



ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

โครงการซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

รายการเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ ระบบวินด์เชียร์ (LLWAS) พร้อมระบบ

เชื่อมโยงข้อมูลและสารสนเทศที่ทำอากาศยานดอนเมือง แขวงสนามบิน

เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ

กรมอุตุนิยมวิทยา

กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

๑  
๒

# ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

## โครงการซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

รายการเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ ระบบวินด์ชีียร์ (LLWAS) พร้อมระบบ

เชื่อมโยงข้อมูลและสารสนเทศ ที่ท่าอากาศยานดอนเมือง แขวงสนามบิน

เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ

\*\*\*\*\*

### 1. วัตถุประสงค์

กรมอุตุนิยมวิทยา มีความประสงค์จะจัดซื้อพร้อมติดตั้งครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รายการเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ ระบบวินด์ชีียร์ (LLWAS) ที่ท่าอากาศยานดอนเมือง แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ เพื่อทดแทนของเดิมที่ใช้งานมานานกว่า 10 ปีแล้ว พร้อมทั้งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำการตรวจวัดสารประกอบอุตุนิยมวิทยาการบินสำหรับการให้บริการข้อมูลอุตุนิยมวิทยาการบิน การพยากรณ์อากาศ การรายงานและแจ้งเตือนสภาพอากาศร้ายสำหรับการขึ้น - ลง ของเครื่องบิน ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง กรุงเทพมหานคร ตามมาตรฐานข้อกำหนดขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) และสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กพท.) รวมทั้งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้เกิดความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของผู้โดยสารและประชาชน ซึ่งคณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะได้ดำเนินการ ดังมีรายละเอียดท้ายนี้

### 2. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๐  
๒

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมอุตุนิยมวิทยา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่น ข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือ มูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่น ข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วม ค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนาม กิจการร่วมค้า

2.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้อง มีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่ มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะ การเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมี ทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 60 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็น บุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงิน ฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอใน แต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงิน ฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๑





(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

**2.13** ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานการขายหรือปรับปรุง ติดตั้ง หรือบำรุงรักษาเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ (AWOS) หรือเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติวินด์เชียร์ (LLWAS) ที่ติดตั้งบริเวณท่าอากาศยาน ที่มีสัญญามูลค่าในวงเงินไม่น้อยกว่า 55,000,000 บาท (ห้าสิบล้านบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่เชื่อถือ ต่อ 1 (หนึ่ง) สัญญาโดยมีหนังสือรับรองผลงานจากผู้มีอำนาจลงนามของคู่สัญญาหน่วยงานข้างต้นที่ถูกต้องตามกฎหมาย ซึ่งผลงานดังกล่าวจะต้องแล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญาซึ่งได้มีการส่งมอบและตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ภายในระยะเวลาไม่เกิน 10 (สิบ) ปีนับถึงวันยื่นข้อเสนอและเสนอราคา โดยจะต้องส่งเอกสารสำเนาสัญญาทั้งฉบับ รวมทั้งสัญญาแก้ไขเพิ่มเติม (ถ้ามี) และหนังสือรับรองผลงาน มาพร้อมการยื่นข้อเสนอ เพื่อประกอบการพิจารณาโดยหลักฐานดังกล่าวนี้ กรมอุตุนิยมวิทยาจะยึดไว้เป็นเอกสารทางราชการ

**2.14** ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีคุณสมบัติอื่นๆ ตามที่กำหนดไว้ในร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR) โครงการซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รายการเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติระบบวินด์เชียร์ (LLWAS) พร้อมระบบเชื่อมโยงข้อมูลและสารสนเทศ ที่ท่าอากาศยานดอนเมือง แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ

### 3. รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ

#### 3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ ระบบวินด์เชียร์ (LLWAS) ระบบสื่อสารและอื่นๆ ที่ติดตั้ง ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร ทั้งหมดไม่ต่ำกว่ารายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะที่กำหนดไว้ เพื่อประกอบการพิจารณาในการตรวจสอบและพิสูจน์ได้ หากพบว่าเอกสารที่เสนอเป็นเท็จ กรมอุตุนิยมวิทยา ขอสงวนสิทธิ์ไม่รับพิจารณาไม่ว่าในกรณีใดๆ ทั้งสิ้น

#### 3.2 การยื่นข้อเสนอและเสนอราคา

3.2.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานการขายหรือปรับปรุง ติดตั้ง หรือบำรุงรักษาเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ (AWOS) หรือเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติวินด์เชียร์ (LLWAS) ที่ติดตั้งบริเวณท่าอากาศยาน

๐  
๐  
๐



ยาน ที่มีสัญญามูลค่าในวงเงินไม่น้อยกว่า 55,000,000 บาท (ห้าสิบล้านบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็น คู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่เชื่อถือ ต่อ 1 (หนึ่ง) สัญญาโดยมีหนังสือรับรอง ผลงานจากผู้มีอำนาจลงนามของคู่สัญญาหน่วยงานข้างต้นที่ถูกต้องตามกฎหมาย ซึ่งผลงานดังกล่าวจะต้องแล้ว เสร็จครบถ้วนตามสัญญาซึ่งได้มีการส่งมอบและตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ภายในระยะเวลาไม่เกิน 10 (สิบ) ปีนับ ถึงวันยื่นข้อเสนอและเสนอราคา โดยจะต้องส่งเอกสารสำเนาสัญญาทั้งฉบับ รวมทั้งสัญญาแก้ไขเพิ่มเติม (ถ้ามี) และหนังสือรับรองผลงาน มาพร้อมการยื่นข้อเสนอ เพื่อประกอบการพิจารณาโดยหลักฐานดังกล่าวนี้ กรม อุตุนิยมวิทยาจะยึดไว้เป็นเอกสารทางราชการ

3.2.2 ในกรณีหากผู้ยื่นข้อเสนอ เป็นนิติบุคคลที่เป็นคนต่างด้าว จะต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติ การประกอบธุรกิจของคนต่างด้าว พ.ศ.2542 และกฎหมาย ระเบียบ ตลอดจนมติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้อง โดย จะต้องยื่นเอกสารดังกล่าว ในการยื่นข้อเสนอและเสนอราคา

3.2.3 ผู้ยื่นข้อเสนอ จะต้องยื่นข้อเสนอเอกสาร หรือหลักฐานแสดงการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย เครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติระบบวินด์ชีयर (LLWAS) โดยต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจาก ผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย (ที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต)

3.2.4 ผู้ยื่นข้อเสนอ จะต้องเสนอแบบร่างเสาวัดลมหลักและเสาวัดลมอิสระที่เป็นรูปแบบประเภทที่ พบได้ โดยจะต้องใช้วัสดุที่แตกหักง่ายเมื่อเกิดการเฉี่ยวชนของอากาศยานตามข้อกำหนดของ ICAO (Doc 9157) Aerodrome Design Manual Part 6 Frangibility

3.2.5 ผู้ยื่นข้อเสนอ จะต้องยื่นข้อเสนอโดยแสดงหนังสือรับรองการมีอุปกรณ์และอะไหล่สำหรับ เครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 (ห้า) ปี

3.2.6 ผู้ยื่นข้อเสนอ ต้องติดตั้งระบบทั้งหมดโดยผู้เชี่ยวชาญ วิศวกร เจ้าหน้าที่เทคนิคที่มี ประสบการณ์ หรือเจ้าหน้าที่ของบริษัทผู้ผลิต หรือหน่วยงาน หรือสถาบันที่มีความเชี่ยวชาญ ทั้งนี้หากผู้ยื่น ข้อเสนอได้รับการพิจารณาและประกาศเป็นผู้ชนะการเสนอราคาของกรมอุตุนิยมวิทยาจะต้องยื่นเอกสาร หลักฐานแสดงรายชื่อ ประสบการณ์ของบุคลากรที่ดำเนินการติดตั้งระบบทั้งหมดมาประกอบในการลงนามใน สัญญา

3.2.7 ผู้ยื่นข้อเสนอ จะต้องรับผิดชอบลิขสิทธิ์ของระบบเครื่องมือ ลิขสิทธิ์ หรือสิทธิบัตรเกี่ยวกับ ระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมดที่ได้ยื่นข้อเสนอ โดยสิ่งที่ส่งมอบให้แก่กรมอุตุนิยมวิทยาต้องถือเป็นกรรมสิทธิ์ของ กรมอุตุนิยมวิทยาและในกรณีที่มีการฟ้องร้องเรื่องละเมิดลิขสิทธิ์ในสิ่งที่ผู้เสนอได้ส่งมอบให้กรมอุตุนิยมวิทยา ผู้ ยื่นข้อเสนอจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นและเป็นไปตามพระราชบัญญัติว่าด้วย การกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ปี พ.ศ. 2550

3.2.8 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ตามข้อกำหนดของ กรมอุตุนิยมวิทยา กับข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอ ทุกหัวข้อ ทุกรายการ เพื่อประกอบการพิจารณา โดยจะต้องทำการเปรียบเทียบคุณลักษณะกับข้อกำหนดทุกรายการ ตามแบบฟอร์มดังนี้

๐  
๐  
๐

รายการ	ข้อกำหนดของ กรมอุตุนิยมวิทยา	ข้อเสนอของบริษัท	เอกสารอ้างอิง
ระบุหัวข้อให้ตรงกับที่ กรมอุตุนิยมวิทยา กำหนด	ให้คัดลอก คุณลักษณะเฉพาะ ที่กรมอุตุนิยมวิทยา กำหนด	ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะของ ระบบที่เสนอ	ในข้อเสนอให้ระบุ เอกสารที่เกี่ยวข้อง หมายเลข และหน้า เอกสารอ้างอิง

3.2.9 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือก ต้องส่งรายการพัสดุและราคาของแต่ละรายการตามข้อกำหนด โดยเร็วเมื่อได้รับการร้องขอ

3.2.10 ผู้ขายต้องจัดทำแผนบำรุงรักษาพร้อมซ่อมแซมของระบบฯ ในระยะ 5 ปี หลังสิ้นสุดภาระผูกพันสัญญาพร้อมรายละเอียดและราคาเป็นรายปี พร้อมยื่นในวันตรวจรับงวดสุดท้าย

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์

ผู้ขาย ต้องจัดหาครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ รายการเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ ระบบวินด์เชียร์ (LLWAS) ที่ท่าอากาศยานดอนเมือง แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ จะต้องติดตั้งตามบริเวณสถานที่ต่างๆ ดังนี้

##### 4.1 สถานีภาคสนามใกล้ทางวิ่ง

ณ สถานีภาคสนามใกล้ทางวิ่ง 03 และ สถานีภาคสนามใกล้ทางวิ่ง 21 รวมจำนวน 2 สถานี แต่ละสถานีต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 4.1.1 อุปกรณ์ตรวจวัดทิศทางและความเร็วลม พร้อมเสาวัดลมหลัก                                     | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.1.2 อุปกรณ์ตรวจวัดทิศทางและความเร็วลม พร้อมเสาวัดลมอิสระและชุดแสดงผลข้อมูล                  | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.1.3 อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์  | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.1.4 อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิเหนือทางวิ่ง  | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.1.5 อุปกรณ์ตรวจวัดความกดอากาศ   | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.1.6 อุปกรณ์ตรวจวัดทัศนวิสัยพร้อมอุปกรณ์ตรวจวัดความส่องสว่างของแสง<br>(Background luminance) | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.1.7 อุปกรณ์ตรวจวัดสภาพอากาศปัจจุบัน   | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.1.8 อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณน้ำฝน   | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.1.9 อุปกรณ์ตรวจวัดความสูงฐานเมฆ   | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.1.10 ส่วนควบคุมและรวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจวัดสถานีภาคสนาม                                 | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.1.11 ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าย่อย สำหรับสถานีภาคสนาม  | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.1.12 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection)   | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.1.13 อุปกรณ์ปรับระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ (Stabilizer) ขนาด 2 KVA                           | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4.1.14 อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) ขนาด 2 KVA   | จำนวน 1 เครื่อง |

