

**ขอบเขตของงาน (TOR)**  
**งานจ้างเพื่อการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม EV Charging Station**  
**Intelligent Maintenance Platform as a Service (iMPS)**

ด้วย การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) มีความประสงค์จะจัดจ้าง เพื่อการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม EV Charging Station Intelligent Maintenance Platform as a Service (iMPS) จำนวน 1 Platform. วงเงินงบประมาณรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม.....4,600,000...บาท โดยมีรายละเอียดสาระสำคัญของขอบเขตของงาน (TOR) และคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ ดังต่อไปนี้.-

### 1. ความเป็นมา

เนื่องจาก ในปัจจุบันสถานีอัดประจุไฟฟ้าของ กฟผ. EleX by EGAT และสถานีพันธมิตรในเครือข่าย EleXA มีจำนวน 310 สถานี ทั่วประเทศไทย ณ สิ้นปี 2567 แต่บางสถานีไม่สามารถให้บริการได้ต่อเนื่อง เนื่องจาก อุปกรณ์เสียหายบ่อยครั้ง ทำให้เกิด Down time เฉลี่ย 5 วัน มี Failure Mode เช่น Power Module Failure เครื่องคว้าง และปัญหาอื่นๆที่ยังไม่สามารถระบุสาเหตุได้...สถานีที่หยุดให้บริการเป็นเวลานานส่งผลกระทบต่อรายได้และความน่าเชื่อถือของแบรนด์ ซึ่งการหยุดบริการแต่ละครั้ง ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายและสูญเสียรายได้สูงถึง 50,000-150,000 บาท. ต่อครั้ง ต่อสถานี. กอปรกับปัจจุบัน อรพ. มีการเก็บข้อมูลแบบ Manual ซึ่งมีความเสี่ยงต่อข้อมูล สูญหาย และไม่สามารถนำ Data มาต่อยอดให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพและความพร้อมให้บริการ จึงมีความประสงค์ที่จะจัดจ้างเพื่อการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม EV Charging Station Intelligent Maintenance Platform as a Service (iMPS) เข้ามาใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) และลดอัตราการเกิด การซ่อมบำรุงเชิงแก้ไข (CM) ลง

### 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพิ่มเสถียรภาพและความพร้อมในการให้บริการสถานีอัดประจุไฟฟ้า กฟผ.
- 2.2 เพิ่มประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) และลดอัตราการเกิด การซ่อมบำรุงเชิงแก้ไข (CM) ลง
- 2.3 มีเครื่องมือในการประมวลผล วิเคราะห์ สังเคราะห์ และบริหารจัดการ EV Charging Station ผ่านระบบ Data analytic โดยใช้ AI

### 3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

3.1 เป็นไปตามข้อกำหนดเพิ่มเติม ข้อ 2 “คุณสมบัติของผู้เสนอราคา”

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ตามเอกสารแนบ จำนวน 17 แผ่น

#### 5. เอกสารประกอบการเสนอราคา

ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารอย่างน้อยดังต่อไปนี้ เพื่อประกอบการพิจารณาในวันที่กำหนดเสนอราคา

5.1 กำหนดให้ยื่น แผนการพัฒนาโครงการโดยรวม ซึ่งครอบคลุมกิจกรรมหลักทั้งหมด (Project Timeline) โดยระบุช่วงระยะเวลาของแต่ละกิจกรรม

5.2 สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ของระบบ (Software Architecture / Software Stack) โดยหากมีการเปลี่ยนแปลงบุคลากรระหว่างการพัฒนา จะต้องได้รับการเห็นชอบจาก กฟผ. ก่อน

ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นซองสอบราคาที่ปิดผนึกของเรียบร้อย จ่าหน้าซองถึงคณะกรรมการจ้างโดยวิธีพิเศษ ในวัน เวลา และสถานที่ที่ กฟผ. กำหนดไว้ในประกาศสอบราคา พร้อมรับรองเอกสารหลักฐานที่ยื่นมาพร้อมกับซองใบเสนอราคาว่าเอกสารดังกล่าวถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

#### 6. หลักเกณฑ์การเสนอราคาและเกณฑ์การพิจารณา

6.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาครบทุกรายการ

6.2 กฟผ. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้ หลักเกณฑ์ราคา โดยพิจารณารับรวม

#### 7. การส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อทดลอง หรือทดสอบ

-

#### 8. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดแล้วเสร็จ ภายใน 240 วัน (ตามปฏิทิน) นับถัดจากวันลงนามสัญญา

#### 9. การติดตั้งและทดสอบหลังการส่งมอบงาน

ในช่วงเวลาการรับประกัน ผู้รับจ้างต้องพร้อมสนับสนุนการนำเข้าข้อมูล อุปกรณ์ บนระบบ EV Charging Station Intelligent Maintenance Platform as a Service (iMPS)

#### 10. การรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายของงานจ้าง ภายในระยะเวลา ...2... ปี นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับได้ลงนามตรวจรับงานไว้ถูกต้องเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยผู้รับจ้างจะต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อย ภายใน .....7..... วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจาก กฟผ. โดย กฟผ. ไม่ต้องออกเงินใดๆ ในการนี้ทั้งสิ้น ทั้งนี้โดยจะต้องตอบสนองการแจ้งเหตุ ภายในระยะเวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง ในช่วงวัน-เวลาทำการ และภายใน 24 ชม. ในช่วงวันหยุดราชการ นับจากที่ได้รับแจ้งจาก กฟผ. และจะต้องส่งแผนงานการดำเนินการแก้ไขภายใน 2 วันทำการ และดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จตามแผนงานที่ส่ง ทั้งนี้ช่องทางการแจ้งปัญหา สามารถแจ้งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือให้เป็นไปตามที่ตกลงกัน

## 11. หลักประกันสัญญา

จะต้องวางหลักประกันสัญญาซึ่งเป็นจำนวนเต็มในอัตราไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของราคาตามสัญญา

## 12. หลักเกณฑ์การตรวจรับ

กฟผ. จะตรวจรับเมื่อเห็นว่ามีความสมบูรณ์ถูกต้อง หรือใช้งานได้ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับได้ลงนามตรวจรับไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ในกรณีที่ผู้รับจ้างส่งมอบสิ่งของถูกต้องแต่ไม่ครบจำนวน หรือส่งมอบครบจำนวน แต่ไม่ถูกต้องทั้งหมด ผู้จ้างจะตรวจรับเฉพาะส่วนที่ถูกต้อง โดยออกหลักฐานการตรวจรับเฉพาะส่วนนั้นก็ได้

### 12.1 งวดที่ 1 ดำเนินการภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามสัญญา ดังนี้

12.1.1 ส่งมอบแผนดำเนินงานฉบับสมบูรณ์ ประกอบไปด้วยกรอบแนวคิดและวิธีดำเนินงาน (Timelines, Resources, Activities, การส่งมอบ) แผนการฝึกอบรม แผนการทดสอบ และแนวทางในการปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาสัญญา โดยระบุงานที่ต้องส่งมอบรายงวด

12.1.2 ส่งมอบเอกสารผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน ประกอบด้วย Architecture design document, Use case diagram, Activity diagram และ E-R diagram ตามรายละเอียดในข้อ 1 ของข้อกำหนดเฉพาะงาน “ระบบฐานข้อมูลของแพลตฟอร์ม IMPS”

### 12.2 งวดที่ 2 ดำเนินการภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามสัญญา ดังนี้

12.2.1 ส่งมอบระบบเชื่อมโยงฐานข้อมูลผ่าน API และ/หรือ MQTT และระบบฐานข้อมูลเพื่อรองรับการจัดเก็บข้อมูลที่ดึงผ่าน API และ/หรือ MQTT โดยต้องผ่านการตรวจรับตามรายละเอียดในข้อ 1 และ 2 ของข้อกำหนดเฉพาะงาน

12.2.2 ทดสอบระบบและส่งมอบเอกสารการรายงานผลการทดสอบของระบบทั้งหมดที่พัฒนา ได้แก่ Test Case, Test Script และ Test Result ซึ่งผลการทดสอบระบบต้องสามารถแสดงให้เห็นว่าทำงานได้จริง

12.2.3 เอกสารผลทดสอบ AI Model สำหรับ ทุก Modules โดยต้องผ่านการตรวจรับตามรายละเอียดในข้อ 3.9 ของข้อกำหนดเฉพาะงาน

12.2.4 เอกสารผลการทดสอบการเรียกใช้งาน API และ/หรือ MQTT โดยต้องผ่านการตรวจรับตามรายละเอียดใน ข้อ 2 ของข้อกำหนดเฉพาะงาน

12.2.5 เอกสารผลการทดสอบระบบบริหารจัดการผู้ใช้สำหรับผู้ดูแลระบบ โดยต้องผ่านการตรวจรับตามรายละเอียดในข้อ 4.2.3 ของข้อกำหนดเฉพาะงาน

12.2.6 ส่งมอบเอกสารออกแบบการพัฒนา Platform portal สำหรับการให้บริการ Modules ต่างๆ ของ Intelligent Maintenance as a Service (iMPS) Platform พร้อมกับนำเสนอตัวอย่างการใช้งานจริง

### **12.3 งวดที่ 3** ดำเนินการภายใน 240 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามสัญญา ดังนี้

12.3.1 เริ่มต้นใช้งานระบบจริง (Go live) เป็นเวลา 30 วัน โดยต้องผ่านการตรวจรับตามรายละเอียดในข้อ 3 ของข้อกำหนดเฉพาะงาน

12.3.2 ส่งมอบระบบ Intelligent Maintenance as a Service (iMPS) Platform ทั้งหมดตามรายละเอียดในข้อกำหนดเฉพาะงานข้อ 1 2 3 4 5 และ 6

12.3.3 ส่งมอบโมเดลปัญญาประดิษฐ์ (AI Model) สำหรับ Charging Station Modules ทั้งหมดตามรายละเอียดในข้อกำหนดเฉพาะงาน

12.3.4 ส่งมอบระบบทั้งหมดมายัง cloud ของ กฟผ.

12.3.5 ส่งมอบ User manual ของระบบที่พัฒนาทั้งหมดและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในโครงการ โดยให้ส่งเอกสารในรูปแบบ Electronic File (PDF) ใน Flash Drive ความจุไม่น้อยกว่า 4 GB จำนวน 2 ชุด

12.3.6 ส่งมอบ User manual ไฟล์เอกสารวิเคราะห์ออกแบบระบบตลอดจน Source Code และ Configuration line ทั้งหมดตามภาคผนวก 7 โดยให้ส่งเอกสารในรูปแบบ Electronic File (PDF) ใน Flash Drive ความจุไม่น้อยกว่า 4 GB จำนวน 2 ชุด

12.3.7 จัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ โดยมีระยะเวลาในการฝึกอบรมไม่น้อยกว่า 2 วัน และส่งมอบเอกสารสำหรับการฝึกอบรมให้กับผู้ใช้งานระบบและผู้ดูแลระบบ

12.3.8 ส่งมอบเอกสารการรายงานผลการทดสอบได้แก่ Test Case, Test Script และ Test Result และข้อมูลรายละเอียดการตั้งค่าต่างๆ

12.3.9 แผนการดูแลระบบในช่วงระยะเวลาประกัน

### 13 หลักเกณฑ์การจ่ายเงิน

กฟผ. จะจ่ายเงินเป็นรายงวด ดังนี้.-

กฟผ. จะจ่ายเงินค่าสิ่งของตามสัญญาให้กับผู้รับจ้างเป็นจำนวน ....3....งวด เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบอุปกรณ์ให้แก่ กฟผ. ครบถ้วนตามจำนวน ถูกต้องตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับได้กระทำการตรวจรับไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ดังนี้

งวดที่ 1 จำนวน 1,200,000 บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) หลังจากผู้รับจ้างดำเนินการส่งมอบงานตามข้อ 12.1 แล้ว

งวดที่ 2 จำนวน 2,200,000 บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) หลังจากผู้รับจ้างดำเนินการส่งมอบงานตามข้อ 12.2 แล้ว

งวดที่ 3 จำนวน 1,200,000 บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) หลังจากผู้รับจ้างดำเนินการส่งมอบงานตามข้อ 12.3 แล้ว

