ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับการจัดซื้อ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการกลุ่มอาคารเรียนและปฏิบัติการ สำนักศึกษาทั่วไป ศูนย์การศึกษาหนองระเวียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

หลังจากการเกิดวิกฤตการณ์โรคโควิด-๑๙ ซึ่งแพร่หลายไปทั่วโลก ทำให้เกิดผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยอย่างมหาศาล รัฐบาลได้มีคำสั่งจำกัดการเดินทาง เป็นมาตรการเพื่อลดความเสี่ยงต่าง ๆ กำหนดและรณรงค์ให้การทำ Social Distancing เพื่อป้องกันการติดเชื้อ โดยการให้เว้นระยะห่างของบุคคลในสังคม มีมาตรการห้ามไม่ให้บุคคลมาอยู่ใกล้ชิดกันเป็นจำนวนมาก ซึ่งการเปลี่ยนแปลงจากผลกระทบส่วนนี้ส่งผลให้เกิดฐานวิถีชีวิตใหม่ หรือ New Normal ขึ้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ต้องมีการปรับระบบการเรียนการสอนเพื่อตอบรับฐานวิถีชีวิตใหม่เหล่านี้ โดนการปรับการบริหารจัดการ และการจัดการเรียนการสอนให้เป็นรูปแบบไฮบริด โดยเน้นการเปิดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ในทุกวิชา ควบคู่กับการเรียนภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งในช่วงสถานการณ์ปัจจุบันถึงแม้ว่าสถานการณ์ภายในประเทศอาจจะมีการผ่อนปรนหรือยกเลิกมาตรการบางส่วนไปแล้ว แต่เพื่อเป็นการป้องกันการกลับมาและเป็นการเตรียมพร้อมรับมือการกลับมาเกิดวิกฤตการณ์ซ้ำ ๆ มหาวิทยาลัยจำเป็นต้องเตรียมดำเนินการใน ๓ ส่วนดังนี้

๑. จัดเตรียมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ให้เพียงพอต่อจำนวนนักศึกษาสำหรับการเรียนการสอนขั้นพื้นฐาน รวมทั้งห้องที่สามารถรองรับการเรียนรู้สำหรับด้านความชำนาญพิเศษ ทั้งทางด้านวิศวกรรม และ ด้านภาษาโดยในห้องปฏิบัติการยังสามารถรองรับการสอนผ่านระบบออนไลน์ ผ่าน Microsoft Teams ซึ่งเป็นระบบที่ทางมหาวิทยาลัยได้จัดหาและใช้งานเป็นระบบหลักในการเรียนการสอนออนไลน์ในปัจจุบัน

๒. ปรับปรุงห้องเรียนเพื่อรองรับการสอนแบบ Hybrid (จากห้องเรียนเดิม) โดยมีการจัดเพิ่มอุปกรณ์ที่สนับสนุนให้อาจารย์สามารถสอนออนไลน์ได้จากห้องเรียนเดิม ได้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์ ไมโครโฟน กล้องและระบบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เพราะเมื่อพ้นระยะวิกฤตของโรคแล้ว เมื่อมหาวิทยาลัยเปิดสอนได้ตามปกติมหาวิทยาลัยจะมีห้องเรียนอัจฉริยะแบบพื้นฐานที่สามารถสอนออนไลน์ เชื่อมต่อกับระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (Online Platform) เพื่อให้บริการจัดการเรียนการสอนได้ทั้งแบบในห้องเรียนจริงและแบบในห้องเรียนผสมกับออนไลน์ หรือแบบออนไลน์ได้

๓. จัดเตรียมระบบโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมและมีคุณภาพ ทั้งครุภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเพื่อจัดเก็บและให้บริการเนื้อหาของการสอน ให้นักศึกษาเข้ามาศึกษาด้วยตนเอง ทบทวนเองได้ ห้องเรียนที่ตอบรับการเรียนรู้รูปแบบใหม่ๆ เช่นห้องเรียน Hyflex Classroom พื้นที่ Co-Learning Space ภายในมหาวิทยาลัยเพื่อตอบรับสำหรับให้บริการการเรียนรู้ตลอดชีวิต Life Long Learning สำหรับผู้เข้ารับการศึกษา ห้องสำหรับการนำเสนอสื่อและผลงาน ห้อง Pitching & Sharing สำหรับฝึกทักษะการนำเสนอตอบรับด้านทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ สำหรับนักศึกษา

มาตรฐานขั้นต่ำที่ควรมี ๓๐ ห้อง ซึ่งยังไม่มีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนวิชาพื้นฐานระดับปริญญาตรีและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวนนักศึกษา ๒,๙๐๐ คน ความถี่ในการใช้งาน ๕ วัน ต่อสัปดาห์

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อดำเนินการปรับปรุงระบบห้องเรียน ให้เป็นห้องปฏิบัติการหลักในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ศูนย์การศึกษาหนองระเวียง ให้มีความสามารถในการ เป็นห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ ที่รองรับการศึกษาตั้งแต่รับพื้นฐานจนถึงระดับความชำนาญการพิเศษ นอกจากนี้ ห้องปฏิบัติการยังรองรับการสอนแบบออนไลน์แบบดิจิทัลไฮบริดได้

๒.๒ เพื่อดำเนินการทำห้องเรียนยุคใหม่ Hyflex Classroom ห้อง Co-Learning Space และห้อง Pitching & Sharing สำหรับ เพื่อตอบรับการเรียนการสอนยุค New Normal เพื่อสร้างให้เป็นพื้นที่สำหรับการศึกษาไม่สิ้นสุด Life Long Learning และ ตอบรับด้านทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ แก่นักศึกษา รวมถึงอาจารย์และบุคลากร ในทุกระดับต่อไป

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญามากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

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

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ฯ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

(๒.๑) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน ๑ ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน

(๒.๒) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๒.๓) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๕ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๐ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

(๒.๔) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๒๐ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

(๒.๕) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๒๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๖๐ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

(๒.๖) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๖๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๕๐ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านบาท

(๒.๗) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๕๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๓๐๐ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๖๐ ล้านบาท

(๒.๘) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๓๐๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕๐๐ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ ล้านบาท

(๒.๙) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๕๐๐ ล้านบาทขึ้นไป ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดตจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

(๕) กรณีตาม (๑) – (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นจามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

(๕.๓) งานก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุมีผลใช้บังคับ

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๑๗,๙๙๙,๐๐๐.๐๐ บาท (สิบเจ็ดล้านเก้าแสนเก้าหมื่นเก้าพันบาทถ้วน)

๘. การชำระเงิน

ผู้ซื้อตกลงชำระเงินค่าสิ่งของให้แก่ผู้ขาย ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว เมื่อผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของ และกำหนดการจ่ายเป็นงวด ๆ จำนวน ๓ งวด ดังนี้

<u>งวดงานที่ ๑</u> มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินงวดที่ ๑ จำนวน ๕,๙๙๙,๗๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านเก้าแสนเก้าหมื่นเก้าพันเจ็ดร้อยบาทถ้วน) ด้วยงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖ เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบครุภัณฑ์ตามรายการทั้งหมดครบถ้วน ให้แล้วเสร็จภายใน ๑๒๐ วัน

<u>งวดงานที่ ๒</u> มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินงวดที่ ๒ จำนวน ๕,๙๙๙,๗๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านเก้าแสนเก้าหมื่นเก้าพันเจ็ดร้อยบาทถ้วน) เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับอนุมัติงบประมาณเงินรายได้ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๗ ให้แล้วเสร็จภายในวันที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๖๗

<u>งวดงานที่ ๓</u> มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินส่วนที่เหลือ เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับอนุมัติงบประมาณเงินรายได้ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๘ ให้แล้วเสร็จภายในวันที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๖๘

๙. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

๑. นายวิจัย	บุญญานุสิทธิ์	ประธานกรรมการ	.....
๒. นายธีรธรรม์	โรจนรุ่งสถิตย์	กรรมการ	.....
๓. นายศุภสิทธิ์	สมศรีใส	กรรมการ	.....
๔. นางสาวณวพร	คำกิ่ง	กรรมการและเลขานุการ	.....

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(...รองศาสตราจารย์ ดร.โสพิส ศรีบุรี...)

...ผู้อำนวยการสถาบันวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน...

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
สำหรับการจัดซื้อ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการกลุ่มอาคารเรียนและปฏิบัติการ สำนักศึกษาทั่วไป
ศูนย์การศึกษาหนองระเวียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จำนวน ๑ ชุด

๑. **รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**
สำหรับการจัดซื้อ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการกลุ่มอาคารเรียนและปฏิบัติการสำนักศึกษาทั่วไป ศูนย์การศึกษาหนองระเวียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๑.๑ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบผสมผสาน ขนาด ๔๐ ที่นั่ง ติดตั้ง ณ อาคารเรียนวิทยาลัยนวัตกรรมวิชาชีพ สถาบันระบบรางและอุตสาหกรรมการบิน (อาคาร C) ชั้น ๓ ศูนย์การศึกษาหนองระเวียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จำนวน ๔ ห้อง มีครุภัณฑ์ตามรายการดังต่อไปนี้

๑.๑.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๒ จำนวน ๘๒ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า แกนหลัก (๘ core) และ ๑๖ แกนเสมือน (๑๖ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๓ GHz จำนวน ๑ หน่วย

๑.๑.๑.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level)เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB

๑.๑.๑.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่าดังนี้

๑.๑.๑.๓.๑ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๑.๑.๑.๓.๒ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๑.๑.๑.๓.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

๑.๑.๑.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB

๑.๑.๑.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive (ชนิด SSD แบบ M.๒) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๑๒ GB จำนวน ๑ หน่วย

๑.๑.๑.๖ มีDVD-RW หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน ๑ หน่วย

๑.๑.๑.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๑.๑.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๑.๑.๑.๙ ต้องมีแป้นพิมพ์และเมาส์ ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันโดยประทับตราเครื่องหมายการค้านั้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต

๑.๑.๑.๑๐ มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑ นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (๑๙๒๐x๑๐๘๐)

๑.๑.๑.๑๑ มีระบบปฏิบัติการที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดหาที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถอัปเกรดได้ตามระบบปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยจัดหา

๑.๑.๑.๑๒ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download driver ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเตอร์เน็ต โดยผู้เสนอราคาต้องระบุ URL มาในเอกสารการเสนอราคา

๑.๑.๑.๑๓ มีรับประกันผลิตภัณฑ์ (อุปกรณ์ทั้งชุด) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี (On Site Service)

๑.๑.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลด้านงานวิศวกรรมขั้นสูง จำนวน ๘๒ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๑๒ แกนหลัก (๑๒ core) และ ๒๐ แกนเสมือน (๒๐ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๓ GHz จำนวน ๑ หน่วย

๑.๑.๒.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ MB

๑.๑.๒.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่าดังนี้

๑.๑.๒.๓.๑ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB

๑.๑.๒.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB

๑.๑.๒.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive (ชนิด SSD แบบ M.๒) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๑๒ GB จำนวน ๑ หน่วย

๑.๑.๒.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน ๑ หน่วย

๑.๑.๒.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๑.๒.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๑.๑.๒.๙ ต้องมีแป้นพิมพ์และเมาส์ ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันโดยประทับตราเครื่องหมายการค้านั้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต

๑.๑.๒.๑๐ มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

๑.๑.๒.๑๑ มีระบบปฏิบัติการที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดหาที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถอัปเกรดได้ตามระบบปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยจัดหา

๑.๑.๒.๑๒ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download driver ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเตอร์เน็ต โดยผู้เสนอราคาต้องระบุ URL มาในเอกสารการเสนอราคา

๑.๑.๒.๑๓ มีรับประกันผลิตภัณฑ์ (อุปกรณ์ทั้งชุด) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี (On Site Service)

๑.๑.๓ ชุดหูฟังสำหรับการเรียนการสอน จำนวน ๘๒ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๓.๑ ไมโครโฟน (Tx)

๑.๑.๓.๑.๑ประเภท: ECM แบบสองทิศทาง หรือดีกว่า

๑.๑.๓.๑.๒การตอบสนองความถี่: ๑๐๐Hz-๑๘ KHz เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๓.๑.๓ความไว: -๔๗ dB +/- ๓ dB หรือดีกว่า

๑.๑.๓.๑.๔ความผิดเพี้ยน: < ๒% @ ๑ kHz, ๙๔ dB SPL หรือดีกว่า

๑.๑.๓.๒ ลำโพง (Rx)

๑.๑.๓.๒.๑ การตอบสนองความถี่: ๓๑.๕Hz-๒๐KHz หรือดีกว่า

๑.๑.๓.๒.๒ ความไว: ๙๔ dB ±๓ dB ที่ ๑ KHz, ๐.๐๑ ม., ๐.๐๑ W หรือดีกว่า

๑.๑.๓.๒.๓ ความผิดเพี้ยน: < ๕% @ ๑ kHz, ๑๐ mW, ๑ kHz หรือดีกว่า

๑.๑.๔ อุปกรณ์ฉายภาพโปรเจคเตอร์ WXGA ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐๐๐ Ansi Lumens จำนวน ๔ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๔.๑ สามารถฉายภาพได้ขนาดใหญ่ ๓๐ -๓๐๐ นิ้ว

๑.๑.๔.๒ ความละเอียดของภาพ WXGA (๑,๒๘๐ x ๘๐๐)

๑.๑.๔.๓ ให้ความสว่างภาพถึง ๔,๐๐๐ Lumens ใช้หลอด ๒๔๐W x๑ Lamp (อายุการใช้งาน Lamp & Filter โหมดปกติ ๕,๐๐๐ ชม. โหมดประหยัด (ECO) : ๗,๐๐๐ ชม.

๑.๑.๔.๔ ใช้แผง Transparent LCD Panels ขนาด ๐.๕๙" (x ๓ Panel ,R/G/B) อัตราส่วน ๑๖:๑๐

๑.๑.๔.๕ อัตราความคมชัด (Contrast Ratio) ๒๐,๐๐๐:๑

๑.๑.๔.๖ มีการกระจายแสง (Uniformity) ๘๕%

๑.๑.๔.๗ รองรับการใช้งานส่งสัญญาณแบบไร้สาย ผ่าน Applicable software : Apps for iOS/Android, Presenter Light for Windows โดยใช้อุปกรณ์เสริม ET- WML ๑๐

๑.๑.๔.๘ ใช้เลนส์ประเภท Manual Zoom / Focus กำลังขยาย ๑.๖ เท่า (throw ratio: ๑.๑๘ - ๑.๙๐:๑

๑.๑.๔.๙ มีระบบการแก้ไข Keystone ในแนวตั้ง +/- ๓๕ องศา (+/-๓๐ องศาในโหมด Auto) และ แนวนอน +/- ๓๕ องศา

๑.๑.๔.๑๐ มีลำโพงในตัว ๑ ชุด กำลังขยาย ๑๐W (Monaural)

๑.๑.๔.๑๑ มีช่องสัญญาณ อย่างน้อยดังนี้

๑.๑.๔.๑๑.๑ Computer ๑ : D-sub ๑๕pin for input

๑.๑.๔.๑๑.๒ Video Input : (Composite Video) pin jack x ๑

๑.๑.๔.๑๑.๓ Serial IN : D-Sub ๙ Pin x๑

๑.๑.๔.๑๑.๔ HDMI ๑๙-pin x ๒ input

๑.๑.๔.๑๑.๕ LAN : RJ๔๕ x๑ (for network connection)

๑.๑.๔.๑๑.๖ USB A : USB-Type A(for Memory Viewer / Wireless Module [Optional: ET-WML๑๐๐L]) x ๑

๑.๑.๔.๑๑.๗ USB B : USB-Type B(for USB Display) x ๑

๑.๑.๔.๑๒ มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้จัดจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

๑.๑.๔.๑๓ สินค้าที่เสนอขายต้องมีใบประกันคุณภาพจากบริษัทตัวแทนในประเทศไทยเท่านั้น

๑.๑.๔.๑๔ ยี่ห้อสินค้าที่เสนอขายต้องมีตัวแทนจำหน่ายหรือสาขา ของยี่ห้อนั้น ๆ ในประเทศไทยและใช้ชื่อบริษัทชื่อเดียวกับสินค้าที่เสนอขาย เพื่อประโยชน์ ของการบริการหลังการขายสำรองอะไหล่

๑.๑.๔.๑๕ มีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ ๕ ปี รับประกันคุณภาพสินค้า ๒ ปี (ยกเว้นหลอดภาพ รับประกัน ๑ ปี หรือ ๑,๐๐๐ ชั่วโมง ตามระยะเวลาที่ถึงก่อน)

๑.๑.๕ จอรับภาพมอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ นิ้วแบบ ๑๖:๙ จำนวน ๔ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๕.๑ เป็นจอรับภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ นิ้ว

๑.๑.๕.๒ สามารถควบคุมการดึงจอภาพลงและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

๑.๑.๕.๓ เนื้อจอสีขาว Matt White หรือดีกว่า

๑.๑.๕.๔ เนื้อจอทำจากวัสดุ Fiber Glass ขอบจอและด้านหลังจอเคลือบสีดำ

๑.๑.๕.๕ สามารถติดตั้งกับผนัง หรือ เพดานได้

๑.๑.๖ อุปกรณ์กระจายสัญญาณ HDMI ขนาด ๑ ออก ๔ จำนวน ๔ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๖.๑ เชื่อมต่อ ๑ แหล่งสัญญาณแบบ HDMI ไปแสดงที่จอ HDMI ๔ จอพร้อมกัน