๑

8

๑



- 4.1.15 ชุดไฟแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางพร้อมสวิทช์ควบคุมด้วยแสงสว่างติดตั้งบนเสาวัดลมหลัก  
จำนวน 1 ชุด
- 4.1.16 ชุดไฟแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางพร้อมสวิทช์ควบคุมด้วยแสงสว่างติดตั้งบนเสาวัดลมอิสระ  
จำนวน 1 ชุด
- 4.1.17 อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า ติดตั้งบนเสาวัดลมหลัก  
จำนวน 1 ชุด
- 4.1.18 กล้องวงจรปิดชนิดโดมอินฟราเรดปรับมุมมองได้ (IR PTZ) ติดตั้งภายนอก จำนวน 1 ชุด
- 4.1.19 ระบบไฟฟ้าสำรอง แบบพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับชุดวัดลมอิสระ
- 4.1.20 สายเคเบิลและอุปกรณ์เชื่อมต่อสำหรับอุปกรณ์ตรวจวัด
- 4.1.21 ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟเกินและระบบสายดินติดตั้งภายในตู้ตามความเหมาะสม และเป็นไปตามมาตรฐานสากล
- 4.1.22 กล่องโลหะขนาดที่เหมาะสมพร้อมระบบระบายความร้อนแบบอัตโนมัติและตาข่ายป้องกันแมลง พร้อมติดตั้งระบบสายดิน
- 4.1.23 อุปกรณ์หลัก เช่น อุปกรณ์ตรวจวัดทัศนวิสัย และอุปกรณ์ตรวจวัดความสูงฐานเมฆ รวมทั้งซอฟต์แวร์ของระบบ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ยี่ห้อเดียวกัน เพื่อให้มั่นใจว่า ระบบจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความเสถียรในการทำงาน และสามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ได้ในอนาคต โดยต้องมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตมาเพื่อประกอบการพิจารณา
- 4.2 สถานีภาคสนามใกล้กึ่งกลางทางวิ่ง 03-21 จำนวน 1 สถานี
- ณ สถานีใกล้กึ่งกลางทางวิ่ง อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วยดังต่อไปนี้
- 4.2.1 อุปกรณ์ตรวจวัดทิศทางและความเร็วลม พร้อมเสาวัดลมอิสระและชุดแสดงผลข้อมูล  
จำนวน 1 ชุด
- 4.2.2 อุปกรณ์ตรวจวัดทัศนวิสัยที่ทางวิ่งพร้อมอุปกรณ์ตรวจวัด  
ความส่องสว่างของแสง (Background luminance) จำนวน 1 ชุด
- 4.2.3 ส่วนควบคุมและรวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจวัดสถานีภาคสนาม จำนวน 1 ชุด
- 4.2.4 ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าย่อย สำหรับสถานีภาคสนาม จำนวน 1 ชุด
- 4.2.5 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection) จำนวน 1 ชุด
- 4.2.6 อุปกรณ์ปรับระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ (Stabilizer) ขนาด 2 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 4.2.7 อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) ขนาด 2 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 4.2.8 ชุดไฟแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางพร้อมสวิทช์ควบคุมด้วยแสงสว่าง ติดตั้งบนเสาวัดลมอิสระ  
จำนวน 1 ชุด
- 4.2.9 อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า ติดตั้งบนเสาวัดลมอิสระ จำนวน 1 ชุด
- 4.2.10 กล้องวงจรปิดชนิดโดมอินฟราเรดปรับมุมมองได้ (IR PTZ) ติดตั้งภายนอก จำนวน 1 ชุด
- 4.2.11 ระบบไฟฟ้าสำรองที่เหมาะสม แบบพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับชุดวัดลมอิสระ
- 4.2.12 สายเคเบิลและอุปกรณ์เชื่อมต่อสำหรับอุปกรณ์ตรวจวัด

0

๐

๐



4.2.13 ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟเกินและระบบสายดิน ที่เป็นไปตามมาตรฐานติดตั้งภายในตู้ตามความเหมาะสม

4.2.14 กล่องโลหะขนาดที่เหมาะสมพร้อมระบบระบายความร้อนแบบอัตโนมัติและตาข่ายป้องกันแมลง พร้อมติดตั้งระบบสายดิน

#### 4.3 สถานีตรวจวัดลมระบบวินด์เซียร์ จำนวน 8 สถานี

ติดตั้งโดยรอบภายในหรือภายนอกบริเวณท่าอากาศยาน ตามที่กรมอุตุนิยมวิทยาได้รับอนุญาตให้ใช้พื้นที่ในการติดตั้ง โดยอุปกรณ์ตรวจวัดข้อมูลอุตุนิยมวิทยาการบิน ตรวจวัดลมวินด์เซียร์ แต่ละสถานีต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- |       |   |             |
|-------|---|-------------|
| 4.3.1 | อุปกรณ์ตรวจวัดทิศทางและความเร็วลมวินด์เซียร์ พร้อมเสาวัดลม  | จำนวน 1 ชุด |
| 4.3.2 | ส่วนควบคุมและรวบรวมข้อมูล   | จำนวน 1 ชุด |
| 4.3.3 | ระบบไฟฟ้า แบบพลังงานแสงอาทิตย์  | จำนวน 1 ชุด |
| 4.3.4 | อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า ติดตั้งบนเสาวัดลมวินด์เซียร์   | จำนวน 1 ชุด |
| 4.3.5 | ไฟแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางพร้อมสวิตช์ควบคุมด้วยแสงสว่าง   | จำนวน 1 ชุด |
| 4.3.6 | สายเคเบิลและอุปกรณ์เชื่อมต่อของอุปกรณ์ตรวจวัดลมวินด์เซียร์  | จำนวน 1 ชุด |
| 4.3.7 | เสาวัดลมวินด์เซียร์จะต้องเป็นโลหะชุบกัลวาไนซ์ พร้อมทาสีขาวสลับสีแดงหรือเสาชนิดแตกหักได้ (Frangible) ในกรณีที่ถูกติดตั้งเสาอยู่ในเขตพื้นที่ Airside ของสนามบินพร้อมฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่แข็งแรงป้องกันการทรุดพัง |             |

#### 4.4 สถานีอุตุนิยมวิทยาหลัก

สถานีอุตุนิยมวิทยาหลัก ณ ห้องปฏิบัติการอากาศการบิน อย่างน้อยต้องประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

- |        |  |                 |
|--------|--|-----------------|
| 4.4.1  | ระบบรวบรวมและประมวลผลข้อมูลสารประกอบอุตุนิยมวิทยา ของสถานีภาคสนามและระบบอุปกรณ์ตรวจวัดลมทั้งระบบ | จำนวน 2 ชุด     |
| 4.4.2  | ระบบประมวลผล Web Server  | จำนวน 2 ชุด     |
| 4.4.3  | อุปกรณ์ประมวลผลแบบพกพาพร้อมระบบปฏิบัติการ  | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.4.4  | ชุดแสดงผลข้อมูลข่าวอากาศ   | จำนวน 2 ชุด     |
| 4.4.5  | อุปกรณ์รับ-ส่งข้อมูล   | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.4.6  | เครื่องพิมพ์สี Multifunction แบบ Laser   | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4.4.7  | อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Next Generation Firewall)   | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.4.8  | อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3 Switch) ขนาด 24 พอร์ต  | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.4.9  | อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point)   | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.4.10 | ระบบปรับระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ (Stabilizer) ขนาด 10 KVA                                       | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4.4.11 | ระบบสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) ขนาด 10 KVA   | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4.4.12 | ไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน   | จำนวน 1 ชุด     |

- 4.4.13 โต๊ะสำหรับชุดแสดงผลข้อมูลข่าวอากาศและเครื่องพิมพ์ พร้อมเก้าอี้ จำนวน 2 ชุด
- 4.4.14 ตู้เหล็กจัดเก็บเอกสารและวัสดุ อุปกรณ์ พร้อมขารอง จำนวน 2 ชุด
- 4.4.15 รถยนต์กระบะขับเคลื่อนสี่ล้อ สำหรับตรวจและซ่อมบำรุงสถานีตรวจวัดภาคสนาม  
จำนวน 1 คัน
- 4.4.16 ปรับปรุงซ่อมแซมห้องปฏิบัติงานอุตุนิยมวิทยาหลัก จำนวน 1 งาน
- 4.4.17 เครื่องปรับอากาศพร้อมระบบควบคุมการเปิด-ปิด (Timer Switch) ตามขนาดพื้นที่  
ที่ติดตั้ง จำนวน 2 เครื่อง

#### 4.5 สถานีปฏิบัติการตรวจอากาศการบิน (Met Observatory)

ติดตั้ง ณ สถานีอุตุนิยมวิทยาการบินดอนเมือง หอบังคับการบินดอนเมือง ประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

- 4.5.1 ชุดแสดงผลข้อมูลข่าวอากาศ สำหรับสถานีปฏิบัติการตรวจอากาศการบิน จำนวน 4 ชุด
- 4.5.2 ชุดแสดงผลข้อมูลของเสาวัดลมอิสระ จำนวน 3 ชุด
- 4.5.3 อุปกรณ์วัดความกดอากาศสำรองแบบดิจิทัล จำนวน 3 ชุด
- 4.5.4 เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึก (Inkjet Printer) จำนวน 1 เครื่อง
- 4.5.5 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) จำนวน 1 ชุด
- 4.5.6 กล้องวงจรปิดชนิดโดมอินฟราเรดปรับมุมมองได้ (IR PTZ) ติดตั้งภายนอก จำนวน 2 ชุด
- 4.5.7 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบ PoE (PoE L2 Switch) จำนวน 1 ชุด
- 4.5.8 ชุดควบคุมและจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิด จำนวน 1 ชุด
- 4.5.9 ปรับปรุงซ่อมแซมห้องปฏิบัติงานตรวจอากาศการบิน จำนวน 1 งาน
- 4.5.10 ชุดแสดงผลตรวจอากาศผิวพื้นอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
- 4.5.11 โต๊ะคอมพิวเตอร์สำหรับชุดแสดงผลข้อมูลข่าวอากาศและเครื่องพิมพ์ พร้อมเก้าอี้อย่างดี  
จำนวน 4 ชุด
- 4.5.12 เครื่องปรับอากาศพร้อมระบบควบคุมการเปิด-ปิด (Timer Switch) ตามขนาดพื้นที่  
ที่ติดตั้ง จำนวน 2 เครื่อง

#### 4.6 สถานีย่อยหอควบคุมจราจรทางอากาศ (ATC Sub-Station)

อุปกรณ์ที่ติดตั้ง ณ สถานีย่อยหอควบคุมจราจรทางอากาศ ท่าอากาศยานดอนเมือง อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วยดังนี้

- 4.6.1 ชุดแสดงผลข้อมูลข่าวอากาศ จำนวน 2 ชุด
- 4.6.2 อุปกรณ์รับ-ส่งข้อมูล จำนวน 2 ชุด
- 4.6.3 ชุดแสดงผลข้อมูลของเสาวัดลมอิสระ จำนวน 2 ชุด

0

*(Handwritten signatures and initials)*

#### 4.7 สถานีอุตุนิยมวิทยาย่อย ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ

ติดตั้ง ณ อาคารสำนักอุตุนิยมวิทยาการบิน ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ ประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้:-

- |       |  |             |
|-------|--|-------------|
| 4.7.1 | ชุดแสดงผลข้อมูลข่าวอากาศ (LLWAS-2 /WEB-2)  | จำนวน 4 ชุด |
| 4.7.2 | อุปกรณ์ประมวลผลแบบพกพาพร้อมระบบปฏิบัติการ  | จำนวน 1 ชุด |
| 4.7.3 | อุปกรณ์วัดความกดอากาศสำรองแบบดิจิทัล   | จำนวน 1 ชุด |
| 4.7.4 | โต๊ะคอมพิวเตอร์สำหรับชุดแสดงผลข้อมูลข่าวอากาศและเครื่องพิมพ์ พร้อมเก้าอี้อย่างดี | จำนวน 4 ชุด |

#### 4.8 สถานีตรวจอากาศผิวพื้นอัตโนมัติ จำนวน 1 สถานี

ติดตั้งบริเวณสนามหน้าอาคารบ้านพักกองอุตุนิยมวิทยาการบิน ประกอบด้วยรายการต่อไปนี้

- |        |   |             |
|--------|---|-------------|
| 4.8.1  | อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิอากาศ   | จำนวน 1 ชุด |
| 4.8.2  | อุปกรณ์ตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์  | จำนวน 1 ชุด |
| 4.8.3  | อุปกรณ์ตรวจวัดความกดอากาศ   | จำนวน 1 ชุด |
| 4.8.4  | อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณน้ำฝน   | จำนวน 1 ชุด |
| 4.8.5  | อุปกรณ์ตรวจวัดลักษณะอากาศปัจจุบัน   | จำนวน 1 ชุด |
| 4.8.6  | ส่วนควบคุมและรวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจวัดสถานีภาคสนาม  | จำนวน 1 ชุด |
| 4.8.7  | อุปกรณ์ตรวจวัดทิศทางและความเร็วลมพร้อมเสาวัดลม  | จำนวน 1 ชุด |
| 4.8.8  | ชุดอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection AC and Data Line)  |             |
| 4.8.9  | อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าและสายดิน   |             |
| 4.8.10 | สายเคเบิลและอุปกรณ์เชื่อมต่อสำหรับอุปกรณ์ตรวจวัดและสื่อสารข้อมูล  |             |
| 4.8.11 | ชุดแสดงผลตรวจอากาศผิวพื้นอัตโนมัติ<br>(ติดตั้ง ณ ศูนย์สำรองบ้านพัก ดอนเมือง)  | จำนวน 1 ชุด |
| 4.8.12 | โต๊ะคอมพิวเตอร์สำหรับชุดแสดงผลข้อมูล พร้อมเก้าอี้อย่างดี  | จำนวน 1 ชุด |
| 4.8.13 | อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟเกินและระบบสายดิน ติดตั้งภายในตู้ตามความเหมาะสม และเป็นไปตามมาตรฐานสากล                                 |             |
| 4.8.14 | กล่องโลหะขนาดที่เหมาะสมพร้อมระบบระบายความร้อนแบบอัตโนมัติ และตาข่ายป้องกันแมลง พร้อมติดตั้งระบบสายดิน                         |             |
| 4.8.15 | ต้องมีซอฟต์แวร์ที่สามารถแสดงผลการตรวจและแสดงรายงานเชิงสถิติการตรวจวัดสภาพอากาศผิวพื้นอัตโนมัติ                                |             |
| 4.8.16 | สามารถเตรียมข้อมูลที่มีโครงสร้างและคุณสมบัติเหมาะสมต่อการนำเข้าสู่ฐานข้อมูลของระบบ AWS ของกรมอุตุนิยมวิทยา                    |             |
| 4.8.17 | สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน TAC ,IWXXM หรือ BUFR ได้ และสามารถส่งข้อมูลที่เข้ารหัสนี้เข้าสู่ระบบกระจายข่าวอากาศของกรมฯ ได้ |             |

