



สำนักงานนโยบาย
และแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

(ร่าง) ขอบเขตของงาน
ค่าใช้จ่ายการจัดทำแพลตฟอร์มกลางเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า

กองนโยบายอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

กนกวรรณ

พงศ์

อภิรักษ์

ดวงทิพย์

๓๕

(ร่าง) ขอบเขตของงาน

(Terms of Reference: TOR)

ค่าใช้จ่ายการจัดทำแพลตฟอร์มกลางเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า

1. หลักการและเหตุผล

การส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นแนวทางหนึ่งที่สำคัญของภาคพลังงานในกรอบแผนพลังงานชาติที่จะขับเคลื่อนให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน หรือ Carbon Neutrality ภายในปี ค.ศ. 2050 ตามที่ได้ประกาศไว้ใน COP26 โดยคณะกรรมการนโยบายยานยนต์ไฟฟ้าแห่งชาติได้กำหนดเป้าหมายการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าตามนโยบายการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า 30@30 สอดคล้องกับทิศทางการเปลี่ยนผ่านด้านพลังงานที่มีแนวโน้มปริมาณการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยมากขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคต พร้อมทั้งขับเคลื่อนนโยบายดังกล่าวในด้านต่าง ๆ ทั้งในส่วนของส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วน การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานและแบตเตอรี่เพื่อรองรับการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า และการประเมินผลกระทบด้านต่าง ๆ จากการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า

คณะกรรมการนโยบายยานยนต์ไฟฟ้าแห่งชาติ ในการประชุมครั้งที่ 2/2564 เมื่อวันที่ 12 พฤษภาคม 2564 ได้กำหนดเป้าหมายการผลิตและการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า ให้สอดคล้องกับนโยบาย 30@30 โดยมีเป้าหมายการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า ประเภทรถยนต์นั่งและรถกระบะ 440,000 คัน รถจักรยานยนต์ 650,000 คัน รถบัสและรถบรรทุก 33,000 คัน ในส่วนของพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานรองรับยานยนต์ไฟฟ้านั้น กระทรวงพลังงานเป็นผู้รับผิดชอบหลัก โดยได้กำหนดเป้าหมายการส่งเสริมสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า สาธารณะแบบ Fast Charge จำนวน 12,000 หัวจ่าย และสถานีสับเปลี่ยนแบตเตอรี่สำหรับรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1,450 สถานี ภายในปี ค.ศ. 2030

โดย สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) ในฐานะหน่วยงานจัดทำนโยบายด้านพลังงานของประเทศ จะต้องมีการเตรียมความพร้อมด้านนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้ทุกภาคส่วนสามารถดำเนินการร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุเป้าหมายที่กำหนด ดังนั้น เพื่อให้สามารถกำหนดแนวทางในการพัฒนาและสามารถใช้งานเทคโนโลยีการบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างเต็มศักยภาพ ข้อมูลการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าและข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง อีกทั้งยังเป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ สนพ. จึงต้องดำเนินการริเริ่มจัดทำแพลตฟอร์มกลางเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า และประสานการทำงานระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ทั้งนี้ การดำเนินงานมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำแพลตฟอร์มกลางเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า และพัฒนาศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าสามารถรับข้อมูล เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า และการดำเนินการของการอัดประจุไฟฟ้า ทั้งในระดับผู้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้า บ้านอยู่อาศัย และระดับสถานี รวมทั้งจัดทำแอปพลิเคชันกลางเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า โดยสามารถเชื่อมโยงข้อมูลผู้ให้บริการแก่ประชาชน เนื่องจากในปัจจุบันผู้ให้บริการสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้ามีจำนวนหลายราย แต่ละรายมีแอปพลิเคชันเป็นของตัวเอง ทำให้เจ้าของยานยนต์ไฟฟ้าต้องมีแอปพลิเคชันจำนวนมาก ดังนั้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้า จึงควรมีแอปพลิเคชันกลางที่ง่ายต่อการเข้าถึง ทำให้เกิดความสะดวกรวดสบาย ลดความยุ่งยาก นอกจากนี้ จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจ การวางแผนการพัฒนาสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า และการวางแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของภาครัฐและเอกชนต่อไป

ประธาน นาย

กรรมการ นาย

กรรมการ นาย

หน้า 1 จาก 20

กรรมการ นาย

กรรมการ นาย

3.8 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

3.9 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.10 เป็นนิติบุคคลหรือบริษัทที่จดทะเบียนในประเทศไทยและประกอบธุรกิจที่เกี่ยวข้องตามขอบเขตของงานมาแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจนถึงวันยื่นข้อเสนอ

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานด้าน (1) การพัฒนาระบบคลังข้อมูล หรือด้าน (2) การพัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูล หรือด้าน (3) การพัฒนาระบบแสดงผลข้อมูล Data Visualization หรือด้าน (4) การพัฒนาแอปพลิเคชัน ที่สำเร็จมาแล้ว โดยเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หรือองค์กรรัฐที่เป็นอิสระ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน พร้อมทั้งแนบหลักฐานสำเนาหนังสือรับรองผลงานจากคู่สัญญา หรือสำเนาสัญญาอย่างน้อย 1 สัญญา มูลค่าสัญญาไม่น้อยกว่า 20,000,000 บาท (ยี่สิบล้านบาท) ต่อหนึ่งสัญญา ผลงานต้องอยู่ในระยะเวลาไม่เกิน 10 ปี นับจากวันที่ สนพ. กำหนดให้ยื่นข้อเสนอ และ สนพ. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเอกสาร ตามที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอไว้

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องไม่เป็นผู้ให้บริการสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า (Charge Point Operator: CPO) ทั้งที่เป็นผู้ให้บริการโดยตรง ผู้บริหารสถานี และผู้มีรายได้จากค่าบริการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นเสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

3.13.1 กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

3.13.2 กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

3.14 บุคลากรหลักของผู้ยื่นข้อเสนอ ต้องมีระยะเวลาปฏิบัติงานตามสัญญานี้ไม่ซ้ำซ้อนกับงานในโครงการอื่น ๆ ที่ดำเนินการในช่วงเวลาเดียวกัน หากผู้ว่าจ้างพบว่าบุคลากรหลักไม่ว่าคนหนึ่งคนใดหรือหลายคนปฏิบัติงานซ้ำซ้อนกับงานในโครงการอื่น ๆ ไม่ว่าจะพบในระหว่างปฏิบัติงานตามสัญญาหรือในภายหลังผู้ว่าจ้างมีสิทธิบอกเลิกสัญญา และ/หรือเรียกค่าเสียหายจากผู้ยื่นข้อเสนอหรือปรับลดค่าจ้างได้

3.15 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอรายชื่อบุคลากร ตำแหน่ง ประสบการณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 18 ราย (รายละเอียดตามเอกสารแนบ 1)

4. ขอบเขตการดำเนินงาน

การดำเนินงานจัดทำแพลตฟอร์มกลางเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า เป็นกระบวนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อรองรับการจัดเก็บ การแลกเปลี่ยน และการบูรณาการข้อมูลด้านพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าจากหลายหน่วยงาน ทั้งภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชน ให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างเป็นระบบ มีมาตรฐานเดียวกัน และสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ วางแผน และกำกับดูแลด้านนโยบายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยครอบคลุมการศึกษาและออกแบบระบบข้อมูล การจัดทำโครงสร้างพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ การพัฒนาระบบเชื่อมโยงข้อมูล การพัฒนาระบบให้บริการข้อมูล การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการพัฒนาแอปพลิเคชันกลางสำหรับให้บริการประชาชน โดยมีรายละเอียดการดำเนินงานแบ่งตามกิจกรรม ดังนี้

ประธาน..... ทพช

กรรมการ..... ทพช

กรรมการ..... ก/ก

หน้า 3 จาก 20

กรรมการ..... ท

กรรมการ..... ก

4.1 จัดทำแผนการดำเนินงาน (Work Implementation Plan) โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

4.1.1 แผนการปฏิบัติงานโดยประกอบด้วย การแสดงรายละเอียดของแต่ละกิจกรรมย่อยตาม TOR (ทั้งสิ้น 6 กิจกรรม) รวมถึงวิธีการดำเนินงาน ช่วงเวลาดำเนินการ และผู้รับผิดชอบหลัก เพื่อให้เห็นลำดับของกิจกรรมและความสัมพันธ์ของงานได้ชัดเจน

4.1.2 แผนการดำเนินงานด้านข้อมูล ประกอบด้วย รายการข้อมูลที่คาดว่าจะเชื่อมโยงจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง แผนการประสานงานและแนวทางการเชื่อมโยงข้อมูลเบื้องต้นจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และแนวทางการออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมฐานข้อมูล

4.1.3 แผนการส่งมอบงาน และสิ่งที่ส่งมอบในแต่ละงวด

4.1.4 แผนการอัปเดตฮาร์ดแวร์และการติดตั้งซอฟต์แวร์

4.1.5 แผนการฝึกอบรมบุคลากร

กิจกรรมที่ 1 : การศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบระบบการบริหารจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

กิจกรรมนี้เป็นขั้นตอนที่มุ่งศึกษาสภาพปัจจุบันของข้อมูลและระบบงานที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน วางรูปแบบการจัดเก็บและเชื่อมโยงข้อมูลรวมทั้งออกแบบโครงสร้างระบบข้อมูลและแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาแพลตฟอร์มกลางและศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าให้มีความสมบูรณ์มีมาตรฐาน เพื่อเป็นข้อมูลนำไปใช้ในการดำเนินงานในกิจกรรมที่ 2 - 6 ต่อไป โดยมีรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

4.2 ศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และนำเสนอแนวทางการบริหารจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

4.2.1 ทบทวนและศึกษาแนวทางการจัดเก็บและใช้ประโยชน์ข้อมูลในสภาพปัจจุบัน (As-is) โดยศึกษาระบบการจัดเก็บข้อมูล การรายงาน การนำเสนอข้อมูล และการใช้งานข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันของแต่ละหน่วยงาน เพื่อระบุข้อจำกัด ความท้าทาย และโอกาสในการปรับปรุง รวมถึงรวบรวมความต้องการเพิ่มเติมจากผู้ใช้งานข้อมูลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เข้าใจความต้องการที่แท้จริงของระบบข้อมูลในอนาคต รวมถึงข้อมูลด้านเทคโนโลยีการรวบรวมข้อมูลที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน

4.2.2 วิเคราะห์ ออกแบบแนวคิดและสถาปัตยกรรมระบบข้อมูลในอนาคต (To-be Conceptual Design) โดยออกแบบแนวคิดและโครงสร้างระบบข้อมูลที่จะใช้ในอนาคต โดยกำหนดลักษณะของระบบจัดเก็บข้อมูล การไหลเวียนของข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงาน และรูปแบบการนำเสนอข้อมูล เพื่อให้รองรับการใช้งาน การวิเคราะห์ และการบริหารจัดการข้อมูลยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างเป็นระบบ

