



ร่างขอบเขตงานจ้างสำรวจข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์เครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศ
ประจำปี ๒๕๖๔

จัดทำโดย คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตงาน

๙๙
จัดทำเมื่อ มีนาคม ๒๕๖๔

รายละเอียดขอบเขตการทำงาน

ด้วย บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด (บวท.) มีความประสงค์จะดำเนินการสำรวจรังวัดข้อมูลสิ่งกีดขวางการบิน จำนวน ๑๔ สนามบิน ประกอบด้วย สนามบินแม่สอด สนามบินดอนเมือง สนามบินสุวรรณภูมิ สนามบินชุมพร สนามบินระนอง สนามบินสุราษฎร์ธานี สนามบินสมุย สนามบินนครศรีธรรมราช สนามบินภูเก็ต สนามบินกระบี่ สนามบินตรัง สนามบินหาดใหญ่ สนามบินปัตตานี สนามบินนราธิวาส รายละเอียดตามตาราง ๑ เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการปรับปรุงแผนภูมิการบิน และเผยแพร่ในเอกสารแสดงข่าวการบินประเทศไทย (Aeronautical Information Publication Thailand: AIP-Thailand) และเนื่องด้วย บวท. ไม่สามารถดำเนินการได้เอง ด้วยขาดกำลังเจ้าหน้าที่เทคนิคปฏิบัติงาน จึงมีความประสงค์ให้ กรมแผนที่ทหาร กองบัญชาการกองทัพอากาศ (มท.ทหาร) เป็นผู้ดำเนินการตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการรักษาความปลอดภัยในการจ้างเอกชนทำการสำรวจ และทำแผนที่ พ.ศ. ๒๕๕๔

๑. คุณสมบัติเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานสำรวจรังวัด

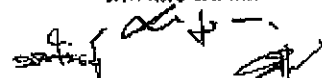
อาศัยความตามเอกสารคู่มือ WGS-84 Survey Manual for Air Navigation Service Providers and Aerodrome Operators Part 8. Surveyor Qualifications and Experience ที่สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กพท.) เมื่อวันที่ ๑๐ พฤษภาคม ๒๕๖๒ ที่มีเจตนายกระดับคุณภาพข้อมูลภูมิสารสนเทศการเดินอากาศของประเทศ และมาตรฐานการสำรวจรังวัดข้อมูลภูมิสารสนเทศการเดินอากาศ ในกิจการขนส่งทางอากาศของประเทศ ให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานที่องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศกำหนดนั้น ในการนี้ บวท. จึงกำหนดคุณสมบัติเจ้าหน้าที่ มท.ทหาร ระดับบังคับบัญชาชุดปฏิบัติงานสนาม หัวหน้าชุดปฏิบัติงานสนาม และเจ้าหน้าที่ประจำชุดปฏิบัติงานสนามฯ ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

๑.๑ หัวหน้าชุดปฏิบัติงานสนามฯ ต้องมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี (หรือเทียบเท่า) ในสาขาวิศวกรรมสำรวจ การทำแผนที่ภาพถ่าย ระบบภูมิสารสนเทศศาสตร์ ภูมิศาสตร์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์การสำรวจข้อมูลภูมิสารสนเทศการเดินอากาศ ที่ปฏิบัติตามเอกสารคู่มือ WGS-84 Survey Manual for Air Navigation Service Providers and Aerodrome Operators, Document 9674: World Geodetic System – 1984 (WGS-84) Manual และ Document 9881: Guidelines for Electronic Terrain, Obstacle and Aerodrome Mapping Information ไม่น้อยกว่า ๓-๕ ปี

๑.๒ เจ้าหน้าที่ประจำชุดปฏิบัติงานสนามฯ ต้องมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างสำรวจ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ การสำรวจข้อมูลภูมิสารสนเทศการเดินอากาศ ที่ปฏิบัติตามเอกสาร Document 9674: World Geodetic System – 1984 (WGS-84) Manual และ Document 9881: Guidelines for Electronic Terrain, Obstacle and Aerodrome Mapping Information ไม่น้อยกว่า ๑-๒ ปี

๒ /๒. มาตรฐาน...

จัดทำเมื่อ มีนาคม ๒๕๖๔



๒. มาตรฐาน และเกณฑ์ความถูกต้องของงาน

๒.๑ การสำรวจข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์ทางราบ

๒.๑.๑ ให้ถือปฏิบัติตามระเบียบกองยี่อเดซี และยี่อพิสิกส์ ว่าด้วยการสำรวจวงหมดหลักฐานทางราบ พ.ศ. ๒๕๓๙ ของ ผท.ทหาร