### 14. บทปรับ

14.1 กรณีส่งมอบพัสดุหรืองานล่าช้ากว่ากำหนด กฟผ. จะปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.1 ของราคาทั้งหมดตามสัญญา ถ้าในสัญญาได้แยกรายการพัสดุหรือรายการงานจ้างไว้ พักหรือการจ้างแต่ละรายการซึ่งต้องใช้ควบคู่กัน หรือเป็นส่วนประกอบอันจำเป็นซึ่งกันและกัน ถ้าขาดส่วนประกอบส่วนใดส่วนหนึ่งไปแล้วจะไม่สามารถใช้การได้โดยสมบูรณ์ ให้กำหนดเงื่อนไขการปรับดังกล่าวโดยถือเป็นรายการเดียวกัน ในกรณีการซื้อที่คิดราคารวมทั้งค่าติดตั้งและหรือทดลอง ให้คำนวณค่าปรับจากราคาพัสดุซึ่งรวมค่าติดตั้งและหรือทดลองด้วย

14.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่งด้วยเหตุผลใดๆก็ตาม จนเป็นเหตุให้เกิดค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแก่ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องชดเชยค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายดังกล่าวให้แก่ผู้ว่าจ้างโดยสิ้นเชิงภายในกำหนดเวลา 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับ แจ้งเตือนเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่ชดเชยให้ถูกต้องครบถ้วน ภายในระยะเวลาดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะหักเอาจากจำนวนเงินค่าจ้างที่ต้องชำระหรือหรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้ทันที

14.3 หากค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายที่บังคับจากเงินค่าจ้างที่ต้องชำระ หรือหลักประกัน การปฏิบัติตามสัญญาแล้วยังไม่เพียงพอ ผู้รับจ้างยินยอมชำระส่วนที่เหลือที่ยังขาดอยู่ จนครบถ้วนตามจำนวนค่าปรับ

ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายนั้น ภายในกำหนดเวลา 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเตือนเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง

14.4 หากมีค่าจ้างตามสัญญาที่หักไว้จ่ายเป็นค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแล้ว ยังเหลืออยู่ อีกเท่าใด ผู้ว่าจ้างจะคืนให้แก่ผู้รับจ้างทั้งหมด

14.5 หากผู้รับจ้างไม่สามารถให้บริการพัฒนาระบบงาน ได้ตามกำหนดและตามเงื่อนไข ตามสัญญานี้ได้ หรือมีเหตุให้ กฟผ. เชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จ สมบูรณ์ได้หรือทำผิดสัญญา ข้อใดข้อหนึ่ง กฟผ. มีสิทธิบอกเลิกสัญญาทั้งหมดหรือบางส่วนได้ เมื่อ กฟผ. ใช้สิทธิยกเลิกสัญญา กฟผ. มีสิทธิริบหลักประกันทั้งหมดหรือบางส่วน แล้วแต่ จะเห็นสมควร

14.6 ผู้รับจ้างต้องเข้าดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขหลังจากได้รับแจ้งจาก กฟผ. หรือผู้ได้รับมอบหมายจาก กฟผ. ภายใน 1 ชั่วโมง หลังจากได้รับแจ้งจากเจ้าหน้าที่ กฟผ. ผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติมจาก กฟผ. ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่เริ่มเข้าดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขภายในเวลาที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างยินยอมให้ กฟผ. ปรับเป็นรายชั่วโมง ในอัตราชั่วโมงละ 1,300 บาท เศษของชั่วโมง ถ้าไม่เกิน 30 นาที ให้คิดเป็น 30 นาที ถ้าเกิน 30 นาที ให้คิดเป็น 1 ชั่วโมง สำหรับจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการคำนวณค่าปรับจะเริ่มตั้งแต่เวลานับถัดจากเวลาที่ครบกำหนด ไว้ จนถึงเวลาที่ผู้รับจ้างเริ่มดำเนินการซ่อมแซมแก้ไข

14.7 ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่เข้าดำเนินการซ่อมแซมแก้ไข กฟผ. มีสิทธิจ้างบุคคลภายนอกทำการซ่อมแซมแก้ไขได้ โดยผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่าย ในการจ้างบุคคลภายนอกทำการซ่อมแซม แก้ไขทั้งสิ้นแทน กฟผ. และผู้รับจ้างยินยอม ให้ผู้ว่าจ้างปรับเป็นรายชั่วโมงในอัตราชั่วโมงละ 1,300 บาท เศษของชั่วโมง ถ้าไม่เกิน 30 นาที ให้คิดเป็น 30 นาที ถ้าเกิน 30 นาที ให้คิดเป็น 1 ชั่วโมง โดยเริ่มตั้งแต่เวลานับถัดจากเวลาที่ กฟผ. หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจาก กฟผ. ได้แจ้งให้ผู้รับจ้างทราบถึงความชำรุดบกพร่องจนถึงเวลาที่บุคคลภายนอกซ่อมแซมแก้ไขแล้ว เสร็จ แต่ทั้งนี้ไม่เกินกำหนดระยะเวลาส่งมอบงานตามสัญญาที่ กฟผ. จ้างบุคคลภายนอก ดำเนินการแทน

## 15. เงื่อนไขในการจัดหา

การเสนอราคาครั้งนี้ย่อมไม่ผูกพัน กฟผ. หากงบประมาณรายการนี้ไม่ได้รับอนุมัติ

## 16. ข้อกำหนดการรักษาข้อมูลที่เป็นความลับ

ผู้รับจ้างต้องตกลงรักษาข้อมูลเป็นความลับ ไม่มอบหรือเปิดเผยข้อมูลแก่ผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจาก กฟผ. และหากมีการนำไปใช้หรือเปิดเผย หรือเผยแพร่ข้อมูลดังกล่าว ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ กฟผ. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการกระทำดังกล่าว และ กฟผ. มีสิทธิดำเนินคดีตามกฎหมายแก่ผู้รับจ้าง รายละเอียดตามภาคผนวก 1

## 17. ข้อกำหนดด้านลิขสิทธิ์

ผู้รับจ้างตกลงว่ากรรมสิทธิ์ของผลงาน ทั้งในรูปแบบของเอกสาร รวมถึง script และ source code ซึ่งได้รับการติดตั้ง พัฒนา หรือปรับปรุง จะตกเป็นกรรมสิทธิ์ ของ กฟผ. ทันทีภายหลังจากคณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจสอบและรับมอบงานเป็นลายลักษณ์อักษรเรียบร้อยแล้ว และไม่มีสิทธิ์ที่จะเผยแพร่หากมิได้รับอนุญาตจาก กฟผ.

## 18. ข้อกำหนดอื่นๆ การสงวนสิทธิ์

การสงวนสิทธิ์ กฟผ. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะบอกเลิกสัญญา ถ้า กฟผ. เห็นว่าผู้รับจ้างไม่อาจปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้หรือ กฟผ. เห็นว่าผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างไม่เป็นที่พอใจของ กฟผ. หรือ กฟผ. หมดความจำเป็นในการใช้งาน

## ภาคผนวก 1 ข้อกำหนดการรักษาข้อมูลที่เป็นความลับ

(ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา)

คู่สัญญาได้ตกลงกัน โดยมีข้อความดังต่อไปนี้

### ข้อ 1. คำนิยาม

“ข้อมูลที่เป็นความลับ” หมายความว่า บรรดาข้อความ เอกสาร ข้อมูล ตลอดจนรายละเอียด ทั้งปวงที่เป็นของผู้ให้ข้อมูล รวมถึงที่อยู่ในความครอบครองหรือควบคุมดูแลของผู้ให้ข้อมูล และไม่เป็นที่รับรู้ของ สาธารณชนโดยทั่วไป ไม่ว่าจะในรูปแบบที่จับต้องได้หรือไม่ หรือสื่อแบบใด ไม่ว่าจะถูกดัดแปลงแก้ไขโดยผู้รับ ข้อมูลหรือไม่ และไม่ว่าจะเปิดเผยเมื่อใดและอย่างไร ให้ถือว่าเป็นความลับ

### ข้อ 2. การรักษาข้อมูลที่เป็นความลับ

2.1 ผู้รับข้อมูลต้องรับผิดชอบรักษาข้อมูลที่เป็นความลับ และเก็บข้อมูลความลับไว้โดย ครอบถ้วน และอย่างเคร่งครัด ผู้รับข้อมูลจะต้องไม่เปิดเผย ทำสำเนา หรือทำการอื่นใดทำนองเดียวกันแก่บุคคล อื่นไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วน เว้นแต่ได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากผู้ให้ข้อมูล

2.2 ผู้รับข้อมูลต้องใช้ข้อมูลที่เป็นความลับเพื่อการอันเกี่ยวกับหรือสัมพันธ์กับ การดำเนินงานที่ มีอยู่ระหว่างผู้ให้ข้อมูลกับผู้รับข้อมูล โดยผู้รับข้อมูลต้องแจ้งให้ผู้ให้ข้อมูลทราบโดยทันทีที่พบการใช้หรือการ เปิดเผยข้อมูลที่เป็นความลับโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือการละเมิดหรือฝ่าฝืนข้อกำหนดนี้ อีกทั้งผู้รับข้อมูลจะต้องให้ ความร่วมมือกับผู้ให้ข้อมูลอย่างเต็มที่ในการเรียกคืนซึ่งการครอบครองข้อมูลที่เป็น ความลับ การป้องกันการรั่วซึมของข้อมูลที่เป็นความลับโดยไม่ได้รับอนุญาต และการระงับยับยั้งการเผยแพร่ข้อมูลที่เป็นความลับออกสู่สาธารณะ

2.3 ผู้รับข้อมูลต้องใช้มาตรการที่เหมาะสมในการเก็บรักษาข้อมูลที่เป็นความลับ เพื่อป้องกันมิ ให้ข้อมูลที่เป็นความลับถูกนำไปใช้โดยมิได้รับอนุญาตหรือถูกเปิดเผยแก่บุคคลอื่น โดยผู้รับข้อมูลต้องใช้มาตรการ การเก็บรักษาข้อมูลที่เป็นความลับในระดับเดียวกันกับที่ผู้รับข้อมูลใช้กับข้อมูลที่เป็นความลับของตนเอง ซึ่งต้องไม่ น้อยกว่าการดูแลที่สมควร

2.4 ผู้รับข้อมูลต้องแจ้งให้บุคลากร พนักงาน ลูกจ้าง ที่ปรึกษาของผู้รับข้อมูล และ/หรือ บุคคลภายนอกที่ต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลที่เป็นความลับนั้นทราบถึงความเป็นความลับและข้อจำกัดสิทธิในการ ใช้และการเปิดเผยข้อมูลที่เป็นความลับ และผู้รับข้อมูลต้องดำเนินการให้บุคคลดังกล่าวต้องผูกพันด้วยสัญญาหรือ ข้อตกลงเป็นหนังสือในการรักษาข้อมูลที่เป็นความลับโดยมีข้อกำหนดเช่นเดียวกับหรือไม่น้อยกว่าข้อกำหนดและ เงื่อนไขในข้อกำหนดฉบับนี้ด้วย



2.5 ข้อมูลที่เป็นความลับตามข้อกำหนดฉบับนี้ ไม่รวมไปถึงข้อมูลดังต่อไปนี้

- (1) ข้อมูลที่ ผู้ให้ข้อมูล เปิดเผยแก่สาธารณะ
- (2) ข้อมูลที่ผู้รับข้อมูลทราบอยู่ก่อนที่ ผู้ให้ข้อมูล จะเปิดเผยข้อมูลนั้น
- (3) ข้อมูลที่มาจากการพัฒนาโดยอิสระของผู้รับข้อมูลเอง
- (4) ข้อมูลที่ต้องเปิดเผยโดยกฎหมายหรือตามคำสั่งศาล ทั้งนี้ผู้รับข้อมูลต้องมีหนังสือแจ้งให้ ผู้ให้ข้อมูล ได้รับทราบถึงข้อกำหนดหรือคำสั่งดังกล่าวพร้อมทั้งหมายศาล และ/หรือ หมายค้นอย่างเป็นทางการยื่นต่อผู้ให้ข้อมูล ก่อนที่จะดำเนินการเปิดเผยข้อมูลดังกล่าว และในการเปิดเผยข้อมูลดังกล่าวผู้รับข้อมูลจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนทางกฎหมายเพื่อขอให้คุ้มครองข้อมูลดังกล่าวไม่ให้ถูกเปิดเผยต่อสาธารณะด้วย
- (5) เป็นการเปิดเผยข้อมูลโดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ให้ข้อมูล เป็นลายลักษณ์อักษร ก่อนที่ผู้รับข้อมูลจะเปิดเผยข้อมูลนั้น

