

คู่มือการใช้งาน GNSS STONEX S900A

องค์ประกอบของชุดเครื่องรับสัญญาณ

- ชุดอุปกรณ์ (กล่อง + แท็บเล็ต + ขาตั้ง 3 ขา + ขาตั้ง 2 ขา + เสาคิดเครื่องรับสัญญาณ)
- เครื่องรับสัญญาณ STONEX S900A
 - สายอากาศ QT440A UHF สำหรับรับวัดแบบ RTK
 - สายอนุกรม 7-pin (หัว 7-pin เสียบกับเครื่องรับสัญญาณ และปลายสาย USB เสียบกับคอมพิวเตอร์ (มีหัวต่อ D89 สำหรับเชื่อมกับอุปกรณ์อื่น)
 - แบตเตอรี่ BP-5S
 - เครื่องประจุไฟ CH-04
 - เครื่องแปลงไฟฟ้า DSA-40CA-12
 - แท็บเล็ต
 - ขาตั้ง 3 ขา
 - ขาตั้ง 2 ขา และเสา (Pole)
 - ฐาน (Tribrach)
 - หัวต่อและท่อโลหะขนาดประมาณ 20 เซนติเมตรสำหรับติดเครื่องรับสัญญาณ



S900 series receiver x 1



QT440A UHF antenna x 1



7-pin serial cable x 1



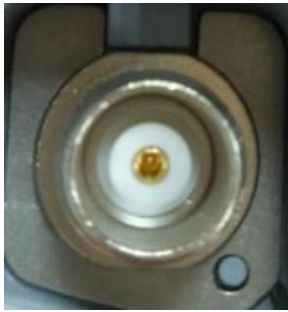
BP-5S battery x 2



CH-04 charger x 1



DSA-40CA-12 adapter x 1



UHF



5pin LEMO interface



7pin LEMO interface

➤ ลักษณะภายนอกของเครื่องรับสัญญาณ

- 1 ปุ่ม เปิด/ปิด
- 4 ไอคอนแสดงสถานะ ได้แก่ Satellite, Data Link, Power, Bluetooth
- 3 ช่องเชื่อมต่อ
 - UHF สำหรับต่อสายอากาศ
 - 5-pin LEMO
 - 7-pin LEMO สำหรับดาวน์โหลดข้อมูลกับ PC ผ่าน USB
- 1 ช่องใส่การ์ดเก็บข้อมูล
- 1 ช่อง ใส่ SIM



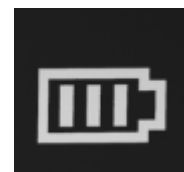
Satellite



Data Link



Bluetooth



Power



TF/SIM Card Slot

การติดตั้ง TF (TransFlash=microSD) และ SIM

- เปิดฝาครอบแบตเตอรี่ช่อง A (สังเกตสัญลักษณ์ลูกศรแสดงทิศทางการเปิด/ปิด)
- เลื่อนและเปิดแผงปิดยึด ใส่ TF และ SIM และปิดเลื่อนกลับที่เดิม

การเปิด/ปิดเครื่องรับสัญญาณ

- เปิดเครื่องต้องกดปุ่ม Power ค้างไว้ 3 วินาที
- ปิดเครื่องต้องกดปุ่ม Power ค้างไว้ 3 วินาที และกดซ้ำอีก 1 ครั้ง หลังเสียง “Power Off”

การตรวจสอบการทำงานของเครื่องรับสัญญาณ (Self-check)

- ตรวจสอบ 6 ระบบ ได้แก่ GPS, Radio, Network, Wi-Fi, Bluetooth, Sensor
- ตรวจสอบผ่านแอป cube-a
- ถ้าตรวจสอบผ่านจะแจ้งว่า “OK” และไอคอนแสดงสถานะจะมีไฟติดค้างไว้โดยไม่กระพริบ

การเชื่อมต่อกับเครื่องรับสัญญาณผ่านระบบไวไฟสำหรับการตั้งค่า

- ใช้มือถือ/แท็บเล็ต/เครื่องคอมพิวเตอร์ เชื่อมต่อไปที่ SSID ที่เป็นชื่อหมายเลขเครื่องของเครื่องรับสัญญาณ
- เปิด Browser พิมพ์ 192.168.10.1
- User Name = admin และ Password = password

ภาพรวมขั้นตอนการทำงาน

- การสร้าง Project และตั้งค่าต่าง ๆ (Project Manager + Coordinate System + System Settings + Record Settings)
- การเชื่อมต่อเครื่องรับสัญญาณ (Communication + Data Link Settings)
- การเก็บข้อมูลค่าพิกัด (Working Mode: Static, Base, Rover)

การสร้าง Project และตั้งค่าต่าง ๆ ในแอปพลิเคชัน Cube-a ที่ติดตั้งในแท็บเล็ต**➤ การสร้าง/เปิด Project**

- แตะแอป cube-a ในแท็บเล็ต
- แตะไอคอน Project > Project Manager > New หรือ Open
- (ถ้าสร้าง Project) ตั้งชื่อ Project ในช่อง Project Name และระบุชื่อผู้ปฏิบัติงานในช่อง Operator จากนั้นแตะ Create (สังเกตที่ Title bar ของแอปจะเป็นชื่อ Project)

➤ **การกำหนดระบบพิกัด (Coordinate System)**

- แต่ะไอคอน Configure > Coordinate System
- แต่ะ USE EXISTING/CHANGE
- เลือก Country = UTM, Search พิมพ์ 47
- แต่ะ WGS 84/UTM zone 47N 96-102E
- แต่ะ Geoid File จากนั้น Enable, Mode = Bilinear จากนั้นแต่ะ OPEN และเลือก ThailandTGM2017.GGF และแต่ะ IMPORT จากนั้นแต่ะ OK

➤ **การกำหนดหน่วย (Unit Settings)**

- แต่ะไอคอน Configure > System Settings > Units Settings
- กำหนด Distance Unit = Meter, Lat/Lon format = ddd.mmsssss, Generic angle unit = DMS, Mileage unit = 0.000 จากนั้นแต่ะ OK

➤ **การตั้งค่าการรังวัดจุดรายละเอียดภูมิประเทศ (Topo Point)**

- แต่ะไอคอน Configure > Record Settings > Topo Point
- ตั้งค่า Solution Limit = FIXED, HRMS Limit = 0.050, VRMS Limit = 0.100, PDOP Limit = 5.0, Diff. corr. Delay limit = 5.0, Average GPS Count = 180, Averaging delay = 15 จากนั้นแต่ะ SAVE

➤ **การตั้งค่าการรังวัดหมุดควบคุม (Control Point)**

- แต่ะไอคอน Configure > Record Settings > Control Point
- ตั้งค่า Solution Limit = FIXED, HRMS Limit = 0.050, VRMS Limit = 0.100, PDOP Limit = 5.0, Diff. corr. Delay limit = 5.0, Plane Limit = 0.05, Elevation Limit = 0.1, Average GPS Count = 180, Average GPS Interval = 2, Repeat Count = 2, Averaging delay = 15 จากนั้นแต่ะ SAVE

ประเภทของจุดสำรวจ (Point types)

ประเภทของจุดสำรวจ (Point types)

- Topo Point: ใช้บันทึกจุดพิกัดสำหรับงานสำรวจภูมิประเทศ
- Control Point: ใช้บันทึกจุดพิกัดสำหรับงานสำรวจจุดควบคุม และจะมี "Report of generated control points"
- Quick Point: ใช้บันทึกจุดพิกัดสำหรับงานสำรวจแบบที่ไม่ต้องการความละเอียดถูกต้อง
- Auto Point: ใช้บันทึกจุดพิกัดอัตโนมัติโดยไม่ต้องแตะ Capture Point
- Corner Point: ใช้บันทึกจุดพิกัด ณ มุม/ขอบ
- Stop&Go: ใช้บันทึกจุดพิกัดในบริเวณที่ไม่สามารถรับค่าปรับแก้ และสามารถกำหนดให้บันทึกข้อมูลดิบ (Raw data) และช่วงเวลาตามที่ใช้ต้องการ (Era) และนำไปใช้ในกระบวนการ postprocessing
- Point by 3 incl. pos.: ใช้บันทึกจุดพิกัด ณ มุม/ขอบ ซึ่งเครื่องรับสัญญาณต้องมี electronic bubble

หมายเหตุ: การตั้งค่าพารามิเตอร์การสำรวจค่าพิกัดตามประเภทจุดสำรวจล่วงหน้า (Preset Configurations) ทำให้การสำรวจข้อมูลที่ต้องการระดับความถูกต้องแตกต่างกันมีความรวดเร็ว เช่น บางจุดที่ต้องการข้อมูลที่มีความถูกต้องสูง จะเลือกประเภทจุดเป็น Control Point แต่จุดสำรวจทั่วไป จะเลือกประเภทจุดเป็น Topo Point เป็นต้น

➤ การเชื่อมต่อแท็บเล็ตกับเครื่องรับสัญญาณผ่าน Bluetooth

- แทะไอคอน Device > Communication
- Device Type = Stonex GNSS, Communication Mode = Bluetooth
- แทะ Search และเลือกเชื่อมต่อกับเครื่องรับสัญญาณ โดยเลือก Bluetooth Name ให้ตรงกับ Serial Number ของเครื่องรับสัญญาณ จากนั้นแทะ Connect

➤ การตั้งค่าการแสดงผลองศาขั้วอิเล็กทรอนิกส์ (Sensor Options) (ต้องเชื่อมต่อกับเครื่องรับสัญญาณ)

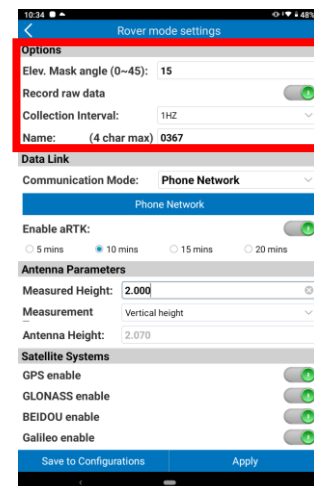
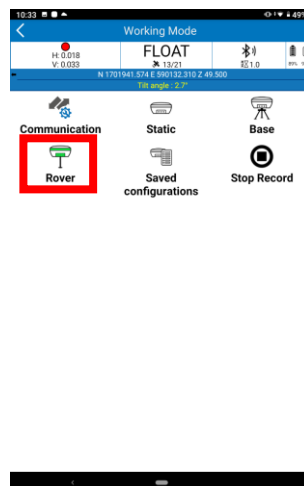
- แทะไอคอน Calibrate > Sensor Options
- เลือก E-Bubble, Max tilt angle = 0.3, เปิดตัวเลือก “Show tilt angle...” และ “Show sensor calibration...” จากนั้นแทะ OK
- ถ้าต้องการปิดการแสดงผลองศาขั้วอิเล็กทรอนิกส์ ให้เลือก Disable

➤ การวัดสอบเทียบองศาขั้วอิเล็กทรอนิกส์ (ต้องเชื่อมต่อกับเครื่องรับสัญญาณ)

- แทะไอคอน Calibrate > Calibrate Sensor
- ปฏิบัติตามขั้นตอนของแอปพลิเคชัน

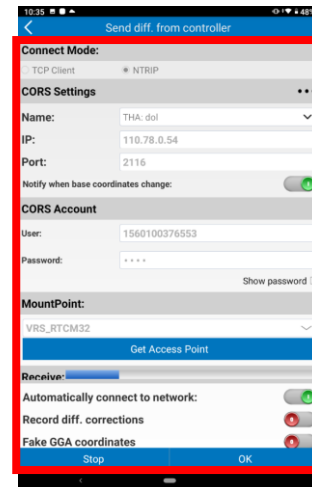
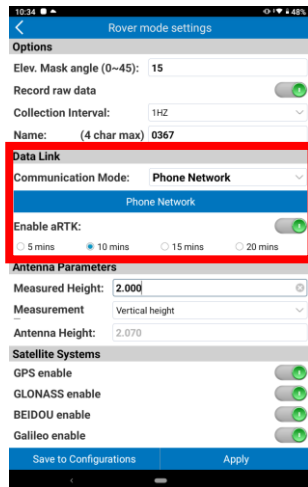
การรังวัดแบบ Network RTK (ได้ค่าพิกัดทันที ใช้เครื่องรับสัญญาณ 1 เครื่อง + อินเทอร์เน็ต + ผู้ให้บริการค่าปรับแก้)

- เปิด Hotspot ของมือถือผู้ใช้
- เชื่อมต่อแท็บเล็ตกับ Hotspot มือถือ
- เปิดแอป Cube-a
- เปิด/สร้าง Project (และตั้งค่าให้พร้อมใช้งาน)
- เชื่อมต่อ Receiver ผ่านบลูทูธ โดยแตะไอคอน Device > Communication
- เลือกโหมดการทำงาน โดยแตะไอคอน Device > Working Mode > Rover
- ในกรอบ Options ของหน้าต่าง Rover mode settings ตั้งค่า Elev. Mask angle = 15, Record raw data = On, Collection Interval = 1Hz, Name = จะใช้เป็นชื่อไฟล์ของข้อมูลดิบ ถ้า Enable "Record raw data" เพื่อใช้สำรวจข้อมูลในโหมด Stop & Go

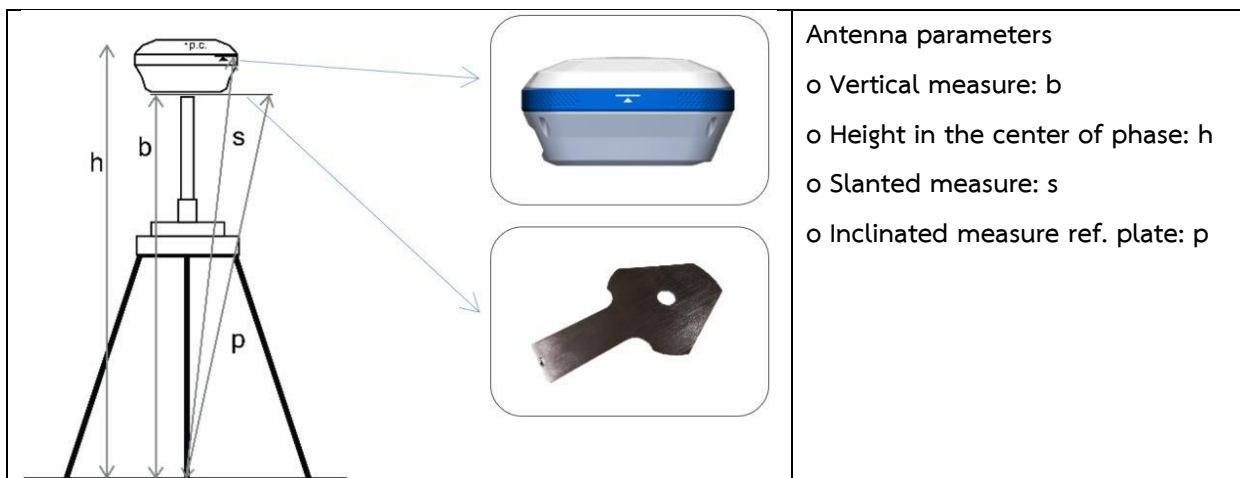


- ในกรอบ Data Link ตั้งค่า Communication Mode = Phone Network จากนั้นแตะ Phone Network (ขั้นตอนนี้ต้องใช้ข้อมูลที่ได้รับจากผู้ให้บริการ NRTK เช่น กรมที่ดิน หรือกรมแผนที่ทหาร) โดยเลือก Connect Mode = NTRIP, Name = DOL, IP = 110.78.0.54, Port = 2116 (ถ้าแก้ไขข้อมูลไม่ได้ให้แตะที่ Stop ก่อน), User = 3101800742839, Password = RY55, MountPoint = VRS_RTCM32 (แตะ Get Access Point เพื่อเรียกข้อมูล MountPoint) จากนั้นแตะ OK

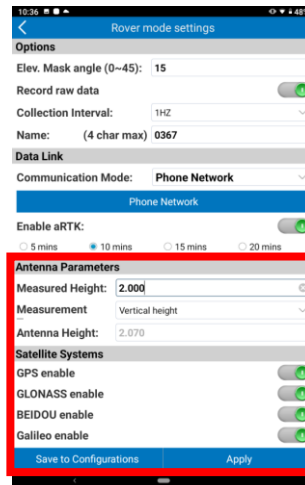
- ในกรอบ Data Link Enable aRTK = On, 10 mins (aRTK ใช้ช่วงคลื่น L-Band ในการรับค่าปรับแก้จากดาวเทียม ATLAS ทำให้สามารถหาตำแหน่งแบบ FIXED ได้เมื่อไม่สามารถรับค่าปรับแก้จากอินเทอร์เน็ต ระยะเวลาที่กำหนดใน Enable aRTK ใช้กำหนดระยะเวลาที่จะใช้งาน aRTK)



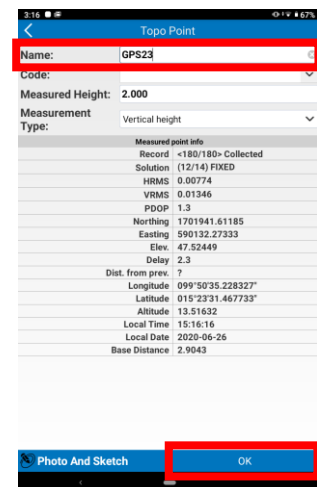
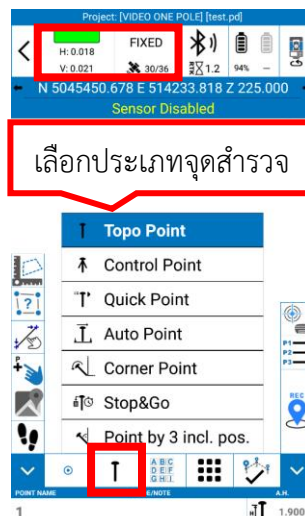
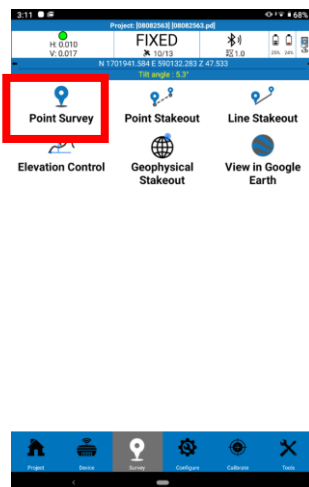
- ในกรอบ Antenna Parameter ตั้งค่า Measured Height = ความสูงของ Pole (ตรวจสอบการหมุนเกลียวที่ปลาย Pole ต้องหมุนให้เกลียวสุด และเวลารังวัดต้องถอดยางหุ้มปลาย Pole ออก, เลื่อนความสั้นยาวของ Pole และกำหนด Measured Height ให้ตรงกัน โดยค่าปกติ Pole มีระดับความยาว 1.5 เมตร ถ้าจะตั้งค่า 2.000 ต้องยืด Pole ออกมาและใช้สลักเสียบยึด), Measurement = Vertical Height (ดูรูปในหน้าถัดไปประกอบ) จากนั้นแตะ Apply



- ในกรอบ Satellite Systems ให้เปิดการรับสัญญาณดาวเทียมทุกระบบ
- และ Apply



- กลับมาหน้าจอหลัก และไอคอน Survey > Point Survey
- นำเครื่องรับสัญญาณไปตั้งยังจุดที่ต้องการรังวัด (สถานะแสดงว่า FIXED และ HRMS และ VRMS แสดงสถานะเป็นสีเขียว โดยมีค่าไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด)
- และที่ไอคอนสีฟ้าที่มีข้อความ REC เพื่อรังวัดค่า ให้ผู้ใช้ตั้งชื่อจุดสำรวจ และรอจนการเก็บข้อมูลสำเร็จ (ควรวัดบันทึก/ใช้โทรศัพท์มือถือถ่ายรูป/บันทึกภาพหน้าจอบนแท็บเล็ตเก็บไว้เพื่อใช้อ้างอิงโดยกดปุ่ม Power และ Volume down พร้อมกัน) จากนั้นแตะ OK จะมีชื่อหมุดแสดงบนหน้าจอ



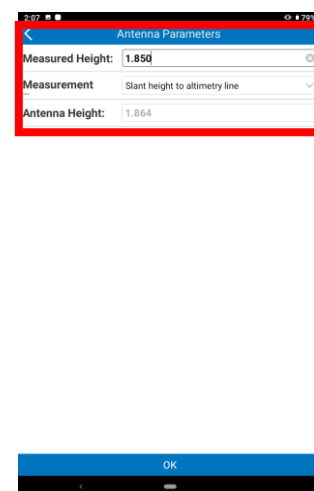
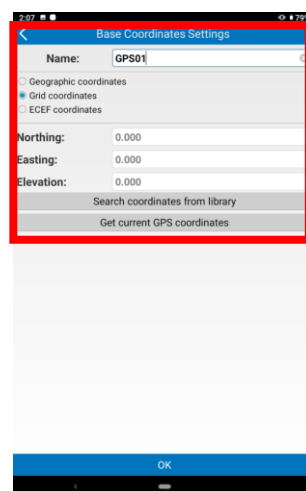
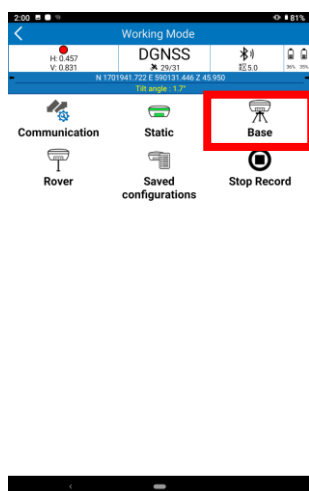
หมายเหตุ: The RTK technique can be used for distances of up to ***10 or 20 kilometers***, yielding accuracies of a few centimeters in the rover position, to be compared with 1 m that is achieved with code-based differential GPS. Because of its high precision in controlled environments, RTK is extensively used in surveying applications.

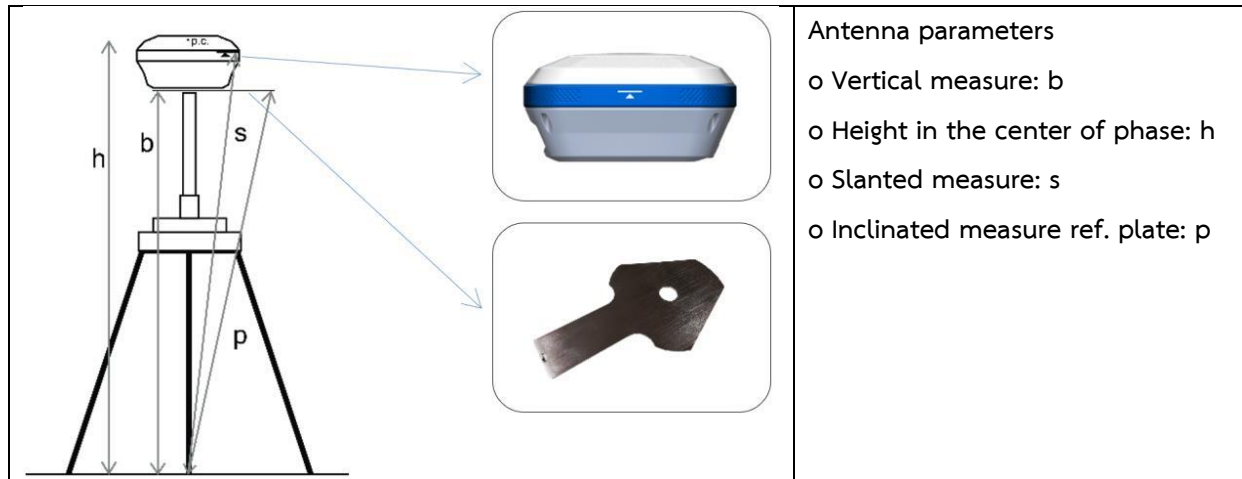
Source: https://gssc.esa.int/navipedia/index.php/RTK_Fundamentals

การรังวัดแบบ RTK ด้วยสัญญาณวิทยุ (ได้ค่าพิกัดทันที ใช้เครื่องรับสัญญาณ 2 เครื่อง โดยเครื่องที่ตั้งบนหมุดอ้างอิงเรียกว่า Base Station หรือ Start Base และเครื่องที่ใช้หาตำแหน่งเรียกว่า Rover Station + ระบบส่งรับสัญญาณวิทยุ ต้องติดตั้งสายอากาศให้เสร็จก่อนการใช้งานโหมด RTK แบบวิทยุ โดย Base จะต้องใช้ฐาน (Tribrach) ที่มีหัวต่อพร้อมที่ยึดเครื่องรับสัญญาณเพื่อให้ติดตั้งสายอากาศได้ และต้องส่องกล้องที่ฐานให้เครื่องหมายในภาพบาทในกล้องตรงกับหัวหมุด)

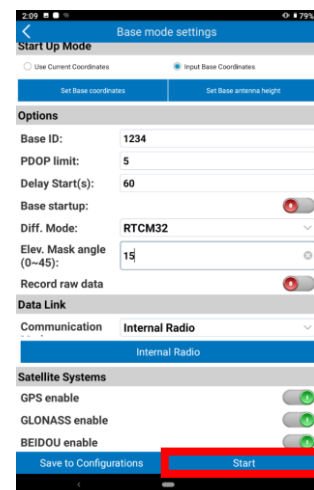
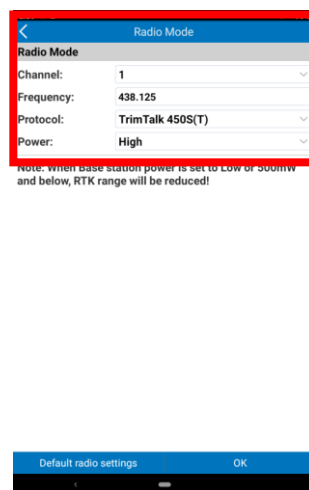
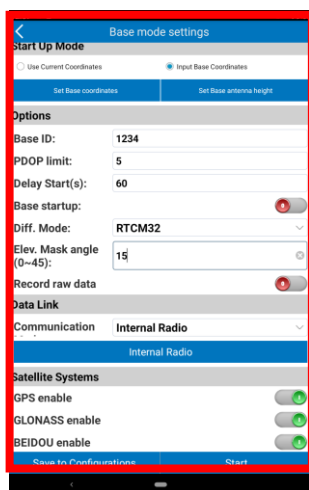
ในแท็บเล็ตของเครื่อง Base Station เปิดแอป Cube-a

- เปิด/สร้าง Project (และตั้งค่าให้พร้อมใช้งาน)
- เชื่อมต่อ Receiver ผ่านบลูทูธ โดยแตะไอคอน Device > Communication
- เลือกโหมดการทำงาน โดยแตะไอคอน Device > Working Mode > Base
- ในกรอบ Start Up Mode ของหน้าต่าง Base mode settings ให้แตะเลือก Input Base Coordinates
- แตะ Set Base coordinates และกำหนดให้ **Name = GNSS01 (ชื่อหมุดอ้างอิง), Grid coordinates (ขึ้นอยู่กับหมุด), ใส่ค่าพิกัดของหมุด Northing, Easting, Elevation (หรือถ้าไม่ทราบค่า ให้แตะ Get current GPS coordinates)** จากนั้นแตะ OK
- แตะ Set Base antenna height **ให้ใส่ค่าความสูงที่วัดจากหมุดไปยังเส้นอ้างอิงบน Receiver และกำหนดให้ Measurement = Slant height to altimetry line** จากนั้นแตะ OK (ดูรูปประกอบ)



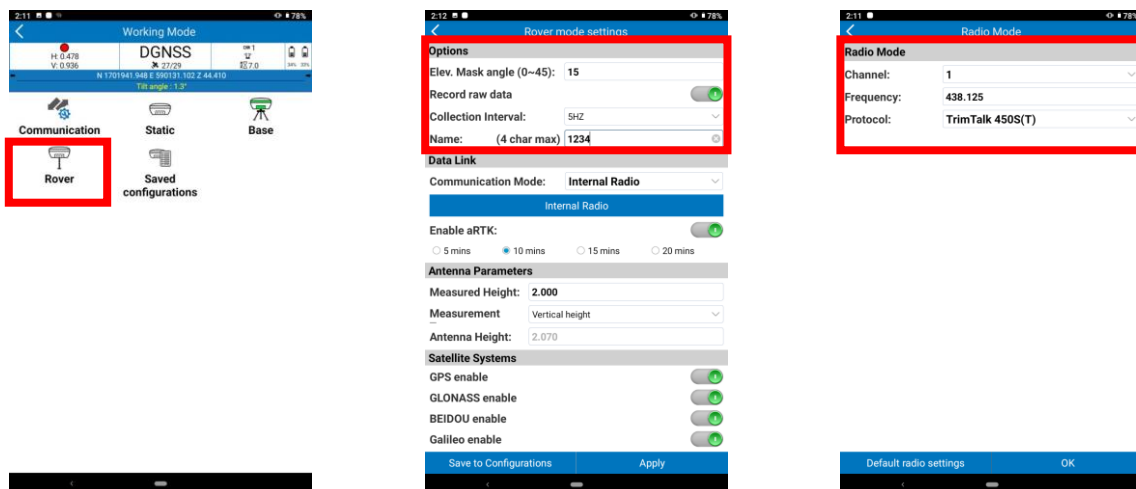


- ในกรอบ Options ตั้งค่า **Base ID = 1234 (รหัสหมดอ้างอิง)**, PDOP limit = 5, Delay Start(s) = 60, Diff. Mode (รูปแบบการรับส่งข้อมูล) = RTCM32, Elev. Mask angle = 15
- ในกรอบ Data Link ตั้งค่า Communication = Internal Radio จากนั้นแตะ Internal Radio และกำหนดให้ Channel = 1 (มี 8 Channel), Frequency = 438.125, Protocol = TrimTalk 450S(T), Power = High (เลือก High จะส่งสัญญาณได้ไกล แต่จะใช้พลังงานจากแบตเตอรี่มาก เลือก Low จะส่งสัญญาณได้ไม่ไกล แต่จะใช้พลังงานจากแบตเตอรี่น้อย) จากนั้นแตะ OK
- ในกรอบ Satellite Systems ให้เปิดการรับสัญญาณดาวเทียมทุกระบบ
- แตะ Start เพื่อสั่งให้ Base Station ทำงาน



