



## รายละเอียดขอบเขตงานทั้งโครงการ (Term of reference: TOR)

สำหรับการจัดซื้อโดรนและซอฟต์แวร์ประมวลผล จำนวน ๑ ชุด

### ๑. ความเป็นมา

เนื่องด้วย โครงการ การศึกษาน้ำพุร้อนภาคกลางของประเทศไทย โดยใช้เทคนิคไอโซโทป มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงคุณภาพอย่างยั่งยืน และมีจุดมุ่งหมายสำคัญในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัฏจักรของน้ำ และพลวัตการไหลบริเวณน้ำพุร้อนภาคกลาง โดยเฉพาะในพื้นที่ถูกส่งเสริมให้เป็นประตูการค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว เชื่อมโยงเขตเศรษฐกิจพิเศษทวาย-ภาคกลาง-เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก โดยเฉพาะจังหวัดกาญจนบุรี โครงการยังมุ่งเน้นสร้างฐานข้อมูลไอโซโทปและเคมีในบ่อน้ำพุร้อนในภาคกลาง ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำไปประยุกต์ในการพัฒนาแหล่งน้ำพุร้อนให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติและบริการเชิงสุขภาพ อย่างยั่งยืน การศึกษาข้อมูลทางด้านธรณีวิทยาและธรณีเคมีถือเป็นหัวใจสำคัญของโครงการ ตลอดจนข้อมูลไอโซโทปไฮโดรโลยีเพื่อวิเคราะห์อายุของน้ำ แหล่งที่มา พื้นที่เติมน้ำและกระบวนการทางเคมีภายในแหล่งน้ำพุร้อน เพื่อเข้าใจการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นกับน้ำพุร้อนในอนาคต อย่างไรก็ตามน้ำพุร้อนในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นน้ำพุร้อนในชั้นระดับตื้น ดังนั้น การปรับปรุงภูมิทัศน์ และการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก และการสร้างสิ่งก่อสร้างอาจส่งผลกระทบต่อน้ำซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อกระบวนการเกิดน้ำพุร้อนในพื้นที่อาจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทั้งอุณหภูมิและคุณภาพน้ำ ดังนั้น การศึกษาขอบเขตพื้นที่น้ำพุร้อน ระดับเส้นความสูง และการประเมินพื้นที่โดยรอบจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้การศึกษามีความแม่นยำและครอบคลุม ธรณีวิทยาและภูมิศาสตร์ที่ซับซ้อน ของพื้นที่น้ำพุร้อนเป้าหมายหลักของโครงการ ภายในจังหวัดกาญจนบุรี การใช้เทคโนโลยีถ่ายภาพทางอากาศโดยโดรนถือเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและทันสมัยสำหรับการศึกษาข้อมูลภูมิศาสตร์ โดรนสามารถใช้วัดระดับเส้นความสูงได้อย่างแม่นยำ ซึ่งเป็นประโยชน์ช่วยเพิ่มศักยภาพในการกำหนดขอบเขตของพื้นที่น้ำพุร้อน รวมถึงการตรวจวัดอุณหภูมิพื้นผิวในพื้นที่ที่อาจเข้าถึงยากด้วยวิธีการทั่วไป การใช้โดรนในโครงการนี้ยังช่วยเพิ่มความรวดเร็วและความละเอียดในการเก็บข้อมูล ทำให้สามารถแปลผลขอบเขตพื้นที่น้ำพุร้อนได้อย่างถูกต้องมากขึ้น นอกจากนี้ การใช้โดรนยังสามารถสนับสนุนการวิเคราะห์ระดับความสูงและการใช้พื้นที่ในโครงการอื่น ๆ ภายในสถาบัน ได้อีกด้วย

### ๒. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อโดรนและซอฟต์แวร์ประมวลผล จำนวน ๑ ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน โดยใช้งบประมาณที่เหมาะสม เพื่อประโยชน์สูงสุด ให้ผลลัพธ์ที่มีคุณภาพสูง และอำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์ตัวอย่างได้สูงสุด

### ๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐ ไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศ ของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอ ได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๓.๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๓.๑) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไป ก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้น ตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคล ยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นเสนอนั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกิจการรายงาน งบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการ ที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดง หนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมี แต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๔.๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของ

โครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจ คำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๔.๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจคำประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้น แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

(๕) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิ ของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศ ว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าว ในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่า ผู้ยื่นเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

(๖) กรณีตามข้อ ๑ - ข้อ ๕ ไม่ใช่บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๕๘๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

