

โครงการวิจัยที่ 2

การคาดการณ์ปริมาณฝนมากเกินไปเพื่อเตือนภัยจากแผ่นดินถล่ม
บริเวณตำบลป่าตอง จังหวัดภูเก็ต และตำบลแม่พูน จังหวัดอุดรดิตถ์

Heavy Rainfall Prediction for Warning Landslide Disaster
at Pa-Tong, Phu ket Province and Mea-Phoon, Uttaradit Province

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	161
สัญลักษณ์และคำย่อ	163
บทที่ 1 บทนำ	165
1.1 หลักการและเหตุผล	165
1.2 วัตถุประสงค์	166
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	166
1.4 กรอบแนวคิด	166
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	167
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	169
2.1 ทฤษฎี/หลักการที่เกี่ยวข้อง	169
2.1.1 กระบวนการเกิดเมฆและฝน	169
2.1.2 การแบ่งฤดูกาลตามการไหลเวียนของอากาศชั้นบนและชั้นล่าง	175
2.1.3 สภาวะอากาศระดับภูมิภาคที่มีผลต่อการเกิดฝน	178
2.1.4 การคาดหมายสภาพอากาศ	180
2.1.5 ภาพถ่ายดาวเทียม	180
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	184
2.2.1 โปรแกรมประเมินน้ำฝน (Rain SAT program)	184
บทที่ 3 วิธีการศึกษา	185
3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย	185
3.2 ระยะเวลาทำการวิจัยและแผนการดำเนินการวิจัย	191
บทที่ 4 ผลการศึกษา	192
4.1 การติดตั้งสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนบริเวณพื้นที่ศึกษา	192
4.2 การวิเคราะห์ภูมิอากาศ	196
4.3 การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ	202
4.4 สภาวะอากาศระดับภูมิภาคบริเวณพื้นที่ศึกษา (ภาคเหนือตอนล่างและภาคใต้)	204

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.5 อิทธิพลของสภาวะอากาศที่ทำให้เกิดฝน	208
4.6 การพัฒนาระบบรับ-ส่งข้อมูลแบบโทรมาตร	217
4.7 แบบจำลองเพื่อคาดการณ์การเคลื่อนตัวของเมฆ	221
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	225
5.1 บทสรุป	225
5.2 ข้อเสนอแนะ	227
บรรณานุกรม	228

สารบัญญัตินำ

ตารางที่	หน้า
2-1 ชนิดของเมฆ จำแนกตามลักษณะการเกิดและความสูง	170
2-2 เปรียบเทียบการตรวจจับความยาวคลื่นในแต่ละชนิดภาพดาวเทียมระหว่างดาวเทียม MTSAT ของประเทศญี่ปุ่น และ FY-2C ประเทศจีน	183
3-1 แผนการดำเนินการวิจัย	191
4-1 จำนวนวันและร้อยละของวันในฤดูกลาง ที่มีปริมาณฝนรายวันในแต่ละช่วงเวลา จังหวัดอุดรธานี (ระยะเวลา 27 ปี)	199
4-2 จำนวนวันและร้อยละของวันในฤดูกลาง ที่มีปริมาณฝนรายวันในแต่ละช่วงเวลา จังหวัดภูเก็ต (ระยะเวลา 28 ปี)	201
4-3 สภาวะอากาศระดับภูมิภาคบริเวณพื้นที่ภาคใต้ ปี พ.ศ. 2551 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553	205
4-4 สภาวะอากาศระดับภูมิภาคบริเวณพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ปี พ.ศ. 2551 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553	207
4-5 ค่าถ่วงน้ำหนักอิทธิพลของสภาวะอากาศระดับภูมิภาค บริเวณพื้นที่ศึกษา	209
4-6 ปริมาณฝนรายวัน และชนิดสภาวะอากาศในช่วงเวลาที่มีฝนตกหนัก บริเวณพื้นที่จังหวัดภูเก็ต	215
4-7 ผลการทดสอบระบบส่งข้อมูลผ่านทางระบบโทรมาตร และส่งข้อความ SMS ไปยังโทรศัพท์มือถือ	220