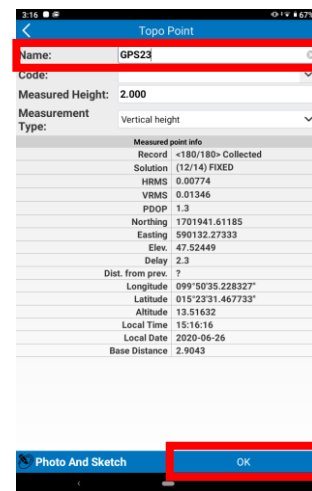
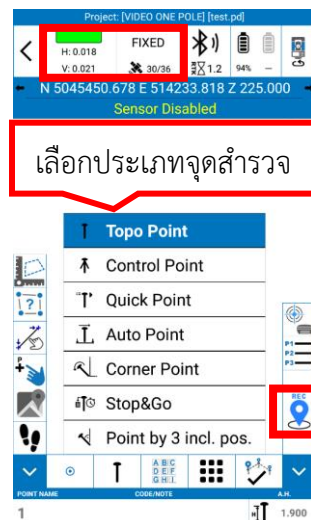
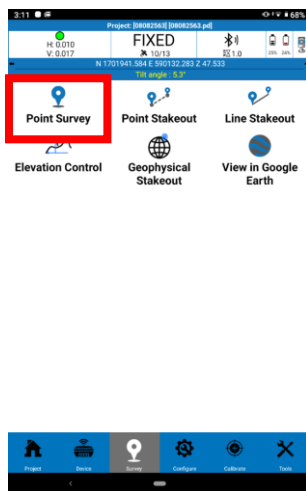
ในแท็บเล็ตของเครื่อง Rover Station เปิดแอป Cube-a

- เชื่อมต่อ Receiver ผ่านบลูทูธ โดยแตะไอคอน Device > Communication
- เลือกโหมดการทำงาน โดยแตะไอคอน Device > Working Mode > Rover
- ในกรอบ Options ของหน้าต่าง Rover mode settings ตั้งค่า Elev. Mask angle = 15, Record raw data = On, Collection Interval = 1Hz, Name = จะใช้เป็นชื่อไฟล์ของข้อมูลดิบ ถ้า Enable "Record raw data" เพื่อใช้สำรวจข้อมูลในโหมด Stop & Go
- ในกรอบ Data Link ตั้งค่า Communication Mode = Internal Radio จากนั้นเลือก Channel, Frequency, Protocol ให้ตรงกับ Base Station จากนั้นแตะ OK
- ในกรอบ Data Link ตั้งค่า Enable aRTK = On, 10 mins (aRTK ใช้ช่วงคลื่น L-Band ในการรับค่าปรับแก้จากดาวเทียม ATLAS ทำให้สามารถหาตำแหน่งแบบ FIXED ได้เมื่อไม่สามารถรับค่าปรับแก้จากสัญญาณวิทยุ ระยะเวลาที่กำหนดใน Enable aRTK ใช้กำหนดระยะเวลาที่จะใช้งาน aRTK)



- ในกรอบ Antenna Parameters ตั้งค่า Measured Height = ความสูงของ Pole (ตรวจสอบการหมุนเกลียวที่ปลาย Pole ต้องหมุนให้เกลียวสุด และเวลารังวัดต้องถอดอย่างหุ้มปลาย Pole ออก, เลื่อนความสั้นยาวของ Pole และกำหนด Measured Height ให้ตรงกัน โดยค่าปกติ Pole มีระดับความยาว 1.5 เมตร ถ้าจะตั้งค่า 2.000 ต้องยึด Pole ออกมาและใช้สลักเสียบยึด), Measurement = Vertical Height
- ในกรอบ Satellite Systems ให้เปิดการรับสัญญาณดาวเทียมทุกระบบ

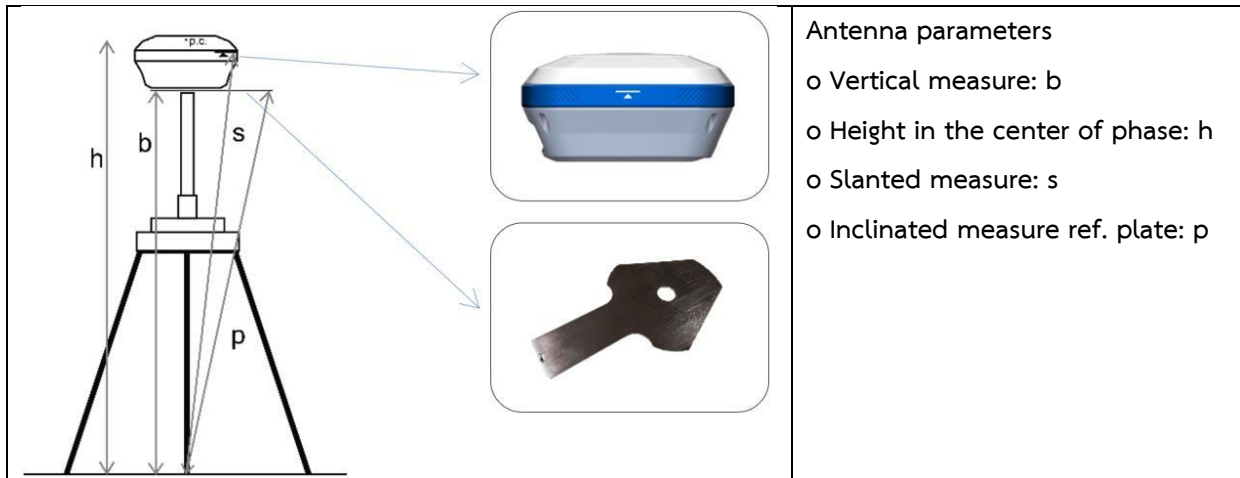
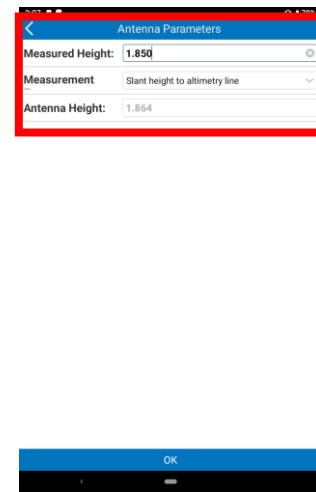
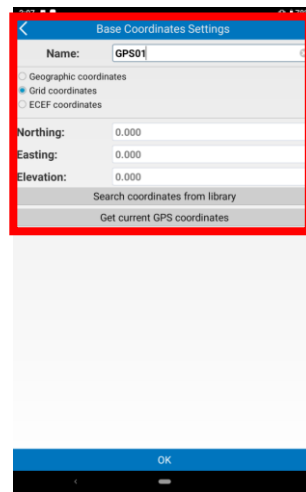
- แตะ Apply
- กลับมาหน้าจอหลัก แตะไอคอน Survey > Point Survey
- นำเครื่องรับสัญญาณไปตั้งยังจุดที่ต้องการรังวัด (สถานะแสดงค่า FIXED และ HRMS และ VRMS แสดงสถานะเป็นสีเขียว โดยมีค่าไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด)
- แตะที่ไอคอนสีฟ้าที่มีข้อความ REC เพื่อรังวัดค่า ให้ผู้ใช้ตั้งชื่อจุดสำรวจ และรอจนการเก็บข้อมูลสำเร็จ (ควรจดบันทึก/ใช้โทรศัพท์มือถือถ่ายรูป/บันทึกภาพหน้าจอบนแท็บเล็ตเก็บไว้เพื่อใช้อ้างอิงโดยกดปุ่ม Power และ Volume down พร้อมกัน) จากนั้นแตะ OK จะมีชื่อหมวดแสดงบนหน้าจอ



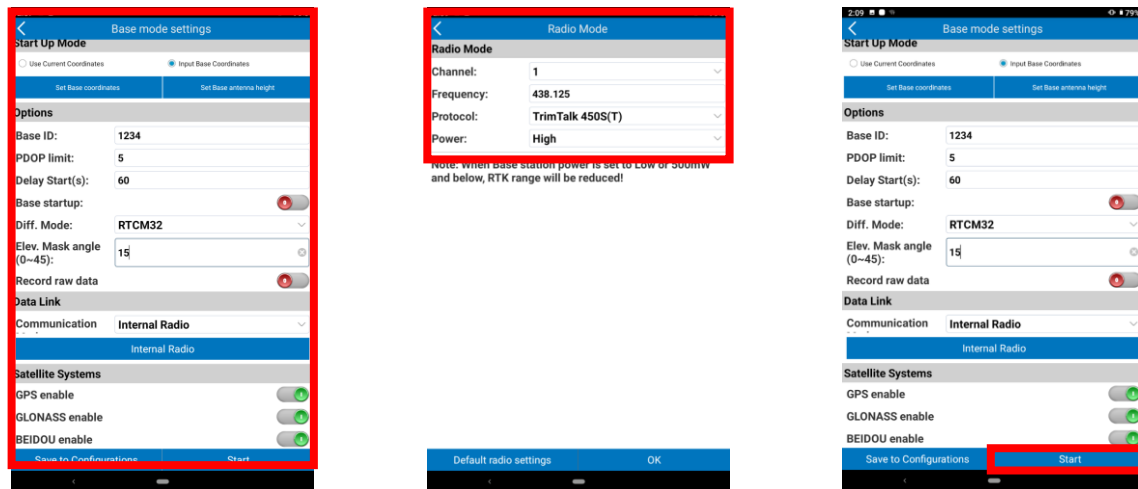
การรังวัดแบบ PPK ด้วยสัญญาณวิทยุ (ต้องนำข้อมูลไปประมวลผลภายหลัง ใช้วิธีการสำรวจแบบนี้เมื่อไม่สามารถคำนวณค่าปรับแก้ในโหมด RTK ได้ ซึ่งสถานะของการคำนวณจะเป็น Single หรือ Float หรือ GPS สำหรับการทำ PPK จะใช้เครื่องรับสัญญาณ 2 เครื่อง โดยเครื่องที่ตั้งบนหมุดอ้างอิงเรียกว่า Base Station หรือ Start Base และเครื่องที่ใช้หาตำแหน่งเรียกว่า Rover Station + ระบบส่งรับสัญญาณวิทยุ ต้องติดตั้งสายอากาศให้เสร็จก่อนการใช้งานโหมด PPK แบบวิทยุ โดย Base จะต้องใช้ฐาน (Tribach) ที่มีหัวต่อพร้อมท่อยึดเครื่องรับสัญญาณเพื่อให้ติดตั้งสายอากาศได้ และต้องส่องกล้องที่ฐานให้เครื่องหมายในภาพบาทในกล้องตรงกับหัวหมุด และมีการเก็บข้อมูลอย่างน้อย 15 – 30 วินาที ที่ความถี่ 1 Hz โดยระยะเวลาในการเก็บข้อมูลจะขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้ในการรังวัดและจุดอ้างอิง)

ในแท็บเล็ตของเครื่อง Base Station เปิดแอป Cube-a

- เปิด/สร้าง Project (และตั้งค่าให้พร้อมใช้งาน)
- เชื่อมต่อ Receiver ผ่านบลูทูธ โดยแตะไอคอน Device > Communication
- เลือกโหมดการทำงาน โดยแตะไอคอน Device > Working Mode > Base
- ในกรอบ Start Up Mode ของหน้าต่าง Base mode settings ให้แตะเลือก Input Base Coordinates
- แตะ Set Base coordinates และกำหนดให้ Name = GNSS01 (ชื่อหมุดอ้างอิง), Grid coordinates (ขึ้นอยู่กับหมุด), ใส่ค่าพิกัดของหมุด Northing, Easting, Elevation (หรือถ้าไม่ทราบค่า ให้แตะ Get current GPS coordinates) จากนั้นแตะ OK
- แตะ Set Base antenna height ให้ใส่ค่าความสูงที่วัดจากหมุดไปยังเส้นอ้างอิงบน Receiver และกำหนดให้ Measurement = Slant height to altimetry line จากนั้นแตะ OK (ดูรูปประกอบ)

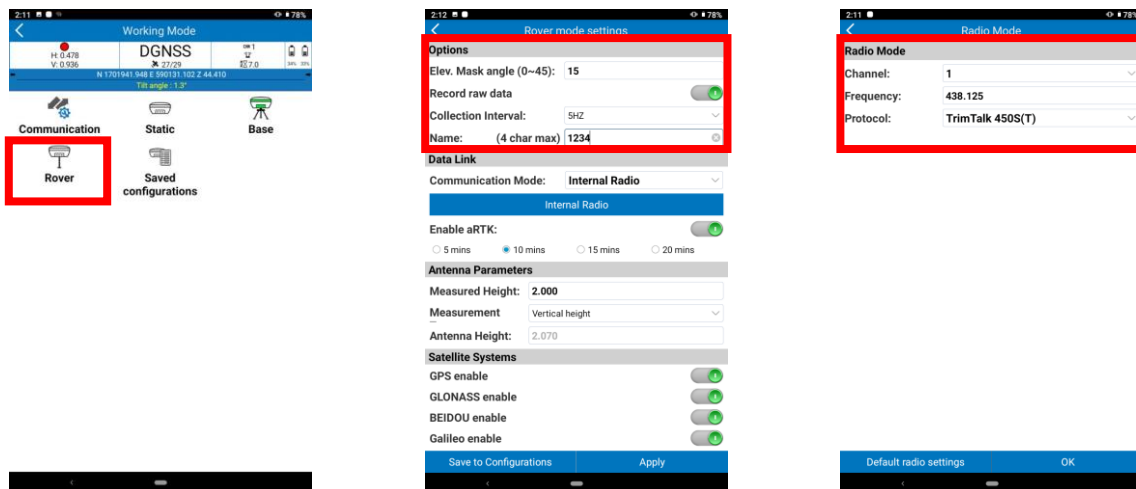


- ในกรอบ Options ตั้งค่า **Base ID = 1234 (รหัสหมวดอ้างอิง)**, PDOP limit = 5, Delay Start(s) = 60, **Base startup = On**, Diff. Mode (รูปแบบการรับส่งข้อมูล) = RTCM32, Elev. Mask angle = 15, **Record raw data = On, Collection Interval = 1Hz, Point name = PPK01**
- ในกรอบ Data Link ตั้งค่า Communication = Internal Radio จากนั้นแตะ Internal Radio และกำหนดให้ Channel = 1 (มี 8 Channel), Frequency = 438.125, Protocol = TrimTalk 450S(T), Power = High (เลือก High จะส่งสัญญาณได้ไกล แต่จะใช้พลังงานจากแบตเตอรี่มาก เลือก Low จะส่งสัญญาณได้ไม่ไกล แต่จะใช้พลังงานจากแบตเตอรี่น้อย) จากนั้นแตะ OK
- ในกรอบ Satellite Systems ให้เปิดการรับสัญญาณดาวเทียมทุกระบบ
- แตะ Start เพื่อสั่งให้ Base Station ทำงาน

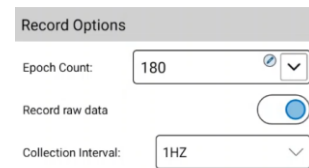
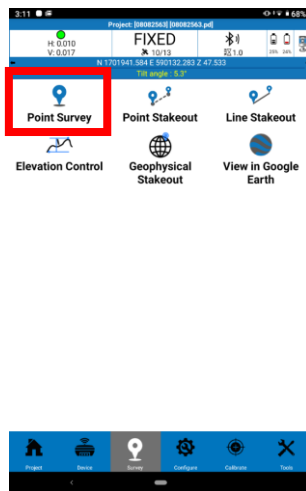


ในแท็บเล็ทของเครื่อง Rover Station เปิดแอป Cube-a

- เชื่อมต่อ Receiver ผ่านบลูทูธ โดยแตะไอคอน Device > Communication
- เลือกโหมดการทำงาน โดยแตะไอคอน Device > Working Mode > Rover
- ในกรอบ Options ของหน้าต่าง Rover mode settings ตั้งค่า Elev. Mask angle = 15, Record raw data = On, **Record start/stop markers into RAW data = On**, Collection Interval = 1Hz, **Name = จะใช้เป็นชื่อไฟล์ของข้อมูลดิบ ถ้า Enable "Record raw data" เพื่อใช้สำรวจข้อมูลในโหมด Stop & Go**
- ในกรอบ Data Link ตั้งค่า Communication Mode = Internal Radio จากนั้นเลือก Channel, Frequency, Protocol ให้ตรงกับ Base Station จากนั้นแตะ OK
- ในกรอบ Data Link ตั้งค่า Enable aRTK = On, 10 mins **(aRTK ใช้ช่วงคลื่น L-Band ในการรับค่าปรับแก้จากดาวเทียม ATLAS ทำให้สามารถหาตำแหน่งแบบ FIXED ได้เมื่อไม่สามารถรับค่าปรับแก้จากสัญญาณวิทยุ ระยะเวลาที่กำหนดใน Enable aRTK ใช้กำหนดระยะเวลาที่จะใช้งาน aRTK)**



- ในกรอบ Antenna Parameters ตั้งค่า Measured Height = ความสูงของ Pole (ตรวจสอบการหมุนเกลียวที่ปลาย Pole ต้องหมุนให้เกลียวสุด และเวลารังวัดต้องถอดยางหุ้มปลาย Pole ออก, เลื่อนความสั้นยาวของ Pole และกำหนด Measured Height ให้ตรงกัน โดยค่าปกติ Pole มีระดับความยาว 1.5 เมตร ถ้าจะตั้งค่า 2.000 ต้องยึด Pole ออกมาและใช้สลักเสียบยึด).
Measurement = Vertical Height
- ในกรอบ Satellite Systems ให้เปิดการรับสัญญาณดาวเทียมทุกระบบ
- แตะ Apply
- กลับมาหน้าจอหลัก แตะไอคอน Survey > Point Survey
- นำเครื่องรับสัญญาณไปตั้งยังจุดที่ต้องการรังวัด (สถานะแสดงค่า FIXED และ HRMS และ VRMS แสดงสถานะเป็นสีเขียว โดยมีค่าไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด)
- แตะที่ไอคอน Point Types แล้วเลือก Stop&Go
- ในกรอบ Record Options ของหน้าต่าง Stop&Go Settings ให้กำหนด Epoch = 180, Record raw data = On, Collection Interval = 1Hz จากนั้นแตะ Save

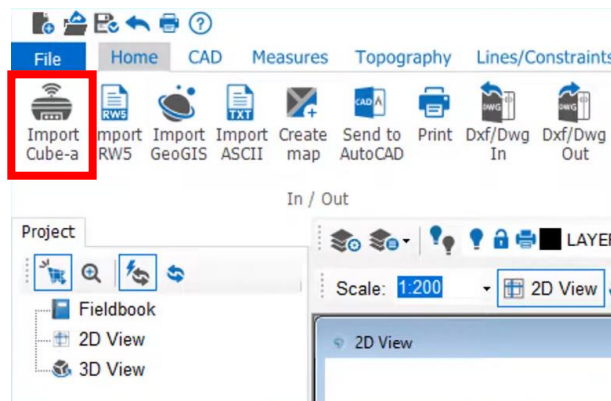


- แต่ที่ไอคอนสีฟ้าที่มีข้อความ REC เพื่อร้งวัดค่า และรอนจนการเก็บข้อมูลสำเร็จ (ควรจดบันทึก/ใช้โทรศัพท์มือถือถ่ายภาพรูป/บันทึกภาพหน้าจอบนแท็บเล็ตเก็บไว้เพื่อใช้อ้างอิงโดยกดปุ่ม Power และ Volume down พร้อมกัน)

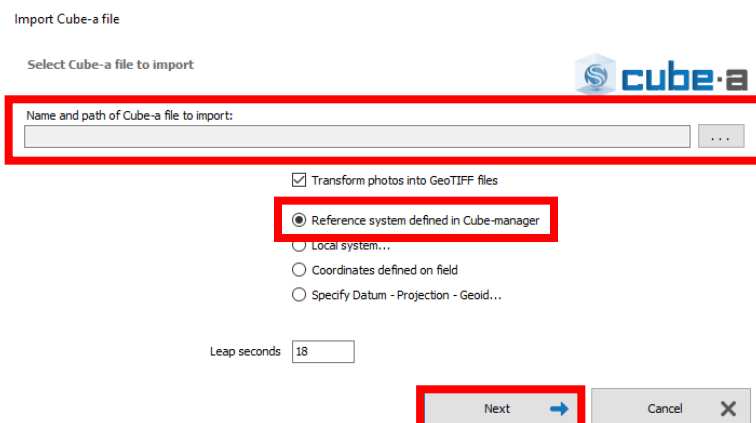


การประมวลผลข้อมูลแบบ Stop&Go ด้วยโปรแกรม Cube Manager

- คัดลอกโฟลเดอร์ข้อมูลของ Project ในแท็บเล็ต ซึ่งจัดเก็บอยู่ในโฟลเดอร์ "StonexCube/Projects" และวางในคอมพิวเตอร์หรือโน้ตบุ๊กที่ติดตั้งโปรแกรม Cube Manager
- เปิดโปรแกรม Cube Manager และนำเข้าข้อมูลที่ปรั้งวัดมาโดยคลิก Import Cube-a



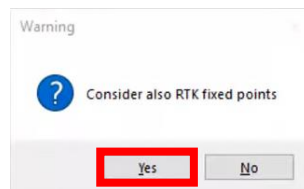
- ในช่อง Name and path of Cube-a file to import ให้เลือกไฟล์ที่มีนามสกุล pd จากนั้นเลือก Reference system defined in Cube-manager จากนั้นคลิก Next



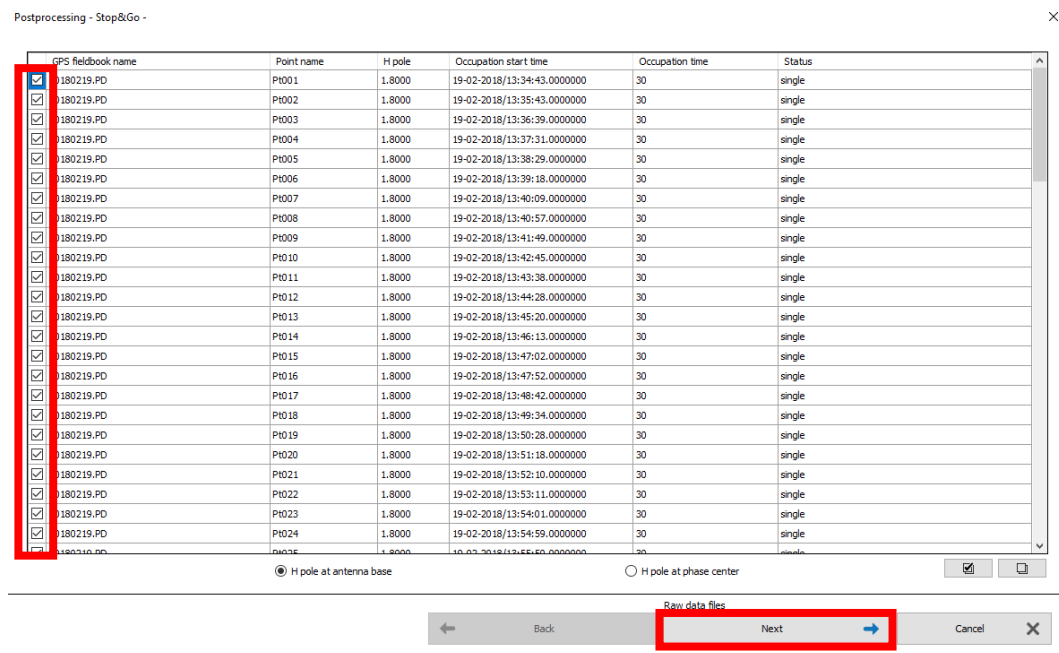
- คลิก Post processing > Stop&Go



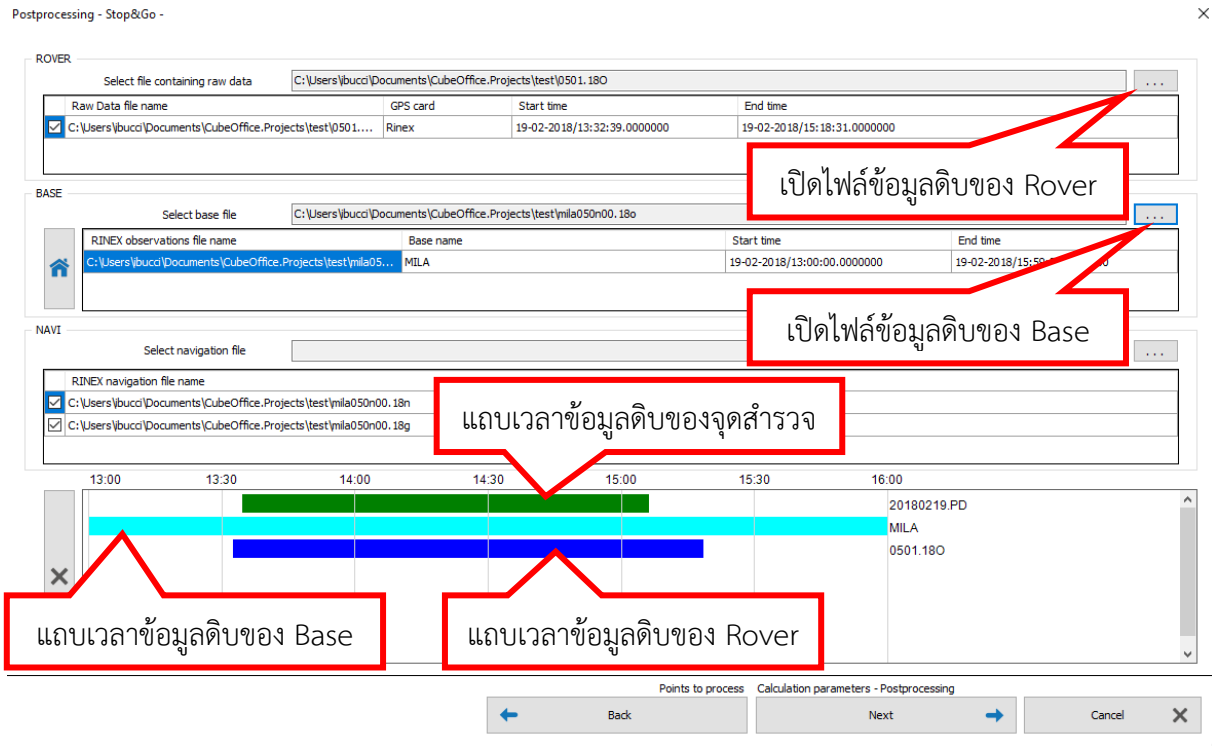
- คลิก Yes ในหน้าต่างแจ้งเตือนการประมวลผลข้อมูลจุดสำรวจที่ Fixed แล้ว



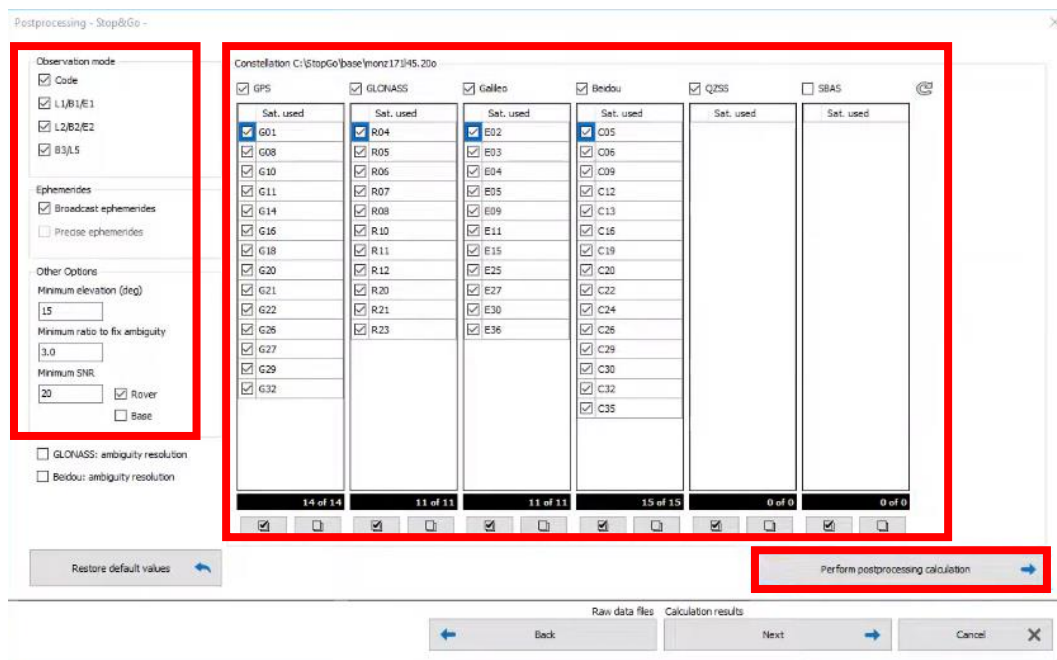
- ในหน้าต่าง Postprocessing - Stop&Go ให้เลือกข้อมูลจุดที่ต้องการประมวลผล จากนั้นคลิก Next



- เปิดไฟล์ข้อมูลดิบของ Rover และ Base (เมื่อผู้ใช้เลือกไฟล์ RINEX ของ Base แล้ว ไฟล์ Navigation ที่อยู่ในโฟลเดอร์เดียวกันจะถูกเลือกอัตโนมัติ) โดยแถบแสดงเวลา (Occupation time) ของข้อมูลจุดสำรวจต้องอยู่ภายในช่วงเวลาที่มีการบันทึกข้อมูลของ Base และ Rover



- ในหน้าต่างการตั้งค่าพารามิเตอร์ในการประมวลผลข้อมูล ในกรอบ **Observation mode ต้องเลือก “Code” เสมอ** ในกรอบ Other Options กำหนด **Minimum elevation = 15**, **Minimum ratio to fix ambiguity = 3**, **Minimum SNR = 30** โดยกำหนดให้ใช้ (ทำเครื่องหมายถูก) ทั้ง **Rover และ Base** และในกรอบ Constellation ให้เลือกดาวเทียมทุกระบบในการประมวลผล จากนั้นคลิก Perform postprocessing calculation



- โปรแกรมจะเริ่มประมวลผลข้อมูล และแสดงผลการประมวล ซึ่งผู้ใช้สามารถส่งข้อมูลข้อมูลได้ โดยคลิก Export (และทำตามขั้นตอนตามหน้าต่างที่ปรากฏ) จากนั้นให้คลิก End of work และคลิก Cancel และปิดโปรแกรม Cube Manager

Operation in progress...



Wait...

0501.180 - 2018/02/19 13:39:09

Stop

Postprocessing - Stop&Go -

Point name	Correct latitude	Correct longitude	Correct altitude	North	East	Height	State	Satellites	North StDev	East StDev	Height StDev	Me lat
Pt001	45°35'58.39555"N	9°14'23.50025"E	225.3678	15049584.7726	518706.5321	225.3678	fixed	14	0.0035	0.0024	0.0064	45°
Pt002	45°35'57.89512"N	9°14'23.73098"E	225.2002	15049569.3439	518711.5767	225.2002	fixed	14	0.0035	0.0022	0.0064	45°
Pt003	45°35'57.44441"N	9°14'23.97040"E	225.1433	15049555.4500	518716.8051	225.1433	fixed	13	0.0034	0.0026	0.0070	45°
Pt004	45°35'56.76508"N	9°14'24.21808"E	224.9991	15049534.5013	518722.2335	224.9991	fixed	12	0.0038	0.0027	0.0089	45°
Pt005	45°35'56.31387"N	9°14'24.46101"E	225.2187	15049520.5924	518727.5380	225.2187	fixed	13	0.0036	0.0026	0.0079	45°
Pt006	45°35'56.02689"N	9°14'25.04501"E	225.2134	15049511.7739	518740.2163	225.2134	fixed	13	0.0036	0.0025	0.0071	45°
Pt007	45°35'56.32165"N	9°14'25.81729"E	225.1877	15049520.9204	518756.9196	225.1877	fixed	14	0.0034	0.0022	0.0065	45°
Pt008	45°35'56.55097"N	9°14'26.59916"E	225.2412	15049528.0486	518773.8365	225.2412	fixed	13	0.0036	0.0025	0.0074	45°
Pt009	45°35'56.84740"N	9°14'27.61388"E	225.2977	15049537.2626	518795.7918	225.2977	fixed	13	0.0036	0.0025	0.0069	45°
Pt010	45°35'57.15389"N	9°14'28.66599"E	225.3873	15049546.7897	518818.5559	225.3873	fixed	13	0.0034	0.0025	0.0069	45°
Pt011	45°35'57.35775"N	9°14'29.69983"E	225.1633	15049553.1483	518840.9340	225.1633	fixed	13	0.0046	0.0031	0.0096	45°
Pt012	45°35'57.62118"N	9°14'30.58822"E	225.1643	15049561.3361	518860.1553	225.1643	fixed	13	0.0037	0.0025	0.0071	45°
Pt013	45°35'57.93051"N	9°14'31.62985"E	225.3036	15049570.9504	518882.6920	225.3036	float	13	0.0064	0.0072	0.0123	45°
Pt014	45°35'58.22699"N	9°14'32.58910"E	225.3627	15049580.1628	518903.4452	225.3627	fixed	14	0.0034	0.0024	0.0067	45°
Pt015	45°35'58.51638"N	9°14'33.57127"E	225.2329	15049589.1580	518924.6955	225.2329	fixed	13	0.0050	0.0034	0.0109	45°
Pt016	45°35'59.00068"N	9°14'33.48809"E	225.7867	15049604.0982	518922.8482	225.7867	fixed	13	0.0033	0.0024	0.0069	45°
Pt017	45°35'58.77562"N	9°14'32.68255"E	225.7901	15049597.1001	518905.4184	225.7901	fixed	14	0.0035	0.0026	0.0068	45°

Result statistics

- FIXED points 91 (90.10%)
- FLOAT points 10 (9.90%)
- SBAS points 0 (0.00%)
- DGPS points 0 (0.00%)
- SINGLE points 0 (0.00%)
- PPP points 0 (0.00%)
- Not calculated points 0 (0.00%)
- Excluded points 0 (0.00%)

Activation filters

- ☐ East StDev 0.0281
- ☐ North StDev 0.0281
- ☐ Height StDev 0.0281
- Activate all points
- Activate filter

Export... Report

Point analysis

Back End of work Cancel

Postprocessing - Stop&Go -

Name of the new fieldbook

Point name prefix

postp_

New GPS fieldbook

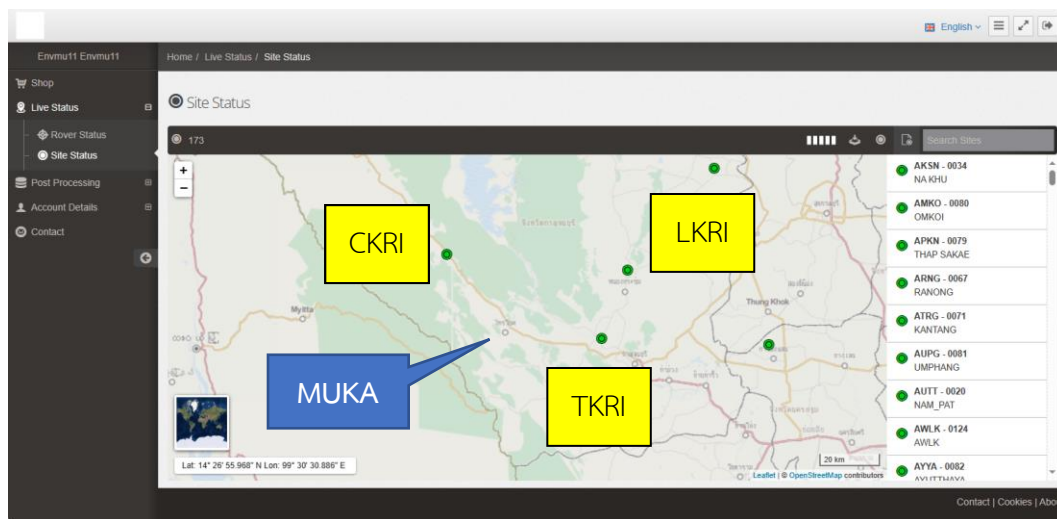
Replace points

Cancel

การรังวัดแบบสถิต (ต้องนำข้อมูลไปประมวลผลภายหลัง และไม่ต้องใช้สัญญาณวิทยุหรืออินเทอร์เน็ต แต่ต้องใช้เครื่องรับสัญญาณ 2 เครื่อง หรือ 1 เครื่อง + ผู้ให้บริการข้อมูล GNSS เช่น กรมแผนที่ทหาร)

การวางแผนการเก็บข้อมูลแบบสถิต

คำนวณระยะทางระหว่างจุดอ้างอิงที่ทราบค่าพิกัดกับจุดที่ต้องการคำนวณหาพิกัด ในกรณีที่เก็บข้อมูลแบบใช้เครื่องรับสัญญาณ 1 เครื่อง ร่วมกับผู้ให้บริการข้อมูล GNSS เช่น กรมแผนที่ทหาร ให้ตรวจสอบจุดที่อ้างอิงที่อยู่ใกล้ที่สุด เช่น มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี มีระยะห่างจากจุดอ้างอิง TKIR (KANCHANABURI) เป็นระยะทางประมาณ 30 กิโลเมตร



ข้อมูลจากกรมแผนที่ทหาร <https://cors.rtsd.mi.th/sbc/User/SiteMap/SiteMap>

Site code	RTCM ID	Latitude	Longitude	Height (m)	Distance to MUKA (km)
<u>MUKA</u>		<u>14.1295009</u>	<u>99.1570616</u>		
<u>TKIR</u> <u>(KANCHANABURI)</u>	<u>0009</u>	<u>14° 06' 19" N</u> <u>14.10527778</u>	<u>99° 25' 46" E</u> <u>99.42944444</u>	<u>25.9</u>	<u>29.53</u>
CKRI (SAI YOK)	0007	14° 21' 12" N 14.35333333	98° 57' 26" E 98.95722222	214.0	32.84
LKRI (BO PHLOI)	0004	14° 18' 26" N 14.30722222	99° 30' 34" E 99.50944444	54.3	42.82

ระยะเวลาในการรังวัดข้อมูลจะขึ้นอยู่กับระยะทางระหว่างจุดอ้างอิงที่ทราบค่าพิกัดกับจุดที่ต้องการคำนวณหาค่าพิกัด ดังตาราง

ตารางแสดงความยาวเส้นฐานและระยะเวลาในการรังวัดแบบสถิต(Static)

ความยาวเส้นฐาน (Baseline Length)	ระยะเวลาในการรังวัด (Observation Time)
น้อยกว่า หรือเท่ากับ 3 กม.	15 นาที
4 กม.	20 นาที
5 กม.	25 นาที
6 กม.	30 นาที
7 กม.	35 นาที
8 กม.	40 นาที
9 กม.	45 นาที
10 กม.	50 นาที
มากกว่า 10 กม.	มากกว่า 1 ชั่วโมง

ระยะทางระหว่าง MUKA และ RTSD CORS ณ สถานี TKIR (KANCHANABURI) ห่างกันประมาณ 30 กิโลเมตร จึงควรเก็บข้อมูลมากกว่า 1 ชั่วโมง (<https://www.e-education.psu.edu/geog862/print/17.html>)

ในกรณีที่ใช้เครื่องรับสัญญาณ 1 เครื่อง ร่วมกับผู้ให้บริการ GNSSข้อมูล เช่น กรมแผนที่ทหาร ให้ตั้งเครื่องรับสัญญาณกับขาตั้งกล้อง ณ **จุดที่ต้องการคำนวณหาค่าพิกัด**

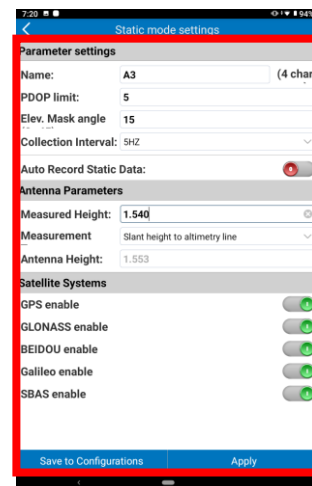
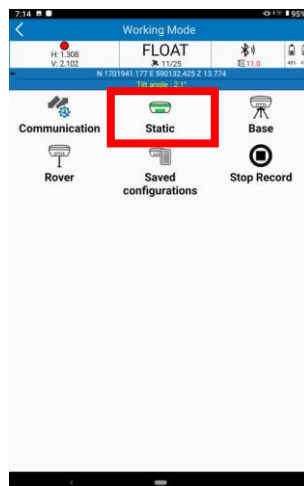
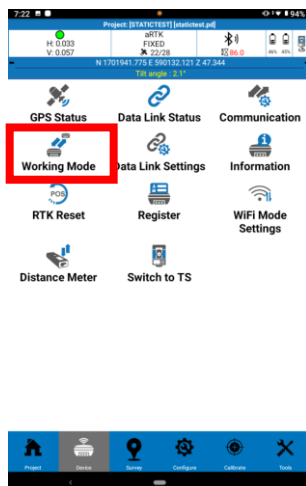
ในกรณีที่ใช้เครื่องรับสัญญาณ 2 เครื่อง ให้ตั้งเครื่องรับสัญญาณกับขาตั้งกล้อง ณ **จุดที่ต้องการคำนวณหาค่าพิกัด** และให้ตั้งเครื่องรับสัญญาณกับขาตั้งกล้อง ณ **จุดอ้างอิงที่ทราบค่าพิกัด**

การรังวัดแบบสถิตกรณีที่ใช้เครื่องรับสัญญาณ 2 เครื่อง และประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรม Cube Manager (ใช้วิธีดำเนินการเหมือนกันทั้ง 2 เครื่อง)

- ตั้งเครื่องรับสัญญาณกับขาตั้งกล้อง ณ **จุดอ้างอิงที่ทราบค่าพิกัด** และจดค่าความสูงจากหัวหมุดถึงเส้นบอกระดับความสูงที่อยู่บนเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม
- ตั้งเครื่องรับสัญญาณกับขาตั้งกล้อง ณ **จุดที่ต้องการคำนวณหาค่าพิกัด** และจดค่าความสูงจากหัวหมุดถึงเส้นบอกระดับความสูงที่อยู่บนเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

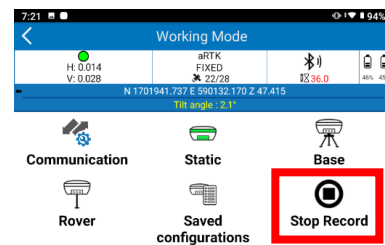
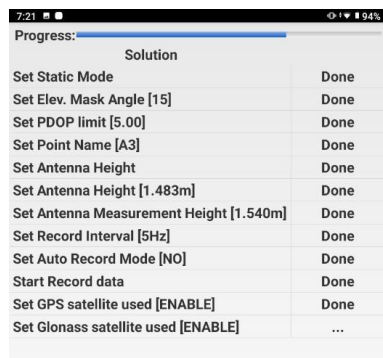


- เปิดเครื่องรับสัญญาณ
- เปิดแอป Cube-a
- เปิด/สร้าง Project (และตั้งค่าให้พร้อมใช้งาน)
- เลือกโหมดการทำงาน โดยแตะไอคอน Device > Working Mode > Static
- ในหน้าต่าง Static mode settings: ช่อง Name ใส่ชื่อได้ 4 ตัวอักษร สำหรับเครื่องที่ตั้ง ณ จุดที่ทราบค่า อาจจะกำหนดให้ชื่อ A3 และสำหรับเครื่องที่ตั้ง ณ จุดที่ต้องการคำนวณหาค่าพัด อาจจะกำหนดให้ชื่อ C2, PDOP limit = 5, Elev. Mask angle = 15, Collection Interval = 1Hz, Measured Height = ให้กรอกค่าความสูงที่วัดได้จากหัวหมุดถึงเส้นบอกระดับความสูง เช่น 1.540, Measurement = Slant height to altimetry line, และเปิดการรับสัญญาณดาวเทียมทั้งหมด จากนั้นแตะ Apply เพื่อเริ่มการทำงานในโหมด Static





- โปรแกรมจะตรวจสอบสถานะการทำงานและกลับมายังหน้า Working Mode (ให้ผู้ใช้งานบันทึกเวลาที่เริ่มบันทึกข้อมูล)
- เก็บข้อมูลจนครบเวลาที่กำหนด จากนั้นแตะ Stop Record (ให้ผู้ใช้งานบันทึกเวลาที่หยุดบันทึกข้อมูล) และปิดเครื่องรับสัญญาณ



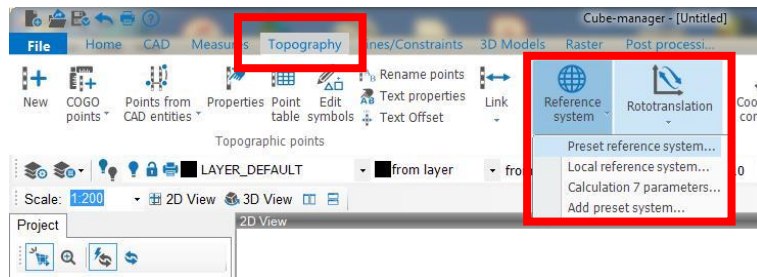
- หลังจากเก็บข้อมูลเสร็จแล้ว ให้นำเครื่องรับสัญญาณมาโหลดข้อมูลโดยใช้สายที่มี 7 รูเสียบที่เครื่องรับสัญญาณให้ด้านที่มีสีแดงอยู่ตรงกัน และเสียบด้านที่เป็น USB เข้ากับคอมพิวเตอร์ จากนั้นเปิดเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม



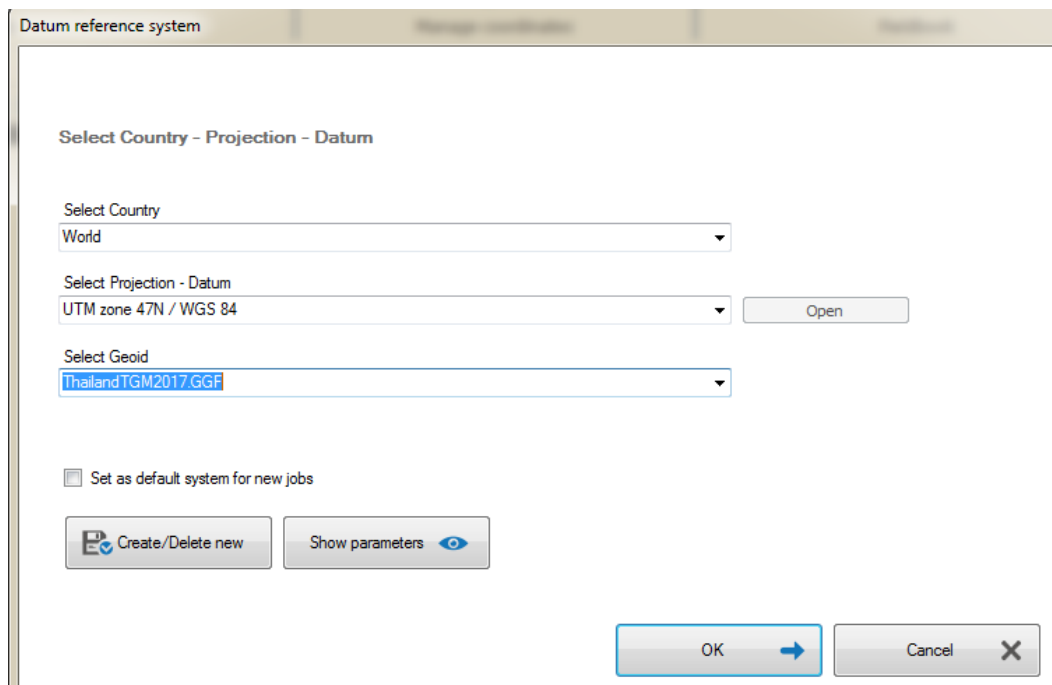
- ใน My Computer จะปรากฏไดรฟ์ของเครื่องรับสัญญาณ ให้คลิกเข้าไป เลือก Record และคัดลอกไฟล์ที่ผู้ใช้ได้ทำการรังวัดมา โดยดูจากวันที่และเวลาที่ป้อนสัญญาณ (ในคอลัมน์ Date modified) เวลาที่แสดงจะเป็นเวลา GMT ที่ 0 ให้ผู้ใช้บวกด้วย 7 จะได้เวลาประเทศไทย (GMT+7) จัดเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์

Name	Date modified	Type	Size
A3001772	25/6/2563 13:02	Storm and Sanitar...	19 KB
A3001771	25/6/2563 12:56	Storm and Sanitar...	19,095 KB
AAAA1772	25/6/2563 12:14	Storm and Sanitar...	24 KB
AAAA1771	25/6/2563 12:14	Storm and Sanitar...	147 KB
fuuu1761	24/6/2563 13:25	Storm and Sanitar...	253 KB
selftest	23/6/2563 11:18	Text Document	1 KB
55500301	30/1/2563 6:19	Storm and Sanitar...	9,911 KB
rrr00301	30/1/2563 4:56	Storm and Sanitar...	914 KB
De100301	30/1/2563 4:44	Storm and Sanitar...	2,410 KB
De100301_RINEX302	30/1/2563 4:37	WinRAR ZIP archive	994 KB

- จากนั้นเปิดโปรแกรม Cube Manager และตั้งค่าระบบพิกัด โดยเลือกที่ Topography > Reference system > Preset reference system



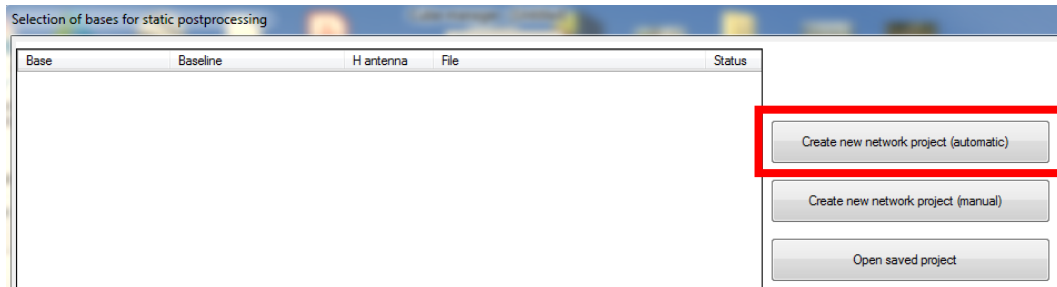
- ในหน้าต่าง Datum reference system: Select Country = World, Select Projection – Datum = UTM zone 47N / WGS84 (ถ้าพื้นที่อยู่ Zone 48 ให้ เลือก UTM zone 48N / WGS84), Select Geoid = ThailandTGM2017.GGF จากนั้นคลิก OK



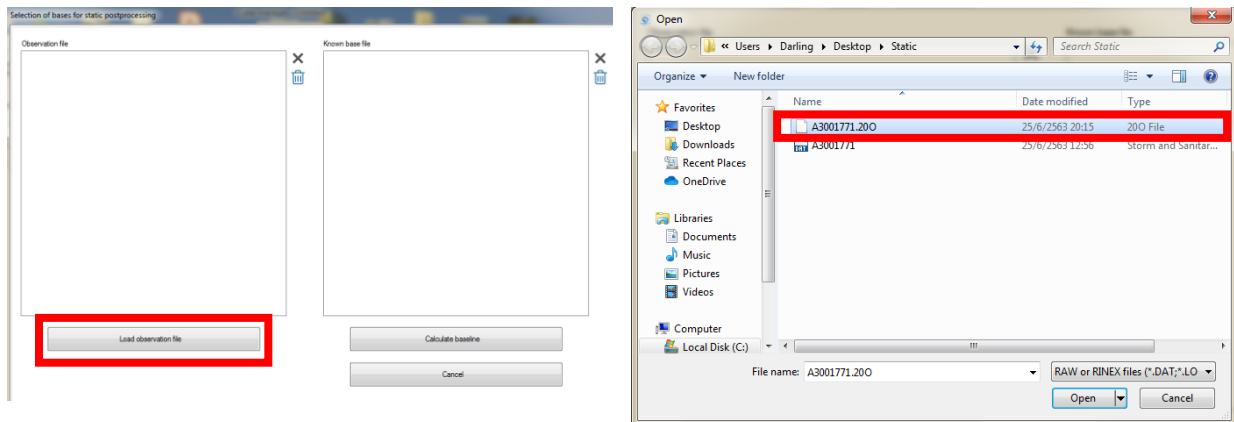
- จากนั้นเลือก Post Processing > Static multiple เพื่อทำการประมวลผลข้อมูลการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบ Static



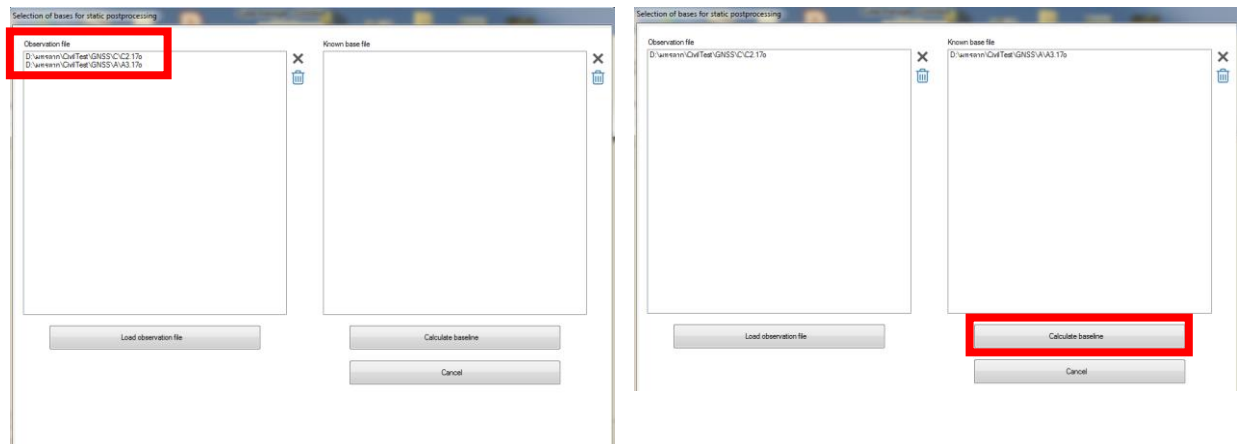
- เลือก Create new network project (automatic)



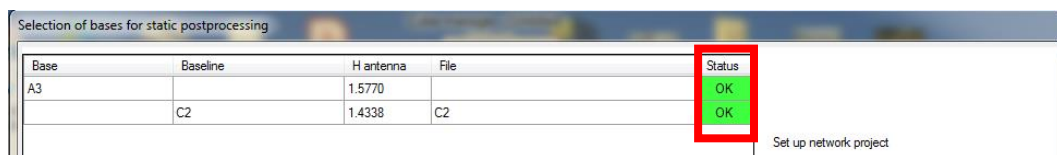
- ในหน้าต่าง Selection of bases for static postprocessing ให้คลิก Load observation file จากเครื่อง Base และเลือกข้อมูลที่ได้ดาวน์โหลดจากเครื่องรับสัญญาณ เมื่อเลือกเสร็จสิ้นโปรแกรมจะแปลงไฟล์เป็นรูปแบบ Rinex ที่มีสกุล .20o ให้คลิก Load observation file อีกครั้ง และเลือกไฟล์ที่แปลงเป็น Rinex แล้ว จากนั้นกด Open



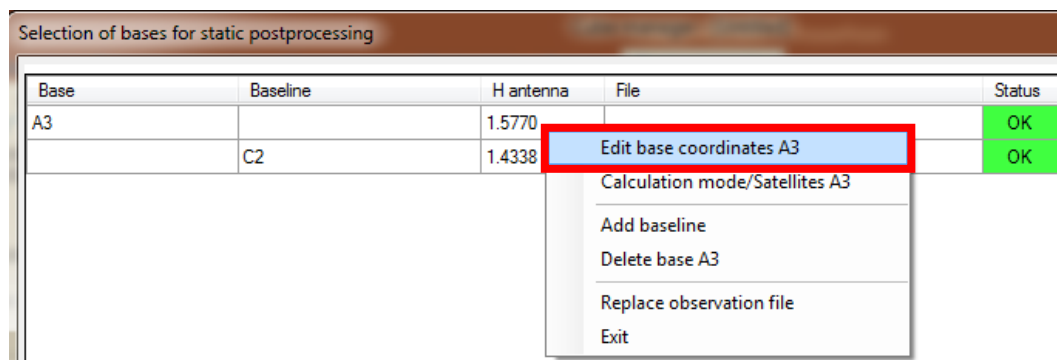
- เลือกไฟล์ที่รับวัดมาให้ครบ *(ในกรณีนี้คือไฟล์ ณ จุดที่ต้องการคำนวณหาค่าพิกัด)* ไฟล์ที่เลือกมาจะอยู่ในช่อง Observation file จากนั้นย้ายไฟล์ของหมุดที่ทราบค่าพิกัดไปอยู่ในช่อง Known base file แล้วคลิก Calculate baseline *(ในกรอบ Observation file = ไฟล์ข้อมูลที่มาจากเครื่องที่ต้องการหาค่าพิกัด ในกรอบ Known base file = ไฟล์ข้อมูลที่มาจากเครื่องที่ทราบค่าพิกัด)*



- ถ้าข้อมูลถูกต้องจะแสดงข้อความ OK ในช่อง Status ที่เป็นสีเขียว



- กำหนดค่าพิกัดของเครื่องรับสัญญาณที่ตั้งบนหมุดที่ทราบค่าพิกัด โดยคลิกซ้ายที่ช่อง Base เลือก Edit base coordinates



- ในกรอบ Format of the coordinates ให้เลือก Grid (northing, easting, elevation) ในกรอบ Source of base coordinate ให้เลือก User defined ในกรอบ User defined coordinates ให้ใส่ค่าพิกัดและความสูงของหมุด (ในกรณีที่ไมทราบค่าพิกัด ให้เลือก Read from RINEX/RAW data

file จากกรอบ Source of base coordinate) ในกรอบ Antenna height ให้ใส่ค่าความสูง จากนั้น กด OK

The screenshot shows the 'Base coordinates A3' dialog box with the following fields and annotations:

- Source of base coordinate:**
 - ☐ Read from RINEX/RAW data file
 - ☒ User defined (Annotation 2: คลิก User defined)
 - ☐ Perform calculation
- Coordinates from RINEX/raw data file:**
 - Northing: 1868710.564
 - Easting: 513325.597
- User defined coordinates:**
 - Northing: 1868710.564
 - Easting: 513325.597
 - Elevation: 82.286 (Annotation 3: กรอกค่าพิกัดและความสูง)
- Coordinates are ref. to:**
 - ☒ Ground (GND)
 - ☐ Phase center (APC)
- Antenna height:** 1.577 (Annotation 4: กรอกความสูงของสายอากาศ)
- Format of the coordinates:**
 - ☐ Geographic (latitude, longitude, ell. height)
 - ☐ Geocentric (ECEF: X,Y,Z)
 - ☒ Grid (northing, easting, elevation) (1) (Annotation 1: คลิก Grid)
- Buttons:** OK (Annotation 5: คลิก OK), Cancel

- ตรวจสอบความสูงของเครื่องรับสัญญาณที่ตั้งบนหมุดที่ต้องการคำนวณค่าพิกัด ผู้ใช้สามารถแก้ไขค่าได้โดยคลิกที่ช่อง H antenna เมื่อกำหนดค่าเสร็จแล้ว ให้คลิกที่ Perform calculation

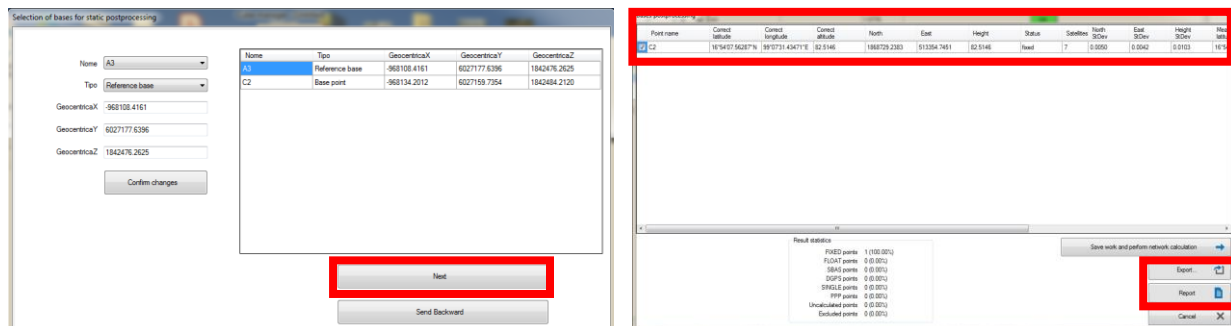
The screenshot shows the 'Selection of bases for static postprocessing' dialog box with the following table and buttons:

Base	Baseline	H antenna	File	Status
A3		1.5770		OK
	C2	1.4338	2	OK

Buttons on the right:

- Add new base
- Add new baseline
- Save project
- Back to start
- Occupation chart (s)
- View network project
- Perform calculation (Annotation: คลิก Perform calculation)

- โปรแกรมจะแสดงข้อมูลให้ทบทวนก่อนดำเนินการ ถ้าข้อมูลถูกต้องโดยไม่มีข้อแก้ไข ให้คลิก Next โปรแกรมจะประมวลผลค่าพิกัด และเมื่อประมวลผลเสร็จสิ้นแล้ว โปรแกรมจะแสดงค่าพิกัดในหน้าต่าง Bases postprocessing (สามารถคลิกดูรายงานการประมวลผลได้ที่ปุ่ม Report) จากนั้นคลิก Export และกำหนด/เลือกตัวเลือกต่าง ๆ ตามหน้าต่างที่ปรากฏ เพื่อส่งออกข้อมูล

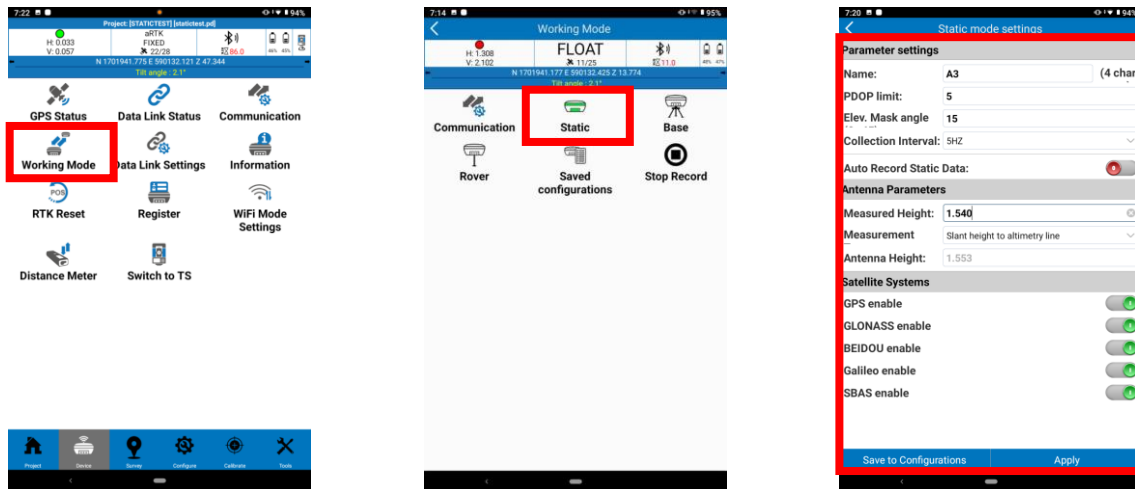


**การรังวัดแบบสถิตกรณิที่ใช้เครื่องรับสัญญาณ 1 เครื่อง และประมวลผลข้อมูลด้วยระบบ
ประมวลผลของกรมแผนที่ทหาร**

- ตั้งเครื่องรับสัญญาณกับขาตั้งกล้อง ณ **จุดที่ต้องการคำนวณหาค่าพิกัด** และจดค่าความสูงจากหัวหมุดถึงเส้นบอกระดับความสูงที่อยู่บนเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

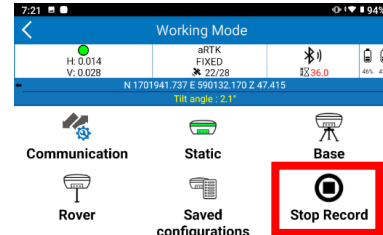


- เปิดเครื่องรับสัญญาณ
- เปิดแอป Cube-a
- เปิด/สร้าง Project (และตั้งค่าให้พร้อมใช้งาน)
- เลือกโหมดการทำงาน โดยแตะไอคอน Device > Working Mode > Static
- ในหน้าต่าง Static mode settings: ช่อง Name ใส่ชื่อได้ 4 ตัวอักษร **เช่น GCP1**, PDOP limit = 5, Elev. Mask angle = 15, Collection Interval = 1Hz, Measured Height = ให้กรอกค่าความสูงที่วัดได้จากหัวหมุดถึงเส้นบอกระดับความสูง เช่น 1.540, Measurement = Slant height to altimetry line, และเปิดการรับสัญญาณดาวเทียมทั้งหมด จากนั้นแตะ Apply เพื่อเริ่มการทำงานในโหมด Static

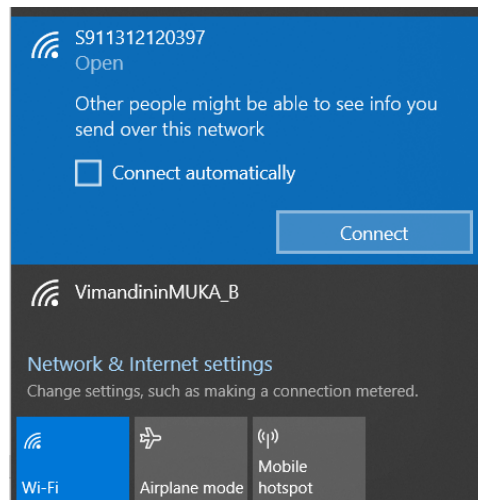


- โปรแกรมจะตรวจสอบสถานะการทำงานและกลับมายังหน้า Working Mode (ให้ผู้ใช้จดบันทึกเวลาที่เริ่มบันทึกข้อมูล)
- เก็บข้อมูลจนครบเวลาที่กำหนด จากนั้นแตะ Stop Record (ให้ผู้ใช้จดบันทึกเวลาที่หยุดบันทึกข้อมูล) และปิดเครื่องรับสัญญาณ

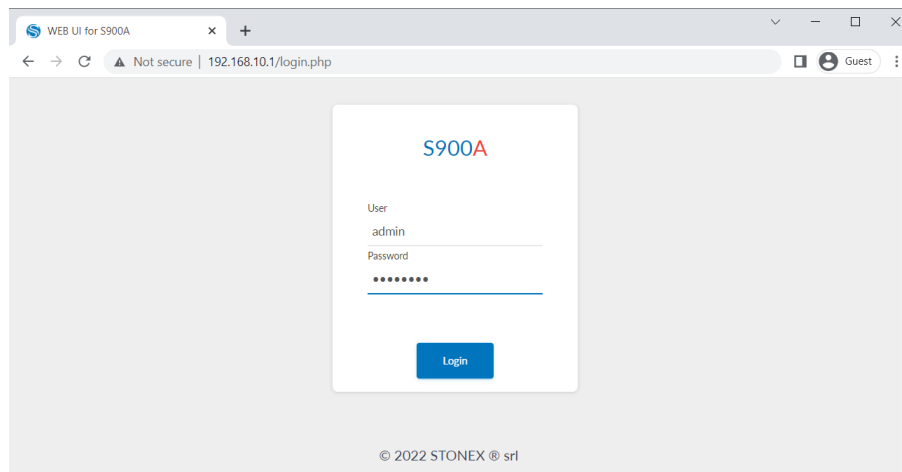
Progress: Solution	
Set Static Mode	Done
Set Elev. Mask Angle [15]	Done
Set PDOP limit [5.00]	Done
Set Point Name [A3]	Done
Set Antenna Height	Done
Set Antenna Measurement Height [1.540m]	Done
Set Record Interval [5Hz]	Done
Set Auto Record Mode [NO]	Done
Start Record data	Done
Set GPS satellite used [ENABLE]	Done
Set Glonass satellite used [ENABLE]	...



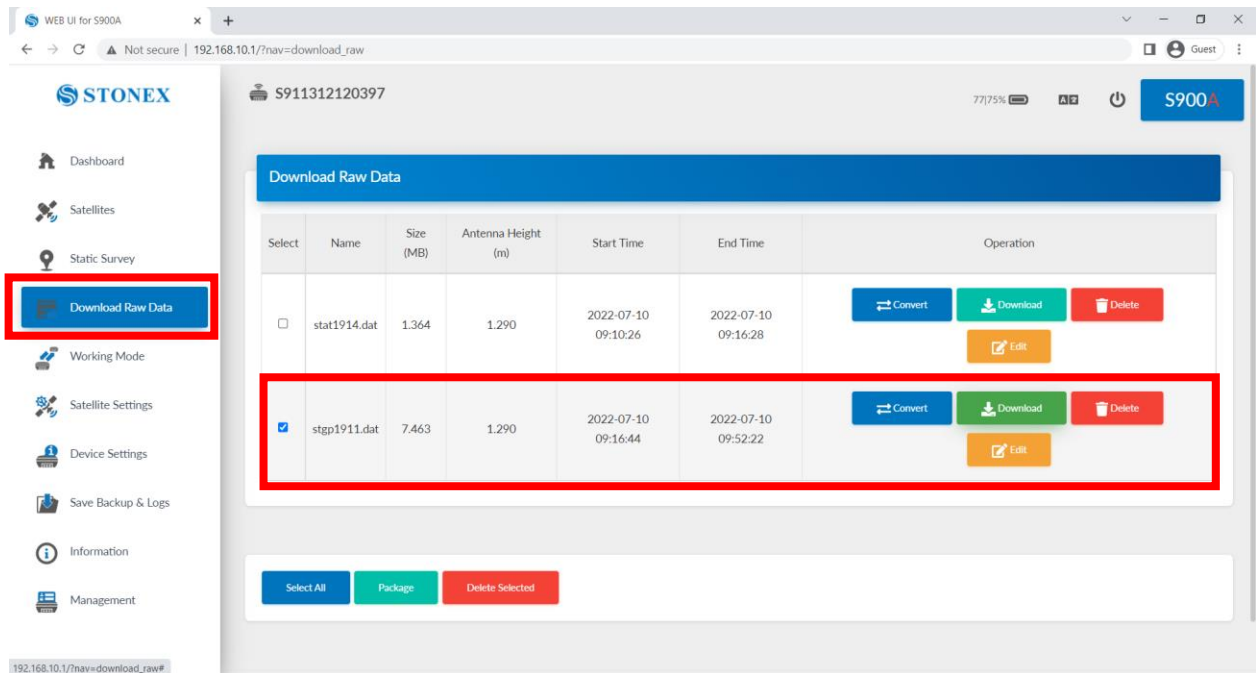
- หลังจากเก็บข้อมูลเสร็จแล้ว ให้เปิดเครื่องรับสัญญาณที่ใช้ในการรังวัดข้อมูลแบบสถิติ
- เชื่อมต่อ Wi-Fi จากเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือโน้ตบุ๊กหรือไปยังเครื่องรับสัญญาณ



- ในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือโน้ตบุ๊ก ให้เปิด Google Chrome พิมพ์ 192.168.10.1
- ในหน้าต่างล็อกอิน กรอก User = admin Password = password



- คลิกแท็บ Download Raw Data เลือกไฟล์ที่ต้องการดาวน์โหลดแล้วคลิก Convert (หรือถ้าไม่ต้องการแปลงข้อมูล ก็สามารถดาวน์โหลดข้อมูลดิบได้ทันที)



- เลือก Convert Format เป็น Rinex 3.02 แล้วเลือก Compress Format เป็น .zip แล้วคลิกเลือก Antenna Phase Center และ Download แล้วคลิก Convert

File Convert

Convert Format Rinex 3.02

Compress Format .zip

☒ Antenna Phase Center ☒ Download

หมายเหตุ: ค่าพิกัดที่รับวัดได้ สามารถอ้างอิงกับ Phase center หรือ Ground ถ้าเปิดตัวเลือก Antenna Phase Center ความสูงใน Rinex จะเป็นความสูงประเภท Phase center (อ้างอิงจาก Stonex S900+ GNSS Receiver – User Manual หน้า 10 และ Stonex Software Cube-manager v4.3 – User manual หน้า 125)

- คลิก Close หลังจากแปลงข้อมูลเสร็จ

File Convert

Convert Format Rinex 3.02

Compress Format .zip

☒ Antenna Phase Center ☒ Download

100%

Convert Close

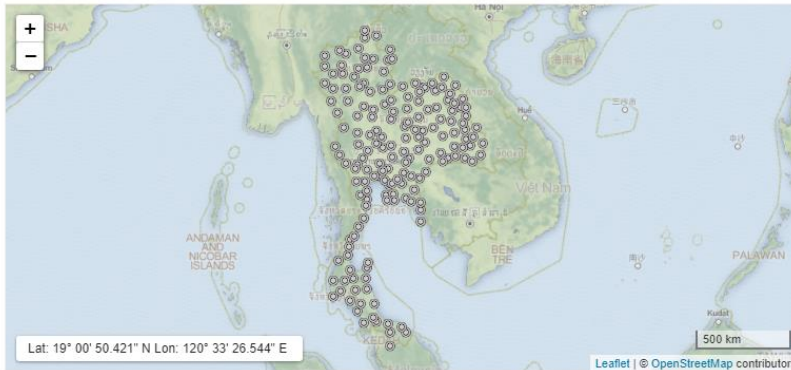
- แยกไฟล์ Zip ออกมาเป็นโฟลเดอร์ที่จัดเก็บข้อมูล

Name	Date modified	Type	Size
stgp1911_RINEX302	10/7/2565 22:58	File folder	
stgp1911.dat	10/7/2565 22:44	Grapher Worksheet	7,642 KB
stgp1911_RINEX302.zip	10/7/2565 22:56	Compressed (zipp...	5,944 KB

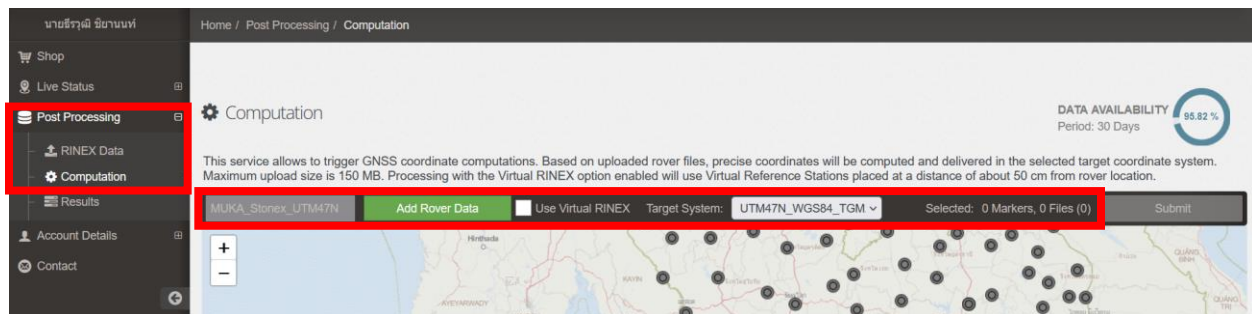
Name	Date modified	Type	Size
stgp1911.22C	30/1/2559 4:40	22C File	15 KB
stgp1911.22G	30/1/2559 4:40	22G File	5 KB
stgp1911.22H	30/1/2559 4:40	22H File	8 KB
stgp1911.22L	30/1/2559 4:40	22L File	16 KB
stgp1911.22N	30/1/2559 4:40	22N File	7 KB
stgp1911.22O	30/1/2559 4:40	22O File	22,786 KB
stgp1911.ALM	30/1/2559 4:40	ALM File	16 KB
stgp1911.EMS	30/1/2559 4:40	EMS File	564 KB

- เปิด Google Chrome และไปยัง <https://cors.rtsd.mi.th/sbc/Account/> จากนั้นล็อกอินเข้าใช้งานระบบ โดยใช้ Username=ตามที่ได้รับมาจากกรมแผนที่ทหาร Password=ตามที่ได้รับมาจากกรมแผนที่ทหาร จากนั้นคลิก SBC Login

