



เอกสารแนบ วาระที่ ๕.๒

เรื่อง พิจารณาให้ความเห็นชอบดำเนินการตามแนวทางปฏิบัติอนุมัติเบิกจ่าย
และขออนุมัติใช้เงินสะสม คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

รายการขออนุมัติงบประมาณรายจ่ายเพิ่มเติม
ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔
เงินสะสม คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

ลำดับ	รายการ	จำนวนงบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น
๑	เงินกันเหลือในปี ๒๕๖๓ (ป.บัณฑิต)คณะครุศาสตร์ได้ขอกันเหลือปีหลักสูตร ป.บัณฑิต วิชาชีพรุ	๒,๘๒๐,๒๕๐	คณะมีงบประมาณรายจ่ายเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายสนับสนุนการเรียนการสอนของหลักสูตร ป.บัณฑิตวิชาชีพรุ โดยคณะครุศาสตร์ได้ขอกันเหลือปีหลักสูตรป.บัณฑิตวิชาชีพรุ เมื่อวันที่ ๒๙ กรกฎาคม ๒๕๖๓ เป็นเงิน ๒,๘๒๐,๒๕๐ บาท เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร ป.บัณฑิตวิชาชีพรุตลอดจนจบหลักสูตร
๒	เงินกันเหลือในปี ๒๕๖๓ (ป.โท สาขาบริหารและพัฒนการศึกษา)	๔๕,๐๐๐	คณะมีกิจกรรมสนับสนุนการทำผลงานวิชาการของอาจารย์สาขาวิชาการบริหารและพัฒนการศึกษา งวดที่ ๒ โดยคณะมีการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการทำผลงานวิชาการของอาจารย์สาขาวิชาการบริหารและพัฒนการศึกษา จำนวน ๓ ทุนๆ ละ ๑๐,๐๐๐ บาท ได้มีการเบิกทุนสนับสนุนงวดที่ ๑ ไปแล้วทั้งหมด ๑๕,๐๐๐ บาท คงเหลือทุนวิจัยงวดที่ ๒ จำนวน ๓ ทุนๆ ละ ๕,๐๐๐ บาท เป็นเงิน ๑๕,๐๐๐ บาท และการเผยแพร่ผลงานวิจัย จำนวน ๓ เรื่องๆละ ๑๐,๐๐๐ บาท เป็นเงิน ๓๐,๐๐๐ บาท รวมเป็นเงินจำนวน ๔๕,๐๐๐ บาท
รวม		๒,๘๖๕,๒๕๐	(สองล้านแปดแสนหกหมื่นห้าพันสองร้อยห้าสิบบาทถ้วน)
๓	ครุภัณฑ์ประกอบห้องเรียน อาคารเรียนรวม ๑ คณะครุศาสตร์	๑๖,๘๒๙,๓๐๐	เนื่องด้วยคณะครุศาสตร์ มีการก่อสร้างอาคารเรียนตามแผนงบลงทุนของมหาวิทยาลัย โดยมหาวิทยาลัยได้มีการแจ้งเรื่องมายังคณะตามหนังสือเลขที่ ศธ ๐๕๘๙/๑๕๘๐ ลงวันที่ ๘ พฤษภาคม ๒๕๖๒ เรื่อง ส่งมอบอาคารเรียนรวม ๑ โดยแจ้งการส่งมอบงานอาคารเรียนเมื่อวันที่ ๕ มีนาคม ๒๕๖๒ และคณะกรรมการตรวจการจ้าง เมื่อวันที่ ๑๕ มีนาคม ๒๕๖๒ โดยอาคารเรียนดังกล่าวยังไม่มีครุภัณฑ์ประกอบอาคารเรียน จึงทำให้ยังไม่สามารถใช้ประโยชน์จากอาคารเรียนดังกล่าวได้ คณะครุศาสตร์จึงมีความจำเป็นที่จะต้องขอใช้งบเงินสะสม สำหรับจัดหาครุภัณฑ์ประกอบห้องเรียน เพื่อรองรับจำนวนนักศึกษาที่ต้องจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษา ๒๕๖๔ เป็นเงินจำนวน ๑๖,๘๒๙,๓๐๐ บาท
๔	ปรับปรุงห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ อาคารจตุรวิทย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม	๒๓,๑๗๐,๗๐๐	คณะครุศาสตร์มีการเปิดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพรุ และหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ประถมศึกษาที่คาดว่าจะเปิดเร็วนี้ ซึ่งต้องจัดการเรียนการสอนให้บริการแก่นักศึกษาด้วยห้องเรียน ห้องปฏิบัติการที่เก่าเนื่องจากอาคารมีอายุหลายปี อีกทั้งมีครุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับประกอบการเรียนการสอนมีสภาพชำรุด ไม่สามารถใช้งานได้ คณะครุศาสตร์จึงขออนุมัติปรับปรุงปรับปรุงห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ อาคารจตุรวิทย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอน เป็นเงินจำนวน ๒๓,๑๗๐,๗๐๐ บาท
รวม		๔๐,๐๐๐,๐๐๐	(สี่สิบล้านบาทถ้วน)
รวมขออนุมัติใช้เงินสะสมทั้งสิ้น		๔๒,๘๖๕,๒๕๐	(สี่สิบล้านแปดแสนหกหมื่นห้าพันสองร้อยห้าสิบบาทถ้วน)

รายการขออนุมัติงบประมาณรายจ่ายเพิ่มเติม
ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔
งบรายได้ (บำรุงการศึกษา) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

ลำดับ	รายการ	จำนวนงบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น
๑	เงินรายได้ กยศ. ๑/๖๓ นักศึกษาชั้นปีที่ ๒-๔ จำนวน ๓๕๓ คน ที่เข้ามาล่าช้า เนื่องจากสถานการณ์โควิด (เลื่อนเปิดเทอม) **งบประมาณเข้าปี ๖๔ แล้ว	๑,๒๓๑,๙๐๐	<p>เงิน กยศ. นักศึกษาชั้นปีที่ ๒-๔ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ จำนวน ๓๕๓ คน ที่คาดว่าจะเข้าในปีงบประมาณ ๒๕๖๓ มีการรับเข้าล่าช้าจึงทำให้งบประมาณที่คาดว่าจะได้รับในปีงบประมาณ ๒๕๖๓ เข้ามาในปีงบประมาณ ๒๕๖๔ หลังหักตามระเบียบมหาวิทยาลัย จำนวน ๑,๒๓๑,๙๐๐ บาท เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑. คินค่าธรรมเนียมที่นักศึกษามาชำระของนักศึกษา ป.โท สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา ตามประกาศมหาวิทยาลัยนครพนม เรื่อง นโยบายการจัดการเรียนการสอนและการปรับลดค่าธรรมเนียมการศึกษา เพื่อให้ความช่วยเหลือแก่นักศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโรค COVID-๑๙ จำนวน ๑๐๘,๕๐๐ บาท ๒. ค่าซ่อมบำรุงครุภัณฑ์สำหรับการเรียนการสอน เนื่องจากครุภัณฑ์ในการจัดการเรียนการสอนคณะครุศาสตร์มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และมีสภาพเก่าไม่พร้อมสำหรับสอนนักศึกษา จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการซ่อมบำรุง เช่น โพรเจคเตอร์ เครื่องฉายภาพ ๓ มิติ คอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอน เป็นต้น จำนวน ๖๐๐,๐๐๐ บาท ๓. ค่าใช้จ่ายในประชุมคณะกรรมการประจำคณะครุศาสตร์ เนื่องจากต้นปีงบประมาณ คณะได้ประมาณการค่าใช้จ่ายในประชุมคณะกรรมการประจำคณะครุศาสตร์น้อยกว่าจำนวนครั้งที่ประชุม จำนวน ๖๐,๘๗๖ บาท ๔. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรายเดือนยานงานพาหนะ จำนวน ๖ เดือนๆละ ๒๕,๐๐๐ บาท เป็นเงิน ๑๕๐,๐๐๐ บาท ๕. ค่าเช่าเครื่องถ่ายเอกสารภายในคณะ จำนวน ๖ เดือนๆละ ๓๒,๐๐๐ บาท เป็นเงิน ๑๙๒,๐๐๐ บาท ๖. ค่าบำรุงรักษาลิฟต์ประจำปี คณะครุศาสตร์มีลิฟต์ประจำอาคารจตุรวิทย์ เพื่อให้บริการนักศึกษา อาจารย์ เจ้าหน้าที่ จำนวน ๒ ตัว ซึ่งมีค่าบำรุงรักษาลิฟต์ประจำปีและค่าซ่อมเกิดขึ้นระหว่างปี เพื่อความปลอดภัยสำหรับนักศึกษา อาจารย์ และผู้ให้บริการ ขออนุมัติค่าซ่อมจำนวน ๑๐๙,๐๐๐ บาท ๗. วัสดุงานอาคาร งานภาคสนาม คณะครุศาสตร์มีอาคารที่นักศึกษาใช้สำหรับการเรียนการสอน จึงจำเป็นที่จะต้องจัดอาคารสถานที่ให้มีความเหมาะสม ปลอดภัย โดยค่ามีบำรุงรักษา วัสดุทำความสะอาดอาคาร จำนวน ๑๑,๕๒๔ บาท
รวม		๑,๒๓๑,๙๐๐	(หนึ่งล้านสองแสนสามหมื่นหนึ่งพันเก้าร้อยบาทถ้วน)

รายการขออนุมัติงบประมาณรายจ่ายเพิ่มเติม
ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔
งบรายได้ (บำรุงการศึกษา) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

ลำดับ	รายการ	จำนวนงบประมาณ	เหตุผลความจำเป็น
๒	หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาวิชาชีพครู	๓,๖๘๑,๕๕๐	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม มีการเปิดการเรียนการสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาวิชาชีพครู รุ่นที่ ๒ มีจำนวนนักศึกษาทั้งหมด ๑๘๐ คน โดยเก็บค่าธรรมเนียมการศึกษาแบบเหมาจ่ายครั้งเดียวคนละ ๓๕,๐๐๐ บาท หลังจากหักค่าใช้จ่ายตามระเบียบมหาวิทยาลัยแล้ว จึงขออนุมัติงบประมาณเพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอน จำนวน ๓,๖๘๑,๕๕๐ บาทและขอคงงบประมาณเป็นงบกันเหลือมปีตลอดจนจบการเรียนการสอนของหลักสูตร
รวม		๓,๖๘๑,๕๕๐	(สามล้านหกแสนแปดหมื่นหนึ่งพันห้าร้อยห้าสิบบาทถ้วน)
๓	หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ประถมศึกษา	๕๒๒,๘๐๐	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม มีการเปิดการเรียนการสอนหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ประถมศึกษา ภาคเรียนที่ ๑/๒๕๖๔ มีจำนวนนักศึกษาทั้งหมด ๔๐ คน โดยเก็บค่าธรรมเนียมการศึกษาแบบเหมาจ่ายคนละ ๒๒,๐๐๐ บาทต่อภาคเรียน หลังจากหักค่าใช้จ่ายตามระเบียบมหาวิทยาลัยแล้ว จึงขออนุมัติงบประมาณเพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ ๑/๒๕๖๔ จำนวน ๕๒๒,๘๐๐ บาท
รวม		๕๒๒,๘๐๐	(ห้าแสนสองหมื่นสองพันแปดร้อยบาทถ้วน)
รวมขออนุมัติเงินรายได้เพิ่มเติมทั้งสิ้น		๔,๒๐๔,๓๕๐	(ห้าล้านสี่แสนสามหมื่นหกพันสองร้อยห้าสิบบาทถ้วน)



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยนครพนม โทรศัพท์

ที่ ศธ ๐๕๘๙/๑๕๗๐

วันที่ ๘ พฤษภาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ส่งมอบอาคารเรียนรวม ๑

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์

ตามที่มหาวิทยาลัยนครพนม ได้ทำสัญญาจ้างกับบริษัท ส.แสงคำ จำกัด ทำการก่อสร้างอาคารเรียนรวม ๑ มหาวิทยาลัยนครพนม ตำบลนาราชควาย อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม ตามสัญญาจ้างเลขที่ ๘๕/๒๕๖๐ ลงวันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๐ ในการนี้บริษัท ส.แสงคำ จำกัด ได้ส่งมอบงานงวดสุดท้ายเมื่อวันที่ ๕ มีนาคม ๒๕๖๒ และคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับงานเมื่อวันที่ ๑๕ มีนาคม ๒๕๖๒ ซึ่งเป็นไปตามรูปแบบรายการและสัญญาจ้างทุกประการ ความละเอียดที่แจ้งแล้วนั้น

เพื่อให้การดำเนินการดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและถูกต้องตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๑๘๔ ข้อ ๑๘๕ และข้อ ๑๘๖ จึงส่งมอบอาคารดังกล่าวพร้อมทั้งส่งสำเนาสัญญาจ้าง แบบรูปรายการและปริมาณงาน สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการ ให้คณะครุศาสตร์ เพื่อใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ทั้งนี้ขอให้ท่านได้ควบคุมดูแลอาคารดังกล่าวให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา ในกรณีที่พบว่ามีการชำรุดจากการใช้งานปกติ ให้คณะครุศาสตร์ ดำเนินการแจ้งให้บริษัท ส.แสงคำ จำกัด เข้ามาดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้กลับมาอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานโดยเร็ว ซึ่งรายการดังกล่าวมีระยะเวลาการรับประกัน ๒ ปีนับถัดจากวันที่ได้รับมอบงานดังกล่าวคือวันที่ ๕ มีนาคม ๒๕๖๒ และก่อนจะครบกำหนดการรับประกันความชำรุดบกพร่องภายใน ๔๕ วัน ให้คณะครุศาสตร์ แต่งตั้งคณะกรรมการตรวจสอบความชำรุดบกพร่องก่อนคืนหลักคำประกันสัญญาและรายงานการผลตรวจสอบให้แล้วเสร็จภายใน ๗ วันทำการ พร้อมรายงานให้อธิการบดีมหาวิทยาลัยนครพนม เพื่อพิจารณาก่อนคืนหลักคำประกัน ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้อง ต่อไป

ใน คณบดี

-เพื่อโปรดทราบ / พิจารณา

-เห็นควร

มณฑาทิพย์ นววรรณอักษรภักดิ์

รท.หัวหน้าสำนักงานคณบดี

22 พ.ค. 2562

เรียน คณบดี

-เพื่อโปรดทราบ / พิจารณา

-เห็นควร

รองคณบดีฝ่ายบริหารและแผนงาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ตรีภพ ชินบุรณ์)

รองอธิการบดี รักษาการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยนครพนม

คาญ / มณฑาทิพย์ นววรรณอักษรภักดิ์

ดำเนินกมลพรเชษฐ์ นววรรณอักษรภักดิ์

22 พ.ค. 2562

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุจิตา เลขาวัฒนะ)

รองคณบดีฝ่ายบริหารและแผน

รักษาราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยนครพนม



คำสั่งมหาวิทยาลัยนครพนม

ที่ ๓๒๐๙ /๒๕๖๐

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการตรวจการจ้าง

ตามที่มหาวิทยาลัยนครพนม ได้แต่งตั้งคำสั่งคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ และผู้ควบคุมงาน สำหรับการประกวดราคาจ้างก่อสร้างอาคารเรียนรวมกลาง ๑ ตำบลนาราชควาย อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม ตามคำสั่งที่ ๒๕๘๖/๒๕๖๐ ลงวันที่ ๑๘ ตุลาคม ๒๕๖๐ ประกอบกับได้มีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัฒนพงษ์ วันจันทิก ประธานกรรมการตรวจการจ้าง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ได้ลาออกจากการเป็นกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ศิริสุทธิ์ ได้พ้นจากตำแหน่งรักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์ เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและถูกต้อง ตามระเบียบของทางราชการ จึงยกเลิกคำสั่งมหาวิทยาลัยนครพนม ๒๕๘๖/๒๕๖๐ ลงวันที่ ๑๘ ตุลาคม ๒๕๖๐ ในส่วนคณะกรรมการตรวจการจ้างและผู้ควบคุมงาน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๕ มาตรา ๓๐ และมาตรา ๓๑ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนครพนม พ.ศ.๒๕๔๘ และตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.๒๕๓๕ ข้อ ๓๔ ข้อ ๓๕ ข้อ ๓๗ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจการจ้างและผู้ควบคุมงาน โครงการก่อสร้างอาคารเรียนรวมกลาง ๑ ตำบลนาราชควาย อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม แทนดังนี้

๑. คณะกรรมการตรวจการจ้าง

๑.๑ ผศ.ว่าที่ ร.อ.ดร.ชาญวิทย์	หาญรินทร์	ประธานกรรมการ
๑.๒ นายพัฒนธวัตร	เอี่ยมสม	กรรมการ
๑.๓ ผศ. ว่าที่ร้อยตรีภูมินทร์	ชงมา	กรรมการ
๑.๔ ดร. วรุดมิ	อินทนนท์	กรรมการ
๑.๕ ผศ. ดร. สรร	ชงยศ	กรรมการและเลขานุการ

ปฏิบัติหน้าที่ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.๒๕๓๕ (แก้ไขเพิ่มเติม) ข้อ ๓๒ และข้อกำหนดในสัญญา ตลอดจนมีอำนาจสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติม หรือตัดทอนงานจ้างได้ตามที่เห็นสมควร และตามหลักวิชาการช่างเพื่อให้เป็นไปตามรูปแบบรายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา อย่างอย่างเคร่งครัด

๒. ผู้ควบคุมงาน

๒.๑ ดร. รชฎ	สุวรรณฤกษ์	ประธานกรรมการ
๒.๒ ผศ. ธราธิป	ภูระหงษ์	กรรมการ
๒.๓ นายพงษ์นธิ	มณีกุล	กรรมการ
๒.๔ นายคมสัน	นาโควงศ์	กรรมการ
๒.๕ นายเอกภพ	ชินบูรณ์	กรรมการและเลขานุการ

ปฏิบัติหน้าที่ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.๒๕๓๕ ข้อ ๗๓ ตรวจสอบและควบคุมงาน ณ สถานที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือข้อตกลงให้ทำงานข้างนั้น ทุกวัน ให้เป็นไปตามแบบรูปรายละเอียดข้อกำหนดไว้ในสัญญา ทุกประการ โดยสิ่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติมหรือตัดทอนงานข้างได้ตามที่เห็นสมควร และตามหลักวิชาช่างเพื่อให้เป็นไปตามแบบรูป รายละเอียดและข้อกำหนดในสัญญาอย่างเคร่งครัด

