

รายละเอียดขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)

จัดซื้อเครื่องพิมพ์สามมิติ จำนวน 1 เครื่อง

1. ความเป็นมา

ในยุคปัจจุบันที่อุตสาหกรรมการผลิตมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีการผลิตแบบ Additive Manufacturing (AM) หรือเครื่องพิมพ์สามมิติ (3D Printing) ได้กลายเป็นเทคโนโลยีสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ลดเวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และสนับสนุนการสร้างนวัตกรรมในระดับอุตสาหกรรม องค์กรจึงมีความจำเป็นต้องยกระดับกระบวนการผลิตและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีความทันสมัยและสามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

เครื่องพิมพ์สามมิติที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบันเป็นเครื่องระดับ Desktop หรือ Prosumer ซึ่งมีข้อจำกัดในหลายด้าน ได้แก่ ขนาดการพิมพ์ที่มีพื้นที่จำกัดไม่เหมาะสมสำหรับชิ้นงานขนาดใหญ่ ผลิตได้จำนวนน้อย ความแม่นยำไม่เพียงพอสำหรับงานวิศวกรรมที่ต้องการความละเอียดสูง วัสดุที่รองรับจำกัดเฉพาะพลาสติกทั่วไป ไม่สามารถใช้วัสดุเกรดวิศวกรรมได้ และความเสถียรในการผลิตไม่เหมาะสำหรับการผลิตต่อเนื่องในระดับอุตสาหกรรม ทำให้ไม่สามารถสนับสนุนการพัฒนา Prototype ได้อย่างรวดเร็วและประหยัดต้นทุน การผลิตชิ้นงานซับซ้อนที่ไม่สามารถผลิตได้ด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม การลดเวลา Lead Time ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ และการสนับสนุนการผลิตแบบ Mass Customization ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดหาเครื่องพิมพ์สามมิติเกรดอุตสาหกรรม (Engineering/Production Grade) ที่มีประสิทธิภาพสูงและความแม่นยำระดับมืออาชีพ
- 2.2 เพื่อสนับสนุนการพัฒนาและผลิตชิ้นงานต้นแบบ ชิ้นส่วนอะไหล่ และผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายในงานวิศวกรรมและการผลิต
- 2.3 เพื่อรองรับการใช้วัสดุหลากหลายประเภทตั้งแต่พลาสติกวิศวกรรม, Nylon11, Nylon12 ไปจนถึงวัสดุผสม Glass Fiber, Carbon Fiber
- 2.4 เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและลดระยะเวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์
- 2.5 เพื่อประหยัดต้นทุนการผลิตและสนับสนุนนวัตกรรมในกระบวนการผลิต

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สถาบันฯ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา (รายการ เครื่องพิมพ์สามมิติ)
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
- (1) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา
กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
 - (2) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ
สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
 - (3) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า
(3.1) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ
สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า
(3.2) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (3.1) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

- (1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ 1 ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ นั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก 1 ปี ได้
- (2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีผลการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีผลการรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท
- (3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดง หนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา
- (4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(ก) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตาม

ประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

(ข) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

- (5) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ 2 ข้อ 3 และข้อ 4 (ก) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. 2539 และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

- (6) กรณีตามข้อ 1 - ข้อ 5 ไม่ใช่บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

(6.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(6.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. 2483 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(6.3) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

จัดซื้อจัดจ้างฯ (6.4) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา 56 วรรคหนึ่ง (2) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการ

(6.5) การซื้อสังหาริมทรัพย์และการเช่าสังหาริมทรัพย์

(6.6) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงาน ขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

4. รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ ประกอบด้วย

4.1 เครื่องพิมพ์สามมิติ จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

- เป็นเครื่องพิมพ์ 3 มิติที่ทำงานด้วยเทคโนโลยีการเผาผนึกผงวัสดุด้วยเลเซอร์ (Selective Laser Sintering: SLS) หรือเทคโนโลยีอื่นที่มีหลักการทำงานและสมรรถนะเทียบเท่า เหมาะสำหรับการผลิตชิ้นงานต้นแบบและชิ้นงานใช้งานจริงที่ต้องการความแข็งแรง ความแม่นยำ และความสม่ำเสมอของคุณสมบัติทางกล
- รองรับการพิมพ์วัสดุผงพลาสติกชนิด Nylon 11 สีดำ และ Nylon 12 สีขาว เป็นหลัก หรือวัสดุที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า ไปจนถึงวัสดุผสม Glass Fiber, Carbon Fiber
- มีระบบผลิตและจ่ายก๊าซไนโตรเจนสำหรับพิมพ์วัสดุ Nylon 12 สีขาว ซึ่งต้อง:
 - เป็นเครื่องผลิตก๊าซไนโตรเจนแบบใช้ไฟฟ้า โดยสกัดไนโตรเจนจากอากาศแวดล้อม
 - สามารถผลิตก๊าซไนโตรเจนที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99%
 - มีระบบจัดเก็บก๊าซ (Storage Tank) หรือระบบจ่ายก๊าซเข้าสู่เครื่องพิมพ์โดยตรงที่มีแรงดันและอัตราการไหลคงที่ ตามมาตรฐานของผู้ผลิตเครื่องพิมพ์ที่เสนอ
 - มีเสียงดังในขณะปฏิบัติงานไม่เกิน 70 เดซิเบล (หรือตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ)
 - มีระบบกรองอากาศ (Air Filtration) ก่อนเข้าสู่กระบวนการสกัดก๊าซ เพื่อยืดอายุการใช้งานของชุดกรองไนโตรเจน
 - เครื่องพิมพ์และเครื่องผลิตไนโตรเจนต้องสามารถทำงานสอดคล้องกัน (Integrated Interface) เพื่อแสดงสถานะของก๊าซบนหน้าจอเครื่องพิมพ์ได้
- มีหน้าจอควบคุมการทำงานแบบระบบสัมผัส (Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
- รองรับการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งแบบไร้สาย (Wi-Fi) และแบบใช้สาย (Ethernet) รวมถึงมีช่องทางการสื่อสารแบบสากล (USB Port)
- รองรับแรงดันไฟฟ้า 220-230 VAC 50/60 Hz
- ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

2. ขีดความสามารถและประสิทธิภาพ

- มีพื้นที่การสร้างชิ้นงาน (Build Volume) ไม่น้อยกว่า 150 x 150 x 250 มิลลิเมตร
- สามารถสร้างความหนาของชั้นการพิมพ์ (Layer Thickness) ที่ความละเอียดได้ในช่วง 60 - 110 ไมโครเมตร หรือดีกว่า
- Repeatability / ความสม่ำเสมอ: ค่ามิติเฉลี่ยจากการผลิตซ้ำ 5 ชุดต่อเนื่อง ต้องมีค่าเบี่ยงเบนไม่เกิน $\pm 0.5\%$ หรือ ± 0.5 มม. (โดยยึดค่าที่ดีกว่าเป็นเกณฑ์)
- ใช้แหล่งกำเนิดพลังงานแสง fiber laser หรือเทคโนโลยีที่ให้ energy density / beam quality เทียบเท่า ที่มีความสามารถเพียงพอในการสังเคราะห์ผงวัสดุในลอนให้เกิดการยึดเกาะของชั้นงานอย่างสม่ำเสมอ ที่มีกำลังไฟไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- ระบบให้พลังงานต้องสามารถควบคุมพลังงานได้อย่างเหมาะสมกับวัสดุที่ใช้พิมพ์ เพื่อให้ได้คุณสมบัติทางกลของชิ้นงานตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- ผู้เสนอราคาต้องแนบ Datasheet ทางเทคนิค หรือ ผลการทดสอบการพิมพ์ (Test Print) เพื่อแสดงสมรรถนะของระบบให้พลังงานดังกล่าว
- สมรรถนะทางกลของชิ้นงานสำหรับวัสดุในลอน (Nylon / PA12 หรือเทียบเท่า) ชิ้นทดสอบจากเครื่องที่เสนอ ต้องมี:
 - Tensile strength (ตามมาตรฐาน ISO/ASTM ที่ระบุ) ≥ 45 MPa (หรือค่าที่เทียบเท่าตามรายงานห้องปฏิบัติการ)
 - ผู้เสนอราคาต้องแนบ รายงานการทดสอบจากห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ และตัวอย่างชิ้นงาน (test pieces) ที่พิมพ์จากเครื่องเดียวกัน
- ความหนาแน่นของชิ้นงานต้องไม่ต่ำกว่า 98% ของความหนาแน่นทฤษฎีของวัสดุที่ใช้ (หรือ porosity $\leq 2\%$) โดยมีรายงานการวิเคราะห์ที่ชัดเจน
- มีความแม่นยำของมิติชิ้นงานที่เหมาะสมกับงานต้นแบบเชิงวิศวกรรม โดยผู้เสนอราคาต้องแสดงข้อมูลทางเทคนิคหรือผลการทดสอบประกอบ
- ระบบพิมพ์ต้องสามารถควบคุมอุณหภูมิใน powder bed ได้อย่างสม่ำเสมอ โดยมีความแตกต่างไม่เกิน $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ตลอดพื้นที่พิมพ์
- ซอฟต์แวร์ต้องรองรับไฟล์มาตรฐานสำหรับงานสามมิติ เช่น STL หรือรูปแบบที่เทียบเท่า
- มีเครื่องมือหรืออุปกรณ์สำหรับการทำความสะอาดชิ้นงานภายหลังการพิมพ์ (Post-Processing) โดยเฉพาะ
- มีชุดเครื่องมือสำหรับงานซ่อมบำรุงเบื้องต้น (Quick-Fix Support)
- มีซอฟต์แวร์สำหรับการเตรียมไฟล์พิมพ์ (Build Preparation), การตั้งค่าพารามิเตอร์ และการควบคุมกระบวนการพิมพ์โดยเฉพาะ

