

ขอบเขตของงาน Terms of Reference : TOR

จัดซื้อเครื่องมือทดสอบและอุปกรณ์วัดผลสำหรับการทดสอบดาวเทียม

1. ความเป็นมา

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการบินและอวกาศมีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมายในประเทศไทย ทั้งนี้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตด้านโครงสร้างที่เข้มแข็งแต่ไม่ใช่สำหรับอุตสาหกรรมการบินและอวกาศ เนื่องจากอุตสาหกรรมดังกล่าวไม่ได้เน้นที่ปริมาณการผลิตและมุ่งเน้นที่มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ ซึ่งก่อนที่จะได้ผลิตภัณฑ์มาตรฐานด้านอากาศยานและอวกาศนั้น ทุกขั้นตอนตลอดห่วงโซ่คุณค่า (Value chain) จะต้องมีมาตรฐานรองรับด้วยซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศของชาติตามแผน National Space Program และการผลักดันอุตสาหกรรม Aerospace ซึ่งเป็น 1 ใน 5 new s-curve ที่รัฐบาลให้ความสำคัญอย่างมาก ศูนย์ทดสอบดาวเทียม การบินและอวกาศแห่งชาติ เพื่อการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานหรือศูนย์ทดสอบและมาตรฐาน Aerospace นี้จะช่วยสนับสนุนการวิจัยกับสถาบันการศึกษาและต่อยอดสู่การสร้างให้เกิดการเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมอวกาศและการบินภายในประเทศ ตลอดจนขับเคลื่อนผู้ประกอบการใหม่ให้เข้าสู่ Global Value Chain เพื่อให้เกิดการสร้างนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีอวกาศและการบินของประเทศไทยได้อย่างยั่งยืน

ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการจัดซื้อเครื่องมือทดสอบและอุปกรณ์วัดผลสำหรับการทดสอบดาวเทียม เพื่อให้มีความพร้อมในด้านการทดสอบดาวเทียม การวิเคราะห์ข้อมูลหรือผลต่างๆ รวมถึงรองรับการใช้งานอื่นๆ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องมือทดสอบและอุปกรณ์วัดผลสำหรับการทดสอบดาวเทียม สำหรับโครงการพัฒนาและยกระดับความสามารถการแข่งขันของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรม Aerospace

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่จัดซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.2. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้ผู้ทิ้งงานของหน่วยงานรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการ ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจดำเนินกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.3. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น ที่เข้าเสนอราคาให้แก่สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาครั้งนี้



- 3.4. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5. ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานการจำหน่ายพัสดุประเภทเดียวกับที่จัดซื้อในวงเงินไม่น้อยกว่า 5,000,000 บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ในสัญญาเดียว ภายในเวลาไม่เกิน 5 ปี นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือใบสั่งซื้อ และเป็นสัญญาที่ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว อย่างน้อย 1 ผลงาน และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานอื่นของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่สำนักงานฯ เชื่อถือ โดยต้องแนบสำเนาสัญญา และหนังสือรับรองผลงาน หรือ สำเนาใบสั่งซื้อและหนังสือรับรองผลงาน พร้อมทั้งลงนามรับรองและประทับตรา (ถ้ามี) โดยสแกนแนบไฟล์มาในระบบ e-GP เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา เอกสารดังกล่าว สำนักงานฯ จะเก็บไว้เป็นเอกสารราชการ
- 3.6. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องผ่านการคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการจัดซื้อของสำนักงานฯ

4. คุณสมบัติเฉพาะ

ผู้ขายต้องส่งมอบอุปกรณ์สำหรับโครงการจัดซื้อเครื่องมือทดสอบและอุปกรณ์วัดผลสำหรับการทดสอบดาวเทียม จำนวน 23 รายการ ซึ่งมีรายละเอียดคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าหรือเทียบเท่า ตามเอกสารแนบ “รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์โครงการจัดซื้อเครื่องมือทดสอบและอุปกรณ์วัดผลสำหรับการทดสอบดาวเทียม” ที่แนบซึ่งมีรายการและจำนวนอุปกรณ์ ดังนี้

ชื่อย่อ	รายการ	จำนวน	หน่วย
1.	อุปกรณ์สำหรับทดสอบ		
1.1.	อุปกรณ์ปรับเทียบความเที่ยงตรงแนวตั้ง (Load String Alignment)	1	ชุด
1.2.	อุปกรณ์ทดสอบแรงดึงแบบ precision Mechanical Wedge grip	1	ชุด
1.3.	อุปกรณ์ทดสอบชิ้นงานแบบใช้แรงกด Compression Plate	1	ชุด
1.4.	ระบบควบคุมการทำงานเครื่องทดสอบ	1	ระบบ
1.5.	อุปกรณ์ติดตามระยะยืดตัวของวัสดุ LVDT	1	ชุด
1.6.	Composite Fixture	1	ชุด
2.	อุปกรณ์ ระบบทดสอบดาวเทียม		
2.1.	ชุด Hemispherical air bearing พร้อมฐานรอง สำหรับทดสอบการทรงตัวดาวเทียม	1	ชุด
2.2.	โปรแกรม สำหรับการคำนวณ ทางด้านคณิตศาสตร์ ขั้นสูง	1	ระบบ
3.	อุปกรณ์สนับสนุนอื่นๆ		
3.1.	เครื่องเตรียมผิวชิ้นงาน (เครื่องพ่นทราย)	1	เครื่อง
3.2.	ระบบ Air Compressor	1	ระบบ
3.3.	เครื่องนับอนุภาคแบบ พกพา	2	เครื่อง