0  
10  
11



#### 4.9 ระดับความสูงของอุปกรณ์ตรวจวัดข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่สถานีภาคสนามใกล้ทางวิ่ง

เทียบกับความสูงของกึ่งกลางรันเวย์ มีรายละเอียดดังนี้

- |       |   |                |
|-------|---|----------------|
| 4.9.1 | อุปกรณ์ตรวจวัดทิศทางและความเร็วลม   | 10 ± 1 เมตร    |
| 4.9.2 | อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์                                | 1.5 – 2.0 เมตร |
| 4.9.3 | อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิเหนือทางวิ่ง  | 0.05–0.10 เมตร |
| 4.9.4 | อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณน้ำฝน   | 1 ± 0.20 เมตร  |
| 4.9.5 | อุปกรณ์ตรวจวัดความกดอากาศ   | 1.0 – 2.0 เมตร |
| 4.9.6 | อุปกรณ์ตรวจวัดทัศนวิสัยทางวิ่งพร้อมอุปกรณ์ตรวจวัดความส่องสว่างของแสง          | 2.5 – 3.5 เมตร |
| 4.9.7 | อุปกรณ์ตรวจวัดลักษณะอากาศปัจจุบัน   | 2.5 – 3.5 เมตร |
| 4.9.8 | อุปกรณ์ตรวจวัดความสูงฐานเมฆ มีความสูงไม่เกิน                                  | 1.5 เมตร       |
| 4.9.9 | ชุดจ่ายกำลังไฟฟ้าและอุปกรณ์ประมวลผลที่สถานีภาคสนามต้องสูงไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร |                |

ทั้งนี้หากมีข้อจำกัดของพื้นที่สนามบินฯ สามารถติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดตามความสูงของแต่ละสนามบินได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของพื้นที่

4.9.10 ระดับความสูงของอุปกรณ์ตรวจวัดข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเทียบกับระดับทางวิ่ง ตามข้อกำหนดของ ICAO (Manual Of standard – Aeronautical Meteorological Services Chapter 7, 7.2.7, DOC 9328 Manual of Runway Visual Range Observing and Reporting Practices และเอกสารที่เกี่ยวข้อง)

4.9.11 กรณีที่กำหนดจุดติดตั้งแล้วถ้ายกระดับความสูงเทียบกันระหว่างระดับทางวิ่งกับจุดติดตั้งเครื่องมือฯ ส่วนต่างระหว่างทางวิ่งกับจุดติดตั้งเครื่องมือฯ มีค่ามากกว่า 1 เมตร ต้องปรับพื้นที่ให้ระดับของจุดติดตั้งเครื่องมือฯ เทียบกับทางวิ่ง มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 เมตร พร้อมทำการปรับพื้นที่ความลาดเอียง (Slope) ให้เป็นไปตามมาตรฐานสนามบิน

#### 4.10 การเชื่อมโยงข้อมูล

4.10.1 การเชื่อมโยงข้อมูลและการควบคุมระหว่างสถานีอุตุนิยมวิทยาหลัก กับสถานีภาคสนามใกล้ทางวิ่ง ใช้ สาย Fiber optic เป็นหลัก และใช้สัญญาณวิทยุ UHF ที่ความถี่ 455 - 460 MHz เป็นระบบสำรองโดยกรมอุตุนิยมวิทยาจะเป็นผู้ดำเนินการขออนุญาตความถี่ให้

4.10.2 การเชื่อมโยงและการควบคุมระหว่างสถานีอุตุนิยมวิทยาหลัก กับสถานีตรวจวัดลมวินด์เชียร์ทั้งหมด ใช้สัญญาณวิทยุ UHF ที่ความถี่ 455 - 460 MHz โดยกรมอุตุนิยมวิทยาจะเป็นผู้ดำเนินการขออนุญาต ความถี่ให้

4.10.3 การเชื่อมโยงและการควบคุมระหว่างสถานีอุตุนิยมวิทยาหลัก และสถานีย่อย ATC ให้ใช้สายสัญญาณ หรือแบบอื่นที่เหมาะสมกับสถานที่

0

8

- 4.10.4 การติดตั้งระบบท่อร้อยสายเชื่อมต่อโยงชนิด HDPE ต้องแยกกระบบรับ-ส่งข้อมูลและระบบไฟฟ้าออกจากกัน และจะต้องฝังไว้ใต้ดินให้เป็นไปตามมาตรฐานของสนามบินนั้นๆ
- 4.10.5 การเชื่อมต่อโยงข้อมูลผลการตรวจวัดระบบวินด์ชีียร์จากท่าอากาศยานดอนเมือง มายัง สถานีอุตุนิยมวิทยาย่อย ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิให้ใช้ระบบสื่อสารที่มีประสิทธิภาพสามารถแสดงผลการตรวจวัดด้วยซอฟต์แวร์ของระบบวินด์ชีียร์เช่นเดียวกันกับที่ใช้ที่ท่าอากาศยานดอนเมืองและผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายระบบสื่อสารไปจนถึงสิ้นสุดระยะเวลาประกัน
- 4.10.6 การติดตั้งระบบท่อร้อยสายเชื่อมต่อโยงชนิด HDPE ต้องแยกกระบบรับ-ส่งข้อมูลและระบบไฟฟ้าออกจากกัน และจะต้องฝังไว้ใต้ดินให้เป็นไปตามมาตรฐานของสนามบินดอนเมือง

**4.11 อะไหล่ วัสดุ และอุปกรณ์ สำหรับเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติระบบวินด์ชีียร์ (LLWAS)**  
ผู้ขายต้องจัดหาอะไหล่ วัสดุ และอุปกรณ์ สำหรับเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ ระบบวินด์ชีียร์ (LLWAS) ดังต่อไปนี้

- |   |                |
|---|----------------|
| 4.11.1 อุปกรณ์ตรวจวัดทิศทาง และความเร็วลม                                     | จำนวน 3 ชุด    |
| 4.11.2 อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์                        | จำนวน 3 ชุด    |
| 4.11.3 อุปกรณ์ตรวจวัดความกดอากาศ  | จำนวน 3 ชุด    |
| 4.11.4 อุปกรณ์รวบรวมข้อมูล (Data logger) ที่พร้อมใช้งาน                       | จำนวน 3 ชุด    |
| 4.11.5 Main Unit Transmitter  | จำนวน 3 ชุด    |
| 4.11.6 Main Unit Receiver   | จำนวน 3 ชุด    |
| 4.11.7 อุปกรณ์ตรวจวัดความส่องสว่างของแสง                                      | จำนวน 3 ชุด    |
| 4.11.8 Power Supply สำหรับ Transmitter RVR                                    | จำนวน 3 ชุด    |
| 4.11.9 Radio Modem สำหรับการรับ-ส่งข้อมูลที่พร้อมใช้งาน สำหรับเสาวิทยุ        | จำนวน 5 ชุด    |
| 4.11.10 HARDDISK สำรองสำหรับระบบรวบรวมและประมวลผลข้อมูลฯ                      | จำนวน 1 ชุด    |
| 4.11.11 External HARDDISK สำรอง ชนิด SSD 2 TB                                 | จำนวน 2 ชุด    |
| 4.11.12 อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลบนระบบเครือข่าย ความจุไม่น้อยกว่า 20 TB           | จำนวน 1 ชุด    |
| 4.11.13 พิวส์ของระบบ  | จำนวน 100 %    |
| 4.11.14 กระดาษพิมพ์ A4  | จำนวน 12 กล่อง |
| 4.11.15 หมึกพิมพ์สำหรับเครื่องพิมพ์สี แบบ Multifunction Laser                 | จำนวน 6 ชุด    |
| 4.11.16 หมึกพิมพ์สำหรับเครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึก (Inkjet Printer) | จำนวน 12 ชุด   |

๐



#### 4.12 อุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือฯ

ผู้ขายต้องจัดหา อุปกรณ์ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือสำหรับเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ ระบบวินด์ชีียร์ (LLWAS) ประกอบด้วย

- |         |   |                 |
|---------|---|-----------------|
| 4.12.1  | ดิจิทัลดัชนีมิเตอร์ แบบ 5-digit   | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.12.2  | ชุดเครื่องมือช่าง สำหรับใช้ในการบำรุงรักษา  | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.12.3  | อุปกรณ์ประมวลผลแบบพกพาพร้อมระบบปฏิบัติการ   | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.12.4  | วิทยุรับส่งแบบ วอล์คกี้-ทอล์คกี้ แบบไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณพร้อมแบตเตอรี่สำรองแบบ Lithium-Ion และอุปกรณ์ชาร์จแบตเตอรี่ โดยกรมอุตุนิยมวิทยาจะเป็นผู้ดำเนินการขออนุญาตความถี่ให้ | จำนวน 2 ชุด     |
| 4.12.5  | เครื่องหาพิกัดจากสัญญาณดาวเทียม แบบ handheld  | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4.12.6  | อุปกรณ์สำรองข้อมูลภายนอก ขนาด 2 TB  | จำนวน 3 ชุด     |
| 4.12.7  | อุปกรณ์วินซ์ไฟฟ้าพร้อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเคลื่อนที่ ที่มีกำลังเหมาะสมกับงานในโครงการ  | จำนวน 1         |
| 4.12.8  | บันไดพับอเนกประสงค์ 4 ท่อน (ใช้สำหรับตรวจซ่อม บำรุงรักษา)   | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.12.9  | เสื้อสะท้อนแสงสำหรับปฏิบัติงานในพื้นที่ Air side  | จำนวน 5 ชุด     |
| 4.12.10 | ธงตราหมากรุก ขาว-ส้ม สำหรับติดรถเข้าพื้นที่ Air side  | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.12.11 | เครื่องเป่าฝุ่น ขนาดไม่ต่ำกว่า 500 Watt   | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.12.12 | เครื่องดูดฝุ่น ขนาดไม่ต่ำกว่า 2000 Watt   | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.12.13 | ถังดับเพลิงชนิด Low Pressure Water Mist ขนาดไม่น้อยกว่า 10 ปอนด์  | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.12.14 | ชุดสัญญาณไฟฉุกเฉิน เป็นไฟกระพริบสีเหลืองแบบฐานแม่เหล็กติด ใช้กับไฟ 12 VDC ของรถยนต์ สามารถถอดเก็บได้สำหรับใช้สำหรับปฏิบัติงานในพื้นที่ Air side (Restricted Area)               | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.12.15 | กล้องส่องทางไกลชนิด 2 ตากำลังขยาย 16x   | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.12.16 | ชุดอุปกรณ์สอบเทียบเซ็นเซอร์ตรวจวัดทางอุตุนิยมวิทยา เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ลม และความกดอากาศ   |                 |

#### 5. คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์และระบบต่างๆ

##### 5.1 อุปกรณ์ตรวจวัดข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ ICAO : ANNEX 3, WMO : No 8 และข้อกำหนดอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

##### 5.1.1 อุปกรณ์ตรวจวัดทิศทางลม

- |                |   |                   |
|----------------|---|-------------------|
| (1) ชนิด       | : | Ultrasonic Sensor |
| (2) ช่วงการวัด | : | 0 - 360°          |
| (3) ความแม่นยำ | : | ±2°               |



- (4) ความละเอียด :  $2^\circ$

### 5.1.2 อุปกรณ์ตรวจวัดความเร็วลม

- |                 |   |                   |
|-----------------|---|-------------------|
| (1) ชนิด        | : | Ultrasonic Sensor |
| (2) ช่วงการวัด  | : | 0 - 145 นอต       |
| (3) ค่าเริ่มต้น | : | 0.5 นอต           |
| (4) ความแม่นยำ  | : | $\pm 2\%$         |
| (5) ความละเอียด | : | 0.5 นอต           |

### 5.1.3 อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิอากาศ

- (1) ชนิด : ความต้านทาน (Platinum resistance element)
- (2) ช่วงการวัด : -40 ถึง +50 °C
- (3) ความแม่นยำ :  $< \pm 0.3$  °C

#### 5.1.4 อุปกรณ์ตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์

- |                 |   |                             |
|-----------------|---|-----------------------------|
| (1) ชนิด        | : | แบบเก็บความจุโดยใช้ฟิล์มบาง |
| (2) ช่วงการวัด  | : | 0 - 100%                    |
| (3) ความแม่นยำ  | : | $\pm 2$ % RH                |
| (4) ความละเอียด | : | 1%                          |

#### 5.1.5 อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิเหนือทางวิ่ง

- |                 |   |                            |
|-----------------|---|----------------------------|
| (1) ชนิด        | : | Platinum sensor resistance |
| (2) ช่วงการวัด  | : | 0 - 50 °C                  |
| (3) ความแม่นยำ  | : | $\pm 0.2$ °C               |
| (4) ความละเอียด | : | 0.1 °C                     |

#### 5.1.6 อุปกรณ์ตรวจวัดความกดอากาศ

- |                 |   |                |
|-----------------|---|----------------|
| (1) ชนิด        | : | แบบดิจิตอล     |
| (2) ช่วงการวัด  | : | 800 - 1100 hPa |
| (3) ความแม่นยำ  | : | $\pm 0.2$ hPa  |
| (4) ความละเอียด | : | 0.1 hPa        |

#### 5.1.7 อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณน้ำฝน

- (1) ชนิด : แบบถ้วยภาชนะกระดกเท
- (2) พื้นที่รับฝน : ทรงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปากถึง 203-225 มม.
- (3) ช่วงการวัดความรุนแรงฝน : 0 - 100 มม. / ชั่วโมง
- (4) ความละเอียด : 0.2 มม.

0



2



(5) ความแม่นยำ : 2%

5.1.8 อุปกรณ์ตรวจวัดทัศนวิสัย และ RVR

- (1) ชนิดแหล่งกำเนิดแสง: แบบแหล่งกำเนิดแสง LED หรือ Flash
- (2) ระยะห่างของอุปกรณ์รับ-ส่ง : 30 - 75 ม.
- (3) ช่วงการวัด : 10 - 10,000 ม.
- (4) ช่วงการส่องผ่าน : 0.01 - 100%
- (5) ความแม่นยำ : เป็นไปตามมาตรฐานของ WMO และ ICAO
- (6) ความละเอียด : เป็นไปตามมาตรฐานของ WMO และ ICAO
- (7) การชดเชยค่าคลาดเคลื่อน : โดยอัตโนมัติ
- (8) การสอบเทียบ : โดยอัตโนมัติ
- (9) การปรับแต่ง : โดยอัตโนมัติ
- (10) สัญญาณไฟเตือนสิ่งกีดขวาง : Obstruction Light ที่เครื่องรับ - ส่ง (สำหรับ RVR ที่สูงเกินกว่า 4.5 เมตร)
- (11) อุณหภูมิการทำงาน : สามารถทำงานที่อุณหภูมิสูง ถึง +60°C

5.1.9 อุปกรณ์ตรวจวัดความส่องสว่างของแสง

- (1) ช่วงการวัด : 2 - 40,000 cd/m<sup>2</sup>
- (2) มุมการวัด : 6°
- (3) ความแม่นยำ : ±10%
- (4) ความยาวคลื่นสูงสุด : 550 nm

5.1.10 อุปกรณ์ตรวจวัดสภาพอากาศปัจจุบัน

- (1) หลักการทำงาน : Forward Scatter Measurement
- (2) ระยะการตรวจวัด : 10 ถึง 20,000 เมตร
- (3) ความแม่นยำ : ±15% ที่ 10 ถึง 20,000 เมตร
- (4) อุณหภูมิการทำงาน : -40° C ถึง +60° C
- (5) รหัสชนิดสภาพอากาศ : Rain, Fog, Mist, Haze
- (6) รายงานชนิดสภาพอากาศ : WMO 4680 (SYNOP), 4678 (METAR)

5.1.11 อุปกรณ์ตรวจวัดความสูงฐานเมฆ

- (1) ชนิดของแสง : InGaAs diode
- (2) ระยะช่วงวัด : 0 - 25,000 ฟุต
- (3) ความละเอียด : 12.5 ฟุต
- (4) ความแม่นยำ : ±1% หรือ ±20 ฟุต

10  
๑๒  
๑๓

(5) ความปลอดภัยต่อสายตา : ตามมาตรฐาน IEC/EN 60825-1 หรือ FDA Class I

(6) อุณหภูมิในการทำงาน :  $-40^{\circ}\text{C}$  ถึง  $+60^{\circ}\text{C}$

**5.2 ระบบรวบรวมและประมวลผลข้อมูลสารประกอบอตุณียมหาวิทยาลัย** มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 5.2.1 ต้องติดตั้งอยู่ในตู้ Rack ที่มีระบบระบายความร้อนเป็นอย่างดี
- 5.2.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 16 แกนหลัก (16 cores) แบบ 64 bit จำนวน 2 หน่วย ซึ่งมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.4 GHz หน่วยความจำแบบ Cache ไม่น้อยกว่า 10 MB
- 5.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR4 ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 32 GB
- 5.2.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 4 หน่วย และสนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
- 5.2.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Gigabit จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 5.2.6 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว 1 ชุด
- 5.2.7 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
- 5.2.8 มีคีย์บอร์ด และเมาส์ อย่างละ 1 ชุด
- 5.2.9 มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Server

**5.3 ชุดแสดงผลข้อมูลข่าวอากาศ** มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 5.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 16 แกนหลัก (16 cores) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 3.0 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- 5.3.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache ไม่น้อยกว่า 32 MB
- 5.3.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR4 มีขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 32 GB
- 5.3.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 2 ลูก
- 5.3.5 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลภาพ (Graphic Card) หน่วยความจำ 16 GB
- 5.3.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Gigabit จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.3.7 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว 1 ชุด
- 5.3.8 มี DVD Writer จำนวน 1 หน่วย
- 5.3.9 มีคีย์บอร์ด และเมาส์ อย่างละ 1 ชุด
- 5.3.10 มีลิขสิทธิ์และติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 11

0





**5.4 ชุดแสดงผลตรวจอากาศผิวพื้นอัตโนมัติ** มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 5.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 16 แกนหลัก (16 cores) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 3.0 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
- 5.4.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache ไม่น้อยกว่า 32 MB
- 5.4.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR4 มีขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 32 GB
- 5.4.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 2 ลูก
- 5.4.5 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ (Graphic Card) หน่วยความจำ 16 GB
- 5.4.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Gigabit จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.4.7 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว 1 ชุด
- 5.4.8 มี DVD Writer จำนวน 1 หน่วย
- 5.4.9 มีคีย์บอร์ด และเมาส์ อย่างละ 1 ชุด
- 5.4.10 มีลิขสิทธิ์และติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 11

**5.5 อุปกรณ์ประมวลผลแบบพกพาพร้อมระบบปฏิบัติการ**

สำหรับปฏิบัติงานภาคสนาม มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 5.5.1 Processor : Intel® i7 ความเร็ว 1.6 GHz หรือดีกว่า
- 5.5.2 Hard disk : SSD ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
- 5.5.3 Memory : 16 GB
- 5.5.4 Display : ไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว และเป็นจอสัมผัส
- 5.5.5 Wireless : 802.11
- 5.5.6 USB Port : 2 Ports
- 5.5.7 Operating System : Microsoft Windows 11

**5.6 เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึก (Inkjet Printer) สำหรับกระดาษขนาด A3**

มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 5.6.1 เทคโนโลยี : พ่นหมึก (Inkjet) พร้อมถังหมึกพิมพ์
- 5.6.2 การใช้งาน : Multifunction ทั้ง Printer, Scan, Copy
- 5.6.3 ความละเอียด : 1,200x1,200 dpi
- 5.6.4 มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำ A4 : ไม่น้อยกว่า 30 หน้าที่
- 5.6.5 มีความเร็วในการพิมพ์สี A4 : 20 หน้าที่
- 5.6.6 ช่องเชื่อมต่อเครือข่าย : 10/100 Base-T หรือ ดีกว่า หรือ Wifi
- 5.6.7 ช่องเชื่อมต่อ : USB 2.0 หรือดีกว่า
- 5.6.8 มีถาดใส่กระดาษโดยรวมกันไม่น้อยกว่า 100 แผ่น

๑

๒

๓

๔

5.6.9 สามารถใช้ได้กับ A3, A4, Letter, Legal

#### 5.7 เครื่องพิมพ์สี Multifunction แบบ Laser

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 5.7.1 ความสามารถ : Print, copy , Scan
- 5.7.2 ความเร็วในการพิมพ์ : 25 หน้าต่อนาที
- 5.7.3 ความละเอียด : 600 x 600 dpi
- 5.7.4 ขนาด Memory : 256 MB
- 5.7.5 การเชื่อมต่อผ่าน Interface : USB, Ethernet ,WiFi
- 5.7.6 การพิมพ์ 2 หน้า : มี Automatic document feeder เพื่อพิมพ์ 2 หน้า

#### 5.8 อุปกรณ์ปรับระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ (Stabilizer) ขนาด 10 KVA

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 5.8.1 Input Voltage : 220 VAC  $\pm$  20%, Single Phase
- 5.8.2 Input Frequency : 50 Hz  $\pm$  5% with Automatic Detective
- 5.8.3 Output Voltage : 220 VAC  $\pm$  5%, Single Phase
- 5.8.4 Output Frequency : Synchronize with input
- 5.8.5 Manual Bypass : Selector switch
- 5.8.6 Overload : Automatic shutdown with manual restart
- 5.8.7 Over Voltage : Automatic shutdown with Auto / manual restart
- 5.8.8 Under Voltage : Automatic shutdown with Auto / manual restart
- 5.8.9 Short Circuit : Circuit breaker
- 5.8.10 Display Monitoring : Input Voltage, Output Voltage

#### 5.9 อุปกรณ์ปรับระดับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ (Stabilizer) ขนาด 2 KVA

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 5.9.1 Input Voltage : 220 VAC  $\pm$  20%, Single Phase
- 5.9.2 Input Frequency : 50 Hz  $\pm$  5% with Automatic Detective
- 5.9.3 Output Voltage : 220 VAC  $\pm$  5%, Single Phase
- 5.9.4 Output Frequency : Synchronize with input
- 5.9.5 Manual Bypass : Selector switch
- 5.9.6 Overload : Automatic shutdown with manual restart
- 5.9.7 Over Voltage : Automatic shutdown with Auto / manual restart
- 5.9.8 Under Voltage : Automatic shutdown with Auto / manual restart
- 5.9.9 Short Circuit : Circuit breaker

0  
Mr

5.9.10 Display Monitoring : Input Voltage, Output Voltage

#### 5.10 อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) ขนาด 10 KVA

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

5.10.1 Input Voltage : 220 VAC  $\pm$  20%, Single Phase

5.10.2 Input Frequency : 50 Hz  $\pm$  5%

5.10.3 Output Voltage : 220 VAC  $\pm$  1%, Single Phase

5.10.4 Output Frequency : 50 Hz  $\pm$  0.1%

5.10.5 Battery Type : rechargeable maintenance free

5.10.6 Battery Backup Time : > 30 min. (full load)

5.10.7 Battery Recharge Time : 8 - 10 hours. (after full load discharge)

5.10.8 Audible Alarm : mains failure, low batt., load on bypass, fault

5.10.9 LCD Display : Input Voltage, Output Voltage, % load, % battery

#### 5.11 กล้องส่องทางไกลชนิด 2 ตากำลังขยาย 16x

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

5.11.1 แบบ : แบบ 2 ตา

5.11.2 กำลังขยาย : 16x

5.11.3 ระยะการโฟกัสใกล้สุด : 15 m. หรือน้อยกว่า

5.11.4 ชนิดปริซึม : Porro

#### 5.12 อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) ขนาด 2 KVA

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

5.12.1 Input Voltage : 220 VAC  $\pm$  20%, Single Phase

5.12.2 Input Frequency : 50 Hz  $\pm$  5%

5.12.3 Output Voltage : 220 VAC  $\pm$  1%, Single Phase

5.12.4 Output Frequency : 50 Hz  $\pm$  0.1%

5.12.5 Battery Type : rechargeable maintenance free

5.12.6 Battery Backup Time : > 30 min. (full load)

5.12.7 Battery Recharge Time: 8 - 10 hours. (after full load discharge)

5.12.8 Audible Alarm : Mains Failure, Low Batt., Load on bypass, Fault

5.12.9 LCD Display : Input Voltage, Output Voltage, % Load, %  
Battery

0



### 5.13 อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Next Generation Firewall)

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 5.13.1 เป็นอุปกรณ์ Firewall ชนิด Next Generation Firewall แบบ Appliance
- 5.13.2 มี Firewall Throughput ไม่น้อยกว่า 10 Gbps
- 5.13.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 5.13.4 สามารถทำการกำหนด IP Address และ Service Port แบบ Network Address Translation (NAT) และ Port Address Translation (PAT) ได้
- 5.13.5 รองรับการทำงานพร้อมกัน (Concurrent Sessions) ไม่น้อยกว่า 700,000 session และรองรับการเชื่อมต่อใหม่ (New Sessions) ไม่น้อยกว่า 35,000 session ต่อวินาที
- 5.13.6 มี IPS Throughput ไม่น้อยกว่า 1.4Gbps
- 5.13.7 มี Threat Protection Throughput ไม่น้อยกว่า 700Mbps
- 5.13.8 มี IPSec VPN Throughput ได้ไม่น้อยกว่า 6.5Gbps
- 5.13.9 รองรับการทำงานแบบ High Availability (HA) แบบ Active/Active และ Active/Passive ได้
- 5.13.10 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้

### 5.14 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3 Switch) ขนาด 24 ช่อง

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

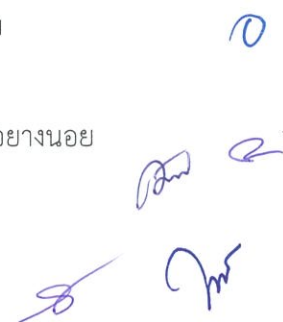
- 5.14.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3
- 5.14.2 สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) RIPv2, OSPF ได้เป็นอย่างดี
- 5.14.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 5.14.4 มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1/10 Gbps (SFP/SFP+) พร้อม Transceiver Module จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 5.14.5 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 Mac Address
- 5.14.6 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
- 5.14.7 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้

