แนวทางการรังวัด
โดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์
(RTK GNSS Network)

กองเทคโนโลยีทำแผนที่
กองฝึกอบรม
กรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย

แนวทางการรังวัด
โดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์
(RTK GNSS Network)

กองเทคโนโลยีทำแผนที่

กองฝึกอบรม

กรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย

คำนำ

องค์ความรู้ “แนวทางการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network)” เป็นองค์ความรู้ที่ได้รับการคัดเลือกจาก คณะกรรมการจัดการความรู้ของกรมที่ดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 ซึ่งสนับสนุนประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 พัฒนาระบบข้อมูลที่ดินและแผนที่แห่งชาติที่มีศักยภาพ รองรับการพัฒนาประเทศและรองรับการบริการในระดับสากล

ทั้งนี้ ข้อมูลและเนื้อหาขององค์ความรู้เล่มนี้ ได้รวบรวมขึ้นอย่างเป็นระบบ ทั้งทางทฤษฎีตามหลักวิชาการ และความรู้จากประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ประโยชน์ ตลอดจนสามารถแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

กองเทคโนโลยีทำแผนที่
กองฝึกอบรม
กรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 1	ความเป็นมา	1 - 1
บทที่ 2	ข้อกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง	2 - 1
บทที่ 3	องค์ประกอบและหลักการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network)	3 - 1
บทที่ 4	การเข้าใช้งานระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network)	4 - 1
บทที่ 5	การเตรียมความพร้อมและการตรวจสอบเครื่องมือก่อนรังวัดภาคสนาม	5 - 1
บทที่ 6	แนวทางการปฏิบัติงานรังวัดภาคสนาม	6 - 1
บทที่ 7	การนำเข้าข้อมูลหมุดดาวเทียมและขึ้นรูปแปลงที่ดินดิจิทัล	7 - 1
บทที่ 8	ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข	8 - 1

ภาคผนวก

ระเบียบที่เกี่ยวข้อง

- ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562
- เอกสารซักซ้อมความเข้าใจ ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562

บทที่ 1

ความเป็นมา

กรมที่ดิน ได้มีวิวัฒนาการการรังวัดที่ดิน โดยเริ่มตั้งแต่พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงมีพระบรมราชโองการโปรดเกล้า โปรดกระหม่อม ให้กระทรวงเกษตราธิการ จัดการออกโฉนดที่ดินครั้งแรกที่เมืองกรุงเก่า (ปัจจุบันคือจังหวัดพระนครศรีอยุธยา) โดยโฉนดที่ดินฉบับแรกออกเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2444 (รัตนโกสินทร์ศก 120) และได้มีพระบรมราชโองการ โปรดเกล้าฯ ให้สถาปนากรมที่ดินขึ้นเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2444

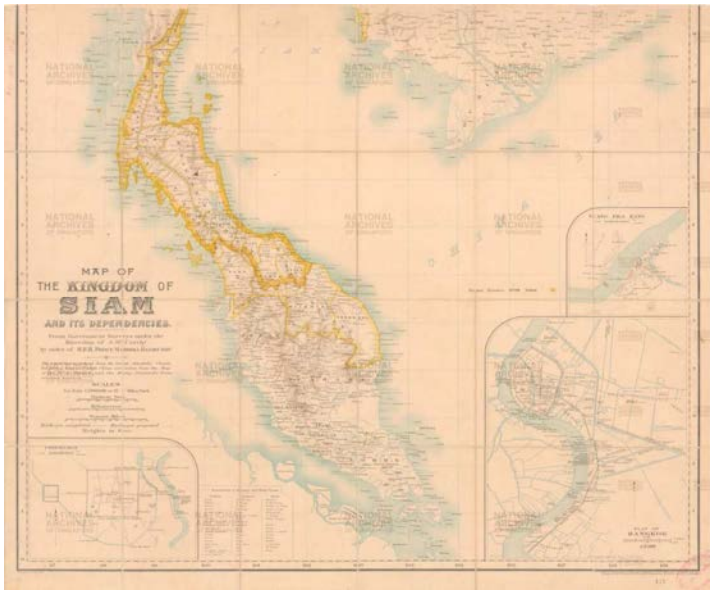
หลังจากนั้น กรมที่ดินได้พัฒนาปรับปรุงระเบียบวิธีการรังวัด ตลอดจนเครื่องมืออุปกรณ์การรังวัด โดยใช้เทคโนโลยีการรังวัดที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาวการณ์ เพื่อให้การรังวัดที่ดินให้กับประชาชนมีความถูกต้อง แม่นยำ สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูงสุด อันจะทำให้แผนที่รูปแปลงที่ดิน ซึ่งถือเป็นข้อมูลขั้นพื้นฐานที่สำคัญต่อความมั่นคงและเศรษฐกิจ สามารถนำไปต่อยอดเพื่อพัฒนาประเทศได้

1.1 ยุคแรกของการรังวัดทำแผนที่แบบสากลในประเทศไทย

การทำแผนที่แบบตะวันตกโดยคนไทยเริ่มมีขึ้นในสมัยรัชกาลที่ 5 ในปี พ.ศ. 2418 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้โปรดเกล้าฯ ให้ตั้งหน่วยทหารช่างขึ้นในกรมทหารมหาดเล็กรักษาพระองค์ ให้นายเฮนรี อะลาบาสเตอร์ (Henry Alabastor) (ซึ่งเคยรับราชการสถานทูตอังกฤษ แล้วเข้ามารับราชการในไทยเป็นที่ปรึกษาส่วนพระองค์) เป็นหัวหน้า และนาวาเอก ลอฟทัส (Lophtus) เป็นผู้ช่วย เริ่มสำรวจทำแผนที่ในกรุงเทพฯ เพื่อตัดถนนเจริญกรุง และถนนอื่น ๆ อีกหลายสาย ต่อจากนั้น ได้ทำแผนที่วางสายโทรเลขไปยังพระตะบอง และแผนที่บริเวณปากอ่าวสยาม เพื่อประโยชน์ในการเดินเรือ และเป็นแนวทางการป้องกันฝั่งทะเล

ครั้นปี พ.ศ. 2423 รัฐบาลอังกฤษได้ขออนุญาตรัฐบาลสยาม เพื่อให้กองทำแผนที่กรมแผนที่แห่งอินเดีย ซึ่งมี กัปตัน เอช ฮิล (H. HILL) เป็นหัวหน้า และนายเจมส์ เอฟ แมคคาร์ธี (James Fitzroy McCarthy) เป็นผู้ช่วย เดินทางผ่านเข้ามาในประเทศสยาม เพื่อดำเนินการวางโครงข่ายสามเหลี่ยม ต่อเนื่องจากประเทศอินเดีย ผ่านพม่า เข้าเขตประเทศสยามทางจังหวัดราชบุรี เพื่อเข้าบรรจบกับแผนที่ทางทะเล ที่ปากแม่น้ำเจ้าพระยา ทั้งขอสร้างหมุดหลักฐานทางแผนที่ที่ภูเขาทอง และที่พระปฐมเจดีย์ เพื่อใช้เป็นจุดตรวจสอบด้วย พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงพิจารณาดูโดยรอบคอบแล้ว จึงทรงโปรดเกล้าฯ ยินยอมตามคำขอของรัฐบาลอังกฤษ และเจรจาทาบทามตัวพนักงานทำแผนที่ของอังกฤษเข้ามารับราชการ เพื่อเป็นการวางรากฐานการทำแผนที่ของไทยเองด้วย ผลที่สุดปรากฏว่า นายเจมส์ เอฟ แมคคาร์ธี ตกลงยินยอมรับราชการแทน นับแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2425 โดยสังกัดฝ่ายพระกลาโหม ซึ่งมีหน้าที่บัญชาการหัวเมืองและทหารฝ่ายใต้ ในขณะนั้น มีผู้บังคับบัญชาโดยตรง คือ พระองค์เจ้าดิศวรกุมาล (กรมพระยาดำรงราชานุภาพ) ผู้บัญชาการกรมทหารมหาดเล็ก

ภารกิจของนายเจมส์ เอฟ แมคคาร์ธี ในระยะแรก ได้แก่ การทำแผนที่เฉพาะกิจตามความต้องการของหน่วยราชการต่าง ๆ เช่น แผนที่ทางโทรเลขระหว่างระแหงถึงมะละแหม่ง แผนที่วิวาทชายแดนระหว่างอำเภอรามัน ปัตตานี กับเขตติดต่อแม่น้ำเประ ของอังกฤษ และแผนที่ลำน้ำแม่ตื่น ชายแดนตากต่อเชียงใหม่ เพื่อประกอบกรณีพิพาทเรื่องเก็บค่าตอ เป็นต้น



รูปภาพแผนที่บริเวณภาคใต้ของประเทศไทย โดยนายเจมส์ เอฟ แมคคาร์ธี เผยแพร่ในปี พ.ศ. 2443
(ที่มา : McCarthy, J. F. Surveying and exploring in Siam. 1900)

1.2 ยุคสถาปนากรมที่ดิน

การจัดระเบียบที่ดินในระยะแรกเน้นไปในการสำรวจเก็บภาษีอากรเกี่ยวกับที่ดิน โดยเจ้าหน้าที่ผู้เก็บภาษีอากรออกหนังสือสำคัญให้เจ้าของที่ดินยึดถือไว้นั้น ทำให้เกิดข้อพิพาทโต้แย้งในเรื่องกรรมสิทธิ์ เพราะหนังสือสำคัญของเจ้าพนักงานภาษีอากร มีข้อความไม่กระจ่างว่าผู้ใดมีสิทธิ์อยู่ในที่ดินเพียงใด อย่างใด ส่วนมากมักระบุเพียงว่าได้ทำอาสิน (ผลประโยชน์รายได้อันเกิดจากต้นผลไม้) ปลูกไม้ผลพืชพันธุ์อะไรที่ควรเรียกเก็บอากรได้บ้าง สมเด็จพระปิยมหาราช ทรงประสพถึงความเดือดร้อนของราษฎรในกรณีพิพาทเรื่องที่ดิน จึงได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้กระทรวงเกษตรพาณิชยการจัดดำเนินงานเรื่องสิทธิในที่ดินให้รัดกุมยิ่งขึ้น

การสร้างหลักฐานเกี่ยวกับสิทธิในที่ดินให้เห็นได้ชัดแจ้งลงไว้ในโฉนดจะต้องมีการทำแผนที่ระวางรายละเอียดเรียกว่า การทำแผนที่โฉนด (Cadastral survey) เมื่อโปรดเกล้าให้เจ้าพระยาเทเวศวงศ์วิวัฒน์ มาดำรงตำแหน่งเสนาบดี วันที่ 2 กันยายน ร.ศ. 118 (พ.ศ. 2442) การทำทะเบียนที่ดินให้เป็นหลักฐานเกี่ยวกับกรรมสิทธิ์ในที่ดินก็ได้เริ่มขึ้นอย่างจริงจังและรีบด่วน ในการทำแผนที่รังวัดที่ดินสำหรับออกหนังสือแสดงกรรมสิทธิ์ ได้โปรดเกล้าฯ ให้ออกประกาศพระบรมราชโองการ ลงวันที่ 3 พฤษภาคม ร.ศ. 120 (พ.ศ. 2444) ให้พระยาประชาชีพบริบาล (ผึ่ง ชูโต) เป็นข้าหลวงเกษตร ให้อยู่ใน

บังคับบัญชาของเทศาภิบาลมณฑลกรุงเก่า ออกไปดำเนินการออกโฉนดที่ดิน โดยกำหนดท้องที่ทิศใต้ตั้งแต่แยกบางไทร ขึ้นไปตามฝั่งแม่น้ำแควอ่างทองทิศตะวันตก และตามฝั่งแม่น้ำแควอ่างทองทิศตะวันออกไปจนถึงคลองตะเคียนเป็นที่สุดข้างเหนือ

นายกิบลิน ได้รับแต่งตั้งจากเจ้ากรมให้เป็นผู้ควบคุมงานด้านนี้ทุกแผนก ได้ค้นคิดรูปแบบที่จะให้ผลงานสำเร็จออกมาจนเป็นรูปโฉนดที่ใช้ในสมัยนั้น และนำระบบทะเบียนที่ดินของเซอร์โรเบิร์ต ทอเรนส์ (Sir Robert Torrens) มาใช้ประกอบการทำทะเบียน เป็นทางให้แก้และขจัดความยุ่งยากในกิจการผลิตหนังสือสำคัญสำหรับแสดงสิทธิได้อย่างมีหลักเกณฑ์ที่ดี เจ้าพนักงานแผนที่เริ่มทำการเดินสำรวจปักที่หมายเลขที่ดินเป็นครั้งแรก ในวันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2444 และมีประกาศตั้งหอทะเบียนที่ดินเมืองกรุงเก่าขึ้นที่ประภาคารราชประยูร ในพระราชวังบางปะอิน เป็นหอทะเบียนแห่งแรกในประเทศไทย และปลัดกรมแผนที่ทหารที่ได้รับแต่งตั้งเป็นนายทะเบียน วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2444 ได้มีการประกอบพิธีพระราชทานโฉนดแก่ราษฎร ผู้ถือกรรมสิทธิ์ที่ดินด้วยพระหัตถ์ ณ พระที่นั่งวโรภาสพิมาน พระราชวังบางปะอิน เป็นโฉนดสำหรับนาหลวง 1 โฉนด และที่ดินของเอกชน 3 โฉนด

อีก 8 ปีต่อมา ได้มีคำสั่งให้โอนสังกัดกรมแผนที่จากกระทรวงเกษตราธิการไปขึ้นกับกระทรวงกลาโหม และกระทรวงกลาโหมได้มีคำสั่งให้โอนพนักงานในกองแผนที่รายละเอียด ไปสังกัดกระทรวงเกษตราธิการ กองนี้จึงได้เปลี่ยนสภาพต่อมาเป็นกรมรังวัดที่ดิน มีเจ้ากรมเป็นหัวหน้ากรม คือ พระยาคำนวณคัดนานต์ เป็นเจ้ากรมคนแรก

พ.ศ. 2444 กระทรวงเกษตราธิการ ได้ตั้งกรมใหม่ ให้ชื่อว่ากรมทะเบียนที่ดิน มีนายเกรแฮม (Graham) ที่ปรึกษากระทรวงเกษตราธิการรักษาการเป็นเจ้ากรม ในปี พ.ศ. 2475 ได้มีการยุบรวม 3 กรม ในกระทรวงเกษตราธิการ คือ กรมรังวัดที่ดิน กรมที่ดิน และกรมราชโลหกิจ เข้าเป็นกรมเดียวกัน ให้ชื่อว่า กรมที่ดิน ในสังกัดกระทรวงมหาดไทย

1.3 ระวางแผนที่ประเภทต่าง ๆ

กรมที่ดิน เริ่มดำเนินการรังวัดและทำแผนที่ออกโฉนดที่ดินมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2444 การรังวัดและทำแผนที่เพื่อออกโฉนดที่ดินนั้น จำเป็นจะต้องสร้างระวางแผนที่ขึ้นมาก่อน ระวางแผนที่ของกรมที่ดิน หมายถึง แผนที่อันแสดงถึงที่ตั้ง รูปร่าง และขนาดของที่ดิน

ในอดีต ก่อนที่จะทำการออกโฉนดที่ดินในบางท้องที่ เช่น บริเวณที่นา จำเป็นจะต้องทำแผนที่รายละเอียดของแต่ละระวางแผนที่เสียก่อน โดยใช้โต๊ะเขียนแผนที่ทำการเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ลวดลายของคันนาจะปรากฏอยู่บนระวางแผนที่นั้น ๆ ด้วย เมื่อมีการออกโฉนดที่ดินจะอาศัยแนวคันนาเป็นเส้นกั้นเขต และมุมคันนาเป็นมุมเขตที่ดิน ต่อมา กรมที่ดินได้สำรวจวางหมุดหลักฐานทางราบโดยวิธีการวงรอบ ซึ่งเรียกว่า การวางโครงหมุดหลักฐานแผนที่ โดยใช้หมุดหลักฐานแผนที่ของกรมแผนที่ทหาร เป็นหมุดเข้า - ออก และเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เหล่านี้ ได้นำมาใช้ในการสร้างระวางแผนที่

กรมที่ดิน ได้ดำเนินการสร้างระวางแผนที่ต่าง ๆ เพื่อใช้ในการรังวัดและทำแผนที่เพื่อออกโฉนดที่ดิน ตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ดังต่อไปนี้

1) ระวางแผนที่อย่างเก่า ได้ดำเนินการสร้างขึ้นสมัยรัชกาลที่ 5 ใช้มาตราส่วน 1 :3,960 หรือ 1 :4,000 หรือ 1 :8,000 เป็นระวางแผนที่รายละเอียดรุ่นแรก

2) ระวางแผนที่คูนาสยาม ใช้สำหรับที่ดินที่อยู่ในเขตดำเนินการของบริษัทขุดคลองและคูนาสยาม โดยบริษัทฯ ได้รับพระบรมราชานุญาตให้ขุดคลอง และจำหน่ายที่ดินสองฝั่งคลอง ซึ่งดำเนินการเป็นบริเวณกว้างใหญ่คาบเกี่ยวหลายจังหวัด คือ จังหวัดธัญบุรี มีนบุรี (เดิม) ฉะเชิงเทรา สระบุรี พระนคร พระนครศรีอยุธยา และจังหวัดปทุมธานี บริษัทฯ ทำการรังวัดที่ดินแต่ละแปลงด้วยกล้องธีโอโดไลท์ เอาหินเข้ามาสกัดทำเป็นหลักปัก เป็นเขตทุกมุมด้านริมคลอง มีเลขประจำที่แปลงตอกไว้ที่ข้างหลักหินด้วย ตามแนวเขตเส้นแสดงระยะ และภาคของทิศลงไว้ในรูปแผนที่พร้อมทั้งเลขประจำแปลง และคำนวณเนื้อที่โดยวิธีคณิตศาสตร์ ใช้ศูนย์มณฑลกรุงเทพฯ ระวางแผนที่ชนิดนี้ได้จัดทำก่อนการประกาศออกโฉนด ร.ศ. 120 ระวางแผนที่ใช้มาตราส่วน 1 :8,000 และ 1 :15,840 และ 1 :16,000 เพราะแผนที่แต่ละแปลงยาวมาก (ราว 30 เส้น)

3) ระวางแผนที่โต๊ะ คล้ายกับระวางแผนที่รายละเอียดรุ่นแรก แต่สร้างขึ้นสำหรับออกโฉนดตราจอง ระวางแผนที่ชนิดนี้จะซ้ำกันกี่แผ่นก็ได้ เพราะเป็นระวางแผนที่รูปลอย ตั้งตามหมู่บ้านและใช้โต๊ะนัมเบอร์ 1 อ. หรือโต๊ะนัมเบอร์ 2 อ. หมายเลขระวางก็จะเป็น 1 อ. หรือ 2 อ. ระวางชนิดนี้มีใช้อยู่ใน 5 จังหวัด คือ จังหวัดพิจิตร อุตรดิตถ์ พิษณุโลก สุโขทัย และจังหวัดนครสวรรค์

4) ระวางแผนที่สำเนาข้าหลวง เป็นระวางแผนที่เหมือนกับระวางแผนที่อย่างเก่า

5) ระวางแผนที่ข้าหลวงจัดแบ่ง ได้ดำเนินการสร้างขึ้นมาเพื่อจะจัดแบ่งที่ดินให้แก่ราษฎร ระวางแผนที่ประเภทนี้มีอยู่ในจังหวัดสมุทรปราการ (บางพลี,บางบ่อ) และจังหวัดฉะเชิงเทรา (บางปะกง)

6) ระวางแผนที่ชายเลน เป็นระวางแผนที่ที่แสดงเขตชายทะเลเป็นเส้นประ เนื่องจากมีน้ำทะเลท่วมเป็นครั้งคราว สามารถที่จะออกโฉนดที่ดินให้ได้ มีอยู่ในบริเวณพื้นที่จังหวัดชลบุรีเพียงแห่งเดียว

7) ระวางแผนที่เดินสำรวจออกโฉนดที่ดินอย่างเก่า เป็นการเดินสำรวจทั้งตำบล มีหมุดโครงงานหลักฐานแผนที่ในระวาง และทำการคำนวณเนื้อที่โดยสอบแส

8) ระวางแผนที่เดินสำรวจออกโฉนดที่ดิน และสอบเขตที่ดินทั้งตำบล มีเส้นโครงงานหลักฐานแผนที่ในระวาง และทำการโยงยึดคำนวณเนื้อที่ทางคณิตศาสตร์

9) ระวางแผนที่ผ้าแก้ว เป็นระวางแผนที่ที่ดำเนินการสร้างขึ้นจากผ้าที่ผนึกหลังระวางแผนที่ เรียกว่า ผ้าแก้ว อย่างอื่นเหมือนกับระวางแผนที่ทั่ว ๆ ไป

10) ระวางแผนที่ท้องถิ่น เป็นระวางแผนที่ที่ใช้ขอบเขตธรรมชาติ เช่น ถนน คลอง คูสาธารณะ ฯลฯ เป็นขอบระวางและทำการรังวัดแบบชั้น 2 มีชื่อเรียกว่า “ระวางท้องถิ่น ตำบล ..... แผ่น.....”

11) ระวางแผนที่ท้องถิ่นแบบศูนย์กำเนิด มีการวางโครงสร้างหมุดหลักฐานแผนที่ และโยงยึดหลักเขตคำนวณเป็นค่าพิกัดฉาก นับเนื่องจากศูนย์กำเนิดต่าง ๆ เช่น ภูเขาทอง ยอดเจดีย์นครปฐม เขากบ จังหวัดนครสวรรค์ เป็นต้น

12) ระวางแผนที่ต้นร่างระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม เป็นระวางแผนที่ ซึ่งใช้วัสดุโปร่งแสงชนิดไม่ยืดหด มีรายละเอียดครบถ้วนสมบูรณ์ โดยจำลองจากระวางเดินสำรวจหรือเขียนขึ้นจากหลักฐานแผนที่เดิม

13) ระวางแผนที่แผ่นพิมพ์ ระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม เป็นระวางแผนที่ที่พิมพ์มาจากระวางแผนที่ต้นร่าง ระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม โดยใช้วัสดุโปร่งแสงชนิดไม่ยืดหด

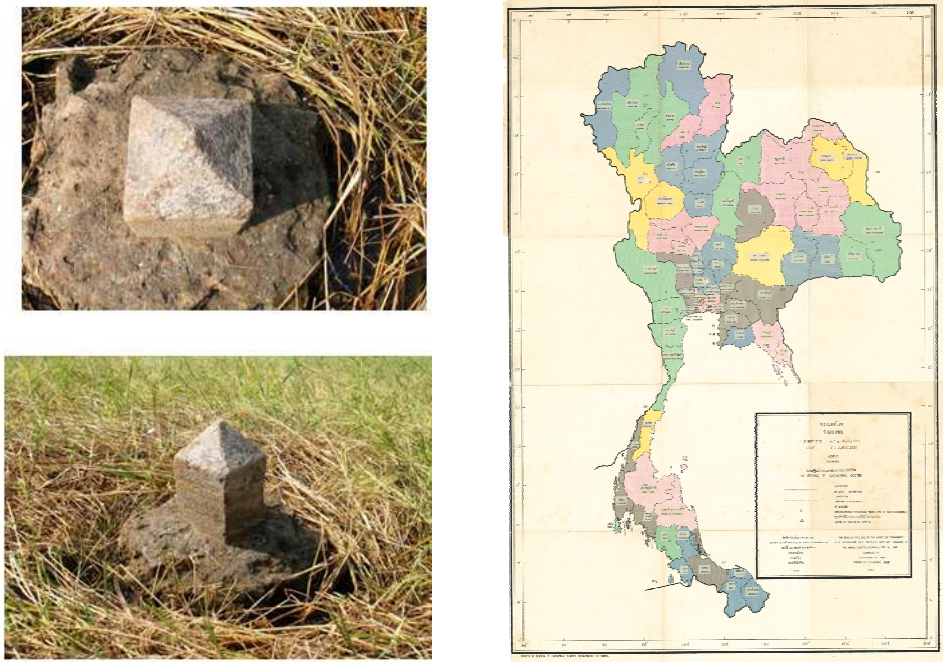
14) ระวางแผนที่รูปถ่ายทางอากาศระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม ระวางแผนที่ประเภทนี้จะทำการปรับรูปถ่ายภูมิประเทศ โดยสร้างหมุดบังคับภาพไว้ในระวางแผนที่ มีการปรับความเอียงของภาพเพื่อให้ได้ภาพที่มีความถูกต้องตามภูมิประเทศจริง

15) ระวางแผนที่ ระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม เพื่อการรังวัดโดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่ง เป็นระวางแผนที่ที่มีหมุดหลักฐานแผนที่สร้างไว้ใช้ในการรังวัดที่ดินโดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่ง

ทั้งนี้ ด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีการรังวัดด้วยระบบโครงข่ายดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) และเทคโนโลยีสารสนเทศที่ดิน (Land Information System) ทำให้ระวางแผนที่ในรูปแบบกระดาษ (Hardcopy) ซึ่งใช้ประโยชน์ในการค้นหาหรือลงรูปแผนที่แปลงที่ดินในระวางแผนที่ลดความสำคัญลงไปมาก โดยในปัจจุบันกรมที่ดินมุ่งเน้นการพัฒนาระบบที่ดินแบบดิจิทัล ตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 ได้กำหนดหลักการ ให้ช่างรังวัดนำรูปแผนที่ที่รังวัดลงที่หมายในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของกรมที่ดิน และระวางแผนที่เดิมที่ใช้ในราชการ ซึ่งระวางแผนที่เดิมในรูปแบบกระดาษ (Hardcopy) จะถูกลดความสำคัญให้เป็นเพียงการค้นหาและระบุตำแหน่งของแปลงที่ดินโดยประมาณเท่านั้น ส่วนค่าพิกัดของหลักเขตที่ดินที่ละเอียดถูกต้องจะถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลที่สามารถสืบค้นเพื่อใช้งานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว มากยิ่งขึ้น

1.4 วิวัฒนาการเครื่องมือและวิธีการรังวัดของกรมที่ดิน

กรมที่ดิน ได้เริ่มรังวัดที่ดินออกโฉนดที่ดินฉบับแรกเมื่อปี พ.ศ. 2544 โดยหมุดหลักฐานแผนที่ที่ใช้ในการออกโฉนดที่ดิน หมุดแรกตั้งอยู่กลางทุ่งนา ปัจจุบันอยู่ใน ตำบลท่าตอ อำเภอมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งการรังวัดในสมัยนั้น ใช้อุปกรณ์รังวัด ได้แก่ โต๊ะแผนที่ (Plane Table) และโซ่ เป็นหลัก



รูปภาพแสดงหมุดหลักฐานแผนที่แรกของประเทศไทยในตำบลท่าตอ อำเภอมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ซ้าย) และแผนที่แสดงระบบพิกัดจาก 29 ศูนย์กำเนิด (ขวา)

ในยุคแรกของการรังวัด กรมที่ดินได้ใช้ระบบพิกัดฉากแบบ 29 ศูนย์กำเนิด แบ่งออกเป็น

1) ศูนย์กำเนิดถาวรวัตถุ ในระยะเริ่มแรกที่มีการวางโครงหมุดหลักฐานแผนที่ ประมาณ ปี พ.ศ. 2428 ขณะนั้นยังไม่มีค่าพิกัดภูมิศาสตร์หมุดหลักฐานแผนที่ จึงเลือกถาวรวัตถุ ศูนย์กำเนิด เช่น ยอดเจดีย์ภูเขาทอง ยอดองค์พระปฐมเจดีย์ เป็นต้น ต่อมาเมื่อกรมแผนที่ทหาร ได้วางโครงข่ายสามเหลี่ยมทั่วประเทศแล้ว ยอดเจดีย์ถาวรวัตถุที่ใช้เป็นจุดศูนย์กำเนิดเกิดค่าพิกัดภูมิศาสตร์ขึ้นมา จึงนำค่ามาใช้แทนที่ ซึ่งมีศูนย์กำเนิดที่เป็นถาวรวัตถุ จำนวน 13 ศูนย์กำเนิด

2) ศูนย์กำเนิดพิกัดภูมิศาสตร์ ตั้งแต่ประมาณ ปี พ.ศ. 2496 เป็นต้นมา ได้มีการขยายออกโฉนดที่ดินออกไปในท้องที่จังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ การเลือกหาจุดศูนย์กำเนิด ปรากฏว่า บางท้องที่ไม่มีถาวรวัตถุ หรือมีแต่ไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ประกอบกับได้พิจารณาเห็นว่า ควรจะปรับปรุงการคำนวณงานรังวัดให้สอดคล้องกับงานของกรมแผนที่ทหาร คือ การเลือกใช้ค่าพิกัดภูมิศาสตร์ที่จุดตัดของละติจูด และลองจิจูด ที่มีตัวเลขถ้วน ๆ เป็นเลขคี่เป็นจุดศูนย์กำเนิด ทั้งนี้ เพื่อความสะดวกในการนำรายการคำนวณบางส่วนของกรมแผนที่ทหารที่มีอยู่แล้วมาใช้งานได้ทันที ระบบศูนย์กำเนิดแบบที่เลือกใช้ในระยะหลังนี้ ไม่คำนึงว่าจะต้องมีถาวรวัตถุอยู่ในที่ดินตรงตำแหน่งที่เป็นจุดศูนย์กำเนิดหรือไม่ เพราะความประสงค์เพียงเพื่อหาจุดสมมุติใช้เป็นศูนย์พิกัดสำหรับการคำนวณพิกัดฉาก และสร้างระวางแผนที่เท่านั้น ฉะนั้น เมื่อต้องการจะทำการวางโครงหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อสร้างระวางแผนที่สำหรับออกโฉนดที่ดินในท้องที่ใด ก็จะเลือกหาหมุดหลักฐานถาวรของกรมแผนที่ทหาร ที่มีค่าพิกัดภูมิศาสตร์

ในท้องที่นั้นนำมาใช้งานได้ทันทีเป็นแห่ง ๆ ไป โดยทำการคำนวณเปลี่ยนค่าพิกัดภูมิศาสตร์ของหมุดหลักฐานถาวรนั้นให้เป็นค่าพิกัดฉาก นับเนื่องมาจากศูนย์กำเนิดซึ่งใช้ค่าละติจูด และลองจิจูดตัดกันเสียก่อน และใช้ค่าพิกัดฉากนี้คำนวณงานรังวัดต่อไป เราเรียกศูนย์กำเนิดแบบนี้ว่า “ศูนย์กำเนิดพิกัดภูมิศาสตร์” มีจำนวน 16 ศูนย์กำเนิด

แต่เนื่องจากระบบพิกัด 29 ศูนย์กำเนิด เป็นระบบพิกัดที่ไม่เป็นสากล และมีข้อเสียอย่างมากเกี่ยวกับความต่อเนื่องของรูปแผนที่ โดยเฉพาะบริเวณรอยต่อของศูนย์กำเนิดต่าง ๆ ทำให้แผนที่รูปแปลงที่ดินทั้งประเทศมีความสัมพันธ์เชิงตำแหน่งที่ไม่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน (inconsistency)

ต่อมา กรมที่ดินได้ดำเนินโครงการพัฒนากรมที่ดินและเร่งรัดการออกโฉนดที่ดินทั่วประเทศเป็นโครงการระยะยาว 20 ปี โดยมีระยะเวลาดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2528 - 2547 มีวัตถุประสงค์เพื่อเร่งรัดการออกโฉนดที่ดินให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 20 ปี เพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงานที่ดินในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค เพื่อปรับปรุงเทคนิคการจัดทำระวางแผนที่ทั้งในเขตเมืองและเขตชนบท เพื่อพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพของสำนักประเมินราคาทรัพย์สินให้สามารถประเมินราคาได้อย่างถูกต้องและเป็นธรรม และเพื่อพัฒนาองค์กรกรมที่ดินให้สามารถรองรับกับปริมาณงานที่เพิ่มขึ้นและสำหรับการพัฒนาต่อไปในอนาคต ดังนั้น เพื่อเร่งรัดการออกโฉนดที่ดินตามโครงการ กรมที่ดินได้จัดซื้อเครื่องมืออุปกรณ์การรังวัด อันประกอบด้วยกล้องวัดมุมกับเครื่องวัดระยะอิเล็กทรอนิกส์ และกล้องสำรวจประมวลผลรวม (Total Station) มาใช้ในการรังวัดที่ดินทั่วประเทศ

กล้องวัดมุมประกอบกับเครื่องวัดระยะอิเล็กทรอนิกส์ระยะสั้น SOKKIA TMTA และ RED2L

กล้องวัดมุมประกอบกับเครื่องวัดระยะอิเล็กทรอนิกส์ ระยะปานกลาง WILD T2 และ WILD DI 20

กล้องสำรวจแบบประมวลผล (Total Station) SOKKIA SET 30

กล้องสำรวจแบบประมวลผล (Powerset Series Total Station) SOKKIA SET 2000

รูปภาพแสดงตัวอย่างอุปกรณ์กล้องสำรวจที่ใช้รังวัดที่ดินในปี พ.ศ. 2528 - 2547

เพื่อให้กรมที่ดินได้มีแผนที่รูปแปลงที่ดินที่มีความเป็นสากลและเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน กรมที่ดินจึงได้ดำเนินการปรับปรุงระวางแผนที่ทั่วประเทศ โดยย้ายรูปแปลงที่ดินจากระบบพิกัด 29 ศูนย์กำเนิด เปลี่ยนเป็นระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม อันเป็นระบบสากล ใช้อ้างอิงได้กับแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1 :50,000 ชุด L 7017 ของกรมแผนที่ทหาร ซึ่งใช้สัณฐานโลกเอเวอร์เรสสเฟียรอยด์ 1830 โดยคำนวณบนพื้นหลักฐานอินเดียน 2518 (Indian Datum 1975)

รูปภาพแสดงการรังวัดด้วยระบบทรานสิท (Transit) (ภาพซ้าย) และหมุด Doppler ของกรมที่ดิน ระหว่างปี พ.ศ. 2528 - 2533 (ภาพขวา)

ในปี พ.ศ. 2528 กรมที่ดินได้นำเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมระบบทรานสิท (Transit) หรือที่เรียกว่า ดอปเปลอร์ (Doppler) มาใช้งานในการสร้างหมุดหลักฐานแผนที่ เพื่อใช้ในการปรับเปลี่ยนระบบพิกัดฉากในการรังวัดที่ดินเป็นระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม บนพื้นหลักฐานอินเดียน 2518 (Indian Datum 1975) แต่ดาวเทียมระบบทรานสิท (Transit) มีข้อเสียเปรียบที่ต้องใช้ระยะเวลาในการรับสัญญาณดาวเทียมนานมาก ต่อมาประเทศสหรัฐอเมริกาจึงได้ยกเลิกระบบดาวเทียมทรานสิท (Transit) และปรับเปลี่ยนมาเป็นระบบดาวเทียมจีพีเอส (GPS) ดังในปัจจุบัน

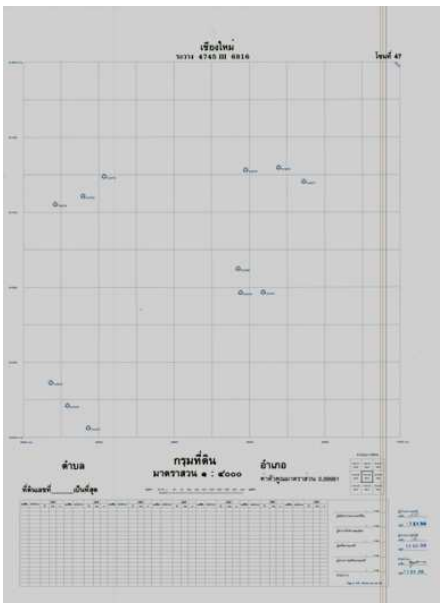
ในปี พ.ศ. 2541 กรมที่ดินได้นำเทคโนโลยีการรังวัดด้วยระบบดาวเทียม GPS มาใช้ในการรังวัดที่ดิน โดยได้ทำการรังวัดและคำนวณปรับแก้โครงข่ายควบคุมหมุดดาวเทียมทั่วประเทศ จำนวน 2 ครั้ง ได้แก่

1) ค่าพิกัด “กรกฎาคม 2541” ได้จากการรังวัดและคำนวณปรับแก้โครงข่ายหมุดดาวเทียม จำนวน 325 หมุด โดยคำนวณหมุดควบคุมหลักของกรมแผนที่ทหาร และได้ประกาศใช้ในราชการเมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2541

2) ค่าพิกัด “ตุลาคม 2552” ได้จากการรังวัดและคำนวณปรับแก้โครงข่ายหมุดดาวเทียม จำนวน 370 หมุด โดยคำนวณหมุดควบคุมหลักของกรมแผนที่ทหาร และได้ประกาศใช้ในราชการเมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. 2552

กรมที่ดินได้ใช้ค่าพิกัดของโครงข่ายควบคุมหมุดดาวเทียมเป็นหมุดควบคุมหลัก (Major Control Points) ในการสร้างหมุดควบคุมย่อย (Minor Control Points) เพื่อใช้ในการสร้างหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อรังวัดออกโฉนดที่ดินโดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งให้กับประชาชน

รูปภาพแสดงการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ในทันที (RTK GPS) แบบดั้งเดิม โดยมีหมุดดาวเทียมที่เป็นสถานีฐาน (Base) (ภาพซ้าย) และหมุดดาวเทียมที่ต้องการรังวัด (Rover) (ภาพขวา)



รูปภาพแสดงระวางแผนที่ที่สร้างขึ้นจากหมุดดาวเทียม RTK แบบดั้งเดิม

1.5 ยุคการรังวัดที่ดินด้วยโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network)

เนื่องจากการรังวัดทำแผนที่รูปแปลงที่ดินเพื่อออกเอกสารสิทธิในที่ดินที่ผ่านมา โดยส่วนใหญ่ดำเนินการโดยวิธีแผนที่ชั้นสอง ซึ่งไม่มีค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ของหลักเขตหรือแนวเขตที่ดินที่ถูกต้อง เป็นเหตุให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับที่ดินตามมาอย่างมากมาย ได้แก่ ข้อพิพาทระหว่างเอกชนกับรัฐและเอกชนด้วยกัน การออกเอกสารสิทธิในที่ดินผิดพลาดคลาดเคลื่อน การขาดความเชื่อมั่นในเอกสารสิทธิ เป็นต้น

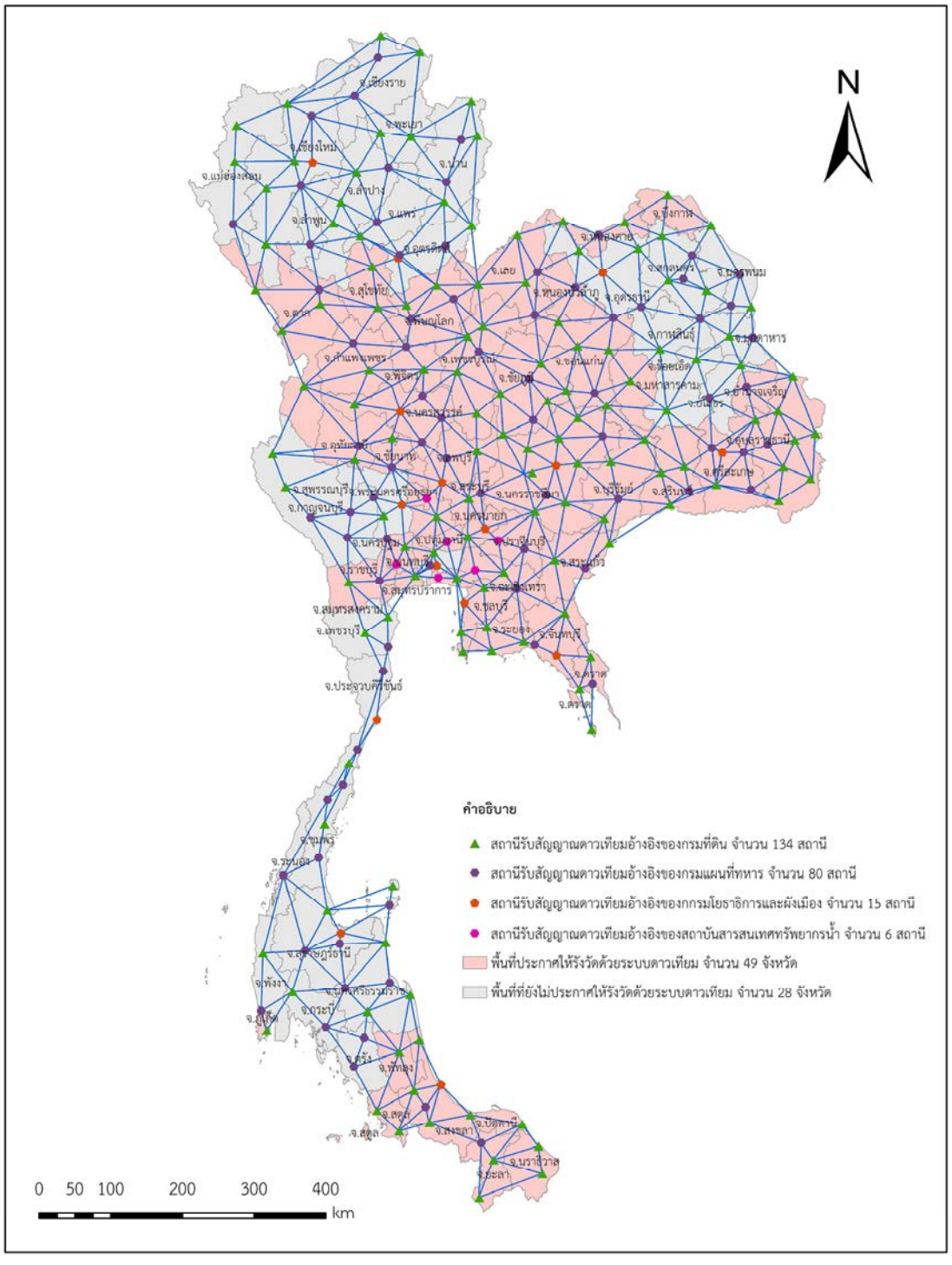
เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ในปี พ.ศ. 2554 กรมที่ดินได้เริ่มนำเทคโนโลยีการหาค่าพิกัดด้วยระบบดาวเทียมมาใช้ในการรังวัดรูปแปลงที่ดิน โดยได้ทดลองนำระบบการรังวัดด้วยโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์มาใช้ยกระดับการรังวัดรูปแปลงที่ดินเป็นวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบดาวเทียมในสำนักงานที่ดิน รวม 12 สำนักงาน ในพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดปทุมธานี นนทบุรี และจังหวัดสมุทรปราการ ในขั้นต้น กรมที่ดินได้ติดตั้งสถานีรับสัญญาณดาวเทียมถาวร (Continuously Operating Reference Station: CORS) เพื่อใช้เป็นโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ จำนวน 11 สถานี และสามารถยกระดับการรังวัดโดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบดาวเทียม ครอบคลุมพื้นที่ 3 จังหวัด

ต่อมา กรมที่ดินได้รับการจัดสรรงบประมาณตามโครงการจัดทำแผนที่เพื่อรองรับการบริหารจัดการข้อมูลที่ดินบนแผนที่มาตราส่วน 1 :4,000 กิจกรรมยกระดับการรังวัดที่ดินด้วยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งโดยระบบดาวเทียม ในลักษณะงบประมาณต่อเนื่อง ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 จนถึงปัจจุบัน เพื่อติดตั้งโครงข่ายการรังวัดด้วยระบบดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) โดยมีองค์ประกอบหลัก ได้แก่ สถานีควบคุม (Control Station) สถานีรับสัญญาณดาวเทียมอ้างอิง (CORS) และเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมแบบเคลื่อนที่ (Rover) ทั้งนี้ กรมที่ดินได้บูรณาการติดตั้งสถานีรับสัญญาณดาวเทียมอ้างอิงร่วมกับกรมแผนที่ทหาร จำนวน 80 สถานี กรมโยธาธิการและผังเมือง จำนวน 15 สถานี และสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) จำนวน 6 สถานี เป็นโครงข่ายการรังวัดด้วยระบบดาวเทียมครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ เพื่อใช้สำหรับการสำรวจรังวัดแปลงที่ดินให้มีค่าพิกัดภูมิศาสตร์ที่มีความละเอียดถูกต้องสูงและเป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศ

ตารางแสดงการบูรณาการโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network)

ปีงบประมาณ	เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (Rover)	สถานีรับสัญญาณดาวเทียมอ้างอิง (CORS)				จำนวนจังหวัดบริการรังวัดด้วยระบบดาวเทียม
	กรมที่ดิน (เครื่อง)	กรมที่ดิน (สถานี)	กรมโยธาธิการและผังเมือง (สถานี)	กรมแผนที่ทหาร (สถานี)	สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (สถานี)	
2552-2558		11	15			3
2559	215	51			6	
2560	125	30				15
2561	475	36				18
2562	420	6		80		5
รวมปัจจุบัน	1235	134	15	80	6	41
2563*	480					**8**
2564**	340	47				**10**
2565**	428					**18**
รวมตามแผน	2483	181	15	80	6	77

หมายเหตุ : *อยู่ระหว่างดำเนินการ
**อยู่ระหว่างการของบประมาณ



รูปภาพแสดงโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network)

บทที่ 2

ข้อกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง

ตามประมวลกฎหมายที่ดิน (พ.ศ. 2497) กำหนดให้ผู้มีสิทธิในที่ดินประสงค์จะขอสอบเขตโฉนดที่ดินเฉพาะรายของตน ให้ยื่นคำขอพร้อมด้วยโฉนดที่ดินนั้นต่อเจ้าพนักงานที่ดิน และให้พนักงานเจ้าหน้าที่ไปทำการรังวัดให้ (มาตรา 69 ทวิ แห่งประมวลกฎหมายที่ดิน) ผู้มีสิทธิในที่ดินประสงค์จะแบ่งแยกที่ดินออกเป็นหลายแปลงหรือรวมที่ดินหลายแปลงเข้าเป็นแปลงเดียวกัน ให้ยื่นคำขอพร้อมด้วยหนังสือแสดงสิทธิในที่ดินนั้นต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ตามมาตรา 71 (มาตรา 79 แห่งประมวลกฎหมายที่ดิน) ส่วนการรังวัดทำแผนที่พิพาทตามคำสั่งศาลและการรังวัดตรวจสอบที่สาธารณประโยชน์ที่ไม่มีหลักฐานนั้น ไม่ได้เป็นการรังวัดตามประมวลกฎหมายที่ดิน (ไม่มีบทบัญญัติไว้ในประมวลกฎหมายที่ดิน) เป็นเพียงการรังวัดทำแผนที่และส่งรูปแผนที่ พร้อมเอกสารประกอบการรังวัดที่เกี่ยวข้องให้กับส่วนราชการผู้มีหนังสือขอความร่วมมือ หรือแจ้งให้ทำการรังวัดมาเพื่อให้ส่วนราชการนั้น พิจารณาดำเนินการต่อไป

จากกฎกระทรวง ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2497) แก้ไขเพิ่มเติมโดยกฎกระทรวง ฉบับที่ 49 (พ.ศ. 2544) ออกตามความในพระราชบัญญัติให้ใช้ประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ. 2497 การรังวัดทำแผนที่เพื่อออกโฉนดที่ดิน ให้กระทำได้ 2 วิธี คือ วิธีแผนที่ชั้นหนึ่ง และวิธีแผนที่ชั้นสอง โดยที่ดินบริเวณใดควรกระทำโดยวิธีใด ให้อธิบดีกรมที่ดินเป็นผู้กำหนด โดยสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างที่สำคัญของการรังวัดโดยวิธีแผนที่ชั้นสอง และการรังวัดโดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบดาวเทียม ได้ดังต่อไปนี้

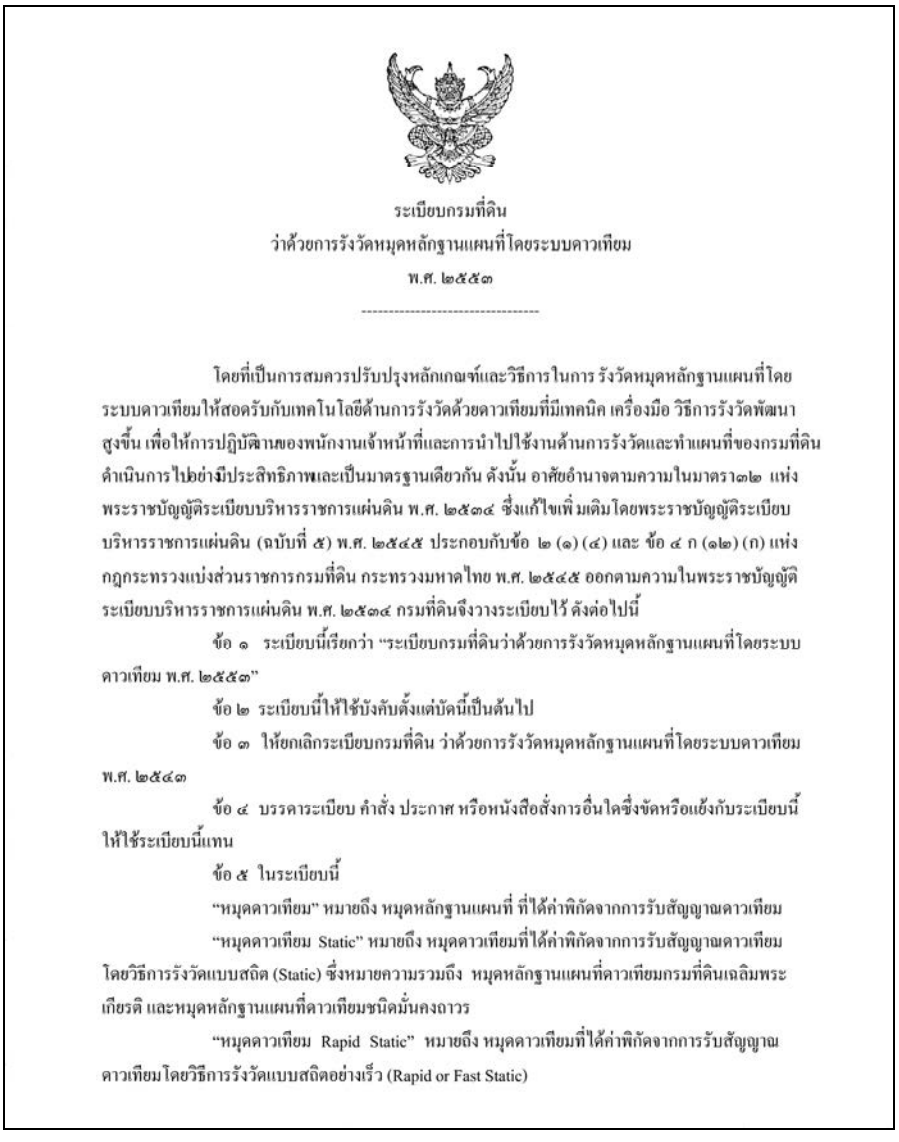
ข้อเปรียบเทียบ	วิธีแผนที่ชั้นสอง	วิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบดาวเทียม
ความถูกต้องทางตำแหน่ง	ระดับเมตร (ในระวางแผนที่)	ระดับเซนติเมตร
การอ้างอิงตำแหน่งแปลงที่ดิน	ไม่มีค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ (ยึดถือระวางแผนที่เป็นหลัก)	มีค่าพิกัดภูมิศาสตร์ (ยึดถือค่าพิกัดภูมิศาสตร์เป็นหลัก)
เครื่องมือสำรวจ	เทปวัดระยะ และกล้องสำรวจ	เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมและกล้องสำรวจ
การตรวจสอบตำแหน่งแปลงที่ดิน	ไม่สามารถระบุตำแหน่งที่แท้จริงได้อย่างชัดเจน ต้องใช้การระวังชี้แนวเขตของเจ้าของที่ดินและข้างเคียง	ใช้ค่าพิกัดภูมิศาสตร์ในการตรวจสอบตำแหน่ง และนำไปสู่การแก้ไขกฎหมายเพื่อลดภาระประชาชนในการเดินทางไประวังชี้แนวเขต
การนำไปใช้ประโยชน์	ได้เพียงดัชนีแผนที่รูปแปลงที่ดินที่ใช้ในการบ่งชี้การครอบครองกรรมสิทธิ์ที่ดินเท่านั้น	ได้แผนที่รูปแปลงที่ดินความถูกต้องสูง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ เช่น การผังเมือง การจัดเก็บภาษี การคมนาคมขนส่ง เป็นต้น

นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งแยกระเบียบ ข้อบังคับ และหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับวิธีปฏิบัติงานรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ได้ ดังนี้

เรื่องที่ 1
การรับสัญญาณดาวเทียม

---

1. ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดหมุดหลักฐานแผนที่โดยระบบดาวเทียม พ.ศ. 2553 ซึ่งกล่าวถึงหลักเกณฑ์ วิธีการในการรังวัดหมุดหลักฐานแผนที่โดยระบบดาวเทียม ลักษณะและแบบของหมุดดาวเทียม หมุดพยานดาวเทียม รหัสของหมุดดาวเทียม รหัสจังหวัดสำหรับชื่อหมุดดาวเทียม การสร้างหมุดดาวเทียมและสัญลักษณ์ของหมุดดาวเทียม และแบบพิมพ์สำหรับการรังวัดหมุดหลักฐานแผนที่โดยระบบดาวเทียม



ระเบียบกรมที่ดิน
ว่าด้วยการรังวัดหมุดหลักฐานแผนที่โดยระบบดาวเทียม
พ.ศ. ๒๕๕๓

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงหลักเกณฑ์และวิธีการในการ รังวัดหมุดหลักฐานแผนที่โดยระบบดาวเทียมให้สอดรับกับเทคโนโลยีด้านการรังวัดด้วยดาวเทียมที่มีเทคนิค เครื่องมือ วิธีการรังวัดพัฒนาสูงขึ้น เพื่อให้การปฏิบัติงานของพนักงานเจ้าหน้าที่และการนำไปใช้งานด้านการรังวัดและทำแผนที่ของกรมที่ดินดำเนินการไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมาตรฐานเดียวกัน ดังนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา๓๒ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. ๒๕๓๔ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๔๕ ประกอบกับข้อ ๒ (๑) (๔) และ ข้อ ๔ ก (๑๒) (ก) แห่งกฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการกรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย พ.ศ. ๒๕๔๕ ออกตามความในพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. ๒๕๓๔ กรมที่ดินจึงวางระเบียบไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกรมที่ดินว่าด้วยการรังวัดหมุดหลักฐานแผนที่โดยระบบดาวเทียม พ.ศ. ๒๕๕๓"

ข้อ ๒ ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดหมุดหลักฐานแผนที่โดยระบบดาวเทียม พ.ศ. ๒๕๔๓

ข้อ ๔ บรรดาระเบียบ คำสั่ง ประกาศ หรือหนังสือสั่งการอื่นใดซึ่งขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้ ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

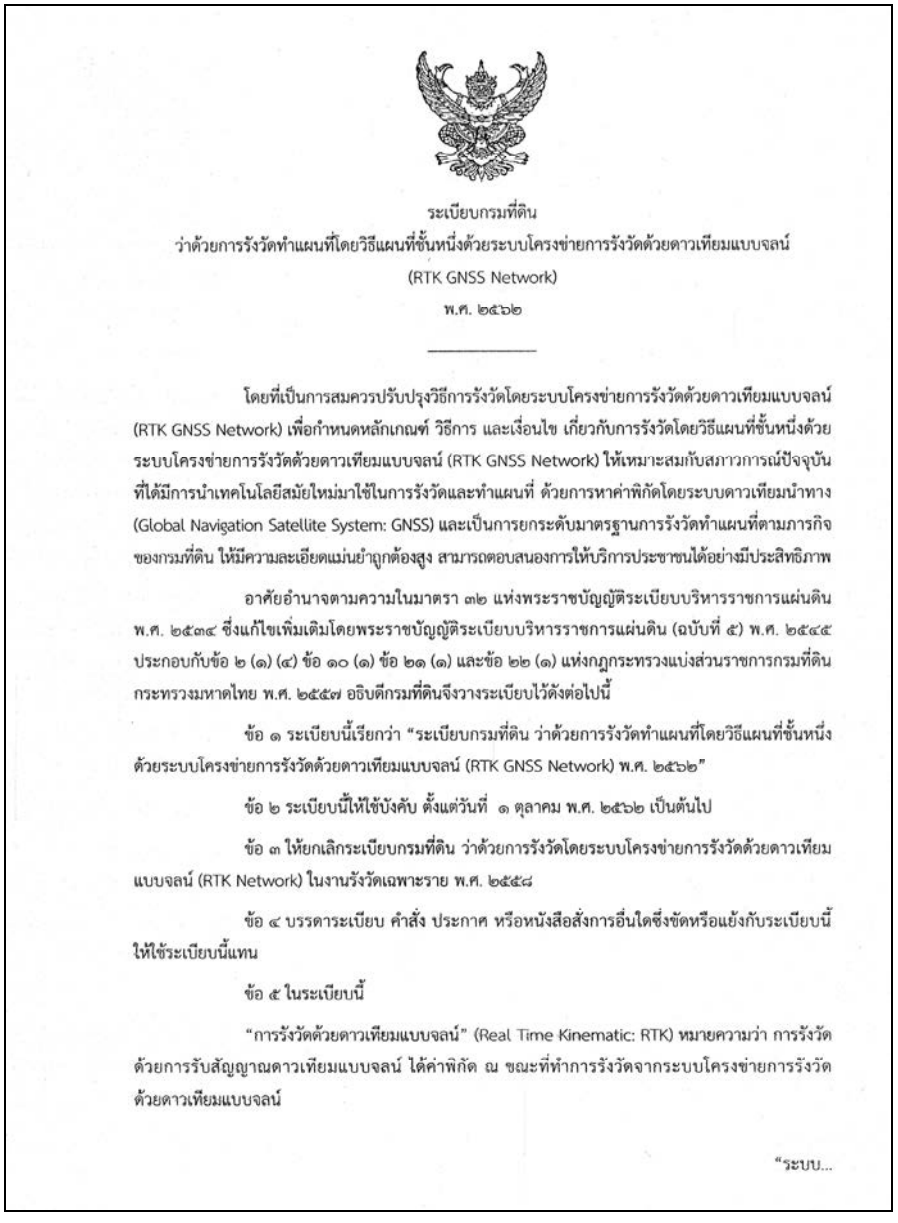
ข้อ ๕ ในระเบียบนี้

"หมุดดาวเทียม" หมายถึง หมุดหลักฐานแผนที่ ที่ได้ค่าพิกัดจากการรับสัญญาณดาวเทียม

"หมุดดาวเทียม Static" หมายถึง หมุดดาวเทียมที่ได้ค่าพิกัดจากการรับสัญญาณดาวเทียมโดยวิธีการรังวัดแบบสถิต (Static) ซึ่งหมายความรวมถึง หมุดหลักฐานแผนที่ดาวเทียมกรมที่ดินเฉลิมพระเกียรติ และหมุดหลักฐานแผนที่ดาวเทียมชนิดมั่นคงถาวร

"หมุดดาวเทียม Rapid Static" หมายถึง หมุดดาวเทียมที่ได้ค่าพิกัดจากการรับสัญญาณดาวเทียมโดยวิธีการรังวัดแบบสถิตอย่างเร็ว (Rapid or Fast Static)

2. ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 ซึ่งกล่าวถึงหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข เกี่ยวกับการรังวัดโดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) การรับสัญญาณดาวเทียม การรังวัดเพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน การแจ้งและการสอบถามเจ้าของที่ดินข้างเคียง การจัดทำหลักฐานการรังวัด การลงรูปแผนที่ในระวางแผนที่ การตรวจสอบเครื่องมือ การสร้างและกำหนดหมุดตรวจสอบ RTK Network การปฏิบัติงานรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งจากการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ในทางราบ แบบพิมพ์ และตัวอย่างรายการรังวัด



ระเบียบกรมที่ดิน
ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์
(RTK GNSS Network)
พ.ศ. ๒๕๖๒

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงวิธีการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) เพื่อกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข เกี่ยวกับการรังวัดโดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ให้เหมาะสมกับสภาวการณ์ปัจจุบันที่ได้มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการรังวัดและทำแผนที่ ด้วยการหาค่าพิกัดโดยระบบดาวเทียมนำทาง (Global Navigation Satellite System: GNSS) และเป็นการยกระดับมาตรฐานการรังวัดทำแผนที่ตามภารกิจของกรมที่ดิน ให้มีความละเอียดแม่นยำถูกต้องสูง สามารถตอบสนองการให้บริการประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. ๒๕๓๔ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๔๕ ประกอบกับข้อ ๒ (๑) (๔) ข้อ ๑๐ (๑) ข้อ ๒๑ (๑) และข้อ ๒๒ (๑) แห่งกฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการกรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย พ.ศ. ๒๕๕๗ อธิบดีกรมที่ดินจึงวางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. ๒๕๖๒"

ข้อ ๒ ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับ ตั้งแต่วันที่ ๑ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๒ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK Network) ในงานรังวัดเฉพาะราย พ.ศ. ๒๕๕๘

ข้อ ๔ บรรดาระเบียบ คำสั่ง ประกาศ หรือหนังสือสั่งการอื่นใดซึ่งขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้ ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

ข้อ ๕ ในระเบียบนี้

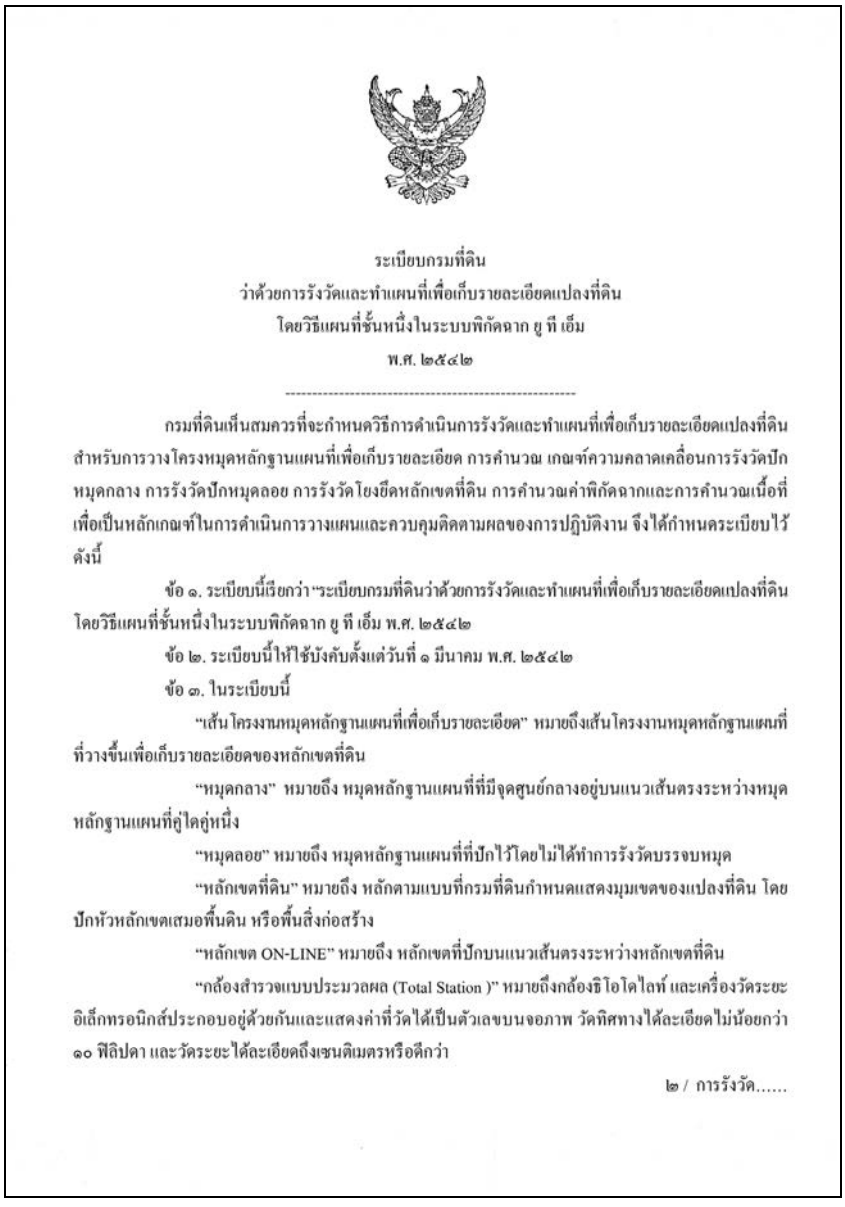
"การรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์" (Real Time Kinematic: RTK) หมายความว่า การรังวัดด้วยการรับสัญญาณดาวเทียมแบบจลน์ ได้ค่าพิกัด ณ ขณะที่ทำการรังวัดจากระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์

"ระบบ...

เรื่องที่ 2
การรังวัดเพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน

---

3. ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดและทำแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งในระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม พ.ศ. 2542 ซึ่งกล่าวถึงวิธีการดำเนินการรังวัดและทำแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดินสำหรับการวางโครงหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียด การคำนวณ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน การรังวัดปักหมุดกลาง การรังวัดปักหมุดลอย การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดิน การคำนวณค่าพิกัดฉากและการคำนวณเนื้อที่



ระเบียบกรมที่ดิน
ว่าด้วยการรังวัดและทำแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน
โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งในระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม
พ.ศ. ๒๕๔๒

กรมที่ดินเห็นสมควรที่จะกำหนดวิธีการดำเนินการรังวัดและทำแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดินสำหรับการวางโครงหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียด การคำนวณ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนการรังวัดปักหมุดกลาง การรังวัดปักหมุดลอย การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดิน การคำนวณค่าพิกัดฉากและการคำนวณเนื้อที่ เพื่อเป็นหลักเกณฑ์ในการดำเนินการวางแผนและควบคุมติดตามผลของการปฏิบัติงาน จึงได้กำหนดระเบียบไว้ดังนี้

ข้อ ๑. ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกรมที่ดินว่าด้วยการรังวัดและทำแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดินโดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งในระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม พ.ศ. ๒๕๔๒

ข้อ ๒. ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๑ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๔๒

ข้อ ๓. ในระเบียบนี้

"เส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียด" หมายถึงเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่ที่วางขึ้นเพื่อเก็บรายละเอียดของหลักเขตที่ดิน

"หมุดกลาง" หมายถึง หมุดหลักฐานแผนที่ที่มีจุดศูนย์กลางอยู่บนแนวเส้นตรงระหว่างหมุดหลักฐานแผนที่คู่ใดคู่หนึ่ง

"หมุดลอย" หมายถึง หมุดหลักฐานแผนที่ที่ปักไว้โดยไม่ได้ทำการรังวัดบรรจบหมุด

"หลักเขตที่ดิน" หมายถึง หลักตามแบบที่กรมที่ดินกำหนดแสดงมุมเขตของแปลงที่ดิน โดยปักหัวหลักเขตเสมอพื้นดิน หรือพื้นสิ่งก่อสร้าง

"หลักเขต ON-LINE" หมายถึง หลักเขตที่ปักบนแนวเส้นตรงระหว่างหลักเขตที่ดิน

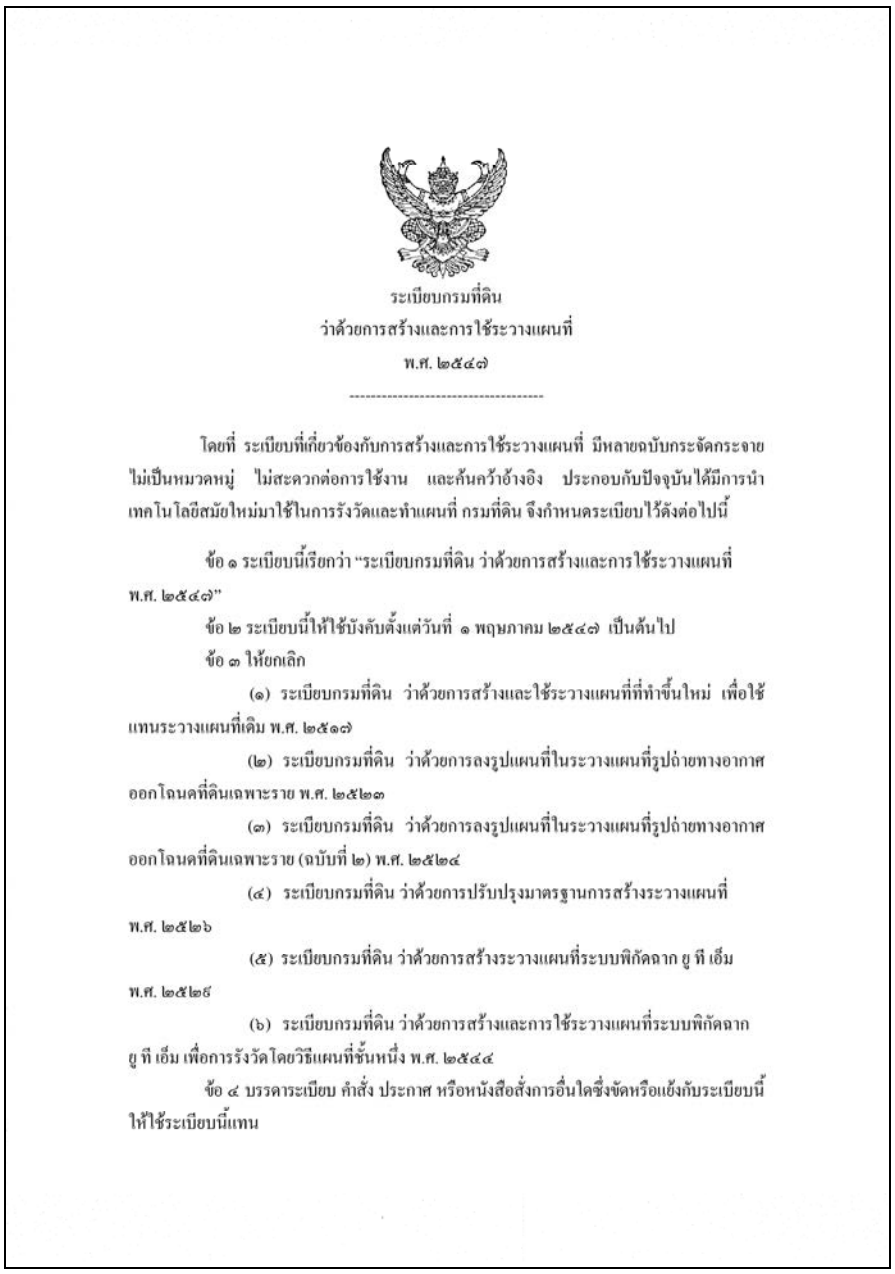
"กล้องสำรวจแบบประมวลผล (Total Station)" หมายถึงกล้องธิโอโดไลท์ และเครื่องวัดระยะอิเล็กทรอนิกส์ประกอบอยู่ด้วยกันและแสดงค่าที่วัดได้เป็นตัวเลขบนจอภาพ วัดทิศทางได้ละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๐ ฟิลิปดา และวัดระยะได้ละเอียดถึงเซนติเมตรหรือดีกว่า

๒ / การรังวัด.....

เรื่องที่ 3
การสร้างและการใช้ระวางแผนที่

---

4. ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการสร้างและการใช้ระวางแผนที่ พ.ศ. 2547 ซึ่งกล่าวถึงการควบคุมการสร้างระวางแผนที่ หลักเกณฑ์การสร้างระวางแผนที่ การสร้างและขยายมาตราส่วนระวางแผนที่ การสร้างระวางแผนที่ขึ้นใหม่แทนระวางแผนที่เดิม ระวางแผนที่ระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม และการใช้ระวางแผนที่



ระเบียบกรมที่ดิน
ว่าด้วยการสร้างและการใช้ระวางแผนที่
พ.ศ. ๒๕๔๗

โดยที่ ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการใช้ระวางแผนที่ มีหลายฉบับกระจัดกระจาย ไม่เป็นหมวดหมู่ ไม่สะดวกต่อการใช้งาน และค้นคว้าอ้างอิง ประกอบกับปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการรังวัดและทำแผนที่ กรมที่ดิน จึงกำหนดระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการสร้างและการใช้ระวางแผนที่ พ.ศ. ๒๕๔๗"

ข้อ ๒ ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๑ พฤษภาคม ๒๕๔๗ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิก

(๑) ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการสร้างและใช้ระวางแผนที่ที่ทำขึ้นใหม่ เพื่อใช้แทนระวางแผนที่เดิม พ.ศ. ๒๕๑๗

(๒) ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการลงรูปแผนที่ในระวางแผนที่รูปถ่ายทางอากาศออกโฉนดที่ดินเฉพาะราย พ.ศ. ๒๕๒๓

(๓) ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการลงรูปแผนที่ในระวางแผนที่รูปถ่ายทางอากาศออกโฉนดที่ดินเฉพาะราย (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๒๔

(๔) ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการปรับปรุงมาตรฐานการสร้างระวางแผนที่ พ.ศ. ๒๕๒๖

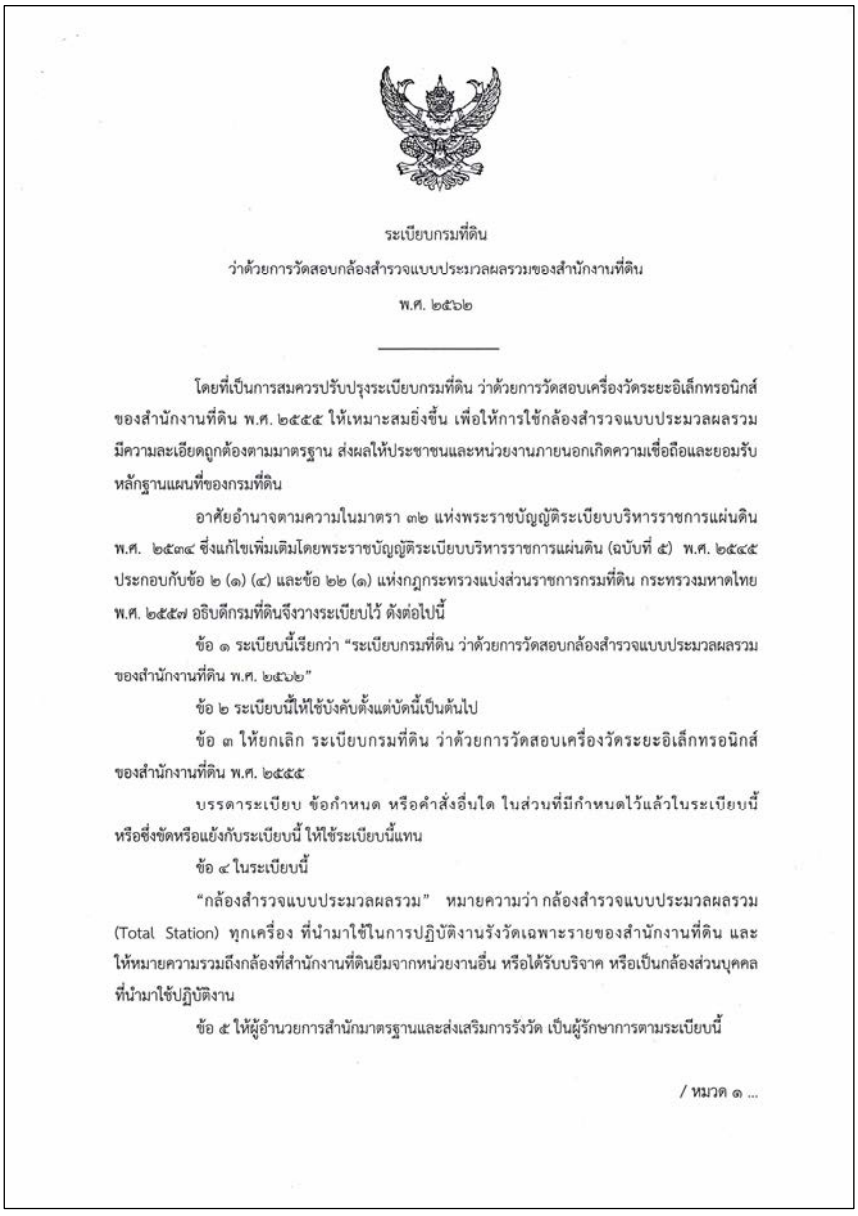
(๕) ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการสร้างระวางแผนที่ระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม พ.ศ. ๒๕๒๘

(๖) ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการสร้างและการใช้ระวางแผนที่ระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม เพื่อการรังวัดโดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่ง พ.ศ. ๒๕๔๔

ข้อ ๔ บรรดาระเบียบ คำสั่ง ประกาศ หรือหนังสือสั่งการอื่นใดซึ่งขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้ ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

เรื่องที่ 4
การวัดสอบกล้องสำรวจแบบประมวลผลรวม
---

5. ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการวัดสอบกล้องสำรวจแบบประมวลผลรวมของสำนักงานที่ดิน พ.ศ. 2562 ซึ่งกล่าวถึงระยะเวลาและสถานที่ทำการทดสอบ วิธีการวัดสอบกล้องสำรวจแบบประมวลผลรวม การจัดเก็บข้อมูลและรายงานผลการวัดสอบ



ระเบียบกรมที่ดิน
ว่าด้วยการวัดสอบกล้องสำรวจแบบประมวลผลรวมของสำนักงานที่ดิน
พ.ศ. ๒๕๖๒

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการวัดสอบเครื่องวัดระยะอิเล็กทรอนิกส์ของสำนักงานที่ดิน พ.ศ. ๒๕๕๕ ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เพื่อให้การใช้กล้องสำรวจแบบประมวลผลรวมมีความละเอียดถูกต้องตามมาตรฐาน ส่งผลให้ประชาชนและหน่วยงานภายนอกเกิดความเชื่อถือและยอมรับหลักฐานแผนที่ของกรมที่ดิน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. ๒๕๓๔ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๔๕ ประกอบกับข้อ ๒ (๑) (๔) และข้อ ๒๒ (๑) แห่งกฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการกรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย พ.ศ. ๒๕๕๗ อธิบดีกรมที่ดินจึงวางระเบียบไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการวัดสอบกล้องสำรวจแบบประมวลผลรวมของสำนักงานที่ดิน พ.ศ. ๒๕๖๒"

ข้อ ๒ ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิก ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการวัดสอบเครื่องวัดระยะอิเล็กทรอนิกส์ของสำนักงานที่ดิน พ.ศ. ๒๕๕๕

บรรดาระเบียบ ข้อกำหนด หรือคำสั่งอื่นใด ในส่วนที่มีกำหนดไว้แล้วในระเบียบนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้ ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

ข้อ ๔ ในระเบียบนี้

"กล้องสำรวจแบบประมวลผลรวม" หมายความว่า กล้องสำรวจแบบประมวลผลรวม (Total Station) ทุกเครื่อง ที่นำมาใช้ในการปฏิบัติงานรังวัดเฉพาะรายของสำนักงานที่ดิน และให้หมายความรวมถึงกล้องที่สำนักงานที่ดินยืมจากหน่วยงานอื่น หรือได้รับบริจาค หรือเป็นกล้องส่วนบุคคลที่นำมาใช้ปฏิบัติงาน

ข้อ ๕ ให้ผู้อำนวยการสำนักมาตรฐานและส่งเสริมการรังวัด เป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้

/ หมวด ๑ ...

บทที่ 3

องค์ประกอบและหลักการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network)

กรมที่ดิน ได้นำเทคโนโลยี “โครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network)” มาใช้ในการรังวัดรูปแปลงที่ดิน ซึ่งจะช่วยลดข้อจำกัดของการสร้างหมุดหลักฐานแผนที่ในอดีตต้องใช้การวางโครงหมุดหลักฐานแผนที่หรือการรับสัญญาณดาวเทียมเป็นระยะเวลานาน โดยผู้รังวัดสามารถสร้างหมุดดาวเทียม RTK Network หรือรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรงที่หลักเขตที่ดิน ซึ่งส่งผลให้การรังวัดและทำแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียดรูปแปลงที่ดิน มีค่าพิกัดภูมิศาสตร์ที่มีความละเอียดถูกต้องสูงและเป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศ ทำให้รูปแปลงที่ดินมีความถูกต้อง ทั้งรูปร่าง เนื้อที่ ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ และสามารถนำไปบูรณาการในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศ

การรังวัดค่าพิกัดด้วยการรับสัญญาณดาวเทียมสามารถกระทำได้หลายวิธี แต่ที่นิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ วิธีการรังวัดค่าพิกัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ทันที (Real Time Kinematic : RTK) การรังวัดด้วยวิธีนี้ มีข้อดี คือ ใช้เวลาในการรับสัญญาณที่สั้นและได้ค่าพิกัด ณ ขณะรังวัด แต่ก็มีข้อจำกัด คือ ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของค่าพิกัดที่รังวัดได้จะลดลงเมื่อระยะระหว่างสถานีฐาน (Base Station) กับเครื่องรับสัญญาณที่จุดรังวัด (Rover) เพิ่มขึ้น รวมถึงหากหมุดควบคุมที่สถานีฐานชำรุดหรือสูญหาย ก็จะทำให้การรังวัดด้วยวิธี RTK ไม่สามารถกระทำได้และมีความยุ่งยากเพิ่มขึ้น

ทั้งนี้ การรังวัดค่าพิกัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) จึงได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อลดข้อจำกัดดังกล่าว

3.1 องค์ประกอบของระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network)

ระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ประกอบด้วย 3 ส่วน ที่สำคัญ คือ

1) สถานีควบคุม (Control Station) คือ สถานีซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลสัญญาณดาวเทียมที่ส่งมาจากสถานีรับสัญญาณอ้างอิง หรือ CORS และตรวจสอบสิทธิการใช้งาน สำรองข้อมูล ตลอดจนให้บริการดาวน์โหลดข้อมูลสัญญาณดาวเทียมสำหรับใช้คำนวณค่าพิกัด (Post Process) ซึ่งสถานีควบคุมของระบบโครงข่ายฯ ของกรมที่ดิน ตั้งอยู่ที่ชั้น 3 อาคารรังวัดและทำแผนที่ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี และสถานีควบคุมสำรอง ตั้งอยู่ที่สำนักงานที่ดินกรุงเทพมหานคร สาขาบางกอกน้อย

2) สถานีรับสัญญาณดาวเทียมอ้างอิง (Continuously Operating Reference Station : CORS) เป็นสถานีรับสัญญาณดาวเทียมที่ติดตั้งถาวร ในตำแหน่งที่มีความมั่นคง โดยสถานีเหล่านี้จะรับสัญญาณดาวเทียมตลอด 24 ชั่วโมง และทำการส่งสัญญาณดาวเทียมที่รับได้ไปยังสถานีควบคุมผ่านทางระบบสื่อสาร เช่น ทางโทรศัพท์ หรือระบบอินเทอร์เน็ต

3) ระบบสื่อสาร (Communication System) คือ ระบบสื่อสารที่ใช้ในการติดต่อรับส่งข้อมูลระหว่างสถานีรับสัญญาณดาวเทียมอ้างอิง (CORS) กับสถานีควบคุม และระหว่างสถานีควบคุมกับผู้ใช้งาน โดยการสื่อสารที่ปกติจะเป็นการรับส่งข้อมูลระหว่างสถานีรับสัญญาณดาวเทียมอ้างอิงกับสถานีควบคุม ซึ่งมักจะใช้เป็นระบบอินเทอร์เน็ตพื้นฐาน เช่น ระบบ ADSL หรือ Leased Line เนื่องจากต้องการรับส่งข้อมูลที่มีเสถียรภาพสูง และจากการที่สถานี CORS จะต้องทำงานตลอดเวลา ดังนั้น จึงต้องมีการสื่อสารสำรอง (Backup Link) เช่น อินเทอร์เน็ตของโทรศัพท์เคลื่อนที่ไว้ใช้งานเพื่อทดแทนในกรณีที่ระบบสื่อสารหลักเกิดขัดข้อง ในส่วนของการรับส่งข้อมูลระหว่างสถานีควบคุมกับผู้ใช้งานจะใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของโทรศัพท์มือถือ เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างต่ำและไม่จำเป็นต้องใช้การสื่อสารที่มีเสถียรภาพที่สูงมาก

3.2 หลักการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network)

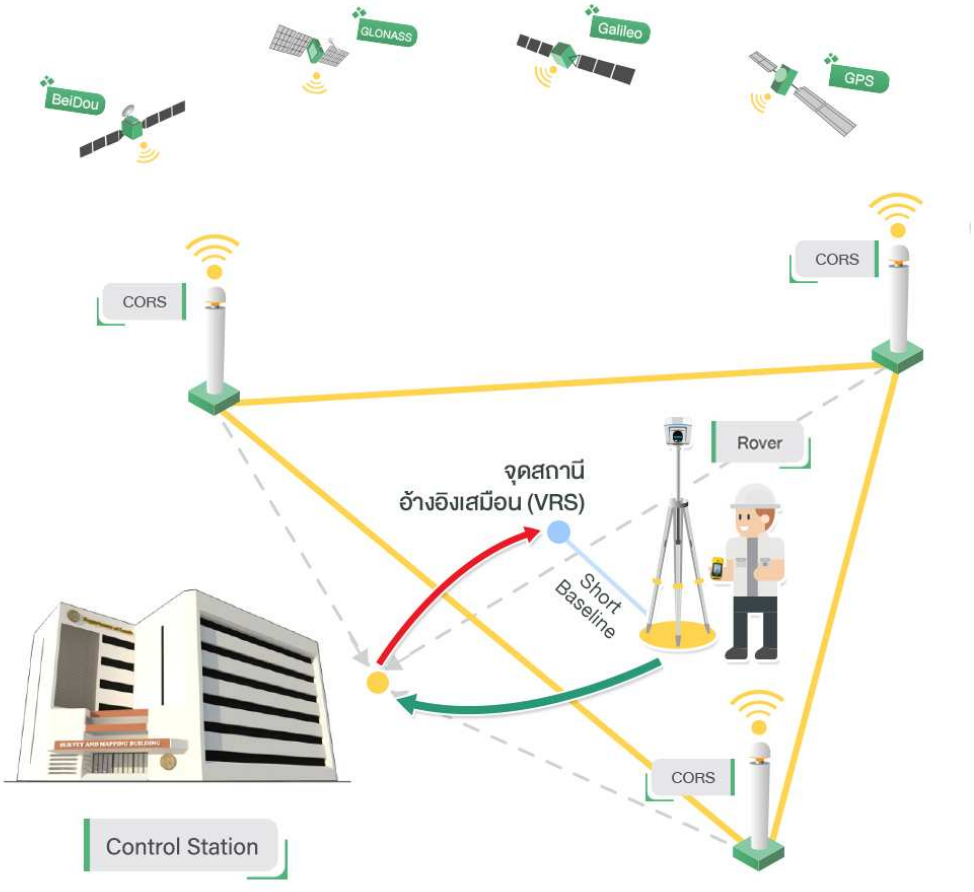
หลักการทำงานของระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ในการรังวัดค่าพิกัดมีการใช้งานในปัจจุบัน มีอยู่ 3 ระบบ ในปัจจุบันกรมที่ดิน ใช้แบบระบบสถานีอ้างอิงเสมือน (Virtual Reference Station : VRS) ซึ่งหลักการทำงานของระบบ มีดังนี้

1) สถานีรับสัญญาณดาวเทียมอ้างอิง (CORS) จะรับสัญญาณและบันทึกข้อมูลดาวเทียมทุก 1 วินาที ตลอด 24 ชั่วโมง และส่งข้อมูลดาวเทียมไปที่สถานีควบคุม (Control Station)

2) เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมแบบเคลื่อนที่ (Rover) ของผู้ใช้งาน ต้องรับสัญญาณดาวเทียมในตำแหน่งที่ต้องการทราบค่าพิกัด จากนั้นผู้ใช้งานจะเชื่อมต่อผ่านระบบสื่อสารเพื่อส่งค่าพิกัดโดยประมาณไปที่สถานีควบคุม (Control Station)

3) ระบบประมวลผลของสถานีควบคุม (Control Station) จะสร้างตำแหน่งสถานีอ้างอิงเสมือน (VRS) ใกล้ ๆ กับตำแหน่งเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมแบบเคลื่อนที่ (Rover) ของผู้ใช้งาน

4) การคำนวณค่าพิกัดของผู้ใช้งานจากสถานีอ้างอิงเสมือน (VRS) จะเปรียบเสมือนการรังวัดด้วยระบบดาวเทียม GNSS ที่มีเส้นฐานสั้น ๆ ผู้ใช้งานจึงได้ค่าพิกัดที่มีความถูกต้องแม่นยำสูงและสะดวกรวดเร็ว



Concept: Virtual Reference Station (VRS)

การรังวัดทำแผนที่รูปแปลงที่ดิน เพื่อออกเอกสารสิทธิโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ให้ความละเอียดถูกต้องสูง สะดวกรวดเร็ว มีความน่าเชื่อถือเป็นที่ยอมรับในระดับสากล และช่วยให้ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งประเทศ จึงทำให้มั่นใจได้ว่า ข้อมูลรูปแปลงที่ดินมีความละเอียดถูกต้องทั้งรูปร่าง เนื้อที่ และค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ จึงสามารถแก้ปัญหาทับซ้อนของหน่วยงานต่าง ๆ สร้างความเชื่อมั่นในการถือครองเอกสารสิทธิ ลดข้อพิพาทเกี่ยวกับที่ดิน และลดภาระของประชาชนในการระวังชี้แนวเขตที่ดิน

3.3 ความน่าเชื่อถือของโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์กรมที่ดิน (DOL RTK GNSS Network)

ในปี พ.ศ. 2561 กรมที่ดินและจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ร่วมกันจัดทำโครงการวิเคราะห์ประสิทธิภาพโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ของกรมที่ดิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และประเมินประสิทธิภาพโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ของกรมที่ดินในเชิงพื้นที่ และเพื่อใช้เป็นหลักอ้างอิงทางวิชาการในการสนับสนุนการยกระดับการรังวัดโดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ซึ่งผลลัพธ์ของงานวิจัยดังกล่าวได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ International Journal of Geoinformatics, Volume 15, No. 3, July-September 2019 จากบทความเรื่อง Performance of Network-Based RTK GNSS for the Cadastral Survey in Thailand

13

Performance of Network-Based RTK GNSS for the Cadastral Survey in Thailand

Charoenkalunyuta, T.,[1] Satirapod, C.,[1*] Keitniyomrung, V.[2] and Yomwan, P.[2]
[1]Department of Survey Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand
E-mail: teetat.c@chula.ac.th, Chalermchon.s@chula.ac.th
[2]Department of Lands, Ministry of Interior, Bangkok, Thailand, E-mail: varapong_kr@hotmail.com, peerayom@hotmail.com
Corresponding author

Abstract
In Thailand, a network of GNSS Continuously Operating Reference Station (CORS) has been operating as a Network-based Real Time Kinematic (NRTK) GNSS positioning solutions since 2008. The Department of Lands designs a Thai-NRTK system mainly for GNSS cadastral survey using the Virtual Reference Station (VRS) as its positioning concept. The current Thai-NRTK consists of 114 GNSS CORSs covering only some parts of Thailand. The CORS spacing ranges from 25.1 km to198.6 km. According to previous studies, the performance of NRTK-GPS positioning determination in Thailand is strongly depending on the dimension of the triangular CORS locations; known as a "loop". This research aims to examine the horizontal position performance of this Thai-NRTK GNSS positioning solutions as a quality indicator for GNSS cadastral surveying. The test was carried out with quite a large number of test samples (total of 2,122 points) and where every loop is separated into 4 test groups with differing the station distances starting from the loop spacing of: 30 km to 50 km, 50 km to 70 km, 70 km to 90 km and 90 km to 110 km, respectively. The positioning performance test is conducted in two main folds; namely, positioning accuracy and time to resolve its solutions. On positioning accuracy, the test results show that the spacing of every tested loop achieves the accuracy in accordance with the cadastral surveying requirements. This proves that the Thai-NRTK GNSS positioning network and technique is well-designed and suitable for cadastral positioning within its coverage areas. On time to resolve fixed solution, the test results indicate that the 'time to first fixed' and the 'rate of the horizontal position jump' increase with longer loop distance; whereby only loop length of 30 km to 50 km has 100% success 'rate of ambiguity-fixing' solutions; therefore, in order to achieve a high reliable performance positioning from the Thai-NRTK GNSS solutions for cadastral survey in Thailand, it is recommended that the reference stations shall be kept within 50 km.

1. Introduction

The cadastral survey in Thailand is one of the main procedures to acquire the Land Title Deed from the Department of Lands (DOL) (Ministry of Interior, 1954 and Spelde, 2019). This survey technique was designed for locating the land parcel boundaries and computing its area. According to the DOL regulations, the cadastral survey is divided into two categories; namely, first-class and second-class cadastral surveys respectively (Ministry-of-Interior 1954). These two cadastral survey techniques must comply with DOL regulations that defines the horizontal positioning accuracy standard i.e. shall be better than 1:3000 (Department-of-Lands, 1999) or achieve within 4 cm accuracy because the dimension of DOL boundary mark is 8 cm (see Figure 1) (Department-of-Lands, 2018). The first-class cadastral survey must provide coordinates according to the DOL-UTM coordinate system based on the Everest1830 ellipsoid and Indian 1975 datum (Department-of-Lands, 2004) from the open-traverse survey by using the total-station or theodolite equipment (Ministry-of-Interior, 1954).

Figure 1: Specification and description of a boundary marker (Department-of-Lands, 2018)

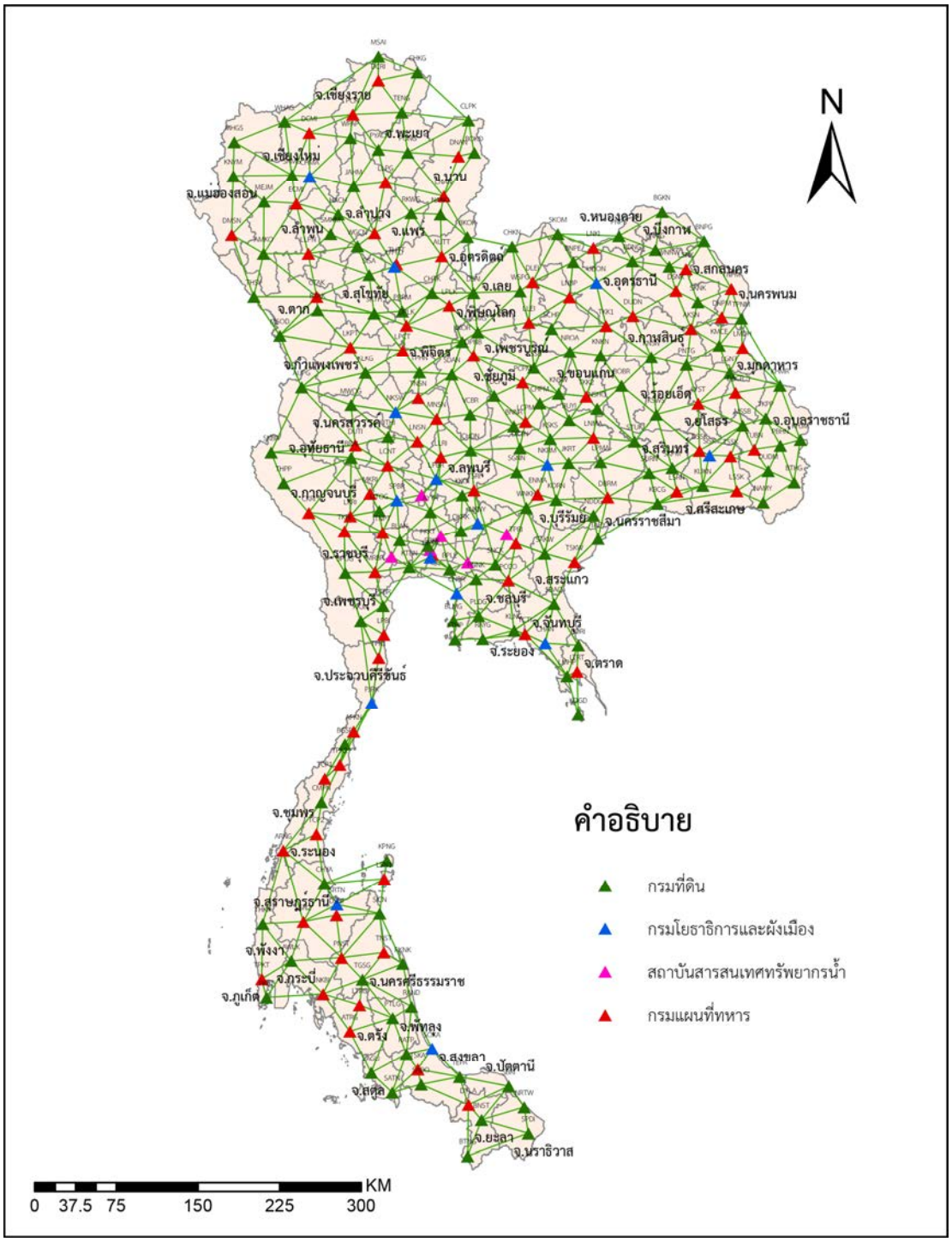
บทความนี้ ได้นำเสนอการประเมินผลความถูกต้องเชิงตำแหน่งทางราบของการรังวัดด้วยโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ของกรมที่ดิน โดยใช้ข้อมูลหมุดทดสอบจำนวนมากถึง 2,122 หมุด จากพื้นที่ให้บริการของโครงข่ายสามเหลี่ยมย่อยของสถานีรับสัญญาณดาวเทียมอ้างอิง (CORS) จำนวน 143 ลูป ที่ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทย และทำการแบ่งกลุ่มโดยใช้ค่าเฉลี่ยระยะห่างระหว่างสถานีรับสัญญาณดาวเทียมอ้างอิงออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 30-50, 50-70, 70-90 และ 90-110 กิโลเมตร ตามลำดับ โดยข้อมูลหมุดทดสอบนั้น ทำการรังวัด 2 วิธี ได้แก่ 1) การรังวัดแบบสถิต (Static) จำนวน 90 นาที สำหรับใช้เป็นค่าพิกัดอ้างอิง (Ground Truth) และ 2) การรังวัดด้วยโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ด้วยเทคนิคแบบสถานีอ้างอิงเสมือน (VRS) จำนวน 15 นาที ผลการศึกษาพบว่า ลูปขนาด 30-50, 50-70, 70-90 และ 90-110 กิโลเมตร ให้ค่ารากที่สองของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยในตำแหน่งทางราบ (Horizontal RMSE) เท่ากับ 0.032, 0.035, 0.035 และ 0.035 เมตร ตามลำดับ และสามารถรับสัญญาณแบบ VRS ได้สำเร็จ 100%, 98.3%, 98.0% และ 96.2% ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การรังวัดด้วยโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ให้ค่าความถูกต้องเชิงตำแหน่งทางราบไม่เกิน 4 เซนติเมตร ซึ่งมีความถูกต้องเพียงพอสำหรับงานรังวัดที่ดินในประเทศไทย

ตาราง สรุปผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการรังวัดด้วย RTK GNSS Network ของกรมที่ดิน

ช่วงที่	ค่าเฉลี่ยระยะห่างระหว่างสถานีฐานถาวรสามด้าน (กม.)	ระยะเวลาในการเข้าสู่โหมด Fixed (วินาที)	ร้อยละที่รับสัญญาณ VRS สำเร็จ (%)	เรขาคณิตดาวเทียม (PDOP)	RMSE ของตำแหน่งทางราบ (ม.)
1	30 - 50	16	100.0	1.5	0.032
2	50 - 70	21	98.3	1.5	0.035
3	70 - 90	32	98.0	1.4	0.035
4	90 - 110	34	96.2	1.4	0.035

กรมที่ดิน ได้ดำเนินการติดตั้งโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ให้ครอบคลุมทั่วประเทศ โดยได้ติดตั้งสถานีรับสัญญาณดาวเทียมอ้างอิง (CORS) พร้อมทั้งบูรณาการข้อมูลร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ เช่น กรมแผนที่ทหาร กรมโยธาธิการและผังเมือง สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) และหน่วยงานอื่น ๆ เป็นต้น

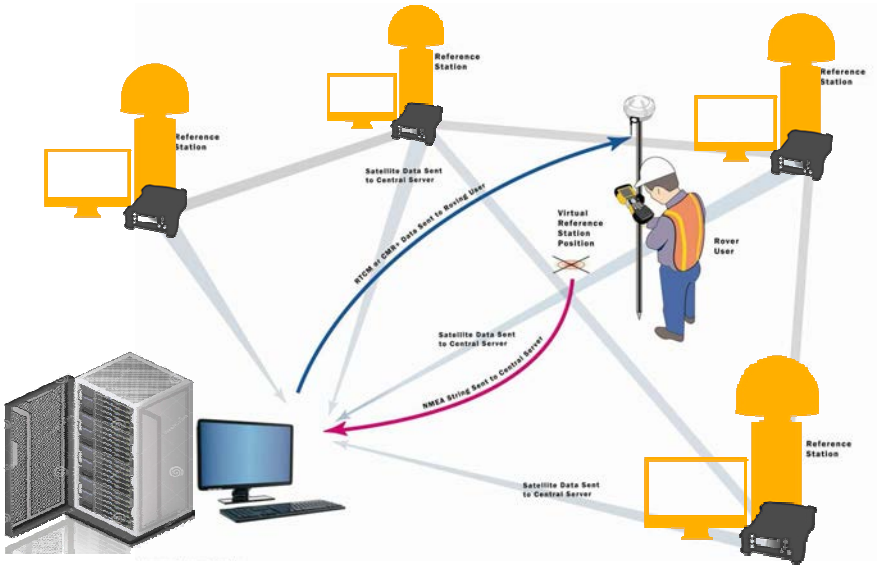
แผนที่โครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network)



บทที่ 4

การเข้าใช้งานระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network)

การใช้งานระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ในงานรังวัดเฉพาะรายของสำนักงานที่ดินทุกสาขาในพื้นที่ที่ประกาศทำการรังวัดโดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่ง เป็นวิธีการรังวัดโดยการรับสัญญาณจากดาวเทียมเพื่อให้ได้ค่าพิกัดฉากของตำแหน่งที่ทำการรังวัด ซึ่งจะสามารถดำเนินการ ณ พื้นที่ใด ๆ ที่สามารถเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูลกับระบบโครงข่ายฯ เพื่อประมวลผลข้อมูลและคำนวณค่าพิกัดสืบเนื่องจากหมุดหลักฐานแผนที่ของตำแหน่งนั้น โดยการรังวัดด้วยระบบโครงข่ายฯ จะทำการเชื่อมต่อเข้าระบบเพื่อให้สามารถทำงานได้นั้น ผู้ใช้งานจะต้องมีรหัสสำหรับเชื่อมต่อกับระบบของกรมที่ดิน โดยการเข้าใช้งานระบบโครงข่ายฯ ของทางกรมที่ดินนั้นจะสามารถเข้าใช้งานได้หลายรูปแบบ เช่น การเข้าใช้งานระบบโครงข่ายฯ สำหรับใช้ในการเชื่อมต่อระบบเพื่อรับสัญญาณดาวเทียมในงานสนาม การเข้าใช้งานระบบโครงข่ายฯ สำหรับการนำเข้าข้อมูลที่รับมาจากงานภาคสนาม หรือเพื่อใช้ค้นหาตำแหน่งหมุดดาวเทียมที่มีการประกาศค่าเอาไว้แล้วในระบบ เป็นต้น

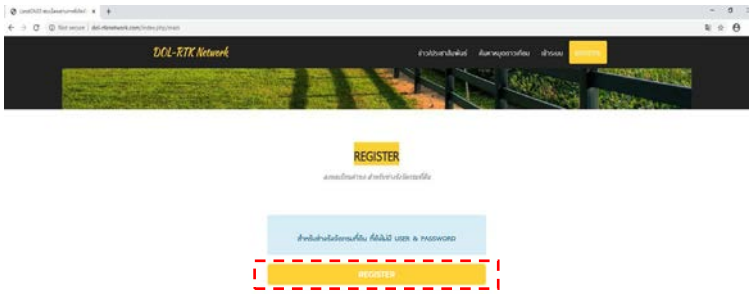


4.1 ขั้นตอนการขอรหัสเข้าใช้งานระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network)

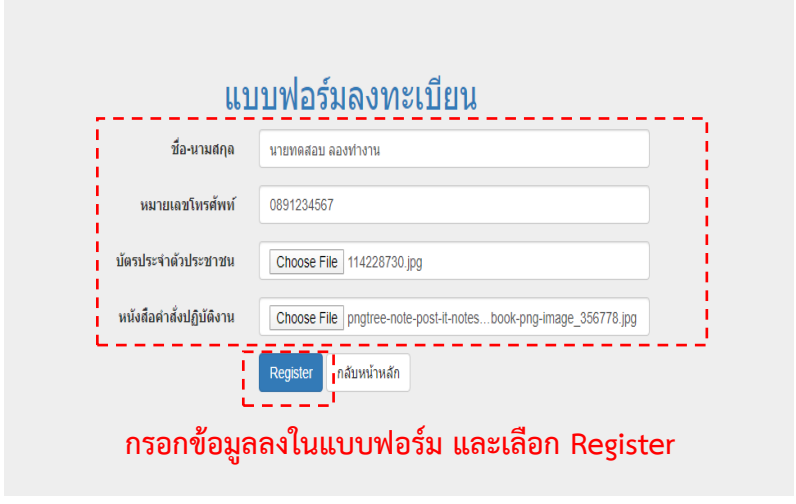
สำหรับการขอรหัสเข้าใช้งานในระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ ซึ่งผู้ใช้งานจะสามารถขอเข้าใช้งานได้นั้น มีขั้นตอนที่แตกต่างกัน สามารถแบ่งตามประเภทของผู้ใช้งานได้ดังนี้

1) ช่างรังวัดกรมที่ดิน

เข้าเว็บไซต์
www.dol-rtknetwork.com



ลงทะเบียนขอรหัสผ่าน เลือก REGISTER

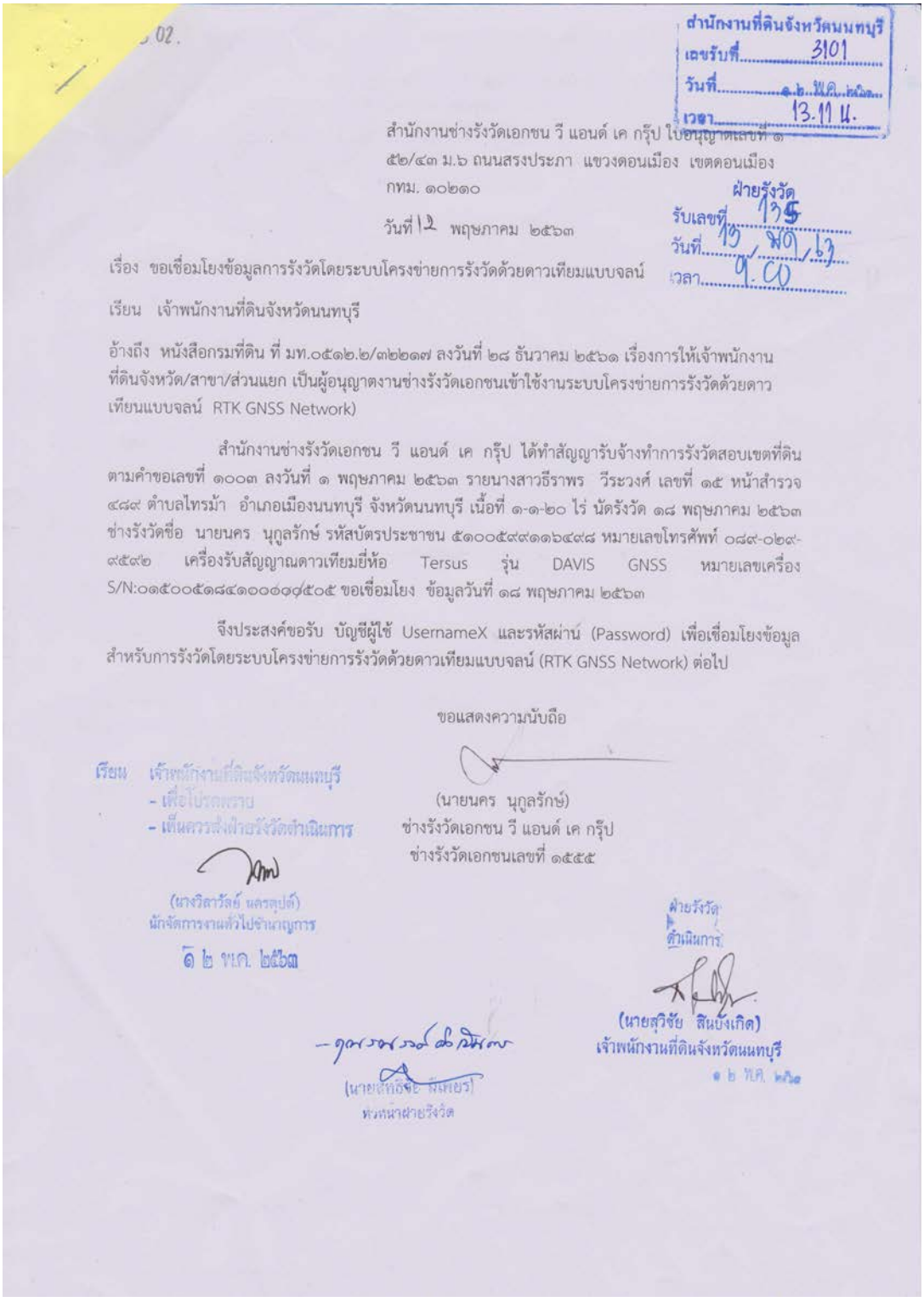


กรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์ม และเลือก Register

เมื่อทำการลงทะเบียนเรียบร้อยแล้ว ทาง Admin ส่วนกลางจะดำเนินการติดต่อกลับไป เพื่อแจ้งรหัสเข้าใช้งานระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ให้ทราบต่อไป

2) ช่างรังวัดเอกชนที่รับงานจากทางกรมที่ดิน

สำหรับช่างรังวัดเอกชน สามารถทำหนังสือยื่นขอรหัสเข้าใช้งานโดยตรง ผ่านทางสำนักงานที่ดิน ในพื้นที่ที่ต้องการใช้งาน



สำนักงานที่ดินจังหวัดนนทบุรี
เลขรับที่ 3101
วันที่ ๑๒ พ.ค. ๒๕๖๓
เวลา 13.11 น.

สำนักงานช่างรังวัดเอกชน วี แอนด์ เค กรุ๊ป ใบอนุญาตเลขที่ ๑
๕๒/๔๓ ม.๖ ถนนสรงประภา แขวงตอนเมือง เขตดอนเมือง
กทม. ๑๐๒๑๐

วันที่ ๑๒ พฤษภาคม ๒๕๖๓

ฝ่ายรังวัด
รับเลขที่ 135
วันที่ 13 / พค / 63
เวลา 9.00

เรื่อง ขอเชื่อมโยงข้อมูลการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์

เรียน เจ้าพนักงานที่ดินจังหวัดนนทบุรี

อ้างถึง หนังสือกรมที่ดิน ที่ มท.๐๕๑๒.๒/๓๒๑๗ ลงวันที่ ๒๘ ธันวาคม ๒๕๖๑ เรื่องการให้เจ้าพนักงานที่ดินจังหวัด/สาขา/ส่วนแยก เป็นผู้อนุญาตงานช่างรังวัดเอกชนเข้าใช้งานระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ RTK GNSS Network)

สำนักงานช่างรังวัดเอกชน วี แอนด์ เค กรุ๊ป ได้ทำสัญญารับจ้างทำการรังวัดสอบเขตที่ดินตามคำขอเลขที่ ๑๐๐๓ ลงวันที่ ๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓ รายนางสาวธีราพร วีระวงศ์ เลขที่ ๑๕ หน้าสำรวจ ๔๘๙ ตำบลไทรม้า อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี เนื้อที่ ๑-๑-๒๐ ไร่ นัดรังวัด ๑๘ พฤษภาคม ๒๕๖๓ ช่างรังวัดชื่อ นายนคร นุกูลรักษ์ รหัสบัตรประชาชน ๕๑๐๐๕๙๙๑๑๖๔๙๘ หมายเลขโทรศัพท์ ๐๘๙-๐๒๙-๙๕๙๒ เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมยี่ห้อ Tersus รุ่น DAVIS GNSS หมายเลขเครื่อง S/N:๐๑๕๐๐๕๑๘๔๑๐๐๑๑๙๕๐๕ ขอเชื่อมโยง ข้อมูลวันที่ ๑๘ พฤษภาคม ๒๕๖๓

จึงประสงค์ขอรับ บัญชีผู้ใช้ UsernameX และรหัสผ่าน (Password) เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลสำหรับการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายนคร นุกูลรักษ์)
ช่างรังวัดเอกชน วี แอนด์ เค กรุ๊ป
ช่างรังวัดเอกชนเลขที่ ๑๕๕๕

เรียน เจ้าพนักงานที่ดินจังหวัดนนทบุรี
- เพื่อโปรดทราบ
- เห็นควรสั่งฝ่ายรังวัดดำเนินการ

(นางวิสาวัลย์ นครตุปต์)
นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการ
๑๒ พ.ค. ๒๕๖๓

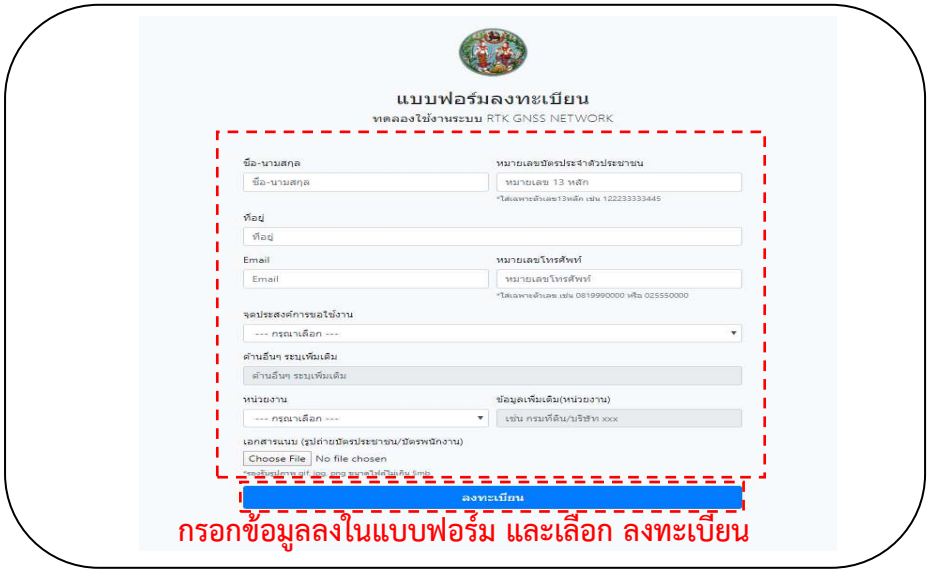
ฝ่ายรังวัด
ดำเนินการ

(นายสุวิชัย สินบังเกิด)
เจ้าพนักงานที่ดินจังหวัดนนทบุรี
๑๒ พ.ค. ๒๕๖๓

(นายเกียรติ นิ่มเยียร)
หัวหน้าฝ่ายรังวัด

3) ประชาชนทั่วไป

เข้าเว็บไซต์
www.dol-rtknetwork.com



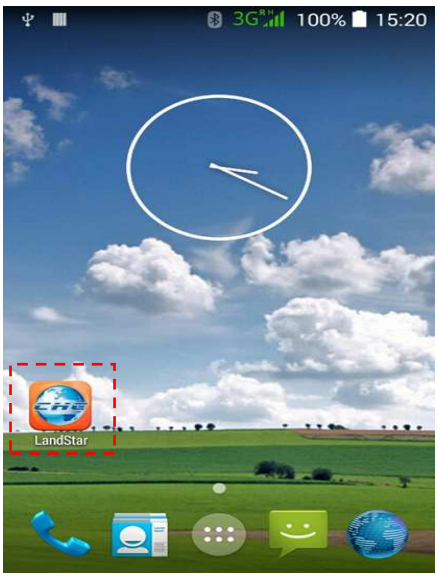
เมื่อทำการลงทะเบียนเรียบร้อยแล้ว ทาง Admin ส่วนกลางจะดำเนินการติดต่อกลับไปเพื่อแจ้งรหัสเข้าใช้งานระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ให้ทราบต่อไป

4) หน่วยงานของรัฐ และสถาบันการศึกษา

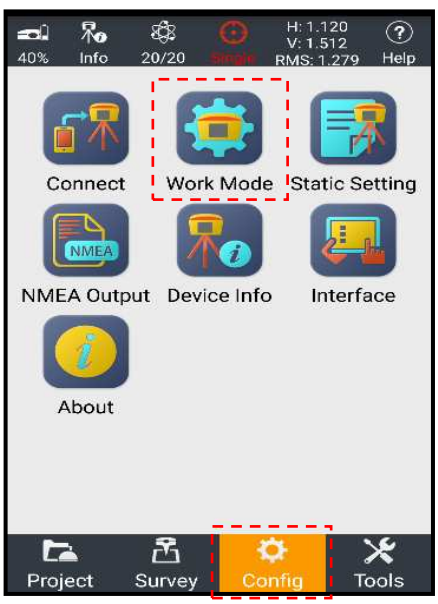
สามารถทำหนังสือยื่นขอรหัสเข้าใช้งานโดยตรงผ่านทางส่วนกลางหรือลงทะเบียนขอใช้งานผ่านเว็บไซต์เช่นเดียวกับประเภทของบุคคลทั่วไปได้

4.2 ขั้นตอนการเข้าใช้งานระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ผ่านแอปพลิเคชัน LandStar

1) เข้าแอปพลิเคชัน LandStar



2) การเชื่อมต่อเข้าระบบจะต้องเชื่อมต่อผ่าน Work Mode ซึ่งรายละเอียดเป็นไปตามที่กรมที่ดินได้กำหนดไว้

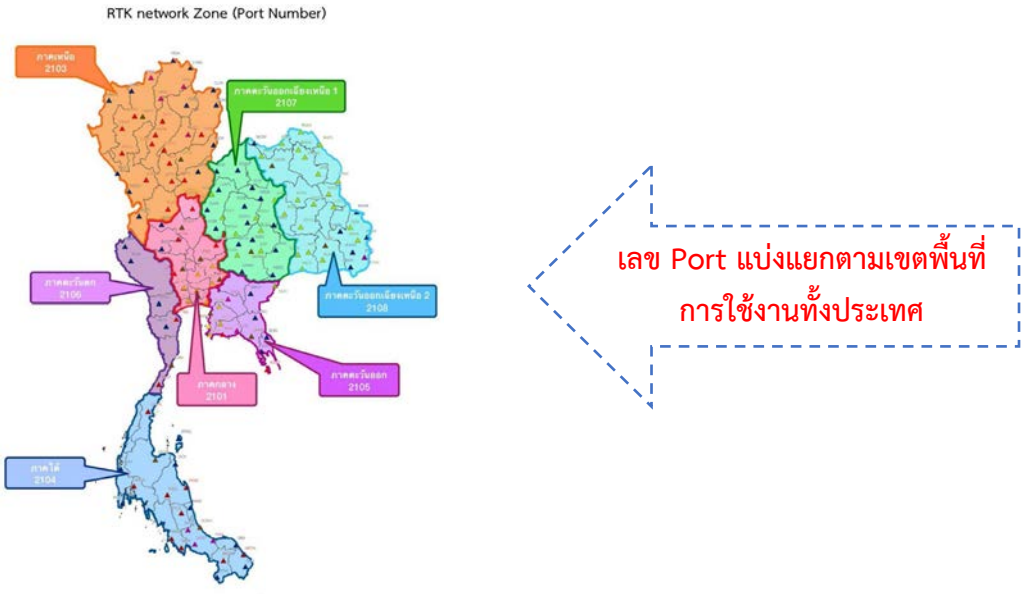


สิ่งที่ควรรู้ในการตั้งค่าเพื่อเข้าใช้งาน Work Mode ของกรมที่ดิน

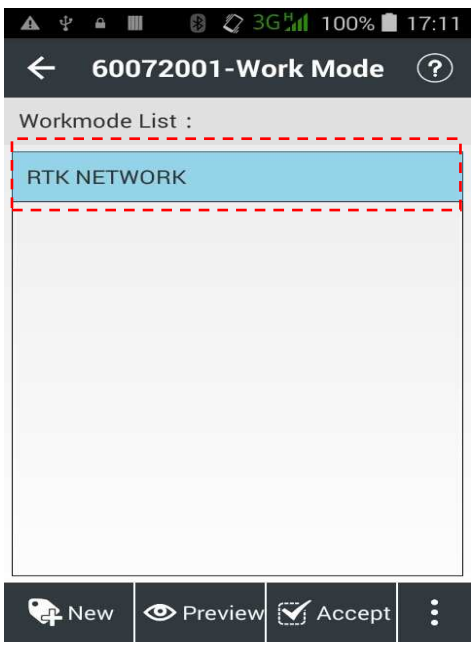
IP: 122.155.131.34

Port: ใส่เลขตามพื้นที่ปฏิบัติงาน เช่น 2101 ในพื้นที่ภาคกลาง

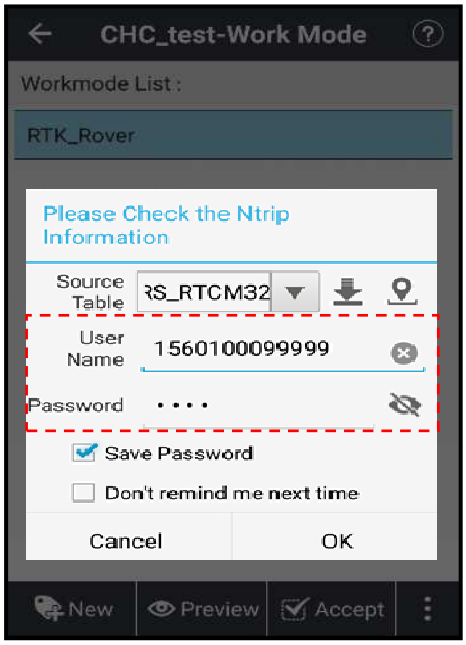
Source Table: สำหรับดาวน์โหลดชุดข้อมูลค่าปรับแก้ที่ระบบได้จัดเตรียมไว้ให้ โดยใช้เป็น VRS_RTCM32



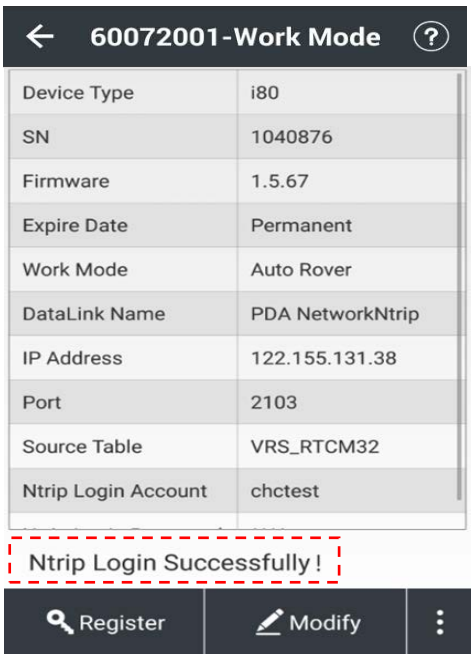
3) เลือก Work Mode ที่ต้องการใช้งาน



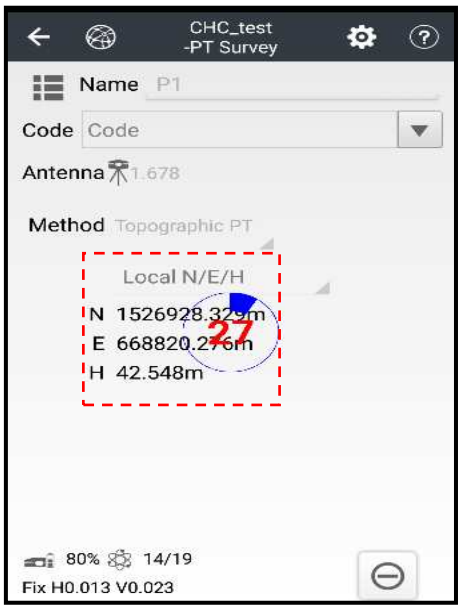
4) กรอกรหัส Username และ Password ที่ได้รับจากส่วนกลาง



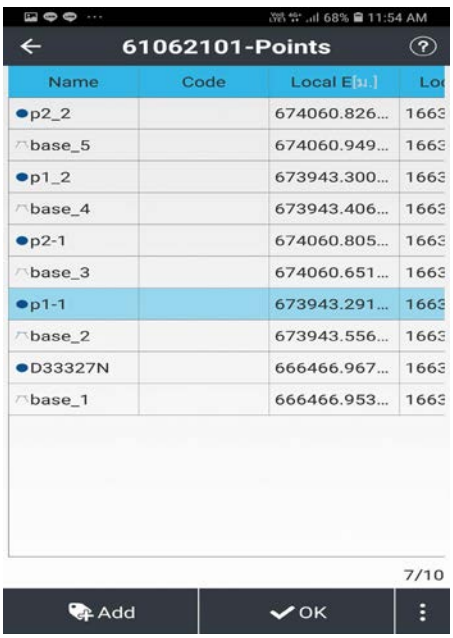
5) เมื่อสามารถเชื่อมต่อเข้าระบบเรียบร้อยแล้ว หน้าจอจะแสดง Ntrip Login Successfully

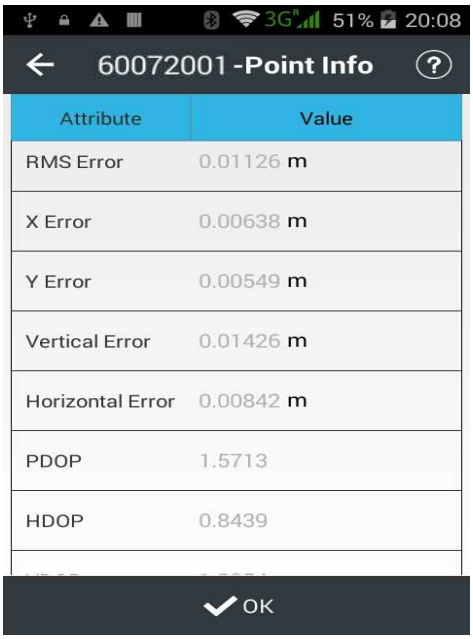


6) เมื่อสามารถเชื่อมต่อเข้าระบบได้เรียบร้อยแล้ว ให้ทำการรับสัญญาณดาวเทียมตามระเบียบที่กรมที่ดินได้กำหนดไว้



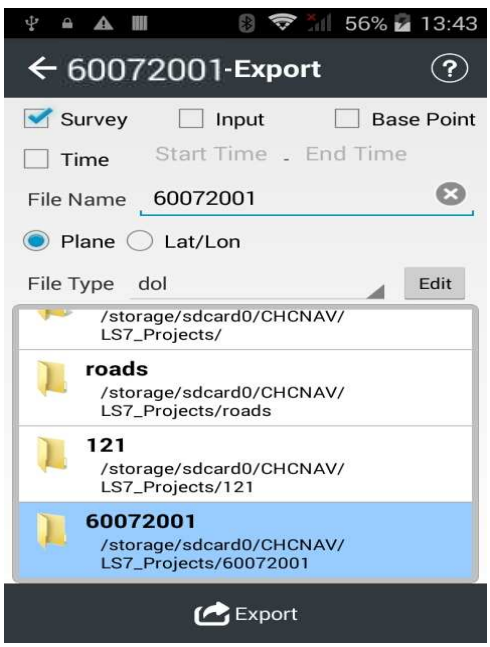
7) เมื่อรับสัญญาณตามระเบียบที่กรมที่ดินได้กำหนดไว้เรียบร้อยแล้ว ให้ตรวจสอบค่าพิกัดว่า เป็นไปตามเกณฑ์ที่กรมที่ดินกำหนดไว้หรือไม่

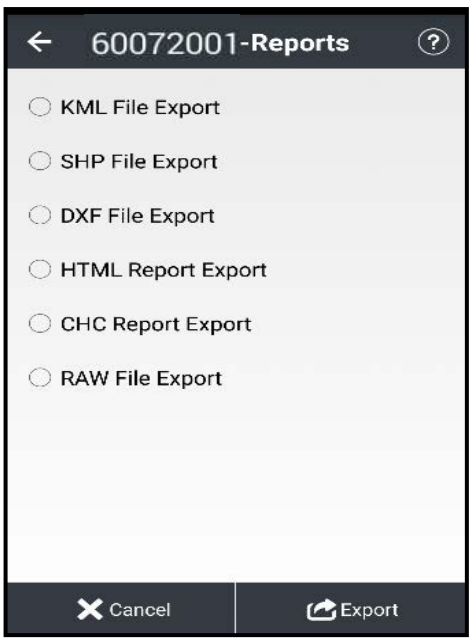




8) เมื่อตรวจสอบค่าพิกัดของแต่ละจุดที่รับสัญญาณมาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ให้ทำการส่งออกข้อมูลเพื่อนำเข้าในเว็บไซต์ www.dor-rtknetwork.com

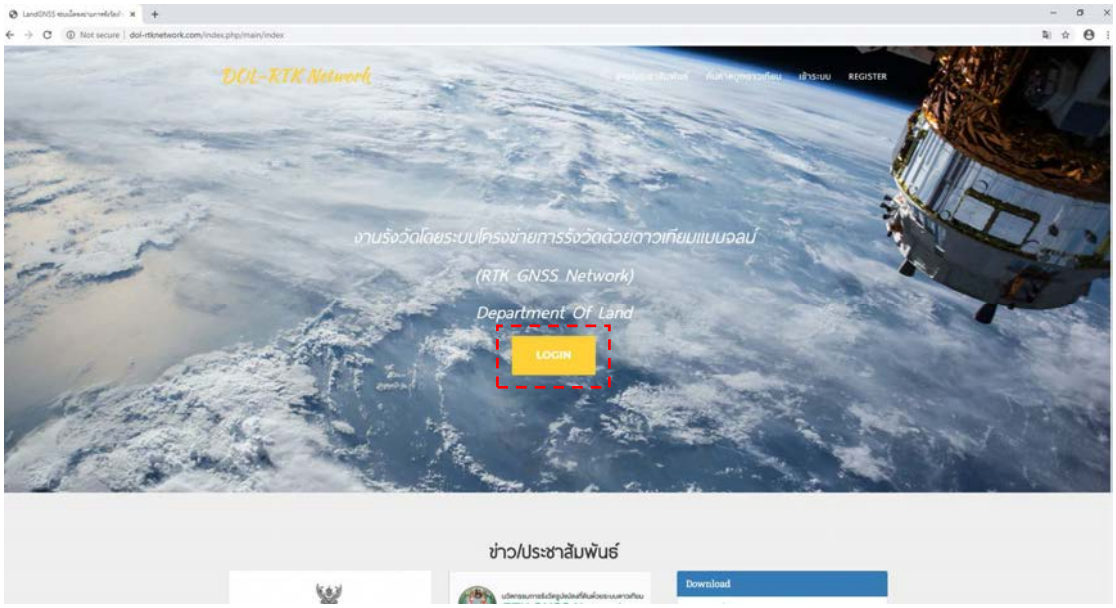
9) ข้อมูลที่ทำการส่งออกมาจากขั้นตอนการ Export และ Report จะได้ ไฟล์ 3 ไฟล์ คือ ไฟล์นามสกุล .CSV, ไฟล์นามสกุล .HTML และ ไฟล์นามสกุล .RAW เพื่อนำไปใช้ในการอัปโหลดส่งข้อมูลในเว็บไซต์ www.dol-rtknetwork.com ต่อไป



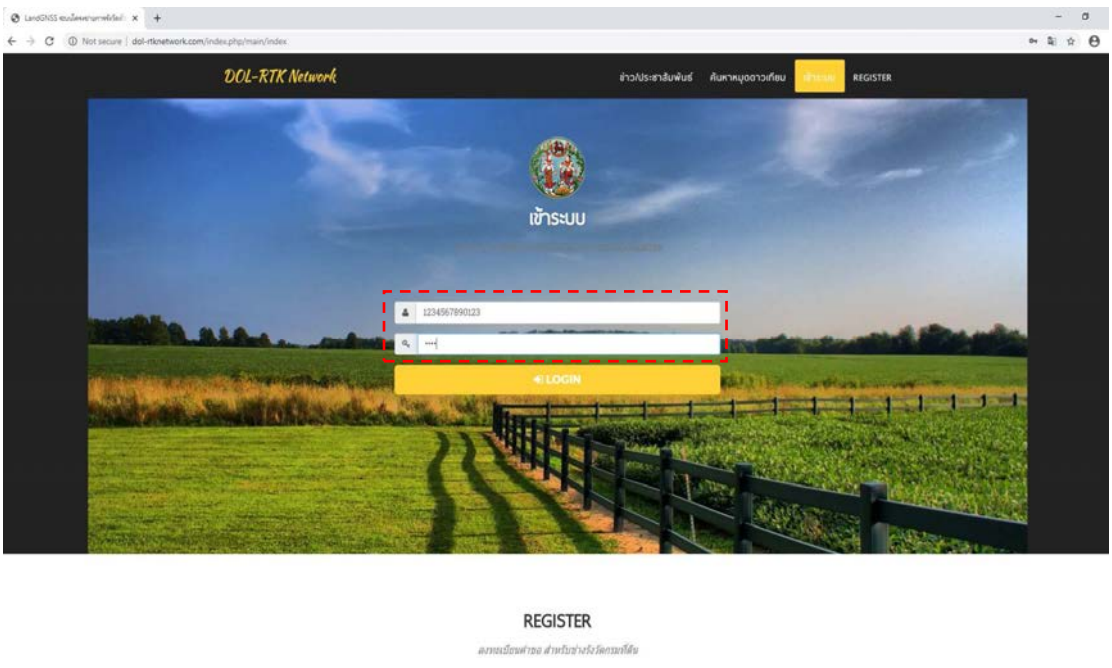


4.3 ขั้นตอนการเข้าใช้งานระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ผ่านเว็บไซต์ www.dol-rtknetwork.com

1) เข้าเว็บไซต์ www.dol-rtknetwork.com เลือก LOGIN

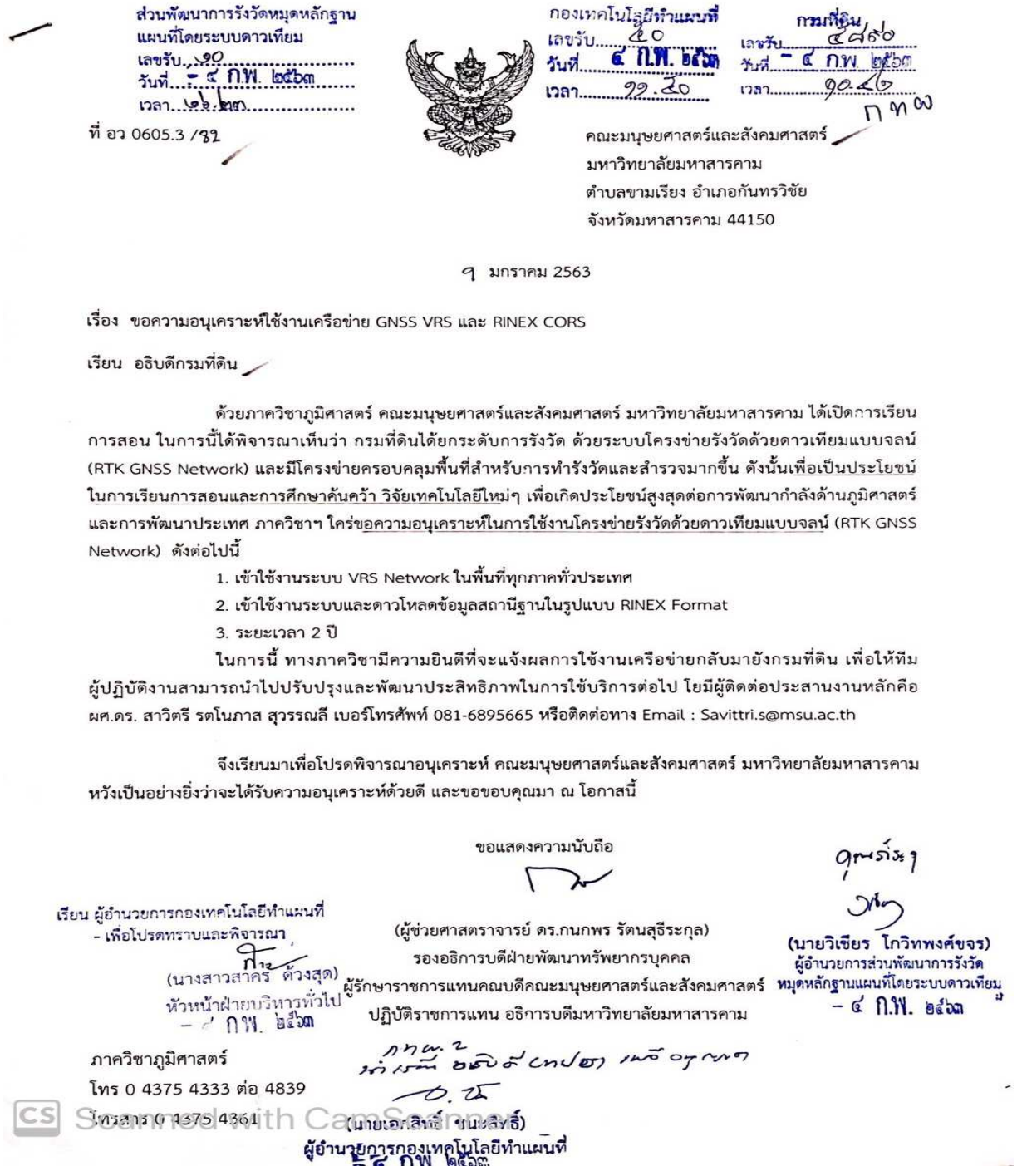


2) กรอก Username และ Password ที่ได้รับจากส่วนกลาง โดย Username จะเป็นตัวเลข 13 หลัก ของบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ใช้งาน และ Password จะเป็นตัวเลข 4 หลัก และเลือก LOGIN



4.4 ขั้นตอนการเข้าใช้งานระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) เพื่อดาวน์โหลด RINEX File สำหรับงาน Static

สำหรับหน่วยงานภายนอก ให้ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการขอใช้ข้อมูล มายังกรมที่ดิน ดังตัวอย่างต่อไปนี้



ส่วนพัฒนาการรังวัดหมุดหลักฐานแผนที่โดยระบบดาวเทียม เลขรับ ๑๒๐ วันที่ ๕ ก.พ. ๒๕๖๓ เวลา ๑๖.๒๓

กองเทคโนโลยีทำแผนที่ เลขรับ ๔๐ วันที่ ๕ ก.พ. ๒๕๖๓ เวลา ๑๒.๓๐

กรมที่ดิน เลขรับ ๔๘๑๐ วันที่ ๕ ก.พ. ๒๕๖๓ เวลา ๑๐.๒๖

ที่ อว 0605.3 /๙๒

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

๗ มกราคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ใช้งานเครือข่าย GNSS VRS และ RINEX CORS

เรียน อธิบดีกรมที่ดิน

ด้วยภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้เปิดการเรียนการสอน ในการนี้ได้พิจารณาเห็นว่า กรมที่ดินได้ยกระดับการรังวัด ด้วยระบบโครงข่ายรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) และมีโครงข่ายครอบคลุมพื้นที่สำหรับการทำรังวัดและสำรวจมากขึ้น ดังนั้นเพื่อเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนและการศึกษาค้นคว้า วิจัยเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนากำลังด้านภูมิศาสตร์และการพัฒนาประเทศ ภาควิชาฯ ใคร่ขอความอนุเคราะห์ในการใช้งานโครงข่ายรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ดังต่อไปนี้

1. เข้าใช้งานระบบ VRS Network ในพื้นที่ทุกภาคทั่วประเทศ
2. เข้าใช้งานระบบและดาวโหลดข้อมูลสถานีฐานในรูปแบบ RINEX Format
3. ระยะเวลา 2 ปี

ในการนี้ ทางภาควิชามีความยินดีที่จะแจ้งผลการใช้งานเครือข่ายกลับมายังกรมที่ดิน เพื่อให้ทีมผู้ปฏิบัติงานสามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพในการใช้บริการต่อไป โยมีผู้ติดต่อประสานงานหลักคือ ผศ.ดร. สาวิตรี รตโนภาส สุวรรณลี เบอร์โทรศัพท์ 081-6895665 หรือติดต่อทาง Email : Savittri.s@msu.ac.th

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร รัตนสุธีระกุล)
รองอธิการบดีฝ่ายพัฒนาทรัพยากรบุคคล
ผู้รักษาราชการแทนคณบดีคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(นายวิเชียร โกวิทพงศ์ขจร)
ผู้อำนวยการส่วนพัฒนาการรังวัดหมุดหลักฐานแผนที่โดยระบบดาวเทียม
- ๕ ก.พ. ๒๕๖๓

เรียน ผู้อำนวยการกองเทคโนโลยีทำแผนที่
- เพื่อโปรดทราบและพิจารณา

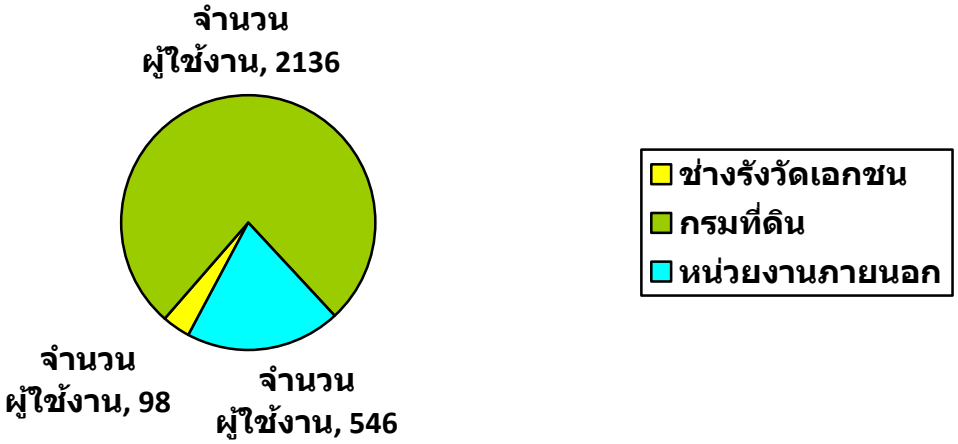
(นางสาวสาคร ด้วงสุด)
หัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไป
- ๕ ก.พ. ๒๕๖๓

(นายเอกสิทธิ์ ขนะสิทธิ์)
ผู้อำนวยการกองเทคโนโลยีทำแผนที่
๕ ก.พ. ๒๕๖๓

ภาควิชาภูมิศาสตร์
โทร 0 4375 4333 ต่อ 4839
โทรสาร 0 4375 4361

Scanned with CamScanner

สำหรับการให้บริการด้านการใช้งานในระบบโครงข่ายฯ ของกรมที่ดิน มีจำนวนผู้เข้าใช้งาน ตามข้อมูลสถิติ ณ เดือนกุมภาพันธ์ 2563 ดังแสดงในภาพต่อไปนี้



บทที่ 5

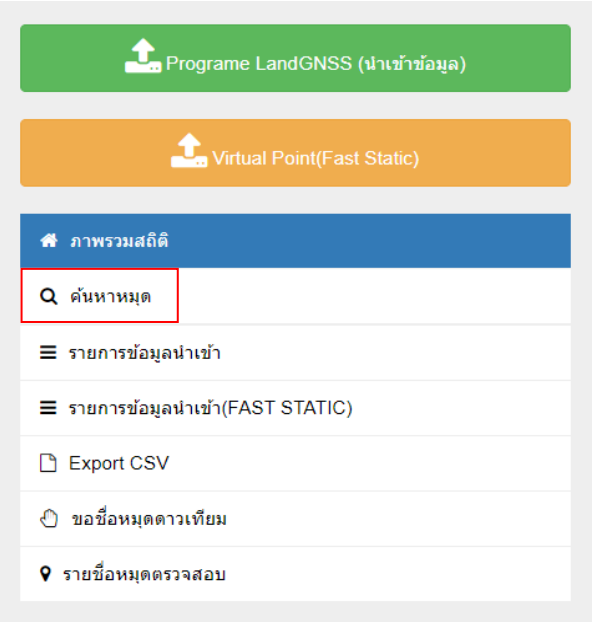
การเตรียมความพร้อมและการตรวจสอบเครื่องมือก่อนรังวัดภาคสนาม

การเตรียมความพร้อมเป็นรากฐานและแนวโน้มของบุคคลที่จะปฏิบัติงาน ให้ประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลว รวดเร็วหรือล่าช้า ย่อมขึ้นอยู่กับความพร้อมและไม่พร้อม ก่อนการปฏิบัติงานทุกครั้ง ผู้รังวัดจะต้องสืบค้นข้อมูล วางแผนและตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงสุด และยังช่วยลดข้อผิดพลาดส่วนบุคคลในการปฏิบัติงาน

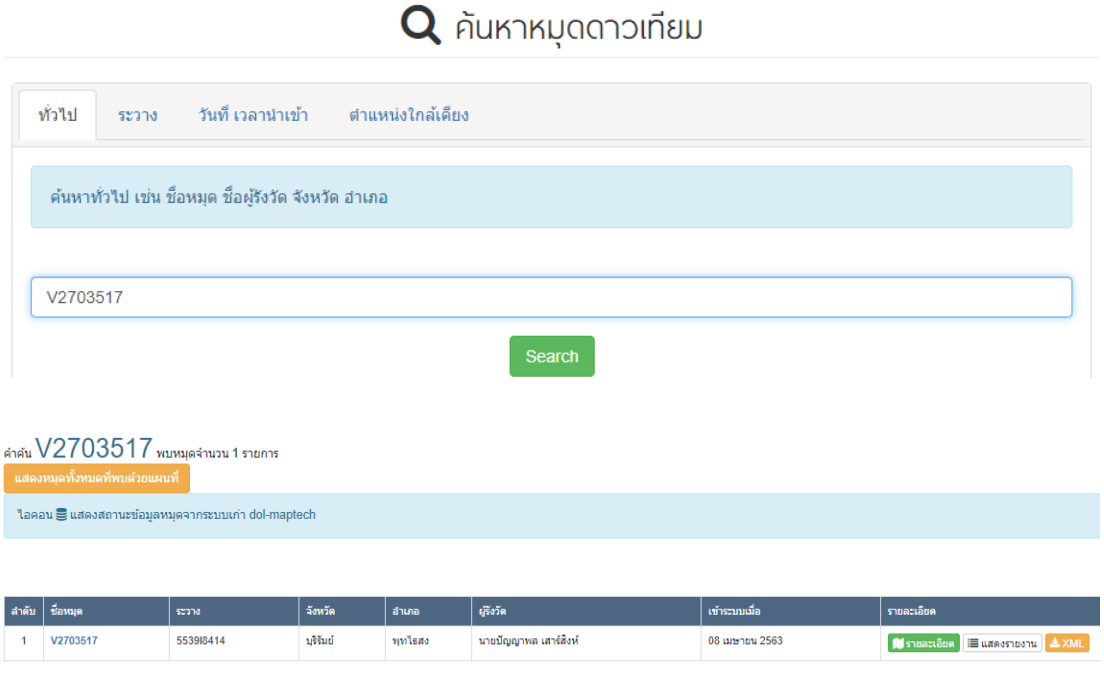
ก่อนปฏิบัติงานรังวัดทุกครั้ง ให้ผู้รังวัดค้นหาหมุดดาวเทียม RTK Network จากเว็บไซต์ www.dol-rtknetwork.com ว่าบริเวณที่จะทำการรังวัดเคยมีการสร้างหมุดดาวเทียม RTK Network ไว้แล้วหรือไม่ หากมีการสร้างหมุดดาวเทียม RTK Network ไว้แล้ว ผู้รังวัดสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาว่าจะทำการสร้างหมุดดาวเทียม RTK Network ขึ้นใหม่ หรือจะใช้หมุดดาวเทียม RTK Network เดิมในพื้นที่ เป็นจุดอ้างอิงในการรังวัดทำแผนที่ต่อไป

5.1 การค้นหาหมุดดาวเทียม RTK Network

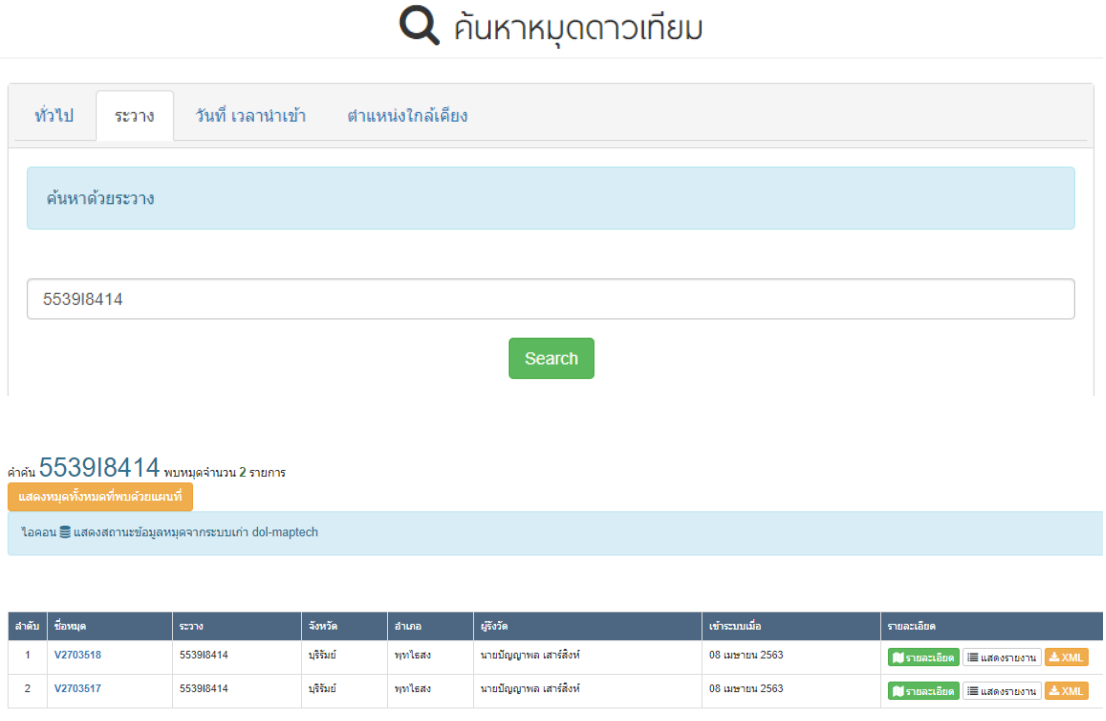
หมุดดาวเทียม RTK Network สามารถค้นหาได้จากแถบรายการ “ค้นหาหมุด” ซึ่งกระทำได้ 4 วิธี คือ



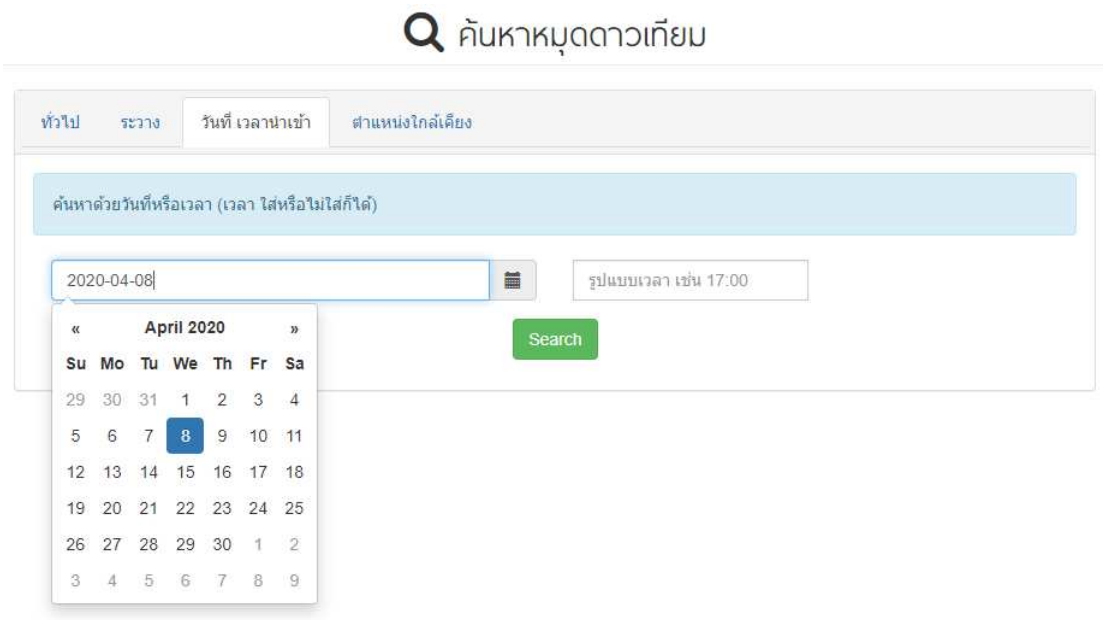
1) ค้นหาจากแถบทั่วไป ให้ระบุคำที่ต้องการค้นหา เช่น ชื่อหมุด ชื่อผู้รังวัด จังหวัด อำเภอ เป็นต้น

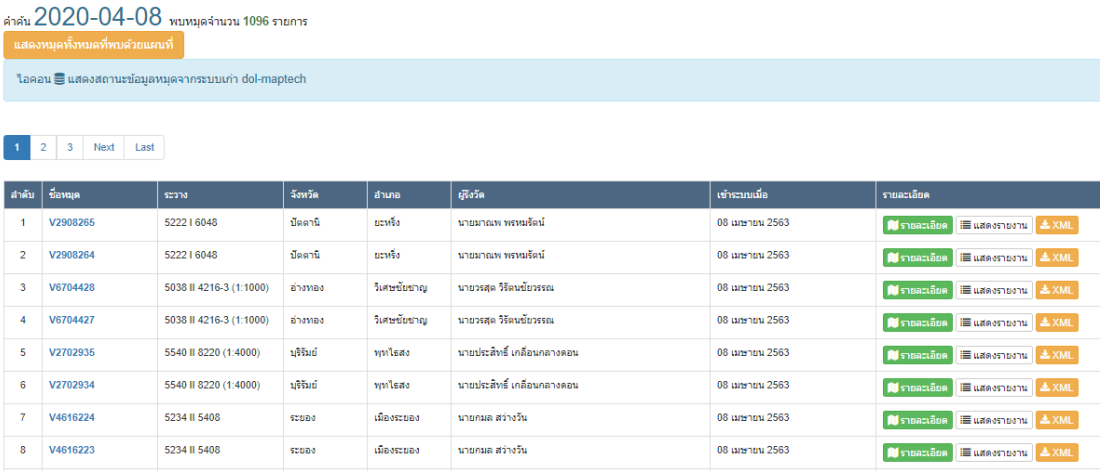


2) ค้นหาจากแถบระวาง ให้ระบุคำที่ต้องการค้นหา เช่น 5539I8414, 5638IV8650-11 เป็นต้น

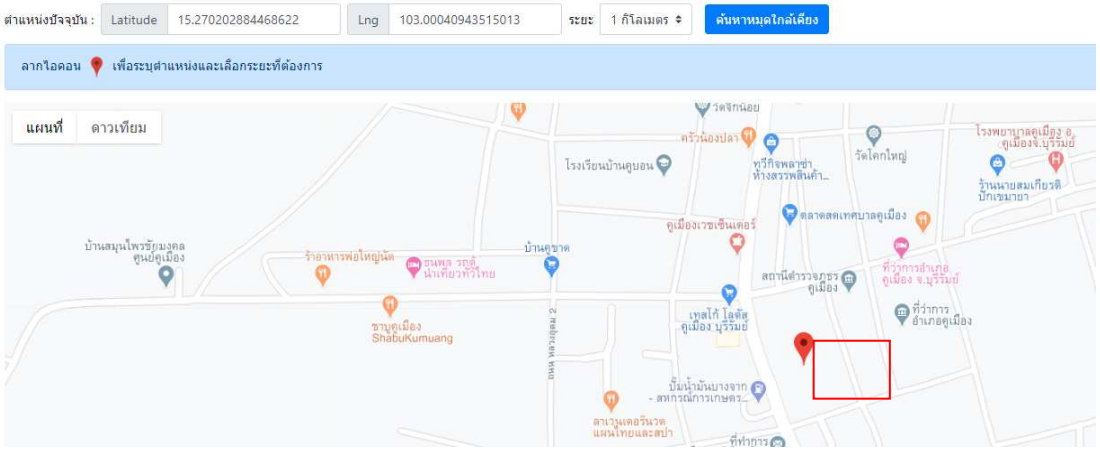


3) ค้นหาจากแถบวันที่ เวลานำเข้า ให้ระบุ ปี เดือน วัน ที่ต้องการค้นหา

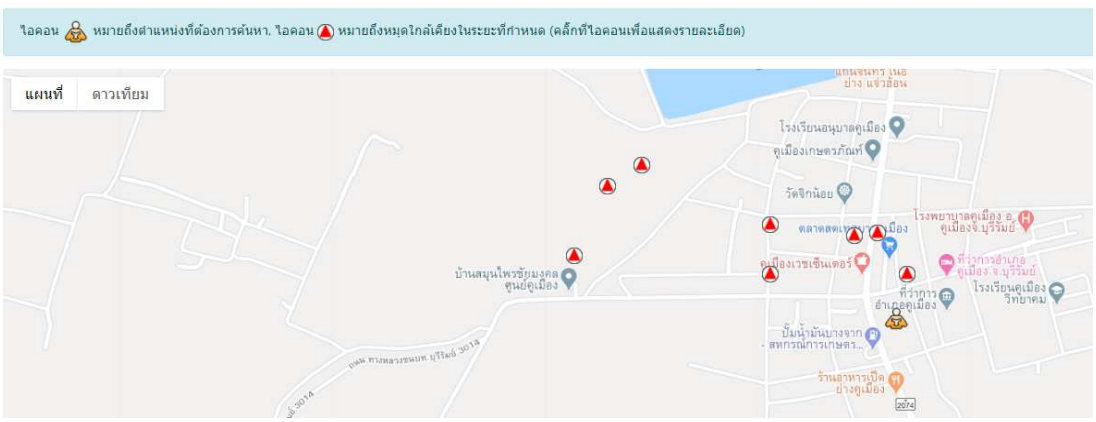




4) ค้นหาจากแถบตำแหน่งใกล้เคียง ให้ลากไอคอน Marker ไปยังตำแหน่งที่ต้องการค้นหาหมุด



หากมีการสร้างหมุดดาวเทียม RTK Network ไว้แล้ว จะปรากฏตำแหน่งหมุดดาวเทียม RTK Network รอบตำแหน่งไอคอน Marker ดังรูปตัวอย่าง



5.2 การตรวจสอบเครื่องมือก่อนรังวัดภาคสนาม

การตรวจสอบเครื่องมือทางด้านสำรวจรังวัดและทางด้านสำรวจรังวัดขั้นสูง ถือเป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการประเมินความไม่แน่นอนของการรังวัด ซึ่งผลของการรังวัดที่ได้นั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมในการทำงานหลายอย่าง ก่อนการปฏิบัติงานทุกครั้งผู้รังวัดต้องทำให้แน่ใจว่าเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมแบบเคลื่อนที่ (Rover) ให้ความแม่นยำเพียงพอต่อความถูกต้องของงานที่ทำ โดยเงื่อนไขการตรวจสอบต้องเป็นไปตามระเบียบที่กรมที่ดินได้กำหนดไว้ ดังนี้

