

ร่างรายละเอียดของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รายการระบบการตรวจวัดแผ่นดินไหวในประเทศไทย  
กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา แขวงบางนาใต้ เขตบางนา กรุงเทพมหานคร  
จำนวน 1 ระบบ

กรมอุตุนิยมวิทยา  
กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม



## ร่างรายละเอียดของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รายการระบบการตรวจวัดแผ่นดินไหวในประเทศไทย  
กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา แขวงบางนาใต้ เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ

ด้วยกรมอุตุนิยมวิทยามีความประสงค์ที่จะซื้อพร้อมติดตั้งครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รายการระบบการตรวจวัดแผ่นดินไหวในประเทศไทย กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา แขวงบางนาใต้ เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ วงเงินงบประมาณ 650,000,000 บาท (หกร้อยห้าสิบล้านบาท) ซึ่งคณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง ได้ดำเนินการตามระเบียบ สำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุโดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding : e – bidding) เรียบร้อยแล้ว จึงขอเผยแพร่รายละเอียดสาระสำคัญของการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงานซื้อดังกล่าว โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 1. ความเป็นมา

ตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประเด็นที่เกี่ยวกับการสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ เพื่อลดความสูญเสียและเสียหายจากภัยธรรมชาติ และผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหวมีหน้าที่รับผิดชอบตามภารกิจดังกล่าวและสืบเนื่องจากการเกิดภัยพิบัติแผ่นดินไหวและสึนามิของประเทศไทยในอดีตพบว่ามีพื้นที่เสี่ยงในหลาย ภูมิภาค ได้แก่ ภาคเหนือด้านตะวันตกและภาคใต้เกิดความสูญเสียในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนเป็นจำนวนมาก ตัวอย่างเหตุการณ์ภัยพิบัติแผ่นดินไหวที่ส่งผลกระทบร้ายแรงต่อประเทศไทย ได้แก่ เหตุการณ์แผ่นดินไหวขนาด ใหญ่ 9.2 ในบริเวณมหาสมุทรอินเดียตอนเหนือเกาะสุมาตรา เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 เกิดภัยสึนามิบริเวณ 6 จังหวัดภาคใต้และเหตุการณ์แผ่นดินไหวบนบกในพื้นที่จังหวัดเชียงรายเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2557 ขนาด 6.3 ทั้งสองเหตุการณ์ส่งผลกระทบต่อประชาชนมีผู้เสียชีวิตในพื้นที่และบ้านเรือน เสียหายเป็นจำนวนมาก ก่อให้เกิดความเสียหายและผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยร้ายแรง ซึ่งต้องใช้งบประมาณ ในการเยียวยาดูแลฟื้นฟูเป็นจำนวนมากและยาวนาน ดังนั้นเพื่อเป็นการเตรียมพร้อมป้องกันลดการสูญเสีย และ บรรเทาภัยพิบัติแผ่นดินไหวและสึนามิของประเทศไทยจำเป็นต้องมีระบบตรวจเฝ้าระวังแผ่นดินไหว และสึนามิ ที่ครอบคลุมในทุก



พื้นที่เสี่ยง อย่างมี คุณภาพและเป็นมาตรฐานสากล สามารถผลิตข้อมูลสารสนเทศ ที่จำเป็นต่อ การบริหารจัดการ ภัยพิบัติ แผ่นดินไหวและสึนามิ ปัจจุบันกรมอุตุนิยมวิทยา เป็นหน่วยงานหลัก ในการดำเนินงาน ด้านนี้ แต่ยังเป็น ระบบที่ไม่สมบูรณ์ไม่ครอบคลุมในทุกพื้นที่เสี่ยง โดยเฉพาะอย่างยิ่งยังไม่มี การติดตั้ง ระบบหรือสถานีในหลายพื้นที่ ทั้งบริเวณใกล้แหล่งกำเนิดแผ่นดินไหวรอยเลื่อนมีพลัง และเป็นพื้นที่ชุมชน ซึ่งเสี่ยงต่อภัยแผ่นดินไหวและสึนามิ ทำให้ขาดข้อมูลสำคัญในการบริหารจัดการภัย ในพื้นที่เสี่ยงภัย เพื่อให้เกิดความมั่นคงปลอดภัยและสร้างความเชื่อมั่น ต่อประชาชน ในพื้นที่ นักท่องเที่ยว ผู้รับบริการอื่น ๆ รวมถึงการขาดแคลนข้อมูลแผ่นดินไหว ด้านวิศวกรรม แผ่นดินไหวทำให้ไม่สามารถ วางแผนด้านผังเมือง ด้านการใช้ประโยชน์พื้นที่เพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจและ สังคม ทั้งในแบบส่วนย่อยเฉพาะของท้องถิ่น และส่วนใหญ่แบบองค์รวมของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นเพื่อ แก้ไขปัญหา ดังกล่าวกรมอุตุนิยมวิทยา จึงได้จัดทำโครงการพัฒนาระบบตรวจแผ่นดินไหวของประเทศ ไทยฯ เพื่อการเตรียม ความพร้อมการ จัดการภัยพิบัติแผ่นดินไหวและสึนามิของประเทศ การให้บริการข้อมูล สารสนเทศแก่ประชาชน ให้มีความสมบูรณ์ มากขึ้น พร้อมรับกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมเทคโนโลยีการ ขยายตัวด้านเศรษฐกิจ และสังคม ทั้งระดับของท้องถิ่นและประเทศ สร้างความมั่นคงปลอดภัยต่อประชาชน อย่าง เท่าเทียมกันในทุกพื้นที่

## 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อปรับปรุงและทดแทนระบบเครือข่ายสมรรถนะสูงตรวจเฝ้าระวังแผ่นดินไหวและสึนามิที่ได้รับจัดสรร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 และพัฒนาเครือข่ายสถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนเพิ่มเติมในบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัยที่ยังไม่มี การติดตั้งระบบฯ เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการภัยพิบัติแผ่นดินไหวและสึนามิ ของประเทศไทย เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพระบบตรวจเฝ้าระวังในพื้นที่ที่เกิดแผ่นดินไหวในกรณีฉุกเฉิน

2.2 เพื่อเพิ่มศักยภาพการปฏิบัติงานในขณะเกิด/หลังเกิด เหตุการณ์แผ่นดินไหว โดยมีสถานีแบบเคลื่อนที่ ได้เพื่อ ติดตามการเกิดเหตุการณ์ After Shock หลังจากการเกิดแผ่นดินไหวรวมทั้งการเฝ้าติดตามแผ่นดินไหว ขนาดเล็ก Microearthquake

2.3 เพื่อบูรณาการระบบตรวจแผ่นดินไหวอัตโนมัติเดิมที่ติดตั้งแต่ช่วงปี 2548 ถึงปัจจุบัน ทั้งในประเทศและ ต่างประเทศ พร้อมปรับปรุงและเพิ่มสมรรถนะในการปฏิบัติงานตรวจวัด วิเคราะห์ เฝ้าระวัง ทั้งแผ่นดินไหว และ สึนามิ ให้สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ โดยมีเป้าหมาย เพื่อความปลอดภัย ของประชาชน ซึ่งอยู่ในพื้นที่เสี่ยงทั้งบนบกชายฝั่ง รวมถึงเกาะในทะเลหรือพื้นที่ อื่นที่ได้รับผลกระทบ

2.4 เพื่อแจ้งข่าวและบริการข้อมูลข่าวสาร ให้กับประชาชนทั่วไปกับหน่วยงาน ภาครัฐและเอกชน ที่เกี่ยวข้อง ทั้งในท้องถิ่นบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวต่าง ๆ และส่วนกลางที่ได้รับผลกระทบ

2.5 เพื่อเป็นศูนย์กลางข้อมูลด้านแผ่นดินไหว ได้แก่ ข้อมูลแผ่นดินไหว ข้อมูลอัตราเร่งของพื้นดินระดับ ประเทศ เป็นต้น เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้อง เช่น วิศวกร หน่วยงานด้าน กฎหมายควบคุมอาคาร นักศึกษา นักวิจัย สำหรับ การศึกษาวิจัยและใช้ข้อมูลได้ตรงตามภารกิจที่รับผิดชอบ

2.6 เพื่อสร้างความเชื่อมั่นต่อประชาชน นักท่องเที่ยวจำนวนหลายล้านคนทั้งในพื้นที่เสี่ยงภัยตลอดจนความ



ปลอดภัยในการดำรงชีพประจำวัน โดยให้ภาครัฐมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการตรวจเฝ้าระวัง แผ่นดินไหว และสึนามิ สำหรับการรายงานและแจ้งเตือนภัยอย่างมีมาตรฐานสากล

### 3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารงานพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมอุตุนิยมวิทยา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
  - กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
  - กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ
  - สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
  - กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมกำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ
  - สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วม





คำทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

ทั้งนี้ต้องแสดงหลักฐานยืนยันมูลค่าของผลงานที่ตรงกับคุณลักษณะงานตามประกาศครั้งนี้

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

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีนโยบายและแนวทางการป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้าง

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 (หนึ่ง) ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 (หนึ่ง) ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

(2.1) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน 1 ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน

(2.2) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(2.3) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท

(2.4) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 10 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท

(2.5) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 20 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 60 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท

(2.6) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 60 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 150 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 20 ล้านบาท

(2.7) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 150 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 300 ล้านบาทต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 60 ล้านบาท

(2.8) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 300 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 500 ล้านบาทต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 100 ล้านบาท

(2.9) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 500 ล้านบาทขึ้นไป ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 200 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็น

บุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะ การจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้า ยื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณ ของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค่าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

(5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

3.14 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลที่มีผลงานขายพร้อมติดตั้ง หรือซ่อมแซม หรือบำรุงรักษา ระบบในงานประเภทเดียวกันกับงานจัดซื้อครั้งนี้ ที่มีลักษณะงานเป็นแบบระบบเครือข่ายตรวจวัดความสั่นสะเทือนหรือระบบอื่นแบบอัตโนมัติ โดยมีขอบเขตงานครอบคลุมทั้งระบบสถานีเครือข่ายตรวจวัดอัตโนมัติ ระบบประมวลผลกลาง และระบบแสดงผลข้อมูลแบบดิจิทัล มีมูลค่าสัญญาวงเงินไม่น้อยกว่า 80,000,000 (แปดสิบล้านบาท) โดยเป็นผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่จะดำเนินการจัดซื้อและเป็นผลงานในสัญญาเดียวเท่านั้นกับหน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจ หรือ เอกชน ที่มีความน่าเชื่อถือ ที่ผ่านการส่งมอบงาน และการตรวจรับพัสดุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารหนังสือรับรองผลงานจากผู้มีอำนาจลงนามของคู่สัญญากับหน่วยงานข้างต้นที่ถูกต้องตามกฎหมายพร้อมลงนามรับรองสำเนาสัญญา รวมทั้งสัญญาแก้ไขเพิ่มเติม (ถ้ามี) ทุกฉบับ เพื่อประกอบการพิจารณาโดยหลักฐานดังกล่าวนี้กรมอุตุนิยมวิทยาจะยึดไว้เป็นเอกสารทางราชการ

3.15 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนดไว้ในร่างรายละเอียดของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR) โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รายการระบบการตรวจวัดความสั่นสะเทือนในประเทศไทย กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา แขวงบางนาใต้ เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ



#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะฯ ตามความจำเป็นและความเหมาะสม

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รายการระบบการตรวจวัดแผ่นดินไหวในประเทศไทย กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา แขวงบางนาใต้ เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ พร้อมติดตั้งตามสถานที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนด พร้อมอุปกรณ์ ระบบสื่อสาร และอื่นๆ ทั้งหมดไม่ต่ำกว่าคุณลักษณะที่กำหนดประกอบด้วย รายละเอียดทางด้านเทคนิค คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือฯ และอุปกรณ์ (ถ้ามี) ระบบสื่อสารข้อมูลแคตตาล็อกและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง หากจะเสนอข้อเสนอที่แตกต่างไปจากคุณลักษณะที่กำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีเอกสารยืนยันหรือรับรองว่าข้อเสนออื่นๆ สามารถทำงานได้ดีกว่าหรือเทียบเท่าข้อกำหนดของกรมอุตุนิยมวิทยาที่สามารถตรวจสอบและพิสูจน์ได้ในขั้นตอนการพิจารณาผล และหากเอกสารที่เสนอเป็นเท็จ กรมอุตุนิยมวิทยาขอสงวนสิทธิ์ไม่รับพิจารณาไม่ว่าในกรณีใดๆ ทั้งสิ้น

##### 4.1 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะฯ (specification)

###### 4.1.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.1.1.1 ผู้ขายจะต้องติดตั้งระบบเครือข่ายภายใต้โครงการระบบการตรวจวัดแผ่นดินไหวในประเทศไทย จำนวน 1 ระบบ ที่มีขีดความสามารถในการตรวจ วิเคราะห์แผ่นดินไหวที่เกิดขึ้น ในพื้นที่พิภพละติจูด 15 องศาใต้ ถึง 45 องศาเหนือ ลองจิจูด 50 – 150 องศาตะวันออก ได้ในทันทีที่เกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหว หรือมีเหตุการณ์แผ่นดินไหว ขนาดใหญ่ ที่รู้สึกได้ของประเทศไทยรวมถึงเหตุการณ์แผ่นดินไหวขนาดใหญ่ตั้งแต่ 6.5 ขึ้นไป ซึ่งมีตำแหน่งศูนย์กลางภายนอกประเทศทั่วโลก อีกทั้งระบบต้องมีความสามารถวิเคราะห์หาตำแหน่ง ศูนย์กลาง ขนาดระยะทางและเวลาเกิดแผ่นดินไหวได้ทั้งแบบอัตโนมัติ และแบบเจ้าหน้าที่ ดำเนินการเอง ได้อย่างรวดเร็วไม่เกิน 20 นาที และสามารถเฝ้าระวังการเกิดภัยสึนามิที่เกิดจากแผ่นดินไหวใหญ่ในทะเล ทั้งด้านฝั่งทะเลอันดามันและอ่าวไทย

4.1.1.2 ระบบต้องมีมาตรฐานด้านความน่าเชื่อถือทนทาน ความถูกต้อง ความรวดเร็ว ทันสมัย และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในสภาวะแวดล้อม ของประเทศไทย ที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูง โดยระบบต้องสามารถทำงานได้ อย่างต่อเนื่อง ตลอด 24 ชั่วโมงตามเวลาจริง หรือ ใกล้เคียงเวลาจริง มีระบบแปลงสัญญาณและ บันทึกข้อมูลความสั่นสะเทือนเชื่อมโยงข้อมูลผ่าน เครือข่ายระบบสื่อสารได้ทั้งแบบอัตโนมัติ (Online) และแบบดำเนินการเอง (Offline) โดยผู้ปฏิบัติงาน ณ ส่วนกลาง

4.1.1.3 ผู้ขายต้องจัดทำบัญชีสรุปรายการ รายละเอียด ราคางานทั้งหมด และต้องเสนอแผน ตารางการดำเนินงานทั้งหมดตั้งแต่วันลงนามสัญญาจนสิ้นสุดระยะเวลาการรับประกัน

4.1.1.4 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอเอกสาร หรือหลักฐานแสดงการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตเครื่องมือระบบตรวจวัดความสั่นสะเทือน โดยต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

4.1.1.5 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอ ระบบเครือข่ายตรวจวัดฯ เครื่องมือ อุปกรณ์ ระบบสื่อสาร ทั้งหมดไม่ต่ำกว่าคุณลักษณะที่กำหนดทุกรายการตามเงื่อนไข ซึ่งประกอบด้วย รายละเอียดด้านเทคนิค คุณลักษณะ



เฉพาะ ของเครื่องมือและอุปกรณ์ แบบแปลนสถานี แบบแปลน สิ่งก่อสร้าง ระบบสื่อสารข้อมูลแคตตาล็อกและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง หากมีข้อเสนอที่แตกต่าง ไปจากคุณลักษณะที่กำหนดในรายการใดๆ ต้องเอกสารยืนยันและรับรอง ว่าข้อเสนอ นั้น สามารถทำงานได้ดีกว่าหรือเทียบเท่าไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับรอง เอกสารที่ยื่นเสนอทั้งหมด เพื่อประกอบการพิจารณา และ ต้องแสดงเอกสาร ที่มีเนื้อหาสาระที่มีนัยสำคัญ คณะ กรรมการฯ ต้องสามารถสอบทานและพิสูจน์ได้ หากตรวจสอบพบว่าเป็นเอกสารเท็จหรือไม่มีเอกสาร ยืนยันรับรอง หรือ เสนอไม่ครบถ้วน ตามรายละเอียดและเงื่อนไข กรมอุตุนิยมวิทยาสงวนสิทธิ์ไม่รับพิจารณาไม่ว่าใน กรณีใดๆ ทั้งสิ้น