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1-1 กรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย	167
2-1 ชนิดและการจำแนกเมฆตามความสูง	171
2-2 กระบวนการชนและรวมตัวกัน (collision-coalescence process) และ กระบวนการเพิ่มขนาดของผลึกน้ำแข็ง (ice crystal growth process)	173
2-3 ปัจจัยเสริมในการเกิดเมฆและฝน	175
2-4 สภาพภูมิอากาศ มวลอากาศและร่องมรสุมบริเวณประเทศไทย	176
2-5 ลักษณะการหมุนเวียนของกระแสอากาศชั้นบน (ลูกครีส์ขาว) และชั้นล่าง (ลูกครีส์ดำ) ในแต่ละฤดูกาลของประเทศไทย	177
2-6 ลักษณะของสภาวะอากาศในแต่ละฤดูกาลของประเทศไทย	178
2-7 ภาพถ่ายของดาวเทียม MTSAT ในช่วงคลื่น infrared	181
2-8 ภาพถ่ายของดาวเทียม MTSAT ในช่วงคลื่น Visible	182
2-9 ภาพถ่ายดาวเทียมปริมาณไอน้ำ	183
3-1 จุดติดตั้งสถานีวัดปริมาณน้ำฝน ในพื้นที่ศึกษาอำเภอกระทุ้ง จังหวัดภูเก็ต	186
3-2 จุดติดตั้งสถานีวัดปริมาณน้ำฝนเพิ่มเติม	187
3-3 ตัวอย่างแผนที่ความกดอากาศ	188
3-4 แผนที่ลมชั้นบนที่ความสูง 925 hPa และ 850 hPa	188
3-5 ตัวอย่างภาพเรดาร์ตรวจอากาศของสถานีต่างๆ ที่ครอบคลุมบริเวณพื้นที่ศึกษา	189
3-6 ตัวอย่างภาพดาวเทียม FY-2E จากประเทศจีน ในช่วงคลื่นต่างๆ	190
3-7 ตัวอย่างแผนผังการเชื่อมโยงข้อมูลจากจุดตรวจวัดข้อมูลมายังเครื่องแม่ข่าย และการส่งข้อมูลไปยังหน่วยงาน/บุคคลที่รับผิดชอบ	191
4-1 จุดติดตั้งสถานีน้ำฝนบริเวณพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแม่พูล จังหวัดอุตรดิตถ์ในโครงการวิจัยฯ	193
4-2 สถานีตรวจวัดปริมาณฝนเขาน้ำตก	194
4-3 จุดติดตั้งสถานีน้ำฝนบริเวณพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำป่าตอง จังหวัดภูเก็ต	195
4-4 สถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนเขากระทุ้ง พื้นที่ลุ่มน้ำป่าตอง จังหวัดภูเก็ต	196
4-5 ภูมิอากาศเฉลี่ยรายคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2522-2551) ของจังหวัดภูเก็ต	197
4-6 ภูมิอากาศเฉลี่ยรายคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2522-2551) ของจังหวัดอุตรดิตถ์	197
4-7 ร้อยละของวัน (ในแต่ละฤดูกาล) ที่มีการกระจายปริมาณฝนบริเวณจังหวัดอุตรดิตถ์ ในช่วงปี พ.ศ. 2524-2551 (ยกเว้น พ.ศ. 2531)	200

