

ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับการซื้อ ชุดวัดค่าคุณสมบัติไดอิเล็กทริกของวัสดุในย่านความถี่สูง ตำบลในเมือง
อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

สืบเนื่องจากแผนยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ทำให้สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ต้องมีการปรับตัว และปรับการเรียนการสอนให้สอดคล้องเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ตามประเด็นยุทธศาสตร์วัตถุประสงค์ที่มหาวิทยาลัยได้วางไว้ อาทิเช่น ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๑ : ผลิตและพัฒนาบัณฑิตนักปฏิบัติที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ ตัวชี้วัดที่ ๔ ในเรื่องจำนวนโครงการ/กิจกรรม ที่เกิดจากอาจารย์ประจำที่ได้รับ การพัฒนาฐานสมรรถนะ ที่สอดคล้องกับจุดเน้น (คลัสเตอร์) ตามยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน และประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๒ : สร้างความเข้มแข็งของงานวิจัยพัฒนา และการต่อยอดสู่นวัตกรรม อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวชี้วัดที่ ๕ ร้อยละที่เพิ่มขึ้นของงานวิจัยตีพิมพ์ และงานสร้างสรรค์ ในระดับนานาชาติ และตัวชี้วัดที่ ๖ จำนวนของงานวิจัยและนวัตกรรม ที่สามารถตอบโจทย์ ๑๐ อุตสาหกรรมเป้าหมาย เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาให้กับชุมชน องค์กร และหน่วยงานต่าง ๆ ตามแผนยุทธศาสตร์ของประเทศ รวมถึงแผนยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานที่ได้วางไว้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาประเทศ

สิ่งที่จะก่อให้เกิดจำนวนโครงการที่สอดคล้องกับคลัสเตอร์ หรือการเพิ่มขึ้นของงานวิจัยนั้น ทางด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องใช้เครื่องมือวัดที่มีความทันสมัย เพื่อให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน หนึ่งในนั้นคือ ชุดวัดค่าคุณสมบัติไดอิเล็กทริกของวัสดุในย่านความถี่สูง ซึ่งมีความสามารถในการวัดคุณสมบัติไดอิเล็กทริกของวัสดุต่าง ๆ ได้ โดยชุดวัดค่าคุณสมบัติไดอิเล็กทริกของวัสดุในย่านความถี่สูง จะทำงานร่วมกับเครื่องวิเคราะห์โครงข่ายที่ทางสาขาวิศวกรรมโทรคมนาคมมีอยู่แล้วเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวัดคุณสมบัติทางไฟฟ้าของของวัสดุชนิดต่าง ๆ ภายใต้การทดสอบที่เป็นมาตรฐานยอมรับได้ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

โดยค่าคงที่ไดอิเล็กทริก (dielectric constant: ϵ) เป็นสมบัติทางไฟฟ้า (electrical properties) ของวัสดุ เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความมีขั้ว (polarity) ของวัสดุที่อุณหภูมิใด ๆ ค่าคงที่ไดอิเล็กทริกนั้นจะปรากฏอยู่ในวัสดุใด ๆ ในทุกวัสดุประเภท ถ้าทราบถึงค่าไดอิเล็กทริกของวัสดุ หรือสาร นั้น ๆ ก็จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ ออกแบบระบบ ทำนายผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในทางไฟฟ้าได้ เช่น ถ้าทราบถึงค่าไดอิเล็กทริกของเนื้อไก่ เนื้อสุกร เนื้อวัว หรือเนื้อปลา จะมีความสำคัญกับการออกแบบเครื่องจักรอุปโภคบริโภค อาหาร กระบวนการแปรรูปอาหาร การให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟ หรือหากนำไปใช้กับทางด้านชีวการแพทย์ เช่น ถ้าทราบถึงค่าไดอิเล็กทริกของเนื้อเยื่อสมอง ผิวหนัง กล้ามเนื้อ กระดูก หรือเลือด ของมนุษย์และสัตว์ ก็จะสามารถ นำค่าไดอิเล็กทริกไปวิเคราะห์ หรือทำนายผลกระทบที่เกิดขึ้นที่อาจก่อให้เกิดอันตรายทางชีวภาพ (Biohazard) จากการได้รับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในปริมาณมาก ๆ ได้ รวมถึงหากนำไปใช้กับงานทางด้าน การเกษตรแบบสมาร์ทฟาร์มซึ่งมีการทำงานร่วมกับระบบโทรคมนาคม เช่น การทำนายความสุก ห้าม และดิบ ในเนื้อทุเรียน เนื้อส้ม เนื้อมังคุด เนื้อมะม่วง ฯลฯ ก็จะทำให้เกิดความรวดเร็วในการตรวจสอบ ลดปริมาณงานของมนุษย์ และก่อให้เกิดมูลค่าในการส่งออกในเชิงกว้าง

เนื่องจากปัจจุบัน ชุดวัดค่าคุณสมบัติไดอิเล็กทริกของวัสดุในย่านความถี่สูง ตามองค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม งานไฟฟ้าสื่อสาร ของสาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ยังมีความขาดแคลนมากจึงไม่สามารถสอนให้นักศึกษาเห็นภาพในเรื่ององค์ความรู้ในด้านนี้ได้อย่างครบถ้วน รวมถึงทำให้งานวิจัยและจำนวนโครงการที่เป็นตามตัวชี้วัดของประเด็น

ยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยนั้น มีอุปสรรคไม่สามารถดำเนินการได้โดยตรง หรือไม่สามารถดำเนินการได้ตามกรอบเวลาที่วางไว้ตามแผนยุทธศาสตร์ หากอาจารย์ หรือ นักศึกษาในสาขาวิศวกรรมโทรคมนาคมต้องการทราบค่าคงที่ไดอิเล็กทริกของวัสดุ ต่าง ๆ เช่น เนื้อทุเรียน เนื้อปลา ข้าวสาร ข้าวเหนียว ข้าวสุกพันธุ์ต่าง ๆ เพื่อนำผลไปใช้ในการทำวิจัยในชั้นเรียน หรือทำโครงการ หรือทำงานวิจัยนั้น ปัจจุบันต้องอาศัยความสัมพันธ์ในเชิงองค์กร ที่อาจารย์แต่ละท่านมีจากสถาบันการศึกษาเดิมที่ได้สำเร็จมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดสอบ ซึ่งในหลายครั้งเกิดอุปสรรค ในเรื่องของระยะเวลา ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ รวมถึงคิวการขอใช้เครื่องมือ ทำให้งานที่ได้รับมอบหมายเสียเวลาไปกับสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อยู่พอสมควร

ปัจจุบัน สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรประจำรอบ ๕ ปี โดยใช้ชื่อหลักสูตรว่า หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาโทรคมนาคม หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๓ ซึ่งผ่านการรับรองจากสภามหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ ๑๐ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓ แต่ยังไม่ผ่านการรับรองจากสภาวิศวกรโดยมีระยะเวลาการยื่นรับรองหลักสูตรกับสภาวิศวกรภายใน ๑ ปี หลังจากจากสภามหาวิทยาลัยตามข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๑

เพื่อให้การผลิตบัณฑิตนั้นมีคุณภาพและมีมาตรฐานเป็นผู้มีความรู้จริง สามารถปฏิบัติงานได้จริง และบัณฑิตที่จบภายในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาโทรคมนาคม หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๓ นั้นมีคุณสมบัติเป็นที่รับรองจากสภาวิศวกร และสามารถเข้ารับการทดสอบใบประกอบวิชาชีพวิศวกร หรือใบ ก.ว. งานไฟฟ้าสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร รวมถึงอาจารย์ในมหาวิทยาลัยจะได้มีเครื่องมือที่ใช้ในการทำโครงการเพื่อตอบโจทย์ ๓ คลัสเตอร์ ของมหาวิทยาลัย คือ Logistic & Tourism, Agriculture Technology และ Food & Health และมีงานวิจัยที่เพิ่มขึ้นตามแผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย

ดังนั้นสาขาวิชาโทรคมนาคม จึงมีความจำเป็นต้องจัดหาชุดวัดค่าคุณสมบัติไดอิเล็กทริกของวัสดุในย่านความถี่สูง ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนางานวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจัดซื้อเครื่องมือประกอบการเรียนของนักศึกษาระดับชั้นปีที่ ๓ และ ๔ ตอบสนองต่อ ๓ คลัสเตอร์ ของมหาวิทยาลัย คือ Logistic & Tourism, Agriculture Technology และ Food & Health รวมถึงยุทธศาสตร์ระบบขนส่งทางราง ระบบขนส่งทางอากาศ และรองรับการเข้าตรวจรับรองมาตรฐานจากกรรมการสภาวิชาชีพวิศวกร

๒.๒ เพื่อเป็นการสนับสนุนการเรียนรู้นักศึกษาในการใช้เครื่องมือจริงและสามารถนำไปสร้างนวัตกรรมทำโครงการและงานวิจัยสนับสนุนประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๒ ของมหาวิทยาลัย ตัวชี้วัดที่ ๕ เรื่องร้อยละที่เพิ่มขึ้นของงานวิจัยตีพิมพ์ และงานสร้างสรรค์ ในระดับนานาชาติ

๒.๓ เพื่อเป็นการสนับสนุนการเรียนรู้นักศึกษาในการใช้เครื่องมือจริงและสามารถนำไปสร้างนวัตกรรมทำโครงการและงานวิจัยสนับสนุนประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๒ ของมหาวิทยาลัย ตัวชี้วัดที่ ๖ เรื่องจำนวนของงานวิจัยและนวัตกรรม ที่สามารถตอบโจทย์ ๑๐ อุตสาหกรรมเป้าหมาย เช่น ระบบขนส่งทางราง ระบบขนส่งทางอากาศ

๒.๔ เพื่อเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการ และเพิ่มศักยภาพในการฝึกปฏิบัติทักษะแก่นักศึกษาในด้านการตรวจวัดค่าไดโอดีทริกของวัสดุต่าง ๆ ตามมาตรฐานสากล และรองรับการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยและกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ในการเป็นมหาวิทยาลัย ๔.๐

