การจัดการความรู้

KM - Knowledge Management

เรื่อง ระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning)

สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม

ในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขา

โดย สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2

ปีงบประมาณ 2553

คำนำ

ตามที่ อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำได้อนุมัติแผนการจัดการความรู้กรมทรัพยากรน้ำประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2553 เมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2553 และตามมติที่ประชุมคณะทำงานด้านการจัดการความรู้ครั้งที่ 1 / 2553 เมื่อวันพุธที่ 20 มกราคม 2553 เห็นชอบให้สำนัก/ศูนย์ฯ/สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค1 – 10 / กลุ่มงาน เลือกองค์ความรู้และเสนอแผนจัดการความรู้ในระดับสำนักฯ โดยให้เลือกหัวข้อองค์ความรู้ หน่วยงานละ 1 องค์ความรู้ และได้กำหนดให้หน่วยงานดำเนินการจัดทำแผนการจัดการความรู้ระดับสำนักฯ จัดส่งให้กลุ่มพัฒนาระบบบริหาร เพื่อจะได้รวมรวมและนำเสนอคณะทำงานฯ พิจารณาคัดเลือกองค์ความรู้ที่โดดเด่น เพื่อประกาศยกย่องชมเชยต่อไป นั้น

สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 ได้ดำเนินการคัดเลือกองค์ความรู้ เพื่อตอบสนองการดำเนินงานตามประเด็นยุทธศาสตร์กรมทรัพยากรน้ำ **ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 :** พัฒนาระบบเฝ้าระวังและเตือนภัยจากพิบัติภัยทางธรรมชาติ **องค์ความรู้ที่จำเป็น (K)** : ความรู้ทางด้านระบบเตือนภัย **ตัวชี้วัดตามคำรับรอง** : จำนวนหมู่บ้านที่มีระบบฐานข้อมูลเตือนภัยด้านน้ำที่ให้บริการแก่ประชาชน โดยได้ดำเนินการจัดการความรู้ เรื่อง **“ระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning) สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขา”** โดยให้บุคลากรของส่วนอุทกวิทยา และส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้องร่วมเป็นทีมงานจัดการความรู้ และมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อให้เจ้าหน้าที่สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 ได้มีความรู้ความเข้าใจและสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุตามเป้าหมายต่อไป

สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 หวังเป็นอย่างยิ่งว่า องค์ความรู้เรื่อง **“ ระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning) สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขา”** นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจต่อไป

ทีมงานจัดการความรู้สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 (KM Team)

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ความเป็นมาของภัยธรรมชาติในประเทศไทย	1
ภูมิอากาศและภูมิประเทศของประเทศไทย	2
ภัยธรรมชาติเกิดขึ้นในประเทศไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	6
1.แผ่นดินไหว	6
2.ไฟป่า	8
3.ฝนแล้ง	8
4. พายุหมุนเขตร้อน	9
5. พายุฟ้าคะนองหรือพายุฤดูร้อน	12
6. คลื่นพายุซัดฝั่ง	15
7.อุทกภัย	16
8.แผ่นดินถล่ม	18
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อน้ำท่วมฉับพลัน – ดินถล่ม	19
ประเภทของดินถล่มตามลักษณะของการเคลื่อนตัว	21
การประเมินสภาวะความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน – ดินถล่ม	22
องค์ความรู้เกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning)	23
สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขา	
ความเป็นมาของโครงการ	23
องค์ประกอบของระบบเตือนภัยอุทกภัย-ดินถล่มล่วงหน้า	24
หลักการทำงานของระบบ Early Warning	25
รูปแบบของสถานีเตือนภัย	25
ขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อสัญญาณเตือนภัยดัง	27
การคัดเลือกหมู่บ้านเพื่อจัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้า	28
การดำเนินการติดตั้งระบบเตือนภัยล่วงหน้า	28
การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และรวบรวมองค์ความรู้การปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า	29
ความรู้และการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning System)	30
1. การทำงานของระบบเตือนภัย ระบบ SCADA และสถานีลูกข่าย GPRS	30
2. องค์ประกอบของสถานี อุปกรณ์เครื่องมือ การใช้งานและการดูแลรักษา	30
เครื่องมือและลักษณะการใช้งาน	45
เอกสารอ้างอิง	48
ภาคผนวก	

ความเป็นมาของภัยธรรมชาติในประเทศไทย

นับตั้งแต่เริ่มกำเนิดโลกมา โลกของเราได้ประสบกับวิกฤติการณ์ความรุนแรงและการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมายอันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติ ซึ่งปัจจุบันโลกก็ยังคงประสบอยู่ ภัยธรรมชาตินี้เป็นกระบวนการทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นทั้งในบรรยากาศภาคพื้นสมุทรและภาคพื้นดิน ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นนับเป็นภัยพิบัติที่มีต่อมนุษย์ ทรัพย์สินและสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมหาศาล ชีวิตและทรัพย์สินทั้งของส่วนตัวและของส่วนรวม รัฐและประชาชนต้องใช้ทรัพยากรจำนวนมากเพื่อ ช่วยเหลือและบูรณะฟื้นฟูพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากภัยธรรมชาติ

สำหรับประเทศไทย นับว่ายังโชคดีกว่าหลาย ๆ ประเทศในแถบเอเชียและแปซิฟิก เพราะตั้งอยู่ในภูมิประเทศที่เหมาะสม พื้นดินมีความอุดมสมบูรณ์ลมฟ้าอากาศดี มีฝนตกต้องตามฤดูกาลเป็นส่วนมาก และมีปริมาณฝนเพียงพอแก่กสิกรรม เรื่องภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเกิดจากสภาวะอากาศ หรือเกิดจากธรรมชาติเองก็ตาม จึงมักไม่ใคร่เกิดได้บ่อยนัก และแม้จะเกิดขึ้นแต่ก็ไม่รุนแรง

ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในประเทศไทยมีอยู่หลายรูปแบบ ที่สำคัญและสามารถสร้างความเสียหายได้เป็นอย่างมาก คือ วาตภัย อุทกภัย อัคคีภัยและแผ่นดินไหว วาตภัยและอุทกภัยมีสาเหตุหลักจากพายุหมุนเขตร้อนและพายุฝนฟ้าคะนองรุนแรง ในขณะที่อัคคีภัยและแผ่นดินไหว มนุษย์มีส่วนกระทำให้เกิดขึ้น

พายุฝนฟ้าคะนองมักปรากฏในบริเวณที่มีการก่อตัวขึ้นของมวลอากาศ เช่น ในร่องความกดอากาศต่ำ เป็นต้น และมีลักษณะการก่อตัวรุนแรงเป็นพิเศษในฤดูร้อน โดยเฉพาะในเดือนเมษายนพายุฟ้าคะนองเป็นลักษณะอากาศร้ายที่ก่อให้เกิด ลมแรง ลูกเห็บ ฟ้าผ่า และบางครั้งเกิดพายุหมุนซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมากทั้งชีวิตและทรัพย์สิน แม้จะเกิดในบริเวณแคบ ๆ ในขณะที่พายุหมุนเขตร้อนสามารถทำความเสียหายเป็นบริเวณกว้าง แต่จะมีการก่อตัวน้อยกว่า พายุหมุนเขตร้อนเข้าสู่ประเทศไทยปีละ 3-4 ลูก โดยเริ่มต้นในฤดูฝนถึงกลางฤดูหนาวและมีอัตราของจำนวนพายุหมุนเขตร้อนเข้าสู่ประเทศไทยมากที่สุดในเดือนตุลาคม มีลมแรงและฝนตกหนักเนื่องจากพายุหมุนเขตร้อนทำลายอาคาร บ้านเรือน ชีวิตมนุษย์และสัตว์เลี้ยง ฯลฯ ความรุนแรงของความเสียหายเป็นไปตามความรุนแรงของพายุหมุนเขตร้อนนั้น

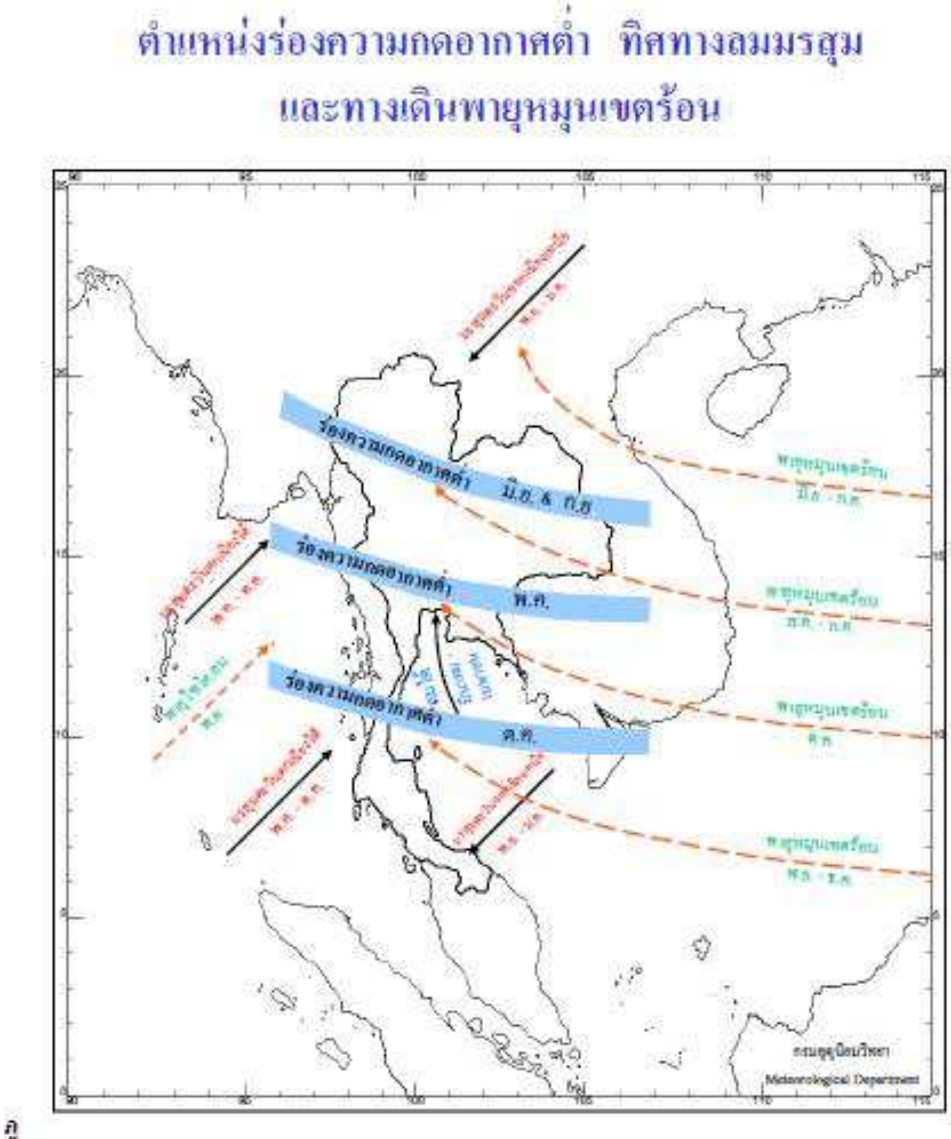
อัคคีภัยและแผ่นดินไหวแม้จะเป็นภัยธรรมชาติซึ่งไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ แต่มนุษย์ก็มีส่วนทำให้เกิดภัยดังกล่าวขึ้น เช่น การทดลองระเบิดนิวเคลียร์ การทำสงคราม ฯลฯ มีส่วนในก่อให้เกิดแผ่นดินไหว ความประมาทเลินเล่อก่อให้เกิดอัคคีภัย ดังนั้นการบรรเทาความรุนแรงและการป้องกันภัยพิบัติให้มีประสิทธิภาพสูงสุดจึงขึ้นอยู่กับความพร้อมของทุก ๆ ฝ่าย ในการประสานงานความร่วมมือ เพื่อลดความสูญเสียเนื่องจากภัยธรรมชาติดังกล่าว

ภูมิอากาศและภูมิประเทศของประเทศไทย

ภูมิอากาศ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เป็นตัวกำหนดหลักของลักษณะอากาศของประเทศไทย

ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จะพัดระหว่างเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์ อากาศโดยทั่วไปจะหนาวเย็นและแห้งแล้งซึ่งเป็นช่วง **ฤดูหนาว** ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะพัดระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม นำอากาศร้อนและความชื้นจากมหาสมุทรเข้ามา ทำให้มีฝนตกเกือบทั่วไป โดยเฉพาะตามบริเวณชายฝั่งและเทือกเขาด้านรับลมจะมีฝนตกชุก ถือเป็นช่วงฤดูฝน ช่วงการเปลี่ยนฤดูระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม มีลมไม่แน่ทิศและเป็นช่วงที่พื้นดินได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์สูงสุด อากาศโดยทั่วไปร้อนอบอ้าวและแห้งแล้ง พายุฝนฟ้าคะนองที่เกิดขึ้นมักปรากฏมีความรุนแรงเป็นช่วง **ฤดูร้อน**

นอกจากนี้ ประเทศไทยยังได้รับอิทธิพลจากพายุหมุนเขตร้อนที่มักก่อตัวในทะเลจีนใต้และร่องความกดอากาศต่ำที่พาดผ่าน ก่อให้เกิดฝนตกปริมาณมากและเป็นบริเวณกว้างในบริเวณที่ปรากฏลักษณะอากาศดังกล่าวของช่วงเดือนต่าง ๆ ในฤดูฝน รูปที่ 1 แสดงลักษณะของ **ทิศลม** ทิศพายุหมุนเขตร้อน และแนวร่องความกดอากาศต่ำที่พาดผ่านประเทศไทยในช่วงเวลาต่าง ๆ



ภู

ภูมิประเทศ ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อน พื้นที่ส่วนบนเป็นภูเขาและที่ราบสูง พื้นที่ส่วนกลางเป็นที่ราบลุ่ม พื้นที่ทางใต้เป็นแหลมยื่นลงไปในทะเล รูปที่ 2 แสดงรายละเอียดลักษณะดังกล่าว และสามารถแบ่งภูมิประเทศออกตามลักษณะอุตุนิยมวิทยาได้เป็น 5 ภาค ดังนี้

- **ภาคเหนือ** มีพื้นที่ประมาณ 153,000 ตารางกิโลเมตร ภูมิประเทศเป็นที่ราบสูง มีภูเขาติดกันเป็นพืดในแนวเหนือ-ใต้ และเป็นแหล่งกำเนิดของแม่น้ำสำคัญ ๆ หลายสาย โดยแม่น้ำเหล่านี้ไหลมารวมกันในบริเวณภาคกลาง ทิวเขามีความสูงโดยเฉลี่ยประมาณ 1,600 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล อากาศหนาวเย็นจัดในฤดูหนาว และร้อนจัดในฤดูร้อน และมีฝนตกในเกณฑ์ปานกลาง

- **ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** พื้นที่เป็นที่ราบสูงและลาดต่ำไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ทางตะวันตกมีทิวเขาเพชรบูรณ์ เนื้อที่ประมาณ 170,000 ตารางกิโลเมตร โดยมีพื้นที่ส่วนใหญ่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 250 เมตร ทางด้านตะวันตกของภาคเป็นเทือกเขาดงพญาเย็นและเทือกเขาเพชรบูรณ์ ทางใต้มีเทือกเขาสันกำแพงและทิวเขาพนมดงรัก ซึ่ง เป็นตัวการสำคัญที่กั้นลมตะวันตกเฉียงใต้ ไอน้ำและความชื้นจากทะเลเข้าไปไม่ถึง ในฤดูฝนฝนตกไม่สม่ำเสมอ ในฤดูหนาวอากาศหนาวเย็นจัด เพราะได้รับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือโดยตรง ในฤดูร้อนอากาศร้อนจัดและแห้งแล้งเนื่องจากอยู่ห่างไกลทะเล

- **ภาคกลาง** พื้นที่เป็นที่ราบลุ่ม ระดับพื้นที่ลาดลงมาทางใต้ตามลำดับจนถึงอ่าวไทย มีพื้นที่โดยประมาณ 73,000 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ส่วนใหญ่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาน้อยกว่า 30 เมตร มีภูเขาเตี้ย ๆ ทางด้านตะวันตกและมีแม่น้ำสำคัญ ๆ หลายสายไหลผ่าน ลักษณะภูมิประเทศทำให้เกิดน้ำท่วมได้ง่ายในฤดูฝน ในฤดูหนาวอากาศไม่หนาวมากนัก และในฤดูร้อนอากาศไม่ร้อนจัดเนื่องจากอยู่ใกล้ทะเล

- **ภาคตะวันออก** พื้นที่เป็นภูเขาและที่ราบ มีเกาะเป็นจำนวนมาก พื้นที่รวมกันประมาณ 34,000 ตารางกิโลเมตร อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลน้อยกว่า 40 เมตร มีฝนตกชุกในฤดูฝน ในฤดูหนาวอากาศไม่หนาวมากนักและในฤดูร้อนอากาศไม่ร้อนจัดเนื่องจากอยู่ติดกับทะเล

- **ภาคใต้** มีลักษณะเป็นแหลมยาวยื่นไปในทะเลฝั่งทะเลทั้งสองข้างมีเกาะเป็นจำนวนมาก พื้นที่ทั้งหมดประมาณ 83,000 ตารางกิโลเมตร มีความยาวจากเหนือจรดใต้ประมาณ 640 กิโลเมตร ประกอบด้วยป่าเขาเป็นส่วนมากทอดจากเหนือมาใต้และมีพื้นที่ราบทางชายฝั่งทั้งสองข้าง มีแม่น้ำสายสั้น ๆ จำนวนมาก สามารถแบ่งตามลักษณะของภูมิประเทศได้เป็น 2 ภาค คือ

