

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์



รายการ

ปรับปรุงระบบตรวจวัดระดับน้ำอัตโนมัติเพื่อการพยากรณ์อุทุนิยมวิทยาอุทกและเตือนภัย
กรมอุตุนิยมวิทยา แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ

ปีงบประมาณ 2566

กรมอุตุนิยมวิทยา

กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

น.  
บรรณรักษ์ สุปรัง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

รายการ

ปรับปรุงระบบตรวจวัดระดับน้ำอัตโนมัติเพื่อการพยากรณ์อุทกนิยามวิทยาอุทกและเตือนภัย

กรมอุทกนิยามวิทยา แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ

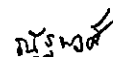
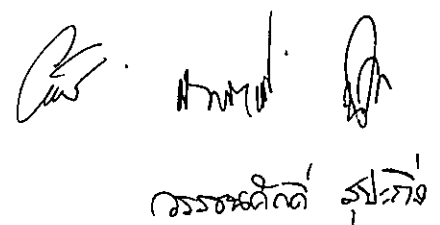
1. ความเป็นมา

กรมอุทกนิยามวิทยา มีความประสงค์จะปรับปรุงระบบตรวจวัดระดับน้ำอัตโนมัติเพื่อการพยากรณ์อุทกนิยามวิทยาอุทกและเตือนภัย เพื่อปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องมือตรวจวัด ทดแทนของเดิมที่ชำรุดเสื่อมสภาพจากการใช้งานนาน และเพิ่มการตรวจวัดสารประกอบด้านอุทกนิยามวิทยา ขยายเครือข่ายการตรวจวัดข้อมูลให้ครอบคลุม การเตือนสภาวะอุทกภัยและการบริหารจัดการน้ำ เพิ่มขีดความสามารถในการเฝ้าระวังและติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาวะของระดับน้ำ และปริมาณน้ำที่จะก่อให้เกิดน้ำท่วมฉับพลัน น้ำล้นตลิ่ง และน้ำป่าไหลหลาก สามารถจำลองการคาดการณ์ปริมาณน้ำเพื่อสนับสนุนการเตือนสภาวะอุทกภัยให้มีความถูกต้อง แม่นยำ และสามารถแจ้งเตือนประชาชนได้อย่างรวดเร็ว ทันเหตุการณ์ เพิ่มประสิทธิภาพระบบประมวลผลแบบเครือข่าย เพื่อให้บริการข้อมูลกับประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงและใช้ข้อมูลได้อย่างรวดเร็วทั้งด้านวางแผนจัดการและความปลอดภัย

ในการดำเนินการจะปรับปรุงสถานีวัดระดับน้ำใน 9 ลุ่มน้ำจำนวน 36 สถานี ติดตั้งอุปกรณ์วัดระดับน้ำวัดความเร็วผิวน้ำ วัดปริมาณฝน และกล้องวงจรปิด รับ-ส่งข้อมูล ประมวลผลแบบจำลอง และการนำเสนอ/แสดงผลข้อมูล ในลุ่มน้ำกก ลุ่มน้ำ่าน ลุ่มน้ำยม ลุ่มน้ำป่าสัก ลุ่มน้ำชี ลุ่มน้ำมูล ลุ่มน้ำปราจีนบุรี ลุ่มน้ำตาปี และลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

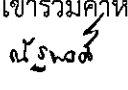

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องมือตรวจวัดทดแทนของเดิมและเพิ่มประสิทธิภาพประกอบอุทกนิยามวิทยา ตลอดจนการขยายเครือข่ายการตรวจวัดข้อมูลให้ครอบคลุมพื้นที่และมีปริมาณเพียงพอเข้าสู่ระบบการเตือนสภาวะอุทกภัยและการบริหารจัดการน้ำ
- 2.2 เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการเฝ้าระวังและติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาวะของระดับน้ำและปริมาณน้ำที่จะก่อให้เกิดน้ำท่วมฉับพลัน น้ำล้นตลิ่งและน้ำป่าไหลหลาก
- 2.3 เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบันเข้าสู่แบบจำลองการคาดการณ์ปริมาณน้ำ สำหรับใช้สนับสนุนการเตือนสภาวะอุทกภัยให้มีความถูกต้อง แม่นยำและสามารถแจ้งเตือนประชาชนได้อย่างรวดเร็วและทันเหตุการณ์
- 2.4 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบประมวลผลแบบเครือข่าย สำหรับสนับสนุนการให้บริการข้อมูลกับประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้สามารถเข้าถึงและใช้ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ทั้งด้านความปลอดภัยและการวางแผนการจัดการ

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 ไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารงานพัสดุภาครัฐ กำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมอุตุนิยมวิทยา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.11 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลที่มีผลงานขายพร้อมติดตั้งในงานประเภทเดียวกันกับงานที่จัดซื้อ ที่เป็นงานระบบตรวจวัดอัตโนมัติในงานอุทกวิทยาหรืออุตุนิยมวิทยา ซึ่งมีขอบเขตงานครอบคลุมทั้งระบบตรวจวัดอัตโนมัติ ระบบประมวลผล ระบบแสดงผลผ่านระบบดิจิทัล โดยมีสัญญามูลค่าไม่น้อยกว่า 10,000,000 บาท (สิบล้านบาท) และเป็นผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่จะดำเนินการจัดซื้อ ซึ่งผลงานดังกล่าวต้องเป็นผลงานในสัญญาเดียวเท่านั้น และเป็นสัญญาที่ได้ทำงานแล้วเสร็จตามสัญญา ซึ่งได้มีการส่งมอบงานและตรวจรับเรียบร้อยแล้ว โดยยื่นหนังสือรับรองผลงานและสำเนาสัญญากับหน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจ หรือ เอกชนที่เชื่อถือได้
- 3.12 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย สำหรับอุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำ อุปกรณ์ตรวจวัดความเร็วผิวน้ำ อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณฝน
- 3.13 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
 - 3.13.1 กิจการร่วมค้า หมายถึง “กิจการที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษรว่าจะดำเนินการร่วมกันเป็นทางการค้าหรือหากำไรระหว่างบริษัทกับบริษัท บริษัทกับห้างหุ้นส่วนนิติบุคคล ห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลกับห้างหุ้นส่วนนิติบุคคล หรือระหว่างบริษัทและ/หรือห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลกับบุคคลธรรมดา คณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคล ห้างหุ้นส่วนสามัญ นิติบุคคลอื่น หรือนิติบุคคลที่ตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศ โดยข้อตกลงนั้นอาจกำหนดให้มีอาจผู้เข้าร่วมค้าหลักก็ได้”



 วรรณรัตน์ ฤทธิง

3.13.2 กิจการร่วมค้าที่มีสิทธิในการเข้ายื่นข้อเสนอ

3.13.2.1 การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

3.13.2.2 งานซื้อหรือจ้าง และงานก่อสร้าง

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเอกสารเชิญชวน

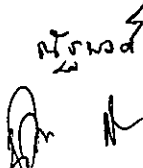

4. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้ยื่นข้อเสนอดังเสนอราคา การปรับปรุงสถานีวัดระดับน้ำใน 9 กลุ่มน้ำ จำนวน 36 สถานี ติดตั้งอุปกรณ์วัดระดับน้ำ วัดความเร็วผิวหน้า วัดปริมาณฝน และกล้องวงจรปิด รับ-ส่งข้อมูล ประมวลผลแบบจำลอง และการนำเสนอ/แสดงผลข้อมูล ในกลุ่มน้ำลุ่มน้ำกก ลุ่มน้ำน่าน ลุ่มน้ำยม ลุ่มน้ำป่าสัก ลุ่มน้ำชี ลุ่มน้ำมูล ลุ่มน้ำปราจีนบุรี ลุ่มน้ำตาปี และลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พร้อมติดตั้งครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ ไม่ต่ำกว่ารายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดไว้ในภาคผนวก พัฒนาและทดสอบระบบให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

5. การยื่นข้อเสนอและการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารอย่างน้อย ดังนี้

- 5.1 เอกสารรับรองผลงานตามคุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอราคาในข้อ 3.11 โดยจะต้องส่งเอกสารสำเนาสัญญาทั้งฉบับ รวมทั้งสัญญาแก้ไขเพิ่มเติม (ถ้ามี) และหนังสือรับรองผลงานมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอเพื่อประกอบการพิจารณา
- 5.2 เอกสารการรับรองตามคุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอราคา ข้อ 3.12
- 5.3 ร่างแผนผัง (diagram) การเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบต่างๆ เข้ามาสู่ระบบประมวลผลการตรวจวัดที่ศูนย์กลาง พร้อมระบุรายละเอียดของรูปแบบการเชื่อมโยง และระบบการสื่อสารข้อมูล
- 5.4 รายการคำนวณขนาดของแผงโซลาร์เซลล์ แบตเตอรี่ และอุปกรณ์ควบคุมการประจุไฟและจ่ายพลังงานไฟฟ้า ที่ครอบคลุมตามข้อกำหนด ในภาคผนวก 1 ข้อ 1.2.8 โดยต้องมีวิศวกรไฟฟ้าซึ่งมีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า ลงนามรับรองแบบและรายการคำนวณ
- 5.5 แผนการฝึกอบรม พร้อมรายละเอียดการฝึกอบรมตามหัวข้อที่กำหนดในภาคผนวก 1 ข้อ 8
- 5.6 เอกสารหลักฐานแสดงรายชื่อ วุฒิการศึกษา ประสบการณ์ของบุคลากร ที่ดำเนินการติดตั้งระบบทั้งหมด พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง
- 5.7 หนังสือรับรองการมีอุปกรณ์และอะไหล่ อุปกรณ์ตรวจวัดในงานที่จัดซื้อตามโครงการนี้ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 (ห้า) ปี นับถัดจากวันที่สิ้นสุดการรับประกันตามสัญญา

ผู้เสนอ

 บรรณรักษ์ ปรัง


5.8 เอกสารข้อมูล แคตตาล็อกซึ่งออกโดยผู้ผลิต และแบบรูปรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

5.9 ต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ตามข้อกำหนดของกรมอุตุนิยมวิทยากับข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอ ทุกหัวข้อ ทุกรายการ เพื่อประกอบการพิจารณาตามแบบฟอร์มดังนี้

รายการ	รายละเอียดข้อกำหนดของกรมอุตุนิยมวิทยา	รายละเอียดข้อเสนอของบริษัท	เอกสารอ้างอิง
ระบุลำดับและหัวข้อให้ตรงกับเอกสารประกวดราคา และภาคผนวกที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนด	ให้คัดลอกคุณลักษณะเฉพาะ ที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนด	ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะของระบบที่เสนอ	ในข้อเสนอให้ระบุหมวดหมู่และเลขหน้าของเอกสารที่เกี่ยวข้อง ทั้งหมดให้ชัดเจน

5.10 การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

5.10.1 กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

5.10.2 การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)


ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ 5.10.1 ดำเนินการซื้อและดาวน์โหลดเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้างหรือดาวน์โหลดเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กรณีที่ไม่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง จึงจะมีสิทธิในการเข้ายื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้าได้

6. ปริมาณงานและสถานที่ติดตั้ง

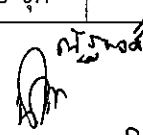


ผู้ขายจะต้องดำเนินการดังนี้

6.1 ดำเนินการติดตั้งสถานีตรวจวัดระดับน้ำ จัดหาครุภัณฑ์ประจำสถานี ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ และอื่นๆ ดังนี้

รายการ	จำนวน	สถานที่ติดตั้ง
1) งานสถานีตรวจวัดระดับน้ำบนราวสะพาน	36 สถานี	
2) งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบตรวจวัดสำหรับสถานีบนราวสะพาน	36 สถานี	สถานี
3) งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบตรวจวัดแต่ละสถานี ประกอบด้วย		
(1) ตู้จัดเก็บอุปกรณ์นอกอาคารสถานี	1 ชุด	
(2) อุปกรณ์วัดระดับน้ำ	1 ชุด	
(3) อุปกรณ์วัดความเร็วผิวน้ำ	1 ชุด	

รณศักดิ์ ปรเมจิ

 รณศักดิ์ ปรเมจิ

รายการ	จำนวน	สถานที่ติดตั้ง
(4) อุปกรณ์วัดปริมาณฝน	1 ชุด	
(5) อุปกรณ์ประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล	1 ชุด	
(6) อุปกรณ์สื่อสารข้อมูล	1 ชุด	
(7) กล้องวงจรปิด	1 ชุด	
(8) แผงโซล่าเซลล์ แบตเตอรี่ และระบบควบคุมไฟฟ้า	1 ชุด	
(9) อุปกรณ์ป้องกันไฟเกินและอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า	1 ชุด	
(10) ระบบเครือข่ายสื่อสารไร้สายไม่น้อยกว่า 3G/4G	1 ชุด	
(11) เสาว์ระดับน้ำพร้อมแผ่นวัดระดับน้ำ	1 ชุด	
4) งานสำรวจหน้าตัดลำน้ำ จัดทำ Index velocity และ Rating curve	1 งาน	
5) ระบบคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ประกอบ และซอฟต์แวร์สำเร็จ		
5.1) ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายบนระบบคลาวด์		GDCC
5.1.1) แม่ข่ายฐานข้อมูล	1 ระบบ	
5.1.2) แม่ข่ายเว็บไซต์	1 ระบบ	
5.1.3) แม่ข่ายแผนที่	1 เครื่อง	
5.1.4) แม่ข่ายจัดเก็บและสำรองข้อมูล	1 เครื่อง	
5.2) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายประมวลผลแบบจำลอง	2 ชุด	ทส.
5.3) เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับพัฒนาแบบจำลองและแสดงผลลัพท์	4 ชุด	อท.
5.4) เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับระบบตรวจวัดระดับน้ำ	1 ชุด	ทส.
5.5) เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับควบคุมแสดงผลบนจอแสดงภาพรวม	2 ชุด	อท.
5.6) เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2	9 ชุด	อท.
5.7) เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล	3 ชุด	อท.
5.8) ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ แบบที่ 3 (ขนาด 42U)	1 ชุด	ทส.
5.9) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3 Switch) ขนาด 24 ช่อง	1 ชุด	อท.
5.10) เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 10 KVA	1 ชุด	ทส.
5.11) เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2 KVA	7 ชุด	อท.
5.12) เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 KVA	9 ชุด	อท.
5.13) เครื่องพิมพ์ชนิด Color Laser Printer	2 ชุด	อท.
5.14) อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 2	1 ชุด	อท.
5.15) โปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูล (Relational Database Management system)	1 ระบบ	GDCC
5.16) โต๊ะพร้อมเก้าอี้คอมพิวเตอร์	16 ชุด	อท.




 วรรณศักดิ์ สุปกิจ

รายการ	จำนวน	สถานที่ติดตั้ง
6) ระบบประมวลผลการตรวจวัดและรับส่งข้อมูล	1 ระบบ	GDCC
7) ระบบการพยากรณ์น้ำด้วยแบบจำลอง	1 ระบบ	อท.
7.1) โปรแกรมแบบจำลองทางคณิตศาสตร์การไหลในลำน้ำและวิเคราะห์การเกิดน้ำท่วม	2 ลิขสิทธิ์	ทส.
8) ลิขสิทธิ์การใช้งานซอฟต์แวร์แม่ข่ายแผนที่ (Map Server)	1 ลิขสิทธิ์	GDCC
9) งานปรับปรุงศูนย์ปฏิบัติการเฝ้าระวังและเตือนภัยอุทุนิยมวิทยาอุทก	1 งาน	อท.
10) งานฝึกอบรม	1 งาน	กรมอุตุนิยมวิทยา

***หมายเหตุ**

ทส. หมายถึง ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กองบริการดิจิทัลอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา เขตบางนา กรุงเทพฯ

อท. หมายถึง ส่วนอุตุนิยมวิทยาอุทก กองพัฒนาอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา เขตบางนา กรุงเทพฯ

GDCC หมายถึง ระบบคลาวด์กลางภาครัฐ (Government Data Center and Cloud service: GDCC)

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

6.2 จัดทำรายการรายละเอียดพัสดุตามข้อกำหนดในสัญญา พร้อมแนกรายการพัสดุ และราคาที่ส่งมอบแต่ละรายการ ระบุยี่ห้อ รุ่น ประเทศผู้ผลิต หมายเลข Serial Number มาเพื่อประกอบการตรวจรับพัสดุ รายการทั้งแบบเอกสารและดิจิทัลไฟล์แบบตารางคำนวณ (Spread Sheet)

6.3 เสนอแผนการบำรุงรักษา การสอบเทียบ และงบประมาณในการดำเนินงาน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี หลังสิ้นสุดระยะประกัน

6.4 ต้องยื่นเอกสาร วิศวกรประจำโครงการเพื่อทำการทดสอบแบบจำลอง อย่างน้อย 1 คน วุฒิการศึกษาปริญญาตรี หรือสูงกว่าด้านวิศวกรรมแหล่งน้ำ หรือวิศวกรรมชลประทาน หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี ด้านการศึกษาอุตุ-อุทกวิทยา หรืออุทกวิทยา และการพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์ต่างๆ พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

7. การติดตั้ง

ผู้ขายจะต้องดำเนินการดังนี้

7.1 ดำเนินการตามภาคผนวก 1



7.2 เสนอแผนการปฏิบัติงานพร้อมระยะเวลาดำเนินการให้กรมอุตุนิยมวิทยาเห็นชอบภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

7.3 แจกเป็นหนังสือ และประสานงานกับกรมอุตุนิยมวิทยา ก่อนเริ่มการปฏิบัติงานตามแผนเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน

7.4 ทำการสำรวจพื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์ในสถานที่ที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนดตามภาคผนวก 2 อย่างน้อย ประกอบด้วย การเตรียมงาน การสำรวจภูมิประเทศ การเขียนแผนที่ การจัดทำรายงาน และส่งมอบรายงานผลการสำรวจให้กรมอุตุนิยมวิทยาตามกำหนด โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการสำรวจ ค่าใช้จ่ายในการขออนุญาตใช้พื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดรวมทั้งค่าธรรมเนียมอื่นๆ (ถ้ามี)