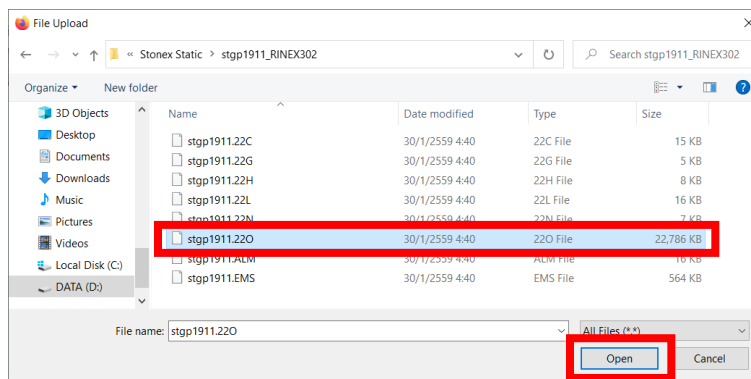
NCDC - Site Overview



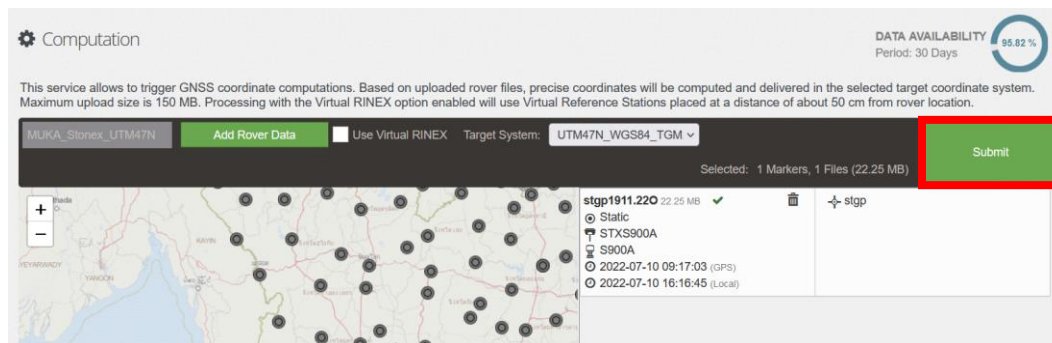
- คลิกแท็บ Post Processing > Computation จากนั้นตั้งชื่อโครงการ (Project Name เช่น MUKA001) ไม่ใช่ตัวเลือก Use Virtual RINEX เลือกระบบพิกัด (Target System เช่น UTM14N_WGS84_TGM2017) และคลิก Add Rover Data



- เลือกไฟล์ที่แปลงมาจากเครื่องรับสัญญาณแล้วคลิก Open



- คลิก Submit แล้วคลิก Confirm



Coordinate Computation "MUKA_Stonex_UTM47N"
Requested by fermu10 on 2022-07-10 23:12:42

Confirm Cancel

1 Files, 22.25 MB

- ผลลัพธ์ของการคำนวณ

Results

On this page, all results related to any SBC post-processing service are displayed, divided by category.

ระบบพิกัดของผลลัพธ์

RINEX Data Virtual RINEX Data Coordinate Computations

3. Processed at 2022-07-10 23:13:24 1 Files, 1 Points Target System: UTM47N_WGS84_TGM2017 ✓

Project: MUKA_Stonex_UTM47N Use Virtual RINEX: No

[Show File Details](#) [Full Report](#)

Point	Observation Time	Local Grid (E,N,h,H) UTM47N_WGS84_TGM2017	Local Position Geodetic	WGS84 Geodetic	Quality	
stgp	2022-07-10 16:16:45, 36 min	517408.1816 m ± 0.0085 m 1561965.8326 m ± 0.0105 m 266.1997 m	14° 07' 43.3164" N ± 0.0085 m 99° 09' 40.6462" E ± 0.0105 m 232.0785 m ± 0.0099 m	14° 07' 43.3164" N ± 0.0085 m 99° 09' 40.6462" E ± 0.0105 m 232.0785 m ± 0.0099 m	0.0167 m Phase Fixed	

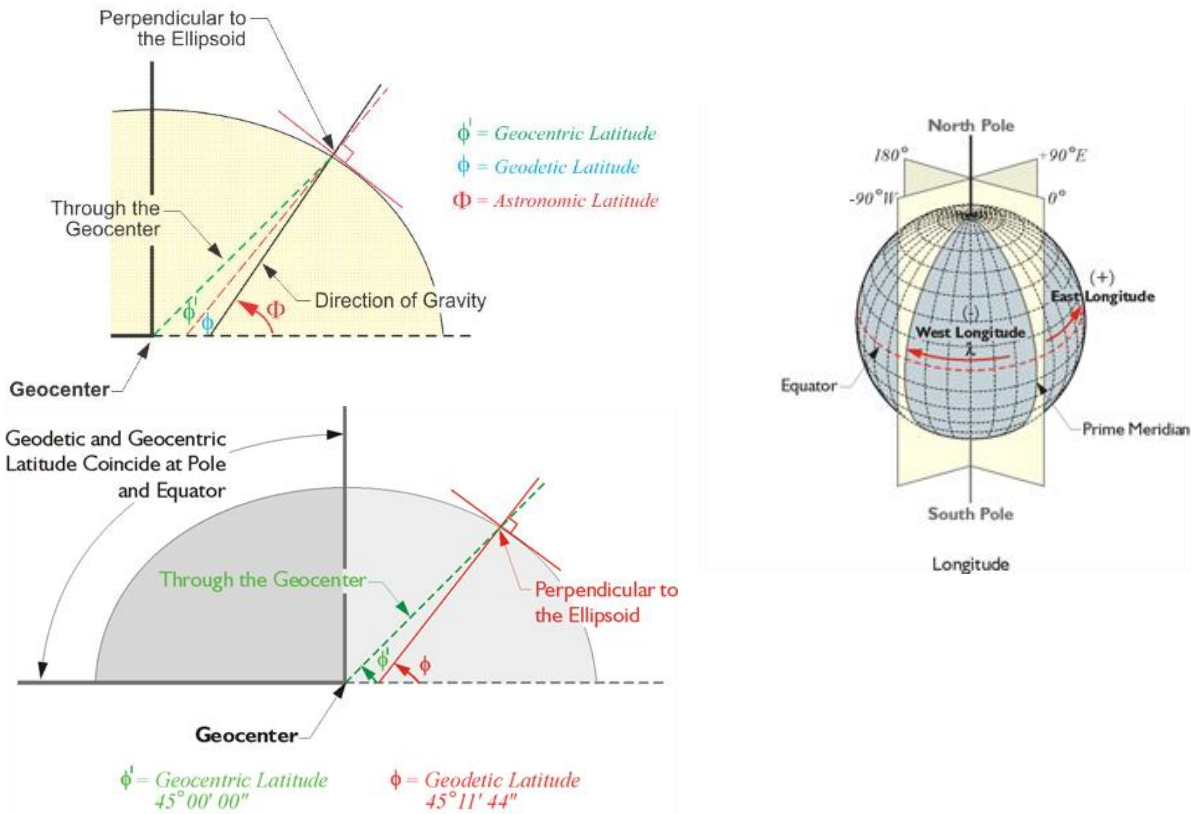
วันและเวลาของข้อมูล

คุณภาพข้อมูล

**ข้อกำหนดการสำรวจรังวัดด้วยดาวเทียมตามระเบียบสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมว่าด้วยการ
สำรวจรังวัดด้วยระบบโครงข่ายดาวเทียมแบบจลน์ พ.ศ. 2561 (RTK GNSS Network 2561)**

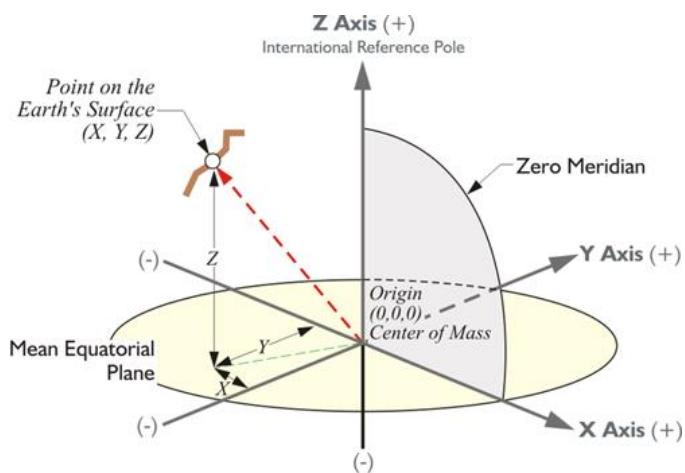
ลำดับ	รายการ	เกณฑ์การรังวัด
1	จำนวนดาวเทียมที่รับสัญญาณ	ไม่น้อยกว่า 5 ดวง
2	มุมกันท้องฟ้า	ไม่น้อยกว่า 15 องศา
3	ค่า PDOP	ขณะทำการรังวัดไม่เกิน 5.0
4	อัตราการรับและบันทึกข้อมูลดาวเทียม (Observation rate)	ไม่ควรเกิน 1 วินาทีต่อครั้ง และไม่น้อยกว่า 180 epoch
5	การรับสัญญาณดาวเทียม	ต้องไม่น้อยกว่า 3 นาที อย่างต่อเนื่องและคงที่ให้ได้ผล การสำรวจรังวัดเป็นแบบ Fixed
6	บันทึกผลสำรวจรังวัดตำแหน่งหมด หลักฐานแผนที่หรือตำแหน่งหลักเขต แปลงที่ดิน	โดยการบันทึกรูปภาพหน้าจอที่แสดงค่าพิกัดฉาก และผล การสำรวจรังวัดแบบ Fixed
7	ค่าพิกัดฉากที่ใช้ในการคำนวณโยงยัด และคำนวณเนื้อที่	ให้ใช้ค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่ทำการสำรวจรังวัด (จากไฟล์ *.csv หรือ *.txt)

ระบบพิกัดที่เกี่ยวข้องกับการรังวัดด้วยดาวเทียม



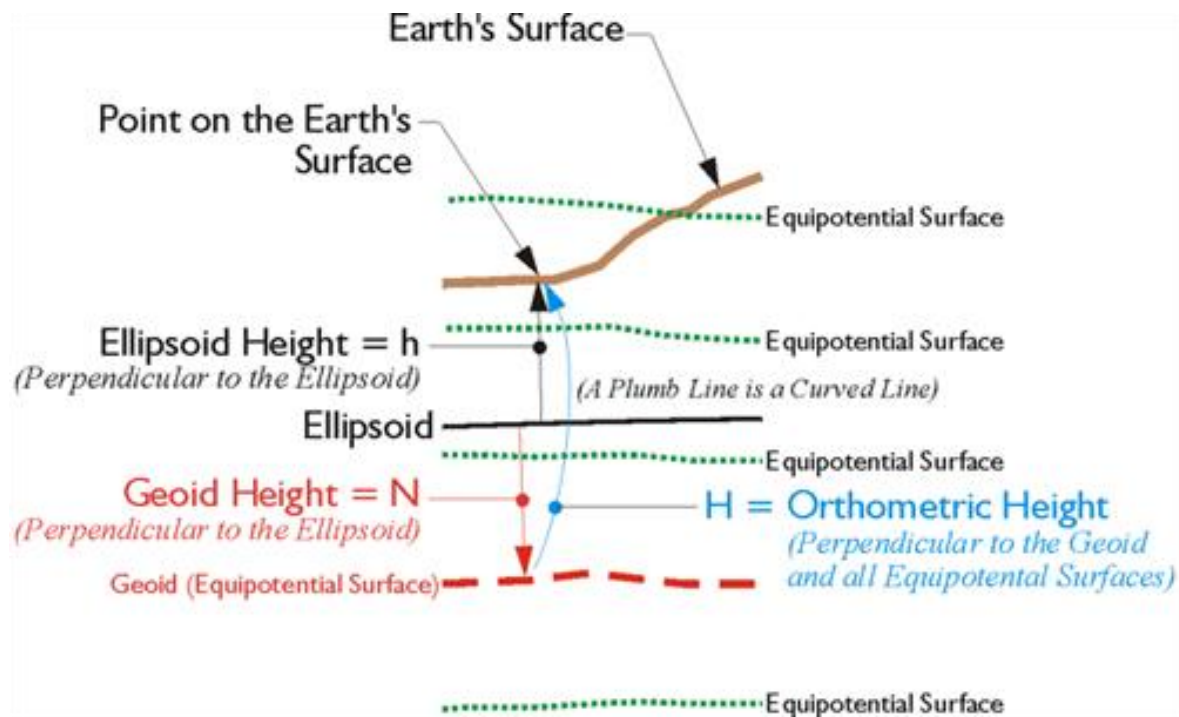
Geodetic = Longitude (Lambda), Latitude (Phi), Ellipsoidal height h (also known as geodetic height)

Source: <https://www.e-education.psu.edu/geog862/node/1794>



Three-Dimensional Cartesian
Coordinate (ECEF) = X, Y, Z

Source: <https://www.e-education.psu.edu/geog862/node/1793>



Reference ellipsoid, Height above ellipsoid's surface

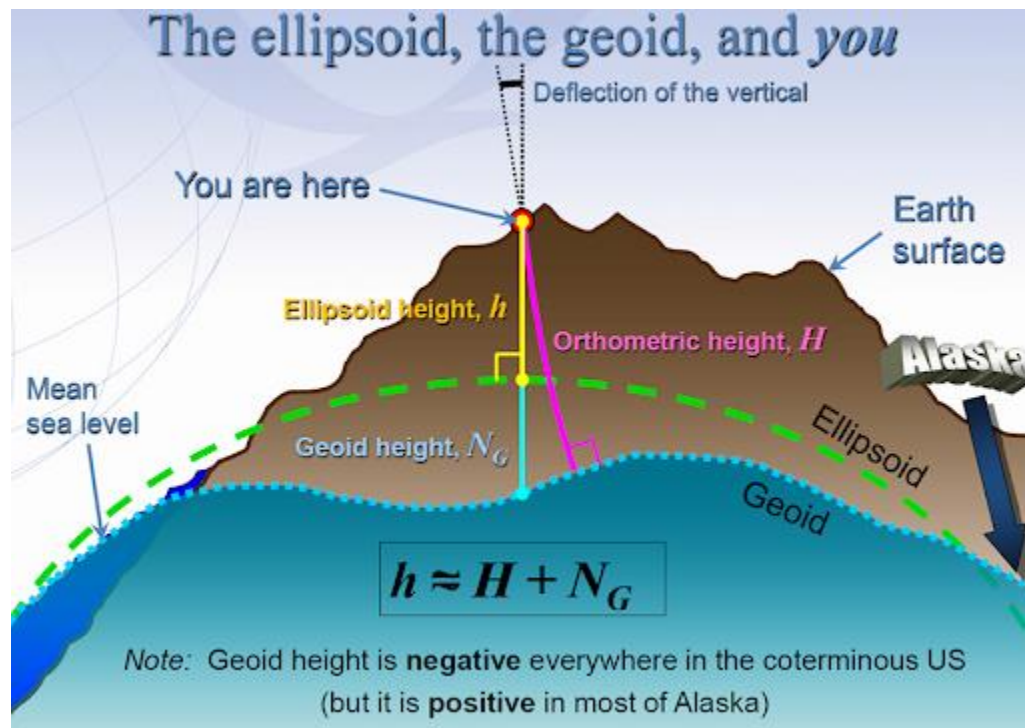
$$H = h - N$$

H = Orthometric height (Global Mean Sea Level)

h = Ellipsoidal height

N = Geoid undulation (or Geoid height)

Source: <https://www.e-education.psu.edu/geog862/node/1821>



Source: <https://geodesy.noaa.gov/GEOID/GSVS/>