4.1.1.6 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอ ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงระบบเครือข่ายตรวจวัดฯ ทั้งระบบ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบสื่อสารเชื่อมโยงข้อมูล ติดตั้ง ณ ต่างจังหวัด เชื่อมโยงข้อมูล ผ่านระบบสื่อสารแบบ 2 ทาง ในทุก ๆ สถานีที่มีเสถียรภาพ ต่อเนื่องความเร็วไม่ต่ำกว่า 4 Mbps แบบใกล้เคียง เวลาจริง ชนิด Fix IP หรือ VPN ในรูปแบบ Leased line หรือ 4G หรือ แบบอื่นๆ ที่มีให้บริการในพื้นที่ติดตั้ง สถานีตรวจวัดฯ พร้อมรับผิดชอบค่าใช้จ่ายระบบสื่อสารของสถานีที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด

4.1.1.7 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะ ตามข้อกำหนดทางวิชาการ ของกรมอุตุนิยมวิทยากับข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอทุกรายการตามแบบฟอร์มข้อเสนอด้านเทคนิคที่กำหนด ตาม เอกสารประกาศประกวดราคาและตามหัวข้อที่กำหนด

4.1.1.8 ระบบที่เสนอต้องสามารถทำงานและร่วมทำงานกับระบบเดิมเพื่อวิเคราะห์ตามรายละเอียด ข้อ 4.1.1.1 โดยสามารถจัดเก็บข้อมูลความสั่นสะเทือนที่ตรวจวัดได้จริงและข้อมูล ความสั่นสะเทือน ที่ผ่านการ วิเคราะห์แล้ว บันทึกลงระบบฐานข้อมูลและ ผู้ปฏิบัติงาน ณ ส่วนกลางสามารถใช้ในการประยุกต์ ใช้งานด้าน สารสนเทศ แจ้งข่าวเตือนภัย วิจัยด้านแผ่นดินไหว สันามิและวิศวกรรมแผ่นดินไหวได้ ระบบเครือข่ายฯ ต้อง สามารถให้บริการข้อมูลข่าวสารผ่านช่องทางต่างๆ เช่น เว็บไซต์ SMS, E-mail โทรสาร Social media (Face book, twitter) หรือช่องทางอื่นๆ ตามที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนดเพื่อให้บริการแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกลุ่ม ผู้รับบริการต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและมี เสถียรภาพสูง

4.1.1.9 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดหา ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมอุปกรณ์ เพื่อการ เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างสถานีตรวจวัดฯ ต่างจังหวัดและส่วนกลางเข้าสู่ระบบ ประมวลผลกลาง ณ กองเฝ้าระวัง แผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยาให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเสถียรภาพ

4.1.1.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องวัดความสั่นสะเทือนของพื้นดิน ของยี่ห้อ ที่ เสนอราคา ในครั้งนี้ โดยเครื่องตรวจวัดอัตราเร็วและอัตราเร่งแผ่นดินไหว (Sensor) และอุปกรณ์แปลง สัญญาณ (Data Acquisition System) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันและมีเอกสารหลักฐานการเป็น ตัวแทน จำหน่าย จากผู้ผลิตยื่นเสนอมาพร้อมเอกสารยืนยันข้อเสนอ

4.1.1.11 ระบบที่เสนอต้องสามารถเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนและใช้ข้อมูลร่วมกับเครือข่ายสถานีตรวจวัด ความสั่นสะเทือนระดับนานาชาติได้แบบเวลาจริง (Real time) หรือใกล้เคียงเวลาจริง (Near Real time)

4.1.1.12 ระบบทั้งหมดที่เสนอต้องสามารถใช้งานและทำงานร่วมกันกับระบบสื่อสารแบบเครือข่าย



โปรโตคอล TCP/IP รองรับ IPV6 ของกรมอุตุนิยมวิทยาหรือระบบเครือข่ายสื่อสารอื่น ๆ ที่มีเสถียรภาพได้ โดยระบบดังกล่าวสามารถใช้งานร่วมรับ-ส่งข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลแผ่นดินไหวจากระบบดิจิทัล เดิม ที่กรมอุตุนิยมวิทยาใช้งานอยู่ในปัจจุบัน กรมขอสงวนสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงการสื่อสาร ได้ตามความเหมาะสม โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

4.1.1.13 ผู้ขายต้องเสนอรายละเอียดเอกสาร แผนผัง (Flow chart) หมายเลขวงจรการเชื่อมต่อผ่านระบบ IP ของเครื่องมือตรวจของระบบเครือข่ายฯ ในต่างจังหวัดส่วนกลางเป็นภาพรวม และเฉพาะสถานี ทั้งระบบเดิมและระบบใหม่ที่เสนอซึ่งเชื่อมโยงกันและแสดงแผนผัง ระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารที่เกี่ยวข้อง สำหรับการเชื่อมโยงข้อมูลอย่างละเอียด พร้อมส่งมอบในการตรวจรับพัสดุก่อนงวดสุดท้าย

4.1.1.14 ผู้ขายต้องติดตั้งระบบทั้งหมดโดยผู้เชี่ยวชาญ วิศวกร เจ้าหน้าที่เทคนิคที่มี ประสบการณ์ หรือเจ้าหน้าที่ของบริษัทผู้ผลิต หรือหน่วยงาน หรือสถาบันที่มีความเชี่ยวชาญ ด้านแผ่นดินไหวและด้านที่เกี่ยวข้อง พร้อมแนบเอกสารแสดงรายชื่อ ประสบการณ์ ของบุคลากรที่ดำเนินการ ติดตั้งระบบทั้งหมด โดยต้องมีเอกสารหลักฐานมาแสดง

4.1.1.15 ผู้ขายต้องมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านแผ่นดินไหว ประสบการณ์ทางด้านธรณีฟิสิกส์ (Geophysics) หรือ แผ่นดินไหววิทยา (Seismology) หรือสาขาที่เกี่ยวข้องกับงานแผ่นดินไหวหรือสึนามิ

4.1.1.16 ผู้ขายต้องส่งเอกสารคู่มือทั้งหมดของฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์ รายละเอียด ของระบบตามเงื่อนไขและรายละเอียดข้อกำหนด

4.1.1.17 ผู้ขายต้องส่งมอบซอฟต์แวร์ทั้งในส่วนที่เป็น Operating System และซอฟต์แวร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด พร้อมสำเนา 1 ชุด และข้อมูล สารสนเทศ ผลผลิตทั้งหมด พร้อม ส่งมอบลิขสิทธิ์ เป็นลายลักษณ์อักษรแก่กรมอุตุนิยมวิทยาให้ใช้ซอฟต์แวร์และผลผลิต ที่เสนอมาอย่างครบถ้วนและยินยอม ให้กรมอุตุนิยมวิทยาเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศ กับระบบอื่นทุกชนิด โดยไม่มีเงื่อนไขและค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

4.1.1.18 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องติดตั้งสถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือน ตามภาคผนวก ค ดังมีรายละเอียดดังนี้

- สถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนหลักแบบหลุมเจาะใหม่ (Borehole) ที่ระดับความลึกไม่น้อยกว่า 30 เมตร ชนิดตรวจวัดอัตราเร็วและอัตราเร่งของพื้นดิน (ติดตั้งใหม่) พร้อม สถานีตรวจวัด ความสั่นสะเทือนหลักผิวพื้น ชนิดตรวจวัดอัตราเร็วและอัตราเร่งของพื้นดิน จำนวน 3 แห่ง
- สถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนหลัก แบบหลุมเจาะ (Borehole) ที่ระดับความลึกไม่น้อยกว่า 30 เมตร (ทดแทนของเดิม) จำนวน 25 แห่ง
- สถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนหลักผิวพื้น ชนิดตรวจวัดอัตราเร็ว (ทดแทนของเดิม) พร้อมติดตั้งเครื่องตรวจวัดความสั่นสะเทือนชนิดอัตราเร่ง จำนวน 11 แห่ง
- สถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนหลักผิวพื้น ชนิดตรวจวัดอัตราเร็ว และอัตราเร่งของพื้นดิน (ติดตั้งใหม่) จำนวน 15 แห่ง
- สถานีตรวจวัดอัตราเร่งของพื้นดิน (แบบแยกส่วน) ทดแทนของเดิม จำนวน 15 แห่ง

พร้อมติดตั้งเครื่องตรวจวัดความสั่นสะเทือน ชนิดตรวจวัดอัตราเร็ว จำนวน 15 ชุด

- สถานีตรวจวัดการเคลื่อนตัวของพื้นดิน (ติดตั้งใหม่) จำนวน 6 แห่ง
- เครื่องมือตรวจวัดความสั่นสะเทือน ชนิดกลุ่มตรวจวัดความสั่นสะเทือน แบบ ชุด

เคลื่อนที่ (Mobile Station Set) จำนวน 15 ชุด

โดยทำการติดตั้งตามสถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือน ทั้งส่วนกลางและในต่างจังหวัด โดยมีรายละเอียดของตำแหน่งสถานีและคุณสมบัติของเครื่องมือ ตามข้อ 4.1.2.1 - 4.1.2.3 และต้องเชื่อมโยง ข้อมูล ทุกสถานี ตรวจวัดความสั่นสะเทือนหลักผ่านระบบ สื่อสารสองทางแบบเวลาจริงได้อย่างต่อเนื่อง ส่วนสถานีแบบกลุ่มตรวจวัดฯ มีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลตรวจวัดจากสถานีมายังส่วนกลาง ได้โดยอัตโนมัติ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอรายละเอียด แบบการติดตั้งทั้งหมดและยื่นเอกสารหลักฐาน มาแสดงพร้อมการเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณา

4.1.1.19 ผู้ขายต้องปรับปรุงอาคารชั้นเดียว (เดิม) ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า  $40.0 \times 4.5$  เมตร และ ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า  $15.0 \times 4.5$  เมตร พร้อมเปลี่ยนหลังคาและพื้นคอนกรีต เพื่อจัดเก็บวัสดุและอุปกรณ์ แผ่นดินไหวพร้อมจัดหาชิ้นวางของอย่างดีที่สุดเพียงพอการใช้งานไม่น้อยกว่า 20 ชุด ชุดละ 3 ชั้น

4.1.1.20 ผู้ขายต้องรายงานความคืบหน้าการดำเนินการติดตั้งระบบทั้งหมดเป็นเอกสารทางราชการ ให้กรมอุตุนิยมวิทยารับเป็นประจำทุกเดือนจนเสร็จสิ้นโครงการฯ

4.1.1.21 ผู้ขายต้องจัดทำรายละเอียดพัสดุตามข้อกำหนดของสัญญาฯ พร้อมแนบรายการพัสดุ ที่ส่งมอบในแต่ละรายการโดยระบุยี่ห้อ/รุ่น ประเทศผู้ผลิตราคาต่อหน่วยของรายการพัสดุและหมายเลข ประจำเครื่อง S/N มาเพื่อประกอบการตรวจรับพัสดุก่อนงวดสุดท้าย

#### 4.1.2. สถานีที่ติดตั้งและเครื่องมือระบบเครือข่ายฯ

ผู้ขายต้องปรับปรุงเครื่องมือตรวจวัดความสั่นสะเทือนตามสถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือน เดิม ตามภาคผนวก ค ทั้งหมด ประกอบด้วย

4.1.2.1 สถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนหลัก แบบหลุมเจาะ (Borehole : BH) ติดตั้งทดแทนของเดิมโดยใช้ หลุมเจาะเดิมหรือของใหม่ทั่วประเทศ ที่ความลึกไม่น้อยกว่า 30 เมตร จำนวน 25 แห่ง ประกอบด้วย เครื่องมือตรวจวัด อัตราเร็วและตรวจวัดอัตราเร่งของพื้นดินใน เขตชุมชนตามความลึกเดิมที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนด

สำหรับสถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนหลักที่มีเครื่องมือตรวจวัดอัตราเร็ว และตรวจวัด อัตราเร่งของพื้นดินในเขตชุมชน แบบหลุมเจาะ (BH) และเครื่องมือตรวจวัดอัตราเร็วและตรวจวัดอัตราเร่ง ของ พื้นดินระดับผิวพื้น (ติดตั้งใหม่) ณ บริเวณกรุงเทพ ปริมณฑลและจังหวัดใกล้เคียงที่ความลึกไม่น้อยกว่า 30 เมตร จำนวน 3 แห่ง เพื่อศึกษา การขยายตัวของความสั่นสะเทือนเนื่องจากดินอ่อน โดยต้องมีคุณสมบัติตามข้อ. 4.3.1 - 4.3.2 และมี รูปแบบสถานีฯ ตามภาคผนวก ก ได้แก่

1. สถานีบ้านพักข้าราชการอุตุนิยมวิทยาหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
2. สถานีอุตุนิยมวิทยาสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ
3. สถานีอุตุนิยมวิทยานครนายก จังหวัดนครนายก



ทั้งนี้หากไม่สามารถขุดเจาะได้ตามที่กำหนดเนื่องจากมีปัจจัยความเสี่ยงทางกายภาพหรือความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมต้องได้รับการยินยอมจากกรมอุตุนิยมวิทยา

4.1.2.2 สถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนหลักแบบผิวพื้น (Surface) ประกอบด้วย เครื่องมือตรวจวัดอัตราเร็วแบบผิวพื้นทดแทนของเดิม พร้อมติดตั้งตรวจวัดอัตราเร่งของพื้นดินเพิ่มเติม จำนวน 11 แห่ง และติดตั้งสถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนหลักแบบผิวพื้น (Surface) และตรวจวัดอัตราเร่งของพื้นดินเพิ่มเติมอีก จำนวน 15 สถานี

4.1.2.3 สถานีตรวจวัดอัตราเร่งของพื้นดินแบบผิวพื้น (ทดแทนของเดิม) พร้อมเครื่องมือตรวจวัดความสั่นสะเทือน ชนิดตรวจวัดอัตราเร็วแบบผิวพื้น จำนวน 15 แห่ง

4.1.2.4 สถานีแบบกลุ่มตรวจวัดความสั่นสะเทือน แบบชุดเคลื่อนที่ (Mobile Seismic Station sets) สถานีแบบกลุ่มตรวจวัดความสั่นสะเทือนแบบชุดเคลื่อนที่ (Mobile Seismic Station sets) มีคุณสมบัติเท่าเทียมหรือดีกว่าสถานีหลัก ประกอบด้วย ชุดระบบตรวจความสั่นสะเทือนของพื้นดินแบบตรวจวัด ความเร็วมีคุณสมบัติ (จำนวน 15 ชุด) ช่วงตอบสนอง 120 Sec- 50 Hz แบบ 3 แกน ประกอบด้วย Digitizer Data Logger และอุปกรณ์ส่วนควบอื่นๆ แบบสำเร็จรูปภายในชุดเดียวกันหรือแบบแยก Digitizer ในแต่ละชุดของสถานีตรวจวัดฯ โดยส่งมอบที่ส่วนกลาง กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา

#### 4.1.3 รายละเอียดการดำเนินงานสำรวจและติดตั้งระบบฯ

1) ผู้ขายต้องทำการติดตั้งเครื่องมือฯ ในสถานีต่างๆ ตามข้อ 4.1.2.1 - 4.1.2.3 ของเครือข่ายตรวจวัดความสั่นสะเทือนเดิมตามหลักวิชาการด้านแผ่นดินไหวในสถานที่ที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนด หากไม่สามารถติดตั้งได้ด้วยเหตุแห่งการชำรุดเสียหายของสถานที่หรือหลุมเจาะหรือเหตุอื่นๆ ผู้ขายต้องทำการแก้ไขให้เป็นปกติพร้อมปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เรียบร้อยทั้งหมด เช่น ทาสี ซ่อมแซมรั้ว หรือป้ายสถานี หรืออื่นๆ ที่ชำรุดให้สวยงามและพร้อมใช้งาน

ทั้งนี้ในการติดตั้งเครื่องมือ และตำแหน่ง สถานีเพิ่มเติมนี้ กรมอุตุนิยมวิทยา จะเป็น ผู้ประสานการอนุญาตใช้พื้นที่ กับเจ้าของพื้นที่ของส่วนราชการอื่นๆ และสถานีเครื่องตรวจวัดความสั่นสะเทือน (Sensor) ประกอบด้วยเครื่องมือวัดอัตราเร่งของพื้นดินสำหรับ งานวิศวกรรม และเครื่องมือวัดความเร็วของพื้นดิน แบบหลุมเดียวที่มีความลึกไม่น้อยกว่า 30 เมตร ที่มีมาตรฐาน ตามหลักวิชาการแผ่นดินไหว ทั้งทิศทางด้วย Compass หรือแบบอื่นที่มีรายละเอียดเที่ยงตรงเทียบเท่า และระดับความลึก หากในกรณีที่ไม่สามารถเจาะหลุมได้ตามที่กำหนดไว้ด้วย เหตุผลทางเทคนิคและหรือทางธรณีวิทยา หรือจาก ปัญหาเงื่อนไขอื่น สำหรับสถานีตรวจวัดฯ แห่งใหม่ ผู้ขายต้องจัดทำรายงานรายละเอียด เปรียบเทียบ Back Ground Noise เปรียบเทียบกับ เส้นแบบจำลอง มาตรฐานสูงและต่ำ (NHNM-NLNM) โดยใช้ข้อมูลการตรวจ อย่างน้อย 4 ชั่วโมง ผู้ขายต้องแจ้ง กรมอุตุนิยมวิทยาเพื่อพิจารณาและให้ความเห็นชอบ ก่อนติดตั้ง เครื่องมือตรวจวัดฯ ทั้งนี้เทคนิคการเจาะ ชนิดของท่อและการวางท่อต้องเป็นไปตาม มาตรฐานการติดตั้ง การตรวจวัดแบบหลุมเจาะที่มีการใช้งานในระบบการตรวจแผ่นดินไหวของกรมอุตุนิยมวิทยา หรือใน ต่างประเทศ ผู้ขายต้องจัดทำผลสรุป และรายละเอียด คุณลักษณะทางธรณีวิทยาชนิดต่างๆ ในแต่ละชั้น ตั้งแต่ผิวดินจน ถึงก้นหลุมเจาะ พร้อมรายงานการวิเคราะห์ค่า Back Ground Noise ของสถานี