### 5.15 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point)

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 5.15.1 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802.11b, g, n, ac) ได้เป็นอย่างดี
- 5.15.2 สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ใน SSID เดียวกัน
- 5.15.3 สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA , WPA2 และ WPA3 ได้เป็นอย่างดี

10



- 5.15.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.15.5 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet)
- 5.15.6 สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ (2x2 MIMO) และสามารถทำงานแบบ Multiuser MIMO (MU-MIMO) ได้เป็นอย่างดี
- 5.15.7 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH หรือ Cloud Management ได้เป็นอย่างดี
- 5.16 รถยนต์กระบะขับเคลื่อนสี่ล้อ สำหรับตรวจและซ่อมบำรุงสถานีตรวจวัดภาคสนาม มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 5.16.1 เป็นรถยนต์บรรทุก(ดีเซล) แบบดับเบิลแค็บ 4 ประตู
  - 5.16.2 มีเครื่องยนต์ดีเซลมีขนาดความจุกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 2700 ซีซี
  - 5.16.3 มีระบบเกียร์อัตโนมัติไม่น้อยกว่า 5 เกียร์ และทำงานขับเคลื่อน 4 ล้อ
  - 5.16.4 มีกล่องเป็นอลูมิเนียมอัลลอย เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 16 นิ้ว ขนาดมาตรฐาน พร้อมยางอะไหล่ 1 ชุด
  - 5.16.5 มีเครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์มาตรฐานจากโรงงาน
  - 5.16.6 ระบบล็อกประตู แบบ Central Lock, ABS และ ถุงลมนิรภัย
  - 5.16.7 มีระบบ เครื่องเสียงพร้อมจอแสดงผล และกล้องมองภาพหลังขณะถอยจอดหรือกล้องมองรอบคัน
  - 5.16.8 ติดฟิล์มกันแดดตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด และติดกันสาดประตูทั้ง 4 บาน
- 5.17 กล้องวงจรปิด ชนิดโดมอินฟราเรดปรับมุมมองได้ (IR PTZ) ติดตั้งภายนอก
  - 5.17.1 สามารถทำการหมุน (Pan) ได้ไม่น้อยกว่า 360 องศา การก้มเงย (Tilt) ได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา และการย่อขยาย (Zoom) แบบ Optical Zoom ได้ไม่น้อยกว่า 30 เท่า
  - 5.17.2 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
  - 5.17.3 มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
  - 5.17.4 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) 1/2.8 นิ้ว
  - 5.17.5 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ Motion Detection ได้
  - 5.17.6 ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
  - 5.17.7 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
  - 5.17.8 สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
  - 5.17.9 สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายได้และมีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface)

0

2

*(Handwritten signatures)*

แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า

- 5.17.10 ตัวกล่องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล่อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66
- 5.17.11 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 °C ถึง 50 °C เป็นอย่างน้อย
- 5.17.12 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP หรือ SNTP”, SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้ เป็นอย่างน้อย
- 5.17.13 มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
- 5.17.14 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API)
- 5.17.15 ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน มาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม และมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
- 5.17.16 มีเสาหรือขาตั้งที่มั่นคงแข็งแรง สายสัญญาณที่เหมาะสมเพียงพอในการเชื่อมต่อ

#### 5.18 เครื่องบันทึกภาพระบบดิจิทัล (Network Video Recorder)

- 5.18.1 เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ
- 5.18.2 สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG4 หรือ H.264 หรือดีกว่า
- 5.18.3 ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- 5.18.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.18.5 สามารถบันทึกภาพและส่งภาพเพื่อแสดงผลที่ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- 5.18.6 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน “HTTP หรือ HTTPS”, SMTP, “NTP หรือ SNTP”, SNMP ได้ เป็นอย่างน้อย
- 5.18.7 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาด ความจุรวมไม่น้อยกว่า 16 TB
- 5.18.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง - สามารถใช้งานตาม โพรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
- 5.18.9 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API)
- 5.18.10 สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้
- 5.18.11 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว

0  
2  
8



**5.19 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบ PoE (PoE L2 Switch) ขนาด 16 ช่อง**

- 5.19.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2
- 5.19.2 มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 30 Gbps –
- 5.19.3 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 Mac Address
- 5.19.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่อง เดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 5.19.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP หรือ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 5.19.6 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้
- 5.19.7 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

**6. การประมวลผลข้อมูล**

- 6.1 สามารถแสดงผลข้อมูลการตรวจวัดบนจอมอนิเตอร์แบบตัวอักษร และตัวเลข
- 6.2 สามารถบันทึกข้อมูลลงบนอุปกรณ์สำรองข้อมูลภายนอก External HDD. หรือ DVD-RW ตามความต้องการ
- 6.3 ผู้ดูแลระบบสามารถติดตามและควบคุมอุปกรณ์ตรวจวัดได้
- 6.4 สามารถสร้างข้อความข่าวมาตรฐาน (METAR, SPECI, SYNOP, TREND, LOCAL ROUTINE REPORT, LOCAL SPECIAL REPORT เป็นต้น)
- 6.5 สามารถแสดงผลการตรวจวัดสภาวะลมฟ้าอากาศที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อการบิน และสามารถแจ้งเตือนการเกิดวินด์ชีร์ได้
- 6.6 สามารถส่งข้อความข่าวอากาศผ่านระบบ AFTN หรือระบบเครือข่ายอื่นที่เกี่ยวข้อง ตามมาตรฐานองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (The International Civil Aviation Organization: ICAO) ที่กำหนดไว้ อย่างน้อยในรูปแบบ Traditional Alphanumeric Code (TAC) และต้องสามารถรองรับ IWXXM (ICAO Meteorological Information Exchange Model)
- 6.7 สามารถประมวลผลข้อมูลทั้งหมดบนระบบปฏิบัติการแบบ Real-time ปฏิบัติงานได้หลายอย่างพร้อมกัน
- 6.8 ค่าที่ตรวจวัดและค่าที่คำนวณได้ทั้ง ลม (ทิศทาง/ความเร็ว) อุณหภูมิ(อุณหภูมิอากาศ และอุณหภูมิเหนือทางวิ่ง) ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดอากาศ ทิศนวิสัย ปริมาณฝน ความสูงฐานเมฆ ต้องสามารถนำออกไปจัดเก็บหรือสำรองข้อมูลในอุปกรณ์ภายนอก เช่น External HDD. หรือ DVD-RW ได้ และมีชุดคำสั่งหรือโปรแกรมส่งออกข้อมูลอัตโนมัติ สำหรับนำข้อมูลออกไปจัดเก็บหรือสำรองลงในอุปกรณ์ภายนอกได้ในเวลาที่ต้องการ และ ตามตารางเวลา เช่น ทุกชั่วโมง หรือทุกวัน เป็นต้น และเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นที่อยู่ภายในเครือข่ายสามารถเข้ามาใช้ข้อมูลนี้ได้

๐



## 6.9 การประมวลผลข้อมูลของอุปกรณ์ตรวจวัด

ข้อมูลจากการตรวจวัดจะได้รับการประมวลผลดังต่อไปนี้

### 6.9.1 ลม

(1) หน่วยของความเร็วลมต้องมีหน่วยเป็น นอต หรือ เมตรต่อวินาที ทิศทางและความเร็วลม ต้องเป็นค่าเฉลี่ย, ค่าสูงสุดและต่ำสุดต้องเป็นค่าเฉลี่ย 2 นาที, 10 นาที โดยสามารถเลือกการแสดงผลค่าตามคาบระยะเวลาดังกล่าวได้

(2) ถ้าความเร็วลมค่าเฉลี่ย 10 นาที และ ค่า ณ ขณะใดขณะหนึ่งมีความแตกต่างกันสูงกว่าค่าที่เลือกไว้ (ค่าปกติ 15 นอต) ระบบต้องมีสัญญาณเตือนให้กับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานได้รับทราบ

(3) สภาพการเกิดวินด์เชียร์ต้องสามารถตรวจวัดได้ และต้องมีการเตือนภัยตามระดับความรุนแรงที่กำหนดไว้ การคำนวณการเกิดวินด์เชียร์ต้องทำตามอัลกอริทึมรุ่นล่าสุด ตามข้อกำหนดของ FAA หรือ ICAO

(4) ค่าทิศทางและ ความเร็วลม ณ ขณะนั้น ๆ ต้องมีการบันทึก ค่าเฉลี่ยลม 2 นาที และ 10 นาที พร้อมทั้งค่าสูงสุด ค่าต่ำสุดและลมกระโชก ทุกนาทีเรียงตามลำดับ

### 6.9.2 อุณหภูมิ (อุณหภูมิอากาศ และอุณหภูมิเหนือทางวิ่ง)

อุณหภูมิต้องมีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส และองศาฟาเรนไฮต์ อุณหภูมิที่จุดน้ำค้างจะได้ผลการคำนวณจากอุปกรณ์ตรวจวัดทั้ง 2 ชนิด (ค่าอุณหภูมิอากาศ และค่าความชื้นสัมพัทธ์) ที่ปลายทั้งสองข้างของทางวิ่ง ข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจวัดทั้งสอง และอุณหภูมิที่จุดน้ำค้างต้องถูกบันทึกทุกนาที

### 6.9.3 ความชื้นสัมพัทธ์

ค่าความชื้นสัมพัทธ์ต้องแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ ต้องมีการคำนวณอุณหภูมิที่จุดน้ำค้าง (ตามข้อ 6.9.2) ข้อมูลต้องถูกบันทึกทุกนาที

### 6.9.4 ความกดอากาศ

(1) ความกดอากาศต้องแสดงหน่วยเป็น เฮกโต-ปาสคาล (hPa) และ นิ้วปรอท (inHg) รวมทั้งต้องมีการคำนวณค่าความกดอากาศที่ QFE และ QNH การตรวจวัดความกดอากาศต้องมีอุปกรณ์แปลงความกดอากาศ 3 ตัวที่เป็นอิสระจากกันเพื่อทำการวัด

(2) การเปรียบเทียบอุปกรณ์ตรวจวัดความกดอากาศ 2 ตัว (สถานีที่ทางวิ่ง ทั้ง 2 สถานี) ต้องเป็นไปอย่างอัตโนมัติ ถ้าหากอุปกรณ์ตรวจวัดความกดอากาศทั้งสองสถานี มีความแตกต่างกันไม่เกิน 0.3 hPa ค่าน้อยกว่าจะถูกนำมาใช้ ถ้าหากอุปกรณ์ตรวจวัดความกดอากาศทั้งสองสถานีมีความแตกต่างกันมากกว่า 0.3 hPa หรือหากผู้ใช้มีการกำหนดค่าความกดอากาศด้วยตัวเอง ระบบต้องมีสัญญาณเตือนให้เจ้าหน้าที่ทราบค่า QFE, QNH ของอุปกรณ์ตรวจวัดแต่ละตัวต้องถูกบันทึกทุกนาที

๐

๐๒  
๐๓

#### 6.9.5 ทิศนวิสัยทางวิ่ง (RVR)

RVR ต้องแสดงหน่วยเป็นเมตร และ ค่าที่คำนวณได้ต้องถูกบันทึกทุกนาที ต้องมีการอินเตอร์เฟสที่จะสามารถใส่ค่าแสงสว่างของทางวิ่งได้

#### 6.9.6 ปริมาณฝน

หน่วยของ ปริมาณฝน ต้องแสดงเป็นมิลลิเมตร สำหรับความรุนแรงต้องแสดงเป็นหน่วย มิลลิเมตรต่อนาที และมิลลิเมตรต่อชั่วโมง ปริมาณฝนต้องถูกบันทึกทุกนาที ปริมาณฝนทั้งหมดต้องบันทึกทุก 3 ชั่วโมงและสะสมจนถึง 24 ชั่วโมง ระยะเวลาที่ฝนตกแต่ละช่วงจะถูกบันทึกไว้

#### 6.9.7 ความสูงฐานเมฆ

ความสูงของฐานเมฆ มีหน่วยเป็นฟุต ความสูงของฐานเมฆต้องบันทึกทุกนาที

ทั้งนี้ ค่าที่ตรวจวัด และค่าที่คำนวณได้ตามข้อ 6.9.1 - 6.9.7 ต้องสามารถบันทึกลงบน อุปกรณ์สำรองข้อมูลภายนอก เช่น External HDD. หรือ DVD-RW ได้ตามความต้องการ

### 6.10 การประมวลผลเพิ่มเติม

#### 6.10.1 การสร้างข้อความข่าวมาตรฐาน

(1) ระบบประมวลผลต้องสามารถสร้างข้อความข่าวมาตรฐานได้ บางส่วนของข้อมูลที่ต้องการภายในข้อความข่าวได้แปลงมาจากข้อมูลที่ตรวจวัดได้ และข้อมูลในข่าวที่ไม่สามารถวัดได้โดยอุปกรณ์ตรวจวัดต้องสามารถป้อนเข้าไปได้โดยผ่านสถานีปฏิบัติการตรวจอากาศ เครื่องประมวลผลจะสอบถามผู้ปฏิบัติงานเพื่อให้ใส่ข้อมูลที่ขาดหายไปได้ หลังจากนั้นเครื่องประมวลผลจึงจัดรูปแบบ และแสดงผลข้อความข่าว ณ สถานีปฏิบัติการตรวจอากาศ ซึ่งต้องสามารถแก้ไขได้โดยผู้ปฏิบัติงานหลังจาก ผู้ปฏิบัติงานป้อนข้อมูลต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ข้อความข่าวจะถูกส่งออกไปยังระบบสื่อสารภายนอก

(2) ข้อความข่าวมาตรฐานที่สร้างขึ้น ได้แก่ METAR, SPECI, SYNOP, TREND, LOCAL ROUTINE REPORT, LOCAL SPECIAL REPORT ข้อความที่ส่งออกไปทั้งหมดต้องสามารถเก็บบันทึกลงบน อุปกรณ์สำรองข้อมูลภายนอก External HDD. หรือ DVD-RW ได้ตามความต้องการ

#### 6.10.2 การเข้าถึงข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ภายนอก

ข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ในระบบต้องสามารถ ส่งออกหรือยอมให้เครื่องคอมพิวเตอร์ภายนอกเข้ามาใช้งานได้

#### 6.10.3 การตรวจสอบอุปกรณ์ตรวจวัด

อุปกรณ์ตรวจวัดแต่ละชุดจะถูกควบคุมคุณภาพ เมื่ออุปกรณ์ตรวจวัดใดเกิดขัดข้องระบบจะต้องมีสัญญาณแจ้งเตือน ข้อมูลแต่ละชนิดของอุปกรณ์ตรวจวัดจะถูกนำมาเปรียบเทียบ และระบบจะต้องมีสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อเกิดค่าความแตกต่างมากกว่าที่ผู้ปฏิบัติงานกำหนดไว้ การแจ้งเตือนทั้งหมดต้องถูกเก็บลงบนอุปกรณ์สำรองข้อมูลภายในเครือข่ายได้ตามความต้องการ

0





## 7. การแสดงผลข้อมูล

ข้อมูลที่รวบรวมได้ และประมวลผลโดยระบบประมวลผล จะต้องได้รับการติดตามและแสดงผล ณ สถานีอุตุนิยมวิทยาหลัก และสถานีย่อย ATC ในลักษณะดังต่อไปนี้

### 7.1 สถานีอุตุนิยมวิทยาหลัก

สถานีอุตุนิยมวิทยาหลัก สำหรับปฏิบัติการตรวจอากาศ จะต้องแสดง ข้อมูลแบบตัวอักษร ตัวเลข และภาพกราฟิกที่ใช้ความละเอียดสูง เพื่อในการติดตามและตรวจข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- (1) วัน/เวลา : วัน, เดือน, ปี, ชั่วโมง, นาที, วินาที
- (2) ทิศทางลม : ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบน
- (3) ความเร็วลม : ค่าเฉลี่ย, ค่าสูงสุด, ค่าต่ำสุด, ลมกระโชก
- (4) ทางวิ่ง : 03, 21 และ กึ่งกลางทางวิ่ง
- (5) RVR : เมตร
- (6) อุณหภูมิ/อุณหภูมิที่จุดน้ำค้าง : องศาเซลเซียส และองศาฟาเรนไฮต์
- (7) ความกดอากาศ : QFE, QNH เป็น hPa และ นิ้วปรอท (inHg)
- (8) ความสูงฐานเมฆ : ฟุต
- (9) ปริมาณฝน/ความรุนแรงฝน : มิลลิเมตร, มิลลิเมตรต่อนาที, มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
- (10) ความชื้นสัมพัทธ์ : เปอร์เซ็นต์
- (11) ข้อมูลวินด์ชีียร์ที่เกิดขึ้นระดับต่ำ
- (12) ข้อความข่าวมาตรฐาน METAR, SPECI, SYNOP, TREND, LOCAL ROUTINE REPORT, LOCAL SPECIAL REPORT และอื่นๆ
- (13) การแจ้งเตือนลักษณะอากาศร้ายต่างๆ
- (14) สรุป เวลา และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่มีค่าสูงสุด/ต่ำสุด ของแต่ละคาบเวลา ที่สำคัญใน 24 ชั่วโมง
- (15) มีเสียงเตือนเมื่อเกิดสภาวะวินด์ชีียร์
- (16) การพิมพ์ข้อมูลได้ทันทีเมื่อต้องการ
- (17) การแสดงผลข้อมูลที่บันทึกไว้ ต้องสามารถดูข้อมูลประวัติที่เก็บไว้ย้อนหลังได้ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่แท้จริงโดยนักอุตุนิยมวิทยา และผู้สนใจที่ต้องการทบทวนดูปรากฏการณ์วินด์ชีียร์

### 7.2 สถานีย่อยหอควบคุมจราจรทางอากาศ (ATC Sub-Station)

สถานีย่อยหอควบคุมจราจรทางอากาศ (ATC Sub-Station) จะต้องแสดงข้อมูลแบบตัวอักษร ตัวเลข และภาพกราฟิกที่ใช้ความละเอียดสูง เพื่อใช้ในการติดตามและตรวจข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้ :-

- (1) วัน/เวลา : วัน, เดือน, ปี, ชั่วโมง, นาที, วินาที
- (2) ทิศทางลม : ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบน
- (3) ความเร็วลม : ค่าเฉลี่ย, ค่าสูงสุด, ค่าต่ำสุด, ลมกระโชก
- (4) ทางวิ่ง : 03, 21 และกึ่งกลางทางวิ่ง

10






Handwritten signatures and marks at the bottom right of the page.

- (5) RVR : เมตร
- (6) อุณหภูมิ/อุณหภูมิที่จุดน้ำค้าง : องศาเซลเซียส และองศาฟาเรนไฮต์
- (7) ความกดอากาศ : QFE, QNH เป็น hPa และ นิ้วปรอท (inHg)
- (8) ความสูงฐานเมฆ : ฟุต
- (9) ปริมาณน้ำฝน/ความรุนแรงฝน : มิลลิเมตร, มิลลิเมตรต่อนาที, มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
- (10) ความชื้นสัมพัทธ์ : เปอร์เซ็นต์
- (11) แสดงข้อความข่าวมาตรฐาน METAR, SPECI, SYNOP, TREND, LOCAL ROUTINE REPORT, LOCAL SPECIAL REPORT และอื่นๆ
- (12) การแจ้งเตือนข่าวอากาศต่างๆ
- (13) มีระบบเสียงเตือนเมื่อเกิดปรากฏการณ์วินด์เชียร์

## 8. สัญลักษณ์มาตรฐาน / สัญลักษณ์สี

### 8.1 สัญลักษณ์มาตรฐาน

การดูข้อมูลวินด์เชียร์ สามารถกระทำได้โดยใช้การติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิกเช่นกัน โดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐานดังต่อไปนี้



สัญลักษณ์	ความหมายของเครื่องหมาย (ทิศทาง และความเร็ว)
	เครื่องหมายนี้แสดงทิศทางลม และความเร็วลมเข้าหาสถานี
	เครื่องหมายนี้แสดงว่าความเร็วลมน้อยกว่า 5 นอต
	เครื่องหมายนี้แสดงว่าความเร็วลม 5 นอต
	เครื่องหมายนี้แสดงว่าความเร็วลม 10 นอต
	เครื่องหมายนี้แสดงว่าความเร็วลม 15 นอต

๐

๐

๐

๐

	เครื่องหมายนี้แสดงว่าความเร็วลม 50 นอต
	เครื่องหมายนี้แสดงว่าความเร็วลม 55 นอต

## 8.2 สัญลักษณ์สี

สีแจ้งเตือนพื้นที่เป็นสีแดงกระพริบเมื่อเกิดภาวะแจ้งเตือนว่ามีวินด์ชีयरเกิดขึ้น ผู้ปฏิบัติงานสามารถอ่านค่าที่เกิดขึ้นได้จากการแจ้งเตือนของระบบ

## 9. การพัฒนาเว็บไซต์

- 9.1 ผู้ขายจะต้องนำเสนอผลการวิเคราะห์และออกแบบเว็บไซต์เสนอกรมฯ พิจารณาก่อนการพัฒนา
- 9.2 จะต้องพัฒนาเว็บไซต์ตามที่ออกแบบและติดตั้งลงในแม่ข่าย Web Server ในโครงการนี้
- 9.3 ต้องสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากแม่ข่ายประมวลผลมายังแม่ข่ายเว็บไซต์โดยอัตโนมัติและไม่ล่าช้า
- 9.4 ต้องสามารถแสดงผลการตรวจวัดสารประกอบทางอุตุนิยมวิทยาที่ตรวจวัดและที่ได้จากการประมวลผลได้ทั้งหมด
- 9.5 ต้องสามารถประมวลผลข้อมูลผลการตรวจวัดสารประกอบทางอุตุนิยมวิทยาเพื่อจัดเก็บและแสดงผลค่าทางสถิติ รายชั่วโมง ราย 3 ชั่วโมง รายวัน และรายเดือน-รายปีได้
- 9.6 สามารถออกรายงานผลการตรวจวัดและสถิติข้อมูลได้ในรูปแบบ csv และ pdf ได้
- 9.7 สามารถส่งออกข้อมูลในแบบ csv และ API (json หรือ xml ได้)
- 9.8 รองรับการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบวินด์ชีयरที่ติดตั้งในสถานีอื่นๆ ได้
- 9.9 สามารถปรับตั้งให้สลับการใช้งานเครื่องแม่ข่าย Web server ในแบบ Active-Stanby หรือ Active-Active ได้
- 9.10 ระบบต้องสามารถ Backup โปรแกรมระบบ โปรแกรมประยุกต์ (Website) และข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ

## 10. การควบคุมระบบ

- 10.1 เมื่อมีการเปิดเครื่องระบบพร้อมที่จะทำงานโดยอัตโนมัติ การปิดสวิตช์เครื่องจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ โดยค่าต่างๆของระบบจะต้องถูกเก็บบันทึกอย่างถาวร ซึ่งหมายความว่า หลังจากไฟฟ้าดับ หรือขัดข้องเมื่อไฟฟ้ากลับมาใช้งานได้ดังเดิมระบบพร้อมที่จะทำงานได้อีกโดยอัตโนมัติ ภายใต้วัดแปรระบบเดิมเหมือนก่อนหน้าที่เคยทำงานอยู่ก่อนไฟฟ้าดับ ค่าต่างๆ ของระบบจะได้รับการโปรแกรมเข้าไปโดยผู้ใช้ที่มีรหัสผ่านที่ถูกต้องเท่านั้น

๑

๒



- 10.2 สถานีอุตุนิยมวิทยาหลักต้องสามารถสับการแสดงผลข้อมูลของรันเวย์ ได้และต้องมีระบบตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและการทำงานของเครื่องมือ โดยจะต้องแสดงสถานะต่าง ๆ ให้ผู้ใช้ทราบ เมื่อมีการผิดปกติเกิดขึ้น เช่น ไฟฟ้าดับ เป็นต้น
- 10.3 ต้องมีระบบ Remote Control สำหรับควบคุมเครื่องมือต่าง ๆ ในภาคสนามได้ เช่น ปรับแก้ค่า RVR เป็นต้น

## 11. สภาพของสภาพแวดล้อม

### 11.1 อุปกรณ์ภายนอกอาคาร

ระบบและอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร จะต้องสามารถทำงานภายใต้สภาวะดังต่อไปนี้

- (1) อุณหภูมิ : 0 - 50 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า
- (2) ความชื้นสัมพัทธ์ : สูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์
- (3) ลม : สูงถึง 100 นอต

เครื่องมือและอุปกรณ์ ซึ่งมีความสูงมากกว่า 4.5 เมตร ต้องมีการติดตั้งไฟเตือนสิ่งกีดขวางด้วย อุปกรณ์ทั้งหมด สายไฟฟ้ากำลัง จะต้องติดตั้งระบบป้องกันไฟกระชอก โดยมีคุณลักษณะขั้นต่ำดังต่อไปนี้

- (1) แอมป์ลิจูด : สูงถึง  $\pm 1,000$  โวลต์
- (2) Rise time : น้อยกว่า 10 ไมโครวินาที หรือดีกว่า
- (3) Fall time : เอ็กโปเนนเชียลน้อยกว่า 1 มิลลิวินาทีต่อ 1/2 แอมป์ลิจูด หรือดีกว่า

### 11.2 อุปกรณ์ภายในอาคาร

ระบบและอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งอยู่ในอาคาร จะต้องสามารถทำงานอยู่ในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศภายใต้สภาวะดังต่อไปนี้

- (1) อุณหภูมิ : 18 - 30 องศาเซลเซียส
- (2) ความชื้นสัมพัทธ์ : 20 - 80 เปอร์เซ็นต์ หรือดีกว่า

## 12. การปรับปรุงซ่อมแซมห้องปฏิบัติงาน

ปรับปรุงซ่อมแซมห้องปฏิบัติงาน ณ สถานีอุตุนิยมวิทยาหลัก(ห้องปฏิบัติการอากาศการบิน) และ สถานีปฏิบัติการตรวจอากาศการบินดอนเมือง โดยดำเนินไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

