ขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR)
จ้างเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

1. หลักการและเหตุผลความจำเป็น

ปัจจุบันการพัฒนาประเทศทำให้มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม การท่องเที่ยว ตลอดจนการกระตุ้น เศรษฐกิจของรัฐบาล อีกทั้งจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ประสบปัญหาการบุกรุกทำลายทรัพยากรป่าไม้ การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ ปัญหาสภาวะโลกร้อน ปัญหาไฟป่า ปัญหา การกัดเซาะชายฝั่ง อย่างต่อเนื่อง

การพัฒนาการด้านเทคโนโลยีในปัจจุบันจึงจัดเก็บต่าง ๆ ในรูปแบบข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นการนำไปสู่ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ประเมินสถานภาพ เพื่อนำไปใช้ในการบริหารจัดการพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ การได้มาซึ่งข้อมูลสารสนเทศนั้น จำเป็นต้องใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ งบประมาณ รวมถึงบุคลากรอย่างมากในการทำงาน ข้อมูลการรับรู้ระยะไกลจึงเข้ามามีบทบาทมากขึ้น ทั้งข้อมูลดาวเทียม ข้อมูลจากอากาศยาน และข้อมูลจากอากาศยานไร้คนขับ โดยส่วนมากข้อมูลจาการรับรู้ระยะไกลที่ได้รับความนิยม แต่ด้วยข้อจำกัดของข้อมูลด้านเวลาในการบันทึกข้อมูล ความละเอียดข้อมูลปานกลาง โดยที่ผ่านมาได้มีความร่วมมือในการดำเนินการโครงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับและเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เมื่อปี พ.ศ. 2565 โครงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับและเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและ ชายฝั่ง เมื่อปี พ.ศ. 2566 และการจัดทำฐานข้อมูลเพื่อบริหารทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ และการสำรวจระยะไกล เมื่อปี พ.ศ. 2567 ร่วมกับศูนย์เทคโนโลยีดิจิทัลและอากาศยาน สำนักงานปลัดกระ ทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สร้างและพัฒนาระบบอากาศยานไร้คนขับทั้งในรูปแบบ Fix Wing และ Multirotor ที่ติดตั้งระบบจัดเก็บข้อมูลทางอากาศ เช่น การจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายออโธสี ข้อมูลภาพจากระบบ Lidar ข้อมูลภาพวีดีโอ ในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งมีกลุ่มเป้าหมายเป็นทรัพยากรทางบกและทางทะเล และเก็บเป็นฐานข้อมูลสำหรับการให้บริการด้านข้อมูลการบริการกับหน่วยงานต่าง ๆ

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ และการสำรวจระยะไกล สำหรับการติดตามสภาพปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเร่งด่วน รวมทั้งพื้นที่ที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลสำหรับการพัฒนาพื้นที่โดยข้อมูลที่จัดทำขึ้นนั้นต้องมีความเป็นปัจจุบัน และความละเอียดสูงเพียงพอต่อการตัดสินใจในการบริหาร จัดการพื้นที่ซึ่งกำหนดพื้นที่เป้าหมายที่ต้องดำเนินการให้มีข้อมูลสำหรับการบริหารจัดการในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ พื้นที่ป่าสงวนฯ และ แนวชายฝั่งทะเลจำนวนไม่น้อยกว่า 480,000 ไร่ เพื่อให้เกิดความต่อเนื่อง และมีการปรับปรุงฐานข้อมูล ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อการปฏิบัติงานเก็บภาพถ่ายทางอากาศ ด้วยอากาศยานไร้คนขับ ติดตามสถานการณ์ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม

2.2 เพื่อเก็บภาพการบินลาดตระเวนทางอากาศ การเก็บผลข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศสำหรับสนับสนุนการจัดการพื้นที่ป่า

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลตามกฎหมายที่จดทะเบียนในประเทศไทย หรือบริษัทต่างประเทศ รวมทั้งเป็นผู้มีอาชีพรับจ้าง หรือมีความชำนาญ หรือมีประสบการณ์ดำเนินงานที่เกี่ยวข้องตามขอบเขตงานนี้

3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามระเบียบของทางราชการ

3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และต้องไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.5 ผู้เสนอราคาที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนสาระสำคัญ

3.6 คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

3.7 ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ ศูนย์ข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.8 กรณีที่เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตในต่างประเทศ ผู้เสนอราคาจะต้องนำเอกสารยืนยันการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตในต่างประเทศมาประกอบการเสนอราคา