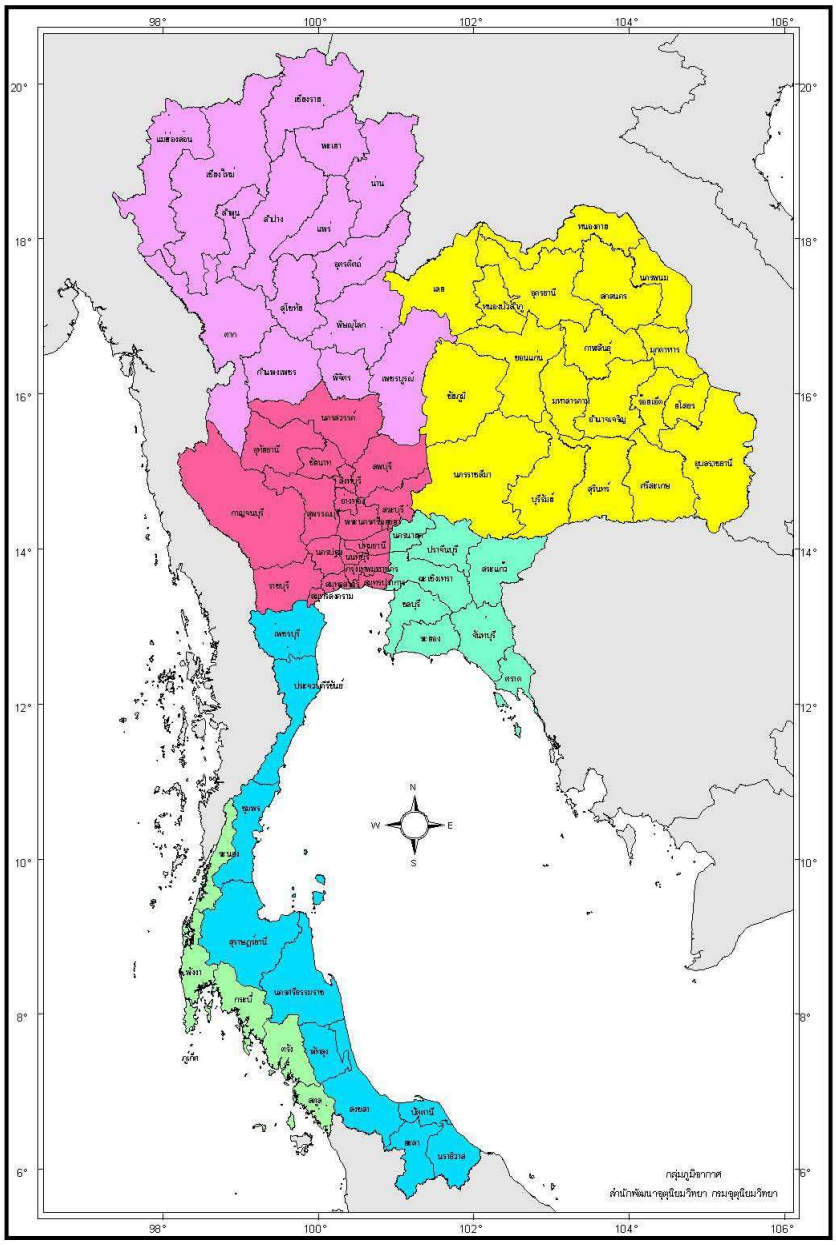
- **ภาคใต้ฝั่งตะวันออกและภาคใต้ฝั่งตะวันตก** โดยมีฝนตกเป็นสองช่วงคือ ในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีฝนตกชุกทางตะวันตกของภาคและในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมีฝนตกชุกทางด้านตะวันออกของภาคไม่มีลักษณะของอากาศหนาวตลอดปี

- **ลักษณะอากาศทั่วไป** จากลักษณะภูมิอากาศและภูมิประเทศของภาคต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว ทำให้ประเทศไทยมีลักษณะอากาศทั่วไป ดังนี้

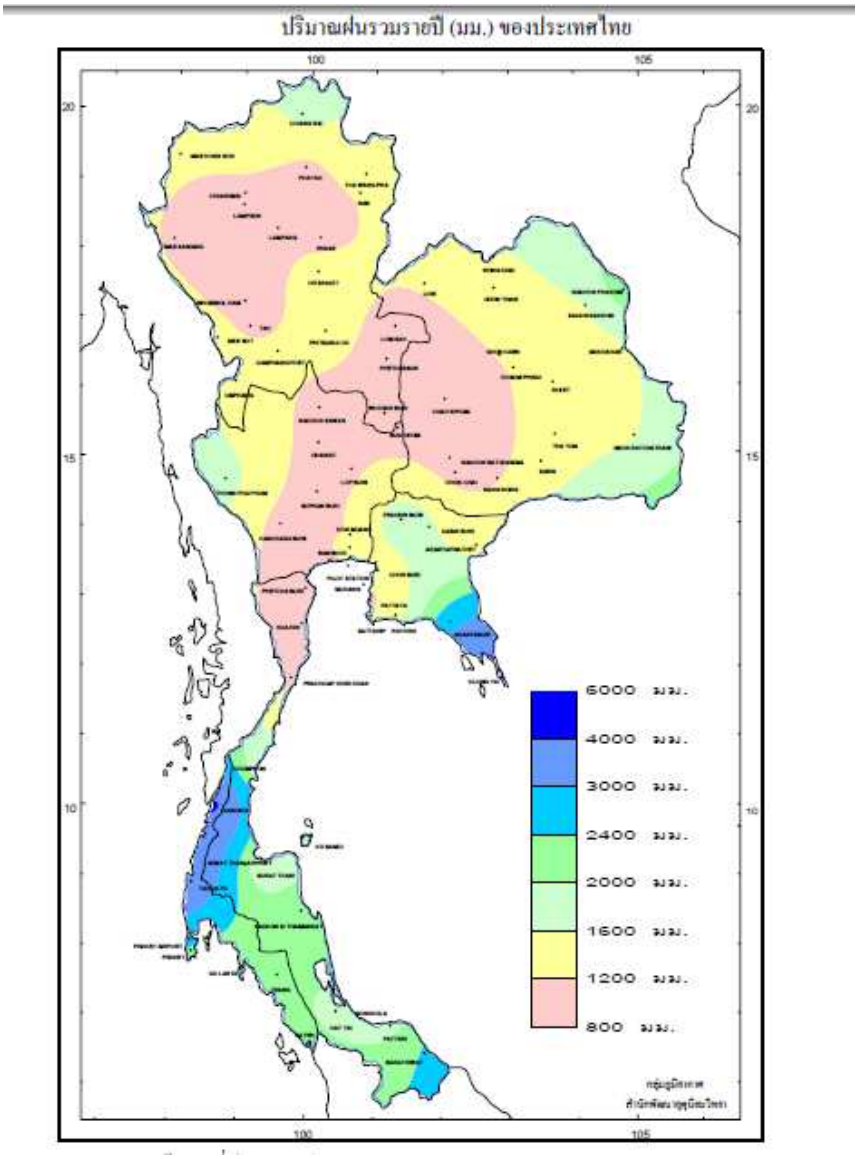
- **อุณหภูมิ** อุณหภูมิโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ร้อนและไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก โดยมีค่าเฉลี่ยทั่วประเทศประมาณ 27 องศาเซลเซียส มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 32 องศาเซลเซียส และและต่ำสุด 22 องศาเซลเซียส โดยมีค่าอุณหภูมิผันแปรตามสภาพภูมิประเทศ กล่าวคือ

ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอากาศร้อนจัดและหนาวจัดกว่าภาคอื่น ๆ โดยมีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุดและค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิต่ำสุดต่างกันมาก อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 37 องศาเซลเซียส ในฤดูร้อนและและอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดในฤดูหนาวประมาณ 21 องศาเซลเซียส มีพิสัยของอุณหภูมิในแต่ละวันประมาณ 15 องศาเซลเซียส

ภาคกลางและภาคตะวันออก มีบางส่วนของพื้นที่ติดกับทะเล ทำให้อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก อุณหภูมิเฉลี่ยทั่วไปประมาณ 28 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิต่ำสุดมีค่าเฉลี่ยประมาณ 23.4 องศาเซลเซียสภาคใต้ทั้งสองฝั่งล้อมรอบด้วยทะเล อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 27.3 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 23.2 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31.7 องศาเซลเซียส มีพิสัยของอุณหภูมิในประจำวันประมาณ 8.5 องศาเซลเซียส



- **ฝน** โดยทั่วไปประเทศไทยมีฝนในเกณฑ์ดี โดยมีค่าประมาณ 1,650 มิลลิเมตรต่อปี การผันแปรของฝนเป็นไปตามลักษณะของภูมิประเทศและฤดูกาล กล่าวคือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ตลอดจนถึงภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในฤดูหนาวมีฝนตกน้อย เนื่องจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเป็นลมที่เย็นและแห้ง ในฤดูร้อนฝนตกน้อยและมีพายุฝนฟ้าคะนองเป็นครั้งคราว ในฤดูฝนลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ พัดเอาความชื้นจากทะเลเข้ามา ฝนจะเริ่มตกตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม โดยเฉพาะในด้านรับลมของภูเขาและชายฝั่งทะเลจะมีฝนตกชุก ในด้านอับลม เช่น บริเวณหลังเขามีปริมาณฝนน้อย นอกจากนี้ยังได้รับอิทธิพลจากร่องมรสุมและพายุหมุนเขตร้อน ทำให้มีฝนตกหนาแน่น และบางครั้งเกิดน้ำท่วมตามบริเวณที่ราบลุ่มของสองฝั่งแม่น้ำต่าง ๆ ลมมรสุมทั้งสองกล่าวคือ ในฤดูหนาวลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านอ่าวไทยนำเอาความชื้นมาด้วยเมื่อปะทะกับภูเขาและชายฝั่งจะทำให้เกิดฝนตกชุกในภาคใต้ฝั่งตะวันออกและเป็นภาคเดียวในภาคใต้มีฝนตกชุกตลอดปี โดยมีปริมาณฝนประมาณ 2,300 มิลลิเมตรตลอดปี ในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ภาคใต้ฝั่งตะวันตกจะมีฝนตกชุก ยกเว้นบริเวณด้านหลังเขา เช่น ด้านหลังเขาตะนาวศรีซึ่งเป็นด้านอับลม ทำให้มีฝนเฉลี่ยค่อนข้างน้อย



ภัยธรรมชาติเกิดขึ้นในประเทศไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน สามารถแบ่งออกได้เป็น 8 ชนิด ดังนี้

1. แผ่นดินไหว (Earthquakes)
2. ไฟป่า (Fires)
3. ฝนแล้ง (Droughts)
4. พายุหมุนเขตร้อน (Tropical Cyclones)
5. พายุฟ้าคะนองหรือพายุฤดูร้อน (Thunderstorms)
6. คลื่นพายุซัดฝั่ง (Storm Surges)
7. อุทกภัย (Floods)
8. แผ่นดินถล่ม (Land Slides)

1.แผ่นดินไหว (Earthquakes)

แผ่นดินไหว หมายถึงการสั่นสะเทือนของพื้นดิน ซึ่งมีสาเหตุมาจากการเคลื่อนที่อย่างฉับพลันของเปลือกโลก เนื่องจากพลังงานความร้อนภายในโลกทำให้เกิดแรงเครียด แรงเครียดที่สะสมอยู่ในโลกทำให้เกิดการแตกหักของหิน เมื่อหินแตกออกเป็นแนวจะเกิดเป็นรอยเลื่อนและการเคลื่อนที่อย่างฉับพลันของรอยเลื่อนนี้ เป็นสาเหตุหลักของการเกิดแผ่นดินไหว แผ่นดินไหวนอกจากจะเกิดจากปรากฏการณ์ธรรมชาติแล้วยังเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากมนุษย์ซึ่งทำให้สภาพสมดุลของเปลือกโลกบางส่วนเปลี่ยนไปและไปกระตุ้นให้เกิดอาการดังกล่าว แต่จะมีความรุนแรงน้อยกว่าที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แผ่นดินไหวอาจเกิดจากภูเขาไฟระเบิด เหมืองถล่ม หรือการทดลองระเบิดนิวเคลียร์ใต้ดิน เป็นต้น

ขนาดของแผ่นดินไหว (Magnitude) คือปริมาณพลังงานซึ่งปล่อยออกมาจากศูนย์กลางแผ่นดินไหว โดยวัดความสูงของคลื่นแล้วนำมาคำนวณ ในสูตรการหาขนาดซึ่งคิดค้นโดย “ริคเตอร์” จึงเรียกว่า “มาตราริคเตอร์”

ความรุนแรงของแผ่นดินไหว (Intensity) วัดโดยใช้ความรู้สึกจากการสั่นสะเทือน การสำรวจความเสียหายซึ่งปรากฏในแต่ละแห่งโดยเทียบจากมาตราวัดอันดับความสะเทือน ซึ่งเรียกว่า “มาตราเมอร์เคลลี”

ภัยที่เกิดจากแผ่นดินไหว ภัยที่เกิดจากแผ่นดินไหว สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

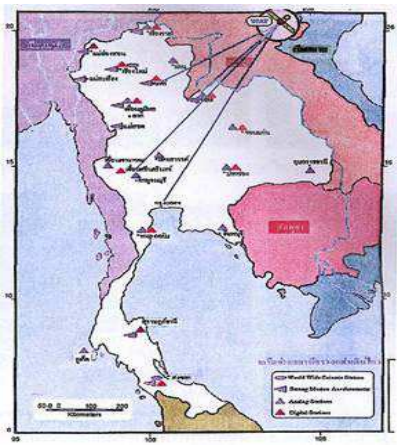
1. ภัยจากการสั่นไหวของพื้นดิน ก่อให้เกิดการปรับตัวของดินที่ต่างกัน การพังทลายของดินและโคลน และการที่ดินมีสภาพกลายเป็นของเหลว
2. ภัยจากการยกตัวของพื้นดินในบริเวณรอยเลื่อน
3. ภัยที่เกิดจากคลื่นใต้น้ำที่เรียกว่า “Tsunami” คลื่นนี้เกิดขึ้นหลังจากเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ในทะเลและมหาสมุทร ทำให้เกิดน้ำท่วมบริเวณชายฝั่ง
4. ภัยจากไฟไหม้หลังการเกิดแผ่นดินไหว

มาตรการป้องกันและบรรเทาภัยจากแผ่นดินไหว

ก่อนเกิดแผ่นดินไหว

1. ในฐานะหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- สนับสนุนให้มีการตรวจสภาพของอาคารสาธารณะ โรงเรียน โรงพยาบาล หากไม่แข็งแรงให้มีการเสริมความแข็งแรง
- สนับสนุนให้มีการออกกฎหมายควบคุมการก่อสร้างอาคารให้สามารถต้านทานแรงแผ่นดินไหว
- ซักซ้อมและเตรียมตัวรับภัยแผ่นดินไหว



เครือข่ายสถานีตรวจแผ่นดินไหวในประเทศไทย

2. ในฐานะเจ้าของบ้านหรือหัวหน้าครอบครัว

- ตรวจสภาพความปลอดภัยของบ้านและเครื่องใช้ภายในบ้าน ทำการยึดอุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดอันตราย เช่น ตู้และชั้นหนังสือ ยึดติดกับฝาบ้านหรือเสา
- ซักซ้อมความพร้อมของสมาชิกในครอบครัว โดยกำหนดวิธีปฏิบัติตนในยามเกิดแผ่นดินไหว และกำหนดจุดนัดพบที่ปลอดภัยนอกบ้านไว้ล่วงหน้า
- สอนสมาชิกในครอบครัวให้รู้จักตัดไฟ ปิดวาล์วน้ำและถังแก๊ส
- แนะนำสมาชิกในครอบครัวให้เรียนรู้วิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

ระหว่างเกิดแผ่นดินไหว

ก่อนอื่นอย่าตกใจและพยายามปลอบคนข้างเคียงให้อยู่ในความสงบ และคิดถึงวิธีการที่จะกู้สถานการณ์และผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ถ้าอยู่ในอาคารให้ระวังสิ่งของที่อยู่สูงตกใส่ เช่น โคมไฟ ชิ้นส่วนอาคาร เศษอิฐ เศษปูนที่แตกออกจากเพดานให้ระวังตู้หนังสือ ตู้โชว์ ชั้นวางของ และเฟอร์นิเจอร์อื่นๆ เลื่อนชนหรือล้มทับ ให้ออกห่างจากประตูหน้าต่างและกระจก ถ้าการสั่นไหวรุนแรงให้หลบอยู่ใต้โต๊ะ ใต้เตียงหรือมุมห้อง อย่าวิ่งออกมานอกอาคาร

2. ถ้าอยู่ในอาคารสูงให้หลบอยู่ใต้โต๊ะ อย่าใช้ลิฟท์

3. ถ้าอยู่นอกอาคารให้ออกห่างจากอาคารสูง กำแพง เสาไฟฟ้า และสิ่งก่อสร้างอื่นๆ ถ้าอยู่ในรถให้หยุดรถในที่ซึ่งปลอดภัยที่สุด

2.ไฟป่า (Fires)

ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะไฟป่าที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งมักเกิดขึ้นบริเวณทางตอนบนของประเทศ เช่น ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยจะเกิดในช่วงระหว่างปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงต้นเดือนพฤษภาคม สำหรับ ภาคใต้มักได้รับผลกระทบจากไฟป่าที่เกิดขึ้นบริเวณเกาะสุมาตราของประเทศอินโดนีเซีย สาเหตุของการเกิดไฟป่าจะขึ้นกับสภาพอากาศและสสารที่เป็นเชื้อเพลิงโดยรอบพื้นที่นั้นๆเป็นสำคัญ

อันตรายของไฟป่า ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร

ผลกระทบของไฟป่ากระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวาง คือ

- ทำให้เกิดทัศนวิสัยไม่ดีต่อการดำรงชีวิต เป็นอุปสรรคต่อการคมนาคมทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย ทำให้เกิดโรคทางเดินหายใจส่งผลเสียต่อสุขภาพและจิตใจ
- ต้นไม้นอกจากได้รับอันตรายหรือถูกทำลายโดยตรงแล้ว ยังมีผลกระทบทางอ้อม คือ ทำให้เกิดโรคและแมลงบางชนิดมีความรุนแรงยิ่งขึ้น
- พืชบางชนิดจะหายไป มีชนิดอื่นมาทดแทน เช่น บริเวณที่เกิดไฟไหม้ซ้ำหลายๆครั้ง หญ้าคายิ่งขึ้นหนาแน่น
- โครงสร้างของป่าเปลี่ยนแปลงไป เช่น ไฟป่าจะเป็นตัวจัดชั้นอายุของลูกไม้ให้กระจัดกระจายกันอย่างมีระเบียบ
- สัตว์ป่าลดลง มีการอพยพของสัตว์ป่า รวมทั้งทำลายแหล่งอาหารที่อยู่อาศัย ที่หลบภัยและแหล่งน้ำ
- คุณสมบัติของดินเปลี่ยนแปลงทางด้านฟิสิกส์ เคมีและชีววิทยา เช่น ดินมีอุณหภูมิสูงขึ้น ความชื้นลดลง อินทรีย์วัตถุและจุลินทรีย์ในดินเปลี่ยนแปลง ความสามารถในการดูดซึมน้ำของดินลดลง
- แหล่งน้ำถูกทำลาย คุณภาพของน้ำเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเถ้าถ่าน
- ภูมิอากาศท้องถิ่นเปลี่ยนแปลง เช่น อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด การหมุนเวียนของอากาศ เป็นต้น รวมทั้งองค์ประกอบของอากาศเปลี่ยนไป เช่น ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน เขม่าและควันไฟเพิ่มขึ้น ส่งผลเสียต่อร่างกายมนุษย์

3.ฝนแล้ง (Droughts)

ฝนแล้ง หมายถึง ความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศอันเกิดจากการที่ฝนน้อยกว่าปกติ ไม่เพียงพอต่อความต้องการหรือฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล ทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำใช้ และพืชต่างๆขาดน้ำหล่อเลี้ยง ขาดความชุ่มชื้น ทำให้พืชผลไม่สมบูรณ์และไม่เจริญเติบโตไม่ให้ผลตามปกติ เกิดความเสียหายและเกิดความอดอยากขาดแคลนทั่วไป ความรุนแรงของฝนแล้งขึ้นอยู่กับความชื้นในอากาศ ความชื้นในดิน ระยะเวลาที่เกิดความแห้งแล้งและความกว้างใหญ่ของพื้นที่ที่มีความแห้งแล้ง ฝนแล้งที่ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมากได้แก่ฝนแล้งที่เกิดในช่วงฤดูฝน โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงฝนทิ้งช่วงที่ยาวนาน ระหว่างเดือนมิถุนายนต่อเนื่องเดือนกรกฎาคม ทำให้พืชไร่ต่าง ๆ ที่ทำการเพาะปลูกไปแล้วขาดน้ำและได้รับความเสียหาย พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากฝนแล้งได้แก่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพราะเป็นบริเวณที่อิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้เข้าไปไม่ถึง และถ้าปีใดไม่มีพายุเคลื่อนที่ผ่านในแนวดังกล่าวแล้วจะก่อให้เกิดฝนแล้งที่มีความรุนแรงมาก