ชื่อย่อ	รายการ	จำนวน	หน่วย
3.4.	เครื่องลดความชื้นแบบติดผนัง	1	ระบบ
3.5.	CMM fixture	1	ชุด
3.6.	Gauge Block Set	1	ชุด
3.7.	ตู้เก็บสารเคมีห้องปฏิบัติการแบบควบคุมอุณหภูมิ	1	เครื่อง
3.8.	เครื่องวัดและบันทึกอุณหภูมิชนิดพกพา	2	ชุด
3.9.	โต๊ะช่าง พร้อมลิ้นชัก โต๊ะ	1	ตัว
3.10.	ชั้นวางเสาเรียบ 5 ชั้น	2	ชุด
3.11.	โต๊ะวางอุปกรณ์ทดสอบ	1	ตัว
3.12.	ตู้เครื่องมือพร้อมอุปกรณ์	1	ชุด
3.13.	คอมไฟแวนขยายชั้นงาน with table stand	1	ชุด
3.14.	เครื่องเลเซอร์แกะสลัก (Laser Mark)	1	ระบบ
3.15.	Digital Inside Micrometer	1	ตัว

5. คุณสมบัติทั่วไป

- 5.1. ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อก (Catalog) หรือ โบรชัวร์ (Brochure) ซึ่งแสดงรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ตามขอบเขตของงานฯ ข้อ 4 โดยให้กำหนดเลขหน้าและเรียงลำดับเอกสาร พร้อมทั้งให้ผู้มีอำนาจลงนามรับรองและประทับตรา โดยให้สแกนแนบไฟล์มาในระบบ e-GP เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาโดยหลักฐานดังกล่าวนี้ สำนักงานฯ จะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการ
- 5.2. ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารแสดงการเปรียบเทียบข้อเสนอของผู้เสนอราคากับขอบเขตของงานฯ ข้อที่ 3 ถึงข้อที่ 14 ในรูปแบบตารางเปรียบเทียบ (Compliance Table) โดยให้กำหนดเลขหน้าและเรียงลำดับเอกสาร พร้อมทั้งให้ผู้มีอำนาจลงนามรับรองและประทับตรา โดยให้สแกนแนบไฟล์มาในระบบ e-GP เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาโดยหลักฐานดังกล่าวนี้ สำนักงานฯ จะเก็บไว้เป็นเอกสารทางราชการ
- 5.3. ผู้เสนอราคาต้องลงลายมือชื่อและประทับตรา ไว้ในเอกสารขอบเขตของงานฯ เอกสารราคากลางฯ เอกสารอื่นๆ ที่มีการอ้างอิงตามเอกสารขอบเขตของงานฯ และเอกสารอื่นๆ โดยให้สแกนแนบไฟล์มาในระบบ e-GP เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาโดยหลักฐานดังกล่าวนี้ สำนักงานฯ จะเก็บไว้เป็นเอกสารทางราชการ




 ๑. ฐาน

- 5.4. กรณีที่ผู้ขายมีความประสงค์จะทำงานล่วงเวลาในวันทำการปกติ หรือวันหยุดราชการ ผู้ขายต้องมีหนังสือแจ้งขอปฏิบัติงานดังกล่าวต่อสำนักงานฯ ทุกครั้ง และจะเข้าดำเนินการได้ต่อเมื่อได้รับอนุญาตจากสำนักงานฯ แล้วเท่านั้น
- 5.5. สำนักงานฯ ไม่อนุญาตให้ผู้ขาย ผู้แทน ช่าง แรงงานหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างพักอาศัยในบริเวณพื้นที่ติดตั้งงาน หรือบริเวณพื้นที่ของสำนักงานฯ
- 5.6. กรณีที่ผู้ขายมีความประสงค์ที่จะจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ในการดำเนินงานไว้ภายในพื้นที่ดำเนินการ สำนักงานฯ จะไม่รับผิดชอบในกรณีการสูญหายหรือเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้น
- 5.7. ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าเสียหายทั้งสิ้นที่เกิดขึ้น ในกรณีที่ผู้ขาย ผู้แทน ช่าง แรงงานหรือลูกจ้างของผู้ขายจงใจ หรือประมาทเลินเล่อ หรือไม่มีความรู้ความชำนาญพอ กระทำหรืองดเว้นการกระทำการใด ๆ ในการดำเนินงานในขั้นตอนต่าง ๆ ตามสัญญาฯ เป็นเหตุให้ระบบหรืออุปกรณ์หรือทรัพย์สินของสำนักงานฯ เสียหาย หรือไม่อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้
- 5.8. ผู้ขายต้องรับผิดชอบความเสียหายในทุกกรณีที่เกิดขึ้นจากการขนส่งหรือขนย้ายวัสดุอุปกรณ์
- 5.9. ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากกระบวนการจัดซื้อครั้งนี้ และจะไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติมจากสำนักงานฯ
6. การฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือทดสอบและอุปกรณ์
- 6.1. การอบรมภายในประเทศ ผู้ขายจะต้องจัดอบรมการใช้งานและการบำรุงรักษาระบบให้แก่เจ้าหน้าที่ สทอภ. ณ อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) เลขที่ 88 หมู่ 9 ต. พังสุชล อ. ศรีราชา จ. ชลบุรี 20230 จำนวนไม่น้อยกว่า 5 คน เป็นเวลารวมไม่น้อยกว่า 5 วันทำการ และต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดในการอบรม เช่น ค่าอาหาร 1 มื้อ/วัน และอาหารว่างและเครื่องดื่ม 2 มื้อ/วัน หรือเอกสารประกอบการอบรม โดยมีหัวข้อการอบรม ดังนี้
- ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องทดสอบ
 - อุปกรณ์ปรับเทียบความเที่ยงตรงแนวดิ่ง (Load String Alignment)
 - อุปกรณ์ติดตามระยะยึดตัวของวัดสคว LVDT
 - ชุด Spherical air bearing พร้อมฐานรอง สำหรับทดสอบการทรงตัวดาวเทียม
- 6.2. การอบรมต่างประเทศ ผู้ขายจะต้องจัดอบรมในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง Advanced Alignment method for UTM ในโซนทวีปยุโรปหรืออเมริกา ให้กับเจ้าหน้าที่ สทอภ.หรือบุคลากรที่ สทอภ. มอบหมาย จำนวนไม่น้อยกว่า 2 คน เป็นเวลารวมไม่น้อยกว่า 3 วันทำการโดยผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการฝึกอบรมครั้งนี้ตั้งแต่วันเดินทางไป-กลับ ดังนี้
- 6.2.1.อาหาร 2 มื้อ /วัน รวม 6 มื้อ