3.9 ผู้เสนอราคาจะต้องมีประสบการณ์การสร้าง/วิจัยและพัฒนา ระบบอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กกับส่วนราชการ ซึ่งเป็นคู่สัญญาโดยตรง และไม่ใช่ผลงานอันเกิดจาก การจ้างหรือรับจ้างช่วง โดยผู้เสนอราคาจะต้องยื่นหลักฐานอ้างอิงมาพร้อมเอกสารการเสนอราคา เพื่อให้คณะกรรมการจัดหาพัสดุพิจารณา ณ วันที่เปิดซอง

4. ขอบเขตการดำเนินงาน

ผู้เสนอราคาจะต้องมีประสบการณ์ในด้านการบินอากาศยาน หรืออากาศยานไร้คนขับ ที่สามารถใช้งานอากาศยานไร้คนขับที่ทางผู้ว่าจ้างพัฒนาขึ้นมา เพื่อบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เพื่อดำเนินการในพื้นที่บริเวณที่มีความสำคัญ มีปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่จำเป็นต้องมีฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สำคัญสำหรับการวางแผนการแก้ไขปัญหา หรือเป็นการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ซึ่งต้องเป็นไปตามที่ผู้ว่าจ้างในประเด็นเกี่ยวกับ พื้นที่สำคัญที่จำเป็นต้องมีข้อมูลสำหรับการ ป้องกันแก้ไขปัญหาไฟป่า พื้นที่สำคัญที่จำเป็นต้องมีข้อมูลสำหรับการบริหารจัดการพื้นที่ป่า ในบริเวณพื้นที่ที่มีการอาศัยทำกินของประชาชน มีฐานข้อมูลสำหรับการพัฒนาคุณภาพชีวิตประชาชน ข้อมูลสำหรับการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พื้นที่สำคัญที่มีผลกระทบหรือได้รับผลการทบจากปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรณีเร่งด่วน ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยต้องปฏิบัติงานให้ครอบคลุมขนาดพื้นที่สำหรับการบินจัดทำข้อมูลจำนวนไม่น้อยกว่า 480,000 ไร่ ประกอบด้วยพื้นที่ ภายใต้ภารกิจอย่างน้อยดังนี้

1) พื้นที่เกิดปัญหาไฟป่ารุนแรง พื้นที่เกิดไฟป่าซ้ำซาก
2) พื้นที่ป่าบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประชาชนอยู่อาศัยทำกิน
3) พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลจัดทำข้อมูลติดตามการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
4) พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม น้ำป่าไหลหลาก ดินโคลนถล่ม

โดยมีขอบเขตดำเนินการ ดังนี้

1. ปฏิบัติการบินตามแผนปฏิบัติการในการบินรายพื้นที่โดยใช้อากาศยานไร้คนขับ มีรายละเอียดประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ดำเนินการ แผนปฏิบัติการบินรายพื้นที่ และรายละเอียดผลผลิตที่ได้รับจากการปฏิบัติการบิน แบบมีส่วนร่วมซึ่งต้องดำเนินการประสานงาน และการประชุมจัดทำแผนฯ ร่วมกับหน่วยงานรับผิดชอบพื้นที่และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

2. การปฏิบัติงาน โดยมีการปฏิบัติงานในรูปแบบต่างๆ ที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ได้แก่ 1) การบินลาดตระเวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของขนาดพื้นที่เป้าหมายที่กำหนด 2) การบินเก็บภาพถ่ายทางอากาศสำหรับทำภาพถ่ายออร์โธสี หรือ 3) การบินจัดทำข้อมูลด้วยระบบ LiDAR ซึ่งในแต่ละพื้นที่ที่ทำการบินจะต้องดำเนินการรายละเอียดในแต่ละรูปแบบตามรายละเอียดอากาศยานและอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลในภาคผนวก เพื่อดำเนินการตามภารกิจดังนี้

2.1 ภารกิจการบินในพื้นที่ที่เกิดปัญหาไฟป่ารุนแรง พื้นที่เกิดไฟป่าซ้ำซาก โดยการบินลาดตระเวนและ/หรือการบินจัดทำภาพถ่ายทางอากาศ

2.2 พื้นที่ป่าบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประชาชนอยู่อาศัยทำกิน โดยการบินจัดทำภาพถ่ายทางอากาศ

2.3 พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลจัดทำข้อมูลติดตามการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งโดยการบินจัดทำภาพถ่ายทางอากาศ และ/หรือ การบินจัดทำข้อมูลด้วยระบบ LiDAR

