



ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายสำหรับการประยุกต์ใช้การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่:
กรณีศึกษาน้ำท่วม อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

**Distributed Geographic Information System for GeoCollaboration Applications:
A Case Study of Flood in Amphoe Hat Yai Changwat Songkhla**

สุพัตรา พุดิเนาวรัตน์

Supattra Puttinaovarat

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Management of Information Technology**

Prince of Songkla University

2553

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายสำหรับการประยุกต์ใช้การทำงาน
ร่วมกันเชิงพื้นที่: กรณีศึกษาน้ำท่วม อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
ผู้เขียน นางสาวสุพัตรา พุฒินาวรัตน์
สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	คณะกรรมการสอบ
..... (รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)ประธานกรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ชัย ปรีชาวีรกุล)
.....กรรมการ (รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)
.....กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชญา ตันชัยย์)
.....กรรมการ (รองศาสตราจารย์ ดร.อาคม ใจแก้ว)
.....กรรมการ (รองศาสตราจารย์ ดร.ประมาณ เทพสงเคราะห์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายสำหรับการประยุกต์ใช้การทำงาน
ร่วมกันเชิงพื้นที่: กรณีศึกษาน้ำท่วม อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ผู้เขียน นางสาวสุพัตรา พุฒินาวรัตน์

สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2552

บทคัดย่อ

การเกิดอุทกภัยเป็นเหตุการณ์ที่ไม่สามารถล่วงรู้ได้ล่วงหน้าเป็นระยะเวลานาน และไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ การบริหารจัดการด้านการช่วยเหลือผู้ประสบภัยจึงเป็นเรื่องที่สำคัญมาก และในปัจจุบันการช่วยเหลือผู้ประสบภัยยังประสบปัญหาในหลายด้าน ได้แก่ องค์กรซึ่งมีหน้าที่ช่วยเหลือผู้ประสบภัยซึ่งอยู่ต่างพื้นที่กันขาดการติดต่อประสานงาน ไม่มีการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ รวมถึงข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ที่ได้รับมีความล่าช้า ทำให้ยากในการวิเคราะห์และตัดสินใจแก้ไขปัญหา วิทยานิพนธ์นี้จึงนำเสนอการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายสำหรับการประยุกต์ใช้การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่เพื่อสนับสนุนการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมอำเภอหาดใหญ่ โดยใช้แนวคิดของการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจาย มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งจะเน้นในส่วนการช่วยเหลือผู้ประสบภัยระหว่างเกิดเหตุการณ์น้ำท่วม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของทีมงาน และลดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ผลของการออกแบบและพัฒนาระบบต้นแบบประกอบด้วย เครื่องลูกข่าย การติดต่อสื่อสาร การตรวจสอบสิทธิ์ เครื่องแม่ข่ายสำหรับทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ ระบบฐานข้อมูล และคำสั่งสำหรับการเชื่อมต่อข้อมูล ส่วนความสามารถของระบบ ได้แก่ การแสดงผลเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูล การติดต่อสื่อสารระหว่างกลุ่ม จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้พบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้สนับสนุนการช่วยเหลือน้ำท่วมได้

คำสำคัญ: การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่, การช่วยเหลืออุทกภัย, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจาย

Thesis Title Distributed Geographic Information System for GeoCollaboration
Applications: A Case Study of Flood in Amphoe Hat Yai
Changwat Songkhla

Author Miss. Supattra Puttinaovarat

Major Program Management of Information Technology

Academic Year 2009

ABSTRACT

Flooding is an uncontrollable situation. Usually, flooding cannot be predicted accurately. Existing emergency systems were reported lack of geocollaboration, and lack of cooperation among organizations. Information overload and delay cause negative impact to decision-making. This thesis presents the design and implementation of a distributed GIS for geocollaboration applications of flood recovery in Amphoe Hat Yai. The design was based on the modeled geocollaborative applications. The system focuses on enhancing the efficiency of the assisting operations amongst working units and reducing errors. The prototype system consists of client computers, communication, authentication, a GeoCollaboration Server, a Geodatabase, and a synchronization script. The system features data display, data insertion, data updating, data deletion, and group conversational. The system was evaluated by users and found to be in a good efficiency level. It therefore could be used for flood recovery.

Keywords: GeoCollaboration, flood recovery, distributed GIS

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ทั้งนี้เนื่องด้วยความช่วยเหลือและกำลังใจจากบุคคลหลายท่านคือ

รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชญา ตัณฑัยย์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้คำปรึกษา และแนะนำแนวทางในการดำเนินการวิทยานิพนธ์ และเป็นกำลังใจให้แก่ข้าพเจ้ามาโดยตลอด

คณะกรรมการสอบทุกท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ชัย ปรีชาวีรกุล รองศาสตราจารย์ ดร.อาคม ใจแก้ว และ รองศาสตราจารย์ ดร.ประมาณ เทพสงเคราะห์ ที่สละเวลามาเป็นกรรมการสอบ

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้การสนับสนุนสถานที่และฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคใต้) ที่เอื้อเพื่อข้อมูลแผนที่ดิจิทัลของอำเภอหาดใหญ่

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัย พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ที่ติดต่อข้าพเจ้าอยู่เสมอ และคอยช่วยเหลือแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้า

และที่สำคัญที่สุด ข้าพเจ้าน้อมน้อมนำรำลึกถึงพระคุณของบิดามารดา และครอบครัวที่ส่งเสริมและสนับสนุนข้าพเจ้าในทุกเรื่องตลอดมาจนสำเร็จการศึกษา

ข้าพเจ้าจึงขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ ที่นี้ด้วย

สุพัตรา พุฒินาวรัตน์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	(3)
ABSTRACT.....	(4)
กิตติกรรมประกาศ.....	(5)
สารบัญ.....	(6)
รายการตาราง.....	(12)
รายการภาพประกอบ.....	(14)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มา.....	1
1.2 การตรวจสอบเอกสาร.....	5
1.3 วัตถุประสงค์.....	6
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
1.5 ขอบเขตของงานวิจัย.....	7
1.6 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย.....	7
1.7 นิยามศัพท์.....	8
	(6)

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	10
2.1 น้ำท่วมและการช่วยเหลือผู้ประสบภัย	10
2.1.1 ขั้นตอนการปฏิบัติก่อนการเกิดน้ำท่วม.....	11
2.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติขณะเกิดน้ำท่วม.....	12
2.1.3 ขั้นตอนการปฏิบัติหลังเกิดน้ำท่วม.....	12
2.2 วิทยุกระจายเสียง.....	12
2.3 การพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม	13
2.4 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	14
2.4.1 ประเภทของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	16
2.4.2 รูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่.....	17
2.4.3 ระบบพิกัด	18
2.5 ระบบการประมวลผลแบบกระจาย.....	19
2.6 ระบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจาย	21
2.6.1 สถาปัตยกรรมของระบบสารสนเทศแบบกระจาย.....	21

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6.2 วิธีการจัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลแบบกระจาย	23
2.7 การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ (Collaborative GIS)	25
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	27
3.1 การวิเคราะห์การทำงานของระบบเดิม	27
3.2 ข้อพิจารณาในการออกแบบระบบ	28
3.2.1 ระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย	28
3.2.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	29
3.2.3 เว็บแอปพลิเคชัน	30
3.3 การออกแบบการทำงานของระบบ	30
3.4 การเลือกเครื่องมือในการพัฒนาระบบ	37
3.4.1 เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการแผนที่ (Map Server)	37
3.4.2 เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการเว็บ (Web Server)	37
3.4.1 เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการฐานข้อมูล (Database Server)	38
3.4.1 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา (Language)	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4.1 โปรแกรมสำหรับแก้ไขแผนที่ (Map Editor).....	38
3.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้	39
บทที่ 4 ผลการดำเนินการวิจัย	42
4.1 ผลการออกแบบระบบต้นแบบ	42
4.1.1 เครื่องลูกข่าย (Client)	43
4.1.2 การติดต่อสื่อสาร (Communication).....	43
4.1.3 การตรวจสอบสิทธิ์ (Authentication).....	43
4.1.4 เครื่องแม่ข่ายสำหรับทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ (GeoCollaboration Server)	43
4.1.5 ระบบฐานข้อมูล (Geodatabase)	44
4.1.6 คำสั่งสำหรับการเชื่อมต่อข้อมูล (Synchronization Script)	44
4.2 ผลการพัฒนาระบบต้นแบบ	46
4.3 การจำลองสถานการณ์	49
4.4 การตรวจสอบความพร้อมใช้งานของระบบ	50
4.4.1 การตรวจสอบการเชื่อมต่อเครือข่ายของเครื่องแม่ข่าย.....	50

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4.2 การตรวจสอบโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้งาน	52
4.5 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้	53
4.5.1 การทดสอบโดยผู้พัฒนาโปรแกรม.....	53
4.5.2 การทดสอบโดยกลุ่มตัวอย่าง.....	53
4.5.3 หัวข้อในการประเมินโดยผู้ใช้ทั่วไปและทีมงาน	53
4.5.4 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ	55
4.5.5 การวิเคราะห์ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ.....	60
4.6 ข้อสังเกตในการออกแบบและพัฒนาระบบ	61
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	63
5.1 สรุปผลการวิจัย	63
5.2 ประโยชน์ที่ได้จากระบบ	66
5.3 ปัญหาและอุปสรรค	66
5.4 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้งาน	67
5.5 ข้อเสนอแนะสำหรับวิจัยครั้งต่อไป.....	69

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	70
ภาคผนวก.....	73
ภาคผนวก ก: ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบทั้ง 4 ด้าน.....	74
ภาคผนวก ข: ตัวอย่างการตรวจสอบความพร้อมระบบของศูนย์อำนาจเขต 1.....	80
ภาคผนวก ค: การจำลองสถานการณ์.....	84
ภาคผนวก ง: หลักสูตรการฝึกอบรม.....	115
ภาคผนวก จ: คอมพิวเตอร์และโครงสร้างพื้นฐานที่ต้องจัดเตรียม	117
ประวัติผู้เขียน.....	130

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 3-1 คำอธิบายคำศัพท์ของยูสเคสการทำงานในปัจจุบัน	28
ตารางที่ 3-2 คำอธิบายคำศัพท์ของยูสเคสการทำงานของระบบ	32
ตารางที่ 4-1 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน	54
ตารางที่ 4-2 ผลการประเมินด้านความสามารถทำงานตรงความต้องการของผู้ใช้ทั่วไปคนที่ 1	55
ตารางที่ 4-3 ผลการประเมินด้านความสามารถทำงานตรงความต้องการของผู้ใช้ทั่วไปคนที่ 2	54
ตารางที่ 4-4 ผลการประเมินด้านการใช้งานของระบบของผู้ใช้ทั่วไปคนที่ 1	56
ตารางที่ 4-5 ผลการประเมินด้านการใช้งานของระบบของผู้ใช้ทั่วไปคนที่ 2	56
ตารางที่ 4-6 ผลการประเมินด้านความปลอดภัยของระบบของผู้ใช้ทั่วไปคนที่ 1	57
ตารางที่ 4-7 ผลการประเมินด้านความปลอดภัยของระบบของผู้ใช้ทั่วไปคนที่ 2	57
ตารางที่ 4-8 ผลการประเมินด้านความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อระบบของผู้ใช้ทั่วไปคนที่ 1	58
ตารางที่ 4-9 ผลการประเมินด้านความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อระบบของผู้ใช้ทั่วไปคนที่ 2	58
ตารางที่ 4-10 สรุปผลการประเมินของกลุ่มทีมงาน	59
ตาราง ก-1 ความคิดเห็นด้านความสามารถทำงานตรงความต้องการในส่วนของผู้ใช้ทั่วไป	74
ตาราง ก-2 ความคิดเห็นด้านความสามารถทำงานตรงความต้องการในส่วนของทีมงาน	74

รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
ตาราง ก-3 ความคิดเห็นด้านการใช้งานของระบบในส่วนของผู้ใช้ทั่วไป	75
ตาราง ก-4 ความคิดเห็นด้านการใช้งานของระบบในส่วนของทีมงาน	76
ตาราง ก-5 ความคิดเห็นด้านความปลอดภัยของระบบในส่วนของผู้ใช้ทั่วไป	76
ตาราง ก-6 ความคิดเห็นด้านความปลอดภัยของระบบในส่วนของทีมงาน	77
ตาราง ก-7 ความคิดเห็นด้านความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อระบบในส่วนของผู้ใช้ทั่วไป	77
ตาราง ก-8 ความคิดเห็นด้านความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อระบบในส่วนของทีมงาน	78

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 2-1 ตัวอย่างข้อมูลเชิงพื้นที่.....	17
รูปที่ 2-2 ตัวอย่างข้อมูลเชิงคุณลักษณะ	17
รูปที่ 2-3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายแบบพื้นฐาน	22
รูปที่ 2-4 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายแบบหลายเครื่องแม่ข่าย.....	22
รูปที่ 2-5 เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการแผนที่และบริการข้อมูล	22
รูปที่ 2-6 ลักษณะการจัดเก็บข้อมูลแบบทำซ้ำ.....	23
รูปที่ 2-7 ลักษณะการจัดเก็บข้อมูลแบบแยกส่วน	25
รูปที่ 3-1 แผนภาพยุทธศาสตร์การทำงานในปัจจุบัน	27
รูปที่ 3-2 โครงสร้างการทำงานของทีมงาน	31
รูปที่ 3-3 แผนภาพยุทธศาสตร์การทำงานของระบบ	32
รูปที่ 3-4 ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจาย.....	33
รูปที่ 3-5 การออกแบบการเข้าถึงข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายจาก DBMS	36
รูปที่ 4-1 สถาปัตยกรรมการออกแบบระบบ.....	42
รูปที่ 4-2 ภาพรวมการทำงานของระบบ	45

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 4-3 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมและความต้องการทรัพยากร.....	47
รูปที่ 4-4 การเพิ่ม แก๊ส ไข ลบ ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม.....	47
รูปที่ 4-5 ข้อมูลตำบลที่มีพื้นที่สีแดง	48
รูปที่ 4-6 การสนทนา	48
รูปที่ 4-7 ระบบก่อนการจำลองสถานการณ์	49
รูปที่ 4-8 ระบบหลังการจำลองสถานการณ์.....	50
รูปที่ 4-9 การตรวจสอบการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายของเครื่องแม่ข่าย ณ เวลาปัจจุบัน.....	51
รูปที่ 4-10 การตรวจสอบการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายของเครื่องแม่ข่าย ณ เวลาต่าง ๆ.....	51
รูปที่ 4-11 การตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมประยุกต์.....	52
รูปที่ ข-1 การตรวจสอบสถานะของระบบ	80
รูปที่ ข-2 สถานะการเชื่อมต่อเครือข่ายสำเร็จ	80
รูปที่ ข-3 สถานะการเชื่อมต่อเครือข่ายไม่สำเร็จ.....	81
รูปที่ ข-4 สถานะการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานครบถ้วน.....	81
รูปที่ ข-5 สถานะการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานไม่ครบถ้วน	81

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ ข-6 การเข้าใช้งานระบบ.....	82
รูปที่ ข-7 สถิติสถานะการเชื่อมต่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์.....	82
รูปที่ ค-1 ลิงค์การจำลองสถานการณ์น้ำท่วม.....	84
รูปที่ ค-2 ขั้นตอนการจำลองสถานการณ์น้ำท่วม.....	85
รูปที่ ค-3 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมก่อนจำลองสถานการณ์.....	86
รูปที่ ค-4 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรก่อนจำลองสถานการณ์.....	86
รูปที่ ค-5 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยก่อนจำลองสถานการณ์.....	87
รูปที่ ค-6 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 1.....	88
รูปที่ ค-7 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 1.....	89
รูปที่ ค-8 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 1.....	89
รูปที่ ค-9 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 1.....	91
รูปที่ ค-10 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 1.....	92
รูปที่ ค-11 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 1.....	92
รูปที่ ค-12 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 2.....	94

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ ค-13 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 2.....	94
รูปที่ ค-14 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 2	95
รูปที่ ค-15 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 2	96
รูปที่ ค-16 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 2.....	97
รูปที่ ค-17 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 2	97
รูปที่ ค-18 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 3	99
รูปที่ ค-19 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 3.....	99
รูปที่ ค-20 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 3	100
รูปที่ ค-21 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 3	101
รูปที่ ค-22 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 3...102	
รูปที่ ค-23 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 3	102
รูปที่ ค-24 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 4	104
รูปที่ ค-25 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 4...104	
รูปที่ ค-26 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 4	105

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ ค-27 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 4	107
รูปที่ ค-28 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 4...108	
รูปที่ ค-29 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 4	108
รูปที่ ค-30 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของศูนย์อำนวยการกลางก่อนเชื่อมต่อข้อมูล	109
รูปที่ ค-31 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของศูนย์อำนวยการกลางก่อนเชื่อมต่อข้อมูล.....	110
รูปที่ ค-32 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของศูนย์อำนวยการกลางก่อนเชื่อมต่อข้อมูล	110
รูปที่ ค-33 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมเชิงพื้นที่ของศูนย์อำนวยการกลางหลังเชื่อมต่อข้อมูล	111
รูปที่ ค-34 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของศูนย์อำนวยการกลางหลังเชื่อมต่อข้อมูล	112
รูปที่ ค-35 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของศูนย์อำนวยการกลางหลังเชื่อมต่อข้อมูล	113
รูปที่ ค-36 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของศูนย์อำนวยการกลางหลังเชื่อมต่อข้อมูล	114
รูปที่ จ-1 การจัดเตรียมทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้.....	117
รูปที่ จ-2 แผนการดำเนินการในการเตรียมความพร้อม	121
รูปที่ จ-3 กระบวนการฝึกอบรม.....	123
รูปที่ จ-4 กระบวนการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องแม่ข่าย	126

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ จ-5 กระบวนการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องสูดถ่าย	128

บทที่ 1

บทนำ

บทนี้นำเสนอเกี่ยวกับความสำคัญและที่มา การตรวจสอบเอกสาร วัตถุประสงค์ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ขอบเขตของงานวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย และนิยามศัพท์

1.1 ความสำคัญและที่มา

ภัยธรรมชาติหรือปรากฏการณ์รุนแรงที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติซึ่งโลกต้องเผชิญ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี มีผลกระทบทำให้มนุษย์ไม่สามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติสุข ก่อให้เกิดความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สินเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังส่งผลทำให้สังคมเสื่อมโทรมลง ภัยธรรมชาติส่งผลกระทบต่อหลายภูมิภาครวมทั้งประเทศไทย ทำให้หลายประเทศต้องหันมาให้ความสนใจกับนโยบายด้านการป้องกันภัยพิบัติ จากการรวบรวมตัวเลขความเสียหายทางเศรษฐกิจ และจำนวนภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้น[1] พบว่า ภัยธรรมชาติเพิ่มขึ้น โดยประมาณการตัวเลขความเสียหายในปี พ.ศ. 2550 มากกว่า GDP ของหลายประเทศในภูมิภาค ในจำนวนภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้น อุทกภัยเป็นภัยที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งที่สุด คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 47.8% ตามมาด้วย พายุ และ โรคระบาด [1] ซึ่งทวีปเอเชียได้รับผลกระทบสูงสุด สำหรับประเทศไทย ตัวเลขความเสียหาย จากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย [2] พบว่าเพิ่มขึ้นจาก 6,000 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2533 เป็น 40,000 ล้านบาทในปี พ.ศ.2543 ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

การเกิดอุทกภัยเป็นเหตุการณ์ที่ไม่สามารถล่วงรู้ได้ล่วงหน้าเป็นระยะเวลายาว และไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ แต่ก็ควรเตรียมความพร้อมที่จะรับมืออยู่เสมอ เพราะถ้าไม่มีระบบบริหารจัดการที่ดีจะทำให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง จากอดีตที่ผ่านมาความเสียหายเกี่ยวกับอุทกภัยเกิดขึ้นกับทุกภูมิภาคทั่วโลก ซึ่งจะเห็นได้จากตัวเลขความเสียหายในภูมิภาคต่าง ๆ ซึ่งภูมิภาคที่เกิดความเสียหายมากที่สุดคือ เอเชีย ตามมาด้วย ยุโรป [1] สำหรับประเทศไทย จากอดีตที่ผ่านมาประสบปัญหาภาวะอุทกภัยอย่างรุนแรงมาแล้วหลายครั้ง ซึ่งกลายเป็นปัญหาระดับประเทศ และ

นำมาซึ่งความเสียหายทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ภาวะน้ำท่วมที่เกิดขึ้น มีสาเหตุมาจากทั้งทางธรรมชาติและการขยายตัวของกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ได้แก่ ปัญหาการตัดไม้ทำลายป่า การขาดการวางแผนในการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ดีเพียงพอ การขยายตัวของเขตเมือง เป็นต้น ซึ่งส่งผลให้พื้นที่รองรับน้ำที่ไหลบ่าลดลง ทางระบายน้ำถูกปิดกั้น เมื่อฝนตกหนักติดต่อกัน จึงทำให้ประสบปัญหาภาวะน้ำท่วมขัง

อุทกภัยมีสาเหตุโดยตรงจากการเกิดฝนตกหนักมากกว่าปกติหรือตกเป็นเวลานานในบริเวณนั้น จะทำให้เกิดน้ำไหลหลาก ไปตามผิวดิน ลงสู่ที่ต่ำเพื่อลงสู่ลำธารหรือแม่น้ำ ถ้าหากปริมาณน้ำที่ไหลมีมากจะทำให้ท่วมบริเวณนั้น อาจจะเป็นบริเวณกว้างหรือแคบขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ ซึ่งข้อพิจารณาในลักษณะทางภูมิศาสตร์ คือ การที่มนุษย์เข้าไปอยู่อาศัยในพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งแรก ๆ จะไม่เกิดปัญหาเพราะความหนาแน่นของชุมชนยังมีไม่มาก แต่เมื่อประชากรเพิ่มขึ้น มีการสร้างสิ่งกีดขวาง การถมที่บริเวณที่ลุ่ม ซึ่งเดิมเป็นที่รองรับน้ำ ตลอดจนการรुक้าทางธรรมชาติ การถมคูคลองเป็นถนนหรือสิ่งปลูกสร้าง จึงเป็นเหตุให้เกิดสภาพน้ำท่วมและความเสียหายรุนแรงขึ้น

อุทกภัยในภาคใต้เกิดขึ้นเนื่องจากภูมิประเทศของภาคใต้มีลักษณะเป็นแหลมยื่นออกไปในทะเล ระหว่างทะเลจีนใต้ตอนล่าง กับมหาสมุทรอินเดีย จึงได้รับผลกระทบจากอิทธิพลลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จึงทำให้ภาคใต้มีฝนตกชุกหนาแน่น และมีฝนตกหนักถึงหนักมากตามบริเวณเทือกเขาและชายฝั่งทะเล สำหรับคลื่นลมในอ่าวไทยมีกำลังแรง ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดภาวะน้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าไหลหลาก และเกิดน้ำท่วมขังในหลายจังหวัดของภาคใต้ โดยเฉพาะการเกิดอุทกภัยในช่วงวันที่ 18-26 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543 ในบริเวณภาคใต้ ซึ่งอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา มีความเสียหายมากที่สุด [3]

ปัญหาอุทกภัยเป็นปัญหาใหญ่ที่ส่งผลกระทบในวงกว้างต่อสังคมเรา ซึ่งจะทำให้เกิดผลเสียหายในหลาย ๆ ด้าน เช่น ผลเสียหายต่อบ้านเรือน สิ่งปลูกสร้าง โรงเรียน ศาลาวัดหรือศาสนสถานอื่น ๆ ตลอดจนโรงงาน โรงเก็บของและเก็บสินค้าต่าง ๆ ถ้าไม่แข็งแรงพอก็จะถูกกระแสน้ำพัดพังทลายลงได้ ผลเสียหายต่อผลิตผลทางเกษตรกรรม การปศุสัตว์ สัตว์เลี้ยงต่าง ๆ จะถูกพัดพาจมน้ำไปกับสายน้ำและเสียชีวิต พืชสวน ไร่ นา จะถูกกระแสน้ำพัดทำลายให้เสียหายไป ถ้าหากภาวะน้ำท่วมนาน ๆ ข้าวในนา ต้นไม้ในสวน ตลอดจนพืชต่าง ๆ ก็จะจมน้ำตายไปในที่สุด

ผลเสียหายต่อการคมนาคม การสื่อสารและสาธารณูปโภค ถนนหนทาง ทั้งทางรถยนต์ รถไฟ และ สะพานต่าง ๆ จะถูกกระแสน้ำพัดพังทลาย และมีน้ำท่วมขังเป็นระยะ ๆ ทำให้การเดินทางถูกตัดขาด นอกจากนี้การบริการทางด้านสื่อสารและสาธารณูปโภคทั่ว ๆ ไป ก็จะถูกทำลายและมีผลกระทบ เป็นอย่างมาก ผลเสียหายต่อธุรกิจและเศรษฐกิจทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม ในระหว่างเกิดอุทกภัย การคมนาคม การติดต่อสื่อสารเกี่ยวกับธุรกิจต่าง ๆ หยุดชะงัก ทำให้กิจการค้าขายต่าง ๆ ชะงักไป การเงินหมุนเวียนช้าลง ต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในการขนส่งและการติดต่อต่าง ๆ ทำให้กำไรลดน้อยลง หรือขาดทุน ส่งผลให้เศรษฐกิจของชาติโดยส่วนรวมเสียหายไป นอกจากนี้รัฐบาลยังต้องเสียค่าใช้จ่าย ในการอพยพผู้คนและสัตว์เลี้ยง จัดที่อยู่อาศัยให้ชั่วคราว ตลอดจนสาธารณูปโภคและการ รักษาพยาบาลเมื่อเกิดความเจ็บป่วย

สำหรับอำเภอหาดใหญ่ นั้น จากอดีตที่ผ่านมาประสบปัญหาภาวะอุทกภัยอย่าง รุนแรงมาแล้วหลายครั้ง เมื่อปลายปี พ.ศ.2543 ที่ผ่านมา ได้เกิดภาวะน้ำท่วมใหญ่ขึ้นอีกครั้ง นำมา ซึ่งความเสียหายทั้งในส่วนประชาชนและภาคธุรกิจต่าง ๆ ซึ่งการประเมินความเสียหายเบื้องต้นจาก อุทกภัยดังกล่าวของหน่วยงานต่าง ๆ ดังเห็นได้จากความเสียหายที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นมูลค่ามากกว่า 10,000 ล้านบาท รวมถึงมีผู้ได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตจากเหตุการณ์น้ำท่วมในครั้งนี้เป็นจำนวน มาก และจากการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนในอำเภอหาดใหญ่ซึ่งประสบภัยน้ำท่วมดังกล่าว โดยออคัม ใจแก้ว และคณะ [4] พบว่าประชาชนส่วนใหญ่ในอำเภอหาดใหญ่ไม่ทราบข่าวก่อนเกิด น้ำท่วมถึงร้อยละ 76.6 นอกจากนี้ ระบบการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบอุทกภัยในครั้งนั้นยัง เป็นไปอย่างไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีความล่าช้าและมีประสิทธิภาพต่ำ ซึ่งสามารถแสดง ให้เห็นได้จากแบบสำรวจเดียวกัน คือ การให้ความช่วยเหลือส่วนใหญ่เกิดขึ้นเมื่อน้ำลดแล้ว ซึ่งเมื่อ สำรวจความคิดเห็นของประชาชนในหาดใหญ่เกี่ยวกับหน่วยงานที่ให้การช่วยเหลือพบว่า ประชาชนต้องการการประสานงานระหว่างองค์กรผู้ให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยให้มากขึ้น คิด เป็นร้อยละ 45.9 รองลงมาคือความชัดเจนในแนวทางและวิธีการช่วยเหลือคิดเป็นร้อยละ 27.6 และ ความรวดเร็วในการปรับปรุงเรื่องความสะดวกคิดเป็นร้อยละ 19.8

จากปัญหาดังกล่าว หลาย ๆ ฝ่ายได้คิดหาวิธีป้องกันและรับมือกับอุทกภัยที่จะ เกิดขึ้นในหลายด้าน แต่โดยส่วนใหญ่จะเน้นไปในการจัดการด้านโยธา เช่น การขุดลอกคู คลอง การวางท่อระบายน้ำ เป็นต้น ส่วนการเตรียมพร้อมด้านความร่วมมือในการติดต่อ

ประสานงานระหว่างสถานที่ต่าง ๆ ในช่วงของการเกิดเหตุการณ์ยังไม่มีประสิทธิภาพมากนัก ปัญหาน้ำท่วมนั้นต้องอาศัยการประสานงานจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ต้องมีการเตรียมการจัดหา มาตรการรองรับ โดยอาจจะจัดตั้งศูนย์อำนวยการเฉพาะกิจเพื่ออำนวยการเตรียมความพร้อมรับ สถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้น จะต้องมีการประสานงานกันอย่างใกล้ชิด หากเกิดปัญหาขึ้น ก็จะได้ส่ง ความช่วยเหลือไปให้อย่างทันท่วงที

จากเหตุการณ์อุทกภัยที่ได้กล่าวมา จะพบว่า มนุษย์ไม่สามารถจะหลีกเลี่ยงภัย ธรรมชาติได้ ในขณะที่เดียวกัน ภัยธรรมชาติจะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ถึงแม้ว่ามนุษย์ไม่สามารถหลีกเลี่ยงภัยธรรมชาติได้ แต่มนุษย์สามารถเตรียมพร้อมที่จะรับมือกับ สถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้ ซึ่งการนำระบบสารสนเทศแบบกระจาย และการทำงานร่วมกันเชิง พื้นที่ เข้ามาประยุกต์ใช้จึงเป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจไม่น้อย เพราะข้อดีของระบบ สารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจาย คือลดระยะเวลาในการตอบสนอง ลดปัญหาด้านปริมาณของ ข้อมูลที่จะส่งไปในระยะทางไกล ๆ ในกรณีหน่วยประสานงานนั้น ๆ ต้องการแก้ไข เปลี่ยนแปลง ข้อมูลของหน่วยเอง ส่วนข้อดีของการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ คือ ผู้ใช้สามารถร่วมกันทำงานได้ ถึงแม้จะอยู่คนละพื้นที่กันก็ตาม แต่สามารถส่งข้อมูลให้คนอื่น ๆ ที่อยู่คนละที่กัน เห็นพร้อม ๆ กัน ไม่ว่าข้อมูลจะมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรจากแหล่งข้อมูลต้นทาง ทำให้สามารถทำงานได้อย่าง สะดวกมากขึ้น รวมถึงทำให้เกิดการทำงานเป็นทีมซึ่งจะทำให้เข้าใจปัญหาได้ดีกว่าที่แยกกันทำ สมาชิกรับผิดชอบต่อการตัดสินใจ ซึ่งพวกเขามีส่วนร่วมในการตัดสินใจ และนำไปสู่การปฏิบัติ ตามข้อสรุปของกลุ่ม การตรวจพบข้อผิดพลาดทำได้ง่ายกว่า กลุ่มมีข้อมูลมากกว่าและมีทางเลือก ในการแก้ปัญหาที่มากกว่า จากปัญหาของการทำงานแบบรวมศูนย์ ประเด็นแรก คือ ทำให้เกิดความ ล่าช้า เพราะเมื่อหน่วยประสานงานแต่ละที่ต้องการข้อมูล ก็จะต้องรอขอไปที่ส่วนกลาง ทำให้ เซิร์ฟเวอร์ที่ส่วนกลางต้องทำงานหนัก จึงต้องมีหน่วยประมวลผลที่มีประสิทธิภาพสูง ทำให้ต้นทุน ที่จะเกิดขึ้นสูงตามไปด้วย ประเด็นที่สอง คือ ถ้าเซิร์ฟเวอร์ที่ส่วนกลางมีปัญหา จะทำให้ส่งผล กระทบต่อทุกหน่วยประสานงาน ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ ดังนั้นการศึกษาระบบสารสนเทศ แบบกระจาย และการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในจัดการปัญหาน้ำท่วมเมือง หาดใหญ่ ซึ่งจะช่วยให้การติดต่อประสานงานทำได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

1.2 การตรวจสอบเอกสาร

การตรวจสอบเอกสารสำหรับวิทยานิพนธ์นี้ มุ่งเน้นไปใน 3 ประเด็นหลัก คือ ประเด็นเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจาย และการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ ได้แก่ งานวิจัยของ Guoray Cai et al. [5] ได้นำเสนอความก้าวหน้าในการออกแบบพัฒนาความร่วมมือในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจัดการสถานการณ์วิกฤต มีการติดต่อสื่อสารโดยใช้แผนที่ และพัฒนาเป็นโปรแกรมประยุกต์จำลองการใช้งานตามสถานการณ์ที่สร้างขึ้น งานวิจัยของ Levent Bolelli et al. [6] ได้นำเสนอให้เห็นถึงระบบที่ทำงานเวลาเดียวกัน แต่สถานที่ต่างกันสำหรับการจัดการสถานการณ์วิกฤต โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ระบบจะใช้การกระจายเชิงพื้นที่ สมาชิกในทีมจะตัดสินใจร่วมกัน งานวิจัยของ M. Bortenschlager et al. [7] ได้นำเสนอการพัฒนากระบวนการร่วมมือในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้เครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์ในการติดต่อสื่อสาร ซึ่งเน้นการใช้งานในส่วนของผู้กรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ไร้สาย และในส่วนของ front-end ไม่ได้เน้นส่วนที่เป็น back-end

งานวิจัยที่นำแนวคิดของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายไปใช้ ได้แก่ งานวิจัยของ Bandopadhyay, S. et al. [8] ได้นำเสนอตัวแบบ วิธีการ เครื่องมือสำหรับพัฒนาระบบสารสนเทศแบบกระจายสำหรับการวางแผนด้านการเกษตร

งานวิจัยที่นำเสนอเกี่ยวกับการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม ได้แก่ งานวิจัยของ จิระวัฒน์ วัฒนพานิช [9] ได้นำเสนอแนวทางในการสร้างแบบจำลองคอมพิวเตอร์แบบกระจายศูนย์สำหรับช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมสำหรับกรณีศึกษาเทศบาลนครหาดใหญ่ งานวิจัยของ อาคม ใจแก้ว และคณะ [4] ได้นำเสนอโครงสร้างการบริหารหรือบรรเทาอุทกภัยและปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการบริหารจัดการตลอดถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมของเทศบาลนครหาดใหญ่

งานวิจัยฉบับนี้แนะนำการนำระบบสารสนเทศแบบกระจาย และการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมอำเภอ

ภาคใหญ่ ซึ่งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้กล่าวมาข้างต้นยังไม่ครอบคลุมลักษณะแนวคิดการทำงานที่เหมาะสมกับสภาพสังคม วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ของพื้นที่ที่ศึกษา รวมถึงยังไม่ตรงกับความต้องการ ซึ่งงานวิจัยฉบับนี้ได้ให้ความสำคัญกับการออกแบบและพัฒนาภายใต้สภาพสังคม วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ของประชาชนในพื้นที่ เช่น ให้ผู้ใหญ่บ้านและสมาชิกในหมู่บ้านมีส่วนร่วมในการแจ้งข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมรวมถึงความต้องการทรัพยากรต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับสภาพความเป็นอยู่ที่สังคมมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และผู้นำหมู่บ้านมีหน้าที่ดูแลสมาชิกในหมู่บ้าน รวมถึงช่วยเหลือ บรรเทาความเดือดร้อนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในหมู่บ้าน เป็นต้น ในการออกแบบและพัฒนา ระบบจะเน้นการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้เสริมการทำงานในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมร่วมกับการทำงานเดิม ไม่ใช่นำมาใช้แทนการทำงานแบบเดิม เช่น เดิมมีการให้การช่วยเหลือผู้ประสบภัยหรือรับรู้ข่าวสารผ่านสื่อวิทยุกระจายเสียง วิธีการใหม่ก็คือใช้สื่อวิทยุกระจายเสียงควบคู่ไปกับการใช้งานระบบที่ได้พัฒนาขึ้น จะทำให้ช่วยลดข้อจำกัดในการปฏิบัติงาน ได้แก่ สามารถรับทราบข้อมูลข่าวสารสถานการณ์น้ำท่วมได้ตรงกับความต้องการ และรวดเร็วขึ้น ไม่จำเป็นต้องติดตามอยู่ตลอดเวลา ข้อมูลข่าวสารที่ได้รับมีการจัดหมวดหมู่ที่ชัดเจน ทำให้ง่ายในการวิเคราะห์และตัดสินใจแก้ไขปัญหา

1.3 วัตถุประสงค์

เพื่อออกแบบและพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายสำหรับการประยุกต์ใช้การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ สำหรับสนับสนุนการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมอำเภอหาดใหญ่ โดยจะเน้นการเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งติดตั้งอยู่บนละที่ที่สามารถเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลเชิงพื้นที่ ข้อมูลทั่วไป และเน้นการติดต่อประสานงานระหว่างกลุ่มในการร่วมกันแก้ไขปัญหาหน้าท่วม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ต้นแบบการประยุกต์ใช้รูปแบบระบบสารสนเทศแบบกระจายสำหรับการประยุกต์ใช้การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ เพื่อจัดการปัญหาน้ำท่วม
2. ได้แนวทางในการประยุกต์ใช้สำหรับภัยพิบัติรูปแบบอื่น

1.5 ขอบเขตของงานวิจัย

1. ศึกษาและหารูปแบบที่เหมาะสมในการพัฒนาการออกแบบต้นแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายสำหรับการประยุกต์ใช้การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ สำหรับสนับสนุนการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมในอำเภอหาดใหญ่
2. เน้นรูปแบบการเชื่อมต่อระหว่างศูนย์อำนวยการในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยของพื้นที่ในอำเภอหาดใหญ่ โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายและการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่
3. ประเภทของข้อมูลที่รองรับ คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ ประเภทเวกเตอร์ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะทั่วไป
4. เน้นการแลกเปลี่ยนหรือใช้งานข้อมูลเชิงพื้นที่ร่วมกัน โดยจัดเก็บข้อมูลแบบกระจาย
5. เน้นให้สมาชิกในกลุ่มสามารถพูดคุย แลกเปลี่ยนข้อมูลได้
6. พัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศแบบกระจายสำหรับการประยุกต์ใช้การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ สำหรับสนับสนุนการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมในอำเภอหาดใหญ่

1.6 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาสถานการณ์น้ำท่วมในหาดใหญ่
 ขั้นตอนนี้เป็นการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาใช้งานในส่วนของการออกแบบ โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ข้อมูลทั่วไปของการเกิดน้ำท่วมในหาดใหญ่เมื่อปี 2543 และข้อมูลของหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
2. ศึกษาสถาปัตยกรรมและเทคโนโลยี
 ขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาสถาปัตยกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม
3. ออกแบบระบบต้นแบบ
 ขั้นตอนนี้เป็นการนำสถาปัตยกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องมาต่อยอดเป็นแนวคิดสำหรับการออกแบบต้นแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจาย

4. พัฒนาระบบต้นแบบ

ขั้นตอนนี้เป็นการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายสำหรับการประยุกต์ใช้การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่

5. ทดสอบและแก้ไขระบบ

ขั้นตอนนี้เป็นการทดสอบผลการทำงานของระบบว่ามีความถูกต้องหรือไม่ รวมถึงการแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ของระบบ โดยข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบเป็นข้อมูลที่จำลองขึ้นมา

6. สรุปผลและจัดทำเอกสารฉบับสมบูรณ์สำหรับการวิจัย

1.7 นิยามศัพท์

1. เครื่องแม่ข่าย หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งทำงานให้บริการในระบบเครือข่ายแก่เครื่องลูกข่าย เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่ายควรมีประสิทธิภาพสูง และมีความเสถียร เพื่อสามารถให้บริการแก่ผู้ใช้ได้เป็นจำนวนมาก

2. เครื่องลูกข่าย หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ขอใช้บริการอย่างใดอย่างหนึ่งจากเครื่องแม่ข่าย

3. โปรแกรมประยุกต์ หมายถึง โปรแกรมประเภทต่าง ๆ ที่ออกแบบขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้

4. โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ หมายถึง โปรแกรมประยุกต์ที่ติดตั้งไว้บนเครื่องแม่ข่าย ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้งาน โดยผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต

5. โปรแกรมประยุกต์บนวินโดวส์ หมายถึง โปรแกรมประยุกต์ที่ติดตั้งไว้บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลซึ่งใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ซึ่งผู้ใช้ต้องเรียกใช้งาน โปรแกรมผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมประยุกต์ติดตั้งอยู่เท่านั้น

6. โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ หมายถึง โปรแกรมที่ใช้ในการเรียกดู แก้ไขและลบข้อมูล โดยผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะต้องเชื่อมต่อไปยังเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการ

7. ระบบจัดการฐานข้อมูล หมายถึง โปรแกรมที่ใช้ทำหน้าที่บริหารฐานข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างฐานข้อมูล

8. GPRS หมายถึง เทคโนโลยีในการรับส่งข้อมูลข่าวสาร ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

9. EDGE หมายถึง เทคโนโลยีในการรับส่งข้อมูลด้วยเครือข่ายไร้สาย โดยมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่มีความเร็ว 236 Kbps ซึ่งสูงกว่าการส่งด้วยเครือข่าย GPRS ถึง 4 เท่า

10. IPSTAR หมายถึง บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ผ่านทางช่องสัญญาณดาวเทียมแบบสองทาง ซึ่งมีการเชื่อมต่อแบบตลอดเวลา

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

บทนี้นำเสนอเกี่ยวกับทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วย น้ำท่วมและการช่วยเหลือผู้ประสบภัย วิทยุกระจายเสียง การพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ระบบการประมวลผลแบบกระจาย ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจาย และการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่

2.1 น้ำท่วมและการช่วยเหลือผู้ประสบภัย

น้ำท่วมเป็นภัยที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติ แม้ว่าไม่สามารถป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นได้ แต่ก็สามารถลดความเสียหายให้น้อยที่สุดได้โดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดแบ่งเขตพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมเพื่อเตรียมพร้อมรับมือ การควบคุมการก่อสร้างในบริเวณที่อาจเกิดน้ำท่วม การเตือนภัยล่วงหน้าให้ประชาชนได้รับทราบ หน่วยงานต่าง ๆ ต้องประสานงานเพื่อช่วยเหลือให้ทันต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งผลเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วมมีหลายด้าน เช่น ผลเสียหายต่อบ้านเรือน สิ่งปลูกสร้าง สาธารณสถานอื่น ๆ ตลอดจนโรงงาน โรงเก็บสินค้าต่าง ๆ ถ้าไม่แข็งแรงพอก็จะถูกกระแสน้ำพัดพังทลายลงได้ ผลเสียหายต่อผลิตผลทางเกษตรกรรม การปลูสัตว์ สัตว์เลี้ยงต่าง ๆ จะถูกพัดพาจมหายไปกับสายน้ำและถึงแก่ความตาย พืชสวน ไร่ นา จะถูกกระแสน้ำพัดทำลายให้เสียหายไป ถ้าหากภาวะน้ำท่วมนาน ๆ ข้าวในนา ต้นไม้ในสวน ตลอดจนพืชต่าง ๆ ก็จะจมน้ำตายไปในที่สุด ผลเสียหายต่อการคมนาคม การสื่อสารและสาธารณูปโภค ถนนหนทาง ทั้งทางรถยนต์ รถไฟ และสะพานต่าง ๆ จะถูกกระแสน้ำพัดพังทลาย และมีน้ำท่วมขังเป็นระยะ ๆ ทำให้การเดินทางถูกตัดขาด นอกจากนี้การบริการทางด้านสื่อสารและสาธารณูปโภคทั่ว ๆ ไป ก็จะถูกทำลายและมีผลกระทบกระเทือนเป็นอย่างมาก ผลเสียหายต่อธุรกิจและเศรษฐกิจ ในระหว่างเกิดอุทกภัย การคมนาคม การติดต่อสื่อสารหยุดชะงัก ทำให้กิจการค้าขายต่าง ๆ ชะงักไป การเงินหมุนเวียนช้าลง ต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ทำให้กำไรลดน้อยลงหรือขาดทุน ส่งผลให้เศรษฐกิจโดยรวมเสีย