4.พายุหมุนเขตร้อน (Tropical Cyclones)

พายุหมุนเขตร้อนเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติซึ่งสามารถทำความเสียหายได้รุนแรงและเป็นบริเวณกว้างมีลักษณะเด่น คือ มีศูนย์กลางหรือที่เรียกว่า ตาพายุ เป็นบริเวณที่มีลมสงบ อากาศโปร่งใส โดยอาจมีเมฆและฝนบ้างเล็กน้อยล้อมรอบด้วยพื้นที่บริเวณกว้างรัศมีหลายร้อยกิโลเมตร ซึ่งปรากฏฝนตกหนักและพายุลมแรง ลมแรงพัดเวียนเข้าหาศูนย์กลาง ดังนั้นในบริเวณที่พายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนที่ผ่านครั้งแรกจะปรากฏลักษณะอากาศโปร่งใส เมื่อด้านหน้าของพายุหมุนเขตร้อนมาถึง ปรากฏลมแรง ฝนตกหนักและมีพายุฟ้าคะนอง ลมกระโชกแรงและอาจปรากฏพายุทอร์นาโด ในขณะตาพายุมาถึงอากาศจะโปร่งใสอีกครั้ง และเมื่อด้านหลังของพายุหมุนมาถึงอากาศจะเลวร้ายลงอีกครั้งและรุนแรงกว่าครั้งแรก

ชนิดพายุหมุนเขตร้อน

พายุหมุนเขตร้อนเริ่มต้นการก่อตัวจากหย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรงซึ่งอยู่เหนือผิวน้ำทะเลในบริเวณเขตร้อนและเป็นบริเวณที่กลุ่มเมฆจำนวนมากรวมตัวกันอยู่โดยไม่ปรากฏการหมุนเวียนของลม หย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรงนี้ เมื่ออยู่ในสภาวะที่เอื้ออำนวยก็จะพัฒนาตัวเองต่อไป จนปรากฏระบบหมุนเวียนของลมอย่างชัดเจน ลมพัดเวียนเป็นวนทวนเข็มนาฬิกาในซีกโลกเหนือ พายุหมุนในแต่ละช่วงของความรุนแรงจะมีคุณสมบัติเฉพาะตัวและเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะแวดล้อม ความเร็วลมในระบบหมุนเวียนทวีกำลังแรงขึ้นเป็นลำดับ กล่าวคือ ในขณะเป็นพายุดีเปรสชั่นความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลางมีค่าไม่เกิน 33 นอต ในขณะที่เป็นพายุโซนร้อนความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลางมีค่าอยู่ระหว่าง 34 – 63 นอต และในขณะเป็นพายุไต้ฝุ่นความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลางจะมีค่าตั้งแต่ 64 นอตขึ้นไป ดังนั้นสามารถแบ่งชนิดของพายุหมุนเขตร้อนได้ดังนี้

ชนิดของพายุหมุนเขตร้อน

ชนิดของพายุหมุนเขตร้อน พายุ	ชื่อย่อ	สัญลักษณ์	ความเร็วลมสูงสุดใกล้จุดศูนย์กลาง
ดีเปรสชั่น (Depression)	T_D	**D**	33 นอต (17 เมตร/วินาที) (62 กิโลเมตร/ชั่วโมง)
โซนร้อน (Tropical Storm)	T_S	**S**	34-63 นอต (17-32 เมตร/วินาที) (63-1172 กิโลเมตร/ชั่วโมง)
ไต้ฝุ่น (Typhoon)	T_Y	**S** ●	64-129 นอต (17 เมตร/วินาที) (118-239 กิโลเมตร/ชั่วโมง)

พายุหมุนเขตร้อนซึ่งก่อตัวในมหาสมุทรแปซิฟิกและมีความแรงของลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลางพายุมากกว่า 33 นอต จะเริ่มมีการกำหนดชื่อเรียก โดยองค์การอุตุนิยมวิทยาโลกได้จัดรายชื่อเพื่อเรียกพายุหมุนเขตร้อนซึ่งก่อตัวในมหาสมุทรแปซิฟิกไว้เป็นสากล เพื่อทุกประเทศในบริเวณนี้ใช้เพื่อเรียกพายุหมุนเขตร้อนซึ่งก่อตัวขึ้น โดยเรียงตามลำดับให้เหมือนกัน

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 เป็นต้นมา ได้เกิดระบบการตั้งชื่อพายุเป็นภาษาพื้นเมืองของแต่ละประเทศสมาชิกในแถบมหาสมุทรแปซิฟิกตอนบนและแถบทะเลจีนใต้ 14 ประเทศ ได้แก่ กัมพูชา จีน เกาหลีใต้ ฮ่องกง ญี่ปุ่น มาเลเซีย ไมโครนีเซีย ฟิลิปปินส์ สหรัฐอเมริกา เวียดนาม และไทย โดยนำชื่อมาเรียงเป็น 5 สดมภ์ เริ่มจากกัมพูชาจนถึงเวียดนามในสดมภ์ที่ 1 เมื่อหมดแล้วให้เริ่มขึ้นสดมภ์ที่ 2 ถึง 5 แล้วจึงเวียนมาเริ่มที่สดมภ์ 1 อีกครั้ง จนกว่าจะมีการกำหนดชื่อพายุครั้งใหม่อีก

ประเทศไทยได้รับผลกระทบจาก **พายุหมุนเขตร้อน** ซึ่งก่อตัวในบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกและพายุหมุนเขตร้อนซึ่งก่อตัวในบริเวณมหาสมุทรอินเดียซึ่งเราจะเรียกว่า **ไซโคลน** แม้พายุหมุนเขตร้อนซึ่งก่อตัวในบริเวณมหาสมุทรอินเดียจะไม่เข้าสู่ประเทศไทยโดยตรง แต่ก็สามารถก่อความเสียหายต่อประเทศไทยได้เช่นกัน เมื่อทิศการเคลื่อนที่เข้าสู่บริเวณใกล้ประเทศไทยทางด้านตะวันตกในกรณีของพายุหมุนเขตร้อนซึ่งก่อตัวในมหาสมุทรแปซิฟิกและทะเลจีนใต้นั้นจะเคลื่อนที่เข้าสู่ประเทศไทยในบริเวณต่างๆของประเทศแตกต่างกันตามฤดูกาล

สิ่งที่ควรปฏิบัติเพื่อลดความสูญเสียเนื่องจากพายุหมุนเขตร้อน

พายุหมุนเขตร้อนเริ่มต้นการก่อตัวในทะเลและในช่วงเวลาหลายวัน เคลื่อนที่ถึงชายฝั่ง ซึ่งกรมอุตุนิยมวิทยาเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่พยากรณ์และเตือนภัยพายุหมุนเขตร้อนที่เกิดขึ้นในบริเวณที่อาจส่งผลกระทบต่อประเทศไทยด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย อาทิ เรดาร์ตรวจอากาศ ภาพถ่ายดาวเทียม ฯลฯ ทำให้การติดตามการเคลื่อนที่ รวมทั้งการพยากรณ์พายุหมุนเขตร้อนมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้การรับทราบข่าวการเตือนภัยที่ทันเหตุการณ์จะทำให้ลดความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นได้เป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตาม ความร่วมมือจากทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประชาชน จะทำให้เพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติงานได้เป็นอย่างมาก ดังนั้นเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการลดความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นเมื่อเกิดภัยธรรมชาติ ประชาชนทั่วไปและผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องควรปฏิบัติดังนี้

1. ติดตามข่าวอากาศอยู่เสมอและเมื่อได้รับคำเตือนและข้อปฏิบัติในเรื่องพายุหมุนเขตร้อน ควรปฏิบัติตามทันที

2. ห้ามนำเรือออกไปในบริเวณทะเล ไม่ว่ากรณีใด ๆ หากเกิดพายุหมุนเขตร้อนในบริเวณที่อาจส่งผลกระทบต่อประเทศไทย ในกรณีที่อยู่ในทะเลให้เข้าสู่บริเวณชายฝั่งที่ใกล้ที่สุดทันที ในกรณีที่หลบเข้าหาเกาะ ถ้าพายุมีกำลังแรงมากก็อาจจะไม่ปลอดภัย แต่ถ้ากลับเข้าฝั่งไม่ทันควรรับฟังข่าวจากกรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อให้รู้ตำแหน่งและทิศทางการเคลื่อนตัวของพายุ เพื่อจะได้แล่นเรือไปในทิศที่ปลอดภัย ในกรณีนี้ควรมีการศึกษาวิธีการมาแล้วล่วงหน้า

3. ออกให้พ้นชายฝั่งทันที ชายฝั่งทะเลจะเป็นบริเวณที่ได้รับอันตรายจากคลื่นยักษ์ซัดฝั่งและควรไปอยู่ในที่สูงที่ปลอดภัยจากน้ำท่วม

4. ในบริเวณใดที่มีคำเตือนให้อพยพ ควรทำการอพยพไปสู่ที่ปลอดภัยทันที สถานที่ปลอดภัย ได้แก่ อาคารสิ่งก่อสร้างที่แข็งแรง สามารถต้านทานลมแรงและมีตำแหน่งอยู่ในที่สูง ซึ่งปลอดภัยจากน้ำท่วมซึ่งอาจได้รับอันตรายจากดินถล่ม หรืออยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล

5. จัดเตรียมสิ่งของจำเป็นต่าง ๆ เช่น อาหารแห้ง น้ำสะอาด ยาปฐมพยาบาลเบื้องต้น ไฟฉายใช้ถ่าน วิทยุแบตเตอรี่ ฯลฯ ไว้ในที่พัก เพื่อใช้ก่อนความช่วยเหลือจากภายนอกจะมาถึง เนื่องจากพายุหมุนเขตร้อนจะก่อความเสียหายต่อสาธารณูปโภคชนิดต่าง ๆ เช่น ไฟฟ้า ประปา ถนน ฯลฯ และน้ำที่ท่วมขังอยู่เป็นเวลาหลายวัน ก่อให้เกิดการระบาดของโรคติดต่อทางเดินอาหาร ฯลฯ

6. หลบอยู่ในที่พัก จนกว่าจะได้รับแจ้งเหตุการณ์ได้ผ่านไปแล้ว เนื่องจากอาจเกิดความเข้าใจผิดว่าพายุหมุนเขตร้อนได้ผ่านไปแล้ว เพราะขณะพายุหมุนเขตร้อนผ่านมาจะปรากฏลักษณะอากาศเลวร้าย แต่ในขณะที่ตาพายุหมุนเขตร้อนผ่านมา ท้องฟ้าจะแจ่มใส อากาศดี ซึ่งจะเกิดขึ้นเพียงชั่วคราวในเวลาสั้น ๆ เมื่อด้านหลังของพายุมาถึงอากาศจะเลวร้ายลงอีก ลมมีทิศตรงข้ามกับครั้งแรกและมีความรุนแรงมากกว่าครั้งแรกด้วย

การวางแผนและการจัดมาตรการป้องกันเพื่อลดความสูญเสียเนื่องมาจากพายุหมุนเขตร้อน

นอกจากความร่วมมือของทุกฝ่ายทั้งประชาชนทั่วไปและผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อลดความสูญเสียในขณะปรากฏพายุหมุนเขตร้อนแล้ว ควรมีการวางแผนและจัดมาตรการป้องกันต่างๆล่วงหน้า ก่อนที่ภัยธรรมชาติชนิดต่างๆจะเกิดขึ้น โดยเฉพาะภัยธรรมชาติเนื่องจากพายุหมุนเขตร้อนซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้เป็นอย่างมาก การวางแผน การจัดมาตรการป้องกันและลดความสูญเสียเนื่องจากพายุหมุนเขตร้อนควรปฏิบัติดังนี้

การเตรียมพร้อม โดยนำวิธีการต่างๆมาดำเนินการเพื่อเตรียมพร้อมก่อนที่จะเกิดภัยธรรมชาติขึ้น ดังนี้

1. จัดให้มีการฝึกซ้อมการปฏิบัติการแก่ผู้เกี่ยวข้องในขณะเกิดภัยธรรมชาติขึ้น โดยมีผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดเข้าร่วมปฏิบัติการ เช่น การส่งข่าวคำเตือน การคมนาคมขนส่ง การอพยพผู้คน วิธีการดับไฟ เป็นต้น

2. ให้ความรู้แก่ประชาชนในการระวังป้องกันภัยธรรมชาติ เช่น โดยการจัดกิจกรรมและมีนิทรรศการในเขตชุมชนและตามโรงเรียนต่างๆ

3. จัดให้มีองค์กรประกอบด้วยอาสาสมัครที่ได้รับการฝึกฝนให้สามารถปฏิบัติหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพในพื้นที่เกิดเหตุ เช่น การป้องกันน้ำท่วม การพยาบาลคนเจ็บ การอพยพ เป็นต้น

4. พัฒนาประสิทธิภาพของอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ รวมทั้งวิธีการป้องกันภัยให้ได้ผลดียิ่งขึ้น เช่น เครื่องรับภาพดาวเทียม เครื่องดับเพลิง พาหนะอพยพผู้คนและสถานที่สิ่งก่อสร้างที่แข็งแรงเพื่อหลบภัย เป็นต้น

การป้องกันและรักษาพื้นที่ เพื่อให้พื้นที่ที่เป็นที่อยู่อาศัยและพื้นที่ตามธรรมชาติปลอดภัยจากภัยพิบัติอันเนื่องมาจากพายุหมุนเขตร้อน ควรมีแผนระยะยาวที่ได้กระทำอย่างต่อเนื่อง เช่น การรักษาสภาพของป่าไม้ การปรับปรุงสภาพแม่น้ำไม่ให้ตื้นเขิน การสร้างเขื่อนและทำนบกั้นน้ำจากทะเล การสร้างสิ่งกีดขวางป้องกันการไหลทะลักของโคลนตม เป็นต้น

มาตรการเตือนภัยและการฟื้นฟูภายหลังประสบภัย เมื่อปรากฏพายุหมุนเขตร้อนในบริเวณที่อาจส่งผลกระทบต่อพื้นที่ในประเทศไทย ควรให้การเตือนภัยทันทีโดยเฉพาะในบริเวณที่อาจส่งผลกระทบและจัดตั้งมาตรการป้องกันภัยทันที มาตรการต่างๆที่จะนำมาใช้และผู้รับผิดชอบควรจะเป็นไปตามความรุนแรงของเหตุการณ์ ในด้านการฟื้นฟูภายหลังประสบกับภัยแล้วควรดำเนินการอย่างเร่งด่วน โดยเฉพาะด้านการสาธารณูปโภคและสิ่งจำเป็นอื่นๆ และควรมีมาตรการช่วยเหลืออื่นๆ เช่น การกู้ยืมเงื่อนไขพิเศษ การลดภาษีบุคคลและท้องถิ่น การชดเชยเงินจากการประกัน การช่วยเหลือด้านการเกษตรและประมง ฯลฯ และควรช่วยเหลืออย่างต่อเนื่องด้วย

ในการควบคุมน้ำท่วม ควรเป็นแผนระยะยาวของมาตรการป้องกันและรักษาพื้นที่ เช่น การสร้างทำนบกั้นน้ำในแม่น้ำ สร้างเขื่อนป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งและคลื่นยักษ์ การรักษาสิ่งแวดล้อมชายฝั่งและป่าไม้ และการปรับสภาพภูเขาเพื่อกันดินถล่ม เป็นต้น

5.พายุฟ้าคะนอง หรือพายุฤดูร้อน (Thunderstorms)

พายุฟ้าคะนองที่เกิดขึ้นในฤดูร้อนหรือเรียกว่าพายุฤดูร้อนจะเกิดขึ้นในช่วงเดือนเมษายนหรือในช่วงก่อนเริ่มต้นฤดูฝน ขณะที่อุณหภูมิในภาคต่างๆเริ่มสูงขึ้น เนื่องจากแกนของโลกเริ่มเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์ และดวงอาทิตย์จะเคลื่อนมาอยู่ที่บริเวณเส้นศูนย์สูตร ทำให้อากาศร้อนอบอ้าวและชื้นในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและตอนบนของภาคกลาง อากาศที่อยู่ใกล้ผิวพื้นจะมีอุณหภูมิสูง ประกอบกับลมที่พัดเข้าสู่ประเทศไทยเป็นลมใต้และลมตะวันออกเฉียงใต้ที่พัดมาจากอ่าวไทยและทะเลจีนใต้ ในระยะนี้ถ้ามีลมเหนือ (อากาศเย็น) พัดลงมาจากประเทศจีนคราวใดจะทำให้อากาศสองกระแสกระทบกัน ทำให้การหมุนเวียนของอากาศแปรปรวนขึ้นอย่างรวดเร็วและฉับพลัน เป็นเหตุให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนองอย่างแรงและรวดเร็ว มีฟ้าแลบ (Lightning) ฟ้าร้อง (Thunder) และฟ้าผ่ารวมอยู่ด้วย นอกจากนี้มักจะมีลมกระโชกแรงและฝนตกหนักเกิดขึ้น บางครั้งยังมีลูกเห็บตกลงมาด้วย พายุฟ้าคะนองนี้เป็นพายุที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาอันสั้น มีน้อยครั้งที่เกิดขึ้นนานกว่า 2 ชั่วโมง

โดยทั่วไป พายุฤดูร้อนนี้มักเกิดขึ้นในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากการแผ่ลิ่มของความกดอากาศสูงจากประเทศจีนลงมาบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้นในขณะที่ประเทศไทยตอนบนมีอากาศร้อนและชื้น มีการยกตัวของมวลอากาศอยู่บ้างแล้ว แต่เมื่อมีอากาศเย็นจากบริเวณความกดอากาศสูงซึ่งมีลักษณะจมตัวลงและมีอุณหภูมิต่ำกว่า ทำให้มวลอากาศร้อนยกตัวขึ้นอย่างรวดเร็วและเมฆคิวมูโลนิมบัส (Cumulonimbus) ที่ก่อตัวขึ้นก็จะเจริญขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งอุณหภูมิยอดเมฆต่ำกว่า -60 ถึง 80 องศาเซลเซียส จึงทำให้เกิดลูกเห็บตกได้

ลักษณะอากาศร้ายที่เกิดจากพายุฝนฟ้าคะนอง

พายุฝนฟ้าคะนองรุนแรง เป็นต้นกำเนิดของลักษณะอากาศเลวร้ายเกือบทุกชนิด อากาศร้ายเหล่านี้สามารถก่อความเสียหายทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สินได้เป็นจำนวนมาก แม้จะเกิดในบริเวณไม่กว้างนัก และสามารถจำแนกได้เป็นชนิดสำคัญๆ คือ

1. พายุทอร์นาโด (TORNADO) เป็นอากาศร้ายรุนแรงที่สุด ซึ่งเกิดจากพายุฝนฟ้าคะนอง มีลักษณะเป็นลำเหมือนงวงช้างยื่นออกมาจากฐานเมฆ เมื่อพายุฟ้าคะนองดูดเอาอากาศจากภายนอกเข้าไปที่ฐานเซลล์ด้วยพลังมหาศาล และถ้ามีการหมุนวนจะหมุนและบิดเป็นเกลียว มีเส้นผ่าศูนย์กลางของลำพายุเล็กมากคือ ประมาณพันฟุต มักเห็นเป็นเมฆลักษณะเป็นลำพุ่งขึ้นสู่บรรยากาศ หรือย้อยลงมาจากฐานเมฆคิวมูโลนิมบัส ดูคล้ายกับมีงวงหรือท่อหรือปล่องยื่นออกมา ถ้าเมฆที่ยื่นมาไม