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4-8 ร้อยละของวัน (ในแต่ละฤดูกาล) ที่มีการกระจายปริมาณฝนบริเวณจังหวัดภูเก็ต ในช่วงปี พ.ศ. 2524-2552 (ยกเว้น พ.ศ. 2531 ข้อมูลไม่ครบ)	202
4-9 การเปรียบเทียบปริมาณฝนเฉลี่ยรายฤดูกาล ของสถานีอุดรดิตต์ ในช่วงปี พ.ศ. 2523-2540 และปี พ.ศ. 2541-2551	203
4-10 การเปรียบเทียบปริมาณฝนเฉลี่ยรายฤดูกาล ของสถานีภูเก็ต ในช่วงปี พ.ศ. 2523-2540 และปี พ.ศ. 2541-2552	203
4-11 สภาวะอากาศระดับภูมิภาคบริเวณพื้นที่ภาคใต้ ปี พ.ศ. 2551 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553	206
4-12 สภาวะอากาศระดับภูมิภาคบริเวณพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ในปี พ.ศ. 2551 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553	208
4-13 แผนที่อากาศ และภาพถ่ายดาวเทียมมอดุณิยมหาวิทยาลัยในช่วงวันที่ 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2549	210
4-14 แผนที่อากาศ และภาพถ่ายดาวเทียมมอดุณิยมหาวิทยาลัยในช่วงวันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2547	210
4-15 แผนที่อากาศ และภาพถ่ายดาวเทียมมอดุณิยมหาวิทยาลัยในช่วงวันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ. 2552	211
4-16 แผนที่อากาศ และภาพถ่ายดาวเทียมมอดุณิยมหาวิทยาลัยในช่วงวันที่ 5 พฤษภาคม 2547	211
4-17 แผนที่อากาศ และภาพถ่ายดาวเทียมมอดุณิยมหาวิทยาลัยในช่วงวันที่ 2 ตุลาคม 2546	212
4-18 แผนที่อากาศ และภาพถ่ายดาวเทียมมอดุณิยมหาวิทยาลัยในช่วงวันที่ 11 กรกฎาคม 2551	212
4-19 แผนที่อากาศ และภาพถ่ายดาวเทียมมอดุณิยมหาวิทยาลัยในช่วงวันที่ 10 พฤษภาคม 2551	213
4-20 แผนที่อากาศ และภาพถ่ายดาวเทียมมอดุณิยมหาวิทยาลัยในช่วงวันที่ 24 กันยายน 2544 และวันที่ 17 กันยายน 2548	213
4-21 ลักษณะการกระจายปริมาณฝน และความชื้นฝนตามวันที่มีฝนตกหนัก ในบริเวณพื้นที่จังหวัดภูเก็ต	216
4-22 ตัวรับ-ส่งข้อมูล ผ่านระบบโทรมาตร	217
4-23 ระบบโทรมาตร ที่เชื่อมต่อกับเครื่องมือ และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)	217
4-24 ตัวอย่างฐานข้อมูลบนเว็บไซต์ เพื่อทดสอบการรายงานผลผ่านระบบโทรมาตรจากสถานีต่างๆ	218
4-25 ตัวอย่างการรายงานผลจริง ผ่านระบบโทรมาตร จากสถานีอุดรดิตต์	219
4-26 ตัวอย่างโปรแกรมสำเร็จรูป Blue Bird Messaging ที่ใช้ในการส่งข้อความ เพื่อเตือนภัย	221
4-27 แนวคิดในการสร้างแบบจำลองการเคลื่อนตัวของเมฆจากภาพถ่ายดาวเทียม	222
4-28 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการสลายตัวของกลุ่มเมฆในช่วงเวลาเดียวกัน	223

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4-29 ตัวอย่างการกรองค่าอุณหภูมิยอดเมฆในช่องสัญญาณที่ 1 (IR1) มีค่าอุณหภูมิน้อยกว่า 220 องศาเซลวิน (-53 องศาเซลเซียส)	223
4-30 เปรียบเทียบกลุ่มเมฆที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียมจริง กับผลการคาดการณ์การเคลื่อนตัวของกลุ่มเมฆ จากแบบจำลอง	224

โครงการ การคาดการณ์ปริมาณฝนมากเกินไปเพื่อเตือนภัยจากแผ่นดินถล่มบริเวณ ตำบลป่าตอง จังหวัดภูเก็ต และตำบลแม่พูน จังหวัดอุตรดิตถ์

(Heavy Rainfall Prediction for Warning Landslide Disaster at Pa-Tong, Phuket
Province and Mea-Phoon, Uttaradit Province)

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปี 2552

จำนวนเงิน 1,000,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี

ตั้งแต่ 30 กันยายน 2552 ถึง 30 กันยายน 2553

คณะผู้วิจัย

1. นายพงศกร จิวาภรณ์คุปต์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน
โทรศัพท์ : 0-2562-5555 ต่อ 1403
อีเมล : fscipsw@ku.ac.th
2. รศ.ดร.วีระศักดิ์ อุดมโชค ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
โทรศัพท์ : 0-2562-5555 ต่อ 1418
อีเมล : fscivsu@ku.ac.th
3. นางพูนศิริ ชูชีพ สถาบันวิจัยและพัฒนาาระบบนิเวศเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
โทรศัพท์ : 0-2579-6959 โทรสาร : 579-6515
อีเมล : P_Pool@thaimail.com
4. นางสาวกรองจิต เกษจินดา ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
โทรศัพท์ : 0-2562-5555 ต่อ 1418

หน่วยงานหลัก

หน่วยปฏิบัติการเทคโนโลยีธรณีสิ่งแวดล้อมและพิบัติภัยธรรมชาติ

ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทรศัพท์ : 0-2562-5555 ต่อ 1401, 1402

โทรสาร : 0-2579-3711

หน่วยงานสนับสนุน**กรมอุตุนิยมวิทยา**

4353 ถนนสุขุมวิท แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร

โทรศัพท์ 0-2399-4566, 0-23994568-74, 0-2399-4578, 0-2399-4580, 0-2398-0225-8

ศูนย์บริการวิชาการและเผยแพร่ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาด้วยระบบ DVB-S