ไป นอกจากนี้รัฐบาลยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการอพยพผู้คนและสัตว์เลี้ยง จัดที่อยู่อาศัยให้ชั่วคราว ตลอดจนสาธารณูปโภคและการรักษาพยาบาลเมื่อเกิดความเจ็บป่วย

การช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน อยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยของแต่ละพื้นที่ ซึ่งในอำเภอหาคดีใหญ่จะประกอบด้วยหน่วยงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยซึ่งตั้งอยู่ในตำบลต่าง ๆ ได้แก่ ฉลุง ทุ่งคำเสา ควนลัง บ้านพรุ พะตง คอหงส์ ทุ่งใหญ่ ท่าข้าม คลองแห คลองอู่ตะเภา คูเต่า น้ำน้อย และหาคดีใหญ่ ซึ่งหน่วยงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยของแต่ละพื้นที่จะอยู่ในความรับผิดชอบของเทศบาลหรือองค์การบริหารส่วนตำบลของพื้นที่ดังกล่าว

กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น จัดทำมาตรฐานการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย [10] เพื่อกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้สามารถดำเนินการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดจากน้ำท่วมได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพในระยะก่อนเกิดภัย ขณะเกิดภัยและภายหลังภัยได้ผ่านพ้นไปแล้ว ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

2.1.1 ขั้นตอนการปฏิบัติก่อนการเกิดน้ำท่วม

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีหน้าที่ในการวางแผนเพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับสถานการณ์น้ำท่วมที่จะเกิดขึ้น เช่น สำรวจพื้นที่ปลอดภัยเพื่อรองรับการอพยพ วางแผนการใช้ที่ดิน กำหนดผังเมืองเพื่อไม่ให้กีดขวางทางไหลของน้ำ ตลอดจนวางแผนในการสร้างตึ้นบ เขื่อนฝาย กั้นน้ำและออกแบบสิ่งก่อสร้างต่างๆ ให้มีความสูงเหนือระดับน้ำที่เคยท่วม ประเมินการเสี่ยงภัยที่อาจเกิดขึ้นในพื้นที่ว่าจะเกิดเหตุการณ์ขึ้นในพื้นที่ใด เวลาใด จัดเตรียมระบบการแจ้งเตือนภัยและระบบรายงานข่าวพยากรณ์อากาศ รายงานข้อมูลที่เป็นให้ประชาชนทราบ ติดตั้งระบบอุปกรณ์เตือนภัย เครื่องวัดปริมาณน้ำฝนในพื้นที่เสี่ยงภัย พร้อมทั้งจัดตั้งอาสาสมัครแจ้งเตือนภัยเป็นหมู่บ้านที่กข้อมูลน้ำฝนและเฝ้าระวังภัยในช่วงวิกฤตตลอดเวลา จัดเตรียมกำลังเจ้าหน้าที่ เครื่องมือช่าง เครื่องอุปโภคบริโภค และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อม อาทิ ถุงทราย เครื่องมือช่าง เรือท้องแบน รถยนต์บรรทุก เครื่องสูบน้ำ รวมถึงประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ความรู้ในการป้องกันภัยให้ประชาชนในพื้นที่เสี่ยงภัย เพื่อเตรียมรับสถานการณ์ ทำให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็วเมื่อเกิดเหตุการณ์ในพื้นที่รับผิดชอบ

2.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติขณะเกิดน้ำท่วม

ในขณะที่เกิดน้ำท่วมองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีหน้าที่ในการเข้าไปช่วยขนย้ายคน ทรัพย์สิน การช่วยเหลือประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ด้านเครื่องอุปโภคบริโภค น้ำดื่ม ที่จำเป็นต่อการดำรงชีพ ระดมกำลังด้านบุคลากร ยานพาหนะ เรือท้องแบน จากหน่วยงานทั้งภาคราชการและภาคเอกชน อพยพประชาชนออกจากพื้นที่ประสบภัย คูแลที่ปักชั่วคราว อาหาร น้ำ เครื่องอุปโภคบริโภค เครื่องนุ่งห่มและอื่นๆ ที่เห็นว่าเหมาะสมกับสถานการณ์ รวมทั้งจัดระบบรักษาความปลอดภัยในบริเวณพื้นที่อพยพ จัดหน่วยบรรเทาทุกข์ในการรักษาพยาบาล รวมทั้งจัดหาเวชภัณฑ์ยารักษาโรคที่จำเป็น เพื่อดูแลสุขภาพอนามัยผู้ประสบภัย รายงานสถานการณ์ความเสียหายให้อำเภอหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ

2.1.3 ขั้นตอนการปฏิบัติหลังเกิดน้ำท่วม

หลังจากน้ำท่วมได้ผ่านไปแล้ว องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีหน้าที่ดำเนินการช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากน้ำท่วม ให้กลับคืนสู่สภาพเดิม โดยการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมชีวิตความเป็นอยู่ ได้แก่ ให้การช่วยเหลือผู้ประสบภัย สำรวจความเสียหายและความต้องการด้านต่างๆ ของผู้ประสบอุทกภัย ทำความสะอาดโคลนตม รื้อสิ่งปรักหักพัง ซ่อมแซมที่พักอาศัย อาคาร และสิ่งชำรุดเสียหายให้กลับคืนสู่สภาพปกติ สร้างที่พักชั่วคราวสำหรับผู้ประสบภัย ประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การช่วยเหลือ เช่น ประสานงานในการควบคุมราคาสินค้าเครื่องอุปโภคบริโภค และการฟื้นฟูทางด้านร่างกายและจิตใจของผู้ประสบภัย ได้แก่ จัดให้มีบริการรักษาพยาบาล ผู้บาดเจ็บ ผู้ป่วย ฟื้นฟูสภาพจิตใจและสร้างความเชื่อมั่นในการให้ความช่วยเหลือของทางราชการต่อผู้ประสบภัยอย่างเต็มที่และเท่าเทียมกัน

งานวิจัยนี้จะเน้นในส่วนของขั้นตอนที่ 2 คือ การช่วยเหลือผู้ประสบภัยระหว่างเกิดเหตุการณ์น้ำท่วม เช่น การช่วยเหลือประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ด้านความต้องการทรัพยากร จำนวนผู้ป่วย ในแต่ละพื้นที่ รวมถึงการรายงานสถานการณ์น้ำท่วมให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประชาชนรับทราบ

2.2 วิทยูกระจายเสียง

ช่องทางหนึ่งในการแจ้งข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ การแจ้งสถานการณ์น้ำท่วมทางวิทยูกระจายเสียง ซึ่งมีความสำคัญมากเนื่องจากสามารถเข้าถึงประชาชนได้ครอบคลุมพื้นที่ในวงกว้าง และสามารถให้ข่าวสารได้ตลอดเวลา ซึ่งในพื้นที่อำเภอหาดใหญ่และ

ใกล้เคียงมีสถานีวิทยุจำนวนมาก สามารถแจ้งสถานการณ์น้ำท่วมได้เป็นอย่างดี สถานีที่แจ้งสถานการณ์น้ำท่วมและให้ข่าวสารความรู้ประชาชนที่โดดเด่น เช่น สถานีวิทยุมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คลื่น 88.0 เมกกะเฮิรตซ์ สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย สงขลา 90.5 เมกกะเฮิรตซ์ เป็นต้น แต่การสื่อสารเพื่อแจ้งสถานการณ์น้ำท่วมผ่านวิทยุยังมีข้อจำกัดในเรื่องเวลาในการรับฟัง คือ ผู้ฟังจะต้องคอยติดตามฟังอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ เพราะถ้าไม่ได้รับฟังช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง อาจจะทำให้ไม่ได้รับฟังข้อมูลที่ต้องการทราบ รวมถึงอาจจะได้รายละเอียดไม่ชัดเจนต้องสอบถามกันหลายครั้ง และอาจมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน แต่ถ้านำระบบวิทยุกระจายเสียงมาใช้งานร่วมกับเครื่องมือหรือเทคโนโลยีอื่น ๆ เช่น การแจ้งข้อมูลหรือรับทราบข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งจะทำให้ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีช่องทางในการรับทราบข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมเพิ่มขึ้น ทำให้สามารถรับทราบข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมในพื้นที่ที่ต้องการได้ตลอดเวลาจะทำให้การตัดสินใจหรือการเตรียมต่างๆ ทำได้ง่ายขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงออกแบบและพัฒนาเครื่องมือ เพื่อใช้งานร่วมกับการทำงานที่มีอยู่เดิม ซึ่งก็คือการแจ้งและรับทราบข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมทางวิทยุกระจายเสียง

2.3 การพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม

ระบบการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วมเป็นมาตรการบรรเทาความเสียหายจากภัยน้ำท่วม โดยสามารถใช้เตือนภัยน้ำท่วมล่วงหน้าให้กับพื้นที่เสี่ยงภัยเพื่อให้มีการจัดเตรียมรับมือกับภาวะน้ำท่วม ซึ่งสามารถลดความเสียหายได้เป็นอย่างมาก ซึ่งจากเหตุการณ์น้ำท่วมที่ได้เกิดขึ้นในหลาย ๆ ครั้งที่ผ่านมา ทำความเสียหายทางเศรษฐกิจอย่างมาก ซึ่งปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดความเสียหายรุนแรงคือ การไม่มีการเตือนภัยน้ำท่วมล่วงหน้าให้นานพอจะดำเนินการป้องกันได้ทัน เนื่องจากไม่สามารถพยากรณ์ระดับน้ำในแม่น้ำที่จะเกิดล่วงหน้าอย่างแม่นยำ และขาดข้อมูลในการบ่งชี้ระดับน้ำที่จะเข้าท่วมในพื้นที่ รวมทั้งประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องไม่มีความเข้าใจในการรับสถานการณ์น้ำท่วมดีพอ การมีระบบเตือนภัยน้ำท่วมเพื่อพยากรณ์และเตือนภัยจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นเช่นกัน แต่ทั้งนี้การที่มีเฉพาะระบบการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วมนั้นยังไม่เพียงพอ เพราะการเตือนภัยเป็นแค่การเตรียมพร้อมรับมือกับสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น ยังไม่ได้รวมถึงการแก้ไข

ปัญหาหรือการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมที่เกิดขึ้น ดังนั้นจึงควรจัดให้มีเครื่องมือที่ช่วยเสริมในการบริหารจัดการในเรื่องการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมเข้ามาใช้งานร่วมกันด้วย เพื่อให้การทำงานในเรื่องการเตรียมพร้อมและแก้ไขปัญหา น้ำท่วมมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.4 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

GIS ย่อมาจากคำ Geographic Information System โดยมีความหมายโดยย่อที่มักใช้กันคือ ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ส่วนความหมายอย่างเต็มนั้นมีผู้ให้คำนิยามไว้หลายประการ เช่น

สวรค์ใจ กลิ่นดาว ให้ความหมายว่า [11] “ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบสารสนเทศที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้รวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์ รวมทั้งการค้นคืนข้อมูล และการแสดงผลสารสนเทศ หรืออีกนัยหนึ่ง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นทั้งระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยอยู่ในรูปแบบแผนที่เชิงเลข ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ และระบบปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น ได้ผลออกมาเป็นสารสนเทศ แล้วนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจ”

บานเย็น แซ่หลี่ ให้ความหมายว่า [12] “ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานกับข้อมูลเชิงพื้นที่ ที่มีการอ้างอิงถึงระบบพิกัดภูมิศาสตร์ และในปัจจุบันมีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาอำนวยความสะดวกในการนำเข้า จัดเก็บ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย”

ESRI ให้ความหมายไว้ว่า [13] "ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึงกระบวนการในการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ชุดคำสั่ง ฐานข้อมูลทางภูมิศาสตร์ และบุคลากรในการออกแบบเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการบันทึก จัดเก็บ บำรุงรักษา วิเคราะห์ และแสดงผลในรูปแบบของข้อมูลที่สามารถอ้างอิงได้ในทางภูมิศาสตร์"

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หรือระบบGIS เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยข้อมูลลักษณะต่างๆในพื้นที่ที่ทำการศึกษา จะถูกนำมาจัดให้อยู่ในรูปแบบที่มี

ความสัมพันธ์ เชื่อมโยงกันและกัน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับชนิดและรายละเอียดของข้อมูลนั้นๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดตามต้องการ [14]

นอกจากนี้ยังมีแหล่งความรู้ทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อีกมากมายที่ได้กล่าวถึงนิยามของ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งสรุปได้ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ หรือจะกล่าวอย่างง่าย ๆ ได้ว่าเป็นการจัดการฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ ตำแหน่ง เส้นรุ้ง เส้นแวง ข้อมูลและแผนที่ใน GIS เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของ ตารางข้อมูล และ ฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลาย จะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และทำให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับช่วงเวลาได้ ใช้เป็นชุดของเครื่องมือที่มีความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูล รักษาข้อมูลและการค้นคืนข้อมูล เพื่อจัดเตรียมและปรับแต่งข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และการแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบด้วยกัน คือ ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ข้อมูล (Data) บุคลากร (People) กระบวนการทำงาน (Process) และเทคโนโลยีการสื่อสารและระบบเครือข่าย (Data Communication and Network)

1. ฮาร์ดแวร์ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์รวมไปถึงอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ เช่น Digitizer, Scanner, Plotter, Printer หรืออื่น ๆ เพื่อใช้ในการนำเข้าข้อมูล ประมวลผล แสดงผล และผลิตผลลัพธ์ของการทำงาน

2. ซอฟต์แวร์ คือ ชุดของคำสั่งสำเร็จรูป เช่น โปรแกรม Arc/Info, MapInfo ฯลฯ ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชัน การทำงานและเครื่องมือที่จำเป็นต่าง ๆ สำหรับนำเข้าและปรับแต่งข้อมูล จัดการระบบฐานข้อมูล เรียกค้น วิเคราะห์ และจำลองภาพ

3. บุคลากร คือ ผู้ปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น ผู้นำเข้าข้อมูล ช่างเทคนิค ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล ผู้บริหารซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ บุคลากรจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระบบ GIS เนื่องจากถ้าขาด

บุคลากร ข้อมูลที่มีอยู่มากมายมหาศาลนั้น ก็จะเป็นเพียงขยะไม่มีคุณค่าใดเลยเพราะไม่ได้ถูกนำไปใช้งาน อาจจะกล่าวได้ว่า ถ้าขาดบุคลากรก็จะไม่มีระบบ GIS

4. ข้อมูล คือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ในระบบ GIS และถูกจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล โดยได้รับการดูแลจากระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS ข้อมูลจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญรองลงมาจากบุคลากร

5. กระบวนการทำงาน คือ วิธีการที่องค์กรนั้น ๆ นำเอาระบบ GIS ไปใช้งานโดยแต่ละระบบแต่ละองค์กรย่อมมีความแตกต่างกันออกไป ฉะนั้นผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกวิธีการในการจัดการกับปัญหาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับของหน่วยงานนั้น ๆ เอง

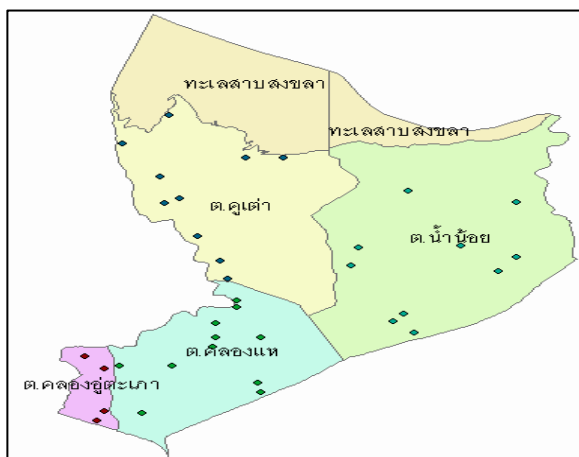
6. เทคโนโลยีการสื่อสารและระบบเครือข่าย คือ เทคโนโลยีที่ใช้เพื่อการถ่ายโอนหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างผู้ส่งและผู้รับ โดยผ่านช่องทางสื่อสาร เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับเกิดความเข้าใจกัน

2.4.1 ประเภทของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลคุณลักษณะ

1. ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) คือ ข้อมูลที่สามารถอ้างอิงกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ จึงสามารถบอกตำแหน่งของข้อมูลได้ว่าอยู่ที่ใดในระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ จุด (Point) เส้น (Line) และรูปหลายเหลี่ยมปิด (Polygon) โดยข้อมูลประเภทจุดใช้ในการอ้างอิงตำแหน่งที่ตั้งสิ่งต่าง ๆ เช่น ที่ตั้งหมู่บ้าน ข้อมูลประเภทเส้นใช้แทนลักษณะของสิ่งที่เป็นเส้นและยาว เช่น ถนน แม่น้ำ ส่วนข้อมูลประเภทรูปหลายเหลี่ยมปิดใช้แทนลักษณะของสิ่งที่เป็นบริเวณ ตำบล อำเภอ จังหวัด เป็นต้น แสดงในรูปที่ 2-1

2. ข้อมูลคุณลักษณะ (Attribute Data) คือ คุณสมบัติ หรือคุณลักษณะประจำข้อมูลภูมิศาสตร์หนึ่ง ๆ อาจจะเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ข้อมูลที่ไม่ใช่เชิงพื้นที่ (non-spatial data) เช่น ข้อมูลชื่อหมู่บ้าน ชื่อตำบล เป็นต้น แสดงในรูปที่ 2-2



รูปที่ 2-1 ตัวอย่างข้อมูลเชิงพื้นที่

ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของตำบลในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วม เขต 1

ชื่อหมู่บ้าน	ระดับน้ำ	สถานการณ์	วัน/เวลา
บ้านหัวจักร	1	ฝนตกหนัก	31/1/2553 9:16:00
บ้านโคกขี้เหล็ก	3	ถนนขาด	30/1/2553 10:26:00

รูปที่ 2-2 ตัวอย่างข้อมูลเชิงคุณลักษณะ

2.4.2 รูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่

รูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data model) มีรูปแบบการเก็บข้อมูล 2 แบบ คือ รูปแบบข้อมูลแบบราสเตอร์ (Raster data format) และรูปแบบข้อมูลแบบเวกเตอร์ (Vector data format) [15]

1. **รูปแบบข้อมูลราสเตอร์** เป็นรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะช่องสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาดเท่า ๆ กัน และต่อเนื่องกันไปตามแนวนอนและแนวตั้ง เป็นการแทนข้อมูลจริงด้วยกลุ่มของช่องสี่เหลี่ยมที่ต่อเนื่องกัน ความแม่นยำของข้อมูลจะขึ้นอยู่กับขนาดของช่องสี่เหลี่ยม ถ้าช่องสี่เหลี่ยมมีขนาดเล็กก็จะมีค่าความแม่นยำของข้อมูลมากกว่าช่องสี่เหลี่ยมที่มีขนาดใหญ่

2. **รูปแบบข้อมูลเวกเตอร์** เป็นรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะเส้น ที่มีทิศทาง ประกอบด้วยจุด และเส้นเชื่อมระหว่างจุด กำหนดจุดด้วยพิกัดคู่ลำดับ X และ Y เช่น ข้อมูลแบบจุดจะแทนด้วยคู่ลำดับ 1 คู่ ข้อมูลแบบรูปหลายเหลี่ยมปิด แทนด้วยชุดของคู่ลำดับ โดยคู่ลำดับแรกจะเป็นจุดเดียวกับคู่ลำดับสุดท้าย และเชื่อมโยงระหว่างจุดด้วยเส้น

ข้อมูลประเภทเวกเตอร์ และราสเตอร์ มีทั้งข้อดีและข้อด้อยแตกต่างกันออกไป [11] ได้แก่ ในประเด็นการแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ ข้อมูลประเภทเวกเตอร์ สามารถแสดงผลได้ใกล้เคียงกับสิ่งที่ปรากฏบนพื้นโลกจริง เช่น ถนน ทางรถไฟ ซึ่งแสดงด้วยเส้น หรือขอบเขตการปกครองแสดงด้วยรูปหลายเหลี่ยม หรือตำแหน่งของสถานที่ซึ่งแสดงด้วยจุด แต่ข้อมูลประเภทราสเตอร์ไม่สามารถแสดงผลข้อมูลได้ใกล้เคียงกับสิ่งที่ปรากฏบนพื้นโลก ความละเอียดในการแสดงผลข้อมูลขึ้นอยู่กับขนาดของเซลล์ และความถูกต้องของข้อมูลขึ้นอยู่กับความละเอียดของเซลล์ ส่วนประเด็นของเวลา และค่าใช้จ่าย ข้อมูลประเภทเวกเตอร์ จะใช้เวลาและค่าใช้จ่ายสูงเพื่อให้ได้มาซึ่งชั้นของข้อมูล ซึ่งงานวิจัยนี้เลือกใช้ข้อมูลประเภทเวกเตอร์เพราะต้องการเก็บข้อมูลในลักษณะเส้น ที่มีทิศทาง ประกอบด้วยจุด และเส้นเชื่อมระหว่างจุด กำหนดจุดด้วยพิกัดคู่ลำดับ X และ Y ซึ่งง่ายในการนำไปใช้งาน

2.4.3 ระบบพิกัด

ระบบพิกัดที่ใช้อ้างอิงการกำหนดตำแหน่งบนแผนที่ ที่นิยมใช้กับแผนที่ในปัจจุบัน มีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ ดังนี้

1. ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System) เป็นระบบพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆบนพื้นโลก ด้วยวิธีการอ้างอิงบอกตำแหน่งเป็นค่าระยะเชิงมุมของละติจูดและลองจิจูด ตามระยะเชิงมุมที่ห่างจากศูนย์กำเนิดของละติจูดและลองจิจูดที่กำหนดขึ้น สำหรับศูนย์กำเนิดของละติจูดนั้นกำหนดขึ้นจากแนวระดับที่ ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน เรียกแนวระนาบศูนย์กำเนิดนั้นว่า เส้นศูนย์สูตร ซึ่งแบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ฉะนั้นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด จะเป็นค่าเชิงมุมที่เกิดจากมุมที่ศูนย์กลางของโลกกับแนวระดับฐานกำเนิดมุมที่เส้นศูนย์สูตรที่วัดค่าของมุมออกไปทั้งซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ มีค่าเชิงมุม 90 องศาพอดี ดังนั้นการใช้ค่าระยะเชิงมุมของละติจูดอ้างอิงบอกตำแหน่งต่างๆ นอกจากจะกำหนดเรียกค่าวัดเป็น องศา ลิปดา และฟิลิปดา แล้วจะบอกซีกโลกเหนือหรือใต้กำกับด้วยเสมอ

2. พิกัดกริด UTM (Universal Transverse Mercator) เป็นระบบตารางกริดที่ใช้ช่วยในการกำหนดตำแหน่งและใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งที่ นิยมนำมาใช้กับแผนที่ในกิจการทหารของประเทศ ต่าง ๆ เกือบทั่วโลกในปัจจุบัน เพราะเป็นระบบตารางกริดที่มีขนาดรูปร่างเท่ากันทุกตารางและมีวิธีการกำหนดบอกค่าพิกัดที่ง่ายและถูกต้อง

สำหรับงานวิจัยนี้เลือกใช้พิกัดกริด UTM เพราะมีวิธีการกำหนดค่าพิกัดที่ง่าย คือสามารถกำหนดเป็นตารางเท่า ๆ กัน ทำให้มีความเที่ยงตรง และการอ้างอิงในการใช้งานง่ายกว่าพิกัดกริดภูมิศาสตร์

การนำเทคโนโลยีด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามาใช้ในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม จะทำให้เห็นภาพที่ชัดเจนมากขึ้น เห็นมิติและความสัมพันธ์ด้านพื้นที่ของข้อมูล ทำให้ทราบถึงที่ตั้งของจุดที่ต้องการทราบ ทราบว่ามีตำแหน่งใดบ้างที่มีข้อมูลตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจแก้ไขปัญหา

2.5 ระบบการประมวลผลแบบกระจาย (Distributed Processing System)

เป็นการประมวลผลโดยมีการกระจายภาระการประมวลผลไปยังเครื่องต่าง ๆ ที่เชื่อมกันอยู่เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และนำผลลัพธ์ที่ได้มารวมกัน ซึ่งวิธีนี้ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลของระบบโดยรวม รวมทั้งยังสามารถลดจำนวนข้อมูลที่ส่งผ่านเครือข่ายได้ด้วย นอกจากนี้ยังเป็นระบบที่กิจกรรมการประมวลผลสารสนเทศขององค์กร ตลอดจนทรัพยากรคอมพิวเตอร์กระจายอยู่มากกว่าหนึ่งที่ และมีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายเดียวกัน งานต่าง ๆ จะถูกประมวลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์หลายตัวในคราวเดียวกัน

ข้อดี

1. ใช้เวลาตอบสนองได้เร็วขึ้น เป็นระบบที่สามารถตอบสนองตามคำสั่งของผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งนำไปสู่การให้บริการได้ดีกว่าเดิม ระบบแบบรวมศูนย์ (Centralized systems) เป็นระบบที่มีความล่าช้า เมื่อมีการใช้งานหลาย ๆ อย่างพร้อม ๆ กัน จะต้องใช้เวลาในการตอบสนองมากขึ้น ส่งผลให้การบริการล่าช้า

2. ใช้ต้นทุนน้อยกว่า การใช้ระบบแบบกระจายสามารถลดปัญหาด้านปริมาณของข้อมูลที่จะส่งไปในระยะทางไกล ๆ ได้ ซึ่งถือว่าเป็นการลดต้นทุนในการสื่อสารทางไกล เพราะข้อมูลบางส่วนสามารถประมวลผลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายนั่นเอง

3. **ปรับปรุงความถูกต้องของข้อมูล** ผู้ใช้เครือข่ายเฉพาะพื้นที่ (LAN) มักจะรู้จักข้อมูลในพื้นที่ของตนดี และสามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดได้รวดเร็ว เมื่อฐานข้อมูลมีการกระจายก็จะเป็นส่วนหนึ่งของระบบประมวลผลแบบกระจาย ซึ่งจะส่งผลไปสู่ความถูกต้องของข้อมูลด้วย

4. **ลดต้นทุนตัวประมวลผลหลัก** คอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูงจะมีราคาสูงกว่าคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะต่ำหลาย ๆ ตัวร่วมกันทำงาน

5. **การเพิ่มความน่าเชื่อถือ** หากคอมพิวเตอร์หลักในระบบการประมวลผลแบบรวมศูนย์ ล้มเหลวจะเกิดการขัดข้องทั่วทั้งระบบ แต่ในระบบการประมวลผลแบบกระจาย บางส่วนของระบบสามารถทำหน้าที่เป็นตัวเสริมหรือสนับสนุนในกรณีที่ตัวประมวลผลใดประสบปัญหาหรือล้มเหลวในการทำงานได้

6. **การใช้ทรัพยากรร่วมกัน** ประโยชน์หลักของการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กในระบบแบบกระจาย คือ ประโยชน์จากการแบ่งสรรทรัพยากรที่มีราคาแพง อุปกรณ์ในการประมวลผลที่มีความเร็วสูง เครื่องพิมพ์เลเซอร์แบบสี จากสถานีนงานอื่น ๆ

ข้อเสีย

1. **การขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ** ปัจจุบันความต้องการระบบในลักษณะการกระจายการประมวลผลเพิ่มมากขึ้น และผู้เชี่ยวชาญในด้านนี้มีจำนวนน้อยไม่เพียงพอกับความต้องการ

2. **มาตรฐานของระบบ (Standardization)** มาตรฐานของระบบเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เมื่อทรัพยากรคอมพิวเตอร์ที่นำมาต่อเชื่อมเป็นระบบในเครือข่ายเดียวกันจะทำงานร่วมกันได้ จำเป็นต้องมีมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งหากขาดมาตรฐานของระบบแล้ว ย่อมยากต่อการพัฒนาในอนาคตที่มีการประมวลผลแบบกระจาย

3. **ความถูกต้องของข้อมูล (Data integrity)** ในระบบที่ฐานข้อมูลกระจายไม่เป็นระเบียบ หากผู้ใช้ต้องการแก้ไขข้อมูล หรือการเพิ่มข้อมูล หรือการลบข้อมูล ผู้ใช้จะต้องกระทำอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน มิฉะนั้นอาจจะเกิดความผิดพลาดได้โดยง่าย

4. **ความปลอดภัยของระบบ (Security)** ในระบบที่ประมวลผลข้อมูลแบบกระจายจากส่วนกลางนั้น ผู้ใช้ระบบร่วมกันได้หลาย ๆ คน ดังนั้นอาจเปิดโอกาสให้ผู้ที่ไม่หวังดี

บุกรุกระบบ เพื่อกระทำในทางที่ไม่ดีได้ เช่น นำไวรัสเข้าไปในระบบ ขโมยข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูล โดยไม่ได้รับอนุญาต เป็นต้น

2.6 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจาย

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายเป็นการประมวลผลแบบกระจาย สามารถเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งติดตั้งอยู่คนละสถานที่ให้เชื่อมต่อแผนที่ ซ้อนทับชั้นข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต/อินทราเน็ตได้ เช่น ข้อมูลของอำเภอหาดใหญ่ มีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ติดตั้งที่ตำบลต่าง ๆ เช่น ต.คอหงส์ ต.ทุ่งใหญ่ ต.ควนลัง ต.พะตง เป็นต้น ซึ่งแต่ละตำบลในอำเภอหาดใหญ่สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงรายละเอียดต่าง ๆ ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของตนเองโดยอิสระ แต่ถ้าผู้ใช้งานเลือกพื้นที่คร่อมสองตำบลระบบก็จะนำภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายทั้งสอง ที่มีข้อมูลในพื้นที่เครื่องนั้นมาสร้างภาพได้

2.6.1 สถาปัตยกรรมของระบบสารสนเทศแบบกระจาย

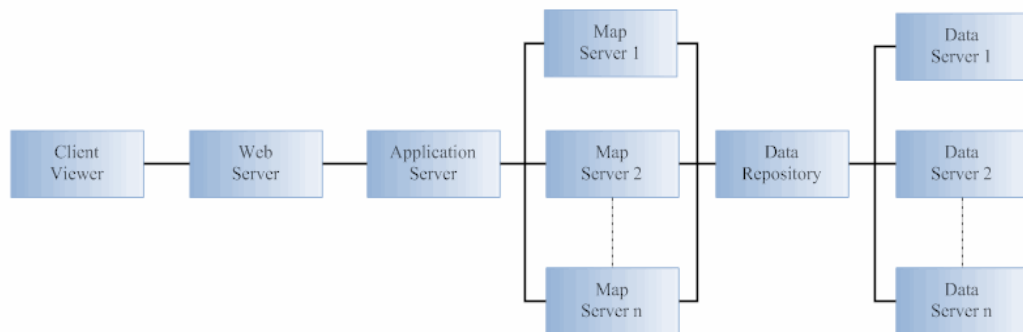
รูปแบบสถาปัตยกรรมอ้างอิงถึงสถาปัตยกรรมของซอฟต์แวร์ หรือโปรแกรมประยุกต์สารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจาย ซึ่งโครงสร้างของระบบประกอบด้วย ส่วนประกอบของระบบ ฟังก์ชันการทำงาน ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ และการไหลของข้อมูลในระบบ ซึ่งรูปแบบสถาปัตยกรรม มีดังนี้

- OGC generic Web mapping architecture เป็นการจัดเตรียมเฟรมเวิร์กสำหรับบริการข้อมูลในส่วนข้อมูลภาพ อันได้แก่ภาพถ่ายดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ หรือการให้บริการข้อมูลภูมิสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในรูปแบบเวกเตอร์และราสเตอร์ แสดงในรูปที่ 2-3

- A restricted distributed GIS framework เป็นระบบซึ่งเครื่องลูกข่ายสามารถติดต่อกับเครื่องแม่ข่ายได้เพียงตัวเดียว เครื่องลูกข่ายไม่สามารถติดต่อกับเครื่องแม่ข่ายอื่น ๆ ในอินเทอร์เน็ตได้ พูดย่อย ๆ ก็คือเครื่องลูกข่ายสามารถติดต่อและดาวน์โหลดส่วนประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และข้อมูลโดยตรงจากเครื่องแม่ข่ายได้ ซึ่งสถาปัตยกรรมแบบนี้จะประกอบด้วย เครื่องลูกข่าย เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการเว็บ เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการโปรแกรมประยุกต์ เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการแผนที่ และเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการข้อมูล แสดงในรูปที่ 2-4

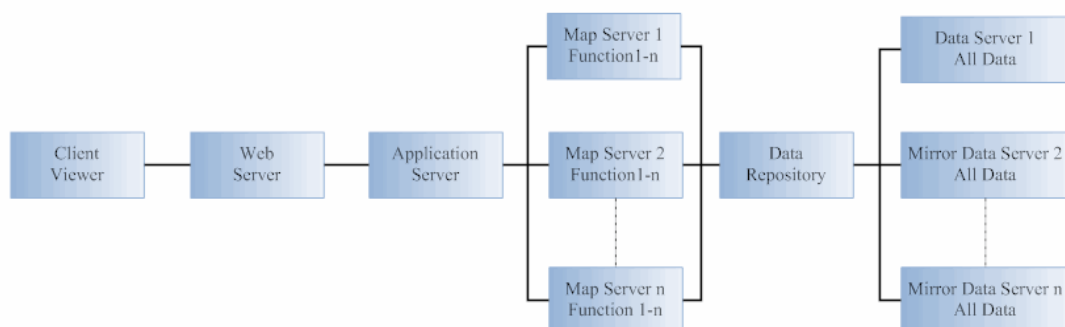


รูปที่ 2-3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายแบบพื้นฐาน [16]



รูปที่ 2-4 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายแบบหลายเครื่องแม่ข่าย [16]

• An open distributed GIS เป็นระบบที่มีความสามารถในการทำงานร่วมกัน ไม่ว่าผู้ใช้อยู่ที่ไหนก็สามารถค้นหา เข้าถึง และดึงข้อมูลไปใช้ได้ จากเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการแผนที่และเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการเว็บ ถึงแม้จะอยู่คนละเครื่องแม่ข่ายกัน ข้อมูลเชิงพื้นที่และบริการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถถูกดึงมาแสดงผลที่เครื่องลูกข่าย รูปแบบสถาปัตยกรรมนี้คล้ายกับ OGC generic Web mapping architecture แสดงในรูปที่ 2-5

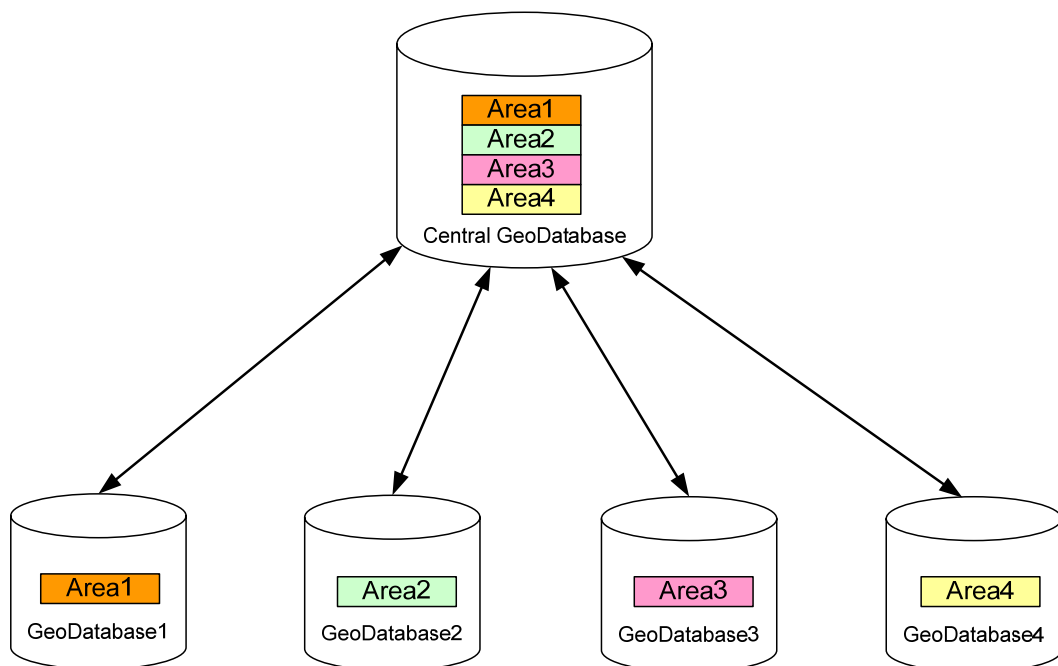


รูปที่ 2-5 เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการแผนที่และบริการข้อมูล [16]

2.6.2 วิธีการจัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลแบบกระจาย

ในการจัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลแบบกระจาย มีอยู่ 2 วิธี ดังนี้

- **การทำซ้ำ (Replication)** เป็นการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ไว้ในฐานข้อมูลโดยมีการทำซ้ำข้อมูลไว้มากกว่า 1 จุด ลักษณะการจัดเก็บแสดงในรูปที่ 2-6 ซึ่งจะมีประโยชน์คือประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น เนื่องจากสามารถทำงานได้ ณ จุดย่อยที่เรียกใช้ได้เลย และเป็นการประหยัดการติดต่อสื่อสารระหว่างจุด นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มสภาพความพร้อมใช้งานด้วย เมื่อจุดย่อยจุดใดขัดข้อง ข้อมูลชุดเดียวกัน ณ จุดย่อยอื่นก็สามารถนำมาใช้งานแทนกันได้ ส่วนข้อเสียของการจัดเก็บข้อมูลลักษณะนี้ ได้แก่ ข้อมูลที่แสดงผลอยู่อาจจะไม่ใช่ข้อมูลล่าสุด ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดช่วงเวลาในการเชื่อมต่อข้อมูล (Synchronize) ข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลที่ส่วนกลางและฐานข้อมูลที่จุดย่อย เพื่อให้ฐานข้อมูลทั้ง 2 ที่ตรงกัน



รูปที่ 2-6 ลักษณะการจัดเก็บข้อมูลแบบทำซ้ำ

ประเภทของการทำซ้ำของฐานข้อมูลภูมิศาสตร์แบบกระจาย แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ การทำซ้ำครั้งเดียว (Single Generation Replication) และการทำซ้ำหลายครั้ง (Multi-Generation Replication) ซึ่งแต่ละวิธีมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

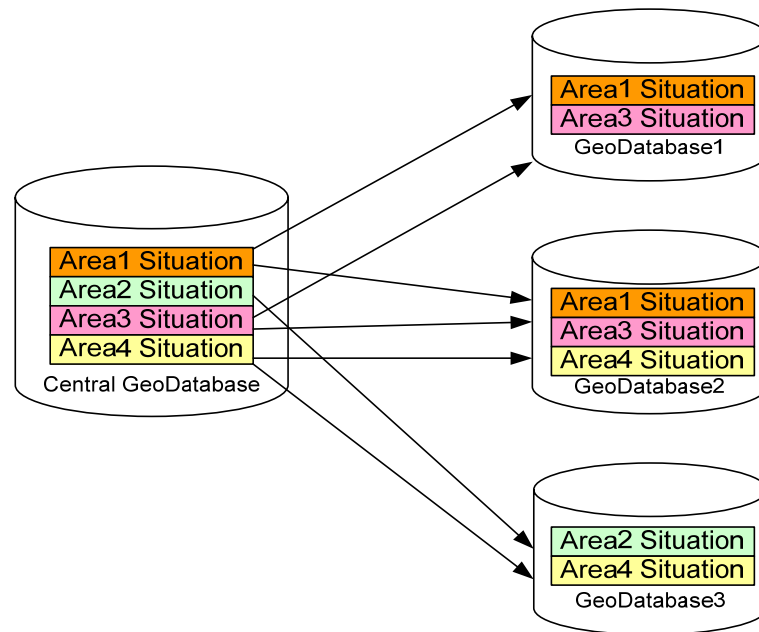
- การทำซ้ำครั้งเดียว จะอนุญาตให้เชื่อมต่อข้อมูลจากเครื่องลูก (Child) ไปยังเครื่องแม่ (Parent) เพียงรอบเดียว

- การทำซ้ำหลายครั้ง จะอนุญาตให้เชื่อมต่อข้อมูลข้อมูลจากเครื่องลูกไปยังเครื่องแม่ ได้หลายรอบ ไม่จำกัดครั้ง โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทย่อย ดังนี้

- แบบทางเดียว (One-way) อนุญาตให้เชื่อมต่อข้อมูลจากเครื่องแม่ไปยังเครื่องลูกได้เพียงฝั่งเดียวเท่านั้น เหมาะกับระบบที่มีการแก้ไขข้อมูลที่ฝั่งเครื่องแม่เพียงฝั่งเดียว แต่ไม่ได้ห้ามแก้ไขข้อมูลที่ฝั่งเครื่องลูก แต่ถ้ามีการแก้ไขข้อมูลเดียวกันเกิดขึ้น ข้อมูลที่เครื่องลูกจะถูกทับเสมอ

- แบบสองทาง (Two-way) อนุญาตให้เชื่อมต่อข้อมูลจากเครื่องแม่ไปยังเครื่องลูก และจากเครื่องลูกไปยังเครื่องแม่ ทั้ง 2 ฝั่ง แบบนี้จะเหมาะสมกับระบบที่มีการแก้ไขข้อมูลทั้ง 2 ฝั่ง ถ้ามีการแก้ไขข้อมูลเดียวกันเกิดขึ้น สามารถกำหนดได้ว่าจะเลือกใช้ข้อมูลจากฝั่งไหน

- การแยกส่วน (Fragmentation) เป็นวิธีการจัดเก็บข้อมูลด้วยการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ ที่เรียกว่า Fragment โดยจะถูกแยกจัดเก็บในฐานข้อมูลของแต่ละจุด ลักษณะการจัดเก็บแสดงในรูปที่ 2-7 จะเห็นได้ว่า Relation Situation ได้ถูกสำเนาจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล Geodatabase 1, Geodatabase 2 และ Geodatabase 3 ซึ่งข้อมูลใน 1 Relation จะถูกแบ่งเพื่อจัดเก็บลงใน Geodatabase ได้มากกว่า 1 ที่



รูปที่ 2-7 ลักษณะการจัดเก็บข้อมูลแบบแยกส่วน

การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายเข้ามาใช้จะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น เนื่องจากสามารถทำงานได้ ณ จุดย่อยที่เรียกใช้ได้ ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูง และสามารถลดเวลาและค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปในการสื่อสารข้อมูลของระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มสภาพความพร้อมในการทำงาน เมื่อจุดย่อยใดขัดข้อง จุดย่อยอื่นยังสามารถใช้งานได้ ซึ่งในงานวิจัยนี้เลือกใช้การจัดเก็บฐานข้อมูลแบบกระจายโดยใช้วิธีการทำซ้ำ เพราะต้องการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ไว้ที่ศูนย์กลาง และที่จุดย่อย โดยที่จุดย่อยเก็บข้อมูลของตนเอง ส่วนที่ศูนย์กลางเก็บข้อมูลของจุดย่อยทุกจุดรวมกัน

2.7 การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ (Collaborative GIS)