15
D
ด. ส่วน

6.2.2.ห้องพัก ระดับ 3 ดาวขึ้นไป 1 ห้อง (รวมอาหารเช้า) รวม 2 คืน

6.2.3.จัดหาและออกบัตรโดยสารไป-กลับ ชั้นประหยัดพร้อมสัมภาระไม่น้อยกว่า 20 กิโลกรัม/คน

6.2.4.ให้บริการและอำนวยความสะดวกในการทำวีซ่า (ถ้ามี) สำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรมตามรายชื่อที่สำนักงานฯ จัดส่งให้

6.2.5.จัดหายานพาหนะเดินทางในต่างประเทศระหว่างการเดินทางฝึกอบรมจากโรงแรม ไป-กลับ สถานที่ฝึกอบรม

7. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณาข้อเสนอ

การพิจารณาข้อเสนอโครงการจัดซื้อเครื่องมือทดสอบและอุปกรณ์วัดผลสำหรับการทดสอบดาวเทียมจะตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคาต่ำสุด

8. สถานที่ส่งมอบงาน

อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) เลขที่ 88 หมู่ 9 ต.ทุ่งสุขลา อ. ศรีราชา จ. ชลบุรี 20230

9. กำหนดส่งมอบและระยะเวลาดำเนินการ

ผู้ขายต้องส่งมอบพัสดุจำนวน 23 รายการ พร้อมติดตั้งภายในระยะเวลา 240 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญาซื้อขาย โดยแบ่งเป็นงวดๆ ดังนี้

9.1. งวดที่ 1 ส่งมอบพัสดุตามเอกสารขอบเขตของงานฯ ข้อ 4 ข้อย่อยที่ 2.2,3.1,3.7,3.8 และข้อ 3.12 ให้แล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

9.2. งวดที่ 2 ส่งมอบพัสดุตามเอกสารขอบเขตของงานฯ ข้อ 4 ข้อย่อยที่ 3.2 ถึง 3.6, 3.9 ถึง 3.10,3.11,3.13 และ 3.15 ให้แล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

9.3. งวดที่ 3 (สุดท้าย) ส่งมอบพัสดุตามเอกสารขอบเขตของงานฯ ข้อ 4 ข้อย่อยที่ 1.1 ถึง 1.6,2.1,3.14 และ ข้อ 6 ให้แล้วเสร็จภายใน 240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

10. วงเงินในการจัดซื้อ

งบประมาณในการจัดซื้อเครื่องมือทดสอบและอุปกรณ์วัดผลสำหรับการทดสอบดาวเทียม จำนวนเงิน 10,322,000.00 - บาท (สิบล้านสามแสนสองหมื่นสองพันบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

ราคากลางในการจัดซื้อเครื่องมือทดสอบและอุปกรณ์วัดผลสำหรับการทดสอบดาวเทียม จำนวนเงิน 10,890,000.00 บาท (-สิบล้านแปดแสนเก้าหมื่นบาทถ้วน-) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

11. การรับประกันความชำรุดบกพร่องของพัสดุที่ส่งมอบ

ผู้เสนอราคาต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของสิ่งของเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันที่สำนักงานฯ ได้รับมอบ โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง ผู้เสนอ

ราคาจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับจากสำนักงานฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

12. เงื่อนไขการชำระเงิน

สำนักงานฯ จะชำระเงินค่าสิ่งของให้แก่ผู้ขายเป็นงวดๆ ดังนี้

- 12.1. งวดที่ 1 จำนวนร้อยละ 30 ของมูลค่าตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการส่งมอบพัสดุตามข้อ 9.1 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ ได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
- 12.2. งวดที่ 2 จำนวนร้อยละ 30 ของมูลค่าตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการส่งมอบพัสดุตามข้อ 9.2 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ ได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
- 12.3. งวดที่ 3 จำนวนร้อยละ 40 ของมูลค่าตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการส่งมอบพัสดุตามข้อ 9.3 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ ได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

13. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบเครื่องมือทดสอบและอุปกรณ์วัดผลสำหรับการทดสอบดาวเทียม ได้ตามที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่สำนักงานฯ เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

14. กำหนดยื่นราคา

กำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า 90 วันนับถัดจากวันยื่นยื่นราคาครั้งสุดท้าย

15. ข้อสงวนสิทธิ์

สำนักงานฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการจัดซื้อครั้งนี้ เนื่องจากเงินงบประมาณในการจัดซื้อครั้งนี้ มาจากงบประมาณประจำปี 2563 การลงนามในสัญญาจะกระทำได้อีกต่อเมื่อ สำนักงานฯ ได้รับอนุมัติงบประมาณประจำปี 2563 เรียบร้อยแล้ว หากสำนักงานฯ ไม่ได้รับเงินงบประมาณเพื่อการจัดซื้อโครงการดังกล่าว ผู้เสนอราคาหรือผู้ขายไม่มีสิทธิ์เรียกร้องค่าเสียหายหรือค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เกิดขึ้นกับสำนักงานฯ