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๔ เดือน ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๐



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สังคม ภูมิพันธุ์)
รักษาราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยนครพนม

รายการประเมินราคาครุภัณฑ์ ประจำอาคารเรียน อาคารใหม่

ลำดับ ที่	รายการครุภัณฑ์	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อ หน่วย	ราคารวม
1	ครุภัณฑ์ประจำห้องเรียน				
1.1	เครื่องปรับอากาศแบบแขวนเพดาน ขนาด 30,000 BTU ระบบ Inverter พร้อมติดตั้ง	39	ชุด	47,200.00	1,840,800.00
1.2	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาด ไม่น้อยกว่า 5,500 ANSI Lumens	12	เครื่อง	89,500.00	1,074,000.00
1.3	จอร์รับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 150 นิ้ว	6	เครื่อง	24,300.00	145,800.00
1.4	จอร์รับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 180 นิ้ว	6	เครื่อง	35,200.00	211,200.00
1.5	อุปกรณ์ประกอบติดตั้งเครื่องโปรเจคเตอร์และจอร์รับภาพ	12	ชุด	18,500.00	222,000.00
1.6	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผลแบบที่ 2	62	ชุด	30,000.00	1,860,000.00
1.7	ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย	62	ชุด	3,800.00	235,600.00
1.8	ชุดโปรแกรมจัดการสำนักงาน ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย	62	ชุด	12,000.00	744,000.00
1.9	โต๊ะเก้าอี้คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนแบบพื้นหน้ากระจก ขนาด 1.20 ม.	50	ชุด	8,500.00	425,000.00
1.10	โต๊ะเก้าอี้คอมพิวเตอร์สำหรับอาจารย์ ขนาด 1.80 ม.	12	ชุด	9,500.00	114,000.00
1.11	กล่องติดตามวิทยากร	12	กล่อง	85,900.00	1,030,800.00
1.12	เครื่องสำรองไฟ ขนาด 1 KVA	62	เครื่อง	4,000.00	248,000.00
1.13	ลำโพง 2 ทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว	60	ตัว	5,500.00	330,000.00
1.14	เครื่องขยายเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์	12	เครื่อง	35,000.00	420,000.00
1.15	ไมโครโฟนชนิดมีสายพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ	12	ชุด	2,600.00	31,200.00
1.16	โต๊ะเก้าอี้สำหรับนั่งเรียน ขนาด 1.20 ม.	688	ชุด	5,500.00	3,784,000.00
1.17	ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว 9 U ลึก 60 ซม.	12	ใบ	10,500.00	126,000.00
1.18	อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย แบบที่ 2	11	เครื่อง	23,000.00	253,000.00
1.19	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ ขนาด 16 ช่อง	1	เครื่อง	2,800.00	2,800.00

รายการประเมินราคาครุภัณฑ์ ประจำอาคารเรียน อาคารใหม่

ลำดับ ที่	รายการครุภัณฑ์	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อ หน่วย	ราคารวม
1.20	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ ขนาด 24 ช่อง	2	เครื่อง	6,000.00	12,000.00
1.21	ระบบสายสัญญาณ ดีเกิลียว UTP Cat6	1	ระบบ	219,400.00	219,400.00
1.22	ระบบไฟฟ้าย่อยพร้อมเต้ารับไฟฟ้า	1	ระบบ	125,500.00	125,500.00
1.23	ผ้า màn หน้าต่างประจำห้องเรียนขนาดใหญ่	8	ชุด	51,000.00	408,000.00
1.24	ผ้า màn หน้าต่างประจำห้องเรียนขนาดเล็ก	6	ชุด	25,500.00	153,000.00
					14,016,100.00
2	ครุภัณฑ์ ประจำห้อง SERVER				
2.1	เครื่องปรับอากาศแบบแขวนเพดาน ขนาด 30,000 BTU ระบบ Inverter พร้อมติดตั้ง	2	ชุด	47,200.00	94,400.00
2.2	ระบบควบคุม สลับการทำงานของเครื่องปรับอากาศ	1	ระบบ	19,800.00	19,800.00
2.3	กล่องโทรทัศน์วงจรปิดมุมมองคงที่แบบโดม	1	กล่อง	6,600.00	6,600.00
2.4	ระบบสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสง ขนาด 12 แกน	1	ระบบ	357,000.00	357,000.00
2.5	อุปกรณ์สลับสัญญาณหลักประจำคณะครุศาสตร์ ขนาด 16 พอร์ต SFP+	1	เครื่อง	425,500.00	425,500.00
2.6	เครื่องรับสัญญาณไฟเบอร์	1	เครื่อง	98,000.00	98,000.00
2.7	เครื่องสำรองไฟ ขนาด 3 kVA	1	เครื่อง	32,000.00	32,000.00
2.8	เครื่องคอมพิวเตอร์ Server สำหรับจัดเก็บข้อมูลการเรียน การสอน/การประชุม และการถ่ายทอดออนไลน์ในรูปแบบวีดีโอ	1	เครื่อง	232,000.00	232,000.00
2.9	ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว 9 U ลึก 60 ซม.	2	ใบ	19,000.00	38,000.00
					1,303,300.00
3	ครุภัณฑ์กล่องวงจรปิด อาคารใหม่				
3.1	กล่องวงจรปิดแบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร	20	กล่อง	6,600.00	132,000.00
3.2	กล่องวงจรปิดแบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร แบบโดม	26	กล่อง	6,600.00	171,600.00

รายการประเมินราคาครุภัณฑ์ ประจำอาคารเรียน อาคารใหม่

ลำดับ ที่	รายการครุภัณฑ์	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อ หน่วย	ราคารวม
3.3	กล่องวงจรปิดแบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร	8	กล่อง	12,500.00	100,000.00
3.4	เครื่องบันทึกขนาด 16 ช่อง	5	เครื่อง	30,000.00	150,000.00
3.5	จอมอนิเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 32 นิ้ว	5	เครื่อง	8,600.00	43,000.00
3.6	อุปกรณ์ประกอบและติดตั้งกล่องวงจรปิด	5	งาน	95,000.00	475,000.00
					1,071,600.00
	ระบบเมนไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศในอาคาร				
4.1	อุปกรณ์ระบบไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ	1	งาน	438,300.00	438,300.00
					438,300.00
	รวมราคาทั้งสิ้น (สิบหกล้านแปดแสนสองหมื่นเก้าพันสามร้อยบาทถ้วน)				16,829,300.00

1. ครุภัณฑ์ประจำห้องเรียน

1.1 เครื่องปรับอากาศขนาด 30,000 BTU แบบ Inverter พร้อมติดตั้ง จำนวน 39 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.1.1 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน เป็นเครื่องที่ประกอบสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตภายในประเทศไทย
- 1.1.2 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน ชนิดแขวน ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ใช้สารทำความเย็น R32 พร้อมติดตั้ง พร้อมติดตั้ง ดังนี้
 - 1.1.2.1 เครื่องปรับอากาศ ชนิดแขวน แบบแยกส่วน ซึ่งประกอบด้วย Condensing Unit และ Fan Coil Unit ขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 บีทียูต่อชั่วโมง ตามมาตรฐาน ARI
 - 1.1.2.2 ต้องได้รับฉลากประหยัดเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) โดยมีค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล SEER ไม่น้อยกว่า 22 BTU/hr-watt
 - 1.1.2.3 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.1155-2557 และ มอก. 2134-2553)
 - 1.1.2.4 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ระบบจัดการพลังงาน ISO 50001:2018
 - 1.1.2.5 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ระบบบริหารคุณภาพ ISO 9001:2015 ว่าด้วยการออกแบบและผลิตเครื่องปรับอากาศ
 - 1.1.2.6 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 17025-2548 (ISO/IEC 17025:2005)
 - 1.1.2.7 ต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต ที่เป็นตัวแทนในประเทศไทยโดยถูกต้อง สำหรับการเสนอราคาครั้งนี้
- 1.1.3 ชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)
 - 1.1.3.1 ตัวถังชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ประกอบขึ้นด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านการชุบเคลือบผิวพ่นสี หรือทาสี เพื่อป้องกันการเป็นสนิม และขึ้นรูปเพิ่มความแข็งแรง
 - 1.1.3.2 ไดรเวอร์ (DRIVER CONTROL) สำหรับระบบ INVERTER เพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ และคอมเพรสเซอร์
 - 1.1.3.3 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นชนิดปิดทึบ (HERMETIC) ใช้กับไฟฟ้า 220V/1Ph/50Hz หรือ 380V/3Ph/50Hz โดยคอมเพรสเซอร์เป็นแบบ ROTARY หรือ SCROLL หรือ SWING ติดตั้งบนลูกยาง หรือสปริงกันสะเทือน

- 1.1.3.4 แผงระบายความร้อน (CONDENSER COIL) ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงร่องเกลียวภายในมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINUM FIN) จัดวางเป็นรูปตัว L อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล ผ่านการขจัดรอยรั่ว และความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต
- 1.1.3.5 พัดลมพร้อมมอเตอร์ (CONDENSER FAN AND MOTOR) พัดลมใช้ชนิดใบพัดกลม (PROPELLER) ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนหรือกระแสไฟฟ้าสูงเกินเกณฑ์ปกติ ใช้กับไฟฟ้า 220V / 1Ph / 50Hz และมีตะแกรงป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ
- 1.1.3.6 มีอุปกรณ์จำเป็นสำหรับเครื่องระบายความร้อน ได้แก่ COMPRESSOR OVERLOAD PROTECTION DEVICE, FAN MOTOR OVERLOAD PROTECTION DEVICE, TIME DELAY RELAY FOR COMPRESSOR STRAINER OR FILTER DRIER สามารถติดตั้งแยกได้ และ REFRIGERANT SERVICE VALVES
- 1.1.4 เครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT)
 - 1.1.4.1 ตัวถังเครื่องเป่าลมเย็น (CASING) ต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง ประกอบตามแบบของโรงงานผู้ผลิต ภายในตัวเครื่องในส่วนที่สัมผัสกับอากาศที่ออกจากตัวคอยล์ บุด้วยฉนวนป้องกันการกลั่นตัวของความชื้นในอากาศ
 - 1.1.4.2 พัดลมเป่าลมเย็น พัดลมเป็นชนิด CENTRIFUGAL BLOWER ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ตัวพัดลมได้รับการถ่วงสมดุลมาจากโรงงานผู้ผลิต ใช้กับมอเตอร์แบบขับตรงสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ ใช้กับไฟฟ้า 220V / 1Ph / 50Hz
 - 1.1.4.3 หน้ากากจ่ายลมสามารถปรับทิศทางได้ 4 ทิศทาง โดยสามารถใช้โหมดปรับอัตโนมัติได้
 - 1.1.4.4 แผงคอยล์เย็นเป็นแบบ (DIRECT EXPANSION COIL) ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงผิวเกลียว มีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล ผ่านการขจัดรอยรั่ว และความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต
 - 1.1.4.5 อุปกรณ์ควบคุมการไหลของสารทำความเย็น (THROTTLE VALVE OR CAPILLARY TUBE OR ORIFICE FLOW CONTROL) มีติดตั้งที่ตัวเครื่อง หรือ แยกติดตั้งก็ได้
 - 1.1.4.6 แผงกรองอากาศผลิตจากวัสดุที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ง่าย หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

1.1.4.7 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิใช้เทอร์โมสแตทแบบอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRONIC THERMOSTAT) ที่สามารถปรับตั้งอุณหภูมิในช่วงไม่น้อยกว่า 18-30 °C โดยให้ค่าความละเอียดถูกต้องแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิ (TEMPERATURE ACCURACY PRECISION) ได้ไม่เกิน ± 1 °C หรือละเอียดมากกว่า พร้อมวงจรหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ หรือป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหายหากเกิดไฟฟ้าดับ แรงดันไฟฟ้าขาดหายไป หรือคอมเพรสเซอร์หยุดทำงาน

1.2 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 5,500 ANSI Lumens จำนวน 12 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.2.1 มีเป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.63 นิ้ว ความละเอียดภาพระดับ True XGA (1024x768 จุด)
- 1.2.2 กำลังส่องสว่างแสงสีขาวและแสงสีไม่น้อยกว่า 5,500 lumen
- 1.2.3 ใช้หลอดภาพชนิด UHE กำลังไฟไม่เกิน 300 W
- 1.2.4 หลอดภาพมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 5,000 ชั่วโมงในโหมดความสว่างปกติ (Normal Mode) และ 10,000 ชั่วโมงในโหมดความสว่างต่ำ (Eco Mode)
- 1.2.5 มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 15,000 : 1
- 1.2.6 มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ D-sub 15 pin 2 ช่อง HDMI 2 ช่อง และ Audio Stereo Mini Jack 2 ช่อง
- 1.2.7 มีช่องต่อสัญญาณออกแบบ D-sub 15 pin 1 ช่อง และ Audio Stereo Mini Jack 1 ช่อง
- 1.2.8 มีช่องสัญญาณ RJ45 เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องผ่านระบบ Wired LAN
- 1.2.9 รองรับการใช้งานเชื่อมต่อผ่านระบบไร้สาย Wireless Connection (ส่วนซื้อเพิ่ม)
- 1.2.10 สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner) เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเอียงได้
- 1.2.11 มีฟังก์ชันเสริมประสิทธิภาพการทำงานเช่น QR Code Reader หรือ Screen fit อย่างเป็นอัตโนมัติ
- 1.2.12 มีระบบ A/V Mute Slide เพื่อใช้ในการพักการฉายภาพ และมีฝาปิดครอบเลนส์ เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นส่วนประกอบเดียวกับตัวเครื่อง
- 1.2.13 สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งและแนวนอน (Keystone Correction) ได้ไม่น้อยกว่า ± 30 องศา

1.2.14 ต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต ที่เป็นตัวแทนในประเทศไทยโดยถูกต้อง สำหรับการเสนอราคาในครั้งนี้

1.3 จอรับภาพชนิดมอดูเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 150 นิ้ว จำนวน 6 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1.3.1 เป็นจอรับภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 150 นิ้ว

1.3.2 มีอัตราส่วนภาพ Screen Aspect Ratio สอดคล้องกับเครื่องฉายภาพเลเซอร์โปรเจคเตอร์ (Laser Projector) ที่ติดตั้ง

1.3.3 สามารถควบคุมการดึงจอภาพลงและม้วนเก็บด้วยมอดูเตอร์ไฟฟ้า

1.3.4 เนื้อจอสีขาว Matt White หรือดีกว่า

1.3.5 เนื้อจอเป็นชั้นเดียวไม่มีรอยต่อ

1.3.6 สามารถติดตั้งกับผนัง หรือ เพดานได้

1.4 จอรับภาพชนิดมอดูเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 180 นิ้ว จำนวน 6 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1.4.1 เป็นจอรับภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 180 นิ้ว

1.4.2 มีอัตราส่วนภาพ Screen Aspect Ratio สอดคล้องกับเครื่องฉายภาพเลเซอร์โปรเจคเตอร์ (Laser Projector) ที่ติดตั้ง

1.4.3 สามารถควบคุมการดึงจอภาพลงและม้วนเก็บด้วยมอดูเตอร์ไฟฟ้า

1.4.4 เนื้อจอสีขาว Matt White หรือดีกว่า

1.4.5 เนื้อจอเป็นชั้นเดียวไม่มีรอยต่อ

1.4.6 สามารถติดตั้งกับผนัง หรือ เพดานได้

1.5 อุปกรณ์ประกอบติดตั้งเครื่องโปรเจคเตอร์และจอรับภาพ จำนวน 12 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1.5.1 ชุดควบคุมจอภาพแบบไร้สาย สามารถควบคุมจอภาพขึ้น-ลงได้ และหยุด ณ จุดใดจุดหนึ่งได้

1.5.2 ขาแขวนเครื่องโปรเจคเตอร์ สามารถปรับขึ้น-ลงได้

1.5.3 ขาแขวนเครื่องโปรเจคเตอร์ สามารถปรับความยาวได้ ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร

1.5.4 รับน้ำหนักได้ ไม่น้อยกว่า 10 กิโลกรัม

1.5.5 สามารถปรับก้ม-เงย หรือ เอียง ซ้าย-ขวา ได้

1.5.6 ขาแขวนโปรเจคเตอร์ สำหรับแขวนกับเพดาน

1.5.7 สาย HDMI ความยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร

1.5.8 ติดตั้งระบบให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์แบบและสวยงาม

1.6 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผลแบบที่ 2 จำนวน 62 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.6.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.0 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย
- 1.6.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB
- 1.6.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB และมีช่องเชื่อมต่อจอแสดงผลแบบ VGA , และ HDMI อย่างละ 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 1.6.4 มีแผงวงจรหลัก Chipset แบบ H470 หรือดีกว่า โดยแผงวงจรหลักจะต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 1.6.5 มีระบบ Bios ต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่องได้ และสามารถช่วยในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยสามารถกำหนดสิทธิ์ให้อุปกรณ์ที่มาต่อเข้ากับ USB Port เช่น External Hard disk และ Flash Drive ไม่สามารถทำสำเนาข้อมูลออกไปได้และสามารถกำหนดให้ใช้งานได้เฉพาะ Keyboard และ Mouse ได้
- 1.6.6 มี Hardware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 2.0 หรือดีกว่า Build in บนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
- 1.6.7 มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องที่เสนอ ที่ใช้ตรวจสอบอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้ไม่ต่ำกว่า 10 รายการ เช่น CPU, Memory, Mainboard, Hard disk, Graphic Card , Sound , Lan เป็นต้น และสามารถแสดงรายละเอียดของ Hardware และ Software ที่ติดตั้งภายในตัวเครื่องได้
- 1.6.8 มีหน่วยความจำหลักแบบ (RAM) ชนิด DDR4 2666 MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB และมีช่องสำหรับใส่ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง โดยสามารถรับรองการเพิ่มขยายได้ถึง 128 GB
- 1.6.9 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SSD แบบ M.2 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวน 1 หน่วย
- 1.6.10 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 1.6.11 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ สามารถใช้งาน Wi-Fi 6 (802.11 ax) และ Bluetooth 5.0 ได้

