(ร่าง) ขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)

๑. ชื่อโครงการ

การพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๒. หลักการและเหตุผล

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) มีภารกิจหลักในการจัดทำนโยบายและแผนการอนุรักษ์และบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศ พร้อมประสานให้นำไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ศึกษาและผลักดันการประกาศเขตพื้นที่และมาตรการคุ้มครองทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการดำเนินงาน รวมทั้งจัดทำรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม ดำเนินการด้านการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการหรือกิจกรรมทั้งภาครัฐและเอกชน บริหารกองทุนสิ่งแวดล้อมเพื่อสนับสนุนการจัดการสิ่งแวดล้อมในทุกภาคส่วน ตลอดจนประสานความร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศ และเสนอแนะนโยบายด้านการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืนตามพันธกรณีระหว่างประเทศ จากภารกิจที่ครอบคลุมงานหลายด้านดังกล่าว ทำให้หน่วยงานมีข้อมูลจำนวนมากและหลากหลายประเภท ทั้งข้อมูลนโยบายและแผน ข้อมูลเชิงพื้นที่ ข้อมูลสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม ข้อมูลรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ข้อมูลโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนสิ่งแวดล้อม และข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ หน่วยงานจึงจำเป็นต้องบริหารจัดการข้อมูลให้มีมาตรฐาน ถูกต้อง ครบถ้วน เป็นปัจจุบัน และเชื่อมโยงกันได้ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ประกอบการตัดสินใจเชิงนโยบาย การวางแผน การติดตามประเมินผล และการเปิดเผยหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกับหน่วยงานอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้ เพื่อให้การบริหารจัดการข้อมูลดังกล่าวเกิดประโยชน์สูงสุดและสอดคล้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล หน่วยงานจึงคัดเลือกข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม ข้อมูลรายงานการติดตามประเมินผลแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม และข้อมูลสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม เป็นข้อมูลนำร่องในการพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากเป็นข้อมูลที่เกิดจากภารกิจหลักด้านการจัดทำแผน การติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผล รวมถึงการคุ้มครองพื้นที่ มีการสะสมต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ครอบคลุมทั้งมิติเชิงพื้นที่และเชิงเวลา และเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ประกอบการกำหนดนโยบาย แผน และมาตรการต่าง ๆ โดยข้อมูลสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมสะท้อนให้เห็นถึงสภาพปัญหาและแนวโน้มที่เกิดขึ้น ข้อมูลการติดตามประเมินผลแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมแสดงผลสัมฤทธิ์ของการดำเนินงานตามแผน ขณะที่ข้อมูลสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรมเป็นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีคุณค่าซึ่งต้องได้รับการคุ้มครอง การนำข้อมูลเหล่านี้มาจัดระเบียบตามมาตรฐานและพัฒนาร่วมกับระบบปัญญาประดิษฐ์ จะช่วยให้หน่วยงานสามารถสืบค้น วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น และการตัดสินใจเชิงนโยบายบนพื้นฐานของข้อมูล อีกทั้งยังเป็นต้นแบบสำหรับการขยายผลไปสู่ข้อมูลด้านอื่น ๆ ของหน่วยงานต่อไปในอนาคต

โดย สผ. ยังได้วางแผนการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในเฟสถัดไปอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มจากการวางโครงสร้างพื้นฐานและนโยบายข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ อย่างมั่นคงปลอดภัย ไปสู่การพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถวิเคราะห์คาดการณ์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และจัดทำรายงานพร้อมบทวิเคราะห์แนวโน้มได้ ตลอดจนขยายการเชื่อมโยงข้อมูลกับหน่วยงานภายนอกต่อไปในอนาคต ทั้งนี้ เพื่อขับเคลื่อนการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศให้ทันสมัย ยั่งยืนและเป็นประโยชน์ต่อประชาชน

๓. วัตถุประสงค์

๓.๑ เพื่อสร้างฐานข้อมูล Data Lakehouse ที่เป็นศูนย์รวมข้อมูลด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของ สผ. เพื่อเป็นพื้นฐานในการบูรณาการเชื่อมโยงข้อมูลกับหน่วยงานภายนอกในการใช้ประโยชน์ข้อมูลร่วมกันในอนาคต

๓.๒ เพื่อสร้างมาตรฐานการจัดเก็บข้อมูลของ สผ. ให้มีมาตรฐาน ให้สามารถเรียกใช้งานข้อมูลด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์ คาดการณ์ การพัฒนาระบบการเรียนรู้ของปัญญาประดิษฐ์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓.๓ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียกใช้ข้อมูลรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมอย่างบูรณาการด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ในรูปแบบหุ่นยนต์สนทนา (AI-Chatbot) ด้วยภาษาธรรมชาติ (Natural language) ตลอดจนสามารถสร้างข้อมูลสรุปจากข้อมูลรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่มีจำนวนมากได้

๓.๔ เพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์สำหรับงานด้านสิ่งแวดล้อมให้แก่บุคลากรของ สผ.

๔. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๔.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๔.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๔.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๔.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๔.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๔.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๔.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๔.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สำนักงานฯ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๔.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น 4.10

๔.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๓.๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๓.๑) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง /

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

๔.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนหลังไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอนั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปีได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

(๑) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน ๑ ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน

(๒) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๓) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๕ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

(๔) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๒๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

(๕) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๒๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๖๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

(๖) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๖๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๕๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านบาท

(๗) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๕๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๓๐๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๖๐ ล้านบาท

(๘) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๓๐๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕๐๐ ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ ล้านบาท

(๙) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๕๐๐ ล้านบาทขึ้นไป ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ล้านบาท

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๔. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นขอเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงเห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอหากผู้ยื่นข้อเสนอมิได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

๖. กรณีตามข้อ ๑ - ข้อ ๕ ไม่ใช้บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามประราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๔๘๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

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

(๖.๕) การซื้ออสังหาริมทรัพย์และการเช่าอสังหาริมทรัพย์

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

๔.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้าง ได้แก่ งานพัฒนาระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data/Data Platform/Data Lakehouse) หรืองานพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์หรือหุ่นยนต์สนทนา (AI-Chatbot) หรืองานพัฒนาระบบฐานข้อมูลอื่นที่มีลักษณะการทำงานเทียบเคียงได้ภายในสัญญาเดียว ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๓,๙๘๑,๘๐๐ บาท (สามล้านเก้าแสนแปดหมื่นหนึ่งพันแปดร้อยบาทถ้วน) ไม่น้อยกว่า ๑ สัญญา ทั้งนี้ ต้องเป็นผลงานที่ตรวจรับเสร็จสมบูรณ์แล้ว ในช่วง ๓ ปีที่ผ่านมา และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ สผ. เชื่อถือได้ โดยจะต้องยื่นหลักฐานสำเนาหนังสือรับรองผลงาน พร้อมรับรองสำเนาถูกต้องในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๔.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องผ่านการรับรองมาตรฐานการพัฒนาซอฟต์แวร์ ตามมาตรฐานวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ISO/IEC 29110 เป็นอย่างน้อย โดยจะต้องแสดงสำเนาหลักฐานรับรองที่ไม่หมดอายุ

๕. ขอบเขตการดำเนินงาน

๕.๑ การจัดทำกรอบแนวคิด แผนการดำเนินงาน วิธีการดำเนินงาน และกรอบระยะเวลาการดำเนินโครงการ

๕.๑.๑ ผู้รับจ้างต้องจัดทำกรอบแนวคิด แผนการดำเนินงาน กรอบระยะเวลาการดำเนินโครงการและวิธีการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน พร้อมทั้งระบุผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานแต่ละส่วนงาน

๕.๑.๒ ผู้รับจ้างต้องศึกษา วิเคราะห์ รูปแบบข้อมูลและภารกิจของ สผ. เพื่อออกแบบฐานข้อมูลกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse) และสร้างมาตรฐานการจัดเก็บข้อมูลของ สผ. ให้มีมาตรฐาน ให้สามารถเรียกใช้งานข้อมูลด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์ คาดการณ์ การพัฒนาระบบการเรียนรู้ของปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕.๑.๓ ผู้รับจ้างต้องศึกษา วิเคราะห์ รูปแบบข้อมูลข้อมูลรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อม ข้อมูลสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม และข้อมูลผลการติดตามผลการดำเนินงานตามแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมของ สผ. เพื่อออกแบบฐานข้อมูลนโยบายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในรูปแบบฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse) และจัดหาบริการโมเดลปัญญาประดิษฐ์ (AI Model) เพื่อเรียกใช้ วิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูล แสดงผลข้อมูล และนำเสนอข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย Dashboard แสดงแนวโน้ม ค่าสถิติทางสิ่งแวดล้อม และสรุปข้อเสนอแนะเชิงนโยบายด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจากข้อมูลที่มี พร้อมอ้างอิงแหล่งที่มา

๕.๑.๔ ผู้รับจ้างต้องจัดประชุมรับฟังความคิดเห็นต่อการพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ โดยนำเสนอข้อมูลตามข้อ ๕.๑.๒ และ ๕.๑.๓ แก่เจ้าหน้าที่พร้อมทั้งรับทราบความต้องการของเจ้าหน้าที่ สผ. ที่มีต่อระบบปัญญาประดิษฐ์ที่จะพัฒนาขึ้น โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมรับฟังความคิดเห็นไม่น้อยกว่า ๕๐ คนต่อครั้ง ในรูปแบบ Onsite

๕.๑.๕ ผู้รับจ้างต้องจัดทำสรุปรายงานผลการศึกษา ตามข้อ ๕.๑.๒ และ ๕.๑.๓ และผลการจัดประชุมรับฟังความคิดเห็นจากเจ้าหน้าที่ สผ. ตามข้อ ๕.๑.๔ เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปพัฒนาฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse) และจัดหาโมเดลปัญญาประดิษฐ์ (AI Model) ต่อไป

๕.๒ การพัฒนาฐานข้อมูลกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse)

๕.๒.๑ ผู้รับจ้างต้องออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูลของฐานข้อมูลกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse) สำหรับจัดเก็บข้อมูลด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างน้อยดังต่อไปนี้ รายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อม ข้อมูลสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม และข้อมูลผลการติดตามผลการดำเนินงานตามแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมของ สผ. ให้มีความสอดคล้องกับรูปแบบโครงสร้างของข้อมูล และสามารถรองรับการเพิ่มเติมข้อมูลของ สผ. ในด้านอื่น และมีรูปแบบโครงสร้างข้อมูลที่หลากหลายอย่างเพียงพอในอนาคต ดังนี้

๕.๒.๑.๑ ออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse) ที่สามารถนำเข้าข้อมูลที่ได้จากการศึกษาแหล่งที่มาในข้อ ๕.๑.๒ และ ๕.๑.๓ โดยฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse) จะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

๑) Data Lakehouse ประกอบด้วย Data Lake และ Data Warehouse รองรับข้อมูลที่มีโครงสร้าง (Structure Data) ข้อมูลกึ่งโครงสร้าง (Semi Structure Data) และข้อมูลไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) รวมถึงสามารถเชื่อมต่อตรงกับฐานข้อมูล หรือผ่าน Web Service/Rest API ไปยังแหล่งจัดเก็บ เพื่อให้ครอบคลุมแหล่งข้อมูลของหน่วยงาน ตามที่ได้รับความเห็นชอบจาก สผ.

๒) รองรับข้อมูลหลักเป็นมาตรฐานกลาง โดยสามารถเพิ่ม แก้ไข ปรับปรุงข้อมูลได้ตามที่กำหนด

๓) มีการนำเข้า ปรับปรุง และจัดเก็บข้อมูลสู่ Data Lakehouse พร้อมสำหรับการบูรณาการข้อมูล วิเคราะห์ และเรียกใช้ด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง ประกอบด้วยข้อมูลอย่างน้อยดังนี้

(๑) ข้อมูลรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๓๕ ถึงปัจจุบัน จำนวน ๓๔ ฉบับ และข้อมูลสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม ๑๑ สาขา ได้แก่ ทรัพยากรดินและการใช้ที่ดิน ทรัพยากรแร่ พลังงาน ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ความหลากหลายทางชีวภาพ มลพิษ สิ่งแวดล้อมชุมชน สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติ โดยผู้รับจ้างต้องทำหน้าที่ประสานงานเพื่อรับข้อมูลจากผู้ว่าจ้าง จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ หน้า ในรูปแบบของไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ PDF หรือ Word หรือ Excel (ถ้ามี)

(๒) ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องทางด้านสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ ศิลปกรรม เมืองเก่า และกรุงรัตนโกสินทร์ เช่น มติคณะรัฐมนตรี แผนการจัดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ เอกสารสารแหล่งธรรมชาติ แผนที่ ตำรา งานวิจัย รายงานการศึกษา และเอกสารวิชาการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรมของประเทศ เป็นต้น และฐานข้อมูลด้านแหล่งธรรมชาติ แหล่งศิลปกรรม เมืองเก่า และกรุงรัตนโกสินทร์

ในรูปแบบฐานข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ (MIS) หรือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) โดยผู้รับจ้างต้องทำหน้าที่ประสานงานเพื่อรับข้อมูลจากผู้ว่าจ้าง แบ่งออกเป็น ๑) ในรูปแบบเอกสารไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (PDF) รวมแล้วไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ หน้า และ ๒) ข้อมูลในรูปแบบตาราง รวมแล้วไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ตารางข้อมูล (Tables) (ถ้ามี) ทั้งนี้ ข้อมูลเชิงพื้นที่ต้องจัดเก็บในฐานข้อมูลที่ประมวลผลเชิงพื้นที่ได้ โดยระบุระบบพิกัดอ้างอิง (เช่น EPSG:4326 หรือ EPSG: 32647/EPSG:32648) มีคำอธิบายข้อมูล (Metadata) ตามมาตรฐาน ISO19115 หรือเทียบเท่า และให้บริการผ่านมาตรฐาน OGC (WMS/WFS) ได้

(๓) ข้อมูลรายงานการติดตามประเมินผลแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม ของประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๕๕-ปัจจุบัน โดยผู้รับจ้างต้องทำหน้าที่ประสานงานเพื่อรับข้อมูลจากผู้ว่าจ้าง จำนวนไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ หน้า โดยอยู่ในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ PDF หรือ Word หรือ Excel (ถ้ามี)