รณพงศ์
บรรณศักดิ์ ฐิติกิจ

- 7.5 กรมอุตุนิยมวิทยาขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดภายหลัง เนื่องจากสภาพพื้นที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงในภายหลัง โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการเปลี่ยนแปลงสถานที่และการติดตั้ง
 - 7.6 จัดทำแบบของสถานที่ที่จะทำการติดตั้งบนราวสะพาน ส่งมอบแก่กรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อการประสานงานขอใช้พื้นที่กับเจ้าของหน่วยงาน
 - 7.7 ทำการติดตั้งระบบและอุปกรณ์ทั้งหมดตลอดจนการเดินสายไฟฟ้า สายสัญญาณต่างๆ ภายใต้การควบคุมโดยวิศวกรไฟฟ้า และเป็นไปตามมาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนดให้มีความถูกต้อง มั่นคง แข็งแรง ปลอดภัย ตามหลักวิศวกรรม และข้อกำหนดเงื่อนไขของเจ้าของพื้นที่
 - 7.8 เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายระบบสื่อสารข้อมูลแบบ Public Fixed IP ของโครงการทั้งหมดตลอดระยะเวลาโครงการและระยะเวลาการรับประกันตามสัญญา
 - 7.9 จัดหาโต๊ะพร้อมเก้าอี้ สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล และโต๊ะสำหรับเครื่องพิมพ์ ตามภาคผนวก 1 ข้อ 3.16
 - 7.10 จัดทำรายงานความก้าวหน้าของโครงการ และรายงานสถานะของระบบ ตลอดระยะเวลาการดำเนินงานโครงการ และระยะเวลารับประกันตามสัญญา เสนอต่อกรมอุตุนิยมวิทยาทราบ ไม่น้อยกว่าเดือนละ 1 ครั้ง
8. การฝึกอบรม
- ผู้ขายจะต้องดำเนินการดังนี้
- 8.1 จัดอบรมตามหัวข้อฝึกอบรมสำหรับผู้ดูแลระบบคอมพิวเตอร์ ผู้ปฏิบัติงานด้านอุตุนิยมวิทยาทุกช่างเทคนิค และผู้ใช้งานทั่วไป โดยวิทยากรผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ชำนาญการ ในแต่ละหลักสูตร รายละเอียดดังภาคผนวก 1 ข้อ 8 และต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด โดยรวมถึงค่าเดินทาง ค่าที่พัก ค่าอาหาร สำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม ตลอดระยะเวลาการฝึกอบรม
 - 8.2 ต้องมีหนังสือแจ้งกำหนดการฝึกอบรม หัวข้อการฝึกอบรม พร้อมระบุรายละเอียดในแต่ละรายการ พร้อมรายชื่อวิทยากร ให้กรมอุตุนิยมวิทยา ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 15 วันทำการ
9. เอกสารคู่มือและการสนับสนุน
- ผู้ขายจะต้องดำเนินการ ดังนี้
- 9.1 จัดทำคู่มือของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เสนอทุกรายการเป็นต้นฉบับเอกสาร (Hard Copy) จำนวน 1 ชุด และสำเนาจำนวน 6 ชุด พร้อม Digital file บรรจุลง Flash Drive จำนวน 7 ชุด
 - 9.2 ออกแบบจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์โครงการ ทั้งรูปแบบและเนื้อหาเสนอกรมอุตุนิยมวิทยาให้ความเห็นชอบก่อนการดำเนินการ
 - 9.3 จัดทำเอกสารเผยแพร่โครงการ (แผ่นพับ) ไม่น้อยกว่า 100 ชุด
 - 9.4 จัดทำวีดิทัศน์ประชาสัมพันธ์โครงการ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ความยาวไม่น้อยกว่าอย่างละ 7 นาที
 - 9.5 จัดทำแผ่นตั้ง (Roll up) ประชาสัมพันธ์โครงการจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

 บรรณรักษ์ สุภาวดี

10. ลิขสิทธิ์และความรับผิดชอบ

- 10.1 ผู้ขายต้องรับผิดชอบต่อลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรของระบบ เครื่องมือ ซอฟต์แวร์ ระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมดที่ได้ยื่นข้อเสนอ โดยสิ่งที่ส่งมอบให้แก่กรมอุตุนิยมวิทยาต้องถือเป็นกรรมสิทธิ์ของกรมอุตุนิยมวิทยา และในกรณีที่มีการฟ้องร้องเรื่องละเมิดลิขสิทธิ์ ในสิ่งที่ผู้ขายได้ส่งมอบให้กรมอุตุนิยมวิทยา ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นและเป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- 10.2 ข้อมูล (Data) ข้อมูลการวิเคราะห์/พยากรณ์ (Analysis/Forecast data) ผลผลิต (Products) หรือข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดอัตโนมัติในโครงการนี้ ต้องอยู่ในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ในมาตรฐานเปิด เป็นข้อมูลจริง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในทันที มีค่าความถูกต้องหรือความละเอียดของข้อมูล ตามรายละเอียดข้อ 12 และเป็นลิขสิทธิ์ของกรมอุตุนิยมวิทยาเท่านั้น
- 10.3 ข้อมูล ข้อมูลการวิเคราะห์ ผลผลิตที่มีลิขสิทธิ์ ผู้ขายจะต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ผลิตเครื่องมือตรวจวัด และ/หรือ เจ้าของลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง ให้กับกรมอุตุนิยมวิทยาสามารถใช้งานเพื่อกิจการทางอุตุนิยมวิทยา รวมทั้งการใช้งาน พัฒนาต่อเนื่อง และเชื่อมต่อเข้าระบบอื่นๆ โดยกรมอุตุนิยมวิทยาเอง หรือบุคคลหรือนิติบุคคล ที่กรมอุตุนิยมวิทยาให้ดำเนินการเพื่อกิจการของกรมอุตุนิยมวิทยาโดยไม่มีเงื่อนไขหรือค่าใช้จ่ายใดๆ
- 10.4 ข้อมูล โครงสร้างข้อมูล รูปแบบการจัดเก็บ การแปลงรหัสรูปแบบข้อมูล สูตรคำนวณ ถือเป็นสิทธิของกรมอุตุนิยมวิทยา ผู้ขายจะต้องเปิดเผยและส่งมอบในลักษณะ Open Data ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้หรือประมวลผลสนับสนุนงานในการกิจของกรมอุตุนิยมวิทยา ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ
- 10.5 บัตรบัญชีผู้ใช้ (User Account) รหัสผ่าน (Password) ในระดับบริหารจัดการระบบ และบัญชีผู้ใช้อื่นในระบบ ถือเป็นสิทธิของกรมอุตุนิยมวิทยา ผู้ขายต้องส่งมอบให้กรมอุตุนิยมวิทยาทั้งหมด และถ้ากรมอุตุนิยมวิทยา ตรวจสอบพบว่ามีบัญชีผู้ใช้ใด สนับสนุนการปฏิบัติงานของผู้ขายในลักษณะไม่เปิดเผย เป็นภัยคุกคาม หรือมีวัตถุประสงค์อื่นที่กรมอุตุนิยมวิทยาไม่ได้อนุญาต กรมอุตุนิยมวิทยา สงวนสิทธิในการดำเนินการตามกฎหมาย
- 10.6 ผู้ขายจะต้องลบบัญชีผู้ใช้ในส่วนของพนักงานของผู้ขายออกจากระบบทั้งหมดทันทีหลังยุติการใช้งานหรือหมดระยะเวลาประกัน เว้นบัญชีผู้ใช้ในการจัดการระบบ ผู้ขายต้องส่งมอบรหัสผ่านให้แก่กรมอุตุนิยมวิทยา ในทันทีเมื่อมีการสร้างบัญชีผู้ใช้นั้น และทำเอกสารบัญชีผู้ใช้ พร้อมรหัสผ่าน ส่งมอบแก่กรมอุตุนิยมวิทยาด้วย
- 10.7 กรมอุตุนิยมวิทยาสงวนสิทธิในการพิจารณาอนุญาตให้ใช้งานจากระยะไกลของพนักงานของผู้ขาย

11. หลักเกณฑ์การพิจารณา

- 11.1 กรมอุตุนิยมวิทยาจะพิจารณาเฉพาะรายที่เสนอหลักฐานเอกสารครบถ้วนถูกต้อง และปฏิบัติถูกต้องตามเงื่อนไขที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนดเท่านั้น ทั้งนี้การพิจารณาของกรมอุตุนิยมวิทยาถือเป็นเด็ดขาด
- 11.2 ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ จะพิจารณาคัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

ผู้เสนอ

บรรณศักดิ์ ฐปวิธ

12. การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาการตรวจรับ

ผู้ขายจะต้องดำเนินการดังนี้

- 12.1 ตรวจสอบความถูกต้องและความต่อเนื่องของข้อมูลสถานีระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 15 วัน ก่อนส่งมอบให้กรมอุตุนิยมวิทยาและทำเอกสารรายงานผลการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นผู้ตรวจสอบ
- 12.2 ปรับแต่งเครื่องมือการตรวจวัดจากสถานีและเชื่อมโยงข้อมูลให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์
- 12.3 การตรวจสอบการรับส่งและเก็บข้อมูลของโครงการฯ ในระบบฐานข้อมูลต้องสมบูรณ์ไม่น้อยกว่า 95% ของข้อมูลราย 15 นาที เป็นระยะเวลาต่อเนื่อง 15 วัน ต่อสถานี
- 12.4 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลปริมาณการไหลของน้ำ ณ สถานี กำหนดให้มีความผิดพลาดของการตรวจวัดไม่เกิน 10 % เมื่อเทียบกับเครื่องตรวจวัดปริมาณการไหลและหน้าตัดการไหลในลำน้ำ (River Survey Overview) ของผู้ขาย พร้อมส่งรายงานตรวจสอบเป็นเอกสาร
- 12.5 ทดสอบระบบข้อมูลทุกสถานีภายใน 30 วันก่อนการส่งมอบงานทั้งระบบ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 วัน โดยต้องมีความครบถ้วนของข้อมูลไม่น้อยกว่า 95%
- 12.6 การตรวจสอบข้อมูลให้ผู้ขายจัดทำเอกสารการเปรียบเทียบข้อมูลทั้งรูปแบบตัวเลขและกราฟ (ข้อมูลระดับน้ำ ความเร็วกระแสน้ำ ปริมาณการไหลของน้ำ และปริมาณฝนจากสถานีกับระบบฐานข้อมูล) ในส่วนแสดงผลข้อมูลสำหรับการตรวจสอบผลงาน
- 12.7 เสนอเทคนิครายละเอียดการตรวจสอบและผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองที่เป็นไปตามหลักวิชาการ ให้กรมอุตุนิยมวิทยาพิจารณา

13. การส่งมอบงาน

ผู้ขายจะต้องส่งมอบงานทั้งหมดในครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รายการปรับปรุงระบบตรวจวัดระดับน้ำอัตโนมัติเพื่อการพยากรณ์อุตุนิยมวิทยาอุทกและเตือนภัย กรมอุตุนิยมวิทยา แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ ภายใน 900 วัน (เก้าร้อยวัน) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยส่งมอบงานแต่ลงงวด ตามรายละเอียดของงานพร้อมเอกสารรายงาน ดังนี้

- 13.1 งวดที่ 1 (ภายใน 60 วัน นับจากวันลงนามสัญญา) ต้องส่งมอบดังต่อไปนี้
 - 13.1.1 แผนการดำเนินงานโครงการฯ
 - 13.1.2 เสนอแบบก่อสร้างบนราวสะพาน
 - 13.1.3 สำรวจพื้นที่ติดตั้งสถานีทั้ง 36 สถานี และรายงานผล พร้อมแนบหลักฐานภาพถ่ายหรือวิดีโอ
 - 13.1.4 สำเนาใบสั่งซื้ออุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำ อุปกรณ์ตรวจวัดความเร็วผิวน้ำ อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณฝน และเอกสารยืนยันคำสั่งซื้อระหว่างผู้ขายกับบริษัทผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย
- 13.2 งวดที่ 2 (ภายใน 180 วันนับจากวันลงนามสัญญา) ต้องส่งมอบดังต่อไปนี้
 - 13.2.1 ส่งมอบอุปกรณ์และเลข serial number และราคาต่อหน่วยตามภาคผนวก1 ข้อ1 ครบทุกรายการ ณ กรมอุตุนิยมวิทยา บางนา กรุงเทพฯ

ผู้ส่งมอบ

บรรณสิทธิ์ สป.บว

- 13.2.2 งานติดตั้งระบบตรวจวัดไม่น้อยกว่า 5 สถานี พร้อมแสดงผลการตรวจวัดและรับส่งข้อมูลเข้าสู่ส่วนกลาง โดยต้องจัดทำและรายงานผลการทดสอบระบบ ตามข้อ 12.1 และ 12.4
- 13.2.3 ดำเนินการจัดทำและรายงานการจัดทำหน้าตัดลำน้ำจำนวน 9 สถานี
- 13.2.4 ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ
- 13.3 งวดที่ 3 (ภายใน 360 วันนับจากวันลงนามสัญญา) ต้องส่งมอบดังต่อไปนี้
 - 13.3.1 งานติดตั้งระบบตรวจวัดไม่น้อยกว่า 7 สถานี โดยต้องจัดทำและรายงานผลการทดสอบระบบ ตามข้อ 12.1 และ 12.4
 - 13.3.2 ดำเนินการจัดทำและรายงานการจัดทำหน้าตัดลำน้ำจำนวน 9 สถานี
 - 13.3.3 ระบบประมวลผลการตรวจวัดและรับส่งข้อมูล พร้อมแสดงผลการตรวจวัดและรับส่งข้อมูลของสถานีที่ได้ติดตั้งไปแล้ว
 - 13.3.4 ระบบการจัดการฐานข้อมูล
- 13.4 งวดที่ 4 (ภายใน 540 วันนับจากวันลงนามสัญญา) ต้องส่งมอบดังต่อไปนี้
 - 13.4.1 งานติดตั้งระบบตรวจวัดไม่น้อยกว่า 10 สถานี โดยต้องจัดทำและรายงานผลการทดสอบระบบ ตามข้อ 12.1 และ 12.4
 - 13.4.2 ดำเนินการจัดทำและรายงานการจัดทำหน้าตัดลำน้ำจำนวน 9 สถานี
 - 13.4.3 ดำเนินการจัดฝึกรอบมและรายงานการฝึกรอบมไม่น้อยกว่า 4 หลักสูตร
 - 13.4.4 ติดตั้งซอฟต์แวร์แบบจำลอง
 - 13.4.5 ระบบการพยากรณ์น้ำด้วยแบบจำลอง ไม่น้อยกว่า 3 กลุ่มน้ำ
- 13.5 งวดที่ 5 (ภายใน 660 วันนับจากวันลงนามสัญญา) ต้องส่งมอบดังต่อไปนี้
 - 13.5.1 งานติดตั้งระบบตรวจวัดไม่น้อยกว่า 10 สถานี โดยต้องจัดทำและรายงานผลการทดสอบระบบ ตามข้อ 12.1 และ 12.4
 - 13.5.2 ดำเนินการจัดทำและรายงานการจัดทำหน้าตัดลำน้ำครบทุกกลุ่มน้ำ
 - 13.5.3 ระบบการพยากรณ์น้ำด้วยแบบจำลอง ไม่น้อยกว่า 3 กลุ่มน้ำ
 - 13.5.4 ดำเนินการจัดฝึกรอบมและรายงานการฝึกรอบมเสร็จสิ้นไม่น้อยกว่า 4 หลักสูตร
 - 13.5.5 ดำเนินการจัดทำและรายงานผลการทดสอบระบบทั้งหมด ยกเว้นข้อ 12.5 โดยผลการทดสอบจะต้องอยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงและต้องผ่านความเห็นชอบของกรมอุตุฯ
 - 13.5.6 ดำเนินการจัดทำและรายงานการจัดทำ Index velocity และ Rating Curve จำนวน 36 สถานี
- 13.6 งวดที่ 6 (ภายใน 780 วันนับจากวันลงนามสัญญา) ต้องส่งมอบดังต่อไปนี้
 - 13.6.1 งานติดตั้งระบบตรวจวัดครบถ้วนทั้ง 36 สถานี
 - 13.6.2 ลิขสิทธิ์พร้อมติดตั้งซอฟต์แวร์แม่ข่ายแผนที่ (Map Server)
 - 13.6.3 ระบบการพยากรณ์น้ำด้วยแบบจำลอง ครบทุกกลุ่มน้ำ
 - 13.6.4 งานปรับปรุงศูนย์ปฏิบัติการเฝ้าระวังและเตือนภัยอุตุฯ

เสร็จแล้ว
วันที่ ๑๕/๑๐/๖๕
นาย อดิศักดิ์ งามศิริ
นาย อดิศักดิ์ งามศิริ

- 13.6.5 เอกสารคู่มือและการสนับสนุน ตามข้อ 9. ทั้งหมด
- 13.7 งวดที่ 7 (ภายใน 900 วันนับจากวันลงนามสัญญา) ต้องส่งมอบดังต่อไปนี้
- 13.7.1 ดำเนินการปรับ Index velocity และ Rating Curve ให้เป็นปัจจุบันแล้วเสร็จ และรายงานผล
 - 13.7.2 ดำเนินการจัดทำและรายงานผลการทดสอบระบบตามข้อ 12.5 โดยผลการทดสอบจะต้องอยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงและต้องผ่านความเห็นชอบของกรมอุตุนิยมวิทยา
 - 13.7.3 ระบบสื่อสารข้อมูลแบบ Public Fixed IP ของโครงการทั้งหมด
 - 13.7.4 เอกสารคู่มือของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เสนอทุกรายการ
 - 13.7.5 ดำเนินการจัดฝึกอบรมและรายงานการฝึกอบรมเสร็จสิ้นทุกหลักสูตร
 - 13.7.6 งานอื่นๆ ตามสัญญาทั้งหมด

14. การจ่ายเงิน

การจ่ายเงินงวด

กรมอุตุนิยมวิทยาจะจ่ายเป็นงวด ๆ ดังนี้

งวดที่ 1 จ่ายร้อยละ 5 (ห้า) ของราคาซื้อขายตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการแล้วเสร็จตามข้อ

13.1

งวดที่ 2 จ่ายร้อยละ 10 (สิบ) ของราคาซื้อขายตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการแล้วเสร็จตามข้อ

13.2

งวดที่ 3 จ่ายร้อยละ 10 (สิบ) ของราคาซื้อขายตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการแล้วเสร็จตามข้อ

13.3

งวดที่ 4 จ่ายร้อยละ 14 (สิบสี่) ของราคาซื้อขายตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการแล้วเสร็จ ตามข้อ

13.4

งวดที่ 5 จ่ายร้อยละ 21 (ยี่สิบเอ็ด) ของราคาซื้อขายตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการแล้วเสร็จ ตามข้อ 13.5

งวดที่ 6 จ่ายร้อยละ 20 (ยี่สิบ) ของราคาซื้อขายตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการแล้วเสร็จตามข้อ

13.6

งวดที่ 7 จ่ายร้อยละ 20 (ยี่สิบ) ของราคาซื้อขายตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการแล้วเสร็จตามข้อ

13.7

15. การรับประกัน

15.1 ผู้ขายต้องรับประกันทั้งระบบทุกรายการเป็นเวลา 2 ปี นับถัดจากวันที่กรมอุตุนิยมวิทยาทำการตรวจรับงานงวดสุดท้ายแล้วเสร็จ ครบถ้วนถูกต้องตามสัญญา

15.2 ในระยะเวลาประกัน ผู้ขายต้องเข้าดำเนินการภายในระยะเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง สำหรับอุปกรณ์ระบบคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ซึ่งติดตั้งที่กรมอุตุนิยมวิทยา และภายในระยะเวลาไม่เกิน 3 วัน สำหรับ

ตรวจพบ
บรรณรักษ์
ประภา

ระบบคอมพิวเตอร์ เครื่องมือ ที่สถานีตรวจวัด นับถัดจากเวลาที่กรมอุตุนิยมวิทยา ได้แจ้งความชำรุดบกพร่องให้ทราบเป็นจดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรือลายลักษณ์อักษร

15.3 ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการจัดหาอะไหล่ ซ่อมแซม บำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ซึ่งติดตั้งที่กรมอุตุนิยมวิทยา ให้อยู่ในสภาพใช้งานตามปกติใน 48 ชั่วโมง นับถัดจากเวลาที่กรมอุตุนิยมวิทยา ได้แจ้งความชำรุดบกพร่องให้ทราบเป็นจดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรือลายลักษณ์อักษร ซึ่งผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ทดแทนที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือไม่ต่ำกว่าอุปกรณ์ที่ชำรุด ให้กรมอุตุนิยมวิทยาใช้งานชั่วคราวและถ้าไม่สามารถซ่อมแซมให้กลับมาใช้งานได้ดังเดิม ผู้ขายต้องจัดหาอุปกรณ์ใหม่ทดแทนที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือไม่ต่ำกว่าอุปกรณ์ที่ชำรุด ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง ทั้งนี้ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมอุตุนิยมวิทยา ก่อน

15.4 ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการจัดหาอะไหล่ ซ่อมแซม บำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบคอมพิวเตอร์ เครื่องมือตรวจวัดซึ่งติดตั้งที่สถานีตรวจวัด ให้อยู่ในสภาพใช้งานตามปกติใน 7 วัน นับถัดจากเวลาที่กรมอุตุนิยมวิทยา ได้แจ้งความชำรุดบกพร่องให้ทราบเป็นจดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรือลายลักษณ์อักษร ซึ่งผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ทดแทนใช้งานชั่วคราวที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือไม่ต่ำกว่าอุปกรณ์ที่ชำรุด ให้กรมอุตุนิยมวิทยา ใช้งานชั่วคราว และถ้าไม่สามารถซ่อมแซมให้กลับมาใช้งานได้ดังเดิม ผู้ขายต้องจัดหาอุปกรณ์ใหม่ทดแทนที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือไม่ต่ำกว่าอุปกรณ์ที่ชำรุด ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง ทั้งนี้ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมอุตุนิยมวิทยา ก่อน

15.5 ผู้ขายต้องดำเนินการตรวจสอบ และบำรุงรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นประจำ อย่างน้อยเดือนละ 2 ครั้ง และระบบตรวจวัดทุกสถานีอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง จนกว่าจะสิ้นสุดระยะเวลารับประกัน และต้องแจ้งให้กรมอุตุนิยมวิทยาทราบผลของการตรวจสอบและบำรุงรักษา

15.6 ในการดำเนินการดูแล บำรุงรักษา ซ่อมแซม เครื่องมือในระยะเวลารับประกัน ผู้ขายต้องแจ้งกำหนดการดำเนินงานแก่กรมอุตุนิยมวิทยาทุกครั้ง เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของกรมอุตุนิยมวิทยามีส่วนเข้าร่วมศึกษาการดำเนินงาน และบริษัทเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

15.7 ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่และไม่เคยใช้งานมาก่อนที่ใช้กับอุปกรณ์ในโครงการทั้งหมดและทดสอบระบบให้แล้วเสร็จ ก่อนสิ้นสุดระยะเวลาประกันไม่เกิน 2 เดือน พร้อมทั้งจัดทำรายงานที่ระบุหมายเลข (serial number) ของแบตเตอรี่ที่เปลี่ยนใหม่ให้กรมอุตุนิยมวิทยาทราบ โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

16. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายต้องรับผิดชอบชำระค่าปรับ ในกรณีผู้ขายไม่ส่งมอบสิ่งของที่ตกลงขายตามสัญญา หรือส่งมอบไม่ถูกต้องหรือไม่ครบจำนวน ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายเป็นรายวันในอัตรา ร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสอง) ของราคาทั้งหมดตามสัญญา

17. ข้อสงวนสิทธิ์

การจ่ายเงินให้แก่ผู้ขายในแต่ละงวดนั้น จะจ่ายก็ต่อเมื่อคณะกรรมการการตรวจรับงานได้พิจารณาแล้วว่าเป็นไปตามเงื่อนไขของงานที่กำหนดและกรมอุตุนิยมวิทยาได้พิจารณาแล้วว่าถูกต้องตามสัญญา ทั้งนี้

ณ วันที่ ๑๕/๑๒/๖๕
 วรรณรัตน์ ส.ป.ก.อ.

กรมอุตุนิยมวิทยาขอสงวนสิทธิ์ที่จะจำหน่ายให้เท่าที่จะสามารถจ่ายได้ตามวงเงินงบประมาณที่ได้รับอนุมัติจากสำนักงบประมาณเท่านั้น

18. กำหนดยื่นราคา

ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นราคาเป็นระยะเวลา 180 (หนึ่งร้อยแปดสิบ) วัน นับถัดจากวันยื่นเอกสารประกวดราคา

19. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณ 110,000,000 บาท (หนึ่งร้อยสิบล้านบาทถ้วน)


20. ข้อตกลงคุณธรรม

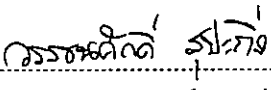
กรมอุตุนิยมวิทยาและคณะผู้สังเกตการณ์จะทำการลงนามในข้อตกลงคุณธรรมร่วมกันจากนั้นจะเผยแพร่ไปพร้อมประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้ผู้เสนอราคาลงนามพร้อมประทับตรา(ถ้ามี) ตามเอกสารแบบฟอร์มข้อตกลงคุณธรรมและยื่นข้อตกลงคุณธรรมเพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการเสนอราคาหากไม่ลงนามข้อตกลงคุณธรรมจะไม่มีสิทธิ์เข้าร่วมการเสนอราคา ทั้งนี้ให้นำเอกสารฉบับจริงที่ผู้เสนอราคาลงนามแล้วส่งมอบให้กรมอุตุนิยมวิทยาในวันทำสัญญา

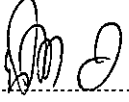
21. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม

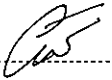
หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานชื่อดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร หรือทางเว็บไซต์มายังหน่วยงาน www.tmd.go.th โดยเปิดเผยตัว ส่งมาที่ อยู่ กรมอุตุนิยมวิทยา 4353 ถนนสุขุมวิท บางนา กทม. 10260 ในวันเวลาตามที่ประกาศกรมอุตุนิยมวิทยากำหนด หรือ ติดต่อสอบถามได้ที่

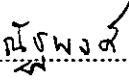
ชื่อผู้ติดต่อ นายสมภพ วงศ์วิไล โทรศัพท์ 02-399-9337
ผู้ประสานงาน นางสาวโสธรรัตน์ อินสว่าง โทรศัพท์ 02-366-9337

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(นายสมภพ วงศ์วิไล)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายวรรณศักดิ์ สุปะกิง)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายฟาตา มรรขทวี)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นางสาวโสธรรัตน์ อินสว่าง)

ลงชื่อ  กรรมการและเลขานุการ
(นายณัฐพงศ์ แป้นทอง)

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและกำหนดราคากลาง

ภาคผนวก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

รายการ

ปรับปรุงระบบตรวจวัดระดับน้ำอัตโนมัติเพื่อการพยากรณ์อุทุนิยมวิทยาอุทกและเตือนภัย
กรมอุทุนิยมวิทยา แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ

กรมอุทุนิยมวิทยา

กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

น.ส.พงศ์
น.ส.พงศ์
น.ส.พงศ์

ภาคผนวก 1

ข้อกำหนดและรายละเอียดคุณลักษณะ ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์


รายการ ปรับปรุงระบบตรวจวัดระดับน้ำอัตโนมัติเพื่อการพยากรณ์อุทกภัยและเตือนภัย

กรมอุตุนิยมวิทยา แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ

1. งานสถานีตรวจวัดระดับน้ำบนราวสะพาน จำนวน 36 สถานี แต่ละสถานีต้องดำเนินการไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - 1.1 งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบตรวจวัด

1.1.1 ติดตั้งอุปกรณ์ระบบตรวจวัดสำหรับสถานีบนราวสะพาน จำนวน 36 สถานี แต่ละสถานี จะต้องติดตั้งอุปกรณ์อย่างน้อยประกอบด้วย

- 1.1.1.1 อุปกรณ์วัดระดับน้ำ
- 1.1.1.2 อุปกรณ์วัดความเร็วผิวน้ำ
- 1.1.1.3 อุปกรณ์วัดปริมาณฝน
- 1.1.1.4 แผงโซลาร์เซลล์
- 1.1.1.5 แบตเตอรี่และตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าโซลาร์เซลล์
- 1.1.1.6 อุปกรณ์ประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล
- 1.1.1.7 อุปกรณ์สื่อสารข้อมูล
- 1.1.1.8 กล้องวงจรปิด
- 1.1.1.9 อุปกรณ์ป้องกันไฟเกินและอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า
- 1.1.1.10 ระบบเครือข่ายสื่อสารไร้สาย
- 1.1.1.11 อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องมี
- 1.1.2 อุปกรณ์ใดที่จะจัดเก็บในตู้หลักเก็บอุปกรณ์ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมทั้งประสิทธิภาพ ใช้งานและความปลอดภัย
- 1.1.3 ต้องสำรวจจุดติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดสำหรับสถานีบนราวสะพานที่เหมาะสมให้กรมอุตุนิยมวิทยาอนุมัติ ซึ่งกรมอุตุนิยมวิทยาขอสงวนสิทธิในการปรับเปลี่ยนตำแหน่งติดตั้ง เพื่อให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 1.1.4 ต้องออกแบบโครงสร้างสถานี ความหนาของเหล็ก ความหนาของลวดตาข่าย ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าโซลาร์เซลล์ รายการคำนวณ และต้องมีวิศวกรโยธาซึ่งมีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมโยธา ลงนามรับรองแบบและรายการคำนวณ และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมอุตุนิยมวิทยาก่อนนำไปสร้าง
- 1.1.5 โครงสร้างสถานีตรวจวัดระดับน้ำ ต้องมีขนาดเหมาะสม สามารถติดตั้งอุปกรณ์ได้อย่างมั่นคง แข็งแรง และปลอดภัย เป็นไปตามหลักวิศวกรรม ข้อกำหนดและระเบียบการใช้พื้นที่ของเจ้าของพื้นที่
- 1.1.6 โครงสร้างสถานีตรวจวัดระดับน้ำ ผลิตจากเหล็กกล้าพาวไนซ์ เชื่อมขึ้นรูป ทาสีรองพื้นกันสนิม และสีจริงให้เข้ากับโครงสร้างและตาข่ายในส่วนรอยเชื่อม รอยตัด โครงสร้างเป็นเหล็กรูปพรรณความหนาตามรายการคำนวณซึ่งจะต้องไม่น้อยกว่า 2.3 มม.
- 1.1.7 สถานีตรวจวัดระดับน้ำ จะต้องมิได้จัดเก็บอุปกรณ์ที่กินน้ำได้
- 1.1.8 ต้องมีระบบสายล่อฟ้าและสายดิน ให้เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย


 ၂

അമ്മേയ്ക്ക് കൃഷി

- ทั้งนี้จะต้องออกแบบระบบให้เหมาะสมกับพื้นที่ติดตั้งของสถานี และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมอุตุนิยมวิทยาก่อนดำเนินการ
- 1.1.9 ต้องมีป้ายโลหะที่ผลิตจากโลหะสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า 10x20 ซม. พร้อมระบุชื่อหน่วยงาน ชื่อสถานี ความสูงจากระดับน้ำทะเลของสถานี สถานีที่ติดต่อ QR Code ที่สามารถใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สแกนเพื่อเชื่อมโยงแสดงผลข้อมูลของแต่ละสถานีได้ และข้อมูลเพิ่มเติมที่กรมอุตุนิยมวิทยา อาจกำหนดเพิ่มเติมภายหลัง ในลักษณะที่คงทนถาวร
 - 1.1.10 จะต้องจัดทำข้อมูลรายละเอียดสถานีซึ่งประกอบด้วย พิกัด สถานีที่ตั้ง ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง รวมถึงข้อมูลอ้างอิงสะพาน เช่น ชื่อ ที่อยู่ การติดต่อ หน่วยงาน เจ้าของสะพาน ปีที่สร้าง ขนาด กว้าง ยาว โดยจัดเก็บในรูปแบบ Excel หรือ csv ให้แก่กรมอุตุนิยมวิทยา ด้วย
 - 1.1.11 การติดตั้งอุปกรณ์ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถตรวจวัดระดับน้ำและความเร็วผิวน้ำได้ตลอดเวลา
 - 1.1.12 อุปกรณ์จะต้องติดตั้งตามแบบที่เสนอ เว้นแต่มีการปรับเปลี่ยน ซึ่งกรมอุตุนิยมวิทยา ได้พิจารณาเห็นชอบแบบแล้ว
 - 1.1.13 ในกรณีที่มิอุปกรณ์ใดมีความจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์กัน Surge เพิ่มเติม ผู้ขายจะต้องจัดหาเพิ่มเติมด้วย
 - 1.1.14 ต้องติดตั้งเสาวัดระดับน้ำพร้อมแผ่นวัดระดับน้ำที่สามารถวัดระดับน้ำต่ำสุดถึงสูงสุดได้
 - 1.2 อุปกรณ์ระบบตรวจวัด ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
 - 1.2.1 ตู้จัดเก็บอุปกรณ์
 - 1.2.1.1 ผลิตจากเหล็กแผ่นชุบสังกะสี หรือวัสดุสังเคราะห์ที่มีความแข็งแรง ทนทานต่อสภาพอากาศกลางแจ้ง
 - 1.2.1.2 มีมาตรฐานป้องกันน้ำ IP54
 - 1.2.1.3 ตู้เป็นแบบผนังสองชั้น (Two layer panel) ที่ฝาหน้า และด้านข้างมีแผงสองชั้น เพื่อป้องกันความร้อนจากแสงแดดได้ดีกว่า เมื่อติดตั้งกลางแจ้ง
 - 1.2.1.4 ประตูหน้า มีกุญแจล็อกแบบก้านหมุนด้วยมือ และกุญแจคล้อง ประตูสามารถทำงานได้สะดวก
 - 1.2.1.5 ฐานตู้ (Base) มีช่องสำหรับนำสายสัญญาณเข้าออก
 - 1.2.1.6 มีสายกราวด์เชื่อมต่อระหว่างโครงตู้และฝาประตู
 - 1.2.1.7 จะต้องติดตั้ง QR Code ประจำสถานีในตำแหน่งที่มีความคงทนถาวรต่อสภาพอากาศ ไม่ลบเลือน และสามารถอ่าน QR Code เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่ระบบบริหารจัดการครุภัณฑ์ได้
 - 1.2.2 อุปกรณ์วัดระดับน้ำ
 - 1.2.2.1 สามารถตรวจวัดระดับน้ำได้โดยใช้ระบบเรดาร์ ชนิดไม่สัมผัสน้ำ และเป็นเครื่องมือตรวจวัดที่ใช้งานได้กับลำน้ำเปิด เช่น แม่น้ำ เป็นต้น
 - 1.2.2.2 ความถี่ใช้งานเป็นไปตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติเรื่องหลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่และเครื่องวิทยุคมนาคมที่อนุญาตให้มีการใช้งานเป็นการทั่วไป เล่ม 136 ตอนพิเศษ 315 ง ราชกิจจานุเบกษา 26 ธันวาคม 2562 โดยไม่มีผลกระทบต่อชุมชนและ


ณัฐพงษ์
บรรณรักษ์
รณศักดิ์ รณกิจ

สิ่งแวดล้อม รัศมี 500 เมตร


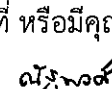
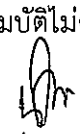

- 1.2.2.3 รองรับระยะการตรวจวัด 0.5 ถึง 15 เมตร
- 1.2.2.4 มีความละเอียด (Resolution) ในการตรวจวัด 1 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 1.2.2.5 ตัวเครื่องทำด้วยโลหะกันสนิม หรือวัสดุที่ไม่เกิดสนิม มีคุณสมบัติป้องกันน้ำได้ไม่น้อยกว่า IP67
- 1.2.2.6 มีความคลาดเคลื่อนหรือความถูกต้อง ± 3 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 1.2.2.7 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลได้
- 1.2.2.8 สามารถใช้งานได้กับระบบจ่ายไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
- 1.2.3 อุปกรณ์วัดความเร็วผิวน้ำ
 - 1.2.3.1 เป็นเครื่องมือตรวจวัดความเร็วผิวน้ำในลำน้ำเปิด ด้วยระบบเรดาร์ ชนิดไม่สัมผัสน้ำ
 - 1.2.3.2 ความถี่ใช้งานเป็นไปตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติเรื่องหลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่และเครื่องวิทยุคมนาคมที่อนุญาตให้มีการใช้งานเป็นการทั่วไป เล่ม 136 ตอนพิเศษ 315 ง ราชกิจจานุเบกษา 26 ธันวาคม 2562 โดยไม่มีผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม รัศมี 500 เมตร
 - 1.2.3.3 พิสัยการตรวจวัดความเร็วผิวน้ำในช่วง 0.3 – 6 เมตร/วินาที หรือดีกว่า
 - 1.2.3.4 มีความคลาดเคลื่อนหรือความถูกต้อง $\pm 1\%$ หรือดีกว่า
 - 1.2.3.5 สามารถตรวจวัดได้ความละเอียด (Resolution) 1 เซนติเมตร/วินาที หรือดีกว่า
 - 1.2.3.6 ตัวเครื่องทำด้วยโลหะกันสนิมหรือวัสดุที่ทนต่อรังสี UV จากแสงอาทิตย์ได้เป็นอย่างดี ป้องกันการผุกร่อนได้ดี และทนต่อสภาพอากาศ มีคุณสมบัติป้องกันน้ำได้ไม่น้อยกว่า IP67
 - 1.2.3.7 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลได้
 - 1.2.3.8 สามารถใช้งานได้กับระบบจ่ายไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
- 1.2.4 อุปกรณ์วัดปริมาณฝน
 - 1.2.4.1 มีคุณสมบัติเป็นไปตามคำแนะนำของ WMO-No.168
 - 1.2.4.2 เป็นเซ็นเซอร์วัดปริมาณฝนแบบถ้วยกระดก
 - 1.2.4.3 กระบอกวัดปริมาณฝน ทำด้วยโลหะกันสนิม ป้องกันการผุกร่อนได้ดี ทนต่อสภาพอากาศ และรังสี UV จากแสงอาทิตย์ได้เป็นอย่างดี
 - 1.2.4.4 มีเส้นผ่าศูนย์กลางปากถังน้ำฝน 200-225 มิลลิเมตร
 - 1.2.4.5 ขนาดของถ้วยรับน้ำฝน Tipping Bucket สามารถวัดปริมาณฝนได้ 0.5 มม. หรือละเอียดกว่า
 - 1.2.4.6 วัดปริมาณฝนได้ไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร/ชั่วโมง หรือดีกว่า
 - 1.2.4.7 มีความคลาดเคลื่อน $\pm 2\%$ ที่ 150 มิลลิเมตร/ชั่วโมง หรือดีกว่า
 - 1.2.4.8 เปลี่ยนค่าปริมาณฝนเป็นค่าสัญญาณไฟฟ้ามาตรฐาน เพื่อส่งเป็น Output ไปยังส่วนเก็บข้อมูล RTU ได้
- 1.2.5 อุปกรณ์ประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล
 - 1.2.5.1 มีหน่วยประมวลผลแบบ 32 bit
 - 1.2.5.2 มีหน่วยความจำภายใน ไม่น้อยกว่า 128 MB

