รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Terms of Reference: TOR)
การจัดซื้อครุภัณฑ์รายการงบลงทุน รายการอากาศยานไร้คนขับติดตั้งเทคโนโลยีไลด้า (UAS LiDAR System)
สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน)
แขวงบ้านพานถม เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๗๐ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๑. หลักการและเหตุผล

สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม มีหน้าที่ดำเนินการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ตามพระราชบัญญัติการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม พ.ศ. ๒๕๑๘ และที่แก้ไขเพิ่มเติม ซึ่งไม่ได้มีเพียงการจัดที่ดินให้เกษตรกร แต่ยังรวมถึงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและปัจจัยการผลิต เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตและความมั่นคงในการประกอบอาชีพของเกษตรกรในเขตปฏิรูปที่ดิน

สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบงานสำรวจ ออกแบบ และสนับสนุนการพัฒนาพื้นที่ในเขตปฏิรูปที่ดิน ครอบคลุมภารกิจงานหลักได้แก่ การสำรวจเพื่อออกแบบถนน แหล่งน้ำ ระบบชลประทาน และสิ่งก่อสร้างพื้นฐานอื่น ๆ รวมทั้งการติดตามและตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ ซึ่งงานเหล่านี้ต้องใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศและข้อมูลค่าระดับของพื้นที่ที่ถูกต้อง ครบถ้วน และทันต่อการใช้งาน เพราะข้อมูลดังกล่าวส่งผลโดยตรงต่อความถูกต้องของการออกแบบ การประมาณราคา และประสิทธิภาพของการใช้งบประมาณภาครัฐ

ปัจจุบัน สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน ใช้เครื่องมือสำรวจด้วยดาวเทียม GNSS แบบ RTK (Real-Time Kinematic) ร่วมกับการถ่ายภาพทางอากาศด้วยอากาศยานไร้คนขับ แล้วประมวลผลด้วยวิธี Photogrammetry เพื่อสร้างแบบจำลองพื้นผิว (Digital Surface Model; DSM) แบบจำลองระดับความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model: DEM / Digital Terrain Model; DTM) และภาพถ่ายออร์โธ (Orthophoto) วิธีนี้ให้ผลการสำรวจที่มีประสิทธิภาพและความถูกต้องเหมาะสมในพื้นที่เปิดโล่ง

อย่างไรก็ตาม พื้นที่ดำเนินการในเขตปฏิรูปที่ดินหลายแห่งมีสภาพเป็นพื้นที่ป่าไม้ทึบ ไม้ยืนต้น พื้นที่รกร้าง หรือมีพืชพรรณปกคลุมหนาแน่น ซึ่งทำให้การสำรวจด้วยวิธีที่ใช้อยู่มีข้อจำกัด ได้แก่ ข้อจำกัดของการถ่ายภาพด้วยอากาศยานไร้คนขับและประมวลผลวิธี Photogrammetry ซึ่งเป็นการสร้างแบบจำลองจากสิ่งที่กล้องมองเห็นเท่านั้น ในพื้นที่ที่เรือนยอดไม้ปกคลุม แบบจำลองที่ได้จึงมักเป็นระดับผิวเรือนยอด ไม่ใช่ระดับพื้นดินจริง ทำให้จำแนกพื้นดินใต้เรือนยอดได้ยาก และอาจเกิดบริเวณที่ข้อมูลไม่สมบูรณ์หรือคลาดเคลื่อน อีกทั้งข้อจำกัดของการสำรวจภาคพื้นดินในพื้นที่รกทึบ สัญญาณดาวเทียมของเครื่อง GNSS/RTK อาจถูกบดบัง การรังวัดทำได้ยาก ใช้เวลาและกำลังคนมาก อีกทั้งในพื้นที่ที่เข้าถึงยากหรือมีความลาดชัน ผู้ปฏิบัติงานยังมีความเสี่ยงด้านความปลอดภัยด้วย รวมทั้งผลกระทบต่องานออกแบบ เมื่อข้อมูลระดับพื้นดินไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน อาจทำให้การออกแบบงานโครงสร้างพื้นฐานมีความคลาดเคลื่อน ส่งผลต่อการคำนวณปริมาณงานดินขุด-ดินถม การประมาณราคา และอาจต้องแก้ไขแบบหรือสำรวจซ้ำ ทำให้สิ้นเปลืองทั้งเวลาและงบประมาณ

เทคโนโลยี LiDAR (Light Detection and Ranging) เป็นระบบสำรวจระยะไกลแบบแอคทีฟ ที่ส่งพัลส์เลเซอร์ไปยังพื้นผิว แล้ววัดระยะจากสัญญาณที่สะท้อนกลับ ระบบนี้บันทึกค่าสะท้อนได้หลายครั้งต่อหนึ่งพัลส์ (Multiple Returns) พัลส์เลเซอร์บางส่วนจึงผ่านช่องว่างระหว่างใบไม้และกิ่งไม้ลงไปถึงพื้นดินได้

/เมื่อนำมา...

เมื่อนำมาประมวลผลจำแนกกลุ่มจุด (Point Cloud Classification) จะแยกจุดพื้นดิน (Ground Points) ออกจากพืชพรรณและสิ่งปลูกสร้าง แล้วสร้างแบบจำลองภูมิประเทศ (DTM) ได้ดีกว่าวิธี Photogrammetry ในพื้นที่ที่มีสิ่งปกคลุม นอกจากนี้ เทคโนโลยี LiDAR ยังเก็บข้อมูลสามมิติได้รวดเร็วในพื้นที่กว้าง ได้ข้อมูลความสูงของต้นไม้และสิ่งปลูกสร้างประกอบการวิเคราะห์ และใช้เปรียบเทียบข้อมูลต่างช่วงเวลาเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ ในมิติของการตรวจสอบที่ดินได้

ทั้งนี้ คุณภาพของข้อมูลที่ได้จากระบบเทคโนโลยีไลด้า LiDAR ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ ความหนาแน่นและชนิดของพืชพรรณ ความหนาแน่นของจุด (Point Density) ที่กำหนด ความสูงและความเร็วในการบิน อัตราการซ้อนทับของแนวบิน ขีดความสามารถของเซนเซอร์และระบบระบุตำแหน่งและท่าทาง (GNSS/IMU) รวมทั้งกระบวนการประมวลผลและการตรวจสอบความถูกต้องด้วยจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Points ; GCP) และจุดตรวจสอบ (Check Points) ดังนั้น ระบบที่จะจัดหาจึงต้องครบถ้วนทั้งอากาศยาน เซนเซอร์ ซอฟต์แวร์ประมวลผล และอุปกรณ์สนับสนุน และต้องมีการฝึกอบรมการใช้งาน เพื่อให้หน่วยงานสามารถควบคุมคุณภาพข้อมูลได้ตลอดกระบวนการ ตั้งแต่การวางแผนบิน การเก็บข้อมูล การประมวลผล ไปจนถึงการตรวจสอบความถูกต้อง ตามแนวทางและมาตรฐานการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม จึงมีความจำเป็นในการจัดซื้อครุภัณฑ์รายการอากาศยานไร้คนขับติดตั้งเทคโนโลยีไลด้า (UAS LiDAR System) จำนวน ๑ ชุด เพื่อยกระดับขีดความสามารถในการสำรวจข้อมูลภูมิประเทศสามมิติ สำหรับสนับสนุนงานสำรวจและออกแบบโครงสร้างพื้นฐานและการติดตามตรวจสอบสภาพพื้นที่ในเขตปฏิรูปที่ดิน ลดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานภาคสนาม ลดความเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงาน และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการ

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการสำรวจและเก็บข้อมูลภูมิประเทศสามมิติ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีป่าไม้หรือพืชพรรณปกคลุมหนาแน่นในเขตปฏิรูปที่ดิน

๒.๒ เพื่อให้ได้ข้อมูลกลุ่มจุดสามมิติ (Point Cloud) แบบจำลองภูมิประเทศ (DTM) แบบจำลองพื้นผิว (DSM) แผนที่ภาพถ่ายออร์โธ (Orthophoto) เส้นชั้นความสูง และรูปตัดตามยาว-ตามขวางที่มีความถูกต้องแม่นยำเพียงพอต่องานสำรวจและออกแบบโครงสร้างพื้นฐาน

๒.๓ เพื่อลดระยะเวลา กำลังคน และค่าใช้จ่ายในการสำรวจภาคสนาม รวมทั้งลดความเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่เข้าถึงยาก หรือพื้นที่ลาดชัน

๒.๔ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือติดตามและตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในเขตปฏิรูปที่ดิน

๒.๕ เพื่อพัฒนาทักษะบุคลากรของหน่วยงานด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศสมัยใหม่

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

/๓.๕ ไม่เป็น...

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

(๓) สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๔) กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านบาทถ้วน) ตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค (กวจ) ๐๔๐๕.๒/ว ๑๒๔ ลงวันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๖ (กรณีมูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕ ล้านบาท)

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่าไม่น้อยกว่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือ

/รับรองบัญชี...

รับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเครดิตฟองซิเอร์ ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอนับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน) ทั้งนี้ หนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อให้เป็นไปตามแบบสิ่งที่ส่งมาด้วย ๑ ท้ายหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค (กวจ) ๐๔๐๕.๒/ว ๑๒๔ ลงวันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๖

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะของระบบ อุปกรณ์ และซอฟต์แวร์ทั้งหมดตามภาคผนวก ข พร้อมส่งแค็ตตาล็อกและรูปแบบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โดยต้องทำเครื่องหมายระบุคุณลักษณะที่เสนอในแค็ตตาล็อกให้ตรงกับข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน) ทุกข้อ หากเป็นสำเนาจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล ทั้งนี้ หากคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์มีความประสงค์จะขอดูแค็ตตาล็อกต้นฉบับ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำแค็ตตาล็อกต้นฉบับมาให้ตรวจสอบภายใน ๓ วันทำการ นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง

๓.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดให้มีวิทยากรสำหรับฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือ อย่างน้อย ๑ คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ ที่สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรีจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมสำรวจ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือเป็นผู้ที่มีใบรับรองความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม สาขาวิศวกรรมสำรวจ ระดับวิศวกร ในขอบเขตด้านการสำรวจระยะไกลและการสำรวจด้วยภาพถ่าย หรือด้านการสำรวจด้วยดาวเทียมนำหนทางและยีออเดซี จากสภาวิศวกร เป็นอย่างน้อย ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นสำเนาวุฒิการศึกษา (Transcript) หรือสำเนาใบรับรองความรู้ความชำนาญฯ จากสภาวิศวกร ประวัติการทำงาน (CV) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน (ปกปิดข้อมูลศาสนาและหมู่โลหิต) และหนังสือยืนยันการเป็นวิทยากรฝึกอบรมให้กับผู้ยื่นข้อเสนอ มาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ รายการอากาศยานไร้คนขับติดตั้งเทคโนโลยีไลด้า (UAS LiDAR System) จำนวน ๑ ชุด โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในภาคผนวก ก แนบท้ายรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะนี้ และต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะตามภาคผนวก ข โดยระบุยี่ห้อ รุ่น และเลขหน้าของแค็ตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงในทุกรายการ

๔.๒ การฝึกอบรมการใช้งานและการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ผู้ขายต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานเครื่องมือของสำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน โดยแบ่งเป็นภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๘ ชั่วโมง มีผู้เข้าร่วมฝึกอบรมไม่น้อยกว่า ๑๕ คน โดยวิทยากรผู้เชี่ยวชาญที่ได้ยื่นรายชื่อและเอกสารหลักฐานไว้ในวันยื่นข้อเสนอตามข้อ ๓.๑๔ (กรณีมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงตัววิทยากรในภายหลัง วิทยากรคนใหม่ต้องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ ๓.๑๔ และต้องจัดส่งเอกสารหลักฐานให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนการฝึกอบรม) โดยมีรายละเอียดดังนี้

/(๑) ภาคทฤษฎี...

(๑) ภาคทฤษฎี หลักสูตรการบินและความปลอดภัยทางอากาศ กฎหมายการบินที่เกี่ยวข้อง และหลักสูตรการใช้งานอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประมวลผลข้อมูล LiDAR และ Photogrammetry

(๒) ภาคปฏิบัติ (On the Job Training) การวางแผนการบิน การวางและรังวัดจุดควบคุมภาคพื้นดิน (GCP) การควบคุมอากาศยานไร้คนขับเก็บข้อมูลภาคสนาม และการประมวลผลข้อมูลจนได้ผลลัพธ์ Point Cloud, DTM, DSM และ Orthophoto

๔.๓ เงื่อนไขการทดสอบประสิทธิภาพและการสาธิตการทำงานก่อนการตรวจรับพัสดุ

ผู้ขายจะต้องดำเนินการสาธิตและทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของชุดระบบอากาศยานไร้คนขับติดตั้งเทคโนโลยีไลดำ ชุดเซนเซอร์กล้องถ่ายภาพความละเอียดสูง และซอฟต์แวร์ประมวลผลที่ส่งมอบว่าสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์และมีความแม่นยำตามคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนด โดยมีขั้นตอนดังนี้