2.4 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม น้ำป่าไหลหลาก ดินโคลนถล่ม โดยการบินจัดทำภาพถ่ายทางอากาศ

ทั้งนี้ในการดำเนินงานด้านการบินในพื้นที่เป้าหมาย ให้เป็นไปตามสถานการณ์ ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยต้องมีการดำเนินการดังนี้

- จัดทำข้อมูลแผนการบินประจำวัน และสรุปผลการปฏิบัติงานประจำวัน
- รายงานผลการปฏิบัติงานประจำเดือน

3. ส่งผลข้อมูล ภาพถ่ายทางอากาศพร้อม index ในรูปแบบ Digital file ตามภารกิจการบินในพื้นที่เป้าหมายที่ดำเนินการตามแผนในด้านที่เกี่ยวข้องตามภารกิจ

3.1 ข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศที่สามารถปรับเป็น มาตราส่วน 1:4000 และสามารถทำเป็นไฟล์ภาพออโธสีแสดงในระบบ GIS ได้

3.2 ข้อมูลที่สามารถทำแผนที่ชายฝั่งทะเลที่แสดงการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล ตามข้อมูล point cloud หรือ

3.3 ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ บริเวณที่ทำการบินลาดตระเวน

4. นำเข้าข้อมูลลงในระบบจัดเก็บและแสดงผลข้อมูลผลการบินของหน่วยงานที่มีการพัฒนาขึ้น

5. จัดส่งข้อมูลเพื่อทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพออร์โธสี มาตราส่วน 1:4000 ให้ครอบคลุมพื้นที่ปฏิบัติการบินตามแผน จัดส่งข้อมูลเพื่อทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศที่วิเคราะห์ผลแสดงข้อมูลจากการบินด้วยระบบ LiDAR หรือ จัดส่งข้อมูลเพื่อทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศและข้อมูลการบินลาดตระเวน ด้วยอุปกรณ์กล้องถ่ายภาพทางอากาศ หรืออุปกรณ์กล้องตรวจการณ์แล้วแต่กรณี โดยให้ครอบคลุมตามที่ผู้ว่าจ้างได้คำนวณพื้นที่การบินจัดเก็บข้อมูลพื้นที่ แสดงให้ครบถ้วนตามเป้าหมายที่กำหนด

6. เข้าร่วมจัดประชุมสรุปผลการดำเนินงานร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ครบทุกพื้นที่ตามแผน หรือไม่น้อยกว่า 4 ครั้ง

7. เข้าร่วมดำเนินการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่ บุคลากรของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

8. จัดส่งข้อมูลเพื่อใช้ทำรายงานสรุปผล ประกอบด้วย ผลการประชุมจัดทำแผนการบินระดับพื้นที่ของพื้นที่เป้าหมาย ผลการบินระดับพื้นที่ของพื้นที่เป้าหมายเพื่อใช้สรุปผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

9. ดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ทดแทนโดยต้องสามารถใช้แทนกันได้ตามคุณลักษณะเบื้องต้นดังต่อไปนี้

9.1 อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (SVTOL) ขนาด wingspan 2.3 เมตร ประกอบด้วย

- ปีกซ้ายนอก (Left outboard wing)
- ปีกขวานอก (Right outboard wing)
- แบตเตอรี่ขนาด 22.8V แบบ Lipo
- อุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ยกตัว (Electronic speed control)
- มอเตอร์สำหรับยกตัว (Quad motor)

ลำดับ	คำอธิบาย	จำนวน	ภาพอุปกรณ์	คำอธิบาย
1	ปีกซ้ายนอก (Left outboard wing)	1		ชุดปีกนอกซ้ายพร้อมอุปกรณ์บังคับชุดปีกซ้าย วัสดุคอมโพสิทคาร์บอนไฟเบอร์ขึ้นรูป คุณสมบัติน้ำหนักเบาแข็งแรง เพิ่มความแข็งแรงด้วยท่อคาร์บอน ทนแรงดึงสูง
2	ปีกขวานอก (Right outboard wing)	1		ชุดปีกนอกขวาพร้อมอุปกรณ์บังคับชุดปีกขวานอก วัสดุคอมโพสิทคาร์บอนไฟเบอร์ขึ้นรูป คุณสมบัติน้ำหนักเบาแข็งแรง เพิ่มความแข็งแรงด้วยท่อคาร์บอน ทนแรงดึงสูง
3	แบตเตอรี่ขนาด 22.8V แบบ Lipo	6		อุปกรณ์ให้พลังงานสำหรับระบบอิเล็คโทรนิคในอากาศยานไร้คนขับชนิดแบตเตอรี่ : แบตเตอรี่ลิเธียมโพลิเมอร์แบบชาร์จไฟได้

ลำดับ	คำอธิบาย	จำนวน	ภาพอุปกรณ์	คำอธิบาย
4	อุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ยกตัว (Electronic speed control)	4		อุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ให้หมุนช้า-เร็ว เดินหน้า-ถอยหลัง หรือเบรค (สำหรับยกตัว) โดยอุปกรณ์จะทำงานเมื่ออากาศยานเข้าสู่โหมดมัลติโรเตอร์
5	มอเตอร์สำหรับยกตัว (Quad motor)	4		อุปกรณ์ควบคุมกำลังไฟฟ้าเพื่อให้มอเตอร์หมุนช้า-เร็ว เดินหน้า-ถอยหลัง หรือเบรค (สำหรับยกตัว) โดยอุปกรณ์จะทำงานเมื่ออากาศยานเข้าสู่โหมดมัลติโรเตอร์

9.2 อากาศยานไร้คนขับขนาดกลาง (MVTOL) ขนาด wing span 2.5 เมตร ประกอบด้วย

- ปีกซ้ายนอก (Left outboard wing)
- ปีกขวานอก (Right outboard wing)
- แบตเตอรี่ขนาด 22.8V แบบ Lipo
- อุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ยกตัว (Electronic speed control)
- มอเตอร์สำหรับยกตัว (Quad motor)

ลำดับ	คำอธิบาย	จำนวน	ภาพอุปกรณ์	คำอธิบาย
1	ปีกซ้ายนอก (Left outboard wing)	1		ชุดปีกนอกซ้ายพร้อมอุปกรณ์บังคับชุดปีกซ้าย วัสดุคอมโพสิทคาร์บอนไฟเบอร์ขึ้นรูป คุณสมบัติน้ำหนักเบาแข็งแรง เพิ่มความแข็งแรงด้วยท่อคาร์บอน ทนแรงดึงสูง
2	ปีกขวานอก (Right outboard wing)	1		ชุดปีกนอกขวาพร้อมอุปกรณ์บังคับชุดปีกขวานอก วัสดุคอมโพสิทคาร์บอนไฟเบอร์ขึ้นรูป คุณสมบัติน้ำหนักเบาแข็งแรง เพิ่มความแข็งแรงด้วยท่อคาร์บอน ทนแรงดึงสูง

ลำดับ	คำอธิบาย	จำนวน	ภาพอุปกรณ์	คำอธิบาย
3	แบตเตอรี่ ขนาด 22.8V แบบ Lipo	6		อุปกรณ์ให้พลังงานสำหรับระบบอิเล็คโทรนิคในอากาศยานไร้คนขับชนิดแบตเตอรี่ : แบตเตอรี่ลิเธียมโพลิเมอร์แบบชาร์จไฟได้
4	อุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ยกตัว (Electronic speed control)	4		อุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ให้หมุนช้า-เร็ว เดินหน้า-ถอยหลัง หรือเบรค (สำหรับยกตัว) โดยอุปกรณ์จะทำงานเมื่ออากาศยานเข้าสู่โหมดมัลติโรเตอร์
5	มอเตอร์สำหรับยกตัว (Quad motor)	4		อุปกรณ์ควบคุมกำลังไฟฟ้าเพื่อให้มอเตอร์หมุนช้า-เร็ว เดินหน้า-ถอยหลัง หรือเบรค (สำหรับยกตัว) โดยอุปกรณ์จะทำงานเมื่ออากาศยานเข้าสู่โหมดมัลติโรเตอร์

9.3 อากาศยานไร้คนขับขนาดใหญ่ (LVTOL) ขนาด wing span 3.3 เมตร ประกอบด้วย

- ปีกซ้ายนอก (Left outboard wing)
- ปีกขวานอก (Right outboard wing)
- แบตเตอรี่ขนาด 22.8V แบบ Lipo
- อุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ยกตัว (Electronic speed control)
- มอเตอร์สำหรับยกตัว (Quad motor)

ลำดับ	คำอธิบาย	จำนวน	ภาพอุปกรณ์	คำอธิบาย
1	ปีกซ้ายนอก (Left outboard wing)	1		ชุดปีกนอกซ้ายพร้อมอุปกรณ์บังคับชุดปีกซ้าย วัสดุคอมโพสิทคาร์บอนไฟเบอร์ขึ้นรูป คุณสมบัติน้ำหนักเบาแข็งแรง เพิ่มความแข็งแรงด้วยท่อคาร์บอน ทนแรงดึงสูง