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทรสาร : 02-942-8555

บทคัดย่อ

246842

โครงการวิจัยการคาดการณ์ปริมาณฝนมากเกินปกติเพื่อเตือนภัยจากแผ่นดินถล่มบริเวณตำบลป่าตอง จังหวัดภูเก็ต และตำบลแม่พลู จังหวัดอุดรธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมฝน สร้างต้นแบบระบบรับ-ส่งข้อมูลผ่านโทรมาตร พร้อมทั้งสร้างแบบจำลองอย่างง่ายในการคาดการณ์ปริมาณฝนหรือคาดการณ์การเคลื่อนตัวของกลุ่มเมฆที่ให้ฝน บริเวณพื้นที่ศึกษาซึ่งคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการติดตั้งถังน้ำฝนเพิ่มเติมในพื้นที่ทั้งหมด 4 สถานี และพัฒนาต้นแบบในการรับ-ส่งข้อมูลปริมาณน้ำฝน พร้อมจัดทำฐานข้อมูลรายงานผลผ่านระบบเว็บไซต์เพื่อให้บริการข้อมูลฝนที่ตรวจวัดได้แก่คนในพื้นที่หรือผู้สนใจทั่วไป และได้รวบรวมข้อมูลสภาพอากาศย้อนหลัง วิเคราะห์สภาวะอากาศระดับภูมิภาค เทียบกับช่วงเวลา ฤดูกลางเพื่อศึกษาพฤติกรรมของฝน และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนกับสภาวะอากาศ โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมและภาพเรดาร์ในการติดตามสภาพอากาศบริเวณพื้นที่ศึกษา ผลการดำเนินการ พบว่าปัจจัยด้านสภาพอากาศของจังหวัดอุดรธานีที่มีอิทธิพลต่อการเสี่ยงแผ่นดินถล่มอยู่ในช่วงฤดูฝน (ก.ค.-ก.ย.) และช่วงก่อนฤดูฝน (พ.ค.-มิ.ย.) ส่วนภูเก็ตจะอยู่ในช่วงเดียวกัน แต่จะมีช่วงเวลานานถึงเดือนตุลาคม ดังนั้นจังหวัดภูเก็ตเป็นพื้นที่ที่มีสภาพอากาศเอื้อต่อการเกิดภัยพิบัติสูงกว่าพื้นที่จังหวัดอุดรธานี ทั้งนี้ขึ้นกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ด้วย เช่น ธรณีวิทยา การใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพความลาดชันของพื้นที่ เป็นต้น โดยสภาวะอากาศหลักที่มีอิทธิพลต่อการเกิดฝนภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ ร่องความกดอากาศต่ำกำลังแรง (AITCZ) พายุหมุนเขตร้อนฝั่งทะเลจีนใต้ (D&L2) ส่วนสภาวะอากาศหลักที่มีอิทธิพลต่อการเกิดฝนในพื้นที่ภาคใต้ฝั่งอันดามัน ได้แก่ ร่องความกดอากาศต่ำกำลังแรง (AITCZ) และมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (ASW) อิทธิพลรองลงมา คือ ลักษณะลมพัดสอบ (CON) และการเกิดพายุหมุนเขตร้อนทั้งจากฝั่งทะเลอันดามันและฝั่งทะเลจีนใต้

การพัฒนาแบบรับ-ส่งข้อมูลผ่านโทรมาตร สามารถดำเนินการจัดส่งได้ตามเวลาที่กำหนด (time mode) และจัดทำเป็นรายงานผลบนเว็บไซต์ได้ ส่วนระบบแบบจำลองคาดการณ์การเคลื่อนตัวของเมฆ จากภาพถ่ายดาวเทียม สามารถดำเนินการได้ผลดีในระดับหนึ่ง แต่ต้องเลือกใช้สมการการเจริญเติบโตหรือสลายตัวของกลุ่มเมฆ จากการตัดสินใจของผู้ทำแบบจำลอง และต้องดำเนินการที่ละกลุ่มเมฆ เพื่อให้มีความถูกต้องมากขึ้น

คำสำคัญ: การเตือนภัย, สภาวะฝนมากเกินปกติ, จังหวัดอุดรธานี, จังหวัดภูเก็ต

ABSTRACT

246842

The heavy rainfall prediction for warning landslide disaster at Pa-Tong, Phuket Province and Mae-Phoon, Uttaradit Province research project aimed to study rainfall behaviors of two studied area, created data telecommunication module and produce simple models for forecast rainfall amount and cloud movement. In this study four automatic rain gauges were introduced in two studied areas. Rainfall data from all rain gauges were collected and sent by data telecommunication to weather database on server computer with the others weather data from many sources. Then analyzed the synoptic conditions of each studied area and the relationship with rainfall behaviors. Finally all information's were published to interested peoples on our research unit website.