เป็นความสัมพันธ์ระหว่างระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์-วิทยาศาสตร์ เป็นกฎเกณฑ์ วิธีการ ทฤษฎี ที่อธิบายถึงการออกแบบโปรแกรมประยุกต์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ [17]

การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ เป็นการออกแบบทางกายภาพและกระบวนการทำงาน ซึ่งเป็นการรวมบุคลากรและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ใช้ในการจัดการ เปลี่ยนแปลง และวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหา [18]

การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถที่จะเลือกใช้ เครื่องมือและเทคโนโลยีเข้ามาช่วย โดยไม่จำกัดว่าจะต้องอยู่ที่เดียวกัน อาศัยการมีส่วนร่วมแบบ กลุ่มเพื่อตัดสินใจแก้ปัญหา การมีส่วนร่วมมาจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและบุคคลทั่วไป โดยใช้ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย รวมถึงข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลคุณลักษณะ ซึ่งการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะใช้ในการวางแผน แก้ไขปัญหา และตัดสินใจ ในการวางแผนจะต้องพัฒนากระบวนการทำงานเพื่อให้บรรลุตามผลลัพธ์ที่ต้องการ ขณะที่การแก้ปัญหาก็จะต้องกำหนดบทสรุปของแผนในบริบทใหม่ ส่วนการตัดสินใจเป็น กระบวนการของการเลือกทางเลือกที่มีอยู่

เหตุผลที่ใช้การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่มาสนับสนุนการทำงานเป็นกลุ่ม มีดังนี้

- เพื่อแลกเปลี่ยนหรือใช้งานข้อมูลเชิงพื้นที่ร่วมกัน [19]
- อนุญาตให้สมาชิกในกลุ่มสามารถพูดคุย เปลี่ยนแปลงข้อมูลแผนที่ และสามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงของสมาชิกคนอื่น ๆ ได้ [20]

การนำแนวคิดการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่เข้ามาใช้จะทำให้ผู้ใช้สามารถทำงาน ร่วมกันได้ถึงแม้จะอยู่คนละพื้นที่กัน สามารถอัปเดตข้อมูลให้คนอื่น ๆ ที่อยู่ต่างที่กันรับทราบได้ ไม่ว่าข้อมูลจะมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรจากแหล่งข้อมูลต้นทาง ทำให้สามารถทำงานได้อย่าง สะดวกมากขึ้น รวมถึงทำให้เกิดการทำงานเป็นทีมซึ่งจะทำให้เข้าใจปัญหาได้ดีกว่าที่แยกกันทำ สมาชิกรับผิดชอบต่อการตัดสินใจ ซึ่งพวกเขามีส่วนร่วมในการตัดสินใจ และนำไปสู่การปฏิบัติ ตามข้อสรุปของกลุ่ม ตรวจสอบข้อผิดพลาดได้ง่ายกว่า และมีทางเลือกในการแก้ปัญหาที่มากกว่า

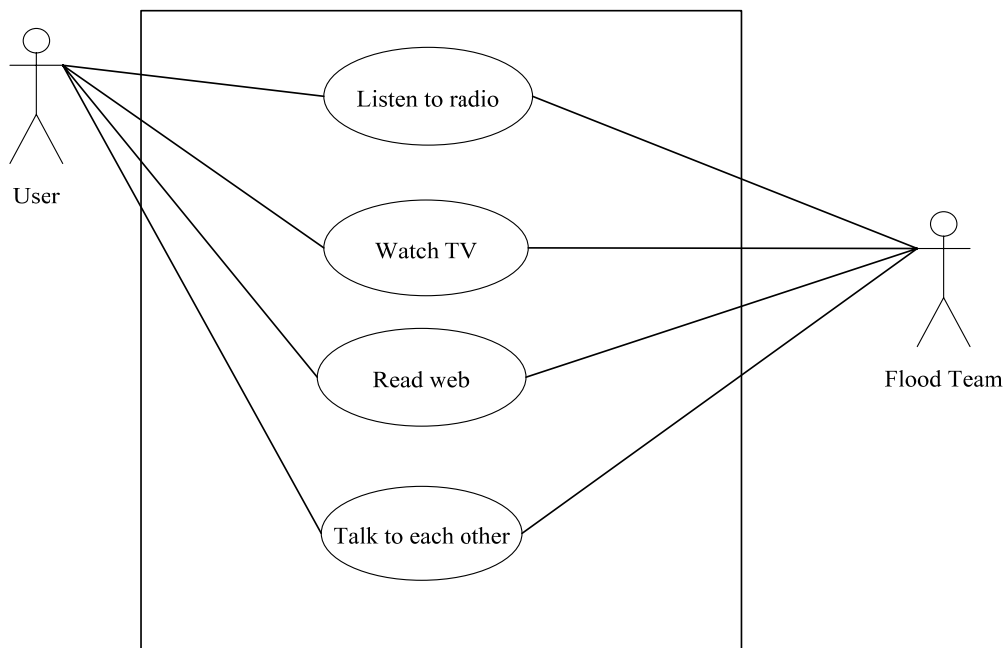
บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

บทนี้นำเสนอเกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ระบบการทำงานของระบบเดิม ข้อพิจารณาในการออกแบบระบบ การออกแบบการทำงานของระบบ การเลือกเครื่องมือในการพัฒนาระบบ และเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้

3.1 การวิเคราะห์การทำงานของระบบเดิม

การทำงานปัจจุบันในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยประกอบด้วยผู้ใช้ 2 กลุ่ม คือ บุคคลทั่วไป และทีมงานให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม ซึ่งผู้ใช้ทั้งสองกลุ่มจะรับทราบข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมและข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องโดย รับทราบผ่านสื่อต่าง ๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ เว็บไซต์ เป็นต้น และรับทราบจากการบอกเล่าหรือพูดคุยกับบุคคลอื่น แสดงในรูปที่ 3-1



รูปที่ 3-1 แผนภาพยูสเคสการทำงานในปัจจุบัน

ลำดับ	คำศัพท์	คำอธิบาย
1	Flood Team	ทีมงานสำหรับช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม
2	User	ผู้ใช้งานทั่วไป
3	Listen to radio	รับทราบข้อมูลต่าง ๆ ผ่านสื่อวิทยุ
4	Watch TV	รับทราบข้อมูลต่าง ๆ ผ่านสื่อโทรทัศน์
5	Read web	รับทราบข้อมูลต่าง ๆ ผ่านเว็บ
6	Talk to each other	รับทราบข้อมูลต่าง ๆ ผ่านการบอกเล่าต่อ ๆ กันมา

ตารางที่ 3-1 คำอธิบายคำศัพท์ของยุทธศาสตร์การทำงานในปัจจุบัน

ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานของระบบเดิม คือ การช่วยเหลือผู้ประสบภัยโดยส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นเมื่อน้ำลดแล้ว องค์กรซึ่งมีหน้าที่ช่วยเหลือผู้ประสบภัยซึ่งอยู่ต่างพื้นที่กันขาดการติดต่อประสานงาน และไม่ได้มีการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ รวมถึงข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ที่ได้รับมีความล่าช้า ไม่มีการแบ่งหมวดหมู่ สถานที่ที่เกิดเหตุไม่ชัดเจน รวมถึงข้อมูลที่ได้รับจากหลาย ๆ แหล่งไม่ตรงกัน ทำให้ยากในการวิเคราะห์และตัดสินใจแก้ไขปัญหา

3.2 ข้อพิจารณาในการออกแบบระบบ

ในการออกแบบระบบ ได้เลือกใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.2.1 ระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย

ทางเลือกในการเลือกใช้ประเภทของระบบฐานข้อมูล มี 2 ทางเลือก คือ แบบรวมศูนย์ และแบบกระจาย ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ ระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น เนื่องจากสามารถทำงานได้ ณ จุดย่อยที่เรียกใช้ได้ ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูง และสามารถลดเวลาและค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปในการสื่อสารข้อมูลของระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มสภาพความพร้อมในการใช้งาน เมื่อจุดย่อยใดขัดข้อง จุดย่อยอื่นยังสามารถใช้งานได้ ส่วนข้อควรระวังในการเลือกใช้ระบบ

ฐานข้อมูลแบบกระจาย คือ การควบคุมความถูกต้องและการซ้ำซ้อนของข้อมูลที่จัดเก็บใน ฐานข้อมูลของจุดย่อยต่าง ๆ จะกระทำไต่ยาก

การเลือกประเภทของระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย มี 2 ลักษณะ คือ ระบบจัดการ ฐานข้อมูลต่างกัน (Heterogeneous Database System) [21] และระบบจัดการฐานข้อมูลตัวเดียวกัน (Homogeneous Database System) [21] งานวิจัยนี้เลือกใช้แบบตัวเดียวกัน เพราะ เป็นระบบ ฐานข้อมูลที่ไต่พัฒนาขึ้นมาใหม่ การเลือกใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ที่มีรูปแบบ เดียวกันทำให้่ง่ายในการบริหารจัดการในการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างกัน

การจัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลแบบกระจาย มี 2 วิธี คือ การทำซ้ำ และการแบ่ง ส่วน งานวิจัยนี้เลือกใช้แบบการทำซ้ำ เพราะ ต้องการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ไว้ที่ศูนย์กลาง และที่จุด ย่อย ข้อดีของการจัดเก็บแบบนี้ ไต่แก่ เวลาที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล ณ จุดต่าง ๆ ต่ำ ส่วนข้อควร ระวัง ไต่แก่ ข้อมูลที่แสดงผลอยู่อาจจะไม่ใช่ข้อมูลล่าสุด ดังนั้น จึงต้องมีการกำหนดช่วงเวลาในการ เชื่อมต่อข้อมูล เพื่อให้ฐานข้อมูลทั้ง 2 ไต่ตรงกัน โดยการทำให้ซ้ำ ทำเฉพาะที่ศูนย์อำนาจการเขตย่อยไป ยังศูนย์อำนาจกลางเท่านั้น ส่วนศูนย์อำนาจแต่ละเขตเก็บเฉพาะข้อมูลของเขตตนเอง

3.2.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

เหตุผลที่เลือกใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพราะ จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ เกี่ยวข้อง พบว่า การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลคุณลักษณะทั่วไปจะทำให้ เห็นภาพที่ชัดเจนมากขึ้น เห็นมิติและความสัมพันธ์ด้านพื้นที่ของข้อมูล ทำให้ทราบถึงที่ตั้งของจุดที่ ต้องการทราบ และมีตำแหน่งใดบ้างที่มีข้อมูลตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการ ตัดสินใจแก้ไขปัญหา ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ ของข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น สามารถแสดงว่าหมู่บ้านใดบ้างในแต่ละตำบล ที่เกิดน้ำท่วม โดยแสดงออกมาในเชิงพื้นที่

3.2.3 โปรแกรมประยุกต์

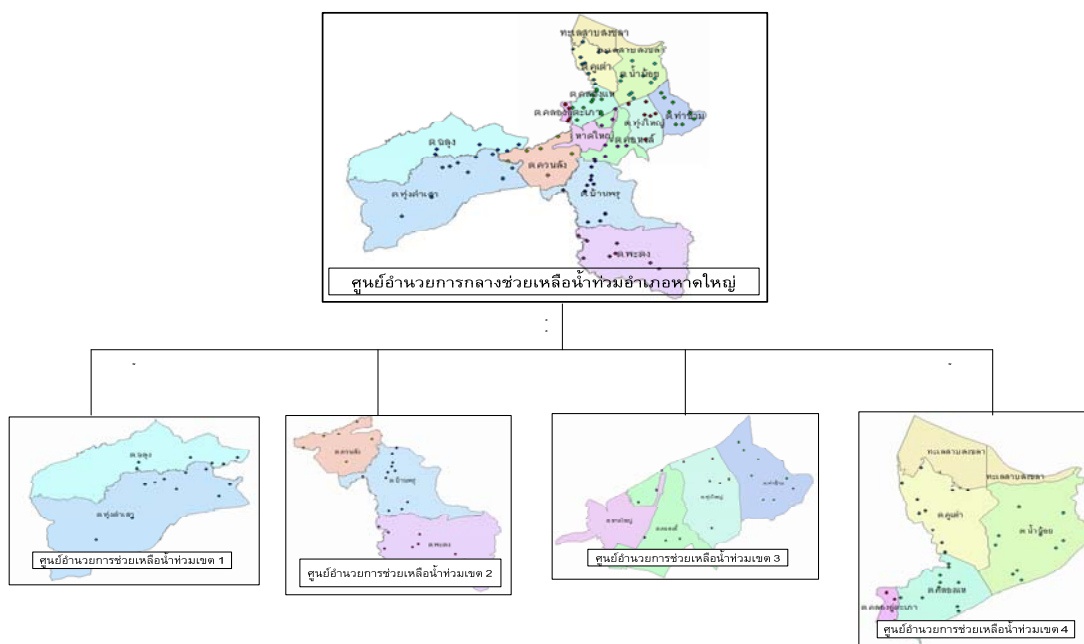
ทางเลือกในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ มี 2 ทางเลือก คือ โปรแกรมประยุกต์ บนวินโดวส์ และโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ งานวิจัยนี้เลือกใช้โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ทำให้

ใช้โปรแกรมได้จากทุกแห่งในโลก ไม่ต้องมีการลงโปรแกรมที่เครื่องลูกข่าย สามารถเรียกใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ รวมถึงการอัปเดตโปรแกรม แก๊ซที่เครื่องแม่ข่ายเพียงที่เดียว รวมถึงไม่จำกัดประเภทของคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์

3.3 การออกแบบการทำงานของระบบ

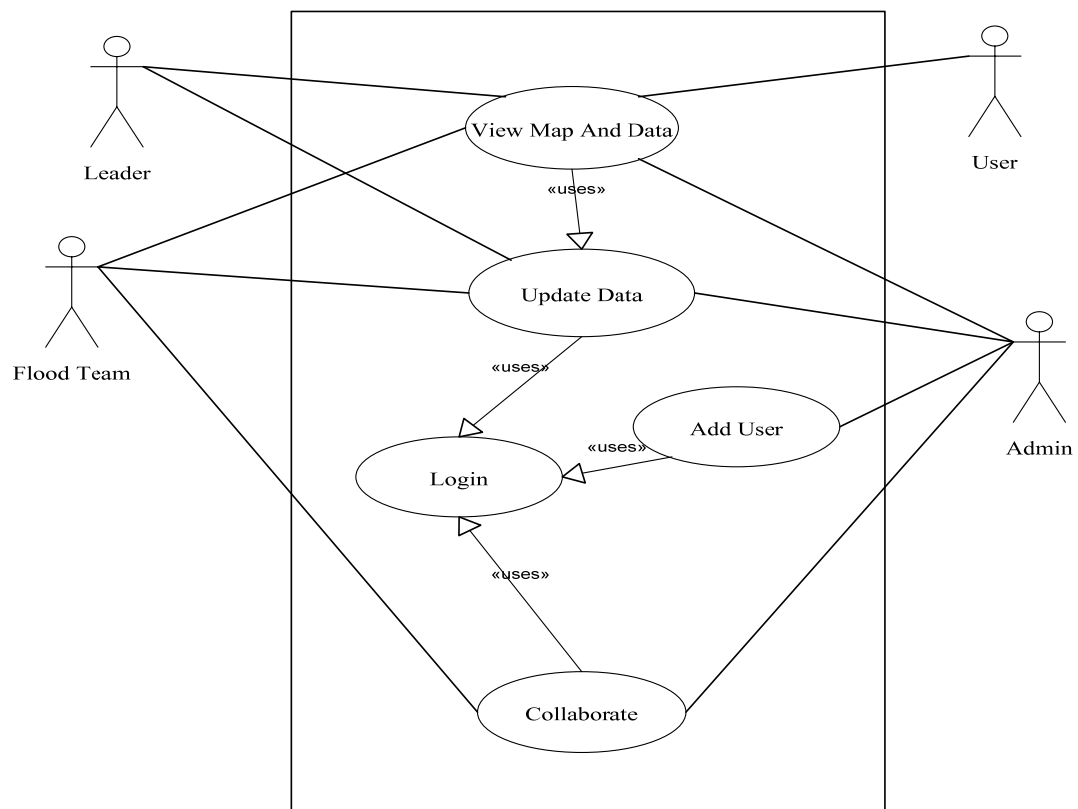
ระบบสารสนเทศแบบกระจายสำหรับการประยุกต์ใช้การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่กรณีศึกษาน้ำท่วมเมืองหาดใหญ่ มีโครงสร้างทีมงานซึ่งใช้ในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมแสดงในรูปที่ 3-2 ซึ่งประกอบด้วย ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมอำเภอหาดใหญ่ซึ่งเป็นศูนย์อำนวยการกลาง ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขตย่อย 4 เขต แต่ละเขตจะประกอบด้วยตำบลซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของแต่ละเขต และแต่ละตำบลจะประกอบด้วยผู้นำหมู่บ้านในตำบลนั้น ๆ ซึ่งศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 ประกอบด้วยตำบลลลุง และตำบลทุ่งตำเสา ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2 ประกอบด้วย ตำบลควนลัง ตำบลบ้านพรุ และตำบลพะตง ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3 ประกอบด้วย ตำบลคอหงส์ ตำบลทุ่งใหญ่ และตำบลท่าข้าม ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4 ประกอบด้วย ตำบลคลองแห ตำบลคลองอู่ตะเภา ตำบลคูเต่า และตำบลน้ำน้อย ส่วนศูนย์อำนวยการกลางช่วยเหลือน้ำท่วมจะเป็นศูนย์ที่สามารถดูข้อมูลในภาพรวมของตำบลทั้ง 13 ตำบลในอำเภอหาดใหญ่

การออกแบบโครงสร้างทีมงานของแต่ละศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมแต่ละเขต ได้ออกแบบโดยพิจารณาจากลักษณะทางภูมิศาสตร์ของแต่ละพื้นที่ โดยพื้นที่ที่ตั้งอยู่ติดกันจะจัดให้อยู่ในศูนย์อำนวยการช่วยเหลือเขตเดียวกัน



รูปที่ 3-2 โครงสร้างการทำงานของทีมงาน

การออกแบบและพัฒนาระบบใช้หลักการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายและการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ โดยมีขั้นตอนการทำงานของระบบดังรูปที่ 3-3 และตารางที่ 3-2 ซึ่งประกอบด้วยผู้ใช้งานจำนวน 4 กลุ่ม คือ ผู้ใช้ทั่วไป ผู้นำหมู่บ้าน ทีมงาน และผู้ดูแลระบบ ซึ่งในส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป ผู้ใช้ไม่ต้อง Login เข้าสู่ระบบ แต่ผู้นำหมู่บ้าน ทีมงาน และผู้ดูแลระบบต้อง Login ก่อนเสมอ ผู้ใช้ทั่วไปจะสามารถดูข้อมูลได้ แต่จะไม่สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลได้ ผู้นำหมู่บ้านและทีมงาน สามารถดูข้อมูลได้ รวมถึงสามารถเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลได้ ความสามารถเพิ่มเติมของทีมงาน ได้แก่ สามารถสนทนากับทีมงานเขตอื่น ๆ ได้ โดยผ่านศูนย์อำนวยการกลาง ส่วนผู้ดูแลระบบสามารถทำได้ทั้งหมดที่กล่าวมา และสามารถเพิ่มบัญชีผู้ใช้เข้าสู่ระบบ ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย ข้อมูลเชิงพื้นที่รูปแบบเวกเตอร์ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะทั่วไป

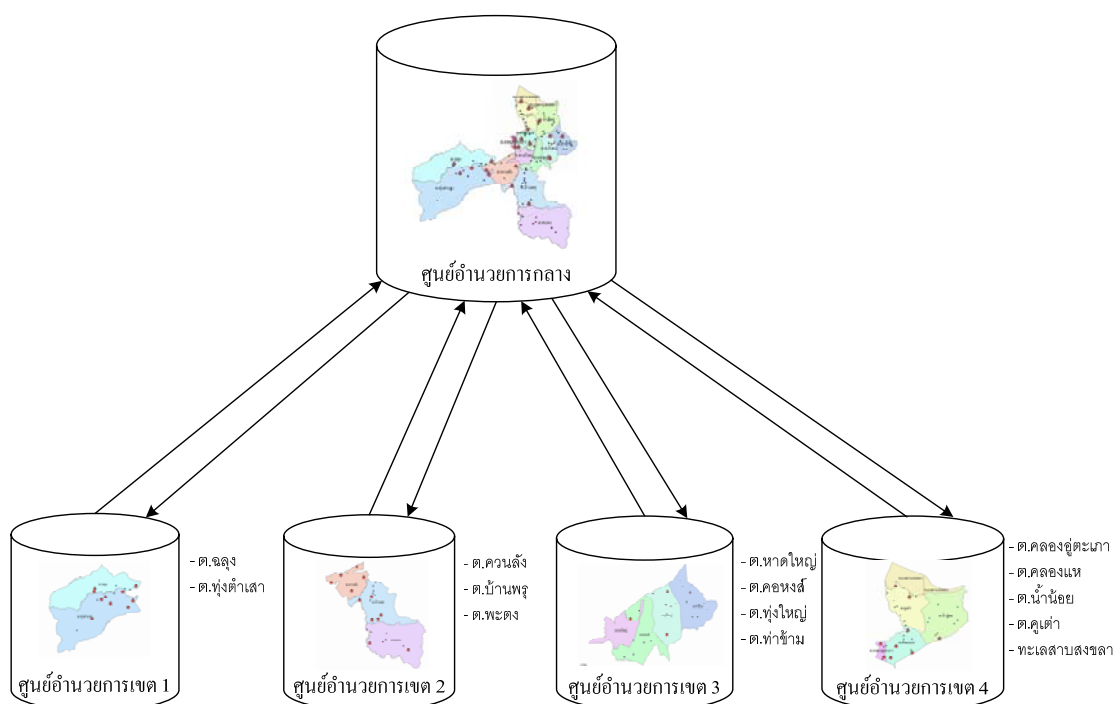


รูปที่ 3-3 แผนภาพยูสเคสการทำงานจากระบบ

ลำดับ	คำศัพท์	คำอธิบาย
1	Leader	ผู้ใช้งานกลุ่มผู้นำหมู่บ้าน
2	User	ผู้ใช้งานทั่วไป
3	Flood Team	ทีมงานสำหรับช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมในแต่ละเขต
4	Admin	ผู้ดูแลระบบ
5	View Map And Data	เป็นขั้นตอนการแสดงผลข้อมูลแผนที่และข้อมูลทั่วไป
6	Update Data	เป็นขั้นตอนการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ในระบบ
7	Login	เป็นขั้นตอนในการล็อกอินเข้าใช้งานระบบของ ผู้นำหมู่บ้าน ทีมงาน และผู้ดูแลระบบ
8	Collaborate	การสนทนา
9	Add User	เป็นขั้นตอนในการเพิ่มผู้ใช้

ตารางที่ 3-2 คำอธิบายคำศัพท์ของยูสเคสการทำงานจากระบบ

การออกแบบระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจาย จะใช้ลักษณะการจัดเก็บข้อมูลที่เรียกว่า การทำซ้ำ แสดงในรูปที่ 3-4 ซึ่งการเก็บข้อมูลจะเกิดขึ้นที่ศูนย์อำนาจการเขตย่อยทั้ง 4 เขต และที่ศูนย์อำนาจการกลาง โดยศูนย์อำนาจการเขตย่อยจะเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่และเชิงคุณลักษณะทั่วไปของตำบลซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของเขตนั้น ๆ ส่วนศูนย์อำนาจการกลางจะเก็บข้อมูลที่เกิดจากการทำซ้ำมาจากศูนย์อำนาจการเขตย่อยทั้ง 4 เขต ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ 3-4 ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจาย

ศูนย์อำนาจการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1

ข้อมูลเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย

- ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่แบบ polygon ซึ่งประกอบด้วย 2 ตำบล คือ ฉลุง และ ทุ่งตำเสา
- ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่แบบ point คือ ข้อมูลหมู่บ้านแต่ละตำบลของศูนย์อำนาจการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 ซึ่งประกอบด้วย หมู่บ้านในตำบล

- ฅลุง 6 หมู่บ้าน
- ทุ่งคำเสา 10 หมู่บ้าน

ข้อมูลเชิงคุณลักษณะทั่วไป ประกอบด้วย

- DEMAND table ใช้เก็บข้อมูลประเภทความต้องการทรัพยากรต่าง ๆ ที่เกิดจากน้ำท่วม เช่น น้ำดื่ม อาหารแห้ง ยารักษาโรค เป็นต้น
- SYMPTOM table ใช้เก็บข้อมูลประเภทอาการป่วยที่เกิดจากน้ำท่วม เช่น ท้องเสีย น้ำกัดเท้า ฉีหนู เป็นต้น
- FLOOD_SITUATION table ใช้เก็บข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ข้อมูลระดับน้ำของแต่ละหมู่บ้าน รวมถึงวันเวลาที่แจ้งข้อมูล
- VILL_DEMAND table ใช้เก็บข้อมูลปริมาณความต้องการทรัพยากรแต่ละประเภท ในแต่ละหมู่บ้าน รวมถึงวันเวลาที่แจ้งข้อมูล
- VILL_SYMPTOM table ใช้เก็บข้อมูลปริมาณอาการป่วยแต่ละประเภท ในแต่ละหมู่บ้าน รวมถึงวันเวลาที่แจ้งข้อมูล

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2

ข้อมูลเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย

- ข้อมูลเชิงพื้นที่แบบ polygon ซึ่งประกอบด้วย 3 ตำบล คือ ควนลัง บ้านพรุ และพะตง
- ข้อมูลเชิงพื้นที่แบบ point คือ ข้อมูลหมู่บ้านแต่ละตำบลของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2 ซึ่งประกอบด้วย หมู่บ้านในตำบล
 - ควนลัง 6 หมู่บ้าน
 - บ้านพรุ 11 หมู่บ้าน
 - พะตง 8 หมู่บ้าน

ข้อมูลเชิงคุณลักษณะทั่วไป ประกอบด้วย 5 table ซึ่งเหมือนกันของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3

ข้อมูลเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย

- ข้อมูลเชิงพื้นที่แบบ polygon ซึ่งประกอบด้วย 4 ตำบล คือ คอหงส์ ทุ่งใหญ่ หาดใหญ่ และท่าข้าม

- ข้อมูลเชิงพื้นที่แบบ point คือ ข้อมูลหมู่บ้านแต่ละตำบลของศูนย์
 อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3 ซึ่งประกอบด้วย หมู่บ้านในตำบล

○ คอหงส์	8	หมู่บ้าน
○ ทุ่งใหญ่	6	หมู่บ้าน
○ ท่าข้าม	8	หมู่บ้าน
○ หาดใหญ่	-	

ข้อมูลเชิงคุณลักษณะทั่วไป ประกอบด้วย 5 table ซึ่งเหมือนกันของศูนย์
 อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4

ข้อมูลเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย

- ข้อมูลเชิงพื้นที่แบบ polygon ซึ่งประกอบด้วย 4 ตำบล คือ คลองแห
 คลองอู่ตะเภา คูเต่า น้าน้อย และทะเลสาบสงขลา
- ข้อมูลเชิงพื้นที่แบบ point คือ ข้อมูลหมู่บ้านแต่ละตำบลของศูนย์
 อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4 ซึ่งประกอบด้วย หมู่บ้านในตำบล

○ คลองแห	11	หมู่บ้าน
○ คลองอู่ตะเภา	4	หมู่บ้าน
○ น้าน้อย	10	หมู่บ้าน
○ คูเต่า	10	หมู่บ้าน
○ ทะเลสาบสงขลา	-	

ข้อมูลเชิงคุณลักษณะทั่วไป ประกอบด้วย 5 table ซึ่งเหมือนกันของศูนย์
 อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1

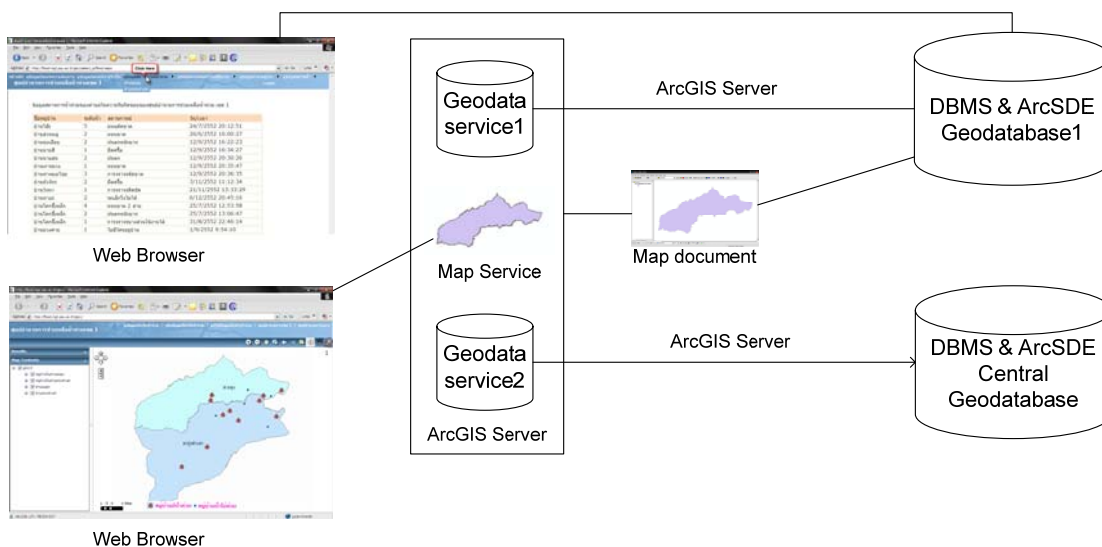
ศูนย์อำนวยการกลางช่วยเหลือน้ำท่วม

ข้อมูลเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย

- ข้อมูลเชิงพื้นที่แบบ polygon ซึ่งทำซ้ำมาจากข้อมูลของศูนย์อำนวยการ
 ช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 2 3 และ 4
- ข้อมูลเชิงพื้นที่แบบ point ซึ่งทำซ้ำมาจากข้อมูลของศูนย์อำนวยการ
 ช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 2 3 และ 4

ข้อมูลเชิงคุณลักษณะทั่วไป ซึ่งทำซ้ำมาจากข้อมูลของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 2 3 และ 4

การออกแบบการเข้าถึงข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายจากระบบจัดการฐานข้อมูล ไม่สามารถเรียกใช้ผ่านระบบจัดการฐานข้อมูลโดยตรงได้ ดังนั้นจะเรียกใช้โดยสร้างไฟล์แผนที่ขึ้นมาเพื่อเรียกข้อมูลจากระบบจัดการฐานข้อมูลมาแสดงผล ซึ่งจะอาศัย ArcSDE เป็นตัวเชื่อมต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูล และเผยแพร่ไฟล์แผนที่เป็น Map Service ไว้ให้บริการบน ArcGIS Server เพื่อให้สามารถแสดงผลแผนที่ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้ และในส่วนของ Geodata Service มีไว้เพื่อเชื่อมต่อข้อมูล รายละเอียดจะเห็นได้จากรูปที่ 3-5 ซึ่งจะเห็นว่าเป็นการเรียกใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายจาก Geodatabase 1 แสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ในส่วนของข้อมูลเชิงบรรยายจะสามารถเรียกใช้จากระบบจัดการฐานข้อมูลร่วมกับ ArcSDE แต่ข้อมูลเชิงพื้นที่จะต้องติดต่อผ่าน Map Services ส่วนการเชื่อมต่อข้อมูล จะใช้ Geodata service 1 และ Geodata service 2 เป็นตัวแทนในการเชื่อมต่อข้อมูลจาก Geodatabase 1 ไปยัง Central Geodatabase



รูปที่ 3-5 การออกแบบการเข้าถึงข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายจาก DBMS

3.4 การเลือกเครื่องมือในการพัฒนาระบบ

ในปัจจุบันเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบมีให้เลือกใช้อยู่มากมาย แต่การที่จะเลือกใช้เครื่องมือใดจะต้องพิจารณาในเรื่องต่าง ๆ ได้แก่ สามารถรองรับการทำงานตามที่ได้ออกแบบไว้ สามารถทำงานร่วมกับเครื่องมืออื่น ๆ ที่เลือกใช้ได้ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบแบ่งออกเป็น 6 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้

3.4.1 เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการแผนที่ (Map Server)

ทำหน้าที่ในการให้บริการแผนที่ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการแผนที่ผ่านอินเทอร์เน็ตมีหลายตัว ได้แก่ Minnesota Map Server [22], GeoServer [23], ArcGIS Server [24] เป็นต้น ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ ArcGIS Server เพราะ Minnesota Map Server และ GeoServer ได้ให้เครื่องมือสำหรับช่วยเหลือในส่วนต่าง ๆ น้อยมาก ดังนั้น ในการที่จะพัฒนาต่อยอดให้เป็นระบบที่สมบูรณ์และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นจะต้องใช้ผู้เขียนโปรแกรมในหลาย ๆ ส่วนพร้อม ๆ กัน และต้องใช้เวลามาก แต่สำหรับ ArcGIS Server นั้นสามารถให้บริการแผนที่ หรือบริการอื่น ๆ ทางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ง่ายกว่า สามารถสร้างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บง่าย ๆ โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรม เช่น การแสดงผลแผนที่จาก Map file ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ แต่สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บที่ต้องการรายละเอียดหรือความสามารถมากกว่านี้ ผู้ใช้สามารถพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติม โดยใช้ภาษาในตระกูล Microsoft.NET หรือ Java เพราะ ArcGIS Server สนับสนุนการทำงานร่วมกับ Microsoft .NET Framework 2.0 และ Geospatial Enterprise JavaBeans (EJB) นอกจากนี้ ArcGIS Server สามารถรองรับการทำงานร่วมกับเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการฐานข้อมูลได้หลากหลาย เช่น รองรับการทำงานร่วมกับ Oracle, PostgreSQL และ SQL Server ทำให้สามารถรองรับการทำงานในส่วนของการทำซ้ำข้อมูล และการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลได้

3.4.2 เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการเว็บ (Web Server)

ทำหน้าที่ในการรับคำสั่งจากการร้องขอของฝั่งเครื่องลูกข่ายโดยผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ และประมวลผลการทำงานจากการร้องขอดังกล่าว แล้วส่งข้อมูลกลับไปยังเครื่องลูกข่ายที่ร้องขอ ซึ่งซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการเว็บมีหลายตัว ได้แก่ Apache, Apache

Tomcat, IIS เป็นต้น ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ IIS เพราะ สามารถรองรับการทำงานร่วมกับ ArcGIS Server และ SQL Server รวมถึงสามารถรองรับการทำงานในการแสดงผลโปรแกรมประยุกต์บนเว็บที่พัฒนาโดยใช้ C# และ ASP.NET ได้อย่างสมบูรณ์

3.4.3 เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการฐานข้อมูล (Database Server)

ทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะทั่วไป ซึ่งซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการฐานข้อมูลมีหลายตัว ได้แก่ Oracle [25] PostgreSQL [26] และ SQL Server [27] ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ SQL Server เพราะสามารถรองรับจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะทั่วไปได้ สามารถทำงานร่วมกับ ArcGIS Server โดยใช้ ArcSDE [28] เป็นตัวเชื่อมต่อในการสร้างและแก้ไขข้อมูลร่วมกัน รองรับการทำงานที่มีผู้ใช้งานพร้อมกันหลายคนได้ รองรับการทำซ้ำ และเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลได้ รวมถึงรองรับการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ C# และ ASP.NET ได้ดีกว่าเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการฐานข้อมูลอื่น ๆ

3.4.4 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา (Language)

ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบมีหลายภาษา ได้แก่ PHP, JSP, ASP.NET, Java, C, C++, C# ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ C# และ ASP.NET ในการพัฒนา เพราะรองรับการเขียนโปรแกรมร่วมกับข้อมูลเชิงคุณลักษณะทั่วไปและข้อมูลเชิงพื้นที่ รองรับการพัฒนาโปรแกรมร่วมกับ ArcGIS Server และ SQL Server ทั้งในส่วนโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ และโปรแกรมประยุกต์บนวินโดวส์ โดยใช้ Microsoft Visual Studio เป็นเครื่องมือในการพัฒนา ซึ่ง Microsoft Visual Studio เป็น IDE ที่เหมาะสมกับการพัฒนาระบบที่ซับซ้อนที่พัฒนาโดยใช้ ASP.NET เพราะมีสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ช่วยเหลือตั้งแต่การเขียนโค้ด ทดสอบโปรแกรม รวมถึงการตรวจสอบจุดผิดพลาด

3.4.5 โปรแกรมสำหรับแก้ไขแผนที่ (Map Editor)

ใช้สำหรับจัดการข้อมูลแผนที่ในเบื้องต้นก่อนนำเข้าระบบจัดการฐานข้อมูล เช่น การแก้ไขแผนที่ การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ ซึ่งโปรแกรมที่ใช้สำหรับจัดการข้อมูลแผนที่ที่มีด้วยกันหลายโปรแกรม เช่น ArcView, ArcGIS Desktop, Mapinfo เป็นต้น ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ ArcGIS Desktop เพราะสามารถรองรับการทำงานในการแก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่ร่วมกับ

ข้อมูลแผนที่ดิจิทัลของอำเภอภาคใหญ่ที่มีอยู่ รวมถึงสามารถแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำเข้าจัดเก็บในเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการฐานข้อมูลได้

3.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

1. ฮาร์ดแวร์

- เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับเป็นเครื่องแม่ข่ายสำหรับทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ (GeoCollaboration Server) จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งจะเน้นความสามารถด้านความเร็วในการประมวลผล เพราะเครื่องแม่ข่ายสำหรับทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ จะต้องทำหน้าที่รับคำร้องขอจากผู้ใช้งาน ตอบสนองคำร้องขอ รวมถึงบริหารจัดการ ติดตามคำร้องขอที่ส่งเข้ามา ประมวลผลคำร้องขอทั้งหมดเข้าสู่ระบบ ส่วนความสามารถด้านขนาดของการจัดเก็บข้อมูล ไม่จำเป็นต้องมีขนาดใหญ่มากนัก เพราะ เครื่องแม่ข่ายสำหรับทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ จะจัดเก็บเฉพาะไฟล์ของโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งจากเหตุผลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับงานนี้ควรมีสมรรถนะอย่างน้อยเป็นดังนี้

Hard Disk : 20 GB

CPU : 2.0 GHz

RAM : 1 GB

- เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับเป็นเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการฐานข้อมูล จำนวน 5 เครื่อง ซึ่งจะเน้นความสามารถด้านขนาดของการจัดเก็บข้อมูล เพราะต้องการพื้นที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงคุณลักษณะทั่วไปของแต่ละศูนย์อำนาจการช่วยเหลือน้ำท่วม ส่วนความสามารถด้านความเร็วในการประมวลผลไม่จำเป็นต้องมีความเร็วมากเท่ากับเครื่องแม่ข่ายสำหรับทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ ซึ่งจากเหตุผลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับงานนี้ควรมีสมรรถนะอย่างน้อยเป็นดังนี้

Hard Disk : 30 GB

CPU : 1.0 GHz

RAM : 1 GB

- เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาระบบ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีความสามารถด้านความเร็วในการประมวลผล และความสามารถด้านขนาดของการจัดเก็บข้อมูลมากเท่ากับเครื่องแม่ข่ายสำหรับทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ และเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการฐานข้อมูล เพราะใช้สำหรับการพัฒนาระบบเท่านั้น ซึ่งจากเหตุผลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับงานนี้ควรมีสมรรถนะอย่างน้อยเป็นดังนี้

Hard Disk	:	20	GB
CPU	:	1.0	GHz
RAM	:	1	GB

2. ซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการ : Microsoft Windows XP
- ระบบจัดการฐานข้อมูล : Microsoft SQL Server 2005 และ ArcSDE
- ซอฟต์แวร์สำหรับให้บริการเว็บ : IIS
- ซอฟต์แวร์สำหรับให้บริการแผนที่ : ArcGIS Server 9.3
- ซอฟต์แวร์สำหรับการพัฒนาระบบ
 - ArcGIS Desktop 9.2 สำหรับการจัดการข้อมูลแผนที่ในเบื้องต้นก่อนนำเข้าระบบจัดการฐานข้อมูล
 - Microsoft Visual Studio 2005 สำหรับพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ และพัฒนา Script ที่ใช้ในการเชื่อมต่อข้อมูล โดยเลือกใช้ภาษา C# และ ASP.NET ในการพัฒนา

3. การเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต

- การเชื่อมต่อสำหรับเครื่องแม่ข่าย ควรจะเชื่อมต่อโดยใช้สายเช่า (Leased Line) เพราะเป็นการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอดเวลา ทำให้เครื่องแม่ข่ายพร้อมที่จะรับคำสั่งขอจากเครื่องลูกข่ายได้ตลอดเวลา และความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงกว่าการเชื่อมต่อรูปแบบอื่น ๆ

- การเชื่อมต่อสำหรับเครื่องลูกข่าย ควรจะใช้การเชื่อมต่อโดยใช้สายโทรศัพท์ผ่านโมเด็ม หรือใช้การเชื่อมต่อรูปแบบอื่น ๆ เช่น เชื่อมต่อผ่านซิมการ์ดโทรศัพท์มือถือ โดยใช้ GPRS หรือ EDGE เพราะการทำงานของเครื่องลูกข่ายไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลา จะเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตบางช่วงเวลา que เครื่องลูกข่ายต้องการติดต่อไปยังเครื่องแม่ข่าย เช่น เมื่อเกิดสถานการณ์น้ำท่วมขึ้น ผู้ใหญ่บ้านหรือทีมงานจะต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อป้อนข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมเข้าสู่ระบบ

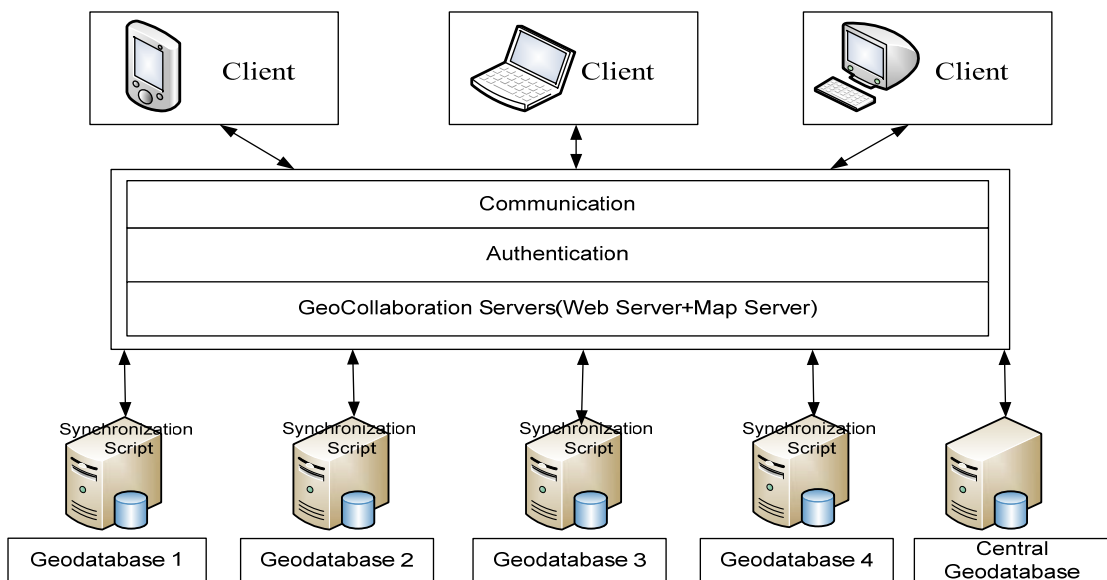
บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัย

บทนี้นำเสนอเกี่ยวกับผลการดำเนินการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย ผลการออกแบบระบบต้นแบบ ผลการพัฒนาระบบต้นแบบ การจำลองสถานการณ์ การตรวจสอบความพร้อมใช้งานของระบบ การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ และข้อสังเกตในการออกแบบและพัฒนาระบบ

4.1 ผลการออกแบบระบบต้นแบบ

ผลการออกแบบระบบต้นแบบโดยใช้แนวคิดการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายเข้ามาใช้เป็นแนวทางในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม ประกอบด้วย ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมการออกแบบระบบ แสดงในรูปที่ 4-1 ประกอบด้วย 6 ส่วน ได้แก่ เครื่องลูกข่าย การติดต่อสื่อสาร การตรวจสอบสิทธิ์ เครื่องแม่ข่ายสำหรับทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ ระบบฐานข้อมูล และคำสั่งสำหรับการเชื่อมต่อข้อมูล



รูปที่ 4-1 สถาปัตยกรรมการออกแบบระบบ

ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ ประกอบด้วยการทำงานขององค์ประกอบ 6 ส่วน ซึ่งแต่ละส่วนมีรายละเอียดและหน้าที่การทำงาน ดังต่อไปนี้

4.1.1 เครื่องลูกข่าย (Client)

ทำหน้าที่ในการรับคำสั่งขอจากผู้ใช้งาน ส่งคำสั่งขอไปยังเครื่องแม่ข่าย และแสดงผลคำสั่งขอที่รับมาจากเครื่องลูกข่าย โดยใช้โปรแกรมประยุกต์บนเว็บสำหรับการรับและแสดงผลข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมและข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องของแต่ละหมู่บ้านในอำเภอหาดใหญ่ โดยแสดงผลอยู่ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงคุณลักษณะทั่วไป ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมประยุกต์บนเว็บผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ใช้ภาษา C# และ ASP.NET

4.1.2 การติดต่อสื่อสาร (Communication)

เป็นช่องทางที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่าง เครื่องลูกข่าย และ เครื่องแม่ข่าย ซึ่งในที่นี้จะใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน เพราะไม่จำกัดประเภทของคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของระยะทาง ไม่ว่าจะอยู่ภายในอาคารเดียวกันหรือห่างกัน ข้อมูลสามารถส่งผ่านถึงกันได้ รวมถึงไม่จำกัดรูปแบบของข้อมูล

4.1.3 การตรวจสอบสิทธิ์ (Authentication)

เป็นการตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ที่จะเข้ามาใช้ระบบ ซึ่งผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเรียกดูข้อมูลต่าง ๆ ได้ แต่จะไม่สามารถจัดการกับข้อมูลได้ ส่วนผู้ใช้งานกลุ่มอื่น ๆ ก็จะมีสิทธิ์ในการเข้าใช้งานที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสิทธิ์ที่แต่ละบุคคลได้รับ เช่น ผู้ใช้งานกลุ่มทีมงาน จะสามารถเรียกดูข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงคุณลักษณะทั่วไป สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ รวมถึงสามารถสนทนาติดต่อสื่อสารไปยังทีมงานอื่น ๆ ได้

4.1.4 เครื่องแม่ข่ายสำหรับทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ (GeoCollaboration Server)

ทำหน้าที่คอยรับคำสั่งขอบริการจากฝั่งผู้ใช้งาน ตอบสนองคำสั่งขอนั้น รวมถึงดูแลบริหารจัดการ ติดตามคำสั่งขอที่ส่งเข้ามา ประมวลผลคำสั่งขอทั้งหมดเข้าสู่ระบบ ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักในการทำงานร่วมกัน คือ เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการเว็บ และเครื่องแม่ข่ายสำหรับ

ให้บริการแผนที่ ซึ่งเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการเว็บ จะทำหน้าที่ในการให้บริการข้อมูลผ่านเว็บ และ เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการแผนที่ จะทำหน้าที่ในการให้บริการข้อมูลแผนที่ผ่านเว็บ ในที่นี้ใช้ IIS เป็น เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการเว็บ และ ArcGIS Server เป็น เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการแผนที่ ในส่วนของเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการแผนที่ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ GeoData Service ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล และ Map Service ทำหน้าที่ให้บริการข้อมูลแผนที่ผ่านเว็บเบราว์เซอร์

4.1.5 ระบบฐานข้อมูล (GeoDatabase)

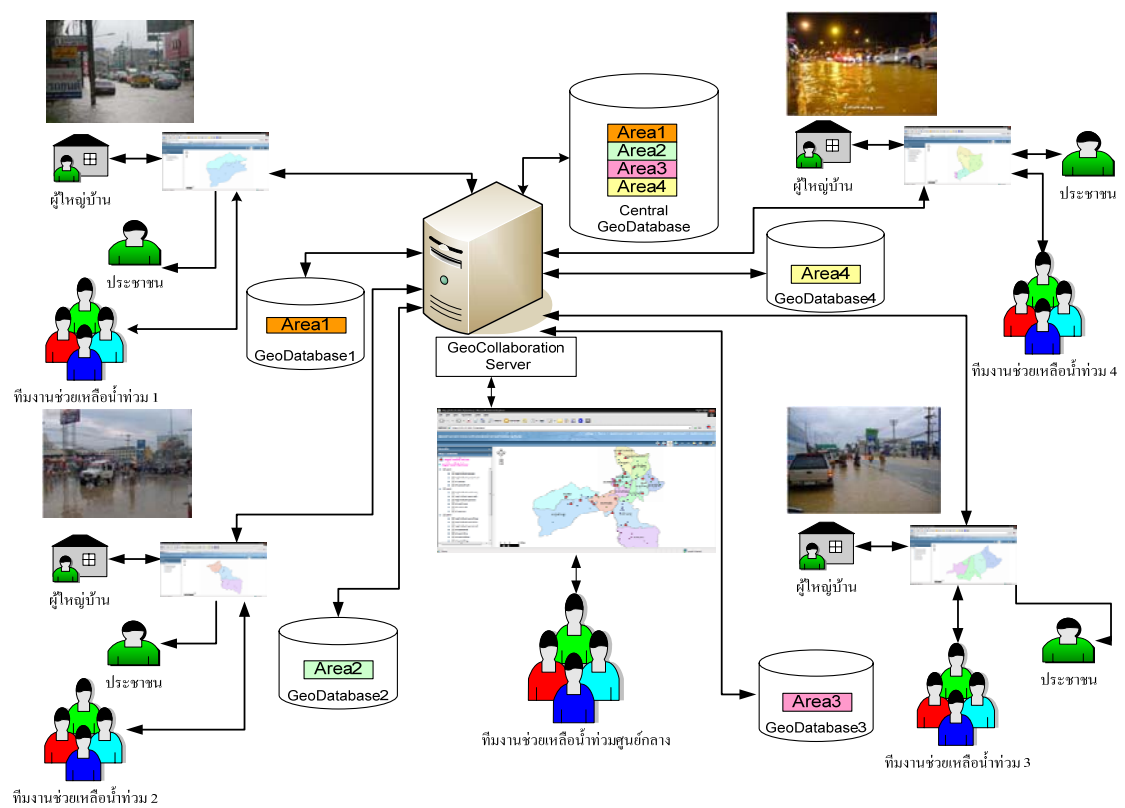
ทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะทั่วไป แบ่งออกเป็น 5 ฐานข้อมูล คือ ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมแต่ละเขตจำนวน 4 ฐานข้อมูล และศูนย์อำนวยการกลาง 1 ฐานข้อมูล ในการทำงานของระบบฐานข้อมูล จะประกอบด้วย 2 องค์ประกอบในการทำงานร่วมกัน คือ MS SQL Server 2005 และ ArcSDE ซึ่ง MS SQL Server 2005 จะทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงคุณลักษณะทั่วไป ส่วน ArcSDE จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระหว่าง เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการฐานข้อมูลกับเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการแผนที่ ให้สามารถติดต่อสื่อสารทำงานร่วมกันได้

4.1.6 คำสั่งสำหรับการเชื่อมต่อข้อมูล (Synchronization Script)

ใช้สำหรับเชื่อมต่อข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลของเครื่องที่ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือแต่ละเขตไปยังศูนย์อำนวยการกลาง ซึ่งไม่สามารถเชื่อมต่อข้อมูลผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บได้ ดังนั้นจึงได้พัฒนา คำสั่งเพื่อใช้ในการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างกัน โดยใช้ภาษา C# การเชื่อมต่อข้อมูลจะเกิดขึ้นเมื่อทีมงานต้องการเชื่อมต่อข้อมูลไปที่ศูนย์อำนวยการกลาง โดยทีมงานสามารถสั่งการได้ หรือตั้งเวลาในการเชื่อมต่อข้อมูลตามเวลาที่กำหนด โดยใช้งานคำสั่งร่วมกับการตั้งเวลาในการทำงาน (Scheduled Task) เช่น ตั้งเวลาในการเชื่อมต่อข้อมูลไปที่ศูนย์กลางทุก ๆ 5 นาที

การทำงานของระบบโดยภาพรวม แสดงในรูปที่ 4-2 ซึ่งเป็นการทำงานของทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมและผู้ที่เกี่ยวข้อง คือ เมื่อเกิดเหตุการณ์น้ำท่วม ณ หมู่บ้านใดๆ ผู้ใหญ่บ้านหมู่บ้านนั้นจะรับหน้าที่ในการแจ้งข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ความต้องการทรัพยากร

หรือความช่วยเหลืออื่นๆ และจำนวนผู้ป่วยของหมู่บ้านที่ตนเองรับผิดชอบเข้าสู่ระบบของศูนย์
 อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขตที่หมู่บ้านนั้นตั้งอยู่ ซึ่งจะใช้งานผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ
 หลังจากผู้ใหญ่บ้านแจ้งข้อมูลแล้ว ทางทีมงานที่อยู่ ณ ศูนย์อำนวยการเขต จะสามารถรับทราบถึง
 ข้อมูลต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นได้ และจะดำเนินการช่วยเหลือต่อไป รวมถึงการเชื่อมต่อข้อมูลไปที่
 ศูนย์อำนวยการกลาง ทีมงานของศูนย์อำนวยการกลางจะได้รับทราบข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของ
 ศูนย์อำนวยการเขตย่อยที่เชื่อมต่อเข้ามา และจะทำหน้าที่ประสานงานกับศูนย์อำนวยการเขตอื่น ๆ
 เพื่อช่วยเหลือต่อไป หรือส่งความช่วยเหลือไปยังศูนย์อำนวยการเขตย่อยนั้น ๆ ส่วนผู้ใช้ทั่วไป
 สามารถรับทราบข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของแต่ละหมู่บ้านในอำเภอภาคใหญ่ได้

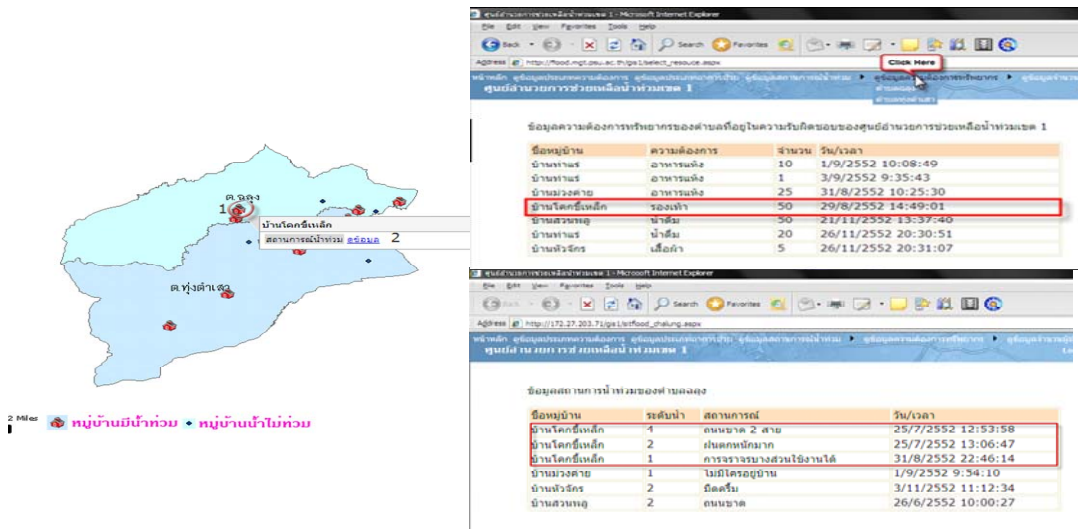


รูปที่ 4-2 ภาพรวมการทำงานของระบบ

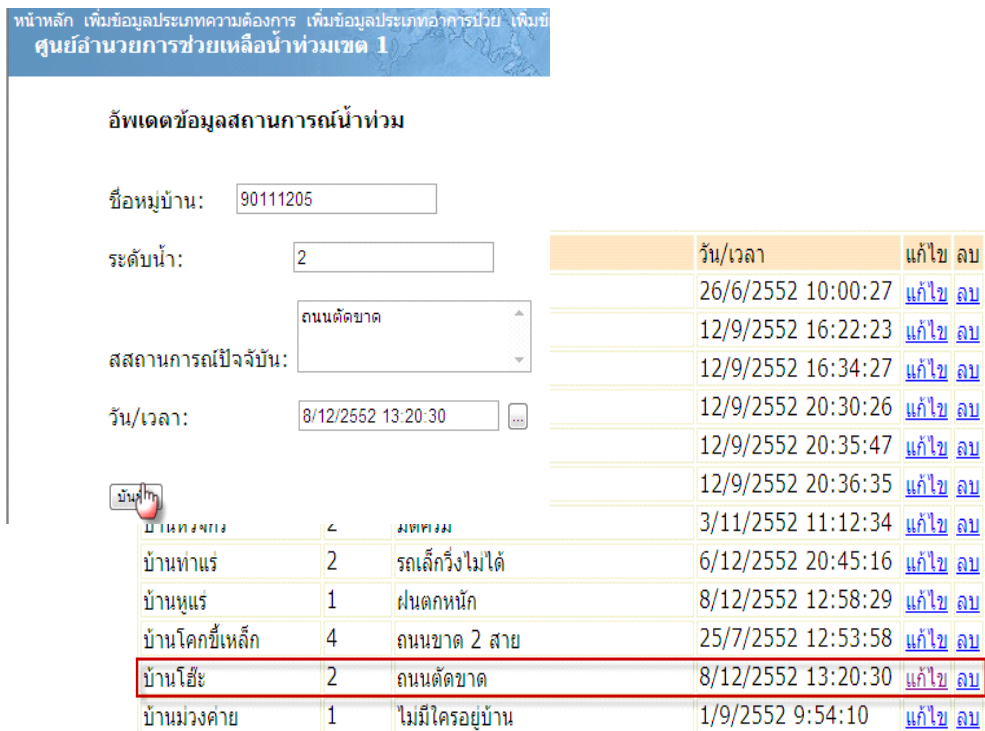
4.2 ผลการพัฒนาระบบต้นแบบ

ระบบสารสนเทศแบบกระจายสำหรับการประยุกต์ใช้การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย โปรแกรมประยุกต์บนเว็บของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขตย่อย 4 เว็บ และของศูนย์อำนวยการกลางช่วยเหลือน้ำท่วมอำเภอหาดใหญ่ 1 เว็บ ซึ่งความสามารถโดยรวม มีดังต่อไปนี้

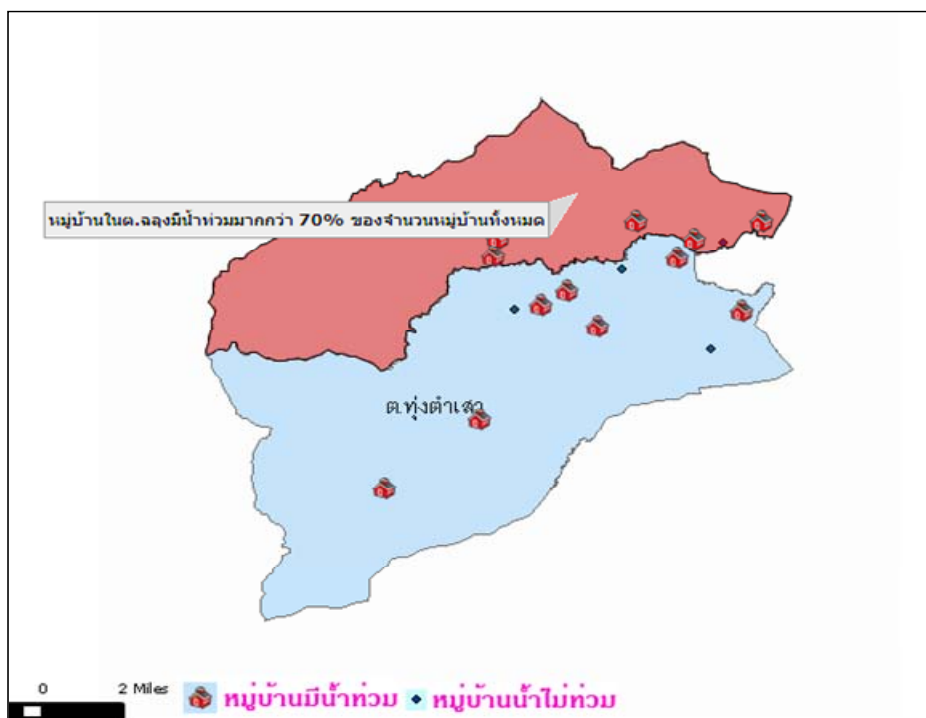
- สามารถแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ ของแต่ละตำบล แต่ละเขต และในภาพรวมของอำเภอหาดใหญ่ แสดงในรูปแบบที่ 4-3 ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลทั่วไป ดังนี้
 - ข้อมูลประเภทความต้องการ เช่น น้ำดื่ม ยารักษาโรค อาหารแห้ง เป็นต้น
 - ข้อมูลประเภทอาการป่วย เช่น ท้องเสีย น้ำกัดเท้า ฉี่หนู เป็นต้น
 - ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม เช่น บ้านโคกจี้เหล็ก มีระดับน้ำอยู่ที่ 1 เมตร สถานการณ์ทั่วไป คือ ฝนตกหนักตลอดเวลา เวลาที่รับข้อมูล คือ 20 ธันวาคม 2552 เวลา 13.33 น.
 - ข้อมูลความต้องการทรัพยากร เช่น บ้านโคกจี้เหล็ก ต้องการน้ำดื่มจำนวน 50 ขวด เวลาที่รับข้อมูล คือ 20 ธันวาคม 2552 เวลา 13.35 น.
 - ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย เช่น บ้านโคกจี้เหล็ก มีผู้ป่วยโรคท้องเสีย จำนวน 10 คน เวลาที่รับข้อมูล คือ 20 ธันวาคม 2552 เวลา 13.37 น.
- สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูลต่าง ๆ ของแต่ละตำบล แต่ละเขต และในภาพรวมของอำเภอหาดใหญ่ แสดงในรูปแบบที่ 4-4
- สามารถแสดงพื้นที่สีแดง ซึ่งเป็นตำบลที่มีจำนวนหมู่บ้านมีน้ำท่วมมากกว่า 70 % ของจำนวนหมู่บ้านทั้งหมดในตำบลนั้น เช่น ตำบลลลุง มีจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด 6 หมู่บ้าน ถ้าหมู่บ้านในตำบลลลุงมีน้ำท่วม 5 หมู่บ้าน ซึ่งคิดเป็น 83% ดังนั้นแผนที่ของตำบลลลุงจะปรากฏพื้นที่สีแดง แสดงในรูปแบบที่ 4-5 ซึ่งรายละเอียดการกำหนดพื้นที่สีแดงจะกำหนดไว้ในส่วนโค้ดของโปรแกรม ถ้าต้องการแก้ไขจะต้องแก้ไขในส่วนนี้
- สามารถสนทนา ติดต่อสื่อสารระหว่างทีมงานให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยในศูนย์อำนวยการเขตต่าง ๆ แสดงในรูปแบบที่ 4-6



รูปที่ 4-3 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมและความต้องการทรัพยากร



รูปที่ 4-4 การเพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม



รูปที่ 4-5 ข้อมูลตำบลที่มีพื้นที่สีแดง

Geochat

ศูนย์ที่อำนาจเขต1 Log Out

test1:	Just logged in! 28/2/2553 11:24:45	
test2:	Just logged in! 28/2/2553 11:24:52	
test2:	ศาลาลงสถานการณ์น้ำท่วมเป็นยังไงบ้าง	
test1:	น้ำท่วมหลายหมู่บ้าน ต้องการช่วยเหลือด่วน	
test2:	หมู่บ้านใดท่วมหนักที่สุด	
test1:	บ้านโคกขี้เหล็ก และ บ้านนุแร่	

Color: Black Emoticon: No Expression Autoscroll: Room: ศูนย์ที่อำนาจเขต1

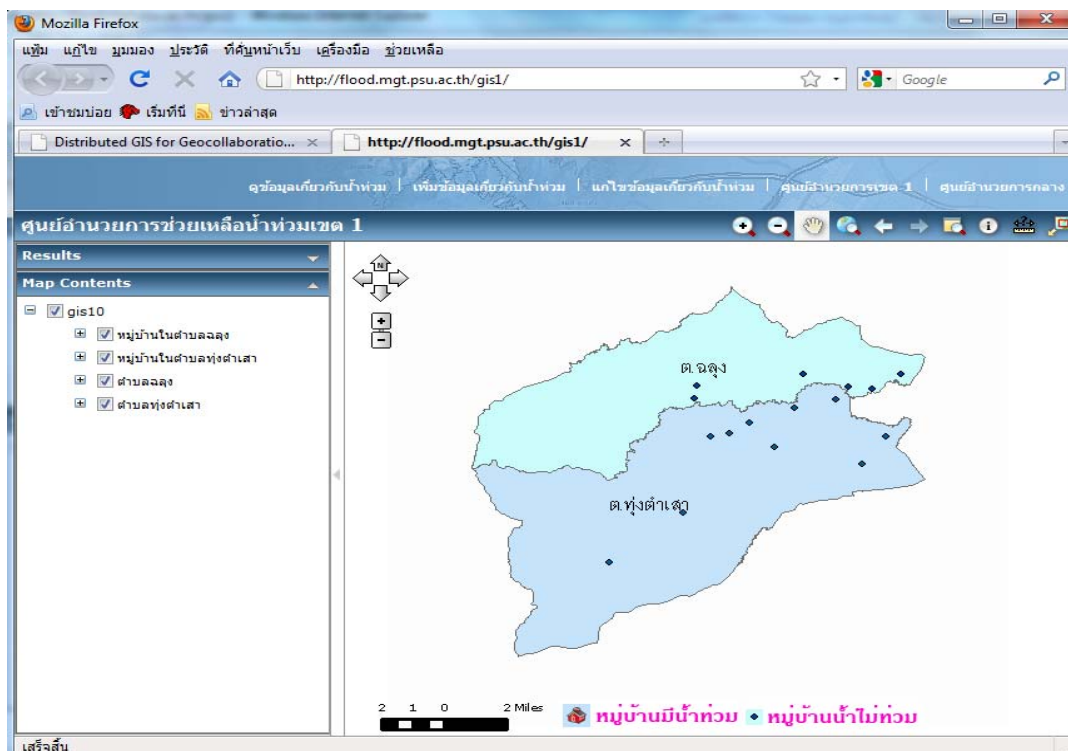
Graphic Layer: (none) Current Extent: Clear GeoGraphicLayer

Send

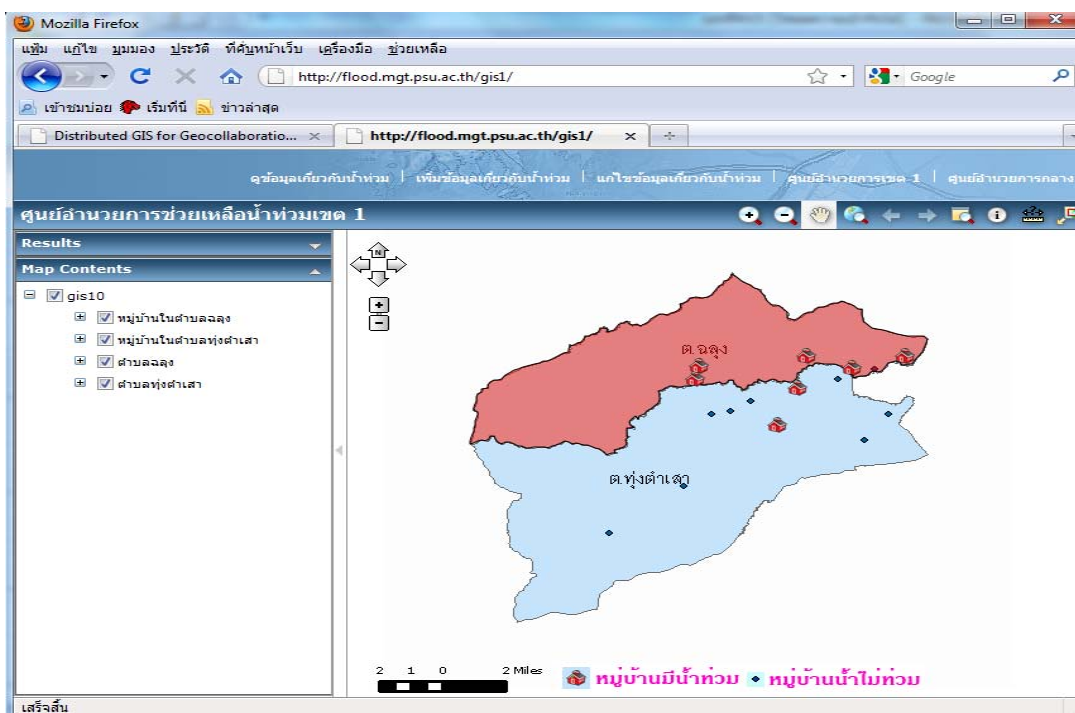
รูปที่ 4-6 การสนทนา

4.3 การจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์เป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับทีมงานและผู้เกี่ยวข้อง เพื่อฝึกปฏิบัติ ทำให้สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้ โดยในงานวิจัยนี้ ได้จำลองสถานการณ์ การเกิดน้ำท่วม ความต้องการทรัพยากร จำนวนผู้ป่วยในหมู่บ้านต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในศูนย์อำนาจการ ช่วยเหลือน้ำท่วมเขตต่าง ๆ โดยใช้การจำลองผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ซึ่งจะให้ผู้ใช้อหรือ ทีมงานคลิกเพื่อให้ระบบจัดการป้อนข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล เสมือนว่าผู้ใช้อหรือทีมงานได้ป้อนข้อมูล สถานการณ์น้ำท่วมของหมู่บ้านต่าง ๆ เข้าสู่ระบบจริง การจำลองสถานการณ์จะเน้นให้เห็นภาพการ ทำงานของระบบก่อนการจำลองสถานการณ์ และหลังการจำลองสถานการณ์ แสดงให้เห็นว่าก่อน จำลองสถานการณ์ระบบมีหน้าตาอย่างไร แสดงในรูปที่ 4-7 เมื่อจำลองสถานการณ์แล้วผลที่ได้เป็น อย่างไร แสดงในรูปที่ 4-8 เพื่อให้ผู้ใช้อและทีมงานมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ระบบเพิ่มมา กขึ้น รวมถึงสามารถนำการจำลองสถานการณ์ไปใช้ในการฝึกอบรมผู้ใช้อและทีมงานที่เกี่ยวข้อง หรือ นำไปซักซ้อมเพื่อเตรียมความพร้อมที่จะรับมือกับสถานการณ์น้ำท่วมที่จะเกิดขึ้นในอนาคต



รูปที่ 4-7 ระบบก่อนการจำลองสถานการณ์

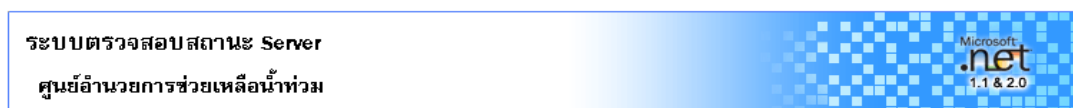


รูปที่ 4-8 ระบบหลังการจำลองสถานการณ์

4.4 การตรวจสอบความพร้อมใช้งานของระบบ

เมื่อมีการนำระบบที่พัฒนาไปใช้งาน เพื่อให้ระบบพร้อมที่จะใช้งานตลอดเวลา จะต้องมีวิธีการตรวจสอบว่า ณ ปัจจุบัน ระบบพร้อมใช้งานหรือไม่ โดยในงานวิจัยนี้ได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบความพร้อมใช้งานของระบบขึ้นมา 2 ประเด็น ดังนี้

4.4.1 การตรวจสอบการเชื่อมต่อเครือข่ายของเครื่องแม่ข่าย เป็นการตรวจสอบว่า เครื่องแม่ข่ายของศูนย์อำนวยการแต่ละเขตสามารถเชื่อมต่อเครือข่ายสำเร็จหรือไม่ โดยสามารถตรวจสอบได้ ณ เวลาปัจจุบันที่ต้องการตรวจสอบ แสดงในรูปที่ 4-9 รวมถึงการตรวจสอบย้อนหลังว่า ณ เวลาต่าง ๆ ว่าเครื่องแม่ข่ายแต่ละที่ สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายสำเร็จหรือไม่ แสดงในรูปที่ 4-10 ซึ่งความถี่ของเวลาในการตรวจสอบ ขึ้นอยู่กับการกำหนดเวลาที่จะให้ตรวจสอบและบันทึกลงฐานข้อมูล เช่น ให้ตรวจสอบและบันทึกลงฐานข้อมูลทุก ๆ 30 นาที เป็นต้น



การตรวจสอบสถานะเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วม

ที่ตั้ง:	ศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1	
สถานะ:	Server Connected Address: 172.27.203.71 Roundtrip Time: 0 TTL (Time To Live): 128	✓
ที่ตั้ง:	ศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2	
สถานะ:	Server Connected Address: 172.27.203.56 Roundtrip Time: 0 TTL (Time To Live): 128	✓
ที่ตั้ง:	ศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3	
สถานะ:	Server Not Connected Address: Roundtrip Time: 0	✗

รูปที่ 4-9 การตรวจสอบการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายของเครื่องแม่ข่าย ณ เวลาปัจจุบัน

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis1/st_network.aspx - Windows Internet Explorer

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis1/st_network.aspx

File Edit View Favorites Tools Help

★ Favorites http://flood.mgt.psu.ac.th/gis1/st_network.aspx

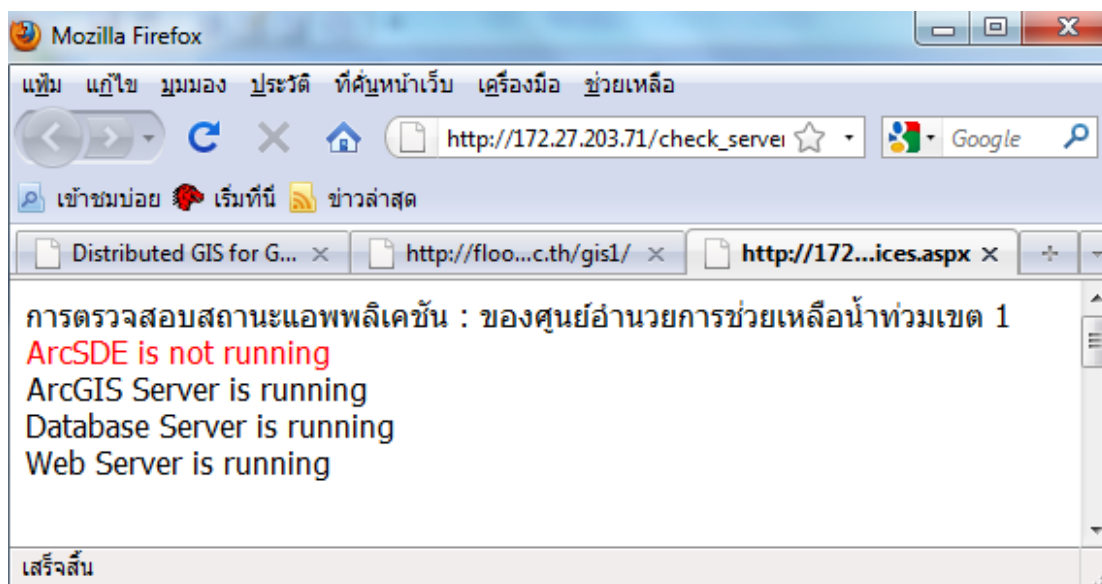
บันทึกสถานะการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย ศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วม อำเภอหาดใหญ่

ชื่อเครื่อง	สถานะ	วัน/เวลา
ศูนย์อำนวยความสะดวกกลาง	Server Not Connected	1/2/2553 23:40:05
ศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต2	Server Connected	1/2/2553 23:40:00
ศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต3	Server Connected	1/2/2553 23:40:00
ศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต4	Server Connected	1/2/2553 23:40:00
ศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต1	Server Connected	1/2/2553 23:40:00
ศูนย์อำนวยความสะดวกกลาง	Server Not Connected	1/2/2553 23:10:05
ศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต4	Server Connected	1/2/2553 23:10:00
ศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต1	Server Connected	1/2/2553 23:10:00
ศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต2	Server Connected	1/2/2553 23:10:00
ศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต3	Server Connected	1/2/2553 23:10:00

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...

รูปที่ 4-10 การตรวจสอบการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายของเครื่องแม่ข่าย ณ เวลาต่าง ๆ

4.4.2 การตรวจสอบโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้งาน เป็นการตรวจสอบว่าโปรแกรมประยุกต์ที่จำเป็นต้องใช้ ของแต่ละศูนย์อำนาจการช่วยเหลือน้ำท่วมในแต่ละเขต มีการทำงานอยู่หรือไม่ แสดงในรูปที่ 4-11 เพื่อให้ระบบสามารถพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา โปรแกรมประยุกต์ที่จำเป็นต้องเปิดใช้งาน ได้แก่ ArcSDE, Database Server, Web Server และ ArcGIS Server ซึ่งเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่ายสำหรับทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่นั้นจะต้องมีการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ที่กล่าวข้างต้นครบทุกตัว แต่สำหรับเครื่องแม่ข่ายอื่น ๆ ไม่จำเป็นต้องมีครบทุกตัว ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันความสามารถในการทำงานของเครื่องแม่ข่ายนั้น ๆ ผลที่ได้จากการตรวจสอบจะทำให้ทราบว่าโปรแกรมประยุกต์ตัวใดบ้างที่มีปัญหาหรือไม่ได้เปิดใช้งาน ทำให้ง่ายในการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาที่เกิดจากโปรแกรมประยุกต์ปิดการใช้งานอยู่ เช่น จากรูปที่ 4-11 จะทำให้ทราบว่า เครื่องแม่ข่ายของศูนย์อำนาจการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 โปรแกรมประยุกต์ที่ชื่อว่า ArcSDE ไม่ได้มีการทำงานอยู่ ณ ปัจจุบัน ซึ่งจะปรากฏข้อความสีแดงว่า ArcSDE is not running



รูปที่ 4-11 การตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมประยุกต์

4.5 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

เมื่อพัฒนาระบบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพการทำงานของระบบ โดยใช้แบบสอบถามประกอบด้วยมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) เชิงคุณภาพ 5 ระดับ ตามวิธีของไลเคิร์ต (Likert) [28] ดังนี้

4.5.1 การทดสอบโดยผู้พัฒนาโปรแกรม ใช้วิธีทดสอบแบบแบล็กบ็อกซ์ (Black Box Testing) เป็นกระบวนการทดสอบการทำงานของระบบโดยรวมทั้งหมดว่ามีกระบวนการทำงานถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ โดยการทดสอบการทำงานแต่ละฟังก์ชันการทำงานทั้งหมด เพื่อหาข้อบกพร่องของโปรแกรม หลังจากนั้นปรับปรุงแก้ไข

4.5.2 การทดสอบโดยกลุ่มตัวอย่าง วิธีการประเมินประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประชากรกลุ่มตัวอย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลจากการวิเคราะห์ กลุ่มตัวอย่างในการทดสอบระบบ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

- ผู้ใช้ทั่วไป จำนวน 2 คน
- ทีมงาน จำนวน 5 คน

ซึ่งกลุ่มตัวอย่างในส่วนของทีมงาน ประกอบด้วยทีมงานของศูนย์บรรเทาป้องกันสาธารณภัยของพื้นที่ต่าง ๆ ในอำเภอหาดใหญ่ ได้แก่

- เทศบาลนครหาดใหญ่ 1 คน
- เทศบาลตำบลคอหงส์ 1 คน
- เทศบาลตำบลน้ำน้อย 2 คน
- เทศบาลตำบลคลองแห 1 คน

4.5.3 หัวข้อในการประเมินโดยผู้ใช้ทั่วไปและทีมงาน จะแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- การประเมินด้านความสามารถทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ (Functional Requirement Test)
- การประเมินด้านการใช้งานของโปรแกรม (Usability Test)
- การประเมินด้านความปลอดภัยในการทำงานของระบบ (Security Test)
- การประเมินด้านความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ

แต่ละการทดสอบนั้นจะมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนประเมินออกเป็น 2 เกณฑ์ คือ เกณฑ์การให้คะแนนเชิงคุณภาพ และเกณฑ์การให้คะแนนเชิงปริมาณ ซึ่งในเกณฑ์การ

ให้คะแนนเชิงคุณภาพและเชิงประมาณนั้น แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ ปรับปรุง และ ไม่เหมาะสม

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ	
ดีมาก	4.51-5.00	ระบบสนับสนุนและรองรับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับดีมาก
ดี	3.51-4.50	ระบบสนับสนุนและรองรับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับดี
พอใช้	2.51-3.50	ระบบสนับสนุนและรองรับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับพอใช้
ปรับปรุง	1.51-2.50	ระบบสนับสนุนและรองรับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับปรับปรุง
ไม่เหมาะสม	1.00-1.50	ระบบสนับสนุนและรองรับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับไม่เหมาะสม

ตารางที่ 4-1 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวัดค่ากลางของข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และวัดการกระจายของข้อมูล โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

- ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

\bar{X} แทนค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทนผลรวมทั้งหมดของข้อมูล

N แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

- ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N-1}}$$

SD แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\bar{X} แทนค่าเฉลี่ย

X_i แทนค่าของข้อมูลแต่ละค่า

N แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

4.5.4 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบในแต่ละด้าน ของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มผู้ใช้ทั่วไปจำนวน 2 คน ซึ่งผลการประเมินระบบทั้ง 4 ด้าน พบว่าผลการประเมินอยู่ในระดับดี ดังแสดงในตารางที่ 4-2 ถึง ตารางที่ 4-9

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ประเมิน
1. สามารถแสดงผลข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลทั่วไป	5
2. สามารถแสดงผลข้อมูลความต้องการทรัพยากร ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลทั่วไป	5
3. สามารถแสดงผลข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลทั่วไป	5

ตารางที่ 4-2 ผลประเมินด้านความสามารถทำงานตรงความต้องการของผู้ใช้ทั่วไปคนที่ 1

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ประเมิน
1. สามารถแสดงผลข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลทั่วไป	4
2. สามารถแสดงผลข้อมูลความต้องการทรัพยากร ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลทั่วไป	4

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ประเมิน
3. สามารถแสดงผลข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลทั่วไป	4

ตารางที่ 4-3 ผลประเมินด้านความสามารถทำงานตรงความต้องการของผู้ใช้ทั่วไปคนที่ 2

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ประเมิน
1. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4
2. ความชัดเจนของการแสดงผลแผนที่ บนจอภาพ	4
3. ความเหมาะสมของการใช้สีของตัวอักษร พื้นหลัง	5
4. ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ	5
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละจอภาพ	5
6. คำสั่งของโปรแกรมเป็นคำสั่งที่ใช้สื่อสารกับผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์	4
7. ความรวดเร็วในการประมวลผล	3
8. ความง่ายในการใช้งาน	4

ตารางที่ 4-4 ผลประเมินด้านการใช้งานของระบบของผู้ใช้ทั่วไปคนที่ 1

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ประเมิน
1. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4
2. ความชัดเจนของการแสดงผลแผนที่ บนจอภาพ	4
3. ความเหมาะสมของการใช้สีของตัวอักษร พื้นหลัง	4
4. ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ	4
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละ	4

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ประเมิน
จอกภาพ	
6. คำสั่งของโปรแกรมเป็นคำสั่งที่ใช้สื่อสารกับผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์	4
7. ความรวดเร็วในการประมวลผล	3
8. ความง่ายในการใช้งาน	3

ตารางที่ 4-5 ผลประเมินด้านการใช้งานของระบบของผู้ใช้ทั่วไปคนที่ 2

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ประเมิน
1. มีการกำหนดรหัสผ่านในการเข้าใช้ระบบตามกฎเกณฑ์ของการกำหนดรหัสผ่าน	5
2. มีการควบคุมความปลอดภัยในการเพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูลในระบบ	5
3. กำหนดสิทธิในการเข้าใช้ระบบของผู้ใช้	5
4. มีคำอธิบายข้อผิดพลาดในการใช้งาน	5

ตารางที่ 4-6 ผลประเมินด้านความปลอดภัยของระบบของผู้ใช้ทั่วไปคนที่ 1

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ประเมิน
1. มีการกำหนดรหัสผ่านในการเข้าใช้ระบบตามกฎเกณฑ์ของการกำหนดรหัสผ่าน	5
2. มีการควบคุมความปลอดภัยในการเพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูลในระบบ	5
3. กำหนดสิทธิในการเข้าใช้ระบบของผู้ใช้	5
4. มีคำอธิบายข้อผิดพลาดในการใช้งาน	5

ตารางที่ 4-7 ผลประเมินด้านความปลอดภัยของระบบของผู้ใช้ทั่วไปคนที่ 2

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ประเมิน
1. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้การช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมมีประสิทธิภาพ	5
2. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้ข้อมูลข่าวสารที่ได้รับทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น	4
3. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้ข้อมูลที่ได้รับตรงกับความต้องการ	4
4. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้ข้อมูลที่ได้รับมีความน่าเชื่อถือ	5
5. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้ทุกฝ่ายได้รับทราบข้อมูล	4
6. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้เกิดการมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา	4
7. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้เกิดการติดต่อประสานงานระหว่างองค์กรผู้ให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย	5
8. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้เกิดการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่	4
9. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ	4
10. ท่านคิดว่าระบบจะทำให้สามารถเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งอยู่คนละสถานที่ที่สามารถเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลทั่วไป	4

ตารางที่ 4-8 ผลประเมินด้านความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อระบบของผู้ใช้ทั่วไปคนที่ 1

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ประเมิน
1. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้การช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมมีประสิทธิภาพ	4
2. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้ข้อมูลข่าวสารที่ได้รับทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น	4

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ประเมิน
3. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้ข้อมูลที่ได้รับตรงกับความต้องการ	4
4. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้ข้อมูลที่ได้รับมีความน่าเชื่อถือ	4
5. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้ทุกฝ่ายได้รับทราบข้อมูล	3
6. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้เกิดการมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา	4
7. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้เกิดการติดต่อประสานงานระหว่างองค์กรผู้ให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย	4
8. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้เกิดการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่	4
9. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ	4
10. ท่านคิดว่าระบบจะทำให้สามารถเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งอยู่คนละสถานที่ที่สามารถเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลทั่วไป	4

ตารางที่ 4-9 ผลประเมินด้านความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อระบบของผู้ใช้ทั่วไปคนที่ 2

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบในแต่ละด้าน แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของกลุ่มตัวอย่างในส่วนของทีมงาน จำนวน 5 คน ทั้ง 4 ด้าน พบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.83$, $SD = 0.34$) ดังแสดงในตารางที่ 4-10