ลำดับ	คำอธิบาย	จำนวน	ภาพอุปกรณ์	คำอธิบาย
2	ปีกขวานอก (Right outboard wing)	1		ชุดปีกนอกขวาพร้อมอุปกรณ์บังคับชุดปีกขวานอก วัสดุคอมโพสิทคาร์บอนไฟเบอร์ขึ้นรูป คุณสมบัติน้ำหนักเบาแข็งแรง เพิ่มความแข็งแรงด้วยท่อคาร์บอน ทนแรงดึงสูง
3	แบตเตอรี่ ขนาด 22.8V แบบ Lipo	6		อุปกรณ์ให้พลังงานสำหรับระบบอิเล็คโทรนิคในอากาศยานไร้คนขับชนิดแบตเตอรี่ : แบตเตอรี่ลิเธียมโพลิเมอร์แบบชาร์จไฟได้
4	อุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ยกตัว (Electronic speed control)	4		อุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ให้หมุนช้า-เร็ว เดินหน้า-ถอยหลัง หรือเบรค (สำหรับยกตัว) โดยอุปกรณ์จะทำงานเมื่ออากาศยานเข้าสู่โหมดมัลติโรเตอร์
5	มอเตอร์สำหรับยกตัว (Quad motor)	4		อุปกรณ์ควบคุมกำลังไฟฟ้าเพื่อให้มอเตอร์หมุนช้า-เร็ว เดินหน้า-ถอยหลัง หรือเบรค (สำหรับยกตัว) โดยอุปกรณ์จะทำงานเมื่ออากาศยานเข้าสู่โหมดมัลติโรเตอร์

9.4 อากาศยานขนาดใหญ่ (XLVTOL) ขนาด wing span 3.914 เมตร ประกอบด้วย

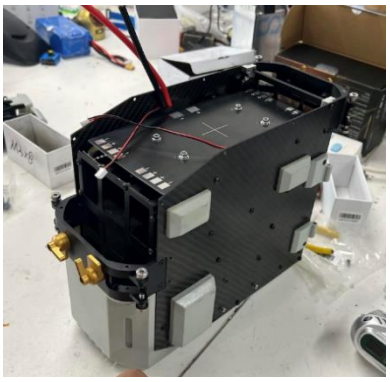
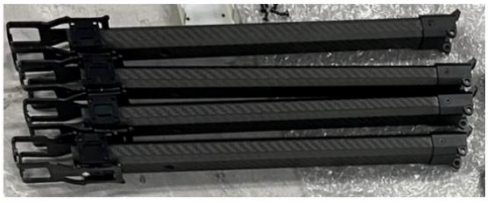
- ปีกซ้ายนอก (Left outboard wing)
- ปีกขวานอก (Right outboard wing)
- แบตเตอรี่ขนาด 22.8V แบบ Lipo
- อุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ยกตัว (Electronic speed control)
- มอเตอร์สำหรับยกตัว (Quad motor)

ลำดับ	คำอธิบาย	จำนวน	ภาพอุปกรณ์	คำอธิบาย
1	ปีกซ้ายนอก (Left outboard wing)	1		ชุดปีกนอกซ้ายพร้อมอุปกรณ์บังคับชุดปีกซ้าย วัสดุคอมโพสิทคาร์บอนไฟเบอร์ขึ้นรูป คุณสมบัติน้ำหนักเบาแข็งแรง เพิ่มความแข็งแรงด้วยท่อคาร์บอน ทนแรงดึงสูง
2	ปีกขวานอก (Right outboard wing)	1		ชุดปีกนอกขวาพร้อมอุปกรณ์บังคับชุดปีกขวานอก วัสดุคอมโพสิทคาร์บอนไฟเบอร์ขึ้นรูป คุณสมบัติน้ำหนักเบาแข็งแรง เพิ่มความแข็งแรงด้วยท่อคาร์บอน ทนแรงดึงสูง
3	แบตเตอรี่ขนาด 22.8V แบบ Lipo	6		อุปกรณ์ให้พลังงานสำหรับระบบอิเล็คโทรนิคในอากาศยานไร้คนขับชนิดแบตเตอรี่ : แบตเตอรี่ลิเธียมโพลิเมอร์แบบชาร์จไฟได้
4	อุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ยกตัว (Electronic speed control)	4		อุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ให้หมุนช้า-เร็ว เดินหน้า-ถอยหลัง หรือเบรค (สำหรับยกตัว) โดยอุปกรณ์จะทำงานเมื่ออากาศยานเข้าสู่โหมดมัลติโรเตอร์