### 12.1 สำหรับพื้นที่ๆ จะปรับปรุงซ่อมแซมก่อนการดำเนินการ

### 12.2 ปรับปรุงซ่อมแซมห้องปฏิบัติงานอุตุนิยมวิทยาหลักขนาดพื้นที่ 10 x 3.5 ตารางเมตร

- 12.2.1 ติดตั้งโคมไฟส่องสว่างภายในสำหรับพื้นที่ 10 x 3.5 ตารางเมตร
- 12.2.2 ติดตั้งพัดลมระบายอากาศสำหรับพื้นที่ 10 x 3.5 ตารางเมตร
- 12.2.3 เปลี่ยนบานประตูบานสวิงกรอบอลูมิเนียมกระจก 3 ชุด
- 12.2.4 รื้อถอนฝ้าผนังกันห้องขนาด ไม่น้อยกว่า 10 ตารางเมตร

๐

๒

๘

๗

- 12.2.5 เปลี่ยนพื้นที่ขำรด
- 12.3 ปรับปรุงซ่อมแซมห้องปฏิบัติงานตรวจอากาศการบินดอนเมือง ขนาดพื้นที่ 11.5 x 7.9 ตารางเมตร
  - 12.3.1 เปลี่ยนพื้นที่ขำรด
  - 12.3.2 ซ่อมแซม ทาสี ผนังห้อง
  - 12.3.3 เปลี่ยนผ้าเพดานที่ขำรดพร้อมทาสีผ้าเพดานทั้งหมด
  - 12.3.4 เปลี่ยนโคมไฟส่องสว่างและสวิตช์ภายในทั้งหมด
  - 12.3.5 ติดตั้งพัดลมระบายอากาศที่เหมาะสมกับพื้นที่
  - 12.3.6 ติดตั้งบานประตูสไลด์กรอบอลูมิเนียมกระจก 3 ชุด
- 12.4 ปรับปรุงซ่อมแซมภายนอกห้องปฏิบัติงานและดาดฟ้า
  - 12.4.1 ปรับปรุงซ่อมแซมบันไดเหล็กทางขึ้นดาดฟ้าโดยเปลี่ยนแม่บันไดและชั้นบันไดทั้งหมด
  - 12.4.2 ปรับปรุงซ่อมแซมโครงสร้างหลังคาภายนอกโดยใช้เหล็กที่สามารถรองรับน้ำหนักกระเบื้องมุงหลังคาชนิดลอนคู่
  - 12.4.3 เปลี่ยนกระเบื้องมุงหลังคาพื้นที่ไม่น้อยกว่า 10 x 3 ตารางเมตร
  - 12.4.4 ปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายนอก-ดาดฟ้า โดยปรับปรุงท่อร้อย สายไฟฟ้า โคมไฟ สวิตช์ไฟทางเดินขึ้นดาดฟ้าตรวจสอบสภาพอากาศ
- 13. การดำเนินการและการติดตั้ง
  - 13.1 ผู้ขายต้องสำรวจสถานที่ติดตั้งพร้อมกับเจ้าหน้าที่ของกรมอุตุนิยมวิทยา โดยความสูงของเสา วัดลม และตำแหน่งติดตั้งที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เป็นไปตามข้อกำหนดขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO)
  - 13.2 ในกรณีที่ต้องติดตั้งเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติระบบวินด์ชีียร์ (LLWAS) ในตำแหน่งเดิมให้ผู้ขายแจ้งกรมอุตุนิยมวิทยาทราบและอนุมัติก่อนดำเนินการรื้อถอนเครื่องมือ และให้ผู้ขายจัดทำรายการเครื่องมือและอุปกรณ์ทั้งหมดเสนอกรมฯ ด้วย
  - 13.3 ผู้ขายต้องจัดทำรายงานการประเมินระดับน้ำผิวดินในฤดูฝนหรือช่วงเวลาอื่นๆ ที่ระดับน้ำขึ้นสูงกว่าปกติ ณ จุดติดตั้งภาคสนามเพื่อนำเสนอกรมฯ และให้จัดเตรียมวัสดุกันน้ำสำหรับผู้ปฏิบัติงานด้วย
  - 13.4 ผู้ขายต้องกำหนดจุดติดตั้งร่วมกับเจ้าหน้าที่ของกรมอุตุนิยมวิทยา ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ
  - 13.5 ผู้ขายติดตั้งเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติระบบวินด์ชีียร์ (LLWAS) จะต้องติดตั้งตามข้อกำหนดขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) หรือตามมาตรฐานข้อกำหนดของสนามบิน

- 13.6 ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องมือตรวจวัดในภาคสนามใกล้ทางวิ่งโดยใช้วัสดุที่แตกหักง่าย เมื่อเกิดการเฉี่ยวชนของอากาศยาน ตามข้อกำหนดของ ICAO (Doc 9157) Aerodrome Design Manual Part 6 Frangibility พร้อมหนังสือรับรองวัสดุที่ใช้แตกหักได้ง่าย (Frangibility) เมื่อเกิดการเฉี่ยวชนของอากาศยานจากบริษัทผู้ผลิต
- 13.7 ผู้ขายต้องดำเนินการทำเครื่องหมายวัตถุ หรือ ติด Marker ที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนที่ตู้ระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสาร และติดไฟแสดงสิ่งกีดขวาง อุปกรณ์และเครื่องมือตรวจวัด ที่ติดตั้งในสถานีภาคสนามใกล้ทางวิ่ง ตามข้อกำหนด ICAO: ANNEX 14
- 13.8 ผู้ขายต้องลาดยางแอสฟัลท์สถานีภาคสนามใกล้ทางวิ่งทั้งหมด โดยให้มีหน้ากว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร ครอบคลุมบริเวณที่ติดตั้งเครื่องมือฯ เพื่อป้องกันวัชพืช ไม่เลื้อย ต้นหญ้า ที่บดบัง RVR ฐานเมฆ และเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น
- 13.9 ผู้ขายต้องทำการวางสายเคเบิล (สายไฟฟ้า และสายสัญญาณ) ในบริเวณทางวิ่ง ต้องฝังอยู่ที่ความลึก 60 เซนติเมตร และทุกระยะ 100 เมตร ของสายเคเบิล ต้องจัดทำ Guide Post หรือ Marker เพื่อระบุตำแหน่งและทิศทางของแนวสายเคเบิลพร้อมชื่อของหน่วยงาน หรือ ตามมาตรฐานข้อกำหนดของสนามบิน
- 13.10 ผู้ขายต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ควบคุม ระบบป้องกันฟ้าผ่า และระบบ Ground ให้เหมาะสมกับระบบที่เสนอทั้งหมด
- 13.11 ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ชุด GPS Time ที่ Server ของระบบ เพื่อแก้ไขปัญหาเวลาของระบบ ไม่ตรงกับเวลาจริง
- 13.12 ผู้ขายต้องติดตั้งชุดความกดอากาศสำรอง (QNH) เพื่อแก้ไขปัญหาความกดอากาศหลักขัดข้อง
- 13.13 ผู้ขายต้องทำทางเข้าสนามและตะแกรงดักดิน เพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบการเข้าสถานีภาคสนามใกล้ทางวิ่ง เพื่อ ป้องกันกรณีรถติดหล่ม และดินที่ติดรถขึ้นทางวิ่ง หรือ ตามมาตรฐานข้อกำหนดของสนามบิน
- 13.14 ในระยะเวลาที่ผู้ขายเริ่มทำการติดตั้งเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติระบบวินด์ชีียร์ (LLWAS) นั้น การดำเนินการดังกล่าวจะต้องไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่การปฏิบัติงานของทางราชการ
- 13.15 การทดสอบ และทดลอง อยู่ในความควบคุมโดยวิศวกรของผู้ขายและเจ้าหน้าที่ของทางราชการร่วมอยู่ปฏิบัติการด้วย
- 13.16 ผู้ขายต้องทำการปรับปรุงซ่อมแซมห้องปฏิบัติงาน สถานีอุตุนิยมวิทยาหลัก (ห้องปฏิบัติการอากาศการบิน) และ สถานีปฏิบัติการตรวจอากาศการบินดอนเมือง โดยดำเนินไม่น้อยกว่าที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

๑

8 Mr 2



- 13.17 ผู้ขายต้องส่งแบบแปลนสร้างจริง (As Built Drawing) การติดตั้งเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติระบบวินด์ชีียร์ (LLWAS) และ ระบบตรวจอากาศอัตโนมัติ (AWOS) ของสถานีภาคสนามใกล้ทางวิ่ง ระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร รวมทั้งแนวการเดินสายเคเบิลต่างๆ ภายในสนามบินพร้อมวิศวกรรับรองในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย
- 13.18 ในระยะประกันผู้ขายจะต้องจัดทำร่างคู่มือการดำเนินงานเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศ ประเภทเครื่องมืออุตุนิยมวิทยาการบิน ชนิดระบบตรวจวัดวินด์ชีียร์ (LLWAS) และ ชนิดระบบตรวจอากาศอัตโนมัติ (AWOS) ตามรูปแบบที่ กพท. หรือ ตามที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนดพร้อมส่งมอบในการส่งมอบงานงวดสุดท้าย
- 13.19 ในระยะประกันผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการตรวจประเมิน เพื่อขอออกใบอนุญาตติดตั้งเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศประเภทเครื่องมืออุตุนิยมวิทยาการบิน
- 13.20 ในระยะประกันผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการตรวจประเมิน เพื่อขอใบรับรองการให้บริการอุตุนิยมวิทยาการบินและการตรวจหน่วยบริการอุตุนิยมวิทยาการบิน รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในการตรวจสอบระบบของ กพท.
- 13.21 การขออนุญาตการใช้งานเครื่องวิทยุโทรคมนาคมหรืออุปกรณ์อื่นใด ที่ต้องขออนุญาตใช้คลื่นความถี่จากหน่วยงานให้อนุญาตใช้คลื่นความถี่ และต้องปรับเปลี่ยนความถี่ของอุปกรณ์ให้ใช้งานความถี่ที่ได้รับอนุญาตได้ กรมอุตุนิยมวิทยาจะเป็นผู้ดำเนินการขออนุญาตต่อหน่วยงานดังกล่าว ทั้งนี้ ผู้ขายจะต้องดำเนินการให้เป็นที่ยอมรับและรับภาระค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด
- 13.22 ผู้ขายจะต้องทำการรื้อถอนเครื่องมือฯ และอุปกรณ์ของเดิม ขนย้ายออกนอกพื้นที่ โดยจัดทำรายการเครื่องมือฯและอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมทั้งจัดเก็บตามที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนด ทั้งนี้ ต้องดำเนินการปรับพื้นที่ให้เหมาะสมตามมาตรฐานข้อกำหนดของสนามบิน หลังจากที่ยกกรรมอุตุนิยมวิทยารับไว้ในราชการแล้ว ในงวดที่ 3 (งวดสุดท้าย) ภายในระยะเวลา 90 วัน

#### 14. การฝึกอบรม

- 14.1 ผู้ขายจะต้องจัดหาคู่มือและเอกสารที่ใช้ในการฝึกอบรมในแต่ละรายการฝึกอบรม
- 14.2 ผู้ขายจะต้องมีหนังสือแจ้งกำหนดการและสถานที่ในการฝึกอบรมให้กรมอุตุนิยมวิทยาทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 7 (เจ็ด) วันทำการ พร้อมระบุรายละเอียดของหัวข้อการฝึกอบรม ในแต่ละรายการฝึกอบรม

๐



#### 14.3 การฝึกอบรมประกอบด้วย

14.3.1 การฝึกอบรมด้านช่างเทคนิค ต้องทำการฝึกอบรมให้เจ้าหน้าที่หรือช่างเทคนิคไม่น้อยกว่า 7 (เจ็ด) คน เป็นเวลา 5 (ห้า) วันทำการ

14.3.2 การฝึกอบรมด้านปฏิบัติการ ต้องทำการฝึกอบรมให้เจ้าหน้าที่ไม่น้อยกว่า 7 (เจ็ด) คน เป็นเวลา 5 (ห้า) วันทำการ

14.4 ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม พร้อมค่าใช้จ่ายในการในการปฏิบัติราชการของเจ้าหน้าที่ฯ ที่เดินทางไปรับการฝึกอบรมตามจริง

#### 15. เงื่อนไขอื่นๆ

15.1 ผู้ขาย ต้องติดตั้งระบบตามข้อกำหนดทั้งหมด โดยผู้เชี่ยวชาญ

15.2 ผู้ขายต้องรายงานความคืบหน้าการดำเนินการติดตั้งระบบทั้งหมดเป็นเอกสารทางราชการให้กรมอุตุนิยมวิทยาทราบทุกเดือนจนเสร็จสิ้นโครงการฯ

15.3 ผู้ขายต้องส่งเอกสารคู่มือต่างๆ จำนวน 1 ชุด ในการตรวจรับพัสดุงวดสุดท้ายดังนี้

- คู่มือสำหรับการติดตั้งคู่มือปฏิบัติการและการบำรุงรักษา
- คู่มือ Software Documentation และ Software Installation ทั้งหมด

15.4 ผู้ขายต้องส่งมอบซอฟต์แวร์ระบบตรวจอากาศอัตโนมัติวินด์เซียร์ (LLWAS) ที่เสนอพร้อมสำเนา 1 ชุด และส่งมอบลิขสิทธิ์ที่สามารถใช้งานได้โดยไม่มีวันหมดอายุ (Perpetual license) เป็นลายลักษณ์อักษรแก่กรมอุตุนิยมวิทยาให้ใช้ซอฟต์แวร์และผลผลิตที่เสนอมาอย่างครบถ้วนและยินยอมให้กรมอุตุนิยมวิทยาเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบอื่นทุกชนิดโดยไม่มีเงื่อนไขและค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