(๔) ข้อมูลด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง กับข้อมูลตามข้อ (๑) (๒) (๓)

ทั้งนี้หาก สผ. ไม่สามารถจัดเตรียมข้อมูลได้ครบตามจำนวนหน้า/แผ่นตามที่กำหนด ให้ผู้รับจ้างดำเนินการและส่งมอบเฉพาะงาน/ข้อมูลส่วนที่ สผ. นำส่งให้

๔) รองรับการนำเข้าข้อมูลแบบกึ่งอัตโนมัติ หรืออัตโนมัติตามกระบวนการไหล (Flow) ของข้อมูล

๕) สถาปัตยกรรมที่เสนอต้องรองรับการขยายพื้นที่การจัดเก็บข้อมูลแบบ Scale Out เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับข้อมูลที่มากขึ้น

๖) สามารถทำงานร่วมกับระบบการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) ระบบการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning: ML) และระบบการวิเคราะห์ข้อมูล โดยต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

(๑) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นโครงสร้าง (Structure Data) ได้

(๒) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีลักษณะไม่เป็นโครงสร้าง (Unstructured Data) ในรูปแบบของข้อความ (Text Analytics) ได้

(๓) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีลักษณะกึ่งโครงสร้าง (Semi Structure Data) ได้

(๔) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคดังต่อไปนี้ ได้เป็นอย่างน้อย

- การวิเคราะห์การถดถอย (Regression)
- การจำแนกประเภท (Classification)
- การจัดกลุ่ม (Clustering)

ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องจัดทำตัวอย่างหรือกรณีตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคข้างต้นจากชุดข้อมูลของ สผ. จำนวนอย่างน้อย ๒ กรณีการใช้งาน (Use Case) ตามที่ สผ. ให้ความเห็นชอบ

๗) รองรับการยืนยันตัวตนแบบ Multi-factor Authentication ได้ เช่น ThaiD หรือ Google authentication เป็นต้น โดยสามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงแบบ Role-based Access Control (RBAC) ได้ มีระบบจัดการ Session และ Token ที่ปลอดภัย มีระบบบริหารจัดการรหัสผ่านตามมาตรฐาน NIST SP800-63B หรือดีกว่า โดยใช้วิธีการจัดเก็บข้อมูลและการลงลายมือชื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลกำหนด เช่น FIPS140-2 หรือดีกว่า

๘) สามารถบันทึก Audit Logs ของการเข้าถึงและแก้ไขข้อมูล รวมถึงสามารถตรวจสอบย้อนหลังได้

๙) สามารถทำ Dynamic Data Masking และ Data Anonymization เพื่อป้องกันการเข้าถึงข้อมูลที่อ่อนไหว โดยสามารถกำหนดสิทธิ์ตาม Role หรือ Policy ได้

๑๐) ทุกระเบียนที่นำเข้าต้องจัดเก็บชื่อเอกสารหรือชุดข้อมูลต้นทาง หน่วยงานเจ้าของ ปีของข้อมูล เลขหน้าหรือตารางต้นทาง และวันที่นำเข้า และสามารถเปิดดูต้นฉบับ ณ ตำแหน่งนั้นได้

๑๑) ระบบต้องมีการจัดเก็บไฟล์ต้นฉบับแยกจากข้อมูลที่ผ่านการแปลงแล้ว พร้อมคำนวณค่า hash เพื่อใช้ในการตรวจสอบความสมบูรณ์ในภายหลัง

๑๒) ระบบจะต้องสามารถกำหนดชั้นความลับตามที่ สผ. กำหนด ได้อย่างน้อย เช่น เปิดเผย ใช้ภายใน จำกัดการเข้าถึงเฉพาะผู้ที่ได้รับอนุญาต และระบบต้องใช้ชั้นความลับนี้ควบคุมการส่งข้อมูลไปประมวลผลตามข้อ ๕.๖.๒

๕.๒.๑.๒ พัฒนากระบวนการแปลงข้อมูล (Transform) การนำข้อมูลมาทำความสะอาด (Cleansing) เช่น การคัดกรองข้อมูลซ้ำซ้อนออก ปรับแต่ง และแปลงโครงสร้างข้อมูล เพื่อให้สามารถจัดเก็บข้อมูลอย่างเหมาะสมในการนำไปวิเคราะห์ต่อไป และสามารถจัดเก็บข้อมูลที่ผ่านการแปลงแล้วเข้าสู่ฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse) โดยทุกรอบการนำเข้า ระบบต้องมีรายงานจำนวนระเบียนที่รับเข้า ชื่อไฟล์เอกสาร สำเร็จ หรือ ไม่สำเร็จ พร้อมเหตุผลประกอบ และสามารถเรียกดูในภายหลังได้

๕.๒.๑.๓ จัดทำระบบให้รองรับการสร้าง Data Pipeline ระบบการเคลื่อนที่ของข้อมูลจากแหล่งข้อมูล (Data Source) ไปยังจุดหมายปลายทางในขั้นตอนการนำเข้า การแปลงข้อมูล การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ หรือนำเข้าข้อมูลไปใช้ประโยชน์โดยปัญญาประดิษฐ์ หรือสำหรับการเรียกใช้งานข้อมูลในอนาคต รวมแล้วไม่น้อยกว่า ๑๐ pipelines ที่พร้อมใช้งาน สำหรับข้อมูลที่มี ประเภท ลักษณะ หรือ โครงสร้างแตกต่างกัน

๕.๒.๒ ผู้รับจ้างต้องออกแบบระบบบริหารจัดการข้อมูลอย่างน้อย ดังนี้

๕.๒.๒.๑ ผู้รับจ้างต้องวิเคราะห์ ออกแบบ และกำหนดกระบวนการบริหารจัดการข้อมูลหลัก (Master Data Management) สำหรับบริหารจัดการข้อมูลในโครงการ ตลอดวงจรชีวิตของข้อมูล โดยคำนึงถึงคุณภาพ (Data Quality) รวมทั้งความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security) โดยกำหนดมาตรฐานข้อมูล (Data Standard) สำหรับบริหารจัดการข้อมูลของ สผ. เพื่อรองรับการบูรณาการข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน โดย สผ. จะทำหน้าที่ในการตรวจ ยืนยันความถูกต้องของข้อมูล รวมถึงคำค้น (keyword) ก่อนที่ระบบจะสามารถนำข้อมูลไปใช้งานได้

๕.๒.๒.๒ ผู้รับจ้างต้องวิเคราะห์ข้อมูลและจัดทำรายการชุดข้อมูล (Dataset and Data Catalog) สำหรับข้อมูลของ สผ.

๕.๒.๒.๓ ผู้รับจ้างต้องปรับปรุงข้อมูลของ สผ. ให้เหมาะสมต่อการใช้งาน (Data Acquisition and Transformation) โดยเลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมกับข้อมูลของ สผ.

๕.๒.๓ ผู้รับจ้างต้องจัดทำต้นแบบ (Prototype) ของฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse) พร้อม Data Pipeline ระบบการเคลื่อนที่ของข้อมูล

๕.๒.๔ ผู้รับจ้างต้องจัดประชุมรับฟังความคิดเห็นต่อสถาปัตยกรรมข้อมูลของของ Data Lakehouse ที่จัดเก็บข้อมูลรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม และผลการติดตามผลการดำเนินงานตามแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมของ สผ. และต้นแบบ (Prototype) ในข้อ ๕.๒.๓ โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมรับฟังความคิดเห็นไม่น้อยกว่า ๕๐ คนต่อครั้ง ในรูปแบบ Onsite

๕.๒.๕ ผู้รับจ้างต้องจัดทำสรุปการประชุมรับฟังความคิดเห็นในข้อ ๕.๒.๔ และนำผลการรับฟังความคิดเห็นปรับปรุงแก้ไขต้นแบบ (Prototype) ของฐานข้อมูลกลางด้านนโยบายทรัพยากรธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse) และต้นแบบ (Prototype) ในข้อ ๕.๒.๓ และเอกสารในข้อ ๕.๒.๑ และ ๕.๒.๒ เสนอต่อ สผ. เพื่อให้ความเห็นชอบ

๕.๒.๖ ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารประกอบการออกแบบระบบเสนอต่อ สผ. ดังนี้

๕.๒.๖.๑ Use Case Diagram แสดงภาพรวมของความสัมพันธ์ ระหว่างผู้ใช้งานระบบ (Actors) กับขีดความสามารถหรือฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ของระบบ (Use Cases)

๕.๒.๖.๒ Activity Diagram แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน (Workflow) กระบวนการปฏิบัติงาน และการควบคุมการปฏิบัติงาน ตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงภารกิจแล้วเสร็จ

๕.๒.๖.๓ Data Dictionary อธิบายรายละเอียดโครงสร้างองค์ประกอบข้อมูล ชนิดและขนาดข้อมูล รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างชุดข้อมูล

๕.๒.๖.๔ Data Flow Diagram แสดงทิศทางการไหลของข้อมูล แหล่งที่มาและที่ไปของข้อมูล แหล่งจัดเก็บข้อมูล และกระบวนการปฏิบัติงาน ภายในระบบสารสนเทศ

๕.๓ การพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Front-End) ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน และการพัฒนาส่วนดูแลระบบ (Back-End) สำหรับบริหารจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse)

๕.๓.๑ ผู้รับจ้างต้องพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Front-End) ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับแสดงผลข้อมูลจากการเรียกใช้ฐานข้อมูลกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse) เพื่อเข้าถึงข้อมูล รายงาน และ Dashboard สถิติต่าง ๆ ตามที่ สผ. กำหนด

๕.๓.๒ ผู้รับจ้างต้องพัฒนาส่วนดูแลระบบ (Back-End) สำหรับบริหารจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse) ในรูปแบบ Microservices โดยสามารถเลือกใช้ภาษาและ Framework ที่เหมาะสมกับงานได้ตามความเชี่ยวชาญ เช่น Node.js (NestJS/Express), Python (FastAPI/Django), Java (Spring Boot), Go (Golang Gin/Fiber) หรือเทคโนโลยีอื่นที่มีความสามารถเทียบเท่า ทั้งนี้ต้องรองรับมาตรฐานความปลอดภัยและสถาปัตยกรรม ดังนี้

- รองรับการยืนยันตัวตนและการอนุญาตด้วยมาตรฐาน Oauth 2.0 และ/หรือ JSON Web Token (JWT)
- รองรับรูปแบบการสื่อสารระหว่างบริการด้วย RESTful API หรือเทคโนโลยีที่มีความสามารถเทียบเท่ากัน
- รองรับการพัฒนาแบบ Microservice ที่สามารถแยกการทำงานเป็นบริการย่อย ปรับขยาย (Scalable) และดูแลรักษาได้ง่าย
- รองรับมาตรฐานเวอร์ชันของภาษา Node.js version 20 ขึ้นไป (รองรับ NestJS หรือ ExpressJS), Python Version 3.10 ขึ้นไป (รองรับ FastAPI หรือ Django REST Framework), Java 17 ขึ้นไป (รองรับ Spring Boot), Go 1.20 ขึ้นไป (รองรับ Gin/Fiber) หรือภาษาอื่นที่มีความสามารถเทียบเท่าตามหลักการ Microservices
- รองรับการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพกับระบบยืนยันตัวตนกลาง (SSO) ที่ใช้ OAuth2.0/OIDC
- รองรับมาตรฐานด้านความปลอดภัยและแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการพัฒนา API

๕.๔ การพัฒนาระบบประมวลผลข้อมูลและระบบการเรียกใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูลกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse)

ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมบริการระบบประมวลผลที่มีความปลอดภัย ผ่านช่องทางการเชื่อมต่อเครือข่ายความมั่นคงปลอดภัยสูง (TLS 1.3/mTLS/API Key) ในการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลกลาง และเว็บแอปพลิเคชันที่ติดตั้งบนระบบโครงสร้างพื้นฐานในรูปแบบบริการคลาวด์ (Cloud Service) ที่ผู้รับจ้างได้จัดเตรียมไว้ หรือ ระบบคลาวด์กลางภาครัฐ (Government Data Center and Cloud Service : GDCC) ที่ สผ. จัดเตรียมไว้ให้ โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการออกแบบ พัฒนา ทดสอบ และติดตั้งระบบประมวลผลคำถามและสร้างคำตอบอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยี RAG Framework โดยมีรายละเอียดข้อกำหนดทางเทคนิคและขั้นตอนการพัฒนา อย่างน้อยดังต่อไปนี้

๕.๔.๑การนำเข้าข้อมูล การตัดแบ่ง และการจัดทำดรรชนี (Data Ingestion, Chunking & Indexing)

๕.๔.๑.๑ ระบบต้องรองรับการนำเข้าไฟล์เอกสารหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ PDF (ทั้งแบบ Searchable PDF และ Scanned PDF ผ่านระบบ OCR ภาษาไทย), Microsoft Word (.docx), Microsoft Excel (.xlsx) และข้อความเปล่า (.txt)

๕.๔.๑.๒ ระบบต้องมีกลไกในการสกัดโครงสร้างเอกสาร (Layout Parsing) ที่สามารถแยกแยะและคงไว้ซึ่งโครงสร้างลำดับชั้นของเนื้อหา ได้แก่ หัวข้อหลัก หัวข้อย่อย ข้อความในตาราง (Table Parsing) และเชิงอรรถ/อ้างอิง จากเอกสารข้อมูลรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรมและรายงานผลการติดตามการดำเนินงานตามแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย เป็นอย่างน้อย

๕.๔.๑.๓ ผู้รับจ้างต้องพัฒนากลไกการตัดแบ่งข้อความ (Text Chunking Strategy) ที่เหมาะสมกับเอกสารรายงานภาครัฐ เช่น Semantic Chunking หรือ Structure-aware Chunking เพื่อไม่ให้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกันถูกตัดขาดออกจากกัน

๕.๔.๑.๔ ต้องมีการกำหนดขนาดของข้อความ (Chunk Size) และส่วนเหลื่อม (Chunk Overlap) ที่เหมาะสม เพื่อรักษาความสมบูรณ์ของบริบทเนื้อหาภาษาไทย

๕.๔.๑.๕ ข้อมูลที่ถูกนำเข้าจะต้องผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง โดยจะต้องมีค่าความผิดพลาดระดับอักขระ (Character Error Rate: CER) ไม่เกินร้อยละ ๓

๕.๔.๑.๖ ระบบต้องแสดงสถานะการนำเข้ารายเอกสาร (จำนวนหน้า วิธีอ่านข้อความ และผลการตรวจสอบ) ข้อความบรรยายภาพที่ระบบสร้างขึ้นต้องแยกเก็บเป็นข้อมูลกำกับ ไม่ปะปนกับข้อความต้นฉบับหรือการอ้างอิง

๕.๔.๑.๗ ระบบรู้จำอักขระ (Optical Character Recognition: OCR) สำหรับแปลงเอกสารภาพและเอกสารสแกน (Scanned PDF) ตามข้อ ๕.๔.๑.๑ เป็นข้อความ ต้องผ่านเกณฑ์ความถูกต้องตามข้อ ๕.๔.๑.๕ และมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๑) รองรับการรู้จำอักขระภาษาไทยและภาษาอังกฤษในเอกสารฉบับเดียวกัน รวมถึงตัวเลขไทยและตัวเลขอารบิก

๒) สามารถคงโครงสร้างเอกสาร ได้แก่ หัวข้อ ตาราง เชิงอรรถ และเลขหน้า และส่งออกผลลัพธ์ในรูปแบบที่มีโครงสร้าง (เช่น Markdown, HTML หรือ JSON) เพื่อนำเข้าสู่ฐานข้อมูลกลาง

๓) ข้อความที่ได้จากระบบต้องมาจากเนื้อหาที่ปรากฏในเอกสารต้นฉบับเท่านั้น และต้องบันทึกที่มาของข้อความทุกชิ้นข้อมูล ได้แก่ เอกสาร เลขหน้า และชื่อและรุ่นของระบบรู้จำอักขระที่ใช้ เพื่อให้ตรวจสอบย้อนกลับได้

๔) ประมวลผลภายในประเทศไทยตามข้อ ๕.๖.๒ และใช้งานผ่านช่องทางเชื่อมต่อที่มีความมั่นคงปลอดภัย (TLS 1.3/mTLS/API Key)

๕) โมเดลและซอฟต์แวร์ที่ใช้ต้องมีสิทธิ์การใช้งาน (License) ที่ถูกต้องตามกฎหมาย และอนุญาตให้ใช้งานในโครงการ ตามข้อ ๕.๖.๒

๕.๔.๒การแปลงเป็นเวกเตอร์และการจัดเก็บบริบท (Embedding & Vector Storage)

๕.๔.๒.๑ ระบบต้องสามารถแปลงข้อความเป็นเวกเตอร์ (Text Embedding Model) ที่รองรับภาษาไทย และมีความเข้าใจบริบทคำศัพท์เฉพาะทางด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และกฎหมายภาครัฐอย่างแม่นยำ

๕.๔.๒.๒ สามารถจัดเก็บข้อมูลเวกเตอร์ พร้อมด้วยข้อมูลกำกับ (Metadata) เช่น ชื่อเอกสาร ปี พ.ศ. หมวดหมู่สิ่งแวดล้อม เลขหน้า หัวข้อ หน่วยงานเจ้าของ ชั้นความลับ และพื้นที่ (ขอบเขตการปกครอง/ลุ่มน้ำ) ลงในฐานข้อมูลเวกเตอร์ (Vector Database) ที่มีประสิทธิภาพสูง รองรับการค้นหาที่มีความหนาแน่นสูง (High-throughput Query)

๕.๔.๓ การค้นคืนสารสนเทศและการปรับปรุงบริบท (Information Retrieval & Context Augmentation)

๕.๔.๓.๑ ระบบต้องสามารถประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP) สำหรับวิเคราะห์คำถามของผู้ใช้ภาษาไทย รองรับการตัดคำ (Tokenization) การจัดการคำพ้องความหมาย (Synonyms) และคำย่อในทางราชการและคำศัพท์ด้านสิ่งแวดล้อม

๕.๔.๓.๒ รองรับการทำ Query Rewriting หรือ Query Expansion เพื่อแปลงคำถามของผู้ใช้งานให้มีความชัดเจนและครอบคลุมก่อนนำไปค้นหาในฐานข้อมูล

๕.๔.๓.๓ ผู้รับจ้างต้องพัฒนากลไกการค้นหาแบบผสมผสาน (Hybrid Search) โดยรวมเอา Sparse Retrieval (การค้นหาด้วย Keyword Matching เช่น BM25) และ Dense Retrieval (การค้นหาด้วยความหมายเชิงลึก Semantic Vector Search) เข้าด้วยกัน

๕.๔.๓.๔ ระบบต้องใช้เทคนิคการจัดลำดับความสัมพันธ์ใหม่ (Reranking/Cross-Encoder) เพื่อคัดเลือกเฉพาะข้อความที่มีความเกี่ยวข้องสูงสุด (Top-K Chunks) ส่งต่อไปยังโมเดลประมวลผลคำตอบ

๕.๔.๓.๕ รองรับการค้นหาแบบระบุเงื่อนไขผ่าน Metadata เช่น การกรองค้นหาเฉพาะ "รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม" “เมืองเก่า” “ตัวชี้วัด” หรือกรองเฉพาะช่วงปี พ.ศ. ที่กำหนดได้ โดยรองรับทั้งปี พ.ศ. และ ค.ศ. และกรองตามพื้นที่ ได้แก่ ขอบเขตการปกครอง หรือลุ่มน้ำได้

๕.๔.๓.๖ ระบบต้องมีหน้าทดสอบการค้นคืนสำหรับผู้ดูแลระบบ แสดงข้อความที่ค้นคืนได้ลำดับ และคะแนนความเกี่ยวข้องของแต่ละคำถาม เพื่อใช้ตรวจสอบและปรับปรุงระบบ

๕.๔.๔ การสังเคราะห์คำตอบและการควบคุมคุณภาพ (Answer Generation & Guardrails)

๕.๔.๔.๑ ผู้รับจ้างต้องเชื่อมต่อ RAG Framework เข้ากับโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Model) ที่ได้จัดเตรียมไว้ ที่มีศักยภาพสูงในการสื่อสารและสรุปความภาษาไทยและต้องมีการออกแบบ คำสั่งชี้นำ (Prompt Engineering) ให้โมเดลสร้างคำตอบโดยใช้อ้างอิงเฉพาะข้อมูลบริบทที่ค้นคืนได้ (Context Window) เท่านั้น

๕.๔.๔.๒ มีกลไกป้องกันการสร้างข้อมูลเท็จและการอ้างอิงแหล่งที่มา (Anti-Hallucination & Citation) โดยระบบต้องมีระบบตรวจสอบความถูกต้อง (Factuality Guardrail) หากคำถามใดไม่มีข้อมูลปรากฏอยู่ในเอกสารรายงาน ระบบต้องตอบตามความเป็นจริงว่า "ไม่พบข้อมูลในระบบ" และต้องไม่คาดเดาหรือสร้างคำตอบขึ้นเองโดยปราศจากเอกสารอ้างอิง โดยทุกคำตอบที่ระบบสร้างขึ้น ต้องระบุแหล่งที่มา (Citation / Source Reference) อย่างชัดเจน เช่น ชื่อรายงาน เล่ม/ฉบับปี พ.ศ. เลขหน้า พร้อมมีปุ่มกดเปิด

หรือดาวน์โหลดไฟล์เอกสารต้นทาง ณ ตำแหน่งอ้างอิงนั้น ๆ ได้ทันที นอกจากนี้ (ก) ทุกตัวเลขในคำตอบต้องปรากฏในแหล่งที่อ้างอิง หรือคำนวณจากค่าที่อ้างอิงโดยแสดงวิธีคำนวณ (ข) เมื่อพบข้อมูลเพียงบางส่วน ระบบต้องตอบเฉพาะส่วนที่มีหลักฐานและระบุส่วนที่ไม่พบข้อมูล (ค) หน้าที่อ้างอิงต้องมีข้อความที่รองรับคำตอบนั้นจริง ไม่ใช่เพียงเอกสารที่เกี่ยวข้อง (ง) คำตอบที่ปฏิเสธต้องขึ้นต้นด้วยข้อความ "ไม่พบข้อมูลในระบบ"

๕.๔.๔.๓ ระบบต้องรองรับการสนทนาต่อเนื่อง (Multi-turn Conversation) โดยสามารถจดจำบริบทคำถาม - คำตอบก่อนหน้าของผู้ใช้ในแต่ละ Session เพื่อให้ผู้ใช้ถามคำถามสืบเนื่องได้โดยไม่ต้องพิมพ์บริบทใหม่ทั้งหมด และสามารถแยกแยะเมื่อผู้ใช้เปลี่ยนหัวข้อใหม่ โดยไม่นำบริบทเดิมที่ไม่เกี่ยวข้องมาใช้

๕.๔.๔.๔ ระบบต้องตอบเป็นภาษาเดียวกับคำถาม (ไทยหรืออังกฤษ) โดยยังอ้างอิงเอกสารต้นทางภาษาไทยได้

๕.๔.๕ การวัดผลและปรับแต่งประสิทธิภาพระบบ RAG (RAG Evaluation)

๕.๔.๕.๑ ผู้รับจ้างต้องทำการประเมินผลเชิงปริมาณ (RAG Metrics Evaluation) ในการจัดทำชุดทดสอบ (Benchmark Test Dataset) ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ชุดคำถาม-คำตอบ จากข้อมูลรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม รายงานผลการดำเนินงานตามแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยเป็นอย่างน้อย ซึ่งต้องจัดทำร่วมกันและได้รับการรับรองจาก สผ. โดยวัดผลด้วยเครื่องมือมาตรฐาน เช่น RAGAS หรือเทียบเท่า ควบคู่กับการสุ่มตรวจโดยเจ้าหน้าที่ สผ. และนำส่งรายงานผลการประเมิน โดยระบบต้องผ่านเกณฑ์การประเมิน RAG Triad Metrics ดังนี้

- ความถูกต้องของคำตอบเมื่อเทียบกับเอกสารอ้างอิง (Groundedness/Faithfulness) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๕
- ความตรงประเด็นของคำตอบต่อคำถาม (Answer Relevance) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐
- ความเกี่ยวข้องของข้อมูลที่ค้นคืนได้ (Context Relevance) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐

๕.๔.๕.๒ ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบรับข้อเสนอแนะและการปรับปรุงต่อเนื่อง (Feedback Loop) โดยระบบต้องมีปุ่มให้ผู้ใช้งานให้คะแนนคำตอบ (Like/Dislike/Feedback Comment)

๕.๔.๕.๓ ผู้รับจ้างต้องพัฒนาระบบ (Admin Dashboard) สำหรับผู้ดูแลระบบ เพื่อดูประวัติคำถามที่ระบบตอบไม่ได้ หรือตอบไม่ถูกต้อง เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ปรับปรุงความถูกต้อง ความแม่นยำต่อไป

๕.๔.๕.๔ ในการประเมินแต่ละครั้ง ผู้รับจ้างต้องบันทึกข้อมูล รุ่นของโมเดล รุ่นของดรรชนี และค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่กำหนดใช้ในระบบ เพื่อที่จะสามารถทำการทดสอบซ้ำ เพื่อใช้ตรวจยืนยันผลการทดสอบในภายหลังได้

๕.๕ การจัดหาโมเดลปัญญาประดิษฐ์ เพื่อเรียกใช้งาน วิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูล ที่จัดเก็บในฐานข้อมูลกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse)

๕.๕.๑ ผู้รับจ้างต้องจัดหาบริการ ดังต่อไปนี้

๕.๕.๑.๑ โมเดลปัญญาประดิษฐ์ ประเภทโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Model) แบบให้บริการผ่าน API รองรับปริมาณการใช้งานไม่น้อยกว่า ๙,๐๐๐ คำถามต่อเดือน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการใช้งานโมเดลปัญญาประดิษฐ์ ตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ พร้อมสิทธิ์การใช้งาน เป็นระยะเวลา ๒ ปี นับถัดจากวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย พร้อมเสนอประมาณการค่าใช้จ่ายรายปีภายหลังสิ้นสุดการรับประกันให้ สผ. ทราบ โดยโมเดลต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

(๑) รองรับการทำความเข้าใจและสร้างข้อความภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

(๒) รองรับขนาดบริบท (Context Window) ไม่น้อยกว่า ๑๒๘,๐๐๐ โทเค็น

(๓) รองรับการเรียกใช้เครื่องมือ (Function Calling) และการส่งออกผลลัพธ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Output) เช่น JSON เป็นต้น

(๔) รองรับการทยอยแสดงผลคำตอบ (Streaming)

(๕) เป็นรุ่นที่ผู้ให้บริการเปิดให้ใช้งานเชิงพาณิชย์ทั่วไป (General Availability) ไม่ใช่รุ่นทดลอง และสามารถระบุรุ่นที่ใช้งานได้

(๖) ผู้ให้บริการมีข้อตกลงการให้บริการที่เป็นไปตามข้อ ๕.๖.๒

ทั้งนี้ คุณภาพของโมเดลให้พิจารณาจากผลการประเมินผลเชิงปริมาณของระบบตามข้อ ๕.๔.๕.๑ ผู้รับจ้างสามารถเลือกใช้ เปลี่ยนรุ่น หรือใช้โมเดลจากผู้ให้บริการมากกว่าหนึ่งราย รวมถึงกำหนดระดับการตั้งค่าการประมวลผลให้เหมาะสมกับประเภทคำถามได้ตลอดระยะเวลาการใช้งาน โดยระบบต้องผ่านเกณฑ์ตามข้อ ๕.๔.๕.๑ ทุกครั้งที่เปลี่ยนรุ่น และแจ้งให้ สผ. ทราบล่วงหน้า ในกรณีที่ผู้ให้บริการโมเดลหรือการเชื่อมต่อเครือข่ายภายนอกขัดข้อง ผู้รับจ้างสามารถใช้โมเดลสำรองหรือแสดงเฉพาะข้อความอ้างอิงจากฐานความรู้เป็นการชั่วคราวได้ โดยระบบต้องแจ้งให้ผู้ใช้งานทราบ และบันทึกเหตุการณ์ตามข้อ ๕.๕.๓.๓

ทั้งนี้ หาก สผ. ใช้งานไม่ถึงปริมาณที่กำหนดไว้ข้างต้น ณ วันสิ้นสุดรอบเดือน ให้ถือว่าผู้รับจ้างได้ให้บริการครบถ้วนตามปริมาณที่ระบุไว้ และผู้รับจ้างต้องตั้งค่าให้ระบบเริ่มนับปริมาณการใช้งานใหม่ในรอบเดือนถัดไปจนสิ้นสุดระยะเวลาการให้บริการ

