



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการทดสอบงานดิน สำหรับวิศวกรรมโยธา จำนวน ๑ ชุด

หน่วยงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ วงเงิน ๕,๕๘๒,๐๐๐ บาท

☐ เงินงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี ☒ เงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี ๒๕๖๘

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
๑	รายการที่ ๑ ชุดทดสอบการหาค่าความหนาแน่นของดินในสนามแบบใช้กรวยทราย (SAND CONE TEST) จำนวน ๑ ชุด ๑.๑ รายละเอียดทั่วไป เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ทดสอบหาค่าความแน่นของดินในสนาม (IN-Place Density) โดยวิธีการใช้ทรายแทนที่ (Sand Displacement หรือ Sand Cone Method) ตามมาตรฐาน ASTM D-๑๕๕๖ และ AASHTO T-๑๙๑ ๑.๒ รายละเอียดทางเทคนิค ๑.๒.๑ กรวยทราย (Sand Density Cone) ทำด้วยสแตนเลส ปากกรวยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ ๖ นิ้ว ปลายเป็นด้านหนึ่งมีเกลียวสำหรับต่อเข้ากับเกลียวปากขวดตรงกลางมีลิ้นสำหรับเปิดหรือปิดให้ทรายในขวดไหลผ่านได้อย่างอิสระ จำนวน ๓ อัน ๑.๒.๒ แผ่นฐาน (Base Plate) ทำด้วยอลูมิเนียมหล่อ ขนาดสี่เหลี่ยมประมาณ ๓๐๐x๓๐๐ มม. ตรงกลางมีรูกลมทำเป็นปากกว้างประมาณ ๔ มิลลิเมตร สำหรับให้ปากกรวยวางได้แนบสนิทพอดี ด้านบนของแผ่นฐานยกขอบโดยรอบ ส่วนด้านล่างเรียบ จำนวน ๓ แผ่น ๑.๒.๓ ขวด (Plastic Sand Jug) เป็นขวดพลาสติกปริมาตรความจุประมาณ ๓.๗๙ ลิตร (๑ แกลลอน) ปากขวดมีเกลียวสำหรับต่อเข้ากับกรวยมาตรฐานได้พอดี จำนวน ๓ ใบ ๑.๒.๔ ทรายหาความแน่น (Ottawa Sand) ตามมาตรฐาน ASTM D๑๕๕๖ บรรจุถุงละ ๕๐ ปอนด์ จำนวน ๓ กล่อง ๑.๒.๕ ค้อนยาง (Rubber Mallet) หัวค้อนเป็นยางสังเคราะห์ มีด้ามจับเป็นไม้ จำนวน ๓ อัน ๑.๒.๖ สกัด (Chisel) เป็นสกัดเหล็กขนาดหน้ากว้าง ๑ นิ้ว ยาวประมาณ ๘ นิ้ว จำนวน ๓ อัน ๑.๒.๗ ช้อน (Spoon) ใช้ตักดินขึ้นจากหลุมทดสอบ มีความยาวประมาณ ๑๒ นิ้ว จำนวน ๓ อัน ๑.๒.๘ ช้อนตักทราย (Sand Scoop) ทำด้วยอลูมิเนียมหล่อใช้ตักทรายทดสอบในสนาม มีด้ามจับ ขนาดความจุ ๐.๒๕ กิโลกรัม จำนวน ๓ อัน ๑.๒.๙ แปรงขนอ่อนขนาดกว้าง ๓ นิ้ว สำหรับปัดเศษดิน จำนวน ๓ อัน ๑.๒.๑๐ กระป๋องใส่ตัวอย่างดิน (Moisture Cans) กระป๋องอลูมิเนียมขนาดปากกระป๋องประมาณ ๖ ซม. สูงประมาณ ๔.๕ ซม. หรือกระป๋องขนาด ๕ ออนซ์ แบบมีฝาปิด จำนวน ๑๒ ใบ ๑.๒.๑๑ กระป๋องใส่ตัวอย่างดิน (Field Can) ขนาด ๑ แกลลอน จำนวน ๓ ใบ ๑.๒.๑๒ เครื่องชั่งไฟฟ้า ขนาดชั่งได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ กิโลกรัม อ่านละเอียด ๑ กรัม จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ ๑.๒.๑๒.๑ เป็นเครื่องชั่งระบบอิเล็กทรอนิกส์แสดงผลเป็นตัวเลข ๑.๒.๑๒.๒ จอแสดงผลเป็นแบบ LCD Backlit	

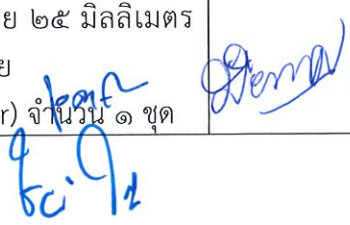
Handwritten signatures and initials in blue ink.

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๑.๒.๑๒.๓ สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Capacity, kg) ๓๐ กิโลกรัม สามารถอ่านค่าได้ละเอียด (Readability, g) ๐.๕ กรัม ๑.๒.๑๒.๔ สามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะ (Tare Range) ได้ ๑.๒.๑๒.๕ มีค่า Stabilization Time (Sec) ๓ วินาที ๑.๒.๑๒.๖ งานชั่ง (Platform Size) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ เซนติเมตร x ๓๐ เซนติเมตร ๑.๒.๑๒.๗ มีระบบส่งข้อมูล (Interface) ชนิด RS๒๓๒ สำหรับต่อคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องพิมพ์ผล ๑.๒.๑๒.๘ สามารถตั้งสภาพการชั่งของเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมได้ ๓ ระดับ (filter) ได้แก่ ๑(Fast), ๒(Average), ๓(Slow) ๑.๒.๑๒.๙ สามารถแสดงหน่วยกิโลกรัม (kg), กรัม (g), ปอนด์ (lb), กะรัต (ct) ได้ ๑.๒.๑๒.๑๐ มีโปรแกรมใช้งาน คือ การชั่งเพื่อบันทึกจำนวน, การชั่งน้ำหนักเป็น %, การคำนวณน้ำหนักรวม เป็นอย่างน้อย ๑.๒.๑๒.๑๑ ทำงานด้วยกระแสไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ (V), ๕๐ เฮิร์ตซ์ (Hz) และสามารถทำงานด้วยแบตเตอรี่ภายในเครื่อง (Internal Rechargeable Battery) ที่มีให้มาเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน โดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์เพิ่ม ๑.๒.๑๒.๑๒ มีระบบตรวจสอบเครื่องโดยอัตโนมัติ เมื่อเครื่องชั่งทำงานผิดปกติจะแสดงรหัสความผิดพลาด (Error message) ออกมา ๑.๒.๑๒.๑๓ เป็นเครื่องชั่งที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ เพื่อแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของสินค้าและบริการ ๑.๒.๑๒.๑๔ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา พร้อมระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย	
	๑.๓ รายละเอียดอื่นๆ ๑.๓.๑ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ๑.๓.๒ ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่น่าเสนอ และต้องระบุยี่ห้อ, แบบ/รุ่น และประเทศมาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์ทุกประการ ๑.๓.๓ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำหน่ายเครื่องมือทดสอบ (Testing Equipment) ทางด้านวิศวกรรม (Engineering) รวมถึงการให้บริการหลังการขาย (After – Sale Service) เพื่อประโยชน์ในการดูแลเครื่องมือภายหลังการส่งมอบแล้ว โดยแนบเอกสารประกอบมา ณ วันเสนอราคา ๑.๓.๔ มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง ๑.๓.๕ มีคู่มือประกอบการใช้งานประจำเครื่องภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จำนวน ๒ ชุด ๑.๓.๖ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี (การใช้งานปกติ)	port Sci. 9/12 General

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
๒	รายการที่ ๒ ชุดทดสอบหาค่าการทรุดตัวของดิน (Consolidation Test) จำนวน ๑ ชุด ๒.๑ รายละเอียดทั่วไป เป็นเครื่องมือสำหรับทดสอบหาค่าการทรุดตัวของดินตัวอย่างแบบทิศทางเดียว สามารถทดสอบได้ทั้งแบบสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำ (Saturated Condition) และสภาวะที่มีการระบายน้ำ (Drained Condition) ใช้ทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM D-๒๔๓๕, D๓๘๗๗, D-๕๕๕๖ ; AASHTO T-๒๑๖ ๒.๒ รายละเอียดทางเทคนิค ๒.๒.๑ โครงเครื่องทดสอบ (Consolidation Frame) จำนวน ๓ ชุด มีรายละเอียดดังนี้ ๒.๒.๑.๑ โครงเครื่องทำด้วยโลหะหล่อเป็นชิ้นเดียวกัน และให้แรงกดแก่ตัวอย่างทดสอบด้วยวิธีการให้น้ำหนักผ่านคานถ่วงน้ำหนัก มีคานถ่วงน้ำหนักมีอัตราส่วนระหว่างระยะจุดหมุนของคานถึงจุดถ่วงน้ำหนักกับระยะจุดหมุนของคาน ถึงจุดที่แรงกระทำต่อตัวอย่างทดสอบด้วยอัตราส่วน ๙:๑, ๑๐:๑ และ ๑๑:๑ ๒.๒.๑.๒ มีตุ้มน้ำหนักทางด้านหัวเครื่อง สำหรับปรับให้คานถ่วงน้ำหนักอยู่ในสภาวะสมดุล ๒.๒.๒ มีแผ่นน้ำหนักถ่วง จำนวน ๓ ชุด มีขนาดและจำนวนดังต่อไปนี้ ๒.๒.๒.๑ ขนาดน้ำหนัก ๑๐ กิโลกรัม จำนวน ๔ อัน ๒.๒.๒.๒ ขนาดน้ำหนัก ๕ กิโลกรัม จำนวน ๑ อัน ๒.๒.๒.๓ ขนาดน้ำหนัก ๒ กิโลกรัม จำนวน ๒ อัน ๒.๒.๒.๔ ขนาดน้ำหนัก ๑ กิโลกรัม จำนวน ๑ อัน ๒.๒.๓ เซลล์สำหรับใส่ตัวอย่างทดสอบเพื่อหาค่าการทรุดตัวแบบ Fixed Ring ทำด้วยโลหะปลอดสนิม แบบใช้ทดสอบในสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำ มีรายละเอียดดังนี้ ๒.๒.๓.๑ เซลล์สำหรับใส่ตัวอย่าง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดินตัวอย่างไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร จำนวน ๓ ชุด เซลล์ทดสอบ นอกจากตัวเซลล์แล้ว แต่ละชุดจะต้องประกอบด้วย ๒.๒.๓.๑.๑ แผ่นพรุนซึมน้ำ จำนวน ๒ แผ่น ๒.๒.๓.๑.๒ แผ่นกดตัวอย่างดิน จำนวน ๑ แผ่น ๒.๒.๓.๑.๓ วงแหวนตัดดิน จำนวน ๑ แผ่น ๒.๒.๓.๑.๔ แผ่นหินพรุน จำนวน ๑ ชุด ๒.๒.๔ เกจวัดค่าการทรุดตัวขนาด ๑๒ มิลลิเมตร มีความละเอียด ๐.๐๐๒ มิลลิเมตร หรือดีกว่า จำนวน ๓ ตัว ๒.๒.๕ โรงงานผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และมีมาตรฐานการทดสอบ ISO ๑๗๐๒๕ ๒.๒.๖ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา พร้อมระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย ๒.๒.๗ อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม ดังนี้ ๒.๒.๗.๑ โต๊ะสำหรับวางเครื่องมือทดสอบ มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๗๐ x ยาว ๑๒๐ x สูง ๘๐ เซนติเมตร จำนวน ๑ ตัว	