(๑) การจัดทำและรังวัดเป้ากำหนดจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Point; GCP) โดยผู้ขายต้องจัดเตรียมและส่งมอบแผ่นเป้ากำหนดจุดควบคุมภาคพื้นดิน (GCP Targets) ชนิดพกพาที่ทำจากวัสดุทนทานต่อสภาพอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐ x ๖๐ เซนติเมตร มีลวดลายขาว-ดำ หรือสีตัดกันชัดเจน พร้อมรูยึดหมุด ๔ ด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒ แผ่น ให้แก่หน่วยงาน และนำไปติดตั้งในพื้นที่ทดสอบที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด พร้อมทั้งทำการสำรวจรังวัดค่าพิกัดของเป้า GCP ด้วยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS ด้วยวิธี Static หรือ RTK เพื่อใช้เป็นจุดควบคุมและจุดตรวจสอบความถูกต้อง (Check Points)

(๒) การบินทดสอบและประมวลผลข้อมูล โดยผู้ขายต้องทำการบินอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบเพื่อเก็บข้อมูล LiDAR และภาพถ่ายทางอากาศในบริเวณพื้นที่ทดสอบ และนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลด้วยซอฟต์แวร์ที่ส่งมอบ ให้ได้ผลลัพธ์เป็นข้อมูลกลุ่มจุดสามมิติ (Point Cloud) แบบจำลองระดับภูมิประเทศ (DTM) และแผนที่ภาพถ่ายออร์โธ (Orthophoto)

(๓) รายงานผลการทดสอบความถูกต้อง (Accuracy Report) โดยผู้ขายต้องจัดทำรายงานผลการทดสอบส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา จำนวน ๓ ชุด โดยแสดงการเปรียบเทียบค่าพิกัดที่อ่านได้จากข้อมูลแบบจำลอง Point Cloud และ Orthophoto เทียบกับค่าพิกัดจริงจากการรังวัดภาคพื้นดินของเป้า GCP ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่ง (RMSE) ทางราบและทางดิ่งจะต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในภาคผนวก ก ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมดเป็นความรับผิดชอบของผู้ขายทั้งสิ้น

๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

๕.๑ กำหนดระยะเวลาส่งมอบพัสดุ ภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย (รวมการขึ้นทะเบียนอากาศยานไร้คนขับ การฝึกอบรม และการทดสอบประสิทธิภาพ)

๕.๒ สถานที่ส่งมอบพัสดุ ณ สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม เลขที่ ๖๘ หมู่ที่ ๑ ตำบลบ้านกลาง อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี หรือสถานที่อื่นตามที่ ส.ป.ก. กำหนด

๖. วงเงินงบประมาณ / วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๗๐ กิจกรรมสำรวจออกแบบโครงสร้างพื้นฐานในเขตปฏิรูปที่ดิน

งบลงทุน ในวงเงิน ๑,๐๗๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านเจ็ดหมื่นบาทถ้วน) โดยได้คำนวณรวมภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ ๗ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

/๗. กำหนดเบิก...

๗. กำหนดการเบิกจ่ายเงิน

จำนวน ๑ งวด (ร้อยละ ๑๐๐ ของวงเงินตามสัญญา) เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ดำเนินการขึ้นทะเบียน ฝึกอบรม และทดสอบประสิทธิภาพครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๔ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับไว้ถูกต้องครบถ้วนเรียบร้อยแล้ว

๘. หน่วยงานผู้รับผิดชอบโครงการ

สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม

๙. อัตราค่าปรับ

กรณีผู้ขายส่งมอบพัสดุล่าช้ากว่ากำหนดเวลาในสัญญา และผู้ซื้อยังมิได้บอกเลิกสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ซื้อเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของราคาสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบนับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

๑๐. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของระบบอากาศยานไร้คนขับติดตั้งเทคโนโลยีไลด้า (UAS LiDAR System) พร้อมอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ ตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะในข้อ ๔ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว (ยกเว้นแบตเตอรี่รับประกันไม่น้อยกว่า ๖ เดือน หรือ ๒๐๐ รอบการชาร์จ) หากพัสดุเกิดความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิมภายในระยะเวลา ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น และหากใช้เวลาในการซ่อมแซมแก้ไขเกินกว่าระยะเวลาดังกล่าว ผู้ขายต้องจัดหาเครื่องมือที่มีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่ามาให้ใช้งานทดแทนระหว่างรอการซ่อมแซม เว้นแต่กรณีเกิดจากอุบัติเหตุหรือภัยธรรมชาติ

๑๑. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมจะพิจารณาตัดสินโดยใช้ **เกณฑ์ราคา** และให้แต้มต่อตามกฎกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน ดังนี้

๑๑.๑ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs และต้องมีวงเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งนี้แล้วมีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.)

/๑๑.๒ หากผู้ยื่น...

๑๑.๒ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

๑๒. เงื่อนไขอื่น ๆ

๑๒.๑ ผู้ขายต้องดำเนินการขออนุญาตขึ้นทะเบียนผู้ครอบครองหรือใช้งานอากาศยานไร้คนขับกับสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) และสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กพท.) ในนามของสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ให้แล้วเสร็จถูกต้องตามกฎหมายก่อนส่งมอบพัสดุ โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าธรรมเนียมและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

๑๒.๒ ผู้ขายต้องจัดทำประกันภัยความรับผิดต่อบุคคลที่สาม (Third Party Liability Insurance) สำหรับอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบ วงเงินคุ้มครองไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านบาทถ้วน) มีระยะเวลาคุ้มครองไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันตรวจรับพัสดุ

๑๒.๓ การแจ้งความชำรุดบกพร่องในระหว่างระยะเวลารับประกัน อาจแจ้งด้วยวาจา โทรศัพท์ โทรสาร ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือหนังสือราชการจากสำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน โดยให้ถือว่าการแจ้งดังกล่าวมีผลสมบูรณ์

๑๓. เอกสารหลักฐานที่ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นในระบบอิเล็กทรอนิกส์ในวันเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๑๓.๑ บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลที่ออกให้ไม่เกิน ๖ เดือน นับถึงวันยื่นข้อเสนอ พร้อมบัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ และผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลที่ออกให้ไม่เกิน ๖ เดือน นับถึงวันยื่นข้อเสนอ หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มิใช่นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้นั้น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มิได้ถือสัญชาติไทย

(๓) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้าและเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(๔) เอกสารแสดงหลักฐานเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการ ทุนจดทะเบียน เงินฝากธนาคาร หรือวงเงินสินเชื่อ ตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๓.๑๒

(๕) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ และสำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี)

(๖) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

/๑๓.๒ บัญชี...

