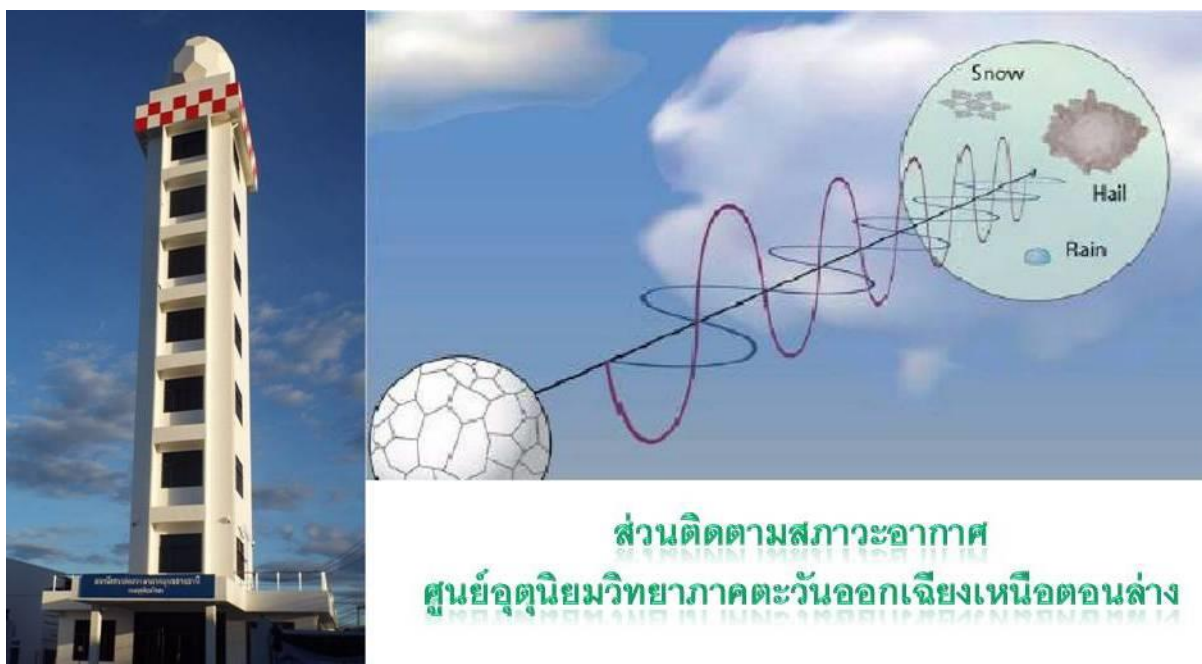




คู่มือปฏิบัติงาน(SOP)

ส่วนติดตามสภาวะอากาศ



ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

กรมอุตุนิยมวิทยา

(ฉบับที่ 02 แก้ไขครั้งที่ 00 : สิงหาคม พ.ศ.2568)



คำนำ

ส่วนติดตามสภาวะอากาศ ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง มีภารกิจในการตรวจและติดตามสภาวะของกลุ่มฝน ที่ครอบคลุมพื้นที่ ในรัศมีทำการของเรดาร์ ณ เวลาต่างๆ เพื่อให้ทราบตำแหน่ง ทิศทาง การเคลื่อนที่ และความรุนแรงของกลุ่มฝน คู่มือปฏิบัติงานการตรวจอากาศด้วยเรดาร์เล่มนี้ จัดทำขึ้นตามวิธีการและขั้นตอนการปฏิบัติงานจริง เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับผู้ปฏิบัติงานให้มีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้นครอบคลุมการปฏิบัติงานตั้งแต่การหาตำแหน่งพิกัด การตรวจวัดความรุนแรง การหาความเร็วและทิศทาง การเคลื่อนที่ตัวแนวโน้มของกลุ่มฝนที่ตรวจพบ รวมถึงการบันทึกผลการตรวจ การเข้ารหัสข่าวและการรายงานข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ ตลอดถึงวิธีการในการตรวจสอบการปฏิบัติงานตามขั้นตอนต่างๆ สำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพและคุณภาพของบุคลากรที่ปฏิบัติงานให้มีมาตรฐานสามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้อง แม่นยำ และทันตามกำหนดเวลา อันจะเป็นประโยชน์ต่อประชาชน และประเทศชาติ

ส่วนติดตามสภาวะอากาศ
ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
สิงหาคม 2568

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คู่มือปฏิบัติงานการตรวจอากาศด้วยเรดาร์	
1. วัตถุประสงค์	1
2. ขอบเขต	1
3. นิยามศัพท์/คำจำกัดความ	1
4. ผู้รับผิดชอบ	4
5. แผนผังการปฏิบัติงาน	5
6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	6
7. วิธีการปฏิบัติงาน	10
8. ขั้นตอนการตรวจอากาศด้วยเรดาร์	14
9. ขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูล	18
10. วิธีการจัดทำภาพนิ่ง	18
11. วิธีการจัดทำภาพเคลื่อนไหว	20
12. วิธีการรายงานข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์	21
13. ขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูล	24
14. มาตรฐานงาน	24
15. ระบบติดตามประเมินผล	24
16. เอกสารอ้างอิง	25

 <p>ส่วนติดตามสภาวะอากาศ ศูนย์อุตุนิยมวิทยา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง</p>	<p>คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Work Procedure) เรื่อง : การตรวจอากาศด้วยเรดาร์</p>	<p>รหัส : WP - ศล - ตด - 001 ฉบับที่ : 02 แก้ไขครั้งที่ : 00 วันที่เริ่มใช้ : 01/07/2568</p>
	<p>ผู้จัดทำ : 1. นางสาวศุภลักษณ์ จันทวงศ์ 2. นางจุฑามาส ไกยสิทธิ์ 3. นางจันทร์วิมล ทองมา ผู้ตรวจสอบ : นางบุศรินทร์ เทอดินนิค</p>	<p>ผู้อนุมัติ :  (นายรัฐภูมิ แคนดี) รอว./รรก.ผอ.ศล.</p>

1.วัตถุประสงค์

- 1.เพื่อเป็นคู่มือสำหรับการปฏิบัติงาน การตรวจอากาศด้วยเรดาร์
- 2.เพื่อเป็นการกำหนดช่วงเวลาและแนวทางในการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอน ให้ผู้ปฏิบัติงานได้ทราบถึงข้อกำหนดและวิธีการ ทำให้สามารถทำงานได้ถูกต้องและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

2.ขอบเขต

ขั้นตอนการปฏิบัติงานนี้ใช้ได้กับการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ ส่วนติดตามสภาวะอากาศ ศูนย์อุตุนิยมวิทยา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จังหวัดอุบลราชธานี ในรัศมีทำการตรวจ 240 กม. ครอบคลุมพื้นที่ 7 จังหวัด ได้แก่ จ.อุบลราชธานี จ.ศรีสะเกษ จ.สุรินทร์ จ.ร้อยเอ็ด จ.ยโสธร จ.อำนาจเจริญ จ.มุกดาหาร และบางส่วนของ จ.สกลนคร จ.นครพนม จ.มหาสารคาม จ.กาฬสินธุ์ จ.ขอนแก่น จ.นครราชสีมา จ.บุรีรัมย์ ขั้นตอนการปฏิบัติงานนี้ ครอบคลุมการปฏิบัติงาน ตั้งแต่การหาตำแหน่งพิกัด การตรวจวัดความรุนแรง การหาความเร็วและทิศทาง การเคลื่อนตัว แนวโน้มของกลุ่มฝนที่ตรวจพบ รวมถึงการบันทึกผลการตรวจ และการรายงานข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ ตลอดถึงวิธีการในการตรวจสอบการปฏิบัติงานตามขั้นตอนต่างๆ

3.นิยามศัพท์/คำจำกัดความ

คำศัพท์	ความหมาย
RADAR (เรดาร์)	Radio Detection And Ranging เป็นระบบเครื่องมือทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นเครื่องมือในการระบุ ระยะ (range) , ความสูง (altitude) รวมถึงทิศทางหรือความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ ระบบเรดาร์มีเครื่องส่งสัญญาณที่ปล่อยคลื่นวิทยุ (Radio Frequency (RF)) หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่เรียกว่าสัญญาณเรดาร์ออกไปในบรรยากาศ ในทิศทางที่กำหนดไว้ เมื่อคลื่นวิทยุสัมผัสกับวัตถุ จะสะท้อนกลับหรือกระจายอยู่ในหลาย ๆ ทิศทาง ข้อมูลที่สะท้อนกลับมา ประกอบด้วยทิศทาง และระยะ (ตำแหน่ง) สำหรับการรู้ตำแหน่งดังกล่าว เป็นสิ่งที่สำคัญมาก ในการนำมาใช้ประโยชน์ เช่นตำแหน่งวัตถุ เครื่องบิน กลุ่มฝน หิมะ ก้อนเมฆ ภูเขา เป็นต้น เรดาร์จึงมีการใช้งานในหลาย ๆ แบบแตกต่างกัน เช่นเรดาร์ทางการทหาร , เรดาร์ทางการบิน และขนส่งทางอากาศ และเรดาร์ตรวจสอบสภาวะอากาศ เป็นต้น