๑.๑.๖.๒ รองรับ HDMI (๓D, Deep Color, ๔k x ๒k); HDCP เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๖.๓ รองรับความละเอียดสูงสุด ๑๐๘๐p Full HD หรือดีกว่า

๑.๑.๖.๔ ส่งสัญญาณได้ไกลสุดไม่น้อยกว่า ๑๕ เมตร

๑.๑.๖.๕ อัตราการส่งสัญญาณไม่น้อยกว่า ๓.๔ Gbits

๑.๑.๗ อุปกรณ์รับ - ส่งสัญญาณ HDMI ระยะไกล จำนวน ๔ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๗.๑ เข้ากันได้กับ HDMI ๑.๔, HDCP ๑.๔ and DVI ๑.๐ เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๗.๒ รองรับความละเอียดสูงสุด ๔k๒k@๓๐Hz YUV ๔:๔:๔ หรือดีกว่า

๑.๑.๗.๓ ระยะขยายสัญญาณภาพผ่านสาย CAT๖/๕E เส้นเดียวดังนี้:

๑.๑.๗.๓.๑ CAT๖: ๒๓๐ft/๗๐m สำหรับความละเอียด ๑๐๘๐p, ๑๓๑ft/๔๐m สำหรับความละเอียด ๔K๓๐ หรือดีกว่า

๑.๑.๗.๓.๒ CAT๕E: ๑๙๗ft/๖๐m สำหรับความละเอียด ๑๐๘๐p, ๑๑๕ft/๓๕ m สำหรับความละเอียด ๔K๓๐ หรือดีกว่า

๑.๑.๗.๔ รองรับ copying EDID จากหน้าจอที่เชื่อมต่อตัว receiver หรือ จากหน้าจอ loop out ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๗.๕ รองรับการเชื่อมต่อแบบ cascade ผ่านช่อง HDMI loop out ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๗.๖ รองรับ one-way POC function (จากตัว transmitter ไปที่ตัว receiver) ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๗.๗ รองรับ One-way IR signal transmission ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๘ อุปกรณ์รับ - ส่งสัญญาณแบบ USB ระยะไกล จำนวน ๔ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๘.๑ ขยายสัญญาณ USB ๒.๐ ไกลสูงสุด ๕๐ เมตร ด้วยสาย CAT๕e/๖

๑.๑.๘.๒ ประกอบไปด้วยตัวส่ง และ ตัวรับปลายทาง

๑.๑.๘.๓ ตัวส่ง

๑.๑.๘.๓.๑ มีช่อง USB สำหรับเชื่อมต่อ

๑.๑.๘.๓.๒ และช่อง RJ-๔๕

๑.๑.๘.๔ ตัวรับ

๑.๑.๘.๔.๑ มีช่อง USB Type A

๑.๑.๘.๔.๒ มีช่อง RJ-๔๕

๑.๑.๘.๔.๓ มีช่องเสียบไฟเลี้ยงจากหม้อแปลง ๕V

๑.๑.๘.๔.๔ มีไฟแสดงสถานะไฟเลี้ยง, การเชื่อมต่อ และ การทำงาน

๑.๑.๘.๕ รองรับมาตรฐาน High-speed USB๒.๐ โดยสามารถโอนถ่ายข้อมูลได้ที่ความเร็วสูงสุดถึง ๔๘๐Mbps

๑.๑.๙ กล้อง Pan/Tilt/Zoom ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐x พร้อมขาติดผนังห้อง จำนวน ๔ กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๙.๑ ตัวกล้องมี Image Sensor เป็นแบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า ๑/๒.๘ นิ้ว

๑.๑.๙.๒ รองรับสัญญาณภาพขาออกทาง USB ๑๐๘๐p ๓๐ / ๒๕ fps, ๗๒๐p ๓๐/๒๕ fps ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๙.๓ มีเลนส์ซูมแบบ Optical ไม่น้อยกว่า ๑๐x

๑.๑.๙.๔ มีมุมมองในมุมกว้าง (D) ได้ไม่น้อยกว่า ๘๐ องศา หรือดีกว่า

๑.๑.๙.๕ รองรับการปรับโฟกัสทั้งแบบ Auto, Manual

๑.๑.๙.๖ กล้องมีความไวแสง (Minimum illumination) ๑.๖ lux หรือดีกว่า

๑.๑.๙.๗ มีความไวชัตเตอร์ ๑ - ๑/๑๐,๐๐๐s หรือดีกว่า

๑.๑.๙.๘ อัตราส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า ๕๐ dB

๑.๑.๙.๙ สามารถควบคุมสั่งการหมุน ได้ไม่น้อยกว่า +๑๐๐/-๑๐๐ องศา และมุมก้มเงยได้ไม่น้อยกว่า +๓๐/-๓๐ องศา

๑.๑.๙.๑๐ สามารถกำหนดตำแหน่งล่วงหน้าได้อย่างน้อย ๑๒๐ จุด

๑.๑.๙.๑๑ มีช่องเชื่อมสัญญาณวีดีโอขาออกแบบ HDMI หรือ USB ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๙.๑๒ มีช่องเชื่อมต่อ RS-๒๓๒ สำหรับควบคุมการทำงานจากอุปกรณ์ภายนอก

๑.๑.๑๐ อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล จำนวน ๔ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๑๐.๑ อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาเข้า (MIC) ได้ไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง

๑.๑.๑๐.๒ อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาออกแบบ Unbalanced สูงสุดไม่น้อยกว่า +๑๐ dBV/-๑๓ dBV

๑.๑.๑๐.๓ อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาออกแบบ Balanced ๑/L, ๒/R สูงสุดไม่น้อยกว่า +๒๔ dBu/ +๒๐ dBV/+๑๐ dBV

๑.๑.๑๐.๔ รองรับความถี่ไม่แคบกว่า ๒๐ Hz ถึง ๒๐kHz

๑.๑.๑๐.๕ มีค่า Dynamic range ไม่น้อยกว่า ๑๑๐ dB

๑.๑.๑๐.๖ มีอัตราสัญญาณต่อเสียงรบกวนไม่น้อยกว่า ๙๐ dB

๑.๑.๑๐.๗ มีค่า maximum gain ไม่น้อยกว่า ๖๔ dB

๑.๑.๑๐.๘ มีค่า Total harmonic distortion (THD) ไม่เกิน ๐.๐๓%

๑.๑.๑๐.๙ รองรับแรงดันไฟฟ้า ๑๐๐ – ๒๔๐ V AC (๕๐/๖๐ Hz)

๑.๑.๑๐.๑๐ ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

๑.๑.๑๑ เครื่องขยายเสียงแบบครบวงจร ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัตต์ จำนวน ๔ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๑๑.๑ กำลังขับไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัตต์

๑.๑.๑๑.๒ มีช่องต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๑.๑.๑๑.๓ มี Auxiliary input ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๑.๑.๑๑.๔ มี REC OUT เพื่อบันทึกเสียง

๑.๑.๑๑.๕ สามารถบริหารจัดการผ่าน web interface ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๑๑.๖ มี Feedback Suppressor หรือดีกว่า

๑.๑.๑๑.๗ ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า ๕๐-๒๐,๐๐๐ Hz

๑.๑.๑๒ ลำโพงสองทางขนาดไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว จำนวน ๘ ตู้ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๑๒.๑ ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว

๑.๑.๑๒.๒ Effective frequency range ไม่น้อยกว่า ๖๐ Hz – ๒๐ kHz

๑.๑.๑๒.๓ Maximum continuous SPL ไม่น้อยกว่า ๑๐๑ dB

๑.๑.๑๒.๔ Maximum peak SPL ไม่น้อยกว่า ๑๐๗ dB

๑.๑.๑๒.๕ Sensitivity ไม่น้อยกว่า ๘๖ dB SPL

๑.๑.๑๒.๖ ทนกำลังขยาย Rated noise Power ไม่น้อยกว่า ๓๐ วัตต์

๑.๑.๑๒.๗ มุมกระจายเสียง Coverage angle ไม่น้อยกว่า ๑๓๐ องศา

๑.๑.๑๒.๘ ความต้านทานไม่น้อยกว่า ๘ โอห์ม

๑.๑.๑๒.๙ ลำโพงทำด้วยวัสดุ ABS Polymer หรือดีกว่า

๑.๑.๑๓ ไมโครโฟนชนิดมีสาย พร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ จำนวน ๘ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๑๓.๑ เป็นไมโครโฟนชนิด Dynamic หรือดีกว่า

๑.๑.๑๓.๒ ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า ๖๐ - ๑๓,๐๐๐ Hz

๑.๑.๑๓.๓ ทิศทางการรับสัญญาณ แบบ Cardioid

๑.๑.๑๓.๔ ความไวในการรับสัญญาณ –๕๕ dB (๑.๗ mV) at ๑ Pascal

๑.๑.๑๓.๕ ความต้านทาน ๖๐๐ Ohms

๑.๑.๑๓.๖ มีสวิตช์ปิด – เปิด

๑.๑.๑๔ อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายความเร็วสูงประจำอาคาร จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๑๔.๑ มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๓ ของ OSI Model

๑.๑.๑๔.๒ สามารถทำ IPv๔ Routing Protocol แบบ Static, RIPv๒, OSPF, IS-IS, BGP

และ Policy Base Routing (PBR) หรือ routing policy ได้ และสามารถทำ IPv๖ Routing Protocol แบบ RIPng, OSPFv๓ และ BGP๔+ ได้

๑.๑.๑๔.๓ มีพอร์ต ๑๐ Gig SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง พร้อมโมดูลความเร็ว ๑๐ Gbps จำนวน ๘ โมดูล

๑.๑.๑๔.๔ มีพอร์ต ๔๐/๑๐๐ Gig QSFP ๒๘ จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง

๑.๑.๑๔.๕ มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

๑.๑.๑๔.๖ รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า ๓๘๔,๐๐๐ Addresses

๑.๑.๑๔.๗ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

๑.๑.๑๔.๘ สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๑๔.๙ สามารถทำ IPv๖ Routing Protocol แบบ RIPng, OSPFv๓ และ BGP๔+ ได้

๑.๑.๑๔.๑๐ อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๑.๖๘ Tbps

๑.๑.๑๔.๑๑ อุปกรณ์ต้องสามารถทำ Link aggregation หรือ LACP ได้

๑.๑.๑๔.๑๒ มีระบบจ่ายไฟ (Power Supply) ๑ หน่วย และรองรับได้ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย เพื่อที่จะสามารถทำงานในลักษณะ Hot-swappable Redundancy โดยสามารถถอดเปลี่ยน ในขณะทำงานได้

๑.๑.๑๔.๑๓ รองรับจำนวน VLAN ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ VLANs

๑.๑.๑๔.๑๔ สามารถทำงานตามมาตรฐาน Spanning Tree แบบ IEEE ๘๐๒.๑d, IEEE ๘๐๒.๑ s, IEEE ๘๐๒.๑w ได้

๑.๑.๑๔.๑๕ สามารถทำในลักษณะ Ring Protection ได้

๑.๑.๑๔.๑๖ มีความสามารถในการตรวจสอบผู้ใช้ผ่าน RADIUS authentication และ HWTACACS authentication ได้

๑.๑.๑๔.๑๗ สามารถทำ Multicast ตามมาตรฐาน PIM-SM, PIM-DM และ IGMPv๑/v๒/v๓ Snooping ได้

๑.๑.๑๔.๑๘ สามารถทำ QoS แบบ Weighted Deficit Round Robin (WDRR) หรือ Weighted Round Robin (WRR) หรือ Weighted Random Early Detection (WRED) ได้

๑.๑.๑๔.๑๙ รองรับการทำงานที่อุณหภูมิ -๕ – ๔๕ องศาเซลเซียส

๑.๑.๑๔.๒๐ มีระบบป้องกันไฟกระชาก Power Supply Surge protection แบบ AC power modules: ±๖ kV in differential mode, ±๖ kV in common mode

๑.๑.๑๔.๒๑ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๑.๑๔.๒๒ อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

๑.๑.๑๔.๒๓ อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำ ประเทศไทยของผู้ผลิต

๑.๑.๑๔.๒๔ ผู้เสนอจะต้องได้รับการรองรับในการสนับสนุนช่วยเหลือทางเทคนิคความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้

งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทผู้ผลิต หรือ บริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรงและต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมการเสนอราคา

๑.๑.๑๕อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย ขนาด ๔๘ พอร์ต uplink ๑๐G จำนวน ๔ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๑๕.๑ มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๓ ของ OSI Model

๑.๑.๑๕.๒ มีพอร์ต ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๔๘ ช่อง

๑.๑.๑๕.๓ มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

๑.๑.๑๕.๔ รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ Addresses

๑.๑.๑๕.๕ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

๑.๑.๑๕.๖ มีพอร์ต ๑๐GE SFP+ พร้อมโมดูลความเร็ว ๑๐ Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๑.๑.๑๕.๗ อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๗๖ Gbps

๑.๑.๑๕.๘ อุปกรณ์ต้องมี Forwarding performance ไม่น้อยกว่า ๑๓๒ Mpps

๑.๑.๑๕.๙ อุปกรณ์ต้องสามารถทำ Link aggregation หรือ LACP ได้

๑.๑.๑๕.๑๐ อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ Stack ได้ไม่น้อยกว่า ๙ อุปกรณ์

๑.๑.๑๕.๑๑ รองรับจำนวน VLAN ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ VLANs

๑.๑.๑๕.๑๒ มีความสามารถในการทำ iStack หรือ Super Virtual Fabric ได้

๑.๑.๑๕.๑๓ สามารถทำงานตามมาตรฐาน Spanning Tree แบบ IEEE ๘๐๒.๑d, IEEE ๘๐๒.๑s, IEEE ๘๐๒.๑w ได้

๑.๑.๑๕.๑๔ มีความสามารถในการตรวจสอบผู้ใช้ผ่าน RADIUS authentication และ HWTACACS authentication ได้

๑.๑.๑๕.๑๕ สามารถทำ Multicast ตามมาตรฐาน PIM-SM, PIM-DM และ IGMPv๑/v๒/v๓ Snooping ได้

๑.๑.๑๕.๑๖ สามารถทำ QoS แบบ Weighted Deficit Round Robin (WDRR) หรือ Weighted Round Robin (WRR) ได้

๑.๑.๑๕.๑๗ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๑.๑๕.๑๘ อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

๑.๑.๑๕.๑๙ อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมา ก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำ ประเทศไทยของผู้ผลิต

๑.๑.๑๕.๒๐ ผู้เสนอจะต้องได้รับการรองรับในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิคความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรงและต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมการเสนอราคา

๑.๑.๑๖ อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L๒ Switch) ขนาด ๘ ช่อง จำนวน ๔ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๑๖.๑ มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model

๑.๑.๑๖.๒ มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๖ Gbps

๑.๑.๑๖.๓ รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐ Mac Address

๑.๑.๑๖.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า และ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่อง เดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง

๑.๑.๑๖.๕ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้

๑.๑.๑๖.๖ มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

๑.๑.๑๖.๗ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๑.๑๖.๘ อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

๑.๑.๑๖.๙ อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมา ก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำ ประเทศไทยของผู้ผลิต

๑.๑.๑๖.๑๐ ผู้เสนอจะต้องได้รับการรองรับในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทผู้ผลิต หรือ บริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรงและต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมการเสนอราคา

๑.๑.๑๗ ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์แบบที่ ๑ (ขนาด ๓๖U) จำนวน ๔ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๑๗.๑ เป็นตู้Rack ปิด ขนาด ๑๙ นิ้ว ๓๖U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า ๘๐ เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า ๑๗๙ เซนติเมตร

๑.๑.๑๗.๒ ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)

๑.๑.๑๗.๓ มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ ช่อง

๑.๑.๑๗.๔ มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า ๒ ตัว

๑.๑.๑๗.๕ ประตูหน้าเป็นโครงเหล็กเจาะฝังแผ่น Acrylic มีกุญแจล็อค

๑.๑.๑๘ อุปกรณ์สำรองกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑KVA จำนวน ๑๖๔ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๑๘.๑ มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า ๑ kVA (๖๐๐ Watts)

๑.๑.๑๘.๒ สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที

๑.๑.๑๙ระบบสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว UTP Cat.๖ จำนวน ๔ ห้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๑๙.๑ เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CATEGORY ๖ ชนิด ๔ คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดงขนาด ๒๓ AWG เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-๕๖๘-C๒, ISO/IEC ๑๑๘๐๑ CLASS E, IEC ๖๑๑๕๖

๑.๑.๑๙.๒ มีเปลือก (JACKET) เป็นแบบ PVC หรือ LSZH มีคุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน ICE หรือดีกว่า ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT (LEAD FREE) เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และผู้ติดตั้งใช้งาน