๒.๕ เพื่อให้ นักศึกษา อาจารย์ สามารถทำงานวิจัย บริการงานวิชาการแก่สังคมและภาคอุตสาหกรรมได้

๒.๖ เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีคุณสมบัติเป็นนักปฏิบัติที่จบการศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้ทันทีและมีความเป็นมืออาชีพ

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๕๘๔,๐๐๐ บาท (ห้าแสนแปดหมื่นสี่พันบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- | | | | |
|---------------------------------|-------------|---------------------|-------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอกจิต | คุ้มวงศ์ | ประธานกรรมการ | |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คมเดช | ภาพพัฒนบุรี | กรรมการ | |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชนาฏ | สันทาลุนัย | กรรมการและเลขานุการ | |

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โมฆิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
สำหรับการซื้อ ชุดวัดค่าคุณสมบัติไดอิเล็กทริกของวัสดุในย่านความถี่สูง ตำบลในเมือง
อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑.๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดวัดค่าคุณสมบัติไดอิเล็กทริกของวัสดุในย่านความถี่สูง จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

๑.๑.๑ เป็นเครื่องวัดและวิเคราะห์ค่าไดอิเล็กทริกของวัสดุได้ทั้งของเหลว ของแข็ง และของกึ่งแข็ง

๑.๑.๒ มีชุดอุปกรณ์สำหรับการวัดค่าไดอิเล็กทริกแบบ Slim Form Probe kit อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด ที่สามารถใช้ในการวัดทดสอบในย่านความถี่ตั้งแต่ ๕๐๐ MHz ถึง ๕๐ GHz หรือความถี่มากกว่าโดย

๑) มี Slim form probe (quantity ๓)

๒) มี O-rings (quantity ๖) inserted between inner and outer parts of slim form probe holder

๑.๑.๓ สามารถวัดค่าไดอิเล็กทริกที่รองรับการวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ ๐ องศาเซลเซียส หรืออุณหภูมิต่ำกว่า ถึง ๑๒๕ องศาเซลเซียส หรืออุณหภูมิที่มากกว่า

๑.๑.๔ มีค่า Expected Value Maximum recommended น้อยกว่า ๑๐๐

๑.๑.๕ มีค่า Minimum recommended loss tangent มากกว่า ๐.๐๕

๑.๑.๖ มีค่าความแม่นยำของค่าคงที่ไดอิเล็กทริก $\epsilon'_r = \epsilon'_r \pm 0.1 |\epsilon^*_r|$, $\epsilon''_r = \epsilon''_r$ หรือดีกว่า เป็น ๐.๑

๑.๑.๗ มีสายวัดที่สามารถใช้งานกับความถี่ได้ตั้งแต่ ๕๐๐ MHz ถึง ๕๐ GHz หรือมากกว่า และมีค่า VSWR ๑.๔๓:๑ หรือดีกว่า

๑.๑.๘ หัววัดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย ๒.๒ mm

๑.๒ รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่น ๆ (อุปกรณ์ประกอบ)

อุปกรณ์ประกอบการวัดและวิเคราะห์ จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยคุณลักษณะไม่น้อยกว่ารายละเอียดดังนี้

๑.๒.๑ มี Walnut storage box and foam pad set ไม่น้อยกว่า ๑ กล่อง

๑.๒.๒ มี Probe stand ไม่น้อยกว่า ๑ ชั้น

๑.๒.๓ มี Probe stand bracket ไม่น้อยกว่า ๑ ชั้น

๑.๒.๔ มี holder and key set – connects performance probe and slim form holder to probe stand bracket ไม่น้อยกว่า ๑ ชั้น

๑.๒.๕ มีหัวแปลงชนิด Type-N(Male) to ๓.๕ mm (Male) จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ตัว

๑.๒.๖ มีหัวแปลงชนิด ๒.๔ mm (PSC female) to ๓.๕ mm (male) จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ตัว

๑.๒.๗ มีสายสัญญาณแบบ Flexible รองรับความถี่ถึง ๕๐ GHz ขั้วต่อ Type-๓.๕ mm. to Type-๓.๕ mm จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ เส้น

๑.๒.๘ มีซอฟต์แวร์ชุดการวัดวัสดุ จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยคุณลักษณะไม่น้อยกว่า รายละเอียดดังนี้

๑) มี USB software security key –run software suite โดยมีลักษณะการใช้งานได้แบบ One key works with multiple method options

๒) สามารถใช้ได้ด้วยวิธี Coaxial probe method หรือมากกว่า

๑.๒.๙ มี USB/GPIB interface จำนวน ๑ ชุด

๑.๒.๑๐ มีโปรแกรม MATLAB สำหรับ Education ที่เป็น Perpetual license สำหรับแปรผลการวัดวัสดุ จำนวน ๑ license

๑.๒.๑๑ มีคู่มือพร้อม VDO สาธิตการใช้งาน จำนวน ๑ ชุด

๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอกจิต	คุ้มวงศ์	ประธานกรรมการ
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คมเดช	ภาพพัฒนบุรี	กรรมการ
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชนาฏ	สันทาลุนัย	กรรมการและเลขานุการ

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โมชิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี