เอกสารวิชาการ
การสัมมนาวิชาการวันอุตุนิยมวิทยาโลก 2556

เรื่อง

“รู้เร็ว รู้ทัน รู้ป้องกัน ภัยธรรมชาติ”

วันพฤหัสบดีที่ 21 มีนาคม 2556

ณ ห้องประชุมบุศราคัม โรงแรม อมารี เอเทรียม (Amari Atrium) กรุงเทพฯ

กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1	1
1.1 บทนำ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 รู้เร็วกับ “SMART MET. (Smart Meteorology)	3
2.1 Smart Observation	3
2.2 Smart Weather Forecast	6
2.3 Smart Information	6
บทที่ 3 การพัฒนางานอุตุนิยมวิทยาเพื่อรับรองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	7
3.1 การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก พ.ศ.2555	8
3.2 ภูมิอากาศประเทศไทย พ.ศ. 2555	10
3.3 ความผันแปรและการเปลี่ยนแปลงของฝนและอุณหภูมิในประเทศไทย	11
บทที่ 4 การตรวจอากาศ	14
การตรวจอากาศ	14
4.1 การตรวจอากาศผิวพื้น	14
4.1.1 การตรวจวัดอุณหภูมิอากาศ	14
4.1.2 การตรวจวัดความกดอากาศ	17
4.1.3 การตรวจวัดลมผิวพื้น	18
4.1.4 การตรวจวัดปริมาณฝน	20
4.1.5 การตรวจวัดเมฆ	20
4.1.6 การตรวจวัดทัศนวิสัย	20
4.1.7 การตรวจวัดความยาวนานของแสงแดด	21
4.1.8 เครื่องวัดรังสีจากดวงอาทิตย์	21
4.1.9 การตรวจวัดการระเหยของน้ำ	22
4.2 การตรวจอากาศชั้นบน	23
4.3 การตรวจจับกลุ่มฝนด้วยเรดาร์	24
4.4 การตรวจอากาศด้วยดาวเทียม	26
การพยากรณ์อากาศ	26
บทที่ 5 รู้ป้องกัน ภัยธรรมชาติ (การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย)	28
5.1 ยุทธศาสตร์การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2P2R)	28
5.2 การบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย	30
บทที่ 6 รู้ป้องกัน ภัยธรรมชาติ (การเตือนภัย)	33
6.1 การเตือนอุทกภัย และวาตภัยของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ	33
6.2 การเตือนแผ่นดินไหวของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ	35
6.3 ช่องทางการสื่อสารของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ	37

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1.1	ระบบตรวจวัดอากาศภาคพื้นดินแบบอัตโนมัติ	3
2.1.2	ระบบตรวจวัดโครงสร้างกระแสลมชั้นบนแบบต่อเนื่อง (Wind Profiler)	4
2.1.3	ตรวจวัดอากาศชั้นบน	4
2.1.4	ระบบตรวจวัดลมเฉือนและระบบตรวจวัดอัตโนมัติเพื่อการบิน (Wind Shear และ AWOS)	**5**
2.1.5	ระบบโครงข่าย	5
2.2	การพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข (Numerical Weather Prediction)	6
3.1.1	อุณหภูมิต่างจากค่าปกติของโลก ตั้งแต่ ค.ศ.1950-2012 (พ.ศ. 2493- 2555)	9
3.1.2	ปริมาณน้ำฝนของโลกที่ต่างจากค่าปกติ	10
3.3.1	กราฟแท่งแสดงอุณหภูมิของประเทศไทยที่ต่างจากค่าปกติ (ค่าเฉลี่ย 30 ปี พ.ศ. 2524-2553) กราฟเส้นแสดงแนวโน้มของอุณหภูมิ	12
3.3.2	จำนวนวันฝนตกและปริมาณฝนของประเทศไทยที่ต่างจากค่าปกติ	13
4.1.1-1	เรือนเทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer Screen)	14
4.1.1-2	เทอร์โมมิเตอร์ตุ้มแห้ง-ตุ้มเปียก (Dry-Wet Thermometer)	15
4.1.1-3	เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิสูงสุด - ต่ำสุด	15
4.1.1-5	เทอร์โมมิเตอร์ต่ำสุดยอดหญ้า	16
4.1.1-6	เทอร์โมมิเตอร์ใต้ดิน (Soil Thermometers) ที่ระดับความลึกต่างๆ	17
4.1.3-1	เครื่องวัดความเร็วลม (Anemometer)	19
4.1.3-2	ทิศทางลมเป็นองศา	19
4.1.9	เครื่องวัดการระเหยแบบถาด (Evaporation Pan)	23
4.3.1	รูปแบบการเก็บข้อมูลเรดาร์ตรวจอากาศในแต่ละองศา	24
4.3.2	ภาพจากเรดาร์ตรวจอากาศ	25
5.1.1	แสดงการแจ้งเตือนภัย (อุทกภัย) จากระดับชาติเข้าถึงชุมชน	28
5.1.2	แสดงกระบวนการแจ้งเตือนภัย	29
5.1.3	แสดงกระบวนการพัฒนากลไกการเตือนภัยไปสู่ชุมชน	29
5.2.1	แสดงการบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย กรณีเกิดอุทกภัยความรุนแรง ระดับ 1	30
5.2.2	แสดงการบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย กรณีเกิดอุทกภัยความรุนแรง ระดับ 2	30
5.2.3	แสดงการบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย กรณีเกิดอุทกภัยความรุนแรง ระดับ 3	31
5.2.4	แสดงการบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย กรณีเกิดอุทกภัยความรุนแรง ระดับ 4	32
6.3	ระบบส่งข้อมูลเตือนภัยของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ	37

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	อันดับปีที่มีอากาศร้อนมากที่สุด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2423 -2555	9
4.1.3	ความเร็วลมที่ระดับสูงมาตรฐาน 10 เมตรเหนือพื้นดินในบริเวณที่โล่งแจ้ง	18
4.1.8	เครื่องมือวัดรังสีดวงอาทิตย์ในทางอุตุนิยมวิทยา	22
4.3	คุณสมบัติของเรดาร์ตรวจอากาศ	25
6.1.1	ระดับความสำคัญของการเตือนภัยของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ สำหรับอุทกภัย	33
6.1.2	ระดับความสำคัญของการเตือนภัยของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ สำหรับวาตภัย	34
6.2.1	แสดงความเสียหายเมื่อพิจารณาเทียบกับขนาดแผ่นดินไหวและระยะทางจากศูนย์กลางแผ่นดินไหว	35
6.2.2	แสดงโอกาสเกิดสึนามิเทียบกับขนาดแผ่นดินไหวและความลึกจากผิวโลก	36

บทที่ 1

1.1 บทนำ

วันที่ 23 มีนาคม ของทุกปี องค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (World Meteorological Organization: WMO) พร้อมด้วยประเทศสมาชิกรวมทั้งชุมชนอุตุนิยมวิทยาทั่วโลกจะร่วมเฉลิมฉลอง “วันอุตุนิยมวิทยาโลก” ซึ่งถือเป็นวันระลึกถึงการก่อตั้งองค์การอุตุนิยมวิทยาโลกในปี 1950 โดยร่วมจัดกิจกรรม รายงานความก้าวหน้าทางวิชาการอุตุนิยมวิทยา การพยากรณ์ การคาดหมายการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สิน การนำข้อมูลอุตุนิยมวิทยาไปใช้ในการบริหารจัดการน้ำ การเกษตร การแจ้งเตือนภัยและกิจการอื่นๆ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อความปลอดภัยและความผาสุกของมวลมนุษยชาติ ดังนั้น เพื่อเป็นการร่วมเฉลิมฉลองความสำเร็จขององค์การอุตุนิยมวิทยาโลกและประชาสัมพันธ์บทบาทของกรมอุตุนิยมวิทยาที่มีต่อสังคม กรมอุตุนิยมวิทยาจึงได้กำหนดให้มีการจัดงานวันอุตุนิยมวิทยาโลกประจำปี 2556 ในวันพฤหัสบดีที่ 21 มีนาคม 2556 โดยมีการจัดสัมมนาวิชาการ การนำเสนอและจัดนิทรรศการแสดงความก้าวหน้าของผลผลิต/นวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ผลงานและความก้าวหน้าของกรมอุตุนิยมวิทยาในด้านการเฝ้าระวังติดตามสภาวะอากาศ การพยากรณ์อากาศ การคาดหมายการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศไทยและภูมิภาค ติดตามสภาวะทางอุตุนิยมวิทยาอุทก ตลอดจนการเฝ้าระวังแผ่นดินไหว ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ ความตระหนักและรับรู้ถึงความสำคัญของข้อมูลอุตุนิยมวิทยา การประยุกต์ใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเพื่อนำไปสู่การพัฒนากิจกรรม ชีวิตความเป็นอยู่ ความปลอดภัยของประชาชนให้มีประสิทธิภาพ สร้างเศรษฐกิจและสังคมไทยให้เข้มแข็ง พร้อมแข่งขันในเวทีโลก และเปิดโอกาสให้ข้าราชการกรมอุตุนิยมวิทยานำเสนอผลผลิต/นวัตกรรมและความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยาและแผ่นดินไหว ซึ่งรูปแบบการสัมมนาเป็นการบรรยายพิเศษและเสวนา เรื่อง “รู้เร็ว รู้ทัน รู้ป้องกัน ภัยธรรมชาติ” และการจัดนิศทรรศการนำเสนอผลผลิต/นวัตกรรมและความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับอุตุนิยมวิทยาในการตรวจวัด สื่อสาร พยากรณ์ และเผยแพร่ข้อมูล โดยมีกำหนดการสัมมนา ดังนี้

เวลา 08.00 - 09.00 น. ลงทะเบียนและชมนิทรรศการ

เวลา 09.00 - 09.15 น. พิธีเปิดสัมมนา

เวลา 09.15 – 09.45 น. กล่าวเปิดงานสัมมนาและบรรยายพิเศษ เรื่อง “รู้เร็วกับ Smart MET.” โดย นาวาอากาศเอก อนุดิษฐ์ นาครทรรพ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

เวลา 10.30 – 11.00 น. บรรยายพิเศษ โดย นายวรพัฒน์ ทิวถนอม อธิบดีกรมอุตุนิยมวิทยา เรื่อง “การพัฒนางานอุตุนิยมวิทยาเพื่อรับรองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ”

เวลา 11.00 – 12.00 น. การเสวนา เรื่อง “รู้ทันภัยธรรมชาติกับกรมอุตุนิยมวิทยา”

ร่วมเสวนาโดย ดร. สมชาย ใบม่วง (รองอธิบดีกรมอุตุนิยมวิทยาฝ่ายบริหาร) ดร.สงกรานต์ อักษร (รองอธิบดีกรมอุตุนิยมวิทยาฝ่ายวิชาการ) นายประวิทย์ แจ่มปัญญา (ผู้อำนวยการสำนักพยากรณ์อากาศ) ดำเนินรายการโดยนายสุรพงษ์ สารปะ (กรมอุตุนิยมวิทยา)

เวลา 13.00 – 14.00 น. ชมนิทรรศการ

เวลา 14.00 – 16.00 น. เสวนา เรื่อง “รู้ป้องกัน ภัยธรรมชาติ”

ร่วมเสวนาโดย นายมนตรี ชนะชัยวิบูลย์รัตน์ (ผู้อำนวยการสำนักนโยบายป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย) นาวาเอกสอง เอกมหาชัย (ผู้อำนวยการกลุ่มงานเตือนภัย

และเผยแพร่ ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ) และ นายธนินวัฒน์ พัฒนวีรคุณ (ผู้ประกาศข่าว รายการทีวี 360 องศา) ดำเนินรายการโดยนายภูเวียง ประคำมินทร์ (กรมอุตุนิยมวิทยา)

โดยวัตถุประสงค์ของการจัดสัมมนา เรื่อง “รู้เร็ว รู้ทัน รู้ป้องกัน ภัยธรรมชาติ” คือ

- เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์กิจกรรมของกรมอุตุนิยมวิทยา
- เพื่อสร้างความตระหนักและรับรู้ถึงความสำคัญของข้อมูลอุตุนิยมวิทยา การประยุกต์ใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเพื่อนำไปสู่การพัฒนากิจกรรม ชีวิตความเป็นอยู่ ความปลอดภัยของประชาชนให้มีประสิทธิภาพ
- เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ ข้อคิดเห็น ในการนำข้อมูลอุตุนิยมวิทยาไปใช้ทั้งในเชิงวิชาการและปฏิบัติการระหว่างข้าราชการของกรมอุตุนิยมวิทยากับนักวิชาการจากหน่วยงานภายนอกและประชาชนที่มีความรู้และประสบการณ์ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับงานอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยาและแผ่นดินไหว

ดังนั้น เพื่อเป็นการเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการจัดสัมมนาในครั้งนี้ ผู้จัดจึงได้ทำการรวบรวมและค้นคว้าเนื้อหาต่างๆ ไว้ ทั้งสิ้น 4 เรื่อง คือ

- รู้เร็วกับ “SMART MET. (Smart Meteorology)”
- การพัฒนางานอุตุนิยมวิทยาเพื่อรับรองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- การตรวจอากาศ
- รู้ป้องกัน ภัยธรรมชาติ (การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย)
- รู้ป้องกัน ภัยธรรมชาติ (การเตือนภัย)

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อรวบรวมข้อมูลและองค์ความรู้ที่ได้จากการสัมมนาให้อยู่ในรูปแบบของเอกสารวิชาการ
2. เพื่อเผยแพร่ความรู้เชิงวิชาการที่ได้จากการสัมมนาแก่ผู้ที่สนใจ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เอกสารวิชาการการสัมมนาวิชาการวันอุตุนิยมวิทยาโลก 2556
2. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมสัมมนาและผู้สนใจสามารถนำไปทบทวนหรือทำความเข้าใจเพิ่มเติมและสามารถนำไปเผยแพร่ให้แก่ผู้อื่น

บทที่ 2
รู้เร็วกับ “SMART MET. (Smart Meteorology)”

บรรยายโดย นาวาอากาศเอก อนุดิษฐ์ นาครทรรพ
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

กรมอุตุนิยมวิทยา มุ่งหวังที่จะดำเนินงานในลักษณะของ e-service เพื่อสนับสนุน e-Government และเพิ่มประสิทธิภาพในการพยากรณ์อากาศและนำเสนอข้อมูลและสารสนเทศการพยากรณ์อากาศที่ถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็ว เข้าถึงประชาชนทั่วทุกภูมิภาคได้อย่างทั่วถึง โดยการปรับปรุงพัฒนางานสู่ความเป็นเลิศในระดับสากลด้วยแนวคิด “SMART MET. (Smart Meteorology)” ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการ 3 ขั้นตอน คือ Smart Observation Smart Weather Forecast และ Smart Information

2.1 Smart Observation

เป็นการดำเนินการพัฒนาระบบการตรวจวัดสารประกอบอุตุนิยมวิทยา ให้มีสมรรถนะมากขึ้น โดยการเพิ่มและขยายโครงข่ายเพิ่มเติมและระยะเวลาในการตรวจวัด รวมทั้งจัดหาเครื่องมือตรวจวัดสารประกอบอุตุนิยมวิทยา สมรรถนะสูง สามารถตรวจพบลักษณะอากาศร้ายได้ทุกชนิดทั้งบนบก ในน้ำ และในอากาศ ให้มีรายละเอียดสูงได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ทันเหตุการณ์ และข้อมูลผลการตรวจวัดถึงผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างทันท่วงที ก่อนที่จะเป็นภัยอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวจำเป็นต้องดำเนินการ ดังนี้

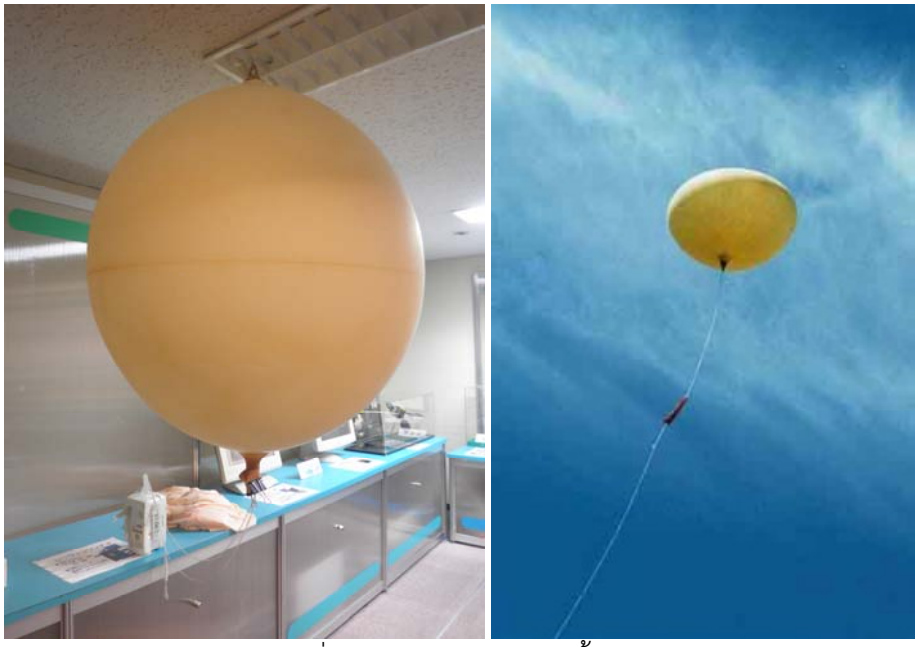
2.1.1 ติดตั้งระบบตรวจวัดอากาศภาคพื้นดินแบบอัตโนมัติทุกอำเภอ (Automatic Weather Station: AWS) เพื่อให้มีผลการตรวจวัดแบบต่อเนื่อง และมีโครงข่ายครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น

รูปที่ 2.1.1 ระบบตรวจวัดอากาศภาคพื้นดินแบบอัตโนมัติ

2.1.2 ติดตั้งระบบตรวจวัดโครงสร้างกระแสลมชั้นบนแบบต่อเนื่อง (Wind Profiler) เพื่อให้สามารถตรวจวัดกระแสลมชั้นบนระดับต่าง ๆ ที่เป็นสาเหตุของการเกิดภัยธรรมชาติต่าง ๆ ได้อย่างต่อเนื่องทุกกาลอากาศ

รูปที่ 2.1.2 ระบบตรวจวัดโครงสร้างกระแสลมชั้นบนแบบต่อเนื่อง (Wind Profiler)

2.1.3 ติดตั้งระบบตรวจวัดอากาศชั้นบนระบบใหม่ทดแทนระบบเดิม เพื่อให้ผลการตรวจมีความถูกต้องมากขึ้น

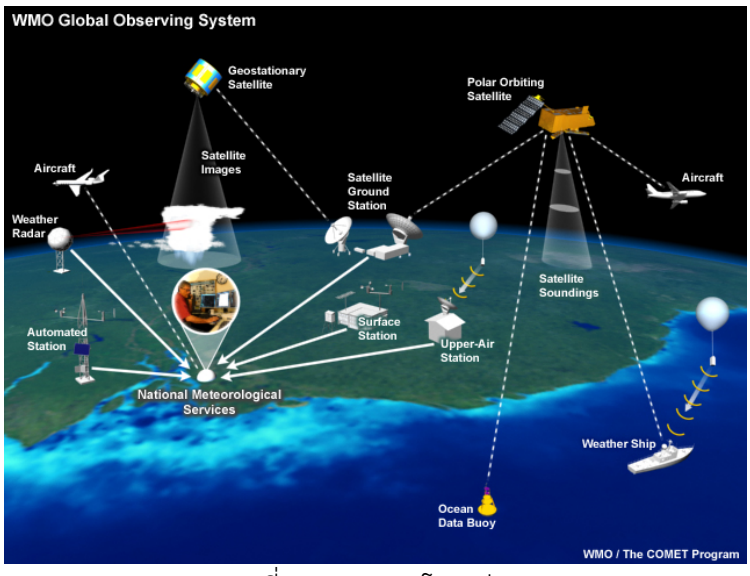


รูปที่ 2.1.3 ตรวจวัดอากาศชั้นบน

2.1.4 ติดตั้งระบบตรวจวัดลมเฉือนและระบบตรวจวัดอัตโนมัติเพื่อการบิน (Wind Shear และ AWOS) เพื่อความปลอดภัยสำหรับการขึ้นลงของเครื่องบิน

รูปที่ 2.1.4 ระบบตรวจวัดลมเฉือนและระบบตรวจวัดอัตโนมัติเพื่อการบิน (Wind Shear และ AWOS) ที่มา http://www.cfinotebook.net

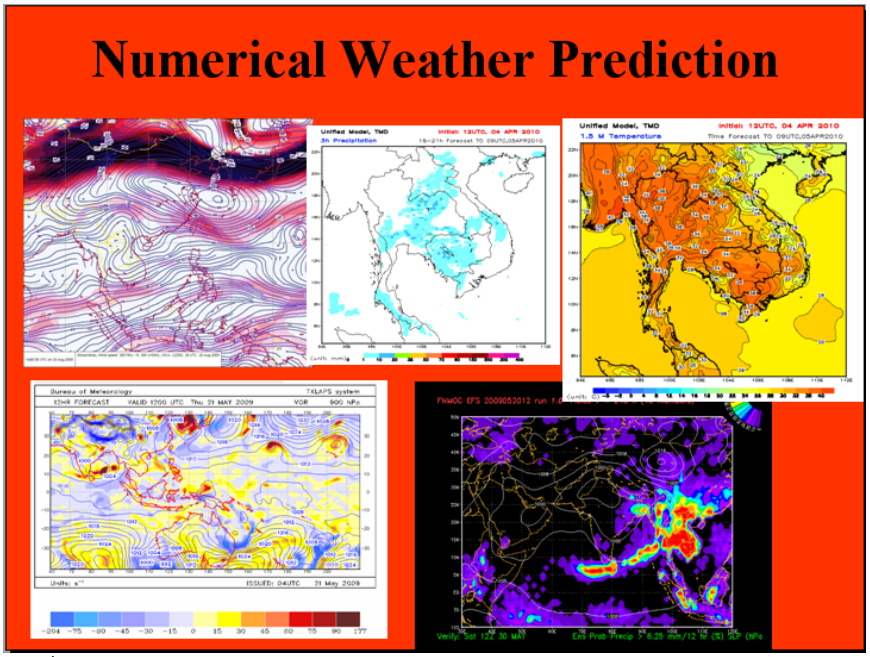
2.1.5 ปรับปรุงระบบโครงข่ายและแนวทางการประมวลผลเรดาร์ เพื่อการตรวจวัดและรายงานกลุ่มฝนที่ครอบคลุมพื้นที่อย่างเหมาะสม รวมทั้งมีรายละเอียดและความถี่ในการตรวจวัดที่เพียงพอต่อการติดตามลักษณะอากาศร้าย



รูปที่ 2.1.5 ระบบโครงข่าย

2.2 Smart Weather Forecast

โดยการจัดหาระบบพยากรณ์อากาศด้วยคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง พร้อมด้วยแบบจำลองพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข เพื่อเพิ่มความถูกต้องแม่นยำขึ้น จาก ร้อยละ 75 เป็น ร้อยละ 90 และเพิ่มรายละเอียดพื้นที่พยากรณ์จากระดับจังหวัดลงถึงระดับตำบล และเพิ่มระยะเวลาการพยากรณ์ให้ยาวนานมากขึ้น เพื่อรองรับการวางแผนบริหารจัดการด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งการบริหารจัดการน้ำ การดำเนินการด้านการเกษตรและวางแผนการเพาะปลูก การอุตสาหกรรมต่าง ๆ เป็นต้น



รูปที่ 2.2 การพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข (Numerical Weather Prediction)

2.3 Smart Information

ระบบรายงานผลการตรวจวัด การแจ้งข่าวพยากรณ์อากาศและเตือนภัยธรรมชาติ เป็นอีกส่วนหนึ่งที่จะต้องถึงมือผู้ใช้อย่างรวดเร็ว ครบถ้วน และทั่วถึง จึงจะเกิดผลสัมฤทธิ์ ดังนั้น จึงมีนโยบายในการดำเนินการปรับปรุงระบบการรายงานข่าวการพยากรณ์อากาศและการเตือนภัย เพื่อให้เข้าถึงประชาชนทุกภาคส่วน โดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารที่ทันสมัย เช่น การเผยแพร่ผ่าน Smart Phone Tablet Internet และ Weather Channel โดยให้ปรับรูปแบบให้เหมาะสมกับสื่อนั้น ๆ ในรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้

ดังนั้น การดำเนินงานเพื่อก้าวสู่การเป็น “SMART MET. (Smart Meteorology)” จะเป็นการพัฒนางานของกรมอุตุนิยมวิทยา ในการบริหารจัดการข้อมูล การวิเคราะห์และการพยากรณ์อากาศ ตลอดจนเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการข้อมูลและสารสนเทศภูมิอากาศและการเตือนภัยธรรมชาติ เพื่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน

เรียบเรียงโดย
นายประวิทย์ แจ่มปัญญา
นางสาวกรรวี สิทธิชีวภาค
นางสาวพัชรา เพชรวิโรจน์ชัย

บทที่ 3
การพัฒนางานอุตุนิยมวิทยาเพื่อรับรองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

บรรยายโดยนายวรพัฒน์ ทิวถนอม
อธิบดีกรมอุตุนิยมวิทยา

ทุกๆ ปี องค์การอุตุนิยมวิทยาโลกและชุมชนนานาชาติจะร่วมกันเฉลิมฉลองวันอุตุนิยมวิทยาโลก เพื่อรำลึกถึงวันเริ่มต้นบังคับใช้อนุสัญญาองค์การอุตุนิยมวิทยาโลกในวันที่ 23 มีนาคม 2493 และในปี พ.ศ. 2494 องค์การอุตุนิยมวิทยาโลกได้กลายเป็นองค์การชำนาญพิเศษของสหประชาชาติ ณ วันนี้มีประเทศสมาชิกรวมทั้งสิ้น 189 ประเทศ รวมไปถึงดินแดนในอาณานิคม ทำให้องค์การอุตุนิยมวิทยาโลกได้ขยายกรอบการดำเนินงานครอบคลุมไปถึงประเด็นทางด้านน้ำและสิ่งแวดล้อมด้วย นับแต่นั้นเป็นต้นมาได้กำหนดหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวกับภารกิจขององค์การอุตุนิยมวิทยาโลกและมุ่งประเด็นไปที่ชุมชนชาวโลกให้ความสนใจ เพื่อเฉลิมฉลองวันอุตุนิยมวิทยาโลก และกลายเป็นประเพณีปฏิบัติในทุกปี สำหรับปีนี้ที่ประชุมสภาผู้บริหารขององค์การอุตุนิยมวิทยาโลกมีมติกำหนดหัวข้อเรื่อง “การเฝ้าระวังและติดตามสภาวะอากาศโลกเพื่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน (Watching the weather to protect life and property) ” รวมทั้งการร่วมฉลองครบรอบ 50 ปี ของการตรวจและเฝ้าระวังสภาวะอากาศโลก เหตุผลสำคัญคือ การลดจำนวนผู้บาดเจ็บและเสียชีวิตรวมทั้งความเสียหายที่เกิดจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ และที่สำคัญอย่างยิ่งเพื่อให้ตระหนักรู้ถึงคุณค่าการมีส่วนร่วมของการเฝ้าติดตามลักษณะอากาศโลก ตลอดช่วงระยะเวลา 30 ปีที่ผ่านมาภัยธรรมชาติสร้างความเสียหายให้กับมนุษย์และเศรษฐกิจนับเป็นมูลค่ามหาศาล เช่น จากพายุหมุนเขตร้อน คลื่นซัดฝั่ง คลื่นความร้อน ภัยแล้งและอุทกภัย เป็นต้น งานเฝ้าติดตามลักษณะอากาศโลกจึงเป็นงานสำคัญยิ่งที่ต้องมีการร่วมมือกันระดับโลกให้มีการดำเนินการผสานรวมกันของระบบสังเกตการณ์ การสื่อสารโทรคมนาคม การประมวลผลข้อมูลสำหรับการพยากรณ์ เพื่อช่วยกันสังเคราะห์สารสนเทศทางอุตุนิยมวิทยาสำหรับแลกเปลี่ยนให้ทันกับเวลาที่กำหนด ปัจจุบันความต้องการการให้บริการข้อมูลข่าวสารด้านอากาศและภูมิอากาศมีเพิ่มมากขึ้น

ปัจจุบันทั่วโลกประสบกับวิกฤติความรุนแรงและการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก อันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติ ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมหาศาลต่อชีวิตและทรัพย์สินทั้งของส่วนตัวและของส่วนรวม รัฐและประชาชนต้องใช้ทรัพยากรจำนวนมากเพื่อช่วยเหลือและบูรณะฟื้นฟูพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากภัยธรรมชาติ นอกจากนี้การเจริญเติบโตของชุมชนที่อยู่อาศัย การเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐานอย่างรวดเร็ว ยังเป็นตัวแปรสำคัญต่อสภาวะแวดล้อมที่เกิดขึ้น ทศวรรษที่ผ่านมาเกือบ 90 % ของภัยธรรมชาติ เป็นภัยทางอุตุนิยมวิทยา-อุทกวิทยา-แผ่นดินไหว สภาวะอากาศร้ายและพายุฝนตกหนักมีแนวโน้มทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นและความถี่ของการเกิดภัยพิบัติเพิ่มมากขึ้นด้วย

ในช่วงระยะเวลา 30 กว่าปี ที่ผ่านมา ทั่วโลกประสบกับปัญหาอุทกภัย ดินโคลนถล่มรวมทั้งวาตภัยเกิดขึ้นอยู่บ่อยครั้ง ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อพื้นที่การเกษตร การอุตสาหกรรม การคมนาคม การท่องเที่ยว ตลอดจนชีวิตความเป็นอยู่และทรัพย์สินของประชาชนเป็นจำนวนมูลค่ามหาศาล

ปัญหาภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังคงเป็นปัญหาระดับโลกที่ส่งผลกระทบในวงกว้างต่อทั้งภาคเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม การแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงมีความเกี่ยวเนื่องกับการดำเนินงานของหลายๆ ภาคส่วน จากรายงานของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change : IPCC) ได้ศึกษาหลักฐานที่ผ่านมาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อยืนยันการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ซึ่งแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นและมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นทุกปี ทำให้ในอนาคตไม่สามารถหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่อาจจะทวีความรุนแรงมากขึ้นเป็นลำดับ ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อมด้วยระดับความรุนแรงที่แตกต่างกัน เช่น ภาคเกษตรกรรม แหล่งน้ำ ป่าไม้ ชายฝั่ง เป็นต้น รวมทั้งผลกระทบกับชุมชน เช่น สุขภาพ การดำรงชีวิต ดังนั้น การเตรียมตัวและตั้งรับที่พร้อมจะทำให้สามารถวางแผน ปรับตัวและดำรงชีวิตกับสภาพอากาศที่จะเปลี่ยนแปลงในอนาคต การวางแผนเหล่านี้ต้องการข้อมูลการเปลี่ยนแปลงที่แม่นยำ ชัดเจนเท่าที่สามารถจะทำได้ เพื่อให้การวางแผนตั้งรับไม่ผิดไปจากเป้าหมายที่วางไว้

ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและภาวะโลกร้อนกำลังเป็นที่สนใจของชาวโลก ทุกหน่วยงาน รวมทั้งกรมอุตุนิยมวิทยาได้ตระหนักถึงผลกระทบต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น ทั้งจากภัยธรรมชาติหรือความรุนแรงของสภาพอากาศ องค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (World Meteorological Organization – WMO) และโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme–UNEP) ได้ร่วมกันจัดตั้งคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernment Panel on Climate Change – IPCC) เพื่อดำเนินการประเมินและสนับสนุนด้านวิชาการที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและผลกระทบต่างๆ IPCC ได้เผยแพร่รายงานการประเมินสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศฉบับแรกเมื่อปี พ.ศ. 2533 (ค.ศ.1990, The First Assessment Report : FAR) ยืนยันถึงภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงและภัยคุกคามที่อาจจะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

3.1 การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก พ.ศ.2555

1. อุณหภูมิ

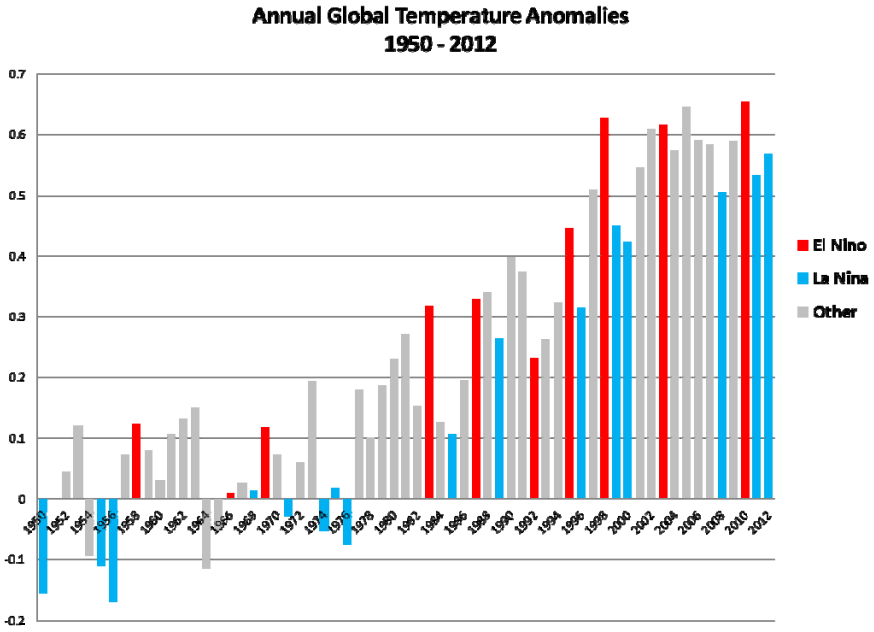
ตั้งแต่ศตวรรษที่ 21 เป็นต้นมา (ค.ศ. 2001 หรือ พ.ศ. 2544) เป็นช่วงที่โลกมีอากาศร้อนมากที่สุดและจากการจัดอันดับปีที่มีอากาศร้อนมากที่สุด พบว่า พ.ศ. 2555 ติดหนึ่งในสิบปีที่โลกมีอากาศร้อนมากที่สุด ถึงแม้ว่าเมื่อต้นปีได้เกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เรียกว่า ลานีญา (อุณหภูมิน้ำทะเลบริเวณตอนกลางมหาสมุทรแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรต่ำกว่าค่าปกติ) ก็ตาม และเมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิพื้นผิวโลกกับค่าปกติ (ค่าเฉลี่ย 30 ปี พ.ศ. 2524-2553) ปรากฏว่าสูงกว่าค่าปกติ 0.57 องศาเซลเซียส สำหรับปี พ.ศ. 2553 ซึ่งเป็นปีที่มีอากาศร้อนที่สุด อุณหภูมิสูงกว่าค่าปกติ 0.66 องศาเซลเซียส จากการวิเคราะห์ข้อมูลของ NOAA, National Climate Data Center พบว่า ที่ผ่านมาอุณหภูมิโลกสูงขึ้นด้วยอัตราเฉลี่ย 0.06 องศาเซลเซียสต่อทศวรรษ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2423 เป็นต้นมา และสูงขึ้นด้วยอัตราเฉลี่ย 0.16 องศาเซลเซียสต่อทศวรรษ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513

ตารางที่ 3.1 อันดับปีที่มีอากาศร้อนมากที่สุด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2423 -2555

อันดับ	ปี	ต่างจากค่าปกติ
1	2010 (พ.ศ.2553)	0.66
2	2005 (พ.ศ. 2548)	0.65
3	1998 (พ.ศ. 2541)	0.63
4	2003 (พ.ศ. 2546)	0.62
5	2002 (พ.ศ. 2545)	0.61
6	2006 (พ.ศ. 2549)	0.59
6	2009 (พ.ศ. 2552)	0.59
6	2007 (พ.ศ. 2550)	0.59
9	2004 (พ.ศ. 2547)	0.58
10	2012 (พ.ศ. 2555)	0.57

หมายเหตุ: 1. เป็นการวิเคราะห์ของ NOAA, National Climate Data Center
2. การวิเคราะห์การจัดอันดับปีร้อนสุดของแต่ละสถาบันจะมีวิธีการที่แตกต่างกัน

ที่ผ่านมาปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้ส่งผลกระทบต่อสภาวะอากาศทั่วโลก ที่เป็นที่รู้จักกันดี คือ El Niño-Southern Oscillation (ENSO) ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากความแปรปรวนของอุณหภูมิน้ำทะเลและความผิดปกติของระบบบรรยากาศ บริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกเขตศูนย์สูตร ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2520 เป็นต้นมา พบว่าอุณหภูมิโลกสูงขึ้นมาอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นปีที่เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญหรือลานีญาก็ตาม แต่มีข้อสังเกตว่า 2 ใน 3 ปีที่มีอากาศร้อนมากที่สุดเป็นปีที่เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ คือ พ.ศ. 2553 และ พ.ศ. 2541

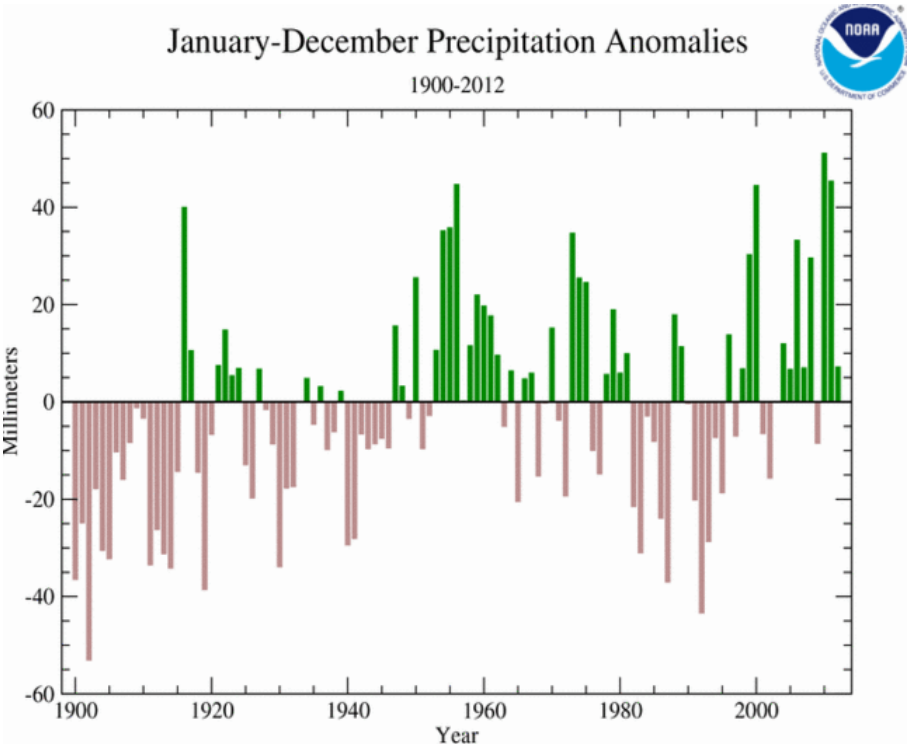


รูปที่ 3.1.1 อุณหภูมิต่างจากค่าปกติของโลก ตั้งแต่ ค.ศ.1950-2012 (พ.ศ. 2493- 2555)
ที่มา: National climate data center

พ.ศ. 2555 มีหลายพื้นที่อุณหภูมิสูงกว่าค่าปกติ หลายประเทศเมื่อจัดอันดับปีที่มีอากาศร้อนมากที่สุด ปรากฏว่า พ.ศ. 2555 ติดหนึ่งในสิบปีที่มีอากาศร้อนมากที่สุดด้วย ตัวการสำคัญที่ทำให้อากาศร้อนผิดปกติทางซีกโลกเหนือ คือ คลื่นอากาศร้อน ซึ่งส่งผลกระทบต่อพื้นที่ทางสหรัฐอเมริกาและทางยุโรป ในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม อากาศร้อนผิดปกติ ส่งผลให้อุณหภูมิสูงสุดเกิดขึ้นใหม่หลายพื้นที่ เช่น ตอนกลางและตอนใต้ของยุโรป ภาคเหนือและบริเวณชายฝั่งแอฟริกา ด้านตะวันตก ทางใต้และตะวันออกเฉียงเหนือของเอเชีย ที่เด่นชัด คือ สหรัฐอเมริกามีอากาศอุ่นที่สุดในรอบ 118 ปี ตั้งแต่มีการบันทึกข้อมูลมา

2. ฝน

ในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2553 และ พ.ศ. 2554) เป็นปีที่มีปริมาณฝนมากที่สุด สำหรับปี พ.ศ. 2555 ปริมาณฝนใกล้เคียงค่าเฉลี่ย อย่างไรก็ตามในแต่ละภูมิภาคมีปริมาณฝนที่แตกต่างกัน บางพื้นที่มีฝนน้อยจนเกิดภาวะความแห้งแล้งที่รุนแรง บางพื้นที่มีฝนมากจนเกิดน้ำท่วม ดินโคลนถล่ม ล้วนส่งผลเสียหายต่อประเทศทั้งสิ้น



รูปที่ 3.1.2 ปริมาณน้ำฟ้าของโลกที่ต่างจากค่าปกติ

ที่มา NCDC/ NOAA ,2012

3.2 ภูมิอากาศประเทศไทย พ.ศ. 2555

1. อุณหภูมิ

พ.ศ. 2555 เป็นอีกปีหนึ่งที่ประเทศไทยมีอุณหภูมิสูงกว่าค่าปกติ เมื่อจัดอันดับปีที่มีอุณหภูมิสูงสุด 10 อันดับปรากฏว่า พ.ศ. 2555 อยู่อันดับ 3 รองจากปี พ.ศ. 2541 และ พ.ศ. 2553 ตามลำดับ สำหรับอุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทยในปีนี้สูงกว่าค่าปกติ 0.6 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย สูงกว่าค่าปกติ 0.6 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย สูงกว่าค่าปกติ 0.8 องศาเซลเซียส

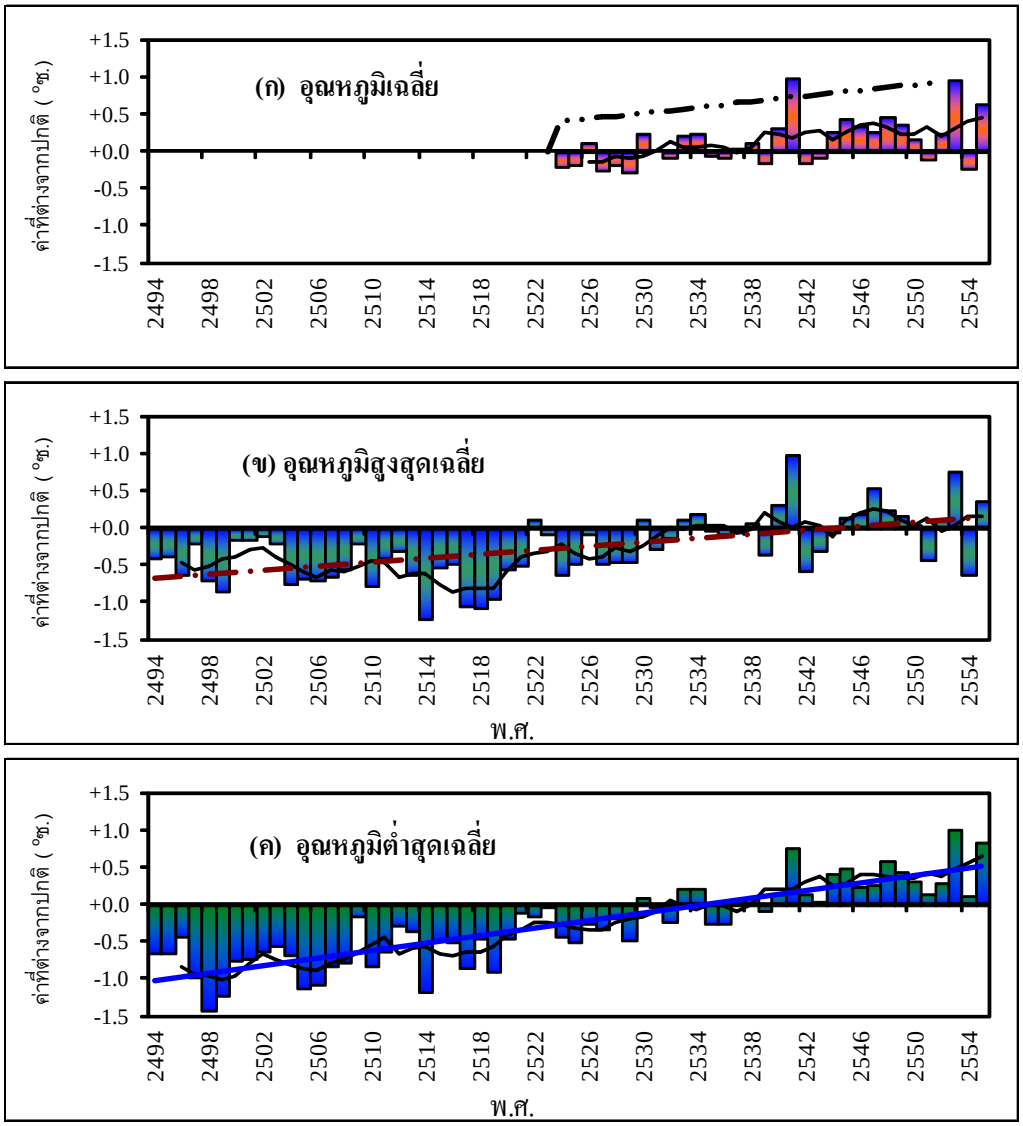
2. ฝน

พ.ศ. 2555 ปริมาณฝนเฉลี่ยทั้งปีของประเทศไทยในปีนี้สูงกว่าค่าปกติประมาณ 7 % แต่ต่ำกว่าปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2554 สูงกว่าค่าปกติประมาณ 26 %) เมื่อพิจารณาเป็นรายภาค จัดเรียงอันดับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2494 - 2555 พบว่า ในปีนี้ภาคใต้ฝั่งตะวันตกมีปริมาณฝนมากต่อเนื่องมาตั้งแต่ต้นปี ส่งผลให้ปริมาณฝนรวมตลอดทั้งปีมากเป็นอันดับ 1 มากกว่าค่าปกติ 29 % ส่วนภาคอื่นๆ มีปริมาณฝนรวมตลอดทั้งปีสูงกว่าค่าปกติเช่นกัน ยกเว้นภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีปริมาณฝนน้อย ต่ำกว่าค่าปกติ 14 % ส่วนใหญ่ปริมาณฝนของประเทศไทยในปีนี้จะมีมากในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน โดยฤดูหนาวต้นปีทุกภาคของประเทศมีปริมาณฝนมากกว่าค่าปกติ เฉลี่ยทั้งประเทศสูงกว่าค่าปกติ 227 % ฤดูหนาวปลายปีมีทั้งพื้นที่ที่มีฝนน้อยและพื้นที่ที่มีฝนมาก เฉลี่ยทั้งประเทศสูงกว่าค่าปกติ 5 % ส่วนช่วงฤดูร้อนหลายพื้นที่มีฝนมาก เฉลี่ยทั้งประเทศสูงกว่าค่าปกติ 15 % สำหรับช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีทั้งพื้นที่ที่มีฝนมากและพื้นที่ที่ฝนน้อย โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีปริมาณฝนต่ำกว่าค่าปกติ 25 % ภาคใต้ฝั่งตะวันออก ต่ำกว่าค่าปกติ 17 % ภาคใต้ฝั่งตะวันตกมีปริมาณฝนมากกว่าภาคอื่นๆ มากกว่าค่าปกติ 22 % โดยเฉลี่ยทั้งประเทศต่ำกว่าค่าปกติ 1 %

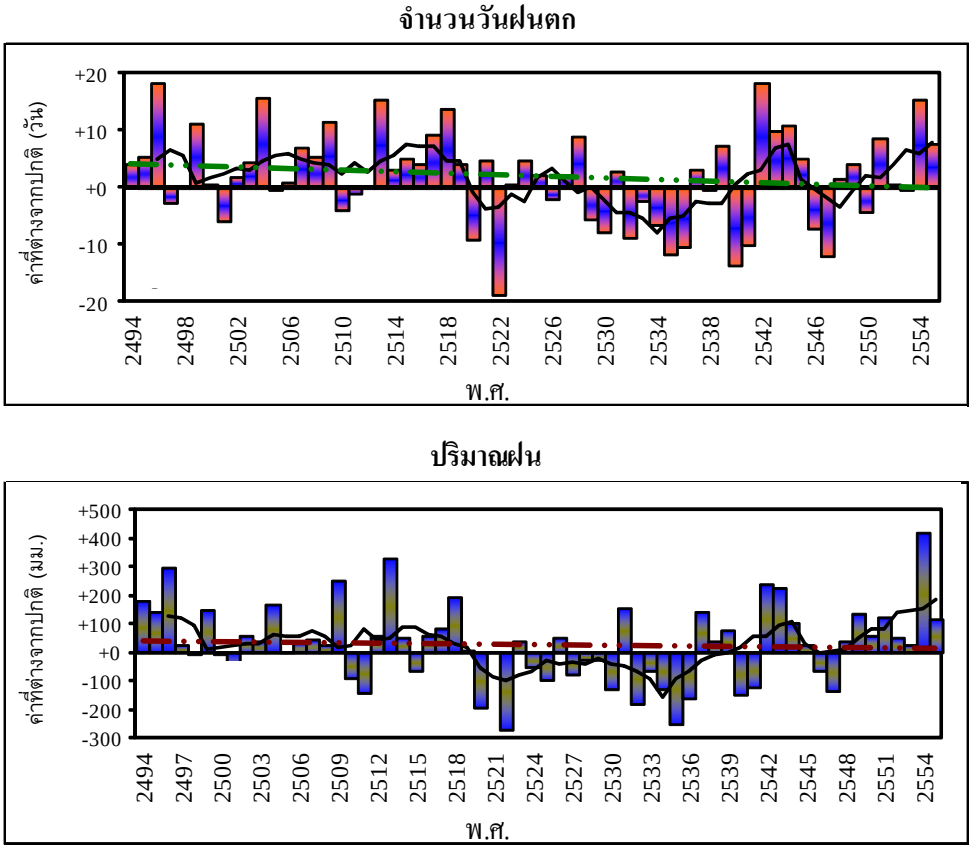
3.3 ความผันแปรและการเปลี่ยนแปลงของฝนและอุณหภูมิในประเทศไทย

10 ปี ที่ผ่านมา (พ.ศ. 2546 - พ.ศ.2555) นับได้ว่า เป็นช่วงที่ประเทศไทยมีอากาศร้อนมากที่สุด โดยเฉพาะอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยของประเทศไทย พบว่าสูงกว่าค่าปกติต่อเนื่องมาตั้งแต่ พ.ศ. 2540 ส่วนอุณหภูมิเฉลี่ยและสูงสุดเฉลี่ยถึงแม้ว่าจะสูงกว่าค่าปกติ ตั้งแต่ พ.ศ. 2540 ในช่วงเดียวกัน แต่ยังมีความผันแปรบ้าง หากพิจารณาแนวโน้มระยะยาวพบว่าทั้งอุณหภูมิเฉลี่ย สูงสุดเฉลี่ยและต่ำสุดเฉลี่ยมีแนวโน้มสูงขึ้น เมื่อพิจารณาตั้งแต่ พ.ศ. 2540 เป็นต้นมา อุณหภูมิเฉลี่ยประเทศไทยสูงขึ้นประมาณ 0.2 องศาเซลเซียส สูงสุดเฉลี่ยสูงขึ้น 0.1 องศาเซลเซียส และต่ำสุดเฉลี่ยสูงขึ้น 0.3 องศาเซลเซียส

สำหรับปริมาณฝน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 เป็นต้นมา ประเทศไทยมีฝนมากกว่าค่าปกติอย่างต่อเนื่อง ยกเว้นปี พ.ศ. 2546 และ พ.ศ. 2547 เท่านั้น ที่มีปริมาณฝนต่ำกว่าค่าปกติ และ พ.ศ. 2554 ประเทศไทยมีฝนมากกว่าทุกปีตั้งแต่เริ่มมีการจดบันทึกข้อมูลมา (พ.ศ.2494) หากพิจารณาแนวโน้มระยะยาวปรากฏว่าปริมาณฝนของประเทศไทยจะเข้าสู่ภาวะปกติ เช่นเดียวกับจำนวนวันฝนตกซึ่งมีรูปแบบใกล้เคียงกัน



รูปที่ 3.3.1 กราฟแท่งแสดงอุณหภูมิของประเทศไทยที่ต่างจากค่าปกติ (ค่าเฉลี่ย 30 ปี พ.ศ.2524 -2553) กราฟเส้นแสดงแนวโน้มของอุณหภูมิ



รูปที่ 3.3.2 จำนวนวันฝนตกและปริมาณฝนของประเทศไทยที่ต่างจากค่าปกติ

หมายเหตุ : 1. ค่าปกติ พ.ศ. 2524 – 2553

2. ข้อมูลจากสถานีตรวจอากาศผิวพื้นประเทศไทย 45 สถานี

3. กราฟแท่งแสดงปริมาณฝนและจำนวนวันฝนตกของประเทศไทยที่ต่างจากค่าปกติ กราฟเส้นแสดงแนวโน้มของฝนและจำนวนวันฝนตก

ปัจจุบันภัยธรรมชาติและการขยายตัวทางเศรษฐกิจ เป็นปัจจัยในเชิงท้าทายต่อบทบาทและหน้าที่ของกรมอุตุนิยมวิทยาเป็นอย่างยิ่ง กรมอุตุนิยมวิทยาจำเป็นต้องมีการพัฒนาปรับปรุงเครื่องมือตรวจอากาศในการเฝ้าระวัง รูปแบบการให้บริการข้อมูลการเตือนสภาวะอากาศ และแนะนำวิธีการนำข้อมูลอุตุนิยมวิทยาไปใช้ในการบริหารจัดการ ลดความเสี่ยงต่อความเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจและสังคมโดยรวม

ที่ผ่านมาประเทศไทยประสบกับวิกฤติการณ์ความรุนแรงและการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาย เนื่องมาจากภัยธรรมชาติ ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมหาศาลต่อชีวิตและทรัพย์สินทั้งของส่วนตัวและของส่วนรวม ทศวรรษที่ผ่านมาเกือบ 90 % ของภัยธรรมชาติ ต่างเป็นภัยทางอุตุนิยมวิทยา-อุทกวิทยา-แผ่นดินไหว สภาวะอากาศร้ายและพายุฝนตกหนักมีแนวโน้มทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นและความถี่ของการเกิดภัยพิบัติ กรมอุตุนิยมวิทยาในฐานะหน่วยงานหลักจะต้องหาวิธีปรับปรุงการพยากรณ์ ให้มีประสิทธิภาพ เฝ้าระวังและเตือนภัยที่จะเกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา 24 ชั่วโมง ด้วยเหตุภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งนับวันยิ่งทวีความรุนแรงและสร้างความเสียหายให้กับประเทศในวงกว้าง กรมอุตุนิยมวิทยาจำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบการพยากรณ์อากาศเพื่อการเตือนภัยธรรมชาติล่วงหน้าและการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เรียบเรียงโดย
นางสาวกรรวี สิทธิชีวภาค

บทที่ 4
การตรวจอากาศ

การตรวจอากาศ

การตรวจอากาศประกอบด้วย การตรวจอากาศผิวพื้น การตรวจอากาศชั้นบน การตรวจอากาศทะเล การตรวจอากาศด้วยเรดาร์ การตรวจอากาศด้วยดาวเทียม และการตรวจด้วยเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ ข้อมูลจากการตรวจอากาศเฉพาะภายในประเทศอย่างเดียว ไม่เพียงพอที่จะใช้ในการพยากรณ์อากาศของประเทศไทย จึงจำเป็นต้องใช้ข้อมูลผลการตรวจอากาศจากนอกประเทศมาประกอบการพยากรณ์อากาศด้วย หน่วยงานอุตุนิยมวิทยาของทุกประเทศ จะต้องจัดตั้งสถานีตรวจอากาศ ให้ตรงตามหลักวิชาการ ขององค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (WMO) ซึ่งกำหนดไว้ให้สถานีตรวจอากาศผิวพื้น มีระยะห่างกันประมาณ 150 กิโลเมตร สถานีตรวจอากาศชั้นบน ระยะห่างกันประมาณ 300 กิโลเมตร ทุกสถานีจะต้องทำการตรวจวัดข้อมูลอุตุนิยมวิทยาตามเวลาที่กำหนดไว้พร้อมกันทั่วโลก

4.1 การตรวจอากาศผิวพื้น

การตรวจอากาศผิวพื้น คือ การตรวจสารประกอบอุตุนิยมวิทยาต่าง ๆ ในระดับผิวพื้น สูงขึ้นไปจากพื้นดินไม่เกิน 10 เมตร การตรวจอากาศของสถานีตรวจอากาศต้องกระทำพร้อมกันตามเวลาที่องค์การอุตุนิยมวิทยาโลกกำหนด คือ สถานีตรวจอากาศผิวพื้นให้ทำการตรวจอากาศทุกๆ 3 ชั่วโมง เริ่มตั้งแต่เที่ยงคืนตามเวลาของเมืองกรีนิช ประเทศอังกฤษ ตามกำหนดเวลาดังนี้ 0000, 0300, 0600, 0900, 1200, 1500, 1800, 2100 UTC (UTC ย่อมาจาก Universal Time Coordinate) ตรงกับเวลาในประเทศไทย คือ เวลา 07.00 น. 10.00 น. 13.00 น. 16.00 น. 19.00 น. 22.00 น. 01.00 น. และ 04.00 น. ตามลำดับ

ข้อมูลที่ตรวจวัดมีดังนี้

4.1.1 การตรวจวัดอุณหภูมิอากาศ

1) อุณหภูมิอากาศ อ่านจากเทอร์โมมิเตอร์ที่ติดตั้งอยู่ภายในเรือนเทอรโมมิเตอร์ (Thermometer Screen) ในสนามอุตุนิยมวิทยา ซึ่งเรือนเทอร์โมมิเตอร์เป็นตู้สกรีนบานเกล็ดสองชั้น ทาด้วยสีขาว เพื่อให้อากาศถ่ายเทได้สะดวกและป้องกันความร้อนจากดวงอาทิตย์เข้าไปในตู้ มีประตูเปิดด้านหน้า การติดตั้งจะต้องหันด้านประตูไปทางทิศเหนือหรือทิศใต้เสมอ เพื่อไม่ให้แสงอาทิตย์ส่องเข้าไปเครื่องมือที่ติดตั้งอยู่ภายในตู้ในขณะทำการอ่านข้อมูล ตู้อยู่สูงจากพื้นดิน 1.25 - 2.00 เมตร ให้พอดีกับระดับสายตาผู้ตรวจ

รูปที่ 4.1.1-1 เรือนเทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer Screen)

2) อุณหภูมิจุดน้ำค้างและความชื้นสัมพัทธ์ อ่านจากอุณหภูมิตุ้มแห้งและตุ้มเปียก หาผลต่างของตุ้มแห้งกับตุ้มเปียก แล้วเปิดตารางหาค่าอุณหภูมิจุดน้ำค้างและความชื้นสัมพัทธ์

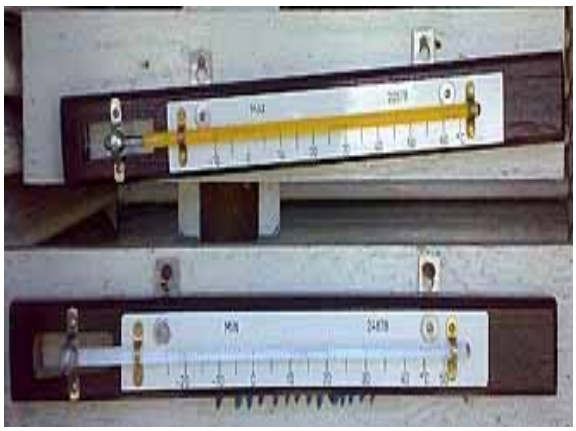
การวัดค่าของความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ใช้ไซโครมิเตอร์ตุ้มแห้ง-ตุ้มเปียก ซึ่งติดตั้งอยู่ในเรือนเทอร์โมมิเตอร์ เทอร์โมมิเตอร์ตุ้มเปียกใช้เทอร์โมมิเตอร์ธรรมดา แต่ที่ตุ้มปรอทหุ้มด้วยผ้ามัสลิน มีด้ายดิบผูกโยงไปยังแก้วน้ำ (3-6 นิ้ว) ให้น้ำซึมมาตามด้ายดิบจนถึงผ้ามัสลิน มีหลักการ คือ เมื่ออากาศยังไม่อิ่มตัว (100%) น้ำที่ผ้ามัสลินจะระเหยออกตลอดเวลา โดยอาศัยความร้อนภายในตัวเทอร์โมมิเตอร์ช่วย ค่าอุณหภูมิตุ้มเปียกต่ำกว่าตุ้มแห้งนี้ ขึ้นอยู่กับอัตราการระเหย นำผลต่างไปเปิดหาค่าความชื้นสัมพัทธ์

รูปที่ 4.1.1-2 เทอร์โมมิเตอร์ตุ้มแห้ง-ตุ้มเปียก (Dry-Wet Thermometer)

3) ตรวจวัดอุณหภูมิสูงสุด อ่านจากเทอร์โมมิเตอร์สูงสุดในเรือนเทอร์โมมิเตอร์ (ตู้สกรีน) หลังจากดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้าไปแล้ว ซึ่งจะตรงกับเวลาที่ตรวจอากาศผิวพื้น คือ เวลา 19.00 น.

ใช้วัดอุณหภูมิสูงสุดประจำวัน ภายในกะเปาะบรรจุสารปรอทในหลอดแก้ว มีคอคอดตีบในรูหลอดแก้วอยู่ต่ำกว่าขีด scale อันล่างสุด เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปรอทจะขยายตัวขึ้นตามอุณหภูมิ แต่จะไม่หดตัวลงเมื่ออุณหภูมิลดลง เนื่องจากคอคอดตีบดังกล่าวทำให้ปรอทไม่ไหลย้อนกลับลงไป

การติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์สูงสุดให้ทางตุ้มปรอทอยู่ต่ำกว่าปลายปรอทเล็กน้อย (5 องศา หรือ1/4 นิ้ว) เพื่อป้องกันลำปรอทในหลอดแก้วไหลหลุดออกไปจากคอคอดตีบ เนื่องจากการสั่นสะเทือน



เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิสูงสุด

เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิต่ำสุด

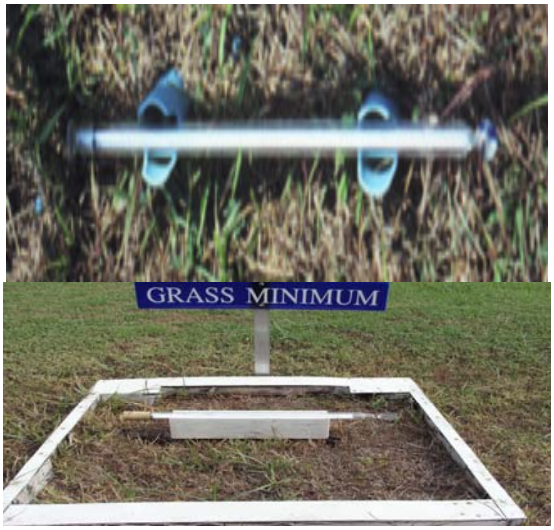
รูปที่ 4.1.1-3 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิสูงสุด – ต่ำสุด

4) ตรวจวัดอุณหภูมิต่ำสุด อ่านจากเทอร์โมมิเตอร์ต่ำสุดในตู้สกรีนหลังจากดวงอาทิตย์เริ่มขึ้นจากขอบฟ้า ซึ่งตรงกับเวลาที่ตรวจอากาศผิวพื้น คือ เวลา 07.00 น.

ใช้วัดอุณหภูมิต่ำสุดในแต่ละวัน ภายในจะเป็นแอลกอฮอล์ใส มีก้านชี้ (index) สีดำ ยาวประมาณ 2 เซนติเมตร ภายในแอลกอฮอล์ใสบริเวณลำหลอดแก้ว การอ่านอุณหภูมิต่ำสุด จะอ่านตอนเช้าที่ปลายก้านชี้ด้านที่อยู่ไกลจากปลายกะเปาะ

5) ตรวจวัดอุณหภูมิต่ำสุดยอดหญ้า

เทอร์โมมิเตอร์ต่ำสุดยอดหญ้า เป็นเทอร์โมมิเตอร์ธรรมดาและติดตั้งไว้ตามแนวนอนบนพื้นหญ้าสั้นๆ โดยให้กะเปาะวัตถุเหลวสัมผัสพอดีกับยอดใบหญ้า ปกติจะทำเป็นไม้ง่ามรูปตัว Y อยู่สูง 1-2 นิ้ว เหนือพื้นดิน ใช้วัดอุณหภูมิที่เกิดจากการแผ่รังสีความร้อน เพื่อให้ทราบเกล็ดน้ำค้างเวลากลางคืน อ่านค่าเวลา 07.00 น. อ่านแล้วนำไปเก็บไว้ในตู้สกรีนในแนวตั้งเอาตุ้มลง จนถึงเวลาเย็น จึง Setใหม่ แล้วเอาไปวางไว้ที่เดิม



รูปที่ 4.1.1-5 เทอร์โมมิเตอร์ต่ำสุดยอดหญ้า

6) เทอร์โมมิเตอร์ใต้ดิน (Soil Thermometers)

เป็นการตรวจวัดอุณหภูมิใต้ดินระดับต่าง ๆ ด้วยเทอร์โมมิเตอร์ใต้ดิน (Soil Thermometers) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิใต้ดินที่ความลึกระดับ 5 ซม. 10 ซม. 20 ซม. 50 ซม. และ 100 ซม. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตทางรากของพืชในระดับต่างๆ (ความยาวของรากพืช) โดยที่ความลึกระดับ 5 ซม. 10 ซม. และ 20 ซม. ตัวเรือนเทอร์โมมิเตอร์จะงอเป็นมุมฉาก ขีดเสกลของเครื่องจะอยู่ด้านบนเพื่อสะดวกในการอ่าน สำหรับที่ระดับ 50 ซม. และ 100 ซม. ตัวเทอร์โมมิเตอร์จะอยู่ในท่อเหล็กบางๆ ฝังลงไปในดิน โดยจะมีปลอกแก้วหุ้มอีกชั้นหนึ่ง และตุ้มปรอทจะเคลือบด้วยขี้ผึ้งพาราฟิน เพื่อป้องกันไม่ให้เทอร์โมมิเตอร์ขยับเขยื้อนจากท่อ

0 และ 5 ซม. 10 และ 20 ซม. 50 และ100 ซม.

รูปที่ 4.1.1-6 เทอร์โมมิเตอร์ใต้ดิน (Soil Thermometers) ที่ระดับความลึกต่างๆ

นอกจากนี้ยังมีเทอร์โมกราฟ ซึ่งเป็นเครื่องวัดอุณหภูมิอากาศอัตโนมัติแบบบันทึกกราฟ โดยอาศัยแผ่นโลหะที่มีความไวต่อความร้อน หนาว ของอากาศ ทำให้แผ่นโลหะมีการยืดตัว หดตัว ตามสภาพอากาศ แล้วต่อแขนกลไกไปยังปากกาขีดลงบนกระดาษกราฟ ที่มีสเกลบอกค่าอุณหภูมิของอากาศ

เกณฑ์อุณหภูมิอากาศ

- เกณฑ์อากาศร้อน
  อากาศร้อน (Hot) อุณหภูมิตั้งแต่ 35.0 – 39.9 องศาเซลเซียส
  อากาศร้อนจัด (Very Hot) อุณหภูมิตั้งแต่ 40.0 องศาเซลเซียส ขึ้นไป
  (เกณฑ์อุณหภูมิสูงสุดประจำวันใช้เฉพาะฤดูร้อน)
- เกณฑ์อากาศหนาว ใช้อุณหภูมิต่ำสุดประจำวันและใช้เฉพาะในฤดูหนาว
  อากาศเย็น (Cool) อุณหภูมิตั้งแต่ 18.0 – 22.9 องศาเซลเซียส
  อากาศค่อนข้างหนาว (Moderately Cold) อุณหภูมิตั้งแต่ 16.0 – 17.9 องศาเซลเซียส
  อากาศหนาว (Cold) อุณหภูมิตั้งแต่ 8.0 – 15.9 องศาเซลเซียส
  อากาศหนาวจัด (Very Cold) อุณหภูมิตั้งแต่ 7.9 องศาเซลเซียสลงไป
  (เกณฑ์อุณหภูมิต่ำสุดประจำวันใช้เฉพาะฤดูหนาว)

4.1.2 การตรวจวัดความกดอากาศ

อ่านจากบาโรมิเตอร์ปรอท ซึ่งเป็นเครื่องวัดความกดอากาศ ภายในบรรจุปรอทซึ่งมีคุณสมบัติเหมาะสมดีกว่าสารชนิดอื่น เครื่องบาโรมิเตอร์ปรอทต้องติดตั้งภายในอาคาร หรือภายในห้องที่มีสภาพอากาศปกติ คือ ไม่ถูกรบกวนจากแสงแดดความร้อนหรือความเย็นจากเครื่องปรับอากาศหรือจากความร้อนจากแหล่งอื่นที่ไม่ได้เกิดจากธรรมชาติ ติดตั้งอยู่ในที่ที่มั่นคง แข็งแรง ไม่ถูกรบกวนจากการสั่นสะเทือน และอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีหน่วยการวัดเป็น มิลลิเมตรปรอท (mm.Hg) หรือ มิลลิบาร์ (mbs) เมื่ออ่านค่าความกดอากาศได้แล้ว จำเป็นต้องมีการหักแก้ค่าต่าง ๆ ดังนี้

- อุณหภูมิของเครื่อง - อัตราผิดของเครื่อง – อุณหภูมิอากาศ
- ความถ่วงตามละติจูด (ที่ตั้งของสถานี) – ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

ความกดอากาศปกติที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง = 760 mm.Hg = 1013.2 mbs.

นอกจากเครื่องบาโรมิเตอร์แล้วยังมีเครื่องวัดความกดอากาศอัตโนมัติแบบบันทึกกราฟ เรียกว่า บาโรกราฟ ไมโครบาโรกราฟ แอนเนอร์รอยด์มิเตอร์ และบาโรมิเตอร์แบบตัวเลข เป็นต้น

4.1.3 การตรวจวัดลมผิวพื้น

เครื่องวัดความเร็วลมที่วัดได้ทั้งความเร็วลมและทิศทางลม เรียกว่า แอโรเวน (Aerovane) ประกอบด้วยใบพัดสามใบวัดความเร็วลม ใบจักรหมุนเป็นอัตราส่วนต่อความเร็วลม ลักษณะตัวเครื่องคล้ายเครื่องบินขนาดเล็กซึ่งทำหน้าที่เป็นศรลมปักอยู่ปลายยอดเสา เครื่องแบบนี้ใช้อาการหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อสายไฟมายังหน้าปัดบอกความเร็วซึ่งแบ่งสเกลไว้เป็นนอตหรือไมล์ทะเลต่อชั่วโมง และเมื่อศรลม (ตัวคล้ายรูปเครื่องบิน) หันไปตามทิศทางของลมในทิศต่างๆ และส่งอาการของไฟฟ้ามายังหน้าปัดบอกทิศทางลมด้วย และเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องมือที่ทำการบันทึก เครื่องวัดลมนี้เป็นการวัดลมที่พื้นดิน และบอกทิศทางหรือความเร็วลมในตำแหน่งคงที่ โดยที่สิ่งกีดขวางต่างๆ จะมีอิทธิพลต่อลม ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้วัดลมควรตั้งอยู่ในที่โล่งที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก ไม่มีอาคารหรือสิ่งกีดขวางขนาดใหญ่บังลม และอยู่สูงจากพื้นดินประมาณ 10 เมตร โดยที่ตารางที่ 4.1.3 จะแสดงขนาดความเร็วลมที่ระดับสูงมาตรฐาน 10 เมตรเหนือพื้นดินในบริเวณที่โล่งแจ้งและสัญญลักษณ์ที่แสดงบนบกไว้

ตารางที่ 4.1.3 ความเร็วลมที่ระดับสูงมาตรฐาน 10 เมตรเหนือพื้นดินในบริเวณที่โล่งแจ้ง

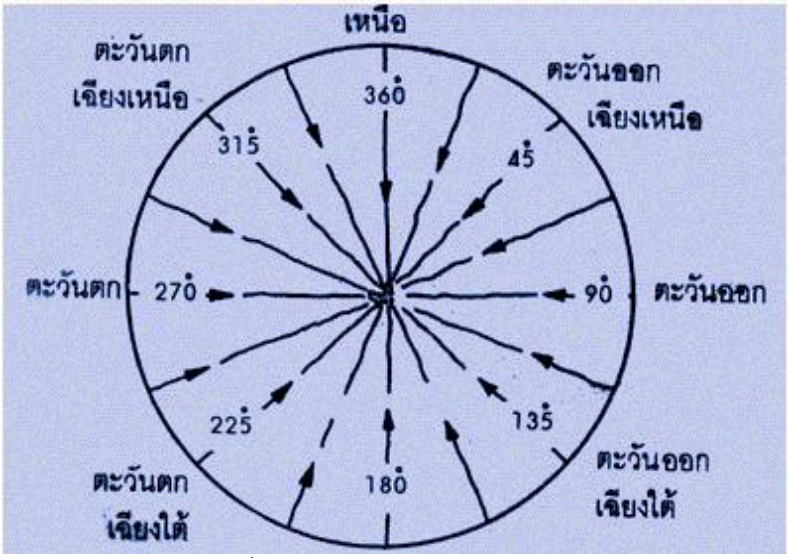
ขนาดของลม		สัญญลักษณ์ที่แสดงบนบก	นอต knots	กม./ชม. km./hr.
ลมสงบ	CALM	ลมเงียบ ควันลอยขึ้นตรง ๆ	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1
ลมเบา	LIGHT AIR	ควันลอยตามลม แต่ศรลมไม่หันไปตามทิศลม	1 - 3	1 - 5
ลมอ่อน	LIGHT BREEZE	รู้สึกลมพัดที่ใบหน้า ใบไม้แกว่งไกว ศรลมหันไปตามทิศลม	4 - 6	6 - 11
ลมโชย	GENTLE BREEZE	ใบไม้และกิ่งไม้เล็ก ๆ กระดิก ธงปลิว	7 - 10	12 - 19
ลมปานกลาง	MODERATE BREEZE	มีฝุ่นตลบ กระดาษปลิว กิ่งไม้เล็กขยับเขยื้อน	11 - 16	20 - 28
ลมแรง	FRESH BREEZE	ต้นไม้เล็กแกว่งไกวไปมา มีระลอกน้ำ	17 - 21	29 - 38
ลมจัด	STRONG BREEZE	กิ่งไม้ใหญ่ขยับเขยื้อน ได้ยินเสียงหวีดหวิว ใช้ร่มลำบาก	22 - 27	39 - 49
พายุเกลอ่อน	NEAR GALE	ต้นไม้ใหญ่ทั้งต้นแกว่งไกว เดินทวนลมไม่สะดวก	28 - 33	50 - 61
พายุเกล	GALE	กิ่งไม้หัก ลมต้านการเดิน	34 - 40	62 - 74
พายุเกลแรง	STRONG GALE	อาคารที่ไม่มั่นคงหักพัง หลังคาปลิว	41 - 47	75 - 88
พายุ	STORM	ต้นไม้ถอนรากล้ม เกิดความเสียหายมาก	48 - 55	89 - 102
พายุใหญ่	VIOLENT STORM	เกิดความเสียหายทั่วไป	56 - 63	103 - 117
พายุไต้ฝุ่น หรือ เฮอร์ริเคน	TYPHOON or HURRICANE		มากกว่า 63	มากกว่า 117

รูปที่ 4.1.3-1 เครื่องวัดความเร็วลม (Anemometer)

ในย่านมหาสมุทรแปซิฟิกเหนือด้านตะวันตกและทะเลจีนใต้มีการแบ่งเกณฑ์ความเร็วลมสูงสุดที่บริเวณใกล้ศูนย์กลางที่ใช้ในการพิจารณาความรุนแรงของพายุหมุนเขตร้อน (Tropical Cyclone) ตามข้อตกลงระหว่างประเทศ ดังนี้

- พายุดีเปรสชั่น (Depression) ความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลาง ไม่เกิน 34 นอต (63 กม./ชม.)
- พายุโซนร้อน (Tropical storm) ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง 34 นอต (63 กม./ชม.) ขึ้นไป แต่ไม่ถึง 64 นอต (118 กม./ชม.)
- พายุไต้ฝุ่น (Typhoon) ความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลาง ตั้งแต่ 64 นอตขึ้นไป (118 กม./ชม.)

สำหรับการวัดทิศทางลม นั้น ถือเอาทิศที่ลมพัดเข้าหาสถานีเป็นเกณฑ์ โดยใช้วัดเป็นองศาตามเข็มนาฬิกา ถือทิศเหนือจริงของสถานีเป็นหลัก การวัดทิศทางลมเป็นองศา โดยกำหนดให้ทิศเหนือ (N) เท่ากับ 0 องศา (360 องศา) ทิศตะวันออก (E) 90 องศา ทิศใต้ (S) 180 องศา และทิศตะวันตก (W) 270 องศา ดังในรูปที่ 4.1.3-2



รูปที่ 4.1.3-2 ทิศทางลมเป็นองศา

4.1.4 การตรวจวัดปริมาณฝน

เครื่องวัดปริมาณฝน ต้องติดตั้งในที่โล่งแจ้ง ระยะห่างของเครื่องวัดต้องอยู่ห่างจากสิ่งกีดขวางแวดล้อมอย่างน้อยสองเท่าของความสูงของสิ่งนั้น ถังวัดฝนส่วนใหญ่มักนิยมปากถังที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว สูงจากพื้นดิน 1 เมตร มีกรวยรับน้ำฝนเพื่อให้ไหลรวมลงสู่ถังเก็บด้านใน เพื่อป้องกันการระเหยของน้ำฝน ปริมาณฝนที่วัดได้เป็นความสูงของน้ำฝนจากพื้นดินโดยคิดว่าน้ำฝนนั้นไม่มีการระเหยหรือไหลซึมลงสู่ดิน มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร หรือ นิ้ว (25.4 มม.= 1 นิ้ว) นอกจากนี้ยังมีเครื่องวัดฝนแบบบันทึกกราฟอัตโนมัติ (แบบไซฟอน) เครื่องวัดฝนแบบกระดก เครื่องวัดฝนแบบชั่งน้ำหนัก

เกณฑ์การพิจารณาปริมาณฝนในระยะเวลา 24 ชั่วโมงของแต่ละวันตั้งแต่เวลา 07.00 น. ของวันหนึ่งถึงเวลา 07.00 น.ของวันรุ่งขึ้น ตามลักษณะของฝนที่ตกในประเทศที่อยู่ในเขตร้อนย่านมรสุมมีดังนี้

ฝนวัดจำนวนไม่ได้	ปริมาณฝนน้อยกว่า 0.1 มิลลิเมตร
ฝนเล็กน้อย	ปริมาณฝนระหว่าง 0.1 - 10.0 มิลลิเมตร
ฝนปานกลาง	ปริมาณฝนระหว่าง 10.1 - 35.0 มิลลิเมตร
ฝนหนัก	ปริมาณฝนระหว่าง 35.1 - 90.0 มิลลิเมตร
ฝนหนักมาก	ปริมาณฝนตั้งแต่ 90.1 มิลลิเมตรขึ้นไป

4.1.5 การตรวจวัดเมฆ

การตรวจวัดเมฆ ทำการตรวจวัดด้วยสายตา ผู้ตรวจหันหน้าไปทางทิศใดทิศหนึ่ง แล้วตรวจดูชนิดและความสูงของเมฆ ชั้นของเมฆ (ชั้นต่ำ-ชั้นกลาง-ชั้นสูง) จำนวนของเมฆ โดยแบ่งท้องฟ้าด้านที่สังเกตุ ออกเป็น 5 ส่วน หลังจากนั้นหันหลังกลับ ตรวจดูเมฆตามแบบเดิม แล้วแบ่งท้องฟ้าด้านที่สังเกตุออกเป็น 5 ส่วน ดังนั้น จากการตรวจชนิด และ จำนวนของเมฆ ทั้งท้องฟ้าจะได้ 10 ส่วน

การรายงานชนิด – จำนวนของเมฆ จึงรายงานเป็น ส่วน/10 ส่วน

เกณฑ์จำนวนเมฆในท้องฟ้า โดยแบ่งท้องฟ้าเป็น 10 ส่วน

ท้องฟ้าแจ่มใส (Fine) ท้องฟ้าไม่มีเมฆหรือมีแต่น้อยกว่า 1 ส่วนของท้องฟ้า

ท้องฟ้าโปร่ง (Fair) ท้องฟ้ามีเมฆตั้งแต่ 1 ส่วน ถึง 3 ส่วนของท้องฟ้า

ท้องฟ้ามีเมฆบางส่วน (Partly Cloudy Sky) ท้องฟ้ามีเมฆเกินกว่า 3 ส่วน ถึง 5 ส่วนของท้องฟ้า

ท้องฟ้ามีเมฆเป็นส่วนมาก (Cloudy Sky) ท้องฟ้ามีเมฆเกินกว่า 5 ส่วน ถึง 8 ส่วนของท้องฟ้า

ท้องฟ้ามีเมฆมาก (Very Cloudy Sky) ท้องฟ้ามีเมฆเกินกว่า 8 ส่วน ถึง 9 ส่วนของท้องฟ้า

ท้องฟ้ามีเมฆเต็มท้องฟ้า(Overcast Sky) ท้องฟ้ามีเมฆเกินกว่า 9 ส่วน ถึง 10 ส่วนของท้องฟ้า

นอกจากนี้ยังมีเครื่องวัดความสูงของฐานเมฆ เช่น บอลลูน ไฟฉายส่อง กล้องวัดระยะทาง เครื่องวัดความสูงฐานเมฆ

4.1.6 การตรวจวัดทัศนวิสัย

ในทางอุตุนิยมวิทยา ทัศนวิสัย หมายถึง ระยะไกลที่สุดที่สามารถมองเห็นได้ด้วยสายตาและต้องเห็นชัดเจนในอากาศแจ่มใส การตรวจวัดทัศนวิสัย ผู้ตรวจจะอาศัยเป้าหมายที่สำคัญในการมองเห็นในแนวระดับ (แนวราบ) โดยสังเกตุจากอาคารสิ่งก่อสร้าง สภาพภูมิประเทศตามธรรมชาติ เช่น ภูเขา ต้นไม้ บ้านเรือนหรือปล่องไฟ เป็นต้น เมื่อที่หมายนั้นๆ มัวลงหรือจางไปจากที่เคยสังเกตเห็นในอากาศที่แจ่มใสแล้ว

ถือว่าเห็นไม่ชัด ซึ่งเป้าหมายที่สังเกตุนั้นได้ทำการวัดระยะห่างด้วยกล้องวัดระยะทางไว้แล้ว ทำให้ทราบระยะห่างที่แน่นอน มีหน่วยวัดเป็น เมตร หรือ กิโลเมตร

ทัศนวิสัยการมองเห็นในแนวนอน 10 กิโลเมตร ขึ้นไป = ทัศนวิสัยดีมาก
ทัศนวิสัย 5-10 กิโลเมตร = ทัศนวิสัยไม่ดี
ทัศนวิสัย 1-5 กิโลเมตร = ทัศนวิสัยเลว เป็นอุปสรรคต่อการบิน
ทัศนวิสัย ต่ำกว่า 1 กิโลเมตร = เครื่องบินไม่สามารถทำการขึ้นลงได้ และเป็นอุปสรรคต่อการจราจรทางบกและทางน้ำ

4.1.7 การตรวจวัดความยาวนานของแสงแดด

ใช้เครื่องวัดแสงแดดแบบลูกแก้ว ซึ่งลูกแก้วทรงกลม จะรวมแสงแดดให้เป็นจุดโฟกัส จนเกิดความร้อน เผาไหม้ที่แผ่นกระดาษกราฟ ซึ่งมีคุณสมบัติไวต่อความร้อนและทนน้ำ โดยที่กระดาษกราฟมีสเกลบอกระยะเวลาเป็นชั่วโมง ดังนั้น การติดตั้งต้องติดตั้งให้แกนกลางของเครื่องชี้ไปทางทิศเหนือ เพื่อให้กระดาษกราฟที่รองรับจุดโฟกัสของแสงแดด อยู่ในแนวตะวันออก – ตะวันตก ตามเส้นทางโคจรของดวงอาทิตย์หน่วยที่วัดเป็นชั่วโมง

4.1.8 เครื่องวัดรังสีจากดวงอาทิตย์

รังสีดวงอาทิตย์ (Solar Radiation) เป็นพลังงานที่ปล่อยออกมาจากดวงอาทิตย์ รังสีดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบขอบบรรยากาศ เรียกว่า รังสีที่นอกโลก (Extraterrestrial Solar Radiation) ซึ่งประกอบด้วย ช่วงคลื่นสั้น ตั้งแต่ 290-300 นาโนเมตร ถึง 97 เปอร์เซ็นต์ ส่วนของรังสีนอกโลกที่ผ่านชั้นบรรยากาศมาถึงผิวโลกจะถูกกระจายและดูดกลืนโดยโมเลกุลของก๊าซต่างๆ อนุภาคฝุ่น และเมฆที่อยู่ในชั้นบรรยากาศ การแบ่งรังสีดวงอาทิตย์ตามคุณสมบัติและช่วงคลื่น ได้แก่

- รังสีแสงสว่าง (Visible Radiation)

แสงสว่างเป็นรังสีที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ช่วงสเปคตรัมของแสงสว่างต่ำสุดเริ่มตั้งแต่ 360 ถึง 400 นาโนเมตร และสูงสุดอยู่ระหว่าง 360-830 นาโนเมตร ทั้งนี้ 99 เปอร์เซ็นต์ของรังสีแสงสว่างจะอยู่ในช่วง 400-730 รังสีที่ช่วงคลื่นต่ำกว่า 400 นาโนเมตร เรียกว่า รังสีอัลตราไวโอเลต และยาวกว่า 800 นาโนเมตรเรียกว่า รังสีอินฟราเรด

- รังสีอัลตราไวโอเลต

มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า แบ่งออกเป็น 3 ช่วงคลื่น คือ

UV-A ช่วงคลื่น 315-400 นาโนเมตร ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตมากนัก ความเข้มที่ผิวพื้นไม่ขึ้นกับปริมาณโอโซนในบรรยากาศ

UV-B ช่วงคลื่น 280-315 นาโนเมตร มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตมาก ความเข้มที่ผิวพื้นขึ้นกับปริมาณโอโซนในบรรยากาศ ความเข้มขึ้นกับความยาวคลื่น

UV-C ช่วงคลื่น 100-280 นาโนเมตร ถูกดูดกลืนโดยชั้นบรรยากาศทั้งหมดไม่พบที่ผิวพื้นโลก

- รังสีโลก (Terrestrial radiation)

เป็นพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าคลื่นยาวที่ปลดปล่อยออกที่ผิวโลก และโดยก๊าซต่างๆ ฝุ่นละออง และเมฆในบรรยากาศ โดยบางส่วนถูกดูดกลืนภายในบรรยากาศ โดยที่อุณหภูมิ 300 เคลวิน (27 องศาเซลเซียส) พลังงาน 99.99 เปอร์เซ็นต์ของรังสีโลกมีช่วงคลื่นยาวระหว่าง 3000 นาโนเมตร และ 99 เปอร์เซ็นต์ยาวกว่า 5000 นาโนเมตรและที่อุณหภูมิต่อกว่านี้สเปคตรัมจะมีช่วงคลื่นที่ยาวกว่านี้

ปริมาณรังสีในทางอุตุนิยมวิทยา

- รังสีตรง (Direct solar radiation) รังสีที่ส่องตรงมาที่ผิวโลก
- รังสีกระจาย(Diffuse solar radiation) รังสีที่กระจัดกระจายในท้องฟ้า
- รังสีแห่งโลก (Global solar radiation) ผลรวมของรังสีตรงและกระจาย
- รังสีรวม (Total Radiation) การรวมกันของรังสีโลกและรังสีดวงอาทิตย์
- รังสีสุทธิ (Net Radiation) รังสีสุทธิของรังสีดวงอาทิตย์หรือรังสีสุทธิคลื่นยาวที่มีทิศขึ้นและลงหักล้างกัน
- ค่าคงที่สุริยะ (Solar Constant) รังสีดวงอาทิตย์ที่ขอบนอกบรรยากาศที่ระยะทางระหว่างโลกและดวงอาทิตย์เฉลี่ย

ตารางที่ 4.1.8 เครื่องมือวัดรังสีดวงอาทิตย์ในทางอุตุนิยมวิทยา

ชนิดเครื่องมือ	**พารามิเตอร์ที่วัด**	**Viewing angle (steradians)**
Absolute pyrheliometer	Direct solar radiation (เพื่อเป็นมาตรฐาน)	$5x10^{-3}$ (approx. 2.5° half angle)
pyrheliometer	Direct solar radiation	$5x10^{-3}$ to $2.5 x10^{-2}$
Spectral pyrheliometer	Direct solar radiation in broad spectral bands	$5x10^{-3}$ to $2.5 x10^{-2}$
Sun photometer	Direct solar radiation in narrow spectral bands (500$\pm$ 2.5 nm, 368 $\pm$ 2.5 nm)	$1x10^{-3}$ to $1 x10^{-2}$ (Approx. 2.3° full angle)
Pyranometer	Global Radiation, Sky radiation, Reflected solar radiation	2π
Spectral Pyranometer	Global Radiation in broadband spectral ranges	2π
Net pyranometer	Net global radiation	4π
Pyrgeometer	Upward long-wave radiation, Downward long-wave radiation	2π
Pyradiometer	Total Radiation	2π
Net Pyrradiometer	Net total radiation	4π

4.1.9 การตรวจวัดการระเหยของน้ำ

นิยมใช้เครื่องวัดการระเหยแบบถาด (Evaporation Pan) ซึ่งประกอบด้วย

- ถาดวัดน้ำระเหยรูปทรงกลม ลึก 10 นิ้ว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปากถาด 48 นิ้ว ทำด้วยสแตนเลส ตัวถาดตั้งอยู่บนฐานไม้รองรับ ซึ่งตั้งอยู่บนผิวดิน
- ตะขอวัดน้ำระเหย (Micrometer Hook Gauge)
- ที่รองรับตะขอวัดน้ำ (บ่อน้ำนิ่ง (Stilling Well))
- เทอร์โมมิเตอร์ลอยน้ำ (วัดอุณหภูมิของน้ำ)
- เครื่องวัดลมเหนือถาดน้ำระเหย (Anemometer) เพื่อใช้ประกอบการหาอัตราน้ำระเหย

รูปที่ 4.1.9 เครื่องวัดการระเหยแบบถาด (Evaporation Pan)

การตรวจวัดจะตรวจในช่วงเวลาเช้าทุกวัน ซึ่งตรงกับเวลา 0700 น. โดยทำการปรับระดับตะขอวัดน้ำ ให้ปลายแหลมของตะขอ สัมผัสกับผิวน้ำพอดี โดยที่

- ค่าที่อ่านได้วันนี้ ลบ ออกจากค่าที่อ่านได้เมื่อวานนี้ = ปริมาณน้ำระเหย (ลบ.ซม.) ใน 24 ชม.
- อ่านตัวเลขของเครื่องวัดลมเหนือถาดน้ำระเหยวันนี้ ลบ ออกจากค่าที่อ่านได้เมื่อวานนี้ = ความเร็วลมใน 24 ชม.
- ความเร็วลมเฉลี่ยที่ได้นำไปประกอบ เป็นตัวแปรการระเหยของน้ำ
- อ่านอุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุดของน้ำ จดบันทึกเพื่อใช้ประกอบ เป็นตัวแปรการระเหยของน้ำ

นอกจากนี้ ยังมีเครื่องวัดน้ำระเหยแบบ พิเช่ (Piche' Evaporimeter) มีลักษณะเป็นหลอดแก้วขนาดเล็ก มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.6 นิ้ว ยาวประมาณ 9 นิ้ว ปลายข้างหนึ่งเปิด เพื่อไว้เติมน้ำสะอาด แล้วใช้กระดาษกรองกลม ๆ แผ่นบาง ๆ มีขนาดจำกัด ปิดไว้โดยมีเหล็กสปริงหนีบกดไว้ปิดแนบกับปลายด้านที่เปิด ส่วนอีกด้านหนึ่งปิดสนิท มีตะขอไว้สำหรับแขวน เครื่องวัดน้ำแบบพิเช่ มีความไวต่อลมมาก จึงต้องติดตั้งไว้ในเรือนเทอร์โมมิเตอร์

การตรวจลักษณะลมฟ้าอากาศ (ปรากฏการณ์ธรรมชาติ)

ผู้ตรวจต้องสังเกตุปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ แล้วรายงานเป็นรหัสสากล ตามที่กำหนดไว้ ได้แก่ ฝน หิมะ ลูกเห็บ พายุทราย ฟ้าแลบ ฟ้าร้อง ฟ้าหลัวชื้น ฟ้าหลัวแห้ง ฝุ่น ควันไฟ หมอก รุ้งกินน้ำ อาทิตย์ทรงกลด พระจันทร์ทรงกลด วงแสง ลมงวงช้าง เป็นต้น

4.2 การตรวจอากาศชั้นบน

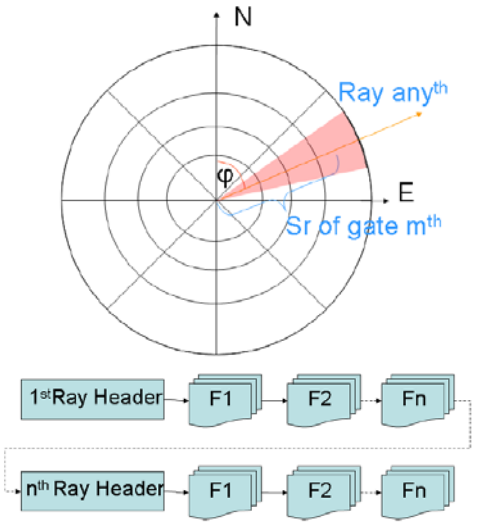
เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของลักษณะอากาศ มีความเกี่ยวพันกับการเปลี่ยนแปลงของสภาวะสารประกอบอุตุนิยมวิทยาในระดับชั้นบน ซึ่งอยู่นอกเหนือจากผิวพื้นของโลกด้วย ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องตรวจวัดสารประกอบอุตุนิยมวิทยาในบรรยากาศด้วย โดยเฉพาะในชั้นโทรโพสเฟียร์ ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ตรวจวัด เพื่อการพยากรณ์อากาศที่ตรวจวัด โดยเครื่องมือตรวจอากาศชั้นบนโดยมากจะเป็นข้อมูลหลักทางอุตุนิยมวิทยา เช่น อุณหภูมิ ความกด ลมและความชื้นอากาศในระดับต่าง ๆ การตรวจวัดข้อมูลเหล่านี้ใช้เครื่องมือ 3 ชนิด คือ เครื่องวิทยุหยั่งอากาศ (Radiosonde) เครื่องเรวิน (Rawinsonde) และเครื่องไพล๊อตบอลลูน (Pilot balloon) ซึ่งเครื่องตรวจอากาศชั้นบนด้วยไพล๊อตบอลลูนโดยใช้กล้องธีโอโดไลท์ (Theodolite) จะตรวจได้เฉพาะทิศทางและความเร็วลม แต่ความสูงจะได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะอากาศ ถ้าอากาศแจ่มใส จะสามารถตรวจได้สูงมากๆ ใช้เวลาในการตรวจอาจจะถึง 1 ชั่วโมง แต่ถ้ามีลักษณะ

อากาศไม่ดี เช่น มีฟ้าหลัวชื้นหรือแห้ง หรือถ้ามีเมฆต่ำมาก จะไม่สามารถตรวจความสูงที่สูงๆ ถ้าตรวจเวลากลางคืนจะใช้เวลาประมาณ 10 - 15 นาที ซึ่งแล้วแต่ลักษณะอากาศด้วยเหมือนกัน

สำหรับการตรวจอากาศชั้นบนจะทำการตรวจทุก 6 ชั่วโมง คือ เวลา 07.00 น. 13.00 น. 19.00 น. และ 01.00 ตามเวลาในประเทศไทย

4.3 การตรวจอากาศด้วยเรดาร์

เรดาร์ (RADAR: **RA**dio **D**etection **A**nd **R**anging) เป็นหนึ่งในอุปกรณ์การตรวจวัดระยะไกล (Remote Sensing Instruments) หลักการทำงาน คือ จะส่งพัลส์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic wave) ในช่วงคลื่นความถี่วิทยุออกไปในชั้นบรรยากาศ คลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากับความเร็วแสง (c) คือ 380,000 กม./ชม. ไปกระทบเป้า (เป้าในทางอุตุนิยมวิทยา หมายถึง กลุ่มฝนหรือหยาดน้ำฟ้า) พลังงานดังกล่าวจะแพร่กระจาย (scattered) ทุกทิศทุกทาง และพลังงานบางส่วนจะแพร่กระจายกลับ (backscattered) ไปยังจานสายอากาศของเรดาร์ จากนั้นเครื่องรับจะทำหน้าที่จับสัญญาณที่แพร่กระจายกลับมาและแปลงสัญญาณดังกล่าวให้มีความถี่ที่ต่ำลงเพื่อประมวลผลเป็นค่าแฟคเตอร์การสะท้อนกลับ (reflectivity factor, Z) โดยระยะปรากฏระหว่างเป้าถึงเครื่องรับสัญญาณ คือ R=cT/2 และระยะไกลสุดที่เรดาร์สามารถตรวจเป้าได้ขึ้นอยู่กับพลังงานและความถี่พัลส์ (PRT) คือ Ra=cPRT/2 โดยการเก็บข้อมูลของเรดาร์มีการเก็บดังรูปที่ 4.3.1



รูปที่ 4.3.1 รูปแบบการเก็บข้อมูลเรดาร์ตรวจอากาศในแต่ละองศา

เรดาร์ไม่สามารถวัดปริมาณฝนได้โดยตรงจากค่าการสะท้อนกลับที่ตรวจวัดได้ ดังนั้น การประมาณค่าปริมาณฝนจากข้อมูลจากเรดาร์ตรวจอากาศด้วยวิธีการที่ใช้ในปัจจุบันเป็นการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลความเข้มฝนในรูปแบบของคลื่นสะท้อนจากเม็ดฝนในอากาศนี้ (Radar Reflectivity) กับค่าความแรงฝน (R) โดยแปลงค่าคลื่นสะท้อนหรือค่า Z ซึ่งมีหน่วยเป็น mm^6/m^3 หรือเดซิเบล (dBZ = 10 logZ) มาเป็นปริมาณฝนหรือค่า R ในหน่วยความลึกต่อเวลา เช่น มิลลิเมตรต่อชั่วโมง โดยการกำหนดค่าการสะท้อนและความแรงฝนขึ้นอยู่กับขนาดเม็ดฝน (D) และจำนวนเม็ดฝนที่ตกลงในพื้นที่ โดยคำนวณจากสูตร

$$R = \frac{\pi}{6}\int_0^\infty v(D)n(D)D^3dD \quad \text{..... (1)}$$

$$Z = \int_0^\infty n(D)D^6dD \quad \text{..... (2)}$$

โดยที่

Z = reflectivity factor (mm^6/m^3) (หมายเหตุ : dBZ=10 logZ)

R = rain rate (mm/h)

n(D) = number of drops of diameter D per unit volume

v(D) = raindrop terminal fall velocity

เนื่องจาก v(D) = $D^{0.7}$ ดังนั้น $R=D^{3.7}$

Marshall และคณะ (ค.ศ.1947) ได้ทำการทดลองและแสดงให้เห็นว่าเมื่อไม่มีผลของแรงในแนวดิ่ง (1 วัน) ปริมาณฝนที่ตกลงในพื้นที่ (Rain-rate, R) จะสามารถประมาณได้จากค่าสัญญาณการสะท้อนกลับ (Z) ตามสมการ Z-R Relationship ดังต่อไปนี้

$$Z=aR^b$$

โดยที่ ค่า a และ b เป็นค่าคงที่ ขึ้นอยู่กับสถานที่ สภาพภูมิอากาศและฤดูกาล

เรดาร์อุตุนิยมวิทยา (Meteorological Radar) หรือ เรดาร์ตรวจอากาศ เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งใช้สำหรับตรวจวัดฝน ฝนฟ้าคะนอง หิมะ เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถตรวจและแสดงตำแหน่งศูนย์กลางของพายุหมุนเขตร้อน เมื่อศูนย์กลางของพายุเคลื่อนเข้ามาในรัศมีหวังผลของเรดาร์ตรวจอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยาได้จัดหาเครื่องเรดาร์ที่ทันสมัย เรียกว่า ดอปเปลอร์เรดาร์ไว้ใช้ในราชการของกรมอุตุนิยมวิทยา ตามความเหมาะสมของจุดประสงค์ในการใช้ 3 ชนิดด้วยกัน คือ

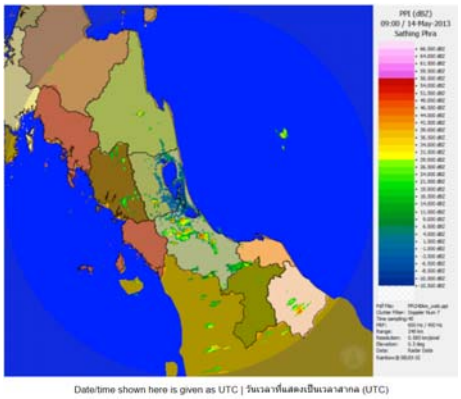
- ชนิด X-band เป็นเรดาร์ที่เหมาะสำหรับใช้ตรวจวัดฝนที่ตกเบา หรือตกเล็กน้อยถึงปานกลางในระยะใกล้ๆ รัศมีหวังผลประมาณ 100 กิโลเมตร

- ชนิด C-band เป็นเรดาร์ที่เหมาะสำหรับใช้ตรวจวัดฝนที่ตกปานกลางถึงหนัก หรือ ตรวจจับพายุหมุนที่มีกำลังไม่รุนแรง เช่นพายุดีเปรสชั่น และหาศูนย์กลางพายุพายุโซนร้อน รัศมีหวังผลประมาณ 250 กิโลเมตร

- ชนิด S-band เป็นเรดาร์ที่เหมาะสำหรับใช้ตรวจวัดฝนที่ตกหนักถึงหนักมาก หรือใช้ตรวจจับหาศูนย์กลางพายุที่มีกำลังแรง เช่น พายุไต้ฝุ่น (typhoon) รัศมีหวังผลเกินกว่า 300 กิโลเมตร

ตารางที่ 4.3 คุณสมบัติของเรดาร์ตรวจอากาศ

ชนิดของเรดาร์	ความยาวคลื่น (ซ.ม.)	ความถี่(เมกกะเฮิรซ์)
X-band	3	10,000
C-band	5	6,000
S-band	10	3,000



รูปที่ 4.3.2 ภาพจากเรดาร์ตรวจอากาศ

ภาพที่เรดาร์ตรวจและส่งภาพผลการตรวจออกไปทันที ในภาพจะมีเพียงรูปของกลุ่มฝนเท่านั้นซึ่งสามารถสังเกตุดูความแรงของกลุ่มฝนได้จากสีของกลุ่มฝนและสามารถสังเกตุการเคลื่อนตัวได้โดยดูจาก Radar Image Animation โดยสามารถดูได้ทางเวปไซด์ของกรมอุตุนิยมวิทยา (www.tmd.go.th)

กลุ่มฝนจากภาพเรดาร์จะมีรายละเอียดที่สังเกตุได้ ดังในรูปที่ 4.3.2 คือ

สีเขียวอ่อน คือ ฝนกำลังอ่อน

สีเขียวแก่ คือ ฝนกำลังปานกลาง

สีแดงที่อยู่ภายในกลุ่มฝน คือ ฝนฟ้าคะนอง

4.4 การตรวจอากาศด้วยดาวเทียม

ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Satellite) เป็นดาวเทียมที่ถ่ายภาพได้ในบริเวณกว้างทั้งภาคพื้นดิน และมหาสมุทร เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศ ลำดับการเคลื่อนตัวของพายุ วัดอุณหภูมิ ข้อมูลแหล่งน้ำและถ่ายทอดข้อมูลกับสถานีภาคพื้นดิน แบ่งได้สองประเภทคือ ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาโคจรใกล้ขั้วโลก หรือชนิดโคจรผ่านขั้วโลก และดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาค้างฟ้าหรือดาวเทียมประจำท้องถิ่น ดาวเทียมจะถ่ายภาพของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สะท้อนกลับจากผิวโลกในช่วงคลื่นที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา (Visible Spectrum) และคลื่นพลังงานความร้อนในช่วงอินฟราเรด (Infrared Spectrum) เพื่อใช้ในการตรวจวัดไอน้ำในชั้นบรรยากาศ ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาที่นำมาใช้งาน เช่น ดาวเทียมธีออส (Theos) ดาวเทียมโกส์ (GOES9) ดาวเทียมเรดาร์แซต (Radarsat-1) ดาวเทียมแลนด์แซต (Landsat) และดาวเทียมไออาร์เอส (IRS) เป็นต้น ภาพถ่ายที่ได้จะนำมาปรับแต่งให้สามารถเห็นลักษณะทิศทางการเคลื่อนที่ของพายุ และจะนำข้อมูลไปรายงานถึงสภาพอากาศและสถานการณ์น้ำ เพื่อคาดการณ์หรือเตือนภัย ซึ่งจะทำให้เกิดการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำอย่างสมดุลต่อไป

นอกจากทฤษฎีทางอุตุนิยมวิทยาแล้ว ระบบของการตรวจอากาศมีส่วนสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพยากรณ์อากาศ ให้มีประสิทธิภาพ ดังนั้น ก่อนที่จะได้มาซึ่งการพยากรณ์อากาศ จำเป็นจะต้องมีสถานีตรวจอากาศทั้งอากาศผิวพื้นและตรวจอากาศชั้นบน เพื่อทำการตรวจวัดสารประกอบทางอุตุนิยมวิทยา เช่น ความกดอากาศ อุณหภูมิ ลม เป็นต้น และจะต้องมีเรดาร์ตรวจอากาศ เพื่อตรวจจับพื้นที่และความรุนแรงของฝน นอกจากนี้จะต้องอาศัยดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา เพื่อตรวจวัดข้อมูลอุตุนิยมวิทยาโดยเฉพาะในบริเวณที่ห่างไกล และยากลำบากต่อการติดตั้งสถานีตรวจอากาศ เช่น บริเวณเทือกเขา ป่าไม้ ทะเลทราย มหาสมุทร เกาะแก่งต่าง ๆ เป็นต้น การติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดระดับน้ำตามแม่น้ำสำคัญต่าง ๆ เพื่อตรวจวัดปริมาณการไหลของน้ำ ล้วนเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการเสริมสร้างระบบการพยากรณ์อากาศให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

การพยากรณ์อากาศ

การพยากรณ์อากาศ คือ การคาดหมายสภาวะอากาศและปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งในอนาคต ส่วนมากจะเกี่ยวข้องกับสภาวะอากาศที่เกิดขึ้นใกล้ตัวเรา เช่น ฝน อุณหภูมิ เมฆ หมอก คลื่นลม รวมทั้งภัยธรรมชาติที่รุนแรงและไม่รุนแรง ได้แก่ พายุหมุนเขตร้อน พายุฝนฟ้าคะนอง การเกิดอุทกภัย และภัยแล้ง เป็นต้น การพยากรณ์สภาวะอากาศดังกล่าว แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ตามช่วงเวลาของการพยากรณ์ คือ

1. การพยากรณ์อากาศระยะสั้น (Short Range Forecast) เป็นการพยากรณ์อากาศในช่วงเวลาไม่เกิน 72 ชั่วโมง ใช้ข้อมูลผลการตรวจอากาศ และแผนที่อากาศในปัจจุบันมาวิเคราะห์ตามแนวทางทฤษฎีอุตุนิยมวิทยา เพื่อการพยากรณ์อากาศ สามารถแบ่งช่วงเวลาการพยากรณ์ได้ดังนี้

การพยากรณ์อากาศปัจจุบัน (Nowcast) ช่วงเวลาพยากรณ์ไม่เกิน 3 ชั่วโมง
การพยากรณ์อากาศสั้นมาก (Very Short Range) ช่วงเวลาพยากรณ์ไม่เกิน 12 ชั่วโมง
การพยากรณ์อากาศสั้น (Short – Range) ช่วงเวลาพยากรณ์ไม่เกิน 72 ชั่วโมง

2. การพยากรณ์อากาศระยะปานกลาง (Medium-range Forecast) คือ การพยากรณ์อากาศในระยะเวลามากกว่า 72 ชั่วโมง จนถึง 10 วัน ใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาปัจจุบันร่วมกับข้อมูลจากสถิติภูมิอากาศในการพยากรณ์

3. การพยากรณ์อากาศระยะนาน (Long Range Forecast) เป็นการพยากรณ์อากาศในช่วงเวลามากกว่า 10 วันขึ้นไป ใช้ข้อมูลสถิติทางอุตุนิยมวิทยาในการพยากรณ์

การพยากรณ์อากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา มีขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ขั้นตอนแรก เป็นการบันทึกผลการตรวจอากาศที่ได้รับทั้งหมด ทั้งจากในประเทศและจากต่างประเทศลงบนแผนที่หรือแผนภูมิทางอุตุนิยมวิทยาชนิดต่าง ๆ เช่น แผนที่อากาศผิวพื้น แผนที่อากาศชั้นบน แผนภูมิการหยั่งอากาศ ด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานทางอุตุนิยมวิทยา

ขั้นตอนที่สอง คือ การวิเคราะห์ผลการตรวจอากาศที่ได้จากขั้นตอนแรก โดยการลากเส้นแสดงค่าองค์ประกอบทางอุตุนิยมวิทยา เช่น เส้นความกดอากาศเท่า ที่ระดับน้ำทะเลเฉลี่ยเพื่อแสดงตำแหน่ง และความรุนแรงของระบบลมฟ้าอากาศเส้นทิศทางและความเร็วลมในระดับความสูงต่าง ๆ เพื่อแสดงลักษณะอากาศในระดับบน และเส้นแสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิตามความสูงเพื่อแสดงเสถียรภาพของบรรยากาศ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเกิดเมฆและฝน

ขั้นตอนที่สาม คือ การคาดหมายการเปลี่ยนแปลงและการเคลื่อนที่ของตัวระบบลมฟ้าอากาศที่วิเคราะห์ได้ในขั้นตอนที่สอง โดยใช้วิธีการพยากรณ์อากาศแบบต่าง ๆ

ขั้นตอนที่สี่ คือ การออกคำพยากรณ์ ณ ช่วงเวลาและบริเวณที่ต้องการ

ขั้นตอนสุดท้าย คือ การส่งคำพยากรณ์อากาศไปยังสื่อมวลชนเพื่อเผยแพร่ต่อไปสู่ประชาชน และส่งไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการต่อไป

แหล่งข้อมูล
http://www.tmd.go.th
http://www.metsakon.tmd.go.th/bunyay.htm
http://www.aeromet.tmd.go.th/story/show.htm
http://ozone.tmd.go.th/solar%20page.htm
นายสนอง สาระพันธุ์
สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน

เรียบเรียงโดย
นางสาวพัชรา เพชรวิโรจน์ชัย

บทที่ 5
รู้ป้องกัน ภัยธรรมชาติ (การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย)

โดยนายมนตรี ชนะชัยวิบูลย์รัตน์
ผู้อำนวยการสำนักนโยบายป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

5.1 ยุทธศาสตร์การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2P2R)

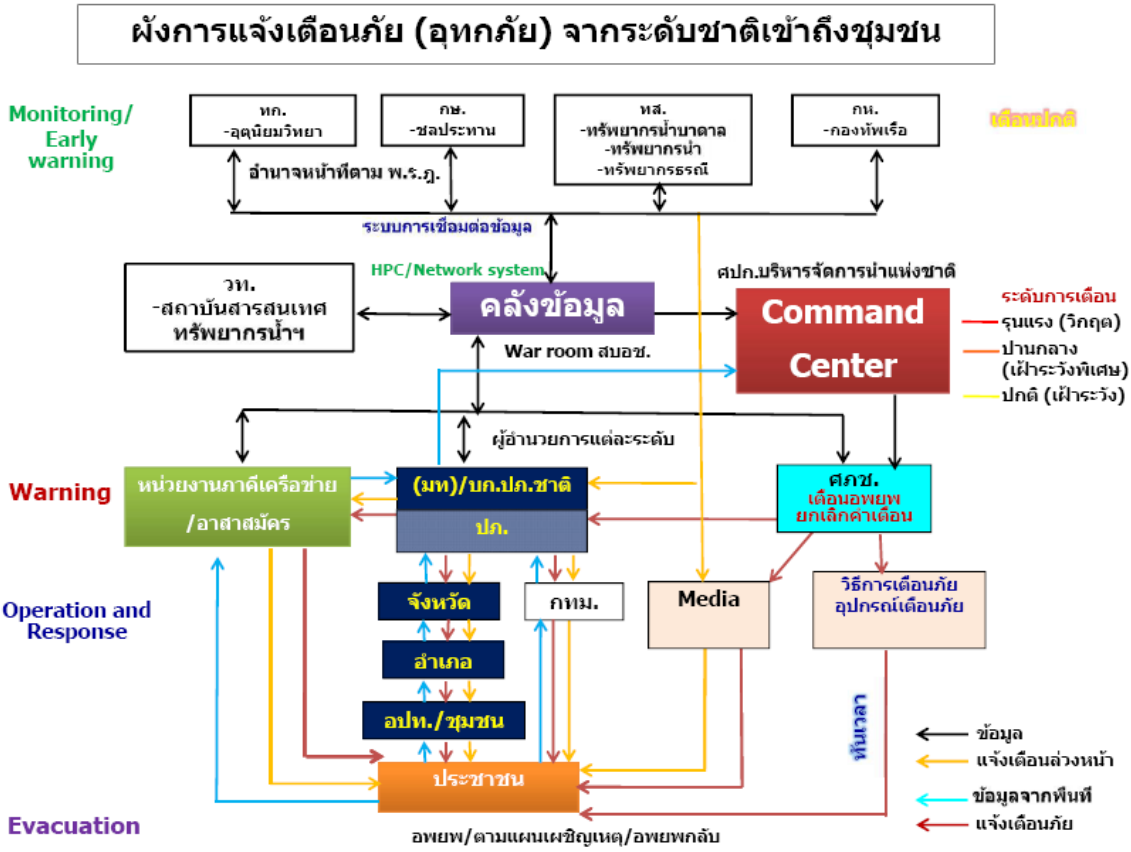
ในช่วงอุทกภัยปี 2554 ที่ผ่านมา รัฐบาลโดย ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี ได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการดำเนินงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย 4 ยุทธศาสตร์ หรือที่เรียกว่า 2P2R ประกอบด้วย

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การป้องกันและลดผลกระทบ (Prevention and Mitigation)

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การเตรียมความพร้อม (Preparedness)

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การบริหารจัดการในภาวะฉุกเฉิน (Response and Relief)

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การจัดการหลังเกิดภัย (Rehabilitation and Reconstruction)



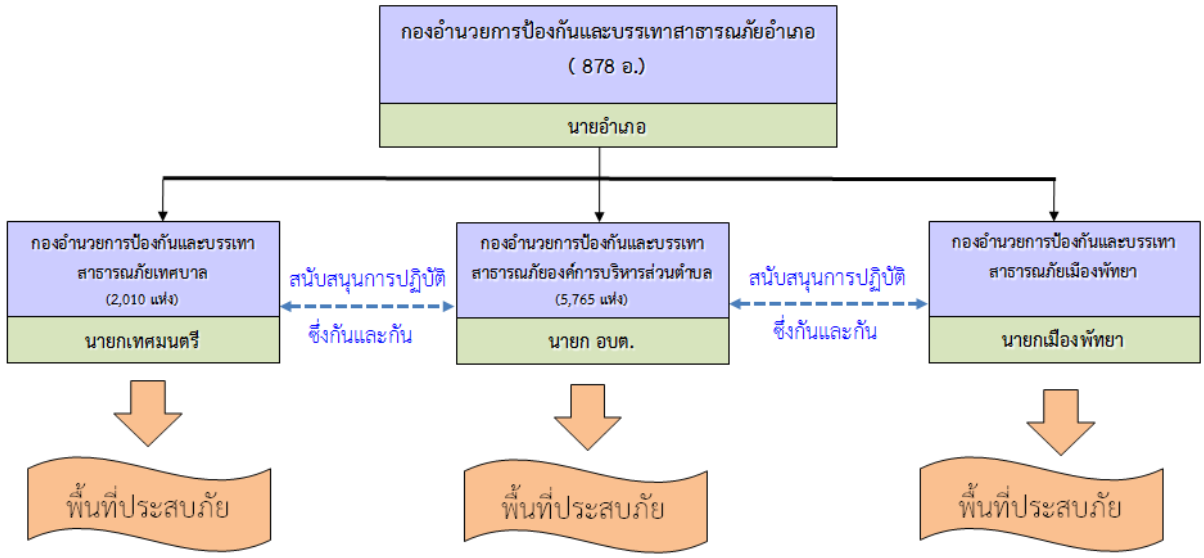
รูปที่ 5.1.1 แสดงการแจ้งเตือนภัย (อุทกภัย) จากระดับชาติเข้าถึงชุมชน

รูปที่ 5.1.2 แสดงกระบวนการแจ้งเตือนภัย

รูปที่ 5.1.3 แสดงกระบวนการพัฒนากลไกการเตือนภัยไปสู่ชุมชน

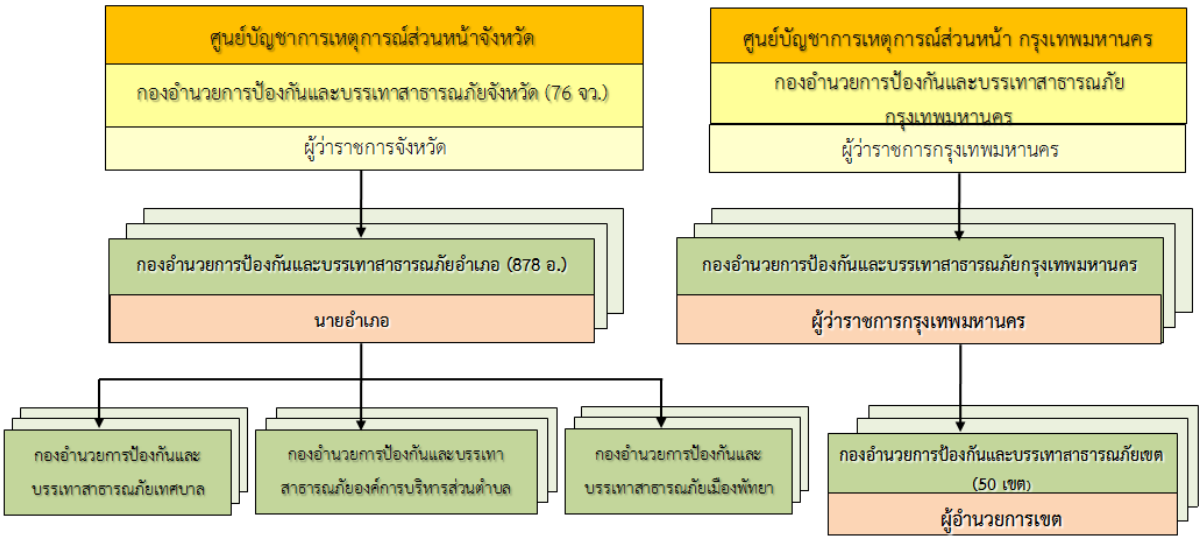
5.2 การบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย แบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ

5.2.1 การบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย กรณีเกิดอุทกภัยความรุนแรง ระดับ 1 (สาธารณภัยขนาดเล็ก) กรณีเกิดอุทกภัยขนาดเล็ก : องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (เทศบาล /องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.)/ เมืองพัทยา) สามารถควบคุมสถานการณ์ ระงับภัยได้โดยลำพังตามขีดความสามารถไม่ต้องการกำลังสนับสนุนจากภายนอก ผู้อำนวยการท้องถิ่น/ผู้อำนวยการอำเภอเป็นผู้ควบคุมสถานการณ์/บัญชาการเหตุการณ์



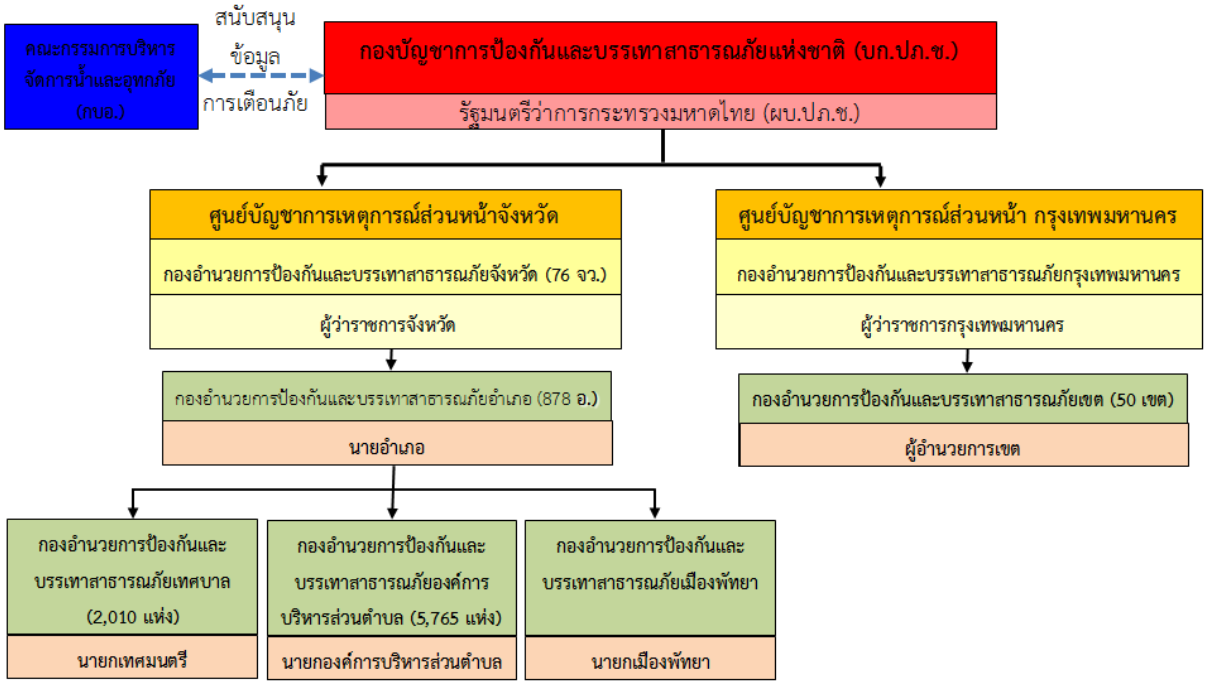
รูปที่ 5.2.1 แสดงการบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย กรณีเกิดอุทกภัยความรุนแรง ระดับ 1

5.2.2 การบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย กรณีเกิดอุทกภัยความรุนแรง ระดับ 2 (สาธารณภัยขนาดกลาง) กรณีเกิดอุทกภัยขนาดกลาง : เกินขีดความสามารถขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (เทศบาล/องค์การบริหารส่วนตำบล/เมืองพัทยา) อำเภอ (นายอำเภอ) และเขตในกรุงเทพฯ ไม่สามารถควบคุมสถานการณ์และบริหารจัดการระงับภัยได้โดยลำพัง ผู้อำนวยการจังหวัด (ผู้ว่าราชการจังหวัด) / ผู้อำนวยการกรุงเทพฯ (ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร) กรณีในพื้นที่ กรุงเทพฯ เข้าควบคุมสถานการณ์/บัญชาการเหตุการณ์



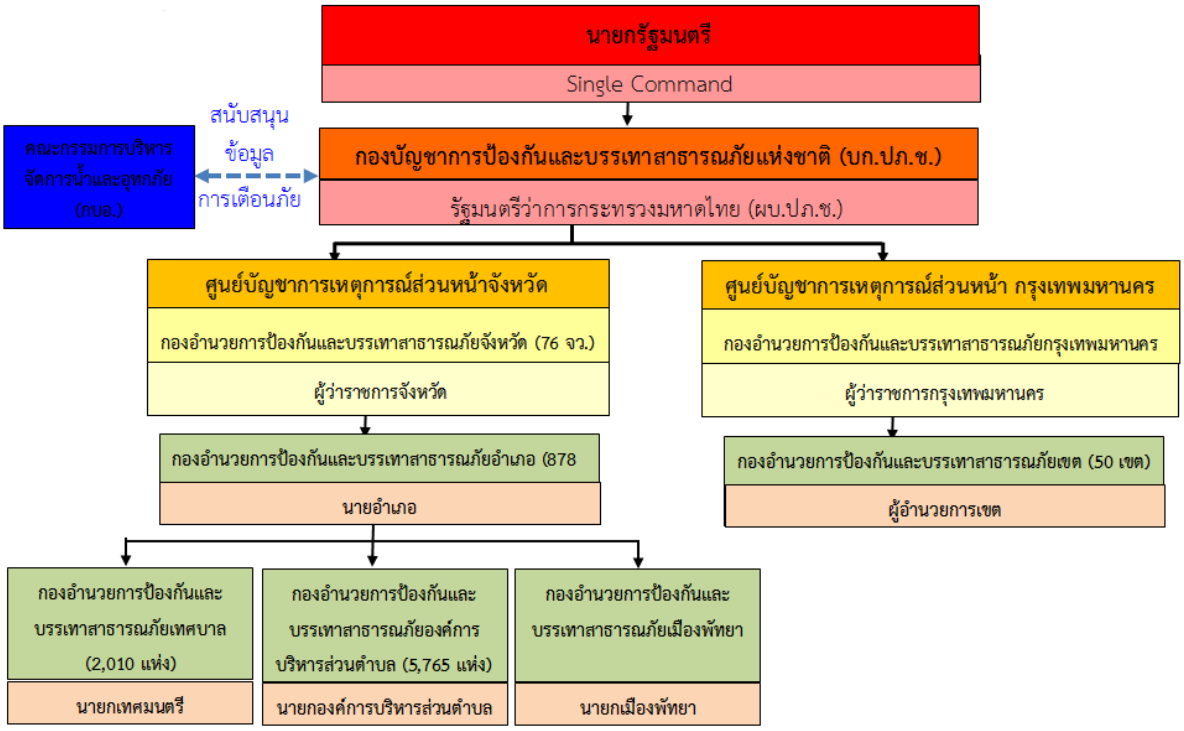
รูปที่ 5.2.2 แสดงการบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย กรณีเกิดอุทกภัยความรุนแรง ระดับ 2

5.2.3 การบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย กรณีเกิดอุทกภัยความรุนแรง ระดับ 3 (สาธารณภัยขนาดใหญ่) กรณีเกิดอุทกภัยขนาดใหญ่ : เกิดผลกระทบรุนแรงกว้างขวาง มีพื้นที่เสียหาย เป็นบริเวณกว้าง เกินขีดความสามารถของจังหวัด ผู้อำนวยการจังหวัด (ผู้ว่าราชการจังหวัด) ไม่สามารถควบคุมสถานการณ์ได้ ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ/อุปกรณ์พิเศษ/กำลังสนับสนุนระดมสรรพกำลังทุกภาคส่วน เพื่อตอบโต้เหตุฉุกเฉิน/บรรเทาภัย ผู้อำนวยการกลาง (อธิบดีกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย) หรือผู้บัญชาการ ปภ.แห่งชาติ (รมว.มท.) เป็นผู้ควบคุมสถานการณ์/บัญชาการเหตุการณ์



รูปที่ 5.2.3 แสดงการบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย กรณีเกิดอุทกภัยความรุนแรง ระดับ 3

5.2.4 การบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย กรณีเกิดอุทกภัยความรุนแรง ระดับ 4 (สาธารณภัยขนาดร้ายแรงอย่างยิ่ง) กรณีเกิดอุทกภัยขนาดขนาดใหญ่มาก : เกิดผลกระทบร้ายแรงอย่างยิ่ง ระดับวิกฤติการณ์ มีผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สิน ความเป็นอยู่และขวัญกำลังใจของประชาชนจำนวนมากอย่างร้ายแรง ผู้อำนวยการกลาง (อธิบดีกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย) หรือผู้บัญชาการ ปภ.แห่งชาติ (รมว.มท.) ไม่สามารถควบคุมสถานการณ์/แก้ไขปัญหา/ระงับภัยได้ นายกรัฐมนตรีหรือรองนายกรัฐมนตรีที่ได้รับมอบหมายใช้อำนาจตาม ม.31 แห่ง พ.ร.บ.ปภ. 2550 ควบคุมสถานการณ์/บัญชาการเหตุการณ์ทุกพื้นที่ทั่วราชอาณาจักร



รูปที่ 5.2.4 แสดงการบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย กรณีเกิดอุทกภัยความรุนแรง ระดับ 4

บทที่ 6
รู้ป้องกัน ภัยธรรมชาติ (การเตือนภัย)

โดยนาวาเอกสอง เอกมหาชัย
ผู้อำนวยการกลุ่มงานเตือนภัยและเผยแพร่
ศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ

6.1 การเตือนอุทกภัย และวาตภัยของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ

การเตือนภัยของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ สำหรับอุทกภัย วาตภัย ได้แบ่งระดับการเตือนภัยออกเป็นระดับต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 6.1.1 และ ตารางที่ 6.1.2 ตามลำดับ ดังนี้

ตารางที่ 6.1.1 ระดับความสำคัญของการเตือนภัยของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ สำหรับอุทกภัย

พิบัติภัย	ระดับภัย	ความหมาย	วัตถุประสงค์
อุทกภัย	แจ้งข่าว*	จะแจ้งให้กับประชาชนในพื้นที่ซึ่งจะไม่ได้รับผลกระทบจากอุทกภัย (น้ำท่วมฉับพลันน้ำป่าไหลหลาก น้ำท่วมขังน้ำล้นตลิ่งและน้ำหลากจากเขื่อน) แต่อย่างใด	เพื่อแจ้งให้ประชาชนทราบ ไม่ให้เกิดการตื่นตระหนก เพราะจะไม่ได้รับผลกระทบจากอุทกภัยแน่นอน
	ระวังภัย	จะแจ้งให้กับประชาชนในพื้นที่ซึ่ง **"อาจ"** ได้รับผลกระทบจากอุทกภัย ทั้งนี้ เนื่องจากปริมาณน้ำที่เพิ่มเข้าพื้นที่เกินกว่าเกณฑ์อุทกภัยที่กำหนด	เพื่อให้ประชาชนใน**พื้นที่เสี่ยงภัย**ได้เตรียมตัวเผชิญเหตุ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากปริมาณน้ำที่จะทำให้เกิดอุทกภัย ได้เตรียมขนย้ายสิ่งของขึ้นที่สูง อย่างไรก็ดีอุทกภัยอาจไม่เกิดขึ้นก็ได้
	เตือนภัย	จะแจ้งให้กับประชาชนในพื้นที่ซึ่ง **"จะ"** ได้รับผลกระทบจากอุทกภัยแน่นอนในเวลาไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง เนื่องจากปริมาณน้ำที่จะเข้าสู่พื้นที่เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดที่พื้นที่จะรับได้	เพื่อให้ประชาชนใน**พื้นที่อันตราย** ซึ่งได้เตรียมพร้อมอยู่แล้วได้ดำเนินการอพยพหนีน้ำไปยังพื้นที่ปลอดภัย และเพื่อให้เจ้าหน้าที่ของรัฐที่มีหน้าที่บรรเทาสาธารณภัยได้ประกาศเป็นพื้นที่ประสบภัยเริ่มเข้าดำ เนินการอพยพประชาชนไปยังพื้นที่ปลอดภัย เข้าบรรเทาสาธารณภัย รวมถึงให้การช่วยเหลือเยียวยาผู้ประสบภัยต่อไป

ตารางที่ 6.1.2 ระดับความสำคัญของการเตือนภัยของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ สำหรับวาตภัย

พิบัติภัย	ระดับภัย	ความหมาย	วัตถุประสงค์
วาตภัย (พายุลมแรง)	**แจ้งข่าว***	จะแจ้งให้กับประชาชนในพื้นที่ ซึ่งจะไม่ได้รับผลกระทบจากพายุลมแรงแต่อย่างใด	เพื่อแจ้งให้ประชาชนทราบ และไม่ให้เกิดความตื่นตระหนก
	ระวังภัย	จะแจ้งให้กับประชาชนในพื้นที่ซึ่ง **"อาจ"** ได้รับผลกระทบจากพายุลมแรง ทั้งนี้ จะเป็นพื้นที่ซึ่งมีโอกาสที่พายุจะเดินทางผ่าน	เพื่อให้ประชาชนใน**พื้นที่เสี่ยงภัย** ดังกล่าวได้เตรียมตัวเผชิญเหตุซึ่งอาจเกิดขึ้นจากลมแรง ได้เตรียมตัดกิ่งไม้ เก็บของ เตรียมรวมญาติ หากพายุพัดผ่าน ซึ่งอาจไม่เกิดขึ้นก็ได้
	เตือนภัย	จะแจ้งให้กับประชาชนในพื้นที่ซึ่ง **"จะ"** ได้รับผลกระทบจากพายุลมแรงแน่นอนในเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง เนื่องจากอยู่บนเส้นทางที่พายุใหญ่พัดผ่าน	เพื่อให้ประชาชนใน**พื้นที่อันตราย** ซึ่งได้เตรียมพร้อมไว้แล้วได้ดำเนินการเอาชีวิตรอด เพราะพายุลมแรงจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างแน่นอน และเพื่อให้เจ้าหน้าที่ของรัฐที่มีหน้าที่บรรเทา สาธารณภัยได้ประกาศเป็นพื้นที่ประสบภัย และเข้าดำเนินการอพยพประชาชนไปยังพื้นที่ปลอดภัย เข้าบรรเทาสาธารณภัยช่วยชีวิตประสบภัย รวมถึงการช่วยเหลือเยียวยาผู้ประสบภัยต่อไป

6.2 การเตือนแผ่นดินไหวของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ

ตารางแสดงความเสียหายโดยพิจารณาเทียบกับขนาดแผ่นดินไหวและระยะทางจากศูนย์กลางแผ่นดินไหว แสดงในตารางที่ 6.2.1 โดยได้แสดงโอกาสการเกิดสึนามิเทียบกับขนาดแผ่นดินไหวและความลึกจากผิวโลกแสดงในตารางมี่ 6.2.2

ตารางที่ 6.2.1 แสดงความเสียหายเมื่อพิจารณาเทียบกับขนาดแผ่นดินไหวและระยะทางจากศูนย์กลางแผ่นดินไหว

ระยะทาง (กม.) / ขนาด (ริกเตอร์)	0-24	25-48	49-112	113-200	201-400	401-720
3.0-3.9	ไม่เกิดความเสียหาย แจ้งข่าว	ไม่เกิดความเสียหาย แจ้งข่าว	ไม่เกิดความเสียหาย แจ้งข่าว	--------	--------	----------
4.0-4.9	อาจเกิดความเสียหายเล็กน้อย เฝ้าระวัง	ไม่เกิดความเสียหาย แจ้งข่าว	ไม่เกิดความเสียหาย แจ้งข่าว	ไม่เกิดความเสียหาย แจ้งข่าว	ไม่เกิดความเสียหาย แจ้งข่าว	----------
5.0-5.9	เสียหายเล็กน้อย เตือนภัย	อาจเกิดความเสียหาย เฝ้าระวัง	อาจเกิดความเสียหาเล็กน้อย เฝ้าระวัง	ไม่เกิดความเสียหาย แจ้งข่าว	ไม่เกิดความเสียหาย แจ้งข่าว	ไม่เกิดความเสียหาย แจ้งข่าว
6.0-6.9	เสียหายปานกลาง เตือนภัย	เสียหายเล็กน้อย เตือนภัย	อาจเกิดความเสียหาย เฝ้าระวัง	อาจเกิดความเสียหายเล็กน้อย เฝ้าระวัง	ไม่เกิดความเสียหาย แจ้งข่าว	ไม่เกิดความเสียหาย แจ้งข่าว
7.0-7.9	เสียหายมาก เตือนภัย	เสียหายมาก เตือนภัย	เสียหายปานกลาง เตือนภัย	เสียหายเล็กน้อย เตือนภัย	อาจเกิดความเสียหาย เฝ้าระวัง	อาจเกิดความเสียหายเล็กน้อย เฝ้าระวัง
มากกว่า 8.0	เสียหายรุนแรงมาก เตือนภัย	เสียหายมาก เตือนภัย	เสียหายมาก เตือนภัย	เสียหายปานกลาง เตือนภัย	เสียหายเล็กน้อย เตือนภัย	อาจเกิดความเสียหาย เฝ้าระวัง

ตารางที่ 6.2.2 แสดงโอกาสเกิดสึนามิเทียบกับขนาดแผ่นดินไหวและความลึกจากผิวโลก

พื้นที่เฝ้าระวังที่ 1 (ละติจูดที่ 3 - 23 องศาเหนือ / ลองจิจูดที่ 88 - 103 องศาตะวันออก)

ความลึก (กม.) / ขนาด (ริกเตอร์)	ระดับความลึกจากผิวโลก (Hypocenter)	
	น้อยกว่า 100 กม.	มากกว่า 100 กม.
5.0 – 6.5	คาดว่าไม่เกิดสึนามิ เกณฑ์รายงานข่าว	คาดว่าไม่เกิดสึนามิ เกณฑ์รายงานข่าว
6.6 – 7.7	มีโอกาสเกิดสึนามิ เกณฑ์แจ้งเตรียมพร้อมเฝ้าระวัง	มีโอกาสเกิดสึนามิ เกณฑ์แจ้งเตรียมพร้อมเฝ้าระวัง
7.8 ขึ้นไป	มีโอกาสสูงมากเกิดสึนามิ เกณฑ์แจ้งเตือนภัย	มีโอกาสสูงเกิดสึนามิ เกณฑ์แจ้งเตรียมพร้อมเฝ้าระวัง

พื้นที่เฝ้าระวังที่ 2 (ละติจูดที่ 7.5 องศาใต้ - 25 องศาเหนือ / ลองจิจูดที่ 75 - 125 องศาตะวันออก)

ความลึก (กม.) / ขนาด (ริกเตอร์)	ระดับความลึกจากผิวโลก (Hypocenter)	
	น้อยกว่า 100 กม.	มากกว่า 100 กม.
5.7 – 7.0	คาดว่ามีโอกาสน้อยเกิดสึนามิ เกณฑ์รายงานข่าว	คาดว่าไม่เกิดสึนามิ เกณฑ์รายงานข่าว
7.1 ขึ้นไป	มีโอกาสเกิดสึนามิ เกณฑ์แจ้งเตรียมพร้อมเฝ้าระวัง	มีโอกาสเกิดสึนามิ เกณฑ์แจ้งเตรียมพร้อมเฝ้าระวัง

พื้นที่เฝ้าระวังที่ 3 (นอกเหนือจากพื้นที่เฝ้าระวังที่ 1 และ 2)

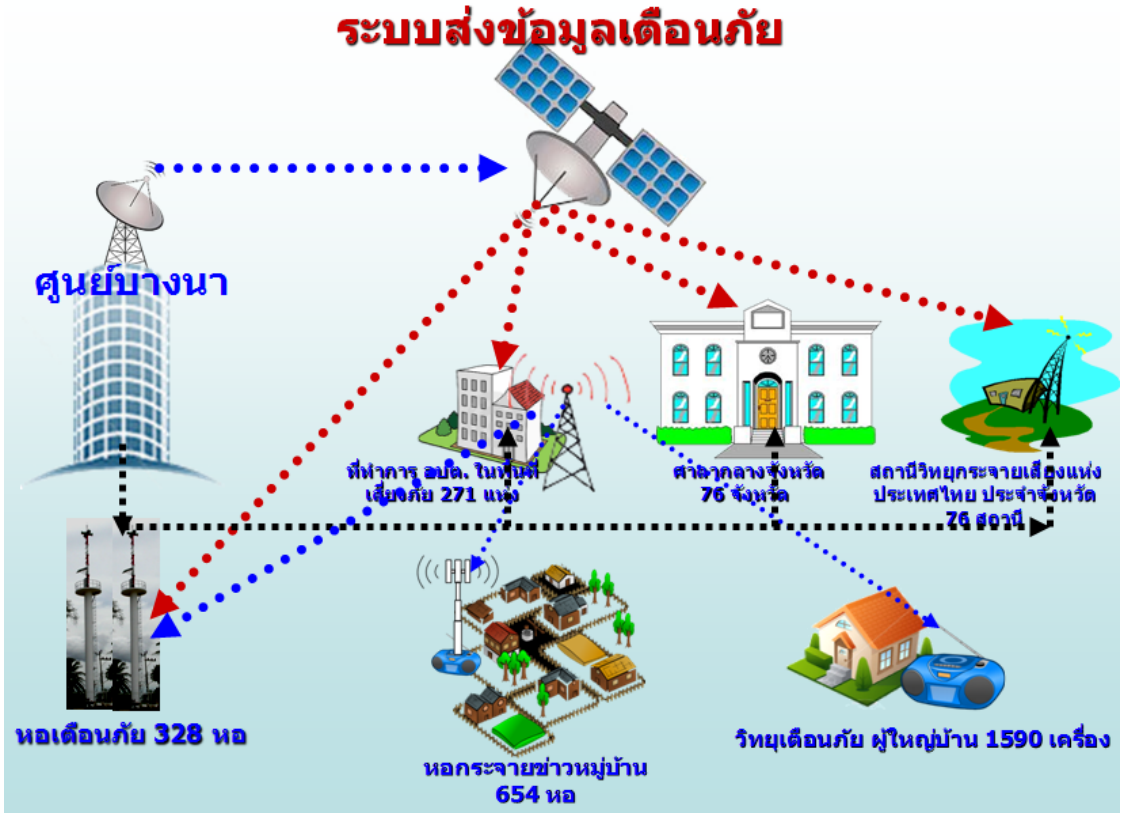
ความลึก (กม.) / ขนาด (ริกเตอร์)	ระดับความลึกจากผิวโลก (Hypocenter)	
	น้อยกว่า 100 กม.	มากกว่า 100 กม.
ตั้งแต่ 7.0	คาดว่าไม่มีผลกระทบต่อประเทศไทย เกณฑ์รายงานข่าว	คาดว่าไม่มีผลกระทบต่อประเทศไทย เกณฑ์รายงานข่าว

สามารถปรับเกณฑ์รายงานข่าวและแจ้งเตือนพร้อมเฝ้าระวังเป็นเกณฑ์เตือนภัยหากตรวจพบสึนามิ

6.3 ช่องทางการสื่อสารของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ

การเตือนภัยพิบัติต่างๆ ของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ มีช่องทางการสื่อสารและมีระบบส่งข้อมูลเตือนภัย ดังนี้

- ส่ง SMS (≥ 20 ล้านเครื่องมือถือ)
- ส่งโทรสารอัตโนมัติ (16 เครื่องพร้อมกัน)
- สายตรง 8 สาย
- ส่งทางอีเมล์
- ส่งรายการทางโทรทัศน์
  - โทรทัศน์รวมการเฉพาะกิจ
  - ป้ายประชาสัมพันธ์
- หอเตือนภัยใหญ่ (328 หอทั่วประเทศ)
- กล่องเตือนภัย (166 กล่อง) ติดตั้งทุกศาลากลางจังหวัดและที่สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทยประจำจังหวัด
- สถานีวิทยุถ่ายทอดสัญญาณที่ทำการ อบต.ในพื้นที่เสี่ยง (271 สถานี)
- วิทยุรับสัญญาณชนิดพิเศษ (654 หอกระจายข่าวหมู่บ้าน และ 1,590 เครื่องที่ผู้ใหญ่บ้านลูกข่าย)
- ศูนย์รับข่าว 192 (70 terminals)
- เครือข่ายราชการ GIN (Government Information Network)
- Smart Phone server 600,000 licenses (IOS & Android)
- Web EOC



รูปที่ 6.3 ระบบส่งข้อมูลเตือนภัยของศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