4.2.3 ศึกษา วิเคราะห์โครงสร้างถึงข้อมูล มาตรฐานข้อมูล และความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยศึกษารายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งในส่วนของสถานีอัดประจุ หัวชาร์จ ข้อมูลการใช้งาน ข้อมูลราคารวมถึงข้อมูลจากหน่วยงานรัฐและเอกชน เพื่อกำหนดมาตรฐานการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นรูปแบบเดียวกันพร้อมจัดทำแผนภาพความสัมพันธ์ข้อมูลระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อสนับสนุนการเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ถูกต้องและเป็นระบบ รวมทั้งออกแบบโครงสร้างข้อมูลให้สามารถรองรับการเพิ่มข้อมูลจากการอัดประจุที่บ้านอยู่อาศัยในอนาคตได้

4.2.4 ศึกษา วิเคราะห์แนวทางการจัดทำมาตรฐานการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงาน โดยวิเคราะห์ระบบจัดเก็บและรายงานข้อมูลของแต่ละหน่วยงานทั้งในกระทรวงพลังงานและหน่วยงานภายนอก เพื่อออกแบบรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูล (Mapping) การจัดทำมาตรฐานข้อมูลกลาง และแนวทางการจัดเก็บข้อมูลร่วมกันที่สามารถเชื่อมโยงเข้ากับระบบข้อมูลด้านพลังงานอื่น ๆ ได้อย่างสอดคล้องและต่อเนื่อง

4.2.5 ศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบแนวทางการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล โดยกำหนดแนวทางการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงาน ทั้งด้านการเข้าถึง การควบคุมสิทธิ์ การจัดเก็บข้อมูล และการป้องกันภัยคุกคามไซเบอร์ เพื่อให้มั่นใจว่าการแลกเปลี่ยนข้อมูลสามารถทำได้อย่างปลอดภัยและเป็นไปตามมาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

4.2.6 ศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบ Metadata, Use Cases และแนวทางการจัดการข้อมูล ในภาพรวม โดยจัดทำ Metadata และ Use Case ที่จำเป็นสำหรับการกำหนดความหมายของข้อมูล การใช้งานข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนวางกรอบการจัดการข้อมูลภาพรวมเพื่อรองรับการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมาก และสนับสนุนการใช้งานข้อมูลโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2.7 ศึกษาแนวทางการบูรณาการข้อมูลในศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า โดยออกแบบแนวทางการเชื่อมโยงข้อมูลจากหลายหน่วยงานเข้าสู่ศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าในรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้อย่างเป็นระบบ เกื้อหนุนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก และการสร้างเครื่องมือสำหรับการนำเสนอข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการวางแผนด้านพลังงานและโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

4.3 การออกแบบและจัดทำแบบจำลองข้อมูล (Data Model) โดยจัดทำแบบจำลองข้อมูลที่ครอบคลุมทั้งข้อมูลต้นทาง ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผล และข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ในระดับต่าง ๆ ครอบคลุมทั้งข้อมูลจากสถานีอัดประจุสาธารณะ และข้อมูลการอัดประจุที่บ้านอยู่อาศัยที่อาจเพิ่มเติมในอนาคต โดยประกอบด้วย

4.3.1 การออกแบบแบบจำลองข้อมูลต้นทางและกระบวนการประมวลผลกำหนดโครงสร้างข้อมูลที่ต้องจัดเก็บจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงกระบวนการประมวลผลข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้อง สมบูรณ์ และพร้อมใช้งาน

4.3.2 การออกแบบโครงสร้างข้อมูลสำหรับคลังข้อมูลและการวิเคราะห์ ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่รองรับการจัดเก็บข้อมูลระดับสรุป รายละเอียด และหัวข้อข้อมูลที่เป็น รวมถึงการออกแบบ Data Mart เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และนำเสนอผล

4.3.3 การจัดทำ Metadata และ Data Catalog จัดทำคำอธิบายข้อมูล ความหมายของฟิลด์ และแหล่งที่มาของข้อมูล รวมถึงรวบรวมข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบ Data Catalog เพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถเข้าใจและใช้ข้อมูลร่วมกันได้อย่างถูกต้อง

4.4 การจัดทำธรรมาภิบาลข้อมูล (Data Governance) ผู้รับจ้างต้องจัดทำแนวทางการกำกับดูแลข้อมูลของศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าให้เป็นระบบและสอดคล้องกับมาตรฐานภาครัฐ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โดยประกอบด้วย

4.4.1 การกำหนดบทบาทและหน้าที่ในการกำกับดูแลข้อมูล โดยกำหนดโครงสร้างผู้รับผิดชอบข้อมูลในระดับต่าง ๆ เพื่อให้การจัดเก็บและการใช้ข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้อง ตรวจสอบได้ และมีความรับผิดชอบชัดเจน

4.4.2 การกำหนดแนวทางการเข้าถึงและการใช้ข้อมูล โดยระบุขั้นตอนและข้อกำหนดสำหรับการเข้าถึงข้อมูล การขออนุญาตใช้ข้อมูล และวิธีการเปิดเผยข้อมูลตามความเหมาะสม

4.4.3 การกำหนดมาตรฐานการให้บริการข้อมูลและการรักษาคุณภาพข้อมูล โดยกำหนดมาตรฐานด้านความถูกต้อง ความครบถ้วน ความต่อเนื่อง และการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน เพื่อให้ข้อมูลของศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้ามีคุณภาพพอเพียงสำหรับการวิเคราะห์และวางแผนในมิติต่าง ๆ

กิจกรรมที่ 2 : ออกแบบและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า

กิจกรรมนี้เป็นการวางรากฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้ศูนย์ข้อมูลยานยนต์ไฟฟ้ามีความพร้อมในการรองรับการจัดเก็บ ประมวลผล และเชื่อมโยงข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นการออกแบบระบบที่เหมาะสม การจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ที่จำเป็น การปรับแต่งประสิทธิภาพระบบ และการวางแผนทางการเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบกลางที่ออกแบบไว้ในกิจกรรมก่อนหน้าโครงสร้างพื้นฐานที่พัฒนาภายใต้กิจกรรมนี้จะเป็นรากฐานสำคัญของระบบข้อมูลกลางทั้งหมด จึงต้องถูกออกแบบให้มีความเสถียรรองรับการขยายตัว และสามารถทำงานร่วมกับระบบข้อมูลของทุกภาคส่วนได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย โดยมีรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

4.5 การศึกษาและออกแบบระบบโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า

4.5.1 ศึกษาความต้องการของระบบโครงสร้างพื้นฐาน โดยพิจารณาความต้องการด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงปริมาณข้อมูลที่ต้องรองรับ ความถี่ของการประมวลผล และจำนวนผู้ใช้งาน เพื่อออกแบบโครงสร้างพื้นฐานให้สอดคล้องกับความต้องการของโครงการในระยะสั้นและระยะยาว

4.5.2 ออกแบบระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า โดยออกแบบโครงสร้างพื้นฐานของระบบที่รองรับการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลจากหลายหน่วยงาน เช่น ระบบแม่ข่าย ระบบจัดเก็บข้อมูล ระบบสำรองข้อมูล ระบบเครือข่าย รวมถึงระบบป้องกันความเสี่ยง เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานได้อย่างปลอดภัยและต่อเนื่อง

4.5.3 ออกแบบรูปแบบการทำงานร่วมกับระบบข้อมูลกลาง โดยวางแผนการทำงานร่วมกันระหว่างโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า และระบบข้อมูลกลางที่ถูกออกแบบในกิจกรรมก่อนหน้า เพื่อให้ข้อมูลสามารถไหลเวียนและเชื่อมโยงได้ตามมาตรฐานเดียวกัน

4.6 การจัดหา ติดตั้ง และตั้งค่าระบบโครงสร้างพื้นฐาน ประกอบด้วย

4.6.1 โครงสร้างพื้นฐานระบบคอมพิวเตอร์อย่างน้อย ประกอบด้วย

4.6.1.1 เครื่องแม่ข่ายประมวลผล จำนวน 4 เครื่อง

4.6.1.2 อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลความเร็วสูง จำนวน 1 ระบบ

4.6.1.3 อุปกรณ์สลับสัญญาณ จำนวน 4 ระบบ

4.6.1.4 เครื่องแม่ข่ายสำรองข้อมูล จำนวน 1 เครื่อง

4.6.1.5 ระบบสำรองข้อมูลนอกสถานที่ จำนวน 1 ระบบ

4.6.1.6 อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Next gen firewall) จำนวน 2 เครื่อง

4.6.1.7 ระบบรักษาความปลอดภัยเว็บไซต์ (Web Application Firewall / DDoS protection) จำนวน 1 ระบบ

(คุณลักษณะเฉพาะของโครงสร้างพื้นฐานระบบคอมพิวเตอร์ รายละเอียดตามเอกสารแนบ 2)

4.6.2 โปรแกรมบริหารจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ประกอบด้วยซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ครบคลุมสำหรับ

4.6.2.1 ระบบบริหารจัดการทะเบียนข้อมูล (Data Catalog, Metadata, Data Governance)

4.6.2.2 ระบบจัดการข้อมูล Data Management (Data Integration, Data Staging, ETL)

4.6.2.3 ระบบการรับข้อมูลจากหน่วยงานภายนอก (Data ingestion)

4.6.2.4 ระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่าน open API platform

4.6.2.5 ระบบงานวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก (Data Analytics)

4.6.2.6 ระบบการแสดงผลข้อมูล (Data Visualization)

(คุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์ รายละเอียดตามเอกสารแนบ 3)

4.8.2 ติดตั้งและตั้งค่าระบบรับข้อมูลให้สามารถทำงานร่วมกับโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์ข้อมูล การอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างสมบูรณ์ โดยดำเนินการติดตั้งและกำหนดค่าระบบรับข้อมูลให้สอดคล้องกับ โครงสร้างพื้นฐานระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาภายใต้กิจกรรมก่อนหน้า พร้อมทดสอบการรับข้อมูลจากระบบ ต้นทางที่หลากหลายเพื่อให้มั่นใจว่าสามารถใช้งานจริงได้ โดยระบบจะต้องสามารถตรวจสอบความผิดปกติของ ข้อมูลและตรวจสอบย้อนกลับได้

4.9 การจัดระเบียบข้อมูลและการเชื่อมโยงข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลกลาง

4.9.1 พัฒนาระบบจัดเตรียมข้อมูลให้พร้อมสำหรับการประมวลผลและการวิเคราะห์ โดยออกแบบกระบวนการจัดระเบียบข้อมูล เช่น การคัดกรอง การจัดรูปแบบข้อมูล และการจัดเตรียมข้อมูลให้ เป็นไปตามมาตรฐานกลางที่ใช้ร่วมกันในศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อรองรับการใช้งานในระบบ วิเคราะห์ข้อมูลและระบบแสดงผลข้อมูล

4.9.2 จัดทำขั้นตอนและแนวทางการเชื่อมโยงข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลกลาง โดยกำหนดรูปแบบ ขั้นตอน และวิธีการส่งข้อมูลจากแต่ละหน่วยงานเข้าสู่ศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าให้เป็นไปตาม มาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ต่อเนื่อง และตรวจสอบย้อนกลับได้