๕.๕.๑.๒ บริการที่เป็นองค์ประกอบย่อยหรือโมเดลปัญญาประดิษฐ์ อื่นๆ ที่ทำให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์ตามขอบเขตงานในโครงการนี้

๕.๕.๒ โมเดลที่นำเสนอ ตามข้อ ๕.๕.๑.๑ ต้องมีศักยภาพสูงในการสื่อสารและสรุปข้อความภาษาไทย เพื่อเรียกใช้งาน วิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูลกลางด้านนโยบายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse) หรือช่องทางอื่น ๆ ตามที่ สผ. กำหนด โดยมีความสามารถในการเรียกใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประมวลผลข้อมูล สรุปข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อบริการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจากข้อมูลที่มี พร้อมระบุแหล่งอ้างอิงได้ ดังนี้

๕.๕.๒.๑ ชนิดข้อมูลตัวอักษร (Text Data) ตัวอักษรทั่วไป (Text/String) ได้แก่ ข้อความภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ ตัวเลขที่ใช้เป็นข้อความ (Numeric Text) เช่น เบอร์โทรศัพท์ หรือรหัสไปรษณีย์ที่ไม่นำมาคำนวณ อักขระพิเศษ (Special Characters) เช่น เครื่องหมายวรรคตอน สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์หรือสัญลักษณ์พิเศษ เป็นต้น

๕.๕.๒.๒ ชนิดข้อมูลภาพ (Image Data) ภาพแบบแรสเตอร์ (Raster/Bitmap) ภาพที่ใช้จุดสี (Pixel) มาเรียงต่อกัน เช่น ไฟล์ .JPG, .PNG ภาพแบบเวกเตอร์ (Vector Graphic) ภาพที่สร้างจากเส้นและสูตรทางคณิตศาสตร์ เช่น ไฟล์ .SVG เป็นต้น

๕.๕.๒.๓ ชนิดข้อมูลแผนที่ (Map/Spatial Data) เช่น ข้อมูลเวกเตอร์ (Vector Data) ซึ่งเป็นข้อมูลแผนที่ที่ใช้จุด (Point) เส้น (Line) และพื้นที่ (Polygon) แสดงตำแหน่งข้อมูลแรสเตอร์ (Raster Data) ซึ่งเป็นข้อมูลแผนที่ที่มาจากภาพถ่ายดาวเทียม หรือภาพทางอากาศที่เป็นตารางกริดพิกเซล แผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic Map) ซึ่งเป็นแผนที่แสดงเรื่องราวเจาะจง เช่น แผนที่อากาศ แผนที่ท่องเที่ยว หรือแผนที่แสดงประชากร เป็นต้น

ทั้งนี้ ความสามารถตามข้อ ๕.๕.๒.๒ และ ๕.๕.๒.๓ หมายถึง การเรียกใช้และแสดงผลภาพแผนที่ และชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่จัดเก็บใน Data Lakehouse ประกอบคำตอบ ไม่รวมถึงการวิเคราะห์หรือจำแนกภาพถ่ายดาวเทียมด้วยปัญญาประดิษฐ์

๕.๕.๓ ผู้รับจ้างต้องพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Front-End) ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับใช้งานโมเดลปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบหุ่นยนต์สนทนา (AI-Chatbot) และการพัฒนาส่วนดูแลระบบ (Back-End) ดังนี้

๕.๕.๓.๑ ผู้รับจ้างต้องพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Front-End) ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับใช้งานโมเดลปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบหุ่นยนต์สนทนา (AI-Chatbot) เพื่อส่งคำสั่งในการเรียกใช้วิเคราะห์ ประมวลผล แสดงผล สร้างกราฟหรือ Dashboard จากข้อมูลในฐานข้อมูลกลางด้านนโยบายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse) โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

๑) AI-Chatbot สามารถประมวลผลและเข้าใจคำถามจากผู้ใช้งานในรูปแบบภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing - NLP) โดยมีความสามารถอย่างน้อยดังนี้

- สามารถวิเคราะห์เจตนา (Intent Recognition) ของข้อความที่ผู้ใช้งานป้อนเข้ามา และสามารถตอบสนองหรือแนะนำข้อมูล หรือบริการที่ตรงกับเจตนานั้นได้อย่างถูกต้อง

- ระบบต้องสามารถเลือกคำตอบที่เหมาะสมจากฐานความรู้ (Knowledge Base) ซึ่งได้รับการเตรียมและฝึกฝนล่วงหน้า โดยใช้รูปแบบ RAG (Retrieval-Augmented Generation Database) เพื่อค้นหาและประมวลผลล่าสุดได้

- รองรับการสนทนาและประมวลผลข้อความได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งในส่วนของคำถามที่ผู้ใช้งานป้อนเข้ามา และคำตอบที่ระบบตอบกลับไป โดยต้องสามารถเข้าใจและประมวลผลข้อความภาษาธรรมชาติ (Natural Language)

๒) ระบบต้องสามารถรองรับการรับคำถามจากผู้ใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ข้อความ (Text)

๓) ระบบต้องสามารถรองรับการแสดงผลคำตอบแก่ผู้ใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ข้อความ
- ข้อความพร้อมรูปภาพ
- ข้อความพร้อมลิงก์
- ข้อความพร้อมรูปภาพและลิงก์
- ข้อความพร้อมตาราง หรือกราฟ หรือแผนที่ ตามลักษณะของคำถาม

๔) ระบบต้องตอบคำถามเชิงพื้นที่ได้ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- คำนวณพื้นที่ ระยะทาง การซ้อนทับ และการนับจุดภายในขอบเขต จากชั้นข้อมูลใน Data Lakehouse ด้วยการคำนวณทางเรขาคณิต ไม่ใช่การประมาณจากโมเดลภาษา
- ผลการคำนวณที่ได้ ต้องต่างจากผลของโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มาตรฐานบนชั้นข้อมูลและระบบพิกัดเดียวกัน ไม่เกินร้อยละ ๕
- คำตอบต้องระบุชื่อชั้นข้อมูล หน่วยงานเจ้าของ ปีของข้อมูล และระบบพิกัดที่ใช้และแสดงผลบนแผนที่ได้
- เมื่อไม่มีชั้นข้อมูลที่ต้องใช้ ระบบต้องตอบว่าไม่พบข้อมูล และต้องไม่ใช้ค่าระดับประเทศแทนพื้นที่ที่ถาม

- คำถามประเภทที่ต้องการทราบ สาเหตุหรือที่มา เกี่ยวกับเหตุการณ์ด้านสิ่งแวดล้อม ระบบต้องตอบในเชิงสมมติฐานที่เป็นไปได้ พร้อมอ้างอิงหลักฐานสนับสนุน หลักฐานที่ขัดแย้ง รวมถึงข้อมูลที่ไม่พบในระบบ

๕) ระบบบริหารจัดการสำหรับผู้ดูแลระบบ (Back-office Management System)

๑. การจัดการบัญชีผู้ใช้งาน

๑.๑ ระบบต้องรองรับการยืนยันตัวตนของผู้ใช้งานด้วยชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password) และรองรับการยืนยันตัวตนแบบ Multi-factor Authentication ได้ เช่น ThaiD หรือ Google authentication เป็นต้น

๑.๒ ระบบต้องมีช่องทางกู้คืนหรือเปลี่ยนรหัสผ่าน

๒. ระบบต้องสามารถแบ่งระดับสิทธิ์การใช้งานได้เป็น ๒ ระดับ ได้แก่

๒.๑ ผู้ดูแลระบบ (Administrator) มีสิทธิ์ในการจัดการระบบและบัญชีเจ้าหน้าที่บริหารจัดการข้อมูล โดยสามารถดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

(๑) สร้าง ลบ และระงับการใช้งานบัญชีผู้ใช้งานระดับเจ้าหน้าที่บริหารจัดการข้อมูล

(๒) แก้ไขข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานเจ้าหน้าที่บริหารจัดการข้อมูล เช่น ชื่อ นามสกุล และอีเมล

(๓) ดูสถิติการใช้งานระบบในรูปแบบ Dashboard และสามารถส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ PDF หรือ CSV เพื่อใช้เป็นข้อมูลเปิดสาธารณะ (Open Data)

(๔) เข้าดูประวัติการตอบคำถามของระบบ AI-Chatbot พร้อมระบุสถานะความถูกต้องของคำตอบว่า “ถูกต้อง” หรือ “ไม่ถูกต้อง” และในกรณีที่คำตอบไม่ถูกต้อง สามารถแก้ไขและบันทึกเข้าสู่ฐานข้อมูล RAG ได้ทันที โดยระบบต้องบันทึกประวัติการแก้ไข โดยมีหมายเลขรุ่นกำกับ (version) ประกอบด้วยรายละเอียด เช่น ผู้แก้ไข วันเวลา เหตุผล และยกเลิกการแก้ไขได้ คำตอบที่แก้ไขแล้วต้องมีเครื่องหมายแสดงว่าแก้ไขโดยเจ้าหน้าที่ แยกจากเอกสารต้นฉบับ

(๕) เพิ่มข้อมูลองค์ความรู้ใหม่ในรูปแบบข้อความ รูปภาพ หรือลิงก์ภายนอก และบันทึกเข้าสู่ฐานข้อมูล RAG ได้

๒.๒ เจ้าหน้าที่บริหารจัดการข้อมูล มีสิทธิ์ในการจัดการข้อมูลและตรวจสอบการทำงานของระบบ โดยสามารถดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

(๑) ดูสถิติการใช้งานระบบในรูปแบบ Dashboard และสามารถส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ PDFหรือ CSV เพื่อใช้เป็นข้อมูลเปิดสาธารณะ (Open Data)

(๒) เข้าดูประวัติการตอบคำถามของระบบ AI-Chatbot พร้อมระบุสถานะความถูกต้องของคำตอบว่า “ถูกต้อง” หรือ “ไม่ถูกต้อง” และในกรณีที่คำตอบไม่ถูกต้อง สามารถแก้ไขและบันทึกเข้าสู่ฐานข้อมูล RAG ได้ทันที

(๓) เพิ่มข้อมูลองค์ความรู้ใหม่ในรูปแบบข้อความ รูปภาพ หรือลิงก์ภายนอก และบันทึกเข้าสู่ ฐานข้อมูล RAG ได้

๕.๕.๓.๒ ผู้รับจ้างต้องพัฒนาส่วนดูแลระบบ (Back-End) ในรูปแบบ Microservices เพื่อบริหารจัดการการใช้งานโมเดลปัญญาประดิษฐ์

๕.๕.๓.๓ ระบบส่วน chatbot ที่พัฒนาขึ้นในโครงการนี้ ต้องรองรับผู้ใช้งานพร้อมกัน (Concurrent Users) ไม่น้อยกว่า ๕๐ ผู้ใช้ โดยระบบทุกส่วนในโครงการนี้ต้องมีความพร้อมใช้งาน (Availability) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๙ ต่อเดือน (ในที่นี้ ไม่นับรวมถึงปัญหาทางเทคนิคที่เกิดจากผู้ให้บริการแพลตฟอร์มโมเดล โดยระบบจะต้องมีบันทึกรายงานในกรณีที่เกิดปัญหาดังกล่าวทุกครั้ง)

๕.๕.๓.๔ ข้อมูลคำถาม - คำตอบ ทุกรายการ ต้องมีการบันทึกประวัติการสนทนา โดยมีรายละเอียด ข้อมูลวันเวลา ระยะเวลาที่ใช้ในการประมวลผลตั้งแต่ได้รับคำถามจนถึงเริ่มตอบคำถาม รุ่นของโมเดล ระบุแหล่งอ้างอิง และคะแนนจากผู้ใช้ พร้อมมีหน้าจอสรุปประสิทธิภาพตามช่วงเวลา เช่น รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน เป็นต้น เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพระบบในภาพรวม ในกรณีที่ต้องมีการส่งออกเป็นข้อมูลเปิด (Open Data) ระบบจะต้องมีกระบวนการที่ทำให้ข้อมูลเป็นไปตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. ๒๕๖๒

๕.๕.๓.๕ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการยอมรับของผู้ใช้ (User Acceptance Test: UAT) ร่วมกับ สผ. ทดสอบช่องโหว่ความมั่นคงปลอดภัย (Vulnerability Assessment) และแก้ไขช่องโหว่ระดับสูงและระดับวิกฤตให้แล้วเสร็จ

๕.๖ การติดตั้งระบบฐานข้อมูลกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse) และการเชื่อมต่อระบบประมวลผลปัญญาประดิษฐ์

๕.๖.๑ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานในรูปแบบบริการคลาวด์ (Cloud Service) ที่มีศูนย์ข้อมูลตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่อติดตั้งฐานข้อมูลกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse) เพื่อเป็นที่จัดเก็บข้อมูลจากทุกแหล่ง พร้อมประมวลผลข้อมูลให้พร้อมใช้งาน ตั้งแต่การนำข้อมูลเข้า (Data Pipeline), ETL/ELT, EDA (Exploratory Data Analysis), Access Control เพื่อเป็นโครงสร้างพื้นฐานด้านข้อมูลของ สผ. ในการวิเคราะห์ต่อไป โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายบริการคลาวด์ที่เกิดขึ้นตั้งแต่วันติดตั้งจนถึงวันที่ถ่ายโอนระบบไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ สผ. จัดเตรียมไว้เสร็จสิ้น หรือจนถึงสิ้นสุดระยะเวลารับประกัน (ในกรณีที่ สผ. ไม่ได้รับการจัดสรรทรัพยากร) โดยต้องระบุขนาดทรัพยากร (vCPU หน่วยความจำ พื้นที่จัดเก็บ และหน่วยประมวลผลกราฟิก (GPU) (ถ้ามี) รวมถึงมีแผนการสำรองข้อมูล (Backup) อย่างน้อยวันละ ๑ ครั้ง พร้อมแผนการกู้คืนระบบ (Disaster Recovery Plan) ไว้ในเอกสารการยื่นข้อเสนอ

ทั้งนี้ หาก สผ. ได้รับการจัดสรรระบบคลาวด์กลางภาครัฐ (Government Data Center and Cloud Service : GDCC) ของกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการติดตั้ง ปรับแต่ง และถ่ายโอนข้อมูลระบบที่พัฒนาขึ้น เช่น ระบบฐานข้อมูลกลาง หน้าต่างแสดงผล (Front-End) และส่วนดูแลระบบ (Back-End) เข้าสู่ระบบ GDCC ให้พร้อมใช้งานอย่างสมบูรณ์ให้ สผ. ด้วย

