สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
Highland Research and Development Institute (Public Organization)

ภาคผนวก

**ตารางสรุปเปรียบเทียบแผนงานวิจัยกับผลงานวิจัย**

| วัตถุประสงค์ | กิจกรรมที่ทำ | ผลที่ได้รับ |
|---|---|---|
| 1. เพื่อรวบรวม วิเคราะห์และประเมินลักษณะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูง | ■ รวบรวมข้อมูลจาก 5 หน่วยงาน<br>■ วิเคราะห์และประเมิณลักษณะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยรวมถึงพื้นที่สูง | ■ ฐานข้อมูลลักษณะภูมิอากาศย้อนหลังของภาคเหนือของประเทศไทย<br>■ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (เช่นน้ำฝน อุณหภูมิ)<br>■ สถิติลักษณะสภาพอากาศรุนแรง<br>■ ความสัมพันธ์ข้อตัวแปรสภาพภูมิอากาศต่างๆ |
| 2. เพื่อสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์ลักษณะสภาพภูมิอากาศในอนาคตในระยะสั้น ระยะยาว และการประเมินความเสี่ยงต่อสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงรุนแรง | ■ คำนวนความสัมพันธ์ของตัวแปรสภาพภูมิอากาศหลัก (อุณหภูมิและน้ำฝน) และตัวแปรอื่นๆ (ตัวแปรสภาพอากาศ ความสูง)<br>■ สร้างแบบจำลองปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาลที่ใช้ในการทำนายเจาะจงสถานีด้วย Artificial Neural Networks ร่วมกับ Wavelet Transformation | ■ สมการคำนวนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ<br>■ แบบจำลองพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาลล่วงหน้าที่ใช้ภาษา MATLAB |
| 3. เพื่อจัดทำฐานข้อมูลสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูงเบื้องต้นที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาบนพื้นที่สูง | ■ สร้างฐานข้อมูลตัวแปรสภาพอากาศด้วยข้อมูลทั้งหมดด้วย SQL SERVER 2008<br>■ สร้างเวปไซต์ที่สามารถใช้ในเชินสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูล | ■ ฐานข้อมูลกาลอากาศย้อนหลังไปมากที่สุดเท่าที่มีข้อมูล<br>■ เวปไซต์เพื่อสืบค้นข้อมูล (www.climatethailand.com) |

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)

## ข้อเสนอแนะ

ผลงานวิจัยชิ้นนี้แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะยาวและแสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคตในหลายประการ เช่นพื้นที่ส่วนใหญ่มีแนวโน้มปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ และความเร็วลมที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาของฤดูกาลด้วย นักวิจัยและเกษตรกรจึงควรตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ในอนาคตที่อาจจะส่งผลต่อเกษตกรรมได้ และควรใช้ผลการวิจัยชิ้นนี้รวมถึงฐานข้อมูลกาลอากาศในการวางแผนต่อไป นอกจากข้อมูลกาลอากาศและผลการวิเคราะห์ข้อมูลอากาศเปลี่ยนแปลงแล้ว การคำนวนแนวโน้มอุณหภูมิสูงขึ้นและผลจากแบบจำลองพยากรณ์น้ำฝนรายฤดูกาลที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นมาจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวางแผนการเกษตรและเตือนภัยในอนาคตในระดับพื้นที่ย่อยในพื้นที่สูงได้

คณะผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญของสถาบันวิจัยฯ มีความเห็นว่าในระยะยาวควรจะมีผู้รับผิดชอบฐานข้อมูลและแบบพยากรณ์เพื่อให้เวปไซต์มีข้อมูลใหม่สอดรับกับสถานการณ์อยู่เสมอ จึงควรมีการสร้างความตกลงระหว่างสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงและหน่วยงานอื่นๆ ที่เก็บข้อมูลเหล่านี้เพื่อแบ่งปันข้อมูลกันได้ นอกจากนี้ยังมีการแนะนำให้สถานีตรวจวัดสภาพอากาศของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงเพิ่มการตรวจวัดปริมาณแสง ซึ่งจะช่วยในการพยากรณ์สภาพภูมิอากาศแม่นยำตามลักษณะแบบพยากรณ์ที่เราสร้าง นอกจากนี้ยังต้องมีผู้รับผิดชอบที่จะใช้แบบจำลองเพื่อพยากรณ์อยู่เสมอเพื่อให้การพยากรณ์จะแม่นยำมากขึ้นเมื่อใส่ข้อมูลใหม่ไปเรื่อยๆ จึงต้องมีผู้ดูแลเพื่อคำนวนผลการพยากรณ์โดยเฉพาะ แต่เนื่องจากโปรแกรมที่ใช้เขียนแบบจำลองนี้อาจจะไม่ได้ใช้งานได้ง่ายนัก ควรจะพัฒนาให้มีการสร้างการคำนวนอย่างที่ใช้ง่ายมากขึ้นและนำข้อมูลไปใส่ในฐานข้อมูลและเวปไซต์ข้อมูลโดยตรง นอกจากนี้ จากการประชุมปรึกษาหารือกับผู้ใช้ พบว่าอาจจะมีตัวแปรอากาศอื่นๆที่ผู้ใช้ต้องการข้อมูลพยากรณ์ จึงควรมีการเพิ่มเติมการสร้างแบบจำลองเหล่านี้ในอนาคต

**ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน**

ถึงแม้โครงการนี้จะลุล่วงไปได้ด้วยดี ก็มีการประสบปัญหาและอุปสรรคบ้าง โดยเฉพาะในการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นที่ต้องติดต่อกับหน่วยงานต่างๆ และต้องรอการตอบรับและการจัดเตรียมข้อมูลจากหน่วยงานอื่นเป็นเวลามากกว่าที่วางแผนไว้ นอกจากนี้ ถึงแม้จะเป็นการขอข้อมูลเพื่อทำวิจัย แต่ละหน่วยงานมีกำหนดวิธีการใช้ข้อมูลที่ต่างกันไป ดังนั้นในระยะยาวเพื่อสร้างฐานข้อมูลนี้ให้ใช้ได้ต่อไปเรื่อยๆจึงควรที่จะสร้างข้อตกลงระหว่างสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงกับหน่วยงานเหล่านี้เพื่อจะขอใช้ข้อมูลและมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันไปเรื่อยๆ

