**สารบัญ**

**หน้า**

**บทที่ 1 บทนำ 1-1**

1.1 หลักการและเหตุผล 1-1

1.2 วัตถุประสงค์ 1-3

1.3 ระยะเวลาดำเนินการ 1-3

1.4 ผู้รับผิดชอบโครงการ 1-3

1.5 ขอบเขตรายละเอียดของงาน 1-3

**บทที่ 2 ความก้าวหน้าของงานแต่ละด้าน 2-1**

2.1 ขั้นตอนการดำเนินงานงาน 2-1

2.2 ความก้าวหน้าการดำเนินงาน 2-4

**บทที่ 3 ผลสรุปการปฏิบัติงานในช่วงที่ผ่านมา 3-1**

3.1 รายละเอียดการดำเนินงาน รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2 3-1

3.2 งานพัฒนาระบบบริหารจัดการภัยพิบัติตามขอบเขตงานข้อ 4.3 3-3

3.3 ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขระบบ ตามขอบเขตงานข้อ 4.5 3-56

3.4 จัดทำสื่อ/การประชาสัมพันธ์ตามขอบเขตงานข้อ 4.6 3-59

**บทที่ 4 การส่งมอบ และแผนการดำเนินงาน 4-1**

4.1 เอกสาร รายงานและกำหนดการส่งมอบ 4-1

4.2 ระยะเวลาดำเนินการและแผนดำเนินการ 4-3

**ภาคผนวก ก**

**สารบัญตาราง**

**หน้า**

ตารางที่ 2-1 สรุปผลการดำเนินงานแต่ละด้าน 2-4

ตารางที่ 3-1 รายละเอียดซอฟต์แวร์ (Software Descriptions) 3-4

ตารางที่ 3-2 แสดงระบบงานทางที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการเชื่อมโยงระบบ 3-7

ตารางที่ 3-3 แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลจากหน่วยงานภายนอกเพื่อใช้ในการเชื่อมโยงระบบ 3-8

ตารางที่ 3-4 แสดงการจัดการสิทธิ์การเข้าถึง 3-11

ตารางที่ 3-5 ข้อกำหนดการให้บริการข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายและองค์ประกอบ
ของระบบสารสนเทศกับ ความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล 3-12

ตารางที่ 3-6 แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลพร้อมคุณลักษณะ 3-15

ตารางที่ 3-7 แสดงตัวอย่างระบบงานทางที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการเชื่อมโยงระบบ 3-16

ตารางที่ 3-8 การแสดงการแบ่งชั้นข้อมูลปัจจัยของภัยพิบัติอุทกภัย 3-40

ตารางที่ 3-9 การให้คะแนนลำดับความสำคัญของปัจจัย 3-43

ตารางที่ 3-10 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมตริกซ์
(Random Consistency Index, RI) 3-44

ตารางที่ 3-11 แสดงการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักปัจจัยในการเกิดภัยพิบัติอุทกภัย
และค่า Eigenvector ของปัจจัยต่าง ๆ 3-45

ตารางที่ 3-12 ระดับของระบบการเตือนภัย ปรับปรุงตามมาตรฐาน
การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ. 2558 3-46

ตารางที่ 3-13 สรุปรายละเอียดข้อมูลดาวเทียม 3-52

ตารางที่ 3-14 แสดงรายงานในระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ 3-53

ตารางที่ 3-15 แผนการจัดทำสื่อ/การประชาสัมพันธ์ 3-60

ตารางที่ 4-1 สรุปรายงาน เอกสาร และสิ่งที่ต้องส่งมอบ 4-1

ตารางที่ 4-2 ระยะเวลาและแผนการดำเนินโครงการ (รออัพเดตแผน) 4-4

**สารบัญรูป**

**หน้า**

รูปที่ 2-1 ภาพรวมการดำเนินงานโครงการ 2-3

รูปที่ 3-1 ชุดซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ (Software Stack) 3-3

รูปที่ 3-2 แสดงสถาปัตยกรรมระบบระบบภาพรวม 3-6

รูปที่ 3-3 แสดงสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ 3-9

รูปที่ 3-4 แสดงสถาปัตยกรรมเครือข่ายระบบบริหารจัดการภัยพิบัติ 3-10

รูปที่ 3-5 แสดงปริมาณการแจ้งเหตุภัยพิบัติในระบบ 3-11

รูปที่ 3-6 แสดงการศึกษามาตรฐานโครงสร้างข้อมูลด้าน GIS

 ที่ใช้สนับสนุนการวางแผนและบริหารงานด้านภัยพิบัติ 3-13

รูปที่ 3-7 การวิเคราะห์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 3-14

รูปที่ 3-8 ตัวอย่างข้อมูล JSON API 3-17

รูปที่ 3-9 แนวทางพัฒนา Web Service API 3-19

รูปที่ 3-10 ตัวอย่างการทดสอบการเข้าใช้งานพร้อมกันหลายเครื่อง (Concurrent users) 3-20