๕.๖.๒ การกำกับดูแลข้อมูลและที่ตั้งของบริการประมวลผล

๕.๖.๒.๑ ทรัพยากรสำหรับโมเดลแปลงเวกเตอร์ และระบบรู้จำอักขระที่ประมวลผลข้อมูลของ สผ. ต้องตั้งอยู่ในประเทศไทย โดยแนบหลักฐานสัญญาหรือใบแจ้งหนี้ของศูนย์ข้อมูล ที่อยู่ และหมายเลข IP ที่จดทะเบียนในประเทศไทย

๕.๖.๒.๒ การประมวลผลข้อมูลภายนอกประเทศไทย ทำได้เฉพาะส่วนข้อมูลชั้น “เปิดเผย” และต้องได้รับอนุมัติจาก สผ. ก่อน ทั้งนี้ ห้ามประมวลผลหรือส่งต่อข้อมูลส่วนบุคคลหรือข้อมูลที่มีชั้นความลับ

๕.๖.๒.๓ ข้อมูลทุกชุดที่ถูกส่งออกนอกระบบ จะต้องมีการบันทึกเวลา ปลายทาง ชั้นข้อมูล และจำนวนโทเค็น โดยมีหน้าจอรายงานให้เจ้าหน้าที่สามารถเรียกดูย้อนหลังได้

๕.๖.๒.๔ ผู้ให้บริการประมวลผลต้องไม่เก็บหรือนำข้อมูลของ สผ. ไปฝึกฝนโมเดล เกินกว่าที่จำเป็นต่อการประมวลผล

๕.๖.๒.๕ โมเดลและซอฟต์แวร์ทุกรายการที่ใช้ จะต้องมีสิทธิ์การใช้งาน (License) ที่ถูกต้องตามกฎหมาย ผู้รับจ้างต้องแนบหลักฐานแสดงสิทธิ์การใช้งาน

๕.๖.๒.๖ การส่งข้อมูลไปประมวลผลภายนอกหน่วยงานหรือนอกประเทศต้องได้รับความเห็นชอบจาก สผ. ก่อน

๕.๗ การจัดทำคู่มือการใช้งาน

ผู้รับจ้างต้องจัดทำคู่มือการใช้งานสำหรับผู้ใช้งาน คู่มือผู้ดูแลระบบ และคู่มือการติดตั้งระบบ เป็นภาษาไทย อย่างละ ๑ ชุด พร้อม Digital File ในรูปแบบ Word และ PDF

๕.๘ การจัดประชุมเผยแพร่ผลการดำเนินงาน การอบรมผู้ใช้งาน/ผู้ดูแลระบบ และการอบรมด้านความพร้อมในการใช้งานปัญญาประดิษฐ์

๕.๘.๑ ผู้รับจ้างต้องจัดประชุมเผยแพร่ผลการดำเนินงานการพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำหรับเจ้าหน้าที่ สผ. จำนวน ๑ ครั้ง โดยจัดการประชุมในรูปแบบผสมผสาน (Hybrid Meeting) มีจำนวนผู้เข้าร่วมประชุม ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ คน

๕.๘.๒ ผู้รับจ้างต้องจัดอบรมผู้ใช้งาน AI-Chatbot โดยมีรายละเอียดดังนี้

- สำหรับผู้ดูและระบบ จำนวน ๑ ครั้ง โดยการอบรมจัดในรูปแบบ Onsite จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ คน
- สำหรับผู้บริหารจัดการข้อมูล จำนวน ๑ ครั้ง โดยการอบรมจัดในรูปแบบ Onsite จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ คน

๕.๘.๓ ผู้รับจ้างต้องจัดอบรมพัฒนาศักยภาพเจ้าหน้าที่ สผ. ด้านความพร้อมในการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- หลักสูตรสำหรับผู้บริหาร/ผู้อำนวยการกอง/ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน ๑ ครั้ง โดยการอบรมจัดในรูปแบบผสมผสาน (Hybrid Meeting) มีผู้เข้าอบรมไม่น้อยกว่า ๑๐ คน
- หลักสูตรสำหรับเจ้าหน้าที่ทั่วไป จำนวน ๑ ครั้ง โดยการอบรมจัดในรูปแบบผสมผสาน (Hybrid Meeting) มีผู้เข้าอบรมไม่น้อยกว่า ๘๐ คน

๕.๙ การจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์

๕.๙.๑ จัดทำชุดนิทรรศการสำหรับการประชาสัมพันธ์การพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจำนวน ๑ ชุด เช่น ฉากหลัง (Backdrop) หรือป้ายโรลอัป (Roll-up) หรือ เอ็กซ์แบนเนอร์ (X-Stand) เป็นต้น

๕.๙.๒ จัดทำวีดิทัศน์แนะนำการพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ความยาวอย่างน้อย ๓ นาที จำนวน ๑ เรื่อง

๕.๙.๓ จัดทำภาพอินโฟกราฟิกการใช้งานระบบฯ ไม่น้อยกว่า ๒ ภาพ ในรูปแบบไฟล์

๖. ระยะเวลาดำเนินงาน

ภายใน ๒๔๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๗. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

ภายในวงเงิน ๗,๙๖๓,๖๐๐ บาท (เจ็ดล้านเก้าแสนหกหมื่นสามพันหกร้อยบาทถ้วน)

๘. ราคากลาง

ราคากลางในการดำเนินการครั้งนี้ เป็นเงิน ๗,๙๖๓,๖๐๐ บาท (เจ็ดล้านเก้าแสนหกหมื่นสามพันหกร้อยบาทถ้วน)

๙. การส่งมอบงานและเงื่อนไขการชำระเงิน

๙.๑ การส่งมอบงาน แบ่งออกเป็น ๔ งวดงาน ดังนี้

๑) ส่งมอบงานงวดที่ ๑ รายงานขั้นต้น (Inception Report) ภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้าง โดยจัดทำเป็นภาษาไทย ในรูปแบบเอกสาร จำนวน ๕ เล่ม และในรูปแบบ Digital File ที่สามารถแก้ไขปรับปรุงได้ เช่น .doc, .xls , .vsd เป็นต้น โดยเนื้อหาจะต้องประกอบด้วย ตามขอบเขตงานข้อ ๕.๑ และข้อ ๕.๒ ประกอบด้วย

- ผลการจัดทำกรอบแนวคิด แผนการดำเนินงาน กรอบระยะเวลาการดำเนินโครงการ และวิธีการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน พร้อมทั้งระบุผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานแต่ละส่วนงาน ตามข้อ ๕.๑.๑
- ผลการศึกษา วิเคราะห์ รูปแบบข้อมูลและภารกิจของ สผ. เพื่อออกแบบฐานข้อมูลกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse) และสร้างมาตรฐานการจัดเก็บข้อมูลของ สผ. ตามข้อ ๕.๑.๒
- ผลการศึกษา วิเคราะห์ รูปแบบข้อมูลข้อมูลรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อม ข้อมูลสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม และข้อมูลผลการติดตามผลการดำเนินงานตามแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมของ สผ. เพื่อออกแบบฐานข้อมูลนโยบายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในรูปแบบฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse) ตามข้อ ๕.๑.๓
- รายละเอียดโมเดลปัญญาประดิษฐ์ (AI Model) ที่ใช้ในการพัฒนา
- สรุปรายงานผลการศึกษา ตามข้อ ๕.๑.๒ และ ๕.๑.๓ และผลการจัดประชุมรับฟังความคิดเห็นต่อการพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์จากเจ้าหน้าที่ สผ. ตามข้อ ๕.๑.๔ เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปพัฒนาฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse) และจัดหาโมเดลปัญญาประดิษฐ์ (AI Model) ต่อไป
- สรุปการประชุมรับฟังความคิดเห็นต่อสถาปัตยกรรมข้อมูลของของ Data Lakehouse ที่จัดเก็บข้อมูลรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม และผลการติดตามผลการดำเนินงานตามแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมของ สผ. ตามข้อ ๕.๒.๔ และต้นแบบ (Prototype) ของฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse) พร้อม Data Pipeline ระบบการเคลื่อนที่ของข้อมูล ตามข้อ ๕.๒.๓

- ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูลและระบบบริหารจัดการข้อมูล ตามข้อ ๕.๒.๑–๕.๒.๒ ที่ปรับปรุงตามผลการรับฟังความคิดเห็น

- เอกสารประกอบการออกแบบระบบ ตามข้อ ๕.๒.๖

๒) ส่งมอบงานงวดที่ ๒ รายงานฉบับกลาง (Interim Report) ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้าง พร้อมจัดทำเอกสารการส่งมอบ โดยจัดทำเป็นภาษาไทย ในรูปแบบเอกสาร จำนวน ๕ เล่ม และในรูปแบบ Digital File ที่สามารถแก้ไขปรับปรุงได้เช่น .doc, .xls , .vsd เป็นต้น ประกอบด้วย

- ผลการพัฒนาฐานข้อมูลกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse) ตามข้อ ๕.๒.๑-๕.๒.๒

- ผลการจัดทำตัวอย่างหรือกรณีตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคข้างต้นจากชุดข้อมูลของ สผ. จำนวนอย่างน้อย ๒ กรณีการใช้งาน (Use Case) ตามข้อ ๕.๒.๑.๑

- ร่าง บัญชีข้อมูล (Data Catalog) ที่ระบุชุดข้อมูลในระบบ พร้อมคำอธิบายข้อมูล (Metadata) ที่สอดคล้องกับมาตรฐานบัญชีข้อมูลภาครัฐ อย่างน้อยประกอบด้วย ชื่อชุดข้อมูล คำอธิบาย หมวดหมู่ ช่วงเวลาของข้อมูล แหล่งที่มา ผู้รับผิดชอบ ชั้นข้อมูล ตำแหน่งที่จัดเก็บ ขนาด และระดับการเข้าถึง

- ผลการพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Front-End) ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน และการพัฒนาส่วนดูแลระบบ (Back-End) สำหรับบริหารจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse) ตามข้อ ๕.๓

- ผลการพัฒนาระบบประมวลผลข้อมูลและระบบการเรียกใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูลกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse) ตามข้อ ๕.๔.๑ - ๕.๔.๔

- ผลการทดสอบค่าความผิดพลาดระดับอักขระ (Character Error Rate: CER) ไม่เกินร้อยละ ๓ ของข้อมูลที่ถูกนำเข้าระบบจะต้องผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง

- ผลการนำเข้าข้อมูลสู่ Data Lakehouse พร้อมสำหรับการบูรณาการข้อมูล วิเคราะห์ ตามข้อ ๕.๒.๑.๑ ๓) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๐

- ผลการจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานในรูปแบบบริการคลาวด์ (Cloud Service) และการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานตามข้อ ๕.๖.๑

๓) ส่งมอบงานงวดที่ ๓ ร่างรายงานฉบับสุดท้าย ฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report) ภายใน ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้าง โดยจัดทำเป็นภาษาไทย ในรูปแบบเอกสาร จำนวน ๕ เล่ม และในรูปแบบ Digital File ที่สามารถแก้ไขปรับปรุงได้เช่น .doc, .xls , .vsd เป็นต้น ประกอบด้วย

- ผลการนำเข้าข้อมูลสู่ Data Lakehouse พร้อมสำหรับการบูรณาการข้อมูล วิเคราะห์ ตามข้อ ๕.๒.๑.๑ ๓) ครบถ้วน

- ผลการวัดผลและปรับแต่งประสิทธิภาพระบบ RAG ตามข้อ ๕.๔.๕

- ผลการจัดหาโมเดลปัญญาประดิษฐ์ และผลการพัฒนา AI-Chatbot และระบบบริหารจัดการสำหรับผู้ดูแลระบบเพื่อเรียกใช้งาน วิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูล ที่จัดเก็บในฐานข้อมูลกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse) ตามข้อ ๕.๕

- ผลการทดสอบการตอบคำถามเชิงพื้นที่ ของผลการคำนวณที่ได้ต้องต่างจากผลของโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มาตรฐานบนชั้นข้อมูลและระบบพิกัดเดียวกัน ไม่เกินร้อยละ ๕ ตามข้อ ๕.๕.๓.๑

- ผลการทดสอบการยอมรับของผู้ใช้ (User Acceptance Test: UAT) ร่วมกับ สผ.

- ผลการทดสอบช่องโหว่ความมั่นคงปลอดภัย (Vulnerability Assessment) และแก้ไขช่องโหว่ระดับสูงและระดับวิกฤตให้แล้วเสร็จ ๕.๕.๓.๕

- ผลการติดตั้งระบบฐานข้อมูลกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Data Lakehouse) และการเชื่อมต่อระบบประมวลผลปัญญาประดิษฐ์ ตามข้อ ๕.๖

๔) ส่งมอบงานงวดสุดท้าย รายงานฉบับสุดท้าย ฉบับสมบูรณ์ (Final Report) ภายใน ๒๔๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้าง โดยจัดทำเป็นภาษาไทย ในรูปแบบเอกสาร จำนวน ๕ เล่ม และในรูปแบบ Digital File ที่สามารถแก้ไขปรับปรุงได้เช่น .doc, .xls , .vsd เป็นต้น ประกอบด้วย

- ผลการดำเนินงานทั้งหมด ตามข้อ ๕.๑ - ๕.๖
- คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ใช้งาน คู่มือผู้ดูแลระบบ และคู่มือการติดตั้งระบบ เป็นภาษาไทย อย่างละ ๑ ชุด พร้อม Digital File ในรูปแบบ Word และ PDF ตามข้อ ๕.๗
- ผลการจัดประชุมเผยแพร่ผลการดำเนินงาน ผลการจัดอบรมผู้ใช้งาน ผู้ดูแลระบบ และการอบรมด้านความพร้อมในการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ ตามข้อ ๕.๘
- ผลการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ ตามข้อ ๕.๙
- บัญชีข้อมูล (Data Catalog) ที่ระบุชุดข้อมูลทั้งหมดในระบบ
- ข้อเสนอแนะในการให้บริการ AI-Chatbot ต่อประชาชนทั่วไป และแนวทางในการพัฒนาระบบต่อไปในอนาคต
- ผลการประมาณการค่าใช้จ่ายรายปีของโมเดลปัญญาประดิษฐ์ ประเภทโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Model)และบริการที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
- รหัสต้นฉบับ (Source Code) ด้วยระบบควบคุมเวอร์ชัน (Version Control System) เช่น Git หรือเทียบเท่า ในคลังเก็บรหัสต้นฉบับที่ สผ. เป็นผู้ถือบัญชีผู้ดูแลระดับสูงสุด
- รายการซอฟต์แวร์และสัญญาอนุญาตใช้งานทั้งหมด
- สิทธิ์การใช้งาน โมเดลปัญญาประดิษฐ์ ตามข้อ ๕.๕.๑.๑
- บันทึกงานที่ต้องส่งมอบทั้งหมดลงในสื่อบันทึกข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (External Hard Disk) หรือเทียบเท่า ที่มีความจุเพียงพอต่อข้อมูลทั้งหมด จำนวน ๒ ชุด ดังนี้

๑. สำเนารหัสต้นฉบับ (Source Code) เวอร์ชันล่าสุดที่ติดตั้งใช้งานจริง ณ วันส่งมอบ ในรูปแบบไฟล์สำเนาคลังเก็บรหัสต้นฉบับ (Source Code) พร้อมประวัติการแก้ไข โดยระบุหมายเลขเวอร์ชันซึ่งตรงกับเวอร์ชันในคลังเก็บรหัสต้นฉบับและระบบที่ใช้งานจริง

๒. ไฟล์ติดตั้ง ไฟล์ตั้งค่า สคริปต์การติดตั้ง (ถ้ามี)

๓. รายละเอียดโมเดลปัญญาประดิษฐ์ทุกรายการ คำสั่งชี้นำ (Prompt) และค่าตั้งค่าของระบบ รวมทั้งโมเดลที่ปรับแต่งแล้ว (ถ้ามี)

๔. บัญชีผู้ดูแล รหัสผ่าน และกุญแจเข้าถึง (API Key) ของทุกระบบและบริการ ภายใต้การควบคุมของ สผ.