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)

**ภาคผนวกที่ 1**

**ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา**

คณะวิจัยได้แนบข้อมูลที่จัดการแล้วเบื้องต้นมาในซีดีดังชื่อไฟล์ในโฟลเดอร์ Climate Data ในซีดีดังต่อไปนี้โดยมีตัวอย่างข้อมูลตามที่แสดงในตาราง ผ1.1 โดยแยกข้อมูลเป็น1) ข้อมูลเดิมจากหน่วยงานต่างๆ (Raw Data)2) ข้อมูลลที่จัดแล้ว (Database) และ 3) การวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของข้อมูล (%miss_data) โดยมีการแยกข้อมูลตามหน่วยงานที่เก็บข้อมูล **Need to add RID data and Royal Project data to the climate data folder**

1 กรมอุตุนิยมวิทยา
   - 1.1 สรุปความสมบูรณ์ของข้อมูลรายสถานี
   - 1.2 รายชื่อสถานีอุตุนิยมวิทยารายวัน
   - 1.3 ข้อมูลจากกรมอุตุฯทุกตัวแปรรายเดือน
   - 1.4 ข้อมูลจากกรมอุตุฯทุกตัวแปรรายวัน

2 กรมชลประทาน
   - 2.1 สรุปความสมบูรณ์ของข้อมูลรายสถานี
   - 2.2 RID monthly: ข้อมูลจากกรมชลประทานทุกตัวแปรรายเดือน
   - 2.3 RID daily ข้อมูลจากกรมชลประทานทุกตัวแปรรายวัน

3 กรมทรัพยากรน้ำ
   - 3.1 สรุปความสมบูรณ์ของข้อมูลกรมทรัพยากรณ์น้ำ
   - 3.2 ข้อมูลกรมทรัพยกรน้ำย้อนหลังรายวันทั้งหมด

4 กรมทรัพยากรน้ำบาดาล
   - 4.1 ข้อมูลในรูปแบบ Shape File จากกรมทรัพยากรน้ำบาดาลทั้งหมด

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)

**ตารางผนวก 1.1 ตัวอย่างการใช้ตารางชี้แจงการหาข้อมูล: กรมอุตุนิยมวิทยา**

| ลำดับ | STA_CODE | STA_NAME | PRV_CODE | PRV_NAME | AMP_CODE | AMP_NAME | TAM_CODE | TAM_NAME | LAT | LONG | ELEV | OWNER | ไฟล์ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 300201 | MAE HONG SON | 58 | MAE HONG SON | 5801 | MUANG | 580101 | JUNG KAM | 19 18 00 | 97 50 00 | 268 | 2 | M1-10 |
| 2 | 300202 | MAE SARIANG | 58 | MAE HONG SON | 5804 | MAE SARIANG | 580401 | BAN KAT | 18 10 00 | 97 56 00 | 211 | 2 | M1-10 |
| 3 | 303201 | CHIANG RAI | 57 | CHIANG RAI | 5701 | MUANG | 570103 | BAN DU | 19 57 41 | 99 52 53 | 390 | 2 | M1-10 |
| 4 | 303301 | CHIANG RAI AGROMET | 57 | CHIANG RAI | 5701 | MUANG | 570102 | ROP WIANG | 19 52 15 | 99 46 58 | 416 | 2 | M1-10 |
| 5 | 310201 | PHAYAO | 56 | PHAYAO | 5601 | MUANG | 560107 | BAN TOM | 19 08 00 | 99 54 00 | 378 | 2 | M1-10 |
| 6 | 327202 | DOI ANGKHANG | 50 | CHIANGMAI | 5009 | FANG | 500903 | MON PIN | 19 55 53 | 99 02 54 |  | 2 | M1-10 |
| 7 | 327501 | CHIANGMAI | 50 | CHIANGMAI | 5001 | MUANG | 500108 | SUTHEP | 18 47 24 | 98 58 37 | 305 | 2 | M1-10 |
| 8 | 328201 | LAMPANG | 52 | LAMPANG | 5201 | MUANG | 520105 | PHRABAT | 18 17 00 | 99 31 00 | 243 | 2 | M1-10 |
| 9 | 328202 | THOEN | 52 | LAMPANG | 5208 | THOEN | 520801 | LOM RAET | 17 38 06 | 99 14 05 | 241 | 2 | M1-10 |
| 10 | 328301 | LAMPANG AGROMET | 52 | LAMPANG | 5212 | HANG CHAT | 521205 | WIANG TAN | 18 19 00 | 99 17 00 | 314 | 2 | M1-10 |
| 11 | 329201 | LAMPHUN | 51 | LAMPHUN | 5101 | MUANG | 510112 | BAN KLANG | 18 34 00 | 99 02 00 | 296 | 2 | M11-20 |
| 12 | 330201 | PHREA | 54 | PHREA | 5401 | MUANG | 540102 | NACHACK | 18 10 00 | 100 10 00 | 162 | 2 | M11-20 |
| 13 | 331201 | NAN | 55 | NAN | 5501 | MUANG | 550108 | DU TAI | 18 46 47 | 100 46 40 | 200 | 2 | M11-20 |
| 14 | 331301 | NAN AGROMET | 55 | NAN | 5501 | MUANG | 550103 | PHA SING | 18 52 00 | 100 45 00 | 264 | 2 | M11-20 |
| 15 | 331401 | THA WANG PHA | 55 | NAN | 5506 | THA WANG PHA | 550609 | THA WANG PHA | 19 06 38 | 100 48 9 | 235 | 2 | M11-20 |
| 16 | 331402 | THUNG CHANG | 55 | NAN | 5508 | THUNG CHANG | 550803 | LAE | 19 24 43 | 100 53 07 | 333 | 2 | M11-20 |
| 17 | 351201 | UTTARADIT | 53 | UTTARADIT | 5301 | MUANG | 530101 | THA IT | 17 37 00 | 100 06 00 | 63 | 2 | M11-20 |
| 18 | 373201 | SUKHOTHAI | 64 | SUKHOTHAI | 6406 | SI SAMRONG | 640610 | THAP PHUENG | 17 06 22 | 99 48 00 | 48 | 2 | M11-20 |
| 19 | 373301 | SI SAMRONG AGROMET | 64 | SUKHOTHAI | 6406 | SI SAMRONG | 630108 | KHLONG TAN | 17 10 00 | 99 52 00 | 53 | 2 | M11-20 |
| 20 | 376201 | TAK | 63 | TAK | 6301 | MUANG | 630108 | NAM RUM | 16 52 42 | 99 08 36 | 124 | 2 | M11-20 |
| 21 | 376202 | MAE SOT | 63 | TAK | 6306 | MAE SOT | 630606 | THA SAI LUAT | 16 39 33 | 98 33 03 | 196 | 2 | M21-30 |
| 22 | 376203 | BHUMIBOL DAM | 64 | TAK | 6303 | SAM NGAO | 630301 | SAM NGAO | 17 14 00 | 99 03 00 | 143 | 2 | M21-30 |
| 23 | 376301 | DOI MUSER AGOMET | 65 | TAK | 6301 | MUANG | 630111 | MAE THO | 16 45 00 | 98 56 00 | 860 | 2 | M21-30 |
| 24 | 376401 | UMPHANG | 66 | TAK | 6308 | UMPHANG | 630801 | UMPHANG | 16 00 57 | 98 51 56 | 454 | 2 | M21-30 |
| 25 | 378201 | PHITSANULOK | 65 | PHITSANULOK | 6501 | MUANG | 650117 | ARANYIK | 16 47 00 | 100 16 00 | 45 | 2 | M21-30 |
| 26 | 379201 | PHETCHABUN | 67 | PHETCHABUN | 6701 | MUANG | 670101 | NAI MUEANG | 16 26 00 | 101 09 00 | 114 | 2 | M21-30 |
| 27 | 379401 | LOM SAK | 68 | PHETCHABUN | 6703 | LOM SAK | 670301 | LOM SAK | 16 46 25 | 101 14 58 | 142 | 2 | M21-30 |
| 28 | 379402 | WICHIAN BURI | 69 | PHETCHABUN | 6705 | WICHIAN BURI | 670501 | THA RONG | 15 39 25 | 101 06 30 | 68 | 2 | M21-30 |
| 29 | 380201 | KAMPHAENG PHET | 62 | KAMPHAENG PHE | 6201 | MUANG | 620101 | NAI MUEANG | 16 29 00 | 99 32 00 | 80 | 2 | M21-30 |
| 30 | 386301 | PHICHIT AGROMET | 66 | PHICHIT | 6601 | MUANG | 660107 | RONG CHANG | 16 26 17 | 100 17 33 | 35 | 2 | M21-30 |

## ภาคผนวกที่ 2

## คุณภาพข้อมูลและข้อพิจาณาการใช้ประโยชน์ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและสารสนเทศอุตุนิยมวิทยา

ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล ควรจำแนกที่มาของสิ่งที่จัดเก็บในฐานข้อมูล เพื่อการใช้ประโยชน์ของผู้ใช้ให้ถูกต้องตามคุณลักษณะข้อมูลหรือคุณสมบัติของข้อมูลนั้นๆ ในงานวิจัยนี้ ข้อมูลและสารสนเทศ หมายถึง ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และ สารสนเทศอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา หมายถึง ข้อมูลจากการตรวจวัดทางตรงด้วยเครื่องมือตรวจวัด เช่น การตรวจวัดอุณหภูมิอากาศ ใช้ เทอร์โมมิเตอร์ โดยจะตรวจวัดทุก ๆ 5 นาที ส่วน สารสนเทศอุตุนิยมวิทยา หมายถึง การประมวลผลข้อมูลจากการตรวจวัด ด้วยหลักสถิติ เพื่อให้ข้อมูลมีอรรถประโยชน์เพิ่มขึ้น เช่น อุณหภูมิเฉลี่ยรายชั่วโมง เป็นสารสนเทศที่สร้างมาจากข้อมูลอุณหภูมิอากาศที่บันทึกไว้ราย 5 นาที คำนวณได้จากผลรวมของข้อมูล 12 ค่า ทั้งนี้การทำความเข้าใจถึงวิธีการบันทึกข้อมูลและวิธีการสร้างสารสนเทศจากข้อมูลจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง สำหรับผู้บริหารจัดการข้อมูล ในการที่จะตระหนักรู้ถึงขอบเขตการบริหารและบำรุงรักษา ทำให้ทันสมัย สามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลอื่นได้ ส่วนผู้ใช้งานฐานข้อมูล ก็สามารถใช้ประโยชน์ได้ตรงตามต้องการภายใต้ข้อจำกัดของข้อมูลตามคุณลักษณะข้อมูล จากการทบทวนวรรณกรรม พบรูปแบบการบันทึกข้อมูล 2 วิธี และการสร้างสารสนเทศ 1วิธีดังนี้

วิธีที่ 1 การบันทึกข้อมูล ตามเวลาที่กำหนด

จากตาราง HRDI_EX_DATA กำหนดให้ความถี่การบันทึกข้อมูลทุก 5 นาที สมมุติว่า ที่เวลา 00:05 น ข้อมูลอุณหภูมิอากาศ ที่ตรวจวัดโดย Thermometer อ่านค่าได้ 20ºC หมายความว่า ข้อมูลอุณหภูมิอากาศ ณ เวลา ที่เวลา 00:05 น มีค่า 20ºC

วิธีที่ 2 การบันทึกข้อมูลสะสม ตามช่วงเวลาที่กำหนด

จากตาราง HRDI_EX_DATA กำหนดให้ความถี่การบันทึกข้อมูลทุก 5 นาที สมมุติว่าอ่านค่าปริมาณน้ำฝน ได้มาจากเครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนแบบถ้วยกระดก เมื่อเวลา 00:00 น ได้ 3 มิลลิเมตร หมายความว่า ข้อมูลนี้ได้มาจากปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาตั้งแต่เวลา 23:55 น แล้วสะสมในกระบอกตวงจนถึงเวลา 00:00 น ในที่นี้ ช่วงเวลาที่กำหนด ของการบันทึกข้อมูล ที่เวลา 00:00 น คือ 23:55-00:00 น

วิธีที่ 3 สร้างสารสนเทศ จากข้อมูลด้วยหลักสถิติและแปลงมาตราส่วนเวลา

การบันทึกข้อมูลแบบที่ 1 สามารถนำมาสร้าง สารสนเทศ “อุณหภูมิเฉลี่ยรายชั่วโมง” คำนวณได้จาก ผลรวมของอุณหภูมิทุกๆ 5 นาทีในรอบ 1 ชั่วโมง ต่อ จำนวนข้อมูล 12 ค่า หรือ ผลรวมของอุณหภูมิทุกๆ 5 นาที ในรอบ 24 ชั่วโมง ต่อ จำนวนข้อมูล 228 ค่า ตามลำดับ นอกจากนี้คุณลักษณะข้อมูลของบางพารามิเตอร์ สามารถนำมาสร้างสารสนเทศอื่นได้ เช่น ระยะทางลม สามารถนำมาสร้างข้อมูลระยะทางลมรวมต่อวัน

**2.1 คุณลักษณะข้อมูลอุตุนิยมวิทยา โครงการขยายผลโครงการหลวง**

สถานีตรวจวัดอากาศของโครงการขยายผลโครงการหลวง การดำเนินการอยู่ในความรับผิดชอบของ สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) มีทั้งหมด 28 สถานี (ระเบียน รหัสสถานี ชื่อสถานี ที่ตั้งสถานีแบบระบุพิกัดภูมิศาสตร์และที่อยู่ตามเขตการปกครอง และ ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง แสดงไว้ในตาราง STATION_CODE) การบันทึกข้อมูลทุกๆ 5 นาที เริ่มต้นบันทึกข้อมูลเวลา 00:00 น และจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลอุตุนิยมวิทยาบนพื้นที่สูง ข้อมูลอากาศที่ตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ (ºC) ความชื้นสัมพัทธ์ (%) ปริมาณน้ำฝน (mm) และระยะทางลม (km) รายละเอียดโครงสร้างข้อมูลและคุณลักษณะข้อมูลดังตารางผ2.1HRDI_EX_DATA

**ตารางผนวก 2.1** ตารางอธิบายข้อมูลอุตุนิยมวิทยา โครงการขยายผลโครงการหลวง (HRDI_EX_DATA)

| ชื่อ field | คำอธิบายคุณลักษณะข้อมูล |
|---|---|
| STA_ID | รหัสสถานีตรวจวัด |
| DATA_TYPE | ความถี่การเก็บข้อมูล ทุก 5 นาที |
| LOG_DATA | รูปแบบการบันทึกข้อมูล คือ ปี-เดือน-วัน ชั่วโมง:นาที:วินาที |
| AIR_TEMP | [&]อุณหภูมิอากาศ (ºC) |
| RELATIVE_HUMIDITY | [&]ความชื้นสัมพัทธ์ (%) |
| RAINY | [#]ปริมาณน้ำฝน (mm) |
| WIND | [&]ระยะทางลม (km) |

หมายเหตุ [&]คือ รูปแบบการบันทึกข้อมูล วิธีที่ 1; [#]คือ รูปแบบการบันทึกข้อมูล วิธีที่ 2

ด้านความต่อเนื่องของการบันทึกข้อมูล พบว่า ปีที่จัดเก็บข้อมูล เริ่มตั้งแต่ ค.ศ. 2009 ถึง ค.ศ. 2014 เก็บข้อมูลเฉลี่ยทุกสถานีต่อเนื่อง 5.0±1.4 ปี ทั้งนี้ สารสนเทศรายวันของ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพันธ์ ปริมาณน้ำฝน และระยะทางลง ที่สร้างมาจากข้อมูลราย 5 นาที ไม่ได้มีการบันทึกไว้ในฐานข้อมูล เฉลี่ยร้อยละ 42.4±19.0 42.4±19.0 41.9±20.2 และ 43.3±18.8 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนวันทั้งหมดที่มีการจัดเก็บข้อมูล แม้ว่างานวิจัยนี้ได้แปลงความถี่จากการบันทึกทุก 5 นาที เป็นรายวันแล้ว ร้อยละข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล (% missingdata) ยังคงมีมากกว่า ร้อยละ 10 ในทุกสถานี รายละเอียดความต่อเนื่องของการบันทึกข้อมูลและร้อยละของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกในตารางผนวก 2.1 และที่ได้ส่งให้ในซีดี

**ตารางผนวก** 2.2 ปีและจำนวนปีที่จัดเก็บข้อมูล และร้อยละของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล จำแนกรายพารามิเตอร์และรายสถานี ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา โครงการขยายผลโครงการหลวง จำนวน 28 สถานี

| ลำดับ | รหัสสถานีฯ | ช่วงปีจัดเก็บข้อมูล | | จำนวนปีที่เก็บข้อมูล | ร้อยละของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ความชื้นสัมพัทธ์รายวัน เฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด | ปริมาณน้ำฝนสะสมรายวัน | อุณหภูมิอากาศรายวัน เฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด | ระยะทางเร็วลมรายวันสะสม เฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด |
| | | เริ่ม | ถึง | | | | | |
| 1 | 5_FON | 2011 | 2015 | 4 | 56.5 | 56.5 | 61.2 | 56.5 |
| 2 | 5_KAN | 2009 | 2015 | 6 | 45.8 | 45.8 | 45.8 | 45.8 |
| 3 | 5_KLN | 2009 | 2014 | 5 | 25.5 | 25.5 | 25.5 | 25.5 |
| 4 | 5_KST | 2014 | 2014 | 1 | 99.7 | 99.7 | 99.7 | 99.7 |
| 5 | 5_LAP | 2010 | 2015 | 5 | 55.8 | 55.8 | 55.8 | 55.8 |
| 6 | 5_LKD | 2010 | 2015 | 5 | 25.4 | 25.4 | 25.4 | 50.0 |
| 7 | 5_MA2 | 2009 | 2015 | 6 | 77.5 | 77.5 | 77.5 | 77.5 |
| 8 | 5_MJR | 2011 | 2014 | 3 | 59.7 | 59.7 | 59.7 | 59.7 |
| 9 | 5_MML | 2009 | 2015 | 6 | 26.6 | 26.6 | 26.6 | 26.6 |
| 10 | 5_MOI | 2009 | 2015 | 6 | 44.4 | 44.4 | 44.4 | 44.4 |
| 11 | 5_MSL | 2012 | 2015 | 3 | 18.5 | 18.5 | 18.5 | 18.5 |
| 12 | 5_NKM | 2011 | 2015 | 4 | 24.8 | 24.8 | 24.8 | 24.8 |
| 13 | 5_NKW | 2012 | 2015 | 3 | 21.4 | 21.4 | 21.4 | 21.4 |
| 14 | 5_NPG | 2009 | 2015 | 6 | 45.3 | 45.3 | 45.3 | 45.3 |
| 15 | 5_OKI | 2009 | 2015 | 6 | 44.6 | 44.6 | 44.6 | 44.6 |
| 16 | 5_PAI | 2009 | 2015 | 6 | 27.3 | 27.3 | 27.3 | 27.3 |
| 17 | 5_PAO | 2009 | 2015 | 6 | 32.1 | 32.1 | 32.1 | 32.1 |
| 18 | 5_PDN | 2011 | 2015 | 4 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| 19 | 5_PKL | 2009 | 2015 | 6 | 45.3 | 45.3 | 45.3 | 45.3 |
| 20 | 5_PMO | 2009 | 2015 | 6 | 23.6 | 23.6 | 4.9 | 23.6 |
| 21 | 5_PNG | 2009 | 2015 | 6 | 55.2 | 55.2 | 55.2 | 55.2 |
| 22 | 5_PPE | 2009 | 2015 | 6 | 24.6 | 24.6 | 24.6 | 24.6 |
| 23 | 5_PUI | 2011 | 2013 | 2 | 60.4 | 60.4 | 60.4 | 60.4 |
| 24 | 5_PYA | 2010 | 2015 | 5 | 49.3 | 49.3 | 49.3 | 49.3 |
| 25 | 5_SNN | 2009 | 2015 | 6 | 41.5 | 41.5 | 41.5 | 41.5 |
| 26 | 5_TAE | 2009 | 2015 | 6 | 41.2 | 41.2 | 41.2 | 41.2 |
| 27 | 5_TWK | 2009 | 2015 | 6 | 59.9 | 59.9 | 59.9 | 59.9 |
| 28 | 5_VAV | 2009 | 2015 | 6 | 36.5 | 36.5 | 36.5 | 36.5 |
| เฉลี่ย | | | | 5 | 42.4 | 42.4 | 41.9 | 43.3 |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | | | | 1.4 | 19.0 | 19.0 | 20.2 | 18.8 |

จากข้อมูลราย 5 นาที ระบบข้อมูลอุตุนิยมวิทยาบนพื้นที่สูงโครงการหลวงและโครงการขยายผลโครงการหลวง สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ได้สร้างสารสนเทศอุตุนิยมวิทยาพื้นที่สูงรายวันและรายเดือน ได้แก่ อุณหภูมิ เฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด ปริมาณฝนสะสม และ ระยะทางลมสะสม ดังรายละเอียดใน URL

http://meteorology.hrdi.or.th/Group/hrdi/general.aspx

**2.2 คุณลักษณะข้อมูลอุตุนิยมวิทยา โครงการหลวง**

สถานีตรวจวัดอากาศของโครงการหลวง การดำเนินการอยู่ความรับผิดชอบของ สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) เช่นเดียวกับข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของโครงการขยายผลโครงการหลวง มีทั้งหมด 40 สถานี (ระเบียน รหัสสถานี ชื่อสถานี ที่ตั้งสถานีแบบระบุพิกัดภูมิศาสตร์และที่อยู่ตามเขตการปกครอง และความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง แสดงไว้ใน ตาราง STATION_CODE) ทั้งนี้ความถี่ในการบันทึกข้อมูล มีหลายรูปแบบ ได้แก่ บันทึกข้อมูลทุก 5 10 และ 40 นาที พารามิเตอร์ที่จัดเก็บในระบบฐานข้อมูลอุตุนิยมวิทยาบนพื้นที่สูง เหมือนกันกับโครงการขยายผลโครงการหลวง

จากฐานข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่สูง สืบค้นพบว่า ข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูลมีเพียง 2 ปี คือ พ.ศ. 2554 และ พ.ศ. 2556 และสถานีที่เผยแพร่ข้อมูลผ่านเวปเพจ มีเพียง 11 สถานี (ข้อมูลระบบ เข้าถึงเมื่อ 18 กันยายน 2558) และร้อยละข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล (% missingdata) มีค่าร้อยละ 84 ในทุกสถานี เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนวันทั้งหมดที่มีการจัดเก็บข้อมูล ดังรายละเอียด ภาคผนวกเอกสารดิจิตอลซีดี

ผู้วิจัยสันนิษฐานว่าข้อมูลที่ตรวจวัดอาจมีอยู่จริง เพราะการออกแบบระบบการจัดเก็บด้วย data logger แต่ไม่ได้ระบบอินเตอร์เน็ตผ่านดาวเทียมอาจใช้การไม่ได้หรือขาดการบำรุงรักษา เป็นผลให้ข้อมูลไม่ถูกจัดเก็บลงในระบบฐานข้อมูล และมีการนำไปสร้างสารสนเทศจากข้อมูลเหมือนกับข้อ 2.1

**2.3 คุณลักษณะข้อมูลอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน**

สถานีตรวจวัดอากาศของกรมชลประทาน มีทั้งหมด 455 สถานีเป็นสถานีที่วัดน้ำฝนเพียงพารามิเตอร์เดียว 275 สถานี วัดอัตราการไหลบ่าของน้ำเพียงพารามิเตอร์เดียว 178 สถานี และวัดน้ำฝนและอัตราการไหลบ่าของน้ำในสถานีเดียวกัน 20 สถานี (ระเบียน รหัสสถานี ชื่อสถานี ที่ตั้งสถานีแบบระบุพิกัดภูมิศาสตร์และที่อยู่ตามเขตการปกครอง และความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง แสดงไว้ใน ตาราง STATION_CODE)

การจัดเก็บข้อมูล ความถี่เป็นรายวัน ประกอบด้วยพารามิเตอร์ ปริมาณน้ำฝนสะสม (mm) และอัตราการไหลบ่าของน้ำสะสม (CMS) ดังตารางผ2.3RID_RAIN_DATA และ RID_DISCHARGE_DATA ตามลำดับ