2) กรมอุตุนิยมวิทยาขอสงวนสิทธิในการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งสถานที่ติดตั้งสถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนหลัก แบบหลุมเจาะ สถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนหลักแบบผิวพื้น สถานีตรวจวัดอื่น ในสัญญาตามความเหมาะสมทางด้านวิชาการหรือ ปฏิบัติการ หรือ อื่นๆ ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของกรมอุตุนิยมวิทยา ก่อนหรือขณะดำเนินการติดตั้งระบบ และผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด เพื่อให้ระบบสามารถ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีผลรวมของสถานีตรวจวัดของทั้งระบบของเครือข่ายฯ ยังมีจำนวนรวมคงเดิม

3) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอแผนการดำเนินการติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ยื่นเสนอพร้อมเอกสารการประกวดราคา ทั้งนี้หากมีการเปลี่ยนแปลง การดำเนินการผู้ขายต้องมีหนังสือแจ้งให้กรมอุตุนิยมวิทยาทราบและให้ความเห็นชอบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 7 วันทำการ

4) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำแผนบำรุงรักษาพร้อมซ่อมแซมของระบบฯ ในระยะ 5 ปี หลังสิ้นสุดภาระผูกพันสัญญาพร้อมรายละเอียดและราคาเป็นรายปี พร้อมยื่น ในวันเสนอราคา

5) ผู้ขายต้องติดตั้งระบบทั้งหมดซึ่งประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบสื่อสาร และเครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ ตามรายละเอียดที่กำหนดและต้องสามารถทำงานได้ ตามรายละเอียด ข้อกำหนด ของกรมอุตุนิยมวิทยา โดยติดตั้งเครื่องมือส่วนกลางทั้งหมด ณ ชั้น 2 กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว พร้อมรื้อถอน ปรับพื้นที่ห้องน้ำด้านหน้าชั้น 1 (เดิม) ทั้งนี้ระบบเครือข่ายฯ ที่ติดตั้งใหม่ต้องรักษาสภาพ และสามารถทำงานร่วม กับระบบเดิม ได้แก่ ระบบตรวจวัด/บริหารจัดการ /วิเคราะห์ /ผลิต/บริการข้อมูลสารสนเทศ ระบบแสงสว่าง ระบบสื่อสาร และระบบไฟฟ้าสำรอง UPS ระบบเชื่อมต่อกำลังไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ กับเครื่องย่นดกำเนิดไฟฟ้า สำรอง(เดิม) ให้อยู่ในสภาพปกติพร้อมใช้งานตลอดช่วงสัญญา

6) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบแบบของ Vault ของสถานีใหม่ สำหรับตรวจความสั่นสะเทือน หลักแบบผิวพื้น และแบบหลุมเจาะ โดยพื้นที่ที่รวมรอบสถานีไม่น้อยกว่า 16 ตารางเมตร สำหรับสถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนหลักแบบหลุมเจาะต้องมีที่ปิดเป็นฝาคอปกท่อ เครื่องมือตรวจวัดฯที่มีการออกแบบ ป้องกันน้ำท่วมและภัยอื่นๆ ตามสภาพแวดล้อมของแต่ละสถานี หากสถานีติดตั้งในเขตพื้นที่ของกรมอุตุนิยมวิทยา ติดตั้งรั้วตาข่ายความสูงไม่น้อยกว่า 1 เมตร และ สถานีในเขตพื้นที่อื่นๆ ใช้รั้วตาข่ายกันสนิม ความสูงไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร หรือตามความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่

7) ผู้ขายต้องทำการนำเข้าและบูรณาการข้อมูลของระบบเครือข่ายฯ กับระบบตรวจ แผ่นดินไหวอัตโนมัติที่มีอยู่เดิมเข้าเป็นชุดฐานข้อมูลแผ่นดินไหว (ระบบใหม่) ให้เป็นชุดฐานข้อมูลเดียว ได้แก่ ชุดฐานข้อมูล (Raw data) และเหตุการณ์แผ่นดินไหว เป็นต้น

8) ผู้ขายต้องจัดทำชุดควบคุม แก๊ส และตรวจสอบสถานการณ์ทำงานของระบบ โดยเชื่อมโยงชุดควบคุมสำหรับผู้ดูแลระบบมายังห้องปฏิบัติการชั้น 1

9) ผู้ขายต้องจัดหาพร้อมติดตั้งซอฟต์แวร์ Seiscomp Version Pro. รุ่นล่าสุด ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง เพื่อปรับปรุงระบบเดิม ได้แก่ ระบบบริหารจัดการข้อมูล ระบบวิเคราะห์ พารามิเตอร์ ด้านแผ่นดินไหว และวิศวกรรมแผ่นดินไหว สีนามิ ระบบฐานข้อมูลแผ่นดินไหว (Seismic Database) ระบบบริการ ข้อมูล การสืบค้นและการบริการข้อมูลผ่านช่อง ทางบริการต่างๆ เช่น เว็บไซต์ สังคมออนไลน์ เป็นต้น และระบบอื่นๆ ที่



เกี่ยวข้อง ให้สามารถทำให้ระบบใหม่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

10) ผู้ขายต้องปรับปรุงหรือจัดหาระบบเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เพิ่มใหม่ระหว่างหน่วยงานในประเทศและต่างประเทศ (Seed link Server) หรือ CAP หรือระบบอื่นๆ ซึ่งใช้เทคโนโลยีมาตรฐานทำงานร่วมกับ Seiscomp Pro และโมดูลอื่นๆ ที่จัดหาได้เป็นอย่างดี

11) ผู้ขายต้องทำการทดสอบและสรุปรายงานผลการทำงานของระบบตรวจแผ่นดินไหวทั้งหมดตามเงื่อนไขและข้อกำหนดทั้งหมด หลังจากติดตั้งระบบทั้งหมดเสร็จสิ้นสมบูรณ์ และต้องสามารถทำงานได้ต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง โดยสามารถตรวจเฝ้าระวังเหตุการณ์แผ่นดินไหวและให้บริการได้ตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหวได้ไม่น้อยกว่า 7 วันต่อเนื่องในลักษณะภาพรวมของการทำงานของระบบ (ยกเว้นเหตุสุดวิสัยและความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงานและเหตุอื่นที่อยู่ในดุลยพินิจของ กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว)

#### 4.2.คุณลักษณะเฉพาะๆ และเงื่อนไขการทำงานของเครือข่ายฯ

##### 4.2.1 คุณลักษณะการทำงานสถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนแบบหลุมเจาะ

4.2.1.1 เครื่องมือตรวจวัดความสั่นสะเทือนของพื้นดินแบบความเร็ว (Seismometer) แบบหลุมเจาะและเครื่องมือตรวจวัดอัตราเร่งของพื้นดิน (Accelerometer) แบบหลุมเจาะต้องทำการตรวจวัด ความสั่นสะเทือนของพื้นดินได้ต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง โดยสัญญาณความสั่นสะเทือนจะถูกส่งไป บันทึกข้อมูลความสั่นสะเทือน ยังเครื่องแปลงสัญญาณและบันทึกข้อมูล (Data Acquisition System) ซึ่งจะ แปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล มีรูปแบบข้อมูลตามแบบมาตรฐาน สำหรับการแลกเปลี่ยน ข้อมูลแผ่นดินไหวสากล (Standard format) เช่น SEED, MiniSEED, CD1.1 หรือรูปแบบอื่นๆ ซึ่งสามารถแปลง ข้อมูลเป็นรูปแบบมาตรฐาน ได้ในลักษณะใกล้เคียงเวลาจริง และแสดงเวลาควบคู่กับสัญญาณแผ่นดินไหว

4.2.1.2 ผู้ขายต้องเสนอและติดตั้งระบบสื่อสารเชื่อมโยงข้อมูลความเร็วสูง แบบสองทาง ทุกสถานีผ่านระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วไม่น้อยกว่า 4 Mbps โดยเชื่อมโยงข้อมูลจากเครื่องแปลง สัญญาณและบันทึกข้อมูล (Data Acquisition System) ณ สถานีตรวจวัด ความสั่นสะเทือน แบบหลุมเจาะ แบบผิวพื้น และสถานีอื่นๆ ของระบบมายังส่วนกลาง ณ กองเฝ้าระวังแผ่นดิน ไหว ได้แบบเวลาจริง (Real time) หรือใกล้เคียงเวลาจริง (Near Real Time) ยกเว้น กรณีที่มีข้อจำกัดด้านเทคนิค ข้อจำกัด หรือปัญหาอื่นๆ ให้อยู่ในดุลยพินิจของกรมอุตุนิยมวิทยาตัดสินใจต่อการเปลี่ยนแปลงใดๆ โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย ทั้งหมด เพื่อให้การสื่อสารข้อมูลระบบทำงานได้เป็นปกติและมีประสิทธิภาพ

4.2.1.3 ผู้ขายต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับสถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนทุกแบบ สำหรับใช้งานในกรณีระบบกระแสไฟฟ้าหลักขัดข้อง ระบบต้องสามารถ ตรวจวัด และ จัดเก็บข้อมูลได้ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 72 ชั่วโมง และส่งข้อมูลมายังส่วนกลางได้อัตโนมัติหรือแบบสั่งการ โดยผู้ปฏิบัติงาน ณ ส่วนกลาง เมื่อระบบกระแส ไฟฟ้าหลักปกติ พร้อมติดตั้งเครื่อง Timer Switch หรือวิธีการอื่นๆ เพื่อรีเซตอุปกรณ์ ระบบสื่อสารวันละ 2 ครั้ง และกฎแฉสำหรับปิดล็อคอุปกรณ์และสถานี เพื่อความปลอดภัยของสถานีจำนวน สถานีละ 3 ชุด พร้อม กฎแฉมาสเตอร์คีย์

#### 4.2.2 ระบบหน่วยประมวลผลหลักและจัดการข้อมูลแผ่นดินไหว ณ กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว

4.2.2.1 ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ณ ส่วนกลางต้องมีเสถียรภาพสูง สามารถเชื่อมโยงข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดต่างจังหวัดได้พร้อมกันทุกสถานีแบบเวลาจริง (Real time) หรือ ใกล้เคียงเวลาจริง (Near real time) ต้องทำงานได้อย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมงทุกวัน และเซิร์ฟเวอร์ต้องออกแบบ ให้สามารถสลับการทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ โดยใช้ระบบปฏิบัติการแบบ Windows หรือ แบบ Linux ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

4.2.2.2 ระบบต้องสามารถแสดงผลการตรวจวัดความสั่นสะเทือนแบบวัดความเร็วและแบบวัดอัตราเร่งของพื้นดินได้อย่างมีคุณภาพและต่อเนื่องของเหตุการณ์แผ่นดินไหวท้องถิ่นและแผ่นดินไหวระยะไกล โดยสามารถแสดงผลได้ทั้งบนจอมอนิเตอร์และจอทีวีดิจิทัล ของระบบตรวจแผ่นดินไหวอัตโนมัติเดิม ณ ห้องปฏิบัติการตรวจแผ่นดินไหว และห้องประชุมชั้นล่าง กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา

4.2.2.3 ระบบจัดการข้อมูล (Database Server ) ระบบวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นลูกข่าย (Client) ต้องเชื่อมโยงเป็นระบบเครือข่ายมีรายละเอียดของอุปกรณ์ปรากฏในข้อ 4.3 ในส่วนอุปกรณ์ที่ติดตั้ง ณ กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหวโดยผู้ขายต้องจัดหาคอมพิวเตอร์ พร้อมติดตั้งซอฟต์แวร์ที่จำเป็น เช่น Microsoft Office เป็นต้น โดยสามารถเชื่อมโยง เป็นเครือข่ายภายในระบบเพื่อการวิเคราะห์ศูนย์กลางแผ่นดินไหวการปฏิบัติงาน ด้านเอกสารและงานอื่นๆ

4.2.2.4 ระบบต้องสามารถสั่งการ (Remote Access) กำหนดและตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของสถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนทั้งในพื้นที่กทม.และในต่างจังหวัด สามารถตรวจสอบสถานะการทำงานต่างๆ ของสถานีต่างจังหวัดจากส่วนกลางได้ ทั้งแบบอัตโนมัติ (Online) และแบบดำเนินการเอง (Offline) โดยผู้ปฏิบัติงาน

4.2.2.5 ระบบต้องสามารถสั่งการให้เครื่องมือ อุปกรณ์ ณ สถานีตรวจความสั่นสะเทือน ทั้งในพื้นที่ กทม.และในต่างจังหวัด จัดส่งข้อมูลได้อย่างต่อเนื่อง โดยผู้ปฏิบัติงาน ณ ส่วนกลาง และกรณีที่มีข้อมูลบันทึกที่สถานีค้างเป็นจำนวนมาก แต่ไม่มีเหตุการณ์ แผ่นดินไหว ผู้ปฏิบัติงาน ณ ส่วนกลาง สามารถสั่งงานแบบ Offline เลือกรับสำเนา และหรือถ่ายโอนข้อมูลการตรวจตามช่วงเวลาที่ต้องการได้หรือกรณีสื่อสารขัดข้อง ระบบต้องสามารถส่งข้อมูลกลับอัตโนมัติหากระบบสื่อสารกลับมาเป็นปกติ

4.2.2.6 ระบบจัดการข้อมูลต้องสามารถทำสำเนา (Backup) ระบบปฏิบัติการหลักของซอฟต์แวร์และสามารถเก็บข้อมูลคลื่นแผ่นดินไหวลงใน Hard Disk ระบบ NAS หรือ ระบบอื่นๆ และสามารถบันทึกข้อมูลต่างๆ ลงระบบสำรองข้อมูลอื่นๆ ได้

4.2.2.7 ระบบต้องสามารถผลิตผลลัพธ์ที่สามารถประยุกต์ใช้งานได้เชิงวิชาการและการนำเสนอเชิงกราฟฟิก ด้านแผ่นดินไหว วิศวกรรมแผ่นดินไหว สึนามิ ได้แก่ ค่าพารามิเตอร์ด้านแผ่นดินไหว สึนามิ เช่น ตำแหน่ง ขนาด เวลาเกิด กลไกแผ่นดินไหว ค่าความเร่งสูงสุด เวลาที่คลื่นสึนามิ เดินทางในทะเลจนถึงฝั่ง ความสูงของคลื่นสึนามิ เป็นต้น โดยสามารถบันทึกหลักฐานข้อมูลดิบ และฐานข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบและ สามารถให้บริการผ่านเว็บไซต์ได้



4.2.2.8 ระบบต้องสามารถสนับสนุนและรองรับให้ผู้ปฏิบัติงานพัฒนาเปลี่ยนแปลงรูปแบบการรับข้อมูลและเชื่อมต่ออุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ที่ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงบางส่วนของ Hardware หรือ Software ที่เสนอหลังการติดตั้ง แล้วเสร็จ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายตลอดระยะเวลารับประกัน

4.2.2.9 ระบบต้องสามารถแจ้งเตือนและแสดงผลให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน ณ ส่วนกลางได้ทราบ กรณีตรวจพบมีความสั่นสะเทือนสูงผิดปกติและหรือระบบคำนวณค่าพารามิเตอร์แผ่นดินไหวของเหตุการณ์แผ่นดินไหว โดยสามารถแสดงผลเชิงกราฟฟิคบนแผนที่และ มีเสียงเตือนได้

4.2.2.10 ระบบสามารถแสดงผลการสั่นสะเทือน ผ่านจอมอนิเตอร์ชุดแสดงผลคลื่นแผ่นดินไหวของสถานที่ที่เลือกได้ทุกสถานที่ที่อยู่ในระบบใหม่ที่เสนอ รวมถึงร่วมเป็นข้อมูล เพื่อการ วิเคราะห์ เพื่อแสดงผล การวิเคราะห์เหตุการณ์แผ่นดินไหว แบบอัตโนมัติ หรือ แบบวิเคราะห์โดยเจ้าหน้าที่ ผลลัพธ์แสดงในรูปแผนที่ได้ ทั่วโลกและสามารถแสดง ข้อมูลระดับน้ำทะเลจากสถานีวัดระดับน้ำทะเลของ IOC หรือของประเทศต่างๆ ที่เปิดให้ผู้ใช้สามารถเฝ้าดูความเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลได้ในแบบใกล้เคียงเวลาจริง

4.2.2.11 ผู้ขายต้องจัดหาพร้อมติดตั้งหรือปรับปรุงซอฟต์แวร์รุ่นปัจจุบันล่าสุด ในการจัดการตรวจวัด เฝ้าระวังแผ่นดินไหว สึนามิ ที่มีการใช้งานอย่างแพร่ หลายในประเทศ อาเซียนหรือประเทศอื่นๆ ซึ่งมีระบบเครือข่ายตรวจแผ่นดินไหว และเฝ้าระวัง แจ้งเตือนสึนามิ เช่น ประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย เป็นต้น เพื่อความสะดวก ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างประเทศ เช่น ซอฟต์แวร์ SEISCOM Pro., ซอฟต์แวร์ด้านสึนามิ TOAST, ซอฟต์แวร์จัดทำแผนที่ Shake Map, Structure Health Monitoring, Moment Tensor, Network Performance Evaluation, SEISCOM QC. เป็นอย่างน้อย หรือซอฟต์แวร์อื่นๆ ที่มีคุณสมบัติเท่าเทียมหรือดีกว่า ซึ่งต้องแสดงการเปรียบเทียบลักษณะที่เท่าเทียมหรือดีกว่า อย่างชัดเจนครบถ้วน

4.2.2.12 ผู้ขายต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับประมวลผล สำหรับงาน NDC2 Waveform จำนวน 3 ชุด มีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังนี้

- เป็นอุปกรณ์สำหรับประมวลผลแบบตั้งโต๊ะลักษณะแบบ All-in-one หน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
- หน่วยประมวลผล แบบ Core i7 หรือดีกว่า มีความถี่เทอร์โบสูงสุด 3.0 GHz
- มีหน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า 16 GB
- หน่วยความจำ Hard disk แบบ SSD ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB

4.2.2.12.1 กั้นห้องขยายพื้นที่ ห้อง Server (เดิม) ชั้น 1 สำหรับ NDC2 Waveform ขนาดไม่น้อยกว่า 2 X 2.5 เมตร

4.2.2.12.2 จอแสดงผล ขนาดไม่ต่ำกว่า 50 นิ้ว และสายสัญญาณ จำนวน 2 ชุด พร้อมติดตั้งบนผนังห้อง

4.2.2.12.3 จัดทำพร้อมติดตั้งป้ายและโลโก้ “Thailand National Data Center for the CTBT (NDC2:Waveform)” ขนาดป้ายไม่น้อยกว่า 50 x 180 เซนติเมตร

#### 4.2.3 สถานีและการติดตั้งเครื่องมือตรวจความสั่นสะเทือน อุปกรณ์ ระบบไฟฟ้า และอื่นๆ

4.2.3.1 การติดตั้งสถานีตรวจความสั่นสะเทือนหลักแบบหลุมเจาะหรือแบบผิวพื้นที่สถานีใหม่ โดยใช้พื้นที่ของหน่วยงานอื่นหรือใช้พื้นที่ของกรมอุตุนิยมวิทยาที่มีคุณลักษณะตามข้อ 4.1.2.1 – 4.1.2.2 ตามรายละเอียดเอกสารแนบแบบร่างตามภาคผนวก ก หรือตามแบบ Vault ที่เสนอ

4.2.3.2 สำหรับสถานีใหม่ แบบหลุมเจาะ ให้ปรับพื้นที่และทำฐานคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับติดตั้ง Housing ทำการเจาะหลุมไม่ต่ำกว่า 30 เมตร ติดตั้งเครื่องมือตรวจความสั่นสะเทือนแบบวัดความเร็วและตรวจวัดอัตราเร่งของพื้นดินแบบหลุมเจาะ ที่เสนอตามรายละเอียดเอกสาร แนบแบบร่าง ก ติดตั้งรั้วตะแกรงเหล็ก กัลวาไนท์กันสนิมตามขนาดความสูงที่กำหนด พร้อมปรับพื้นที่และเทพื้นปูน ทาสี และติดตั้งป้ายสถานีขนาด ความสูงไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว โดยระบุรายละเอียดของชื่อสถานี หรือตามที่กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหวกำหนด

4.2.3.3 ระบบไฟฟ้าและสายสัญญาณที่ฝังดินต้องร้อยท่อ E flex ลึกไม่น้อยกว่า 30 ซม. พร้อมติดตั้งตู้ไฟฟ้า (Load Center) แยกจากระบบไฟฟ้าเดิมและติดตั้งระบบกราวด์ สำหรับเครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบสื่อสาร เว้นแต่ติดตั้งที่สถานีตรวจเดิมให้ใช้ระบบต่างๆ ร่วมกันได้ตามความเหมาะสม

4.2.3.4 ติดตั้งระบบสื่อสาร เครื่องแปลงสัญญาณดิจิทัล (Digitizer) แบตเตอรี่สำรองไฟฟ้า ภายในสถานีข้างต้น ให้มีขนาดเหมาะสมตามเงื่อนไขการสำรองข้อมูล

4.2.3.5 สถานีใหม่ให้ติดตั้งระบบดูอากาศอัตโนมัติ ที่สามารถตั้งค่าอุณหภูมิ ให้สามารถทำงาน ได้อัตโนมัติ

4.2.3.6 ชนิดเครื่องมือวัดความสั่นสะเทือนที่ติดตั้งในแต่ละสถานีให้เป็นไปตามที่กำหนดของกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว ยกเว้นเกิดปัญหาหรือความไม่เหมาะสมทางด้านวิชาการ เทคนิค ความสะดวกการปฏิบัติงาน หรืออื่นๆ ให้เปลี่ยนแปลงตามดุลยพินิจของ กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว โดยไม่ส่งผลกระทบต่อภาพรวมของระบบ ทั้งนี้หากมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวผู้ขายต้องรับผิดชอบ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

#### 4.2.4 ระบบไฟฟ้าหลัก ระบบไฟฟ้าสำรองและอุปกรณ์ ติดตั้งที่สถานีตรวจวัดฯ ข้อ 4.1.2.1 – 4.1.2.2

4.2.4.1 จัดหาพร้อมติดตั้งชุดโซลาร์พลังงานแสงอาทิตย์ เพิ่มเติม สำหรับสถานีตรวจความสั่นสะเทือนหลักที่มีโครงสร้างหลังคารองรับ พร้อมแบตเตอรี่สำรอง สำหรับระบบเครื่องมือ ตรวจวัดอุปกรณ์ เครื่องแปลงสัญญาณ และ เก็บบันทึกข้อมูล เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 72 ชั่วโมง จำนวน 10 แห่ง (ตามภาคผนวก ข หรือตามที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนด)

4.2.4.2 จัดหาพร้อมติดตั้งชุดโซลาร์พลังงานแสงอาทิตย์ ระบบ On Grid พร้อมชุด Inverter หรือแบบอื่นๆ บริเวณกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว ขนาดไม่น้อยกว่า 30 KW แบบ 3 Phase พร้อมห้องควบคุม ขนาดไม่น้อยกว่า 4x3 เมตรที่มีเครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 18,000 BTU จำนวน 2 ชุด พร้อมระบบตั้งเวลาการทำงาน ติดตั้งแผงโซลาร์บนหลังคาอาคาร (ด้านหลังตึกกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว) เพื่อใช้งานระบบไฟฟ้ากับอาคาร กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว พร้อมเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าเดิมให้สามารถใช้งานได้

4.2.4.3 ผู้ขายต้องปรับปรุงสถานีเดิมและติดตั้งเพิ่มเติมสถานีใหม่ สำหรับระบบป้องกัน กระแสไฟฟ้า



กระโชก (Surge Protection Device) สำหรับเครื่องมือ และอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร และสายสัญญาณ

4.2.4.4 ผู้ขายต้องปรับปรุงสถานีเดิมและติดตั้งเพิ่มเติมสถานีใหม่ สำหรับระบบกราวนด์ (Grounding) ของระบบไฟฟ้า ทางสัญญาณเครื่องมือและอุปกรณ์

4.2.4.5 ผู้ขายต้องปรับปรุงสถานีเดิมและติดตั้งเพิ่มเติมสถานีใหม่สำหรับระบบไฟฟ้าหลัก ระบบสำรองไฟฟ้าด้วยแบตเตอรี่ สำหรับระบบเครื่องมือตรวจวัดอุปกรณ์ เครื่องแปลงสัญญาณ และ เก็บบันทึกข้อมูล เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 72 ชั่วโมง

4.2.4.6 ผู้ขายต้องจัดหาระบบสำรองไฟฟ้าเป็นแบตเตอรี่ แบบ Free Maintenance เครื่องอัดประจุแบตเตอรี่พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติ และระบบสามารถตัดการทำงานได้ แบบอัตโนมัติ เมื่อระดับแรงดันแบตเตอรี่ต่ำผิดปกติหรือขัดข้องเพื่อป้องกันความเสียหาย ของเครื่องมือและอุปกรณ์

4.2.4.7 ผู้ขายต้องปรับปรุงระบบไฟฟ้าหลัก ระบบไฟฟ้าสำรองและอุปกรณ์ของสถานีเดิมและติดตั้งเพิ่มเติมสถานีใหม่ พร้อมมีระบบตั้งเวลาเปิด-ปิดของทุกสถานีของระบบเครือข่ายฯ ตามข้อ 4.1.2.1- 4.1.2.3

4.2.4.8 ผู้ขายต้องเปลี่ยนแบตเตอรี่ระบบไฟฟ้าสำรองทั้งหมดก่อนหมดระยะเวลาการประกัน และนำส่งแบตเตอรี่ของเดิมที่เปลี่ยนแล้วให้แก่กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว

#### 4.2.5 ระบบสื่อสาร

ระบบสื่อสารเชื่อมโยงข้อมูลและเครือข่ายสถานีต่างจังหวัดและส่วนกลาง ณ กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว ภายใต้เครือข่ายเพื่อการตรวจเฝ้าระวังแผ่นดินไหวและสึนามิ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ารายละเอียดข้างล่างนี้

4.2.5.1 ผู้ขายจัดหาระบบสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ณ สถานีต่างจังหวัดทุกสถานีที่ติดตั้งใหม่ โดยมีความเร็วไม่ต่ำกว่า 4 Mbps ที่มีให้บริการในพื้นที่และส่วนกลาง ที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 3Mbps/2 Mbps แบบ lease line หรือ แบบอื่นๆ เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลจากสถานี ต่างจังหวัดทั้งหมดกับส่วนกลาง ณ กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว ลักษณะการทำงาน แบบเครือข่ายมีรูปแบบการเชื่อมต่อสื่อสารผ่านโปรโตคอล TCP/IP หรือ รูปแบบอื่นๆโดยมีฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานพร้อม รับผิดชอบค่าใช้จ่ายจนสิ้นสุด ระยะเวลาประกัน

4.2.5.2 ผู้ขายจัดหาระบบสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตระบบเครือข่ายของส่วนกลาง ณ กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว โดยต้องสามารถรับข้อมูลจากสถานีต่างๆ เช่น กลุ่มเครือข่ายตรวจ แผ่นดินไหวทั้งที่มีอยู่เดิมและติดตั้งใหม่ได้พร้อมกัน

4.2.5.3 ระบบการจัดการข้อมูลแผ่นดินไหวฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ต้องสามารถร่วมกับระบบเดิมเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบเครือข่ายตรวจแผ่นดินไหวระดับนานาชาติ แบบเวลาจริง (Real time) หรือ ใกล้เคียงเวลาจริง (Near Real Time) เช่น IRIS, GSN, FDSN, GEOFON เป็นต้น ได้ไม่น้อยกว่า 200 สถานี รวมถึงแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบเวลาจริง ของสถานีแผ่นดินไหวของกรมอุตุนิยมวิทยาให้กับเครือข่ายอื่น ทั้งภายในและต่างประเทศ โดยใช้ Seed Link Server

4.2.5.4 ผู้ขายจัดหาระบบสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องรับผิดชอบ ค่าติดตั้ง ค่าเช่า ตลอดจนค่าบริการรายเดือนสำหรับระบบสื่อสารเชื่อมโยงข้อมูลอินเทอร์เน็ต (ของสถานที่ติดตั้งใหม่) และค่าไฟฟ้าของสถานที่ติดตั้งใหม่ (สถานที่อยู่นอกเหนือสถานีนุติพนมวิทยา) ณ ต่างจังหวัด และส่วนกลาง ตลอดระยะเวลาการรับประกันทุกระบบ ที่ติดตั้ง เป็นเวลา 2 ปี

4.2.5.5 ผู้ขายต้องดำเนินการแจ้งกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหวและผู้ให้บริการไฟฟ้า และสื่อสาร ก่อนหมดระยะประกันอย่างน้อย 6 เดือน โดยแนบรายละเอียดค่าใช้จ่ายทั้งหมด เพื่อให้กรมทราบก่อนการดำเนินการแจ้ง ผู้ให้บริการไฟฟ้าสื่อสารต่างๆ ในการเปลี่ยนผู้รับผิดชอบ ค่าใช้จ่ายเป็นกรมอุตุพนมวิทยา

#### 4.3 รายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับตรวจวัดความสั่นสะเทือนติดตั้ง ณ สถานีภาคสนาม

4.3.1 เครื่องมือตรวจวัดความสั่นสะเทือนและวัดความเร็วของพื้นดิน แบบหลุมเจาะ ชนิดความยาวคลื่นกว้างแบบ Borehole (Broad band Borehole Seismometers) จำนวน 28 เครื่อง มีคุณลักษณะไม่ต่ำกว่ารายละเอียดดังนี้

- (1) สามารถตรวจวัดอัตราเร็วของพื้นดินได้แบบ 3 แกน ชนิดสัญญาณรบกวนต่ำมาก
- (2) สามารถตรวจวัดความสั่นสะเทือนช่วงความถี่ 0.0083 - 50 Hz (120 sec-50Hz) หรือ ดีกว่า
- (3) ช่วงไดนามิกส์ (Dynamics Range) ไม่ต่ำกว่า 138 dB. หรือดีกว่า
- (4) ความไวของการตรวจวัด (Sensitivity) ไม่น้อยกว่า  $2 \times 1000 \text{ V/m/sec}$  (2000 V/m/s) หรือสูงกว่า
- (5) สามารถทำงานในที่มึนระดับความเยือกได้ไม่น้อยกว่า 10 องศา
- (6) สามารถทำงานในสภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิและความชื้นสูงได้เป็นอย่างดี

4.3.2 เครื่องมือตรวจวัดอัตราเร่งของพื้นดินแบบหลุมเจาะ Borehole (Borehole Accelerometer) ติดตั้งคู่ กับ ข้อ 4.3.1 จำนวน 28 เครื่อง มีคุณลักษณะไม่ต่ำกว่า รายละเอียดดังนี้

- (1) สามารถตรวจวัดความเร่งของพื้นดินได้แบบ 3 แกน
- (2) สามารถตรวจวัดได้ช่วงกว้าง (Band width) ตั้งแต่ DC ถึง 100 Hz หรือดีกว่า
- (3) ช่วงไดนามิกส์ (Dynamics Range) ไม่ต่ำกว่า 138 dB. หรือดีกว่า
- (4) ช่วงการตรวจวัดสูงสุด + 2 g หรือดีกว่า
- (5) สามารถทำงานในสภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิและความชื้นสูงได้เป็นอย่างดี

4.3.3 เครื่องมือตรวจวัดความสั่นสะเทือนและวัดความเร็วของพื้นดิน ชนิด ความยาวคลื่นกว้าง แบบ Broad band (BB) ติดตั้งบนผิวพื้น จำนวน 28 เครื่อง มีคุณลักษณะไม่ต่ำกว่ารายละเอียด ดังนี้

- (1) สามารถตรวจวัดอัตราเร็วของพื้นดินได้แบบ 3 แกน ชนิดสัญญาณรบกวนต่ำมาก
- (2) สามารถตรวจวัดความสั่นสะเทือนช่วงความถี่ 0.0083 - 50 Hz (120 sec-50Hz) หรือดีกว่า
- (3) ความไวของการตรวจวัด (Sensitivity) ไม่น้อยกว่า  $2 \times 750 \text{ V/m/sec}$  (1500 V/m/sec) หรือสูงกว่า



(4) ช่วงไดนามิกส์ (Dynamics Range) ไม่ต่ำกว่า 138 dB. หรือดีกว่า

(5) สามารถทำงานในสภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิและความชื้นสูงได้เป็นอย่างดี