๑๓.๒ บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทน ให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ

(๒) สำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made in Thailand (ถ้ามี) และสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ SMEs (ถ้ามี)

(๓) ตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะตามภาคผนวก ข พร้อมสำเนาแค็ตตาล็อกและรูปแบบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เสนอ โดยทำเครื่องหมายระบุคุณลักษณะให้ตรงกับข้อกำหนดทุกข้อ (ตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ข้อ ๓.๑๓)

(๔) เอกสารหลักฐานของวิทยากรฝึกอบรม ได้แก่ สำเนาวุฒิการศึกษา (Transcript) หรือสำเนาใบรับรองความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมจากสภาวิศวกร ประวัติการทำงาน (CV) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน (ปกปิดข้อมูลศาสนาและหมู่โลหิต) และหนังสือยืนยันการเป็นวิทยากรฝึกอบรมให้กับผู้ยื่นข้อเสนอ (ตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ข้อ ๓.๑๔)

(๕) สำเนาใบอนุญาตให้ค้าซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม (สำหรับอากาศยานไร้คนขับ) จากคณะกรรมการ กสทช. และสำเนาใบอนุญาตให้นำเข้าเครื่องวิทยุคมนาคมจาก กสทช. (ถ้ามี)

(๖) หนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย (ถ้ามี) และหนังสือรับรองการมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า ๒ ปี

(๗) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑๔. ข้อสงวนสิทธิ์

ในกรณีที่สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม มีความจำเป็นต้องยกเลิกการจัดหาในครั้งนี้ ไม่ว่าด้วยเหตุผลทางงบประมาณหรือนโยบายของทางราชการ สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมสามารถยกเลิกการจัดหาได้ โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิโต้แย้งหรือเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้น

๑๕. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์ เกี่ยวกับร่างรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและราคากลางโครงการนี้ได้ที่ อาคารที่ทำการสำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน เลขที่ ๖๘ หมู่ที่ ๑ ตำบลบ้านกลาง อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี ๑๒๐๐๐ โทรศัพท์ ๐ ๒๕๖๗ ๒๖๗๗ ทั้งนี้ สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะวิจารณ์หรือมีความเห็นด้วย

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายสุทธิพงษ์ ฉลวย)
วิศวกรการเกษตรชำนาญการ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายศุภากร อังกินันท์)
วิศวกรโยธาชำนาญการ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวลภัสรดา ดวงมาลา)
วิศวกรการเกษตรปฏิบัติการ

ภาคผนวก ก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

รายการอากาศยานไร้คนขับติดตั้งเทคโนโลยีไลด้า(UAS LiDAR System) จำนวน ๑ ชุด

ข้อกำหนดทั่วไป

ก.๑ พัสดุทุกรายการต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่ผ่านการซ่อมแซมหรือปรับสภาพ (Refurbished) และเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต ณ วันยื่นข้อเสนอ

ก.๒ อุปกรณ์ทุกรายการในระบบต้องสามารถประกอบและทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์ตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยไม่ต้องมีการดัดแปลงใด ๆ

ก.๓ อุปกรณ์ที่มีการรับหรือส่งคลื่นความถี่วิทยุ ต้องใช้คลื่นความถี่ที่ได้รับอนุญาตในประเทศไทยและผ่านการรับรองมาตรฐานจากสำนักงาน กสทช.

ก.๔ ระบบต้องสามารถปฏิบัติงานและจัดเก็บข้อมูลการสำรวจลงในการ์ดหน่วยความจำได้โดยตรงโดยไม่บังคับให้อัปโหลดข้อมูลไปยังเครื่องแม่ข่ายภายนอก (รองรับ Local Data Mode)

ก.๕ การพิจารณาเกณฑ์ทางเทคนิค คำว่า “ไม่น้อยกว่า” หรือ “ไม่ต่ำกว่า” หมายถึง เท่ากับหรือมากกว่า ส่วนค่าความคลาดเคลื่อนหรือน้ำหนักที่ระบุว่า “ไม่เกิน” หมายถึง เท่ากับหรือดีกว่า (มีค่าน้อยกว่า) โดยพิจารณาจากเอกสารแค็ตตาล็อกหรือข้อมูลทางเทคนิค (Datasheet) ของผู้ผลิตเป็นสำคัญ

๑. อากาศยานไร้คนขับ จำนวน ๑ ลำ พร้อมชุดควบคุม

๑.๑ เป็นอากาศยานไร้คนขับแบบหลายใบพัด (Multi-rotor) ชนิดไม่น้อยกว่า ๔ ใบพัด ออกแบบมาสำหรับงานสำรวจและทำแผนที่ทางอากาศระดับอุตสาหกรรมหรือวิศวกรรม

๑.๒ มีน้ำหนักบินขึ้นสูงสุด (Maximum Takeoff Weight) ไม่เกิน ๒๐ กิโลกรัม

๑.๓ สามารถรับน้ำหนักบรรทุกอุปกรณ์ต่อพ่วงสูงสุด (Max Payload) ได้ไม่น้อยกว่า ๒.๕ กิโลกรัม และมีพอร์ตเชื่อมต่อกิมบอลมาตรฐานที่รองรับการสลับเปลี่ยนชุดเซนเซอร์ตามข้อ ๓ และข้อ ๔ ได้โดยไม่ต้องดัดแปลง

๑.๔ มีระยะเวลาบินสูงสุด (Max Flight Time) โดยไม่ติดตั้งอุปกรณ์บรรทุกในสภาวะไม่มีลม ไม่น้อยกว่า ๔๕ นาที และเมื่อติดตั้งชุดเซนเซอร์ LiDAR ตามข้อ ๓ สามารถบินปฏิบัติงานได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ นาทีต่อการบิน ๑ เที่ยวบิน

๑.๕ มีความเร็วสูงสุดในการบินไต่ระดับ (Max Ascent Speed) ไม่น้อยกว่า ๖ เมตรต่อวินาที และมีความเร็วสูงสุดในแนวราบ (Max Horizontal Speed) ไม่น้อยกว่า ๒๐ เมตรต่อวินาที

๑.๖ สามารถทนแรงลมสูงสุด (Max Wind Speed Resistance) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ เมตรต่อวินาที

๑.๗ มีเพดานบินสูงสุดเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง (Max Take-off Altitude) ไม่น้อยกว่า ๓,๐๐๐ เมตร

๑.๘ รองรับการรับสัญญาณดาวเทียมนำหนทางสากล ได้แก่ GPS, GLONASS, Galileo และ BeiDou เป็นอย่างน้อย

๑.๙ มีระบบระบุตำแหน่งความละเอียดสูงแบบ RTK GNSS ติดตั้งภายในตัวลำ โดยมีความคลาดเคลื่อนของการระบุตำแหน่งเมื่ออยู่ในสถานะ RTK Fix ไม่เกิน ๑ เซนติเมตร + ๑ ppm ในแนวราบ และไม่เกิน ๑.๕ เซนติเมตร + ๑ ppm ในแนวดิ่ง สามารถรับค่าปรับแก้จากสถานีฐาน GNSS ภาคพื้นดิน และผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโปรโตคอล NTRIP (สถานี CORS) ได้

๑.๑๐ มีระบบรักษาทิศทาง (Heading) ด้วยระบบเสาอากาศ GNSS คู่ หรือเทคโนโลยีอื่นโดยมีความคลาดเคลื่อนของมุมทิศทางไม่เกิน ๒ องศา

๑.๑๑ มีระบบตรวจจับและหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางรอบทิศทาง (Omnidirectional Obstacle Sensing) ไม่น้อยกว่า ๖ ทิศทาง โดยใช้เซนเซอร์ภาพ (Vision Sensor) ร่วมกับเซนเซอร์อินฟราเรด หรือเรดาร์หรือระบบตรวจจับระยะด้วยเลเซอร์ (LiDAR) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือร่วมกัน

/๑.๑๒ มีระบบ...

๑.๑๒ มีระบบความปลอดภัยในการบินกลับจุดขึ้นบินอัตโนมัติ (Return to Home) เมื่อสัญญาณการติดต่อขาดหาย หรือเมื่อระดับพลังงานแบตเตอรี่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

๑.๑๓ มีระบบรับสัญญาณแจ้งเตือนอากาศยานข้างเคียง (ADS-B In Receiver) และมีไฟสัญญาณเตือนการบิน (Anti-Collision Beacon) ติดตั้งมาพร้อมตัวลำ

๑.๑๔ ตัวลำอากาศยานมีมาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่นไม่ต่ำกว่าระดับ IP๕๕

๑.๑๕ สามารถปฏิบัติงานได้ในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ ๐ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส หรือช่วงที่กว้างกว่า

๑.๑๖ มีกล้องมองภาพมุมมองนักบิน (FPV Camera) ติดตั้งในตัวลำ ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๐๘๐p ที่อัตราภาพไม่น้อยกว่า ๓๐ fps รองรับการมองเห็นในสภาวะแสงน้อย

๑.๑๗ ระบบรับ-ส่งสัญญาณควบคุมการบินและส่งสัญญาณภาพใช้ย่านความถี่ตามมาตรฐาน กสทช. (๒.๔ GHz และ/หรือ ๕.๘ GHz) มีระยะส่งสัญญาณสูงสุดในพื้นที่โล่งไม่น้อยกว่า ๘ กิโลเมตร ตามเอกสารผู้ผลิต

๑.๑๘ มีชุดรีโมทควบคุมการบิน (Remote Controller) ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวลำอากาศยาน โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

(๑) มีหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัสในตัว ขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ พิกเซล และมีความสว่างหน้าจอไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ nits

(๒) มีระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ควบคุมการบินติดตั้งในตัว สามารถวางแผนการบินและควบคุมอากาศยานได้โดยตรงโดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตภายนอก

(๓) มีแบตเตอรี่ภายในตัวรีโมทและ/หรือแบตเตอรี่เสริม ที่สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า ๒.๕ ชั่วโมง

(๔) มีพอร์ตเชื่อมต่อสัญญาณภาพออกสู่จอแสดงผลภายนอกผ่านช่องสัญญาณ HDMI หรือเทียบเท่า

๑.๑๙ อุปกรณ์ประกอบมาตรฐานประจำตัวลำ ได้แก่

(๑) ใบพัดสำรองสำหรับพร้อมทำการบิน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุดบิน

(๒) กล่องนิรภัยชนิดแข็ง (Hard Case / Carrying Case) ที่มีวัสดุกันกระแทกภายในสำหรับบรรจุอากาศยานและอุปกรณ์ประกอบเพื่อขนย้ายภาคสนาม จำนวน ๑ กล่อง

(๓) การ์ดหน่วยความจำความเร็วสูง (High-Speed Memory Card) สำหรับบันทึกข้อมูล จำนวนไม่น้อยกว่าชุดละ ๑ อัน ประกอบด้วย

(๓.๑) สำหรับชุดเซนเซอร์ตามข้อ ๓ และข้อ ๔ เป็นการ์ดหน่วยความจำชนิดและความจุตามมาตรฐานสูงสุดที่ผู้ผลิตชุดเซนเซอร์แต่ละชุดกำหนด (เช่น ชนิด CFexpress Type B ความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB สำหรับชุดเซนเซอร์ LiDAR และชนิด SDXC ความจุไม่น้อยกว่า ๑๒๘ GB สำหรับชุดกล้องถ่ายภาพความละเอียดสูง) จำนวนไม่น้อยกว่าชุดละ ๑ อัน

(๓.๒) สำหรับรีโมทคอนโทรลเลอร์ (Controller) เป็นการ์ดหน่วยความจำชนิด microSDXC มีความจุไม่น้อยกว่า ๑๒๘ GB และต้องได้รับมาตรฐานความเร็วไม่ต่ำกว่า UHS-I Speed Class ๓ (U๓) และ Video Speed Class ๓๐ (V๓๐)

(๔) แผ่นเป้ากำหนดจุดควบคุมภาคพื้นดิน (GCP Targets) สำหรับงานสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒ แผ่น โดยมีคุณลักษณะดังนี้

(๔.๑) มีขนาดพื้นที่ใช้งานไม่น้อยกว่า ๖๐ x ๖๐ เซนติเมตร พิมพ์ลวดลายตารางแบบสลับสีขาว-ดำ หรือสีตัดกันชัดเจน (Iron Cross หรือ Checkerboard Pattern) พร้อมจุดศูนย์กลาง (Center Point) ที่มีความคมชัดสำหรับตั้งกล้องสำรวจรังวัดหรือวางหมุดควบคุมพิกัด

(๔.๒) ผลิตจากวัสดุสังเคราะห์กันน้ำและทนทานต่อสภาพอากาศ เช่น แผ่นไวนิลเสริมเส้นใยความหนาแน่นสูง แผ่นยางสังเคราะห์ หรือวัสดุโพลีเมอร์ชนิดทนทานเป็นพิเศษ ไม่ฉีกขาดง่าย ผิวหน้าลดการสะท้อนแสงรบกวน และไม่บิดงอหรือเสียรูปเมื่อโดนความร้อนจากแสงแดดจัด

/(๔.๓) พื้นผิว...