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. ด้านความสามารถทำงานตรงความต้องการ	3.90	0.22	ดี
2. ด้านการใช้งานของระบบ	3.75	0.47	ดี
3. ด้านความปลอดภัยของระบบ	3.80	0.36	ดี
4. ด้านความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ	3.88	0.31	ดี
รวม	3.83	0.34	ดี

ตารางที่ 4-10 สรุปผลการประเมินของกลุ่มทีมงาน

4.5.5 การวิเคราะห์ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ทั้งสองกลุ่ม พบว่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบอยู่ในระดับดี การนำแนวคิดการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายเข้ามาใช้จะช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพิ่มมากขึ้น เพราะมีเครื่องมือที่ใช้ช่วยสนับสนุนในการทำงานของทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม รวมถึงเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้กลุ่มอื่น ๆ ได้แก่ บุคคลทั่วไป หน่วยงานหรือองค์กรต่าง ๆ และผู้บริหาร ซึ่งประโยชน์ต่อกลุ่มทีมงาน คือ จะทำให้ทีมงานสามารถรับทราบข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ประกอบในการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การเตรียมทรัพยากรเพื่อใช้ในการช่วยเหลือผู้ประสบภัย ทั้งในส่วนที่เป็นบุคลากร สิ่งของ สถานที่ รวมถึงเงินทุนที่จำเป็นต้องใช้ รวมถึงการติดต่อประสานงานระหว่างทีมงานของศูนย์อำนวยการเขต และการจัดลำดับความสำคัญในการเข้าไปช่วยเหลือผู้ประสบภัยในพื้นที่ต่าง ๆ ส่งผลให้ทีมงานสามารถทำงานได้คล่องตัวมากขึ้น ประโยชน์ต่อบุคคลทั่วไป คือ เป็นการเพิ่มช่องทางในการรับทราบข่าวสารเกี่ยวกับสถานการณ์น้ำท่วมที่เกิดขึ้นในหมู่บ้านต่าง ๆ ได้โดยไม่จำเป็นต้องติดตามข่าวสารอยู่ตลอดเวลาเหมือนกับการรับทราบผ่านสื่อวิทยุ โทรทัศน์ ซึ่งถ้าไม่ได้ติดตามช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งอาจจะทำให้ไม่ได้รับทราบข้อมูลที่ต้องการ ประโยชน์ต่อหน่วยงานหรือองค์กรต่าง ๆ คือ ทำให้หน่วยงานหรือองค์กรต่าง ๆ ที่ต้องการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย สามารถรับทราบข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมที่เป็นอยู่ ณ ปัจจุบันของพื้นที่ต่าง ๆ ส่งผลให้สามารถช่วยเหลือได้ตรงกับความต้องการหรือสถานการณ์ ณ ขณะนั้น ๆ ประโยชน์ต่อผู้บริหาร คือ ทำให้ผู้บริหารสามารถรับทราบข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมในภาพรวมของอำเภอภาคใหญ่ เพื่อประโยชน์ต่อการวิเคราะห์และตัดสินใจในการจัดสรรงบประมาณ หรือสิ่งของ รวมถึงทรัพยากร

ต่าง ๆ ในการให้ความช่วยเหลือในแต่ละพื้นที่ของอำเภอหาดใหญ่ได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

นอกจากนี้ประโยชน์ที่จะได้จากการนำระบบไปใช้งาน มีดังต่อไปนี้

- ความถูกต้อง (Accuracy) คือ ข้อมูลที่ได้รับจากระบบตรงกับสภาพความเป็นจริง หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ทำให้ง่ายในการวิเคราะห์และตัดสินใจแก้ไขปัญหา จากเดิมเกิดปัญหาความไม่ถูกต้องของข้อมูลเนื่องจาก ข้อมูลที่ได้รับมาจากหลายแหล่งไม่ตรงกัน ทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่าข้อมูลจากแหล่งใดคือข้อมูลที่ถูกต้องตรงกับความเป็นจริง แต่การนำระบบนี้มาใช้ข้อมูลที่ได้จากระบบจะมาจากผู้ใหญ่บ้านและทีมงานที่เกี่ยวข้องที่ได้รับมอบหมาย ทำให้ข้อมูลที่ได้รับมีความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น

- ความทันต่อเวลา (Timeliness) คือ ข้อมูลที่ได้รับทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นสามารถบอกได้ว่าสภาพการณ์หรือแนวโน้มของเหตุการณ์เป็นอย่างไรบ้าง ณ เวลาต่าง ๆ กัน จากเดิมการรับทราบข้อมูลข่าวสารส่วนใหญ่จะรับทราบผ่านพวกสื่อวิทยุ โทรทัศน์ ซึ่งบางครั้งเกิดความล่าช้าหรือต้องคอยติดตามอยู่ตลอดเวลาเพื่อรับทราบในสิ่งที่ต้องการ การนำระบบนี้มาใช้จะเป็นการเพิ่มช่องทางในการรับทราบข้อมูลข่าวสาร ทำให้สามารถรับทราบข่าวสารที่ต้องการและเป็นปัจจุบัน โดยมีช่วงเวลาระบุอยู่ด้วยว่าแต่ละเหตุการณ์เกิดขึ้นเมื่อไหร่

- ความสมบูรณ์ (Completeness) คือ ข้อมูลที่ได้รับมีความครบถ้วนในเรื่องที่จะแก้ปัญหาหรือตัดสินใจ เช่น กระบวนการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม ทีมงานต้องการทราบข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมในแต่ละพื้นที่ ความต้องการที่แต่ละพื้นที่ต้องการได้รับการช่วยเหลือ รวมถึงผู้บาดเจ็บหรือผู้ป่วยในแต่ละพื้นที่ เพื่อประโยชน์ในการตัดสินใจและให้การช่วยเหลือ ซึ่งการนำระบบมาใช้ทำให้ผู้ใช้และทีมงานมีช่องทางในการรับทราบข้อมูลข่าวสารเพิ่มขึ้น ได้รับข้อมูลตรงตามความต้องการและมีการแบ่งหมวดหมู่ สถานที่ วัน และเวลาชัดเจนมากขึ้น เช่น หมู่บ้านไร้อ้อย ซึ่งตั้งอยู่ในตำบลลูลุง เกิดน้ำท่วม มีระดับน้ำ 1 เมตร และฝนตกหนัก ต้องการน้ำดื่ม จำนวน 100 ขวด เมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน 2552 เวลา 19.35 น. เป็นต้น

4.6 ข้อสังเกตในการออกแบบและพัฒนาระบบ

ก่อนที่จะออกแบบและพัฒนาระบบ เราจะต้องวิเคราะห์ความต้องการในด้านต่างๆ ของระบบสารสนเทศที่กำลังจะพัฒนาขึ้นว่าระบบจะต้องมีความสามารถในเรื่องใดบ้างที่จะทำให้ระบบสามารถทำงานตอบสนองผู้ใช้และวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งประเด็นที่ควรพิจารณาในการวิเคราะห์มี 2 ส่วน ได้แก่ ความต้องการที่เป็นหน้าที่หลัก (Functional Requirement) คือ สิ่งที่ระบบควรจะทำหรือหน้าที่หลักของระบบที่จะต้องทำ เช่น ระบบสามารถแสดงข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมในแต่ละหมู่บ้านได้ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย ระบบสามารถพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้ เป็นต้น ความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่หลัก (Non-functional Requirement) คือ ส่วนอื่นๆที่ไม่ใช่หน้าที่หลักๆ ที่ต้องทำ แต่เป็นคุณสมบัติอื่นๆที่เราอยากได้จากระบบ เช่น ความปลอดภัยของระบบ ความเชื่อถือได้ของระบบ เวลาตอบสนอง สามารถเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ตได้ หลังจากวิเคราะห์ความต้องการแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการออกแบบเชิงตรรกะและเชิงกายภาพ ซึ่งจะต้องนำสิ่งที่ได้จากการวิเคราะห์มาพิจารณาในการออกแบบ เช่น ต้องใช้เครื่องมือหรือเทคโนโลยีใดบ้างจึงจะทำให้ระบบสามารถแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่และเชิงบรรยายได้

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทนี้นำเสนอเกี่ยวกับบทสรุปและข้อเสนอแนะ ซึ่งประกอบด้วย สรุปผลการวิจัย ประโยชน์ที่ได้จากระบบ อุปสรรคและปัญหา ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้งาน และข้อเสนอแนะสำหรับวิจัยครั้งต่อไป

5.1 สรุปผลการวิจัย

การช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมเดิม ประกอบด้วยผู้ใช้ 2 กลุ่ม คือ บุคคลทั่วไป และทีมงานให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม ซึ่งผู้ใช้ทั้งสองกลุ่มจะรับทราบข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมและข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องโดย รับทราบผ่านสื่อต่าง ๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น และรับทราบจากการบอกเล่าหรือพูดคุยกับบุคคลอื่น ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานของระบบเดิม คือ การช่วยเหลือผู้ประสบภัยโดยส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นเมื่อน้ำลดแล้ว องค์กรซึ่งมีหน้าที่ช่วยเหลือผู้ประสบภัยซึ่งอยู่ต่างพื้นที่กันขาดการติดต่อประสานงาน และไม่ได้มีการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ รวมถึงข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ที่ได้รับมีความล่าช้า ไม่มีการแบ่งหมวดหมู่ สถานที่ที่เกิดเหตุชัดเจน รวมถึงข้อมูลที่ได้รับจากหลาย ๆ แหล่งไม่ตรงกัน ทำให้ยากในการวิเคราะห์และตัดสินใจแก้ไขปัญหา รวมถึงเรื่องการสื่อสารเพื่อแจ้งหรือรับทราบสถานการณ์น้ำท่วมผ่านวิธีการข้างต้นมีข้อจำกัดในเรื่องเวลาในการรับฟัง คือ ผู้ฟังจะต้องคอยติดตามฟังอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ ต้องการ เพราะถ้าไม่ได้รับฟังช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง อาจจะทำให้ไม่ได้รับฟังข้อมูลที่ ต้องการทราบ รวมถึงอาจจะได้รายละเอียดไม่ชัดเจนต้องสอบถามกันหลายครั้ง และอาจมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน จึงเป็นแนวคิดให้เกิดการพัฒนาาระบบสารสนเทศแบบกระจายสำหรับการประยุกต์ใช้การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ เพื่อสนับสนุนการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมขนาดใหญ่ โดยจะเน้นการเชื่อมโยง

เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งติดตั้งอยู่คนละที่ให้สามารถเชื่อมต่อ แลกเปลี่ยนข้อมูลเชิงพื้นที่ ข้อมูลทั่วไป และเน้นการติดต่อประสานงานระหว่างกลุ่มในการร่วมกันแก้ไขปัญหาน้ำท่วม ซึ่งในส่วนของ การออกแบบและพัฒนาประกอบด้วย ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมการออกแบบระบบ ซึ่งประกอบด้วย 6 ส่วน ได้แก่ เครื่องลูกข่าย การติดต่อสื่อสาร การตรวจสอบสิทธิ์ เครื่องแม่ข่าย สำหรับทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ ระบบฐานข้อมูล และคำสั่งสำหรับการเชื่อมต่อข้อมูล ส่วนผลของการพัฒนาระบบสารสนเทศแบบกระจายสำหรับการประยุกต์ใช้การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย โปรแกรมประยุกต์บนเว็บของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขตย่อย 4 เว็บ และของศูนย์อำนวยการกลาง 1 เว็บ ซึ่งความสามารถโดยรวม มีดังต่อไปนี้

- สามารถแสดงผลข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ข้อมูลความต้องการทรัพยากร และข้อมูลจำนวนผู้ป่วยแต่ละตำบล แต่ละเขต และในภาพรวมของอำเภอขนาดใหญ่ ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลทั่วไป

- สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ข้อมูลความต้องการทรัพยากร และข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของแต่ละหมู่บ้าน

- สามารถแสดงพื้นที่สีแดง ซึ่งเป็นตำบลที่มีจำนวนหมู่บ้านมีน้ำท่วมมากกว่า 70 % ของจำนวนหมู่บ้านทั้งหมดในตำบลนั้น

- สามารถสนทนา ติดต่อสื่อสารระหว่างทีมงานให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย ในศูนย์อำนวยการเขตต่าง ๆ

- สามารถตรวจสอบความพร้อมใช้งานของระบบ ซึ่งประกอบด้วย การตรวจสอบการเชื่อมต่อเครือข่ายเครื่องแม่ข่ายของศูนย์อำนวยการแต่ละเขต และการตรวจสอบโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้งาน

- มีการทดสอบเพื่อการจำลองสถานการณ์ สำหรับการฝึกซ้อม รวมถึงมีการรับฟังความคิดเห็นของระบบจากทีมงานบรรเทาป้องกันสาธารณภัย ในอำเภอขนาดใหญ่

ส่วนภาพรวมการทำงานของระบบ คือ เมื่อเกิดเหตุการณ์น้ำท่วม ณ หมู่บ้านใด ผู้ใหญ่บ้านจะรับหน้าที่ในการแจ้งข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของหมู่บ้านที่ตนเองรับผิดชอบเข้าสู่ระบบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขตที่หมู่บ้านนั้นตั้งอยู่ ซึ่งจะใช้งานผ่าน โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ หลังจากผู้ใหญ่บ้านแจ้งข้อมูลแล้ว ทางทีมงานที่อยู่ ณ ศูนย์อำนวยการเขต จะสามารถรับทราบถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้ และจะดำเนินการช่วยเหลือต่อไป รวมถึงการเชื่อมต่อข้อมูล

ไปที่ศูนย์อำนวยความสะดวกกลาง ศูนย์อำนวยความสะดวกจะได้รับทราบข้อมูลและทำหน้าที่ประสานงานกับศูนย์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ เพื่อช่วยเหลือต่อไป

จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ทั้งสองกลุ่ม คือ ผู้ใช้ทั่วไปและทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัย พบว่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบอยู่ในระดับดี การนำแนวคิดการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายเข้ามาใช้จะช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพิ่มมากขึ้น เพราะมีเครื่องมือที่ใช้ช่วยสนับสนุนในการทำงานของทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม รวมถึงเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้กลุ่มอื่น ๆ ได้แก่ บุคคลทั่วไปหน่วยงานหรือองค์กรต่าง ๆ และผู้บริหาร นอกจากนี้ยังทำให้ข้อมูลที่ได้รับจากระบบตรงกับสภาพความเป็นจริง หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ทำให้ง่ายในการวิเคราะห์และตัดสินใจแก้ไขปัญหาจากเดิมเกิดปัญหาความไม่ถูกต้องของข้อมูลเนื่องจาก ข้อมูลที่ได้รับมาจากหลายแหล่งไม่ตรงกัน ทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่าข้อมูลจากแหล่งใดคือข้อมูลที่ต้องการตรงกับความเป็นจริง แต่การนำระบบนี้มาใช้ข้อมูลที่ได้จากระบบจะมาจากผู้ใหญ่บ้านและทีมงานที่เกี่ยวข้องที่ได้รับมอบหมาย ทำให้ข้อมูลที่ได้รับมีความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น ข้อมูลที่ได้รับทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น สามารถบอกได้ว่าสภาพการณ์หรือแนวโน้มของเหตุการณ์เป็นอย่างไรบ้าง ณ เวลาต่าง ๆ กัน การนำระบบนี้มาใช้จะเป็นการเพิ่มช่องทางในการรับทราบข้อมูลข่าวสาร ทำให้สามารถรับทราบข่าวสารที่ต้องการและเป็นปัจจุบัน โดยมีช่วงเวลาระบุอยู่ด้วยว่าแต่ละเหตุการณ์เกิดขึ้นเมื่อไหร่ ข้อมูลที่ได้รับมีความครบถ้วนในเรื่องที่จะแก้ปัญหาหรือตัดสินใจ เช่น กระบวนการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม ทีมงานต้องการทราบข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมในแต่ละพื้นที่ ความต้องการที่แต่ละพื้นที่ต้องการความช่วยเหลือ รวมถึงผู้บาดเจ็บหรือผู้ป่วยในแต่ละพื้นที่ เพื่อประโยชน์ในการตัดสินใจและให้การช่วยเหลือ ซึ่งการนำระบบมาใช้ทำให้ผู้ใช้และทีมงานมีช่องทางในการรับทราบข้อมูลข่าวสารเพิ่มขึ้น ได้รับข้อมูลตรงตามความต้องการและมีการแบ่งหมวดหมู่ สถานที่ วัน และเวลาชัดเจนมากขึ้น

5.2 ประโยชน์ที่ได้จากระบบ

จากการวิจัยในอดีตพบว่า การช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมที่ผ่านมายังไม่ได้มีการนำแนวความคิดการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบบกระจายเข้ามาใช้ ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำแนวคิดดังกล่าวมาใช้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อหลาย ๆ ฝ่าย ดังนี้

- **ทีมงาน** มีเครื่องมือที่ใช้ช่วยสนับสนุนในการทำงานของทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม จะทำให้ทีมงานสามารถรับทราบข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ประกอบในการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การเตรียมทรัพยากรเพื่อใช้ในการช่วยเหลือผู้ประสบภัย ทั้งในส่วนที่เป็นบุคลากร สิ่งของ สถานที่ เงินทุนที่จำเป็นต้องใช้ รวมถึงการติดต่อประสานงานระหว่างทีมงานของศูนย์อำนวยการเขต และการจัดลำดับความสำคัญในการเข้าไปช่วยเหลือผู้ประสบภัยในพื้นที่ต่าง ๆ ส่งผลให้ทีมงานสามารถทำงานได้คล่องตัวมากขึ้น

- **บุคคลทั่วไป** เป็นการเพิ่มช่องทางในการรับทราบข่าวสารเกี่ยวกับสถานการณ์น้ำท่วมที่เกิดขึ้นในหมู่บ้าน ๆ ต่าง ๆ ได้ โดยไม่จำเป็นต้องติดตามข่าวสารอยู่ตลอดเวลาเหมือนกับการรับทราบผ่านสื่อวิทยุ โทรทัศน์ ซึ่งถ้าไม่ได้ติดตามช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งอาจจะทำให้ไม่ได้รับทราบข้อมูลที่ต้องการ

- **หน่วยงานหรือองค์กรต่าง ๆ** ทำให้หน่วยงานหรือองค์กรต่าง ๆ ที่ต้องการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย สามารถรับทราบข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมที่เป็นอยู่ ณ ปัจจุบันของพื้นที่ต่าง ๆ ส่งผลให้สามารถช่วยเหลือได้ตรงกับความต้องการหรือสถานการณ์ ณ ขณะนั้น ๆ

- **ผู้บริหาร** ทำให้ผู้บริหารสามารถรับทราบข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมในภาพรวมของอำเภอหาดใหญ่ เพื่อประโยชน์ต่อการวิเคราะห์และตัดสินใจในการจัดสรรงบประมาณหรือสิ่งของ รวมถึงทรัพยากรต่าง ๆ ในการให้ความช่วยเหลือในแต่ละพื้นที่ของอำเภอหาดใหญ่ได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาและอุปสรรคที่พบจากการทำวิทยานิพนธ์ สรุปเป็นข้อได้ดังนี้

1. การจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นข้อมูลที่ซับซ้อน ทั้งในเรื่องของแนวคิดและวิธีการจัดเก็บ ทำให้การนำเข้าข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล และการสอบถามข้อมูลจึงยุ่งยากและซับซ้อน
2. ข้อมูลที่มีอยู่ ไม่สามารถนำมาใช้งานได้ เพราะ รูปแบบของข้อมูลไม่ สนิบสนุนกับซอฟต์แวร์ที่ใช้ในงานวิจัย ทำให้ต้องเสียเวลาในการหาวิธี Convert ข้อมูลเพื่อจัดเก็บ ลงในระบบจัดการฐานข้อมูล
3. เครื่องมือที่ต้องใช้ในงานวิจัย ส่วนใหญ่เป็นซอฟต์แวร์เฉพาะทาง ซึ่งผู้วิจัยไม่ มีความรู้ความชำนาญมาก่อน จึงต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษาและทำความเข้าใจ
4. การทำซ้ำและการเชื่อมต่อข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีกระบวนการที่ ซับซ้อน จึงต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษาและทำความเข้าใจ
5. เมื่อมีการทำซ้ำข้อมูลแล้ว ทำให้ไม่สามารถแก้ไขโครงสร้างฐานข้อมูลได้ ถ้า ต้องการแก้ไขจะต้อง ยกเลิกการทำซ้ำข้อมูล ลบข้อมูลทิ้ง แล้วสร้างขึ้นมาใหม่ เพราะข้อมูลที่มีการ ทำซ้ำ จะไม่สามารถแก้ไขโครงสร้างข้อมูลเหล่านั้นได้อีก ดังนั้นถ้ามีโครงสร้างข้อมูลใด ๆ ผิดจะทำ ให้เสียเวลาในการดำเนินการใหม่

5.4 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้งาน

1. ควรมอบหมายงานให้กับผู้ใหญ่บ้านและทีมงาน ในการแจ้งข้อมูลสถานการณ์ น้ำท่วมและสถานการณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องของหมู่บ้านที่ตนเองรับผิดชอบอยู่เข้าสู่ระบบ เพราะถ้า ขาดการทำงานในส่วนนี้ไป จะทำให้ระบบไม่สามารถแสดงผลข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมในแต่ละ หมู่บ้านได้ ทำให้ทุก ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้องประสบกับปัญหาเดิม ๆ ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน
2. ควรมอบหมายให้เจ้าหน้าที่ด้านคอมพิวเตอร์เป็นผู้ดูแลระบบ รวมถึงให้ คำปรึกษาแก่ผู้ใช้และทีมงาน เพราะระบบจะต้องได้รับการดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้พร้อม ใช้งานได้ตลอดเวลา ถ้าไม่มีผู้ดูแลระบบอย่างชัดเจน อาจจะทำให้เมื่อถึงเวลาที่ต้องใช้งาน แต่ระบบ ไม่สามารถทำงานได้ เป็นผลให้ไม่ทันที่จะใช้ช่วยในการสนับสนุนการทำงานแก่ทีมงาน และผู้ดูแล

ระบบควรให้คำแนะนำในการใช้งาน โปรแกรมแก่ผู้ใช้ รวมถึงตอบคำถามหรือข้อสงสัยต่าง ๆ ของผู้ใช้

3. ควรจัดให้มีการฝึกอบรมผู้ใช้และทีมงานที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะผู้ใช้กลุ่มทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัย และผู้นำหมู่บ้าน เพราะจะทำให้ผู้ใช้เข้าใจถึงวิธีการใช้งานและเห็นภาพการทำงานของระบบที่ชัดเจนมากขึ้น รวมถึงสามารถใช้งาน โปรแกรมประยุกต์ได้ครบทุกส่วนอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดแรงจูงใจในการใช้งานมากกว่าการที่ไปศึกษาหรืออ่านจากคู่มือ และง่ายในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นสื่อในการประชาสัมพันธ์ให้ผู้ใช้เข้าใจและยอมรับที่จะนำไปใช้ในงาน ตลอดจนสามารถใช้เพื่อรับฟังข้อคิดเห็นจากบุคคลต่างๆ อันจะเป็นผลดีต่อการนำมาซึ่งการปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. องค์กรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการช่วยเหลือผู้ประสบภัย ควรติดต่อประสานงานกันอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับสถานการณ์น้ำท่วมที่จะเกิดขึ้น เพราะการเกิดน้ำท่วมเป็นภัยธรรมชาติที่เราไม่อาจล่วงรู้ได้เป็นระยะเวลานาน ๆ ถ้าไม่มีการเตรียมพร้อมรับมือที่ดีจะส่งผลกระทบต่อมาในการรับมือกับปัญหาที่ตามมา แต่ถ้ามีการติดต่อประสานงาน วางแผนร่วมกัน จะทำให้สามารถดำเนินการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดจากน้ำท่วมได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5. ควรมีแผนในการซักซ้อมการใช้งานระบบ โดยอาจจะกำหนดเป็นช่วงเวลา เช่น จัดให้มีการซักซ้อมหรือจำลองสถานการณ์การเกิดน้ำท่วมทุก ๆ 3 เดือน หรือก่อนฤดูกาลที่คาดว่าจะเกิดน้ำท่วม โดยศึกษาจากข้อมูลในอดีตที่ผ่านมา เพื่อซักซ้อมให้ผู้ใช้และทีมงานที่เกี่ยวข้องสามารถใช้งานระบบได้ ป้องกันการล้มในส่วนของการใช้งานระบบและรหัสผ่าน เพราะความถี่ในการใช้งานมีน้อย ซึ่งการซักซ้อมหรือจำลองสถานการณ์จะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งาน ได้คล่องมากกว่าการเปิดอ่านจากคู่มือ แต่คู่มือการใช้งานเป็นสิ่งที่มีไว้เช่นกัน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถไปศึกษาได้ตลอดเวลา

6. ควรตั้งงบประมาณค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อฮาร์ดแวร์และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เพราะการที่จะใช้งานระบบได้ต้องอาศัยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ซึ่งใช้เป็นเครื่องแม่ข่ายสำหรับทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่และเครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการฐานข้อมูล

5.5 ข้อเสนอแนะสำหรับวิจัยครั้งต่อไป

1. ช่องทางสำรองในการติดต่อสื่อสาร กรณีช่องทางสื่อสารหลักใช้การไม่ได้ เมื่อเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมอาจจะจะมีผลทำให้ช่องทางสื่อสารที่ใช้อยู่มีปัญหาไม่สามารถใช้งานได้ ดังนั้นเราควรพิจารณาในเรื่องการจัดเตรียมช่องทางสื่อสารสำรองที่จะนำมาใช้งานทดแทนช่องทางสื่อสารหลักไว้หลาย ๆ ช่องทาง และควรจะให้มีการสลับไปใช้ช่องทางสื่อสารสำรองที่จัดเตรียมไว้อัตโนมัติเมื่อช่องทางสื่อสารหลักใช้ไม่ได้ เพื่อให้ระบบพร้อมสำหรับการใช้งานตลอดเวลา

2. ความสามารถในการรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ไร้สาย ทั้งในส่วน of ข้อมูลเชิงพื้นที่และเชิงบรรยาย เพื่อความสะดวกของผู้ใหญ่บ้านและทีมงานในการแจ้งข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมเข้าสู่ระบบ โดยงานวิจัยนี้รองรับการใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ไร้สายเฉพาะในส่วนข้อมูลเชิงบรรยาย แต่ยังไม่รองรับข้อมูลเชิงพื้นที่

3. การมีส่วนร่วมของผู้ใช้งาน ตั้งแต่ขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ จนกระทั่งการนำไปใช้งาน เพื่อให้ระบบมีความสามารถตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากขึ้น และง่ายในการแก้ไขปรับเปลี่ยนรายละเอียด เมื่อถึงเวลาที่ต้องการนำไปใช้งานจะทำให้สะดวกมากยิ่งขึ้น

4. การนำข้อมูลเชิงกายภาพของแต่ละพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมเข้ามาแสดงผลในระบบ เช่น ระดับความสูงของแต่ละพื้นที่ ความลาดชันของพื้นที่ เพื่อประโยชน์ในป้องกันและแก้ไขปัญหา รวมทั้งเตรียมพร้อมเพื่อรับมือกับสถานการณ์น้ำท่วมที่จะเกิดขึ้นในครั้งต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] Natural Disaster Data Book, Asian Disaster Reduction Center, ADRC-2007.
- [2] Natural Disaster Data Book, Asian Disaster Reduction Center, ADRC-2005.
- [3] เฉลิมชัย เอกก้านตรง. 2543. “การศึกษาและวิเคราะห์ด้านอุตุนิยมหาวิทยาลัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุทกภัยในภาคใต้ของประเทศไทย ระหว่างวันที่ 18-26 พฤศจิกายน 2543.” กรุงเทพฯ: กรมอุตุนิยมหาวิทยาลัย
- [4] อาคม ใจแก้ว และคณะ. 2544. “โครงสร้างและกระบวนการบริหารเพื่อป้องกันและบรรเทาอุทกภัย กรณีศึกษาเทศบาลนครหาดใหญ่” สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [5] Guoray Cai, Alan M. MacEachren, Rajeev Sharma, Isaac Brewer, Sven Fuhrmann and Mike McNeese. 2005. Enabling GeoCollaborative crisis management through advanced geoinformation technologies. ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 89 pp. 227 - 228
- [6] Levent Bolelli, Guoray Cai, Hongmei Wang, Bitaz Mortazavi, Ingmar Rauschert, Sven Fuhrmann, Rajeev Sharma and Alan MacEachren. 2004. Multimodal interaction for distributed collaboration. ICMI'04, October 13–15, 2004, State College, Pennsylvania, USA.
- [7] M. Bortenschlager, S. Leitinger, H. Rieser, R. Steinmann. 2007. Towards a P2P-Based GeoCollaboration System for Disaster Management.
- [8] Bandopadhyay, S.; Ghosh, A.; Sarkar, R. 2003. Design of an Efficient Distributed GIS Application. TENCON 2003. Conference on Convergent Technologies for Asia-Pacific Region Volume 3, 15-17 Oct. 2003: pp. 1162 – 1166
- [9] ชิระวัฒน์ วัฒนพานิช. 2547. “การจำลองแบบกระจายศูนย์ของระบบช่วยเหลือฉุกเฉินสำหรับกรณีน้ำท่วมหาดใหญ่” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สงขลานครินทร์
- [10] มาตรฐานการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. http://www.thailocaladmin.go.th/work/e_book/eb1/std210550/6/6.html [Available online December, 2009]
- [11] สวรรค์ใจ กลิ่นดาว. 2542. “ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ : หลักการเบื้องต้น.” กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ หน้า 1-9
- [12] บานเย็น แซ่หลี่. 2549. “ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แผนที่กายีและทะเบียนทรัพย์สิน ของ

องค์การบริหารส่วนตำบล” สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

- [13] ERSI. 2005 “The Guide to Geographic Information System” (online). Available: <http://www.gis.com/whatisgis/index.html> [Available online December, 2009]
- [14] รศ.อุทัย สุขสิงห์ .2547. “การจัดการระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ด้วยโปรแกรม ArcView 3.2a-3.3.” กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- [15] The GIS Primer. <http://www.innovativegis.com/basis/primer/concepts.html> [Available online December, 2009]
- [16] Zhong-Ren Peng and Ming-Hsiang Tsu.2003. Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Networks. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey
- [17] Goodchild, M. F. (1992). Geographical information science. *International Journal of Geographical Information Systems*, 6(1), pp. 31-45.
- [18] Wright, D. J., Goodchild, M. F., & Proctor, J. D. (1997). Demystifying the persistent ambiguity of GIS as “tool” vs. “science.” *Annals of the Association of American Geographers*, 87(2), pp. 346-362.
- [19] Armstrong, M. P. (1994). Requirements for the development of GIS-based group decision support systems. *Journal of the American Society for Information Science*, 45(9), pp. 669-677.
- [20] MacEachren A M, Cai G, Sharma R, Brewer I and Rauschert I 2005 Enabling collaborative geoinformation access and decision-making through a natural, multimodal interface. *International Journal of Geographical Information Science* 19(1): pp. 1-26
- [21] Abraham Silberschatz, Henry Korth, S. Sudarshan. 2005. Database System Concepts, McGraw-Hill Higher Education.
- [22] An Introduction to MapServer. <http://mapserver.org/introduction.htm> [Available online June, 2008]
- [23] What is GeoServer. <http://geoserver.org/display/GEOS/What+is+GeoServer> [Available online June, 2008]
- [24] ArcGIS Server. <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisserver/index.html> [Available online June, 2008]

- [25] Administering ArcSDE for Oracle. http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?TopicName=Administering_ArcSDE_for_Oracle
[Available online December, 2009]
- [26] Administering ArcSDE for PostgreSQL. http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?TopicName=Administering_ArcSDE_for_PostgreSQL
[Available online December, 2009]
- [27] Administering ArcSDE for SQL Server. http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?TopicName=Administering_ArcSDE_for_SQL_Server
[Available online December, 2009]
- [28] ยุทธ ไกรวรรณ, ออกแบบเครื่องมือวิจัย. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ, 2552

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก: ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบทั้ง 4 ด้าน

ผลการประเมินด้านความสามารถทำงานตรงตามความต้องการในส่วนของผู้ใช้ทั่วไปอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.50$, $SD = 0.71$) ดังแสดงในตาราง ก-1

ระดับความคิดเห็นของผู้ใช้ทั่วไป	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. สามารถแสดงผลข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลทั่วไป	4.50	0.71	ดี
2. สามารถแสดงผลข้อมูลความต้องการทรัพยากร ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลทั่วไป	4.50	0.71	ดี
3. สามารถแสดงผลข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลทั่วไป	4.50	0.71	ดี
รวม	4.50	0.71	ดี

ตาราง ก-1 ความคิดเห็นด้านความสามารถทำงานตรงตามความต้องการในส่วนของผู้ใช้ทั่วไป

ผลการประเมินด้านความสามารถทำงานตรงตามความต้องการในส่วนของทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.90$, $SD = 0.22$) ดังแสดงในตาราง ก-2

ระดับความคิดเห็นของทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. สามารถแสดงผลข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลทั่วไป	3.80	0.45	ดี
2. สามารถแสดงผลข้อมูลความต้องการทรัพยากร ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลทั่วไป	3.80	0.45	ดี
3. สามารถแสดงผลข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลทั่วไป	4.00	0	ดี
4. สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของแต่ละหมู่บ้าน	4.00	0	ดี
5. สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูล ความต้องการทรัพยากรของแต่ละหมู่บ้าน	3.80	0.45	ดี

ระดับความคิดเห็นของทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม	\bar{X}	SD	ความหมาย
6. สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของแต่ละหมู่บ้าน	4.00	0	ดี
รวม	3.90	0.22	ดี

ตาราง ก-2 ความคิดเห็นด้านความสามารถทำงานตรงความต้องการในส่วนของทีมงาน

ผลการประเมินด้านการใช้งานของระบบในส่วนของผู้ใช้ทั่วไปอยู่ในระดับดี

($\bar{X} = 4.00$, $SD = 0.35$) ดังแสดงในตาราง ก-3

ระดับความคิดเห็นของผู้ใช้ทั่วไป	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4.00	0	ดี
2. ความชัดเจนของการแสดงผลแผนที่ บนจอภาพ	4.00	0	ดี
3. ความเหมาะสมของการใช้สีของตัวอักษร พื้นหลัง	4.50	0.71	ดี
4. ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ	4.50	0.71	ดี
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละจอภาพ	4.50	0.71	ดี
6. คำสั่งของโปรแกรมเป็นคำสั่งที่ใช้สื่อสารกับผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์	4.00	0	ดี
7. ความรวดเร็วในการประมวลผล	3.00	0	พอใช้
8. ความง่ายในการใช้งาน	3.50	0.71	พอใช้
รวม	4.00	0.35	ดี

ตาราง ก-3 ความคิดเห็นด้านการใช้งานของระบบในส่วนของผู้ใช้ทั่วไป

ผลการประเมินด้านการใช้งานของระบบในส่วนของทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.75$, $SD = 0.47$) ดังแสดงในตาราง ก-4

ระดับความคิดเห็นของทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	3.60	0.55	ดี
2. ความชัดเจนของการแสดงผลแผนที่ บนจอภาพ	3.80	0.45	ดี
3. ความเหมาะสมของการใช้สีของตัวอักษร พื้นหลัง	3.60	0.55	ดี
4. ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ	3.60	0.55	ดี
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละจอภาพ	3.80	0.45	ดี
6. คำสั่งของโปรแกรมเป็นคำสั่งที่ใช้สื่อสารกับผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์	4.00	0	ดี
7. ความรวดเร็วในการประมวลผล	4.00	0.71	ดี
8. ความง่ายในการใช้งาน	3.60	0.55	ดี
รวม	3.75	0.47	ดี

ตาราง ก-4 ความคิดเห็นด้านการใช้งานของระบบในส่วนของทีมงาน

ผลการประเมินด้านความปลอดภัยของระบบในส่วนของผู้ใช้ทั่วไปอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.25$, $SD = 1.06$) ดังแสดงในตาราง ก-5

ระดับความคิดเห็นของผู้ใช้ทั่วไป	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. มีการกำหนดรหัสผ่านในการเข้าใช้ระบบตามกฎเกณฑ์ของการกำหนดรหัสผ่าน	4.00	1.41	ดี
2. มีการควบคุมความปลอดภัยในการเพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูลในระบบ	4.50	0.71	ดี
3. กำหนดสิทธิในการเข้าใช้ระบบของผู้ใช้	4.00	1.41	ดี

ระดับความคิดเห็นของผู้ใช้ทั่วไป	\bar{X}	SD	ความหมาย
4. มีคำอธิบายข้อผิดพลาดในการใช้งาน	4.50	0.71	ดี
รวม	4.25	1.06	ดี

ตาราง ก-5 ความคิดเห็นด้านความปลอดภัยของระบบในส่วนของผู้ใช้ทั่วไป

ผลการประเมินด้านความปลอดภัยของระบบในส่วนของทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.80$, $SD = 0.36$) ดังแสดงในตารางที่ ก-6

ระดับความคิดเห็นของทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. มีการกำหนดรหัสผ่านในการเข้าใช้ระบบตามกฎเกณฑ์ของการกำหนดรหัสผ่าน	4.00	0	ดี
2. มีการควบคุมความปลอดภัยในการเพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูลในระบบ	3.60	0.55	ดี
3. กำหนดสิทธิในการเข้าใช้ระบบของผู้ใช้	3.80	0.45	ดี
4. มีคำอธิบายข้อผิดพลาดในการใช้งาน	3.80	0.45	ดี
รวม	3.80	0.36	ดี

ตาราง ก-6 ความคิดเห็นด้านความปลอดภัยของระบบในส่วนของทีมงาน

ผลการประเมินด้านความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อระบบในส่วนของผู้ใช้ทั่วไปอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.10$, $SD = 0.28$) ดังแสดงในตาราง ก-7

ระดับความคิดเห็นของผู้ใช้ทั่วไป	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้การช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมมีประสิทธิภาพ	4.50	0.71	ดี
2. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้ข้อมูลข่าวสารที่ได้รับทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น	4.00	0	ดี
3. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้ข้อมูลที่ได้รับตรงกับความต้องการ	4.00	0	ดี

ระดับความคิดเห็นของผู้ใช้ทั่วไป	\bar{X}	SD	ความหมาย
ต้องการ			
4. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้ข้อมูลที่ได้รับมีความน่าเชื่อถือ	4.50	0.71	ดี
5. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้ทุกฝ่ายได้รับทราบข้อมูล	3.50	0.71	พอใช้
6. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้เกิดการมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา	4.00	0	ดี
7. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้เกิดการติดต่อประสานงานระหว่างองค์กรผู้ให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย	4.50	0.71	ดี
8. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้เกิดการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่	4.00	0	ดี
9. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ	4.00	0	ดี
10. ท่านคิดว่าระบบจะทำให้สามารถเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งอยู่คนละสถานที่ที่สามารถเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลทั่วไป	4.00	0	ดี
รวม	4.10	0.28	ดี

ตาราง ก-7 ความคิดเห็นด้านความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อระบบในส่วนของผู้ใช้ทั่วไป

ผลการประเมินด้านความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อระบบในส่วนของทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.88$, $SD = 0.31$) ดังแสดงในตาราง ก-8

ระดับความคิดเห็นของทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม	\bar{X}	SD	ความหมาย
1. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้การช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมมีประสิทธิภาพ	4.00	0	ดี
2. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้ข้อมูลข่าวสารที่ได้รับทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น	4.00	0	ดี
3. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้ข้อมูลที่ได้รับตรงกับความต้องการ	3.80	0.84	ดี

ระดับความคิดเห็นของทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม	\bar{X}	<i>SD</i>	ความหมาย
4. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้ข้อมูลที่ได้รับมีความน่าเชื่อถือ	4.00	0	ดี
5. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้ทุกฝ่ายได้รับทราบข้อมูล	4.00	0	ดี
6. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้เกิดการมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา	3.60	0.55	ดี
7. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้เกิดการติดต่อประสานงานระหว่างองค์กรผู้ให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย	3.60	0.55	ดี
8. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยให้เกิดการทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่	3.80	0.45	ดี
9. ท่านคิดว่าระบบจะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ	4.00	0	ดี
10. ท่านคิดว่าระบบจะทำให้สามารถเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งอยู่คนละสถานที่ที่สามารถเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลทั่วไป	4.00	0.71	ดี
รวม	3.88	0.31	ดี

ตาราง ก-8 ความคิดเห็นด้านความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อระบบในส่วนของทีมงาน

ภาคผนวก ข: ตัวอย่างการตรวจสอบความพร้อมระบบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1

การตรวจสอบฝั่งเครื่องแม่ข่าย

ให้ทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมและผู้ดูแลระบบ เป็นผู้ตรวจสอบในส่วนนี้ ซึ่งรายละเอียดและขั้นตอนการตรวจสอบ มีดังนี้

1. เปิดโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Internet Explorer, Mozilla Firefox แล้วพิมพ์ URL หน้าแรกของระบบเข้าไป เช่น <http://flood.mgt.psu.ac.th> ซึ่งหน้าแรกประกอบด้วย การตรวจสอบ 3 ส่วน ได้แก่ ตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ตรวจสอบการทำงานของ Application และ สถิติสถานะการเชื่อมต่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์ แสดงในรูปที่ ข-1

ระบบสารสนเทศแบบกระจายสำหรับการประยุกต์ใช้การทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ กรณีศึกษาน้ำท่วมเมืองหาดใหญ่

Distributed GIS for Geocollaboration Application: A Case Study of Flood in Hat Yai


[ตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์](#) | [ตรวจสอบสถานะ Application Service](#)

[สถิติสถานะการเชื่อมต่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์](#)

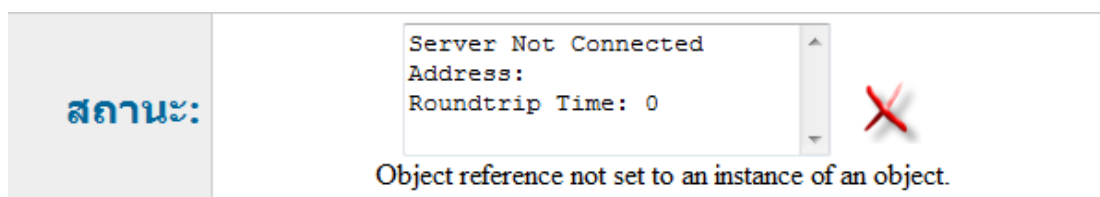
รูปที่ ข-1 การตรวจสอบสถานะของระบบ

2. การตรวจสอบรายการแรก คือ การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับเครือข่ายของเครื่องแม่ข่ายให้คลิกเลือก ตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์

3. การดูผลการตรวจสอบ ถ้าสถานะการเชื่อมต่อของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 สำเร็จ จะปรากฏข้อความว่า Server Connected แสดงในรูปที่ ข-2 ไม่สำเร็จ จะปรากฏข้อความว่า Server Not Connected แสดงในรูปที่ ข-3 ถ้าการเชื่อมต่อสำเร็จให้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไป แต่ถ้าไม่สำเร็จให้ตรวจสอบระบบเครือข่ายที่ใช้งานของเครื่องที่ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือเขตนั้น ๆ ในที่นี้เขต 1 ว่าเครือข่ายหลักใช้งานได้หรือไม่ ถ้าใช้การไม่ได้จะต้องเปลี่ยนไปใช้ช่องทางสำรองแทน

ที่ตั้ง:	ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1
สถานะ:	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p>Server Connected Address: 172.27.203.71 Roundtrip Time: 0 TTL (Time To Live): 128</p> </div> 

รูปที่ ข-2 สถานะการเชื่อมต่อเครือข่ายสำเร็จ



รูปที่ ข-3 สถานะการเชื่อมต่อเครือข่ายไม่สำเร็จ

4. การตรวจสอบขั้นตอนต่อไป คือ การตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ที่จำเป็นในการทำงานของระบบ ให้คลิกเลือก ตรวจสอบสถานะ Application Service

5. การดูผลการตรวจสอบ ถ้าโปรแกรมประยุกต์ที่จำเป็นต้องใช้งานสามารถทำงานได้ปกติ จะปรากฏข้อความตัวอักษรสีดำว่า ชื่อโปรแกรมประยุกต์ ตามด้วย is running แสดงในรูปที่ ข-4 แต่ถ้ามีโปรแกรมประยุกต์ใดไม่สามารถทำงานได้ จะปรากฏข้อความตัวอักษรสีแดงว่าชื่อ Application ตามด้วย is not running แสดงในรูปที่ ข-5

การตรวจสอบสถานะแอปพลิเคชัน : ของศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1
 ArcSDE is running
 ArcGIS Server is running
 Database Server is running
 Web Server is running

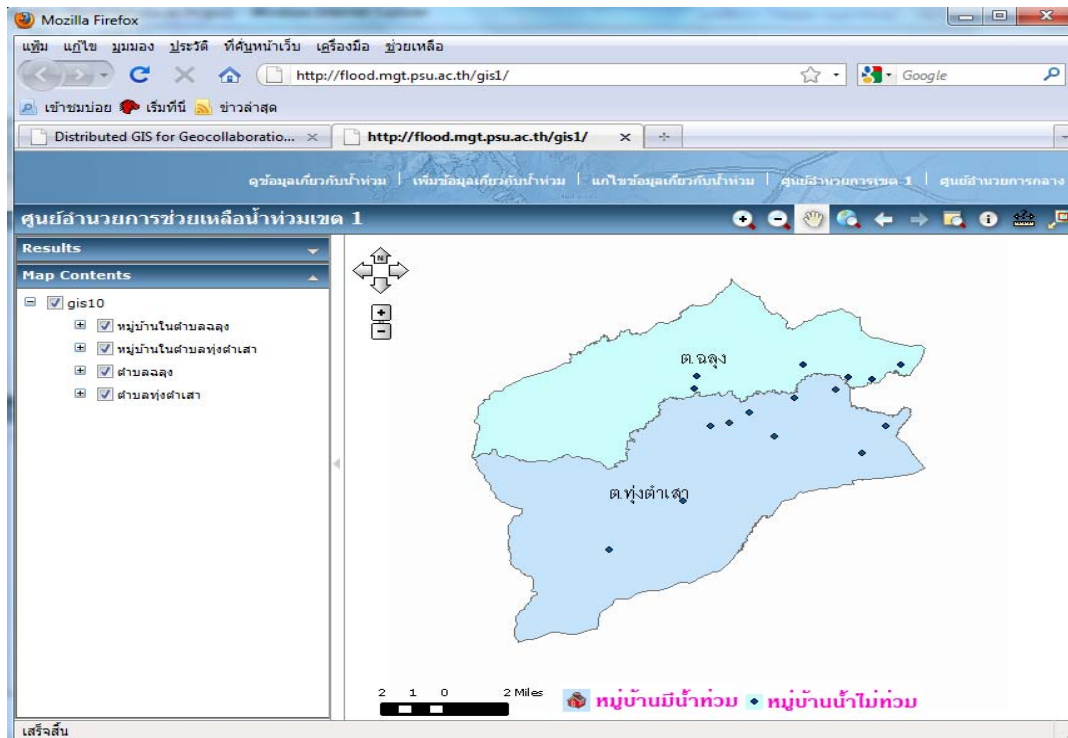
รูปที่ ข-4 สถานะการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานครบถ้วน

การตรวจสอบสถานะแอปพลิเคชัน : ของศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1
 ArcSDE is not running
 ArcGIS Server is running
 Database Server is running
 Web Server is running

รูปที่ ข-5 สถานะการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานไม่ครบถ้วน

6. ถ้าโปรแกรมประยุกต์ใดไม่ได้มีการเปิดใช้งานอยู่ ให้เปิดการใช้งาน โปรแกรมประยุกต์นั้น ๆ โดยการ Start Services

7. เมื่อตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว จะสามารถเข้าใช้งานระบบได้ แสดงในรูปที่ ข-6



รูปที่ ข-6 การเข้าใช้งานระบบ

นอกจากนี้สามารถตรวจสอบสถิติสถานะการเชื่อมต่อเครื่องแม่ข่ายย้อนหลัง ได้ โดยคลิกเลือก สถิติสถานะการเชื่อมต่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์ แสดงในรูปที่ ข-7

บันทึกสถานะการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วม อำเภอหาดใหญ่

ชื่อเครื่อง	สถานะ	วัน/เวลา
ศูนย์อำนวยการกลาง	Server Not Connected	1/2/2553 23:40:05
ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต2	Server Connected	1/2/2553 23:40:00
ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต3	Server Connected	1/2/2553 23:40:00
ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต4	Server Connected	1/2/2553 23:40:00
ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต1	Server Connected	1/2/2553 23:40:00
ศูนย์อำนวยการกลาง	Server Not Connected	1/2/2553 23:10:05
ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต4	Server Connected	1/2/2553 23:10:00
ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต1	Server Connected	1/2/2553 23:10:00
ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต2	Server Connected	1/2/2553 23:10:00
ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต3	Server Connected	1/2/2553 23:10:00

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...