16. หลักประกันสัญญา

ผู้ขายต้องนำหลักประกันอัตราร้อยละ 5 ของราคาค่าสิ่งของตามสัญญามามอบไว้แก่สำนักงานฯ เพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา และหลักประกันจะต้องมีอายุครอบคลุมความรับผิดชอบของผู้ขายตลอดอายุสัญญา

สำนักงานฯ จะคืนหลักประกันสัญญาให้แก่ผู้ขายเมื่อผู้ขายพ้นจากข้อผูกพันและความรับผิดชอบทั้งปวงตามสัญญา

๑-๕
๓.
D

สำเนา

เอกสาร

“รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์

โครงการจัดซื้อเครื่องมือทดสอบและอุปกรณ์วัดผลสำหรับการทดสอบดาวเทียม”

ข้อย่อ	รายการ	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	หมายเหตุ
1.	อุปกรณ์สำหรับทดสอบ		
1.1.	อุปกรณ์ปรับเทียบความ เที่ยงตรงแนวดิ่ง (Load String Alignment)	1) สามารถใช้ปรับเทียบได้ตามมาตรฐาน Nadcap AC 7122 หรือ ASTM E1012 2) ต้องมีการปรับเทียบพร้อมออกหนังสือ รับรองผลเพื่อให้พร้อมใช้งาน 3) ตัวอุปกรณ์สามารถติดตั้งได้โดยตรงกับ เครื่องทดสอบ Instron model 5982B13752 ของสำนักงานฯ โดยไม่ ต้องมีการแก้ไขแต่อย่างใด	
1.2.	อุปกรณ์ทดสอบแรงดึงแบบ precision Mechanical Wedge grip	1) สามารถทดสอบแรงดึงสูงสุดได้ไม่น้อย กว่า 100 กิโลนิวตัน 2) สามารถจับชิ้นงานแบนที่มีความกว้าง สูงสุดถึง 60 มิลลิเมตร และมีความหนา ตั้งแต่ 1-15 มม. 3) สามารถจับชิ้นงานกลมที่มีขนาดเส้น ผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 3-15 มม. 4) ตัวอุปกรณ์สามารถติดตั้งใช้งานร่วมกับ เครื่องทดสอบ Instron model 5982B13752 ของสำนักงานฯ โดยไม่ ต้องมีการแก้ไขแต่อย่างใดและทำการ สอบเทียบความเที่ยงตรงในแนวดิ่ง (Alignment) ได้มาตรฐาน Nadcap AC 7122 หรือ ASTM E1012	
1.3.	อุปกรณ์ทดสอบชิ้นงานแบบใช้ แรงกด Compression Plate	1) แผ่นกดด้านบนเป็นแบบ Spherical Seat มีขนาด 150 x 150 มิลลิเมตร สามารถรับแรงกดได้สูงสุด 250 กิโลนิว ตัน 2) แผ่นกดด้านล่างมีขนาด 200x150 มิลลิเมตร สามารถรับแรงกดได้สูงสุด 250 กิโลนิวตัน	



 ๐.

ข้อย่อ	รายการ	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	หมายเหตุ
1.4.	ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องทดสอบ	1) ระบบสามารถควบคุมการทดสอบแรงดึง และแรงกดของวัสดุได้ 2) สามารถแสดงผลในรูปของกราฟได้ขณะทดสอบโดยเลือกกำหนดแกนได้ดังนี้ แรง (Load) ระยะยืด (Extension) ความเค้น (Stress) ความเครียด (Strain) และ เวลา (Time) 3) สามารถแสดงผลการคำนวณค่า อย่างน้อยดังนี้ ค่ามอดูลัส (Modulus: Young's, Chord, Tangent, Secant, Segment and Automatic) จุดคราก (Yield: Zero slope, Threshold, Offset, Lower yield) การแตกหัก (Break : Load limit, % of max. load, load/extension rate) ค่าสูงสุดต่ำสุด (Peak values : Maximum and Minimum) 4) สามารถแสดงค่าสถิติ เมื่อสิ้นสุดการทดสอบได้ เช่น Mean, Standard Deviation, Median, Coefficient of Variance, Max and Min Limits 5) สามารถส่งข้อมูลรายงานผลการทดสอบในรูปแบบต่างๆ เช่น PDF ,HTML, Microsoft word หรือ E-mail 6) มีระบบจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว แบบจอสัมผัส (Touch screen) ความละเอียด Full HD 1920*1080 7) มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 4 GB. และ ฮาร์ดดิสก์ขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB 8) มีระบบประมวลผลแบบ ไมโครโปรเซสเซอร์แบบ Quad-Core , 2.0 กิกะเฮิรตซ์ 9) ทำงานด้วยโปรแกรม วินโดว 10 ภาษาอังกฤษ 10) มีช่องเชื่อมต่อ USB 3. ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง พร้อมช่อง Ethernet 2 ช่อง	พร้อมติดตั้งและอบรมการใช้งาน