1) ให้ทำการตรวจสอบเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมแบบเคลื่อนที่ (Rover) โดยรับสัญญาณที่หมุดตรวจสอบ RTK Network ด้วยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ประกอบขาตั้งแบบสามขา (Tripod) ตั้งให้ตรงศูนย์กลางหมุดตรวจสอบ RTK Network และต้องมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบ ± 4 เซนติเมตร

2) ตรวจสอบเงื่อนไขการรังวัด ดังนี้

(1) ค่าอาร์เอ็มเอส (RMS) ในทางราบ ไม่เกิน 3.0 เซนติเมตร

(2) ค่าพีดอป (PDOP) ไม่เกิน 5.0

(3) ผลการรังวัดเป็นแบบฟิกซ์ (Fixed)

(4) ข้อมูลรังวัด ไม่น้อยกว่า 60 ข้อมูล

Attribute	Value
Horizontal Error	0.00510 m
PDOP	1.7393

Attribute	Value
Solution	Fix
Observation Number	60

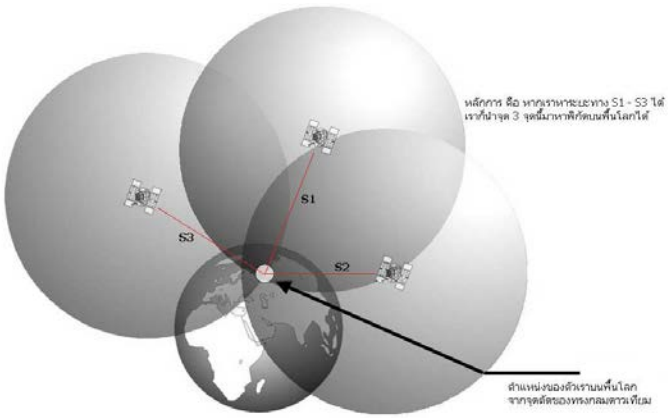
บทที่ 6

แนวทางการปฏิบัติงานรังวัดภาคสนาม

6.1 การเลือกตำแหน่งรับสัญญาณดาวเทียมและหลักเกณฑ์การรับสัญญาณดาวเทียม

6.1.1 การเลือกตำแหน่งรับสัญญาณดาวเทียม

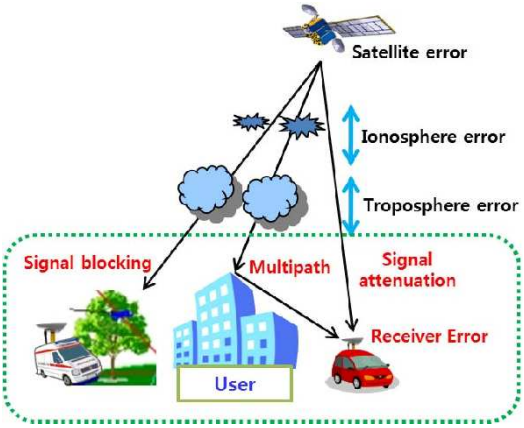
GNSS (Global Navigation Satellite System) เป็นระบบที่ใช้ในการหาค่าพิกัดโดยการรับสัญญาณดาวเทียม โดยดาวเทียมจะส่งสัญญาณคลื่นวิทยุลงมายังพื้นโลก เมื่อเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมรับสัญญาณจากดาวเทียมได้แล้ว จะนำเอาข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ไปประมวลหาตำแหน่ง ณ จุดที่เครื่องรับสัญญาณตั้งอยู่ ประกอบด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ ส่วนอวกาศ ส่วนควบคุม และส่วนผู้ใช้ ระบบดาวเทียมปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบดาวเทียมขึ้นมาหลายระบบ เช่น GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS เป็นต้น



รูปภาพแสดงการหาตำแหน่งโดยการรับสัญญาณดาวเทียม

กรมที่ดิน ได้นำระบบการรังวัดด้วยดาวเทียมมาใช้ในการรังวัด เพื่อให้ได้ค่าพิกัดที่มีความละเอียดถูกต้องอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งมีปัจจัยหลักที่มีผลต่อความคลาดเคลื่อนของค่าพิกัด ได้แก่

- ความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับดาวเทียม ตัวอย่างเช่น นาฬิกาดาวเทียม ข้อมูลวงโคจรดาวเทียม
- ความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการแพร่กระจายสัญญาณดาวเทียม ตัวอย่างเช่น คลื่นหลายวิถี การหักเหในชั้นบรรยากาศ การเกิดคลื่นหลุด
- ความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเครื่องรับสัญญาณ ตัวอย่างเช่น นาฬิกาเครื่องรับ สัญญาณรบกวนในเครื่องรับ



รูปภาพแสดงความคลาดเคลื่อนของการรับสัญญาณดาวเทียม

(ที่มา : https://www.semanticscholar.org/paper/GNSS-Carrier-Phase-Anomaly-Detection-and-Validation-Won-Ahn/0c33d8145500b5bd0f360006fb1ef63f04610e67)

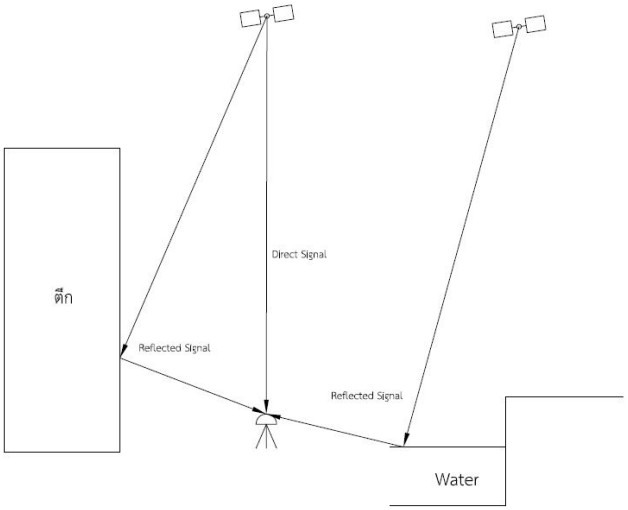
สำหรับความคลาดเคลื่อนที่กล่าวมาข้างต้น บางปัจจัยสามารถควบคุมได้โดยการเลือกตำแหน่งรับสัญญาณดาวเทียม ตัวอย่างเช่น

- ความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับสัญญาณรบกวนเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ตัวอย่างเช่น บริเวณสายไฟฟ้าแรงสูง เสาโทรศัพท์ หม้อแปลงไฟฟ้า เพราะบริเวณดังกล่าวมีสนามแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งไปรบกวนสัญญาณดาวเทียมที่ส่งมายังเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ทำให้ค่าพิกัดที่คำนวณได้มีความคลาดเคลื่อนสูง

รูปภาพแสดงตำแหน่งใกล้หม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมในการรับสัญญาณดาวเทียม

รูปภาพแสดงบริเวณเสาสัญญาณต่าง ๆ ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมในการรับสัญญาณดาวเทียม

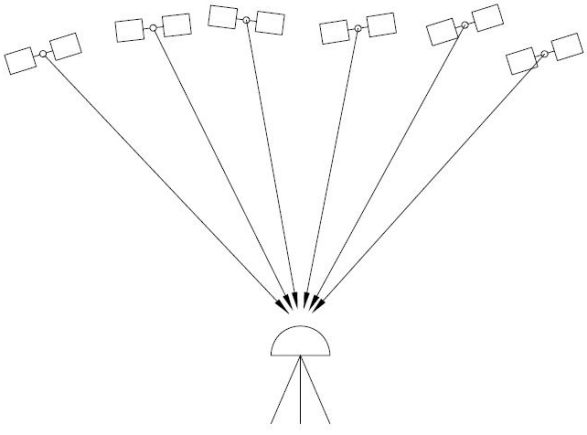
- คลื่นหลายวิถี (Multipath) คือ การแพร่กระจายของคลื่นที่มีการสะท้อนบนพื้นผิวตั้งแต่หนึ่งครั้งขึ้นไป พื้นผิวที่สะท้อนอาจอยู่ในแนวดิ่ง ราบ หรือ เอียง เช่น ตึก อาคาร แหล่งน้ำขนาดใหญ่



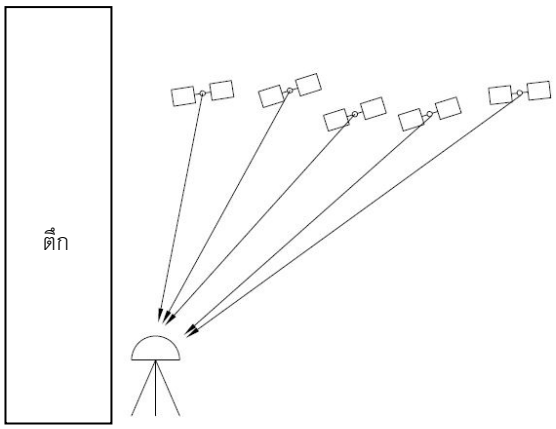
รูปภาพแสดงคลื่นหลายวิถี (Multipath)

รูปภาพแสดงตำแหน่งใกล้แหล่งน้ำ ซึ่งอาจทำให้เกิดคลื่นหลายวิถีได้

- ควรเลือกบริเวณที่ไม่มีสิ่งบดบัง (obstruction) เพื่อให้สามารถรับสัญญาณดาวเทียมและรูปแบบของดาวเทียมมีการกระจายตัวที่ดี ซึ่งถ้าการกระจายตัวของดาวเทียมมีตำแหน่งทางเรขาคณิตที่ไม่ดี ทำให้ค่าพิกัดมีความคลาดเคลื่อนสูง สามารถสังเกตได้จากค่า PDOP ค่ายิ่งน้อยยิ่งดี ตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 กำหนดให้ค่า PDOP ไม่เกิน 5.0



รูปภาพแสดงรูปแบบของดาวเทียมที่มีการกระจายตัวที่ดี



รูปภาพแสดงรูปแบบของดาวเทียมที่มีการกระจายตัวที่ไม่ดี
(ที่มา: https://www.agsgis.com/What-is-PDOP-And-Why-its-Obsolete_b_43.html)

6.1.2 หลักเกณฑ์การรับสัญญาณดาวเทียม

ตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 กำหนดให้มีเงื่อนไขในการรังวัดตามภาคผนวก ข. ดังนี้

- PDOP คือ ค่าที่บ่งชี้ถึงความถูกต้องของตำแหน่งการกระจายตัวของดาวเทียมในสามมิติ โดยที่ค่า PDOP ยิ่งน้อย ค่าความถูกต้องของการรังวัดตำแหน่งยิ่งดี ตามระเบียบฯ ค่า PDOP ขณะทำการรังวัดไม่เกิน 5.0

Attribute	Value
ความคลาดเคลื่อนแนวดิ่ง	0.00694 m
ความคลาดเคลื่อนแนวราบ	0.00425 m
PDOP	1.7443
HDOP	0.8606
VDOP	1.5173
มุมตัดดาวเทียม	15.0000
The Worst Diff Age	2.0000
The Best Diff Age	1.0000
สถานะ	Fix

รูปภาพแสดงตัวอย่างค่าความถูกต้องของตำแหน่ง

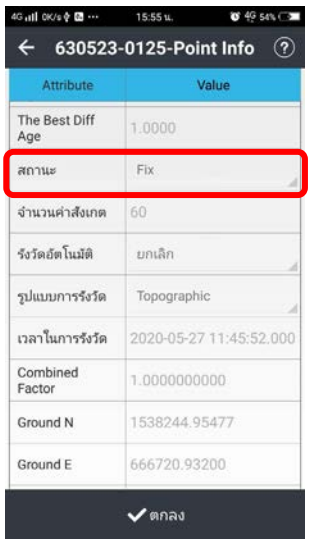
- จำนวนดาวเทียม คือ การแสดงถึงจำนวนดาวเทียมที่เครื่องรับสัญญาณรับสัญญาณได้ ณ เวลาใด ๆ ถ้าตำแหน่งที่รับสัญญาณมีการบดบัง จะทำให้รับสัญญาณดาวเทียมได้จำนวนน้อย ซึ่งจำนวนดาวเทียมยิ่งน้อยความคลาดเคลื่อนยิ่งมาก

รูปภาพแสดงตัวอย่างแสดงจำนวนดาวเทียม

- Horizontal Error คือ ค่าความคลาดเคลื่อนทางราบ เป็นตัวชี้วัดอย่างหนึ่งว่า ถ้าการรับสัญญาณดาวเทียมเมื่อมีการเลือกตำแหน่งที่ดี ค่าพิกัดจะมีความคลาดเคลื่อนน้อย ตามระเบียบฯ ค่า Horizontal Error มีค่าไม่เกิน 3.0 เซนติเมตร

รูปภาพแสดงค่าความคลาดเคลื่อนทางราบ

- ฟิกซ์ (Fix) คือ สถานะของการรับสัญญาณดาวเทียม ซึ่งจำนวนลูกคลื่นได้ถูกคำนวณแล้ว และได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนลูกคลื่นเต็มลูกคลื่น ตามระเบียบฯ ขณะทำการรับสัญญาณดาวเทียมสถานะต้องเป็น ฟิกซ์



รูปภาพแสดงสถานการณ์รับสัญญาณดาวเทียม

6.2 กรณีการรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรงที่หลักเขตที่ดิน

ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 กำหนดให้สามารถทำการรังวัดโดยระบบโครงข่ายดาวเทียมแบบจลน์ได้โดยตรงที่หลักเขตที่ดิน เพราะเป็นวิธีให้ค่าความถูกต้องเชิงตำแหน่งถูกต้องมากที่สุด

6.2.1 การเลือกตำแหน่งในการรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรงบนหัวหลักเขตที่ดิน ได้แก่

- พื้นที่บริเวณนั้น โล่ง ไม่มีสิ่งบดบัง ไม่มีวัตถุสะท้อน และใกล้สิ่งรบกวนคลื่นสัญญาณดาวเทียม
- พื้นที่บริเวณนั้น สามารถตั้งขา Tripod (สามขา) ได้
- พื้นที่ทำการรับสัญญาณดาวเทียมต้องมีสัญญาณอินเทอร์เน็ต

รูปภาพแสดงการเลือกตำแหน่งในการรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรงบนหัวหลักเขตที่ดิน

6.2.2 เงื่อนไขและขั้นตอนการรังวัด อ้างอิงจากภาคผนวก ข. ของระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 ข้อที่ 2. ดังนี้

1) ใช้วิธีการรังวัดตามรูปแบบหมุดดาวเทียม RTK Network โดยรับสัญญาณทุก 1 วินาที และได้ข้อมูลการรับสัญญาณดาวเทียม ไม่น้อยกว่า 60 วินาที อย่างต่อเนื่อง จำนวน 3 ครั้ง

2) การรับสัญญาณดาวเทียมโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ ณ สถานีจรให้ใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมประกอบขากล้อง ตั้งให้ตรงศูนย์กลางหมุดหลักเขตที่ดิน

3) ก่อนการรับสัญญาณดาวเทียมทุกครั้ง ให้ปิดเครื่องแล้วเปิดเครื่องใหม่ เพื่อให้เครื่องรับสัญญาณมีสภาพเริ่มต้นการทำงานใหม่ โดยค่าความแตกต่างของค่าพิกัดต้องอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบ ± 4 เซนติเมตร และให้ใช้ค่าเฉลี่ย

4) เมื่อทำการรับสัญญาณแล้วเสร็จ ให้พิจารณาหลักเกณฑ์ตามหัวข้อ 6.1.2

5) กรณีที่ทำการรังวัดโดยรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรงที่หลักเขตที่ดิน ให้ถ่ายภาพขณะทำการรังวัด หลักเขตละอย่างน้อย 1 ภาพ และอัปโหลด (Upload) ภาพถ่ายดังกล่าว เข้าสู่สถานีควบคุม (Control Station)

รูปภาพแสดงการรับสัญญาณดาวเทียมบนหมุดหลักเขต

6.3 กรณีการรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดดาวเทียม RTK Network

การรังวัดแปลงที่ดินเพื่อรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดดาวเทียม RTK Network ตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 ควรทำการวางแผนการรับสัญญาณในพื้นที่เพื่อให้การรังวัดเป็นไปตามระเบียบฯ และมีความถูกต้อง โดยเลือกใช้รูปแบบวิธีการรังวัดให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่บริเวณโดยรอบของแต่ละหมุดหลักเขตที่ดิน เพื่อให้ได้มาซึ่งค่าพิกัดของหมุดหลักเขตที่ดินที่มีความถูกต้อง ควรเลือกใช้รูปแบบวิธีการรังวัดที่ทำให้เกิดค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยกว่า โดยเฉพาะแปลงที่ดินที่มีขนาดใหญ่อาจจำเป็นต้องใช้วิธีการรังวัดหลายรูปแบบผสมกัน

ตัวอย่างดังรูป เป็นพื้นที่สลับซับซ้อนมีหลักเขตที่ดินอยู่ 5 หมุด ที่ต้องทำการรังวัดตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562

รูปภาพแสดงแปลงที่ดินและหมุดหลักเขตที่ดินโดยรอบที่ต้องดำเนินการตามระเบียบฯ

ในการดำเนินการตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 ในแต่ละวันก่อนที่จะไปทำการรังวัดในพื้นที่ ต้องทำการรับสัญญาณดาวเทียมที่หมุดตรวจสอบ RTK Network ส่วนใหญ่จะอยู่ในบริเวณสำนักงานที่ดินที่อยู่ใกล้กับพื้นที่แปลงที่ดินที่จะทำการรังวัดเพื่อทดสอบระบบค่าพิกัดของการรับสัญญาณดาวเทียมด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ ว่ายังใช้งานได้ปกติหรือไม่ และเป็นการทดสอบเครื่องมือรับสัญญาณดาวเทียมก่อนที่จะออกไปในพื้นที่งานรังวัดว่ายังใช้งานได้ปกติหรือไม่เช่นกัน โดยจะสังเกตได้จากค่าพิกัดที่ได้จากเครื่องมือรับสัญญาณดาวเทียมเมื่อเปรียบเทียบกับค่าพิกัดของหมุดตรวจสอบ RTK Network จะต้องมีค่าความแตกต่างทางระยะราบไม่เกิน 4 เซนติเมตร และค่าความแตกต่างของค่าระดับจะต่างกันในระดับ 10 เซนติเมตร จึงจะมั่นใจได้ว่าการปฏิบัติงานรังวัดด้วยระบบดาวเทียม RTK GNSS Network ในแปลงที่ดินวันนั้น จะได้ค่าพิกัดที่ถูกต้องไม่ผิดเพี้ยนไป

การรับสัญญาณดาวเทียมที่หมุดตรวจสอบ RTK Network

- รับสัญญาณดาวเทียมสถานะฟิกซ์ (Fixed) อย่างน้อย 1 ครั้ง ครั้งละไม่ต่ำกว่า 60 วินาที
- จำนวนดาวเทียมตั้งแต่ 5 ดวงขึ้นไปและค่าเรขาคณิตของดาวเทียม PDOP ไม่เกิน 5
- ค่าความคลาดเคลื่อนทางราบ Horizontal Error ไม่เกิน 3 เซนติเมตร
- อัตราการบันทึกข้อมูลดาวเทียม (Epoch rate) เท่ากับ 1 epoch/วินาที
- เมื่อนำค่าพิกัดรับสัญญาณดาวเทียมที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าพิกัดหมุดตรวจสอบ RTK Network จะมีค่าต่างกันทางระยะราบ ไม่เกิน 4 เซนติเมตร
- ค่าระดับของค่าพิกัดรับสัญญาณดาวเทียมที่ได้เมื่อเปรียบเทียบกับค่าพิกัดหมุดตรวจสอบ RTK Network จะต่างกันในระดับ 10 เซนติเมตร ถ้ามีค่าระดับแตกต่างกันในระดับเมตร ต้องทำการตั้งค่าเครื่องให้มีการทอนค่าระดับให้เป็นค่าระดับที่อ้างอิงบนระดับน้ำทะเลปานกลางก่อนทำการรังวัด

รูปภาพแสดงภาพ QR-Code เพื่อลิงก์ไปดูวิดีโอประกอบเพิ่มความเข้าใจ

การวางแผนกำหนดวิธีทำการรังวัดให้เหมาะสมในแต่ละหลักเขตที่ดิน ขึ้นอยู่กับการออกแบบของช่างที่ทำการรังวัด ในแต่ละบุคคลอาจเลือกใช้รูปแบบวิธีการที่แตกต่างกัน ในที่นี้จะออกแบบวิธีการรังวัดให้ครบทุกรูปแบบ เพื่อจะได้ใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการวางแผนงาน ดังนี้

รูปแบบที่ 1 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 1) รับสัญญาณดาวเทียมที่หัวหมุดหลักเขตที่ดิน

รูปแบบที่ 2 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 2) รังวัดโยงยึดออกจากหมุดดาวเทียม RTK Network

รูปแบบที่ 3 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 3) สร้างหมุดลอยออกจากหมุดดาวเทียม RTK Network แล้วใช้หมุดลอยทำการรังวัดโยงยึดหมุดหลักเขตที่ดิน

รูปแบบที่ 4 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 4) รังวัดโยงยึดออกจากหมุดเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่

รูปแบบที่ 5 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 5) สร้างหมุดลอยออกจากหมุดเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่ แล้วใช้หมุดลอยทำการรังวัดโยงยึดหมุดหลักเขตที่ดิน

รูปภาพแสดงแผนการรังวัดหมุดหลักเขตที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ ตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562

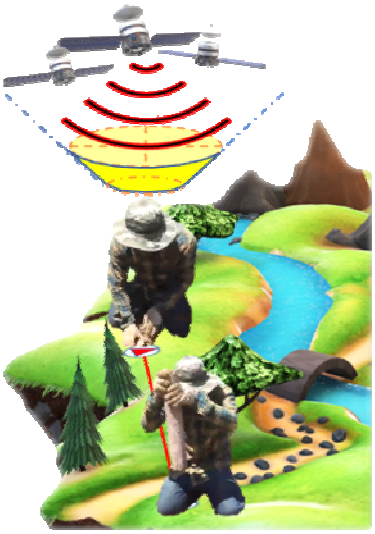
รูปแบบที่ 1 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 1) รับสัญญาณดาวเทียมที่หัวหมุดหลักเขตที่ดิน ซึ่งรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานได้กล่าวแล้วในหัวข้อ 6.2

รูปภาพแสดงวิธีการรับสัญญาณดาวเทียมที่หัวหมุดหลักเขตที่ดิน

ก่อนที่จะทำการรังวัดตามรูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 สิ่งที่ต้องทำเป็นขั้นตอนแรก คือ สร้างคู่หมุดดาวเทียม RTK Network โดยต้องสร้างอย่างน้อย 1 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยหมุดดาวเทียมอย่างน้อย 2 หมุด

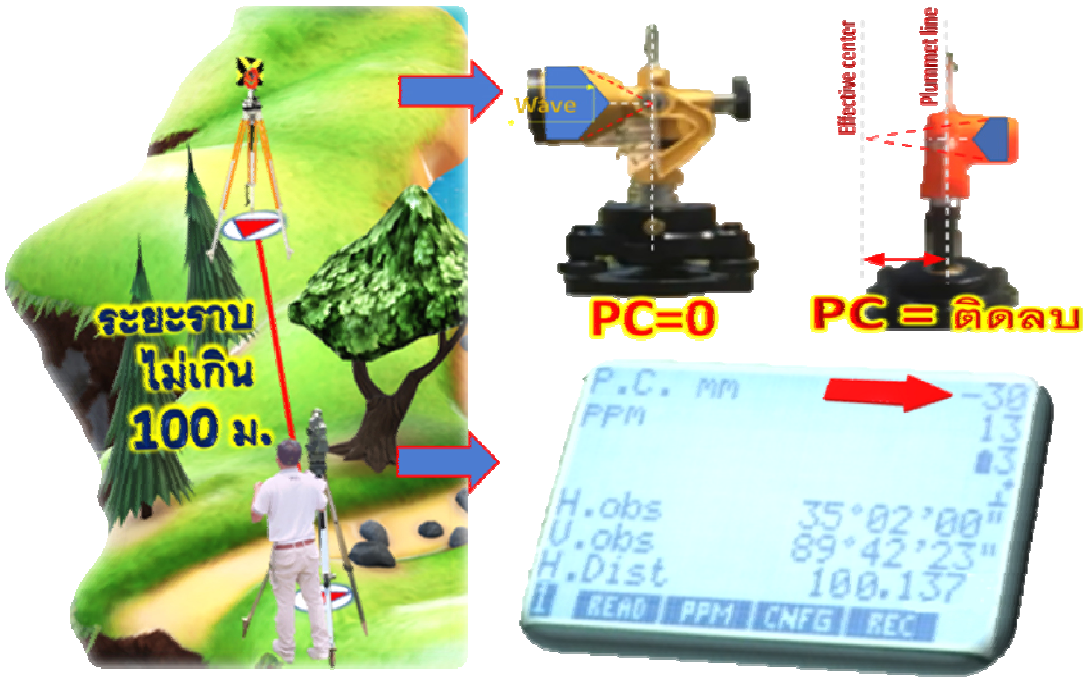
รูปภาพแสดงการสร้างหมุดดาวเทียม ชุดละ 2 หมุด หรือมากกว่านั้น

วิธีสร้างคู่หมุดดาวเทียม RTK Network



รูปภาพแสดงการฝังหมุดดาวเทียม

เลือกสถานที่ฝังหมุดให้มีพื้นที่โล่งและรับสัญญาณดาวเทียมได้ดีโดยรอบในทุกด้านให้มากที่สุด ให้ห่างจากจุดที่มีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าพอสมควร เพื่อจะทำให้มีโอกาสได้ค่าพิกัดที่มีความถูกต้องอย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยให้มีระยะห่างภายในคู่หมุดดาวเทียม ไม่ต่ำกว่า 100 เมตร และให้ใช้กล้องสำรวจทำการวัดระยะห่างทางราบภายในคู่หมุดดาวเทียม ซึ่งก่อนจะทำการวัดระยะทางราบให้ทำการตั้งค่าคงที่ของกล้องสำรวจในเรื่องค่าคงที่ของเป้าปริซึม PC (Prism Constant) ให้ถูกต้องตรงตามรุ่นของปริซึมนั้น ทั้งนี้ ต้องดูรายละเอียดตามคู่มือของบริษัทผู้ผลิตเป้าปริซึม โดยเป้าปริซึมที่พบส่วนใหญ่จะมีค่าคงที่ของเป้าปริซึม PC = 0 หรือ PC = -30 สังเกตได้ตามรูปข้างล่าง



รูปภาพแสดงการตั้งค่าคงที่ของปริซึมและการวัดระยะทางราบของคู่หมุดดาวเทียม RTK Network

ถ้าจะสร้างหมุดดาวเทียม RTK Network ที่มีระยะห่างภายในคู่หมุดสั้นกว่า 100 เมตร ต้องได้รับการพิจารณาอนุญาตจากหัวหน้าฝ่ายรังวัดหรือผู้มีหน้าที่ควบคุมการรังวัด แต่ต้องมีระยะไม่น้อยกว่า 50 เมตร ควรถ่ายรูปแนบประกอบการพิจารณา แล้วให้ทำเชนสนาม ร.ว. 31 ง ด้วย

รูปภาพแสดงการถ่ายรูปประกอบการขออนุญาตสร้างคู่หมุดดาวเทียมที่มีระยะสั้นกว่า 100 เมตร

รูปภาพแสดงการสร้างคู่หมุดดาวเทียม จำนวน 2 คู่ ในแปลงรังวัดที่ดินเดียวกัน

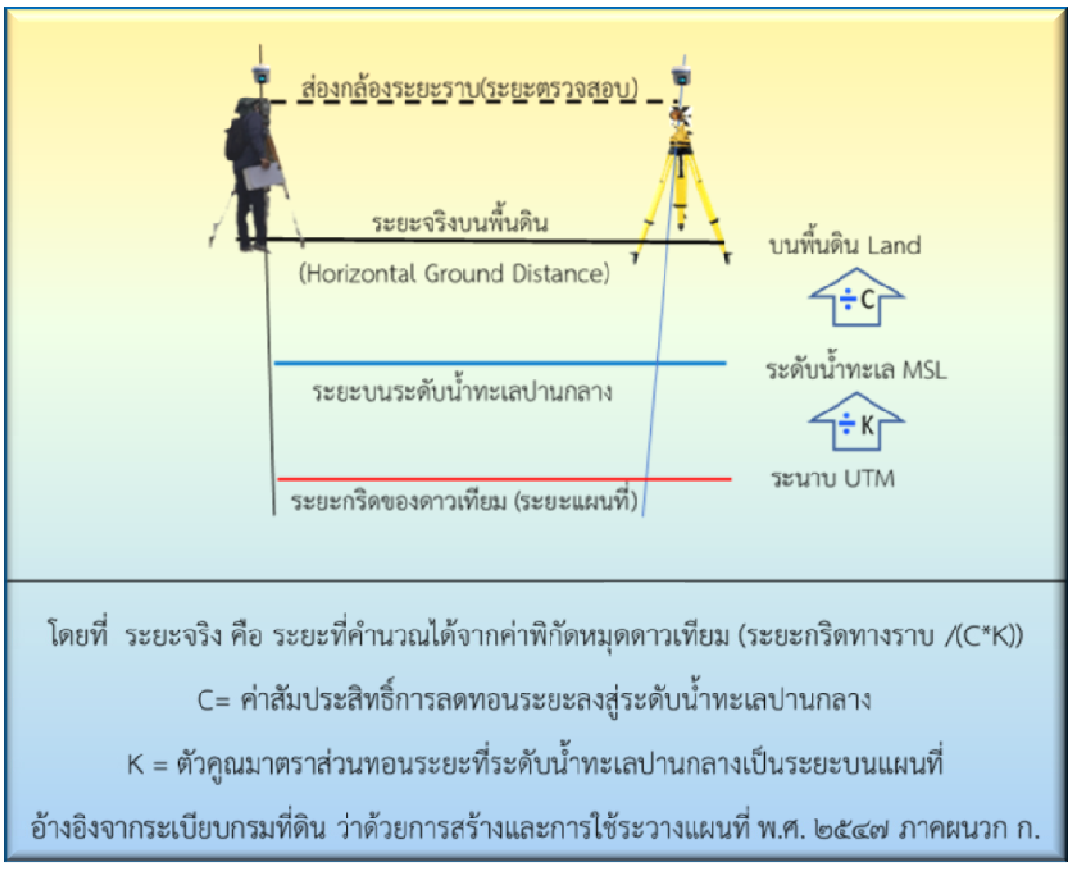
การรับสัญญาณคู่หมุดดาวเทียม RTK Network

รูปภาพแสดงการรับสัญญาณดาวเทียมและเกณฑ์ในการรับสัญญาณดาวเทียม

การตรวจสอบระยะภายในคู่หมุดดาวเทียม RTK Network

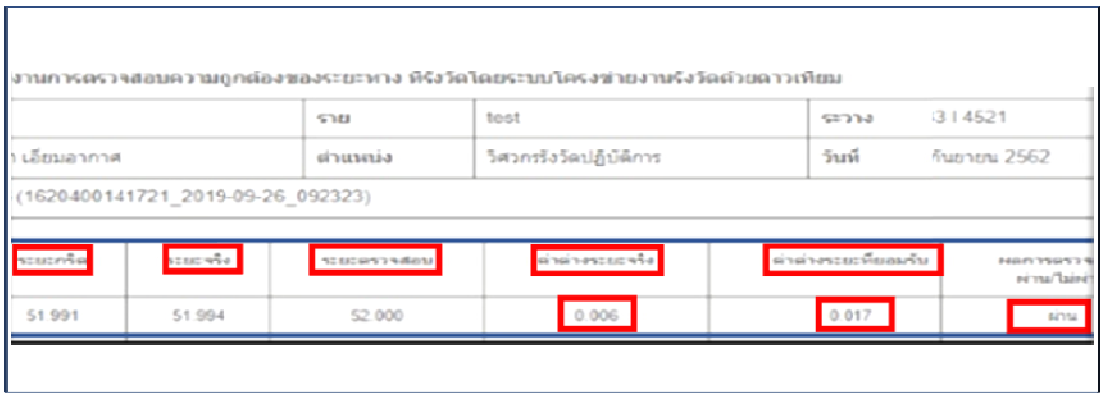
การปฏิบัติงานรังวัด RTK GNSS Network หลายท่านอาจจะละเลยการตรวจสอบระยะภายในคู่หมุดดาวเทียมในสนามว่าได้ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบทางระยะหรือไม่ ซึ่งการรังวัดส่วนใหญ่ก็จะผ่านเกณฑ์นี้ได้ไม่ยาก แต่ในบางครั้งเมื่อนำเข้าข้อมูลดาวเทียมเข้าระบบถ้าระยะไม่ผ่านเกณฑ์อาจจะทำให้ต้องกลับไปตรวจสอบในสนามอีกครั้งหนึ่ง ในหัวข้อนี้จะแนะนำการตรวจสอบระยะในสนามและข้อแนะนำในการทำงานเพื่อให้ค่าผ่านเกณฑ์การตรวจสอบทางระยะได้โดยง่ายขึ้น

เมื่อทำการรับสัญญาณคู่หมุดดาวเทียมผ่านเกณฑ์เบื้องต้นของแต่ละหมุดแล้ว ควรทำการหาค่าระยะกริดทางราบของคู่หมุดดาวเทียม (ระยะแผนที่) ซึ่งในเครื่องควบคุม Controller จะมีฟังก์ชัน Inverse ในการหาค่าดังกล่าว เมื่อได้ระยะแผนที่แล้วให้ทำการหาระยะจริง ซึ่งในเครื่องควบคุม Controller จะมีฟังก์ชัน Apply Grid to Ground จะทำให้ทราบค่าระยะจริง



รูปภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะกริดกับระยะจริง จากการคำนวณของค่าพิกัดดาวเทียม เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับระยะตรวจสอบที่ได้จากการวัดระยะราบของกล้องสำรวจ

ใช้กล้องสำรวจวัดระยะราบภายในคู่หมุดดาวเทียม โดยต้องทำการตั้งค่าคงที่ปริซึม PC (Prism Constant) ในกล้องสำรวจให้ถูกต้อง ถ้าไม่ถูกต้องจะทำให้การวัดระยะในแต่ละครั้งผิดพลาดหลายเซนติเมตร แล้วให้นำระยะจริงภายในคู่หมุดดาวเทียมมาเทียบกับระยะราบจากการส่องกล้องจะยอมรับให้ต่างกันได้ไม่เกินเกณฑ์ 1 :3,000 ถ้าผ่านเกณฑ์ในสนาม เมื่อได้นำข้อมูลดาวเทียมเข้าสู่ระบบในรายงานการตรวจสอบความถูกต้องของระยะ (ร.ว. 80 ข) จะสรุปให้ว่า “ผ่าน”



รูปภาพแสดงตัวอย่างรายงานการตรวจสอบความถูกต้องทางระยะภายในคู่หมุดดาวเทียม

ถ้าระยะข้างต้นมีความแตกต่างมากกว่าเกณฑ์ 1 :3,000 ให้ตรวจสอบทั้งการวัดระยะของกล้องและการรับสัญญาณดาวเทียม บางทีระยะกล้องอาจจะผิดพลาด หรือบางครั้งค่าพิกัดดาวเทียมที่มีความแม่นยำสูง แต่มีความถูกต้องไม่ดีพอ ปัญหานี้มักเกิดจากการรับสัญญาณในช่วงที่สภาพอากาศแปรปรวน ข้อแนะนำเนื่องจากหมุดดาวเทียมมีความคลาดเคลื่อนที่จำกัดไม่เกินเฉลี่ยทางราบ (HRMS) ควรสร้างคู่หมุดดาวเทียมให้มีระยะภายในคู่หมุดที่ยาวขึ้น จะได้เพิ่มค่าความถูกต้อง (Accuracy) ทางระยะด้วย มีผลทำให้ระยะภายในคู่หมุดดาวเทียมผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ 1 :3,000 ง่ายขึ้นและทิศทางของคู่หมุดดาวเทียมที่เป็นธงหลังจะมีความถูกต้องสูงตามไปด้วย ตัวอย่างเช่น ถ้าคู่หมุดดาวเทียมมีระยะ 100 เมตร เกณฑ์ยอมรับให้ระยะราบของกล้องต่างจากระยะจริงของคู่หมุดดาวเทียมได้ประมาณ 3.3 เซนติเมตร แต่ถ้าคู่หมุดดาวเทียมมีระยะ 200 เมตร จะยอมให้ระยะราบของกล้องต่างจากระยะจริงของคู่หมุดดาวเทียมได้ถึงประมาณ 6.6 เซนติเมตร ซึ่งทำให้ผ่านเกณฑ์ได้ง่ายกว่า ดังนั้น ระยะหมุดธงหลังยิ่งยาวมากยิ่งดี แต่การรังวัดระยะหมุดธงหน้าจะมีค่าความคลาดเคลื่อนแปรผันตามความยาวของระยะ เช่น ถ้าความผิดทางมุม 60 ฟิลิปดา ที่ระยะ 100 เมตร จะมีค่าความคลาดเคลื่อน 2.9 เซนติเมตร ดังนั้น ระยะหมุดธงหน้าไม่ควรเกินระยะหมุดธงหลัง เพราะไม่ต้องการให้เกิดค่าความคลาดเคลื่อนที่มากกว่า

รูปภาพแสดงค่าความคลาดเคลื่อนแปรผันตามระยะของหมุดธงหน้า

รูปแบบที่ 2 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 2) รังวัดโยงยึดออกจากหมุดดาวเทียม RTK Network

การรังวัดโยงยึดออกจากหมุดดาวเทียม RTK Network ต้องมีระยะระหว่างหมุดดาวเทียม RTK Network แรกออกถึงหมุดหลักเขตที่ดินไม่เกินระยะของคู่หมุดดาวเทียม RTK Network ที่ใช้เป็นฐาน และต้องไม่เกินกว่า 200 เมตร ควรส่องกล้องทั้งกล้องหน้าซ้ายและหน้าขวาเพื่อขจัดความคลาดเคลื่อนของแกนดิ่งของกล้อง อีกทั้งเป็นการตรวจสอบความผิดพลาดในการวัดมุมและให้ใช้ค่าเฉลี่ยของการวัดมุมและระยะในการคำนวณ

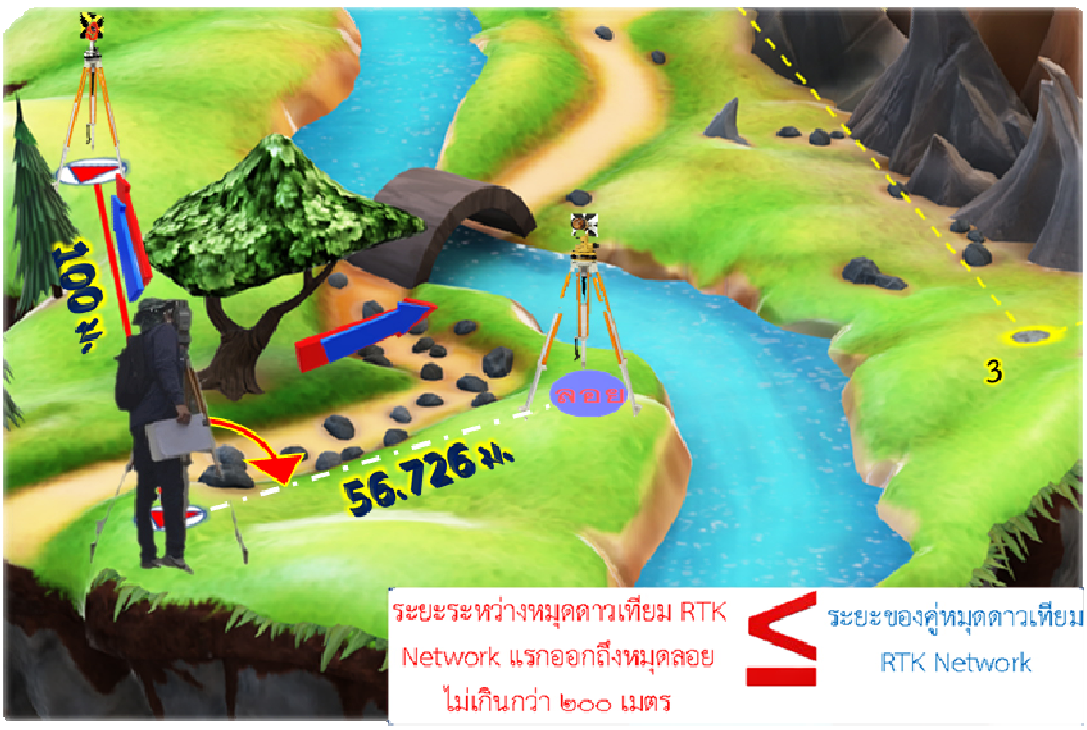
รูปภาพแสดงการรังวัดโยงยึดหลักหมุดเขตที่ดินจากหมุดดาวเทียม RTK Network โดยตรง

การใช้ pole รังวัดในการส่องกล้องเพื่อเก็บรายละเอียดหมุดหลักเขตที่ดิน ให้ระมัดระวังการตั้ง pole รังวัดให้อยู่ในแนวดิ่ง ถ้าเป็นไปได้ควรใช้ Bipod ประกอบเข้ากับ pole รังวัดเพื่อให้การรังวัดมีความถูกต้อง ลดความคลาดเคลื่อนกรณีตั้ง pole ไม่นิ่งในแนวดิ่ง

ส่วนการรับสัญญาณดาวเทียมให้ใช้ขาตั้งกล้องสามขา (tripod) จะใช้ pole รังวัดเพียงแค่ใช้รับสัญญาณดาวเทียมเพื่อการหาค่าพิกัดโดยวิธีการ Stake out

รูปแบบที่ 3 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 3) สร้างหมุดลอยออกจากหมุดดาวเทียม RTK Network แล้วใช้หมุดลอยทำการรังวัดโยงยึดหมุดหลักเขตที่ดิน

กรณีไม่สามารถทำการรังวัดโยงยึดหมุดหลักเขตที่ดินจากหมุดดาวเทียม RTK Network โดยตรงได้ เนื่องจากมีระยะระหว่างหมุดดาวเทียม RTK Network แรกออกถึงหมุดหลักเขตที่ดิน เกินกว่าระยะของคู่หมุดดาวเทียม RTK Network ที่ใช้เป็นฐาน หรือระยะระหว่างหมุดดาวเทียม RTK Network แรกออกถึงหมุดหลักเขตที่ดิน เกินกว่า 200 เมตร สามารถสร้างหมุดลอยได้ แต่ใช้ในกรณีที่จำเป็นเท่านั้น และต้องได้รับการอนุมัติจากหัวหน้าฝ่ายรังวัดหรือผู้มีหน้าที่ควบคุมการรังวัด โดยจะต้องมีระยะระหว่างหมุดดาวเทียม RTK Network แรกออกถึงหมุดลอยไม่เกินกว่าระยะของคู่หมุดดาวเทียม RTK Network ที่ใช้เป็นฐาน และต้องไม่เกินกว่า 200 เมตร ควรส่องกล้องทั้งกล้องหน้าซ้ายและหน้าขวา เพื่อขจัดความคลาดเคลื่อนของแกนดิ่งของกล้อง อีกทั้งเป็นการตรวจสอบความผิดพลาดในการวัดมุมและให้ใช้ค่าเฉลี่ยของการวัดมุมและระยะในการคำนวณ



รูปภาพแสดงการสร้างหมุดลอยออกจากหมุดดาวเทียม RTK Network

หลังจากนั้น ใช้หมุดลอยนี้เพื่อการรังวัดโยงยึดหมุดหลักเขตที่ดิน โดยให้มีระยะระหว่างหมุดลอยถึงหมุดหลักเขตที่ดิน ไม่เกินกว่าระยะระหว่างหมุดดาวเทียม RTK Network แรกออกถึงหมุดลอย และต้องไม่เกินกว่า 100 เมตร ควรส่องกล้องทั้งกล้องหน้าซ้ายและหน้าขวาเพื่อขจัดความคลาดเคลื่อนของแกนดิ่งของกล้อง อีกทั้งเป็นการตรวจสอบความผิดพลาดในการวัดมุมและให้ใช้ค่าเฉลี่ยของการวัดมุมและระยะในการคำนวณ

รูปภาพแสดงการโยงยึดหมุดหลักเขตที่ดินจากหมุดลอยที่ออกจากหมุดดาวเทียม RTK Network

6.4 กรณีการรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดหลักฐานแผนที่เส้นโครงงานเพื่อเก็บรายละเอียด

ข้อแนะนำเพื่อเป็นแนวทางเพิ่มความถูกต้องในการรังวัดของแปลงที่ดินที่ดีขึ้น

คู่หมุดดาวเทียมที่ใช้ออกและเข้าบรรจบเส้นโครงงาน ควรมีค่าความถูกต้องอยู่ในเกณฑ์ 1 :5,000 เทียบเท่ามาตรฐานการวางโครงหมุดหลักฐานแผนที่ย่อยของกองเทคโนโลยีทำแผนที่ โดยมีรายละเอียดพอสังเขป ดังนี้

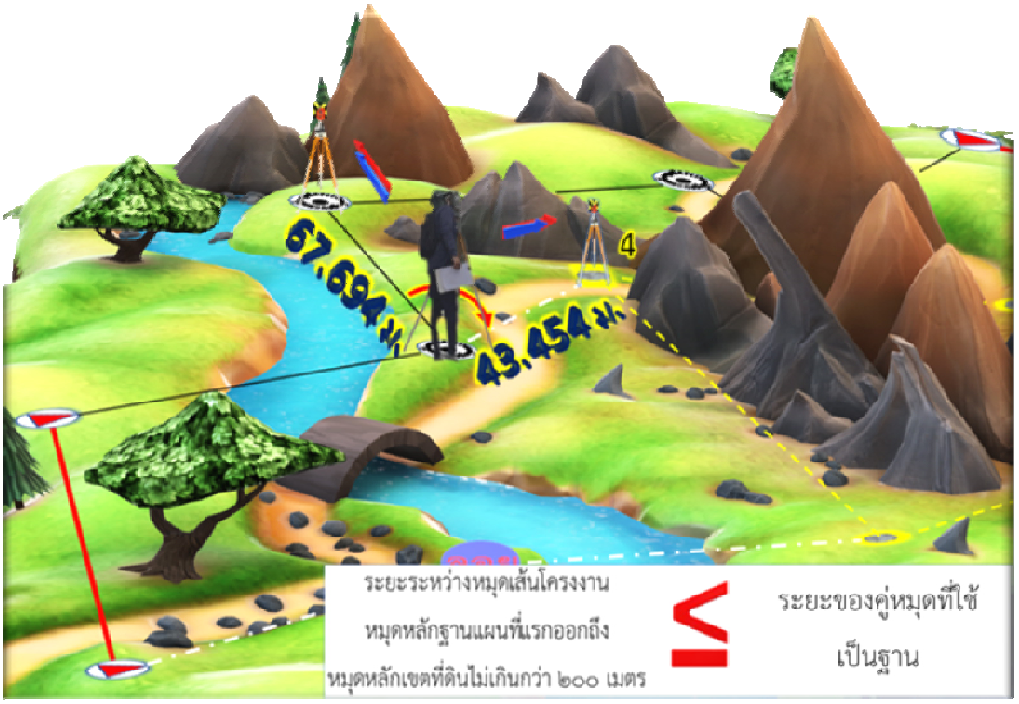
- ควรใช้กล้องวัดมุมที่อ่านได้ละเอียดโดยตรง 1 ฟิลิปดา
- ควรมีจำนวนชุดของการวัดมุมอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 3 ชุด
- ควรมีค่าความแตกต่างของมุมในแต่ละชุดเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของมุมทั้งหมดจะต้องไม่เกิน 5 ฟิลิปดา
- ความคลาดเคลื่อนทางมุม (Angular Error) ไม่ควรเกิน 30″ $\sqrt{N}$ โดยที่ N = จำนวนหมุดที่ตั้งกล้อง
- ความคลาดเคลื่อนบรรจบของวงรอบ (Error of Closure) ไม่ควรเกิน 1 :5,000

รูปภาพแสดงการวางเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อใช้ในการรังวัดที่ดิน

รูปแบบที่ 4 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 4) รังวัดโยงยึดออกจากหมุดเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่

กรณีที่ไม่สามารถทำการรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดดาวเทียม RTK Network ตามรูปแบบที่ 1 ถึงรูปแบบที่ 3 ได้ อาจต้องทำการวางเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่ ควรทำตามคำแนะนำข้อ 6.4 ข้างต้น และสามารถทำการโยงยึดออกจากหมุดเส้นโครงงานฯ โดยต้องมีระยะระหว่างหมุดเส้นโครงงานฯ แรกออกถึงหมุดหลักเขตที่ดิน ไม่เกินกว่าระยะเส้นฐานและต้องไม่เกินกว่า 200 เมตร

ควรส่องกล้องทั้งกล้องหน้าซ้ายและหน้าขวา เพื่อขจัดความคลาดเคลื่อนของแกนดิ่งของกล้อง อีกทั้งเป็นการตรวจสอบความผิดพลาดในการวัดมุมและให้ใช้ค่าเฉลี่ยของการวัดมุมและระยะในการคำนวณ

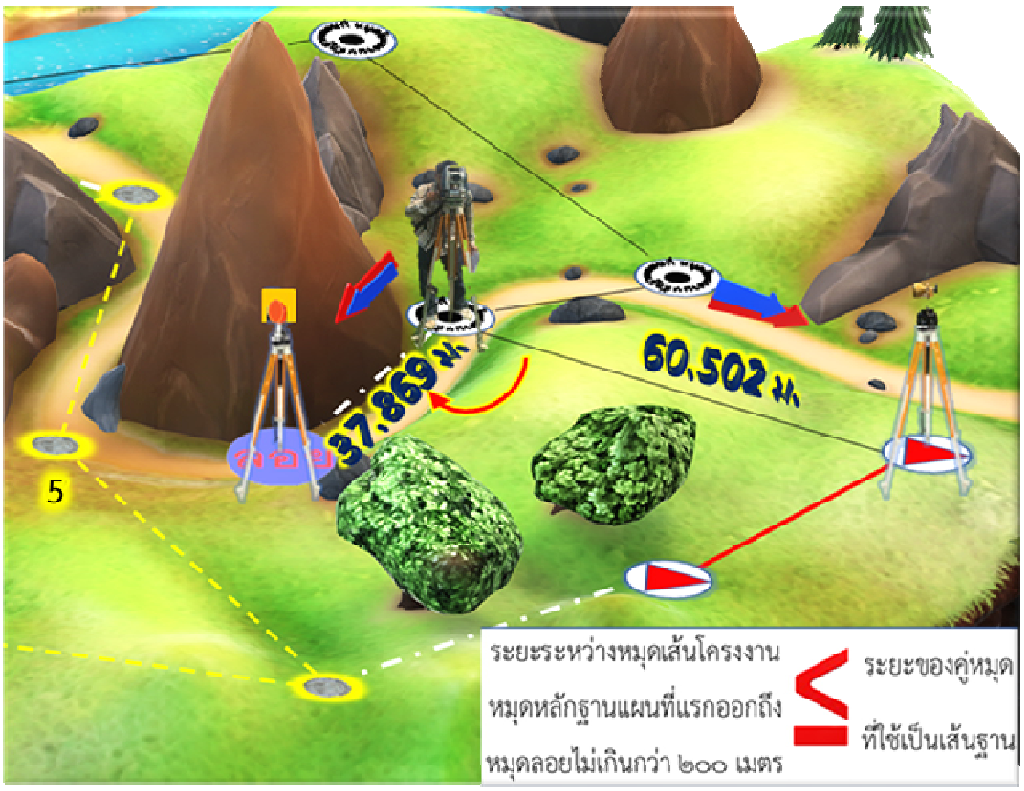


รูปภาพแสดงการโยงยึดหมุดหลักเขตที่ดินจากหมุดเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่

รูปแบบที่ 5 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 5) สร้างหมุดลอยออกจากหมุดเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่ แล้วใช้หมุดลอยทำการรังวัดโยงยึดหมุดหลักเขตที่ดิน (การสร้างหมุดลอยออกจากหมุดเส้นโครงงานฯ ไม่จำเป็นไม่ควรทำ เพราะจะมีความคลาดเคลื่อนสูง)

กรณีที่ไม่สามารถทำการรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดเส้นโครงงานฯ ได้ เนื่องจากมีระยะระหว่างหมุดเส้นโครงงานฯ ถึงหมุดหลักเขตที่ดินเกินกว่าระยะของเส้นฐาน หรือระยะระหว่างหมุดเส้นโครงงานฯ แรกออกถึงหมุดหลักเขตที่ดิน เกินกว่า 200 เมตร ให้สร้างหมุดลอยแต่ใช้ในกรณีที่จำเป็นเท่านั้น และต้องได้รับการอนุมัติจากหัวหน้าฝ่ายรังวัดหรือผู้มีหน้าที่ควบคุมการรังวัด โดยจะต้องมีระยะระหว่างหมุดเส้นโครงงานฯ แรกออกถึงหมุดลอยไม่เกินกว่าระยะเส้นฐานและต้องไม่เกินกว่า 200 เมตร

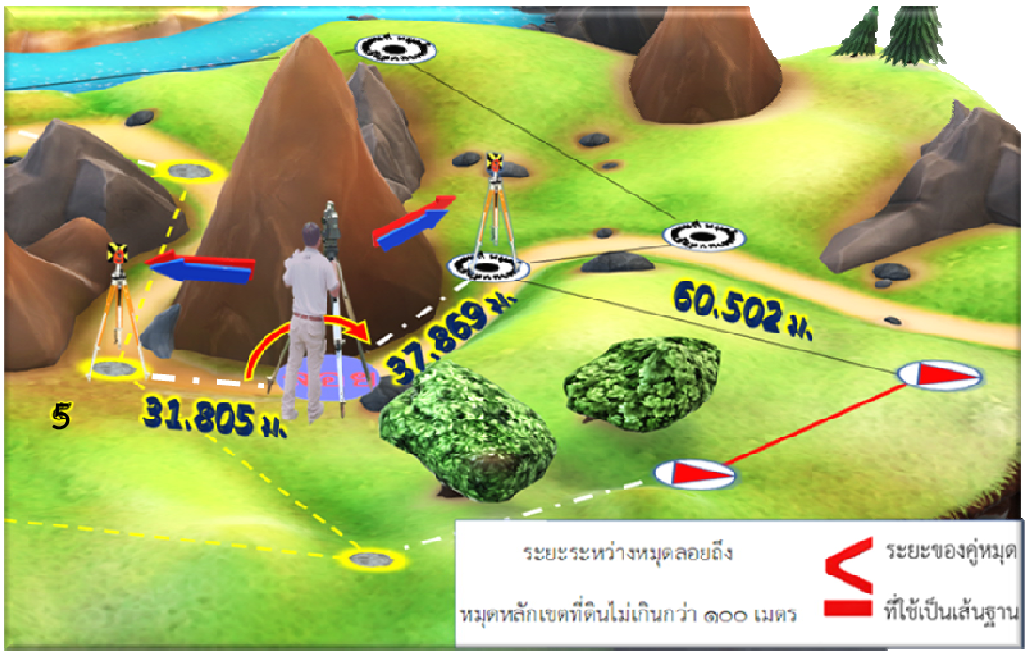
ควรส่องกล้องทั้งกล้องหน้าซ้ายและหน้าขวา เพื่อขจัดความคลาดเคลื่อนของแกนดิ่งของกล้อง อีกทั้งเป็นการตรวจสอบความผิดพลาดในการวัดมุมและให้ใช้ค่าเฉลี่ยของการวัดมุมและระยะในการคำนวณ



รูปภาพแสดงการสร้างหมุดลอยออกจากหมุดเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่

การใช้หมุดลอยที่ออกจากหมุดเส้นโครงงานฯ โยงยึดหมุดหลักเขตที่ดิน ต้องมีระยะระหว่างหมุดลอยถึงหมุดหลักเขตที่ดินไม่เกินกว่าระยะของเส้นฐาน และต้องไม่เกินกว่า 100 เมตร

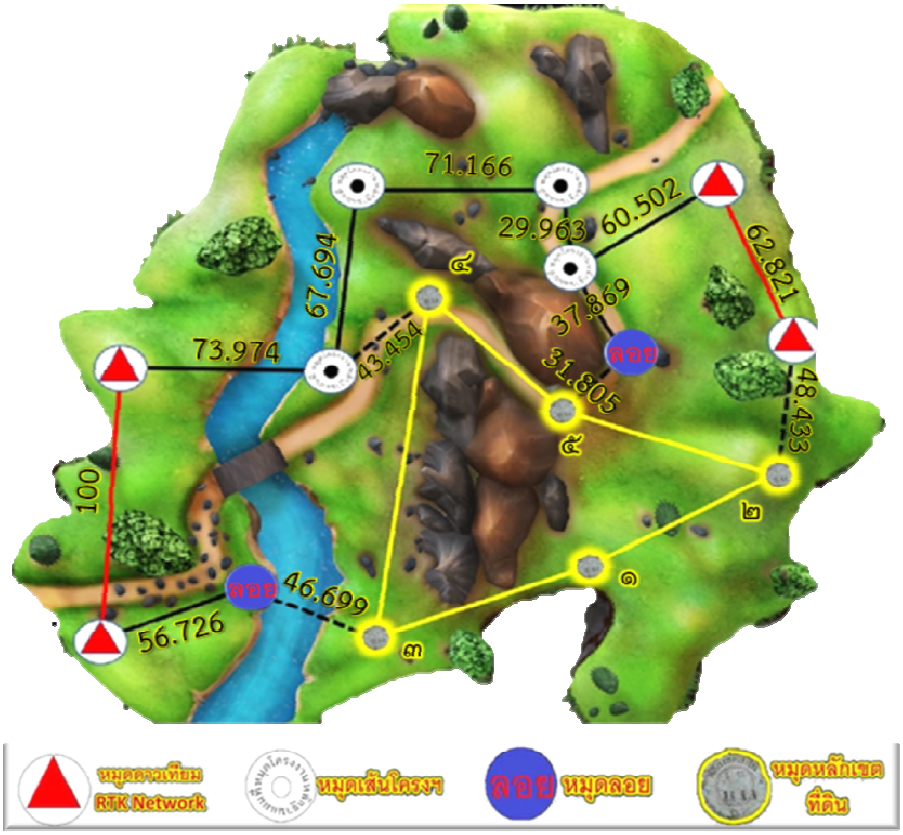
ควรส่องกล้องทั้งกล้องหน้าซ้ายและหน้าขวาเพื่อขจัดความคลาดเคลื่อนของแกนดิ่งของกล้อง อีกทั้งเป็นการตรวจสอบความผิดพลาดในการวัดมุมและให้ใช้ค่าเฉลี่ยของการวัดมุมและระยะในการคำนวณ



รูปภาพแสดงการโยงยึดหมุดหลักเขตที่ดินจากหมุดลอยที่ออกจากหมุดเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่

การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพิกัดของหมุดหลักเขตที่ดิน

สืบเนื่องมาจากระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562



รูปภาพแสดงแผนผังการรังวัดโยงยึดค่าพิกัดของหมุดหลักเขตที่ดินและระยะห่างระหว่างหมุดหลักฐานแผนที่ เพื่อใช้ในการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของหมุดหลักเขตที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ

รูปแบบที่ 1 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 1) รับสัญญาณดาวเทียมที่หัวหมุดหลักเขตที่ดิน

ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบของหมุดหลักเขตที่ดินตามรูปแบบที่ 1 อ้างอิงตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 ภาคผนวก ค. ข้อ 3.1 จะมีค่าไม่เกิน 4 เซนติเมตร

๓.๑ การรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรงที่หลักเขตที่ดิน	± ๔ เซนติเมตร

รูปแบบที่ 2 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 2) รังวัดโยงยึดออกจากหมุดดาวเทียม RTK Network

ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบของหมุดหลักเขตที่ดินตามรูปแบบที่ 2 อ้างอิงตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 ภาคผนวก ค. ข้อ 3.2 สามารถคำนวณได้ตามข้างล่างนี้

๓.๒ การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดดาวเทียม RTK Network	$\pm$ [๔ เซนติเมตร + $\left(\frac{\text{D1 x ๑๐๐}}{\text{๑๐,๐๐๐}}\right)$] D1=ระยะโยงยึดจากหมุดดาวเทียม RTK Network ถึงหลักเขตที่ดิน หน่วยเป็นเมตร

$$\text{ค่าความคลาดเคลื่อน} = \pm \left(4 + \frac{(48.433 \times 100)}{10{,}000} \right)$$

$$= \pm \quad 4.484 \text{ เซนติเมตร}$$

รูปแบบที่ 3 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 3) สร้างหมุดลอยออกจากหมุดดาวเทียม RTK Network แล้วใช้หมุดลอยทำการรังวัดโยงยึดหมุดหลักเขตที่ดิน

ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบของหมุดหลักเขตที่ดินตามรูปแบบที่ 3 อ้างอิงตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 ภาคผนวก ค. ข้อ 3.2 สามารถคำนวณได้ตามข้างล่างนี้

๓.๒ การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดดาวเทียม RTK Network	$\pm$ [๔ เซนติเมตร + $\left(\frac{\text{D1 x ๑๐๐}}{\text{๑๐,๐๐๐}}\right)$] D1=ระยะโยงยึดจากหมุดดาวเทียม RTK Network ถึงหลักเขตที่ดิน หน่วยเป็นเมตร

$$\text{ค่าความคลาดเคลื่อน} = \pm \left(4 + \frac{((56.726+46.699) \times 100)}{10{,}000} \right)$$

$$= \pm \quad 5.034 \text{ เซนติเมตร}$$

รูปแบบที่ 4 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 4) รังวัดโยงยึดออกจากหมุดเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่

ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบของหมุดหลักเขตที่ดินตามรูปแบบที่ 4 อ้างอิงตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 ภาคผนวก ค. ข้อ 3.3 สามารถคำนวณได้ตามข้างล่างนี้

๓.๓ การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดหลักฐานเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน	$\pm [๔ \text{ เซนติเมตร} + \left(\frac{D2 \times ๑๐๐}{๑๐,๐๐๐}\right)]$ D2=ผลรวมของระยะโยงยึดกับระยะแต่ละช่วงของหมุดหลักฐานแผนที่ถึงหมุดดาวเทียม RTK Network ที่อยู่ใกล้ที่ใช้ออกหรือเข้าบรรจบ หน่วยเป็นเมตร

$$\text{ค่าความคลาดเคลื่อน} = \pm \left(4 + \frac{((73.974+43.454) \times 100)}{10,000} \right)$$

$$= \pm \quad 5.174 \text{ เซนติเมตร}$$

รูปแบบที่ 5 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 5) สร้างหมุดลอยออกจากหมุดเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่ แล้วใช้หมุดลอยทำการรังวัดโยงยึดหมุดหลักเขตที่ดิน

ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบของหมุดหลักเขตที่ดินตามรูปแบบที่ 5 อ้างอิงตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 ภาคผนวก ค. ข้อ 3.3 สามารถคำนวณได้ตามข้างล่างนี้

๓.๓ การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดหลักฐานเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน	$\pm [๔ \text{ เซนติเมตร} + \left(\frac{D2 \times ๑๐๐}{๑๐,๐๐๐}\right)]$ D2=ผลรวมของระยะโยงยึดกับระยะแต่ละช่วงของหมุดหลักฐานแผนที่ถึงหมุดดาวเทียม RTK Network ที่อยู่ใกล้ที่ใช้ออกหรือเข้าบรรจบ หน่วยเป็นเมตร

$$\text{ค่าความคลาดเคลื่อน} = \pm \left(4 + \frac{((60.502+37.869+31.805) \times 100)}{10,000} \right)$$

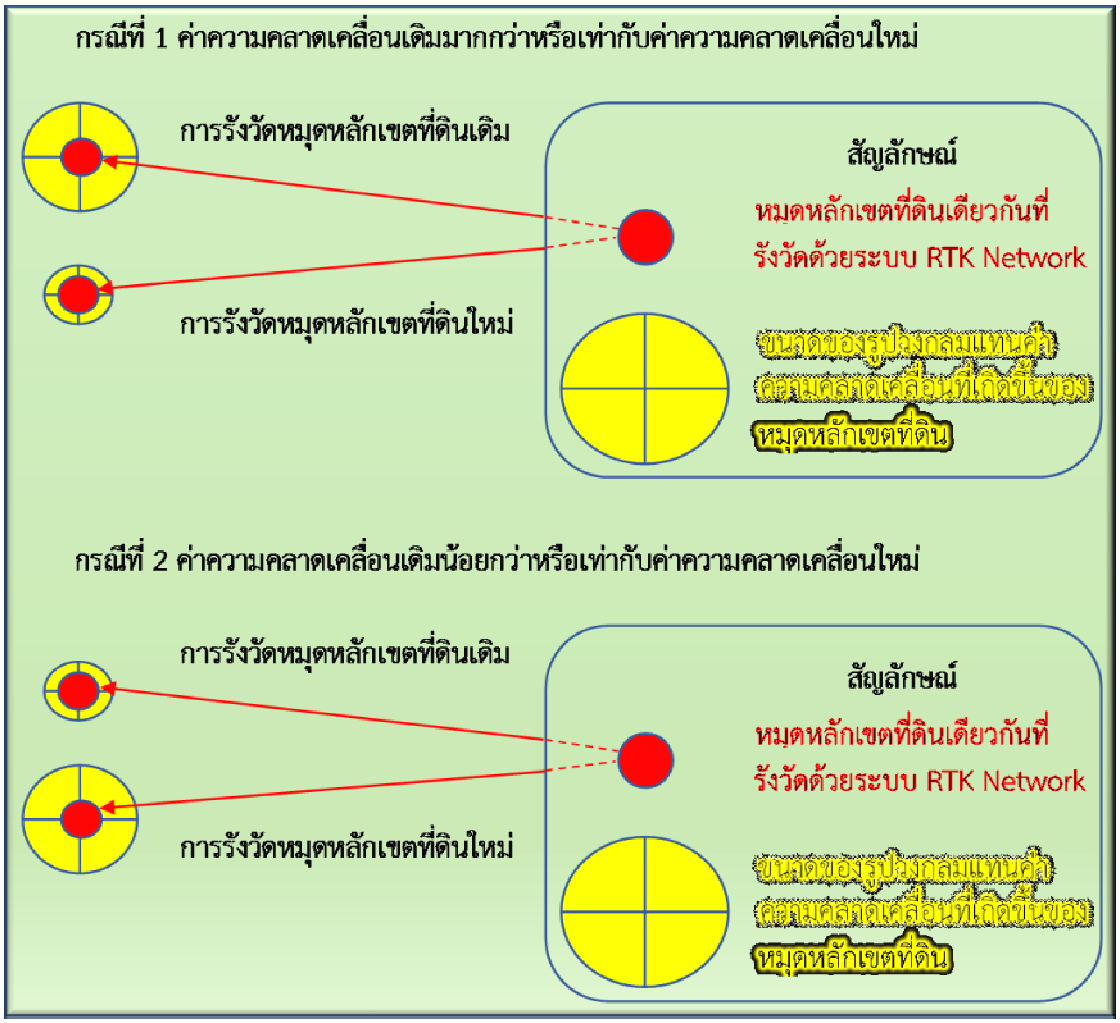
$$= \pm \quad 5.301 \text{ เซนติเมตร}$$

หมายเหตุ : หมุดหลักเขตที่ดินที่ได้รังวัดตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK Network) ในงานรังวัดเฉพาะราย พ.ศ. 2558 ซึ่งระเบียบนี้ได้ยกเลิกไปแล้ว การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของหมุดหลักเขตที่ดินดังกล่าว ที่ได้รังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดดาวเทียม RTK Network และที่ได้รังวัดโยงยึดจากหมุดเส้นโครงงานฯ เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน ให้ใช้เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 ภาคผนวก ค. ข้อ 3.2 และข้อ 3.3 แทนตามลำดับ

กล่าวโดยสรุป หมุดหลักเขตที่ดินที่ได้รังวัด สืบเนื่องมาจากระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 นั้น วิธีการรังวัดที่ส่งผลทำให้เกิดค่าความคลาดเคลื่อนของหมุดหลักเขตที่ดินน้อยที่สุด คือ การรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรงที่หัวหมุดหลักเขตที่ดิน ส่วนวิธีการรังวัดที่ควรระมัดระวังเป็นพิเศษ คือ การรังวัดหมุดหลักเขตที่ดินที่ได้รังวัดสืบเนื่องมาจากเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่ เนื่องจากค่าความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้ตามรูปแบบที่ 4 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 4) และตามรูปแบบที่ 5 (หมุดหลักเขตที่ดิน ที่ 5) จากตัวอย่างข้างต้น เป็นเพียงแค่ความคลาดเคลื่อนส่วนหนึ่งที่ได้คำนวณตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 เท่านั้น แต่ความคลาดเคลื่อนแท้จริงอีกส่วนหนึ่งจะอยู่ที่ความคลาดเคลื่อนที่สะสมภายในเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่นั้นเอง เพราะฉะนั้นการที่จะทำการรังวัดตามข้อ 6.4 ควรปฏิบัติตามข้อแนะนำตามมาตรฐานการวางโครงหมุดหลักฐานแผนที่ย่อย ของกองเทคโนโลยีทำแผนที่ เพื่อเป็นแนวทางเพิ่มความถูกต้องในการรังวัดแปลงที่ดินให้ดีขึ้น

การพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนของหมุดหลักเขตที่ดินสำหรับการรังวัดในแต่ละครั้ง

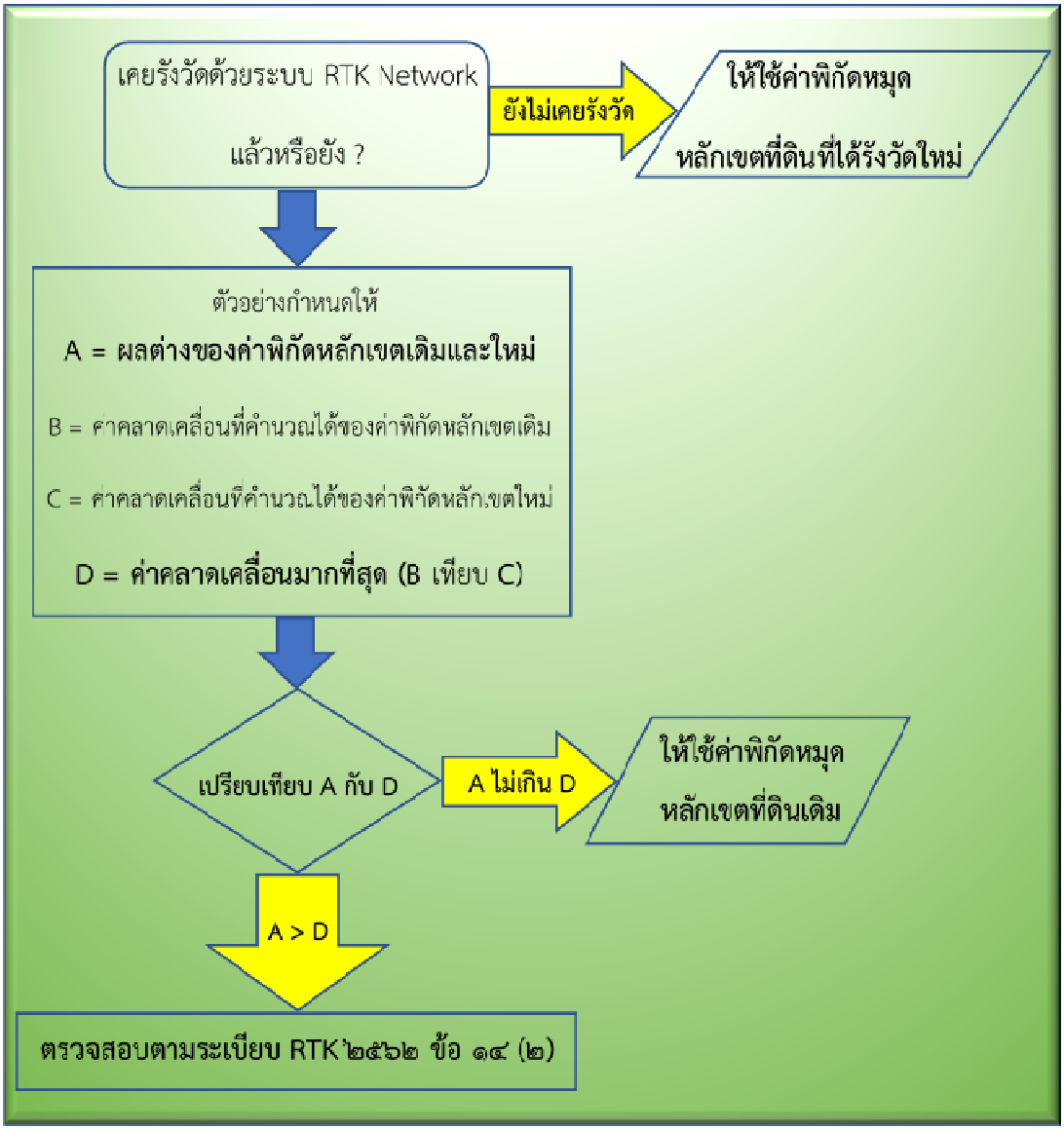
Principles of Surveying การรังวัดทุกครั้งย่อมมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นเสมอ ในพื้นที่ที่เคยรังวัดด้วยระบบ RTK Network แล้ว หมุดหลักเขตที่ดินเดียวกันจะมีค่าความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น ในการรังวัดแต่ละครั้งให้คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งจากการรังวัดตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 ภาคผนวก ค. และให้ใช้ค่าความคลาดเคลื่อนมากที่สุดเป็นเกณฑ์ในการเลือกใช้ค่าพิกัดหมุดหลักเขตที่ดินที่สืบเนื่องมาจากระบบดาวเทียม



รูปภาพแสดงขนาดของค่าความคลาดเคลื่อนในการรังวัดหมุดหลักเขตที่ดินเดียวกันในแต่ละครั้ง

จากรูปด้านบน ให้ใช้ค่าความคลาดเคลื่อนที่มากที่สุดในแต่ละกรณี เป็นเกณฑ์ในการเลือกใช้ค่าพิกัด ถ้าผลต่างของค่าพิกัดหมุดหลักเขตที่ดินใหม่กับค่าพิกัดเดิมไม่เกินเกณฑ์สูงสุดของค่าคลาดเคลื่อนแล้ว ให้ใช้ค่าพิกัดหมุดหลักเขตที่ดินเดิม

แผนผัง (Flowchart) แสดงการเลือกใช้ค่าพิกัดหมุดหลักเขตที่ดินที่สืบเนื่องมาจากระบบดาวเทียม



จากแผนผังด้านบนสรุปได้ว่า ถ้าผลต่างของค่าพิกัดหมุดหลักเขตที่ดินใหม่กับค่าพิกัดเดิมไม่เกินเกณฑ์สูงสุดของค่าคลาดเคลื่อนแล้ว ให้ใช้ค่าพิกัดหมุดหลักเขตที่ดินเดิม แต่ถ้าผลต่างของค่าพิกัดหมุดหลักเขตที่ดินใหม่กับค่าพิกัดเดิมมากกว่าเกณฑ์สูงสุดของค่าคลาดเคลื่อนแล้ว แสดงว่าเกิดความผิดพลาด ต้องทำการตรวจสอบตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 ข้อ 14 (2)

6.5 การรับสัญญาณดาวเทียมในพื้นที่ที่ไม่มีสัญญาณมือถือ

ตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 ภาคผนวก ข. ข้อ 6 กรณีทำการรังวัดในพื้นที่ที่ไม่มีระบบสื่อสาร หรือระบบสื่อสารขัดข้อง ไม่เสถียร ยกตัวอย่างเช่น พื้นที่บริเวณชายแดนที่มีสัญญาณโทรศัพท์ประเทศเพื่อนบ้านรบกวน ให้ปฏิบัติดังนี้

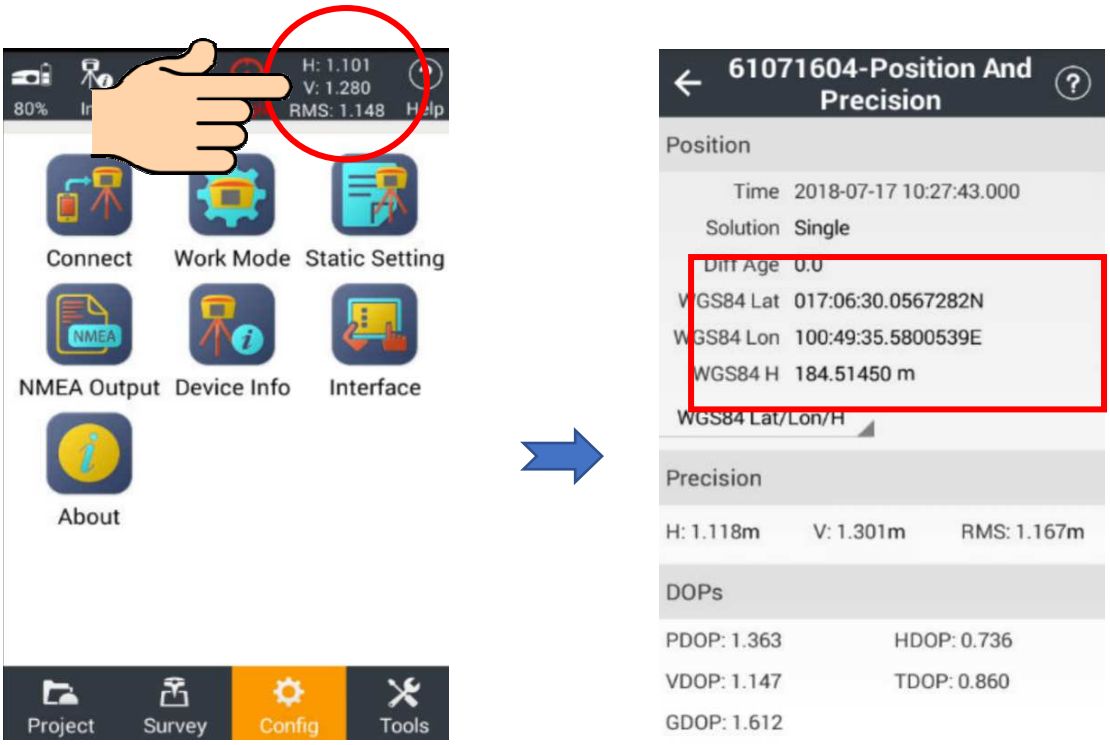
1) ก่อนทำการรับสัญญาณ ต้องทำการแจ้งผู้ดูแลระบบเพื่อสร้าง Virtual Point ในพื้นที่

2) ต้องแจ้งผู้ดูแลระบบอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ก่อนทำการรับสัญญาณ โทร. 092-142-1555

3) แจ้งชื่อและสังกัดของผู้ทำการรังวัด

4) ให้ใช้ผลการรังวัดเป็นแบบ Fixed

5) แจ้งพิกัด Latitude , Longitude (WGS) ตำแหน่งที่ไปทำการรังวัด โดยให้คลิกที่วงกลมสีแดง ตามภาพจะปรากฏค่าพิกัด WGS84 Lat , Lon , H ขึ้นมา ให้นำค่านี้แจ้งผู้ดูแลระบบ



6.5.1 การรับสัญญาณดาวเทียมด้วยวิธี Rapid Static ในภาคสนาม

ให้ผู้รังวัดเลือกตำแหน่งในการรับสัญญาณดาวเทียม โดยมีข้อพึงระวังคือ การเลือกตำแหน่งจะต้องเป็นพื้นที่เหมาะสมโล่งแจ้ง เพราะการรับสัญญาณดาวเทียมด้วยวิธีนี้จะไม่ทราบผลการรังวัดในภาคสนาม หากข้อมูลที่รับสัญญาณมาไม่สมบูรณ์ จะต้องมีการซ่อมด้วยการกลับมารับสัญญาณใหม่ ซึ่งจะแตกต่างจากวิธี RTK Network ปกติ ที่สามารถทราบผลการรังวัดในภาคสนามได้ทันที โดยมีการตั้งค่าก่อนรับสัญญาณด้วยวิธีการ ดังนี้

ไปที่แถบเมนู Static Setting และให้ทำการตั้งค่าดังนี้

1) Start Record ให้เลื่อนแถบสีฟ้าเป็น Yes
2) Data Format หรือรูปแบบไฟล์ เลือกเป็น HCN
3) Interval หรือความถี่ของข้อมูล ตั้งเป็น 1 Hz
4) Elevation Mask หรือมุมตัดดาว ตั้งเป็น 15 Degree
5) Duration หรือระยะเวลาที่รับ ให้ตั้งเป็น 1440 ตามค่าเดิม
6) Station Name ให้ใส่ชื่อหมุดที่ทำการสร้าง
7) Antenna Height หรือความสูงของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ให้ใส่ความสูงที่วัดได้
8) Measurement Type หรือประเภทการวัด ให้ตั้งเป็น Slant Height หรือวัดแบบเอียง
9) RINEX Version หรือเวอร์ชั่นของข้อมูลดิบตั้งเป็น RINEX Version 3.02

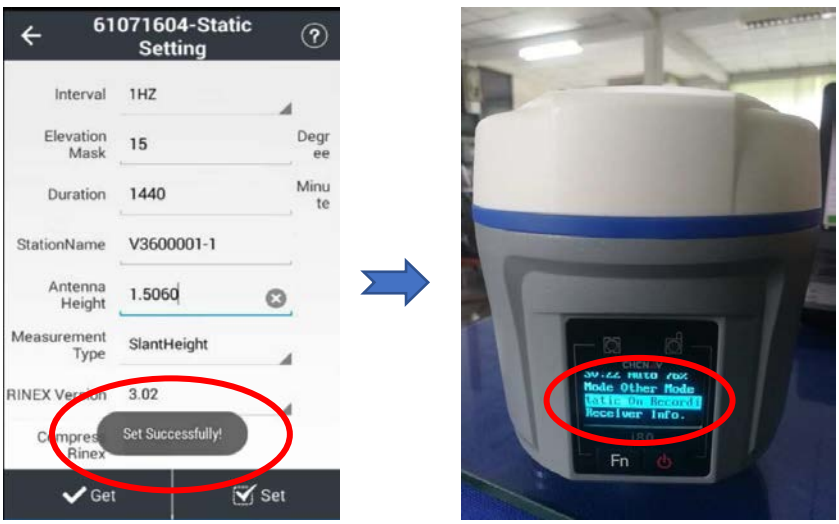
เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้ว ให้กด Set

6.5.2 การตรวจสอบหน้าจอเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม i80 ขณะรับสัญญาณ

เมื่อตั้งค่าสำเร็จ หน้าจอ Controller จะแสดงข้อความว่า “Set Successfully” ให้ผู้รังวัดไปดูที่เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม i80 จะขึ้นข้อความ “Static On Record” ดังภาพด้านล่าง หากขึ้นข้อความนี้ แสดงว่าเครื่องรับสัญญาณเริ่มรับข้อมูลดิบแล้ว ให้ทำการจับเวลารับสัญญาณดังนี้

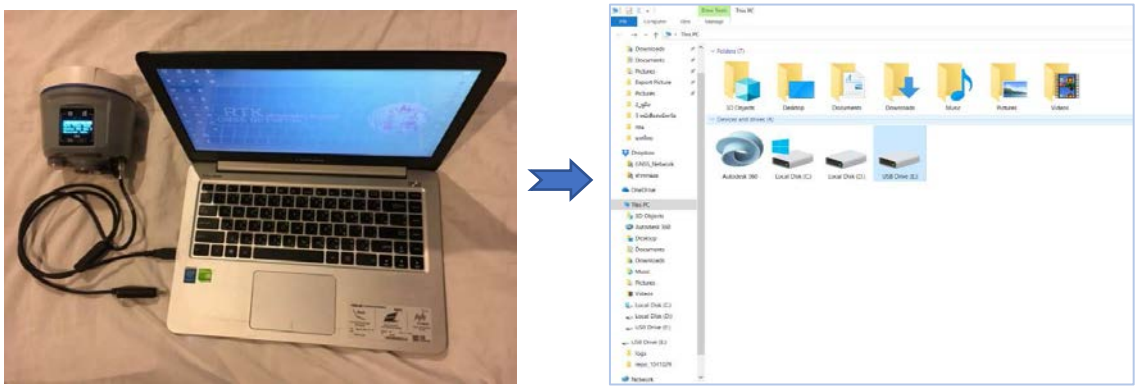
1) ตั้งเครื่องรับสัญญาณที่หมุด P1 โดยทำการรับสัญญาณ 2 ครั้ง ครั้งละไม่น้อยกว่า 10 นาที

2) ตั้งเครื่องรับสัญญาณที่หมุด P2 โดยทำการรับสัญญาณ 2 ครั้ง ครั้งละไม่น้อยกว่า 10 นาที



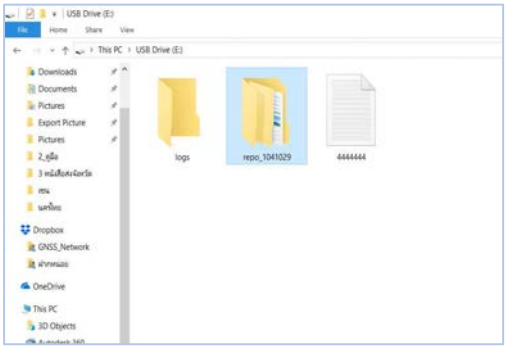
ข้อควรระวัง : เมื่อจับเวลาครบ 10 นาที ขึ้นไปในแต่ละครั้งแล้ว ให้ปิดเครื่องและเปิดเครื่องใหม่ก่อนจะรับครั้งถัดไป

6.5.3 ขั้นตอนการโหลดข้อมูลจากเครื่องรับสัญญาณ i80

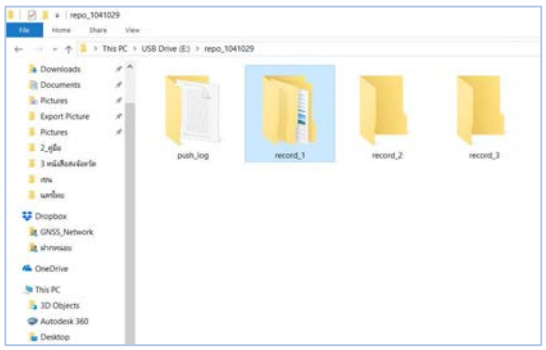


ทำการเสียบสาย USB ลิงก์ระหว่างเครื่องรับสัญญาณกับเครื่องคอมพิวเตอร์

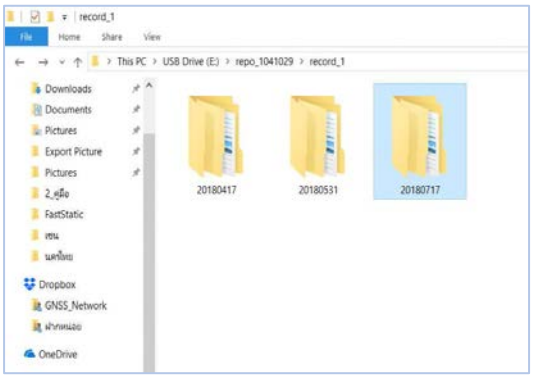
เข้า My Computer จะปรากฏ Drive ของเครื่องรับสัญญาณ ให้คลิกเปิดโฟลเดอร์ดังกล่าว



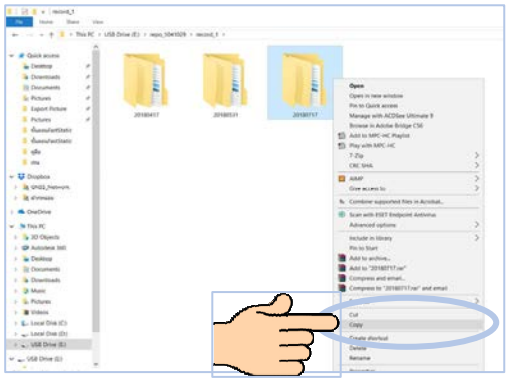
คลิกเปิดโฟลเดอร์ “Repo_1041029”
(ชื่อตาม S/N ของเครื่องรับสัญญาณ)



คลิกเปิดโฟลเดอร์ “record_1”



ข้อมูลสัญญาณดาวเทียมที่รังวัดได้ จะอยู่ใน
โฟลเดอร์ ตามวันที่รังวัด เช่น “20180717”



ทำการ copy โฟลเดอร์ดังกล่าว ลงคอมพิวเตอร์
เพื่อส่งให้เจ้าหน้าที่คำนวณค่าให้ต่อไป

6.5.4 ขั้นตอนการส่งไฟล์ให้เจ้าหน้าที่คำนวณ

ให้ผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบที่ www.dol-rtknetwork.com และไปที่เมนูทางด้านซ้ายมือ ที่เมนูนำเข้า Fast Static เมื่อคลิกแล้วจะมีหน้าต่างให้กรอกข้อมูล เพื่อประกอบแบบรายงาน ร.ว. 80 ก และ ร.ว. 80 ข ดังภาพ แล้วจึงกดบันทึก

เมื่อปรากฏหน้าต่างใหม่ขึ้นมา ให้คลิกที่ปุ่ม Browse เพื่อส่งไฟล์ข้อมูลให้กับวิศวกรผู้คำนวณ โดยจะต้องส่งไฟล์ที่อยู่ในรูปแบบที่ถูกบีบอัดแล้วด้วยโปรแกรม WinZip หรือ WinRAR (.rar หรือ .zip) ซึ่งในไฟล์ต้องประกอบไปด้วยข้อมูล ดังนี้

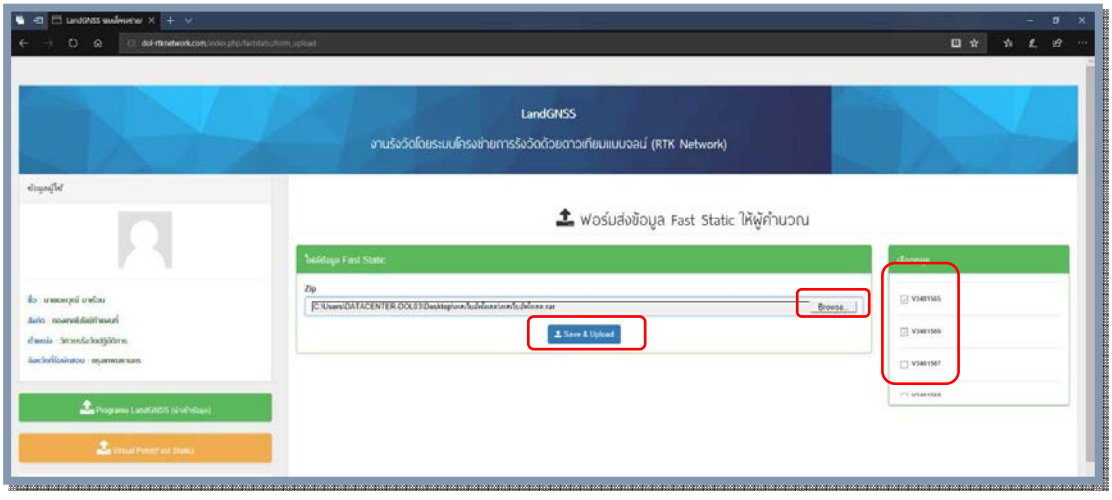
1) ไฟล์ที่คัดลอกมาจากเครื่องรับสัญญาณ

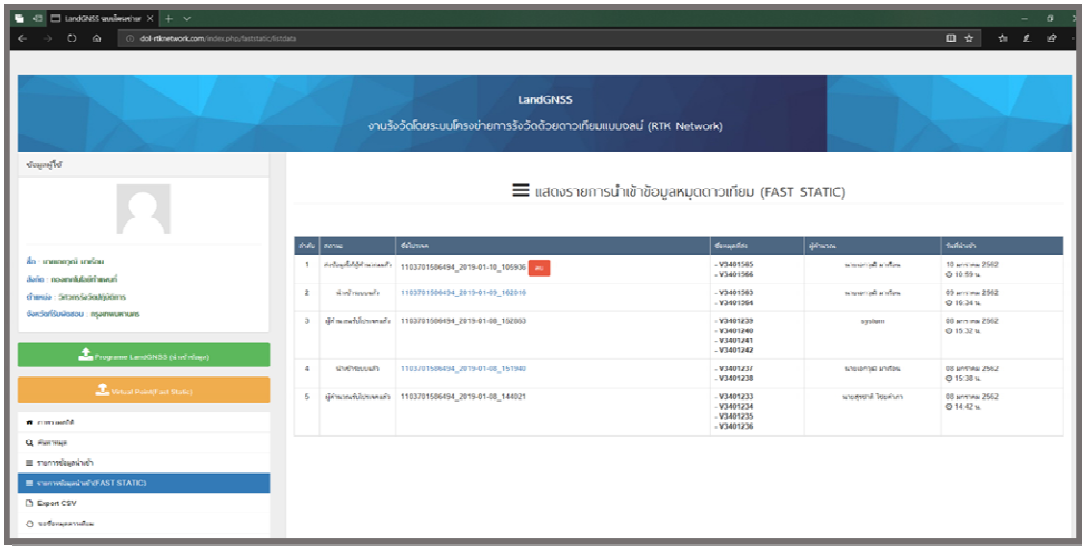
2) ภาพเซนรังวัด

3) CSV, HTML, RAW หมุดตรวจสอบ

4) ภาพจุดที่รับสัญญาณ

ให้กด Save & Upload แล้วจะมีหน้าต่างใหม่ปรากฏขึ้นมาเพื่อบอกสถานะของข้อมูล ว่าอยู่ในขั้นตอนไหน และจะบอกว่าเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการคำนวณชื่ออะไร

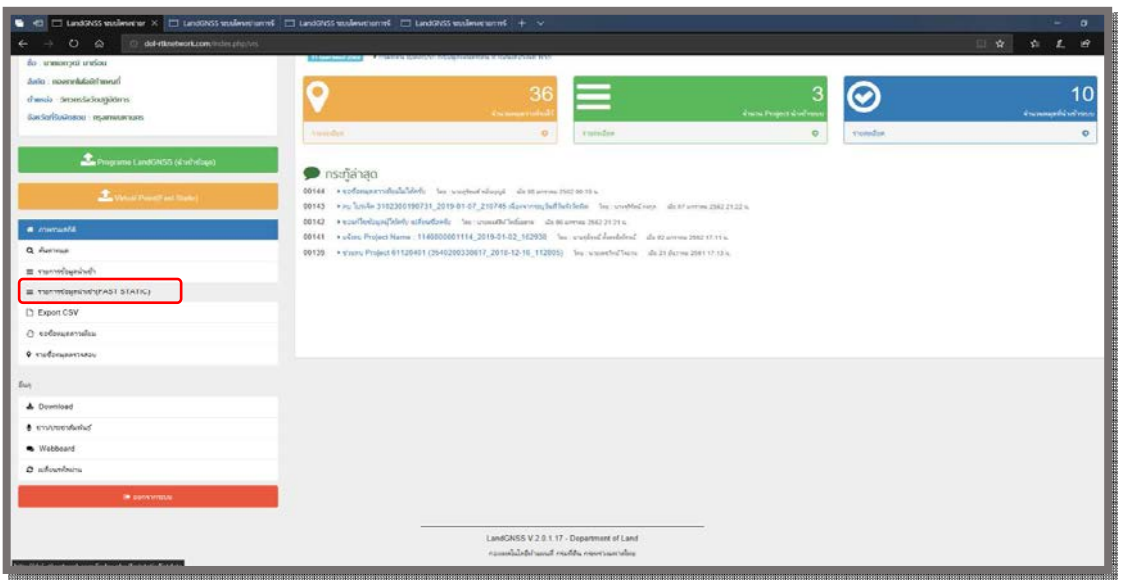




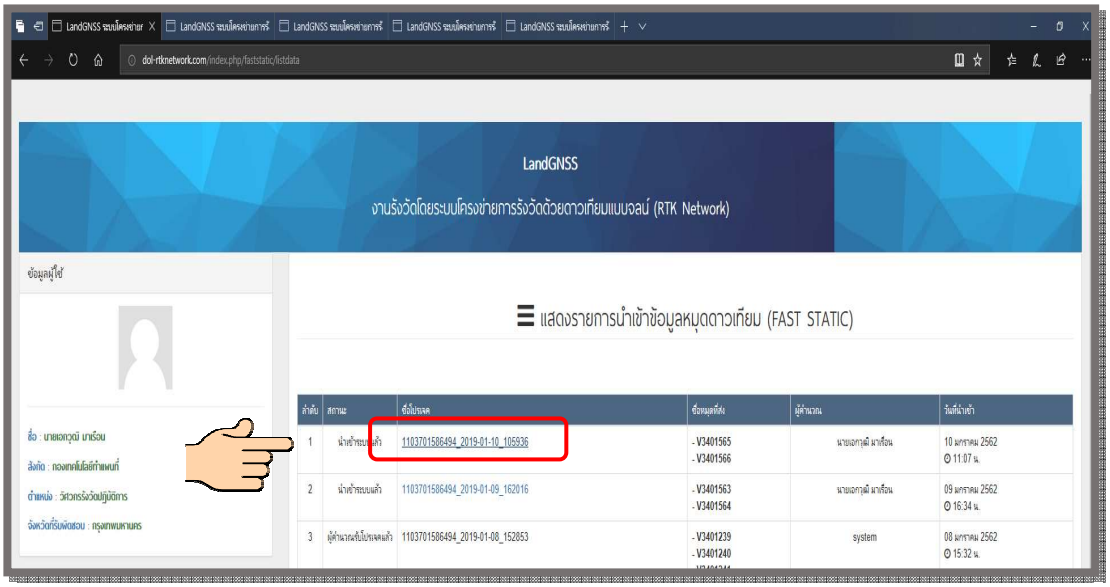
หมายเหตุ : โดยทั่วไปแล้ว เจ้าหน้าที่จะสามารถคำนวณผลการรังวัดได้ภายใน 3 วันทำการ นับจากวันที่ได้ส่งข้อมูลเข้าระบบ หากไม่ได้รับผลการคำนวณ สามารถติดต่อได้ที่ ส่วนพัฒนาการรังวัดหมุดหลักฐานแผนที่โดยระบบดาวเทียม โทร. 02-503-3367

6.5.5 การพิมพ์แบบรายงาน ร.ว. 80 ก และ ร.ว. 80 ข

การพิมพ์แบบรายงาน ร.ว. 80 ก และ ร.ว. 80 ข เพื่อนำไปประกอบรายงานการรังวัด สามารถทำได้โดย ให้คลิกที่ปุ่ม รายการนำเข้าข้อมูล Fast Static ทางด้านซ้ายมือของหน้าแรก

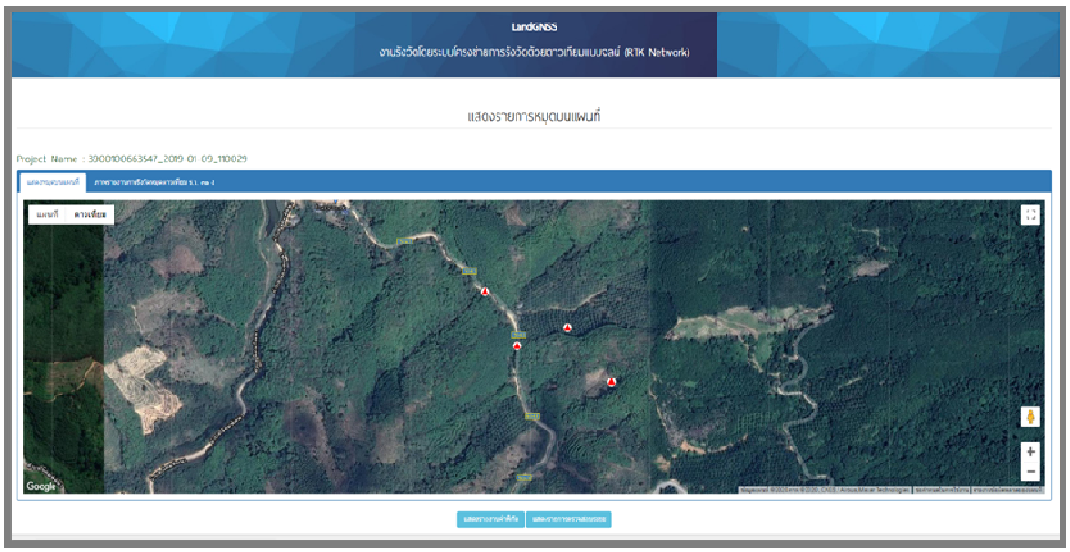


เมื่อคลิกแล้ว จะปรากฏหน้าต่างใหม่ขึ้นมา ให้คลิกที่ชื่อโปรเจกต์นั้นเพื่อตรวจสอบข้อมูลการรังวัดของหมุดดาวเทียม Rapid Static

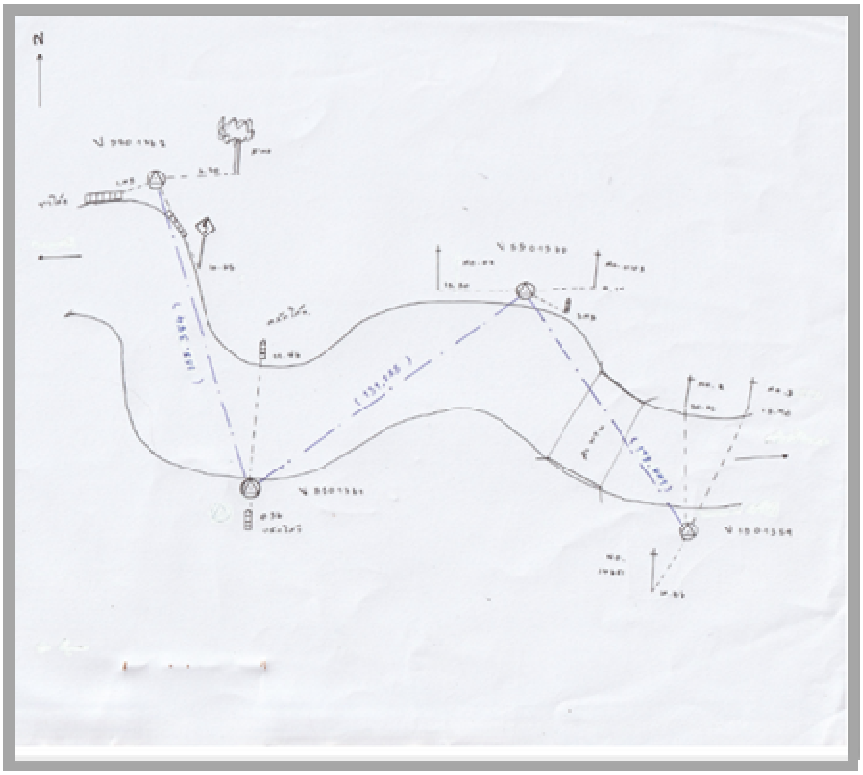


โดยจะประกอบไปด้วยข้อมูลดังนี้คือ

1) ภาพของหมุดดาวเทียมบนแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ



2) ภาพเชน หรือแบบรายการรังวัดหมุดดาวเทียม ร.ว. 31 ง



3) รายงานการตรวจสอบความถูกต้องการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียม ร.ว. 80 ก และรายงานการตรวจสอบความถูกต้องของระยะทางที่รังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียม ร.ว. 80 ข

6.6 การประยุกต์ใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ ของเครื่องควบคุม (Controller)

ปัจจุบัน Application Landstar ได้พัฒนาถึงเวอร์ชั่น 7.3.4 ซึ่งได้มีเมนูเพิ่มเติมขึ้นมาหลายเมนู ในที่นี้จะกล่าวถึงเมนูต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรับสัญญาณดาวเทียมตามระเบียบกรมที่ดินฯ ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ยของพิกัดจุดเดียวที่รับมาหลาย ๆ ครั้ง เพื่อช่วยในการขึ้นต้นร่างในภาคสนาม และการหาระยะทางระหว่างจุดสองจุดเพื่อใช้เทียบกับระยะที่ส่องกล้องเพื่อดูความแม่นยำถูกต้องจากการรับสัญญาณ

6.6.1 การหาค่าเฉลี่ยของค่าพิกัดจากการรับสัญญาณดาวเทียมที่จุดเดียวหลาย ๆ ครั้ง

ในภาคสนามนั้น ผู้รังวัดจำเป็นต้องขึ้นรูปแปลงที่หน้างาน ซึ่งสิ่งที่ต้องทราบในการขึ้นรูปแปลง คือ ค่าพิกัดของหมุดดาวเทียม แต่เนื่องจากก่อนที่จะทราบค่าพิกัดนั้น ผู้รังวัดจะต้องทำการอัปโหลดหมุดดาวเทียมเพื่อให้ระบบเฉลี่ยค่าพิกัดให้ก่อน ดังนั้น ในงานภาคสนามหากผู้รังวัดจำเป็นต้องหาค่าเฉลี่ยเพื่อขึ้นรูปแปลง ผู้รังวัดสามารถหาค่าเฉลี่ยได้ด้วยวิธีการ ดังนี้

ไปที่เมนู Tools เลือกหัวข้อ Average Value of Points

กดปุ่ม Select เพื่อเลือกข้อมูลที่จะนำมาเฉลี่ย

กดเลือกข้อมูลหมุดที่จะนำมาเฉลี่ย

กดปุ่ม OK

โปรแกรมจะแสดงค่าเฉลี่ยของ N, E, H ให้ดังภาพ

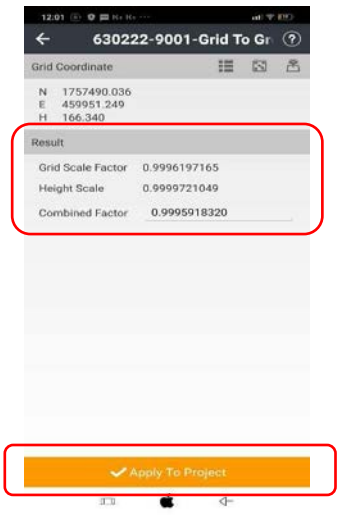
6.6.2 การหาระยะทางระหว่างจุดสองจุดจากการรับสัญญาณดาวเทียม

ในการหาระยะทางระหว่างจุดสองจุดที่เป็นระยะบนพื้นดินนั้น จะต้องทำการหาค่า Scale Factor (K) หรือค่าตัวคูณมาตราส่วน สำหรับทอนระยะที่ระดับน้ำทะเลปานกลางเป็นระยะบนแผนที่ของพื้นที่บริเวณที่ทำการรังวัดก่อน โดยมีวิธีการหาค่าตัวคูณมาตราส่วน ดังนี้

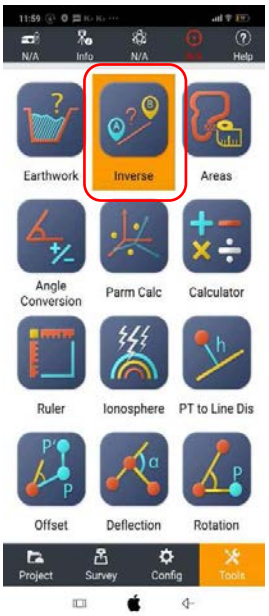
ไปที่เมนู Tools เลือกหัวข้อ Grid To Ground

ไปที่ปุ่มสี่เหลี่ยมด้านบน เพื่อเลือกข้อมูล

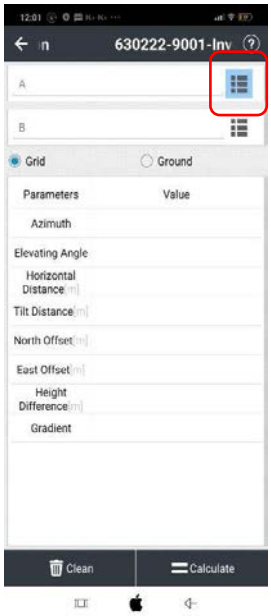
เลือกข้อมูลมาหนึ่งจุด เพื่อหาค่า Scale Factor ณ บริเวณนั้น



โปรแกรมจะทำการประมวลผลค่า Scale Factor ของบริเวณนี้มาให้
จากนั้น ให้กดปุ่ม Apply To Project เพื่อให้โปรแกรมทำการทอนระยะ
ที่ได้จากการรับสัญญาณดาวเทียมต่อไป

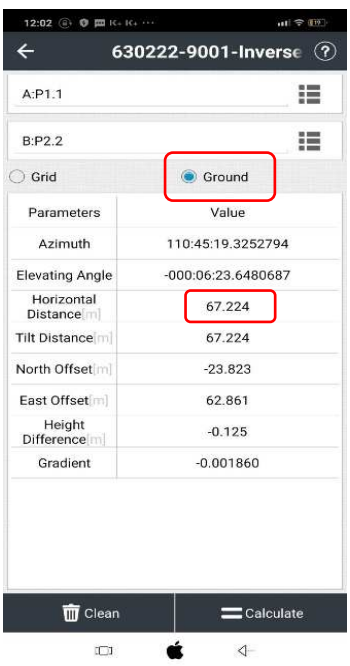


ให้กดย้อนกลับมาที่ปุ่ม Inverse
เพื่อหาระยะทางระหว่างสองจุด



ที่ช่อง A
ให้คลิกที่ปุ่มสี่เหลี่ยมด้านหลัง
เพื่อเลือกหมุดดาวเทียมหมุดที่หนึ่ง

ที่ช่อง B
ให้คลิกที่ปุ่มสี่เหลี่ยมด้านหลัง
เพื่อเลือกหมุดดาวเทียมหมุดที่สอง



ให้คลิกที่ปุ่มวงกลมสีฟ้าหน้าคำว่า Ground และสังเกตที่ช่อง Horizontal Distance
โปรแกรมจะแสดงระยะทางระหว่างหมุดดาวเทียมสองหมุดที่เป็น Ground Distance
(ระยะบนพื้นดินหรือระยะจริง)

บทที่ 7

การนำเข้าข้อมูลหมุดดาวเทียมและขึ้นรูปแปลงที่ดินดิจิทัล

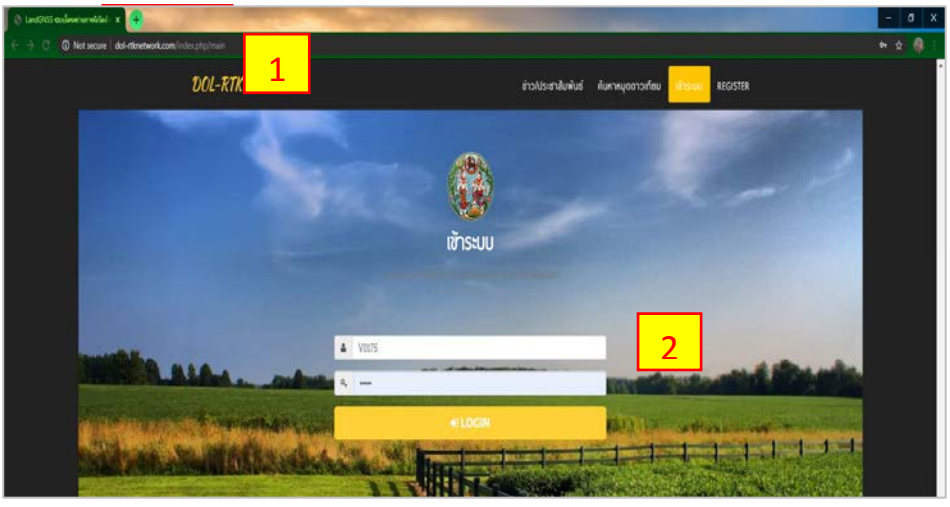
การรับสัญญาณดาวเทียมตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 ให้ทำการรับสัญญาณดาวเทียมที่หมุดดาวเทียม RTK Network เพื่อใช้ในการโยงยึดหลักเขตที่ดิน หรือใช้เป็นหมุดออกหรือหมุดเข้าบรรจบเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่ เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน หรือทำการรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรงที่หลักเขตที่ดิน เมื่อการรับสัญญาณดาวเทียมในภาคสนามเสร็จแล้ว ผู้ใช้งานจะทำการประมวลผลค่าพิกัดตำแหน่งที่ได้รับสัญญาณดาวเทียมจากการรังวัดโดยระบบโครงข่ายฯ เป็นการนำข้อมูลการรังวัดจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมมาประมวลผลโดยการนำเข้าข้อมูลการรับสัญญาณดาวเทียมผ่านเว็บไซต์ www.dol-rtknetwork.com ซึ่งจะทำการตรวจสอบข้อมูล ค่าพิกัดฉาก ความถูกต้องของการรับสัญญาณดาวเทียม และการคำนวณค่าระยะตรวจสอบพร้อมความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่ง เพื่อนำข้อมูลจากการรังวัดโดยระบบโครงข่ายฯ เป็นข้อมูลของระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม ซึ่งสามารถนำไปประมวลผล เพื่อคำนวณเนื้อที่และขึ้นรูปแปลงที่ดินด้วยโปรแกรมคำนวณรังวัด DOLCAD จากการรังวัดโดยระบบโครงข่ายฯ เพื่อการจัดทำหลักฐานการรังวัดประกอบเรื่องที่รังวัดได้ต่อไป

7.1 การนำเข้าข้อมูลหมุดดาวเทียม

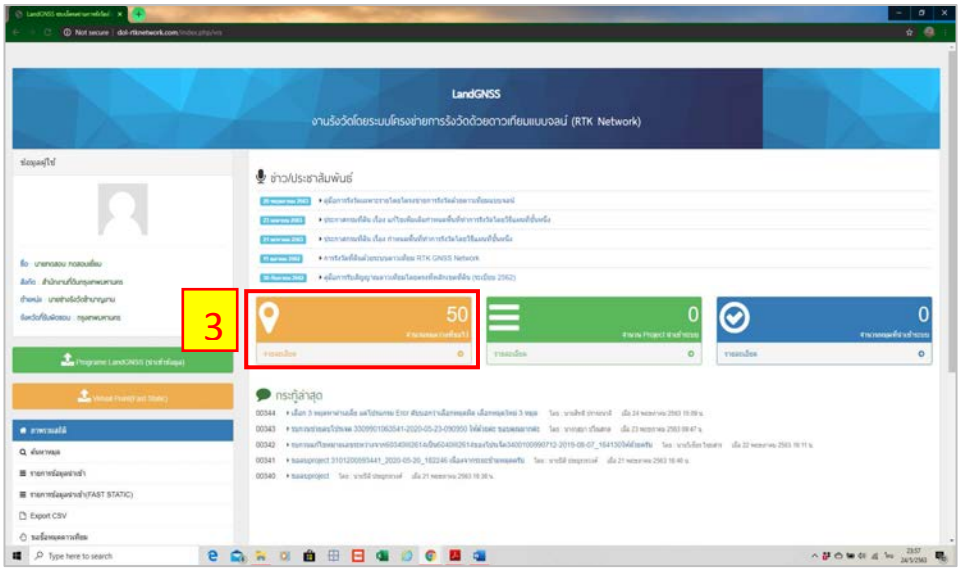
การนำเข้าข้อมูลหมุดดาวเทียมจะมีหมุดดาวเทียม RTK Network และหมุดหลักเขตที่ดิน มีรายละเอียดขั้นตอน ดังนี้

1) เข้าสู่เว็บไซต์ www.dol-rtknetwork.com หรือพิมพ์คำว่า “ระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียม”

2) ใส่ Username และ Password แล้วกด Login

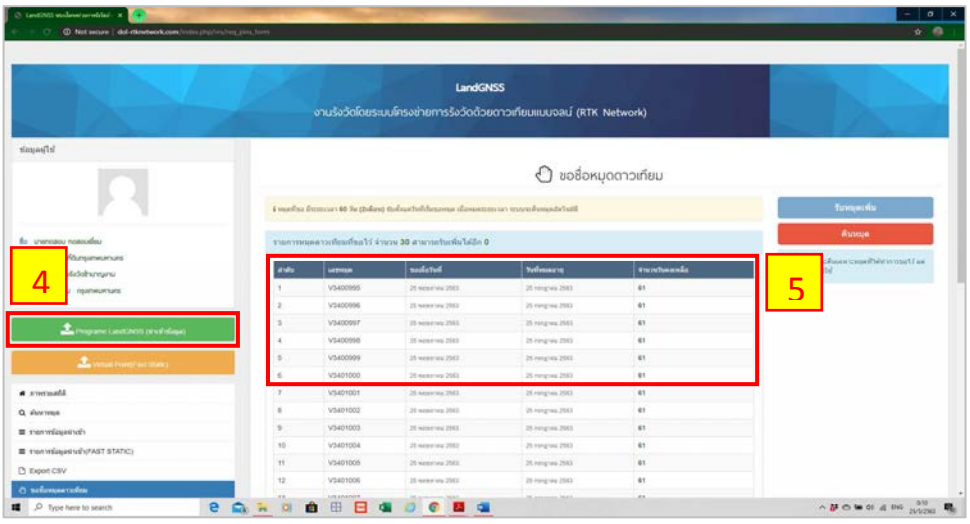


3) ขอชื่อหมุด หรือตรวจสอบชื่อหมุดที่จะนำเข้าข้อมูล (กรณีที่การนำเข้าข้อมูลเป็นหมุดดาวเทียม RTK Network) โดยกดที่ รายละเอียด แถบสีส้ม

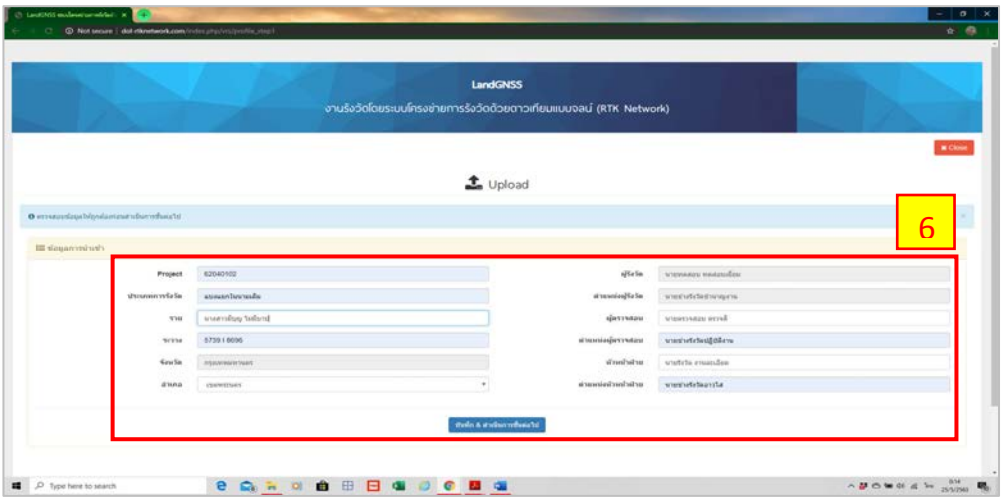


4) เลือกชื่อหมุดที่มีสถานะว่างมาใช้งานอย่างน้อยจำนวน 2 หมุด ในกรณีที่การนำเข้าข้อมูลเป็นหมุดดาวเทียม RTK Network โดยทำการจดชื่อหมุดที่เลือกนั้นไว้ (หากไม่มีหมุด ให้เลือกที่รับหมุดเพิ่ม)

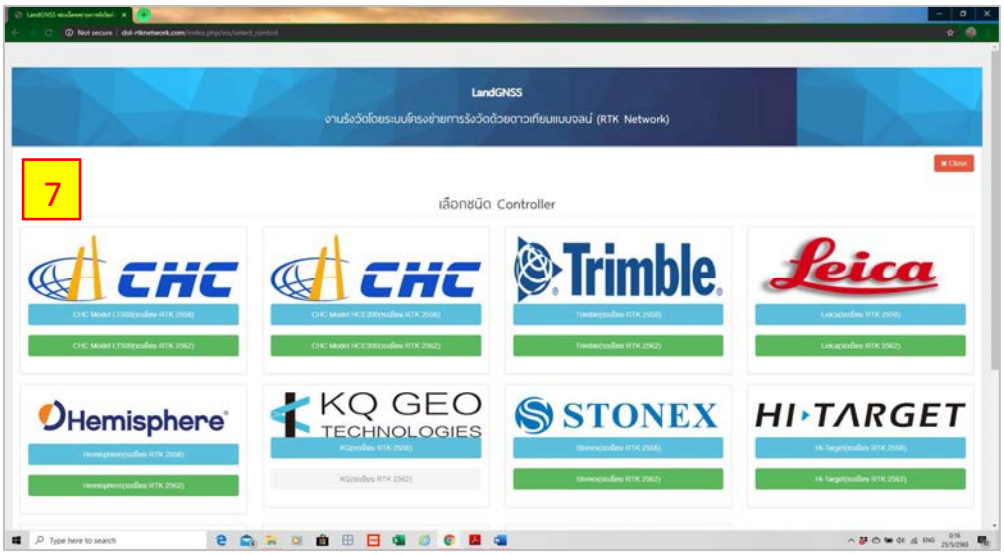
5) นำเข้าข้อมูล โดยเลือกที่ Program LandGNSS (นำเข้าข้อมูล) แถบสีเขียว



6) ทำการใส่ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องที่รังวัดพร้อมตรวจสอบข้อมูลให้ถูกต้องอีกครั้ง จากนั้น เลือก บันทึก & ดำเนินการขั้นต่อไป



7) เลือกยี่ห้อเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมแบบเคลื่อนที่ (Rover) และเครื่องควบคุมการทำงานเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (Controller) ที่ทำการรังวัด



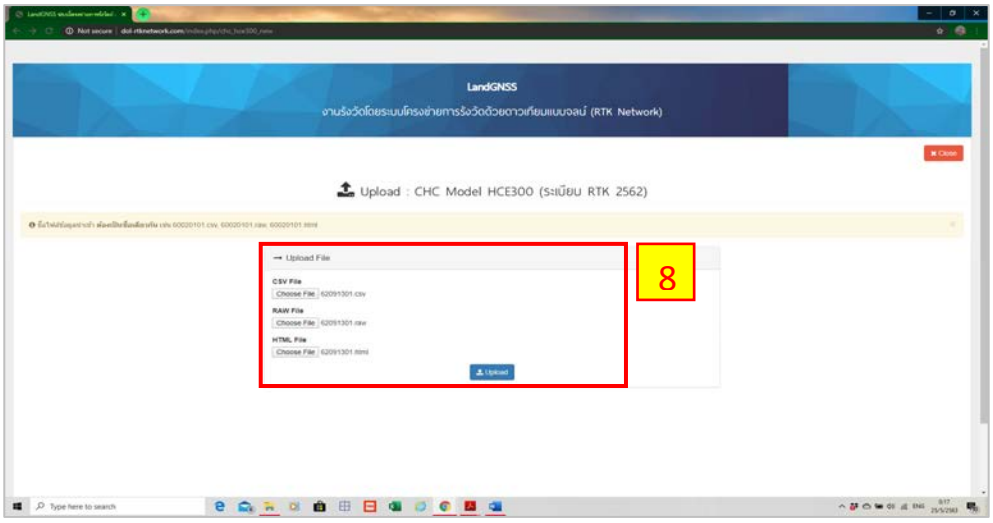
8) เลือก Choose File แล้วให้ทำการอัปโหลดไฟล์ข้อมูล ตามชนิดของเครื่องควบคุมการทำงานเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (Controller) ดังนี้

- เครื่องรุ่น LT500 ไฟล์ข้อมูล CSV, HCD และ HTML
- เครื่องรุ่น HCE300 ไฟล์ข้อมูล CSV, RAW และ HTML
- เครื่องรุ่น HCE320 ไฟล์ข้อมูล CSV, RAW และ HTML

จากนั้นเลือก Upload

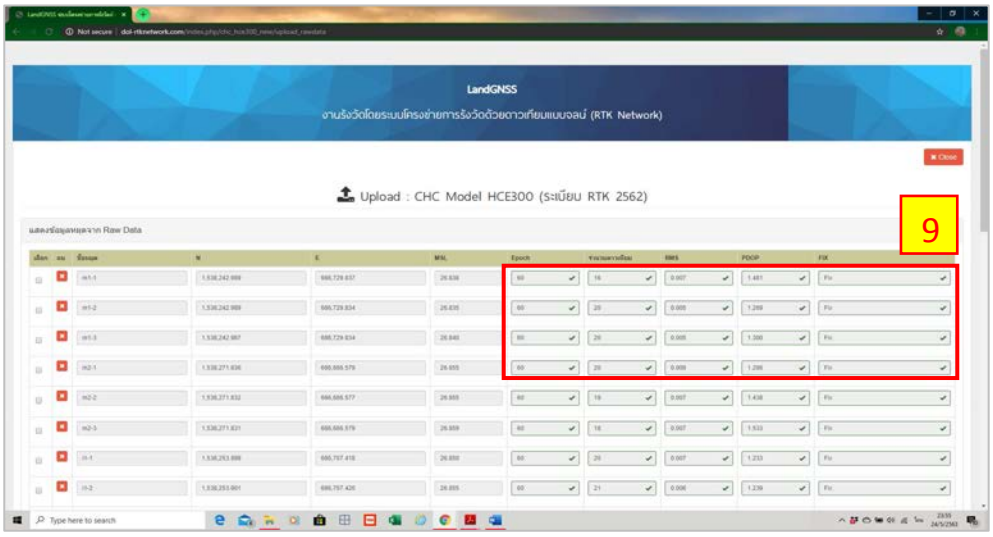
ข้อควรระวัง

- ตรวจสอบนามสกุลไฟล์ข้อมูล CSV, RAW และ HTML ให้ถูกต้องตามลำดับ
- ชื่อไฟล์ข้อมูลของทั้ง 3 ไฟล์ต้องเหมือนกัน หากไม่เหมือนกันให้แก้ชื่อไฟล์ข้อมูล (Rename) ให้ตรงกัน

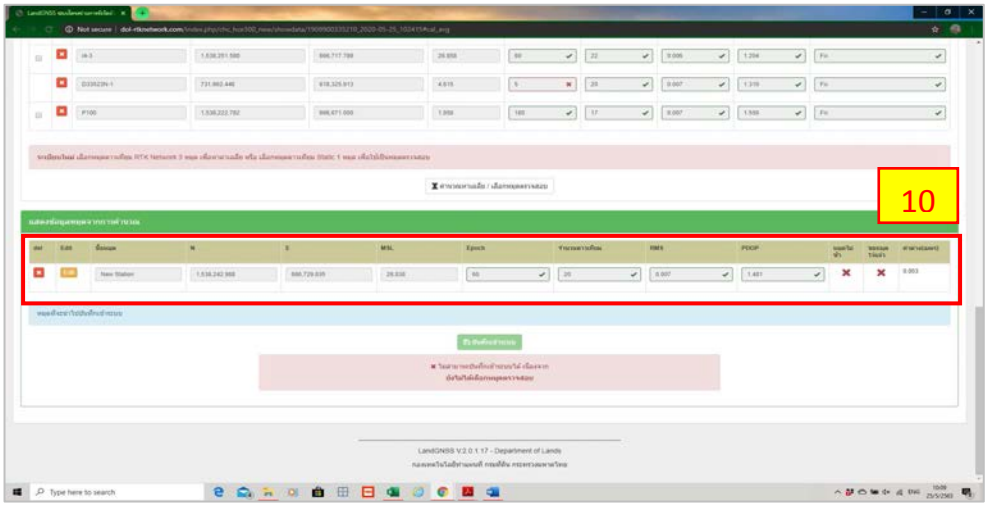


9) เมื่ออัปโหลดเรียบร้อยแล้ว จะปรากฏข้อมูลดังภาพ

ข้อสังเกต : หากผลการรังวัดเกินเกณฑ์ที่ระเบียบกรมที่ดินกำหนด เช่น RMS > 0.03, Epoch < 60 และ PDOP > 5.0 ระบบจะปฏิเสธการเลือกผลการรังวัดดังกล่าว



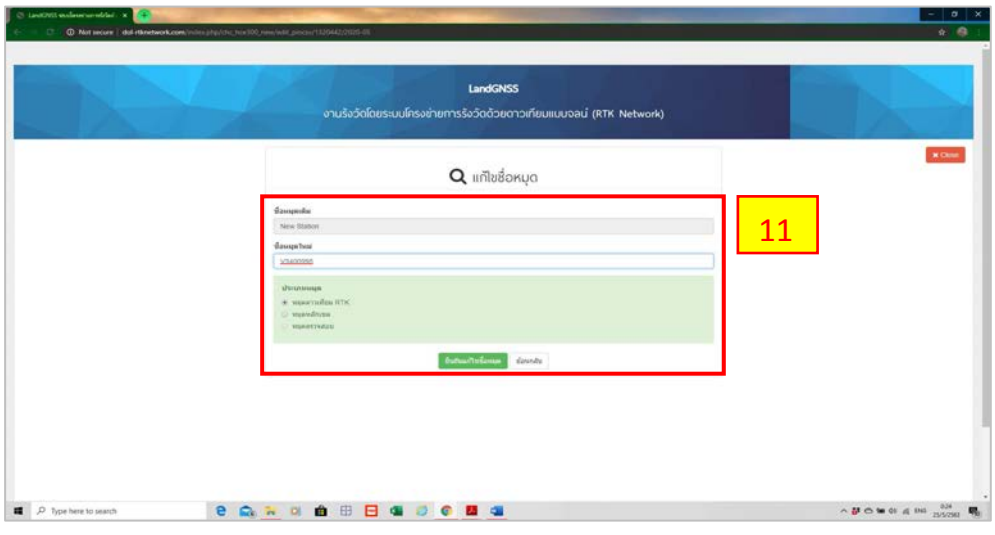
10) ให้เลือกหมุดที่ทำการรับสัญญาณมาจุดละ 3 ครั้ง ยกเว้นหมุดตรวจสอบ เลือกมาแค่ 1 ครั้ง แล้วเลือก คำนวณหาค่าเฉลี่ยหรือเลือกหมุดตรวจสอบ ดูผลการหาค่าเฉลี่ยหรือเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของหมุดตรวจสอบว่าผ่านเกณฑ์หรือไม่ จากนั้นทำการแก้ชื่อหมุดโดยเลือก Edit (ให้เลือกหมุดที่ทำการรับสัญญาณมาอย่างน้อย 2 หมุด)



11) ทำการแก้ไขชื่อหมุด ดังนี้

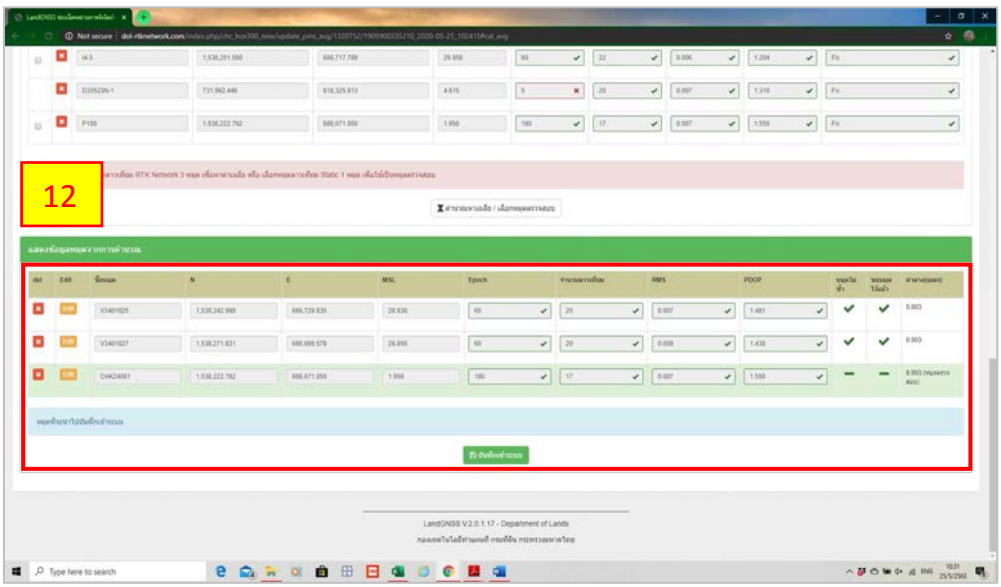
- กรณีที่การนำเข้าข้อมูลเป็นหมุดเทียม RTK Network ชื่อหมุดตามที่ขอไว้ในระบบ เช่น V6400001 จากนั้นเลือกเป็น หมุดดาวเทียม RTK Network
- กรณีที่การนำเข้าข้อมูลเป็นหมุดหลักเขตที่ดิน ให้ใช้ชื่อบนหัวหลักเขตที่ดิน เช่น 8ฆ-4708 (ไม่ต้องเว้นวรรค) จากนั้นเลือกเป็น หมุดหลักเขต
- กรณีหมุดตรวจสอบ ชื่อหมุดตามที่มีไว้ในระบบ เช่น CHK240001 จากนั้นเลือกเป็น หมุดตรวจสอบ

แล้วเลือกยืนยันแก้ไขชื่อหมุด

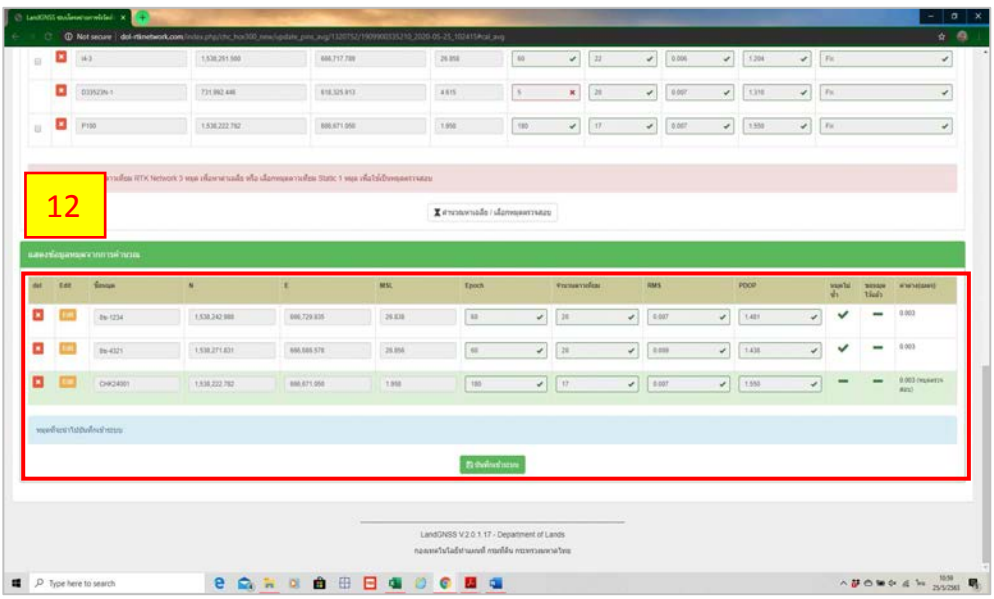


12) เมื่อโปรแกรมตรวจสอบค่าพิกัดและการแก้ไขชื่อหมุดผ่านแล้ว จะปรากฏปุ่ม บันทึกเข้าระบบ จากนั้น เลือก บันทึกเข้าระบบ

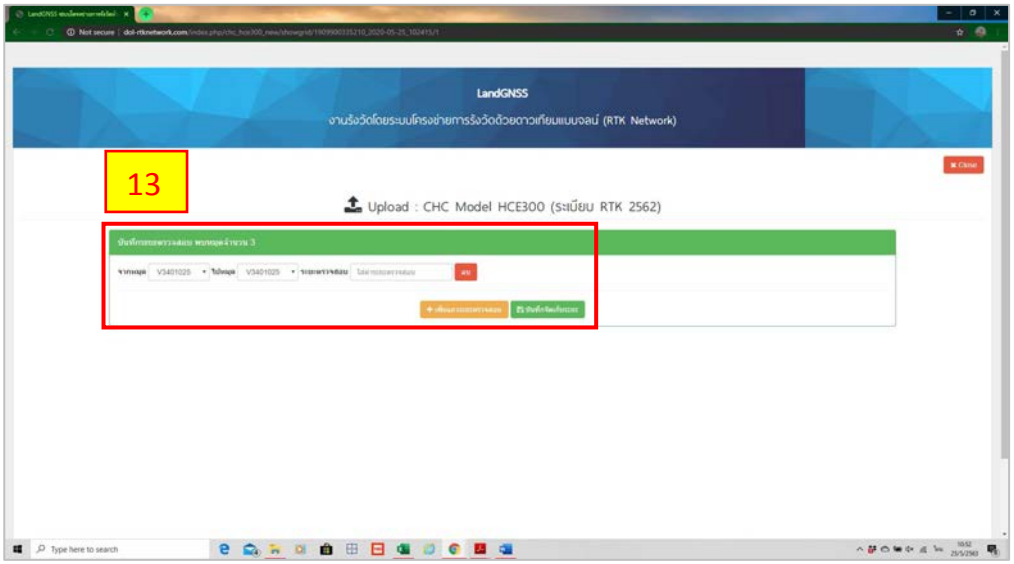
- กรณีที่การนำเข้าข้อมูลเป็นหมุดดาวเทียม RTK Network ช่องขอหมุดไว้แล้ว จะเป็นเครื่องหมายถูก ซึ่งแตกต่างจากหมุดหลักเขตที่ดิน



- กรณีที่การนำเข้าข้อมูลเป็นหมุดหลักเขตที่ดิน ช่องขอหมุดไว้แล้ว จะเป็นเครื่องหมายลบ

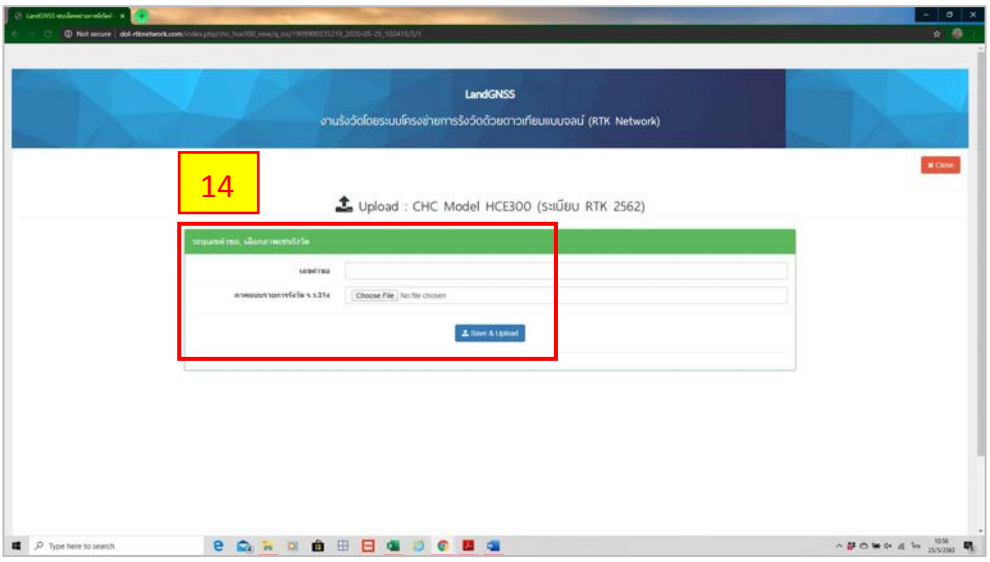


13) ทำการตรวจสอบระยะระหว่างหมุด โดย เลือก ชื่อหมุด จากหมุดที่ 1 ไปหมุดที่ 2 และใส่ระยะตรวจสอบที่รังวัดมาด้วยกล้องและสามารถเพิ่มแถวในการใส่ระยะตรวจสอบได้ในกรณีที่หมุดดาวเทียม RTK Network มีมากกว่า 2 หมุด แล้วเลือก บันทึกจัดเก็บระยะ (กรณีที่การนำเข้าข้อมูลเป็นหมุดหลักเขตที่ดิน จะไม่มีขั้นตอนของการใส่ระยะตรวจสอบจากกล้อง)

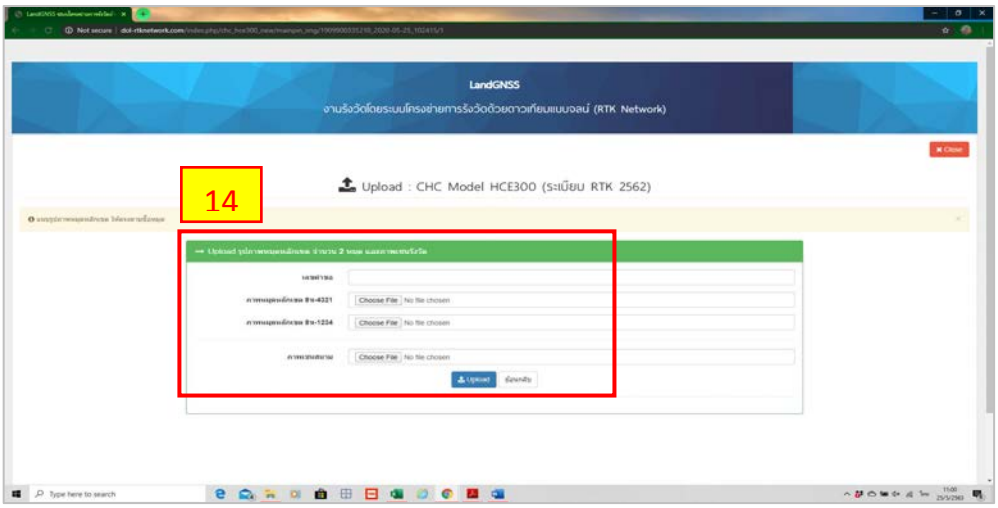


14) จากนั้นทำการใส่เลขคำขอ (ร.ว. 12) และอัปโหลดไฟล์รูปเซนสนามแล้วเลือก Save & Upload

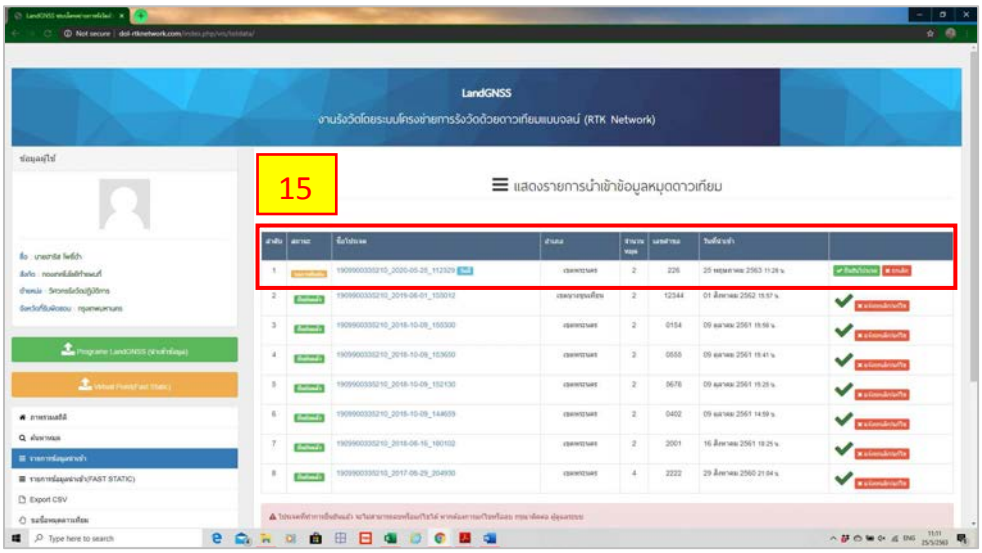
- กรณีที่การนำเข้าข้อมูลเป็นหมุดดาวเทียม RTK Network เลือก Choose File ของภาพเซนการรังวัด คือ ร.ว. 31 ง ของหมุดดาวเทียม RTK Network



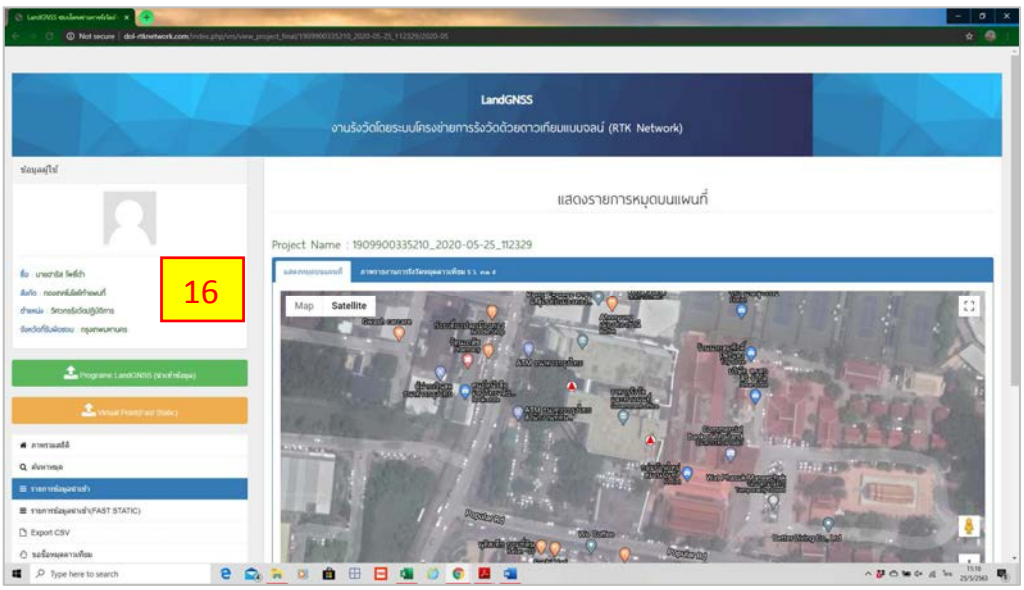
- กรณีที่การนำเข้าข้อมูลเป็นหมุดหลักเขตที่ดิน เลือก Choose File เพื่อนำเข้าภาพการรับสัญญาณดาวเทียมที่หัวหลักเขตที่ดินอย่างน้อย 1 ภาพต่อ 1 หลักเขตที่ดิน และมีภาพเชนสนามในพื้นที่



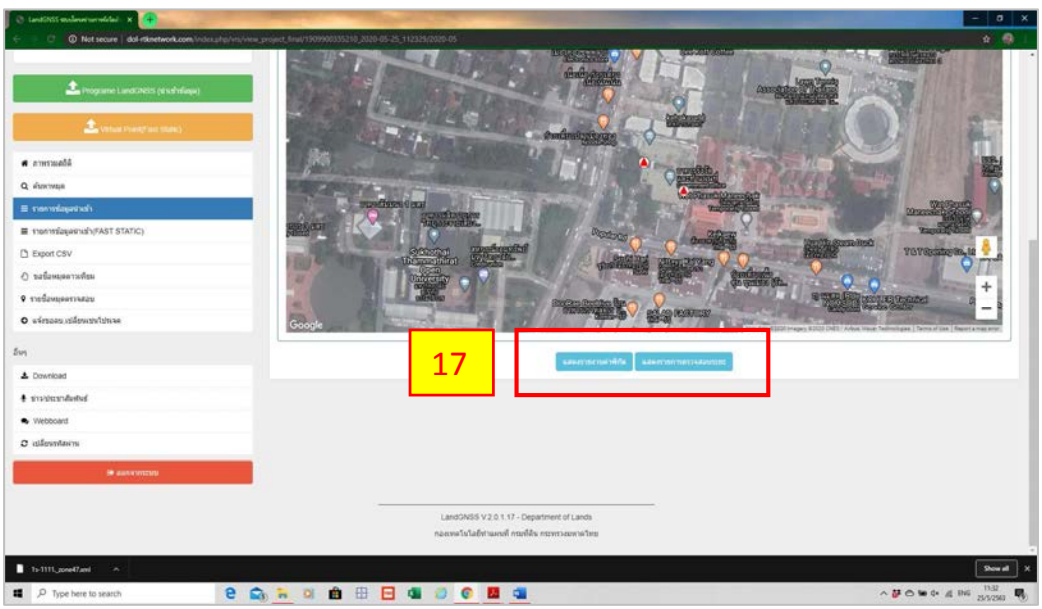
15) การนำเข้าข้อมูลที่ถูกต้องแล้ว จะปรากฏปุ่ม ยืนยันโปรเจกต์ จากนั้นให้ เลือกยืนยันโปรเจกต์ (หากโปรเจกต์ไม่ผ่าน จะปรากฏเพียงปุ่มยกเลิก) เมื่อยืนยันโปรเจกต์แล้ว จะปรากฏเครื่องหมายถูกสีเขียว



16) เมื่อข้อมูลนำเข้าระบบเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถเข้าไปดูรายละเอียดได้ เช่น ภาพเชนสนาม ตำแหน่งหมุดดาวเทียมที่รังวัดในภาคสนาม และภาพการรับสัญญาณดาวเทียมที่หัวหลักเขตที่ดิน

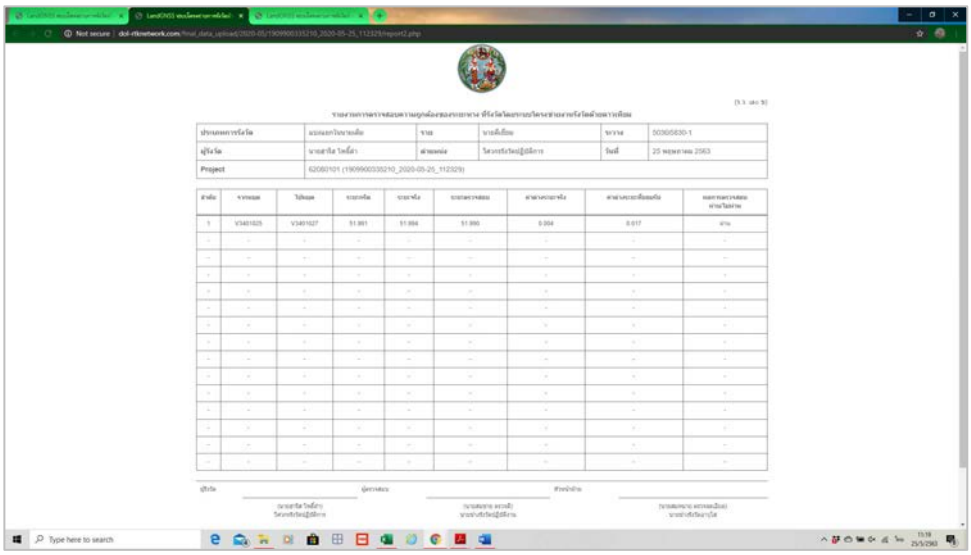


17) เลือก แสดงรายงานค่าพิกัด สำหรับพิมพ์ ร.ว. 80 ก และแสดงรายงานการตรวจสอบระยะ สำหรับพิมพ์ ร.ว. 80 ข เพื่อประกอบเรื่อง

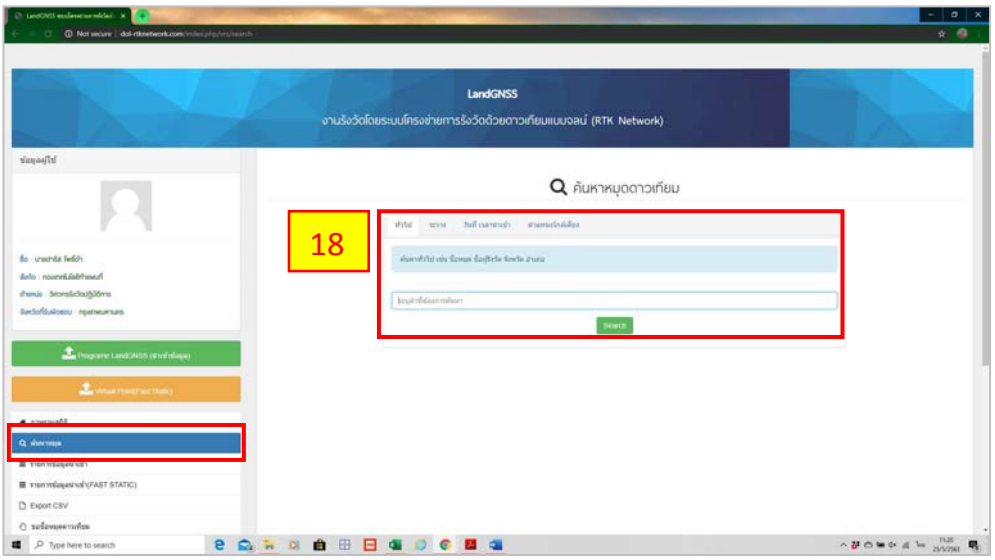


- แสดงรายงานค่าพิกัด สำหรับพิมพ์ ร.ว. 80 ก

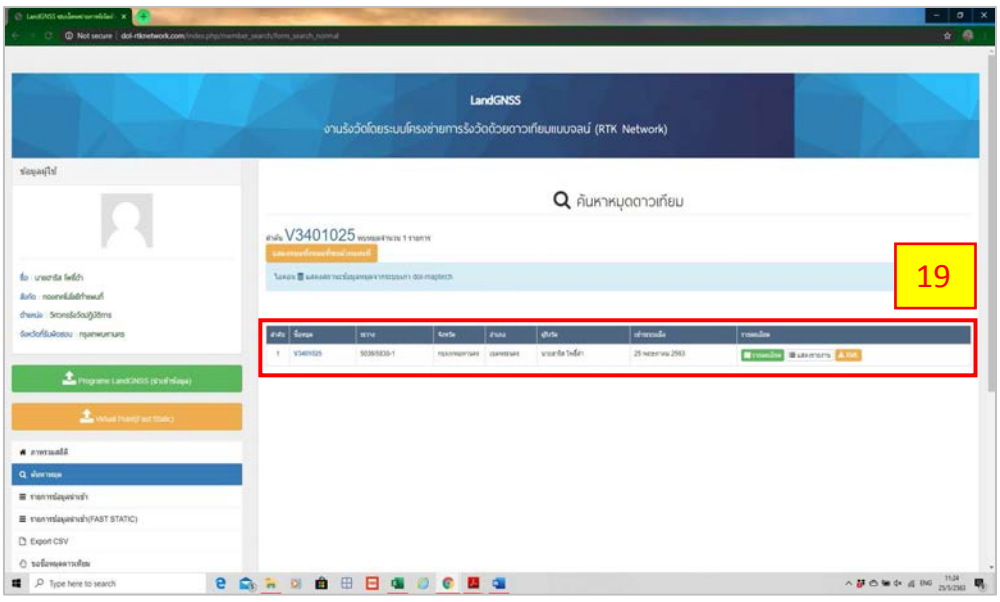
- แสดงรายงานการตรวจสอบระยะ สำหรับพิมพ์ ร.ว. 80 ข



18) ทำการค้นหาหมุดดาวเทียม เพื่อนำไฟล์ XML ไปใช้ใน DOLCAD โดยเลือกค้นหาหมุด แล้วพิมพ์ชื่อหมุดที่ต้องการค้นหา เช่น V3401025 กรณีที่เป็นหมุดดาวเทียม RTK Network หรือ 8ฆ-1234 กรณีที่เป็นหมุดหลักเขตที่ดิน



19) เลือกหมุดที่ต้องการสำหรับดาวน์โหลดภาพเชนสนาม (ร.ว. 31 ง) โดยเลือกที่ แสดงรายงาน กรณีที่เป็นหมุดดาวเทียม RTK Network หรือ เลือกที่ แสดงรายงาน (หมุดหลักเขต) กรณีที่เป็นหมุดหลักเขตที่ดิน และดาวน์โหลดไฟล์ XML เพื่อนำไปใช้งานในโปรแกรม DOLCAD ต่อไป



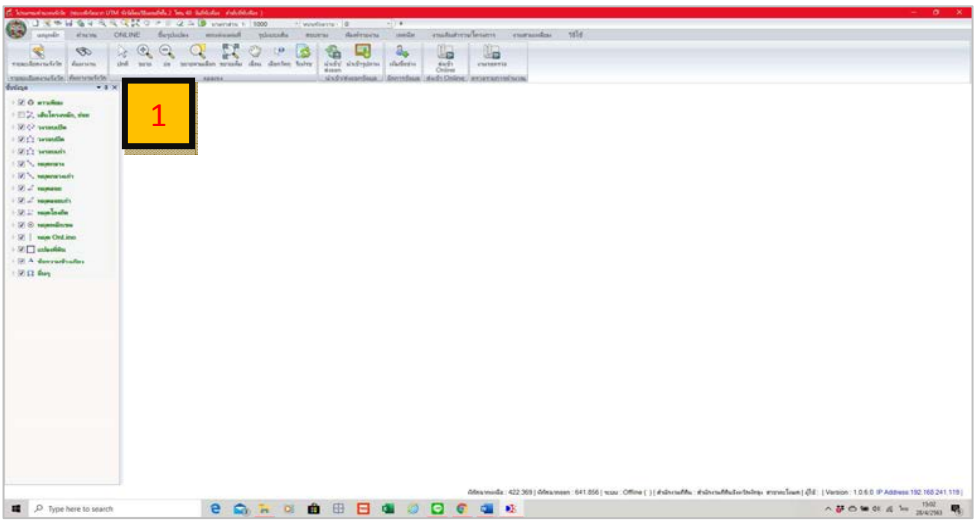
7.2 การขึ้นรูปแปลงที่ดินดิจิทัล

เมื่อดำเนินการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) แล้ว จะต้องดำเนินการนำข้อมูลอันประกอบไปด้วยข้อมูลที่ดินและแผนที่รูปแปลงที่ดิน เข้าสู่ฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศ ซึ่งการขึ้นรูปแปลงที่ดินในโปรแกรมคำนวณรังวัด DOLCAD นั้น มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

7.2.1 การนำเข้าข้อมูลหมุดดาวเทียม RTK Network ในโปรแกรมคำนวณรังวัด DOLCAD

กรณีรับสัญญาณที่หมุดดาวเทียม RTK Network ภายหลังจากการนำเข้าข้อมูลผ่านเว็บไซต์ ก็สามารถดาวน์โหลดไฟล์ XML เพื่อนำเข้าข้อมูลในโปรแกรมคำนวณรังวัด DOLCAD มีรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

1) เลือก เมนู “สร้างงานใหม่” โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างขึ้นมา เพื่อให้สร้างงานใหม่ ดังภาพ



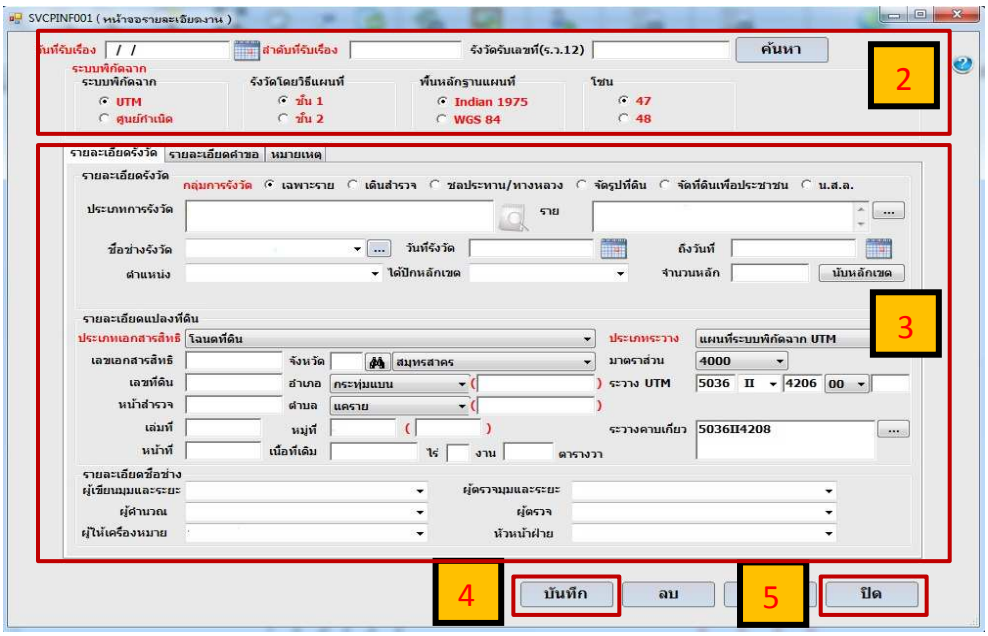
2) หลังจากกรอกรายละเอียด วันที่รับเรื่อง, ลำดับที่รับเรื่อง และรังวัดรับเลขที่ (ร.ว. 12) แล้ว ในส่วนของ “ระบบพิกัดฉาก” ให้เลือกรายละเอียดดังนี้

- ระบบพิกัดฉาก เลือกแบบ “UTM”
- รังวัดโดยวิธีแผนที่ เลือกวิธีแผนที่ “ชั้น 1”
- พื้นหลักฐานแผนที่ เลือกพื้นหลักฐาน “Indian 1975”
- โซน เลือกโซนตามที่ตั้งจังหวัดของสำนักงานที่ดิน ที่ทำการขึ้นรูปแปลง

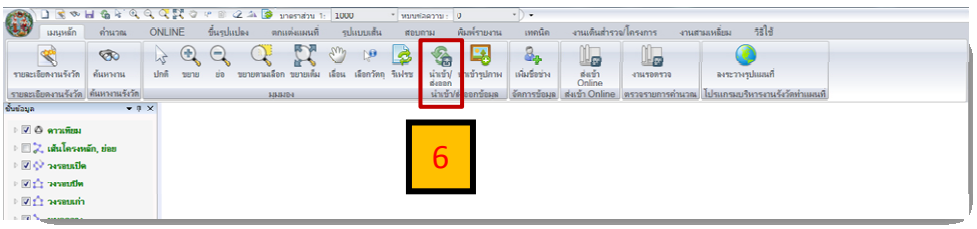
3) กรอกรายละเอียดรังวัด และรายละเอียดคำขอ ตามคำขอของงานที่กำลังจะนำเข้า

4) ตรวจสอบความถูกต้องของรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ อีกครั้ง จากนั้น คลิก “บันทึก”

5) เลือก “ปิด”



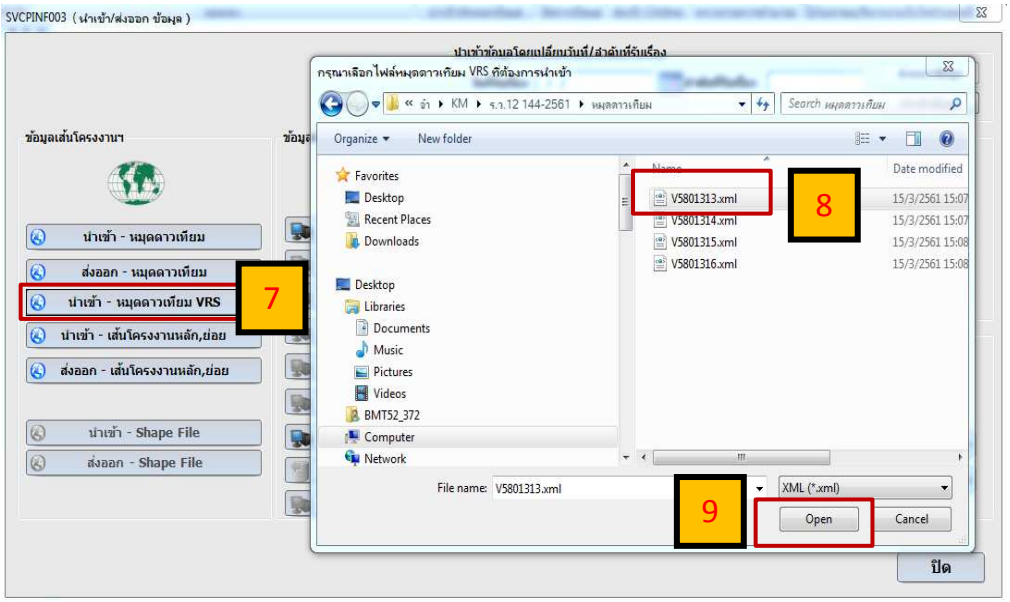
6) เมื่อสร้างงานใหม่สำหรับการขึ้นรูปแปลงเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการนำเข้าหมุดดาวเทียม เพื่อมาเก็บในฐานข้อมูลของ DOLCAD ให้เลือก ที่เมนู “นำเข้า/ส่งออกข้อมูล”



7) โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง การนำเข้า/ส่งออกข้อมูล จากนั้นเลือก “นำเข้า–หมุดดาวเทียม VRS”

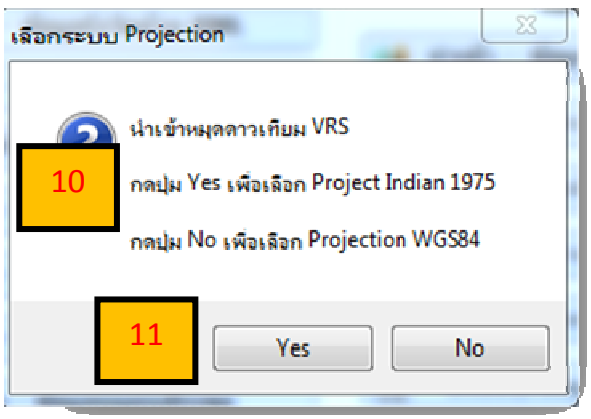
8) จากนั้น โปรแกรมจะปรากฏหน้าต่าง เพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกไฟล์หมุดดาวเทียม VRS ที่ต้องการนำเข้า ซึ่งอยู่ในรูปของไฟล์ xml ให้ เลือก ไฟล์หมุดดาวเทียม VRS

9) คลิก “Open”

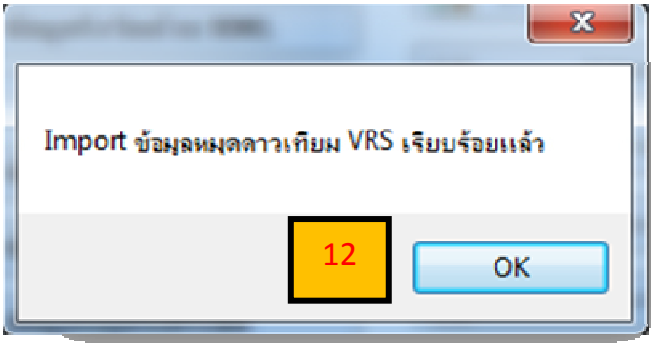


10) โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างข้อความ ให้เลือกระบบ Projection สำหรับการนำเข้าหมุดดาวเทียม VRS ดังภาพ ให้เลือกระบบ Projection ตามการสร้างงานของผู้ใช้งานในข้อที่ 2 (พื้นหลักฐานแผนที่)

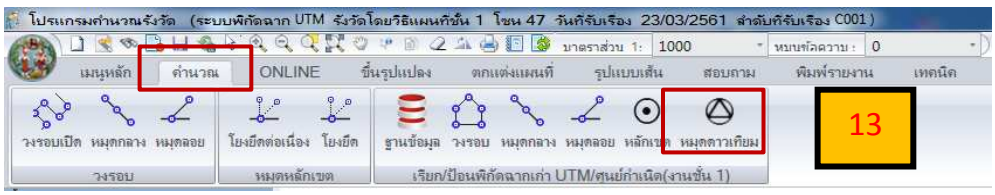
11) เลือก “Yes” เพื่อเลือกระบบ Projection Indian 1975
(เพื่อให้ตรงตามการตั้งค่าการสร้างงานในส่วนของพื้นหลักฐานแผนที่ ตามข้อที่ 2)



12) เมื่อเลือกระบบ Projection แล้ว โปรแกรมจะปรากฏหน้าต่างข้อความขึ้นมาเพื่อยืนยันว่า ผู้ใช้งานได้นำเข้าไฟล์หมุดดาวเทียมเข้าสู่ฐานข้อมูลของโปรแกรม DOLCAD เรียบร้อยแล้ว ดังภาพ จากนั้น คลิก “OK”

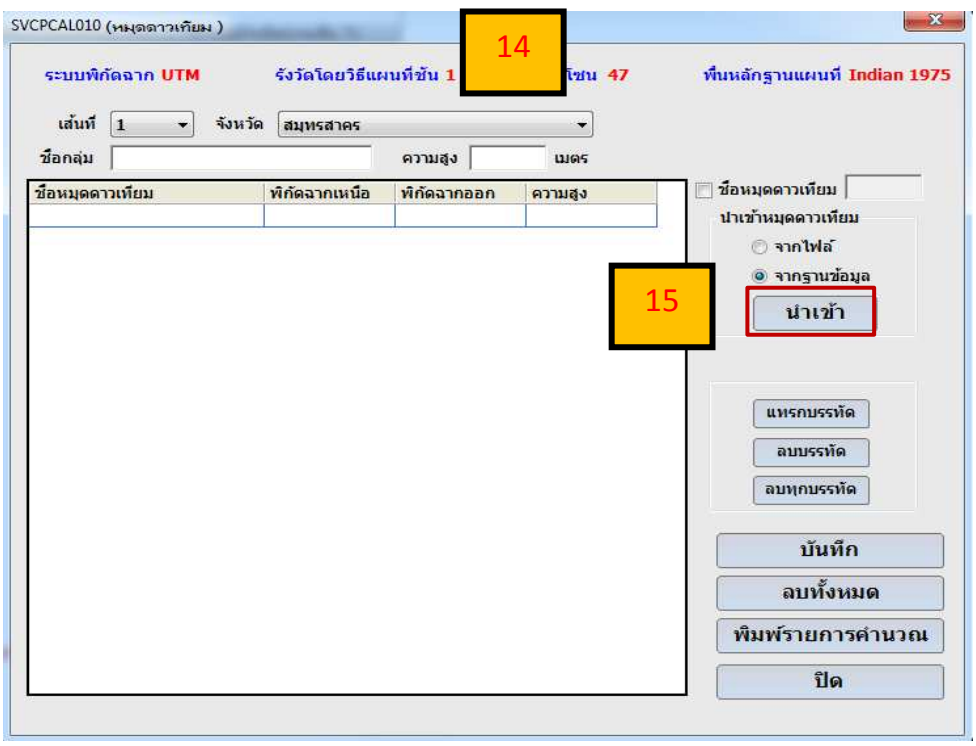


13) หลังจากผู้ใช้งานทำการนำเข้าหมุดดาวเทียม VRS เข้าสู่ฐานข้อมูลแล้วให้ เลือก เมนู “คำนวณ” เลือก “หมุดดาวเทียม”

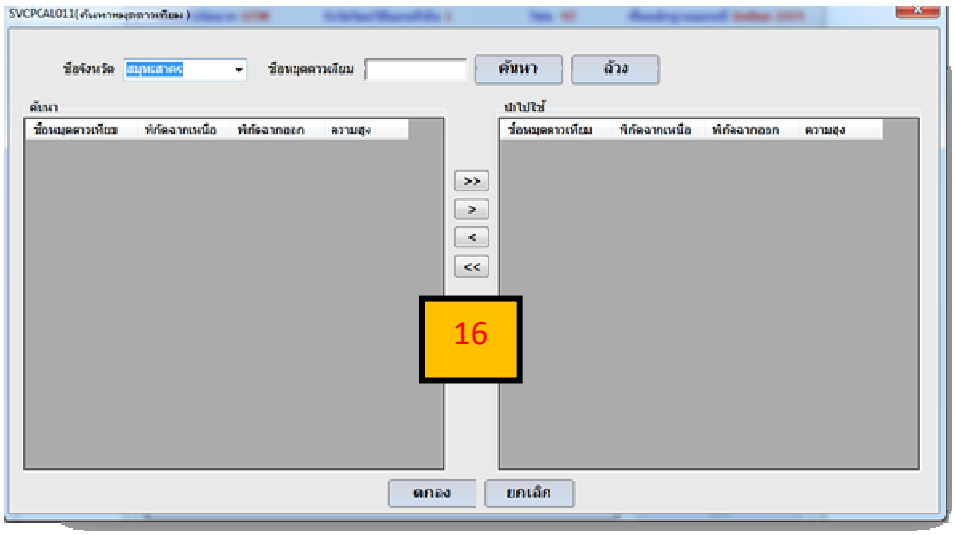


14) โปรแกรมจะขึ้นหน้าต่าง หมุดดาวเทียม เพื่อให้ผู้ใช้งานนำเข้าหมุดดาวเทียมจากฐานข้อมูลของโปรแกรม

15) เลือก “นำเข้า” เพื่อค้นหาข้อมูลหมุดดาวเทียม VRS ที่ต้องการนำเข้าโปรแกรม



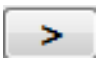
16) หลังจากผู้ใช้งาน เลือก “นำเข้า” โปรแกรมจะปรากฏหน้าต่าง เพื่อให้ผู้ใช้งานค้นหาข้อมูลหมุดดาวเทียม VRS ที่ต้องการนำเข้าโปรแกรม ดังภาพ



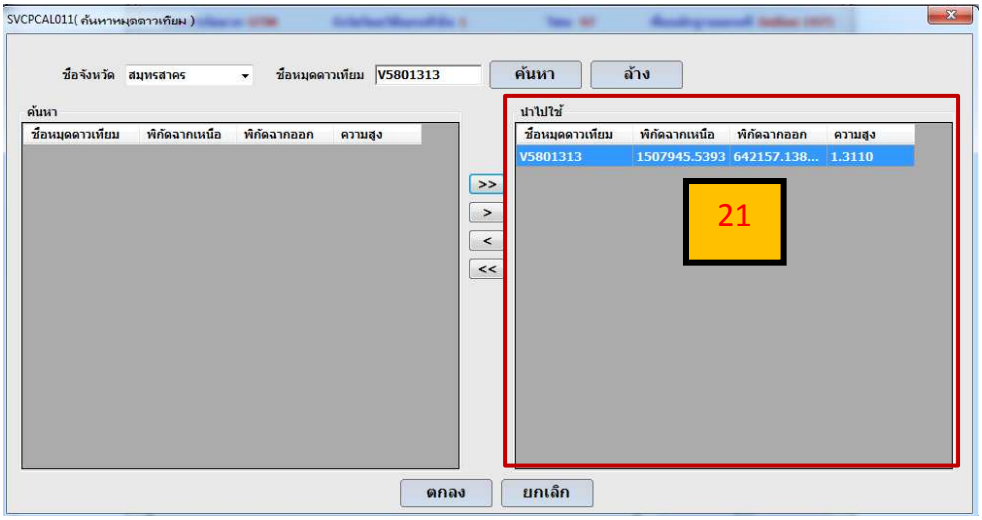
17) กรอกชื่อหมุดดาวเทียม VRS เพื่อค้นหา

18) เลือก “ค้นหา”

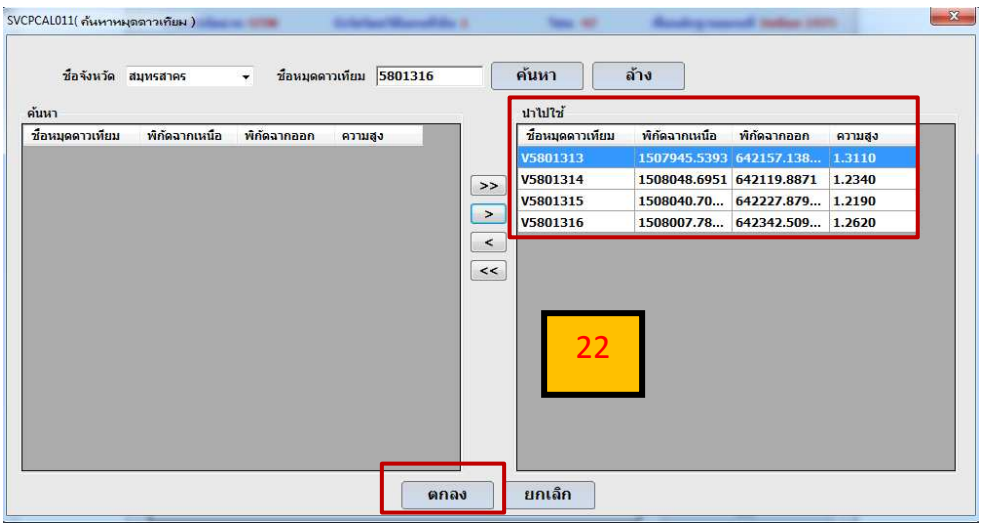
19) เมื่อเลือก “ค้นหา” แล้ว จะปรากฏรายละเอียดของหมุดดาวเทียม VRS ในส่วนของช่องค้นหา

20) เลือก  เพื่อนำไปใช้

21) จะเห็นว่า ข้อมูลหมุดดาวเทียม VRS ย้ายมายังช่องการนำไปใช้ ดังภาพ



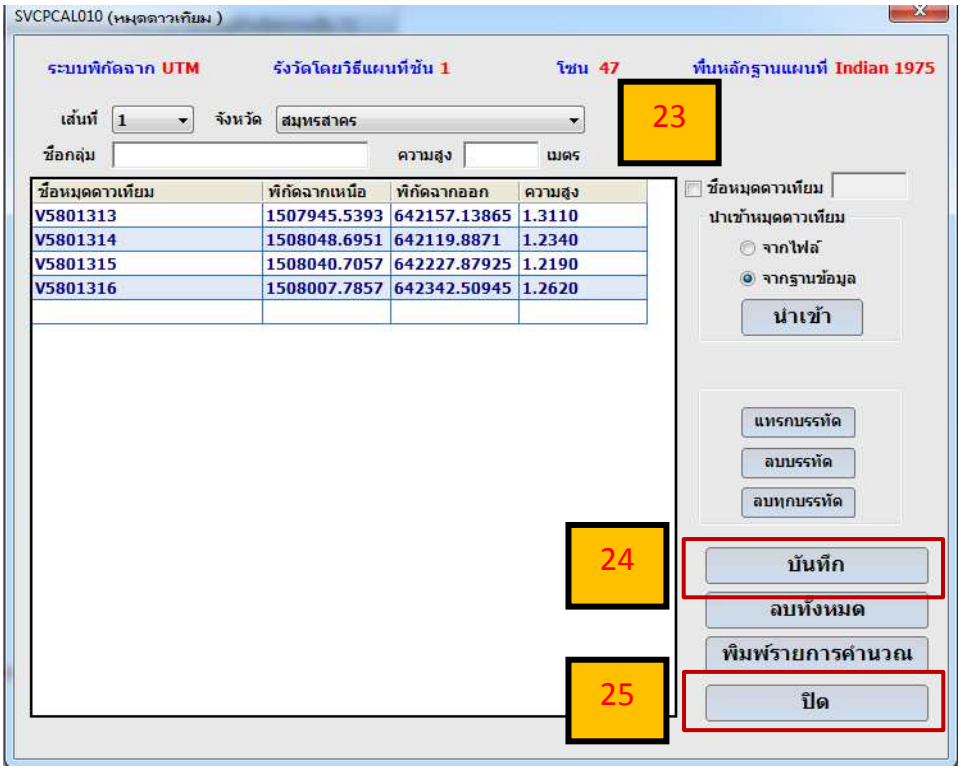
22) ทำตามข้อที่ 17 จนถึงข้อที่ 20 จนครบทุกหมุดที่ต้องการนำเข้าโปรแกรม DOLCAD แล้วเลือก “ตกลง”



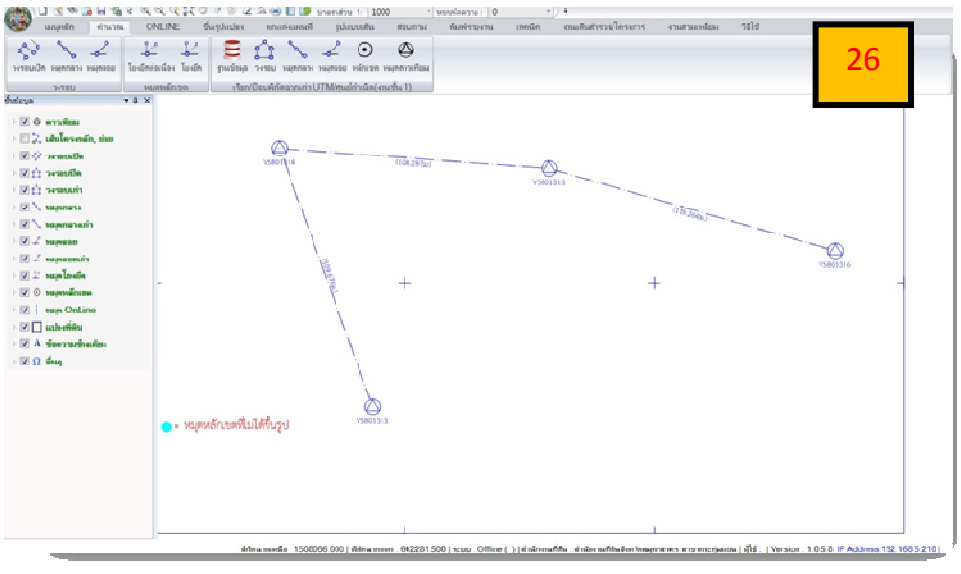
23) เมื่อทำการ ค้นหา และเลือกหมุดดาวเทียม VRS ที่ต้องการ จนครบทุกหมุดแล้ว ข้อมูลของหมุดดาวเทียม จะถูกแสดงดังในภาพ

24) เลือก “บันทึก”

25) เลือก “ปิด”

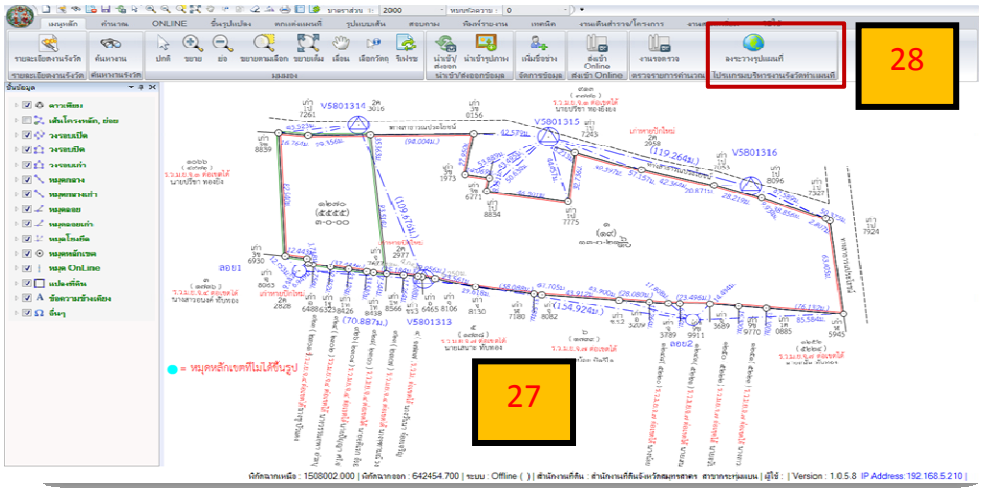


26) โปรแกรม DOLCAD จะแสดงตำแหน่งของหมุดดาวเทียม VRS ที่ทำการนำเข้าจากฐานข้อมูล ดังแสดงตามภาพ ขั้นตอนถัดไปหลังจากขั้นตอนนี้ จะเป็นการขึ้นรูปแปลงของผู้ใช้งานตามที่ได้ไปรังวัดในสนาม



27) รูปแปลงที่ดินที่ได้จากการขึ้นรูปผ่านโปรแกรม DOLCAD

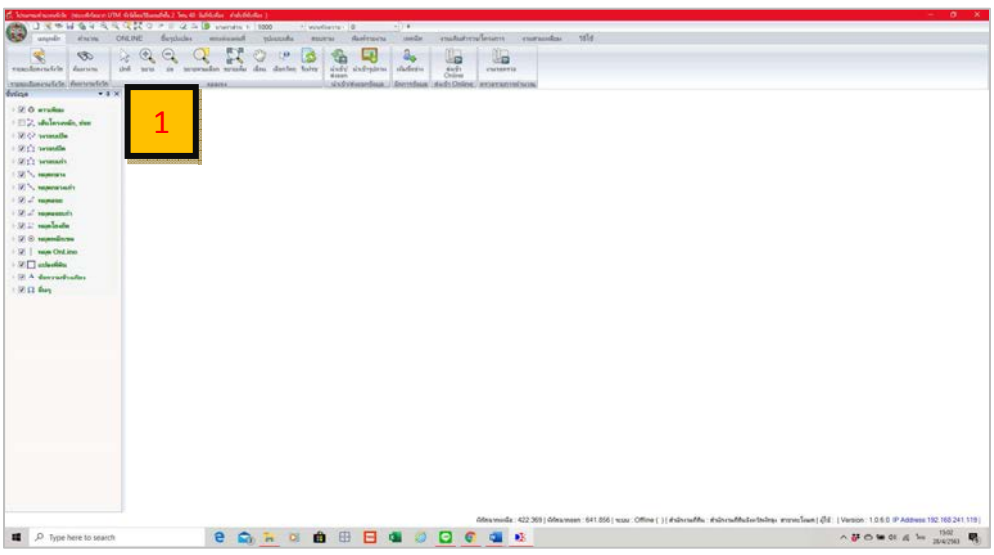
28) เมื่อผู้ใช้งานขึ้นรูปแปลงเสร็จสมบูรณ์แล้ว หลังจากนั้น คลิก “ลงระวางรูปแผนที่” เพื่อทำการเข้าระบบ SDM และทำตามกระบวนการในขั้นตอนต่อไป



7.2.2 การนำเข้าข้อมูลหมุดหลักเขตที่ดิน กรณีรับสัญญาณโดยตรงที่หัวหลักเขตที่ดิน ในโปรแกรมคำนวณรังวัด DOLCAD

กรณีที่รับสัญญาณโดยตรงที่หัวหลักเขตที่ดิน ภายหลังจากการนำเข้าข้อมูลผ่านเว็บไซต์ ก็สามารถดาวน์โหลดไฟล์ XML เพื่อนำเข้าข้อมูลในโปรแกรมคำนวณรังวัด DOLCAD (Version 1.0.6.0 : Build Date 27/09/2019) มีรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

1) เลือก เมนู “สร้างงานใหม่” โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างขึ้นมา เพื่อให้สร้างงานใหม่ ดังภาพ



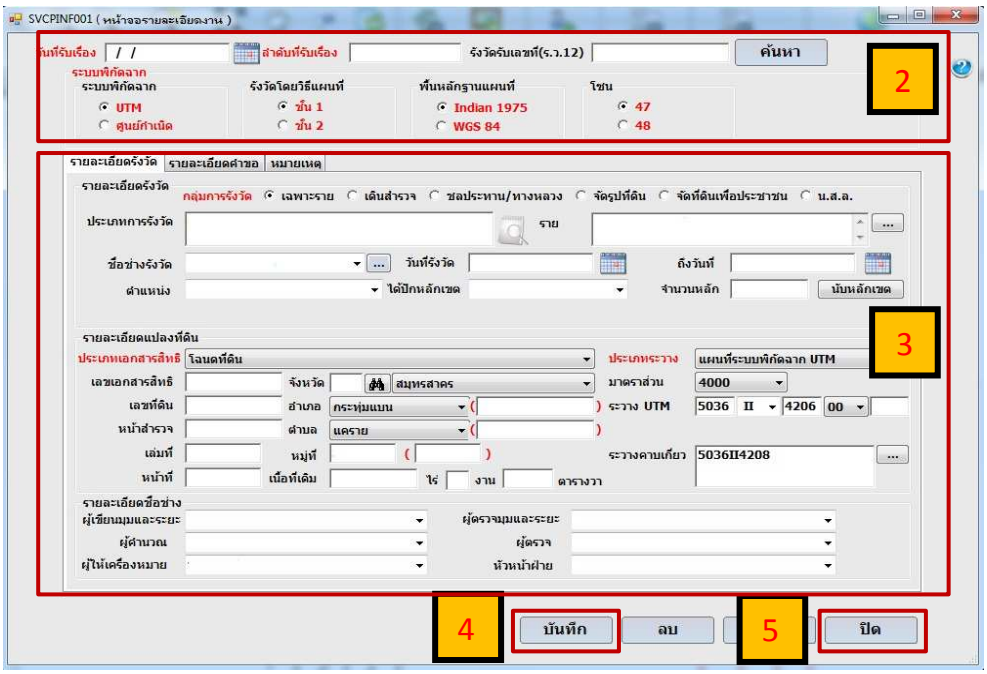
2) หลังจากกรอกรายละเอียด วันที่รับเรื่อง, ลำดับที่รับเรื่อง และรังวัดรับเลขที่ (ร.ว. 12) แล้ว ในส่วนของ “ระบบพิกัดฉาก” ให้เลือกรายละเอียดดังนี้

- ระบบพิกัดฉาก เลือกแบบ “UTM”
- รังวัดโดยวิธีแผนที่ เลือกวิธีแผนที่ “ชั้น 1”
- พื้นหลักฐานแผนที่ เลือกพื้นหลักฐาน “Indian 1975”
- โซน เลือกโซนตามที่ตั้งจังหวัดของสำนักงานที่ดิน ที่ทำการขึ้นรูปแปลง

3) กรอกรายละเอียดรังวัด และรายละเอียดคำขอ ตามคำขอของงานที่กำลังจะนำเข้า

4) ตรวจสอบความถูกต้องของรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ อีกครั้ง จากนั้น เลือก “บันทึก”

5) เลือก “ปิด”

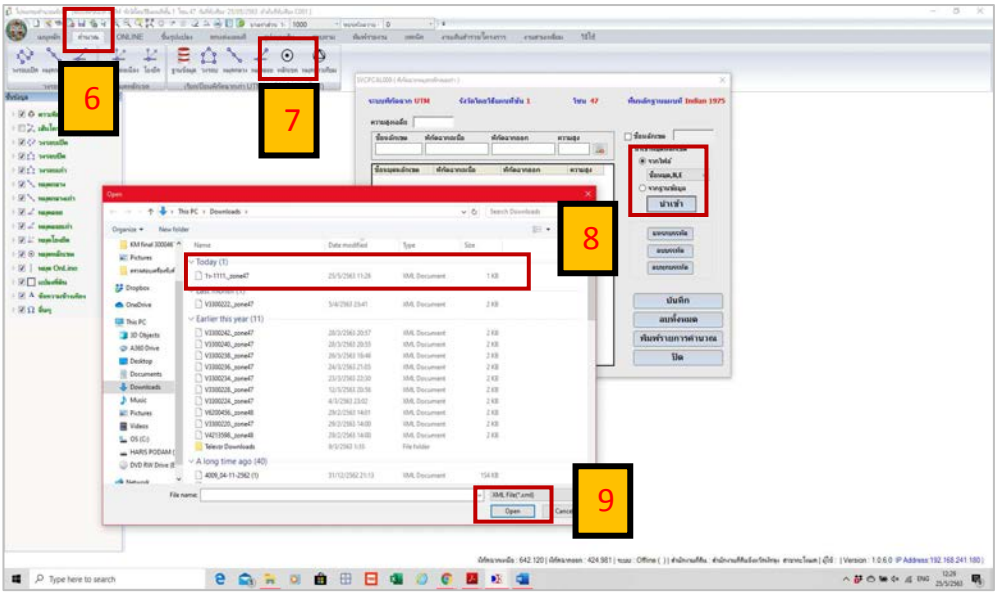


6) เมื่อสร้างงานใหม่สำหรับการขึ้นรูปแปลงเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการนำเข้าหมุดหลักเขตที่ดินเข้ามาเก็บในฐานข้อมูลของ DOLCAD เลือก คำนวณ

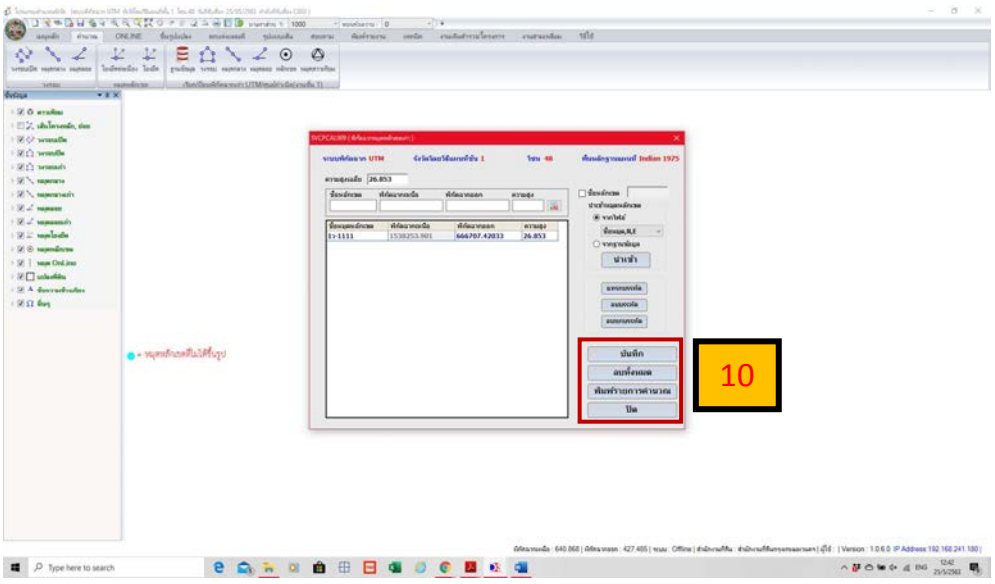
7) เลือก หลักเขต โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างสำหรับนำเข้าข้อมูลหมุดหลักเขตที่ดิน

8) จากนั้น เลือก นำเข้าจากไฟล์ โปรแกรมจะปรากฏหน้าต่าง เพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกไฟล์หมุดหลักเขตที่ดินที่ต้องการนำเข้า ซึ่งอยู่ในรูปของไฟล์ xml ให้ คลิกเลือก ไฟล์หมุดหลักเขตที่ดิน

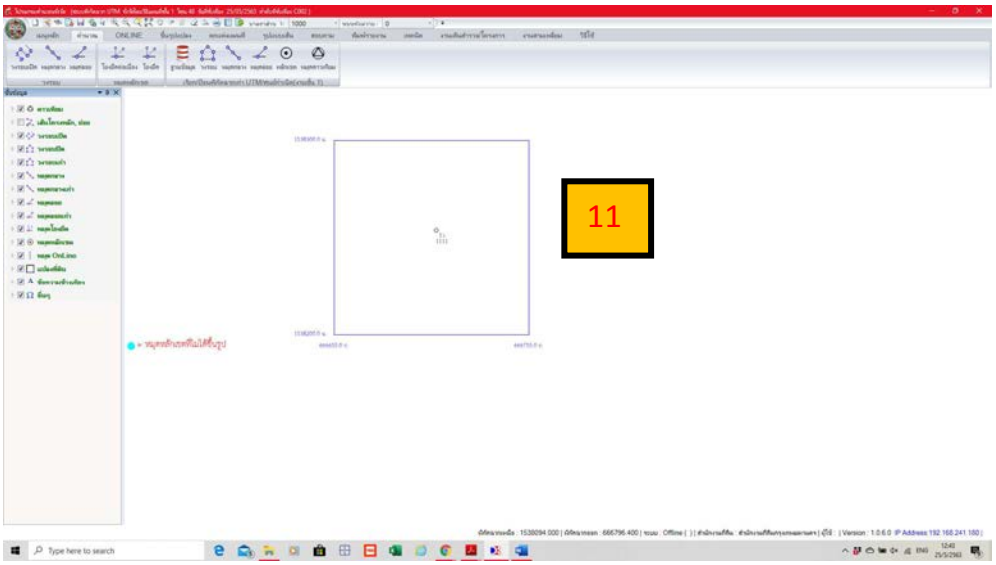
9) เลือก Open (กรณีที่หมุดหลักเขตที่ดินที่ต้องการนำเข้ามีชื่อจังหวัดไม่ตรงกับโปรแกรมคำนวณรังวัด DOLCAD จะปรากฏหน้าต่างแจ้งให้ผู้ใช้งานทราบ



10) โปรแกรมจะแสดงค่าพิกัดหมุดหลักเขตที่ดินที่เลือก ดังภาพ จากนั้นให้เลือก บันทึก และเลือก ปิด (การนำเข้าข้อมูลหมุดหลักเขตที่ดินที่รับสัญญาณดาวเทียมโดยตรงสามารถเลือกนำเข้าได้เพียงครั้งละ 1 หมุด กรณีที่มีหลาย ๆ หมุด ก็ให้นำเข้าหลาย ๆ ครั้ง จนครบทุกหมุดที่ต้องการ)

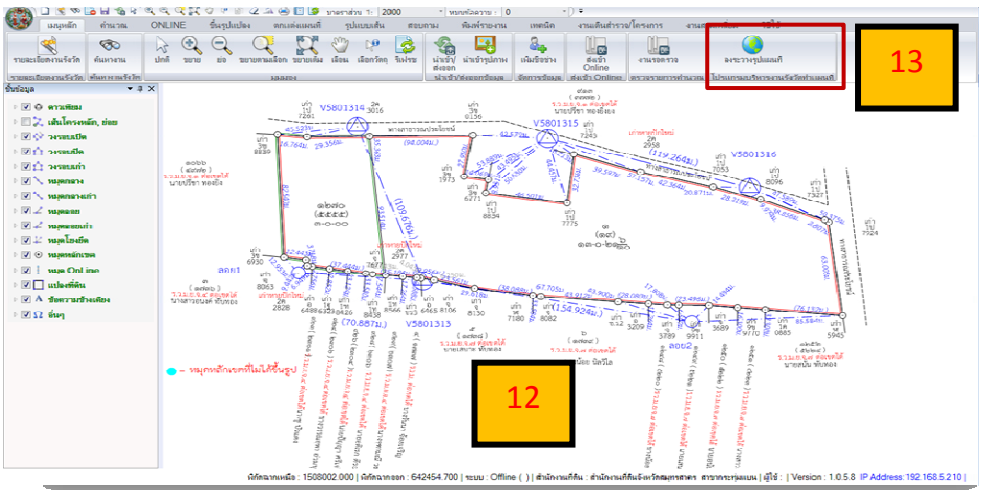


11) หมุดหลักเขตที่ดินที่รับสัญญาณดาวเทียมโดยตรงภายหลังจากการนำเข้าข้อมูลในโปรแกรมคำนวณรังวัด DOLCAD



12) รูปแปลงที่ดินที่ได้จากการขึ้นรูปผ่านโปรแกรม DOLCAD

13) เมื่อผู้ใช้งานนำเข้าข้อมูลครบแล้วก็สามารถขึ้นรูปแปลงให้เสร็จสมบูรณ์ หลังจากนั้นเลือก “ลงระวางรูปแผนที่” เพื่อทำการเข้าระบบ SDM และทำตามกระบวนการในขั้นตอนต่อไป



บทที่ 8

ปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ไข

การใช้งานระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ในระยะแรกอาจมีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานอยู่บ้าง เนื่องจากเป็นการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งช่างรังวัดยังไม่คุ้นเคยกับการใช้งาน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการฝึกฝนการใช้งาน รวมถึงการเรียนรู้เพิ่มเติมการใช้งานด้วยระบบการสื่อสารข้อมูล และการใช้งานด้วยอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การปฏิบัติงานอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ในภาพรวมผลการปฏิบัติงานอยู่ในเกณฑ์ปกติเมื่อเปรียบเทียบกับผลงานรังวัดก่อนดำเนินการตามแผนงานฯ การรังวัดโดยระบบโครงข่ายฯ ให้ผลการคำนวณเนื้อที่ไม่แตกต่างจากการรังวัดแบบเดิม โดยให้ค่าพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม ทุกหมุดหลักเขตของแปลงที่ดิน ซึ่งสามารถขึ้นรูปแปลงในระวางแผนที่ระบบดิจิทัลได้ เพื่อเป็นการยกระดับมาตรฐานงานรังวัดของกรมที่ดินให้มีค่าความน่าเชื่อถือและเป็นการคุ้มครองสิทธิของประชาชน

การใช้งานระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ในงานรังวัดเฉพาะรายของสำนักงานที่ดินทุกสาขาในพื้นที่ที่ประกาศทำการรังวัดด้วยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่ง ถือว่าเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญในงานรังวัดและทำแผนที่ของกรมที่ดิน ซึ่งจำเป็นต้องสร้างความเข้าใจให้กับประชาชนผู้มาติดต่อขอรังวัด เพื่อให้เข้าใจถึงการพัฒนาด้านงานรังวัด และความถูกต้องของรูปแผนที่ ซึ่งถือเป็นการคุ้มครองสิทธิของประชาชน ขณะที่ช่างรังวัดทุกคนต้องตระหนักถึงความสำคัญของผลงานการรังวัด การปรับปรุงวิธีการทำงาน เพื่อรองรับการใช้งานไปพร้อมกัน

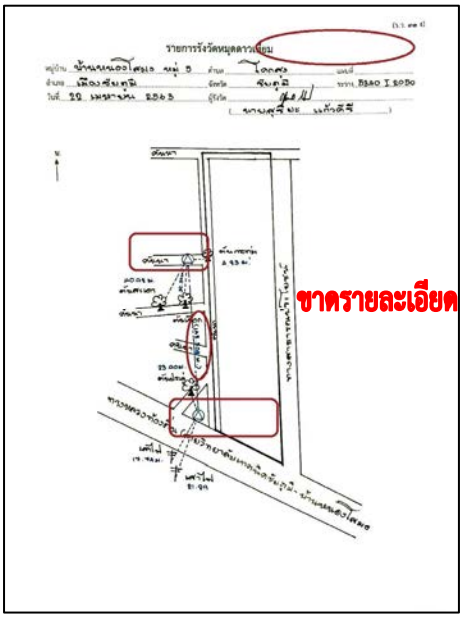
การรังวัดและทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่ง เคยดำเนินการในหลายพื้นที่ โดยได้มีการวางเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่ (Traverse) ให้มีความหนาแน่น ในพื้นที่ที่มีการใช้ที่ดินและมีการเปลี่ยนแปลงสิทธิและนิติกรรมที่ดินค่อนข้างสูง เช่น ในเขตเทศบาลเมือง เป็นต้น โดยการดำเนินการจำเป็นต้องสร้างหมุดหลักฐานแผนที่กระจายทั่วทั้งพื้นที่ให้มีความหนาแน่น ซึ่งในส่วนของสำนักงานที่ดินเมื่อมีงานรังวัดในพื้นที่ดังกล่าว จะเปิดสารบัญเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อทำการรังวัดยึดโยงหลักเขตแปลงที่ดิน แต่การปฏิบัติงานพบปัญหาอุปสรรคค่อนข้างมาก เนื่องจากหมุดหลักฐานแผนที่ที่สร้างไว้ ถูกทำลายหรือสูญหาย ทั้งที่สร้างขึ้นมาไม่นาน บางหมุดขณะดำเนินการคำนวณค่าพิกัดอยู่ที่ส่วนกลาง หมุดได้สูญหายไป ซึ่งเป็นปัญหาอุปสรรคที่สำคัญของการดำเนินงานรังวัดและทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่ง

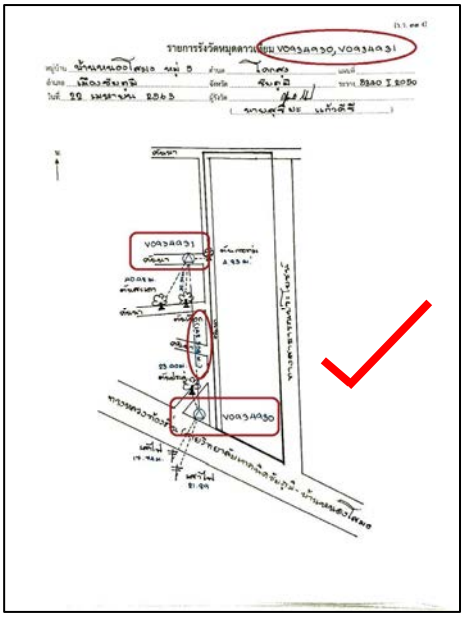
การใช้งานโดยระบบโครงข่ายฯ เป็นเทคนิคและวิธีการรังวัดโดยการรับสัญญาณจากดาวเทียมเพื่อให้ได้ค่าพิกัดฉากของตำแหน่งที่ทำการรังวัด สามารถดำเนินการ ณ พื้นที่ใด ๆ ที่สามารถเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูลกับระบบโครงข่ายฯ เพื่อประมวลผลข้อมูลและคำนวณค่าพิกัดสืบเนื่องจากหมุดหลักฐานแผนที่ จะเห็นว่าการรังวัดโดยระบบโครงข่ายฯ มีความเหมาะสมสำหรับการนำมาปรับใช้ในงานรังวัดและทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งของกรมที่ดิน ซึ่งจากการดำเนินงานตามแผนงานเตรียมความพร้อมและสนับสนุนการยกระดับการรังวัดด้วยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งโดยโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ในการรังวัดเฉพาะรายของสำนักงานที่ดิน กรมที่ดินโดยกองเทคโนโลยีทำแผนที่

ได้จัดส่งเจ้าหน้าที่ไปปฏิบัติหน้าที่ให้ความรู้ แนะนำ ช่วยเหลือ และแก้ไขปัญหาอุปสรรคให้กับช่างรังวัดของสำนักงานที่ดิน ดังนั้น จึงได้รวบรวมปัญหาและอุปสรรค พร้อมทั้งแนวทางแก้ไขในแต่ละช่วงการปฏิบัติงาน เพื่อให้ช่างรังวัดสามารถใช้เป็นคู่มือประกอบในการปฏิบัติงานได้ ดังนี้

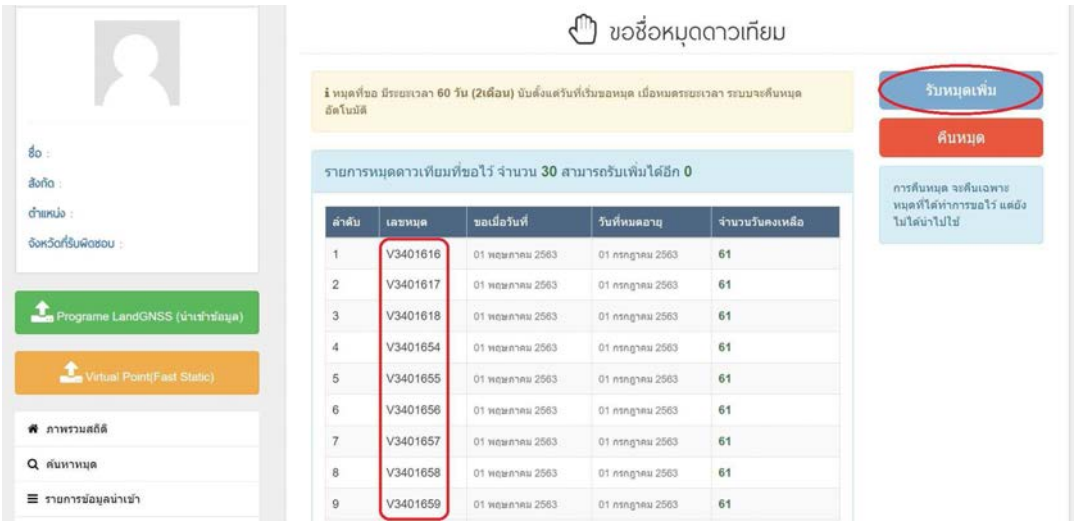
8.1 การเตรียมความพร้อมก่อนการรังวัด

8.1.1 ปัญหาการลืมใส่เลขหมุดดาวเทียมใน ร.ว. 31 ง หรือเชนตัดทาง เมื่อทำการนำเข้าข้อมูลในเว็บไซต์เรียบร้อยแล้ว ส่วนใหญ่พบภายหลังว่าไม่ได้ใส่เลขหมุด (ตามภาพ) ตั้งแต่ตอนจัดทำ ร.ว. 31 ง นำไปสู่การขอเปลี่ยน ร.ว. 31 ง หรือเชนตัดทาง เนื่องจากช่างรังวัดใส่ข้อมูลไม่ครบถ้วน



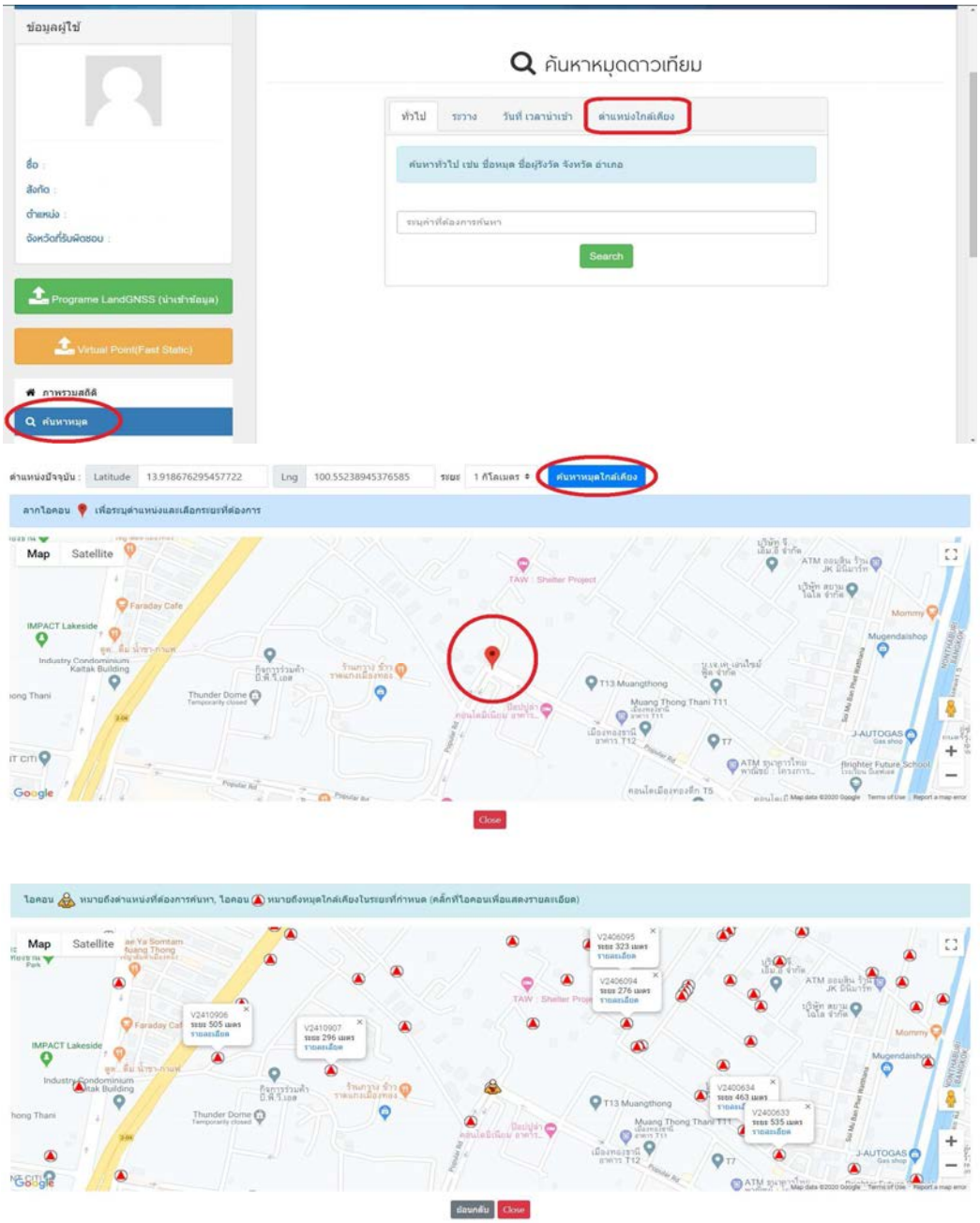


ข้อพึงปฏิบัติ : ควรเตรียมชื่อเลขหมุดของหมุดดาวเทียม RTK Network ที่จะใช้ในบริเวณพื้นที่นัดรังวัดจากเว็บไซต์ https://www.dol-rtknetwork.com/index.php/main เพื่อจะได้มีชื่อหมุดใส่ในรายการรังวัดหมุดดาวเทียม (ร.ว. 31 ง หรือเชนตัดทาง)



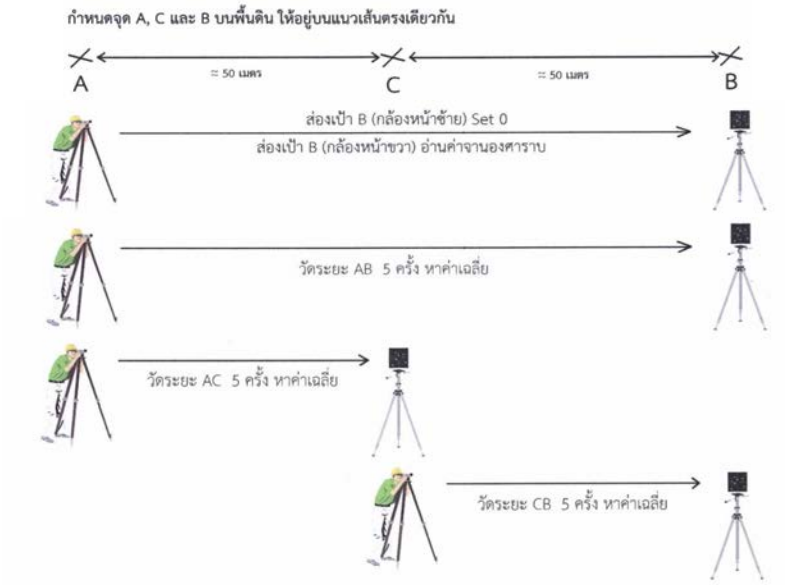
8.1.2 ปัญหาการไม่ทราบว่าบริเวณพื้นที่นัดรังวัดนั้น มีหมุดดาวเทียม RTK Network ที่สามารถใช้ได้ในบริเวณนั้นหรือไม่ อาจทำให้เสียเวลาไปกับการสร้างหมุดดาวเทียมในพื้นที่เดิมที่อาจมีช่างรังวัดทำการสร้างไว้แล้ว

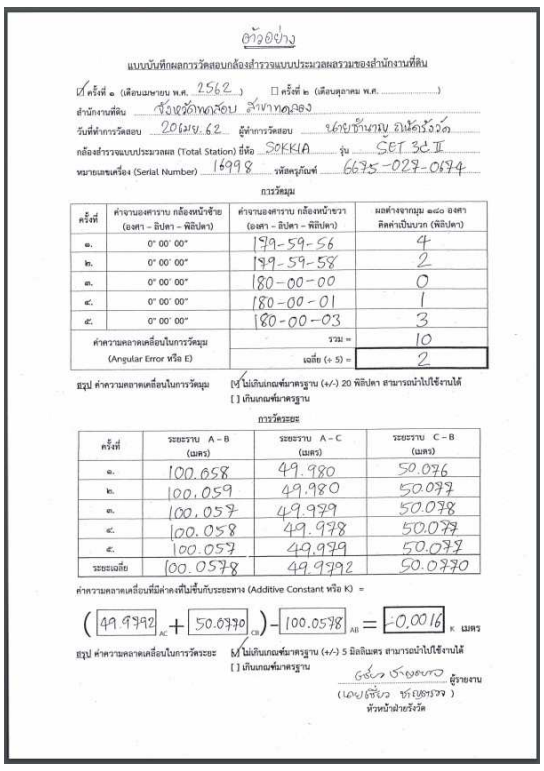
ข้อพึงปฏิบัติ : ควรค้นหาตำแหน่งหมุดดาวเทียม RTK Network ในบริเวณพื้นที่นัดรังวัดจากเว็บไซต์ก่อน และหากมีหมุดดาวเทียมในพื้นที่นั้น ควรใช้หมุดเดิมรังวัดโดยไม่ต้องสร้างใหม่ โดยตรวจสอบค่าพิกัดหมุดดาวเทียมเดิมที่พบด้วยว่า สามารถใช้งานได้ตามระเบียบกรมที่ดินหรือไม่



8.1.3 ปัญหากล้องสำรวจแบบประมวลผลรวม (Total station) และเป้าปริซึมที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ไม่ถูกตรวจสอบเป็นเวลานาน อาจไม่อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการรังวัดทั้งมุมและระยะ

ข้อพึงปฏิบัติ : ตรวจสอบการวัดมุมและระยะของกล้องสำรวจแบบประมวลผลรวม (Total station) พร้อมกับเป้าปริซึมชุดเดียวกับที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ซึ่งกระทำได้ตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการวัดสอบกล้องสำรวจแบบประมวลผลรวมของสำนักงานที่ดิน พ.ศ. 2562 โดยต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จทั้งหมดภายใน 1 วัน





ตัวอย่าง

แบบบันทึกผลการวัดสอบกล้องสำรวจแบบประมวลผลรวมของสำนักงานที่ดิน

☑ ครั้งที่ ๑ (เดือนเมษายน พ.ศ. 2562) ☐ ครั้งที่ ๒ (เดือนตุลาคม พ.ศ. .....)

สำนักงานที่ดิน จังหวัดพิษณุโลก สำนักงานที่ดินสาขาพรหมพิราม

วันที่ทำการวัดสอบ 20 เมษายน 62 ผู้ทำการวัดสอบ นายชำนาญ อินทร์รังวัด

กล้องสำรวจแบบประมวลผล (Total Station) ยี่ห้อ SOKKIA รุ่น SET 3C II

หมายเลขเครื่อง (Serial Number) 16998 รหัสครุภัณฑ์ 6675-027-0174

การวัดมุม

ครั้งที่	ค่าจานองศาราบ กล้องหน้าซ้าย (องศา – ลิปดา – พิลิปดา)	ค่าจานองศาราบ กล้องหน้าขวา (องศา – ลิปดา – พิลิปดา)	ผลต่างจากมุม ๑๘๐ องศา คิดค่าเป็นบวก (พิลิปดา)
๑.	0° 00' 00"	179-59-56	4
๒.	0° 00' 00"	179-59-58	2
๓.	0° 00' 00"	180-00-00	0
๔.	0° 00' 00"	180-00-01	1
๕.	0° 00' 00"	180-00-03	3
ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดมุม (Angular Error หรือ E)		รวม =	10
		เฉลี่ย (÷ 5) =	2

สรุป ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดมุม ☑ ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน (+/-) 20 พิลิปดา สามารถนำไปใช้งานได้
[ ] เกินเกณฑ์มาตรฐาน

การวัดระยะ

ครั้งที่	ระยะราบ A – B (เมตร)	ระยะราบ A – C (เมตร)	ระยะราบ C – B (เมตร)
๑.	100.058	49.980	50.076
๒.	100.059	49.980	50.077
๓.	100.057	49.979	50.078
๔.	100.058	49.978	50.077
๕.	100.057	49.979	50.077
ระยะเฉลี่ย	100.0578	49.9792	50.0770

ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีค่าคงที่ไม่ขึ้นกับระยะทาง (Additive Constant หรือ K) =

$$\left(49.9792_{AC} + 50.0770_{CB}\right) - 100.0578_{AB} = 0.0016_{K} \text{ เมตร}$$

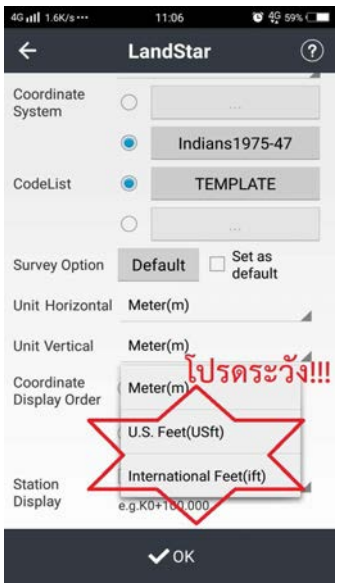
สรุป ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดระยะ ☑ ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน (+/-) 5 มิลลิเมตร สามารถนำไปใช้งานได้
[ ] เกินเกณฑ์มาตรฐาน

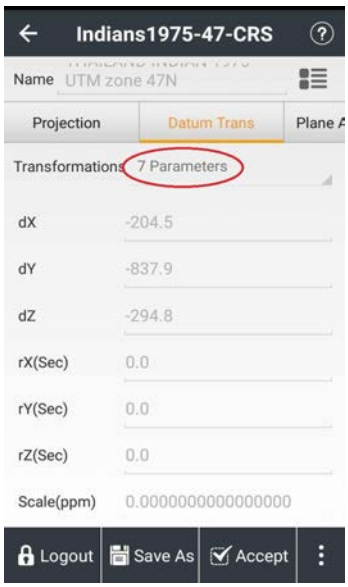
ผู้ทำงาน
(นายชำนาญ อินทร์รังวัด)
หัวหน้าฝ่ายรังวัด

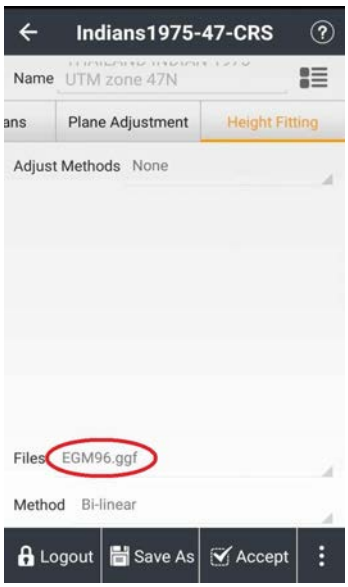
8.1.4 ปัญหาการตั้งค่าเริ่มต้น Project ที่จะปฏิบัติงานในเครื่องควบคุมฯ (รุ่น HCE 300 และ HCE 320) ไม่ถูกต้องตั้งแต่แรก ทำให้ไม่สามารถแก้ไขค่าเริ่มต้นบางค่าได้ ได้แก่

- Project Name หรือ ชื่อโปรเจกต์
- Time Zone หรือ โซนเวลา
- Unit Horizontal หรือ หน่วย : ทางราบ
- Unit Vertical หรือ หน่วย : ทางดิ่ง
- การไม่ได้ตรวจสอบ 7 Parameter และ Geoid model (EGM96.ggf) ตามที่กรมที่ดินได้กำหนดไว้

ข้อพึงปฏิบัติ : ตรวจสอบการตั้งค่าเริ่มต้นตามค่าที่กล่าวมาให้ถูกต้องก่อนที่จะกด OK หรือ ตกลง ตามภาพ







8.1.5 ปัญหาไม่ได้ทำการรับสัญญาณดาวเทียมที่หมุดตรวจสอบ RTK Network ก่อนนำเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมไปใช้งานในแต่ละวัน เพราะคิดว่ารับสัญญาณดาวเทียมที่หมุดตรวจสอบ RTK Network ไปแล้วในวันก่อนหน้า

ข้อพึงปฏิบัติ : ก่อนออกไปทำการรังวัดโดยใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ให้ตรวจสอบเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมโดยรับสัญญาณที่หมุดตรวจสอบ RTK Network ก่อนทุกครั้ง เพื่อตรวจสอบการตั้งค่า Parameter ใน Project อีกทั้งยังเป็นการตรวจสอบเครื่องรับสัญญาณเบื้องต้นในวันที่ใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมว่ามีปัญหาหรือชำรุดหรือไม่

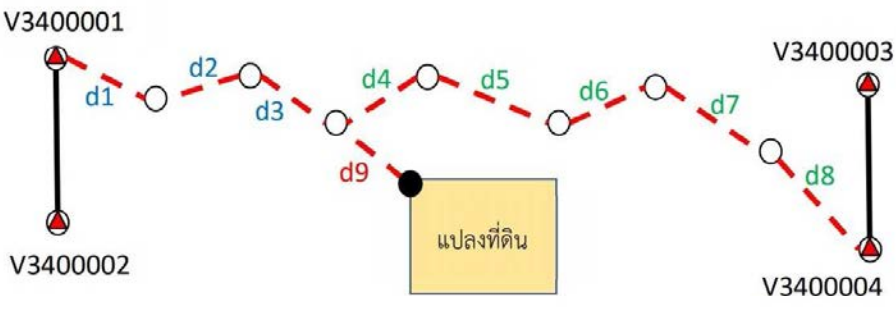
8.2 การปฏิบัติงานรังวัดภาคสนาม (Fieldwork)

8.2.1 ปัญหาการเลือกตำแหน่งหมุดดาวเทียม RTK Network ไม่เหมาะสม โดยไม่เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ทำให้มีปัญหาในการรับสัญญาณดาวเทียม ส่งผลให้การปฏิบัติงานเป็นไปด้วยความล่าช้า

ข้อพึงปฏิบัติ : เลือกตำแหน่งรับสัญญาณดาวเทียมให้โล่งที่สุด โดยหลีกเลี่ยง

- เสาไฟฟ้าที่มีหม้อแปลงขนาดใหญ่
- เสาไฟฟ้าแรงสูง
- เสาโทรคมนาคม
- อาคารสูง
- แหล่งน้ำขนาดใหญ่
- ใต้ต้นไม้ใหญ่
- พื้นที่ไม่มั่นคง มีความอ่อนไหว เช่น บริเวณดินโคลน ทราย ริมถนนที่มีรถบรรทุกหรือยานพาหนะขนาดใหญ่ผ่านบ่อยครั้ง เป็นต้น

ถ้าหาตำแหน่งรับสัญญาณบริเวณพื้นที่ไม่ได้จริง ๆ เนื่องจากสาเหตุ เช่น พื้นที่สวนยางขนาดใหญ่ สวนผลไม้ที่มีต้นไม้ปกคลุมทั้งหมดซึ่งยากต่อการรับสัญญาณ เป็นต้น ควรใช้การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดหลักฐานเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่ เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน โดยวางหมุดคู่ดาวเทียม RTK Network และรับสัญญาณดาวเทียม ตามภาพ



เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบ = ± [๔ เซนติเมตร + $\left(\frac{D2 \times ๑๐๐}{๑๐,๐๐๐}\right)$]

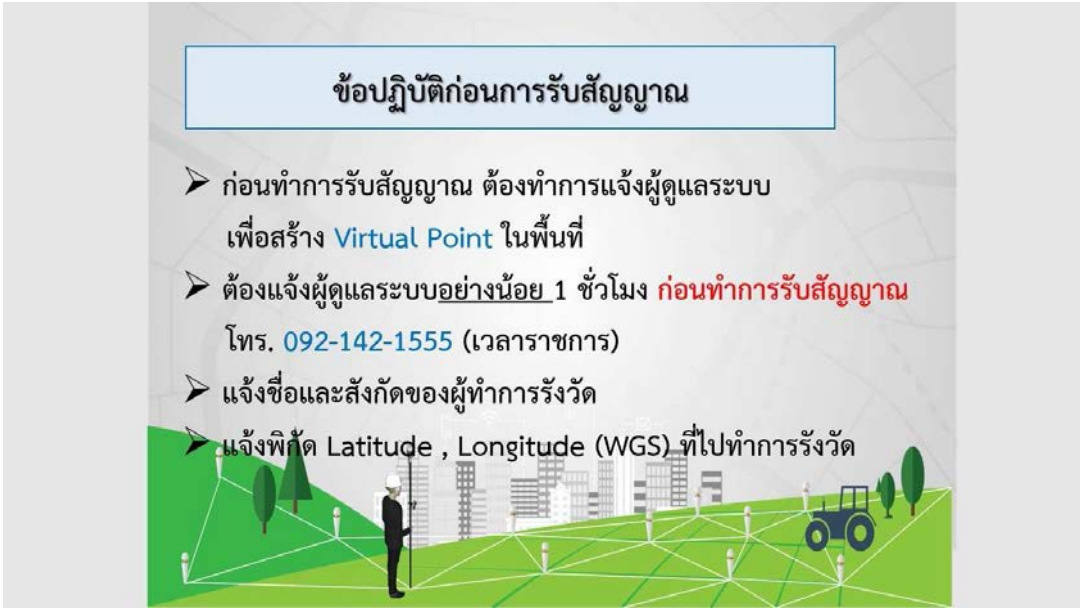
D2 คือ ผลรวมของระยะโยงยึดกับระยะแต่ละช่วงของหมุดหลักฐานแผนที่ถึงหมุดดาวเทียม RTK Network ที่อยู่ใกล้ที่ใช้ออกหรือเข้าบรรจบ หน่วยเป็นเมตร

จากรูปตัวอย่าง ระยะ D2 = d1 + d2 + d3 + d9

หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า D2 คือระยะที่สั้นที่สุดจากหมุดดาวเทียม RTK Network ถึงหมุดหลักเขตที่ดิน

8.2.2 ปัญหาพื้นที่ปฏิบัติงานไม่มีระบบสื่อสาร สัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ไม่เสถียร ทำให้ไม่สามารถรับสัญญาณดาวเทียมด้วยวิธีรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network)

ข้อพึงปฏิบัติ : ถ้าในพื้นที่นัดรังวัด ไม่มีสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือมีน้อยมาก ช่างรังวัดสามารถใช้การรังวัด RTK GNSS Network ในกรณีทำการรังวัดในพื้นที่ไม่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต (อ่านรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในเรื่อง แนวทางการปฏิบัติงานรังวัดภาคสนาม (Fieldwork) การรับสัญญาณดาวเทียมในพื้นที่ไม่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต)



8.2.3 ปัญหาการฝังหมุดดาวเทียม RTK Network ไม่เต็มความยาวของหมุด เมื่อหมุดเกิดความเสียหายหรือถูกไถไปจนหมด ทำให้ไม่สามารถใช้หมุดนั้นได้อีก เมื่อกลับมาปฏิบัติงานในบริเวณพื้นที่นัดรังวัดนั้น

ข้อพึงปฏิบัติ : การฝังหมุดดาวเทียม RTK Network ควรฝังให้มั่นคง เต็มความยาวของหมุดหลักฐานแผนที่ เพื่อประโยชน์ในการกลับมาใช้งานในคราวต่อไป

8.2.4 ปัญหาการปักหลักเขตที่ดินในภายหลัง โดยการตอกฝาเครื่องดื่มเอาไว้ หรือกำหนดจุดคร่าว ๆ จากนั้นรับสัญญาณดาวเทียมเอาไว้ก่อน แล้วจึงมาปักหลักเขตที่ดินจริงในภายหลัง

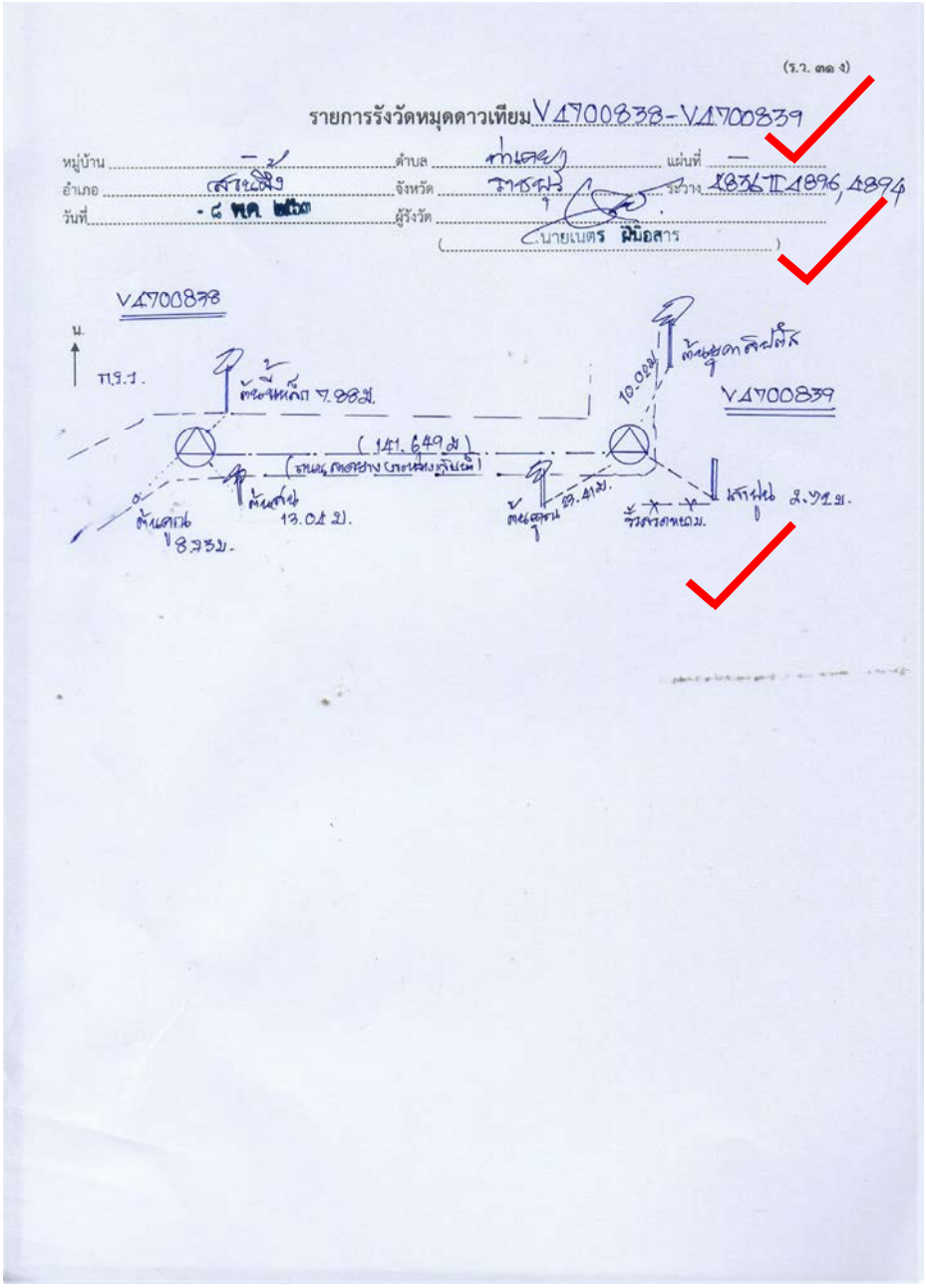
ข้อพึงปฏิบัติ : กรณีรับสัญญาณดาวเทียมที่หลักเขตที่ดิน ให้ใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมประกอบขากล้องเท่านั้น ไม่ควรอย่างยิ่งที่จะรังวัดตำแหน่งด้วยการรับสัญญาณดาวเทียมไว้ก่อน แล้วจึงมาปักหลักเขตที่ดินจริงในภายหลัง เพราะตำแหน่งจะคลาดเคลื่อนในระดับเซนติเมตรอย่างแน่นอน และให้ถ่ายภาพขณะทำการรังวัด หลักเขตละอย่างน้อย 1 ภาพ

8.2.5 ปัญหาการวางตำแหน่งหมุดดาวเทียม RTK Network โดยการมองเพื่อกะระยะโดยประมาณ ทำให้หมุดมีระยะห่างกันไม่ถึง 100 เมตร ทำให้เสียเวลาในการถอนหมุด แล้วขุดเพื่อฝังใหม่

ข้อพึงปฏิบัติ : สร้างหมุดดาวเทียม RTK Network ไม่น้อยกว่า 2 หมุด ต้องทำให้แน่ใจว่าระยะที่ได้นั้นแต่ละหมุดมีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า 100 เมตร ซึ่งการรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดิน ความยาวของระยะโยงยึดต้องไม่เกินระยะเส้นฐานของหมุดหลักฐานแผนที่ และต้องไม่เกินกว่า 200 เมตร เช่น ถ้าระยะคู่หมุดดาวเทียม RTK Network 150 เมตร จะสามารถโยงยึดได้ไม่เกิน 150 เมตร และหากมีหมุดลอยระยะโยงยึดต้องไม่เกินระยะเส้นฐานของหมุดลอยและหมุดดาวเทียม (ระยะ Foresight ต้องไม่เกินระยะ Backsight) โดยอ้างอิงตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562

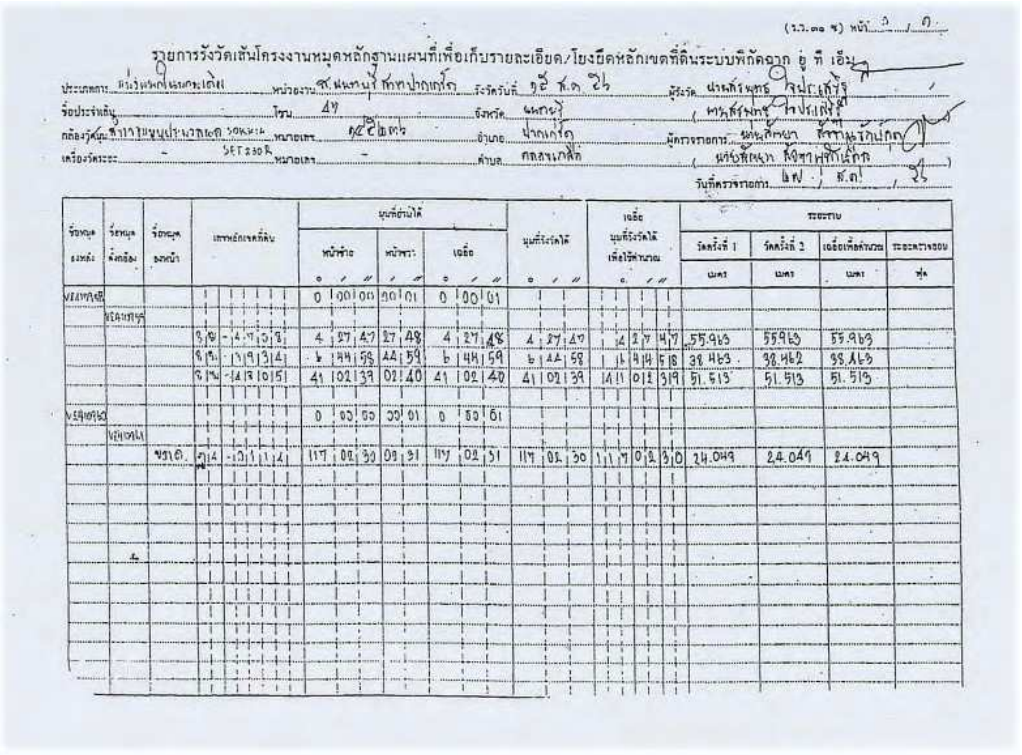
8.2.6 ปัญหาการลืมใส่ระยะระหว่างคู่หมุดที่รังวัดได้ หลังจากทำรายการรังวัดหมุดดาวเทียมแล้ว รวมถึงการลืมวัดระยะโยงยึดหมุดดาวเทียมกับถาวรวัตถุที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนอย่างน้อย 3 ระยะ

ข้อพึงปฏิบัติ : จัดทำรายการรังวัดหมุดดาวเทียม (ร.ว. 31 ง หรือเซนตัดทาง) ให้ครบทุกองค์ประกอบขณะอยู่ในพื้นที่นัดรังวัด โดยทำการวัดระยะระหว่างคู่หมุดที่วัดได้ โดยค่าความคลาดเคลื่อนต้องไม่ต่ำกว่า 1 :3,000 ระยะโยงยึดหมุดดาวเทียมกับถาวรวัตถุที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนอย่างน้อย 3 ระยะ รวมถึงกรอกข้อมูลในรายการให้ครบถ้วนพร้อมเซ็นชื่อ และอย่าลืมใส่ชื่อเลขหมุดที่เตรียมไว้ ทั้งที่ “รายการรังวัดหมุดดาวเทียม.....” ด้านบน และในรูปที่วาดไว้



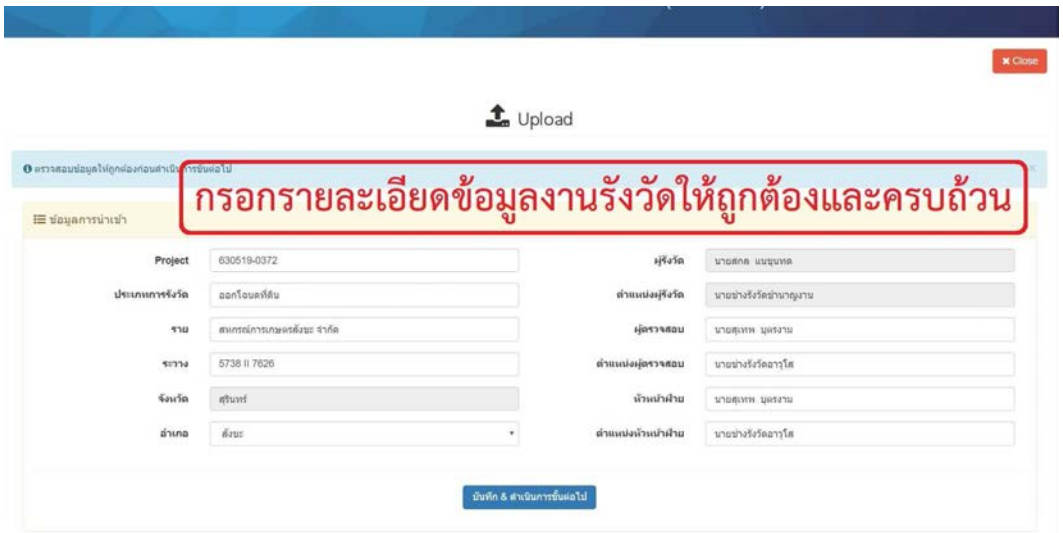
8.2.7 ปัญหาการไม่สามารถตรวจสอบค่ามุมและระยะที่รังวัดโดยไม่ทราบว่ามีความละเอียดถูกต้องสมบูรณ์จริงหรือไม่ จากการใช้กล้องสำรวจแบบประมวลผลรวม (Total station) รังวัดหน้าเดียว ทำให้มีโอกาสเกิดความผิดพลาดจากบุคคลหรือเครื่องมือ และอาจพบความผิดพลาดในภายหลังก็เป็นได้

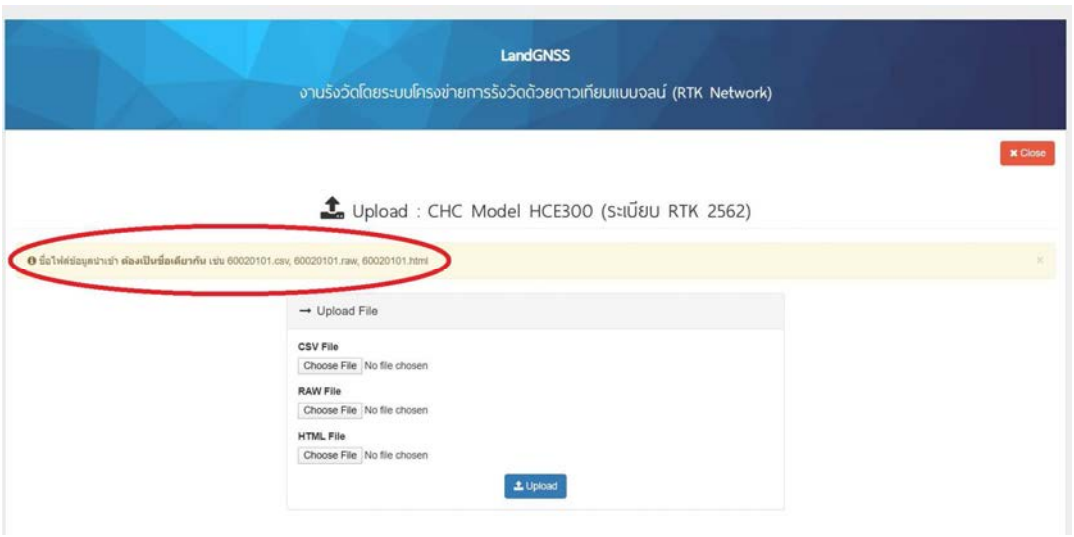
ข้อพึงปฏิบัติ : การรังวัดมุมและระยะด้วยกล้องสำรวจแบบประมวลผลรวม (Total station) ต้องทำการรังวัดให้ครบชุดทั้ง 2 หน้า ตามระเบียบกรมที่ดิน เพื่อป้องกันความผิดพลาดจากบุคคลและเครื่องมือ



8.2.8 ปัญหาการกรอกข้อมูลการนำเข้าในเว็บไซต์ www.dol-rtknetwork.com หรือเว็บไซต์ GNSS งานรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK Network) ในส่วนข้อมูลการนำเข้าเป็นส่วนที่ช่างรังวัดกรอกข้อมูลผิดหรือไม่ครบถ้วน เป็นสาเหตุให้มีการแจ้งลบ Project ที่นำเข้าทั้งหมด และการลืมเปลี่ยนชื่อของ File .csv, .raw และ .html ซึ่งต้องเป็นชื่อเดียวกัน (แต่ต่างนามสกุล เช่น 630519-0372.csv, 630519-0372.raw และ 630519-0372.html เป็นต้น) ทำให้เสียเวลาในการปฏิบัติงานขั้นตอนต่อไป เพราะนำเข้าข้อมูลไม่ผ่าน

ข้อพึงปฏิบัติ : ควรตรวจสอบให้ครบถ้วน ถูกต้อง ก่อนกด บันทึก & ดำเนินการขั้นต่อไป รวมถึงเปลี่ยนชื่อ File .csv, .raw และ .html รวมถึงภาพรายการรังวัดหมุดดาวเทียม (ร.ว. 31 ง หรือเชนตัดทาง) ให้เหมือนกัน เพื่อป้องกันความสับสนและสามารถนำเข้าในเว็บไซต์ได้

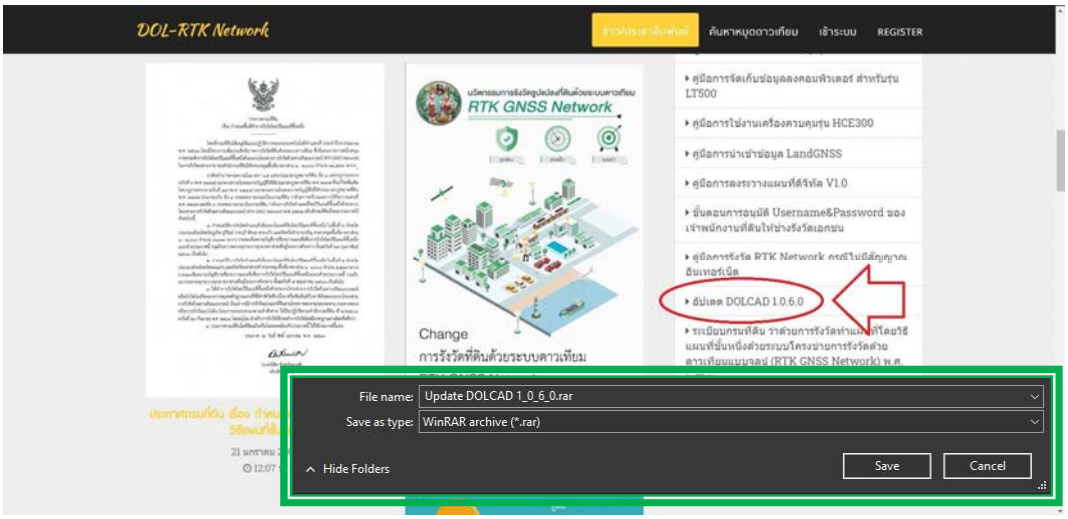




8.2.9 ปัญหาโปรแกรมคำนวณรังวัด (DOLCAD) ไม่ได้ทำการอัปเดตเป็น Version 1.0.6.0

ถ้า Version เก่ากว่านี้ โปรแกรมจะแสดงเป็นระยะกริด

ข้อพึงปฏิบัติ : ทำการอัปเดตโปรแกรมคำนวณรังวัด (DOLCAD) Version 1.0.6.0 ขึ้นไป ที่เว็บไซต์ https://www.dol-rtknetwork.com/index.php/main หรือ เว็บไซต์ GNSS งานรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK Network) ระยะคู่หมุดจะแสดงเป็น "ระยะจริง"



ขอความร่วมมือให้ช่างรังวัดทุกท่านมีความละเอียดรอบคอบในทุกขั้นตอนการทำงาน ศึกษาและปฏิบัติตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562 รวมถึงระเบียบที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด **ไม่สร้างข้อมูลเท็จหรือแก้ไขข้อมูลที่ได้มาเพื่อให้งานผ่านตามระเบียบ** พึงระลึกอยู่เสมอว่า เมื่อผ่านการรังวัดด้วยระบบนี้แล้ว จะไม่มีการแก้รูปแผนที่และเนื้อที่อีกต่อไป

8.3 การใช้งานเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

8.3.1 เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม และเครื่องควบคุมการรับสัญญาณดาวเทียม รุ่น LT500

8.3.1.1 โปรแกรมที่เกี่ยวข้องในการใช้งานเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500

ในการจัดเก็บข้อมูลการรังวัดจากเครื่องควบคุมฯ (Controller) รุ่น LT500 ลงคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องลงโปรแกรมเพิ่มเติมเนื่องจากเครื่องควบคุมรุ่นดังกล่าวทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows Mobile จึงจำเป็นจะต้องมีโปรแกรมในการเชื่อมต่อและแปลงไฟล์ข้อมูล ดังนี้ โปรแกรม Microsoft ActiveSync (สำหรับ Windows XP), โปรแกรม Windows Mobile Device Center (สำหรับ Windows 7) และโปรแกรม LSReview ซึ่งโปรแกรมทั้งหมดสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ http://www.dol-rtknetwork.com/

1) โปรแกรม Microsoft ActiveSync สำหรับ Windows XP

เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการเชื่อมต่อข้อมูลจากเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 กับคอมพิวเตอร์ (สำหรับ Windows XP) ผ่านสาย USB Cables

2) โปรแกรม Windows Mobile Device Center

เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการเชื่อมต่อข้อมูลจากเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 กับคอมพิวเตอร์ (สำหรับ Windows 7) ผ่านสาย USB Cables

3) โปรแกรม LSReview

เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการสร้างไฟล์ .html จากไฟล์ .hcd เพื่อใช้ในการอัปโหลดไฟล์ .html ลงเว็บไซต์ http://www.dol-rtknetwork.com/ เพื่อประกาศค่าพิกัดหมุดดาวเทียม RTK Network ที่ได้จากการรังวัด

8.3.1.2 ด้านเครื่องมือรับสัญญาณ และเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500

1) เครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 ไม่สามารถเปิดใช้งานได้

<u>สาเหตุ</u>

แบตเตอรี่ของเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 หมด

<u>แนวทางแก้ไข</u>

ตรวจสอบแบตเตอรี่ของเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 โดยกดปุ่มแสดงสถานะที่แบตเตอรี่ ถ้ากดปุ่มแล้วไฟสถานะไม่แสดง ให้นำแบตเตอรี่ไปชาร์จ

สาเหตุ

Firmware ของเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 หมดอายุ

แนวทางแก้ไข

เกิดจากปัญหา Firmware ของเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 หมดอายุ ให้ติดต่อบริษัท CHC Navtech Thailand เบอร์โทร 094-5530767, 087-8510787 เพื่อทำการอัปเดต Firmware ของเครื่องควบคุมฯ

2) เครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้

สาเหตุ

เกิดจากซิมการ์ดโทรศัพท์ไม่ชำระค่าบริการ วันให้บริการครบรอบเดือนหมด หมดอายุการใช้งาน หรือจำนวนข้อมูลการให้บริการอินเทอร์เน็ตหมด

แนวทางแก้ไข

ให้ผู้ปฏิบัติงานทำการตรวจสอบกับระบบเครือข่ายโทรศัพท์ที่ใช้บริการและทำการชำระค่าบริการของเครือข่ายนั้น ๆ

สาเหตุ

เครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 ยังไม่ได้ทำการเปิดใช้บริการซิมการ์ดโทรศัพท์

แนวทางแก้ไข

ให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 ว่าทำการเปิดใช้บริการซิมการ์ดโทรศัพท์แล้วหรือไม่ ซึ่งถ้ายังไม่ได้เปิดใช้บริการซิมการ์ดฯ หน้าจอเครื่องควบคุมฯ จะขึ้นเครื่องหมายดังรูป

การเปิดใช้งานซิมการ์ด มีขั้นตอนดังนี้

เข้าแอปพลิเคชัน Settings บนหน้าวินโดว์ของเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500

เลือก Connections

เลือก Wireless Manager

ตั้งค่าดังนี้	WiFi	เป็น	off
	Bluetooth	เป็น	on
	Phone	เป็น	on

จากนั้น เครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 จะทำการค้นหาสัญญาณโทรศัพท์ดังรูป

.

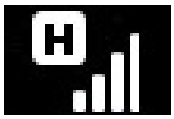
<u>สาเหตุ</u>

เครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 ยังไม่ได้ทำการเปิดใช้งานอินเทอร์เน็ต

<u>แนวทางแก้ไข</u>

ให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 ว่าได้ทำการเปิดใช้งานอินเทอร์เน็ตแล้วหรือไม่ ซึ่งถ้าเครื่องควบคุมฯ ไม่ได้ทำการเปิดใช้งานอินเทอร์เน็ต จะขึ้นเครื่องหมายดังรูป

ไม่ได้เปิดใช้งานอินเทอร์เน็ต



เปิดใช้งานอินเทอร์เน็ตเรียบร้อย

การเปิดใช้งานอินเทอร์เน็ต เครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 สามารถทำได้ 2 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 : การเปิดใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านแอปพลิเคชัน Internet Explorer

เข้าแอปพลิเคชัน Internet Explorer บนหน้าวินโดว์ของเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500

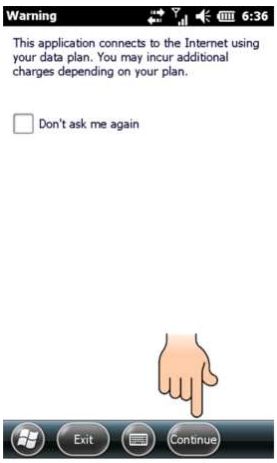
เลือกเมนู Favorites

เลือกเข้าเว็บไซต์ใดเว็บไซต์หนึ่ง

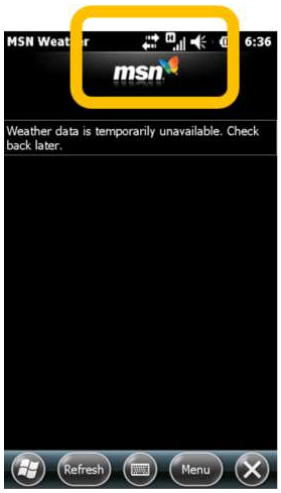
เครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 จะทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

วิธีที่ 2 : การเปิดใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านแอปพลิเคชัน MSN Weather

เข้าแอปพลิเคชัน MSN Weather บนหน้าวินโดว์ของเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500

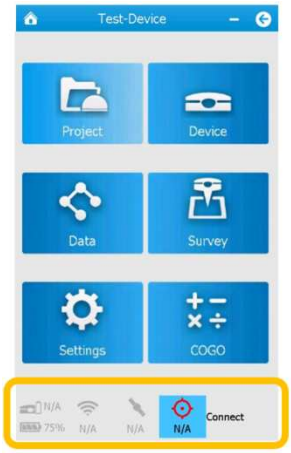


เลือก Continue



เครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 จะทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

3) เครื่องควบคุมฯ (Controller) ไม่เชื่อมต่อ Bluetooth กับ เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (Receiver)



<u>สาเหตุ</u>

1. การเปิดเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 และเข้าโปรแกรม Landstar 6 ก่อนเปิดเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม i80

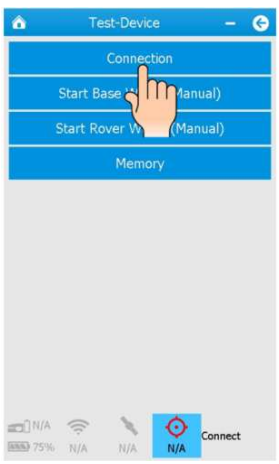
2. การนำเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 ไปเชื่อมต่อกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 กับเครื่องอื่น

3. การไม่ได้เปิดเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 เป็นเวลานาน

<u>แนวทางแก้ไข</u>

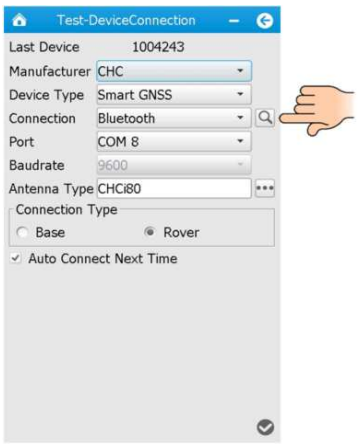
ทำตามขั้นตอนดังนี้

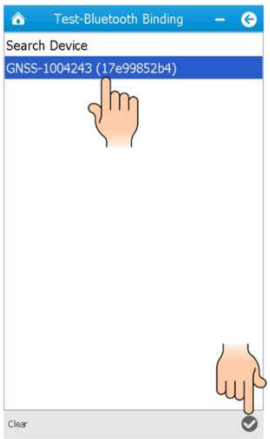
เลือก เมนู Device ในโปรแกรม Landstar 6



เลือกเมนู Connection

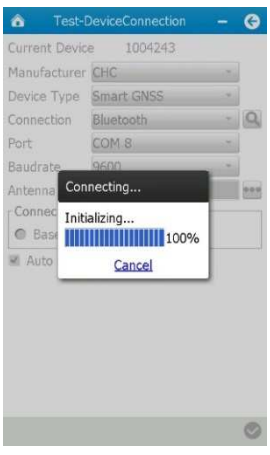
ตั้งค่า Manufacturer : CHC
Device Type : Smart GNSS
Connection : Bluetooth
Port : COM 8
Antenna Type : CHCi80
Connection Type : Rover



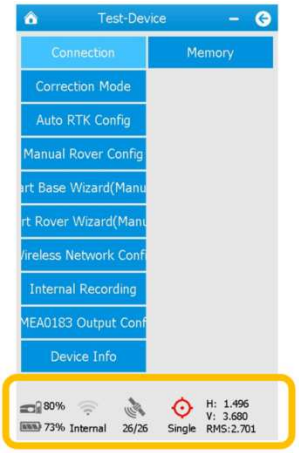


เลือกที่แว่นขยายหลังเมนู Connection เพื่อค้นหาเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 ที่ต้องการเชื่อมต่อ

- เลือก Search Device เพื่อค้นหาเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 ที่ต้องการเชื่อมต่อ
- เลือก เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมที่ต้องการเชื่อมต่อ (ดูได้จากหมายเลข Serial Number ใต้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80)
- เลือก



เครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 จะทำการเชื่อมต่อ Bluetooth กับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80



เมื่อเชื่อมต่อสำเร็จจะปรากฏข้อมูลดาวเทียม

<u>สาเหตุ</u>

กรณีที่เครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 ไม่สามารถเชื่อมต่อ Bluetooth กับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 ได้จะปรากฏดังรูป

<u>แนวทางแก้ไข</u>

กดที่รูปแว่นขยายเพื่อค้นหาเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 ตรวจสอบอีกครั้งว่าเลือกเชื่อมต่อเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม i80 ตรงเครื่องหรือไม่ และทำการกดเครื่องหมาย ✓ เพื่อทำการเชื่อมต่อใหม่

ถ้ายังเชื่อมต่อไม่ได้ ให้ทำการปิดเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 และทำการปิด-เปิดเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 หลังจากนั้นให้ทำการเปิดเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 เพื่อค้นหาดาวเทียมประมาณ 5-10 นาที จากนั้นให้ทำการเปิดโปรแกรม Landstar 6 บนเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 ใหม่อีกครั้ง

4) เชื่อมต่อเข้าระบบ RTK GNSS Network ไม่ได้

<u>สาเหตุ</u>

เครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 ไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ตขาดการเชื่อมต่อ

<u>แนวทางแก้ไข</u>

สามารถแก้ปัญหาได้ตามหัวข้อที่ 8.3.1.2 ข้อ 2)

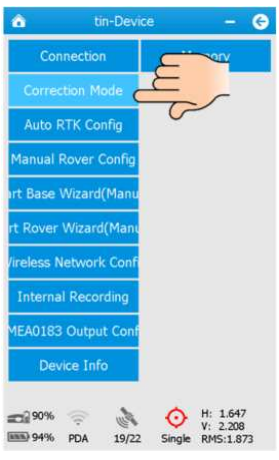
<u>สาเหตุ</u>

ตั้งค่าในเมนู Correction Mode ไม่ถูกต้อง

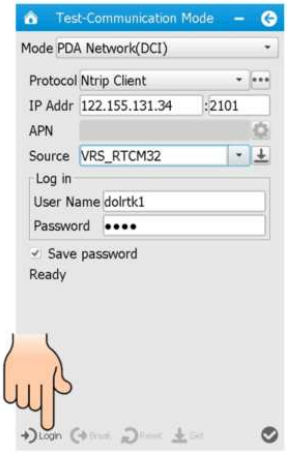
<u>แนวทางแก้ไข</u>

สามารถแก้ไขปัญหาได้ตามขั้นตอนดังนี้

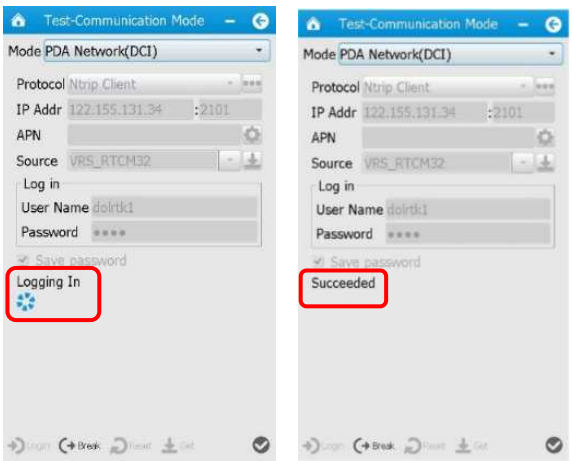
เลือก เมนู Device ในโปรแกรม Landstar 6



เลือกเมนู Correction Mode



ตั้งค่า Mode : PDA Network (DCI)
Protocol : Ntrip Client
IP Address : 122.155.131.34
IP Port : ตามพื้นที่ปฏิบัติงาน
Source : VRS_RTCM32
User Name : เลขบัตรประจำตัวประชาชน 13 หลัก
Password : ตัวเลข 4 หลัก
จากนั้น เลือก Login



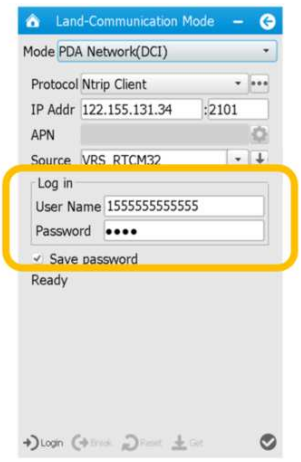
เครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 จะทำการเชื่อมต่อระบบ RTK GNSS Network ให้รอจนกว่าข้อความ Logging In เปลี่ยนเป็น Succeeded เป็นอันเชื่อมต่อกับระบบ RTK GNSS Network สำเร็จ

<u>สาเหตุ</u>

ใส่ Username/Password ไม่ตรงกับในระบบ RTK GNSS Network

<u>แนวทางแก้ไข</u>

สามารถแก้ปัญหาได้ดังนี้



ตรวจสอบการกรอกข้อมูลการ Log in
UserName ซึ่งจะถูกตั้งเป็น เลขบัตรประจำตัวประชาชน 13 หลัก ของผู้ปฏิบัติงาน
Password ซึ่งจะถูกตั้งเป็น ตัวเลข 4 ตัวโดยผู้ดูแลระบบ ส่งให้ตามเบอร์มือถือของผู้ปฏิบัติงาน

ถ้ายังเชื่อมต่อไม่ได้ ให้ติดต่อผู้ดูแลระบบ เบอร์โทร 092-1421555 หรือ 0-2503-3367

สาเหตุ

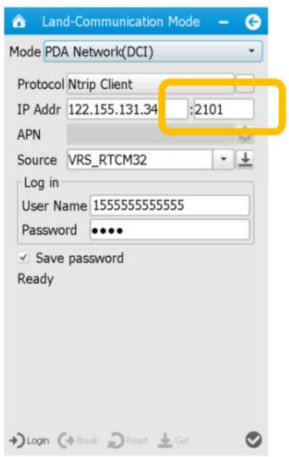
Username/Password หมดอายุ เกิดจากผู้ใช้งานบางหน่วยงาน หรือบางองค์กร ถูกกำหนดสิทธิการใช้งานตามเงื่อนไขของกรมที่ดินที่กำหนดไว้ ทำให้ไม่สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบได้

แนวทางแก้ไข

ให้ตรวจสอบสิทธิของผู้ปฏิบัติงาน ว่าตรงกับเงื่อนไขของกรมที่ดินที่กำหนดไว้หรือไม่ หรือติดต่อผู้ดูแลระบบ เบอร์โทร 092-1421555 หรือ 0-2503-3367

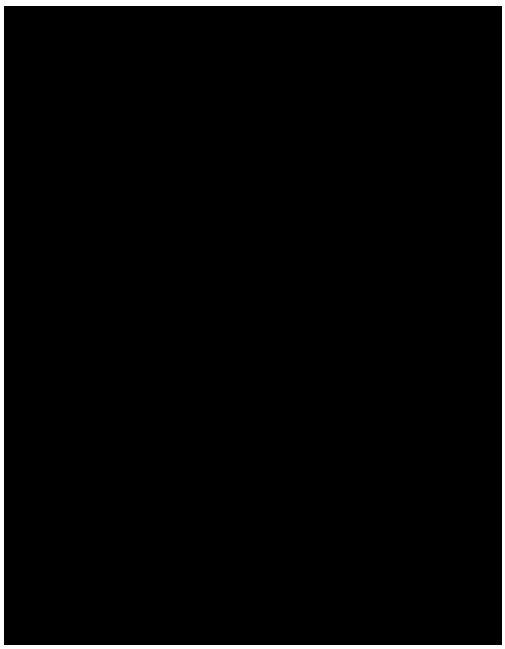
สาเหตุ

ใส่ค่า Port ไม่ตรงตามพื้นที่ปฏิบัติงาน



แนวทางแก้ไข

ให้ใส่ค่า IP Port ให้ตรงกับพื้นที่ปฏิบัติงาน สามารถตรวจสอบค่า IP Port ได้ ดังรูป



สาเหตุ

เกิดปัญหาที่เซิร์ฟเวอร์ (Server) ของสถานีควบคุมส่วนกลาง (Control Center)

แนวทางแก้ไข

โดยปกติเซิร์ฟเวอร์ของระบบ RTK GNSS Network เป็นเซิร์ฟเวอร์ที่มีเสถียรภาพสูง แต่บางกรณีต้องมีการปรับปรุง หรืออัปเดต Firmware ของเซิร์ฟเวอร์ฯ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถใช้งานได้ชั่วขณะ โดยสามารถสอบถามสถานะการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ฯ ได้จากผู้ดูแลระบบ เบอร์โทร 092-1421555 หรือ 0-2503-3367

5) เชื่อมต่อเข้าระบบ RTK GNSS Network ได้ แต่ Solution ขึ้นสถานะเป็น Single หรือ Float

สาเหตุ

เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมกำลังคำนวณค่าพิกัด จากการรับ-ส่งค่าแก้จากสถานีควบคุมส่วนกลาง เพื่อให้มีความถูกต้องตามเกณฑ์ล่าช้ากว่าปกติ

แนวทางแก้ไข

ให้รอเวลาสักครู่ ถ้า Solution ยังไม่ขึ้นสถานะเป็น Fix ให้แก้ไขตามวิธีการถัดไป

สาเหตุ

เครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 อินเทอร์เน็ตขาดการเชื่อมต่อ

แนวทางแก้ไข

สามารถแก้ปัญหาได้ตามหัวข้อที่ 8.3.1.2 ข้อ 2) ถ้า Solution ไม่ขึ้นสถานะเป็น Fix ให้แก้ไขตามวิธีการถัดไป

สาเหตุ

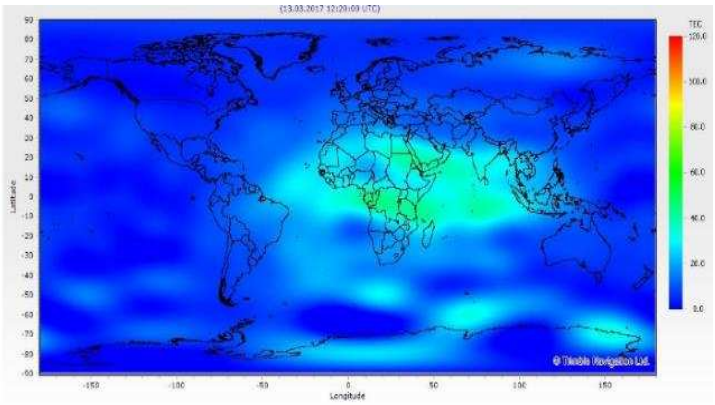
เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 ตั้งอยู่ในพื้นที่ไม่เปิดโล่ง มีสิ่งบดบังมาก

แนวทางแก้ไข

ในการเลือกตำแหน่งรับสัญญาณดาวเทียม ควรเลือกตำแหน่งที่เปิดโล่ง หลีกเลี่ยงตำแหน่งที่อยู่ใต้ต้นไม้ใหญ่ หรือต้นไม้ที่มีใบหนาทึบ ตำแหน่งที่อยู่ใต้ชายคา ตำแหน่งที่อยู่ใกล้ตึกสูง ตำแหน่งที่อยู่ใกล้เสาส่งคลื่นวิทยุ หรือตำแหน่งที่อยู่ใกล้เสาไฟฟ้าแรงสูง ถ้า Solution ยังไม่ขึ้นสถานะเป็น Fix ให้แก้ไขตามวิธีการถัดไป

สาเหตุ

รับสัญญาณดาวเทียมในช่วงเวลาที่ชั้นบรรยากาศ ionosphere ไม่ดี



แนวทางแก้ไข

ช่วงเวลาที่ชั้นบรรยากาศ ionosphere ไม่ดี คือช่วงเวลาใกล้เที่ยงวัน หรือช่วงบ่าย (ขึ้นอยู่กับวันเวลาและชั้นบรรยากาศของโลก) ซึ่งจะกระทบต่อค่าความถูกต้องเชิงตำแหน่งของค่าพิกัดที่ทำการรังวัด โดยควรหลีกเลี่ยงการรังวัดในช่วงเวลาดังกล่าว ถ้า Solution ยังไม่ขึ้นสถานะเป็น Fix ให้แก้ไขตามวิธีการถัดไป

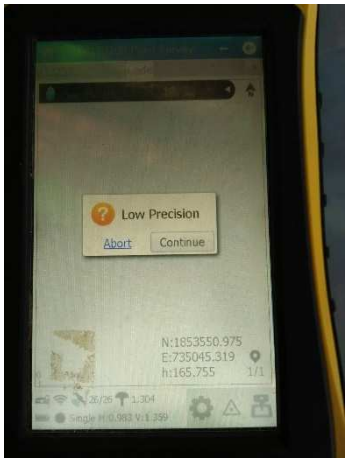
สาเหตุ

สถานีรับสัญญาณดาวเทียมอ้างอิง (CORS) ที่ใกล้บริเวณจุดที่รับสัญญาณดาวเทียมอยู่ในสถานะ offline หรือการส่งข้อมูลไม่เสถียร ซึ่งอาจเกิดจากระบบไฟฟ้าของสำนักงานที่ติดตั้งสถานี CORS ดับ หรือระบบอินเทอร์เน็ตไม่เสถียร ทำให้สถานี CORS ไม่สามารถส่งข้อมูลดาวเทียมเข้าระบบชั่วขณะ

แนวทางแก้ไข

โดยปกติสถานี CORS จะมีเจ้าหน้าที่คอยบริหารจัดการและสังเกตการณ์ตลอดเวลาทำการ ซึ่งถ้าเกิดปัญหาขาดการเชื่อมต่อ หรือการส่งข้อมูลเข้าระบบไม่เสถียร ทางเจ้าหน้าที่จะแจ้งให้ผู้ใช้งานทราบผ่านช่องทางออนไลน์ต่าง ๆ หรือสอบถามจากเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ เบอร์โทร 092-1421555 หรือ 0-2503-3367

6) ขณะรับสัญญาณดาวเทียม มีข้อความเตือน “Low Precision” หรือ “Rover moved while surveying!”



<u>สาเหตุ</u>

เนื่องจากในขณะทำการบันทึกข้อมูลรังวัด Solution เปลี่ยนจากสถานะ Fix เป็น Single หรือ Float ทำให้ค่าพิกัดที่ได้มีความคลาดเคลื่อนเกินเกณฑ์ที่กำหนด เครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 จะมีข้อความเตือน “Low Precision” หรือ “Rover moved while surveying!”

<u>แนวทางแก้ไข</u>

สามารถแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนดังนี้

1. รอให้ Solution กลับมาอยู่สถานะ Fix และทำการรังวัดต่อ

เมื่อมีข้อความเตือน “Low Precision” หรือ “Rover moved while surveying!” แสดงขึ้น ผู้ปฏิบัติงานไม่ควรกด Continue เพื่อบันทึกข้อมูลการรังวัดต่อทันที โดยให้ผู้ปฏิบัติงานรอสักครู่ และสังเกตสถานะของ Solution บริเวณมุมล่างซ้ายของหน้าจอให้ Solution กลับมาอยู่ในสถานะ Fix จึงสามารถกด Continue เพื่อบันทึกข้อมูลการรังวัดต่อได้ ถ้ารอเป็นเวลานาน Solution ไม่กลับมาอยู่ในสถานะ Fix ให้ปฏิบัติตามวิธีการถัดไป

2. ทำการยกเลิกการบันทึกข้อมูลรังวัด และเชื่อมต่อระบบ RTK GNSS Network ใหม่อีกครั้ง

เมื่อมีข้อความเตือน “Low Precision” หรือ “Rover moved while surveying!” แสดงขึ้น ให้ผู้ปฏิบัติงานกด Abort เพื่อยกเลิกการบันทึกข้อมูลรังวัด และทำการเชื่อมต่อระบบ RTK GNSS Network ใหม่อีกครั้งจน Solution อยู่ในสถานะ Fix จึงสามารถกดบันทึกข้อมูลรังวัดได้ ถ้า Solution ยังอยู่ในสถานะ Single หรือ Float ผู้ปฏิบัติงานสามารถแก้ปัญหาได้ ตามหัวข้อที่ 8.3.1.2 ข้อ 5)

7) ขณะรับสัญญาณดาวเทียม มีข้อความเตือน “Connection lost!”

<u>สาเหตุ</u>

เนื่องจากในขณะทำการบันทึกข้อมูลรังวัด เครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 ไม่สามารถเชื่อมต่อ Bluetooth กับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 ได้ ซึ่งเกิดจากผู้ปฏิบัติงานนำเครื่องควบคุมฯ เดินออกห่างจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 เกินระยะการเชื่อมต่อ Bluetooth (ไม่ควรห่างเกิน 20 เมตร)

<u>แนวทางแก้ไข</u>

ให้ผู้ปฏิบัติงานยกเลิกการบันทึกข้อมูลรังวัด และกลับไปเชื่อมต่อ Bluetooth ระหว่างเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 และเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 ใหม่ ผู้ปฏิบัติงานสามารถแก้ปัญหาได้ตามหัวข้อที่ 8.3.1.2 ข้อ 3) และทำการเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบ RTK GNSS Network ใหม่อีกครั้ง

8.3.2 ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320

8.3.2.1 เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม และเครื่องควบคุมการรับสัญญาณดาวเทียม รุ่น HCE 300/320

1) เครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 ไม่สามารถเปิดใช้งานได้

สาเหตุ

แบตเตอรี่ของเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 หมด

แนวทางแก้ไข

ตรวจสอบแบตเตอรี่ของเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 ถ้าแบตเตอรี่หมดให้นำไปชาร์จ

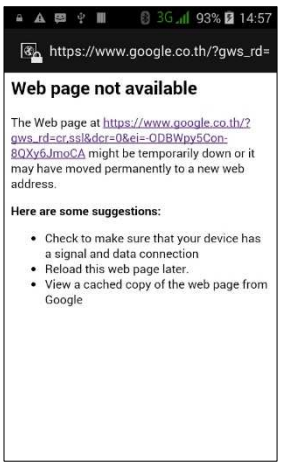
สาเหตุ

Firmware ของเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 หมดอายุ

แนวทางแก้ไข

เกิดจากปัญหา Firmware ของเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 หมดอายุ ให้ติดต่อบริษัท CHC Navtech Thailand เบอร์โทร 094-5530767 หรือ 087-8510787 เพื่อทำการอัปเดต Firmware ของเครื่องควบคุม

2) เครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไม่ได้



สาเหตุ

ใส่ซิมการ์ดโทรศัพท์ไม่ถูกต้อง

แนวทางแก้ไข

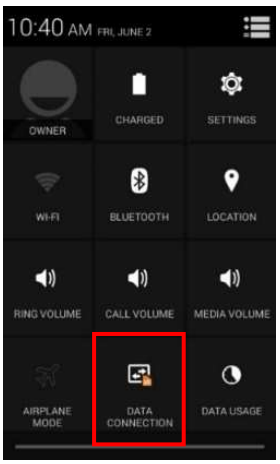
ตรวจสอบซิมการ์ดโทรศัพท์ว่าใส่ถูกต้องหรือไม่ และเปิดใช้งานอินเทอร์เน็ตหรือไม่

สาเหตุ

เกิดจากซิมการ์ดโทรศัพท์ ไม่ชำระค่าบริการ วันให้บริการครบรอบเดือนหมด หมดอายุการใช้งาน จำนวนข้อมูลการให้บริการอินเทอร์เน็ตหมด หรือไม่ได้เปิดการใช้งานอินเทอร์เน็ต

แนวทางแก้ไข

ให้ผู้ปฏิบัติงานทำการเปิดการใช้งานอินเทอร์เน็ตตามรูป และตรวจสอบกับระบบเครือข่ายโทรศัพท์ที่ใช้บริการ หรือทำการชำระค่าบริการของเครือข่ายนั้น ๆ

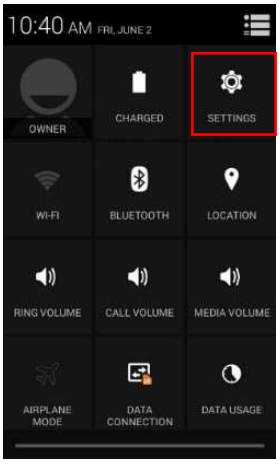


สาเหตุ

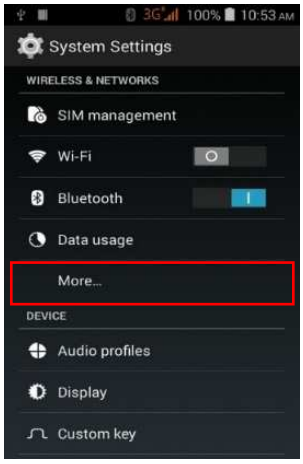
ตั้งค่า APN ไม่ถูกต้อง

แนวทางแก้ไข

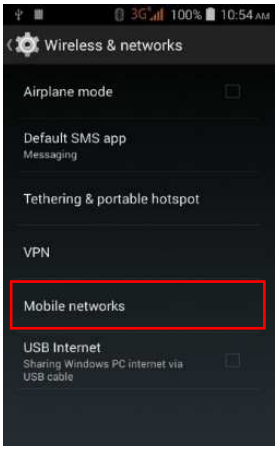
ให้ทำการตรวจสอบการตั้งค่า APN ดังนี้



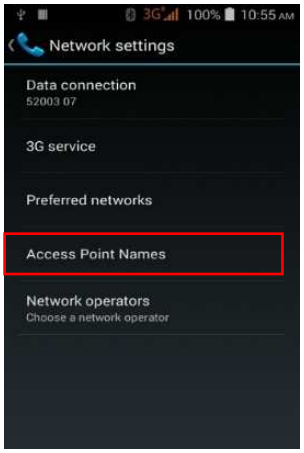
เลือก Settings



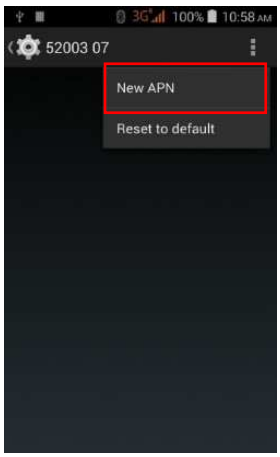
เลือก More...



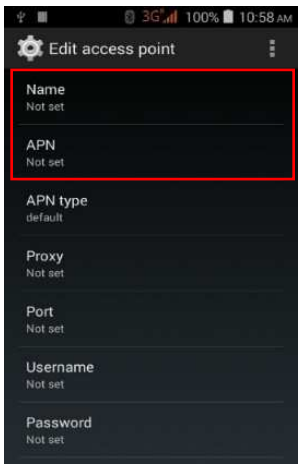
เลือก Mobile Networks



เลือก Access Point Names



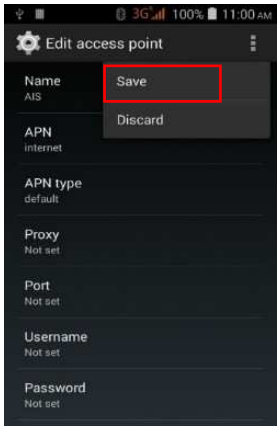
เลือก New APN



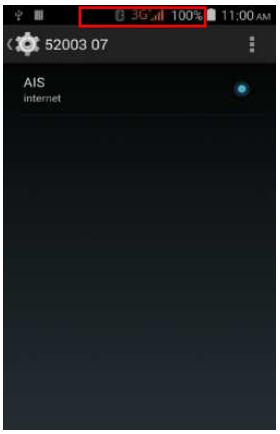
พิมพ์ชื่อ Name และ APN

พิมพ์ Name และ APN ตามชื่อค่ายโทรศัพท์

AIS	DTAC	TRUE
Name : ais	Name : dtac	Name : true
APN : internet	APN : www.dtac.co.th	APN : internet



เลือก Save



เมื่อมีรายการ APN ปรากฏแล้ว ให้สังเกตสัญลักษณ์อินเทอร์เน็ต เช่น H/H+ ว่าปรากฏที่คลื่นรับสัญญาณหรือไม่

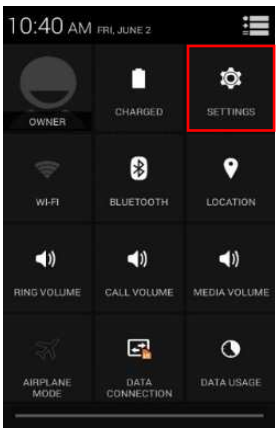
หากไม่ปรากฏสัญลักษณ์อินเทอร์เน็ต ให้ทำขั้นตอน Roaming ต่อไป

<u>สาเหตุ</u>

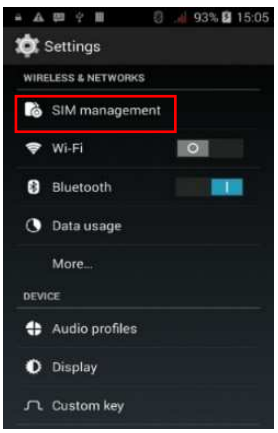
ไม่ได้เปิดใช้งาน Roaming

<u>แนวทางแก้ไข</u>

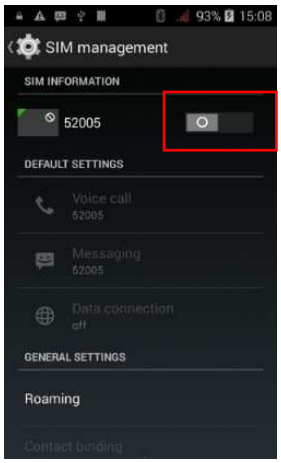
ให้ทำการตรวจสอบการเปิดใช้งาน Roaming ดังนี้



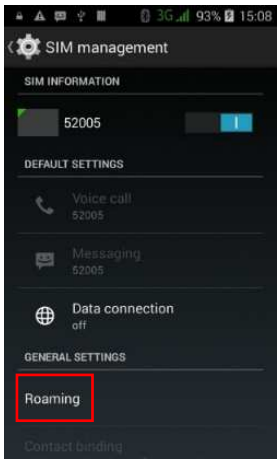
เลือก Settings



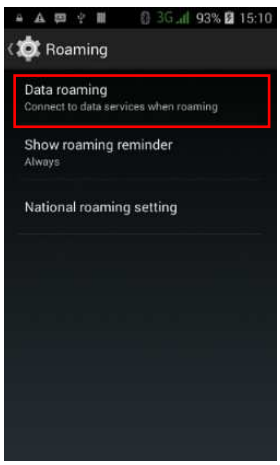
เลือก SIM management



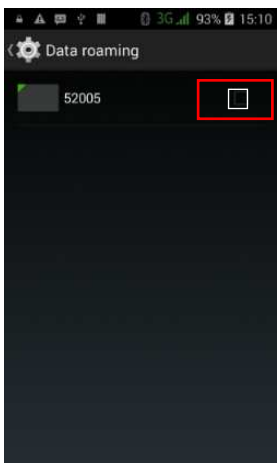
เลือก SIM INFORMATION จาก Off เป็น On



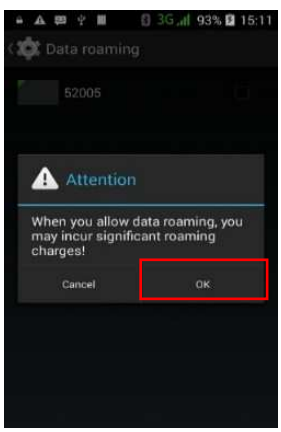
เลือก Roaming



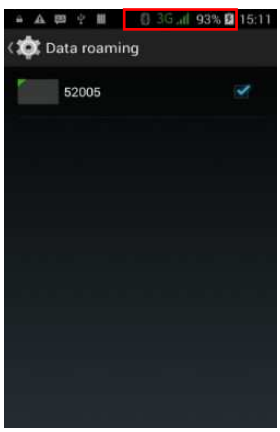
เลือก Data roaming



เลือก สัญลักษณ์ ☐



เลือก OK เพื่อทำการเปิด Data roaming



ให้สังเกตแถบด้านบน จะพบว่า มีสัญลักษณ์สัญญาณโทรศัพท์ สามารถเริ่มใช้งานได้

3) เครื่องควบคุมฯ (Controller) ไม่เชื่อมต่อ Bluetooth กับ เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (Receiver)

<u>สาเหตุ</u>

1. การเปิดเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 และเข้าแอปพลิเคชัน Landstar ก่อนเปิดเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80

2. การนำเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 ไปเชื่อมต่อกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมCHC i80 เครื่องอื่น

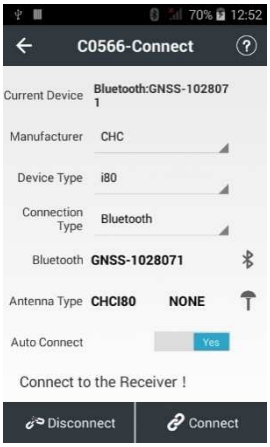
3. การไม่ได้เปิดเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 เป็นเวลานาน

<u>แนวทางแก้ไข</u>

สามารถแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนดังนี้

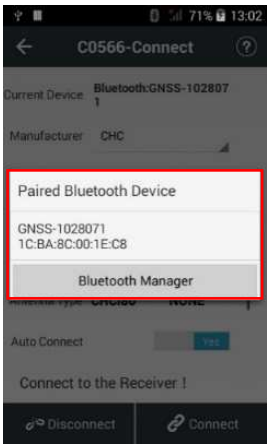
เข้าแอปพลิเคชัน Landstar แล้วเลือกเมนู Config

เลือกเมนู Connect



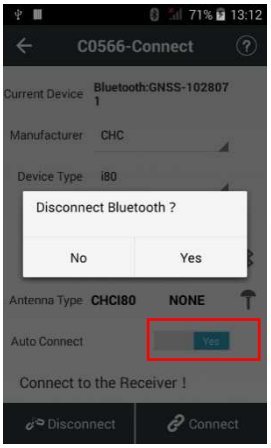
ตั้งค่า Manufacturer : CHC
Device Type : i80
Connection Type : Bluetooth
Antenna Type : CHC i80

เลือกเครื่องรับสัญญาณที่ต้องการเชื่อมต่อโดย คลิกที่ เพื่อค้นหาเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 ที่ต้องการ

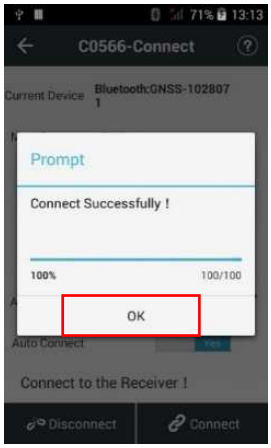


เลือกรับสัญญาณดาวเทียมที่ต้องการเชื่อมต่อ (โดยชื่อของเครื่องรับสัญญาณที่ปรากฏ คือเลข Serial Number (S/N) ของเครื่องรับสัญญาณนั้น โดยดูได้จากหมายเลขใต้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80)

เลือก Connect



เลือก Yes เครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 จะทำการเชื่อมต่อ Bluetooth กับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80

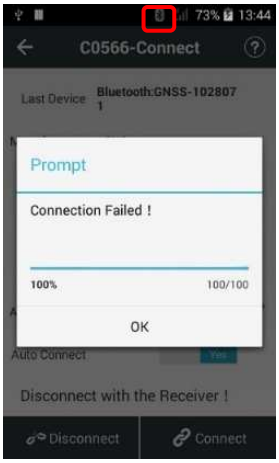


เลือก OK

เมื่อเชื่อมต่อสำเร็จจะปรากฏข้อมูลดาวเทียม

สาเหตุ

กรณีที่เครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 ไม่สามารถเชื่อมต่อ Bluetooth กับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 ได้จะปรากฏดังรูป

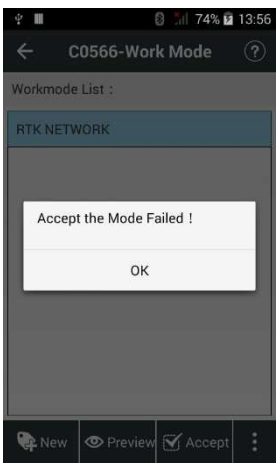


แนวทางแก้ไข

กดที่รูป เพื่อค้นหาเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 ตรวจสอบอีกครั้งว่าเลือกเชื่อมต่อเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมถูกเครื่องหรือไม่ และกด Connect เพื่อทำการเชื่อมต่อใหม่อีกครั้ง

ถ้ายังเชื่อมต่อไม่ได้ ให้ทำการปิดเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 และรีสตาร์ทเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 หลังจากนั้น ให้ทำการเปิดเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 เพื่อค้นหาดาวเทียมให้พบก่อนเปิดโปรแกรม Landstar บนเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320

4) เชื่อมต่อเข้าระบบ RTK GNSS Network ไม่ได้



สาเหตุ

เครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 ไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ตขาดการเชื่อมต่อ

แนวทางแก้ไข

สามารถแก้ปัญหาได้ตามหัวข้อที่ 8.3.2.1 ข้อ 2)

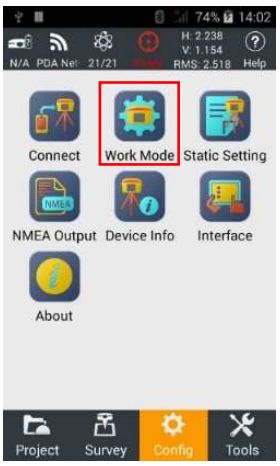
สาเหตุ

ตั้งค่าต่าง ๆ ในเมนู Correction Mode ไม่ถูกต้อง

แนวทางแก้ไข

สามารถแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนดังนี้

เลือก เมนู Config ในโปรแกรม Landstar



เลือกเมนู Work Mode

เลือก Work Mode ที่ใช้งาน

เลือก Edit

แก้ไขรายละเอียดต่างๆดังนี้

RTK : เลือก Yes

Work Mode : เลือก Auto Rover

Datalink : PDA Network

Protocol : Ntrip

Domain/IP : 122.155.131.34

Port : ตามพื้นที่ปฏิบัติงาน

Source Table : VRS_RTCM32

User Name : ชื่อบัญชีสำหรับลงชื่อเพื่อเข้าใช้งาน

Password : รหัสผ่านสำหรับบัญชีเพื่อเข้าใช้งาน

Save Password : บันทึกรหัสผ่านการเข้าใช้งาน

Auto Login : ลงชื่อเข้าใช้งานอัตโนมัติในครั้งถัดไป

Use VRS : จะใช้งานระบบ VRS หรือไม่

Elevation Mask : 15

PDOP Limit : 5

RTK FREQ : 1HZ

Safe Mode : Normal Mode

Ionosphere Model : Normal

BaseChangedTip : การแจ้งเตือนหาก base มีการเปลี่ยนแปลง

หลังจากนั้น **เลือก Save**

เลือก Work Mode ที่ใช้งาน และเลือก Accept

เลือก OK

สังเกตสัญลักษณ์สัญญาณแถบด้านบน หลังจากนั้น ให้รอเวลารับค่าปรับแก้ จนกว่าจะขึ้น Fix solution แล้วจึงเริ่มทำงานได้

<u>สาเหตุ</u>

ใส่ Username/Password ไม่ตรงกับระบบ RTK GNSS Network

<u>แนวทางแก้ไข</u>

ให้ตรวจสอบการใส่ข้อมูลการ Log in ดังนี้

Username กำหนดให้เป็นเลขบัตรประจำตัวประชาชน 13 หลัก ของผู้ปฏิบัติงาน

Password กำหนดให้เป็น ตัวเลข 4 ตัว โดยผู้ดูแลระบบจะจัดส่งให้ตามเบอร์มือถือของผู้ปฏิบัติงานที่ได้แจ้งไว้

ถ้ายังเชื่อมต่อไม่ได้ ให้ติดต่อผู้ดูแลระบบ เบอร์โทร 092-1421555 หรือ 0-2503-3367

สาเหตุ

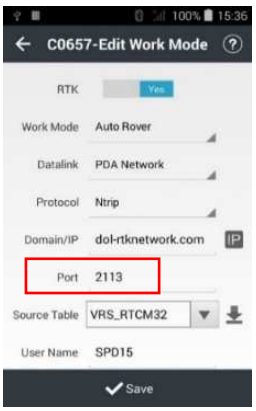
Username/Password หมดอายุการใช้งาน เกิดจากผู้ใช้งานบางหน่วยงาน หรือบางองค์กรถูกกำหนดสิทธิการใช้งานตามเงื่อนไขของกรมที่ดินที่กำหนดไว้ ทำให้ไม่สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบได้

แนวทางแก้ไข

ให้ตรวจสอบสิทธิของผู้ปฏิบัติงาน ว่าตรงกับเงื่อนไขของกรมที่ดินที่กำหนดไว้หรือไม่ หรือติดต่อผู้ดูแลระบบ เบอร์โทร 092-1421555 หรือ 0-2503-3367

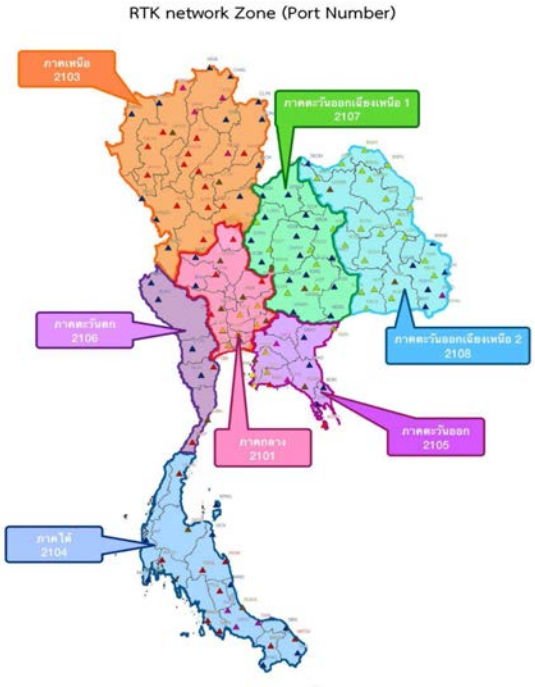
สาเหตุ

ใส่ค่า Port ใน Work Mode ที่ใช้งานไม่ตรงตามพื้นที่ปฏิบัติงาน



แนวทางแก้ไข

ให้แก้ไขค่า Port ให้ตรงกับพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยสามารถตรวจสอบค่า Port ได้ ดังรูป



สาเหตุ

เกิดปัญหาที่เซิร์ฟเวอร์ (Server) ของสถานีควบคุมส่วนกลาง (Control Center)

แนวทางแก้ไข

โดยปกติเซิร์ฟเวอร์ของระบบ RTK GNSS Network เป็นเซิร์ฟเวอร์ที่มีเสถียรภาพสูง แต่บางกรณีต้องมีการปรับปรุง หรืออัปเดต Firmware ของเซิร์ฟเวอร์ฯ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถใช้งานได้ชั่วขณะ โดยสามารถสอบถามสถานะการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ฯ ได้จากผู้ดูแลระบบ เบอร์โทร 092-1421555 หรือ 0-2503-3367

5) เชื่อมต่อเข้าระบบ RTK GNSS Network ได้ แต่ Solution ขึ้นสถานะเป็น Single หรือ Float

สาเหตุ

เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม กำลังคำนวณค่าพิกัดจากการรับ-ส่งค่าแก้จากสถานีควบคุมส่วนกลาง เพื่อให้มีความถูกต้องตามเกณฑ์ล่าช้ากว่าปกติ

แนวทางแก้ไข

ให้รอเวลาสักครู่ ถ้า Solution ยังไม่ขึ้นสถานะเป็น Fix ให้แก้ไขตามวิธีการถัดไป

สาเหตุ

เครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 อินเทอร์เน็ตขาดการเชื่อมต่อ

แนวทางแก้ไข

สามารถแก้ปัญหาได้ตามหัวข้อที่ 8.3.2.1 ข้อ 2) ถ้า Solution ไม่ขึ้นสถานะเป็น Fix ให้แก้ไขตามวิธีการถัดไป

สาเหตุ

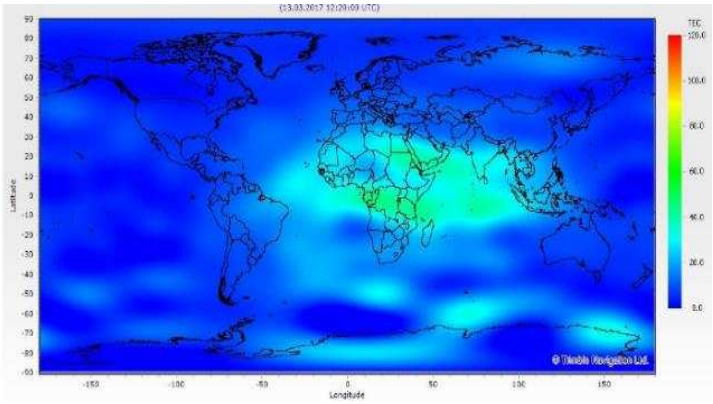
เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 ตั้งอยู่ในพื้นที่ไม่เปิดโล่ง มีสิ่งบดบังมาก

แนวทางแก้ไข

ในการเลือกตำแหน่งรับสัญญาณดาวเทียม ควรเลือกตำแหน่งที่เปิดโล่ง หลีกเลี่ยงตำแหน่งที่อยู่ใต้ต้นไม้ใหญ่ หรือต้นไม้ที่มีใบหนาทึบ ตำแหน่งที่อยู่ใต้ชายคา ตำแหน่งที่อยู่ใกล้ตึกสูง ตำแหน่งที่อยู่ใกล้เสาส่งคลื่นวิทยุ หรือตำแหน่งที่อยู่ใกล้เสาไฟฟ้าแรงสูง ถ้า Solution ยังไม่ขึ้นสถานะเป็น Fix ให้แก้ไขตามวิธีการถัดไป

สาเหตุ

รับสัญญาณดาวเทียมในช่วงเวลาที่ชั้นบรรยากาศ ionosphere ไม่ดี



แนวทางแก้ไข

ช่วงเวลาที่ชั้นบรรยากาศ ionosphere ไม่ดี คือช่วงเวลาใกล้เที่ยงวัน หรือช่วงบ่าย (ขึ้นอยู่กับวันเวลาและชั้นบรรยากาศของโลก) ซึ่งจะกระทบต่อค่าความถูกต้องเชิงตำแหน่งของค่าพิกัดที่ทำการรังวัด โดยควรหลีกเลี่ยงการรังวัดในช่วงเวลาดังกล่าว ถ้า Solution ยังไม่ขึ้นสถานะเป็น Fix ให้แก้ไขตามวิธีการถัดไป

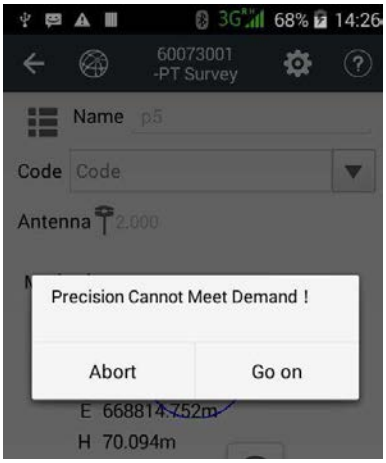
สาเหตุ

สถานีรับสัญญาณดาวเทียมอ้างอิง (CORS) ที่ใกล้บริเวณจุดที่รับสัญญาณดาวเทียม อยู่ในสถานะ offline หรือการส่งข้อมูลไม่เสถียร ซึ่งอาจเกิดจากระบบไฟฟ้าของสำนักงานที่ติดตั้งสถานี CORS ดับ หรือระบบอินเทอร์เน็ตไม่เสถียร ทำให้สถานี CORS ไม่สามารถส่งข้อมูลดาวเทียมเข้าระบบชั่วขณะ

แนวทางแก้ไข

โดยปกติสถานี CORS จะมีเจ้าหน้าที่คอยบริหารจัดการและสังเกตการณ์ตลอดเวลาทำการ ซึ่งถ้าเกิดปัญหาขาดการเชื่อมต่อ หรือการส่งข้อมูลเข้าระบบไม่เสถียร ทางเจ้าหน้าที่จะแจ้งให้ผู้ใช้งานทราบผ่านช่องทางออนไลน์ต่าง ๆ หรือสอบถามจากเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ เบอร์โทร 092-1421555 หรือ 0-2503-3367

6) สามารถเชื่อมต่อรับสัญญาณได้แล้ว แต่ขณะรับสัญญาณดาวเทียมมีข้อความเตือนใน Controller ว่า “Precision Cannot Meet Demand !”



<u>สาเหตุ</u>

เนื่องจากในขณะทำการบันทึกข้อมูลรังวัดนั้น ค่าความคลาดเคลื่อนทางราบหรือทางดิ่งอาจเกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ถึงแม้สถานะ Solution ยังคงเป็น Fix หรือบางครั้งก็อาจเปลี่ยนสถานะ Solution จาก Fix เป็น Single หรือ Float มีผลให้ค่าพิกัดที่ได้มีความคลาดเคลื่อนเกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้เช่นเดียวกัน เครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 จะมีข้อความเตือน “Precision Cannot Meet Demand !”

<u>แนวทางแก้ไข</u>

สามารถแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนดังนี้

1. รอให้ค่าความคลาดเคลื่อนกลับมาอยู่ในเกณฑ์และทำการรังวัดต่อ

เมื่อมีข้อความเตือน “Precision Cannot Meet Demand !” แสดงขึ้น ผู้ปฏิบัติงานไม่ควรกด Go on เพื่อบันทึกข้อมูลการรังวัดต่อทันที แต่ให้ผู้ปฏิบัติงานรอสักครู่และสังเกตค่าความคลาดเคลื่อนทางราบหรือทางดิ่ง บริเวณมุมล่างซ้ายของหน้าจอ ให้ค่าความคลาดเคลื่อนทางราบหรือทางดิ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้น กด GO on เพื่อบันทึกข้อมูลการรังวัดต่อได้

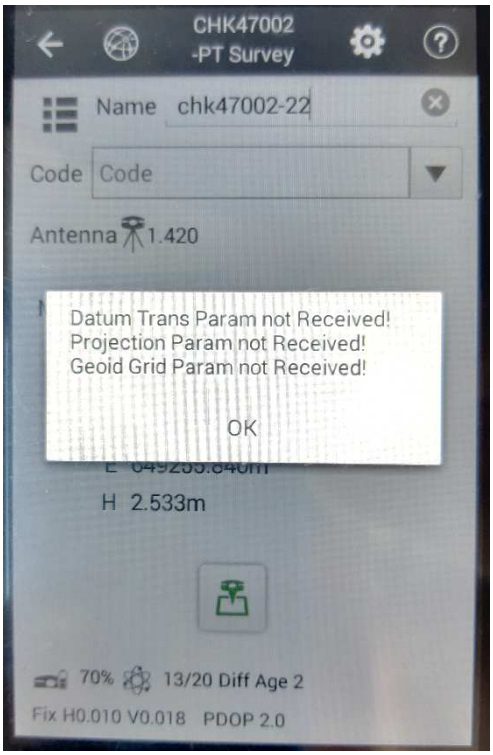
2. รอให้ Solution กลับมาอยู่ในสถานะ Fix และทำการรังวัดต่อ

เมื่อมีข้อความเตือน “Precision Cannot Meet Demand !” แสดงขึ้น ผู้ปฏิบัติงานไม่ควรกด Go on เพื่อบันทึกข้อมูลการรังวัดต่อทันที แต่ให้ผู้ปฏิบัติงานรอสักครู่และสังเกตสถานะของ Solution บริเวณมุมล่างซ้ายของหน้าจอ ให้ Solution กลับมาอยู่ในสถานะ Fix จึงสามารถกด Go on เพื่อบันทึกข้อมูลการรังวัดต่อได้ ถ้ารอเป็นเวลานาน Solution ไม่กลับมาอยู่ในสถานะ Fix ให้ปฏิบัติตามวิธีการถัดไป

3. ทำการยกเลิกการบันทึกข้อมูลรังวัด และเชื่อมต่อระบบ RTK GNSS Network ใหม่

เมื่อมีข้อความเตือน “Precision Cannot Meet Demand !” แสดงขึ้นให้ผู้ปฏิบัติงาน กด Abort เพื่อยกเลิกการบันทึกข้อมูลรังวัด และทำการเชื่อมต่อระบบ RTK GNSS Network ใหม่อีกครั้งจน Solution อยู่ในสถานะ Fix จึงสามารถกดบันทึกข้อมูลรังวัดได้ ถ้า Solution ยังอยู่ในสถานะ Single หรือ Float ผู้ปฏิบัติงานสามารถแก้ปัญหาได้ตามหัวข้อที่ 8.3.2.1 ข้อ 5)

7) ขณะเริ่มรับสัญญาณดาวเทียม มีข้อความเตือนใน Controller ว่า “Datum Trans Param not Received! Projection Param not Received! Geoid Grid Param not Received!”

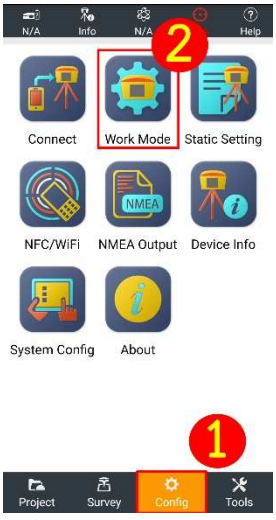


<u>สาเหตุ</u>

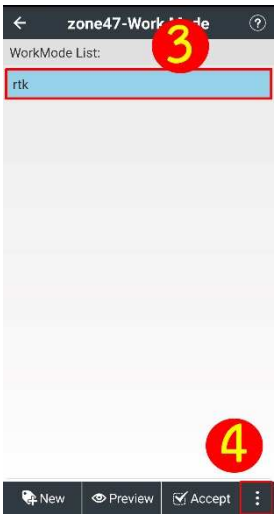
เนื่องจากได้ตั้งค่า Geodetic transformation message ในส่วนการตั้งค่าการใช้งาน RTK GNSS Network ไม่ถูกต้อง ทำให้การเริ่มรับสัญญาณในครั้งแรกในเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 มีข้อความเตือนว่า “Datum Trans Param not Received! Projection Param not Received! Geoid Grid Param not Received!” ส่งผลทำให้ผู้ใช้งานไม่สามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้ เนื่องจากไม่มีการส่งค่าปรับแก้ค่าพิกัดจากศูนย์ควบคุมมายังผู้ใช้งาน

<u>แนวทางแก้ไข</u>

สามารถแก้ไขได้ตามขั้นตอน ดังนี้

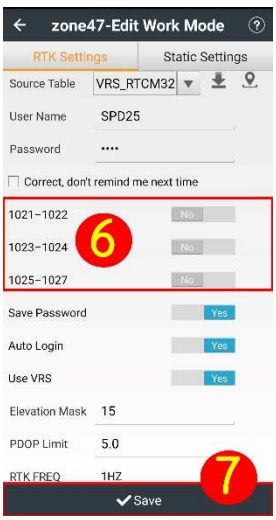


1. เลือก เมนู Config ใน โปรแกรม Landstar
2. เลือก Work Mode

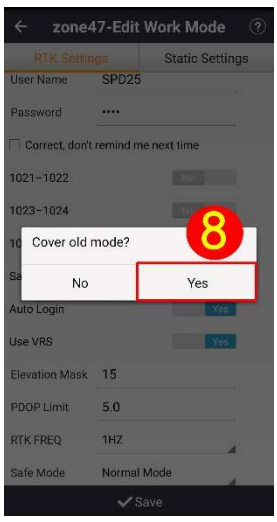


3. เลือก Work Mode ที่ใช้งาน
4. เลือก ⋮

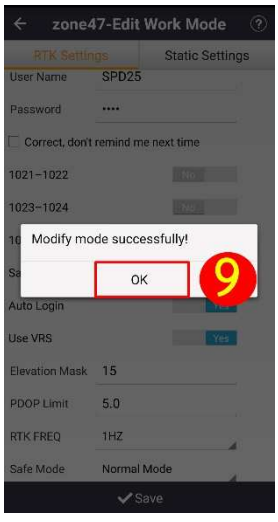
5. เลือก Edit



6. ปิด Code 1021-1027
7. เลือก Save



8. เลือก Yes



9. เลือก OK

8.4 การนำเข้าข้อมูลดาวเทียม

8.4.1 ด้านการนำเข้าข้อมูลของเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500

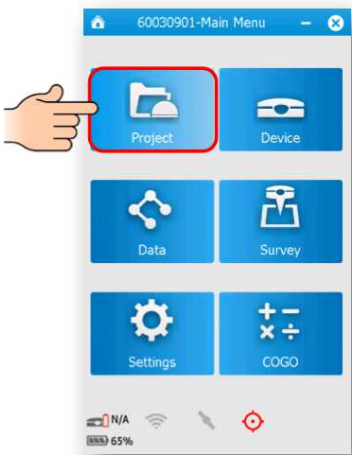
1) การส่งออกข้อมูลรังวัดเป็นไฟล์ csv แล้วข้อมูลบรรทัดแรกหาย หรือจำนวนคอลัมน์ไม่ครบ

สาเหตุ

เกิดจากการตั้ง File Type ในเมนู Export ไม่ถูกต้องทำให้การส่งออกข้อมูลรังวัดจากเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 เป็นไฟล์ csv มีไม่ครบ (ข้อมูลบรรทัดแรกหาย) หรือจำนวนคอลัมน์ไม่ครบ

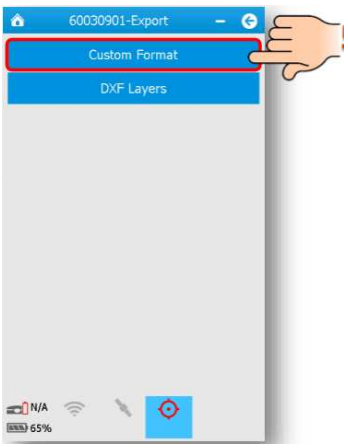
แนวทางแก้ไข

ให้ทำการตั้งค่า File Type ในเมนู Export ตามขั้นตอนดังนี้

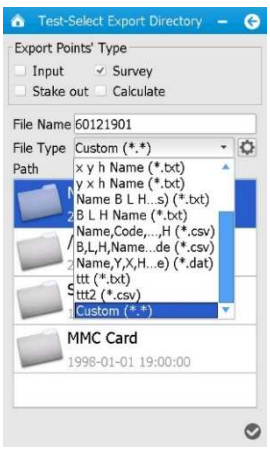


เลือก เมนู Project ในโปรแกรม Landstar 6

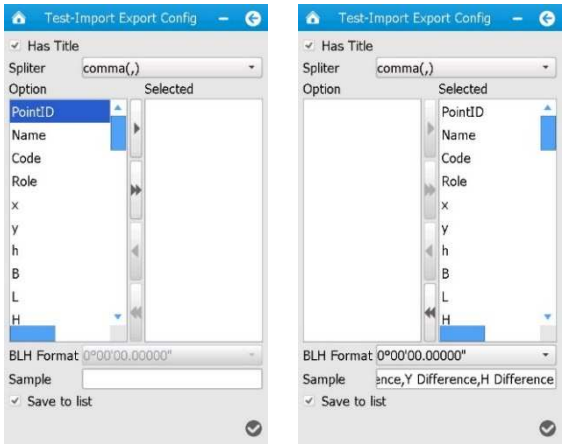
เลือกเมนู Export



เลือกเมนู Custom Format



ในเมนู File Type เลือกลูกศรลง และเลือก Custom (*.*)



ตั้งค่าต่าง ๆ ดังภาพ
- คลิก✓หน้า Has Title
- Spilter เลือก comma (,)
- เลือกข้อมูล Option ทั้งหมดไปด้านขวา
- คลิก✓หน้า Save to list

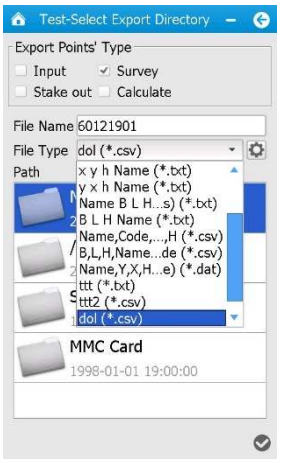
และเลือก

ทำการ Save Format โดยตั้งค่า

Name : dol หรือ dol1 (กรณีชื่อ Format ซ้ำ)

Suffix : csv

และเลือก OK



- ในเมนู File Type เลือกลูกศรลงอีกครั้ง จะพบ File Type ใหม่ที่สร้างขึ้น
- ทำการเลือก File Type ใหม่ที่สร้างขึ้น และส่งออกข้อมูลตามวิธีปกติต่อไป

2) การตั้งค่าโปรเจกต์ผิดโซน หรือผิด Datum

การตั้งค่าโปรเจกต์ผิดโซน หรือผิด Datum ทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถนำเข้าข้อมูลผ่านระบบได้ หรือทำให้ข้อมูลที่รังวัดได้มานั้นเป็นข้อมูลที่ผิด

<u>สาเหตุ</u>

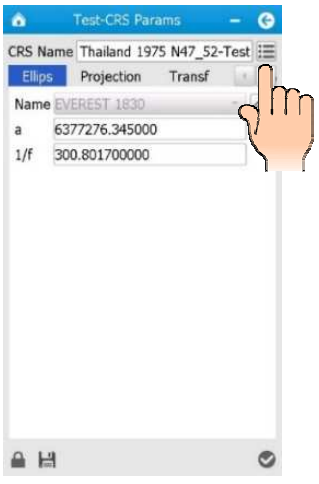
มีการเปลี่ยนแปลงโซน หรือ Datum

<u>แนวทางแก้ไข</u>

ผู้ปฏิบัติงานไม่จำเป็นต้องออกไปทำการรังวัดใหม่ เนื่องจากเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 สามารถคำนวณค่าพิกัดที่ทำการรังวัดมาได้ ให้เป็นค่าพิกัดในโซนใหม่ หรือ Datum ใหม่ตามที่ผู้ปฏิบัติงานต้องการได้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

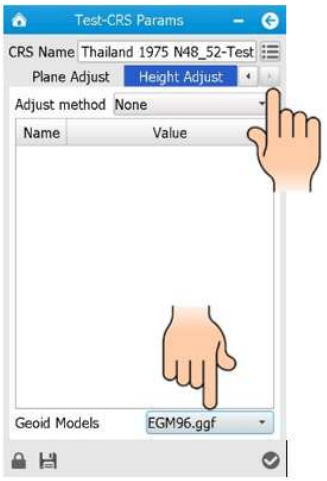
- เข้าโปรแกรม Landstar 6 และเปิดโปรเจกต์ที่ต้องการทำการเปลี่ยนโซน
- เลือก เมนู Project ในโปรแกรม Landstar 6

เลือกเมนู CRS Params

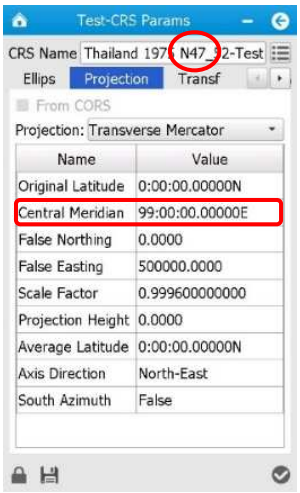


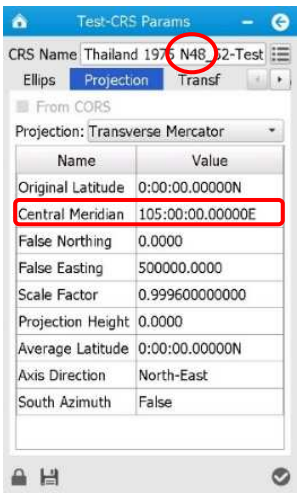
เลือกแถบหลังสุดของเมนู CRS Name

เลือกโซน หรือ Datum ที่ถูกต้อง



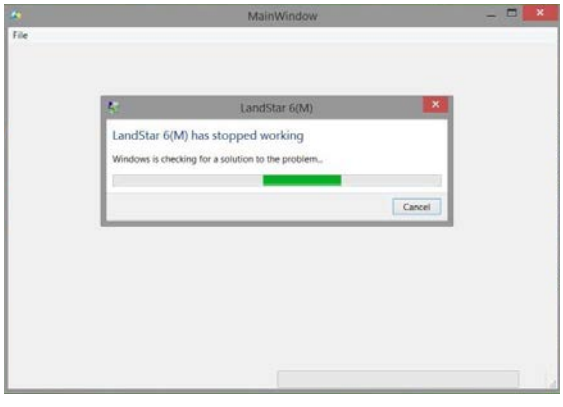
- คลิกลูกศรขวา เพื่อเลื่อนหาเมนู Height Adjust และเลือก Geoid Models เป็น EGM96.ggf
- เลือก ✔ หลังจากนั้น เครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 จะทำการแปลงค่าพิกัดเป็นค่าพิกัดในโซนใหม่ที่ได้เลือกไว้





* ข้อสังเกต ในเมนู Projection *
โซน 47 จะมีค่า Central Meridian 99:00:00.00000 E
โซน 48 จะมีค่า Central Meridian 105:00:00.00000 E

3) ทำการแปลงไฟล์ HCD เป็นไฟล์ HTML ในโปรแกรม LSReview แล้วขึ้นข้อความ “windowns is checking for a solution the problem...”



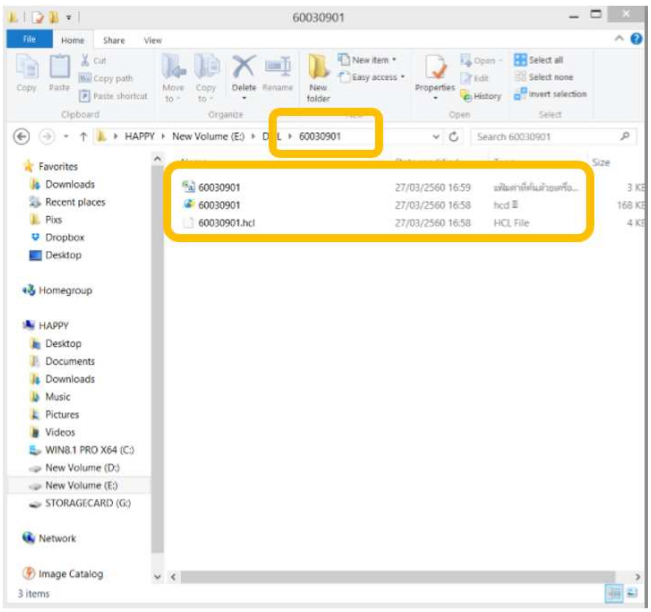
สาเหตุ

เกิดจากการตั้งชื่อ Folder ที่เก็บไฟล์ HCD ไม่ตรงกับชื่อ Project ทำให้โปรแกรม LSReview ไม่สามารถแปลงไฟล์ HCD ให้เป็นไฟล์ HTML ได้

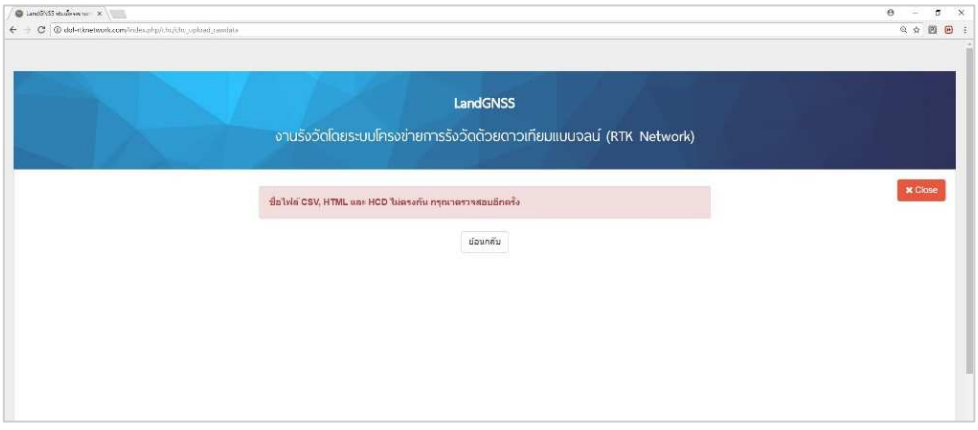
แนวทางแก้ไข

1. ให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบ Folder ที่เก็บไฟล์ CSV, HCD และ HCL โดยชื่อของ Folder ที่เก็บไฟล์ และชื่อของไฟล์ CSV, HCD และ HCL จะต้องมีชื่อเดียวกันทั้งหมด

2. ถ้าพบชื่อไม่ตรงกัน ให้แก้ไขชื่อให้ตรงกันทั้งหมดก่อน (ชื่อที่ถูกต้องจะต้องตั้งตามชื่อ Project ที่ทำการรังวัด) และทำการแปลงไฟล์ HCD เป็นไฟล์ HTML ในโปรแกรม LSReview อีกครั้ง



4) ระบบแจ้ง “ชื่อไฟล์ CSV, HTML และ HCD ไม่ตรงกัน กรุณาตรวจสอบอีกครั้ง”

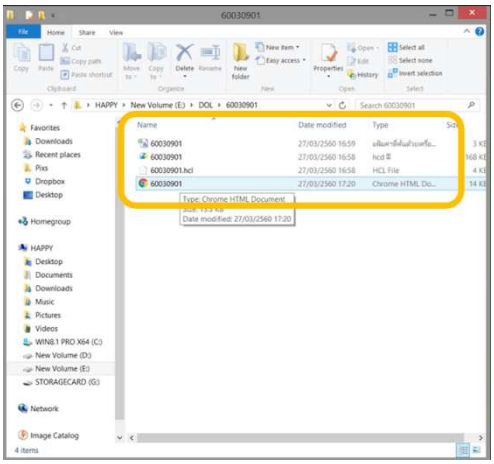


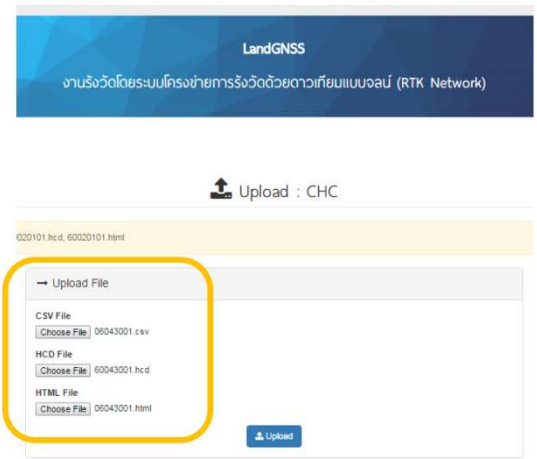
<u>สาเหตุ</u>

เนื่องจากในขั้นตอนการอัปโหลดค่า CSV, HTML และ HCD เข้าระบบเพื่อประกาศค่าพิกัดการรังวัด ชื่อไฟล์ทั้ง 3 ไฟล์ ไม่ได้ถูกตั้งชื่อให้เป็นชื่อเดียวกัน

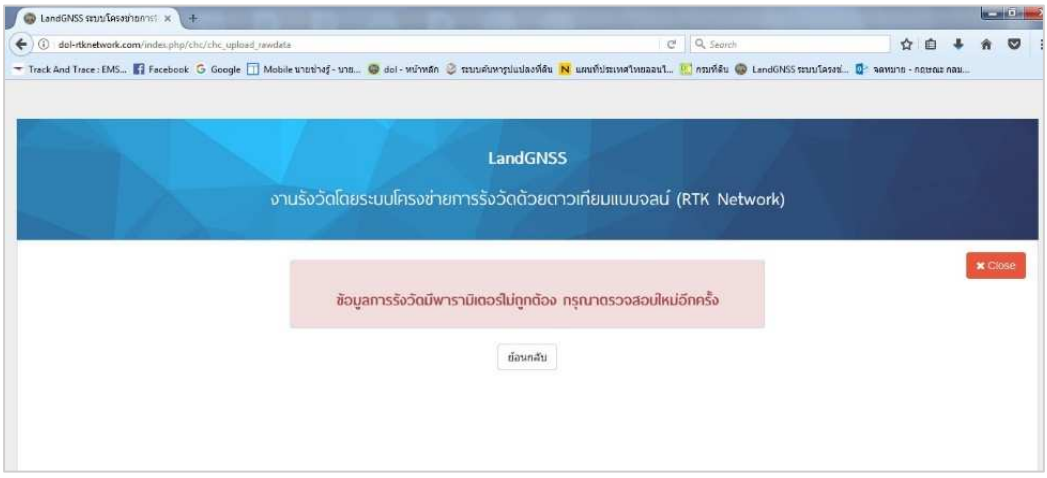
<u>แนวทางแก้ไข</u>

ให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบ Folder ที่เก็บไฟล์ข้อมูลการรังวัด โดยชื่อของไฟล์ CSV, HCD, HCL และ HTML จะต้องมีชื่อเดียวกันทั้งหมด ถ้าพบชื่อไม่ตรงกันให้ทำการแก้ไขชื่อไฟล์ต่าง ๆ ให้ตรงกัน และทำการอัปโหลดค่าใหม่อีกครั้ง





5) ระบบแจ้ง “ข้อมูลการรังวัดมีพารามิเตอร์ไม่ถูกต้อง กรุณาตรวจสอบใหม่อีกครั้ง”



สาเหตุ

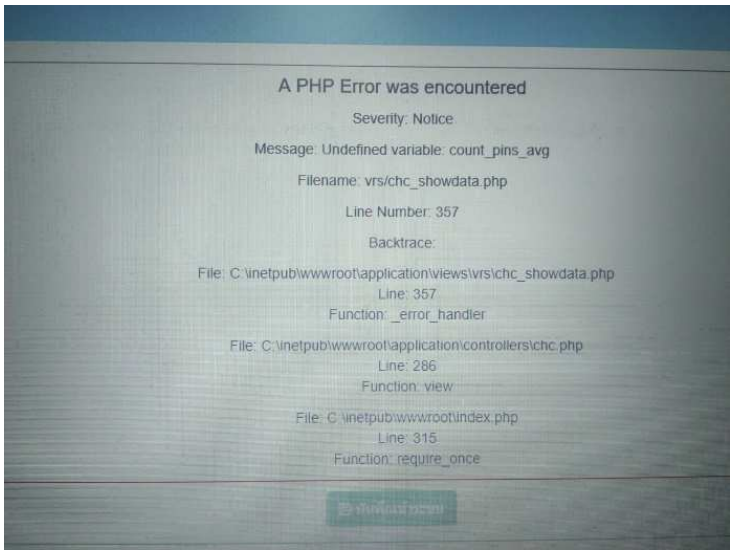
เนื่องจากในขั้นตอนการอัปโหลดค่า CSV, HTML และ HCD เข้าระบบ ระบบทำการตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลที่ทำการรังวัดแล้ว พบค่าพารามิเตอร์ไม่ตรงกับค่าพารามิเตอร์ที่กรมที่ดินกำหนด ซึ่งเกิดจากการเลือก Datum ในขั้นตอนการสร้าง Project ในเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 ผิด จึงทำให้ค่าพิกัดที่รังวัดได้ไม่สัมพันธ์กับค่าพิกัดที่กรมที่ดินใช้งาน

แนวทางแก้ไข

ผู้ปฏิบัติงานไม่จำเป็นต้องออกไปทำการรังวัดใหม่ เนื่องจากเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 สามารถคำนวณค่าพิกัดที่ทำการรังวัดมาได้ ให้เป็นค่าพิกัดใน Datum ใหม่ที่ถูกต้องได้ วิธีการเปลี่ยน Datum ให้ดูหัวข้อที่ 8.4.1 ข้อ 2) (โดยผู้ปฏิบัติงานในโซน 47 ให้เลือก Datum เป็น Indian Thailand 1975 N47_52 และผู้ปฏิบัติงานในโซน 48 ให้เลือก Datum เป็น Indian Thailand 1975 N48_52)

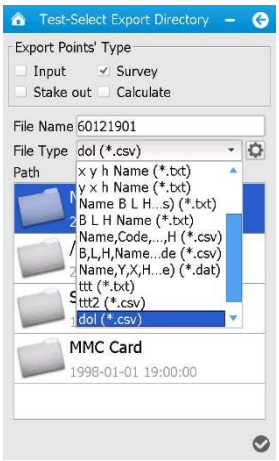
หลังจากการเปลี่ยน Datum ของ Project ในเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 ให้ถูกต้องแล้ว ให้ผู้ปฏิบัติงานทำการ Export ค่าการรังวัด และทำการอัปโหลดข้อมูลการรังวัดเข้าระบบใหม่อีกครั้ง

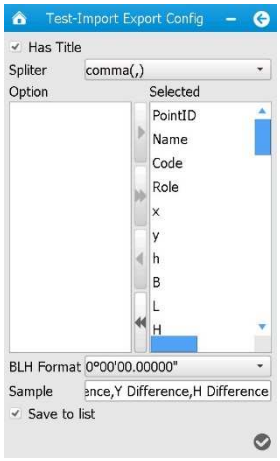
6) ระบบแจ้ง “A PHP Error was encountered”



สาเหตุ

เนื่องจากในขั้นตอนการอัปโหลดค่า CSV, HTML และ HCD เข้าระบบ ระบบตรวจสอบพบข้อมูลไฟล์ CSV มีจำนวนคอลัมน์ข้อมูลไม่ครบตามที่กำหนด ซึ่งเกิดจากการตั้ง File Type ในเมนู Export ของเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 ไม่ถูกต้อง



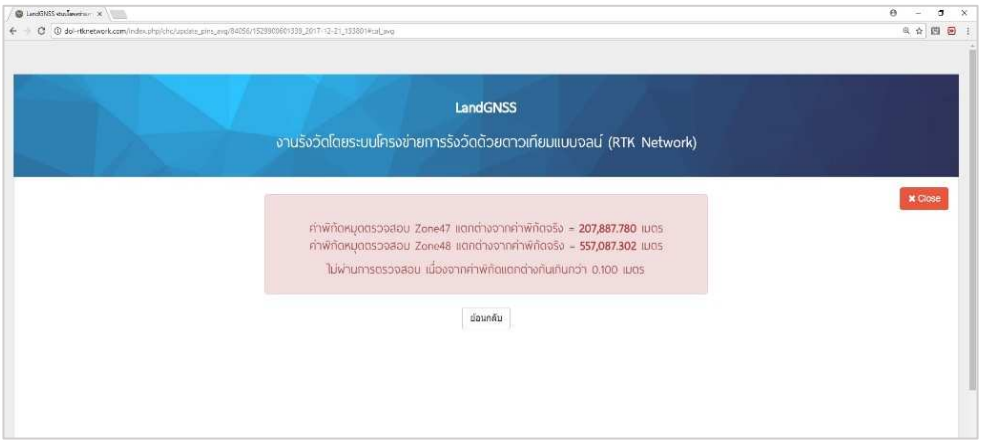


<u>แนวทางแก้ไข</u>

ให้ผู้ปฏิบัติงานทำการตั้ง File Type ในเมนู Export ให้ถูกต้อง และเลือกคอลัมน์ในการส่งข้อมูลให้ครบ วิธีการแก้ไขให้ดูหัวข้อที่ 8.4.1 ข้อ 1)

หลังจากแก้ไขแล้ว ให้ผู้ปฏิบัติงานทำการ Export ค่าการรังวัด และทำการอัปโหลดข้อมูลการรังวัดเข้าระบบใหม่อีกครั้ง

7) ค่าพิกัดหมุดตรวจสอบที่ได้จากการรับสัญญาณกับค่าที่ประกาศใช้งาน มีความแตกต่างเกินเกณฑ์ที่ระเบียบกำหนด



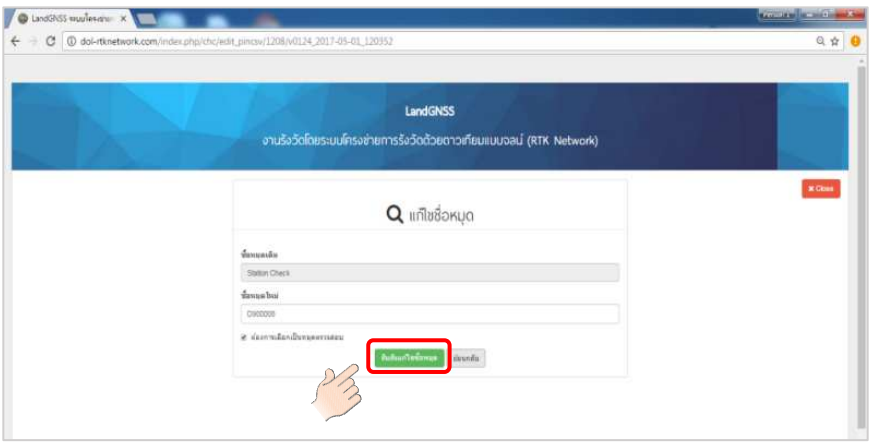
เนื่องจากในขั้นตอนการอัปโหลดค่าเพื่อประกาศค่าการรังวัด ระบบตรวจสอบพบค่าพิกัดของหมุดตรวจสอบที่ประกาศค่าในระบบ กับค่าพิกัดที่ผู้ปฏิบัติงานรังวัดมา มีความแตกต่างเกินเกณฑ์ที่ระเบียบกำหนด จึงทำให้ระบบเตือนว่าไม่ผ่านการตรวจสอบ และไม่สามารถอัปโหลดค่าในขั้นตอนอื่นต่อได้ ซึ่งมีสาเหตุได้หลายกรณีดังนี้

สาเหตุ

ผู้ปฏิบัติงานใส่ชื่อหมุดตรวจสอบผิด ทำให้ระบบนำค่าพิกัดหมุดตรวจสอบที่ผู้ปฏิบัติงานรังวัดมา ไปเปรียบเทียบกับค่าพิกัดหมุดตรวจสอบที่ผู้ปฏิบัติงานใส่ชื่อผิด ทำให้มีความแตกต่างเกินเกณฑ์ที่ระเบียบกำหนด

แนวทางแก้ไข

ให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบชื่อหมุดตรวจสอบที่ผู้ปฏิบัติงานทำการรังวัดมาให้ตรงกันและทำการแก้ไขชื่อหมุดตรวจสอบให้ถูกต้อง พร้อมกด “ยืนยันการแก้ไขชื่อหมุด” ถ้ายังไม่ได้ให้แก้ไขตามวิธีการถัดไป



สาเหตุ

ในการรังวัด ผู้ปฏิบัติงานตั้ง Optical plummet ของฐานเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 ไม่ตรงตำแหน่งหมุดตรวจสอบ ทำให้ค่าพิกัดที่รังวัดได้ไม่ใช่ตำแหน่งของหมุดตรวจสอบ

แนวทางแก้ไข

ให้ผู้ปฏิบัติงาน ตรวจสอบการตั้ง Optical plummet ของฐานเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 ให้เส้นกากบาทของ Plummet ตรงตำแหน่งศูนย์กลางของหมุดตรวจสอบทุกครั้งในการตั้งขาเครื่องรับสัญญาณ และในขณะรับสัญญาณ และให้ผู้ปฏิบัติงานรับค่าหมุดตรวจสอบใหม่อีกครั้งในโปรเจกต์ที่รังวัดเดิม และทำการอัปโหลดค่าเข้าระบบใหม่อีกครั้ง ถ้ายังไม่ได้ ให้แก้ไขตามวิธีการถัดไป

สาเหตุ

ค่าพิกัดหมุดตรวจสอบที่ผู้ปฏิบัติงานทำการรังวัดมา มีความคลาดเคลื่อนเกินเกณฑ์ที่กรมที่ดินกำหนด ซึ่งอาจเกิดจากผู้ปฏิบัติงานทำการรับสัญญาณดาวเทียมในช่วงเวลาที่ชั้นบรรยากาศมีความแปรปรวนสูง หรือรับสัญญาณดาวเทียมในช่วงที่ระบบขัดข้อง หรือจากสาเหตุอื่น ๆ

แนวทางแก้ไข

ก่อนทำการปฏิบัติงานรังวัดทุกครั้ง ผู้ปฏิบัติงานต้องทำการรับสัญญาณดาวเทียม ณ ตำแหน่งหมุดตรวจสอบทุกครั้ง และตรวจสอบค่าพิกัดของหมุดตรวจสอบที่รังวัดได้กับค่าพิกัดที่ประกาศในระบบว่ามีความคลาดเคลื่อนเกินเกณฑ์ที่ระเบียบกำหนดหรือไม่ ถ้าเกินเกณฑ์ที่กำหนดไม่แนะนำให้ผู้ปฏิบัติงานออกทำการรังวัด เพราะจะทำให้ค่าพิกัดที่ได้เกิดความคลาดเคลื่อน ทั้งนี้ ให้ติดต่อผู้ดูแลระบบ เบอร์โทร 092-1421555 หรือ 0-2503-3367 เพื่อทำการหาสาเหตุและทำการแก้ไขให้ผู้ปฏิบัติงานต่อไป

8) ระบบแจ้ง “The file you are attempting to upload is larger than the permitted size.”

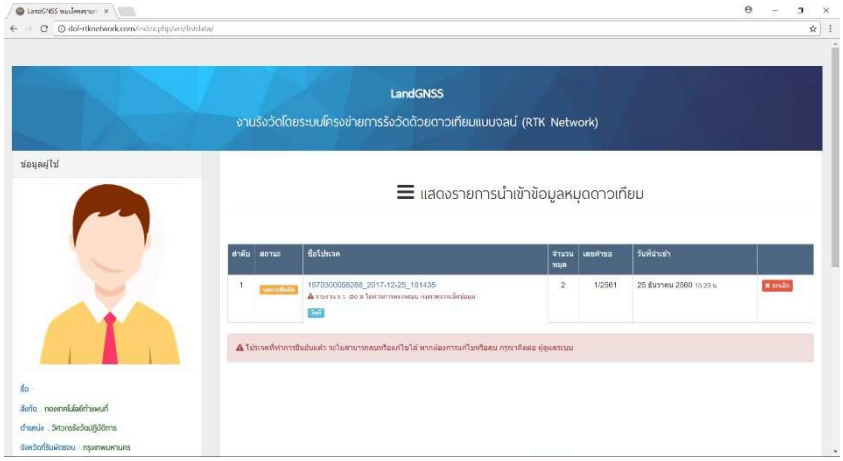
สาเหตุ

เนื่องจากในขั้นตอนการอัปโหลดรูปเซนสนาม (ร.ว. 31 ง) ผู้ปฏิบัติงานอัปโหลดรูปที่มีขนาดใหญ่เกินไปเข้าสู่ระบบ

แนวทางแก้ไข

ให้ผู้ปฏิบัติงานทำการแก้ไขไฟล์รูปเซนสนาม (ร.ว. 31 ง) โดยลดขนาดไฟล์ให้มีขนาดไม่เกิน 2 เมกะไบต์ หรือทำการสแกนรูปเซนสนาม (ร.ว. 31 ง) ใหม่ และตั้งค่าความละเอียดในการสแกนให้ไม่เกิน 300 dpi (ชื่อไฟล์รูปเซนสนามควรตั้งเป็นชื่อเดียวกับชื่อโปรเจกต์ และไม่ควรตั้งชื่อเป็นภาษาไทย เพราะจะทำให้เกิดปัญหาในการแสดงรูปในเว็บไซต์) และทำการอัปโหลดรูปเซนสนามใหม่อีกครั้ง

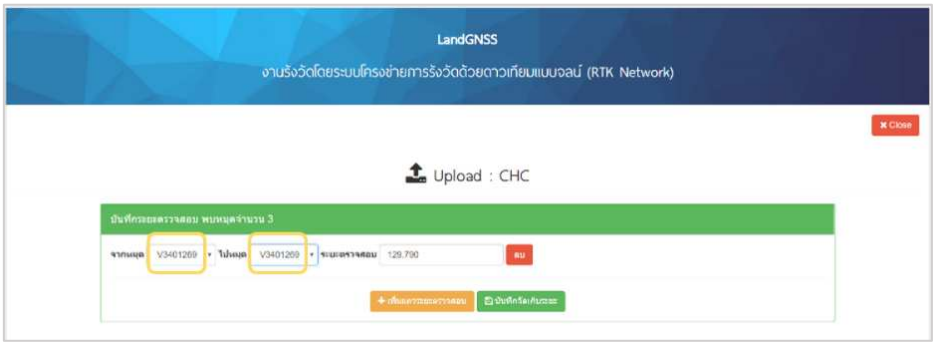
9) ระบบแจ้ง “รายงาน ร.ว. 80 ข ไม่ผ่านการตรวจสอบ กรุณาตรวจเช็คข้อมูล”



เนื่องจากในขั้นตอนการใส่ระยะหมุดคู่ที่วัดได้จากกล้อง ระบบทำการตรวจสอบระยะหมุดคู่ที่ได้จากกล้อง และระยะหมุดคู่ที่ได้จากการคำนวณแปลงค่าจากค่าพิกัดแล้ว มีระยะแตกต่างเกินเกณฑ์ที่ระเบียบของกรมที่ดินกำหนด ทำให้ “แบบตรวจสอบรายงานการตรวจสอบความถูกต้องของระยะทาง (ร.ว. 80 ข)” ไม่ผ่านการตรวจสอบ และระบบไม่ยอมให้กด “ยืนยันโปรเจกต์” เพื่อประกาศค่า ซึ่งมีสาเหตุได้หลายกรณีดังนี้

<u>สาเหตุ</u>

ผู้ปฏิบัติงาน เลือกหมุดคู่ในเมนู “บันทึกระยะตรวจสอบ” ผิดหมุด



<u>แนวทางแก้ไข</u>

ผู้ปฏิบัติงาน ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าทำการเลือกหมุดคู่ที่ตรวจสอบระยะถูกต้อง ก่อนการใส่ระยะตรวจสอบ โดย

ช่อง “จากหมุด” ให้ผู้ปฏิบัติงานเลือกหมุดที่ทำการตั้งกล้อง Total Station เพื่อวัดระยะ

ช่อง “ไปหมุด” ให้ผู้ปฏิบัติงานเลือกหมุดที่ทำการตั้งปริซึม

ช่อง “ระยะตรวจสอบ” ให้ผู้ปฏิบัติงาน ใส่ระยะหมุดคู่ที่วัดได้จากเครื่องวัดระยะของกล้องฯ

ถ้ายังอัปโหลดไม่ได้ ให้แก้ไขตามวิธีการถัดไป

สาเหตุ

เครื่องวัดระยะของกล้อง Total Station มีความคลาดเคลื่อน

แนวทางแก้ไข

ผู้ปฏิบัติงาน ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าเครื่องวัดระยะของกล้อง Total Station มีการตั้งค่าต่าง ๆ ที่ถูกต้อง และทำการสอบเทียบกล้อง (Calibrate) เป็นประจำทุกปี เพื่อให้กล้อง Total Station มีการวัดมุม และวัดระยะที่ถูกต้อง ถ้ายังอัปโหลดไม่ได้ ให้แก้ไขตามวิธีการถัดไป

สาเหตุ

ค่าพิกัดที่ได้จากการรับสัญญาณดาวเทียมมีความคลาดเคลื่อนเกินเกณฑ์

แนวทางแก้ไข

ระบบ RTK GNSS Network เป็นระบบการหาค่าพิกัดที่ให้ความคลาดเคลื่อนของแต่ละจุดไม่เกิน 4 เซนติเมตร ในบางกรณีที่การหาค่าพิกัด 2 จุด มีแนวโน้มว่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจะมีทิศทางพุ่งออกจากกันหรือพุ่งเข้าหากัน ทำให้ระยะหมุดคู่ที่คำนวณได้จากการแปลงค่าพิกัดและระยะหมุดคู่จากการวัดด้วยเครื่องวัดระยะของกล้อง Total Station มีค่าแตกต่างกันเกินเกณฑ์ที่กรมที่ดินกำหนด (การตรวจสอบระยะข้างต้น เป็นมาตรการควบคุมคุณภาพของค่าพิกัดที่รังวัดได้จากระบบ RTK GNSS Network ตามที่ระเบียบกำหนด) ซึ่งเมื่อผู้ปฏิบัติงานทำตามคำแนะนำแล้วยังอัปโหลดไม่ได้ แนะนำให้ผู้ปฏิบัติงานไปทำการรังวัดค่าพิกัดของหมุดคู่ดังกล่าวใหม่อีกครั้ง ในช่วงวันและเวลาอื่น

8.4.2 ด้านการนำเข้าข้อมูลของเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320

1) การส่งออกข้อมูลรังวัดเป็นไฟล์ csv หาย หรือFile Type : dol หาย

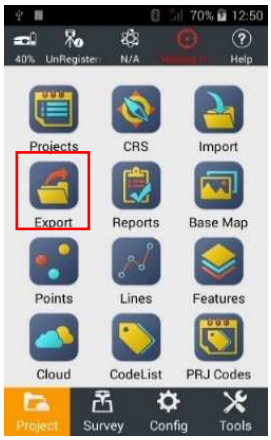
สาเหตุ

เกิดจากการกด File Type : dol ลบ หรือตั้ง File Type ในเมนู Export ไม่ถูกต้อง ทำให้การส่งออกข้อมูลรังวัดจากเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 เป็นไฟล์ csv มีไม่ครบ ซึ่งเกิดจากข้อมูลบรรทัดแรกหาย หรือจำนวนคอลัมน์ไม่ครบ

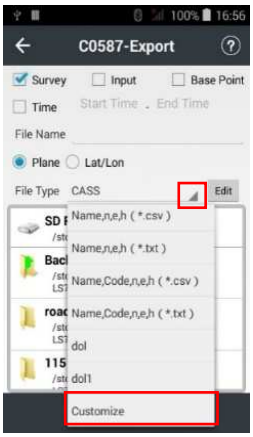
แนวทางแก้ไข

ให้ทำการตั้งค่า File Type ในเมนู Export ตามขั้นตอนดังนี้

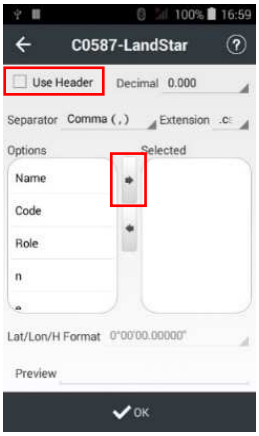
เลือก เมนู Project ในแอปพลิเคชัน Landstar



เลือก เมนู Export



ในเมนู File Type เลือก ลูกศรลง และ เลือก Customize



คลิก ✓หน้า Use Header และ เลือก ลูกศร เพื่อให้รายละเอียดฝั่ง Options ไปอยู่ฝั่ง Selected

เลือก OK

จากนั้น ที่ File Name ให้ใส่ชื่อเป็น dol ตามที่ได้ตั้งชื่อไว้ แล้ว เลือก Export

2) การตั้งค่าโปรเจกต์ผิดโซน หรือผิด Datum

การตั้งค่าโปรเจกต์ผิดโซน หรือผิด Datum ทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถนำเข้าข้อมูลผ่านระบบได้ หรือทำให้ข้อมูลที่รังวัดได้มานั้น เป็นข้อมูลที่ผิด

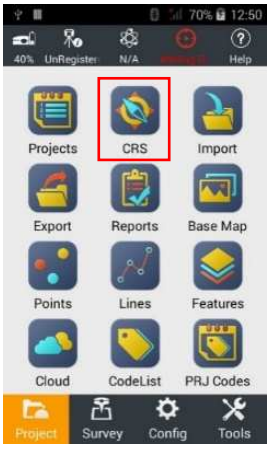
<u>สาเหตุ</u>

มีการเปลี่ยนแปลง โซนหรือ Datum

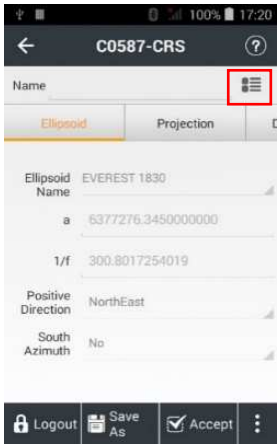
<u>แนวทางแก้ไข</u>

ผู้ปฏิบัติงานไม่จำเป็นต้องออกไปทำการรังวัดใหม่ เนื่องจากเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 สามารถคำนวณค่าพิกัดที่ทำการรังวัดมาได้ ให้เป็นค่าพิกัดในโซนใหม่ หรือ Datum ใหม่ ตามที่ผู้ปฏิบัติงานต้องการได้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- เข้าโปรแกรม Landstar และเปิดโปรเจกต์ที่ต้องการทำการเปลี่ยนโซน
- เลือก เมนู Project ในโปรแกรม Landstar

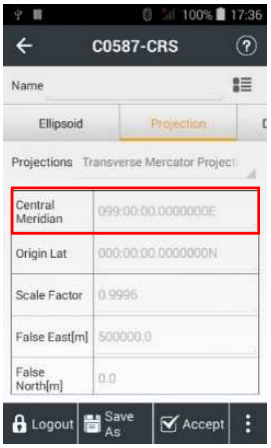


เลือก เมนู CRS

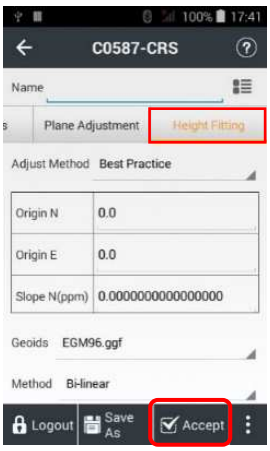


เลือก หลังเมนู Name

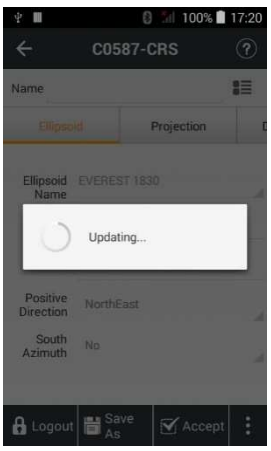
เลือกโซน หรือ Datum ที่ถูกต้อง



* ข้อสังเกต ในเมนู Projection *
โซน 47 จะมีค่า Central Meridian 99:00:00.0000000 E
โซน 48 จะมีค่า Central Meridian 105:00:00.0000000 E

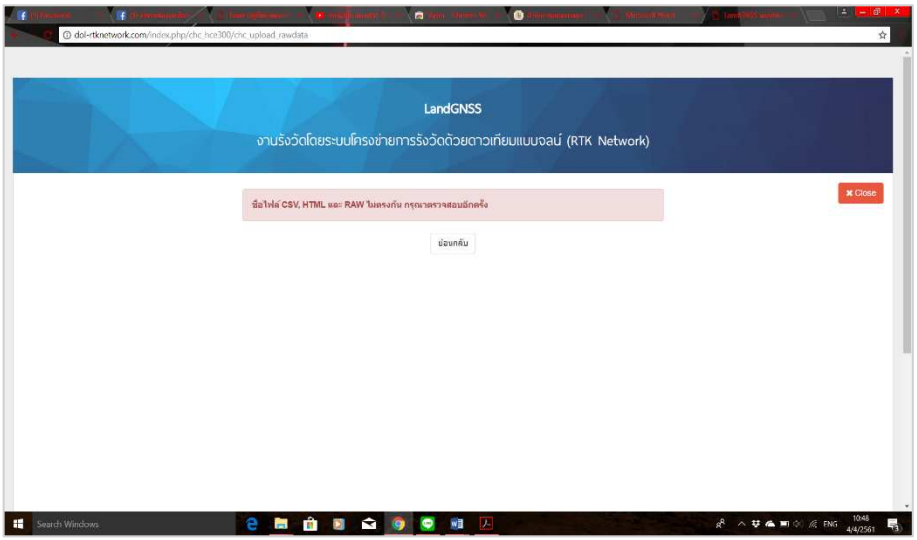


เลื่อนแถบที่อยู่ด้านล่าง Name เพื่อเลือก เมนู Height Fitting และเลือก Geoids เป็น EGM96.ggf และเลือก Accept



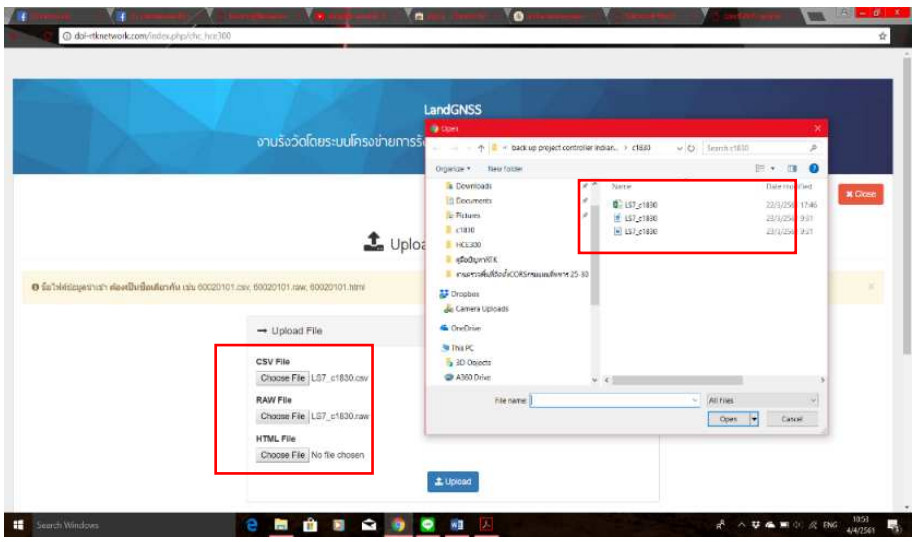
เครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 จะทำการแปลงค่าพิกัด เป็นค่าพิกัดในโซนใหม่ที่เลือกไว้

3) ระบบแจ้ง “ชื่อไฟล์ CSV, HTML และ RAW ไม่ตรงกัน กรุณาตรวจสอบอีกครั้ง”



<u>สาเหตุ</u>

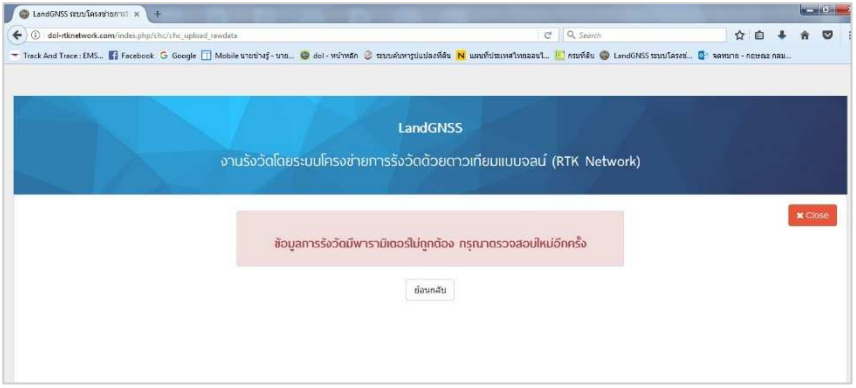
เนื่องจากในขั้นตอนการอัปโหลดค่า CSV, HTML และ RAW เข้าระบบเพื่อประกาศค่าการรังวัด ชื่อไฟล์ทั้ง 3 ไฟล์ ไม่ได้ถูกตั้งชื่อให้เป็นชื่อเดียวกัน



<u>แนวทางแก้ไข</u>

ให้ผู้ปฏิบัติงาน ตรวจสอบ Folder ที่เก็บไฟล์ข้อมูลการรังวัด โดยชื่อของไฟล์ CSV, HTML และ RAW จะต้องมีชื่อเดียวกันทั้งหมด ถ้าพบชื่อไม่ตรงกันให้ทำการแก้ไขชื่อไฟล์ต่าง ๆ ให้ตรงกัน และทำการอัปโหลดค่าใหม่อีกครั้ง

4) ระบบแจ้ง “ข้อมูลการรังวัดมีพารามิเตอร์ไม่ถูกต้อง กรุณาตรวจสอบใหม่อีกครั้ง”



สาเหตุ

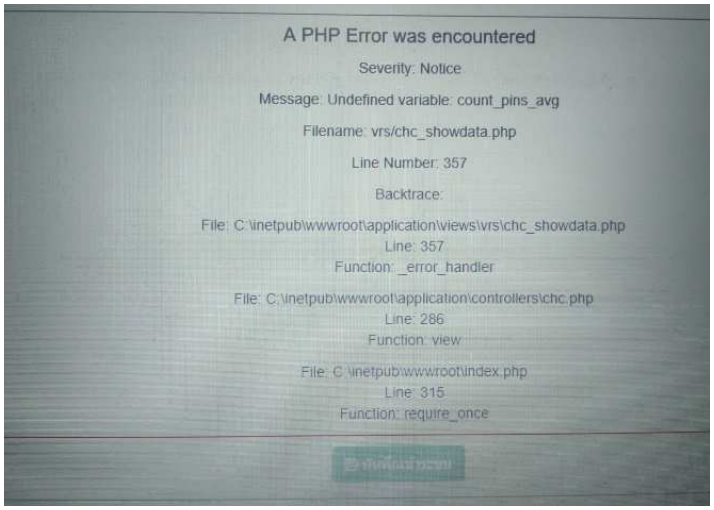
เนื่องจากในขั้นตอนการอัปโหลดค่า CSV, HTML และ RAW เข้าระบบระบบทำการตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลที่ทำการรังวัด แล้วพบค่าพารามิเตอร์ไม่ตรงกับค่าพารามิเตอร์ที่กรมที่ดินกำหนด ซึ่งเกิดจากการเลือก Datum ในขั้นตอนการสร้าง Project ในเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 ผิด จึงทำให้ค่าพิกัดที่รังวัดได้ไม่สัมพันธ์กับค่าพิกัดที่กรมที่ดินใช้งาน

แนวทางแก้ไข

ผู้ปฏิบัติงานไม่จำเป็นต้องออกไปทำการรังวัดใหม่ เนื่องจากเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 สามารถคำนวณค่าพิกัดที่ทำการรังวัดมาได้ให้เป็นค่าพิกัดใน Datum ใหม่ที่ถูกต้องได้ วิธีการเปลี่ยน Datum ให้ดูหัวข้อที่ 8.4.2 ข้อ 2) (โดยผู้ปฏิบัติงานในโซน 47 ให้เลือก Datum เป็น Indian Thailand 1975 N47_52 และ ผู้ปฏิบัติงานในโซน 48 ให้เลือก Datum เป็น Indian Thailand 1975 N48_52)

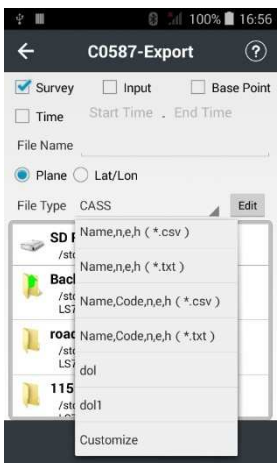
หลังจากการเปลี่ยน Datum ของ Project ในเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 ให้ถูกต้องแล้ว ให้ผู้ปฏิบัติงานทำการ Export ค่าการรังวัด และทำการอัปโหลดข้อมูลการรังวัดเข้าระบบใหม่อีกครั้ง

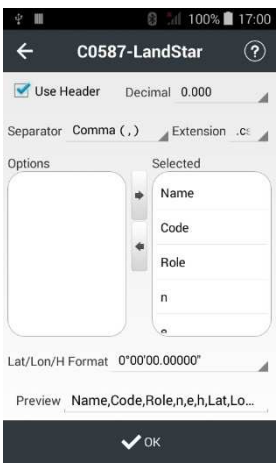
5) ระบบแจ้ง “A PHP Error was encountered”



<u>สาเหตุ</u>

เนื่องจากในขั้นตอนการอัปโหลดค่า CSV, HTML และ RAW เข้าระบบ ระบบตรวจสอบพบข้อมูลไฟล์ CSV มีจำนวนคอลัมน์ข้อมูลไม่ครบตามที่กำหนด ซึ่งเกิดจากการตั้ง File Type ในเมนู Export ของเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 ไม่ถูกต้อง



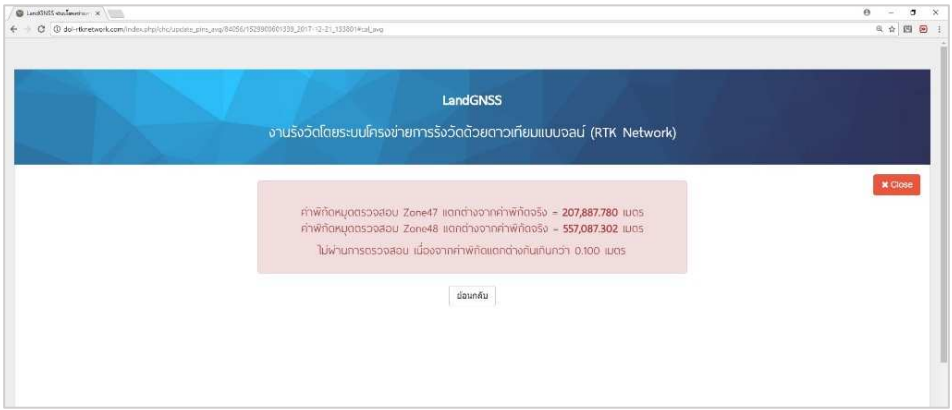


<u>แนวทางแก้ไข</u>

ให้ผู้ปฏิบัติงานทำการตั้ง File Type ในเมนู Export ให้ถูกต้อง และเลือกคอลัมน์ในการส่งข้อมูลให้ครบ วิธีการแก้ไขสามารถดูได้ตามหัวข้อที่ 8.4.2 ข้อ 1)

หลังจากแก้ไขแล้ว ให้ผู้ปฏิบัติงานทำการ Export ค่าการรังวัด และทำการอัปโหลดข้อมูลการรังวัดเข้าระบบใหม่อีกครั้ง

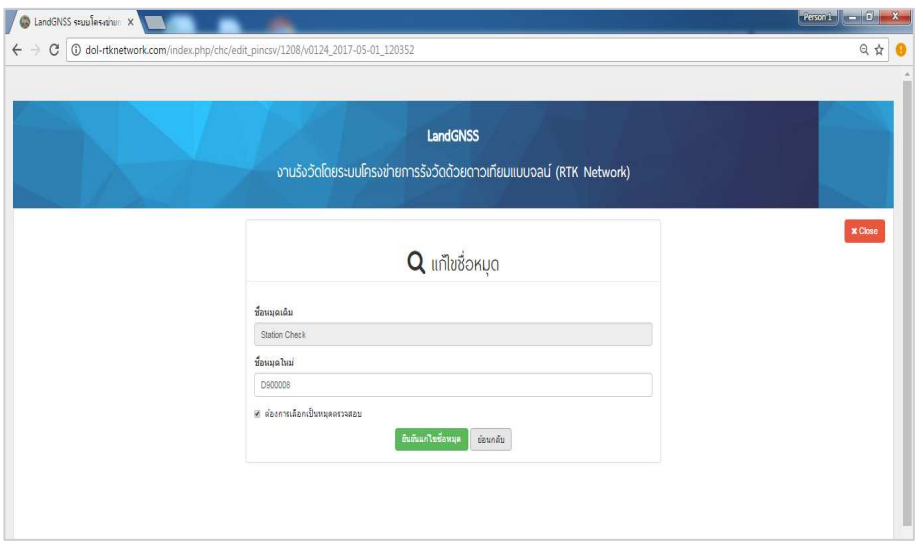
6) ค่าพิกัดหมุดตรวจสอบที่รังวัดได้กับค่าที่ประกาศใช้งาน มีความแตกต่างเกินเกณฑ์ที่ระเบียบกำหนด



เนื่องจากในขั้นตอนการอัปโหลดค่าเพื่อประกาศค่าการรังวัด ระบบตรวจสอบพบค่าพิกัดของหมุดตรวจสอบที่ประกาศค่าในระบบ กับค่าพิกัดที่ผู้ปฏิบัติงานรังวัดมา มีความแตกต่างเกินเกณฑ์ที่ระเบียบกำหนด จึงทำให้ระบบเตือนว่าไม่ผ่านการตรวจสอบ และไม่สามารถอัปโหลดค่าในขั้นตอนอื่นต่อได้ ซึ่งมีสาเหตุได้หลายกรณีดังนี้

<u>สาเหตุ</u>

ผู้ปฏิบัติงานใส่ชื่อหมุดตรวจสอบผิด ทำให้ระบบนำค่าพิกัดหมุดตรวจสอบที่ผู้ปฏิบัติงานรังวัดมา ไปเปรียบเทียบกับค่าพิกัดหมุดตรวจสอบที่ผู้ปฏิบัติงานใส่ชื่อผิด ทำให้มีความแตกต่างเกินเกณฑ์ที่ระเบียบกำหนด



แนวทางแก้ไข

ให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบชื่อหมุดตรวจสอบที่ผู้ปฏิบัติงานทำการรังวัดมาให้ตรงกัน และทำการแก้ไขชื่อหมุดตรวจสอบให้ถูกต้อง พร้อมกด “ยืนยันการแก้ไขชื่อหมุด” ถ้ายังไม่ได้ให้แก้ไขตามวิธีการถัดไป

สาเหตุ

ในการรังวัดผู้ปฏิบัติงานตั้ง Optical plummet ของฐานเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 ไม่ตรงตำแหน่งหมุดตรวจสอบ ทำให้ค่าพิกัดที่รังวัดได้ไม่ใช่ตำแหน่งของหมุดตรวจสอบ

แนวทางแก้ไข

ให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบการตั้ง Optical plummet ของฐานเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม CHC i80 ให้เส้นกากบาทของ Plummet ตรงตำแหน่งศูนย์กลางของหมุดตรวจสอบทุกครั้งในการตั้งขาเครื่องรับสัญญาณ และในขณะรับสัญญาณ และให้ผู้ปฏิบัติงานรับค่าหมุดตรวจสอบใหม่อีกครั้งในโปรเจกต์ที่รังวัดเดิม และทำการอัปโหลดค่าเข้าระบบใหม่อีกครั้ง ถ้ายังไม่ได้ ให้แก้ไขตามวิธีการถัดไป

สาเหตุ

ค่าพิกัดหมุดตรวจสอบที่ผู้ปฏิบัติงานทำการรังวัดมา มีความคลาดเคลื่อนเกินเกณฑ์ที่กรมที่ดินกำหนด ซึ่งอาจเกิดจากผู้ปฏิบัติงานทำการรับสัญญาณดาวเทียมในช่วงเวลาที่ชั้นบรรยากาศมีความแปรปรวนสูง หรือรับสัญญาณดาวเทียมในช่วงที่ระบบขัดข้อง หรือจากสาเหตุอื่น ๆ

แนวทางแก้ไข

ก่อนทำการรังวัดทุกครั้งผู้ปฏิบัติงานต้องทำการรับสัญญาณดาวเทียม ณ ตำแหน่งหมุดตรวจสอบทุกครั้ง และตรวจสอบค่าพิกัดของหมุดตรวจสอบที่รังวัดได้กับค่าพิกัดที่ประกาศในระบบว่ามีความคลาดเคลื่อนเกินเกณฑ์ที่ระเบียบกำหนดหรือไม่ ถ้าเกินเกณฑ์ที่กำหนดไม่แนะนำให้ผู้ปฏิบัติงานออกทำการรังวัด เพราะจะทำให้ค่าพิกัดที่ได้เกิดความคลาดเคลื่อน ทั้งนี้ ให้ติดต่อผู้ดูแลระบบ เบอร์โทร 092-1421555 หรือ 0-2503-3367 เพื่อทำการหาสาเหตุและทำการแก้ไขให้ผู้ปฏิบัติงานต่อไป

สาเหตุ

เลือกค่าพารามิเตอร์ไม่ตรงกับค่าพารามิเตอร์ที่กรมที่ดินกำหนดในขั้นตอนการสร้าง Project ในเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 จึงทำให้ค่าพิกัดที่รังวัดได้ไม่สัมพันธ์กับค่าพิกัดที่กรมที่ดินใช้งาน

แนวทางแก้ไข

ผู้ปฏิบัติงานไม่จำเป็นต้องออกไปทำการรังวัดใหม่ เนื่องจากเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 สามารถคำนวณค่าพิกัดที่ทำการรังวัดมาได้ให้เป็นค่าพิกัดใน Datum ใหม่ที่ถูกต้องได้ วิธีการเปลี่ยน Datum ให้ดูหัวข้อที่ 8.4.2 ข้อ 2) (โดยผู้ปฏิบัติงานในโซน 47 ให้เลือก Datum เป็น Indian Thailand 1975 N47_52 และผู้ปฏิบัติงานในโซน 48 ให้เลือก Datum เป็น Indian Thailand 1975 N48_52)

หลังจากการเปลี่ยน Datum ของ Project ในเครื่องควบคุมฯ รุ่น HCE 300/320 ให้ถูกต้องแล้ว ให้ผู้ปฏิบัติงานทำการ Export ค่าการรังวัด และทำการอัปโหลดข้อมูลการรังวัดเข้าระบบใหม่อีกครั้ง

7) ระบบแจ้ง “The file you are attempting to upload is larger than the permitted size.”

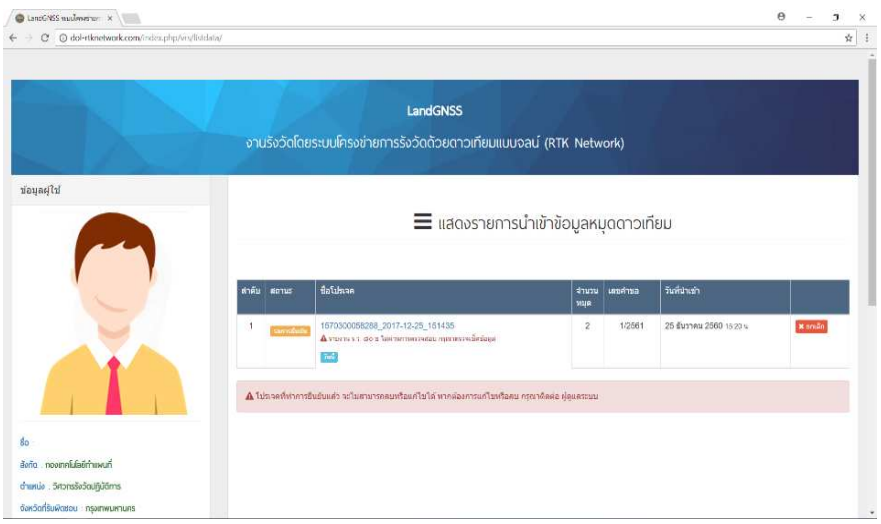
<u>สาเหตุ</u>

เนื่องจากในขั้นตอนการอัปโหลดรูปเชนสนาม (ร.ว. 31 ง) ผู้ปฏิบัติงานอัปโหลดรูปที่มีขนาดใหญ่เกินไปเข้าสู่ระบบ

<u>แนวทางแก้ไข</u>

ให้ผู้ปฏิบัติงานทำการแก้ไขไฟล์รูปเชนสนาม (ร.ว. 31 ง) โดยลดขนาดไฟล์ให้มีขนาดไม่เกิน 2 เมกะไบต์ หรือทำการสแกนรูปเชนสนาม (ร.ว. 31 ง) ใหม่ และตั้งค่าความละเอียดในการสแกนให้ไม่เกิน 300 dpi (ชื่อไฟล์รูปเชนสนามควรตั้งเป็นชื่อเดียวกับชื่อโปรเจกต์ และไม่ควรตั้งชื่อเป็นภาษาไทย เพราะจะทำให้เกิดปัญหาในการแสดงรูปในเว็บไซต์) และทำการอัปโหลดรูปเชนสนามใหม่อีกครั้ง

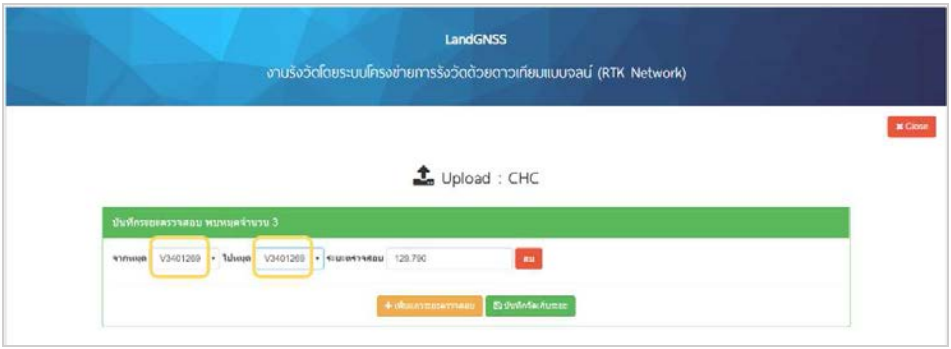
8) ระบบแจ้ง “รายงาน ร.ว. 80 ข ไม่ผ่านการตรวจสอบ กรุณาตรวจเช็คข้อมูล”



เนื่องจากในขั้นตอนการใส่ระยะหมุดคู่ที่วัดได้จากกล้อง ระบบทำการตรวจสอบระยะหมุดคู่ที่ได้จากกล้อง และระยะหมุดคู่ที่ได้จากการคำนวณแปลงค่าจากค่าพิกัดแล้วมีระยะแตกต่างเกินเกณฑ์ที่ระเบียบของกรมที่ดินกำหนด ทำให้ “แบบตรวจสอบรายงานการตรวจสอบความถูกต้องของระยะทาง (ร.ว. 80 ข)” ไม่ผ่านการตรวจสอบ และระบบไม่ยอมให้กด “ยืนยันโปรเจกต์”เพื่อประกาศค่า ซึ่งมีสาเหตุได้หลายกรณีดังนี้

สาเหตุ

ผู้ปฏิบัติงานเลือกหมุดคู่ในเมนู “บันทึกระยะตรวจสอบ” ผิดหมุด



แนวทางแก้ไข

ผู้ปฏิบัติงาน ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าทำการเลือกหมุดคู่ที่ตรวจสอบระยะถูกต้อง ก่อนการใส่ระยะตรวจสอบ โดย

ช่อง “จากหมุด” ให้ผู้ปฏิบัติงานเลือกหมุดที่ทำการตั้งกล้อง Total Station เพื่อวัดระยะ

ช่อง “ไปหมุด” ให้ผู้ปฏิบัติงานเลือกหมุดที่ทำการตั้งปริซึม

ช่อง “ระยะตรวจสอบ” ให้ผู้ปฏิบัติงานใส่ระยะหมุดคู่ที่วัดได้จากเครื่องวัดระยะของกล้องฯ

ถ้ายังอัปโหลดไม่ได้ ให้แก้ไขตามวิธีการถัดไป

สาเหตุ

เครื่องวัดระยะของกล้อง Total Station มีความคลาดเคลื่อน

แนวทางแก้ไข

ผู้ปฏิบัติงาน ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าเครื่องวัดระยะของกล้อง Total Station มีการตั้งค่าต่าง ๆ ที่ถูกต้อง และทำการสอบเทียบกล้อง (Calibrate) เป็นประจำทุกปี เพื่อให้กล้อง Total Station มีการวัดมุม และวัดระยะที่ถูกต้อง ถ้ายังอัปโหลดไม่ได้ ให้แก้ไขตามวิธีการถัดไป

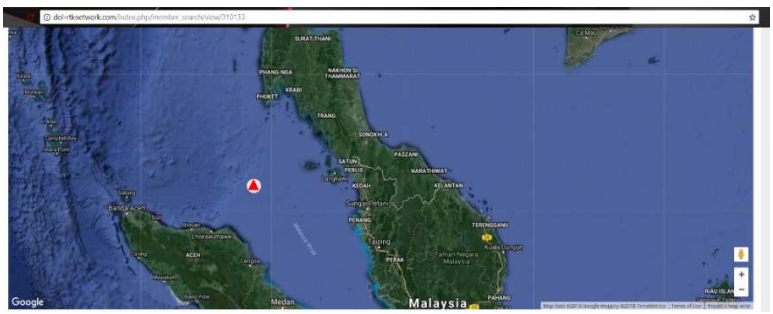
สาเหตุ

ค่าพิกัดที่ได้จากการรับสัญญาณดาวเทียมมีความคลาดเคลื่อนเกินเกณฑ์

แนวทางแก้ไข

ระบบ RTK GNSS Network เป็นระบบการหาค่าพิกัดที่ให้ความคลาดเคลื่อนของแต่ละจุดไม่เกิน 4 เซนติเมตร ในบางกรณีที่การหาค่าพิกัด 2 จุด มีแนวโน้มว่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจะมีทิศทางพุ่งออกจากกัน หรือพุ่งเข้าหากัน ทำให้ระยะหมุดคู่ที่คำนวณได้จากการแปลงค่าพิกัดและระยะหมุดคู่จากการวัดด้วยเครื่องวัดระยะของกล้อง Total Station มีค่าแตกต่างกันเกินเกณฑ์ที่กรมที่ดินกำหนด (การตรวจสอบระยะข้างต้น เป็นมาตรการควบคุมคุณภาพของค่าพิกัดที่รังวัดได้จากระบบ RTK GNSS Network ตามที่ระเบียบกำหนด) ซึ่งเมื่อผู้ปฏิบัติงานทำตามคำแนะนำแล้วยังอัปโหลดไม่ได้ แนะนำให้ผู้ปฏิบัติงานไปทำการรังวัดค่าพิกัดของหมุดคู่ดังกล่าวใหม่อีกครั้ง ในช่วงวันและเวลาอื่น

9) ในการอัปโหลดข้อมูลการรังวัดเข้าระบบแล้วตำแหน่งในแผนที่ที่แสดงไม่ตรงกับตำแหน่งจริง



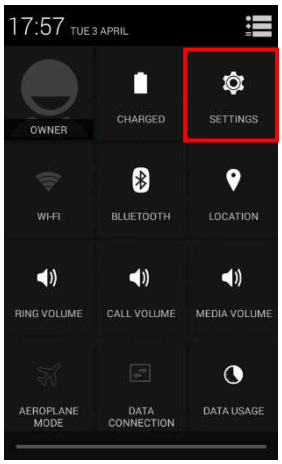
ชื่อหมุด	V3615186
N Zone47	1,879,406.350
E Zone47	618,597.413
N Zone48	-
E Zone48	-
MSL	43.585
DATUM	Indian 1975
Latitude	16
Longitude	100
ระวาง	5042 IV 1878
Type	GPS07

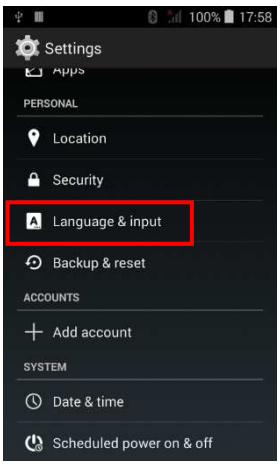
<u>สาเหตุ</u>

เนื่องจากเครื่องควบคุม (Controller) ถูกตั้งค่าภาษาของเครื่องเป็นภาษาไทย

<u>แนวทางแก้ไข</u>

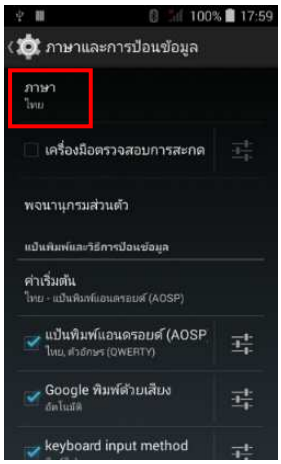
ให้ทำการเปลี่ยนภาษาของเครื่องควบคุม (Controller) รุ่น HCE 300/320 เป็นภาษาอังกฤษ แล้ว Export ข้อมูลที่ได้จากการรังวัดใหม่และทำการอัปโหลดเข้าสู่ระบบใหม่อีกครั้ง ตามขั้นตอนดังนี้





เลือก Settings

เลือก Language & input



เลือก ภาษา

เลือกภาษาเป็น English (United Kingdom)

เมื่อเปลี่ยนภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษแล้ว ให้ Export ข้อมูลที่ได้จากการรังวัดใหม่ และทำการอัปโหลดเข้าสู่ระบบใหม่อีกครั้ง

ทั้งนี้ ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไขของเครื่องควบคุมฯ รุ่น LT500 และ รุ่น HCE 300/320 กองเทคโนโลยีทำแผนที่ ได้รวบรวมขึ้นจากประสบการณ์ในการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นจริง และหากผู้ปฏิบัติงานรังวัด ปฏิบัติตามขั้นตอนแนวทางแก้ไขแล้ว ยังไม่สามารถแก้ไขได้ ให้ติดต่อผู้ดูแลระบบ เบอร์โทร 092-1421555 หรือ 0-2503-3367

ภาคผนวก

ระเบียบที่เกี่ยวข้อง

- ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562

- เอกสารซักซ้อมความเข้าใจ ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. 2562

ระเบียบกรมที่ดิน
ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์
(RTK GNSS Network)
พ.ศ. ๒๕๖๒

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงวิธีการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) เพื่อกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข เกี่ยวกับการรังวัดโดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ให้เหมาะสมกับสภาวการณ์ปัจจุบันที่ได้มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการรังวัดและทำแผนที่ ด้วยการหาค่าพิกัดโดยระบบดาวเทียมนำทาง (Global Navigation Satellite System: GNSS) และเป็นการยกระดับมาตรฐานการรังวัดทำแผนที่ตามภารกิจของกรมที่ดิน ให้มีความละเอียดแม่นยำถูกต้องสูง สามารถตอบสนองการให้บริการประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. ๒๕๓๔ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๔๕ ประกอบกับข้อ ๒ (๑) (๔) ข้อ ๑๐ (๑) ข้อ ๒๑ (๑) และข้อ ๒๒ (๑) แห่งกฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการกรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย พ.ศ. ๒๕๕๗ อธิบดีกรมที่ดินจึงวางระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. ๒๕๖๒"

ข้อ ๒ ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับ ตั้งแต่วันที่ ๑ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๒ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK Network) ในงานรังวัดเฉพาะราย พ.ศ. ๒๕๕๘

ข้อ ๔ บรรดาระเบียบ คำสั่ง ประกาศ หรือหนังสือสั่งการอื่นใดซึ่งขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้ ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

ข้อ ๕ ในระเบียบนี้

"การรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์" (Real Time Kinematic: RTK) หมายความว่า การรังวัดด้วยการรับสัญญาณดาวเทียมแบบจลน์ ได้ค่าพิกัด ณ ขณะที่ทำการรังวัดจากระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์

"ระบบ...

"ระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์" (RTK GNSS Network) หมายความว่า ระบบการรับสัญญาณดาวเทียมแบบจลน์ซึ่งได้ค่าพิกัด ณ ขณะที่ทำการรังวัด ในบริเวณพื้นที่โครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ ซึ่งประกอบด้วย สถานีควบคุม สถานีรับสัญญาณดาวเทียมอ้างอิง และระบบสื่อสาร

"สถานีควบคุม" (Control Station) หมายความว่า สถานีซึ่งประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลดาวเทียม จัดเก็บข้อมูล และสำรองข้อมูล ของระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์

"สถานีรับสัญญาณดาวเทียมอ้างอิง" (Continuously Operating Reference Station: CORS) หมายความว่า สถานีรับสัญญาณดาวเทียม ซึ่งมีค่าพิกัดของหมุดหลักฐานแผนที่ ทำหน้าที่ส่งข้อมูลดาวเทียม ณ ตำแหน่งที่ติดตั้งไปยังสถานีควบคุมตลอดเวลา

"สถานีฐาน" (Base Station) หมายความว่า หมุดดาวเทียมหรือตำแหน่งที่ทราบค่าพิกัดใช้อ้างอิงเพื่อการคำนวณประมวลผลค่าพิกัดในการรับสัญญาณดาวเทียม และให้หมายความรวมถึง สถานีฐานเสมือน (Virtual Reference Station) อันเป็นสถานีซึ่งระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ สร้างข้อมูลสัญญาณดาวเทียมหรือค่าแก้ทางเทคนิคเพื่อใช้ในการคำนวณประมวลผลให้ได้ค่าพิกัด

"ระบบสื่อสาร" (Communication System) หมายความว่า ระบบที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารรับส่งข้อมูลดาวเทียมภายในระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์

"สถานีจร" (Rover Station) หมายความว่า ตำแหน่งใดๆ ที่ต้องการทราบค่าพิกัด โดยการรับสัญญาณดาวเทียม และคำนวณอ้างอิงค่าพิกัดจากสถานีฐาน

"หมุดตรวจสอบ RTK Network" หมายความว่า หมุดดาวเทียมที่กรมที่ดินกำหนดให้เป็นหมุดตรวจสอบสำหรับการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์

"หมุดดาวเทียม RTK Network" หมายความว่า หมุดดาวเทียมที่ได้ค่าพิกัดจากการรับสัญญาณดาวเทียมโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์โดยตรง หรือโดยใช้สถานีฐานเสมือนหรือสถานีรับสัญญาณดาวเทียมอ้างอิง เป็นสถานีฐานในการคำนวณประมวลผล

"หมุดลอย" หมายความว่า หมุดหลักฐานแผนที่ที่ปักไว้โดยไม่ได้ทำการรังวัดบรรจบหมุด

"หลักเขตบนเส้น" (Online) หมายความว่า หลักเขตที่ปักบนแนวเส้นตรงระหว่างหลักเขตที่ดิน

"พีดอป" (Position Dilution of Precision: PDOP) หมายความว่า ค่าที่ใช้ในการบ่งชี้ความถูกต้องของตำแหน่งของจุดที่ทำการรับสัญญาณดาวเทียมที่คำนวณได้ ณ เวลาใดๆ

"อาร์เอ็มเอส" (Root Mean Square: RMS) หมายความว่า ค่าที่ใช้ในการบ่งชี้ความแม่นยำทางสถิติ โดยคำนวณจากค่ารากที่สองของความแปรปรวนของค่าพิกัดที่ได้จากการรับสัญญาณดาวเทียม

"ฟิกซ์"...

"ฟิกซ์" (Fixed) หมายความว่า สถานะของการรับสัญญาณดาวเทียม ซึ่งจำนวนลูกคลื่นได้ถูกคำนวณแล้ว และได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนลูกคลื่นเต็มลูกคลื่น ขณะทำการรับสัญญาณดาวเทียม ณ เวลาใดๆ

"ผู้มีหน้าที่ควบคุมการรังวัด" หมายความว่า ผู้ที่ได้รับการแต่งตั้ง หรือมอบหมาย ให้ควบคุมการปฏิบัติงานรังวัดตามโครงการในความรับผิดชอบของกรมที่ดิน

ข้อ ๖ ให้ผู้อำนวยการกองเทคโนโลยีทำแผนที่ ผู้อำนวยการสำนักมาตรฐานและส่งเสริมการรังวัด และผู้อำนวยการสำนักมาตรฐานการออกหนังสือสำคัญ รักษาการตามระเบียบนี้

การกำหนดพื้นที่บริเวณใดให้ทำการรังวัดโดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่ง ด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ ให้เป็นไปตามที่อธิบดีกรมที่ดินประกาศกำหนด โดยให้กองเทคโนโลยีทำแผนที่เป็นผู้รับผิดชอบจัดทำประกาศเสนอให้อธิบดีกรมที่ดินประกาศใช้บังคับ

หมวด ๑
การรับสัญญาณดาวเทียม

ข้อ ๗ ก่อนทำการรังวัดให้ตรวจสอบเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมสำหรับสถานีจรโดยรับสัญญาณที่หมุดตรวจสอบ RTK Network ด้วยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมประกอบขาตั้งแบบสามขา (Tripod) ตั้งให้ตรงศูนย์กลางหมุดดาวเทียม และต้องมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบ ± ๔ เซนติเมตร

การสร้างและกำหนดหมุดตรวจสอบ RTK Network ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในภาคผนวก ก.

ข้อ ๘ ให้ทำการรังวัดโดยการรับสัญญาณดาวเทียมที่หมุดดาวเทียม RTK Network เพื่อใช้ในการโยงยึดหลักเขตที่ดิน หรือใช้เป็นหมุดออกหรือหมุดเข้าบรรจบเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่ เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน หรือรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรงที่หลักเขตที่ดิน

การปฏิบัติงานรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในภาคผนวก ข.

ข้อ ๙ การรับสัญญาณดาวเทียมโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ เพื่อสร้างหมุดดาวเทียม RTK Network สำหรับใช้เป็นหมุดออก และหมุดเข้าบรรจบ เพื่อการวางเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน หรือเพื่อการรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดิน ให้ดำเนินการดังนี้

(๑) สร้างหมุดดาวเทียม RTK Network ไม่น้อยกว่า ๒ หมุด โดยแต่ละหมุดมีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เมตร

(๒) กรณีที่ไม่สามารถดำเนินการตาม (๑) ให้หัวหน้าฝ่ายรังวัด หรือผู้มีหน้าที่ควบคุมการรังวัดเป็นผู้พิจารณาอนุญาต แต่ต้องมีระยะไม่น้อยกว่า ๕๐ เมตร โดยให้มีเหตุผลความจำเป็นประกอบเป็นหลักฐานรวมอยู่ในหลักฐานการรังวัด

(๓) ให้ทำการวัดระยะระหว่างคู่หมุดตาม (๑) หรือ (๒) แล้วนำมาตรวจสอบกับระยะที่ได้จากการคำนวณค่าพิกัดจากการรับสัญญาณดาวเทียมแบบจลน์ โดยค่าความคลาดเคลื่อนต้องไม่ต่ำกว่า ๑ : ๓,๐๐๐

(๔) กรณีหมุดดาวเทียม RTK Network เดิม ตาม (๑) หรือ (๒) คลาดเคลื่อน สูญหาย หรือถูกทำลาย ให้สร้างใหม่ทดแทน และให้ตรวจสอบค่าพิกัด หมุดดาวเทียม RTK Network ที่เหลืออยู่ โดยให้หัวหน้าฝ่ายรังวัดหรือผู้มีหน้าที่ควบคุมการรังวัดดำเนินการปรับปรุงฐานข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน

หากบริเวณที่จะทำการรังวัดมีหมุดดาวเทียม RTK Network ที่สามารถใช้โยงยึดได้ ให้ใช้หมุดดาวเทียมดังกล่าวในการดำเนินการตามระเบียบนี้

(๕) การสร้างหมุดดาวเทียม RTK Network ตาม (๑) หรือ (๒) ให้คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศเป็นสำคัญ โดยให้ใช้แบบหมุดหลักฐานแผนที่ชนิดหมุดคอนกรีต หมุดทองเหลือง หรือหมุดเหล็ก ตามแบบของกรมที่ดิน

(๖) การกำหนดชื่อหมุดดาวเทียม RTK Network ให้ใช้รหัส "V", "W" และ "X" ตามด้วยรหัสจังหวัด และตามด้วยเลขอารบิคอีก ๕ หลัก แทนชื่อหมุด เช่น จังหวัดชลบุรี "V0800001" เป็นต้น ตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดหมุดหลักฐานแผนที่โดยระบบดาวเทียม

หมวด ๒
การรังวัดเพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน

ข้อ ๑๐ กรณีการรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดิน ความยาวของระยะโยงยึดต้องไม่เกินระยะของเส้นฐานของหมุดหลักฐานแผนที่ และต้องไม่เกินกว่า ๒๐๐ เมตร

กรณีการรังวัดปักหมุดลอยต้องรังวัดโยงยึดออกจากเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่หรือหมุดดาวเทียม RTK Network โดยมีระยะโยงยึดไม่เกินระยะคู่หมุดที่ใช้เป็นฐาน และต้องไม่เกินกว่า ๒๐๐ เมตร การรังวัดปักหมุดลอยใช้ในกรณีที่จำเป็นเท่านั้นและต้องได้รับการอนุมัติจากหัวหน้าฝ่ายรังวัดหรือผู้มีหน้าที่ควบคุมการรังวัด

ข้อ ๑๑ การวางเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียด การควบคุมเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียด การรังวัดปักหมุดลอย การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดิน และการรังวัดปักหลักเขตบนเส้น (Online) ให้ปฏิบัติตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดและทำแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งในระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม

หมวด ๓...

หมวด ๓
เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

ข้อ ๑๒ ในการรังวัดที่ดินให้วัดระยะตรวจสอบรอบแปลงที่ดินทุกหลักเขต เพื่อนำมาตรวจสอบโดยเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของระยะรอบแปลงที่วัดได้ กับค่าความคลาดเคลื่อนตามเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของระยะรอบแปลงแนบท้ายระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดและทำแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งในระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบของหมุดดาวเทียมหรือหลักเขตที่ดินจากการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในภาคผนวก ค.

ข้อ ๑๓ การคำนวณค่าพิกัดของเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อรังวัดโยงยึดเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน ให้ใช้โปรแกรมการคำนวณงานรังวัดที่กรมที่ดินรับรอง และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนให้เป็นไปตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดและทำแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งในระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม

ข้อ ๑๔ การตรวจสอบตำแหน่งของหลักเขตที่ดิน ให้เปรียบเทียบค่าพิกัดของหลักเขตที่ดินที่รังวัดไว้เดิมกับค่าพิกัดที่รังวัดใหม่ ดังนี้

(๑) กรณีค่าพิกัดของหลักเขตที่ดินที่รังวัดไว้เดิมมีความแตกต่างจากค่าพิกัดที่รังวัดใหม่ ไม่เกินเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบที่กำหนดในภาคผนวก ค. ให้ใช้ค่าพิกัดที่รังวัดไว้เดิมดำเนินการต่อไป

(๒) กรณีค่าพิกัดของหลักเขตที่ดินที่รังวัดไว้เดิมมีความแตกต่างจากค่าพิกัดที่รังวัดใหม่เกินกว่าเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบที่กำหนดในภาคผนวก ค. ให้ตรวจสอบตามหลักวิชาการแผนที่ หากผลการตรวจสอบปรากฏว่าค่าพิกัดของหลักเขตที่ดินที่รังวัดเดิมผิดพลาดคลาดเคลื่อนให้ดำเนินการตามความในมาตรา ๖๑ มาตรา ๖๙ หรือมาตรา ๖๙ ทวิ แห่งประมวลกฎหมายที่ดิน แล้วแต่กรณีตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่อธิบดีกรมที่ดินกำหนด

หมวด ๔
การแจ้งและการสอบถามเจ้าของที่ดินข้างเคียง

ข้อ ๑๕ กรณีหลักฐานการรังวัดเดิมทำการรังวัดโดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งหรือโดยวิธีแผนที่ชั้นสองและไม่ได้ทำการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์มาก่อน ให้ดำเนินการดังนี้

(๑) การรังวัดสอบเขต แบ่งแยก และรวมโฉนดที่ดิน ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ส่งหนังสือแจ้งเรื่องการระวังชี้แนวเขต และลงชื่อรับรองเขตที่ดิน (ท.ด. ๓๘) ให้เจ้าของที่ดินแปลงข้างเคียงรอบแปลงทราบ เพื่อให้ไประวังชี้แนวเขตในวันทำการรังวัด เมื่อทำการรังวัดเสร็จแล้ว หากผลการรังวัดได้รูปแผนที่และเนื้อที่เท่าเดิม หรือแตกต่างจากเดิม เจ้าของที่ดินแปลงข้างเคียงต้องรับรองเขตครบทุกด้าน

(๒) การรังวัดสอบเขตที่ดินตามมาตรา ๖๙ แห่งประมวลกฎหมายที่ดิน เมื่อได้ประกาศกำหนดระวางแผนที่ที่จะดำเนินการแล้ว ให้พนักงานเจ้าหน้าที่แจ้งกำหนดวัน เวลารังวัด ให้ผู้มีสิทธิในที่ดินทราบ โดยให้เก็บหลักฐานดังกล่าวไว้ในสารบบด้วย เมื่อทำการรังวัดเสร็จแล้ว หากผลการรังวัดได้รูปแผนที่และเนื้อที่เท่าเดิมหรือแตกต่างจากเดิม เจ้าของที่ดินข้างเคียงต้องรับรองเขตครบทุกด้าน

กรณีตาม (๑) และ (๒) หากเจ้าของที่ดินแปลงข้างเคียงรับรองเขตไม่ครบ ให้ดำเนินการตามกฎกระทรวงฉบับที่ ๓๑ (พ.ศ. ๒๕๒๑) ออกตามความในพระราชบัญญัติให้ใช้ประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ. ๒๔๙๗ และระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการติดต่อหรือการแจ้งผู้มีสิทธิในที่ดินข้างเคียงให้มาลงชื่อรับรองแนวเขตหรือคัดค้านการรังวัด

ข้อ ๑๖ กรณีหลักฐานการรังวัดเดิมได้ทำการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ไว้แล้ว

(๑) กรณีการรังวัดสอบเขตหรือแบ่งแยกโฉนดที่ดิน ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ส่งหนังสือแจ้งเรื่องการระวังชี้แนวเขต และลงชื่อรับรองเขตที่ดิน (ท.ด. ๓๘) ให้เจ้าของที่ดินแปลงข้างเคียงรอบแปลงทราบ ถ้าผลการรังวัดได้รูปแผนที่และเนื้อที่เท่าเดิม แต่ในวันทำการรังวัด เจ้าของที่ดินข้างเคียงไม่มาระวังชี้แนวเขต โดยจะได้รับหนังสือแจ้งจากพนักงานเจ้าหน้าที่หรือไม่ก็ตาม หรือมาแต่ไม่ลงชื่อรับรองแนวเขตโดยไม่คัดค้านการรังวัด ให้มีหนังสือแจ้งเรื่องการปักหลักเขตที่ดิน (ท.ด. ๓๘ ค) ให้เจ้าของที่ดินแปลงข้างเคียงนั้นทราบ เว้นแต่การรังวัดแบ่งแยกโฉนดที่ดินที่ผู้ขอรังวัดรับรองว่าขอแบ่งทางทิศใด ให้มีหนังสือแจ้งเฉพาะเจ้าของที่ดินข้างเคียงแปลงที่จะมีการปักหลักเขตแบ่งแยกใหม่ โดยถือปฏิบัติตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการแจ้งเจ้าของที่ดินข้างเคียง กรณีรังวัดแบ่งแยกที่ดินที่มีการรังวัดใหม่แล้ว

(๒) การรังวัดรวมโฉนดที่ดิน ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ส่งหนังสือแจ้งเรื่องการระวังชี้แนวเขตและลงชื่อรับรองเขตที่ดิน (ท.ด. ๓๘) ให้เจ้าของที่ดินแปลงข้างเคียงรอบแปลงทราบ เมื่อทำการรังวัดรวมโฉนดที่ดินเสร็จแล้ว ในรายงานการรังวัด (ร.ว. ๓ ก) ให้รายงานว่า ใช้รูปแผนที่และเนื้อที่ในการรังวัดครั้งนี้ดำเนินการให้ผู้ขอต่อไป โดยเจ้าของที่ดินแปลงข้างเคียงต้องรับรองเขตครบ ถ้าเจ้าของที่ดินแปลงข้างเคียงรับรองเขตไม่ครบให้ดำเนินการตามข้อ ๑๕ วรรคสอง

หมวด ๕...