๕. บัญชีข้อมูล (Data Catalog) ที่ส่งออกจากระบบ ในรูปแบบไฟล์ตาราง (.xlsx หรือ .csv)

๖. ไฟล์คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ใช้งาน คู่มือผู้ดูแลระบบ และคู่มือการติดตั้งระบบ

๗. ไฟล์รายงานประจำงวดที่ ๑ ถึงงวดสุดท้าย

๙.๒ การจ่ายเงิน แบ่งการจ่ายเงินออกเป็น ๔ งวด ดังต่อไปนี้

๑) งวดที่ ๑ ร้อยละ ๓๐ ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งรายงานขั้นต้น (Inception Report) ให้ สผ. พิจารณา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ให้ความเห็นชอบและรายงานผลต่อ สผ. แล้ว

๒) งวดที่ ๒ ร้อยละ ๔๐ ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งรายงานฉบับกลาง (Interim Report) ให้ สผ. พิจารณา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ให้ความเห็นชอบและรายงานผลต่อ สผ. แล้ว

๓) งวดที่ ๓ ร้อยละ ๒๐ ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งร่างรายงานฉบับสุดท้าย ฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report) ให้ สผ. พิจารณา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ให้ความเห็นชอบและรายงานผลต่อ สผ. แล้ว

๔) งวดสุดท้าย ร้อยละ ๑๐ ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) ให้ สผ. พิจารณา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ให้ความเห็นชอบและรายงานผลต่อ สผ. แล้ว

๑๐. ค่าปรับ

กรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด สผ. จะคิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๑ (ศูนย์จุดหนึ่ง) ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา นับถัดจากวันครบกำหนดแล้วเสร็จตามสัญญา หรือวันที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายให้จนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จจริง และส่งมอบงานงวดสุดท้ายครบถ้วน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ให้ความเห็นชอบแล้ว

๑๑. การรับประกันการชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

เมื่องานแล้วเสร็จบริบูรณ์ และผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานจากผู้รับจ้าง หากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากงานจ้างนี้ ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายของงานจ้างที่เกิดขึ้น ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่ สผ. ได้รับมอบงานงวดสุดท้ายดังกล่าว ซึ่งความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายนั้นเกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้างอันเกิดจากการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้อง หรือทำไว้ไม่เรียบร้อย หรือทำไม่ถูกต้องตามมาตรฐานแห่งหลักวิชาการ โดยผู้รับจ้างจะต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ชักช้าโดยผู้ว่าจ้างไม่ต้องออกเงินใด ๆ ในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างบิดพลิ้วไม่กระทำการดังกล่าวภายในกำหนด ๑๕ วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง หรือไม่ทำการแก้ไจให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิกระทำการนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้น โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

๑๒. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือก

๑๒.๑ ข้อเสนอด้านเทคนิค จะต้องมีรายละเอียดครอบคลุม ดังนี้

๑) วิธีการและแผนการดำเนินงานโดยสรุปของผู้ยื่นข้อเสนอ ซึ่งระบุรายละเอียดของกิจกรรมต่าง ๆ อย่างชัดเจนและครอบคลุมประเด็นเป็นอย่างน้อย ดังนี้

๑.๑) ความเข้าใจและแนวคิดในการดำเนินโครงการตามขอบเขตงาน (TOR)

๑.๒) วิธีการบริหารโครงการฯ

๑.๓) วิธีในการติดตั้งระบบและทดสอบระบบงาน

๑.๔) แผนการดำเนินงานและแผนการส่งมอบงาน

๑.๕) ผลงานและประสบการณ์

๑.๖) ข้อเสนออื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินโครงการ

๒) นำเสนอตัวอย่างหน้าจอต้นแบบ (Prototype) การทำงานของระบบ

๓) รายละเอียดของบุคลากรหลักในการดำเนินงาน ประกอบด้วย ผังโครงสร้างทีมงาน (Project Organization) โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทีมงานประจำบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์การด้านการศึกษา ออกแบบและพัฒนาระบบ โดยมีคุณสมบัติของทีมงาน รายละเอียดตาม

เอกสารแนบท้าย ๑ พร้อมแนบประวัติการทำงาน (CV) ที่ลงนามโดยบุคลากร หนังสือรับรองผลงาน และหนังสือยืนยันการเข้าร่วมโครงการ

๔) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดและเงื่อนไขเฉพาะต่อข้อกำหนดรายละเอียด (Specification) เป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) ของเอกสารโครงการฯ เพื่อเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำเสนอมา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้โดยง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่าอยู่ในส่วนใด ตำแหน่งใดของเอกสารอื่น ๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึงให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสี พร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่ดำเนินการตามข้อนี้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ขอสงวนสิทธิ์ในการไม่พิจารณาข้อเสนอตามเอกสารของผู้ยื่นข้อเสนอ

อ้างถึง	ขอบเขตของงานและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ที่ สผ. กำหนด	ขอบเขตของงานและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่นำเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหัวข้อให้ตรงกับรายละเอียดขอบเขตของงาน	ให้ระบุรายละเอียดขอบเขตของงานและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ที่ สผ. กำหนดมากรอกในช่องนี้	ให้ระบุรายละเอียดขอบเขตของงานและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่ผู้รับจ้างเสนอให้ชัดเจน ต้องตรงกับเอกสารอ้างอิง และแจ้งถึงคุณสมบัติเทียบเท่าหรือมากกว่ารายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะระบุ	ให้ระบุหมายเลขหน้าเอกสารอ้างอิงของผู้รับจ้างเสนอ

๑๒.๒ ข้อเสนอด้านราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอราคารวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการวิเคราะห์ ออกแบบ ปรับปรุงและพัฒนาระบบ การติดตั้ง และการทดสอบระบบ การประชุม การอบรม การจัดทำเอกสารคู่มือ การจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ รวมทั้งการบำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไขระบบตามโครงการ เป็นต้น โดยราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีอื่น ๆ (ถ้ามี) รวมถึงค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยืนราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามิได้

๑๒.๓ หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

ใช้หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น (Price Performance) โดยพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักตามที่กำหนดดังนี้ (รายละเอียดตามเอกสารแนบท้าย ๒)

๑) ข้อเสนอด้านเทคนิค ๑๐๐ คะแนน กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๗๐

๒) ข้อเสนอด้านราคา ๑๐๐ คะแนน กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๓๐

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการพิจารณาจะต้องได้รับคะแนนการพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิคไม่น้อยกว่า ๗๐ คะแนน และจะคัดเลือกผู้ชนะจากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้คะแนนรวมจากข้อเสนอด้านเทคนิคและข้อเสนอด้านราคารวมกันสูงสุด

๑๓. เงื่อนไขอื่นๆ

๑๓.๑ ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพงานเป็นเวลา ๑ ปี เพื่อให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ไขปัญหาระบบงานต่าง ๆ โดยนับจากวันตรวจรับงานงวดสุดท้ายจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ โดย สผ. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ โดยผู้รับจ้างต้องรับประกันความพร้อมใช้งานของบริการประมวลผลปัญญาประดิษฐ์ (AI Service Subscription) และสนับสนุนการประมวลผลคำถามของระบบ AI-Chatbot ของ สผ. ได้อย่างต่อเนื่อง โดยบริการประมวลผลปัญญาประดิษฐ์ต้องมีความพร้อมใช้งานไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๙ ต่อเดือน

๑๓.๒ ผู้รับจ้างต้องส่งมอบสิทธิ์การใช้งานโมเดลปัญญาประดิษฐ์ ประเภทโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Model) แบบให้บริการผ่าน API เป็นระยะเวลา ๒ ปี นับถัดจากวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย

๑๓.๓ ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมบริการระบบแปลงเอกสาร (OCR) ตามข้อ ๕.๔.๑.๗ ให้ สผ. ใช้นำเข้าข้อมูลได้อย่างต่อเนื่อง รองรับปริมาณงานไม่เกิน ๑,๐๐๐ หน้าต่อเดือน ตลอดระยะเวลารับประกันผลงาน ๑ ปี โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

๑๓.๔ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดลปัญญาประดิษฐ์ตามเกณฑ์ที่ สผ. กำหนด หากผลการทดสอบอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุงให้ผู้รับจ้างปรับแต่งประสิทธิภาพ ให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่

๑๓.๕ ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเอกสารข้อมูลทุกประเภทที่ใช้ในการศึกษา ตลอดจนรายงานศึกษา ซึ่งเป็นกรรมสิทธิ์ของ สผ. พร้อมทั้งข้อมูลสารสนเทศและฐานข้อมูลทุกประเภท ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์และรูปแบบอื่น ๆ รวมถึง Source Code ของระบบงานที่พัฒนาภายใต้โครงการนี้ให้กับ สผ. เมื่อการดำเนินโครงการนี้แล้วเสร็จ

๑๓.๖ ก่อนวันสิ้นสุดการรับประกัน ผู้รับจ้างต้องปรับปรุงคู่มือและเอกสารต่าง ๆ ให้ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน รวมทั้งส่งมอบ Source Code ที่เป็น Version ล่าสุด (ถ้ามี) ให้ สผ. ณ วันสิ้นสุดการรับประกัน

๑๓.๗ ข้อมูลรายงานเอกสารผลการวิเคราะห์และการศึกษาทั้งหมดที่ใช้ในการจัดทำโครงการ ซึ่งผู้รับจ้างเป็นผู้ดำเนินการและจัดหามาตามสัญญานี้ จะตกเป็นกรรมสิทธิ์ของ สผ. และผู้รับจ้างจะไม่มอบข้อมูลรายงานเอกสาร ผลการวิเคราะห์และศึกษาตามสัญญานี้แก่ผู้หนึ่งผู้ใด หากไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจาก สผ. ซึ่งรวมถึง Source Code ที่ได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมให้กับ สผ.

๑๓.๘ การจัดการสัมมนา การประชุม การฝึกอบรม ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าอาหาร ค่าพาหนะเดินทาง ค่าที่พัก และค่าเบี้ยเลี้ยง สำหรับผู้เข้าร่วมประชุม การฝึกอบรม การศึกษาดูงานดังกล่าว

๑๓.๙ สผ. ขอสงวนสิทธิ์ขยายเวลาการตรวจรับเอกสาร การยกเลิกการจ่ายเงินทันทีและเรียกเงินคืน หากผู้เสนอราคาไม่สามารถดำเนินการได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในข้อกำหนด และขอบเขตการว่าจ้างข้อใดข้อหนึ่ง โดยที่ผู้เสนอราคาจะไม่ขอเรียกร้องสิทธิ์รวมทั้งค่าใช้จ่ายใด ๆ จาก สผ.

๑๓.๑๐ ในกรณีที่ สผ. ประสานขอความร่วมมือในการให้ข้อเสนอแนะ และคำปรึกษาเกี่ยวกับโครงการ ผู้รับจ้างจะต้องให้ความร่วมมือโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ทั้งในระหว่างการดำเนินโครงการ และภายหลัง สผ. เห็นชอบรายงานฉบับสุดท้าย ฉบับสมบูรณ์ เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ปี

เอกสารแนบท้าย ๑

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีผู้เชี่ยวชาญและทีมงานที่มีคุณสมบัติและประสบการณ์
ด้านการศึกษา ออกแบบ และพัฒนาระบบ ดังนี้

ตำแหน่ง	สำเร็จการศึกษา / สาขา	ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า (ปี)	ผลงาน	จำนวน (คน)
ผู้จัดการโครงการ	ปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ หรือ เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง	ไม่น้อยกว่า ๑๒ ปี	ด้านบริหารจัดการโครงการที่ตรงกับลักษณะของโครงการ อย่างน้อย ๒ โครงการ	๑
นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ	ปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ หรือ เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง	ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี	ด้านการพัฒนาระบบโปรแกรมที่ตรงกับลักษณะของโครงการ อย่างน้อย ๒ โครงการ	๒
ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิสารสนเทศ	ปริญญาโท สาขาภูมิสารสนเทศ หรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง	ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี	ด้านการพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศ ที่ตรงกับลักษณะของโครงการ อย่างน้อย ๒ โครงการ	๑
นักพัฒนาระบบ	ปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ หรือ เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง	ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี	ด้านการพัฒนาระบบโปรแกรมที่ตรงกับลักษณะของโครงการ อย่างน้อย ๒ โครงการ	๒
นักทดสอบระบบ	ปริญญาตรี สาขา คอมพิวเตอร์ หรือ เทคโนโลยีสารสนเทศหรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง	ไม่น้อยกว่า ๘ ปี	ด้านการพัฒนาระบบโปรแกรมที่ตรงกับลักษณะของโครงการ อย่างน้อย ๒ โครงการ	๑
ผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์/วิทยาการข้อมูล	ปริญญาโท สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ หรือ วิทยาการข้อมูล หรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง	ไม่น้อยกว่า ๒ ปี	ด้านการพัฒนาระบบโปรแกรมที่ตรงกับลักษณะของโครงการ อย่างน้อย ๒ โครงการ	๑
ผู้ช่วยนักวิเคราะห์และออกแบบ	ปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ หรือ เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง	ไม่น้อยกว่า ๕ ปี	ด้านการพัฒนาระบบโปรแกรมที่ตรงกับลักษณะของโครงการ อย่างน้อย ๒ โครงการ	๒
ผู้ประสานงานโครงการ	ปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ หรือ เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง	ไม่น้อยกว่า ๒ ปี	ด้านการประสานงานโครงการ อย่างน้อย ๒ โครงการ	๑

เอกสารแนบท้าย ๒

รายละเอียดหลักเกณฑ์ในการพิจารณาข้อเสนอ

๑. การกำหนดเกณฑ์การพิจารณา

ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอครั้งนี้ สผ. จะพิจารณาข้อเสนอโดยใช้หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น (Price Performance) โดยพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักตามที่กำหนดของแต่ละเกณฑ์ดังต่อไปนี้

๑.๑ สผ. จะพิจารณาตามเอกสารที่เสนอ โดยใช้หลักเกณฑ์การพิจารณาในประเด็นข้อเสนอด้านเทคนิคและข้อเสนออื่น และเกณฑ์ที่ผ่านการพิจารณาต้องมีรายละเอียดและคุณลักษณะตามข้อเสนอด้านเทคนิคและข้อเสนออื่นที่กำหนดไว้หรือดีกว่า ดังนั้น ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำเอกสารแสดงรายละเอียดตามที่ปรากฏในด้านล่างให้มีความชัดเจนและละเอียดมากที่สุด และต้องได้รับคะแนนรวมไม่ต่ำกว่า ๗๐ คะแนน มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางแสดงหัวข้อการพิจารณารายละเอียดการนำเสนอทางเทคนิคเกี่ยวกับ
การพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ลำดับ	หัวข้อการพิจารณา	คะแนน (๑๐๐)
๑.	**ความเข้าใจและแนวคิดในการดำเนินโครงการตามขอบเขตงาน (TOR)** (สามารถอธิบายความรู้ ความเข้าใจในโครงการ และมีการศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ โครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบการพัฒนาฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse) การพัฒนาระบบประมวลผลข้อมูลและระบบการเรียกใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูลกลาง และการเชื่อมโยงข้อมูลกับโมเดลปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบหุ่นยนต์สนทนา (AI-Chatbot) ที่มีความเหมาะสมกับ สผ. ตามข้อกำหนดของ TOR)	๓๐
	๑) ไม่เสนอ (เท่ากับ ๐ คะแนน) ๒) มีการนำเสนอ แต่เป็นการอธิบายในลักษณะทั่วไปที่ไม่เฉพาะเจาะจงกับขอบเขตงานของโครงการ ไม่สามารถอธิบายให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการดำเนินงาน หรืออธิบายวิธีการพัฒนาไม่ครบทั้งฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse) ระบบประมวลผลข้อมูลและระบบการเรียกใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูลกลาง และการเชื่อมโยงข้อมูลกับโมเดลปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบหุ่นยนต์สนทนา (AI-Chatbot) หรือไม่แสดงสถาปัตยกรรมของระบบ (เท่ากับ ๑ - ๑๐ คะแนน) ๓) แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในขอบเขตงาน และอธิบายวิธีการพัฒนาได้ครบทั้งฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse) ระบบประมวลผลข้อมูลและระบบการเรียกใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูลกลาง และการเชื่อมโยงข้อมูลกับโมเดลปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบหุ่นยนต์สนทนา (AI-Chatbot) พร้อมแสดงสถาปัตยกรรมของระบบ เทคโนโลยีที่ใช้ และแนวทางการเชื่อมโยงระบบ แต่เป็นการอธิบายในภาพรวม โดยยังไม่แสดงให้เห็นว่าวิธีการและเทคโนโลยีที่เลือกเหมาะสมกับลักษณะข้อมูล เช่น เอกสารภาษาไทย เอกสารสแกน ตารางข้อมูล และข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อกำหนดขอบเขตของงาน (TOR) (เท่ากับ ๑๑ - ๒๐ คะแนน)	

ลำดับ	หัวข้อการพิจารณา	คะแนน (๑๐๐)
	๔) แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในรายละเอียดของขอบเขตงาน และอธิบายวิธีการพัฒนาได้ครบทั้ง ทั้งฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse) ระบบประมวลผลข้อมูลและระบบการเรียกใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูลกลาง และการเชื่อมโยงข้อมูลกับโมเดลปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบหุ่นยนต์สนทนา (AI-Chatbot) พร้อมแสดงสถาปัตยกรรมของระบบ เทคโนโลยีที่ใช้ และแนวทางการเชื่อมโยงระบบอย่างชัดเจน โดยแสดงให้เห็นว่าวิธีการและเทคโนโลยีที่เลือกเหมาะสมกับลักษณะข้อมูลของ สผ. เช่น เอกสารภาษาไทย เอกสารสแกน ตารางข้อมูล และข้อมูลเชิงพื้นที่ รวมทั้งแนวทางที่ทำให้บรรลุผลตามข้อกำหนดขอบเขตของงาน (TOR) (เท่ากับ ๒๑ - ๓๐ คะแนน)	
๒.	**รายละเอียดแผนการดำเนินโครงการ และขั้นตอนวิธีการดำเนินงานโครงการ**	**๑๐**
	๑) ไม่มี รายละเอียดแผนการดำเนินโครงการ และขั้นตอนวิธีการดำเนินโครงการตามข้อกำหนดของ TOR หรือ มีแต่ไม่ตรงตามข้อกำหนด (เท่ากับ ๐ คะแนน) ๒) มีการแสดงรายละเอียดแผนการดำเนินโครงการ หรือขั้นตอนวิธีการดำเนินโครงการตามข้อกำหนดของ TOR พอสังเขป (เท่ากับ ๑ - ๕ คะแนน) ๓) มีการแสดงรายละเอียดแผนการดำเนินโครงการ และขั้นตอนวิธีการดำเนินโครงการ ตามข้อกำหนดของ TOR พร้อมแสดงแผนการทำงาน และสามารถอธิบายให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการดำเนินงานโครงการอย่างชัดเจน (เท่ากับ ๖ - ๑๐ คะแนน)	
๓.	**ผลงานหรือประสบการณ์ของผู้ยื่นเสนอราคา**	**๑๐**
	(ผลงานหรือประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบ พัฒนา และติดตั้งระบบที่มีลักษณะงานหรือองค์ประกอบของระบบเกี่ยวข้องหรือสามารถเทียบเคียงได้กับโครงการ ได้แก่ งานพัฒนาระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data/Data Platform/Data Lakehouse) หรืองานพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ หรือหุ่นยนต์สนทนา (AI-Chatbot) ภายในสัญญาเดียว หรือการพัฒนาระบบฐานข้อมูลอื่นที่มีลักษณะการทำงานเทียบเคียงได้ โดยพิจารณาจาก - เป็นผลงานที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ หรือภาคเอกชนที่ สผ. เชื่อถือได้ และเป็นผลงานตามสัญญาที่ดำเนินการแล้วเสร็จและได้รับการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว - มีมูลค่างานตามสัญญา ไม่น้อยกว่า ๓,๙๘๑,๘๐๐.๐๐ บาท (สามล้านเก้าแสนแปดหมื่นหนึ่งพันแปดร้อยบาทถ้วน) ภายในสัญญาเดียว - เป็นผลงานที่ดำเนินการแล้วเสร็จย้อนหลังไม่เกิน ๓ ปี นับถัดจากวันที่ตรวจรับงานงวดสุดท้ายหรือวันที่งานตามสัญญาแล้วเสร็จจนถึงวันยื่นข้อเสนอ โดยผลงานดังกล่าวต้องมีสาระสำคัญหรือองค์ประกอบของงานเกี่ยวกับการพัฒนาระบบตามที่กำหนดข้างต้น ทั้งนี้ไม่พิจารณาจากชื่อโครงการหรือชื่อระบบเป็นสำคัญ แต่จะพิจารณาจากลักษณะและขอบเขตของงานตามหลักฐานที่ผู้ยื่นข้อเสนอนำเสนอ ทั้งนี้ ต้องแสดงหนังสือรับรองผลงานจากผู้ว่าจ้างและลงนามโดยผู้มีอำนาจ และสัญญาจ้างโครงการ ประกอบเป็นหลักฐานด้วย ๑) มี ผลงานหรือประสบการณ์การในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (เท่ากับ ๕ คะแนน)	

ลำดับ	หัวข้อการพิจารณา	คะแนน (๑๐๐)
	๒) มี ผลงานหรือประสบการณ์การในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data/Data Platform/Data Lakehouse) หรืองานพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ หรือหุ่นยนต์สนทนา (AI-Chatbot) จำนวน ๑ โครงการ (เท่ากับ ๗ คะแนน) ๓) มี ผลงานหรือประสบการณ์การในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data/Data Platform/Data Lakehouse) หรืองานพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ หรือหุ่นยนต์สนทนา (AI-Chatbot) มากกว่า ๑ โครงการ (เท่ากับ ๑๐ คะแนน)	
๔.	**รายละเอียดและคุณสมบัติของบุคลากรในการดำเนินงาน** (ผลงานและประสบการณ์ของบุคลากรต้องเป็นผลงานโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ หรือภาคเอกชนที่ สผ. เชื่อถือได้ และเป็นผลงานที่ดำเนินการแล้วเสร็จย้อนหลังไม่เกิน ๓ ปี นับถัดจากวันที่ตรวจรับงานงวดสุดท้ายหรือวันที่งานตามสัญญาแล้วเสร็จจนถึงวันยื่นข้อเสนอ)	**๑๕**
๔.๑	**ผู้จัดการโครงการ** ๑) มี รายละเอียดหรือคุณสมบัติของผู้จัดการโครงการ **ไม่ครบตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน (เท่ากับ ๐ คะแนน) ๒) มี รายละเอียดและคุณสมบัติของผู้จัดการโครงการ **ครบถ้วนตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน (เท่ากับ ๑ คะแนน) ๓) มี รายละเอียดและคุณสมบัติของผู้จัดการโครงการ **ครบถ้วนตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน โดยมี**ประสบการณ์ และผลงาน มากกว่าข้อกำหนดของ** TOR (เท่ากับ ๒ คะแนน)	**๒**
๔.๒	**นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ** ๑) มี รายละเอียดหรือคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ **ไม่ครบตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน (เท่ากับ ๐ คะแนน) ๒) มี รายละเอียดและคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ **ครบถ้วนตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน (เท่ากับ ๑ คะแนน) ๓) มี รายละเอียดและคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ **ครบถ้วนตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน โดยมี**ประสบการณ์ และผลงาน มากกว่าข้อกำหนดของ** TOR (เท่ากับ ๒ คะแนน)	**๒**
๔.๓	**ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านภูมิสารสนเทศ** ๑) มี รายละเอียดหรือคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านภูมิสารสนเทศ **ไม่ครบตามข้อกำหนดของ TOR** ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน (เท่ากับ ๐ คะแนน) ๒) มี รายละเอียดและคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านภูมิสารสนเทศ **ครบถ้วนตามข้อกำหนดของ TOR** ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน (เท่ากับ ๑ คะแนน)	**๒**

ลำดับ	หัวข้อการพิจารณา	คะแนน (๑๐๐)
	๓) มี รายละเอียดและคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านภูมิสารสนเทศ **ครบถ้วนตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน โดยมี**ประสบการณ์ และผลงาน มากกว่าข้อกำหนดของ** TOR (เท่ากับ ๒ คะแนน)	
๔.๔	**นักพัฒนาระบบ** ๑) มี รายละเอียดหรือคุณสมบัติของนักพัฒนาระบบ **ไม่ครบตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน (เท่ากับ ๐ คะแนน) ๒) มี รายละเอียดและคุณสมบัติของนักพัฒนาระบบ **ครบถ้วนตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน (เท่ากับ ๑ คะแนน) ๓) มี รายละเอียดและคุณสมบัติของนักพัฒนาระบบ **ครบถ้วนตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน โดยมี**ประสบการณ์ และผลงาน มากกว่าข้อกำหนดของ** TOR (เท่ากับ ๒ คะแนน)	๒
๔.๕	**นักทดสอบระบบ** ๑) มี รายละเอียดหรือคุณสมบัติของนักทดสอบระบบ **ไม่ครบตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน (เท่ากับ ๐ คะแนน) ๒) มี รายละเอียดและคุณสมบัติของนักทดสอบระบบ **ครบถ้วนตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน (เท่ากับ ๑ คะแนน) ๓) มี รายละเอียดและคุณสมบัติของนักทดสอบระบบ **ครบถ้วนตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน โดยมี**ประสบการณ์ และผลงาน มากกว่าข้อกำหนดของ** TOR (เท่ากับ ๒ คะแนน)	๒
๔.๖	**ผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์/วิทยาการข้อมูล** ๑) มี รายละเอียดหรือคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์/วิทยาการข้อมูล ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน **ไม่ครบตามข้อกำหนดของ** TOR (เท่ากับ ๐ คะแนน) ๒) มี รายละเอียดและคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์/วิทยาการข้อมูล **ครบถ้วนตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน (เท่ากับ ๑ คะแนน) ๓) มี รายละเอียดและคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์/วิทยาการข้อมูล **ครบถ้วนตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน โดยมี**ประสบการณ์ และผลงาน มากกว่าข้อกำหนดของ** TOR (เท่ากับ ๒ คะแนน)	๒
๔.๗	**ผู้ช่วยนักวิเคราะห์และออกแบบ** ๑) มี รายละเอียดหรือคุณสมบัติของผู้ช่วยนักวิเคราะห์และออกแบบระบบ **ไม่ครบตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน (เท่ากับ ๐ คะแนน) ๒) มี รายละเอียดและคุณสมบัติของผู้ช่วยนักวิเคราะห์และออกแบบระบบ **ครบถ้วนตามข้อกำหนดของ** TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน (เท่ากับ ๑ คะแนน)	๒