### ข้อ 3. ทรัพย์สินทางปัญญา

ข้อกำหนดฉบับนี้ไม่มีผลบังคับใช้เป็นการโอนสิทธิหรือการอนุญาตให้ใช้สิทธิ (ไม่ว่าโดยตรง หรือโดยอ้อม) ให้แก่ผู้รับข้อมูลที่ได้รับ ความลับซึ่ง สิทธิบัตร ลิขสิทธิ์ การออกแบบ เครื่องหมายการค้า ตราสัญลักษณ์ รูปประดิษฐ์อื่นใด ชื่อทางการค้า ความลับทางการค้า ไม่ว่าจดทะเบียนไว้ตามกฎหมายหรือไม่ก็ตาม หรือสิทธิอื่น ๆ ของผู้ให้ข้อมูล ซึ่งอาจมีอยู่ใน ปราภฏอยู่ หรือนำมาทำซ้ำไว้ในเอกสารข้อมูลที่เป็นความลับ ทั้งนี้ ผู้รับข้อมูลหรือบุคคลอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับผู้รับข้อมูล และเกี่ยวข้องกับข้อมูลที่เป็นความลับดังกล่าว จะไม่ยื่นขอรับสิทธิและหรือขอจดทะเบียนเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญาใด ๆ ตลอดจนไม่นำไปใช้โดยไม่ได้รับการอนุญาตเป็นหนังสือจากผู้ให้ข้อมูล เกี่ยวกับรายละเอียดข้อมูลที่เป็นความลับหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของรายละเอียดดังกล่าว

### ข้อ 4. การส่งคืน ลบ หรือการทำลายข้อมูลที่เป็นความลับ

เมื่อการดำเนินงานที่มีอยู่ระหว่างผู้ให้ข้อมูลกับผู้รับข้อมูลเสร็จสิ้นลง ผู้รับข้อมูลจะต้องส่งมอบ ข้อมูลที่เป็นความลับและสำเนาของข้อมูลที่เป็นความลับที่ผู้รับข้อมูลได้รับไว้คืนให้แก่ผู้ให้ข้อมูล ตลอดจนลบหรือทำลายข้อมูลที่เป็นความลับที่ถูกจัดเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นใดที่ใช้จัดเก็บข้อมูล (ถ้ามี) หรือดำเนินการอื่นตามที่ได้รับการแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ให้ข้อมูล ตลอดจนยุติการใช้ข้อมูลที่เป็นความลับที่ได้จากผู้ให้ข้อมูลทันที และผู้รับข้อมูลจะต้องรักษาความลับของข้อมูลที่ได้รับจากผู้ให้ข้อมูลตลอดไป แม้ว่าการดำเนินงานเสร็จสิ้นลงแล้วก็ตาม

### ข้อ 5. การชดใช้ค่าเสียหาย

ในกรณีที่ผู้รับข้อมูล และ/หรือบุคคลที่ได้รับข้อมูลที่เป็นความลับตามข้อกำหนดนี้ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบดูแลของผู้รับข้อมูล ฝ่าฝืนข้อกำหนดตามข้อกำหนดนี้ และก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้ให้ข้อมูล ผู้รับข้อมูลจะต้องชดใช้ค่าเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมดให้แก่ผู้ให้ข้อมูล

## **ข้อ 6. การบังคับใช้**

6.1 ในกรณีที่ปรากฏในภายหลังว่าส่วนใดส่วนหนึ่งในข้อกำหนดฉบับนี้เป็นโมฆะ ให้ถือว่าข้อกำหนดส่วนที่เป็นโมฆะไม่มีผลบังคับในข้อกำหนดนี้ และข้อกำหนดที่เหลืออยู่ในข้อกำหนดฉบับนี้ ยังคงใช้บังคับและมีผลอยู่อย่างสมบูรณ์

6.2 ข้อกำหนดฉบับนี้อยู่ภายใต้การบังคับใช้และตีความตามกฎหมายไทย

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

### ข้อกำหนดเฉพาะงาน

#### 1. ระบบฐานข้อมูลของแพลตฟอร์ม IMPS ประกอบไปด้วยข้อ (1.1) ถึง (1.6)

- 1.1. ระบบฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์ (REALTIME DATABASE) ซึ่งจะเก็บข้อมูล CHARGER และ MDB
- 1.2. ระบบฐานข้อมูลประวัติ (HISTORICAL DATABASE) ซึ่งจะเก็บข้อมูล CHARGER และ MDB STATION
- 1.3. ระบบฐานข้อมูลลูกค้า (CUSTOMER DATABASE)
- 1.4. ระบบฐานข้อมูลเอกสาร DOCUMENT (CM/PM REPORT DATABASE)
  - 1.4.1. ไฟล์แชร์ (FILE SHARE)
- 1.5. ระบบฐานข้อมูล TEST DATABASE (ELECTRICAL TEST, COMMENSO TEST)
- 1.6. ระบบฐานข้อมูลซ่อมบำรุงเครื่องอัดประจุไฟฟ้าแบบคาดการณ์ PREDICTIVE MAINTENANCE

#### 2. ระบบเชื่อมโยงข้อมูลประกอบไปด้วยข้อ (2.1) – (2.8)

- 2.1. ระบบเชื่อมโยงข้อมูล IMPS PLATFORM กับ CHARGER MANUFACTURER ผ่านโปรโตคอล MQTT และ/หรือ API
- 2.2. ระบบเชื่อมโยงข้อมูล IMPS PLATFORM กับ IMPS BOX (ติดตั้งอยู่ที่ตู้ CCB) จำนวน 10 สถานี
- 2.3. ระบบเชื่อมโยงข้อมูล API กับ MAXIMO
- 2.4. ระบบ NOTIFICATION ผ่านทาง LINE NOTIFICATION หรือ TELEGRAM NOTIFY และ EMAIL
- 2.5. ระบบเชื่อมโยงข้อมูล IMPS PLATFORM กับ CUSTOMER DATABASE
- 2.6. ระบบเชื่อมโยงข้อมูล MAINTENANCE REPORT (PM, CM)
- 2.7. ระบบเชื่อมโยงข้อมูล TEST REPORT
- 2.8. ระบบเชื่อมโยงข้อมูล ประมวลผล PREDICTIVE MAINTENANCE

#### 3. ระบบส่วนแสดงผล User Experience (UX) และ User Interface (UI) ประกอบด้วยข้อ (3.1) – (3.9)

- 3.1. MAIN PAGE - หน้าหลักของแพลตฟอร์ม (Main Page) ดังแสดงในรูปที่ 1 โดยในหน้านี้จะมี ส่วนประกอบดังต่อไปนี้

- 3.1.1.Tab Menu สำหรับเลือกไปยังส่วนต่างๆ ประกอบไปด้วย Home, About, Login, Register, Contact, Package, และ Customer
- 3.1.2.ปุ่มสำหรับลงทะเบียน (Register) เพื่อสร้าง user ใหม่ในระบบ iMPS
- 3.1.3.ปุ่มสำหรับล็อกอิน (Login) เพื่อ login เข้าใช้งานระบบ
- 3.1.4.ส่วนแสดงข้อมูลข่าวสารของแพลตฟอร์ม iMPS ใช้แสดงข้อมูลข่าวสารหรือ package ต่างๆ



รูปที่ 1 Main Page

- 3.2. MY CHARGING STATION PAGE เป็นหน้าที่แสดงภาพรวม (Overview) ของสถานีอัดประจุไฟฟ้า ดังแสดงในรูปที่ 2 โดยประกอบไปด้วย ส่วนประกอบหลักดังต่อไปนี้
  - 3.2.1. Health index: ส่วนแสดงค่าสุขภาพของสถานี
  - 3.2.2. Artificial Intelligence: ส่วนสำหรับเปิดปิด (Enable/Deactivate) การทำงานของ AI
  - 3.2.3. PM/CM: ส่วนแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการ PM/CM เช่น วันที่ต้องทำ PM, Countdown PM, PM Require เป็นต้น
  - 3.2.4. Condition-Based Maintenance (CBM): ส่วนควบคุมการเปิดใช้งาน CBM, Chat GPT (STD,

Maintenance Procedure, WI)

3.2.5. Station View: ส่วนแสดง สถานะการ online/offline ของสถานี, รูปสถานี, เครื่องอัดประจุไฟฟ้า, ตู้สวิตช์ประธาน และ อุปกรณ์ภายในสถานี

3.2.6. Select Station: ส่วนในการค้นหาสถานีที่อยู่ภายใต้ บัญชีผู้ใช้งาน (Account)นี้

3.2.7. Add Station: ส่วนสำหรับเพิ่มสถานี

3.2.8. Tab Menu: ประกอบไปด้วย Tab ดังต่อไปนี้ Device, Setting, PM Report, Test Report, Monitor, MDB/CCB, My Profile, Settings, Sign Out, และ Help

3.2.8.1 Device: แสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ที่สำคัญภายในสถานีอัดประจุไฟฟ้า เช่น Power module, Router, Controller, MDB, FAN เป็นต้น

3.2.8.2 Setting: ส่วนสำหรับตั้งค่าสถานะเครื่องอัดประจุไฟฟ้า โดย พารามิเตอร์ที่สามารถปรับค่า Setting ได้ประกอบไปด้วย การจำกัดกระแส (limit current), การจำกัดกำลังไฟฟ้า (Power limit), ไอดีของเครื่องอัดประจุไฟฟ้า (Charge Box Id), สั่งอัดประจุไฟฟ้า (Start Charging command), สั่งหยุดอัดประจุไฟฟ้า (Stop Charging command)

3.2.8.3 PM Report: ส่วนแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการทำ Preventive Maintenance (PM)

3.2.8.4 Test Report: ส่วนแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการทดสอบเครื่องอัดประจุไฟฟ้าด้วยเครื่องทดสอบเครื่องอัดประจุไฟฟ้า เช่น เครื่อง Mini Charger tester (Comemso)

3.2.8.5 Monitor (CBM): ส่วยติดตาม Performance และ ความเสื่อมสภาพที่แก้ไขได้ (Editable Stroke) ด้วย CBM โดยพารามิเตอร์ประกอบไปด้วย Current (A), Voltage (V), Power (kW), Total Energy (kWh), online/offline, Charging Status (Available, Preparing, Charging, และ Finishing), พลังงานที่ได้รับต่อเวลาที่ใช้ในการอัดประจุ

3.2.8.6 MDB/CCB: ส่วนแสดงสถานะของตู้สวิตช์ประธาน (MDB)

3.2.8.7 My Profile: ส่วนแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับบัญชีของผู้ใช้งาน

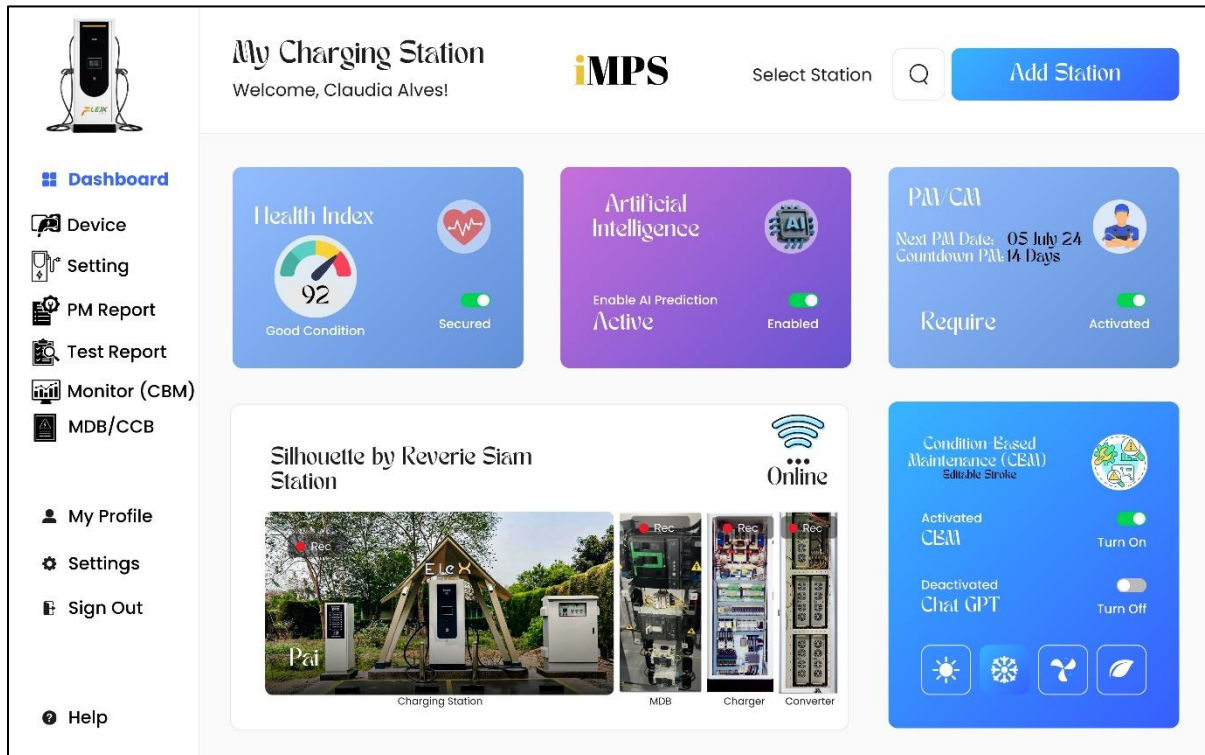
3.2.8.8 Settings: ส่วนปรับแต่งรายละเอียดเกี่ยวกับ My Profile