ถึงพื้น เรียกว่า “FUNNEL CLOUD” ถ้าลงมาถึงพื้นดินเรียกว่า ทอร์นาโด แสดงลักษณะดังกล่าวและถ้าเกิดขึ้นเหนือพื้นน้ำเรียกว่า สเปาท์น้ำ (WATER SPOUT) ในประเทศไทย จะเรียกสเปาท์น้ำนี้ว่าลมงวงช้างหรือนาคเล่นน้ำ ซึ่งมีความรุนแรงน้อยกว่าพายุทอร์นาโดมาก

ลมงวงช้างหรือนาคเล่นน้ำ

ทอร์นาโด

2. อากาศปั่นป่วน อากาศปั่นป่วนและลมกระโชกแรง ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งต่าง ๆ บนพื้นดิน อากาศปั่นป่วนเกิดขึ้นทั้งภายในพายุฝนฟ้าคะนองและภายนอกตัวเซลล์ ภายในตัวเซลล์พายุอากาศปั่นป่วนรุนแรงเกิดจากกระแสอากาศเคลื่อนที่ขึ้นและกระแสอากาศเคลื่อนที่ลงสวนกัน ภายนอกเซลล์พายุฝนฟ้าคะนอง อากาศปั่นป่วนที่เกิดขึ้นบางครั้งสามารถพบห่างออกไปไกลกว่า 30 กิโลเมตรจากตัวเซลล์พายุฝนฟ้าคะนอง อากาศปั่นป่วนรุนแรงสามารถพัดทำลายสิ่งต่างๆบนพื้นดินได้ โดยเฉพาะสิ่งก่อสร้างที่ไม่แข็งแรง

3. ลูกเห็บ ลูกเห็บมักเกิดขึ้นพร้อมกับอากาศปั่นป่วนรุนแรง กระแสอากาศเคลื่อนที่ขึ้น ทำให้หยดน้ำถูกพัดพาไปสู่ระดับสูงมาก และเมื่อหยดน้ำเริ่มแข็งตัวเป็นกลายเป็นน้ำแข็ง จะมีหยดน้ำอื่น ๆ รวมเข้ามารวมด้วย ดังนั้นขนาดของก้อนน้ำแข็งจะโตขึ้นเรื่อยๆ และในที่สุดก็ตกลงมาเป็นลูกเห็บ ลูกเห็บขนาดใหญ่มักจะเกิดขึ้นจากพายุฝนฟ้าคะนองรุนแรงและมีเมฆยอดสูงมาก บางครั้งสามารถพบลูกเห็บได้ที่ระยะไกลออกไปหลายกิโลเมตรจากต้นกำเนิด และสามารถทำความเสียหายต่อพื้นที่ที่ปรากฏลูกเห็บนั้น

ลูกเห็บ

ในขณะที่ลูกเห็บตกผ่านบริเวณที่สูงที่มีอุณหภูมิสูงกว่า ลูกเห็บจะหลอมละลายกลายเป็นหยาดน้ำฟ้า ทำให้ที่ผิวพื้นสามารถตรวจพบฝนและลูกเห็บเกิดขึ้นปะปนกันหรืออาจตรวจพบฝนเพียงอย่างเดียว ดังนั้นควรตั้งข้อสังเกตของการเกิดลูกเห็บแม้จะตรวจไม่พบที่ผิวพื้นโดยเฉพาะใต้ ANVIL ของพายุฟ้าคะนองขนาดใหญ่

4. ฟ้าแลบและฟ้าผ่า ฟ้าแลบและฟ้าผ่าเป็นภัยธรรมชาติที่คร่าชีวิตมนุษย์มากที่สุด ฟ้าแลบฟ้าผ่า เกิดจากประกายไฟฟ้าของการปล่อยประจุอิเล็กตรอน เมื่อเกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างตำแหน่งสองตำแหน่งที่ระดับค่าหนึ่ง ความต่างศักย์ ทำให้เกิดแรงดันและการไหลของประจุไฟฟ้า ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างสองตำแหน่งเป็นไปตามสภาวะอากาศที่เป็นสื่อนำและระยะห่างของตำแหน่งทั้งสองนั้น เช่น ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างเมฆกับพื้นดิน ระหว่างเมฆสองกลุ่ม หรือส่วนหนึ่งส่วนใดภายในเมฆกลุ่มเดียวกัน ดังนั้น จึงมักปรากฏว่าฟ้าผ่าวัตถุที่อยู่ในที่สูงในโลหะหรือในน้ำซึ่งเป็นสื่อไฟฟ้า

5. ฝนตกหนัก พายุฝนฟ้าคะนองสามารถก่อให้เกิดฝนตกหนัก และน้ำท่วมฉับพลันได้ในพื้นที่ซึ่งเป็นที่ราบลุ่มหรือที่ต่ำและพื้นที่ตามบริเวณเชิงเขา โดยเฉพาะพายุฝนฟ้าคะนองชนิด STEADY STATE ซึ่งสามารถคงอยู่ได้นานหลายชั่วโมง ปริมาณฝนจำนวนมากก่อให้เกิดน้ำท่วมเฉพาะพื้นที่ เนื่องจากพายุฟ้าคะนองเกิดครอบคลุมพื้นที่บริเวณแคบ

จากลักษณะอากาศร้ายที่กล่าวมาแล้วของพายุฝนฟ้าคะนอง สามารถสรุปลักษณะผลกระทบที่จะมีต่อสิ่งมีชีวิตบนพื้นดินได้ ดังนี้

- ลมกระโชกแรง ลมแรง ฯลฯ ทำความเสียหายต่อสิ่งก่อสร้าง ต้นไม้ อาคารบ้านเรือน
- ฝน ก่อให้เกิดน้ำท่วม และน้ำท่วมฉับพลันในที่ราบลุ่ม ที่ต่ำและเชิงเขา
- ลูกเห็บทำความเสียหายต่อสิ่งก่อสร้าง สัตว์เลี้ยง สวนไร่ พืชผลและอื่นๆ
- ฟ้าผ่า ทำลายชีวิตมนุษย์และสัตว์เลี้ยง สิ่งก่อสร้างและอื่นๆ
- ดังนั้นการหลบเลี่ยงอันตรายจากพายุฝนฟ้าคะนอง จึงควรหลบเลี่ยงจากสาเหตุดังกล่าวแล้วและไปอยู่ในบริเวณที่ปลอดภัย กล่าวคือ
- ในขณะปรากฏพายุฝนฟ้าคะนอง หากอยู่ใกล้อาคารหรือบ้านเรือนที่แข็งแรงและปลอดภัยจากน้ำท่วม ควรอยู่แต่ภายในอาคารจนกว่าพายุฝนฟ้าคะนองจะยุติลงซึ่งใช้เวลาไม่นานนัก

- การอยู่ในรถยนต์จะเป็นวิธีการที่ปลอดภัยวิธีหนึ่ง แต่ควรจอดรถให้อยู่ห่างไกลจากบริเวณที่น้ำอาจท่วมได้

- อยู่ห่างจากบริเวณที่เป็นน้ำ ขึ้นจากเรือ ออกห่างจากชายหาดเมื่อปรากฏพายุฝนฟ้าคะนอง เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากน้ำท่วมและฟ้าผ่า

- ในกรณีที่อยู่ในป่า ในทุ่งราบ หรือในที่โล่ง ควรคุกเข่าและโน้มตัวไปข้างหน้าแต่ไม่ควรนอนราบกับพื้น เนื่องจากพื้นเปียกเป็นสื่อไฟฟ้า และไม่ควรอยู่ในที่ต่ำ ซึ่งอาจเกิดน้ำท่วมฉับพลันได้ ไม่ควรอยู่ในที่โดดเดี่ยวหรืออยู่สูงกว่าสภาพสิ่งแวดล้อม

- ออกให้ห่างจากวัตถุที่เป็นสื่อไฟฟ้าทุกชนิด เช่น ลวด โลหะ ท่อน้ำ แนวรั้วบ้าน รถแทรกเตอร์ จักรยานยนต์ เครื่องมืออุปกรณ์ทำสวนทุกชนิด รางรถไฟ ต้นไม้สูง ต้นไม้โดดเดี่ยวในที่แจ้ง

- ไม่ควรใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น โทรทัศน์ ฯลฯ และควรงดใช้โทรศัพท์ชั่วคราวนอกจากกรณีฉุกเฉิน

- ไม่ควรใส่เครื่องประดับโลหะ เช่น ทองเหลือง ทองแดง ฯลฯ ในที่แจ้งหรือถือวัตถุโลหะ เช่น ร่ม ฯลฯ ในขณะปรากฏพายุฝนฟ้าคะนอง

นอกจากนี้ ควรดูแลสิ่งของต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่แข็งแรงและปลอดภัยอยู่เสมอโดยเฉพาะสิ่งของที่อาจจะหักโค่นได้ เช่น หลังคาบ้าน ต้นไม้ ป้ายโฆษณา เสาไฟฟ้า เป็นต้น

6.คลื่นพายุซัดฝั่ง (Storm Surges)

เป็นลักษณะของคลื่นขนาดใหญ่ที่เกิดในทะเลและมหาสมุทรขณะที่พายุกำลังเคลื่อนขึ้นฝั่ง ความสูงของคลื่นจะขึ้นอยู่กับความแรงของพายุ คลื่นพายุซัดฝั่งนี้มีกำลังในการทำลายล้างสูงมาก ดังเช่นที่เคยเกิดที่แหลมตะลุมพุก จังหวัดนครศรีธรรมราช เมื่อปี พ.ศ.2505 ขณะที่พายุโซนร้อน “แฮเรียต” เคลื่อนขึ้นฝั่ง และอีกเหตุการณ์หนึ่งคือที่อำเภอท่าแซะและอำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร เมื่อครั้งพายุไต้ฝุ่น “เกย์” เคลื่อนขึ้นฝั่งเมื่อปี พ.ศ.2532

ความเสียหายจากพายุโซนร้อน “แฮเรียต” เมื่อปี พ.ศ. 2505

คลื่นพายุซัดฝั่งนี้เกิดในขณะที่พายุเคลื่อนขึ้นฝั่ง โดยทำให้เกิดคลื่นขนาดใหญ่โถมเข้าใส่บริเวณที่พักอาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลเป็นจำนวนมาก ประเทศไทยมีบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นพายุซัดฝั่งโดยตรง คือ บริเวณภาคใต้ โดยเฉพาะฝั่งตะวันออก ขณะที่พายุเคลื่อนตัวจากอ่าวไทยขึ้นสู่ฝั่งในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม

ความรุนแรงของคลื่นพายุซัดฝั่งจะมากน้อยขึ้นอยู่กับความแรงของพายุขณะเคลื่อนตัวขึ้นฝั่ง พายุที่มีความแรงมากจะก่อให้เกิดความเสียหายมาก พายุที่มีความแรงตั้งแต่ 63 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ประกอบกับความกดอากาศที่ศูนย์กลางพายุจะต้องต่ำกว่าบริเวณรอบๆประมาณ 100 มิลลิบาร์ จึงจะสามารถก่อให้เกิดคลื่นพายุซัดฝั่งได้ ผลกระทบที่เกิดจากคลื่นพายุซัดฝั่งคือ ทำให้เกิดคลื่นสูง โถมขึ้นฝั่งกวาดทำลายทรัพย์สินต่างๆ ทำให้เกิดความเสียหายทั้งแก่ชีวิตและทรัพย์สินที่อยู่บริเวณริมฝั่งทะเลเป็นจำนวนมาก ผลกระทบจากคลื่นพายุซัดฝั่ง มีดังนี้

1. สิ่งก่อสร้างริมฝั่งทะเลเสียหาย พังทลาย
2. ผู้คนและสัตว์เลี้ยงถูกพัดพาลงทะเล
3. เรือประมงขนาดใหญ่อาจล่มได้
4. เรือประมงขนาดเล็กล่มจมลงสิ้น

7.อุทกภัย (Floods)

เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่า พายุหมุนเขตร้อนมักก่อให้เกิดอุทกภัยในบริเวณที่พายุเคลื่อนผ่านและบริเวณใกล้เคียง แต่ก็มิได้หมายความว่าในพื้นที่ที่ไม่เคยมีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนผ่านจะไม่มีโอกาสเกิดอุทกภัย ฝนที่ตกเนื่องจากหย่อมความกดอากาศต่ำในเขตร้อนและลมมรสุมทางตอนใต้ของทวีปเอเชียและในพื้นที่อื่นๆ ก็เป็นเหตุให้เกิดอุทกภัยได้ดุจเดียวกัน น้ำที่เกิดจากการละลายของหิมะในบริเวณเทือกเขาอาจก่อให้เกิดน้ำท่วมในที่ลุ่มที่อยู่ห่างไกลออกไปได้ การเกิดน้ำหลากจากภูเขาเนื่องจากมีฝนตกหนักในบริเวณต้นน้ำทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลัน จากอดีตที่ผ่านมาภัยพิบัติที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศครั้งที่เลวร้ายที่สุดนั้น เกิดขึ้นจากการไหลบ่าของน้ำในแม่น้ำเนื่องจากน้ำล้นตลิ่ง การเกิดน้ำบ่าขากแม่น้ำแยงซีในประเทศจีน ได้ก่อให้เกิดอุทกภัยหลายครั้ง แต่ละครั้งได้คร่าชีวิตผู้คนนับล้านในช่วงเวลา 15 ปี (ระหว่าง พ.ศ.2394-2409) มีผู้เสียชีวิตเนื่องจากจมน้ำในช่วงที่เกิดอุทกภัยทั้งสิ้นประมาณ 40 ถึง 50 ล้านคน กระทั่งปัจจุบันมีเพียงไม่กี่ประเทศในโลกที่สามที่สามารถป้องกันภัยจากน้ำบ่าจากแม่น้ำได้อย่างแท้จริง และโดยเฉลี่ยในแต่ละปียังคงมีผู้เสียชีวิตเนื่องจากเหตุดังกล่าวเป็นจำนวนนับพันคน

ความเสียหายที่เกิดจากอุทกภัย ที่ อ.แม่ระมาด จ.ตาก พ.ศ.2547

ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลบางแห่ง สภาพอากาศที่เกิดร่วมกับคลื่นพายุซัดฝั่งก็ทำให้เกิดอุทกภัยเป็นบริเวณกว้างได้เช่นกัน คลื่นพายุซัดฝั่งนี้สามารถเกิดขึ้นได้ในระบบอากาศที่มีความกดอากาศต่ำมากๆ เคลื่อนเข้าสู่ฝั่ง ปัญหาของน้ำท่วมบริเวณลุ่มแม่น้ำและชายฝั่งในหลายประเทศนับวันแต่จะเลวร้ายลง ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาพื้นที่บริเวณสองฝั่งแม่น้ำและชายฝั่งทะเล รวมทั้งพื้นที่ที่อยู่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเลเพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัยหรือเพื่อกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ได้เพิ่มขึ้นมากมาย ประกอบกับบริเวณดังกล่าวเป็นที่สนใจของมนุษย์ โดยอาจเป็นบริเวณที่มีดินอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเพาะปลูกหรือน้ำบริเวณชายฝั่งที่เป็นแหล่งปลาชุม หรือชายฝั่งที่มีสภาพที่เหมาะแก่การพักผ่อนหย่อนใจ นอกจากนี้ความกดดันที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของประชากรทำให้การต่อต้านการปลูกสร้างที่อยู่อาศัยและโรงงานอุตสาหกรรม ในพื้นที่ที่เสี่ยงต่ออันตรายจากอำนาจการทำลายของอุทกภัยไม่ประสบผล

อุทกภัยที่ อ.วังชิ้น จ.แพร่ เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2544 (เอื้อเฟื้อภาพโดยหนังสือพิมพ์ เดอะเนชั่น)

การออกประกาศคำเตือนล่วงหน้าสำหรับอุทกภัยที่จะมาถึงนานเพียงไร ขึ้นอยู่กับจำนวนชั่วโมงหรือจำนวนวันที่นักอุตุนิยมวิทยาจะสามารถพยากรณ์ฝนล่วงหน้าได้ถูกต้อง และเวลาที่คลื่นอุทกภัยจะเคลื่อนจากต้นน้ำไปสู่บริเวณที่จะพยากรณ์สำหรับแม่น้ำสายหลักๆ ภายใต้สภาพทางอุตุนิยมวิทยาที่เอื้ออำนวยเราอาจพยากรณ์อุทกภัยให้มีความถูกต้องล่วงหน้าได้ 2 ถึง 3 วัน แต่สำหรับแม่น้ำสายสั้นๆที่มีพื้นที่รับน้ำขนาดเล็กกว่า ฝนตกหนักที่เกิดขึ้นเพียงไม่กี่ชั่วโมงหรือไม่กี่นาทีก็อาจก่อให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันได้

โดยทั่วไปอุทกภัยที่เกิดจากน้ำท่วม แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. น้ำท่วมขัง เกิดขึ้นเนื่องจากระบบระบายน้ำไม่มีประสิทธิภาพ หรือระบายน้ำไม่ทัน มักเกิดขึ้นในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำและบริเวณชุมชนเมืองใหญ่

2. น้ำท่วมฉับพลันและน้ำป่า เป็นสภาวะน้ำท่วมที่เกิดขึ้นเนื่องจากฝนตกหนักในบริเวณพื้นที่ซึ่งมีความชันมากและมีคุณสมบัติในการกักเก็บน้ำหรือต้านน้ำน้อย เช่น บริเวณต้นน้ำซึ่งมีความชันของพื้นที่มาก พื้นที่ป่าที่ถูกทำลายไปทำให้การกักน้ำหรือการต้านน้ำลดน้อยลง น้ำท่วมฉับพลันมักเกิดขึ้นหลังจากฝนตกหนักไม่เกิน 6 ชั่วโมงและมักเกิดขึ้นในบริเวณที่ราบระหว่างหุบเขา เนื่องจากน้ำท่วมฉับพลันมีความรุนแรงและเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็ว โอกาสที่จะป้องกันและหลบหนีจึงมีน้อย ดังนั้นความเสียหายจากน้ำท่วมฉับพลันจึงมีมากทั้งชีวิตและทรัพย์สิน

น้ำท่วมขัง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา พ.ศ.2543

(ภาพ : หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ)

น้ำท่วมฉับพลัน อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์ พ.ศ.2544

(ภาพ : หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ)

8.แผ่นดินถล่ม (Land Slides)

แผ่นดินถล่มมักเกิดขึ้นที่บริเวณภูเขา โดยเฉพาะภูเขาหินแกรนิตที่มีความลาดชันสูงจนขาดความสมดุลในตัวเอง และบริเวณไหล่เขาที่ขาดพืชพันธุ์ไม้น้อยใหญ่ปกคลุม เช่น ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและบางแห่งในภาคใต้ ซึ่งปัจจุบันมีแนวโน้มว่าจะขยายพื้นที่ออกไปเรื่อยๆ เนื่องจากป่าไม้บริเวณต้นน้ำถูกทำลายไปมาก ทำให้ไม่มีต้นไม้ช่วยดูดซับน้ำ เมื่อมีฝนตกในบริเวณดังกล่าวจนดินเกิดการอิ่มตัวและไม่สามารถอุ้มน้ำไว้ได้อีกต่อไป จึงทำให้เกิดความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สิน