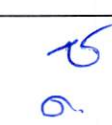
D ๓. ฐาน

ชื่อย่อ	รายการ	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	หมายเหตุ
		11) ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องทดสอบจะต้องเป็นสินค้าที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและอนุญาตให้สหอก. ใช้งานได้ตลอดไปโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม	
1.5.	อุปกรณ์ติดตามระยะยืดตัวของวัสดุ LVDT	1) สามารถวัดระยะยืดได้สูงสุด ± 15 มม. 2) ช่วงการวัด 0-50 มม. 3) สามารถต่อใช้งานเพื่อแสดงค่า ได้โดยตรงกับเครื่องทดสอบ Instron model 5982B13752 ของสำนักงานฯ 4) มีอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อสัญญาณของ LVDT กับ เครื่องทดสอบ 5) ใบรับรองผลการสอบเทียบ (Calibration Certificate) ซึ่งได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 หรือเทียบเท่าจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้	พร้อมติดตั้งและอบรมการใช้งาน
1.6.	Composite Fixture	1) อุปกรณ์เสริมสำหรับการทดสอบวัสดุคอมโพสิตแบบ Sandwich Flatwise Tension ➤ ผลิตและออกแบบตามมาตรฐาน ASTM C297 โดยมีเอกสารรับรองการผลิต จากโรงงานผู้ผลิต ➤ สามารถรับแรงทดสอบได้สูงสุดที่แรง 30 กิโลนิวตัน ➤ ใช้ได้กับชิ้นงานขนาด 50 x 50 มิลลิเมตร ➤ มีอุปกรณ์เตรียมชิ้นงานทดสอบเป็น Aluminum Block จำนวน 5 ชิ้น 2) อุปกรณ์เสริมสำหรับการทดสอบวัสดุคอมโพสิตแบบ Clevis and Loading block for double cantilever beam (DCB) ตามมาตรฐาน ASTM D5528-13 จำนวน 1 ชุด ➤ สามารถรับแรงทดสอบได้สูงสุดที่แรง 1 กิโลนิวตัน	





ข้อย่อ	รายการ	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	หมายเหตุ
		➤ มีอุปกรณ์สำหรับเตรียมชิ้นงาน (Loading Blocks) ที่มีความกว้างถึง 25 มิลลิเมตร จำนวน 20 ชิ้น ➤ มีเอกสารรองรับการผลิตตามมาตรฐานดังกล่าวจากผู้ผลิตโดยตรง 3) อุปกรณ์วัดแรงฉีกของวัสดุคอมโพสิต แบบ Climbing Drum Peel Fixture จำนวน 1 ชุด ➤ สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM D1781 ➤ มีเอกสารรับรองการผลิตตามมาตรฐานดังกล่าวจากโรงงานผู้ผลิต ➤ สามารถรับแรงทดสอบได้ด้วยแรงสูงสุด 3.2 กิโลนิวตัน ➤ สามารถใช้ได้กับชิ้นงานที่มีขนาดกว้าง 25 - 75 มิลลิเมตร ➤ สามารถติดตั้งใช้งานร่วมกับเครื่องทดสอบ Instron รุ่น 5982 ได้โดยตรงไม่ต้องมีการดัดแปลงแก้ไขใดๆ 4) ผู้ขายต้องทำการสอบเทียบตัววัดแรงมาตรฐาน (Load Cell) ขนาด 5 กิโลนิวตัน (500 กิโลกรัม) จำนวน 1 ชุด 5) เมื่อทำการติดตั้งแล้วต้องออกใบรับรองผลการสอบเทียบ (Calibration Certificate) ซึ่งได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 หรือเทียบเท่าจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้	
2.	ระบบทดสอบดาวเทียม		
2.1.	ชุด Hemispherical air bearing พร้อมฐานรอง สำหรับทดสอบการทรงตัวดาวเทียม	1) air bearing ชนิด Hemispherical ผลิตจากวัสดุอลูมิเนียม มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 230 มิลลิเมตร 2) สามารถทำมุมเอียงได้ไม่ต่ำกว่า 35 องศา	พร้อมติดตั้งและอบรมการใช้งาน


ข้อย่อย	รายการ	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	หมายเหตุ
		3) รองรับน้ำหนักโหลดได้ไม่ต่ำกว่า 350 กิโลกรัม ณ จุดศูนย์กลาง 4) กำลังอัดขณะทำงานไม่เกิน 90 PSI ตามน้ำหนักโหลด ข้อ 3 5) รองรับปริมาณการใช้ลม air consumption ไม่เกิน 30 SLPM 6) ฐานรองทำจากวัสดุโลหะสามารถรับน้ำหนักได้มากกว่า น้ำหนักของ Spherical air bearing รวมกับน้ำหนักโหลดสูงสุด 7) ฐานรองมีความสูงไม่ต่ำกว่า 800 มิลลิเมตร 8) ฐานรองมีความกว้างไม่ต่ำกว่า 550 มิลลิเมตร 9) Standard Air Prep Module น้อยกว่า 4 Stage รับแรงดันขาเข้าได้ถึง 150 PSI ให้อัตราไหลไม่น้อยกว่า 60 SLPM	
2.2.	โปรแกรม สำหรับการคำนวณทางด้านคณิตศาสตร์ ขั้นสูง	1) MATLAB เวอร์ชันปีปัจจุบัน 2) Simulink 3) MATLAB Coder 4) Simulink Coder 5) Embedded Coder 6) State Flow 7) Control System Toolbox 8) Simulink Control Design 9) Simulink Design Optimization 10) Optimization Toolbox 11) มีการรับประกันและอัปเดตโปรแกรมให้เป็น Version ล่าสุดของโปรแกรม ใน 1 ปี 12) โปรแกรม สำหรับการคำนวณ ทางด้านคณิตศาสตร์ ขั้นสูง จะต้องเป็นสินค้าที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและอนุญาตให้ สทอภ. ใช้งานได้ตลอดไป โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม	





