

**ขอบเขตของงาน (Terms of Reference – TOR)**  
**สร้างนวัตกรรมสนับสนุนระบบ AI ช่วยเหลือคนจมน้ำและขยาย AI**

**1. จำหน่ายบริการพัฒนาชุดข้อมูล data set สำหรับ AI 1 แบบจำลองหรือโมเดล (Model) จำนวน 1 ชุด**

- 1.1 งานเก็บรวบรวมข้อมูลภาพสำหรับพัฒนาชุดข้อมูล training set สำหรับ AI
- 1.2 งานเก็บรวบรวมข้อมูลภาพสำหรับพัฒนาชุดข้อมูล test/validation set สำหรับ AI
- 1.3 งานจัดทำป้าย (Label) บนข้อมูลภาพสำหรับพัฒนาชุดข้อมูล data set สำหรับ AI
- 1.4 งานพัฒนาแบบจำลอง (Model) ด้วยชุดข้อมูล training set สำหรับ AI
- 1.5 งานทดสอบแบบจำลอง (Model) ด้วยชุดข้อมูล test/validation set สำหรับ AI
- 1.6 งานทดสอบแบบจำลองข้อมูลภาพจริงจากอุปกรณ์เก็บข้อมูลภาพพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยโปรแกรมที่ใช้  
งานจริง
- 1.7 สามารถนำไปใช้กับระบบซอฟต์แวร์นวัตกรรมสนับสนุนระบบ AI เดิมที่มีอยู่แล้วได้
- 1.8 สามารถทำงานบนสภาพแวดล้อมที่มีรายละเอียดดังนี้ (วัสดุคอมพิวเตอร์)

**- วงจรควบคุมหลัก จำนวน 1 ชุด**

- 1) ใช้ Socket AM5
- 2) มี Chipset แบบ AMD X670
- 3) รองรับ RAM ได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง ชนิด DDR4 หรือดีกว่า
- 4) มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายชนิด 2.5Gb Ethernet
- 5) มีช่องเชื่อมต่อ M.2 Slot ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

**- ตัวประมวลผลกลาง จำนวน 1 ชุด**

- 1) สามารถใช้งานร่วมกับ Socket AM5 ได้
- 2) มีขนาดไม่น้อย 16 Cores / 32 Threads
- 3) ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 4.2 GHz
- 4) Cache L3 ไม่น้อยกว่า 128 MB

**- หน่วยความจำเข้าถึงข้อมูลแบบสุ่ม จำนวน 1 ชุด**

- 1) มีขนาดรวมไม่น้อยกว่า 128 GB
- 2) ชนิด DDR5 5200MHz หรือดีกว่า

**- ตัวเก็บข้อมูลแบบโซลิดสเตต (SSD NVMe) 500GB จำนวน 1 ชุด**

- 1) รองรับความเร็วการอ่านไม่น้อยกว่า 7,000 MB/s

*Shobha C.*  
*Manager*  
*HR*

- 2) รองรับความเร็วการเขียนไม่น้อยกว่า 5,000 MB/s
- 3) มีอินเตอร์เฟซแบบ PCIe 4.0
- ตัวเก็บข้อมูลแบบโซลิดสเทจ (SSD NVMe) 2TB จำนวน 1 ชุด
  - 1) รองรับความเร็วการอ่านไม่น้อยกว่า 7,000 MB/s
  - 2) รองรับความเร็วการเขียนไม่น้อยกว่า 5,000 MB/s
  - 3) มีอินเตอร์เฟซแบบ PCIe 4.0
- การ์ดประมวลผลกราฟิก 16GB GDDR6X จำนวน 1 ชุด
  - 1) มี Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 16GB GDDR6X
  - 2) รองรับ DirectX12
  - 3) มี Bus Width ขนาดไม่น้อยกว่า 384 bit
- เคส/กรอบ จำนวน 1 ชุด
  - 1) มี LED แสดงสถานะ
- แหล่งจ่ายไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- ชุดระบายความร้อนตัวประมวลผลกลางด้วยระบบปิด จำนวน 1 ชุด
- ชุดพัดลมระบายความร้อน จำนวน 1 ชุด
- ชุดสายสัญญาณ จำนวน 5 ชุด
- ชุดสายไฟ จำนวน 2 ชุด
- ชุดเมาส์ คีย์บอร์ด จำนวน 1 ชุด

## 2. จำหน่ายบริการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำ จำนวน 1 ชุด

### 2.1 งานประกอบโครงสร้างอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำ ที่มีวัสดุประกอบด้วย

2.1.1 วัสดุเฟรมหรือกรอบ มีลักษณะรูปตัวยู (U-Shape) โดยขาแต่ละข้างของตัวอุปกรณ์สามารถติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้าอย่างน้อยข้างละ 1 เครื่อง โดยไม่มีใบพัดอยู่นอกตัวอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ประสบภัย การออกแบบให้สามารถทำงานได้ทั้งสองด้านเมื่อสัมผัสน้ำ โดยโครงสร้างต้องรองรับการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับชุดอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำ และการออกแบบให้สามารถทำงานได้ทั้งสองด้านเมื่อสัมผัสน้ำ โดยมีขนาดความยาวไม่เกิน 100 ซม. กว้างไม่เกิน 80 ซม. หนาไม่เกิน 28 ซม. น้ำหนักไม่เกิน 14 กิโลกรัม และรองรับน้ำหนักบรรทุกทุกได้ไม่น้อยกว่า 220 กิโลกรัม และมีที่มือจับด้านข้างของโครงสร้างอุปกรณ์ติดตั้งไว้อย่างมั่นคงไม่น้อยกว่า 4 จุด (แต่ละด้านจำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด) และท่อนโยนลงน้ำที่มีความสูงจากระดับน้ำได้ไม่น้อยกว่า 30 เมตร จำนวน 1 ชุด (วัสดุก่อสร้าง)

Shob C  
ภาพ  
๑๓๐

## 2.2 งานติดตั้งชุดอุปกรณ์กับโครงสร้างอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำ

### 2.2.1 งานติดตั้งประกอบระบบไฟฟ้าที่มีรายละเอียดวัสดุประกอบด้วย (วัสดุไฟฟ้าและวิทยุ)

- ชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้า ที่มีตัวแปลงไฟฟ้าหรือควบคุมระดับแรงดันสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยไม่เกิดความเสียหาย จำนวน 1 ชุด

- สายไฟฟ้า เป็นสายไฟฟ้าที่มีความคงทนและรองรับแรงดันจุดต่างของกับระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า ชุดชาร์จ และแบตเตอรี่ บอร์ดหลักการควบคุมระบบขับเคลื่อน มอเตอร์ อุปกรณ์ส่งสัญญาณไร้สาย ชุดควบคุมไร้สาย และชุดไฟสัญญาณ LED เป็นอย่างน้อย จำนวน 1 ชุด

- สายสัญญาณ เป็นสายที่ทนต่อการกัดกร่อนของน้ำทะเลที่เชื่อมต่อจากชุดกล่องควบคุมไปยังเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดสำหรับชุดอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำ จำนวน 1 ชุด

- แบตเตอรี่แบบ Li-ion แบบชาร์จประจุไฟฟ้า ที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์กับบอร์ดหลักการควบคุมระบบขับเคลื่อน มอเตอร์ที่มีใบพัด ชุดกล่องควบคุม ชุดไฟสัญญาณ LED และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดสำหรับชุดอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที และขนาดไม่น้อยกว่า 580 วัตต์/ชั่วโมงจำนวน 1 ชุด

### 2.2.2 งานติดตั้งบอร์ดหลักการควบคุมระบบขับเคลื่อน ที่มีรายละเอียดประกอบด้วย (วัสดุไฟฟ้าและวิทยุ)

- ชุดกล่องควบคุม ต้องสามารถควบคุมอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดสำหรับชุดอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำให้ทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี ซึ่งมีอุปกรณ์รับสัญญาณไร้สายจากอุปกรณ์ส่งสัญญาณสื่อสารไร้สายหรือรีโมทภายใน โดยมีโหมดการทำงานแบบ Standby และมีแอปพลิเคชันสำหรับติดตั้งกับโทรศัพท์มือถือเพื่อตรวจสอบสถานะที่สำคัญดังนี้ สัญลักษณ์รอบหมุนของใบพัด (Turbine RPM Indicator) ระดับพลังงานของใบพัด (Turbine Power Indicator) ระดับแบตเตอรี่ (Buoy Battery) ระดับอุณหภูมิ (Buoy Temperatures) รวมถึงระดับแบตเตอรี่ของรีโมทคอนโทรล (Remote Control Battery) เป็นอย่างน้อย จำนวน 1 ชุด

- ชุดไฟสัญญาณ LED ต้องเป็น LED ที่สามารถแสดงสถานะให้เห็นชัด จำนวน 1 ชุด

### 2.2.3 งานติดตั้งชุดใบพัดไฟฟ้า ที่มีรายละเอียดวัสดุประกอบด้วย

- มอเตอร์ สามารถที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ประกอบอยู่ในเฟรมหรือกรอบ จำนวน 2 ชุด (วัสดุไฟฟ้าและวิทยุ)

- ใบพัด มีความทนทานต่อการรับแรงบิดของมอเตอร์และทนต่อการกัดกร่อนของน้ำทะเล จำนวน 2 ชุด (วัสดุก่อสร้าง)