หมวด ๕
การจัดทำหลักฐานการรังวัด

ข้อ ๑๗ ให้จัดทำรายการรังวัดหมุดดาวเทียม RTK Network (ร.ว. ๓๑ ง) รายการรังวัดมุมระยะของเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่ (ร.ว. ๓๑ ค) รายการรังวัดเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียด โยงยึดหลักเขตที่ดินระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม (ร.ว. ๓๑ ช) แบบคำนวณพิกัดฉาก (ร.ว. ๒๕ ง) แบบคำนวณเนื้อที่ (ร.ว. ๒๕ จ) ต้นร่างแผนที่ และให้จัดพิมพ์รายงานการตรวจสอบความถูกต้องการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียม (ร.ว. ๘๐ ก) รายงานการตรวจสอบความถูกต้องของระยะทางที่รังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียม (ร.ว. ๘๐ ข) จากระบบที่จัดทำขึ้น ตามที่กำหนดในภาคผนวก ง.

ในกรณีที่กรมที่ดินได้นำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการจัดทำหลักฐานการรังวัดแล้ว ให้ดำเนินการตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่อธิบดีกรมที่ดินกำหนด

หมวด ๖
การลงรูปแผนที่ในระวางแผนที่

ข้อ ๑๘ เมื่อได้ทำการรังวัดที่ดินแปลงใดตามระเบียบนี้แล้ว ให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) การรังวัดสอบเขต แบ่งแยก รวมโฉนดที่ดิน ให้นำรูปแผนที่ลงที่หมายในระวางแผนที่เดิม พร้อมแสดงเครื่องหมาย " * " ด้วยสีแดงชนิดไม่ลบเลือนไว้ในรูปแผนที่ และบริเวณมุมบนด้านขวาของช่องเลขที่ดินท้ายระวางหรือใบแทรกระวางของที่ดินแปลงนั้น

กรณีมีการแก้ไขตามมาตรา ๖๑ มาตรา ๖๙ ทวิ หรือมาตรา ๗๙ เมื่อได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว ให้นำรูปแผนที่ลงที่หมายในระวางแผนที่เดิม พร้อมแสดงเครื่องหมาย " * " ตามวรรค ๑ โดยปฏิบัติตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยแผนที่ในโฉนดที่ดินแตกต่างจากเดิมเนื่องจากมีการรังวัดใหม่และทับแผนที่ในโฉนดที่ดินแปลงข้างเคียง

(๒) การรังวัดสอบเขตตามมาตรา ๖๙ ให้ศูนย์อำนวยการเดินสำรวจออกโฉนดที่ดิน จัดทำต้นร่างแผนที่ด้วยกระดาษขนาด A3 พร้อมต่อบัญชีคุมต้นร่างแผนที่ของแต่ละระวางให้ครบถ้วน รวมทั้งแสดงเครื่องหมาย " * " ด้วยสีน้ำเงินชนิดไม่ลบเลือนไว้ในรูปแผนที่ของระวางแผนที่เดิม และบริเวณมุมบนด้านขวาของช่องเลขที่ดินท้ายระวางหรือใบแทรกระวางของที่ดินแปลงนั้น

(๓) กรณีที่เป็นรูปแผนที่รังวัดออกโฉนดที่ดิน ให้ตรวจสอบตำแหน่งแปลงที่ดินกับระวางแผนที่เดิมและระวางแผนที่รูปถ่ายทางอากาศ เพื่อป้องกันการออกโฉนดที่ดินทับซ้อนกับที่ดินแปลงอื่น ตามระเบียบกรมที่ดินว่าด้วยการรังวัดและการลงรูปแผนที่ในระวางแผนที่กรณีออกโฉนดที่ดินเฉพาะราย และให้ลงที่หมายในระวางแผนที่ที่ใช้ในการต่อเลขที่ดิน พร้อมแสดงเครื่องหมาย " * " ด้วยสีแดงชนิดไม่ลบเลือนไว้ในรูปแผนที่และบริเวณมุมบนด้านขวาของช่องเลขที่ดินท้ายระวางหรือใบแทรกระวางของที่ดินแปลงนั้น

ข้อ ๑๙ ให้นำรูปแผนที่ที่รังวัดตามระเบียบนี้ ลงที่หมายในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของกรมที่ดิน ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่อธิบดีกรมที่ดินกำหนด

หมวด ๗
การตรวจสอบเครื่องมือ

ข้อ ๒๐ ให้ตรวจสอบมาตรฐานของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมสำหรับสถานีจร ที่ใช้ปฏิบัติงานตามระเบียบนี้ อย่างน้อย ๒ ปีต่อครั้ง ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่อธิบดีกรมที่ดินกำหนด

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๒๑ การดำเนินการรังวัดทำแผนที่ในพื้นที่ที่ประกาศกำหนดให้ทำการรังวัดด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยระบบดาวเทียมแบบจลน์ ซึ่งได้ทำการรังวัดไว้แล้วก่อนวันที่ระเบียบนี้ใช้บังคับ แต่ยังดำเนินการไม่แล้วเสร็จ ให้ใช้วิธีการเดิมจนกว่าจะแล้วเสร็จ

ข้อ ๒๒ เมื่อระเบียบนี้มีผลใช้บังคับ การดำเนินงานของสำนักงานช่างรังวัดเอกชนในพื้นที่ของสำนักงานที่ดินซึ่งทำการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ ให้ถือปฏิบัติตามระเบียบนี้

ข้อ ๒๓ กรณีการรังวัดแบ่งแยกที่ดินตามโครงการของกรมชลประทาน กรมทางหลวง หรือการรังวัดแบ่งได้มาโดยการครอบครองตามคำสั่งศาล ให้ถือปฏิบัติตามคำสั่งกรมที่ดิน ที่ ๒/๒๕๐๓ ลงวันที่ ๒๐ กันยายน พ.ศ. ๒๕๐๓ โดยอนุโลม สำหรับการรังวัดให้กระทำการรังวัดโดยมีมาตรฐานเท่าเดิมหรือดีกว่า

ประกาศ ณ วันที่ ๑๐ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๒

(นายประยูร รัตนเสนีย์)
อธิบดีกรมที่ดิน

ภาคผนวก ก.
การสร้างและกำหนดหมุดตรวจสอบ RTK Network

การสร้างและกำหนดหมุดตรวจสอบ RTK Network ให้ดำเนินการ ดังนี้

๑. กรณีสร้างหมุดตรวจสอบ RTK Network ใหม่ ให้ดำเนินการ ดังนี้

๑.๑ ใช้ลักษณะและแบบของหมุดดาวเทียม ตามระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดหมุดหลักฐานแผนที่โดยระบบดาวเทียม

๑.๒ รับสัญญาณดาวเทียมโดยใช้วิธีการรังวัดตามรูปแบบหมุดดาวเทียม RTK Network โดยให้ตรวจสอบการรับสัญญาณดาวเทียม อย่างน้อย ๑๐ ครั้ง ครั้งละ ๖๐ วินาที เวลาการรับสัญญาณดาวเทียมครั้งแรกและครั้งสุดท้ายต้องห่างกันไม่น้อยกว่า ๑ ชั่วโมง ความแตกต่างของค่าพิกัดในแต่ละครั้ง ต้องอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบ ± ๔ เซนติเมตร และให้ใช้ค่าเฉลี่ย เป็นค่าพิกัดของหมุดตรวจสอบ RTK Network

๑.๓ ใช้รหัส "CHK" ตามด้วยตัวเลขอารบิกทั้งหมด ๕ หลัก โดยตัวเลขลำดับที่ ๑ – ๒ แทน รหัสของจังหวัด และตัวเลขลำดับที่ ๓ – ๕ แทน ชื่อหมุด เช่น จังหวัดกาญจนบุรี "CHK02001" เป็นต้น

๒. กรณีกำหนดให้หมุดดาวเทียมเดิมเป็นหมุดตรวจสอบ RTK Network

๒.๑ ให้รับสัญญาณดาวเทียมตรวจสอบโดยใช้วิธีการรังวัดตามรูปแบบหมุดดาวเทียม RTK Network โดยให้ตรวจสอบการรับสัญญาณดาวเทียม อย่างน้อย ๑๐ ครั้ง ครั้งละ ๖๐ วินาที เวลาการรับสัญญาณดาวเทียมครั้งแรกและครั้งสุดท้ายต้องแตกต่างกันไม่น้อยกว่า ๑ ชั่วโมง

๒.๒ หากค่าพิกัดเฉลี่ยของการรับสัญญาณดาวเทียมตามข้อ ๒.๑ แตกต่างจากค่าพิกัดของหมุดดาวเทียมเดิม ไม่เกินเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบ ± ๔ เซนติเมตร ให้ใช้ชื่อและค่าพิกัดของหมุดดาวเทียมเดิมเป็นหมุดตรวจสอบ RTK Network

๒.๓ หากค่าพิกัดเฉลี่ยของการรับสัญญาณดาวเทียมตามข้อ ๒.๑ แตกต่างจากค่าพิกัดของหมุดดาวเทียมเดิม เกินเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบ ± ๔ เซนติเมตร ให้ยกเลิกค่าพิกัดหมุดดาวเทียมเดิม และให้ใช้ค่าเฉลี่ยของการรับสัญญาณดาวเทียมตามรูปแบบหมุดดาวเทียม RTK Network เป็นค่าพิกัดของหมุดตรวจสอบ RTK Network โดยใช้ชื่อหมุดใหม่ตามรูปแบบข้อ ๑.๓

ภาคผนวก ข.

การปฏิบัติงานรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์

การปฏิบัติงานรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ให้ดำเนินการดังนี้

๑. สร้างชื่อโครงการ (Project) ในเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมใหม่ทุกครั้ง ต่อ ๑ เรื่องรังวัด และให้มีชื่อโครงการ (Project) ดังนี้

(๑) กรณีงานรังวัดเฉพาะราย ให้กำหนดชื่อโครงการ (Project) เป็นตัวเลขอารบิกทั้งหมด ๑๐ หลัก (ไม่รวมยัติภังค์ (-)) โดยใช้ ปี เดือน และวันที่ทำการรังวัด ตามด้วยยัติภังค์ (-) และตามด้วยเลขลำดับ ร.ว. ๑๒ (๔ หลัก) เช่น ทำการรังวัด ในวันที่ ๓ ธันวาคม ๒๕๖๐ ร.ว. 12 111/2560 ให้สร้างชื่อโครงการ (Project) 601203-0111 เป็นต้น

(๒) กรณีงานโครงการเดินสำรวจฯ ให้กำหนดชื่อโครงการ (Project) เป็นตัวเลขอารบิก ทั้งหมด ๑๔ หลัก เช่น 19600101080907 โดยมีความหมาย ดังนี้

(๒.๑) ตัวเลขลำดับที่ ๑ – ๒ แทน รหัสของสำนักมาตรฐานการออกหนังสือสำคัญ คือ 19

(๒.๒) ตัวเลขลำดับที่ ๓ – ๔ แทน ปีงบประมาณ พ.ศ. เช่น ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๐ คือ 60

(๒.๓) ตัวเลขลำดับที่ ๕ – ๖ แทน รหัสของศูนย์อำนวยการเดินสำรวจออกโฉนดที่ดิน เช่น ศูนย์อำนวยการเดินสำรวจออกโฉนดที่ดิน ลำดับที่ ๑ คือ 01

(๒.๔) ตัวเลขลำดับที่ ๗ – ๘ แทน สายเดินสำรวจในแต่ละศูนย์อำนวยการเดินสำรวจ ออกโฉนดที่ดิน เช่น สายเดินสำรวจที่ ๑ คือ 01

(๒.๕) ตัวเลขลำดับที่ ๙ – ๑๐ แทน เดือนที่ทำการรังวัด เช่น เดือนสิงหาคม คือ 08

(๒.๖) ตัวเลขลำดับที่ ๑๑ – ๑๒ แทน วันที่ที่ทำการรังวัด เช่น วันที่ ๙ คือ 09

(๒.๗) ตัวเลขลำดับที่ ๑๓ – ๑๔ แทน ลำดับชุดที่ทำการรังวัดในวันนั้นๆ เช่น รังวัดชุดที่ ๗ คือ 07

๒. รังวัดด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ โดยมีเงื่อนไขในการรังวัด ดังนี้

(๑) ใช้วิธีการรังวัดตามรูปแบบหมุดดาวเทียม RTK Network

(๒) ค่าพีดอป (PDOP) ขณะทำการรังวัดไม่เกิน ๕.๐

(๓) ค่าอาร์เอ็มเอส (RMS) ในทางราบ ไม่เกิน ๓.๐ เซนติเมตร

(๔) ผลการรังวัดเป็นแบบฟิกซ์ (Fixed)

(๕) รับสัญญาณ...

(๕) รับสัญญาณดาวเทียมทุก ๑ วินาที และได้ข้อมูลการรับสัญญาณดาวเทียม ไม่น้อยกว่า ๖๐ วินาที อย่างต่อเนื่อง จำนวน ๓ ครั้ง การรับสัญญาณดาวเทียมโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ ณ สถานีจร ให้ใช้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมประกอบขากล้อง ตั้งให้ตรงศูนย์กลางหมุดดาวเทียม RTK Network หรือหลักเขตที่ดิน ก่อนการรับสัญญาณดาวเทียมทุกครั้ง ให้ปิดเครื่องแล้วเปิดเครื่องใหม่ เพื่อให้เครื่องรับสัญญาณมีสภาพเริ่มต้นการทำงานใหม่ โดยค่าความแตกต่างของค่าพิกัดต้องอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบ ± ๔ เซนติเมตร และให้ใช้ค่าเฉลี่ย

(๖) กรณีรับสัญญาณดาวเทียมในพื้นที่ที่ไม่มีสัญญาณระบบสื่อสาร ให้ผู้รังวัดแจ้งให้ผู้ดูแลระบบของสถานีควบคุมทราบก่อนดำเนินการ เพื่อนำข้อมูลดาวเทียมมาประมวลผลในภายหลัง (Post-Processing) โดยให้รับสัญญาณดาวเทียมทุก ๑ วินาที และได้ข้อมูลการรับสัญญาณดาวเทียมไม่น้อยกว่า ๑๐ นาที อย่างต่อเนื่อง จำนวน ๒ ครั้ง และมีเงื่อนไขตามข้อ ๒ (๑) - ๒ (๔)

๓. กรณีที่ทำการรังวัดโดยการรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรงที่หลักเขตที่ดิน ให้ถ่ายภาพขณะทำการรังวัด หลักเขตละอย่างน้อย ๑ ภาพ และอัปโหลด (Upload) ภาพถ่ายดังกล่าวเข้าสู่สถานีควบคุม (Control Station)

๔. อัปโหลด (Upload) ข้อมูลดิบ (Raw Data) และข้อมูลพื้นฐานของการรังวัดหมุดดาวเทียม RTK Network ได้แก่ ชื่อหมุด, ความสูงของจานรับสัญญาณ (Antenna Height), ค่าพิกัดสถานีจร (UTM/MSL/Geodetic), ค่าพิกัดสถานีฐาน (UTM/MSL/Geodetic), ค่าพารามิเตอร์การแปลงระบบค่าพิกัด, จำนวนดาวเทียม, เวลาเริ่มต้น เวลาสิ้นสุด และจำนวนข้อมูลการรับสัญญาณดาวเทียม, ค่าอาร์เอ็มเอส (RMS), ค่าพีดอป (PDOP), มุมกั้นท้องฟ้า (Mask Angle) และผลการรังวัดเป็นแบบฟิกซ์ (Fixed) เข้าสู่สถานีควบคุม (Control Station)

ภาคผนวก ค.

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งจากการรังวัด

โดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ในทางราบ

ลำดับ	รายการ	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบ
๑	การตรวจสอบเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม โดยรับสัญญาณที่หมุดตรวจสอบ RTK Network	± ๔ เซนติเมตร
๒	การรับสัญญาณดาวเทียม โดยให้ทำการรับสัญญาณดาวเทียม ๓ ครั้ง	± ๔ เซนติเมตร
๓	การตรวจสอบค่าพิกัดเดิมและค่าพิกัดใหม่ของหลักเขตที่ดิน แบ่งตามเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งตามลำดับ ดังนี้	
	๓.๑ การรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรงที่หลักเขตที่ดิน	± ๔ เซนติเมตร
	๓.๒ การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดดาวเทียม RTK Network	$\pm [๔ \text{ เซนติเมตร } + \left(\frac{D1 \times ๑๐๐}{๑๐,๐๐๐} \right)]$ D1=ระยะโยงยึดจากหมุดดาวเทียม RTK Network ถึงหลักเขตที่ดิน หน่วยเป็นเมตร
	๓.๓ การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดหลักฐานเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน	$\pm [๔ \text{ เซนติเมตร } + \left(\frac{D2 \times ๑๐๐}{๑๐,๐๐๐} \right)]$ D2=ผลรวมของระยะโยงยึดกับระยะแต่ละช่วงของหมุดหลักฐานแผนที่ถึงหมุดดาวเทียม RTK Network ที่อยู่ใกล้ที่ใช้ออกหรือเข้าบรรจบ หน่วยเป็นเมตร

ภาคผนวก ง.
แบบพิมพ์ และตัวอย่างรายการรังวัด

๑. แบบรายการรังวัดหมุดดาวเทียม RTK Network (ร.ว. ๓๑ ง)

๒. แบบรายการรังวัด มุม-ระยะ ของเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่ (ร.ว. ๓๑ ค)

๓. แบบรายการรังวัดเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียด/โยงยึดหลักเขตที่ดินระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม (ร.ว. ๓๑ ซ)

๔. แบบคำนวณพิกัดฉาก (ร.ว. ๒๕ ง)

๕. แบบคำนวณเนื้อที่ (ร.ว. ๒๕ จ)

๖. แบบรายงานการตรวจสอบความถูกต้องการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียม (ร.ว. ๘๐ ก)

๗. แบบรายงานการตรวจสอบความถูกต้องของระยะทาง ที่รังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียม (ร.ว. ๘๐ ข)

(ร.ว. ๓๑ ง)

รายการรังวัดหมุดควงเทียม

หมู่บ้าน.....ตำบล.....แผ่นที่.....

อำเภอ.....จังหวัด.....ระวาง.....

วันที่.....ผู้รังวัด.....

รายการรังวัด มุม-ระยะ ของเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่

(ร.ว.๓๑ ค) หน้า.....

ประเภทการ..... หน่วยงาน..... รังวัดวันที่..... ผู้รังวัด.....

ชื่อประจำเส้น..... โซน..... จังหวัด..... (.....)

กล้องวัดมุม..... หมายเลข..... อำเภอ..... ผู้ตรวจรายการ.....

เครื่องวัดระยะ..... หมายเลข..... ตำบล..... (.....)

รหัสหน่วยงาน [ ][ ][ ][ ] รหัสจังหวัด [ ][ ] รหัสชื่อเส้น [ ][ ][ ][ ][ ] วันที่ตรวจรายการ...../...../.....

รหัสประจำบัตร	ชื่อหมุดธงหลัง	ชื่อหมุดตั้งกล้อง	หมุดธงหน้า: ชื่อเส้น	หมุดที่	เลขหลักเขต หรือ ชื่ออ้างอิง	มุมที่อ่านได้: หน้าซ้าย ° / //	หน้าขวา / //	เฉลี่ย ° / //	มุมที่รังวัดได้ ° / //	อุณหภูมิ.....°C ความดันบรรยากาศ.....mmHg PPM CORRECTION.....	ระยะราบธงหน้า (เมตร)	ระยะราบธงหลัง (เมตร)
										มุมดิ่ง ° / //		
										EA		
										DA		
										ระยะราบเฉลี่ย (เมตร)		
										ระยะลาด (เมตร)		
										ระยะลาด (ฟุต)		
										มุมเฉลี่ยที่รังวัดได้เพื่อใช้คำนวณ	ระยะราบเฉลี่ยเพื่อใช้คำนวณ	
											.	
										มุมดิ่ง ° / //		
										EA		
										DA		
										ระยะราบเฉลี่ย (เมตร)		
										ระยะลาด (เมตร)		
										ระยะลาด (ฟุต)		
										มุมเฉลี่ยที่รังวัดได้เพื่อใช้คำนวณ	ระยะราบเฉลี่ยเพื่อใช้คำนวณ	
											.	

รายการรังวัดเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียด/โยงยึดหลักเขตที่ดินระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม

ประเภทการ.....หน่วยงาน.....รังวัดวันที่.....ผู้รังวัด.....

ชื่อประจำเส้น.....โซน.....จังหวัด.....(.....)

กล้องวัดมุม.....หมายเลข.....อำเภอ.....ผู้ตรวจรายการ.....

เครื่องวัดระยะ.....หมายเลข.....ตำบล.....(.....)

วันที่ตรวจรายการ...../...../.....

ชื่อหมุดธงหลัง	ชื่อหมุดตั้งกล้อง	ชื่อหมุดธงหน้า	เลขหลักเขตที่ดิน	มุมที่อ่านได้			มุมที่รังวัดได้	เฉลี่ยมุมที่รังวัดได้เพื่อใช้คำนวณ	ระยะราบ			
				หน้าซ้าย	หน้าขวา	เฉลี่ย			วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	เฉลี่ยเพื่อคำนวณ	ระยะตรวจสอบ
				° ′ ″	′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	เมตร	เมตร	เมตร	ฟุต

(ร.ว. ๒๕ ง)

แบบคำนวณพิกัดฉาก

หน้า................

ประเภทการ..อักษรประจำเส้น..............................จำนวนหมุด.........................

ตำบล...อำเภอ..จังหวัด...โซน.......................

ชื่อผู้รังวัด..ตำแหน่ง...

ทำการรังวัด วันที่..............เดือน.......................................พ.ศ.................ถึงวันที่.............เดือน..............................พ.ศ..................

ค่าระดับเฉลี่ย (H)...รายการคำนวณเลขที่..

หมุดที่	มุมที่รังวัด				ภาคของทิศ			ระยะที่วัดได้	ระยะที่ปรับแก้แล้ว	ระยะดิ่ง (+/-)		ระยะราบ (+/-)		พิกัดฉาก ยู ที เอ็ม	
														เหนือ	ออก
	°	′	″	ค่าแก้	°	′	″	เมตร	เมตร	เมตร	ค่าแก้	เมตร	ค่าแก้	เมตร	เมตร

ค่าแก้มุมทั้งหมด = ...

ค่าความคลาดเคลื่อนทางมุม = $45''\sqrt{N}$ = ... ค่าความละเอียดถูกต้อง = ...

..........................ผู้เขียนมุมและระยะ ....ผู้ตรวจมุมและระยะ ....ผู้คำนวณ ....ผู้ตรวจ ....หัวหน้าฝ่าย

(................................) (................................) (................................) (................................) (................................)

......./............/........... ..../............/........... ..../............/........... ..../............/........... ..../............/...........

กรมที่ดิน พิมพ์เมื่อวันที่ เวลา น.

(ร.ว.๒๕ จ)

แบบคำนวณเนื้อที่

ราย.....เลขที่ดิน.....ระวาง.....โซน.....

ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

รายการคำนวณเลขที่.....

หลักเขตที่ดิน	ผลต่างพิกัดฉากเหนือ น.(+)ต.(-)	พิกัดฉาก ยู ที เอ็ม		เนื้อที่		เนื้อที่บนพื้นที่จริง = เนื้อที่ในระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม / $C^2 \times K^2$ ค่าสัมประสิทธิ์ฯ (C) = ค่าตัวคูณมาตราส่วน (K) = เนื้อที่.....ไร่
		เหนือ	ออก	ผลบวกพิกัดฉากออกเป็นคู่ๆ	ผลบวก × น. (+) ผลบวก × ต. (-)	
	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	ตารางเมตร	

.....ผู้คำนวณ .....ผู้ตรวจ .....หัวหน้าฝ่าย

(.....) (.....) (.....)

...../...../..... ...../...../..... ...../...../.....

กรมที่ดิน พิมพ์เมื่อวันที่ เวลา น.

(I.3. ต่อ ก)

รายงานการตรวจสอบความถูกต้องการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียม

ประเภทการรังวัด ..... งาน ..... ระวาง .....

ผู้รังวัด ..... ตำแหน่ง ..... วันที่ .....

Project .....

ลำดับ	หมุด	N	E	MSL	ความถูกต้องของค่าที่วัด	จำนวนดาวเทียม	PDOP	ระยะเวลารังวัด (วินาที)	ผ่าน / ไม่ผ่าน

ผู้รังวัด ..... ผู้ตรวจสอบ ..... หัวหน้าฝ่าย .....

ตำแหน่ง ..... ตำแหน่ง ..... ตำแหน่ง .....

(ว.ว. ๔๐ ข)

รายงานการตรวจสอบความถูกต้องของระยะทาง ที่รังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียม

ประเภทการรังวัด _____ รส _____ ระวาง _____

ผู้รังวัด _____ ตำแหน่ง _____ วันที่ _____

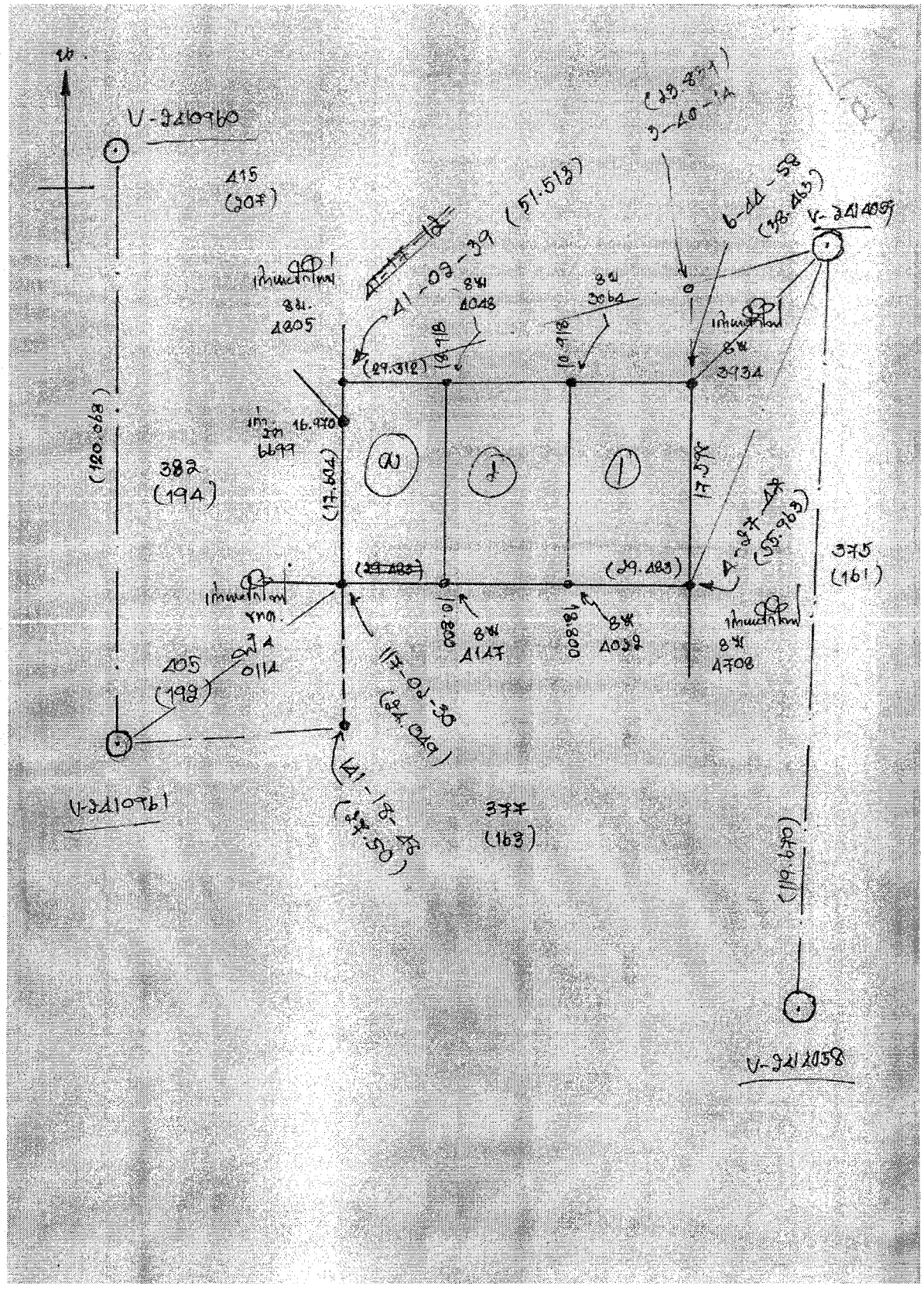
Project _____

ลำดับ	จากหมุด	ไปหมุด	ระยะกริด	ระยะจริง	ระยะตรวจสอบ	ค่าต่างระยะจริง	ค่าต่างระยะที่ยอมรับ	ผลการตรวจสอบ ผ่าน / ไม่ผ่าน

ผู้รังวัด _____ ผู้ตรวจสอบ _____ หัวหน้าส่วน _____

ตำแหน่ง _____ ตำแหน่ง _____ ตำแหน่ง _____

ตัวอย่างรายการรังวัด(เชนสนาม) ติดด้านหลังต้นร่างแผนที่



ตัวอย่าง แบบรายการรังวัดหมุดดาวเทียม RTK Network (ร.ว. ๓๑ ง)

(ร.ว. ๓๑

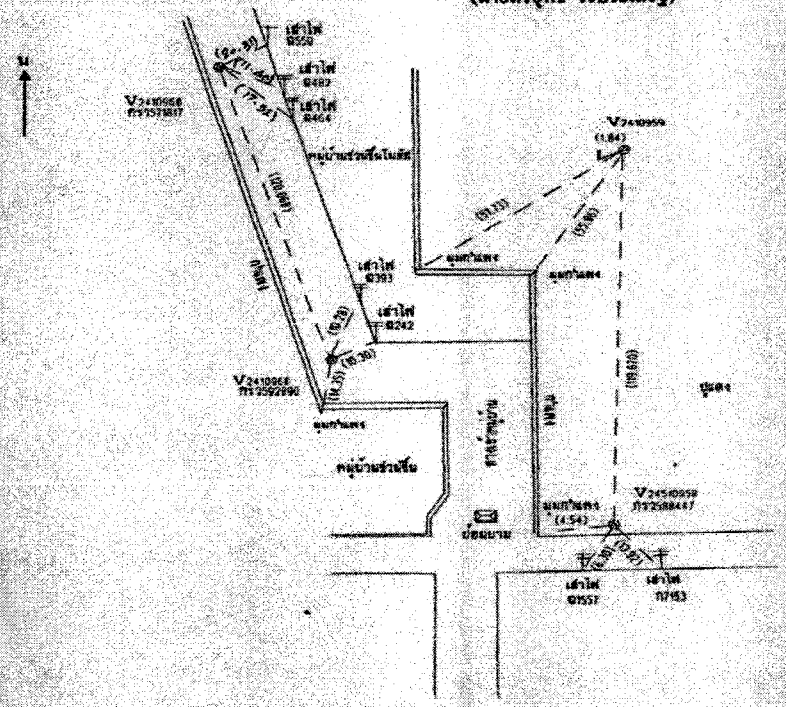
รายการรังวัดหมุดดาวเทียม V2410958-V2410959,V2410960-V2410961

หมู่บ้าน.....ตำบล....คลองเกลือ.....แผ่นที่.....1.....

อำเภอ.....ปากเกร็ด.....จังหวัด.....นนทบุรี.....ระวาง.....5136IV6636-II...

วันที่.....15 ส.ค 56.....ผู้รังวัด.....

(นายสรยุทธ ใจประเสริฐ)

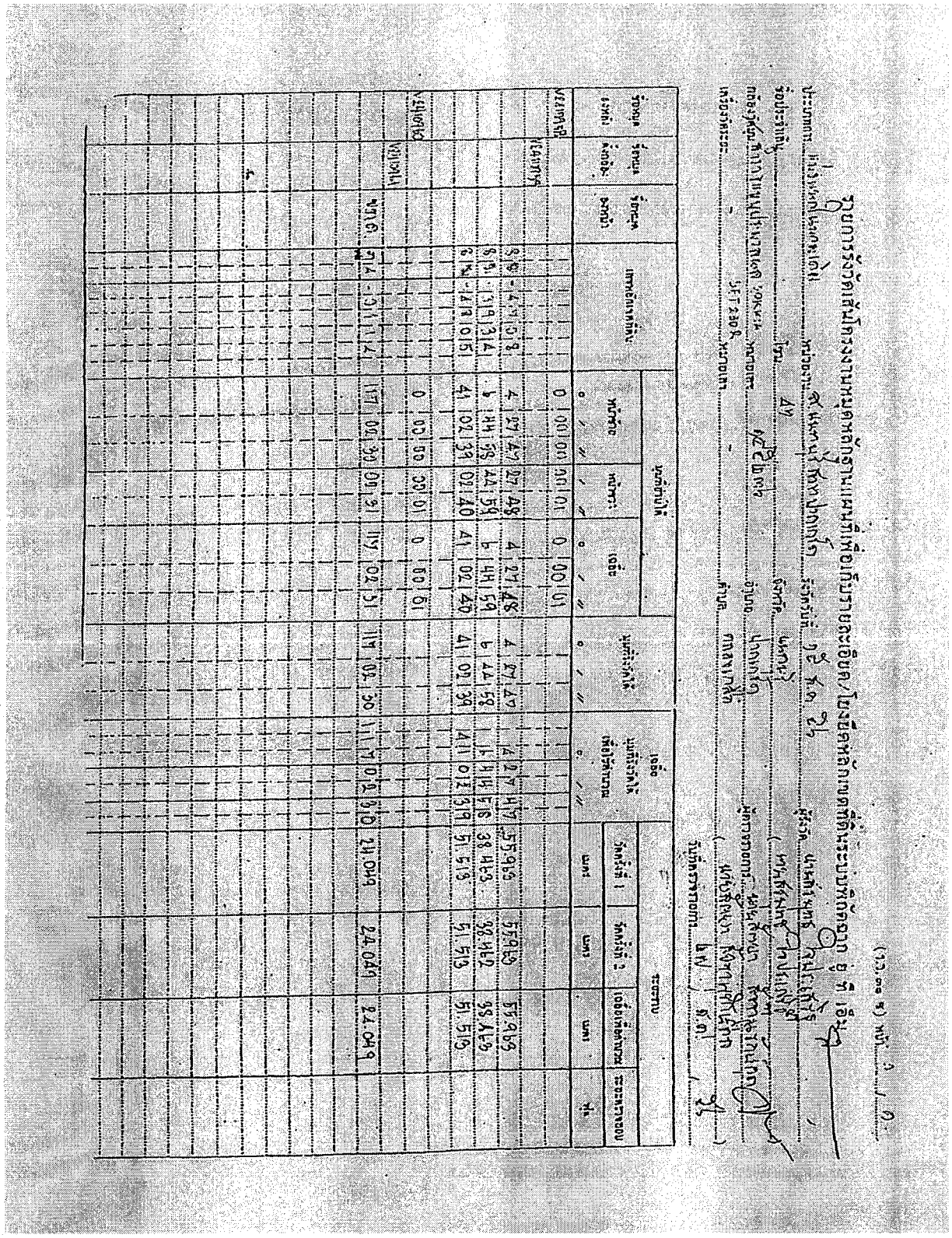


Station	N	E	MSL
V2410959	1,537,008.350	667,270.642	2.268
V2410958	1,536,888.854	667,264.690	1.620

Program : LandGPS V.2.1

สำนักเทคโนโลยีงานแผนที่ กรมที่ดิน

ตัวอย่าง แบบรายการรังวัดเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียด/โยงยึดหลักเขตที่ดิน ระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม (ร.ว. ๓๑ ซ)



ตัวอย่างแบบคำนวณพิกัดฉาก (ร.ว. ๒๕ ง)

แบบคำนวณพิกัดฉาก

(ร.ว.๒๕ ง)
หน้า 1/1

ประเภทการ โยงยึดหลักเขต อักษรประจำเส้น จำนวนหมุด

ตำบล คลองเกลือ- อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี โซน 47

ชื่อผู้รังวัด -นายสรยุทธ ใจประเสริฐ ตำแหน่ง -นายช่างรังวัดชำนาญงาน

ทำการรังวัด วันที่ ๑๙ เดือน สิงหาคม พ.ศ ๒๕๕๖ ถึงวันที่ ๑๙ เดือน สิงหาคม พ.ศ๒๕๕๖

ค่าระดับเฉลี่ย (H) 1.805ม. รายการคำนวณเลขที่ 02/07/2556 - 2039

ระวาง 5136IV6636-11 มาตราส่วน 1 / 1000

DOL SURVEY 2.0.3.0

หมุดที่	มุมที่รังวัด				ภาคของทิศ			ระยะที่วัดได้	ระยะที่ปรับแก้แล้ว	ระยะตั้ง (+/-)		ระยะราบ (+/-)		พิกัดฉาก ยู ที เอ็ม	
														เหนือ	ออก
	°	′	″	ค่าแก้	°	′	″	เมตร	เมตร	เมตร	ค่าแก้	เมตร	ค่าแก้	เมตร	เมตร
โยงยึด															
V2410958														1 536 888.854	667 264.690
V2410959					2	51	05							1 537 008.350	667 270.642
๘ม-4708	4	27	47		187	18	52	55.963	55.959	- 55.504		- 7.124		1 536 952.845	667 263.517
๘ม-3934	6	44	58		189	36	03	38.463	38.460	- 37.922		- 6.414		1 536 970.428	667 264.227
๘ม-4805	41	02	39		223	53	44	51.513	51.510	- 37.118		- 35.714		1 536 971.232	667 234.928
V2410960														1 537 073.125	667 176.287
V2410961					163	29	12							1 536 958.045	667 210.404
ย4-0114	117	02	30		100	31	42	24.049	24.047	- 4.394		23.642		1 536 953.651	667 234.047

ค่าแก้มุมทั้งหมด = ...

ค่าความคลาดเคลื่อนทางมุม = $45''\sqrt{N}$ = ... ค่าความละเอียดถูกต้อง = ...

ผู้เขียนมุมและระยะ	ผู้ตรวจมุมและระยะ	ผู้คำนวณ	ผู้ตรวจ	หัวหน้าฝ่าย
นายสรยุทธ ใจประเสริฐ)	(นายสัตยา สัจจานุรักษ์กุล)	(นายสรยุทธ ใจประเสริฐ)	(นายสัตยา สัจจานุรักษ์กุล)	(-นายร่งอรุณ ยอดเยี่ยม)
๒๗ ส.ค. ๒๕๕๖	27 ส.ค. 2556	๒๗ ส.ค. ๒๕๕๖	27 ส.ค. 2556	๒๗ ส.ค. ๒๕๕๖

กรมที่ดิน พิมพ์เมื่อวันที่ 23/08/2556 เวลา 19:14 น.

ตัวอย่างแบบคำนวณพิกัดฉาก (ร.ว. ๒๕ ง)

แบบคำนวณพิกัดฉาก

(ร.ว.๒๕ ง)

หน้า 1/2

ประเภทการ OnLine อักษรประจำเส้น จำนวนหมุด

ตำบล คลองแกลือ- อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี โซน 47

ชื่อผู้รังวัด -นายสรยุทธ ใจประเสริฐ ตำแหน่ง -นายช่างรังวัดชำนาญงาน

ทำการรังวัด วันที่ ๑๙ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๖ ถึงวันที่ ๑๙ เดือน สิงหาคม พ.ศ๒๕๕๖

ค่าระดับเฉลี่ย (H) 2.037ม. รายการคำนวณเลขที่ 02/07/2556 - 2039

DOL SURVEY 2.0.3.0

ระวาง 5136IV6636-11 มาตราส่วน 1 / 1000

หมุดที่	มุมที่รังวัด				ภาคของทิศ				ระยะที่วัดได้	ระยะที่ปรับแก้แล้ว	ระยะดั้ง (+/-)		ระยะราบ (+/-)		พิกัดฉาก ยู ที เอ็ม	
															เหนือ	ออก
	°	′	″	ค่าแก้	°	′	″		เมตร	เมตร	เมตร	ค่าแก้	เมตร	ค่าแก้	เมตร	เมตร
OnLine												+		+		
ฏ4-0114															1 536 953.651	667 234.047
2ค-6699					2	52	07		16.970	16.969	16.947		0.849		1 536 970.599	667 234.896
8ฆ-4805					2	52	07		0.634	0.633	0.633		0.031		1 536 971.232	667 234.928
8ฆ-4805									(17.604)	(17.603)		0		0	1 536 971.232	667 234.928
												+		-		
ฏ4-0114															1 536 953.651	667 234.047
8ฆ-4147					91	33	59		10.800	10.799	- 0.295		10.795		1 536 953.356	667 244.842
8ฆ-4022					91	33	59		8.000	7.999	- 0.218		7.996		1 536 953.137	667 252.839
8ฆ-4708					91	33	59		10.683	10.682	- 0.292		10.678		1 536 952.845	667 263.517
8ฆ-4708									(29.483)	(29.481)		0		0	1 536 952.845	667 263.517

ค่าแก้มุมทั้งหมด = ...

ค่าความคลาดเคลื่อนทางมุม = $45''\sqrt{N}$ = ... ค่าความละเอียดถูกต้อง = ...

ผู้เขียนมุมและระยะ	ผู้ตรวจมุมและระยะ	ผู้คำนวณ	ผู้ตรวจ	หัวหน้าฝ่าย
นายสรยุทธ ใจประเสริฐ)	(นายสัตยา สังจามุกข์ศาส)	(นายสรยุทธ ใจประเสริฐ)	(นายสัตยา สังจามุกข์ศาส)	(-นายรังสรรณ ยอดเยี่ยม)
๒๗ ส.ค. ๒๕๕๖	27 ส.ค. 2556	๒๗ ส.ค. ๒๕๕๖	27 ส.ค. 2556	๒๘ ส.ค. ๒๕๕๖

กรมที่ดิน

พิมพ์เมื่อวันที่ 23/08/2556 เวลา 19:14 น.

ตัวอย่าง แบบคำนวณพิกัดฉาก (ร.ว. ๒๕ ง)

แบบคำนวณพิกัดฉาก

(ร.ว.๒๕ ง)
หน้า 2/2

ประเภทการ OnLine อักษรประจำเส้น จำนวนหมุด

ตำบล คลองเกลือ- อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี โซน 47

ชื่อผู้รังวัด -นายสรยุทธ ใจประเสริฐ ตำแหน่ง -นายช่างรังวัดชำนาญงาน

ทำการรังวัด วันที่ ๑๙ เดือน สิงหาคม พ.ศ ๒๕๕๖ ถึงวันที่ ๑๙ เดือน สิงหาคม พ.ศ๒๕๕๖

ค่าระดับเฉลี่ย (H) 2.268ม. รายการคำนวณเลขที่ 07/07/2556 - 2039

ระวาง 5136IV6636-11 มาตราส่วน 1 / 1000

DOL SURVEY 2.0.3.0

หมุดที่	มุมที่รังวัด				ภาคของทิศ			ระยะที่วัดได้	ระยะที่ปรับแก้แล้ว	ระยะตั้ง (+/-)		ระยะราบ (+/-)		พิกัดฉาก ยู ที เอ็ม	
														เหนือ	ออก
	°	′	″	ค่าแก้	°	′	″	เมตร	เมตร	เมตร	ค่าแก้	เมตร	ค่าแก้	เมตร	เมตร
OnLine											-		+		
๘น-3934														1 536 970.428	667 264.227
๘น-3064					271	34	18	10.918	10.917	0.299		- 10.913		1 536 970.727	667 253.314
๘น-4048					271	34	18	8.000	7.999	0.219		- 7.996		1 536 970.947	667 245.317
๘น-4805					271	34	18	10.394	10.393	0.285		- 10.389		1 536 971.232	667 234.928
๘น-4805								(29.312)	(29.310)		0		0	1 536 971.232	667 234.928

ค่าแก้มุมทั้งหมด = ...

ค่าความคลาดเคลื่อนทางมุม = $45''\sqrt{N}$ = ... ค่าความละเอียดถูกต้อง = ...

ผู้เขียนมุมและระยะ	ผู้ตรวจมุมและระยะ	ผู้คำนวณ	ผู้ตรวจ	หัวหน้าฝ่าย
นายสรยุทธ ใจประเสริฐ)	(นายสัตยา สัจจานุรักษ์กุล)	(นายสรยุทธ ใจประเสริฐ)	(นายสัตยา สัจจานุรักษ์กุล)	(-นายรังสรรค์ ยอดเสียม)
๒๗ ส.ค. ๒๕๕๖	๒๑ ส.ค. 2556	๒๗ ส.ค. ๒๕๕๖	๒๑ ส.ค. 2556	๒๘ ส.ค. ๒๕๕๖

กรมที่ดิน พิมพ์เมื่อวันที่ 23/08/2556 เวลา 19:14 น.

ตัวอย่าง แบบคำนวณเนื้อที่ (ร.ว. ๒๕ จ)

1/4
(ร.ว. ๒๕ จ)

แบบคำนวณเนื้อที่

รายบริษัทมั่นคงแคทะการ จำกัด- เลขที่ดิน ระวาง 5136IV6636-11(1/1000) โซน 47

ตำบล คลองเกลือ- อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี

รายการคำนวณเลขที่ 02/07/2556 - 2039 DOL SURVEY 2.0.3.0

หลักเขตที่ดิน	ผลต่างพิกัดฉากเหนือ น.(+)ต.(-)	พิกัดฉาก ยู ที เอ็ม		เนื้อที่	
		เหนือ	ออก	ผลบวกพิกัดฉากออกเป็นคู่ๆ	ผลบวก x น. (+) ผลบวก x ต. (-)
	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	ตารางเมตร
๘น-4805		1 536 971.232	667 234.928		
๒ก-6699	- 0.633	1 536 970.599	667 234.896	1 334 469.824	- 844 719.398
ฎ4-0114	- 16.948	1 536 953.651	667 234.047	1 334 468.943	-22 616 579.645
๘น-4147	- 0.295	1 536 953.356	667 244.842	1 334 478.889	- 393 671.272
๘น-4022	- 0.219	1 536 953.137	667 252.839	1 334 497.681	- 292 254.992
๘น-4708	- 0.292	1 536 952.845	667 263.517	1 334 516.356	- 389 678.775
๘น-3934	17.583	1 536 970.428	667 264.227	1 334 527.744	23 465 001.322
๘น-3064	0.299	1 536 970.727	667 253.314	1 334 517.541	399 020.744
๘น-4048	0.220	1 536 970.947	667 245.317	1 334 498.631	293 589.698
๘น-4805	0.285	1 536 971.232	667 234.928	1 334 480.245	380 326.869
					1 034.551
					517.275

เนื้อที่บนพื้นที่จริง = เนื้อที่ในระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม / $C^2 \times K^2$

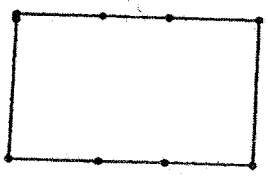
ค่าสัมประสิทธิ์ (C) =0.99999

ค่าตัวคูณมาตราส่วน (K) =0.99994

เนื้อที่ 0 – 1 –29.3 ไร่

เนื้อที่คำนวณ 0 – 1 –29.33 ไร่

แปลงรวม



ผู้คำนวณ (นายสรยุทธ ใจประเสริฐ) ๒๗ ส.ค. ๒๕๕๖

ผู้ตรวจ (นายสัตยา สิงหนุ้ยกุล) 27 ส.ค. 2556

หัวหน้าฝ่าย (-นายรุ่งอรุณ ยอดเยี่ยม) ๒๘ ส.ค. ๒๕๕๖

กรมที่ดิน พิมพ์เมื่อวันที่ 23/08/2556 เวลา 19:14 น.

ตัวอย่าง แบบคำนวณเนื้อที่ (ร.ว. ๒๕ จ)

2/4
(ร.ว. ๒๕ จ)

แบบคำนวณเนื้อที่

ราย บริษัทนิ่นคงเคหะการ จำกัด- เลขที่ดิน ๔๑๖ ระวาง5136IV6636-11(1/1000) โซน 47

ตำบล คลองเกลือ- อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี

รายการคำนวณเลขที่ 02/07/2556 - 2039

DOL SURVEY 2.0.3.0

หลักเขตที่ดิน	ผลต่างพิกัดฉากเหนือ น.(+)ต.(-)	พิกัดฉาก ยู ที เอ็ม		เนื้อที่	
		เหนือ	ออก	ผลบวกพิกัดฉากออกเป็นคู่ๆ	ผลบวก×น. (+) ผลบวก×ต. (-)
	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	ตารางเมตร
8น-3064		1 536 970.727	667 253.314		
8น-4022	- 17.590	1 536 953.137	667 252.839	1 334 506.153	-23 473 963.231
8น-4708	- 0.292	1 536 952.845	667 263.517	1 334 516.356	- 389 678.775
8น-3934	17.583	1 536 970.428	667 264.227	1 334 527.744	23 465 001.322
8น-3064	0.299	1 536 970.727	667 253.314	1 334 517.541	399 020.744
					380.060
					190.030

เนื้อที่บนพื้นที่จริง = เนื้อที่ในระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม / $C^2 \times K^2$

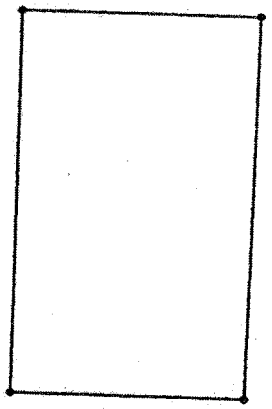
ค่าสัมประสิทธิ์ (C) =0.99999

ค่าตัวคูณมาตราส่วน (K) =0.99994

เนื้อที่ 0 – 0 –47.5 ไร่

เนื้อที่คำนวณ 0 – 0 –47.51 ไร่

แยกที่ ๑



ผู้คำนวณ (นายตรยทธ ใจประเสริฐ) ๒๗ ส.ค ๒๕๕๖

ผู้ตรวจ (นายสัตยา อัจจานุรักษ์กุล) 27 ส.ค. 2556

หัวหน้าฝ่าย (-นายรังสรรค์ ยอดเยี่ยม) ๒๘ ส.ค ๒๕๕๖

กรมที่ดิน พิมพ์เมื่อวันที่ 23/08/2556 เวลา 19:14 น.

ตัวอย่าง แบบคำนวณเนื้อที่ (ร.ว. ๒๕ จ)

3/4
(ร.ว. ๒๕ จ)

แบบคำนวณเนื้อที่

รายบริษัทมั่นคงเคหะการ จำกัด- เลขที่ดิน ๔๑๗ ระวาง5136IV6636-11(1/1000) โซน 47

ตำบลคลองเกลือ- อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

รายการคำนวณเลขที่ 02/07/2556 - 2039 DOL SURVEY 2.0.3.0

หลักเขตที่ดิน	ผลต่างพิกัดฉากเหนือ น.(+)ต.(-)	พิกัดฉาก ยู ที เอ็ม		เนื้อที่	
		เหนือ	ออก	ผลบวกพิกัดฉากออกเป็นคู่ๆ	ผลบวก×น. (+) ผลบวก×ต. (-)
	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	ตารางเมตร
8น-3064		1 536 970.727	667 253.314		
8น-4048	0.220	1 536 970.947	667 245.317	1 334 498.631	293 589.698
8น-4147	- 17.591	1 536 953.356	667 244.842	1 334 490.159	-23 475 016.386
8น-4022	- 0.219	1 536 953.137	667 252.839	1 334 497.681	- 292 254.992
8น-3064	17.590	1 536 970.727	667 253.314	1 334 506.153	23 473 963.231
					281.550
					140.775

เนื้อที่บนพื้นที่จริง = เนื้อที่ในระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม / $C^2 \times K^2$

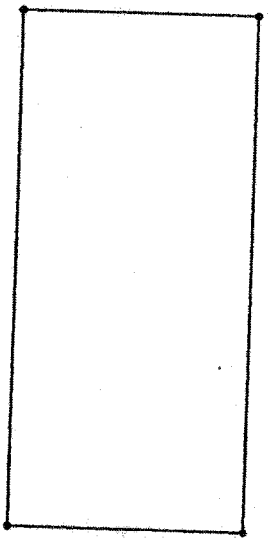
ค่าสัมประสิทธิ์ฯ (C) =0.99999

ค่าตัวคูณมาตราส่วน (K) =0.99994

เนื้อที่ 0 – 0 – 35.2 ไร่

เนื้อที่คำนวณ 0 – 0 – 35.20 ไร่

แยกที่ ๒



ผู้คำนวณ (นายสรยุทธ ใจประเสริฐ) ๒๗ ส.ค. ๒๕๕๖

ผู้ตรวจ (นายรัตนา สัจจะบุวัฒน์) 27 ส.ค. 2556

หัวหน้าฝ่าย (-นายรุ่งอรุณ ยอดเยี่ยม) ๒๘ ส.ค. ๒๕๕๖

กรมที่ดิน พิมพ์เมื่อวันที่ 23/08/2556 เวลา 19:14 น.

ตัวอย่าง แบบคำนวณเนื้อที่ (ร.ว. ๒๕ จ)

4/4
(ร.ว.๒๕ จ)

แบบคำนวณเนื้อที่

ราย บริษัทมีนคงเคหะการ จำกัด- เลขที่ดิน ๓๗๖ ระวาง5136IV6636-11(1/1000) โซน 47

ตำบล คลองเกลือ- อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี

รายการคำนวณเลขที่ 02/07/2556 - 2039 DOL SURVEY 2.0.3.0

หลักเขตที่ดิน	ผลต่างพิกัดฉากเหนือ น.(+)ต.(-)	พิกัดฉาก ยู ที เอ็ม		เนื้อที่	
		เหนือ	ออก	ผลบวกพิกัดฉากออกเป็นคู่ๆ	ผลบวก×น. (+) ผลบวก×ต. (-)
	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	ตารางเมตร
๘ม-4048		1 536 970.947	667 245.317		
๘ม-4805	0.285	1 536 971.232	667 234.928	1 334 480.245	380 326.869
๒ค-6699	- 0.633	1 536 970.599	667 234.896	1 334 469.824	- 844 719.398
ฏ4-0114	- 16.948	1 536 953.651	667 234.047	1 334 468.943	-22 616 579.645
๘ม-4147	- 0.295	1 536 953.356	667 244.842	1 334 478.889	- 393 671.272
๘ม-4048	17.591	1 536 970.947	667 245.317	1 334 490.159	23 475 016.386
					372.939
					186.469

เนื้อที่บนพื้นที่จริง = เนื้อที่ในระบบพิกัดฉาก ยู ที เอ็ม / $C^2 \times K^2$

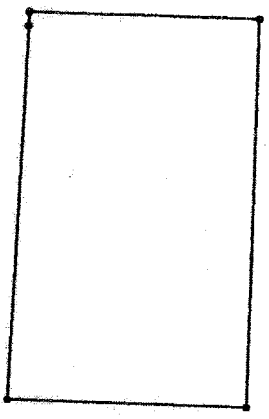
ค่าสัมประสิทธิ์ (C) =0.99999

ค่าตัวคูณมาตราส่วน (K) =0.99994

เนื้อที่ 0 — 0 —46.6 ไร่

เนื้อที่คำนวณ 0 — 0 —46.62 ไร่

แปลงคง



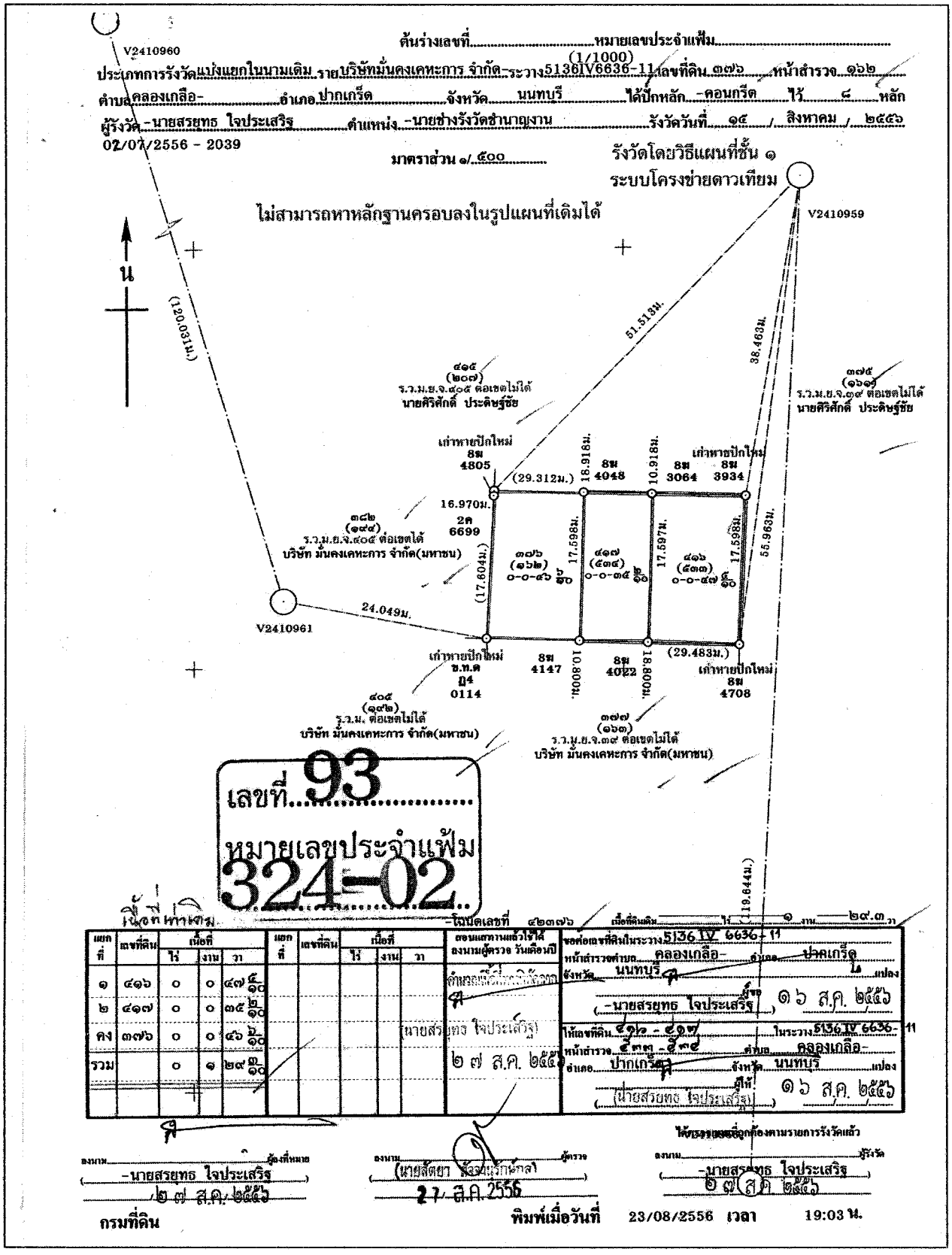
ผู้คำนวณ (นายสรยุทธ ใจประเสริฐ) ๒๗ ส.ค. ๒๕๕๖

ผู้ตรวจ (นายสัตยา สัจจานุรักษ์กุล) 27 ส.ค. 2556

หัวหน้าฝ่าย (นายรุ่งอรุณ ยอดเยี่ยม) ๒๘ ส.ค. ๒๕๕๖

กรมที่ดิน พิมพ์เมื่อวันที่ 23/08/2556 เวลา 19:14 น.

ตัวอย่างต้นร่างแผนที่



แยกที่	เลขที่ดิน	เนื้อที่ ไร่	งาน	วา	แยกที่	เลขที่ดิน	เนื้อที่ ไร่	งาน	วา	ตอนแสดงการแก้ไขที่ดิน ลงนามผู้ตรวจ วันเดือนปี
๑	๔๑๖	๐	๐	๔๗ ๕/๑๐						
๒	๔๑๗	๐	๐	๓๕ ๒/๑๐						
คง	๓๗๖	๐	๐	๔๖ ๖/๑๐						
รวม		๐	๑	๒๙ ๓/๑๐						

ตัวอย่าง แบบรายงานการรังวัดตรวจสอบความถูกต้องของการรังวัดด้วยระบบโครงข่ายงานรังวัดด้วยดาวเทียม (ร.ว.๘๐ ก)

(ร.ว. ๘๐ ก)

รายงานการตรวจสอบความถูกต้องการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียม

ประเภทการรังวัด แบ่งแยกในนามตัน ระวาง 5136 IV 6636-11
ผู้รังวัด นายสมชาย ใจประเสริฐ ตำแหน่ง นายช่างรังวัดชำนาญงาน วันที่ 23 ต.ค. 2556
Project 56081501

ลำดับ	หมุด	N	E	MSL.	ความถูกต้องของค่าพิกัด	จำนวนดาวเทียม	PDOP	ระยะเวลารังวัด (วินาที)	ผ่าน / ไม่ผ่าน
1	V2410966	1,538,888.854	667,264.800	1.820	0.008	6	3.4	191	ผ่าน
2	V2410965	1,537,008.350	667,270.842	2.256	0.005	10	1.7	190	ผ่าน
3	V2410960	1,537,073.125	667,176.287	1.803	0.007	8	1.8	191	ผ่าน
4	V2410961	1,536,958.045	667,210.404	1.805	0.006	7	3.5	185	ผ่าน

ผู้รังวัด ผู้ตรวจสอบ ทักท้วงด้วย
(นายสมชาย ใจประเสริฐ) (นายวิเชียร ชำนาญรังวัด) (นายวุฒิชัย ยอดเยี่ยม)
ตำแหน่ง นายช่างรังวัดชำนาญงาน ตำแหน่ง นายช่างรังวัดชำนาญงาน ตำแหน่ง นายช่างรังวัดอาวุโส

Program LandCPS Version : 2.1
สำนักพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ดิน กรมที่ดิน

ตัวอย่าง แบบรายงานการตรวจสอบความถูกต้องของระยะทางที่รังวัดด้วยระบบโครงข่ายงานรังวัดด้วยดาวเทียม (ร.ว.๘๐ ข)

(ร.ว.๘๐ ข)

รายงานการตรวจสอบความถูกต้องของระยะทาง ที่รังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียม

ประเภทการรังวัด แบ่งแยกในนามเดิม **ราย** บริษัทมั่นคงเคหะการ จำกัด **ระวาง** 5136 IV 6636-11
ผู้รังวัด นายศรอุทร ใจประเสริฐ **ตำแหน่ง** นายช่างรังวัดชำนาญงาน **วันที่** 23 ส.ค. 2556
Project 56081501

ลำดับ	จากหมุด	ไปหมุด	ระยะกริด	ระยะจริง	ระยะตรวจสอบ	ค่าต่างระยะจริง	ค่าต่างระยะที่ยอมรับ	ผลการตรวจสอบ ผ่าน / ไม่ผ่าน
1	V2410958	V2410959	119.644	119.651	119.670	0.019	0.040	ผ่าน
2	V2410960	V2410961	120.031	120.037	120.068	0.031	0.040	ผ่าน
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

ผู้รังวัด		ผู้ตรวจสอบ		หัวหน้าฝ่าย	
	(นายศรอุทร ใจประเสริฐ)		([illegible])		(นายรุ่งอรุณ ยอดเยี่ยม)
ตำแหน่ง	นายช่างรังวัดชำนาญงาน	ตำแหน่ง	นายช่างรังวัดชำนาญงาน	ตำแหน่ง	นายช่างรังวัดอาวุโส

Program : LandGPS Version : 2.1

สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ กรมที่ดิน

<u>เอกสารซักซ้อมความเข้าใจ</u>

ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. ๒๕๖๒

๑. สรุปสาระสำคัญของการปรับปรุงแก้ไขระเบียบฯ

ลำดับ	เรื่อง	ระเบียบ RTK เดิม พ.ศ. ๒๕๕๘*	ระเบียบ RTK ใหม่ พ.ศ. ๒๕๖๒**	ข้ออ้างอิง ตามระเบียบ RTK ใหม่
๑	หมุดตรวจสอบก่อนทำการรังวัด	หมุดดาวเทียม Static	หมุดตรวจสอบ RTK Network	นิยาม, ข้อ ๗, ภาคผนวก ก, ภาคผนวก ค
๒	การรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรงที่หลักเขตที่ดิน	ไม่สามารถทำได้	เป็นทางเลือกให้ช่างสามารถรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรงที่หลักเขตที่ดินในกรณีพื้นที่เหมาะสม	ข้อ ๘, ภาคผนวก ข, ภาคผนวก ค
๓	การรังวัดปักหมุดลอย	กรณีจำเป็นสามารถทำได้สูงสุด ๒ หมุด	กรณีจำเป็นสามารถทำได้ ๑ หมุด	ข้อ ๑๐, ข้อ ๑๑
๔	การรังวัดปักหมุดกลาง	สามารถทำได้	ไม่สามารถทำได้	ไม่มี
๕	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนในการตรวจสอบค่าพิกัดของหลักเขตที่ดิน	มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนแบบเดียว	แบ่งเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนออกเป็น ๓ แบบ ขึ้นอยู่กับวิธีการรังวัดหลักเขตที่ดิน	ข้อ ๑๒, ข้อ ๑๔, ภาคผนวก ค
๖	การลงรูปแผนที่ในระวางแผนที่	ให้ลงรูปแผนที่ในระวางแผนที่ที่สร้างขึ้นใหม่	ให้ลงรูปแผนที่ในระวางแผนที่เดิมและให้ลงรูปแผนที่ในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	ข้อ ๑๘, ข้อ ๑๙
๗	การตรวจสอบเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม	ไม่ได้กำหนด	อย่างน้อย ๒ ปีต่อครั้ง	ข้อ ๒๐
๘	ระยะเวลาและจำนวนครั้ง ในการรับสัญญาณดาวเทียม	รับสัญญาณดาวเทียมครั้งละ ๑๘๐ วินาที จำนวน ๒ ครั้ง	รับสัญญาณดาวเทียม ครั้งละ ๖๐ วินาที จำนวน ๓ ครั้ง	ภาคผนวก ข (ข้อ ๒)

<u>หมายเหตุ</u>: *ระเบียบ RTK เดิม พ.ศ. ๒๕๕๘ คือ ระเบียบกรมที่ดินว่าด้วยการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK Network) ในงานรังวัดเฉพาะราย พ.ศ. ๒๕๕๘

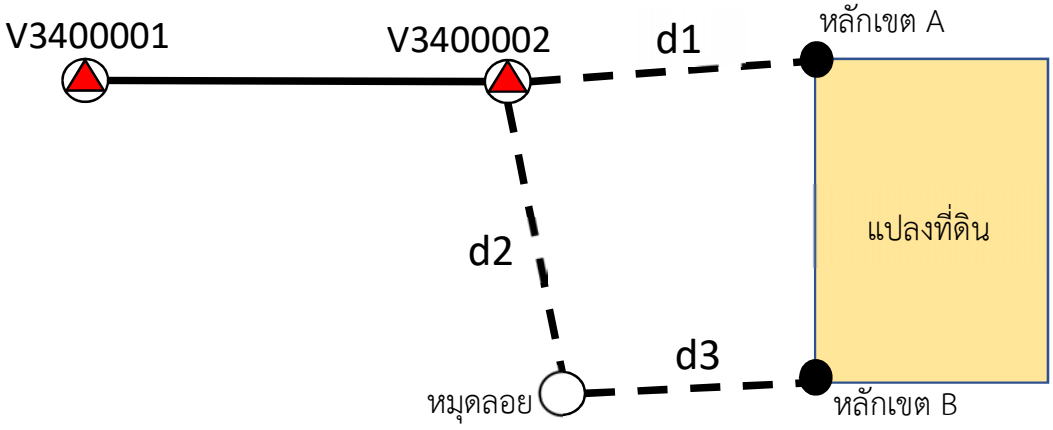
**ระเบียบ RTK ใหม่ พ.ศ. ๒๕๖๒ คือ ระเบียบกรมที่ดิน ว่าด้วยการรังวัดทำแผนที่โดยวิธีแผนที่ชั้นหนึ่งด้วยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) พ.ศ. ๒๕๖๒

๒. คำอธิบายเพิ่มเติมจากระเบียบฯ

การตรวจสอบค่าพิกัดเดิมและค่าพิกัดใหม่ของหลักเขตที่ดิน ตามระเบียบฯ ภาคผนวก ค ข้อ ๓

ข้อ	รายการ	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบ
๓.๑	การรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรงที่หลักเขตที่ดิน	± ๔ เซนติเมตร
๓.๒	การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดดาวเทียม RTK Network	± [๔ เซนติเมตร + $\left(\frac{\text{D1 x ๑๐๐}}{\text{๑๐,๐๐๐}}\right)$] D1=ระยะโยงยึดจากหมุดดาวเทียม RTK Network ถึงหลักเขตที่ดิน หน่วยเป็นเมตร
๓.๓	การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดหลักฐานเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน	± [๔ เซนติเมตร + $\left(\frac{\text{D2 x ๑๐๐}}{\text{๑๐,๐๐๐}}\right)$] D2=ผลรวมของระยะโยงยึดกับระยะแต่ละช่วงของหมุดหลักฐานแผนที่ถึงหมุดดาวเทียม RTK Network ที่อยู่ใกล้ที่ใช้ออกหรือเข้าบรรจบ หน่วยเป็นเมตร

รูปภาพตัวอย่างข้อ ๓.๒ การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดดาวเทียม RTK Network



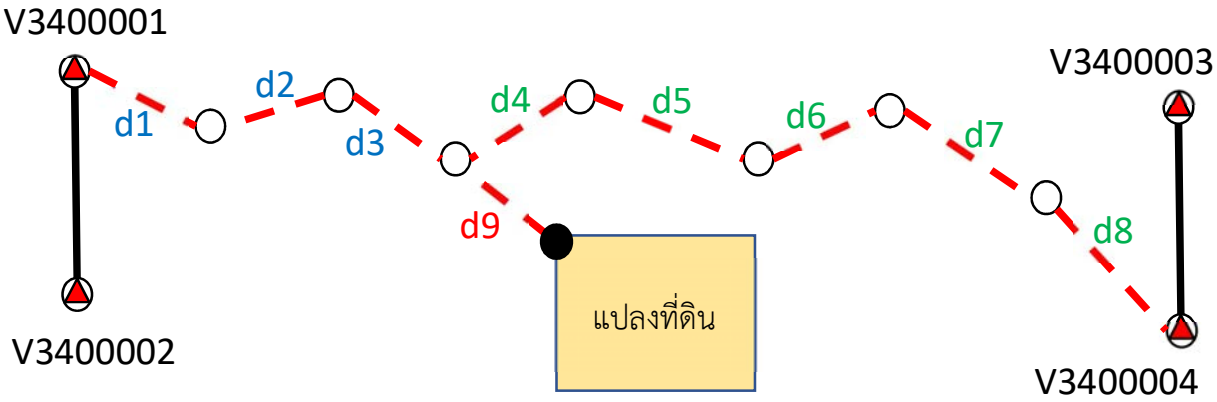
เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบ = ± [๔ เซนติเมตร + $\left(\frac{\text{D1 x ๑๐๐}}{\text{๑๐,๐๐๐}}\right)$]

D1 คือ ระยะโยงยึดจากหมุดดาวเทียม RTK Network ถึงหลักเขตทีดิน หน่วยเป็นเมตร

กรณีที่ 1 ทำการรังวัดโยงยึดออกจากหมุด RTK Network ถึงหลักเขต A จะมีระยะ D1 = d1

กรณีที่ 2 ทำการรังวัดโยงยึดออกจากหมุดลอย ถึงหลักเขต B จะมีระยะ D1 = d2 + d3

<u>รูปภาพตัวอย่างข้อ ๓.๓</u> การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดหลักฐานเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน



เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบ = ± [๔ เซนติเมตร + $\left(\frac{\text{D2 x ๑๐๐}}{\text{๑๐,๐๐๐}}\right)$]

D2 คือ ผลรวมของระยะโยงยึดกับระยะแต่ละช่วงของหมุดหลักฐานแผนที่ถึงหมุดดาวเทียม RTK Network ที่อยู่ใกล้ที่ใช้ออกหรือเข้าบรรจบ หน่วยเป็นเมตร

จากรูปตัวอย่าง ระยะ D2 = d1 + d2 + d3 + d9

หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า D2 คือระยะที่สั้นที่สุดจากหมุดดาวเทียม RTK Network ถึงหมุดหลักเขตที่ดิน

<u>ตารางแสดงตัวอย่างการตรวจสอบค่าพิกัดเดิมและค่าพิกัดใหม่ของหลักเขตที่ดิน</u>

<u>คำอธิบาย</u>: ในการรังวัดหลักเขตที่ดินแต่ละครั้ง สามารถคำนวณเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนได้ตามระเบียบฯ ภาคผนวก ค ข้อ ๓.๑ - ๓.๓ จึงอาจมีข้อสงสัยว่า หากเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของการรังวัดเดิมและการรังวัดใหม่ไม่เท่ากัน ควรจะใช้เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนใดในการตรวจสอบ จึงขออธิบายเพิ่มเติมในที่นี้ว่า **<u>ให้ใช้เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่มากกว่าในการตรวจสอบค่าพิกัดของหลักเขตที่ดินในทุกกรณี</u>** ดังตารางดังต่อไปนี้

ตัวอย่าง	การรังวัดเดิม	การรังวัดใหม่	หลักเกณฑ์การตรวจสอบ
๑	ข้อ ๓.๒ การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดดาวเทียม RTK Network โดยมีระยะ D1 = ๑๐๐ ม. มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ± ๕ ซม.	ข้อ ๓.๑ การรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรง มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ± ๔ ซม.	ให้ตรวจสอบค่าพิกัดของหลักเขตโดยใช้เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่มากกว่าในกรณีนี้คือ ± ๕ ซม.
๒	ข้อ ๓.๑ การรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรง มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ± ๔ ซม.	ข้อ ๓.๒ การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดดาวเทียม RTK Network โดยมีระยะ D1 = ๒๐๐ ม. มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ± ๖ ซม.	ให้ตรวจสอบค่าพิกัดของหลักเขตโดยใช้เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่มากกว่าในกรณีนี้คือ ± ๖ ซม.

ตัวอย่าง	การรังวัดเดิม	การรังวัดใหม่	หลักเกณฑ์การตรวจสอบ
๓	ข้อ ๓.๓ การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดหลักฐานเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่ เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน โดยมีระยะ D2 = ๔๐๐ ม. มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ± ๘ ซม.	ข้อ ๓.๑ การรับสัญญาณดาวเทียมโดยตรง มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ± ๔ ซม.	ให้ตรวจสอบค่าพิกัดของหลักเขตโดยใช้เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่มากกว่าในกรณีนี้คือ ± ๘ ซม.
๔	ข้อ ๓.๒ การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดดาวเทียม RTK Network โดยมีระยะ D1 = ๑๕๐ ม. มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ± ๕.๕ ซม.	ข้อ ๓.๓ การรังวัดโยงยึดหลักเขตที่ดินจากหมุดหลักฐานเส้นโครงงานหมุดหลักฐานแผนที่ เพื่อเก็บรายละเอียดแปลงที่ดิน โดยมีระยะ D2 = ๓๕๐ ม. มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ± ๗.๕ ซม.	ให้ตรวจสอบค่าพิกัดของหลักเขตโดยใช้เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่มากกว่าในกรณีนี้คือ ± ๗.๕ ซม.

<u>หมายเหตุ</u>: ตามระเบียบฯ ข้อ ๑๔ การตรวจสอบตำแหน่งของหลักเขตที่ดิน ให้เปรียบเทียบค่าพิกัดของหลักเขตที่ดินที่รังวัดไว้เดิมกับค่าพิกัดที่รังวัดใหม่ ดังนี้

(๑) กรณีค่าพิกัดของหลักเขตที่ดินที่รังวัดไว้เดิมมีความแตกต่างจากค่าพิกัดที่รังวัดใหม่ไม่เกินเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบที่กำหนดในภาคผนวก ค. ให้ใช้ค่าพิกัดที่รังวัดไว้เดิมดำเนินการต่อไป

(๒) กรณีค่าพิกัดของหลักเขตที่ดินที่รังวัดไว้เดิมมีความแตกต่างจากค่าพิกัดที่รังวัดใหม่เกินกว่าเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งในทางราบที่กำหนดในภาคผนวก ค. ให้ตรวจสอบตามหลักวิชาการแผนที่ หากผลการตรวจสอบปรากฏว่าค่าพิกัดของหลักเขตที่ดินที่รังวัดเดิมผิดพลาดคลาดเคลื่อนให้ดำเนินการตามความในมาตรา ๖๑ มาตรา ๖๙ หรือมาตรา ๖๙ ทวิ แห่งประมวลกฎหมายที่ดิน แล้วแต่กรณีตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่อธิบดีกรมที่ดินกำหนด

คณะผู้จัดทำ

องค์ความรู้ : แนวทางการรังวัดโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network)

ที่ปรึกษา :

1. นายนิสิต จันทร์สมวงศ์	อธิบดีกรมที่ดิน
2. นายชัยชาญ สิทธิวิรัชธรรม	ที่ปรึกษาด้านประสิทธิภาพ ผู้บริหารด้านการจัดการความรู้ ของกรมที่ดิน (CKO)
3. นายวราพงษ์ เกียรตินิยมรุ่ง	ที่ปรึกษาด้านวิศวกรรมสำรวจ
4. นายเอกสิทธิ์ ชนะสิทธิ์	ผู้อำนวยการกองเทคโนโลยีทำแผนที่
5. นายชัยศรี ศุภกีรติโรจน์	ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านการทำแผนที่ภาพถ่าย
6. นางสุพินดา นาคบัว	ผู้อำนวยการกองฝึกอบรม

คณะทำงาน : **กองเทคโนโลยีทำแผนที่**

1. นายวิเชียร โกวิทพงศ์ขจร	ผู้อำนวยการส่วนพัฒนาการรังวัด หมุดหลักฐานแผนที่โดยระบบดาวเทียม
2. นางดลพร กัลยาณมณีกร	นักวิชาการแผนที่ภาพถ่ายชำนาญการพิเศษ
3. นายภีระ ยมวัน	วิศวกรรังวัดชำนาญการพิเศษ
4. นายสุดเขต อุธิโย	วิศวกรรังวัดชำนาญการพิเศษ
5. นายนรสีห์ นิลเพชร์พลอย	วิศวกรรังวัดชำนาญการพิเศษ
6. นายชัชวาล มณีรัตน์	วิศวกรรังวัดชำนาญการ
7. นายเมธี ดวงสวัสดิ์	วิศวกรรังวัดปฏิบัติการ
8. นายอรรฆย์สิทธิ์ สุดสงวน	วิศวกรรังวัดปฏิบัติการ
9. นางสาวขนิษฐา เอี่ยมอากาศ	วิศวกรรังวัดปฏิบัติการ
10. นายจักรินทร์ แพทย์พิทักษ์	วิศวกรรังวัดปฏิบัติการ
11. นายฮาริส โพธิ์ดำ	วิศวกรรังวัดปฏิบัติการ
12. นายสุริยัน ยศหล้า	วิศวกรรังวัดปฏิบัติการ
13. นายเอกวุฒิ มาเรือน	วิศวกรรังวัดปฏิบัติการ

: กองฝึกอบรม

1. นางสาวสมหมาย สุขวงศ์	หัวหน้ากลุ่มพัฒนาการเรียนรู้
2. นางปารดา พรหมประสิทธิ์	นักทรัพยากรบุคคลชำนาญการ
3. นางสาวภูริดา สุขประเสริฐ	นักทรัพยากรบุคคลปฏิบัติการ

RTK NETWORK

www.dol-rtknetwork.com

พิมพ์ที่ กองการพิมพ์ กรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย พ.ศ. ๒๕๖๓ จำนวน ๖๐๐ เล่ม