ข้อย่อ	รายการ	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	หมายเหตุ
3.	อุปกรณ์สนับสนุนอื่นๆ		
3.1.	เครื่องเตรียมผิวชิ้นงาน (เครื่องพ่นทราย)	1) มีขนาดห้องพ่นไม่น้อยกว่า 800*550*700 mm. 2) มีระบบแยกฝุ่นออกจากทราย (Dust Collector) เพื่อนำทรายกลับมาใช้ใหม่ และลดฝุ่นขณะพ่น 3) มีระบบความปลอดภัย เช่น ปุ่มหยุด เครื่องฉุกเฉิน ระบบแสดงสถานะเครื่อง ระบบสั่งการพ่นด้วยแป้นเท้าเหยียบ หรือระบบไฟส่องสว่างภายในห้องพ่น เป็นต้น 4) สามารถปรับอัตราการพ่นของทรายได้ (Abrasive Flow Regulator) 5) รองรับการใช้ทรายพ่นประเภทต่างๆ เช่น Glass beads, Steel Grit, Steel Shot เป็นต้น	พร้อมติดตั้ง, อบรมการใช้ งานและคู่มือ จำนวน 1 ฉบับ
3.2.	ระบบ Air Compressor	1) เป็นระบบ Air Compressor ชนิด rotary screw สามารถสร้างอัตราการไหลได้ไม่น้อยกว่า 0.24 m³/min 2) รองรับการใช้ไฟ 380v50Hz และมีกำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 2.2 kw 3) มีระบบทำลมแห้ง (Air Dryer) มีอัตราการไหลของอากาศไม่น้อยกว่า 0.8 m³/min แรงดันทำงานสูงสุด 16 bar 4) มีระบบกรองอากาศ Air filter มีอัตราการไหลของอากาศไม่น้อยกว่า 0.6 m³/min และมีความละเอียดการกรอง ฝุ่นไม่น้อยกว่า 0.1 micron 5) มีระบบกรองไอน้ำมัน Air filter มีอัตราการไหลของอากาศไม่น้อยกว่า 0.6 m³/min และมีความละเอียดการกรอง ฝุ่นไม่น้อยกว่า 0.1 micron 6) Air Receiver Tank ผลิตจากวัสดุ Mild Steel SS400 ขนาดไม่น้อยกว่า 300 ลิตร มี หนาไม่น้อยกว่า 4 มม. ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 10 Bar พร้อม	พร้อมติดตั้ง และอบอรมการใช้งานพร้อม คู่มือ จำนวน 1 ฉบับ สถานที่ติดตั้ง ตามเอกสาร “ผังการติดตั้ง Air Compressor”



 ๑.

 ฐาน

ข้อย่อ	รายการ	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	หมายเหตุ
		Pressure gauge, Safety valve, Automatic drain และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น (ถ้ามี) 7) ต้องติดตั้งจุดเชื่อมต่อลม อย่างน้อย 3 จุด ตามที่สำนักงานฯ กำหนด 8) ต้องติดตั้ง Air Compressor พร้อมอุปกรณ์ป้องกันตามตำแหน่งที่สำนักงานฯ กำหนด	
3.3.	เครื่องนับอนุภาคแบบ พกพา	1) มีช่วงการวัดตั้งแต่ 0.3 ถึง 10.0 micron 2) สามารถถ่ายภาพได้ 3) สามารถบันทึกข้อมูลได้สูงสุด 5,000 ข้อมูล 4) มีหน้าจอขนาด 2.8 นิ้ว (320 x 240 px) 5) รองรับการเชื่อมต่อผ่าน USB ได้	
3.4.	เครื่องลดความชื้นแบบติดผนัง	1) สามารถควบคุมความชื้นได้สูงสุด 22 ลิตร/วันและมีตัวกรองอากาศเพื่อดักจับฝุ่น 2) สามารถควบคุมความชื้นได้โดยอัตโนมัติระหว่าง 45-80 % RH 3) มีความสามารถในการรองรับปริมาตรอากาศไหลผ่านไม่ต่ำกว่า 200 ลบ.ม./ชั่วโมง 4) ครอบคลุมห้องขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 60 ตรม. 5) สามารถต่อน้ำทิ้งออกจากเครื่องได้	พร้อมติดตั้ง
3.5.	CMM fixture		“รายละเอียดเอกสารแนบข้อ 3.5”
3.6.	Gauge Block Set	1) ต้องผ่านมาตรฐานความละเอียด EN ISO 3650 และมีจำนวน 103 ชิ้น ประกอบด้วย ➢ 1.005 mm. จำนวน 1 ชิ้น ➢ 1.01-1.49 mm. จำนวน 49 ชิ้น (step 0.01 mm.)	

ชื่อย่อ	รายการ	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	หมายเหตุ
		➤ 0.5-2.45 mm. จำนวน 49 ชิ้น (step 0.5 mm.) ➤ 25-100 mm. จำนวน 4 ชิ้น (step 25 mm.)	
3.7.	ตู้เก็บสารเคมีห้องปฏิบัติการแบบควบคุมอุณหภูมิ	1) มีความจุไม่น้อยกว่า 50L 2) สามารถทำช่วงอุณหภูมิ 2 °C ถึง 8 °C 3) มีความแม่นยำของอุณหภูมิ 0.1 °C 4) มีระบบเสียงเตือนและเสียงเตือนสำหรับอุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำเกินไป 5) รองรับแหล่งจ่ายไฟ AC220V 50 / 60Hz; 6) มีชั้นวางภายในตู้ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น	
3.8.	เครื่องวัดและบันทึกอุณหภูมิชนิดพกพา	1) เครื่องวัดและบันทึกอุณหภูมิ มาตรฐานกันน้ำ IP65 2) ช่วงการวัดอุณหภูมิ -35 to 55 °C 3) หน้าจอขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว 4) บันทึกข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 5,000 ข้อมูล 5) บันทึกข้อมูลผ่าน USB, SD card 6) มีช่องเชื่อมต่อเพื่อวัดอุณหภูมิภายนอกได้ 1 ช่อง	
3.9.	โต๊ะข้าง พร้อมลิ้นชัก ใต้โต๊ะ	1) โครงสร้างทำจากเหล็ก ขนาดโต๊ะไม่น้อยกว่า 1200x750x800 มม. (ก*ย*ส) 2) หน้าโต๊ะผลิตจากไม้ปาร์ติเคิลบอร์ดปิดทับด้วย PVC สีดำ 3) หน้าโต๊ะหนา 40 มม. รับแรงกระแทกได้ดี ทนกรดและด่างได้ 4) มีลิ้นชักใต้โต๊ะ 1 ตู้ 5) ขาโต๊ะมีสกรู ปรับระดับให้โต๊ะได้ระนาบกับพื้น	
3.10.	ชั้นวางเสาเรียบ 5 ชั้น	1) โครงสร้างผลิตจากเหล็กเคลือบสี ขนาดชั้นวางไม่น้อยกว่า 400*700 มม. 2) แผ่นชั้นวางผลิตจากไม้ลามิเนต พื้นสีดำหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. 3) สามารถปรับระดับแผ่นชั้นสูงต่ำได้ตามความต้องการได้	