รูปที่ ข-7 สถิติสถานะการเชื่อมต่อเครื่องแม่ข่าย

การตรวจสอบฝั่งเครื่องลูกข่าย

ให้ผู้ใหญ่บ้านและทีมงาน เป็นผู้ตรวจสอบในส่วนนี้ ซึ่งรายละเอียดและขั้นตอนการตรวจสอบ มีดังนี้

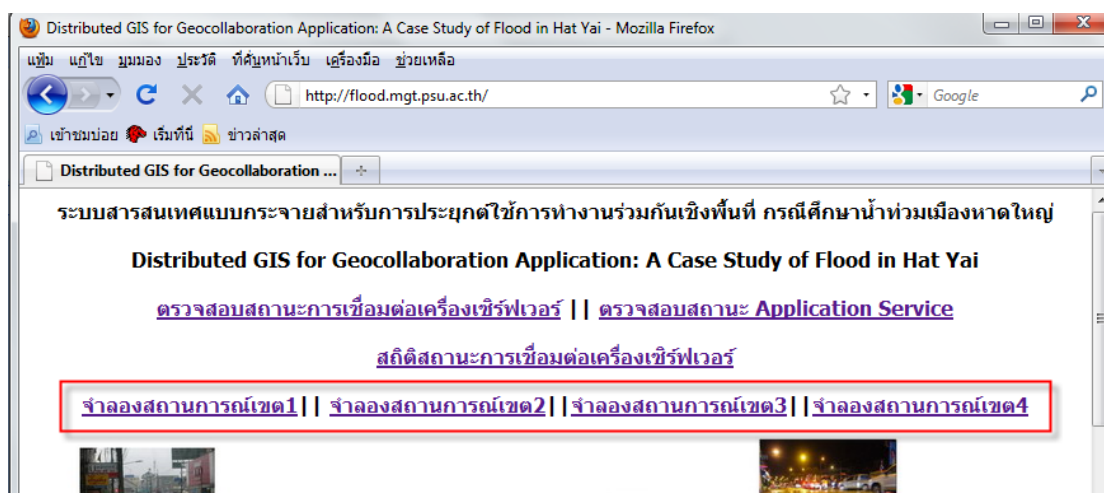
1. เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตโดยวิธีการเชื่อมต่ออาจจะแตกต่างกันออกไปในแต่ละพื้นที่ เชื่อมต่อโดยผ่านสายโทรศัพท์ ซิมการ์ดโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น
2. ตรวจสอบการใช้งานอินเทอร์เน็ต โดยการเปิดเว็บไซต์ในการทดสอบ เช่น www.google.co.th ถ้าสามารถเข้าใช้งานได้ แสดงว่าการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตสามารถใช้งานได้ ให้เข้าใช้งานระบบได้ แต่ถ้าไม่สามารถเข้าใช้งานได้ ให้ลองทดสอบเข้าใช้งานระบบ เพื่อความแน่ใจว่าไม่ได้เป็นที่เว็บไซต์ที่เลือกทดสอบ ถ้าผลการทดสอบออกมาเหมือนเดิม ให้เปลี่ยนไปใช้ช่องทางสื่อสารสำรองแทน
3. เข้าใช้งานระบบ เมื่อตรวจสอบตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นแล้ว ให้เข้าใช้งานระบบ ถ้าไม่สามารถเข้าใช้งานระบบได้อีกอาจจะเป็นปัญหาของเครื่องแม่ข่ายที่ใช้งาน ซึ่งการแก้ไขจะเป็นหน้าที่ของผู้ดูแลระบบหรือผู้ที่รับผิดชอบดูแลเครื่องแม่ข่าย

ภาคผนวก ค: การจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1

ทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมและผู้ใหญ่บ้าน สามารถทดสอบการจำลองสถานการณ์น้ำท่วมของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 ได้ ซึ่งรายละเอียดและขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ มีดังนี้

1. เปิดโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Internet Explorer, Mozilla Firefox แล้วพิมพ์ URL หน้าแรกของระบบเข้าไป เช่น <http://flood.mgt.psu.ac.th> ซึ่งหน้าแรกประกอบด้วยลิงค์ของการจำลองสถานการณ์ ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมทั้ง 4 เขต แสดงในรูปที่ ค-1



รูปที่ ค-1 ลิงค์การจำลองสถานการณ์น้ำท่วม

2. ขั้นตอนแรกของการจำลองสถานการณ์ คือ ให้คลิกเลือก จำลองสถานการณ์เขต 1 ซึ่งรายละเอียดขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ได้แก่ การตรวจสอบข้อมูลก่อนการจำลองสถานการณ์ การจำลองสถานการณ์น้ำท่วมครั้งที่ 1 การจำลองสถานการณ์น้ำท่วมครั้งที่ 2 และการลบข้อมูลสถานการณ์ แสดงในรูปที่ ค-2 ซึ่งรายละเอียดแต่ละขั้นตอนของการจำลองแต่ละส่วน มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบข้อมูลก่อนการจำลองสถานการณ์

ดูข้อมูล_สถานการณ์น้ำท่วม
ดูข้อมูล_ความต้องการทรัพยากร
ดูข้อมูล_จำนวนผู้ป่วย

ขั้นตอนที่ 2 จำลองสถานการณ์น้ำท่วมครั้งที่ 1

Simulate_สถานการณ์น้ำท่วมเขต1
Simulate_เพิ่มความต้องการทรัพยากร
Simulate_เพิ่มจำนวนผู้ป่วย

ขั้นตอนที่ 3 จำลองสถานการณ์น้ำท่วมครั้งที่ 2

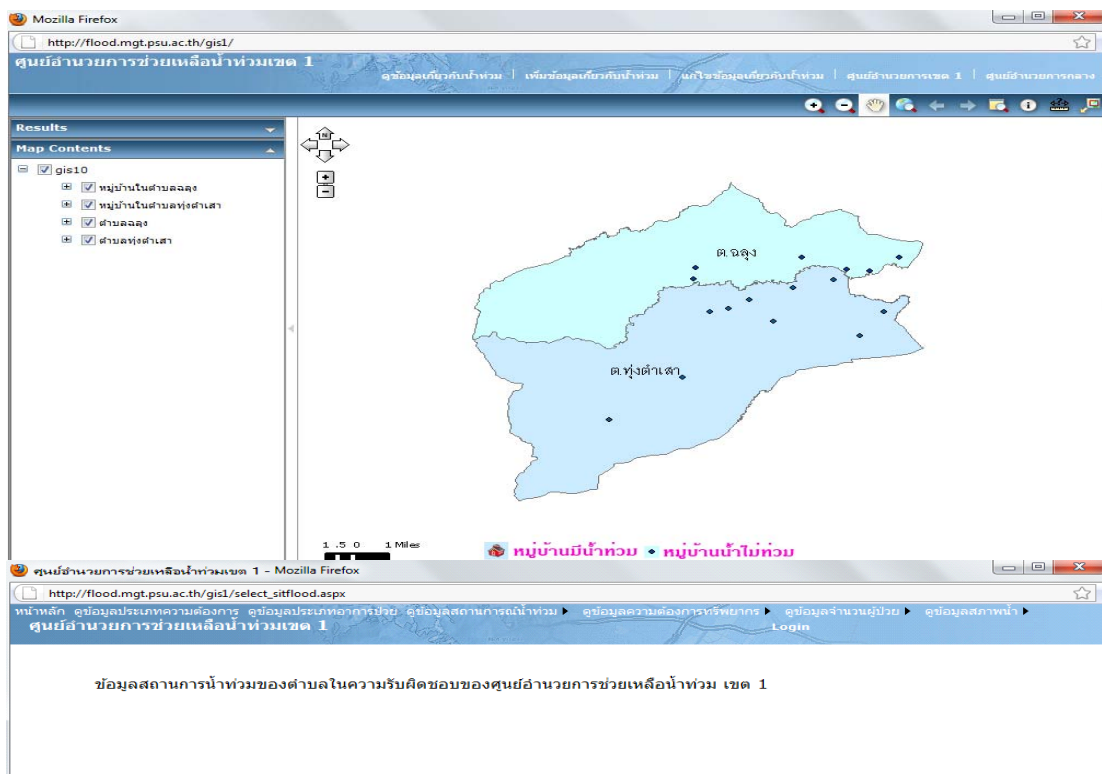
เพิ่ม_ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม
เพิ่ม_ข้อมูลความต้องการทรัพยากร
เพิ่ม_ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย

ขั้นตอนที่ 4 ลบข้อมูลจำลองสถานการณ์

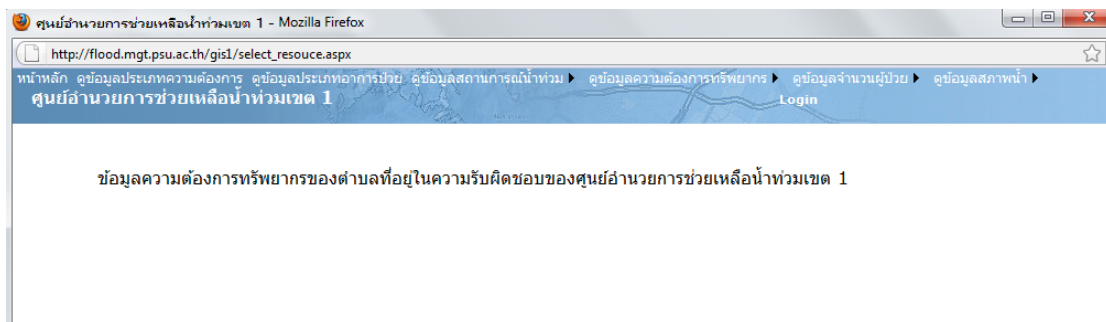
ลบข้อมูล_สถานการณ์น้ำท่วมเขต1
ลบข้อมูล_ความต้องการทรัพยากร
ลบข้อมูล_จำนวนผู้ป่วย

รูปที่ ค-2 ขั้นตอนการจำลองสถานการณ์น้ำท่วม

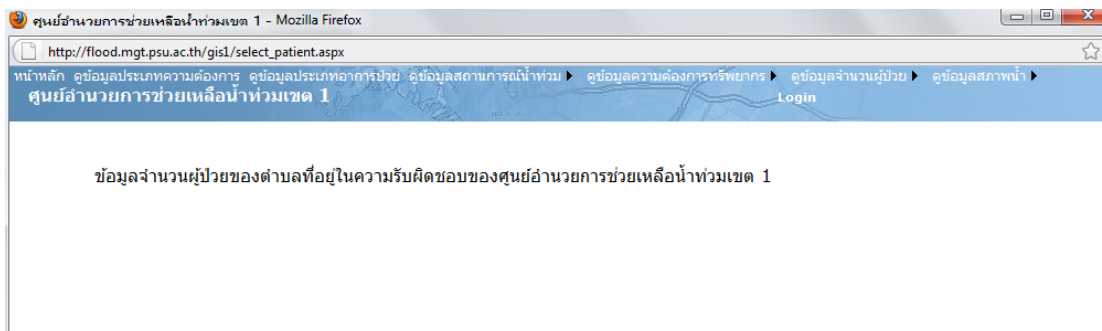
2.1 การตรวจสอบข้อมูลก่อนการจำลองสถานการณ์ เป็นการตรวจสอบเพื่อให้ทราบว่า ณ ขณะนั้นที่ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์น้ำท่วมหรือไม่ ถ้ามีจะต้องลบข้อมูลที่มีอยู่ออกไปก่อน เพื่อให้เมื่อมีการจำลองสถานการณ์ ผู้ที่จำลองจะได้ไม่สับสนว่าข้อมูลที่ปรากฏ ไม่ตรงกับสถานการณ์ที่จำลองขึ้นมา ให้คลิกเพื่อตรวจสอบข้อมูลทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ข้อมูลความต้องการทรัพยากร และข้อมูลจำนวนผู้ป่วย แสดงในรูปที่ ค-3 ถึง ค-5



รูปที่ ค-3 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมก่อนจำลองสถานการณ์



รูปที่ ค-4 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรก่อนจำลองสถานการณ์



รูปที่ ค-5 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยก่อนจำลองสถานการณ์

ซึ่งในที่นี้จะพบว่า ก่อนการจำลองสถานการณ์นั้น ยังไม่มีข้อมูลใด ๆ ที่ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1

2.2 การจำลองสถานการณ์น้ำท่วมครั้งที่ 1 เป็นการสมมติข้อมูลในส่วนต่าง ๆ เพื่อจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ข้อมูลความต้องการทรัพยากร และข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ซึ่งข้อมูลในการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 มีดังนี้

- ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านหัวจักร มีระดับน้ำ 1 เมตร สถานการณ์ คือ ฝนตกหนัก
วันที่ 31/1/2553 เวลา 9.16 น.
 - บ้านโคกขี้เหล็ก มีระดับน้ำ 3 เมตร สถานการณ์ คือ ถนนขาด
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.26 น.
- ข้อมูลความต้องการทรัพยากร ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านหัวจักร มีความต้องการ อาหารแห้ง จำนวน 20 ห่อ
วันที่ 31/1/2553 เวลา 9.00 น.
 - บ้านโคกขี้เหล็ก มีความต้องการ รองเท้า จำนวน 20 คู่
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.30 น.
- ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านหัวจักร มีผู้ป่วยโรค ปวดท้อง จำนวน 50 คน
วันที่ 31/1/2553 เวลา 9.23 น.
 - บ้านโคกขี้เหล็ก มีผู้ป่วยโรค ปวดท้อง จำนวน 30 คน
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.30 น.

ให้คลิกเพื่อจำลองสถานการณ์ทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ สถานการณ์น้ำท่วม ความต้องการทรัพยากร และจำนวนผู้ป่วย ซึ่งผลการจำลองทั้ง 3 ส่วน แสดงในรูปแบบที่ ก-6 ถึง ก-8

Results

Map Contents

- gis10
 - หมู่บ้านในตำบลสูง
 - หมู่บ้านในตำบลทุ่งต่ำเสา
 - ตำบลสูง
 - ตำบลทุ่งต่ำเสา

1.5 0 1 Miles

หมู่บ้านมีน้ำท่วม • บ้านน้ำไม่ท่วม

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 - Mozilla Firefox

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis1/select_sitfflood.aspx

หน้าหลัก | ข้อมูลประเภทความต้องการ | ข้อมูลประเภทอาคารบ้าน | ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม | ข้อมูลความต้องการทรัพยากร | ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย | ข้อมูลสภาพน้ำ

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 Login

ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของตำบลในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วม เขต 1

ชื่อหมู่บ้าน	ระดับน้ำ	สถานการณ์	วัน/เวลา
บ้านหัวจักร	1	ฝนตกหนัก	31/1/2553 9:16:00
บ้านโคกขี้เหล็ก	3	ถนนขาด	30/1/2553 10:26:00

รูปที่ ก-6 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 1

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 - Mozilla Firefox

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis1/select_resouce.aspx

หน้าหลัก ดูข้อมูลประเภทความต้องการ ดูข้อมูลประเภทอาการป่วย ดูข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ดูข้อมูลความต้องการทรัพยากร ดูข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ดูข้อมูลสภาพน้ำท่วม

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 Login

ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1

ชื่อหมู่บ้าน	ความต้องการ	จำนวน	วัน/เวลา
บ้านหัวจักร	อาหารแห้ง	50	31/1/2553 9:20:00
บ้านโคกขี้เหล็ก	รองเท้า	30	30/1/2553 10:30:00

รูปที่ ค-7 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 1

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 - Mozilla Firefox

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis1/select_patient.aspx

หน้าหลัก ดูข้อมูลประเภทความต้องการ ดูข้อมูลประเภทอาการป่วย ดูข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ดูข้อมูลความต้องการทรัพยากร ดูข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ดูข้อมูลสภาพน้ำท่วม

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 Login

ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1

ชื่อหมู่บ้าน	อาการป่วย	จำนวนผู้ป่วย	วัน/เวลา
บ้านหัวจักร	ปวดท้อง	50	31/1/2553 9:23:00
บ้านโคกขี้เหล็ก	ปวดท้อง	30	30/1/2553 10:30:00

รูปที่ ค-8 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 1

2.3 การจำลองสถานการณ์น้ำท่วมครั้งที่ 2 เป็นการเพิ่มข้อมูลในส่วนต่าง ๆ เพื่อให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการจำลองสถานการณ์ในครั้งแรก ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ข้อมูลความต้องการทรัพยากร และข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ซึ่งข้อมูลในการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 มีดังนี้

- ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านท่าแร่ มีระดับน้ำ 2 เมตร สถานการณ์ คือ รถเล็กผ่านไม่ได้ วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.
 - บ้านสวนพลู มีระดับน้ำ 1 เมตร สถานการณ์ คือ ฝนเริ่มหยุดตกแล้ว วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.
 - บ้านม่วงค่าย มีระดับน้ำ 1 เมตร สถานการณ์ คือ รถเล็กผ่านได้

- วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.
 บ้านนายลี มีระดับน้ำ 2 เมตร สถานการณ์ คือ การจราจรตัดขาด
 วันที่ 10/2/2553 เวลา 10.20 น.
 บ้านหูแร่ มีระดับน้ำ 3 เมตร สถานการณ์ คือ ช่วยเหลือด่วน
 วันที่ 10/2/2553 เวลา 11.15 น.
- ข้อมูลความต้องการทรัพยากร ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้

บ้านท่าแร่ มีความต้องการ น้ำดื่ม จำนวน 100 ขวด
 วันที่ 31/1/2553 เวลา 10.55 น.

บ้านสวนพลู มีความต้องการ เสื้อผ้า จำนวน 30 ชุด
 วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.

บ้านม่วงคำย มีความต้องการ มาม่า จำนวน 60 ห่อ
 วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.53 น.

บ้านนายลี มีความต้องการ ข้าวสาร จำนวน 20 กระสอบ
 วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.27 น.

บ้านหูแร่ มีความต้องการ ปลากระป๋อง จำนวน 60 กระป๋อง
 วันที่ 10/2/2553 เวลา 11.17 น.
 - ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้

บ้านม่วงคำย มีผู้ป่วยโรค ท้องเสีย จำนวน 60 คน
 วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.53 น.

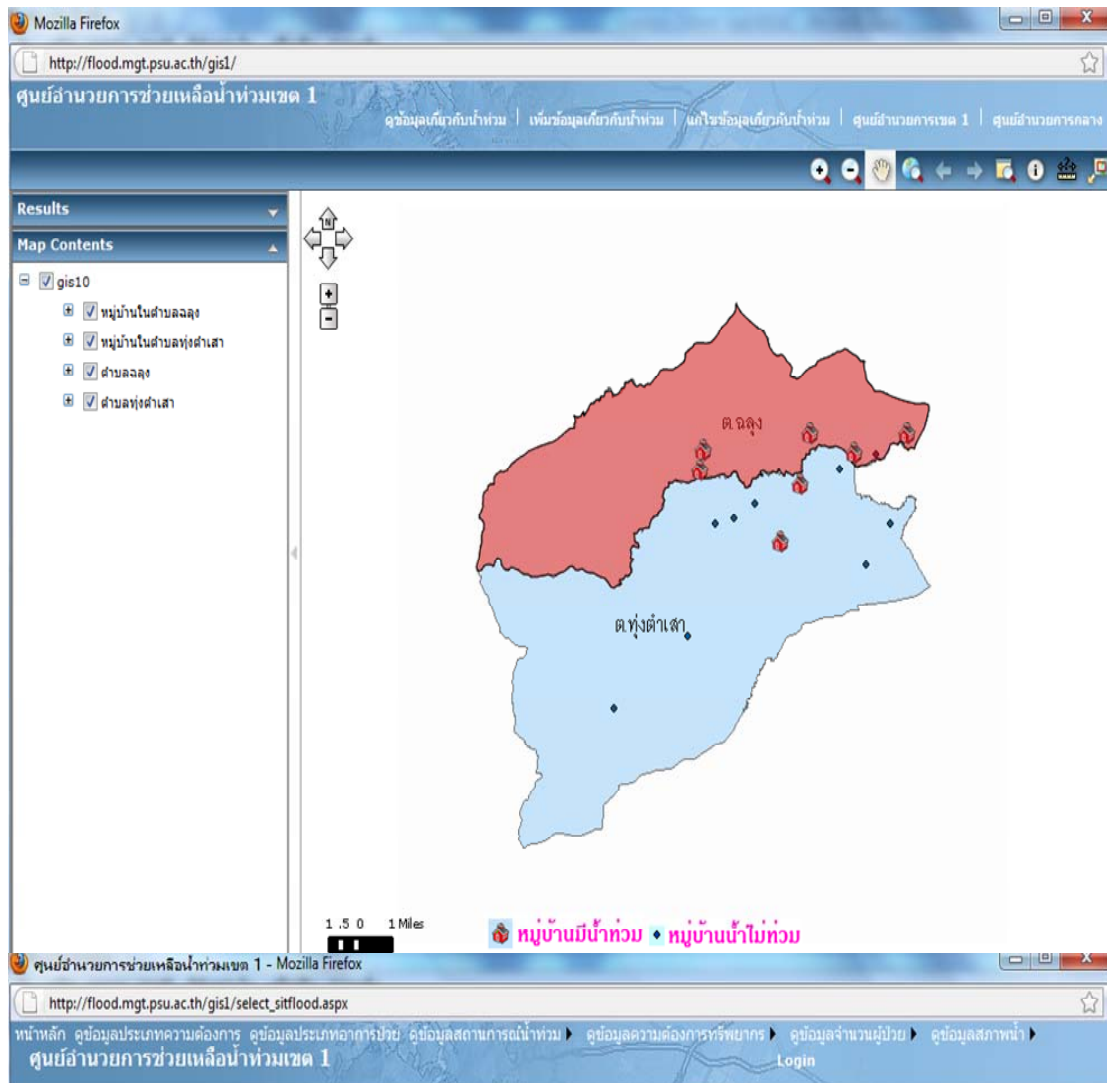
บ้านท่าแร่ มีผู้ป่วยโรค ผิวหนัง จำนวน 100 คน
 วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.55 น.

บ้านสวนพลู มีผู้ป่วยโรค ฉี่หนู จำนวน 30 คน
 วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.

บ้านนายลี มีผู้ป่วยโรค น้ำกัดเท้า จำนวน 20 คน
 วันที่ 10/2/2553 เวลา 10.27 น.

บ้านหูแร่ มีผู้ป่วยโรค ปวดหัว จำนวน 60 คน
 วันที่ 10/2/2553 เวลา 11.17 น.

ให้คลิกเพื่อจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ สถานการณ์น้ำท่วม ความต้องการทรัพยากร และจำนวนผู้ป่วย ซึ่งผลการจำลองครั้งที่ 2 ทั้ง 3 ส่วน แสดงในรูปแบบที่ ก-9 ถึง ก-11



ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของตำบลในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วม เขต 1

ชื่อหมู่บ้าน	ระดับน้ำ	สถานการณ์	วัน/เวลา
บ้านหัวจักร	1	ฝนตกหนัก	31/1/2553 9:16:00
บ้านโคกขี้เหล็ก	3	ถนนขาด	30/1/2553 10:26:00
บ้านท่าแร่	2	รถเล็กผ่านไม่ได้	30/1/2553 10:50:00
บ้านสวนพลู	1	ฝนเริ่มหยุดตกแล้ว	30/1/2553 10:50:00
บ้านม่วงค่าย	1	รถเล็กผ่านได้	30/1/2553 10:50:00
บ้านนายสี	2	การจราจรตัดขาด	10/2/2553 10:20:00
บ้านหนูแร่	3	ช่วยเหลือด่วน	10/2/2553 11:15:00

รูปที่ ก-9 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 1

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 - Mozilla Firefox

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis1/select_resouce.aspx

หน้าหลัก ดูข้อมูลประเภทความต้องการ ดูข้อมูลประเภทอาการป่วย ดูข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ดูข้อมูลความต้องการทรัพยากร ดูข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 Login

ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1

ชื่อหมู่บ้าน	ความต้องการ	จำนวน	วัน/เวลา
บ้านหัวจักร	อาหารแห้ง	50	31/1/2553 9:20:00
บ้านโคกขี้เหล็ก	รองเท้า	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านท่าแร่	น้ำดื่ม	100	30/1/2553 10:55:00
บ้านสวนพลู	เสื้อผ้า	30	30/1/2553 10:50:00
บ้านม่วงค้าย	มาม่า	60	30/1/2553 10:53:00
บ้านนายสี	ข้าวสาร	20	10/2/2553 10:27:00
บ้านหูแร่	ปลากระป๋อง	60	10/2/2553 11:17:00

รูปที่ ค-10 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 1

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 - Mozilla Firefox

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis1/select_patient.aspx

หน้าหลัก ดูข้อมูลประเภทความต้องการ ดูข้อมูลประเภทอาการป่วย ดูข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ดูข้อมูลความต้องการทรัพยากร ดูข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 Login

ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1

ชื่อหมู่บ้าน	อาการป่วย	จำนวนผู้ป่วย	วัน/เวลา
บ้านหัวจักร	ปวดท้อง	50	31/1/2553 9:23:00
บ้านโคกขี้เหล็ก	ปวดท้อง	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านม่วงค้าย	ท้องเสีย	60	30/1/2553 10:53:00
บ้านท่าแร่	ผิวหนัง	100	30/1/2553 10:55:00
บ้านสวนพลู	งีหนู	30	30/1/2553 10:50:00
บ้านนายสี	น้ำกัดเท้า	20	10/2/2553 10:27:00
บ้านหูแร่	ปวดหัว	60	10/2/2553 11:17:00

รูปที่ ค-11 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 1

จากการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 พบว่าข้อมูลทั้งสามส่วนมีการเปลี่ยนแปลงโดยมีการเพิ่มขึ้นจากการจำลองสถานการณ์ครั้งที่หนึ่ง เช่น ตำบลลุดงมีจำนวนหมู่บ้านซึ่งมีน้ำท่วมมากกว่า 70 % ของหมู่บ้านทั้งหมด จะแสดงเป็นพื้นที่สีแดง ซึ่งแสดงให้เห็นในรูปที่ ค-9 เป็นต้น

การจำลองสถานการณ์ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2

การจำลองสถานการณ์ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2 มีขั้นตอนและรายละเอียดเหมือนกับการจำลองของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 ซึ่งได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ส่วนรายละเอียดที่แตกต่างกัน คือ ข้อมูลที่ใช้ในการจำลองสถานการณ์จะแตกต่างกัน ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการจำลองของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2 ได้แก่ การจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 และการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านบางแพบ มีระดับน้ำ 1 เมตร สถานการณ์ คือ ฝนตกหนัก
วันที่ 31/1/2553 เวลา 9.16 น.
 - บ้านบางศาลา มีระดับน้ำ 3 เมตร สถานการณ์ คือ ถนนขาด
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.26 น.
- ข้อมูลความต้องการทรัพยากร ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านบางแพบ มีความต้องการ อาหารแห้ง จำนวน 50 ห่อ
วันที่ 31/1/2553 เวลา 9.20 น.
 - บ้านบางศาลา มีความต้องการ น้ำดื่ม จำนวน 20 ขวด
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.30 น.
- ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านบางแพบ มีผู้ป่วยโรค ฉี่หนู จำนวน 50 คน
วันที่ 31/1/2553 เวลา 9.23 น.
 - บ้านบางศาลา มีผู้ป่วยโรค ไข้หวัด จำนวน 30 คน
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.30 น.

ซึ่งผลการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2 จะแสดงในรูปแบบที่ ก-12 ถึง ก-14

ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของตำบลในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วม เขต 2

ชื่อหมู่บ้าน	ระดับน้ำ	สถานการณ์	วัน/เวลา
บ้านบางแพบ	1	ฝนตกหนัก	31/1/2553 9:16:00
บ้านบางศาลา	3	ถนนขาด	30/1/2553 10:26:00

รูปที่ ค-12 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 2

ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2

ชื่อหมู่บ้าน	ความต้องการ	จำนวน	วัน/เวลา
บ้านบางแพบ	อาหารแห้ง	50	31/1/2553 9:20:00
บ้านบางศาลา	น้ำดื่ม	30	30/1/2553 10:30:00

รูปที่ ค-13 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 2

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2 - Mozilla Firefox

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis2/select_patient.aspx

หน้าหลัก ดูข้อมูลประเภทความต้องการ ดูข้อมูลประเภทอาการป่วย ดูข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ดูข้อมูลความต้องการทรัพยากร ดูข้อมูลจำนวนผู้ป่วย Login

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2

ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2

ชื่อหมู่บ้าน	อาการป่วย	จำนวนผู้ป่วย	วัน/เวลา
บ้านบางศาลา	ไขหวัด	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านบางแพบ	ฉี่หนู	50	31/1/2553 9:23:00

รูปที่ ค-14 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 2

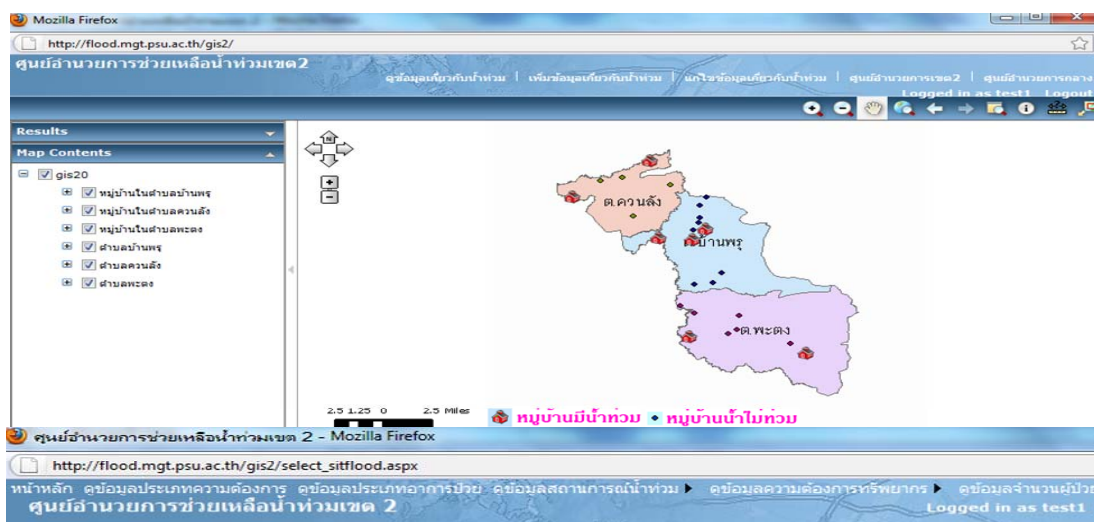
2. การจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านทุ่งปรือ มีระดับน้ำ 2 เมตร สถานการณ์ คือ รถเล็กผ่านไม่ได้
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.
 - บ้านคลองตง มีระดับน้ำ 1 เมตร สถานการณ์ คือ ฝนเริ่มหยุดตกแล้ว
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.
 - บ้านโป๊ะหมอ2 มีระดับน้ำ 1 เมตร สถานการณ์ คือ รถเล็กผ่านได้
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.
 - บ้านคลองยา มีระดับน้ำ 2 เมตร สถานการณ์ คือ การจราจรตัดขาด
วันที่ 10/2/2553 เวลา 10.20 น.
 - บ้านม่วงค่อม มีระดับน้ำ 3 เมตร สถานการณ์ คือ ช่วยเหลือด่วน
วันที่ 10/2/2553 เวลา 11.15 น.
- ข้อมูลความต้องการทรัพยากร ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านทุ่งปรือ มีความต้องการ มาม่า จำนวน 100 ห่อ
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.55 น.
 - บ้านคลองตง มีความต้องการ เสื้อผ้า จำนวน 30 ชุด
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.
 - บ้านโป๊ะหมอ2 มีความต้องการ เสื้อผ้า จำนวน 60 ชุด
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.53 น.
 - บ้านคลองยา มีความต้องการ ข้าวสาร จำนวน 20 กระสอบ
วันที่ 10/2/2553 เวลา 10.27 น.
 - บ้านม่วงค่อม มีความต้องการ ฝากระป๋อง จำนวน 60 กระป๋อง

วันที่ 10/2/2553 เวลา 11.17 น.

- ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านทุ่งปรือ มีผู้ป่วยโรค ท้องเสีย จำนวน 100 คน
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.55 น.
 - บ้านคลองตง มีผู้ป่วยโรค ผื่นหนัง จำนวน 30 คน
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.
 - บ้านโป๊ะหมอ2 มีผู้ป่วยโรค ตาแดง จำนวน 60 คน
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.53 น.
 - บ้านคลองยา มีผู้ป่วยโรค กระจุกหัก จำนวน 20 คน
วันที่ 10/2/2553 เวลา 10.27 น.
 - บ้านม่วงค่อม มีผู้ป่วยโรค ไข้หวัดใหญ่ จำนวน 60 คน
วันที่ 10/2/2553 เวลา 11.17 น.

ซึ่งผลการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต2 จะแสดงในรูปที่ ก-15 ถึง ก-17



ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของตำบลในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วม เขต 2

ชื่อหมู่บ้าน	ระดับน้ำ	สถานการณ์	วัน/เวลา
บ้านทุ่งปรือ	2	รถเล็กผ่านไม่ได้	30/1/2553 10:50:00
บ้านคลองตง	1	ฝนเริ่มหยุดตกแล้ว	30/1/2553 10:50:00
บ้านโป๊ะหมอ2	1	รถเล็กผ่านได้	30/1/2553 10:50:00
บ้านคลองยา	2	การจราจรติดขัด	10/2/2553 10:20:00
บ้านม่วงค่อม	3	ช่วยเหลือด่วน	10/2/2553 11:15:00
บ้านบางแพบ	1	ฝนตกหนัก	31/1/2553 9:16:00
บ้านบางศาลา	3	ถนนขาด	30/1/2553 10:26:00

รูปที่ ก-15 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 2

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2 - Mozilla Firefox

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis2/select_resouce.aspx

หน้าหลัก ดูข้อมูลประเภทความต้องการ ดูข้อมูลประเภทอาการป่วย ดูข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ▶ ดูข้อมูลความต้องการทรัพยากร ▶ ดูข้อมูลจำนวนผู้ป่วย
ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2 Logged in as test1

ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2

ชื่อหมู่บ้าน	ความต้องการ	จำนวน	วัน/เวลา
บ้านบางแพบ	อาหารแห้ง	50	31/1/2553 9:20:00
บ้านบางศาลา	น้ำดื่ม	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านทุ่งปรือ	มาม่า	100	30/1/2553 10:55:00
บ้านคลองตง	เสื้อผ้า	30	30/1/2553 10:50:00
บ้านคลองยา	ข้าวสาร	20	10/2/2553 10:27:00
บ้านม่วงค่อม	ปลากระป๋อง	60	10/2/2553 11:17:00
บ้านโป๊ะหมอ2	เสื้อผ้า	60	30/1/2553 10:53:00

รูปที่ ค-16 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 2

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2 - Mozilla Firefox

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis2/select_patient.aspx

หน้าหลัก ดูข้อมูลประเภทความต้องการ ดูข้อมูลประเภทอาการป่วย ดูข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ▶ ดูข้อมูลความต้องการทรัพยากร ▶ ดูข้อมูลจำนวนผู้ป่วย
ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2 Logged in as test1

ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2

ชื่อหมู่บ้าน	อาการป่วย	จำนวนผู้ป่วย	วัน/เวลา
บ้านบางศาลา	ไขหวัด	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านบางแพบ	ฉี่หนู	50	31/1/2553 9:23:00
บ้านทุ่งปรือ	ท้องเสีย	100	30/1/2553 10:55:00
บ้านคลองตง	ผิวหนัง	30	30/1/2553 10:50:00
บ้านโป๊ะหมอ2	ตาแดง	60	30/1/2553 10:53:00
บ้านคลองยา	กระดูกหัก	20	10/2/2553 10:27:00
บ้านม่วงค่อม	ไขหวัดใหญ่	60	10/2/2553 11:17:00

รูปที่ ค-17 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 2

การจำลองสถานการณ์ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3

การจำลองสถานการณ์ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3 มีขั้นตอนและรายละเอียดเหมือนกับการจำลองของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 ซึ่งได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ส่วนรายละเอียดที่แตกต่างกัน คือ ข้อมูลที่ใช้ในการจำลองสถานการณ์จะแตกต่างกัน ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการจำลองของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3 ได้แก่ การจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 และการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้

บ้านแม่เตย	มีระดับน้ำ 1 เมตร สถานการณ์ คือ ฝนตกหนัก วันที่ 31/1/2553 เวลา 9.16 น.
บ้านทุ่งงาย	มีระดับน้ำ 3 เมตร สถานการณ์ คือ ถนนขาด วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.26 น.
- ข้อมูลความต้องการทรัพยากร ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้

บ้านแม่เตย	มีความต้องการ น้ำดื่ม จำนวน 50 ขวด วันที่ 31/1/2553 เวลา 9.20 น.
บ้านทุ่งงาย	มีความต้องการ ปลากระป๋อง จำนวน 30 กระป๋อง วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.30 น.
- ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้

บ้านแม่เตย	มีผู้ป่วยโรค ท้องเสีย จำนวน 50 คน วันที่ 31/1/2553 เวลา 9.23 น.
บ้านทุ่งงาย	มีผู้ป่วยโรค ไข้หวัดใหญ่ จำนวน 30 คน วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.30 น.