4.10 การทดสอบและปรับแต่งระบบเชื่อมโยงข้อมูลและระบบจัดการข้อมูล

4.10.1 ทดสอบความเสถียรและความถูกต้องของระบบเชื่อมโยงข้อมูล โดยทดสอบ กระบวนการรับข้อมูลจากหลายแหล่ง กระบวนการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล การจัดระเบียบข้อมูล และ การเชื่อมโยงข้อมูล เพื่อให้มั่นใจว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและรองรับการใช้งานจริง

4.10.2 ปรับแต่งระบบจัดการข้อมูลให้รองรับข้อมูลจำนวนมากและการวิเคราะห์ข้อมูลใน ระดับลึก โดยดำเนินการปรับแต่งรูปแบบการประมวลผล การจัดเก็บ และการเชื่อมโยงข้อมูล เพื่อให้ระบบ สามารถจัดการข้อมูลจำนวนมากได้อย่างรวดเร็ว และสามารถสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

4.10.3 จัดทำคู่มือการติดตั้ง การใช้งาน และการดูแลระบบสำหรับผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งาน โดยครอบคลุมขั้นตอนการติดตั้ง การใช้งาน การดูแลระบบ และแนวทางการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น เพื่อให้ บุคลากรที่เกี่ยวข้องสามารถใช้งานระบบได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพในระยะยาว

กิจกรรมที่ 4 : การพัฒนาระบบบริการข้อมูล (Open API Platform) และการเชื่อมโยงข้อมูลกับ ผู้ให้บริการสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า (CPO)

กิจกรรมนี้เป็นขั้นตอนสำคัญที่ทำให้ศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าสามารถรับข้อมูลจริงจาก ผู้ให้บริการสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าได้ โดยจะทำการพัฒนาแพลตฟอร์มให้บริการข้อมูล (Open API Platform) จัดทำมาตรฐานข้อมูลกลางสำหรับการเชื่อมโยงข้อมูลสถานีอัดประจุ รวมถึงการเปิดช่องทางเชื่อมโยง ข้อมูลและทดสอบการเชื่อมต่อข้อมูลกับผู้ให้บริการสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าอย่างน้อย 4 ราย เพื่อให้ข้อมูล การอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าสามารถไหลเข้าสู่ศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าได้จริง โดยมีรายละเอียด การดำเนินงาน ดังนี้

4.11 พัฒนาระบบบริการข้อมูลกลาง (Open API Platform)

4.11.1 ออกแบบและพัฒนา API สำหรับรับ-ส่งข้อมูล เพื่อให้ศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ ไฟฟ้า สามารถรับข้อมูลจากผู้ให้บริการสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย เป็นมาตรฐานเดียวกัน และรองรับการขยายตัวของข้อมูลในอนาคต รองรับการปรับปรุงด้านความมั่นคงปลอดภัย รองรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ และสามารถรองรับปริมาณการใช้งานที่เพิ่มขึ้นในอนาคต โดยต้องเป็นซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการบริหารจัดการ API การกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน การตรวจสอบและติดตามการใช้งาน (Monitoring) และการป้องกันการ เข้าถึงข้อมูลที่ไม่เหมาะสม

4.17.4 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกเพื่อการวางแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านยานยนต์ไฟฟ้า โดยการวิเคราะห์ที่ต้องครอบคลุมกรณีการใช้งาน (Use Cases) ที่เป็นประโยชน์ต่อการวางแผนโครงสร้างพื้นฐานด้านยานยนต์ไฟฟ้า ทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว อย่างน้อย 3 use cases เช่น การวิเคราะห์รูปแบบการใช้งานจริงของหัวอัดประจุ (Charger Utilization Pattern Analysis) การวิเคราะห์ความต้องการพลังงานในพื้นที่ต่าง ๆ (EV Charging Energy Demand Forecasting) และ การวิเคราะห์ผลกระทบต่อระบบไฟฟ้า (Grid Impact Assessment) การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สอดคล้องกับการอัดประจุ หรือ ตามที่ สนพ. เห็นสมควร

4.17.5 ออกแบบ หน้าเว็บไซต์สำหรับเผยแพร่ข้อมูลด้านยานยนต์ไฟฟ้าตามที่ดำเนินการตามข้อ 4.17.2 4.17.3 และ 4.17.4 ในส่วนที่ได้รับอนุญาต ให้แก่ผู้ใช้งานทั่วไป ผ่านช่องทางเว็บไซต์ สนพ.

4.17.6 ทดสอบการทำงานของระบบวิเคราะห์และเว็บไซต์ ทั้งด้านความถูกต้องของข้อมูล การแสดงผล การเชื่อมโยงข้อมูล การใช้งานบนอุปกรณ์ต่าง ๆ (Responsive) ความปลอดภัยของระบบ และสอดคล้องกับธรรมาภิบาลข้อมูล และพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA: Personal Data Protection Act)

4.17.7 จัดทำคู่มือผู้ใช้และคู่มือผู้ดูแลระบบ รวมทั้งจัดฝึกอบรมบุคลากรเพื่อให้สามารถใช้งานวิเคราะห์ข้อมูล และดูแลระบบด้วยตนเองหลังสิ้นสุดโครงการ

(คุณลักษณะเฉพาะของงานแสดงผลข้อมูล (Data Visualization) รายละเอียดตามเอกสารแนบ 4)

กิจกรรมที่ 6 : การพัฒนาแอปพลิเคชันกลาง โดยเชื่อมโยงข้อมูลสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ให้บริการแต่ละราย

กิจกรรมนี้มุ่งเน้นการพัฒนาแอปพลิเคชันกลางที่สามารถใช้เป็นช่องทางกลางในการให้บริการข้อมูลสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าของผู้ให้บริการหลายราย เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าถึงข้อมูลการอัดประจุได้อย่างสะดวก เป็นมาตรฐานเดียวกัน และมีความน่าเชื่อถือ รวมถึงลดความยุ่งยากของผู้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในการเลือกใช้สถานีอัดประจุจากหลายผู้ให้บริการ แอปพลิเคชันนี้ต้องสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบอื่น ๆ ของโครงการ เช่น ระบบแสดงผลข้อมูล ระบบวิเคราะห์ข้อมูล และระบบบริหารจัดการข้อมูล เพื่อให้การใช้งานเป็นไปอย่างครบวงจร โดยมีรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

4.18 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลระบบแอปพลิเคชันจากผู้ให้บริการสถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยผู้รับจ้างต้องศึกษาระบบแอปพลิเคชันที่ผู้ให้บริการสถานีอัดประจุไฟฟ้าใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ที่มีจำนวนหัวชาร์จตั้งแต่ 50 หัวอัดประจุขึ้นไป และผู้ให้บริการรายใหญ่ เพื่อสรุปฟังก์ชัน รูปแบบข้อมูลที่มีอยู่ในตลาด มาตรฐานการแสดงผล และความต้องการของผู้ใช้บริการ โดยข้อมูลนี้ต้องนำมาใช้ประกอบการออกแบบแอปพลิเคชันกลาง

4.19 ออกแบบแอปพลิเคชันกลางสำหรับการให้บริการข้อมูลสถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยผู้รับจ้างต้องออกแบบแอปพลิเคชันกลาง โดยกำหนดฟังก์ชันการใช้งาน รูปแบบการนำเสนอข้อมูล และประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience) ให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย โดยต้องออกแบบให้แอปพลิเคชันสามารถเชื่อมโยงข้อมูลสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าจากศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า โดยแสดงข้อมูล เช่น ตำแหน่งสถานี (Location) ประเภทหัวชาร์จ สถานะการใช้งานแบบใกล้เคียงเวลาจริง ค่าบริการอัดประจุ เวลาทำการ ผู้ให้บริการ (CPO) และ ข้อมูลความพร้อมของสถานี เป็นต้น ทั้งนี้ การเชื่อมโยงข้อมูลการชำระค่าบริการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าจะอยู่ในระดับการแสดงผลอ้างอิงค่าบริการ และ/หรือการเชื่อมต่อไปยังระบบชำระเงินของผู้ให้บริการสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า (Deep Link) ตามความเหมาะสม โดยไม่รวมถึงการรับชำระเงินภายในแอปพลิเคชัน

4.20 พัฒนา Use Cases สำหรับการใช้งานแอปพลิเคชันกลาง อย่างน้อยดังต่อไปนี้ ค้นหาสถานีอัดประจุ (Find Charging Station) แสดงสถานะหัวชาร์จแบบใกล้เคียงเวลาจริง (Near Real-time Connector Status) ระบบนำทางไปสถานีอัดประจุ (Navigation to Station) ตรวจสอบค่าบริการและเงื่อนไขการให้บริการ (Charging Tariff Viewer) ระบบแจ้งเตือน (Notification) เช่น แจ้งสถานีว่าง แจ้งสถานีปิดชั่วคราว Dashboard แสดงสถิติที่น่าสนใจ เป็นต้น

4.21 พัฒนาแอปพลิเคชันกลางและระบบเชื่อมโยงข้อมูล โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชันกลางทั้งบนระบบ Android และ iOS พร้อมระบบหลังบ้าน (Backend) เพื่อเรียกใช้ข้อมูลจากศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า โดยต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ประกอบด้วย (1) รองรับปริมาณผู้ใช้จำนวนมาก (2) เชื่อมต่อกับข้อมูล API จากศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า (3) รองรับฟังก์ชันการค้นหาแผนที่ ค่าบริการ และสถานะสถานี (4) มีระบบบริหารจัดการผู้ใช้งานเบื้องต้น (5) รองรับการอัปเดตข้อมูลสถานีอัตโนมัติ (6) การนำทางไปยังสถานีโดยเรียกใช้ Map Application ภายในเครื่องผู้ใช้งาน และ (7) Social feature เช่น การแชร์ตำแหน่งสถานีกับเพื่อน เป็นต้น

(คุณลักษณะเฉพาะของ Mobile Application รายละเอียดตามเอกสารแนบ 5)

4.22 จัดประชุมรับฟังความเห็นจากผู้ให้บริการสถานีอัดประจุไฟฟ้า ผู้ให้บริการอุปกรณ์อัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า EVSE หน่วยงานภาครัฐ และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยมีผู้เข้าร่วมรวมไม่น้อยกว่า 150 คน พร้อมจัดทำรายงานสรุปการประชุม

4.23 ทดสอบระบบแอปพลิเคชันกลาง โดยผู้รับจ้างต้องทดสอบการใช้งานระบบทั้งด้านประสิทธิภาพ ความถูกต้อง ความรวดเร็ว ความปลอดภัย การแสดงผลบนอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน และความเสถียรของการเชื่อมต่อข้อมูล โดยต้องจัดทำรายงานผลการทดสอบ และแก้ไขข้อบกพร่อง

5. เอกสาร/คู่มือประกอบระบบ และรายงานการทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสาร คู่มือ และรายงานการทดสอบทั้งหมด จำนวน 2 ชุด พร้อมไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ สนพ. สามารถใช้งาน ดูแล ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบได้อย่างถูกต้องครบถ้วนในระยะยาว รวมทั้งต้องจัดทำรายงานผลการทดสอบระบบในแต่ละส่วน เพื่อรับรองความถูกต้อง ความเสถียร และความพร้อมของระบบ ประกอบด้วย