3.2.8.9 Sign Out: ส่วนของการ Sign Out ออกจากบัญชี

3.2.8.10 Help: ส่วนแสดงคู่มือการใช้งาน

หมายเหตุ

Platform Structure Design: Main Page -> Login -> My Charging Station -> (Device, Setting, PM Report, Test Report, Monitor (CBM), MDB/CCB, My Profile, Settings, Sign Out, Help)



รูปที่ 2 My charging Station Page

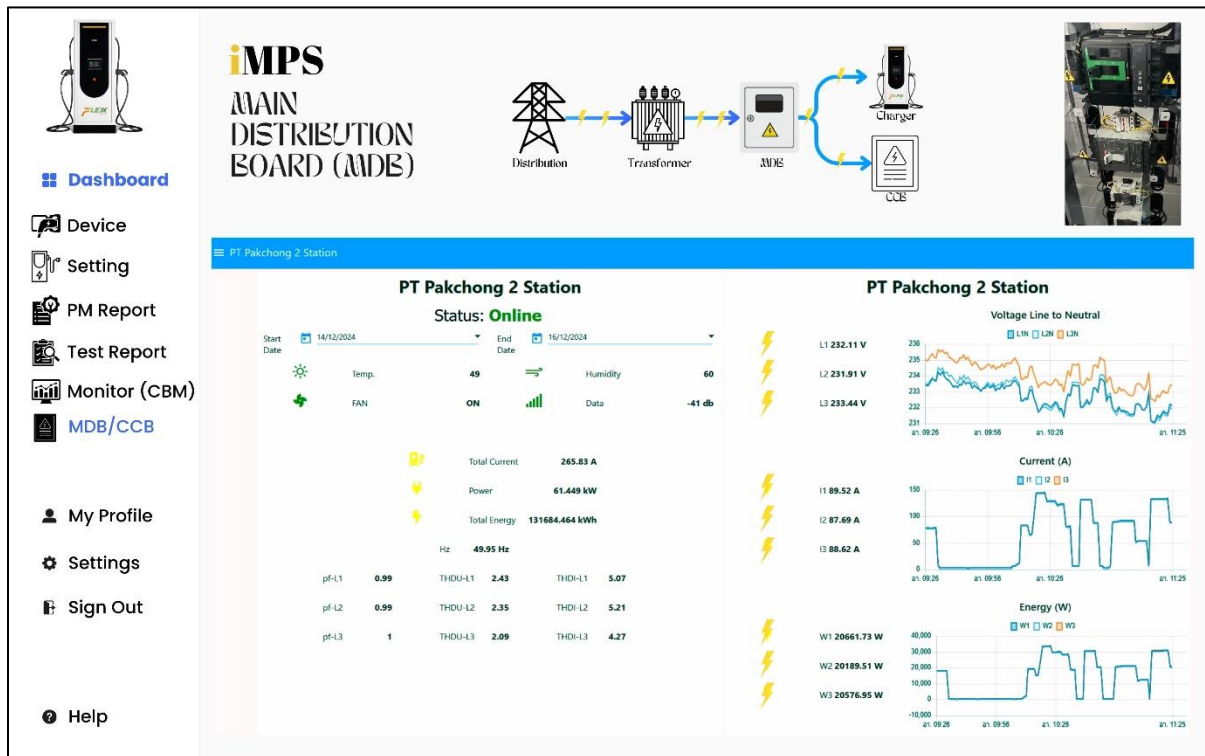
### 3.3. MAIN DISTRIBUTION BOARD (MDB) CABINET – MAIN DISTRIBUTION BOARD (MDB)

CABINET เป็นส่วนสำหรับติดตาม (Monitoring) สถานะของตู้สวิตช์ประธาน Main Distribution Board (MDB) ของสถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยพารามิเตอร์ที่แสดงประกอบไปด้วย Frequency (Hz), VL1N (V), VL2N (V), VL3N (V), VL1L2 (V), VL2L3 (V), VL1L3 (V), I1 (A), I2(A), I3(A), Itotal (A), PL1N (W), PL2N (W), PL3N (W), PL123 (W), EL1(kWh), EL2(kWh), EL3(kWh), EL123(kWh), THDV-L1N (%), THDV-L2N (%), THDV-L1N(%), THDI-L1(%), THDI-L2(%), และ THDI-L3(%)

#### หมายเหตุ

1. Platform Structure Design: Main Page -> Login -> My Stations -> Selected Station -> MDB Menu
2. สถานีที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบสถานะของ MDB ประกอบไปด้วย สถานีบริการน้ำมัน PT คลองหลวง

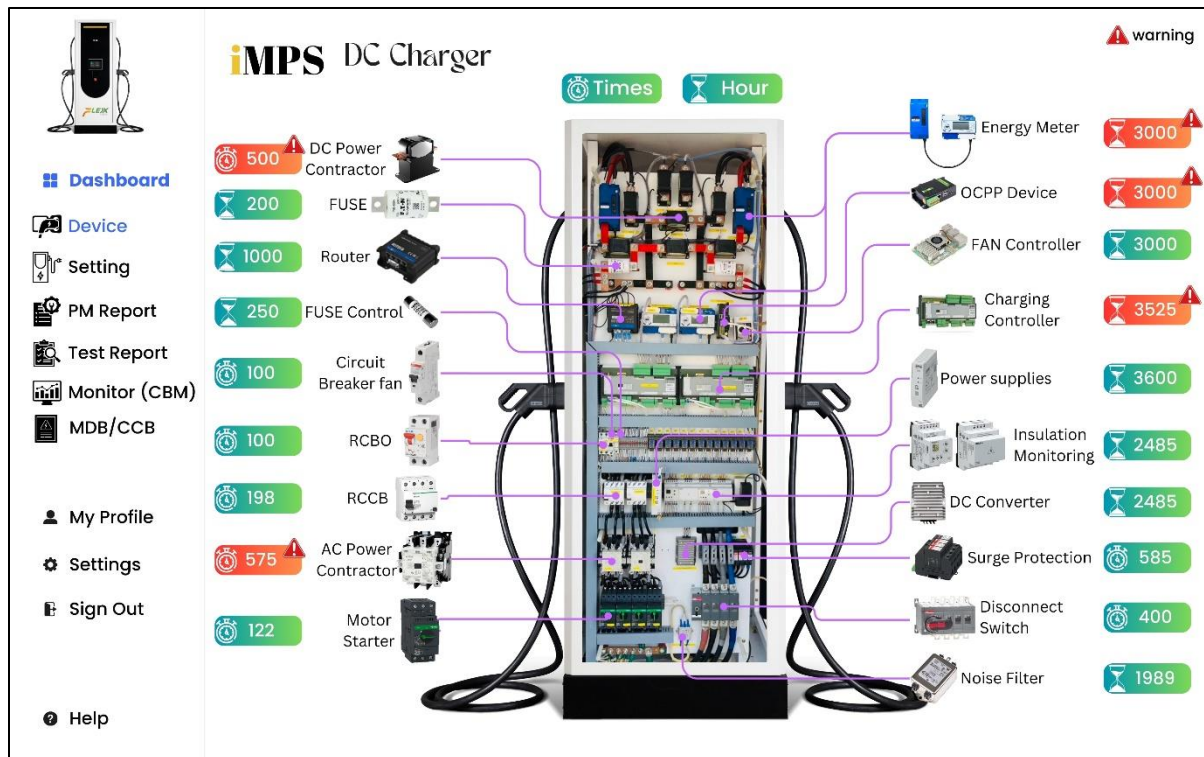
3, สถานีบริการน้ำมัน PT วังน้อย 4, สถานีบริการน้ำมัน PT บางปะหัน 4, สถานีบริการน้ำมัน PT พระนครศรีอยุธยา 3, สถานีบริการน้ำมัน PT คลองหลวง 6, สถานีบริการน้ำมัน PT คลองหลวง 4, สถานีบริการน้ำมัน PT อุทัย (ถ.โรจนะ), สถานีบริการน้ำมัน PT ถ.กรุงเทพกรีฑา 2, สถานีบริการน้ำมัน PT ถนนนิมิตรใหม่ 2 (ช.25), และ สถานีบริการน้ำมัน PT พุทธมณฑลสาย 5



รูปที่ 3 MAIN DISTRIBUTION BOARD (MDB) CABINET

**3.4. DEVICE PAGE** – เป็นหน้าที่แสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัวภายในเครื่องอัดประจุไฟฟ้า โดยจะแสดง Use Time Index 2 ตัวแปรได้แก่ จำนวนครั้งที่อุปกรณ์ทำงาน (Times) และ ระยะเวลาที่อุปกรณ์ทำงาน (Service life Hour) ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ DC Power Contractor, FUSE, Router, FUSE Control, Circuit Breaker fan, RCBO, RCCB, AC Power Contractor, Motor Starter, Energy Meter, OCPP Device, FAN Controller, Charging Controller, Power supplies, Insulation Monitoring, DC Converter, Surge Protection, Disconnect Switch, และ Noise Filter ซึ่งอุปกรณ์แต่ละตัวจะมีการแจ้งเตือนเมื่อใกล้ถึงข้อกำหนดคุณสมบัติ (Specification)

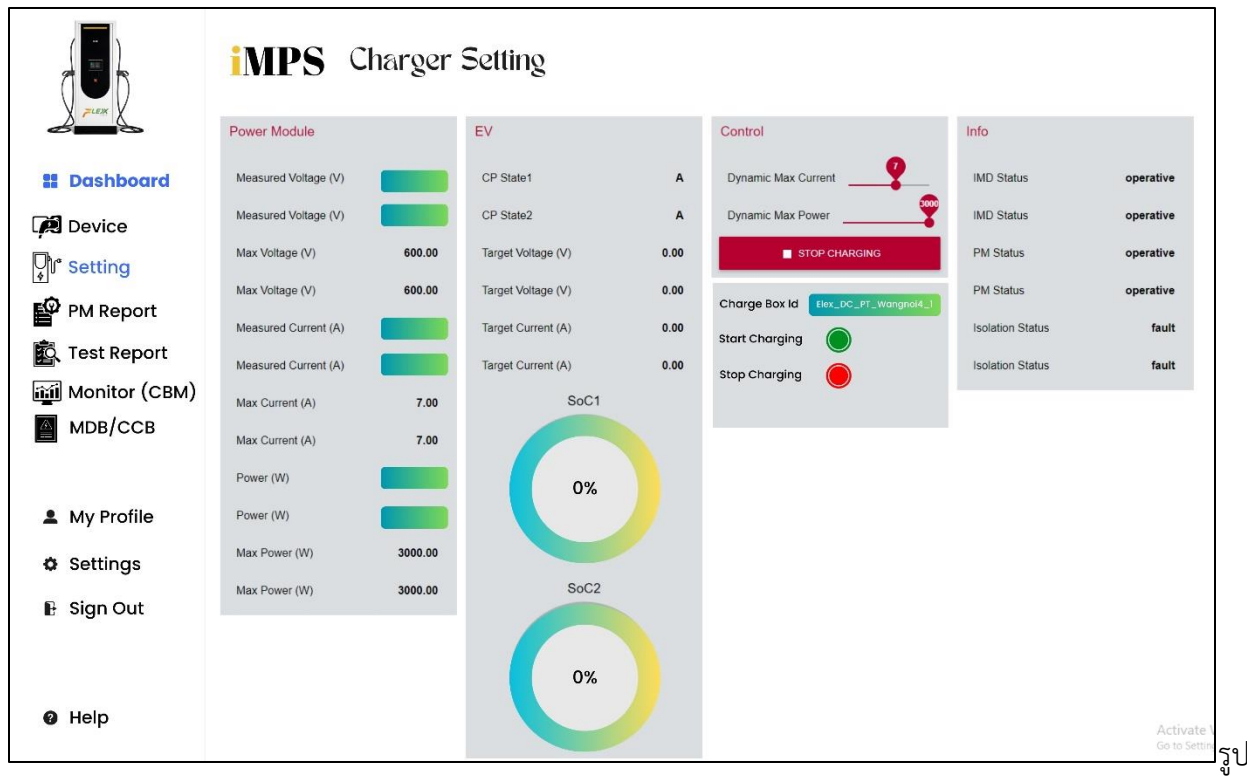




รูปที่ 4 Device Page

**3.5. SETTING PAGE** – เป็นส่วนสำหรับตั้งค่าสถานะเครื่องอัดประจุไฟฟ้า โดย พารามิเตอร์ที่สามารถปรับค่า Setting ได้ประกอบไปด้วย การจำกัดกระแส (Limit Current / Dynamic Max Current), การจำกัดกำลังไฟฟ้า (Power limit / Dynamic Max Power), ไอดีของเครื่องอัดประจุไฟฟ้า (Charge Box Id), สั่งอัดประจุไฟฟ้า (Start Charging command), สั่งหยุดอัดประจุไฟฟ้า (Stop Charging command), Max Voltage Head 1 (V), Max Voltage Head 2 (V), Max Current Head 1 (A), Max Current Head 2 (A), Max Power Head 1 (W), Max Power Head 2 (W), และ






