มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดครุภัณฑ์ประกอบอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด

หน่วยงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ วงเงิน ๙,๑๓๗,๑๐๐ บาท

☐ **เงินงบประมาณรายได้ประจำปี ๒๕๖๐** ☑ **เงินงบประมาณประจำปี ๒๕๖๐**

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
๑	**๑.ชุดครุภัณฑ์ห้องเรียนรวม ขนาด ๘๐ ที่นั่ง จำนวน ๑ ห้อง**	
	๑.๑ เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ระดับ WXGA ขนาดไม่น้อยกว่า ๓,๖๐๐ Lumens พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ เครื่อง ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้ **มีคุณลักษณะดังนี้** - มีระบบการสร้างภาพชนิด LCD ความสว่างไม่น้อยกว่า ๓,๖๐๐ Lumens - มีความละเอียดสัญญาณคอมพิวเตอร์ที่ WXGA ๑,๒๘๐X ๘๐๐ สัดส่วนภาพ ๑๖:๑๐ - มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐:๑ - สามารถฉายภาพได้ขนาดตั้งแต่ ๓๐ – ๓๐๐ นิ้ว ๑๖:๑๐ ที่ระยะ ๐.๙ เมตร. - ๑๑.๖ เมตร. - มีระบบ Keystone สามารถปรับแก้ไขภาพสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า +/-๓๐ องศา แนวนอนไม่น้อยกว่า +/-๑๕ องศา - หลอดภาพขนาดไม่เกิน ๒๓๐ W. อายุการใช้งานหลอดฉายภาพไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ ชั่วโมง - มีช่อง Input RGB ๒ ช่อง - มีช่อง Composite Video ๑ ช่อง - มีช่อง Audio in ๑ ช่อง - มีช่อง Audio out ๑ ช่อง - มีช่อง HDMI จำนวน ๑ ช่อง - มีช่อง USB Type A ๑ ช่อง - มีช่อง USB Type B ๑ ช่อง - มีช่อง Network RJ-๔๕ ๑ ช่อง - มีน้ำหนักเครื่องไม่เกิน ๓ กิโลกรัม - มีการรับประกันตัวเครื่อง ๒ ปี กรณีเครื่องเสียในช่วงการรับประกันต้องมีเครื่องสำรองการใช้งานให้ - มีการรับประกันอายุการใช้งานของหลอดภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี หรือไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ชั่วโมงการใช้งานอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วแต่ว่าจะถึงระยะการใช้งานใดก่อน - มีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ ๕ ปี จากบริษัทผู้ผลิตระบุถึงหน่วยงานและโครงการครุภัณฑ์ที่เสนอ - ต้องเดินสายสัญญาณภาพเชื่อมต่อแบบ HDMI ในระยะทางตามจุดที่กำหนดพร้อมเชื่อมต่อระบบการ ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์โดยกระจายสัญญาณภาพแบบ HDMI ได้อย่างสมบูรณ์ไปยังอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้ ๑. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน ๑ เครื่อง ๒. ทีวี LED จำนวน ๑ เครื่อง **๑.๒ เครื่องถ่ายทอดสัญญาณจากวัตถุ ๓ มิติ พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นเครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพจากวัตถุ , รูปภาพ, ต้นฉบับเอกสาร, และอื่นๆ - อุปกรณ์รับภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ / ๒.๘” CMOS Sensor ๓,๔๐๐,๐๐๐ พิกเซล Full HD - สามารถซูมภาพได้ไม่น้อยกว่า ๙๖ เท่า (๑๒x Optical, ๘x Digital) - ช่องต่อสัญญาณออก RGB (mini D-sub ๑๕-pin x๑),HDMI x๑, Line Out (stereo mini jack x ๑) เป็นอย่างน้อย	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- มีช่องต่อสัญญาณเข้าRGB (mini D-sub ๑๕-pin x๑), HDMI x ๑, Mic in/Line Out (Share) stereo mini jack x ๑) เป็นอย่างน้อย - ตัวเครื่องขนาดกะทัดรัดสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก - รับประกันตัวเครื่องและอุปกรณ์อย่างน้อย ๒ ปี **๑.๓ จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว (แนวทแยงมุม) สัดส่วนไม่น้อยกว่า ๑๖:๑๐ พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** - Projection Screen แบบจอแขวนผนังขนาด ๑๒๐ นิ้ว (แนวทแยงมุม) สัดส่วน ๑๖:๑๐ - เนื้อจอแบบ MATT WHITE - มีรีโมทควบคุมการปรับขึ้น-ลงของจอภาพด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า - รับประกันอย่างน้อย ๑ ปี **๑.