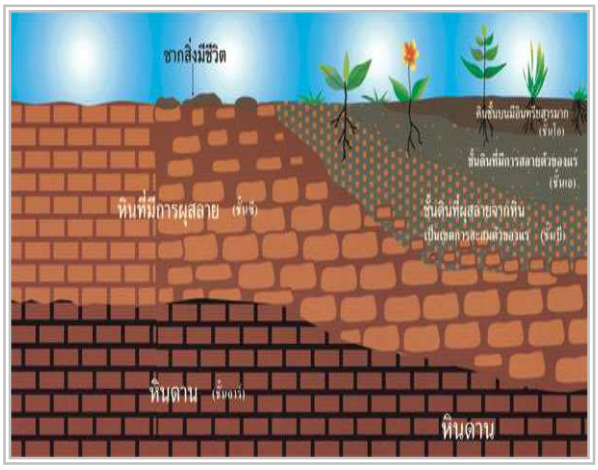
แผ่นดินถล่มที่ก่อให้เกิดความเสียหายส่วนใหญ่มักเกิดภายหลังจากที่ฝนตกหนักมากบริเวณภูเขาซึ่งเป็นต้นน้ำลำธาร บริเวณตอนบนของประเทศ โดยเฉพาะในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีโอกาสเกิดแผ่นดินถล่มเนื่องมาจากพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนผ่านในระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม ในขณะที่ภาคใต้จะเกิดในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ คือ ช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม ความรุนแรงของแผ่นดินถล่มเกิดจากหลายองค์ประกอบ เช่น ปริมาณฝนที่ตกบนภูเขาและลักษณะทางธรณีวิทยาของภูเขานั้นๆ ความรุนแรงจะมีมากถ้าหากทุกองค์ประกอบที่กล่าวมาแล้วเกิดขึ้นพร้อมๆกัน เช่น มีปริมาณฝนตกหนักมากบนภูเขาหินแกรนิตที่มีความลาดชันสูงและขาดพันธุ์ไม้ปกคลุม โอกาสที่จะเกิดแผ่นดินถล่มจะสูงมาก ในทางตรงข้ามความรุนแรงจะลดน้อยลงถ้ามีเพียงองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งเท่านั้น ผลกระทบจากแผ่นดินถล่ม มีดังนี้

1. บ้านเรือนพังทลายจากการทับถมของเศษดิน หิน ทราย ที่ไหลมากับน้ำ
2. ผู้คนและสัตว์เลี้ยงได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตจำนวนมาก
3. พืชผลทางการเกษตรเสียหาย
4. เส้นทางคมนาคมต่างๆถูกทำลายเสียหาย
5. เส้นทางเดินของน้ำถูกทับถมและเปลี่ยนไป

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อน้ำท่วมฉับพลัน – ดินถล่ม

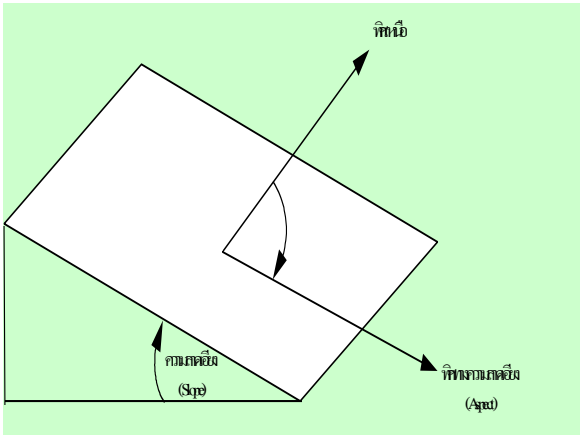
ดินและลักษณะของดิน

ดินแต่ละชนิดจะมีการยึดตัวแตกต่างกัน โดยเฉพาะดินที่มีความหนา 1 – 2 เมตร มีโอกาสถล่มมากกว่าดินบริเวณที่มีความหนาหรือบางต่างจากนี้



ความลาดชันของพื้นที่

สามารถคาดการณ์ความเร็วในการไหลของน้ำ ทำให้ทราบถึงทิศทางการไหลของน้ำและพื้นที่รับน้ำได้



ขาดหล่มเก็บกักน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัย ช่วยเก็บกักปริมาณน้ำที่จะไหลหลากซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดดินถล่ม หล่มกักเก็บช่วยทำให้การไหลของน้ำและดินช้าลง

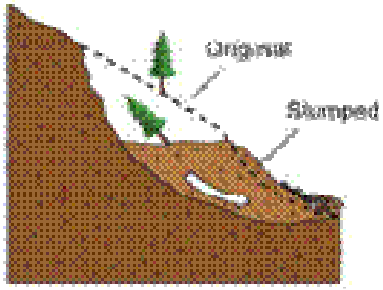
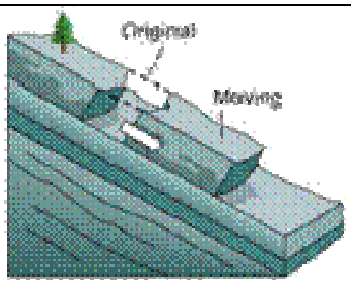
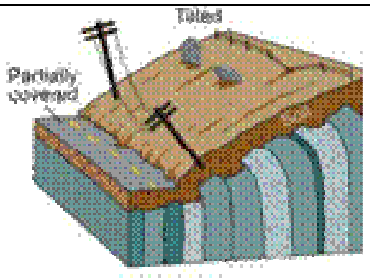
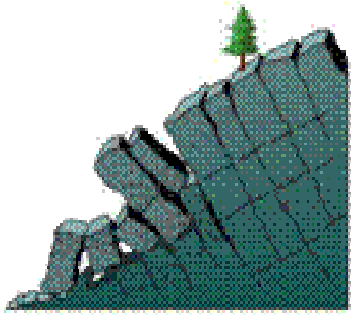
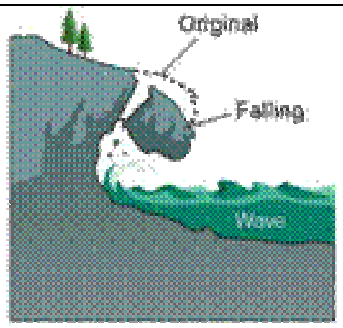
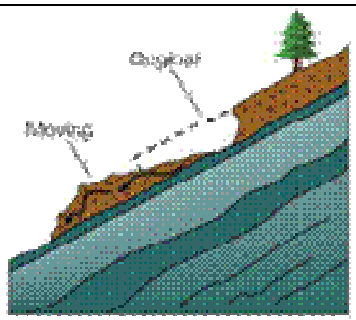
ปริมาณฝน ฝนตกหนัก

ปริมาณฝนที่มากกว่า 100 มิลลิเมตรต่อวัน จะทำให้เกิดน้ำป่าไหลหลาก

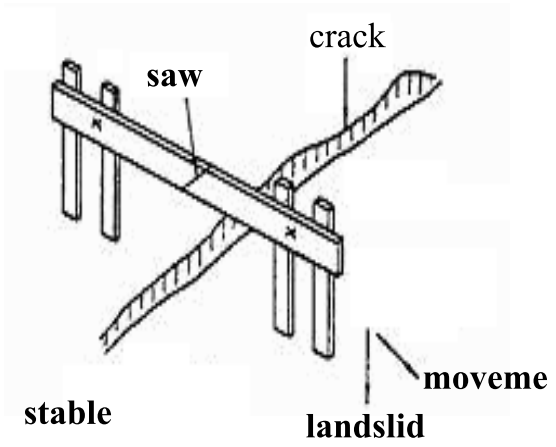
การทำลายป่าและการใช้ที่ดินอย่างไม่เหมาะสม

ในสภาพป่าที่สมบูรณ์นอกจากจะสามารถดูดซับน้ำได้มากกว่าพื้นที่อื่น ระบบรากของพืชยังสามารถยึดตัวกับดินได้มากและมั่นคงยิ่งขึ้น หากถูกตัดทำลายเพื่อใช้พื้นที่หน้าดินอย่างไม่เหมาะสม จะเพิ่มปัจจัยที่ทำให้เกิดน้ำท่วมและดินถล่ม

ประเภทของดินถล่มตามลักษณะของการเคลื่อนตัว

		
การยุบตัว(Slump) การเคลื่อนที่ของพื้นที่ที่มีความลาดชัน เกิดขึ้นจากการยุบตัวของมวลดิน	**การเลื่อนไถล(Slide)** การเคลื่อนย้ายของมวลดินในลักษณะขนานไปบนดินที่อ่อนตัวและบางครั้งก็ขนานไปกับความลาดชัน	**การไหลคลาน(Creep)** ลักษณะการเคลื่อนตัวของมวลดินช้ามาก ในลักษณะค่อยเป็นค่อยไป
		
การล้มตัว(Topple) การเคลื่อนไหลเอนตัวและล้มลงของหินตามแนวความลาดเอียง	**การหล่น(Fall)** การเคลื่อนตัวของมวลดินอย่างอิสระ	**การไหล(Flow)** การเคลื่อนที่ของมวลดินที่ถูกทำให้ไหลไปกับของเหลวได้

การประเมินสภาวะความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน – ดินถล่ม



แบบวัดทางตรง

โดยการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด การเคลื่อนที่ของแผ่นดินในพื้นที่ เสี่ยงภัย ชนิดวัดด้วยระบบ Sensor โดยเมื่อระบบตรวจวัดพบว่าดินบริเวณดังกล่าว มีการเคลื่อนตัวก็จะทำการส่งสัญญาณผ่านเครือข่ายระบบมือถือไปยังศูนย์กลางข้อมูลทันที เพื่อทำการวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลจากเครื่องมือตรวจวัดปริมาณน้ำฝน เครื่องมือตรวจวัดความชื้น ฯลฯ ว่าจะเกิดเหตุแผ่นดินถล่มหรือไม่

แบบวัดทางอ้อม

โดยการติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดปริมาณน้ำฝน เครื่องมือตรวจวัดความชื้น เครื่องมือตรวจวัดระดับน้ำในพื้นที่เสี่ยงภัย และส่งสัญญาณผ่านเครือข่ายระบบมือถือไปยังศูนย์กลางข้อมูล ซึ่งหากฝนตกหนักประกอบกับมีความชื้นในดินสูงแล้ว ศูนย์ฯ ก็จะนำข้อมูลจากการตรวจวัดมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลของดิน ลักษณะของดิน ข้อมูลพืชพรรณ สภาพการใช้ที่ดิน ความลาดชันของพื้นที่ และแหล่งเก็บกักน้ำผิวดินในพื้นที่ก็จะทำให้ทราบได้ว่า ดินอุ้มน้ำมากจนทำให้ความมั่นคงแข็งแรงของมวลดินต่ำทำให้มีโอกาสการเกิดแผ่นดินถล่มได้สูง

องค์ความรู้เกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning)
สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขา

ความเป็นมาของโครงการ

เหตุการณ์อุทกภัยอันเนื่องมาจากน้ำหลากฉับพลันและดินถล่มที่เกิดขึ้นในประเทศไทยในภาคต่างๆ นับวันจะทวีความรุนแรงทำความเสียหายแก่ทรัพย์สินและชีวิตเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะพื้นที่ลุ่มแม่น้ำขนาดเล็ก ในบริเวณพื้นที่ราบสูงติดกับภูเขา ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและทรัพย์สินอย่างมากมาย กรมทรัพยากรน้ำจึงเห็นควรให้มีมาตรการที่จะสามารถลดความเสียหายจากเหตุการณ์ดังกล่าวได้ ด้วยการติดตามเฝ้าระวังและเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning) ด้วยการจัดทำระบบในการติดตาม เฝ้าระวัง และเตือนภัยล่วงหน้าให้กับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย-ดินถล่มขึ้น

ซึ่งคณะรัฐมนตรีได้มีมติ เมื่อวันที่ 14 ธันวาคม 2547 ให้กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยกรมทรัพยากรน้ำดำเนินการโครงการจัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้าสำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย-ดินถล่มในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขา จนถึงปัจจุบันกรมทรัพยากรน้ำได้ดำเนินการจัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้าครอบคลุมพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย-ดินถล่ม จำนวน 989 หมู่บ้าน จากจำนวนหมู่บ้านเสี่ยงภัยที่กรมทรัพยากรน้ำได้ทำการวิเคราะห์ไว้ 2,370 หมู่บ้าน ดังแสดงในตาราง

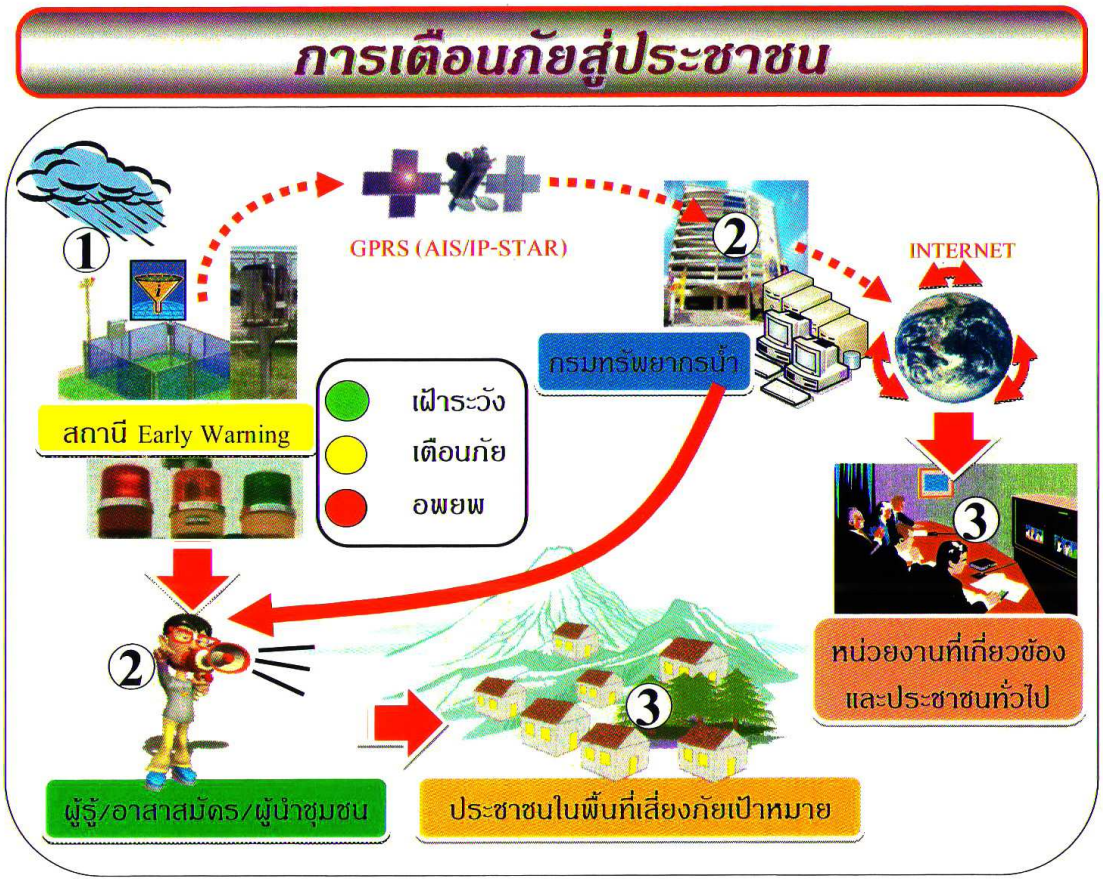
ลำดับที่	การดำเนินงาน จัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้า	จำนวนหมู่บ้านติดตั้งสถานีเตือนภัย	จำนวนหมู่บ้านครอบคลุม	รวมหมู่บ้านที่จัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้า
1	งบประมาณ ปี 2548	170	170	340
2	งบประมาณ ปี 2549	25	39	64
3	งบประมาณ ปี 2550	16	38	54
4	งบประมาณ ปี 2551	40	100	140
5	งบประมาณ ปี 2552	129	262	391
รวม		**380**	**609**	**989**

องค์ประกอบของระบบเตือนภัยอุทกภัย-ดินถล่มล่วงหน้า

องค์ประกอบที่สำคัญของระบบเตือนภัยอุทกภัย-ดินถล่ม ที่กรมทรัพยากรน้ำได้ดำเนินการตั้งแต่ปี 2548 จนถึงปัจจุบัน มีดังนี้

- สถานีเตือนภัย ติดตั้งอยู่บริเวณพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย-ดินถล่ม หรืออยู่บริเวณต้นน้ำ เพื่อทำการตรวจวัดปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ หรือระดับน้ำในลำน้ำ อุณหภูมิ และความชื้นในดิน ณ จุดติดตั้งสถานี
- หมู่บ้านครอบคลุม เป็นหมู่บ้านเสี่ยงภัยที่อยู่ใกล้เคียงกับสถานีเตือนภัย ที่มีโอกาสเกิดเหตุการณ์ได้เช่นเดียวกับพื้นที่ของสถานีเตือนภัย
- ห้องปฏิบัติการเฝ้าระวังและเตือนภัยน้ำหลาก-ดินถล่ม ตั้งอยู่ที่กรมทรัพยาน้ำ กรุงเทพมหานครเป็นศูนย์กลางในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากสถานีเตือนภัยทุกแห่ง โดยมีเจ้าหน้าที่ประจำในการประเมินสถานการณ์ อุทกภัย-ดินถล่มของแต่ละสถานี และแจ้งเตือนภัยเมื่อเกิดเหตุการณ์
- ผู้รู้ เป็นตัวแทนประชาชนของหมู่บ้านที่ตั้งสถานีเตือนภัย โดยมีส่วนร่วมในการเก็บข้อมูลที่ตรวจวัดได้ที่สถานีเตือนภัย ประสานกับเจ้าหน้าที่กรมทรัพยากรน้ำในการติดตามสถานการณ์ในพื้นที่ และแจ้งเตือนภัยให้ประชาชนในพื้นที่หมู่บ้าน และหมู่บ้านครอบคลุมได้ทราบล่วงหน้า

ภาพรวมของผังการทำงานของระบบเตือนภัยอุทกภัย-ดินถล่มล่วงหน้าสู่ประชาชนแสดงดังรูป



หลักการทำงานของระบบ Early Warning

หลักการทำงานของระบบ **Early Warning** การติดตั้งเครื่องเตือนภัยอัตโนมัติจากเครือข่ายสถานีวัดน้ำฝนในเขตพื้นที่เสี่ยงภัย เมื่อเกิดฝนตกหนักติดต่อกันในพื้นที่ และปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยของพื้นที่รับน้ำขึ้นสูงถึงระดับหนึ่งที่กำหนดไว้ว่าอาจจะทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลัน-ดินถล่มแก่พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมดินถล่มในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ลาดเชิงเขาขึ้นมาได้

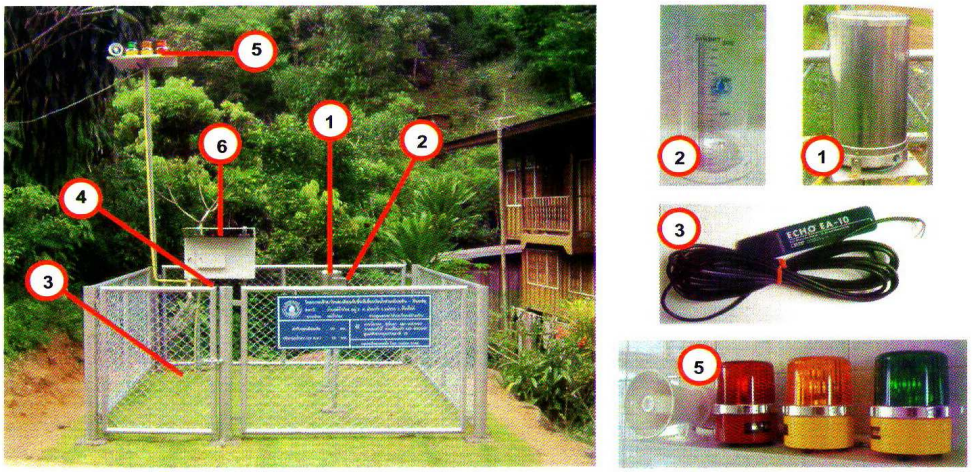
สถานีเตือนภัย จะทำการตรวจวัดปริมาณน้ำฝน หรือระดับน้ำ และส่งข้อมูลไปยังศูนย์เฝ้าระวังเตือนภัยน้ำท่วมฉับพลัน-ดินถล่ม ที่กรมทรัพยากรน้ำ ซึ่งจะมีเจ้าหน้าที่ทำการวิเคราะห์สถานการณ์ และแจ้งเตือนภัยกลับมายังสถานีเตือนภัยล่วงหน้า และเครื่องยังสามารถส่งสัญญาณเตือนโดยอัตโนมัติเมื่อระดับน้ำฝน และน้ำในลำธารถึงระดับที่กำหนดให้เตือนภัย โดยจะเตือนภัยให้ประชาชนรับทราบด้วยสัญญาณแสงและเสียง ตามระดับขั้นความรุนแรงของเหตุการณ์ด้วยแสงสีเขียว สีเหลือง และสีแดง เมื่อสัญญาณเตือนภัยดังขึ้นผู้รู้ประจำสถานีจะต้องติดต่อประสานกับศูนย์เตือนภัยส่วนกลาง เครือข่ายการเตือนภัย และผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ เช่น ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน เพื่อประกาศแจ้งเตือนประชาชนให้รับทราบ และตัดสินใจประกาศให้ประชาชนไปอยู่ในพื้นที่ปลอดภัย กรณีที่สัญญาณเตือนภัยสีแดงดังขึ้น

รูปแบบของสถานีเตือนภัย

สถานีเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning) เป็นสถานีที่ติดตั้งขึ้นเพื่อเตือนภัยล่วงหน้าเหตุการณ์น้ำป่าไหลหลาก-ดินถล่มด้วยสัญญาณแสงและเสียงให้ประชาชนในพื้นที่ได้รับทราบสถานการณ์ และมีการเตรียมตัวล่วงหน้า ซึ่งมีด้วยกัน 2 แบบ คือ

รูปแบบที่ 1 : สถานีเตือนภัยล่วงหน้าแบบเตือนภัยด้วยปริมาณน้ำฝนและความชื้นในดิน

สถานีเตือนภัยรูปแบบนี้จะใช้ข้อมูลปริมาณฝนตกในพื้นที่ตรวจวัดได้ เป็นหลักในการพิจารณาเตือนภัย การติดตั้งสถานีจะติดตั้งในพื้นที่ต้นน้ำ โดยจะเตือนภัยหมู่บ้านใกล้เคียงที่อยู่ภายในรัศมี 5 กม. รูปแบบของสถานีเตือนภัยแสดงดังรูป



ประกอบด้วย

(1) เครื่องวัดปริมาณน้ำฝนแบบอัตโนมัติ
(2) กระบอกวัดปริมาณน้ำฝนแบบธรรมดา
(3) เครื่องวัดความชื้นในดินแบบอัตโนมัติ
(4) เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ
(5) สัญญาณเตือนภัยและลำโพงแบบอัตโนมัติ
(6) ตู้อุปกรณ์

พื้นที่ที่เหมาะสมในการติดตั้งสถานีเตือนภัยรูปแบบที่ 1 ควรมีลักษณะดังนี้

1) มีทางเข้าไปถึง ณ ตำแหน่งที่จะก่อสร้างสถานี เพื่อนำเครื่องมือ-อุปกรณ์เข้าไปดำเนินการก่อสร้างและดูแล บำรุงรักษาสถานีได้

2) พื้นที่ก่อสร้างสถานีเตือนภัยต้องเป็นที่โล่ง ไม่มีสิ่งก่อสร้าง หรือต้นไม้ขนาดใหญ่บังในรัศมี 10 เมตร เพื่อความถูกต้องในการวัดปริมาณน้ำฝน

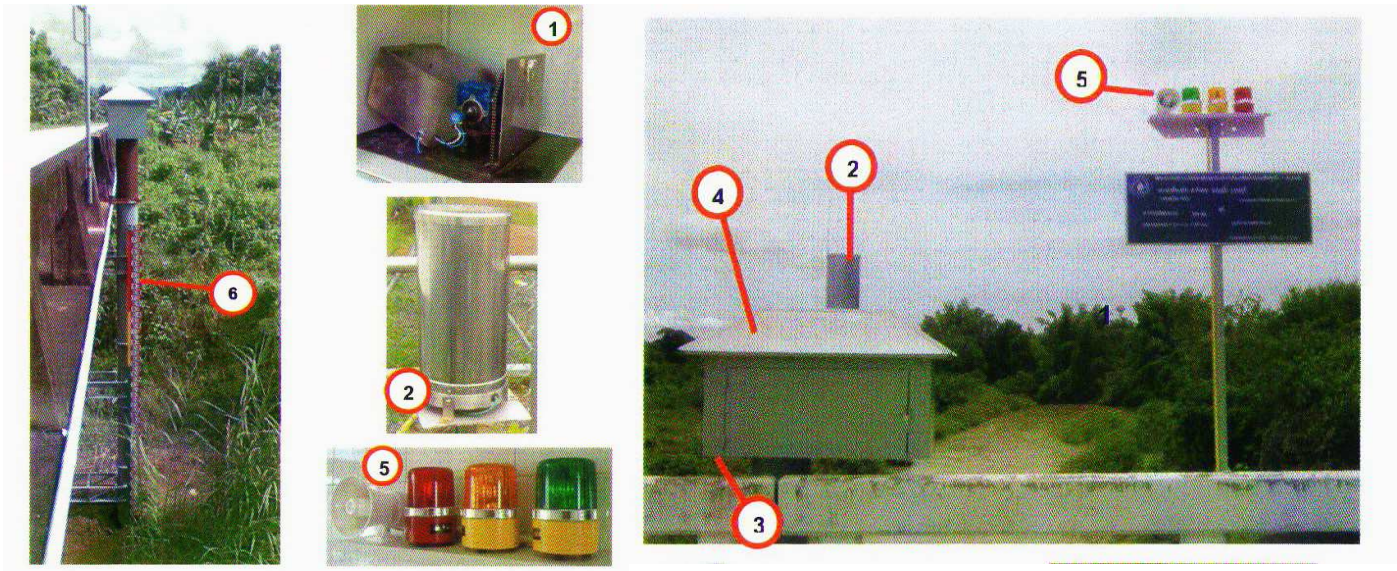
3) ตำแหน่งที่ตั้งสถานีเตือนภัยควรอยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัย

4) ตำแหน่งที่ตั้งสถานีเตือนภัยควรมีไฟฟ้า และสัญญาณโทรศัพท์มือถือ (GPRS)

5) ตำแหน่งที่ตั้งสถานีเตือนภัยควรอยู่ใกล้ชุมชน และมีอาสาสมัครมาดูแล และเก็บข้อมูลได้สะดวก

รูปแบบที่ 2 : สถานีเตือนภัยล่วงหน้าแบบเตือนภัยด้วยระดับน้ำ

สถานีเตือนภัยรูปแบบนี้จะติดตั้งเพื่อวัดระดับน้ำในลำน้ำ โดยจะติดตั้งบริเวณสะพานที่มั่นคงแข็งแรงในตำแหน่งต้นน้ำเพื่อเตือนภัยไปยังหมู่บ้านที่อยู่ท้ายน้ำ ซึ่งหมู่บ้านครอบคลุมที่อยู่ท้ายน้ำจะอยู่ห่างจากสถานีเตือนภัยในระยะที่สามารถแจ้งเตือนล่วงหน้า 2 – 3 ชั่วโมง โดยสถานีรูปแบบนี้จะวัดระดับน้ำในลำน้ำ ณ จุดติดตั้งสถานีและใช้ระดับน้ำที่วัดได้มาพิจารณาเตือนภัย



ประกอบด้วย

(1) เครื่องวัดระดับน้ำแบบอัตโนมัติ
(2) เครื่องวัดปริมาณน้ำฝนแบบอัตโนมัติ
(3) เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ
(4) ตู้อุปกรณ์
(5) สัญญาณเตือนภัยและลำโพงแบบอัตโนมัติ
(6) เสาวัดระดับน้ำ

พื้นที่ที่เหมาะสมในการติดตั้งสถานีเตือนภัยรูปแบบที่ 2 ควรมีลักษณะดังนี้

1) มีทางเข้าถึง ณ ตำแหน่งที่จะก่อสร้างสถานี เพื่อนำเครื่องมือ-อุปกรณ์เข้าไปดำเนินการก่อสร้างและดูแล บำรุงรักษาสถานีได้

2) สะพานที่ติดตั้งสถานีเตือนภัยควรอยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัย

3) ตำแหน่งที่ตั้งสถานีเตือนภัยควรอยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัย

4) ตำแหน่งที่ตั้งสถานีเตือนภัยควรมีไฟฟ้า และสัญญาณโทรศัพท์มือถือ (GPRS)

5) ตำแหน่งที่ตั้งสถานีเตือนภัยควรอยู่ใกล้ชุมชน และมีอาสาสมัครมาดูแล และเก็บข้อมูลได้สะดวก

ขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อสัญญาณเตือนภัยดัง

ไฟสีเขียว : เฝ้าระวัง ติดตามสถานการณ์

สัญญาณเสียงระดับที่ 1 ดังทุก 20 นาที นาน 10 วินาที

1. ตรวจสอบเครื่องมือว่ามีความผิดปกติหรือไม่ โดยให้ดูว่ามีฝนตกหนักจริงหรือไม่ หรือระดับน้ำในลำห้วยเพิ่มสูงในระดับผิดปกติหรือไม่
2. โทรศัพท์แจ้งศูนย์เตือนภัย ผู้ใหญ่บ้าน ผู้ประสานงาน และเครือข่าย
3. ทำการเฝ้าระวังระดับน้ำ ปริมาณฝน และปริมาณความชื้นในดิน

ไฟสีเหลือง : เตือนภัย และเตรียมพร้อมอพยพ

สัญญาณเสียงระดับที่ 2 ดังทุก 15 นาที นาน 10 วินาที

1. ตรวจสอบเครื่องมือ และข้อมูลแสดงทางหน้าจอ
2. โทรศัพท์แจ้งศูนย์เตือนภัย ผู้ใหญ่บ้าน ผู้ประสานงาน และเครือข่าย
3. ออกประกาศให้ประชาชนในหมู่บ้านครอบคลุมมีการเตรียมพร้อมรับสถานการณ์พร้อมอพยพ

ไฟสีแดง : อพยพไปยังที่ปลอดภัย

สัญญาณเสียงระดับที่ 3 ดังทุก 3 นาที นาน 10 วินาที

1. ตรวจสอบเครื่องมือและแจ้งให้ผู้นำหมู่บ้านตัดสินใจประกาศให้ประชาชนอพยพไปยังจุดปลอดภัยที่ได้มีการแจ้งให้ทราบแล้วล่วงหน้า
2. โทรศัพท์แจ้งศูนย์เตือนภัย และผู้เกี่ยวข้องเพื่อขอความช่วยเหลือ

การคัดเลือกหมู่บ้านเพื่อจัดทำระบบเตือนภัยล่วงหน้า

1) คัดเลือกจากหมู่บ้านเสี่ยงภัยต่อการเกิดอุทกภัย-ดินถล่มทั้งประเทศที่หน่วยงานต่างๆ เช่น กรมทรัพยากรน้ำ กรมทรัพยากรธรณี กรมพัฒนาที่ดิน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ได้ทำการศึกษาไว้ โดยพิจารณาจากหมู่บ้านเสี่ยงภัยของกรมทรัพยากรน้ำเป็นหลัก

2) คัดเลือกจากหมู่บ้านที่เคยเกิดเหตุการณ์อุทกภัย-ดินถล่มในอดีต

3) คัดเลือกจากหมู่บ้านเสี่ยงภัยที่ท้องถิ่นมีความต้องการให้จัดระบบเตือนภัยล่วงหน้า

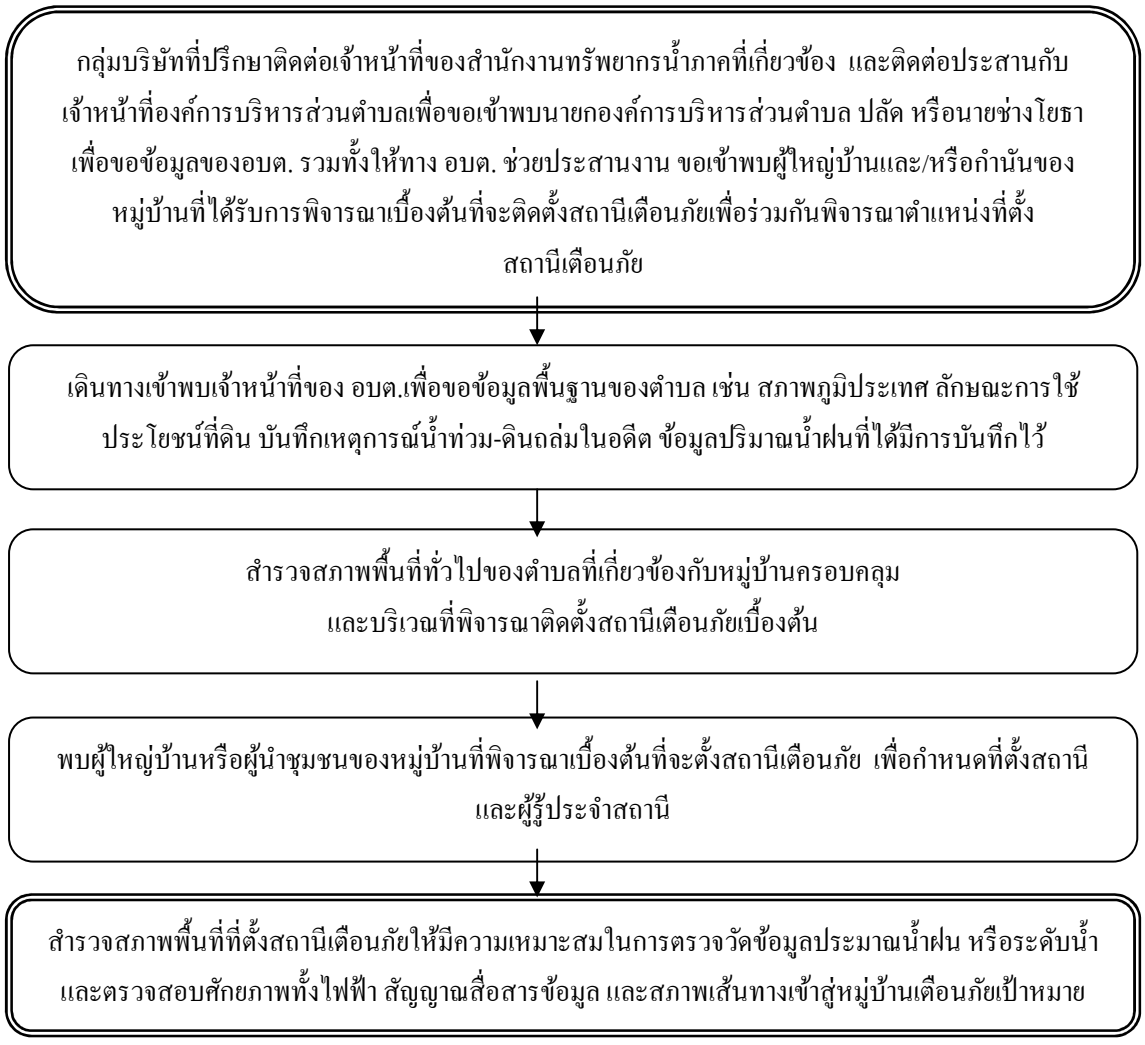
การดำเนินการติดตั้งระบบเตือนภัยล่วงหน้า

1) การจัดประชุมรับฟังความคิดเห็น จากเจ้าหน้าที่/ผู้แทนประชาชนในแต่ละพื้นที่

เพื่อแจ้งให้ทราบความเป็นมาวัตถุประสงค์ของการจัดประชุม การคัดเลือกตำแหน่งติดตั้งสถานีเตือนภัยเบื้องต้น รวมทั้งรูปแบบของสถานีเตือนภัยที่จะทำการติดตั้ง เพื่อผู้เข้าร่วมประชุมจะได้รับทราบเกี่ยวกับรายละเอียดของระบบเตือนภัยล่วงหน้า รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมประชุมได้แสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับที่ตั้งสถานีเตือนภัย และหมู่บ้านเป้าหมายครอบคลุมเบื้องต้น เพื่อนำไปปรับปรุงให้เกิดความสอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศและความต้องการของประชาชนในแต่ละพื้นที่

2) การลงพื้นที่สำรวจสภาพพื้นที่ที่ตั้งสถานีเตือนภัยที่ได้คัดเลือกไว้เบื้องต้น

ขั้นตอนในการลงสำรวจพื้นที่แสดงได้ตามผังดังนี้



เมื่อกำหนดตำแหน่งติดตั้งสถานีเตือนภัยได้จากการลงพื้นที่สำรวจแล้ว กลุ่มบริษัทที่ปรึกษาจะดำเนินการติดตั้งสถานีเตือนภัย ณ ตำแหน่งที่กำหนดไว้ของแต่ละสถานี

4) การจัดทำแผนที่อพยพและซักซ้อมความเข้าใจ โดยการมีส่วนร่วมของประชาชนและเจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน

จะจัดขึ้นภายหลังที่ได้มีการติดตั้งสถานีเตือนภัยเสร็จแล้ว โดยจะเชิญผู้รู้ และประชาชนในหมู่บ้านที่ติดตั้งสถานีเตือนภัยและหมู่บ้านครอบคลุมมาอบรมเพื่อให้ผู้รู้มีความรู้ ความเข้าใจในการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ และเครื่องมือ และแนวทางการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัย ตลอดจนเพื่อให้ประชาชนในหมู่บ้านเตือนภัยเป้าหมายได้รับทราบ วิธีการแจ้งเตือนภัยของสถานี และเข้าใจถึงวิธีการปฏิบัติตนเมื่อมีการแจ้งเตือนการเกิดเหตุการณ์อุทกภัย-ดินถล่ม รวมทั้งรับทราบจุดปลอดภัยที่จะอพยพไปจนกว่าเหตุการณ์จะปกติ โดยจะจัดอบรม ณ ที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลที่ตั้งสถานีเตือนภัย หรือห้องประชุมที่อยู่ใกล้กับสถานีเตือนภัย

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และรวบรวมองค์ความรู้การปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า