- 1.6.12 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ Serial อย่างน้อย 1 ช่อง ,แบบ Parallel อย่างน้อย 1 ช่อง , แบบ USB 3.1 หรือดีกว่า อย่างน้อย 4 ช่อง, แบบ USB 2.0 อย่างน้อย 4 ช่อง, และ แบบ USB Type-C อย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.6.13 มีส่วนควบคุมเสียงแบบ HD Audio หรือดีกว่าพร้อมลำโพงภายในตัวเครื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 2 Watt
- 1.6.14 มีช่องเชื่อมต่อติดตั้งบนแผงวงจรหลัก Output แบบ VGA หรือ Display Port หรือ HDMI จำนวนอย่างน้อยกว่า 3 ช่อง
- 1.6.15 มีแป้นพิมพ์และเมาส์ โดยใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง
- 1.6.16 มีจอแสดงผลแบบ IPS ขนาดไม่น้อยกว่า 19.5 นิ้ว พร้อมลำโพงภายในจอ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 W มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 pixel มีช่องเชื่อมต่อแบบ VGA , HDMI , Display port อย่างละ 1 ช่องและสามารถปรับมุมมอง ก้ม-เงย , ซ้าย-ขวา , และ ขึ้น-ลง ได้ จำนวน 1 หน่วย
- 1.6.17 ตัวเครื่อง (Chassis) เป็นแบบ Tower มี Power supply ไม่น้อยกว่า 310 watt
- 1.6.18 ตัวเครื่อง, จอภาพ, Keyboard และ Mouse ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตราเครื่องหมายการค้านั้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต
- 1.6.19 โรงงานเจ้าของผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่เสนอต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังนี้
- ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ ISO 9001 : 2015
 - ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบบริหารการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 : 2015
- 1.6.20 เครื่องคอมพิวเตอร์และจอแสดงผลรุ่นที่เสนอต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังนี้
- ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น FCC พร้อมเอกสารรับรอง
 - ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL หรือ CE หรือ CB หรือ TUV พร้อมเอกสารรับรอง
 - ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงานแบบ Energy Star 8.0 พร้อมเอกสารรับรอง
 - ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม ECO และ EPEAT Silver หรือดีกว่า พร้อมเอกสารรับรอง
- 1.6.21 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของบริษัทที่เป็น

เจ้าของผลิตภัณฑ์ ตั้งอยู่ในประเทศไทย และมีศูนย์บริการโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ ศูนย์บริการแต่งตั้งโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 สามารถ ให้บริการแบบ On Site Services ได้ โดยจะต้องมีจดหมายรับรองศูนย์บริการดังกล่าว ซึ่งระบุ ชื่อของหน่วยงานและชื่อของโครงการชัดเจนเพื่อความสะดวกในการใช้บริการหลังการขาย

- 1.6.22 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรง จากเจ้าของ ผลิตภัณฑ์
- 1.6.23 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีระบบ ONLINE SUPPORT ที่ให้บริการ DOWNLOAD DRIVER ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยผู้เสนอราคาต้อง ระบุ URL มาในเอกสารการเสนอราคา
- 1.6.24 ต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัท สาขาของผู้ผลิต ที่เป็นตัวแทนในประเทศไทยโดยถูกต้อง สำหรับการเสนอราคาครั้งนี้

1.7 ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบสิทธิการใช้งานประเภทติดตั้งมาจาก โรงงาน(OEM) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 62 ชุด

1.8 ชุดโปรแกรมจัดการสำนักงานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 62 ชุด

1.9 โต๊ะเก้าอี้คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนแบบพื้นหน้ากระจก ขนาด 1.20 เมตร จำนวน 50 ชุด มี คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1.9.1 โต๊ะสำหรับผู้เรียน

1.9.1.1 โครงสร้างทำจากเหล็กพ่นสีหรือชุบโครเมียม

1.9.1.2 แผ่น TOP โต๊ะเป็นกระจกนิรภัย

1.9.1.3 ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 120 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร สูงไม่น้อย กว่า 70 เซนติเมตร

1.9.1.4 มีแผ่นรองเลื่อนสำหรับวางคีย์บอร์ด

1.9.1.5 มีที่วางซีพียูพร้อมล้อเลื่อนสำหรับวางบนพื้น

1.9.1.6 โต๊ะมีที่บังตาอย่างน้อย 1 ด้าน

1.9.2 เก้าอี้สำหรับผู้เรียน

1.9.2.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 50 X 55 X 85 เซนติเมตร

1.9.2.2 โครงเหล็กดัดขึ้นรูป ชุบโครเมียม รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 120 กิโลกรัม

1.9.2.3 มีที่เท้าแขน

- 1.9.2.4 พนักพิงและที่นั่งเป็นหนัง PU เกรด A ไม่หลุดล่อนง่าย
- 1.10 โต๊ะเก้าอี้คอมพิวเตอร์สำหรับอาจารย์ ขนาด 1.80 เมตร จำนวน 12 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.10.1 โต๊ะคอมพิวเตอร์สำหรับอาจารย์
 - 1.10.1.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 180 X 60 X 75 เซนติเมตร
 - 1.10.1.2 มีที่บังตาด้านหลัง
 - 1.10.1.3 ขาโต๊ะเป็นโลหะ พ่นสีหรือชุบโครเมียม
 - 1.10.1.4 แผ่น TOP โต๊ะ ผลิตจากวัสดุที่ทนต่อรอยขีดข่วน และความชื้นได้ดี
 - 1.10.1.5 มีแผ่นรองเลื่อนสำหรับวางคีย์บอร์ด
 - 1.10.2 เก้าอี้คอมพิวเตอร์สำหรับอาจารย์
 - 1.10.2.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 55 X 60 X 85 เซนติเมตร
 - 1.10.2.2 ขาเหล็กชุบโครเมียมเงา 5 แฉก
 - 1.10.2.3 มีล้อไนลอนกันรอย เวลาสัมผัสพื้นไม่เป็นรอยง่าย
 - 1.10.2.4 ที่ฐานเก้าอี้มีก้านโยก สามารถหมุนปรับเอนน้อย-มากได้
 - 1.10.2.5 สามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้
 - 1.10.2.6 พนักพิงและที่นั่งเป็นหนัง PU เกรด A ไม่หลุดล่อนง่าย
- 1.11 กล้องติดตามวิทยากร (Tracking Camera) ความละเอียดระดับ Full HD จำนวน 12 กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.11.1 เป็นกล้องวิดีโอมี Image Sensor เป็นแบบ CMOS
 - 1.11.2 สามารถรองรับระดับสัญญาณภาพ Full HD เป็นอย่างน้อย
 - 1.11.3 มีเลนส์ซูมแบบ Optical ไม่น้อยกว่า 5x
 - 1.11.4 รองรับการปรับ Focus และ Iris แบบ Auto ได้
 - 1.11.5 สามารถรองรับการทำงานในสภาวะแสงน้อยได้ถึง 1 lux หรือดีกว่า
- 1.12 เครื่องสำรองไฟ ขนาด 1 KVA จำนวน 62 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.12.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 1 KVA (600 Watts)
 - 1.12.2 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 1.13 ลำโพง 2 ทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวน 60 ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.13.1 ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

- 1.13.2 ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
- 1.13.3 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 80 Hz – 20,000 Hz
- 1.13.4 System Sensitivity ไม่น้อยกว่า 90 dB (1w @ 1m)
- 1.13.5 กำลังขับไม่ (Rated Output) ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- 1.13.6 ความต้านทาน Nominal Impedance ไม่น้อยกว่า 8 โอห์ม
- 1.13.7 สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V กับ 100V
- 1.14 **เครื่องขยายเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ จำนวน 12 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
 - 1.14.1 กำลังขับไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
 - 1.14.2 มีช่องต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.14.3 ช่องต่อกับลำโพงแบบ Euroblock ใช้ได้ทั้งแบบ High Impedance 100V,70V,25V และแบบ LOW IMPEDANCE 4 Ohms
 - 1.14.4 มี GRAPHIC EQUALIZER ไม่น้อยกว่า 7 band (125,250,500,1kHz,2kHz,4kHz,8kHz)
 - 1.14.5 มี Auxiliary input ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.14.6 มีสัญญาณเสียงระฆังอิเล็กทรอนิกส์ 4 เสียงแบบปรับระดับได้ 2,3,4 จังหวะ และสัญญาณ SIREN พร้อมวอลลุ่มปรับระดับเสียง
 - 1.14.7 ความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 2% ที่ 1 kHz
 - 1.14.8 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 100 Hz – 10,000 Hz
 - 1.14.9 มีระบบควบคุมไฟเกินและการลัดวงจร
 - 1.14.10 สวิตช์เลือก PRIORITY ได้ 2 ช่อง สำหรับเลือกหรือเสียงอัตโนมัติของสัญญาณอื่นๆ
 - 1.14.11 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต ที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยถูกต้องสำหรับการเสนอราคาครั้งนี้
- 1.15 **ไมโครโฟนชนิดมีสายพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 12 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
 - 1.15.1 เป็นไมโครโฟนชนิด Dynamic หรือดีกว่า
 - 1.15.2 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 60 Hz – 13,000 Hz
 - 1.15.3 ทิศทางการรับสัญญาณแบบ Cardioid หรือ Unidirectivity

- 1.15.4 มาพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ
- 1.15.5 มีสวิทช์ปิด-เปิด
- 1.16 โต๊ะเก้าอี้สำหรับนั่งเรียน ขนาด 1.20 เมตร จำนวน 688 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.16.1 โต๊ะสำหรับนั่งเรียน
 - 1.16.1.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 120 X 50 X 75 เซนติเมตร
 - 1.16.1.2 มีที่บังตาด้านหน้า
 - 1.16.1.3 ขาโต๊ะเป็นโลหะพ่นสีหรือชุบโครเมียม
 - 1.16.1.4 แผ่น TOP โต๊ะ ผลิตจากวัสดุที่ทนต่อรอยขีดข่วน และความชื้นได้ดี
 - 1.16.2 เก้าอี้สำหรับนั่งเรียน
 - 1.16.2.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 55 X 55 X 85 เซนติเมตร
 - 1.16.2.2 ขาเหล็กชุบโครเมียมเงา 5 แฉก
 - 1.16.2.3 มีล้อไนลอนกันรอย เวลาสัมผัสพื้นไม่เป็นรอยง่าย
 - 1.16.2.4 ที่ฐานเก้าอี้มีก้านโยก สามารถหมุนปรับเอนน้อย-มากได้
 - 1.16.2.5 สามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้
 - 1.16.2.6 พนักพิงและที่นั่งเป็นหนัง PU เกรด A ไม่หลุดล่อนง่าย
- 1.17 ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว 9U ลึก 60 เซนติเมตร จำนวน 12 ใบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.17.1 เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้ว
 - 1.17.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 9U ลึกไม่น้อยกว่า 60 ซม.
 - 1.17.3 มีพัดลมระบายอากาศไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 1.17.4 มีรางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 6 ช่องมาพร้อมอุปกรณ์
 - 1.17.5 มีประตูและสามารถล็อกได้
- 1.18 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 2 จำนวน 11 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.18.1 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802.11b, g, n, ac) ได้เป็นอย่างดี
 - 1.18.2 สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHZ และ 5 GHZ
 - 1.18.3 สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างดี

- 1.18.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.18.5 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet)
 - 1.18.6 สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ (3x3 MIMO)
 - 1.18.7 รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
 - 1.18.8 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างดี
- 1.19 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 16 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 1.19.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
 - 1.19.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
 - 1.19.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 1.20 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง จำนวน 2 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 1.20.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
 - 1.20.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
 - 1.20.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 1.21 ระบบสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว UTP Cat.6 จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 1.21.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP ENHANCED CATEGORY 6 ชนิด 4 คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดงขนาด 23 AWG เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA 588B.2-1, ISO/IEC 11801
 - 1.21.2 มีเปลือก (JACKET) เป็นแบบ FR PVC (FLAME RETARDANT POLYVINYL CHLORIDE) มีคุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน UL/NEC CMR RATED ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และผู้ติดตั้งใช้งาน
 - 1.21.3 รองรับการใช้งาน GIGABIT ETHERNET 10/100/1000 Mbps

1.22 ระบบไฟฟ้าย่อยพร้อมเต้ารับไฟฟ้า จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1.22.1 ส่วนการติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า

- 1.22.1.1 วัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในงานไฟฟ้า จะต้องเป็นของใหม่อยู่ในสภาพดี และได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหกรรม (มอก.)
- 1.22.1.2 สายที่เดินร้อยท่อภายในตัวอาคารจะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่อาจจะกระทบถูกความชื้น จะต้องเดินภายในท่อ IMC Conduit หรือ EMT หรือ PVC หรือดีกว่า แต่ต้องมีข้อต่อกันน้ำ
- 1.22.1.3 สายภายในอาคารทั้งหมดจะต้องเดินอยู่ภายในท่อ EMT หรือ PVC หรือดีกว่า
- 1.22.1.4 สายที่เดินร้อยบนพื้นภายในตัวอาคารจะต้องเดินภายในรางครอบสายไฟที่ผลิตจากวัสดุอลูมิเนียมหรือสแตนเลส
- 1.22.1.5 ในกรณีที่มีการเดินสายภายในอาคารและอยู่ใต้ฝ้า จะสามารถใช้ Flexible Conduit ได้
- 1.22.1.6 ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
- 1.22.1.7 ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อนจึงสามารถร้อยสายไฟเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อ ในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
- 1.22.1.8 การเดินท่อในสถานที่อันตราย ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษเหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
- 1.22.1.9 แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ ให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

1.22.2 เต้ารับ

- 1.22.2.1 เต้ารับให้ใช้ชนิดคู่ที่สามารถใช้กับเต้าเสียบกลมหรือแบน มีค้วสายดิน (Universal Type with Ground) โดยทั่วไปเต้ารับจะติดตั้งเหนือพื้นไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร
- 1.22.2.2 เต้ารับที่ติดตั้งบนพื้นภายในตัวอาคารจะต้องติดตั้งอย่างแน่นหนากับพื้น และ

- ติดตั้งกล่องครอบตัวรับไฟฟ้าชนิดแบบกันน้ำจากวัสดุอลูมิเนียมหรือสแตนเลส
- 1.22.2.3 ฝาครอบตัวรับให้ใช้ฝาครอบชนิดเป็นพลาสติกหรืออลูมิเนียม
- 1.22.2.4 กรณีข้อโต้แย้งใดๆทางข้อกำหนดดังกล่าว ให้ยึดถือประกาศมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานงานติดตั้งไฟฟ้าทั่วไปของกรมโยธาธิการและผังเมืองฉบับล่าสุด อย่างไรก็ตามหนึ่งเป็นข้อยูติ
- 1.22.3 สายไฟฟ้า
- 1.22.3.1 สายไฟฟ้าแรงต่ำ โดยทั่วไปตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 220 โวลต์
- 1.22.3.2 สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อโลหะ หรือ Wireway โดยทั่วไปต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวนพีวีซีชนิด IEC01 หรือ VAF หรือ NYY ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร แล้วแต่กรณี
- 1.22.3.3 สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)
- 1.22.4 สายไฟซึ่งเดินร้อยในท่อให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว โดยการดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้าโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต และอาจจำเป็นต้องใช้สารช่วยหล่อลื่น โดยสารนั้นต้องสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า ทั้งนี้ การตัดโค้ง หรือออสายไฟฟ้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนด
- 1.23 ฝ้าม่านหน้าต่างประจำห้องเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 8 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.23.1 ลักษณะม่านเป็นม่านผ้า สูงตลอดความสูงของผนัง
- 1.23.2 ชนิดของผ้า เป็นฝ้าม่านชนิดทึบแสง สีเรียบ (สามารถเลือกสีภายหลังได้)
- 1.23.3 เนื้อผ้าผลิตจากเส้นใย Polyester หรือมีส่วนผสมของ Cotton หรือ Cotton 100%
- 1.23.4 ลักษณะของม่านเป็นแบบฝ้าม่านจีบลอนแบบซ่อนราง หรือฝ้าม่านม้วน
- 1.23.5 รางฝ้าม่าน หรือขายึดผลิตจากอลูมิเนียม
- 1.24 ฝ้าม่านหน้าต่างประจำห้องเรียนขนาดเล็ก จำนวน 6 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 1.24.1 ลักษณะม่านเป็นม่านผ้า สูงตลอดความสูงของผนัง
- 1.24.2 ชนิดของผ้า เป็นฝ้าม่านชนิดทึบแสง สีเรียบ (สามารถเลือกสีภายหลังได้)
- 1.24.3 เนื้อผ้าผลิตจากเส้นใย Polyester หรือมีส่วนผสมของ Cotton หรือ Cotton 100%

- 1.24.4 ลักษณะของมันเป็นแบบผ้ามันจีบลอนแบบซ่อนราง หรือผ้ามันมัน
- 1.24.5 รางผ้ามัน หรือขายืดผลิตจากอลูมิเนียม

2. **ครุภัณฑ์ประจำห้อง SERVER**

2.1 **เครื่องปรับอากาศขนาด 30,000 BTU แบบ Inverter พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 2.1.1 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน เป็นเครื่องที่ประกอบสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตภายในประเทศไทย
- 2.1.2 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน ชนิดแขวน ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ใช้สารทำความเย็น R32 พร้อมติดตั้ง พร้อมติดตั้ง ดังนี้
 - 2.1.2.1 เครื่องปรับอากาศ ชนิดแขวน แบบแยกส่วน ซึ่งประกอบด้วย Condensing Unit และ Fan Coil Unit ขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 บีทียูต่อชั่วโมง ตามมาตรฐาน ARI
 - 2.1.2.2 ต้องได้รับฉลากประหยัดเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) โดยมีค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล SEER ไม่น้อยกว่า 22 BTU/hr-watt
 - 2.1.2.3 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.1155-2557 และ มอก. 2134-2553)
 - 2.1.2.4 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ระบบจัดการพลังงาน ISO 50001:2018
 - 2.1.2.5 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ระบบบริหารคุณภาพ ISO 9001:2015 ว่าด้วยการออกแบบและผลิตเครื่องปรับอากาศ
 - 2.1.2.6 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 17025-2548 (ISO/IEC 17025:2005)
 - 2.1.2.7 ต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต ที่เป็นตัวแทนในประเทศไทยโดยถูกต้อง สำหรับการเสนอราคาครั้งนี้
- 2.1.3 **ชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)**
 - 2.1.3.1 ตัวถังชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ประกอบขึ้นด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านการชุบเคลือบผิวพ่นสี หรือทาสี เพื่อป้องกันการเป็นสนิม และขึ้นรูปเพิ่มความแข็งแรง
 - 2.1.3.2 ไดรเวอร์ (DRIVER CONTROL) สำหรับระบบ INVERTER เพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ และคอมเพรสเซอร์
 - 2.1.3.3 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นชนิดปิดทึบ (HERMETIC) ใช้กับไฟฟ้า