### 2.2.4 งานติดตั้งระบบสื่อสาร ที่มีรายละเอียดวัสดุประกอบด้วย



- อุปกรณ์ส่งสัญญาณสื่อสารไร้สาย ต้องผ่านการอนุญาตให้มี, นำเข้า, ใช้งานความถี่คลื่นวิทยุ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเรียบร้อยแล้ว โดยต้องแสดงเอกสารรับรองเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ หรือเอกสารรับรองตนเองเครื่องโทรคมนาคม หรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง จาก กสทช. พร้อมการยื่นเสนอ ราคาให้คณะกรรมการจัดซื้อพิจารณา จำนวน 1 ชุด (วัสดุไฟฟ้าและวิทยุ)

- ชุดควบคุมไร้สาย ประกอบขึ้นให้มีตัวรีโมทคอนโทรลไร้สายต้องมีความสะดวกและง่ายในการ ควบคุมอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ประสพภัย สามารถควบคุมได้ด้วยมือเพียงมือเดียวให้เข้าไปยังตำแหน่งของ ผู้ประสพภัยที่ลอยคออยู่ในน้ำได้ และต้องสามารถลอยน้ำได้มีคุณสมบัติกันน้ำ (Waterproof) มาตรฐาน IP67 ทำงานด้วยความถี่คลื่นวิทยุขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๔ กิกะเฮิร์ต และต้องได้มาตรฐาน CE เกี่ยวกับ 2014/30/UE EMC, 2014/35/UE LVE, 2014/53/UE RED เป็นอย่างน้อย โดยต้องระบุให้ชัดเจนใน เอกสารจากผู้ผลิตพร้อมการยื่นเสนอราคา จำนวน 1 ชุด (วัสดุไฟฟ้าและวิทยุ)

2.3 งานทดสอบการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ประสพภัยทางน้ำ

2.4 งานทดสอบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ประสพภัยทางน้ำภาคสนามในสถานที่ใช้งานจริง

Shobh C.  
mu  
@hr

### 3. จ้างเหมาบริการประกอบและติดตั้งเสาสำหรับเก็บข้อมูลภาพบริเวณชายหาด จำนวน 3 ชุด

#### 3.1 งานประกอบอุปกรณ์เก็บข้อมูลภาพพลังงานแสงอาทิตย์แบบสื่อสารไร้สาย จำนวน 3 ชุด

##### 3.1.1 งานประกอบและติดตั้งระบบไฟฟ้า ที่มีรายละเอียดวัสดุประกอบด้วย (วัสดุไฟฟ้าและวิทยุ)

- ชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้า ต้องสามารถมีกระแสไฟฟ้าเลี้ยงให้กับอุปกรณ์ทั้งหมดของสำหรับเก็บข้อมูลภาพบริเวณชายหาด มีตัวแปลงไฟฟ้าหรือควบคุมระดับแรงดันสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยไม่ทำให้อุปกรณ์เสียหาย จำนวน 3 ชุด

- แบตเตอรี่โซล่าเซลล์ (Battery) เป็นแบตเตอรี่แบบ Ternary lithium ขนาดไม่น้อยกว่า 8.4 Ah จำนวน 2 ลูก ต้องรองรับการใช้งาน (Battery Life) ไม่ต่ำกว่า 500 cycles สามารถรองรับการทำงานทั้งระบบได้ต่อเนื่องแม้ไม่มีแสงแดดได้ไม่น้อยกว่า 3.6 วันในโหมด Performance, 6 วันในโหมด Proactive และ 30 วันในโหมด Standby จำนวน 3 ชุด

- โซล่าเซลล์ที่สนับสนุนกับแบตเตอรี่โซล่าเซลล์ (Solar cell) สามารถรองรับกับการชาร์จแบตเตอรี่เซลล์สุริยะได้เป็นอย่างดี จำนวน 3 ชุด

- สายไฟฟ้า เป็นสายไฟฟ้าที่มีความคงทนและรองรับแรงดันจุดต่างของกับระบบจ่ายไฟฟ้า เซลล์สุริยะ ชุดชาร์จเซลล์สุริยะ และแบตเตอรี่เซลล์สุริยะ เป็นอย่างน้อย จำนวน 3 ชุด

- สายสัญญาณ เป็นสายที่ทนต่อการกัดกร่อนของไอน้ำทะเลที่เชื่อมต่อจากกล่องควบคุมไปยังเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดสำหรับอุปกรณ์เก็บข้อมูลภาพพลังงานแสงอาทิตย์แบบสื่อสารไร้สาย จำนวน 3 ชุด

##### 3.1.2 งานประกอบและติดตั้งกรอบเลนส์และเลนส์ จำนวน 3 ชุด ที่มีรายละเอียดวัสดุประกอบด้วย (วัสดุโฆษณา)

- เลนส์ จำนวน 3 ชุด มีรายละเอียดประกอบด้วย

1) มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2560 x 1440 pixel หรือไม่น้อยกว่า 3,686,4000 pixel จะต้องรองรับการแสดงผล แบบ 24/7