เจ้าหน้าที่ส่วนอุทกวิทยา (จังหวัดนครสวรรค์) ได้ร่วมกันดำเนินการจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และดำเนินกิจกรรมชุมชนนักปฏิบัติ (Cop) โดยการรวมกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยน แบ่งปันประสบการณ์เกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning) สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชัน และพื้นที่ราบเชิงเขา บอกเล่าเรื่องราวความสำเร็จ ประสบการณ์ วิธีการทำงานของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งสามารถรวบรวมเป็นความรู้ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning System) ได้ดังนี้

1. การทำงานของระบบเตือนภัย ระบบ SCADA และสถานีลูกข่าย GPRS
2. องค์ประกอบของสถานี อุปกรณ์เครื่องมือ การใช้งานและการดูแลรักษา

ความรู้และการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning System)

1. การทำงานของระบบเตือนภัย ระบบ SCADA และสถานีลูกข่าย GPRS

ระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning System) เป็นระบบเตือนภัยที่พัฒนาขึ้นโดยกรมทรัพยากรน้ำ และศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยใช้ระบบ SCADA และสถานีลูกข่าย GPRS ด้วยเทคโนโลยี GPRS – Modem ในระบบ 900 และระบบ 1800 ใช้ได้ในพื้นที่ที่มีการให้บริการ ซึ่งระบบดังกล่าวจะทำการดึงข้อมูลจาก Data Logger แล้วส่งไปยังศูนย์เตือนภัยฯ กรมทรัพยากรน้ำ โดยอัตโนมัติ

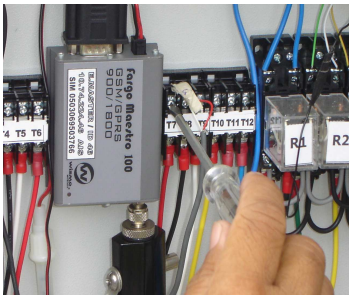
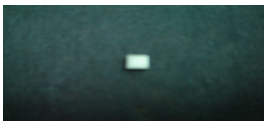
2. องค์ประกอบของสถานี อุปกรณ์เครื่องมือ การใช้งานและการดูแลรักษา

2.1 เครื่องวัดปริมาณน้ำฝนแบบอัตโนมัติ (Automatic Rain gage)

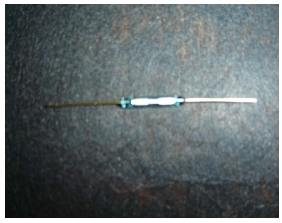
คุณลักษณะ : 1. กระบอกมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของพื้นที่รับน้ำฝน 8 นิ้ว (มาตรฐาน)
2. มีค่าความละเอียดของการวัด 0.5 มิลลิเมตร ต่อการกระดกของถ้วยน้ำฝน 1 ครั้ง
3. ค่าความคลาดเคลื่อน ± 1 – 3 % ต่อชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 70 ° F
4. บันทึกข้อมูลในเครื่องบันทึกข้อมูล

การใช้งาน : 1. ใช้กุญแจเปิดฝากล่องเตือนภัย (Warning Box)
2. อ่านค่าปริมาณน้ำฝนจากหน้าจอแสดงผลบนหน้าต่างภายในกล่องมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร (ค่าปริมาณน้ำฝนจะทำการบันทึกค่าอัตโนมัติไว้ในเครื่องเก็บบันทึกข้อมูล , RAIN = 0.5 mm.)
3. ทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลการวัดปริมาณน้ำฝนไม่ให้เกิน 3 % ต่อชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 70 °F โดยการถอดสายไฟวงจร T 7 และหรือ T 8 ออกแล้วเทน้ำลงในถ้วยวัดน้ำฝนแบบกระดกได้ปริมาณ 0.5 มิลลิเมตร ต่อการกระดก 1 ครั้ง (ควรทดสอบไม่น้อยกว่า 10.00 มิลลิเมตร) เพื่อทดสอบว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 3 %ต่อชั่วโมง แล้วจึงทำการต่อสายวงจร T 7 และหรือ T 8 เข้ากับเทอร์มินัล (Terminal) เพื่อให้เครื่องทำงานได้ตามปกติ)

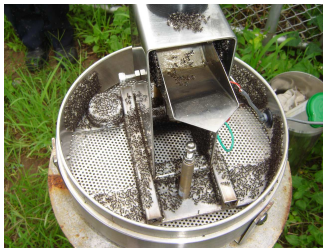
อาการและสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุทำให้ค่าการบันทึกข้อมูลผิดพลาดและวิธีแก้ไข

อาการ	สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ	วิธีแก้ปัญหา
1. มีฝนตกแต่หน้าจอไม่แสดงผลค่าปริมาณน้ำฝนที่นับได้	1.1 สายไฟวงจร T 7 และหรือ T 8 ไม่แน่น 	1.1.1 ขันยึดกับ Terminal ให้แน่น
	1.2 แผ่นแม่เหล็กมีระยะสูงและเอียงไม่ผ่านตรงแนวรอยต่อของวงจร ตัว Senser	1.2.1 ตั้งเครื่องวัดน้ำฝนให้อยู่ในแนวระนาบ 1.2.2 ปรับแผ่นแม่เหล็กให้อยู่ที่ระยะความสูงจาก Senser ประมาณไม่เกิน 3 มม. 1.2.3 ปรับตั้งถ้วยกระดกให้แผ่นแม่เหล็กผ่านตรงแนวรอยต่อของวงจร ตัว Senser
	1.3 แผ่นแม่เหล็กหลุด 	1.3 ติดแผ่นแม่เหล็กที่หลุดเข้าตำแหน่งเดิม

อาการและสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุทำให้ค่าการบันทึกข้อมูลผิดพลาดและวิธีแก้ไข (ต่อ)

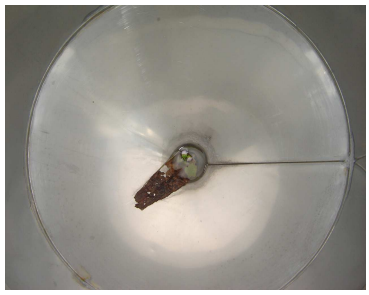
อาการ	สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ	วิธีแก้ปัญหา
2. ค่าปริมาณน้ำฝนที่นับได้คลาดเคลื่อนมากกว่า 3 % ต่อชั่วโมง	1.4 วงจรเซนเซอร์(Senser) ชำรุด	1.4.1 เปลี่ยน ลีดสวิทซ์ (Lead switch) ใหม่  1.4.2 เปลี่ยน ตัวเซนเซอร์(Senser) ใหม่ทั้งชุด
	2.1 การติดตั้งฐานของเครื่องไม่มั่นคงสามารถขยับหรือให้ตัวได้	2.1.1 เทคอนกรีตยึดฐานรากใหม่ให้มั่นคงทั้งแนวตั้งและแนวนอน 2.1.2 ยึด Plate ของเครื่องวัดให้แน่นและได้ระนาบ
	2.2 ค่าปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ต่อครั้งของการกระดก วัดปริมาณได้มากหรือน้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร	2.2 ปรับตั้งระยะของสกรูให้มีค่าการวัดได้ 0.5 มิลลิเมตร ต่อการกระดกของถ้วยน้ำฝน 1 ครั้ง

อาการและสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุทำให้ค่าการบันทึกข้อมูลผิดพลาดและวิธีแก้ไข (ต่อ)

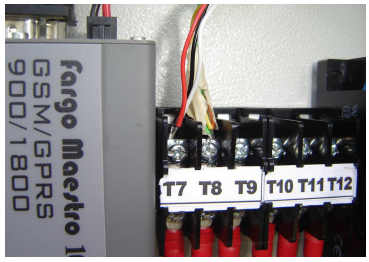
อาการ	สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ	วิธีแก้ปัญหา
	2.3 มีแมลงเข้าไปทำรังหรืออาศัยอยู่บริเวณถ้วยกระดกวัดน้ำฝนทำให้ถ้วยกระดกฝืดหรือมีน้ำหนักมาก ทำให้ปริมาณน้ำที่วัดได้น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร ต่อครั้ง 	2.3 ให้ผู้รู้ประจำหมู่บ้านดูแลตรวจสอบและป้องกันหรือกำจัดไม่ให้แมลงเข้าไปอาศัย

การดูแลรักษา :

1.ผู้รู้ประจำหมู่บ้านต้องคอยตรวจสอบดูว่ามีใบไม้และเศษวัสดุอื่นๆเข้าไปอุดรูในกรวยรองรับน้ำฝนหรือไม่



2. ผู้รู้ประจำหมู่บ้านต้องหมั่นคอยตรวจสอบสายสัญญาณว่า มีการชำรุดเสียหายหรือเชื่อมต่อกับเทอร์มินัล (Terminal) เพื่อส่งสัญญาณเชื่อมเข้ากับกล่องบันทึกข้อมูลหรือไม่ซึ่งสามารถตรวจดูข้อมูลการเชื่อมต่อสัญญาณได้จากหน้าจอของเครื่องบันทึกข้อมูล



2.2 เครื่องมือวัดน้ำฝนแบบธรรมดา (Standard Rain gage)

คุณลักษณะ : 1. กระบอกมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของพื้นที่รับน้ำฝน 8 นิ้ว (มาตรฐาน)

2. ใช้กระบอกตวงปริมาณชนิดแสตนเลสสตีล (StainLess Steel) ความจุมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

การใช้งาน : 1. ยกฝาครอบเครื่องวัดน้ำฝนแบบธรรมดาออกโดยให้ยกขึ้นในแนวดิ่ง

2. นำกระบอกตวงน้ำฝนชนิดแสตนเลสสตีล (StainLess Steel) ออกมาเทลงในกระบอกตวงวัดระดับน้ำฝนแบบกระบอกใสมีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร

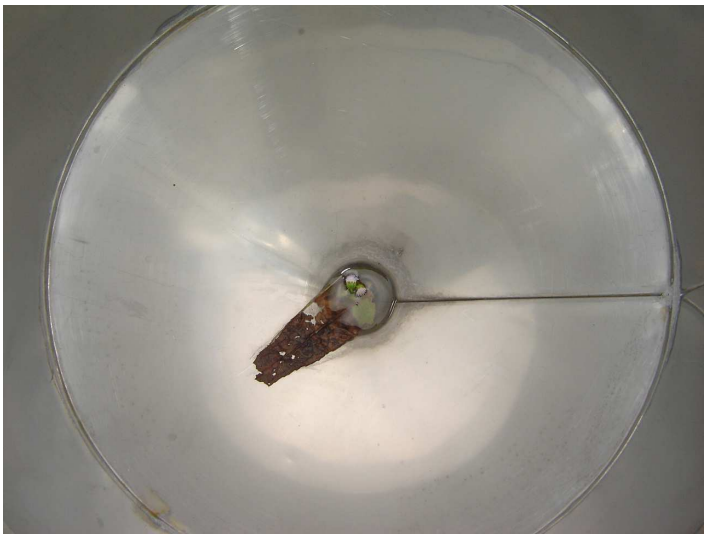
3. บันทึกค่าปริมาณน้ำฝนลงในสมุดบันทึกข้อมูล ซึ่งการบันทึกข้อมูลปริมาณน้ำฝนจะต้องทำการตรวจวัดและบันทึกทุกวัน ณ. เวลาประมาณ 7.00 น.

อาการและสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุทำให้ค่าการบันทึกข้อมูลผิดพลาดและวิธีแก้ไข

อาการ	สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ	วิธีแก้ปัญหา
1.ผู้รู้ประจำหมู่บ้านมักจะตวงวัดปริมาณน้ำฝนและบันทึกข้อมูลประจำวันคลาดเคลื่อน	1.กระบอกตวงวัดน้ำฝน ชนิดแสตนเลสสตีล (StainLess Steel) ภายในเครื่องวัดน้ำฝนมีขนาดเล็กทำให้น้ำฝนล้นไปขังที่กระบอกรับน้ำฝนขนาด 8 นิ้ว มาตรฐาน ซึ่งการที่จะนำน้ำฝนจากกระบอกรับน้ำฝนออกมาตวงหาปริมาณน้ำฝนค่อนข้างยุ่งยากทำให้ละเลยไม่นำออกมาตวงวัด และใช้วิธีประมาณการแทนการตวงวัด	1. จัดหาภาชนะกระบอกทรงกลมนำมาใส่ไว้ในเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนสำหรับรับน้ำฝนที่ล้นจากกระบอกตวงวัดน้ำฝน ชนิดแสตนเลสสตีล (StainLess Steel) ออกมา และผู้รู้ประจำหมู่บ้านสามารถยกกระบอกทรงกลมที่รองรับน้ำฝนที่ล้นออกมาตวงหาปริมาณได้โดยสะดวก

การดูแลรักษา : 1. ตรวจดูฐานของเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนต้องมั่นคงแข็งแรงได้ระดับทั้งแนวตั้งและแนวนอน

2. ผู้รู้ประจำหมู่บ้านต้องคอยตรวจสอบดูว่า มีใบไม้และเศษวัสดุอื่นๆเข้าไปอุดรูในกรวยรองรับน้ำฝนหรือไม่



2.3 เครื่องแสดงค่าข้อมูลการตรวจวัดปริมาณน้ำฝน (Total Rain Display)

คุณลักษณะ : เป็นตู้เหล็กสีขาว ประกอบด้วยหน้าจอ LCD เพื่อแสดงค่าข้อมูล

การใช้งาน : 1. เปิดฝาตู้บันทึกข้อมูลอัตโนมัติ

2. อ่านข้อมูลจากหน้าจอ LCD ได้ดังนี้

2.1 แสดงค่าข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ (RAIN 12 HR = 000.0 mm)

2.2 แสดงค่าอุณหภูมิที่วัดได้ (TEMP = 00.0 °C)

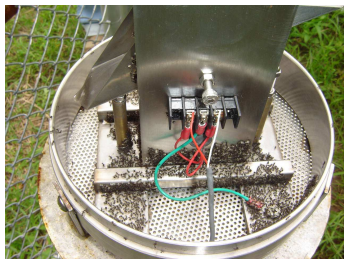
2.3 แสดงค่าระดับน้ำ(กรณีติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำอัตโนมัติ : WL = 0.000 m.)

2.4 แสดงค่าความชื้นในดิน(กรณีติดตั้งเครื่องวัดความชื้นในดิน

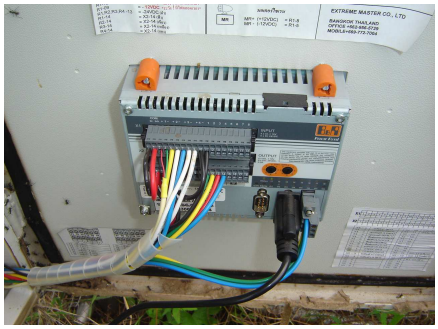
: SOIL MOIST = 00 %)

3. บันทึกค่าข้อมูลของสถานีเตือนภัยทั้งหมดลงในสมุดบันทึก

อาการและสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุทำให้การแสดงค่าข้อมูลผิดพลาดและวิธีแก้ไข

อาการ	สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ	วิธีแก้ปัญหา
1. ค่าข้อมูลน้ำฝนไม่แสดงผลข้อมูลที่นับได้	1.1 เครื่องวัดน้ำฝนอัตโนมัติไม่ทำงาน 	1.1 แก้ไขเช่นเดียวกับอาการของเครื่องวัดน้ำฝนอัตโนมัติ หัวข้อที่ 2.2.1

อาการและสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุทำให้การแสดงค่าข้อมูลผิดพลาดและวิธีแก้ไข (ต่อ)

อาการ	สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ	วิธีแก้ปัญหา
2. ค่าอุณหภูมิ ค่าความชื้นในดิน ค่าระดับน้ำ ติดลบ	1.2 มีแมลงเข้าไปอาศัยอยู่ในระบบควบคุมหลัก (Main Controller)  2. สายไฟวงจรควบคุมชำรุดหรือสถานีดังกล่าวไม่ได้ติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิ เครื่องวัดความชื้นในดิน เครื่องวัดระดับน้ำอัตโนมัติ 	1.2 ให้ผู้รู้ประจำหมู่บ้านหมั่นดูแลตรวจสอบและป้องกันหรือกำจัดไม่ให้แมลงเข้าไปอาศัย 2. กรณีเกิดจากสายไฟวงจรให้ตรวจสอบสาเหตุแล้วจึงทำการเชื่อมต่อหรือเปลี่ยนสายไฟวงจรควบคุมใหม่

การดูแลรักษา : 1. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสำรอง อย่างสม่ำเสมอ

2. ตรวจสอบสายไฟฟ้ากำลัง (Power) และสายไฟฟ้าควบคุม (Control) ของเครื่องมือวัดทุกชนิดภายในสถานีเตือนภัยอย่างสม่ำเสมอ

3. ดูแลบำรุงรักษาบริเวณรอบๆสถานีเตือนภัยให้สะอาดเรียบร้อยเพื่อป้องกันวัชพืชไม่ให้ไปปกคลุมสถานีและสายไฟวงจรต่างๆ

2.4 อุปกรณ์สัญญาณเตือนภัย (Warning Siren & Red Light)

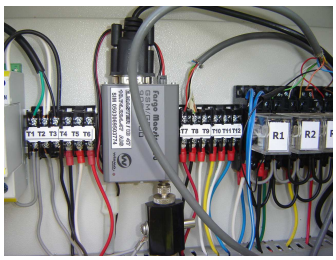
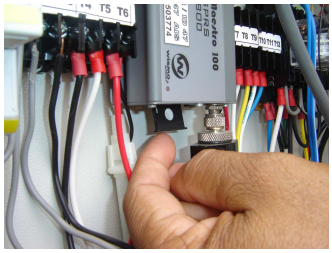
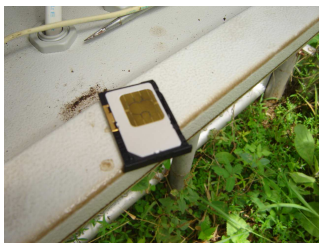
คุณลักษณะ : เป็นสัญญาณไฟสีเขียว สีเหลือง และสีแดง ชนิดหมุนพร้อมลำโพง(Siren)สัญญาณเสียงตามระดับการเสี่ยงภัยติดตั้งอยู่บนเสาเหล็ก

การใช้งาน : 1.เมื่อปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่มีปริมาณมากจนถึงระดับที่ตั้งค่าการเตือนภัยเอาไว้ในระบบควบคุมหลัก (Main Controller) ระบบจะส่งสัญญาณไฟฟ้าโดยอัตโนมัติผ่านรีเลย์ (Relay) ที่มีค่าความต้านทานต่างกันและแปรสัญญาณไฟฟ้าเป็นสัญญาณแสงและเสียงเพื่อเตือนภัยในพื้นที่ที่ติดตั้งเครื่องมือ และขณะเดียวกันก็ส่งสัญญาณคลื่นวิทยุไปยังระบบคอมพิวเตอร์ที่สถานีแม่ข่ายด้วย โดยการเตือนภัยแบ่งเป็น 3 ระดับดังนี้

