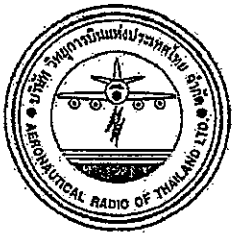


(ร่าง) รายละเอียดขอบเขตงานจ้าง
สำรวจข้อมูลค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ WGS-84 ของจุดสำคัญทางการบิน
ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๒

กองออกแบบและติดตั้งระบบวิศวกรรม
งานสำรวจพิกัดทางภูมิศาสตร์

มีนาคม ๒๕๖๒

<u>รายละเอียดขอบเขตการทำงาน</u>

ด้วยบริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด (บวท.) มีความประสงค์จ้าง กรมแผนที่ทหาร (ผท.) ดำเนินการสำรวจรังวัดข้อมูลค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ WGS-84 ของจุดสำคัญทางการบิน พร้อมซ่อมแซมหมุดโครงข่าย WGS-84 ประจำบิน และตำแหน่งเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศ ประจำสนามบิน ๑๒ แห่ง ได้แก่ สนามบินเชียงราย สนามบินแม่ฮ่องสอน สนามบินเชียงใหม่ สนามบินน่าน สนามบินลำปาง สนามบินแพร่ สนามบินสุโขทัย สนามบินแม่สอด สนามบินตาก สนามบินพิษณุโลก สนามบินเพชรบูรณ์ และสนามบินสุวรรณภูมิ

๑. มาตรฐาน และเกณฑ์ความละเอียดถูกต้องของงาน

๑.๑ การสำรวจพิกัดภูมิศาสตร์หมุดหลักฐานทางราบ

๑.๑.๑ การสำรวจรังวัดด้วยเครื่องหาค่าพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GPS หรือ GNSS ชนิดสองความถี่เป็นอย่างน้อย และรับสัญญาณดาวเทียมได้ไม่น้อยกว่า ๘ ดวง ในขณะเวลาเดียวกัน และมีการบันทึกข้อมูลทั้งที่เป็นรหัส และคลื่นส่ง ทำการรังวัดแบบสถิต (Static Survey) หรือรังวัดแบบสถิตอย่างเร็ว (Fast Static Survey) โดยมีเกณฑ์งานรังวัดชั้น C (Terrestrial Based Survey) ที่ใช้ในงานขยายโครงข่ายหมุดหลักฐาน กำหนดจุดบังคับรูปถ่ายทางอากาศ การรังวัดแบ่งแปลงที่ดิน และงานรังวัดทางวิศวกรรมทั่วไป ที่ยอมให้มีค่าความคลาดเคลื่อนตามระยะเส้นฐานไม่เกิน ทางราบไม่เกิน 10 ppm (ppm = part per million / หนึ่งในล้านส่วน)

๑.๑.๒ การสำรวจด้วยกล้องรังวัดแบบประมวลผลรวม (Total Station)

๑.๑.๒.๑ กล้องสำรวจแบบประมวลผลรวมที่มีความละเอียดถูกต้องในการวัดมุม (Accuracy) ไม่เกิน ๓ ฟิลิปดา หรือดีกว่า และมีความละเอียดถูกต้องในการวัดระยะ ๓ มม. + ๒ ppm หรือดีกว่า มีระบบชดเชยความคลาดเคลื่อนของมุม (Compensator) เป็นแบบ Dual Axis

๑.๑.๒.๒ หมุดคู่ที่ใช้ในการอ้างอิงค่าพิกัด และมุมภาคทิศเหนือ ที่ได้ค่าพิกัดจากการรังวัดขยายโครงข่ายจากหมุดหลักฐานแห่งชาติ และค่าพิกัดต้องได้มาจากการรังวัดสัญญาณดาวเทียม แบบสถิต (Static Survey) หรือรังวัดแบบสถิตอย่างเร็ว (Fast Static Survey)

๑.๑.๒.๓ ดำเนินการวัดมุมวงรอบไม่น้อยกว่า ๒ ชุด แต่ละชุดมีค่าต่างกันไม่เกิน ± ๕ ฟิลิปดา

๑.๑.๒.๔ ดำเนินการวัดระยะเส้นวงรอบไม่น้อยกว่า ๒ ชุด แต่ละชุดมีค่าต่างกันไม่เกิน ± ๕ มม.

๑.๒ การสำรวจพิกัดภูมิศาสตร์หมุดหลักฐานทางดิ่ง

๑.๒.๑ การสำรวจด้วยกล้องวัดระดับอิเล็กทรอนิกส์ ทำงานร่วมกับไม้เล็งระดับแบบบาร์โค้ด

๑.๒.๒ กล้องวัดระดับอิเล็กทรอนิกส์ ต้องมีแนวเล็ง Collimation Error ไม่เกิน ± ๐.๐๕ มม./ม.