๑.๑.๑๙.๓ รองรับการใช้งาน GIGABIT ETHERNET, ๑๕๕ Mbps ATM, TP-PMD, VoIP

๑.๑.๑๙.๔ มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังต่อไปนี้

๑.๑.๑๙.๔.๑ มีค่า NEXT ๓๙.๓dB/๑๐๐m. ที่ความถี่ ๒๕๐ MHz

๑.๑.๑๙.๔.๒ มีค่า ACR ๖.๕ dB ที่ความถี่ ๒๕๐ MHz

๑.๑.๑๙.๔.๓ มีค่า PSNEXT ๓๖.๓dB ที่ความถี่ ๒๕๐ MHz

๑.๑.๑๙.๔.๔ มีค่า RETURN LOSS ๑๗.๓ dB ที่ความถี่ ๒๕๐ MHz

๑.๑.๑๙.๕ สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -๒๐ ถึง +๘๐ องศาเซลเซียส และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -๒๐ ถึง +๖๐ องศาเซลเซียส

๑.๑.๑๙.๖ ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งพร้อมทดสอบระบบสายสัญญาณให้เป็นไปตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑.๑.๒๐ เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดแขวนใต้เพดาน ขนาด ๔๐,๐๐๐ บีทียู พร้อมติดตั้ง จำนวน ๘ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๒๐.๑ เป็นเครื่องปรับอากาศแบบตั้ง/แขวน ขนาดไม่ต่ำกว่า ๔๐,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมง

๑.๑.๒๐.๒ ต้องได้รับสลากประหยัดเบอร์ ๕ จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) โดยมีสำเนาเอกสารแนบในวันยื่นซอง โดยค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล SEER (Seasonal Energy Efficiency Ration) ต้องไม่น้อยกว่า ๑๒.๐๐ btu/hr-watt

๑.๑.๒๐.๓ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.๑๑๕๕-๒๕๕๗ และ มอก. ๒๑๓๔ - ๒๕๕๓)

๑.๑.๒๐.๔ เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบด้วย Condensing Unit & Fan Coil Unit แต่ละชุดสามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่า และไม่เกินกำหนดในรายการประกอบแบบที่สภาวะ Suction Temp ไม่เกิน ๔๕ °F โดยมีอากาศเข้าคอยล์เย็นที่ อุณหภูมิกระเปาะแห้ง ๘๐.๖ ±๑.๘ °F และอุณหภูมิ กระเปาะเปียก ๖๖.๒ ±๐.๙ °F โดยมีอากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อนที่อุณหภูมิ ๙๕ ± ๑.๘°F

๑.๑.๒๐.๕ ชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑.๑.๒๐.๕.๑ ตัวถังชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ประกอบขึ้นด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านการชุบเคลือบผิวพ่นสี หรือทาสี เพื่อป้องกันการเป็นสนิมและขึ้นรูปเพิ่มความแข็งแรง

๑.๑.๒๐.๕.๒ คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นชนิดปิดทึบ (HERMETIC) ใช้กับไฟฟ้า ๓๘๐V / ๓Ph / ๕๐Hz โดยคอมเพรสเซอร์ เป็นแบบ ROTARY หรือ SCROLL ติดตั้งบนลูกยาง หรือสปริงกันสะเทือน

๑.๑.๒๐.๕.๓ แผงระบายความร้อน (CONDENSER COIL) ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงร่องเกลียวภายใน มีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINUM FIN) จัดวางเป็นรูปตัว L อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล ผ่านการขจัดรอยรั่ว และความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต

๑.๑.๒๐.๕.๔ พัดลมพร้อมมอเตอร์ (CONDENSER FAN AND MOTOR) พัดลมใช้ชนิดใบพัดกลม (PROPELLER) ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อน หรือกระแสไฟฟ้าสูงเกินเกณฑ์ปกติ ใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ V/๑ Ph/๕๐ Hz และมีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุ

๑.๑.๒๐.๕.๕ สามารถใช้สารทำความเย็น R๔๑๐ หรือ R๓๒

๑.๑.๒๐.๖ เครื่องเป่าลมเย็น (FANCOIL UNIT) มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑.๑.๒๐.๖.๑ ตัวถังเครื่องเป่าลมเย็น (CASING) ต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง ตามแบบของโรงงานผู้ผลิต ภายในตัวเครื่องฉนวนในส่วนที่สัมผัสกับอากาศที่ออกจากตัวคอยล์ บุด้วยฉนวน ป้องกันการกลั่นตัวของความชื้นในอากาศ

๑.๑.๒๐.๖.๒ พัดลมเป่าลมเย็น เป็นพัดลมชนิดหอยโข่ง (CENTRIFUGAL BLOWERTYPE) ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ตัวพัดลมได้รับการถ่วงสมดุลมาจากโรงงานผู้ผลิต ใช้กับมอเตอร์แบบขับตรง สามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า ๓ ระดับ ใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐V /๑Ph /๕๐Hz

๑.๑.๒๐.๖.๓ หน้ากากจ่ายลมสามารถปรับทิศทางได้ ๔ ทิศทาง

๑.๑.๒๐.๖.๔ แผงคอยล์เย็น เป็นแบบ (DIRECT EXPANSION COIL) ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงผิวเกลียว มีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล ผ่านการขจัดรอยรั่วและความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต

๑.๑.๒๐.๖.๕ อุปกรณ์ควบคุมการไหลของสารทำความเย็น CAPILLARY TUBE หรือORIFICE FLOW CONTROL หรือดีกว่า มีติดไว้ที่ตัวเครื่องหรือแยกติดตั้งก็ได้

๑.๑.๒๐.๖.๖ แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียม หรือใยสังเคราะห์ที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

๑.๑.๒๐.๖.๗ อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิใช้เทอร์โมสตัทแบบมีสาย แสดงตัวเลขดิจิตอล (WIRE REMOTE CONTROL) ที่สามารถปรับตั้งอุณหภูมิในช่วงไม่น้อยกว่า ๑๕-๓๐ °C โดยให้ค่าความละเอียดถูกต้องแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิ (TEMPERATURE ACCURACY PRECISION) ได้ไม่เกิน ±๑ °C หรือละเอียด

๑.๑.๒๑ ระบบเมนไฟฟ้าและเต้ารับไฟฟ้าย่อยประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับห้องปฏิบัติการ ๔ ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๒๑.๑ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการติดตั้งระบบตู้เมนไฟฟ้าให้มีกำลังไฟเพียงพอและ และติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ตามจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในแต่ละห้องให้ครบถ้วน

๑.๑.๒๑.๒ ส่วนการติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า

๑.๑.๒๑.๒.๑ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในงานไฟฟ้าจะต้องเป็นของใหม่อยู่ในสภาพดี และได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

๑.๑.๒๑.๒.๒ สายที่เดินร้อยท่อภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่อาจจะกระทบถูกความชื้นจะต้องเดินภายในท่อ IMC Conduit หรือ EMTหรือ PVC หรือดีกว่า แต่ต้องมีข้อต่อกันน้ำ

๑.๑.๒๑.๒.๓ สายภายในอาคารทั้งหมดจะต้องเดินอยู่ภายในท่อ EMT หรือ PVC หรือดีกว่า

๑.๑.๒๑.๒.๔ ในกรณีที่มีการเดินสายภายในอาคาร และอยู่ใต้ฝ้า จะสามารถใช้ Flexible Conduit ได้

๑.๑.๒๑.๒.๕ ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ทุก ๆ ระยะไม่เกิน ๑.๕๐ เมตร

๑.๑.๒๑.๒.๖ ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะกำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น

๑.๑.๒๑.๒.๗ การเดินท่อในสถานที่อันตราย ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษเหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่

๑.๑.๒๑.๒.๘ แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ ให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

๑.๑.๒๑.๓ เต้ารับ

๑.๑.๒๑.๓.๑ เต้ารับให้ใช้ชนิดคู่ที่สามารถใช้กับเต้าเสียบกลมหรือแบน มีขั้วสายดิน (Universal Type with Ground) โดยทั่วไปเต้ารับจะติดตั้งเหนือพื้นไม่น้อยกว่า ๐.๓๐ เมตร

๑.๑.๒๑.๓.๒ ฝาครอบเต้ารับ ให้ใช้ผ่าครอบชนิดเป็นพลาสติดหรือ อะลูมิเนียม

๑.๑.๒๑.๓.๓ กรณีมีข้อโต้แย้งใดๆทางข้อกำหนดดังกล่าว ให้ยึดถือประกาศมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานงานติดตั้งไฟฟ้าทั่วไปของกรมโยธาธิการและผังเมืองฉบับล่าสุด อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นข้อยุติ

๑.๑.๒๑.๔ สายไฟฟ้า

๑.๑.๒๑.๔.๑ สายไฟฟ้าแรงต่ำ โดยทั่วไปตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๒๒๐ โวลท์

๑.๑.๒๑.๔.๒ สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อโลหะ หรือ Wireway โดยทั่วไป ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวนพีวีซี ชนิด THW หรือ VAF หรือ NYY ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร แล้วแต่กรณี

๑.๑.๒๑.๔.๓ สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า ๖ ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)

๑.๑.๒๑.๕ สายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อ ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว โดยการดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้าโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต และอาจจำเป็นต้องใช้สารช่วยหล่อลื่น โดยสารนั้นต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า ทั้งนี้ การตัดโค้งหรืองอสายไฟฟ้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนด

๑.๑.๒๒ อุปกรณ์สายสัญญาณและการประกอบการติดตั้งและทดสอบระบบห้อง จำนวน ๔ ห้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๒๒.๑ สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่จะต้องถูกกระทบจากความชื้น จะต้องเดินภายใน IMC conduit

๑.๑.๒๒.๒ สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือ บริเวณที่ไม่ต้อง สัมผัสความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT หรือ IMC conduit

๑.๑.๒๒.๓ สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (flex)

๑.๑.๒๒.๔ สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี

๑.๑.๒๒.๕ ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย เชื่อมจากจุดควบคุมไปยัง จุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated) ให้พร้อมใช้งานโดย

๑.๑.๒๒.๖ สายสัญญาณสำหรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ (HDMI) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๑.๒๒.๖.๑ เป็นสายสัญญาณที่สัญญาณ ๑๙ PIN หรือดีกว่า

๑.๑.๒๒.๖.๒ เป็นสายสัญญาณแบบ High Speed รองรับความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๘๐p

๑.๑.๒๒.๖.๓ ฉนวนด้านนอกทำจากวัสดุ PVC หรือดีกว่า

๑.๑.๒๒.๗ สายสัญญาณเสียง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๑.๒๒.๗.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ AWG

๑.๑.๒๒.๗.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๔.๕ mm.

๑.๑.๒๒.๗.๓ มีชิลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า

๑.๑.๒๒.๗.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า

๑.๑.๒๒.๘ สายสำหรับลำโพง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๑.๒๒.๘.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ AWG

๑.๑.๒๒.๘.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๕.๕ mm.

๑.๑.๒๒.๘.๓ มีชิลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า

๑.๑.๒๒.๘.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า

๑.๑.๒๒.๙ สายไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๑.๒๒.๙.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ AWG

๑.๑.๒๒.๙.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๖.๐ mm.

๑.๑.๒๒.๙.๓ มีชิลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า

๑.๑.๒๒.๙.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า

๑.๑.๒๒.๙.๕ มีมาตรฐาน UL รับรองคุณภาพ เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๒๒.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ และทำการเชื่อมต่อระบบ ให้สามารถใช้งานได้

๑.๑.๒๓ ระบบป้องกันลดทอนเสียงสะท้อนภายในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน ๒ งาน มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๒๓.๑ ผนังยิปซั่มบอร์ดฉาบเรียบประกอบด้วย แผ่นยิบซั่มบอร์ดหนา ๑๒ มิลลิเมตร ชนิดธรรมดา ให้ใช้ของ ตราช้าง หรือคุณภาพเทียบเท่า โครงเคร่าผนังเหล็กชุบสังกะสี ขนาดไม่เล็กกว่า ๓๐x๗๐ มิลลิเมตร ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า ๐.๔๐ มิลลิเมตร ระยะห่างของโครงเคร่าตั้งทุก ๖๐๐ มิลลิเมตร ให้ใช้ของ ตราช้าง หรือคุณภาพเทียบเท่า ฉาบรอยต่อ

๑.๑.๒๓.๒ แผ่นฉนวนกันเสียง ภายในโครงเคร่าของผนังยิปซั่มบอร์ด โดยแผ่นฉนวนกันเสียงมีขนาดความหนาไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร หรือตามระบุในแบบ ขนาด ๐.๖๐x๑.๒๐ เมตร แบบติดตั้งระหว่างผนัง ติดตั้งโดยวางแผ่นฉนวนกันเสียงระหว่างโครงเคร่าให้เต็มช่องว่าง โดยเว้นระยะห่างโครงเคร่า ๐.๖๐ ม. ให้ใช้ของ ตราช้าง หรือคุณภาพเทียบเท่า

๑.๑.๒๔ผ้าม่านประจำห้อง จำนวน ๔ ห้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๑.๒๔.๑ ชนิดของผ้า เป็นผ้าม่านชนิดทึบแสง สีเรียบ

๑.๑.๒๔.๒ เนื้อผ้าผลิตจากเส้นใย Polyester หรือ มีส่วนผสมของ Cotton หรือ Cotton ๑๐๐%

๑.๑.๒๔.๓ สามารถเลือกสีได้ภายหลัง

๑.๑.๒๔.๔ ลักษณะของม่านเป็นแบบผ้าม่านตอกตาไก่ หรือม่านห่วงตาไก่

๑.๑.๒๔.๕ รางผ้าม่านชนิดรางม่านตาไก่ ผลิตจากอลูมิเนียม

๑.๒ ครุภัณฑ์ระบบภาพและเสียงงานห้องการเรียนรู้แบบผสมผสานและยืดหยุ่น (Hyflex Classroom) ขนาด ๒๔ ที่นั่ง ติดตั้ง ณ ชั้น ๓ อาคารสำนักงาน (อาคาร A) ศูนย์การศึกษาหนองระเวียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จำนวน ๑ ห้อง มีครุภัณฑ์ตามรายการดังต่อไปนี้

๑.๒.๑ อุปกรณ์บริหารจัดการการเรียนสอนและการประชุมทางไกลผ่านซอฟต์แวร์ จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๑.๑ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานร่วมกับชุดโปรแกรมการเรียนการสอนทางไกล Zoom Room หรือ Teams Room System หรือดีกว่าได้ โดยผู้เสนอราคาต้องเสนอพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานดังกล่าวด้วย

๑.๒.๑.๒ เป็นอุปกรณ์ที่ควบคุมการเรียนการสอนผ่านหน้าจอสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว โดยเป็นจอแบบลดเงาสะท้อน (anti-glare) หรือดีกว่า

๑.๒.๑.๓ สามารถนำเสนอสื่อ ด้วยการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านทาง ช่องสัญญาณ HDMI ขาเข้าได้โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์นั้น ไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อกับ Zoom Room หรือ Microsoft Teams ได้

๑.๒.๑.๔ สามารถทำการ Mute เสียงผู้เข้าเรียนทั้งหมดได้

๑.๒.๑.๕ อุปกรณ์สามารถเชิญผู้อื่น ระหว่างทำการเรียนการสอนอยู่ได้

๑.๒.๑.๖ สามารถกำหนดการเลือกใช้ระบบไมโครโฟน และลำโพงจากที่มากับอุปกรณ์ หรือเลือกใช้จากอุปกรณ์ต่อพ่วงได้

๑.๒.๑.๗ ตัวเครื่องมีไฟ LED ที่สามารถบอกสถานะการทำงานของตัวเครื่อง และการทำงานของโปรแกรม Zoom Room หรือ Microsoft Teams ได้

๑.๒.๑.๘ ส่วนของระบบเสียง (Audio) เป็น แบบ ๔ x premium-tuned speakers เป็นอย่างน้อย และมีไมโครโฟนแบบ ๔ x omnidirectional ๓๖๐-degree audio capture เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๑.๙ มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ HDMI ขาออกไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๑.๒.๑.๑๐ มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๒.๑.๑๑ มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ USB แบบ Type A จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๑.๒.๑.๑๒ มี Interface เป็นแบบ RJ-๔๕ และสนับสนุนการทำงานแบบ Wake On LAN

๑.๒.๑.๑๓ มีระบบ Sensor แบบ proximity motion sensor หรือดีกว่า

๑.๒.๑.๑๔ มีระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ IoT Enterprise ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ที่ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่องจากโรงงานของผู้ผลิต

๑.๒.๑.๑๕ มีส่วนควบคุมการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless LAN) ที่ติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักของตัวเครื่องแบบ Built-in ทำงานตามมารตราฐาน ๘๐๒.๑๑ ac หรือดีกว่า

๑.๒.๑.๑๖ สนับสนุนเทคโนโลยี Bluetooth ๕.๐ หรือดีกว่า

๑.๒.๑.๑๗ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ สาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือมีศูนย์บริการอยู่ในประเทศไทย ทั้งนี้ศูนย์บริการ(โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์) จะต้องสามารถให้บริการแบบ On Site Services

๑.๒.๑.๑๘ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรง จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

๑.๒.๑.๑๙ ต้องได้รับประกันผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต (อุปกรณ์ทั้งชุด) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี (On Site Service)

๑.๒.๑.๒๐ เสนอพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานห้องเรียนทางไกล ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๑.๒๐.๑ รองรับการเชื่อมต่อระบบห้องเรียนห้องประชุมออนไลน์ร่วมกับซอฟต์แวร์ Microsoft Teams และ Skype for Business

๑.๒.๑.๒๐.๒ รองรับการใช้งานร่วมกับระบบ Phone System และการโทรศัพท์ไปยังผู้ประชุมภายนอก Audio Conferencing

๑.๒.๑.๒๐.๓ รองรับการบริการจัดการอุปกรณ์ผ่าน Microsoft Intune ดังต่อไปนี้

๑.๒.๑.๒๐.๔ Inventory management

๑.๒.๑.๒๐.๕ Room enrollment

๑.๒.๑.๒๐.๖ Room administration

๑.๒.๑.๒๐.๗ Monitoring

๑.๒.๑.๒๐.๘ Update management

๑.๒.๑.๒๐.๙ สามารถเข้าร่วมการประชุมที่ถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าได้ (Join a scheduled meeting)

๑.๒.๑.๒๐.๑๐ สามารถสร้างการประชุมแบบเร่งด่วนได้ (Initiate an ad hoc meeting)

๑.๒.๑.๒๐.๑๑ ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งและตั้งค่าระบบเชื่อมต่อห้องประชุมและห้องเรียนออนไลน์เข้ากับระบบ Microsoft ๓๖๕ หรือ Office ๓๖๕ ของมหาวิทยาลัย

๑.๒.๑.๒๑ ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันการให้บริการสนับสนุนทางเทคนิคระดับ Microsoft Premier Support ให้กับมหาวิทยาลัยในส่วนของการจัดการห้องประชุมและห้องเรียนออนไลน์ที่เชื่อมต่อเข้ากับระบบ Microsoft ๓๖๕ หรือ Office ๓๖๕ ของมหาวิทยาลัย ตลอดระยะเวลาของสัญญา โดยจะต้องมีสัญญาการรับบริการสนับสนุนจาก Microsoft Premier Support จากผู้ผลิตซอฟต์แวร์โดยตรง เพื่อสนับสนุนการใช้งานและแก้ไขปัญหาทางเทคนิคของของซอฟต์แวร์และบริการออนไลน์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ โดยผู้ชนะการเสนอราคาต้องยื่นเอกสารหลักฐานการเป็นสมาชิก (สัญญา) ดังกล่าวของผู้เสนอราคาหลังจากชนะการเสนอราคาเพื่อแนบในสัญญา

๑.๒.๒ จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๘๖ นิ้ว พร้อมขาตั้งแบบมีล้อเลื่อน จำนวน ๑ จอ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๒.๑ เป็นจอแสดงสัญญาณภาพ ชนิด LED หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๖ นิ้ว

๑.๒.๒.๒ ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ (๔K)

๑.๒.๒.๓ มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HDMI จำนวน ๑ ช่อง เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๒.๔ มีช่องต่อสัญญาณ USB อย่างน้อย ๑ ช่อง

๑.๒.๒.๕ มีลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐W +๑๐W

๑.๒.๒.๖ สามารถรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเสียง Audio Out ๑ ช่อง หรือมากกว่า

๑.๒.๒.๗ สามารถรองรับการเชื่อมต่อ Ethernet port ได้ ๑ ช่อง หรือมากกว่า

๑.๒.๒.๘ เสนอพร้อมขาตั้งแบบมีล้อเลื่อน

๑.๒.๓ จอแสดงผลขนาด ๕๕ นิ้ว พร้อมขาตั้งล้อเลื่อน จำนวน ๔ จอ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๓.๑ เป็นจอแสดงสัญญาณภาพ ชนิด LED หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว

๑.๒.๓.๒ ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ (๔K)

๑.๒.๓.๓ มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HDMI จำนวน ๒ ช่อง เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๓.๔ มีช่องต่อสัญญาณ USB อย่างน้อย ๑ ช่อง

๑.๒.๓.๕ สามารถรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเสียง Audio Out ๑ ช่อง หรือมากกว่า

๑.๒.๓.๖ สามารถรองรับการเชื่อมต่อ Ethernet port ได้ ๑ ช่อง หรือมากกว่า

๑.๒.๓.๗ เสนอพร้อมขาตั้งแบบมีล้อเลื่อน หรือขาแขวนผนังพร้อมติดตั้ง

๑.๒.๔ อุปกรณ์แยกสัญญาณ HDMI ขนาด ๑ ออก ๘ จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๔.๑ กระจายสัญญาณ HDMI ภาพพร้อมเสียงจาก ๑ input ออก ๘ output

๑.๒.๔.๒ รองรับความละเอียดสูงถึง Ultra HD ๔Kx๒K(๓๘๔๐x๒๑๖๐@๖๐Hz YUV ๔:๒:๐) และ ๑๐๘๐p Full HD.

๑.๒.๔.๓ รองรับ EDID ๔ รูปแบบ ดังนี้ : Mixed EDID, Copy EDID, Default ๑๐๘๐p output, Default ๔Kx๒K output

๑.๒.๔.๔ รองรับการใช้สาย HDMI ๑๐ ถึง ๑๕ เมตร ได้ที่ความละเอียด ๑๐๘๐p/๘ bit เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๔.๕ HDCP Compliant

๑.๒.๔.๖ รองรับ ๓D video

๑.๒.๕ อุปกรณ์รับ - ส่งสัญญาณ HDMI ระยะไกล จำนวน ๕ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๕.๑ เข้ากันได้กับ HDMI ๑.๔, HDCP ๑.๔ and DVI ๑.๐ เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๕.๒ รองรับความละเอียดสูงสุด ๔k๒k@๓๐Hz YUV ๔:๔:๔ หรือดีกว่า

๑.๒.๕.๓ ระยะขยายสัญญาณภาพผ่านสาย CAT๖/๕E เส้นเดียวดังนี้

๑.๒.๕.๓.๑ CAT๖: ๒๓๐ft/๗๐m สำหรับความละเอียด ๑๐๘๐p, ๑๓๑ft/๔๐m สำหรับความละเอียด ๔K๓๐ หรือดีกว่า

๑.๒.๕.๓.๒ CAT๕E: ๑๙๗ft/๖๐m สำหรับความละเอียด ๑๐๘๐p, ๑๑๕ft/๓๕m สำหรับความละเอียด ๔K๓๐ หรือดีกว่า

๑.๒.๕.๔ รองรับ copying EDID จากหน้าจอที่เชื่อมต่อตัว receiver หรือ จากหน้าจอ loop out ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๕.๕ รองรับการเชื่อมต่อแบบ cascade ผ่านช่อง HDMI loop out ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๕.๖ รองรับ one-way POC function (จากตัว transmitter ไปที่ตัว receiver) ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๕.๗ รองรับ One-way IR signal transmission ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๖ อุปกรณ์รับ - ส่งสัญญาณแบบ USB ระยะไกล จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๖.๑ ขยายสัญญาณ USB๒.๐ ไกลสูงสุด ๕๐ เมตร ด้วยสาย CAT๕e/๖

๑.๒.๖.๒ ประกอบไปด้วยตัวส่ง และ ตัวรับปลายทาง

๑.๒.๖.๓ ตัวส่ง

๑.๒.๖.๓.๑ มีช่อง USB สำหรับเชื่อมต่อ

๑.๒.๖.๓.๒ และช่อง RJ-๔๕

๑.๒.๖.๔ ตัวรับ

๑.๒.๖.๔.๑ มีช่อง USB Type A

๑.๒.๖.๔.๒ มีช่อง RJ-๔๕

๑.๒.๖.๔.๓ มีช่องเสียบไฟเลี้ยงจากหม้อแปลง ๕V

๑.๒.๖.๔.๔ มีไฟแสดงสถานะไฟเลี้ยง, การเชื่อมต่อ และ การทำงาน

๑.๒.๖.๕ รองรับมาตรฐาน High-speed USB๒.๐ โดยสามารถโอนถ่ายข้อมูลได้ที่ความเร็วสูงสุดถึง ๔๘๐Mbps

๑.๒.๗ กล้อง Pan/Tilt/Zoom ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐x พร้อมขาติดผนังห้อง จำนวน ๑ กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๗.๑ ตัวกล้องมี Image Sensor เป็นแบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า ๑/๒.๘ นิ้ว

๑.๒.๗.๒ รองรับสัญญาณภาพขาออกทาง USB ๑๐๘๐p ๓๐ / ๒๕ fps, ๗๒๐p ๓๐ / ๒๕ fps ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๗.๓ มีเลนส์ซูมแบบ Optical ไม่น้อยกว่า ๑๐x

๑.๒.๗.๔ มีมุมมองในมุมกว้าง (D) ได้ไม่น้อยกว่า ๘๐ องศา หรือดีกว่า

๑.๒.๗.๕ รองรับการปรับโฟกัสทั้งแบบ Auto, Manual

๑.๒.๗.๖ กล้องมีความไวแสง (Minimum illumination) ๑.๖ lux หรือดีกว่า

๑.๒.๗.๗ มีความไวชัตเตอร์ ๑ - ๑/๑๐,๐๐๐s หรือดีกว่า

๑.๒.๗.๘ อัตราส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า ๕๐ dB

๑.๒.๗.๙ สามารถควบคุมสั่งการหมุน ได้ไม่น้อยกว่า +๑๐๐/-๑๐๐ องศา และมุมก้มเงยได้ไม่น้อยกว่า +๓๐/-๓๐ องศา

๑.๒.๗.๑๐ สามารถกำหนดตำแหน่งล่วงหน้าได้อย่างน้อย ๑๒๐ จุด

๑.๒.๗.๑๑ มีช่องเชื่อมสัญญาณวีดีโอขาออกแบบ HDMI หรือ USB ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๗.๑๒ มีช่องเชื่อมต่อ RS-๒๓๒ สำหรับควบคุมการทำงานจากอุปกรณ์ภายนอก

๑.๒.๘ อุปกรณ์ผสมสัญญาณแบบดิจิทัล จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๘.๑ อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาเข้า (MIC) ได้ไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง

๑.๒.๘.๒ อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาออกแบบ Unbalanced สูงสุดไม่น้อยกว่า +๑๐ dBV/-๑๓ dBV

๑.๒.๘.๓ อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาออกแบบ Balanced ๑/L, ๒/R สูงสุดไม่น้อยกว่า +๒๔ dBu/ +๒๐ dBV/+๑๐ dBV

๑.๒.๘.๔ รองรับความถี่ไม่แคบกว่า ๒๐ Hz ถึง ๒๐kHz

๑.๒.๘.๕ มีค่า Dynamic range ไม่น้อยกว่า ๑๑๐ dB

๑.๒.๘.๖ มีอัตราสัญญาณต่อเสียงรบกวนไม่น้อยกว่า ๙๐ dB

๑.๒.๘.๗ มีค่า maximum gain ไม่น้อยกว่า ๖๔ dB

๑.๒.๘.๘ มีค่า Total harmonic distortion (THD) ไม่เกิน ๐.๐๓%

๑.๒.๘.๙ รองรับแรงดันไฟฟ้า ๑๐๐ – ๒๔๐ V AC (๕๐/๖๐ Hz)

๑.๒.๘.๑๐ ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

๑.๒.๙ ไมโครโฟนแบบมือถือ พร้อมขาตั้ง จำนวน ๒ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๙.๑ เป็นไมโครโฟนชนิด Dynamic หรือดีกว่า

๑.๒.๙.๒ ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า ๖๐ - ๑๓,๐๐๐ Hz

๑.๒.๙.๓ ทิศทางการรับสัญญาณ แบบ Cardioid

๑.๒.๙.๔ ความไวในการรับสัญญาณ –๕๕ dB (๑.๗ mV) at ๑ Pascal

๑.๒.๙.๕ ความต้านทาน ๖๐๐ Ohms

๑.๒.๙.๖ มีสวิตช์ปิด - เปิด

๑.๒.๑๐ เครื่องขยายเสียงแบบครบวงจร ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัตต์ จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๑๐.๑ กำลังขับไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัตต์

๑.๒.๑๐.๒ มีช่องต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๑.๒.๑๐.๓ มี Auxiliary input ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๑.๒.๑๐.๔ มี REC OUT เพื่อบันทึกเสียง

๑.๒.๑๐.๕ สามารถบริหารจัดการผ่าน web interface ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๑๐.๖ มี Feedback Suppressor หรือดีกว่า

๑.๒.๑๐.๗ ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า ๕๐-๒๐,๐๐๐ Hz

๑.๒.๑๑ ลำโพงสองทางขนาดไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว จำนวน ๒ ตู้ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๑๑.๑ ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว

๑.๒.๑๑.๒ Effective frequency range ไม่น้อยกว่า ๖๐ Hz – ๒๐ kHz

๑.๒.๑๑.๓ Maximum continuous SPL ไม่น้อยกว่า ๑๐๑ dB

๑.๒.๑๑.๔ Maximum peak SPL ไม่น้อยกว่า ๑๐๗ dB

๑.๒.๑๑.๕ Sensitivity ไม่น้อยกว่า ๘๖ dB SPL

๑.๒.๑๑.๖ ทนกำลังขยาย Rated noise Power ไม่น้อยกว่า ๓๐ วัตต์

๑.๒.๑๑.๗ มุมกระจายเสียง Coverage angle ไม่น้อยกว่า ๑๓๐ องศา

๑.๒.๑๑.๘ ความต้านทานไม่น้อยกว่า ๘ โอห์ม

๑.๒.๑๑.๙ ลำโพงทำด้วยวัสดุ ABS Polymer หรือดีกว่า

๑.๒.๑๒ อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L๒ Switch) ขนาด ๘ ช่อง จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๑๒.๑ มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model

๑.๒.๑๒.๒ มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๖ Gbps

๑.๒.๑๒.๓ รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐ Mac Address

๑.๒.๑๒.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า และ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่อง เดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง

๑.๒.๑๒.๕ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้

๑.๒.๑๒.๖ มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

๑.๒.๑๒.๗ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๒.๑๒.๘ อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

๑.๒.๑๒.๙ อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมา ก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำ ประเทศไทยของผู้ผลิต

๑.๒.๑๒.๑๐ ผู้เสนอจะต้องได้รับการรองรับในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทผู้ผลิต หรือ บริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรงและต้องแนบเอกสารรับรองพร้อม การเสนอราคา

๑.๒.๑๓ ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์แบบที่ ๑ (ขนาด ๓๖U) จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๑๓.๑ เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด ๑๙ นิ้ว ๓๖U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า ๘๐ เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า ๑๗๙ เซนติเมตร

๑.๒.๑๓.๒ ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)

๑.๒.๑๓.๓ มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ ช่อง

๑.๒.๑๓.๔ มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า ๒ ตัว

๑.๒.๑๓.๕ ประตูหน้าเป็นโครงเหล็กเจาะฝังแผ่น Acrylic มีกุญแจล็อค

๑.๒.๑๔เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด ๒KVA จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๑๔.๑ รองรับภาระงาน (Load) ได้ไม่ต่ำกว่า ๑,๒๐๐ Watts หรือ ๒kVA

๑.๒.๑๔.๒ สามารถทำงานได้ที่แรงดัน Input ๒๒๐ ± ๒๐% หรือดีกว่า

๑.๒.๑๔.๓ แบตเตอร์รี่แรงดัน Output ๒๒๐ ± ๒๐% Vac หรือดีกว่า

๑.๒.๑๔.๔ สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า ๕ นาที

๑.๒.๑๕เครื่องปรับอากาศขนาดชนิดติดกลางเพดาน ๔ ทิศทาง ขนาด ๕๐,๐๐๐ บีทียู พร้อมติดตั้ง จำนวน ๒ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๑๕.๑ เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน เป็นเครื่องที่ประกอบสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตภายในประเทศหรือต่างประเทศที่มาตรฐานดังนี้

๑.๒.๑๕.๑.๑ โรงงานผู้ผลิตภายในประเทศ ต้องได้รับอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.๔) จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประเภทผลิตอุปกรณ์ และประกอบเครื่องปรับอากาศ

๑.๒.๑๕.๑.๒ มาตรฐาน ระบบบริหารคุณภาพ ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ว่าด้วยการออกแบบและผลิตเครื่องปรับอากาศ และเครื่องทำความเย็นที่ใช้ในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ โดยมีสำเนาเอกสารแนบในวันยื่นซอง

๑.๒.๑๕.๑.๓ มาตรฐาน ระบบจัดการสิ่งแวดล้อม ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๑๕ ภายใต้ขอบข่ายการผลิตเครื่องปรับอากาศแบบติดตั้งภายในทั่วไป และเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่สำหรับอุตสาหกรรม โดยมีสำเนาเอกสารแนบในวันยื่นซอง

๑.๒.๑๕.๑.๔ มาตรฐาน ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ISO ๔๕๐๐๑: ๒๐๑๘ ภายใต้ขอบข่ายการผลิตเครื่องปรับอากาศแบบติดตั้งภายในทั่วไป และเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่สำหรับอุตสาหกรรม โดยมีสำเนาเอกสารแนบในวันยื่นซอง

๑.๒.๑๕.๑.๕ มาตรฐาน ระบบการจัดการพลังงาน ISO ๕๐๐๐๑:๒๐๑๘ ภายใต้ขอบข่ายการดำเนินงานระบบการจัดการพลังงาน สำหรับการพัฒนาออกแบบ และผลิตเครื่องปรับอากาศ โดยมีสำเนาเอกสารแนบในวันยื่นซอง

๑.๒.๑๕.๑.๖ มาตรฐาน มรท.๘๐๐๑-๒๕๕๓ ว่าด้วยการได้ปฏิบัติเป็นไปตามมาตรฐานความรับผิดชอบทางสังคมของธุรกิจไทย จากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน โดยมีสำเนาเอกสารแนบในวันยื่นซอง

๑.๒.๑๕.๑.๗ มาตรฐาน อุตสาหกรรมสีเขียวระดับที่ ๓ เป็นอย่างต่ำว่าด้วยการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ มีการติดตามประเมินผล และทบทวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง จากกระทรวงอุตสาหกรรม โดยมีสำเนาเอกสารแนบในวันยื่นซอง

๑.๒.๑๕.๑.๘ มาตรฐาน มอก.๑๗๐๒๕–๒๕๔๘ (ISO/IEC ๑๗๐๒๕ : ๒๐๐๕) โดยโรงงานผู้ผลิตจะต้องได้รับใบรับรองห้องปฏิบัติการทดสอบ และสอบเทียบ พร้อมทั้งได้รับการแต่งตั้งเป็นผู้ตรวจสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยมีสำเนาเอกสารมาตรฐานดังกล่าว และสำเนาหนังสือแต่งตั้งผู้ตรวจสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม แนบในวันยื่นซอง

๑.๒.๑๕.๒ เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน แบบตั้ง/แขวน(Floor/Ceiling type) ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ใช้สารทำความเย็น R-๔๑๐a เครื่องปรับอากาศ ขนาดต่างๆ พร้อมติดตั้ง ดังนี้

๑.๒.๑๕.๒.๑ สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ ๔๐,๙๔๕ บีทียูต่อชั่วโมง ขึ้นไปต้องมีเอกสารทดสอบประสิทธิภาพจากห้องทดสอบที่ได้มาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕ : ๒๐๐๕ โดยค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ EER (Energy Efficiency Ratio) ต้องไม่น้อยกว่า ๙.๖๐ btu/hr-watt

๑.๒.๑๕.๒.๒ เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน ระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบด้วย Condensing Unit & Fan Coil Unit แต่ละชุดสามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่า และไม่เกินกำหนดในรายการประกอบแบบที่สภาวะ Suction Temp ไม่เกิน ๔๕ °F โดยมีอากาศเข้าคอยล์เย็นที่ อุณหภูมิกระเปาะแห้ง ๘๐.๖ ±๑.๘ °F และอุณหภูมิกระเปาะเปียก ๖๖.๒ ±๐.๙ °F โดยมีอากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อนที่อุณหภูมิ ๙๕ ± ๑.๘ °F

๑.๒.๑๕.๓ ชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)

๑.๒.๑๕.๓.๑ ตัวถังชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ประกอบขึ้นด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านการชุบเคลือบผิวพ่นสี หรือทาสี เพื่อป้องกันการเป็นสนิม และขึ้นรูปเพิ่มความแข็งแรง

๑.๒.๑๕.๓.๒ คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นชนิดปิดทึบ (HERMETIC) ใช้กับไฟฟ้า ๓๘๐V / ๓Ph / ๕๐Hz โดยคอมเพรสเซอร์ เป็นแบบ ROTARY ติดตั้งบนลูกยาง หรือสปริงกันสะเทือน

๑.๒.๑๕.๓.๓ แผงระบายความร้อน (CONDENSER COIL) ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงร่องเกลียวภายใน มีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINUM FIN) จัดวางเป็นรูปตัว L อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล ผ่านการขจัดรอยรั่ว และความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต

๑.๒.๑๕.๓.๔ พัดลมพร้อมมอเตอร์ (CONDENSER FAN AND MOTOR) พัดลมใช้ชนิดใบพัดกลม (PROPELLER) วัสดุทำจาก ALUMINIUM ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๘ นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อน หรือกระแสไฟฟ้าสูงเกินเกณฑ์ปกติ ใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ V / ๑ Ph / ๕๐ Hz และมีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุ

๑.๒.๑๕.๔ เครื่องเป่าลมเย็น (FANCOIL UNIT)

๑.๒.๑๕.๔.๑ ตัวถังเครื่องเป่าลมเย็น (CASING) ต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง ประกอบขึ้นจากแม่พิมพ์พลาสติก หรือตามแบบของโรงงานผู้ผลิต ภายในตัวเครื่องฉนวนในส่วนที่สัมผัสกับอากาศที่ออกจากตัวคอยล์ บุด้วยฉนวน ป้องกันการกลั่นตัวของความชื้นในอากาศ

๑.๒.๑๕.๔.๒ พัดลมเป่าลมเย็น เป็นพัดลมชนิดหอยโข่ง (CENTRIFUGAL BLOWER TYPE) ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ตัวพัดลมได้รับการถ่วงสมดุลมาจากโรงงานผู้ผลิต ใช้กับมอเตอร์แบบขับตรง สามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า ๓ ระดับ ใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐V / ๑Ph / ๕๐Hz

๑.๒.๑๕.๔.๓ หน้ากากจ่ายลมสามารถปรับทิศทางได้ ๔ ทิศทาง

๑.๒.๑๕.๔.๔ มีระบบ AUTOMATIC DRAIN PUMP ดูดน้ำทิ้งอัตโนมัติ

๑.๒.๑๕.๔.๕ แผงคอยล์เย็น เป็นแบบ (DIRECT EXPANSION COIL) ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงผิวเกลียว มีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล ผ่านการขจัดรอยรั่วและความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต

๑.๒.๑๕.๔.๖ อุปกรณ์ควบคุมการไหลของสารทำความเย็น CAPILLARY TUBE หรือดีกว่า มีติดไว้ที่ตัวเครื่อง หรือแยกติดตั้งก็ได้

๑.๒.๑๕.๔.๗ มีแผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียม หรือใยสังเคราะห์ที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

๑.๒.๑๕.๔.๘ อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิใช้เทอร์โมสตัทแบบมีสาย แสดงตัวเลขดิจิตอล (WIRE REMOTE CONTROL) ที่สามารถปรับตั้งอุณหภูมิในช่วงไม่น้อยกว่า ๑๕-๓๐ °C โดยให้ค่าความละเอียดถูกต้องแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิ (TEMPERATURE ACCURACY PRECISION) ได้ไม่เกิน ±๑ °C หรือละเอียดมากกว่า พร้อมวงจรหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ หรือป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหายหากเกิดไฟฟ้าดับ แรงดันไฟฟ้าขาดหายไป หรือคอมเพรสเซอร์หยุดทำงาน วงจรจะหน่วงเวลาไม่ต่ำกว่า ๓ นาที จึงจะสามารถใช้งานคอมเพรสเซอร์ได้อีก

๑.๒.๑๖ อุปกรณ์สายสัญญาณและการประกอบการติดตั้งและทดสอบระบบห้อง จำนวน ๑ ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๑๖.๑ สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่จะต้องถูกกระทบจากความชื้น จะต้องเดินภายใน IMC conduit

๑.๒.๑๖.๒ สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือ บริเวณที่ไม่ต้อง สัมผัสความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT หรือ IMC conduit

๑.๒.๑๖.๓ สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (flex)

๑.๒.๑๖.๔ สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี

๑.๒.๑๖.๕ ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย เชื่อมจากจุดควบคุมไปยัง จุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated) ให้พร้อมใช้งานโดย

๑.๒.๑๖.๖ สายสัญญาณสำหรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ (HDMI) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๒.๑๖.๖.๑ เป็นสายสัญญาณที่สัญญาณ ๑๙ PIN หรือดีกว่า

๑.๒.๑๖.๖.๒ เป็นสายสัญญาณแบบ High Speed รองรับความละเอียดได้ไม่ น้อยกว่า ๑๐๘๐p

๑.๒.๑๖.๖.๓ ฉนวนด้านนอกทำจากวัสดุ PVC หรือดีกว่า

๑.๒.๑๖.๗ สายสัญญาณเสียง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๒.๑๖.๗.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ AWG

๑.๒.๑๖.๗.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๔.๕ mm.

๑.๒.๑๖.๗.๓ มีชิลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า

๑.๒.๑๖.๗.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า

๑.๒.๑๖.๘ สายสำหรับลำโพง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๒.๑๖.๘.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ AWG

๑.๒.๑๖.๘.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๕.๕ mm.

๑.๒.๑๖.๘.๓ มีชิลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า

๑.๒.๑๖.๘.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า

๑.๒.๑๖.๙ สายไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๒.๑๖.๙.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ AWG

๑.๒.๑๖.๙.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๖.๐ mm.

๑.๒.๑๖.๙.๓ มีชิลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า

๑.๒.๑๖.๙.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า

๑.๒.๑๖.๙.๕ มีมาตรฐาน UL รับรองคุณภาพ เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๑๖.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ และทำการเชื่อมต่อระบบ ให้สามารถใช้งานได้

๑.๒.๑๗ โต๊ะสำหรับผู้เรียนสี่เหลี่ยมคางหมูแบบมีล้อเลื่อน จำนวน ๒๔ ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๑๗.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๘๗ ลึก ๔๒ สูง ๗๒ เซนติเมตร

๑.๒.๑๗.๒ แผ่นท็อปโต๊ะผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา ๒๕ ปิด เคลือบผิวด้วยเมลามีน ขอบด้านข้างด้วย Edge PVC.

๑.๒.๑๗.๓ โครงขาโต๊ะทำจากเหล็ก พ่นสี

๑.๒.๑๗.๔ ปลายขาติดลูกล้อ

๑.๒.๑๘ เก้าอี้สำหรับผู้เรียนแบบมีล้อเลื่อน จำนวน ๒๔ ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๑๘.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๕๙ ลึก ๖๑ สูง ๗๙ เซนติเมตร

๑.๒.๑๘.๒ พนักพิงผลิตจากพลาสติก โพลีพรอพโพลีน ฉีดขึ้นรูป หุ้มด้วยผ้าตาข่าย

๑.๒.๑๘.๓ ที่นั่งผลิตจากไม้อัดบุด้วยฟองน้ำหุ้มด้วยหนังเทียม

๑.๒.๑๘.๔ ท้าวแขนผลิตจากพลาสติก โพลีพรอพโพลีน

๑.๒.๑๘.๕ โครงขาทำจากเหล็ก พ่นสี

๑.๒.๑๘.๖ ปลายขาติดลูกล้อ

๑.๒.๑๙ โต๊ะสำหรับผู้สอน จำนวน ๑ ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๑๙.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๑๑๗ ลึก ๕๗ สูง ๗๒ เซนติเมตร

๑.๒.๑๙.๒ แผ่นท็อปโต๊ะผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา ๒๕ มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้านข้างด้วย Edge PVC.

๑.๒.๑๙.๓ แผ่นบังตาผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา ๑๖ มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย Edge PVC.

๑.๒.๑๙.๔ ขาโต๊ะผลิตจากเหล็ก ชุบเคลือบผิวด้วยโครเมียม ตรงกลางปิดด้วยเหล็กแผ่นเพรสขึ้นรูป พ่นเคลือบผิวด้วยสี ขาโต๊ะมีช่องร้อยสายไฟจากด้านล่างถึงด้านบน ด้านล่างของขาโต๊ะติดปุ่มพลาสติกสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้

๑.๒.๒๐ เก้าอี้สำหรับผู้สอน จำนวน ๑ ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๒.๒๐.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๕๖ ลึก ๔๘ สูง ๙๒ เซนติเมตร
๑.๒.๒๐.๒ โครงที่นั่งผลิตจากไม้อัดขึ้นรูป บุด้วยฟองน้ำ หุ้มด้วยหนังเทียม
๑.๒.๒๐.๓ พนักพิงขึงด้วยผ้าตาข่าย
๑.๒.๒๐.๔ ท้าวแขน ผลิตพลาสติก POLYPROPYLENE ฉีดขึ้นรูป
๑.๒.๒๐.๕ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำของเก้าอี้ได้
๑.๒.๒๐.๖ โครงขาผลิตจากพลาสติก POLYPROPYLENE พร้อมลูกล้อไว้เคลื่อนที่ได้

๑.๓ ครุภัณฑ์ประจำห้อง Co-working Space ณ อาคารเรียนรวม (อาคาร B) ชั้น ๑ ศูนย์การศึกษาหนองระเวียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จำนวน ๑ ห้อง มีครุภัณฑ์ตามรายการดังต่อไปนี้

๑.๓.๑ โต๊ะประชุม จำนวน ๒ ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๓.๑.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๒.๙๗ ลึก ๑.๑๗ สูง ๐.๗๒ เมตร
๑.๓.๑.๒ แผ่นท๊อปโต๊ะผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา ๒๕ มิล เคลือบผิวด้วยเมลามีน ขอบด้านข้างด้วย Edge PVC.
๑.๓.๑.๓ ขาโต๊ะผลิตจากเหล็กทำสีพ่น มีคานเหล็กรองรับน้ำหนักใต้โต๊ะ ด้านล่างของขาโต๊ะติดปุ่มพลาสติกสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้
๑.๓.๑.๔ มีชุดป๊อปอัพสำหรับปลั๊กไฟฟ้า

๑.๓.๒ เก้าอี้แบบที่ ๑ (F-๐๒) จำนวน ๑๒ ตัว มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๓.๒.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๔๕ ลึก ๔๐ สูง ๘๓ เซนติเมตร
๑.๓.๒.๒ โครงเก้าอี้ผลิตจากพลาสติก (PP)
๑.๓.๒.๓ เบาะที่นั่งหุ้มด้วยหนังเทียม (PU)
๑.๓.๒.๔ ขาเก้าอี้ผลิตจากพลาสติก (PP)
๑.๓.๒.๕ มีให้เลือกหลายสี

๑.๓.๓ โต๊ะทำงาน (F-๐๓) จำนวน ๓ ตัว มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๓.๓.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๗๗ ลึก ๗๗ สูง ๗๓ เซนติเมตร
๑.๓.๓.๒ แผ่นท๊อปโต๊ะผลิตจากไม้ Particle Board เคลือบด้วยเมลามีน หรือไม้ MDF
๑.๓.๓.๓ ขาโต๊ะทำจากไม้จริงหรือทำจากเหล็กพ่นเคลือบสี

๑.๓.๔ เก้าอี้แบบที่ ๒ (F-๐๔) จำนวน ๘ ตัว มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๓.๔.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๓๙ ลึก ๔๓ สูง ๘๒ เซนติเมตร
๑.๓.๔.๒ โครงเก้าอี้ผลิตจากพลาสติก
๑.๓.๔.๓ ที่นั่งเก้าอี้ผลิตจากพลาสติก
๑.๓.๔.๔ ขาเก้าอี้ผลิตจากพลาสติก
๑.๓.๔.๕ มีให้เลือกหลายสี

๑.๓.๕ โต๊ะกาแฟ (F-๐๕) จำนวน ๔ ตัว มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๓.๕.๑ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๕๗ สูง ๗๐ เซนติเมตร
๑.๓.๕.๒ แผ่นท๊อปโต๊ะผลิตจากไม้ Particle Board เคลือบด้วยเมลามีน หรือไม้ MDF
๑.๓.๕.๓ ขาโต๊ะทำจากไม้จริงหรือทำจากเหล็กพ่นเคลือบสี

๑.๓.๖ เก้าอี้สตูเตี้ย (F-๖) จำนวน ๕ ตัว มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๓.๖.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๓๗ ลึก ๓๗ สูง ๔๕ เซนติเมตร

๑.๓.๖.๒ หุ้มด้วยผ้า

๑.๓.๗ โต๊ะญี่ปุ่น จำนวน ๔ ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๓.๗.๑ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๗ สูง ๒๗ เซนติเมตร

๑.๓.๗.๒ ผิวหน้าโต๊ะเป็นไม้ MDF หรือไม้อัดทำผิวเคลือบ

๑.๓.๗.๓ ขาโต๊ะทำจากไม้หรือทำจากเหล็กพ่นเคลือบสี

๑.๓.๘ เบาะรองนั่ง จำนวน ๒๐ ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๓.๘.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๔๗ ลึก ๔๗ หนา ๒ เซนติเมตร

๑.๓.๘.๒ เบาะที่นั่งทำจากยางอัด

๑.๓.๘.๓ หุ้มด้วยหนังเทียม

๑.๓.๙ อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L๒ Switch) ขนาด ๘ ช่อง จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๓.๙.๑ มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model

๑.๓.๙.๒ มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๖ Gbps

๑.๓.๙.๓ รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐ Mac Address

๑.๓.๙.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า และ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่อง เดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง

๑.๓.๙.๕ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้

๑.๓.๙.๖ มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

๑.๓.๙.๗ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๓.๙.๘ อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

๑.๓.๙.๙ อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมา ก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำ ประเทศไทยของผู้ผลิต