ที่ 5 Setting Page

### 3.6. PM REPORT PAGE - ส่วนแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการทำ Preventive Maintenance (PM)

ประกอบไปด้วย PLC Firmware, RPI Firmware, Router Firmware, PM Date, Next PM Date, PM Report Viewer, Health Index Score, Visual Check image, thermal check image, Dust Filter image, Charger cable Insulation Test image, Torque Check image, Incoming insulation test image, และ Trip Test image



Dashboard

Device

Setting

PM Report

Test Report

Monitor (CBM)

MDB/CCB

My Profile

Settings

Sign Out

Help

PM Report

PLC Firware: PLC120kW\_20240418

RPI Firware: V260I2567a1

Router Firware: RUT9R00.07.06.11


HEALTH INDEX SCORE: 92

PM Date: 20/12/2567


Next PM Date: 20/12/2567

Document view


	PASS	NO	Remark
1 Visual Check ก่อน OFF ตู้ CONTROL	✓		
2 พาวเวอร์คัทใช้ตรงลงภาค	✓		
3 เบรกเกอร์ปิดอยู่	✓		
4 Mark torque check 100: ซึ่บแก๊วไม่ถูกต้อง	✓		
5 สามารถใช้รวม เช็ทบูตได้	✓		
6 ตรวจสอบปริมาณเบรคของสายฟ้า (ผลการทดสอบออกมา สูง DCต่อสายฟ้ากรีน)	✓		Head 1
	✓		Head 2
	✓		> 0.5 MΩ ที่ 500 V DC+ - G = 550 m
	✓		> 0.5 MΩ ที่ 500 V DC- - G = 550 m
7 เช็ทวามเสื่อมสภาพของอุปกรณ์	✓		ค่า 0 Ω ที่ 500 V N - G=0
8 ตรวจสอบปริมาณเบรคของสายฟ้า incoming	✓		> 0.5 MΩ ที่ 500 V L1-L2 ≈3.9M
	✓		> 0.5 MΩ ที่ 500 V L1-N ≈1.9M
	✓		> 0.5 MΩ ที่ 500 V L2-N ≈1.9M
	✓		> 0.5 MΩ ที่ 500 V L3-N ≈1.9M
9 Voltage Test before supply power	✓		ค่า 0 Ω ที่ 500 V N - G=0
	✓		400 - 415 V L1-L2 ≈406
	✓		230-240 V L1-N ≈234
	✓		230-240 V L1-G ≈234
10 TEST TRIP, RCCB, MAGNETIC, MOTERSTARTER	✓		0V N - G=0
11 ผลการตรวจวัด - มี abnormal ดู สรุปโดย ลีรณภัฏ 20 ธ.ค. 67	✓		




VISUAL CHECK




THERMAL CHECK




DUST FILTER




CHARGER CABLE INSULATION TEST



TORQUE CHECK



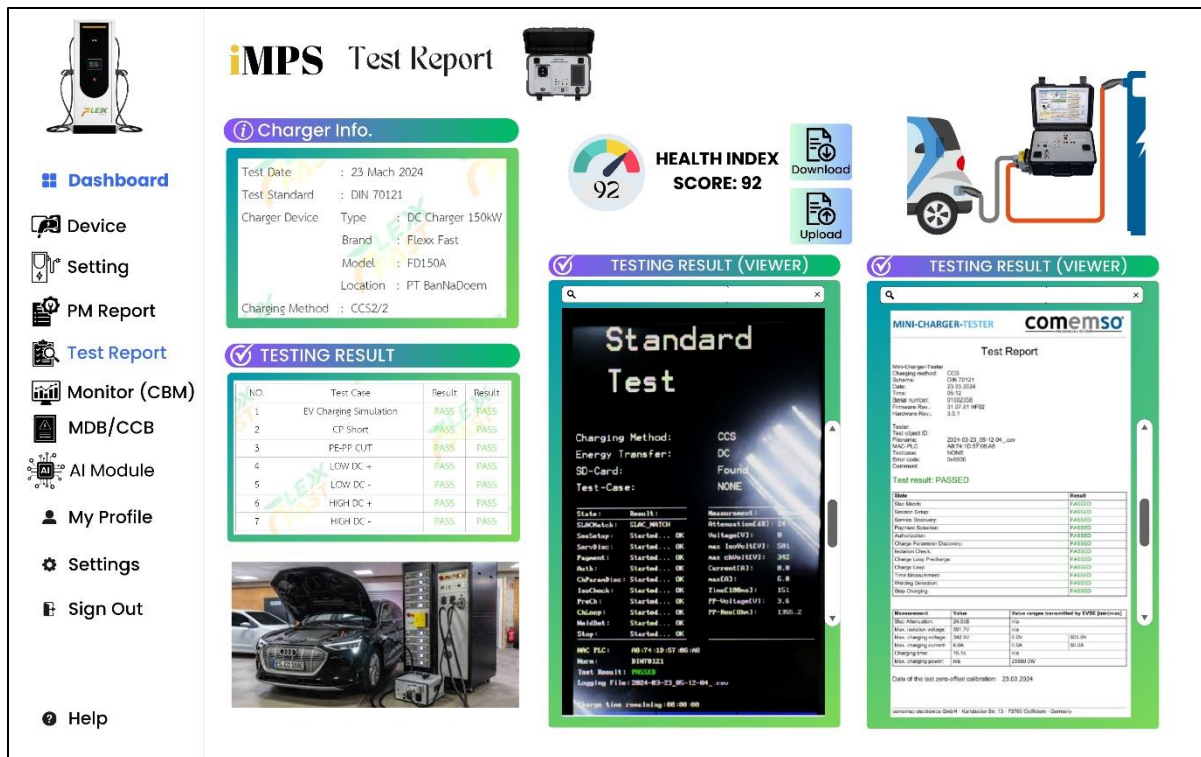
INCOMING INSULATION TEST



TRIP TEST

รูปที่ 6 PM REPORT PAGE

3.7. Testing Page – Test Report - ส่วนแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการทดสอบเครื่องอัดประจุไฟฟ้าด้วยเครื่องทดสอบเครื่องอัดประจุไฟฟ้า เช่น เครื่อง Mini Charger tester (Comemso) ประกอบไปด้วย Charger Info., Testing Result ในแต่ละ case, Health Index Score, Document Viewer (Standard Test), Document Viewer (Test Report), Upload/Download Document



รูปที่ 7 TESTING REPORT PAGE

3.8. MONITOR (CBM) PAGE – ส่วนควบคุมการเปิดใช้งาน CBM, Chat GPT (STD, Maintenance Procedure, WI) ประกอบไปด้วย ส่วนสำหรับเลือกอุปกรณ์เพื่อดูสภาพเสื่อมของอุปกรณ์ตาม CBM, ส่วนแสดงเปอร์เซ็นต์ที่เหลือยู่ของอุปกรณ์ก่อนจะถึง threshold ที่จะต้องเข้าไปบำรุงรักษา, ส่วนแสดงอุณหภูมิของแต่ละอุปกรณ์ของเครื่องอัดประจุไฟฟ้า

ตารางแสดง เซ็นเซอร์ตรวจวัดค่าต่าง ๆ ของระบบแจ้งเตือนปัญหาเครื่องอัดประจุไฟฟ้า

ลำดับ	เซ็นเซอร์	ค่าตัว
1	ตรวจวัดอุณหภูมิ	อุณหภูมิของ PLC
2	ตรวจวัดอุณหภูมิ	อุณหภูมิของ Power module แต่ละตัว
3	ตรวจวัดอุณหภูมิ	อุณหภูมิของ Charging Gun
4	ตรวจวัดอุณหภูมิ	อุณหภูมิของ Router
5	ตรวจวัดอุณหภูมิ	อุณหภูมิของ MDB
6	ตรวจวัดอุณหภูมิ	อุณหภูมิของ Embedded Computer ตัวที่ 1



**3.9. AI Module Page** - หน้าสำหรับแสดงผลรายละเอียดการวิเคราะห์สถานีอัดประจุไฟฟ้า ในหน้านี้จะประกอบไปด้วย 7 Tab ให้เลือก ได้แก่

**3.9.1.ระบบคาดการณ์การตันของฟิลเตอร์ของตู้สวิตช์ประธาน (MDB DUST FILTERS**

**PREDICTION)** ระบบนี้ ประกอบไปด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1. ข้อมูลอินพุต/ฟีเจอร์ (Input data/Feature) ประกอบด้วย เวลาของวัน (Time of Day) วันของเดือน (Day of Month) , เดือนของปี (Month of Year), อุณหภูมิโดยรอบ (Ambient Temperature) ภายใน MDB , อุณหภูมิของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Embedded Computer) ตัวที่ 3, ความดัน (Pressure) ภายใน MDB, ความชื้น (Humidity) ภายใน MDB , สถานะการทำงานของพัดลม MDB (Active / Inactive) , ระยะเวลาตั้งแต่การเปลี่ยน Dust filters ครั้งล่าสุด 2.โมเดลวิเคราะห์ระยะเวลาที่เหลืออยู่ของการเปลี่ยนตัวกรองฝุ่น (The Remaining Useful Life (RUL) of Dust filters) 3. เอาต์พุต/เลเบล (Output/label) ของโมเดล เป็นเวลาที่เหลืออยู่ของ Dust filters หน่วยเป็น วัน

**3.9.2.ระบบคาดการณ์การตันของฟิลเตอร์ของเครื่องอัดประจุไฟฟ้า (CHARGER DUST FILTERS**

**PREDICTION)** ระบบนี้ ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1. ข้อมูลอินพุต/ฟีเจอร์ (Input data/Feature) ประกอบด้วย เวลาของวัน (Time of Day), (วันของเดือน (Day of Month), เดือนของปี (Month of Year), อุณหภูมิโดยรอบ (Ambient Temperature) ภายในเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, อุณหภูมิของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Embedded Computer) ตัวที่ 1, อุณหภูมิของ Router, อุณหภูมิของ PLC, อุณหภูมิของ Power Module (AC to DC Converter) แต่ละตัว,อุณหภูมิของ FAN Embedded Computer, ความดัน (Pressure) ภายในเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, ความชื้น (Humidity) ภายในเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, สถานะการทำงานของพัดลมภายในเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรงแต่ละตัว (Active / Inactive), ความเร็วของพัดลม (RPM) ฝั่งขาเข้าแต่ละตัวของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, ความเร็วของพัดลม (RPM) ฝั่งขาออกแต่ละตัวของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, หน่วยพลังงานสะสมตั้งแต่เปลี่ยน Dust filters ครั้งล่าสุด, กำลังไฟฟ้า (Power) ของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรงที่จ่าย ณ เวลาใด ๆ  $P(t)$ , แรงดันไฟฟ้า (Voltage) ของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรงที่จ่าย ณ เวลาใด ๆ  $V(t)$ , กระแสไฟฟ้า (Current) ของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรงที่จ่าย ณ เวลาใด ๆ  $I(t)$ , ระยะเวลาตั้งแต่การเปลี่ยน Dust filters ครั้งล่าสุด 2. โมเดลวิเคราะห์ระยะเวลาที่เหลืออยู่ของการเปลี่ยนตัวกรองฝุ่น (The