2) มีอัตราเฟรม (frame rate) ไม่น้อยกว่า 12.5 ภาพต่อวินาที (frame per second)

3) มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.0005 LUX สำหรับการแสดงผลภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0 LUX สำหรับการแสดงผลภาพขาวดำ (Black/White)

4) มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว แบบ Progressive Scan CMOS

- กรอบเลนส์ จำนวน 3 ชุด มีรายละเอียดประกอบด้วย

1) ได้มาตรฐาน IP67, CE, WEEE, FCC เป็นอย่างน้อย

Shoban C  
anur  
๑๙๖

### 3.1.3 งานประกอบและติดตั้งระบบสื่อสารไร้สายสำหรับส่งข้อมูลภาพ จำนวน 3 ชุด ที่มีรายละเอียดประกอบด้วย

- สามารถรองรับชม 4G หรือ LTE แบบ Micro SIM card และรองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายผ่านมาตรฐาน LTE-TDD/LTE-FDD/WCDMA/GSM เป็นอย่างน้อย
- สามารถรองรับการส่งข้อมูลภาพจากชายฝั่งเข้าสู่ระบบคลาวด์ และรองรับระบบซอฟต์แวร์นวัตกรรมสนับสนุนระบบ AI เดิมที่มีอยู่แล้วได้เป็นอย่างน้อย

### 3.1.4 งานประกอบและติดตั้งกล่องควบคุมสำหรับส่งข้อมูลภาพ ที่มีรายละเอียดวัสดุประกอบด้วย

- ชุดกล่องควบคุม จำนวน 3 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ (วัสดุไฟฟ้าและวิทยุ)
  - 1) รองรับการบันทึกภาพวิดีโอบน SD card โดยการส่งสัญญาณภาพวิดีโอแบบต่อเนื่อง และทำงานฟังก์ชันอื่น ๆ ได้แบบ full functions
  - 2) การบันทึกบน SD card ต่อเนื่องและส่งการแจ้งเตือนไปที่ระบบบริหารจัดการเมื่อเกิด Event
  - 3) รองรับการบริหารจัดการแบตเตอรี่เซลล์สุริยะ (Solar cell) ได้แก่ การแสดงเปอร์เซ็นต์แบตเตอรี่, การป้องกันแบตเตอรี่แบตเตอรี่เซลล์สุริยะ (Solar cell) เมื่อมีอุณหภูมิ ต่ำ-สูง
  - 4) รองรับการงานที่อุณหภูมิ -20°C ถึง 50°C เป็นอย่างน้อย
  - 5) สามารถใช้งานตามโพรโตคอล (Protocol) ดังนี้ TCP/IP, ICMP, HTTP, DHCP, DNS, RTP, RTSP, RTCP, NTP, IGMP, QoS, UDP เป็นอย่างน้อย
  - 6) รองรับ API สำหรับเชื่อมต่อในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ONVIF (Profile S, Profile G, Profile T), ISAPI, SDK เป็นอย่างน้อย
  - 7) อุปกรณ์ชุดกล่องควบคุมประกอบแล้วต้องมีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 3.2 งานติดตั้งติดตั้งเสาสำหรับเก็บข้อมูลภาพบริเวณชายหาด จำนวน 3 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

#### 3.2.1 งานติดตั้งเสาเหล็กกันสนิมที่ยึดติดอย่างแข็งแรงในสถานที่ใช้งานจริง

### 3.3 งานติดตั้งระบบและซอฟต์แวร์สำหรับรับข้อมูลภาพ มีรายละเอียดดังนี้

- ชุดอุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูลภาพบริเวณชายหาดที่ประกอบขึ้นต้องมีระบบและซอฟต์แวร์สำหรับรับข้อมูลภาพเพื่อนำไปประมวลผลด้วยระบบซอฟต์แวร์นวัตกรรมสนับสนุนระบบ AI เดิมที่มีอยู่แล้วได้เป็นอย่างน้อย

### 3.4 งานทดสอบระบบการรับข้อมูลภาพสถานที่ใช้งานจริง

- ชุดอุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูลภาพบริเวณชายหาดที่ประกอบขึ้นต้องทำงานในสภาพแวดล้อมและสถานที่ใช้งานจริง

Shin C  
นาย  
อ.อ.อ.

- ชุดอุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูลภาพบริเวณชายหาดสามารถทำงานและใช้งานร่วมกับระบบซอฟต์แวร์  
นวัตกรรมการสนับสนุนระบบ AI เดิมที่มีอยู่แล้วได้เป็นอย่างดี

Shob C  
my  
one