๑.๓.๙.๑๐ ผู้เสนอจะต้องได้รับการรองรับในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทผู้ผลิต หรือ บริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรงและต้องแนบเอกสารรับรองพร้อม การเสนอราคา

๑.๓.๑๐ อุปกรณ์แสดงผล Digital Signage พร้อมจอขนาด ๕๕ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๓.๑๐.๑ เป็นจอแสดงสัญญาณภาพ ชนิด LED หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว

๑.๓.๑๐.๒ ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐(๔K)

๑.๓.๑๐.๓ มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HDMI เป็นอย่างน้อย

๑.๓.๑๐.๔ มีช่องต่อสัญญาณ USB อย่างน้อย ๑ ช่อง

๑.๓.๑๐.๕ สามารถรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเสียง Audio Out ๑ ช่อง หรือมากกว่า

๑.๓.๑๐.๖ สามารถรองรับการเชื่อมต่อ Ethernet port ได้ ๑ ช่อง หรือมากกว่า

๑.๓.๑๐.๗ มีช่องต่อสัญญาณ RS-๒๓๒C สำหรับรองรับการควบคุมจากอุปกรณ์ภายนอก

๑.๓.๑๐.๘ ผู้เสนอราคาต้องเสนออุปกรณ์ควบคุมการแสดงผลข้อมูลข่าวสาร (Player) จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๓.๑๐.๘.๑ รองรับสัญญาณภาพระดับสูงสุด UHD หรือ ๔K หรือดีกว่า

๑.๓.๑๐.๘.๒ รองรับการ Decode แบบ Dual video decoding ได้

๑.๓.๑๐.๘.๓ รองรับ POE

๑.๓.๑๐.๘.๔ รองรับสื่อวิดีโอ MPEG-๒ , MPEG-๔, H.๒๖๔ และ H๒๖๕ ได้

๑.๓.๑๐.๘.๕ รองรับสื่อที่เป็นรูปภาพ BMP, JPEG และ PNG ได้

๑.๓.๑๐.๘.๖ รองรับ HTML๕

๑.๓.๑๐.๘.๗ มีช่องต่อหน่วยความจำภายนอกแบบ micro SD เป็นอย่างน้อย

๑.๓.๑๐.๘.๘ มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ HDMI

๑.๓.๑๐.๘.๙ มีช่องต่อ Ethernet แบบ Gigabit Ethernet

๑.๓.๑๐.๘.๑๐ มี LED แสดงสถานการณ์ทำงาน

๑.๓.๑๑ กล้องรักษาความปลอดภัยสำหรับตรวจจับบุคคลและการใช้งานพื้นที่ จำนวน ๒ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๓.๑๑.๑ กล้องโทรทัศน์วงจรปิดมีคุณสมบัติแบบ Day & Night เพื่อให้ได้ภาพที่มีความชัดเจนในเวลากลางคืน และมี IR-Cut Filter เพื่อใช้งานกับแสงอินฟราเรด หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๑.๓.๑๑.๒ มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๐๗๒ x ๒๐๔๘ พิกเซล และรองรับการบีบอัดภาพแบบมาตรฐาน H.๒๖๕ และ H.๒๖๔ โดยมีเฟรมเรตไม่น้อยกว่า ๓๐ เฟรมต่อวินาทีหรือดีกว่า

๑.๓.๑๑.๓ มีอุปกรณ์รับแสงชนิด CMOS หรือ CCD แบบ Progressive Scan ขนาดไม่น้อยกว่า ๑/๑.๘ นิ้วและเลนส์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๒๗ mm หรือดีกว่า

๑.๓.๑๑.๔ สามารถมองเห็นภาพสีที่ระดับแสงต่ำสุดได้ ๐.๐๔๗ lux และ ภาพขาวดำที่ระดับแสงต่ำสุดได้ ๐.๐๐๔๗ lux หรือดีกว่า

๑.๓.๑๑.๕ สามารถปรับความเร็วชัตเตอร์ได้ระหว่าง ๑ ถึง ๑/๑๐๐,๐๐๐ วินาที หรือดีกว่า

๑.๓.๑๑.๖ ภายในกล้องมีชุดส่องแสงอินฟราเรดจำนวน ๓ หลอดซึ่งสามารถทำงานได้โดยอิสระจากกันและส่องได้ในระยะ ๑๕ เมตร หรือดีกว่า

๑.๓.๑๑.๗ สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีแสงแตกต่างกันได้ แบบ DWDR (Digital Wide dynamic range) หรือดีกว่า

๑.๓.๑๑.๘ สามารถตั้งค่ารูปแบบของการติดตั้งกล้องได้ ๓ รูปแบบได้แก่ ตั้งบนพื้น, แขวนผนัง และแขวนเพดานได้

๑.๓.๑๑.๙ สามารถแสดงภาพแบบ Fisheye view, ๑๘๐ panorama view, ๓๖๐ panorama view, ๓๖๐ panorama + PTZ, ๓๖๐ panorama + ๓PTZ, ๓๖๐ panorama + ๖ PTZ, ๓๖๐ panorama + ๘PTZ, ๒PTZ, ๔PTZ, fisheye + ๓PTZ, fisheye+๘ PTZ, half sphere, cylinder ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๓.๑๑.๑๐ มี ROI (Region Of Interest) เพื่อกำหนดคุณภาพในพื้นที่ที่แตกต่างกันได้สูงสุด ๔ พื้นที่ หรือดีกว่า

๑.๓.๑๑.๑๑ มีฟังก์ชั่นในการวิเคราะห์พฤติกรรมจากภาพวีดีโอ เช่น Line crossing detection, intrusion detection, region entrance detection, region exiting detection เป็นอย่างน้อย

๑.๓.๑๑.๑๒ มีฟังก์ชั่นในการวิเคราะห์เส้นทางการเดินผ่านหน้ากล้องได้อย่างน้อย ๑๐ รูปแบบเส้นทาง

๑.๓.๑๑.๑๓ มีฟังก์ชั่นในการวิเคราะห์นับจำนวนบุคคล

๑.๓.๑๑.๑๔ มีฟังก์ชั่นทั่วไปสำหรับช่วยในการบริหารจัดการ เช่น Privacy Mask, Watermark, Picture Overlay ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๓.๑๑.๑๕ สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย ๒ แหล่ง

๑.๓.๑๑.๑๖ รองรับฟังก์ชั่น BLC, ๓D DNR, HLC และ defog เป็นอย่างน้อย

๑.๓.๑๑.๑๗ มีช่องสำหรับใส่ Micro SD หรือ SDHC หรือ SDXC และสามารถรองรับความจุได้อย่างน้อย ๒๕๖ GB หรือดีกว่า

๑.๓.๑๑.๑๘ มี LAN Interface เพื่อเชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายแบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ และรองรับมาตรฐาน ๘๐๒.๓af หรือ ๘๐๒.๓at หรือดีกว่า

๑.๓.๑๑.๑๙ รองรับการใช้งานไฟฟ้าแบบ ๑๒VDC หรือดีกว่า

๑.๓.๑๑.๒๐ สนับสนุนโปรโตคอลการสื่อสาร TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, ๘๐๒.๑X, QoS, IPv๖, UDP เป็นอย่างน้อย

๑.๓.๑๑.๒๑ กล้องต้องมีมาตรฐานกลาง ONVIF (Profile S, Profile G) และ ISAPI เพื่อรองรับการใช้งานในอนาคต

๑.๓.๑๑.๒๒ กล้องรองรับการเชื่อมต่อ Alarm input อย่างน้อย ๑ ช่องและ Alarm output อย่างน้อย ๑ ช่อง หรือดีกว่า

๑.๓.๑๑.๒๓ กล้องรองรับการเชื่อมต่อ Audio in อย่างน้อย ๑ ช่องและ Audio out อย่างน้อย ๑ ช่อง หรือดีกว่า

๑.๓.๑๑.๒๔ สามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -๔๐ ถึง ๖๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๑.๓.๑๑.๒๕ ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP๖๗ และ IK๑๐ หรือดีกว่า

๑.๓.๑๑.๒๖ อุปกรณ์ได้รับมาตรฐาน CE หรือ UL หรือ FCC

๑.๓.๑๑.๒๗ เพื่อให้การติดตั้งเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับรองการสนับสนุนช่วยเหลือทางด้านเทคนิค ในการติดตั้งค่าอุปกรณ์ ปรับจูนระบบ จากบริษัทฯ ผู้ผลิต หรือตัวแทนประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และแนบเอกสารรับรองมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

๑.๓.๑๑.๒๘ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการมีอะไหล่ไม่น้อยกว่า ๕ ปีจากบริษัทผู้ผลิตหรือสาขาของบริษัทผู้ผลิตในประเทศไทยและต้องแนบเอกสารรับรองมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

๑.๓.๑๑.๒๙ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑.๓.๑๒ อุปกรณ์สายสัญญาณและการประกอบการติดตั้งและทดสอบระบบห้อง จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๓.๑๒.๑ สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่จะต้องถูกกระทบจากความชื้น จะต้องเดินภายใน IMC conduit

๑.๓.๑๒.๒ สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือ บริเวณที่ไม่ต้อง สัมผัสความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT หรือ IMC conduit

๑.๓.๑๒.๓ สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (flex)

๑.๓.๑๒.๔ สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี

๑.๓.๑๒.๕ ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย เชื่อมจากจุดควบคุมไปยัง จุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated) ให้พร้อมใช้งานโดย

๑.๓.๑๒.๖ สายสัญญาณสำหรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ (HDMI) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๓.๑๒.๖.๑ เป็นสายสัญญาณที่สัญญาณ ๑๙ PIN หรือดีกว่า

๑.๓.๑๒.๖.๒ เป็นสายสัญญาณแบบ High Speed รองรับความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๘๐p

๑.๓.๑๒.๖.๓ ฉนวนด้านนอกทำจากวัสดุ PVC หรือดีกว่า

๑.๓.๑๒.๗ สายสัญญาณเสียง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๓.๑๒.๗.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ AWG

๑.๓.๑๒.๗.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๔.๕ mm.

๑.๓.๑๒.๗.๓ มีชิลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า

๑.๓.๑๒.๗.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า

๑.๓.๑๒.๘ สายสำหรับลำโพง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๓.๑๒.๘.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ AWG

๑.๓.๑๒.๘.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๕.๕ mm.

๑.๓.๑๒.๘.๓ มีชิลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า

๑.๓.๑๒.๘.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า

๑.๓.๑๒.๙ สายไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๓.๑๒.๙.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ AWG

๑.๓.๑๒.๙.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๖.๐ mm.

๑.๓.๑๒.๙.๓ มีชิลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า

๑.๓.๑๒.๙.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า

๑.๓.๑๒.๙.๕ มีมาตรฐาน UL รับรองคุณภาพ เป็นอย่างน้อย

๑.๓.๑๒.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ และทำการเชื่อมต่อระบบ ให้สามารถใช้งานได้

๑.๔ ครุภัณฑ์ประจำห้อง Pitching & Sharing ณ อาคารเรียนรวม ชั้น ๑ ศูนย์การศึกษาหนองระเวียง ชั้น ๑ ศูนย์การศึกษาหนองระเวียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จำนวน ๑ ห้อง มีครุภัณฑ์ตามรายการดังต่อไปนี้

๑.๔.๑ อุปกรณ์บริหารจัดการการเรียนสอนและการประชุมทางไกลผ่านซอฟต์แวร์ จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๔.๑.๑ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานร่วมกับชุดโปรแกรมการเรียนการสอนทางไกล Zoom Room หรือ Teams Room System หรือดีกว่าได้ โดยผู้เสนอราคาต้องเสนอพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานดังกล่าวด้วย

๑.๔.๑.๒ เป็นอุปกรณ์ที่ควบคุมการเรียนการสอนผ่านหน้าจอสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว โดยเป็นจอแบบลดเงาสะท้อน (anti-glare) หรือดีกว่า

๑.๔.๑.๓ สามารถนำเสนอสื่อ ด้วยการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านทาง ช่องสัญญาณ HDMI ขาเข้า ได้โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์นั้น ไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อกับ Zoom Room หรือ Microsoft Teams ได้

๑.๔.๑.๔ สามารถทำการ Mute เสียงผู้เข้าเรียนทั้งหมดได้

๑.๔.๑.๕ อุปกรณ์สามารถเชิญผู้อื่น ระหว่างทำการเรียนการสอนอยู่ได้

๑.๔.๑.๖ สามารถกำหนดการเลือกใช้ระบบไมโครโฟน และลำโพงจากที่มากับอุปกรณ์ หรือเลือกใช้จากอุปกรณ์ต่อพ่วงได้

๑.๔.๑.๗ ตัวเครื่องมีไฟ LED ที่สามารถบอกสถานะการทำงานของตัวเครื่อง และการทำงานของโปรแกรม Zoom Room หรือ Microsoft Teams ได้

๑.๔.๑.๘ ส่วนของระบบเสียง (Audio) เป็น แบบ ๔ x premium-tuned speakers เป็นอย่างน้อย และมีไมโครโฟนแบบ ๔ x omnidirectional ๓๖๐-degree audio capture เป็นอย่างน้อย

๑.๔.๑.๙ มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ HDMI ขาออกไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๑.๔.๑.๑๐ มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๔.๑.๑๑ มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ USB แบบ Type A จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๑.๔.๑.๑๒ มี Interface เป็นแบบ RJ-๔๕ และสนับสนุนการทำงานแบบ Wake On LAN

๑.๔.๑.๑๓ มีระบบ Sensor แบบ proximity motion sensor หรือดีกว่า

๑.๔.๑.๑๔ มีระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ IoT Enterprise ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ที่ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่องจากโรงงานของผู้ผลิต

๑.๔.๑.๑๕ มีส่วนควบคุมการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless LAN) ที่ติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักของตัวเครื่องแบบ Built-in ทำงานตามมารตราฐาน ๘๐๒.๑๑ ac หรือดีกว่า

๑.๔.๑.๑๖ สนับสนุนเทคโนโลยี Bluetooth ๕.๐ หรือดีกว่า

๑.๔.๑.๑๗ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ สาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือมีศูนย์บริการอยู่ในประเทศไทย ทั้งนี้ศูนย์บริการ(โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์) จะต้องสามารถให้บริการแบบ On Site Services

๑.๔.๑.๑๘ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรง จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

๑.๔.๑.๑๙ ต้องได้รับประกันผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต (อุปกรณ์ทั้งชุด) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี (On Site Service)

๑.๔.๑.๒๐ เสนอพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งานห้องเรียนทางไกล ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๔.๑.๒๐.๑ รองรับการเชื่อมต่อระบบห้องเรียนห้องประชุมออนไลน์ร่วมกับซอฟต์แวร์ Microsoft Teams และ Skype for Business

๑.๔.๑.๒๐.๒ รองรับการใช้งานร่วมกับระบบ Phone System และการโทรศัพท์ไปยังผู้ประชุมภายนอก Audio Conferencing

๑.๔.๑.๒๐.๓ รองรับการบริการจัดการอุปกรณ์ผ่าน Microsoft Intune ดังต่อไปนี้

๑.๔.๑.๒๐.๔ Inventory management

๑.๔.๑.๒๐.๕ Room enrollment

๑.๔.๑.๒๐.๖ Room administration

๑.๔.๑.๒๐.๗ Monitoring

๑.๔.๑.๒๐.๘ Update management

๑.๔.๑.๒๐.๙ สามารถเข้าร่วมการประชุมที่ถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าได้ (Join a scheduled meeting)

๑.๔.๑.๒๐.๑๐ สามารถสร้างการประชุมแบบเร่งด่วนได้ (Initiate an ad hoc meeting)

๑.๔.๑.๒๐.๑๑ ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งและตั้งค่าระบบเชื่อมต่อห้องประชุมและห้องเรียนออนไลน์เข้ากับระบบ Microsoft ๓๖๕ หรือ Office ๓๖๕ ของมหาวิทยาลัย

๑.๔.๑.๒๑ ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันการให้บริการสนับสนุนทางเทคนิคระดับ Microsoft Premier Support ให้กับมหาวิทยาลัยในส่วนของการจัดการห้องประชุมและห้องเรียนออนไลน์ที่เชื่อมต่อเข้ากับระบบ Microsoft ๓๖๕ หรือ Office ๓๖๕ ของมหาวิทยาลัย ตลอดระยะเวลาของสัญญา โดยจะต้องมีสัญญาการรับบริการสนับสนุนจาก Microsoft Premier Support จากผู้ผลิตซอฟต์แวร์โดยตรง เพื่อสนับสนุนการใช้งานและแก้ไขปัญหาทางเทคนิคของของซอฟต์แวร์และบริการออนไลน์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ โดยผู้ชนะการเสนอราคาต้องยื่นเอกสารหลักฐานการเป็นสมาชิก (สัญญา) ดังกล่าวของผู้เสนอราคาหลังจากชนะการเสนอราคาเพื่อแนบในสัญญา

๑.๔.๒ อุปกรณ์ผสมสัญญาณแบบดิจิทัล จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๔.๒.๑ อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาเข้า (MIC) ได้ไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง

๑.๔.๒.๒ อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาออกแบบ Unbalanced สูงสุดไม่น้อยกว่า +๑๐ dBV/-๑๓ dBV

๑.๔.๒.๓ อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาออกแบบ Balanced ๑/L, ๒/R สูงสุดไม่น้อยกว่า +๒๔ dBu/ +๒๐ dBV/+๑๐ dBV

๑.๔.๒.๔ รองรับความถี่ไม่แคบกว่า ๒๐ Hz ถึง ๒๐kHz

๑.๔.๒.๕ มีค่า Dynamic range ไม่น้อยกว่า ๑๑๐ dB

๑.๔.๒.๖ มีอัตราสัญญาณต่อเสียงรบกวนไม่น้อยกว่า ๙๐ dB

๑.๔.๒.๗ มีค่า maximum gain ไม่น้อยกว่า ๖๔ dB

๑.๔.๒.๘ มีค่า Total harmonic distortion (THD) ไม่เกิน ๐.๐๓%

๑.๔.๒.๙ รองรับแรงดันไฟฟ้า ๑๐๐ – ๒๔๐ V AC (๕๐/๖๐ Hz)

๑.๔.๒.๑๐ ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี โดยเอกสารดังกล่าวจะต้องเป็นเอกสารที่ออกเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่มีบริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตให้สามารถใช้เอกสารจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยของผู้ผลิตได้ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารเสนอราคา

๑.๔.๓ เครื่องฉายภาพจากสัญญาณคอมพิวเตอร์และวีดีโอขนาดไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ ANSI จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๔.๓.๑ สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด ๓๐ นิ้ว จนถึง ๓๐๐ นิ้ว (๐.๗๖-๗.๖๒m)

๑.๔.๓.๒ ใช้ LCD Panel x ๓ ขนาด ๐.๖๔" ความละเอียดของภาพ WXGA (๑,๒๘๐ x ๘๐๐ Dots) อัตราส่วน ๑๖:๑๐

๑.๔.๓.๓ ให้ความสว่างถึง ๕,๐๐๐ Lumens แหล่งกำเนิดแสงชนิด Laser Diodes

๑.๔.๓.๔ ให้ Contrast Ratio: ๓,๐๐๐,๐๐๐: ๑

๑.๔.๓.๕ แหล่งกำเนิดแสงสามารถใช้งานได้ถึง ๒๐,๐๐๐ ชั่วโมง และ อายุการใช้งาน Filter Replacement ถึง ๑๐,๐๐๐ ชั่วโมง

๑.๔.๓.๖ ใช้เลนส์ ประเภท Manual Zoom ๑.๖x / Throw Ratio ๑.๐๙ – ๑.๗๗ :๑

๑.๔.๓.๗ สามารถแก้ไข Key Stone ในแนวตั้ง และแนวนอน ± ๓๕ องศา

๑.๔.๓.๘ ลำโพง Built – in Speaker ๑๐ W

๑.๔.๓.๙ สามารถเลื่อนภาพขึ้นโดยใช้ Manual Shift ทางแนวตั้ง +๔๔% และ ทางแนวนอน ± ๒๐%

๑.๔.๓.๑๐ รองรับสัญญาณความละเอียดแบบ ๔K

๑.๔.๓.๑๑ สามาถใช้คำสั่งพิเศษ ดังต่อไปนี้

๑.๔.๓.๑๑.๑ Logo Transfer software

๑.๔.๓.๑๑.๒ Quick Start / Quick Off Projector

๑.๔.๓.๑๑.๓ มีระบบ Daylight View Basic

๑.๔.๓.๑๑.๔ Multi Monitoring & Control Software

๑.๔.๓.๑๑.๕ Presenter Light for Windows

๑.๔.๓.๑๑.๖ สามารถติดตั้งเครื่องฉายให้ฉายภาพได้ ๓๖๐° ในทุกแนวตั้งและแนวนอน

๑.๔.๓.๑๒ มีช่องสัญญาณ ดังนี้

๑.๔.๓.๑๒.๑ HDMI IN ๑/๒ : HDMI ๑๙ pin x ๒(Compatible with HDCP, Deep Color, ๔K/๓๐p signal input)

๑.๔.๓.๑๒.๒ Computer ๑ IN: D-Sub HD ๑๕-pin (female) x๑

๑.๔.๓.๑๒.๓ Computer ๒ IN: D-Sub HD ๑๕-pin (female) x๑

๑.๔.๓.๑๒.๔ AUDIO ๑/๒ IN : M๓ stereo mini-jack x ๒

๑.๔.๓.๑๒.๕ VARIABLE AUDIO OUT : M๓ stereo mini-jack x ๑

๑.๔.๓.๑๒.๖ USB CONNECTOR (Type A) x๑

๑.๔.๓.๑๒.๗ SERIAL IN:D-sub ๙-pin (female) x ๑ for computer control(RS-๒๓๒C)

๑.๔.๓.๑๒.๘ LAN : RJ-๔๕ x ๑

๑.๔.๓.๑๒.๙ LAN /DIGITAL LINK: RJ-๔๕ X ๑

๑.๔.๓.๑๓ สามารถที่จะใช้งานได้กับแหล่งกำเนิดไฟจาก ๑๐๐-๒๔๐ V AC, ๕๐/๖๐ Hz

๑.๔.๓.๑๔ ได้รับมาตราฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑

๑.๔.๓.๑๕ มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้จัดจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

๑.๔.๓.๑๖ สินค้าที่เสนอขายต้องมีใบประกันคุณภาพจากบริษัทตัวแทนในประเทศไทย เท่านั้น

๑.๔.๓.๑๗ ยี่ห้อสินค้าที่เสนอขายต้องมีตัวแทนจำหน่ายหรือสาขา ของยี่ห้อนั้น ๆ ในประเทศไทย และใช้ชื่อบริษัทชื่อเดียวกับสินค้าที่เสนอขายเพื่อประโยชน์ของการบริการหลังการขาย สำรองอะไหล่

๑.๔.๓.๑๘ มีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ ๕ ปี รับประกันคุณภาพสินค้า ๓ ปี แหล่งกำเนิดแสงแบบ Laser Light Source ๒๐,๐๐๐ ชั่วโมง หรือ อย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน

๑.๔.๔ จอแสดงผลขนาด ๕๕ นิ้ว พร้อมขาตั้งล้อเลื่อน จำนวน ๒ จอ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๔.๔.๑ เป็นจอแสดงสัญญาณภาพ ชนิด LED หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว

๑.๔.๔.๒ ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ (๔K)

๑.๔.๔.๓ มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HDMI จำนวน ๒ ช่อง เป็นอย่างน้อย

๑.๔.๔.๔ มีช่องต่อสัญญาณ USB อย่างน้อย ๑ ช่อง

๑.๔.๔.๕ สามารถรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเสียง Audio Out ๑ ช่อง หรือมากกว่า

๑.๔.๔.๖ สามารถรองรับการเชื่อมต่อ Ethernet port ได้ ๑ ช่อง หรือมากกว่า

๑.๔.๔.๗ เสนอพร้อมขาตั้งแบบมีล้อเลื่อน หรือขาแขวนผนังพร้อมติดตั้ง

๑.๔.๕ กล้อง Pan/Tilt/Zoom ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐x จำนวน ๑ กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๔.๕.๑ ตัวกล้องมี Image Sensor เป็นแบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า ๑/๒.๘ นิ้ว

๑.๔.๕.๒ รองรับสัญญาณภาพขาออกทาง USB ๑๐๘๐p ๓๐ / ๒๕ fps, ๗๒๐p ๓๐ / ๒๕ fps ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๔.๕.๓ มีเลนส์ซูมแบบ Optical ไม่น้อยกว่า ๑๐x

๑.๔.๕.๔ มีมุมมองในมุมกว้าง (D) ได้ไม่น้อยกว่า ๘๐ องศา หรือดีกว่า

๑.๔.๕.๕ รองรับการปรับโฟกัสทั้งแบบ Auto, Manual

๑.๔.๕.๖ กล้องมีความไวแสง (Minimum illumination) ๑.๖ lux หรือดีกว่า

๑.๔.๕.๗ มีความไวชัตเตอร์ ๑ - ๑/๑๐,๐๐๐s หรือดีกว่า

๑.๔.๕.๘ อัตราส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า ๕๐ dB

๑.๔.๕.๙ สามารถควบคุมสั่งการหมุน ได้ไม่น้อยกว่า +๑๐๐/-๑๐๐ องศา และมุมก้มเงยได้ไม่น้อยกว่า +๓๐/-๓๐ องศา

๑.๔.๕.๑๐ สามารถกำหนดตำแหน่งล่วงหน้าได้อย่างน้อย ๑๒๐ จุด

๑.๔.๕.๑๑ มีช่องเชื่อมสัญญาณวีดีโอขาออกแบบ HDMI หรือ USB ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๔.๕.๑๒ มีช่องเชื่อมต่อ RS-๒๓๒ สำหรับควบคุมการทำงานจากอุปกรณ์ภายนอก

๑.๔.๖ อุปกรณ์แยกสัญญาณ HDMI ขนาด ๑ ออก ๘ จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๔.๖.๑ กระจายสัญญาณ HDMI ภาพพร้อมเสียงจาก ๑ input ออก ๘ output

๑.๔.๖.๒ รองรับความละเอียดสูงถึง Ultra HD ๔Kx๒K(๓๘๔๐x๒๑๖๐@๖๐Hz YUV ๔:๒:๐) และ ๑๐๘๐p Full HD.

๑.๔.๖.๓ รองรับ EDID ๔ รูปแบบ ดังนี้ : Mixed EDID, Copy EDID, Default ๑๐๘๐p output, Default ๔Kx๒K output

๑.๔.๖.๔ รองรับการใช้สาย HDMI ๑๐ ถึง ๑๕ เมตร ได้ที่ความละเอียด ๑๐๘๐p/๘ bit เป็นอย่างน้อย

๑.๔.๖.๕ HDCP Compliant

๑.๔.๖.๖ รองรับ ๓D video

๑.๔.๗ เครื่องขยายเสียงแบบครบวงจร ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัตต์ จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๔.๗.๑ กำลังขับไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัตต์

๑.๔.๗.๒ มีช่องต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๑.๔.๗.๓ มี Auxiliary input ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๑.๔.๗.๔ มี REC OUT เพื่อบันทึกเสียง

๑.๔.๗.๕ สามารถบริหารจัดการผ่าน web interface ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๔.๗.๖ มี Feedback Suppressor หรือดีกว่า

๑.๔.๗.๗ ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า ๕๐-๒๐,๐๐๐ Hz

๑.๔.๘ ลำโพงสองทางขนาดไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว จำนวน ๒ ตู้ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๔.๘.๑ ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว

๑.๔.๘.๒ Effective frequency range ไม่น้อยกว่า ๖๐ Hz – ๒๐ kHz

๑.๔.๘.๓ Maximum continuous SPL ไม่น้อยกว่า ๑๐๑ dB

๑.๔.๘.๔ Maximum peak SPL ไม่น้อยกว่า ๑๐๗ dB

๑.๔.๘.๕ Sensitivity ไม่น้อยกว่า ๘๖ dB SPL

๑.๔.๘.๖ ทนกำลังขยาย Rated noise Power ไม่น้อยกว่า ๓๐ วัตต์

๑.๔.๘.๗ มุมกระจายเสียง Coverage angle ไม่น้อยกว่า ๑๓๐ องศา

๑.๔.๘.๘ ความต้านทานไม่น้อยกว่า ๘ โอห์ม

๑.๔.๘.๙ ลำโพงทำด้วยวัสดุ ABS Polymer หรือดีกว่า

๑.๔.๙ ไมโครโฟนแบบมือถือ พร้อมขาตั้ง จำนวน ๒ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๔.๙.๑ เป็นไมโครโฟนชนิด Dynamic หรือดีกว่า

๑.๔.๙.๒ ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า ๖๐ - ๑๓,๐๐๐ Hz

๑.๔.๙.๓ ทิศทางการรับสัญญาณ แบบ Cardioid

๑.๔.๙.๔ ความไวในการรับสัญญาณ –๕๕ dB (๑.๗ mV) at ๑ Pascal

๑.๔.๙.๕ ความต้านทาน ๖๐๐ Ohms

๑.๔.๙.๖ มีสวิตช์ปิด - เปิด

๑.๔.๑๐ อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L๒ Switch) ขนาด ๘ ช่อง จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๔.๑๐.๑ มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model

๑.๔.๑๐.๒ มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๖ Gbps

๑.๔.๑๐.๓ รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐ Mac Address

๑.๔.๑๐.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า และ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่อง เดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง

๑.๔.๑๐.๕ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้

๑.๔.๑๐.๖ มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

๑.๔.๑๐.๗ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๔.๑๐.๘ อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

๑.๔.๑๐.๙ อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมา ก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำ ประเทศไทยของผู้ผลิต

๑.๔.๑๐.๑๐ ผู้เสนอจะต้องได้รับการรองรับในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิค ความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทผู้ผลิต หรือ บริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรงและต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมการเสนอราคา

๑.๔.๑๑ ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์แบบที่ ๑ (ขนาด ๓๖U) จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๔.๑๑.๑ เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด ๑๙ นิ้ว ๓๖U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า ๘๐ เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า ๑๗๙ เซนติเมตร

๑.๔.๑๑.๒ ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)

๑.๔.๑๑.๓ มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ ช่อง

๑.๔.๑๑.๔ มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า ๒ ตัว

๑.๔.๑๑.๕ ประตูหน้าเป็นโครงเหล็กเจาะฝังแผ่น Acrylic มีกุญแจล็อค

๑.๔.๑๒ เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด ๒KVA จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๔.๑๒.๑ รองรับภาระงาน (Load) ได้ไม่ต่ำกว่า ๑,๒๐๐ Watts หรือ ๒kVA

๑.๔.๑๒.๒ สามารถทำงานได้ที่แรงดัน Input ๒๒๐ ± ๒๐% หรือดีกว่า

๑.๔.๑๒.๓ แบตเตอร์รี่แรงดัน Output ๒๒๐ ± ๒๐% Vac หรือดีกว่า

๑.๔.๑๒.๔ สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า ๕ นาที

๑.๔.๑๓ เก้าอี้สตูเตี้ย จำนวน ๑๐ ตัว มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๔.๑๓.๑ ขนาด กว้าง ๔๐ ลึก ๔๐ สูง ๔๖ เซนติเมตร

๑.๔.๑๓.๒ หุ้มด้วยผ้า

๑.๔.๑๔ โต๊ะกลาง จำนวน ๔ ตัว มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๔.๑๔.๑ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๖๐ สูง ๗๐ เซนติเมตร

๑.๔.๑๔.๒ แผ่นท็อปโต๊ะผลิตจากไม้ Particle Board เคลือบด้วยเมลามีน หรือไม้ MDF

๑.๔.๑๔.๓ ขาโต๊ะทำจากไม้จริงหรือทำจากเหล็กพ่นเคลือบสี

๑.๔.๑๕ อุปกรณ์แสดงผล Digital Signage พร้อมจอขนาด ๕๕ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๔.๑๕.๑ เป็นจอแสดงสัญญาณภาพ ชนิด LED หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว

๑.๔.๑๕.๒ ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ (๔K)

๑.๔.๑๕.๓ มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HDMI เป็นอย่างน้อย

๑.๔.๑๕.๔ มีช่องต่อสัญญาณ USB อย่างน้อย ๑ ช่อง

๑.๔.๑๕.๕ สามารถรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเสียง Audio Out ๑ ช่อง หรือมากกว่า

๑.๔.๑๕.๖ สามารถรองรับการเชื่อมต่อ Ethernet port ได้ ๑ ช่อง หรือมากกว่า

๑.๔.๑๕.๗ มีช่องต่อสัญญาณ RS-๒๓๒C สำหรับรองรับการควบคุมจากอุปกรณ์ภายนอก

๑.๔.๑๕.๘ ผู้เสนอราคาต้องเสนออุปกรณ์ควบคุมการแสดงผลข้อมูลข่าวสาร (Player) จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๔.๑๕.๘.๑ รองรับสัญญาณภาพระดับสูงสุด UHD หรือ ๔K หรือดีกว่า

๑.๔.๑๕.๘.๒ รองรับการ Decode แบบ Dual ได้

๑.๔.๑๕.๘.๓ รองรับ POE

๑.๔.๑๕.๘.๔ รองรับสื่อวิดีโอ MPEG-๒ , MPEG-๔, H.๒๖๔ และ H๒๖๕ ได้

๑.๔.๑๕.๘.๕ รองรับสื่อที่เป็นรูปภาพ BMP, JPEG และ PNG ได้

๑.๔.๑๕.๘.๖ รองรับ HTML๕ Content

๑.๔.๑๕.๘.๗ มีช่องต่อหน่วยความจำภายนอก

๑.๔.๑๕.๘.๘ มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ HDMI

๑.๔.๑๕.๘.๙ มีช่องต่อ Ethernet แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ (Gigabit)

๑.๔.๑๕.๘.๑๐ มี LED แสดงสถานะการทำงาน

๑.๔.๑๕.๘.๑๑ รองรับการ Playback ได้ทั้งแบบ Single Screen และ Multiple Display

๑.๔.๑๖ กล้องรักษาความปลอดภัยสำหรับตรวจจับบุคคลและการใช้งานพื้นที่ จำนวน ๒ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๔.๑๖.๑ มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๐๗๒ x ๒๐๔๘ พิกเซล และรองรับการบีบอัดภาพแบบมาตรฐาน H.๒๖๕ และ H.๒๖๔