ลำดับ	คำอธิบาย	จำนวน	ภาพอุปกรณ์	คำอธิบาย
5	มอเตอร์สำหรับยกตัว (Quad motor)	4		อุปกรณ์ควบคุมกำลังไฟฟ้าเพื่อให้มอเตอร์หมุนช้า-เร็ว เดินหน้า-ถอยหลัง หรือเบรค (สำหรับยกตัว) โดยอุปกรณ์จะทำงานเมื่ออากาศยานเข้าสู่โหมดมัลติโรเตอร์

9.5 Multi – Rotor 4 แกน 8 ใบพัด ประกอบด้วย

- ตัวลำ (Body)
- แขนอากาศยาน (Arm)
- ขาลงจอด (landing gear)
- ใบพัดยกตัว (Quad propeller)
- มอเตอร์สำหรับยกตัว (Quad motor)

ลำดับ	คำอธิบาย	จำนวน	ภาพอุปกรณ์	คำอธิบาย
1	ตัวลำ (Body)	5		ส่วนตัวลำของอากาศยานเป็นส่วนหลักที่บรรจุส่วนควบคุมอัตโนมัติ แบตเตอรี่และกล้องปฏิบัติภารกิจ
2	แขนอากาศยาน (Arm)	20		ชุดจับยึดมอเตอร์กับตัวลำอากาศยาน

ลำดับ	คำอธิบาย	จำนวน	ภาพอุปกรณ์	คำอธิบาย
3	ขาลงจอด (landing gear)	10		ขาค้ำยันลงจอด
4	ใบพัดยกตัว (Quad propeller)	20 คู่		ชุดใบพัดควบคุมการขึ้นลงแนวดิ่ง
5	มอเตอร์สำหรับยกตัว (Quad motor)	40		อุปกรณ์ควบคุมกำลังไฟฟ้าเพื่อให้มอเตอร์หมุนช้า-เร็ว เดินหน้า-ถอยหลัง หรือเบรค (สำหรับยกตัว)
6	แบตเตอรี่สำหรับการบินเดินทาง ขนาด 6S 30000mAh ชนิด Lipo	20		อุปกรณ์ให้พลังงานสำหรับระบบอิเล็คโทรนิคในและระบบขับเคลื่อนในโหมดอากาศแบบปีกนิ่ง

ทั้งนี้ก่อนดำเนินการจัดหาต้องทำการประชุมกำหนดรายละเอียดและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างทุกครั้ง

5. ระยะเวลาดำเนินงาน

ผู้เสนอราคาต้องจัดทำงานจ้างเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 ตามข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง ภายในระยะเวลา 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือวันที่ผู้ว่าจ้างมีหนังสือแจ้ง

6. การส่งมอบงานและการเบิกจ่ายเงิน (ตามงวดงาน)

การส่งมอบงานเพื่อขอเบิกจ่ายงบประมาณในแต่ละงวดนั้นที่จะต้องจัดส่งรายงานสรุปผลการดำเนินงาน นำเสนอผลการดำเนินงาน แก่คณะกรรมการตรวจรับ และจัดทำรายงานเป็นรูปเล่มเอกสารประกอบการส่งมอบงานเพื่อขอเบิกเงินทุกครั้ง ให้จัดส่งรายงานที่จัดเป็นเอกสารรูปเล่ม จำนวน 3 ชุด พร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (ที่สามารถเผยแพร่หรือแก้ไขได้) และส่งให้คณะกรรมการตรวจรับ พิจารณาอนุมัติจ่ายเงินตามรายงวดต่อไป

งวดที่ 1 กำหนดส่งมอบรายงานพร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (ที่สามารถแก้ไขได้) ภายใน 30 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) รายงานสรุปผลการปฏิบัติงานประจำเดือน แสดงผลการปฏิบัติงานรายพื้นที่ในพื้นที่เป้าหมาย
2) รายงานผลการปฏิบัติงาน ดำเนินการในพื้นที่เป้าหมาย และข้อมูลภาพทางอากาศจากการจัดเก็บข้อมูลในพื้นที่เป้าหมายแล้วแต่กรณี ได้ร้อยละ 20 ของพื้นที่เป้าหมายที่กำหนด