220V/1Ph/50Hz หรือ 380V/3Ph/50Hz โดยคอมเพรสเซอร์เป็นแบบ ROTARY หรือ SCROLL หรือ SWING ติดตั้งบนลูกยาง หรือสปริงกันสะเทือน

2.1.3.4 แผงระบายความร้อน (CONDENSER COIL) ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงร่องเกลียวภายในมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINUM FIN) จัดวางเป็นรูปตัว L อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล ผ่านการขจัดรอยรั่ว และความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต

2.1.3.5 พัดลมพร้อมมอเตอร์ (CONDENSER FAN AND MOTOR) พัดลมใช้ชนิดใบพัดกลม (PROPELLER) ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อน หรือกระแสไฟฟ้าสูงเกินเกณฑ์ปกติ ใช้กับไฟฟ้า 220V / 1Ph / 50Hz และมีตะแกรงป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ

2.1.3.6 มีอุปกรณ์จำเป็นสำหรับเครื่องระบายความร้อน ได้แก่ COMPRESSOR OVERLOAD PROTECTION DEVICE, FAN MOTOR OVERLOAD PROTECTION DEVICE, TIME DELAY RELAY FOR COMPRESSOR STRAINER OR FILTER DRIER สามารถติดตั้งแยกได้ และ REFRIGERANT SERVICE VALVES

2.1.4 เครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT)

2.1.4.1 ตัวถังเครื่องเป่าลมเย็น (CASING) ต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง ประกอบตามแบบของโรงงานผู้ผลิต ภายในตัวเครื่องในส่วนที่สัมผัสกับอากาศที่ออกจากตัวคอยล์ บูด้วยฉนวนป้องกันการกลั่นตัวของความชื้นในอากาศ

2.1.4.2 พัดลมเป่าลมเย็น พัดลมเป็นชนิด CENTRIFUGAL BLOWER ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ตัวพัดลมได้รับการถ่วงสมดุลมาจากโรงงานผู้ผลิต ใช้กับมอเตอร์แบบซิงตรง สามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ ใช้กับไฟฟ้า 220V / 1Ph / 50Hz

2.1.4.3 หน้ากากจ่ายลมสามารถปรับทิศทางได้ 4 ทิศทาง โดยสามารถใช้โหมดปรับอัตโนมัติได้

2.1.4.4 แผงคอยล์เย็นเป็นแบบ (DIRECT EXPANSION COIL) ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงผิวเกลียว มีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล ผ่านการขจัดรอยรั่ว และความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต

- 2.1.4.5 อุปกรณ์ควบคุมการไหลของสารทำความเย็น (THROTTLE VALVE OR CAPILLARY TUBE OR ORIFICE FLOW CONTROL) มีติดตั้งที่ตัวเครื่อง หรือแยกติดตั้งก็ได้
- 2.1.4.6 แผงกรองอากาศผลิตจากวัสดุที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ง่าย หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 2.1.4.7 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิใช้เทอร์โมสแตทแบบอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRONIC THERMOSTAT) ที่สามารถปรับตั้งอุณหภูมิในช่วงไม่น้อยกว่า 18-30 °C โดยให้ค่าความละเอียดถูกต้องแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิ (TEMPERATURE ACCURACY PRECISION) ได้ไม่เกิน ± 1 °C หรือละเอียดมากกว่า พร้อมวงจรหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ หรือป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหายหากเกิดไฟฟ้าดับ แรงดันไฟฟ้าขาดหายไป หรือคอมเพรสเซอร์หยุดทำงาน

2.2 ระบบควบคุม สลับการทำงานของเครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 2.2.1 ควบคุมเครื่องปรับอากาศ ชนิดแรงดัน 220 V. AC
- 2.2.2 ควบคุมเครื่องปรับอากาศ ขนาด 18,000 – 60,000 BTU
- 2.2.3 ควบคุมเครื่องปรับอากาศ 2 เครื่อง ให้สลับกันทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้

2.3 กล้องวงจรปิดแบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร แบบโดม จำนวน 1 กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 2.3.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,560x1,440 pixel
- 2.3.2 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.01 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และ 0 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White) เมื่อ IR ทำงาน
- 2.3.3 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว หรือดีกว่า
- 2.3.4 มีค่า Shutter Speed ได้ตั้งแต่ 1/3 ถึง 1/100,000 วินาที หรือดีกว่า
- 2.3.5 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- 2.3.6 มีขนาดเลนส์ไม่ต่ำกว่า 2.7 mm (หรือตามเหมาะสมกับระยะ และความกว้างมุมมองภาพ ณ ตำแหน่งติดตั้ง)
- 2.3.7 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้

- 2.3.8 สามารถส่งสัญญาณภาพตามมาตรฐาน H.264 หรือ H.265 เป็นอย่างน้อย
 - 2.3.9 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, SMTP, NTP, SNMP, TCP, IPv6 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 2.3.10 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า
 - 2.3.11 สามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - 2.3.12 รองรับการทำงานแบบ PoE
- 2.4 สายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 12 แกน เชื่อมไปยังศูนย์กลางคณะฯ จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 2.4.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801: 2002, ANSI/TIA-568-C.3, Telcordia GR-20CORD, ICEA 640, IEC 60793, IEC60794-1-2, ITU G.652D และ RoHS เป็นอย่างน้อย
 - 2.4.2 สายใยแก้วนำแสงสามารถติดตั้งภายนอกอาคารและแขวนกับเสาไฟฟ้าได้
 - 2.4.3 รองรับการใช้งานอย่างน้อยดังนี้ IEEE802.3, 10GEthernet, Gigabit, ATM, FDDI และ Fiber Channel
 - 2.4.4 มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
 - 2.4.5 มี Steel Armored หรือ Corrugated Steel tape หรือดีกว่า เพื่อป้องกันการกัดแทะ (Rodent protection)
 - 2.4.6 มี Water blocking yarn หรือ Water blocking tape เพื่อป้องกันความชื้น
 - 2.4.7 เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ HDPE เพื่อป้องกันรังสี UV และทนต่อสภาพแวดล้อม
 - 2.4.8 มีอัตราการลดทอนของสัญญาณไม่เกิน 0.36dB/km เพื่อความยาวคลื่น 1310 นาโนเมตร และไม่เกิน 0.25dB/km ที่ความยาวคลื่น 1550 นาโนเมตร
 - 2.4.9 มี Messenger Wire ทำด้วยวัสดุ Steel Wire ขนาด 7 x 1.0 mm หรือดีกว่าเพื่อรับแสงดึง
 - 2.4.10 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน , ขณะติดตั้งตั้งแต่ -40 ๐C ถึง 70 ๐C และขณะเก็บรักษา ตั้งแต่ -40 ๐C ถึง 75 ๐C
 - 2.4.11 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 6,000 N
 - 2.4.12 มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 20 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า
 - 2.4.13 มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-A เพื่อสะดวกในการ

เรียงสาย

- 2.4.14 อุปกรณ์ประกอบในระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสง เช่น Patch Panel, Patch Cord, Pigtail, connector และอุปกรณ์ประกอบอื่น ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันเพื่อ
ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งานสูงสุดและง่ายต่อการบำรุงรักษา
- 2.4.15 มีสาย Patch cord เพียงพอต่อการเชื่อมต่ออุปกรณ์ในระบบ
- 2.4.16 การติดตั้งระบบและอุปกรณ์ทั้งหมดทุกรายการ จะต้องจัดการสายสัญญาณ อุปกรณ์
ประกอบเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมด ให้สามารถใช้งานได้ตามที่เสนอ โดยค่าใช้จ่ายใน
การจัดหาดังกล่าวเป็นของผู้ติดตั้ง
- 2.4.17 การติดตั้งอุปกรณ์จะต้องมีการติด Label อย่างชัดเจนเพื่อบ่งชี้ว่าเป็นอุปกรณ์อะไร ใช้
งานกับระบบอะไร และหากมีการเดินสายสัญญาณจากอุปกรณ์เหล่านั้นเพื่อเชื่อมต่อไปยัง
อุปกรณ์อื่นๆ ต้องมีการติด Label ที่สายสัญญาณอย่างชัดเจนเช่นเดียวกัน
- 2.4.18 หลังจากติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบระบบสายสัญญาณ
ทั้งหมดทุกรายการว่าสามารถทำงานได้ตามที่เสนอและจัดทำรายงานผลการทดสอบแบบ
OTDR เสนอแก่มหาวิทยาลัย ฯ
- 2.4.19 จะต้องเสนอแบบแปลนการติดตั้ง (Shop Drawing) ก่อนการติดตั้งเพื่อให้กรรมการ
พิจารณาก่อนติดตั้งจริง

2.5 อุปกรณ์สลับสัญญาณหลักประจำคณะครุศาสตร์ ขนาด 16 พอร์ต SFP+ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติ ไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 2.5.1 เป็น Layer 3 Switch ที่มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 480Gbps และมี
ประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 360Mpps
- 2.5.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16GB และมีหน่วยความจำ (Flash
memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16GB
- 2.5.3 สามารถทำ Stack แบบ StackWise Virtual technology ได้
- 2.5.4 มีพอร์ต Ethernet แบบ SFP/SFP+ ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 2.5.5 สนับสนุนการเข้ารหัส Advanced Encryption Standard ตามมาตรฐาน IEEE802.1AE
MACsec) ได้
- 2.5.6 สนับสนุนการทำ spanning tree ได้ไม่น้อยกว่า 4000 VLAN ตามมาตรฐาน
IEEE802.1D, IEEE802.1s, IEEE802.1w, IEEE802.1p และ IEEE802.1Q ได้

- 2.5.7 สามารถทำ Port Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE802.3ad และสามารถใช้อำนาจการกระจายการข้อมูล (Load Balancing Method) ได้แก่ src/dst MAC address, src/dst IP address, src/dst TCP/UCP Port, src-dst MAC address, src-dst IP address และ src-dst TCP/UCP Port ได้
 - 2.5.8 รองรับการทำ encapsulate และ decapsulate ตามมาตรฐานโพรโตคอล virtual extensible LAN (VXLAN) หรือ GRE Tunnel ได้
 - 2.5.9 สามารถทำ IP routing protocol ได้แก่ Static Route, NAT , LISP , RIPv1/2, OSPF, OSPF for IPv6 และ RIP for IPv6 ได้ไม่น้อยกว่า 24,000 entries
 - 2.5.10 สนับสนุนการให้บริการ IP Multicast ด้วย IGMPv3 snooping, MLDv1 snooping, MLDv2 snooping และ IGMP filtering ได้เป็นอย่างดี
 - 2.5.11 รองรับอัปเดตซอฟต์แวร์เพื่อทำ routing protocol ได้แก่ BGP4, IS-IS, PIM-DM, PIM-SM, MPLS และ Policy-base Routing ได้
 - 2.5.12 สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย IPv4 ACL, IPv6 ACL, Port ACL, MAC ACL และ VLAN ACL ได้
 - 2.5.13 สามารถทำ Quality of Service (QoS) และ QoS ACL scale ได้สูงสุด 18,000
 - 2.5.14 สามารถทำ Port Mirroring (SPAN), Remote Port Mirroring (RSPAN) และ Encapsulate Remote Port Mirroring (ERSPAN) ได้
 - 2.5.15 สามารถจัดเก็บข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่าย (IPv4 และ IPv6 Flow Usage Statistic) ตามมาตรฐาน Netflow หรือ sFlow หรือ jFlow ได้
 - 2.5.16 สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI , Web UI , NTP , Syslog , Python SNMPv3 ได้
 - 2.5.17 สามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ Software Define Access (SD-Access) ได้ รองรับ NETCONF, RESTCONF หรือ YANG ได้เป็นอย่างดี
 - 2.5.18 มีพอร์ต Console แบบ USB และ RJ45
 - 2.5.19 มีแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 100 – 240 VAC หรือดีกว่า
 - 2.5.20 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน IEC , EN และ UL เป็นอย่างน้อย
- 2.6 เครื่องรับสัญญาณไฟเบอร์ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 2.6.1 เป็นแผงวงจรมาตรฐานแบบ SFP+

- 2.6.2 มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า 10 Gbps
- 2.6.3 สามารถใช้งานได้กับสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single mode

2.7 เครื่องสำรองไฟ ขนาด 3 kVA จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 2.7.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 3 KVA (2,100 Watts)
- 2.7.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+1-25% 195 - 245
- 2.7.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+1-5% 215 - 225
- 2.7.4 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

2.8 เครื่องคอมพิวเตอร์ Server สำหรับจัดเก็บข้อมูลการเรียนการสอน/การประชุม และการถ่ายทอดออนไลน์ในรูปแบบวิดีโอ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 2.8.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.0 GHz จำนวน 1 หน่วย กรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง หรือดีกว่า
- 2.8.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด RDIMM ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB จำนวนอย่างน้อย 1 หน่วย หรือดีกว่า
- 2.8.3 มีหน่วยความจำสำรอง Hard Disk ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 8 TB จำนวนอย่างน้อย 2 หน่วย หรือดีกว่า
- 2.8.4 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิดความเร็ว 10 GbE ตาม
- 2.8.5 สามารถ Supports RAID 0, 1, 10, 5, 50, 6, 60
- 2.8.6 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้วแบบ Full HD 1080p Wide LED Anti-Glare ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x1080 pixels หรือดีกว่า ตัวฐานของจอภาพสามารถปรับมุมก้ม มุมเงยได้ หรือดีกว่า
- 2.8.7 Keyboard และ Mouse ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB
- 2.8.8 ตัวเครื่อง (Case Rack) เป็นขนาด Rack 2U หรือดีกว่า และมีขนาดของแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ที่มีขนาด 750 Watts หรือดีกว่า

2.9 ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว 27U ลึก 90 เซนติเมตร พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 2 ใบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 2.9.1 เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้ว
- 2.9.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 27U ลึกไม่น้อยกว่า 90 ซม.

- 2.9.3 มีพัดลมระบายอากาศไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.9.4 มีรางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 12 ช่องมาพร้อมอุปกรณ์
- 2.9.5 มีประตูและสามารถล็อกได้

3. **ครุภัณฑ์กล้องวงจรปิด อาคารใหม่**

3.1 **กล้องวงจรปิดแบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร จำนวน 20 กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 3.1.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920X1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- 3.1.2 มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
- 3.1.3 ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
- 3.1.4 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.25 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.05 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black White)
- 3.1.5 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
- 3.1.6 มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
- 3.1.7 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- 3.1.8 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
- 3.1.9 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
- 3.1.20 ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- 3.1.21 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- 3.1.22 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้
- 3.1.23 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- 3.1.24 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย

- 3.4.10 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ในรูปแบบแผ่น CD หรือ DVD ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือสามารถ Download จากเว็บไซต์ผู้ผลิต
- 3.4.11 สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้
- 3.5 จอมอนิเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 32 นิ้ว จำนวน 5 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 3.5.1 เป็นจอแสดงผลชนิด LCD หรือ LED TV หรือดีกว่า
 - 3.5.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 32 นิ้ว
 - 3.5.3 จอภาพแบบ HD ความละเอียดภาพระดับ 1280x720 Pixels หรือดีกว่า
 - 3.5.4 มีช่องต่อแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
 - 3.5.5 มาพร้อมอุปกรณ์สำหรับแขวนผนัง
- 3.6 อุปกรณ์ประกอบและติดตั้งกล้องวงจรปิด จำนวน 5 งาน มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 3.6.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP ENHANCED CATEGORY 6 ชนิด 4 คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดงขนาด 23 AWG เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA 588B.2-1, ISO/IEC 11801
 - 3.6.2 มีเปลือก (JACKET) เป็นแบบ FR PVC (FLAME RETARDANT POLYVINYL CHLORIDE) มีคุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน UL/NEC CMR RATED ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และผู้ติดตั้งใช้งาน
 - 3.6.3 รองรับการใช้งาน GIGABIT ETHERNET , 10/100/1000 Mbps
- 4. ระบบเมนไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศในอาคาร
 - 4.1 อุปกรณ์ระบบไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 งาน มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 4.1 สายเมนไฟฟ้าจากตู้ MDB ชั้น 2 เชื่อมไปยัง Load Center สำหรับระบบปรับอากาศมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 4.1.1 สายเมนไฟฟ้าเชื่อมไปยังตู้ MDB จะต้องชนิดตัวนำเป็นทองแดงแบบ IEC01 50sq.mm. เป็นอย่างน้อย หุ้มด้วยฉนวน PVC Insulate สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศา ได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.)