๒.๑.๒ ให้รังวัดด้วยเครื่องหาค่าพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GPS หรือ GNSS ชนิดสองความถี่ เป็นอย่างน้อย และรับสัญญาณจากดาวเทียมพร้อมกันไม่น้อยกว่า ๘ ดวง ขณะรังวัด และบันทึกข้อมูลรหัส และคลื่นส่ง โดยทำการรังวัดได้ทั้ง แบบสถิต (Static Survey) หรือแบบสถิตอย่างเร็ว (Fast Static Survey) หรือรังวัดด้วยโครงข่ายงานรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) ที่รับค่าปรับแก้จากโครงข่ายสถานีรังวัดสัญญาณดาวเทียม GNSS อัตราโนมัติ ของผท.ทหาร โดยมีเกณฑ์งานรังวัดไม่ต่ำกว่าชั้น C (Terrestrial Based Survey) ที่ใช้ในงานขยายโครงข่ายหมุดหลักฐาน กำหนดจุดบังคับรูปถ่ายทางอากาศ การรังวัดแบ่งแปลงที่ดิน และงานรังวัดทางวิศวกรรมทั่วไป ที่ยอมให้มีค่าความคลาดเคลื่อนตามระยะเส้นฐานทางราบไม่เกิน 10 ppm (ppm = part per million / หนึ่งในล้านส่วน)

๒.๑.๓ การสำรวจด้วยกล้องรังวัดแบบประมวลผลรวม (Total Station)

๒.๑.๓.๑ กล้องสำรวจแบบประมวลผลรวมที่มีความละเอียดถูกต้องในการวัดมุม (Accuracy) ไม่เกิน ๕ ฟิลิปดา หรือดีกว่า และมีความละเอียดถูกต้องในการวัดระยะ ๕ มม. + ๒ ppm หรือดีกว่า มีระบบชดเชยความคลาดเคลื่อนของมุม (Compensator) เป็นแบบ Dual Axis

๒.๑.๓.๒ หมุดคู่ละซิมุท ที่ใช้ในการอ้างอิงค่าพิกัด และมุมภาคทิศเหนือ ต้องได้มาจากการรังวัดสัญญาณดาวเทียมแบบสถิตอย่างเร็ว (Fast Static Survey) จากหมุดโครงข่ายควบคุมการสำรวจประจำสนามบิน (Aerodrome/Heliport Survey Control Network) ของสนามบินนั้น ๆ

๒.๑.๓.๓ ดำเนินการวัดมุมวงรอบไม่น้อยกว่า ๒ ชุด แต่ละชุดมีค่าต่างกันไม่เกิน ± 5 ฟิลิปดา

๒.๑.๓.๔ ดำเนินการวัดระยะเส้นวงรอบไม่น้อยกว่า ๒ ชุด แต่ละชุดมีค่าต่างกันไม่เกิน ± 5 มม.

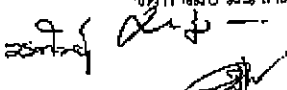
๒.๒ การสำรวจข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์ทางตั้ง

๒.๒.๑ ให้ถือปฏิบัติตามระเบียบกองยี่อเดซี และยี่อพิสิกส์ ว่าด้วยการสำรวจวงหมดหลักฐานทางตั้ง พ.ศ. ๒๕๓๙ ของ ผท.ทหาร และเกณฑ์การตรวจสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ Federal Geodetic Control Committee แห่งสหรัฐอเมริกา หรือ FGCC ปี ค.ศ. 1984

๒.๒.๒ กรณีสร้าง/ซ่อม รังวัดปรับค่าระดับหมุดโครงข่ายควบคุมการสำรวจประจำสนามบิน กำหนดให้สำรวจด้วยกล้องวัดระดับอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตราโนมัติ หรือแบบ Tilting ซึ่งมี Parallel plate Micrometer และ Invar Staff โดยกำหนดให้รังวัดถ่ายค่าระดับออกจากสายการระดับ หรือหมุดหลักฐานทางตั้งแห่งชาติ แบบวงจรถัดไปและกลับ (Double run) เทียบเท่าเกณฑ์งานระดับ ชั้นที่ ๒ II หรือความผิดพลาดที่ยอมให้ในการเข้าบรรจบหมุด ไม่เกิน ± 8 มม. $\sqrt{k}$ (k คือ ระยะทาง มีหน่วยเป็นกิโลเมตร)

๒.๒.๓ กรณีรังวัดค่าระดับ รายละเอียดตามตาราง ๑ กำหนดให้รังวัดด้วยดาวเทียม GPS/GNSS Levelling ร่วมกับแบบจำลองยี่ออยด์ความละเอียดสูงของประเทศไทย (TGM2017) เทียบเท่าเกณฑ์งานระดับ ชั้นที่ ๓ หรือความผิดพลาดที่ยอมให้ในการเข้าบรรจบ ไม่เกิน ± 12 มม. $\sqrt{k}$ (k คือ ระยะทาง มีหน่วยเป็นกิโลเมตร)

๓ / ๓. การดำเนินงาน...