ณัฐพล
วรชิตศักดิ์ ปรัง
อ. ปรัง

- 1.2.5.3 มีพอร์ตสื่อสาร RS232 อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 1.2.5.4 มีชุดรับสัญญาณแบบอนาล็อก 16 bit ไม่น้อยกว่า 4 ช่องรับ สามารถรองรับการทำงานได้ทั้งแบบกระแส (Current) และแรงดัน (Voltage)
- 1.2.5.5 มีชุดรับสัญญาณแบบดิจิตอล ไม่น้อยกว่า 4 ช่องรับ
- 1.2.5.6 มีพอร์ตแบบ USB
- 1.2.5.7 มีช่องสื่อสารแบบ Ethernet ขนาด 10/100 (RJ45) หรือดีกว่า
- 1.2.5.8 มีระบบ Real Time Clock เพื่อบันทึกเวลา ระบบ WDT (Watch Dog Time) และปรับเวลาได้ตามเขต Time Zone
- 1.2.5.9 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 ถึง +60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 1.2.5.10 สามารถทำงานร่วมกับระบบจ่ายไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้
- 1.2.5.11 สามารถเชื่อมโยงทำงานร่วมกับเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ เซ็นเซอร์วัดความเร็วผิวน้ำ เซ็นเซอร์ตรวจวัดปริมาณฝน ได้เป็นอย่างดี
- 1.2.5.12 มีชุดคำสั่ง เพื่อคำนวณปริมาณการไหลของน้ำ โดยใช้ข้อมูลจากความเร็วน้ำและพื้นที่หน้าตัด
- 1.2.5.13 รองรับหน่วยเก็บข้อมูล SD Card ได้ ไม่น้อยกว่า 16 GB
- 1.2.5.14 มีจอแสดงผลค่าการวัด ความเร็วน้ำ ระดับน้ำ ปริมาณการไหลของน้ำ ปริมาณฝน พร้อมเวลา วัน เดือน ปีจริง สามารถดูกลางวัน กลางคืนได้
- 1.2.5.15 สามารถจัดเก็บข้อมูลย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า 1 เดือน
- 1.2.6 อุปกรณ์สื่อสารข้อมูล
 - 1.2.6.1 เป็นอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลภาคสนามมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า Industrial Modem
 - 1.2.6.2 รองรับสัญญาณสื่อสารแบบ 3G/4G เป็นอย่างน้อย และต้องผ่านการตรวจสอบและรับรองมาตรฐานจากคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
 - 1.2.6.3 สามารถใช้งานกับชุดประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลได้
 - 1.2.6.4 มีไฟแสดงสถานะทำงาน
 - 1.2.6.5 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 ถึง +60 องศาเซลเซียส หรือ ดีกว่า
 - 1.2.6.6 มีพอร์ตที่ใช้ในการส่งข้อมูลเป็น Ethernet Interface 10/100 และ Serial Interface RS232
 - 1.2.6.7 รองรับการแปลงข้อมูล Serial Protocol Support, Serial Server หรือ Serial-to-IP (Serial Data to IP Data)
 - 1.2.6.8 รองรับการใช้งานอย่างน้อย Dynamic DNS (DDNS)
 - 1.2.6.9 มีช่องต่อเสาอากาศภายนอกแบบ SMA พร้อมเสาอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 5 dB
 - 1.2.6.10 สามารถทำงานร่วมกับระบบจ่ายไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้
- 1.2.7 กล้องวงจรปิด
 - 1.2.7.1 เป็นกล้องวงจรปิดแบบ IP camera ชนิด CMOS หรือดีกว่า ตัวเครื่องได้รับมาตรฐาน IP67 เป็นอย่างน้อย
 - 1.2.7.2 สามารถจับภาพได้ทั้งเวลากลางวันและกลางคืน
 - 1.2.7.3 รองรับการใช้งานบีบอัดข้อมูลภาพในรูปแบบไม่น้อยกว่า H.264 หรือ MPEG-4
 - 1.2.7.4 มีความละเอียดภาพ ไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 pixel


 25 พงศ
 วรรณศักดิ์
 สุทธิวงศ์

- 1.2.7.5 รองรับ Frame Rate ได้ไม่น้อยกว่า 25 fps
- 1.2.7.6 มี Protocols TCP, FTP, HTTP, DHCP, DNS, RTSP, OnVif ในการส่งข้อมูลได้เป็นอย่างดี
- 1.2.7.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ RJ45 10/100 Mbps อย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.2.7.8 มีช่องสำหรับเพิ่มหน่วยความจำแบบ SD หรือ Micro SD หรือดีกว่า ได้อย่างน้อย 1 ช่องพร้อมติดตั้งหน่วยความจำขนาดความจุไม่น้อยกว่า 64 GB
- 1.2.8 แผงโซลาร์เซลล์ แบตเตอรี่ และระบบควบคุมไฟฟ้า
 - 1.2.8.1 ต้องแสดงรายการคำนวณหาขนาดของแผงโซลาร์เซลล์ แบตเตอรี่ และอุปกรณ์ควบคุมการประจุไฟและจ่ายพลังงานไฟฟ้า ที่ครอบคลุมตามข้อกำหนด โดยให้คำนวณค่าความจุของแบตเตอรี่ที่ได้ใช้ไป(DoD)ของแบตเตอรี่ไม่เกินกว่า 40%
 - 1.2.8.2 แผงโซลาร์เซลล์ (Solar Panel) ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61215 หรือ มอก 61215 สำหรับจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดอุปกรณ์ตรวจวัดประจำสถานีได้อย่างเพียงพอ พร้อมทำการประจุไฟให้กับแบตเตอรี่ได้ภายในเวลา 5 ชั่วโมง หรือดีกว่าเพื่อชดเชยการใช้ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ในแต่ละวัน
 - 1.2.8.3 มีแบตเตอรี่ที่สำรองไฟฟ้าชนิด Lithium-ion หรือ Lithium-iron Phosphate ขนาดแรงดันไม่น้อยกว่า 12VDC/ลูก หรือ 24 VDC/ลูก โดยได้รับรองมาตรฐาน มอก 2217-2548 หรือ IEC 62133-2 และต้องจ่ายกระแสใช้งานได้เพียงพอต่อการใช้งานของอุปกรณ์ประจำสถานี ที่ตรวจวัดทุก 15 นาทีตลอดทั้งวัน และจะต้องสามารถทำงานได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 3 วัน
 - 1.2.8.4 มีตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าโซลาร์เซลล์ ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังนี้
 - 1) มีอุปกรณ์ตัวควบคุมการชาร์จไฟ DC จากแผงโซลาร์เซลล์มายังแบตเตอรี่ และความคุมการจ่ายไฟ จากแบตเตอรี่ ไปยังอุปกรณ์ที่ใช้กระแสไฟฟ้า
 - 2) ชุดควบคุมเป็นแบบ PWM หรือ MPPT ในการชาร์จแบตเตอรี่ของระบบ
 - 3) สามารถใช้ได้กับแบตเตอรี่ที่มีขนาดกำลังไฟ 12 Volt หรือ 24 Volt
 - 4) รองรับกำลังไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ได้ไม่น้อยกว่า 390 watt
 - 5) รองรับกระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 แอมป์
 - 6) มีระบบป้องกันการชาร์จเกิน
 - 7) มี port USB ไม่น้อยกว่า 2 ports
 - 8) ติดตั้ง Breaker ที่เพียงพอสำหรับการจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ต่างๆ
- 1.2.9 อุปกรณ์ป้องกันไฟเกินและอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า
 - 1.2.9.1 อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน (DC Circuit Breaker)
 - 1.2.9.1.1 Rate Operating Voltage (VDC) : ไม่ต่ำกว่า 500V
 - 1.2.9.1.2 Rate Current In (A) : 16A
 - 1.2.9.2 อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า (Surge Protection)
 - 1.2.9.2.1 Nominal PV System Voltage : 1,000V
 - 1.2.9.2.2 Max Discharge Current (8/20 uS) : 20 kA
- 1.2.10 ระบบเครือข่ายสื่อสารไร้สาย
 - 1.2.10.1 ต้องจัดหาระบบสื่อสารไร้สายที่มีความเร็วสูงสุดในพื้นที่ หรือมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า 3G/4G


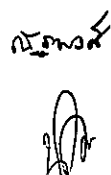






 วรรณคดี ปลูก

- 1.2.10.2 เป็นระบบสื่อสารแบบกำหนดไอพีแอดเดรส (Public Fixed IP Address) เพื่อใช้เป็นโครงข่ายสื่อสารหลัก แต่หากบริเวณพื้นที่ใดที่ไม่สามารถใช้โครงข่ายสื่อสารดังกล่าวได้ ให้พิจารณาใช้ระบบสื่อสารอื่นแทนทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมอุตุนิยมวิทยา ก่อน
- 1.2.10.3 ต้องติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับแต่ละสถานีเพื่อส่งข้อมูลกลับมายังส่วนกลาง
- 1.2.10.4 ต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายระบบสื่อสารทั้งหมดตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน และระยะเวลาการรับประกัน
- 1.2.11 เสาว์ระดับน้ำพร้อมแผ่นวัดระดับน้ำ
 - 1.2.11.1 เสาว์ติดตั้งแผ่นวัดระดับน้ำจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่าความกว้างแผ่นวัดระดับน้ำ
 - 1.2.11.2 เสาว์ติดตั้งแผ่นวัดระดับน้ำต้องติดตั้งให้แข็งแรงทนต่อกระแสน้ำในฤดูน้ำหลาก และไม่ทรุดตัว
 - 1.2.11.3 เสาว์ติดตั้งแผ่นวัดระดับน้ำจะต้องสามารถวัดระดับน้ำได้ต่ำสุดในฤดูน้ำแล้งถึงสูงสุดในฤดูน้ำหลากได้
 - 1.2.11.4 ต้องติดตั้งแผ่นวัดระดับน้ำกับเสาว์ระดับน้ำให้มั่นคงแข็งแรง วัสดุที่ใช้จะต้องไม่เป็นสนิม
 - 1.2.11.5 แผ่นวัดระดับน้ำมีคุณสมบัติดังนี้
 - 1) ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร เคลือบพื้นด้วยสีขาวหรือสีเหลือง หรือสีที่กรมอุตุนิยมวิทยา กำหนด
 - 2) มีขีดแบ่งค่าละเอียดช่องละ 1 เซนติเมตร
 - 3) มีตัวเลขกำกับ ทุก 10 เซนติเมตร
 - 4) ที่ด้านบนของแผ่นระดับน้ำแต่ละแผ่น ติดตั้งแผ่นตัวเลขบอกระดับเมตรของแผ่น เป็นชนิดที่ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบ ขนาด 5 X 2.5 เซนติเมตร หรือตามเหมาะสม
 - 5) แผ่นตัวเลข ด้านหน้าเคลือบด้วยสีขาว หรือสีเหลือง และตัวเลขเคลือบด้วยสีน้ำเงิน หรือสีดำ หรือสีแดง ทั้งนี้การเลือกใช้สีต้องเป็นไปตามที่กรมอุตุนิยมวิทยา กำหนด
 - 6) จำนวนแผ่นระดับที่ใช้ทั้งหมดให้พิจารณาตามความสูงของระดับน้ำ ซึ่งจะต้องสามารถวัดระดับน้ำได้เมื่อน้ำลงต่ำสุด และน้ำขึ้นสูงสุด
2. งานสำรวจหน้าตัดลำน้ำ จัดทำ Index velocity และ Rating curve จำนวน 1 งาน

ดำเนินการอย่างน้อย ดังนี้

 - 2.1 ต้องจัดทำแผนการดำเนินงานหรือแนวทางการดำเนินงานในการสำรวจหน้าตัดลำน้ำของทั้ง 36 สถานีเสนอกรมอุตุนิยมวิทยา ก่อนการดำเนินการ
 - 2.2 ต้องดำเนินการสำรวจหน้าตัดลำน้ำในกลุ่มน้ำกก กลุ่มน้ำน่าน กลุ่มน้ำยม กลุ่มน้ำป่าสัก กลุ่มน้ำชี กลุ่มน้ำมูล กลุ่มน้ำปราจีนบุรี กลุ่มน้ำตาปี และกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ให้ครอบคลุมระดับน้ำท่วมสูงสุดสำหรับใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในการจัดทำแบบจำลองชลศาสตร์




 วรรณรัตน์ สุทธิกุล

2.3 รวบรวมข้อมูลผลการสำรวจหน้าตัดลำน้ำจากหน่วยงานที่ได้สำรวจเอาไว้เดิม โดยให้คัดเลือกจุดสำรวจหน้าตัดลำน้ำเพื่อเปรียบเทียบในสภาพปัจจุบัน และต้องสำรวจหน้าตัดลำน้ำ จำนวน 36 สถานี โดยแต่ละสถานีสำรวจในจุดติดตั้งเครื่องมือ 1 จุด และจุดอื่น ๆ ไปทางท้ายน้ำอีกไม่น้อยกว่า 4 จุด เป็นระยะทางไม่เกิน 50 กิโลเมตรหรือสิ้นสุดลำน้ำ รวมทั้งสิ้นไม่น้อยกว่า 180 จุด โดยพิจารณาจากองค์ประกอบของสัณฐานลำน้ำ เช่น ความกว้าง ความลึก ที่เปลี่ยนแปลงไป ตามความเหมาะสม

2.4 ในการสำรวจหน้าตัดลำน้ำ จะต้องดำเนินการ ดังนี้

2.4.1 สร้างหมุดหลักฐานถาวรทางราบ-ทางตั้ง 1 คู่ ในบริเวณที่ รองรับการตั้งหมุดที่ไม่มีผลกระทบที่ทำให้ค่าเปลี่ยนแปลง 1 จุด โดยการฝังนอตแบบขยายตัวลงบนพื้นคอนกรีต หรือตอกท่อเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2.5 นิ้ว ยาว 50 ซม. ให้ใช้การอ้างอิง(โยง)ค่าระดับน้ำทะเลปานกลาง (รทก.) จากหมุดหลักฐานถาวรของ กรมแผนที่ทหาร หรือหมุดหลักฐานถาวรของทางราชการ

2.4.2 ให้ใช้การอ้างอิง(โยง)ค่าระดับน้ำทะเลปานกลาง (รทก.) จากหมุดหลักฐานถาวรของ กรมแผนที่ทหาร หรือหมุดหลักฐานถาวรของทางราชการ

2.4.3 จัดเก็บรายละเอียดข้อมูลพื้นที่หน้าตัดของลำน้ำ (Cross section) ได้แก่ รายละเอียดความสูงของพื้นที่ (รทก.) สภาพพื้นที่เป็นดิน หิน หรือหญ้า และเป็นที่ย่างปลาหรือพื้นที่เกษตรกรรม ขอบตลิ่งของลำน้ำโดยทำการสำรวจห่างจากสะพานประมาณ 5 เมตรไปทางเหนือลำน้ำ และประมาณ 5 เมตร ไปทางท้ายน้ำ โดยใช้ตำแหน่งคู่หมุดหลักฐานที่สร้างขึ้นใหม่

2.4.4 ต้องวัดค่าระดับจากตำแหน่งตลิ่งซ้ายและขวา หรือจากคันกันน้ำถาวร หรือถนนที่ขนานกับลำน้ำ ออกไปอีกข้างละ 100 เมตร หรือ จนถึงบริเวณที่มีสิ่งปลูกสร้างกีดขวาง

2.4.5 จัดทำหน้าตัดตามขวางของลำน้ำ (Cross Section) ในแบบไฟล์ดิจิทัล และพิมพ์ลงในกระดาษขนาด A3 หรือตามความเหมาะสม

2.4.6 ต้องจัดเก็บข้อมูลแผนที่ ใ้บนแม่ข่ายที่กำหนด ในรูปแบบไฟล์ AutoCAD, ไฟล์ Spreadsheets และไฟล์ pdf

2.4.7 จัดทำโค้งความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณน้ำ (Rating Curve) ณ ตำแหน่งสถานีวัดระดับน้ำทุกแห่ง จำนวน 36 สถานี โดยครอบคลุมระดับน้ำต่ำสุดและสูงสุดที่เคยเกิดขึ้น และแสดงผลเป็นรายงานให้คณะกรรมการตรวจรับ ก่อนส่งมอบให้กรมอุตุนิยมวิทยา

2.4.8 จัดทำ Index velocity เพื่อเปรียบเทียบ แก่ค่าปริมาณน้ำให้มีความถูกต้องในแต่ละสถานี ครอบคลุมระดับน้ำที่อยู่ในช่วงสัญญาณทั้งหมด โดยครอบคลุมระดับน้ำต่ำ ถึงระดับน้ำสูง และแสดงผลเป็นรายงานให้คณะกรรมการตรวจรับ ก่อนส่งมอบให้กรมอุตุนิยมวิทยา

3. ระบบคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ประกอบ และซอฟต์แวร์สำเร็จ

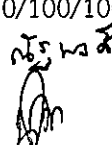
แต่ละรายการมีองค์ประกอบและคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

3.1 ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายบนระบบคลาวด์ (กรมอุตุนิยมวิทยาเป็นผู้จัดหาระบบนี้ให้)



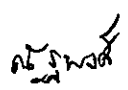

เป็นแม่ข่ายบนระบบคลาวด์ซึ่งกรมอุตุนิยมวิทยาขอใช้งานจากระบบคลาวด์กลางภาครัฐ (Government Data Center and Cloud service : GDCC) ผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องเสนอราคาในส่วนแม่ข่ายนี้

น.ส.น.ค.
น. -
น.ส.น.ค.
น.ส.น.ค. ส.ส.น.ค.

- 3.1.1 แม่ข่ายฐานข้อมูลบนระบบคลาวด์ จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้
 - 3.1.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU จำนวนไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก (core)
 - 3.1.1.2 มีหน่วยความจำหลัก(RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
 - 3.1.1.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 4 TB
 - 3.1.1.4 มีระบบปฏิบัติการสำหรับแม่ข่าย
- 3.1.2 แม่ข่ายเว็บไซต์ บนระบบคลาวด์ จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้
 - 3.1.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU จำนวนไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก (core)
 - 3.1.2.2 มีหน่วยความจำหลัก(RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
 - 3.1.2.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 4 TB
 - 3.1.2.4 มีระบบปฏิบัติการสำหรับแม่ข่าย
- 3.1.3 แม่ข่ายแผนที่บนระบบคลาวด์ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้
 - 3.1.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU จำนวนไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (core)
 - 3.1.3.2 มีหน่วยความจำหลัก(RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
 - 3.1.3.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 8 TB
 - 3.1.3.4 ในกรณีที่ระบบจำเป็นต้องใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูล ผู้ขายต้องจัดหาระบบการจัดการฐานข้อมูลและต้องส่งมอบลิขสิทธิ์ให้กรมอุตุนิยมวิทยาด้วย
 - 3.1.3.5 มีระบบปฏิบัติการสำหรับแม่ข่าย
- 3.1.4 แม่ข่ายจัดเก็บและสำรองข้อมูลบนระบบคลาวด์ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้
 - 3.1.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU จำนวนไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (core)
 - 3.1.4.2 มีหน่วยความจำหลัก(RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
 - 3.1.4.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 4 TB
 - 3.1.4.4 มีระบบปฏิบัติการสำหรับแม่ข่าย
- 3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายประมวลผลแบบจำลอง จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
 - 3.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) 24 แกนหลัก (24 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.3 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
 - 3.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 35 MB
 - 3.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB
 - 3.2.4 มีแผงวงจรหน่วยประมวลผลภาพ (GPU) ซึ่งมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 16 GB
 - 3.2.5 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
 - 3.2.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 4 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
 - 3.2.7 มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
 - 3.2.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง


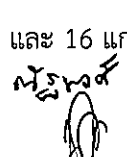


 วรรณศักดิ์ สุทธิกุล

- 3.2.9 มีพอร์ตเชื่อมต่ออุปกรณ์ประกอบด้วย USB ไม่น้อยกว่า 3 ports
- 3.2.10 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- 3.2.11 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows Server หรือ ระบบปฏิบัติการที่เหมาะสมกับซอฟต์แวร์แบบจำลอง
- 3.2.12 สามารถติดตั้งในตู้ Rack 19 นิ้ว ได้
- 3.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับพัฒนาแบบจำลองและแสดงผลลัพธ์ จำนวน 4 ชุด
แต่ละชุดมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 3.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 10 แกนหลัก (10 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.2 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
 - 3.3.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 13 MB
 - 3.3.3 หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB
 - 3.3.4 มีแผงวงจรหน่วยประมวลผลภาพ (GPU) ซึ่งมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 32 GB
 - 3.3.5 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
 - 3.3.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
 - 3.3.7 มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
 - 3.3.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 3.3.9 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว จำนวน 2 หน่วย
 - 3.3.10 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
 - 3.3.11 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
 - 3.3.12 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 11 Pro 64 Workstations หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 3.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับระบบตรวจวัดระดับน้ำ จำนวน 1 ชุด
มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 3.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 10 แกนหลัก (10 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.2 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
 - 3.4.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 13 MB
 - 3.4.3 หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB
 - 3.4.4 มีแผงวงจรหน่วยประมวลผลภาพ (GPU) ซึ่งมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 32 GB
 - 3.4.5 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
 - 3.4.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

 วรรณศักดิ์ ไร่แก้ว

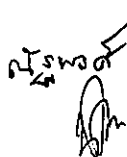

- 3.4.7 มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
- 3.4.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.4.9 สามารถติดตั้งในตู้ rack ขนาด 19 นิ้ว ได้
- 3.4.10 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- 3.4.11 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 11 Pro 64 Workstations หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 3.4.12 ติดตั้งโปรแกรมเพื่อสร้างการติดต่อ (VPN) ไปยัง GDCC
- 3.5 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับควบคุมแสดงผลบนจอแสดงผลภาพรวม จำนวน 2 เครื่อง แต่ละชุดมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 3.5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 10 แกนหลัก (10 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.2 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
 - 3.5.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 13 MB
 - 3.5.3 หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB
 - 3.5.4 มีแผงวงจรหน่วยประมวลผลภาพ (GPU) ซึ่งมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 32 GB
 - 3.5.5 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
 - 3.5.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อวินาที หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
 - 3.5.7 มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
 - 3.5.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 3.5.9 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว จำนวน 2 หน่วย
 - 3.5.10 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
 - 3.5.11 สามารถเชื่อมต่อใช้งานจอภาพทั้งจอ 1 จอ และ Smart TV 4 จอ ได้พร้อมกัน
 - 3.5.12 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
 - 3.5.13 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 11 Pro 64 Workstations หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
 - 3.5.14 มีอุปกรณ์กระจายสัญญาณและสายสัญญาณเพื่อให้สามารถแสดงผลบนจอภาพและจอภาพ Smart TV ได้พร้อมกัน
 - 3.5.15 มีโปรแกรมสำหรับควบคุม Video wall ที่จะสามารถแบ่งจอภาพให้เป็นจอเสมือนได้ แบบ 1, 2, 4 ,6 จอ หรือมากกว่าได้
- 3.6 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 จำนวน 9 เครื่อง แต่ละเครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 3.6.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 16 แกนเสมือน (16

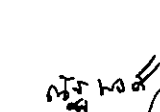

 บรรณารักษ์

- Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.3 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 3.6.2 -หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB
- 3.6.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
- 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 3.6.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 3.6.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 3.6.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 3.6.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.6.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 3.6.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 3.6.10 มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 22 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- 3.6.11 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows ชนิด OEM ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 3.7 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล จำนวน 3 ชุด แต่ละชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
- 3.7.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 3.7.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 3.7.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 3.7.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 3.7.5 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x1080 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว
- 3.7.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 3.7.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- 3.7.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.7.9 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth
- 3.7.10 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows ชนิด OEM ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 3.8 ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ แบบที่ 3 (ขนาด 42U) 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 3.8.1 เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 42U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 110 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร
 - 3.8.2 ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
 - 3.8.3 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง
 - 3.8.4 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 3.8.5 มีประตูหน้าเป็นแบบโลหะที่มีรูพรุน
 - 3.8.6 มีอุปกรณ์สลับสัญญาณ (KVM Switch) จอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว และแป้นพิมพ์พร้อมแผ่นสัมผัส (touch pad) ที่ถูกออกแบบ และติดตั้งอยู่ในตู้ Rack พร้อมสายสัญญาณ KVM อย่างน้อย 5 ชุด
- 3.9 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3 Switch) ขนาด 24 ช่อง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 3.9.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
 - 3.9.2 สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) RIPV2, OSPF ได้เป็นอย่างดี
 - 3.9.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
 - 3.9.4 มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1/10 Gbps (SFP/SFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 3.9.5 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
 - 3.9.6 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
 - 3.9.7 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
 - 3.9.8 สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างดี
 - 3.9.9 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
- 3.10 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 10 KVA จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 3.10.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 10 KVA (8,000 Watts)
 - 3.10.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) แบบ 3 เฟส ไม่น้อยกว่า 380 +/-20%
 - 3.10.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220 +/-1%
 - 3.10.4 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที
- 3.11 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2 KVA จำนวน 7 ชุด แต่ละชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 3.11.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 2 kVA (1,200 Watts)
 - 3.11.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-20%
 - 3.11.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-10%
 - 3.11.4 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที



 วรรณศักดิ์ ฐิติวงศ์

- 3.12 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 KVA จำนวน 9 ชุด แต่ละชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 3.12.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 1 kVA (600 Watts)
 - 3.12.2 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 3.13 เครื่องพิมพ์ชนิด Color Laser Printer จำนวน 2 ชุด แต่ละชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 3.13.1 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
 - 3.13.2 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 27 หน้าต่อนาที (ppm)
 - 3.13.3 มีความเร็วในการพิมพ์สีสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 27 หน้าต่อนาที (ppm)
 - 3.13.4 สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้
 - 3.13.5 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB
 - 3.13.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 3.13.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือสามารถใช้งานผ่านเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n) ได้
 - 3.13.8 มีถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น
 - 3.13.9 สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom
 - 3.13.10 ส่งมอบพร้อมหมึกสำรองครบชุด จำนวน 3 ชุด
- 3.14 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 2 จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 3.14.1 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802.11b, g, n, ac) ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 3.14.2 สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
 - 3.14.3 สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 3.14.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 3.14.5 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (Power over Ethernet) หรือดีกว่า
 - 3.14.6 สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ (3x3 MIMO)
 - 3.14.7 รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
 - 3.14.8 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 3.15 โปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูล (Relational Database Management system) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 3.15.1 สามารถติดตั้งใช้งานบนแม่ข่ายบนระบบคลาวด์ของ GDCC ได้ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ ที่กรมอุตุนิยมวิทยา กำหนด
 - 3.15.2 สามารถใช้งานร่วมกับระบบประมวลผลการตรวจวัด แบบจำลองคณิตศาสตร์การไหลในลำน้ำและวิเคราะห์การเกิดน้ำท่วม
 - 3.15.3 เป็นซอฟต์แวร์ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Relational Database management system) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
 - 3.15.4 รองรับขนาดฐานข้อมูลในระดับ Petabyte
 - 3.15.5 สนับสนุนเน็ตเวิร์คโปรโตคอลแบบ TCP/IP เป็นอย่างน้อย

 วรรณศักดิ์ ธิกุล

- 3.15.6 สามารถเก็บข้อมูลและแสดงผลได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รองรับการเรียงลำดับภาษาไทย
- 3.15.7 มีสามารถติดตามตรวจสอบ (Transaction log) ได้ตามเงื่อนไขของคำสั่ง SQL
- 3.15.8 รองรับมาตรฐาน SQL92 และ SQL99 เป็นอย่างน้อย
- 3.15.9 สามารถ Lock ข้อมูลในระดับระเบียน (Row) และ ตาราง (Table) โดย DBMS Engine
- 3.15.10 มีระบบรักษาความปลอดภัยและกำหนดสิทธิ์การใช้ได้หลายระดับ เช่น Database, Table, Row และ Field เป็นอย่างน้อย
- 3.15.11 มีระบบสนับสนุนและการพัฒนาชุดโปรแกรม SQL ทั้ง User defined function , Stored Procedure , Trigger เป็นอย่างน้อย
- 3.15.12 สามารถทำการตรวจสอบ, วิเคราะห์การทำงานของคำสั่ง SQL (SQL Optimizer) ที่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรของเครื่อง
- 3.15.13 รองรับการทำ Database Replication โดยไม่ต้องใช้โปรแกรมเสริม
- 3.15.14 สามารถสำรองและกู้คืนข้อมูล (Database Backup/Restore) ได้ทั้ง Full Database Backup , Incremental Backup และ Online Backup ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.15.15 สนับสนุนมาตรฐาน Open Database Connectivity (ODBC) , ADO.NET , Java Database Connectivity (JDBC)
- 3.15.16 มีเครื่องมือที่ช่วยในการตรวจสอบ (Monitor) การทำงานของหน่วยความจำ (Memory) ของระบบฐานข้อมูลในลักษณะ GUI หรือ Web interface
- 3.15.17 รองรับระบบรักษาความปลอดภัยพื้นฐาน เช่น Encrypted, Row-level security เป็นต้น
- 3.15.18 รองรับการบูรณาการข้อมูลขั้นพื้นฐาน (Basic data Integration)
- 3.15.19 มีลิขสิทธิ์เพียงพอสำหรับติดตั้งบนแม่ข่ายฐานข้อมูล แม่ข่ายฐานข้อมูลสำรอง รวมทั้งแม่ข่ายและกรมอุตุนิยมวิทยา กำหนดให้ติดตั้ง
- 3.15.20 ต้องจัดหา และส่งมอบลิขสิทธิ์การใช้งานโปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูลให้เพียงพอต่อเครื่องแม่ข่ายที่ใช้งานฐานข้อมูลในโครงการฯ นี้ และจะต้องใช้งานได้ไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้
- 3.16 โต๊ะพร้อมเก้าอี้คอมพิวเตอร์ จำนวน 16 ชุด แต่ละชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 3.16.1 โต๊ะคอมพิวเตอร์
 - 3.16.1.1 มีขนาดประมาณ 60 x 80 x 75 เซนติเมตร (ก x ย x ส)
 - 3.16.1.2 มีชั้นวางคีย์บอร์ด สามารถเลื่อนเข้า-ออกได้ โดยสะดวก
 - 3.16.1.3 มีช่องร้อยสายไฟและสายสัญญาณต่าง ๆ
 - 3.16.2 เก้าอี้สำหรับปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์
 - 3.16.2.1 มีขนาดประมาณ 50 x 56 x 103 เซนติเมตร (ก x ล x ส)
 - 3.16.2.2 โครงที่นั่งและพนักพิงบุฟองน้ำหุ้มด้วยหนังเทียมอย่างดี
 - 3.16.2.3 โครงเท้าแขนผลิตจากเหล็กชุบโครเมียมดัดขึ้นรูปเพื่อความแข็งแรง มีแผ่นรองแขนผลิตจากไม้บุฟองน้ำหุ้มหนังเทียมยึดติดกับที่เท้าแขนโลหะทั้งสองด้าน
 - 3.16.2.4 โครงขาเป็นชนิดล้อเลื่อน 5 ขา มีแกนล้อควบคุมการเอนของเก้าอี้แยกอิสระจากแกนปรับสูงต่ำ

ผู้ลง

11

12

13

บรรณาธิการ ผู้พิมพ์


4. การจัดการระบบประมวลผลการตรวจวัดและรับส่งข้อมูล จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

4.1 คุณสมบัติทั่วไป


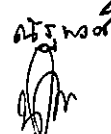

- 4.1.1 ต้องวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบตามหลักวิชาการ และนำส่งเอกสารประกอบการวิเคราะห์ ออกแบบระบบทุกขั้นตอนดำเนินการ
- 4.1.2 ต้องมีระบบบริหารจัดการผู้ใช้
- 4.1.3 ต้องสามารถรับข้อมูลจากระบบตรวจวัดได้ตลอดเวลา
- 4.1.4 มีหน้าจอ DashBoard เพื่อแสดงภาพสรุปรวมของการบริหารจัดการผู้ใช้ นำเข้าข้อมูลจากระบบตรวจวัด การประมวลผลและแสดงผลการตรวจวัด และผลการวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนการเตือนภัยน้ำท่วม
- 4.1.5 มีเครื่องมือในการสร้าง DashBoard ที่ผู้ดูแลระบบหรือบุคลากรของกรมอุตุนิยมวิทยาสามารถเพิ่ม รูปแบบ เนื้อหา บน Dashboard ได้ และถ้าเป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ผู้ขายจะต้องจัดหาโปรแกรมพร้อมลิขสิทธิ์ที่ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1 license ในระยะเวลาสัญญาและระยะเวลารับประกัน
- 4.1.6 ผู้ใช้ การรับข้อมูล การประมวลผล การแจ้งเตือน และระบบสนับสนุนการพยากรณ์น้ำรองรับการใช้งานร่วมกันของฐานข้อมูลผลการตรวจวัด ผลการพยากรณ์ แม่น้ำชายแดนที่แหล่งข้อมูลภายนอก และนำเสนอในรูปแบบสวยงาม มีประสิทธิภาพ
- 4.1.7 ใช้เทคโนโลยี Responsive Web Design ที่สามารถใช้งานบนเบราว์เซอร์ EDGE, Chrome, Safari และ Firefox รุ่นล่าสุด ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่หลากหลายทั้ง Desktop และ Mobile Device
- 4.1.8 สามารถแสดงรายละเอียดข้อมูลทั้งในแบบตาราง แผนภาพ(กราฟ) และแผนที่
- 4.1.9 มีกระบวนการส่งออก เชื่อมโยงข้อมูลในรูปแบบ Restful API, CSV, XML สำหรับทุกชนิดข้อมูลและทุกรูปแบบข้อมูลทั้งที่รับเข้าและประมวลผลแล้ว
- 4.1.10 การพัฒนาโปรแกรมขึ้นใหม่ ผู้ขายจะต้องส่งมอบ Source Code ที่สามารถนำไปปรับปรุงได้เว้นแต่ส่วนของโปรแกรมที่เป็น Library ของระบบซึ่งไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาโดยผู้ขายจะต้องส่งมอบลิขสิทธิ์และคู่มือในแบบเอกสารหรือแบบดิจิทัล สิทธิใช้งานตลอดอายุการใช้งาน และถ้ามีเหตุการณ์ฟ้องร้องในเชิงกฎหมาย กรมอุตุนิยมวิทยา สงวนสิทธิที่จะไม่รับผิดชอบใดๆ และจะฟ้องร้องดำเนินคดีตามกฎหมายกับผู้ขาย
- 4.1.11 ผู้ดูแลระบบต้องสามารถควบคุม บริหาร จัดการระบบของสถานีได้จากศูนย์กลาง
- 4.1.12 ระบบที่พัฒนาจะต้องส่งมอบเอกสารในรูปแบบดิจิทัลทั้งเอกสารการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ใช้ และคู่มือสำหรับผู้ดูแลระบบ
- 4.1.13 ระบบที่เสนอจะต้องออกแบบให้รองรับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของเว็บไซต์ทั้ง Cross site scripting, SQL injection , HTML code injection, PHP injection(กรณีใช้ PHP เป็นภาษาในการพัฒนา), File inclusion, Directory traversal และทำการทดสอบความปลอดภัยของระบบพร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบระบบ

4.2 การวิเคราะห์ความต้องการและออกแบบระบบ



- 4.2.1 ผู้ขาย จะต้อง วิเคราะห์ ออกแบบ สถาปัตยกรรมระบบ โครงสร้างข้อมูล กระบวนการนำเข้า กระบวนการประมวลผล และกระบวนการแสดงผลให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณา ก่อนการดำเนินการพัฒนาระบบ


 วรรณศักดิ์ ทรัพย์กิจ

- 4.2.2 การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล จะต้องออกแบบชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ให้ครอบคลุมการใช้งานของระบบ
- 4.2.3 การออกแบบกลุ่มผู้ใช้งาน ต้องออกแบบให้เหมาะสมต่อการใช้งานของผู้ใช้งานแต่ละกลุ่ม เช่น ผู้บริหารของกรมอุตุนิยมวิทยา ผู้บริหารจัดการระบบ ผู้ใช้ภายในกรมอุตุนิยมวิทยา และ ผู้ใช้ภายนอก เป็นอย่างน้อย และแต่ละกลุ่มจะมีสิทธิในการใช้งานและหน้าจอหรือฟังก์ชันของงานในระบบที่แตกต่างกัน
- 4.3 คุณสมบัติของระบบ
- 4.3.1 ส่วนการบริหารจัดการผู้ใช้
- 4.3.1.1 มีระบบบริหารจัดการบัญชีผู้ใช้งาน ประกอบด้วยการลงทะเบียนผู้ใช้ แก้ไข ลบ จัดการรหัสผ่าน และรายงานสถิติการใช้งาน
- 4.3.1.2 มีฟังก์ชันจัดการกลุ่มผู้ใช้งาน ประกอบด้วยการค้นหา เพิ่ม แก้ไข ลบ และจัดการสิทธิกลุ่มผู้ใช้งานได้
- 4.3.1.3 ผู้ดูแลระบบ (admin) หรือผู้ได้รับสิทธิสามารถบริหารจัดการ สร้าง แก้ไข ลบบัญชีผู้ใช้งานและกำหนดสิทธิในการเข้าใช้งานของแต่ละบัญชีผู้ใช้งานและ/หรือกลุ่มผู้ใช้งานได้
- 4.3.1.4 สามารถเก็บประวัติข้อมูลการเข้าใช้งานระบบได้ เช่น การเก็บประวัติการเข้าใช้งาน วัน เวลา ความถี่ใช้งาน และสามารถแสดงรายงานการใช้ได้
- 4.3.2 ส่วนฐานข้อมูลระบบตรวจวัด
- 4.3.2.1 การออกแบบฐานข้อมูลต้องรองรับข้อมูลปริมาณมากและสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดการใช้งานและออกแบบให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
- 4.3.2.2 บัญชีผู้ใช้ รหัสผ่าน ที่ใช้ในระบบจะต้องมีการกำหนดอย่างเหมาะสม มิให้ใช้ค่า Default ของระบบ
- 4.3.2.3 สามารถรับข้อมูลจากสถานีตรวจวัดหรือแม่ข่ายงานกลาง (MiddleWare/Server) ได้โดยอัตโนมัติแบบ Realtime ลงในฐานข้อมูล และผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบ ติดตาม รับการแจ้งเตือนเมื่อมีเหตุผิดปกติ
- 4.3.2.4 มีการทำสำเนาฐานข้อมูล(Data Replicate) ระหว่างแม่ข่ายบนระบบคลาวด์และระบบหรือแม่ข่ายหรือ Workstation อื่นที่กรมอุตุนิยมวิทยา กำหนด
- 4.3.2.5 ต้องสามารถรับข้อมูลจากสถานีตรวจวัดได้ทั้ง ระดับน้ำ ความเร็วผิวน้ำ ปริมาณฝน ภาพถ่ายหรือคลิป สถานะอุปกรณ์ ทุก 5 นาที และสามารถปรับช่วงเวลาการรับข้อมูลเพิ่มขึ้น/ลดลงในระดับนาที่
- 4.3.2.6 สามารถกำหนดการรับ หรือ ไม่รับ ข้อมูลจากทุกสถานี หรือ รายสถานี ได้
- 4.3.2.7 ข้อมูลจากระบบตรวจวัด ต้องนำเข้าสู่ฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการรายงานผลวิเคราะห์สภาพน้ำและสภาพอากาศ และนำไปใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลองพยากรณ์น้ำได้โดยอัตโนมัติ
- 4.3.2.8 ข้อมูลจากระบบตรวจวัด ต้องถูกควบคุมคุณภาพโดยอัตโนมัติด้วยการใช้หลักเกณฑ์ทางวิชาการ และมีการจัดเก็บข้อมูลทั้งที่ผ่านการคัดกรองและไม่ผ่านการคัดกรอง โดยผู้ดูแลระบบสามารถปรับตั้งค่าที่เหมาะสมในการคัดกรองข้อมูลได้




 บรรณรักษ์ ฐิติวงศ์

- 4.3.2.9 สามารถควบคุมคุณภาพข้อมูลผลการตรวจวัดโดยเจ้าหน้าที่ได้
- 4.3.2.10 การรับส่งข้อมูลสามารถรับส่งผ่านเครือข่ายสาธารณะหรือเครือข่ายภายในของกรมอุตุนิยมวิทยา ได้
- 4.3.2.11 สามารถนำเข้าข้อมูลโดยผู้ปฏิบัติงานในแบบ offline ได้
- 4.3.2.12 หากระบบไม่สามารถทำการรับ-ส่งข้อมูลได้ตามปกติ ระบบต้องสามารถกู้คืนข้อมูลย้อนหลังแบบอัตโนมัติ (Auto-Recovery) โดยสามารถกู้คืนข้อมูลได้นานถึง 30 วัน
- 4.3.2.13 มีระบบตรวจสอบข้อบกพร่องของการรับข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล โดยสามารถตรวจสอบได้ว่าบกพร่องในส่วนใด และปรับปรุงแก้ไขได้อย่างไร
- 4.3.2.14 สามารถแสดงสถิติการนำเข้าข้อมูลที่แสดงถึงปริมาณการนำเข้าของแต่ละสถานี ระดับความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูล ระดับคุณภาพของข้อมูล
- 4.3.3 ส่วนประมวลผล
 - 4.3.3.1 ระบบสามารถประมวลผลข้อมูลผลการตรวจวัดทั้งข้อมูลปัจจุบันและข้อมูลย้อนหลังได้โดยอัตโนมัติตามตารางเวลาที่กำหนดไว้
 - 4.3.3.2 ชุดคำสั่งประมวลผลต้องทำงานโดยอัตโนมัติทั้งหมด และผู้ดูแลระบบสามารถทวนการสั่งงานเพื่อให้ระบบดำเนินการตามต้องการได้
 - 4.3.3.3 ผู้ดูแลระบบสามารถสั่งประมวลผลข้อมูลผลการตรวจวัดทั้งข้อมูลปัจจุบันและข้อมูลย้อนหลังได้
 - 4.3.3.4 มีระบบตรวจสอบ ติดตาม แจ้งเตือน การประมวลผลในขั้นตอนต่าง ๆ พร้อมบันทึกผลใน Log file หรือฐานข้อมูล และสามารถแสดงข้อบกพร่องผ่าน หน้าจอ DashBoard ได้
 - 4.3.3.5 สามารถส่งออกข้อมูลผลการตรวจวัดและการประมวลผลในรูปแบบ CSV และ XML และ JSON หรือ GeoJSON ได้
 - 4.3.3.6 สามารถแสดงข้อมูลผลการตรวจวัด ทั้งปัจจุบันและข้อมูลในอดีตได้ ทั้งแบบตารางกราฟ และแผนที่
- 4.3.4 ส่วนแสดงผล รายงานและแผนที่
 - 4.3.4.1 การแสดงผลสถานการณ์ที่สำคัญ
 - 1) มีหน้าจอ DashBoard เพื่อแสดงสรุปสถานะของเครื่องมือในสถานีตรวจวัด สถานะของข้อมูล สถานะการประมวลผล สถานะข้อมูลที่วิกฤติ แผนที่แสดงจุดสถานี สถานะผู้ใช้งาน ข้อมูลสรุปเชิงสถิติที่สำคัญ
 - 2) แผนที่แสดงจุดสถานีจะต้องสามารถเชื่อมโยงแสดงรายละเอียดข้อมูลสถานี ข้อมูลผลการตรวจวัดระดับน้ำรายชั่วโมงราย สถานี แสดงแต่ละสถานีในช่วงเวลาต่าง ๆ โดยแสดงระดับตลิ่งซ้าย-ขวา ความเร็วน้ำ ระดับน้ำ ปริมาณน้ำ ปริมาณฝน เป็นอย่างน้อย
 - 3) ข้อมูลที่แสดงผลบน Dashboard จะต้องเป็นข้อมูลที่ทันสมัยปรับปรุงโดยชุดคำสั่งอัตโนมัติ
 - 4) ระดับสีที่แสดงความเสี่ยงต่อน้ำท่วม น้ำล้นตลิ่ง ต้องออกแบบให้เป็นมาตรฐาน เช่น เขียว เหลือง แดง
 - 5) สามารถเลือกแสดงผังลุ่มน้ำในภาพจำลองลุ่มน้ำ ตั้งแต่สถานีแรก จนถึงสถานี


ณ วันที่ ๑๕/๐๕/๒๕๖๕
 ๒ -  
 บรรณรักษ์ ปรัง

สุดท้ายในแต่ละลุ่มน้ำ ข้อมูลที่แสดงประกอบด้วย ชื่อสถานี ที่ตั้ง ระดับตลิ่ง ชาย-ขวา ความเร็วน้ำ ระดับน้ำ ปริมาณน้ำ ปริมาณฝน ระยะทางระหว่าง สถานี เวลาเดินทางของมวลน้ำ โดยสามารถแสดงการไหลในแบบ Animation ได้

- 6) สามารถแสดงผังลุ่มน้ำในแผนที่ ตั้งแต่สถานีแรก จนถึงสถานีสุดท้ายในแต่ละลุ่มน้ำ ข้อมูลที่แสดงประกอบด้วย ชื่อสถานี ที่ตั้ง ระดับตลิ่ง ชาย-ขวา ความเร็ว น้ำ ระดับน้ำ ปริมาณน้ำ ปริมาณฝน ระยะทางระหว่างสถานี
- 7) สามารถแสดงพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมจากน้ำหลากบนแผนที่โดยแยกลุ่มน้ำได้
- 8) แสดงผลพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมต่อเส้นทางคมนาคม เช่น สนามบิน ถนน ทางรถไฟ และเขตชุมชน
- 9) แสดงผลพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมต่อการใช้ที่ดิน เช่น เขตเมือง พื้นที่เกษตรกรรม อุตสาหกรรม

4.3.4.2 การแสดงผลรายงานและกราฟ

- 1) สามารถแสดงรายงานข้อมูลการตรวจวัด ปริมาณน้ำฝน ระดับน้ำ ความเร็วผิวน้ำ อัตราการไหล เป็นราย 15 นาที และค่าทางสถิติในช่วงเวลา 30 นาที 1, 3, 6, 12 และ 24 ชั่วโมง รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี ของสถานีต่างๆ ตามช่วงเวลา ลุ่มน้ำ และจังหวัด ที่กำหนดได้ พร้อมแสดงค่า ผลรวม ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด-ต่ำสุด แล้วแต่ชนิดข้อมูล
- 2) สามารถแสดงแผนภูมิ(กราฟ) ข้อมูลการตรวจวัด ปริมาณน้ำฝน ระดับน้ำ ความเร็วผิวน้ำ อัตราการไหล เป็นราย 15 นาที และค่าทางสถิติในช่วงเวลา 30 นาที 1, 3, 6, 12 และ 24 ชั่วโมง รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี ของ สถานีต่างๆ ตามช่วงเวลา ลุ่มน้ำ และจังหวัด ที่กำหนดได้
- 3) สามารถเลือกแสดงผลการตรวจวัดอากาศอัตโนมัติได้หลายสถานีพร้อมกันทั่วประเทศ เป็นภาค จังหวัด ลุ่มน้ำ หรือตามที่กำหนดอื่นๆได้
- 4) สามารถแสดงผลสรุปของข้อมูลทางสถิติตามช่วงเวลาและพื้นที่ที่เลือกได้
- 5) มีแผนผังหรือภาพรายงานสถานการณ์น้ำทุกลุ่มน้ำในโครงการฯ
- 6) สามารถแสดงรายงานสถิติระดับน้ำประจำวันโดยแสดงเป็นรายชั่วโมง ค่าเฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด
- 7) สามารถแสดงรายงานสถิติระดับน้ำประจำวันโดยแสดงเป็นรายวัน ค่าเฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด
- 8) สามารถแสดงรายงานสถิติระดับน้ำประจำปีโดยแสดงเป็นรายเดือน ค่าเฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด
- 9) สามารถแสดงกราฟระดับน้ำของแต่ละสถานีรายครึ่งชั่วโมงย้อนหลังไปไม่น้อยกว่า 7 วัน
- 10) สามารถแสดงกราฟระดับน้ำเฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด ของแต่ละสถานีรายวันในแต่ละเดือน
- 11) สามารถแสดงกราฟระดับน้ำเฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด ของแต่ละสถานีรายเดือนในแต่ละปี
- 12) สามารถแสดงกราฟระดับน้ำเฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด เปรียบเทียบระหว่างวันในปีที่

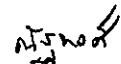

 ณัฐพงศ์
 ๒๕๖๔
 ๒๕๖๔

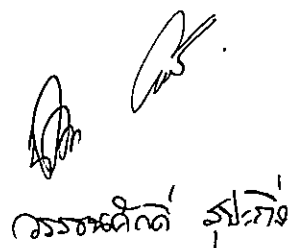
ผ่านมา หรือ ปีอื่นๆ

- 13) สามารถแสดงกราฟพระด้นน้ำเฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด เปรียบเทียบระหว่างเดือนในปีที่ผ่านมา หรือ ปีอื่นๆ
- 14) สามารถแสดงกราฟพระด้นน้ำเฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด เปรียบเทียบระหว่างปี หรือ หลายปี
- 15) สามารถแสดงกราฟน้ำท่วม (Flood Hydro Graph) ของแต่ละสถานีได้
- 16) สามารถแสดงกราฟปริมาณน้ำท่ารายเดือนของแต่ละสถานีได้
- 17) สามารถแสดงกราฟปริมาณน้ำท่ารายปีของแต่ละสถานีได้ โดยสามารถเลือกช่วงปีที่จะแสดงได้
- 18) สามารถแสดงกราฟแนวโน้มปริมาณน้ำท่ารายปี
- 19) สามารถแสดงกราฟ Return Period ระดับน้ำสูงสุดรายปี
- 20) สามารถแสดงกราฟ Return Period ปริมาณน้ำสูงสุดรายปี
- 21) สามารถแสดงกราฟพระด้นน้ำสูงสุดรายวัน รายสถานี ย้อนหลังหลายปีได้
- 22) สามารถแสดงหน้าตัดขวางลำน้ำได้
- 23) สามารถแสดงรูปภาพพระด้นน้ำที่ถ่ายจากกล้องวงจรปิดของแต่ละสถานี โดยเลือกเวลาที่ต้องการแสดงได้ และสามารถเลือกดาวน์โหลดได้ทั้งแบบรายไฟล์ หรือ หลายๆ ไฟล์
- 24) สามารถบูรณาการข้อมูลผลการตรวจวัดปริมาณฝนจากผลการตรวจวัดอัตโนมัติของกรมอุตุนิยมวิทยา และของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเช่น กรุงเทพมหานคร กรมชลประทาน เป็นต้น
- 25) สามารถแสดงข้อมูลแผนที่ความกดอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา ในวันปัจจุบันเป็นอย่างน้อย
- 26) สามารถแสดงข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมกรมอุตุนิยมวิทยา
- 27) สามารถแสดงภาพเรดาร์ตรวจวัดกลุ่มฝนของกรมอุตุนิยมวิทยาได้
- 28) สามารถแสดงรายงานข้อมูลปริมาณฝนรายชั่วโมงของทุกสถานีได้
- 29) สามารถแสดงรายงานข้อมูลปริมาณฝนรายวันพร้อมปริมาณฝนย้อนหลังรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 7 วัน
- 30) สามารถแสดงรายงานข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน-ปี
- 31) สามารถแสดงรายงานข้อมูลฝนรายวันเวลา 07.00 น.
- 32) สามารถแสดงกราฟปริมาณฝนสูงสุดย้อนหลัง 72 ชั่วโมง
- 33) สามารถแสดงกราฟปริมาณฝนรายเดือน
- 34) สามารถแสดงกราฟปริมาณฝน และฝนสะสม รายปี
- 35) สามารถแสดงกราฟแนวโน้มปริมาณฝนรายปี
- 36) สามารถแสดงกราฟปริมาณฝนสะสมรายเดือน
- 37) ข้อมูลรายงานผลการตรวจวัด และประมวลผล จะต้องสนับสนุนการเชื่อมโยงให้บริการแก่ระบบอื่น โดยต้องสามารถนำออกในรูปแบบ API (XML/JSON) , CSV, PDF ได้เป็นอย่างน้อย
- 38) ข้อมูลรายงานผลการตรวจวัด และประมวลผล จะต้องสนับสนุนการเชื่อมโยงให้บริการแก่ระบบอื่น โดยต้องสามารถนำออกในรูปแบบ API (XML/JSON) ,

น. ๐๐๐๐๐๐๐๐ ๐๐๐๐๐๐๐๐ ๐๐๐๐๐๐๐๐ ๐๐๐๐๐๐๐๐

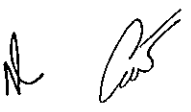

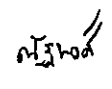
- ความคลาดเคลื่อนที่ได้มาช่วยปรับปรุงผลพยากรณ์ในอนาคต
- 5.1.7 สามารถจำลองพฤติกรรมการไหลของน้ำในแม่น้ำและพื้นที่ราบริมน้ำ (Flood plain)
 - 5.1.8 สามารถสร้างแผนที่น้ำท่วมได้จากข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ
 - 5.1.9 สามารถจัดทำระบบช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision support system : DSS) ประกอบด้วย
 - 5.1.9.1 ส่วนประมวลผลเบื้องหลัง (Backend Modules) ทั้งการบริหารจัดการข้อมูล การทำงานร่วมกับฐานข้อมูล เข้าถึงฐานข้อมูล เป็นต้น
 - 5.1.9.2 มีส่วนประสานผู้ใช้ (User Interface) ในแบบ CLI หรือ GUI
 - 5.1.9.3 มีส่วนจัดการงาน (Planning Scenario) เพื่อนำเข้า สิ่งคำนวณ สร้างสถานการณ์แบบจำลอง การวิเคราะห์ทางเลือก เป็นต้น
 - 5.1.9.4 สนับสนุนการสร้าง Multi-criteria analysis
 - 5.1.10 มีส่วนบริหารจัดการ (Operations Manager) ที่ประกอบด้วย Module ย่อยดังนี้
 - 5.1.10.1 เครื่องมือสำหรับการจัดการข้อมูลแบบต่างๆ ในระบบ DSS เช่น Text, GIS, Reports, Scripts, Spreadsheets เป็นต้น
 - 5.1.10.2 รองรับการทำงานบนฐานข้อมูล PostgreSQL หรือ Oracle
 - 5.1.10.3 มี API ที่สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลและการจัดการได้ผ่านหน้าเว็บเพจ
 - 5.1.11 เป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ใช้งานในเชิงพาณิชย์ (Commercial / Off-the shelf Software)
 - 5.1.12 เป็นแบบจำลองที่สามารถทำงานร่วมกับแบบจำลองของหน่วยงานด้านการบริหารจัดการน้ำของประเทศไทย เช่น กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำ สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ เป็นต้น ซึ่งสามารถเชื่อมโยงข้อมูลนำเข้าและข้อมูลผลการพยากรณ์ในรูปแบบเดียวกัน เพื่อใช้ในการบริหารจัดการน้ำร่วมกันได้
 - 5.1.13 การติดตั้ง
 - 5.1.13.1 จะต้องติดตั้งในแม่ข่ายที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนด
 - 5.1.13.2 จะต้องติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์และมีความเหมาะสมในสภาพแวดล้อมและระบบเครื่องที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนด
 - 5.1.13.3 จะต้องถ่ายทอดความรู้ในการติดตั้ง ปรับแต่ง ให้แก่บุคลากรของกรมอุตุนิยมวิทยา
 - 5.1.13.4 บัญชีผู้ใช้ รหัสผ่าน จะต้องส่งมอบให้กรมอุตุนิยมวิทยา ทั้งหมดและถ้าหากกรมตรวจพบในภายหลังว่ามีบัญชีผู้ใช้ที่ไม่ได้รับอนุญาตกรมอุตุนิยมวิทยา สงวนสิทธิ์ในการดำเนินการตามกฎหมาย
 - 5.1.13.5 จะต้องจัดทำเอกสารคู่มือหรือข้อแนะนำ ขั้นตอนในการโยกย้าย ติดตั้ง ในกรณีที่แม่ข่ายที่ใช้มีข้อบกพร่องไม่สามารถใช้งานได้และจำเป็นต้องย้ายแม่ข่าย
 - 5.1.13.6 ในการติดตั้ง ทดสอบ ถ้ามีข้อบกพร่องซึ่งอาจเกิดจากการศึกษาใช้งานของบุคลากรของกรมอุตุนิยมวิทยา จะไม่ถือเป็นเหตุที่ทำให้ผู้ขายมากล่าช้าในการส่งมอบงานล่าช้าได้






บรรณรักษ์ ฐปกิจ

- 5.2 พัฒนาระบบแสดงผลผ่านเว็บไซต์ให้เหมาะสมโดยใช้ผลจากการประมวลผลของแบบจำลองคณิตศาสตร์การไหลในลำน้ำและวิเคราะห์การเกิดน้ำท่วมในลุ่มน้ำกก ลุ่มน้ำน่าน ลุ่มน้ำยม ลุ่มน้ำป่าสัก ลุ่มน้ำชี ลุ่มน้ำมูล ลุ่มน้ำปราจีนบุรี ลุ่มน้ำตาปี และลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา
- 5.3 พัฒนาระบบการให้บริการข้อมูล สารสนเทศ ผลการตรวจวัดและพยากรณ์ผ่าน web service ตามขอบเขตข้อมูลที่กรมอุตุนิยมวิทยา กำหนด เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการใช้งานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- 5.4 ในการแสดงผลผ่านเว็บไซต์ จะต้องใช้แผนที่ฐานจากแม่ข่ายแผนที่ในโครงการฯ นี้ และสามารถเพิ่มเติมรายละเอียดตำบล อำเภอ จังหวัด ลุ่มน้ำย่อย ลุ่มน้ำหลัก และแม่น้ำ ให้เหมาะสมเพียงพอสำหรับการติดตามสถานการณ์และเตือนภัย
- 5.5 ปรับแต่งแบบจำลองคณิตศาสตร์ ข้อมูลนำเข้า เช่น ปริมาณฝนตรวจวัด หรือข้อมูลฝนจากการพยากรณ์ เพื่อวิเคราะห์คาดการณ์ระดับน้ำ ปริมาณน้ำ และพื้นที่น้ำท่วม ณ เวลาจริงได้แบบอัตโนมัติ โดยต้องพิจารณาช่วงเวลาที่เหมาะสมล่วงหน้าให้สอดคล้องกับลักษณะการเกิดน้ำท่วมของแต่ละลุ่มน้ำ ซึ่งอย่างน้อยต้องคาดการณ์ล่วงหน้าได้ไม่น้อยกว่า 3 วัน
- 5.6 ข้อมูลผลลัพธ์จากแบบจำลองถือเป็นลิขสิทธิ์ของกรมอุตุนิยมวิทยาทั้งสิ้น
- 5.7 ต้องสอบเทียบแบบจำลองคณิตศาสตร์กับเหตุการณ์น้ำท่วมที่เกิดขึ้นในลุ่มน้ำนั้นๆ สำหรับการเตือนภัย โดยจะต้องนำเสนอผลการสอบเทียบและตรวจสอบจำแนกเฉพาะ ดังนี้
 - 5.7.1 แบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า นำเสนอเปรียบเทียบข้อมูลปริมาณน้ำตรวจวัดในแม่น้ำสายหลัก โดยคัดเลือกช่วงที่ครอบคลุมทั้งปีน้ำเฉลี่ย ปีน้ำน้อย และปีน้ำมาก
 - 5.7.2 แบบจำลองชลศาสตร์แบบ 1 มิติ นำเสนอเปรียบเทียบข้อมูลระดับน้ำและปริมาณน้ำตรวจวัดโดยเฉพาะบริเวณที่ใกล้เคียงกับตำแหน่งสถานีสนาม โดยคัดเลือกเหตุการณ์น้ำท่วมปีใกล้เคียงปัจจุบันมากที่สุดอย่างน้อย 2 เหตุการณ์
 - 5.7.3 แบบจำลองชลศาสตร์แบบ 2 มิติ นำเสนอเปรียบเทียบแผนที่น้ำท่วมของพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในแต่ละลุ่มน้ำที่ได้จากแบบจำลองกับภาพถ่ายดาวเทียมพื้นที่น้ำท่วมและการสำรวจสภาพการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ โดยคัดเลือกเหตุการณ์น้ำท่วมปีใกล้เคียงปัจจุบันมากที่สุดอย่างน้อย 2 เหตุการณ์
- 5.8 สามารถแสดงผลการพยากรณ์จากแบบจำลองบนแผนที่ อย่างน้อยดังนี้
 - 5.8.1 สามารถย่อ/ขยาย (Zoom) และเลื่อน (Pan) แผนที่ได้
 - 5.8.2 สามารถวิเคราะห์และแสดงผลพื้นที่ความเสียหายจากน้ำหลากบนแผนที่ได้
 - 5.8.3 สามารถแสดงผลลัพธ์ของการจำลองสถานการณ์ (Simulation) ได้ โดยสามารถแสดงพื้นที่ความเสียหายจากน้ำหลากบนแผนที่
 - 5.8.4 สามารถแสดงผลกระทบจากการใช้ที่ดินที่ถูกน้ำหลาก
 - 5.8.5 สามารถแสดงจุดที่ตั้งสถานีและสามารถเชื่อมโยงแสดงข้อมูลสถานีได้
 - 5.8.6 สามารถแสดงผลสรุปของข้อมูลการวิเคราะห์พยากรณ์ตามช่วงเวลาและพื้นที่ที่เลือกได้
 - 5.8.7 สามารถแสดงผลการวิเคราะห์พยากรณ์ข้อมูลแบบเส้น Contour บนแผนที่ได้
 - 5.8.8 แสดงรายงานข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ได้จากการตรวจวัดได้




 วรรณรัตน์ สุภาวดี




- 5.8.9 สามารถแสดงแผนภูมิ(กราฟ) ข้อมูลการตรวจวัดทางอุทกนิยมนิเวศวิทยา ซึ่งมีความสัมพันธ์กับผลการวิเคราะห์พยากรณ์ตามช่วงเวลา ลุ่มน้ำ และจังหวัด ที่กำหนดได้
- 5.8.10 สามารถค้นหาในระดับจังหวัด อำเภอ ตำบล ลุ่มน้ำ ได้
- 5.8.11 สามารถแสดงตำแหน่งพิกัดในจุด mouse point
- 5.8.12 สามารถวัดระยะทางในแผนที่ในหน่วยวัดเมตริกซ์ได้
- 5.8.13 สามารถวัดขนาดพื้นที่เป็นตารางเมตร, ตารางกิโลเมตร ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 5.8.14 มีเครื่องมือเลื่อนแผนที่ไปตำแหน่งปัจจุบันได้
- 5.8.15 มีเครื่องมือแสดงรายการชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ โดยสามารถเปิด/ปิดชั้นข้อมูลได้
- 5.8.16 แสดงผลสรุปของข้อมูลการวิเคราะห์พยากรณ์ตามช่วงเวลาและพื้นที่ที่เลือก
- 5.8.17 แสดงผลการวิเคราะห์พยากรณ์ข้อมูลแบบเส้น Contour บนแผนที่ได้
- 5.8.18 แสดงรายงานข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดได้
- 5.8.19 สามารถแสดงผลลัพธ์ของการจำลองสถานการณ์ (Simulation) ล่วงหน้า 1-7 วัน โดยให้แสดงพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำหลากบนแผนที่ได้ เช่นพื้นที่ถนน ทางรถไฟ สนามบิน เป็นต้น
- 5.8.20 สามารถเชื่อมโยงผลผลิตแบบจำลองเข้าสู่ Dashboard ได้โดยอัตโนมัติ
- 5.9 สนับสนุนบุคลากรของกรมอุทกนิยมนิเวศวิทยา ในการให้คำแนะนำในการใช้งาน ปรับแต่ง พัฒนาการพยากรณ์ รวมทั้ง จัดทำรายงานประเมินความเสถียรและถูกต้องน่าเชื่อถือของการทำงานแบบจำลอง คาดหมายปริมาณน้ำเปรียบเทียบกับข้อมูลระดับน้ำและปริมาณน้ำที่ตรวจวัด
- 6. การจัดหาสิทธิการใช้งานซอฟต์แวร์แม่ข่ายแผนที่ (Map Server) จำนวน 1 สิทธิ
มีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังนี้
 - 6.1 เป็นสิทธิการใช้งานโปรแกรมแม่ข่ายแผนที่ซึ่งสามารถให้บริการแสดงผลบนเว็บไซต์ได้
 - 6.2 สามารถติดตั้งบนเครื่องแม่ข่ายคลาวด์ได้
 - 6.3 มีสิทธิการใช้งานที่ถูกต้องตามกฎหมายโดยไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้ และมีระยะเวลานับถอยจากวันที่กรมอุทกนิยมนิเวศวิทยา ตรวจรับงานไว้ในราชการแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 ปี
 - 6.4 สามารถให้บริการแม่ข่ายแผนที่ทั้งแบบเวกเตอร์และราสเตอร์แก่แม่ข่ายระบบเว็บไซต์ หรือ Mobile Application ของกรมอุทกนิยมนิเวศวิทยา โดยไม่จำกัดจำนวน
 - 6.5 มี Application Program Interfaces : API ที่สนับสนุนการแสดงผลบนเว็บไซต์โดยเชื่อมโยงมาดึงข้อมูลแผนที่จาก Map Server นี้ได้
 - 6.6 ผู้ใช้สามารถเรียกดู Application ที่เชื่อมโยงกับแผนที่ และ API ในเครื่องแม่ข่าย โดยสามารถเรียกดูผ่าน Browser (Microsoft Edge และ Mozilla Firefox, Chrome รุ่นล่าสุด โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ Plug-in หรือ Add-on เพิ่มเติมใดๆ ในเครื่องลูกข่าย
 - 6.7 แผนที่สามารถเรียกดูได้ด้วยความรวดเร็ว โดยใช้ Mouse หรือ Keyboard
 - 6.8 สามารถ ย่อ ขยาย แผนที่ด้วยความละเอียดหลายระดับโดยใช้ Mouse หรือใช้คีย์บอร์ด
 - 6.9 สามารถจัดเก็บ Cache ข้อมูลภาพแผนที่ที่เคยโหลดแล้ว เพื่อความรวดเร็วในการเรียกดู


 ๓๐/๑๑/๒๕๖๕
 ๓๐/๑๑/๒๕๖๕

- 6.10 มีแผนที่แบบความละเอียดสูงที่สามารถแสดงบนจออุปกรณ์โทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบความละเอียดสูง
- 6.11 รองรับการนำไปใช้ในการพัฒนา Website
- 6.12 รองรับการนำไปใช้ในการพัฒนา Website ที่ใช้โปรแกรม Web Server เช่น Microsoft IIS, Apache Web Server, Apache Tomcat เป็นอย่างน้อย
- 6.13 ข้อมูลแผนที่ มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังต่อไปนี้
 - 6.13.1 เป็นแผนที่แบบ raster สำหรับแสดงผล ที่สร้างจากข้อมูลต้นฉบับ vector ที่มีความละเอียดอย่างน้อย 1:4,000 ในเขตเมือง และ 1:25,000 – 1:50,000 ในบริเวณอื่นๆ
 - 6.13.2 ภาพแผนที่จะต้องแสดงถนน, แหล่งน้ำ, เขตการปกครอง (จังหวัด อำเภอ ตำบล) ขอบเขตสถานที่สำคัญ และตำแหน่งสถานที่สำคัญ โดยจะต้องมีความยาวถนนรวมไม่ต่ำกว่า 800,000 กิโลเมตร, ตำแหน่งสถานที่ (Point-of-Interest) ไม่ต่ำกว่า 450,000 แห่ง, และขอบอาคารที่สำคัญ (Building) ไม่ต่ำกว่า 600,000 แห่ง
 - 6.13.3 มีเครื่องมือค้นหา ชื่อจังหวัด อำเภอ กลุ่มน้ำ และสามารถเลื่อนกรอบแผนที่ไปยังตำแหน่งดังกล่าวและขยายตามสัดส่วนที่เหมาะสม
 - 6.13.4 มีเครื่องมือค้นหาด้วยการระบุตำแหน่งพิกัด
 - 6.13.5 มีเครื่องมือค้นหาจากคำสำคัญ (Search by Keyword)
 - 6.13.6 ต้องมีเครื่องมือเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถลากเส้นตรง บริเวณพื้นที่ต่างๆได้แบบไม่จำกัดระยะทาง
 - 6.13.7 สามารถเชื่อมโยงภาพแผนที่ในแบบ Tile ใน Projection แบบ EPSG 3857 (Spherical Mercator)
- 6.14 มีชุดโปรแกรมหรือ API ซึ่งเป็นภาษา JavaScript หรือ python หรืออื่นๆ สำหรับเขียนคำสั่งในการดำเนินการกับแผนที่บน Website ได้ดังนี้
 - 6.14.1 สามารถค้นหาสถานที่ เช่น ชื่อถนน จังหวัด อำเภอ ตำบล พร้อมระบบแนะนำคำค้นหา (Search suggestion) ที่สามารถแนะนำคำค้นหาได้
 - 6.14.2 สามารถแสดงตำแหน่งของผลการค้นหาลงบนแผนที่ได้ โดยแสดงเป็นจุดหรือรูปภาพใดๆตามต้องการ และสามารถสั่งให้แสดงข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อผู้ใช้ click บนจุดหรือรูปภาพนั้น
 - 6.14.3 สำหรับแสดงจุด เส้น ขอบเขต และภาพ ซ้อน (Overlay) บนภาพแผนที่
 - 6.14.4 สามารถแสดงขอบเขตการปกครอง (จังหวัด อำเภอ ตำบล) ซ้อนบนภาพแผนที่ที่พื้นได้
 - 6.14.5 สามารถแนะนำเส้นทาง เมื่อกำหนดจุดเริ่มต้น จุดปลาย จุดที่ต้องการแวะ ได้ โดยแสดงผลเส้นทางที่แนะนำพร้อมรายละเอียดจุดเลี้ยวต่างๆ
 - 6.14.6 ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้โปรแกรมเฉพาะของผู้ผลิตแผนที่หรือ API เพื่อการพัฒนาการแสดงผลข้อมูลแผนที่บนเว็บไซต์ และเชื่อมโยงกับข้อมูลแผนที่บนแม่ข่ายแผนที่ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาและส่งมอบโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ในการใช้งานถูกต้องตามกฎหมายและเพียงพอสำหรับนักพัฒนาไม่น้อยกว่า 5 คน (5 user licenses) ให้แก่กรมอุตุนิยมวิทยา ด้วย

7. งานปรับปรุงศูนย์ปฏิบัติการเฝ้าระวังและเตือนภัยอุตุนิยมวิทยาอุทก

ผู้ขายต้องทำการปรับปรุงศูนย์ปฏิบัติการเฝ้าระวังและเตือนภัยอุตุนิยมวิทยาอุทก ให้มีสภาพเหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน โดยต้องดำเนินการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้


 อนุมัติ

 วรรณศักดิ์ ปรัง


7.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 7.1.1 รื้อถอนห้องปฏิบัติการเดิม เพื่อจัดเตรียมพื้นที่ให้เหมาะสมกับการปรับปรุงเป็นศูนย์ปฏิบัติการเฝ้าระวังและเตือนภัยอุตุนิยมวิทยาอุทก โดยแยกวัสดุครุภัณฑ์ที่ยังไม่ได้จำหน่าย ไปเก็บไว้ในพื้นที่ที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนด และนำเศษวัสดุขนทิ้งทั้งหมด
- 7.1.2 การขนย้ายวัสดุ ครุภัณฑ์ เศษวัสดุ รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ สามารถใช้ลิฟต์ของอาคาร ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้เท่านั้น
- 7.1.3 ทำการแบ่งเขตการปฏิบัติงานเพื่อมิให้ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่กรมอุตุนิยมวิทยา
- 7.1.4 การปฏิบัติงานรื้อถอนปรับปรุงต้องปฏิบัติในเวลาราชการ เว้นแต่มีความจำเป็นต้องปฏิบัติงานนอกเวลาราชการต้องได้รับอนุญาตจากกรมอุตุนิยมวิทยา
- 7.1.5 การบกพร่องของระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร ในชั้น 8 อาคาร 50 ปีอุตุนิยมวิทยา ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ขาย ต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องโดยเร็ว
- 7.1.6 ออกแบบพร้อมเสนอแบบรายละเอียดการงานปรับปรุงศูนย์ปฏิบัติการเฝ้าระวังและเตือนภัยอุตุนิยมวิทยาอุทก ชั้น 8 อาคาร 50 ปีอุตุนิยมวิทยา ขอบเขตพื้นที่ตามภาคผนวก 3 ให้กับกรมอุตุนิยมวิทยาพิจารณา ก่อนดำเนินการ

7.2 รายการปรับปรุงศูนย์ปฏิบัติการเฝ้าระวังและเตือนภัยอุตุนิยมวิทยาอุทก

- 7.2.1 งานปรับปรุงห้องศูนย์ปฏิบัติการเฝ้าระวังและเตือนภัยอุตุนิยมวิทยาอุทกตามขอบเขตและปริมาณงานตามแบบรายละเอียดข้อ 7.1.6 และอื่นๆ ดังนี้
 - 7.2.1.1 ตู้เก็บเอกสาร จำนวน 4 ตู้ สีเมเปิ้ล ขนาดประมาณ กว้าง 80 ซม. ลึก 40 ซม. สูง 81 ซม. ผลิตจากไม้ particle board เคลือบผิวด้วย Melamine ปิดขอบด้วย PVC แผ่นชั้นและแผ่นบานเปิดผลิตจากไม้ particle board เคลือบผิวด้วย Melamine ปิดขอบด้วย PVC มีมือจับอลูมิเนียม มีกุญแจล็อก
 - 7.2.1.2 ฟิล์มกรองแสง
 - ขนาดพื้นที่ กว้าง 780 ซม. สูง 240 ซม.
 - สามารถกันความร้อนจากแสงแดดได้ไม่น้อยกว่า 70%
 - สามารถกัน UV ได้ไม่น้อยกว่า 99%
 - 7.2.1.3 ม่านกันแสง ขนาดกว้าง 780 ซม. สูง 240 ซม.
 - 7.2.1.4 โต๊ะประชุมที่ประชุมอย่างน้อย 10 ที่นั่ง มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้
 - โต๊ะเข้ามุมโค้งหัวท้าย ขนาดกว้าง 60 ซม. ลึก 180 ซม. สูง 75 ซม. จำนวน 1 ตัว
 - โต๊ะประชุม ขนาดกว้าง 60 ซม. ลึก 150 ซม. สูง 75 ซม. จำนวน 4 ตัว
 - หน้าที่โต๊ะทำจากไม้ Particle board เคลือบผิว Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก
 - ขาโต๊ะทำจากเหล็กพ่นสีมีปุ่มปรับระดับที่ ฐานทำจากพลาสติก
 - แผ่นปิดขาด้านใน ยึดระหว่างขา 2 ข้าง ทำจากไม้ Particle Board เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC
 - ผิวเมลามีน
 - 7.2.1.5 เก้าอี้ประชุมสำหรับผู้เข้าประชุม จำนวนอย่างน้อย 10 ตัว มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้

ณัฐพงศ์

วรศักดิ์ ฐิตะกิจ

- ขนาดกว้าง 62 ซม. ลึก 67 ซม. สูง 90 ซม.
- โครงสร้างมั่นคงแข็งแรงบุฟองน้ำอย่างดีมีเท้าแขน
- เบาะนั่งและพนักพิงบุด้วยฟองน้ำขึ้นรูปตัดแต่งตามรูปทรงของเก้าอี้หุ้มหนังสีดำ
- ขาเหล็กชุบโครเมียม มีล้อเลื่อน
- สามารถโยกและล็อกการโยกได้และหมุนได้รอบทิศทาง
- ปรับระดับสูง-ต่ำด้วยโซ้คแก๊ส

7.2.1.6 เก้าอี้แบบพับเก็บได้ จำนวน 10 ตัว มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้



- ขนาดกว้าง 60 ซม. ลึก 66 ซม. สูง 80 ซม.
- โครงเก้าอี้ทำจากเหล็ก
- สามารถพับเบาะเก็บข้างได้
- ไม้เลคเซอร์ ทำจากไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด ปิดผิวและขอบสีเทา
- โครงเก้าอี้พ่นสีดำ ระบบ EPOXY เหล็กหนาแข็งแรง

7.2.1.7 ชุดประชุมกลุ่มผ่านวิดีโอสำหรับห้องประชุม 1 ชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้

- กล้อง PTZ ที่มีคุณภาพวิดีโอแบบไม่ต่ำกว่า Full HD (1080p) ที่ 30 เฟรมต่อวินาที
- สามารถจับภาพมุมกว้างด้วยมุมมองไม่น้อยกว่า 90 องศา และซูมภาพได้ไม่ต่ำกว่า 10x แบบ HD
- สามารถแพนได้ไม่น้อยกว่า 260 องศา ก้ม-เงยกล้องจากล่างสุดไปบนสุดได้ไม่น้อยกว่า 130 องศา
- เป็นระบบโฟกัสภาพแบบอัตโนมัติ
- มีไมค์คอนโทรลควบคุมการทำงานของกล้อง
- สามารถตั้งค่ามุมมองกล้องล่วงหน้าได้ไม่น้อยกว่า 5 ตำแหน่งและสามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้ด้วยรีโมทคอนโทรล
- มีระบบลดเสียงรบกวน (Noise reduction) และป้องกันเสียงสะท้อน (Acoustic echo cancellation)
- มีลำโพงที่สามารถส่งข้อมูลได้สองทางในเวลาเดียวกัน (Full-duplex) สามารถลดเสียงสะท้อนและลดเสียงรบกวน
- มีระบบไมโครโฟนแบบรองรับการรับเสียงหลายทิศทาง (Omni-directional mics) อย่างน้อย 4 ชุดในตัว โดยมีการทำงานในลักษณะ Beamforming technology หรือเทียบเท่า โดยมีระยะการรับเสียงเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 เมตรหรือ 20 ฟุต
- มีระบบเสียงที่รองรับ Bluetooth และ NFC เป็นอย่างน้อย
- รองรับระบบการบีบอัดวิดีโอแบบ H.264 แบบ Scalable Video กล้องวิดีโอสำหรับประชุมทางไกลพร้อมรีโมทคอนโทรล 1 ชุด

7.2.1.8 โทรทัศน์แอล อีดี (LED TV) แบบ Smart TV ขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้

- ระดับความละเอียดจอภาพ 3840 x 2160 พิกเซล

ณัฐพงศ์


 วรรณศักดิ์ ทรัพย์กิจ

- แสดงภาพด้วยหลอดภาพ แบบ LED Backlight
- สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้
- เป็นระบบปฏิบัติการ Android Tizen VIDAA U webOS หรืออื่น ๆ
- ช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง เพื่อการเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียง
- ช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง รองรับไฟล์ภาพ เพลง และภาพยนตร์
- มีตัวรับสัญญาณดิจิตอล (Digital) ในตัว
- มีขาตั้งทีวีล้อเลื่อนรองรับตามขนาดจอภาพและสามารถปรับระดับความสูงได้ ไม่ต่ำกว่า 175 ซม.

7.2.1.9 เครื่องปรับอากาศแยกส่วนแบบแขวน ระบบ inverter ขนาด 13,000 BTU จำนวน 3 ตัว

7.2.1.10 เครื่องปรับอากาศแยกส่วนแบบแขวน ระบบ inverter ขนาด 24,000 BTU จำนวน 2 เครื่อง มีระบบควบคุมการปิด-เปิด อัตโนมัติ

7.2.1.11 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจกเตอร์ ระดับ XGA 5,000 ANSI Lumens จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้

- เป็นเครื่องฉายภาพเลนส์เดียว สามารถต่อกับอุปกรณ์เพื่อฉายภาพจาก คอมพิวเตอร์และวิดีโอ
- ใช้ 3D DLP หรือ 3 LCD หรือ LCD Panel หรือระบบ DLP

7.2.1.12 จอรับภาพ ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 150 นิ้ว จำนวน 1 จอ

7.2.1.13 งานป้ายศูนย์ปฏิบัติการเฝ้าระวังและเตือนภัยอุทกภัยวิทยาอุทก

- ติดตั้งป้าย “ศูนย์ปฏิบัติการเฝ้าระวังและเตือนภัยอุทกภัยวิทยาอุทก” (Hydrometeorological Monitoring and Forecasting Center) 2 จุด
- วัสดุที่ใช้ทำป้ายเป็นสแตนเลส หรือวัสดุอื่นที่มีความมั่นคงแข็งแรง มีขนาดเหมาะสมกับพื้นที่ติดตั้ง

8. งานฝึกอบรม

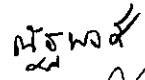


8.1 หลักสูตรสำหรับผู้ดูแลระบบคอมพิวเตอร์

8.1.1 หลักสูตรการบริหารจัดการระบบ

- จำนวนผู้เข้ารับการอบรมไม่น้อยกว่า 5 คน เวลาอบรมไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง
- เนื้อหาอย่างน้อยประกอบด้วย การบริหารจัดการระบบในภาพรวมทั้งหมด หลักการพื้นฐานของคลาวด์คอมพิวเตอร์ สถาปัตยกรรมของคลาวด์คอมพิวเตอร์ ความมั่นคงและปลอดภัยของระบบคลาวด์ การบริหารจัดการระบบและการจัดการประมวลผลที่เกี่ยวข้อง พร้อมจัดทำคู่มือการฝึกอบรม เอกสาร สื่อการสอน และวิดีโอบันทึกการสอน สำหรับการอบรมดังกล่าว
- รูปแบบการฝึกอบรม ทั้งการบรรยาย และ ฝึกปฏิบัติงานจริง (On the job training)

8.1.2 การพัฒนาแอปพลิเคชันและการจัดการฐานข้อมูล

- จำนวนผู้เข้ารับการอบรมไม่น้อยกว่า 6 คน เวลาอบรมไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมง




 วรรณศักดิ์ ปรัง

- เนื้อหาอย่างน้อยประกอบด้วย การจัดการระบบฐานข้อมูล การพัฒนาแอปพลิเคชัน ฐานข้อมูล การเขียนคำสั่งเพื่อสืบค้น การเรียงลำดับ การกรอง การแก้ไข การคิวรี การสร้างรายงานข้อมูล โครงสร้างการทำงานของระบบแสดงผลข้อมูล การปรับแต่งหน้าแสดงผล Dash board การเขียนคำสั่งใช้งาน Map Server การ overlay ชั้นข้อมูลต่างๆ ฯลฯ พร้อมจัดทำคู่มือการฝึกอบรม เอกสาร สื่อการสอน และวิดีโอบันทึกการสอน สำหรับการอบรมดังกล่าว
- รูปแบบการฝึกอบรม ทั้งการบรรยาย และ ฝึกปฏิบัติงานจริง (On the job training)

8.2 หลักสูตรสำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านอุทกนิยมหาวิทยาลัยอุทก

8.2.1 หลักสูตรการพยากรณ์น้ำด้วยแบบจำลองขั้นพื้นฐาน

- จำนวนผู้เข้ารับการอบรมไม่น้อยกว่า 15 คน ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง
- เนื้อหาอย่างน้อยประกอบด้วย การติดตั้งโปรแกรม ทฤษฎีพื้นฐานทางอุทกวิทยา ชลศาสตร์และที่เกี่ยวข้อง หน้าตัดลำน้ำ (cross section) Rating curve การทำงานแบบจำลองฯ การนำเข้าข้อมูล การวิเคราะห์ผล และการแสดงผล พร้อมจัดทำคู่มือการฝึกอบรม เอกสาร สื่อการสอน และวิดีโอบันทึกการสอน สำหรับการอบรมดังกล่าว

8.2.2 หลักสูตรการพยากรณ์น้ำด้วยแบบจำลองขั้นสูง

- สำหรับบุคลากรที่มีประสบการณ์ด้านแบบจำลองการพยากรณ์น้ำ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 คน ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมง
- เนื้อหาอย่างน้อยประกอบด้วย การปรับเปลี่ยน Parameter ที่มีการเปลี่ยนแปลง ป้อนข้อมูลเข้าและการ Simulate แบบจำลองฯ ได้ การแปลผลลัพธ์จากแบบจำลองฯ การสอบเทียบ การปรับแต่ง การสร้างแผนที่น้ำท่วม และการประยุกต์ใช้แบบจำลองระบบช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ การจัดทำรายงานสถานการณ์น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำได้ ฯลฯ พร้อมจัดทำคู่มือการฝึกอบรม เอกสาร สื่อการสอน และวิดีโอบันทึกการสอน สำหรับการอบรมดังกล่าว
- รูปแบบการฝึกอบรม ทั้งการบรรยาย และ ฝึกปฏิบัติงานจริง (On the job training)

8.2.3 การอบรมและฝึกปฏิบัติงานการสำรวจหน้าตัดลำน้ำ ณ สถานีวัดระดับน้ำ

- ไม่น้อยกว่า 3 คน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 สถานี
- พร้อมจัดทำคู่มือการฝึกอบรม เอกสาร สื่อการสอน และวิดีโอบันทึกการสอน สำหรับการอบรมดังกล่าว
- รูปแบบการฝึกอบรม ฝึกปฏิบัติงานจริง (onsite training)

8.3 หลักสูตรสำหรับช่างเทคนิค

8.3.1 การบริหารจัดการและการบำรุงรักษาเครื่องมือตรวจวัด

- จำนวนผู้เข้ารับการอบรมไม่น้อยกว่า 6 คน ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง

นางพวง
บรรณาธิการ
รพ.ศิริราช

- เนื้อหาอย่างน้อยประกอบด้วย การบริหารจัดการและการบำรุงรักษาเครื่องมือตรวจวัดเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องมือ การประมวลผล การแก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์เบื้องต้น การตรวจสอบความถูกต้องของอุปกรณ์ได้ การปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมอุปกรณ์ได้ การปรับแก้ค่าตรวจวัดของอุปกรณ์ การบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ เป็นอย่างน้อย พร้อมจัดทำคู่มือการฝึกอบรม เอกสาร สื่อการสอน และวิดีโอบันทึกการสอน สำหรับการอบรมดังกล่าว

- รูปแบบการฝึกอบรม ทั้งการบรรยาย และ ฝึกปฏิบัติงานจริง (On the job training)

8.3.2 การอบรมและฝึกปฏิบัติงานสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานและช่างเทคนิคของกรมอุตุนิยมวิทยาขณะติดตั้งระบบตรวจวัดระดับน้ำ ณ สถานีตรวจวัดระดับน้ำ

- จำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน อย่างน้อย 2 สถานี ละไม่น้อยกว่า 2 วัน
- พร้อมจัดทำคู่มือการฝึกอบรม เอกสาร สื่อการสอน และวิดีโอบันทึกการสอน สำหรับการอบรมดังกล่าว
- รูปแบบการฝึกอบรม ฝึกปฏิบัติงานจริง (onsite training)

8.4 หลักสูตรสำหรับผู้ใช้งาน

8.4.1 การใช้งานระบบแสดงผลตรวจวัดและการพยากรณ์

- จำนวนผู้เข้ารับการอบรมไม่น้อยกว่า 30 คน เวลาอบรมไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมง
- เนื้อหาอย่างน้อยประกอบด้วย การใช้งานระบบแสดงผลการตรวจวัดและการพยากรณ์ การเรียกดูข้อมูลตรวจวัดและข้อมูลพยากรณ์ในพื้นที่ การนำออกข้อมูลในรูปแบบต่างๆ การ overlay ชั้นข้อมูลต่างๆ บนแผนที่ ฯลฯ พร้อมจัดทำคู่มือการฝึกอบรม เอกสาร สื่อการสอน และวิดีโอบันทึกการสอน สำหรับการอบรมดังกล่าว
- รูปแบบการฝึกอบรม ทั้งการบรรยาย และ ฝึกปฏิบัติงานจริง (On the job training)

8.5 จัดอบรมทบทวนความรู้ความเข้าใจให้กับเจ้าหน้าที่ของกรมอุตุนิยมวิทยา ระหว่างการรับประกันสัญญาในหัวข้อ 8.2.2 ข้อ 8.3.1 และข้อ 8.4.1 หลักสูตรละไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมง ผู้เข้าอบรมหลักสูตรละไม่น้อยกว่า 6 คน

ณัฐพงษ์

๙

๙

๙

วรณิดา ฐิติวงศ์

ภาคผนวก 2

พิกัดตำแหน่งจุดติดตั้งสถานีตรวจวัดระดับน้ำอัตโนมัติ ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์
รายการปรับปรุงระบบตรวจวัดระดับน้ำอัตโนมัติเพื่อการพยากรณ์อุทกนิเวศวิทยาอุทกและเตือนภัย
กรมอุทกนิเวศวิทยา แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ

ลำดับที่	ลุ่มน้ำ	ละติจูด (โดยประมาณ)	ลองจิจูด (โดยประมาณ)	สถานที่ตั้ง
1	กก	19.9169	99.7889	หมู่ 5 ต.แม่ยาว อ.เมือง จ.เชียงราย
2	กก	19.9745	99.657	หมู่ 12 ต.แม่ยาว อ.เมือง จ.เชียงราย
3	กก	19.9569	99.9375	หมู่ 7 ต.ริมกก อ.เมือง จ.เชียงราย
4	กก	19.8262	99.7792	หมู่ 18 ต.ป่าอ้อดอนชัย อ.เมือง จ.เชียงราย
5	กก	20.0617	99.3599	หมู่ 3 ต.ท่าตอน อ.แม่อาย จ.เชียงใหม่
6	ยม	18.134061	100.124202	อ.เมือง จ.แพร่
7	ยม	17.094551	99.820092	อ.ศรีสาโรง จ.สุโขทัย
8	น่าน	18.774326	100.777368	อ.เมือง จ.น่าน
9	น่าน	19.498824	100.885380	อ.ทุ่งช้าง จ.น่าน
10	น่าน	19.410903	100.866692	อ.ทุ่งช้าง จ.น่าน
11	น่าน	19.230348	100.753953	อ.ท่าวังผา จ.น่าน
12	น่าน	19.121159	100.809322	อ.ท่าวังผา จ.น่าน
13	น่าน	19.183	100.83	หมู่ 4 ต.เจดีย์ชัย อ.ปัว จ.น่าน
14	น่าน	18.884751	100.801405	อ.ภูเพียง จ.น่าน
15	ปาลัก	15.656173	101.100308	อ.เวียงบุรี จ.เพชรบูรณ์
16	ปาลัก	16.550654	101.213418	หมู่ 9 ต.ท่าพล อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์
17	ปาลัก	17.0847	101.373	หมู่ 4 ต.ศิลา อ.หล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์
18	ปาลัก	16.967456	101.300321	อ.หล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์
19	ปาลัก	15.833583	101.05125	หมู่ 15 ต.กันจ อ.บึงสามพัน จ.เพชรบูรณ์
20	ปาลัก	16.430334	101.163191	อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์
21	ปาลัก	16.773313	101.250568	อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์
22	ชี	16.331007	103.590043	อ.กมลาไสย จ.กาฬสินธุ์
23	ชี	16.337064	102.980211	อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม
24	มูล	15.324929	103.675574	อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์
25	มูล	15.297974	103.289354	อ.สตึก จ.บุรีรัมย์
26	ปราจีนบุรี	14.050966	101.369296	อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี
27	ปราจีนบุรี	13.986299	101.704618	อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี
28	ปราจีนบุรี	14.0314	101.427	อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี
29	ปราจีนบุรี	13.8496	102.121	ต.ท่าแยก อ.เมือง จ.สระแก้ว
30	ปราจีนบุรี	13.860596	101.995665	อ.สระแก้ว จ.สระแก้ว
31	ตาปี	8.572131	99.25533	อ.พระแสง จ.สุราษฎร์ธานี
32	ตาปี	8.427171	99.503285	อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช
33	ตาปี	9.031227	98.964078	อ.คีรีรัฐนิคม จ.สุราษฎร์ธานี
34	ตาปี	9.11733	99.2254	อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
35	ตาปี	8.751971	99.237217	อ.เคียนซา จ.สุราษฎร์ธานี
36	ทะเลสาบสงขลาสงขลา	6.787861	100.441623	อ.สะเดา จ.สงขลา

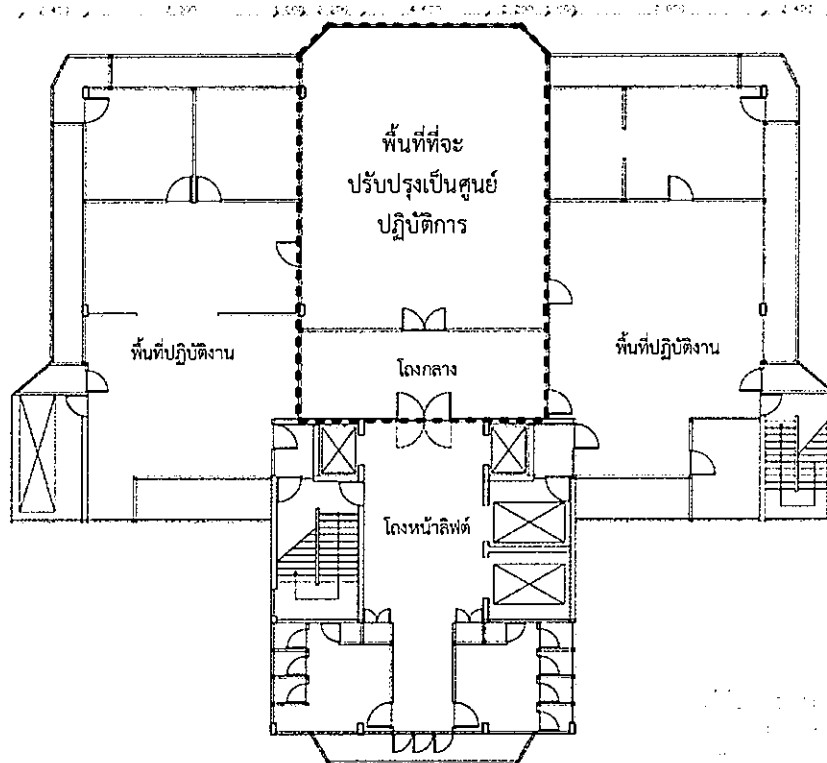
หมายเหตุ : กรมอุทกนิเวศวิทยาขอสงวนสิทธิ์ปรับเปลี่ยนจุดติดตั้งไปจากที่กำหนดข้างต้นตามความ
เหมาะสม โดยมีจำนวนจุดติดตั้งรวมเท่าเดิม และผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

น.ร.พงษ์

บรรณรักษ์ วัชรพงศ์

ภาคผนวก 3

ขอบเขตพื้นที่ที่จะปรับปรุงเป็นศูนย์ปฏิบัติการเฝ้าระวังและเตือนภัยอุทกนิยมหาวิทยาลัยอุทก



พื้นที่ที่จะดำเนินการ

ณัฐพงศ์

วรรณรัตน์ สุปรางค์