๑.๒.๓ การรังวัดระดับด้วยดาวเทียม GPS/GNSS Leveling ร่วมกับแบบจำลองยีออยด์ TGM2017

๑.๒.๔ เกณฑ์ความละเอียดถูกต้องของการสำรวจค่าระดับด้วยวิธีทาง Geodetic ความละเอียดของชั้นงานระดับ ชั้นที่ ๓

๑.๒.๕ การตรวจสอบหมุดหลักฐานงานระดับสำหรับออกงาน ไม่น้อยกว่า ๓ หมุด (๒ ตอนการระดับ) ค่าความต่างของค่าต่างระดับไม่เกิน ± ๑๒ มม. $\sqrt{k}$ (เมื่อ k คือ ระยะทาง มีหน่วยเป็น กิโลเมตร)

๑.๒.๖ ทำการรังวัดขยายสายงานระดับของกรมแผนที่ทหาร ไปยังหมุดหลักฐานอ้างอิงทางการบินประจำสนามบิน

๑.๒.๗ ค่าความต่างระดับในแต่ละตอนการระดับ (ไป – กลับ) ไม่เกิน ± ๑๒ มม. $\sqrt{k}$ (เมื่อ k คือ ระยะทาง มีหน่วยเป็น กิโลเมตร)

๑.๒.๘ กรณีสนามบินที่มีระยะห่างระหว่างที่ตั้งสนามบิน กับสายการระดับเป็นระยะทางเกินกว่า ๒๕ กม. ให้ใช้แบบจำลองยีออยด์ TGM2017 เป็นเครื่องมือในการหาค่าระดับสูง

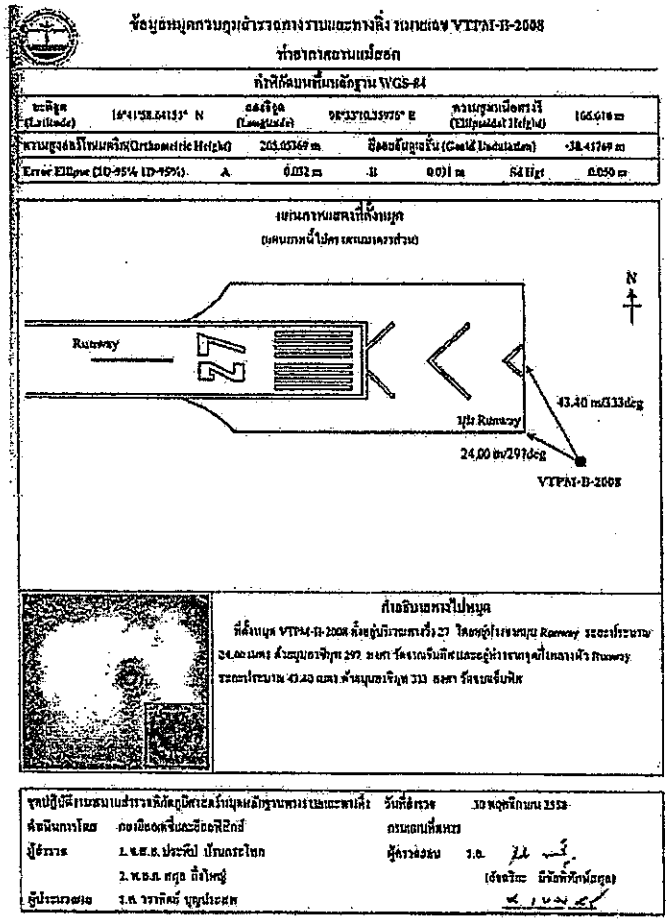
๒ / ๒. การดำเนิน...

๒. การดำเนินงานสำรวจเก็บข้อมูลภาคสนาม

๒.๑ การสำรวจพิกัดภูมิศาสตร์ทางราบ ด้วยการรังวัดสัญญาณดาวเทียม GPS หรือ GNSS แบบสถิต (Static Survey) และแบบสถิตอย่างเร็ว (Fast Static Survey) มีหลักการดำเนินการสำรวจ ดังนี้

๒.๑.๑ การรังวัดสัญญาณดาวเทียม กำหนดให้ใช้เครื่องรับสัญญาณชนิด Geodetic ไม่น้อยกว่า ๒ ความถี่ (Dual Frequency) ทำการบันทึกข้อมูลทั้งที่เป็นรหัส (Code) และคลื่นส่ง (Carrier Phase) พร้อมด้วยข้อมูลดาวเทียม โดยให้รับสัญญาณดาวเทียมที่มีมุมสูงจากจานรับสัญญาณ (Elevation mark) มากกว่า ๑๐ องศาขึ้นไป โดยมีอัตราความเร็วการบันทึกข้อมูล (Observation Rate) ๑๕ วินาที/ครั้ง และรับสัญญาณดาวเทียมพร้อมกันอย่างน้อย ๔ ดวง ตลอดห้วงระยะเวลาการรังวัด สามารถจำแนกวิธีการรังวัด ได้ดังนี้