ชื่อย่อ	รายการ	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	หมายเหตุ
		4) สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 50 กก.	
3.11.	โต๊ะวางอุปกรณ์ทดสอบ	1) โครงสร้างผลิตจากเหล็กสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 500 กก. 2) ขนาดโต๊ะไม่น้อยกว่า 1000*1000*500 มม. (ก*ย*ส) 3) ขาโต๊ะมีสกรูปรับระดับให้โต๊ะได้ระนาบกับพื้น 4) พื้นโต๊ะผลิตจาก ABS หนาไม่น้อยกว่า 50 มม.	
3.12.	ตู้เครื่องมือพร้อมอุปกรณ์	1) มีลิ้นชักพร้อมอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 5 ชั้น 2) มีล้อเลื่อน 4 ล้อพร้อมเบรก 3) มีอุปกรณ์ตาม “เอกสารแนบ 3.12”	“เอกสารแนบ ข้อ 3.12”
3.13.	คอมพิวเตอร์พกพาขึ้นงาน with table stand	1) ขนาดเลนส์กำลังขยาย 3 เท่า 2) ไม่สามารถปรับ เพิ่ม-หรือ ไฟได้ 3) มี ไฟLED ขนาดไม่น้อยกว่า 7 วัตต์ 4) สามารถเปลี่ยนเลนส์ได้	
3.14.	เครื่องเลเซอร์แกะสลัก (Laser Mark)	1) มีกำลังเลเซอร์ไม่น้อยกว่า 10 วัตต์ 2) ความละเอียดในการยิงเลเซอร์ไม่น้อยกว่า 0.01 มม. 3) สามารถส่งข้อมูลทาง USB ได้ 4) พื้นทำงานไม่น้อยกว่า 100*100 มม. 5) ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์	พร้อมติดตั้งและอบรมการใช้งานพร้อมคู่มือจำนวน 1 ฉบับ
3.15.	Digital Inside Micrometer	1) ความละเอียดสูงสุดในการวัด 0.01 มม. 2) ช่วงการใช้งาน 5-30 มม.	

“รายละเอียดข้อ 3.12”

รายการ	รายละเอียด
ลูกบ็อกซ์สั้นขาว 3/8"	6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 19 มม.
ลูกบ็อกซ์ยาวขาว 3/8"	8, 10, 12, 13, 14 มม.
ลูกบ็อกซ์เดี่ยวโผล่ 3/8"	3, 4, 5, 6, 8 มม.
ด้ามฟรี 3/8"	
ด้ามขันตัวที่ 3/8"	
ข้อต่ออ่อน 3/8"	
ข้อต่อบ็อกซ์ 3/8"	75, 150 มม.
ข้อต่อ(ข้อลด-เพิ่ม)	3/8" Dr (F) x 1/2" Dr (M)
ข้อต่อ(ข้อลด-เพิ่ม)	1/2" Dr (F) x 3/8" Dr (M)
ลูกบ็อกซ์สั้นขาว 1/2"	8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 30, 32 มม.
ลูกบ็อกซ์ยาวขาว 1/2"	8, 10, 12, 13, 14, 17, 19, 22, 24 มม.
ลูกบ็อกซ์เดี่ยวโผล่ 1/2"	8, 10, 12, 14, 17, 19 มม.
ด้ามฟรี 1/2"	
ด้ามขันตัวที่ 1/2"	
ข้อต่ออ่อน 1/2"	
ข้อต่อบ็อกซ์ 1/2"	75, 125, 250 มม.
ชุดประแจแหวนข้างปากตาย	8, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 19, 21, 22, 24, 27, 30, 32 มม.
ประแจแหวน	6x7, 8x9, 10x11, 12x13, 14x15, 16x17, 18x19 มม.
ไขควงด้ามพลาสติกปากแบน (-) = ปากแบน # = ปากแฉก	(-) 6x150 มม., (-) 8x200 มม., (-) 10x300 มม., #2x150 มม., #3x200 มม.
ไขควงด้ามยางปากแบน (-) = ปากแบน # = ปากแฉก	(-) 3x75 มม., (-) 5x100 มม., (-) 6.5x150 มม., #1x100 มม., #2x100 มม.
ไขควงปลายงอ	150 มม.
ไขควงเทสไฟ	145 มม.
ชุดประแจแอลหัวบอล 9 ชิ้น	1.5-10 มม.
เกียงสแตนเลส	1-1/4 นิ้ว
ค้อนหัวกลมด้ามไฟเบอร์	1lb
คีมตัด	6 นิ้ว
คีมปากแหลม	6 นิ้ว
คีมปากจิ้งจก	8 นิ้ว
คีมลือคปากโค้ง	10 นิ้ว