- มีเครื่องสำรองไฟไม่น้อยกว่า 30 นาที เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องหยุดทำงานในขณะที่ไฟฟ้าขัดข้อง จำนวน 1 เครื่อง
- ตัวเครื่องต้องได้รับมาตรฐานความปลอดภัยในระดับสากล เช่น CE (ยุโรป) หรือ UL (สหรัฐอเมริกา) และต้องมีระบบความปลอดภัยพื้นฐาน เช่น ระบบตัดการทำงานเมื่อความร้อนเกิน หรือระบบป้องกันการสัมผัสส่วนที่มีอุณหภูมิสูง หรือระบบป้องกันการฟุ้งกระจายของผงวัสดุ
- ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารรับรองมาตรฐานประกอบการพิจารณา

4.2 เครื่องจัดการผงวัสดุ (Powder Recovery Station) จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการคัดกรองและผสมผงวัสดุสำหรับกระบวนการพิมพ์แบบ SLS (Selective Laser Sintering: SLS)
2. ระบบต้องเป็นแบบ ปิด (enclosed) เพื่อลดการฟุ้งกระจายผง และมีมาตรการกรองอากาศ/HEPA filter หรือเทียบเท่า
3. มีอุปกรณ์เสริมสำหรับการทำความสะอาด/finishing ที่ช่วยลด manual handling และฝุ่นผง
4. มีฟังก์ชันในการนำผงวัสดุที่ยังไม่ถูกใช้งานกลับมาใช้ใหม่ (Powder Recycling) โดยอัตโนมัติ
5. ต้องสามารถแยกชิ้นงานที่พิมพ์เสร็จออกจาก Build Chamber และทำความสะอาดผงส่วนเกิน
6. มีระบบผสมผงวัสดุใหม่และผงวัสดุที่คัดกรองแล้ว (Mixing Ratio) ตามอัตราส่วนที่เหมาะสม
7. รองรับแรงดันไฟฟ้า 220-230 VAC 50/60 Hz
8. ต้องสามารถกำหนด Material Refresh Rate ได้อย่างชัดเจน
9. ผู้เสนอราคาต้องแสดงวิธีการจัดการผง อัตราการนำผงกลับมาใช้ใหม่ และเอกสารแนะนำการใช้งาน
10. ผู้เสนอราคาต้องแนบ Standard Operating Procedure (SOP) สำหรับการจัดการผง, การทำความสะอาด, และความปลอดภัยในการใช้งาน

4.3 ซอฟต์แวร์ออกแบบ 3D CAD และการจัดการข้อมูลบนระบบคลาวด์ จำนวน 1 โปรแกรม

1. ลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์และบริการ
 - ต้องเป็นลิขสิทธิ์โปรแกรม 3D เช่น SOLIDWORKS หรือเทียบเท่า ระยะเวลา 1 ปี จำนวน 1 License หรือมากกว่า ที่ถูกต้องตามกฎหมาย และต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิค
 - ลิขสิทธิ์ต้องครอบคลุมบทบาท (Roles) พื้นฐานสำหรับผู้ใช้งาน ได้แก่ Collaborative Business Innovator, Collaborative Industry Innovator, และ 3D Creator
2. คุณสมบัติหลักของซอฟต์แวร์
 - งานออกแบบ 3D CAD (3D CAD Design)
 - การสร้างแบบจำลองเชิงพารามิเตอร์บนคลาวด์ (Parametric Modeling in the Cloud)

- การจัดการข้อมูลและการทำงานร่วมกันบนคลาวด์ (Data Management and Collaboration in the Cloud)

หมายเหตุ

การบริการหลังการขาย

- ต้องมีการสำรองอะไหล่สำหรับบริการหลังการขาย
- การซ่อมบำรุงเครื่องต้องดำเนินการโดยช่างเทคนิคที่มีความเชี่ยวชาญ

การอบรมใช้เครื่องและซอฟต์แวร์

- ต้องมีการฝึกอบรมการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องให้กับผู้ดูแลระบบของผู้ใช้งานเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน
- มีการฝึกอบรมการใช้งานโปรแกรม CAD สำหรับผู้ใช้งานจำนวน 2 ท่าน
- มีการมอบสิทธิ์โปรแกรมแบบ 1 ปี จำนวน 1 License หรือมากกว่า ที่ช่วยในการออกแบบโดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - มีสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบของวิดีโอติดตั้งอยู่ในหน้าต่างโปรแกรม
 - สามารถรับและส่งไฟล์ต่างๆ ได้โดยตรงโดยครอบคลุมชนิดของไฟล์ดังต่อไปนี้ IGES , DXF, DWG, SAT , STEP, IFC, Parasolid
 - สามารถสร้างไฟล์ Drawing Electronic (e-drawing) ที่เป็นนามสกุล *.eprt, *.easm, *.edrw

การติดตั้งและทดสอบเครื่อง

- ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งเครื่อง ณ สถานที่ที่ผู้ซื้อกำหนด พร้อมตรวจสอบความพร้อมของระบบไฟฟ้าและสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- ในการตรวจรับ ผู้ขายต้องดำเนินการพิมพ์ชิ้นงานทดสอบ (Test Piece) เพื่อพิสูจน์ความละเอียดและความแม่นยำตามที่ระบุในคุณสมบัติทางเทคนิค
- ผู้เสนอราคาต้องจัดหาวัสดุผงพลาสติกเริ่มต้น (เช่น Nylon 12 สีขาว หรือวัสดุที่กำหนด) ปริมาณไม่น้อยกว่า 5-10 กิโลกรัม เพื่อใช้ในการทดสอบเครื่องและฝึกอบรม เพื่อให้สถาบันฯ สามารถเริ่มงานได้ทันทีหลังส่งมอบ

คุณลักษณะที่ระบุใน TOR นี้ เป็นเพียงเกณฑ์ขั้นต่ำ หากผู้เสนอราคานำเสนอผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติ 'เทียบเท่าหรือดีกว่า' และสามารถใช้งานร่วมกับระบบเดิมของสถาบันฯ ได้อย่างสมบูรณ์ ให้ถือว่าผ่านเกณฑ์การพิจารณา

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดส่งมอบพัสดุ 120 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

พิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา

7. งบประมาณจัดสรร

วงเงิน 2,780,900 บาท (สองล้านเจ็ดแสนแปดหมื่นเก้าร้อยบาทถ้วน)

8. งวดงานและการจ่ายเงิน

จำนวน 1 งวด เป็นยอดเงินทั้งหมดเมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุถูกต้อง ครบถ้วน ตามสัญญาซื้อขาย และคณะกรรมการตรวจรับดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

9. อัตราค่าปรับ

กำหนดค่าปรับรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 ของราคาของที่ยังไม่ได้รับมอบ

10. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายจะต้องรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันที่ส่งมอบพัสดุ และเมื่อมีการแจ้งให้แก้ไขงาน ผู้ขายจะต้องเร่งเข้ามาดำเนินการให้ภายใน 7 วัน หลังจากได้รับแจ้ง

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ

(นายเกรียงไกร ภูวดลกิจ)

ลงชื่อ..... กรรมการ

(นายบัญชา เจริญมาก)

ลงชื่อ..... กรรมการ

(นายทรงยศ มั่งมี)