(๔.๓) พื้นผิวส่วนที่เป็นสีสว่างหรือจุดศูนย์กลางของแผ่นเป้า ต้องมีคุณสมบัติการสะท้อนคลื่นแสงในระดับที่เซนเซอร์บันทึกพิกัดด้วยคลื่นแสง (Lidar) สามารถจำแนกค่าความเข้มของการสะท้อนสัญญาณเพื่อตรวจจับและระบุตำแหน่งของจุดเป้าหมายจากข้อมูลกลุ่มจุด ๓ มิติ (Point Cloud) ได้อย่างชัดเจน

(๔.๔) มีรูตาไก่หรือรูเสริมความแข็งแรงสำหรับตอกยึดหมุดอย่างน้อย ๔ ด้าน พร้อมจัดส่งหมุดยึดตรึงภาคพื้นดิน ที่มีความแข็งแรง ทนทาน และมีจำนวนครบถ้วนตามจุดยึดของแผ่นเป้าทั้งหมด

๒. อุปกรณ์พลังงานและระบบประจุไฟฟ้า

๒.๑ แบตเตอรี่อัจฉริยะสำหรับขับเคลื่อนอากาศยานไร้คนขับ (Intelligent Flight Battery) จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชุดบิน (หรือจำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๓ ก้อน สำหรับอากาศยานที่ใช้แบตเตอรี่ ๑ ก้อนต่อเที่ยวบิน) โดยมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) เป็นแบตเตอรี่ชนิด Li-ion หรือ Li-Po ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอากาศยาน มีความจุพลังงานรวมต่อ ๑ เที่ยวบิน ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ Wh (วัตต์-ชั่วโมง)

(๒) มีระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะที่แสดงสถานะระดับพลังงานได้ และมีระบบคายประจุอัตโนมัติ (Self-discharging) เมื่อเก็บรักษาเพื่อป้องกันแบตเตอรี่เสื่อมสภาพ

(๓) สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ ๕ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส หรือช่วงที่กว้างกว่า

(๔) มีการรับประกันคุณภาพแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า ๖ เดือน หรือไม่น้อยกว่า ๒๐๐ รอบการชาร์จ (Cycles) แล้วแต่อย่างใดถึงก่อน

๒.๒ สถานีชาร์จแบตเตอรี่อัจฉริยะ (Intelligent Battery Station) จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอากาศยาน รองรับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ๑๐๐–๒๔๐ V AC, ๕๐/๖๐ Hz

(๒) มีช่องเสียบชาร์จที่สามารถบรรจุแบตเตอรี่อากาศยานได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๓ ชุดบิน และมีช่องสำหรับชาร์จแบตเตอรี่เสริมของรีโมทควบคุมการบินในตัว

(๓) มีโหมดการชาร์จเร็ว (Fast Charging Mode) โหมดเตรียมพร้อมบิน และโหมดชาร์จเพื่อเก็บรักษาแบตเตอรี่ (Storage Mode)

(๔) ตัวสถานีชาร์จออกแบบในลักษณะกล่องแข็งแรงสะดวกต่อการพกพาภาคสนาม มีน้ำหนักสุทธิ (ไม่รวมแบตเตอรี่) ไม่เกิน ๑๒.๕ กิโลกรัม และรับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๓. ชุดเซนเซอร์แบบเลเซอร์สแกน (LiDAR Mapping Payload) จำนวน ๑ ชุด

๓.๑ เป็นชุดเซนเซอร์สำรวจด้วยแสงเลเซอร์ (Aerial LiDAR) แบบบูรณาการที่รวมเลเซอร์สแกนเนอร์ (LiDAR), ระบบวัดแรงเฉื่อยและตำแหน่งความละเอียดสูง (POS / IMU), กล้องถ่ายภาพดิจิทัลสำหรับทำแผนที่ (RGB Mapping Camera) และชุดกิมบอลกันสั่น ๓ แกน (๓-Axis Stabilized Gimbal) ไว้ในอุปกรณ์ชุดเดียวกัน สามารถติดตั้งเข้ากับอากาศยานตามข้อ ๑ ได้โดยตรงโดยไม่ต้องดัดแปลง

๓.๒ มีน้ำหนักรวมของชุดเซนเซอร์ไม่เกิน ๒.๐ กิโลกรัม และมีมาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่นไม่ต่ำกว่าระดับ IP๕๔

๓.๓ ใช้เลเซอร์ระดับปลอดภัยต่อดวงตา Class ๑ ตามมาตรฐานสากล IEC ๖๐๘๒๕-๑

๓.๔ มีระยะตรวจวัดไกลสุดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ เมตร (ที่ค่าการสะท้อนของวัตถุ ๑๐% Reflectivity และความถี่พัลส์ ๑๐๐ kHz)

๓.๕ สามารถสร้างและบันทึกจุดข้อมูล (Point Rate / Pulse Emission Frequency) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๕๐,๐๐๐ จุดต่อวินาที (หรือ ๓๕๐ kHz หรือสูงกว่า)

/๓.๖ รองรับ...

๓.๖ รองรับการบันทึกสัญญาณสะท้อนกลับของแสงเลเซอร์ได้หลายครั้งต่อหนึ่งพัลส์เลเซอร์ (Multiple Returns) สูงสุดไม่น้อยกว่า ๘ ครั้ง (เช่น รองรับ ๔, ๘ หรือ ๑๖ ครั้ง) เพื่อให้ลำแสงเลเซอร์สามารถทะลุผ่านช่องว่างของเรือนยอดไม้ลงสู่พื้นดินจริงได้

๓.๗ รองรับรูปแบบการสแกน (Scanning Pattern) ไม่น้อยกว่า ๒ รูปแบบ (เช่น แบบเส้นตรง Linear/Repetitive และแบบไม่ซ้ำรอย Non-repetitive หรือแบบอื่นตามมาตรฐานผู้ผลิต)

๓.๘ มีความคลาดเคลื่อนในการวัดระยะทางของเลเซอร์ (Ranging Accuracy) ไม่เกิน ๒ เซนติเมตร (ที่ระยะ ๑๒๐ ถึง ๑๕๐ เมตร)

๓.๙ มีค่าความถูกต้องเชิงตำแหน่งของกลุ่มจุดสามมิติ (Point Cloud System Accuracy, RMSE) ไม่เกิน ๔ เซนติเมตร ในแนวดิ่ง และไม่เกิน ๕ เซนติเมตร ในแนวราบ (เมื่อบินที่ความสูง ๑๒๐ เมตร ตามเงื่อนไขมาตรฐานของผู้ผลิต)

๓.๑๐ มีระบบวัดแรงเฉื่อย (IMU) ที่มีความถี่ในการอัปเดตข้อมูลไม่น้อยกว่า ๒๐๐ Hz โดยมีความคลาดเคลื่อนของมุมท่าทางหลังประมวลผล (Post-processed Attitude Error) ของมุม Pitch/Roll ไม่เกิน ๐.๐๕ องศา และมุม Yaw (Heading) ไม่เกิน ๐.๑๕ องศา

๓.๑๑ รองรับการบันทึกข้อมูลดิบ (Raw Data) และข้อมูลเส้นทางบินเพื่อนำมาประมวลผลปรับแก้ตำแหน่งแบบ PPK (Post-Processed Kinematic) ร่วมกับข้อมูลสถานีฐาน GNSS มาตรฐานในรูปแบบไฟล์ RINEX และ RTCM ได้