งวดที่ 2 กำหนดส่งมอบรายงานพร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (ที่สามารถแก้ไขได้) ภายใน 60 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) รายงานสรุปผลการปฏิบัติงานประจำเดือน แสดงผลการปฏิบัติงานรายพื้นที่ในพื้นที่เป้าหมาย
2) รายงานผลการปฏิบัติงาน ดำเนินการในพื้นที่เป้าหมาย และจัดทำข้อมูลแผนที่ทางอากาศจากการจัดเก็บข้อมูลในพื้นที่เป้าหมายแล้วแต่กรณี ได้ร้อยละ 60 ของพื้นที่เป้าหมายที่กำหนด

งวดที่ 3 กำหนดส่งมอบรายงานพร้อมทั้งไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (ที่สามารถแก้ไขได้) ภาย 120 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) รายงานสรุปผลการปฏิบัติงานประจำเดือน แสดงผลการปฏิบัติงานรายพื้นที่ในพื้นที่เป้าหมาย
2) รายงานผลการปฏิบัติงาน ดำเนินการในพื้นที่เป้าหมาย และจัดทำข้อมูลแผนที่ทางอากาศจากการจัดเก็บข้อมูลในพื้นที่เป้าหมายแล้วแต่กรณี ได้ร้อยละ 100 ของพื้นที่เป้าหมายที่กำหนด
3) รายงานผลการนำเข้าข้อมูล ระบบสารสนเทศของหน่วยงาน เพื่อแสดงผลครบถ้วน
4) ข้อมูลถ่ายทางอากาศพร้อม index ในรูปแบบ Digital file ตามภารกิจการบินในพื้นที่เป้าหมายที่ดำเนินการตามแผน ตามภารกิจ เพื่อใช้งานดังนี้
    4.1) ข้อมูลสำหรับทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ มาตราส่วน 1:4000 พร้อมไฟล์ภาพออโธสี แสดงในระบบ GIS ได้ หรือ

4.2) ข้อมูลสำหรับทำแผนที่ชายฝั่งทะเลแสดงการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล พร้อมข้อมูล point cloud หรือ

4.3) ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ บริเวณที่กำหนดการบินลาดตระเวน

5) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) โดยมีการดำเนินการครบถ้วนตามขอบเขตการดำเนินงาน ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงาน ณ วิทยาลัยอุตสาหกรรมการบินนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทั้งนี้ วิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงสถานที่ส่งมอบโดยผู้รับจ้างไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม

7. การเบิกจ่ายเงิน (ตามงวดงาน)

การจ่ายเงินค่าจ้างและการเบิกเงินค่าจ้างทั้งสัญญา โดยดำเนินการเบิกเงินค่าจ้างเป็นรายงวด แบ่งเป็น 3 งวด เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานครบถ้วนและคณะกรรมการตรวจรับงานได้ทำการตรวจรับตามสัญญา เรียบร้อยแล้ว โดย

งวดที่ 1 ค่าจ้างดำเนินงานคิดเป็นร้อยละ 10 ของวงเงินค่าจ้างทั้งสัญญา ภายใน 30 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้าง ได้ตรวจรับงานงวดที่ 1 เรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 2 ค่าจ้างดำเนินงานคิดเป็นร้อยละ 40 ของวงเงินค่าจ้างทั้งสัญญา ภายใน 60 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้าง ได้ตรวจรับงานงวดที่ 2 เรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 3 ค่าจ้างดำเนินงานคิดเป็นร้อยละ 50 ของวงเงินค่าจ้างทั้งสัญญา ภายใน 120 วันนับถัดจากวัน ลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้าง ได้ตรวจรับงานงวดที่ 3 เรียบร้อยแล้ว

8. วงเงินในการจัดหางาน

งบประมาณในการจ้างจำนวน 7,400,000 บาท (เจ็ดล้านสี่แสนบาทถ้วน)

9. อัตราค่าปรับ

กรณีที่ ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามสัญญา โดยไม่มีเหตุผลอันควร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังสงวนสิทธิ์ในการบอกเลิกสัญญา และทำการคิดค่าปรับตามจำนวนวันที่เหลือตามสัญญา ในอัตราร้อยละ 0.10 ของราคางานจ้าง

10. หลักเกณฑ์การพิจารณาการจัดจ้าง การพิจารณาข้อเสนอจะดำเนินการโดยคณะกรรมการจัดจ้าง ดังนี้

10.1 คณะกรรมการจะพิจารณาคุณสมบัติของผู้ยื่นเสนอราคา หากคุณสมบัติไม่เป็นไปตามระเบียบสถาบันที่กำหนดไว้ คณะกรรมการฯ จะไม่พิจารณาคุณสมบัติราคา

10.2 คณะกรรมการจะพิจารณาคุณสมบัติของผู้เสนอราคา โดยใช้เกณฑ์คะแนนตามข้อพิจารณาคะแนนเต็ม 100 คะแนน ดังนี้

ลำดับ	รายการ	คะแนน
1	**ผลงานกับหน่วยงานภาครัฐ คะแนนเต็ม 30 คะแนน**	
	- มีผลงานสร้างอากาศยานไร้คนขับ 26 ล้านบาทขึ้นไป ไม่น้อยกว่า 2 สัญญา หรือ 13 ล้านบาทขึ้นไป ไม่น้อยกว่า 4 สัญญา ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี	30
	- มีผลงานสร้างอากาศยานไร้คนขับ 26 ล้านบาทขึ้นไป ไม่น้อยกว่า 1 สัญญา หรือ 13 ล้านบาทขึ้นไป ไม่น้อยกว่า 2 สัญญา ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี	20
	- มีผลงานสร้างอากาศยานไร้คนขับ 13 ล้านบาทขึ้นไป ไม่น้อยกว่า 1 สัญญา ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี	10
2	**งานวิจัยและพัฒนาอากาศยานไร้คนขับกับหน่วยงานภาครัฐ คะแนนเต็ม 20 คะแนน**	
	- มีโครงการวิจัยและพัฒนาอากาศยานไร้คนขับขึ้นลงแนวดิ่ง (VTOL) ไม่น้อยกว่า 2 สัญญา	20
	- มีโครงการวิจัยและพัฒนาอากาศยานไร้คนขับขึ้นลงแนวดิ่ง (VTOL) ไม่น้อยกว่า 1 สัญญา	10
	- มีโครงการวิจัยและพัฒนาอากาศยานไร้คนขับไม่น้อยกว่า 1 สัญญา	5
3	**ผลงานด้านการบินสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ คะแนนเต็ม 20 คะแนน**	
	- มีโครงการบินสำรวจลาดตระเวนด้วยอากาศยานไร้คนขับไม่น้อยกว่า 5 ล้านไร่ และบินจัดทำภาพถ่ายทางอากาศไม่น้อยกว่า 2 ล้านไร่	20
	- มีโครงการบินสำรวจลาดตระเวนด้วยอากาศยานไร้คนขับไม่น้อยกว่า 3 ล้านไร่ และบินจัดทำภาพถ่ายทางอากาศไม่น้อยกว่า 1 ล้านไร่	10
	- มีโครงการบินสำรวจลาดตระเวนด้วยอากาศยานไร้คนขับไม่น้อยกว่า 1 ล้านไร่ และบินจัดทำภาพถ่ายทางอากาศไม่น้อยกว่า 5 แสนไร่	5
4	**ทีมงานของบริษัท คะแนนเต็ม 10 คะแนน**	
	- มีครูการบินอากาศยานไร้คนขับไม่น้อยกว่า 2 คน ที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยไม่น้อยกว่า 2 ปี และนักบินอากาศยานไร้คนขับไม่น้อยกว่า 2 คน ที่ผ่านการอบรมหลักสูตรอากาศยานไร้คนขับแบบใดแบบหนึ่งจากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย	10
	- มีครูการบินอากาศยานไร้คนขับไม่น้อยกว่า 1 คน ที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยและนักบินอากาศยานไร้คนขับไม่น้อยกว่า 1 คน ที่ผ่านการอบรมหลักสูตรอากาศยานไร้คนขับแบบใดแบบหนึ่งจากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย	5
	- มีครูการบินไม่น้อยกว่า 2 คน และนักบินอากาศยานไร้คนขับไม่น้อยกว่า 2 คน ที่มีประสบการณ์	3
5	**ราคาที่เสนอ คะแนนเต็ม 20 คะแนน**	

10.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้ผ่านเกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอทางด้านเทคนิคตามที่สถาบันกำหนดแต่ละด้าน โดยมีคะแนน 80 คะแนนขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน

หมายเหตุ

1. คณะกรรมการฯ จะพิจารณาการให้คะแนนที่ยื่นเสนอในระบบมาเท่านั้น
2. คณะกรรมการฯ จะพิจารณาผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดและเสนอราคาที่ไม่เกินวงเงินงบประมาณที่ได้รับ