A. คู่มือผู้ดูแลระบบ (Administrator Manuals) ครอบคลุมหัวข้ออย่างน้อย:

1. คู่มือการติดตั้งระบบโครงสร้างพื้นฐาน
2. คู่มือการตั้งค่าและบริหารจัดการระบบ (System Configuration & Administration)
3. คู่มือการดูแลระบบ API Platform
4. คู่มือการดูแลระบบวิเคราะห์ข้อมูล (Analytics Admin Manual)
5. คู่มือการดูแลระบบเว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า
6. คู่มือการดูแลระบบแอปพลิเคชันกลาง EV (Application Admin Manual)

B. คู่มือผู้ใช้งานระบบ (User Manuals) ครอบคลุมหัวข้ออย่างน้อย:

7. คู่มือการใช้งานระบบจัดการข้อมูล
8. คู่มือการใช้งานระบบวิเคราะห์ข้อมูลและแดชบอร์ด
9. คู่มือการใช้งานเว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า
10. คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันกลาง EV

C. เอกสารอ้างอิงด้านเทคนิค (Technical Reference Documents) ครอบคลุมหัวข้ออย่างน้อย:

11. เอกสารสถาปัตยกรรมระบบ (Architecture Description)

10. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก

สนพ. จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอตามข้อ 3 ทั้งนี้ สนพ. จะไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอที่ไม่ผ่านคุณสมบัติตามข้อ 3 โดย สนพ. กำหนดให้ผู้ผ่านคุณสมบัติตามข้อ 3 ต้องสาธิต (Demo) กระบวนการจัดการข้อมูล (Data Management) และการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics) เพื่อตอบโจทย์ตามที่กำหนด ทั้งนี้ สนพ. จะแจ้งกำหนดวันสาธิตในภายหลัง

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอโครงการนี้ที่มีความซับซ้อนมีเทคนิคและคุณลักษณะเฉพาะ ต้องคำนึงถึงคุณสมบัติและความเข้าใจในขอบเขตการดำเนินงาน สนพ. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น ทั้งนี้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะพิจารณาคัดเลือกจากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้คะแนนรวมสูงสุดเป็นผู้ชนะการจ้าง โดยพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนดดังนี้

10.1 ข้อเสนอด้านราคา กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ 25

ผู้เสนอราคาต่ำสุดจะได้รับคะแนนเต็ม และผู้ยื่นราคาต่ำเป็นอันดับถัดไปจะได้คะแนนลดหลั่นกันไป

10.2 ข้อเสนอด้านเทคนิค กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ 75

การพิจารณาข้อเสนอทางด้านเทคนิคต้องมีรายละเอียดเป็นไปตาม ขอบเขตการดำเนินงานข้อ 4 และการยื่นข้อเสนอข้อ 9 โดย สนพ. จะพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิคที่มีคุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อราชการ คะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยมีรายละเอียดดังนี้

รายละเอียด	น้ำหนัก	คะแนน
1. ข้อเสนอทางเทคนิค	ร้อยละ 75	100
1.1 แผนงานและวิธีการดำเนินงาน		35
1.1.1 แนวคิด ความเข้าใจที่มีต่อวัตถุประสงค์โครงการ ในการปฏิบัติงาน ให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ		5
1.1.2 หลักการและเหตุผล กลยุทธ์ แนวคิด เทคนิค ที่เลือกใช้ในการดำเนินโครงการ		5
1.1.3 แผนและขั้นตอนการปฏิบัติงาน ครอบคลุมและเหมาะสมตามขอบเขตการดำเนินงาน		5
1.1.4 แผนการดำเนินงานด้านข้อมูล ทั้งในด้านกลยุทธ์ในการจัดหาข้อมูล แนวคิดในการบริหารจัดการข้อมูล การใช้ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ และการเผยแพร่ข้อมูล		10
1.1.5 แผนการจัดทำโครงสร้างพื้นฐานระบบคอมพิวเตอร์ รวมทั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software)		5
1.1.6 พิจารณาในภาพรวมว่ามีความสอดคล้องกัน ทั้งในด้านแนวคิด ขอบเขตงาน วิธีการ ขั้นตอน กลยุทธ์ และบุคลากรที่จะทำงานนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย และการนำเสนอ		5
1.2 ผลงานและประสบการณ์		35
1.2.1 ประวัติและผลงานที่ผ่านมา (Company Profile) (1) มีผลงานซึ่งเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หรือองค์กรรัฐที่เป็นอิสระ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน ที่สำเร็จมาแล้ว ในด้านการพัฒนา		10

ประธาน พรชัย

กรรมการ กนกวรรณ

กรรมการ ศุภกมล

หน้า 15 จาก 20

กรรมการ ดิ

กรรมการ อวทพ

รายละเอียด	น้ำหนัก	คะแนน
<p>ระบบคลังข้อมูล หรือ การพัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูล หรือ การพัฒนาระบบแสดงผลข้อมูล Data Visualization หรือ การพัฒนาแอปพลิเคชัน จำนวน 1 โครงการ ในระยะเวลาย้อนหลังไม่เกิน 10 ปีนับจากวันที่ สนพ. กำหนดให้ยื่นข้อเสนอ โดยมีสำเนาหนังสือรับรองหรือสำเนาสัญญาจากหน่วยงานนั้น ๆ โดยมีเกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลงานของผู้ยื่นข้อเสนอ ในวงเงินตั้งแต่ 50 ล้านบาท ขึ้นไป ได้ 10 คะแนน - ผลงานของผู้ยื่นข้อเสนอ ในวงเงินตั้งแต่ 20 ล้านบาท แต่ไม่ถึง 50 ล้านบาท ได้ 5 คะแนน 		
<p>1.2.2 ประสิทธิภาพเฉพาะของผู้ยื่นข้อเสนอ</p> <p>(2) มีผลงานซึ่งเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หรือองค์กรรัฐที่เป็นอิสระ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน ที่สำเร็จมาแล้ว และต้องเป็นผลงานที่มีวงเงินไม่น้อยกว่า 10 ล้านบาท (สิบล้านบาท) โดยมีสำเนาหนังสือรับรองหรือสำเนาสัญญาจากหน่วยงานนั้น ๆ คะแนนรวม 15 คะแนน พิจารณาในด้านต่าง ๆ ดังนี้</p> <p>(1) ด้านการพัฒนาระบบคลังข้อมูล</p> <p>(2) ด้านการพัฒนาการเชื่อมโยง</p> <p>(3) การพัฒนาระบบแสดงผลข้อมูล Data Visualization</p> <p>(4) การพัฒนาแอปพลิเคชัน</p> <p><u>โดยมีเกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน ดังนี้</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● กรณีเสนอผลงานแยก รายด้านต่อโครงการ จะนับผลงานด้านที่ไม่ซ้ำกัน <ul style="list-style-type: none"> - 1 ด้าน ได้ 5 คะแนน - 2 ด้าน ได้ 10 คะแนน - 3 ด้านขึ้นไป ได้ 15 คะแนน ● กรณีเสนอผลงานโครงการที่ครอบคลุมขอบเขตงานหลายด้านตามที่กำหนด <ul style="list-style-type: none"> - 1 โครงการ ครอบคลุม 2 ด้าน ได้ 10 คะแนน - 1 โครงการ ครอบคลุม 3 ด้านขึ้นไป ได้ 15 คะแนน 		15
1.2.3 โครงสร้างการบริหารงาน การจัดคนทำงาน การสร้างทีมงาน		10
1.3 ความสามารถในการสาธิต (Demo) กระบวนการจัดการข้อมูล (Data Management) และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบโจทย์ที่กำหนด		30
1.3.1 รูปแบบ หลักการและเหตุผล กลยุทธ์ แนวคิด และการออกแบบ แนวทางการจัดหาข้อมูลและการเชื่อมโยงข้อมูล		10
1.3.2 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) เพื่อให้พร้อมใช้งาน		10
1.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics) ตามโจทย์ที่กำหนดและแสดงผลด้วย Interactive Dashboard		10
รวม		100

13. การบำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไข/การรับประกันผลงาน

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับประกันผลงานและมีการบำรุงรักษา ซ่อมแซม แก้ไขข้อขัดข้องของระบบคอมพิวเตอร์และระบบงานคอมพิวเตอร์ที่เกิดขึ้นทั้งหมด รวมทั้งการเปลี่ยนแทนอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะป็นฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และระบบงานคอมพิวเตอร์ ทุกรายการที่เสนอ เป็นระยะเวลา 5 ปี นับถัดจากวันส่งมอบงานติดตั้งและทดสอบระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเสร็จสมบูรณ์ทั้งหมดตามสัญญา (การส่งมอบงานงวดที่ 6)

ทั้งนี้ การบำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไขต้องปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดตามเอกสารแนบ 8

14. อัตราค่าปรับ

กรณีผู้ที่ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา และ สนพ. มิได้บอกเลิกสัญญา สนพ. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสียค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ 0.01 (ศูนย์จุดศูนย์หนึ่ง) ของค่าจ้างทั้งหมด นับถัดจากวันที่ครบกำหนดจนถึงวันส่งมอบงานงวดสุดท้ายตามสัญญาถูกต้อง ครบถ้วน และได้ตรวจรับงานแล้ว

15. ข้อสงวนสิทธิ์และกรรมสิทธิ์

15.1 สนพ. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะยกเลิกการดำเนินการจ้างครั้งนี้ได้ทุกชั้นตอนโดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผลใด ๆ ให้ผู้ยื่นข้อเสนอรอบ และผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิ์โต้แย้งและเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้น

15.2 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับคัดเลือกให้ดำเนินการตามโครงการนี้จะต้องลงนามในสัญญากับ สนพ. ภายในระยะเวลาที่ สนพ. แจ้งให้ทราบ หากพ้นระยะเวลาดังกล่าวแล้วยังไม่ลงนามในสัญญา สนพ. จะถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอสละสิทธิ์ในการทำสัญญาและอาจพิจารณาเรียกร้องให้ชดใช้ความเสียหาย (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ละทิ้งงานตามระเบียบของทางราชการ

15.3 ทรรศนินทางปัญญา ผลงาน ผลการศึกษา เอกสาร ตลอดจนข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการดำเนินงานตามสัญญานี้ ไม่ว่าจะจัดเก็บในรูปแบบใด ๆ ให้ตกเป็นกรรมสิทธิ์ของ สนพ. ผู้ใดจะนำไปใช้ในกิจการอื่น เผยแพร่ ทำซ้ำ หรือส่งมอบให้แก่ผู้อื่นมิได้ เว้นแต่จะได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจาก สนพ.

16. การรักษาความลับของข้อมูล

ข้อมูล เอกสาร หรือวัสดุใด ๆ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบใดที่ได้รับ ต้องรักษาความลับของข้อมูลอย่างเคร่งครัดและไม่เปิดเผยข้อมูลที่เป็นความลับ ไม่ว่าจะทั้งหมดหรือบางส่วน ทั้งทางตรงและทางอ้อม หากเกิดการเปิดเผยข้อมูลไม่อาจใจหรือประมาทเลินเล่อ อันก่อให้เกิดความเสียหาย ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบต่อ สนพ. และถือว่าข้อพิจารณาของ สนพ. เป็นที่สิ้นสุด

17. เงื่อนไขประกอบ

17.1 หากกำหนดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่ สนพ. และที่ปรึกษาเกี่ยวกับความก้าวหน้า ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข การดำเนินการศึกษา ทั้งนี้ที่ปรึกษาต้องจัดทำรายงานการประชุมดังกล่าวทุกครั้ง

17.2 หากที่ปรึกษาละทิ้งงาน สนพ. จะพิจารณาตามพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 109

17.3 ผู้เสนอราคาต้องมีศูนย์รับแจ้งเรื่องโดยเฉพาะเป็นของผู้เสนอราคาเอง และต้องให้หมายเลขในการรับแจ้งได้ทันที โดยจัดเตรียมจุดติดต่อ (Contact Point) ทางโทรศัพท์ให้ สนพ. ติดต่อกันทุกวันในเวลาราชการ เป็นอย่างน้อย โดยจัดส่งข้อมูลเพื่อการแก้ไขทันที เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการติดตามผลการแก้ไขกับผู้รับแจ้งโดยตรง โดยต้องแสดงมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอทางเทคนิค ตลอดระยะเวลาการรับประกันผลงาน

ประธาน 

กรรมการ 

กรรมการ 

หน้า 19 จาก 20

กรรมการ 

กรรมการ 

17.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องให้การบริการสนับสนุนการปฏิบัติงานและถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์และระบบงานคอมพิวเตอร์ตามโครงการให้กับบุคลากรของ สนพ. เพื่อให้สามารถใช้งานระบบคอมพิวเตอร์และระบบงานคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้องและให้ความร่วมมือที่เกี่ยวข้องกับระบบงานตามที่ สนพ. ร้องขอโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ตลอดระยะเวลาการรับประกัน

17.5 หากมีการเปลี่ยนแปลงบุคลากรในภายหลังจากการชนะการประกวดราคาด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์ และในช่วงดำเนินงานโครงการจนตรงจรรยาบรรณแล้วเสร็จสมบูรณ์ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องแจ้งให้ สนพ. ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร และบุคลากรใหม่จะต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือสูงกว่าบุคลากรเดิม ทั้งในแง่ของวุฒิการศึกษาและประสบการณ์ และจะต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติจาก สนพ. จึงจะสามารถปฏิบัติงานต่อไปได้

17.6 จัดหาบุคลากรพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์สำนักงาน อาทิ คอมพิวเตอร์ เครื่องปริ้นเตอร์ โต้ะ แก้อ้อ ฯลฯ เพื่อปฏิบัติงานที่สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน ประกอบด้วย

(1) เลขานุการโครงการ จำนวน 1 ราย เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 เดือน

18. ผู้รับผิดชอบโครงการ

กลุ่มอนุรักษ์พลังงาน กองนโยบายอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน
โทรศัพท์ 0 2612 1555 ต่อ 569 , 401

.....*พอรียะ โทษรัตน์*.....ประธานกรรมการ
(นางสาวนุจรีย์ เพชรรัตน์)

ลงนาม.....*กนกวรรณ เสือปกอง*.....กรรมการ
(นางสาวกนกวรรณ เสือปกอง)

ลงนาม.....*ศุภมาส*.....กรรมการ
(นางสาวศุภมาส ชนชนะชัย)

ลงนาม.....*ดร. บุณรอด*.....กรรมการ
(นายคิติกานต์ บุณรอด)

ลงนาม.....*อภิญญา*.....กรรมการ
(นางสาวอภิญญา ลาวัญษ์เสถียร)

ประธาน.....*พอรียะ*.....
กรรมการ.....*ดร.*.....

กรรมการ.....*กนกวรรณ*.....
กรรมการ.....*อภิญญา*.....

กรรมการ.....*ศุภมาส*.....
กรรมการ.....*อภิญญา*.....

บุคลากรในโครงการ

1. ค่าบุคลากรหลัก	จำนวน(คน)
1.1 ผู้จัดการโครงการ (สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หรือเศรษฐศาสตร์ หรือวิศวกรรมศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี)	1
1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงาน (วิศวกรรมศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ หรือเศรษฐศาสตร์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี)	1
1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (กลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี)	1
1.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ (Programmer) (กลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี)	1
1.5 ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล (กลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี)	1
1.6 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก (Data Analytics) (กลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี)	1
1.7 ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบข้อมูล (Data Engineer) (กลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี)	1
1.8 ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาแอปพลิเคชัน (กลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี)	1
2. ค่าบุคลากรผู้ช่วย	จำนวน (คน)
2.1 นักออกแบบเว็บไซต์/ออกแบบระบบ (กลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี)	1
2.2 นักพัฒนาระบบ (Programmer) (กลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี)	2
2.3 นักวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก (Data Analytics) (กลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี)	2

ประธาน Hotidกรรมการ กนกนกรรมการ จ.พร

1-1

กรรมการ ดลกรรมการ อวต

2.4 นักพัฒนาระบบข้อมูล (Data Engineer) (กลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี)	2
2.5 นักพัฒนาแอปพลิเคชัน (กลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี)	1
3. ค่าบุคลากรสนับสนุน	จำนวน (คน)
3.1 เลขานุการโครงการ (วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี ประสบการณ์ 1 ปี)	2

ประธาน พ.อ.พ.

กรรมการ กมลวรรณ

กรรมการ ศุภรัตน์

กรรมการ อ.ค.

กรรมการ อ.อภิษ

คุณลักษณะเฉพาะของโครงสร้างพื้นฐานศูนย์ข้อมูลยานยนต์ไฟฟ้า

1. เครื่องแม่ข่ายประมวลผล จำนวน 4 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบมากกว่าหรือเท่ากับ 16 แกนหลัก (16 core) สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ชนิด Intel Xeon Gold Processor หรือเทียบเท่า แต่ละหน่วยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน (Base Frequency) ไม่น้อยกว่า 3.6 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
 - 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 72 MB หรือเทียบเท่า
 - 1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR5 หรือดีกว่า รวมไม่น้อยกว่า 512GB
 - 1.4 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5, 6 พร้อม Cache 8 GB
 - 1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ความจุรวมไม่น้อยกว่า 3.6 TB
 - 1.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/25 Gb หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 1.7 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
 - 1.8 มีระบบบริหารจัดการเครื่องแม่ข่ายที่สามารถควบคุม Keyboard mouse สามารถแสดงผลหน้าจอได้จากระยะไกลและสามารถควบคุมการเปิด / ปิด เครื่องได้จากระยะไกล รวมถึงตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ในเครื่องและแจ้งเตือนเมื่อมีอุปกรณ์ทำงานผิดปกติได้
 - 1.9 รับประกันแบบ 24x7 Onsite Service เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับถัดจากวันส่งมอบงานติดตั้งและทดสอบระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเสร็จสมบูรณ์ทั้งหมดตามสัญญา (การส่งมอบงานงวดที่ 6)
2. อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลความเร็วสูง จำนวน 1 ระบบ โดยมีคุณสมบัติเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 2.1 มี SSD แบบ NVMe ความจุไม่น้อยกว่า 3.84 TB จำนวน 11 หน่วย หรือ จำนวนรวม SSD ไม่น้อยกว่า 40 TB
 - 2.2 รองรับ iSCSI และ NVMe / TCP
 - 2.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/25 Gb หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 2.4 สนับสนุนการทำงาน RAID 6 ได้
 - 2.5 สามารถทำการลดขนาดข้อมูลที่จัดเก็บ (Deduplication และ hardware Compression) ได้
 - 2.6 มี Container Storage Interface (CSI)
 - 2.7 มี Controller ทำงานแบบ Active/Active รองรับ workload แบบ Block, File และ VOL ได้
 - 2.8 สามารถทำ QoS ได้ทั้งข้อมูลระดับ Block และ File
 - 2.9 สามารถเพิ่ม Expansion shelf ได้ไม่น้อยกว่า 2 หน่วย และรองรับการขยายขนาด Cluster ได้ไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
 - 2.10 รับประกันแบบ 24x7 Onsite Service เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับถัดจากวันส่งมอบงานติดตั้งและทดสอบระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเสร็จสมบูรณ์ทั้งหมดตามสัญญา (การส่งมอบงานงวดที่ 6)

8. ซอฟต์แวร์บริหารจัดการเครื่องแม่ข่ายเสมือน จำนวน 1 ระบบ โดยมีคุณสมบัติเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 8.1 สามารถบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์ (Host) ที่จัดซื้อ
 - 8.2 สามารถบริหารจัดการทรัพยากรสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน (Guest) จากส่วนกลาง เช่น CPU, Memory, Storage และ Network ได้ เช่น การกำหนดส่วนแบ่งใน CPU และ Memory ให้กับแต่ละเครื่องได้
 - 8.3 รองรับการจัดการสำหรับการทำงานของคอมพิวเตอร์เสมือน ได้ เช่น Live Migration, Load Balancing, High Availability และ Fault Tolerance
 - 8.4 รองรับการทำ Task Schedule และ Alert และสามารถแจ้งเตือนปัญหา (Alarm) ที่เกิดขึ้นกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนได้ เช่น Server Hardware, Virtual Machine, Host, Storage และ Network
 - 8.5 รองรับการควบคุมสิทธิแบบ Role-based Access Control และสามารถเชื่อมต่อกับ LDAP ได้
 - 8.6 สามารถสร้าง Customized User Interface สำหรับผู้ใช้งานแต่ละคนให้แตกต่างกันได้ เพื่อให้เกิดความง่ายในการบริหารจัดการและดูแลตรวจสอบ
 - 8.7 สามารถค้นหา เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Host), เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน (Guest), Datastore หรือ Network ได้
 - 8.8 สามารถบริหารจัดการระบบผ่าน Internet แบบ Web-based ที่สามารถเรียกใช้งานผ่าน Web Browser ได้
 - 8.9 มีสิทธิการใช้งานแบบ Subscription ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับถัดจากวันส่งมอบงานติดตั้งและทดสอบระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเสร็จสมบูรณ์ทั้งหมดตามสัญญา (การส่งมอบงานงวดที่ 6)

9. ซอฟต์แวร์ Windows Server จำนวน 8 ระบบ โดยมีคุณสมบัติเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

ซอฟต์แวร์ Windows Server Standard จำนวน 1 ลิขสิทธิ์ (16 Core 5 Cal) พร้อมติดตั้ง Active Directory จำนวน 1 ลิขสิทธิ์เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน Microsoft Windows Server 2025 Standard หรือ ดีกว่า

10. ซอฟต์แวร์ระบบสำรองข้อมูล จำนวน 1 ระบบ โดยมีคุณสมบัติเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 10.1 สามารถสำรองข้อมูลบนระบบแม่ข่ายเสมือนได้
- 10.2 รองรับการสำรองและคืนค่าข้อมูล Guest ในระดับ Application โดยรองรับ Microsoft SQL Server, Microsoft Exchange Server เป็นอย่างน้อย
- 10.3 สามารถกู้คืนข้อมูลบน Hypervisor ต่างแพลตฟอร์มจากที่สำรองข้อมูลมาได้
- 10.4 สามารถทำ Deduplication และ Compression กับข้อมูลที่สำรองมาได้
- 10.5 สามารถคืนข้อมูล (Restore) อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องคืนข้อมูลทั้งหมดให้แล้วเสร็จก่อน (Instant Recovery) หรือเทียบเท่าได้
- 10.6 สามารถทำ Replication ได้
- 10.7 มีสิทธิการใช้งานอย่างน้อย 4 CPU Socket หรือ 20 virtual machine (server workload)
- 10.8 สามารถติดตั้งบนเครื่องแม่ข่ายที่เสนอในโครงการนี้ได้
- 10.9 สามารถทำ air gap ได้ด้วยตัวโปรแกรมเอง หรือเสนอโปรแกรม และ/หรือ อุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อให้ทำ air gap ได้

ประธาน

Handwritten signature

กรรมการ

Handwritten signature

กรรมการ

Handwritten signature

กรรมการ

Handwritten signature

กรรมการ

Handwritten signature

- 10.10 มีวิธีการป้องกันข้อมูลที่สำรอง จากการถูกลบหรือแก้ไขโดย malware, ransomware หรือ โปรแกรมที่ไม่เกี่ยวข้องได้ ด้วยตัว software เอง หรือ สามารถทำ immutable repository (WORM storage) ได้ด้วยตัว software เอง
- 10.11 สามารถตรวจสอบความผิดปกติของข้อมูลที่สำรอง (file anomaly detection หรือ malware scan) ที่อาจเป็น malware หรือ ransomware และแจ้งเตือนได้
- 10.12 เป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม leader ใน Gartner Magic Quadrant ด้าน Enterprise Backup and Recovery ปี 2022 หรือใหม่กว่า
- 10.13 มีลิขสิทธิ์แบบ perpetual หรือ subscription และมีการสนับสนุนทางเทคนิค (Software Subscription) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับถัดจากวันส่งมอบงานติดตั้งและทดสอบระบบ เทคโนโลยีสารสนเทศเสร็จสมบูรณ์ทั้งหมดตามสัญญา (การส่งมอบงานงวดที่ 6)
11. ซอฟต์แวร์ระบบรักษาความปลอดภัยเครือข่าย จำนวน 1 ระบบ โดยมีคุณสมบัติเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 11.1 โปรแกรมป้องกันไวรัสแบบ Next Gen AV
- 11.2 สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมของ Process ในเครื่องและแสดงการทำงานเป็น Process Tree ได้
- 11.3 หยุดการทำงานของ Process ที่ผิดปกติ หรือทำพฤติกรรมที่เป็นอันตรายได้พร้อมรายงานผลและ รายงานพฤติกรรมที่เป็นอันตรายได้
- 11.4 มีการตรวจจับและตอบสนองแบบอัตโนมัติ (EDR)
- 11.5 มีความสามารถวิเคราะห์ภัยคุกคามเชิงลึก
- 11.6 การป้องกันการใช้ประโยชน์จากช่องโหว่ (Exploit Prevention):
- 11.7 มีความสามารถหรือบริการ Managed threat Hunting สามารถสรุปและแจ้งเตือนภัยคุกคามที่เกิดขึ้นผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
- 11.8 สามารถค้นหาช่องโหว่ของ software ภายในเครื่องได้ ครอบคลุมทั้ง application และ firmware
- 11.9 สามารถประเมินความเสี่ยงและจัดลำดับความสำคัญ (risk prioritization) พร้อมแนะนำการแก้ไขได้
- 11.10 มี AI ช่วยรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
- 11.11 ทำงานและบริหารจัดการผ่านระบบ Cloud
- 11.12 สิทธิการใช้งานไม่น้อยกว่า 30 เครื่อง ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับถัดจากวันส่งมอบงานติดตั้งและ ทดสอบระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเสร็จสมบูรณ์ทั้งหมดตามสัญญา (การส่งมอบงานงวดที่ 6)
- 11.13 เป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม Leader ของ Gartner Magic Quadrant ด้าน Endpoint Protection platforms ปี 2024 หรือใหม่กว่า
12. ระบบบริหารจัดการประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน (Application Performance Monitoring: APM) โดยมี คุณสมบัติเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 12.1 สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของ Application ที่พัฒนาได้
- 12.2 สามารถแสดงลำดับการเชื่อมต่อของเครื่องแม่ข่าย และ Application ในแต่ละ Module ที่ทำงาน และแสดงประสิทธิภาพ และระยะเวลาการประมวลผลของแต่ละ Module เพื่อใช้ค้นหาคอขวดใน Application ได้
- 12.3 ทำงานและบริหารจัดการผ่านระบบ Cloud
- 12.4 สิทธิการใช้งานระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับถัดจากวันส่งมอบงานติดตั้งและทดสอบระบบ เทคโนโลยีสารสนเทศเสร็จสมบูรณ์ทั้งหมดตามสัญญา (การส่งมอบงานงวดที่ 6)

ประธาน พชช

กรรมการ นพทณ

กรรมการ ศรทณ

2-5

กรรมการ ดล

กรรมการ อชกน

13. บริการเช่าพื้นที่วางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Colocation) โดยมีคุณสมบัติเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 13.1 ได้รับมาตรฐานระดับ Tier III จาก Uptime Institute และ ISO/IEC 27001 : Information Security Management System หรือดีกว่า
- 13.2 มีพื้นที่ติดตั้งในห้อง Datacenter ความสูงไม่น้อยกว่า 18U
- 13.3 มีแหล่งจ่ายไฟไม่น้อยกว่า 2 แหล่ง กระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 8A โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าไฟฟ้าส่วนเกิน
- 13.4 มีแบนด์วิดท์ในประเทศไม่น้อยกว่า 2 Gbps
- 13.5 มี IPv4 ไม่น้อยกว่า 64 IP

ประธาน หิษ

กรรมการ นงนารถ

กรรมการ อภิธรรม

กรรมการ ดล

กรรมการ อภินันท์

1.2.7 มี API สำหรับการประมวลผลข้อมูลแบบสตรีม (Stream Processing API) รองรับการทำ Transformation, Filtering, Aggregation, และ Windowing ได้ภายในตัวระบบ

1.2.8 รองรับโปรโตคอลการเชื่อมต่อที่หลากหลาย ทั้งแบบ Native TCP และผ่าน REST Proxy สำหรับระบบงานที่ไม่รองรับโปรโตคอลหลัก

1.2.9 มีระบบรักษาความปลอดภัย (Security) รองรับการเข้ารหัสข้อมูล (SSL/TLS Encryption), การยืนยันตัวตน (SASL/Kerberos), และการกำหนดสิทธิ์ (ACLs)

1.2.10 มีระบบตรวจสอบสถานะการทำงาน (Monitoring) ที่สามารถแสดงค่า Metrics สำคัญ เช่น อัตราการรับส่งข้อมูล (Throughput) และความล่าช้าในการส่งข้อมูล (Consumer Lag) เป็นต้น

1.3 ระบบประมวลผลและจัดการข้อมูล (Data Processing & ETL)

1.3.1 เป็นระบบประมวลผลข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Computing Engine) ที่รองรับการทำงานทั้งแบบ Batch Processing และ Stream Processing บนเครื่องมือตัวเดียวกัน

1.3.2 รองรับการประมวลผลในหน่วยความจำ (In-memory Processing) และใช้ Directed Acyclic Graph (DAG) ในการเพิ่มประสิทธิภาพความเร็วในการทำงาน

1.3.3 มีเครื่องมือสำหรับออกแบบกระบวนการไหลของข้อมูล (Data Flow) ผ่านหน้าจอ Web UI แบบ Drag-and-Drop (เช่น Apache NiFi เป็นต้น) เพื่อความสะดวกในการสร้าง ETL Pipeline

1.3.4 มีระบบบริหารจัดการและจัดตารางงาน (Workflow Orchestration) ที่รองรับการกำหนดลำดับงาน (Dependency), การทำงานซ้ำเมื่อล้มเหลว (Retry), และการเติมข้อมูลย้อนหลัง (Backfilling) (เช่น Apache Airflow เป็นต้น)

1.3.5 รองรับภาษาในการพัฒนาที่หลากหลาย (Polyglot) เช่น Python, Scala, Java, R และ SQL มาตรฐาน (ANSI SQL) เป็นต้น

1.3.6 รองรับการเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูล Big Data ที่หลากหลาย เช่น HDFS, S3, Hive, HBase, Cassandra, JDBC Sources และ File formats ต่าง ๆ (Parquet, ORC, Avro, CSV, JSON) เป็นต้น

1.3.7 มีไลบรารีสำหรับงานวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงและ Machine Learning (MLlib) ในตัว รองรับอัลกอริทึมพื้นฐาน เช่น Classification, Regression, Clustering เป็นต้น

1.3.8 รองรับการตรวจสอบที่มาของข้อมูล (Data Provenance/Lineage) ในระดับ Flow File เพื่อใช้ในการตรวจสอบเส้นทางการไหลของข้อมูลและการแก้ปัญหา

1.3.9 สามารถปรับขยายทรัพยากรการประมวลผลได้ (Scalability) รองรับการทำงานร่วมกับ Cluster Manager เช่น Hadoop YARN, Kubernetes หรือ Standalone Mode เป็นต้น

1.3.10 รองรับการกำหนด User Defined Functions (UDF) เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการประมวลผลข้อมูลที่ซับซ้อนเฉพาะทาง

ประธาน พชร

กรรมการ ณัฐ

กรรมการ อภิวัฒน์

3-2

กรรมการ ดล

กรรมการ อภิวัฒน์

2. ซอฟต์แวร์ระบบฐานข้อมูลสำหรับ Big Data (Big Data Database) จำนวน 1 ระบบ

2.1 คุณสมบัติทั่วไปและสถาปัตยกรรม

2.1.1 เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) ที่รองรับมาตรฐาน SQL (ANSI SQL Standard) เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานและเชื่อมต่อกับเครื่องมืออื่น ๆ

2.1.2 รองรับการจัดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Linux มาตรฐาน และรองรับการทำงานบน Cloud Platform (AWS, GCP, Azure) หรือ On-premise

2.1.3 สามารถเชื่อมต่อผ่านมาตรฐาน JDBC และ ODBC ได้

2.2 การจัดเก็บและเพิ่มประสิทธิภาพข้อมูล

2.2.1 มีเทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูล (Data Compression) เพื่อประหยัดพื้นที่จัดเก็บข้อมูล

2.2.2 รองรับการแบ่งพาร์ติชันข้อมูล (Data Partitioning) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสืบค้นข้อมูลจำนวนมาก

2.3 การจัดการข้อมูลประเภทต่าง ๆ

2.3.1 รองรับข้อมูลประเภท JSON หรือ Semi-structured data ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมี Data Type เฉพาะ (เช่น JSONB เป็นต้น) และสามารถทำ Indexing บนข้อมูล JSON ได้

2.3.2 รองรับการเข้าถึงข้อมูลภายนอก (Foreign Data Wrappers - FDW) หรือ External Tables เพื่อสืบค้นข้อมูลจากแหล่งอื่น (เช่น ไฟล์ CSV, S3, หรือฐานข้อมูลอื่น เป็นต้น) โดยไม่ต้องโหลดข้อมูลเข้าสู่ระบบหลักก่อน (เทียบเคียงแนวคิด Virtualization/Data Lakehouse)

2.3.3 รองรับฟังก์ชันทางภูมิศาสตร์สารสนเทศ (GIS/Geospatial) สำหรับการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลพิกัดแผนที่ (เช่น PostGIS เป็นต้น)

2.4 ความปลอดภัยและการสำรองข้อมูล

2.4.1 รองรับการสำรองข้อมูล (Backup) และกู้คืนข้อมูล (Restore) ได้ทั้งแบบ Full Backup และ Incremental Backup

2.4.2 รองรับการกู้คืนข้อมูล ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Point-in-Time Recovery - PITR) โดยใช้กลไก Write-Ahead Logging (WAL) หรือกลไกเทียบเท่า

2.4.3 มีระบบรักษาความปลอดภัยข้อมูล เช่น การเข้ารหัสข้อมูลในการส่ง (SSL/TLS) และการเข้ารหัสข้อมูลที่จัดเก็บ (Encryption at Rest) หรือรองรับผ่านส่วนขยาย เป็นต้น

2.4.4 มีเครื่องมือบริหารจัดการฐานข้อมูล (Management Tool/GUI) สำหรับดูแลระบบ Monitor การทำงาน และจัดการสิทธิ์ผู้ใช้งาน

ประธาน โพธิ์

กรรมการ มนมรรณ

กรรมการ อภิรัตน์

กรรมการ ดี

กรรมการ อภินันท์

16. ทุก Dashboard, แผนที่ (maps), กราฟ (graphs), ตาราง (tables) และรายงาน (reports) จะต้องสามารถ Export เป็นไฟล์ PDF ได้
17. สามารถนำข้อมูลพิกัด Latitude และ Longitude มาแสดงผลบนแผนที่ได้
18. สามารถที่จะควบคุมการแสดงผลในรายงาน (reports) ได้หลายรายงานผ่านหน้าจอ หรือ dashboard เพียงหน้าเดียว
19. สามารถ Filter โดยการเลือกดูข้อมูลเฉพาะที่ต้องการได้ในระหว่างการวิเคราะห์ โดยใช้ slider
20. รองรับการทำ Full Data Extraction และ Incremental Data Extraction
21. สามารถที่จะสร้าง Reference Line หรือ Band เพื่อที่จะแสดงให้เห็นว่าข้อมูลอยู่เหนือ (Above), ต่ำกว่า (Below) หรืออยู่ในช่วงของ Band ได้
22. สามารถที่จะคาดการณ์ค่าในอนาคต (Forecasting) หรือจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering) ได้เบื้องต้น โดยที่ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือภายนอก หรือการเขียนโปรแกรม
23. ผู้ใช้งาน (End users) สามารถสร้างข้อมูลใหม่ที่เกิดจากการคำนวณ (Calculated Field) ขึ้นมาได้
24. ผู้ใช้งาน (End users) สามารถใส่ User Filters เพื่อที่จะกำหนด Record Level Data Access โดยไม่ต้องมีการเขียนโปรแกรมหรือสคริปต์ใด ๆ ทั้งสิ้น
25. ผู้ใช้งาน (End users) สามารถเพิ่มลวดสมาชิก Set จากกราฟไปยังกราฟหนึ่งได้
26. สามารถที่จะแบ่งปัน (Share) รายงาน (reports), dashboards และทำงานร่วมกับผู้ใช้งานคนอื่น ๆ ได้ โดยการ publishing ข้อมูลขึ้นไปยัง server ได้
27. JavaScript API ในการเชื่อมต่อกับ external web applications ได้
28. รองรับการทำงานแบบ 64-bit
29. มีการสนับสนุนทางเทคนิคด้าน Software และการ Upgrade (Software Subscription) ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับถัดจากวันส่งมอบงานติดตั้งและทดสอบระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเสร็จสมบูรณ์ทั้งหมด ตามสัญญา (การส่งมอบงานงวดที่ 6) และต้องมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์สำหรับโครงการนี้
30. พัฒนาระบบการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบ Dashboard ซึ่งมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้
 - 30.1 Dashboard สำหรับผู้บริหารระดับสูง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 Dashboard
 - 30.2 Dashboard สำหรับผู้ปฏิบัติงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 6 Dashboard
 - 30.3 Dashboard สำหรับข้อมูลเผยแพร่บนเว็บไซต์ สนพ. จำนวนไม่น้อยกว่า 3 Dashboard

ประธาน หวัด

กรรมการ กมลวรรณ

กรรมการ อภิธรรม

4-2

กรรมการ อล

กรรมการ อวทิพย์

คุณลักษณะเฉพาะของ Mobile Application

หมายเหตุเชิงมาตรฐานและข้อกำหนด

- ด้านคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ต้องปฏิบัติตามกฎหมาย PDPA
- การสื่อสารปลอดภัย: TLS 1.2/1.3, OAuth2/JWT สำหรับการยืนยันตัวตนของ API

1. เป็น Mobile application ที่ทำงานได้บน Platform IOS และ Android
2. มีคุณสมบัติหลักฝั่งผู้ใช้งานดังนี้
 - 2.1 การค้นหาและแสดงผลสถานีชาร์จ
 - 2.2 แผนที่ (interactive map) แสดงตำแหน่งสถานีแบบ real-time (ผู้ใช้สามารถ pinch/ zoom, tap เพื่อดูรายละเอียด)
 - 2.3 รายการ (list) เรียงตามระยะทาง/ คะแนนความนิยม
 - 2.4 แสดงระยะทางจากตำแหน่งผู้ใช้และเวลาโดยประมาณในการขับ/เดินทางไปยังสถานี (ETA) โดยใช้แผนที่/บริการนำทาง (Google Maps / Here / Mapbox / OpenRouteService) โดยแสดงผลใน Application หรือ เรียกใช้ Map Application ภายในเครื่องผู้ใช้งาน (Maps/Navigation API)
 - 2.5 Social features: เช่น การแชร์ตำแหน่งสถานีกับเพื่อน เป็นต้น
3. ข้อมูลสถานีและหัวจ่าย (per station / per connector)
 - 3.1 ชื่อสถานี, ผู้ให้บริการ (operator), ที่อยู่เต็ม, เบอร์โทรติดต่อ
 - 3.2 ประเภทหัวจ่าย (connector types): Type2, CCS Combo, CHAdeMO, Tesla (ถ้ามี), AC slow/fast, DC fast
 - 3.3 กำลังไฟ (kW) ของแต่ละหัวจ่าย / ความเร็วในการชาร์จ (kW) / ระดับ (slow/fast/ultra-fast)
 - 3.4 สถานะหัวจ่ายแบบ Near Real-time: วาง / ใช้งาน / ปิดปรับปรุง / offline / หรือสถานะอื่น ๆ
 - 3.5 จำนวนหัวจ่ายทั้งหมด แยกตามประเภท และจำนวนหัวว่างปัจจุบัน
 - 3.6 ราคาค่าไฟ/ค่าบริการต่อหน่วยเวลา (บาท/ชั่วโมง) หรือ บาท/kWh หรือตามที่ผู้ให้บริการกำหนด และเงื่อนไขค่าใช้จ่าย (เริ่มต้นขั้นต่ำ ค่าบริการต่อการเชื่อมต่อ ฯลฯ)
 - 3.7 ความแตกต่างราคาตามความเร็วของหัวจ่าย (ถ้ามี)
 - 3.8 ข้อมูลชั่วโมงการให้บริการ (opening hours) และวันหยุด
 - 3.9 รูปภาพสถานี แผนที่หัวจ่าย โลกเข้้นจุดจอตรถ เข้าถึงรถเข้้น/สิ่งอำนวยความสะดวก
4. การนำทางและวางแผนเส้นทาง
 - 4.1 เส้นทางนำทางแบบ Turn-by-turn จากตำแหน่งผู้ใช้ไปยังสถานี โดยเรียกใช้ Map Application ภายในเครื่องผู้ใช้งาน (Maps/Navigation API)
5. การจอง/สำรองหัวจ่าย
 - 5.1 มีปุ่ม หรือ เมนู เพื่อส่งต่อไปยัง Application ของผู้ให้บริการนั้นๆ เพื่อดำเนินเรื่องการจองหัวจ่าย

ประธาน ปศอ

กรรมการ กชกมล

กรรมการ กชกมล

5-1

กรรมการ ด

กรรมการ กชกมล

6. การแสดงสถานะแบบ Near Real-time และการแจ้งเตือน
 - 6.1 อัปเดตสถานะหัวจ่ายแบบเรียลไทม์ (polling/WebSocket/MQTT)
 - 6.2 In-app messages/alerts

7. บัญชีผู้ใช้และการจัดการโปรไฟล์
 - 7.1 สามารถลงทะเบียน/ล็อกอินด้วย e-mail เบอร์โทรศัพท์ บัตรประชาชน ผ่าน ThaiID
 - 7.2 การตั้งค่ารถ (vehicle profile): ยี่ห้อ/รุ่น/ความจุแบตเตอรี่/ ฯลฯ
 - 7.3 การตั้งค่าการแจ้งเตือน/ภาษา/แผนที่/โหมดการแสดงราคา (บาท/kWh หรือตามที่ผู้ให้บริการกำหนด)

8. รีวิวและให้คะแนน
 - 8.1 ให้คะแนน (rating) และรีวิว/ความคิดเห็นของผู้ใช้งาน
 - 8.2 รายงานปัญหา (broken connector, สถานีไม่ถูกต้อง) และกระบวนการสร้าง ticket ไปยัง operator

9. ฟังก์ชันค้นหา/กรองขั้นสูง
 - 9.1 กรองตาม: ระยะทาง, ความเร็วชาร์จ, ชนิดหัวเชื่อมต่อ connector type, ความพร้อมให้บริการ availability, ราคา price, ผู้ให้บริการ operator, สิ่งอำนวยความสะดวก และ accessibility (handicap), เวลาเปิดทำการ (24/7 หรือไม่)
 - 9.2 ค้นหาโดยคีย์เวิร์ด/ชื่อสถานี/รหัสสถานี

10. ความเข้ากันได้และข้อกำหนดเทคนิคทางสถาปัตยกรรม
 - 10.1 ออกแบบระบบให้สามารถรองรับขนาดข้อมูลอย่างน้อยดังนี้
 - 10.1.1 จำนวนผู้ให้บริการ 100 ราย
 - 10.1.2 จำนวนสถานีบริการ 10,000 สถานี
 - 10.1.3 จำนวนหัวชาร์จ 50,000 หัว
 - 10.1.4 จำนวนผู้ให้บริการ 500,000 บัญชี สามารถใช้งานพร้อมกัน (ภายในระยะเวลา 5 นาที) ได้ไม่น้อยกว่า 25,000 บัญชี
 - 10.1.5 เก็บข้อมูลย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี (ระบบออกแบบให้รองรับและมีการจัดการพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ พื้นที่เก็บข้อมูลจริงขึ้นกับข้อจำกัดของอุปกรณ์ในโครงการ)
 - 10.1.6 ระยะเวลารอคอยระบบทำงานสำหรับผู้ใช้งาน (API Latency) ไม่เกิน 4000 ms (ที่ 95 Percentile)
 - 10.1.7 ความถี่ในการจัดเก็บข้อมูลสถานะของหัวชาร์จ ไม่เกิน 30 วินาที
 - 10.2 Backend: RESTful APIs, WebSocket สำหรับ real-time
 - 10.3 พัฒนา backend แบบ microservices ที่สามารถสเกลแบบ cloud-native (auto-scaling) ได้ และรองรับฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (geospatial queries)
 - 10.4 มีระบบ logging, monitoring, metrics (โดยใช้ Prometheus/Grafana หรือเทียบเท่า)

ประธาน พชช

กรรมการ กนกน

กรรมการ ค/กม.

5-2

กรรมการ A

กรรมการ อวท

- 10.5 มีระบบสำรองข้อมูลและรองรับ disaster recovery
- 10.6 Accessibility features (WCAG), multilingual (ไทย/อังกฤษ)
- 10.7 ออกแบบ API บนพื้นฐาน Open API / Developer portal เพื่อให้ third parties เข้าถึงข้อมูล (ตาม policy)

11. พีเจอรฝั่งผู้ให้บริการ/ผู้ดูแลระบบ (Admin/Operator Portal)

- 11.1 การบริหารสถานีและหัวจ่าย: สามารถตรวจสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูลจากผู้ให้บริการเข้ามาในระบบได้ รวมทั้งอนุญาตให้มีการ update ข้อมูลใหม่ได้
- 11.2 สถานะแบบ real-time ของสถานี และหัวชาร์จ
- 11.3 ข้อมูลการติดต่อผู้ให้บริการ แต่ละราย สามารถแสดงข้อมูลติดต่อ ส่วนกลาง สถานี แสดงได้ทั้งข้อมูลที่ได้รับจากผู้ให้บริการ และข้อมูลติดต่อที่เจ้าหน้าที่เพิ่มเข้าไปเองในระบบได้
- 11.4 Analytics dashboard สำหรับ operator: usage, revenue, uptime, sessions per day, peak usage
- 11.5 ระบบรับ/ ticket (แจ้งปัญหา และส่งต่อปัญหา)
- 11.6 Role-based access control (RBAC) สำหรับหลายระดับผู้ใช้งาน (admin, operator, support)
- 11.7 รายงานสถิติการใช้งาน Application โดยใช้ data visualization tool

12. ด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว

- 12.1 Authentication: ต้องรองรับกลไกการพิสูจน์ตัวตนตามมาตรฐานสากล เช่น OAuth2/OpenID Connect, JWT token lifecycle management เป็นต้น
- 12.2 Data encryption: ต้องมีการเข้ารหัสข้อมูลทั้งระหว่างส่งผ่านเครือข่ายและการจัดเก็บข้อมูลที่มีความอ่อนไหว โดยสอดคล้องตามมาตรฐานความปลอดภัยที่ยอมรับในอุตสาหกรรม เช่น HTTPS/TLS, Encryption at Rest สำหรับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคล เป็นต้น
- 12.3 Logging & audit trail (user actions, admin changes): สามารถบันทึกเหตุการณ์สำคัญ เช่น การกระทำของผู้ใช้และการเปลี่ยนแปลงโดยผู้ดูแลระบบ เพื่อรองรับการตรวจสอบย้อนหลัง เป็นต้น
- 12.4 Penetration testing: ต้องผ่านการทดสอบด้านความปลอดภัย และมีการป้องกันความเสี่ยงตามแนวทาง OWASP Top 10 หรือมาตรฐานที่เทียบเท่า
- 12.5 มีมาตรการจัดการข้อมูลส่วนบุคคลที่สอดคล้องตามกฎหมาย PDPA เช่น นโยบายการจัดเก็บการลบข้อมูล และการให้ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดข้อมูลส่วนบุคคลของตนได้ เป็นต้น

13. เอกสารและการสนับสนุน

- 13.1 ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่สำหรับการใช้งานระบบ (Admin และ ผู้ใช้งาน)
- 13.2 จัดทำเอกสารคู่มือการใช้งานระบบ สำหรับ Admin เจ้าหน้าที่ และบุคคลภายนอก
- 13.3 จัดทำเอกสารคู่มือการใช้งานฉบับเผยแพร่ สำหรับผู้ใช้งาน Application
- 13.4 จัดทำเอกสารการออกแบบและการทำงานของระบบ ได้แก่ API docs, architecture diagrams, deployment guides
- 13.5 ผู้รับจ้างจะต้องให้บริการบำรุงรักษาและสนับสนุนทางเทคนิคสำหรับระบบทั้งหมดที่พัฒนาขึ้นเป็นระยะเวลา 3 ปีนับจากวันที่ส่งมอบและรับงานเสร็จสมบูรณ์ ขอบเขตการสนับสนุนรวมถึง:

ประธาน Hoys

กรรมการ นันทกรณ

กรรมการ อภิรัตน์

5-3

กรรมการ ป-

กรรมการ อวทิพย์

- 13.5.1 การแก้ไขข้อผิดพลาด (Bug Fixing)
- 13.5.2 การอัปเดตแพตช์ความปลอดภัย (Security Patching) สำหรับ Software ส่วนที่พัฒนาและ Open-Source Component ที่ใช้งาน
- 13.5.3 การปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบเมื่อจำเป็น
- 13.5.4 การให้คำปรึกษาและสนับสนุนผู้ใช้งาน
- 13.5.5 การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น (Troubleshooting) ที่เกี่ยวข้องกับระบบเชื่อมโยงข้อมูล, API Platform, ETL, เว็บไซต์ และ Mobile Application ที่พัฒนาขึ้น
- 13.5.6 การเตรียมแผนสำรองข้อมูล (Backup) และการกู้คืนข้อมูล (Recovery) ที่ครอบคลุม

14. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 14.1 การทำงานและใช้งานระบบ ต้องปฏิบัติตามกฎหมาย PDPA
- 14.2 ข้อมูลที่แสดงขึ้นอยู่กับข้อมูลที่รวบรวมได้ และเปิดเผยจากผู้ให้บริการแต่ละราย โดยให้ผู้พัฒนาจัดเตรียมข้อมูลตัวอย่าง (Mock up data) สำหรับให้ทดสอบและแสดงผลการทำงานของ Application ที่พัฒนา ในกรณีที่หน่วยงาน ไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับผู้ให้บริการได้ทันตามกำหนด หรือ ผู้ให้บริการไม่ได้ให้ข้อมูลในหัวข้อนั้น ๆ

ประธาน Upol

กรรมการ พชรพร

กรรมการ ศุภรณ.

กรรมการ อล

กรรมการ อนนิต

หนังสือยืนยันเข้าร่วมปฏิบัติงาน

ข้าพเจ้า.....ขอยืนยันการรับหน้าที่เป็น.....ตำแหน่ง.....
ให้กับ.....(ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)..... ภายใต้โครงการพัฒนาแนวทางการเชื่อมต่อข้อมูลการอัดประจุยานยนต์
ไฟฟ้า จนบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการ และขอยืนยันว่าระยะเวลาการปฏิบัติงานโครงการ
ดังกล่าวไม่ซ้ำซ้อนกับงานในโครงการอื่นๆ ที่ดำเนินการในช่วงเวลาเดียวกัน

เพื่อเป็นหลักฐานในการยืนยันการรับหน้าที่เป็น.....(ตำแหน่ง).....ในการดำเนินงาน
โครงการดังกล่าว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

ลงชื่อ.....
(.....)
...../...../.....

หมายเหตุ 1) ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถนำข้อความข้างต้นไปใช้ในแบบฟอร์มอื่นได้

ประธาน พชร กรรมการ ณัทชน กรรมการ สุวิมล
กรรมการ ด.ส กรรมการ ดวงทิพย์

สนพ. จะคิดค่าปรับในส่วนที่เกินในอัตราชั่วโมงละ 0.035 ของราคาระบบคอมพิวเตอร์และระบบงานคอมพิวเตอร์ที่ขัดข้องนั้น ๆ เกณฑ์การคำนวณนับชั่วโมงและค่าตัวถ่วงเป็นดังนี้

ก) จำนวนชั่วโมงที่ขัดข้องในขณะใดขณะหนึ่งเท่ากับค่าสูงสุดของจำนวนชั่วโมง ที่ขัดข้องในขณะนั้น ของอุปกรณ์คุณด้วยค่าตัวถ่วง

จำนวนชั่วโมง = ค่าสูงสุด (ชั่วโมงที่ขัดข้อง x ค่าตัวถ่วง)

(หมายเหตุ เศษของชั่วโมงนับเป็น 1 ชั่วโมง)

ข) ค่าปรับ = $0.035 \times (\text{ผลรวมจำนวนชั่วโมง} - 12) \times \text{ราคาระบบคอมพิวเตอร์และ/หรือระบบงานคอมพิวเตอร์ที่ขัดข้อง}$

2. การชำระค่าปรับ

2.1 ในกรณีที่ค่าปรับเกิดขึ้น ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องชำระค่าปรับให้ สนพ. ภายใน 7 วันนับแต่วันที่ สนพ. แจ้งให้ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร

2.2 หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่ชำระเงินค่าปรับภายในระยะเวลาดังกล่าว สนพ. มีสิทธิ์หักเงินค่าปรับจากเงินประกันสัญญาหรือเรียกจากธนาคารผู้ค้ำประกันได้ทันที

หากเกิดกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการติดตั้งหรือดำเนินการปรับแต่งแก้ไขระบบ ที่ส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์หรือระบบงานของ สนพ. ได้รับความเสียหายหรือเกิดข้อบกพร่องหรือเกิดผลกระทบอย่างหนึ่งอย่างใดต่อระบบทำให้ไม่ใช้งานได้ติดตั้งเดิม ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องรับผิดชอบค่าเสียหายที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์หรือระบบนั้นๆ เต็มจำนวนตามการประเมินมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นจริง โดยไม่จำกัดมูลค่าความเสียหายและจำนวนครั้งที่เกิดความเสียหาย

3. การบำรุงรักษาและการปรับปรุงให้ทันสมัย

3.1 จัดทำแผนการบำรุงรักษาระบบทุกระบบ

3.2 จัดทำแผนการปรับปรุงระบบให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลาทั้งด้านครุภัณฑ์อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) (System Life Cycle Planning)

3.3 จัดทำข้อตกลงในการให้บริการ พร้อมระบบการรับคำร้องขอ

3.4 รับประกันงานออกแบบและพัฒนาระบบทุกระบบตลอดระยะเวลารับประกัน

3.4.1 Helpdesk 5 วัน x 8 ชั่วโมง

3.4.2 On-site support ตลอดอายุสัญญา ในกรณีฉุกเฉิน หรือตามที่ สนพ. เรียกร้อง