**ตารางผนวก** 2.3 ตารางอธิบายข้อมูลปริมาณน้ำฝน กรมชลประทาน (RID_RAIN_DATA)

| ชื่อ field | คำอธิบาย |
|---|---|
| STA_ID | รหัสสถานีตรวจวัด |
| DATA_TYPE | ประเภทการเก็บข้อมูล ทุก 1วัน = 1 DAY |
| LOG_DATA | ปี-เดือน-วัน ชั่วโมง:นาที:วินาที (ข้อมูลทุก 1 วัน) |
| RAINY | ปริมาณน้ำฝนสะสม (mm) |

**ตารางผนวก** 2.4 ตารางอธิบายข้อมูลปริมาณน้ำท่า กรมชลประทาน (RID_DISCHARGE_DATA)

| ชื่อ field | คำอธิบาย |
|---|---|
| STA_ID | รหัสสถานีตรวจวัด |
| DATA_TYPE | ประเภทการเก็บข้อมูล ทุก 1วัน = 1 DAY |
| LOG_DATA | ปี-เดือน-วัน ชั่วโมง:นาที:วินาที (ข้อมูลทุก 1 วัน) |
| DISCHARGE | อัตราการไหลบ่าของน้ำสะสม (CMS) |

ด้านความต่อเนื่องของการบันทึกข้อมูล พบว่า ปริมาณน้ำฝนสะสม และ อัตราการไหลบ่าของน้ำสะสมจัดเก็บอยู่ระหว่าง เริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2857 (ค.ศ. 1914) และ พ.ศ. 2864 (ค.ศ. 1921) จนถึงปัจจุบัน เฉลี่ยจำนวนปีที่เก็บข้อมูล เท่ากับ 86.6±15.9 ปี และ 45.2±24.8 ปี ร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล13.0±5.6 และ 15.8±9.2 และ จำนวนสถานีที่มีร้อยละของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูลมากกว่าร้อยละ10 คือ 126 สถานี และ 105 สถานี ตามลำดับ

**ตารางผนวก** 2.5 ปีและจำนวนปีที่จัดเก็บข้อมูล และร้อยละของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของกรมชลประทาน ปริมาณน้ำฝนสมสม (mm) ข้อมูลรายวัน จำนวน 275 สถานีและ อัตราการไหลบ่าของน้ำสะสม (CMS) ข้อมูลรายวัน จำนวน 178สถานี

| พารามิเตอร์ | ช่วงปีจัดเก็บข้อมูล | | เฉลี่ยจำนวนปีที่เก็บข้อมูล | ร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล | จำนวนสถานีที่มีร้อยละของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูลมากกว่าร้อยละ10 |
|---|---|---|---|---|---|
| | เริ่ม | ถึง | | | |
| ปริมาณน้ำฝนสะสม | 1914 | 2014 | 86.6±15.9 | 13.0±5.6 | 126 |
| อัตราการไหลบ่าของน้ำสะสม | 1921 | 2014 | 45.2±24.8 | 15.8±9.2 | 105 |

รายละเอียดความต่อเนื่องของการบันทึกข้อมูลและร้อยละของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึก ระหว่างปี ค.ศ. 1914 ถึง ค.ศ. 2014 รวม 101 ปี (ในบางสถานี) และช่วงละ 10 ปีแสดงไว้ในเอกสารดิจิตอลซีดี

จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนสมสม (mm) กรมชลประทาน ได้จัดทำเป็นสารสนเทศรายเดือน ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนสะสม (mm) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (mm) จำนวนวันที่ฝนตก (day) และปริมาณน้ำฝนสะสมสูงสุด (mm) ในรอบ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 14 15 และ 30 วัน สำหรับ อัตราการไหลบ่าของน้ำสะสม (CMS) รายวัน กรมชลประทาน ได้จัดทำเป็นสารสนเทศรายเดือน ได้แก่ อัตราการไหลบ่าของน้ำรวม (CMS/day) อัตราการไหลบ่าของน้ำเฉลี่ย (CMS/day) อัตราการไหลบ่าของน้ำสูงสุด (CMS) อัตราการไหลบ่าของน้ำต่ำสุด (CMS) ปริมาณน้ำไหลบ่า (runoff) (MCM)

ทั้งนี้ข้อมูลจากกรมชลประทานทั้งหมด (Raw data) รวบรวมไว้ในเอกสารดิจิตอลซีดีตามที่กล่าวในภาคผนวกที่ 1

**1.4 คุณลักษณะข้อมูลอุตุนิยมวิทยา กรมทรัพยากรน้ำ**

สถานีตรวจวัดอากาศของกรมทรัพยากรน้ำ มีทั้งหมด 129 สถานี (ระเบียน รหัสสถานี ชื่อสถานี ที่ตั้งสถานีแบบระบุพิกัดภูมิศาสตร์และที่อยู่ตามเขตการปกครอง และความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง แสดงไว้ใน ตาราง STATION_CODE) ความถี่ในการบันทึกข้อมูลแบบรายวัน พารามิเตอร์ที่จัดเก็บ ได้แก่ รังสีดวงอาทิตย์รวม (cal/cm$^2$) ความชื้นสัมพัทธ์ (%) ความเร็วลม (km) อัตราการไหลบ่าของน้ำสะสม (CMS) ปริมาณน้ำฝน (mm) ค่าระเหยน้ำรวม (mm) อุณหภูมิสูงสุด (°C) อุณหภูมิต่ำสุด (°C) รายละเอียดโครงสร้างข้อมูลและคุณลักษณะข้อมูลดังตาราง DWR_DATA

**ตารางผนวก** 2.6 ตารางอธิบายข้อมูลอุตุนิยมวิทยากรมทรัพยากรน้ำ (DWR_DATA)

| ชื่อ field | คำอธิบาย |
|---|---|
| STA_ID | รหัสสถานีตรวจวัด |
| DATA_TYPE | ประเภทการเก็บข้อมูล ทุก 1วัน = 1 DAY |
| LOG_DATA | ปี-เดือน-วัน ชั่วโมง:นาที:วินาที(ข้อมูลทุก 1 วัน) |
| TOTAL_RADIATION | #รังสีดวงอาทิตย์รวม (cal/cm$^2$) |
| RELATIVE_HUMIDITY | &ความชื้นสัมพัทธ์ (%) |
| WIND_SPEED | #ความเร็วลม (km) |
| DISCHARGE | #อัตราการไหลบ่าของน้ำสะสม (CMS) |
| RAINY | #ปริมาณน้ำฝน (mm) |
| EVAPORATION | #ค่าระเหยน้ำรวม (mm) |
| MAX_AIR_TEMP | &อุณหภูมิสูงสุด (°C) |
| MIN_AIR_TEMP | &อุณหภูมิต่ำสุด (°C) |