๓.๑๒ มีกล้องถ่ายภาพดิจิทัล RGB ติดตั้งอยู่ภายในชุดเซนเซอร์ LiDAR สำหรับให้ค่าสีจริงแก่กลุ่มจุด (Colorized Point Cloud) และสร้างแผนที่ภาพถ่ายออร์โธในคราวเดียวกัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) ใช้เซนเซอร์รับภาพขนาดไม่เล็กกว่า ๔/๓ นิ้ว CMOS (หรือ ๑ นิ้ว CMOS ขึ้นไป) มีความละเอียดภาพนิ่งไม่น้อยกว่า ๒๐ ล้านพิกเซล

(๒) มีชัตเตอร์แบบกลไก (Mechanical Shutter) ที่มีความเร็วชัตเตอร์สูงสุดไม่ต่ำกว่า ๑/๑,๕๐๐ วินาที เพื่อป้องกันภาพบิดเบี้ยวขณะบินสำรวจ

(๓) บันทึกภาพนิ่งในรูปแบบไฟล์ JPEG หรือ RAW และบันทึกวิดีโอความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๔K (๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ พิกเซล) ในรูปแบบไฟล์ MP๔ หรือเทียบเท่า

๔. ชุดเซนเซอร์กล้องถ่ายภาพความละเอียดสูง (High-Resolution Photogrammetry Camera) จำนวน ๑ ชุด

๔.๑ เป็นชุดกล้องถ่ายภาพทางอากาศความละเอียดสูงสำหรับงานรังวัดด้วยภาพถ่าย (Photogrammetry) โดยเฉพาะ ติดตั้งอยู่บนกิมบอลกันสั่น ๓ แกน (๓-Axis Stabilized Gimbal) สามารถติดตั้งสลับใช้งานกับอากาศยานไร้คนขับตามข้อ ๑ ได้โดยตรงโดยไม่ต้องดัดแปลง

๔.๒ มีน้ำหนักรวมเลนส์ไม่เกิน ๑,๐๐๐ กรัม และสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ ๐ ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า

๔.๓ ใช้เซนเซอร์รับภาพขนาด Full-frame (ประมาณ ๓๕.๙ x ๒๔ มิลลิเมตร หรือเทียบเท่า) มีความละเอียดของภาพนิ่งไม่น้อยกว่า ๔๐ ล้านพิกเซล (Effective Pixels)

๔.๔ มีชัตเตอร์แบบกลไก (Mechanical Shutter) หรือ Global Shutter ที่มีความเร็วชัตเตอร์สูงสุดไม่ต่ำกว่า ๑/๒,๐๐๐ วินาที เพื่อขจัดความคลาดเคลื่อนจากการเคลื่อนที่ของอากาศยาน (Rolling Shutter Effect)

๔.๕ มาพร้อมเลนส์ทางยาวโฟกัสคงที่ (Fixed-focus Prime Lens) สำหรับงานสำรวจ ขนาดทางยาวโฟกัสอยู่ในช่วง ๒๔ ถึง ๓๕ มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ เลนส์

๔.๖ มีความเร็วในการถ่ายภาพต่อเนื่อง (Minimum Photo Interval) ไม่เกิน ๐.๘ วินาทีต่อภาพ และสามารถปรับค่าความไวแสง (ISO) ในโหมดภาพนิ่งได้ตั้งแต่ ๑๐๐ ถึง ๒๕,๖๐๐ หรือกว้างกว่า

/๔.๗ รองรับ...

๔.๗ รองรับการบันทึกข้อมูลเวลาและค่าพิกัดตำแหน่งศูนย์กลางภาพถ่ายระดับความละเอียดสูง (TimeSync / Image Log File และ GNSS Raw Observation Data) ลงในการ์ดหน่วยความจำ เพื่อรองรับการประมวลผลแบบ PPK และ RTK

๔.๘ เมื่อใช้งานร่วมกับอากาศยานตามข้อ ๑ สามารถทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศที่มีค่าความถูกต้องเชิงตำแหน่ง (Absolute Accuracy) ทางราบไม่เกิน ๓ เซนติเมตร และทางดิ่งไม่เกิน ๕ เซนติเมตร (ตามเงื่อนไขการบินมาตรฐานของผู้ผลิต)

๔.๙ รองรับการถ่ายภาพทั้งในแนวดิ่ง (Nadir) และโหมดการถ่ายภาพแนวเฉียงอัจฉริยะ (Smart Oblique Capture) เพื่อสร้างแบบจำลองสามมิติความละเอียดสูง พร้อมกระเป๋าหรือกล่องสำหรับจัดเก็บชุดกล้อง

๕. ระบบซอฟต์แวร์ควบคุมการบินและซอฟต์แวร์ประมวลผลข้อมูล

๕.๑ ซอฟต์แวร์วางแผนและควบคุมการบิน (ติดตั้งมาพร้อมชุดรีโมทควบคุมการบินตามข้อ ๑.๑๘) จำนวน ๑ ชุด

(๑) สามารถวางแผนการบินอัตโนมัติแบบพื้นที่ (Area Route) แบบแนวเส้นทาง (Waypoint / Corridor) และแบบแนวเฉียง (Oblique) ได้ทั้งงานสำรวจด้วย LiDAR และงานถ่ายภาพความละเอียดสูง

(๒) สามารถกำหนดระดับความสูงบิน ความเร็วบิน อัตราการซ้อนทับของแนวบิน (Overlap) และแสดงผลตัวอย่างกลุ่มจุด (Real-time Point Cloud Preview) ขณะบินปฏิบัติงานได้

(๓) สามารถนำเข้าไฟล์ขอบเขตพื้นที่โครงการในรูปแบบ KML และรองรับโหมดการบินรักษาระดับความสูงตามสภาพภูมิประเทศ (Terrain Follow) โดยนำเข้าข้อมูล DEM (GeoTIFF) ได้

๕.๒ ซอฟต์แวร์ประมวลผลข้อมูล LiDAR และแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ลิขสิทธิ์ต้องเป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง ที่พัฒนาหรือรับรองโดยผู้ผลิตชุดเซนเซอร์ตามข้อ ๓ และข้อ ๔ โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

(๑) สามารถอ่านและประมวลผลข้อมูลดิบ (Raw Data) จากชุดเซนเซอร์ LiDAR ตามข้อ ๓ และชุดกล้องถ่ายภาพความละเอียดสูงตามข้อ ๔ ได้โดยตรง

(๒) สามารถประมวลผลปรับแก้เส้นทางบินและท่าทางของอากาศยาน (Trajectory / POS Processing) แบบ PPK ร่วมกับข้อมูลสถานีฐาน GNSS มาตรฐาน (ไฟล์ RINEX หรือ RTCM) ได้อย่างสมบูรณ์

(๓) สามารถปรับแก้ความคลาดเคลื่อนระหว่างแนวบิน (Strip Alignment / Optimize Point Cloud Accuracy) และสร้างข้อมูลกลุ่มจุดสามมิติที่มีค่าสีจริง (Colorized Point Cloud) ได้