จัดทำเมื่อ มีนาคม ๒๕๖๔


๓. การดำเนินงานสำรวจเก็บข้อมูลภาคสนาม

๓.๑ การสำรวจพิกัดภูมิศาสตร์ทางราบ ด้วยการรังวัดสัญญาณดาวเทียม GPS หรือ GNSS แบบสถิต (Static Survey) และแบบสถิตอย่างรวดเร็ว (Fast Static Survey) หรือรังวัดด้วยโครงข่ายงานรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) มีหลักการดำเนินการสำรวจ ดังนี้

๓.๑.๑ กำหนดให้ใช้เครื่องรับสัญญาณชนิด Geodetic ไม่น้อยกว่า ๒ ความถี่ (Dual Frequency) ทำการบันทึกข้อมูลทั้งที่เป็นรหัส (Code) และคลื่นส่ง (Carrier Phase) พร้อมด้วยข้อมูลดาวเทียม โดยให้รับสัญญาณดาวเทียมที่มีมุมสูงจากจานรับสัญญาณ (Elevation mask) มากกว่า ๑๐ องศาขึ้นไป โดยมีอัตราความเร็วการบันทึกข้อมูล (Observation Rate) ๑๕ วินาที/ครั้ง และรับสัญญาณดาวเทียมพร้อมกันอย่างน้อย ๘ ดวง ตลอดทั้งระยะเวลาการรังวัด สามารถจำแนกวิธีการรังวัด ได้ดังนี้

๓.๑.๑.๑ การตรวจสอบหมุดโครงข่ายควบคุมการสำรวจประจำสนามบิน (Aerodrome/Heliport Survey Control Network) เพื่อใช้เป็นหมุดออกงานสำรวจรังวัดข้อมูล รายละเอียดตามตาราง ๑ ทำได้ ๒ วิธีคือ

(ก) การรังวัดแบบสถิต (Static Survey) โดยโยงยึดค่าพิกัดจากโครงข่ายหมุดหลักฐานแห่งชาติของ ผท.ทหาร จำนวน ๒ หมุด และมีคาบการรังวัดเส้นฐานละไม่น้อยกว่า ๙๐ นาที เพื่อตรวจสอบการเคลื่อนตัวของหมุดโครงข่ายควบคุมการสำรวจประจำสนามบิน (รูปที่ ๑) โดยผลการรังวัดตรวจสอบต้อง ไม่เกิน ๑๐.๐ เซนติเมตร

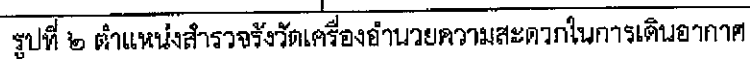
(ข) การรังวัดด้วยโครงข่ายงานรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) โดยโยงยึดค่าพิกัดจากโครงข่ายสถานีรังวัดสัญญาณดาวเทียม GNSS แบบอัตโนมัติ ของ ผท.ทหาร โดยคาบการรังวัดครั้งละไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที เพื่อตรวจสอบการเคลื่อนตัวของหมุดโครงข่ายควบคุมการสำรวจประจำสนามบิน (รูปที่ ๑) โดยผลการรังวัดตรวจสอบต้องไม่เกิน ๑๐.๐ เซนติเมตร

๔ /รูปที่ ๑. หมุดโครงข่าย ...

จัดทำเมื่อ มีนาคม ๒๕๖๔
 

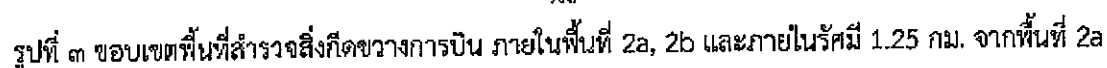
๕/๓.๑.๑.๒ การรังวัดตำแหน่ง ...

จัดทำเมื่อ มีนาคม ๒๕๖๔



๒ / ๓.๓.๓.๓ ขอบเขตพื้นที่ ...

จัดทำเมื่อ มีนาคม ๒๕๖๔



ก) การรังวัดแบบหรือแบบจลน์ (Real Time Kinematics: RTK) กำหนดให้มีเกณฑ์ความแม่นยำไม่เกินกว่า ๕ เซนติเมตร การรังวัดตำแหน่ง (ตารางที่ ๑) กำหนดให้รังวัดครั้งละไม่น้อยกว่า ๑.๐ นาที และทำการรังวัดไม่น้อยกว่า ๕ ครั้ง ต่อ ๑ ตำแหน่งรังวัด โดยใช้หมดโครงข่ายควบคุมการสำรวจประจำสนามบินของสนามบินนั้น ๆ เป็นสถานีฐาน

ข) การรังวัดด้วยโครงข่ายงานรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network) กำหนดให้มีเกณฑ์ความแม่นยำไม่เกินกว่า ๕ เซนติเมตร (ตารางที่ ๑) กำหนดให้ค่าการรังวัดครั้งละไม่น้อยกว่า ๑.๐ นาที และทำการรังวัดไม่น้อยกว่า ๕ ครั้ง ต่อ ๑ ตำแหน่งรังวัด โดยใช้โครงข่ายสถานีรังวัดสัญญาณดาวเทียม GNSS แบบอัตโนมัติ ของ ผท.ทหาร เป็นสถานีปรับแก้ค่าความคลาดเคลื่อน

๗ / ๓) ภาวะรังวัด ...