3.1.25 มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card

3.1.26 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ในรูปแบบแผ่น CD หรือ DVD ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือสามารถ Download จากเว็บไซต์ผู้ผลิต

3.2 กล้องวงจรปิดแบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร แบบโดม จำนวน 26 กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

3.2.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,560x1,440 pixel

3.2.2 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.01 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และ 0 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White) เมื่อ IR ทำงาน

3.2.3 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว หรือดีกว่า

3.2.4 มีค่า Shutter Speed ได้ตั้งแต่ 1/3 ถึง 1/100,000 วินาที หรือดีกว่า

3.2.5 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้

3.2.6 มีขนาดเลนส์ไม่ต่ำกว่า 2.7 mm (หรือตามเหมาะสมกับระยะ และความกว้างมุมมองภาพ ณ ตำแหน่งติดตั้ง)

3.2.7 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้

3.2.8 สามารถส่งสัญญาณภาพตามมาตรฐาน H.264 หรือ H.265 เป็นอย่างน้อย

3.2.9 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, SMTP, NTP, SNMP, TCP, IPv6 ได้เป็นอย่างน้อย

3.2.10 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า

3.2.11 สามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

3.2.12 รองรับการทำงานแบบ PoE

3.3 กล้องวงจรปิดแบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร จำนวน 8 กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

3.3.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,560x1,440 pixel

3.3.2 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.01 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และ 0 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White) เมื่อ IR ทำงาน

3.3.3 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว หรือดีกว่า

- 3.3.4 มีค่า Shutter Speed ได้ตั้งแต่ 1/3 ถึง 1/100,000 วินาที หรือดีกว่า
- 3.3.5 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- 3.3.6 มีขนาดเลนส์ไม่ต่ำกว่า 2.8 mm (หรือตามเหมาะสมกับระยะ และความกว้างมุมมองภาพ ณ ตำแหน่งติดตั้ง)
- 3.3.7 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
- 3.3.8 สามารถส่งสัญญาณภาพตามมาตรฐาน H.264 หรือ H.265 เป็นอย่างน้อย
- 3.3.9 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, SMTP, NTP, SNMP, TCP, IPv6 ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.3.10 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า
- 3.3.11 ตัวกล้องต้องได้รับมาตรฐาน IP67 หรือดีกว่า
- 3.3.12 สามารถปรับ Bit Rate ได้ตั้งแต่ 32Kbps - 16Mbps หรือดีกว่า
- 3.3.13 สามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 3.3.14 รองรับการทำงานแบบ PoE

3.4 เครื่องบันทึกขนาด 16 ช่อง จำนวน 5 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 3.4.1 เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ
- 3.4.2 สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG4 หรือ H.264 หรือดีกว่า
- 3.4.3 ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- 3.4.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.4.5 สามารถบันทึกภาพและส่งภาพเพื่อแสดงผลที่ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- 3.4.6 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน "HTTP หรือ HTTPS", SMTP, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.4.7 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 16 TB
- 3.4.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.4.9 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้

- 4.1.2 สายเมนไฟฟ้าเชื่อมไปยังตู้ MDB จะต้องชนิดตัวนำเป็นทองแดงแบบ IEC01 25 sq.mm. เป็นอย่างน้อย หุ้มด้วยฉนวน PVC Insulate สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศา ได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.)
- 4.1.3 สายภายในอาคารทั้งหมดจะต้องเดินอยู่ภายในท่อ EMT Conduit หรือราง Wireway
- 4.2 ตู้โหลดไฟฟ้ามีขนาดไม่น้อยกว่า 42 ช่อง แบบสามเฟส มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 4.2.1 เป็นตู้โหลดไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 42 ช่อง
 - 4.2.2 มีเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 120 แอมป์
 - 4.2.3 มีลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์พร้อมใช้งาน
- 4.3 ระบบสายเมนไฟฟ้าย่อยสำหรับระบบปรับอากาศขนาด 30,000 BTU เป็นสาย IEC01 หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า มีขนาดตัวนำไฟฟ้า (Conductor) ทำจากทองแดงมีขนาดหน้าตัดรวมไม่น้อยกว่า 4 sq.mm. และสายกราวด์ขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 sq.mm. หุ้มด้วยฉนวน (Insulation) แบบ PVC สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศา ตาม มอก. 11-2553

รายการประเมินราคาครุภัณฑ์ ประจำอาคารเรียน อาคารเดิม

ลำดับ ที่	รายการครุภัณฑ์	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อ หน่วย	ราคารวม
1	ครุภัณฑ์ประจำห้อง				
1.1	เครื่องปรับอากาศแบบแขวนเพดาน ขนาด 30,000 BTU ระบบ Inverter พร้อมติดตั้ง	99	ชุด	47,200.00	4,672,800.00
1.2	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผลแบบที่ 2	1	ชุด	30,000.00	30,000.00
1.3	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 4,000 ANSI Lumens	4	เครื่อง	42,500.00	170,000.00
1.4	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 5,500 ANSI Lumens	12	เครื่อง	89,500.00	1,074,000.00
1.5	จอร์ับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 120 นิ้ว	4	เครื่อง	15,300.00	61,200.00
1.6	จอร์ับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 150 นิ้ว	10	เครื่อง	24,300.00	243,000.00
1.7	จอร์ับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 180 นิ้ว	2	เครื่อง	35,200.00	70,400.00
1.8	อุปกรณ์ประกอบติดตั้งเครื่องโปรเจคเตอร์และจอร์ับภาพ	16	ชุด	18,500.00	296,000.00
1.9	ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย	1	ชุด	3,800.00	3,800.00
1.10	ชุดโปรแกรมจัดการสำนักงาน ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย	1	ชุด	12,000.00	12,000.00
1.11	ชุดโปรแกรมป้องกันไวรัส	1	ชุด	700.00	700.00
1.12	เครื่องสำรองไฟ ขนาด 1 kVA	1	เครื่อง	4,000.00	4,000.00
1.13	ลำโพง 2 ทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว	2	ตัว	5,500.00	11,000.00
1.14	เครื่องขยายเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์	1	เครื่อง	35,000.00	35,000.00
1.15	ไมโครโฟนชนิดมีสายพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ	1	ชุด	2,600.00	2,600.00
1.16	ชุดโต๊ะเก้าอี้เรียนแบบสี่เหลี่ยมคางหมู	40	ชุด	5,150.00	206,000.00
1.17	โต๊ะประชุมขนาด 12 ที่นั่งและฉากกั้นห้อง	1	ชุด	85,000.00	85,000.00
1.18	เก้าอี้ชุดประชุม	12	ตัว	3,500.00	42,000.00
					7,108,600.00

รายการประเมินราคาครุภัณฑ์ ประจำอาคารเรียน อาคารเดิม

ลำดับ ที่	รายการครุภัณฑ์	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อ หน่วย	ราคารวม
2	ครุภัณฑ์ประจำห้องเรียน ป.โท ป.เอก	8	ห้อง		
2.1	เครื่องปรับอากาศแบบฝังฝ้าสี่ทิศทาง ขนาด 24,000 BTU แบบ Inverter พร้อมติดตั้ง	16	ชุด	68,500.00	1,096,000.00
2.2	เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผลแบบที่ 2	8	เครื่อง	30,000.00	240,000.00
2.3	เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 4,000 ANSI Lumens	8	เครื่อง	42,500.00	340,000.00
2.4	จอร์ับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 120 นิ้ว	8	จอ	15,300.00	122,400.00
2.5	อุปกรณ์ประกอบติดตั้งเครื่องโปรเจคเตอร์และจอร์ับภาพ	8	ชุด	18,500.00	148,000.00
2.6	เครื่องฉายภาพ 3 มิติ	8	เครื่อง	17,900.00	143,200.00
2.7	ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย	8	ชุด	3,800.00	30,400.00
2.8	ชุดโปรแกรมจัดการสำนักงาน ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย	8	ชุด	12,000.00	96,000.00
2.9	ชุดโปรแกรมป้องกันไวรัส	8	ชุด	700.00	5,600.00
2.10	เครื่องสำรองไฟ ขนาด 1 kVA	16	เครื่อง	4,000.00	64,000.00
2.11	ชุดไม้กระชอมแบบมีสาย ชุดไม้คู่ผู้ร่วมประชุม 14 ชุด	8	ชุด	220,000.00	1,760,000.00
2.12	ไมโครโฟนไร้สาย ระบบอินฟราเรด พร้อมขาตั้ง	8	ชุด	36,250.00	290,000.00
2.13	ลำโพง 2 ทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว	16	ชุด	5,500.00	88,000.00
2.14	เครื่องขยายเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์	8	เครื่อง	35,000.00	280,000.00
2.15	ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว 9 U ลึก 60 ซม.	8	ใบ	10,500.00	84,000.00
2.16	อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย แบบที่ 2	8	เครื่อง	23,000.00	184,000.00
2.17	จอแสดงผลแบบสัมผัสขนาด 85 นิ้ว พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows	8	เครื่อง	269,000.00	2,152,000.00
2.18	กล่องติดตามวิทยากร	8	กล่อง	85,900.00	687,200.00
2.19	กล่องโทรทัศน์วงจรปิดมุมมองคงที่แบบโดม	8	กล่อง	6,600.00	52,800.00
2.20	เครื่องสลับสัญญาณภาพและเสียงขนาด 4x4	8	เครื่อง	85,900.00	687,200.00

รายการประเมินราคาครุภัณฑ์ ประจำอาคารเรียน อาคารเดิม

ลำดับ ที่	รายการครุภัณฑ์	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อ หน่วย	ราคารวม
2.21	โต๊ะประชุมพับเก็บได้มีล้อเลื่อน พร้อมบังตาเหล็ก และที่วางของด้านใต้	120	ตัว	8,500.00	1,020,000.00
2.22	เก้าอี้ชุดประชุม	240	ตัว	3,500.00	840,000.00
2.23	เก้าอี้ชุดประชุมสำหรับอาจารย์ผู้สอน	8	ตัว	5,500.00	44,000.00
2.24	งานอุปกรณ์ประกอบระบบไฟฟ้าพร้อมติดตั้ง	8	งาน	114,000.00	912,000.00
2.25	งานอุปกรณ์ประกอบระบบภาพและเสียงพร้อมติดตั้ง	8	งาน	89,000.00	712,000.00
2.26	งานปรับปรุงห้อง	8	งาน	345,625.00	2,765,000.00
					14,843,800.00
	ราคารวมทั้งสิ้น				21,863,300.00
3	ครุภัณฑ์กล้องวงจรปิด อาคารเดิม				
3.1	กล้องวงจรปิดแบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายใน อาคาร	25	กล้อง	6,600.00	165,000.00
3.2	กล้องวงจรปิดแบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายใน อาคาร แบบโดม	44	กล้อง	6,600.00	290,400.00
3.3	กล้องวงจรปิดแบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอก อาคาร	8	กล้อง	12,500.00	100,000.00
3.4	เครื่องบันทึกขนาด 16 ช่อง	2	เครื่อง	30,000.00	60,000.00
3.5	เครื่องบันทึกขนาด 32 ช่อง	3	เครื่อง	58,000.00	174,000.00
3.6	จอมอนิเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 32 นิ้ว	5	เครื่อง	8,600.00	43,000.00
3.7	อุปกรณ์ประกอบและติดตั้งกล้องวงจรปิด	5	งาน	95,000.00	475,000.00
					1,307,400.00
	รวมราคาทั้งสิ้น (ยี่สิบสามล้านหนึ่งแสนเจ็ดหมื่นเจ็ดร้อยบาทถ้วน)				23,170,700.00

1. ครุภัณฑ์ประจำห้อง

1.1 เครื่องปรับอากาศขนาด 30,000 BTU แบบ Inverter พร้อมติดตั้ง จำนวน 99 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1.1.1 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน เป็นเครื่องที่ประกอบสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตภายในประเทศไทย

1.1.2 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน ชนิดแขวน ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ใช้สารทำความเย็น R32 พร้อมติดตั้ง พร้อมติดตั้ง ดังนี้

1.1.2.1 เครื่องปรับอากาศ ชนิดแขวน แบบแยกส่วน ซึ่งประกอบด้วย Condensing Unit และ Fan Coil Unit ขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 บีทียูต่อชั่วโมง ตามมาตรฐาน ARI

1.1.2.2 ต้องได้รับฉลากประหยัดเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) โดยมีค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล SEER ไม่น้อยกว่า 22 BTU/hr-watt

1.1.2.3 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.1155-2557 และ มอก. 2134-2553)

1.1.2.4 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ระบบจัดการพลังงาน ISO 50001:2018

1.1.2.5 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ระบบบริหารคุณภาพ ISO 9001:2015 ว่าด้วยการออกแบบและผลิตเครื่องปรับอากาศ

1.1.2.6 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 17025-2548 (ISO/IEC 17025:2005)

1.1.2.7 ต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต ที่เป็นตัวแทนในประเทศไทยโดยถูกต้อง สำหรับการเสนอราคาครั้งนี้

1.1.3 ชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)

1.1.3.1 ตัวถังชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ประกอบขึ้นด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านการชุบเคลือบผิวพ่นสี หรือทาสี เพื่อป้องกันการเป็นสนิม และขึ้นรูปเพิ่มความแข็งแรง

1.1.3.2 ไดรเวอร์ (DRIVER CONTROL) สำหรับระบบ INVERTER เพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ และคอมเพรสเซอร์

- 1.1.3.3 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นชนิดปิดทึบ (HERMETIC) ใช้กับไฟฟ้า 220V/1Ph/50Hz หรือ 380V/3Ph/50Hz โดยคอมเพรสเซอร์เป็นแบบ ROTARY หรือ SCROLL หรือ SWING ติดตั้งบนลูกยาง หรือสปริงกันสะเทือน
- 1.1.3.4 แผงระบายความร้อน (CONDENSER COIL) ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงร่องเกลียวภายในมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINUM FIN) จัดวางเป็นรูปตัว L อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล ผ่านการขจัดรอยรั่ว และความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต
- 1.1.3.5 พัดลมพร้อมมอเตอร์ (CONDENSER FAN AND MOTOR) พัดลมใช้ชนิดใบพัดกลม (PROPELLER) ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อน หรือกระแสไฟฟ้าสูงเกินเกณฑ์ปกติ ใช้กับไฟฟ้า 220V / 1Ph / 50Hz และมีตะแกรงป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ
- 1.1.3.6 มีอุปกรณ์จำเป็นสำหรับเครื่องระบายความร้อน ได้แก่ COMPRESSOR OVERLOAD PROTECTION DEVICE, FAN MOTOR OVERLOAD PROTECTION DEVICE, TIME DELAY RELAY FOR COMPRESSOR STRAINER OR FILTER DRIER สามารถติดตั้งแยกได้ และ REFRIGERANT SERVICE VALVES
- 1.1.4 เครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT)
 - 1.1.4.1 ตัวถังเครื่องเป่าลมเย็น (CASING) ต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง ประกอบตามแบบของโรงงานผู้ผลิต ภายในตัวเครื่องในส่วนที่สัมผัสกับอากาศที่ออกจากตัวคอยล์ บุด้วยฉนวนป้องกันการกลั่นตัวของความชื้นในอากาศ
 - 1.1.4.2 พัดลมเป่าลมเย็น พัดลมเป็นชนิด CENTRIFUGAL BLOWER ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ตัวพัดลมได้รับการถ่วงสมดุลมาจากโรงงานผู้ผลิต ใช้กับมอเตอร์แบบซิงตรง สามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ ใช้กับไฟฟ้า 220V / 1Ph / 50Hz
 - 1.1.4.3 หน้ากากจ่ายลมสามารถปรับทิศทางได้ 4 ทิศทาง โดยสามารถใช้โหมดปรับอัตโนมัติได้
 - 1.1.4.4 แผงคอยล์เย็นเป็นแบบ (DIRECT EXPANSION COIL) ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงผิวเกลียว มีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล ผ่านการขจัดรอยรั่ว และความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต

- 1.1.4.5 อุปกรณ์ควบคุมการไหลของสารทำความเย็น (THROTTLE VALVE OR CAPILLARY TUBE OR ORIFICE FLOW CONTROL) มีติดไว้ที่ตัวเครื่อง หรือ แยกติดตั้งก็ได้
- 1.1.4.6 แผงกรองอากาศผลิตจากวัสดุที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ง่าย หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 1.1.4.7 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิใช้เทอร์โมสแตทแบบอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRONIC THERMOSTAT) ที่สามารถปรับตั้งอุณหภูมิในช่วงไม่น้อยกว่า 18-30 °C โดยให้ค่าความละเอียดถูกต้องแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิ (TEMPERATURE ACCURACY PRECISION) ได้ไม่เกิน ± 1 °C หรือละเอียดมากกว่า พร้อมวงจรหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ หรือป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหายหากเกิดไฟฟ้าดับ แรงดันไฟฟ้าขาดหายไป หรือคอมเพรสเซอร์หยุดทำงาน

1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผลแบบที่ 2 จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.0 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย
- 1.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB
- 1.2.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB และมีช่องเชื่อมต่อจอแสดงภาพแบบ VGA , และ HDMI อย่างละ 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 1.2.4 มีแผงวงจรหลัก Chipset แบบ H470 หรือดีกว่า โดยแผงวงจรหลักจะต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 1.2.5 มีระบบ Bios ต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่องได้ และสามารถช่วยในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยสามารถกำหนดสิทธิ์ให้อุปกรณ์ที่มาต่อเข้ากับ USB Port เช่น External Hard disk และ Flash Drive ไม่สามารถทำสำเนาข้อมูลออกไปได้และสามารถกำหนดให้ใช้งานได้เฉพาะ Keyboard และ Mouse ได้
- 1.2.6 มี Hardware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 2.0 หรือดีกว่า Build in บนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

- 1.2.7 มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องที่เสนอ ที่ใช้ตรวจสอบอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้ไม่ต่ำกว่า 10 รายการ เช่น CPU, Memory, Mainboard, Hard disk, Graphic Card , Sound , Lan เป็นต้น และสามารถแสดงรายละเอียดของ Hardware และ Software ที่ติดตั้งภายในตัวเครื่องได้
- 1.2.8 มีหน่วยความจำหลักแบบ (RAM) ชนิด DDR4 2666 MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB และมีช่องสำหรับใส่ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง โดยสามารถรับรองการเพิ่มขยายได้ถึง 128 GB
- 1.2.9 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SSD แบบ M.2 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวน 1 หน่วย
- 1.2.10 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 1.2.11 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ สามารถใช้งาน Wi-Fi 6 (802.11 ax) และ Bluetooth 5.0 ได้
- 1.2.12 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ Serial อย่างน้อย 1 ช่อง ,แบบ Parallel อย่างน้อย 1 ช่อง ,แบบ USB 3.1 หรือดีกว่า อย่างน้อย 4 ช่อง, แบบ USB 2.0 อย่างน้อย 4 ช่อง, และ แบบ USB Type-C อย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.2.13 มีส่วนควบคุมเสียงแบบ HD Audio หรือดีกว่าพร้อมลำโพงภายในตัวเครื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 2 Watt
- 1.2.14 มีช่องเชื่อมต่อติดตั้งบนแผงวงจรหลัก Output แบบ VGA หรือ Display Port หรือ HDMI จำนวนอย่างน้อย 3 ช่อง
- 1.2.15 มีแป้นพิมพ์และเมาส์ โดยใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง
- 1.2.16 มีจอแสดงผลแบบ IPS ขนาดไม่น้อยกว่า 19.5 นิ้ว พร้อมลำโพงภายในจอ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 W มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 pixel มีช่องเชื่อมต่อแบบ VGA , HDMI , Display port อย่างละ 1 ช่องและสามารถปรับมุมมอง ก้ม-เงย , ซ้าย-ขวา , และ ขึ้น-ลง ได้จำนวน 1 หน่วย
- 1.2.17 ตัวเครื่อง (Chassis) เป็นแบบ Tower มี Power supply ไม่น้อยกว่า 310 watt
- 1.2.18 ตัวเครื่อง, จอภาพ, Keyboard และ Mouse ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยประทับตราเครื่องหมายการค้าไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต
- 1.2.19 โรงงานเจ้าของผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่เสนอต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังนี้
 - ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ ISO 9001 : 2015
 - ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบบริหารการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 : 2015
- 1.2.20 เครื่องคอมพิวเตอร์และจอแสดงผลภาพรุ่นที่เสนอต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังนี้
 - ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันได้รับการยอมรับ

รับจากนานาชาติ เช่น FCC พร้อมเอกสารรับรอง

- ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL หรือ CE หรือ CB หรือ TUV พร้อมเอกสารรับรอง
- ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงานแบบ Energy Star 8.0 พร้อมเอกสารรับรอง
- ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม ECO และ EPEAT Silver หรือดีกว่า พร้อมเอกสารรับรอง

- 1.2.21 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ ตั้งอยู่ในประเทศไทย และมีศูนย์บริการโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือศูนย์บริการแต่งตั้งโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 สามารถให้บริการแบบ On Site Services ได้ โดยจะต้องมีจดหมายรับรองศูนย์บริการดังกล่าว ซึ่งระบุชื่อของหน่วยงานและชื่อของโครงการชัดเจนเพื่อความสะดวกในการใช้บริการหลังการขาย
- 1.2.22 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรง จากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 1.2.23 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีระบบ ONLINE SUPPORT ที่ให้บริการ DOWNLOAD DRIVER ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยผู้เสนอราคาต้องระบุ URL มาในเอกสารการเสนอราคา
- 1.2.24 ต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต ที่เป็นตัวแทนในประเทศไทยโดยถูกต้อง สำหรับการเสนอราคาครั้งนี้
- 1.3 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 4,000 ANSI Lumens จำนวน 4 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 1.3.1 มีเป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.61 นิ้ว ความละเอียดภาพระดับ Full HD (1920x1080 จุด)
- 1.3.2 ค่าความส่องสว่างของแสงขาว (White Light Output) และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 4,000 lumens
- 1.3.3 ใช้หลอดภาพชนิดUHE กำลังไฟไม่เกิน 230 วัตต์
- 1.3.4 มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 16,000:1
- 1.3.5 มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
- 1.2.5.1 Computer port (D-Sub 15 pin) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- 1.2.5.2 Composite (RCA) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.2.5.3 HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.2.5.4 Audio ขาเข้า แบบ RCA (สีขา 1 ช่อง และสีแดง 1 ช่อง) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.2.5.5 USB Port Type A และ Type B อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.6 สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner) เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเอียงได้
- 1.3.7 สามารถปรับแก้ไขสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งและแนวนอน (Keystone Correction) ได้ไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา และ แบบ Auto ได้ในแนวตั้งเป็นอย่างน้อย
- 1.3.8 มีปุ่มเลื่อนสไลด์เพื่อปรับสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวนอน
- 1.3.9 สามารถนำเสนอไฟล์รูปภาพผ่าน USB Thumb Drive โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์
- 1.3.10 สามารถรับข้อมูลภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยระบบ Wireless โดยเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่ถูกติดตั้งมาภายในตัวเครื่อง
- 1.3.11 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลภาพแบบ Screen mirroring ผ่านระบบ Wireless Display (Miracast)
- 1.3.12 มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องรอ Cool-Down
- 1.3.13 สามารถฉายภาพ 2 ภาพบนจอเดียวกันจาก 2 แหล่งสัญญาณภาพ (Split Screen)
- 1.3.14 ต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตที่เป็นตัวแทนในประเทศไทยโดยถูกต้อง สำหรับการเสนอราคาในครั้งนี้
- 1.4 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 5,500 ANSI Lumens จำนวน 12 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
 - 1.4.1 มีเป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.63 นิ้ว ความละเอียดภาพระดับ True XGA (1024x768 จุด)
 - 1.4.2 กำลังส่องสว่างแสงสีขาวและแสงสีไม่น้อยกว่า 5,500 lumen
 - 1.4.3 ใช้หลอดภาพชนิด UHE กำลังไฟไม่เกิน 300 W
 - 1.4.4 หลอดภาพมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 5,000 ชั่วโมงในโหมดความสว่างปกติ (Normal Mode) และ 10,000 ชั่วโมงในโหมดความสว่างต่ำ (Eco Mode)
 - 1.4.5 มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 15,000 : 1
 - 1.4.6 มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ D-sub 15 pin 2 ช่อง HDMI 2 ช่อง และ Audio Stereo Mini Jack 2 ช่อง
 - 1.4.7 มีช่องต่อสัญญาณออกแบบ D-sub 15 pin 1 ช่อง และ Audio Stereo Mini Jack 1 ช่อง

- 1.4.8 มีช่องสัญญาณ RJ45 เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องผ่านระบบ Wired LAN
 - 1.4.9 รองรับการใช้งานเชื่อมต่อผ่านระบบไร้สาย Wireless Connection (ส่วนซื้อเพิ่ม)
 - 1.4.10 สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner) เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเอียงได้
 - 1.4.11 มีฟังก์ชันเสริมประสิทธิภาพการทำงานเช่น QR Code Reader หรือ Screen fit อย่างใดอย่างหนึ่ง
 - 1.4.12 มีระบบ A/V Mute Slide เพื่อใช้ในการพักการฉายภาพ และมีฝาปิดครอบเลนส์ เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นส่วนประกอบเดียวกับตัวเครื่อง
 - 1.4.13 สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งและแนวนอน (Keystone Correction) ได้ไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา
 - 1.4.14 ต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตที่เป็นตัวแทนในประเทศไทยโดยถูกต้อง สำหรับการเสนอราคาในครั้งนี้
- 1.5 จอรับภาพชนิดมอดเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 120 นิ้ว จำนวน 4 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 1.5.1 เป็นจอรับภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว
 - 1.5.2 มีอัตราส่วนภาพ Screen Aspect Ratio สอดคล้องกับเครื่องฉายภาพเลเซอร์โปรเจคเตอร์ (Laser Projector) ที่ติดตั้ง
 - 1.5.3 สามารถควบคุมการดึงจอภาพลงและม้วนเก็บด้วยมอดเตอร์ไฟฟ้า
 - 1.5.4 เนื้อจอสีขาว Matt White หรือดีกว่า
 - 1.5.5 เนื้อจอเป็นชิ้นเดียวไม่มีรอยต่อ
 - 1.5.6 สามารถติดตั้งกับผนัง หรือ เพดานได้
- 1.6 จอรับภาพชนิดมอดเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 150 นิ้ว จำนวน 10 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 1.6.1 เป็นจอรับภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 150 นิ้ว
 - 1.6.2 มีอัตราส่วนภาพ Screen Aspect Ratio สอดคล้องกับเครื่องฉายภาพเลเซอร์โปรเจคเตอร์ (Laser Projector) ที่ติดตั้ง
 - 1.6.3 สามารถควบคุมการดึงจอภาพลงและม้วนเก็บด้วยมอดเตอร์ไฟฟ้า
 - 1.6.4 เนื้อจอสีขาว Matt White หรือดีกว่า

- 1.6.5 เนื้อจอเป็นชิ้นเดียวไม่มีรอยต่อ
- 1.6.6 สามารถติดตั้งกับผนัง หรือ เพดานได้
- 1.7 จอรับภาพชนิดมอดูเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 180 นิ้ว จำนวน 2 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.7.1 เป็นจอรับภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 180 นิ้ว
 - 1.7.2 มีอัตราส่วนภาพ Screen Aspect Ratio สอดคล้องกับเครื่องฉายภาพเลเซอร์โปรเจคเตอร์ (Laser Projector) ที่ติดตั้ง
 - 1.7.3 สามารถควบคุมการดึงจอภาพลงและม้วนเก็บด้วยมอดูเตอร์ไฟฟ้า
 - 1.7.4 เนื้อจอสีขาว Matt White หรือดีกว่า
 - 1.7.5 เนื้อจอเป็นชิ้นเดียวไม่มีรอยต่อ
 - 1.7.6 สามารถติดตั้งกับผนัง หรือ เพดานได้
- 1.8 อุปกรณ์ประกอบติดตั้งเครื่องโปรเจคเตอร์และจอรับภาพ จำนวน 16 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.8.1 ชุดควบคุมจอภาพแบบไร้สาย สามารถควบคุมจอภาพขึ้น-ลงได้ และหยุด ณ จุดใดจุดหนึ่งได้
 - 1.8.2 ขาแขวนเครื่องโปรเจคเตอร์ สามารถปรับขึ้น-ลงได้
 - 1.8.3 ขาแขวนเครื่องโปรเจคเตอร์ สามารถปรับความยาวได้ ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร
 - 1.8.4 รับน้ำหนักได้ ไม่น้อยกว่า 10 กิโลกรัม
 - 1.8.5 สามารถปรับก้ม-เงย หรือ เอียง ซ้าย-ขวา ได้
 - 1.8.6 ขาแขวนโปรเจคเตอร์ สำหรับแขวนกับเพดาน
- 1.9 ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบสิทธิการใช้งานประเภทติดตั้งมาจากโรงงาน(OEM) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 ชุด
- 1.10 ชุดโปรแกรมจัดการสำนักงานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 ชุด
- 1.11 ชุดโปรแกรมป้องกันไวรัส จำนวน 1 ชุด
- 1.12 เครื่องสำรองไฟ ขนาด 1 kVA จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.12.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 1 KVA (600 Watts)
 - 1.12.2 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 1.13 ลำโพง 2 ทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวน 2 ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.13.1 ลำโพงเสียงหุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

- 1.13.2 ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
- 1.13.3 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 80 Hz – 20,000 Hz
- 1.13.4 System Sensitivity ไม่น้อยกว่า 90 dB (1w @ 1m)
- 1.13.5 กำลังขับไม่ (Rated Output) ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- 1.13.6 ความต้านทาน Nominal Impedance ไม่น้อยกว่า 8 โอห์ม
- 1.13.7 สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V กับ 100V

1.14 เครื่องขยายเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.14.1 กำลังขับไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
- 1.14.2 มีช่องต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.14.3 ช่องต่อกับลำโพงแบบ Euroblock ใช้ได้ทั้งแบบ High Impedance 100V,70V,25V และแบบ LOW IMPEDANCE 4 Ohms
- 1.14.4 มี GRAPHIC EQUALIZER ไม่น้อยกว่า 7 band (125,250,500,1kHz,2kHz,4kHz,8kHz)
- 1.14.5 มี Auxiliary input ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.14.6 มีสัญญาณเสียงระฆังอิเล็กทรอนิกส์ 4 เสียงแบบปรับระดับได้ 2,3,4 จังหวะ และสัญญาณ SIREN พร้อมวอลลุ่มปรับระดับเสียง
- 1.14.7 ความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 2% ที่ 1 kHz
- 1.14.8 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 100 Hz – 10,000 Hz
- 1.14.9 มีระบบควบคุมไฟเกินและการลัดวงจร
- 1.14.10 สวิตช์เลือก PRIORITY ได้ 2 ช่อง สำหรับเลือกหรือเสียงอัตโนมัติช่องสัญญาณอื่นๆ
- 1.14.11 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือ บริษัทสาขาของผู้ผลิต ที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยถูกต้องสำหรับการเสนอราคาครั้งนี้

1.15 ไมโครโฟนชนิดมีสายพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.15.1 เป็นไมโครโฟนชนิด Dynamic หรือดีกว่า
- 1.15.2 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 60 Hz – 13,000 Hz
- 1.15.3 ทิศทางการรับสัญญาณแบบ Cardioid หรือ Unidirectivity

- 1.15.4 มาพร้อมขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ
- 1.15.5 มีสวิทช์ปิด-เปิด
- 1.16 ชุดโต๊ะเก้าอี้เรียนแบบสี่เหลี่ยมคางหมู จำนวน 40 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.16.1 โต๊ะสำหรับผู้เรียน
 - 1.16.1.1 ทรงสี่เหลี่ยมคางหมู ขนาด กว้างไม่น้อยกว่า 60 ลีคน์ไม่น้อยกว่า 40 สูง 75 ซม
 - 1.16.1.2 แผ่นท้อปโต๊ะผลิตจากไม้ Particle Board หรือ MDF ความหนา 25 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film หรือ Laminate ปิดขอบด้านข้างด้วย Edge PVC หรือพลาสติกขึ้นรูป หรือเทียบเท่า
 - 1.16.1.3 โครงขาทำจากเหล็กพ่นสี
 - 1.16.1.4 ปลายขาติดปุ่มพลาสติกเพื่อป้องกันการกระแทก
 - 1.16.2 เก้าอี้สำหรับผู้เรียน
 - 1.16.2.1 ขนาด กว้างไม่น้อยกว่า 43 ลีคน์ไม่น้อยกว่า 43 สูงไม่น้อยกว่า 75 ซม
 - 1.16.2.2 โครงเก้าอี้ผลิตจากเหล็กแป๊ปเหลี่ยม ¾ นิ้ว หนา 1 มม. ตัดขึ้นรูป เชื่อมติดกันทั้งตัว พร้อมเสริมเหล็กคาคดที่ขาทั้งฉีก เหล็กแบบเสริมใต้ที่นั่ง
 - 1.16.2.3 ที่นั่งบุฟองน้ำอัดหนา 1 5/8 นิ้ว ตัดไม้ที่นั้งหนา 16 มม. หลังพิงบุด้วยฟองน้ำหนา ¾ นิ้ว ตัดไม้หนา 16 มม.
 - 1.16.2.4 ขาเก้าอี้เหล็กชุบโครเมียม ปลายขาติดวัสดุป้องกันการกระแทก
 - 1.16.2.5 ที่นั่งบุฟองน้ำหุ้มผ้า หรือ หนังเทียม (ถ้ามี)
- 1.17 โต๊ะประชุมขนาด 12 ที่นั่งและฉากกั้นห้อง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.17.1 โต๊ะประชุมขนาด 12 ที่นั่ง
 - 1.17.1.1 เมื่อประกอบเป็นชุดแล้ว มีความกว้างไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 440 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร
 - 1.17.1.2 สามารถนั่งประชุมได้ไม่น้อยกว่า 12 คน
 - 1.17.1.3 แผ่น TOP โต๊ะ ผลิตจากวัสดุที่ทนต่อ รอยขีดข่วนและความชื้นได้ดี
 - 1.17.1.4 ขาตั้งเป็นไม้หรือเหล็กมีความสวยงาม
 - 1.17.2 ฉากกั้นห้อง จำนวน 4 แผ่น
 - 1.17.2.1 เป็นพาร์ติชันแบบครึ่งทึบครึ่งกระจกใส หรือแบบทึบทั้งแผ่น

- 1.17.2.2 ขนาดกว้าง ไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 180 เซนติเมตร
จำนวน 4 แผ่น
- 1.17.2.3 เสาโครงสร้างผลิตจากวัสดุที่มีความแข็งแรงทนทานต่อแรงกระแทก
- 1.17.2.4 มีฐานที่ตั้งได้อย่างมั่นคง ไม่ล้มคว่ำโดยง่าย
- 1.17.2.5 มีสีให้เลือกอย่างน้อย 10 สี

1.18 เก้าอี้ชุดประชุม จำนวน 12 ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.18.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 55 X 60 X 85 เซนติเมตร
- 1.18.2 ขาเหล็กชุบโครเมียมเงา 5 แฉก
- 1.18.3 มีล้อ ไนลอนกันรอย เวลาสัมผัสพื้นไม่เป็นรอยง่าย
- 1.18.4 ที่ฐานเก้าอี้มีก้านโยก สามารถหมุนปรับเอนน้อย-มากได้
- 1.18.5 สามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้
- 1.18.6 พนักพิงและที่นั่งเป็นหนัง PU เกรด A ไม่หลุดล่อนง่าย

2. ครุภัณฑ์ประจำห้องเรียน ป.โท ป.เอก

**2.1 เครื่องปรับอากาศแบบฝังฝ้าสี่ทิศทาง ขนาด 24,000 BTU แบบ Inverter พร้อมติดตั้ง จำนวน 16 ชุด
มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

- 2.1.1 เครื่องปรับอากาศ แบบฝังฝ้า 4 ทิศทาง ขนาดไม่ต่ำกว่า 24,000 BTU ต่อชั่วโมง
- 2.1.2 ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ
- 2.1.3 ใช้สารทำความเย็น R-32
- 2.1.4 ต้องได้รับฉลากประหยัดเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)
- 2.1.5 ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.1155-2557 หรือ 234-2553
- 2.1.6 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน ระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบด้วย Condensing Unit & Fan Coil Unit แต่ละชุดสามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนด
- 2.1.7 ชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)
 - 2.1.7.1 ตัวถังชุดระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ประกอบขึ้นด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านการชุบเคลือบผิวพ่นสี หรือทาสี เพื่อป้องกันการเป็นสนิม และขึ้นรูปเพิ่มความแข็งแรง
 - 2.1.7.2 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นชนิดปิดทึบ (HERMETIC) ใช้กับไฟฟ้า 220V / 1Ph / 50HZ โดยคอมเพรสเซอร์ เป็นแบบ ROTARY ติดตั้งบนลูกยาง หรือสปริงกัน

สะท้อน

- 2.1.7.3 แผงระบายความร้อน (CONDENSER COIL) ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงร่องเกลียวภายใน มีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINUM FIN) จัดวางเป็นรูปตัว L อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล ผ่านการขจัดรอยรั่ว และความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต
- 2.1.7.4 อุปกรณ์ควบคุมการไหลของสารทำความเย็น ELECTRONIC EXPANSION VALVE หรือดีกว่า มีติดไว้ที่ตัวเครื่อง
- 2.1.7.5 พัดลมพร้อมมอเตอร์ (CONDENSER FAN AND MOTOR) พัดลมใช้ชนิดใบพัดกลม (PROPELLER) ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อน หรือกระแสไฟฟ้าสูงเกินเกณฑ์ปกติ ใช้กับไฟฟ้า 220 V / 1 Ph / 50 Hz และมีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุ
- 2.1.7.6 อุปกรณ์จำเป็นสำหรับเครื่องระบายความร้อน
 - 2.1.7.6.1 COMPRESSOR OVERLOAD PROTECTION DEVICE
 - 2.1.7.6.2 FAN MOTOR OVERLOAD PROTECTION DEVICE
 - 2.1.7.6.3 FILTER DRIER
 - 2.1.7.6.4 SERVICE VALVES
- 2.1.8 เครื่องเป่าลมเย็น (FANCOIL UNIT)
 - 2.1.8.1 ตัวถังเครื่องเป่าลมเย็น (CASING) ต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง ประกอบขึ้นจากแม่พิมพ์พลาสติก หรือตามแบบของโรงงานผู้ผลิต ภายในตัวเครื่องฉนวนในส่วนที่สัมผัสกับอากาศ ที่ออกจากตัวคอยล์ บุด้วยฉนวน ป้องกันการกลั่นตัวของความชื้นในอากาศ
 - 2.1.8.2 หน้ากากจ่ายลมสามารถปรับทิศทางได้ 4 ทิศทาง โดยสามารถใช้โหมด ขึ้น-ลง อัตโนมัติ
 - 2.1.8.3 มีระบบ AUTOMATIC DRAIN PUMP ดูดน้ำทิ้งอัตโนมัติ
 - 2.1.8.4 แผงคอยล์เย็น เป็นแบบ (DIRECT EXPANSION COIL) ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงผิวเกลียว มีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล เคลือบด้วยสารป้องกันการกัดกร่อนจากสภาพอากาศ และการเกาะของน้ำ ผ่านการขจัดรอยรั่ว และความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต
 - 2.1.8.5 มีแผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียม หรือใยสังเคราะห์ที่สามารถถอดล้างทำความสะอาด

สะอาดได้

2.1.8.6 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิใช้เทอร์โมสแตทแบบไร้สาย

2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผลแบบที่ 2 จำนวน 8 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 2.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.0 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย
- 2.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB
- 2.2.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB และมีช่องเชื่อมต่อจอแสดงภาพแบบ VGA , และ HDMI อย่างละ 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 2.2.4 มีแผงวงจรหลัก Chipset แบบ H470 หรือดีกว่า โดยแผงวงจรหลักจะต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 2.2.5 มีระบบ Bios ต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่องได้ และสามารถช่วยในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยสามารถกำหนดสิทธิ์ให้อุปกรณ์ที่มาต่อเข้ากับ USB Port เช่น External Hard disk และ Flash Drive ไม่สามารถทำสำเนาข้อมูลออกไปได้และสามารถกำหนดให้ใช้งานได้เฉพาะ Keyboard และ Mouse ได้
- 2.2.6 มี Hardware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 2.0 หรือ ดีกว่า Build in บนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
- 2.2.7 มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องที่เสนอ ที่ใช้ตรวจสอบอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้ไม่ต่ำกว่า 10 รายการ เช่น CPU, Memory, Mainboard, Hard disk, Graphic Card , Sound , Lan เป็นต้น และสามารถแสดงรายละเอียดของ Hardware และ Software ที่ติดตั้ง ภายในตัวเครื่องได้
- 2.2.8 มีหน่วยความจำหลักแบบ (RAM) ชนิด DDR4 2666 MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB และมีช่องสำหรับใส่ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง โดยสามารถรับการเพิ่มขยายได้ถึง 128 GB
- 2.2.9 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SSD แบบ M.2 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวน 1 หน่วย

- 2.2.10 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 2.2.11 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ สามารถใช้งาน Wi-Fi 6 (802.11 ax) และ Bluetooth 5.0 ได้
- 2.2.12 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ Serial อย่างน้อย 1 ช่อง ,แบบ Parallel อย่างน้อย 1 ช่อง , แบบ USB 3.1 หรือดีกว่า อย่างน้อย 4 ช่อง, แบบ USB 2.0 อย่างน้อย 4 ช่อง, และ แบบ USB Type-C อย่างน้อย 1 ช่อง
- 2.2.13 มีส่วนควบคุมเสียงแบบ HD Audio หรือดีกว่าพร้อมลำโพงภายในตัวเครื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 2 Watt
- 2.2.14 มีช่องเชื่อมต่อติดตั้งบนแผงวงจรหลัก Output แบบ VGA หรือ Display Port หรือ HDMI จำนวนอย่างน้อยกว่า 3 ช่อง
- 2.2.15 มีแป้นพิมพ์และเมาส์ โดยใช้หัวเชื่อมต่อแบบ USB โดยตรง
- 2.2.16 มีจอแสดงผลแบบ IPS ขนาดไม่น้อยกว่า 19.5 นิ้ว พร้อมลำโพงภายในจอ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 W มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 pixel มีช่องเชื่อมต่อแบบ VGA , HDMI , Display port อย่างละ 1 ช่องและสามารถปรับมุมมอง ก้ม-เงย , ซ้าย-ขวา , และ ขึ้น-ลง ได้ จำนวน 1 หน่วย
- 2.2.17 ตัวเครื่อง (Chassis) เป็นแบบ Tower มี Power supply ไม่น้อยกว่า 310 watt
- 2.2.18 ตัวเครื่อง, จอภาพ, Keyboard และ Mouse ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดย ประทับตราเครื่องหมายการค้าขึ้นไว้บนอุปกรณ์อย่างถาวรจากโรงงานผลิต
- 2.2.19 โรงงานเจ้าของผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่เสนอต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังนี้
- ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ ISO 9001 : 2015
 - ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบบริหารการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 : 2015
- 2.2.20 เครื่องคอมพิวเตอร์และจอแสดงผลรุ่นที่เสนอต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังนี้
- ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น FCC พร้อมเอกสารรับรอง
 - ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL หรือ CE หรือ CB หรือ TUV พร้อมเอกสารรับรอง
 - ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงานแบบ Energy Star 8.0 พร้อมเอกสารรับรอง

- ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม ECO และ EPEAT Silver หรือดีกว่า พร้อมเอกสารรับรอง

2.2.21 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของบริษัทที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ ตั้งอยู่ในประเทศไทย และมีศูนย์บริการโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ ศูนย์บริการแต่งตั้งโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 สามารถให้บริการแบบ On Site Services ได้ โดยจะต้องมีจดหมายรับรองศูนย์บริการดังกล่าว ซึ่งระบุชื่อของหน่วยงาน และชื่อของโครงการชัดเจนเพื่อความสะดวกในการใช้บริการหลังการขาย

2.2.22 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรง จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

2.2.23 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีระบบ ONLINE SUPPORT ที่ให้บริการ DOWNLOAD DRIVER ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยผู้เสนอราคาต้องระบุ URL มาในเอกสารการเสนอราคา

2.2.24 ต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต ที่เป็นตัวแทนในประเทศไทยโดยถูกต้อง สำหรับการเสนอราคาครั้งนี้

2.3 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาดไม่น้อยกว่า 4,000 ANSI Lumens จำนวน 8 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.3.1 มีเป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.61 นิ้ว ความละเอียดภาพระดับ Full HD (1920x1080 จุด)

2.3.2 ค่าความส่องสว่างของแสงขาว (White Light Output) และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 4,000 lumens

2.3.3 ใช้หลอดภาพชนิดUHE กำลังไฟไม่เกิน 230 วัตต์

2.3.4 มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 16,000:1

2.3.5 ช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้

2.2.5.1 Computer port (D-Sub 15 pin) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.2.5.2 Composite (RCA) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.2.5.3 HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

2.2.5.4 Audio ขาเข้า แบบ RCA (สีขาว 1 ช่อง และสีแดง 1 ช่อง) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2.2.5.5 USB Port Type A และ Type B อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- 2.3.6 สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner) เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเอียงได้
 - 2.3.7 สามารถปรับแก้ไขสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งและแนวนอน (Keystone Correction) ได้ไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา และ แบบ Auto ได้ในแนวตั้งเป็นอย่างน้อย
 - 2.3.8 มีปุ่มเลื่อนสไลด์เพื่อปรับสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวนอน
 - 2.3.9 สามารถนำเสนอไฟล์รูปภาพผ่าน USB Thumb Drive โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์
 - 2.3.10 สามารถรับข้อมูลภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยระบบ Wireless โดยเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่ถูกต้องมาภายในตัวเครื่อง
 - 2.3.11 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลภาพแบบ Screen mirroring ผ่านระบบ Wireless Display (Miracast)
 - 2.3.12 มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องรอ Cool-Down
 - 2.3.13 สามารถฉายภาพ 2 ภาพบนจอเดียวกันจาก 2 แหล่งสัญญาณภาพ (Split Screen)
 - 2.3.14 ต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตที่เป็นตัวแทนในประเทศไทยโดยถูกต้อง สำหรับการเสนอราคาในครั้งนี้
- 2.4 จอรับภาพชนิดมอดเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 120 นิ้ว จำนวน 8 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 2.4.1 เป็นจอรับภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว
 - 2.4.2 มีอัตราส่วนภาพ Screen Aspect Ratio สอดคล้องกับเครื่องฉายภาพเลเซอร์โปรเจคเตอร์ (Laser Projector) ที่ติดตั้ง
 - 2.4.3 สามารถควบคุมการดึงจอภาพลงและม้วนเก็บด้วยมอดเตอร์ไฟฟ้า
 - 2.4.4 เนื้อจอสีขาว Matt White หรือดีกว่า
 - 2.4.5 เนื้อจอเป็นชิ้นเดียวไม่มีรอยต่อ
 - 2.4.6 สามารถติดตั้งกับผนัง หรือ เพดานได้
- 2.5 อุปกรณ์ประกอบติดตั้งเครื่องโปรเจคเตอร์และจอรับภาพ จำนวน 8 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 2.5.1 ชุดควบคุมจอภาพแบบไร้สาย สามารถควบคุมจอภาพขึ้น-ลงได้ และหยุด ณ จุดใดจุดหนึ่งได้
 - 2.5.2 ขาแขวนเครื่องโปรเจคเตอร์ สามารถปรับขึ้น-ลงได้
 - 2.5.3 ขาแขวนเครื่องโปรเจคเตอร์ สามารถปรับความยาวได้ ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร
 - 2.5.4 รั้งน้ำหนักได้ ไม่น้อยกว่า 10 กิโลกรัม

2.5.5 สามารถปรับก้ม-เงย หรือ เอียง ซ้าย-ขวา ได้

2.5.6 ขาแขวนโปรเจคเตอร์ สำหรับแขวนกับเพดาน

2.6 เครื่องฉายภาพ 3 มิติ จำนวน 8 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.6.1 สามารถซูมขยายภาพได้ไม่น้อยกว่า 200 เท่า

2.6.2 มีไฟส่องสว่างด้านบนสองข้าง และไฟส่องสว่างด้านล่างสำหรับแทนวางเอกสาร

2.6.3 รองรับความละเอียดระดับ FULL HD (1,920 x 1,080 pixel) หรือดีกว่า

2.6.4 อุปกรณ์สร้างสัญญาณความละเอียด 5,000,000 Pixel เป็นอย่างน้อย และอัตราความเคลื่อนไหวภาพไม่น้อยกว่า 30 fps

2.6.5 มี Function ที่สามารถหยุดภาพชั่วคราวได้ (Freeze Function)

2.6.6 สามารถบันทึกภาพภายในตัวเครื่องได้ 32 ภาพ เป็นอย่างน้อย

2.6.7 มีระบบปรับโฟกัสได้แบบอัตโนมัติและปรับได้ด้วยมือ

2.6.8 มีรีโมทไร้สายควบคุมการทำงาน

2.6.9 มีช่องต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์ ชนิด USB และ RS-232

2.6.10 มีช่อง HDMI Output ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.7 ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบสิทธิการใช้งานประเภทติดตั้งมาจากโรงงาน(OEM) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 8 ชุด

2.8 ชุดโปรแกรมจัดการสำนักงานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 8 ชุด

2.9 ชุดโปรแกรมป้องกันไวรัส จำนวน 8 ชุด

2.10 เครื่องสำรองไฟ ขนาด 1 kVA จำนวน 16 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.10.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 1 KVA (600 Watts)

2.10.2 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

2.11 ชุดไมค์ประชุมแบบมีสาย ชุดไมค์ผู้ร่วมประชุม จำนวน 14 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.11.1 งานระบบเครื่องเสียงห้องประชุมพร้อมอุปกรณ์ประกอบและติดตั้ง

2.11.1.1 ไมโครโฟนประชุมพร้อมลำโพงสำหรับประธาน จำนวน 1 ชุด

2.11.1.2 ไมโครโฟนประชุมพร้อมลำโพงสำหรับผู้ร่วมประชุม จำนวน 14 ชุด

2.11.1.3 เครื่องควบคุมการประชุมและบันทึกเสียงได้

2.11.2 ชุดผู้ร่วมประชุมพร้อมไมโครโฟนและลำโพง

- 2.11.2.1 มีไมโครโฟนพร้อมกันชนิดโค้งงอได้ และมีไฟรอบคอไมโครโฟน
- 2.11.2.2 มีไฟ LED ที่ฐานไมค์แสดงสถานะไมโครโฟนว่าพร้อมสำหรับการเปิดพูดใช้งานหรือไม่
- 2.11.2.3 มีสายต่อพร้อมปลั๊กตัวผู้ ยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร หรือดีกว่า
- 2.11.2.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องควบคุมการสนทนา
- 2.11.2.5 สามารถปรับให้ ปิดไมค์เองอัตโนมัติ เมื่อไม่มีเสียงพูดนานเกิน 30 วินาทีได้
- 2.11.2.6 มีลำโพงในตัว ขนาด 2 วัตต์
- 2.11.2.7 มีปุ่ม Talk เปิดพูดไมค์
- 2.11.3 ชุดประสานพร้อมไมโครโฟน และลำโพง
 - 2.11.3.1 มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับชุดผู้ร่วมประชุม
 - 2.11.3.2 มีสวิทช์ตัดการสนทนา ไมโครโฟนของผู้ร่วมประชุมอื่นจะถูกตัด และมีเพียงชุดประสานเท่านั้นที่สามารถพูดได้ จนกว่าจะเลิกกดปุ่มสวิทช์ตัดการสนทนาไมโครโฟนอื่นจึงจะทำงานได้
 - 2.11.3.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องควบคุมการสนทนา
- 2.11.4 เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าและควบคุมการสนทนา ชนิดมีเครื่องบันทึกเสียง
 - 2.11.4.1 มีช่องสำหรับต่อแยกไปยังไมโครโฟนชุดประชุมได้อย่างน้อย 2 ทาง หรือดีกว่า และต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 30 ชุด หรือดีกว่า
 - 2.11.4.2 มีสวิทช์เลือกแบบการทำงานของระบบได้
 - 2.11.4.3 มีเครื่องบันทึกเสียงดิจิทัล (MP3 RECORDER) อยู่ภายในตัวเครื่อง หรือต่อพ่วงกับสินค้าภายนอกโดยสามารถบันทึกเสียงได้
 - 2.11.4.4 สามารถบันทึกเสียงลงบนหน่วยความจำแบบ USB Memory stick ได้
 - 2.11.4.5 หน้าปัดมี LED หรือ LCD หรือดีกว่า บอกสถานะการทำงานของเครื่อง
- 2.12 ไมโครโฟนไร้สาย ระบบอินฟราเรด พร้อมขาตั้ง จำนวน 8 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 2.12.1 เป็นไมโครโฟนอินฟราเรดแบบมือถือ
 - 2.12.2 มีไฟแสดงสถานะการทำงาน
 - 2.12.3 มีไฟเตือนเมื่อแบตเตอรี่อ่อน
 - 2.12.4 ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA
 - 2.12.5 มีสวิทช์ปิด-เปิดการใช้งาน

2.12.6 มีคุณสมบัติทางเทคนิคดังนี้

2.12.6.1 Wavelength 870 nm (AM : Brightness modulation)

2.12.6.2 Modulation Method Frequency Modulation

2.12.6.3 Transmission Distance 15 Meters

2.12.6.4 Tone Signal 3.10 MHz.

2.12.6.5 Maximum Input Sound Pressure 126dB SPL

2.12.6.6 Frequency Response 100 Hz-10 kHz

2.12.6.7 Microphone Unit Unidirectional electret condenser microphone

2.12.7 เครื่องรับสัญญาณอินฟราเรด มีคุณสมบัติทางเทคนิคดังนี้

2.12.7.1 Carrier Frequency 3.10MHz

2.12.7.2 Audio Output +8dBV Max. (UNBALANCE)

2.12.7.3 SQ Sensitivity 30dB μ V

2.12.7.4 Audio Output Terminal RCA Pin Jack

2.13 ลำโพง 2 ทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวน 16 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.13.1 ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

2.13.2 ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

2.13.3 ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 80 Hz – 20,000 Hz

2.13.4 System Sensitivity ไม่น้อยกว่า 90 dB (1w @ 1m)

2.13.5 กำลังขับไม่ (Rated Output) ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์

2.13.6 ความต้านทาน Nominal Impedance ไม่น้อยกว่า 8 โอห์ม

2.13.7 สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V กับ 100V

2.14 เครื่องขยายเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ จำนวน 8 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.14.1 กำลังขับไม่น้อยกว่า 120 วัตต์

2.14.2 มีช่องต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

2.14.3 ช่องต่อกับลำโพงแบบ Euroblock ใช้ได้ทั้งแบบ High Impedance 100V,70V,25V และแบบ LOW IMPEDANCE 4 Ohms

2.14.4 มี GRAPHIC EQUALIZER ไม่น้อยกว่า 7 band (125,250,500,1kHz,2kHz,4kHz,8kHz)