คำศัพท์	ความหมาย
เป้า (Target)	ในทางอุตุนิยมวิทยา คำว่าเป้าของเรดาร์หมายถึง ปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพอากาศต่างๆ ที่สามารถสะท้อนคลื่นของเรดาร์ได้ เช่น ฝน ฝนฟ้าคะนอง พายุลูกเห็บ หิมะ เมฆ Doppler Radar ที่กรมอุตุนิยมวิทยาใช้งานอยู่ในปัจจุบัน สามารถตรวจวัดทิศทางและความเร็วลมในเป้าได้ด้วย
Scan	คือการหมุนจานสายอากาศเพื่อตรวจเรดาร์ฯ แบบแนวระนาบ 360 องศา เมื่อผู้ใช้ตั้งค่ามุมยก (Elevation) มุมใดมุมหนึ่งเช่น 0.5 องศา จานสายอากาศจะยกมุม 0.5 องศา ไว้ และจะหมุนรอบตัวเอง (Azimuth) ไปจนครบ 360 องศา
PPI	Plan Position Indicator คือการตรวจเรดาร์ฯ แบบแนวระนาบ 360 องศา เมื่อผู้ใช้ตั้งค่ามุมยก (Elevation) มุมใดมุมหนึ่งเพียงมุมเดียว เช่น 0.5 องศา จานสายอากาศจะยกมุม 0.5 องศา ไว้และจะหมุนรอบตัวเอง (Azimuth) ไปจนครบ 360 องศา จะได้ภาพผลการตรวจที่มุมยก (Elevation) 0.5 องศา นั้น 1 Product ซึ่งจะแสดงค่าข้อมูลต่างๆ ได้ครบถ้วนคือ (Z R V W หรือ ZDR) ใช้เวลาในการทำงาน น้อยกว่า Product ชนิดอื่นๆ
CAPPI	Constance Altitude คือการตรวจแบบ PPI แต่จะกำหนดมุมยก (Elevation) เพิ่มขึ้นมากกว่า 1 มุม (Volume Scan) เช่น 0.5 , 1.0 , 1.5 , 2.5 , 4.5 เป็นต้น สามารถกำหนดมุมได้หลายๆ มุมตามต้องการ เมื่อเครื่องเรดาร์ทำการตรวจเสร็จครบทุกมุมแล้ว จะแสดงภาพผลการตรวจ กลุ่มฝนที่มีความสูงตามที่ผู้ใช้กำหนดเช่น กลุ่มที่สูง 1.5 กิโลเมตรจากจานสายอากาศเรดาร์ เป็นต้น Software Radar จะแสดงภาพตัดทางแนวนอน ของการตรวจทุกมุม ที่ 1.5 กิโลเมตร เป็นต้น
RHI	Range Height Indicator คือการตรวจแบบแนวตั้ง โดยหมุนหรือ Scan ตรวจเรดาร์ฯแบบแนวตั้ง 0-90 องศา เมื่อผู้ใช้ตั้งค่ามุมแนวระนาบ (Azimuth) มุมใดมุมหนึ่งเช่น 220 องศา จานสายอากาศจะปรับมุมแนวระนาบ (Azimuth) ไปที่ 220 องศา และยกมุม (Elevation) จานขึ้นและลง 0-90 องศา จะได้ภาพผลการตรวจแบบตัดขวางในแนวตั้ง ซึ่งจะแสดงค่าข้อมูลต่างๆ ได้ครบถ้วนคือ (Z R V W) ใช้ในการผ่าหรือตัด (Cross section) เป้ากลุ่มฝนเพื่อวิเคราะห์ ทิศทางภาพภายในกลุ่มนั้นๆ
VCP	Volume Coverage Patterns คือการตั้งมุมการตรวจเครื่องเรดาร์ฯ (Volume Scan) ค่ามุมมาตรฐานที่กำหนดโดยสถาบัน NEXRAD Radar Operations Center (ROC) สหรัฐอเมริกา ในการ Scan ตรวจเรดาร์
Product	คือผลผลิตจากการตรวจเรดาร์ในแตละมุม ซึ่งจะแสดงค่าข้อมูลต่างๆ ได้ครบถ้วนคือ (Z R V W หรือ ZDR)
Reflectivity (Z)	ความแรงของสัญญาณ (หน่วยเป็น decibel หรือ dBZ) คือการสะท้อนกลับของสัญญาณเรดาร์ฯที่กระทบกลุ่มฝนหรือเป้าต่างๆ ความแรงของสัญญาณที่สะท้อนเข้าสู่จานสายอากาศเข้าภาคเครื่องรับ ส่งไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผล โดยเรดาร์แบบ Doppler สามารถตัดเป้าที่ไม่ต้องการ Uncorrected Reflectivity (U) ออกไปได้ เหลือเฉพาะเป้ากลุ่มฝนทำให้ง่ายแก่การวิเคราะห์ข้อมูล โดยแสดงเป็นเฉดสีต่างๆ โดยแต่ละสีแทนค่าความแรงของสัญญาณที่สะท้อนกลับมา (dBZ) เป็นต้น

คำศัพท์	ความหมาย
Velocity (V)	ความเร็วในการเคลื่อนตัว (หน่วยเป็น m/s , เมตร/วินาที) คือการเคลื่อนตัวเข้า(Toward) หรือเคลื่อนตัวออก (Away) จากสถานีเรดาร์ฯ เครื่องเรดาร์ฯยังบอกความเร็วในการเคลื่อนตัวได้อีกด้วย เป็นประโยชน์กับเจ้าหน้าที่ในการวิเคราะห์ระยะเวลาที่เป้ากลุ่มฝนจะเคลื่อนมาถึงบริเวณสถานี
Spectral Width (W)	ความแปรปรวนในกลุ่มฝน (หน่วยเป็น m/s , เมตร/วินาที) แสดงความแตกต่างของทิศทางเคลื่อนที่ หรือความปั่นป่วน หรือความแปรปรวน ภายในเป้ากลุ่มฝนที่ตรวจพบ ซึ่งถ้าค่า Spectral Width (W) หรือความแปรปรวน ในกลุ่มฝนผิดปกติ แสดงถึงเกิดลมกระโชก ลมเฉือน (Turbulence) หรือสภาวะที่ไม่ปลอดภัย เป็นข้อมูลสำคัญในการพยากรณ์อากาศสำหรับการบิน
Intensity	ความเข้มของสัญญาณเรดาร์ที่สะท้อนกลับมา จากวัตถุที่อยู่ในบรรยากาศ เช่น หยดน้ำฝน หิมะ ลูกเห็บ หรือแม็กระทั่งฝุ่น วัดเป็นหน่วย dBZ (decibel of reflectivity) ค่ายิ่งสูง = ฝนยิ่งตกหนัก หรือมีวัตถุขนาดใหญ่สะท้อนเรดาร์ เช่น ลูกเห็บ
Rain rate (R)	อัตราการปริมาณฝน (หน่วยเป็น mm/h มิลลิเมตร/ชม.) เป็นค่าที่แปลงมาจาก decibel หรือ dBZ เพื่อให้ง่ายแก่การคำนวณ ของเจ้าหน้าที่ โดยแสดงเป็นเฉดสีต่างๆ โดยแต่ละสีแทนค่าปริมาณฝนที่ตก ภายใน 1 ชั่วโมง
หยาดน้ำฟ้า (Precipitation)	เป็นชื่อเรียกรวมของหยดน้ำและน้ำแข็ง ที่เกิดจากการควบแน่นของไอน้ำแล้วตกลงมาสู่พื้น เช่น ฝน ลูกเห็บ หิมะ เป็นต้น หยาดน้ำฟ้าแตกต่างจากจากหยดน้ำหรือละอองน้ำในก้อนเมฆ (Cloud droplets) ตรงที่ หยาดน้ำต้องมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากพอที่จะชนะแรงต้านอากาศ และตกสู่พื้นโลกได้โดยไม่ระเหยเป็นไอน้ำเสียก่อน ฉะนั้นกระบวนการเกิดหยาดน้ำฟ้าจึงมีความสลับซับซ้อนมากกว่ากระบวนการควบแน่นที่ทำให้เกิดเมฆ
ฝนละออง (Drizzle)	เป็นหยดน้ำขนาดเล็กกว่า 0.5 มิลลิเมตร เกิดจากเมฆสเตรตัส ตกต่อเนื่องเป็นเวลานานหลายชั่วโมง
ฝน (Rain)	เป็นหยดน้ำมีขนาดประมาณ 0.5 – 5 มิลลิเมตร ฝนส่วนใหญ่ตกลงมาจากเมฆนิมโบสเตรตัส และเมฆคิวมูโลนิมบัส

4. ผู้รับผิดชอบ

- ผู้อำนวยการส่วนติดตามสถานะอากาศ

ควบคุม กำกับดูแล ให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน และทันเวลา ตามที่ WMO กำหนด

- เจ้าพนักงานอุตุนิยมวิทยา

1. ในช่วงเดือน พ.ย.-มิ.ย. ทำการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ ทุกๆ 1 ชม. ตั้งแต่เวลา 07.00 น. - 19.00 น. หลังจากนั้นทำการตรวจทุกๆ 3 ชม. ส่วนในช่วงเดือน ก.ค.-ต.ค. ทำการตรวจ ทุก ชม. โดยการวิเคราะห์และแปลความหมาย ผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์

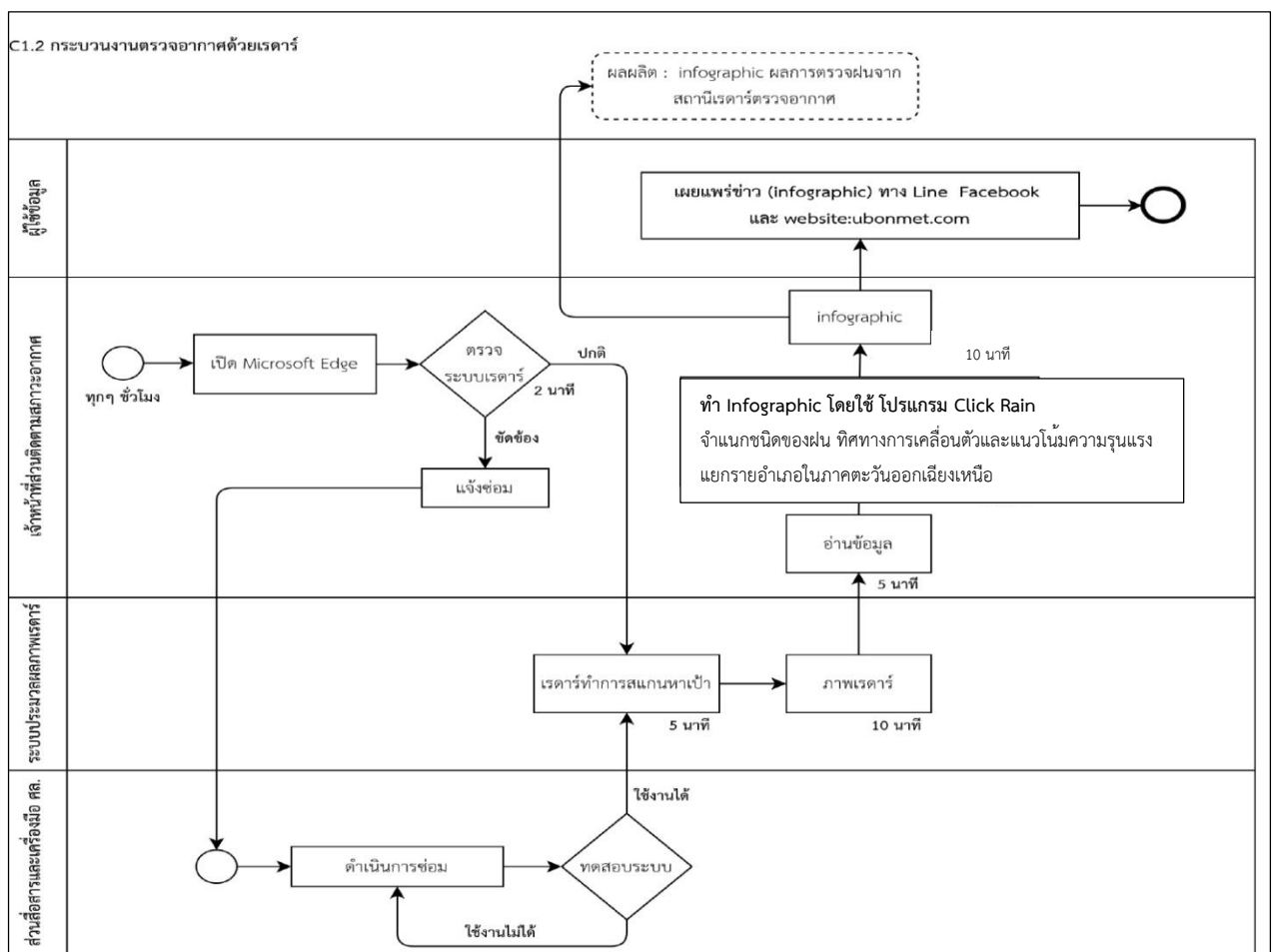
2. บรรยายผลการตรวจในรูปแบบคำพูด

3. จัดทำภาพนิ่งและ/หรือภาพเคลื่อนไหวเพื่อให้บริการทางสื่ออินเทอร์เน็ต

4. รายงานข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ ในรูปแบบภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ผ่านทางแอปพลิเคชัน Line และ Facebook
5. เก็บรวบรวมผลการตรวจและผลการรายงานข่าว ตลอดทั้งแบบฟอร์มต่างๆที่ใช้
6. จัดทำรายงานประจำเดือน
7. ตอบคำถามเกี่ยวกับสภาวะฝนแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องและประชาชนทั่วไป
8. เข้าร่วมการจัดนิทรรศการกับหน่วยงานต่างๆที่ร้องขอ
9. บรรยายให้ความรู้แก่หน่วยงาน นักเรียน นักศึกษา และประชาชนที่สนใจเข้าเยี่ยมชมกิจการ

5. แผนผังกระบวนการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ โดยใช้

: โปรแกรม Click Rain ในการทำ Infographic



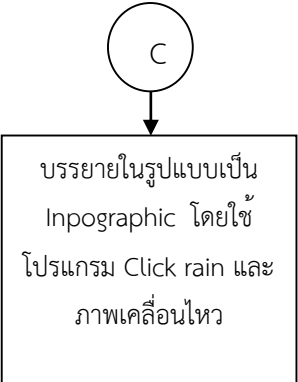
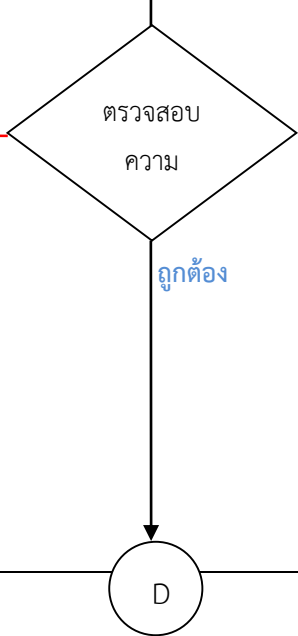
ภาพที่ 1 แสดงแผนผังกระบวนการตรวจอากาศด้วยเรดาร์โดยใช้โปรแกรม Click Rain

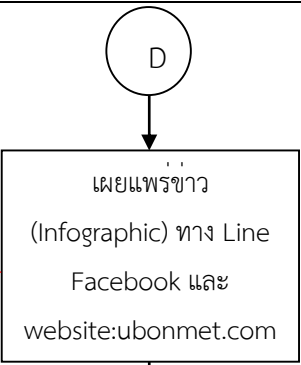
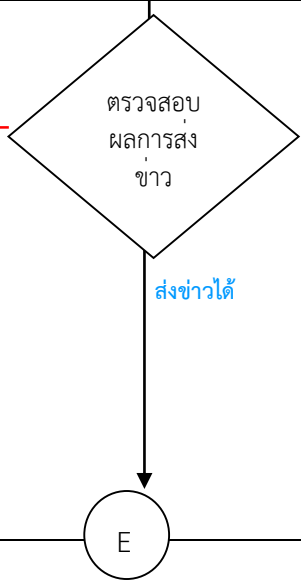
6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

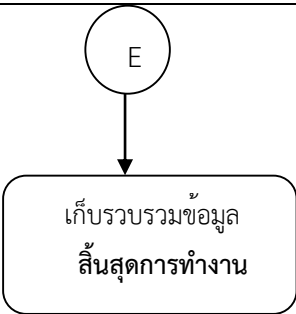
ที่	ผู้ปฏิบัติ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	สิ่งที่ต้องปฏิบัติ	เวลา	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
1	พอด.	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> ตรวจสอบอากาศด้วยเรดาร์ตามเวลาที่กำหนด </div> <div style="margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> เครื่องมือขัดข้อง 1.แจ้งช่าง สม.ศล. 2.รายงาน คช. </div> <div style="margin-top: 20px; display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">B</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">A</div> </div> </div>	1.ก่อนทำการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ในทุกวันให้ทำการตรวจสอบสถานะการทำงานของเครื่องมือเรดาร์แล้วบันทึกผลลงในแบบฟอร์มรายงานสภาพเครื่องมือเรดาร์ตรวจอากาศและเครื่องมือสื่อสาร(คช.) 1.1 ส่งแบบรายงานสภาพเครื่องมือเรดาร์ตรวจอากาศและเครื่องมือสื่อสาร(คช.) ทางอีเมล: mailmetnet.tmd.go.th 1.2 ในกรณีเครื่องมือขัดข้องให้แจ้งช่าง สม.ศล. 2.ให้ใช้ภาพผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์นาที่ ที่ 45 ของทุกๆชั่วโมง ในการรายงานผลการตรวจฯ		

ที่	ผู้ปฏิบัติ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	สิ่งที่ต้องปฏิบัติ	เวลา	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
2.	พอด.		1.ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลภาพเรตาร์ ภาพที่แสดงต้องเป็นเป้า (Target) ทางด้านอุตุนิยมวิทยาเท่านั้น 2.ตรวจสอบการวิเคราะห์และแปลความหมายผลการตรวจอากาศด้วยเรตาร์ว่าถูกต้องหรือไม่	2 นาที	
3.	พอด.		1.บันทึกผลการตรวจอากาศด้วยเรตาร์	5 นาที	1.ตารางตรวจสอบความทันเวลาการจัดทำภาพอินโฟกราฟฟิค
4.	พอด.		1.ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่บันทึกลงในแบบรายงานข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรตาร์ ให้ถูกต้องตรงกับภาพเรตาร์ที่ตรวจวัดได้ 2.บันทึกผลการตรวจสอบลงในแบบตรวจสอบข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรตาร์ประจำวัน	10 นาที	1.ตารางตรวจสอบความทันเวลาการจัดทำภาพอินโฟกราฟฟิค

C

ที่	ผู้ปฏิบัติ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	สิ่งที่ต้องปฏิบัติ	เวลา	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
5.	พอด.		1.บรรยายผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ในรูปแบบคำพูด 2.บันทึกคำบรรยายลงในแบบรายงานข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ 3.จัดทำผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ในรูปแบบภาพนิ่ง infographic โดยใช้โปรแกรม Click rain และภาพเคลื่อนไหวเพื่อให้บริการ	10 นาที	
6.	พอด.		1.ตรวจสอบความถูกต้องของข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ ได้แก่ การบรรยายเป็นคำพูด ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว 2.บันทึกผลการตรวจสอบลงแบบตรวจสอบข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์	5 นาที	

ที่	ผู้ปฏิบัติ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	สิ่งที่ต้องปฏิบัติ	เวลา	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
7.	พอด.		3.รายงานข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ ในรูปแบบภาพ infographic และภาพเคลื่อนไหวให้แก่ผู้รับบริการทางแอปพลิเคชัน Line และ Facebook	5 นาที	1. เว็บไซต์ ศล. http://www.ubonmet.tmd.go.th/index.php 2. Line ID : radar407 3. เพจของส่วนติดตามสภาวะอากาศ ศล. https://www.facebook.com/radar407
8.	พอด.		1.ตรวจสอบผลการส่งข่าวทุกรูปแบบว่าถึงผู้รับและทันตามกำหนดหรือไม่ 2.ตรวจสอบโดยดูจากการบันทึกเวลาการส่งข่าวของระบบการส่งข่าวแต่ละระบบ	5 นาที	1. Line ID : radar407 3. เพจของส่วนติดตามสภาวะอากาศ ศล. https://www.facebook.com/radar407

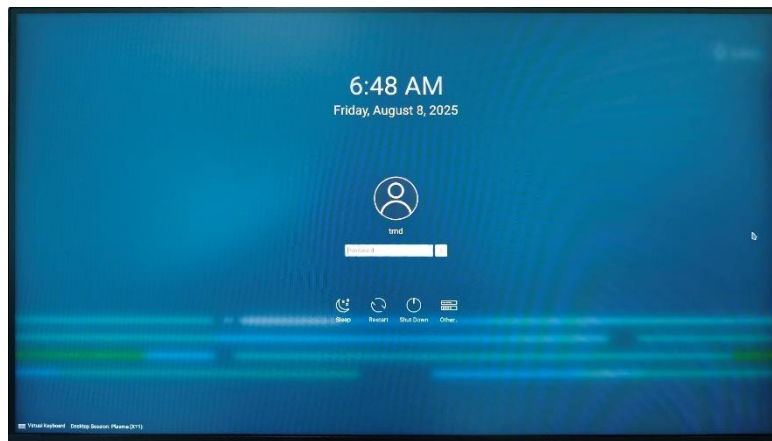
ที่	ผู้ปฏิบัติ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	สิ่งที่ต้องปฏิบัติ	เวลา	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
9.	พอต.		1. เก็บรวบรวมผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ 2. เก็บรวบรวมแบบรายงานสภาพเครื่องมือ เพื่อจัดทำรายงานสภาพเครื่องมือประจำเดือน 3. เก็บรวบรวมแบบตรวจสอบข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ เพื่อวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติงานต่อไป	5 นาที่	1. แบบตรวจสอบข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ 2. แบบรายงานสภาพเครื่องมือประจำวัน (FF-ตต-04-02-01) 3. แบบรายงานสภาพเครื่องมือเรดาร์ตรวจอากาศและเครื่องมือสื่อสาร (คข.) (FF-ตต-04-02-02) 5. แบบแจ้งเครื่องมือขัดข้อง (FF-ตต-04-02-03)

7. วิธีการปฏิบัติงานในขั้นตอนต่างๆ

7.1 ขั้นตอนการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

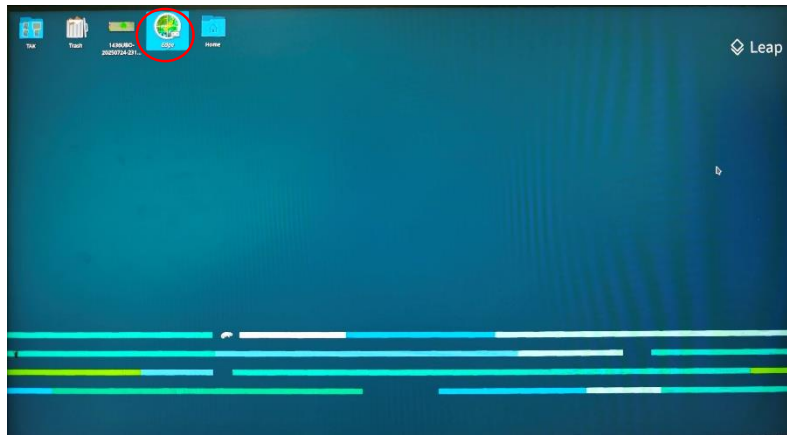
7.1.1 ขั้นตอนก่อนการตรวจอากาศด้วยเรดาร์

- เปิดเครื่องโดยใส่ - Username : **tmd**
- Password : **eeccrادر** ดังภาพที่ 1



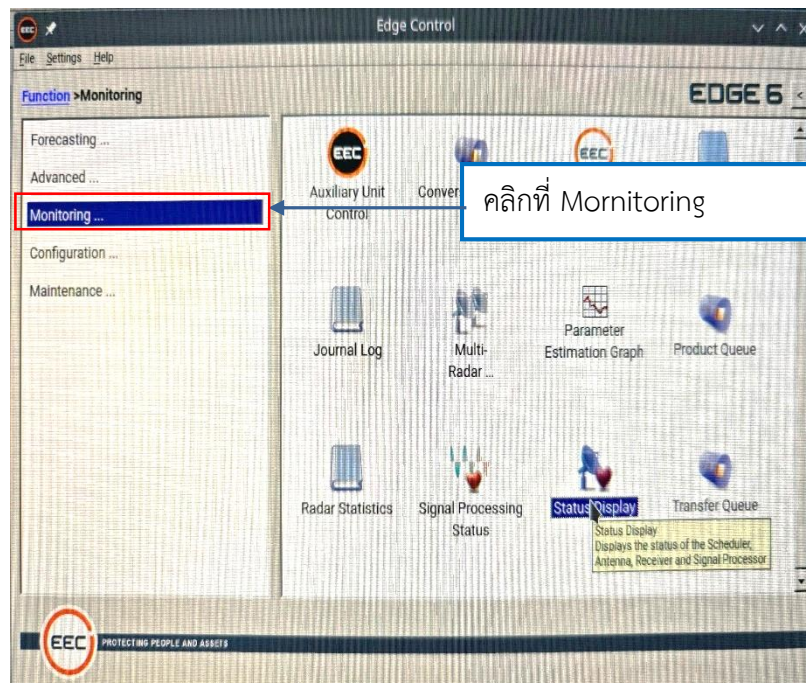
ภาพที่ 1 แสดงหน้าจอขั้นตอนการ login เครื่องเรดาร์

2. หลังจากนั้นเปิดโปรแกรม EDGE โดยการดับคลิกที่ ไอคอน EDGE ในหน้า desktop ดังภาพที่ 2



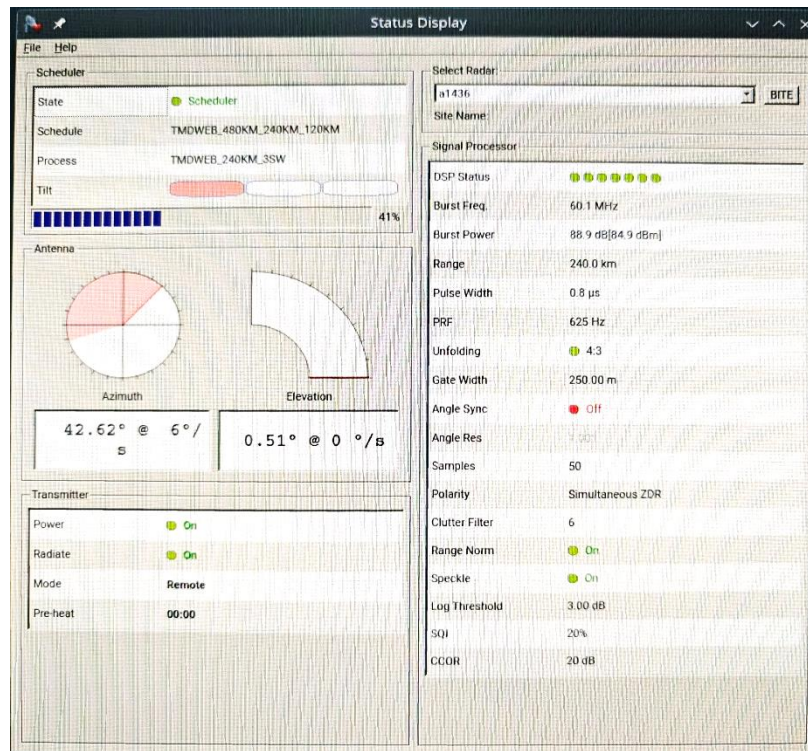
ภาพที่ 2 แสดงไอคอนโปรแกรม EDGE ในหน้า desktop

3. หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Edge Control ดังภาพที่ 3 ให้คลิกที่ Monitoring แล้วไปที่ โฟลเดอร์ Status Display เพื่อทำการตรวจสอบสถานะ การทำงานของระบบเรดาร์ตรวจอากาศประจำวันว่าทำงานปกติหรือไม่



ภาพที่ 3 แสดงหน้าต่าง Edge Control

4. หากเครื่องปกติไฟสถานะจะมีสีเขียวทุกดวงในขณะที่เครื่องเรดาร์กำลัง Scan เพื่อตรวจหากลุ่มฝน แต่ขณะที่เครื่องเรดาร์ไม่ได้ Scan ไฟสถานะที่ Pedestal Status และ Transmitter Status จะมีสีแดง ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงหน้าต่าง Status Display ในสถานะทำงานปกติ ในขณะที่เครื่องเรดาร์ไม่ได้ Scan

5. หลังจากทำการตรวจสอบสถานะ การทำงานของเรดาร์และบันทึกผลการตรวจสอบแล้ว ให้แนบไฟล์ส่งไปยังงานเครือข่ายเรดาร์กรมอุตุนิยมวิทยา ทาง E-mail : "radarnet" radarnet@metnet.tmd.go.th ทุกวันไม่เว้นวันหยุด(ควรรายงานในช่วงเวลา 07.00 น)

ขั้นตอนการส่ง E-mail ต่างๆของส่วนติดตามสภาวะอากาศ

5.1 เข้าไปที่ <http://mailmetnet.tmd.go.th/zimbra/> แล้ว Login ด้วย

- Username : radar407

- Password : radar48407 ดังภาพที่ 5



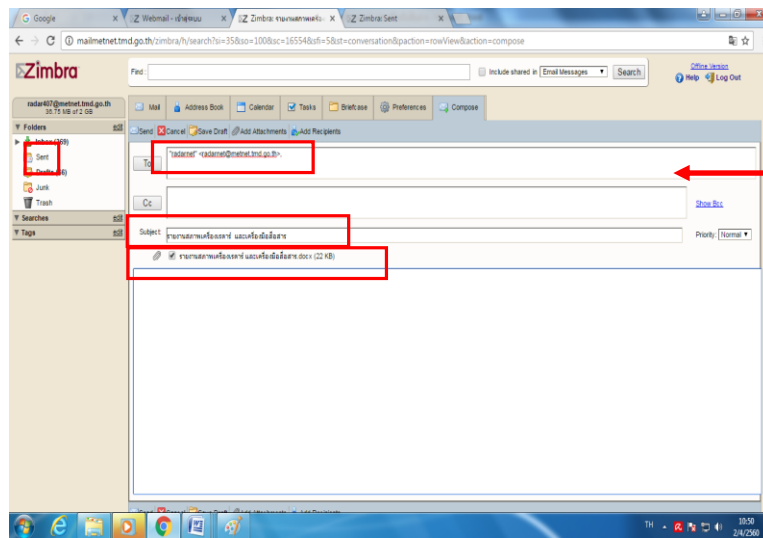
ภาพที่ 5 แสดงการหน้าต่าง การ Login เข้า mailmetnet.tmd.go.th

5.2 ที่หน้าต่าง Mailmetnet คลิกที่ Compose เพื่อสร้างจดหมาย E-mail

- ใส่ E-mail ผู้รับที่ช่อง To: "radarnet" radarnet@metnet.tmd.go.th
- ที่ช่อง Subject : รายงานสภาพเครื่องมือเรดาร์และเครื่องมือสื่อสาร

5.3 หลังจากนั้นคลิกที่ปุ่ม Add Attachments เพื่อแนบไฟล์เอกสาร “รายงานสภาพเครื่องมือเรดาร์ตรวจอากาศและเครื่องมือสื่อสาร”

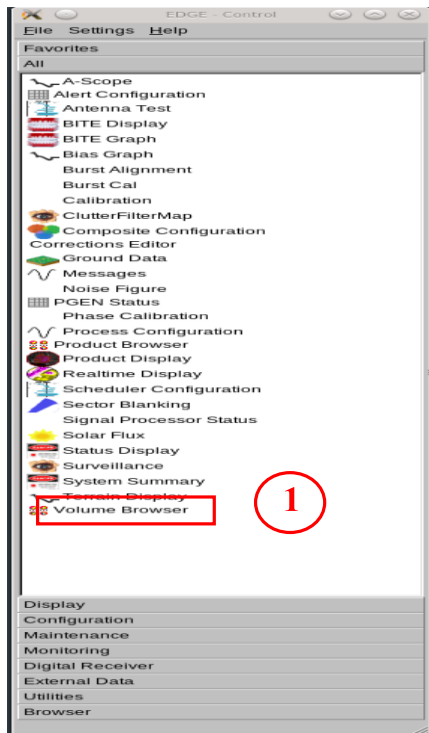
5.4 เมื่อแนบไฟล์เอกสารในข้อ 5.3 แล้วเสร็จ ให้คลิกที่ปุ่ม Send ดังภาพที่ 6 เสร็จขั้นตอนการส่ง E-mail



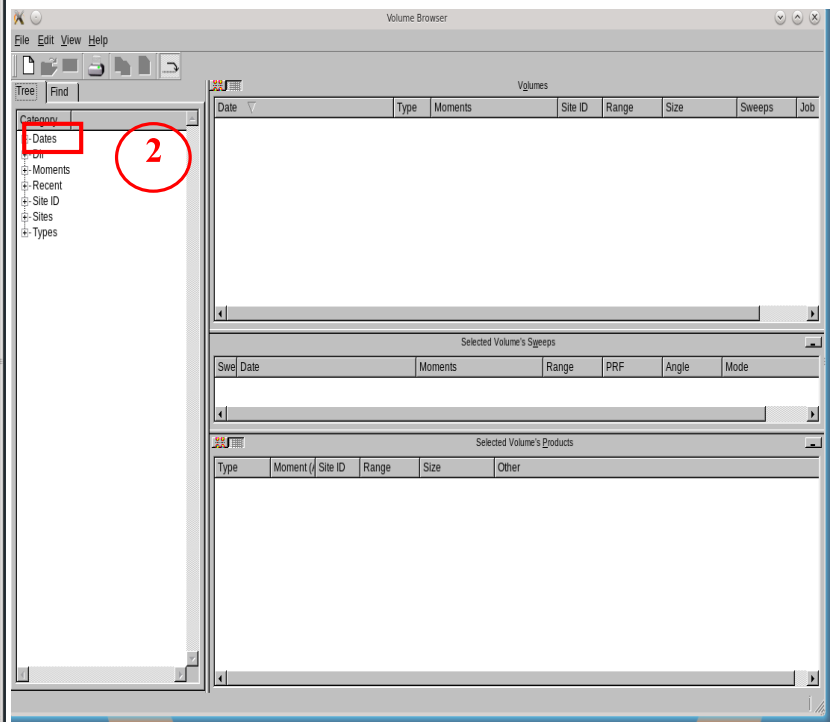
ภาพที่ 6 แสดงการส่งไฟล์ใน mailmetnet.tmd.go.th

8. ขั้นตอนการตรวจอากาศด้วยเรดาร์

1. คลิกที่ **Volume Browser** ในหน้าต่าง Edge Control ดังภาพที่ 7
2. หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Volume Browser ให้คลิกที่ **Date** เพื่อเลือกวันปัจจุบันที่ทำการตรวจ ดังภาพที่ 8
3. หลังจากนั้นจะปรากฏข้อมูลของวันที่และเวลาต่างๆที่เรดาร์ได้ทำการตรวจมา ดังภาพที่ 9
4. จากนั้นให้เลือกภาพตามเวลานาทีที่ 45 ใช้ในการวิเคราะห์และแปลความหมายโดยเลือก Product PPI (HZ) เป็น Product ที่แสดงค่า Reflectivity (Z) เพื่อตรวจหาความรุนแรงฝนหรือ Product อื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการรายงานข่าวผลการตรวจอากาศ ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 8 แสดงหน้าต่าง Edge Control



ภาพที่ 9 แสดงหน้าต่าง Volume Browser

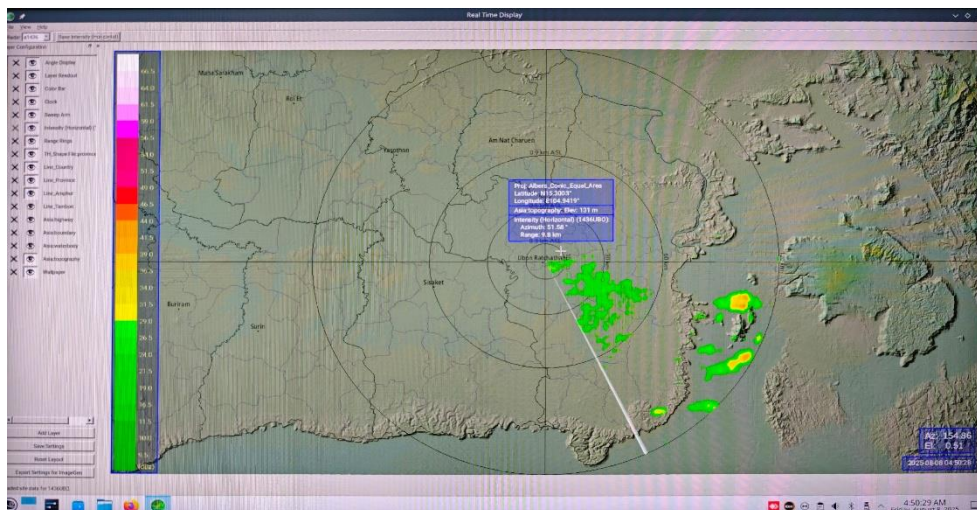
								Volumes	
Date	Type	Moments	Site ID	Range	Size	Sweeps	Job		
2017-03-24 12:15:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7908 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 12:10:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,UV,SNRH,Z...	1436UBO	480	794 KB	1	Dual480km		
2017-03-24 12:00:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7896 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 11:45:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7791 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 11:30:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7674 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 11:15:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7747 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 11:10:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,UV,SNRH,Z...	1436UBO	480	765 KB	1	Dual480km		
2017-03-24 11:00:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7834 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 10:45:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7885 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 10:30:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7879 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 10:15:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7750 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 10:10:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,UV,SNRH,Z...	1436UBO	480	733 KB	1	Dual480km		
2017-03-24 10:00:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7578 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 09:45:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7431 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 09:30:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7423 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 09:15:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7395 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 09:10:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,UV,SNRH,Z...	1436UBO	480	716 KB	1	Dual480km		
2017-03-24 09:00:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7377 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 08:45:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7296 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 08:30:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7195 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 08:15:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7115 KB	4	Dual240km14s...		
2017-03-24 08:10:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,UV,SNRH,Z...	1436UBO	480	700 KB	1	Dual480km		
2017-03-24 08:00:04	PPI	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	1436UBO	240	7060 KB	4	Dual240km14s...		

Selected Volume's Sweeps							
Swe	Date	Moments	Range	PRF	Angle	Mode	
1	2017-03-24 09:00:04	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	240	625	0.5	Simultaneous ZDR	
2	2017-03-24 09:00:45	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	240	625	1.5	Simultaneous ZDR	
3	2017-03-24 09:01:26	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	240	625	2.4	Simultaneous ZDR	
4	2017-03-24 09:02:07	WH,VH,UH,ZH,ZDR,RHOHV...	240	625	3.4	Simultaneous ZDR	

Selected Volume's Products							
Type	Momen	Site ID	Range	Size	Other		
ZMM	ZH	1436UBO	240	72 KB	Resolution 2.5, El 0.50 °, Threshold 0, Velocity Reject 0, Version 3.03		
ZMax	ZH	1436UBO	240	121 KB	Threshold -32, Velocity Reject 0, Version 3.03		
PPI	ZH	1436UBO	240	57 KB	El 0.50 °, Version 3.03		
PPI	VH	1436UBO	240	41 KB	El 0.50 °, Version 3.03		

ภาพที่ 10 แสดงหน้าต่าง Volume Browser/ Date

5. หลังจากเลือก Product ในข้อที่ 4. แล้วจะปรากฏภาพผลการตรวจเรดาร์ ดังภาพที่ 11

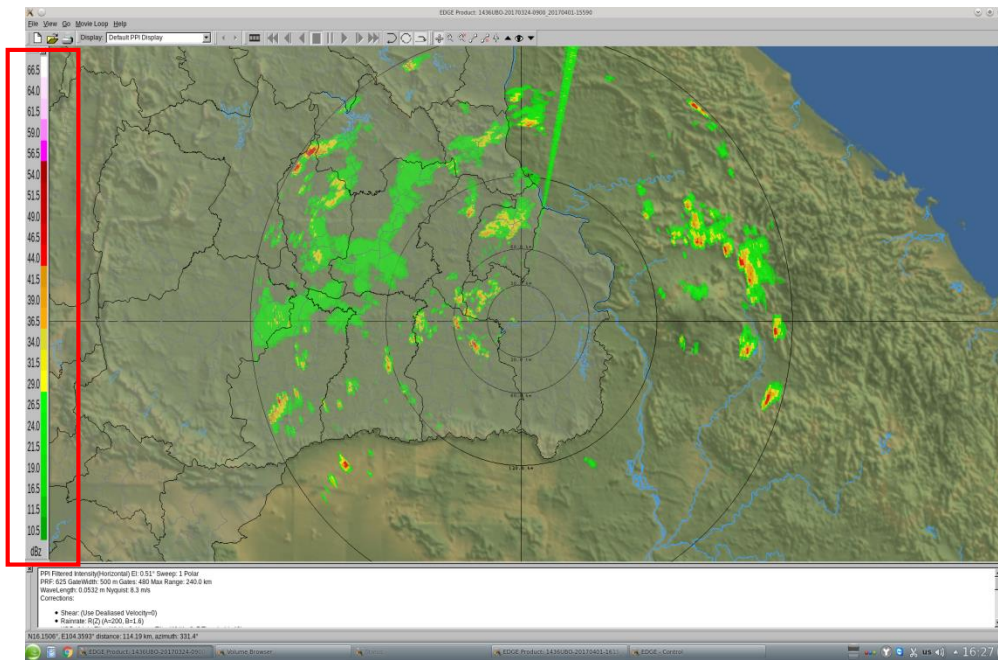


ภาพที่ 11 แสดงผลการตรวจเรดาร์ แบบ PPI intensity (HZ)

6. หลังจากนั้นให้ทำการวิเคราะห์และแปลความหมายภาพผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ดังนี้

6.1 ตรวจสอบความรุนแรงของฝนโดยเปรียบเทียบกับแถบสีด้านซ้ายของภาพดังภาพที่ 12 และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ความรุนแรงของฝนจากภาพ Intensity (dBz (mm/hr))

6.1



ภาพที่ 12 แสดงแถบสีด้านซ้ายของภาพ ใช้ในการตรวจหาความรุนแรงของฝน



ภาพที่ 13 แสดงเกณฑ์ความรุนแรงของฝนจากภาพ Intensity (dBz (mm/hr))

ค่าความแรงที่ได้จากการสะท้อน (Reflectivity) ของเป้าจาก
เรดาร์ตรวจอากาศดังตารางต่อไปนี้

dBZ	คำอธิบาย
-30	หมอกบางมาก (ขนาดของเม็ดน้ำเล็กมาก ไม่มีฝน เรดาร์ตรวจอากาศไม่สามารถตรวจค่าความสะท้อนต่ำกว่า -15 ถึง -20 dBZ)
20	ฝนกำลังอ่อนที่สุด (เกือบจะไม่สามารถตรวจพบฝนตก)
30	ฝนกำลังอ่อน (ความแรงของฝนประมาณ 3 มม./ชม.)
40	ฝนกำลังปานกลาง (ความแรงของฝนประมาณ 12 มม./ชม.)
50	ฝนกำลังแรง (ความแรงของฝนประมาณ 50 มม./ชม.)
55	ฝนกำลังแรงมาก (ความแรงของฝนประมาณ 100 มม./ชม.)
>55	ลูกเห็บหรือน้ำแข็ง
75	ลูกเห็บหนักมากและมีจำนวนมากขนาดใหญ่

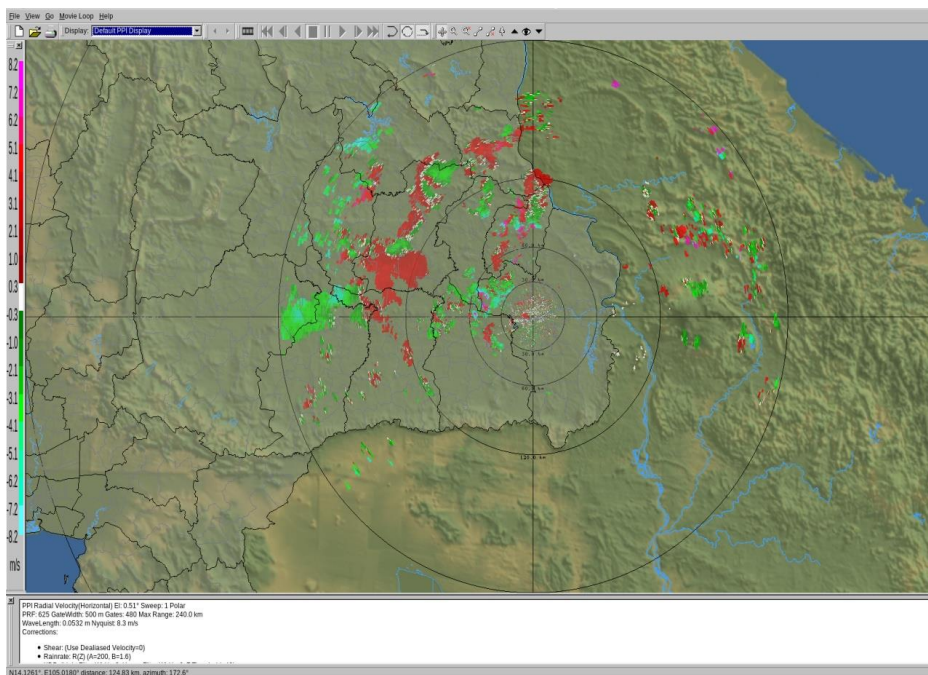
ภาพที่ 14 แสดงค่าความแรงที่ได้จากการสะท้อน(Reflectivity)ของเป้า

ฝนกำลังอ่อน	ฝนกำลังปานกลาง	ฝนกำลังแรง	ฝนกำลังแรงมาก
0.1 - 5.0	5.1 - 25.0	25.1 - 50.0	50.1 ขึ้นไป

ภาพที่ 15 แสดงเกณฑ์ความแรงของอัตราการตกของฝน โดยมีหน่วยเป็น มม./ชม.

6.2 ทาแนวโน้มและทิศทางความเร็วการเคลื่อนตัวของกลุ่มฝน/พายุ ได้จาก Product PPI Radial Velocity (PPI VH) ดังภาพที่ 16

6.2



ภาพที่ 16 Product PPI Radial Velocity

หมายเหตุ ในการตรวจอากาศด้วยเรดาร์นั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น สามารถเลือกดูข้อมูล Product ต่างๆได้อีกมากมาย ประกอบการตัดสินใจวิเคราะห์ภาพถ่ายเรดาร์ ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ คู่มือ Doppler Weather Surveillance Radar

9. ขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูล

1. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลภาพเรดาร์ ภาพที่แสดงต้องเป็นเป้า(Target) ทางด้านอุตุนิยมวิทยาเท่านั้น
2. ตรวจสอบการวิเคราะห์และแปลความหมายผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ว่าถูกต้องหรือไม่

10. วิธีการจัดทำภาพนิ่ง

เปิดไฟล์เอกสาร “Click Rain” ในที่เก็บข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์ (Favorites/Desktop/ Click Rain

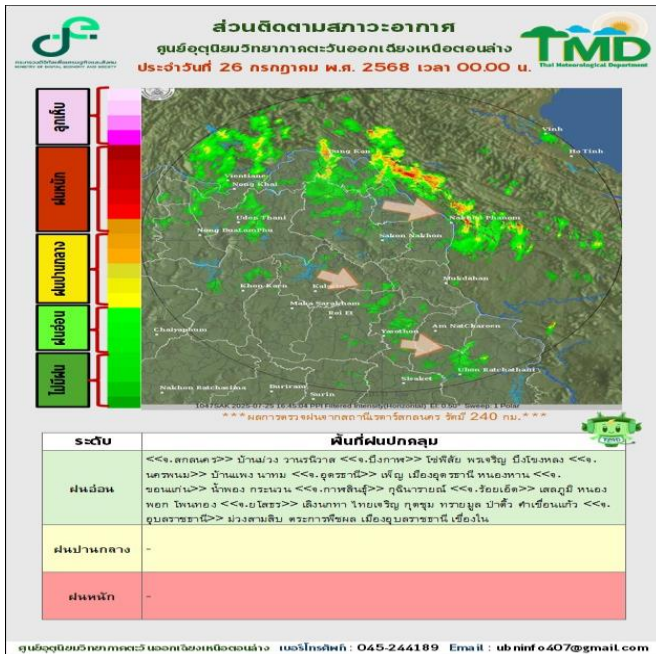
1. ที่หน้าต่างไฟล์เอกสาร “Click Rain” ใส่วันที่และเวลาทำการตรวจ
2. ให้ทำการ Copy ภาพผลการตรวจเรดาร์จากเครื่องเรดาร์ หรือภาพจากเว็บไซต์

<http://weather.tmd.go.th/ubn.php> มาวางโดยปรับขนาดภาพให้พอดีกับกล่องข้อความภาพดังรูปที่ 17

The screenshot shows the TMD weather radar interface. On the left is a radar map with a color scale for precipitation intensity. On the right is a control panel with the following steps indicated by callouts:

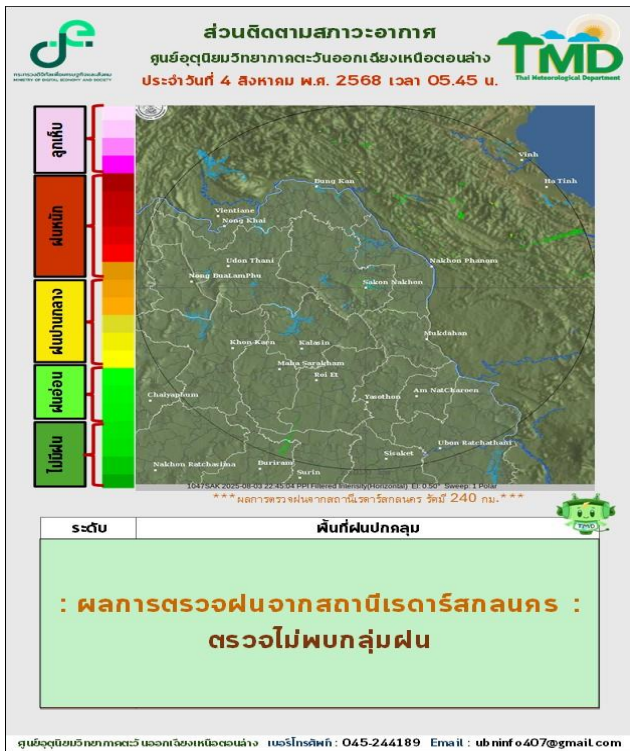
1. ตรวจสอบวันที่ และเวลา (Check date and time)
2. โหลดภาพเรดาร์เวลาปัจจุบัน (Load current radar image)
3. ตรวจสอบพบกลุ่มฝนให้คลิกพบกลุ่มฝน (Check for rain groups and click 'พบกลุ่มฝน')
4. คลิกเลือกพื้นที่อำเภอที่มีฝนตกตามความรุนแรงของฝน (Click to select the area with rain according to intensity)
5. ดูทิศทางการเคลื่อนที่ของกลุ่มฝน (View the direction of rain group movement)
6. ใส่ทิศทางการเคลื่อนที่ของกลุ่มฝน (Set the direction of rain group movement)
7. สร้างอินโฟกราฟฟิกประมวลผลภาพเรดาร์ (Generate radar image processing infographic)

ภาพที่ 17 แสดงขั้นตอนการจัดทำภาพนิ่ง



ผลผลิตที่ได้จากโปรแกรม Click rain จะบอกความรุนแรงของกลุ่มฝน และทิศทางการเคลื่อนตัวของกลุ่มฝน และบริเวณที่มีฝนตก

ภาพที่ 18 แสดงผลผลิตที่ผลผลิตที่ได้จากโปรแกรม Click rain

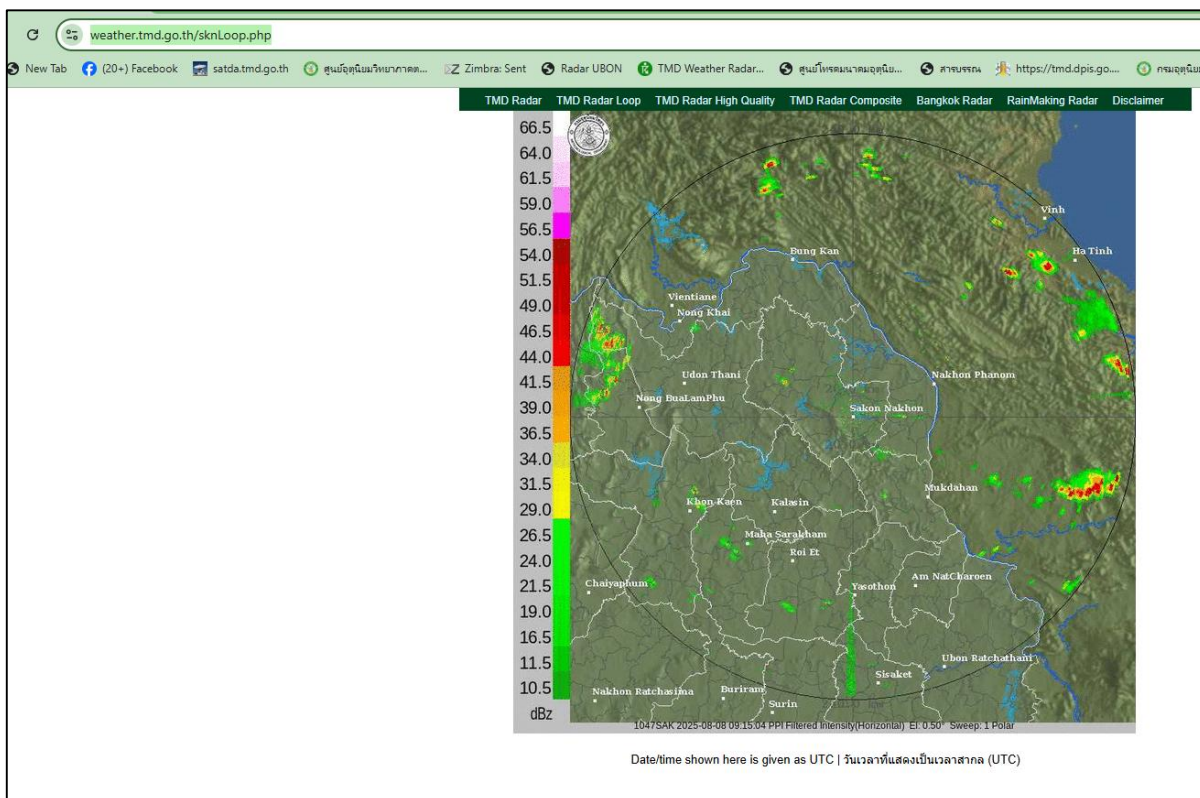


ผลผลิตที่ได้จากโปรแกรม Click rain ในกรณีนี้ที่ตรวจไม่พบกลุ่มฝน

ภาพที่ 19 แสดงผลผลิตที่ผลผลิตที่ได้จากโปรแกรม Click rain

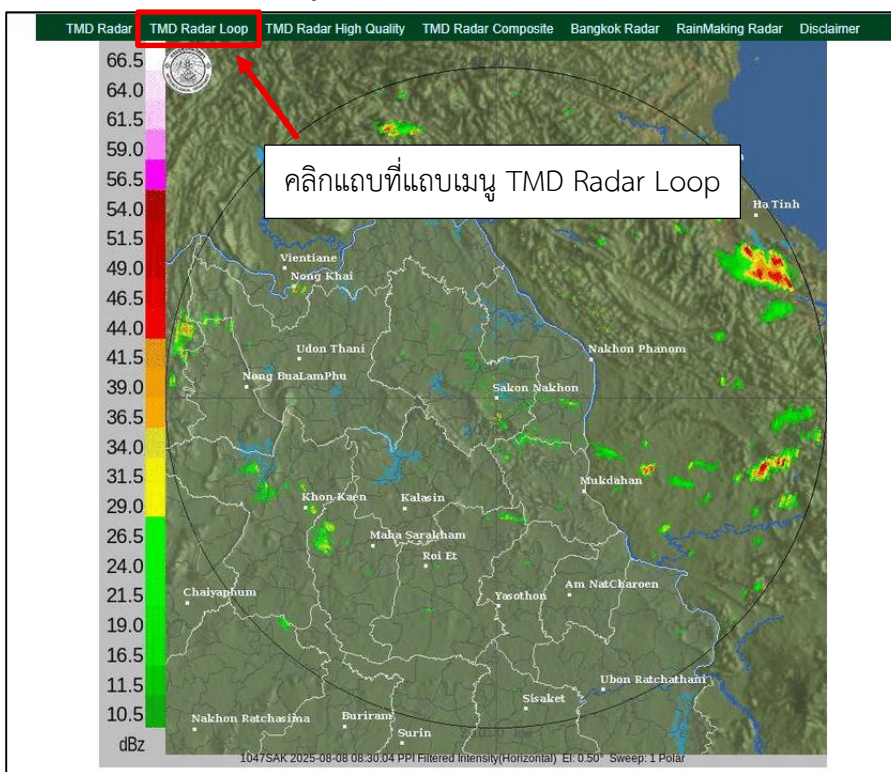
11. วิธีการจัดทำภาพเคลื่อนไหว

1. เข้าเว็บไซต์ <https://weather.tmd.go.th/sknLoop.php> ดังรูปที่ 20



ภาพที่ 20 แสดงหน้าต่าง ภาพเคลื่อนไหวเรดาร์

2. คลิกที่แถบเมนู TMD Radar Loop จากนั้นดูลักษณะการเคลื่อนไหวตัวของกลุ่มฝน



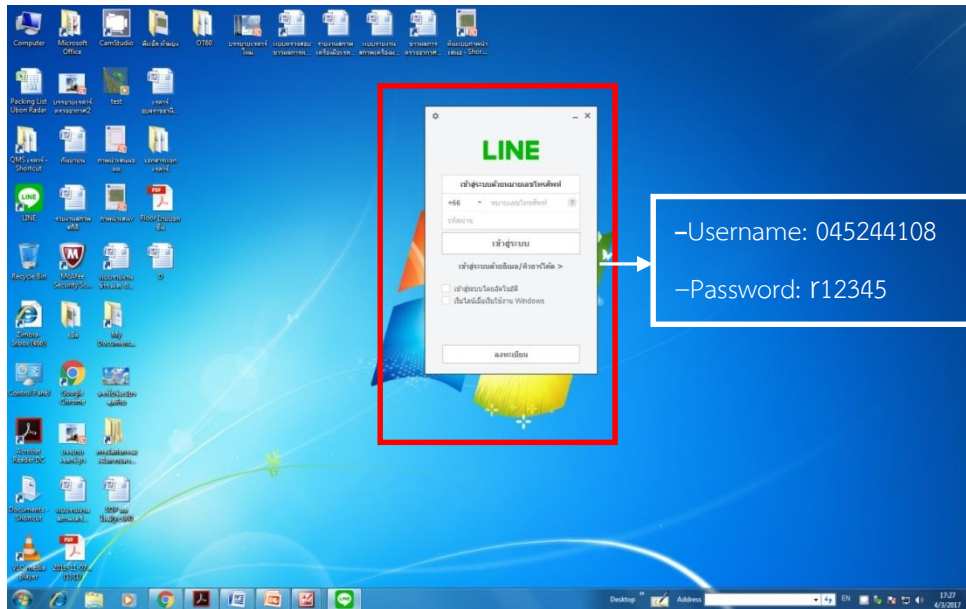
ภาพที่ 21 แสดงหน้าต่างการเข้าเมนู TMD Radar Loop

12. วิธีการรายงานข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ ในรูปแบบภาพนิ่ง พร้อมคำบรรยาย /ภาพเคลื่อนไหว ให้แก่ผู้รับบริการทางแอปพลิเคชัน Line และ Facebook

➤ วิธีการส่งภาพนิ่ง/ภาพเคลื่อนไหว ทางแอปพลิเคชัน Line

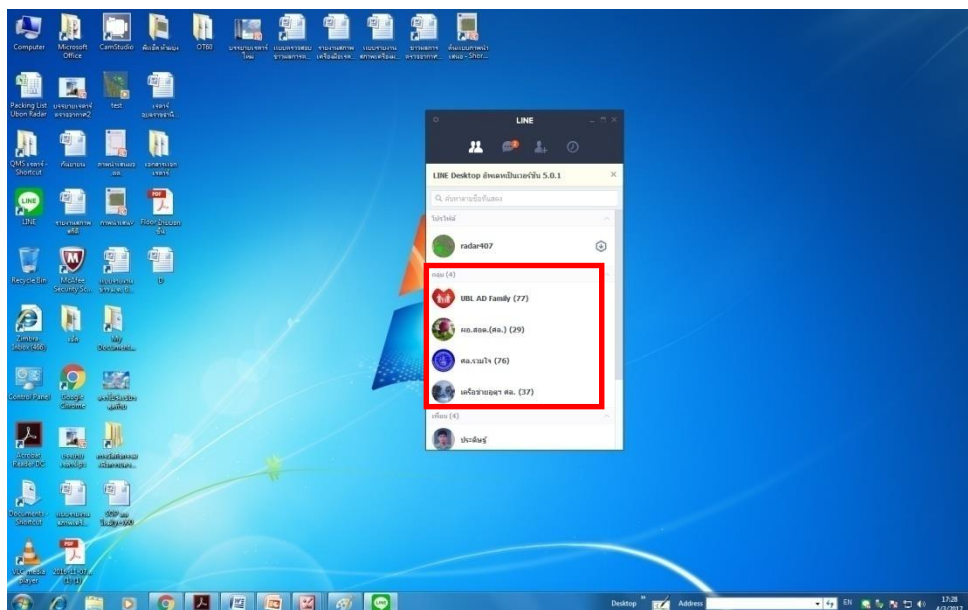
1. เปิดแอปพลิเคชัน line แล้ว Login ด้วย -Username: 045244108

และ -Password: r12345 ดังภาพที่ 22



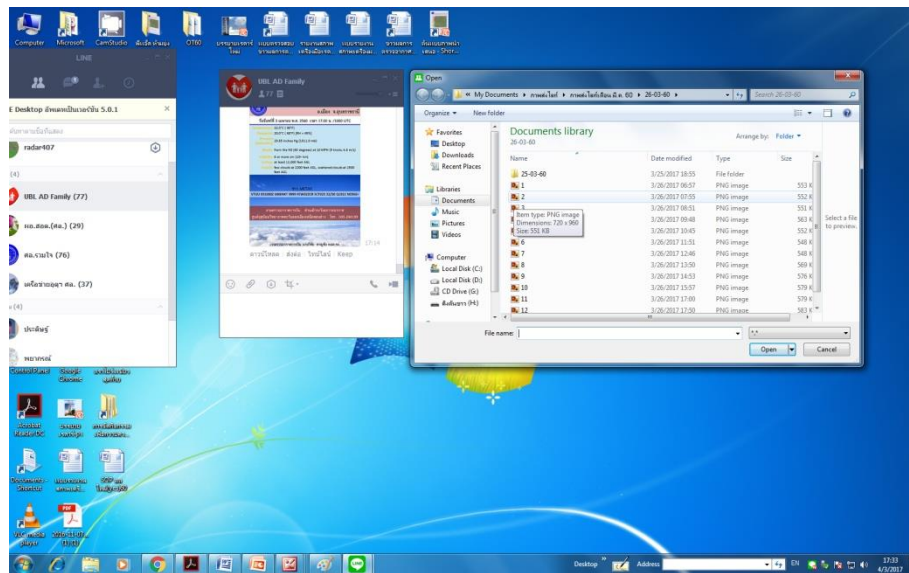
ภาพที่ 22 แสดงหน้าต่างการ Login เข้าสู่เปิดแอปพลิเคชัน line

2. คลิกเลือกกลุ่ม Line ที่ให้บริการข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ ดังภาพที่ 23



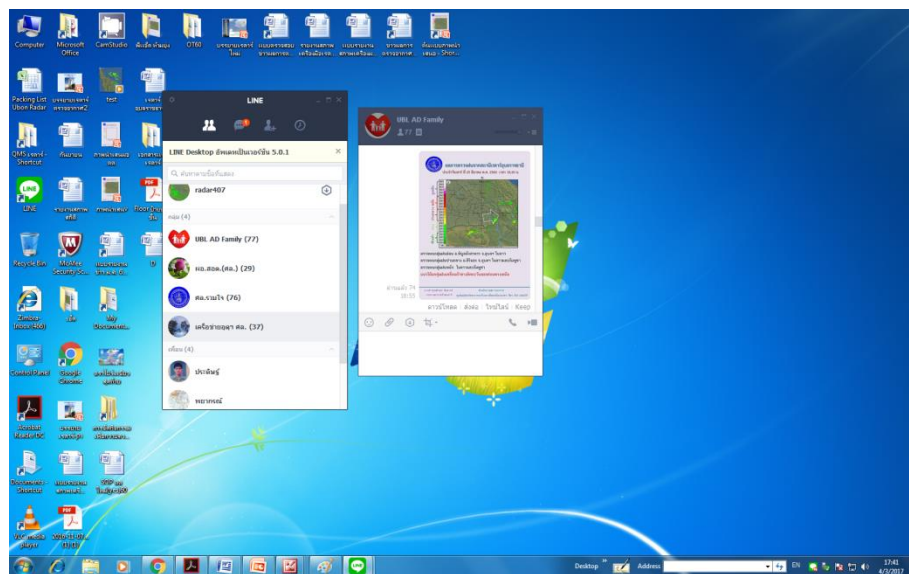
ภาพที่ 23 แสดงหน้าต่างรายการกลุ่ม Line ที่ให้บริการ

3. ทำการแนบไฟล์ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ดังภาพที่ 24 โดยการคลิกที่รูปคลิปหนีบกระดาษจะปรากฏหน้าต่างให้เราเลือกไฟล์ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว ให้ทำการเลือกภาพแล้วกด **Open**



ภาพที่ 24 แสดงหน้าต่างการแนบไฟล์ภาพนิ่งใน Line

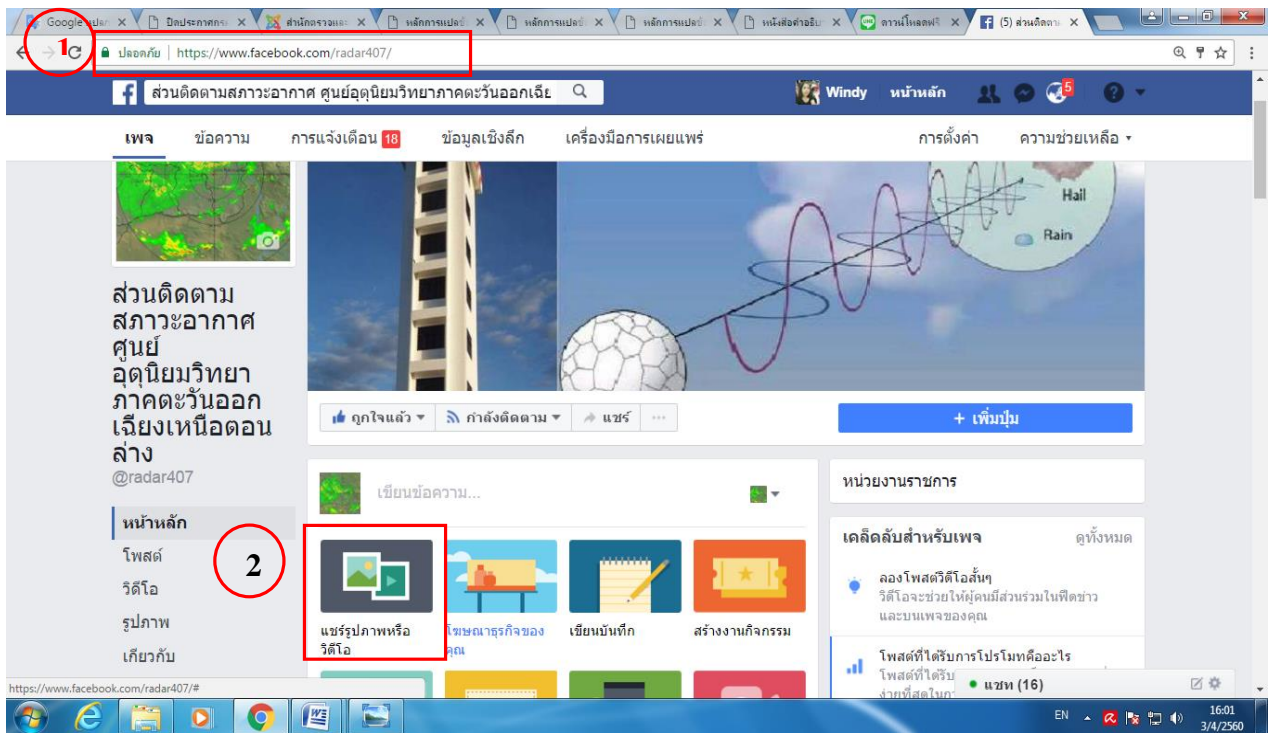
4. หลังจากกด **Open** ไฟล์ที่แนบจะถูกส่งไปในกลุ่มที่รับบริการดังภาพที่ 25 ทำการส่งให้ครบทุกกลุ่ม เสร็จสิ้นการส่งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวใน Line



ภาพที่ 25 แสดงหน้าต่างการส่งภาพนิ่งทาง Line

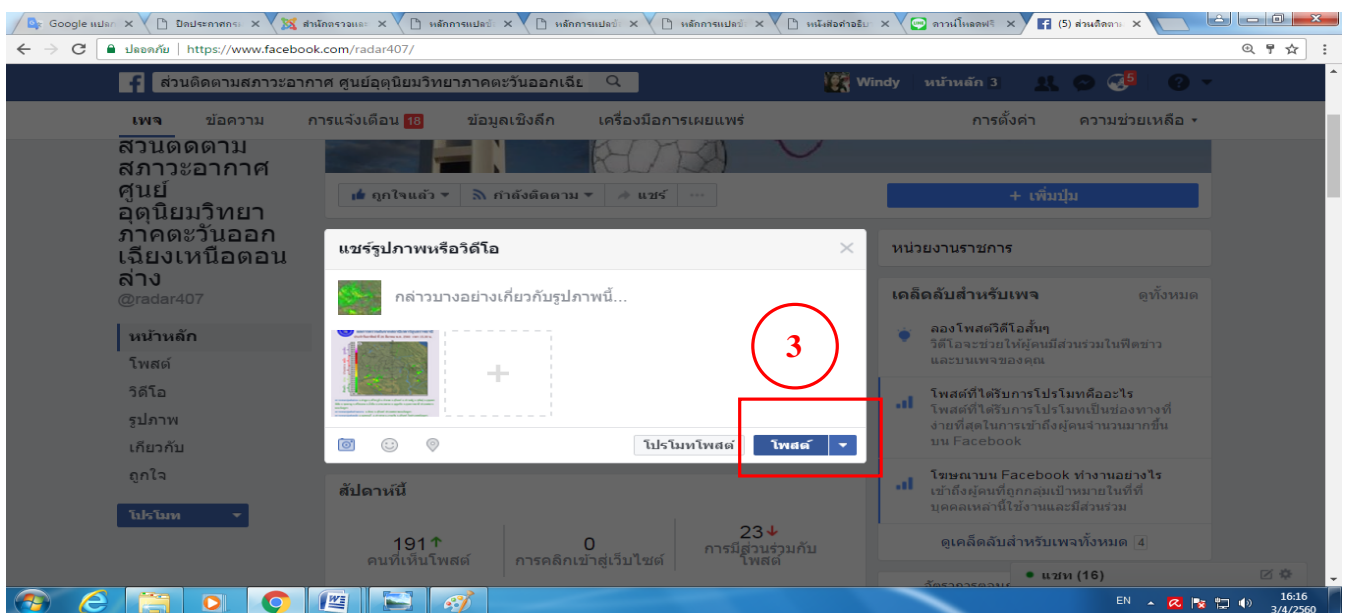
➤ วิธีการส่งภาพนิ่ง/ภาพเคลื่อนไหว ทางแอปพลิเคชัน Facebook

1. ไปที่เว็บเพจของส่วนติดตามสภาวะอากาศ <https://www.facebook.com/radar407>
2. จะพบหน้าต่างดังภาพที่ ให้คลิกที่ **แชร์รูปภาพหรือวิดีโอ** ดังภาพที่ 26



ภาพที่ 26 แสดงหน้าต่างขั้นตอนการส่งภาพนิ่งในแอปพลิเคชัน Facebook

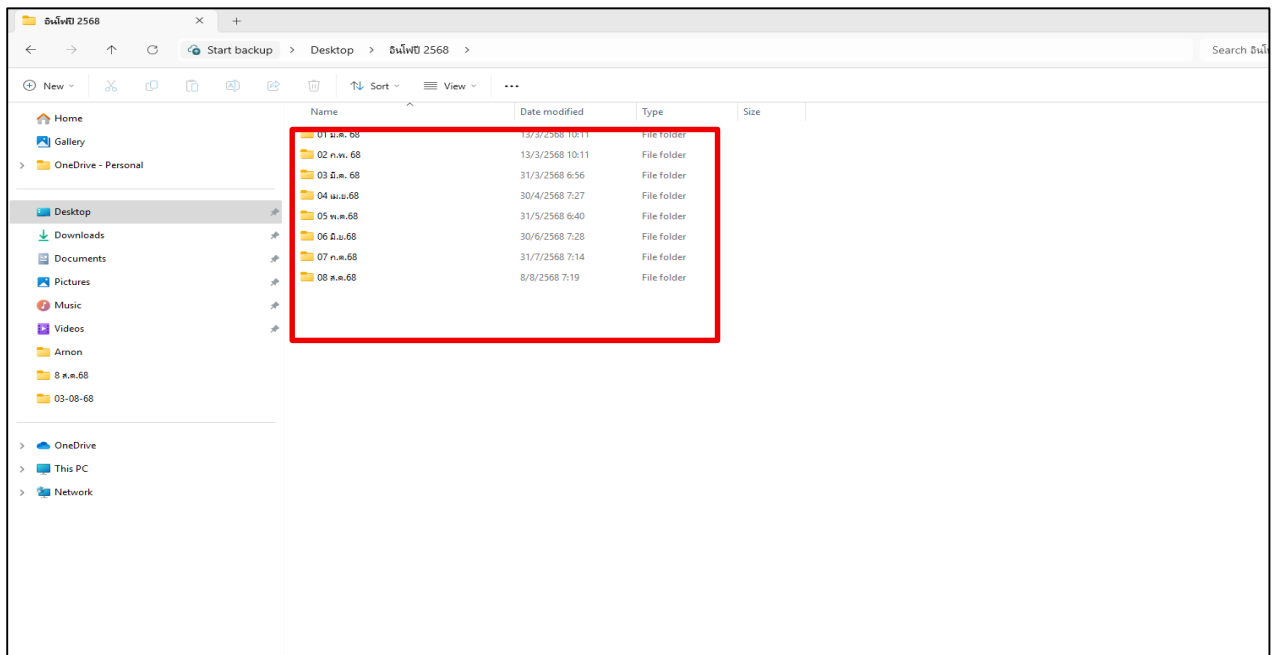
3. หลังจากนั้นให้เลือกภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวที่จะทำการแชร์ เสร็จแล้วให้คลิกที่ **โพสต์** ดังภาพที่ 27 เสร็จสิ้นการส่งภาพนิ่งใน Facebook



ภาพที่ 27 แสดงหน้าต่างขั้นตอนการส่งภาพนิ่งใน Facebook

13. ขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (.png) ดังภาพที่ 28



ภาพที่ 28 แสดงโฟลเดอร์ที่เก็บเอกสารผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์

14. มาตรฐานงาน

1. มาตรฐานระยะเวลา

-เรดาร์ตรวจอากาศจะทำการ Scan เพื่อตรวจหากลุ่มฝน ทุกๆ 15 นาที ให้รายงานข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ ทุกๆ 1 ชม. โดยเลือกเวลาที่เครื่องเรดาร์ Scan นาทีที่ 45 ของทุกชั่วโมง มาทำการบรรยาย พร้อมทั้งจัดทำภาพนิ่ง ทางสื่อออนไลน์ ไม่เกินนาที ที่ 20 ของชั่วโมงถัดไป

2. มาตรฐานเชิงคุณภาพ

- ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนด เพื่อให้การทำงานมีความถูกต้องและเป็นมาตรฐานเดียวกัน
- ตรวจสอบการทำงานทุกขั้นตอนเพื่อให้ได้ข้อมูลผลการตรวจที่มีความถูกต้อง แม่นยำ

15. ระบบติดตามประเมินผล

1. ทำการตรวจสอบประเมินผลข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ ทุกครั้งที่ทำการส่งข่าว
2. ทำการประเมินผลความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลในการส่งข่าวผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ และ ประเมินผลการส่งข่าวทันเวลา โดยสรุปและรายงานทุกสิ้นเดือน

16. เอกสารอ้างอิง

- 16.1 นิยม สมบัติวงศ์,นิพนธ์ ภูแปง,ณัฐปิยะ เรือนจำรุญ, 1 สิงหาคม 2559, คู่มือ Doppler Weather Surveillance Radar
- 16.2 คณะกรรมการจัดการความรู้กรมอุตุนิยมวิทยา,สิงหาคม 2551,คู่มือการตรวจอากาศด้วยเรดาร์
- 16.3 คณะกรรมการจัดการความรู้ส่วนติดตามสภาวะอากาศ สำนักตรวจและเฝ้าระวังสภาวะอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา,พ.ศ. 2558,คู่มือการแปลความหมายข้อมูลเรดาร์ของกรมอุตุนิยมวิทยา
- 16.4 ส่วนติดตามสภาวะอากาศ ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง, 1 กันยายน 2559,แผนที่จังหวัด
- 16.5 ส่วนติดตามสภาวะอากาศ ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง, 1 กันยายน 2559,การตรวจอากาศด้วยเรดาร์ (QP-ตต.04-01-01)
- 16.6 ประเสริฐสุทธิ วิสุทธิเทศ, <http://www.radar-fone.com/>,การวิเคราะห์เรดาร์ตรวจอากาศ