ซึ่งผลการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3 จะแสดงในรูปแบบที่ ค-18 ถึง ค-20

ศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3 - Mozilla Firefox

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis3/select_sitflood.aspx

หน้าหลัก > ข้อมูลประเภทความต้องการ > ข้อมูลประเภทอาการป่วย > ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม > ข้อมูลความต้องการทรัพยากร > ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย > ศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3

Logged in as test1

ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของตำบลในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วม เขต 3

ชื่อหมู่บ้าน	ระดับน้ำ	สถานการณ์	วัน/เวลา
บ้านแม่เคย	1	ฝนตกหนัก	31/1/2553 9:16:00
บ้านทุ่งงาย	3	ถนนขาด	30/1/2553 10:26:00

รูปที่ ค-18 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยความสะดวกเขต 3

ศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3 - Mozilla Firefox

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis3/select_resouce.aspx

หน้าหลัก > ข้อมูลประเภทความต้องการ > ข้อมูลประเภทอาการป่วย > ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม > ข้อมูลความต้องการทรัพยากร > ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย > ศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3

Logged in as test1

ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยความสะดวกช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3

ชื่อหมู่บ้าน	ความต้องการ	จำนวน	วัน/เวลา
บ้านทุ่งงาย	ปลากระป๋อง	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านแม่เคย	น้ำดื่ม	50	31/1/2553 9:20:00

รูปที่ ค-19 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยความสะดวกเขต 3

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3 - Mozilla Firefox

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis3/select_patient.aspx

หน้าหลัก ดูข้อมูลประเภทความต้องการ ดูข้อมูลประเภทอาการป่วย ดูข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ▶ ดูข้อมูลความต้องการทรัพยากร ▶ ดูข้อมูลจำนวนผู้ป่วย
ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3 Logged in as test1

ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2

ชื่อหมู่บ้าน	อาการป่วย	จำนวนผู้ป่วย	วัน/เวลา
บ้านทุ่งงาย	ไขหวัดใหญ่	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านแม่เคย	ท้องเสีย	50	31/1/2553 9:23:00

รูปที่ ค-20 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 3

2. การจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านท่าข้าม มีระดับน้ำ 2 เมตร สถานการณ์ คือ รถเล็กผ่านไม่ได้
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.
 - บ้านหนองบัว มีระดับน้ำ 1 เมตร สถานการณ์ คือ ฝนเริ่มหยุดตกแล้ว
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.
 - บ้านทุ่งใหญ่ มีระดับน้ำ 1 เมตร สถานการณ์ คือ รถเล็กผ่านได้
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.
 - บ้านนายด่าน มีระดับน้ำ 2 เมตร สถานการณ์ คือ การจราจรตัดขาด
วันที่ 10/2/2553 เวลา 10.20 น.
 - บ้านคองหงส์1 มีระดับน้ำ 3 เมตร สถานการณ์ คือ ช่วยเหลือด่วน
วันที่ 10/2/2553 เวลา 11.15 น.
- ข้อมูลความต้องการทรัพยากร ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านนายด่าน มีความต้องการ อาหารแห้ง จำนวน 20 ห่อ
วันที่ 10/2/2553 เวลา 10.27 น.
 - บ้านท่าข้าม มีความต้องการ ข้าวสาร จำนวน 30 กระสอบ
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.55 น.
 - บ้านหนองบัว มีความต้องการ เสื้อผ้า มาม่า 30 ห่อ
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.
 - บ้านทุ่งใหญ่ มีความต้องการ ถุงยังชีพ จำนวน 60 ชุด
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.53 น.

บ้านคองหงส์1 มีความต้องการ ข้าวกล้อง จำนวน 60 ห่อ
วันที่ 10/2/2553 เวลา 11.17 น.

● ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้

บ้านท่าข้าม มีผู้ป่วยโรค ไข้หวัด จำนวน 100 คน
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.55 น.

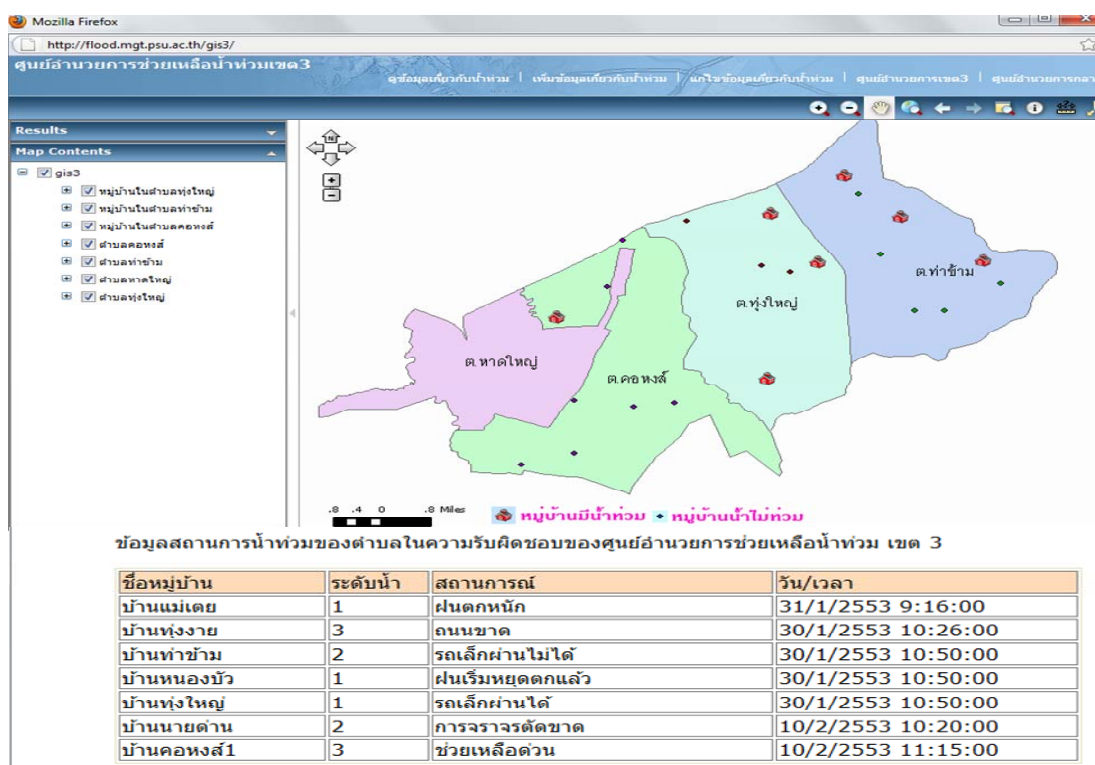
บ้านหนองบัว มีผู้ป่วยโรค ผิวหนัง จำนวน 30 คน
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.

บ้านทุ่งใหญ่ มีผู้ป่วยโรค ปวดท้อง จำนวน 60 คน
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.53 น.

บ้านนายด่าน มีผู้ป่วยโรค ฉีหนู จำนวน 20 คน
วันที่ 10/2/2553 เวลา 10.27 น.

บ้านคองหงส์1 มีผู้ป่วยโรค น้ำกัดเท้า จำนวน 60 คน
วันที่ 10/2/2553 เวลา 11.17 น.

ซึ่งผลการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต
3 แสดงในรูปแบบที่ ก-21 ถึง ก-23



รูปที่ ก-21 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 3

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3 - Mozilla Firefox

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis3/select_resouce.aspx

หน้าหลัก ดูข้อมูลประเภทความต้องการ ดูข้อมูลประเภทอาการป่วย ดูข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ▶ ดูข้อมูลความต้องการทรัพยากร ▶ ดูข้อมูลจำนวนผู้ป่วย
ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3 Login

ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3

ชื่อหมู่บ้าน	ความต้องการ	จำนวน	วัน/เวลา
บ้านทุ่งาย	ปลากระป๋อง	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านนายด่าน	อาหารแห้ง	20	10/2/2553 10:27:00
บ้านแม่เตย	น้ำดื่ม	50	31/1/2553 9:20:00
บ้านท่าข้าม	ข้าวสาร	100	30/1/2553 10:55:00
บ้านหนองบัว	มาม่า	30	30/1/2553 10:50:00
บ้านทุ่งใหญ่	ถุงยังชีพ	60	30/1/2553 10:53:00
บ้านคองหงส์1	ข้าวกล่อง	60	10/2/2553 11:17:00

รูปที่ ค-22 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 3

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3 - Mozilla Firefox

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis3/select_patient.aspx

หน้าหลัก ดูข้อมูลประเภทความต้องการ ดูข้อมูลประเภทอาการป่วย ดูข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ▶ ดูข้อมูลความต้องการทรัพยากร ▶ ดูข้อมูลจำนวนผู้ป่วย
ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3 Login

ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2

ชื่อหมู่บ้าน	อาการป่วย	จำนวนผู้ป่วย	วัน/เวลา
บ้านทุ่งาย	ไข้หวัดใหญ่	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านแม่เตย	ท้องเสีย	50	31/1/2553 9:23:00
บ้านท่าข้าม	ไข้หวัด	100	30/1/2553 10:55:00
บ้านหนองบัว	ผิวหนัง	30	30/1/2553 10:50:00
บ้านทุ่งใหญ่	ปวดท้อง	60	30/1/2553 10:53:00
บ้านนายด่าน	ฉี่หนู	20	10/2/2553 10:27:00
บ้านคองหงส์1	น้ำกัดเท้า	60	10/2/2553 11:17:00

รูปที่ ค-23 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 3

การจำลองสถานการณ์ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4

การจำลองสถานการณ์ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4 มีขั้นตอนและรายละเอียดเหมือนกับการจำลองของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1 ซึ่งได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ส่วนรายละเอียดที่แตกต่างกัน คือ ข้อมูลที่ใช้ในการจำลองสถานการณ์จะแตกต่างกัน ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการจำลองของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4 ได้แก่ การจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 และการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านโคกหาร มีระดับน้ำ 1 เมตร สถานการณ์ คือ ฝนตกหนัก
วันที่ 31/1/2553 เวลา 9.16 น.
 - บ้านกลางนา มีระดับน้ำ 3 เมตร สถานการณ์ คือ ถนนขาด
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.26 น.
- ข้อมูลความต้องการทรัพยากร ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านโคกหาร มีความต้องการ อาหารแห้ง จำนวน 50 ห่อ
วันที่ 31/1/2553 เวลา 9.20 น.
 - บ้านกลางนา มีความต้องการ ผงเกลือแร่ จำนวน 30 ซอง
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.30 น.
- ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านโคกหาร มีผู้ป่วยโรค ท้องเสีย จำนวน 50 คน
วันที่ 31/1/2553 เวลา 9.23 น.
 - บ้านกลางนา มีผู้ป่วยโรค ไข้หวัด จำนวน 30 คน
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.30 น.

ซึ่งผลการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4 จะแสดงในรูปแบบที่ ค-24 ถึง ค-26

The screenshot shows a web-based GIS application in Mozilla Firefox. The browser address bar displays 'http://flood.mgt.psu.ac.th/gis4/'. The page title is 'ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4'. The map shows several flood zones with labels: 'ทะเลสาบสงขลา' (Sungkhla Lake), 'ต.คูเต่า' (Khu Tao Sub-township), 'ต.น้ำน้อย' (Na Noi Sub-township), 'ต.คิงอ่าว' (King Aw Sub-township), and 'ต.คิงอ่าว' (King Aw Sub-township). A legend on the left lists various map layers. Below the map is a scale bar from 0 to 1 mile. The bottom section of the screenshot shows a table titled 'ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของตำบลในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วม เขต 4'.

ชื่อหมู่บ้าน	ระดับน้ำ	สถานการณ์	วัน/เวลา
บ้านโคกหาร	1	ฝนตกหนัก	31/1/2553 9:16:00
บ้านกลางนา	3	ถนนขาด	30/1/2553 10:26:00

รูปที่ ค-24 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 4

The screenshot shows a web-based GIS application in Mozilla Firefox. The browser address bar displays 'http://flood.mgt.psu.ac.th/gis4/select_resouce.aspx'. The page title is 'ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4'. The bottom section of the screenshot shows a table titled 'ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4'.

ชื่อหมู่บ้าน	ความต้องการ	จำนวน	วัน/เวลา
บ้านกลางนา	ผงเกลือแร่	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านโคกหาร	อาหารแห้ง	50	31/1/2553 9:20:00

รูปที่ ค-25 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 4

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4 - Mozilla Firefox

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis4/select_patient.aspx

หน้าหลัก ดูข้อมูลประเภทความต้องการ ดูข้อมูลประเภทอาการป่วย ดูข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ▶ ดูข้อมูลความต้องการทรัพยากร ▶ ดูข้อมูลจำนวนผู้ป่วย
ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4 Logged in as test1

ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4

ชื่อหมู่บ้าน	อาการป่วย	จำนวนผู้ป่วย	วัน/เวลา
บ้านกลางนา	ไขหวัด	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านโคกหาร	ท้องเสีย	50	31/1/2553 9:23:00

รูปที่ ค-26 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 1 ศูนย์อำนวยการเขต 4

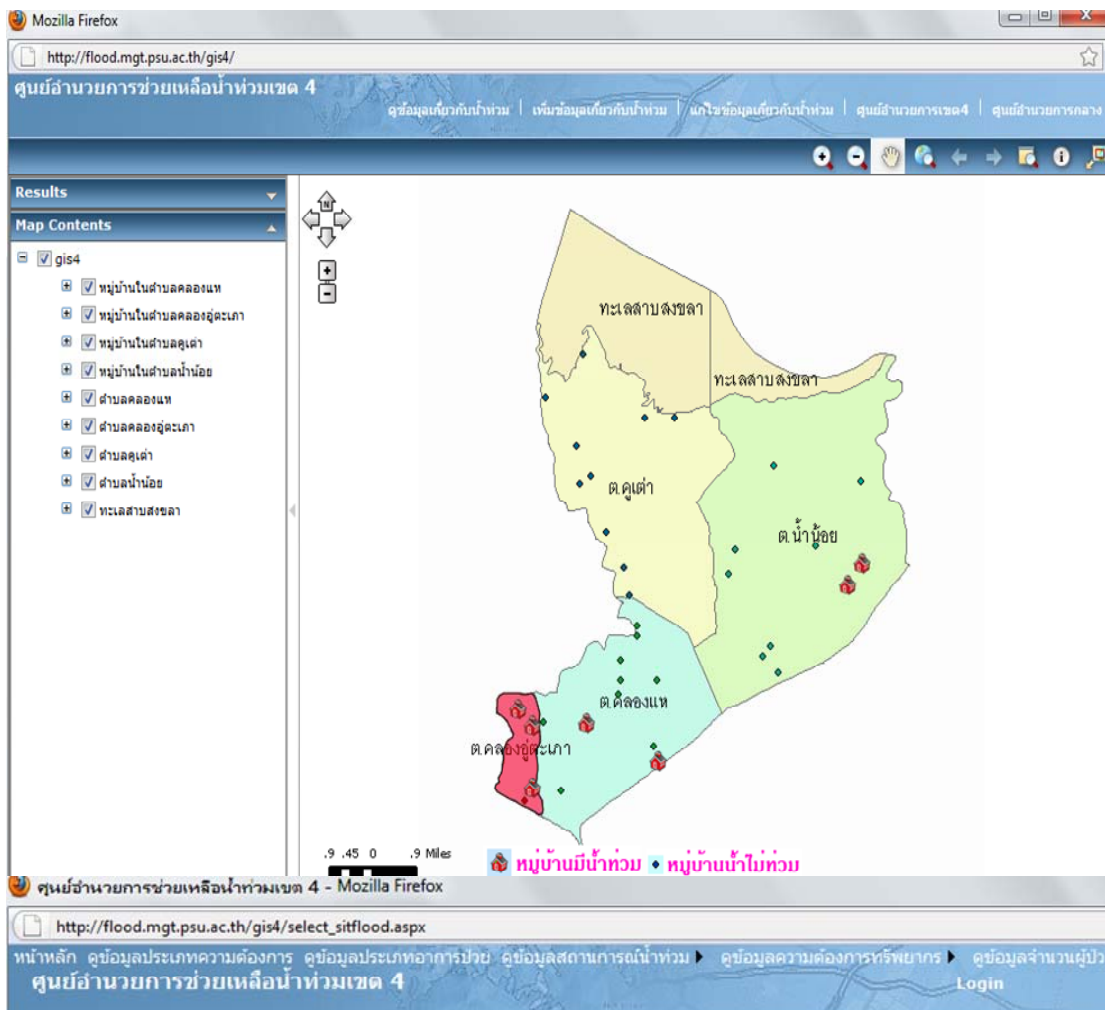
2. การจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านท่าแซะ(บ้านนอก) มีระดับน้ำ 2 เมตร สถานการณ์ คือ รถเล็กผ่านไม่ได้
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.
 - บ้านท่าแซะ มีระดับน้ำ 1 เมตร สถานการณ์ คือ ฝนเริ่มหยุดตกแล้ว
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.
 - บ้านท่าแซะ(บ้านกลาง) มีระดับน้ำ 1 เมตร สถานการณ์ คือ รถเล็กผ่านได้
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.
 - บ้านคลองแห มีระดับน้ำ 2 เมตร สถานการณ์ คือ การจราจรตัดขาด
วันที่ 10/2/2553 เวลา 10.20 น.
 - บ้านคลองเตย มีระดับน้ำ 3 เมตร สถานการณ์ คือ ช่วยเหลือด่วน
วันที่ 10/2/2553 เวลา 11.15 น.
- ข้อมูลความต้องการทรัพยากร ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้
 - บ้านท่าแซะ(บ้านนอก) มีความต้องการ มาว่า จำนวน 100 ห่อ
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.55 น.

- | | |
|----------------------|---|
| บ้านท่าแซะ | มีความต้องการ ปลากระป๋อง จำนวน 30 กระป๋อง
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น. |
| บ้านท่าแซะ(บ้านกลาง) | มีความต้องการ ข้าวสาร จำนวน 60 กระสอบ
วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.53 น. |
| บ้านคลองแห | มีความต้องการ ยารักษาโรค จำนวน 20 ชุด
วันที่ 10/2/2553 เวลา 10.27 น. |
| บ้านคลองเตย | มีความต้องการ ข้าวกล้อง จำนวน 60 ห่อ
วันที่ 10/2/2553 เวลา 11.17 น. |
- ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ประกอบด้วยข้อมูลของหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้

บ้านท่าแซะ(บ้านนอก)	มีผู้ป่วยโรค ไข้หวัดใหญ่ จำนวน 100 คน วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.55 น.
บ้านท่าแซะ	มีผู้ป่วยโรค ไข้หวัดใหญ่ จำนวน 30 คน วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.50 น.
บ้านท่าแซะ(บ้านกลาง)	มีผู้ป่วยโรค ไข้หวัดใหญ่ จำนวน 60 คน วันที่ 30/1/2553 เวลา 10.53 น.
บ้านคลองแห	มีผู้ป่วยโรค ไข้หวัดใหญ่ จำนวน 20 คน วันที่ 10/2/2553 เวลา 10.27 น.
บ้านคลองเตย	มีผู้ป่วยโรค ไข้หวัดใหญ่ จำนวน 60 คน วันที่ 10/2/2553 เวลา 11.17 น.

ซึ่งผลการจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4 แสดงในรูปที่ ก-27 ถึง ก-29



ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของตำบลในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วม เขต 4

ชื่อหมู่บ้าน	ระดับน้ำ	สถานการณ์	วัน/เวลา
บ้านท่าแซะ(บ้านนอก)	2	รถเล็กผ่านไม่ได้	30/1/2553 10:50:00
บ้านท่าแซะ	1	ฝนเริ่มหยุดตกแล้ว	30/1/2553 10:50:00
บ้านท่าแซะ(บ้านกลาง)	1	รถเล็กผ่านได้	30/1/2553 10:50:00
บ้านคลองแห	2	การจราจรตัดขาด	10/2/2553 10:20:00
บ้านคลองเตย	3	ช่วยเหลือด่วน	10/2/2553 11:15:00
บ้านโคกหาร	1	ฝนตกหนัก	31/1/2553 9:16:00
บ้านกลางนา	3	ถนนขาด	30/1/2553 10:26:00

รูปที่ ค-27 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 4

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4 - Mozilla Firefox

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis4/select_resouce.aspx

หน้าหลัก ข้อมูลประเภทความต้องการ ข้อมูลประเภทอาการป่วย ข้อมูลสถานการณน้ำท่วม ข้อมูลความต้องการทรัพยากร ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4 Login

ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4

ชื่อหมู่บ้าน	ความต้องการ	จำนวน	วัน/เวลา
บ้านท่าแซะ(บ้านนอก)	มามา	100	30/1/2553 10:55:00
บ้านท่าแซะ	ปลากระป๋อง	30	30/1/2553 10:50:00
บ้านท่าแซะ(บ้านกลาง)	ข้าวสาร	60	30/1/2553 10:53:00
บ้านคลองแห	ยารักษาโรค	20	10/2/2553 10:27:00
บ้านคลองเตย	ข้าวกล่อง	60	10/2/2553 11:17:00
บ้านกลางนา	ผงเกลือแร่	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านโคกหาร	อาหารแห้ง	50	31/1/2553 9:20:00

รูปที่ ก-28 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 4

ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4 - Mozilla Firefox

http://flood.mgt.psu.ac.th/gis4/select_patient.aspx

หน้าหลัก ข้อมูลประเภทความต้องการ ข้อมูลประเภทอาการป่วย ข้อมูลสถานการณน้ำท่วม ข้อมูลความต้องการทรัพยากร ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4 Login

ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4

ชื่อหมู่บ้าน	อาการป่วย	จำนวนผู้ป่วย	วัน/เวลา
บ้านกลางนา	ไข้หวัด	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านโคกหาร	ท้องเสีย	50	31/1/2553 9:23:00
บ้านท่าแซะ(บ้านนอก)	เจ็บคอ	100	30/1/2553 10:55:00
บ้านท่าแซะ	ผิวหนัง	30	30/1/2553 10:50:00
บ้านท่าแซะ(บ้านกลาง)	ฉี่หนู	60	30/1/2553 10:53:00
บ้านคลองแห	กระดูกหัก	20	10/2/2553 10:27:00
บ้านคลองเตย	ไข้หวัดใหญ่	60	10/2/2553 11:17:00

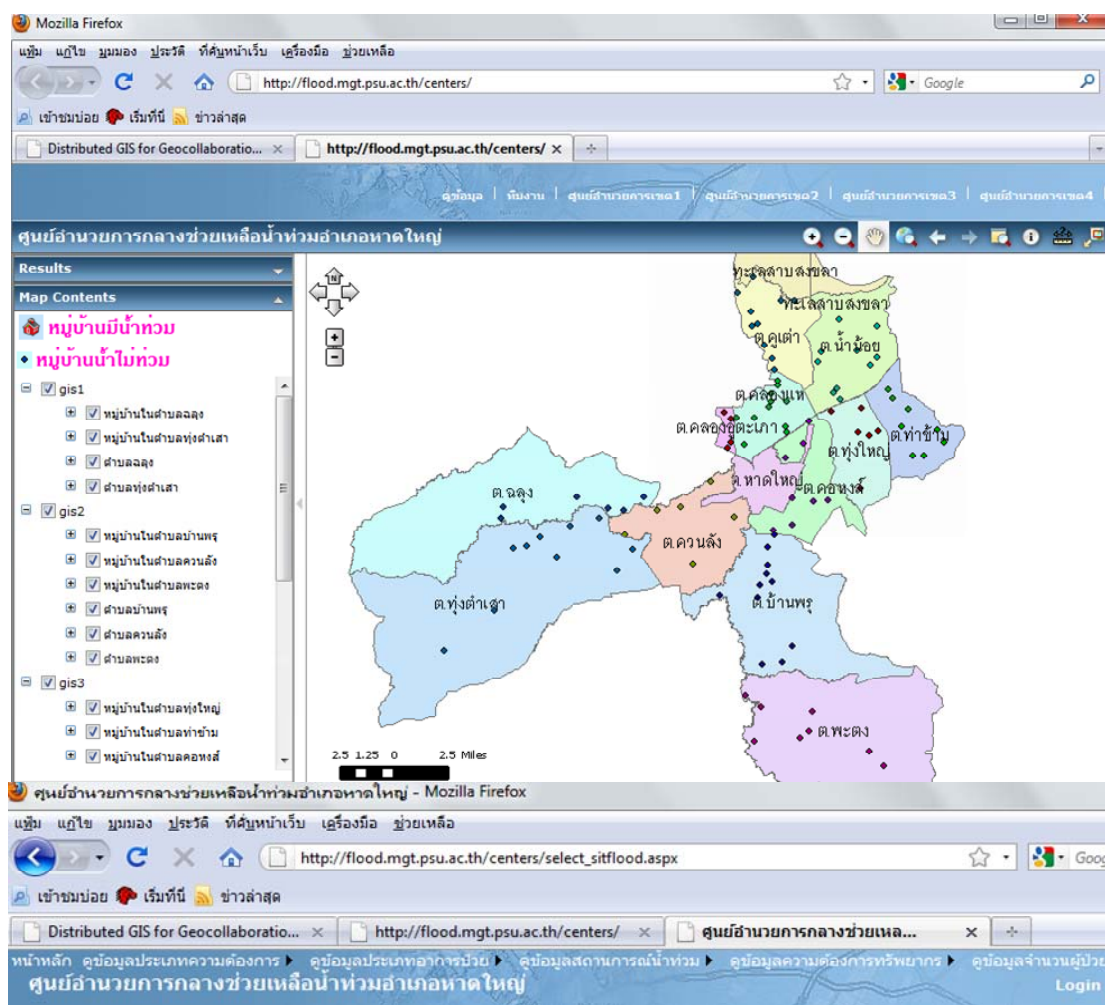
รูปที่ ก-29 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยหลังจำลองสถานการณ์ครั้งที่ 2 ศูนย์อำนวยการเขต 4

การดูข้อมูลของศูนย์อำนวยการกลางที่เกิดจากการจำลองสถานการณ์ทั้ง 4 เขต

การจำลองสถานการณ์ของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมทั้ง 4 เขต จะแสดงผลที่ศูนย์อำนวยการกลางเมื่อศูนย์อำนวยการเขตย่อยทั้ง 4 เขต มีการเชื่อมต่อข้อมูล ไปยังศูนย์อำนวยการกลาง ซึ่งในที่นี้นำเสนอข้อมูลของศูนย์อำนวยการกลางก่อนการเชื่อมต่อข้อมูล และหลังการเชื่อมต่อข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ข้อมูลก่อนการเชื่อมต่อข้อมูล

• ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของศูนย์อำนวยการกลาง ประกอบด้วย ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของ 13 ตำบลในอำเภอหาดใหญ่ ซึ่งได้มาจากการเชื่อมต่อข้อมูลจากศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขตย่อย ทั้ง 4 เขต ซึ่งข้อมูลก่อนการเชื่อมต่อ แสดงในรูปที่ ก-30



ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของตำบลในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วม เขต 1

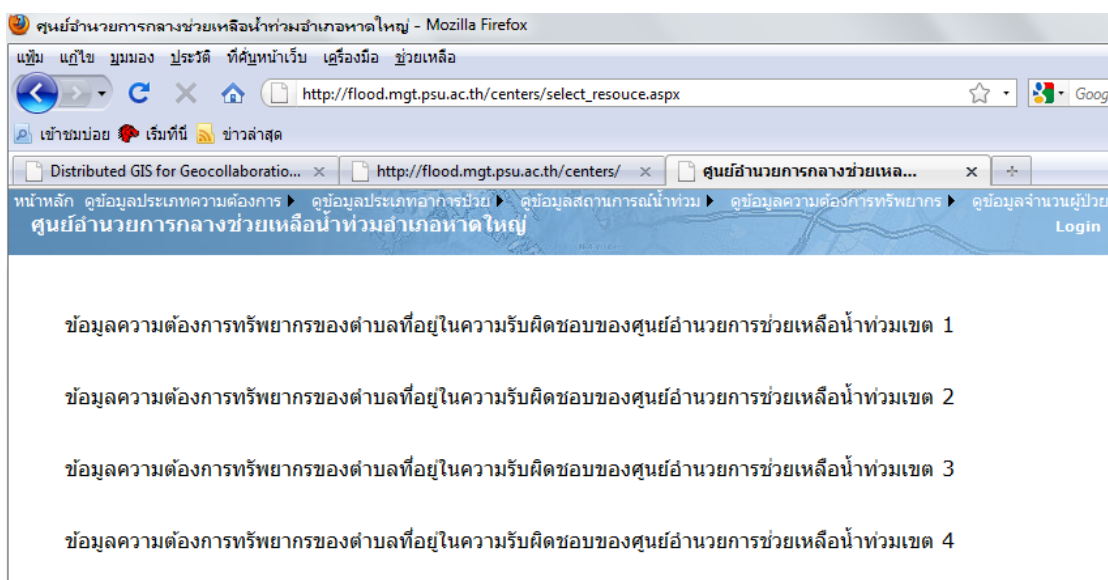
ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของตำบลในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วม เขต 2

ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของตำบลในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วม เขต 3

ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของตำบลในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วม เขต 4

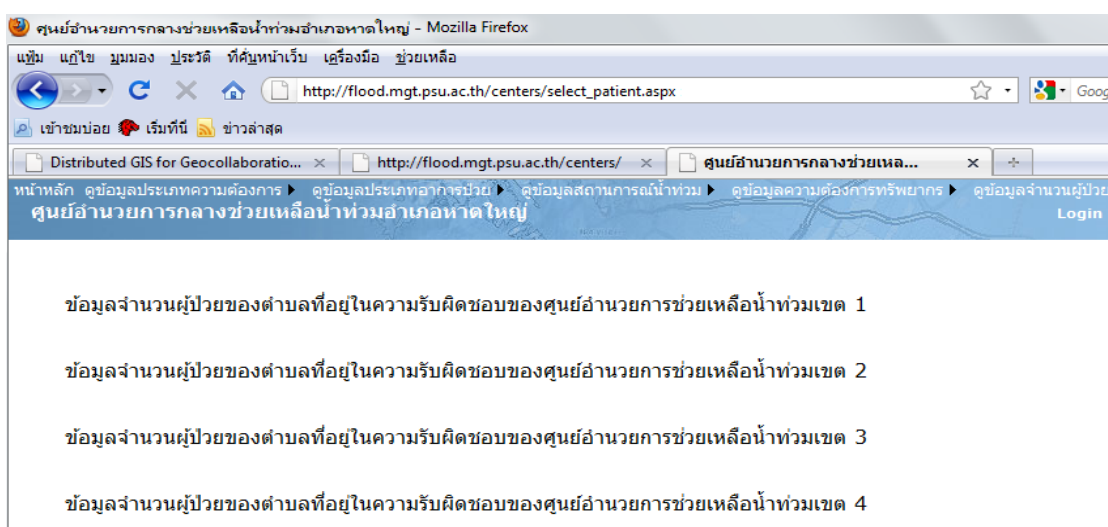
รูปที่ ก-30 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของศูนย์อำนวยการกลางก่อนเชื่อมต่อข้อมูล

• ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของศูนย์อำนวยการกลาง ประกอบด้วย ข้อมูลของ 13 ตำบลในอำเภอหาดใหญ่ ซึ่งได้มาจากการเชื่อมต่อข้อมูลจากศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขตย่อย ทั้ง 4 เขต ซึ่งข้อมูลก่อนการเชื่อมต่อ แสดงในรูปที่ ค-31



รูปที่ ค-31 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของศูนย์อำนวยการกลางก่อนเชื่อมต่อข้อมูล

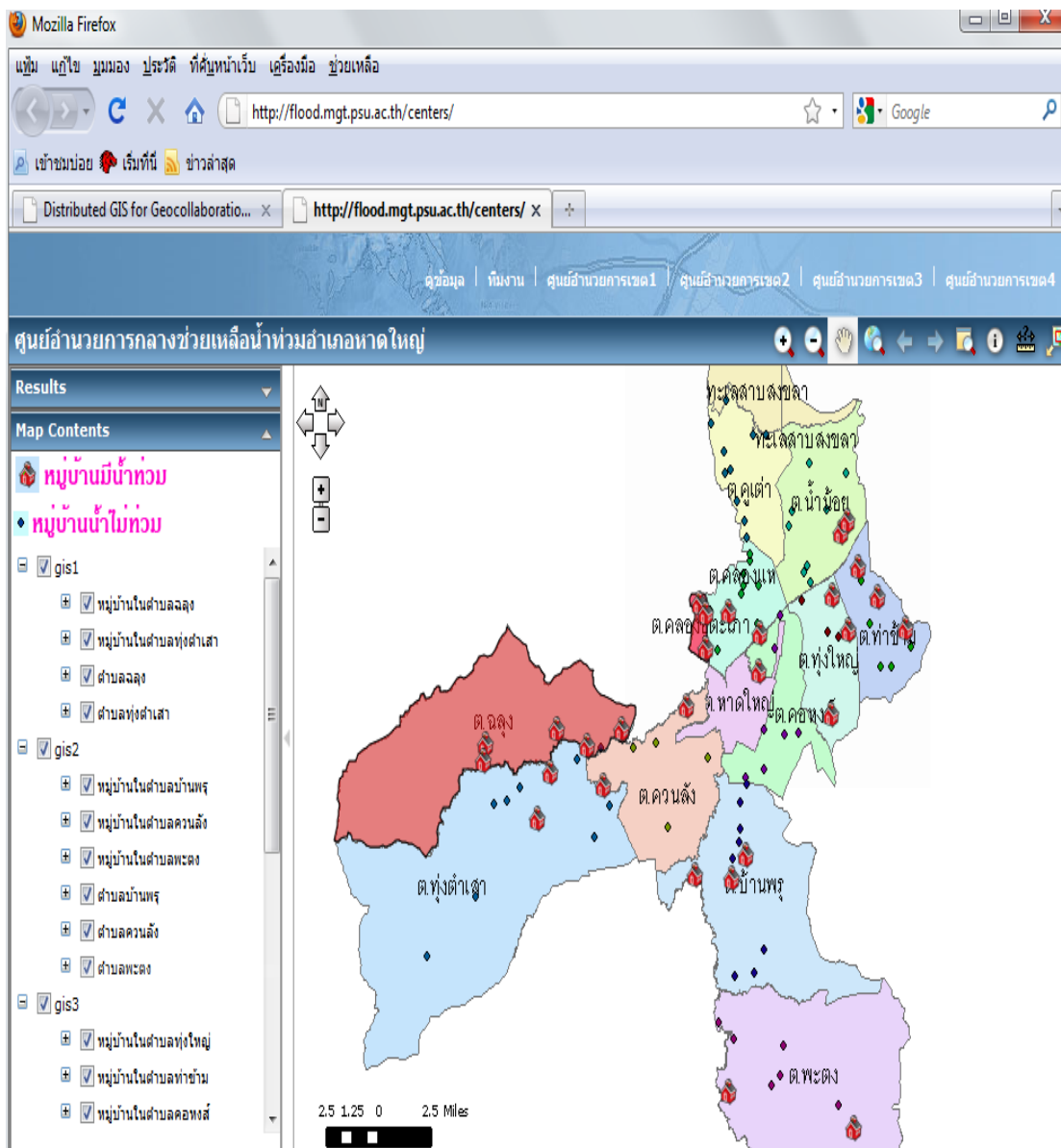
• ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของศูนย์อำนวยการกลาง ประกอบด้วย ข้อมูลของ 13 ตำบลในอำเภอหาดใหญ่ ซึ่งได้มาจากการเชื่อมต่อข้อมูลจากศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขตย่อย ทั้ง 4 เขต ซึ่งข้อมูลก่อนการเชื่อมต่อ แสดงในรูปที่ ค-32



รูปที่ ค-32 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของศูนย์อำนวยการกลางก่อนเชื่อมต่อข้อมูล

ข้อมูลหลังการเชื่อมต่อข้อมูล

- ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของศูนย์อำนวยการกลาง หลังการเชื่อมต่อ แสดงในรูปที่ ค-33 และ ค-34



รูปที่ ค-33 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมเชิงพื้นที่ของศูนย์อำนวยการกลางหลังเชื่อมต่อข้อมูล

ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของตำบลในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วม เขต 1

ชื่อหมู่บ้าน	ระดับน้ำ	สถานการณ์	วัน/เวลา
บ้านหัวจักร	1	ฝนตกหนัก	31/1/2553 9:16:00
บ้านโคกขี้เหล็ก	3	ถนนขาด	30/1/2553 10:26:00
บ้านนายสี	2	การจราจรติดขัด	10/2/2553 10:20:00
บ้านสวนพลู	1	ฝนเริ่มหยุดตกแล้ว	30/1/2553 10:50:00
บ้านท่าแร่	2	รถเล็กผ่านไม่ได้	30/1/2553 10:50:00
บ้านม่วงค่าย	1	รถเล็กผ่านได้	30/1/2553 10:50:00
บ้านหูแร่	3	ช่วยเหลือด่วน	10/2/2553 11:15:00

ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของตำบลในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วม เขต 2

ชื่อหมู่บ้าน	ระดับน้ำ	สถานการณ์	วัน/เวลา
บ้านทุ่งปรือ	2	รถเล็กผ่านไม่ได้	30/1/2553 10:50:00
บ้านโป๊ะหมอบ2	1	รถเล็กผ่านได้	30/1/2553 10:50:00
บ้านบางแพบ	1	ฝนตกหนัก	31/1/2553 9:16:00
บ้านคลองตง	1	ฝนเริ่มหยุดตกแล้ว	30/1/2553 10:50:00
บ้านม่วงค่อม	3	ช่วยเหลือด่วน	10/2/2553 11:15:00
บ้านคลองยา	2	การจราจรติดขัด	10/2/2553 10:20:00
บ้านบางศาลา	3	ถนนขาด	30/1/2553 10:26:00

ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของตำบลในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วม เขต 3

ชื่อหมู่บ้าน	ระดับน้ำ	สถานการณ์	วัน/เวลา
บ้านทุ่งใหญ่	1	รถเล็กผ่านได้	30/1/2553 10:50:00
บ้านนายด่าน	2	การจราจรติดขัด	10/2/2553 10:20:00
บ้านหนองบัว	1	ฝนเริ่มหยุดตกแล้ว	30/1/2553 10:50:00
บ้านคองหงส์1	3	ช่วยเหลือด่วน	10/2/2553 11:15:00
บ้านแม่เตย	1	ฝนตกหนัก	31/1/2553 9:16:00
บ้านทุ่งงาย	3	ถนนขาด	30/1/2553 10:26:00
บ้านท่าข้าม	2	รถเล็กผ่านไม่ได้	30/1/2553 10:50:00

ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของตำบลในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วม เขต 4

ชื่อหมู่บ้าน	ระดับน้ำ	สถานการณ์	วัน/เวลา
บ้านคลองเตย	3	ช่วยเหลือด่วน	10/2/2553 11:15:00
บ้านคลองแห	2	การจราจรติดขัด	10/2/2553 10:20:00
บ้านโคกหาร	1	ฝนตกหนัก	31/1/2553 9:16:00
บ้านท่าแซ่(บ้านกลาง)	1	รถเล็กผ่านได้	30/1/2553 10:50:00
บ้านท่าแซ่(บ้านนอก)	2	รถเล็กผ่านไม่ได้	30/1/2553 10:50:00
บ้านกลางนา	3	ถนนขาด	30/1/2553 10:26:00
บ้านท่าแซ่	1	ฝนเริ่มหยุดตกแล้ว	30/1/2553 10:50:00

รูปที่ ก-34 ข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมของศูนย์อำนวยการกลางหลังเชื่อมต่อข้อมูล

● ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของศูนย์อำนวยการกลาง หลังการเชื่อมต่อ แสดง
ในรูปที่ ก-35

หน้าหลัก ▶ ดูข้อมูลประเภทความต้องการ ▶ ดูข้อมูลประเภทอาคารป่วย ▶ ดูข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ▶ ดูข้อมูลความต้องการทรัพยากร ▶ ศูนย์อำนวยการกลางช่วยเหลือน้ำท่วมอำเภอหาดใหญ่

ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1

ชื่อหมู่บ้าน	ความต้องการ	จำนวน	วัน/เวลา
บ้านสวนพลู	เสื้อผ้า	30	30/1/2553 10:50:00
บ้านม่วงค่าย	มาม่า	60	30/1/2553 10:53:00
บ้านหัวจักร	อาหารแห้ง	50	31/1/2553 9:20:00
บ้านหูแร่	ปลากะป๋อง	60	10/2/2553 11:17:00
บ้านนายสี	ข้าวสาร	20	10/2/2553 10:27:00
บ้านโคกขี้เหล็ก	รองเท้า	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านท่าแร่	น้ำดื่ม	100	30/1/2553 10:55:00

ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2

ชื่อหมู่บ้าน	ความต้องการ	จำนวน	วัน/เวลา
บ้านบางแพบ	อาหารแห้ง	50	31/1/2553 9:20:00
บ้านบางศาลา	น้ำดื่ม	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านคลองดง	เสื้อผ้า	30	30/1/2553 10:50:00
บ้านทุ่งปรีอ	มาม่า	100	30/1/2553 10:55:00
บ้านโป๊ะหมอม2	เสื้อผ้า	60	30/1/2553 10:53:00
บ้านม่วงค่อม	ปลากะป๋อง	60	10/2/2553 11:17:00
บ้านคลองยา	ข้าวสาร	20	10/2/2553 10:27:00

ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3

ชื่อหมู่บ้าน	ความต้องการ	จำนวน	วัน/เวลา
บ้านนายด่าน	อาหารแห้ง	20	10/2/2553 10:27:00
บ้านทุ่งงาย	ปลากะป๋อง	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านแม่เคย	น้ำดื่ม	50	31/1/2553 9:20:00
บ้านหนองบัว	มาม่า	30	30/1/2553 10:50:00
บ้านท่าข้าม	ข้าวสาร	100	30/1/2553 10:55:00
บ้านทุ่งใหญ่	ถุงยังชีพ	60	30/1/2553 10:53:00
บ้านคองหงส์1	ข้าวกล่อง	60	10/2/2553 11:17:00

ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4

ชื่อหมู่บ้าน	ความต้องการ	จำนวน	วัน/เวลา
บ้านท่าแซะ(บ้านนอก)	มาม่า	100	30/1/2553 10:55:00
บ้านโคกหาร	อาหารแห้ง	50	31/1/2553 9:20:00
บ้านกลางนา	ผงเกลือแร่	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านคลองแห	ยารักษาโรค	20	10/2/2553 10:27:00
บ้านคลองเคย	ข้าวกล่อง	60	10/2/2553 11:17:00
บ้านท่าแซะ	ปลากะป๋อง	30	30/1/2553 10:50:00
บ้านท่าแซะ(บ้านกลาง)	ข้าวสาร	60	30/1/2553 10:53:00

รูปที่ ก-35 ข้อมูลความต้องการทรัพยากรของศูนย์อำนวยการกลางหลังเชื่อมต่อข้อมูล

- ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของศูนย์อำนวยการกลาง หลังการเชื่อมต่อ แสดงในรูปที่

ค-36

หน้าหลัก ดูข้อมูลประเภทความต้องการ ▶ ดูข้อมูลประเภทอาการป่วย ▶ ดูข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม ▶ ดูข้อมูลความต้องการทรัพยากร ▶ ศูนย์อำนวยการกลางช่วยเหลือน้ำท่วมอำเภอหาดใหญ่

ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 1

ชื่อหมู่บ้าน	อาการป่วย	จำนวนผู้ป่วย	วัน/เวลา
บ้านโคกขี้เหล็ก	ปวดท้อง	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านหัวจักร	ปวดท้อง	50	31/1/2553 9:23:00
บ้านท่าแร่	ผิวหนัง	100	30/1/2553 10:55:00
บ้านสวนพลู	ฉี่หนู	30	30/1/2553 10:50:00
บ้านม่วงค่าย	ท้องเสีย	60	30/1/2553 10:53:00
บ้านนายสี	น้ำกัดเท้า	20	10/2/2553 10:27:00
บ้านหูแร่	ปวดหัว	60	10/2/2553 11:17:00

ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 2

ชื่อหมู่บ้าน	อาการป่วย	จำนวนผู้ป่วย	วัน/เวลา
บ้านบางศาลา	ไข้หวัด	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านบางแพบ	ฉี่หนู	50	31/1/2553 9:23:00
บ้านโป๊ะหมอ2	ตาแดง	60	30/1/2553 10:53:00
บ้านทุ่งปรือ	ท้องเสีย	100	30/1/2553 10:55:00
บ้านคลองตง	ผิวหนัง	30	30/1/2553 10:50:00
บ้านม่วงค่อม	ไข้หวัดใหญ่	60	10/2/2553 11:17:00
บ้านคลองยา	กระตุกหัก	20	10/2/2553 10:27:00

ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 3

ชื่อหมู่บ้าน	อาการป่วย	จำนวนผู้ป่วย	วัน/เวลา
บ้านทุ่งงาย	ไข้หวัดใหญ่	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านทุ่งใหญ่	ปวดท้อง	60	30/1/2553 10:53:00
บ้านหนองบัว	ผิวหนัง	30	30/1/2553 10:50:00
บ้านท่าข้าม	ไข้หวัด	100	30/1/2553 10:55:00
บ้านแม่เตย	ท้องเสีย	50	31/1/2553 9:23:00
บ้านคองหงส์1	น้ำกัดเท้า	60	10/2/2553 11:17:00
บ้านนายด่าน	ฉี่หนู	20	10/2/2553 10:27:00

ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของตำบลที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมเขต 4

ชื่อหมู่บ้าน	อาการป่วย	จำนวนผู้ป่วย	วัน/เวลา
บ้านกลางนา	ไข้หวัด	30	30/1/2553 10:30:00
บ้านโคกหาร	ท้องเสีย	50	31/1/2553 9:23:00
บ้านท่าแซะ(บ้านนอก)	เจ็บคอ	100	30/1/2553 10:55:00
บ้านคลองเตย	ไข้หวัดใหญ่	60	10/2/2553 11:17:00
บ้านคลองแห	กระตุกหัก	20	10/2/2553 10:27:00
บ้านท่าแซะ	ผิวหนัง	30	30/1/2553 10:50:00
บ้านท่าแซะ(บ้านกลาง)	ฉี่หนู	60	30/1/2553 10:53:00

รูปที่ ค-36 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยของศูนย์อำนวยการกลางหลังเชื่อมต่อข้อมูล

ภาคผนวก ง: หลักสูตรการฝึกอบรม

ชื่อหลักสูตร

การพัฒนาศักยภาพการใช้งานระบบช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมขนาดใหญ่

ที่มาและความสำคัญ

ผู้ใช้หรือบุคลากรเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ระบบขับเคลื่อนต่อไปได้ ในการดำเนินการกิจกรรมต่าง ๆ ในระบบสำหรับการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมให้ประสบความสำเร็จ การพัฒนาบุคลากรจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ ในการฝึกอบรมหลักสูตรนี้จะแนะนำถึงความสามารถโดยรวมของระบบ องค์ประกอบและการทำงานของระบบ วิธีการใช้งานระบบ รวมถึงการฝึกซ้อมการใช้งานและจำลองสถานการณ์ เพื่อให้เห็นภาพการทำงานที่ชัดเจนมากขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้

วัตถุประสงค์

- เพื่อฝึกทักษะการใช้งานเว็บไซต์และอินเทอร์เน็ตให้ผู้ใหญ่บ้านและทีมงาน
- เพื่อฝึกทักษะการใช้งานระบบให้ผู้ใหญ่บ้านและทีมงานที่เกี่ยวข้องกับการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม

ระยะเวลา

เดือนมิถุนายน 2553 โดยใช้เวลา 2 วัน คือ 1 วันสำหรับฝึกอบรมทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัย และ อีก 1 วันสำหรับฝึกอบรมผู้ใหญ่บ้านและทีมงาน

หัวข้อในการฝึกอบรม

- วิธีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตสำหรับเครื่องลูกข่ายรูปแบบต่าง ๆ
 - เชื่อมต่อผ่านสายโทรศัพท์
 - เชื่อมต่อผ่านซิมการ์ดโทรศัพท์มือถือ
 - เชื่อมต่อผ่านสายเช่า
- การใช้งานเว็บไซต์
- องค์ประกอบและภาพรวมการทำงานของระบบ
- การใช้งานระบบ

- การเรียกดูข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- การแจ้งข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- การแก้ไข ลบข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- การเชื่อมต่อข้อมูลไปยังศูนย์อำนวยการกลาง
- การฝึกซ้อมการใช้งานระบบ
- การจำลองสถานการณ์

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

- เครื่องคอมพิวเตอร์
- ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สถานที่ในการฝึกอบรม

ตามความพร้อมของศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมแต่ละเขต

ผู้เข้ารับการฝึกอบรม

ผู้ใหญ่บ้าน และทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมในอำเภอหาดใหญ่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

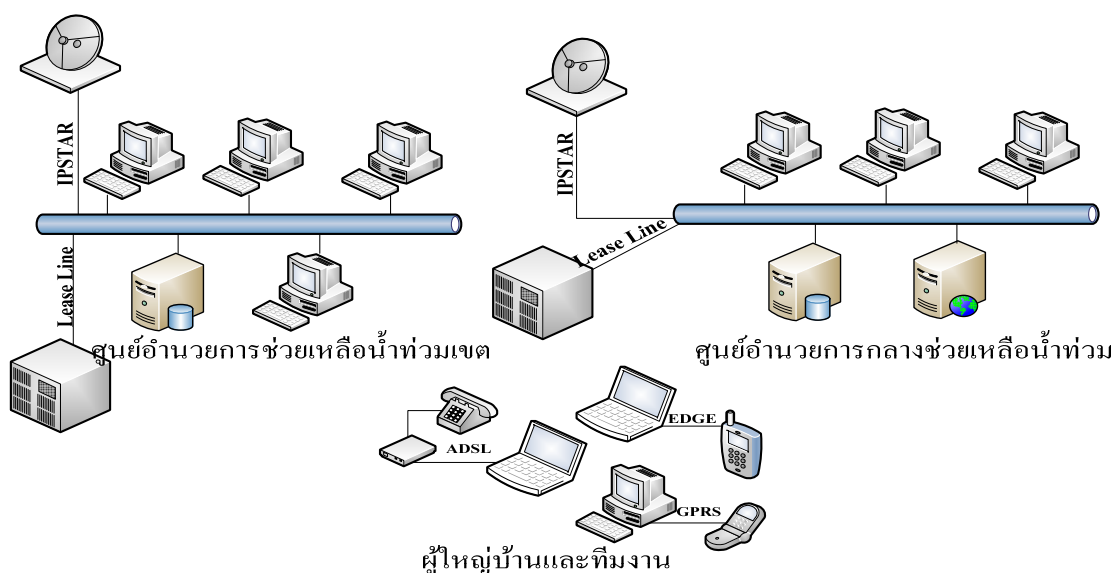
- ผู้ใหญ่บ้านและทีมงานสามารถใช้งานเว็บไซต์และอินเทอร์เน็ตได้
- ผู้ใหญ่บ้านและทีมงานสามารถใช้งานระบบในการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยได้
- ผู้ใหญ่บ้านและทีมงานมีความพร้อมในการรับมือกับสถานการณ์น้ำท่วมที่จะ

เกิดขึ้น

ภาคผนวก จ: คอมพิวเตอร์และ โครงสร้างพื้นฐานที่จะต้องจัดเตรียม

การจัดหาทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ในระบบ

การที่จะนำระบบไปใช้งานจริงนั้น ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมแต่ละเขต จะต้องเตรียมความพร้อมหรือวางแผนในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การจัดหาบุคลากรหรือเจ้าหน้าที่สำหรับปฏิบัติหน้าที่ต่าง ๆ การจัดเตรียมทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย แสดงในรูปที่ จ-1 ซึ่งแต่ละประเด็นที่กล่าวมามีรายละเอียด ดังต่อไปนี้



รูปที่ จ-1 การจัดเตรียมทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้

เจ้าหน้าที่ ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมแต่ละเขตจะต้องจัดหาหรือมอบหมายงานให้บุคลากร ทำหน้าที่ต่าง ๆ ดังนี้

- ดูแลระบบและให้คำปรึกษาแก่ผู้ใช้ ควรมีการมอบหมายงานให้เจ้าหน้าที่ซึ่งทำงานด้านคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 1 คนเป็นผู้รับผิดชอบดูแลความเรียบร้อยของระบบ ตั้งแต่กระบวนการตรวจสอบความพร้อมใช้งานของระบบให้สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา การแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับระบบ เช่น ปัญหาไวรัส การเชื่อมต่อเครือข่าย การทำงานของ

โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ เป็นต้น รวมถึงการให้คำปรึกษา แนะนำการใช้งาน ตอบคำถามและข้อสงสัย ให้กับทีมงานในส่วนงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

- **ติดต่อประสานงานและให้การช่วยเหลือ** สำหรับหน้าที่นี้ ในส่วนของการทำงานเดิมที่เป็นอยู่ในปัจจุบันก็จะมีผู้รับผิดชอบให้การช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมอยู่แล้ว ดังนั้นสามารถใช้ทีมงานชุดเดิมได้ แต่จะต้องมอบหมายงานหรือแบ่งหน้าที่งานเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเข้าไปให้ความช่วยเหลือแก่ประชาชน คือ ให้มีในส่วนเจ้าหน้าที่ซึ่งทำหน้าที่ประสานงานผ่านระบบ เพื่อให้รับทราบสถานการณ์น้ำท่วมที่เกิดขึ้น การประสานงานไปยังศูนย์อำนวยการเขตอื่น ๆ รวมถึงการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย

- **แจ้งข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม** สำหรับหน้าที่นี้ ควรมีการมอบหมายให้ผู้ใหญ่บ้านและทีมงานในแต่ละหมู่บ้าน ทำหน้าที่แจ้งข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเข้าสู่ระบบ เพื่อไม่ให้ภาระงานหนักไป ผู้ใหญ่บ้านก็อาจจะมอบหมายให้บุคคลอื่น ๆ ช่วยทำหน้าที่แจ้งข้อมูลเข้าสู่ระบบด้วย สำหรับเหตุผลที่ต้องมอบหมายให้ผู้ใหญ่บ้านหรือทีมงานเท่านั้นเป็นผู้แจ้งข้อมูล เพราะจะทำให้ข้อมูลที่ได้รับมีความน่าเชื่อถือ

เครื่องคอมพิวเตอร์ ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมแต่ละเขตจะต้องจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถใช้งานระบบได้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- **เครื่องแม่ข่ายสำหรับให้บริการฐานข้อมูล** ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือน้ำท่วมแต่ละเขตจะต้องจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง สำหรับใช้จัดเก็บข้อมูลเชิงคุณลักษณะทั่วไป และข้อมูลเชิงพื้นที่ของศูนย์อำนวยการเขตนั้น ๆ ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องจัดเตรียมต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- Hard Disk : 30 GB
- CPU : 1.0 GHz
- RAM : 1 GB
- LAN Card

- **เครื่องแม่ข่ายสำหรับทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่** จะต้องจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่องสำหรับใช้เป็นเครื่องแม่ข่ายสำหรับทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ เพื่อทำหน้าที่ในการรับคำร้องขอบริการจากฝั่งผู้ใช้ ตอบสนองคำร้องขอนั้น รวมถึงดูแลบริหารจัดการ

ติดตามคำร้องขอที่ส่งเข้ามา ประมวลผลคำร้องขอทั้งหมดเข้าสู่ระบบ โดยเครื่องแม่ข่ายสำหรับทำงานร่วมกันเชิงพื้นที่ อาจจะตั้งไว้ที่ศูนย์อำนาจการช่วยเหลือน้ำท่วมเขตใดเขตหนึ่งที่มีความพร้อมในการดูแลเครื่องแม่ข่าย อาจจะใช้ศูนย์อำนาจการกลาง ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องจัดเตรียมต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- Hard Disk : 20 GB
- CPU : 2.0 GHz
- RAM : 1 GB
- LAN Card

● **เครื่องลูกข่าย** ศูนย์อำนาจการช่วยเหลือน้ำท่วมแต่ละเขต ควรจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ทีมงานใช้สำหรับติดต่อประสานงานหรือใช้งานระบบ และควรจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับแต่ละหมู่บ้าน อย่างน้อยหมู่บ้านละ 1 เครื่อง เพื่อใช้ในการแจ้งข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมและข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้เป็นเครื่องลูกข่ายนั้น สามารถใช้เครื่องที่มีอยู่ ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องที่มีสมรรถนะสูง แต่ประเด็นสำคัญก็คือต้องรองรับการใช้งานอินเทอร์เน็ต

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า จะต้องจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ ไว้เพื่อใช้งาน 3 ส่วนหลัก ๆ ซึ่งแต่ละส่วนมีความจำเป็น เพราะถ้าขาดการจัดสรรให้ส่วนใดส่วนหนึ่งไปจะทำให้ระบบไม่สามารถทำงานได้ หรือทำงานได้ไม่สมบูรณ์ ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญกับการจัดสรรเครื่องคอมพิวเตอร์แก่ทุกงาน

ระบบเครือข่าย ศูนย์อำนาจการช่วยเหลือน้ำท่วมแต่ละเขตจะต้องจัดเตรียมระบบเครือข่ายเพื่อเตรียมพร้อมในการใช้งานระบบ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

● **การเชื่อมต่อสำหรับเครื่องแม่ข่าย** จะต้องจัดเตรียมการเชื่อมต่อแบบใช้สายเช่า เพราะเป็นการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอดเวลา ทำให้เครื่องแม่ข่ายพร้อมที่จะรับคำร้องขอจากเครื่องลูกข่ายได้ตลอดเวลา และความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงกว่าการเชื่อมต่อรูปแบบอื่น ๆ ก่อนที่จะดำเนินการในส่วนนี้ ควรตรวจสอบดูก่อนว่าระบบเครือข่ายที่มีอยู่เดิมใช้การเชื่อมต่อแบบใด เพราะการเชื่อมต่อเดิมอาจจะเป็นการเชื่อมต่อแบบใช้สายเช่าอยู่แล้ว จึงอาจจะไม่ต้องจัดเตรียมในส่วนนี้ สามารถใช้ระบบเครือข่ายเก่าได้ ทั้งนี้ในการจัดเตรียมการเชื่อมต่อเครือข่ายสำหรับเครื่อง

แม่ข่าย ควรจะจัดให้มีช่องทางสำรองที่ใช้ในการเชื่อมต่อเครือข่ายของเครื่องแม่ข่าย กรณีช่องทางหลักไม่สามารถใช้งานได้ เพื่อเป็นการป้องกันให้ระบบสามารถพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา เช่น กรณีการเชื่อมต่อโดยสายเช่าไม่สามารถใช้งานได้ จะเปลี่ยนไปใช้ช่องทางสำรองคือ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตโดยผ่านดาวเทียม IPSTAR แทน ซึ่งมีการเชื่อมต่อตลอดเวลาเช่นเดียวกับการเชื่อมต่อโดยสายเช่า หรืออาจจะเปลี่ยนไปใช้การเชื่อมต่อผ่านสายโทรศัพท์ รวมถึงการเชื่อมต่อแบบอื่น ๆ เป็นต้น

- **การเชื่อมต่อสำหรับเครื่องลูกข่าย** จะต้องจัดเตรียมการเชื่อมต่อโดยใช้สายโทรศัพท์ผ่านโมเด็ม หรือใช้การเชื่อมต่อรูปแบบอื่น ๆ เช่น เชื่อมต่อผ่านซิมการ์ดโทรศัพท์มือถือ โดยใช้ GPRS หรือ EDGE เพราะการทำงานของเครื่องลูกข่าย ไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลา จะเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตบางช่วงเวลาที่เครื่องลูกข่าย ต้องการติดต่อไปยังเครื่องแม่ข่าย เช่น เมื่อเกิดสถานการณ์น้ำท่วมขึ้น ผู้ใหญ่บ้านหรือทีมงานจะต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อป้อนข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมเข้าสู่ระบบ รูปแบบการเชื่อมต่อของเครื่องลูกข่ายในแต่ละพื้นที่อาจจะใช้รูปแบบที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับความพร้อมของแต่ละพื้นที่ เช่น บางหมู่บ้านสายโทรศัพท์เข้าไม่ถึง จึงไม่สามารถใช้อินเทอร์เน็ตผ่านโมเด็มแบบใช้สายโทรศัพท์ที่ได้ ดังนั้นอาจจะใช้การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตโดยผ่านซิมการ์ดโทรศัพท์มือถือแทน เป็นต้น ทั้งนี้การพิจารณาในเรื่องการจัดเตรียมการเชื่อมต่อเครือข่ายของเครื่องลูกข่าย ควรจะมีการสำรองช่องทางในการติดต่อสื่อสารอื่น ๆ ไว้ด้วย ไม่ควรใช้แค่ช่องทางเดียว เพราะถ้าช่องทางนั้นเกิดความเสียหาย ใช้งานไม่ได้ จะมีผลทำให้ระบบไม่สามารถใช้งานได้

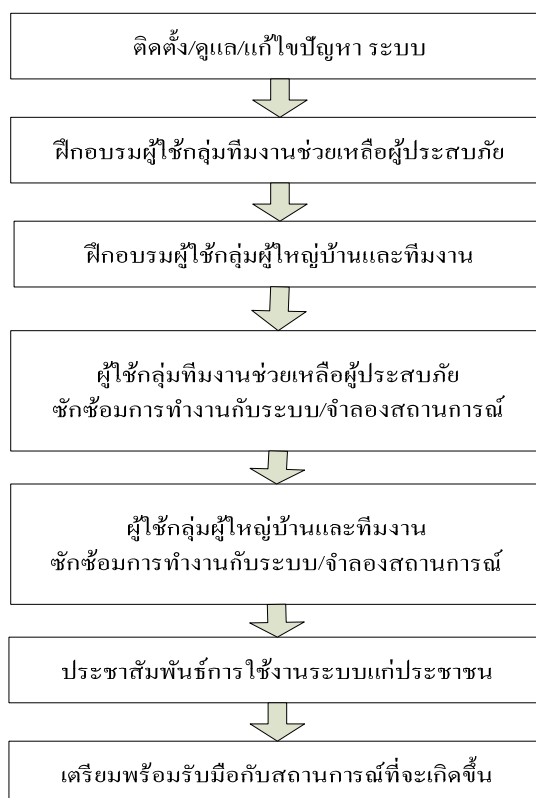
งบประมาณ ควรมีการจัดสรรงบประมาณค่าใช้จ่ายในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

- **การจัดซื้อฮาร์ดแวร์** ควรมีการจัดสรรงบประมาณในการจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์เพิ่มเติม เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องแม่ข่าย รวมถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้เป็นเครื่องลูกข่าย สำหรับใช้ในการแจ้งข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วม หรือใช้ในการติดต่อประสานงานผ่านระบบแต่ละหน่วยงานที่รับผิดชอบในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมอาจจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้งานอยู่แล้ว แต่บางหน่วยงานอาจจะยังไม่มี หรือมีไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงควรพิจารณาจัดสรรงบประมาณในส่วนของการจัดซื้อฮาร์ดแวร์เพิ่มเติมด้วย เพื่อให้สามารถใช้งานระบบได้

- **การเชื่อมต่อระบบเครือข่าย** ควรมีการจัดสรรงบประมาณในการจัดเตรียมเกี่ยวกับการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทั้งในส่วนเครื่องแม่ข่าย และเครื่องลูกข่าย โดยพิจารณาจากการเชื่อมต่อที่มีอยู่ในปัจจุบันของแต่ละพื้นที่ร่วมด้วย เพราะบางพื้นที่อาจจะใช้การเชื่อมต่อที่มีอยู่เดิมได้ หรืออาจจะแค่เสริมช่องทางสำรองเพิ่มเข้าไป การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายเป็นเรื่องสำคัญสำหรับการทำงานของระบบ ถ้าระบบเครือข่ายที่มีอยู่ไม่สามารถใช้งานได้ และไม่มีช่องทางสำรองก็เท่ากับว่าเราไม่สามารถใช้งานระบบได้ ดังนั้นควรพิจารณาจัดสรรงบประมาณในส่วนนี้

แผนการดำเนินงานระหว่างปี

การเกิดน้ำท่วมไม่ใช่เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นประจำ ดังนั้นการนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้งาน การใช้งานจะเกิดขึ้นเฉพาะเวลาที่เกิดเหตุการณ์น้ำท่วมเท่านั้น จึงส่งผลให้ผู้ใช้หรือทีมงานที่เกี่ยวข้องล้มวิธีการใช้งานระบบ ดังนั้นควรมีแผนการดำเนินงานเกี่ยวกับการซักซ้อม ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอแผนการดำเนินงาน แสดงในรูปที่ จ-2 โดยมีรายละเอียด ดังนี้



รูปที่ จ-2 แผนการดำเนินการในการเตรียมความพร้อม

เดือนมกราคม – ธันวาคม มีรายละเอียดแผนงานที่ควรดำเนินการ ดังนี้

- **ผู้ดูแลระบบ** จะต้องดูแล แก้ไขปัญหาต่าง ๆ ทั้งในส่วนปัญหาด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ รวมถึงการให้คำปรึกษา ตอบข้อสงสัย แนะนำการใช้งานแก่ผู้ใช้และทีมงานที่เกี่ยวข้อง

เดือนมิถุนายน

- **ผู้ดูแลระบบ** จะต้องทำหน้าที่ฝึกอบรมผู้ใช้งานกลุ่มทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัย รวมถึงผู้ใช้งานกลุ่มผู้ใหญ่บ้านและทีมงาน ซึ่งจะแยกการฝึกอบรมในแต่ละครั้งตามกลุ่มผู้ใช้ โดยอบรมในส่วนของการใช้งานระบบ และซักซ้อมให้ทีมงานใช้งานระบบโดยใช้การจำลองสถานการณ์จริง

- **ทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัย** รับการฝึกอบรมการใช้งานระบบจากผู้ดูแลระบบ และร่วมกับผู้ดูแลระบบในการฝึกอบรมผู้ใช้งานกลุ่มผู้ใหญ่บ้านและทีมงาน

- **ผู้ใหญ่บ้านและทีมงาน** รับการฝึกอบรมการใช้งานระบบจากผู้ดูแลระบบ และทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัย

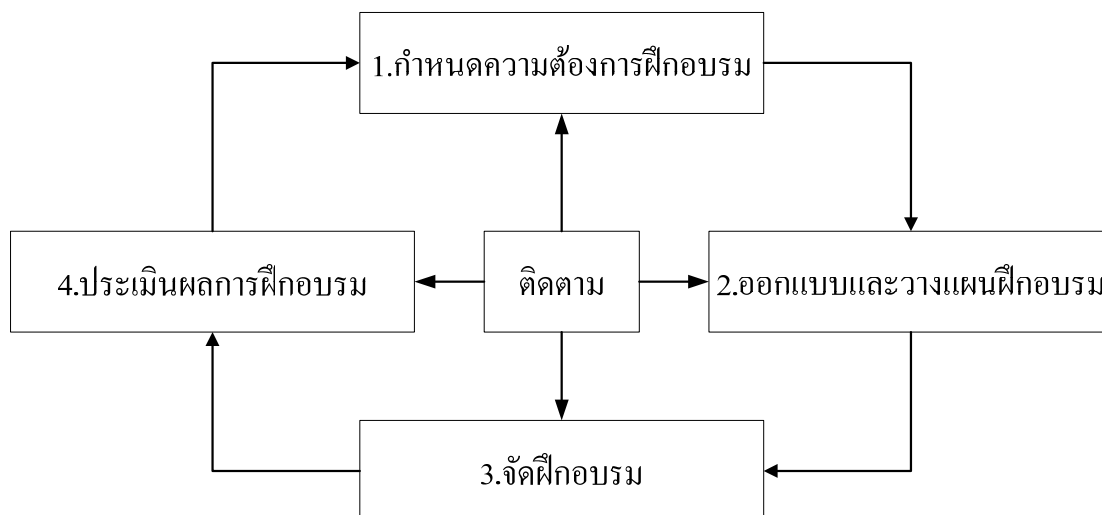
เดือนกันยายน

- **ทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัย** ซักซ้อมการใช้งานระบบด้วยตนเอง โดยใช้การจำลองสถานการณ์ล่องป้อนข้อมูลในระบบ ถ้าจำวิธีการไม่ได้ให้ทบทวนการใช้งานจากการจำลองสถานการณ์ข้อมูลตัวอย่างที่ได้สร้างขึ้น และเตรียมติดต่อประสานงานกับทีมงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมเขตอื่น ๆ รวมถึงการเตรียมพร้อมรับมือกับสถานการณ์น้ำท่วมที่จะเกิดขึ้น

- **ผู้ใหญ่บ้านและทีมงาน** ซักซ้อมการใช้งานระบบด้วยตนเอง โดยใช้การจำลองสถานการณ์ล่องป้อนข้อมูลในระบบ ถ้าจำวิธีการไม่ได้ให้ทบทวนการใช้งานจากการจำลองสถานการณ์ข้อมูลตัวอย่างที่ได้สร้างขึ้น และประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนได้รับทราบเกี่ยวกับการเรียกข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมผ่านระบบ รวมถึงการเตรียมพร้อมรับมือกับสถานการณ์น้ำท่วมที่จะเกิดขึ้น

ขั้นตอนการฝึกอบรมผู้ใช้

ผู้ใช้หรือบุคลากรเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ระบบขับเคลื่อนต่อไปได้ ในการดำเนินการกิจกรรมต่าง ๆ ในระบบให้ประสบความสำเร็จ การพัฒนาบุคลากรจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ ซึ่งการที่จะพัฒนาความสามารถของบุคลากรให้เหมาะสมกับงาน แนวทางหนึ่งที่จะพัฒนาบุคลากรให้มีความสามารถ คือ การฝึกอบรม ซึ่งกระบวนการฝึกอบรม ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดความต้องการฝึกอบรม การออกแบบและวางแผนการฝึกอบรม การจัดฝึกอบรม และการประเมินผลการฝึกอบรม ซึ่งทุกขั้นตอนจะต้องมีการติดตามตรวจสอบ แสดงในรูปที่ จ-3 โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้



รูปที่ จ-3 กระบวนการฝึกอบรม

กำหนดความต้องการฝึกอบรม การกำหนดความต้องการฝึกอบรมผู้ใช้และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง จะพิจารณาจาก ความสามารถของบุคลากรที่ต้องการ เช่น ผู้ใหญ่บ้านและทีมงานควรมีความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์และเว็บไซต์ได้ และความสามารถของบุคลากรที่มีในปัจจุบัน เช่น ผู้ใหญ่บ้านสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ แต่ไม่สามารถใช้งานเว็บไซต์หรือเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ จากนั้นวิเคราะห์เพื่อหาช่องว่างของความสามารถที่ต้องการกับความสามารถที่มีอยู่ และกำหนดความต้องการฝึกอบรมตามความเหมาะสม ในขั้นตอนนี้จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ในการฝึกอบรม และผลที่คาดว่าจะได้รับ เพื่อจะได้นำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

เช่น จากตัวอย่างผู้ใหญ่วัยชราทักษะในการใช้งานเว็บไซต์และอินเทอร์เน็ต ดังนั้นในการกำหนดวัตถุประสงค์ของการอบรม คือ เพื่อฝึกทักษะการใช้งานเว็บไซต์และอินเทอร์เน็ตให้ผู้ใหญ่บ้านและทีมงาน ส่วนประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ คือ ผู้ใหญ่บ้านและทีมงานสามารถใช้งานเว็บไซต์และอินเทอร์เน็ตได้

ออกแบบและวางแผนฝึกอบรม ขั้นตอนนี้เป็นกำหนดรายละเอียดของการฝึกอบรม ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ การออกแบบและวางแผนการฝึกอบรม เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ และต้องกำหนดเกณฑ์ในการติดตามและประเมินผล ทั้งนี้ในการออกแบบและวางแผนจะต้องพิจารณาเกี่ยวกับเงื่อนไขต่าง ๆ เช่น งบประมาณ เวลา ความพร้อมของบุคลากร เพื่อใช้ในการเลือกวิธีฝึกอบรมซึ่งมีอยู่หลายวิธี ได้แก่ การประชุมสัมมนาแบบฟังบรรยาย การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หรือการฝึกด้วยตนเอง เป็นต้น การเลือกวิธีที่เหมาะสมนั้นอาจจะเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีรวมกัน เกณฑ์ที่ควรพิจารณาในการเลือก ประกอบด้วย ช่วงเวลา สถานที่ ค่าใช้จ่าย วัตถุประสงค์ กลุ่มเป้าหมายที่เข้ารับการฝึกอบรม ซึ่งในที่นี้ควรจะต้องเลือกการฝึกอบรมแบบเชิงปฏิบัติการควบคู่กับการฝึกด้วยตนเอง เพราะวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมคือต้องการให้กลุ่มผู้ใช้และทีมงานที่เกี่ยวข้องกับการช่วยเหลือผู้ประสพภัยน้ำท่วมให้สามารถใช้งานระบบได้

จัดฝึกอบรม การฝึกอบรมจะประสบความสำเร็จได้นั้นขึ้นอยู่กับความพร้อมความพร้อมในด้านต่าง ๆ จากทุก ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ทั้งผู้จัดอบรม และผู้เข้าร่วมอบรม ซึ่งการเตรียมความพร้อมต่าง ๆ ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

- **ก่อนการฝึกอบรม** จะต้องจัดเตรียมความพร้อมของ บุคลากร ในส่วนของผู้จัดอบรม และผู้เข้าอบรม ควรมีการชี้แจงให้ผู้จัดอบรมทราบรายละเอียดความต้องการฝึกอบรมชี้แจงให้ผู้เข้าร่วมอบรมทราบว่าหลังจากฝึกอบรมเสร็จแล้วควรจะมีความสามารถในเรื่องใดเพิ่มขึ้นบ้าง

- **ขณะฝึกอบรม** ควรจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ เอกสาร และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ให้พร้อม และเพียงพอกับผู้เข้าอบรม

- **หลังการฝึกอบรม** ควรเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมอบรมให้ข้อมูลตอบกลับเกี่ยวกับการฝึกอบรม โดยอาจจะใช้วิธีการประเมินจากการสังเกตหรือแบบสอบถาม

ประเมินผลการฝึกอบรม การประเมินผลการฝึกอบรมทำเพื่อ ให้ทราบว่า การฝึกอบรม ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการประเมินผล คือ รายละเอียดความต้องการและแผนการฝึกอบรม ซึ่งการประเมินผลการฝึกอบรมควรจะทำ 2 ระยะ ดังนี้

- **ระยะสั้น** เป็นการประเมินทันทีหลังจากจบการฝึกอบรม โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับจากผู้รับการอบรม เกี่ยวกับ วิธีการฝึกอบรม ความรู้ และทักษะที่ได้รับจากการฝึกอบรม
- **ระยะยาว** เป็นการประเมินหลังจากผู้รับการฝึกอบรมได้ปฏิบัติงานจริงแล้ว โดยอาจจะดูจากผลการปฏิบัติงาน เช่น เมื่อเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมผู้ใช้นักลกรที่ได้รับ การอบรมสามารถใช้งานระบบได้หรือไม่ แต่ทั้งนี้การประเมินจากการปฏิบัติงานก็จะส่งผลเสียอย่างมากถ้าผู้ใช้งานไม่สามารถใช้งานระบบได้เมื่อเกิดเหตุการณ์น้ำท่วม ดังนั้นอาจจะต้องประเมิน โดยการจำลองสถานการณ์ขึ้นมาแทนการประเมินจากการปฏิบัติงานจริง

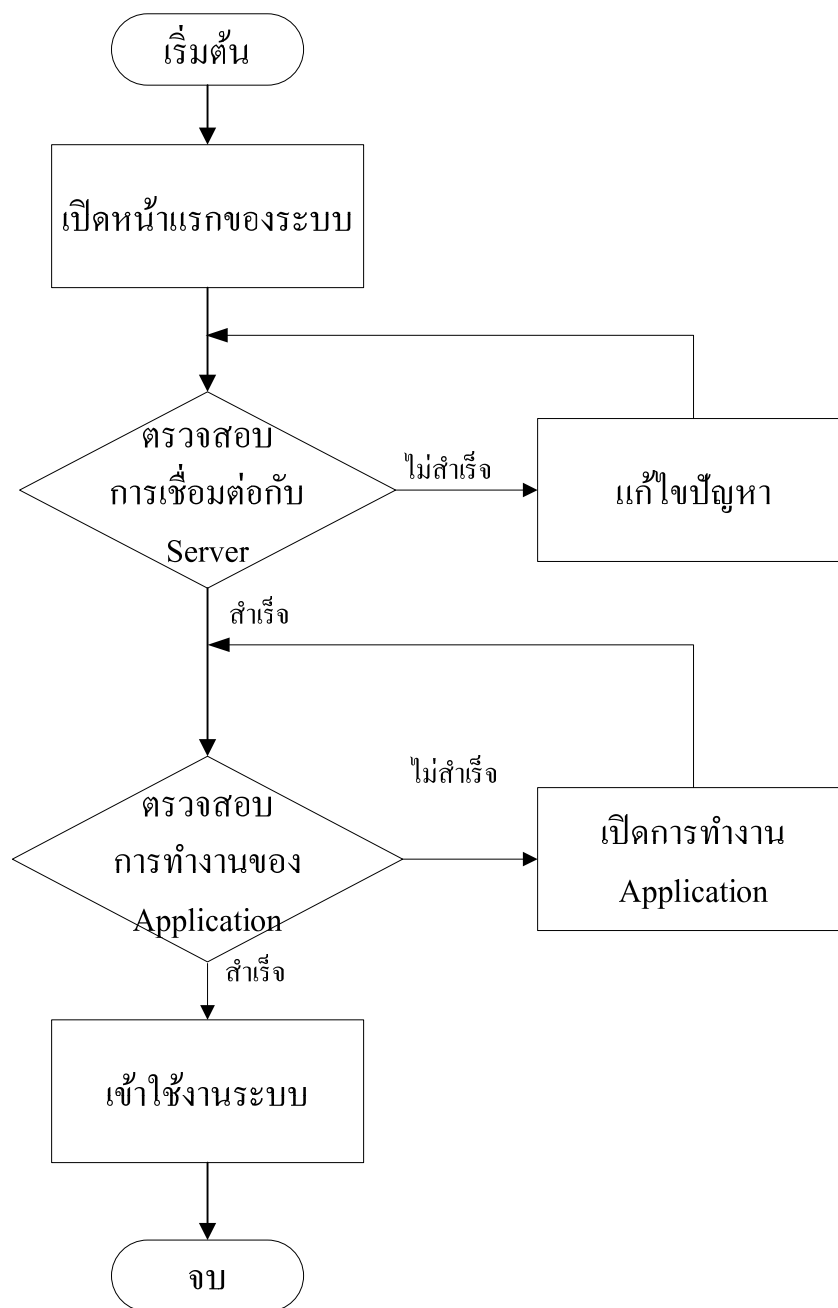
ติดตาม/ตรวจสอบ การตรวจสอบและติดตามกระบวนการฝึกอบรมเป็นกิจกรรมหนึ่งที่สำคัญ เพื่อให้มั่นใจว่ากระบวนการฝึกอบรมเป็นไปตามความต้องการ โดยต้องติดตามตรวจสอบทั้ง 4 ขั้นตอน เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขทุกขั้นตอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ขั้นตอนการตรวจสอบความพร้อมของระบบ

การตรวจสอบความพร้อมใช้งานของระบบ เป็นประเด็นหนึ่งซึ่งสำคัญไม่น้อยกว่า ประเด็นอื่น ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วเช่นเดียวกัน เพราะ ถ้ามีการตรวจสอบความพร้อมอย่างสม่ำเสมอจะทำให้เมื่อเกิดปัญหาขึ้นกับระบบจะทำให้สามารถพร้อมรับมือและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทันเวลา ซึ่งการตรวจสอบจะกระทำ 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ การตรวจสอบความพร้อมใช้งานของเครื่องแม่ข่าย และการตรวจสอบความพร้อมใช้งานของเครื่องลูกข่าย ซึ่งการตรวจสอบทั้งสองส่วนมีรายละเอียด ดังนี้

การตรวจสอบเครื่องแม่ข่าย เป็นการตรวจสอบว่าสามารถเชื่อมติดต่อกับเครื่องแม่ข่ายต่าง ๆ ซึ่งตั้งอยู่ที่ศูนย์อำนาจการช่วยเหลือน้ำท่วมในแต่ละเขตได้หรือไม่ รวมถึงการ

ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต่อการทำงานของระบบ แสดงในรูปแบบที่จ-4 ซึ่งจะอธิบายขั้นตอนการตรวจสอบและรายละเอียดการตรวจสอบในส่วนต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ จ-4 กระบวนการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องแม่ข่าย

- **หน้าแรกของระบบ** ซึ่งหน้าแรกจะประกอบด้วยลิงค์ในการตรวจสอบระบบในส่วนต่าง ๆ ได้แก่ การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับเครื่องแม่ข่าย การตรวจสอบสถานะการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ และการตรวจสอบสถิติสถานะการเชื่อมต่อเครื่องแม่ข่าย

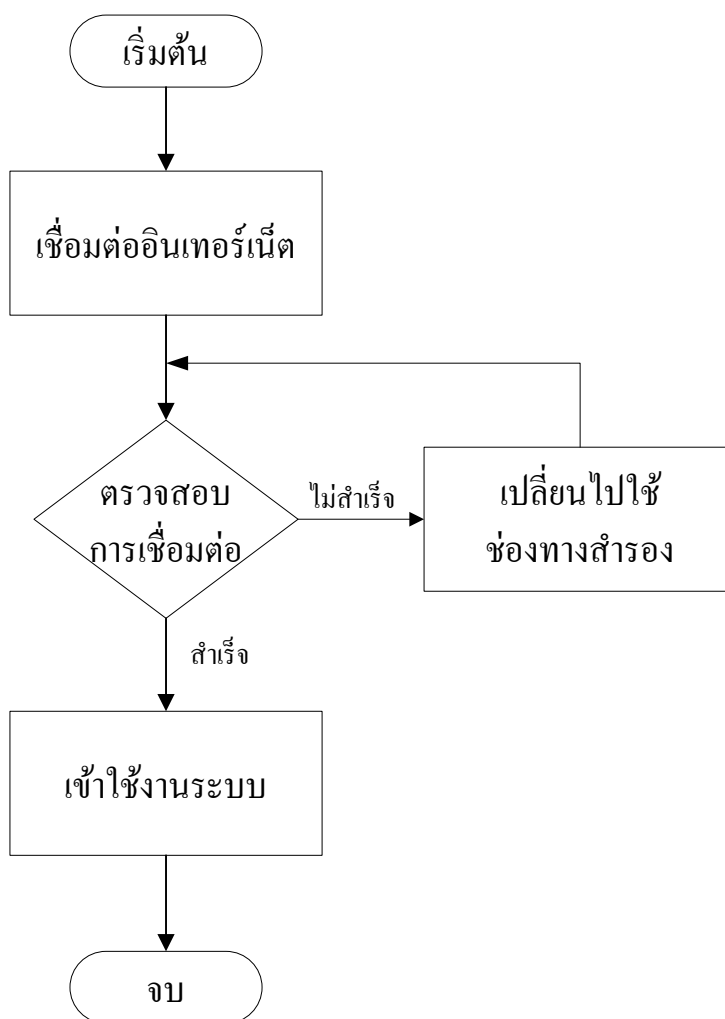
- **การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับเครื่องแม่ข่าย** เป็นการตรวจสอบว่าเครื่องแม่ข่ายได้เชื่อมต่อระบบเครือข่ายอยู่หรือไม่ และเครื่องลูกข่ายสามารถติดต่อเครื่องแม่ข่ายได้หรือไม่ ถ้าการตรวจสอบการเชื่อมต่อกับเครื่องแม่ข่ายสำเร็จ ขั้นตอนต่อไปก็คือการตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ แต่ถ้าไม่สำเร็จจะต้องแก้ไขปัญหา โดยให้ตรวจสอบช่องทางการสื่อสารหลักที่ใช้งานอยู่ว่าใช้งานได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ อาจจะต้องเปลี่ยนไปใช้ช่องทางการสื่อสารสำรองอื่น ๆ แทน แต่ถ้าช่องทางการสื่อสารหลักใช้งานได้ปกติ นั้นแสดงว่าอาจจะเป็นปัญหาจากซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ของเครื่องฝั่งเครื่องแม่ข่ายตัวนั้น ๆ ซึ่งจะต้องตรวจเช็คและดำเนินการแก้ไขต่อไป

- **การตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมประยุกต์** เป็นการตรวจสอบว่าเครื่องแม่ข่ายของศูนย์อำนวยการแต่ละเขตมีโปรแกรมประยุกต์ที่จำเป็นสำหรับการทำงานของระบบมีการเปิดใช้งานอยู่หรือไม่ ถ้าไม่ได้เปิดการใช้งานอยู่ จะต้องเปิดการทำงานของโปรแกรมประยุกต์นั้น ๆ แต่ถ้าโปรแกรมประยุกต์มีการเปิดใช้งานปกติขั้นตอนต่อไปก็คือ การเข้าใช้งานระบบ

- **การเข้าใช้งานระบบ** เมื่อตรวจสอบความพร้อมของระบบตามขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้นสำเร็จทุกขั้นตอน จะสามารถเข้าใช้งานระบบได้ แต่ถ้ายังไม่สามารถเข้าใช้งานระบบได้อีก อาจจะเป็นเพราะสาเหตุอื่น ๆ เช่น ไวรัส หรือความผิดปกติอื่น ๆ ซึ่งถ้าเกิดเหตุการณ์เช่นนี้ผู้ดูแลระบบจะต้องดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขต่อไป

- **การตรวจสอบสถิติสถานะการณ์เชื่อมต่อเครื่องแม่ข่าย** เป็นการบันทึกสถานะในการเชื่อมต่อเครือข่ายของเครื่องแม่ข่ายแต่ละเครื่อง ซึ่งตั้งอยู่ที่ศูนย์อำนวยการช่วยเหลือ น้ำท่วมแต่ละเขตว่า ณ เวลาต่าง ๆ เครื่องแม่ข่ายสามารถเชื่อมต่อเครือข่ายได้สำเร็จหรือไม่ เพื่อเป็นข้อมูลในการตรวจสอบย้อนหลัง โดยอาจจะกำหนดระยะเวลาในการบันทึก เช่น ให้บันทึกสถานะทุก ๆ 30 นาที เป็นต้น

การตรวจสอบเครื่องลูกข่าย เป็นการตรวจสอบว่าเครื่องลูกข่ายแต่ละเครื่องสามารถเชื่อมติดต่อกับอินเทอร์เน็ตได้หรือไม่ แสดงในรูปที่ จ-5 ซึ่งจะอธิบายขั้นตอนการตรวจสอบและรายละเอียดการตรวจสอบในส่วนต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ จ-5 กระบวนการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องลูกข่าย

- **การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต** การตรวจสอบความพร้อมใช้งานของระบบของเครื่องลูกข่าย ขั้นตอนแรก คือ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เพราะการเข้าใช้งานระบบจะต้องเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตจึงจะสามารถใช้งานได้

- **การตรวจสอบการเชื่อมต่อ** เมื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแล้ว ให้ตรวจสอบการเชื่อมต่อว่าสามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้สำเร็จหรือไม่ โดยอาจจะทดสอบจากการทดลองเข้าใช้งานเว็บไซต์ ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าไม่สามารถใช้งานเว็บไซต์นั้น ๆ ได้ ให้เปลี่ยนไปใช้ช่องทางสำรองอื่น ๆ
- **การเปลี่ยนไปใช้ช่องทางสำรอง** ขั้นตอนนี้จะเกิดขึ้นเมื่อตรวจสอบแล้วพบว่าช่องทางสื่อสารหลักไม่สามารถใช้งานได้ เช่น เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตโดยใช้สายโทรศัพท์ผ่านโมเด็มแล้วปรากฏว่าไม่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ ให้เปลี่ยนไปใช้การเชื่อมต่อโดยผ่านซิมการ์ดโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น
- **เข้าใช้งานระบบ** เมื่อตรวจสอบความพร้อมของเครื่องลูกข่าย ตามขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้นสำเร็จทุกขั้นตอน จะสามารถเข้าใช้งานระบบได้ แต่ถ้ายังไม่สามารถเข้าใช้งานระบบได้อีกอาจจะเป็นปัญหาของเครื่องแม่ข่ายที่ใช้งาน ซึ่งการแก้ไขจะเป็นหน้าที่ของผู้ดูแลระบบ หรือผู้ที่รับผิดชอบดูแลเครื่องแม่ข่าย