Remaining Useful Life (RUL) of Dust filters) ของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง 3. เอาต์พุต/เลเบล (Output/label) ของโมเดล เป็นเวลาที่เหลืออยู่ของ Dust filters ของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง หน่วยเป็น วัน

**3.9.3.ระบบคาดการณ์สาเหตุของการออฟไลน์ของเครื่องอัดประจุไฟฟ้า (PREDICTIVE MODEL TO ANALYZE THE CAUSES OF CHARGER OFFLINE)** ระบบนี้ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1. ข้อมูลอินพุต/ฟีเจอร์ (Input data/Feature) ประกอบด้วย เวลาของวัน (Time of Day, วันของเดือน (Day of Month), เดือนของปี (Month of Year), กระแสไฟฟ้าของตู้ MDB ณ เวลาใด ๆ  $I(t)$ , แรงดันไฟฟ้าของตู้ MDB ณ เวลาใด ๆ  $V(t)$ , อุณหภูมิของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Embedded Computer) ตัวที่ 3, อุณหภูมิของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Embedded Computer) ตัวที่ 1, อุณหภูมิของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, สถานะการเชื่อมต่อ Internet ของ Router , สถานะคุณภาพความแรงของสัญญาณ Internet ณ เวลาใดๆ (Received Signal Strength Indicator; RSSI), Error Code จากโปรแกรมที่ทำหน้าที่สื่อสารกับ OCPP Server ของอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Embedded Computer) ตัวที่ 1, สถานะ Active / Inactive ของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Embedded Computer) ตัวที่ 1 ที่อยู่ภายในเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, สถานะ Active / Inactive เครื่องคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Embedded Computer) ตัวที่ 3 ที่อยู่ภายใน MDB, สถานะ Active / Inactive ของ PLC , สถานะ Active / Inactive ของ Router, สถานะ Active / Inactive ของ Energy Meter, สถานะของ Surge Arrestor, สถานะของ Control Circuit Breaker RCBO, 2.โมเดลวิเคราะห์สาเหตุ (Root Cause) ของปัญหาการออฟไลน์ของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง 3.เอาต์พุต/เลเบล (Output/label) ของโมเดลเป็นข้อมูลอาเรย์ (Array data) ของสาเหตุโดยเรียงลำดับตามความมั่นใจ (Confident Value) ของสาเหตุแต่ละสาเหตุ

**3.9.4.ระบบคาดการณ์สาเหตุการจ่ายไฟฟ้าผิดปกติของเครื่องอัดประจุไฟฟ้า (PREDICTIVE MODEL FOR ABNORMAL POWER SUPPLY OF DC CHARGER)** ระบบนี้ ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1. ข้อมูลอินพุต/ฟีเจอร์ (Input data/Feature) ประกอบด้วย เวลาของวัน (Time of Day), วันของเดือน (Day of Month), เดือนของปี (Month of Year),แรงดันไฟฟ้า (Voltage) ที่รถยนต์ไฟฟ้า เรียกจากเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง ,กระแสไฟฟ้า (Current) ที่ รถยนต์ไฟฟ้า เรียกจากเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, แรงดันไฟฟ้า (Voltage) ที่เครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง จ่ายให้รถยนต์ไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า (Current) ที่เครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง จ่ายให้รถยนต์ไฟฟ้า ,

สถานะ Active / Inactive ของ Power Module แต่ละตัว, ระดับพลังงานที่เหลืออยู่ในแบตเตอรี่ของรถยนต์ไฟฟ้า (The state of charge; SOC), อุณหภูมิของ Power Module (AC to DC Converter) แต่ละตัว, อุณหภูมิของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, อุณหภูมิของ Charging Gun ทั้งสองหัวชาร์จ, ความชื้นของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, สถานะการ limit กระแสไฟฟ้าที่ถูกกำหนดไว้ในเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, สถานะ Active / Inactive ของ PLC, สถานะ Active / Inactive ของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Embedded Computer) ตัวที่ 1, สถานะ Active / Inactive ของ Energy Meter, 2. โมเดลวิเคราะห์ปัญหาพลังงานที่จ่ายให้รถยนต์ไฟฟ้ามีค่าน้อยกว่าปกติ 3. เอาต์พุต/เลเบล (Output/label) ของโมเดลเป็นข้อมูลอาเรย์ (Array data) ของสาเหตุ โดยเรียงลำดับตามความมั่นใจ (Confident Value) ของสาเหตุแต่ละสาเหตุ

**3.9.5.ระบบคาดการณ์สาเหตุของปัญหาเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (NETWORK PROBLEM PREDICTION SYSTEM)** ระบบนี้ประกอบด้วย 1. ข้อมูลอินพุต/ฟีเจอร์ (Input data/Feature) ประกอบด้วย PLC หัวชาร์จที่ 1 และ 2, เครื่องคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Embedded Computer) ตัวที่ 1, เครื่องคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Embedded Computer) ตัวที่ 2, เครื่องคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Embedded Computer) ตัวที่ 3, Energy Meter หัวที่ 1 และหัวที่ 2, หน้าจอแสดงผล HMI, Router 2. โมเดลแจ้งเตือนการ Disconnect ของอุปกรณ์ในระบบจาก LAN Network 3. เอาต์พุต (Output) ของระบบ คือ การแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์ใน (ka)

**3.9.6.ระบบคาดการณ์อายุที่เหลืออยู่ของอุปกรณ์ภายในเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง (THE REMAINING USEFUL LIFE (RUL) PREDICTION SYSTEM FOR EQUIPMENT INSIDE A DC CHARGER)** ระบบนี้จะติดตามอายุที่เหลืออยู่ของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้ 1.ข้อมูลอินพุต/ฟีเจอร์ (Input data/Feature) ประกอบไปด้วย The Remaining Useful Life ของ DC Power Contractor คำนวณจาก จำนวนครั้งการทำงานของ DC Power Contractor (Frequency counter), The Remaining Useful Life (RUL) ของ Router ถูกนำมาวิเคราะห์จาก factors ต่อไปนี้ (1) ระยะเวลาการใช้งาน (Service Life) ของ Router (2) อุณหภูมิของ Router และ (3) อุณหภูมิของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, The Remaining Useful Life (RUL) ของ AC Power Contractor (Frequency counter) คำนวณจาก จำนวนครั้งการทำงานของ AC Power Contractor, The Remaining Useful Life (RUL) ของ Energy Meter คำนวณจาก (1) ระยะเวลาการใช้งาน (Service Life) ของ Energy Meter (2) อุณหภูมิของ Energy Meter และ (3) อุณหภูมิของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, The Remaining Useful Life (RUL) ของ Embedded

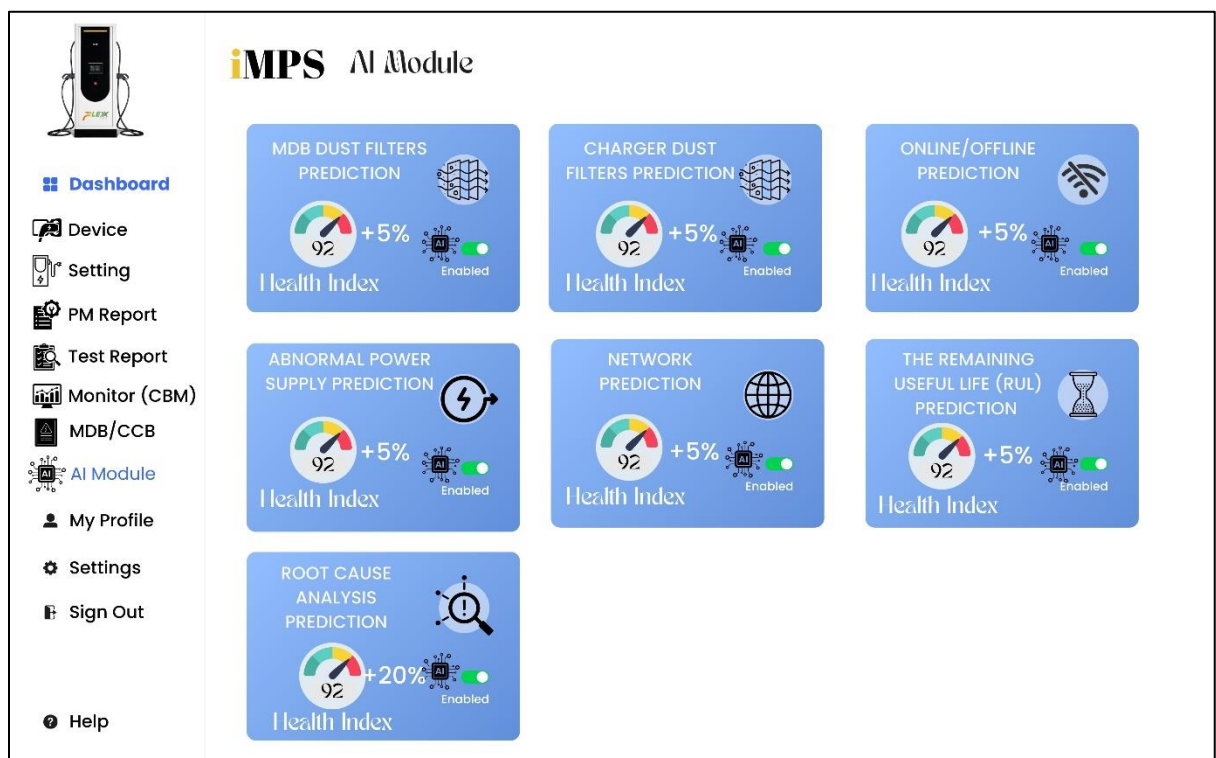


Computer ตัวที่ 1 คำนวณจาก (1) ระยะเวลาการใช้งาน (Service Life) ของ Embedded Computer ตัวที่ 1 (2) อุณหภูมิของ Embedded Computer ตัวที่ 1 และ (3) อุณหภูมิของ เครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, The Remaining Useful Life (RUL) ของ Embedded Computer ตัวที่ 2 คำนวณจาก (1) ระยะเวลาการใช้งาน (Service Life) ของ Embedded Computer ตัวที่ 2 (2) อุณหภูมิของ Embedded Computer ตัวที่ 2 และ (3) อุณหภูมิของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, The Remaining Useful Life (RUL) ของ Embedded Computer ตัวที่ 3 คำนวณจาก (1) ระยะเวลาการใช้งาน (Service Life) ของ Embedded Computer ตัวที่ 3 (2) อุณหภูมิของ Embedded Computer ตัวที่ 3 และ (3) อุณหภูมิของ เครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, The Remaining Useful Life (RUL) ของ PLC (Charging controller) คำนวณจาก (1) ระยะเวลาการใช้งาน (Service Life) ของ PLC (Charging controller) (2) อุณหภูมิของ PLC และ (3) อุณหภูมิของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, The Remaining Useful Life (RUL) ของ Power supplies คำนวณจาก (1) ระยะเวลาการใช้งาน (Service Life) ของ Power supplies และ (2) อุณหภูมิของ เครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, The Remaining Useful Life (RUL) ของ Insulation Monitoring คำนวณจาก (1) ระยะเวลาการใช้งาน (Service Life) ของ Insulation Monitoring และ (2) อุณหภูมิของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, The Remaining Useful Life (RUL) ของ Power Module แต่ละตัว คำนวณจาก (1) ระยะเวลาการใช้งาน (Service Life) ของ Power Module แต่ละตัว (2) อุณหภูมิของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง (3) อุณหภูมิของ Power module (4) พลังงานสะสม (Total kWh) ของ Power module และ (5) ประสิทธิภาพของ Power module, The Remaining Useful Life (RUL) ของ Switching Power Supply คำนวณจาก (1) ระยะเวลาการใช้งาน (Service Life) ของ Switching Power Supply และ (2) อุณหภูมิของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง, The Remaining Useful Life (RUL) ของ DC FAN คำนวณจาก (1) ระยะเวลาการใช้งาน (Service Life) ของ DC FAN และ (2) อุณหภูมิของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสไฟฟ้า 2. โมเดลแจ้งเตือนอายุที่เหลืออยู่ของอุปกรณ์ The Remaining Useful Life (RUL) 3. เอาต์พุต (Output) ของระบบ คือ การแจ้งเตือนอายุที่เหลืออยู่ของอุปกรณ์ The Remaining Useful Life (RUL) ของอุปกรณ์ใน (la)

3.9.7.ระบบวิเคราะห์ปัญหาเครื่องอัดประจุไฟฟ้าไม่สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ (THE SYSTEM ANALYZES THE PROBLEM OF THE CHARGER NOT BEING ABLE TO SUPPLY ELECTRICITY.) ระบบนี้ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1. ข้อมูลอินพุต/ฟีเจอร์ (Input data/Feature) ประกอบด้วย



สถานะการทำงานของ AC Magnetic Contactor (NO-Normally Open / NC-Normally Closed),สถานะการทำงานของ DC Contactor (NO-Normally Open / NC-Normally Closed),สถานะการเชื่อมต่อ Connecting ของสายชาร์จ (Charging Cable) ประกอบด้วย สัญญาณ (signal) CP (Control Pilot), PP (Proximity Pilot), และ PE (Earth Fault) ,สถานะการทำงานของ Router (Active / Inactive),สถานะการทำงานของ Power Module (Active / Inactive),สถานะการทำงานของ Energy Meter (Active / Inactive),สถานะการทำงานของ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Embedded Computer) ตัวที่ 1 (Active / Inactive),สถานะการทำงานของ PLC (Charging Controller) (Active / Inactive),สถานะการทำงานของ Error ของ PLC (Internal fault),สถานะการทำงานของ Insulation Monitoring (fault/ normal) ตรวจสอบความผิดปกติของค่าความเป็นฉนวนของรถยนต์ไฟฟ้า,สถานะ fault ของ Surge Protection, 2. โมเดลวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ไฟฟ้า ไม่สามารถชาร์จกับเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรงได้ 3. เอาต์พุต/เลเบล (Output/label) ของโมเดลเป็นข้อมูลอาร์เรย์ (Array data) ของสาเหตุโดยเรียงลำดับตามความมั่นใจ (Confident Value) ของสาเหตุแต่ละสาเหตุ



รูปที่ 9 AI Module Page

#### 4. ฟีเจอร์ (FEATURE) ของระบบต่างๆต่อไปนี้

##### 4.1. CHARGER PAGE

4.1.1.ระบบให้สามารถเพิ่ม CHARGER ใหม่แบรนด์เดิมได้ผ่านหน้า UI

4.1.2.ระบบให้สามารถเพิ่ม CHARGER ใหม่แบรนด์ใหม่ได้ผ่านหน้า UI (EXISTING FLEXXFAST, SINIO, STAR CHARGE)

4.1.3.ระบบให้สามารถเพิ่มค่า SETTING VALUE/MONITORING VALUE เพิ่มเติมได้ผ่านหน้า UI

##### 4.2. MAIN PAGE/IMPS PAGE

4.2.1.ระบบให้สามารถเพิ่มค่าจาก MDB IOT ของ SITE ใหม่ได้

4.2.2.ระบบสามารถแสดงข้อมูลแบบ REALTIME ได้โดยไม่ต้องใช้วิธีการ REFRESH

4.2.3.ระบบ USER ACCOUNT MANAGEMENT - จัดการเกี่ยวกับสิทธิ์ ADMIN/USER

4.2.4.ระบบสามารถเชื่อมโยงไปกลับ PAGE ต่างๆได้ CHARGER MANUFACTURER PAGE, MDB IOT PAGE, TEST REPORT PAGE, MAINTENANCE REPORT PAGE, LOGIN PAGE, PREDICTIVE MAINTENANCE PAGE, MAXIMO API PAGE

4.2.5.ระบบให้สามารถเพิ่มค่า SETTING VALUE/MONITORING VALUE เพิ่มเติมได้ผ่านหน้า UI ได้

4.2.6.ระบบสามารถปรับตั้งค่า LINE/EMAIL NOTIFICATION เชื่อมโยงผ่าน USER ACCOUNT ได้

##### 4.3. MDB IOT PAGE

##### 4.4. LOGIN PAGE

4.4.1.ระบบสามารถ LOGIN/REGISTER ได้

#### 5. ระบบฟีเจอร์ของ MAINTENANCE REPORT PAGE, TEST REPORT PAGE, PREDICTIVE MAINTENANCE PAGE

5.1. MAINTENANCE REPORT PAGE: พัฒนาให้ระบบสามารถ UPLOAD CM/PM REPORT ได้

5.2. TEST REPORT PAGE: พัฒนาให้ระบบสามารถ UPLOAD TEST REPORT ได้

5.3. MAINTENANCE REPORT PAGE: พัฒนาให้ระบบสามารถดูและ EXPORT REPORT ย้อนหลังได้

5.4. TEST REPORT PAGE: พัฒนาให้ระบบสามารถดูและ EXPORT REPORT ย้อนหลังได้

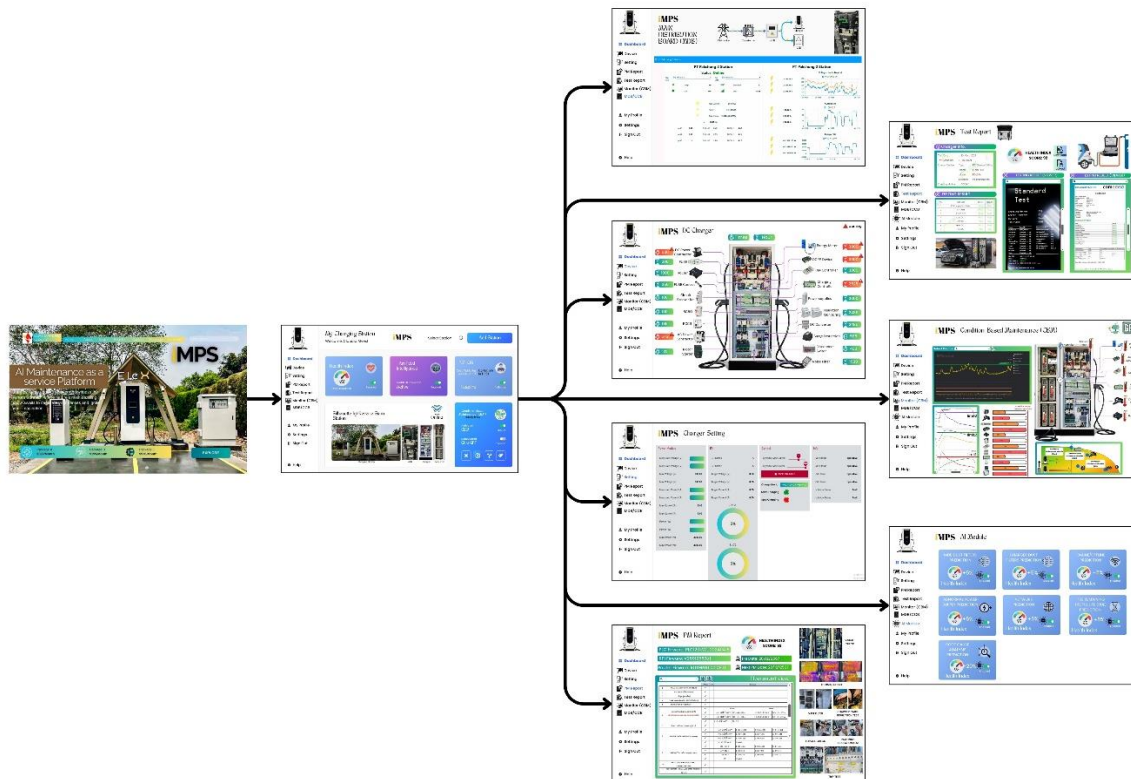
5.5. PREDICTIVE MAINTENANCE PAGE: พัฒนาระบบให้รองรับ PREDICTIVE MAINTENANCE

## 6. ระบบ HEALTH INDEX

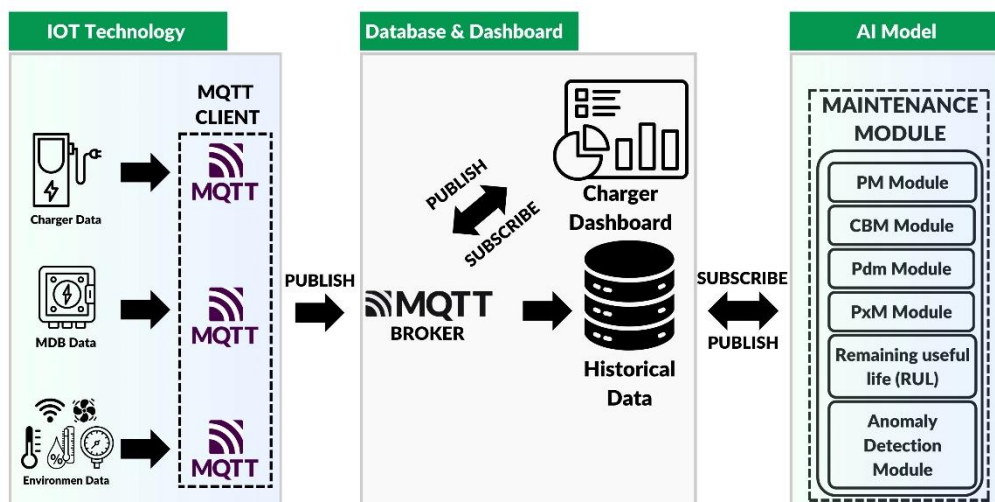
### 6.1. ระบบคำนวณ HEALTH INDEX

### 6.2. FINE-TUNE ระบบคำนวณ HEALTH INDEX

### 6.3. ระบบคำนวณ HEALTH INDEX



รูปที่ 10 Platform Structure Design



รูปที่ 11 Architecture Design

### 3. ข้อกำหนดอื่นๆ

3.1 Go-live พร้อมโยกย้ายฐานข้อมูลมาที่ กฟผ.

3.1 Platform สามารถรองรับ การเพิ่มอุปกรณ์อื่นๆ ตามที่ กฟผ. กำหนดได้ เช่น ระบบ Solar Cell, ระบบ Inverter, ระบบ Rotating Machines, ระบบ High Voltage Electrical Equipment, ระบบ Low Voltage Electrical Equipment เป็นต้น

3.2 Platform สามารถรองรับ การเพิ่ม Criteria ในการทดสอบ หรือใส่ค่าต่างๆ ได้

3.3 Platform สามารถรองรับ การเพิ่ม Criteria ในการคำนวณสุขภาพ (Health index) ของแต่ละอุปกรณ์ได้

## ภาคผนวก 1

### การเชื่อมโยงข้อมูล

1. ออกแบบและพัฒนาระบบ API ให้สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้
2. ฐานข้อมูลที่ได้รับจ้างต้องดำเนินการเชื่อมโยงมีดังนี้
  - 2.1 ฐานข้อมูลของ Sensors, Devices, Charger, MDB, และหรือ solar inverter
3. ความละเอียดในการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลให้ดึงข้อมูลตามความละเอียดสูงสุดของแหล่งข้อมูล เช่นทุก 1 นาที
4. เฟรมเวิร์ก (framework) สำหรับพัฒนาระบบเชื่อมโยงฐานข้อมูลสามารถต้องพัฒนามนภาษา Python หรือ พัฒนาร่วมกับภาษา Python ได้
5. ระบบเชื่อมโยงฐานข้อมูลต้องมีคุณลักษณะการใช้งานผ่าน API โดยใช้มาตรฐานต่างๆ ดังนี้
6. ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับตัวระบบ API ต้องถูกต้องตามกฎหมาย
7. ในกรณีข้อมูลที่ยังเป็นยังไม่สามารถเชื่อมโยงฐานข้อมูลได้ หรือมีฐานข้อมูลอื่นเพิ่มเติม ให้สามารถทำการเชื่อมโยงภายหลังร่วมกับทีมงาน EGAT ได้

## ภาคผนวก 2

### ข้อกำหนดการพัฒนาระบบฐานข้อมูล

1. ออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อรองรับการเชื่อมโยงฐานข้อมูลจาก Charger และ MDB รวมถึง Sensor ต่างๆ ในรูปแบบของฐานข้อมูลแบบมีโครงสร้าง (structured Database) และฐานข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Database)
2. ออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลบริหารจัดการผู้ใช้งาน (Admin Database; AD) สำหรับการลงทะเบียน (Register), เข้าสู่ระบบ (login), และ บริหารจัดการบัญชีผู้ใช้งาน โดยฐานข้อมูลนี้จะทำหน้าที่เก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับบัญชีผู้ใช้งาน
3. ฐานข้อมูลในส่วนนี้จะต้องนำไปใช้ในการ Train AI Model ตามรายละเอียดในข้อ 3.9 ของข้อกำหนดเฉพาะงาน
4. มีระบบการจัดทำ Backup ของข้อมูลภายในระบบอย่างสม่ำเสมอ

5. บริการแก้ไขปัญหาตลอด 24 ชม. 7 วัน โดยผู้ใช้งานจะต้องติดต่อและได้รับการตอบกลับจากผู้ให้บริการได้ภายใน 3 ชม. และมีการรายงานผลการแก้ไขปัญหาทางระบบ หรือทาง Email หรือ เพื่อให้สามารถติดตามความคืบหน้าการแก้ไขปัญหาได้ตลอดเวลา
6. มีการสำรองข้อมูลทั้งหมด เช่น Source Code และข้อมูลในฐานข้อมูล เป็นต้น และสามารถกู้คืนข้อมูลได้โดยไม่มีการสูญหาย
7. เมื่อสิ้นสุดสัญญาผู้รับจ้างต้องทำการโยกย้ายกรรมสิทธิ์ใน software ทั้งหมดให้กับ กฟผ.

### ภาคผนวก 3

#### ข้อกำหนดการพัฒนา Platform ให้บริการ Intelligent Maintenance as a Service (iMPS) Platform คุณสมบัติระบบ Platform Portal

1. Platform portal ต้องใช้งานได้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) โดยอยู่ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
  - 1.1 Platform portal ต้องรองรับการทำงานบน Google Chrome, Microsoft Edge, Safari, IE Mobile เวอร์ชันล่าสุดเป็นอย่างน้อย
2. Platform portal ต้องสามารถแสดง AI Maintenance Modules ที่ให้บริการในลักษณะ Catalog มีคำอธิบายรายละเอียดของแต่ละ Modules
3. Platform portal ต้องสามารถตั้งค่าความปลอดภัย และกำหนดสิทธิ์ให้กับผู้เกี่ยวข้องในระบบได้
4. Platform Portal ต้องสามารถให้ผู้ใช้งานสร้าง ชื่อบัญชีและรหัสผ่าน หรือเชื่อมต่อกับบัญชี Gmail โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - 4.1. ลงทะเบียน ชื่อ นามสกุล เบอร์โทรศัพท์ ของผู้ใช้งาน (ที่อยู่ Optional)
  - 4.2. ลงทะเบียน Email ที่จะให้ระบบส่งใบกำกับภาษีให้แต่ละครั้งของการใช้บริการ
5. Platform Portal สามารถให้ผู้ใช้งานดูข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 1.1 5.1. ชื่อผู้ใช้งาน (Username)
  - 1.2 5.2. อีเมลล์
  - 1.3 5.3. เบอร์ติดต่อ
  - 1.4 5.4. กลุ่มผู้ใช้งาน
  - 1.5 5.5. ประเภทผู้ใช้งาน
6. ผู้รับจ้างต้องพัฒนาเพื่อให้บริการ iMPS Maintenance Modules โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1. สำหรับบริการของ iMPS Maintenance Modules ผู้ใช้งานต้องสามารถเห็น Modules พร้อมทั้งรายละเอียดที่มีอยู่โดยมีข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1. ชื่อ Modules
  2. เวอร์ชัน Modules
  3. วันที่สร้าง/ปรับปรุง Modules
  4. คำอธิบาย Modules
7. สถานะให้บริการ Modules
2. คุณสมบัติระบบ API สำหรับ Intelligent Maintenance as a Service (iMPS) Platform
  8. ต้องรองรับ การปรับปรุง เปลี่ยนแปลง และเพิ่มเติม Modules ของ iMPS Maintenance Modules ได้
  9. ต้องสามารถอัปเดตเวอร์ชันได้และต้องสามารถใช้งานได้ทั้งเวอร์ชันใหม่และเก่า

#### คุณสมบัติทางด้านความปลอดภัย

1. รักษาความปลอดภัยในการรับส่งข้อมูล ตามมาตรฐานอย่างน้อยเทียบเท่า HTTPS (SSL Certification)

#### ภาคผนวก 4

##### งานออกแบบและพัฒนาโมเดลปัญญาประดิษฐ์สำหรับ iMPS Maintenance Modules

1. พัฒนาโมเดล Artificial Intelligence (AI Model) สำหรับ iMPS Maintenance Modules ดังนี้
  - 1.1 MDB DUST FILTERS PREDICTION
  - 1.2 CHARGER DUST FILTERS PREDICTION
  - 1.3 PREDICTIVE MODEL TO ANALYZE THE CAUSES OF CHARGER OFFLINE
  - 1.4 PREDICTIVE MODEL FOR ABNORMAL POWER SUPPLY OF DC CHARGER
  - 1.5 NETWORK PROBLEM PREDICTION SYSTEM
  - 1.6 THE REMAINING USEFUL LIFE (RUL) PREDICTION SYSTEM FOR EQUIPMENT INSIDE A DC CHARGER
  - 1.7 THE SYSTEM ANALYZES THE PROBLEM OF THE CHARGER NOT BEING ABLE TO SUPPLY ELECTRICITY
2. ผู้รับจ้างต้องพัฒนา AI Model ตามรายละเอียดในข้อ 3.9 ของข้อกำหนดเฉพาะงาน

3. นักพัฒนา AI Model จะต้องรับผิดชอบงานพัฒนา Model ทั้งหมดในโครงการให้แล้วเสร็จ
4. AI Model ที่พัฒนาแล้วเสร็จ ต้องประกอบไปด้วย ไฟล์โมเดล (Model Weight) และ Deploy Script: สคริปสำหรับการเรียกใช้งานไฟล์โมเดล

## ภาคผนวก 5

### ข้อกำหนดงานออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการผู้ใช้สำหรับผู้ดูแลระบบ

1. ผู้รับจ้างต้องพัฒนาระบบบริการสำหรับผู้ดูแลระบบ Admin โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - 1.1 มีระดับการเข้าถึง Platform Portal สามารถทำได้ 2 ระดับ คือ
    - 1.1.1 ระดับสมาชิก (Member) ผ่านการลงทะเบียนใน Platform Portal
    - 1.1.2 ระดับผู้ดูแล (Admin) หรือ กฟผ. สามารถบริหารจัดการและแก้ไขค่าตัวแปรต่างๆ ผ่าน Platform โดย กฟผ. จะสามารถเพิ่มผู้ดูแลได้ไม่จำกัดจำนวน
    - 1.1.3 สามารถสร้างระดับการเข้าถึง Platform portal เพิ่มเติมได้ผ่าน Platform Portal
2. พัฒนาระบบบริการสำหรับผู้ดูแล Platform Portal (Admin) โดยต้องมีความสามารถดังต่อไปนี้
  - 2.1 สามารถควบคุมสิทธิ์การใช้งานสำหรับทุกบริการ
  - 2.2 สามารถเพิ่มเติม iMPS Maintenance Modules ได้ภายหลังจากการพัฒนาเสร็จสิ้น
  - 2.3 สามารถแก้ไข และอัปเดต iMPS Maintenance Modules เดิมที่มีอยู่ได้
3. Platform Portal ต้องสามารถ ลบ และ แก้ไข ข้อมูลของลูกค้าได้
4. Platform Portal ต้องสามารถติดตามสถานการณ์ดำเนินการได้ โดยมีต้องสามารถแสดงสถานะดังต่อไปนี้
  - a. 6.1 จำนวนงานที่เปิดและปิดอยู่
  - b. 6.2 สถานะของงานแต่ละงาน (เปิด/ปิด)

## ภาคผนวก 6

### ข้อกำหนดการจัดทำเอกสาร คู่มือ และรายงานความก้าวหน้า

1. คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ใช้งาน (User Manual) ประกอบไปด้วย
  - 1.1 คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานระบบเชื่อมโยงฐานข้อมูล
  - 1.2 คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ใช้งาน Intelligent Maintenance as a Service (iMPS) Platform



- 1.3 คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการผู้ใช้สำหรับผู้ดูแลระบบ
2. โดยคู่มือการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานต้องเขียนอธิบายทีละขั้นตอนอย่างละเอียด
3. คู่มือการบำรุงรักษาและกู้คืนระบบ (Maintenance Document)
4. คู่มือการติดตั้งระบบ (Installation and Deployment Manual) และตั้งค่าระบบทั้งหมด (Installation & Configuration Document) ในรูปแบบ Soft File, PDF และ วิดีโอ
5. คู่มือการใช้งานโปรแกรมทุกระบบ (User Manual) เป็นภาษาไทย
6. คู่มือการสำรองฐานข้อมูล (Database Backup Guide)
7. คู่มือการดูแลระบบ
8. คู่มือการติดตั้งระบบและการกำหนดค่าบนเครื่องแม่ข่าย
9. คู่มือและไฟล์ Script ในการกู้คืนระบบ ในรูปแบบ Soft File, PDF, เอกสารและวิดีโอหากมีการปรับปรุงหรือเพิ่มเติมผู้รับจ้างจะต้องส่งข้อมูล (เฉพาะข้อที่ต้องปรับปรุงข้อมูล)ให้ผู้จ้างภายใน 3 วัน

#### เอกสาร

1. จัดทำเอกสาร การออกแบบ และ ข้อกำหนดคุณสมบัติของระบบงาน Intelligent Maintenance as a Service (iMPS) Platform พร้อมสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมนำไปพัฒนาระบบงานได้ โดยมีรายละเอียดของเอกสารประกอบไปด้วย
  - 1.1. สถาปัตยกรรมเทคนิค (Technical Architecture) ด้านฮาร์ดแวร์ และ ซอฟต์แวร์
  - 1.2. เอกสารอ้างอิงรายละเอียดการรักษาความมั่นคงปลอดภัยในแอปพลิเคชัน แพลตฟอร์มและระบบ (Platform Security Document)
  - 1.3. แผนภูมิการทำงาน (Use Case Diagram, Swim Lane Diagram, Sequence Diagram)
  - 1.4. คุณสมบัติการทำงานของระบบงาน (Functional Spec.)
2. เอกสารรายละเอียดองค์ประกอบของแอปพลิเคชันที่มีค่าใช้จ่ายหรือที่จำเป็นต้องชำระเงิน
3. เอกสารสรุปผลการทดสอบ Platform (Test Case/Test Scenario)
4. คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบ (Administrator Manual)
  - 4.1. Source code ทั้งหมด และ Library ที่อ้างอิงจาก Source code ในรูปแบบ Soft File
  - 4.2. รายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูล ในรูปแบบ Soft File PDF
    - 4.2.1. Document Flow Diagram

- 4.2.2. Data Flow Diagram
- 4.2.3. Entity Relationship Diagram
- 4.2.4. Data Diagram
- 4.3. เอกสารวิเคราะห์และออกแบบโดยใช้ UML (Unified Modeling Language) พร้อมคำอธิบาย (Description) อย่างน้อยประกอบด้วย
  - 4.3.1. Use Case Diagram
  - 4.3.2. Sequence Diagram
  - 4.3.3. Activity Diagram
  - 4.3.4. Package Diagram
  - 4.3.5. Deployment Diagram
- 5. เอกสารข้อกำหนดของโปรแกรม (Program Specification)
- 6. เอกสารการพัฒนาระบบตามมาตรฐาน ISO 29110 ได้แก่
  - 6.1. เอกสารแผนดำเนินงานโครงการ
  - 6.2. เอกสารรายงานความก้าวหน้าโครงการทุกเดือน
  - 6.3. เอกสารผลการวิเคราะห์ความต้องการระบบ (System Requirement Specification)
  - 6.4. เอกสารการออกแบบระบบ (Functional Specification Document)
  - 6.5. เอกสารการออกแบบระบบ (Technical Specification Document)
  - 6.6. เอกสาร User Acceptance Test (UAT)
- 7. รายงานรายละเอียดการใช้งานต่างๆของระบบ AI Services API
- 8. ไฟล์ source code ทั้งหมดให้กับทาง กฟผ.

## ภาคผนวก 7

### ข้อกำหนดการฝึกอบรมพนักงาน กฟผ.

ผู้รับจ้างจะต้องมีการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับ Platform พร้อมเอกสารการอบรมในรูปแบบ Soft File, PDF ดังนี้

1. อบรมการติดตั้งและตั้งค่าระบบทั้งหมด อย่างน้อย 2 ครั้ง ครั้งละ 1 วัน

2. รูปแบบการจัดฝึกอบรม อาจจะเป็น On-site หรือ Online โดย จะพิจารณาตามความเหมาะสม และ จะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 10 วัน ทั้งนี้ หากเป็นการอบรม On-Site กฟผ. จะจัดสถานที่ และเครื่องมือ อุปกรณ์ที่จำเป็นและเพียงพอสำหรับการฝึกอบรมดังกล่าว