๑.๔.๑๖.๒ มี frame rate ไม่น้อยกว่า ๓๐ เฟรมต่อวินาทีหรือดีกว่า

๑.๔.๑๖.๓ กล้องโทรทัศน์วงจรปิดมีคุณสมบัติแบบ Day & Night เพื่อให้ได้ภาพที่มีความชัดเจนในเวลากลางคืน และมี IR-Cut Filter เพื่อใช้งานกับแสงอินฟราเรด หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๑.๔.๑๖.๔ สามารถมองเห็นภาพสีที่ระดับแสงต่ำสุดได้ ๐.๐๔๗ lux และ ภาพขาวดำที่ระดับแสงต่ำสุดได้ ๐.๐๐๔๗ lux หรือดีกว่า

๑.๔.๑๖.๕ มีอุปกรณ์รับแสงชนิด CMOS หรือ CCD แบบ Progressive Scan ขนาดไม่น้อยกว่า ๑/๑.๘ นิ้วและเลนส์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๒๗ mm หรือดีกว่า

๑.๔.๑๖.๖ สามารถแสดงภาพแบบ Fisheye view, ๑๘๐ panorama view, ๓๖๐ panorama view, ๓๖๐ panorama + PTZ, ๓๖๐ panorama + ๓PTZ, ๓๖๐ panorama + ๖ PTZ, ๓๖๐ panorama + ๘PTZ, ๒PTZ, ๔PTZ, fisheye + ๓PTZ, fisheye+๘ PTZ, half sphere, cylinder ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๔.๑๖.๗ มีฟังก์ชั่นในการวิเคราะห์พฤติกรรมจากภาพวีดีโอ เช่น Line crossing detection, intrusion detection, region entrance detection, region exiting detection เป็นอย่างน้อย

๑.๔.๑๖.๘ มีฟังก์ชั่นในการวิเคราะห์เส้นทางการเดินผ่านหน้ากล้องได้อย่างน้อย ๑๐ รูปแบบเส้นทาง

๑.๔.๑๖.๙ สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีแสงแตกต่างกันได้ แบบ DWDR (Digital Wide

dynamic range) หรือดีกว่า

๑.๔.๑๖.๑๐ สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย ๒ แหล่ง

๑.๔.๑๖.๑๑ กล้องต้องมีมาตรฐานกลาง ONVIF (Profile S, Profile G)

๑.๔.๑๖.๑๒ สนับสนุนโปรโตคอลการสื่อสาร TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, ๘๐๒.๑X, QoS, IPv๖, UDP เป็นอย่างน้อย

๑.๔.๑๖.๑๓ มี LAN Interface เพื่อเชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายแบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ และรองรับมาตรฐาน ๘๐๒.๓af หรือ ๘๐๒.๓at หรือดีกว่า

๑.๔.๑๖.๑๔ มีช่องสำหรับใส่ Micro SD หรือ SDHC หรือ SDXC และสามารถรองรับความจุได้อย่างน้อย ๒๕๖ GB หรือดีกว่า

๑.๔.๑๖.๑๕ ต้องมี Software development kit (SDK) หรือ Application หรือ API เพื่อรองรับการใช้งานในอนาคต

๑.๔.๑๖.๑๖ สามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -๔๐ ถึง ๖๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๑.๔.๑๖.๑๗ ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

๑.๔.๑๖.๑๘ ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP๖๗ และ IK๑๐ หรือดีกว่า

๑.๔.๑๖.๑๙ อุปกรณ์ได้รับมาตรฐาน CE หรือ UL หรือ FCC

๑.๔.๑๖.๒๐ มีฟังก์ชั่นในการวิเคราะห์นับจำนวนบุคคล

๑.๔.๑๖.๒๑ มีฟังก์ชั่นทั่วไปสำหรับช่วยในการบริหารจัดการ เช่น Privacy Mask, Watermark, Picture Overlay ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๔.๑๖.๒๒ สามารถปรับความเร็วชัตเตอร์ได้ระหว่าง ๑ ถึง ๑/๑๐๐,๐๐๐ วินาที หรือดีกว่า

๑.๔.๑๖.๒๓ ภายในกล้องมีชุดส่องแสงอินฟราเรดจำนวน ๓ หลอดซึ่งสามารถทำงานได้โดยอิสระจากกันและส่องได้ในระยะ ๑๕ เมตร หรือดีกว่า

๑.๔.๑๖.๒๔ สามารถตั้งค่ารูปแบบของการติดตั้งกล้องได้ ๓ รูปแบบได้แก่ ตั้งบนพื้น, แขวนผนัง และแขวนเพดานได้

๑.๔.๑๖.๒๕ มี ROI (Region Of Interest) เพื่อกำหนดคุณภาพในพื้นที่ที่แตกต่างกันได้สูงสุด ๔ พื้นที่หรือดีกว่า

๑.๔.๑๖.๒๖ รองรับฟังก์ชั่น BLC, ๓D DNR, HLC และ defog เป็นอย่างน้อย

๑.๔.๑๖.๒๗ รองรับการใช้งานไฟฟ้าแบบ ๑๒VDC หรือดีกว่า

๑.๔.๑๖.๒๘ กล้องรองรับการเชื่อมต่อ Alarm input อย่างน้อย ๑ ช่องและ Alarm output อย่างน้อย ๑ ช่อง หรือดีกว่า

๑.๔.๑๖.๒๙ กล้องรองรับการเชื่อมต่อ Audio in อย่างน้อย ๑ ช่องและ Audio out อย่างน้อย ๑ ช่อง หรือดีกว่า

๑.๔.๑๖.๓๐ เพื่อให้การติดตั้งเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับรองการสนับสนุนช่วยเหลือทางด้านเทคนิค ในการติดตั้งค่าอุปกรณ์ ปรับจูนระบบ จากบริษัทฯ ผู้ผลิตหรือตัวแทนประจำประเทศไทยของผู้ผลิต และแนบเอกสารรับรองมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

๑.๔.๑๖.๓๑ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการมีอะไหล่ไม่น้อยกว่า ๕ ปีจากบริษัทผู้ผลิตหรือสาขาของบริษัทผู้ผลิตในประเทศไทยและต้องแนบเอกสารรับรองมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

๑.๔.๑๖.๓๒ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑.๔.๑๗ อุปกรณ์สายสัญญาณและการประกอบการติดตั้งและทดสอบระบบห้อง จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๔.๑๗.๑ สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่จะต้องถูกกระทบจากความชื้น จะต้องเดินภายใน IMC conduit

๑.๔.๑๗.๒ สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือ บริเวณที่ไม่ต้อง สัมผัสความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT หรือ IMC conduit

๑.๔.๑๗.๓ สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (flex)

๑.๔.๑๗.๔ สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี

๑.๔.๑๗.๕ ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย เชื่อมจากจุดควบคุมไปยัง จุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated) ให้พร้อมใช้งาน

๑.๔.๑๗.๖ สายสัญญาณสำหรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ (HDMI) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๔.๑๗.๖.๑ เป็นสายสัญญาณที่สัญญาณ ๑๙ PIN หรือดีกว่า

๑.๔.๑๗.๖.๒ เป็นสายสัญญาณแบบ High Speed รองรับความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๘๐p

๑.๔.๑๗.๖.๓ ฉนวนด้านนอกทำจากวัสดุ PVC หรือดีกว่า

๑.๔.๑๗.๗ สายสัญญาณเสียง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๔.๑๗.๗.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ AWG

๑.๔.๑๗.๗.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๔.๕ mm.

๑.๔.๑๗.๗.๓ มีชิลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า

๑.๔.๑๗.๗.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า

๑.๔.๑๗.๘ สายสำหรับลำโพง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๔.๑๗.๘.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ AWG

๑.๔.๑๗.๘.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๕.๕ mm.

๑.๔.๑๗.๘.๓ มีชิลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า

๑.๔.๑๗.๘.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า

๑.๔.๑๗.๙ สายไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑.๔.๑๗.๙.๑ มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ AWG

๑.๔.๑๗.๙.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๖.๐ mm.

๑.๔.๑๗.๙.๓ มีชิลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า

๑.๔.๑๗.๙.๔ เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า

๑.๔.๑๗.๙.๕ มีมาตรฐาน UL รับรองคุณภาพ เป็นอย่างน้อย

๑.๔.๑๗.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ และทำการเชื่อมต่อระบบ ให้สามารถใช้งานได้

๑.๕ ครุภัณฑ์ระบบบริหารจัดการการใช้งานห้องเรียนสมัยใหม่ สำนักศึกษาทั่วไป ศูนย์การศึกษาหนองระเวียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จำนวน ๑ ระบบ มีครุภัณฑ์ตามรายการดังต่อไปนี้

๑.๕.๑ อุปกรณ์วิเคราะห์ใบหน้าสำหรับประตูควบคุมการเข้า-ออกอัตโนมัติ จำนวน ๘ ห้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๕.๑.๑ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถตรวจสอบใบหน้าและอุณหภูมิของผู้ใช้งานเพื่อช่วยป้องกันการแพร่ระบาดของโรคติดต่อ

๑.๕.๑.๒ รองรับการจดจำใบหน้า (Face Recognition) ได้ไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ ใบหน้า

๑.๕.๑.๓ ใช้เวลาในการสแกนใบหน้าและตรวจสอบไม่เกิน ๐.๒ วินาที ต่อ ๑ ใบหน้า หรือดีกว่า

๑.๕.๑.๔ มีค่าความเที่ยงตรงในการสแกนใบหน้ามากกว่าหรือเท่ากับ ๙๙%

๑.๕.๑.๕ มีระยะการตรวจจับใบหน้าตั้งแต่ ๓๐ เซนติเมตร จนถึง ๑๘๐ เซนติเมตร

๑.๕.๑.๖ กล้องตรวจจับใบหน้ามีจำนวนเลนส์ไม่น้อยกว่าสองเลนส์

๑.๕.๑.๗ ตัวกล้องมีความละเอียดมากกว่า ๒ ล้านพิกเซล หรือ Full HD

๑.๕.๑.๘ อุปกรณ์มีระบบตรวจจับการไม่สวมใส่หน้ากากอนามัยและมีการแจ้งเตือนโดยอัตโนมัติ

๑.๕.๑.๙ มีกล้องตรวจวัดอุณหภูมิร่างกายที่ติดตั้งมาพร้อมกับอุปกรณ์

๑.๕.๑.๑๐ มีความสามารถในการตรวจจับอุณหภูมิตั้งแต่ ๓๐ °C จนถึง ๔๕ °C ได้ หรือดีกว่า

๑.๕.๑.๑๑ มีความแม่นยำในการตรวจวัดอุณหภูมิ (Temperature accuracy) ๐.๑ องศาเซลเซียส คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน +/-๐.๕ องศาเซลเซียสหรือดีกว่า

๑.๕.๑.๑๒ มีหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัสได้ ขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว

๑.๕.๑.๑๓ รองรับฟังก์ชั่น Face anti-spoofing ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๕.๑.๑๔ สามารถเก็บข้อมูลการบันทึกเวลา (Event) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ รายการ

๑.๕.๑.๑๕ รองรับการเชื่อมต่อผ่าน Local Area Network ความเร็ว ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps หรือดีกว่า

๑.๕.๑.๑๖ อุปกรณ์สามารถทำงานด้วยแรงดันไฟฟ้า ๑๒V แบบกระแสตรง

๑.๕.๑.๑๗ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการตั้งค่าให้อุปกรณ์คัดกรองสามารถทำงานร่วมกับ ระบบจองการใช้งานและประมวลผลตารางการใช้งานห้องอัตโนมัติสำหรับห้อง Co-working Space เพื่อใช้ฐานข้อมูลใบหน้านักศึกษาและบุคลากรร่วมกัน

๑.๕.๒ ชุดอุปกรณ์คัดกรองบุคคลทำงานเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลตารางการใช้งานห้อง จำนวน ๘ ห้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๕.๒.๑ ตัวเครื่องสามารถรองรับการสแกนใบหน้า (Face Recognition) เพื่อสั่งเปิด - ปิดเครื่องกั้นทางเข้าออกได้ไม่น้อยกว่า ๖,๐๐๐ ใบหน้า

๑.๕.๒.๒ ใช้เวลาในการสแกนใบหน้าและตรวจสอบไม่เกิน ๒ วินาที ต่อ ๑ ใบหน้า หรือดีกว่า

๑.๕.๒.๓ มีค่าความเที่ยงตรงในการสแกนใบหน้ามากกว่าหรือเท่ากับ ๙๙%

๑.๕.๒.๔ มีระยะการตรวจจับใบหน้าตั้งแต่ ๓๐ เซนติเมตร จนถึง ๓๐๐ เซนติเมตร

๑.๕.๒.๕ กล้องตรวจจับใบหน้ามีการทำงานควบคู่กันมากกว่าสองเลนส์ขึ้นไป (Dual Lens)

๑.๕.๒.๖ ตัวกล้องมีความละเอียด ๒ ล้านพิกเซลเป็นอย่างต่ำ หรือ Full HD

๑.๕.๒.๗ มีหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัสได้ ขนาดความกว้างของจอไม่น้อยกว่า ๔ นิ้ว

๑.๕.๒.๘ สามารถเก็บข้อมูลและประวัติการใช้งานเครื่อง (Event) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ รายการ

๑.๕.๒.๙ รองรับการเชื่อมต่อผ่าน Local Area Network ที่ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps ได้ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๕.๒.๑๐ รองรับการเชื่อมต่อผ่าน Wi-Fi

๑.๕.๒.๑๑ มีระบบเสียงและลำโพงภายในตัวอุปกรณ์ เพื่อส่งเสียงสถานะการใช้งาน

๑.๕.๒.๑๒ รองรับฟังก์ชั่น Face anti-spoofing ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๕.๒.๑๓ อุปกรณ์สามารถทำงานภายใต้อุณภูมิตั้งแต่ -๑๐ ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส

๑.๕.๒.๑๔ อุปกรณ์สามารถทำงานภายใต้ความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ ๐% ถึง ๙๐%

๑.๕.๓ อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L๒ Switch) ขนาด ๑๖ ช่อง จำนวน ๒ ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑.๕.๓.๑ มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model

๑.๕.๓.๒ มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๓๐ Gbps

๑.๕.๓.๓ รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐ Mac Address

๑.๕.๓.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า และ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่อง เดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง

๑.๕.๓.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP หรือ SFP+ พร้อมโมดูล จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๑.๕.๓.๖ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้

๑.๕.๓.๗ มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

๑.๕.๓.๘ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๕.๓.๙ อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

๑.๕.๓.๑๐ อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมา ก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทประจำ ประเทศไทยของผู้ผลิต

๑.๕.๓.๑๑ ผู้เสนอจะต้องได้รับการรองรับในการสนับสนุน ช่วยเหลือทางเทคนิคความสามารถในการติดตั้ง และการบริการหลังการขายสำหรับโครงการนี้ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จากบริษัทผู้ผลิต หรือ บริษัทประจำประเทศไทยของผู้ผลิตโดยตรงและต้องแนบเอกสารรับรองพร้อมการเสนอราคา

๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

๒.๑ รับประกันการใช้งานของอุปกรณ์ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๒.๒ ต้องมีเอกสารแคตตาล็อกในวันยื่นซองเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาตามความถูกต้องของรายละเอียดของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ

๒.๓ ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยให้สามารถใช้งานได้ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. การชำระเงิน

ผู้ซื้อตกลงชำระเงินค่าสิ่งของให้แก่ผู้ขาย ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว เมื่อผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของ และกำหนดการจ่ายเป็นงวด ๆ จำนวน ๓ งวด ดังนี้

งวดงานที่ ๑ มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินงวดที่ ๑ จำนวน ๕,๙๙๙,๗๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านเก้าแสนเก้าหมื่นเก้าพันเจ็ดร้อยบาทถ้วน) ด้วยงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖ เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบครุภัณฑ์ตามรายการทั้งหมดครบถ้วน ให้แล้วเสร็จภายใน ๑๒๐ วัน

งวดงานที่ ๒ มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินงวดที่ ๒ จำนวน ๕,๙๙๙,๗๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านเก้าแสนเก้าหมื่นเก้าพันเจ็ดร้อยบาทถ้วน) เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับอนุมัติงบประมาณเงินรายได้ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๗ ให้แล้วเสร็จภายในวันที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๖๗

งวดงานที่ ๓ มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินส่วนที่เหลือ เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับอนุมัติงบประมาณเงินรายได้ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๘ ให้แล้วเสร็จภายในวันที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๖๘

๕. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

๑. นายวิจัย	บุญญานุสิทธิ์	ประธานกรรมการ	.....
๒. นายธีรธรรม์	โรจนรุ่งสถิตย์	กรรมการ	.....
๓. นายศุภสิทธิ์	สมศรีใส	กรรมการ	.....
๔. นางสาวณวพร	คำกิ่ง	กรรมการและเลขานุการ	.....

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(..รองศาสตราจารย์ ดร.โสภิต ศรีภูธร..)

.....อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.....