๒๐.๑.๑

๒๐.๑.๑

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๒.๓ รายละเอียดอื่นๆ ๒.๓.๑ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ๒.๓.๒ ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ และต้องระบุยี่ห้อ, แบบ/รุ่น และประเทศมาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์ทุกประการ ๒.๓.๓ มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง ๒.๓.๔ มีคู่มือประกอบการใช้งานประจำเครื่องภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จำนวน ๒ ชุด ๒.๓.๕ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี (การใช้งานปกติ)	
๓	รายการที่ ๓ ชุดทดสอบกำลังอัดของดินแบบสามแกน แบบ manual ชนิด ๓ CELL จำนวน ๑ ชุด ๓.๑ รายละเอียดทั่วไป ชุดเครื่องทดสอบเป็นระบบทดสอบพร้อมกับระบบควบคุม สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐานของ BS ๑๓๗๗:๘ NF P๙๔-๐๗๐ NF P๙๔-๐๗๔ ASTM D๗๑๘๑-๑๑ TS ๑๗๘๙๒-๘ TS ๑๗๘๙๒-๙ ASTM D๒๘๕๐-๒๓ ๓.๒รายละเอียดทางเทคนิค ๓.๒.๑ โครงเครื่องทดสอบ จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ ๓.๒.๑.๑ โครงเครื่องรับแรงได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ กิโลนิวตัน ๓.๒.๑.๒ สามารถตั้งค่าความเร็วการทดสอบได้ไม่น้อยกว่า ๐.๐๐๐๐๑ ถึง ๑๒ มิลลิเมตรต่อวินาที ๓.๒.๑.๓ โครงเครื่องกดเป็นแบบ ๒ เส้า ชันยึดแน่นอยู่กับแท่นเครื่องตัวเสาทำด้วยเหล็กกล้าปลายด้านบนมีเกลียวไว้ให้สามารถปรับล้อกระยะความสูงของคานขวางได้สะดวก พร้อมมีระดับน้ำติดตั้งด้านล่างคานทดสอบ ๓.๒.๑.๔ จอแสดงผลเป็นแบบสัมผัสมีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว แบบ VGA ๓.๒.๑.๕ โปรแกรมสามารถเปลี่ยนภาษาได้อย่างน้อย ๓ ภาษา ๓.๒.๑.๖ ช่องเสียบ USB อย่างน้อย ๑ ช่อง ๓.๒.๑.๗ มีปุ่มหยุดฉุกเฉินบริเวณหน้าเครื่องเพื่อป้องกันความปลอดภัย ๓.๒.๑.๘ หน้าจอสามารถแสดงเวลาและวันที่ได้ ๓.๒.๑.๙ ใช้ระบบไฟฟ้าขนาด ๒๒๐ - ๒๔๐ โวลต์ , ๕๐/๖๐ เฮิร์ตซ์ ๓.๒.๑.๑๐ โรงงานผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และมีมาตรฐานการทดสอบ ISO ๑๗๐๒๕ ๓.๒.๑.๑๑ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา พร้อมระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย ๓.๒.๒ อุปกรณ์วัดค่า (Load Cell) ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ กิโลนิวตัน จำนวน ๑ ชุด ๓.๒.๓ อุปกรณ์วัดค่าการทรุดตัว Displacement transducer ขนาดไม่น้อย ๒๕ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชุด พร้อมสายเคเบิล ขนาดความยาว ๕ เมตร จำนวน ๑ สาย ๓.๒.๔ อุปกรณ์จับยึดเกจวัดค่าการทรุดตัวระหว่างกด (Bracket and Adaptor) จำนวน ๑ ชุด	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๓.๒.๕ อุปกรณ์ประกอบสำหรับการทดสอบ Triaxial Test มีรายละเอียดดังนี้ ๓.๒.๕.๑ อุปกรณ์บรรจุตัวอย่างในการทดสอบ (Triaxial Cell) โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า ๗๐ มม. และความสูง ๑๔๐ มม. จำนวน ๓ ชุด ๓.๒.๕.๒ อุปกรณ์วัดปริมาตรการเปลี่ยนแปลง จำนวน ๑ ชุด ๓.๒.๕.๓ ภาชนะสำหรับบรรจุน้ำในกระบวนการไล่อากาศ (De-Airing Tank) จำนวน ๑ ชุด ๓.๒.๕.๔ ปั๊มสุญญากาศ Vacuum pump จำนวน ๑ ชุด ๓.๒.๕.๕ ตัวกรองสำหรับการกำจัดน้ำที่ควบแน่นออกจากอากาศ Condensed water trap จำนวน ๑ ชุด ๓.๒.๕.๖ สายยางสำหรับปั๊มสุญญากาศ มีความยาวไม่น้อยกว่า ๓ ม. จำนวน ๑ เส้น ๓.๒.๕.๗ อุปกรณ์ส่งถ่ายแรงดัน (Air/Water Bladder Pressure System) จำนวน ๖ ชุด ๓.๒.๕.๘ อุปกรณ์ให้แรงดันลม Air Compressor สามารถให้แรงดันได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ Bar จำนวน ๑ เครื่อง ๓.๒.๕.๙ อุปกรณ์ Membrane for air/water cell จำนวน ๒ ชิ้น ๓.๒.๕.๑๐ อุปกรณ์คุมการเปลี่ยนถ่ายแรงดัน (Pressure regulator) จำนวน ๓ ชุด ๓.๒.๕.๑๑ อุปกรณ์กรอง Filter unit จำนวน ๑ ชุด ๓.๒.๕.๑๒ อุปกรณ์วัดค่าแรงดัน ประกอบด้วยวาล์วไม่น้อยกว่า ๓ ทิศทาง มีความสามารถในการวัด ๐-๑๗๐๐ kPa หรือดีกว่า จำนวน ๓ ชุด ๓.๒.๕.๑๓ ปั๊มอัดแรงดันแบบสกรู Screw pump จำนวน ๓ ชุด ๓.๒.๕.๑๔ อุปกรณ์กระจายแรงดัน Two-way distribution valve จำนวน ๖ ชุด ๓.๒.๕.๑๕ อุปกรณ์วัดแรงดัน Pressure transducer ขนาดการวัด ๒๐๐๐ KPA จำนวน ๙ ชุด ๓.๒.๕.๑๖ อุปกรณ์ล๊อคแรงดันน้ำ De-airing block จำนวน ๙ ตัว ๓.๒.๕.๑๗ สายเคเบิลสำหรับใช้ต่อกับ Pressure transducer ขนาดความยาว ๕ เมตร จำนวน ๙ สาย ๓.๒.๕.๑๘ อุปกรณ์วัดค่าการทรุดตัว Displacement transducer ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชุด พร้อมสายเคเบิล ขนาดความยาว ๕ เมตร จำนวน ๙ สาย ๓.๒.๕.๑๙ แผ่นยางหุ้มตัวอย่างในการทดสอบ Rubber Membrane ขนาด ๓๘x๗๖ มม. บรรจุ ๑๐ ชิ้น จำนวน ๑ ชุด ๓.๒.๕.๒๐ แหวนรัดตัวอย่าง Sealing Ring Dia ขนาด ๓๘x๗๖ มม. บรรจุ ๑๐ ชิ้น จำนวน ๑ ชุด ๓.๒.๕.๒๑ อุปกรณ์ช่วยในการใส่แผ่นยางหุ้มตัวอย่าง Membrane Stretcher จำนวน ๑ ชุด ๓.๒.๕.๒๒ อุปกรณ์เข้าแบบตัวอย่าง SPLIT FORMER ขนาด ๓๘ มม. จำนวน ๑ ชุด ๓.๒.๕.๒๓ อุปกรณ์บดอัดตัวอย่าง ขนาด ๓๘ มม. จำนวน ๑ ชุด ๓.๒.๕.๒๔ แผ่นรองกวด้านบนของตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๓๘ มม. TOP CAP WITH DRAIN จำนวน ๓ ชุด ๓.๒.๕.๒๕ แผ่นหินระบายน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๓๘ มม. จำนวน ๓ ชุด ๓.๒.๕.๒๖ กระดาษกรอง Filter Paper Drain ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๓๘ มม. จำนวน ๑ ชุด ๓.๒.๕.๒๗ กระดาษกรองติดตั้งบนฐานรอง Filter Paper Drain for Base ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๓๘ มม. จำนวน ๑ ชุด	

๒๐๒๕
๒๕

[Signature]

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๓.๒.๕.๒๘ แหวนตัดตัวอย่าง Hollow punch ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๓๘ มม. จำนวน ๑ ชิ้น ๓.๒.๕.๒๙ แท่งบดอัดตัวอย่าง Tamper สามารถใช้บดอัดตัวอย่างขนาด ๓๘ มม. จำนวน ๑ อัน ๓.๒.๕.๓๐ ท่อวัดการเปลี่ยนแปลงปริมาตร Drain burette ขนาด ๑๐ ml. จำนวน ๑ ชุด ๓.๒.๕.๓๑ วาสลีน Vaseline oil จำนวน ๑๐๐๐ ml จำนวน ๑ ชุด ๓.๒.๖ ผู้ขายต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก ชั่วขณะ สำหรับไฟฟ้ากระแสสลับ จำนวน ๑ ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้ ๓.๒.๖.๑ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้า หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ฟ้าผ่าลงสู่สายส่ง หรือบริเวณโดยรอบ รวมถึงไฟกระชากจากการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดใหญ่ ซึ่งจะถูกเหนี่ยวนำ หรือจะเข้าสู่ระบบไฟฟ้าทางสายไฟฟ้า AC Power Line ที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยตัวอุปกรณ์จะทำหน้าที่เหนี่ยวนำแรงดันไฟที่เกินเข้ามาสู่ระบบ ออกจากระบบทางสายดิน ๓.๒.๖.๒ จะต้องทำงานด้วยการติดตั้งในลักษณะต่อขนานกับสายจ่ายไฟฟ้าของระบบงาน โดยต้องไม่มีผลกระทบกับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้งานอยู่ รวมถึงอุปกรณ์ที่จะมีการเพิ่มเติมในภายหลัง ๓.๒.๖.๓ มีชิ้นส่วนภายในที่ทำหน้าที่เหนี่ยวนำแรงดันไฟที่เกินออกจากระบบ (Surge) เช่น Metal Oxide Varistor (MOV) หรือชิ้นส่วนที่ผลิตจากเทคโนโลยีที่สูงกว่า ๓.๒.๖.๔ ตัวอุปกรณ์สามารถติดตั้งได้กับราง DIN-rail -๓๕mm โดยผลิตจากวัสดุที่ทนทานต่อการสึกกร่อนและทนต่อความร้อน Thermoplastic:UL๙๔ V-๐ หรือมีคุณภาพสูงกว่า และมีไฟ แสดงสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์ ๓.๒.๖.๕ คุณสมบัติทางเทคนิค มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้ ๓.๒.๖.๕.๑ Approvals, Certifications CE ๓.๒.๖.๕.๒ In accordance with IEC๖๑๖๔๓-๑๑:๒๐๑๑; UL๑๔๔๙-๔th ๓.๒.๖.๕.๓ Category IEC/VDE I + II / B+C ๓.๒.๖.๕.๔ Lightning impulse current (๑๐/๓๕๐) ๒๕kA หรือสูงกว่า ๓.๒.๖.๕.๕ Nominal discharge current (๘/๒๐) ๒๕kA หรือสูงกว่า ๓.๒.๖.๕.๖ Max. discharge current (๘/๒๐) ๑๒๐kA หรือสูงกว่า ๓.๒.๖.๕.๗ Response time ไม่มากกว่า ๒๕ ns ๓.๒.๖.๕.๘ Voltage protection level @VPR ๐.๘kV หรือน้อยกว่า (@In ๑.๒kV หรือน้อยกว่า) ๓.๒.๖.๕.๙ Max. continuous operating voltage (V) ไม่เกิน ๒๗๕Vac ๓.๒.๖.๕.๑๐ Remote alarm contact type Isolated Form C ๓.๒.๖.๕.๑๑ Working environments Temperature -๔๐°C ~ +๘๐°C, ๓.๒.๖.๕.๑๒ Status Indication LED ON/OFF ๓.๒.๖.๕.๑๓ Degree of protection IP๒๐ ๓.๒.๗ เป็นผลิตภัณฑ์คุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐานในกลุ่ม ISO ๙๐๐๑ หรือเทียบเท่า	