ลำดับ	หัวข้อการพิจารณา	คะแนน (๑๐๐)
	๓) มี รายละเอียดและคุณสมบัติของผู้ช่วยนักวิเคราะห์และออกแบบระบบ **ครบถ้วนตามข้อกำหนดของ TOR** ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน โดยมี**ประสบการณ์ และผลงาน มากกว่าข้อกำหนดของ TOR** (เท่ากับ ๒ คะแนน)	
๔.๘	**ผู้ประสานงานโครงการ** ๑) **ไม่มี** รายละเอียดหรือคุณสมบัติของผู้ประสานงาน ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน หรือ **มี** แต่รายละเอียดหรือคุณสมบัติของผู้ประสานงาน **ไม่ครบตามข้อกำหนดของ TOR** ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน (เท่ากับ ๐ คะแนน) ๒) **มี** รายละเอียดหรือคุณสมบัติของผู้ประสานงานตามข้อกำหนดของ TOR ได้แก่ การศึกษา/สาขาวิชา จำนวนบุคลากร ประสบการณ์ และผลงาน (เท่ากับ ๑ คะแนน)	๑
๕.	**วิธีการนำเสนอตัวอย่างหน้าจอต้นแบบ (Prototype) เทคนิค วิธีการในการทำงานของระบบการพัฒนาฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse) การพัฒนาระบบประมวลผลข้อมูลและระบบการเรียกใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูลกลาง และการเชื่อมโยงข้อมูลกับโมเดลปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบหุ่นยนต์สนทนา (AI-Chatbot)**	๓๐
๕.๑	**ความครบถ้วนของตัวอย่างหน้าจอต้นแบบ (Prototype)** **คำอธิบาย:** โดยสามารถแสดงฟังก์ชันครบทั้ง ๖ รายการได้เป็นอย่างน้อย ทั้งนี้ จำนวนของหน้าจอไม่เป็นเกณฑ์ในการให้คะแนน **๑. ฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse)** ๑) การนำเข้าข้อมูลผ่าน Data Pipeline อย่างน้อย ๑ ชุดข้อมูล และรายงานผลการนำเข้าข้อมูล ๒) บัญชีข้อมูล (Data Catalog) และการแสดงที่มาของข้อมูล ๓) Dashboard แสดงค่าสถิติด้านสิ่งแวดล้อม **๒. ระบบประมวลผลข้อมูลและระบบการเรียกใช้งานข้อมูล** ๔) การแปลงเอกสารด้วยระบบรู้จำอักขระ (OCR) และสถานะการนำเข้ารายเอกสาร **๓. AI-Chatbot** ๕) การถาม-ตอบพร้อมอ้างอิงแหล่งที่มา และการตอบกรณี “ไม่พบข้อมูลในระบบ” ๖) การบันทึกความเห็นหรือผลการตรวจสอบคำตอบ และสถิติการใช้งาน สำหรับผู้ดูแลระบบ **เกณฑ์การพิจารณา** ๑) ไม่มีการนำเสนอตัวอย่างหน้าจอต้นแบบ (Prototype) การทำงานของระบบฯ (เท่ากับ ๐ คะแนน) ๒) มีการนำเสนอตัวอย่างหน้าจอต้นแบบ (Prototype) การทำงานของระบบฯ **แต่ไม่ครอบคลุม**ทั้ง ๓ ส่วน ได้แก่ ฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse) ระบบประมวลผลข้อมูลและระบบการเรียกใช้งานข้อมูล และ AI-Chatbot หรือแสดงฟังก์ชันไม่ครบตามที่กำหนดหรือไม่มีคำอธิบายการใช้งานและการอ้างอิงข้อกำหนดของ TOR (เท่ากับ ๑ – ๕ คะแนน)	๑๐

ลำดับ	หัวข้อการพิจารณา	คะแนน (๑๐๐)
	๓) มีการนำเสนอตัวอย่างหน้าจอต้นแบบ (Prototype) การทำงานของระบบฯ **ครอบคลุม**ทั้ง ๓ ส่วน แสดงฟังก์ชันครบทุกรายการตามที่กำหนด พร้อมคำอธิบายการใช้งานและการอ้างอิงข้อกำหนดของ TOR อย่างชัดเจน (เท่ากับ ๖ – ๑๐ คะแนน)	
๕.๒	**เทคนิคและวิธีการในการทำงานของระบบ** **คำอธิบาย:** โดยระบุเครื่องมือ โมเดล หรือเทคโนโลยีที่ใช้ ครอบคลุมประเด็น ดังนี้ **๑. ฐานข้อมูลกลาง (Data Lakehouse)** ๑) การออกแบบ Data Pipeline และการบันทึกผลการนำเข้าข้อมูลในแต่ละรอบ ๒) การบันทึกที่มาของข้อมูล และการเชื่อมโยงกลับไปยังเอกสารต้นฉบับ **๒. ระบบประมวลผลข้อมูลและระบบการเรียกใช้งานข้อมูล** ๓) การแปลงเอกสารภาษาไทยด้วยระบบรู้จำอักขระ (OCR) และวิธีการควบคุมค่าความผิดพลาดระดับอักขระ (CER) ไม่เกินร้อยละ ๓ ๔) เทคนิคการค้นคืนข้อมูล เช่น การค้นหาแบบผสมผสาน (Hybrid Search) การจัดลำดับความสัมพันธ์ใหม่ (Reranking) และการกรองข้อมูลด้วย Metadata **๓. AI-Chatbot** ๕) การเชื่อมต่อโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Model) วิธีการป้องกันการสร้างข้อมูลเท็จ การอ้างอิงแหล่งที่มา และการตอบกรณี "ไม่พบข้อมูลในระบบ" **เกณฑ์การพิจารณา** ๑) ไม่มีการอธิบายเทคนิคและวิธีการในการทำงานของระบบฯ (เท่ากับ ๐ คะแนน) ๒) มีการอธิบายเทคนิคและวิธีการในการทำงานของระบบฯ แต่ไม่ครอบคลุมทั้ง ๓ ส่วน หรือไม่ครบประเด็นสำคัญ หรือไม่ระบุเครื่องมือ โมเดล หรือเทคโนโลยีที่ใช้ หรือไม่สอดคล้องกับตัวอย่างหน้าจอต้นแบบที่นำเสนอ (เท่ากับ ๑ – ๕ คะแนน) ๓) มีการอธิบายเทคนิคและวิธีการในการทำงานของระบบฯ ครอบคลุมทั้ง ๓ ส่วน ครบทุกประเด็นสำคัญ ระบุเครื่องมือ โมเดล หรือเทคโนโลยีที่ใช้ สอดคล้องกับตัวอย่างหน้าจอต้นแบบที่นำเสนอ และแสดงวิธีการควบคุมคุณภาพให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดใน TOR (เท่ากับ ๖ – ๑๐ คะแนน)	๑๐
๕.๓	**การทดลองใช้งานระบบผ่านลิงก์** **คำอธิบาย:** เข้าถึงระบบผ่านลิงก์ที่ผู้ยื่นข้อเสนอจัดเตรียมไว้ เพื่อเปิดดูฟังก์ชันตามข้อ ๕.๑ และทดลองถามคำถามกับ AI-Chatbot ด้วยคำถาม ๓ คำถาม จากข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนด เพื่อยืนยันว่าระบบสามารถตอบคำถามพร้อมอ้างอิงแหล่งที่มาได้จริง โดยมีลักษณะคำถามดังนี้ ๑. คำถามที่มีคำตอบเป็นข้อความในเอกสาร ๒. คำถามที่มีคำตอบเป็นตัวเลขหรือข้อมูลในตาราง ๓. คำถามที่ไม่มีข้อมูลปรากฏในเอกสาร	๑๐

ลำดับ	หัวข้อการพิจารณา	คะแนน (๑๐๐)
	โดยเลขหน้าที่อ้างอิง อาจเป็นเลขหน้าที่พิมพ์ในเอกสารหรือลำดับหน้าของไฟล์ก็ได้ หากสามารถชี้ไปยังตำแหน่งที่ถูกต้องในเอกสาร ทั้งนี้ คณะกรรมการอาจเปิดเอกสารต้นฉบับเพื่อตรวจสอบหน้าที่อ้างอิงเอง ในการพิจารณาว่าคำตอบผ่านเกณฑ์หรือไม่ โดยคำตอบที่ผ่านเกณฑ์ หมายถึง คำตอบที่ถูกต้องตามข้อมูลในเอกสารและอ้างอิงแหล่งที่มาได้ สำหรับคำถามลักษณะที่ ๓ คำตอบที่ผ่านเกณฑ์ หมายถึง การตอบว่า “ไม่พบข้อมูลในระบบ” โดยไม่สร้างข้อมูลขึ้นเอง **เกณฑ์การพิจารณา** ๑) ไม่มีลิงก์ หรือมีแต่ไม่สามารถเข้าถึงระบบผ่านลิงก์ได้ (เท่ากับ ๐ คะแนน) ๒) สามารถเข้าถึงระบบผ่านลิงก์ได้ แต่เปิดดูฟังก์ชันตามข้อ ๕.๑ ได้ไม่ครบ หรือเป็นเพียงหน้าจอจำลองที่ AI-Chatbot ไม่สามารถประมวลผลจริง (เท่ากับ ๑ – ๕ คะแนน) ๓) สามารถเข้าถึงระบบผ่านลิงก์ได้ เปิดดูฟังก์ชันได้ครบทุกรายการตามข้อ ๕.๑ และ AI-Chatbot สามารถตอบคำถามพร้อมอ้างอิงแหล่งที่มาได้จริง (เท่ากับ ๖ – ๑๐ คะแนน) โดยให้คะแนนเริ่มต้นที่ ๖ คะแนน และบวกเพิ่ม ดังนี้ (๑) จำนวนคำถามทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ ให้ข้อละ ๑ คะแนน สูงสุด ๓ คะแนน (๒) หากสามารถเปิดเอกสารต้นทาง ณ หน้าที่อ้างอิงได้จากคำตอบของคำถามทดสอบข้อ ๑ หรือข้อ ๒ ที่ผ่านเกณฑ์ ให้ ๑ คะแนน โดยให้คะแนนส่วนนี้เพียงครั้งเดียว	
๖.	**ข้อเสนออื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินโครงการ**	**๕**
	๑) ไม่มีข้อเสนออื่น ๆ (๐ คะแนน) ๒) มีข้อเสนออื่น ๆ **แต่ไม่เป็นประโยชน์**ต่อการดำเนินโครงการ (๒ คะแนน) ๓) มีข้อเสนออื่น ๆ **ที่เป็นประโยชน์**ต่อการดำเนินโครงการ (๕ คะแนน)	

๑.๒ เงื่อนไขการพิจารณาระบบผ่านลิงก์ตามข้อ ๕.๓

๑. ลิงก์ต้องสามารถใช้งานได้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม ตั้งแต่วันยื่นข้อเสนอจนถึงวันประกาศผลผู้ชนะการเสนอราคา โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านสำหรับการทดลองใช้งานไว้ในเอกสารข้อเสนอ อย่างน้อยในระดับผู้ใช้งานทั่วไปและระดับผู้ดูแลระบบ

๒. ข้อมูลที่ใช้ในการนำเสนอและการทดลองใช้งาน ให้ใช้**รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๖๗** ซึ่งเผยแพร่บนเว็บไซต์ของ สผ. ที่ https://www.onep.go.th/ebook/soe/soereport2024.pdf เป็นข้อมูลหลัก ทั้งนี้ สามารถใช้ข้อมูลที่เผยแพร่สู่สาธารณะหรือข้อมูลสมมติเพิ่มเติมได้ โดยต้องระบุไว้บนหน้าจออย่างชัดเจน

๓. คณะกรรมการจะเป็นผู้ตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลตามข้อ ๒. ซึ่งเป็นคำถามเดียวกันกับผู้ยื่นข้อเสนอทุกราย คณะกรรมการจะถามคำถามละ ๑ ครั้ง และถามซ้ำได้อีก ๑ ครั้ง เฉพาะกรณีระบบขัดข้องหรือแสดงข้อความผิดพลาด โดยคณะกรรมการเป็นผู้พิจารณาร่วมกันว่าคำตอบเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลข้อ ๒ หรือไม่

๔. กรณีคณะกรรมการไม่สามารถเข้าถึงระบบผ่านลิงก์ได้ จะพิจารณาให้คะแนนข้อ ๕.๓ เท่ากับ ๐ คะแนน โดยไม่มีผลต่อการพิจารณาคะแนนข้อ ๕.๑ และ ๕.๒ และผู้ยื่นข้อเสนอจะไม่เรียกร้องสิทธิ์ใด ๆ จาก สผ. ทั้งนี้ คณะกรรมการจะไม่ติดต่อผู้ยื่นข้อเสนอเพื่อแก้ไขปัญหาการเข้าถึงระบบ

๕. คณะกรรมการจะบันทึกวันเวลาที่ทดลองใช้งาน และภาพหน้าจอผลการทดลองใช้งานไว้เป็นหลักฐานประกอบการพิจารณา

๑.๓ ข้อเสนอด้านราคา ๑๐๐ คะแนน กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๓๐

ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต่ำสุด จะได้คะแนนเต็ม ๑๐๐ คะแนน ผู้ยื่นข้อเสนอราคาลำดับถัดไป จะได้คะแนนเรียงตามลำดับการให้น้ำหนักคะแนน ตามวิธีคำนวณ ดังนี้

คะแนนเกณฑ์ราคาที่ได้ = (ราคาของผู้ยื่นข้อเสนอราคาต่ำสุด x ๑๐๐)/ราคาที่เสนอ

๒. การคัดเลือกข้อเสนอ

สผ. จะพิจารณาผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับคะแนนข้อเสนอด้านเทคนิคไม่น้อยกว่า ๗๐ คะแนน จึงจะได้รับการพิจารณาข้อเสนอด้านราคา

๓. การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

พิจารณาจากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้คะแนนข้อเสนอด้านเทคนิคและข้อเสนอด้านราคารวมกันสูงสุด เป็นผู้ชนะการเสนอราคาครั้งนี้

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ
(นางสาวปัทมพร วิทยาไพโรจน์)
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวจุฑาภรณ์ ทองสอดแสง)
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสราวุธ วงศ์ทรัพย์สิน)
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ

นายพงศธร...

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพงศธร พวงสมบัติ)
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวกมลจันทน์ พูลเกษม)
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