(๖.๔) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา ๕๖ วรรคหนึ่ง (๒) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(๖.๕) การซื้อสิ่งหาริมทรัพย์และการเช่าสิ่งหาริมทรัพย์

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

#### ๔.รายละเอียดขอบเขตของงาน

คุณลักษณะเฉพาะของโดรนและซอฟต์แวร์ประมวลผล จำนวน ๑ ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

๔.๑ อากาศยานไร้คนขับ (Drone) และกล้องตรวจจับความร้อน (Thermal Camera) จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะ ดังนี้

๔.๑.๑. อากาศยานไร้คนขับชนิดปีกหมุน จำนวนใบพัดไม่น้อยกว่า ๔ ใบพัด มีน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า ๕ กก.

๔.๑.๒. สามารถทำการบินแบบอัตโนมัติได้

๔.๑.๓. ตัวลำมีระบบการตรวจจับสิ่งกีดขวางไม่น้อยกว่า ๕ ทิศทาง

๔.๑.๔. ตัวลำมีระบบป้องกันการชนวัตถุกีดขวาง (Obstacle Sensing) ในระยะ ๓๐ เมตร หรือดีกว่า

๔.๑.๕. สามารถทำการบินได้ไม่น้อยกว่า ๔๕ นาที โดยไม่มี Payload

๔.๑.๖. มีระบบ GNSS ที่สามารถรับสัญญาณ GPS และ Glonass ได้ และมีระบบ IMU ติดตั้งอยู่ในตัวอากาศยาน

๔.๑.๗. สามารถบินสูงกว่าระดับน้ำทะเลได้ ไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ เมตร

๔.๑.๘. รีโมทควบคุมอากาศยานไร้คนขับ ต้องมีหน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า ๕.๕ นิ้ว พร้อมระบบปฏิบัติการ Android เพื่อใช้ควบคุมตัวลำ และซอฟต์แวร์สำหรับใช้งานร่วมกับอากาศยานไร้คนขับ โดยไม่ต้องใช้ อุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ หรือ แท็บเล็ต ในการควบคุมการบิน

๔.๑.๙. รีโมทควบคุมอากาศยานไร้คนขับ สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์แสดงผลภาพภายนอกได้ ผ่านช่อง HDMI หรือดีกว่า

๔.๑.๑๐. มี sensor ที่สามารถบันทึกภาพ RGB ที่มีความละเอียดอย่างน้อย ๔๐ M pixel และสามารถบันทึกวิดีโอได้ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ พิกเซล

๔.๑.๑๑. มีกล้องตรวจจับความร้อน (Radiometric Thermal Camera) ที่ความละเอียด ไม่น้อยกว่า ๑๒๘๐x๑๐๒๔ พิกเซล

๔.๑.๑๒. มีระบบ gimbal เพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนมุมถ่ายภาพแนวนอนและแนวตั้งได้

๔.๑.๑๓. มี sensor วัดระยะและตรวจจับด้วยแสง (Lidar) ที่มีระยะตรวจจับสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๒๐ เมตร

๔.๑.๑๔. sensor วัดระยะและตรวจจับด้วยแสง (Lidar) สามารถรองรับการสะท้อนแสงได้ไม่น้อยกว่า ๔ ครั้ง และมีอัตราการในการสะท้อนไม่น้อยกว่า ๒๒๐,๐๐๐ จุด/วินาที

๔.๑.๑๕. sensor วัดระยะและตรวจจับด้วยแสง (Lidar) มีกล้อง RGB ขนาดไม่น้อยกว่า ๔/๓ นิ้ว และความละเอียดไม่น้อยกว่า ๒๐ M pixel และมี gimbal ไม่น้อยกว่า ๓ แกน

๔.๑.๑๖. มีระบบ return home

๔.๑.๑๗. มีอุปกรณ์สำหรับชาร์จแบตเตอรี่ ๑ ชุด และมีแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า ๓ ก้อน

**๔.๒ โปรแกรมประมวลผลข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศจากเครื่องบินไร้คนขับที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้**

๔.๒.๑. โปรแกรมประมวลผลข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศจากเครื่องบินไร้คนขับ ๑ License สามารถติดตั้งได้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้หลายเครื่องแต่สามารถ login เข้าใช้งานได้ครั้งละ ๑ เครื่อง (Floating license)

๔.๒.๒. โปรแกรมประมวลผลข้อมูลเพื่อให้ได้ภาพถ่ายทางอากาศจากเครื่องบินไร้คนขับเป็นลิขสิทธิ์แบบถาวร (Perpetual License)

๔.๒.๓. สามารถนำเข้าข้อมูลจากกล้อง Compact, DSLR, Thermal, Multispectral, Fisheye, 360°

๔.๒.๔. สามารถนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ทั้งภาพถ่ายแนวเฉียง แนวตั้ง และบนพื้นดินได้ใน format .tiff หรือ jpeg ได้

๔.๒.๕. สามารถนำเข้าภาพวิดีโอในรูปแบบ .avi หรือ .mp4 ได้

๔.๒.๖. สามารถทำการปรับแก้ Rolling Shutter Effect ได้

๔.๒.๗. สามารถนำเข้าข้อมูลค่าพิกัดอ้างอิงของภาพถ่ายทางอากาศ (Ground Control Point) เพื่อปรับแก้ความถูกต้องของภาพถ่ายทางอากาศให้ดียิ่งขึ้น

๔.๒.๘. สามารถนำเข้าข้อมูล Exterior Orientation จากการบินถ่ายภาพด้วย UAV เพื่อใช้ประกอบการประมวลผลปรับแก้เชิงเรขาคณิตได้

๔.๒.๙. สามารถสร้างรายงานประมวลผลข้อมูลของแต่ละขั้นตอนได้ เช่น ข้อมูลของกล้อง วัน และเวลาที่ประมวลผล ขนาดพื้นที่ จำนวนภาพถ่ายที่นำเข้าและที่สามารถประมวลผลได้ แสดงข้อมูลการซ้อนทับกันของภาพถ่าย และแสดงค่าความถูกต้องของผลลัพธ์ของข้อมูลในแต่ละขั้นตอน

๔.๒.๑๐. สามารถนำเข้าข้อมูล point cloud จากภายนอกได้ เช่น ข้อมูล Lidar

๔.๒.๑๑. ใน ๑ Project สามารถประมวลผลภาพจากกล้องมากกว่า ๑ กล้องได้

๔.๒.๑๒. สามารถประมวลผลภาพถ่ายที่ได้จาก UAV เพื่อให้ได้ข้อมูล Orthophoto , DSM, DTM และ Point Cloud ได้เป็นอย่างดี

๔.๒.๑๓. สามารถสร้างแบบจำลองพื้นผิว 3 มิติ (3D Textured Mesh) ได้

๔.๒.๑๔. มีฟังก์ชันสำหรับ Classify Point Cloud โดยสามารถแบ่งได้แบบอัตโนมัติจากโปรแกรมและสามารถที่จะกำหนดเองได้

๔.๒.๑๕. สามารถสร้างเส้นชั้นความสูง (Contour Lines) ของภูมิประเทศเพื่อแสดงผลออกมาเป็นเส้นระดับความสูงของพื้นที่ภูมิประเทศ

๔.๒.๑๖. สามารถรวม Project (Merge Project) ภาพถ่ายทางอากาศหลาย Project เข้าเป็น Project เดียวกันได้

๔.๒.๑๗. สามารถส่งออกข้อมูลในรูปแบบ GEOTIFF , .kml , .shp , .las , .dxf ได้เป็นอย่างดี

๔.๒.๑๘. สามารถวัด Polyline and Surface, วัด Volume ได้

๔.๒.๑๙. สามารถคำนวณปรับแก้โครงข่ายสามเหลี่ยมทางอากาศ (Aerial Triangulation) ได้

๔.๒.๒๐. สามารถสร้าง Fly through video จากจุดเปิดถ่ายภาพทางอากาศได้ ในรูปแบบ .avi หรือ .mp4

๔.๒.๒๑. มีฟังก์ชันสำหรับการประมวลผลข้อมูลแบบเรียลไทม์พร้อมรายงานการประมวลผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพและความถูกต้องของข้อมูลเบื้องต้นขณะที่อยู่ในซอฟต์แวร์ (Rapid Process)

๔.๒.๒๒. สามารถทำการ edit mosaic เพื่อแก้ไขภาพได้

๔.๒.๒๓. โปรแกรมมี Option ที่รองรับภาษาอังกฤษ, สเปน, แมนดาริน, รัสเซีย, เยอรมัน, ฝรั่งเศส, ญี่ปุ่น, อิตาลี, และ เกาหลี ได้เป็นอย่างดี

๔.๒.๒๔. มีฟังก์ชัน Radiometric adjustment เพื่อสร้างแผนที่ Reflectance map สำหรับทำแผนที่ดัชนีพืชพรรณ NDVI และสร้าง Prescription map ได้

**๔.๓ โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านภาพ และการทำ Deep Learning จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้**

๔.๓.๑. สามารถแสดงผลภาพและเก็บข้อมูลรูปแบบสามมิติ (3D) ในมุมมอง Stereo ได้

๔.๓.๒. สามารถจำแนกประเภทข้อมูลภาพ (Image Classification) รูปแบบ Unsupervised และ Supervised

๔.๓.๓. มีเครื่องมือช่วยแก้ไขพิกเซลภาพ (Pixel Editor) เช่น การคัดลอกภาพจากบริเวณหนึ่งและไปวางอีกบริเวณหนึ่ง (Replace Pixels) หรือการปิดบังพื้นที่ที่เป็นความลับโดยลบลายละเอียดของพิกเซลภาพ (Pixelate a Confidential Region) ในรูปแบบ Blur, Pixelate, Redact และ Set No Data เป็นต้น

๔.๓.๔. มีเครื่องมือ Deep Learning ช่วยตรวจหาวัตถุ (Object Detection) และจำแนกประเภทข้อมูลภาพ (Image Classification) โดยรองรับการทำงานกับ Deep Learning Framework ต่างๆ ประกอบด้วย TensorFlow, Keras และ PyTorch

๔.๓.๕. โปรแกรมประมวลผลข้อมูลเป็นลิขสิทธิ์

๔.๓.๖. สามารถทำงานร่วมกันกับโปรแกรมสารสนเทศที่หน่วยงานมีอยู่ได้

**๔.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กประมวลผล จำนวน ๑ ชุด**

๔.๔.๑. ใช้หน่วยประมวลผลกลาง (Processor)

(๑). มีแกนประมวลผล ไม่น้อยกว่า ๑๖ แกน (๑๖ core) หรือมีความสามารถเทียบเท่า Intel® Core™ Ultra 9 processor หรือดีกว่า

(๒). มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๕.๑๐ GHz

(๓). Cache Memory มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ MB

๔.๔.๒. มีหน่วยความจำหลัก (Main Memory) แบบ DDR5 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๔ GB

๔.๔.๓. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ แยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB

๔.๔.๔. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่าขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB จำนวน ๑ หน่วย

๔.๔.๕. มีจอภาพแสดงผล ที่รองรับความละเอียดแบบ FHD หรือดีกว่า และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ พิกเซล และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ นิ้ว

๔.๔.๖. มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 หรือดีกว่าและแบบ USB Type C หรือดีกว่า รวมกันไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๔.๔.๗. มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๔.๔.๘. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิดความเร็ว 10/100/1000 Base-T ตามมาตรฐาน RJ-45 แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๔.๔.๙. มีการ์ด Wireless LAN สนับสนุนมาตรฐาน Wi-Fi6 (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth v5.0 หรือดีกว่า

๔.๔.๑๐. มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 11 Pro แบบ 64 bit หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๔.๔.๑๑. มีโปรแกรมจัดการสำนักงาน Microsoft Office Home & Business รุ่นล่าสุด ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๔.๔.๑๒. มีฮาร์ดดิสก์พลา (External Hard disk) แบบ SSD ที่มีความเร็วสูงในการอ่าน-เขียน ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ MB/s เพื่อใช้สำรองข้อมูลภายนอก ๒ TB จำนวน ๑ หน่วย

๔.๔.๑๓. แป้นพิมพ์ มีการจัดตัวอักษรบนแป้นพิมพ์ตัวอักษรภาษาไทย และอังกฤษเป็นไปตามมาตรฐานของเครื่องพิมพ์ดีด มี Mouse USB แบบ Laser หรือดีกว่า โดยเชื่อมต่อกับตัวเครื่องทาง USB Port และกระเปาะสำหรับ บรรจุเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก จำนวนอย่างละ ๑ หน่วย

๔.๔.๑๔. มีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๓ ปี แบบ Onsite โดยบริษัทผู้ผลิต

#### ๔.๕ อุปกรณ์เสริมสำหรับการบันทึกภาพออกภาคสนาม จำนวน ๑ ชุด

๔.๕.๑. สามารถถ่ายภาพนิ่งความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๒ MP และสามารถบันทึกภาพวิดีโอความละเอียดไม่น้อยกว่า 4K และ 2.7K

๔.๕.๒. มีความทนทานและกันน้ำได้ลึกถึงไม่น้อยกว่า ๕ เมตร

๔.๕.๓. มีหน้าจอ LCD แบบทัชสกรีนหรือดีกว่า เพื่อควบคุมการใช้งาน

๔.๕.๔. เป็นแบตเตอรี่ Enduro ในกล่อง สามารถบันทึกวิดีโอได้นานต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๖๐ นาที



๔.๕.๕. มีระบบลดการสั่นไหวของวิดีโอ HyperSmooth หรือดีกว่า

#### ๔.๖ เงื่อนไขอื่น ๆ ของผู้ยื่นข้อเสนอ

๔.๖.๑. การจัดซื้อครุภัณฑ์ในครั้งนี้เป็นจัดซื้อครุภัณฑ์เป็นชุด ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งมอบครุภัณฑ์ทั้งหมดตามขอบเขตของงาน (TOR) จึงจะถือว่าการส่งมอบครบถ้วนสมบูรณ์

๔.๖.๒. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องทำการติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

๔.๖.๓. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานตลอดจนการบำรุงรักษาเครื่องมืออย่างถูกต้องให้กับกลุ่มผู้ใช้งาน มีการจัดฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เจ้าหน้าที่สถาบันนิเวศลิยร์ตามรายการข้อ ๔.๑-๔.๒ ณ สถานที่ใช้งาน (On-site training) จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ วัน และตามรายการข้อ ๔.๓ แบบ Online จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ วัน

๔.๖.๔. วิทยากรที่ทำการอบรมต้องผ่านการทดสอบโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต โดยต้องมีเอกสารมาแสดงในวันยื่นซอง

๔.๖.๕. มีคู่มือประกอบการใช้งานภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และการบำรุงรักษาเครื่องมือในรูปแบบสิ่งพิมพ์ถาวรจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด รูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (คู่มือภาษาไทยสามารถเป็นฉบับย่อได้) หรือรูปแบบมัลติมีเดียที่เป็นภาษาไทย เช่น คลิปวิดีโอ

๔.๖.๖. พัสดุทั้งหมดที่ส่งมอบจะต้องเป็นของใหม่และไม่เคยใช้งานมาก่อน

#### ๕. กำหนดระยะเวลาส่งมอบ

กำหนดระยะเวลาส่งมอบงานภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

#### ๖. หลักเกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคาในการพิจารณาข้อเสนอ

#### ๗. วงเงินที่จะซื้อ

วงเงินงบประมาณ ๒,๔๐๐,๐๐๐- บาท (สองล้านสี่แสนบาทถ้วน) และรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว

#### ๘. งานงวดและการจ่ายเงิน

กำหนดส่งมอบและเบิกจ่ายเงินงวดเดียว เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอส่งมอบถูกต้องครบตามข้อกำหนด และคณะกรรมการได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

## ๙. อัตราค่าปรับ

กำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒ ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ

## ๑๐. กำหนดการรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับเลือกเป็นคู่สัญญา จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ ซื้อขายที่เกิดขึ้น ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบ โดยผู้ขายต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน ๒๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

### หมายเหตุ

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำรายละเอียดเปรียบเทียบคุณลักษณะของสิ่งที่เสนอเทียบกับรายละเอียดของสถาบัน เทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) และทำเครื่องหมายใส่หัวข้อแคตตาล็อกที่แนบมาด้วย

## ๑๑. สถานที่ติดตั้ง

สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) เลขที่ ๙/๙ หมู่ ๗ ตำบลทรายมูล อำเภอ อองครักษ์ จังหวัด นครนายก ๒๖๑๒๐

## ๑๒. การรับฟังความคิดเห็นร่างรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ผู้สนใจสามารถ วิจารณ์ เสนอข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับร่างรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังกล่าว โดยแจ้งให้ความเห็นโดยทางไปรษณีย์ด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่ ฝ่ายพัสดุ กลุ่มบริหารจัดการ สถาบัน เทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) เลขที่ ๙/๙ หมู่ ๗ ตำบลทรายมูล อำเภอ อองครักษ์ จังหวัด นครนายก ๒๖๑๒๐ หรือทาง e-mail ที่ [procurement@tint.or.th](mailto:procurement@tint.or.th) โดยระบุชื่อที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อไป

ลงชื่อ.....มนทล ยงค์ประวัตติ.....ประธานกรรมการ

( นายมนทล ยงค์ประวัตติ )

ลงชื่อ.....พรวิทย์ จันทร์เรือง.....กรรมการ

( นางสาวพัชรียา จันทร์เรือง )

ลงชื่อ.....เฉลิมพงษ์ โพธิ์ลิ.....กรรมการ

( นายเฉลิมพงษ์ โพธิ์ลิ )