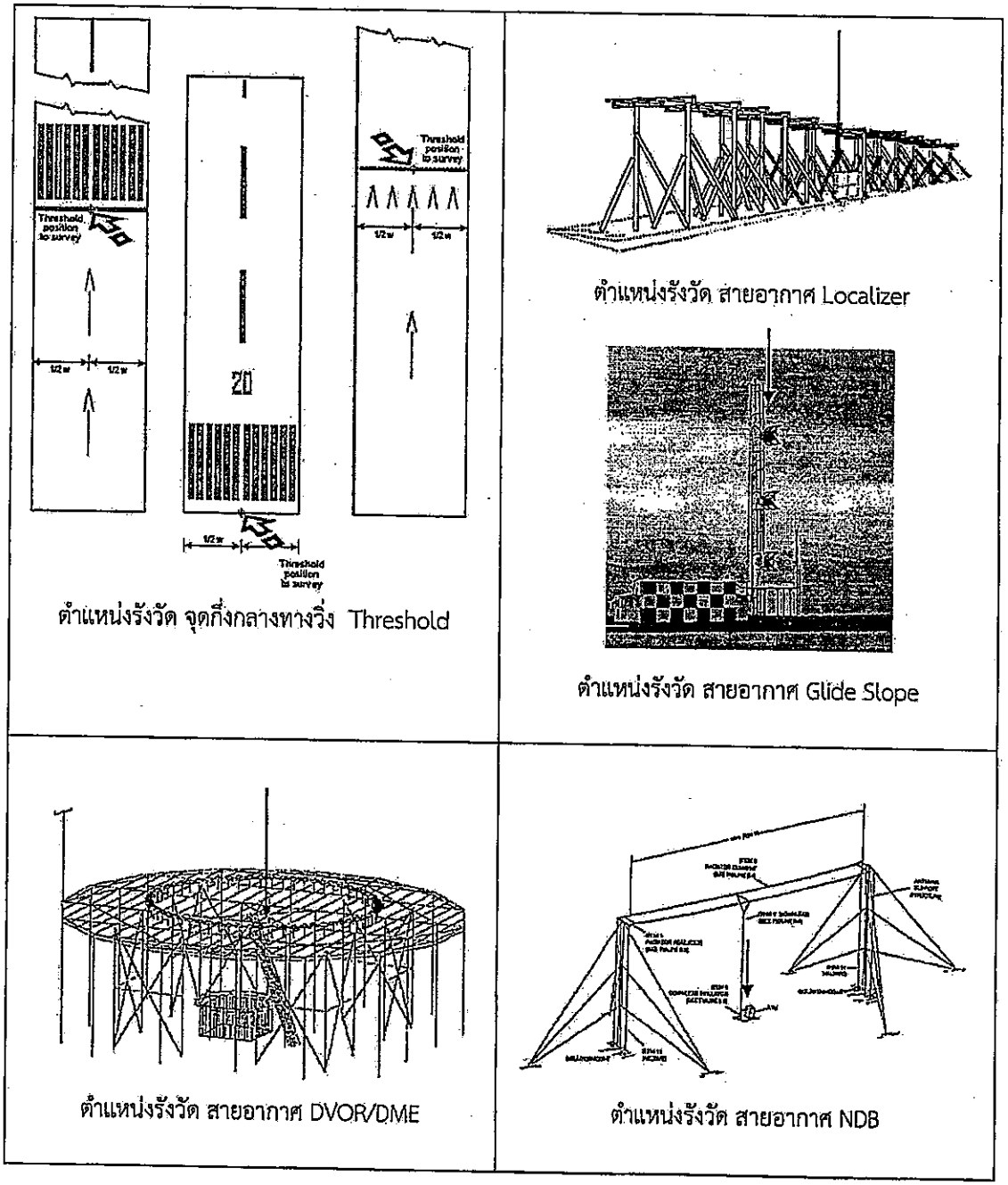
๒.๑.๑.๑ การรังวัดหมุดหลักฐานอ้างอิงประจำสนามบิน (Aeronautical Geodesy Network) กำหนดให้ทำการรังวัดโยงยึดค่าพิกัดจากโครงข่ายหมุดหลักฐานแห่งชาติ ของกรมแผนที่ทหาร จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หมุด เพื่อโยงยึดค่าพิกัดทางราบ/ทางดิ่ง เข้าสู่หมุดหลักฐานอ้างอิงประจำสนามบิน ด้วยวิธีการรังวัดแบบสถิต (Static Survey) ที่มีคาบการรังวัดเส้นฐานละไม่น้อยกว่า ๙๐ นาที และทำการรังวัดอย่างน้อย ๒ คาบการรังวัด/๑ เส้นฐาน เพื่อโยงยึดค่าพิกัดโครงข่ายหมุดหลักฐานแห่งชาติ เข้ามายังหมุดหลักฐานอ้างอิงทางการบินประจำสนามบิน เพื่อใช้เป็นหมุดควบคุมภายในสนามบิน ต่อไป



รูปที่ ๑ ตัวอย่างหมุดหลักฐานอ้างอิงประจำสนามบิน

๓ / ๒.๑.๑.๒ การรังวัด...

๒.๑.๑.๒ การรังวัดตำแหน่งเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศ (รูปที่ ๒) เพื่อนำข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์ที่ได้ไปใช้ในกิจการให้บริการการเดินอากาศ ต่อไปโดยวิธีการรังวัด ๒ วิธี คือ



รูปที่ ๒ ตัวอย่างตำแหน่งเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศ

๔/ ก) ....

ก) การรังวัดแบบสถิตอย่างเร็ว (Fast Static Survey) ที่มีคาบการรังวัดเส้นฐานละไม่น้อยกว่า ๒๕ นาที โดยทำการรังวัดอย่างน้อย ๒ คาบการรังวัด/๑ เส้นฐาน โดยใช้หมุดหลักฐานอ้างอิงทางการบิน ตามข้อ ๒.๑.๑.๑ ภายหลังรังวัดปรับค่าพิกัดให้เป็นปัจจุบันแล้ว เป็นหมุดควบคุมสำหรับการรังวัดหาค่าพิกัดตำแหน่งเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศต่าง ๆ ในสนามบินนั้น ๆ ต่อไป

ข) การรังวัดด้วยกล้องสำรวจแบบประมวลผลรวม (Total Station) จะต้องออกงานจากหมุดคู่อะซิมุท ที่ทราบค่าพิกัดภูมิศาสตร์ ที่ได้จากการสำรวจด้วยการรังวัดสัญญาณดาวเทียมแบบสถิต (Static Survey) หรือแบบสถิตอย่างเร็ว (Fast Static Survey) หรือแบบจลน์ (Real Time Kinematics: RTK) เพื่อทำการสำรวจข้อมูลพิกัดตำแหน่งเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศ ที่ไม่สามารถทำการรังวัดโดยตรงด้วยสัญญาณดาวเทียมได้

๒.๒. การสำรวจพิกัดภูมิศาสตร์ทางดิ่ง ด้วยกล้องวัดระดับอิเล็กทรอนิกส์ หรือวิธีการอื่น ๆ ที่มีเอกสารวิชาการสนับสนุนหลักการดำเนินการสำรวจ ดังนี้

๒.๒.๑. ตรวจสอบการเคลื่อนตัวทางดิ่งของหมุดออกงานทุกครั้ง โดยการรังวัดค่าต่างระดับระหว่างหมุดหลักฐานเดินอย่างน้อย ๒ ตอนการระดับ โดยต้องทำการสำรวจระดับ ๒ เที่ยว (ไป – กลับ) เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าระดับเดิมต้องไม่เกิน ± ๑๒ มม. $\sqrt{k}$ (เมื่อ k คือ ระยะทาง มีหน่วยเป็น กิโลเมตร)

๒.๒.๒ ดำเนินการสำรวจงานระดับชั้น ๓ จากหมุดออกงานไปยังหมุดหลักฐานอ้างอิงทางการบินทั้ง ๔ หมุด โดยทำการเดินสำรวจค่าระดับ ๒ เที่ยว (ไป – กลับ)

๒.๒.๓ คำนวณค่าต่างระดับที่ได้จากการสำรวจระดับทั้ง ๒ เที่ยว แล้วตรวจสอบค่าความต่างระดับ โดยมีเกณฑ์ความถูกต้องไม่เกิน ± ๑๒ มม. $\sqrt{k}$ (เมื่อ k คือ ระยะทาง มีหน่วยเป็น กิโลเมตร)

๒.๒.๔ คำนวณค่าเฉลี่ยค่าต่างระดับ เพื่อหาค่าระดับสูงของหมุดหลักฐานอ้างอิงทางการบิน

๒.๓. การสำรวจค่าพิกัดภูมิศาสตร์ทางดิ่ง ณ สนามบิน ตามข้อ ๑.๒ ให้ดำเนินการดังนี้

๒.๓.๑ หมุดหลักฐานทางดิ่ง จำนวน ๔ หมุด ตามข้อ ๒.๑.๑.๑

๒.๓.๒ ทำการถ่ายทอดค่าระดับสูงสู่หมุดหลักฐานในข้อ ๒.๓.๑ โดยวิธีดังต่อไปนี้

๒.๓.๒.๑ ใช้ค่า Geoid undulation ที่ได้จากแบบจำลองยีออยด์ TGM2017 ทอนค่าจาก Ellipsoidal Height ลงสู่พื้นผิว Geoid

๒.๓.๒.๒ ถ่ายทอดค่าระดับสูงจากโครงข่ายหมุดหลักฐานทางดิ่งแห่งชาติ ในบริเวณใกล้เคียง ลงสู่หมุดหลักฐานอ้างอิงทางการบิน ในข้อ ๒.๓.๑ โดยใช้วิธี GPS/GNSS Leveling ที่อ้างอิงจากแบบจำลองยีออยด์ TGM2017

๒.๓.๒.๓ ค่าระดับสูงของหมุดหลักฐานตามข้อ ๒.๓.๒.๑ และ ๒.๓.๒.๒ จะต้องมีความต่างกันไม่เกิน + ๑๒ มม. $\sqrt{k}$ (เมื่อ k คือ ระยะทางของเส้นฐาน มีหน่วยเป็น กิโลเมตร) และให้ใช้ค่าระดับสูงตามข้อ ๒.๓.๒.๑ เป็นค่าอ้างอิงสำหรับการสำรวจตำแหน่งเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศ

๕/ ๒.๔ ....

๒.๔ ตำแหน่งสำรวจรังวัดค่าพิกัดภูมิศาสตร์ทางราบ และทางดิ่ง ประกอบด้วย

ตาราง แสดงตำแหน่งสำรวจพิกัดภูมิศาสตร์

ที่	ข้อมูลสนามบิน / ตำแหน่งสำรวจ	จำนวน/ ตำแหน่ง	รายละเอียดงาน
๑	สนามบินเชียงราย		
	Threshold Runway (THR)	๒	รังวัด
	Localizer (LLZ)	๑	รังวัด
	Glide Path (GP)	๑	รังวัด
	Middle Marker (MM)	๑	รังวัด
	Doppler VHF Omni Directional Range (DVOR/DME)	๑	รังวัด
	Distance Measuring Equipment (DME)	๑	รังวัด
	Non-Directional Beacon (NDB)	๑	รังวัด
	Radar	๑	รังวัด
	Aeronautical Geodesy Network	๔	รังวัด /ซ่อมบำรุงหลักหมุด
๒	สนามบินแม่ฮ่องสอน		
	Threshold Runway (THR)	๒	รังวัด
	Doppler VHF Omni Directional Range (DVOR/DME)	๑	รังวัด
	Distance Measuring Equipment (DME)	๑	รังวัด
	Non-Directional Beacon (NDB)	๑	รังวัด
	Radar	๑	รังวัด
	Aeronautical Geodesy Network	๖	รังวัด /ซ่อมบำรุงหลักหมุด
๓	สนามบินเชียงใหม่		
	Threshold Runway (THR)	๒	รังวัด
	Localizer (LLZ)	๑	รังวัด
	Glide Path (GP)	๑	รังวัด
	Doppler VHF Omni Directional Range (DVOR/DME)	๑	รังวัด
	Distance Measuring Equipment (DME)	๑	รังวัด
	Non-Directional Beacon (NDB)	๑	รังวัด
	Radar	๑	รังวัด
	Aeronautical Geodesy Network	๔	รังวัด /ซ่อมบำรุงหลักหมุด

๖ / ตาราง (ต่อ) ...

ตาราง แสดงตำแหน่งสำรวจพิกัดภูมิศาสตร์ (ต่อ)

ที่	ข้อมูลสนามบิน / ตำแหน่งสำรวจ	จำนวน/ตำแหน่ง	รายละเอียดงาน
๔	สนามบินน่าน		
	Threshold Runway (THR)	๒	รังวัด
	Localizer (LLZ)	๑	รังวัด
	Glide Path (GP)	๑	รังวัด
	Doppler VHF Omni Directional Range (DVOR/DME)	๑	รังวัด
	Distance Measuring Equipment (DME)	๑	รังวัด
	Non-Directional Beacon (NDB)	๑	รังวัด
	Aeronautical Geodesy Network	๔	รังวัด /สร้างใหม่
๕	สนามบินลำปาง		
	Threshold Runway (THR)	๒	รังวัด
	Localizer (LLZ)	๑	รังวัด
	Doppler VHF Omni Directional Range (DVOR/DME)	๑	รังวัด
	Distance Measuring Equipment (DME)	๑	รังวัด
	Non-Directional Beacon (NDB)	๑	รังวัด
	Aeronautical Geodesy Network	๔	รังวัด /ซ่อมบำรุงหลักหมุด
๖	สนามบินแพร่		
	Threshold Runway (THR)	๒	รังวัด
	Localizer (LLZ)	๑	รังวัด
	Glide Path (GP)	๑	รังวัด
	Doppler VHF Omni Directional Range (DVOR/DME)	๑	รังวัด
	Distance Measuring Equipment (DME)	๑	รังวัด
	Non-Directional Beacon (NDB)	๑	รังวัด
	Aeronautical Geodesy Network	๔	รังวัด /ซ่อมบำรุงหลักหมุด
๗	สนามบินสุโขทัย		
	Threshold Runway (THR)	๒	รังวัด
	Localizer (LLZ)	๑	รังวัด
	Glide Path (GP)	๑	รังวัด
	Distance Measuring Equipment (DME)	๑	รังวัด
	Non-Directional Beacon (NDB)	๑	รังวัด
	Aeronautical Geodesy Network	๔	รังวัด /ซ่อมบำรุงหลักหมุด

๗ / ตาราง (ต่อ) ...

ตาราง แสดงตำแหน่งสำรวจพิกัดภูมิศาสตร์ (ต่อ)

ที่	ข้อมูลสนามบิน / ตำแหน่งสำรวจ	จำนวน/ตำแหน่ง	รายละเอียดงาน
๘	สนามบินตาก		
	Threshold Runway (THR)	๒	รังวัด
	Non-Directional Beacon (NDB)	๑	รังวัด
	Distance Measuring Equipment (DME)	๑	รังวัด
	Aeronautical Geodesy Network	๔	รังวัด /ซ่อมบำรุงหลักหมุด
๙	สนามบินแม่สอด		
	Threshold Runway (THR)	๒	รังวัด
	Distance Measuring Equipment (DME)	๑	รังวัด
	Non-Directional Beacon (NDB)	๑	รังวัด
	Aeronautical Geodesy Network	๔	รังวัด /ซ่อมบำรุงหลักหมุด
๑๐	สนามบินพิษณุโลก		
	Threshold Runway (THR)	๒	รังวัด
	Localizer (LLZ)	๑	รังวัด
	Glide Path (GP)	๑	รังวัด
	Doppler VHF Omni Directional Range (DVOR/DME)	๑	รังวัด
	Distance Measuring Equipment (DME)	๑	รังวัด
	Non-Directional Beacon (NDB)	๑	รังวัด
	Radar	๑	รังวัด
	Aeronautical Geodesy Network	๔	รังวัด /ซ่อมบำรุงหลักหมุด
๑๑	สนามบินเพชรบูรณ์		
	Threshold Runway (THR)	๒	รังวัด
	Localizer (LLZ)	๑	รังวัด
	Glide Path (GP)	๑	รังวัด
	Doppler VHF Omni Directional Range (DVOR/DME)	๑	รังวัด
	Distance Measuring Equipment (DME)	๑	รังวัด
	Non-Directional Beacon (NDB)	๑	รังวัด
	Aeronautical Geodesy Network	๔	รังวัด /ซ่อมบำรุงหลักหมุด