- ระดับที่ 1 สัญญาณแสงสีเขียวพร้อมสัญญาณเสียงยาว 10 วินาทีทุกๆ 30 นาที ให้ผู้รู้ประจำหมู่บ้านตรวจสอบเครื่องมือ ติดตามสถานการณ์ รวมถึงการเฝ้าระวังปริมาณน้ำฝนที่ตกและปริมาณน้ำในลำน้ำที่เพิ่มขึ้นในพื้นที่
- ระดับที่ 2 สัญญาณแสงสีเหลืองพร้อมสัญญาณเสียงยาว 10 วินาที ทุกๆ 15 นาที ให้ผู้รู้ประจำหมู่บ้านตรวจสอบเครื่องมือ ข้อมูลที่แสดงค่าบนหน้าจอ LCD และประชาสัมพันธ์โดยประกาศให้ประชาชนในพื้นที่เตรียมความพร้อมรับมือน้ำท่วมฉับพลัน – ดินถล่ม ในพื้นที่ พร้อมทั้งโทรศัพท์แจ้งผู้ที่เกี่ยวข้อง

● ระดับที่ 3 สัญญาณแสงสีแดงพร้อมสัญญาณเสียงยาว 10 วินาที ทุกๆ 1 นาที ให้ผู้รู้ประจำหมู่บ้านประกาศให้ประชาชนในพื้นที่ทำการอพยพไปยังสถานที่ที่ปลอดภัยและโทรศัพท์แจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อขอความช่วยเหลือ

อาการและสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุทำให้การเตือนภัยบกพร่องและวิธีแก้ไข

อาการ	สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ	วิธีแก้ปัญหา
1.สัญญาณแสงและหรือสัญญาณเสียงไม่ทำงานเป็นบางสัญญาณ	1.1 หลอดไฟแสงสว่างขาด 1.2 สายไฟฟ้าขาด 1.3 รีเลย์เสื่อมหรือชำรุด  1.4 SIM CARD สกปรก 	1.1 เปลี่ยนหลอดแสงสว่างใหม่ 1.2 เปลี่ยนสายไฟฟ้าใหม่ 1.3 ตรวจสอบว่าชำรุดจริงหรือไม่ หากพบว่า ชำรุดให้เปลี่ยนใหม่ 1.4 ถอด SIM CARD นำยางลบมาลบทำความสะอาด 

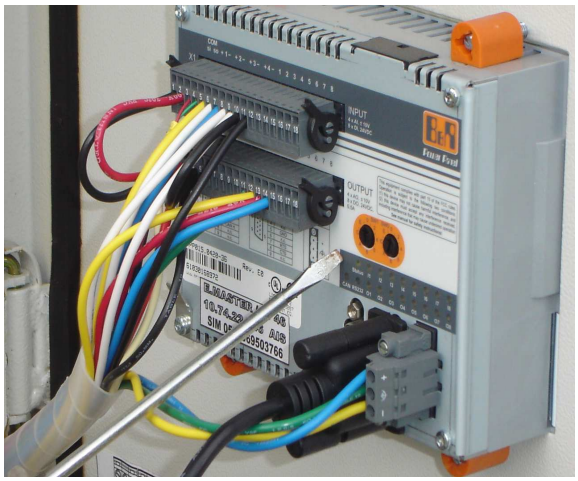
อาการและสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุทำให้การเตือนภัยบกพร่องและวิธีแก้ไข (ต่อ)

อาการ	สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ	วิธีแก้ปัญหา
	1.5 ลำโพงชำรุด	1.5 ตรวจสอบว่าชำรุดจริงหรือไม่ หากพบว่า ชำรุดให้เปลี่ยนใหม่ ทันที

การดูแลรักษา : 1. ตรวจสอบสายไฟและหลอดไฟว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน โดยการทดสอบการเตือนภัยด้วยสัญญาณไฟหมุนในระดับต่างๆ อยู่เสมอ

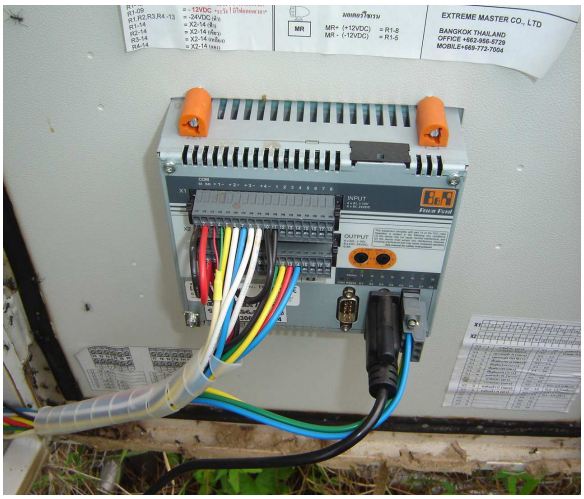
2. ตรวจสอบสายไฟสัญญาณเสียงและลำโพงว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน โดยการทดสอบการเตือนภัยด้วยเสียงทั้ง 3 ระดับ อยู่เสมอ

2.5 อุปกรณ์หน่วยความจำสำหรับบันทึกเก็บข้อมูล



คุณลักษณะ : เป็นกล่องสี่เหลี่ยมที่ภายในติดตั้งส่วนควบคุมหลักของระบบใช้ Microcontroller มี Watchdog ในตัว (สามารถ Reset ตัวเองได้เมื่อ CPU ไม่ตอบสนอง) พร้อมด้วย RTC ซึ่งสามารถกำหนด Schedule Profile เพื่อให้ระบบปฏิบัติตาม Configuration ที่ตั้งไว้ และ Logic input module ที่รับสัญญาณจากอุปกรณ์ภายนอก จำนวน 24 ช่อง รวมทั้ง Output module ที่ประกอบด้วย Dry Contract จำนวน 10 ช่อง สำหรับไว้ยึดอุปกรณ์ภายนอกตามที่กำหนด

การใช้งาน : ติดตั้งพร้อมกับระบบส่งข้อมูลระยะไกล (GPRS MODULE)และต่อพ่วงกับระบบแสงและเสียงทำงานแบบอัตโนมัติ



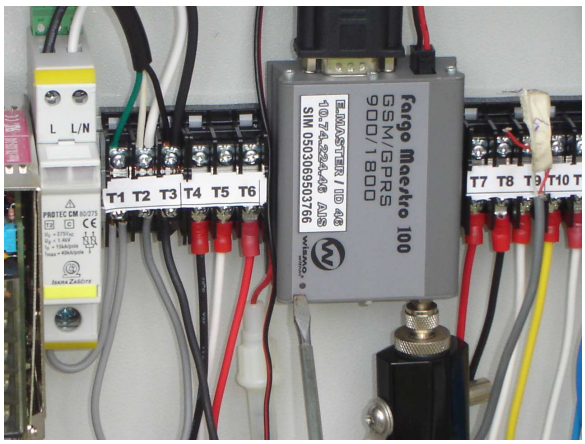
อาการและสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุทำให้การบันทึกข้อมูลทำงานและวิธีแก้ไข

อาการ	สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ	วิธีแก้ปัญหา
1. ส่วนควบคุมหลักของระบบไม่ทำงาน	1.1 แมลงเข้าไปอาศัย และกัดทำลายวงจรภายในระบบควบคุมหลัก(Main Controller) 1.2 แรงเคลื่อนของไฟฟ้าไม่สม่ำเสมอ 1.3 UPS ชำรุดหรือเสื่อมสภาพเก็บสำรองไฟไม่ได้ 	1.1 ให้ผู้รู้ประจำหมู่บ้านหมั่นดูแลตรวจสอบและป้องกันหรือกำจัดไม่ให้แมลงเข้าไปอาศัย 1.2 – 1.3 ตรวจสอบว่าชำรุดหรือไม่ หากพบว่าชำรุดให้เปลี่ยนใหม่ทันที

การดูแลรักษา : 1. ตรวจสอบระบบไฟฟ้า ระบบไฟสำรอง ระบบบันทึกข้อมูล อย่างสม่ำเสมอ

2. ดูแลบำรุงรักษาบริเวณรอบๆสถานีเตือนภัยให้สะอาดเรียบร้อยเพื่อป้องกันวัชพืชไม่ให้ไปปกคลุมกล่องติดตั้งส่วนควบคุมหลักและสายไฟวงจรต่างๆ

2.6 อุปกรณ์สื่อสารระบบ GPRS



คุณลักษณะ : เป็นระบบควบคุมระยะไกลผ่าน GPRS Module โดยใช้ GPRS (TCP/IP Protocol)

การใช้งาน : ติดตั้งพร้อมกับส่วนควบคุมหลักและต่อพ่วงกับระบบแสงและเสียงทำงานแบบอัตโนมัติ

อาการและสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุทำให้การส่งสัญญาณไม่ทำงานและวิธีแก้ไข

อาการ	สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ	วิธีแก้ปัญหา
1. เชื่อมต่อสัญญาณไม่ได้	1.1 ความแรงของสัญญาณน้อยและหรือสภาพท้องฟ้ามีเมฆฝนปกคลุมหนาแน่นมีลมปั่นป่วนทำให้รับสัญญาณไม่ได้	1.1.1 ยกเสาอากาศให้สูงขึ้นเพื่อรับสัญญาณ 1.1.2 เปลี่ยนเสาอากาศโดยใช้เสาอากาศที่ขยายการรับส่งสัญญาณได้มากกว่าเดิม

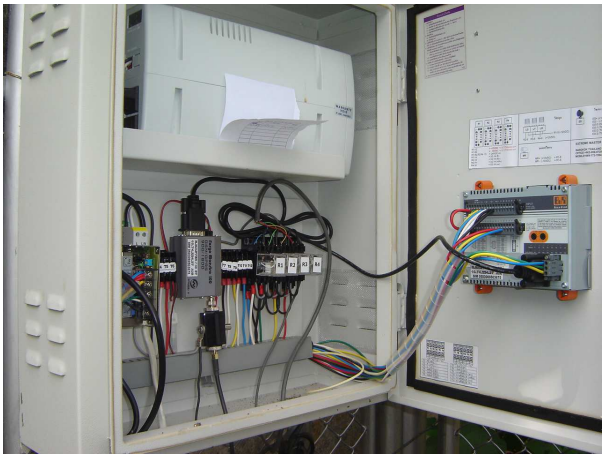
อาการและสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุทำให้การส่งสัญญาณไม่ทำงานและวิธีแก้ไข (ต่อ)

อาการ	สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ	วิธีแก้ปัญหา
	1.2 สายส่งสัญญาณกรอบแตกหรือมีรอยรั่ว	1.2 เปลี่ยนสายอากาศใหม่หรือใช้เทปพันสายส่งไม่ให้สัญญาณรั่ว/อ่อนก่อนจะส่งสัญญาณผ่านเสาส่ง
	1.3. SIM CARD สกปรก	1.3. ถอด SIM CARD นำยางลบมาลบเพื่อทำความสะอาด

การดูแลรักษา : 1. ตรวจสอบสายสัญญาณให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยสามารถใช้งานได้อย่าง สม่ำเสมอ

2. ตรวจทำความสะอาด SIM CARD อย่างสม่ำเสมอ

2.7 เครื่องสำรองไฟฟ้า 220 Vac/ 50 HZ ควบคุมการจ่ายไฟฟ้าแบบคงที่



คุณลักษณะ : เป็นระบบแปลงไฟ ขนาด 220 Vac/ 50 HZ พร้อมแบตเตอรี่สำรองไฟฟ้า

การใช้งาน : ต่อเข้ากับไฟฟ้ากระแสสลับ (ไฟฟ้าใช้ตามบ้าน) เพื่อสำรองไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่ขนาด 750 VA. สำหรับใช้กับเครื่องมือเตือนภัยน้ำท่วมฉับพลัน – ดินถล่มกรณีเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับได้ประมาณ 3 วัน

อาการและสิ่งที่อาจเป็นสาเหตุทำให้การส่งสัญญาณไม่ทำงานและวิธีแก้ไข

อาการ	สิ่งที่อาจเป็นสาเหตุ	วิธีแก้ปัญหา
1. ไม่มีกระแสไฟฟ้า	1.1 แบตเตอรี่ชำรุดหรือเสื่อมสภาพ 1.2 ไฟฟ้าดับ	1.1.ให้ทำการต่อกระแสไฟฟ้าเข้าระบบเตือนภัยโดยตรงเป็นการชั่วคราวเพื่อรอเปลี่ยนแบตเตอรี่ 1.2 แจ้งการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเข้าดำเนินการ

การดูแลรักษา : 1. ตรวจสอบปริมาณ และความจุกระแสไฟฟ้าในแบตเตอรี่ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยสามารถใช้งานได้

2. ตรวจสอบปลั๊กไฟฟ้าที่ใช้กับระบบสำรองไฟให้อยู่ในสภาพใช้งานได้

เครื่องมือและลักษณะการใช้งาน

เครื่องมือ	ลักษณะการใช้งาน
1. มัลติมิเตอร์แบบเข็ม 	1. มัลติมิเตอร์แบบเข็ม (analog multimeter , AMM) ใช้สำหรับวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้า วัดค่าของกระแสไฟฟ้าในเครื่องสำรองไฟ รวมถึงใช้วัดความต้านทานไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่ประกอบภายในระบบเตือนภัยล่วงหน้าว่า มีสภาพสมบูรณ์ใช้งานได้ หรือชำรุดเสียหายต้องจัดหามาเปลี่ยนใหม่
2. ไขควงลองไฟ 	2. ไขควงลองไฟแบบเดี่ยว ใช้สำหรับตรวจเช็คว่า ตำแหน่งหรือจุดที่ตรวจสอบมีกระแสไฟฟ้าหรือไม่
3. ไขควงหัวแบน ไขควงหัวแฉก 	3. ไขควงหัวแบน ไขควงหัวแฉก ใช้สำหรับขันหรือคลายสกรูน๊อต ยึดวัสดุอุปกรณ์เข้ากับเครื่องมือต่าง ๆ ภายในระบบเตือนภัย
4. คีมปากจิ้งจก 	4. คีมปากจิ้งจก .ใช้สำหรับ จับ บิด หมุน ตัด ต่อชิ้นงาน รวมถึงจับชิ้นงานที่มีขนาดเล็กหรือชิ้นงานที่อยู่ในพื้นที่แคบๆ

เครื่องมือและลักษณะการใช้งาน(ต่อ)

เครื่องมือ	ลักษณะการใช้งาน
5. ประแจปากตาย เบอร์ 6 - 14 	5. ประแจปากตาย เป็นประแจที่มีปากเป็นรูปตัว น มีขนาดกว้างเท่ากับน๊อตหรือหัวสกรู เวลาใช้เมื่อสอดประแจเข้ากับน๊อตหรือหัวสกรูซึ่งจะเข้ากันได้พอดี (อาจจะหลวมหรือโตกว่าเล็กน้อย)ดังนั้นการเลือกใช้งานจะต้องเลือกขนาดที่พอดีกับน๊อต
6. ตลับเมตร ยาว 5 เมตร 	6. ตลับเมตร ใช้วัดระยะสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ให้ได้ตำแหน่งตามที่ต้องการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยและสวยงาม
7. กระบอกพลาสติกใสตวงน้ำ 	7. กระบอกพลาสติกใส ใช้สำหรับตวงวัดปริมาณน้ำฝนที่วัดได้จากเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนแบบธรรมดา
8. บันไดอลูมิเนียมชนิดพับได้ 	8. บันไดอลูมิเนียมชนิดพับได้ ใช้สำหรับปีนขึ้นตรวจสอบสัญญาณแสง สัญญาณเสียง และเสาอากาศที่ติดตั้งอยู่บนเสาเหล็ก ความสูงตามความจำเป็นจริงแต่ละพื้นที่

เครื่องมือและลักษณะการใช้งาน(ต่อ)

เครื่องมือ	ลักษณะการใช้งาน
9. คีมปอกสายไฟ 	9. คีมปอกสายไฟใช้สำหรับปอกสายไฟหรือสายสัญญาณที่เกิดการสึกหรอ ชำรุดเสียหาย ต้องซ่อมเปลี่ยนใหม่ให้ระบบเตือนภัยล่วงหน้าทำงานได้เป็นปกติ
10. ลังเครื่องมือ 	10. ลังเครื่องมือ สำหรับใส่เครื่องมือตลอดจนวัสดุสิ้นเปลืองที่จำเป็นต้องใช้ในการบำรุงรักษาระบบเตือนภัยล่วงหน้า

เอกสารอ้างอิง

สมิทธ ธรรมสโรช. **ภัยธรรมชาติในประเทศไทย**. โรงพิมพ์กรมอุตุนิยมวิทยา กรุงเทพฯ. 2534

วิภา รุ่งดิลกโรจน์. **ภัยธรรมชาติและการลดภัยพิบัติในประเทศไทย**. โรงพิมพ์กรมอุตุนิยมวิทยา กรุงเทพฯ. 2537

สำนักพยากรณ์อากาศ. **พยากรณ์อากาศและการเตือนภัย**. กรมอุตุนิยมวิทยา. 2546

มันทนา พฤกษะวัน. **อิทธิพลของภัยธรรมชาติที่มีต่อมนุษย์**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์กรมอุตุนิยมวิทยา

คู่มือ **โครงการจัดทำระบบ Early waning สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขา** กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม , ศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ธันวาคม 2549

คู่มือ**เตือนภัยพิบัติทางธรรมชาติ** , รศ. ดร.ประสิทธิ์ ทีฆพุฒิ อ.ศุภฤกษ์ ตันศรีรัตนวงศ์ . กันยายน 2549

เอกสารประกอบการประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็นจากเจ้าหน้าที่และผู้แทนประชาชน **โครงการติดตั้งระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warn) สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย-ดินถล่ม** งบประมาณ 2553

www.ict-telecomonline.com

www.tmd.go.th

ภาคผนวก

ภาพการฝึกอบรมความรู้เกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning) สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชัน และพื้นที่ราบเชิงเขา ของสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2

ภาพการฝึกอบรมความรู้เกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning) สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชัน และพื้นที่ราบเชิงเขา ของสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2

ภาพการฝึกอบรมความรู้เกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning) สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชัน และพื้นที่ราบเชิงเขา
ของ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2

ภาพการประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning) สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชัน และพื้นที่ราบเชิงเขา
โดย ส่วนอุทกวิทยา (นครสวรรค์) เพื่อรวบรวมองค์ความรู้

ภาพการประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning) สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชัน และพื้นที่ราบเชิงเขา

โดย ส่วนอุทกวิทยา (นครสวรรค์) เพื่อรวบรวมองค์ความรู้

ภาพการประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning) สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชัน และพื้นที่ราบเชิงเขา
โดย ส่วนอุทกวิทยา (นครสวรรค์) เพื่อรวบรวมองค์ความรู้

ภาพการเรียนรู้จากสถานที่ปฏิบัติงานจริง

โดย ส่วนอุทกวิทยา (นครสวรรค์)

ภาพบอร์ดเผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning) สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชัน และพื้นที่ราบเชิงเขา

ภาพเวปไซต์เผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning) สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชัน และพื้นที่ราบเชิงเขา

เวปไซต์ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 http://intranet.dwr.go.th/wrro2/

การจัดการความรู้
KM สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2

ภาพการประชุมสรุปผลการดำเนินงานการจัดทำองค์ความรู้เกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning)
สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชัน และพื้นที่ราบเชิงเขา
ของ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2

ภาพการประชุมสรุปผลการดำเนินงานการจัดทำองค์ความรู้เกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning)
สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชัน และพื้นที่ราบเชิงเขา
ของ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2

ภาพการประชุมสรุปผลการดำเนินงานการจัดทำองค์ความรู้เกี่ยวกับระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning)
สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย – ดินถล่ม ในพื้นที่ลาดชัน และพื้นที่ราบเชิงเขา
ของ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2