รายการ	รายละเอียด
คีมคอบ้าง	10 นิ้ว
คีมตัดลวดมินิ	8 นิ้ว
ประแจเลื่อน	6 นิ้ว, 8 นิ้ว, 12 นิ้ว
ไฟฉาย LED	3W
มีดคัตเตอร์	ขนาดใบมีด 18 มม.
ตลับเมตร	5 เมตร
กรรไกร	7 นิ้ว

15







“รายละเอียดเอกสารแนบข้อ 3.5”

รายการ	จำนวน	รายการ	จำนวน
Location pin $\varnothing$ 12 mm x 13 mm	2	Receiver bracket L = 90 mm, $\varnothing$ 12 mm	1
Location pin $\varnothing$ 12 mm x 25 mm	2	Receiver bracket L = 120 mm, $\varnothing$ 20 mm	2
Location pin $\varnothing$ 12 mm x 50 mm	2	Straight pin with thread	3
Location pin $\varnothing$ 12 mm x 100 mm	2	Spring clip, $\varnothing$ 8 mm, L = 60 mm	2
Location pin $\varnothing$ 20 mm x 13 mm	2	Spring clip, $\varnothing$ 8 mm, L = 40 mm	1
Location pin $\varnothing$ 20 mm x 25 mm	2	V-Block mini	2
Location pin $\varnothing$ 20 mm x 50 mm	2	Cone receiver mini	2
Location pin $\varnothing$ 20 mm x 100 mm	2	Stopper element mini	1
Clamping claw eco-fix	3	Back square mini	1
Base plate 500 mm x 400 mm	1	V-block	2
Receiver bracket small	2	Cone Receiver	2
Receiver bracket large	1	Stopper element	1
Adjustable location pin $\varnothing$ 20 mm	2	Back square	1
Adjustable location pin $\varnothing$ 12 mm	2	Straight pin $\varnothing$ 6 mm x 20 mm	2
Location pin $\varnothing$ 12 mm with bore 6 mm	3	Straight pin $\varnothing$ 8 mm x 50 mm	2
Location pin $\varnothing$ 20 mm with bore 8 mm	3	Straight pin $\varnothing$ 8 mm x 65 mm	2
Straight pin $\varnothing$ 6 mm x 30 mm	2	Slotted nut for receiver bracket h = 12 mm	1
Straight pin $\varnothing$ 6 mm x 40 mm	2	Slotted nut for receiver bracket h = 15 mm	2
Straight pin $\varnothing$ 8 mm x 30 mm	2	Allen key 2 mm	1
Cylinder head screw M6 x 20 mm	6	Allen key 3 mm	1
Cylinder head screw M6 x 25 mm	6	Allen key 4 mm	1
Washer D = 6.4 mm / D = 17 mm	12	Allen key 5 mm	1
		Double open-ended spanner SW10	1

15

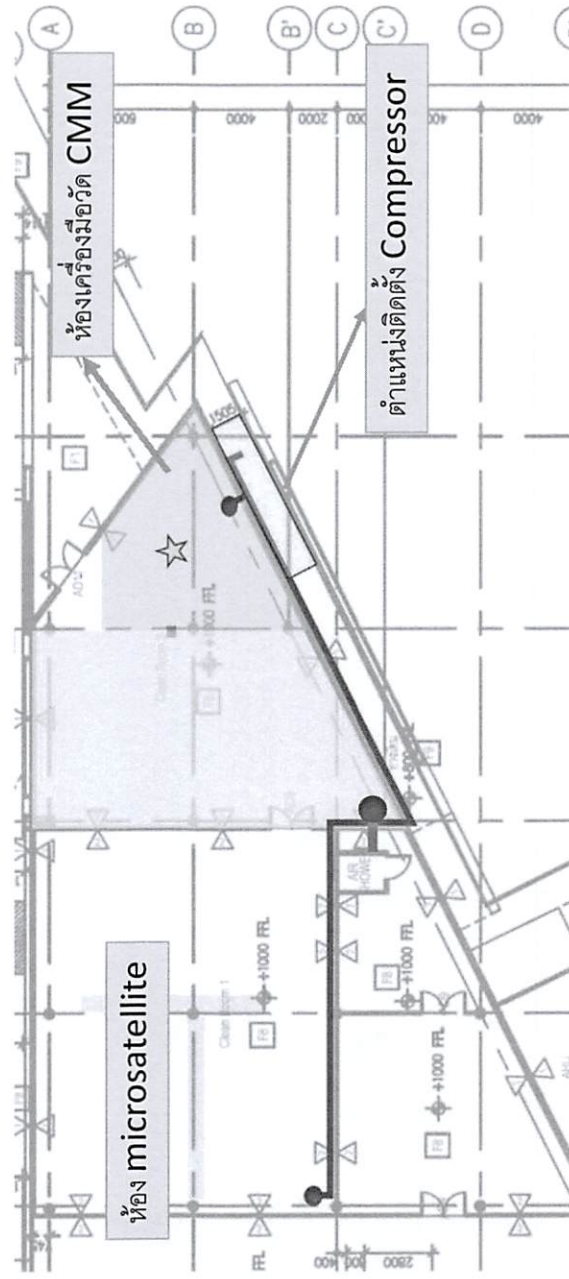
16
17
18

ตำแหน่งติดตั้ง จุดเชื่อมต่อ

แนวเดินท่อลม

ห้อง microsatellite

แต่งตั้ง Compressor



✓

•

D

25
a.

2101 M