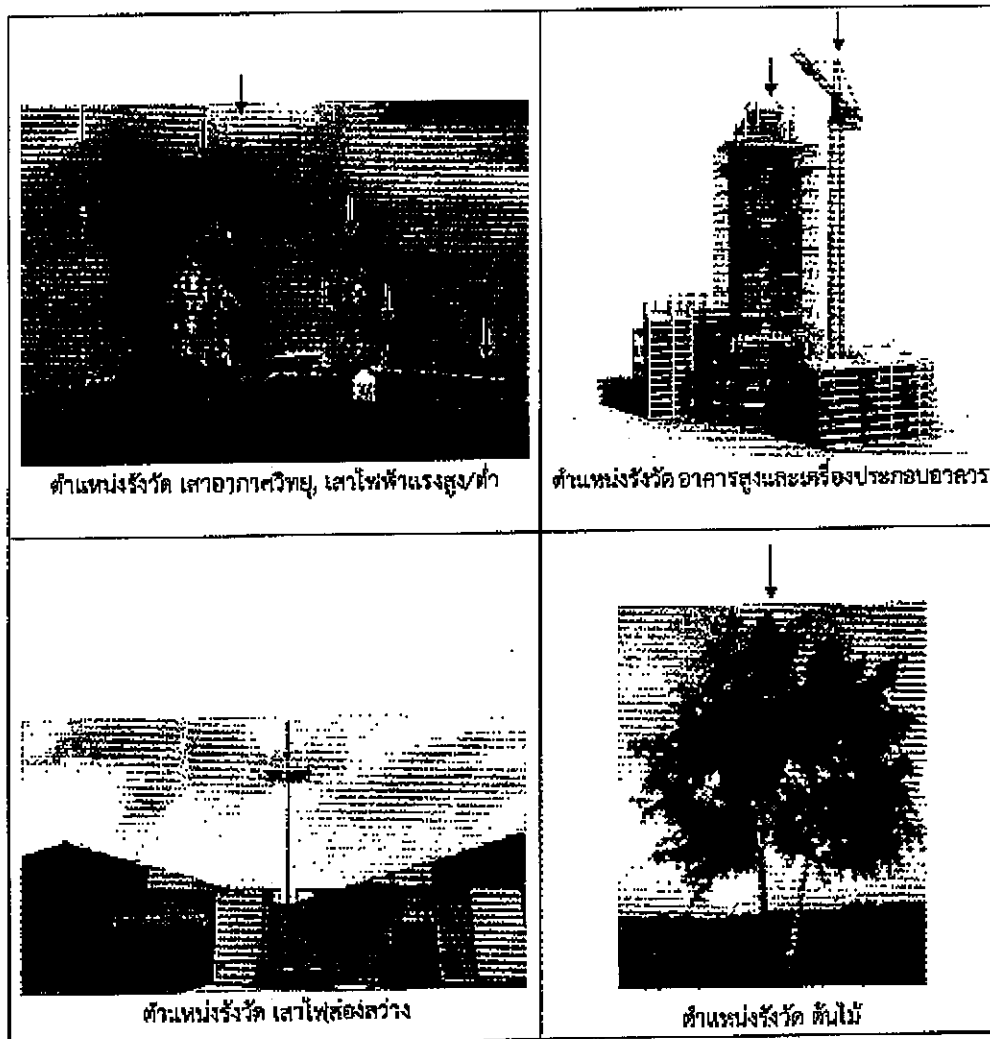
จัดทำเมื่อ มีนาคม ๒๕๖๔

จัดทำเมื่อ มีนาคม ๒๕๖๔

ค) การรังวัดด้วยกล้องสำรวจแบบประมวลผลรวม (Total Station) กรณีที่ไม่สามารถทำการรังวัดโดยตรงด้วยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS/GNSS ได้ จะต้องสร้างหมุดคู่อะซิมุท เพื่อทราบค่าพิภคภูมิศาสตร์ ตามกรรมวิธี ข้อ ก โดยเพิ่มคาบการรังวัดเป็น ครั้งละไม่น้อยกว่า ๕.๐ นาที และทำการรังวัดไม่น้อยกว่า ๕ ครั้ง ต่อ ๑ ตำแหน่งรังวัด เพื่อใช้เป็นหมุดอ้างอิงสำหรับรังวัดข้อมูล (ตารางที่ ๑) ด้วยกล้องเพื่อถ่ายทอดค่าพิภคทางราบไปยังตำแหน่งรังวัด (รูปที่ ๓ และ ๔) ของสนามบินนั้น ๆ

๓.๒. การสำรวจพิภคภูมิศาสตร์ทางตั้ง ให้ทำการรังวัดค่าระดับด้วย GPS/GNSS Levelling ที่อ้างอิงกับแบบจำลองยิอออยด์ TGM2017

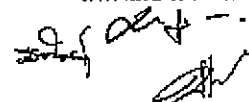
๓.๒.๑. รังวัดถ่ายทอดค่าพิภคภูมิศาสตร์ทางตั้งข้อมูล รายละเอียดตามตาราง ๑ ได้ ๒ วิธี คือ กรณีรังวัดโดยตรง ณ ตำแหน่งนั้น ๆ หรือการรังวัดโดยอ้อม ด้วยการถ่ายทอดค่าพิภคทางตั้งไปยังบริเวณใกล้เคียงกับสิ่งกีดขวางการบินนั้น ๆ และใช้กล้องสำรวจแบบประมวลผลรวมรังวัด ถ่ายทอดค่าความสูงไปยังตำแหน่งสิ่งกีดขวางการบินที่ต้องการทราบค่า (รูปที่ ๔)



รูปที่ ๔ ตำแหน่งสำรวจรังวัดสิ่งกีดขวางการบิน

๘ / ตาราง ๑ แสดงตำแหน่ง ...