4.3.4 เครื่องมือตรวจวัดอัตราเร่งของพื้นดิน สำหรับงานวิศวกรรมแผ่นดินไหว แบบผิวพื้น (ทดแทนของเดิม) จำนวน 15 เครื่อง และติดตั้งใหม่ จำนวน 28 เครื่อง ร่วมกับข้อ 4.1.2.1, 4.1.2.2 มีคุณลักษณะไม่ต่ำกว่ารายละเอียดดังนี้

(1) สามารถตรวจวัดความเร่งของพื้นดินได้แบบ 3 แกน

(2) สามารถตรวจวัดได้ช่วงกว้าง (Band width) ตั้งแต่ DC ถึง 100 Hz หรือดีกว่า

(3) ช่วงไดนามิกส์ (Dynamics Range) ไม่ต่ำกว่า 138 dB. หรือดีกว่า

(4) สามารถเลือกช่วงการตรวจวัดได้สูงสุด  $\pm 2$  g หรือดีกว่า

(5) สามารถทำงานในสภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิและความชื้นสูงได้เป็นอย่างดี

4.3.5 เครื่องมือตรวจวัดความสั่นสะเทือนและวัดความเร็วของพื้นดิน (Medium Period) ติดตั้งบนผิวพื้น จำนวน 15 เครื่อง มีคุณลักษณะไม่ต่ำกว่ารายละเอียด ดังนี้

(1) สามารถตรวจวัดอัตราเร็วของพื้นดินได้แบบ 3 แกน ชนิดสัญญาณรบกวนต่ำมาก

(2) สามารถตรวจวัดความสั่นสะเทือนช่วงความถี่ 0.0333 - 50 Hz (30 sec-50Hz) หรือดีกว่า

(3) ความไวของการตรวจวัด (Sensitivity) ไม่น้อยกว่า 750 V/m/sec หรือสูงกว่า

(4) ช่วงไดนามิกส์ (Dynamics Range) ไม่ต่ำกว่า 130 dB. หรือดีกว่า

(5) สามารถทำงานในสภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิและความชื้นสูงได้เป็นอย่างดี

4.3.6 เครื่องมือตรวจวัดความสั่นสะเทือนและวัดความเร็วของพื้นดินแบบติดตั้งผิวพื้น แบบเคลื่อนที่ (Mobile Station) ชนิดรวมหรือแยกเครื่องแปลงสัญญาณและบันทึกข้อมูลความสั่นสะเทือนจำนวน 15 เครื่อง พร้อมชุดกล่องหรือกระเป๋าเก็บเครื่องมือตรวจ มีคุณลักษณะไม่ต่ำกว่า รายละเอียดดังนี้

(1) สามารถตรวจวัดอัตราเร็วของพื้นดินได้แบบ 3 แกน ชนิดสัญญาณรบกวนต่ำมาก

(2) สามารถตรวจวัดความสั่นสะเทือนช่วงความถี่ 0.0083 - 50 Hz (120sec-50Hz) หรือ ดีกว่า

(3) ช่วงไดนามิกส์ (Dynamics Range) ไม่ต่ำกว่า 138 dB. หรือดีกว่า

(4) ความไวของการตรวจวัด (Sensitivity) ไม่น้อยกว่า 2000 V/m/s หรือสูงกว่า

(5) สามารถทำงานในสภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิและความชื้นสูงได้เป็นอย่างดี

(6) สามารถแสดงผลข้อมูลและสถานะของเครื่องมือบนจอตัวอุปกรณ์

(7) สามารถจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ Miniseed และมี Protocol Seedlink ในเครื่อง พร้อมสามารถรับ-ส่ง ข้อมูลและควบคุมสั่งงานระยะไกลได้ มีความจุไม่น้อยกว่า 128 GB

(8) มีสายสัญญาณพร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วงที่พร้อมใช้งานได้ในทันที

4.3.7 เครื่องแปลงสัญญาณและบันทึกข้อมูลความสั่นสะเทือน (Data Acquisition System หรือ Digitizer) จำนวน 71 เครื่อง ที่เพียงพอแก่การติดตั้งของแต่ละสถานี สำหรับติดตั้ง ตามหัวข้อ 4.1.2.1 และ 4.1.2.2 มีคุณลักษณะไม่ต่ำกว่ารายละเอียดดังนี้

- (1) รายละเอียดการแปลงสัญญาณชนิด 24 บิต (24 Bit A/D Converter)
- (2) สามารถต่อช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า 6 ช่อง (สำหรับ Seismometer และ Accelerometer แบบ 3 แกน)
- (3) สามารถกำหนดและเลือกค่า Sampling Rate ได้ตั้งแต่ 1 ถึง 300 SPS หรือดีกว่า
- (4) สามารถสำรองข้อมูลได้อย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 10 วัน (ที่ Sampling rate 100 ครั้งต่อวินาที) ความจุไม่น้อยกว่า 64 GB
- (5) สามารถแปลงสัญญาณและเก็บบันทึกข้อมูลความสั่นสะเทือน (Data Acquisition system) มีช่วงไดนามิกส์ ไม่ต่ำกว่า 135 dB หรือดีกว่า
- (6) สามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบ (State of health monitoring) เช่น Mass position, Internal temperature จากระบบในส่วนกลางได้
- (7) ต้องมีฐานเวลาแบบ GPS สามารถกำหนดพิกัดและเวลาได้แบบอัตโนมัติโดยมี ความถูกต้องและผิดพลาดไม่เกินกว่า 0.5 มิลลิวินาที เทียบกับเวลามาตรฐาน UTC หรือดีกว่า
- (8) สามารถเชื่อมต่อสื่อสารผ่าน RJ-45 และหรือ Ethernet ได้
- (9) สามารถเชื่อมต่อระบบสื่อสารแบบเครือข่ายโปรโตคอล TCP/IP หรือ แบบอื่นได้
- (10) สามารถทำงานได้ดีในสภาวะแวดล้อมที่มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูง
- (11) มีโปรแกรมติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบเครื่องแปลงสัญญาณแบบ GUI หรือ แบบ Web browser

#### 4.4 รายละเอียดระบบประมวลผลข้อมูลสำหรับตรวจวัดความสั่นสะเทือนและส่วนควบ ติดตั้ง ณ กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว

4.4.1 ระบบประมวลผลข้อมูลหลัก ระบบฐานข้อมูล ระบบแลกเปลี่ยนข้อมูล และระบบ บริการข้อมูลตรวจวัดความสั่นสะเทือน จำนวน 10 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า รายละเอียด ต่อไปนี้

- (1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 8 แกนหลัก (8 core) หรือดีกว่า มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2.9 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- (2) หน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 20 MB
- (3) หน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า 64 GB
- (4) Hard disk ความจุ 1TB จำนวน 3 หน่วย
- (5) สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
- (6) (มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T



หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง)

- (7) มี Power Supply
- (8) Graphic Card หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8 GB
- (9) DVD/RW และ 1 Key board USB, 1 Mouse
- (10) RJ-45 อย่างน้อย 1 ช่อง, และมีช่องเชื่อมต่อ USB ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- (11) จอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
- (12) ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows ลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือ Linux Operating System

4.4.2 ชุดระบบวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลคลื่นแผ่นดินไหว สำหรับศูนย์ปฏิบัติการเฝ้าระวังแผ่นดินไหวและสึนามิ จำนวน 26 ชุด คุณสมบัติไม่ต่ำกว่ารายละเอียดต่อไปนี้

- (1) มีหน่วยประมวลผล CPU Core i7 ความถี่เทอร์โบสูงสุด 3.5GHz 25MB Cache
- (2) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- (3) Harddisk ขนาดความจุไม่ น้อยกว่า 1 TB จำนวน 2 หน่วย
- (4) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- (5) Graphic Card หน่วยความจำ 4 GB
- (6) จอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
- (7) Power supply
- (8) 1 Key board USB, 1 Mouse
- (9) ระบบปฏิบัติการ Windows และ Microsoft office หรือ Linux Operating System ลิขสิทธิ์ถูกต้อง ตามความต้องการของกรมอุตุนิยมวิทยา
- (10) Antivirus Software ลิขสิทธิ์ถูกต้อง ตลอดระยะเวลารับประกัน

4.4.3 เครื่องพิมพ์สี แบบเลเซอร์ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ารายละเอียดดังนี้

- (1) ความเร็วในการพิมพ์ ขาวดำได้ 24 PPM พิมพ์สี 24 PPM หรือดีกว่า
- (2) สามารถพิมพ์เอกสารได้ 2 หน้า
- (3) ความละเอียดในการพิมพ์ 1200 x 1200 dpi
- (4) หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 256 MB
- (5) ถาดบรรจุกระดาษได้ไม่น้อยกว่า 500 แผ่น
- (6) สามารถบรรจุและพิมพ์กระดาษขนาด A3 ได้
- (7) สามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย LAN, USB, หรือ Wi-Fi ได้
- (8) พร้อมหมึกพิมพ์ครบสี จำนวน 10 ชุด

4.4.4 ระบบบำรุงรักษาแบบเคลื่อนที่พร้อมกระเป๋ จำนวน 4 เครื่อง สำหรับการดูแล และ

บำรุงรักษาในการปฏิบัติงานภาคสนาม มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ารายละเอียดดังนี้

- (1) มีหน่วยประมวลผล CPU Core i7 ความถี่เทอร์โบสูงสุด 4.0 GHz หรือดีกว่า
- (2) Hard disk แบบ SSD สามารถเก็บข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 500 GB
- (3) หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 4 GB
- (4) Graphic Card, 4 GB Memory
- (5) Integrated Wireless, LAN
- (6) จอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว
- (7) ระบบปฏิบัติการ Windows Microsoft office ลิขสิทธิ์ถูกต้อง

4.4.5 เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาหน้าจอสัมผัส ระบบปฏิบัติการ IOS จำนวน 5 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ารายละเอียดดังนี้

- (1) มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
- (2) ความละเอียด 2360x1640 พิกเซล
- (3) ความจุไม่น้อยกว่า 256 GB
- (4) รองรับ USB C และการใช้งาน Wi-Fi
- (5) Apple Pencil และคีย์บอร์ด

4.4.6 ชุดสำหรับจัดนิทรรศการและการประชาสัมพันธ์ Back Drop – Pop up ตามความต้องการของกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว จำนวน 5 ชุด

4.4.7 ชุดแสดงผลข้อมูลแผ่นดินไหวแบบเวลาจริง ขนาดไม่น้อยกว่า 95 นิ้ว จำนวน 2 ชุด พร้อมติดตั้งในห้องปฏิบัติการและห้องประชุมชั้นล่างกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหวทดแทนเครื่องเดิม มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ารายละเอียด ดังนี้

- (1) จอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 95 นิ้ว ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 จุดภาพ
- (2) มีช่องต่อสัญญาณเข้าชนิด HDMI หรือ Display Port หรือ DVI อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
- (3) มีช่องต่อสัญญาณ RJ-45 หรือ USB เป็นอย่างน้อย

4.4.8 ชุดแสดงผลข้อมูลแผ่นดินไหวแบบเวลาจริง ขนาดไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว พร้อมติดตั้งสำหรับศูนย์ปฏิบัติการเฝ้าระวังแผ่นดินไหว ชั้น 1 กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว จำนวน 14 ชุด และห้องประชุม แกล่งข่าว และฝึกอบรม ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว จำนวน 4 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า รายละเอียดดังนี้

- (1) มีความละเอียดของการแสดงผล ไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 จุดภาพ
- (2) มีช่องต่อสัญญาณ Internet, USB 2.0 หรือ USB 3.0 หรือ HDMI หรือแบบอื่นๆ
- (3) สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้าในประเทศไทย



4.4.9 อุปกรณ์สำหรับระบบเครือข่ายมาตรฐาน ระดับเลเยอร์ 3 (L3) จำนวน 1 ชุด และ ระดับ เลเยอร์ 2 (L2) ติดตั้งไว้ในตู้ Rack เดิม พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะ ไม่ต่ำกว่า รายละเอียดดังนี้

- (1) สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ตามมาตรฐานแบบ RJ-45, Fiber Cable Module
- (2) อุปกรณ์สามารถรองรับการทำงานได้ตามมาตรฐานของ IEEE
- (3) รองรับการทำงานสำหรับ VLANs หรือดีกว่า
- (4) มีช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า 48 ช่อง

4.4.10 ติดตั้งอุปกรณ์ระบบป้องกันและรักษาความปลอดภัยเครือข่าย Firewall

- (1) เป็นอุปกรณ์ Next Generation Firewall แบบ Appliance
- (2) มีช่องต่อ GE RJ45 ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
- (3) มี Firewall Throughput ไม่น้อยกว่า 7 Gbps
- (4) รองรับการทำงานพร้อมกัน (Concurrent Sessions) ไม่น้อยกว่า 700,000 session และรองรับการเชื่อมต่อใหม่ (New Sessions) ไม่น้อยกว่า 35,000 session ต่อวินาที
- (5) มี IPS Throughput ไม่น้อยกว่า 1.4 Gbps
- (6) สามารถตรวจจับ Virus หรือ Malware ผ่านทางเครือข่ายได้ โดยมี Threat Protection Throughput ไม่น้อยกว่า 700 Mbps
- (7) มี IPSec VPN Throughput ได้ไม่น้อยกว่า 6 Gbps
- (8) รองรับการทำงานแบบ High Availability (HA) แบบ Active/Active และ Active/Passive ได้
- (9) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
- (10) ผ่านการรับรองของมาตรฐาน FCC, VCCI และ CE

4.4.11 ชุดสำรองข้อมูลแบบเครือข่าย จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ารายละเอียดด้านล่างนี้

- (1) มีลักษณะเป็น NAS Rack mount พร้อมจัดหาติดตั้งใน rack
- (2) ความจำไม่น้อยกว่า 8 GB DDR
- (3) สนับสนุนการทำ RAID 0,1,5 หรือดีกว่า
- (4) มีความจุไม่ต่ำกว่า 250 TB SATA หรือดีกว่า
- (5) มีคุณสมบัติแบบ Hot plug หรือ Hot Swappable

4.4.12 เครื่องถ่ายเอกสาร จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ารายละเอียดดังนี้

- (1) สามารถถ่ายเอกสารสีและขาวดำ, พิมพ์, สแกน และส่งโทรสาร ได้ในเครื่องเดียวกัน
- (2) สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายโปรโตคอล TCP/IP, LAN ได้
- (3) สามารถสแกนเอกสารเพื่อส่งอีเมล หรือรับเป็นโทรสารได้



- (4) ถ่ายเอกสารพิมพ์และสแกน 2 หน้า และสามารถเรียงหน้าได้
- (5) รองรับการพิมพ์และถ่ายเอกสารกระดาษขนาด A3
- (6) พร้อมหมึก จำนวน 10 ชุด

#### 4.5 ซอฟต์แวร์จัดการข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลแสดงผลลัพธ์ และผลผลิตของระบบเครือข่ายฯ

ซอฟต์แวร์จัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การแสดงผลลัพธ์ และผลผลิตของระบบเครือข่ายฯ ที่เสนอให้ใช้ซอฟต์แวร์เดิมที่ปรับปรุงล่าสุดหรือซอฟต์แวร์อื่นที่มีมาตรฐานสูงเทียบเท่าที่สามารถ ใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์เดิม (Seiscomm Pro) มีรายละเอียดและการทำงานดังนี้

4.5.1 ซอฟต์แวร์หลักต้องสามารถจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจแผ่นดินไหวแบบ เวลาจริงหรือใกล้เคียงเวลาจริง ทั้งแบบอัตโนมัติ (Online) และแบบดำเนินการเองโดยผู้ปฏิบัติการ (Offline) ระบบต้องมีซอฟต์แวร์ที่สามารถจัดการข้อมูลจากสถานี ตรวจความสั่น สะเทือนต่างจังหวัดมายังส่วนกลาง แบบเวลาจริง หรือใกล้เคียงเวลาจริงได้โดยอัตโนมัติ และระบบซอฟต์แวร์ต้องสามารถ วิเคราะห์ข้อมูลคลื่น แผ่นดินไหว และตำแหน่ง ศูนย์กลางแผ่นดินไหว เวลาเกิด ระยะทาง และขนาดแผ่นดินไหวแบบต่าง ๆ เช่น ML, MB, และ MS ได้โดยอัตโนมัติในเวลาจริง หรือใกล้เคียงเวลาจริง

4.5.2 ระบบต้องมีซอฟต์แวร์ที่สามารถวิเคราะห์ตำแหน่งศูนย์กลางแผ่นดินไหวในท้องถิ่นและแผ่นดินไหวไกลครอบคลุมพื้นที่ ละติจูด 15 องศาใต้ ถึง 45 องศาเหนือ ลองจิจูด 50 – 150 องศาตะวันออก ได้อย่างถูกต้อง แม้ตำแหน่งศูนย์กลางแผ่นดินไหว อยู่นอกเครือข่ายของระบบ และสามารถนำข้อมูลที่อยู่นอกเครือข่ายในประเทศอื่น มาใช้ในการวิเคราะห์หาตำแหน่ง ทั้งนี้เพื่อการเตือนภัยสึนามิได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.5.3 ระบบต้องมีซอฟต์แวร์แสดงรูปคลื่นแผ่นดินไหวของสถานีตรวจความสั่นสะเทือนที่ตรวจวัดได้ แสดงบนจอภาพคอมพิวเตอร์แบบเวลาจริงหรือใกล้เคียงเวลาจริงพร้อมกันทุกสถานีที่ตรวจวัดได้ บนจอภาพเดียวกันเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงาน ณ ส่วนกลางตรวจสอบการเกิดแผ่นดินไหว

4.5.4 มีซอฟต์แวร์ในการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลตามเวลาจริงหรือใกล้เคียงเวลาจริง ทั้งแบบ Online และ Offline ส่งข้อมูลมายังส่วนกลางเพื่องานวิเคราะห์ด้านแผ่นดินไหว และวิศวกรรมแผ่นดินไหว

4.5.5 ระบบต้องมีซอฟต์แวร์แสดงภาพกราฟฟิกบนแผนที่เครือข่ายตรวจแผ่นดินไหวแจ้งเตือนเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทราบว่าเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวและเตือนด้วยเสียงหรืออื่นๆ

4.5.6 ระบบต้องมีซอฟต์แวร์แบบดำเนินการเอง (Offline) ให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน ณ ส่วนกลางเลือกกำหนดเวลาที่คลื่นเดินทางมาถึงสถานีตรวจความสั่นสะเทือนหลายสถานี โดยแสดงบนจอภาพเดียวกันเพื่อทำการวิเคราะห์หาตำแหน่งศูนย์กลางแผ่นดินไหว โดยเป็นโปรแกรมที่มีการใช้งานในระบบ เครือข่ายตรวจแผ่นดินไหวระดับชาติ และระบบต้องสามารถทำการแก้ไขและวิเคราะห์ตำแหน่งศูนย์กลาง เวลาเกิด ระยะทาง และขนาดแผ่นดินไหวได้ใหม่เมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติม พร้อมสามารถเลือกสถานีที่วิเคราะห์ และมีความผิดพลาดน้อยในการคำนวณ

4.5.7 ซอฟต์แวร์หลักของระบบตรวจวัดแผ่นดินไหวและสึนามิ สามารถทำงานได้ดังนี้

- Arrival Picking



- Hypocenter Determination for both local and teleseismic events, Moment Tensor Estimation
- Magnitude Estimation and Source Parameter Determination
- Distribution of Raw Data and Processed Results
- Network Bulletin
- Catalog Production
- Event Magnitude Determination Analysis
- Computes Richter Magnitudes ( $M_L, M_{LV}$ ) and Body Wave Magnitudes ( $M_B, mb, mB$ ) and moments Magnitudes ( $M_w, M_{wp}$ ) หรืออย่างน้อยต้องสามารถคำนวณขนาดได้ 3 ชนิด ที่เป็นมาตรฐาน

4.5.8 ระบบต้องมีซอฟต์แวร์สำหรับงานประยุกต์เชิงวิชาการด้านแผ่นดินไหว วิศวกรรมแผ่นดินไหว ได้แก่ การวิเคราะห์ Focal Mechanism, การวิเคราะห์ Response Spectrum, การวิเคราะห์ Shake Map และการวิเคราะห์การเดินทางของคลื่นสึนามิ ได้เป็นอย่างดีน้อย

4.5.9 ระบบต้องมีซอฟต์แวร์ที่สามารถวิเคราะห์หาตำแหน่งศูนย์กลางแผ่นดินไหวจากข้อมูลที่อยู่ นอกเหนือเครือข่ายของกรมอุตุนิยมวิทยาได้

4.5.10 ระบบต้องมีซอฟต์แวร์เพื่อการปฏิบัติงานด้านเอกสาร ซึ่งสร้างแฟ้มข้อมูล MS Office เช่น ไฟล์เอกสารและตารางคำนวณ ซอฟต์แวร์ป้องกันไวรัส จำนวน 6 ชุด พร้อมลิขสิทธิ์

4.5.11 ระบบต้องสามารถแสดงผลพัลส์คลื่นแผ่นดินไหวหลายสถานีบนจอภาพเดียวกัน รวมทั้ง ภาพใน 24 ชั่วโมง ของแต่ละสถานีตรวจสอบความสั่นสะเทือนได้แบบต่อเนื่อง และสามารถพิมพ์ผ่าน เครื่องพิมพ์ได้

4.5.12 ระบบต้องสามารถแสดงผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งศูนย์กลางทั้งแบบอัตโนมัติและแบบดำเนินการเอง โดยแสดงผลพัลส์ได้ทั้งแบบตัวหนังสือ กราฟฟิค แบบภาพแผนที่ ในประเทศ แผนที่ภูมิภาค และแผนที่โลก โดยใช้สัญลักษณ์ที่แตกต่างกัน แสดงจุดศูนย์กลาง ขนาด ระยะทาง ทั้งบนจอภาพ และสามารถพิมพ์ผ่านเครื่องพิมพ์ หรือแบบอื่นๆ ได้

4.5.13 ระบบต้องมีความสามารถกระจายข่าวและแจ้งข่าวการเกิดแผ่นดินไหวไปยังสื่อมวลชน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางข้อความ SMS, E-mail, เว็บไซต์ ทางโทรสาร ได้ในทันที ที่ระบบสามารถ หาผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ได้

4.5.14 ระบบต้องมีซอฟต์แวร์ที่สามารถจัดทำฐานข้อมูล เอกสารสถิติข้อมูลแผ่นดินไหว เช่น Phase data report, Epicenter data report เป็นต้น

4.5.15 ระบบต้องมีซอฟต์แวร์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลด้านงานวิจัยแผ่นดินไหวและสึนามิ หรืองานด้าน วิศวกรรมแผ่นดินไหว โดยสามารถทำงานได้ดีในระบบปฏิบัติการที่ทันสมัย และมี ประสิทธิภาพสูง พร้อมเอกสาร คู่มือ และฝึกอบรมขั้นตอน วิธีการใช้งาน ให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน

4.5.16 ระบบต้องมีซอฟต์แวร์ที่สามารถรองรับการใช้ข้อมูลแผ่นดินไหว ร่วมกันกับ ศูนย์ข้อมูลแผ่นดินไหวในระดับภูมิภาค หรือระดับโลก เช่น IRIS, GSN, FDSN, GEOFON แบบเวลาจริง หรือใกล้เคียงเวลาจริง เพื่อนำข้อมูลมาประมวลผล หาค่าแหล่ง ศูนย์กลาง แผ่นดินไหวให้ละเอียดถูกต้องมากขึ้น

4.5.17 ผู้ขายทำการสำเนาข้อมูล (Backup) ระบบปฏิบัติการ ซอฟต์แวร์หลักและอื่นๆ ทั้งหมด โดยบันทึกลง Hard Disk หรืออุปกรณ์อื่นๆ และกรมอุตุนิยมวิทยา สามารถนำกลับมาติดตั้ง ใช้งานได้ทันที สำหรับเครื่องจัดการข้อมูลเครื่องแปลงสัญญาณ และบันทึกข้อมูล ความสั่นสะเทือน (DAS) ได้ตามปกติ โดยผู้ชนะการประกวดต้อง แสดงขั้นตอนวิธีการทั้งหมด ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานให้สามารถดำเนินการเอง และใช้งานได้เป็นปกติ

4.5.18 ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าส่ง SMS อย่างต่อเนื่อง สำหรับผู้ใช้บริการอย่างน้อยปีละ 200,000 เครดิต ในช่วงการติดตั้งระบบจนถึงสิ้นสุดการรับประกัน

#### 4.6 ระบบตรวจวัดการเคลื่อนตัวของพื้นดิน ณ สถานีภาคสนามติดตั้งที่ต่างจังหวัด

4.6.1 ระบบตรวจวัดการเคลื่อนตัวของพื้นดินแห่งใหม่ จำนวน 6 แห่ง ตามสถานีที่กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหวกำหนด มีรายละเอียดดังนี้

- (1) เครื่องหาพิกัดด้วยดาวเทียม แบบ GNSS ชนิดสองความถี่ มีช่องรับสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 450 ช่องสัญญาณ
- (2) สามารถรับสัญญาณดาวเทียม GPS L1, L2, L5 และ GLONASS L1, L2 มี Mode รับสัญญาณแบบ Carrier phase และ Code
- (3) สามารถปฏิบัติงานรับวัดสัญญาณดาวเทียม GNSS ด้วยวิธี Static และ Real Time Kinematic (RTK) ได้
- (4) มีความเที่ยงตรงของการวัดตำแหน่งทางราบวัดด้วยวิธี Static และ Real Time Kinematic (RTK) และเท่ากับ 3 มม. และ 10 มม. ตามลำดับ หรือดีกว่า
- (5) มีหน่วยความจำแบบภายใน (On board) หรือแบบ Memory Card สามารถบันทึกข้อมูลสัญญาณดาวเทียมแบบ GNSS ที่ความจุไม่น้อยกว่า 32 GB
- (6) ตัวเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมมีมาตรฐานการป้องกันฝุ่นและละอองน้ำที่มีมาตรฐานสากล
- (7) สามารถบันทึกข้อมูลความถี่ 100 Hz หรือสูงกว่าได้ เพื่อการทำงานที่ต้องการบันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งแบบรวดเร็ว เช่น งานตรวจสอบการเคลื่อนตัวของโครงสร้าง (Monitoring) หรือการเคลื่อนตัวเนื่องจากแผ่นดินไหว”
- (8) มีพอร์ต RS-232 ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต, USB และ RJ45 (LAN) หรือ Ethernet
- (9) สามารถส่งข้อมูลและติดต่อสื่อสารผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้

4.6.2 เสาอากาศพร้อมอุปกรณ์ติดตั้งสถานีฐาน แบบถาวร มีรายละเอียดดังนี้

- (1) เป็นจานรับสัญญาณดาวเทียมที่สามารถรับสัญญาณ GPS, GLONASS, GALILEO, BEIDOU
- (2) จานรับสัญญาณดาวเทียม แบบ Choking ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 ซม.



พร้อมอุปกรณ์ป้องกันสภาพอากาศ (Radome)

(3) เสาที่ติดตั้งสายอากาศขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 1 เมตร

(4) มีสายเคเบิลความยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร

#### 4.6.3 โปรแกรมประมวลผลข้อมูลจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

(1) สามารถแสดงสถานะและสั่งงานเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมที่ศูนย์ประมวลผลได้

(2) สามารถแปลงข้อมูลเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมเป็นไฟล์ RINEX ได้

(3) สามารถเก็บข้อมูลดิบ (Raw Data) ผ่านระบบ Internet ได้

(4) สามารถติดตั้งบนเครื่องประมวลผลรวมที่รองรับระบบปฏิบัติการ Windows ลิขสิทธิ์รุ่นปัจจุบัน และสามารถใช้งานร่วมกับระบบเดิมของกรมฯได้รวมถึงนำข้อมูลจากสถานีที่อยู่เดิมของกรมมาเข้าสู่ระบบได้

#### 4.7 เครื่องมือสำหรับการดูแล บำรุงรักษาสถานีตรวจวัดฯ ภาคสนาม และอื่นๆ

4.7.1 ชุดตรวจสอบและวิเคราะห์ระบบเครือข่าย จำนวน 1 ชุด

4.7.2 ชุดเครื่องมือช่างสำหรับซ่อมบำรุงรักษา จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะไม่ต่ำกว่ารายละเอียดดังนี้

(1) ชุดเครื่องมือสำหรับงานซ่อมบำรุงงานไฟฟ้าและงานอิเล็กทรอนิกส์

(2) ชุดเครื่องมือบรรจุรวมไว้เป็นชุดบรรจุในกระเป๋าอย่างดี

(3) มีจำนวนเครื่องมือและอุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า 120 ชิ้น

(4) ชุดเข็มทิศแบบ Compass หรือเทียบเท่า

4.7.3 เครื่องฉายภาพทดแทนของเดิม ขนาดความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,280 x 800 (WXGA) และความสว่างไม่น้อยกว่า 5,000 ANSI Lumens จำนวน 2 เครื่อง

4.7.4 จัดหารถยนต์นั่งอเนกประสงค์ไม่เกินกว่า 7 ที่นั่ง ขับเคลื่อนสี่ล้อ สำหรับสำรวจความเสียหายจากภัยพิบัติและการซ่อมแซมบำรุงรักษาสถานีภาคสนาม จำนวน 1 คัน มีคุณลักษณะไม่ต่ำกว่ารายละเอียด ดังนี้

(1) เครื่องยนต์ดีเซล มีขนาดความจุกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 2700 ซีซี

(2) ระบบเกียร์อัตโนมัติไม่น้อยกว่า 5 เกียร์ และทำงานขับเคลื่อน 4 ล้อ

(3) สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้ไม่เกินกว่า 7 ที่นั่ง

(4) วงล้อเป็นอัลลอย เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว พร้อมยางอะไหล่ 1 ชุด

(5) เครื่องปรับอากาศ เครื่องเสียง และอุปกรณ์มาตรฐานจากโรงงาน

(6) มีระบบล็อกประตู แบบ Central Lock, ABS และ ถุงลมนิรภัย

(7) มีระบบควบคุมความเร็วอัตโนมัติ และกล้องมองหลัง หรือกล้องมองรอบคัน

(8) ติดฟิล์มกันแดดตามที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนด

## 5. การรับประกัน

(1) ผู้ขายต้องรับประกันระบบเครือข่ายเพื่อตรวจเฝ้าระวังแผ่นดินไหวและสึนามิ รวมทั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ ระบบสื่อสาร ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์และอื่นๆ ที่เสนอมาทั้งหมด เป็นระยะเวลา 2 ปี นับถัดจาก กรมอุตุนิยมวิทยาได้ลงนามรับรอง การรับมอบไว้ในราชการแล้วทั้งหมด

(2) ในช่วงระยะเวลาการรับประกันผู้ขายต้องรับผิดชอบและจัดหาอะไหล่ในการซ่อมบำรุงระบบฯ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตามปกติ โดยทำการซ่อมแซมแก้ไขให้ระบบ สามารถใช้งานได้ติดต่อดำเนินระยะเวลาภายใน 7 วัน สำหรับอุปกรณ์เครื่องมือของส่วนกลาง และระยะเวลาภายใน 10 วัน สำหรับอุปกรณ์เครื่องมือของสถานีต่างจังหวัด นับถัดจากวันที่กรมอุตุนิยมวิทยา ได้มีหนังสือแจ้ง ให้ผู้ขายทราบถึงการชำรุดขัดข้องเสียหาย ของระบบฯ โดยผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ทั้งหมด

(3) ผู้ขายต้องดูแลตรวจสอบบำรุงรักษาระบบฯ ทั้งหมดร่วมกับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานหรือช่าง เทคนิคของกรมอุตุนิยมวิทยา จำนวน 2 คน ทั้งในระบบประมวลผลส่วนกลางและสถานีต่างจังหวัดอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ตลอดระยะเวลาการรับประกัน และจัดส่งรายงาน ผลการบำรุงรักษาให้กรมอุตุนิยมวิทยาทุกครั้งโดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

(4) ผู้ขายต้องดำเนินการบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ของระบบฯ ทั้งหมดในระยะเวลารับประกันผู้ขาย ต้องแจ้งกำหนดการหรือการดำเนินการดังกล่าวให้กรมอุตุนิยมวิทยาทราบทุกครั้งล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 7 (เจ็ด) วันทำการ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานหรือช่างเทคนิคของกรมอุตุนิยมวิทยามีส่วนร่วมศึกษาในการดำเนินงานข้างต้น

(5) ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายระบบสื่อสารของสถานีที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด ส่วนค่าไฟฟ้ารับผิดชอบ เฉพาะสถานีที่อยู่นอกพื้นที่ของกรมอุตุนิยมวิทยา ตลอดระยะเวลาการรับประกัน 2 (สอง) ปี

(6) กรณีซอฟต์แวร์หลักของระบบจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงรุ่นในระหว่างติดตั้ง หรืออยู่ในช่วงระยะเวลาการรับประกัน ผู้ขายต้องจัดหาซอฟต์แวร์ รุ่นล่าสุดพร้อมติดตั้งทดแทนของเดิม โดยกรมอุตุนิยมวิทยาจะพิจารณาถึงความเหมาะสมของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ก่อนดำเนินการ

(7) ผู้ขายต้องดำเนินการเปลี่ยนแบตเตอรี่ของระบบไฟฟ้าสำรองทั้งหมดก่อนหมดระยะเวลาการรับประกันอย่างน้อย 1 เดือน

(8) ในช่วงระยะเวลาประกัน 2 ปี หากมีข้อผิดพลาดและความไม่สมบูรณ์ของ Software (Bug) ของระบบปฏิบัติการและระบบจัดการ ระบบวิเคราะห์ ระบบฐานข้อมูล ซึ่งทำให้ ระบบปฏิบัติการหลักไม่สามารถ ทำงานได้อย่างปกติ เมื่อกรมอุตุนิยมวิทยาแจ้งให้ทราบ ผู้ขายจะต้องทำการแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นทั้งหมด ให้แล้วเสร็จ โดยเร็วไม่เกิน 30 วัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ หากไม่แล้วเสร็จกรมขอสงวนสิทธิ์คิดค่าปรับตามที่กำหนดไว้

## 6. รายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์ส่วนควบอื่นๆ

(1) ผู้ขายต้องจัดทำแบบและรายละเอียดการปรับปรุงห้องนำเสนอกรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อ พิจารณา และให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ โดยกรมขอสงวนสิทธิ์ในการปรับแก้ เพื่อความเหมาะสม ผู้ขายจะต้อง รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด



(2) กรมอุตุนิยมวิทยาขอสงวนสิทธิ์เปลี่ยนแปลงจุดติดตั้งของสถานีตรวจวัด หากผลการเจาะสำรวจ และการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านธรณีวิทยาของสถานีแล้วไม่มีความเหมาะสมตามหลักวิชาการแผ่นดินไหว หรือทางปฏิบัติการหรือ ข้อขัดข้องอื่นๆ และผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

(3) ผู้ขายต้องจัดหาเครื่องปรับอากาศทดแทนของเดิม แบบติดผนัง ขนาด 18,000 บีทียู ระบบ อินเวอร์เตอร์ ที่ห้องปฏิบัติการ ชั้น 1 จำนวน 16 เครื่อง และแบบฝังฝ้า 4 ทิศทาง CASSETTE TYPE ระบบ อินเวอร์เตอร์ ขนาด 30,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง และห้องประมวลผลกลางหลักของระบบ ชั้น 2 จำนวน 2 ตัว ที่ควบคุมด้วยรีโมทไร้สาย พร้อม Timer ควบคุมการทำงาน และเปลี่ยนไส้กรองเครื่องฟอกอากาศเดิม จำนวน 4 เครื่อง พร้อมรื้อถอนของเดิมไปติดตั้งใหม่ สถานที่ติดตั้งตามที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนด

(4) ผู้ขายต้องทาสีภายนอกอาคารกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว พร้อมปรับแต่งหน้าตักด้วยระแนง อลูมิเนียมคอมโพสิตและติดทำป้ายชื่อกองเฝ้าระวังแผ่นดินไหวขนาดตามที่กำหนด พร้อมเปลี่ยนปั้มน้ำของเดิม

(5) ผู้ขายต้องทำการรื้อถอนระบบเดิม พร้อมส่งคืนกรรมที่กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว พร้อมติดฉลาก รายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์แยกเป็นรายสถานีด้วย และระหว่างการดำเนินการดังกล่าวจะต้องไม่ก่อให้เกิด ความเสียหายและส่งผลกระทบต่อการใช้งานของทางราชการ หากเกิดความเสียหายผู้ขายจะต้องรับผิดชอบ

(6) ผู้ขายต้องทำการย้ายเครื่องปรับอากาศของเดิมทั้งหมดไปติดตั้งภายในอาคารกองเฝ้าระวัง แผ่นดินไหว หรือ ส่งมอบในสภาพที่พร้อมขนย้ายเพื่อติดตั้งที่ใหม่ตามที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนด

(7) กรมอุตุนิยมวิทยาสงวนสิทธิ์สำหรับกรณีการจัดซื้อครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญา หรือข้อตกลง เป็นหนังสือได้ ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 มีผลบังคับใช้ และ ได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 จากสำนักงบประมาณแล้ว สำหรับกรณีที่มิได้ รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเพื่อการจัดซื้อครั้งนี้ ส่วนราชการสามารถยกเลิกการจัดซื้อครั้งนี้ได้ ผู้ยื่น ข้อเสนอต้องยอมรับเงื่อนไขและไม่สามารถเรียกร้องใดๆ ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยอมรับการมีนิติสัมพันธ์กับกรม อุตุนิยมวิทยาก็ต่อเมื่อมีการลงนามในสัญญาฯ แล้วเท่านั้น

(8) ผู้ขายต้องจัดหาเครื่องบันทึกสำหรับกล้องวงจรปิด มีความจุไม่น้อยกว่า 8 TB และกล้องวงจรปิด ลูกข่ายขนาดความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 MP จำนวน 20 ตัว

(9) ผู้ขายต้องย้ายสถานีอัตราเร่งของพื้นดินตอนเมืองไปติดตั้งในจุดเดียวกันกับสถานีตรวจวัดความ สั่นสะเทือนของพื้นดินตอนเมือง ณ บ้านพักข้าราชการกองอุตุนิยมวิทยาการบิน

(10) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบรายละเอียดข้อกำหนดของกรมอุตุนิยมวิทยา กับ ข้อเสนออื่นๆ ของผู้ยื่นข้อเสนอ (State of Compliance) ซึ่งถือเป็นสาระสำคัญมาเพื่อ ประกอบการพิจารณา โดยจะต้องทำการเปรียบเทียบคุณลักษณะกับข้อกำหนดทางวิชาการ ทุกรายการตามแบบฟอร์มดังนี้

รายการ	ข้อกำหนดของ กรมอุตุนิยมวิทยา	ข้อเสนอของบริษัท	เอกสารอ้างอิง
ระบุหัวข้อให้ตรงกับที่ กรมอุตุนิยมวิทยา กำหนด	ให้คัดลอกคุณลักษณะ เฉพาะที่กรมฯ กำหนด	ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะ ของระบบที่เสนอ	ในข้อเสนอให้ระบุ เอกสารที่เกี่ยวข้อง

## 7. การฝึกอบรม

ผู้ยื่นขายต้องเสนอแผนตารางรายละเอียดหลักสูตรของการฝึกอบรม สำหรับผู้ปฏิบัติงาน ของ กรมอุตุนิยมวิทยาทั้งในส่วนกลางและต่างจังหวัด โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม ทั้งหมด รวมทั้ง ค่าพาหนะเดินทาง ค่าที่พัก ค่าอาหาร และอื่นๆ โดยมีรายละเอียด การฝึกอบรมดังนี้

### 7.1 การฝึกอบรมระบบตรวจวัดแผ่นดินไหวสถานี

(1) ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานและช่างเทคนิคของกรมอุตุนิยมวิทยาอย่างน้อย จำนวน 3 นาย ในแต่ละสถานี ขณะดำเนินการติดตั้งระบบเครือข่ายฯ ของสถานีตรวจวัดในต่างจังหวัดอย่างน้อย 10 สถานี (on the job training) สถานีละไม่น้อยกว่า 2 วัน และต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย ที่เกิดขึ้นทั้งหมด

(2) จัดฝึกอบรมการใช้งานของระบบเครือข่ายที่เสนอ ระบบปฏิบัติการ ระบบตรวจวัด ระบบวิเคราะห์และอื่นๆ เป็นต้น รวมทั้งการอบรมในการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง กับการพัฒนาระบบ การบำรุงรักษาและตรวจสอบเครื่องมือให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติการ ผู้ดูแลระบบ ช่างเทคนิค วิศวกร และบุคลากรของ กรมอุตุนิยมวิทยา และรับผิดชอบค่าใช้จ่าย ที่เกิดขึ้นทั้งหมด โดยแบ่งเป็นชุดดังนี้

(2.1) ฝึกอบรมสำหรับผู้ปฏิบัติงาน ผู้ดูแลระบบ ช่างเทคนิคและวิศวกร หัวข้อเกี่ยวกับ ด้าน ฮาร์ดแวร์ การติดตั้ง การดูแลระบบตรวจแผ่นดินไหว การใช้งานของเครื่องมือ Seismometer, Accelerometer, Data Acquisition System และซอฟต์แวร์ ระบบ ปฏิบัติการ ซอฟต์แวร์ หลักของการจัดการ และวิเคราะห์ ข้อมูลแผ่นดินไหว ซอฟต์แวร์การหาศูนย์กลาง ขนาด ระยะทางและเวลาเกิด ทั้งแบบ online และ offline ซอฟต์แวร์ประยุกต์ต่าง ๆ รวมถึงระบบสื่อสาร และการแลกเปลี่ยน ข้อมูลระหว่างประเทศแบบเวลาจริง หรือ ใกล้เคียงเวลาจริง จำนวนอย่างน้อย 10 คน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 วันทำการ จำนวน 1 ครั้ง

(2.2) ฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงาน ผู้ดูแลระบบ และบุคลากรของกรมอุตุนิยมวิทยา หัวข้อการใช้ งาน เช่น ซอฟต์แวร์ Seiscomp 3, Toast, Shake Map, Structure Health Monitoring, Moment Tensor, Network Performance Evaluation, SEISCOM QC. และอื่นๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 คน เป็นเวลา ไม่น้อย กว่า 5 วันทำการ จำนวน 1 ครั้ง

(2.3) ฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงาน ผู้ดูแลระบบ และบุคลากรของกรมอุตุนิยมวิทยา หัวข้อการใช้ งาน เช่น ซอฟต์แวร์เกี่ยวกับการใช้งานระบบ GNSS เป็นต้น จำนวนไม่น้อยกว่า 10 คน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 วัน ทำการ จำนวน 1 ครั้ง

### 7.2 การฝึกอบรมระบบตรวจวัดอัตราเร่งของพื้นดินเพื่องานด้านวิศวกรรมแผ่นดินไหวและซอฟต์แวร์ด้านสถานี



จัดการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงาน ช่างเทคนิคและวิศวกร เกี่ยวกับเครื่องมือตรวจวัด อัตราเร่ง ของพื้นดินฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบปฏิบัติการ ซอฟต์แวร์หลักของการจัดการและ วิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงซอฟต์แวร์ด้านสัญญาณ อย่างน้อย ครั้งละ 10 คน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 วันทำการ จำนวน 1 ครั้ง

#### 8. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้ขายต้องดำเนินการส่งมอบของและงานให้เสร็จสิ้นภายใน 450 (สี่ร้อยห้าสิบ)วัน นับถัดจากวัน ลงนามในสัญญา

#### 9. ลิขสิทธิ์

ข้อมูล (Data) ข้อมูลวิเคราะห์ (Analysis data) ผลผลิต (Products) หรือข้อมูลที่ได้จากการใช้ เครื่องมือตรวจความสั่นสะเทือน เครื่องตรวจวัดการเคลื่อนตัวของพื้นดิน ที่ติดตั้งนั้นจะต้องอยู่ในรูปแบบที่ไม่มีลิขสิทธิ์ และ/หรืออยู่ใน มาตรฐานเปิด หากมี ลิขสิทธิ์ผู้ทำการปรับปรุงจะต้องมีหนังสือ ยินยอมจากผู้ผลิตเครื่องมือ ตรวจแผ่นดินไหว และ/หรือเจ้าของลิขสิทธิ์ Software ที่เกี่ยวข้องให้กับกรมอุตุนิยมวิทยา สามารถ ใช้งานเพื่อกิจการทางด้านแผ่นดินไหว รวมทั้งการใช้งาน และพัฒนาต่อเนื่อง เชื่อมต่อเข้าระบบอื่นๆ โดยกรมอุตุนิยมวิทยาหรือบุคคลหรือนิติบุคคลที่กรมอุตุนิยมวิทยา ให้ดำเนินการเพื่อกิจการ ของกรมอุตุนิยมวิทยาโดยไม่มีเงื่อนไข ผู้ขายจะต้องแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ และขอบเขตสิทธิ์ต่าง ๆ ที่ผู้ขายสงวนไว้ แก่กรมอุตุนิยมวิทยา ในใบเสนอราคา

#### 10. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการชำระค่าปรับในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการ ได้ทันตามกำหนด เวลาตามเอกสารรายละเอียด จัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบตรวจวัดความสั่นสะเทือน ในประเทศไทยเพื่อตรวจเฝ้าระวังแผ่นดินไหวและสัญญาณ เมื่อครบกำหนดส่งมอบสิ่งของตามข้อ 4.1.3 ถ้าผู้ขายไม่ส่งมอบสิ่งของที่ตกลงขายให้แก่ผู้ซื้อหรือส่งมอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบจำนวน ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้ผู้ซื้อเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่ารวม ทั้งหมดของงานซื้อครั้งนี้ นับแต่วันถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญา จนถึงวันที่ผู้ขายได้นำพัสดุมาส่งมอบ หรือดำเนินการให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญาฯ ให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วน

ในกรณีส่งมอบสิ่งของที่ตกลงซื้อขายจำเป็นต้องประกอบกันเป็นชุดจึงสามารถใช้งานได้ ผู้ขายสามารถส่งมอบได้เพียงบางส่วนหรือขาดองค์ประกอบส่วนหนึ่งส่วนใด ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ อย่างสมบูรณ์ ให้ถือว่าผู้ขายยังไม่ได้ส่งมอบรายการสิ่งของนั้น ๆ และคิดค่าปรับจากราคาส่งของเป็นชุด ทั้งหมดของรายการนั้นๆ เพิ่มจำนวน

#### 11. เงื่อนไขการจ่ายเงิน

กรมอุตุนิยมวิทยาจะจ่ายเงินให้กับผู้ขาย เมื่อได้รับมอบสิ่งของถูกต้อง ครบถ้วนตามสัญญา ที่กรมอุตุนิยมวิทยา กำหนดโดยจะแบ่งจ่ายเงินเป็นงวด ๆ ดังนี้

- (1) การจ่ายเงินล่วงหน้าผู้ขายมีสิทธิเสนอขอรับเงินล่วงหน้าไม่เกินร้อยละ 15 ของวงเงินตามสัญญา
- (2) การจ่ายเงินงวด โดยจะจ่ายเป็นงวด ๆ จำนวน 3 งวด

- (1) การจ่ายเงินล่วงหน้า

ผู้ขายมีสิทธิเสนอขอรับเงินล่วงหน้าอัตราไม่เกินร้อยละ 15 (สิบห้า) ของราคาซื้อขายตามสัญญาในรายการนี้ ทั้งนี้ โดยผู้ขายจะต้องนำหลักประกันเงินล่วงหน้าเป็นพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเต็มตามจำนวนเงินล่วงหน้าที่จะได้รับมามอบให้แก่กรมอุตุนิยมวิทยา เป็นหลักประกันการชำระคืนเงินล่วงหน้าก่อนการรับชำระเงินล่วงหน้านั้น และกรมอุตุนิยมวิทยาจะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้ขายเมื่อกรมอุตุนิยมวิทยาจ่ายเงินที่เหลือครบถ้วนถูกต้องตามสัญญาแล้ว ทั้งนี้ผู้ขายต้องทำหนังสือแจ้งการขอรับเงินล่วงหน้าหลังจากลงนามในสัญญาแล้ว

(2) การจ่ายเงินงวด โดยจะแบ่งจ่ายเป็นงวด ๆ จำนวน 3 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 จ่ายร้อยละ 5 ของราคาซื้อขายตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการสำรวจสถานที่ดำเนินการสำรวจสถานที่ติดตั้งสถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนแห่งใหม่เพิ่มเติมหรือสถานที่ตามที่กรมฯ กำหนด จำนวน 17 แห่ง โดยผู้ขายเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตามความเป็นจริงและส่งรายงานสรุปผลการกำหนดจุดติดตั้งพร้อมส่งรายงานสำรวจเป็นเอกสารเสนอกรมอุตุนิยมวิทยาและ กรมอุตุนิยมวิทยาให้ความเห็นชอบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยเบิกจ่ายเงินในปีงบประมาณ พ.ศ. 2567

งวดที่ 2 จ่ายร้อยละ 40 ของราคาซื้อขายตามสัญญาเมื่อผู้ขายดำเนินการติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดความสั่นสะเทือนของพื้นดินและตรวจวัดความเร่งของพื้นดินแบบหลุมเจาะ ที่ระดับความลึก 30 เมตร จำนวน 14 สถานี และติดตั้งสถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนหลักผิวพื้นตามข้อ 4.1.2.2 ประกอบด้วยเครื่องมือในหัวข้อ 4.3.3 - 4.3.6 (มีการตรวจวัดทั้งชนิดวัดความเร็ว และความเร่งในสถานีเดียวกัน) รวมจำนวน 13 สถานี พร้อม ติดตั้งระบบสื่อสารเชื่อมโยงข้อมูล ของสถานีที่ติดตั้งแล้วมายังระบบส่วนกลาง ณ กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว รวมถึงการปรับปรุงห้อง ณ ส่วนกลาง โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ ได้ทำการตรวจรับ และกรมอุตุนิยมวิทยาให้ความเห็นชอบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยเบิกจ่ายเงินในปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

งวดที่ 3 (งวดสุดท้าย) จ่ายส่วนที่เหลือทั้งหมดของราคาซื้อขายตามสัญญาเมื่อผู้ขายดำเนินการงาน ในดำเนินการเจาะหลุม พร้อมติดตั้งตรวจวัดความสั่นสะเทือนของพื้นดินและตรวจวัดอัตราเร่งของพื้นดิน แบบหลุมเจาะ สถานีตรวจวัดความสั่นสะเทือนหลักผิวพื้น และสถานีตรวจวัดการเคลื่อนตัวของพื้นดิน พร้อมทั้งฝึกอบรมและส่งมอบพัสดุส่วนที่เหลือตามสัญญาทั้งหมดแล้วเสร็จ ทั้งหมดตามรายละเอียดและข้อกำหนดฯ ของ กรมอุตุนิยมวิทยาได้ครบถ้วน ถูกต้องสมบูรณ์ และดำเนิน การอื่น ๆ จนครบถ้วนถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ทุกประการตามสัญญาฯ โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ ได้ทำการตรวจรับและเสนอกรมอุตุนิยมวิทยารับทราบผลการตรวจรับและลงนามรับมอบไว้ใช้ในราชการแล้ว โดยเบิกจ่ายเงินในปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

ทั้งนี้ ในการขอรับเงินตั้งแต่งวดที่ 1 และงวดที่ 2 ข้างต้น ผู้ขายต้องนำหลักประกันการชำระเงินเป็นหนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนดเต็มตามจำนวนแต่ละงวดที่จะได้รับยกเว้นงวดที่ 3 (งวดสุดท้าย) ไม่ต้องวางหลักประกันการชำระเงินมามอบให้แก่กรมอุตุนิยมวิทยา ก่อนการรับชำระเงินในงวดนั้นๆ ซึ่งหลักประกันดังกล่าวจะต้องมีอายุค้ำประกันจนถึงวันที่กรมอุตุนิยมวิทยา ได้ออกหลักฐานการรับมอบงวดสุดท้ายแล้ว หลังจากนั้นกรมอุตุนิยมวิทยาจะคืนหลักประกันให้แก่ผู้ขายโดยเร็วต่อไป



อนึ่งการจ่ายเงินให้แก่ผู้ขายในแต่ละงวดนั้นๆ กรมอุตุนิยมวิทยา ขอสงวนสิทธิ์ที่จะจ่ายให้เท่าที่จะสามารถจ่ายได้ตามวงเงินงบประมาณที่ได้รับจากสำนักงานงบประมาณเท่านั้น

## 12. กำหนดยื่นราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคา ไม่น้อยกว่า 120 วัน นับแต่วันยืนยันราคาสุดท้าย โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องรับผิดชอบราคาที่เสนอและเพิกถอนการเสนอราคามีได้

## 13. หลักเกณฑ์การพิจารณาเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ กรมอุตุนิยมวิทยาจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

## 14. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณ 650,000,000 บาท (หกร้อยห้าสิบล้านบาทถ้วน)

## 15. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

กองเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา 4353 ถ. สุขุมวิท บางนา กทม. 10260

ชื่อผู้ติดต่อ นายรัฐภูมิ แดนดี โทรศัพท์/โทรสาร 02-3994547

ผู้ประสานงาน นางวัลย์ลิกา เวชบรรเทิง โทรศัพท์/โทรสาร 02-3994547

ที่อยู่เจ้าของงาน/โครงการ : กรมอุตุนิยมวิทยา

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานชื่อดังกล่าว โปรดให้ความเห็น เป็นลายลักษณ์อักษรตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้นหรือทางเว็บไซต์มายังหน่วยงาน [www.tmd.go.th](http://www.tmd.go.th) โดยเปิดเผยตัวที่สามารถอ้างอิงและสืบค้นได้

ประกาศ ณ วันที่.....สิ้นสุดการวิจารณ์ วันที่.....

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการฯ

(นายรัฐภูมิ แดนดี)

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ

(นายพหล อุดรสถิตย์)

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ

(นายวินิจ ปินตา)

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ

(นายโสภณ ชัยลา)

(ลงชื่อ).....กรรมการและเลขานุการฯ

(นางวัลย์ลิกา เวชบรรเทิง)

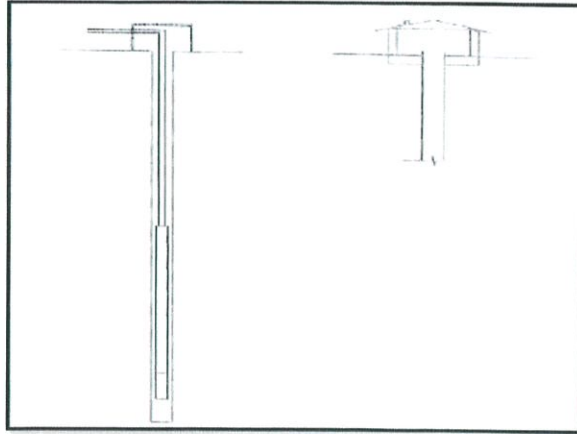


## ภาคผนวก ก

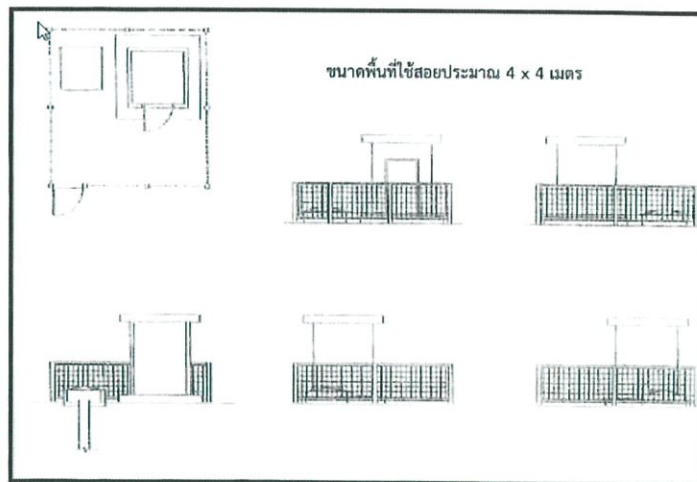
แบบร่างรายละเอียดสถานีตรวจวัดของระบบตรวจวัดแผ่นดินไหวในประเทศไทย



เอกสารแบบร่าง ก สถานีตรวจวัดแผ่นดินไหว แบบหลุมเจาะ



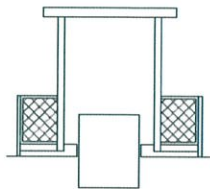
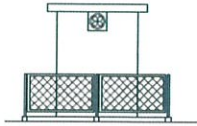
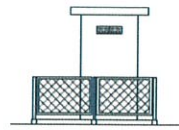
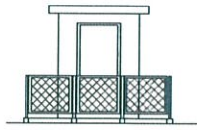
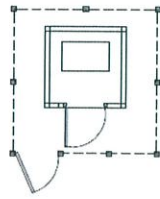
เอกสารแบบร่าง ก พื้นที่ใช้สอยและแนวรั้วสถานีตรวจวัดแผ่นดินไหว แบบหลุมเจาะ



Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature and several smaller initials.



ขนาดพื้นที่สอยประมาณ 3 x 3 เมตร



Handwritten signature or mark.

Handwritten signatures or marks.

ภาคผนวก ข

รายชื่อสถานีตรวจวัดความสิ้นสะท้อนที่ติดตั้งระบบระบบโซลาร์พลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมแบตเตอรี่ และระบบควบคุม จำนวน 10 แห่ง ประกอบด้วย

No.	Station	Station Code
1	อ่างเก็บน้ำสอง จ.แพร่	PHRA
2	เขื่อนศรีนครินทร์ อ.มะขาม จ.จันทบุรี	CHBT
3	อ.สุขสำราญ จ.ระนอง	RNTT
4	อ่างเก็บน้ำห้วยช้าง อ.เชียงของ จ.เชียงราย	CRAI
5	อ่างเก็บน้ำห้วยน้ำหมาน อ.เมือง จ. เลย	LOEI
6	เขื่อนขุนด่านปราการชล อ.เมือง จ. นครนายก	NAYO
7	อ่างเก็บน้ำห้วยเปลงเจือก อ.โพนพิสัย จ. หนองคาย	NONG
8	เขาค้อ อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์	PBKT
9	อ่างเก็บน้ำคลองดินแดง อ.พิบูล จ.นครศรีธรรมราช	SRIT
10	เขื่อนปากมูล อ.โขงเจียม จ.อุบลราชธานี	UBPT





ภาคผนวก ค

รายชื่อสถานีเครือข่ายตรวจวัดความสั่นสะเทือนของพื้นดิน สำหรับโครงการฯ

1. ปรับปรุงและทดแทนเครื่องมือตรวจวัดฯ ณ สถานีภาคสนามในภาคต่างๆ

No.	Station	Station Code	GNSS Base Station	Borehole station		Surface Station	
				Deep 30 m.		BB+ACC	ACC+ MP
				BB+ACC			
1	สถานีอุตุนิยมวิทยาสิริกิติ์ กรุงเทพมหานคร	BKSI		<input checked="" type="checkbox"/>			
2	อ.บึงโขงหลง จ.บึงกาฬ	BUEN		<input checked="" type="checkbox"/>			
3	อ.สนามชัยเขต จ.ฉะเชิงเทรา	CHAC		<input checked="" type="checkbox"/>			
4	อ.เมือง จ.ชุมพร	CHUM		<input checked="" type="checkbox"/>			
5	อ.ฝาง จ.เชียงใหม่	CMAI				<input checked="" type="checkbox"/>	
6	อ.พร้าว จ.เชียงใหม่	CMPR		<input checked="" type="checkbox"/>			
7	อ.แม่จัน จ.เชียงราย	CRMJ	<input checked="" type="checkbox"/> (CRIT)	<input checked="" type="checkbox"/>			
8	อ.พญาเม็งราย จ.เชียงราย	CRMM		<input checked="" type="checkbox"/>			
9	อ.ฮอด จ.เชียงใหม่	HOTB				<input checked="" type="checkbox"/>	
10	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	KAMP		<input checked="" type="checkbox"/>			
11	อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี	KHLT				<input checked="" type="checkbox"/>	
12	อ.บ้านโคก จ.อุดรดิตถ์	KHOB				<input checked="" type="checkbox"/>	
13	อ.ภูกระดึง จ.เลย	KRAU				<input checked="" type="checkbox"/>	
14	อ.เหนือคลอง จ.กระบี่	KRAS		<input checked="" type="checkbox"/>			
15	อ.เกาะลันตา จ.กระบี่	LANT		<input checked="" type="checkbox"/>			
16	อ.เกาะยาว จ.พังงา	KYAO		<input checked="" type="checkbox"/>			
17	อ.สบปราบ จ.ลำปาง	LPSP		<input checked="" type="checkbox"/>			
18	อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน	MHMT				<input checked="" type="checkbox"/>	
19	อ.เมือง จ.ตาก	MUSE		<input checked="" type="checkbox"/>			
20	อ.เมือง จ.น่าน	NANS		<input checked="" type="checkbox"/>			
21	อ.สังขละบุรี จ.กาญจนบุรี	NGLU		<input checked="" type="checkbox"/>			
22	อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่	OMKO		<input checked="" type="checkbox"/>			

No.	Station	Station Code	GNSS Base Station	Borehole station		Surface Station	
				Deep 30 m.		BB+ACC	ACC+ MP
				BB+ACC			
23	อ.ปลาปาก จ.นครพนม	PANO				<input checked="" type="checkbox"/>	
24	อ.ท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี	PASO		<input checked="" type="checkbox"/>			
25	อ.เมือง จ.แพร่	PHRS		<input checked="" type="checkbox"/>			
26	สถานีอุตุฯ พังงา จ.พังงา	PNGA		<input checked="" type="checkbox"/>			
27	อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์	PRAS		<input checked="" type="checkbox"/>			
28	อ.เมือง จ.ราชบุรี	RATC		<input checked="" type="checkbox"/>			
29	อ.สุขสำราญ จ.ระนอง	RNTT				<input checked="" type="checkbox"/>	
30	อ.คลองขุด จ.สตูล	SATU		<input checked="" type="checkbox"/>			
31	อ.เมือง จ.นครสวรรค์	SAWA		<input checked="" type="checkbox"/>			
32	อ.กาญจนดิษฐ์ จ.สุราษฎร์ธานี	SRKA		<input checked="" type="checkbox"/>			
33	อ.แม่สรวย จ.เชียงราย	SUAB				<input checked="" type="checkbox"/>	
34	อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	TSYB	<input checked="" type="checkbox"/> ( TSYT)			<input checked="" type="checkbox"/>	
35	อ.เมือง จ.อุทัยธานี	UTHS		<input checked="" type="checkbox"/>			
36	เขื่อนกิ่วลม จ.ลำปาง	LAMP				<input checked="" type="checkbox"/>	
37	อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน					<input checked="" type="checkbox"/>	
38	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา อ.เมือง จ.เชียงใหม่					<input checked="" type="checkbox"/>	
39	องค์การบริหารส่วนตำบลป่าบง อ.สารภี จ.เชียงใหม่					<input checked="" type="checkbox"/>	
40	เทศบาลตำบลตำบลดงแก้ว อ. หางดง จ.เชียงใหม่					<input checked="" type="checkbox"/>	



No.	Station	Station Code	GNSS Base Station	Borehole station		Surface Station	
				Deep 30 m.		BB+ACC	ACC+ MP
				BB+ACC			
41	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา จ.เชียงราย					<input checked="" type="checkbox"/>	
42	องค์การบริหารส่วนตำบลดงพญา อ.บ่อเกลือ จ.น่าน					<input checked="" type="checkbox"/>	
43	มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช อ.เมือง จ. นครศรีธรรมราช					<input checked="" type="checkbox"/>	
44	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยา เขตชุมพร					<input checked="" type="checkbox"/>	
45	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี					<input checked="" type="checkbox"/>	
46	มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขต กาญจนบุรี อ.ไทรโยค จ. กาญจนบุรี					<input checked="" type="checkbox"/>	
47	สถานีอุตุนิยมวิทยา พระนครศรีอยุธยา					<input checked="" type="checkbox"/>	
48	ว่าการอำเภอบางกระทุ่ม จ.พิษณุโลก					<input checked="" type="checkbox"/>	
49	องค์การบริหารส่วนตำบลหนองคู อ.ลำปายมาศ จ.บุรีรัมย์					<input checked="" type="checkbox"/>	
50	อ่างเก็บน้ำใน จ.ลพบุรี					<input checked="" type="checkbox"/>	
51	สถานีอุตุนิยมวิทยา เกาะสมุย					<input checked="" type="checkbox"/>	
52	อ. ด่านซ้าย จ.เลย	LOET	<input checked="" type="checkbox"/>				
53	ม.มหิดล อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี	KANT	<input checked="" type="checkbox"/>				

No.	Station	Station Code	GNSS Base Station	Borehole station		Surface Station	
				Deep 30 m.		BB+ACC	ACC+ MP
				BB+ACC			
54	ศูนย์อุตุฯ จ.ภูเก็ต	PKUT	<input checked="" type="checkbox"/>				
55	สถานีอุตุฯเกษตร อ.สวี จ.ชุมพร	CHUT	<input checked="" type="checkbox"/>				
56	อ.บึงสามพัน จ.เพชรบูรณ์	BSPA					<input checked="" type="checkbox"/>
57	ดอนเมือง กรุงเทพมหานคร	DONA					<input checked="" type="checkbox"/>
58	อ.บ้านโคก จ.อุดรดิตถ์	KHOK					<input checked="" type="checkbox"/>
59	อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่	MAEC					<input checked="" type="checkbox"/>
60	อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่	MAEW					<input checked="" type="checkbox"/>
61	สถานีอุตุฯนิคมวิทยาชัยนาท	NATA					<input checked="" type="checkbox"/>
62	อ.สังขม จ.หนองคาย	NONA					<input checked="" type="checkbox"/>
63	อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย	PAOA					<input checked="" type="checkbox"/>
64	สถานีอุตุฯนิคมวิทยาระนอง	RANA					<input checked="" type="checkbox"/>
65	สถานีอุตุฯนิคมวิทยาระยอง	RAYA					<input checked="" type="checkbox"/>
66	สถานีอุตุฯนิคมวิทยานางรอง	RONG					<input checked="" type="checkbox"/>
67	อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์	SAKA					<input checked="" type="checkbox"/>
68	สถานีอุตุฯนิคมวิทยา นครศรีธรรมราช	STRA					<input checked="" type="checkbox"/>
69	สถานีอุตุฯนิคมวิทยาสุราษฎร์ธานี	SUTA					<input checked="" type="checkbox"/>
70	สถานีอุตุฯนิคมวิทยาน่าน (ทุ่งช้าง)	THUA					<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>สถานีติดตั้งใหม่ ข้อ 4.1.2.1</b>						
71	สถานีอุตุฯนิคมวิทยาสมุทรปราการ (บางปลา)			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
72	สถานีอุตุฯนิคมวิทยาการบิน สงขลา (หาดใหญ่)			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
73	สถานีอุตุฯนิคมวิทยานครนายก			<input checked="" type="checkbox"/>			