(๔) สามารถจำแนกจุดพื้นดิน (Ground Point Classification) ออกจากพืชพรรณและสิ่งปลูกสร้าง เพื่อสร้างแบบจำลองระดับภูมิประเทศเชิงเลข (DEM / DTM) และเส้นชั้นความสูงได้ในตัวโปรแกรม

(๕) สามารถประมวลผลภาพถ่ายทางอากาศจากกล้องตามข้อ ๔ เพื่อให้ได้แผนที่ภาพถ่ายออร์โธ ๒ มิติ (๒D Orthomosaic) และแบบจำลอง ๓ มิติ (๓D Textured Mesh / Point Cloud) พร้อมทั้งนำเข้าค่าพิกัดจุดควบคุมภาคพื้นดิน (GCP) และจุดตรวจสอบ (Check Points) เพื่อปรับแก้ความถูกต้องและออกรายงานผลการประมวลผล (Quality Report) ได้

(๖) สามารถส่งออกข้อมูล Point Cloud ในรูปแบบไฟล์มาตรฐาน .LAS หรือ .LAZ และส่งออกแผนที่ภาพถ่ายออร์โธและแบบจำลองความสูงในรูปแบบ .TIFF (GeoTIFF) ได้เป็นอย่างน้อย

(๗) รองรับการกำหนดระบบพิกัดฉากสากล WGS ๘๔ / UTM Zone ๔๗N และ Zone ๔๘N รวมถึงรองรับการแปลงค่าระดับความสูงอ้างอิงทรงรี (Ellipsoidal Height) เป็นค่าระดับความสูงออร์โธเมตริก (Orthometric Height / รทก.) ด้วยแบบจำลองยีออยด์ได้

ภาคผนวก ข

แบบตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่ยื่นข้อเสนอ

รายการอากาศยานไร้คนขับติดตั้งเทคโนโลยีไลด้า (UAS LiDAR System) จำนวน ๑ ชุด

ลำดับที่/ข้อกำหนด	คุณลักษณะเฉพาะที่ทางราชการกำหนด (ตามภาคผนวก ก)	คุณลักษณะเฉพาะที่ผู้ยื่นข้อเสนอระบุ (ระบุยี่ห้อ รุ่น และรายละเอียดให้ชัดเจน)	เอกสารอ้างอิง (ระบุชื่อเอกสาร/แค็ตตาล็อก และหมายเลขหน้า)
ข้อกำหนดทั่วไป (ก.๑ - ก.๕)	ข้อกำหนดทั่วไปของพัสดุและการรับรองมาตรฐาน (ข้อ ก.๑ ถึง ก.๕)	ระบุรายละเอียดความสอดคล้องรายข้อ ก.๑ - ก.๕	เอกสารฉบับที่..... หน้า.....
ข้อ ๑	อากาศยานไร้คนขับ จำนวน ๑ ลำ พร้อมชุดควบคุม (ข้อ ๑.๑ - ๑.๑๙)	ยี่ห้อ..... รุ่น..... (ระบุรายละเอียดรายข้อ ๑.๑ - ๑.๑๙)	เอกสารฉบับที่..... หน้า.....
ข้อ ๒	อุปกรณ์พลังงานและสถานีชาร์จแบตเตอรี่ - แบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า ๓ ชุดบิน (ข้อ ๒.๑) - สถานีชาร์จแบตเตอรี่อัจฉริยะ ๑ ชุด (ข้อ ๒.๒)	ยี่ห้อ..... รุ่น..... (ระบุรายละเอียดเปรียบเทียบรายข้อ ๒.๑ - ๒.๒)	เอกสารฉบับที่..... หน้า.....
ข้อ ๓	ชุดเซนเซอร์แบบเลเซอร์สแกน (LiDAR Mapping Payload) จำนวน ๑ ชุด (รายละเอียดตามข้อ ๓.๑ ถึง ๓.๑๒)	ยี่ห้อ..... รุ่น..... (ระบุรายละเอียดเปรียบเทียบรายข้อ ๓.๑ - ๓.๑๒)	เอกสารฉบับที่..... หน้า.....
ข้อ ๔	ชุดเซนเซอร์กล้องถ่ายภาพความละเอียดสูง (High-Resolution Photogrammetry Camera) จำนวน ๑ ชุด (รายละเอียดตามข้อ ๔.๑ ถึง ๔.๙)	ยี่ห้อ..... รุ่..... (ระบุรายละเอียดเปรียบเทียบรายข้อ ๔.๑ - ๔.๙)	เอกสารฉบับที่..... หน้า.....
ข้อ ๕	ระบบซอฟต์แวร์ควบคุมการบินและซอฟต์แวร์ประมวลผลข้อมูล (รายละเอียดตามข้อ ๕.๑ ถึง ๕.๒)	ยี่ห้อ/ชื่อซอฟต์แวร์ .... (ระบุรายละเอียดเปรียบเทียบรายข้อ ๕.๑ - ๕.๒)	เอกสารฉบับที่..... หน้า..... เอกสารฉบับที่..... หน้า.....

บก.๐๖

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มิใช่งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ	การจัดซื้อครุภัณฑ์รายการงบลงทุน รายการอากาศยานไร้คนขับติดตั้งเทคโนโลยีไลด้า (UAS LiDAR System) สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน) แขวงบ้านพานถม เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๗๐
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ	สำนักพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร	๑,๐๗๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านเจ็ดหมื่นบาทถ้วน)
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)	ณ วันที่ ๑๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๙ เป็นเงิน ๑,๐๗๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านเจ็ดหมื่นบาทถ้วน) ราคา/หน่วย (ถ้ามี) ๑,๐๗๐,๐๐๐.๐๐ บาท/ชุด (รวมภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ ๗ แล้ว)
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)	เป็นราคาที่ได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ มาตรา ๔ วรรคหนึ่ง นิยามคำว่า “ราคากลาง” (๔) จำนวน ๓ ราย ได้แก่ ๕.๑ บริษัท ซอยล์เทสติ้งสยาม จำกัด ๕.๒ บริษัท วาลิด วิชั่น จำกัด ๕.๓ บริษัท วีพี. เซอร์เวย์ แอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด
๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน	ตามคำสั่งสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ที่ ๙๓๗/๒๕๖๙ สั่ง ณ วันที่ ๒ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๙ ได้แก่ ๖.๑ นายสุทธิพงษ์ ฉลวย วิศวกรการเกษตรชำนาญการ ประธานกรรมการ ๖.๒ นายศุภากร อังกินันท์ วิศวกรโยธาชำนาญการ กรรมการ ๖.๓ นางสาวลภัสรดา ดวงมาลา วิศวกรการเกษตรปฏิบัติการ กรรมการ
๗. ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	ตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (TOR) และภาคผนวก ก