จัดทำเมื่อ มีนาคม ๒๕๖๔



ตาราง ๑ แสดงตำแหน่งสำรวจรังวัดข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์

ที่	สนามบิน/ตำแหน่งสำรวจ	จำนวน/ ตำแหน่ง	รายละเอียดงาน
๑	สนามบินแม่สอด		
	- Aerodrome/heliport control survey network	๔	ซ่อมบำรุงหลักหมุด/รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Aerodrome Reference Point	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Runway Threshold	๒	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DVOR/DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- NDB	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Obstacles	เหมาะ	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
๒	สนามบินดอนเมือง		
	- Aerodrome/heliport control survey network	๔	ซ่อมบำรุงหลักหมุด/รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Aerodrome Reference Point	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Runway Threshold	๔	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DVOR/DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- LLZ	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- GP	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- GP/DME	๒	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- RADAR	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Obstacles	เหมาะ	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
๓	สนามบินสุวรรณภูมิ		
	- Aerodrome/heliport control survey network	๔	ซ่อมบำรุงหลักหมุด/รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Aerodrome Reference Point	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Runway Threshold	๔	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DVOR	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- LLZ	๔	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- GP	๔	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DME	๕	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- RADAR	๒	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Obstacles	เหมาะ	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง

๘ / ตาราง ๑ (ต่อ)...

จัดทำเมื่อ มีนาคม ๒๕๖๔

ตาราง ๑ แสดงตำแหน่งสำรวจรังวัดข้อมูลทัศนภูมิศาสตร์

ที่	สนามบิน/ตำแหน่งสำรวจ	จำนวน/ ตำแหน่ง	รายละเอียดงาน
๔	สนามบินชุมพร		
	- Aerodrome/heliport control survey network	๔	ซ่อมบำรุงหลักหมุด/รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Aerodrome Reference Point	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Runway Threshold	๒	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- NDB	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DVOR/DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- LLZ	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- GP	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- RADAR	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Obstacles	เหมา	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
๕	สนามบินระนอง		
	- Aerodrome/heliport control survey network	๔	ซ่อมบำรุงหลักหมุด/รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Aerodrome Reference Point	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Runway Threshold	๒	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- NDB	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DVOR/DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- LLZ	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- GP/DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
๖	สนามบินสุราษฎร์ธานี		
	- Aerodrome/heliport control survey network	๔	ซ่อมบำรุงหลักหมุด/รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Aerodrome Reference Point	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Runway Threshold	๒	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DVOR/DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- LLZ	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- GP/ DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- RADAR	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
๗	สนามบินสมุย		
	- Aerodrome/heliport control survey network	๔	ซ่อมบำรุงหลักหมุด/รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Aerodrome Reference Point	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Runway Threshold	๒	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- NDB	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DVOR/DME	๓	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง

๑๐ / ตาราง ๑ (ต่อ)...

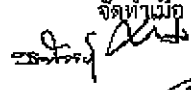
จัดทำเมื่อ มีนาคม ๒๕๖๕



ตาราง ๑ แสดงตำแหน่งสำรวจรังวัดข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์

ที่	สนามบิน/ตำแหน่งสำรวจ	จำนวน/ ตำแหน่ง	รายละเอียดงาน
๘	สนามบินนครราชสีมา		
	- Aerodrome/heliport control survey network	๔	ซ่อมบำรุงหลักหมุด/รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Aerodrome Reference Point	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Runway Threshold	๒	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DVOR/DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- LLZ	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- GP	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Obstacles	เหมาะ	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
๙	สนามบินภูเก็ต		
	- Aerodrome/heliport control survey network	๖	ซ่อมบำรุงหลักหมุด/รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Aerodrome Reference Point	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Runway Threshold	๒	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DVOR/DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- LLZ	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- GP	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- MM	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- RADAR	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Obstacles	เหมาะ	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
๑๐	สนามบินกระบี่		
	- Aerodrome/heliport control survey network	๔	ซ่อมบำรุงหลักหมุด/รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Aerodrome Reference Point	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Runway Threshold	๒	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- NDB	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DVOR/DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- LLZ	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- GP	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Obstacles	เหมาะ	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง

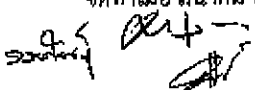
๑๑ / ตาราง ๑ (ต่อ)...