**หมายเหตุ** &คือ รูปแบบการบันทึกข้อมูล วิธีที่ 1; #คือ รูปแบบการบันทึกข้อมูล วิธีที่ 2

ด้านความต่อเนื่องของการบันทึกข้อมูล พบว่า ปีที่จัดเก็บอยู่ระหว่าง เริ่มตั้งแต่ ค.ศ. 1965 ถึง ค.ศ. 2014 รวมจำนวนปีที่จัดเก็บข้อมูล 50 ปี ทั้งนี้ ร้อยละของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล ข้อมูลอัตราการไหลบ่าของน้ำสะสม มีค่าต่ำสุด ร้อยละ 66.3 และข้อมูล รังสีดวงอาทิตย์รวมมีค่าสูงสุด ร้อยละ 99.2

รายละเอียดความต่อเนื่องของการบันทึกข้อมูลและร้อยละของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึก ระหว่างปี 1965 ถึง 2014 รวม 50 ปี และช่วงละ 10 ปีแสดงไว้ในภาคผนวกเอกสารดิจิตอลซีดี

**ตารางผนวก** 2.7 ปีและจำนวนปีที่จัดเก็บข้อมูล และร้อยละของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของกรมทรัพยากรน้ำ จำแนกรายพารามิเตอร์ ข้อมูลรายวัน จำนวน 129 สถานี

| พารามิเตอร์ | ช่วงปีจัดเก็บข้อมูล | | จำนวนปีที่เก็บข้อมูล | ร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล | จำนวนสถานีที่มีร้อยละของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูลมากกว่าร้อยละ10 |
|---|---|---|---|---|---|
| | เริ่ม | ถึง | | | |
| รังสีดวงอาทิตย์รวม (Cal/cm$^2$) | 1965 | 2014 | 50 | 99.2±6.6 | 129 |
| ความชื้นสัมพัทธ์ (%) | 1965 | 2014 | 50 | 87.7±19.8 | 129 |
| ความเร็วลม (km) | 1965 | 2014 | 50 | 96.9±11.9 | 129 |
| อัตราการไหลบ่าของน้ำสะสม (CMS) | 1965 | 2014 | 50 | 66.3±24.0 | 129 |
| ปริมาณน้ำฝน (mm) | 1965 | 2014 | 50 | 81.6 ±26.8 | 129 |
| ค่าระเหยน้ำรวม (mm) | 1965 | 2014 | 50 | 80.0 ±23.3 | 129 |
| อุณหภูมิสูงสุด (C°) | 1965 | 2014 | 50 | 83.9 ±23.1 | 129 |
| อุณหภูมิต่ำสุด (C°) | 1965 | 2014 | 50 | 84.6 ±22.8 | 129 |

จากข้อมูลรายวัน กรมทรัพยากรน้ำ ได้สร้างสารสนเทศรายเดือน ได้แก่ อุณหภูมิเฉลี่ย และรายเดือน ได้แก่ รังสีดวงอาทิตย์รวม รังสีดวงอาทิตย์รวมเฉลี่ย ความเร็วลมเฉลี่ย อัตราการไหลบ่าของน้ำรวม อัตราการไหลบ่าของน้ำ อัตราการไหลบ่าของน้ำสูงสุด อัตราการไหลบ่าของน้ำต่ำสุด ปริมาณน้ำไหลบ่าของน้ำ (runoff) ปริมาณน้ำฝนรวมรายเดือน ปริมาณน้ำฝนรวมเฉลี่ยรายเดือน ค่าระเหยน้ำรวมเฉลี่ย ค่าระเหยน้ำรวม อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด

ทั้งนี้ข้อมูลจากกรมทรัพยากรน้ำทั้งหมด (Raw data) รวบรวมไว้ในภาคผนวกเอกสารดิจิตอลซีดี

**1.5 คุณลักษณะข้อมูลอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา**

สถานีตรวจวัดอากาศของกรมทรัพยากรน้ำ มีทั้งหมด 31 สถานี (ระเบียน รหัสสถานี ชื่อสถานี ที่ตั้งสถานีแบบระบุพิกัดภูมิศาสตร์และที่อยู่ตามเขตการปกครอง และความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง แสดง

ไว้ใน ตาราง STATION_CODE) ความถี่ในการบันทึกข้อมูลแบบรายวัน พารามิเตอร์ที่จัดจัดเก็บ ได้แก่ ข้อมูลรายวัน ได้แก่ ค่าระเหยน้ำรวม (mm) ปริมาณน้ำฝน (mm) ความชื้นสัมพัทธ์ (%) อุณหภูมิเฉลี่ย (C°) ทิศทางลมสูงสุด (degree) ความเร็วลมสูงสุด (knots) ความยาวนานแสงแดด (hr/day) รายละเอียดโครงสร้างข้อมูลและคุณลักษณะข้อมูลดังตาราง TMD_DAY_DATA

**ตารางผนวก** 2.8 ตารางอธิบายข้อมูลอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยารายวัน TMD_DAY_DATA

| ชื่อ field | คำอธิบาย |
|---|---|
| STA_ID | รหัสสถานีตรวจวัด |
| DATA_TYPE | ประเภทการเก็บข้อมูล ทุก 1วัน = 1 DAY |
| LOG_DATA | ปี-เดือน-วัน ชั่วโมง:นาที:วินาที (ข้อมูลทุก 1 วันและทุก 1 เดือน) |
| EVAPORATION | #ค่าระเหยน้ำรวม (mm) |
| TOTAL_RAINY | #ปริมาณน้ำฝน (mm) |
| RELATIVE_HUMIDITY | &ความชื้นสัมพัทธ์ (%) |
| AIR_TEMP | &อุณหภูมิเฉลี่ย (C°) |
| WIND_DIRECTION | &+ทิศทางลมสูงสุด (degree) |
| MAX_WIND_SPEED | +ความเร็วลมสูงสุด (knots) |
| SUN_HOUR | #ความยาวนานแสงแดด (hr/day) |