The results of these research showed that the highest risk time to flood and landslide of Mae-Phoon site were in monsoon season (Jul-Sep) and onset monsoon season (May-Jun) duration, respectively. Pa-Tong site had more longer risk period than Mae-Phoon site (May to Oct). The synoptic condition that induced the highest flood and landslide risks in the lower northern of Thailand were the influential of active inter-tropical convergence zone (AITCZ) and the influential movement of tropical storm and low depression from the South China Sea (D&L2). The heavy rainfall in the Andaman side of the south part of Thailand were affect by the influential of active inter-tropical convergence zone (AITCZ), the active southwest monsoon winds (ASW) and confluence of the low level flow (streamlines) between warm and moist air mass from the South China Sea joining with warm and very moist air mass from the Andaman Sea (CON).

These research developed data telecommunication system showed quit good ability to sensed data to database server and could showed weather information report on our website. Cloud movement forecasting model by using satellite image presented quit good forecasted result but should be use man operation to select suitable equation and specific cloud group in each model run time for the better forecasting results.

Keyword: Warning, Heavy Raining condition, Uttaradit Province, Phuket Province

สัญลักษณ์และคำย่อ

คำย่อหรือสัญลักษณ์	ความหมาย
NM	= Northeast Monsoonal Season (ฤดูหนาวจากอิทธิพลมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์)
SIM	= Summer Intermonsoonal Season (ช่วงเปลี่ยนเข้าสู่ฤดูร้อน ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน)
OSM	= Onset Southwest Monsoonal Season (ต้นฤดูฝน ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน)
SM	= Southwest Monsoonal Season (ฤดูฝนจากอิทธิพลมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน)
WIM	= Winter Intermonsoonal Season (ช่วงเปลี่ยนเข้าสู่ฤดูหนาว เดือนตุลาคม)
AH&HL	= The active high pressure or cold surges contaminated with heat low cell, usually occur in transition period of the monsoon winds over upper Thailand. (การแผ่ลงมาของความกดอากาศสูง (มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือกำลังแรง) ปะทะกับหย่อมความกดอากาศต่ำ (บริเวณร่องมรสุม) เนื่องจากความร้อน)
AITCZ	= The influential of active intertropical convergence zone (อิทธิพลจากการปกคลุมของร่องมรสุมกำลังแรง)
ASW	= The active southwest monsoon winds (การปกคลุมของร่องมรสุมกำลังแรง)
CON	= Confluence of the low level flow (streamlines) between warm and moist airmass from the South China Sea joining with warm and very moist airmass from the Andaman Sea. (การพัดสอบของลมตะวันตกเฉียงใต้ หรือลมใต้กับลมตะวันออกเฉียงใต้)
D&L	= The influential movement of tropical storm and low depression from the Andaman Sea (D&L 1) and the South China Sea (D&L 2). (อิทธิพลจากการเคลื่อนที่ของพายุดีเปรสชันกับหย่อมความกดอากาศต่ำจากทะเลอันดามัน (D&L 1) และทะเลจีนใต้ (D&L 2))
E WIND	= The easterly winds from Pacific Subtropical high and South China Sea. (ลมตะวันออกเฉียงใต้จากทะเลจีนใต้)

คำย่อหรือสัญลักษณ์

ความหมาย

S WIND	= The southerly wind from Gulf of Thailand to the heat low cell inland over Indo-China Peninsular. (ลมใต้จากอ่าวไทยเข้าสู่หย่อมความกดอากาศต่ำบนแผ่นดินเหนือดคาบสมุทรอินโดจีน)
WITCZ	= The influential of moderate and weak intertropical convergence zone. (อิทธิพลจากการปกคลุมของร่องมรสุมกำลังอ่อนหรือปานกลาง)
WSW	= The weak southwest monsoon winds. (การปกคลุมของร่องมรสุมกำลังอ่อนหรือปานกลาง)
WT	= Westerly trough from north hemisphere westerlines winds bring temperate airmass mixing with the tropical airmass. (การเคลื่อนเข้ามาทางทิศตะวันตกของคลื่นอากาศจากเขตอบอุ่น)
hPa	= Hectopascal หน่วยวัดความกดอากาศในระบบหน่วยระหว่างประเทศ (international system of units; SI) ซึ่งมีค่าเท่ากับหน่วยมิลลิบาร์ (mbar) ในระบบเมตริก