- 2.14.5 มี Auxiliary input ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 2.14.6 มีสัญญาณเสียงระฆังอิเล็กทรอนิกส์ 4 เสียงแบบปรับระดับได้ 2,3,4 จังหวะ และสัญญาณ SIREN พร้อมวอลุ่มปรับระดับเสียง
 - 2.14.7 ความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 2% ที่ 1 kHz
 - 2.14.8 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 100 Hz – 10,000 Hz
 - 2.14.9 มีระบบควบคุมไฟเกินและการลัดวงจร
 - 2.14.10 สวิตช์เลือก PRIORITY ได้ 2 ช่อง สำหรับเลือกหรือเสียงอัตโนมัติช่องสัญญาณอื่นๆ
 - 2.14.11 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่อย่างน้อย 3 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือ บริษัทสาขาของผู้ผลิต ที่เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยถูกต้องสำหรับการเสนอราคา ครั้งนี้
- 2.15 ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว 9U ลึก 60 เซนติเมตร จำนวน 8 ใบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 2.15.1 เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้ว
 - 2.15.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 9U ลึกไม่น้อยกว่า 60 ซม.
 - 2.15.3 มีพัดลมระบายอากาศไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 2.15.4 มีรางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 6 ช่องมาพร้อมอุปกรณ์
 - 2.15.5 มีประตูและสามารถล็อกได้
- 2.16 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย แบบที่ 2 จำนวน 8 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 2.16.1 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802. 11b, g, n, ac) ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 2.16.2 สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
 - 2.16.3 สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 2.16.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.16.5 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet)
 - 2.16.6 สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ (3x3 MIMO)
 - 2.16.7 รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
 - 2.16.8 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างดีน้อย

- 2.17 จอแสดงผลแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows จำนวน 8 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 2.17.1 เป็นจอแสดงผลชนิดใช้ Backlight แบบ LED ขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว
 - 2.17.2 ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 จุดหรือ 4K
 - 2.17.3 สามารถแสดงสีได้ 1.07 พันล้านสีเป็นอย่างน้อย
 - 2.17.4 มีอัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่ต่ำกว่า 1200 : 1
 - 2.17.5 อัตราความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) 8 ms หรือดีกว่า
 - 2.17.6 มีความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 300 cd/m²
 - 2.17.7 ความกว้างมุมมองของภาพ (View Angle): 178 องศาในแนวนอน และ 178 องศาในแนวตั้ง
 - 2.17.8 จอเป็นกระจกนิรภัย มีความแข็งของผิวกระจก ตามมาตรฐาน Mohs
 - 2.17.9 มีช่องต่อสัญญาณเข้า Input : HDMI x 2 ports, VGA x 1 port เป็นอย่างน้อย
 - 2.17.10 มีช่องต่อสัญญาณออก Output : HDMI x 1 port เป็นอย่างน้อย
 - 2.17.11 มีช่องต่อ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 2 ports และ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 1 port
 - 2.17.12 มี Touch Pen ไม่น้อยกว่า 2 อัน
 - 2.17.13 มีช่องต่อสัญญาณ R45 อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 2.17.14 มีลำโพงแบบติดตั้งในตัวกำลังขับไม่น้อยกว่า 10W x2
 - 2.17.15 จอสัมผัสแบบอินฟาเรด รองรับการสัมผัสพร้อมกันได้อย่างน้อย 10 จุด
 - 2.17.16 สามารถแสดงหน้าจอจาก คอมพิวเตอร์แล็ปท็อป หรือ แท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 4 อุปกรณ์
 - 2.17.17 มีอุปกรณ์เสริมเป็นอุปกรณ์ส่งสัญญาณภาพ (wireless dongle) จากคอมพิวเตอร์ หรือ แล็ปท็อปไปแสดงผลที่จอภาพ ภายใต้ตราสินค้าเดียวกับจอภาพ
 - 2.17.18 มีระบบปฏิบัติการ Windows ติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง เป็นอย่างน้อย
 - 2.17.19 โดยมีช่องสำหรับเพิ่มอุปกรณ์ PC แบบ Slot พร้อมติดตั้ง มี PC Module ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 2.17.19.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า core i5
 - 2.17.19.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 2.17.19.3 มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 128GB จำนวน 1 หน่วย
 - 2.17.19.4 มีส่วนเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (I/O interface) แบบ USB Port อย่างน้อย 2 ช่อง

2.17.19.5 มีพอร์ตเชื่อมต่อออกจอภาพแบบ HDMI Out จำนวน 1 พอร์ต หากไม่มี HDMI ให้
เสนอสายแปลงเป็น HDMI มาพร้อมอุปกรณ์

2.17.20 สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 100 - 240 VAC, 50/60 Hz

**2.18 กล้องติดตามวิทยากร (Tracking Camera) ความละเอียดระดับ Full HD จำนวน 8 กล้อง มี
คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**

2.18.1 เป็นกล้องวีดีโอมี Image Sensor เป็นแบบ CMOS

2.18.2 สามารถรองรับระดับสัญญาณภาพ Full HD เป็นอย่างน้อย

2.18.3 มีเลนส์ซูมแบบ Optical ไม่น้อยกว่า 5x

2.18.4 รองรับการปรับ Focus และ Iris แบบ Auto ได้

2.18.5 สามารถรองรับการทำงานในสภาวะแสงน้อยได้ถึง 1 lux หรือดีกว่า

**2.19 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดมุมมองคงที่แบบโดม จำนวน 8 กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด
ดังต่อไปนี้**

2.19.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,560x1,440 pixel

2.19.2 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.01 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และ 0 LUX
สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White) เมื่อ IR ทำงาน

2.19.3 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว หรือดีกว่า

2.19.4 มีค่า Shutter Speed ได้ตั้งแต่ 1/3 ถึง 1/100,000 วินาที หรือดีกว่า

2.19.5 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้

2.19.6 มีขนาดเลนส์ไม่ต่ำกว่า 2.7 mm (หรือตามเหมาะสมกับระยะ และความกว้างมุมมองภาพ ณ
ตำแหน่งติดตั้ง)

2.19.7 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ
Super Dynamic Range) ได้

2.19.8 สามารถส่งสัญญาณภาพตามมาตรฐาน H.264 หรือ H.265 เป็นอย่างน้อย

2.19.9 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, SMTP, NTP, SNMP, TCP, IPv6 ได้เป็นอย่างน้อย

2.19.10 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า

2.19.11 ตัวกล้องต้องได้รับมาตรฐาน IP67 หรือดีกว่า

2.19.12 สามารถปรับ Bit Rate ได้ตั้งแต่ 32Kbps - 16Mbps หรือดีกว่า

2.19.13 สามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

2.20 เครื่องสลับสัญญาณภาพและเสียง ขนาด 4X4 จำนวน 8 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.20.1 สามารถสลับสัญญาณภาพและเสียงได้อย่างอิสระ

2.20.2 มีช่องต่อด้านเข้า HDMI จำนวน 4 ช่อง

2.20.3 มีช่องต่อด้านออก HDMI จำนวน 4 ช่อง

2.20.4 มีปุ่มเลือก เพื่อช่วยให้สลับสัญญาณภาพและเสียงได้อย่างรวดเร็ว

2.20.5 สามารถต่อสัญญาณภาพได้จากหลายๆ แหล่ง และแสดงผลได้พร้อมกันหลายๆ จอ

2.20.6 รองรับสัญญาณเสียงแบบสเตอริโอ

2.21 โต๊ะประชุมพับเก็บได้มีล้อเลื่อน พร้อมบังตาเหล็ก และที่วางของด้านใต้ จำนวน 120 ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.21.1 เป็นโต๊ะประชุมแบบพับได้ มีล้อเลื่อน

2.21.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 150 X 60 X 75 เซนติเมตร

2.21.3 มีที่บังตา และที่วางของด้านใต้

2.21.4 แผ่น TOP โต๊ะผลิตจากวัสดุที่ทนต่อ รอยขีดข่วน และความชื้นได้ดี

2.21.5 ขาโต๊ะเป็นโลหะพ่นสีเข้ม

2.22 เก้าอี้ชุดประชุม จำนวน 240 ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.22.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 55 X 60 X 85 เซนติเมตร

2.22.2 ขาเหล็กชุบโครเมียมเงา 5 แฉก

2.22.3 มีล้อไนลอน กันรอย เวลาสัมผัสพื้นไม่เป็นรอยง่าย

2.22.4 ที่ฐานเก้าอี้มีกอนโยก สามารถหมุนปรับเอนน้อย-มากได้

2.22.5 สามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้

2.22.6 พนักพิงและที่นั่งเป็นหนัง PU เกรด A ไม่หลุดล่อนง่าย

2.23 เก้าอี้ชุดประชุมสำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 8 ตัว มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.23.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 55 X 60 X 85 เซนติเมตร

2.23.2 ขาเหล็กชุบโครเมียมเงา 5 แฉก

2.23.3 มีล้อไนลอน กันรอย เวลาสัมผัสพื้นไม่เป็นรอยง่าย

2.23.4 ที่ฐานเก้าอี้มีกอนโยก สามารถหมุนปรับเอนน้อย-มากได้

2.23.5 สามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้

2.23.6 พนักพิงและที่นั่งเป็นหนัง PU เกรด A ไม่หลุดล่อนง่าย

2.24 งานอุปกรณ์ประกอบระบบไฟฟ้าพร้อมติดตั้ง จำนวน 8 งาน มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.24.1 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่จะต้องถูกกระทบจากความชื้น จะต้องเดินภายใน IMC conduit

2.24.2 สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือบริเวณที่ไม่ต้องสัมผัสความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT หรือ IMC conduit

2.24.3 สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (Flexible conduit)

2.24.4 สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี

2.24.5 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย เชื่อมจากจุดควบคุมไปยังจุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated) ให้พร้อมใช้งานโดย

2.24.6 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ ที่สามารถเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้

2.24.7 ผู้เสนอราคาต้องทดสอบการใช้งานของครุภัณฑ์ดังกล่าวพร้อมอบรมการใช้งาน หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ

2.25 งานอุปกรณ์ประกอบระบบภาพและเสียงพร้อมติดตั้ง จำนวน 8 งาน มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.25.1 สายไฟฟ้าและสายสัญญาณต่างๆ ภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ

2.25.2 สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี

2.25.3 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย เชื่อมจากจุดควบคุมไปยังจุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated) ให้พร้อมใช้งานโดย

2.25.4 สายสัญญาณแบบ HDMI มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.25.4.1 เป็นสายสัญญาณ HDMI แบบ High Speed หรือดีกว่า

2.25.4.2 สามารถส่งผ่านข้อมูลได้ขนาดไม่น้อยกว่า 18Gb/s

2.25.4.3 มีชิลด์ป้องกันสัญญาณรบกวน จากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า/สัญญาณวิทยุรบกวน

2.25.4.4 ความยาวของสายตามความเหมาะสมต่อการใช้งาน

2.25.5 สายสัญญาณเสียง และสายไมโครโฟน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 2.25.5.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 22 AWG
 - 2.25.5.2 มีชีลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
 - 2.25.5.3 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
 - 2.25.6 สายสำหรับลำโพง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 2.25.6.1 มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 18 AWG
 - 2.25.6.2 เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
 - 2.25.7 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ ที่สามารถเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้
 - 2.25.8 ผู้เสนอราคาต้องทดสอบการใช้งานของครุภัณฑ์ดังกล่าวพร้อมอบรมการใช้งาน หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ
- 2.26 งานปรับปรุงห้อง จำนวน 8 งาน มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 2.26.1 การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆภายในห้อง ต้องคำนึงถึงความสวยงาม เรียบร้อย และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 2.26.2 ปรับปรุงฝ้าเพดานและไฟส่องสว่าง
 - 2.26.3 ผนังห้องใช้วัสดุที่ช่วยในการลดเสียงสะท้อน
 - 2.26.4 เปลี่ยนประตูห้องเรียนให้มีความเหมาะสมกับสภาพห้อง
 - 2.26.5 ติดตั้งระบบไฟฟ้า ปลั๊กไฟฟ้า ให้เหมาะสมกับการเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์
 - 2.26.6 สายไฟที่ใช้ต้องได้ มอก.11-2553
 - 2.26.7 การทาสีภายใน เลือกสีโดยผู้ออกแบบหรือผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนด สีที่นำมาใช้เป็นสี ACRYLIC EMULSION หรือดีกว่า และต้องได้มอก.272-2549 (สีอิมัลชันใช้งานทั่วไป) หรือ มอก.2321-2549(สีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ) หรือ มอก.2514-2553 (สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์)

3. ครุภัณฑ์กล้องวงจรปิด อาคารเดิม

- 3.1 กล้องวงจรปิดแบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร จำนวน 25 กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 3.1.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920X1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
 - 3.1.2 มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)

- 3.1.3 ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
 - 3.1.4 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 025 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.05 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black White)
 - 3.1.5 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
 - 3.1.6 มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
 - 3.1.7 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
 - 3.1.8 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
 - 3.1.9 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงไดอย่างน้อย 2 แหล่ง
 - 3.1.20 ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
 - 3.1.21 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
 - 3.1.22 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้
 - 3.1.23 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
 - 3.1.24 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย
 - 3.1.25 มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
 - 3.1.26 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ในรูปแบบแผ่น CD หรือ DVD ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือสามารถ Download จากเว็บไซต์ผู้ผลิต
 - 3.1.27 ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
 - 3.1.28 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
 - 3.1.29 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
- 3.2 กล้องวงจรปิดแบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร แบบโดม จำนวน 44 กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 3.2.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,560x1,440 pixel
 - 3.2.2 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.01 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และ 0 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White) เมื่อ IR ทำงาน
 - 3.2.3 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว หรือดีกว่า
 - 3.2.4 มีค่า Shutter Speed ได้ตั้งแต่ 1/3 ถึง 1/100,000 วินาที หรือดีกว่า
 - 3.2.5 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
 - 3.2.6 มีขนาดเลนส์ไม่ต่ำกว่า 2.7 mm (หรือตามเหมาะสมกับระยะ และความกว้างมุมมองภาพ ณ ตำแหน่งติดตั้ง)
 - 3.2.7 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
 - 3.2.8 สามารถส่งสัญญาณภาพตามมาตรฐาน H.264 หรือ H.265 เป็นอย่างน้อย
 - 3.2.9 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, SMTP, NTP, SNMP, TCP, IPv6 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 3.2.10 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า
 - 3.2.11 สามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - 3.2.12 รองรับการทำงานแบบ PoE
- 3.3 กล้องวงจรปิดแบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร จำนวน 8 กล้อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
- 3.3.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,560x1,440 pixel
 - 3.3.2 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.01 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และ 0 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White) เมื่อ IR ทำงาน
 - 3.3.3 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว หรือดีกว่า
 - 3.3.4 มีค่า Shutter Speed ได้ตั้งแต่ 1/3 ถึง 1/100,000 วินาที หรือดีกว่า
 - 3.3.5 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
 - 3.3.6 มีขนาดเลนส์ไม่ต่ำกว่า 2.8 mm (หรือตามเหมาะสมกับระยะ และความกว้างมุมมองภาพ ณ ตำแหน่งติดตั้ง)
 - 3.3.7 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
 - 3.3.8 สามารถส่งสัญญาณภาพตามมาตรฐาน H.264 หรือ H.265 เป็นอย่างน้อย

- 3.3.9 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, SMTP, NTP, SNMP, TCP, IPv6 ได้เป็นอย่างดี
- 3.3.10 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า
- 3.3.11 ตัวกล่องต้องได้รับมาตรฐาน IP67 หรือดีกว่า
- 3.3.12 สามารถปรับ Bit Rate ได้ตั้งแต่ 32Kbps - 16Mbps หรือดีกว่า
- 3.3.13 สามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 3.3.14 รองรับการทำงานแบบ PoE

3.4 เครื่องบันทึกขนาด 16 ช่อง จำนวน 2 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 3.4.1 เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ
- 3.4.2 สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG4 หรือ H.264 หรือดีกว่า
- 3.4.3 ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- 3.4.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.4.5 สามารถบันทึกภาพและส่งภาพเพื่อแสดงผลที่ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- 3.4.6 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน "HTTP หรือ HTTPS", SMTP, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP ได้เป็นอย่างดี
- 3.4.7 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 16 TB
- 3.4.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.4.9 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้
- 3.4.10 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ในรูปแบบแผ่น CD หรือ DVD ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือสามารถ Download จากเว็บไซต์ผู้ผลิต
- 3.4.11 สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้
- 3.4.12 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

3.5 เครื่องบันทึกขนาด 32 ช่อง จำนวน 3 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 3.5.1 เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ
- 3.5.2 สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG4 หรือ H.264 หรือดีกว่า

- 3.5.3 ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- 3.5.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.5.5 สามารถบันทึกภาพและส่งภาพเพื่อแสดงผลที่ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- 3.5.6 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน "HTTP หรือ HTTPS", SMTP, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP ได้เป็นอย่างดี
- 3.5.7 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 32 TB
- 3.5.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.5.9 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้
- 3.5.10 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ในรูปแบบแผ่น CD หรือ DVD ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือสามารถ Download จากเว็บไซต์ผู้ผลิต
- 3.5.11 สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้
- 3.5.12 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
- 3.6 **จอมอนิเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 32 นิ้ว จำนวน 5 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
 - 3.6.1 เป็นจอแสดงผลชนิด LCD หรือ LED TV หรือดีกว่า
 - 3.6.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 32 นิ้ว
 - 3.6.3 จอภาพแบบ HD ความละเอียดภาพระดับ 1280x720 Pixels หรือดีกว่า
 - 3.6.4 มีช่องต่อแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
 - 3.6.5 มาพร้อมอุปกรณ์สำหรับแขวนผนัง
- 3.7 **อุปกรณ์ประกอบและติดตั้งกล้องวงจรปิด จำนวน 5 งานมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้**
 - 3.7.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP ENHANCED CATEGORY 6 ชนิด 4 คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดงขนาด 23 AWG เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA 588B.2-1, ISO/IEC 11801
 - 3.7.2 มีเปลือก (JACKET) เป็นแบบ FR PVC (FLAME RETARDANT POLYVINYL CHLORIDE) มีคุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน UL/NEC CMR RATED ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อ

สิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และผู้ติดตั้งใช้งาน

3.7.3 รองรับการใช้งาน GIGABIT ETHERNET , 10/100/1000 Mbps