15.5 ผู้ขาย ต้องจัดทำรายละเอียดพัสดุตามข้อกำหนดของสัญญาพร้อมรายการพัสดุที่ส่งมอบในแต่ละรายการโดยระบุยี่ห้อ/รุ่น ประเทศผู้ผลิต ราคาต่อหน่วยของรายการพัสดุ และหมายเลขประจำเครื่อง S/N มาเพื่อประกอบการตรวจรับพัสดุงวดสุดท้าย

#### 16. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้ขายต้องดำเนินการส่งมอบพัสดุตามสัญญา ให้แล้วเสร็จภายใน 450 (สี่ร้อยห้าสิบ) วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### 17. เงื่อนไขการส่งมอบและการจ่ายเงิน

กรมอุตุนิยมวิทยาจะจ่ายเงินให้กับผู้ขายเมื่อได้รับมอบสิ่งของถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนดโดยจะแบ่งจ่ายเงินเป็นงวดๆ ดังนี้

##### 17.1 การจ่ายเงินล่วงหน้า

ผู้ขาย มีสิทธิเสนอขอรับเงินล่วงหน้าไม่เกินร้อยละ 15 (สิบห้า) ของราคาซื้อขายตามสัญญา ทั้งนี้ ผู้ขายจะต้องนำหลักประกันเงินล่วงหน้าเป็นพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศ เต็มตามจำนวนเงินล่วงหน้าที่จะได้รับมามอบให้แก่กรมอุตุนิยมวิทยา

๑

๒

๓

๔

๕



เป็นหลักประกันการชำระคืนเงินล่วงหน้าก่อนการรับชำระเงินล่วงหน้า และกรมอุตุนิยมวิทยาจะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้ขายเมื่อกรมอุตุนิยมวิทยาจ่ายเงินที่เหลือครบถ้วนถูกต้องตามสัญญาแล้ว ทั้งนี้ผู้ขายต้องทำหนังสือแจ้งการขอรับเงินล่วงหน้าหลังจากลงนามในสัญญาแล้ว

## 17.2 การจ่ายเงินงวด

โดยจะแบ่งจ่ายเป็นงวด ๆ จำนวน 3 งวดดังนี้

**งวดที่ 1 จ่ายร้อยละ 5 (ห้า) ของราคาซื้อขายตามสัญญา** เมื่อผู้ขายดำเนินการดังนี้

- (1) ส่งแผนดำเนินการโครงการภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- (2) ส่งผลการสำรวจสถานที่ติดตั้งเสนองานอุตุนิยมวิทยาและกรมอุตุนิยมวิทยาให้ความเห็นชอบแล้ว

**งวดที่ 2 จ่ายร้อยละ 50 (ห้าสิบ) ของราคาซื้อขายที่เหลือตามสัญญา**

เมื่อผู้ขายดำเนินการส่งมอบอุปกรณ์เครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ ระบบวินด์ชีียร์ (LLWAS) ที่ท่าอากาศยานดอนเมือง แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ดำเนินการตรวจรับพัสดุและกรมอุตุนิยมวิทยาได้ลงนามรับรองการรับมอบไว้ในราชการแล้ว

**งวดที่ 3 (งวดสุดท้าย) จ่ายส่วนที่เหลือทั้งหมดของราคาซื้อขายตามสัญญา**

เมื่อผู้ขายดำเนินการติดตั้งเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ ระบบวินด์ชีียร์ (LLWAS) ที่ท่าอากาศยานดอนเมือง แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร 1 ระบบ ให้แล้วเสร็จโดยสมบูรณ์ครบถ้วน และเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ ระบบวินด์ชีียร์ (LLWAS) ที่ติดตั้งต้องสามารถทำงานได้ตรงตามรายละเอียดและข้อกำหนดอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ทุกประการ รวมทั้งฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของกรมอุตุนิยมวิทยา ตลอดจนดำเนินการอื่นๆ ได้ครบถ้วนถูกต้องตามสัญญา ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ดำเนินการตรวจรับพัสดุ และกรมอุตุนิยมวิทยาได้ลงนามรับรองไว้ในราชการแล้ว

ทั้งนี้ ในการขอรับเงินแต่ละงวด ไม่ว่าผู้ขายจะส่งมอบงวดที่ 1 หรือจะส่งมอบหลายงวดพร้อมกันก็ตาม ผู้ขายจะต้องนำหลักประกันการชำระคืนเป็นหนังสือค้ำประกันภายในประเทศ ตามแบบที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนดตามจำนวนเงินแต่ละงวดที่ได้รับ (ยกเว้นงวดสุดท้ายไม่ต้องวางหลักประกันชำระคืน) มามอบให้แก่กรมอุตุนิยมวิทยา ก่อนการรับชำระคืนเงินในแต่ละงวด ซึ่งหลักประกันดังกล่าวจะต้องมีอายุการค้ำประกันจนถึงวันที่กรมอุตุนิยมวิทยาได้ออกหลักฐานการรับมอบงวดสุดท้ายแล้ว หลังจากนั้น กรมอุตุนิยมวิทยาจะคืนหลักประกันให้แก่ผู้ขายโดยเร็ว

อนึ่งการจ่ายเงินให้แก่ผู้ขาย ในแต่ละงวดนั้น กรมอุตุนิยมวิทยาขอสงวนสิทธิ์ที่จะจ่ายให้เท่าที่จะสามารถจ่ายได้ตามวงเงินงบประมาณที่ได้รับอนุมัติจากสำนักงบประมาณเท่านั้น

## 18. ค่าปรับ

**18.1** ผู้ขายต้องชำระค่าปรับ ในกรณีผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของที่ตกลงขายตามสัญญา หรือส่งมอบไม่ถูกต้องหรือไม่ครบจำนวน ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายเป็นรายวันในอัตรา ร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสอง) ของมูลค่าทั้งหมดตามสัญญา

๐

๐

๐

๐



18.2 ในกรณีส่งมอบสิ่งของที่ตกลงซื้อขายจำเป็นต้องประกอบกันเป็นชุดจึงสามารถใช้งานได้ ผู้ขายสามารถส่งมอบได้เพียงบางส่วนหรือขาดองค์ประกอบส่วนหนึ่งส่วนใด รวมถึง Hardware ระบบคอมพิวเตอร์ที่ต้องทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ในโครงการ ถ้าไม่สามารถใช้งานได้ถูกต้องครบถ้วน ตามวัตถุประสงค์ ให้ถือว่าผู้ขายยังไม่ได้ส่งมอบรายการสิ่งของนั้น ๆ และจะคิดค่าปรับจากราคาส่งมอบเป็นชุดทั้งหมดของรายการนั้น ๆ เต็มจำนวน

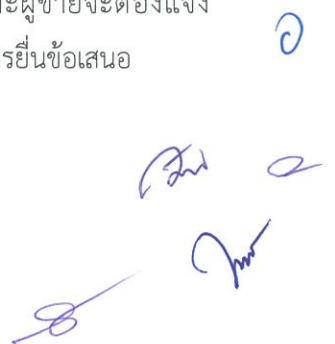
## 19. การรับประกัน

- 19.1 ระยะเวลาการรับประกันเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติ ระบบวินด์ชีียร์ (LLWAS) ตามสัญญาเป็นเวลาระยะเวลา 2 (สอง) ปีนับถัดจากวันกรมอุตุนิยมวิทยารับไว้ใช้ในราชการแล้ว
- 19.2 ผู้ขายต้องจัดทำแผนบำรุงรักษาซ่อมแซมพร้อมสอบเทียบระบบฯ เป็นประจำปีในระยะเวลาประกัน
- 19.3 ในช่วงเวลาการรับประกัน ผู้ขายจะต้องตรวจซ่อมเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติระบบวินด์ชีียร์ (LLWAS) ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ ภายในระยะเวลา 7 (เจ็ด) วัน หลังจากที่ได้รับแจ้ง โดยต้องไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่การปฏิบัติงานของทางราชการ โดยผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด
- 19.4 ในช่วงเวลาการรับประกัน ต้องจัดหาอะไหล่สำรองสำหรับการซ่อมและบำรุงรักษา
- 19.5 ในการบำรุงรักษา และตรวจสอบระบบ จะต้องดำเนินการโดยวิศวกรผู้มีประสบการณ์ โดยผู้ขายจะต้องดำเนินการดังกล่าวทุกๆ 6 (หก) เดือน รวมเป็นจำนวน 4 ครั้ง และในการเข้าดำเนินการทุกครั้งจะต้องมีเจ้าหน้าที่ของกรมฯ เข้าร่วมด้วย ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
- 19.6 ผู้ขายต้องเปลี่ยนแบตเตอรี่ของทุกระบบในโครงการภายใน 3 เดือนก่อนสิ้นสุดระยะเวลารับประกัน
- 19.7 ในช่วงระยะเวลาการรับประกัน การบำรุงรักษา และตรวจสอบระบบ ผู้ขาย จะต้องมีหนังสือแจ้งกรมอุตุนิยมวิทยา ให้ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 7 วันทำการ ก่อนดำเนินการทุกครั้ง เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของกรมอุตุนิยมวิทยาเข้าร่วมดำเนินการ พร้อมรายงานผลการตรวจสอบและบำรุงรักษาให้กรมอุตุนิยมวิทยาทราบทุกครั้ง โดยมีเจ้าหน้าที่ของกรมอุตุนิยมวิทยาลงลายมือชื่อรับรองการปฏิบัติงาน

## 20. ลิขสิทธิ์

ข้อมูล (Data) ข้อมูลวิเคราะห์ (Analysis data) ผลผลิต (Products) หรือข้อมูลที่ได้จากระบบที่ติดตั้ง จะต้องอยู่ในรูปแบบที่ไม่มีลิขสิทธิ์ และ/หรืออยู่ในมาตรฐานเปิด หากมีลิขสิทธิ์ผู้ขายจะต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ผลิต และ/หรือเจ้าของลิขสิทธิ์ Software ที่เกี่ยวข้องให้กับกรมอุตุนิยมวิทยาสามารถใช้งานรวมทั้งการใช้งานและพัฒนาต่อเนื่อง เชื่อมต่อเข้าระบบอื่นๆ โดยกรมอุตุนิยมวิทยาเอง หรือบุคคล หรือนิติบุคคลที่กรมอุตุนิยมวิทยาให้ดำเนินการ เพื่อกิจการของกรมอุตุนิยมวิทยาโดยไม่มีเงื่อนไข และผู้ขายจะต้องแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับลิขสิทธิ์และขอบเขตสิทธิ์ต่างๆ ที่ผู้ขายสงวนไว้แก่กรมอุตุนิยมวิทยา ในการยื่นข้อเสนอ

๑



## 21. หลักเกณฑ์การพิจารณา

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ กรมอุตุนิยมวิทยา จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวมทั้งโครงการและการตัดสินผู้ชนะการประกวดราคาครั้งนี้ของกรมอุตุนิยมวิทยาถือเป็นที่สุด

## 22. กำหนดยื่นราคา

ไม่น้อยกว่า 180 (หนึ่งร้อยแปดสิบ) วันตั้งแต่วันเสนอราคา

## 23. วงเงินในการจัดหา

เงินงบประมาณ 185,000,000 บาท (หนึ่งร้อยแปดสิบล้านบาทถ้วน)

ทั้งนี้ กรมอุตุนิยมวิทยา ขอสงวนสิทธิ์และจะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2567 มีผลใช้บังคับ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2567 จากสำนักงบประมาณแล้ว และกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อในครั้งนี้ กรมอุตุนิยมวิทยา สามารถยกเลิกการจัดซื้อได้ โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องยอมรับเงื่อนไขและไม่สามารถเรียกร้องใด ๆ ได้

## 24. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

กรมอุตุนิยมวิทยา 4353 ถนนสุขุมวิท บางนา กรุงเทพมหานคร 10260

ชื่อผู้ติดต่อ/ผู้ประสานงาน นายอมร แก้วมรกต

นายพหล อุดรสถิตย์

นายวินิจ ปินตา

นายวิทยา เรืองชาติศรี

นายวัชร ยังฟ่อง

โทรศัพท์/โทรสาร


0 – 2134 – 0011

๐  
๘ ๐

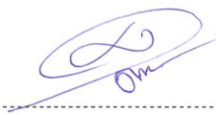
หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจัย หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานชื่อดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร หรือทางเว็บไซต์มายังหน่วยงาน [www.tmd.go.th](http://www.tmd.go.th) โดยเปิดเผยตัว ส่งมาที่อยู่ กรมอุตุนิยมวิทยา 4353 ถนนสุขุมวิท บางนา กทม. 10260 ในวันเวลาตามที่ประกาศกรมอุตุนิยมวิทยากำหนด

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ  
(นายอมร แก้วมรกต)

ลงชื่อ  กรรมการ  
(นายพหล อุดรสถิตย์)

ลงชื่อ  กรรมการ  
(นายวินิจ ปินตา)

ลงชื่อ  กรรมการ  
(นายวิทยา เรืองชาตรี)

ลงชื่อ  กรรมการและเลขานุการ  
(นายวัชระ ยังฟ่อง)

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและกำหนดราคากลางฯ