รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการขอรับการส่งเสริมและสนับสนุนจากเงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ

ประเภทที่ ๒ /๒๕๖๑

โครงข่ายสำรองฉุกเฉินไร้สายระบุพิกัดอัจฉริยะเพื่อการติดตามเฝ้าระวังภัยธรรมชาติและ SAR Emergency Smart Wireless Network Positioning System for Monitoring Natural Disaster and SAR

สมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

พฤศจิกายน ๒๕๖๓

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ
(สำนักงาน กสทช.)

แบบ กทปส. ME-003

รายงานฉบับสมบูรณ์

ทุนส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา
สัญญารับทุนเลขที่ B2-034/1-61

โครงข่ายสำรองฉุกเฉินไร้สายระบุพิกัดอัจฉริยะเพื่อการติดตามเฝ้าระวังภัยธรรมชาติและ SAR
Emergency Smart Wireless Network Positioning System for Monitoring Natural Disaster and SAR

โดย
สมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

ได้รับทุนอุดหนุนจาก
กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ
(สำนักงาน กสทช.)

พฤศจิกายน ๒๕๖๓

แบบ กทปส. ME-003

บทสรุปผู้บริหาร

โครงข่ายสำรองฉุกเฉินไร้สายระบุพิกัดอัจฉริยะเพื่อการติดตามเฝ้าระวังภัยธรรมชาติและ SAR

Emergency Smart Wireless Network Positioning System for Monitoring Natural Disaster and SAR

พฤศจิกายน ๒๕๖๓

หลักการพื้นฐานในการออกแบบโครงข่ายฯ คือนำความรู้ในเรื่องความถี่ที่ได้รับอนุญาตใช้ในกิจการวิทยุสมัครเล่น มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดสู่สาธารณะนอกจากการสื่อสารด้วยเสียงพูดเพียงอย่างเดียว โดยการนำเทคโนโลยีที่เกี่ยวเนื่องกับระบบ Automatic Positioning Reporting System (APRS) ประกอบกับแนวคิดการออกแบบประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดการสื่อสารข้อมูลในโครงข่ายไร้สายอย่างมีประสิทธิภาพ ในการเฝ้าติดตามสถานการณ์ ที่ต้องเฝ้าระวังภัยธรรมชาติ ทั้งในยามปกติและในยามฉุกเฉินในพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศ อุปกรณ์ตรวจวัดจะให้ข้อมูลด้านสภาพอากาศที่จำเป็น เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่น PM1 PM2.5 PM10 ความเร็วลม ทิศทางลม ปริมาณน้ำฝน พิกัดติดตั้ง GPS และที่สำคัญคือ การตรวจจับพื้นที่เสี่ยงภัย น้ำท่วม ดินถล่ม ไฟป่า เป็นต้น โดยข้อมูลเหล่านี้จะถูกผสม (modulation) และส่งผ่านความถี่ย่านวิทยุสมัครเล่นซึ่งได้รับอนุญาตถูกต้องตามประกาศของ สำนักงานกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคแห่งชาติ (กสทช.) ตรงสู่สถานีรับซึ่งได้ถูกติดตั้งในระยะแรก 40 สถานีทั่วประเทศ แต่ละสถานีจะรับสัญญาณวิทยุย่านความถี่ VHF ซึ่งมีคุณสมบัติในการติดต่อสื่อสารทางตรง (Line of Sight) ได้ไกลมาก จึงสามารถนำอุปกรณ์ตรวจวัด Portable Weather Station (PWS) เข้าไปในพื้นที่ห่างไกลชุมชนหรือพื้นที่ทุรกันดาร โดยไม่ต้องพึ่งพาสัญญาณโทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต หรือพลังงานไฟฟ้า เพราะอุปกรณ์ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่และพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพ เพื่อให้ความสามารถในการทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณให้ไกลขึ้นไปอีก ทำได้โดยการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศและความสูงของอุปกรณ์ตรวจวัด ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่นั้น ๆ ก็สามารถส่งสัญญาณข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุย่าน VHF ได้ครอบคลุมหลายร้อยกิโลเมตร

ข้อมูลที่ได้รับจาก Remote Portable Weather Station ส่งตรงโดยสัญญาณวิทยุสู่สถานีรับ iGate ซึ่งถูกติดตั้งไว้ประจำที่ในสมาคมวิทยุสมัครเล่นประจำจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ ในระยะแรกคือ 40 จังหวัด (40สถานี) ในแต่ละสถานีรับ มีระบบสายอากาศที่มีประสิทธิภาพสูงและถูกติดตั้งบนเสาโทรคมนาคม โดยมีความสูงเฉลี่ยจากพื้นดินประมาณ 30 เมตร ทำให้รัศมีครอบคลุมพื้นที่เป้าหมายอย่างครบถ้วน ในแต่ละสถานี IGate จะมีข้อมูลด้านสภาพอากาศทั่วไปที่จำเป็นประกอบด้วย ข้อมูลทั้งหมดที่สถานี IGate รับได้จาก PWS จะถูกส่งผ่านไปยัง Server กลางที่ติดตั้งที่สมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ กรุงเทพ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ในกรณีที่ระบบอินเทอร์เน็ตในพื้นที่นั้น ๆ ไม่สามารถใช้งานได้ ข้อมูลจะถูกส่งผ่านข่ายสัญญาณวิทยุเป็นทอด (Digipeater) ข้อมูลทั้งหมดจะถูกจัดเก็บ และประเมินผล ซึ่งแสดงผลออกมาในรูปกราฟฟิก ทำให้ทุกคนสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ทางวิศวกรรม ผู้ที่ประสงค์ดูข้อมูล

สามารถทำได้โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ PC Tablet หรือ Smartphone ในทุกระบบปฏิบัติการ เพียงแค่เปิดใน Browser เท่านั้น

ในการใช้งานเพียงนำ Portable Weather Station ไปติดตั้งในพื้นทีเฝ้าระวัง PWS จะส่งสัญญาณระบุพิกัดพร้อมข้อมูลสภาพแวดล้อมในรูปแบบสัญญาณวิทยุมายังสถานีรับ IGate จากนั้น IGate จะแปลงข้อมูลจากสัญญาณวิทยุเป็นข้อมูลและส่งข้อมูลทั้งหมดผ่านอินเทอร์เน็ตหรือคลื่นความถี่วิทยุ ไปยัง Sever เพื่อนำข้อมูลออกแสดงผล

ในโหมดการใช้งาน Search and Rescue (SAR) นั้นโดยการนำอุปกรณ์ที่เรียกว่า Tracker ซึ่งประกอบด้วย GPS ส่งสัญญาณผ่านวิทยุซึ่งถูกติดตั้งใน Tracker และส่งสัญญาณวิทยุเพื่อบอกตำแหน่งและข้อมูลจำเป็นไปยังสถานี IGate จากนั้นสถานี IGate จะแปลงสัญญาณวิทยุเป็นข้อมูลและส่งข้อมูลเหล่านั้นไปยัง Server ซึ่ง Server จะทำการประมวลผลเข้ากับแผนที่เพื่อแสดงพิกัดของอุปกรณ์ Tracker ถูกระบุในตำแหน่งของแผนที่นั้น ประโยชน์ในการใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการเข้าค้นหาและช่วยเหลือ (SAR) เพื่อให้ผู้บัญชาการเหตุการณ์สามารถรับรู้ถึงตำแหน่งและทิศทางของทีมช่วยเหลือและสามารถบัญชาการเหตุการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อุปกรณ์ Tracker นั้นสามารถติดตั้งได้ทั้งคนเดินเท้า รถยนต์ รถจักรยานยนต์ เรือ บอลลูนแม้กระทั้งเครื่องบินเพื่อรายงานพิกัดผ่านระบบโครงข่ายไร้สายโดยไม่พึ่งพาโครงข่ายพื้นฐาน

สารบัญ

บทสรุปผู้บริหาร **หน้า ๑**

บทที่ ๑. บทนำ **หน้า ๔**

- วัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงการ

บทที่ ๒. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง **หน้า ๖**

- วิทยุสื่อสาร
- ความถี่
- สายอากาศ
- การสื่อสารข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุ และโปรโตคอล AX.25
- ระบบ APRS APRS Packet และ Weather Packet

บทที่ ๓. วิธีการดำเนินงานศึกษาวิจัย และแผนการดำเนินงาน **หน้า ๒๕**

- กรอบแนวคิดการวิจัย
- วิธีการดำเนินงานศึกษาวิจัย และแผนการดำเนินงาน
- เกี่ยวกับสถาบันการศึกษา และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง

บทที่ ๔. ผลการวิจัย **หน้า ๓๖**

- สรุปผลการติดตั้งระบบสายอากาศ ระบบไฟฟ้าและสถานี IGate ๔๐ จังหวัด

บทที่ ๕. รายงานผลการจัดอบรมการใช้งานต่อบุคลคลทั่วไปพร้อมคู่มือการใช้งาน **หน้า ๑๖๔**

บทที่ ๖. รายงานผลการประชาสัมพันธ์โครงการผ่านสื่อ **หน้า ๑๖๙**

บทที่ ๗. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ **หน้า ๑๗๙**

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก AX.25 Link Access Protocol for Amateur Packet Radio

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งาน

ประวัติผู้วิจัย

บทที่ ๑
บทนำ

สมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้รับทุนจาก กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (สำนักงาน กสทช.) ให้ดำเนินการวิจัยสร้างโครงข่ายสำรองฉุกเฉินไร้สายสำหรับพื้นที่ประสบภัย และติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด (Sensor) กระจายไปตามพื้นที่ต่างๆ ซึ่งอุปกรณ์ตรวจวัด เลือกให้เหมาะสมตามความต้องการของแต่ละพื้นที่

ปัจจุบันประชาชนในแต่ละพื้นที่ของประเทศ ไม่สามารถกำหนดรูปแบบของข้อมูลทางธรรมชาติที่ต้องการทราบได้ส่วนมากเป็นการนำเสนอข้อมูลในมิติเดียวกันทั่วประเทศ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศถูกนำมาใช้รูปแบบเดียวทั่วประเทศ สมาคมจึงตระหนักถึงการให้ประชาชนในแต่ละพื้นที่สามารถมีส่วนร่วมในการออกแบบและ ระบุความต้องการทราบข้อมูลความเคลื่อนไหวของ ธรรมชาติได้ตลอดเวลาในพื้นที่ของตนเองและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตลอดเวลาตามสถานการณ์

ประเทศไทยในแต่ละพื้นที่มีความจำเป็นในการรับรู้ข้อมูลธรรมชาติที่แตกต่างกันออกไป เช่น ปัญหาหมอกควัน ปัญหา น้ำท่วม ปัญหาแผ่นดินไหว ปัญหาไฟป่า ปัญหาน้ำป่าไหลหลาก ปัญหาดินโคนถล่ม ปัญหาน้ำล้นตลิ่ง ซึ่งมีความจำเป็นต้องเข้าพื้นที่เพื่อศึกษาเก็บข้อมูลความต้องการที่จะได้รับเพื่อนำไปออกแบบอุปกรณ์ตรวจวัดสำหรับเก็บข้อมูลในแต่ละพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งแตกต่างกันออกไปในแต่ละภูมิภาค

หน่วยงานที่สำคัญอีกหน่วยงานที่มีบทบาทอย่างมากในการเกษตรคือ กรมฝนหลวงและการบินเกษตร อุปสรรคที่สำคัญของการ ทำฝนหลวงคือยังขาดเครื่องมือที่จะช่วยในการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติการทำฝนหลวง โดยระบบติดตามและรายงานพิกัด อากาศยานที่มีอยู่ในปัจจุบัน อุปกรณ์ที่ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศมีราคาสูงและมีค่าบริการรายเดือน อีกทั้งต้องพึ่งพาโครงข่ายสื่อสารในเชิงพาณิชย์ ดังนั้น วิทยุสมัครเล่นจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการติดต่อสื่อสารที่มีความคล่องตัว มีประสิทธิภาพสูงและไม่เสียค่าใช้จ่าย

ข้อจำกัดของการติดตามระบุพิกัดของทีมกู้ชีพกู้ภัยในพื้นที่ห่างไกลทำให้ผู้บัญชาการเหตุการณ์ไม่ทราบสถานะตำแหน่งของทีม ช่วยเหลือในการเข้าถึงพื้นที่หรืออุปสรรคของการเข้าช่วยเหลือสถานะการณ์ฉุกเฉินต่าง ๆ รวมทั้งภัยพิบัติทางธรรมชาติเพื่อที่จะทราบสถานะของทีมช่วยเหลือโดยการนำตัวติดตามตัวลูก (tracker) หรือวิทยุสื่อสารแบบที่มีระบบระบุพิกัด อัตโนมัติติดไว้เพื่อระบุพิกัดในการเดินทางหรือการเข้าถึงพื้นที่ช่วยเหลือ เสี่ยงภัย (Search and Rescue) ทำให้ผู้บัญชาเหตุการณ์ สามารถได้รับข้อมูลในการพิจารณาประกอบการตัดสินใจวางแผนให้ทีมช่วยเหลือได้อย่างทันท่วงทีแม่นยำไม่ว่าจะเป็นการค้นหา ช่วยเหลือเครื่องบินตกในป่าลึก คนหลงป่า กำหนดเส้นทางหรือพื้นที่ปฏิบัติการช่วยเหลือผู้ประสพภัยธรรมชาติ ข้อมูลที่ต้องการจะแสดงในแผนที่ในรูปแบบสากลทำให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงการ

(๑) เพื่อเป็นโครงข่ายสำรองฉุกเฉินไร้สายสำหรับพื้นที่ประสบภัยสมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้ทำการวิจัยทดลองโครงการนี้มาระยะเวลาหนึ่งแล้วและสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะนำโครงการนี้สู่สาธารณะ โดยให้ประชาชนทุกคนได้ใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ จากโครงงานนี้ให้ตรงกับความต้องการในการใช้งานนั้นๆ

(๒) เพื่อให้เกิดการพัฒนาแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิชาการ มากยิ่งขึ้นสมาคมจึงมีความประสงค์ร่วมมือกับภาควิชาวิศวกรรม โทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เข้ามาเป็นผู้ให้คำปรึกษาช่วยวิจัยพัฒนา ด้านเทคนิคตลอดโครงงาน

(๓) เพื่อที่ประชาชนจะได้รับรายงานข้อมูล ทางธรรมชาติที่จำเป็นจากอุปกรณ์ตรวจวัด (sensor) ในทุกพื้นที่ของประเทศหรือที่ต้องการในภูมิประเทศเฉพาะให้ตรงกับความต้องการซึ่งเป็นประโยชน์ทั้งแก่ประชาชน พลเรือน หน่วยงานของรัฐในการติดตาม เฝ้าระวัง วางแผน ป้องกัน ภัยพิบัติธรรมชาติโดยเฉพาะพื้นที่ห่างไกล ซึ่งข้อมูลที่ปรากฏเป็นข้อมูลจริงแบบ real time สื่อสารกันในรูปแบบคลื่นความถี่วิทยุย่านความถี่ VHF จึงไม่จำกัดโดยลักษณะภูมิศาสตร์ และรูปแบบที่แสดงก็เป็นแบบกราฟฟิกง่ายต่อการเข้าใจและนำไปใช้งาน ทำให้ประชาชนทุกคนได้มีโอกาสเลือกรับข้อมูลที่จำเป็นในการดำเนินชีวิตของตนเองโดยไม่มีค่าใช้จ่าย

(๔) เพื่อให้ผู้บริหารหรือผู้บัญชาการ เหตุการณ์สถานะการณ์ฉุกเฉินในปฏิบัติการค้นหาช่วยเหลือ สามารถติดตามและทราบสถานะใน การระบุพิกัดของทีมค้นหาช่วยเหลือได้ทั้งบุคคล รถ เครื่องบิน เรือ พาหนะต่าง ๆ และติดตามความเคลื่อนไหวได้ในทุกพื้นที่ จากทุกมุมโลกโดยผ่าน internet ซึ่งสามารถกำหนดขอบเขตหรือเส้นทางการช่วยของทีมได้แบบ real time สามารถปรับเปลี่ยนแผนได้ตาม สถานการณ์เฉพาะหน้าโดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานการณ์นั้น

(๕) เพื่อสนับสนุนกรมฝนหลวงและการบินเกษตร ปฏิบัติการทำฝนหลวงและการบินสามารถติดตามและประเมินผลการปฏิบัติการทำฝนหลวงจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อการบริหารจัดการด้านการบิน

(๖) เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำข้อมูลแบบที่จำเป็นต่าง ๆ เช่น ปริมาณน้ำฝน ความชุ่มชื้นของดิน ระดับน้ำในแม่น้ำลำคลอง ความเร็วลม อุณหภูมิ รวมทั้งการเก็บข้อมูลเป็นสถิติเพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาวางแผนในการทำการเกษตรระบบใหม่ (smart farming) หรือใช้ในการวางแผนเก็บเกี่ยวผลผลิต

บทที่ ๒
ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิทยุสื่อสาร

วิทยุสื่อสารสองทาง (Two-way radio) สามารถส่งและรับสัญญาณผ่านคลื่นวิทยุ ด้วยเครื่องวิทยุสื่อสาร (Transceiver) ซึ่งแตกต่างจากการส่งสัญญาณวิทยุกระจายเสียง (Broadcast) ที่ผู้ส่งจะสามารถส่งฝ่ายเดียวผ่านเครื่องส่งวิทยุ (Transmitter) และผู้รับจะเป็นผู้รับอย่างเดียวและรับผ่านเครื่องรับ (Receiver) วัตถุประสงค์ของวิทยุสื่อสารมีไว้สำหรับให้บุคคล 2 คนสามารถสื่อสารระหว่างกันได้ ด้วยเสียงพูด เครื่องวิทยุสื่อสารมีหลายรูปแบบ ได้แก่ ติดตั้งประจำที่ถาวร ติดตั้งในรถยนต์ หรือชนิดมือถือ ที่สามารถพกพาได้สะดวก วิทยุสื่อสารนิยมใช้ในกลุ่มคนที่ทำงานอยู่ต่างพื้นที่กัน และอยู่ในระยะที่วิทยุสื่อสารสามารถสื่อสารถึงกันได้ เช่น นักบินใช้วิทยุสื่อสารระหว่างเครื่องบินกับสถานีควบคุมภาคพื้นดิน กัปตันเรือใช้วิทยุสื่อสารติดต่อกับสถานีชายฝั่ง เจ้าหน้าที่กู้ชีพกู้ภัยที่ทำงานด้านเหตุฉุกเฉินหรือภัยพิบัติ เจ้าหน้าที่ดับเพลิง ตำรวจ รถพยาบาล รถรับส่งผู้โดยสาร (Taxi) ร้านอาหาร พนักงานโรงแรม และกลุ่มนักวิทยุสมัครเล่น

ระบบวิทยุสื่อสารโดยส่วนใหญ่จะใช้ความถี่เดียวในการติดต่อสื่อสาร โดยทำงานในรูปแบบ half-duplex หมายความว่าจะมีผู้ส่งได้เพียง 1 คนในความถี่เดียวกันในเวลานั้น ส่วนคนอื่นจะเป็นผู้รับ ใช้วิธีการสลับกันส่ง และรับไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะส่งข้อความได้จนครบ เครื่องวิทยุสื่อสารปกติเมื่อเปิดใช้งานจะปรับอยู่ในภาครับตลอดเวลา และหากต้องการจะส่งจะต้องกดปุ่มเพื่อพูด (Push-to-Talk, PTT) ซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนจากการรับ ไปเป็นการส่ง และเมื่อปล่อยปุ่มเพื่อพูด เครื่องก็จะสลับกลับมาอยู่ในการรับอีกครั้ง หากมีความถี่หลายความถี่จะทำให้สื่อสารพร้อมกันได้ในหลายกลุ่มผู้ใช้งาน ระบบวิทยุสื่อสารอีกชนิดที่ใช้งานในรูปแบบ full-duplex ที่เป็นระบบที่คู่สนทนาสามารถพูดพร้อมกันได้ ซึ่งต้องอาศัยช่องสัญญาณ หรือความถี่ 2 ความถี่ หรือใช้วิธีการแบ่งเวลาในการส่งแบบ Time Division Duplex จะสามารถใช้ความถี่เดียวในการส่งแบบ full-duplex ได้ ตัวอย่างของวิทยุสื่อสารแบบ full-duplex คือ ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

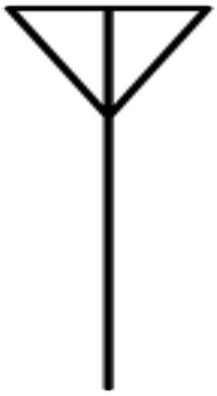
ความถี่

สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunications Union, ITU) ได้กำหนดแถบคลื่นความถี่ไว้ 12 ย่าน ตามความยาวคลื่นของความถี่ในย่านนั้น ๆ ไว้ดังนี้

ชื่อ	อักษรย่อ	ความถี่	ความยาวคลื่น
Extremely low frequency	ELF	3 – 30 Hz	100,000–10,000 km
Super low frequency	SLF	30 – 300 Hz	10,000–1,000 km
Ultra low frequency	ULF	300 – 3000 Hz	1,000–100 km
Very low frequency	VLF	3 – 30 kHz	100–10 km
Low frequency	LF	30 – 300 kHz	10–1 km
Medium frequency	MF	300 – 3000 kHz	1000–100 m
High frequency	HF	3 – 30 MHz	100–10 m
Very high frequency	VHF	30 – 300 MHz	10–1 m
Ultra high frequency	UHF	300 – 3000 MHz	100–10 cm
Super high frequency	SHF	3 – 30 GHz	10–1 cm
Extremely high frequency	ESF	30 – 300 GHz	10–1 mm
Tremendously high frequency	THF	300 – 3000 GHz	1–0.1 mm

สายอากาศ

สายอากาศเป็นศัพท์เฉพาะด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ภาษาอังกฤษใช้คำว่า “Antenna” หรืออาจเขียนย่อว่า “Ant.” จะหมายถึงโครงสร้างทั้งหมดที่รวมประกอบขึ้นเป็นสายอากาศ ในการพูดถึงสายอากาศสำหรับสาขาวิชาอื่นอาจใช้คำว่า “Aerial” ซึ่งมีความหมายถึงสายอากาศเช่นเดียวกัน สัญลักษณ์ที่ใช้ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ใช้สัญลักษณ์ดังนี้



สัญลักษณ์สายอากาศในวงจรอิเล็กทรอนิกส์

สายอากาศ เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่สามารถแพร่กระจายออกไปได้ และสามารถเปลี่ยนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แพร่กระจายอยู่นั้นกลับมาเป็นพลังงานไฟฟ้าได้เช่นเดียวกัน สายอากาศจะถูกต่ออยู่กับเครื่องส่ง หรือเครื่องวิทยุรับ-ส่ง ในกรณีเครื่องส่งวิทยุจะทำหน้าที่ส่งกระแสไฟฟ้าชนิดกระแสสลับความถี่สูงไปที่สายอากาศ จากนั้นสายอากาศจะแพร่พลังงานนั้นในรูปแบบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือ คลื่นวิทยุ สำหรับในภาครับนั้นสายอากาศจะจับพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า นำมาสร้างเป็นแรงดันไฟฟ้าขนาดเล็กมาก ซึ่งถูกส่งต่อไปที่เครื่องรับ และทำหน้าที่ขยายสัญญาณอีกครั้ง

สายอากาศนับได้ว่าเป็นอุปกรณ์ส่วนสำคัญของเครื่องมือสื่อสาร หรืออุปกรณ์ที่ใช้ความถี่วิทยุ เช่น สถานีวิทยุกระจายเสียง สถานีโทรทัศน์ วิทยุสื่อสาร โทรศัพท์เคลื่อนที่ การสื่อสารผ่านดาวเทียม เป็นต้น ปัจจุบันมีการใช้งานอุปกรณ์ขนาดเล็กจำนวนมากที่ใช้คลื่นวิทยุและจำเป็นต้องมีสายอากาศรวมอยู่แล้ว เช่น ไมโครโฟนไร้สาย การเชื่อมต่อบลูทูธ ระบบแลนไร้สาย (Wireless LAN) ระบบ RFID สายอากาศจะประกอบด้วยตัวนำที่เป็นโลหะที่เชื่อมต่อทางไฟฟ้ากับเครื่องส่งหรือเครื่องรับ ผ่านทางสายนำสัญญาณ เครื่องส่งจะส่งกระแสไฟฟ้าผ่านสายอากาศ และกระแสไฟฟ้าจะสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในรูปคลื่นไปตามสายอากาศ ซึ่งจะแพร่กระจายออกไปจากสายอากาศ ทางด้านรับคลื่นเข้ามารวมกันที่สายอากาศ สนามแม่เหล็กไฟฟ้า จะสร้างกระแสไฟฟ้าบนตัวสายอากาศ ทำให้ไฟฟ้าเคลื่อนที่กลับมาที่เครื่องรับได้

สายอากาศสามารถส่งและรับคลื่นวิทยุได้ในทุกทิศทางในแนวราบขนานกับพื้นโลก ซึ่งจะเรียกสายอากาศชนิดนี้ว่าสายอากาศแบบรอบตัว (Omnidirectional Antenna) สายอากาศอีกประเภทที่สามารถรับและส่งในทิศทางที่เฉพาะ หรือทิศทางที่ต้องการ เรียกว่าสายอากาศแบบทิศทาง (Directional Antenna) หรืออาจเรียกว่าสายอากาศที่มีอัตราขยายสูง (High Gain Antenna) สำหรับสายอากาศแบบทิศทางนั้นจะมีอีลิเมนต์หรือส่วนประกอบเพิ่มเติมที่ไม่เชื่อมต่อทางไฟฟ้ากับเครื่องส่งหรือเครื่องรับ

คุณสมบัติของสายอากาศที่สำคัญ

Bandwidth

ช่วงของความถี่ หรือ Bandwidth หมายถึงช่วงความถี่ที่สายอากาศสามารถทำงานได้ดีที่สุด หากนำไปใช้กับความถี่เกินกว่าความถี่ Bandwidth นี้ประสิทธิภาพก็จะด้อยลง ซึ่งอาจส่งผลกระทบกับลักษณะการแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศอีกด้วย และยังอาจส่งผลต่ออัตราขยายในทิศทางที่ต้องการลดต่ำลง ในสายอากาศบางประเภทถูกออกแบบมาให้สามารถใช้งานได้หลายความถี่ หรือมี Bandwidth ที่กว้างมาก เช่น สายอากาศ Log-periodic ซึ่งสามารถใช้งานได้หลายความถี่โดยไม่ต้องมีการปรับแต่งใด ๆ เพิ่ม ก่อนการใช้งาน สายอากาศบางประเภทสามารถใช้งานได้หลายความถี่แต่ต้องมีการปรับแต่งก่อนการใช้งาน ให้มีความเหมาะสมกับความถี่ที่ใช้งานในขณะนั้น และก็สามารถปรับการใช้งานไปยังความถี่อื่นได้โดยการปรับแต่งแบบอัตโนมัติ (Auto-Tune)

อัตราขยาย หรือ Gain

อัตราขยาย หรือ Gain เป็นค่าที่วัดค่าองศาของทิศทางการแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศ โดยสายอากาศที่มีอัตราขยายสูงจะมีค่าการแพร่กระจายคลื่นมากในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ในขณะที่สายอากาศที่มีอัตราขยายต่ำจะแพร่กระจายคลื่นไปในหลายทิศทาง อัตราขยายของสายอากาศสามารถคำนวณได้ มีหน่วยเป็น Decibels-Isotropic (dBi) หรือ Decibels-Dipole (dBd) โดยที่อัตราขยาย dBi มีค่ามากกว่าอัตราขยาย dBd อยู่ 2.15 หรือ

$$G\ (dBi) = G\ (dBd) + 2.15$$

สายอากาศที่มีอัตราขยายสูงจะได้เปรียบสำหรับการติดต่อสื่อสารระยะทางไกล จะได้คุณภาพของสัญญาณที่ดีกว่าสายอากาศที่มีอัตราขยายต่ำกว่า แต่ก็ต้องหันสายอากาศไปยังทิศทางที่ต้องการให้ถูกต้องและตรงตำแหน่ง จึงจะได้ระดับสัญญาณที่ดี ตัวอย่างของสายอากาศที่มีอัตราขยายสูง เช่น สายอากาศจานดาวเทียมสำหรับรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม เป็นต้น

การสื่อสารข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุ

โปรโตคอล AX.25

การสื่อสารข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุ จะใช้โปรโตคอลที่ชื่อว่า AX.25 (Amateur X.25) ที่ดัดแปลงมาจากโปรโตคอล X.25 ที่ใช้งานอยู่ก่อนหน้า โดยนักวิทยุสมัครเล่นเป็นผู้ออกแบบสำหรับการใช้งานในกิจการวิทยุสมัครเล่นโดยเฉพาะ ซึ่งทำให้กิจการวิทยุสมัครเล่นขยายขีดความสามารถขึ้นอย่างมาก โปรโตคอล AX.25 จัดอยู่ใน Network OSI เลเยอร์ 2 (Layer 2) หรือ Data link layer ทำงานด้วยเฟรม HDLC การทำงานของ AX.25 นั้นรองรับการสื่อสารแบบเชื่อมต่อ และแบบไม่เชื่อมต่อ ซึ่งการสื่อสารแบบไม่เชื่อมต่อนั้นถูกนำมาใช้งานในระบบ APRS

Layer	Function
7	Application
6	Presentation
5	Session
4	Transport
3	Network
2	Data Link
1	Physical

Open System Connection (OSI) 7 Layer

ในโปรโตคอล AX.25 นั้น มีลักษณะของ Frame ข้อมูลดังนี้

Flag	Address	Control	PID	Info	FCS	Flag
01111110	112/224 Bits	8/16 Bits	8 Bits	N*8 Bits	16 Bits	01111110

รูปร่าง Frame ข้อมูลของโปรโตคอล AX.25

Flag จะเป็นข้อมูลเริ่มต้น และสิ้นสุดของ Frame นั้น มีขนาด 8 bit มีค่าตายตัว คือ “01111110” มีไว้สำหรับกำหนดจุดเริ่มและสิ้นสุดของ Frame
Address เป็นการกำหนดตำแหน่งที่อยู่ของทั้งผู้รับและผู้ส่ง
Control สำหรับกำหนดชนิดของ Frame และการควบคุมที่สำคัญอื่น ๆ
PID ส่วนสำหรับระบุการใช้งานโปรโตคอลใน Layer ที่ 3
Info เป็นส่วนที่ใช้ส่งข้อมูลไปกับ Frame นั้น
FCS หรือ Frame-Check-Sequence สำหรับการจัดการลำดับการส่งของ Frame ซึ่งแต่ละ Frame จะมีการกำหนดหมายเลขประจำ Frame ด้วยทุกครั้ง เพื่อการรับที่ถูกต้องตามลำดับ

APRS Packet

APRS เป็นการพัฒนาต่อจากระบบ Packet Radio ที่สามารถใช้วิทยุสื่อสารส่งข้อมูลจำนวนมากได้ ของนักวิทยุสมัครเล่น ก่อนที่จะมีโครงข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่ง Packet Radio สามารถส่งข้อมูลได้ที่ความเร็ว 300 bps – 9600 bps ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของเครื่องวิทยุสื่อสาร และความถี่ที่ใช้งาน โครงข่าย Packet Radio นั้นสามารถสื่อสารโดยการพิมพ์คุยกันแบบ Real time หรือส่งข้อมูลผ่านระบบ Mail Box ที่อาศัยการส่งผ่านเป็นทอด ๆ ไปถึงผู้รับปลายทางได้ คล้าย e-Mail ในปัจจุบัน

สำหรับ APRS นั้นเป็นการอาศัย Packet Radio ที่ใช้โปรโตคอล AX.25 โดยใช้รูปแบบการส่ง Frame ชนิดแบบไม่เชื่อมต่อ หรือเรียกว่า UI Frame ซึ่งมีรูปแบบของ Frame ดังนี้

	AX.25 UI-FRAME FORMAT								
	Flag	***Destination Address***	***Source Address***	***Digipeater Addresses (0-8)***	***Control Field (UI)***	***Protocol ID***	***INFORMATION FIELD***	***FCS***	***Flag***
Bytes:	1	7	7	0–56	1	1	1–256	2	1

ลักษณะโดยรวมส่วนใหญ่จะใช้ AX.25 ปกติ เพียงแต่ในส่วนของ Information Field นั้นจะถูกบรรจุด้วยข้อมูลรูปแบบเฉพาะของการส่ง APRS ที่มีการกำหนดขึ้นเพื่อการส่งข้อมูล การกำหนดลักษณะ

ใน Information Field ของ APRS มีการกำหนดรูปแบบดังนี้

	Generic APRS Information Field			
	Data Type ID	APRS Data	APRS Data Extension	Comment
Bytes:	1	n	7	n

Data Type ID มีขนาด 1 Byte โดยมีข้อกำหนดดังตารางต่อไปนี้

APRS Data Type Identifiers

Ident	Data Type
0x1c	Current Mic-E Data (Rev 0 beta)
0x1d	Old Mic-E Data (Rev 0 beta)
!	Position without timestamp (no APRS messaging), or Ultimeter 2000 WX Station
"	*[Unused]*
#	Peet Bros U-II Weather Station
$	Raw GPS data or Ultimeter 2000
%	Agrelo DFJr / MicroFinder
&	*[Reserved — Map Feature]*
'	Old Mic-E Data (but *Current* data for TM-D700)
(	*[Unused]*
)	Item
*	Peet Bros U-II Weather Station
+	*[Reserved — Shelter data with time]*
,	Invalid data or test data
-	*[Unused]*
.	*[Reserved — Space weather]*
/	Position with timestamp (no APRS messaging)
0–9	*[Do not use]*
:	Message
;	Object

Ident	Data Type
<	Station Capabilities
=	Position without timestamp (with APRS messaging)
>	Status
?	Query
@	Position with timestamp (with APRS messaging)
A–S	*[Do not use]*
T	Telemetry data
U–Z	*[Do not use]*
[	Maidenhead grid locator beacon (obsolete)
\	*[Unused]*
]	*[Unused]*
^	*[Unused]*
_	Weather Report (without position)
`	Current Mic-E Data (*not used* in TM-D700)
a–z	*[Do not use]*
{	User-Defined APRS packet format
|	*[Do not use — TNC stream switch character]*
}	Third-party traffic
~	*[Do not use — TNC stream switch character]*

จะเห็นว่ามีกำหนดชนิดของ Data Type ไว้จำนวนมาก แต่จะมีชนิดที่เป็นหลักสำคัญของ APRS อยู่ 10 ชนิดได้แก่

- Position คือชนิดระบุตำแหน่ง
- Direction Finding คือชนิดสำหรับการหาทิศทางของที่ตั้งสถานี
- Object and Items คือชนิดที่บ่งบอกลักษณะ
- Weather คือชนิดที่บอกข้อมูลสภาพอากาศ

- Telemetry คือชนิดที่เป็นข้อมูลโทรมาสที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัด
- Message Bulletins and Announcement คือชนิดของข้อความสั้น ๆ สำหรับการแจ้งเตือนหรือส่งข่าว
- Queries คือชนิดของการเรียกค้นข้อมูลสถานี
- Responses คือชนิดของการตอบกลับการเรียกค้นข้อมูลสถานี
- Status คือชนิดของการแจ้งข้อมูลสถานะของสถานี
- Other คือชนิดของข้อมูลอื่น ๆ

ส่วนของ APRS Extension เป็นส่วนเพิ่มเติมของข้อมูลที่สามารถเพิ่มลงไป สำหรับการให้ข้อมูลที่มีความละเอียดหรือข้อมูลเพิ่มเติมอื่น

ชนิด APRS	ข้อมูล APRS	ส่วนเพิ่มเติม
Position	เวลา Latitude/Longitude Lat/Long แบบสั้น สัญลักษณ์ หรือ Symbol Code ข้อมูล GPS NMEA ข้อมูลสภาพอากาศ (Raw data)	ทิศทาง และความเร็ว กำลังส่ง ความสูงสายอากาศ อัตราขยายสายอากาศ ทิศทางสายอากาศ ระยะทางระหว่างสถานีที่คำนวณได้ ความแรงของสัญญาณ DF ข้อมูลพายุ
Direction Finding	เวลา Latitude/Longitude Lat/Long แบบสั้น สัญลักษณ์ หรือ Symbol Code	ทิศทาง และความเร็ว กำลังส่ง ความสูงสายอากาศ อัตราขยายสายอากาศ ทิศทางสายอากาศ ระยะทางระหว่างสถานีที่คำนวณได้ ความแรงของสัญญาณ DF ทิศทางของสถานีปลายทาง และจำนวนระยะทาง ความแรง
Objects and Items	ชื่อ Object ชื่อ Item เวลา Latitude/Longitude Lat/Long แบบสั้น สัญลักษณ์ หรือ Symbol Code ข้อมูลสภาพอากาศ (Raw data)	ทิศทาง และความเร็ว กำลังส่ง ความสูงสายอากาศ อัตราขยายสายอากาศ ทิศทางสายอากาศ ระยะทางระหว่างสถานีที่คำนวณได้ ความแรงของสัญญาณ DF ข้อมูลพายุ

Weather	เวลา Latitude/Longitude Lat/Long แบบสั้น สัญลักษณ์ หรือ Symbol Code ข้อมูลสภาพอากาศ (Raw data)	ทิศทางลม ความเร็วลม ข้อมูลพายุ
Telemetry	ข้อมูลโทรมาส	
Message Bulletins and Announcements	ผู้รับ ข้อความ ลำดับข้อความ การยืนยันการรับข้อความ Bulletin ID, Announcement ID, Group Bulletin ID	
Queries	ชนิดของ Query เป้าหมายของพื้นที่การ Query	
Response	ตำแหน่ง วัตถุ และสิ่งของ สภาพอากาศ สถานะทั่วไป ข้อความ Digi-peater สถานีที่รับได้	ทิศทาง และความเร็ว กำลังส่ง ความสูงสายอากาศ อัตราขยายสายอากาศ ทิศทางสายอากาศ ระยะทางระหว่างสถานีที่คำนวณได้ ความแรงของสัญญาณ DF ทิศทางของสถานีปลายทาง และจำนวนระยะทาง ความแรง
Status	เวลา ข้อความสถานะ Grid locator ความสูง ข้อความ e-Mail	
Other	การส่งต่อบุคคลที่สาม ข้อความผิดพลาดหรือข้อมูลสำหรับการทดสอบ	

การส่งข้อมูลในรูปแบบของ APRS Frame นั้นจะไม่เป็นการระบุปลายทางผู้รับแบบเจาะจงตัวผู้รับ แต่จะเป็นการส่งแบบกระจาย ซึ่งผู้รับจะเป็นใครก็ได้ ที่สามารถรับสัญญาณได้ ก็สามารถนำข้อมูลไปใช้ได้ทันที

APRS Weather Packet

APRS เป็นเครื่องมือที่นำมาใช้สำหรับการรายงานสภาพอากาศได้เป็นอย่างดี โดยอาศัยการส่ง Packet ของข้อมูลไปยังปลายทาง โดยรองรับการส่งข้อมูลอากาศได้ 3 รูปแบบคือ

- Raw Weather Report เป็นการส่งข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากอุปกรณ์การวัดโดยตรง
- Positionless Weather Report เป็นการรายงานสภาพอากาศโดยไม่อ้างอิงตำแหน่ง
- Complete Weather Report เป็นการรายงานสภาพอากาศแบบสมบูรณ์ ที่ให้ข้อมูลครบถ้วน

ตัวอย่างของรูปแบบ Packet ของการรายงานสภาพอากาศแบบ Positionless มีรูปแบบดังนี้

	Positionless Weather Report Format				
	_	***Time MDHM***	***Positionless Weather Data***	***APRS Software*** S	***WX Unit*** uuuu
Bytes:	1	8	n	1	2-4

ส่วนแรก มีความยาว 1 ตัวอักษร เป็นการบอกชนิดของข้อมูล โดยชนิด Positionless จะใช้เครื่องหมาย “_”

ส่วนถัดมา Time MDHM เป็นส่วนของเวลา M = เดือน D=วันที่ H=ชั่วโมง และ M=นาที

ส่วน Positionless Weather Data จะเป็นข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากอุปกรณ์วัดค่าต่าง ๆ ซึ่งจะอธิบายในรายละเอียดต่อไป

ส่วนถัดมา APRS Software มีความยาว 1 ตัวอักษร ตัวอย่าง Software APRS เช่น

d = APRSdos
M = MacAPRS
P = pocketAPRS
S = APRS+SA
W = WinAPRS
X = X-APRS (Linux)

ส่วนสุดท้ายเป็นการระบุชนิดของอุปกรณ์ตรวจวัดอากาศที่ใช้ มีขนาดความยาว 2-4 ตัวอักษา เช่น

Dvs = Davis
HKT = Heathkit
PIC = PIC device
RSW = Radio Shack
U-II = Original Ultimeter U-II (auto mode)
U2R = Original Ultimeter U-II (remote mode)
U2k = Ultimeter 500/2000

U2kr = Remote Ultimeter logger

U5 = Ultimeter 500

Upkm = Remote Ultimeter packet mode

สำหรับรายละเอียดของข้อมูลสภาพอากาศ มีรูปแบบดังนี้

	Positionless Weather Data								
	Wind Direction cccc	Wind Speed ssss	Gust gggg	Temp tttt	Rain Last Hr rrrr	Rain Last 24 Hrs pppp	Rain Since Midnight PPPP	Humidity hhh	Barometric Pressure bbbbbb
Bytes:	4	4	4	4	4	4	4	3	5

คำอธิบายข้อมูล

c หมายถึง ทิศทางลม (Wind Direction) ระบุเป็นองศาเทียบกับทิศเหนือ มีขนาดความยาว 3 ตัวอักษร

s หมายถึง ความเร็วลม (Wind Speed) ระบุความเร็วของลมใน 1 นาที หน่วยเป็น mile-per-hour (mph)

g หมายถึง ความเร็วลมกรรโชก ในช่วง 5 นาทีที่ผ่านมา

t หมายถึงอุณหภูมิ ในหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ โดยถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศา ให้ใช้เครื่องหมาย – เช่น -01 ถึง -99

r หมายถึงปริมาณน้ำฝนที่ตกในรอบ 1 ชั่วโมง

p หมายถึงปริมาณน้ำฝนที่ตกในรอบ 24 ชั่วโมง

P หมายถึงปริมาณน้ำฝนในช่วงตั้งแต่หลังเที่ยงคืนเป็นต้นมา

h หมายถึง ความชื้น ในหน่วยเปอร์เซ็นต์ (00 หมายถึง 100%)

b หมายถึง ความกดอากาศ หน่วยเป็นมิลลิบาร์

ซึ่งในการส่งข้อมูลสภาพอากาศ อย่างน้อยจะต้องมีข้อมูลของ วันที่และเวลา MDHM ซึ่งเรียกว่า Timestamp ของข้อมูลสภาพอากาศชุดนั้น ทิศทางลม ความเร็วลม แรงลมกรรโชก และอุณหภูมิ สำหรับข้อมูลสภาพอากาศที่ส่งไปใน Packet หากไม่ทราบข้อมูล หรือไม่มีข้อมูลจะระบุเป็นเครื่องหมายจุด “.” หรือเว้นว่าง “ “ ตัวอย่างเช่น หากไม่มีข้อมูลความเร็วลม ทิศทางลม และแรงลมกรรโชก ข้อมูลสภาพอากาศในส่วนนี้จะมีลักษณะดังนี้

c...s...g... หรือ c s g

APRS

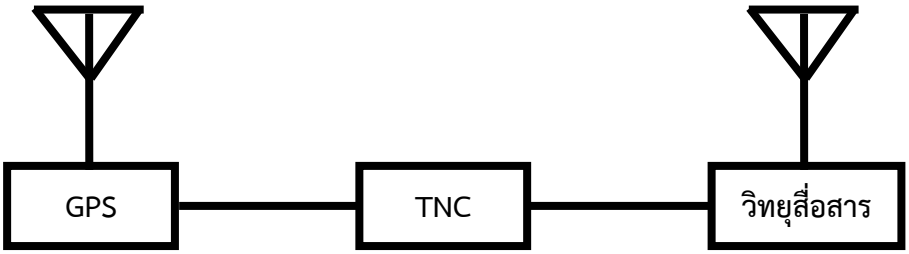
APRS คือระบบสื่อสารข้อมูลดิจิทัลที่รายงานพิกัดตำแหน่งในเวลาจริง (Real time) ย่อมาจาก Automatic Position Reporting System คิดค้นและพัฒนาโดยนักวิทยุสมัครเล่นชาวอเมริกัน ชื่อ Bob Bruninga สัญญาณเรียกขาน WB4APR ทำงานเป็นวิศวกรวิจัยอาวุโส ที่ United States Naval Academy

APRS จะนำข้อมูลตำแหน่งจาก GPS มาผสมกับข้อมูลผ่านวิทยุสื่อสาร โดยอาศัย APRS Protocol ส่งสัญญาณแบบกระจาย ไม่เจาะจงตัวผู้รับ เมื่อมีผู้รับข้อมูลได้ก็จะนำข้อมูลที่ได้รับไปแสดงตำแหน่งบนแผนที่ ในช่วงแรกเริ่มของ APRS นั้นเป็นการใช้คลื่นความถี่เพียงอย่างเดียวในการส่ง APRS คุณสมบัติพิเศษอย่างหนึ่งของ APRS คือระบบสามารถทวนสัญญาณแบบกระจายต่อไปเรื่อย ๆ ที่เรียกว่า Digital Repeater (Digipeater) ทำให้ APRS สามารถส่งข้อมูลไปได้ไกลด้วยการทวนสัญญาณต่อเนื่องไป

เมื่อโครงข่ายอินเทอร์เน็ต เข้ามามีบทบาทในการสื่อสารข้อมูลมากขึ้น จึงได้พัฒนาระบบ APRS ให้สามารถเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตได้ ผ่านสถานีที่ทำหน้าที่เป็นทางผ่านระหว่างคลื่นความถี่วิทยุและอินเทอร์เน็ต ซึ่งสถานีชนิดนี้เรียกว่า สถานี Internet Gateway (IGate) การทำงานร่วมกันระหว่างคลื่นความถี่วิทยุและอินเทอร์เน็ต ทำให้โครงข่าย APRS ขยายและเติมโตไปอย่างรวดเร็ว จนกลายเป็นโครงข่ายสื่อสารข้อมูลขนาดใหญ่ของกิจการวิทยุสมัครเล่น ข้อมูล APRS จากทั่วโลกสามารถนำมาแสดงผลผ่าน Browser ได้อย่างทันทีแบบ Real time

องค์ประกอบสำคัญของ APRS ประกอบไปด้วย

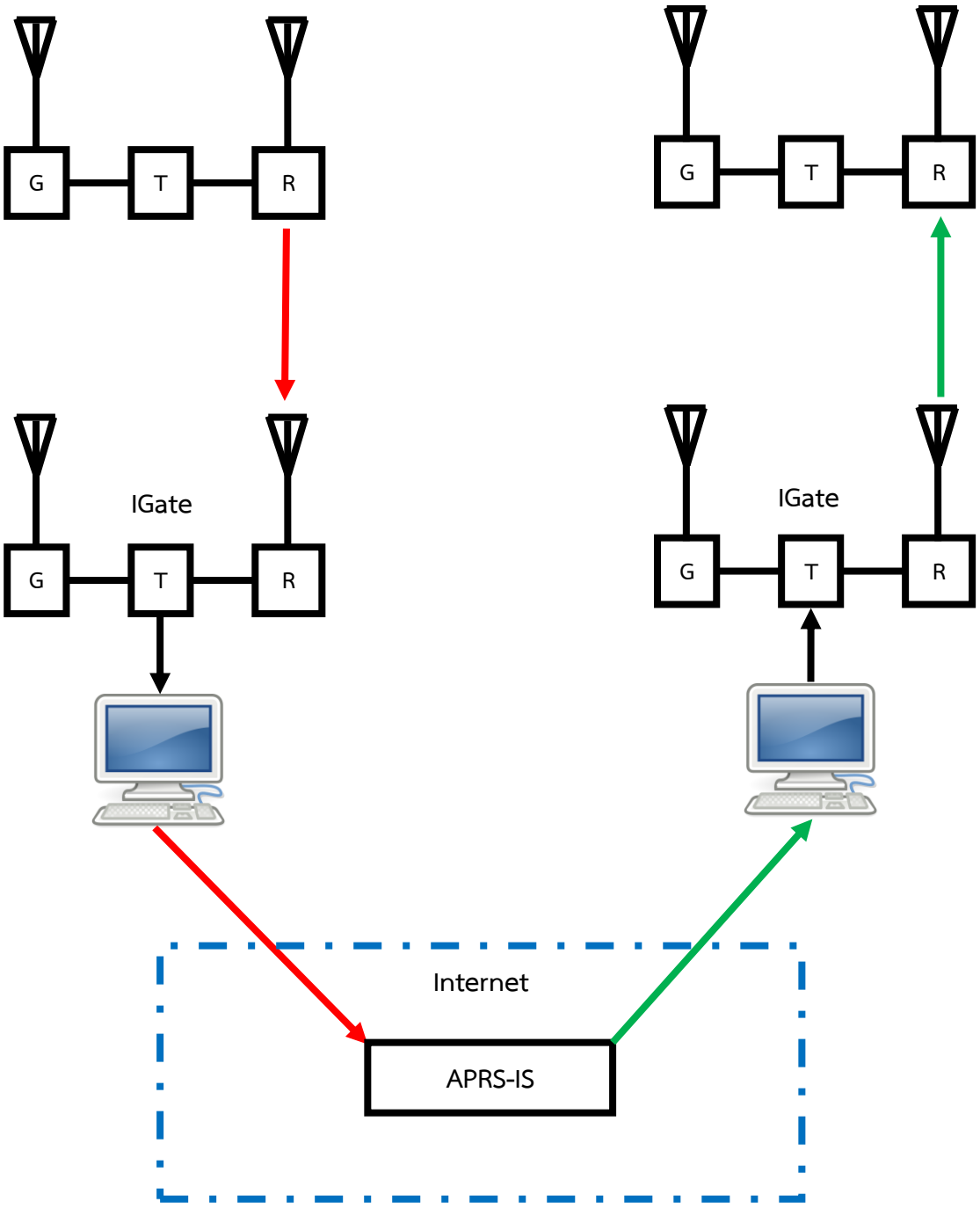
1. อุปกรณ์ Global Positioning System (GPS)
   GPS ทำหน้าที่ป้อนข้อมูลตำแหน่ง Latitude และ Longitude ให้กับ TNC ซึ่ง GPS นั้นจะสามารถกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของสถานีได้ทั้งแบบประจำที่และเคลื่อนที่ หากติดตั้งสถานีบนยานพาหนะที่เคลื่อนที่ได้
2. อุปกรณ์แปลงข้อมูล Terminal Node Controller (TNC)
   TNC เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับข้อมูลจาก Sensor ภายนอก เช่น GPS อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ อุปกรณ์วัดความเร็วลม อุปกรณ์วัดปริมาณน้ำฝน และอุปกรณ์วัดค่าอื่น ๆ เมื่อ TNC ได้รับข้อมูลแล้วจะทำหน้าที่แปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถส่งไปกับวิทยุสื่อสารได้ คือเปลี่ยนสัญญาณไปมาระหว่างสัญญาณ Digital ให้เป็นสัญญาณ Analog แบบ Audio Frequency Shift Keying (AFSK) อุปกรณ์ TNC ยังทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของวิทยุสื่อสารให้ส่งและรับข้อมูลอีกด้วย
3. วิทยุสื่อสาร
   ทำหน้าที่ส่งข้อมูลที่ TNC เปลี่ยนเป็นความถี่เสียงแบบ AFSK ผสมไปกับคลื่นความถี่แล้วส่งไปยังวิทยุสื่อสารปลายทาง เมื่อสถานีปลายทางรับสัญญาณแล้วก็จะส่งให้กับ TNC ปลายทางเพื่อเปลี่ยนให้กลับไปอยู่ในรูปแบบของสัญญาณ Digital อีกครั้ง



ส่วนประกอบของสถานี APRS

เมื่อนำมารวมเข้าเป็นโครงข่าย APRS ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จะมีสถานีที่ทำหน้าที่เป็น IGate ส่งผ่านข้อมูลไป-มา ระหว่างความถี่วิทยุ และอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นความสามารถเพิ่มเติมผ่านโปรแกรมเฉพาะที่ทำให้สถานีนั้นทำหน้าที่เป็น IGate ได้ และเมื่อสถานี iGate รับข้อมูล APRS ผ่านคลื่นความถี่วิทยุแล้วจะส่งเข้าไปยัง Server ที่ให้บริการรวบรวมข้อมูล มีชื่อเรียกว่า APRS Internet System หรือ APRS-IS

โครงข่าย APRS ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



APRS Portable Weather Station

ได้มีการออกแบบสถานี WX Station เป็นชนิดติดตั้งชั่วคราว สามารถประกอบและติดตั้งใช้งานได้สะดวกและรวดเร็ว ปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายไปยังจุดที่มีความจำเป็นได้ ไม่เป็นการติดตั้งถาวร ณ จุดใดจุดหนึ่ง ทั้งนี้จุดติดตั้งจะถูกกำหนดโดยสมาคมวิทยุสมัครเล่นควบคุมข่ายประจำจังหวัด ซึ่งดำเนินการโดยสมาคมที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ได้รับการรับรองจากสำนักงานกิจการกระจายเสียงกิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ และสมาคมที่มีสถานี iGate ติดตั้งอยู่ จะทราบถึงความต้องการในพื้นที่แต่ละช่วงเวลาแตกต่างกัน บางช่วงมีเหตุเกี่ยวกับน้ำท่วม ปริมาณน้ำฝนมาก ปริมาณฝุ่นควันหรือละอองขนาดเล็ก ปัญหาแผ่นดินไหว เป็นต้น สมาคมสามารถกำหนดจุดติดตั้งเพื่อเฝ้าระวังภัยได้ด้วยสมาคมเอง โดยนำชุด Portable WX station ไปติดตั้งตามพื้นที่ที่ได้สำรวจ ณ เวลานั้น ลักษณะของชุด Portable WX station มีขนาดไม่ใหญ่มากเมื่อเทียบกับขนาดของผู้ที่จะนำไปติดตั้ง สามารถขนย้าย ติดตั้งได้สะดวกด้วยคนเพียง 1 คนได้

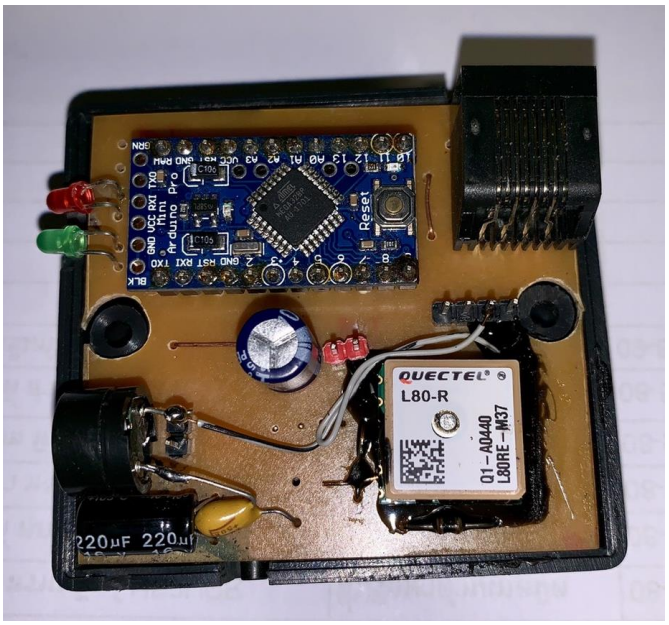
ภาพสถานี Portable WX Station

ภาพอุปกรณ์ Portable WX Station

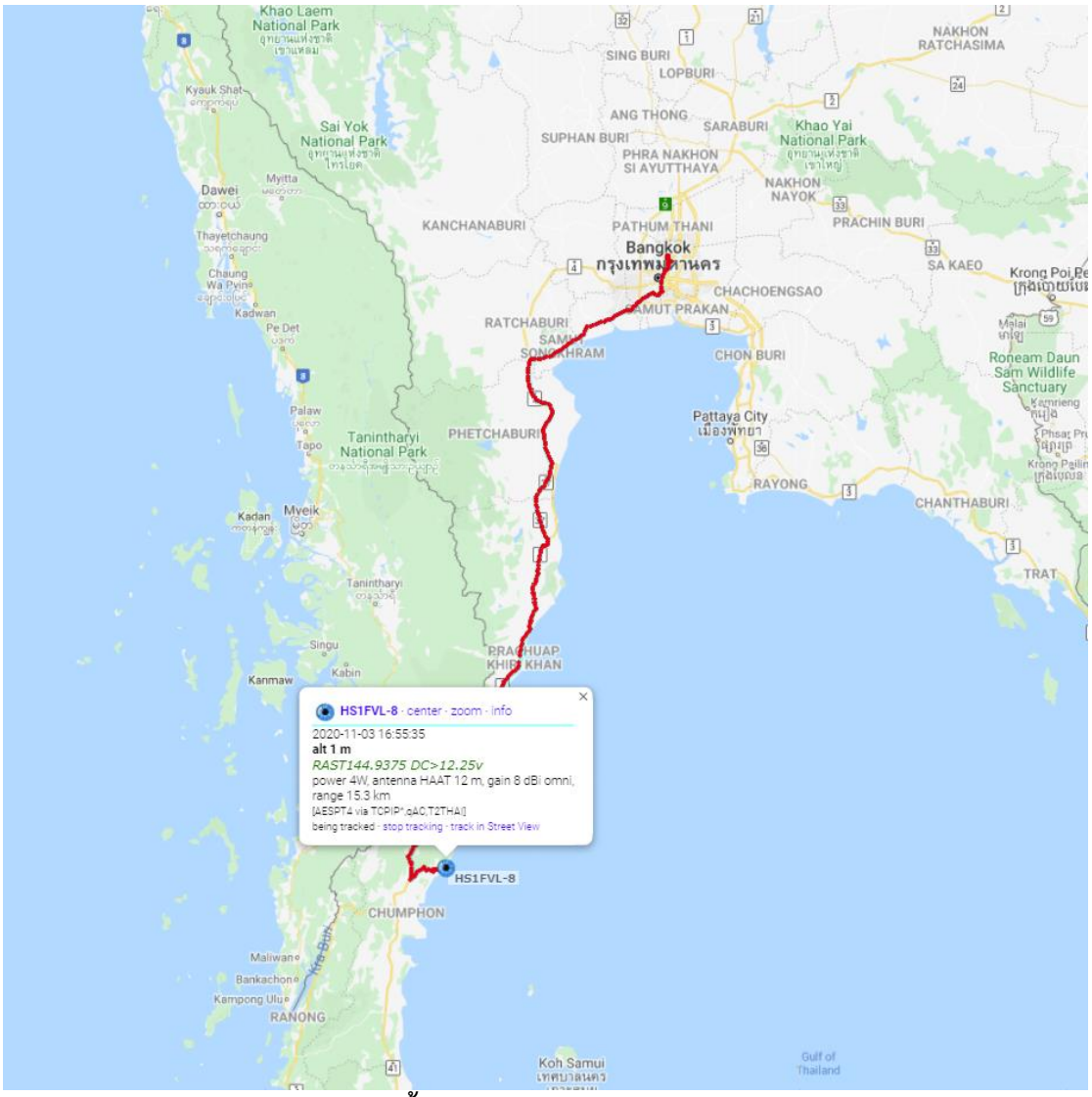
APRS Tracker

APRS เมื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ GPS ซึ่งได้รับข้อมูลระบุตำแหน่งมาส่งออก ได้แก่ ข้อมูล Latitude และ Longitude และนำไปติดตั้งบนยานพาหนะ เช่น รถยนต์ รถจักรยานยนต์ เครื่องบิน เรือ หรือสิ่งที่เคลื่อนที่ได้ จะทำให้สามารถติดตามการเดินทางของยานพาหนะนั้นได้ แบบ Real-time ซึ่งจะเรียกอุปกรณ์ชุดที่ติดตั้งบนยานพาหนะว่า APRS Tracker

ภาพตัวอย่าง APRS Tracker

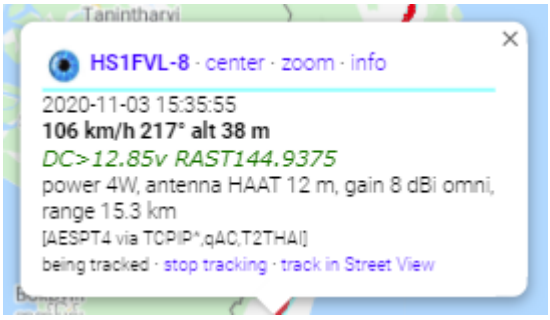


ภาพตัวอย่าง อุปกรณ์ภายใน APRS Tracker



ภาพตัวอย่าง Tracker ติดตั้งในรถยนต์ เดินทางจาก กรุงเทพ ถึง จังหวัดชุมพร

จากตัวอย่างข้างต้น จะเห็นว่าสามารถติดตามตำแหน่ง การเคลื่อนที่ของพาหนะได้แบบ Real-Time ซึ่งข้อมูลที่ได้จาก Tracker จะแสดงดังภาพ



ข้อมูลที่ได้จาก Tracker ประกอบไปด้วย

- ความเร็วที่เคลื่อนที่
- ทิศทางที่เคลื่อนที่
- ความสูงจากระดับน้ำทะเล

และอาจมีข้อมูลอื่น ประกอบร่วมได้ด้วย เช่น

- กำลังส่งที่ Tracker ใช้งาน
- ความสูงของสายอากาศ
- อัตราขยายของสายอากาศที่ใช้
- ระยะทางที่อยู่ห่างออกจากสถานี IGate ที่รับสัญญาณได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- *"Building Automatic Packet Report System to report position and radiation data for autonomous robot in the disaster area."* Control, Automation and Systems (ICCAS), 2015 15th International Conference on. IEEE, 2015. Soul, Korea
- *"Building Automatic Antenna Tracking system for Low Earth Orbit (LEO) satellite communications."* 2015 International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC). IEEE, 2015.
- *"USING RFID I²C NODE TO STORE SENSORS DATA FOR SMART FARMING PURPOSES"* International Journal of Soft Computing and Artificial Intelligence, ISSN: 2321-404X, Volume-3, Issue-2, Nov-2015
- *"The Grow Rate tracking System of the tree for Forest Industry"* The International Conference on Intelligent Systems and Image Processing 2016 (ICISIP 2016) Osaka, Japan
- *"Designing and Implementation Exploration Vehicle Remote Controller Using APRS Protocol"* 2017 International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC). IEEE, 2017.
- *"Microcontroller Based for Smart Mushroom Cropping"* ECTI-CARD 2016, Hua Hin, Thailand, 27-29 July 2016 ***(*Best Paper Award)***
- "การออกแบบระบบควบคุมและการบันทึกข้อมูลระยะไกลเพื่อโรงเรือนสำหรับการเกษตรอัจฉริยะโดยใช้ APRS โปรโตคอล", วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, ปี 3, ฉบับที่ 1, น. 19-29, ม.ค. 2018.
- "*Designing and Implementation Wildlife Tracking System Using APRS Protocol"*. In *2019 5th International Conference on Engineering, Applied Sciences and Technology (ICEAST)* (pp. 1-4). IEEE.
- *"A Design and Implementation of an Emergency Message Beacon System Using APRS Protocol"*. In *2020 17th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON)* (pp. 21-24). IEEE.

บทที่ ๓
วิธีการดำเนินงานศึกษาวิจัย และแผนการดำเนินงาน

กรอบแนวคิดการวิจัย

แนวทางเบื้องต้น สมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้ประสานความร่วมมือ ทางวิชาการ กับภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เข้ามาเป็นผู้ให้คำปรึกษาช่วยวิจัยพัฒนา ด้านเทคนิคตลอดโครงงาน

โครงการนี้เป็นการนำเชื่อมโยงกับระบบ APRS (Automatic Packet Reporting System) ซึ่งเป็นที่นิยมใชในกิจการวิทยุสมัครเล่นทั่วโลกในการระบุพิกัดของบุคคล ยานพาหนะต่าง ๆ รวมถึงการรายงานสภาพอากาศและข้อมูลทางธรรมชาติแบบ Real Time ในความถี่ที่ได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม (กสทช.) ความถี่ 144.390 MHz

ระบบ APRS ในประเทศไทยได้เริ่มต้นใช้งานมากวา ๑๐ ปี จึงมีสถานี IGate และ Tracker จำนวนมาก และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะวิทยุสื่อสารรุ่นใหม่ มักมีระบบ APRS สามารถใช้เป็น Tracker ได้ และสามารถใช้ร่วมกันได้เพราะเป็นมาตรฐานเดียวกัน หรือการนำไปใช้ ดานเกษตรกรรมยุคใหม (Smart Farming) และยังสามารถนำไปเชื่อมต่อกับระบบวิทยุสื่อสารทั้งระบบ Analog และ Digital Repeater ในย่านความถี่ของกิจการวิทยุสมัครเล่นซึ่งมีเครือขายครอบคลุมทั่วประเทศและเพิ่มพื้นที่ครอบคลุมต่อไปได้ในอนาคต

วิธีการดำเนินงานศึกษาวิจัย และแผนการดำเนินงาน

สมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (RAST) มีแนวทางในการดำเนินงานศึกษาวิจัยโดยร่วมมือกับภาควิชาวิศวกรรม โทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นผู้ให้คำปรึกษาช่วยวิจัยพัฒนา ด้านเทคนิค ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานศึกษาวิจัย เป็นขั้นตอนดังนี้

๑. Assessment & data collection
   เป็นการลงพื้นที่ เพื่อชี้แจงทำความเข้าใจในโครงการ และเก็บข้อมูลความต้องการของคนในพื้นที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่จำเป็น พร้อมสำรวจเตรียมความพร้อม ของพื้นที่และจุดติดตั้งอุปกรณ์ IGate และสถานีตรวจวัดอากาศ (WX Station)
๒. Conceptual design & Software development
   นำความต้องการที่ได้ (Requirement) มาประกอบการพิจารณาออกแบบรูปแบบการแสดงผล (Graphic User Interface) ออกแบบ IGate ให้เป็นไปตามความต้องการ กำหนดอุปกรณ์ตรวจวัดให้เป็นไปตามความต้องการในแต่ละพื้น จัดทำ พัฒนาระบบ Software แสดงผลใน Server ให้แสดงข้อมูลตามที่ต้องการ

๓. Equipment Assembly & test and run
จัดเตรียมอุปกรณ์ ทั้งหมด และทดสอบ ให้พร้อมติดตั้งทั้งหมด 40 สถานี

๔. On-site Installation
ขนย้ายอุปกรณ์เพื่อเตรียมการติดตั้งในพื้นที่

๕. ทีมงานติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดต่าง ๆ ทั้งระบบสายอากาศ ระบบไฟฟ้า และทดสอบการใช้งาน

๖. Knowledge transfer &Training
จัดทำคู่มือการใช้งาน และอบรมการใช้งาน การแก้ไขปัญหาเบื้องต้นและการบำรุงรักษาทั่วไปแก่ผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้อง จัดทำแบบประเมินผลงานเพื่อพัฒนาปรับปรุง

โดยมีกรอบแผนการดำเนินการ ดังนี้

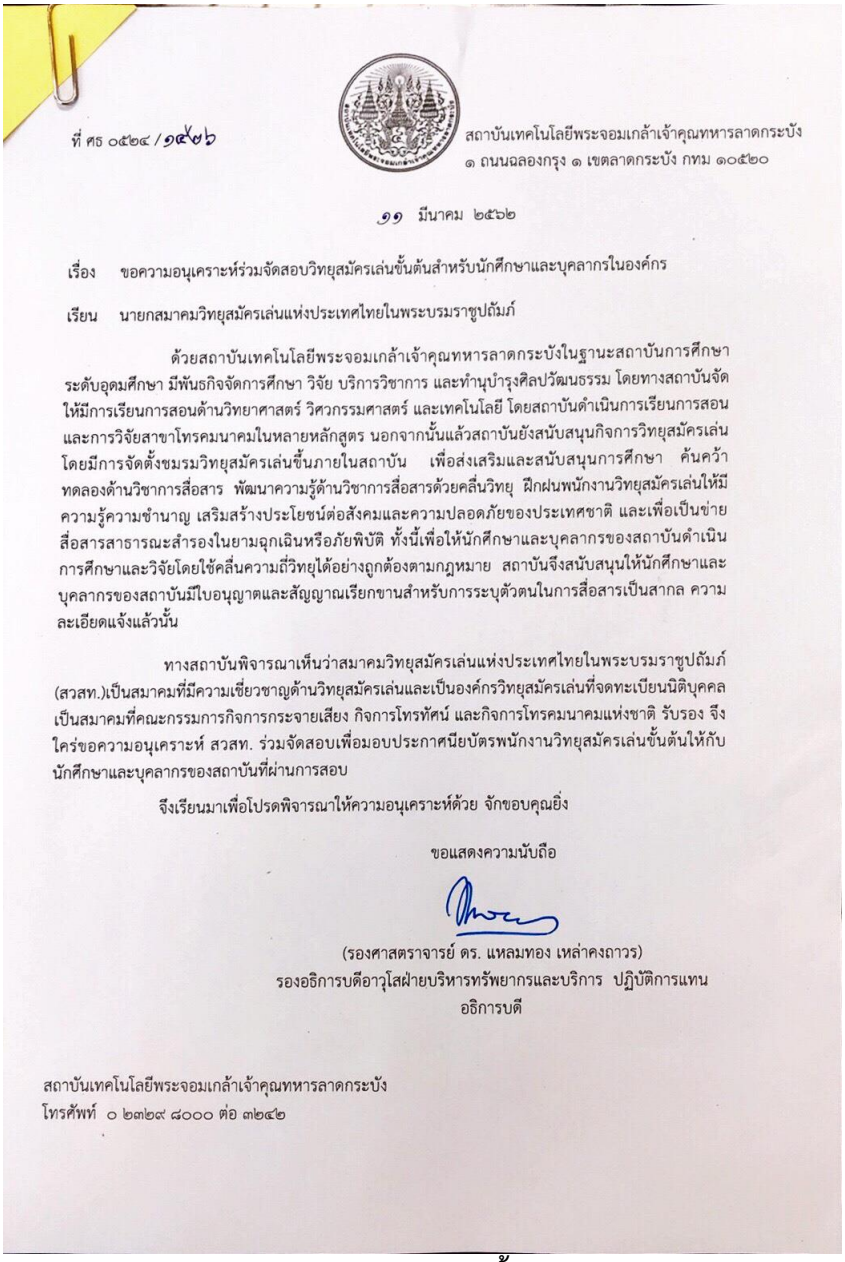
ตารางแสดง กรอบแผนการดำเนินการ ๑๘ เดือน (ระหว่าง ปี พ.ศ. ๒๕๖๒-๒๕๖๓)

๔ ไตรมาศ นับจากเริ่มโครงการ ปีที่ ๑ (๒๕๖๒)	๑ มี.ค.	๒ เม.ย.	๓ พ.ค.	๔ มิ.ย.	๕ ก.ค.	๖ ส.ค.	๗ ก.ย.	๘ ต.ค.	๙ พ.ย.	๑๐ ธ.ค.	๑๑ ม.ค.	๑๒ ก.พ.
Assessment & data collection												
Conceptual design & Software development												
Equipment Assembly & test and run												
On-site Installation												

๒ ไตรมาศ นับจากเริ่มโครงการ ปีที่ ๒ (๒๕๖๓)	๑๓ มี.ค.	๑๔ เม.ย.	๑๕ พ.ค.	๑๖ มิ.ย.	๑๗ ก.ค.	๑๘ ส.ค.						
On-site Installation												
Knowledge transfer &Training												

เกี่ยวกับสถาบันการศึกษา และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง

สมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้เปิดสอบ เพื่อรับประกาศนียบัตร พนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นต้น ให้กับนักศึกษาและบุคคลากร ที่สนใจ ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นการสร้างบุคคลากร ที่จะเข้ามาศึกษาและเรียนรู้ เรื่องการสื่อสารในกิจการวิทยุสมัครเล่น เป็นพนักงานวิทยุสำรองไว้ใช้ กรณีมีเหตุการณ์ฉุกเฉินหรือภัยพิบัติ รวมไปถึงการเข้ามาเป็นผู้ใช้งานระบบ APRS ที่โครงการนี้เชื่อมต่ออยู่ด้วย ตามหนังสือขอความอนุเคราะห์ ร่วมจัดสอบวิทยุสมัครเล่นขั้นต้นสำหรับนักศึกษาและบุคลากรที่สนใจ



ที่ ศธ ๐๕๒๔ / ๑๔๐๖

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
๑ ถนนฉลองกรุง ๑ เขตลาดกระบัง กทม ๑๐๕๒๐

๑๑ มีนาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ร่วมจัดสอบวิทยุสมัครเล่นขั้นต้นสำหรับนักศึกษาและบุคลากรในองค์กร

เรียน นายกสมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

ด้วยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังในฐานะสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา มีพันธกิจจัดการศึกษา วิจัย บริการวิชาการ และทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม โดยทางสถาบันจัดให้มีการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยสถาบันดำเนินการเรียนการสอนและการวิจัยสาขาโทรคมนาคมในหลายหลักสูตร นอกจากนั้นแล้วสถาบันยังสนับสนุนกิจการวิทยุสมัครเล่นโดยมีการจัดตั้งชมรมวิทยุสมัครเล่นขึ้นภายในสถาบัน เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษา ค้นคว้าทดลองด้านวิชาการสื่อสาร พัฒนาความรู้ด้านวิชาการสื่อสารด้วยคลื่นวิทยุ ฝึกฝนพนักงานวิทยุสมัครเล่นให้มีความรู้ความชำนาญ เสริมสร้างประโยชน์ต่อสังคมและความปลอดภัยของประเทศชาติ และเพื่อเป็นข่ายสื่อสารสาธารณะสำรองในยามฉุกเฉินหรือภัยพิบัติ ทั้งนี้เพื่อให้นักศึกษาและบุคลากรของสถาบันดำเนินการศึกษาและวิจัยโดยใช้คลื่นความถี่วิทยุได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย สถาบันจึงสนับสนุนให้นักศึกษาและบุคลากรของสถาบันมีใบอนุญาตและสัญญาณเรียกขานสำหรับการระบุตัวตนในการสื่อสารเป็นสากล ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

ทางสถาบันพิจารณาเห็นว่าสมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (สวสท.)เป็นสมาคมที่มีความเชี่ยวชาญด้านวิทยุสมัครเล่นและเป็นองค์กรวิทยุสมัครเล่นที่จดทะเบียนนิติบุคคล เป็นสมาคมที่คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ รับรอง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ สวสท. ร่วมจัดสอบเพื่อมอบประกาศนียบัตรพนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นต้นให้กับนักศึกษาและบุคลากรของสถาบันที่ผ่านการสอบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. แหลมทอง เหล่าคงถาวร)
รองอธิการบดีอาวุโสฝ่ายบริหารทรัพยากรและบริการ ปฏิบัติการแทน
อธิการบดี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
โทรศัพท์ ๐ ๒๓๒๙ ๘๐๐๐ ต่อ ๓๒๔๒

เอกสารขอความอนุเคราะห์จัดสอบวิทยุสมัครเล่นขั้นต้นสำหรับนักศึกษาและบุคคลากร

การประสานความร่วมมือระหว่างสมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ กับสมาคมวิทยุสมัครเล่น ที่ทำหน้าที่ศูนย์ควบคุมข่ายประจำจังหวัดทั่วประเทศ ดังนี้

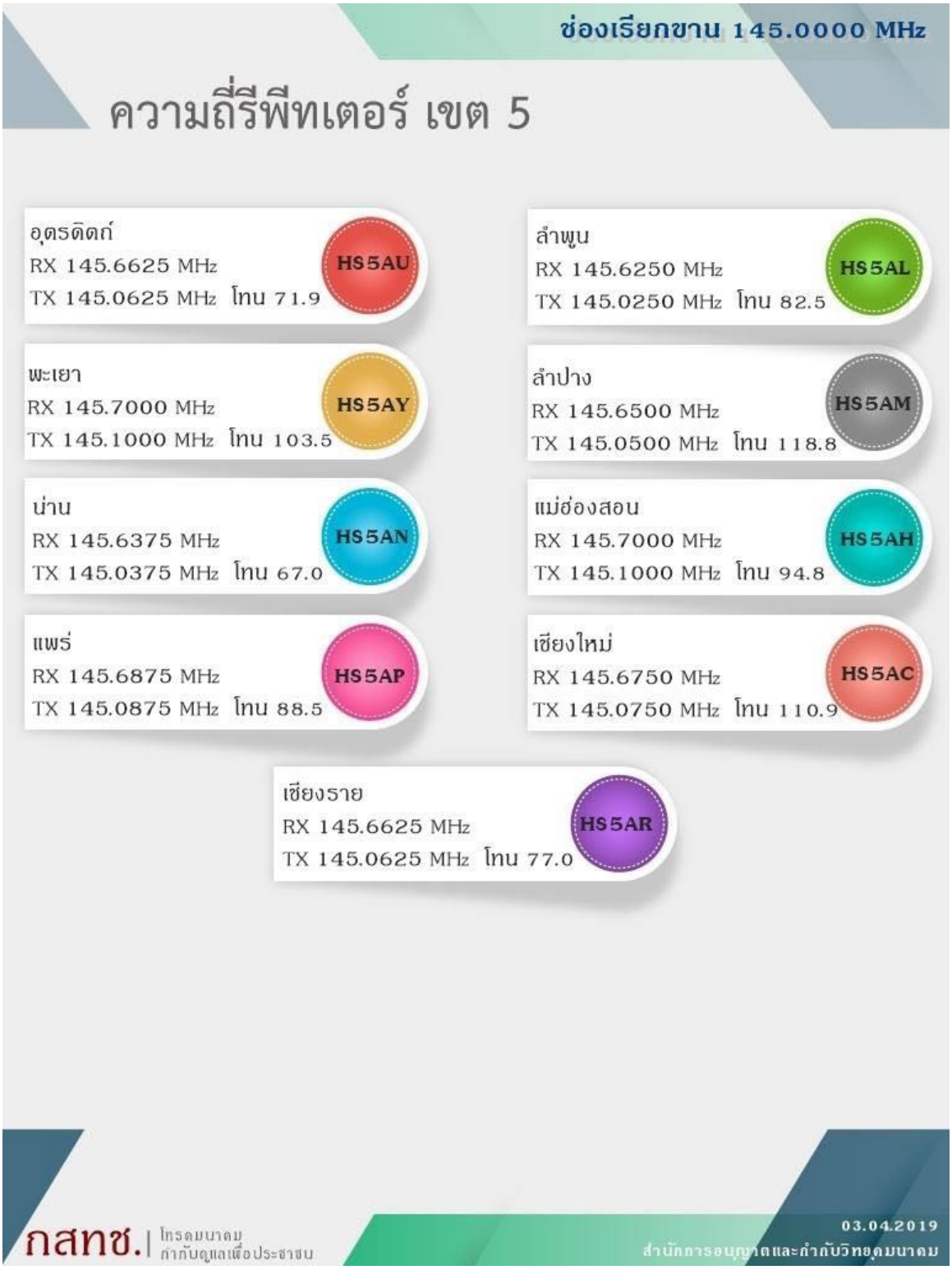
๑. สมาคมนักวิทยุอาสาสมัคร (VRA)
๒. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดชัยนาท
๓. สมาคมวิทยุสมัครเล่นปทุมธานี
๔. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นแจ้งเหตุอยุธยา
๕. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดลพบุรี
๖. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดสระบุรี
๗. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดสิงห์บุรี
๘. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นจังหวัดสมุทรปราการ
๙. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจันทบุรี
๑๐. สมาคมวิทยุสมัครเล่นฉะเชิงเทรา
๑๑. สมาคมวิทยุสื่อสารสมัครเล่นจังหวัดชลบุรี
๑๒. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นจังหวัดตราด
๑๓. สมาคมวิทยุสื่อสารสมัครเล่นจังหวัดระยอง
๑๔. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นและอาสาสมัครจังหวัดชัยภูมิ
๑๕. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นนครราชสีมา
๑๖. สมาคมวิทยุสมัครเล่นบุรีรัมย์
๑๗. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดยโสธร
๑๘. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นศรีสะเกษ
๑๙. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดสุรินทร์
๒๐. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นจังหวัดอุบลราชธานี
๒๑. สมาคมวิทยุสมัครเล่นกาฬสินธุ์
๒๒. สมาคมวิทยุสมัครเล่นขอนแก่น
๒๓. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นจังหวัดมุกดาหาร
๒๔. สมาคมวิทยุสมัครเล่นและวิทยุซีบีจังหวัดร้อยเอ็ด
๒๕. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดเลย
๒๖. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นจังหวัดสกลนคร
๒๗. สมาคมอาสาสมัครวิทยุสื่อสารหนองคาย
๒๘. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดอุดรธานี
๒๙. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นจังหวัดหนองบัวลำภู
๓๐. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดบึงกาฬ
๓๑. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นจังหวัดมหาสารคาม
๓๒. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นจังหวัดเชียงราย
๓๓. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นจังหวัดเชียงใหม่

๓๔. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดพะเยา
๓๕. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดแพร่
๓๖. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นจังหวัดแม่ฮ่องสอน
๓๗. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดลำปาง
๓๘. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดลำพูน
๓๙. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นอุตรดิตถ์
๔๐. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นกำแพงเพชร
๔๑. สมาคมวิทยุสมัครเล่นนครสวรรค์
๔๒. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดพิจิตร
๔๓. สมาคมวิทยุสมัครเล่นพิษณุโลก
๔๔. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดเพชรบูรณ์
๔๕. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดประจวบคีรีขันธ์
๔๖. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดเพชรบุรี
๔๗. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดราชบุรี
๔๘. สมาคมวิทยุสมัครเล่นแสงเทียนสมุทรสาคร
๔๙. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นสมุทรสงคราม
๕๐. สมาคมวิทยุสมัครเล่นสุพรรณบุรี
๕๑. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดกระบี่
๕๒. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดชุมพร
๕๓. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นนครศรีธรรมราช
๕๔. สมาคมวิทยุสมัครเล่นพังงา ๑
๕๕. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดภูเก็ต
๕๖. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดระนอง
๕๗. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นสุราษฎร์ธานี
๕๘. สมาคมวิทยุสมัครเล่นวีอาร์ตรัง
๕๙. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดนราธิวาส
๖๐. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดปัตตานี
๖๑. สมาคมนักวิทยุสมัครเล่นพัทลุง
๖๒. สมาคมวิทยุสมัครเล่นจังหวัดยะลา
๖๓. สมาคมวิทยุสมัครเล่นสมิหลาสงขลา

ช่องเรียกขาน 145.0000 MHz
ความถี่รีพีทเตอร์ เขต 1
กรุงเทพมหานคร
RX 145.6750 MHz
TX 145.0750 MHz โทน 67.0
HS1AB
ลพบุรี
RX 145.6625 MHz
TX 145.0625 MHz โทน 88.5
HS1AL
นนทบุรี
RX 145.6625 MHz
TX 145.0625 MHz โทน 67.0
HS1AN
ชัยนาท
RX 145.6750 MHz
TX 145.0750 MHz โทน 82.5
HS1AI
ปทุมธานี
RX 145.6250 MHz
TX 145.0250 MHz โทน 82.5
HS1AP
อ่างทอง
RX 145.7125 MHz
TX 145.1125 MHz โทน 94.8
HS1AT
พระนครศรีอยุธยา
RX 145.6875 MHz
TX 145.0875 MHz โทน 103.5
HS1AY
สิงห์บุรี
RX 145.7000 MHz
TX 145.1000 MHz โทน 88.5
HS1AH
สระบุรี
RX 145.6375 MHz
TX 145.0375 MHz โทน 110.9
HS1AR
สมุทรปราการ
RX 145.7000 MHz
TX 145.1000 MHz โทน 719
HS1AM
กสทช.
โทรคมนาคม
กำกับดูแลเพื่อประชาชน
03.04.2019
สำนักการอนุญาตและกำกับวิทยุคมนาคม

ช่องเรียกขาน 145.0000 MHz
ความถี่รีพีทเตอร์ เขต 2
ปราจีนบุรี
RX 145.6500 MHz
TX 145.0500 MHz โทน 88.5
HS2AP
ฉะเชิงเทรา
RX 145.7125 MHz
TX 145.1125 MHz โทน 77.0
HS2AS
ชลบุรี
RX 145.7250 MHz
TX 145.1250 MHz โทน 103.5
HS2AC
จันทบุรี
RX 145.6875 MHz
TX 145.0875 MHz โทน 118.8
HS2AB
ระยอง
RX 145.6375 MHz
TX 145.0375 MHz โทน 82.5
HS2AR
ตราด
RX 145.7125 MHz
TX 145.1125 MHz โทน 82.5
HS2AT
ความถี่รีพีทเตอร์ เขต 3
นครราชสีมา
RX 145.7000 MHz
TX 145.1000 MHz โทน 103.5
HS3AN
ชัยภูมิ
RX 145.6750 MHz
TX 145.0750 MHz โทน 71.9
HS3AC
ยโสธร
RX 145.6875 MHz
TX 145.0875 MHz โทน 77.0
HS3AY
บุรีรัมย์
RX 145.6875 MHz
TX 145.0875 MHz โทน 110.9
HS3AB
สุรินทร์
RX 145.6375 MHz
TX 145.0375 MHz โทน 82.5
HS3AS
ศรีสะเกษ
RX 145.7125 MHz
TX 145.1125 MHz โทน118.8
HS3AK
อุบลราชธานี
RX 145.6250 MHz
TX 145.0250 MHz โทน 67.0
HS3AU
กสทช.
โทรคมนาคม
กำกับดูแลเพื่อประชาชน
03.04.2019
สำนักการอนุญาตและกำกับวิทยุคมนาคม

ช่องเรียกขาน 145.0000 MHz
ความถี่รีพีทเตอร์ เขต 4
หนองคาย
RX 145.6625 MHz
TX 145.0625 MHz โทน 103.5
HS4AN
มุกดาหาร
RX 145.6250 MHz
TX 145.0250 MHz โทน 103.5
HS4AD
หนองบัวลำภู
RX 145.7125 MHz
TX 145.1125 MHz โทน 94.8
HS4AB
ร้อยเอ็ด
RX 145.6750 MHz
TX 145.0750 MHz โทน 94.8
HS4AR
อุดรธานี
RX 145.6750 MHz
TX 145.0750 MHz โทน 77.0
HS4AU
เลย
RX 145.6250 MHz
TX 145.0250 MHz โทน 118.8
HS4AL
กาฬสินธุ์
RX 145.7125 MHz
TX 145.1125 MHz โทน 82.5
HS4AG
บึงกาฬ
RX 145.6750 MHz
TX 145.0750 MHz โทน 71.9
HS4AC
ขอนแก่น
RX 145.6500 MHz
TX 145.0500 MHz โทน 67.0
HS4AK
มหาสารคาม
RX 145.7250 MHz
TX 145.1250 MHz โทน 88.5
HS4AM
นครพนม
RX 145.7250 MHz
TX 145.1250 MHz โทน 118.8
HS4AP
สกลนคร
RX 145.6375 MHz
TX 145.0375 MHz โทน 110.9
HS4AS
กสทช. | โทรคมนาคม กำกับดูแลเพื่อประชาชน
03.04.2019
สำนักการอนุญาตและกำกับวิทยุคมนาคม


ช่องเรียกขาน 145.0000 MHz
ความถี่รีพีทเตอร์ เขต 5
อุตรดิตถ์
RX 145.6625 MHz
TX 145.0625 MHz โทน 71.9
HS5AU
ลำพูน
RX 145.6250 MHz
TX 145.0250 MHz โทน 82.5
HS5AL
พะเยา
RX 145.7000 MHz
TX 145.1000 MHz โทน 103.5
HS5AY
ลำปาง
RX 145.6500 MHz
TX 145.0500 MHz โทน 118.8
HS5AM
น่าน
RX 145.6375 MHz
TX 145.0375 MHz โทน 67.0
HS5AN
แม่ฮ่องสอน
RX 145.7000 MHz
TX 145.1000 MHz โทน 94.8
HS5AH
แพร่
RX 145.6875 MHz
TX 145.0875 MHz โทน 88.5
HS5AP
เชียงใหม่
RX 145.6750 MHz
TX 145.0750 MHz โทน 110.9
HS5AC
เชียงราย
RX 145.6625 MHz
TX 145.0625 MHz โทน 77.0
HS5AR
กสทช. | โทรคมนาคม กำกับดูแลเพื่อประชาชน
03.04.2019
สำนักการอนุญาตและกำกับวิทยุคมนาคม

ช่องเรียกขาน 145.0000 MHz
ความถี่รีพีทเตอร์ เขต 6
นครสวรรค์
RX 145.6250 MHz
TX 145.0250 MHz โทน 67.0
HS6AN
ตาก
RX 145.7000 MHz
TX 145.1000 MHz โทน 67.0
HS6AT
กำแพงเพชร
RX 145.6375 MHz
TX 145.0375 MHz โทน 94.8
HS6AK
อุทัยธานี
RX 145.7250 MHz
TX 145.1250 MHz โทน 71.9
HS6AU
พิษณุโลก
RX 145.7125 MHz
TX 145.1125 MHz โทน 110.9
HS6AP
เพชรบูรณ์
RX 145.6500 MHz
TX 145.0500 MHz โทน 82.5
HS6AB
สุโขทัย
RX 145.6750 MHz
TX 145.0750 MHz โทน 77.0
HS6AS
พิจิตร
RX 145.6875 MHz
TX 145.0875 MHz โทน 103.5
HS6AJ
ความถี่รีพีทเตอร์ เขต 7
สมุทรสงคราม
RX 145.6500 MHz
TX 145.0500 MHz โทน 82.5
HS7AM
สมุทรสาคร
RX 145.6375 MHz
TX 145.0375 MHz โทน 94.8
HS7AT
เพชรบุรี
RX 145.7000 MHz
TX 145.1000 MHz โทน 67.0
HS7AP
ประจวบคีรีขันธ์
RX 145.6250 MHz
TX 145.0250 MHz โทน 110.9
HS7AJ
สุพรรณบุรี
RX 145.6500 MHz
TX 145.0500 MHz โทน 77.0
HS7AS
นครปฐม
RX 145.7125 MHz
TX 145.1125 MHz โทน 88.5
HS7AN
ราชบุรี
RX 145.6625 MHz
TX 145.0625 MHz โทน110.9
HS7AR
กสทช. โทรคมนาคม กำกับดูแลเพื่อประชาชน
03.04.2019
สำนักการอนุญาตและกำกับวิทยุคมนาคม

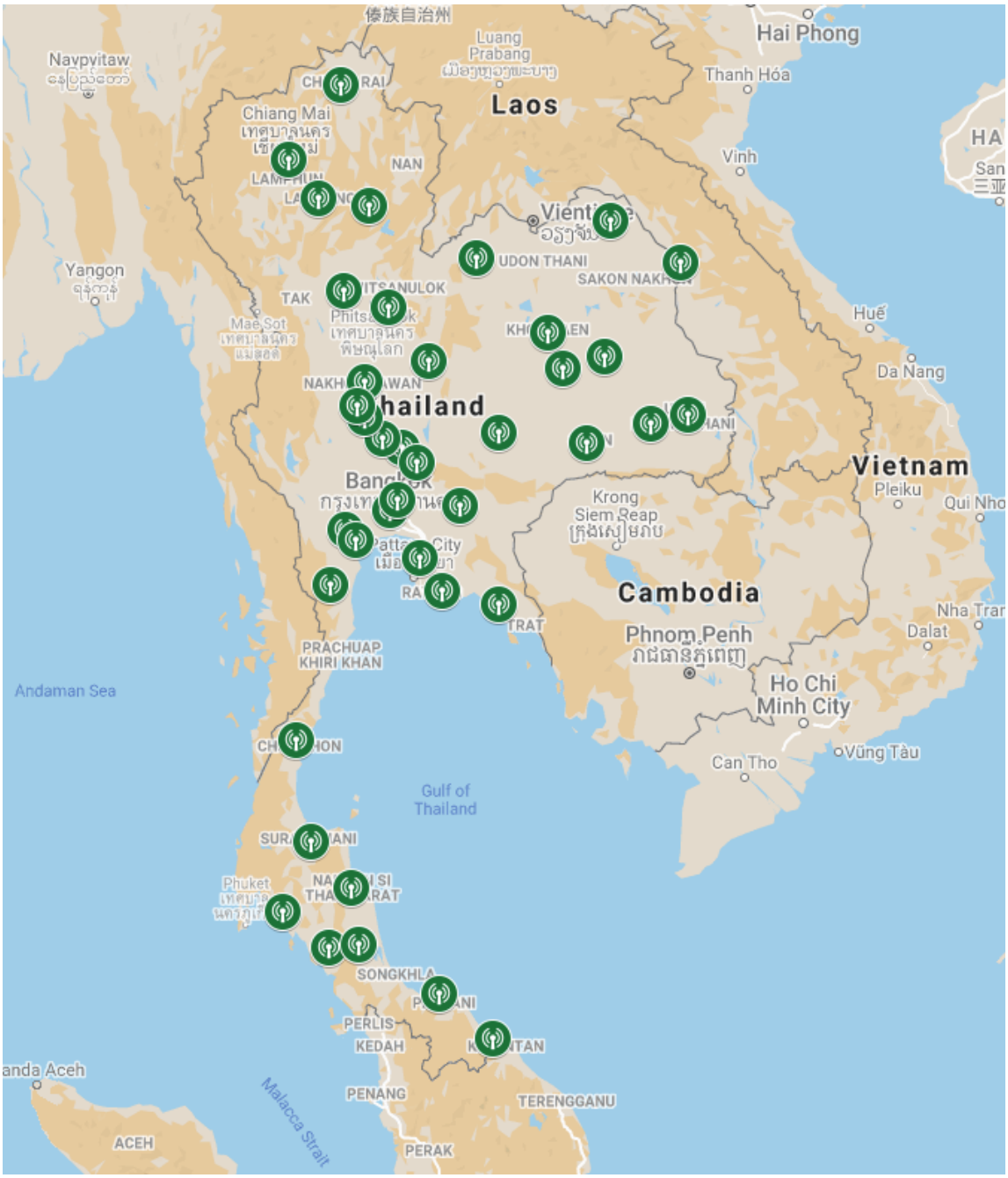
ช่องเรียกขาน 145.0000 MHz
ความถี่รีพีทเตอร์ เขต 8
ชุมพร
RX 145.7000 MHz
TX 145.1000 MHz โทน 103.5
HS8AC
กระบี่
RX 145.6250 MHz
TX 145.0250 MHz โทน 71.9
HS8AK
ระนอง
RX 145.6250 MHz
TX 145.0250 MHz โทน 118.8
HS8AR
นครศรีธรรมราช
RX 145.6500 MHz
TX 145.0500 MHz โทน 67.0
HS8AN
สุราษฎร์ธานี
RX 145.6750 MHz
TX 145.0750 MHz โทน 94.8
HS8AS
พังงา
RX 145.6750 MHz
TX 145.0750 MHz โทน 103.5
HS8AP
ภูเก็ต
RX 145.7000 MHz
TX 145.1000 MHz โทน 88.5
HS8AT
ความถี่รีพีทเตอร์ เขต 9
นราธิวาส
RX 145.6250 MHz
TX 145.0250 MHz โทน 118.8
HS9AN
พัทลุง
RX 145.7125 MHz
TX 145.1125 MHz โทน 82.5
HS9AP
สงขลา
RX 145.6750 MHz
TX 145.0750 MHz โทน 88.5
HS9AS
สตูล
RX 145.7125 MHz
TX 145.1125 MHz โทน 110.9
HS9AL
ปัตตานี
RX 145.7250 MHz
TX 145.1250 MHz โทน 94.8
HS9AI
ตรัง
RX 145.7125 MHz
TX 145.1125 MHz โทน 77.0
HS9AT
ยะลา
RX 145.7000 MHz
TX 145.1000 MHz โทน 103.5
HS9AY
กสทช. โทรคมนาคม กำกับดูแลเพื่อประชาชน
03.04.2019
สำนักการอนุญาตและกำกับวิทยุคมนาคม

บทที่ ๔
ผลการวิจัย
สรุปผลการติดตั้งระบบสายอากาศ ระบบไฟฟ้าและสถานี IGate

สถานี IGate จำนวน 40 สถานี

สถานี IGate จังหวัด	ติดตั้งแล้วเสร็จ	สถานี IGate จังหวัด	ติดตั้งแล้วเสร็จ
1. เชียงราย	☑	21. จันทรบุรี	☑
2. เชียงใหม่	☑	22. ระยอง	☑
3. ลำปาง	☑	23. ชลบุรี	☑
4. แพร่	☑	24. เลย	☑
5. สุโขทัย	☑	25. หนองบัวลำภู	☑
6. เพชรบูรณ์	☑	26. ขอนแก่น	☑
7. พิษณุโลก	☑	27. มหาสารคาม	☑
8. นครสวรรค์	☑	28. ร้อยเอ็ดร	☑
9. อุทัยธานี	☑	29. บึงกาฬ	☑
10. สิงห์บุรี	☑	30. นครพนม	☑
11. ลพบุรี	☑	31. สุรินทร์	☑
12. สระบุรี	☑	32. ศรีสะเกษ	☑
13. ปทุมธานี	☑	33. อุบลราชธานี	☑
14. นนทบุรี	☑	34.ประจวบคีรีขันธ์	☑
15. กรุงเทพ	☑	35. ชุมพร	☑
16. ปราจีนบุรี	☑	36. ภูเก็ต	☑
17. ราชบุรี	☑	37. กระบี่	☑
18. นครปฐม	☑	38. ตรัง	☑
19. สมุทรสงคราม	☑	39. สงขลา	☑
20. เพชรบุรี	☑	40. นราธิวาส	☑

แผนที่แสดงจุดตั้งสถานี IGate 40 จังหวัด



สีเขียว – ติดตั้งเรียบร้อย

สีม่วง – อยู่ระหว่างการติดตั้ง

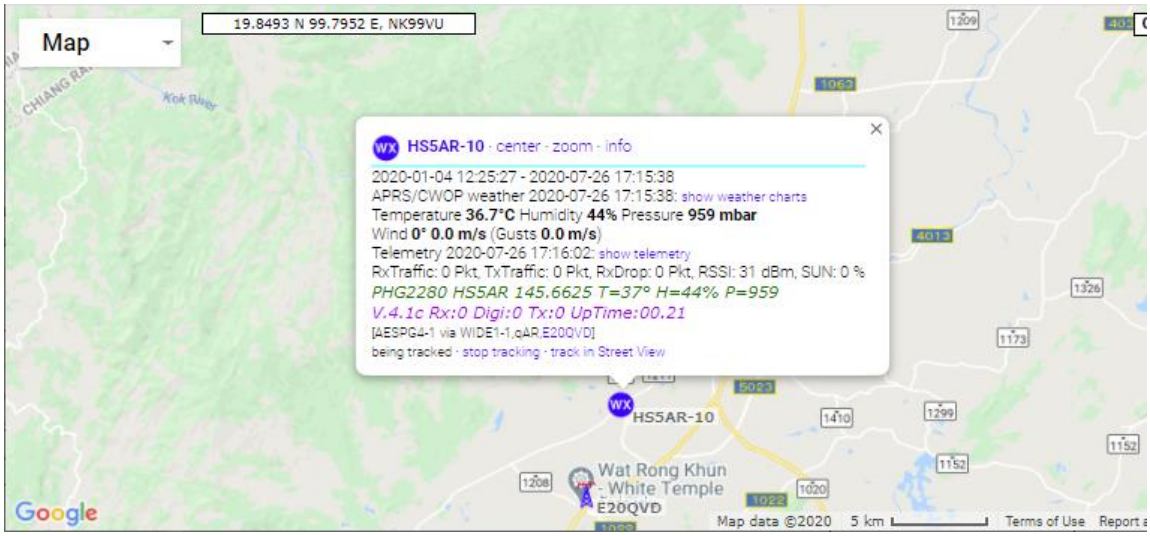
สีส้ม – รอติดตั้ง

จังหวัดเชียงราย

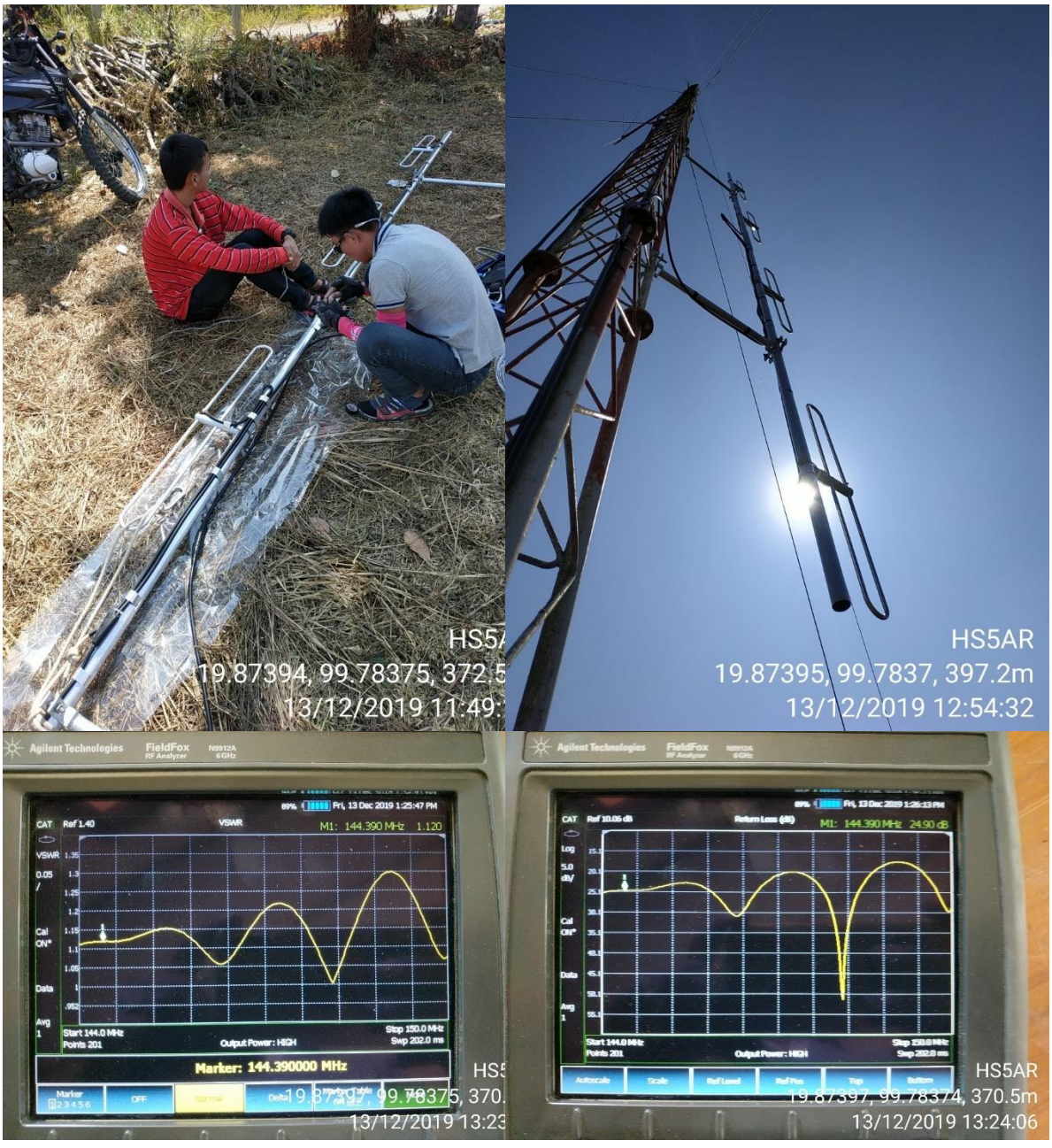
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	1
Call sign	HS5AR
จังหวัด	เชียงราย
ที่ตั้ง	ตำบลแม่กรณ์ อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย 57000
Latitude	19.87405 N
Longitude	99.78374 E
Grid Locator	NK99vu
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	415 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	40 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	50 เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate จังหวัดเชียงรายบนระบบ APRS



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดเชียงราย



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดเชียงราย

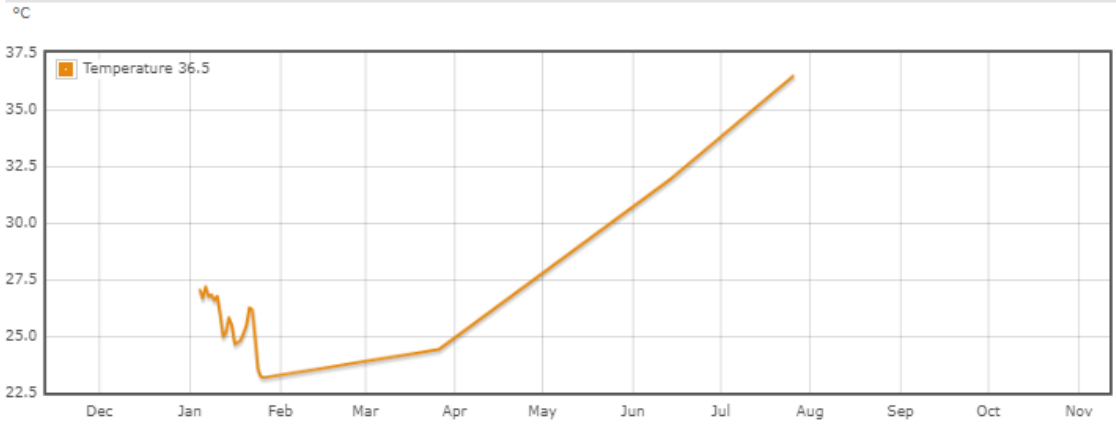
APRS/CWOP weather report from **HS5AR-10** - info

Comment:	*PHG2280 HS5AR 145.6625 T=37° H=44% P=959*
Location:	19.8738 N 99.7837 E - locator NK99VU49AR - **show map** - **static map**
	6.4 km Southwest bearing 233° from Chiang Rai, Chiang Rai, Thailand [?]
	15.7 km West bearing 266° from Wiang Chai, Chiang Rai, Thailand
	31.2 km South bearing 193° from Mae Chan, Chiang Rai, Thailand
Last WX report:	2020-07-26 17:15:38 +07 (107d21h ago)
	2020-07-26 17:15:38 +07 local time at Chiang Rai, Thailand [?]
Temperature:	36.7 °C
Dew point:	22.4 °C
Humidity:	44 %
Pressure:	959.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)

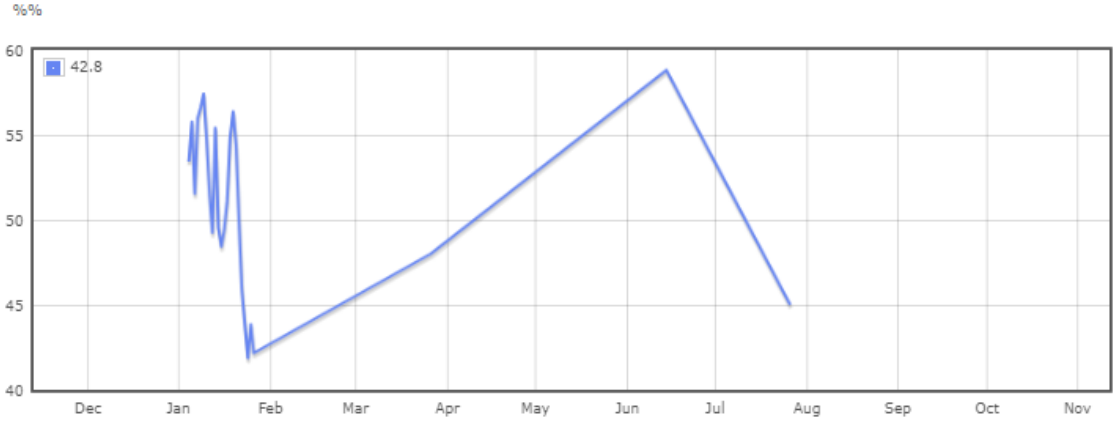
Weather history graphs for **HS5AR-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS5AR-10 Temperature 2020-01-04 07:00:00 -> 2020-07-26 07:00:00 +07



HS5AR-10 Humidity 2020-01-04 07:00:00 -> 2020-07-26 07:00:00 +07



HS5AR-10 Pressure 2020-01-04 07:00:00 -> 2020-07-26 07:00:00 +07

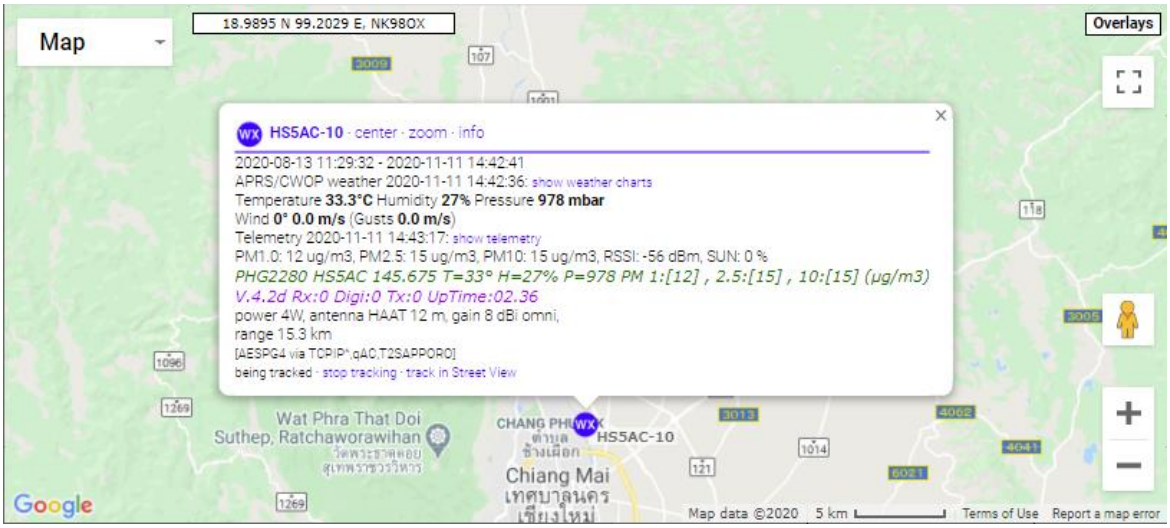
mbar

จังหวัดเชียงใหม่

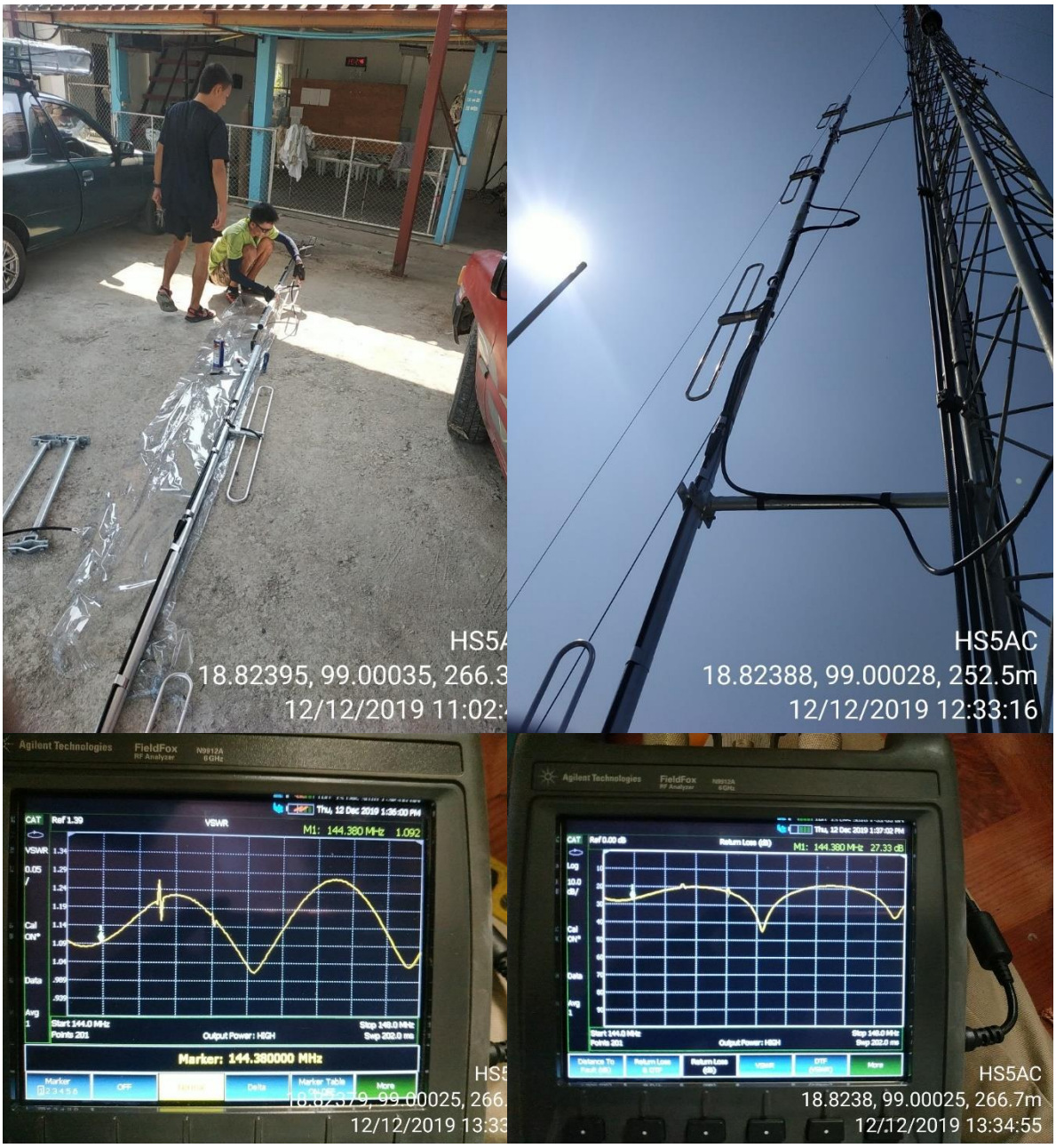
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	2
Call sign	HS5AC
จังหวัด	เชียงใหม่
ที่ตั้ง	112/1 หมู่ที่7 ต าบลฟ้าฮ่าม อ าเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50000
Latitude	18.8239595 N
Longitude	99.0002506 E
Grid Locator	NK98mt
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	308 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	40 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	50 เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate จังหวัดเชียงรายบนระบบ APRS



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดเชียงใหม่



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดเชียงใหม่

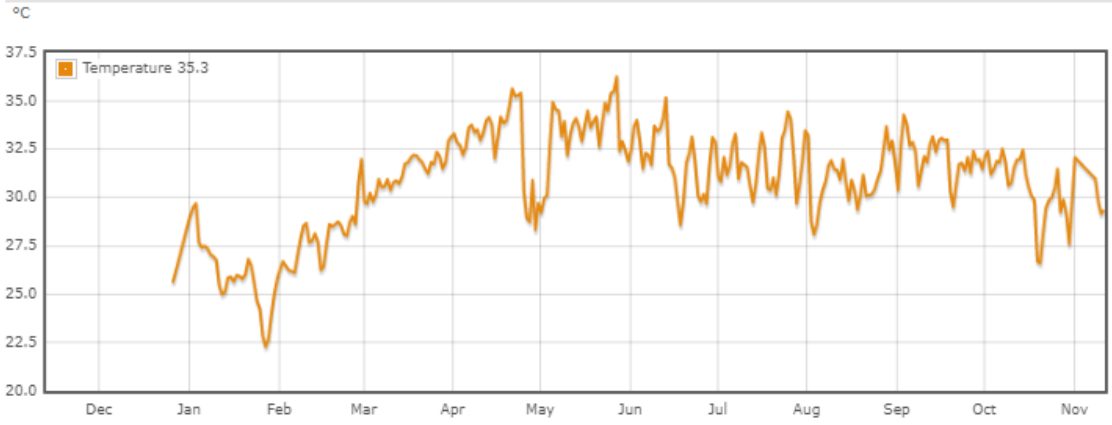
APRS/CWOP weather report from **HS5AC-10** - info

Comment:	*PHG2280 HS5AC 145.675 T=33° H=27% P=978 PM 1:[15] , 2.5:[20] , 10:[20] (µg/m3)*
Location:	18.8238 N 99.0005 E - locator NK98MT07BR - **show map** - **static map**
	4.1 km Northeast bearing 24° from Chiang Mai, Chiang Mai, Thailand [?]
	5.4 km Southwest bearing 240° from San Sai, Chiang Mai, Thailand
	78.6 km Northwest bearing 319° from Lampang, Lampang, Thailand
Last position:	2020-11-11 14:53:03 +07 (3m42s ago)
	2020-11-11 14:53:03 +07 local time at Chiang Mai, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-11 14:52:58 +07 (3m ago)
	2020-11-11 14:52:58 +07 local time at Chiang Mai, Thailand [?]
Temperature:	33.3 °C
Dew point:	11.7 °C
Humidity:	27 %
Pressure:	978.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

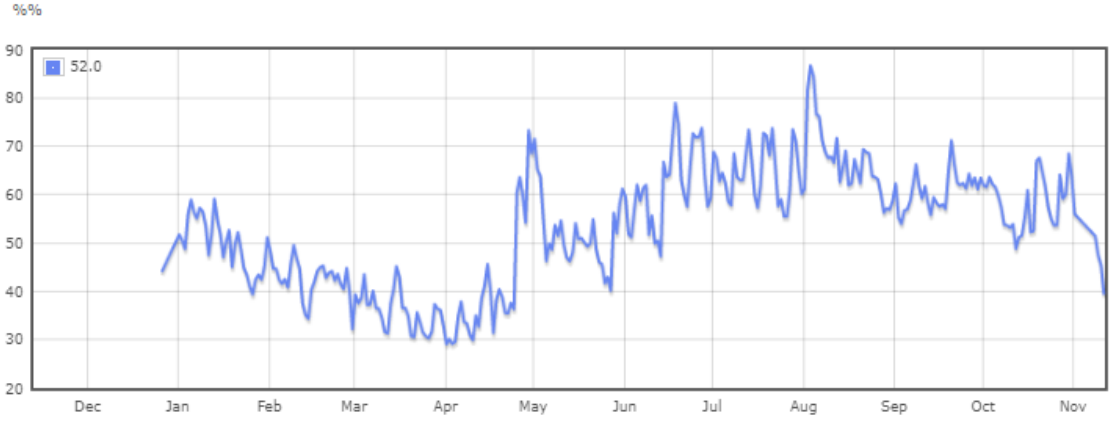
Weather history graphs for **HS5AC-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS5AC-10 Temperature 2019-12-26 07:00:00 -> 2020-11-11 07:00:00 +07



HS5AC-10 Humidity 2019-12-26 07:00:00 -> 2020-11-11 07:00:00 +07

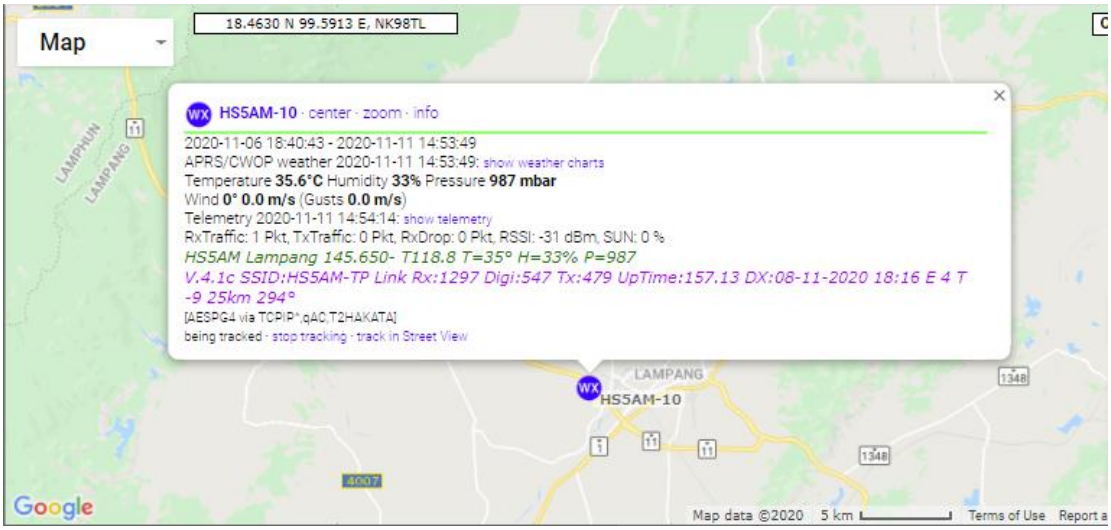


จังหวัดลำปาง

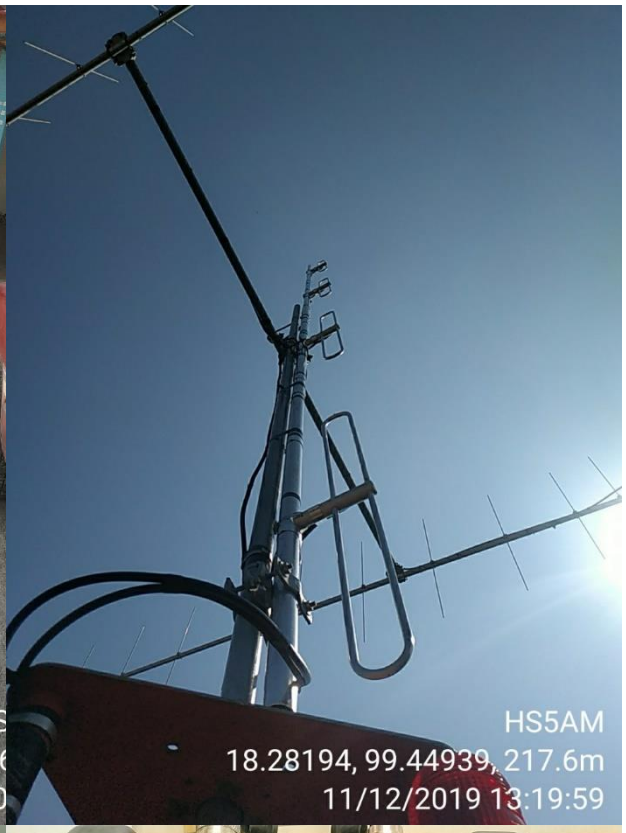
ข้อมูลสถานี

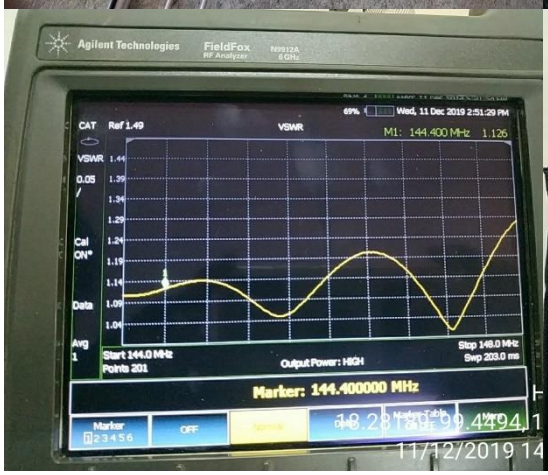
สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	3
Call sign	HS5AM
จังหวัด	ลำปาง
ที่ตั้ง	367/2 หมู่ที่ 11 ต าบลปงแสนทอง อ าเภอเมือง จังหวัดล าปาง 52100
Latitude	18.281833 N
Longitude	99.449333 E
Grid Locator	NK98rg
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	230 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	40 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	50 เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดลำปาง



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดลำปาง





ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดลำปาง

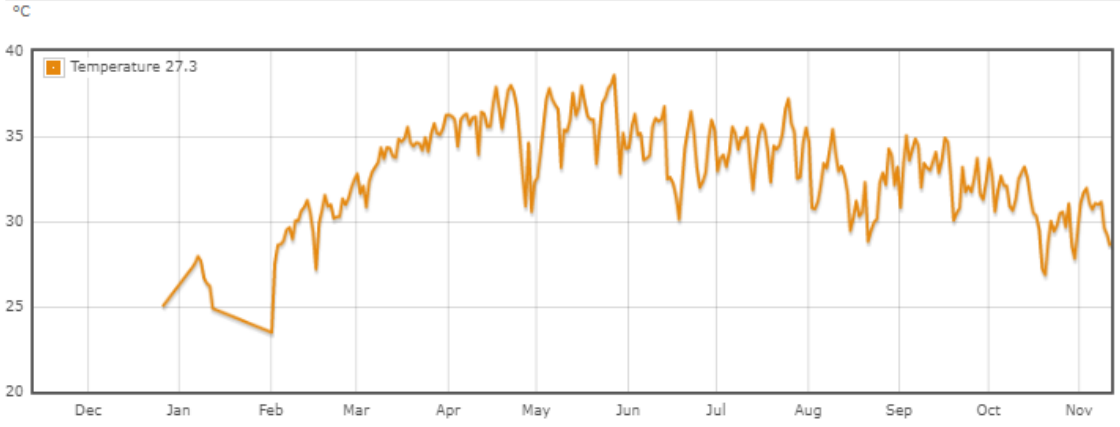
APRS/CWOP weather report from **HS5AM-10** - info

Comment:	*HS5AM Lampang 145.650- T118.8 T=35° H=33% P=987*
Location:	18.2818 N 99.4493 E - locator NK98RG37WP - **show map** - **static map**
	4.7 km West bearing 256° from Lampang, Lampang, Thailand [?]
	21.2 km West bearing 272° from Mae Mo, Lampang, Thailand
	74.8 km Southeast bearing 139° from Chiang Mai, Chiang Mai, Thailand
Last WX report:	2020-11-11 14:53:49 +07 (7m ago)
	2020-11-11 14:53:49 +07 local time at Lampang, Thailand [?]
Temperature:	35.6 °C
Dew point:	16.8 °C
Humidity:	33 %
Pressure:	987.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)

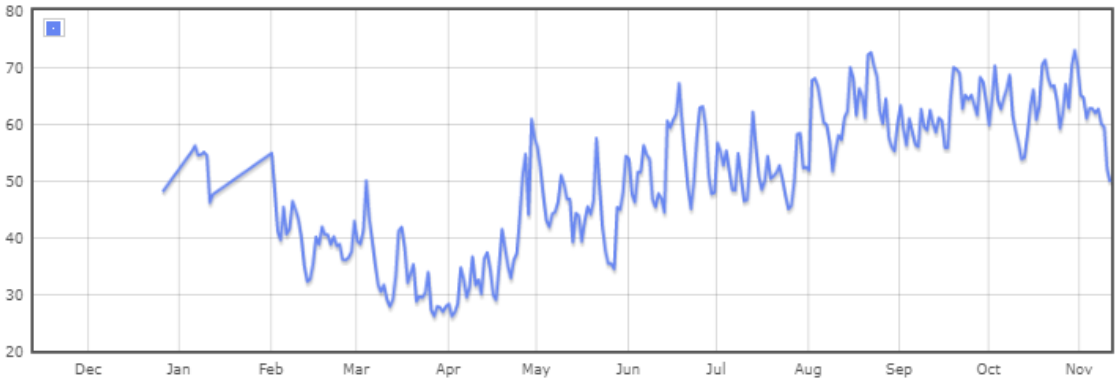
Weather history graphs for **HS5AM-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS5AM-10 Temperature 2019-12-26 07:00:00 -> 2020-11-11 07:00:00 +07



HS5AM-10 Humidity 2019-12-26 07:00:00 -> 2020-11-11 07:00:00 +07



HS5AM-10 Pressure 2019-12-26 07:00:00 -> 2020-11-11 07:00:00 +07

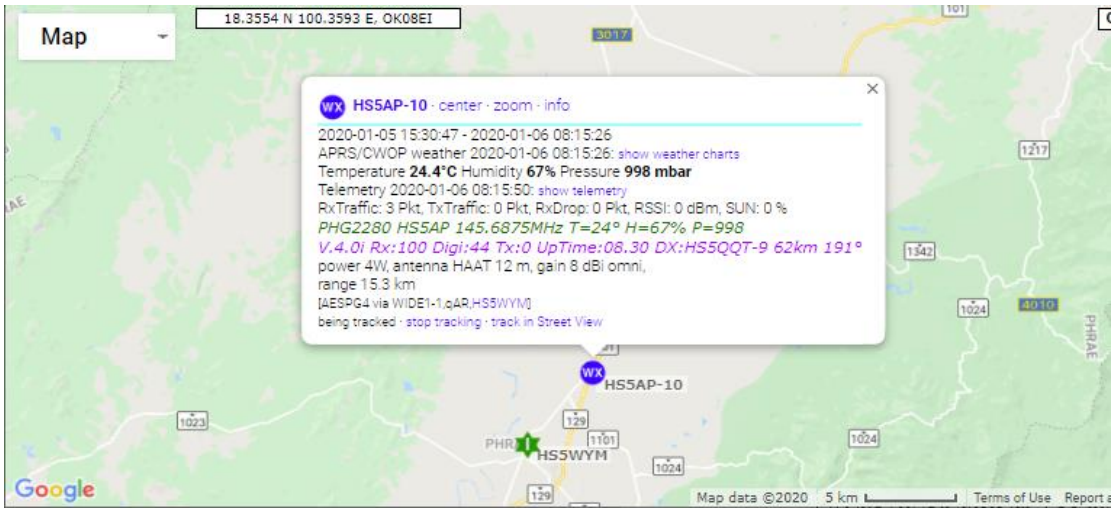
mbar

จังหวัดแพร่

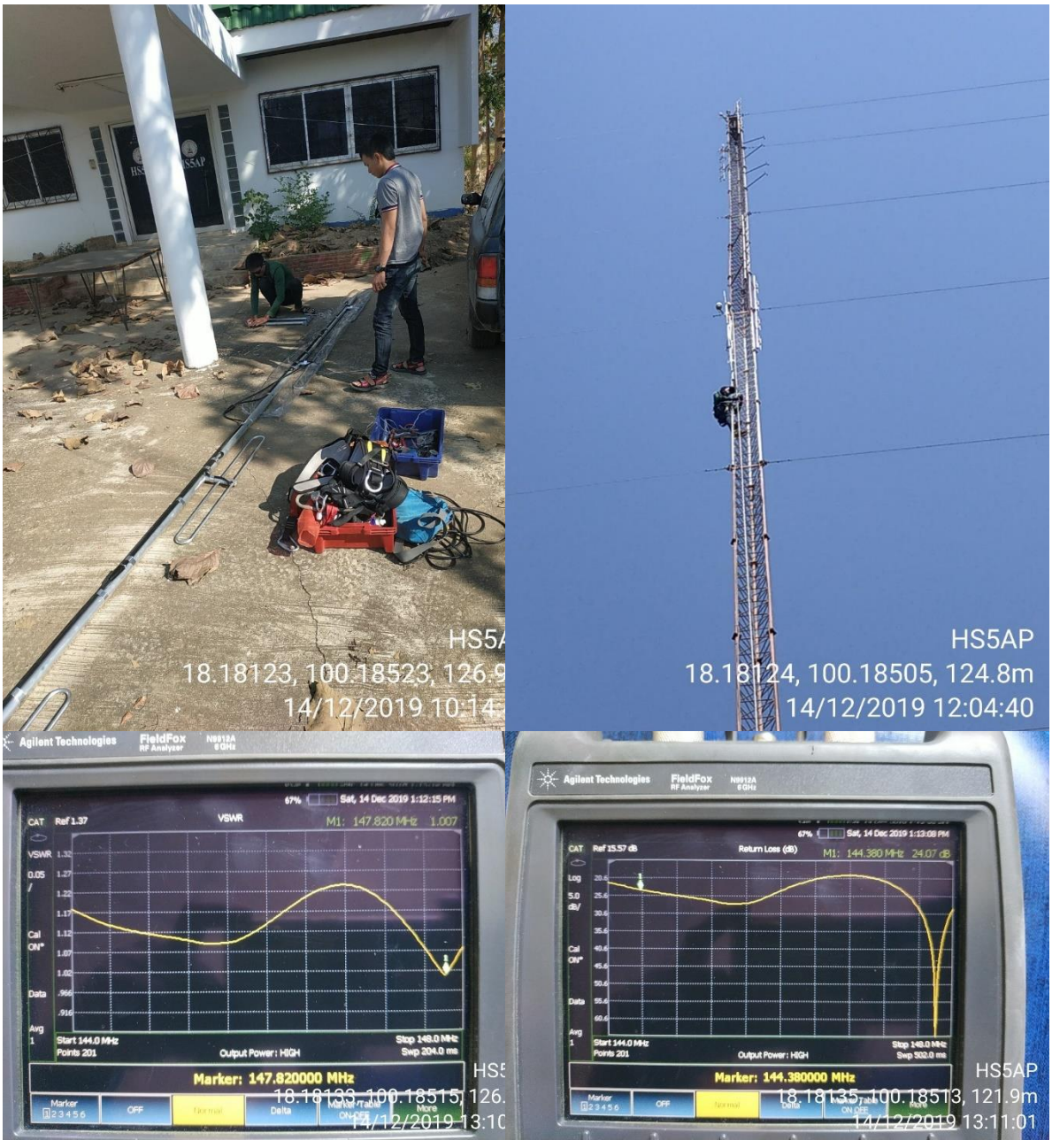
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	4
Call sign	HS5AP
จังหวัด	แพร่
ที่ตั้ง	หมู่บ้านเทพนคร ตำบล ทุ่งโฮ้ง จังหวัด แพร่
Latitude	18.181172 N
Longitude	100.185052 E
Grid Locator	OK08ce
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	170 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	40 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	50 เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดแพร่