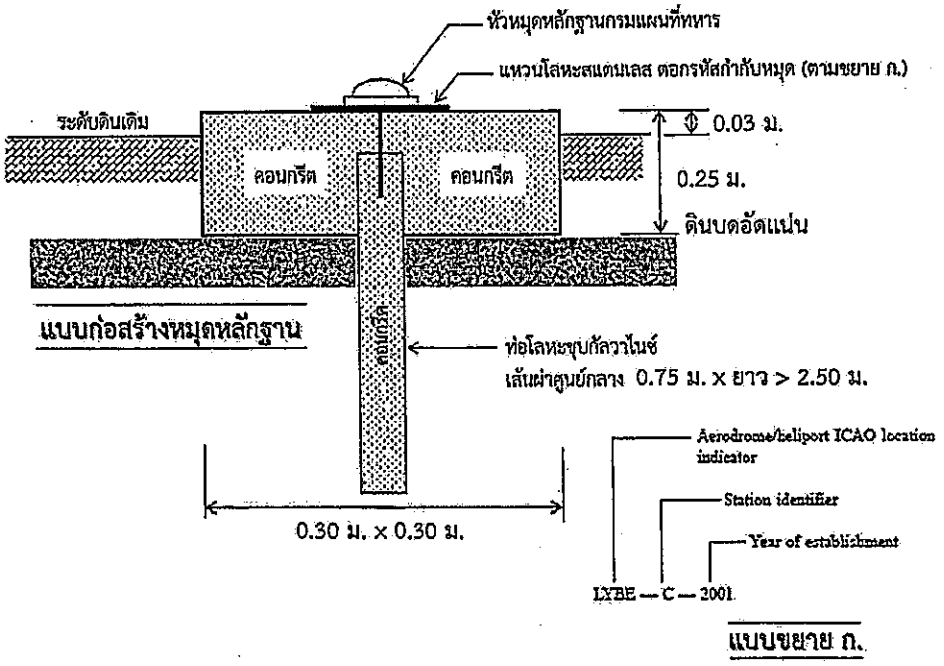
๘ / ตาราง ...

ตาราง แสดงตำแหน่งสำรวจพิกัดภูมิศาสตร์ (ต่อ)

ที่	ข้อมูลสนามบิน / ตำแหน่งสำรวจ	จำนวน/ตำแหน่ง	รายละเอียดงาน
๑๒	สนามบินสุวรรณภูมิ		
	Threshold Runway (THR)	๔	รังวัด
	Localizer (LLZ)	๔	รังวัด
	Glide Path (GP)	๔	รังวัด
	Doppler VHF Omni Directional Range (DVOR/DME)	๑	รังวัด
	Distance Measuring Equipment (DME)	๔	รังวัด
	Radar	๒	รังวัด
	Aeronautical Geodesy Network	๔	รังวัด /ซ่อมบำรุงหลักหมุด

๓. แบบก่อสร้างหมุดหลักฐานอ้างอิงประจำสนามบิน

กรณีหมุดหลักฐานอ้างอิงประจำสนามบิน (Aeronautical Geodesy Network) ชำรุด สูญหาย กำหนดให้ผู้รับจ้างทำการก่อสร้างให้เป็นไปตามรายละเอียด ตามรูปที่ ๓-๑ ที่อยู่บนพื้นที่มีความมั่นคง และต้องพิจารณาตำแหน่งก่อสร้างไม่อยู่ใกล้อาคารสิ่งปลูกสร้าง หรือไม่อยู่ใต้สายส่งไฟฟ้าแรงสูง อันอาจจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพการรังวัดสัญญาณดาวเทียมทั้งด้าน Multipath และ Interference



รูปที่ ๓-๑

๙/๔. การ...

๔. การส่งมอบงาน และการเบิกจ่ายเงิน

บริษัทฯ จะจ่ายเงินให้เมื่อ ผท. ได้ส่งมอบพัสดุหรือผลงานจ้างสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดในแต่ละงวดงาน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยแบ่งการเบิกจ่ายเงินเป็น ๒ งวดงาน คือ

งวดงานที่ ๑ บริษัทฯ จะจ่ายเงินให้ในอัตราร้อยละ ๕๐ ของวงเงินตามสัญญาจ้างเมื่อ ผท. ได้ส่งมอบเอกสารสำหรับประกอบการขออนุญาตเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่หวงห้ามสนามบิน พร้อมลงลายมือชื่อรับรองสำเนาถูกต้อง ภายใน ๕ วัน นับจากวันที่ลงนามสัญญาจ้างประกอบด้วย

- สำเนาคำสั่ง ให้เจ้าหน้าที่ออกปฏิบัติงานสำรวจในภูมิประเทศ
- บัญชีรายชื่อเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานสนามพร้อมสำเนาบัตรประจำตัวข้าราชการฯ
- บัญชีรายการอุปกรณ์เครื่องมือสำรวจที่ใช้ในการปฏิบัติงานสนาม พร้อมรูปถ่าย
- ใบรับรองผลการสอบเทียบอุปกรณ์เครื่องมือสำรวจรังวัดจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายที่มีอายุไม่เกินกว่า ๖ เดือน นับถึงวันลงนามสัญญา
- สำเนาแบบบันทึกข้อมูลหมุดหลักฐานทางราบ/ทางดิ่ง ที่ใช้ในการวางแผนปฏิบัติงานสนาม
- แผนปฏิบัติการพร้อมแผนภาพการรังวัดขยายโครงข่าย และการรังวัดแต่ละสนามบิน

ในรูปเอกสารต้นฉบับ จำนวน ๒ ชุด และสแกนจากเอกสารต้นฉบับให้อยู่ในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ PDF (Portable Document Format) บันทึกในแผ่น DVD จำนวน ๑ แผ่น

งวดงานที่ ๒ บริษัทฯ จะจ่ายเงินส่วนที่เหลือให้ทั้งหมด ของวงเงินตามสัญญาจ้างเมื่อ ผท. ได้ดำเนินการส่งมอบเอกสารพัสดุผลงานจ้าง ภายใน ๙๕ วัน นับจากวันที่ลงนามสัญญาจ้าง ประกอบด้วย

- บัญชีข้อมูลค่าพิกัดตำแหน่งเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศ และหมุดหลักฐานโครงข่าย WGS-84 ประจำสนามบิน
- ข้อมูลการรับสัญญาณดาวเทียมที่ใช้ในการคำนวณหาค่าพิกัดของหมุดในข้อ ๒.๑.๑.๑ และหมุดคู่อะซิมุทในข้อ ๒.๑.๑.๒ ในรูปแบบไฟล์ข้อมูล RINEX โดยแยกเป็นหมวดหมู่ตามกลุ่มสนามบิน
- รายงานผลการวิเคราะห์ประมวลผลเส้นฐาน ความคลาดเคลื่อน และผลการคำนวณค่าพิกัดตำแหน่งเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศ
- ข้อมูลการรังวัดด้วยกล้องสำรวจแบบประมวลผลรวม (Total Station) ที่ใช้หาค่าพิกัดตำแหน่งต่าง ๆ ในรูปสมุดสนามหรือแผ่นบันทึกข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์
- แผนที่สังเขปของที่ตั้งหมุดหลักฐาน และหมุดหลักฐานโครงข่าย WGS-84 ประจำสนามบิน พร้อมทิศทาง และระยะอ้างอิง (Reference Mark) หมุดหมายพยาน ดังภาพตัวอย่าง รูปที่ ๔.๖-๑
- หมายพยานหมุดตำแหน่งสำคัญทางการบิน ที่แสดงแผนที่สังเขปของที่ตั้งหมุดหลักฐาน ตำแหน่งเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศ พร้อมรูปถ่าย ดังภาพตัวอย่าง รูปที่ ๔.๖-๒
- เอกสารอ้างอิงที่ใช้ในการปฏิบัติงาน เช่น หมุดหลักฐานอ้างอิงกรมแผนที่ทหาร รูปถ่ายแสดงการปฏิบัติงาน หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

โดยให้จัดส่งในรูปเอกสารต้นฉบับ จำนวน ๑ ชุด/เล่ม และบันทึกบนแผ่น DVD จำนวน ๑ แผ่น ที่ประกอบด้วยไฟล์เอกสารข้อมูลรูปแบบ Microsoft Word, Excel และไฟล์สแกนจากเอกสารต้นฉบับที่อยู่ในรูปของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ PDF (Portable Document Format)

๑๐ / รูปที่ ...