รูปที่ 3-11 การพัฒนาด้วยเทคโนโลยี Web Responsive 3-21

รูปที่ 3-12 หน้าจอการลงทะเบียนและข้อมูลผู้ใช้งาน 3-22

รูปที่ 3-13 หน้าจอส่วนจัดการผู้ใช้งาน (User Management) 3-23

รูปที่ 3-14 แนวทางพัฒนาการจัดการเนื้อหา 3-23

รูปที่ 3-15 โครงสร้างมาตรฐานสากล ISO/OGC สำหรับบริหารจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ 3-24

รูปที่ 3-16 แสดงตัวอย่างการตำแหน่งข้อมูลบนแผนที่และ service 3-24

รูปที่ 3-17 แสดงการค้นหาตำแหน่งที่ตั้งปัจจุบัน 3-25

รูปที่ 3-18 แสดงตัวอย่างการค้นหาโดยใช้รหัสพิกัด Geohash 3-26

รูปที่ 3-19 การแสดงผลข้อมูลค่าพิกัดของ Mouse Cursor 3-26

รูปที่ 3-20 ตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือวัดระยะทางและคำนวณพื้นที่ 3-27

รูปที่ 3-21 ตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือปรับเปลี่ยนความโปร่งแสงของชั้นข้อมูล 3-27

รูปที่ 3-22 ตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลจากรายละเอียดของข้อมูล 3-28

รูปที่ 3-23 แสดงการจัดหมวดหมู่ข้อมูล 3-28

รูปที่ 3-24 ความแตกต่างของ URL ในการเพิ่มความปลอดภัย SSL 3-29

รูปที่ 3-25 ตัวอย่างการแสดงผลภาพถ่ายทางอากาศหรืออากาศยานไร้คนขับ (Drone) 3-30

รูปที่ 3-26 ตัวอย่างการแจ้งเตือนระดับสถานการณ์ในแต่ละพื้นที่ที่เกิดภัยพิบัต 3-31

รูปที่ 3-27 ติดตามการอนุมัติสั่งการ (Command Response Time) 3-32

**สารบัญรูป (ต่อ)**

**หน้า**

รูปที่ 3-28 ติดตามการอนุมัติสั่งการ (Command Response Time) 3-33

รูปที่ 3-29 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลจำลองความสูงภูมิประเทศ 3-34

รูปที่ 3-30 แสดงค่าความสูงของสายทาง (Road Profile) เป็นรายสายทาง 3-34

รูปที่ 3-31 ตัวอย่างหน้าจอแสดงค่าความสูงในรูปแบบ Cross Section 3-35

รูปที่ 3-32 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) 3-36

รูปที่ 3-33 แบบจำลองความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model: DEM) 3-37

รูปที่ 3-34 ข้อมูลความลาดชัน (Slope) 3-38

รูปที่ 3-35 แสดงตัวอย่างข้อมูลปริมาณน้ำฝน 3-39

รูปที่ 3-36 ความสัมพันธ์ของความเสี่ยงจากภัยพิบัติ 3-41

รูปที่ 3-37 Evaluating earthquake-induced widespread slope
failure hazards using an AHP-GIS combination. Natural Hazards. 3-42

รูปที่ 3-38 Flow Chart การประมวลผล 3-47

รูปที่ 3-39 ตัวอย่างผลลัพธ์ของการประมวลผล 3-48

รูปที่ 3-40 ตัวอย่างการแสดงพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยในรูปแบบของ Heatmap บนแผนที่ 3-49

รูปที่ 3-41 ตัวอย่างการสร้างเส้นทางเลี่ยงบนระบบแผนที่ออนไลน์ 3-49

รูปที่ 3-42 แสดงผลเส้นทางเลี่ยงจากการแจ้งภัย 3-50

รูปที่ 3-43 แสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนจาก Global Disaster Alert and Coordinate System 3-50

รูปที่ 3-44 การแสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนบนระบบ 3-51

รูปที่ 3-45 ระบบแสดงจุดสถานการณ์อัคคีภัย (FIRMS) 3-51

รูปที่ 3-46 หน้าจอแสดงผลงบประมาณ 3-52

รูปที่ 3-47 หน้าจอส่งออกรายงาน 3-53

รูปที่ 3-48 ตัวอย่างการรายงานภัยพิบัติ 3-54

รูปที่ 3-49 หน้าจอ Dashboard 3-55

รูปที่ 3-50 หนังสือขอจัดทดสอบระบบร่วมกับเจ้าหน้าที่ UAT (User Acceptance Test) 3-57

รูปที่ 3-51 ภาพบรรยากาศการทดสอบระบบร่วมกับเจ้าหน้าที่ UAT (User Acceptance Test) 3-58