หมายเหตุ &คือ รูปแบบการบันทึกข้อมูล วิธีที่ 1; #คือ รูปแบบการบันทึกข้อมูล วิธีที่ 2;
+คือ รูปแบบการบันทึกข้อมูล วิธีที่ 3

ด้านความต่อเนื่องของการบันทึกข้อมูล พบว่า ปีที่จัดเก็บอยู่ระหว่าง เริ่มตั้งแต่ ค.ศ. 1951 ถึง ค.ศ. 2014 รวมจำนวนปีที่จัดเก็บข้อมูล 64 ปี ทั้งนี้ ร้อยละของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล ข้อมูลอุณหภูมิสูงสุดต่ำและต่ำสุด มีค่าต่ำสุด ร้อยละ 47.7 และข้อมูล ความเร็วลมสูงสุดและทิศทางลมสูงสุด มีค่าสูงสุด ร้อยละ 72

รายละเอียดความต่อเนื่องของการบันทึกข้อมูลและร้อยละของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึก ระหว่างปี ค.ศ. 1951 ถึง ค.ศ. 2014 รวม 64ปี และช่วงละ 10 ปีแสดงไว้ในภาคผนวกเอกสารดิจิตอลซีดี

**ตารางผนวก** 2.9 ปีและจำนวนปีที่จัดเก็บข้อมูล และร้อยละของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของกรมอุตุนิยมวิทยา จำแนกรายพารามิเตอร์ ข้อมูลรายวัน จำนวน 31 สถานี

| พารามิเตอร์ | ช่วงปีจัดเก็บข้อมูล | | จำนวนปีที่เก็บข้อมูล | ร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล | จำนวนสถานีที่มีร้อยละของข้อมูลที่ไม่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูลมากกว่าร้อยละ10 |
|---|---|---|---|---|---|
| | เริ่ม | ถึง | | | |
| ความชื้นสัมพัทธ์ | 1951 | 2014 | 64 | 65.5±17.6 | 31 |
| ความเร็วลมสูงสุด | 1951 | 2014 | 64 | 72.1±11.8 | 31 |
| ทิศทางลมสูงสุด | 1951 | 2014 | 64 | 72.4±11.9 | 31 |
| ปริมาณน้ำฝน | 1951 | 2014 | 64 | 33.6±31.1 | 20 |
| การระเหยน้ำ | 1951 | 2014 | 64 | 67.3±11.7 | 31 |
| อุณหภูมิสูงสุด | 1951 | 2014 | 64 | 47.4±39.2 | 20 |
| อุณหภูมิต่ำสุด | 1951 | 2014 | 64 | 47.4 39.2 | 20 |

จากข้อมูลรายวัน กรมอุตุนิยมวิทยา ได้สร้างสารสนเทศรายเดือน ได้แก่ สารสนเทศรายเดือน ได้แก่ ปริมาณเมฆเฉลี่ย (เดคะ มาตราส่วน 1-10) ความเร็วลมสูงสุด (knots) ทิศทางลมเฉลี่ย (n=0-44 NE=45-89 E=90-134 SE=135-179 S=180-224 SW=225-269 NW=270-359 clam=ลมสงบ) ฝนสะสม (mm) จำนวนวันที่ฝนตก (day) อุณหภูมิสูงสุด (°C) อุณหภูมิต่ำสุด (°C) อุณหภูมิเฉลี่ย (°C) อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย (°C) อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย (°C) และ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%) ดังตาราง TMD_MONTH_DATA

ทั้งนี้ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยาน้ำทั้งหมด (Raw data) รวบรวมไว้ในภาคผนวกเอกสารดิจิตอลซีดี

**ตารางผนวก** 2.10 ตารางอธิบายข้อมูลอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา รายเดือน (TMD_MONTH_DATA)

| ชื่อ field | คำอธิบาย |
|---|---|
| STA_ID | รหัสสถานีตรวจวัด |
| DATA_TYPE | ประเภทการเก็บข้อมูล ทุก 1เดือน = 1 MONTH |
| LOG_DATA | ปี-เดือน-วัน ชั่วโมง:นาที:วินาที (ข้อมูลทุก 1 เดือน) |
| COULDY | ปริมาณเมฆเฉลี่ย (เดคะ scale 1-10) |
| WIND_DIRECTION | ทิศทางลมเฉลี่ย (n=0-44 NE=45-89 E=90-134 SE=135-179 S=180-224 SW=225-269 NW=270-359 clam=ลมสงบ) |
| ACCU_RAINY | ฝนสะสมสูงสุด (mm) |

**ตารางผนวก** 2.10 ตารางอธิบายข้อมูลอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา รายเดือน (TMD_MONTH_DATA) (ต่อ)

| ชื่อ field | คำอธิบาย |
|---|---|
| MAX_TEMP | อุณหภูมิสูงสุด (C°) |
| MIN_TEMP | อุณหภูมิต่ำสุด (C°) |
| MEAN_TEMP | อุณหภูมิเฉลี่ย (C°) |
| MAX_WIND_SPEED | ความเร็วลมสูงสุด (knots) |
| MAX_MEAN_TEMP | อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย (C°) |
| MIN_MEAN_TEMP | อุณหภูมิต่ำสุดสุดเฉลี่ย (C°) |
| TOTAL_RAINNY | ฝนรวม (mm) |
| RAINNY_DAY | จำนวนวันที่ฝนตก (day) |
| MEAN_RELATIVE_HUMIDITY | ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%) |
| MAX_MEAN_WINDSPEED | ความเร็วลมสูงสุดเฉลี่ย (knots) |

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)

## ภาคผนวกที่ 3

## ข้อมูลดัชนี Ocean-Atmospheric Coupling

คณะวิจัยได้แนบข้อมูลเชิงดัชนี Ocean-Atmospheric Coupling รายเดือน ในโฟลเดอร์ 5 ของโฟลเดอร์ Climate Data

# ภาคผนวกที่ 4
# แบบจำลองพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาล

คณะวิจัยได้แนบแบบจำลองพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาล เป็นภาษา Matlab มาในซีดี