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดแพร่



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดแพร่

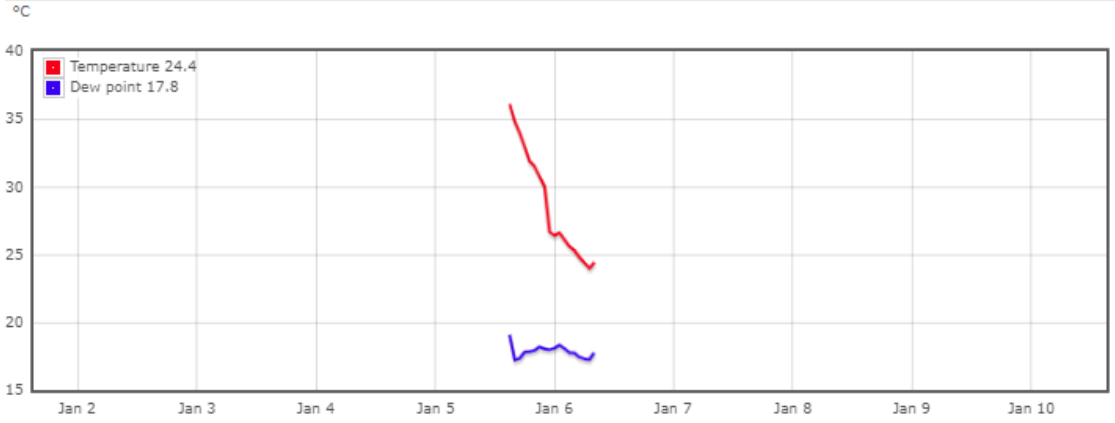
APRS/CWOP weather report from **HS5AP-10** - info

Comment: *PHG2280 HS5AP 145.6875MHz T=24° H=67% P=998*
Location: 18.1813 N 100.1850 E - locator OK08CE23EM - **show map** - **static map**
6.1 km Northeast bearing 50° from Phrae, Phrae, Thailand [?]
16.4 km Northeast bearing 28° from Sung Men, Phrae, Thailand
62.5 km North bearing 9° from Uttaradit, Uttaradit, Thailand
74.1 km East bearing 99° from Lampang, Lampang, Thailand
Last WX report: 2020-01-06 08:15:26 +07 (310d6h ago)
2020-01-06 08:15:26 +07 local time at Phrae, Thailand [?]
Temperature: 24.4 °C
Dew point: 17.9 °C
Humidity: 67 %
Pressure: 998.0 mbar

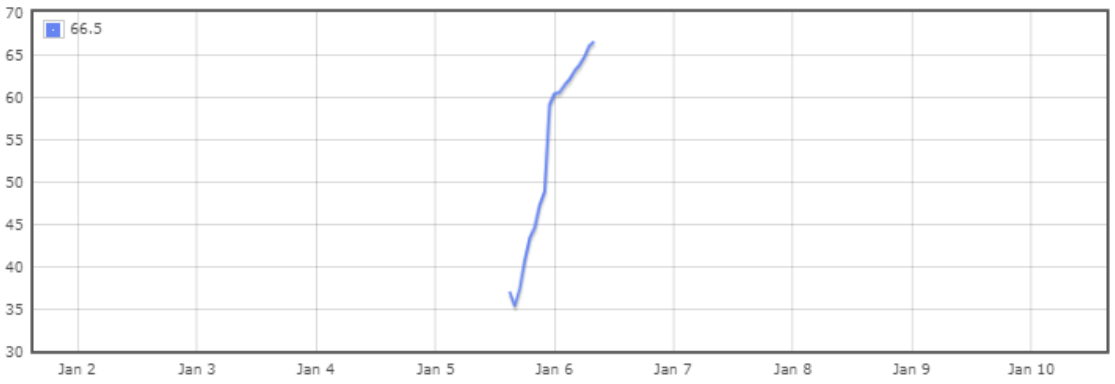
Weather history graphs for **HS5AP-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS5AP-10 Temperature 2020-01-05 15:00:00 -> 2020-01-06 08:00:00 +07



HS5AP-10 Humidity 2020-01-05 15:00:00 -> 2020-01-06 08:00:00 +07



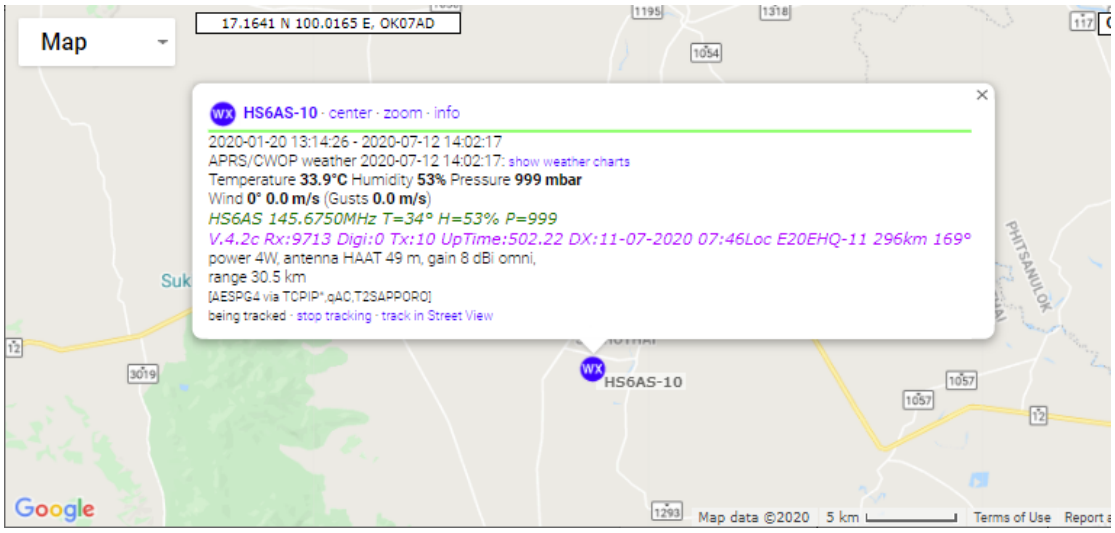
HS5AP-10 Pressure 2020-01-05 15:00:00 -> 2020-01-06 08:00:00 +07
mbar

จังหวัดสุโขทัย

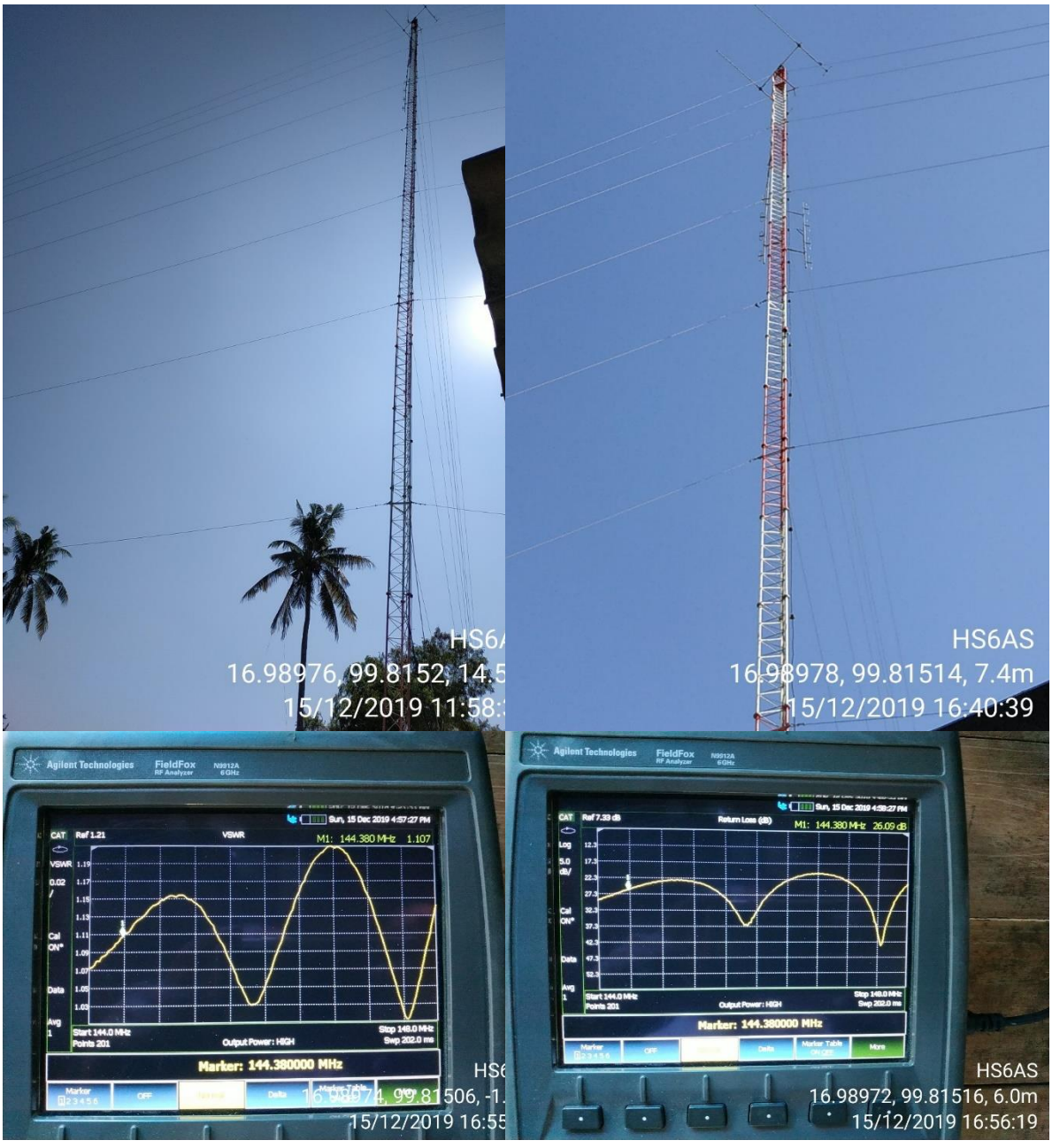
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	5
Call sign	HS6AS
จังหวัด	สุโขทัย
ที่ตั้ง	134 หมู่ 10 ซอยบ้านบางกระบาน ตำบลยางซ้าย อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย
Latitude	16.99561 N
Longitude	99.82681 E
Grid Locator	NK96vx
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	49 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	40 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	50 เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดสุโขทัย



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดสุโขทัย



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดสุโขทัย

APRS/CWOP weather report from **HS6AS-10** - info

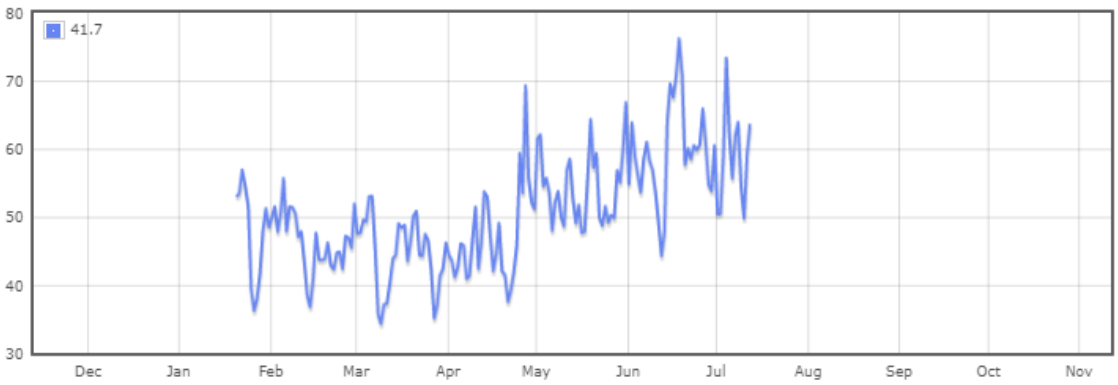
Comment:	*HS6AS 145.6750MHz T=34° H=53% P=999*
Location:	16.9902 N 99.8148 E - locator NK96VX77SP - **show map** - **static map**
	2.1 km Southwest bearing 204° from Sukhothai, Sukhothai, Thailand [?]
	8.0 km Southeast bearing 124° from Ban Na, Sukhothai, Thailand
	50.6 km West bearing 291° from Phitsanulok, Phitsanulok, Thailand
	64.4 km Northeast bearing 29° from Kamphaeng Phet, Kamphaeng Phet, Thailand
Last WX report:	2020-07-12 14:02:17 +07 (122d1h ago)
	2020-07-12 14:02:17 +07 local time at Sukhothai, Thailand [?]
Temperature:	33.9 °C
Dew point:	22.9 °C
Humidity:	53 %
Pressure:	999.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

Weather history graphs for **HS6AS-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS6AS-10 Temperature 2020-01-20 07:00:00 -> 2020-07-12 07:00:00 +07

HS6AS-10 Humidity 2020-01-20 07:00:00 -> 2020-07-12 07:00:00 +07

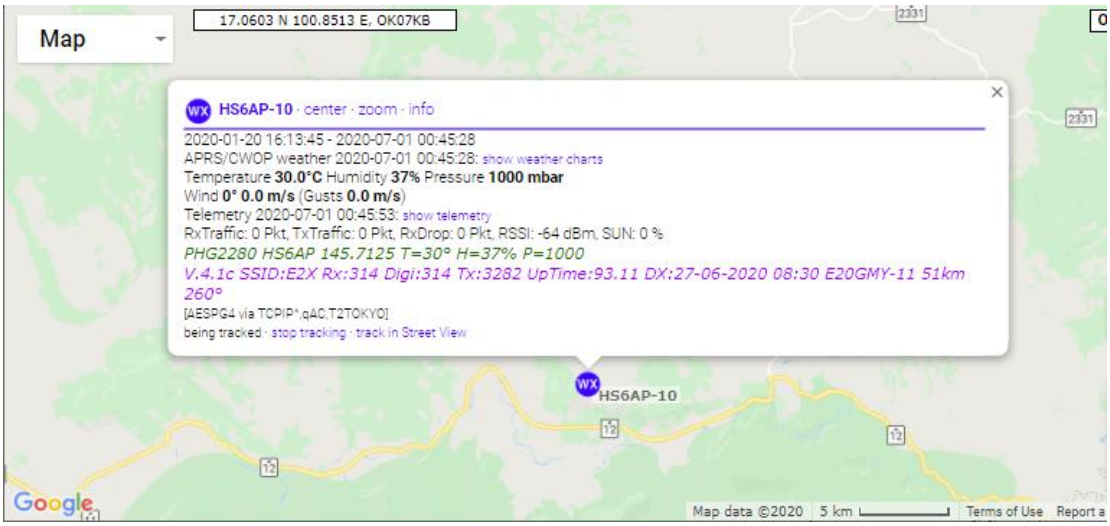


พิษณุโลก

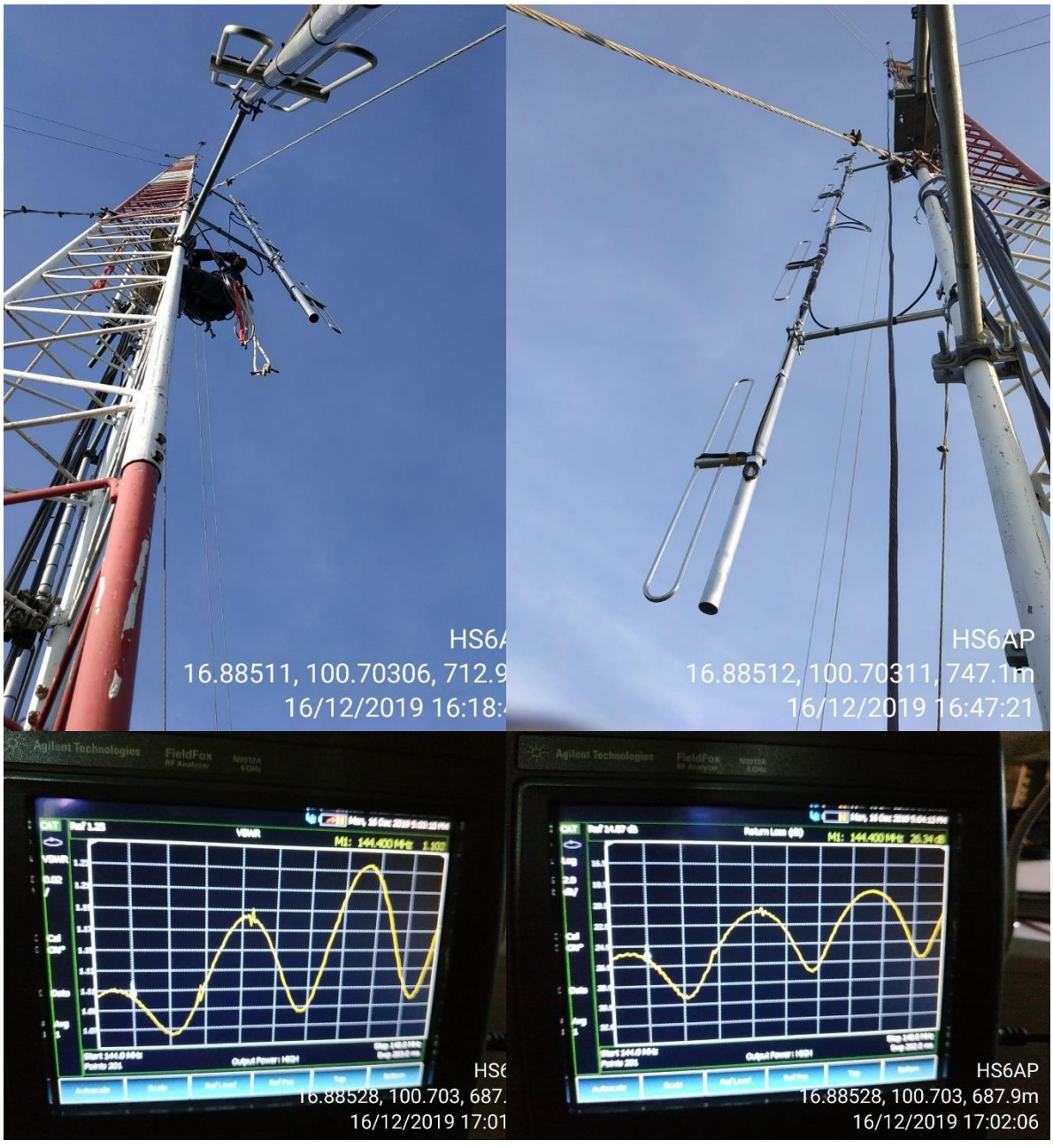
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	6
Call sign	HS6AP, E24CF
จังหวัด	พิษณุโลก
ที่ตั้ง	สนง.ชั่วคราว วัดพระศรีรัตนมหาธาตุ อ าเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000
Latitude	16.7588 N
Longitude	100.4808 E
Grid Locator	OK06fs
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	490 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	40 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	50 เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดพิษณุโลก



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดพิษณุโลก



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดพิษณุโลก

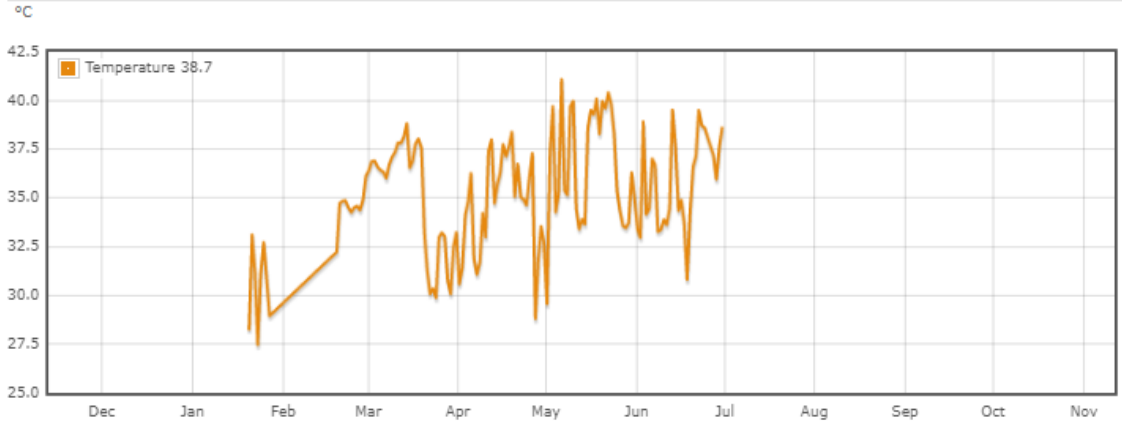
APRS/CWOP weather report from **HS6AP-10** - info

Comment:	*PHG2280 HS6AP 145.7125 T=30° H=37% P=1000*
Location:	16.8850 N 100.7025 E - locator OK06IV42HJ - **show map** - **static map**
	27.9 km Southwest bearing 211° from Nakhon Thai, Phitsanulok, Thailand [?]
	29.8 km East bearing 77° from Wang Thong, Phitsanulok, Thailand
	47.7 km East bearing 82° from Phitsanulok, Phitsanulok, Thailand
	104.6 km Southeast bearing 142° from Uttaradit, Uttaradit, Thailand
Last WX report:	2020-07-01 00:45:28 +07 (133d14h ago)
	2020-07-01 00:45:28 +07 local time at Nakhon Thai, Thailand [?]
Temperature:	30.0 °C
Dew point:	13.7 °C
Humidity:	37 %
Pressure:	1000.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)

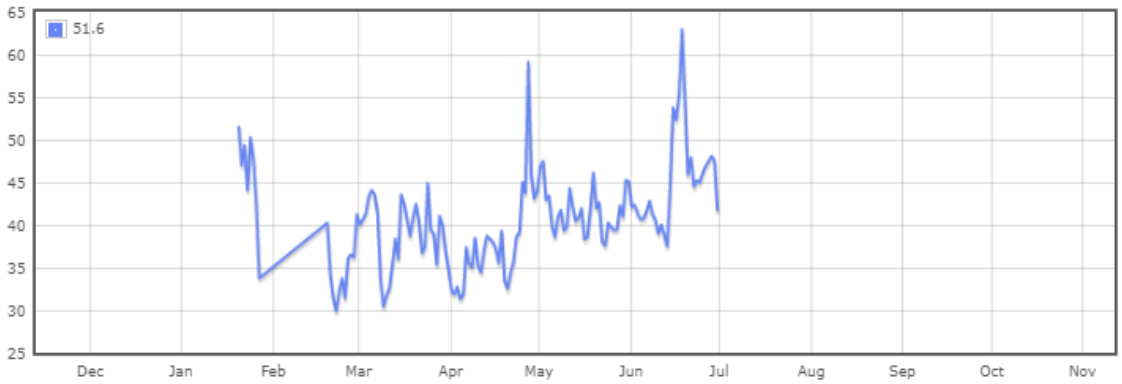
Weather history graphs for **HS6AP-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS6AP-10 Temperature 2020-01-20 07:00:00 -> 2020-06-30 07:00:00 +07



HS6AP-10 Humidity 2020-01-20 07:00:00 -> 2020-06-30 07:00:00 +07



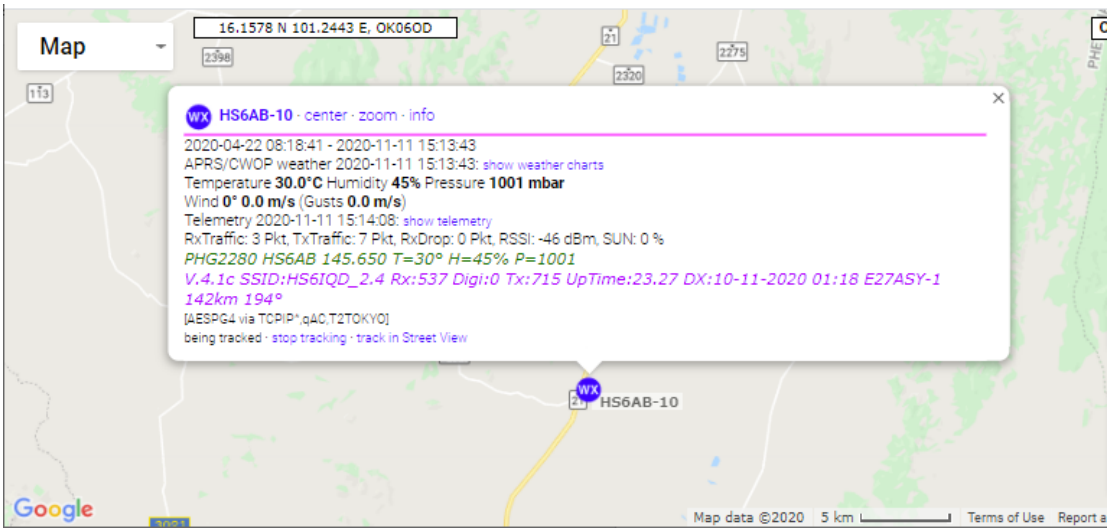
HS6AP-10 Pressure 2020-01-20 07:00:00 -> 2020-06-30 07:00:00 +07

จังหวัดเพชรบูรณ์

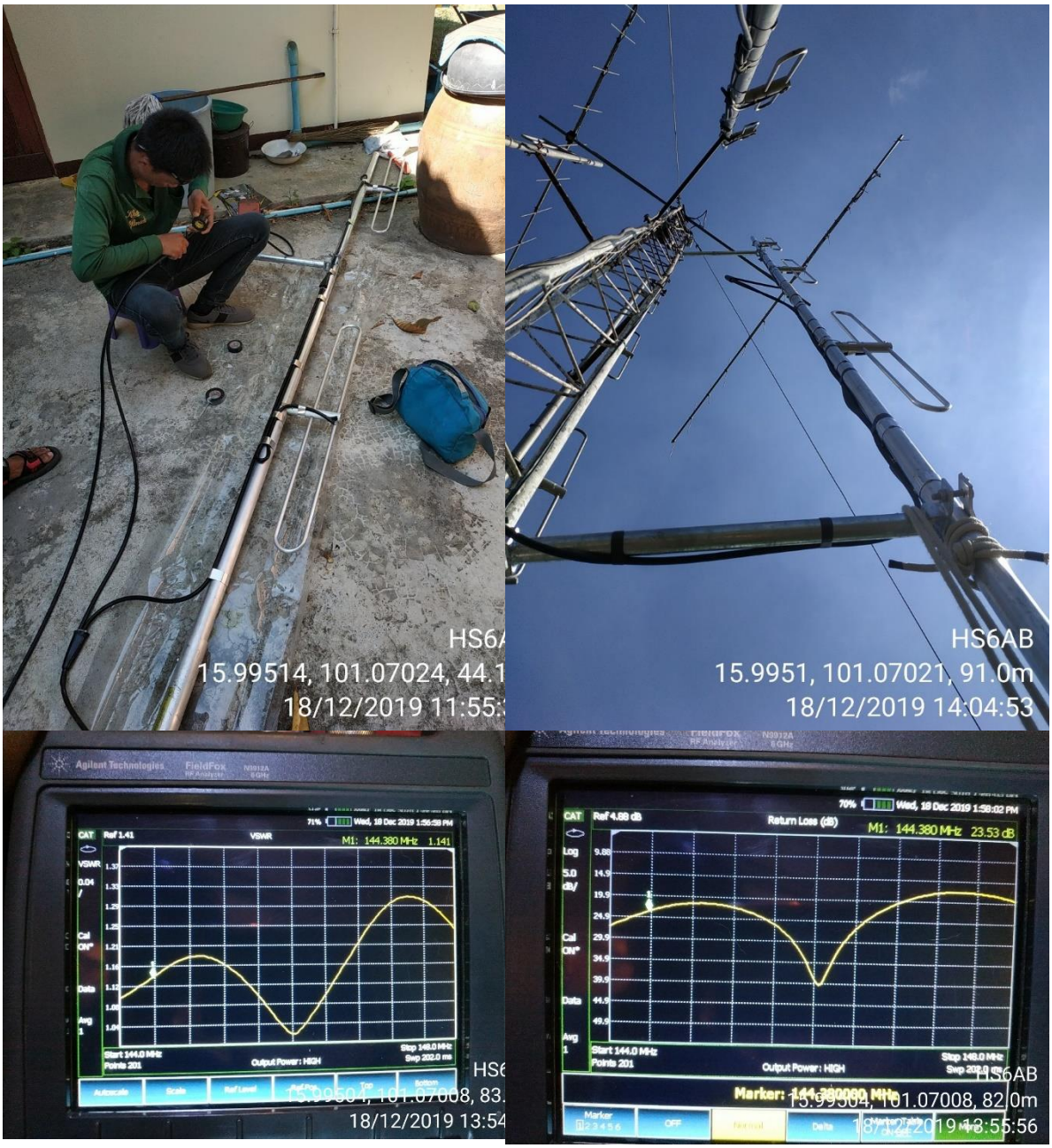
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	7
Call sign	HS6AB
จังหวัด	เพชรบูรณ์
ที่ตั้ง	253 เทศบาล 6 ตำบล หนองไผ่ อำเภอ หนองไผ่ เพชรบูรณ์ 67140
Latitude	15.994769 N
Longitude	101.070144 E
Grid Locator	OK05mx
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	11 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	40 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	50 เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดเพชรบูรณ์

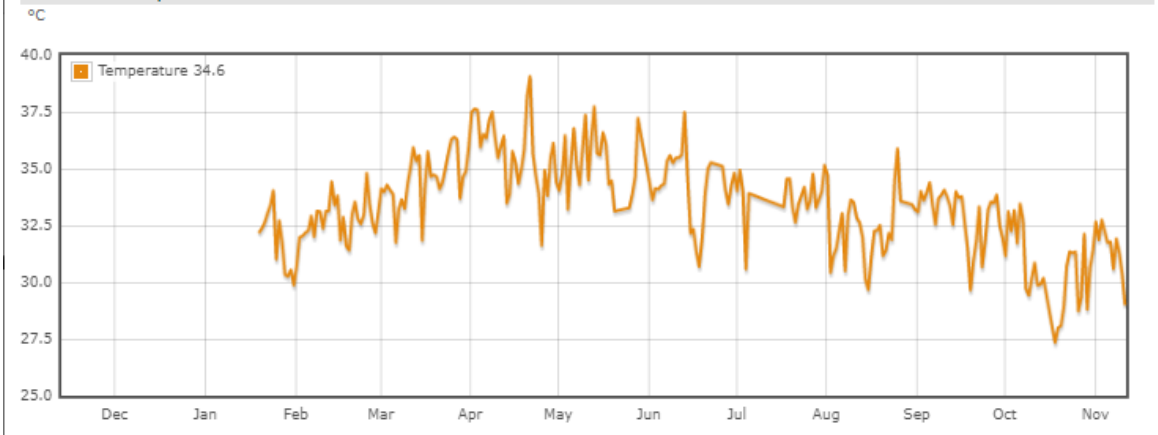
APRS/CWOP weather report from **HS6AB-10** - info

Comment:	*PHG2280 HS6AB 145.650 T=30° H=45% P=1001*
Location:	15.9948 N 101.0700 E - locator OK05MX88JS - **show map** - **static map**
	1.0 km Northeast bearing 60° from Nong Phai, Phetchabun, Thailand [?]
	23.0 km North bearing 17° from Bueng Sam Phan, Phetchabun, Thailand
	126.4 km Southeast bearing 137° from Phitsanulok, Phitsanulok, Thailand
	158.6 km Northwest bearing 316° from Nakhon Ratchasima, Nakhon Ratchasima, Thailand
Last WX report:	2020-11-11 15:13:43 +07 (7m ago)
	2020-11-11 15:13:43 +07 local time at Nong Phai, Thailand [?]
Temperature:	30.0 °C
Dew point:	16.8 °C
Humidity:	45 %
Pressure:	1001.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)

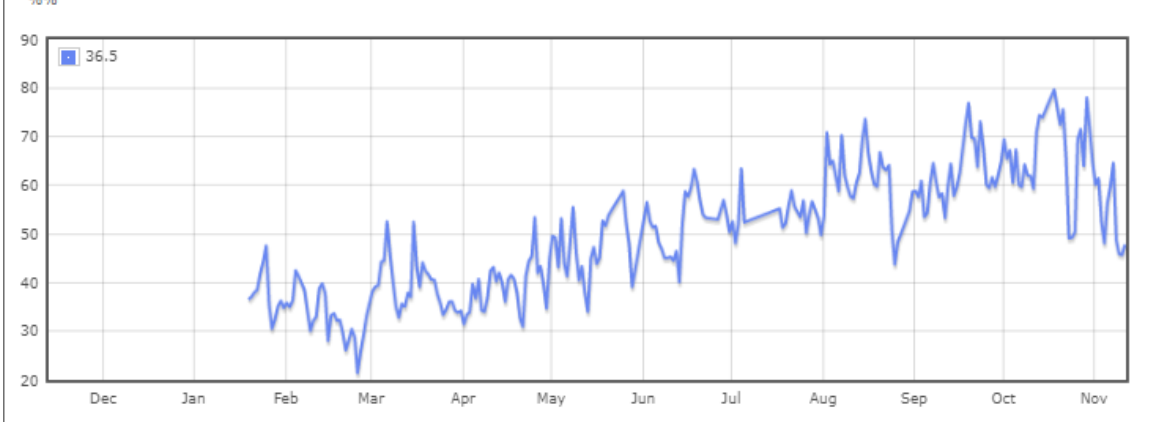
Weather history graphs for **HS6AB-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS6AB-10 Temperature 2020-01-19 07:00:00 -> 2020-11-11 07:00:00 +07



HS6AB-10 Humidity 2020-01-19 07:00:00 -> 2020-11-11 07:00:00 +07



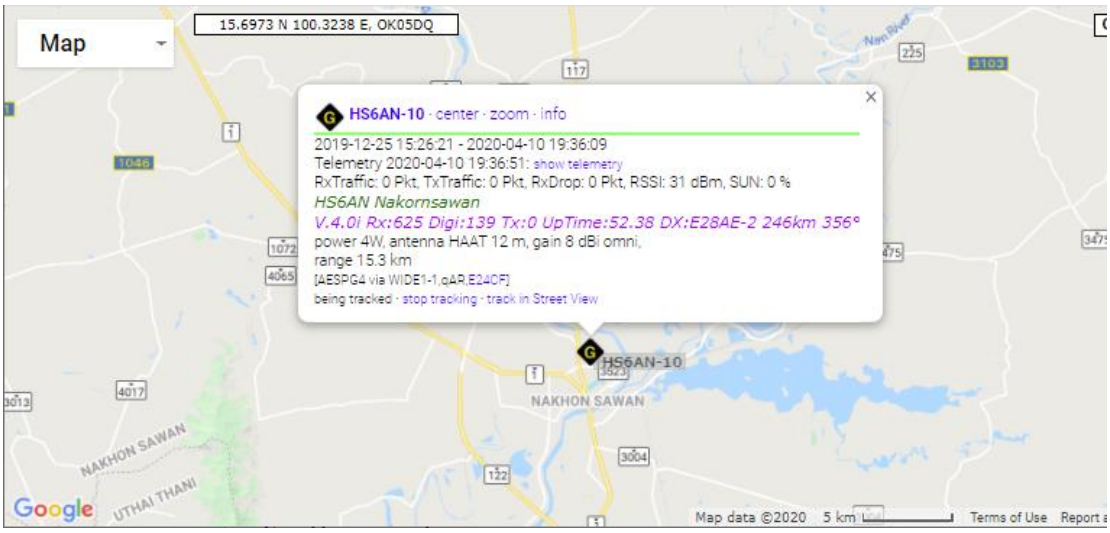
HS6AB-10 Pressure 2020-01-19 07:00:00 -> 2020-11-11 07:00:00 +07

จังหวัดนครสวรรค์

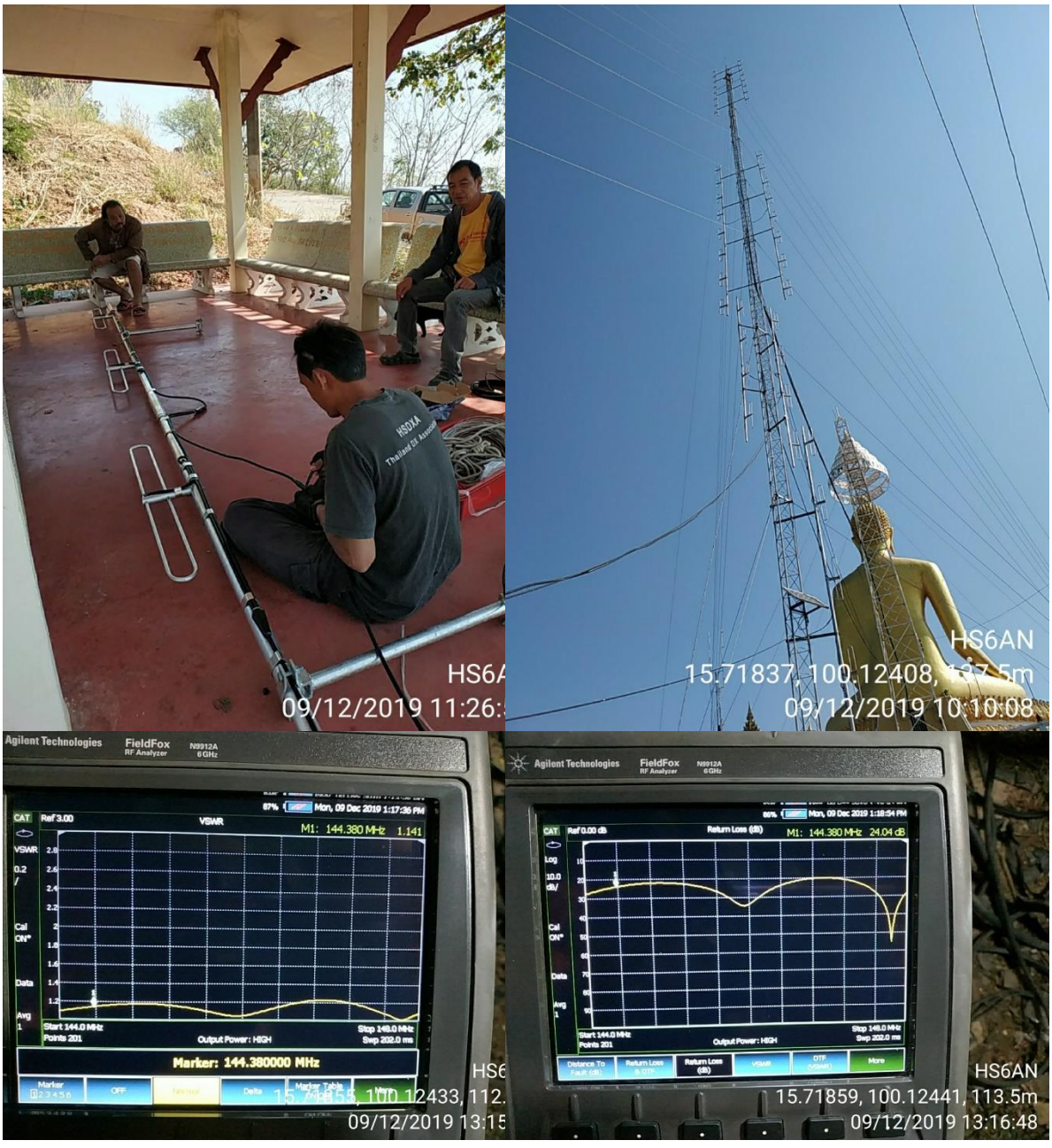
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	8
Call sign	HS6AN
จังหวัด	นครสวรรค์
ที่ตั้ง	ตำบลปากน้ำโพ อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์
Latitude	15.718186 N
Longitude	100.124782 E
Grid Locator	OK05BR
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	156 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	40 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	50 เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดนครสวรรค์



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดนครสวรรค์



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดนครสวรรค์

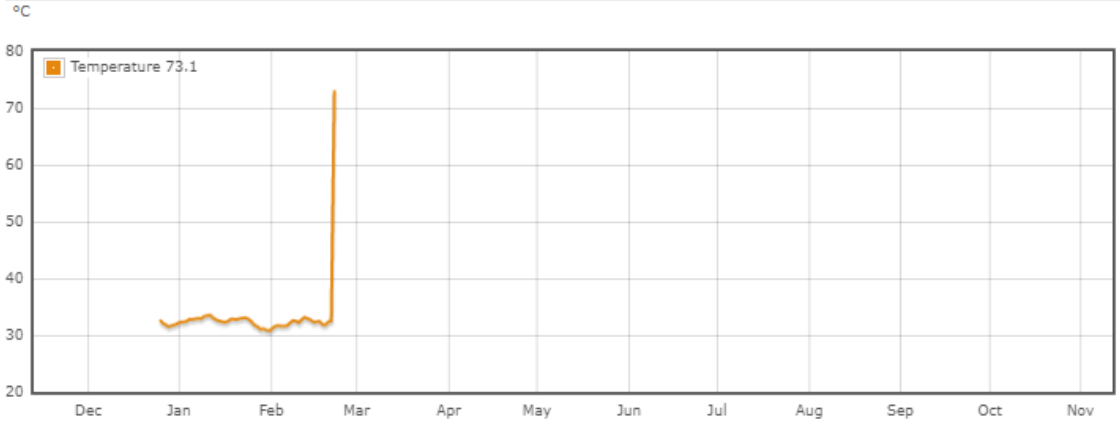
APRS/CWOP weather report from **HS6AN-10** - info

Comment: *HS6AN Nakornsawan*
Location: 15.7185 N 100.1248 E - locator OK05BR42XK - **show map** - **static map**
2.0 km Northwest bearing 319° from Nakhon Sawan, Nakhon Sawan, Thailand [?]
18.9 km North bearing 18° from Krok Phra, Nakhon Sawan, Thailand
106.6 km Southeast bearing 143° from Kamphaeng Phet, Kamphaeng Phet, Thailand
Last position: 2020-04-10 19:36:09 +07 (214d 19h48m ago)
2020-04-10 19:36:09 +07 local time at Nakhon Sawan, Thailand [?]
Last WX report: 2020-02-22 23:27:23 +07 (262d15h ago)
2020-02-22 23:27:23 +07 local time at Nakhon Sawan, Thailand [?]
Temperature: 189.4 °C
Humidity: 100 %

Weather history graphs for **HS6AN-10**

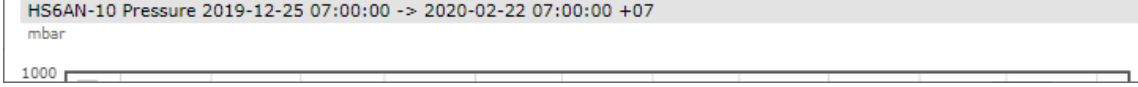
[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS6AN-10 Temperature 2019-12-25 07:00:00 -> 2020-02-22 07:00:00 +07



HS6AN-10 Humidity 2019-12-25 07:00:00 -> 2020-02-22 07:00:00 +07

HS6AN-10 Pressure 2019-12-25 07:00:00 -> 2020-02-22 07:00:00 +07

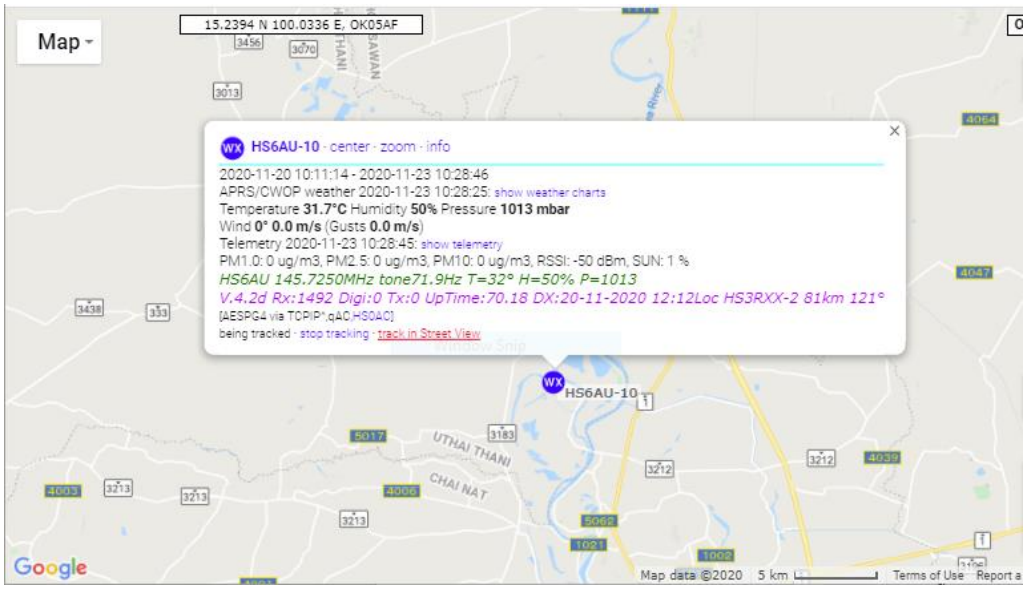


จังหวัดอุทัยธานี

ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	9
Call sign	HS6AU
จังหวัด	อุทัยธานี
ที่ตั้ง	
Latitude	15.37869590 N
Longitude	100.01683110 E
Grid Locator	OK05aj
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	111 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดอุทัยธานี



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดอุทัยธานี

ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดอุทัยธานี

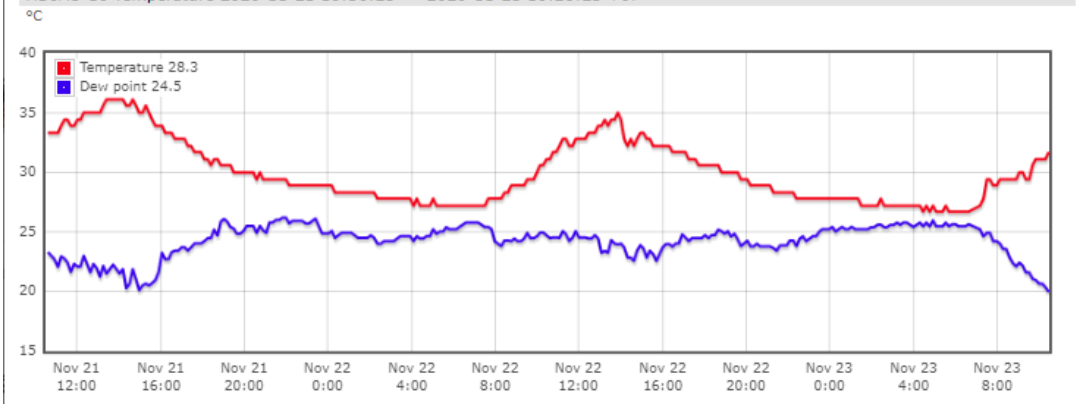
APRS/CWOP weather report from **HS6AU-10** - info

Comment:	*HS6AU 145.7250MHz tone71.9Hz T=32° H=50% P=1013*
Location:	15.3423 N 100.0598 E - locator OK05AI72ED - **show map** - **static map**
	4.4 km Northwest bearing 326° from Manorom, Chai Nat, Thailand [?]
	5.6 km Southeast bearing 137° from Uthai Thani, Uthai Thani, Thailand
	41.1 km South bearing 192° from Nakhon Sawan, Nakhon Sawan, Thailand
	123.3 km Northwest bearing 333° from Phra Nakhon Si Ayutthaya, Phra Nakhon Si Ayutthaya, Thailand
Last position:	2020-11-23 10:29:30 +07 (4s ago)
	2020-11-23 10:29:30 +07 local time at Manorom, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-23 10:28:25 +07 (1m ago)
	2020-11-23 10:28:25 +07 local time at Manorom, Thailand [?]
Temperature:	31.7 °C
Dew point:	20.0 °C
Humidity:	50 %
Pressure:	1013.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

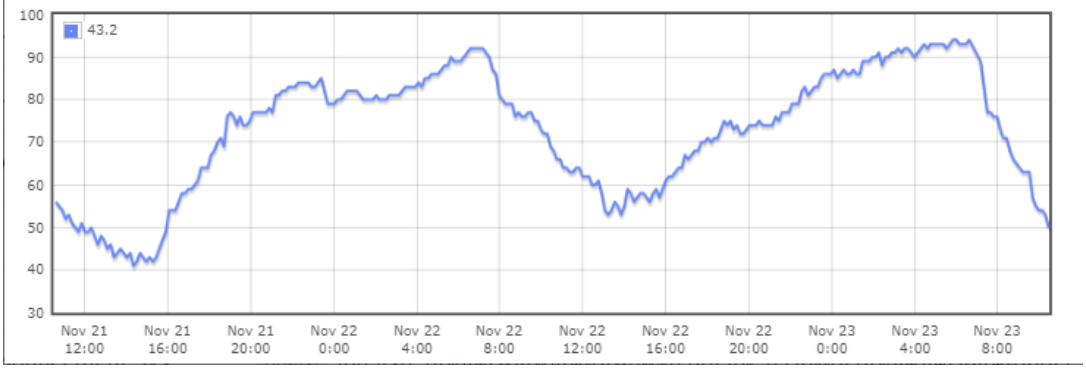
Weather history graphs for **HS6AU-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS6AU-10 Temperature 2020-11-21 10:36:25 -> 2020-11-23 10:28:25 +07



HS6AU-10 Humidity 2020-11-21 10:36:25 -> 2020-11-23 10:28:25 +07

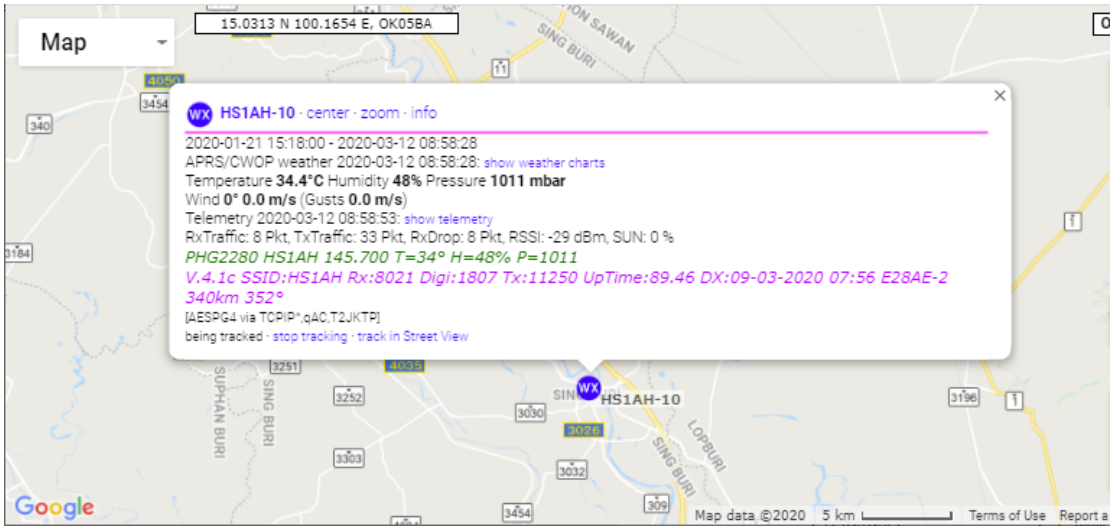


จังหวัดสิงห์บุรี

ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	10
Call sign	HS1AH
จังหวัด	สิงห์บุรี
ที่ตั้ง	
Latitude	14.8973 N
Longitude	100.3983 E
Grid Locator	OK04ev
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	111 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดสิงห์บุรี



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดสิงห์บุรี

ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดสิงห์บุรี

APRS/CWOP weather report from **HS1AH-10** - info

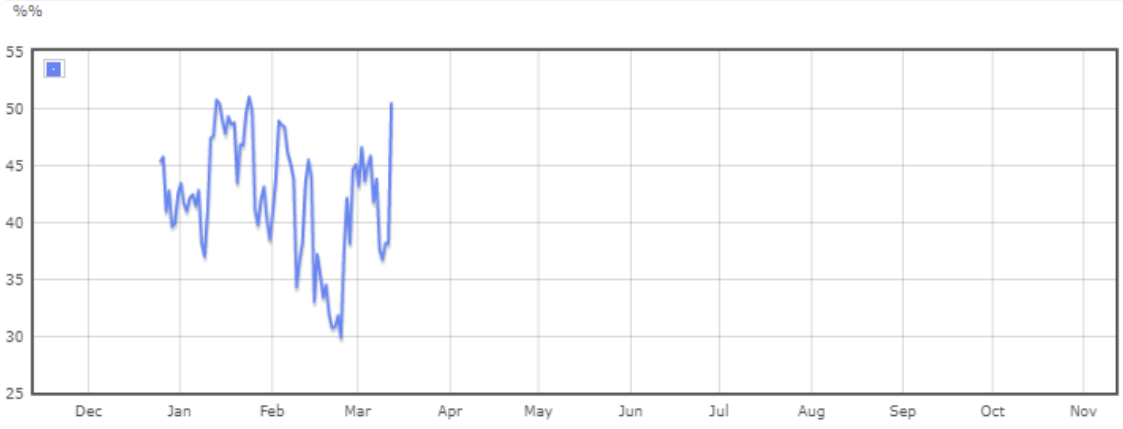
Comment:	*PHG2280 HS1AH 145.700 T=34° H=48% P=1011*
Location:	14.8973 N 100.3983 E - locator OK04EV75TI - **show map** - **static map**
	1.3 km Northwest bearing 327° from Sing Buri, Sing Buri, Thailand [?]
	8.7 km East bearing 86° from Bang Racham, Sing Buri, Thailand
	109.9 km North bearing 354° from Pak Kret, Nonthaburi, Thailand
	115.9 km North bearing 354° from Mueang Nonthaburi, Nonthaburi, Thailand
Last WX report:	2020-03-12 08:58:28 +07 (244d7h ago)
	2020-03-12 08:58:28 +07 local time at Sing Buri, Thailand [?]
Temperature:	34.4 °C
Dew point:	21.8 °C
Humidity:	48 %
Pressure:	1011.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)

Weather history graphs for **HS1AH-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS1AH-10 Temperature 2019-12-25 07:00:00 -> 2020-03-12 07:00:00 +07

HS1AH-10 Humidity 2019-12-25 07:00:00 -> 2020-03-12 07:00:00 +07



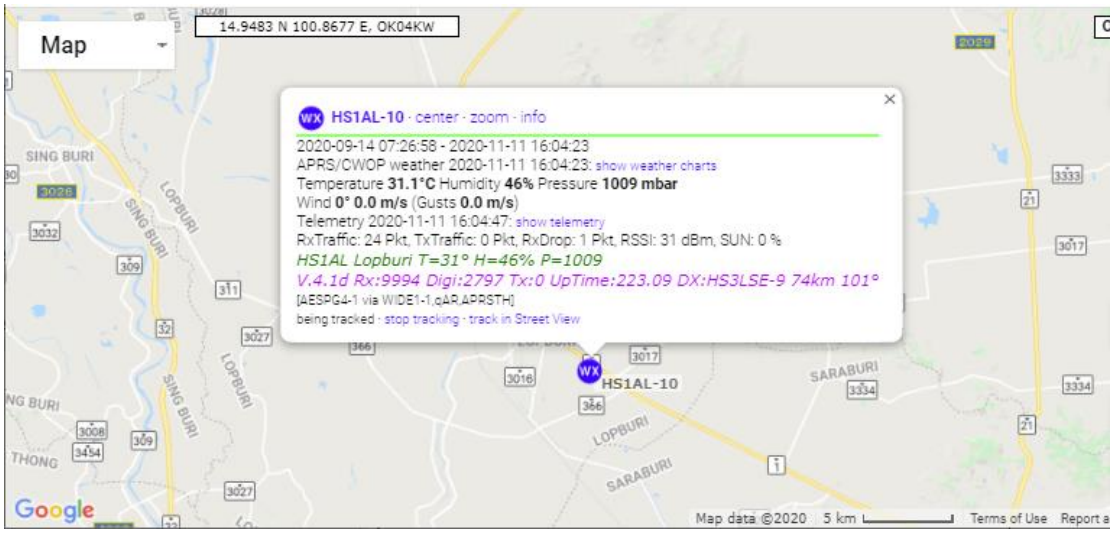
HS1AH-10 Pressure 2019-12-25 07:00:00 -> 2020-03-12 07:00:00 +07

จังหวัดลพบุรี

ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	11
Call sign	HS1AL
จังหวัด	ลพบุรี
ที่ตั้ง	ซอยท่าศาลา 22 ตำบลท่าศาลา อำเภอเมืองลพบุรี ลพบุรี 15000
Latitude	14.78378 N
Longitude	100.67714 E
Grid Locator	OK04is
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	22 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	40 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	50 เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดลพบุรี



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดลพบุรี

ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดลพบุรี

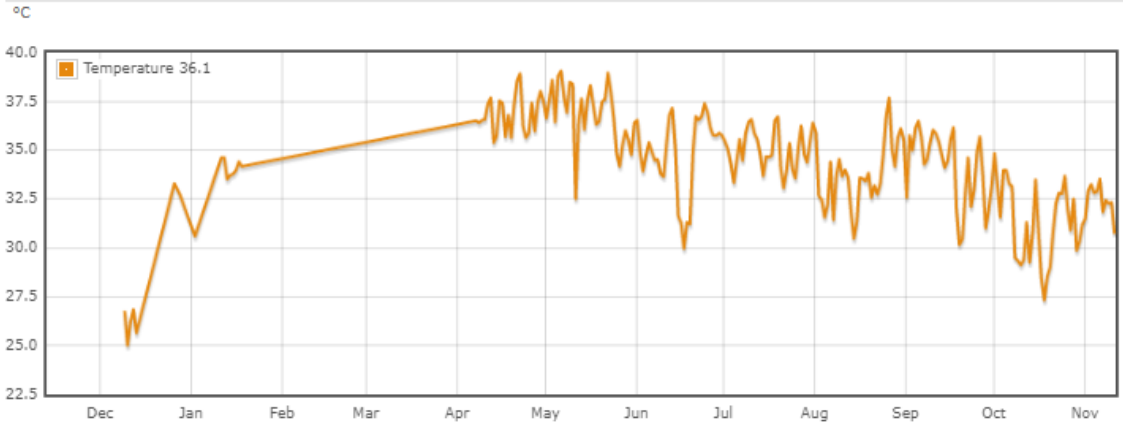
APRS/CWOP weather report from **HS1AL-10** - info

Comment:	*HS1AL Lopburi T=31° H=46% P=1009*
Location:	14.7837 N 100.6770 E - locator OK04IS18FB - **show map** - **static map**
	2.9 km Southeast bearing 123° from Lop Buri, Lop Buri, Thailand [?]
	11.5 km North bearing 342° from Nong Don, Sara Buri, Thailand
	104.0 km North bearing 10° from Mueang Nonthaburi, Nonthaburi, Thailand
	116.0 km North bearing 9° from Bangkok, Bangkok, Thailand
Last WX report:	2020-11-11 16:04:23 +07 (3m ago)
	2020-11-11 16:04:23 +07 local time at Lop Buri, Thailand [?]
Temperature:	31.1 °C
Dew point:	18.1 °C
Humidity:	46 %
Pressure:	1009.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)

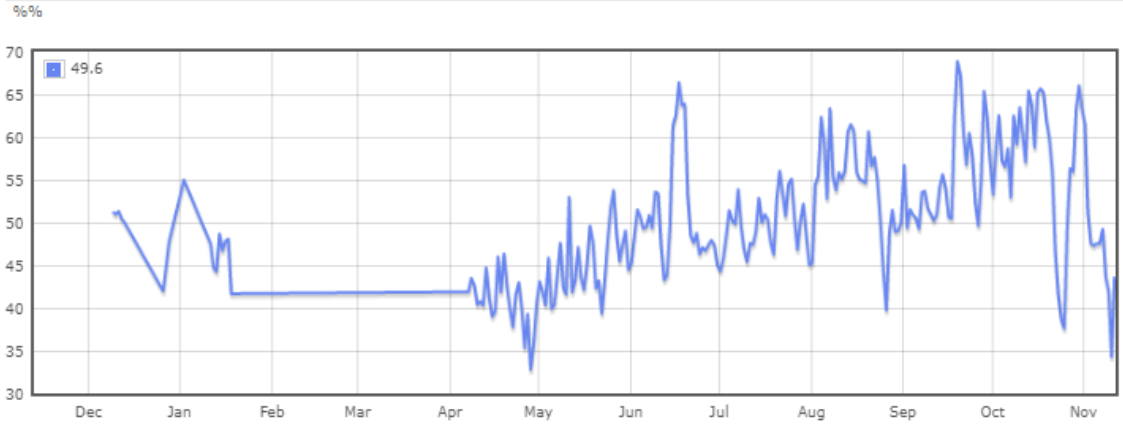
Weather history graphs for **HS1AL-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS1AL-10 Temperature 2019-12-09 07:00:00 -> 2020-11-11 07:00:00 +07



HS1AL-10 Humidity 2019-12-09 07:00:00 -> 2020-11-11 07:00:00 +07



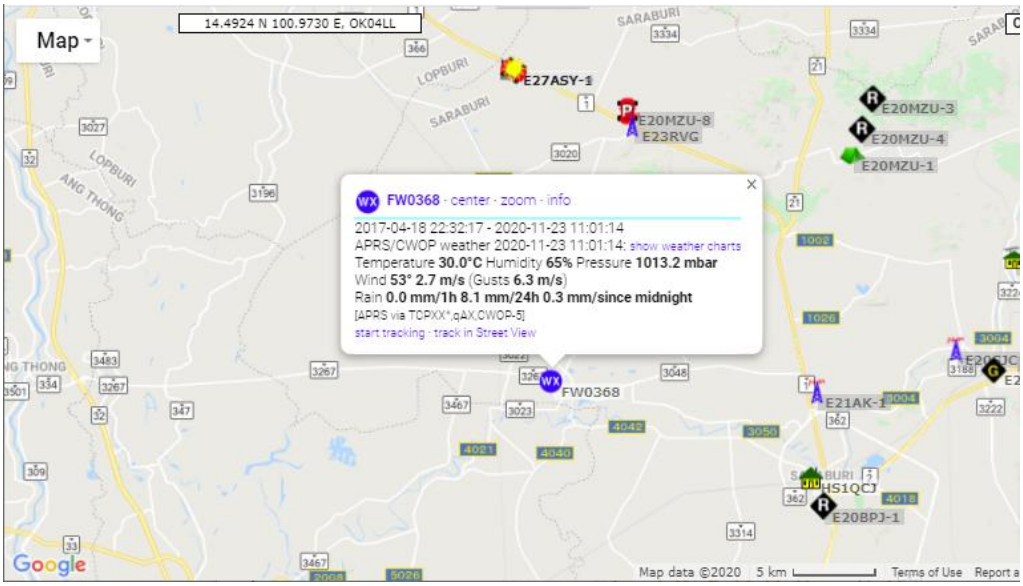
HS1AL-10 Pressure 2019-12-09 07:00:00 -> 2020-11-11 07:00:00 +07

จังหวัดสระบุรี

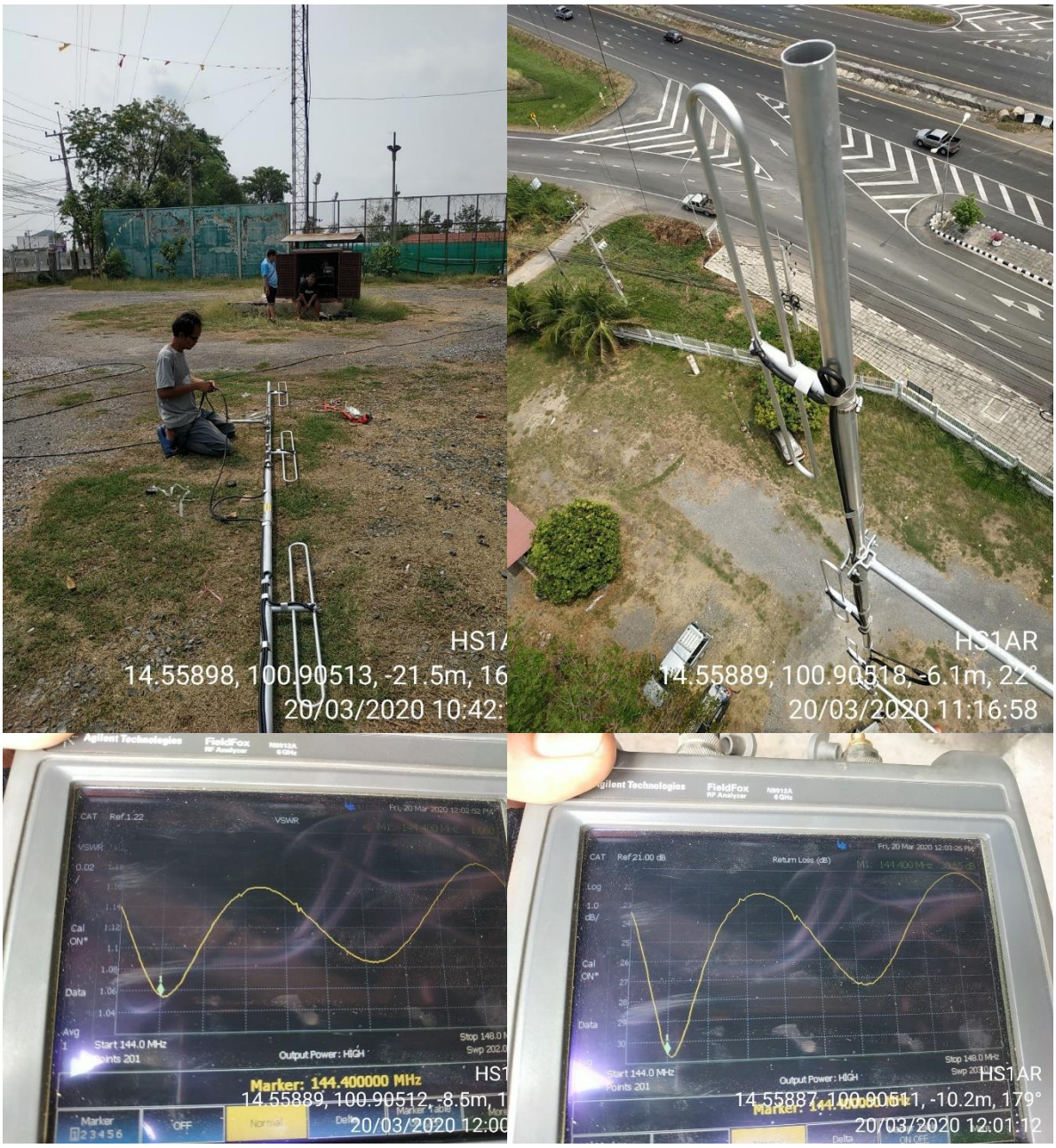
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	12
Call sign	HS1AR
จังหวัด	สระบุรี
ที่ตั้ง	
Latitude	14.55912 N
Longitude	100.90533 E
Grid Locator	OK04kn
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	12 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดสระบุรี



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดสระบุรี



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดสระบุรี

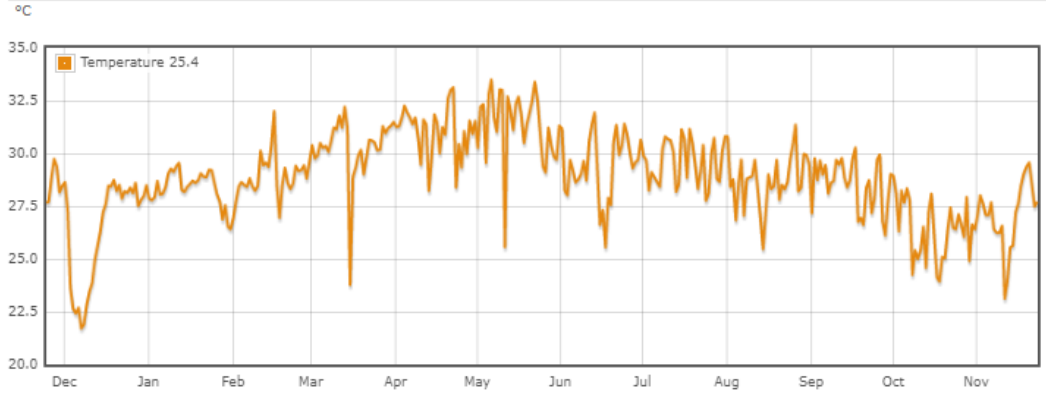
APRS/CWOP weather report from **FW0368** - info

Location:	14.5813 N 100.7550 E - locator OK04JN09OM - **show map** - **static map**
	3.5 km Northeast bearing 64° from Tha Ruea, Phra Nakhon Si Ayutthaya, Thailand [?]
	84.1 km North bearing 18° from Mueang Nonthaburi, Nonthaburi, Thailand
	95.9 km North bearing 17° from Bangkok, Bangkok, Thailand
Last WX report:	2020-11-23 11:01:14 +07 (2m ago)
	2020-11-23 11:01:14 +07 local time at Tha Ruea, Thailand [?]
Temperature:	30.0 °C
Dew point:	22.7 °C
Humidity:	65 %
Pressure:	1013.2 mbar
Wind:	Northeast 53° 2.7 m/s (Gusts 6.3 m/s)
Rain:	0.0 mm during last 1 hour, 8.1 mm during last 24 hours, 0.3 mm since midnight

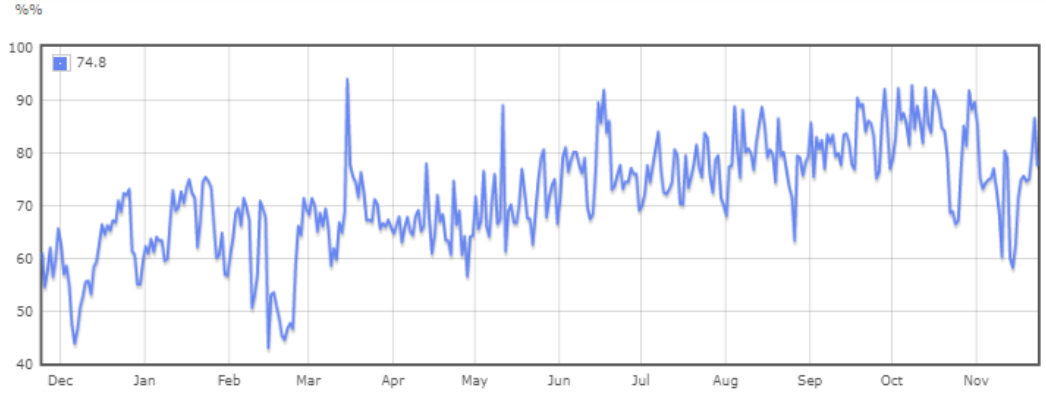
Weather history graphs for **FW0368**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

FW0368 Temperature 2019-11-24 07:00:00 -> 2020-11-23 07:00:00 +07



FW0368 Humidity 2019-11-24 07:00:00 -> 2020-11-23 07:00:00 +07



FW0368 Pressure 2019-11-24 07:00:00 -> 2020-11-23 07:00:00 +07

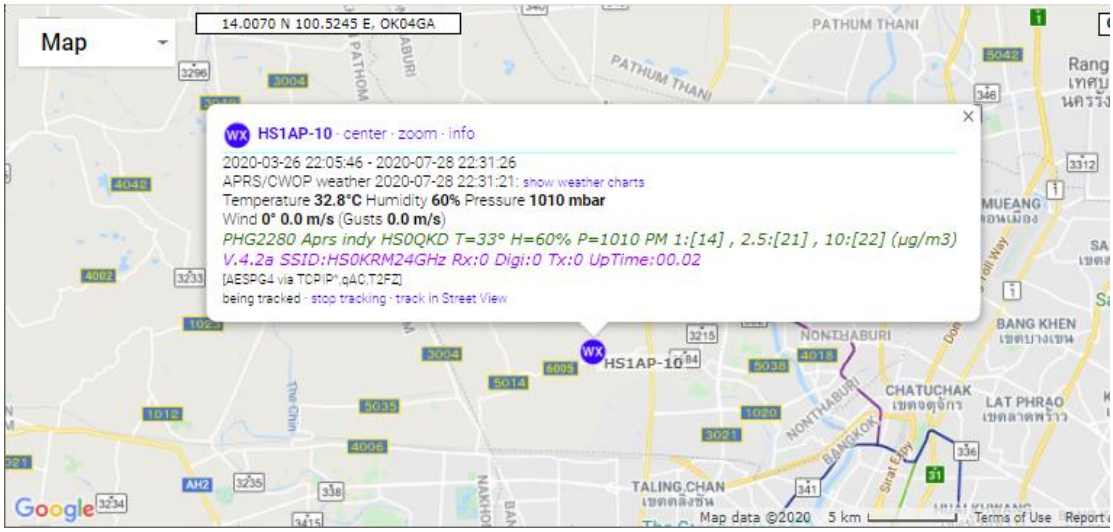
mbar

จังหวัดปทุมธานี

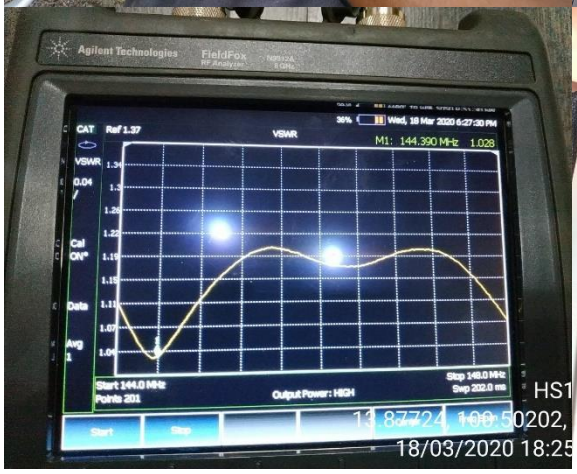
ข้อมูลสถานี

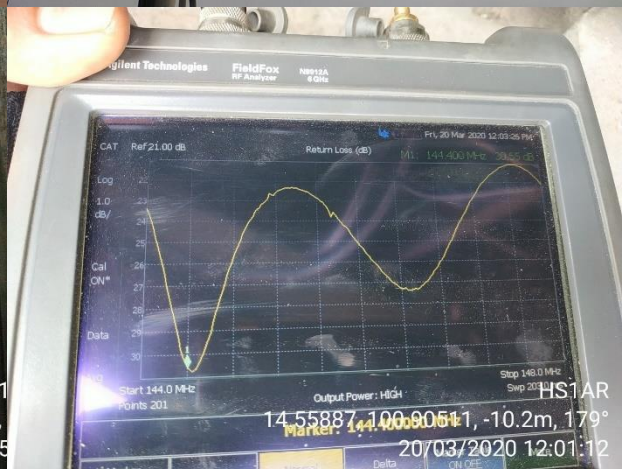
สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	13
Call sign	HS1AP
จังหวัด	ปทุมธานี
ที่ตั้ง	ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง
Latitude	14.0391 N
Longitude	100.6044 E
Grid Locator	OK04HA
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	3 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	70 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	10 เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดปทุมธานี



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดปทุมธานี





ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดปทุมธานี

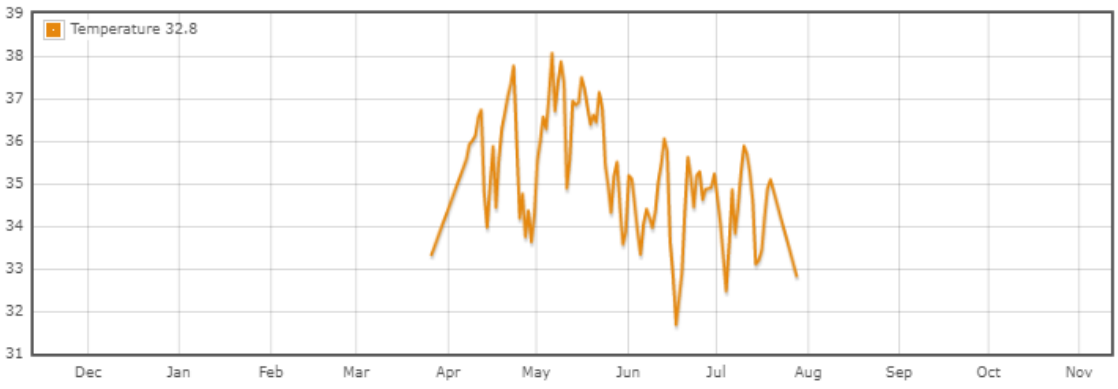
APRS/CWOP weather report from **HS1AP-10** - info

Comment:	*PHG2280 Aprs indy HS0QKD T=33° H=60% P=1010 PM 1:[14] , 2.5:[21] , 10:[22] (µg/m3)*
Location:	13.8537 N 100.3818 E - locator OK03EU54TV - **show map** - **static map**
	2.4 km Northeast bearing 61° from Bang Yai, Nonthaburi, Thailand [?]
	8.9 km Northeast bearing 36° from Thawi Watthana, Bangkok, Thailand
	17.0 km Northwest bearing 311° from Bangkok, Bangkok, Thailand
	36.6 km Northwest bearing 321° from Samut Prakan, Samut Prakan, Thailand
Last position:	2020-07-28 22:31:26 +07 (105d 17h41m ago)
	2020-07-28 22:31:26 +07 local time at Bang Yai, Thailand [?]
Last WX report:	2020-07-28 22:31:21 +07 (105d17h ago)
	2020-07-28 22:31:21 +07 local time at Bang Yai, Thailand [?]
Temperature:	32.8 °C
Dew point:	24.0 °C
Humidity:	60 %
Pressure:	1010.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

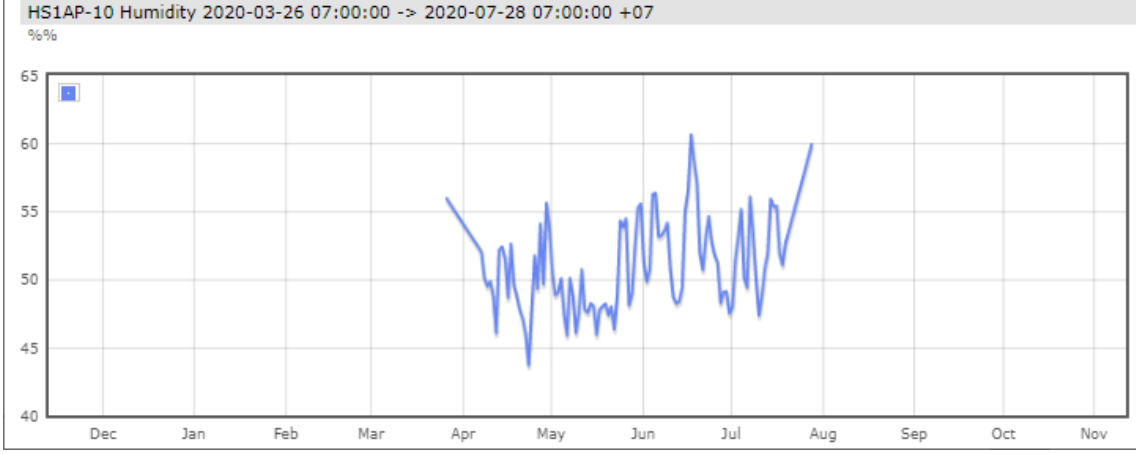
Weather history graphs for **HS1AP-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS1AP-10 Temperature 2020-03-26 07:00:00 -> 2020-07-28 07:00:00 +07



HS1AP-10 Humidity 2020-03-26 07:00:00 -> 2020-07-28 07:00:00 +07

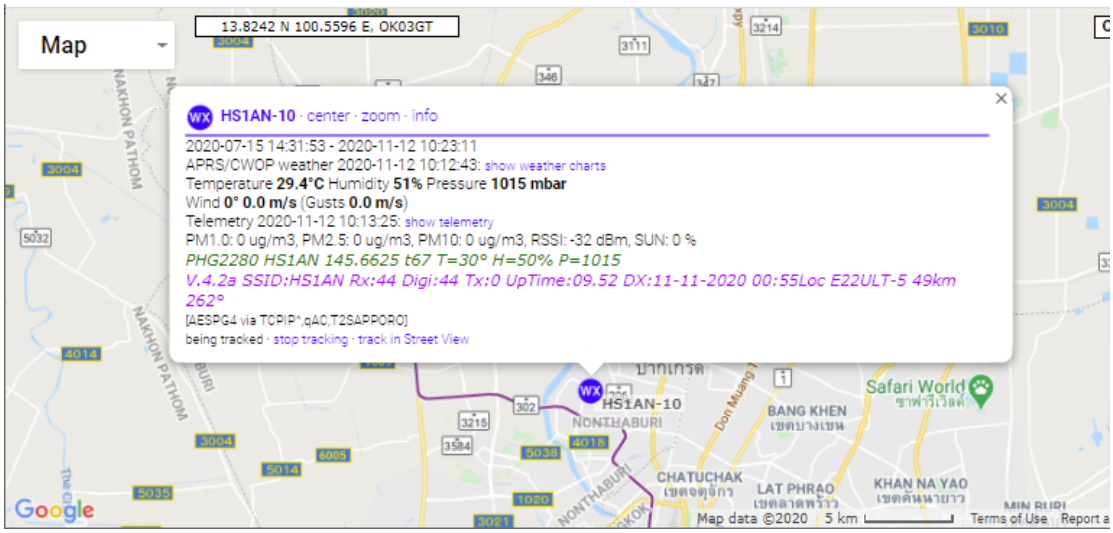


จังหวัดนนทบุรี

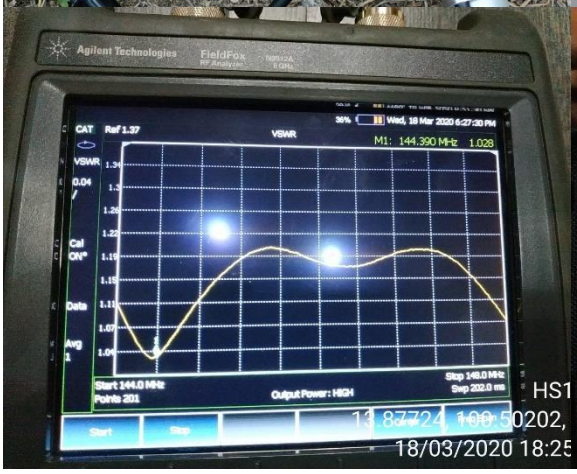
ข้อมูลสถานี

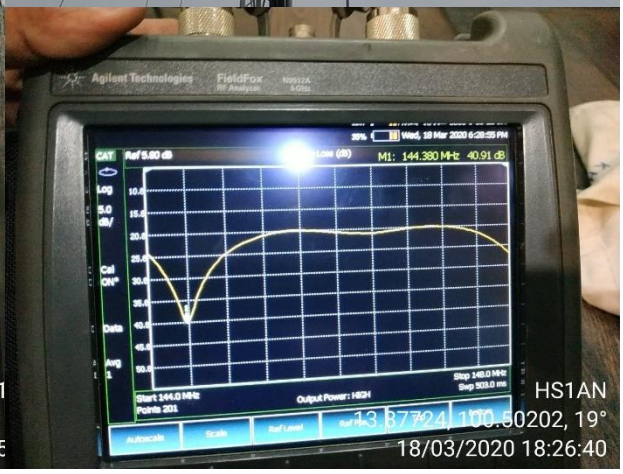
สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	14
Call sign	HS1AN
จังหวัด	นนทบุรี
ที่ตั้ง	17 ถนน นนทบุรี ตำบลท่าทราย ตำบลตลาดขวัญ นนทบุรี 11000
Latitude	13.881271 N
Longitude	100.497884 E
Grid Locator	OK03fv
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	10 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดนนทบุรี



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดนนทบุรี





ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดนนทบุรี

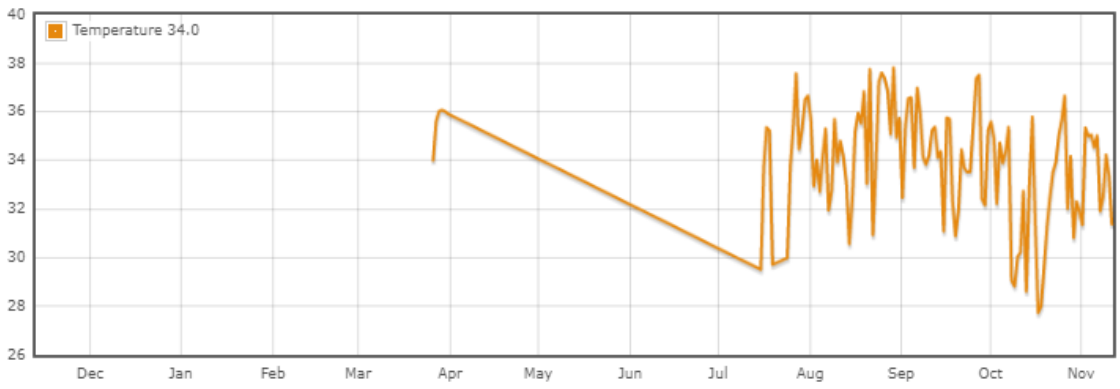
APRS/CWOP weather report from **HS1AN-10** - info

Comment:	*PHG2280 HS1AN 145.6625 t67 T=30° H=50% P=1015*
Location:	13.8782 N 100.5007 E - locator OK03GV00BS - **show map** - **static map**
	2.5 km Northwest bearing 322° from Mueang Nonthaburi, Nonthaburi, Thailand [?]
	8.5 km West bearing 263° from Lak Si, Bangkok, Thailand
	13.8 km North bearing 360° from Bangkok, Bangkok, Thailand
	32.7 km North bearing 342° from Samut Prakan, Samut Prakan, Thailand
Last position:	2020-11-12 10:23:11 +07 (8m31s ago)
	2020-11-12 10:23:11 +07 local time at Mueang Nonthaburi, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-12 10:23:06 +07 (8m ago)
	2020-11-12 10:23:06 +07 local time at Mueang Nonthaburi, Thailand [?]
Temperature:	30.0 °C
Dew point:	18.4 °C
Humidity:	50 %
Pressure:	1015.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

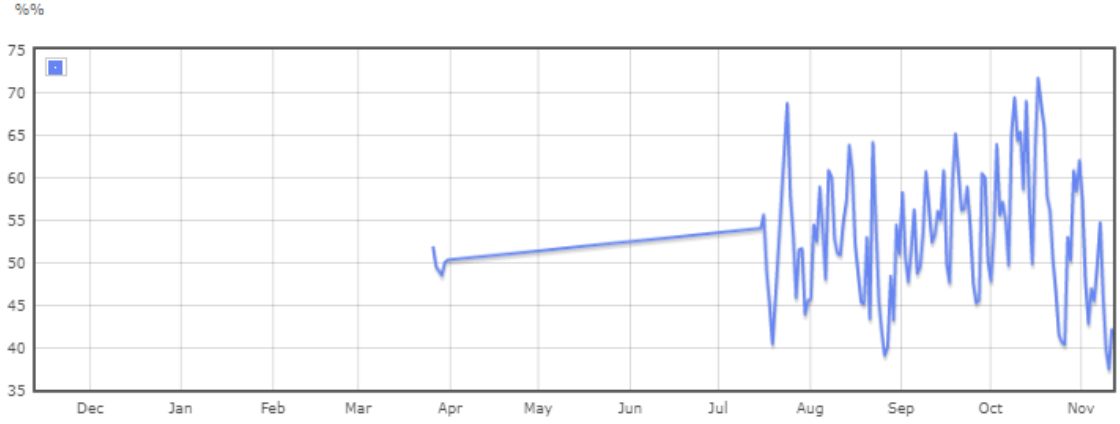
Weather history graphs for **HS1AN-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS1AN-10 Temperature 2020-03-26 07:00:00 -> 2020-11-11 07:00:00 +07



HS1AN-10 Humidity 2020-03-26 07:00:00 -> 2020-11-11 07:00:00 +07

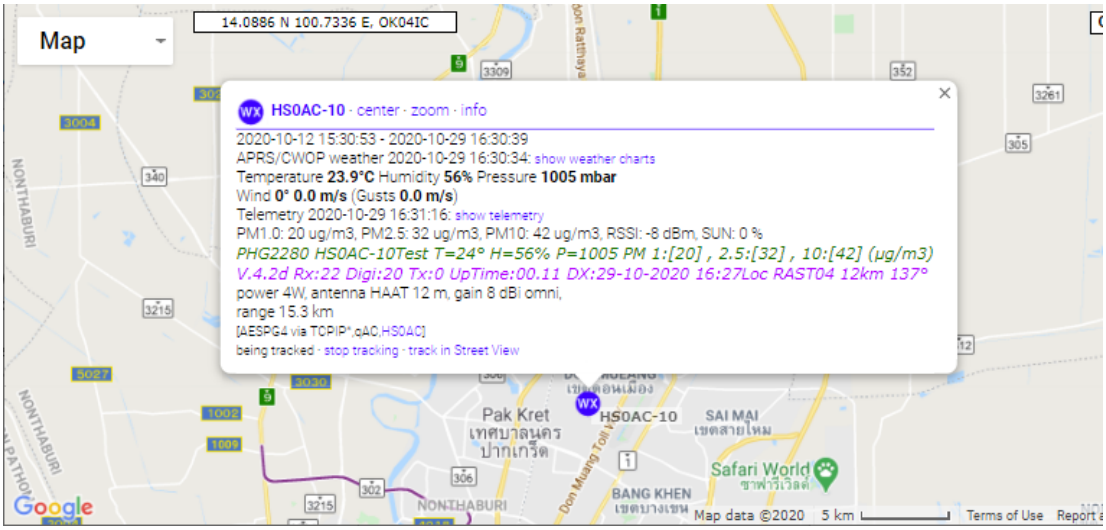


จังหวัดกรุงเทพ

ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	15
Call sign	HS0AC
จังหวัด	กรุงเทพ
ที่ตั้ง	
Latitude	13.8867 N
Longitude	100.5450 E
Grid Locator	OK03gv
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	10 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดกรุงเทพ



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดกรุงเทพ

ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดกรุงเทพ

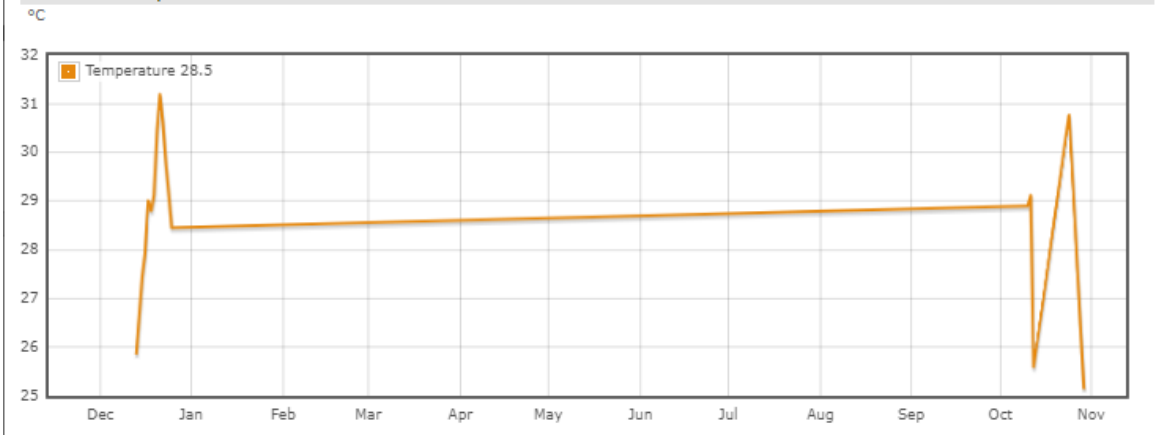
APRS/CWOP weather report from **HS0AC-10** - info

Comment:	*PHG2280 HS0AC-10Test T=24° H=56% P=1005 PM 1:[20] , 2.5:[32] , 10:[42] (µg/m3)*
Location:	13.9140 N 100.5813 E - locator OK03GV99SI - **show map** - **static map**
	14.4 km Northwest bearing 313° from Khan Na Yao, Bangkok, Thailand [?]
	17.2 km Northwest bearing 326° from Bueng Kum, Bangkok, Thailand
	19.8 km Northeast bearing 26° from Bangkok, Bangkok, Thailand
	35.0 km North bearing 357° from Samut Prakan, Samut Prakan, Thailand
Last position:	2020-10-29 16:30:39 +07 (13d 21h34m ago)
	2020-10-29 16:30:39 +07 local time at Khan Na Yao, Thailand [?]
Last WX report:	2020-10-29 16:30:34 +07 (13d21h ago)
	2020-10-29 16:30:34 +07 local time at Khan Na Yao, Thailand [?]
Temperature:	23.9 °C
Dew point:	14.6 °C
Humidity:	56 %
Pressure:	1005.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

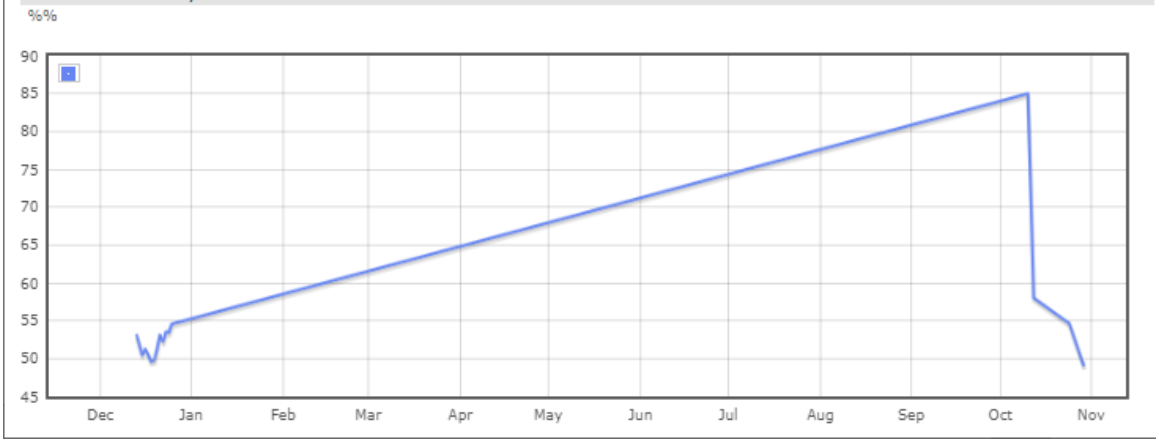
Weather history graphs for **HS0AC-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS0AC-10 Temperature 2019-12-13 07:00:00 -> 2020-10-29 07:00:00 +07



HS0AC-10 Humidity 2019-12-13 07:00:00 -> 2020-10-29 07:00:00 +07

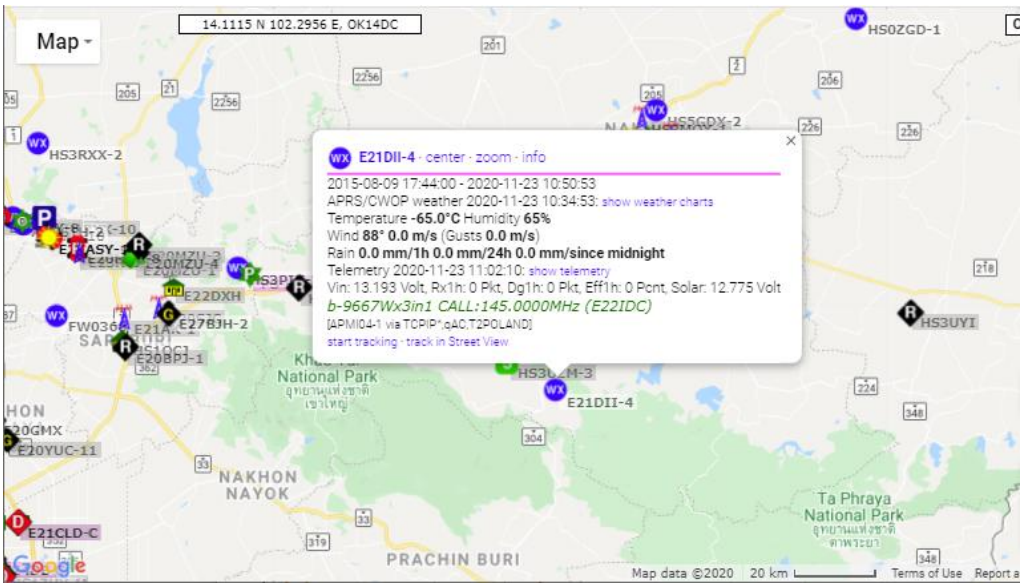


จังหวัดปราจีนบุรี

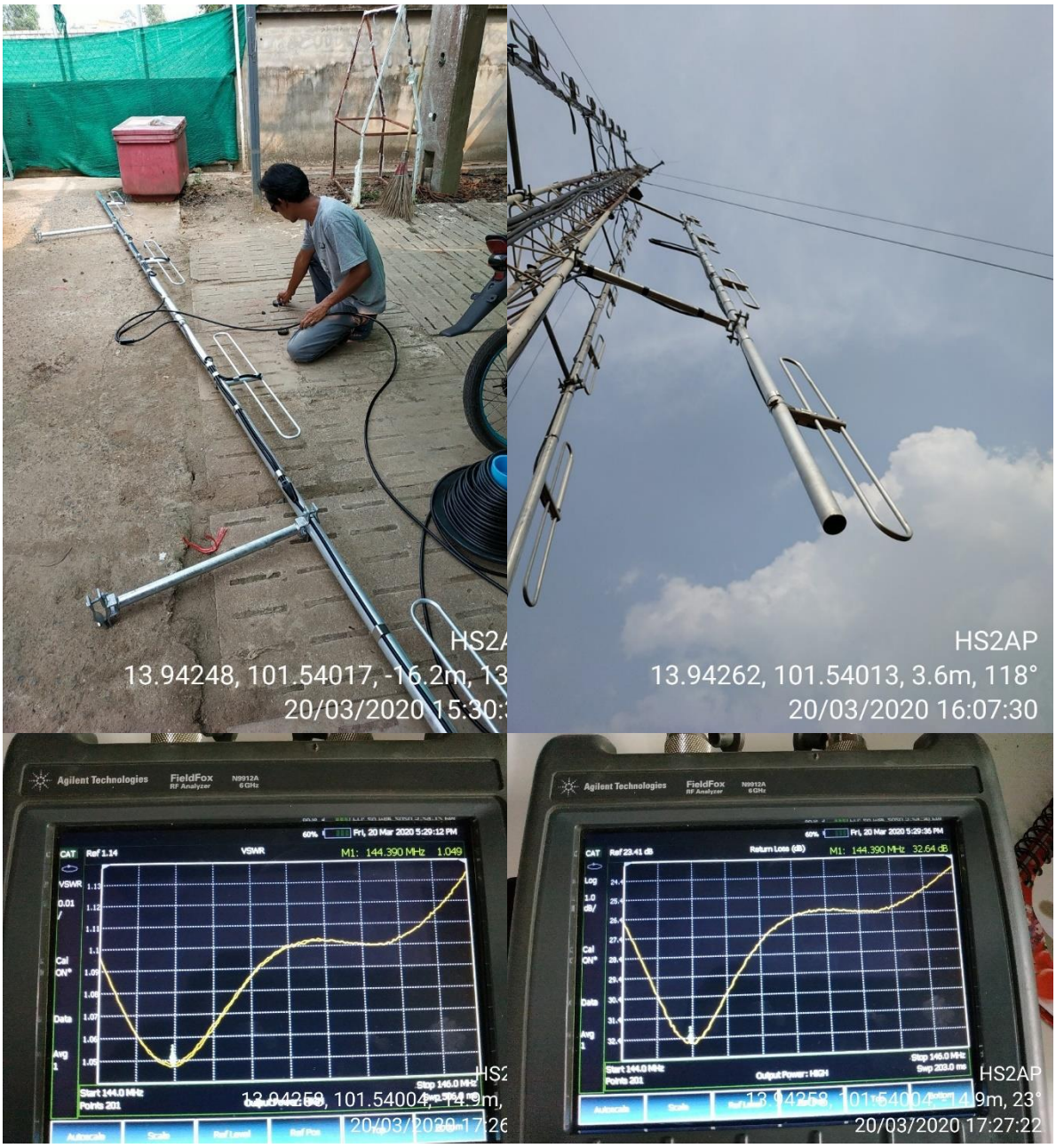
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	16
Call sign	HS2AP
จังหวัด	ปราจีนบุรี
ที่ตั้ง	
Latitude	13.9426 N
Longitude	101.54016 E
Grid Locator	OK03sw
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	10 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดปราจีนบุรี



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดปราจีนบุรี



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดปราจีนบุรี

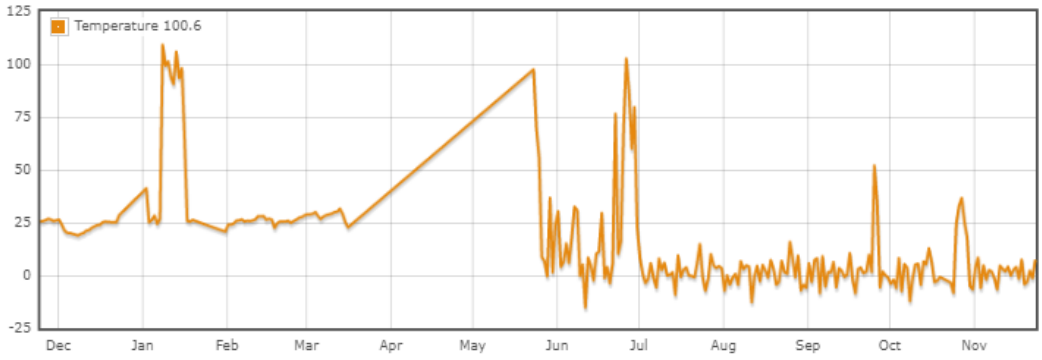
APRS/CWOP weather report from **E21DII-4** - info

Comment:	*b-9667Wx3in1 CALL:145.0000MHz (E22IDC)*
Location:	14.4150 N 101.9000 E - locator OK04WJ89AO - **show map** - **static map**
	4.2 km East bearing 95° from Wang Nam Khiao, Nakhon Ratchasima, Thailand [?]
	36.7 km South bearing 202° from Pak Thong Chai, Nakhon Ratchasima, Thailand
	65.4 km South bearing 199° from Nakhon Ratchasima, Nakhon Ratchasima, Thailand
	153.2 km Northeast bearing 40° from Chon Buri, Chon Buri, Thailand
Last position:	2020-11-23 10:50:53 +07 (15m23s ago)
	2020-11-23 10:50:53 +07 local time at Wang Nam Khiao, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-23 10:34:53 +07 (31m ago)
	2020-11-23 10:34:53 +07 local time at Wang Nam Khiao, Thailand [?]
Temperature:	-65.0 °C
Humidity:	65 %
Wind:	East 88° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Rain:	0.0 mm during last 1 hour, 0.0 mm during last 24 hours, 0.0 mm since midnight

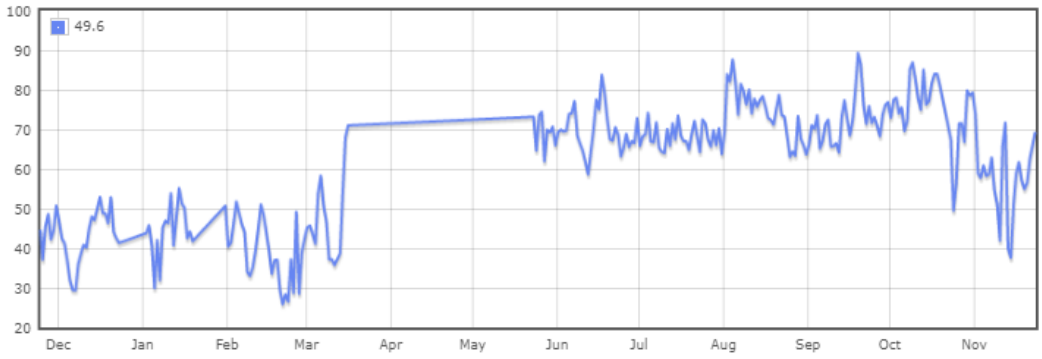
Weather history graphs for **E21DII-4**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

E21DII-4 Temperature 2019-11-24 07:00:00 -> 2020-11-23 07:00:00 +07



E21DII-4 Humidity 2019-11-24 07:00:00 -> 2020-11-23 07:00:00 +07



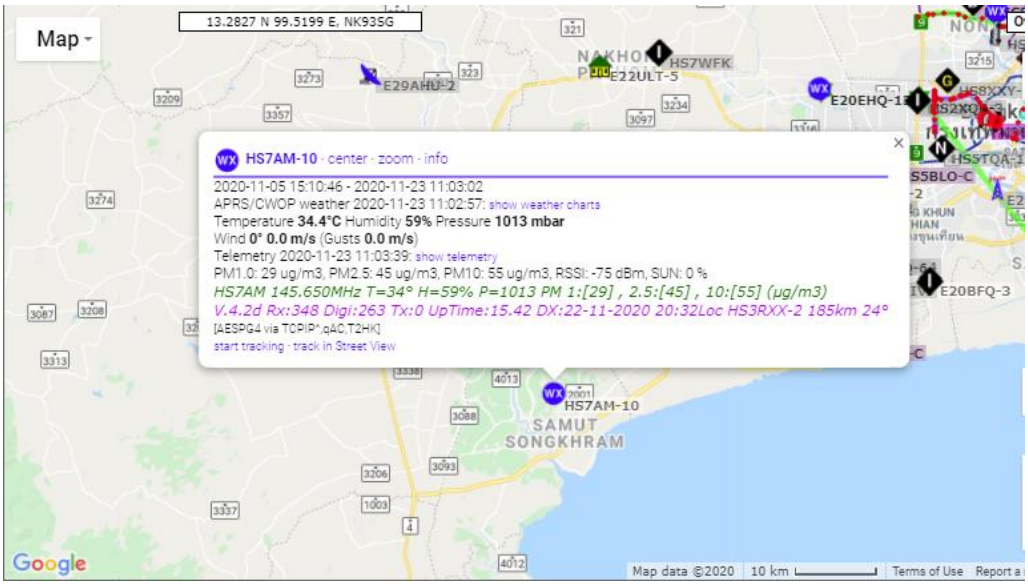
E21DII-4 Pressure 2019-11-24 07:00:00 -> 2020-03-16 07:00:00 +07

จังหวัดราชบุรี

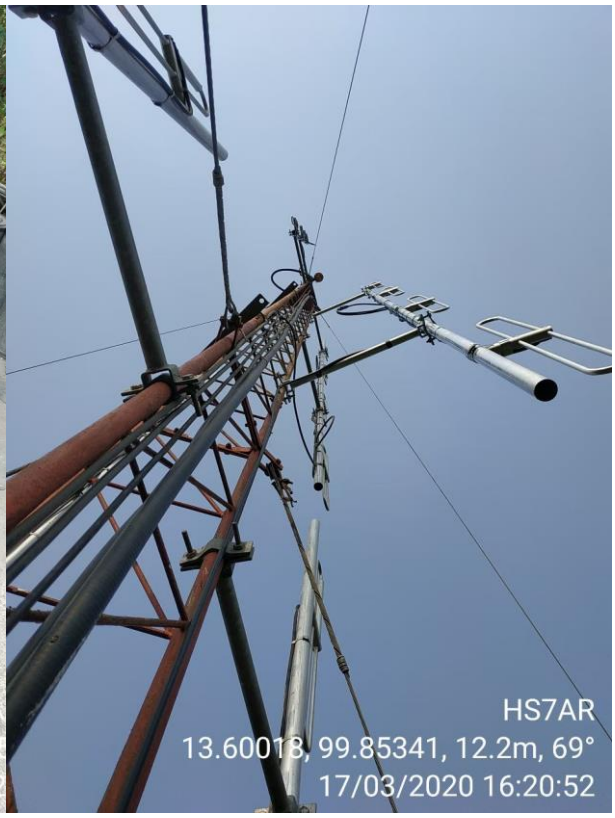
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	17
Call sign	HS7AR
จังหวัด	ราชบุรี
ที่ตั้ง	ตำบล สามเรือน อำเภอเมืองราชบุรี ราชบุรี 70000
Latitude	13.600247 N
Longitude	99.853376999999995 E
Grid Locator	NK93wo
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	10 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดราชบุรี



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดราชบุรี



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดราชบุรี

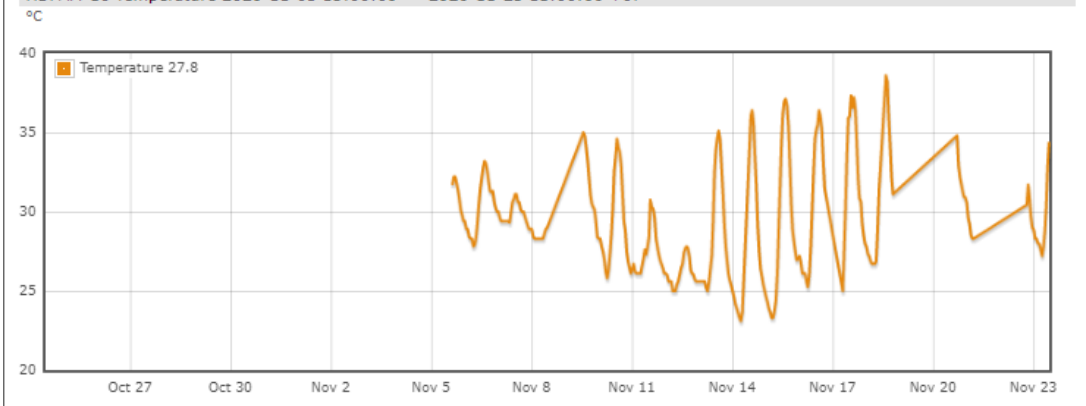
APRS/CWOP weather report from **HS7AM-10** - info

Comment:	*HS7AM 145.650MHz T=34° H=59% P=1013 PM 1:[29] , 2.5:[45] , 10:[55] (µg/m3)*
Location:	13.4527 N 99.9908 E - locator NK93XK88VP - **show map** - **static map**
	4.4 km North bearing 343° from Samut Songkhram, Samut Songkhram, Thailand [?]
	4.8 km Northeast bearing 49° from Amphawa, Samut Songkhram, Thailand
	64.5 km Southwest bearing 239° from Bangkok, Bangkok, Thailand
	67.5 km West bearing 256° from Samut Prakan, Samut Prakan, Thailand
Last position:	2020-11-23 11:03:02 +07 (5m20s ago)
	2020-11-23 11:03:02 +07 local time at Samut Songkhram, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-23 11:02:57 +07 (5m ago)
	2020-11-23 11:02:57 +07 local time at Samut Songkhram, Thailand [?]
Temperature:	34.4 °C
Dew point:	25.2 °C
Humidity:	59 %
Pressure:	1013.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

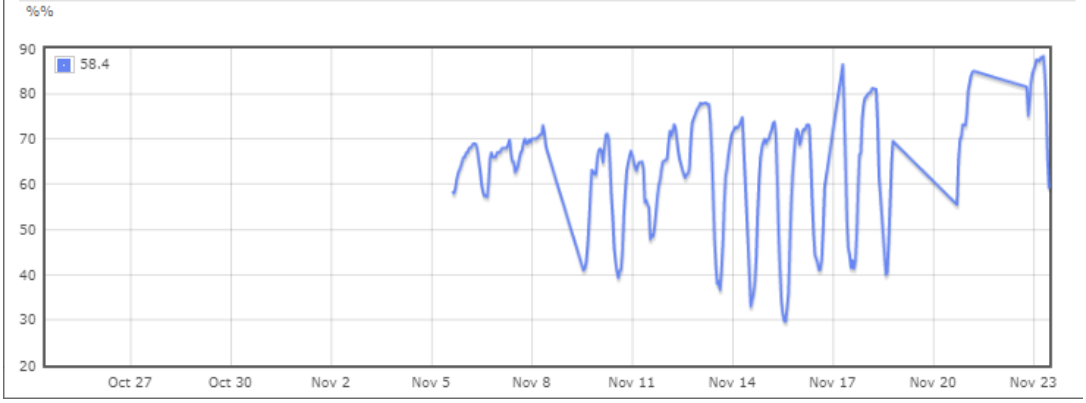
Weather history graphs for **HS7AM-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS7AM-10 Temperature 2020-11-05 15:00:00 -> 2020-11-23 11:00:00 +07



HS7AM-10 Humidity 2020-11-05 15:00:00 -> 2020-11-23 11:00:00 +07

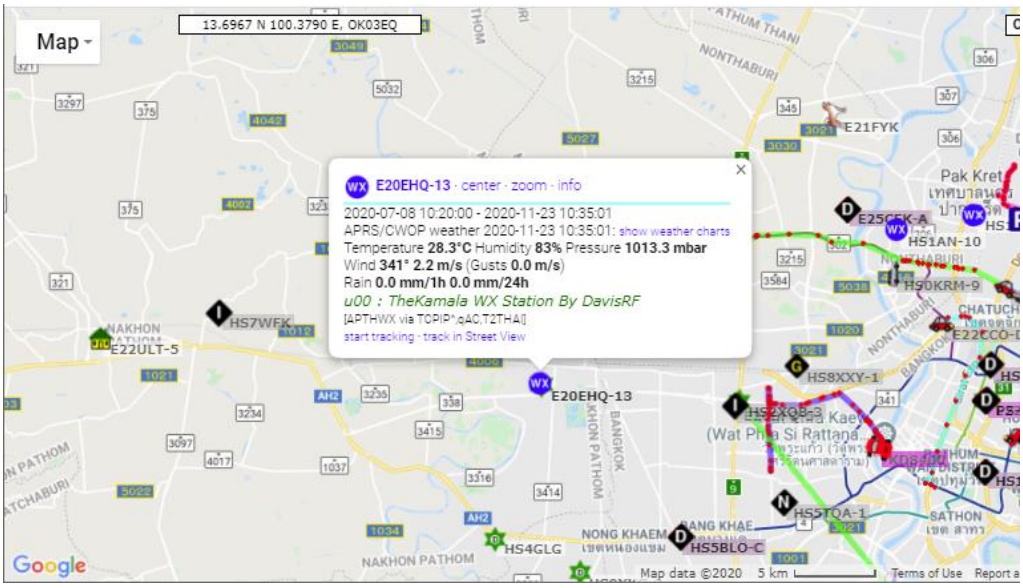


จังหวัดนครปฐม

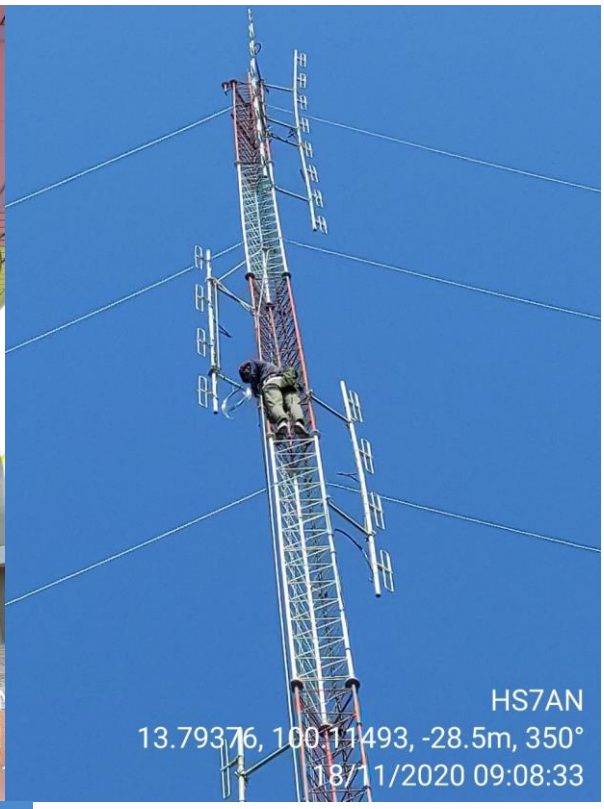
ข้อมูลสถานี

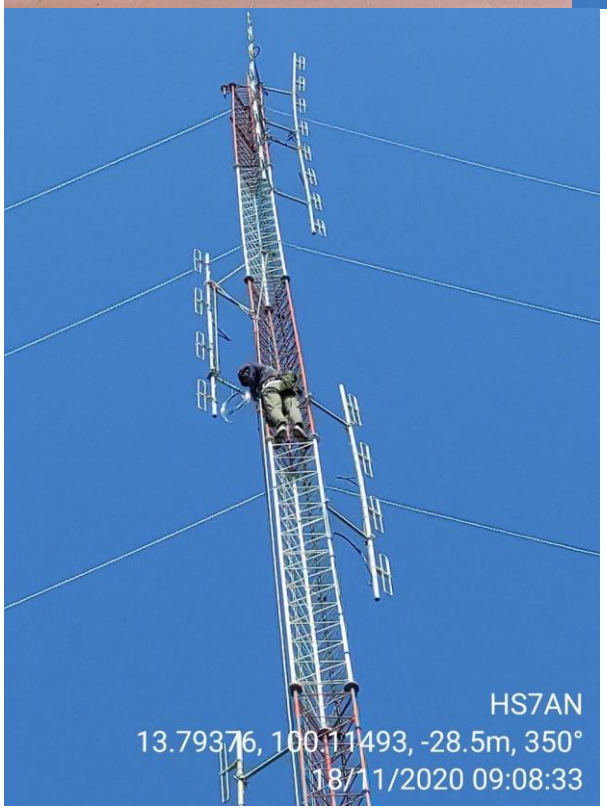
สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	18
Call sign	HS7AN
จังหวัด	นครปฐม
ที่ตั้ง	
Latitude	13.600247 N
Longitude	99.853376999999995 E
Grid Locator	NK93wo
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	10 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดนครปฐม



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดนครปฐม





ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดนครปฐม

APRS/CWOP weather report from **E20EHQ-13** - info

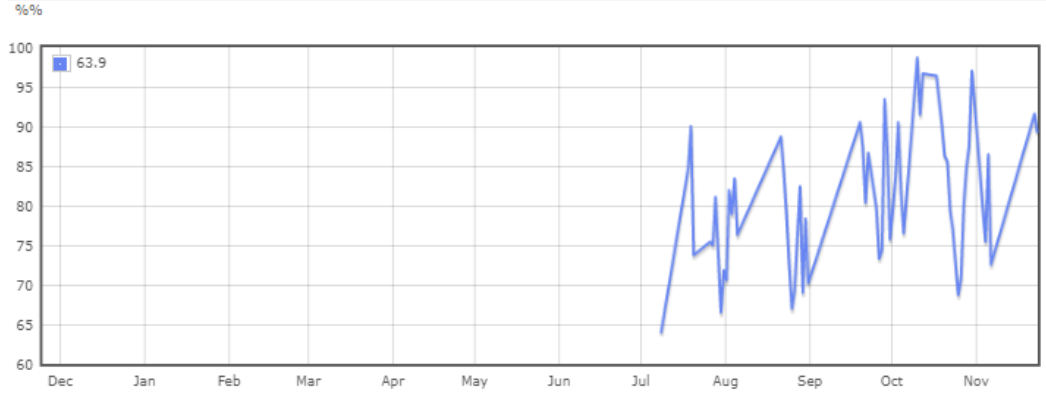
Comment:	*u00 : TheKamala WX Station By DavisRF*
Location:	13.7922 N 100.2958 E - locator OK03DT50LC - **show map** - **static map**
	2.9 km West bearing 248° from Salaya, Nakhon Pathom, Thailand [?]
	4.1 km West bearing 276° from Thawi Watthana, Bangkok, Thailand
	22.6 km West bearing 281° from Bangkok, Bangkok, Thailand
	38.9 km Northwest bearing 303° from Samut Prakan, Samut Prakan, Thailand
Last WX report:	2020-11-23 10:35:01 +07 (35m ago)
	2020-11-23 10:35:01 +07 local time at Salaya, Thailand [?]
Temperature:	28.3 °C
Dew point:	25.1 °C
Humidity:	83 %
Pressure:	1013.3 mbar
Wind:	North 341° 2.2 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Rain:	0.0 mm during last 1 hour, 0.0 mm during last 24 hours
Luminosity:	565 W/m²

Weather history graphs for **E20EHQ-13**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

E20EHQ-13 Temperature 2020-07-08 07:00:00 -> 2020-11-23 07:00:00 +07

E20EHQ-13 Humidity 2020-07-08 07:00:00 -> 2020-11-23 07:00:00 +07

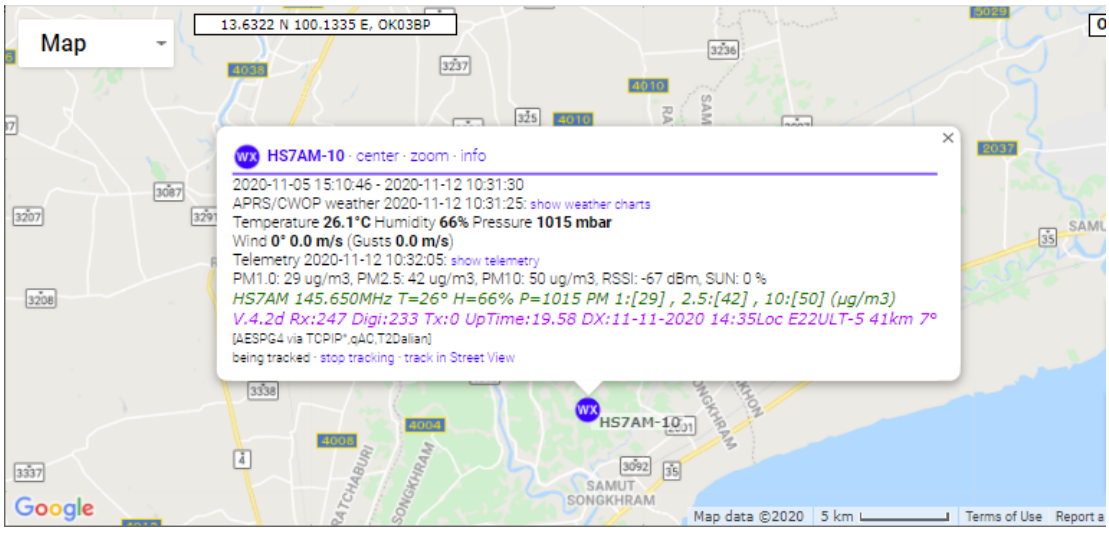


จังหวัดสมุทรสงคราม

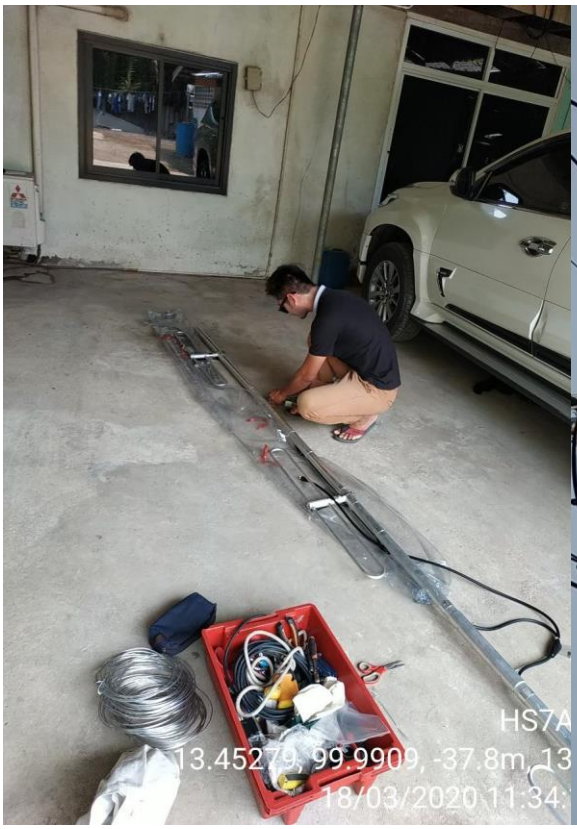
ข้อมูลสถานี

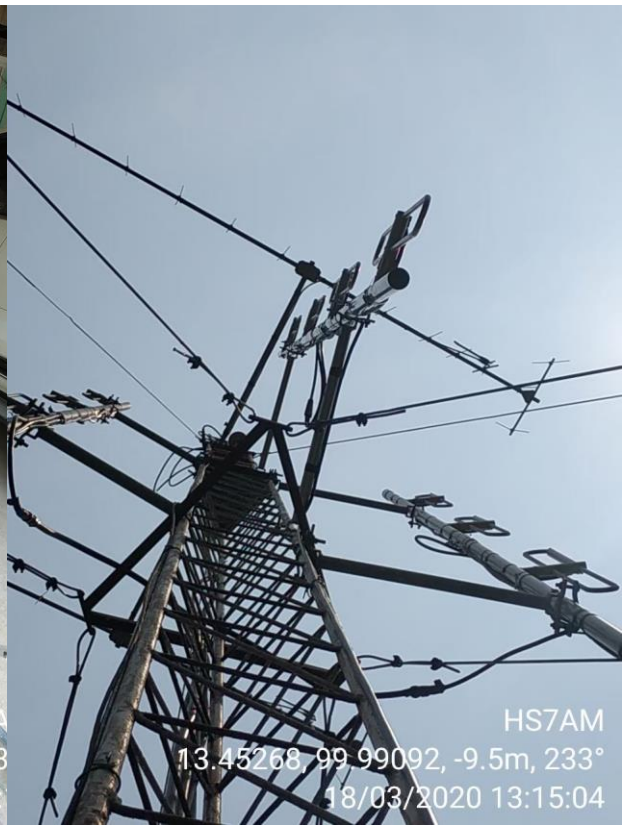
สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	19
Call sign	HS7AM
จังหวัด	สมุทรสงคราม
ที่ตั้ง	
Latitude	13.4527 N
Longitude	99.9908 E
Grid Locator	NK93xk
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	10 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดสมุทรสงคราม



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดสมุทรสงคราม





ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดสมุทรสงคราม

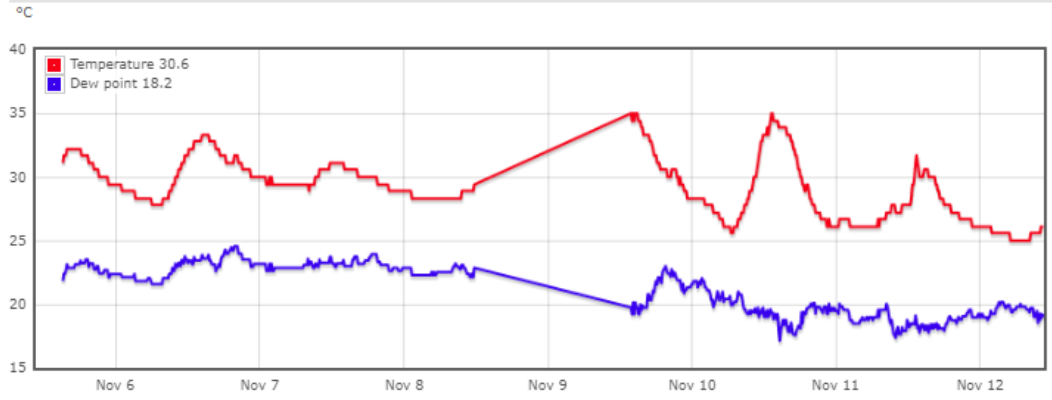
APRS/CWOP weather report from **HS7AM-10** - info

Comment:	*HS7AM 145.650MHz T=26° H=66% P=1015 PM 1:[29] , 2.5:[42] , 10:[50] (µg/m3)*
Location:	13.4527 N 99.9908 E - locator NK93XK88VP - **show map** - **static map**
	4.8 km Northeast bearing 49° from Amphawa, Samut Songkhram, Thailand [?]
	5.8 km East bearing 108° from Bang Khon Thi, Samut Songkhram, Thailand
	64.5 km Southwest bearing 239° from Bangkok, Bangkok, Thailand
	67.5 km West bearing 256° from Samut Prakan, Samut Prakan, Thailand
Last position:	2020-11-12 10:31:30 +07 (7m37s ago)
	2020-11-12 10:31:30 +07 local time at Amphawa, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-12 10:31:25 +07 (7m ago)
	2020-11-12 10:31:25 +07 local time at Amphawa, Thailand [?]
Temperature:	26.1 °C
Dew point:	19.2 °C
Humidity:	66 %
Pressure:	1015.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

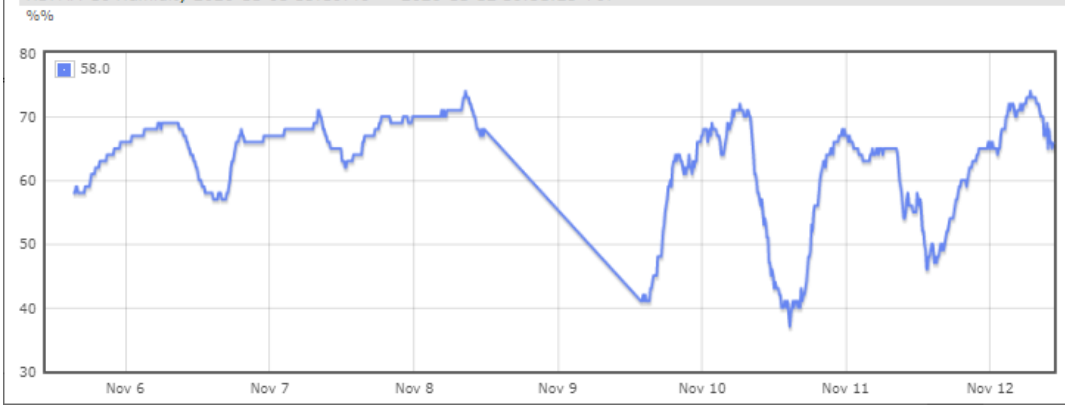
Weather history graphs for **HS7AM-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS7AM-10 Temperature 2020-11-05 15:10:46 -> 2020-11-12 10:31:25 +07



HS7AM-10 Humidity 2020-11-05 15:10:46 -> 2020-11-12 10:31:25 +07

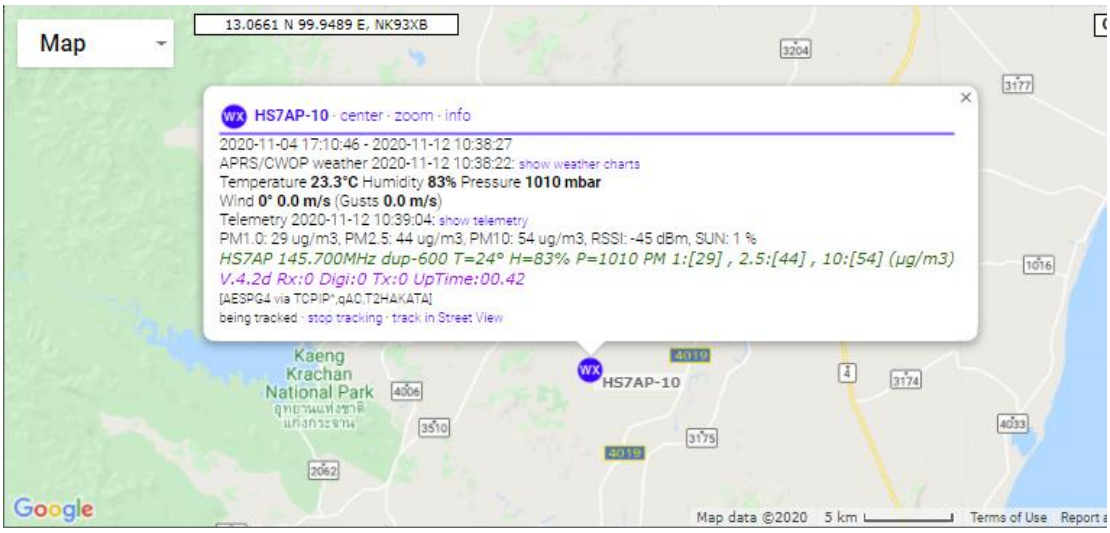


จังหวัดเพชรบุรี

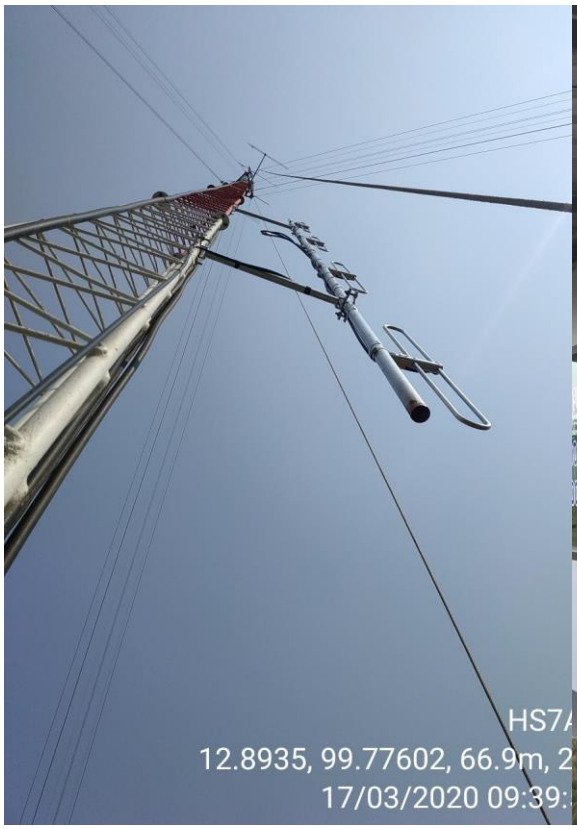
ข้อมูลสถานี

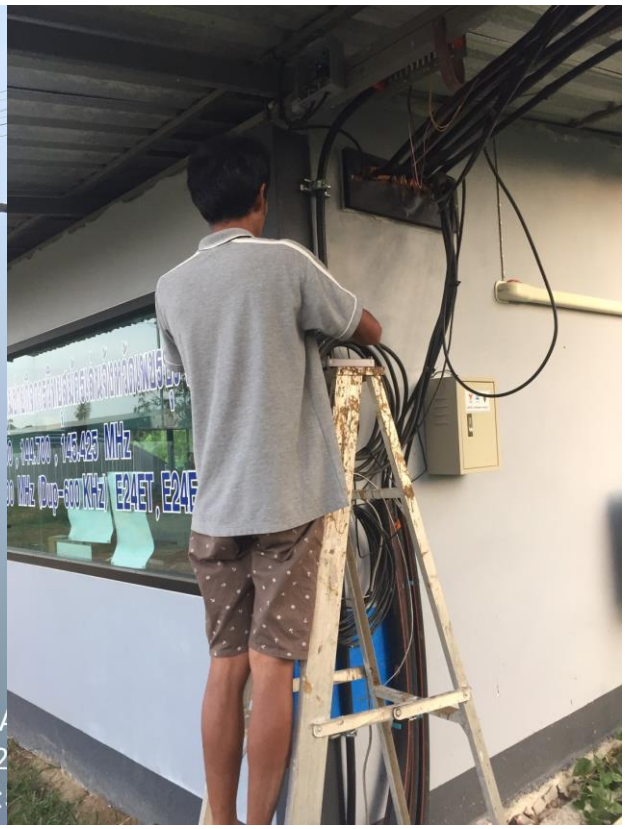
สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	20
Call sign	HS7AP
จังหวัด	เพชรบุรี
ที่ตั้ง	45 ถนนกำแพงเมือง ตำบลท่าราบ อำเภอเมืองเพชรบุรี 76000
Latitude	12.8189 N
Longitude	99.6329 E
Grid Locator	NK92tt
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	81 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดเพชรบุรี



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดเพชรบุรี





ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดเพชรบุรี

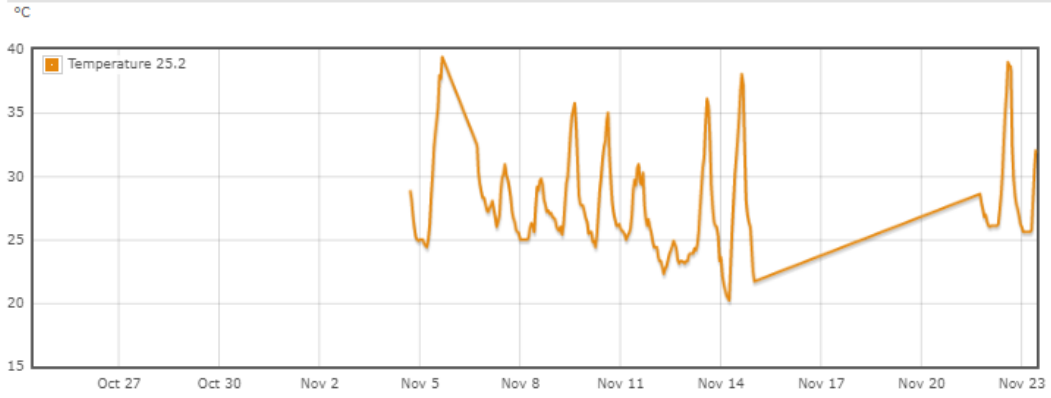
APRS/CWOP weather report from **HS7AP-10** - info

Comment:	*HS7AP 145.700MHz dup-600 T=33° H=66% P=1009 PM 1:[24] , 2.5:[36] , 10:[42] (µg/m3)*
Location:	12.8935 N 99.7760 E - locator NK92VV34CK - **show map** - **static map**
	14.0 km East bearing 96° from Kaeng Krachan, Phetchaburi, Thailand [?]
	15.7 km Southwest bearing 243° from Tha Yang, Phetchaburi, Thailand
	118.5 km Southwest bearing 229° from Samut Prakan, Samut Prakan, Thailand
	123.7 km Southwest bearing 219° from Bangkok, Bangkok, Thailand
Last position:	2020-11-23 10:31:31 +07 (7m6s ago)
	2020-11-23 10:31:31 +07 local time at Kaeng Krachan, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-23 10:31:26 +07 (7m ago)
	2020-11-23 10:31:26 +07 local time at Kaeng Krachan, Thailand [?]
Temperature:	32.8 °C
Dew point:	25.6 °C
Humidity:	66 %
Pressure:	1009.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

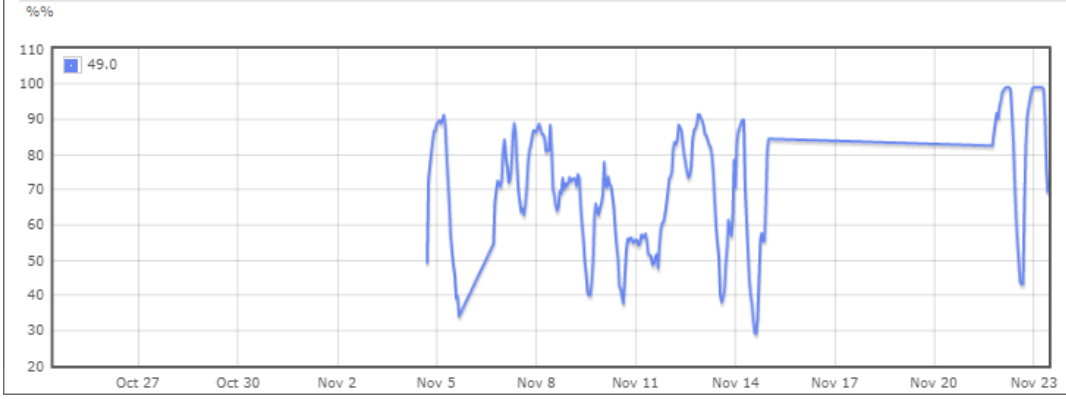
Weather history graphs for **HS7AP-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS7AP-10 Temperature 2020-11-04 17:00:00 -> 2020-11-23 10:00:00 +07



HS7AP-10 Humidity 2020-11-04 17:00:00 -> 2020-11-23 10:00:00 +07

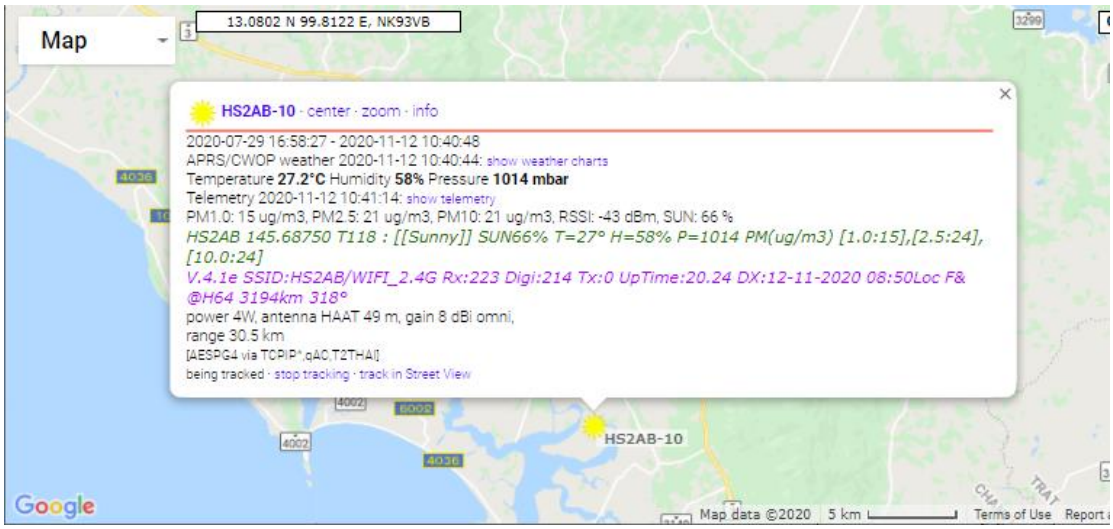


จังหวัดจันทรบุรี

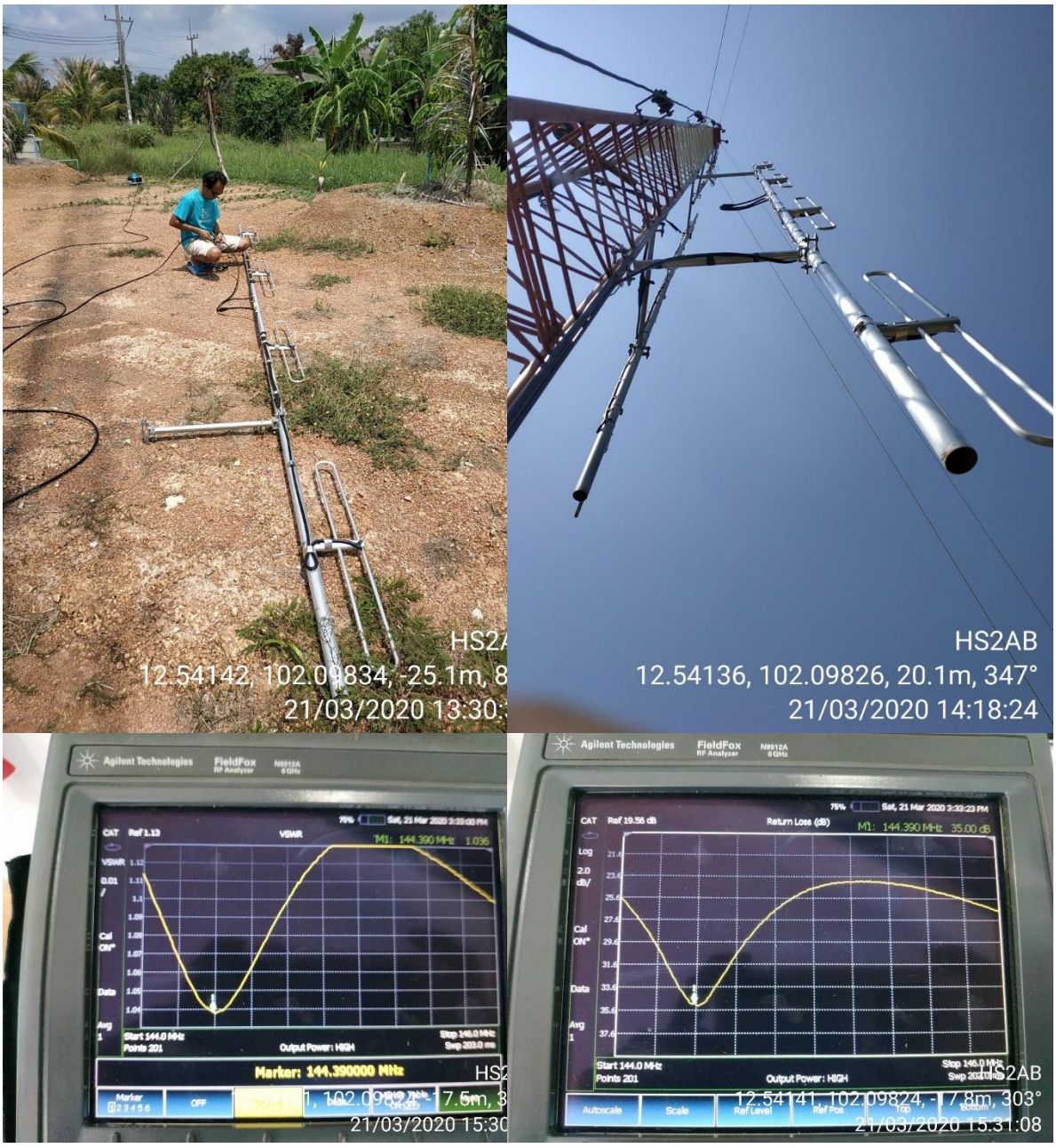
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	21
Call sign	HS2AB
จังหวัด	จันทรบุรี
ที่ตั้ง	ตำบล หนองบัว อำเภอเมืองจันทบุรี จันทบุรี 22000
Latitude	12.54139 N
Longitude	102.09822 E
Grid Locator	OK12bm
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	2.4 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดจันทรบุรี



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดจันทรบุรี



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดจันทรบุรี

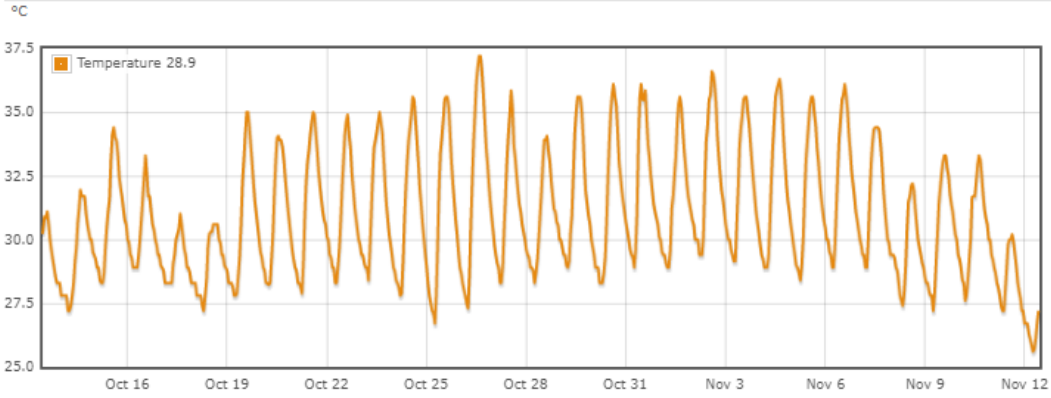
APRS/CWOP weather report from **HS2AB-10** - info

Comment:	*HS2AB 145.68750 T118 : [[Sunny]] SUN66% T=27° H=58% P=1014 PM(ug/m3) [1.0:15],[2.5:24],[10.0:24]*
Location:	12.5412 N 102.0985 E - locator OK12BM19TV - **show map** - **static map**
	7.1 km North bearing 22° from Laem Sing, Chanthaburi, Thailand [?]
	7.6 km South bearing 185° from Chanthaburi, Chanthaburi, Thailand
	92.5 km East bearing 100° from Rayong, Rayong, Thailand
	134.5 km Southwest bearing 242° from Bătdâmbâng, Khétt Bătdâmbâng, Cambodia
Last position:	2020-11-12 10:40:48 +07 (3m42s ago)
	2020-11-12 10:40:48 +07 local time at Laem Sing, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-12 10:40:44 +07 (4m ago)
	2020-11-12 10:40:44 +07 local time at Laem Sing, Thailand [?]
Temperature:	27.2 °C
Dew point:	18.2 °C
Humidity:	58 %
Pressure:	1014.0 mbar

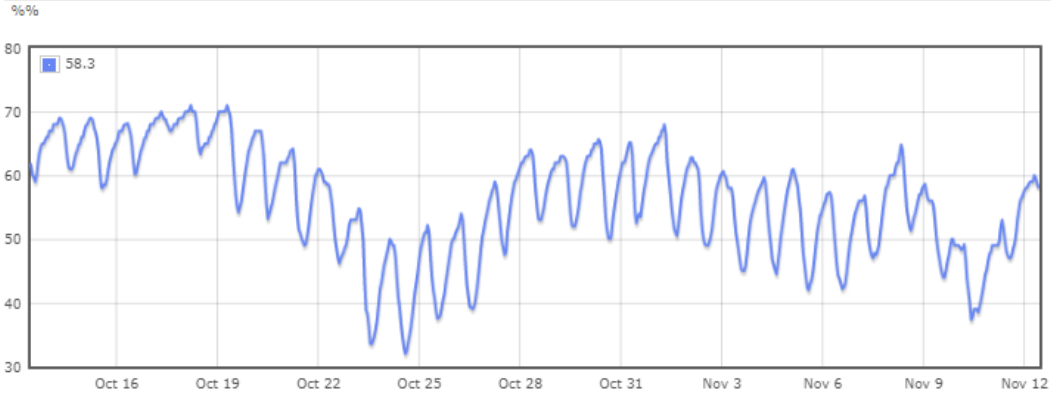
Weather history graphs for **HS2AB-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS2AB-10 Temperature 2020-10-13 10:00:00 -> 2020-11-12 10:00:00 +07



HS2AB-10 Humidity 2020-10-13 10:00:00 -> 2020-11-12 10:00:00 +07

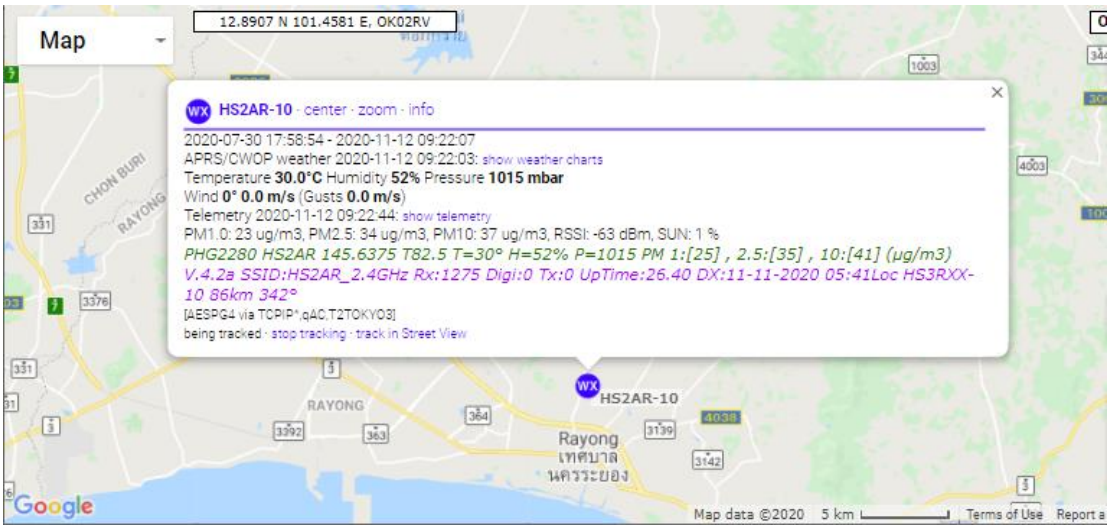


จังหวัดระยอง

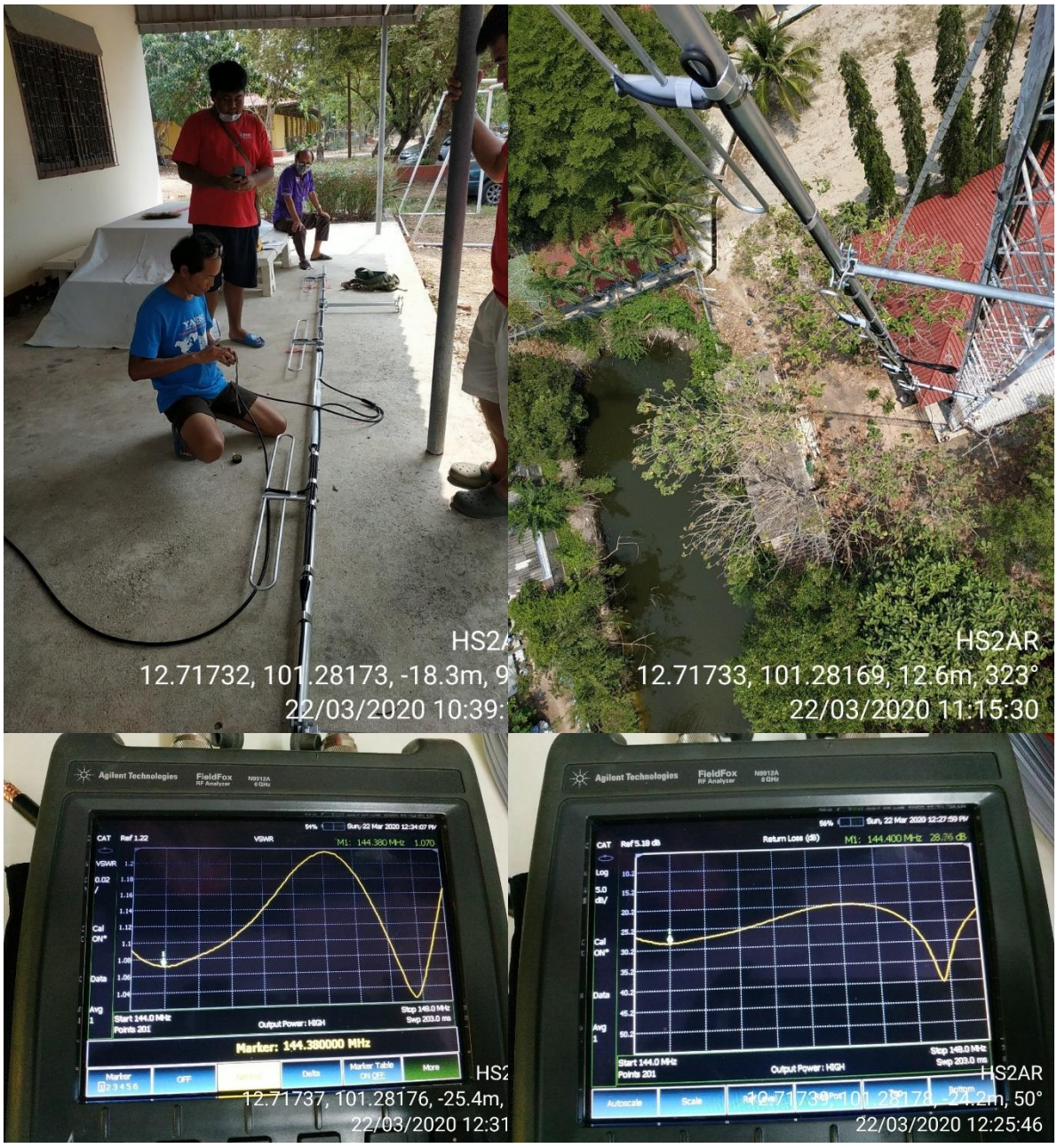
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	22
Call sign	HS2AR
จังหวัด	ระยอง
ที่ตั้ง	
Latitude	12.71733 N
Longitude	101.28175 E
Grid Locator	OK02pr
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	5 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดระยอง



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดระยอง



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดระยอง

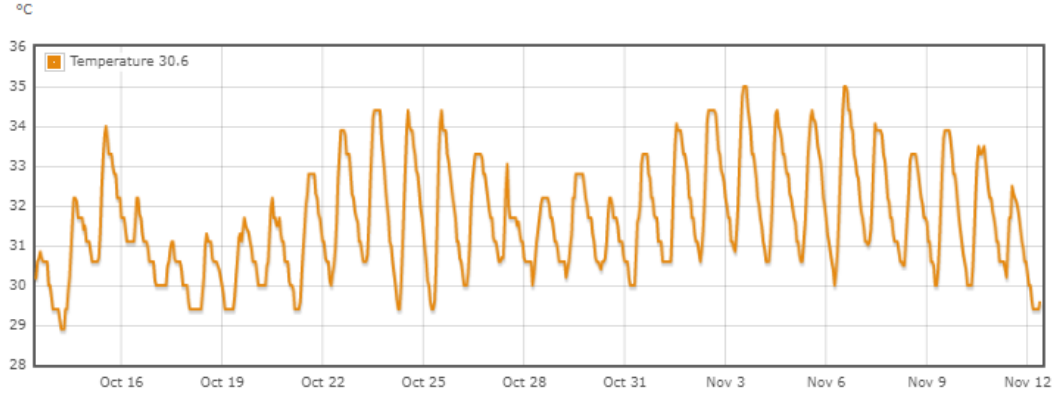
APRS/CWOP weather report from **HS2AR-10** - info

Comment:	*PHG2280 HS2AR 145.6375 T82.5 T=30° H=52% P=1015 PM 1:[25] , 2.5:[35] , 10:[41] (µg/m3)*
Location:	12.7173 N 101.2818 E - locator OK02PR32TD - **show map** - **static map**
	4.8 km Northeast bearing 33° from Rayong, Rayong, Thailand [?]
	7.4 km South bearing 192° from Ban Khai, Rayong, Thailand
	122.9 km Southeast bearing 143° from Samut Prakan, Samut Prakan, Thailand
	142.8 km Southeast bearing 144° from Bangkok, Bangkok, Thailand
Last position:	2020-11-12 09:22:07 +07 (1h26m ago)
	2020-11-12 09:22:07 +07 local time at Rayong, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-12 09:22:03 +07 (1h26m ago)
	2020-11-12 09:22:03 +07 local time at Rayong, Thailand [?]
Temperature:	30.0 °C
Dew point:	19.1 °C
Humidity:	52 %
Pressure:	1015.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

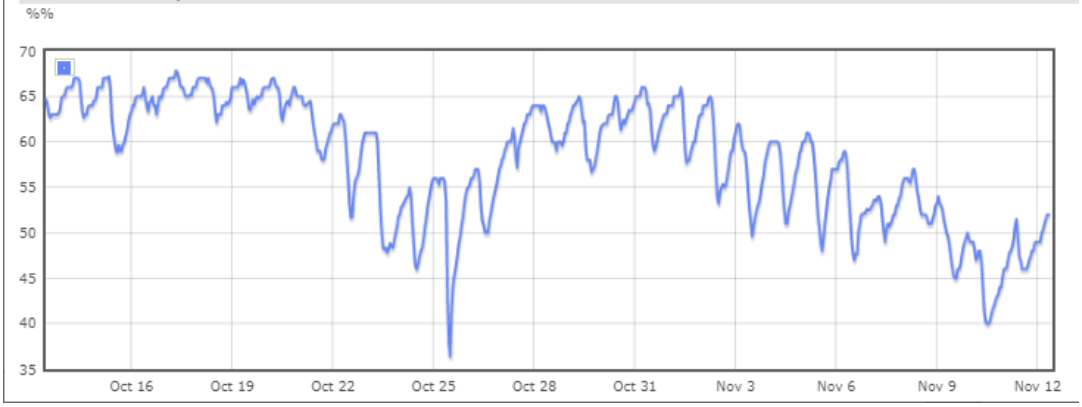
Weather history graphs for **HS2AR-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS2AR-10 Temperature 2020-10-13 10:00:00 -> 2020-11-12 09:00:00 +07



HS2AR-10 Humidity 2020-10-13 10:00:00 -> 2020-11-12 09:00:00 +07

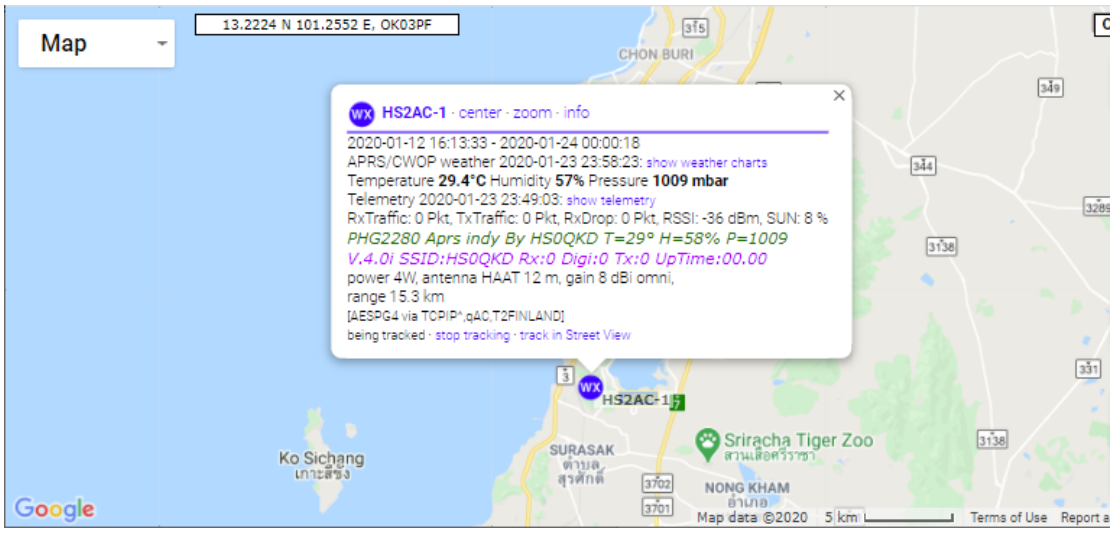


จังหวัดชลบุรี

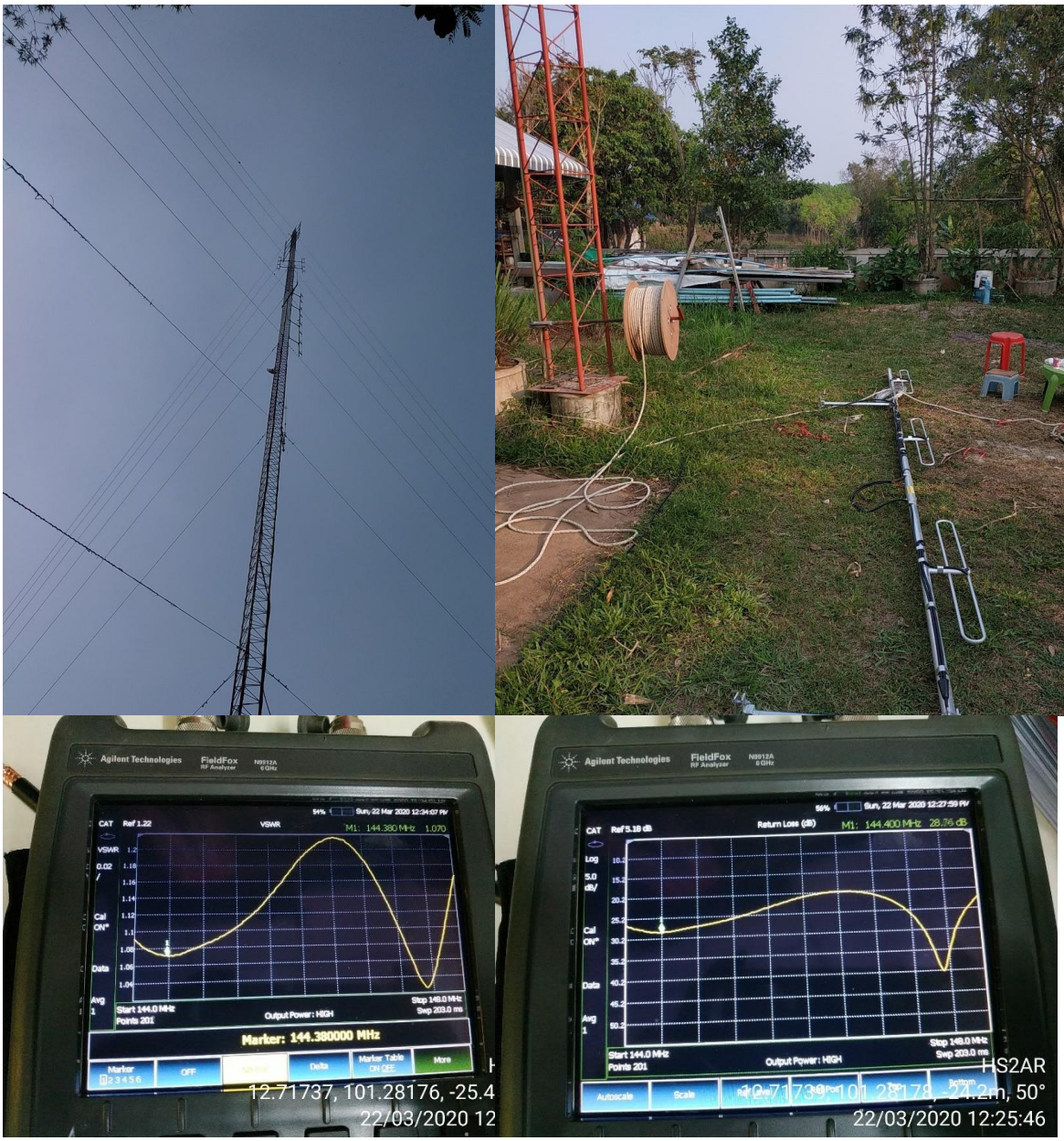
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	23
Call sign	HS2AC
จังหวัด	ชลบุรี
ที่ตั้ง	
Latitude	13.18968 N
Longitude	100.94976 E
Grid Locator	OK03le
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	300 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

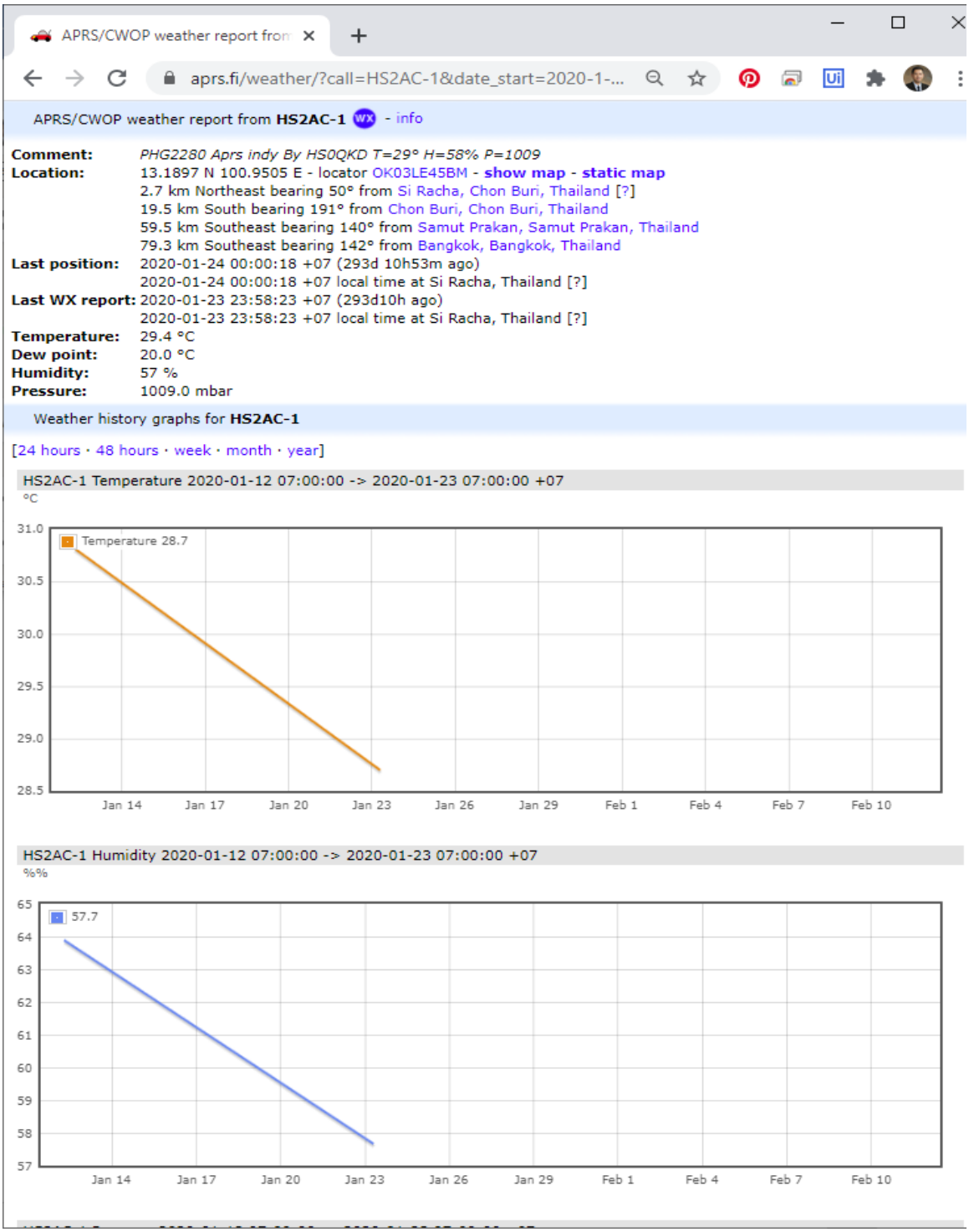
ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดชลบุรี



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดชลบุรี



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดชลบุรี

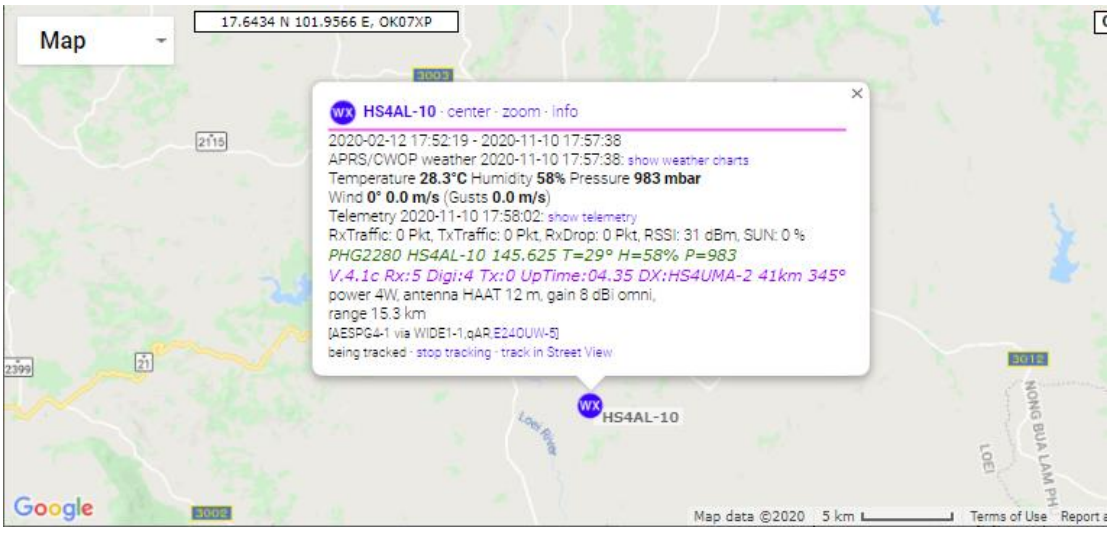


จังหวัดเลย

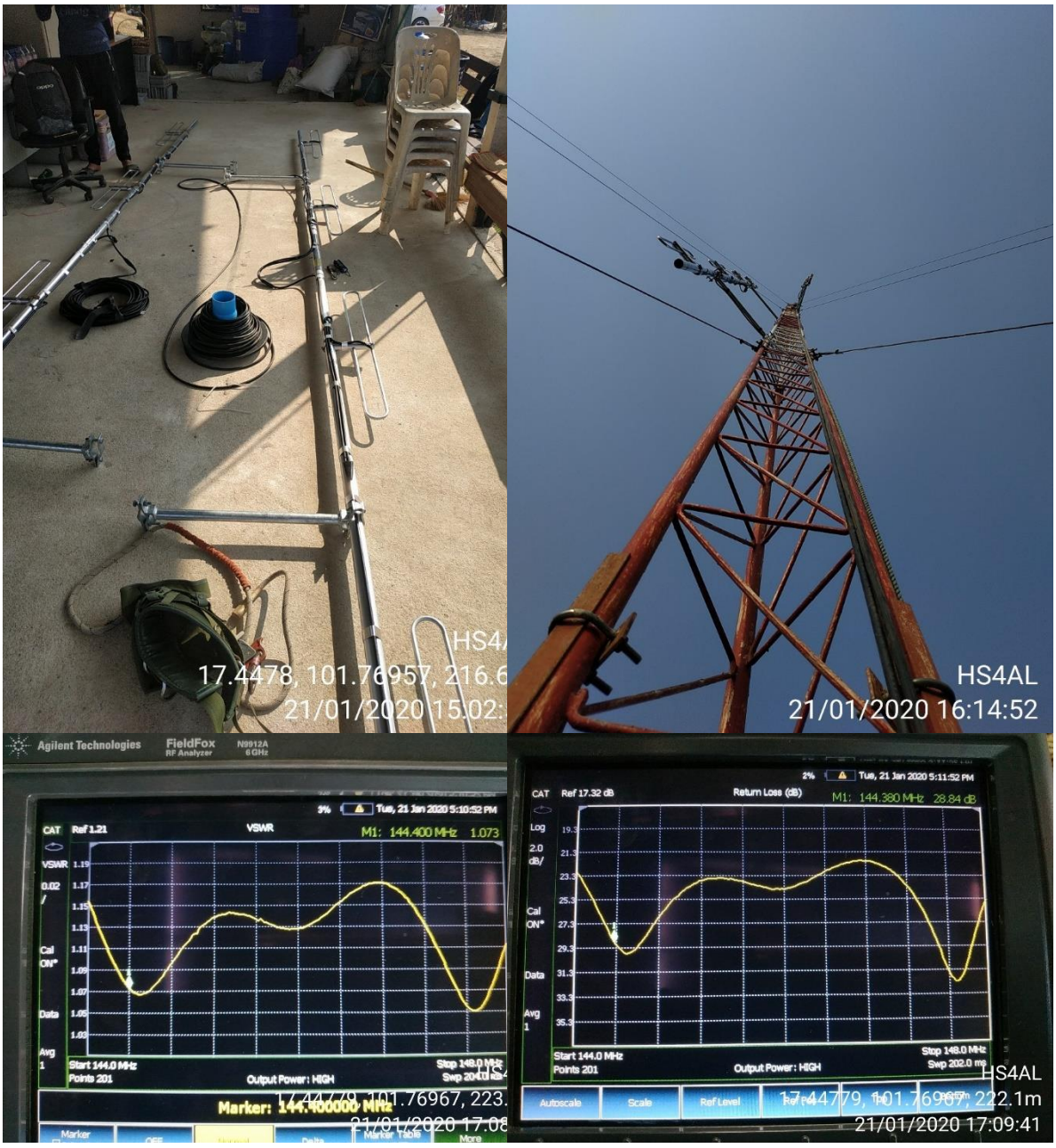
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	24
Call sign	HS4AL
จังหวัด	เลย
ที่ตั้ง	
Latitude	17.448 N
Longitude	101.769 E
Grid Locator	OK07vk
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	425 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดเลย



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดเลย



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดเลย

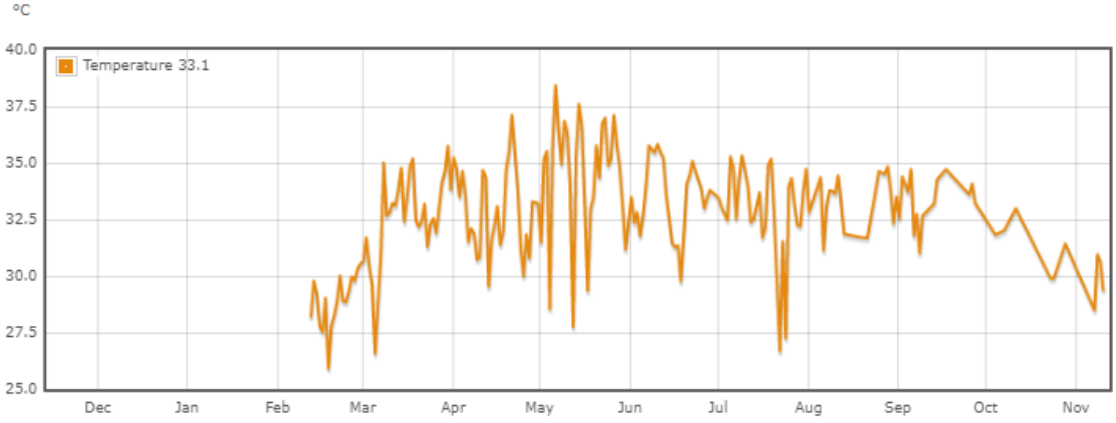
APRS/CWOP weather report from **HS4AL-10** - info

Comment:	*PHG2280 HS4AL-10 145.625 T=29° H=58% P=983*
Location:	17.4477 N 101.7693 E - locator OK07VK27HK - **show map** - **static map**
	6.5 km Southeast bearing 137° from Loei, Loei, Thailand [?]
	16.3 km North bearing 0° from Wang Saphung, Loei, Thailand
	105.2 km Southwest bearing 237° from Vientiane, Viangchan, Laos
	107.8 km West bearing 272° from Udon Thani, Udon Thani, Thailand
Last WX report:	2020-11-10 17:57:38 +07 (1d16h ago)
	2020-11-10 17:57:38 +07 local time at Loei, Thailand [?]
Temperature:	28.3 °C
Dew point:	19.2 °C
Humidity:	58 %
Pressure:	983.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)

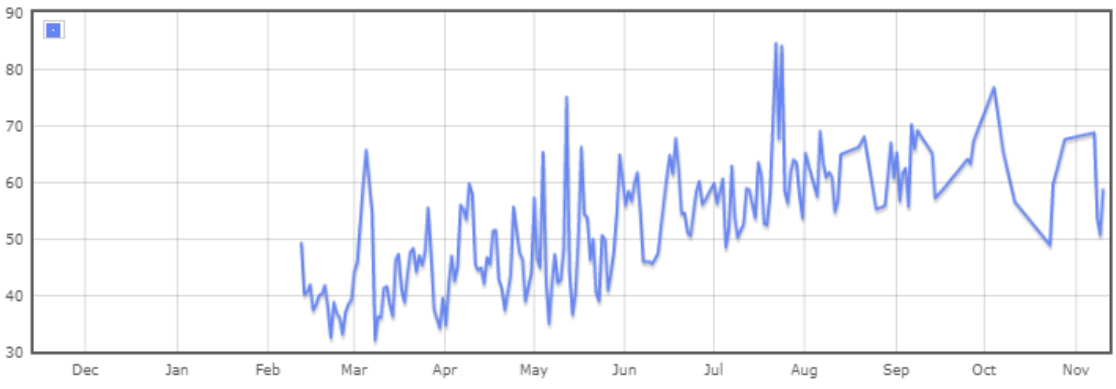
Weather history graphs for **HS4AL-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS4AL-10 Temperature 2020-02-12 07:00:00 -> 2020-11-10 07:00:00 +07



HS4AL-10 Humidity 2020-02-12 07:00:00 -> 2020-11-10 07:00:00 +07



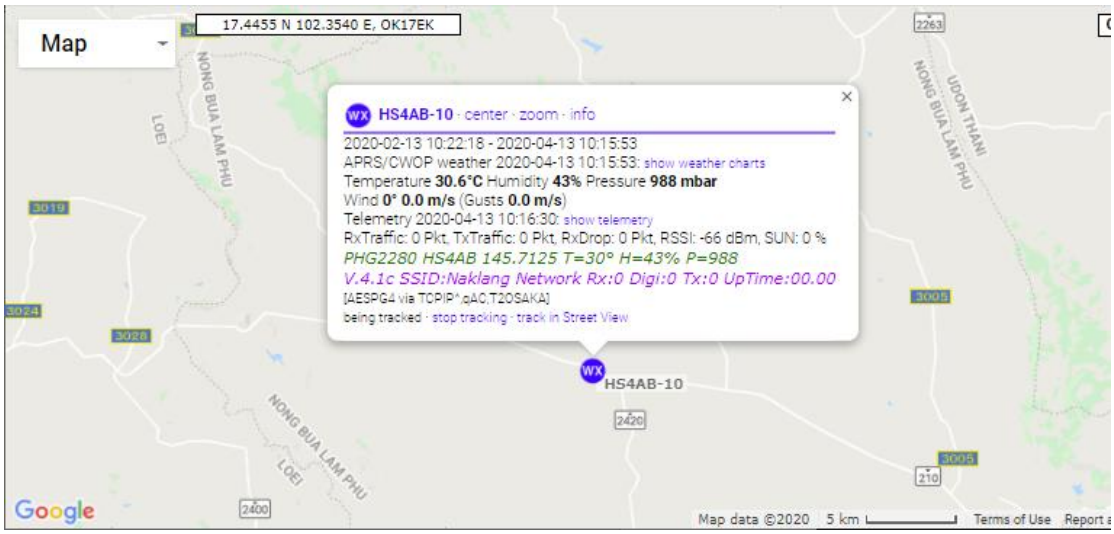
HS4AL-10 Pressure 2020-02-12 07:00:00 -> 2020-11-10 07:00:00 +07

จังหวัดหนองบัวลำภู

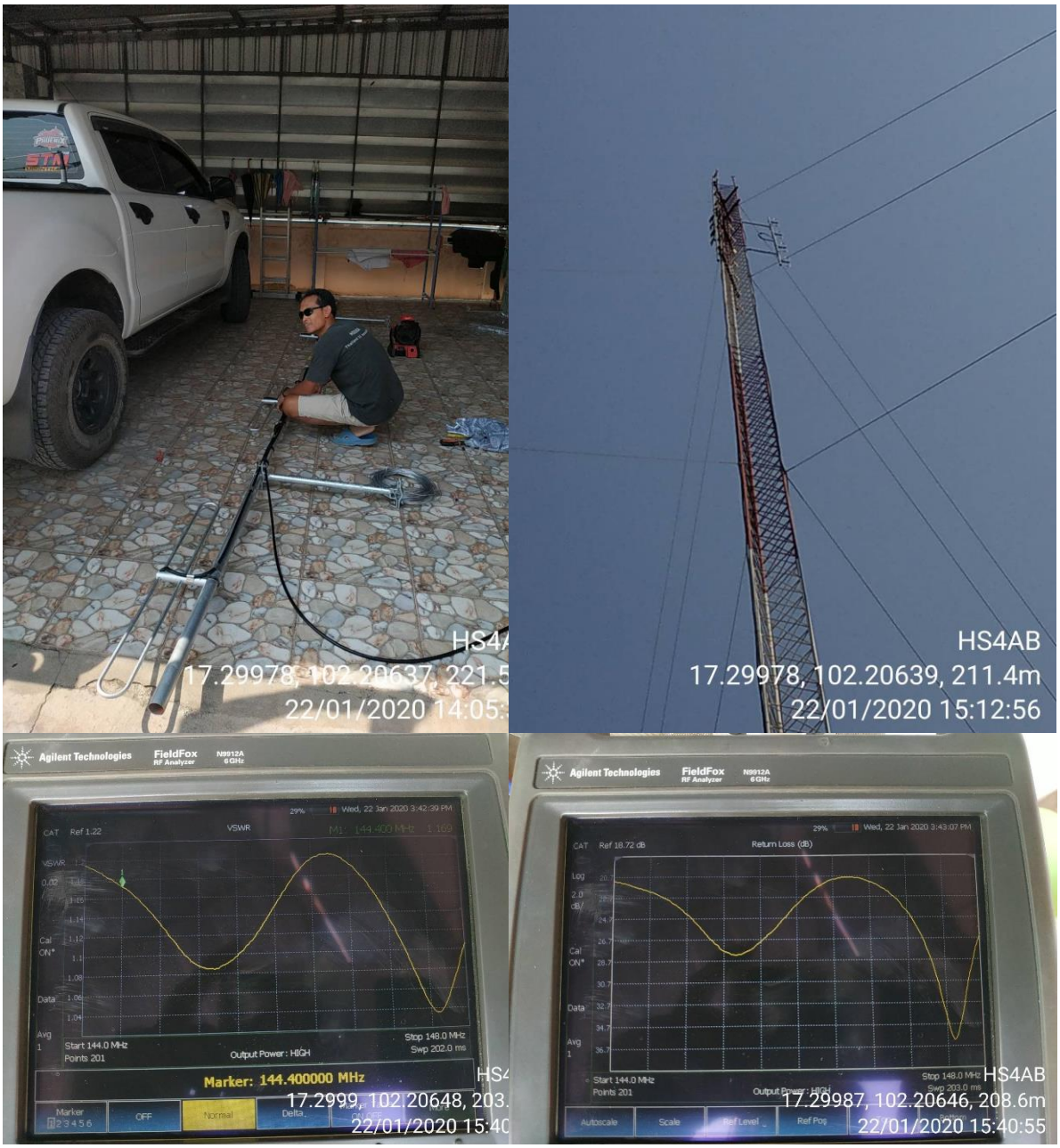
ข้อมูลสถานี

สถานการณ์ติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	25
Call sign	HS4AB
จังหวัด	หนองบัวลำภู
ที่ตั้ง	
Latitude	17.3000 N
Longitude	102.2065 E
Grid Locator	OK17ch
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	2.4 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดหนองบัวลำภู



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดหนองบัวลำภู



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดหนองบัวลำภู

APRS/CWOP weather report from **HS4AB-10** - info

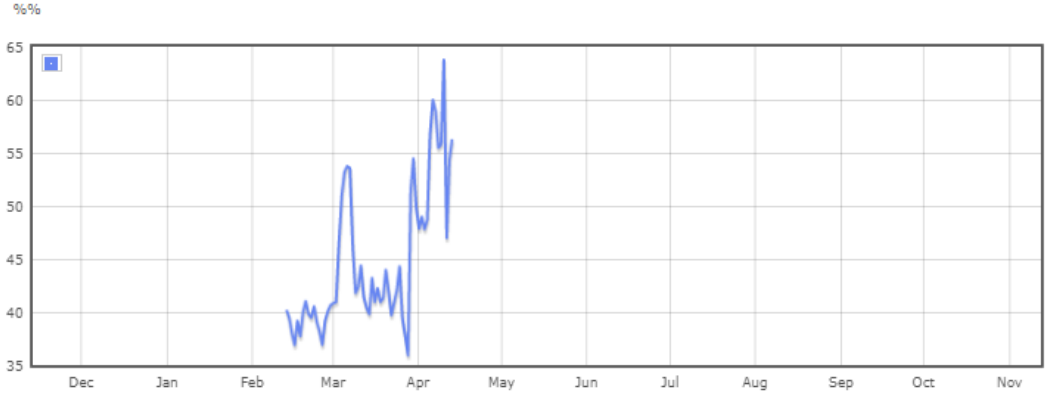
Comment:	*PHG2280 HS4AB 145.7125 T=30° H=43% P=988*
Location:	17.3000 N 102.2065 E - locator OK17CH42SA - **show map** - **static map**
	2.0 km Southeast bearing 113° from Na Klang, Nong Bua Lamphu, Thailand [?]
	62.8 km West bearing 258° from Udon Thani, Udon Thani, Thailand
	85.0 km Southwest bearing 209° from Vientiane, Viangchan, Laos
Last WX report:	2020-04-13 10:15:53 +07 (213d42m ago)
	2020-04-13 10:15:53 +07 local time at Na Klang, Thailand [?]
Temperature:	30.6 °C
Dew point:	16.6 °C
Humidity:	43 %
Pressure:	988.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)

Weather history graphs for **HS4AB-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS4AB-10 Temperature 2020-02-13 07:00:00 -> 2020-04-13 07:00:00 +07

HS4AB-10 Humidity 2020-02-13 07:00:00 -> 2020-04-13 07:00:00 +07



HS4AB-10 Pressure 2020-02-13 07:00:00 -> 2020-04-13 07:00:00 +07

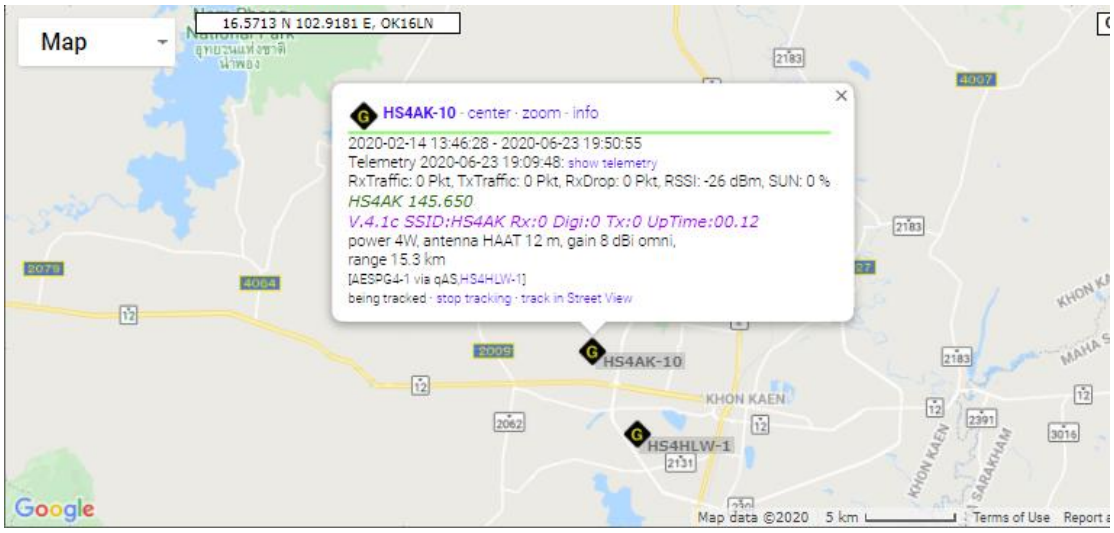
mbar

จังหวัดนขอนแก่น

ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	26
Call sign	HS4AK
จังหวัด	ขอนแก่น
ที่ตั้ง	444/26 หมู่บ้านพิมานธานีมิ่งเมือง ตำบลเมืองเก่า อำเภอเมือง
Latitude	16.39681 N
Longitude	102.84085 E
Grid Locator	OK16kj
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	153 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	20 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดขอนแก่น



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดขอนแก่น

ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดขอนแก่น

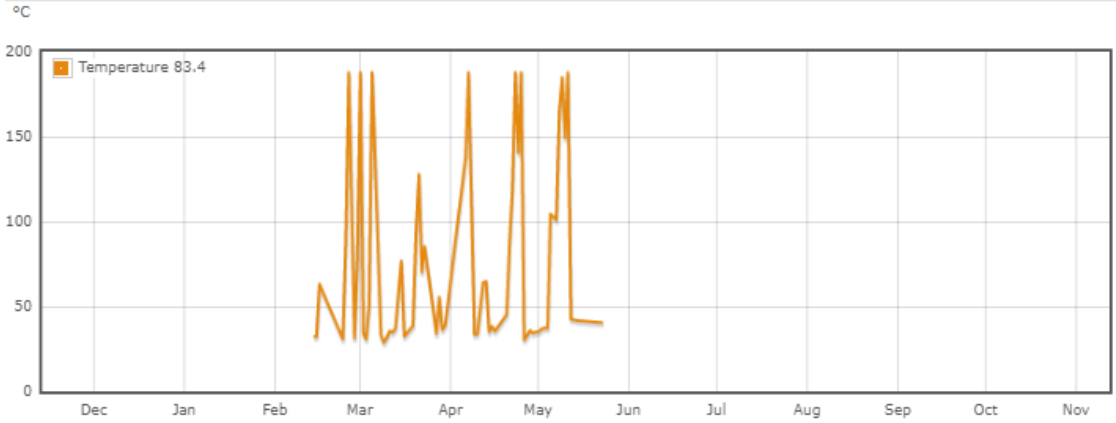
APRS/CWOP weather report from **HS4AK-10** - info

Comment:	*HS4AK 145.650*
Location:	16.4667 N 102.7555 E - locator OK16JL02PA - **show map** - **static map**
	8.6 km West bearing 285° from Khon Kaen, Khon Kaen, Thailand [?]
	12.5 km East bearing 83° from Ban Fang, Khon Kaen, Thailand
	105.5 km South bearing 182° from Udon Thani, Udon Thani, Thailand
Last position:	2020-06-23 19:50:55 +07 (141d 15h9m ago)
	2020-06-23 19:50:55 +07 local time at Khon Kaen, Thailand [?]
Last WX report:	2020-05-23 20:32:16 +07 (172d14h ago)
	2020-05-23 20:32:16 +07 local time at Khon Kaen, Thailand [?]
Temperature:	39.4 °C
Dew point:	23.3 °C
Humidity:	40 %
Pressure:	988.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)

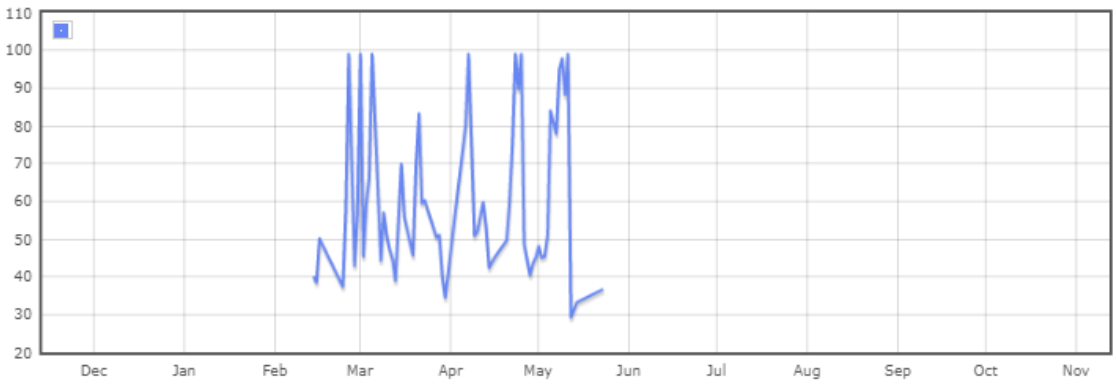
Weather history graphs for **HS4AK-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS4AK-10 Temperature 2020-02-14 07:00:00 -> 2020-05-23 07:00:00 +07



HS4AK-10 Humidity 2020-02-14 07:00:00 -> 2020-05-23 07:00:00 +07

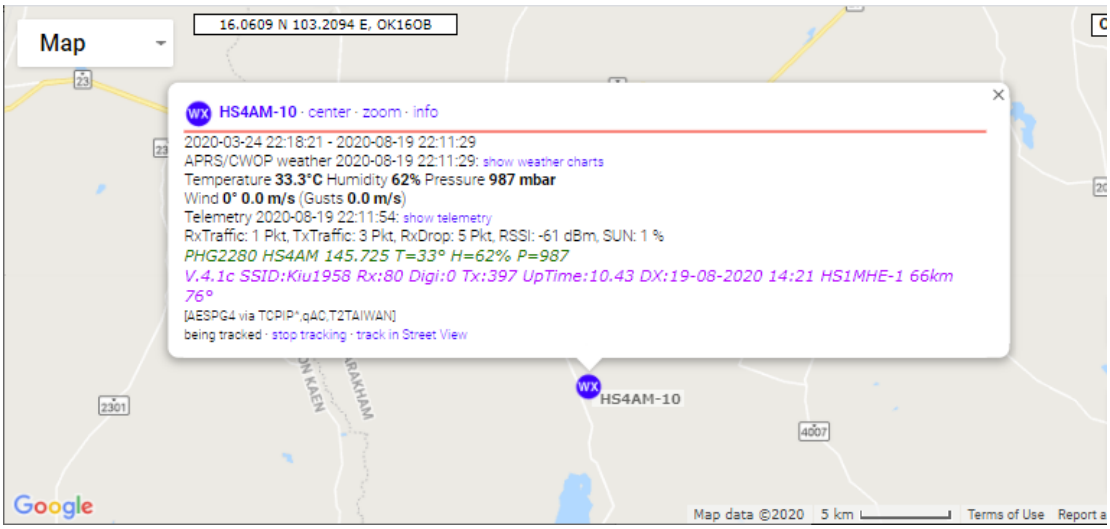


จังหวัดมหาสารคาม

ข้อมูลสถานี

สถานการณ์ติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	27
Call sign	HS4AM
จังหวัด	มหาสารคาม
ที่ตั้ง	ตำบลโนนแดง อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม
Latitude	15.89878N
Longitude	103.04739 E
Grid Locator	OK15mv
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	176 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดมหาสารคาม



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดมหาสารคาม

ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดมหาสารคาม

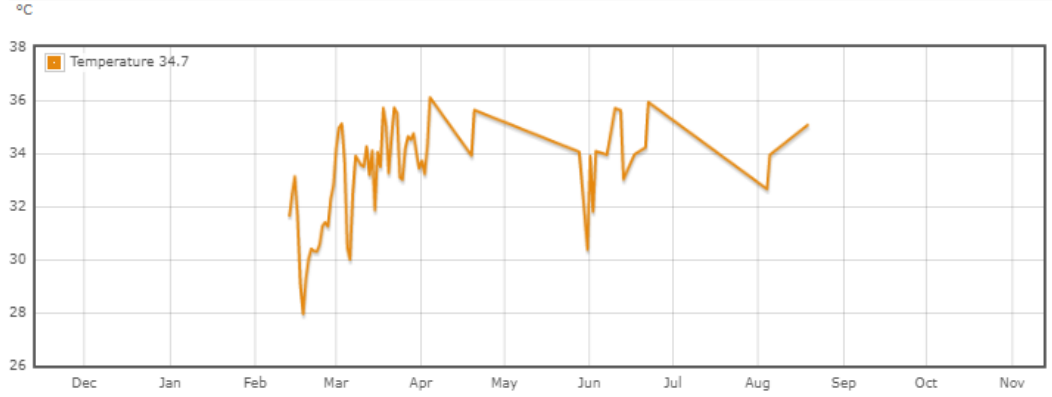
APRS/CWOP weather report from **HS4AM-10** - info

Comment:	*PHG2280 HS4AM 145.725 T=33° H=62% P=987*
Location:	15.9045 N 103.0420 E - locator OK15MV57AB - **show map** - **static map**
	11.8 km North bearing 6° from Na Chueak, Maha Sarakham, Thailand [?]
	64.2 km South bearing 160° from Khon Kaen, Khon Kaen, Thailand
	144.6 km Northeast bearing 44° from Nakhon Ratchasima, Nakhon Ratchasima, Thailand
Last WX report:	2020-08-19 22:11:29 +07 (84d12h ago)
	2020-08-19 22:11:29 +07 local time at Na Chueak, Thailand [?]
Temperature:	33.3 °C
Dew point:	25.0 °C
Humidity:	62 %
Pressure:	987.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)

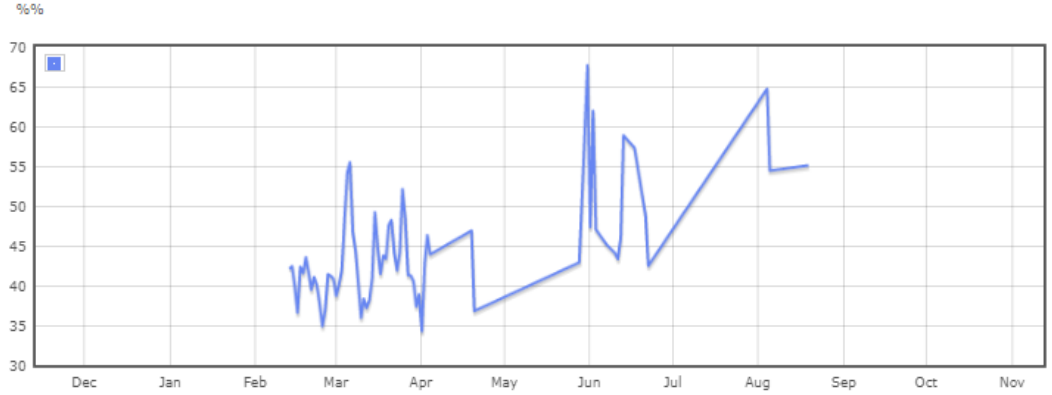
Weather history graphs for **HS4AM-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS4AM-10 Temperature 2020-02-13 07:00:00 -> 2020-08-19 07:00:00 +07