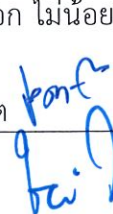
๒๖.๙.๒๑

๒๖.๙.๒๑

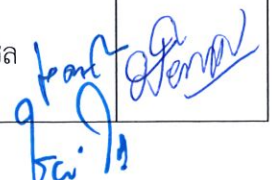
ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๓.๒.๘ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา พร้อมระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย ๓.๓ รายละเอียดอื่นๆ ๓.๓.๑ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ๓.๓.๒ ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ และต้องระบุยี่ห้อ, แบบ/รุ่น และประเทศมาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์ทุกประการ ๓.๓.๓ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำหน่ายเครื่องมือทดสอบ (Testing Equipment) ทางด้านวิศวกรรม (Engineering) รวมถึงการให้บริการหลังการขาย (After – Sale Service) เพื่อประโยชน์ในการดูแลเครื่องมือภายหลังการส่งมอบแล้ว โดยแนบเอกสารประกอบมา ณ วันเสนอราคา ๓.๓.๔ มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง ๓.๓.๕ มีคู่มือประกอบการใช้งานประจำเครื่องภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จำนวน ๒ ชุด ๓.๓.๖ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี (การใช้งานปกติ)	
๔	รายการที่ ๔ ตู้บลมร้อน จำนวน ๒ ชุด ๔.๑. รายละเอียดทั่วไป เป็นตู้บลมร้อนสำหรับการใช้อบวัสดุในห้องปฏิบัติการ โดยมีความจุไม่น้อยกว่า ๔๔๐ ลิตร สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM C๑๒๗ ASTM C๑๓๖ ASTM D๕๕๘ ASTM D๕๕๙ ASTM D๕๖๐ ASTM D๖๙๘ ASTM D๑๕๕๗ และ ASTM D๑๕๕๙ ๔.๒. รายละเอียดทางเทคนิค ๔.๒.๑. เป็นตู้ที่มีปริมาตรความจุได้ไม่น้อยกว่า ๔๔๐ ลิตร ๔.๒.๒. สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ องศาเซลเซียส ๔.๒.๓. มีระบบควบคุมอุณหภูมิแบบดิจิตอล ที่มีความแม่นยำและความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ และสามารถตั้งค่าเวลาการทำงานได้ ๔.๒.๔. มีจอแสดงค่าอุณหภูมิแบบตัวเลขดิจิตอล ที่ติดตั้งอยู่ภายนอก ๔.๒.๕. มีประตูเปิด-ปิด ทำด้วยสแตนเลสสตีลแบบบานคู่ ๔.๒.๖. มีตะแกรง จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ชั้น ใช้สำหรับวางชิ้นงานทดสอบ ๔.๒.๗. สามารถรองรับระบบไฟฟ้ากระแสสลับขนาด ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ แบบ ๑ เฟส ได้ ๔.๒.๘. สินค้าที่นำเสนอจะต้องเป็นสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันจากโรงงานผู้ผลิต ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๗๐๒๕ เพื่อแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของสินค้าและบริการ ที่สามารถใช้งานได้ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ๔.๒.๙. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา พร้อมระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย ๔.๒.๑๐. อุปกรณ์เพิ่มเติม ดังนี้ ๔.๒.๑๐.๑. โต๊ะสำหรับวางตู้บลมร้อน สามารถจัดวางได้พอดีและสามารถรองรับน้ำหนักของตู้บลมร้อนได้ จำนวน ๑ ตัว	<i>(Handwritten signature and initials)</i>

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๔.๓. รายละเอียดอื่นๆ ๔.๓.๑. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ๔.๓.๒. ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ และต้องระบุยี่ห้อ, แบบ/รุ่น และประเทศมาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์ทุกประการ ๔.๓.๓. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำหน่ายเครื่องมือทดสอบ (Testing Equipment) ทางด้านวิศวกรรม (Engineering) รวมถึงการให้บริการหลังการขาย (After – Sale Service) เพื่อประโยชน์ในการดูแลเครื่องมือภายหลังการส่งมอบแล้ว โดยแนบเอกสารประกอบมา ณ วันเสนอราคา ๔.๓.๔. มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง ๔.๓.๕. มีคู่มือประกอบการใช้งานประจำเครื่องภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย จำนวน ๑ ชุด ๔.๓.๖. รับประกันคุณภาพ ๑ ปี (การใช้งานปกติ)	
๕	รายการที่ ๕ ชุดสำรวจสภาพการจราจรด้วยอากาศยานไร้คนขับ จำนวน ๑ ชุด ๕.๑. รายละเอียดทั่วไป ชุดสำรวจสภาพการจราจรด้วยอากาศยานไร้คนขับ ใช้เพื่อศึกษาหน้าที่การทำงาน และความสัมพันธ์กันของอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ๕.๒. รายละเอียดทางเทคนิค ๕.๒.๑. อากาศยานไร้คนขับขนาดใหญ่ จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ ๕.๒.๑.๑. ตัวอากาศยานไร้คนขับ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้ ๕.๒.๑.๑.๑. สามารถทำการบินด้วยความเร็วได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕ เมตรต่อวินาที ๕.๒.๑.๑.๒. มีระดับการบินเหนือระดับน้ำทะเลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๐๐๐ เมตร ๕.๒.๑.๑.๓. สามารถบินได้ต่อเนื่องได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔๐ นาที ๕.๒.๑.๑.๔. สามารถบินไกลได้ไม่น้อยกว่า ๘ กิโลเมตร ๕.๒.๑.๑.๕. มีความสามารถในการต้านลมที่ความเร็วลมไม่เกินกว่า ๑๒ เมตรต่อวินาที ๕.๒.๑.๑.๖. มีระบบนำทางด้วยดาวเทียม GNSS ติดตั้งอยู่ ๕.๒.๑.๑.๗. สามารถบินขึ้นและลงจอดแบบอัตโนมัติ (Automatic Takeoff and Landing) และระบบบินกลับจุดขึ้นอัตโนมัติ (Return to Home) ๕.๒.๑.๑.๘. มีเซ็นเซอร์ป้องกันการชนรอบทิศทางด้านหน้า ด้านล่าง ด้านบน และด้านล่าง เป็นอย่างน้อย ๕.๒.๑.๑.๙. รองรับการทำงานที่ความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕.๘ GHz ช่วยให้สามารถควบคุมระยะเวลาในการรับสัญญาณและ Live Feed จากอากาศยานได้ ตามมาตรฐาน กสทช. ๕.๒.๑.๑.๑๐. พร้อมอุปกรณ์สำรวจ RTK ที่สามารถใช้งานร่วมกับ base station DRTK๒ Mobile Station ได้ ๕.๒.๑.๒. กล้องสำหรับติดตั้งกับอากาศยานไร้คนขับ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้ ๕.๒.๑.๒.๑. เลนส์กว้าง มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๒๐ ล้านพิกเซล ๕.๒.๑.๒.๒. สามารถโฟกัสได้ตั้งแต่ระยะ ๑ เมตรเป็นต้นไปได้	๕ ๕.๑. รายละเอียดทั่วไป ชุดสำรวจสภาพการจราจรด้วยอากาศยานไร้คนขับ ใช้เพื่อศึกษาหน้าที่การทำงาน และความสัมพันธ์กันของอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ๕.๒. รายละเอียดทางเทคนิค ๕.๒.๑. อากาศยานไร้คนขับขนาดใหญ่ จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ ๕.๒.๑.๑. ตัวอากาศยานไร้คนขับ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้ ๕.๒.๑.๑.๑. สามารถทำการบินด้วยความเร็วได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕ เมตรต่อวินาที ๕.๒.๑.๑.๒. มีระดับการบินเหนือระดับน้ำทะเลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๐๐๐ เมตร ๕.๒.๑.๑.๓. สามารถบินได้ต่อเนื่องได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔๐ นาที ๕.๒.๑.๑.๔. สามารถบินไกลได้ไม่น้อยกว่า ๘ กิโลเมตร ๕.๒.๑.๑.๕. มีความสามารถในการต้านลมที่ความเร็วลมไม่เกินกว่า ๑๒ เมตรต่อวินาที ๕.๒.๑.๑.๖. มีระบบนำทางด้วยดาวเทียม GNSS ติดตั้งอยู่ ๕.๒.๑.๑.๗. สามารถบินขึ้นและลงจอดแบบอัตโนมัติ (Automatic Takeoff and Landing) และระบบบินกลับจุดขึ้นอัตโนมัติ (Return to Home) ๕.๒.๑.๑.๘. มีเซ็นเซอร์ป้องกันการชนรอบทิศทางด้านหน้า ด้านล่าง ด้านบน และด้านล่าง เป็นอย่างน้อย ๕.๒.๑.๑.๙. รองรับการทำงานที่ความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕.๘ GHz ช่วยให้สามารถควบคุมระยะเวลาในการรับสัญญาณและ Live Feed จากอากาศยานได้ ตามมาตรฐาน กสทช. ๕.๒.๑.๑.๑๐. พร้อมอุปกรณ์สำรวจ RTK ที่สามารถใช้งานร่วมกับ base station DRTK๒ Mobile Station ได้ ๕.๒.๑.๒. กล้องสำหรับติดตั้งกับอากาศยานไร้คนขับ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้ ๕.๒.๑.๒.๑. เลนส์กว้าง มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๒๐ ล้านพิกเซล ๕.๒.๑.๒.๒. สามารถโฟกัสได้ตั้งแต่ระยะ ๑ เมตรเป็นต้นไปได้

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๕.๒.๑.๒.๓. มีเซนเซอร์เป็นแบบ ๔/๓ CMOS หรือดีกว่านี้ ๕.๒.๑.๒.๔. มีค่าขอบเขตการมองเห็นที่ ๘๔ องศา หรือดีกว่านี้ ๕.๒.๑.๒.๕. มีความเร็วของชัตเตอร์ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑/๘๐๐๐ วินาที ๕.๒.๑.๒.๖. สามารถถ่ายวิดีโอได้ที่ความละเอียดสูงสุดที่ ๔K ๕.๒.๑.๓. มีอุปกรณ์กันสั่นของกล้องติดตั้งอยู่ แบบ ๓ แกน ๕.๒.๑.๔. มีแบตเตอรี่สำรอง ๕.๒.๑.๔.๑. มีความจุต่อก่อนไม่น้อยกว่า ๕๐๐๐ mAh จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ก้อน ๕.๒.๑.๔.๒. มี Wall Charging Hub จำนวน ๑ ชุด ๕.๒.๑.๕. รีโมทควบคุม จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ ๕.๒.๑.๕.๑. สามารถรับส่งสัญญาณได้ระยะไม่น้อยกว่า ๘ กิโลเมตร ๕.๒.๑.๕.๒. มีเสาสัญญาณ Antenna ไม่น้อยกว่า ๔ เสา ๕.๒.๑.๕.๓. รองรับการเชื่อมต่อ WIFI และ Bluetooth ๕.๒.๑.๕.๔. มีหน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า ๕ นิ้ว ๕.๒.๑.๕.๕. หน้าจอเป็นแบบสัมผัส ๕.๒.๑.๕.๖. มีแบตเตอรี่เป็นชนิด Li-ion หรือดีกว่า ๕.๒.๑.๕.๗. มีหน่วยความจำภายในไม่น้อยกว่า ๑๖ GB ๕.๒.๑.๖. อุปกรณ์เพิ่มเติม ดังนี้ ๕.๒.๑.๖.๑. มีใบพัดสำรองสำหรับอากาศยานตามมาตรฐานผู้ผลิต จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ คู่ ๕.๒.๑.๖.๒. มีกระเป๋ากันกระแทกสำหรับบรรจุตัวเครื่องอากาศยานไร้คนขับ ระบบควบคุม และอุปกรณ์เสริมเพิ่มเติม ที่สามารถพกพาได้อย่างสะดวก ๕.๒.๑.๖.๓. แบตเตอรี่สำรองสำหรับอากาศยานไร้คนขับเป็นรุ่นและแบบเดียวกันกับที่ติดมากับโรงงานผู้ผลิต จำนวน ๓ ก้อนต่อเครื่อง ๕.๒.๑.๖.๔. ผู้ขายต้องจัดเตรียมเอกสารในส่วนตัวเครื่อง เช่น ภาพถ่าย QR Code ตัวเครื่อง ฯลฯ และรวบรวมเอกสารประกอบการขึ้นทะเบียน พร้อมนำไปขึ้นทะเบียนอากาศยานไร้คนขับกับหน่วยงานที่กำกับควบคุมการใช้งานทุกเครื่องที่ส่งมอบ โดยมีระยะเวลาการขึ้นทะเบียน ๑๒๐ วัน นับตั้งแต่เมื่อผู้ขายได้รับเอกสารจากผู้ซื้อครบถ้วนแล้ว ๕.๒.๑.๖.๕. ผู้ขายต้องจัดทำประกันภัยคุ้มครองความเสียหายต่อทรัพย์สินบุคคลภายนอกของอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบไม่น้อยกว่า ๑ ปี โดยต้องคุ้มครองดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย ๕.๒.๑.๖.๕.๑. ความสูญเสียต่อชีวิต ร่างกาย การบาดเจ็บของบุคคลภายนอก ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท ต่อคน หรือมากกว่า ๕.๒.๑.๖.๕.๒. ความสูญเสีย หรือเสียหายต่อทรัพย์สินของบุคคลภายนอก ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท ต่ออุบัติเหตุแต่ละครั้ง หรือมากกว่า ๕.๒.๑.๖.๕.๓. ค่าใช้จ่ายในการต่อสู้คดี ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท ต่ออุบัติเหตุ หรือมากกว่า ๕.๒.๑.๖.๕.๔. การประกันตัวผู้บังคับอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก ไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ บาท ๕.๒.๑.๖.๕.๕. ผู้เสนอราคาต้องเสนอรายชื่อศูนย์บริการที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต	




ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๕.๒.๑.๗. โปรแกรมประมวลผลข้อมูลภาพจากอากาศยานไร้คนขับ จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ มีรายละเอียดดังนี้ ๕.๒.๑.๗.๑. โปรแกรมประมวลผลข้อมูลเพื่อให้ได้ภาพถ่ายทางอากาศจากเครื่องบินไร้คนขับ ๑ License สามารถติดตั้งได้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ๕.๒.๑.๗.๒. โปรแกรมประมวลผลข้อมูลเพื่อให้ได้ภาพถ่ายทางอากาศจากเครื่องบินไร้คนขับ เป็นลิขสิทธิ์ แบบถาวร (Perpetual License) ๕.๒.๑.๗.๓. สามารถนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับ (โดรน) ที่เป็น Lidar RGB และ NDVI ได้เป็นอย่างดี ๕.๒.๑.๗.๔. สามารถนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ทั้งภาพถ่ายแนวนเฉียง แนวตั้ง และบนพื้นดินได้ใน format .tiff หรือ .jpeg ได้ ๕.๒.๑.๗.๕. สามารถนำเข้าข้อมูลค่าพิกัดอ้างอิงของภาพถ่ายทางอากาศ (Ground Control Point) เพื่อปรับแก้ความถูกต้องของค่าพิกัดภาพถ่ายทางอากาศให้ดียิ่งขึ้น ๕.๒.๑.๗.๖. สามารถสร้างรายงานประมวลผลข้อมูลของแต่ละขั้นตอนได้ เช่น ข้อมูลของกล้อง วันและเวลาที่ประมวลผล ขนาดพื้นที่ จำนวนภาพถ่ายที่นำเข้าและที่สามารถประมวลผลได้ แสดงข้อมูลการซ้อนทับกันของภาพถ่าย และแสดงค่าความถูกต้องของผลลัพธ์ของข้อมูลในแต่ละขั้นตอน ๕.๒.๑.๗.๗. สามารถนำเข้าข้อมูล point cloud ได้ เช่น ข้อมูล Lidar ๕.๒.๑.๗.๘. สามารถประมวลผลภาพถ่ายที่ได้จาก UAV เพื่อให้ได้ข้อมูล Orthophoto, DSM, DTM และ Point Cloud ได้เป็นอย่างดี ๕.๒.๑.๗.๙. สามารถสร้างแบบจำลองพื้นผิว ๓ มิติ (๓D Textured Mesh) ได้ ๕.๒.๑.๗.๑๐. สามารถส่งออกข้อมูลในรูปแบบ GEOTIFF, .kml, .las ได้เป็นอย่างดี ๕.๒.๑.๗.๑๑. สามารถวัดขนาดพื้นที่ และวัดปริมาณพื้นที่ได้ ๕.๒.๑.๗.๑๒. มีฟังก์ชันสำหรับการประมวลผลข้อมูลแบบเรียลไทม์พร้อมรายงานการประมวลผล เพื่อตรวจสอบคุณภาพและความถูกต้องของข้อมูลเบื้องต้นขณะที่อยู่ในใช้งาน ๕.๒.๑.๘. คอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบพกพา จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ ๕.๒.๑.๘.๑. มีหน่วยประมวลผลกลางแบบชิป M๓ ไม่น้อยกว่า ๘ แกนหลัก และไม่น้อยกว่า ๑๐ แกนเสมือน หรือดีกว่า ๕.๒.๑.๘.๒. สามารถรองรับจอภาพภายนอกสูงสุด ๒ จอ (ขณะที่แล็ปท็อปพับปิด) ๕.๒.๑.๘.๓. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบรวม ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB ๕.๒.๑.๘.๔. มีตัวจัดเก็บข้อมูลแบบ SSD หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๑๒ GB ๕.๒.๑.๘.๕. มีจอภาพขนาดวัดตามแนวทแยงไม่น้อยกว่า ๑๓ นิ้ว และรองรับการแสดงผลแบบ True Tone หรือดีกว่า ๕.๒.๑.๘.๖. มีช่องเชื่อมต่อพอร์ต Thunderbolt / USB ๔ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต ๕.๒.๑.๘.๗. สามารถรองรับ Wi-Fi ๖E พร้อมเทคโนโลยีไร้สาย Bluetooth ๕.๐ ได้ หรือดีกว่า ๕.๒.๑.๘.๘. ตัวเครื่องรองรับระบบ Touch ID ได้ ๕.๒.๑.๘.๙. ตัวเครื่องต้องมีระบบปฏิบัติการเวอร์ชันล่าสุด ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องจากผู้ผลิตและสามารถอัปเดตเป็นเวอร์ชันปัจจุบันได้ ๕.๒.๑.๘.๑๐. มีกล้องติดตั้งมากับตัวเครื่อง มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๐๘๐ พิกเซล ๕.๒.๑.๘.๑๑. มีอะแดปเตอร์แปลงไฟ USB-C ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ วัตต์ หรือดีกว่า	


 ๕๖/๑

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๕.๒.๑.๙. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา พร้อมระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย (โดยยกเว้นข้อ ๕.๒.๑.๘ ได้) ๕.๒.๒. อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก จำนวน ๒ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ ๕.๒.๒.๑. ตัวอากาศยานไร้คนขับ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้ ๕.๒.๒.๑.๑. สามารถทำการบินด้วยความเร็วได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๓ เมตรต่อวินาที ๕.๒.๒.๑.๒. มีระดับการบินเหนือระดับน้ำทะเลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐๐๐ เมตร ๕.๒.๒.๑.๓. สามารถบินได้ต่อเนื่องได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๒๐ นาที ๕.๒.๒.๑.๔. สามารถบินไกลได้ไม่น้อยกว่า ๘ กิโลเมตร ๕.๒.๒.๑.๕. มีความสามารถในการต้านลมที่ความเร็วลมไม่เกินกว่า ๘ เมตรต่อวินาที ๕.๒.๒.๑.๖. รองรับการทำงานที่ความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕.๘ GHz ช่วยให้สามารถควบคุมระยะเวลาในการรับสัญญาณและ Live Feed จากอากาศยานได้ ตามมาตรฐาน กสทช. ๕.๒.๒.๒. กล้องสำหรับติดตั้งกับอากาศยานไร้คนขับ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้ ๕.๒.๒.๒.๑. มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๒ ล้านพิกเซล ๕.๒.๒.๒.๒. สามารถโฟกัสได้ตั้งแต่ระยะ ๑ เมตรเป็นต้นไปได้ ๕.๒.๒.๒.๓. มีเซนเซอร์เป็นแบบ ๑/๒.๓" CMOS หรือดีกว่านี้ ๕.๒.๒.๒.๔. มีค่าขอบเขตการมองเห็นที่ ๘๒ องศา หรือดีกว่านี้ ๕.๒.๒.๒.๕. มีความเร็วของชัตเตอร์ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑/๘๐๐๐ วินาที ๕.๒.๒.๒.๖. สามารถถ่ายวิดีโอได้ที่ความละเอียดสูงสุดที่ ๒.๗K หรือดีกว่า ๕.๒.๒.๓. มีอุปกรณ์กันสั่นของกล้องติดตั้งอยู่ แบบ ๓ แกน ๕.๒.๒.๔. มีแบตเตอรี่รี รายละเอียดดังนี้ ๕.๒.๒.๔.๑. มีความจุต่อก้อนไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ mAh จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ก้อนต่อเครื่อง ๕.๒.๒.๔.๒. มี Wall Charging Hub จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุดต่อเครื่อง ๕.๒.๒.๕. มีวิธีหมดสำหรับควบคุมอากาศยานมาตรฐานจากโรงงาน ซึ่งเป็นยี่ห้อเดียวกันกับอากาศยาน มีหน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า ๕ นิ้ว พร้อมระบบปฏิบัติการหรือแอปพลิเคชันเพื่อใช้ควบคุมอากาศยาน โดยไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตเพิ่ม จำนวน ๑ ชุดต่อเครื่อง ๕.๒.๒.๖. อุปกรณ์เพิ่มเติมต่อ ๑ เครื่อง ๕.๒.๒.๖.๑. มีใบพัดสำรองสำหรับอากาศยานตามมาตรฐานผู้ผลิต จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ คู่ ๕.๒.๒.๖.๒. มีกระเป๋ากันกระแทกสำหรับบรรจุตัวเครื่องอากาศยานไร้คนขับ ระบบควบคุมและอุปกรณ์เสริมเพิ่มเติม ที่สามารถพกพาได้อย่างสะดวก ๕.๒.๒.๖.๓. แบตเตอรี่สำรองสำหรับอากาศยานไร้คนขับเป็นรุ่นและแบบเดียวกันกับที่ติดมากับโรงงานผู้ผลิต จำนวน ๓ ก้อน ๕.๒.๒.๖.๔. มีอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลภายนอก ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB ความเร็วในการอ่านไม่น้อยกว่า ๑๐๕๐MB/s ความเร็วในการเขียนไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐MB/s และเชื่อมต่อแบบ USB Type-C	

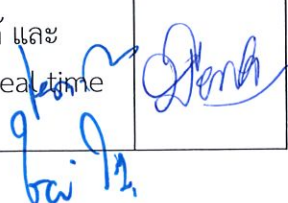
ใบเสนอราคา

ใบเสนอราคา

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๕.๒.๒.๖.๕. ผู้ขายต้องจัดเตรียมเอกสารในส่วนตัวเครื่อง เช่น ภาพถ่าย QR Code ตัวเครื่อง ฯลฯ และรวบรวมเอกสารประกอบการขึ้นทะเบียน พร้อมนำไปขึ้นทะเบียนอากาศยานไร้คนขับกับหน่วยงานที่กำกับควบคุมการใช้งานทุกเครื่องที่ส่งมอบ โดยมีระยะเวลาการขึ้นทะเบียน ๑๒๐ วัน นับตั้งแต่เมื่อผู้ขายได้รับเอกสารจากผู้ซื้อครบถ้วนแล้ว ๕.๒.๒.๖.๖. ผู้ขายต้องจัดทำประกันภัยคุ้มครองความเสียหายต่อทรัพย์สินบุคคลภายนอกของอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบไม่น้อยกว่า ๑ ปี โดยต้องคุ้มครองดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย ๕.๒.๒.๖.๖.๑. ความสูญเสียต่อชีวิต ร่างกาย การบาดเจ็บของบุคคลภายนอก ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท ต่อคน หรือมากกว่า ๕.๒.๒.๖.๖.๒. ความสูญเสีย หรือเสียหายต่อทรัพย์สินของบุคคลภายนอก ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท ต่ออุบัติเหตุแต่ละครั้ง หรือมากกว่า ๕.๒.๒.๖.๖.๓. ค่าใช้จ่ายในการต่อสู้คดี ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท ต่ออุบัติเหตุ หรือมากกว่า ๕.๒.๒.๖.๖.๔. การประกันตัวผู้บังคับอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก ไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ บาท ๕.๒.๒.๖.๖.๕. ผู้เสนอราคาต้องเสนอรายชื่อศูนย์บริการที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ๕.๒.๒.๗. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา พร้อมระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย (โดยยกเว้นรายที่ ๕.๒.๒.๖.๔.)	
	๕.๒.๓. คอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบพกพา จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ ๕.๒.๓.๑. มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ ๑๐ แกนหลัก หรือดีกว่า และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า ๒ GHz ๕.๒.๓.๒. มีหน่วยความจำหลักชนิด DDR๔ หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB ๕.๒.๓.๓. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD หรือ SATA ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๑๒ GB ๕.๒.๓.๔. มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๓ นิ้ว ๕.๒.๓.๕. มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง ๕.๒.๓.๖. มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง ๕.๒.๓.๗. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า WIFI และ Bluetooth ๕.๒.๓.๘. สินค้ามีการรับประกันแบบ Onsite service ไม่น้อยกว่า ๑ ปี ๕.๒.๓.๘. มีชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบสัทธิการใช้งานประเภทติดตั้งมาจากโรงงานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยระบบปฏิบัติการ Windows ต้องไม่ต่ำกว่ารุ่น Windows ๑๑ ๕.๒.๔. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาแบบหน้าจอสัมผัส จำนวน ๓ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ ๕.๒.๔.๑. หน้าจอเป็นแบบสัมผัส มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๑๑ นิ้ว ๕.๒.๔.๒. มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๕๑๒ GB ๕.๒.๔.๓. มีความละเอียดของหน้าจอไม่น้อยกว่า ๒๔๐๐x๑๖๐๐ พิกเซลล์	๑๓๓ ๑๖/๑๒ <i>[Signature]</i>

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๕.๒.๔.๔. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ ๙ แกนหลัก หรือดีกว่า ๕.๒.๔.๕. มีกล้องด้านหน้าและกล้องด้านหลัง ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๒ ล้านพิกเซล ๕.๒.๔.๖. สามารถถ่ายวิดีโอความชัดได้สูงสุดที่ ๔K ๕.๒.๔.๗. รองรับการเชื่อมต่อแบบ WIFI, Bluetooth และรองรับเซลลูลาร์ ๔G, ๕G เป็นอย่างน้อย ๕.๒.๔.๘. มีระบบปฏิบัติการแบบ IOS ติดตั้งมาจากโรงงานโดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ๕.๒.๔.๙. ตัวเครื่องต้องมาพร้อมกับปากกาและคีย์บอร์ดที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน ซึ่งปากกาต้องสามารถรองรับการใช้งานการเขียนบนหน้าจอได้ ๕.๒.๔.๑๐. มีอุปกรณ์สำหรับชาร์จไฟ USB-C และสายชาร์จไฟความยาวไม่น้อยกว่า ๑ เมตร มาพร้อมเครื่องที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน ๕.๒.๕. ทีวีเขียนได้จอสัมผัสอัจฉริยะขนาดไม่น้อยกว่า ๗๕ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ ๕.๒.๕.๑. มีขนาดจอไม่น้อยกว่า ๗๕ นิ้ว ๕.๒.๕.๒. มีความละเอียดของจอภาพ (Resolution) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๘๔๐ x ๒๑๖๐ (๔K) ๕.๒.๕.๓. สามารถใช้นิ้วมือหรือปากกาเขียนบนหน้าจอได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๒๐ จุด ๕.๒.๕.๔. สามารถแชร์หน้าจอระหว่างผู้ฟังและผู้บรรยายได้ ๕.๒.๕.๕. มีความเร็วในการตอบสนองการแสดงผลแบบ single touch ไม่เกิน ๔ ms หรือแบบ Dual touch ไม่เกิน ๗ ms. หรือดีกว่า ๕.๒.๕.๖. มีค่าความสว่างสูงสุด ๕๙๐ cd/m² ๕.๒.๕.๗. มีลำโพงแบบ Stereo ๑๘ Watts จำนวน ๒ ตัว ๕.๒.๕.๘. รองรับการเชื่อมต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และรองรับ USB ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง ๕.๒.๕.๙. สามารถรองรับระบบปฏิบัติการ Android ได้ ๕.๒.๖. ขาแขวนทีวีตั้งพื้น จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้ ๕.๒.๖.๑. สามารถรองรับทีวีขนาด ๗๐ นิ้วได้ ๕.๒.๖.๒. รองรับน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๘๐ กิโลกรัม ๕.๒.๖.๓. มีล้อ สามารถเคลื่อนย้ายได้ และล้อคให้อยู่กับที่ได้ ๕.๒.๗. ตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน ๑ ตู้ มีรายละเอียดดังนี้ ๕.๒.๗.๑. เป็นตู้เอกสารเหล็ก ๒ บานเปิดกระจก ๕.๒.๗.๒. ผลิตจากเหล็กหนาคุณภาพสูง ผ่านกระบวนการรีดเย็น และเคลือบผิวป้องกันสนิม ๕.๒.๗.๓. มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า ๑๘๐ เซนติเมตร กว้างไม่น้อยกว่า ๙๐ เซนติเมตร และลึกไม่น้อยกว่า ๔๐ เซนติเมตร ๕.๒.๗.๔. มีมือจับเป็นแบบบิดและสามารถล็อกด้วยกุญแจ Cyber lock มาตรฐานสากลได้ ๕.๒.๗.๕. ภายในมี ๓ แผ่นชั้น แบ่งเป็น ๔ ช่อง ๕.๓. รายละเอียดอื่นๆ ๕.๓.๑. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ๕.๓.๒. ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ และต้องระบุชื่อ, แบบ/รุ่น และประเทศมาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์ทุกประการ	

9-11-25
 12/11/25

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๕.๓.๓. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา พร้อมระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย (โดยยกเว้นรายที่ ๕.๒.๓, ๕.๒.๔, ๕.๒.๕, ๕.๒.๖ และ ๕.๒.๗ ได้) ๕.๓.๔. มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง ๕.๓.๕. มีคู่มือประกอบการใช้งานประจำเครื่องภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย จำนวน ๑ ชุด ๕.๓.๖. รับประกันคุณภาพ ๑ ปี (การใช้งานปกติ)	
๖	รายการที่ ๖ ชุดสำรวจการจราจรและขนส่งทางถนน จำนวน ๑ ชุด ๖.๑. รายละเอียดทั่วไป ชุดสำรวจการจราจรและขนส่งทางถนนใช้เพื่อศึกษาหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ๖.๒. รายละเอียดทางเทคนิค ๖.๒.๑. กล้องบันทึกวิดีโอแบบพกพา จำนวน ๓ ชุด มีรายละเอียดดังนี้ ๖.๒.๑.๑. สามารถโฟกัสได้ตั้งแต่วัดระยะ ๐.๔ เมตรเป็นต้นไปได้ ๖.๒.๑.๒. สามารถรองรับการระบุตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (GPS) และความเร็วได้จากอุปกรณ์ภายนอกได้ ๖.๒.๑.๓. มีเซนเซอร์เป็นแบบ ๑/๑.๓" CMOS หรือดีกว่า ๖.๒.๑.๔. มีค่าขอบเขตการมองเห็นที่ ๑๕๕ องศา หรือดีกว่า ๖.๒.๑.๕. มีความเร็วของชัตเตอร์ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑/๘๐๐๐ วินาที ๖.๒.๑.๖. สามารถถ่ายวิดีโอได้ที่ความละเอียดสูงสุดที่ ๔K หรือดีกว่า ๖.๒.๑.๗. สามารถถ่ายภาพได้ที่ความละเอียดสูงสุดที่ ๑๐ ล้านพิกเซล ๖.๒.๑.๘. สามารถถ่าย Slow Motion, Timelapse และ Hyperlapse ได้ ๖.๒.๑.๙. สามารถถ่ายต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นาที ๖.๒.๑.๑๐. สามารถเชื่อมต่อ WIFI และ Bluetooth ได้ ๖.๒.๑.๑๑. สามารถใช้งานได้ในพื้นที่ความลึกไม่เกินกว่า ๑๕ เมตรได้ ๖.๒.๑.๑๒. มีไมโครโฟนไม่น้อยกว่า ๓ จุด ๖.๒.๑.๑๓. หน้าจอแสดงผลหลักไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว ๖.๒.๑.๑๔. มีจุดเชื่อมต่อ USB หรือ USB type C สำหรับจ่ายไฟจากแบตเตอรี่สำรองได้ ๖.๒.๑.๑๕. รองรับการ์ดความจำแบบ microSD card ความจุสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB ๖.๒.๑.๑๖. มีอุปกรณ์เพิ่มเติม ดังนี้ ๖.๒.๑.๑๖.๑. อุปกรณ์สำรองข้อมูลแบบพกพา ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ TB มีความเร็วในการอ่านและเขียนไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ MB/s และรองรับการเชื่อมต่อแบบ USB-C ๖.๒.๑.๑๖.๒. มีอุปกรณ์สำหรับใช้ติดหน้ารถยนต์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน ๖.๒.๑.๑๖.๓. มีอุปกรณ์สำหรับระบุตำแหน่งทางภูมิศาสตร์(GPS) และความเร็วได้ และสามารถเชื่อมต่อกับตัวกล้องแบบไร้สายและสามารถแสดงผลเป็น real time ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันได้หรือดีกว่า	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๖.๒.๑.๑๖.๔. มีแบตเตอรี่สำรองแบบพกพา จำนวน ๓ ชุด ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๓๐,๐๐๐ มิลลิแอมป์ มี Output จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง แบ่งออกเป็น USB-A ๒ ช่อง และ USB-C จำนวน ๑ ช่อง ๖.๒.๒. วิทยุสื่อสาร จำนวน ๑๐ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ ๖.๒.๒.๑. เป็นเครื่องรับ-ส่งวิทยุคมนาคมระบบ VHF/FM ชนิดมือถือ มีกำลังส่งไม่น้อยกว่า ๕ วัตต์ ๖.๒.๒.๒. มีแบตเตอรี่ภายในความจุไม่น้อยกว่า ๒๐๐๐ มิลลิแอมป์ ๖.๒.๒.๓. มีช่องหลักไม่น้อยกว่า ๘๐ ช่อง ๖.๒.๒.๔. ความถี่ในการใช้งานอยู่ในช่วง ๒๔๕ – ๒๔๖.๘๘๗๕ MHz ๖.๒.๒.๕. ผู้เสนอราคาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมการขออนุญาตต่าง ๆ ให้เรียบร้อยก่อนการส่งมอบพัสดุ ๖.๒.๒.๖. ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานเป็นเวลา ๑ ปี ๖.๒.๓. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาแบบหน้าจอสัมผัส จำนวน ๒ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ ๖.๒.๓.๑. หน้าจอเป็นแบบสัมผัส มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๑๑ นิ้ว ๖.๒.๓.๒. มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๕๑๒ GB ๖.๒.๓.๓. มีความละเอียดของหน้าจอไม่น้อยกว่า ๒๔๐๐ x ๑๖๐๐ พิกเซล ๖.๒.๓.๔. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ ๙ แกนหลัก หรือดีกว่า ๖.๒.๓.๕. มีกล้องด้านหน้าและกล้องด้านหลัง ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๒ ล้านพิกเซล ๖.๒.๓.๖. สามารถถ่ายวิดีโอความชัดได้สูงสุดที่ ๔K ๖.๒.๓.๗. รองรับเชื่อมต่อแบบ WIFI, Bluetooth และรองรับเซลลูลาร์ ๔G, ๕G เป็นอย่างน้อย ๖.๒.๓.๘. มีระบบปฏิบัติการแบบ IOS ติดตั้งมาจากโรงงานโดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ๖.๒.๓.๙. ตัวเครื่องต้องมาพร้อมกับปากกาและเคียบอร์ดที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน ซึ่งปากกาสามารถรองรับการใช้งานการเขียนบนหน้าจอได้ ๖.๒.๓.๑๐. มีอุปกรณ์สำหรับชาร์จไฟ USB-C และสายชาร์จไฟความยาวไม่น้อยกว่า ๑ เมตรมาพร้อมเครื่องที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน ๖.๒.๔. ถังวัดระยะทางมีขาตั้ง จำนวน ๕ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ ๖.๒.๔.๑. สามารถวัดระยะทางได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐ กิโลเมตร ๖.๒.๔.๒. มีปุ่ม Reset เพื่อลบระยะวัด ๖.๒.๔.๓. มีขาตั้งสำหรับตั้งพักการทำงาน ๖.๒.๔.๔. ถังวัดระยะทางมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มิลลิเมตร ๖.๒.๕. เครื่องประมวลผลประจำห้องปฏิบัติการ จำนวน ๒ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ ๖.๒.๕.๑. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ๑๔ แกนหลัก หรือดีกว่า และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า ๒.๕ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๘๐ GHz	

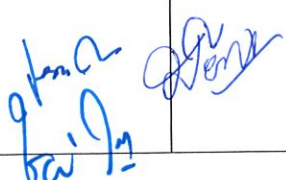
9/๒๕๖๓

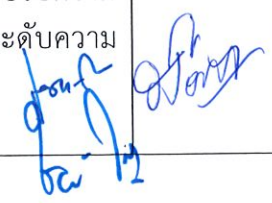
๖๖/๓



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๖.๒.๕.๒. มีหน่วยความจำหลักชนิด DDR๔ หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB ๖.๒.๕.๓. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ GB แบบ PCIe ๔.๐ NVMe M.๒ ๖.๒.๕.๔. มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB ๒.๐ และ ๓.๒ หรือดีกว่า จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง ๖.๒.๕.๕. มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง ๖.๒.๕.๖. ตัวเครื่องสามารถใช้งานเชื่อมต่อไร้สาย Wi-Fi ๖ และ Bluetooth ๕.๑ หรือดีกว่า ๖.๒.๕.๗. มีชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบลิ้นชักการใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยระบบปฏิบัติการ Windows ต้องไม่ต่ำกว่ารุ่น Windows ๑๑ ๖.๒.๕.๘. มีหน้าจอแสดงผลแยก ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๒๕๖๐ x ๑๔๔๐ @ ๓๖๐ Hz ขนาดจอไม่น้อยกว่า ๒๔ นิ้ว ๖.๒.๕.๙. มีเมาส์และคีย์บอร์ดแบบไร้สาย สามารถเชื่อมต่อผ่าน USB และ Bluetooth ได้ จำนวน ๑ ชุดต่อเครื่อง ๖.๒.๕.๑๐. มีโต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ ตัวต่อเครื่อง ๖.๒.๕.๑๐.๑ ความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๕๐ เซนติเมตร และสูงไม่น้อยกว่า ๗๕ เซนติเมตร ๖.๒.๕.๑๐.๒ หน้าที่อปโตรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า เคลือบผิวเมลามีน กันชื้น กันร้อน กันรอยขีดข่วน แผ่นที่อปหนา ๒๕ มิลลิเมตร ๖.๒.๕.๑๐.๓ ติดตั้งลิ้นชักด้านข้าง ไม่น้อยกว่า ๓ ลิ้นชัก พร้อมระบบล็อกเป็นแบบใช้กุญแจไข มีความปลอดภัย ๖.๒.๕.๑๐.๔ โครงขาโต๊ะผลิตจากเหล็กคุณภาพสูง ๖.๒.๖. ตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน ๑ ตู้ มีรายละเอียดดังนี้ ๖.๒.๖.๑. เป็นตู้เอกสารเหล็ก ๒ บานเปิดเปิดกระຈก ๖.๒.๖.๒. ผลิตจากเหล็กหนาคุณภาพสูง ผ่านกระบวนการรีดเย็น และเคลือบผิวป้องกันสนิม ๖.๒.๖.๓. ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า ๑๘๐ เซนติเมตร กว้างไม่น้อยกว่า ๙๐ เซนติเมตร และลึกไม่น้อยกว่า ๔๐ เซนติเมตร ๖.๒.๖.๔. มีอจับเป็นแบบบิดและสามารถล็อกด้วยกุญแจ Cyber lock มาตรฐานสากลได้ ๖.๒.๖.๕. ภายในมีชั้นวางจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ แผ่นชั้น และแบ่งได้ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง ๖.๒.๗. ตู้ทรงเตี้ยบานเลื่อนกระຈก จำนวน ๒ ตู้ มีรายละเอียดดังนี้ ๖.๒.๗.๑. เป็นตู้ชนิดบานเลื่อนกระຈก มีชั้นวาง ๓ ชั้น และชั้นวางปรับระดับได้ ๖.๒.๗.๒. ผลิตจากเหล็กแผ่น พ่นสี เคลือบสารป้องกันสนิม ๖.๒.๗.๓. ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า ๘๐ เซนติเมตร กว้างไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เซนติเมตร และลึกไม่น้อยกว่า ๓๕ เซนติเมตร ๖.๒.๗.๔. บานเลื่อนกระຈก ๒ ประตู พร้อมกุญแจล็อกได้ ๖.๒.๘. โต๊ะปฏิบัติการ จำนวน ๑๐ ตัว มีรายละเอียดดังนี้ ๖.๒.๘.๑. มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า ๑๒๐ เซนติเมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า ๗๐ เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า ๘๐ เซนติเมตร	

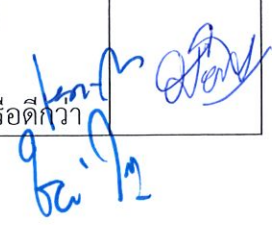
ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๖.๒.๘.๒. หน้าโต๊ะเป็น Granite มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มิลลิเมตร ๖.๒.๘.๓. ขาโต๊ะสามารถปรับระดับได้ ๖.๒.๘.๔. สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ กิโลกรัม ๖.๒.๙. เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน ๔๐ ตัว มีรายละเอียดดังนี้ ๖.๒.๙.๑. ขาเก้าอี้เป็นโครงสร้างเหล็กเคลือบสีอย่างดี ๖.๒.๙.๒. มีฐานมั่นคงแข็งแรง และปลายขาหุ้มพลาสติกปิด ๖.๒.๙.๓. มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๓๐ x ยาว ๓๐ x สูง ๔๐ เซนติเมตร ๖.๒.๙.๔. แผ่นไม้นั่งผลิตจากไม้ปาร์ติเกิลเคลือบ Melamine หรือดีกว่า ๖.๒.๑๐. เครื่องโปรเจคเตอร์ จำนวน ๒ เครื่อง ๖.๒.๑๐.๑. ใช้เทคโนโลยีการแสดงผลแบบ ๓ LCD หรือดีกว่า และให้ความสว่างไม่น้อยกว่า ๔,๕๐๐ ANSI Lumens ๖.๒.๑๐.๒. ความละเอียดมาตรฐาน WXGA (๑๒๘๐ x ๘๐๐) หรือดีกว่า ๖.๒.๑๐.๓. อุปกรณ์สามารถส่งภาพให้มีขนาดตั้งแต่ ๓๐ ถึง ๓๐๐ นิ้ว หรือดีกว่า ๖.๒.๑๐.๔. มีค่า Contrast Ratio ๒,๕๐๐,๐๐๐:๑ หรือดีกว่า ๖.๒.๑๐.๕. มีอัตราการขยาย (Optical Zoom) ๑.๖ เท่า หรือดีกว่า ๖.๒.๑๐.๖. มีพอร์ตการเชื่อมต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต และ USB ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต เป็นอย่างน้อย ๖.๒.๑๐.๗. มีฟังก์ชันการเชื่อมต่อแบบไร้สายในตัว (Built-in Wireless) สามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ IEEE ๘๐๒.๑๑ b/g/n (๒.๔ GHz), ๘๐๒.๑๑ a/n/ac (๕ GHz) ได้ หรือดีกว่า และสามารถรองรับ Screen Mirroring ได้ ๖.๒.๑๐.๘. มีลำโพงภายในตัวเครื่อง (Internal Speaker) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖W ๖.๒.๑๐.๙. ใช้ระบบไฟฟ้า ๑๐๐ - ๒๔๐ โวลต์ ๕๐/๖๐ เฮิร์ตซ์ ได้ ๖.๒.๑๐.๑๐. มีจอเลียนแบบไฟฟ้าพร้อมติดตั้งขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่องต่อชุด ๖.๒.๑๑. เครื่องสำรองไฟ UPS ขนาด ๑๐๐๐ VA จำนวน ๒ เครื่อง ๖.๒.๑๑.๑ เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ที่จ่ายกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐VA/๖๐๐W ๖.๒.๑๑.๒ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) เป็นแบบ Line Interactive Technology ๖.๒.๑๑.๓ มีระบบปรับแต่งแรงดันไฟฟ้าให้คงที่แบบอัตโนมัติ (AVR) ๖.๒.๑๑.๔ รองรับแรงดันไฟฟ้าด้านขาเข้า (Input Voltage) ได้ ๒๒๐/๒๓๐/๒๔๐V (๑๖๒V-๒๙๐V) ที่ความถี่ ๕๐/๖๐ Hz ๖.๒.๑๑.๕ มีค่าแรงดันไฟฟ้าด้านออก (Output Voltage) ๒๒๐/๒๓๐/๒๔๐V +/-๑๐% ที่ความถี่ ๕๐/๖๐ Hz +/-๑Hz หรือดีกว่า (น้อยกว่า) ๖.๒.๑๑.๖ สัญญาณไฟฟ้าขาออก เป็น Simulated Sine Wave ๖.๒.๑๑.๗ มีไฟแสดงผล LED สำหรับแสดงสถานะการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า ๖.๒.๑๑.๘ แบตเตอรี่ เป็นชนิดตะกั่วกรด แบบควบคุมแรงดันด้วยวาล์ว (Valve Regulated lead acid, VRLA) และเป็นแบบ Maintenance free ถูกออกแบบมาให้ใช้งานกับเครื่อง UPS โดยแบตเตอรี่ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องสำรองไฟฟ้าเพื่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบ มีความจุไม่น้อยกว่า ๗ Ah จำนวน ๒ ก้อน	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๖.๒.๑๑.๙ มีสัญญาณเสียงเตือนในสภาวะผิดปกติ ๖.๒.๑๑.๑๐ มีระบบเตือนความผิดปกติของแบตเตอรี่ และการทำงานเกินกำลัง (Overload) ๖.๒.๑๑.๑๑ ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๒๙๑ ๖.๒.๑๑.๑๒ ผู้ผลิตจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ โดยแนบเอกสารยืนยันมาพร้อมใบเสนอราคา ๖.๒.๑๑.๑๓ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขอเข้าเสนอราคา พร้อมระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย ๖.๓. รายละเอียดอื่นๆ ๖.๓.๑. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ๖.๓.๒. ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ และต้องระบุยี่ห้อ, แบบ/รุ่น และประเทศมาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์ทุกประการ ๖.๓.๓. มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง ๖.๓.๔. มีคู่มือประกอบการใช้งานประจำเครื่องภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด ๖.๓.๕. รับประกันคุณภาพ ๑ ปี (การใช้งานปกติ)	
๗	รายการที่ ๗ กล้องวัดมุมอิเล็กทรอนิกส์ ชนิดอ่านค่ามุมละเอียด ๕ ฟลิปดา (ระบบอัตโนมัติ) จำนวน ๓ ชุด ๗.๑. รายละเอียดทั่วไป เป็นกล้องวัดมุมแบบอิเล็กทรอนิกส์ วัดมุมราบ มุมตั้ง สามารถอ่านค่าได้บนจอภาพ ทั้ง ๒ หน้าบนตัวกล้อง ใช้ในงานสำรวจทั่วไปพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ๗.๒. รายละเอียดทางเทคนิค ๗.๒.๑. กล้องวัดมุมอิเล็กทรอนิกส์ ชนิดอ่านค่ามุมละเอียด ๕ ฟลิปดา จำนวน ๓ ชุด รายละเอียดดังนี้ ๗.๒.๑.๑. กล้องเป็นระบบเห็นภาพตั้งตรง กำลังขยาย ๓๐ เท่า ๗.๒.๑.๒. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเลนส์ปากกล้องมีขนาด ๔๕ มิลลิเมตร ๗.๒.๑.๓. ขนาดความกว้างของภาพที่เห็นในระยะ ๑๐๐ เมตรเท่ากับ ๒.๖ เมตรหรือ ๑ องศา ๓๐ ลิปดา ๗.๒.๑.๔. ระยะมองเห็นภาพชัดใกล้สุดไม่เกิน ๐.๙ เมตร ๗.๒.๑.๕. ค่าตัวคูณคงที่ ๑๐๐ ๗.๒.๑.๖. ค่าตัวบวกคงที่ ๐ ๗.๒.๑.๗. ระบบอัตโนมัติโดยใช้ COMPENSATOR มีช่วงการทำงาน + / - ๓ ลิปดา ๗.๒.๑.๘. เป็นกล้องแบบอิเล็กทรอนิกส์แสดงหน่วยวัดเป็น องศา ลิปดา ฟลิปดาเป็นตัวเลขอ่านได้บนจอ LCD (Liquid Crystal Display) ทั้ง ๒ หน้าของตัวกล้อง ๗.๒.๑.๙. แสดงค่ามุมที่วัดได้ละเอียดโดยตรง ๑ ฟลิปดา ๗.๒.๑.๑๐. ค่าความถูกต้องในการอ่านมุม (Accuracy) ๕ ฟลิปดา หรือดีกว่า ๗.๒.๑.๑๑. ความไวของระดับฟองกลม ๑๐ ลิปดา / ๒ มิลลิเมตร หรือดีกว่า ๗.๒.๑.๑๒. ความไวของระดับฟองยาว ๓๐ ฟลิปดา / ๒ มิลลิเมตร หรือดีกว่า ๗.๒.๑.๑๓. สามารถแสดงผลทั้งเป็นมุมราบ และเป็นมุมตั้ง	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๗.๒.๑.๑๔. มีแบตเตอรี่ติดตั้งภายในและสามารถบอกระดับแบตเตอรี่ได้ ๗.๒.๑.๑๕. สามารถป้องกันน้ำและฝุ่นได้ในระดับ IP ๖๖ หรือดีกว่า ๗.๒.๑.๑๖. แบตเตอรี่ ๑ ชุด สามารถใช้งานได้ ๒๓๐ ชั่วโมง ๗.๒.๒. อุปกรณ์มาตรฐานประกอบด้วย ๗.๒.๒.๑. มีกล่องบรรจุกล่องกันสะเทือนได้ ๗.๒.๒.๒. ขาตั้งกล่องอลูมิเนียมสามารถเลื่อนขึ้น-ลงได้ ๗.๒.๒.๓. มีลูกตั้งและสาย ๑ ชุด ๗.๒.๒.๔. มีฝาครอบเลนส์ ๗.๒.๒.๕. มีเครื่องมือปรับแก้ประจำกล่อง ๗.๒.๒.๖. มีที่ชาร์ตแบตเตอรี่ จำนวน ๑ ชุด ๗.๒.๒.๗. มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ๑ ชุด ๗.๓. รายละเอียดอื่นๆ ๗.๓.๑. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ๗.๓.๒. ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ และต้องระบุยี่ห้อ, แบบ/รุ่น และประเทศมาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์ทุกประการ ๗.๓.๓. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขอเข้าเสนอราคา พร้อมระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย ๗.๓.๔. มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง ๗.๓.๕. มีคู่มือประกอบการใช้งานประจำเครื่องภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย จำนวน ๑ ชุด ๗.๓.๖. รับประกันคุณภาพ ๑ ปี (การใช้งานปกติ)	
๘	รายการที่ ๘ กล้องสำรวจแบบประมวลผลรวม (Total Station) จำนวน ๑ ชุด ๘.๑. รายละเอียดทางเทคนิค ๘.๑.๑. กล้องสำรวจแบบประมวลผลรวม (Total Station) จำนวน ๑ เครื่อง ๘.๑.๑.๑. ระบบกล้องส่อง (Telescope) ๘.๑.๑.๒. มีตัวส่งและรับของเครื่องวัดระยะ (EDM) ร่วมกันจุดเดียวกันกับแกนของกล้องส่อง ๘.๑.๑.๓. มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๓๐ เท่า ๘.๑.๑.๔. ความกว้างของเลนส์ปากกล้องมีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๕ มิลลิเมตร ๘.๑.๑.๕. ให้ภาพหัวตั้งขนาดของภาพในระยะ ๑ กม. ไม่น้อยกว่า ๒๖ เมตร หรือ ๑ องศา ๒๐ ลิปดา ๘.๑.๑.๖. ระบบอัตโนมัติ (Compensator) ชนิด Dual-axis liquid tilt sensor เพื่อปรับค่าความคลาดเคลื่อนขององศาราบและองศาตั้งโดยอัตโนมัติ โดยมีช่วงการทำงาน +/- ๖ ลิปดา หรือกว้างกว่า มีจุดเลเซอร์ชี้เป้าเพื่อความสะดวกในการเล็งที่หมาย ๘.๑.๑.๗. กล้องส่องหัวหมุน (Optical Plummet) กำลังขยายไม่น้อยกว่า ๓ เท่า ปรับความคมชัดได้ หรือเลเซอร์ส่องหัวหมุน (Laser Plummet) สามารถปรับระดับความคมชัดของแสงได้ ๘.๑.๑.๘. มีระบบแสงสว่างภายในสามารถปรับแสงสว่างได้ไม่น้อยกว่า ๕ ระดับ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๘.๑.๑.๙. การวัดระยะทาง (Distance Measurement) มีรายละเอียดดังนี้ ๘.๑.๑.๙.๑. สามารถวัดระยะโดยไม่ต้องใช้เป้าปริซึม (Reflective less) ได้ไกลไม่น้อยกว่า ๕๐๐ เมตร ๘.๑.๑.๙.๒. สามารถวัดระยะได้ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ เมตร โดยใช้ปริซึมไม่เกิน ๑ ดวง ๘.๑.๑.๙.๓. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวัดระยะทางแบบใช้เป้าปริซึม ไม่เกิน $\pm (๑.๕ \text{ mm.} + ๒\text{ppm} \times D)$ ๘.๑.๑.๙.๔. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวัดระยะทางแบบไม่ใช้เป้าปริซึม ไม่เกิน $\pm (๒ \text{ mm.} + ๒\text{ppm} \times D)$ ๘.๑.๑.๑๐. ระบบวัดมุม (Angle Measurement) มีรายละเอียดดังนี้ ๘.๑.๑.๑๐.๑. แสดงค่าอ่านมุมราบและมุมตั้งได้ละเอียดถึง ๑ ฟลิปดา/๕ ฟลิปดา ๘.๑.๑.๑๐.๒. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวัดมุมราบและมุมตั้งไม่เกิน ๒ ฟลิปดา ๘.๑.๑.๑๐.๓. ใช้ระบบวัดมุมแบบ ROTARY ABSOLUTE ENCODER ๘.๑.๑.๑๐.๔. ระบบล๊อคจานองศาราบและตั้งทำจากวัสดุที่เป็นโลหะและล๊อคโดยการหมุนเกลียว ๘.๑.๑.๑๑. ระบบบันทึกข้อมูลและโปรแกรม ๘.๑.๑.๑๒. สามารถบันทึกข้อมูลภายในตัวกล้องได้ไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ ข้อมูล ๘.๑.๑.๑๓. สามารถถ่ายข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้ USB Flash memory และ สายส่งข้อมูล RS-๒๓๒C ได้ ๘.๑.๑.๑๔. สามารถทำฟังก์ชันต่อไปนี้ได้ ๘.๑.๑.๑๔.๑. สามารถวัดความสูงของตำแหน่งที่ไม่สามารถวางปริซึมได้ (REM Measurement) ๘.๑.๑.๑๔.๒. สามารถกำหนดทิศทางอ้างอิง โดยการป้อนใส่ค่าพิกัดของจุดอ้างอิง (๓D Coordinate) ๘.๑.๑.๑๔.๓. มีฟังก์ชันการทำงานเพื่อค้นหาจุดหรือกำหนดจุดในสนามได้ (Stake Out) ๘.๑.๑.๑๔.๔. มีฟังก์ชันรังวัดเพื่อหาค่าพิกัดของจุดตั้งกล้อง (Resection) ๘.๑.๑.๑๔.๕. สามารถคำนวณพื้นที่ (Area Calculation) ได้ทั่วไป ๘.๑.๑.๑๕. หน้าจอชนิด LCD ทั้ง ๒ ด้านของตัวกล้อง และสามารถป้อนค่าตัวเลขและตัวอักษรได้โดยตรงและมีปุ่มควบคุมการใช้งานไม่น้อยกว่า ๒๘ ปุ่ม ๘.๑.๑.๑๖. มีความทนทานต่อสภาพบรรยากาศ และสามารถป้องกันน้ำได้ตามมาตรฐาน IP๖๖ หรือดีกว่า ๘.๑.๑.๑๗. มีหลอดระดับฟองกลมและฟองยาวเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ ความไว ๖ ลิปดาและระดับฟองกลมที่ฐานกล้อง ๑๐ ลิปดา ต่อ ๒ มิลลิเมตร ๘.๑.๑.๑๘. แบตเตอรี่ขนาดมาตรฐาน ชนิด Li-ion สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๑๔ ชั่วโมงต่อก่อน ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ๘.๑.๒. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories) ประกอบด้วย ๘.๑.๒.๑. ขาตั้งกล้องและขาตั้งปริซึมชนิดอลูมิเนียมปรับความสูงได้ จำนวนอย่างน้อย ๓ ชุด/เครื่อง ๘.๑.๒.๒. ปริซึมชนิด ๑ ดวง พร้อมเป้าเล็งแท่นตั้งมีช่องมองตั้งและระดับฟองกลมประกอบกับตัวแท่นตั้งปริซึม อุปกรณ์ทั้งหมดบรรจุในกล่อง จำนวนอย่างน้อย ๒ ชุด/เครื่อง	

(Handwritten signature and initials in blue ink)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๘.๑.๒.๓. โพลยาวไม่น้อยกว่า ๒ เมตร แบบมีขีดบอกความสูงและหลอดระดับน้ำฟองกลม พร้อมปริซึม ชนิด ๑ ดวง จำนวน ๒ ชุด ปริซึมเล็ก (Mini Prism) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด / เครื่อง ๘.๑.๒.๔. แบตเตอรี่ Li-ion แบบชาร์จไฟได้ จำนวนอย่างน้อย ๒ ก้อน/เครื่อง พร้อมเครื่องบรรจุไฟแบบชาร์จ จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด/เครื่อง ๘.๑.๒.๕. คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย ๑ ฉบับ ๘.๒. รายละเอียดอื่นๆ ๘.๒.๑. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ๘.๒.๒. ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ และต้องระบุชื่อ, แบบ/รุ่น และประเทศมาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์ทุกประการ ๘.๒.๓. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา พร้อมระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย ๘.๒.๔. ในวันส่งมอบ ผู้เสนอราคาต้องมีโปรแกรมสำหรับรับส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับตัวกล้อง จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด ๘.๒.๕. มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง ๘.๒.๖. มีคู่มือประกอบการใช้งานประจำเครื่องภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด ๘.๒.๗. รับประกันคุณภาพ ๑ ปี (การใช้งานปกติ)	
๙	รายการที่ ๙ เครื่องหาค่าพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม สำหรับงานสำรวจ จำนวน ๑ ชุด ๙.๑. รายละเอียดทั่วไป เป็นเครื่องหาค่าพิกัดด้วยดาวเทียมแบบ GNSS (Global Navigation Satellite System) ที่สามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้ ใช้ในการทำงานสำรวจเก็บรายละเอียดในงานสำรวจแผนที่ มีขนาดกะทัดรัด น้ำหนักเบา สามารถพกพาได้อย่างสะดวก ๙.๒. รายละเอียดทางเทคนิค ๙.๒.๑. มีความสามารถในการรองรับข้อมูลสัญญาณดาวเทียมได้ดังต่อไปนี้ ๙.๒.๑.๑. GPS แบบ L๑ C/A, L๑C, L๑P, L๒P, L๒C หรือมากกว่า ๙.๒.๑.๒. GLONASS แบบ L๑ C/A, L๑P, L๒C/A, L๒P, L๒C หรือมากกว่า ๙.๒.๑.๓. Galileo แบบ E๑ หรือมากกว่า ๙.๒.๑.๔. BeiDou แบบ B๑, B๒ หรือมากกว่า ๙.๒.๑.๕. SBAS แบบ WAAS/EGNOS/MSAS/GAGAN หรือมากกว่า ๙.๒.๑.๖. QZSS แบบ L๑ C/A, L๑-SAIF, L๑C, L๒C หรือมากกว่า ๙.๒.๒. มีช่องรับสัญญาณดาวเทียมรวมทั้งหมด ไม่มากกว่า ๒๒๖ ช่องสัญญาณ พร้อมไฟสถานะต่างๆ ไม่น้อยกว่า ๔ ดวง ๙.๒.๒.๑. มีระบบ Universal Tracking Channels™ ๙.๒.๒.๒. มีเสาสัญญาณประกอบอยู่ในตัวเครื่อง (Integrated helical antenna) ๙.๒.๒.๓. มีค่าความถูกต้องของค่าพิกัดของการสำรวจดังนี้ ๙.๒.๒.๔. Precision Static, H: ๓ mm + ๐.๑ ppm V: ๓.๕ mm + ๐.๔ ppm หรือดีกว่า	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๙.๒.๒.๕. Static/Fast Static, H: ๓ mm + ๐.๔ ppm V: ๕ mm + ๐.๖ ppm หรือดีกว่า ๙.๒.๒.๖. RTK, H: ๑๐ mm + ๐.๘ ppm V: ๑๕ mm + ๑.๐ ppm หรือดีกว่า ๙.๒.๓. รองรับการดำเนินงานแบบ Real Time Kinematic ด้วยการเชื่อมต่อแบบ Bluetooth® ที่ระยะการเชื่อมต่อไม่น้อยกว่า ๓๐๐ เมตร ๙.๒.๔. มีช่องการเชื่อมต่อ USB ๒.๐ Ports หรือดีกว่า ๙.๒.๕. สามารถส่งออกข้อมูล (Real-time Output formats) ในรูปแบบ TPS, RTCM, CMR/CMR+, BINEX, NMEA หรือมากกว่า ๙.๒.๖. มีหน่วยความจำภายใน (Internal Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB ๙.๒.๗. มีแบตเตอรี่ชนิด Li-ion ขนาด ๕,๘๐๐ mAh, ๓.๖ V ๙.๒.๘. สามารถใช้งานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐ ชั่วโมง (จากการใช้งานปกติ) ๙.๒.๙. มีขนาดตัวเครื่อง Dimensions (W x D x H) ไม่เกินกว่า ๕ x ๕ x ๒๐ cm สามารถพกพาได้สะดวก ๙.๒.๑๐. มีน้ำหนักตัวเครื่องไม่เกินกว่า ๐.๖ kg. ๙.๒.๑๑. มีระดับป้องกันน้ำและฝุ่น IP๖๗ และสามารถป้องกันความชื้นได้ ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ หรือดีกว่า ๙.๒.๑๒. มีมาตรฐานสำหรับความการทนต่อแรงสั่นสะเทือน (Vibration) MIL-STD ๘๑๐G หรือดีกว่า ๙.๒.๑๓. ตัวเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมสามารถรองรับการล้มกระแทกจาก Pole สูงได้ ๒ เมตร ๙.๒.๑๔. มีช่วงอุณหภูมิในการปฏิบัติงานตั้งแต่ -๔๐°C ถึง +๖๐°C หรือดีกว่า ๙.๒.๑๕. มีเครื่องควบคุมการทำงานเป็นระบบ iOS หรือ Android หรือดีกว่า ๙.๒.๑๖. มีชุดขาตั้ง, Pole, BIPOD และ Software สำหรับการทำงานตามมาตรฐานของผู้ผลิต ๙.๓. รายละเอียดอื่นๆ ๙.๓.๑. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ๙.๓.๒. ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่น่าเสนอ และต้องระบุยี่ห้อ, แบบ/รุ่น และประเทศมาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์ทุกประการ ๙.๓.๓. บริษัทผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO๑๔๐๐๑ รวมถึงการให้บริการหลังการขาย โดยแนบเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณา มา ณ วันประกวดราคา เพื่อประโยชน์สูงสุดในการดูแลครุภัณฑ์ การให้บริการและคำปรึกษาภายหลังการขาย ภายหลังการส่งมอบแล้ว ๙.๓.๔. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา พร้อมระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการให้บริการภายหลังการขาย ๙.๓.๕. มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้เครื่องทดสอบให้แก่ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง ๙.๓.๖. มีคู่มือประกอบการใช้งานประจำเครื่องภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด ๙.๓.๗. รับประกันคุณภาพ ๑ ปี (การใช้งานปกติ)	

ผู้ออกรายละเอียดครุภัณฑ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะพงศ์ สุวรรณโณ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชลดา กาญจนกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยวัฒน์ ใหญ่บก)