จัดทำเมื่อ มีนาคม ๒๕๖๔



ตาราง ๑ แสดงตำแหน่งสำรวจรังวัดข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์

ที่	สนามบิน/ตำแหน่งสำรวจ	จำนวน/ ตำแหน่ง	รายละเอียดงาน
๑๑	สนามบินตรัง		
	- Aerodrome/heliport control survey network	๔	ซ่อมบำรุงหลักหมุด/รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Aerodrome Reference Point	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Runway Threshold	๒	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DVOR/DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- LLZ	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- GP	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DVOR/DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
๑๒	สนามบินหาดใหญ่		
	- Aerodrome/heliport control survey network	๔	ซ่อมบำรุงหลักหมุด/รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Aerodrome Reference Point	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Runway Threshold	๒	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DVOR/DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- LLZ	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- GP	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- RADAR	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
๑๓	สนามบินปัตตานี		
	- Aerodrome/heliport control survey network	๔	ซ่อมบำรุงหลักหมุด/รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Aerodrome Reference Point	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Runway Threshold	๒	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- NDB	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
๑๔	สนามบินราชบุรี		
	- Aerodrome/heliport control survey network	๔	ซ่อมบำรุงหลักหมุด/รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Aerodrome Reference Point	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- Runway Threshold	๒	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- NDB	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- DVOR/DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- LLZ	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง
	- GP/ DME	๑	รังวัดค่าพิกัดทางราบ/ตั้ง

๑๒ /๔). เลื่อนไขอื่นๆ...

จัดทำเมื่อ มีนาคม ๒๕๖๔


๔. เงื่อนไขอื่น ๆ

๔.๑ การเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่หวงห้ามของสนามบิน พื้นที่ราชการ และหรือพื้นที่ส่วนบุคคลอื่น ๆ ผท.ทหาร จะต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ ประกาศ ข้อกำหนดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขออนุญาต/อนุญาตเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่นั้น ๆ อย่างเคร่งครัด

๔.๒ งานที่ดำเนินงานภายใต้ขอบเขตงานนี้ จะถูกควบคุม และตรวจสอบโดยผู้ประสานงานกำกับดูแลงานสำรวจของ บวท. เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยของงานให้เป็นไปตามข้อกำหนดของขอบเขตงาน

๔.๓ กรณีมีปัญหาหรืออุปสรรคระหว่างการปฏิบัติงาน ผท.ทหาร จะต้องแจ้งผู้ประสานงานกำกับดูแลงานสำรวจของ บวท. เป็นผู้ตัดสินใจก่อนดำเนินการ หากไม่แจ้งและมีความเสียหายเกิดขึ้น ผท.ทหาร จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในความเสียหายนั้น

๔.๔ ผท.ทหาร จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อความเสียหายทั้งหมดที่เกิดแก่ทรัพย์สินของ บวท. หรือหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ที่เข้าไปปฏิบัติงาน หรือต่อบุคคลภายนอกอันเนื่องมาจากการดำเนินงานของ ผท.ทหาร

๕. การส่งมอบงาน และการเบิกจ่ายเงิน

บริษัทฯ จะจ่ายเงินให้เมื่อ ผท.ทหาร ได้ส่งมอบพัสดุหรือผลงานจ้างสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดในแต่ละงวดงาน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยแบ่งการเบิกจ่ายเงินเป็น ๒ งวดงาน คือ

งวดงานที่ ๑ บริษัทฯ จะจ่ายเงินให้ในอัตราร้อยละ ๕๐ ของวงเงินตามสัญญาจ้างเมื่อ ผท.ทหาร ได้ส่งมอบเอกสารสำหรับประกอบการขออนุญาตเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่หวงห้ามสนามบิน พร้อมลงลายมือชื่อรับรองสำเนาถูกต้อง ภายใน ๑๐ วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญาจ้าง ประกอบด้วย

- สำเนาคุณสมบัติหัวหน้าชุด เจ้าหน้าที่ประจำชุดปฏิบัติงานสำรวจในภูมิประเทศ ตามข้อ ๑.๑ และ ๑.๒
- สำเนาคำสั่งให้เจ้าหน้าที่ออกปฏิบัติงานสำรวจในภูมิประเทศ และสำเนาคำสั่งฯ ย้อนหลัง เพื่อยืนยันประสบการณ์หัวหน้าชุด และเจ้าหน้าที่ประจำชุดปฏิบัติงานสำรวจ ตามข้อ ๑.๒ พร้อมแผนปฏิบัติงานรายวันรายสัปดาห์
- บัญชีรายชื่อเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานสนามพร้อมสำเนาบัตรประจำตัวข้าราชการ บัตรประจำตัวประชาชน
- บัญชีรายการอุปกรณ์เครื่องมือสำรวจที่ใช้ในการปฏิบัติงานสนาม พร้อมรูปถ่าย
- ใบรับรองผลการสอบเทียบอุปกรณ์เครื่องมือสำรวจจริงวัดจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายที่มีอายุไม่เกินกว่า ๖ เดือน นับถึงวันลงนามสัญญา

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

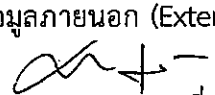
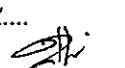
งวดงานที่ ๒ บริษัทฯ จะจ่ายเงินส่วนที่เหลือให้ทั้งหมด ของวงเงินตามสัญญาจ้างเมื่อ ผท.ทหาร ได้ดำเนินการส่งมอบเอกสารพัสดุผลงานจ้าง ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญาจ้าง ประกอบด้วย

- ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน ๑ : ๕๐ ๐๐๐ L7018 (Raster Map) จำนวน ๒๐ ระวัง ประกอบด้วย ระวังหมายเลข 4625 II, 4642 I, 4724 I, 4725 II, 4742 III, 4742 IV, 4824 IV, 4825 III, 4830 I, 4830 II, 4830 IV, 4925 I, 4926 II, 5025 IV, 5026 III, 5136 I, 5136 II, 5136 III, 5136 IV, 5137 III

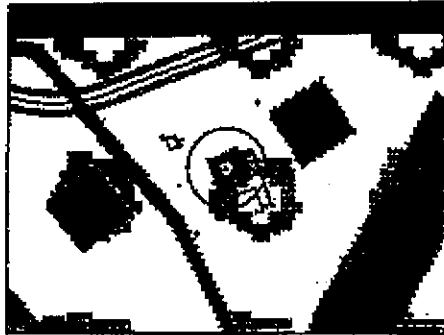
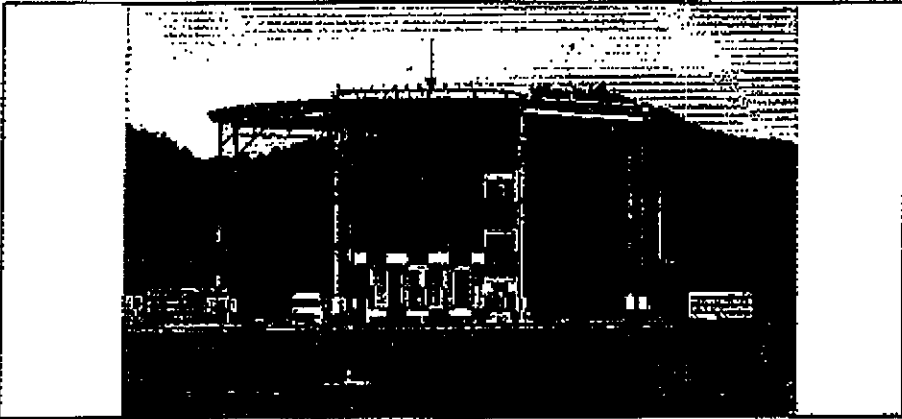
๑๓ /- ข้อมูลความสูง
จัดทำเมื่อ มีนาคม ๒๕๖๔

- ข้อมูลความสูงภูมิประเทศเชิงเลข (Digital Elevation Model: DEM) จำนวน ๒๐ ระวาง ประกอบด้วย ระวางหมายเลข 4625 II, 4642 I, 4724 I, 4725 II, 4742 III, 4742 IV, 4824 IV, 4825 III, 4830 I, 4830 II, 4830 IV, 4925 I, 4926 II, 5025 IV, 5026 III, 5136 I, 5136 II, 5136 III, 5136 IV, 5137 III
- ข้อมูลการรับสัญญาณดาวเทียมที่ได้จากการรังวัดค่าพิกัดตำแหน่ง ในข้อ ๓.๑.๑.๑ และหมุดคู่ อะซิเมทในการรังวัดพิกัดตำแหน่ง ข้อ ๓.๑.๑.๒ และ ๓.๑.๑.๓ ในรูปแบบไฟล์ข้อมูล RINEX โดยแยกเป็นหมวดหมู่ตามกลุ่มสนามบิน
- รายงานผลการประมวลผลเส้นฐาน ความคลาดเคลื่อน และผลการคำนวณค่าพิกัดตำแหน่งการรังวัด ด้วยสัญญาณดาวเทียม GPS/GNSS และการรังวัดด้วยกล้องสำรวจแบบประมวลผลรวม (Total Station) ที่ได้ผลลัพธ์ตามข้อ ๓.๑.๑.๑ และ ๓.๑.๑.๓
- ข้อมูลพอยต์คลาวด์ (Point cloud) และภาพตัดแ่งเชิงเลข (Ortho Image) ที่ได้จากการสำรวจ ข้อมูลภูมิประเทศสามมิติรายละเอียดสูงด้วยแสงเลเซอร์แบบติดรถยนต์
- บัญชีค่าพิกัด หมุดโครงข่ายควบคุมการสำรวจประจำสนามบินที่ใช้เป็นสถานีฐานการรังวัด
- บัญชีค่าพิกัด ตำแหน่งสิ่งกีดขวางการบิน ข้อมูลตำแหน่งตรวจสอบ (Check point) โดยจัดเรียงเป็นลำดับตามสนามบิน และรูปถ่ายแสดงการปฏิบัติงาน หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานสำรวจ รังวัดตามสัญญาจ้างนี้
- รายละเอียดข้อมูลตำแหน่งเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศ (รูปที่ ๕) และตำแหน่งสิ่ง กีดขวางการบิน (รูปที่ ๖) ที่แสดงข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์ บนพื้นหลักฐานสากล WGS 84 และระบบ พิกัดฉาก UTM และความสูงเหนือพื้นหลักฐาน
- ข้อมูลภูมิประเทศสามมิติรายละเอียดสูงด้วยแสงเลเซอร์แบบติดรถยนต์ ตามเส้นทาง จำนวน ๒ พื้นที่ ประกอบด้วย พื้นที่สนามบินดอนเมืองและ พื้นที่สนามบินสุวรรณภูมิ

ในรูปเอกสารต้นฉบับ จำนวน ๒ ชุด และสแกนจากเอกสารต้นฉบับให้อยู่ในรูปแบบเอกสาร อิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ PDF (Portable Document Format) บันทึกในหน่วยจัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Hard Disk)


๑๔/รูปที่ ๕....


ค่าพิกัดภูมิศาสตร์ บนพื้นหลักฐาน WGS84		ค่าพิกัดกริด บนพื้นหลักฐาน WGS84	
ละติจูด (Latitude)	N 5°47'07.67589"	ค่าเหนือ (Northing)	639937.523 m
ลองจิจูด (Longitude)	E101°08'38.65184"	ค่าตะวันออก (Easting)	737428.770 m
ค่าสูงเหนือทรี (h)	230.115 m	ค่าสูงออร์โทเมตริก (TGM2017)	238.609 m
ค่าสูงออร์โทเมตริก (EGM96)	239.211 m	ค่าสูงออร์โทเมตริก (EGM2008)	239.445 m

ภาพถ่ายออร์โธ	แผนที่ภูมิประเทศ
	
	

โครงการ การสำรวจค่าพิกัดภูมิศาสตร์และสิ่งก่อสร้าง สัมปตานุบาท, วันที่สำรวจ 16 มีนาคม 2563	กรมแผนที่ทหาร
ดำเนินการโดย กองโยธาและนิตยภัต	ผู้ตรวจสอบ ร.อ. น.น.น. น.น.น.
ผู้สำรวจ ร.อ. น.น.น. น.น.น. น.น.น.	(เตรียม จันทร์)
2.ร.อ. น.น.น. น.น.น. น.น.น.	26 มีนาคม 2563
ผู้ประมวลผล ร.อ. น.น.น. น.น.น.	

รูปที่ ๕

๑๕/รูปที่ ๖...

จัดทำเมื่อ มีนาคม ๒๕๖๔

๑๕/รูปที่ ๖...

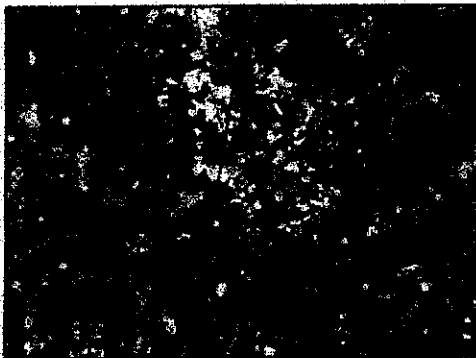


รายละเอียดการรังวัดพิกัดสิ่งกีดขวางการบิน
ป้าย TOYOTA ท่าอากาศยานเลย

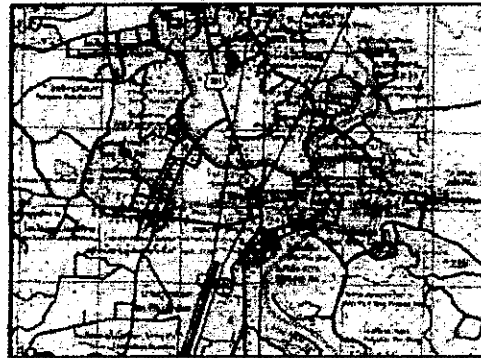


ค่าพิกัดภูมิศาสตร์ บนพื้นหลักฐาน WGS84		ค่าพิกัดกริด บนพื้นหลักฐาน WGS84	
ละติจูด (Latitude)	N	ค่าเหนือ (Northing)	m
ลองจิจูด (Longitude)	E	ค่าตะวันออก (Easting)	m
ค่าสูงเหนือทรี (h)	m	ค่าสูงออร์โทเมตริก (TGM2017)	m
ค่าสูงออร์โทเมตริก (EGM96)	m	ค่าสูงออร์โทเมตริก (EGM2008)	m
Ground Elevation (H)	m	Above ground	m

ภาพถ่ายออร์โท



แผนที่ภูมิประเทศ



โครงการ การสำรวจสิ่งกีดขวางการบิน สำนัสนุน บจท.
ดำเนินการโดย กองยิธรและยิธรพิสิทธ์
ผู้สำรวจ 1.ร.ศ.ภาณุพงศ์ นาวินดี
2.จ.ส.อ.ปิยะ สิงห์เงิน
ผู้ประมวลผล ร.อ.เสริม ชินรัตน์

วันที่สำรวจ 6 สิงหาคม 2563
กรมแผนที่ทหาร
ผู้ตรวจสอบ พ.ท. ว. (ปริญญา ทวีวัฒน์)
16 กันยายน 2563