HS4AM-10 Humidity 2020-02-13 07:00:00 -> 2020-08-19 07:00:00 +07



HS4AM-10 Pressure 2020-02-13 07:00:00 -> 2020-08-19 07:00:00 +07

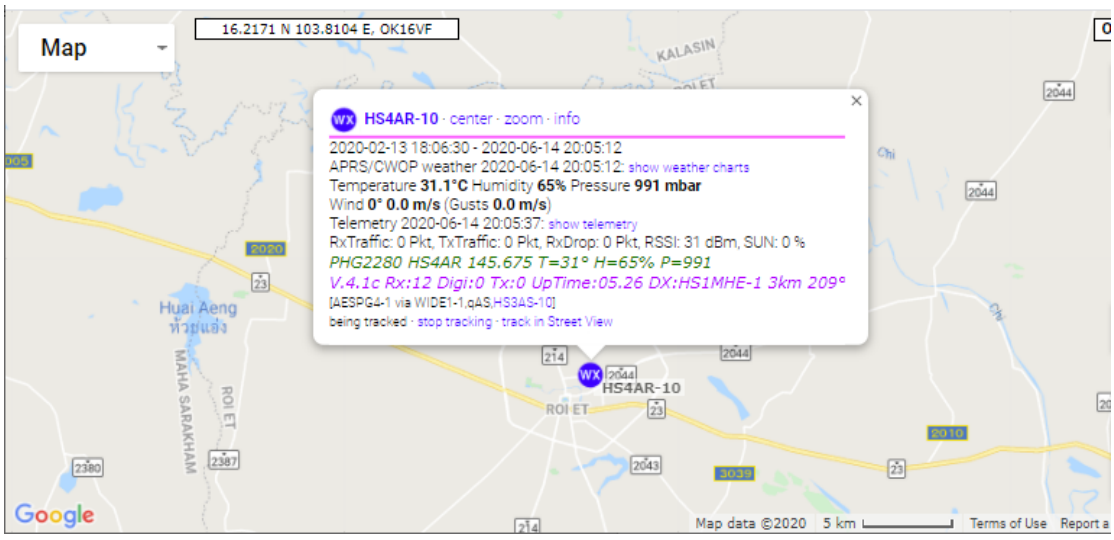
mbar

จังหวัดร้อยเอ็ด

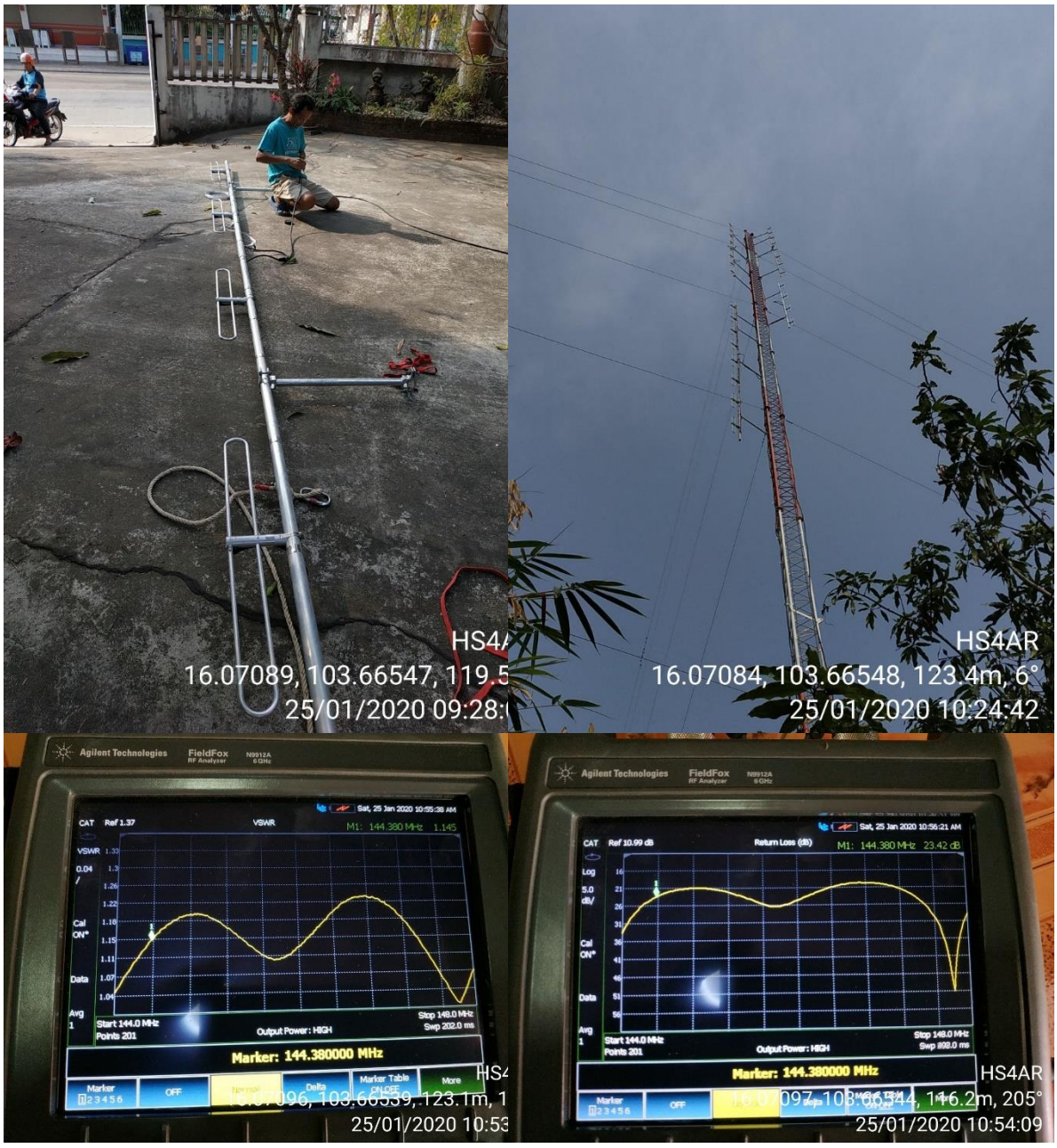
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	28
Call sign	HS4AR
จังหวัด	ร้อยเอ็ด
ที่ตั้ง	ตำบลเหนือเมือง อำเภอเมืองร้อยเอ็ด ร้อยเอ็ด 45000
Latitude	16.07088 N
Longitude	103.66551 E
Grid Locator	OK16tb
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	151 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดร้อยเอ็ด



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดร้อยเอ็ด



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดร้อยเอ็ด

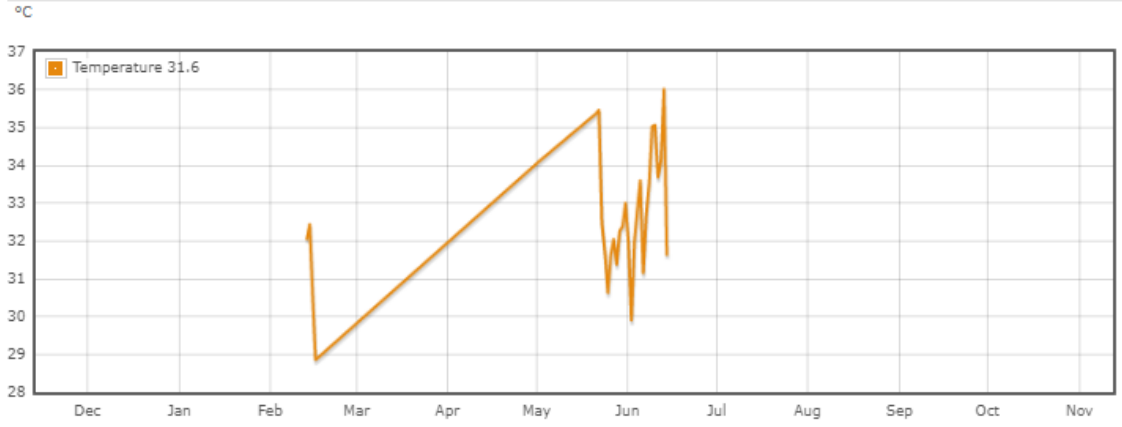
APRS/CWOP weather report from **HS4AR-10** - info

Comment:	*PHG2280 HS4AR 145.675 T=31° H=65% P=991*
Location:	16.0707 N 103.6650 E - locator OK16TB96TX - **show map** - **static map**
	2.0 km Northeast bearing 39° from Roi Et, Roi Et, Thailand [?]
	9.4 km West bearing 292° from Thawat Buri, Roi Et, Thailand
	98.1 km Southeast bearing 115° from Khon Kaen, Khon Kaen, Thailand
	128.2 km Southwest bearing 245° from Savannakhét, Savannahkhét, Laos
Last WX report:	2020-06-14 20:05:12 +07 (150d15h ago)
	2020-06-14 20:05:12 +07 local time at Roi Et, Thailand [?]
Temperature:	31.1 °C
Dew point:	23.7 °C
Humidity:	65 %
Pressure:	991.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)

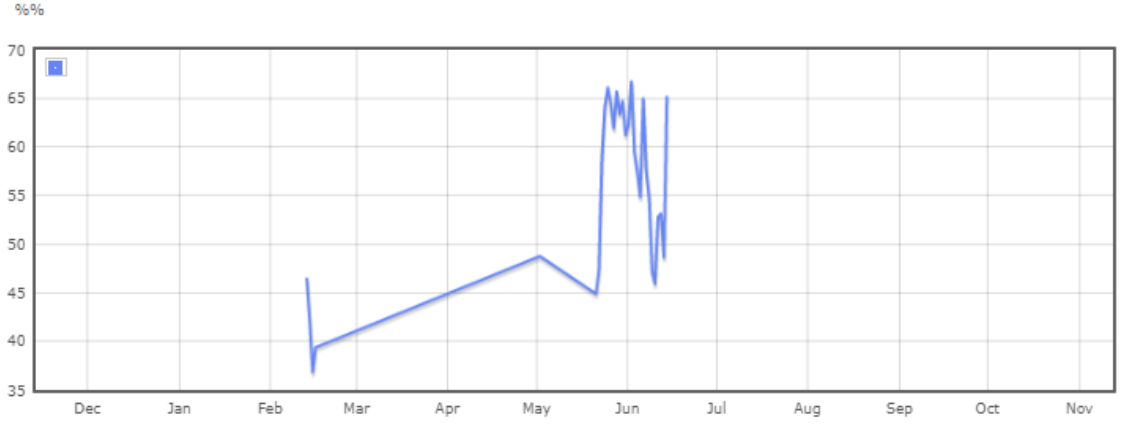
Weather history graphs for **HS4AR-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS4AR-10 Temperature 2020-02-13 07:00:00 -> 2020-06-14 07:00:00 +07



HS4AR-10 Humidity 2020-02-13 07:00:00 -> 2020-06-14 07:00:00 +07



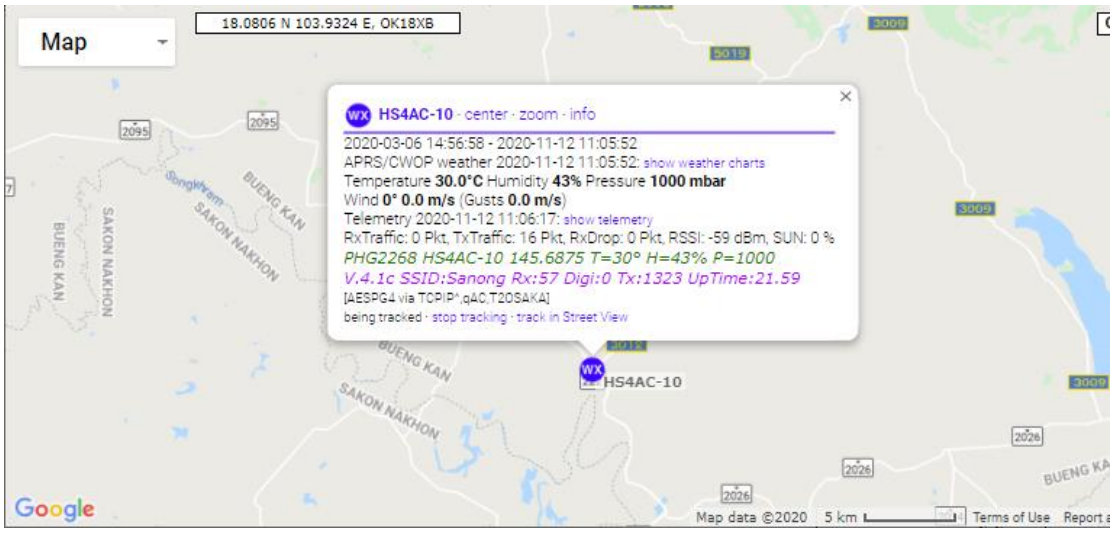
HS4AR-10 Pressure 2020-02-13 07:00:00 -> 2020-06-14 07:00:00 +07

จังหวัดบึงกาฬ

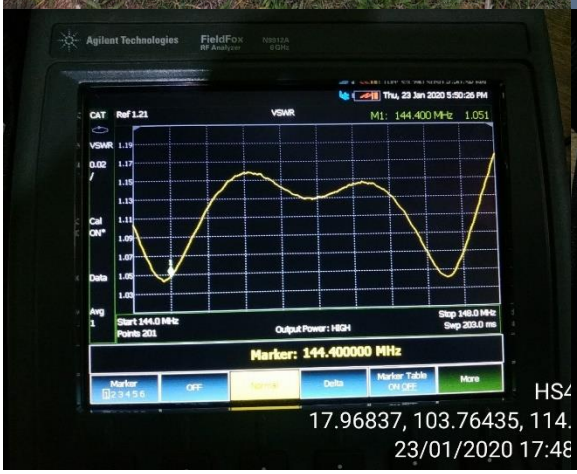
ข้อมูลสถานี

สถานการณ์ติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	29
Call sign	HS4AC
จังหวัด	บึงกาฬ
ที่ตั้ง	ตำบล ท่าสะอาด อำเภอ เซกา บึงกาฬ 38220
Latitude	17.96847 N
Longitude	103.76437 E
Grid Locator	OK17vx
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	161 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	20 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดบึงกาฬ



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดบึงกาฬ



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดบึงกาฬ

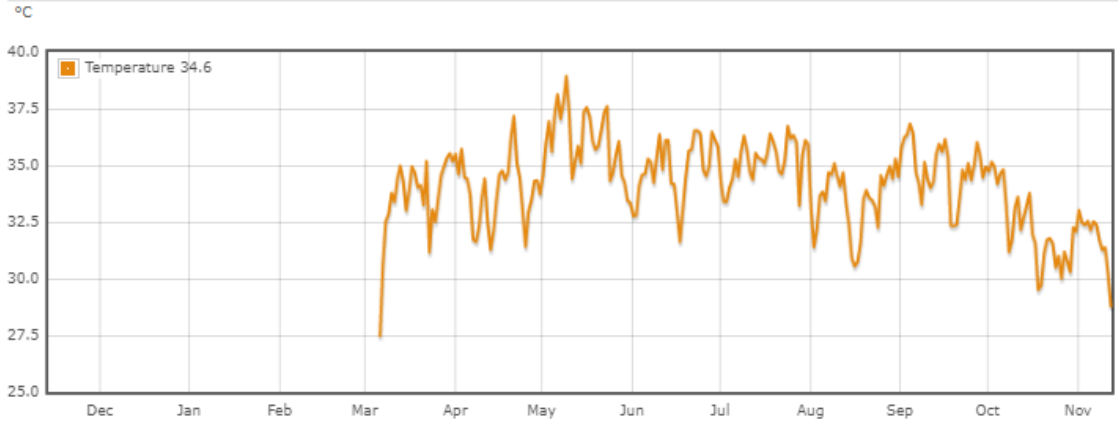
APRS/CWOP weather report from **HS4AC-10** - info

Comment:	*PHG2268 HS4AC-10 145.6875 T=30° H=43% P=1000*
Location:	17.9683 N 103.7643 E - locator OK17VX12RJ - **show map** - **static map**
	9.1 km Southeast bearing 141° from Phon Charoen, Changwat Bueng Kan, Thailand [?]
	12.9 km North bearing 4° from Kham Ta Kla, Sakon Nakhon, Thailand
	98.4 km Northwest bearing 336° from Sakon Nakhon, Sakon Nakhon, Thailand
	120.4 km Northeast bearing 59° from Udon Thani, Udon Thani, Thailand
Last WX report:	2020-11-12 11:05:52 +07 (4m ago)
	2020-11-12 11:05:52 +07 local time at Phon Charoen, Thailand [?]
Temperature:	30.0 °C
Dew point:	16.0 °C
Humidity:	43 %
Pressure:	1000.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)

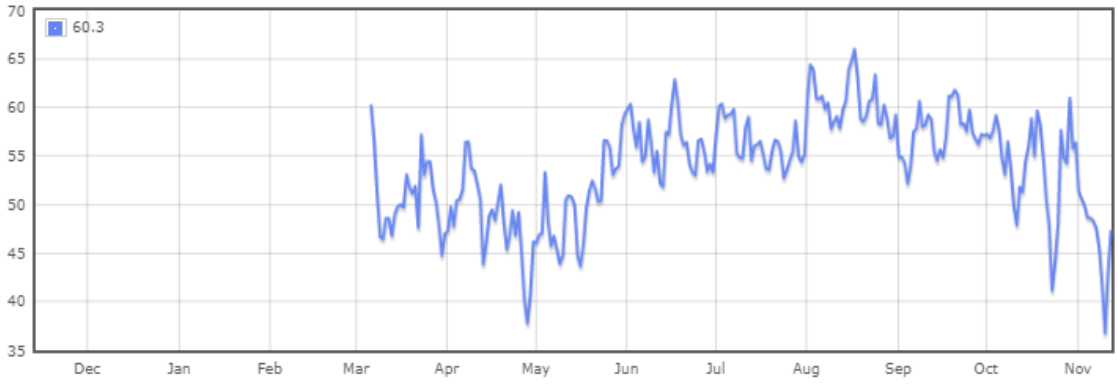
Weather history graphs for **HS4AC-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS4AC-10 Temperature 2020-03-06 07:00:00 -> 2020-11-12 07:00:00 +07



HS4AC-10 Humidity 2020-03-06 07:00:00 -> 2020-11-12 07:00:00 +07



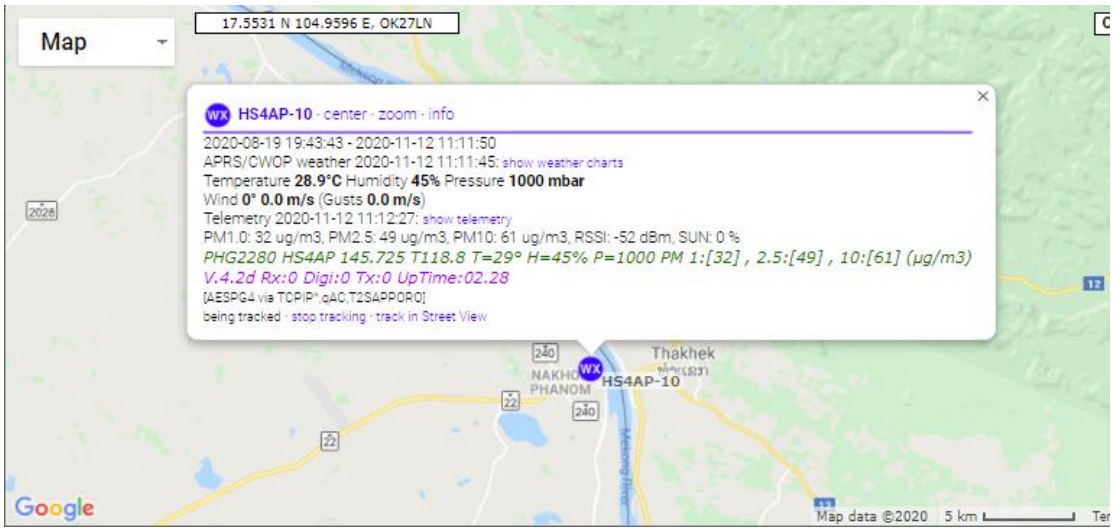
HS4AC-10 Pressure 2020-03-06 07:00:00 -> 2020-11-12 07:00:00 +07

จังหวัดนครพนม

ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	30
Call sign	HS4AP
จังหวัด	นครพนม
ที่ตั้ง	483 ถนนอภิบาลบัญชา ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครพนม
Latitude	17.398506 N
Longitude	104.785187 E
Grid Locator	OK27jj
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	150 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดนครพนม



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดนครพนม

ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดนครพนม

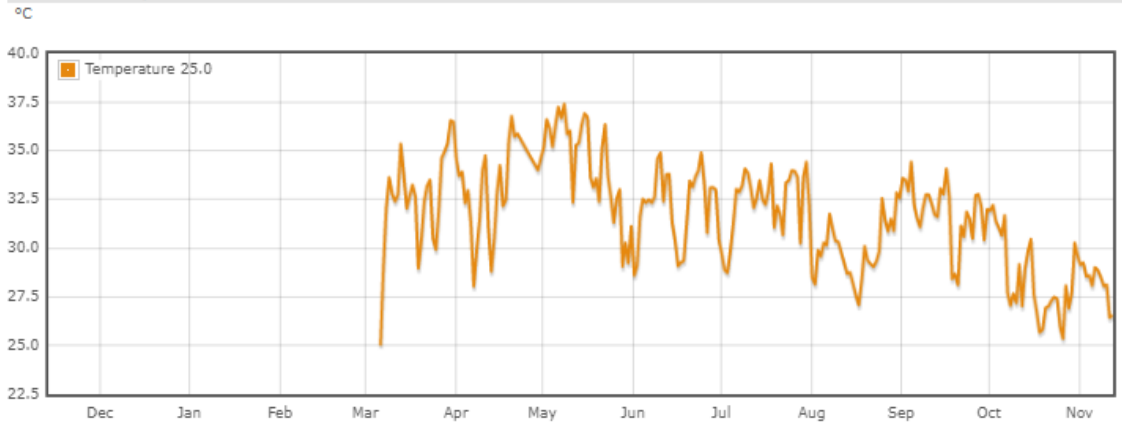
APRS/CWOP weather report from **HS4AP-10** - info

Comment:	*PHG2280 HS4AP 145.725 T118.8 T=29° H=45% P=1000 PM 1:[32] , 2.5:[49] , 10:[61] (µg/m3)*
Location:	17.3985 N 104.7853 E - locator OK27JJ45FP - **show map** - **static map**
	1.5 km Southeast bearing 152° from Nakhon Phanom, Nakhon Phanom, Thailand [?]
	5.0 km West bearing 255° from Thakhèk, Khammouan, Laos
	72.7 km East bearing 69° from Sakon Nakhon, Sakon Nakhon, Thailand
	92.6 km North bearing 2° from Savannakhét, Savannahkhét, Laos
Last position:	2020-11-12 11:11:50 +07 (2m40s ago)
	2020-11-12 11:11:50 +07 local time at Nakhon Phanom, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-12 11:11:45 +07 (2m ago)
	2020-11-12 11:11:45 +07 local time at Nakhon Phanom, Thailand [?]
Temperature:	28.9 °C
Dew point:	15.8 °C
Humidity:	45 %
Pressure:	1000.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

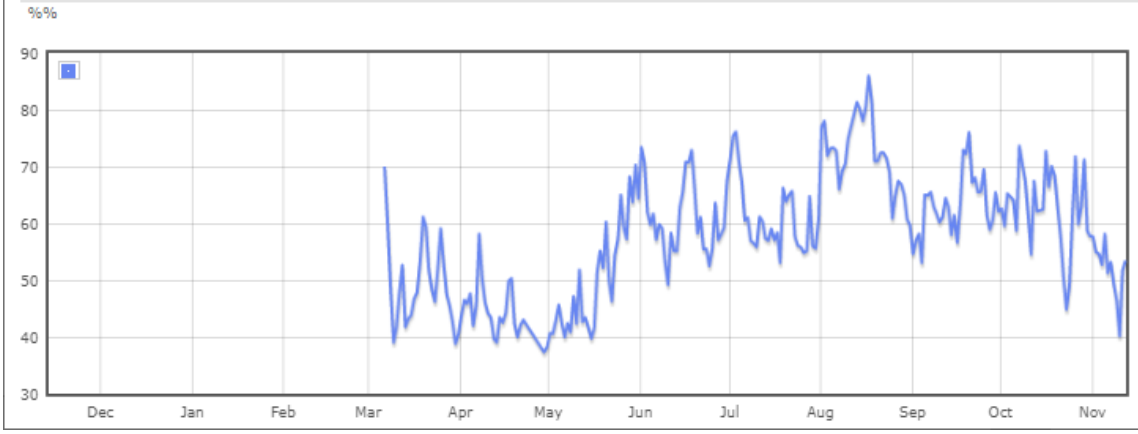
Weather history graphs for **HS4AP-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS4AP-10 Temperature 2020-03-06 07:00:00 -> 2020-11-12 07:00:00 +07



HS4AP-10 Humidity 2020-03-06 07:00:00 -> 2020-11-12 07:00:00 +07

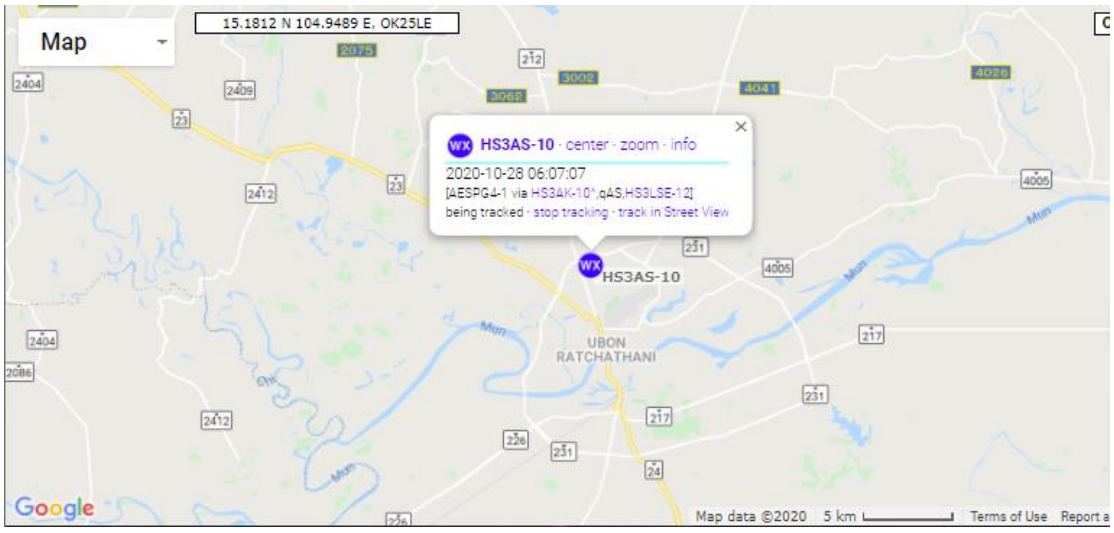


จังหวัดสุรินทร์

ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	31
Call sign	HS3AS
จังหวัด	สุรินทร์
ที่ตั้ง	
Latitude	14.8281547 N
Longitude	103.3965935 E
Grid Locator	OK14qt
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	161 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดสุรินทร์



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดสุรินทร์

ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดสุรินทร์

APRS/CWOP weather report from **HS3AS-10** - info

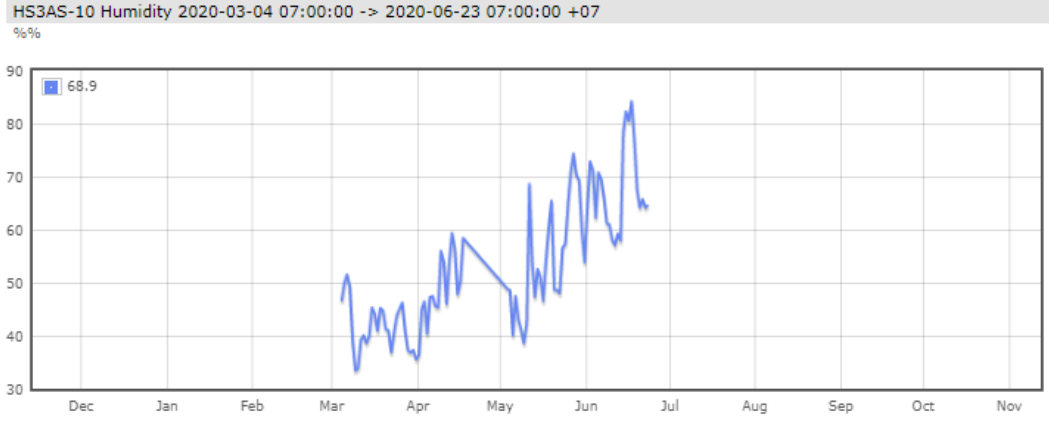
Location:	15.2717 N 104.8488 E - locator OK25KG15UE - **show map** - **static map**
	3.7 km North bearing 0° from Ubon Ratchathani, Ubon Ratchathani, Thailand [?]
	8.8 km North bearing 350° from Warin Chamrap, Ubon Ratchathani, Thailand
	101.7 km West bearing 280° from Pakxé, Champasak, Laos
Last position:	2020-10-28 06:07:07 +07 (15d 5h10m ago)
	2020-10-28 06:07:07 +07 local time at Ubon Ratchathani, Thailand [?]
Last WX report:	2020-06-23 12:57:08 +07 (141d22h ago)
	2020-06-23 12:57:08 +07 local time at Ubon Ratchathani, Thailand [?]
Temperature:	37.2 °C
Dew point:	24.7 °C
Humidity:	49 %
Pressure:	992.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)

Weather history graphs for **HS3AS-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS3AS-10 Temperature 2020-03-04 07:00:00 -> 2020-06-23 07:00:00 +07

HS3AS-10 Humidity 2020-03-04 07:00:00 -> 2020-06-23 07:00:00 +07



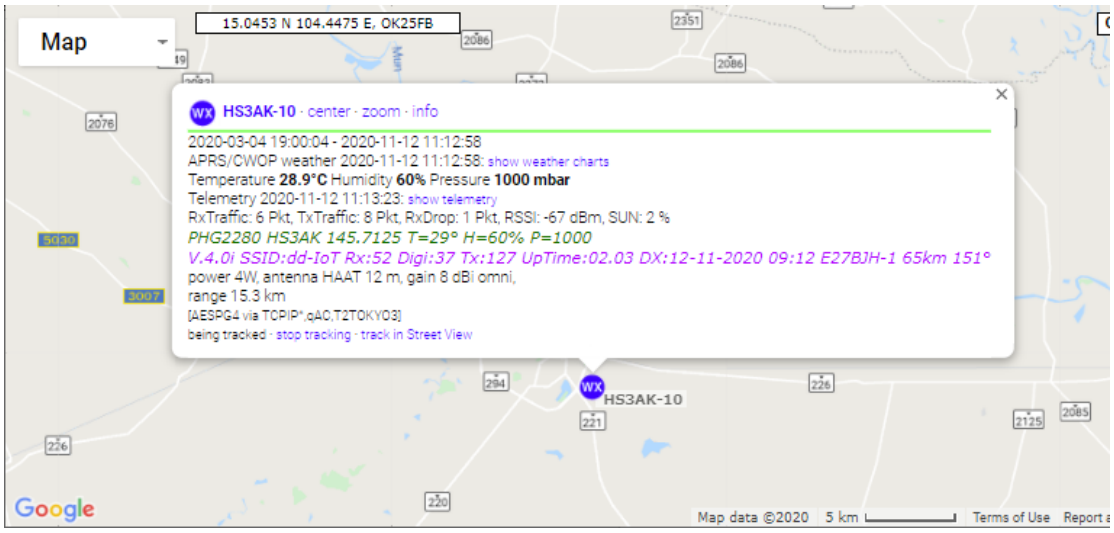
HS3AS-10 Pressure 2020-03-04 07:00:00 -> 2020-06-23 07:00:00 +07

จังหวัดศรีสะเกษ

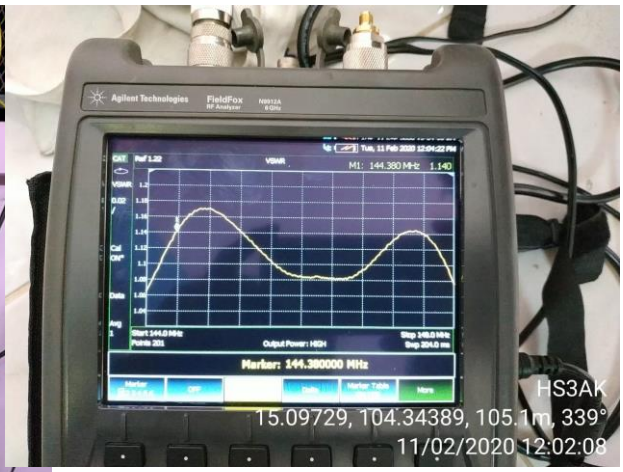
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	32
Call sign	HS3AK
จังหวัด	ศรีสะเกษ
ที่ตั้ง	
Latitude	15.1122 N
Longitude	104.34913 E
Grid Locator	OK25ec
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	128 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดศรีสะเกษ



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดศรีสะเกษ



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดศรีสะเกษ

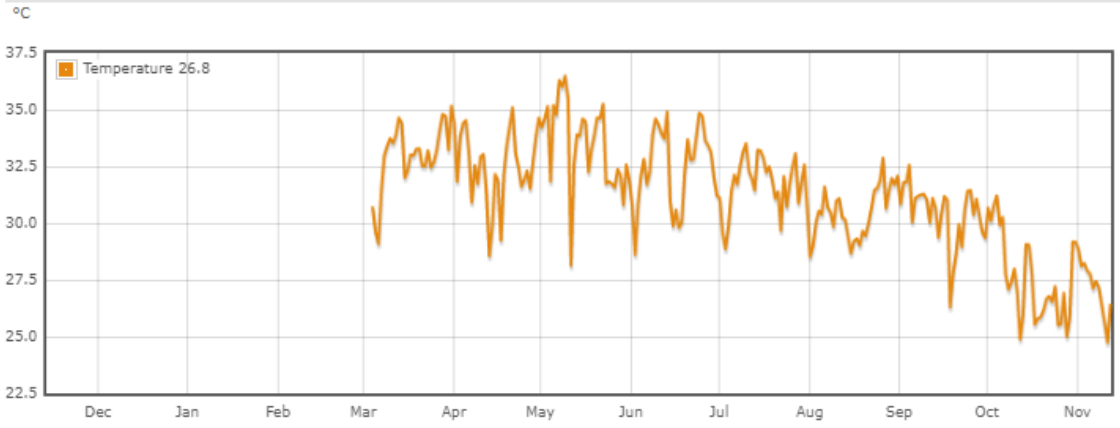
APRS/CWOP weather report from **HS3AK-10** - info

Comment: *PHG2280 HS3AK 145.7125 T=29° H=60% P=1000*
Location: 15.0970 N 104.3440 E - locator OK25EC13GG - **show map** - **static map**
2.5 km Southeast bearing 142° from Si Sa Ket, Sisaket, Thailand [?]
19.5 km South bearing 197° from Yang Chum Noi, Sisaket, Thailand
56.4 km West bearing 254° from Ubon Ratchathani, Ubon Ratchathani, Thailand
164.5 km Southeast bearing 137° from Maha Sarakham, Maha Sarakham, Thailand
Last WX report: 2020-11-12 11:12:58 +07 (7m ago)
2020-11-12 11:12:58 +07 local time at Si Sa Ket, Thailand [?]
Temperature: 28.9 °C
Dew point: 20.3 °C
Humidity: 60 %
Pressure: 1000.0 mbar

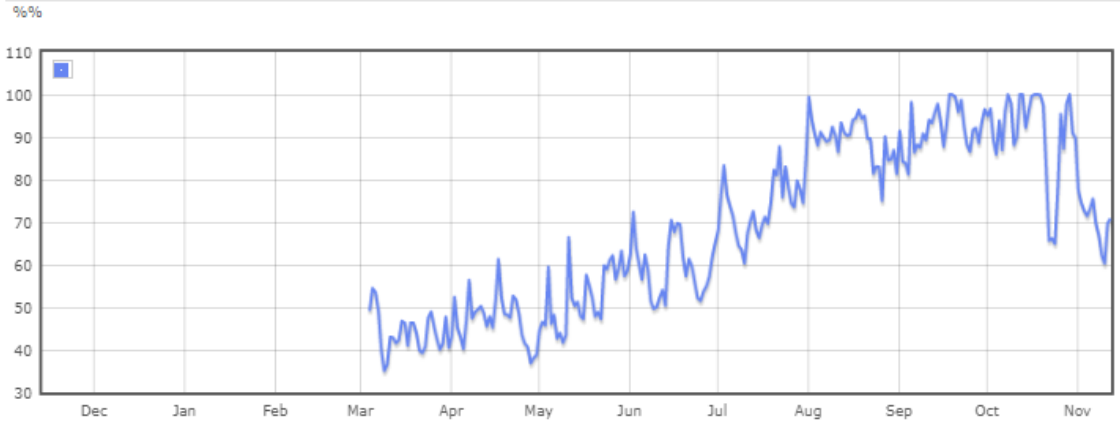
Weather history graphs for **HS3AK-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS3AK-10 Temperature 2020-03-04 07:00:00 -> 2020-11-12 07:00:00 +07



HS3AK-10 Humidity 2020-03-04 07:00:00 -> 2020-11-12 07:00:00 +07



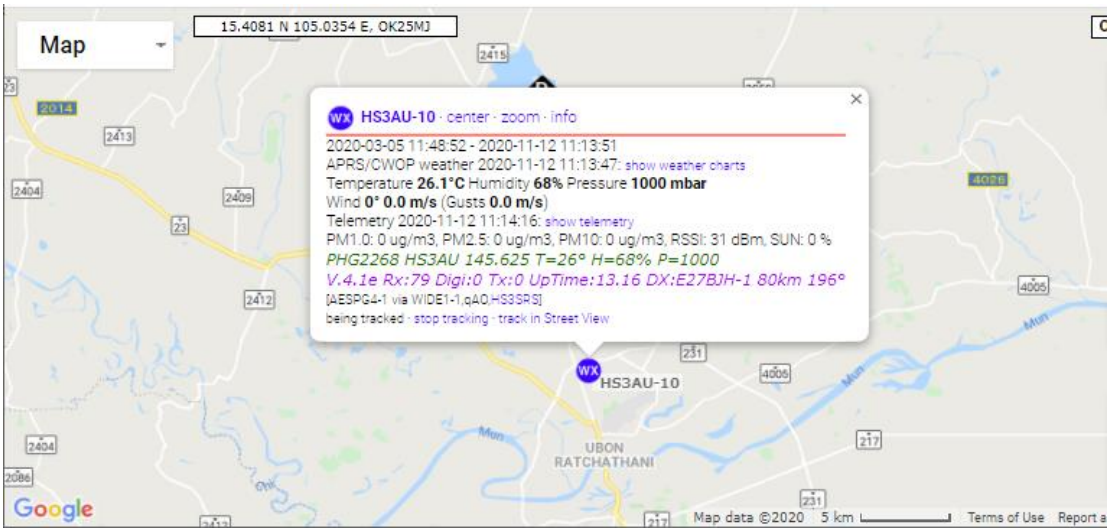
HS3AK-10 Pressure 2020-03-04 07:00:00 -> 2020-11-12 07:00:00 +07
mbar

จังหวัดอุบลราชธานี

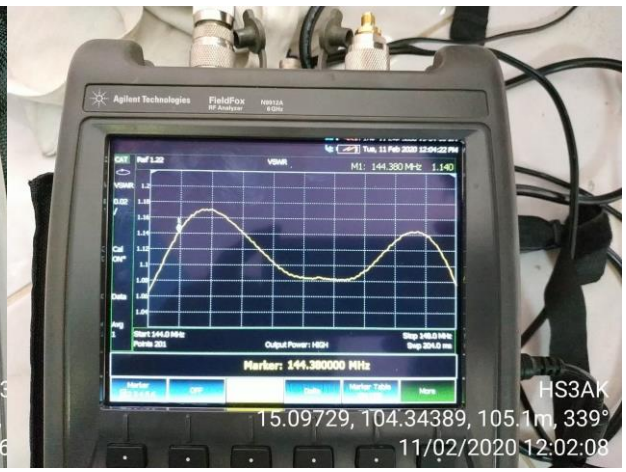
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	33
Call sign	HS3AU
จังหวัด	อุบลราชธานี
ที่ตั้ง	
Latitude	15.2427 N
Longitude	104.90437 E
Grid Locator	OK25kf
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	127 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดอุบลราชธานี



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดอุบลราชธานี



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดอุบลราชธานี

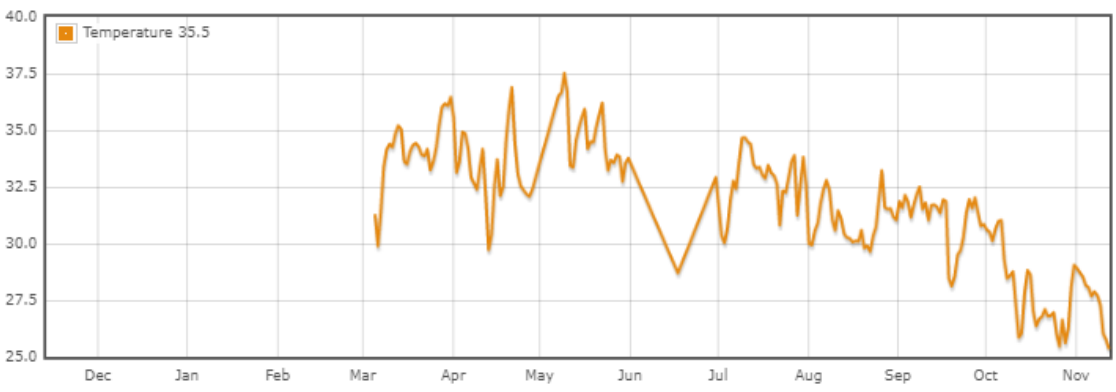
APRS/CWOP weather report from **HS3AU-10** - info

Comment:	*PHG2268 HS3AU 145.625 T=26° H=68% P=1000*
Location:	15.2717 N 104.8488 E - locator OK25KG15UE - **show map** - **static map**
	3.7 km North bearing 0° from Ubon Ratchathani, Ubon Ratchathani, Thailand [?]
	8.8 km North bearing 350° from Warin Chamrap, Ubon Ratchathani, Thailand
	101.7 km West bearing 280° from Pakxé, Champasak, Laos
Last position:	2020-11-12 11:13:51 +07 (8m26s ago)
	2020-11-12 11:13:51 +07 local time at Ubon Ratchathani, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-12 11:13:47 +07 (8m ago)
	2020-11-12 11:13:47 +07 local time at Ubon Ratchathani, Thailand [?]
Temperature:	26.1 °C
Dew point:	19.7 °C
Humidity:	68 %
Pressure:	1000.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)

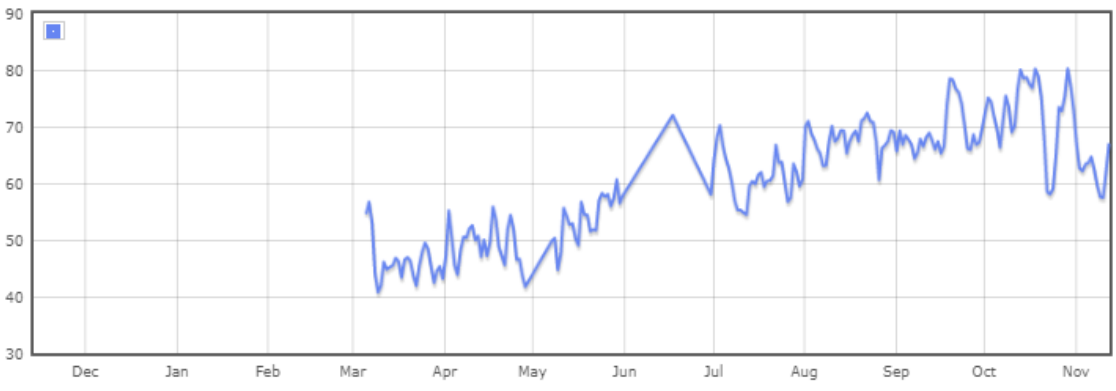
Weather history graphs for **HS3AU-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS3AU-10 Temperature 2020-03-05 07:00:00 -> 2020-11-12 07:00:00 +07



HS3AU-10 Humidity 2020-03-05 07:00:00 -> 2020-11-12 07:00:00 +07

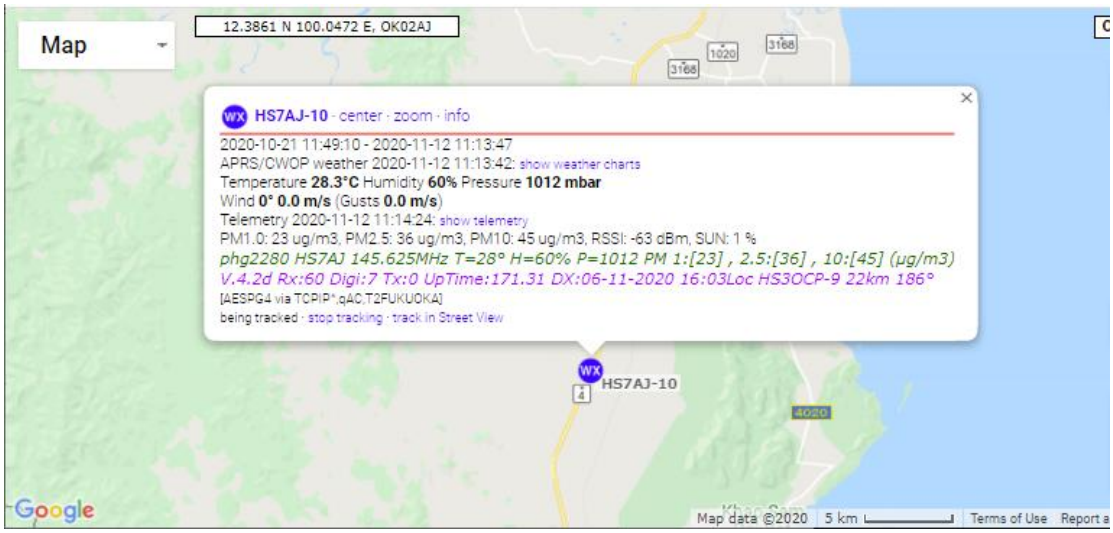


จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

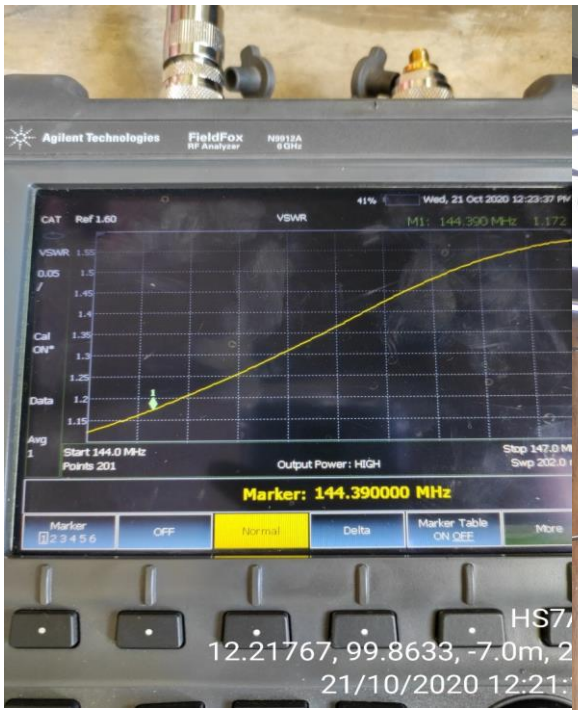
ข้อมูลสถานี

สถานการณ์ติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	34
Call sign	HS7AJ
จังหวัด	ประจวบคีรีขันธ์
ที่ตั้ง	
Latitude	12.2177 N
Longitude	99.8633 E
Grid Locator	NK92wf
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	127 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดประจวบคีรีขันธ์



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

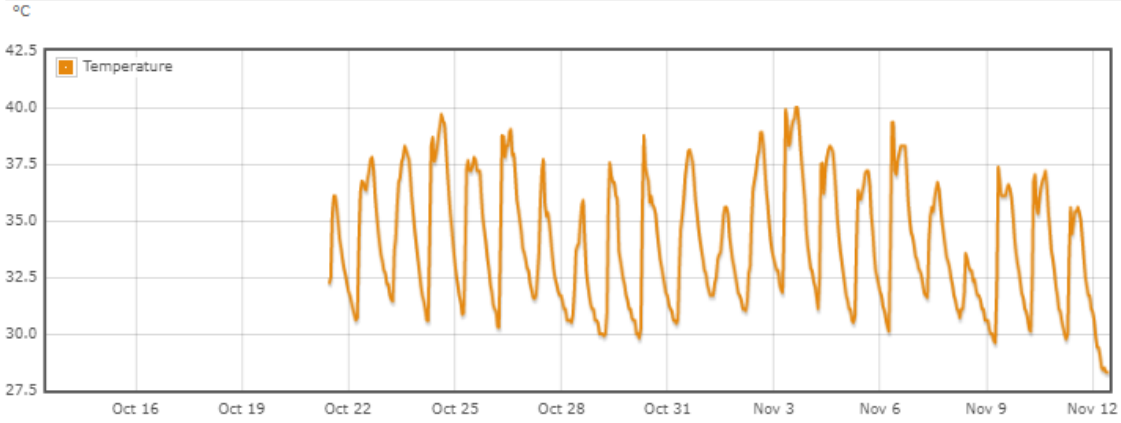
APRS/CWOP weather report from **HS7AJ-10** - info

Comment:	*phg2280 HS7AJ 145.625MHz T=28° H=60% P=1012 PM 1:[23] , 2.5:[36] , 10:[45] (µg/m3)*
Location:	12.2177 N 99.8633 E - locator NK92WF32OF - **show map** - **static map**
	6.0 km South bearing 189° from Sam Roi Yot, Prachuap Khiri Khan, Thailand [?]
	15.0 km North bearing 4° from Kui Buri, Prachuap Khiri Khan, Thailand
	136.2 km Southwest bearing 234° from Phatthaya, Chon Buri, Thailand
	157.1 km Southwest bearing 228° from Si Racha, Chon Buri, Thailand
Last position:	2020-11-12 11:24:10 +07 (6s ago)
	2020-11-12 11:24:10 +07 local time at Sam Roi Yot, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-12 11:24:06 +07 (22s ago)
	2020-11-12 11:24:06 +07 local time at Sam Roi Yot, Thailand [?]
Temperature:	28.3 °C
Dew point:	19.8 °C
Humidity:	60 %
Pressure:	1012.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

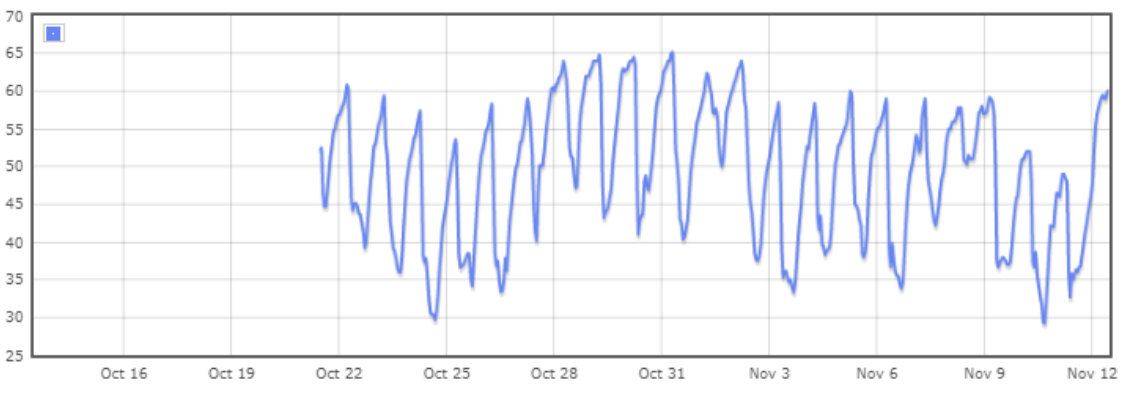
Weather history graphs for **HS7AJ-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS7AJ-10 Temperature 2020-10-21 11:00:00 -> 2020-11-12 11:00:00 +07



HS7AJ-10 Humidity 2020-10-21 11:00:00 -> 2020-11-12 11:00:00 +07

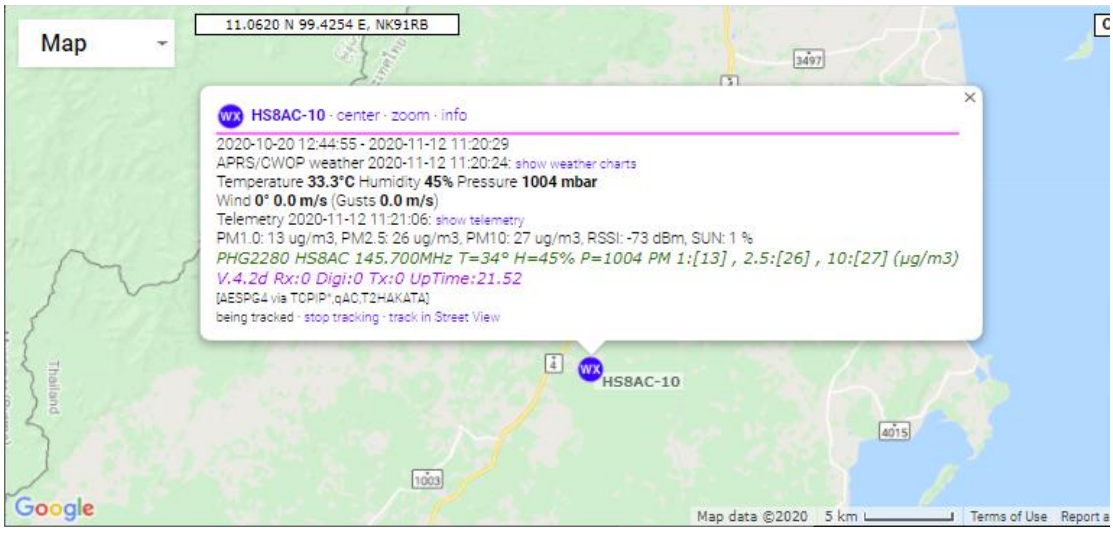


จังหวัดชุมพร

ข้อมูลสถานี

สถานการณ์ติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	35
Call sign	HS8AC
จังหวัด	ชุมพร
ที่ตั้ง	
Latitude	10.573925 N
Longitude	99.125501E
Grid Locator	NK90nn
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	304 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดชุมพร



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดชุมพร

ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดชุมพร

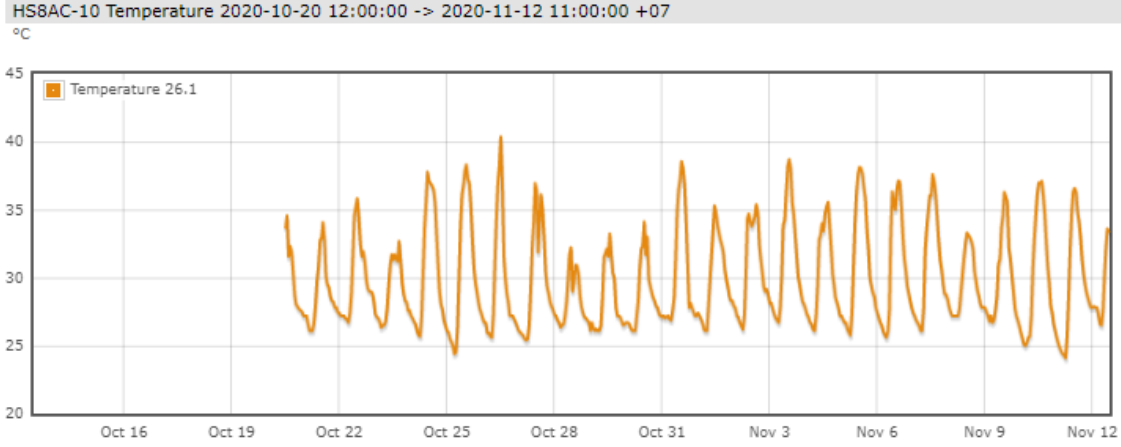
APRS/CWOP weather report from **HS8AC-10** - info

Comment:	*PHG2280 HS8AC 145.700MHz T=34° H=45% P=1004 PM 1:[13] , 2.5:[26] , 10:[27] (µg/m3)*
Location:	10.9083 N 99.2985 E - locator NK90PV57TX - **show map** - **static map**
	22.2 km North bearing 354° from Pathio, Chumphon, Thailand [?]
	47.7 km North bearing 16° from Chumphon, Chumphon, Thailand
	114.4 km Southwest bearing 208° from Prachuap Khiri Khan, Prachuap Khiri Khan, Thailand
Last position:	2020-11-12 11:20:29 +07 (5m32s ago)
	2020-11-12 11:20:29 +07 local time at Pathio, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-12 11:20:24 +07 (5m ago)
	2020-11-12 11:20:24 +07 local time at Pathio, Thailand [?]
Temperature:	33.3 °C
Dew point:	19.7 °C
Humidity:	45 %
Pressure:	1004.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

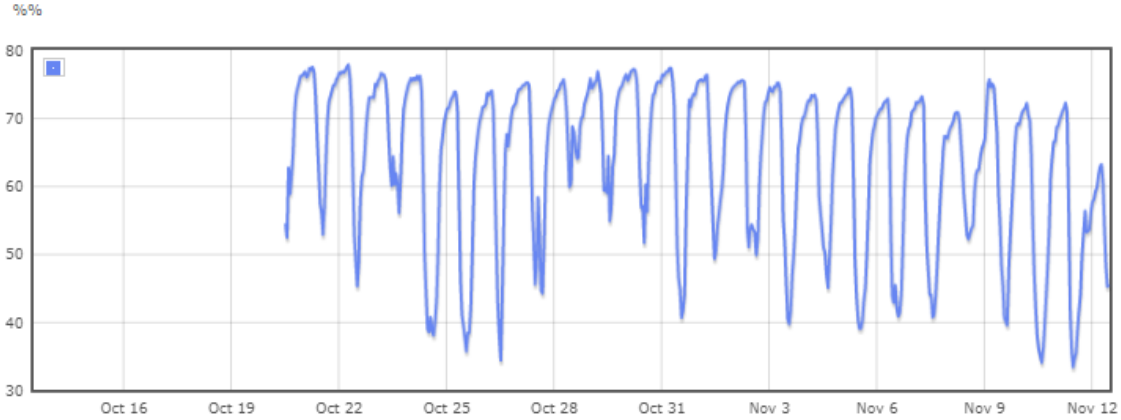
Weather history graphs for **HS8AC-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS8AC-10 Temperature 2020-10-20 12:00:00 -> 2020-11-12 11:00:00 +07



HS8AC-10 Humidity 2020-10-20 12:00:00 -> 2020-11-12 11:00:00 +07

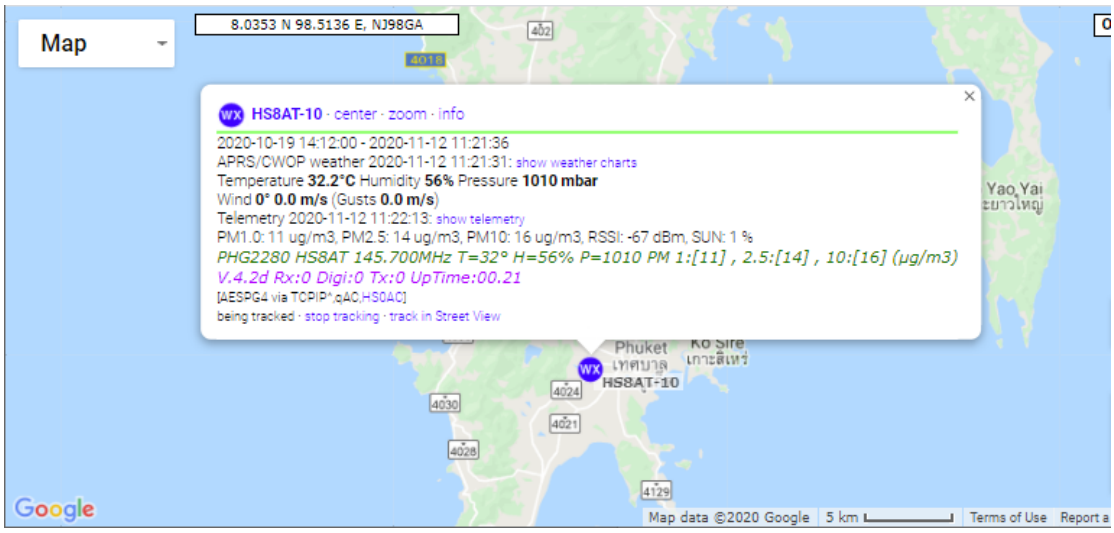


จังหวัดภูเก็ต

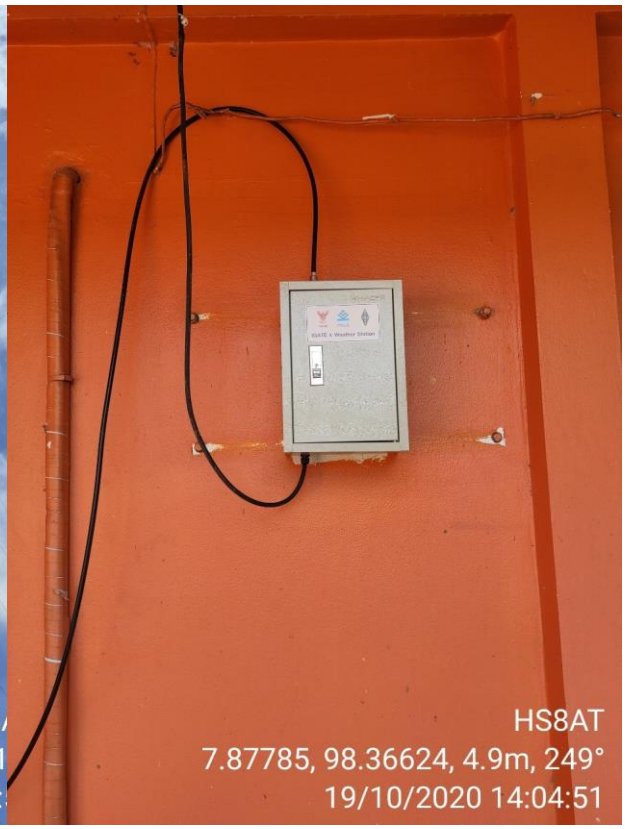
ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	36
Call sign	HS8AT
จังหวัด	ภูเก็ต
ที่ตั้ง	
Latitude	7.8775 N
Longitude	98.3662 E
Grid Locator	NJ97ev
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	304 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดภูเก็ต



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดภูเก็ต



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดภูเก็ต

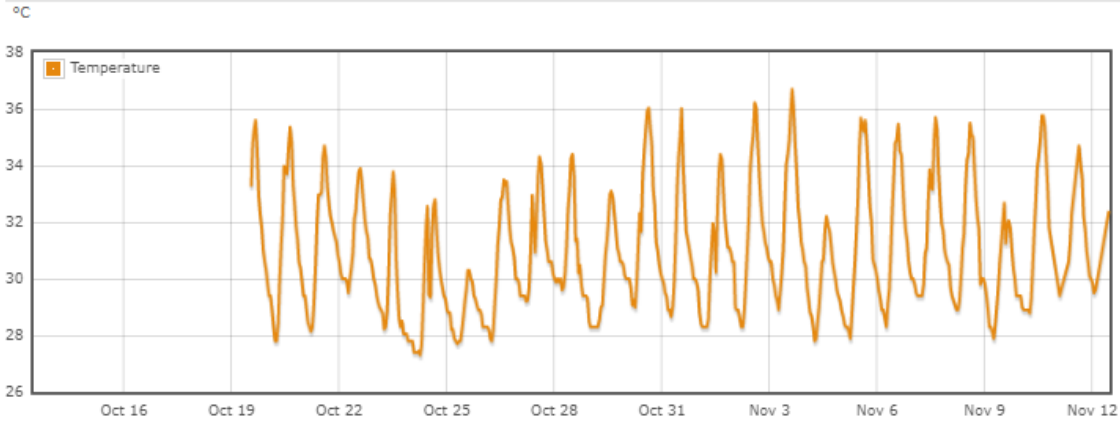
APRS/CWOP weather report from **HS8AT-10** - info

Comment:	*PHG2280 HS8AT 145.700MHz T=32° H=56% P=1010 PM 1:[11] , 2.5:[14] , 10:[16] (µg/m3)*
Location:	7.8775 N 98.3662 E - locator NJ97EV30WO - **show map** - **static map**
	1.6 km North bearing 7° from Mueang Phuket, Phuket Province, Thailand [?]
	2.3 km West bearing 249° from Ban Talat Nua, Phuket Province, Thailand
	3.8 km West bearing 248° from Phuket, Phuket Province, Thailand
	3.8 km West bearing 258° from Ban Talat Yai, Phuket Province, Thailand
Last position:	2020-11-12 11:21:36 +07 (6m34s ago)
	2020-11-12 11:21:36 +07 local time at Mueang Phuket, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-12 11:21:31 +07 (6m ago)
	2020-11-12 11:21:31 +07 local time at Mueang Phuket, Thailand [?]
Temperature:	32.2 °C
Dew point:	22.3 °C
Humidity:	56 %
Pressure:	1010.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

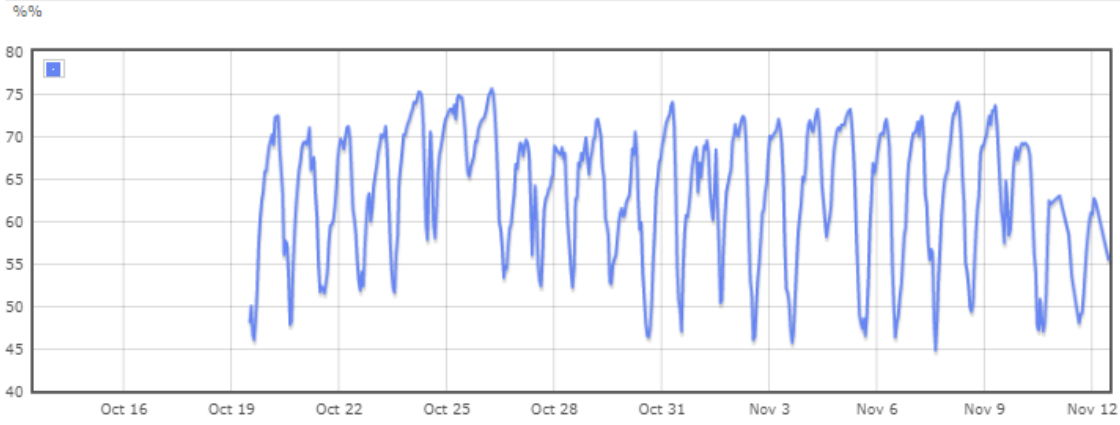
Weather history graphs for **HS8AT-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS8AT-10 Temperature 2020-10-19 12:00:00 -> 2020-11-12 11:00:00 +07



HS8AT-10 Humidity 2020-10-19 12:00:00 -> 2020-11-12 11:00:00 +07

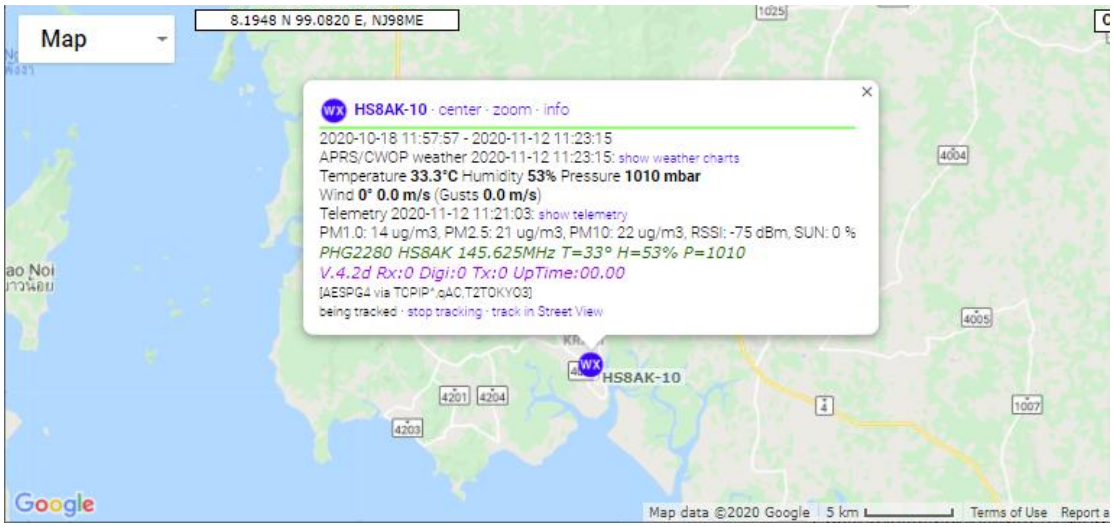


จังหวัดกระบี่

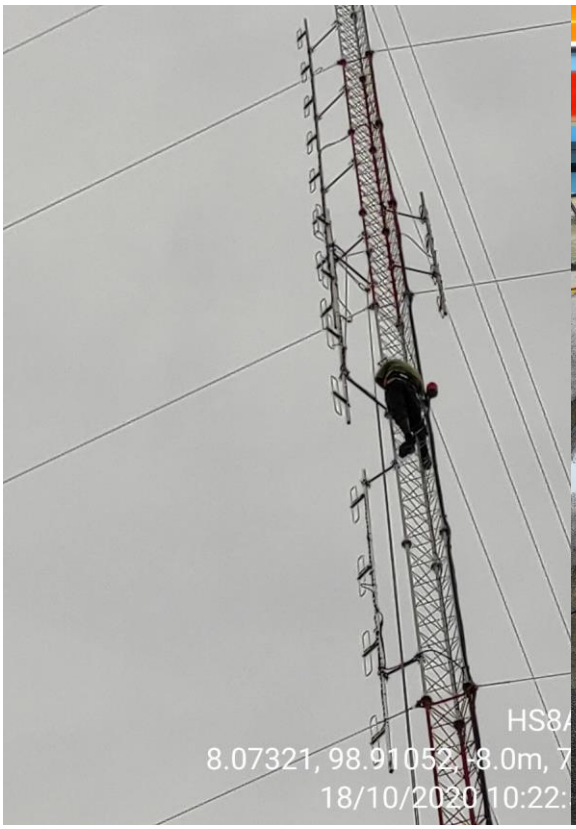
ข้อมูลสถานี

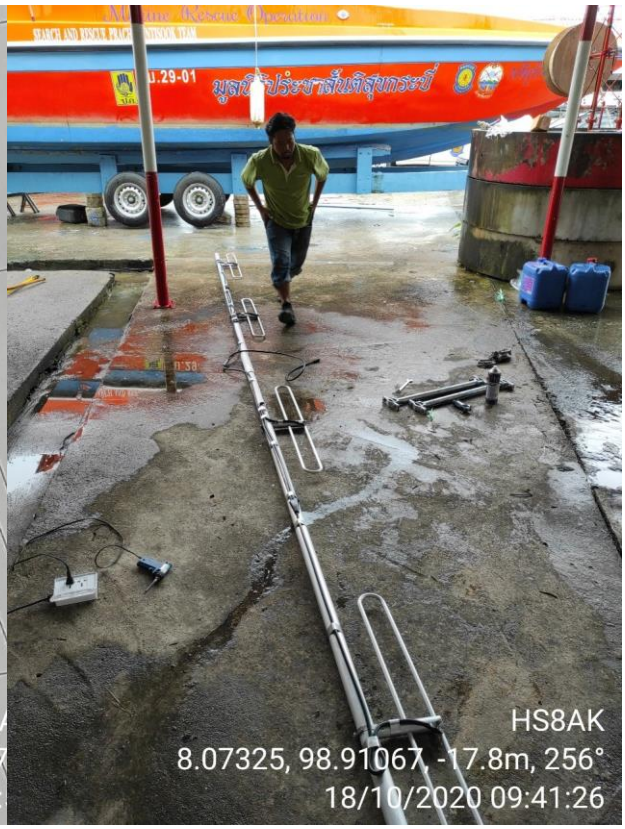
สถานการณ์ติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	37
Call sign	HS8AK
จังหวัด	กระบี่
ที่ตั้ง	
Latitude	8.07366 N
Longitude	98.91004 E
Grid Locator	NJ98kb
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	18 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

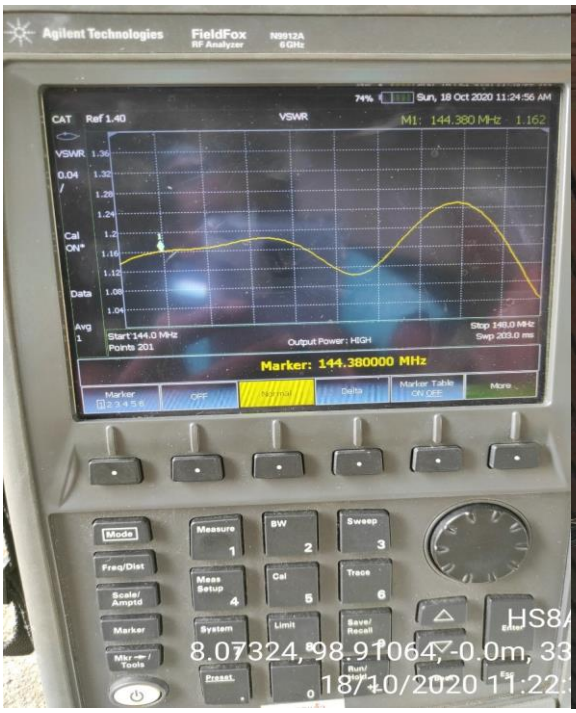
ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดกระบี่



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดกระบี่







ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดกระบี่

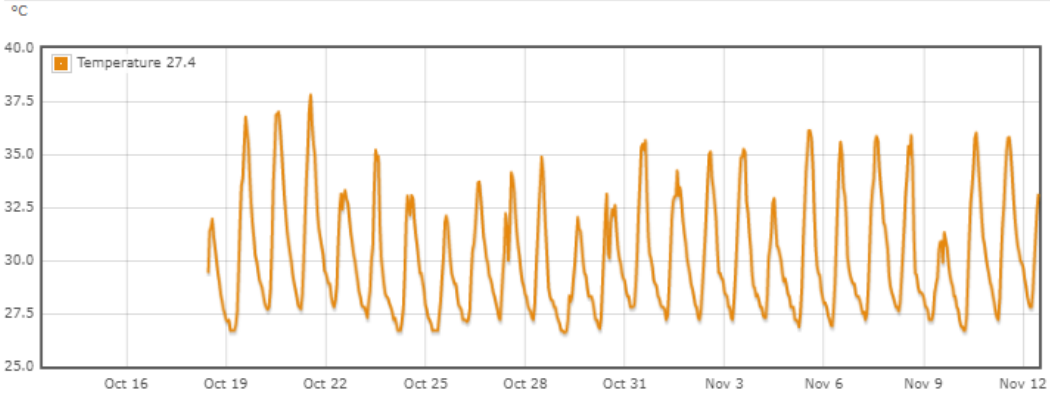
APRS/CWOP weather report from **HS8AK-10** - info

Comment:	*PHG2280 HS8AK 145.625MHz T=33° H=53% P=1010*
Location:	8.0732 N 98.9105 E - locator NJ98KB97GN - **show map** - **static map**
	66.7 m North bearing 358° from Krabi, Krabi, Thailand [?]
	9.8 km West bearing 271° from Nuea Khlong, Krabi, Thailand
	122.8 km West bearing 251° from Nakhon Si Thammarat, Nakhon Si Thammarat, Thailand
	127.3 km South bearing 201° from Surat Thani, Surat Thani, Thailand
Last WX report:	2020-11-12 11:23:15 +07 (7m ago)
	2020-11-12 11:23:15 +07 local time at Krabi, Thailand [?]
Temperature:	33.3 °C
Dew point:	22.4 °C
Humidity:	53 %
Pressure:	1010.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

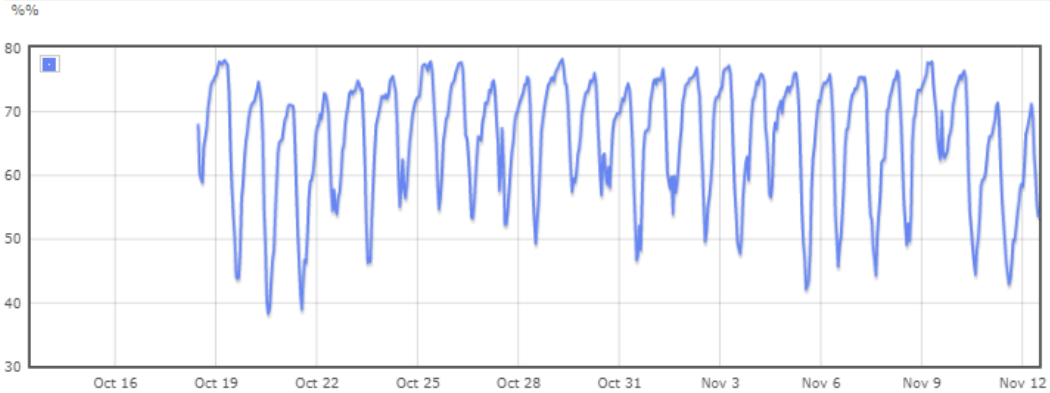
Weather history graphs for **HS8AK-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS8AK-10 Temperature 2020-10-18 11:00:00 -> 2020-11-12 11:00:00 +07



HS8AK-10 Humidity 2020-10-18 11:00:00 -> 2020-11-12 11:00:00 +07

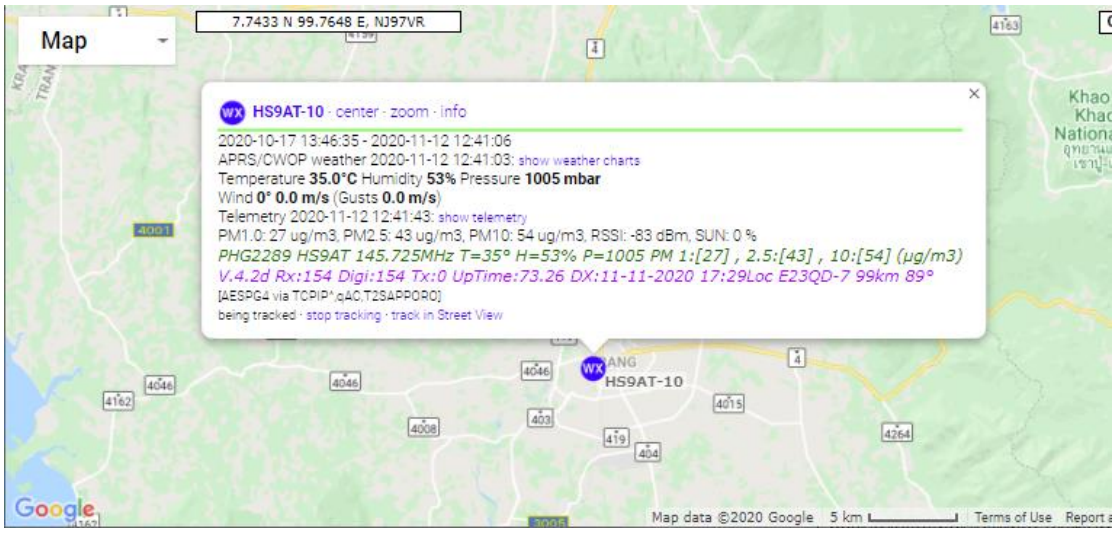


จังหวัดตรัง

ข้อมูลสถานี

สถานะการติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	38
Call sign	HS9AT
จังหวัด	ตรัง
ที่ตั้ง	
Latitude	7.555292 N
Longitude	99.601368 E
Grid Locator	NJ97tn
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	38 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดตรัง



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดตรัง

ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดตรัง

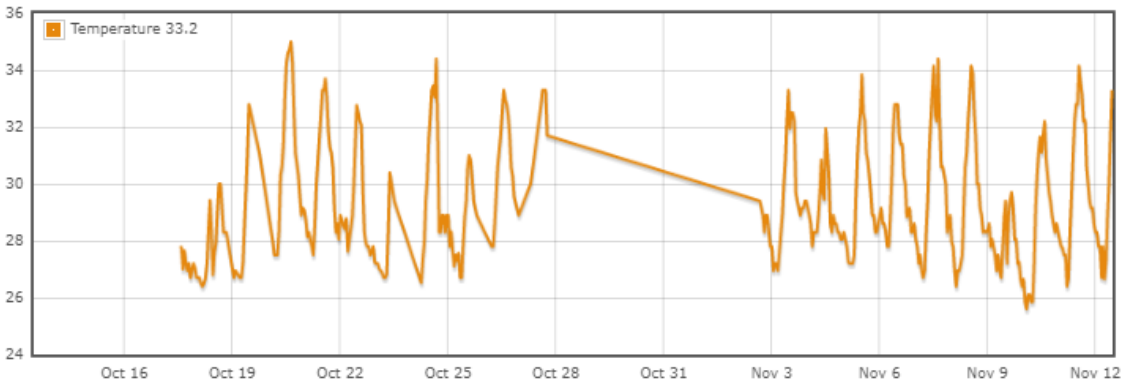
APRS/CWOP weather report from **HS9AT-10** - info

Comment:	*PHG2289 HS9AT 145.725MHz T=35° H=53% P=1005 PM 1:[27] , 2.5:[43] , 10:[54] (µg/m3)*
Location:	7.5555 N 99.6015 E - locator NJ97TN23EH - **show map** - **static map**
	1.1 km West bearing 265° from Trang, Trang, Thailand [?]
	19.2 km Northeast bearing 30° from Kantang, Trang, Thailand
	105.5 km South bearing 202° from Nakhon Si Thammarat, Nakhon Si Thammarat, Thailand
	114.0 km Northwest bearing 302° from Hat Yai, Songkhla, Thailand
Last position:	2020-11-12 12:41:06 +07 (24m51s ago)
	2020-11-12 12:41:06 +07 local time at Trang, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-12 12:41:03 +07 (24m ago)
	2020-11-12 12:41:03 +07 local time at Trang, Thailand [?]
Temperature:	35.0 °C
Dew point:	24.0 °C
Humidity:	53 %
Pressure:	1005.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

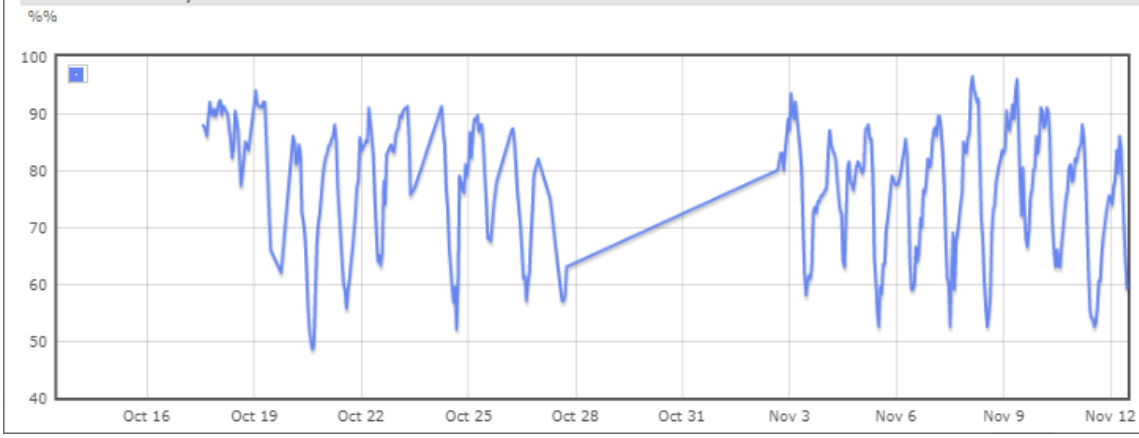
Weather history graphs for **HS9AT-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS9AT-10 Temperature 2020-10-17 13:00:00 -> 2020-11-12 11:00:00 +07



HS9AT-10 Humidity 2020-10-17 13:00:00 -> 2020-11-12 11:00:00 +07

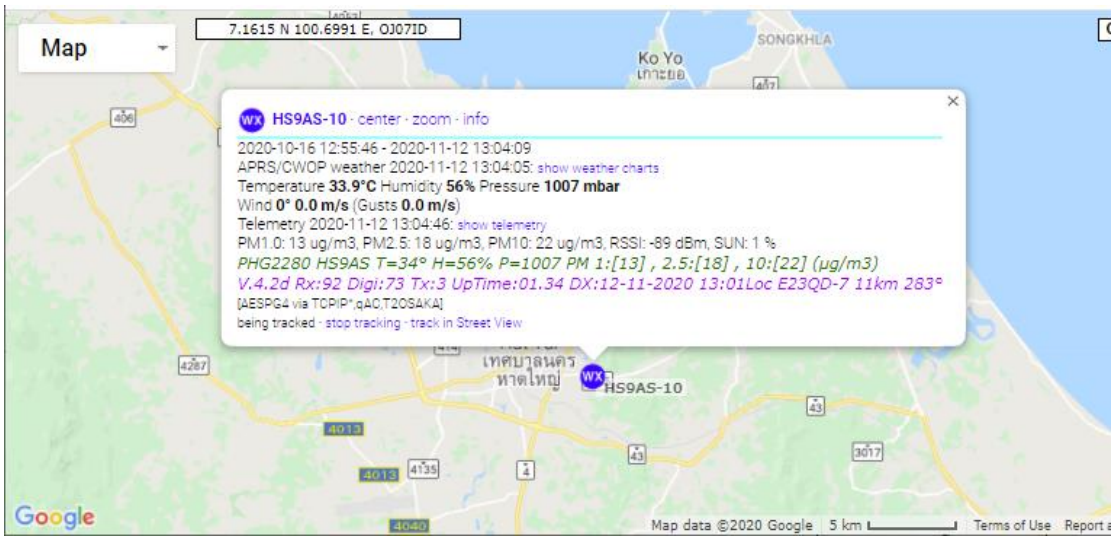


จังหวัดสงขลา

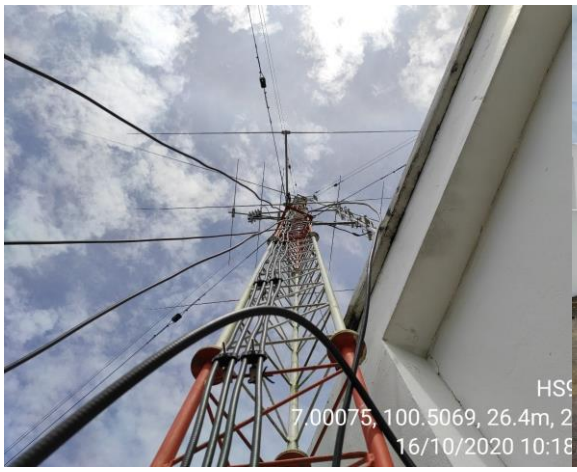
ข้อมูลสถานี

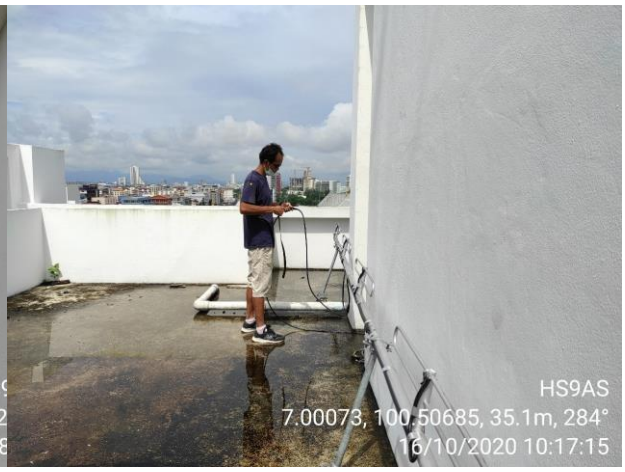
สถานการณ์ติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	39
Call sign	HS9AS
จังหวัด	สงขลา
ที่ตั้ง	
Latitude	7.0007 N
Longitude	100.5083 E
Grid Locator	OJ07ga
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	38 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

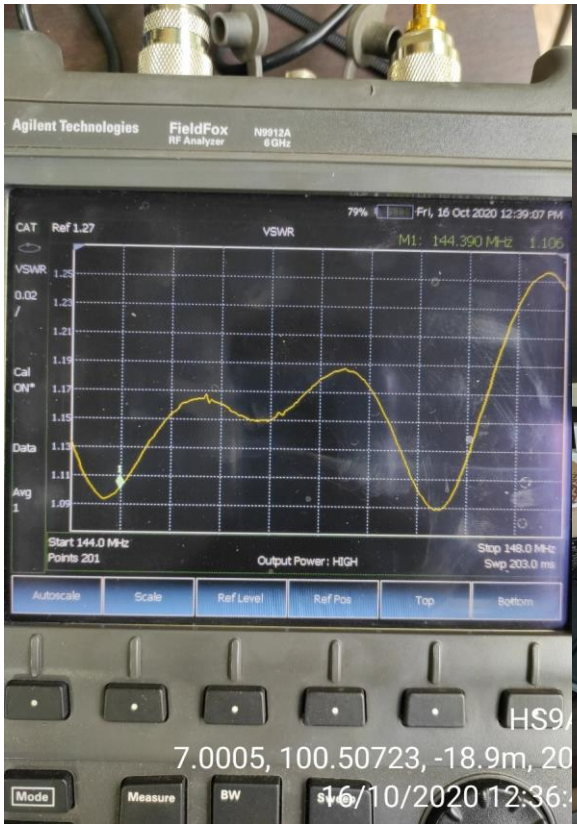
ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดสงขลา

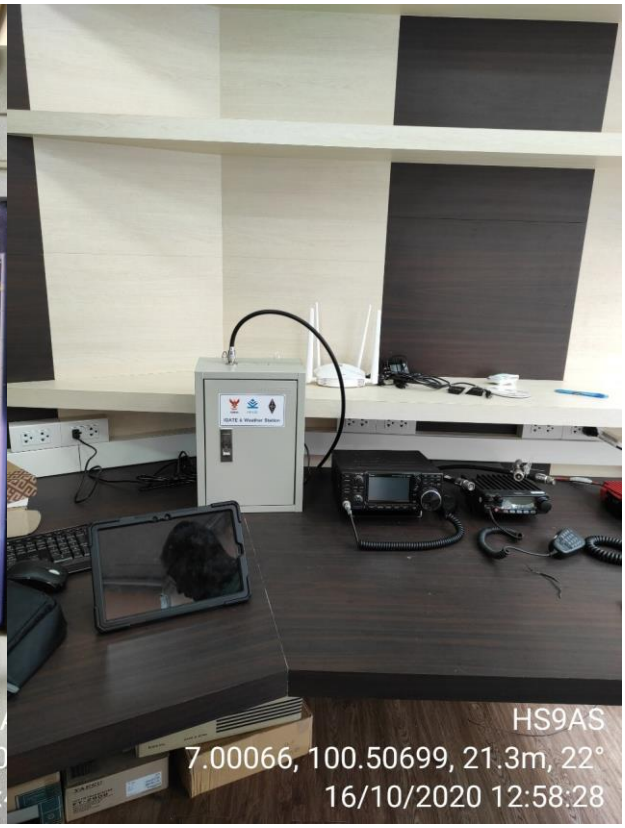


ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดสงขลา









ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดสงขลา

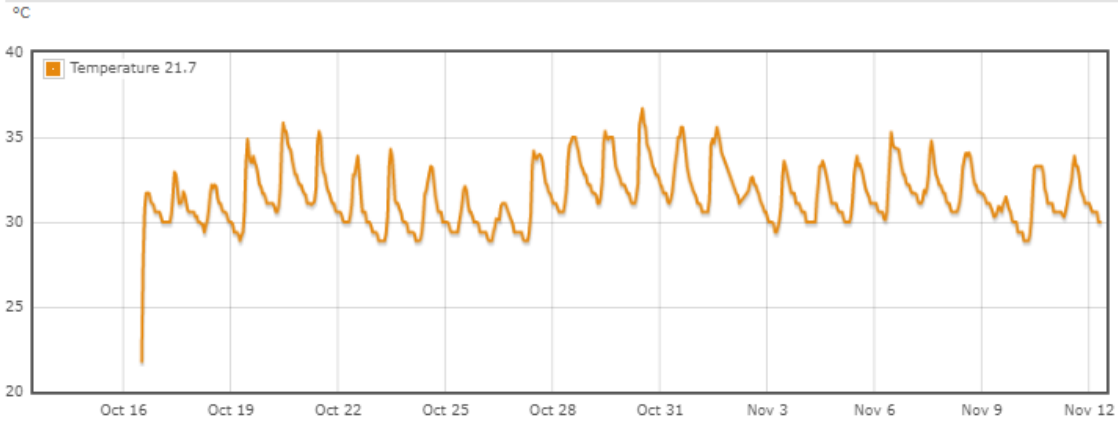
APRS/CWOP weather report from **HS9AS-10** - info

Comment:	*PHG2280 HS9AS T=34° H=56% P=1007 PM 1:[13] , 2.5:[18] , 10:[22] (µg/m3)*
Location:	7.0007 N 100.5083 E - locator OJ07GA00XD - **show map** - **static map**
	3.6 km East bearing 104° from Hat Yai, Songkhla, Thailand [?]
	7.1 km Northwest bearing 311° from Na Mom, Songkhla, Thailand
	99.1 km North bearing 9° from Alor Setar, Kedah, Malaysia
Last position:	2020-11-12 13:04:09 +07 (4m15s ago)
	2020-11-12 13:04:09 +07 local time at Hat Yai, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-12 13:04:05 +07 (4m ago)
	2020-11-12 13:04:05 +07 local time at Hat Yai, Thailand [?]
Temperature:	33.9 °C
Dew point:	23.9 °C
Humidity:	56 %
Pressure:	1007.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

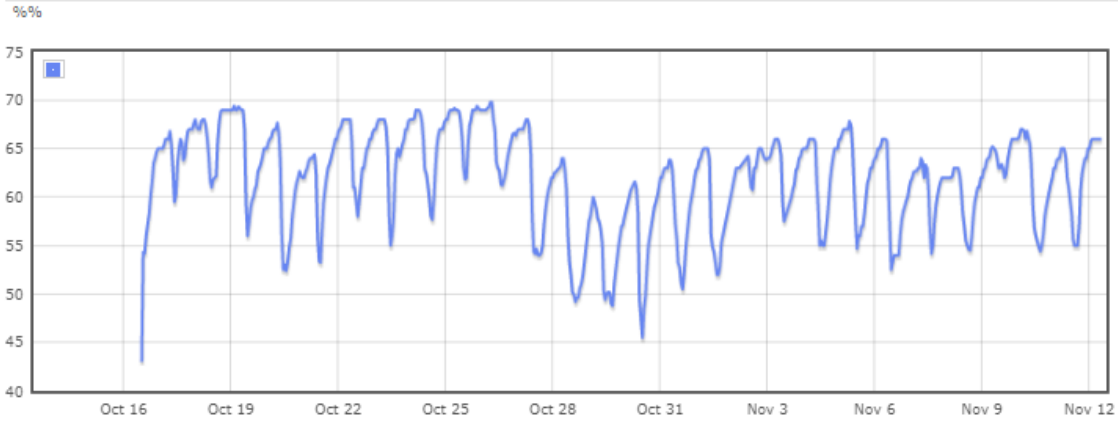
Weather history graphs for **HS9AS-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS9AS-10 Temperature 2020-10-16 12:00:00 -> 2020-11-12 08:00:00 +07



HS9AS-10 Humidity 2020-10-16 12:00:00 -> 2020-11-12 08:00:00 +07

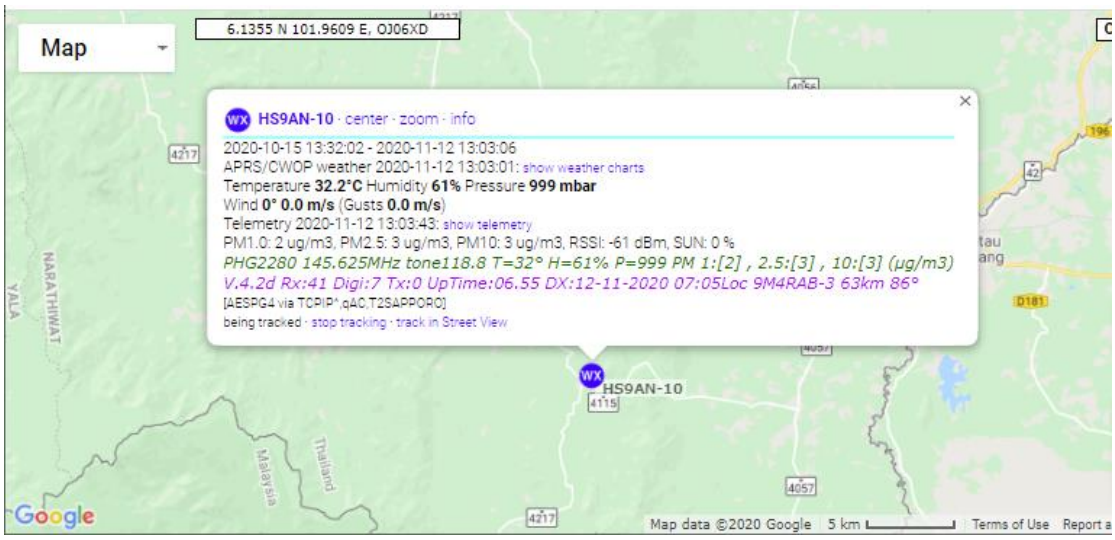


จังหวัดนราธิวาส

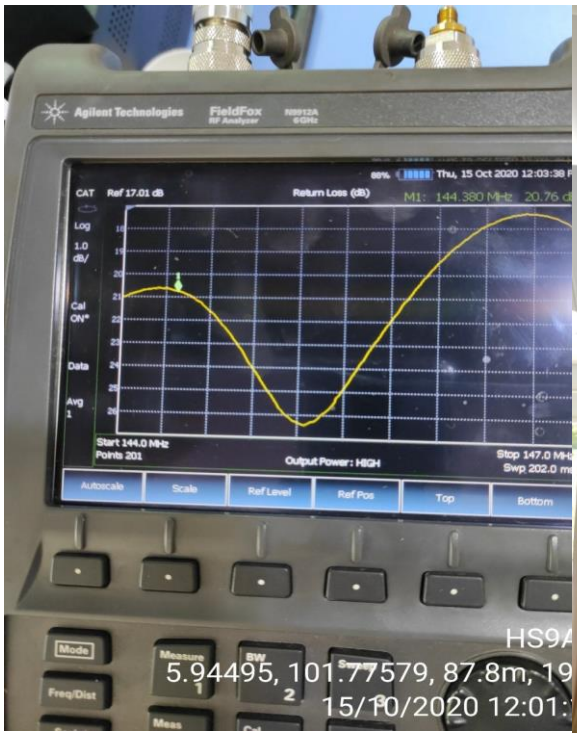
ข้อมูลสถานี

สถานการณ์ติดตั้ง	ติดตั้งเรียบร้อย
หมายเลขสถานี	40
Call sign	HS9AN
จังหวัด	นราธิวาส
ที่ตั้ง	
Latitude	6.23797 N
Longitude	102.020706 E
Grid Locator	OJ16af
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	14 เมตร
ความสูงสายอากาศ จากระดับพื้นดิน (เมตร)	30 เมตร
ชนิดสายอากาศ	โฟลเด็ด ไดโพล (11.15 dBi)
ความยาวสายนำสัญญาณ	เมตร
กำลังส่ง	5 วัตต์
อุปกรณ์ตรวจวัด	อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ PM2.5

ภาพแสดงการทำงานของสถานี IGate บนระบบ APRS ของจังหวัดนราธิวาส



ภาพการติดตั้งสถานี IGate จังหวัดนราธิวาส



ภาพแสดงการบันทึกข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดนราธิวาส

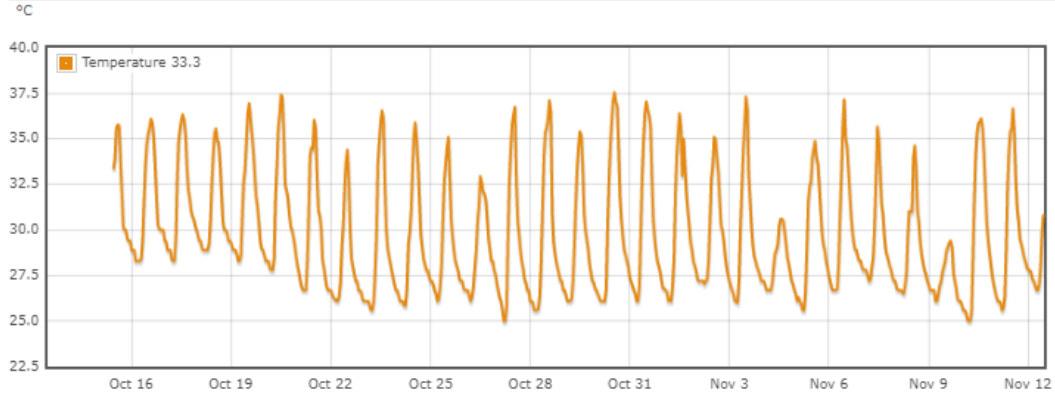
APRS/CWOP weather report from **HS9AN-10** - info

Comment:	*PHG2280 145.625MHz tone118.8 T=32° H=61% P=999 PM 1:[2] , 2.5:[3] , 10:[3] (µg/m3)*
Location:	5.9450 N 101.7757 E - locator OJ05VW36BT - **show map** - **static map**
	868.5 m Northeast bearing 39° from Sukhirin, Narathiwat, Thailand [?]
	12.1 km West bearing 279° from Waeng, Narathiwat, Thailand
	55.3 km West bearing 248° from Kota Bharu, Kelantan, Malaysia
	85.7 km Southeast bearing 140° from Yala, Yala, Thailand
Last position:	2020-11-12 13:03:06 +07 (7m12s ago)
	2020-11-12 13:03:06 +07 local time at Sukhirin, Thailand [?]
Last WX report:	2020-11-12 13:03:01 +07 (7m ago)
	2020-11-12 13:03:01 +07 local time at Sukhirin, Thailand [?]
Temperature:	32.2 °C
Dew point:	23.7 °C
Humidity:	61 %
Pressure:	999.0 mbar
Wind:	North 0° 0.0 m/s (Gusts 0.0 m/s)
Luminosity:	0 W/m²

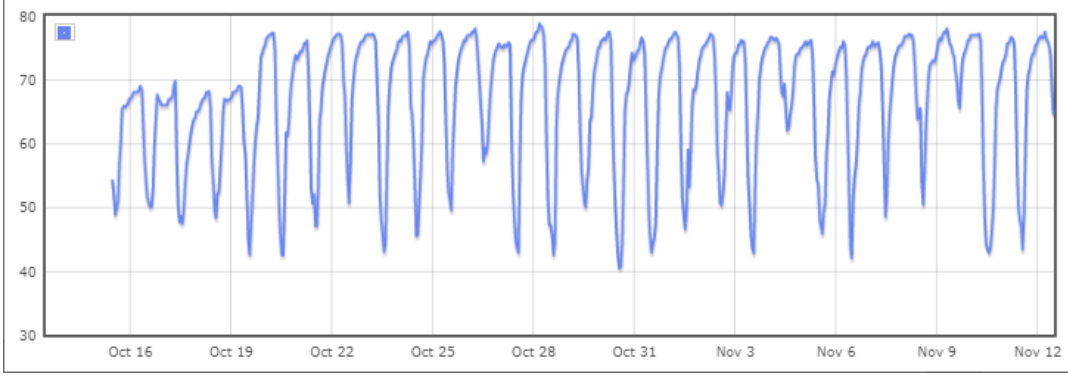
Weather history graphs for **HS9AN-10**

[24 hours · 48 hours · week · month · year]

HS9AN-10 Temperature 2020-10-15 11:00:00 -> 2020-11-12 11:00:00 +07

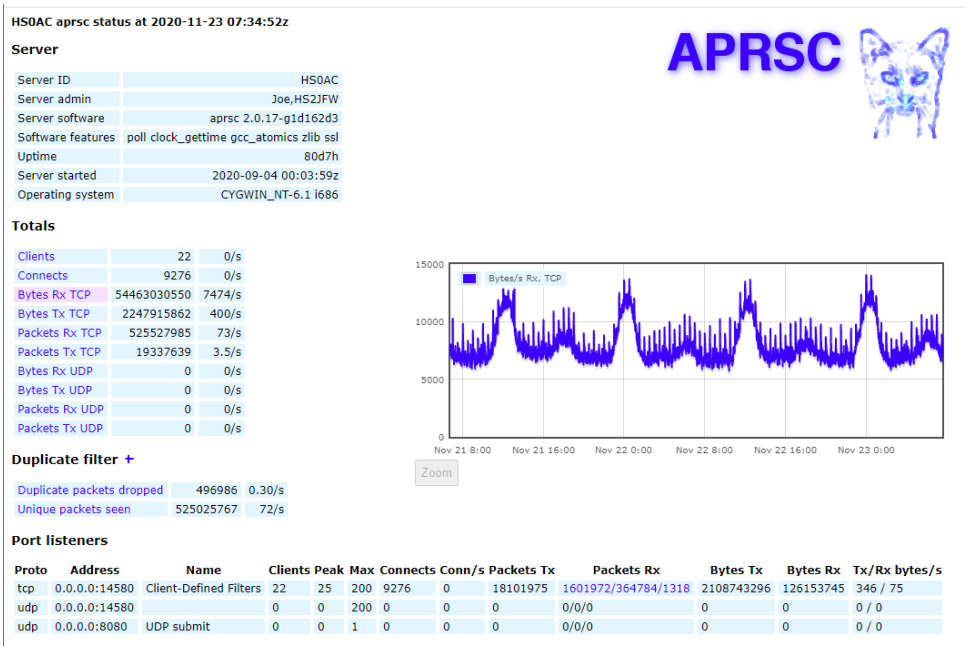


HS9AN-10 Humidity 2020-10-15 11:00:00 -> 2020-11-12 11:00:00 +07



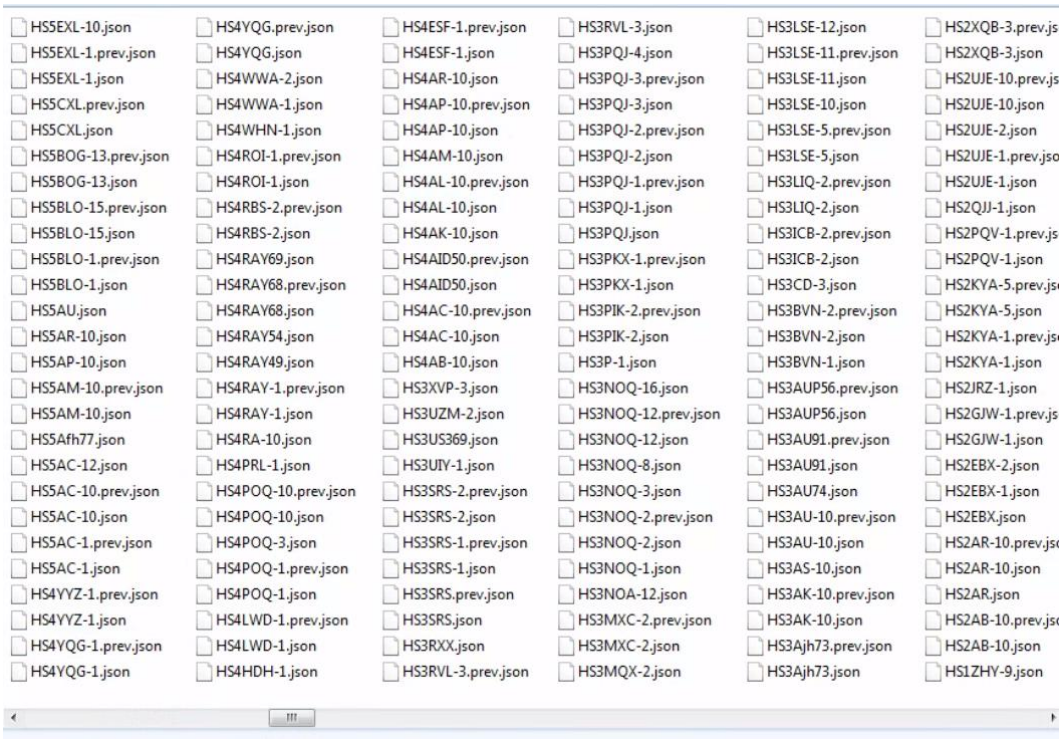
APRS-IS Server

ข้อมูลสภาพอากาศที่ได้จากสถานี IGate ทั้งหมดจะถูกส่งมาประมวลผลที่ APRS-IS Server ซึ่งมีหน้าที่รวบรวมข้อมูลที่ได้รับมาเก็บ และจัดการแสดงผลที่ Incident Monitoring System (IMS) APRS-IS Server ถูกติดตั้งอยู่ที่ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตที่มีความมั่นคงสูง มีระบบสำรองไฟฟ้า ในกรณีกระแสไฟฟ้าขัดข้อง รวมถึงระบบปรับอากาศที่เหมาะสมสำหรับการทำงานอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานของ Server



หน้าจอแสดงผลการทำงานของ APRS-IS Server

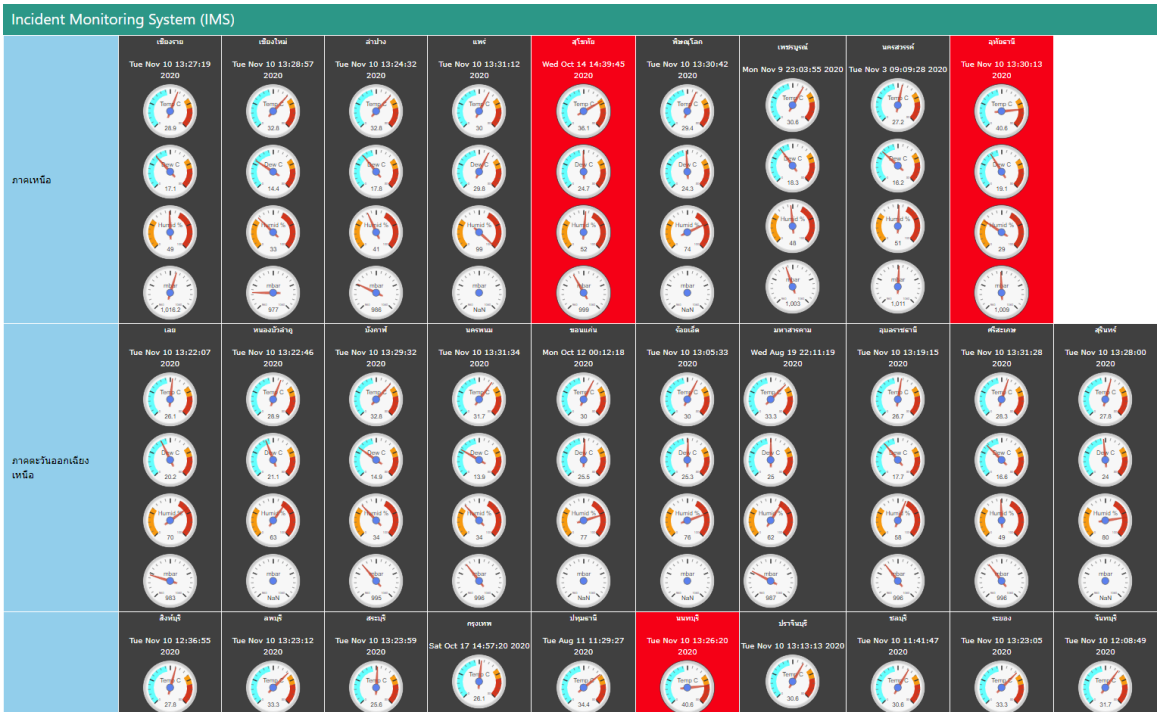
การทำงานของ APRS-IS Server เมื่อ Server ได้รับข้อมูลสภาพอากาศเข้ามา ข้อมูลจะถูกประมวลผล และจัดเก็บไว้ที่ Server เพื่อให้ IMS นำข้อมูลไปแสดงผลที่เว็บ



ข้อมูลที่ APRS-IS Server จัดเก็บ เพื่อให้ IMS นำข้อมูลไปใช้งาน

การแสดงผลใน IMS เป็นการนำข้อมูลจาก APRS-IS Server มาแสดงผลให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจสภาพอากาศได้โดยง่าย การแสดงผล จะแสดงในรูปแบบของมิเตอร์ ซึ่งจะแสดงผลแบบ Real-Time จากข้อมูลที่ได้รับล่าสุดจาก APRS Weather Station โดยจะแสดงผลจากสถานี IGate ทั้ง 40 สถานีที่ได้ติดตั้งแล้วเสร็จเรียบร้อย และแบ่งเป็นภูมิภาคของประเทศ

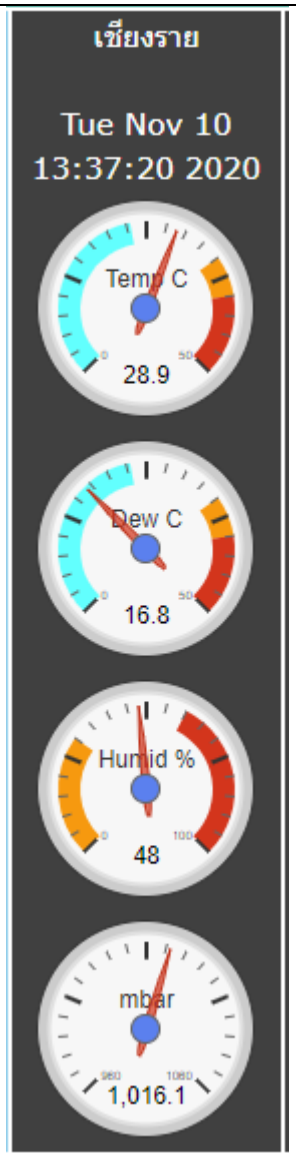
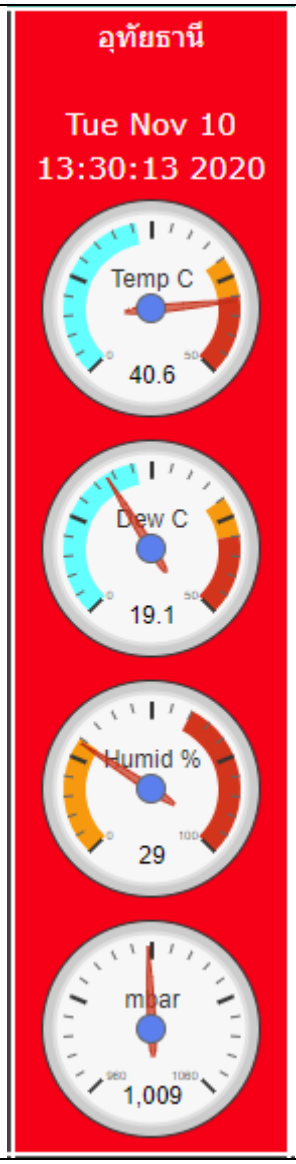
หน้าจอ Incident Monitoring System (IMS)



การแสดงผลใน Incident Monitoring System (IMS) จะแสดงผลข้อมูลที่ได้รับจาก 40 สถานี ซึ่งแต่ละสถานีจะแสดงผลการวัดค่า ได้แก่

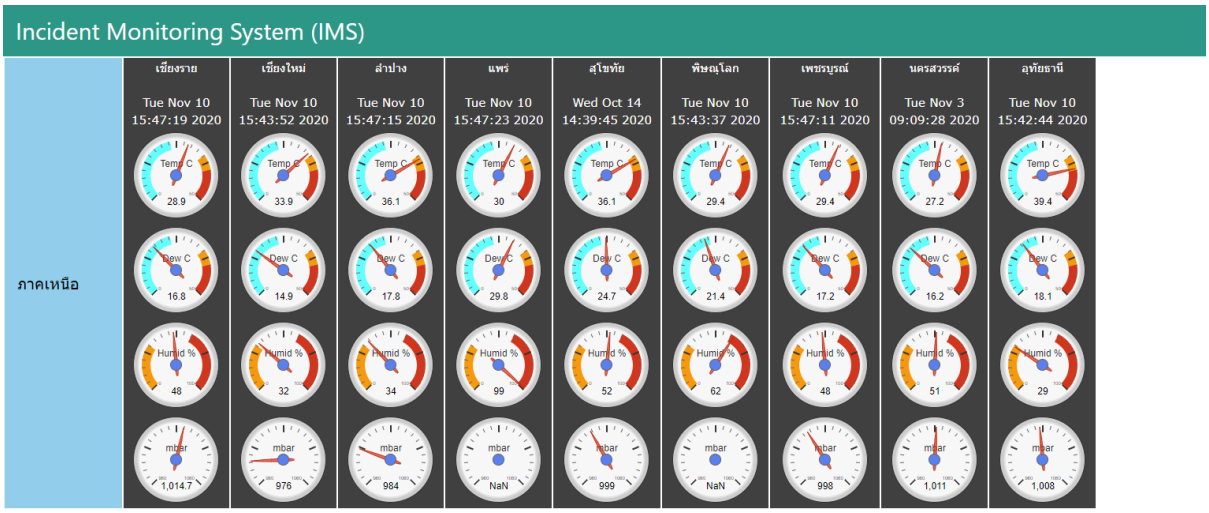
- อุณหภูมิ
- อุณหภูมิ (Dew point)
- ความชื้นสัมพัทธ์
- ความกดอากาศ

การแสดงผลของแต่ละสถานี

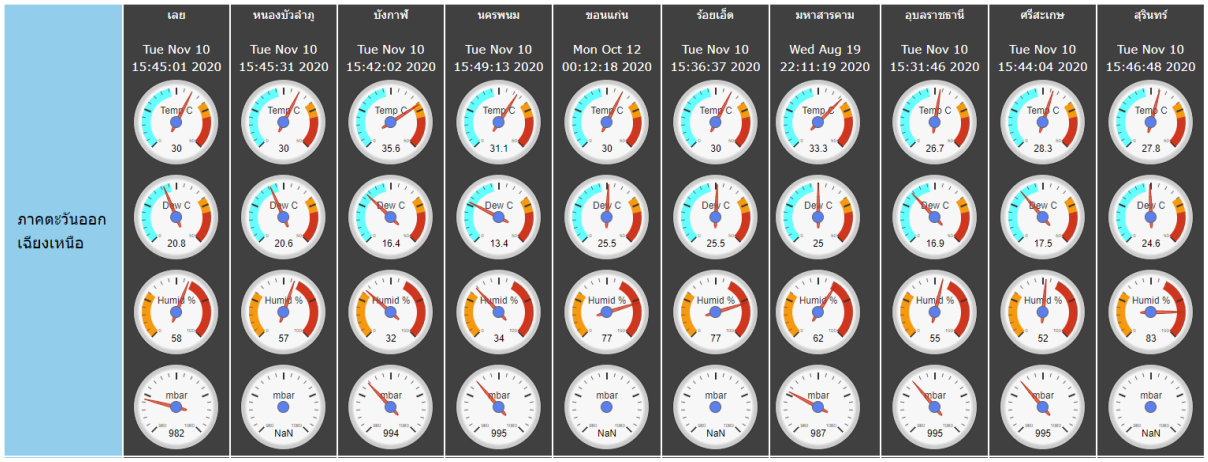
การแสดงผลปกติ	การแสดงผลเมื่อมีการเตือน
	

หน้าจอแสดงสถานีแต่ละภาค

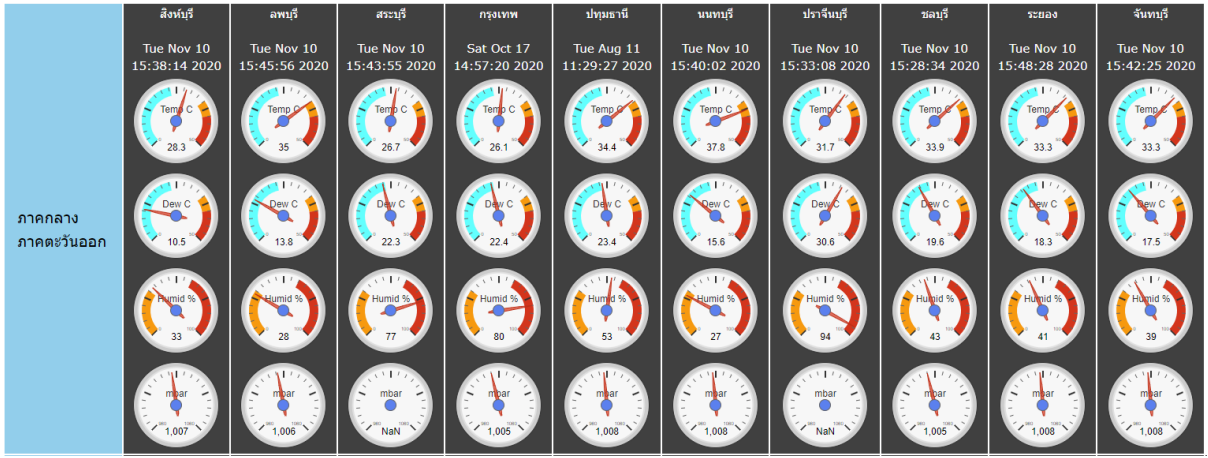
ภาคเหนือ



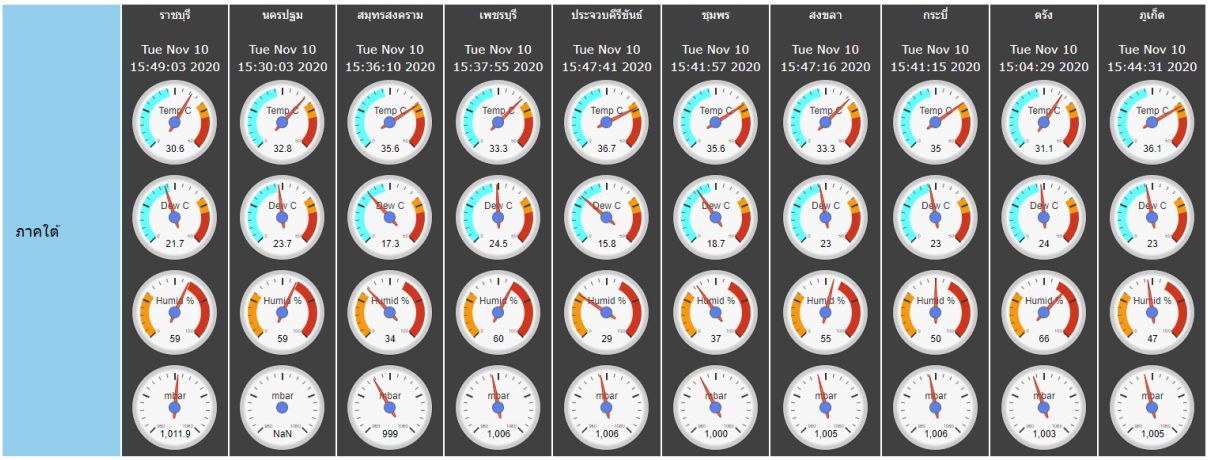
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



ภาคกลาง และภาคตะวันออก



ภาคใต้


ภาคใต้
ราชบุรี
Tue Nov 10 15:49:03 2020
Temp C 30.6
Dew C 21.7
Humid % 59
mbar 1,011.9
นครปฐม
Tue Nov 10 15:30:03 2020
Temp C 32.8
Dew C 23.7
Humid % 59
mbar NaN
สมุทรสงคราม
Tue Nov 10 15:36:10 2020
Temp C 35.6
Dew C 17.3
Humid % 34
mbar 999
เพชรบุรี
Tue Nov 10 15:37:55 2020
Temp C 33.3
Dew C 24.5
Humid % 60
mbar 1,006
ประจวบคีรีขันธ์
Tue Nov 10 15:47:41 2020
Temp C 36.7
Dew C 15.8
Humid % 29
mbar 1,006
ชุมพร
Tue Nov 10 15:41:57 2020
Temp C 35.6
Dew C 18.7
Humid % 37
mbar 1,000
สงขลา
Tue Nov 10 15:47:16 2020
Temp C 33.3
Dew C 23
Humid % 55
mbar 1,005
กระบี่
Tue Nov 10 15:41:15 2020
Temp C 35
Dew C 23
Humid % 50
mbar 1,006
ตรัง
Tue Nov 10 15:04:29 2020
Temp C 31.1
Dew C 24
Humid % 66
mbar 1,003
ภูเก็ต
Tue Nov 10 15:44:31 2020
Temp C 36.1
Dew C 23
Humid % 47
mbar 1,005

บทที่ ๕
รายงานผลการจัดอบรมการใช้งานต่อบุคลคลทั่วไปพร้อมคู่มือการใช้งาน

ได้จัดอบรมการใช้งานภายหลังจากได้มีการติดตั้งครบ 40 จังหวัดให้กับบุคคลทั่วไป

วัน เวลา สถานที่ จัดอบรม

ครั้งที่	วัน เดือน ปี	เวลา	สถานที่	จำนวนผู้เข้าอบรม
1	30/8/2020	10:00-16:00	จังหวัดหนองบัวลำภู	23
2	13/9/2020	10:00-16:00	กรุงเทพ	30
3	27/9/2020	10:00-16:00	จังหวัดนครปฐม	29
4	3/10/2020	10:00-16:00	จังหวัดระยอง	30

นอกจากการจัดอบรมในสถานที่ติดตั้งแล้ว ยังได้จัดอบรมให้ความรู้ Online อีกด้วย

เนื้อหาหลักสูตร ที่ใช้อบรม มีดังนี้

๑. ความเข้าใจในการใช้งาน Incident Monitoring System เบื้องต้น (๑ ชั่วโมง)

- การเลือกใช้อุปกรณ์แสดงผลให้เหมาะสม
- การเริ่มต้นใช้งานเบื้องต้น
- การเข้าใช้งานในโหมดต่าง ๆ

๒. ความรู้พื้นฐานในการอ่านค่าพารามิเตอร์ และความหมาย รวมถึงรายงานสภาพอากาศต่าง ๆ กับค่าความสัมพันธ์ของค่าแสดงผล (๑ ชั่วโมง)

- การอ่านค่าอุณหภูมิสะสม (Growing Degree Days)
- ค่าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและจุด Dew point
- ความเข้าใจในค่าความกดอากาศ (Pressure)
- ความเข้าใจในค่าความชื้น (Humidity)
- ความเข้าใจในการอ่านค่า ฝุ่นระอองในอากาศ PM1 PM2.5 และ PM10
- ความเข้าใจในการอ่านค่าความเร็วลมและทิศทาง
- ความเข้าใจในการอ่านค่าเตือนภัย

๓. การเข้าถึงข้อมูลระบุพิกัดในการตรวจสอบสถานะของสัญญาณเตือนภัยในกรณีที่อุปกรณ์ตรวจวัดแสดงผลวิกฤต (๓๐ นาที)

๔. การใช้งานอุปกรณ์ Portable Weather Station ในพื้นที่เสี่ยงภัยเพื่อใช้ในการเฝ้าระวังภัย การเลือกสถานที่ การติดตั้งระบบสายอากาศเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ (๑ ชั่วโมง)

๕. ความเข้าใจในการใช้งานอุปกรณ์ส่งสัญญาณระบุตำแหน่งผ่านดาวเทียม (GPS Tracker) เพื่อใช้ในการระบุพิกัดเพื่อใช้ติดตามค้นหาและช่วยเหลือ (Search and Rescue) (๑ ชั่วโมง)

- บุคคล
- รถยนต์, รถจักรยานยนต์
- เรือ
- เครื่องบิน, โครน

๖. สาธิตการใช้งานเชิงปฏิบัติ และถาม-ตอบ (๓๐ นาที)

ค่าอุณหภูมิสะสม (Growing Degree Days)

เป็นวิธีนับค่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันสะสม เพื่อใช้ในการประเมินค่าในสภาพแวดล้อมนั้น ๆ

อุณหภูมิจุดน้ำค้าง (Dew Point Temperature

อุณหภูมิจุดน้ำค้าง (Dew Point Temperature หมายถึง อุณหภูมิที่เมื่ออากาศชื้นถูกทำให้เย็นลงขณะที่ปริมาณไอน้ำยังคงที่ การลดอุณหภูมิถึงจุดหนึ่งจะทำให้ไอน้ำเกิดการอิ่มตัว และกลั่นตัวควบแน่นเป็นหยดน้ำ (Condensate) ที่ความดันบรรยากาศ (Atmospheric Pressure) คงที่ ตัวอย่าง Dew Point ที่เห็นในชีวิตประจำวัน เช่น การตั้งแก้วน้ำเย็นไว้ และมีหยดน้ำมาเกาะที่ผิวแก้วด้านนอก เกิดขึ้นเนื่องจากอุณหภูมิของอากาศบริเวณแก้วน้ำเย็นต่ำกว่าจุดน้ำค้างและกลั่นตัวเกาะอยู่บนผิวแก้ว สำหรับคนที่ใส่แว่นตา จะมีประสบการณ์นี้ดี หากเดินเข้าไปในห้องเย็นจะมีไอน้ำมาเกาะทำให้แว่นตาเป็นฝ้า เมื่อความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้นถึง 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นสภาวะที่อากาศอิ่มตัวด้วยไอน้ำ ไม่สามารถรับไอน้ำเพิ่มได้อีก อุณหภูมิอากาศไม่จำเป็นต้องลดลง เพื่อให้เกิดการกลั่นตัว อุณหภูมิจุดน้ำค้างจะเท่ากับอุณหภูมิที่วัดได้จากอากาศ (ซึ่งคืออุณหภูมิกระเปาะแห้ง) เกิดภาวะที่เรียกว่าหมอก (fog)

ความกดอากาศ (Pressure)

ความกดอากาศ (Pressure) คือ น้ำหนักของอากาศที่กดทับเหนือบริเวณนั้น ๆ สามารถตรวจวัดความกดอากาศ ได้โดยเครื่องมือที่เรียกว่า บาโรมิเตอร์ (Barometer) มีหน่วยของการตรวจวัดเป็น มิลลิบาร์ หรือ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยปกติคนเราสามารถอยู่ได้โดยไม่ได้รับแรงกดจากความกดอากาศ เนื่องจากร่างกายมนุษย์มีอากาศเป็นส่วนประกอบอยู่ ซึ่งความกดอากาศภายในตัวคนเรามีแรงดันออกเท่ากับแรงดันภายนอก เราจึงไม่รู้สึกอึดอัด ในขณะเดียวกันถ้าเราออกไปสู่ภายนอกโลกโดยไม่ได้สวมชุดอวกาศร่างกายของเราจะพองออกและระเบิดออกได้ในที่สุดเนื่องจากในอวกาศไม่มีบรรยากาศอยู่ นอกจากนั้นความกดอากาศยังมีความสัมพันธ์กันกับอุณหภูมิและระบบการเกิดลมบนพื้นโลกของเรา ความกดอากาศแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ บริเวณความกดอากาศต่ำ หรือความกดอากาศต่ำ (Low Pressure) หมายถึง บริเวณซึ่งมีปริมาณอากาศอยู่น้อย ซึ่งจะทำให้น้ำหนักของอากาศน้อยลงตามไป ด้วยเช่นกัน ทำให้อากาศเบาและลอยตัวสูงขึ้น เราเรียกว่า กระแสอากาศเคลื่อนขึ้น เมื่อเกิดกระแสอากาศเคลื่อนขึ้นจะเกิดการแทนที่ของอากาศ ปรากฏการณ์ดังกล่าวทำให้เรารู้สึกเย็น คือ เกิดลมขึ้น และลักษณะการพัดหมุนเวียนของลมในบริเวณศูนย์กลางความกดอากาศต่ำบริเวณส่วนต่าง ๆ ของโลก เช่น ในซีกโลกเหนือจะมีทิศทางการพัดทวนเข็มนาฬิกา ซีกโลกใต้จะพัดตามเข็มนาฬิกา ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาการหมุนรอบตัวเองของโลกที่มีทิศทางหมุนทวนเข็มนาฬิกา เราเรียกบริเวณความกดอากาศต่ำในแผนที่อากาศว่า “ไซโคลน” (Cyclone) หรือ”ดีเปรสชั่น” (Depression) หมายถึงบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ และรอบ ๆ บริเวณความกดอากาศต่ำ มีความกดอากาศสูงอยู่รอบ ๆ ความกดอากาศสูงจะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ศูนย์กลางความกดอากาศต่ำ อากาศที่ศูนย์กลางความกดอากาศต่ำจะลอยขึ้นเบื้องบน อุณหภูมิจะลดต่ำลง ไอน้ำจะเกิดการ กลั่นตัว

กลายเป็นเมฆฝน หรือ หิมะ ตกลงมา โดยทั่วไปสภาพอากาศไม่ดี มีฝนตก และมีพายุ ส่วน บริเวณความกดอากาศสูง หรือ ความกดอากาศสูง (High Pressure) หมายถึง บริเวณที่มีค่าความกดอากาศสูงกว่าบริเวณโดยรอบ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “แอนติไซโคลน” (Anti Cyclone) เกิดจากศูนย์กลางความกดอากาศสูง อากาศจะเคลื่อนตัวออกมายังบริเวณโดยรอบ โดยในซีกโลกเหนือจะมีทิศทางพัดตามเข็มนาฬิกา ในซีกโลกใต้จะมีทิศทางพัดทวนเข็มนาฬิกา เมื่ออากาศเคลื่อนที่ออกมาจากจุดศูนย์กลาง อากาศข้างบนก็จะเคลื่อนตัวจมลงแทนที่ ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นไม่เกิดการ กลั่นตัวของไอน้ำแต่อย่างใด สภาพอากาศโดยทั่วไปจึงปลอดโปร่ง ท้องฟ้าแจ่มใส แม้ว่าอากาศจะเป็นแก๊ส แต่อากาศก็มีน้ำหนักเช่นเดียวกับของแข็งและของเหลว เราเรียกน้ำหนักของอากาศที่กดทับกันลงมาด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงว่า “ความกดอากาศ” (Air pressure) ความกดอากาศจะมีความแตกต่างกับแรงที่เกิดจากน้ำหนักกดทับของของแข็งและของเหลวตรงที่ ความกดอากาศมีแรงดันออกทุกทิศทุกทาง เช่นเดียวกับแรงดันของอากาศในลูกโป่ง

อุปกรณ์วัดความกดอากาศ เรียกว่า “บารอมิเตอร์” (Barometer) หากเราบรรจุปรอทใส่หลอดแก้วปลายเปิดแล้วคว่ำ ปรอทจะไม่ไหลออกจากหลอดจนหมด แต่จะหยุดอยู่ที่ระดับสูงประมาณ 760 มิลลิเมตร เนื่องจากอากาศภายนอกกดดัน พื้นที่หน้าตัดของอ่างปรอทไว้ ความกดอากาศมีหน่วยวัดเป็น “มิลลิเมตรปรอท” “นิ้วปรอท”และ “มิลลิบาร์” โดยความกดอากาศที่พื้นผิวโลกที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง มีค่าเท่ากับ 760 มิลลิเมตรปรอท (29.92 นิ้วปรอท) หรือ 1013.25 มิลลิบาร์

- ในปัจจุบันนักอุตุนิยมวิทยาใช้คำว่า เฮกโตพาสคาล (Hecto Pascal เขียนย่อว่า hPa) แทนคำว่า มิลลิบาร์ แต่แท้จริงแล้วทั้งสองคือหน่วยเดียวกัน
- 1 เฮกโตปาสคาล = 1 มิลลิบาร์ = แรงกด 100 นิวตัน/พื้นที่ 1ตารางเมตร
  โดยที่แรง 1 นิวตัน คือ แรงที่ใช้ในการเคลื่อนมวล 1 กิโลกรัม ให้เกิดความเร่ง 1 (เมตร/วินาที)/วินาที

ความชื้น (Humidity)

โดยทั่วไปแล้ว ความชื้นในอากาศ ที่เราเรียกกันสั้น ๆ ว่า ความชื้น ซึ่งมาจาก คำเต็ม ๆ ว่า ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity หรือ RH) หมายถึง อัตราส่วน ระหว่าง ปริมาณความชื้น (ไอน้ำ) ที่มีอยู่จริงในอากาศ กับปริมาณความชื้น (ไอน้ำ) ที่ อากาศขณะนั้น จะรองรับได้เต็มที่ ณ อุณหภูมิเดียวกัน หากปริมาณความชื้น มีมากกว่าก็จะกลั่นตัว เป็นหยดน้ำ หน่วยของความชื้นสัมพัทธ์จึงออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ (%)

ความชื้น (Humidity)

- ปริมาณของไอน้ำในอากาศ
- มีอิทธิพลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศได้อย่างรุนแรง

- เปนกลไกในการขับเคลื่อนใหเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพลมฟ้าอากาศ
- ความชื้นของอากาศมีการเปลี่ยนแปลงอยูตลอดเวลา จะมากหรือน่อยขึ้นอยูกับความดัน และอุณหภูมิ

ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) หมายถึง “อัตราสวนของปริมาณไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศต่อ ปริมาณไอน้ำที่จะทำใหอากาศอิ่มตัว ณ อุณหภูมิเดียวกัน” หรือ “อัตราสวนของความดันไอน้ำที่มีอยู่จริง ตอ ความดันไอน้ำอิ่มตัว” คาความชื้นสัมพัทธ์ แสดงในรูปของร้อยละ (%)

ความชื้นสัมพัทธ์ =(ปริมาณไอน้ำที่อยู่ในอากาศ / ปริมาณไอน้ำที่ทำใหอากาศ อิ่มตัว) x 100% หรือ

ความชื้นสัมพัทธ์ =(ความดันไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศ / ความดันไอน้ำของ อากาศอิ่มตัว) x 100%

ในการวัดความชื้นสัมพัทธ์เราใช้เครื่องมือซึ่งเรียกวา “ไฮโกรมิเตอร” (Hygrometer)

PM 2.5

PM2.5 คือ ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน เทียบได้ว่ามีขนาดประมาณ 1 ใน 25 ส่วนของเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นผมมนุษย์ เล็กจนขนจมูกของมนุษย์ที่ทำหน้าที่กรองฝุ่นนั้นไม่สามารถกรองได้ จึงแพร่กระจายเข้าสู่ทางเดินหายใจ กระแสเลือด และเข้าสู่อวัยอื่น ๆ ในร่างกายได้ ตัวฝุ่นเป็นพาหะนำสารอื่นเข้ามาด้วย เช่น แคดเมียม ปรอท โลหะหนัก และสารก่อมะเร็งอื่น ๆ องค์การอนามัยโลก หรือ World Health Organization (WHO) กำหนดให้ฝุ่น PM2.5 จัดอยู่ในกลุ่มที่ 1 ของสารก่อมะเร็ง ประกอบกับรายงานของธนาคารโลก (World Bank) ที่ระบุว่า ประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตจากมลพิษทางอากาศมากถึง 50,000 ราย ส่งผลไปถึงระบบเศรษฐกิจ รวมไปถึงค่าใช้จ่ายที่รัฐต้องสูญเสียเกี่ยวเนื่องกับค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยจากมลพิษทางอากาศนี้

บทที่ ๖
รายงานผลการประชาสัมพันธ์โครงการผ่านสื่อ

ในระหว่างการดำเนินโครงการ สมาคมฯ ได้ทำการประสัมพันธ์ความคืบหน้าการติดตั้ง การทำงานของระบบ และแนะนำให้ข้อมูลล ผ่านสื่อ Online ได้แก่

- เว็บไซต์ของสมาคม http://www.rast.or.th และ http://www.qsl.net/rast
- สื่อสังคมออนไลน์ (Social media) เช่น Facebook Twitter Instragram LINE กลุ่ม
- สถานีวิทยุสมัครเล่นที่ทำหน้าที่ศูนย์ควบคุมข่ายประจำจังหวัด โดยใช้ความถี่ทางตรง (Simplex) และความถี่สถานีทวนสัญญาณของจังหวัด
- แถลงข่าวแก่สื่อมวลชนที่โรงแรม มารีไทม์ ปาร์ค แอนด์ สปา รีสอร์ทจังหวัดกระบี่ เมื่อวันที่ 5 พศจิการยน 2563

ภาพงานแถลงข่าว

หน้าแรก › Highlight › เผยต้นแบบสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ พร้อมประยุกต์ใช้ตามหาคนและการเกษตรอัจฉริยะ

Highlight Technology

เผยต้นแบบสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ พร้อมประยุกต์ใช้ตามหาคนและการเกษตรอัจฉริยะ

By Songklod Sae-Ngow 6 พฤศจิกายน 2020

สมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทย เผยต้นแบบสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ ผ่านโครงข่ายคลื่น VHF พร้อมพัฒนาแอปพลิเคชัน การแจ้งเตือนระวังภัย ทั้งไฟป่า น้ำท่วม ดินสไลด์ ผ่านอุปกรณ์ IoT ต่าง ๆ และส่งข้อมูลเข้ามาที่ศูนย์กลางที่ กทม. และสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ผ่าน คอมพิวเตอร์ หรือสมาร์ทโฟน ทั้ง iOS และ แอนดรอยด์ ปัจจุบันมีโครงข่ายได้ทั้งหมด 40 จุด ใน 40 จังหวัดที่มีความพร้อม

-ดีแทค ชูโซลูชั่น IoT ขับเคลื่อน Digital Transformation
-เอไอเอส ส่ง 5G-IoT ลง "สมาร์ท สมุย" ปลุกท่องเที่ยวไทยคึกคัก

ดร.จักรี ห่านทองคำ นายกสมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ นักวิจัยเจ้าของผลงาน กล่าวว่า สมาคมฯ สร้างโครงข่ายผ่านคลื่น VHF เพื่อสื่อสารข้อมูลให้เกิดประโยชน์กับสาธารณะมากที่สุด มากกว่าการพูดคุยกัน จุดแข็งของ VHF คือสามารถสื่อสารได้ไกลมาก เป็น 100 กม. โดยไม่ต้องใช้อินเทอร์เน็ต และครอบคลุมได้หลายจังหวัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสูงของเสาอากาศ

ต้นแบบสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ ประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญ 4 ส่วน ดังนี้

1.สถานีรับข้อมูล (igate WX station) เพื่อทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลทางธรรมชาติและข้อมูลประกอบแต่ละจังหวัด
2.อุปกรณ์ตรวจวัด (Sensor) ที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ เพื่อส่งข้อมูลต่อไปยังสถานีรับข้อมูล
3.อุปกรณ์ระบบสายอากาศย่าน VHF ความถี่ 144.390 MHz
4.สายนำสัญญาณ แหล่งจ่ายพลังงาน พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วงส่วนต่าง ๆ

ภาพข่าวการนำเสนอโครงการจากเว็บไซต์ thestorythailand.com
https://www.thestorythailand.com/06/11/2020/7769/

การพัฒนาระบบนี้จะเข้ามาช่วยรัฐวางแผนเฝ้าระวัง/ป้องกันภัยธรรมชาติ ระบบจะทำการรายงานข้อมูลทางธรรมชาติที่จำเป็นแบบเรียลไทม์ จากอุปกรณ์ตรวจวัด ในทุกพื้นที่ของประเทศ อาทิ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดอากาศ ปริมาณน้ำฝน ทิศทางลม ค่าฝุ่นในอากาศ (PM2.5) เพื่อเป็นข้อมูลแก่ทุกภาคส่วน ทั้งภาคประชาชน พลเรือน หน่วยงานของรัฐ ในการติดตาม เฝ้าระวัง และวางแผนป้องกัน ภัยพิบัติทางธรรมชาติ โดยเฉพาะพื้นที่ห่างไกล ผ่านการสื่อสารในรูปแบบคลื่นความถี่วิทยุย่านความถี่ VHF ที่ไม่จำกัดโดยลักษณะภูมิศาสตร์ พร้อมทั้งแสดงผลในรูปแบบภาพกราฟิก ที่ง่ายต่อการเข้าใจและนำไปใช้งาน จึงทำให้ประชาชนทุกคน มีโอกาสในการเลือกรับข้อมูลที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตโดยไม่มีค่าใช้จ่าย

"เราสามารถต่อยอดนำโครงข่ายไปใช้ในด้านของ *SAR* หรือ *SEARCH AND RESCUE* ในพื้นที่ห่างไกล ในป่าลึก ทะเล ที่ไม่มีอินเทอร์เน็ต"

วิธีการ คือ ติดอุปกรณ์ GPS เพื่อระบุตำแหน่ง และให้ส่งข้อมูลผ่านคลื่น VHF ของวิทยุสมัครเล่น ผ่านมาที่สถานีรับโดยสถานีที่ใกล้ที่สุดที่รับสัญญาณได้ก็จะส่งคลื่นเหล่านั้นเข้ามาประมวลผลที่ส่วนกลาง และจับคู่ตำแหน่งกับแผนที่ ทีมที่ทำการค้นหาผู้สูญหายสามารถปรับเปลี่ยนแผนได้ตามสถานการณ์เฉพาะหน้า โดยไม่จำเป็นต้องลงพื้นที่จริง เพื่อให้ผู้บริหารหรือผู้บัญชาการสถานการณ์ฉุกเฉิน สามารถปฏิบัติการค้นหาช่วยเหลือระยะไกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ส่วนด้าน**เกษตรกรรม** ชาวนา ชาวไร่ ที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกล ไม่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต ก็สามารถใช้พลังงานจากโซลาร์เซลล์เพื่อส่งสัญญาณ 100-200 กม. เข้ามาที่สถานีส่วนกลางได้ ซึ่งจะทำให้ชาวนาเข้าถึงข้อมูลความชื้น ปริมาณน้ำฝน ความแรงลม ได้ และยังสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ IoT ต่าง ๆ เพื่อพัฒนาระบบการเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ได้

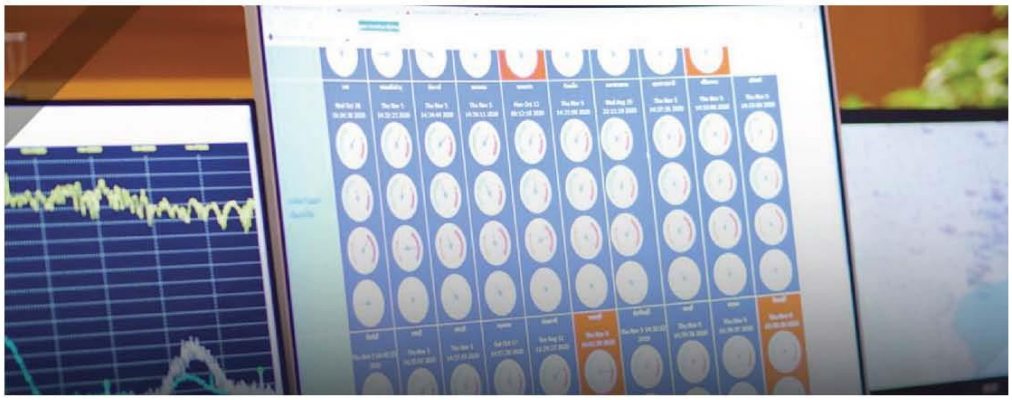
"ซึ่งข้อจำกัดของระบบ คือ การจะใช้คลื่น VHF จะต้องขอใบอนุญาตก่อน อีกส่วนคือ ไม่สามารถส่งข้อมูลขนาดใหญ่ได้"

ทั้งนี้ผลงานดังกล่าวทีมงานของ **"ดร.จักรี"** วิจัยและพัฒนามาแล้วกว่า 18 เดือน ผ่านงบประมาณสนับสนุนจาก **กองทุนวิจัยและพัฒนา กิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)** จำนวน 6 ล้านบาท เพื่อพัฒนาใน 40 จังหวัดทั่วประเทศ โดยทีมงานตั้งเป้าจะติดตั้งให้ครอบคลุมทั่วประเทศ โดยเฉพาะพื้นที่ห่างไกล หรือพื้นที่ล่อแหลม ภายใน 2 ปี

TAGS: VHF | ตรวจอากาศ | ตามหาคน | ระวังภัย | เกษตรอัจฉริยะ | แอปพลิเคชัน

LIKE US ON FACEBOOK

ภาพข่าวการนำเสนอโครงการจากเว็บไซต์ thestorythailand.com
https://www.thestorythailand.com/06/11/2020/7769/



กทปส. สรุปผลการจัดสรรเงินกองทุนปี 63 กว่า 2,600 ลบ. สู่ 85 โครงการ

โซเชียลนิวส์

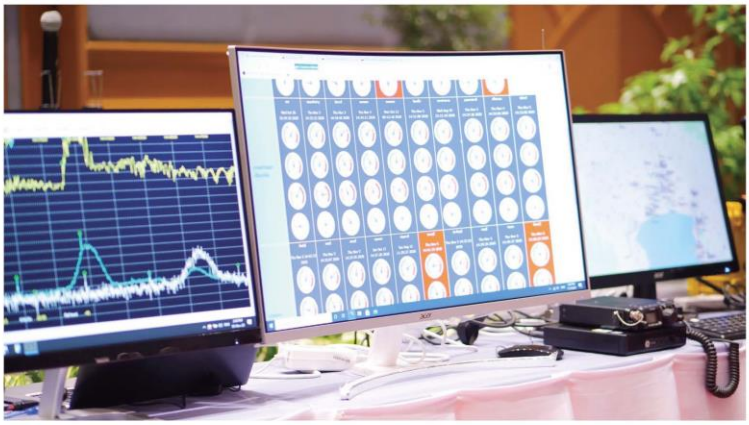
5 พ.ย. 2563 70 views ขนาดตัวอักษร ก ก

แชร์ให้เพื่อน

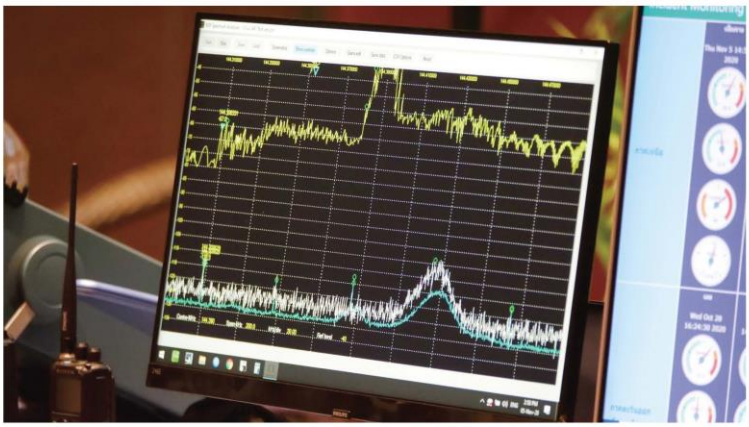
Share Tweet

กองทุนวิจัยและพัฒนา กิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.) สรุปผลการจัดสรรเงินกองทุนปี 2563 มูลค่ากว่า 2,600 ล้านบาท สู่ 85 โครงการเพื่อประโยชน์สาธารณะ พร้อมลงพื้นที่ติดตามความคืบหน้าและตรวจสอบการใช้งาน “ต้นแบบสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ” ของ สมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ภายใต้กองทุนประเภทที่ 1 โดยนวัตกรรมดังกล่าว เป็นระบบติดตามสภาพอากาศเรียลไทม์ ด้วยคลื่นความถี่และเน็ตไฮสปีด หนุนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องประเมินแนวทางป้องกันภัยพิบัติ ระบุพิกัดทีมค้นหา และช่วยเกษตรกรวางแผนเพาะปลูกแนวใหม่ หลังพบประเทศไทยและเพื่อนบ้านเผชิญสภาพภูมิอากาศแปรปรวน ทั้งนี้ สถานีดังกล่าว ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพและมาตรฐาน จากสมาคมวิทยุสมัครเล่นฯ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และล่าสุดได้รับการติดตั้งทั่วประเทศรวม 40 จุด

ภาพข่าวการนำเสนอโครงการจากเว็บไซต์สำนักข่าวไทย MCOT.NET
https://tna.mcot.net/techsci-578593



นายนิพนธ์ จงวิชิต ผู้อำนวยการกองทุนวิจัยและพัฒนา กิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.) ภายใต้การกำกับดูแลของ สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) เปิดเผยว่า กทปส. มุ่งส่งเสริมและสนับสนุนการใช้ประโยชน์จากคลื่นความถี่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ผ่านการจัดสรรงบประมาณแก่หน่วยงานต่าง ๆ สู่การพัฒนาและสร้างสรรค์ผลงานที่เป็นรูปธรรมอย่าง “นวัตกรรม/งานวิจัย” ที่เกี่ยวข้องในกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม อันก่อให้เกิดประโยชน์แก่สาธารณชน เศรษฐกิจ และสังคมในภาพรวม โดยที่ผ่านมา ในปี 2563 กทปส. ได้ดำเนินการจัดสรรเงินกองทุน เพื่อการวิจัยและพัฒนา รวมกว่า 2,600 ล้านบาท โดยมีรายละเอียดดังนี้



• ทุนประเภทที่ 1 (Open Grant) ครอบคลุม 41 โครงการ รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 256 ล้านบาท

• ทุนประเภทที่ 2 ประกอบด้วย ทุนมุ่งเน้นการบรรลุความสำเร็จตามนโยบายคณะกรรมการบริหารกองทุน มีประกาศ TOR จำนวน 33 โครงการ รวม 606 ล้านบาท ทุนต่อเนื่อง ที่ให้กับโครงการวิจัยที่

เรื่องน่าสนใจ

ไทม์ไลน์ซายอินเดีย ติดโควิ

จีนใช้ 'รถส่งอาหารไร้มนุษย์ เสิร์ฟความอร่อยถึงที่

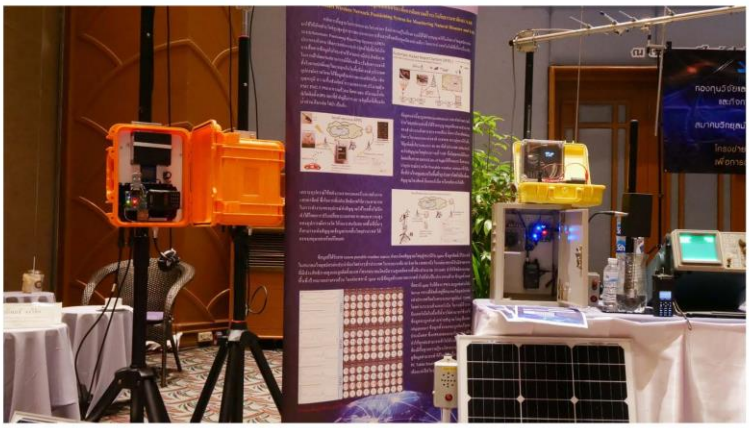
สาวนักอนุรักษ์

ภาพข่าวการนำเสนอโครงการจากเว็บไซต์สำนักข่าวไทย MCOT.NET
https://tna.mcot.net/techsci-578593

เคยได้รับทุนและต้องการต่อยอดงานวิจัย จำนวน 2 โครงการ รวม 33.3 ล้านบาท และ ทุนกรณีทำความตกลงกับหน่วยงานของรัฐ จำนวน 4 โครงการ ซึ่งอยู่ระหว่างการพิจารณา

• ทุนประเภทที่ 3 ทุนตามที่ กสทช. กำหนด ครอบคลุม 4 งานหลัก รวมเป็นเงินกว่า 1.31 พันล้านบาท ประกอบด้วย โครงการสนับสนุนการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม (Must Carry) ปี 2563 โครงการสนับสนุนอุปกรณ์คำบรรยายแทนเสียง และบรรยายเสียงแทนภาพ (AD,CC) โครงการสนับสนุนสถานพยาบาลและโรงพยาบาลภาคสนามในการต่อสู้สถานการณ์ โควิด-19 (COVID-19) กรอบวงเงิน 750,000,000 บาท และโครงการสนับสนุนการถ่ายทอดกีฬาโอลิมปิค

• ทุนประเภทที่ 4 ทุนสนับสนุนการดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยกองทุนพัฒนาสื่อปลอดภัยและสร้างสรรค์ จำนวน 500 ล้านบาท



โดยล่าสุด กทปส. ได้ลงพื้นที่ติดตามความคืบหน้าการดำเนินงานติดตั้ง และตรวจสอบประสิทธิภาพ “ต้นแบบสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ” ของสมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่จังหวัดกระบี่ หนึ่งในโครงการที่ได้รับทุนประเภทที่ 1/2561 ซึ่งเป็นระบบติดตามสภาพอากาศเรียลไทม์ ด้วยคลื่นความถี่และเน็ตไฮสปีด หนุนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องประเมินแนวทางป้องกันภัยพิบัติ ระบุพิกัดทีมค้นหา และช่วยเกษตรกรวางแผนเพาะปลูกแนวใหม่ ภายใต้โครงการ “โครงข่ายสื่อสำรองฉุกเฉินไร้สายระบุพิกัดอัจฉริยะ เพื่อการติดตามเฝ้าระวังภัยธรรมชาติและ SAR” หลังพบว่าหลายพื้นที่ในประเทศไทย เผชิญสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวนอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การมีเทคโนโลยีที่ช่วยคาดการณ์สภาพภูมิอากาศ หรือรายงานข้อมูลทางธรรมชาติที่จำเป็น โดยการใช้ประโยชน์จากโครงข่ายไร้สายประสิทธิภาพสูง จึงนับมีส่วนสำคัญยิ่ง ในการป้องกันความเสียหาย ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต นายนิพนธ์ กล่าวทิ้งท้าย

ภาพข่าวการนำเสนอโครงการจากเว็บไซต์สำนักข่าวไทย MCOT.NET
https://tna.mcot.net/techsci-578593

ด้าน ดร. จักรี ห่านทองคำ นายกสมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ นักวิจัยเจ้าของผลงาน กล่าวเพิ่มเติมว่า ต้นแบบสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ ประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญ 4 ส่วน ดังนี้ 1. สถานีรับข้อมูล (igate WX station) เพื่อทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลทางธรรมชาติและข้อมูลประกอบแต่ละจังหวัด 2. อุปกรณ์ตรวจวัด (Sensor) ที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ เพื่อส่งข้อมูลต่อไปยังสถานีรับข้อมูล 3. อุปกรณ์ระบบสายอากาศย่าน VHF ความถี่ 144.390 MHz และ 4. สายนำสัญญาณ แหล่งจ่ายพลังงาน พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วงส่วนต่าง ๆ โดยขั้นตอนการทำงานของสถานีฯ คือ sensor จะตรวจวัดค่าทุก 10 นาที แล้วส่งข้อมูลมาที่สถานีรับข้อมูล igate จากนั้นจะส่งต่อข้อมูลมายังศูนย์รวมกลางเพื่อเก็บรวบรวม เพื่อนำข้อมูลมาประมวล และแสดงผล ตามที่ต้องการ ซึ่งสามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้งานในบริบทต่าง ๆ ได้ใน 3 มิติ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

• ช่วยรัฐวางแผนเฝ้าระวัง/ป้องกันภัยธรรมชาติ ระบบจะทำการรายงานข้อมูลทางธรรมชาติที่จำเป็นแบบเรียลไทม์ (Real Time) จากอุปกรณ์ตรวจวัด (Censor) ในทุกพื้นที่ของประเทศ อาทิ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดอากาศ ปริมาณน้ำฝน ทิศทางลม ค่าฝุ่นในอากาศ (PM2.5) เพื่อเป็นข้อมูลแก่ทุกภาคส่วน ทั้งภาคประชาชน พลเรือน หน่วยงานของรัฐ ในการติดตาม เฝ้าระวัง และวางแผน

ภาพข่าวการนำเสนอโครงการจากเว็บไซต์สำนักข่าวไทย MCOT.NET
https://tna.mcot.net/techsci-578593

ป้องกัน ภัยพิบัติทางธรรมชาติ โดยเฉพาะพื้นที่ห่างไกล ผ่านการสื่อสารในรูปแบบคลื่นความถี่วิทยุย่านความถี่ VHF ที่ไม่จำกัดโดยลักษณะภูมิศาสตร์ พร้อมทั้งแสดงผลในรูปแบบภาพกราฟิก ที่ง่ายต่อการเข้าใจและนำไปใช้งาน จึงทำให้ประชาชนทุกคน มีโอกาสในการเลือกรับข้อมูลที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตโดยไม่มีค่าใช้จ่าย

• ปักหมุดค้นหาและช่วยเหลือแบบเรียลไทม์ ระบบจะทำการประมวลผลภูมิศาสตร์ พร้อมปักหมุดค้นหาและแสดงผลแบบเรียลไทม์ ในลักษณะ (ไฟแดงกระพริบที่โปรแกรม) โดยสามารถระบุ/จำแนกสิ่งต่าง ๆ ได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งบุคคล รถยนต์ เครื่องบิน เรือ และพาหนะต่างๆ อีกทั้งยังสามารถติดตามความเคลื่อนไหวได้ในทุกพื้นที่ จากทุกมุมโลกผ่านอินเตอร์เน็ต (Internet) โดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดขอบเขต หรือเส้นทางการช่วยของทีมได้แบบเรียลไทม์ สามารถปรับเปลี่ยนแผนได้ตามสถานการณ์เฉพาะหน้า โดยไม่จำเป็นต้องลงพื้นที่จริง เพื่อให้ผู้บริหารหรือผู้บัญชาการสถานการณ์ฉุกเฉิน สามารถปฏิบัติการค้นหาช่วยเหลือระยะไกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาพข่าวการนำเสนอโครงการจากเว็บไซต์สำนักข่าวไทย MCOT.NET
https://tna.mcot.net/techsci-578593

• ช่วยเกษตรกรวางแผนเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวผลผลิต ระบบจะแสดงข้อมูลที่จำเป็นต่อการวางแผนเพาะปลูกในหลากมิติ อาทิ ปริมาณน้ำฝน ความชุ่มชื้นของดิน ระดับน้ำในแม่น้ำ/คลอง ความเร็วลม สภาพภูมิอากาศ อีกทั้งยังเก็บข้อมูลเป็นสถิติเพื่อนำมาใช้ในการพิจารณา รวมถึงวางแผนทำการเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) หรือเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในอนาคต นอกจากนี้ ยังเป็นข้อมูลสำคัญในการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติการทำฝนหลวง ของกรมฝนหลวงและการบินเกษตร ด้านการบริหารจัดการด้านการบิน ในอนาคต

ทั้งนี้ ผลงานดังกล่าว เป็นผลงานภายใต้ความร่วมมือกับ ภาควิชาวิศวกรรมโยธาโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยปัจจุบันทางสมาคมฯ ได้ดำเนินการติดตั้งสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ เป็นที่เรียบร้อยแล้วรวม 40 จุด ครอบคลุม 40 จังหวัดทั่วประเทศ โดยพร้อมรองรับการใช้งานได้ในทุกแพลตฟอร์ม ทั้งคอมพิวเตอร์ ไอโอเอส (iOS) และแอนด์ดรอย (Android) อีกทั้งยังผ่านการทดสอบประสิทธิภาพ โดย สมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ประเด็น

ในพระบรมราชูปถัมภ์ กทปส. การจัดสรรเงินกองทุนปี 63 กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ กิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ สมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทย

อ่านความคิดเห็นของเพื่อนๆ ..คิดอย่างไรกับเรื่องนี้ เขียนเลย

ภาพข่าวการนำเสนอโครงการจากเว็บไซต์สำนักข่าวไทย MCOT.NET
https://tna.mcot.net/techsci-578593

บทที่ ๗
สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง โครงข่ายสื่อสารสำรองฉุกเฉินไร้สายระบุพิกัดอัจฉริยะเพื่อการติดตามเฝ้าระวังภัยธรรมชาติและ SAR ของสมาคมวิทยุสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาการใช้ความถี่นักวิทยุสมัครเล่นที่ได้รับอนุญาตจาก กสทช. นำมาบูรณาการณ์กับเทคโนโลยีด้านสารสนเทศเสร้างเป็นระบบโครงข่ายสำรองข้อมูลเพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉินหรือเพื่อใช้ในการเฝ้าระวังภัยธรรมชาติ ขั้นตอนในการทำการวิจัยประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลักคือ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ (Assessment)

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจความต้องการในการใช้ข้อมูลที่จำเป็นในการติดตามเฝ้าระวังภัยทางธรรมชาติทั้งหมด 40 จังหวัดทั่วประเทศโดยในแต่ละพื้นที่นั้นมีความต้องการใช้ข้อมูลทางธรรมชาติที่แตกต่างกันไป เพื่อนำข้อมูลที่ต้องการแสดงผลนำมาวิเคราะห์เพื่อออกแบบระบบเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจาก 40 จังหวัด แบ่งออกเป็น 3 ส่วน

1.1. ข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการ

คณะวิจัยใช้ข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทางวิชาการในพื้นที่สำรวจนั้นตามเอกสารปรากฏในหน่วยงานราชการหรือข้อมูลในอินเตอร์เน็ตที่สามารถเข้าถึงได้

1.2. การลงพื้นที่เพื่อสำรวจเก็บข้อมูล

คณะนักวิจัยได้เข้าสำรวจพื้นที่โดยการสำรวจ สังเกตและบันทึกเพื่อใช้ประกอบการเปรียบเทียบในแต่ละภูมิภาคและสถานการณ์ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นประจำในแต่ละจังหวัดทั้ง 40 จังหวัด

1.3. การสัมภาษณ์ผู้ที่อาศัยในพื้นที่นั้น ๆ

โดยคณะวิจัยได้นำข้อมูลจากการสังเกตในส่วนแรกนั้น นำมาประกอบเป็นคำถามในการสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ประวัติข้อมูลเชิงลึกทั้งช่วงเวลาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริง

2. การอกกแบบระบบโครงข่ายเพื่อให้สอดคล้องกับพื้นที่ (Design)

คณะวิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล (Assessment) มาเป็นปัจจัยในการออกแบบโครงข่ายเบื้องต้นเพื่อให้มีความสอดคล้องกับพื้นที่ติดตั้งใช้งานจริง ซึ่งขั้นตอนในการออกแบบนั้นประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก

2.1. การออกแบบโครงร่างโครงข่ายเบื้องต้น (Conceptual design)

เป็นการออกแบบภาพรวมทั้งระบบโดยคำนึงถึงหน้าที่ การใช้งานเป็นหลักซึ่งไม่นำปัจจัยอื่นประกอบการพิจารณา เช่นปัจจัยข้อจำกัดอุปกรณ์ ราคา ระยะเวลาการจัดซื้อ

ภายนอกประเทศ พื้นที่ติดตั้งใช้งานโครงข่ายในสถานที่จริง เพื่อให้การออกแบบเป็นไปแบบอุดมคติ

2.2. การออกแบบให้สอดคล้องกับพื้นที่ใช้งานจริง (Detail design)

คณะวิจัยนำผลลัพธ์จากการออกแบบเบื้องต้นมาสร้างต้นแบบในการใช้งานจริงโดยคำนึงถึงปัจจัยแวดล้อมในการดำเนินงานจริงทุกด้าน เช่น อุปกรณ์ที่เลือกใช้ ราคาอุปกรณ์ให้อยู่ภายใต้งบประมาณที่จัดเตรียม ผลกระทบของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ติดตั้ง ข้อจำกัดด้านภูมิศาสตร์ของสถานีติดตั้ง การกำหนดจุดตรวจวัดเฝ้าระวังที่มีความเสี่ยง

ผลการวิจัย

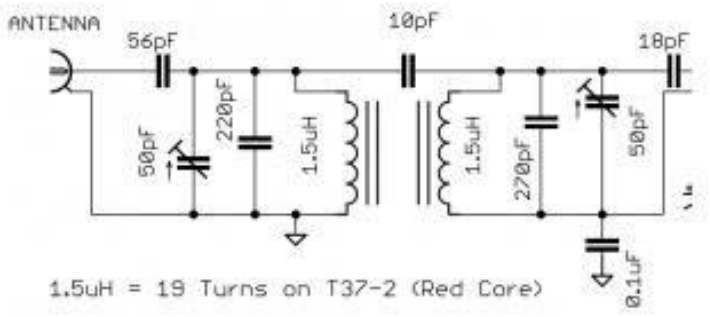
จากการที่คณะวิจัยได้ออกแบบต้นแบบอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงข่ายตามอุดมคติ (Conceptual design) เพื่อนำมาใช้ดำเนินการจัดสร้างให้พร้อมใช้งานจริง (Engineering model) ได้นั้นมีผลกระทบหลายอย่าง ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนการออกแบบหลายครั้ง ให้เป็นไปตามสมุติฐานในการออกแบบ ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นและขั้นตอนในการแก้ไขในกระบวนการออกแบบคือ

- ผลกระทบด้าน RF จากคลื่นวิทยุซึ่งตัววิทยุ VHF แบบมือถือ ที่ติดตั้งอยู่ใกล้ส่งผลรบกวนอุปกรณ์ที่มีความไวต่อ EMI ทำให้การทำงานมีความผิดพลาดและไม่เสถียรจึงต้องปรับเพิ่มอุปกรณ์ในการลดการรบกวน EMI โดยเน้นใช้อุปกรณ์passive เพื่อไม่เพิ่มการกินกระแสไฟฟ้าในขณะทำงาน คณะวิจัยเลือกใช้ Toroid T240-43 พร้อมด้วยสายนำสัญญาณ RG-58 พันรอบจำนวน 14 รอบ

ภาพ Toroid กันการรบกวนจาก EMI

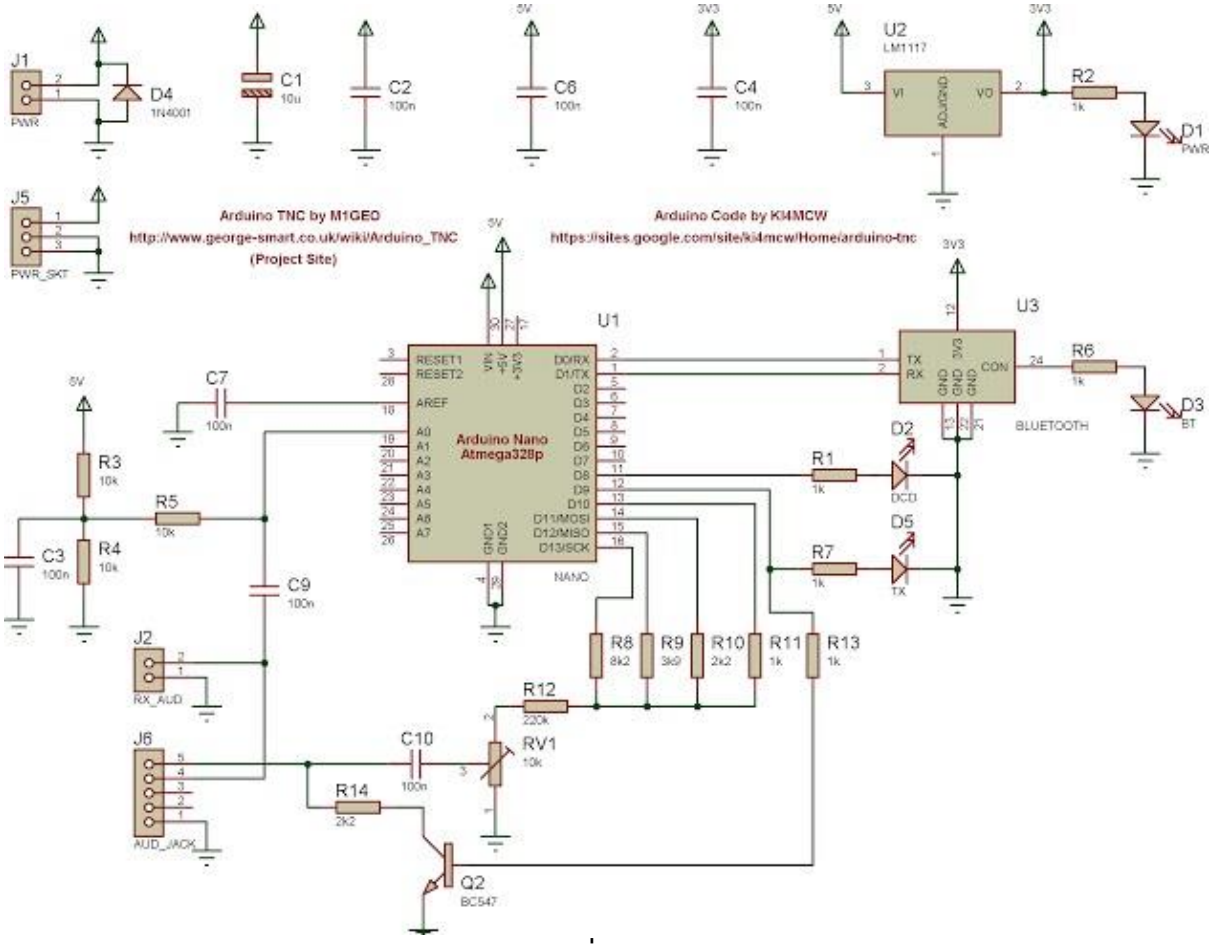
- อุปกรณ์ Tracker Portable Weather Station สามารถสื่อสารกับอุปกรณ์สถานีรับ IGate ได้ตามวัตถุประสงค์ โดยสามารถสื่อสารได้ในระยะทางตั้งแต่ 5 กิโลเมตร (จุดเริ่มทดสอบ) จนไปถึง 50 กิโลเมตร (จุดสิ้นสุดการทดสอบ) ซึ่งขั้นตอนการทดสอบใช้กำลังส่งที่ 5 วัตต์

- สถานีรับสัญญาณบางแห่งอยู่ใกล้กับสถานีวิทยุกระจายเสียงชุมชน ทำให้เกิดสัญญาณรบกวน Intermodulation ขึ้นจึงต้องออกแบบ Passive VHF Band pass RF Filter ขึ้นเฉพาะ



ภาพแสดงวงจร Passive VHF Band pass

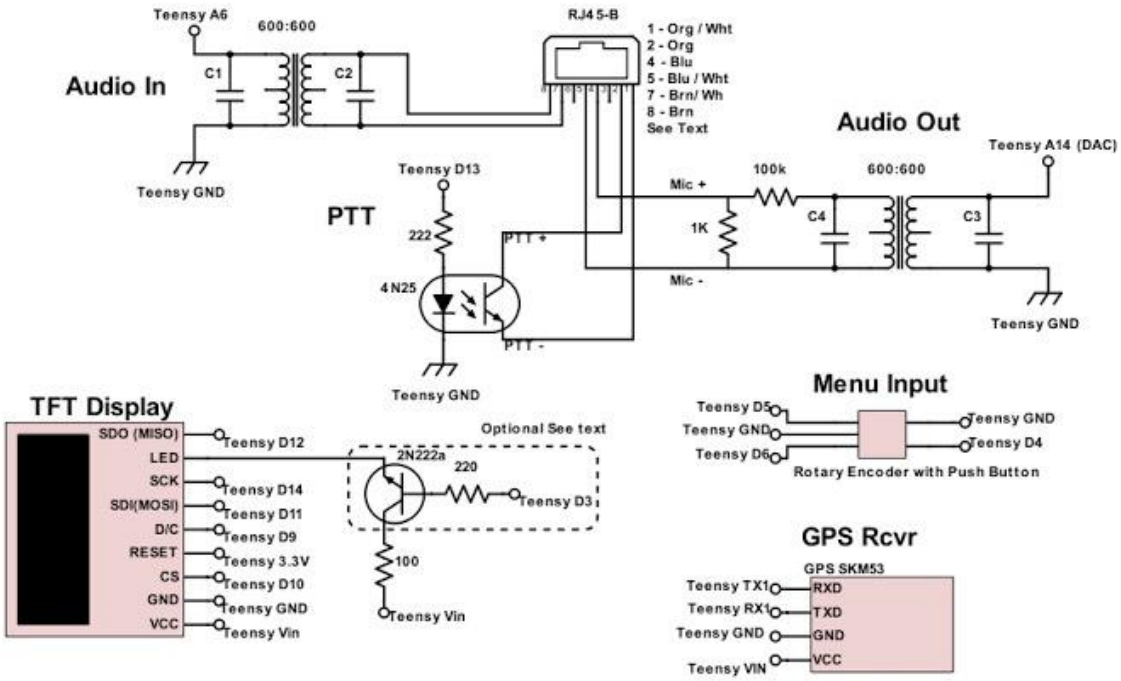
- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่จัดซื้อในประเทศมีมาตราฐในการทนต่อการรบกวน EMI แตกต่างกัน จึงทำให้ผลลัพธ์ในการสร้างอุปกรณ์สถานีรับ IGate มีค่า Selectivity และ Sensitivity ที่แตกต่างกันในแต่ละตัว จึงจำเป็นต้องสั่งซื้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มากกว่าจำนวนที่ใช้จริงเพื่อคัดเลือก
- Solar Charger Controller รุ่นทั่วไปซึ่งมีจำหน่ายในประเทศ ไม่สามารถใช้งานได้เนื่องจากมีสัญญาณ RF Noise มากตลอดย่านความถี่ VHF ทำให้ภาครับของเครื่องรับวิทยุมี S Meter ปรากฏขณะเปิดใช้งาน จึงต้องปรับแก้ไขวงจร Regulator 5V ภายใน
- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความเสถียรต่อค่า RF Radiation และค่า EMI มีราคาสูงและส่วนมากต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศซึ่งใช้เวลาในการจัดส่งนาน คณะวิจัยจึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่จัดซื้อได้ภายในประเทศพร้อมปรับเปลี่ยนการออกแบบวงจรบางส่วนเพื่อให้เกิดเสถียรภาพในการทำงาน



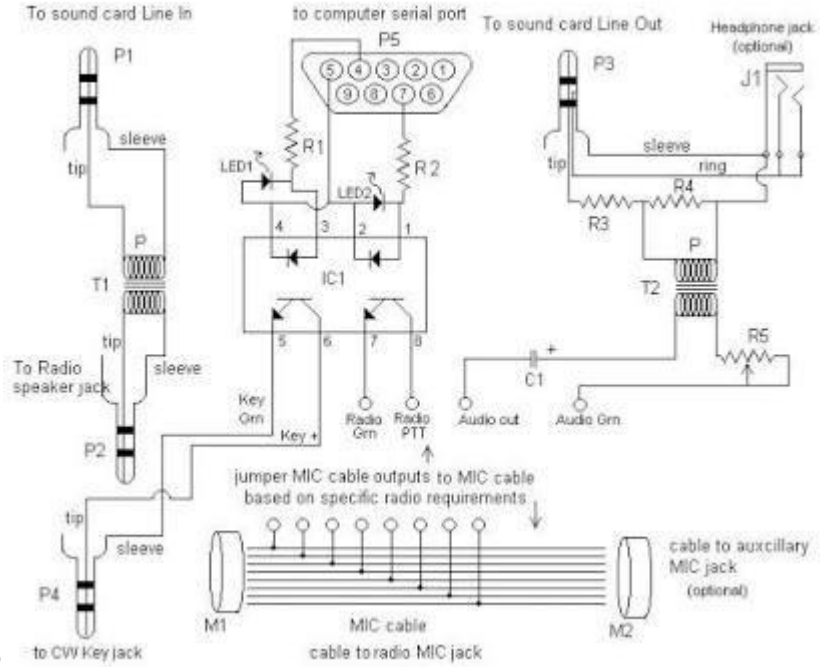
ภาพวงจรที่ออกแบบใหม่

- การสร้างสถานีรับสัญญาณ IGate ที่ติดตั้งในบางจังหวัดที่อยู่บริเวณติดทะเล ซึ่งปรากฏว่ามีกระแสลม นำไอความเค็มจากน้ำทะเลเข้ามากระทบอุปกรณ์ตลอดเวลาและมีผลโดยตรงต่ออายุการใช้งานอุปกรณ์ จึงจำเป็นต้องเพิ่มอุปกรณ์ป้องกันและหลีกเลี่ยงการปะทะลมโดยตรง
- การเลือกใช้สายอากาศในการรับสัญญาณวิทยุทางไกล ต้องเปลี่ยนจากสายอากาศรอบตัวมาเป็นสายอากาศกึ่งรอบตัวเพราะข้อจำกัดเรื่องตำแหน่งในการติดตั้งซึ่งมีผลโดยตรงกับประสิทธิภาพการแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศ
- ภูมิประเทศที่ตั้งของสถานีรับสัญญาณ IGate มีความแตกต่างหลากหลาย บางแห่งมีปัญหาด้านความไม่เสถียรของระบบไฟฟ้าและบางที่มีฝุ่นมาก ทำให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จึงต้องออกแบบการติดตั้งใหม่
- Protocol ที่ใช้ในการออกแบบมี Format ที่ไม่ Fully Compatible กับอุปกรณ์ดังเดิมบางชนิด เพราะมีขนาดของข้อมูลที่ส่งออกยาวกว่า จึงต้องปรับเปลี่ยน จัดระบบ Format ใหม่

- เนื่องจากข้อมูลแสดงผลจาก Server มีจำนวนมากดังนั้นการแสดงผลข้อมูลขึ้นหน้าจอจึงไม่สามารภแสดงขึ้นพร้อมกันหมดได้ จึงจำเป็นต้องแบ่งการใช้งานเป็นโหมดแยกย่อยลงไป
- การ Interface ระหว่าง HT VHF Receiver และภาค Front End ของ IGate มีปัญญาเรื่อง

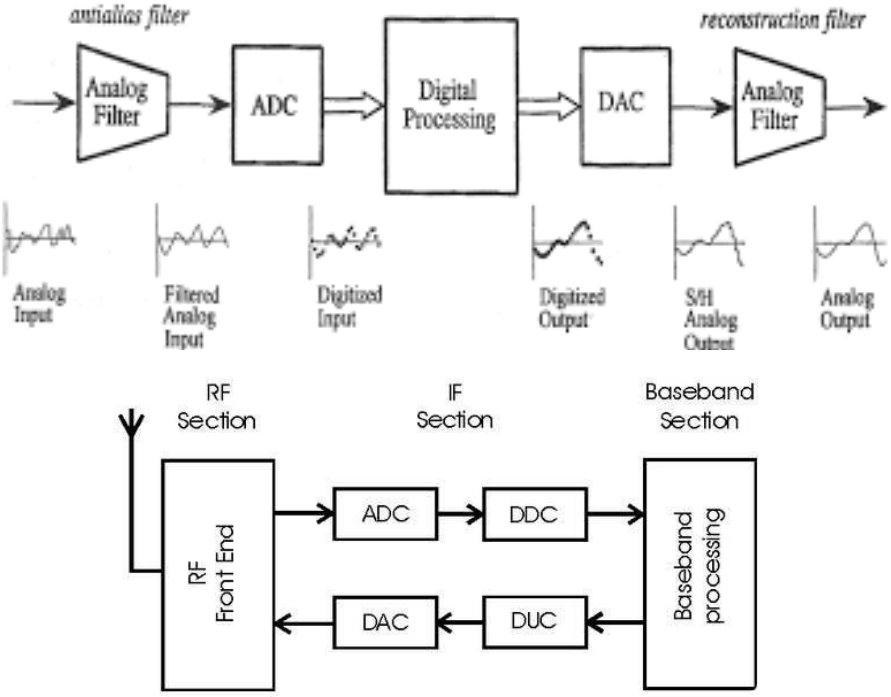


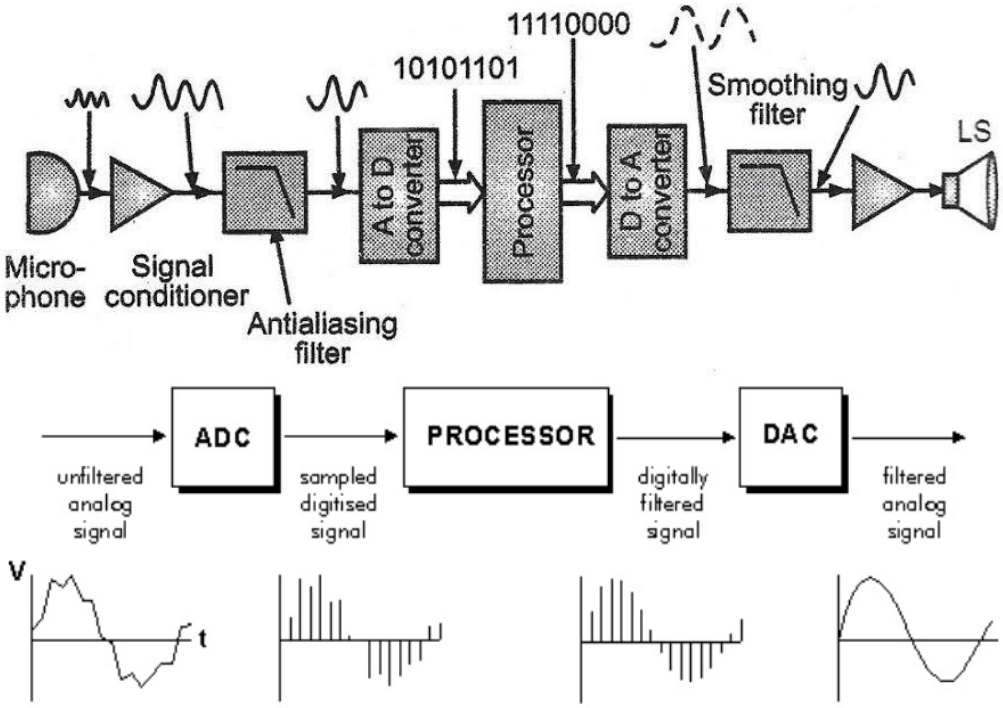
สัญญาณรับกวนจำเป็นต้องแก้ไขแบบ Passive โดยการใช้สาย Twitted Line ให้มีขนาดสั้นที่สุด ซึ่งก็แก้ไขได้ในระดับหนึ่ง



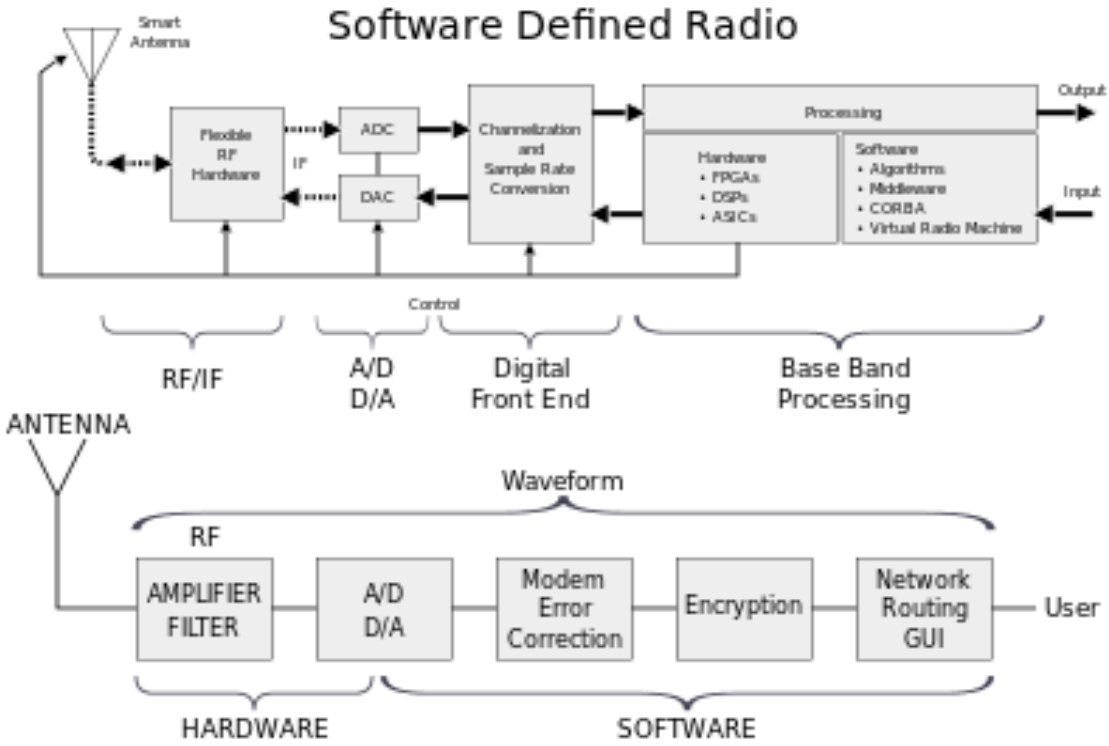
ข้อเสนอแนะ

1. โครงข่ายที่ติดตั้งไปแล้วทั้งหมด 40 สถานี ครอบคลุมส่วนใหญ่ในตัวเมืองของ 40 จังหวัดซึ่งในบางจังหวัดมีขนาดพื้นที่กว้างกว่าหลายจังหวัดทำให้สถานีรับ IGate เพียงสถานีเดียวในหนึ่งจังหวัดไม่สามารถครอบคุลมพื้นที่ได้ทั่ว และยังมีพื้นที่สำคัญ ๆ หลายแห่ง เช่น หมู่เกาะ พื้นที่หลังเขา พื้นที่ห่างไกล แหล่งท่องเที่ยว รวมทั้งอีกหลายจังหวัดยังไม่ได้รับการติดตั้งเพื่อให้ประสิทธิภาพของการใช้งานในการเชื่อมโครงข่ายได้สูงสุด จึงจำเป็นต้องมีพื้นที่ครอบคลุมให้ครบทุกจังหวัดละพื้นที่สำคัญๆ
2. การนำเทคโนโลยี Digital Sound Processing (DSP) เข้ามาใช้ในส่วน Front End ในภาครับของสถานี IGate ทำให้สามาราถลดทอน Noise และเพิ่มค่าสัมประสิทธิ์ของ Signal to Noise Ratio (S/N) ได้อย่างดี ทำให้ค่า Bit Error Rate Ratio (BER) มีค่าใกล้เคียง 0% การ Decode จึงมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น ตามหลักการของการ interface RF Front end กับ DSP Unit ดังนี้





3. การแก้ปัญหาการ Interface ของ Front End และ HT Receiver โดยใช้ Software Define Radio (SDR) กล่าวคือในส่วนประมวลผลสัญญาณ Baseband กระทำโดยหน่วยประมวลผลโดยใช้คอมพิวเตอร์หรือหน่วยประมวลผลขนาดเล็ก (Embedded Device) สัญญาณที่รับและส่งจากภาค Front End จะถูกส่งเข้าสู่อุปกรณ์ Analog-to-Digital Converter (ADC) และ Digital-to-Analog Converter (DAC) เพื่อเชื่อมต่อกับหน่วยประมวลผลสัญญาณ หน่วยประมวลผลสัญญาณที่ใช้ในระบบสื่อสารแบบ SDR มีหลายรูปแบบ โดยอาจอยู่ในรูปแบบ Field Programmable Gate Array (FPGA) หรือรูปแบบ Digital Sound Processing (DSP)



4. คณะวิจัยสามารถระบุปัญหาหลักของมาตรฐานอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงานเกี่ยวกับ RF VHF ซึ่งสามารถวางแผนในการจัดหาได้ตามกำหนดเวลาและจัดทำบัญชีรายชื่อบริษัทตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ที่ใช้งานเฉพาะด้าน RF
5. ประชาชนในพื้นที่ห่างไกล ไม่คุ้นเคยกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน หลายคนจึงไม่ให้ความสนใจเท่าที่ควร ดังนั้นจึงควรมีการสนับสนุนให้ประชาชนในพื้นที่ห่างไกลมีความรู้ ความคุ้นเคยและตระหนักในประโยชน์ที่ได้รับจากการนำข้อมูลเทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้ ในการดำรงชีวิตประจำวัน

ภาคผนวก ก

AX.25 Link Access Protocol for Amateur Packet Radio

Version 2.2 Revision: July 1998

Copyright (c) 1997 by Tucson Amateur Packet Radio Corporation Portions
Copyright (c) 1984, 1993 by The American Radio Relay League, Inc.

Authors:
William A. Beech, NJ7P
Douglas E. Nielsen, N7LEM
Jack Taylor, N7OO

Edited by:
Lee Knoper, N7CUU
73223.262@compuserve.com

Production
Editors:
Greg Jones, WD5IVD, wd5ivd@tapr.org

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งาน

ระบบโครงข่ายสำรองฉุกเฉินไร้สายระบุพิกัดอัจฉริยะ เพื่อการติดตามเฝ้าระวังภัยธรรมชาติและ SAR

ประวัตินักวิจัย

ชื่อ	นายอภินันท์ แก้วอยู่
อายุ	51 ปี
ที่อยู่	60/7 หมู่ 3 ต.สิงห์ อ. บาระจัน จ.สิงห์บุรี 16130
ตำแหน่งงานปัจจุบัน	Simulator Engineer บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ทำหน้าที่วางแผน และบำรุงรักษา Flight Simulator, Cabin Emergency Evacuation Trainer , Door Trainer , Fire Fighting Trainer , Wet Drill ตั้งแต่ปี 1991
ประสบการณ์	การอบรม และดูงาน • โรงงาน EuroCopter ประเทศเยอรมันนี • Singer Link miles ประเทศอังกฤษ • Robert Bosch ประเทศเยอรมันนี • Fire Fighting Trainer ประเทศฟินแลนด์ ความเชี่ยวชาญ ระบบข้อมูลการบิน การจัดการโปรแกรมสถานการณ์การบิน

ชื่อ	กมล นาคชุ่ม
อายุ	38 ปี
ที่อยู่	188/242 Romklao Rd., Khlong Sam Prawet, Ladkrabang, Bangkok 10520
ตำแหน่งงานปัจจุบัน	นักบินที่ 1 - First Officer for DASH-8 Q400 Nok Airlines Co., PLC
ประสบการณ์	Aug 2015 – Apr 2016 Dep. Royal Rain Making Pilot for King Air 350, Cessna C-208 Feb 2013 – Jul 2015 Siam Land Flying Co., Ltd. First Officer for King Air 350 Feb 2012 – Jan 2013 W&M Modifier Co., Ltd. IT Support Manager for A320 FSTD Type VI Dec 2010 – Jan 2012 Thai Regional Airlines First Officer for Piper Navajo Chieftain PA31-350
การศึกษา	2007 – 2008: Civil Aviation Training Centre • Commercial Pilot License (Aero plane) : AP-75 2006 – 2008: Beijing University of Aeronautics and Astronautics, PR. China •Scholarship by Asia-Pacific multilateral cooperation in space technology and applications (AP-MCSTA) Remote Sensing and Geographic Information System 2000 – 2005: Ramkhamhaeng University • Bachelor's Degree in Education (B.Ed.) Audio-Visual Education 1998 – 2000: Civil Aviation Training Centre • Diploma in Communication Maintenance : CM-37 1994 – 1997: Lopburi Technical Collage • Vocational Education in Electronics

ชื่อ	นายนุกูล สุขผล
อายุ	48 ปี
ที่อยู่	77/60 หมู่บ้านฟ้าปิยรมย์ อิงคนที ซอย 10 หมู่ 4 ถนน ลำลูกกา ต.บึงคำพร้อย อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี
ตำแหน่งงานปัจจุบัน	Engineer Specialist Advanced Wireless Network Co., Ltd
ประสบการณ์	ความเชี่ยวชาญ ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบสื่อสารข้อมูลผ่านโครงข่าย
การศึกษา	ปริญญาตรีวิศวกรรมโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

ชื่อ	นายภูดิศ จิราธนะกุล
อายุ	38 ปี
ที่อยู่	74/125 หมู่บ้านกฤษดา แกรนด์พาร์ค หมู่ 7 ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
ตำแหน่งงานปัจจุบัน	เป็นผู้บริหาร บริษัทฟีนิกซ์อินสทรูเม้นท์ จำกัด (ธุรกิจจำหน่ายเครื่องมือวัดและสอบเทียบ อุตสาหกรรม)
ประสบการณ์	ความเชี่ยวชาญ ด้านเครื่องมือวัด ทดสอบระบบอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคม
การศึกษา	ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ	นายพรชัย เสมแจ้ง
อายุ	45 ปี
ที่อยู่	70/140 ซ.เพชรเกษม 42 แยก 1 บางจาก ภาษีเจริญ กรุงเทพ 10160
ตำแหน่งงานปัจจุบัน	อาจารย์ประจำ ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
ประสบการณ์	ความเชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ และระบบเครือข่าย (Data Communication Network) การทำงาน ● ผู้อำนวยการสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ● หัวหน้าแผนกบริการและบำรุงรักษาระบบคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ● ประกาศนียบัตร ผู้สอนโครงการ Cisco Certified Academy Instructor (CCAI) ● ประกาศนียบัตร Cisco Certified Network Professional (CCNP) ● ประกาศนียบัตร Cisco Certified Network Associate (CCNA)
การศึกษา	ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ที่ปรึกษาโครงการวิจัย

ชื่อ	รศ.ดร.พิพัฒน์ พรหมมี
วุฒิการศึกษา	• D. Eng. (Electrical Engineering) King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand • M. Eng. (Electrical Engineering) King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand • B. Eng. (Electronics and Telecommunication Engineering) South-East Asia University, Bangkok, Thailand • B. Ind. Tech. (Telecommunications Technology) King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand
ตำแหน่งงานปัจจุบัน	รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ความชำนาญ	Telephone Networks, Data Communications Networks, Electronics Circuit Designs, Integrated Circuits Designs
ประสบการณ์วิชาชีพ	25 ปี
ประวัติการทำงาน	• หัวหน้าโครงการ “โครงการแปลและจัดพิมพ์ตำราวิชาการ” กสทช. (2555) • หัวหน้าโครงการ “โครงการประเมินสถานะความมั่นคงปลอดภัยระบบ สารสนเทศ กรมควบคุมโรค” กระทรวงสาธารณสุข (2554) • หัวหน้าโครงการ “โครงการประเมินสถานะความมั่นคงปลอดภัยระบบ สารสนเทศ กรมควบคุมโรค” กระทรวงสาธารณสุข (2553) • หัวหน้าโครงการ “ติดตามและประเมินผลการดำเนินงานพัฒนารัฐบาล อิเล็กทรอนิกส์ ระยะที่ 2” กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร (2552) • หัวหน้าโครงการ “ฝึกอบรมผู้บริหารเครือข่ายสื่อสารข้อมูลเชื่อมโยง หน่วยงานภาครัฐ” บริษัททีโอที จำกัด มหาชน (2552) • คณะที่ปรึกษาโครงการ “ติดตามและประเมินผลการดำเนินงานพัฒนา รัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์” กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2551) • หัวหน้าโครงการ “จัดทำแผนพัฒนาเครือข่ายสื่อสารข้อมูลเชื่อมโยงหน่วยงานภาครัฐ” กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2550)

	• วิศวกรระดับ 7 กองโทรศัพท์ระหว่างประเทศ การสื่อสารแห่งประเทศไทย (2535–2546) • หัวหน้าโครงการวิจัย “ระบบแจ้งราคาผ่านเครือข่ายโทรศัพท์”. การสื่อสารแห่งประเทศไทย (2541) • วิศวกร ฝ่ายวิศวกรรม บริษัทชินวัตรเพจจิ้ง จ ากัด (2534) • อาจารย์พิเศษ มหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น • อาจารย์พิเศษ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ • วิทยากร บริษัททีโอที จ ากัด มหาชน • กรรมการ (ภายนอก) สอบวิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าพระนครเหนือ • กรรมการ (ภายนอก) สอบปริญญานิพนธ์ มหาวิทยาลัยสยาม • Scientific Programme Committee, 35th International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP2012), Prague, Czech Republic. • Reviewer วารสาร International Journal of Electronics (IJE) • Reviewer วารสาร Microelectronics Journal (MEJ) • Reviewer วารสาร Journal of Circuits, Systems, and Computers (JCSC) • Reviewer วารสาร Analog Integrated Circuits and Signal Processing • Reviewer วารสาร Circuits, Systems, and Signal Processing (CSSP) • Reviewer วารสาร วิศวสารลาดกระบัง • Reviewer วารสารวิชาการเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ • Reviewer บทความในงานประชุมวิชาการนานาชาติ ECTI2005, ISCIT2006, ISCIT2007, ISCAS2009, ISCAS2010, ECTI2010 • Session Chair ในงานประชุมวิชาการนานาชาติ ISIC2004, ISCIT2004, IEEE TENCON2004, ECTI2005, ISCIT2006 และ ISCIT2008 • นักเขียนอิสระ “เทเลคอม เจอร์นัล” • ตีพิมพ์บทความในวารสารต่างประเทศ (Int’l Journal) 21 บทความ • ตีพิมพ์บทความนานาชาติ และ ระดับชาติกว่า 150 บทความ

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ
(สำนักงาน กสทช.)