ข้อมูลหมุดควบคุมสำรวจทางราบ หมายเลข VTSE-D-2009

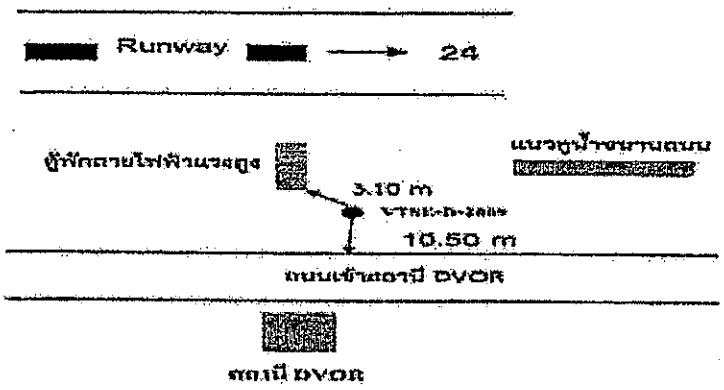
สนามบินชุมพร

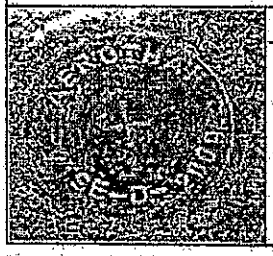
ค่าพิกัดบนพื้นหลักฐาน WGS-84

ละติจูด 10°42'02.10384"N (Latitude)	ลองจิจูด 99°21'56.36425"E (Longitude)	ความสูงเหนือทรงรี -24.09468 m (Ellipsoidal Height)
ความสูงออร์โทเมตริก (Orthometric Height) (MSL) 3.0944 m		
Error Ellipse A 0.00839 m B 0.00784 m		

แผนภาพแสดงที่ตั้งหมุด

(แผนที่นี้ไม่ตรงตามมาตราส่วน)





คำอธิบายทางไปหมุด

ที่ตั้งหมุด VTSE-D-2009 ตั้งอยู่บริเวณด้านข้างสถานี DVOR/DME โดยอยู่ใกล้กับตู้พักสายไฟฟ้าแรงสูงที่ระยะห่างประมาณ 3.10 เมตร และอยู่ห่างจากขอบถนนข้างสถานีฯ ประมาณ 10.50 เมตร

โครงการ จัดทำหมุดควบคุมการสำรวจทางราบ ปี 2561 วันที่สำรวจ 23 ก.ย. 2561

รังวัดปรับแก้ค่าโดย กองยีออเดซี่และยีออฟิสิกส์ กรมแผนที่ทหาร

ผู้รังวัด ..... ตรวจสอบโดย .....

(ร.อ.อัฉณพ พักฤทธิ์ศึก) (พ.ต. ทวีชัย ชูเชิด)

วันที่...23...เดือน.....กันยายน.....พ.ศ....2561... วันที่...28...เดือน.....กันยายน.....พ.ศ....2561...

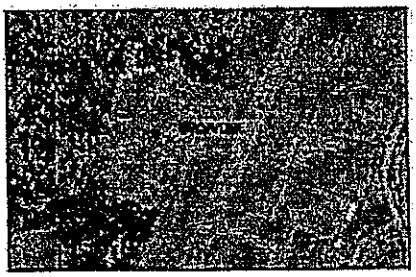
รูปที่ ๔.๖-๑

รายละเอียดการรังวัดพิกัดเครื่องช่วยเดินอากาศ

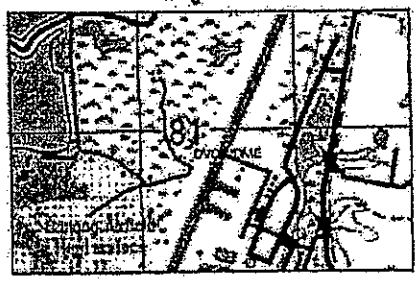
สถานีวิทยุเครื่องช่วยการเดินอากาศ DVOR/DME สนามบินระนอง

ค่าพิกัดบนพื้นหลักฐาน WGS-84		UTM WGS 1984	
ละติจูด (Latitude)	9°46'40.71000" N	ค่าเหนือ (Northing)	1080892.917 m.
ลองจิจูด (Longitude)	98°35'1.3670" E	ค่าตะวันออก (Easting)	454345.8453 m.
ความสูงเหนือทรงรี (h)	-5.08543 m.	ความสูงออร์โธเมตริก (H)	22.96799 m.

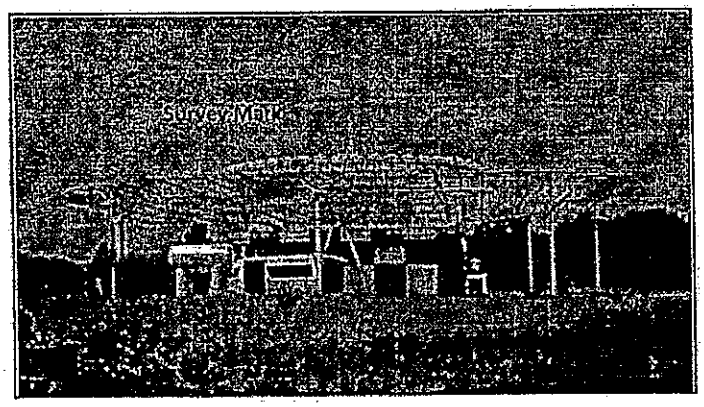
ภาพถ่ายดาวเทียม



แผนที่ภูมิประเทศ



ภาพถ่ายสถานีวิทยุเครื่องช่วยการเดินอากาศ



ผู้รังวัด ..... ตรวจสอบโดย .....

(ร.อ. อัฌณห หักฤทธิ์ศึก) (พ.ต. ทวีชัย ชูเชิด)

วันที่ 18 เดือน กันยายน พ.ศ. 2561 วันที่ 28 เดือน กันยายน พ.ศ. 2561

รูปที่ ๔.๖-๒