทกภัยได้ดี (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2547) ระบบภูมิสารสนเทศสามารถใช้ในการกำหนดเขตพื้นที่น้ำท่วมจัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมและพื้นที่เสี่ยงภัย



อันจะเป็นประโยชน์ในด้านการวางแผน ป้องกัน และลดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินได้ แต่วิธีการศึกษาและปัจจัยต่างๆ ที่นำมาใช้จะแตกต่างกันไปตามสภาพของพื้นที่ศึกษา ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ตามความเหมาะสม

## บรรณานุกรม

- กรมทางหลวง. (2544). น้ำท่วมหาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ระหว่างวันที่ 21-27 พฤศจิกายน 2543 ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกรมทางหลวง. ในเอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง น้ำท่วมหาดใหญ่ 2543: ปัญหาและแนวทางแก้ไข. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. วันที่ 23 ธันวาคม 2543. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- กานดาศรี ลิ้มปาคม. (2542). เรื่องข้าวดาวเทียม. จุลสารดาวเทียม, (66), 26-28.
- เกษม จันทรแก้ว. (2540). วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. โครงการสหวิทยาการบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ แก้วครั้งที่ 4 (23 เมษายน 2540).
- คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (2540). การจัดการสาธารณภัยในภาคใต้ของประเทศไทย. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- จุมพล สวัสดิ์ยากร. (2535). การวิเคราะห์ลักษณะทางอุทกวิทยาและผลกระทบที่เกิดจากอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำตาปี. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการอุทกวิทยาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- เฉลิมชัย เอกกานตรง. (2544). การศึกษาและวิเคราะห์ด้านอุตุนิยมวิทยาที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุทกภัยในภาคใต้ของประเทศไทย ระหว่างวันที่ 18-26 พฤศจิกายน 2543. ในเอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเรื่อง น้ำท่วมหาดใหญ่ 2543: ปัญหาและแนวทางแก้ไข. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. วันที่ 23 ธันวาคม 2543. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ชาญชัย ธนาวุฒิ เชาว์นัย เจริญชัย ปราโมทย์ แก้ววงศ์ อับดุลเลาะ เบ็ญนัย และอ้อมทิพย์ สุขบุญ. (2544). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมในการ

จัดการอุทกภัยในจังหวัดสงขลา. วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 23(3), 425-442.

ทัศนพร ธนจาตุรนต์ และชรัตน์ มงคลสวัสดิ์. (2549).

การตรวจวัดและคาดการณ์อุทกภัยในลุ่มน้ำชีด้วยข้อมูลดาวเทียมเรดาร์แซทเทลไลท์หลายช่วงเวลาและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. ในเอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน. วันที่ 12-13 มกราคม 2549. โรงแรมเจริญธานี ปรีณิเชส อ.เมือง จ.ขอนแก่น.

นิพนธ์ ตั้งธรรม. (2532). มาตรการป้องกันน้ำท่วมด้านนิเวศน์วิทยาและป่าไม้. ในเอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง การป้องกันอุทกภัยภาคใต้ (เล่มที่2). สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ ร่วมกับ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. วันที่ 17-18 สิงหาคม 2532. โรงแรม เจ บี อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา.

ปริญญานันต์ นุตาลัย และวันชัย โสภณสกุลรัตน์. (2532). สภาพทางธรณีวิทยาที่มีผลต่อการเกิดดินถล่มและอุทกภัย. ในเอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง การป้องกันอุทกภัยภาคใต้ (เล่มที่ 2). สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ร่วมกับ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. วันที่ 17-18 สิงหาคม 2532. โรงแรม เจ บี อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา.

พงศ์กฤษณ์ เสนิงวงศ์. (2535). แนวทางป้องกันและลดความสูญเสียจากอุทกภัย แผ่นดินเลื่อน แผ่นดินถล่ม. กรุงเทพฯ : กรมอุตุนิยมวิทยา, 2536.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2550). โครงการแก้ไขปัญหาน้ำท่วม. Retrieved December 15, 2005. from <http://www.swu.ac.th/royal/book/b6c5t2.html>

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). (2547). ภาพถ่ายดาวเทียมกับอุทกภัย (Satellite Imagery of Flooding). กรุงเทพฯ : สยาม เอ็มแอนด์บี พับลิชชิง จำกัด.



สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.  
 กองนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม,(2548). การ  
 ศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทก  
 ภัยและภัยธรรมชาติ. Retrieved August 6,  
 2005.from [http://www.onep.go.th/saraweb/Des\\_index.html](http://www.onep.go.th/saraweb/Des_index.html)

ศูนย์ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เขต 12. (2547). เขต  
 พื้นที่เสี่ยงภัย : อุทกภัย ภัยจากความแห้งแล้ง  
 และอัคคีภัย (อัดสำเนา)

อัปสรสุดา ศิริพงศ์. (2534). การแลกเปลี่ยนทาง  
 สิ่งแวดล้อมของบริเวณชายฝั่งทะเลหลังการเกิด  
 อุทกภัยภาคใต้ เมื่อพฤษภาคม 2531 : ภาค 2  
 อุดุนิยมวิทยา อุทกวิทยา สมุทรศาสตร์และป่า  
 ไม้. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Annie Morris. (2004). **Flood risk**. Retrieved November  
 8, 2004. from <http://www.nrac.wvu.edu>

Falak Nawaz and Mohammad Shafique. (2004).  
**Data Intergration for Flood risk analysis  
 by Using GIS/RS as tool**. Retrieved  
 November 8, 2004. From [http://www.gisdevelopment.net/application/natural\\_hazards/floods/ma03032.htm](http://www.gisdevelopment.net/application/natural_hazards/floods/ma03032.htm)

Ghazi Al-Rawas, Magaly Koch and Farouk El-Baz.  
 (2004). **Using GIS for Flash Flood Hazard  
 Mapping in Oman**. Retrieved November 8,  
 2004. from <http://www.eomonline.com/Common/currentissues/Aug01/alrawas.htm>

Pramanik, M.A.H. and others. (2004). **Flood Studies  
 in Asia by Remote sensing**. Retrieved  
 November 8, 2004. from <http://www.gisdevelopment.net/aars/acrs/1992/waterr/water001.shtml>