๔ โทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV) พร้อมติดตั้ง จำนวน ๒ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นจอชนิด LED ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ จุด ขนาด ๕๕ นิ้ว - มีช่องต่อสัญญาณ HDMI ๑ ช่อง - มีช่องต่อสัญญาณ AV IN ๑ ช่อง - สามารถรับสัญญาณโทรทัศน์ได้ - รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๑.๕ เครื่องเลือกสัญญาณภาพพร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** - สลับภาพและเสียงจากสัญญาณ HDMI เข้า ๔ ออก ๒ จอ - HDCP compatible - รองรับภาพ ๓D, Audio Return Channel และ Deep Color - เลือกสลับช่องสัญญาณได้ทั้งปุ่มกดที่ตัวเครื่อง, RS-๒๓๒ และ รีโมทคอลโทรล - รองรับความละเอียดสูงสุด : HDTV resolutions of ๔๘๐p, ๗๒๐p, ๑๐๘๐i, ๑๐๘๐p (๑๙๒๐x๑๐๘๐); up to WUXGA (๑๙๒๐ x ๑๒๐๐) - แปลงสัญญาณเสียงจาก HDMI เป็น optical, coaxial digital audio และ Stereo audio output อีก ๑ ช่อง - มีช่องต่อขยายตัวรับสัญญาณรีโมทคอลโทรลให้รับสัญญาณได้ไกลยิ่งขึ้น (อุปกรณ์เสริม) - มี Rack mount kit ติดตั้งเข้ากับตู้แร็คได้ทันที - รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี *** เครื่องกระจายสัญญาณ HDMI Spillter ๑ IN ๔ OUT** **๑.๖ ชุดเครื่องเสียงห้องเรียนพร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด** **ประกอบด้วย** **๑.๖.๑ เครื่องขยายสัญญาณเสียง จำนวน ๑ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๒๔๐ วัตต์ - สามารถต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า ๓ ช่องและ AUX ได้ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง - มีวอลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง - สามารถปรับเสียงทุ้ม ±๑๐dB ที่ ๑๐๐Hz และเสียงแหลมที่ ±๑๐ dB ที่ ๑๐kHz - ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๕๐-๒๐,๐๐๐ Hz (+ ๓dB) - มีช่องสัญญาณออกสามารถต่อกับเครื่องบันทึกเสียงได้	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- สามารถต่อใช้งานกับลำโพงได้ทั้งแบบ๑๐๐V,๗๐V และแบบ ๔ โอห์ม ได้ - อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน Over ๖๐ dB - มีค่าความเพี้ยน (Distortion) Under ๑% ที่ ๑ kHz - มีระบบตัดสัญญาณเสียงที่ช่อง Mic ๑ ซึ่งจะตัดสัญญาณ Input ตัวอื่นเมื่อระบบทำงาน - ช่องMic ๑ สามารถเลือกใช้Phantom Powerสำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิดCondenser ได้ - มีไฟแสดงสถานการทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง - สามารถใช้ได้ทั้งระบบไฟ AC และ DC - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๑.๖.๒ ลำโพงภายนอกชนิด ๒ ทาง จำนวน ๒ ตู้** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นลำโพงชนิดสองทาง (Bass-reflex type) - ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า ๔ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว - ลำโพงเสียงแหลม Balanced Dome จำนวน ๑ ตัว - Frequency Response (-๑๐dB) ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๘๐Hz-๒๐,๐๐๐Hz - Sensitivity (SPL @ ๑w/๑m) ระดับความดังของเสียงวัดที่ ๑ วัตต์ต่อ ๑ เมตร ไม่น้อยกว่า ๘๗ dB - ทนกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๓๐ วัตต์ - ทนกำลังขยายสูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๐วัตต์ - มุมกระจายเสียง Horizontal ๙๐ องศา - มุมกระจายเสียง Vertical ๙๐องศา - ตัดความถี่เสียงที่ ๕ kHz - ความต้านทาน ๘ โอห์ม - ลำโพงทำด้วยวัสดุ Enclosure :HIPS - Input Terminal ช่องต่อสายลำโพงแบบ Push-in terminal - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๑.๖.๓ ไมโครโฟนแบบไร้สาย จำนวน ๑ ชุด** **ประกอบด้วย** **๑) เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย พร้อมขาตั้งไมค์ จำนวน ๑ ชุด** **คุณสมบัติทั่วไป** - ความถี่ในการรับสัญญาณ ๕๗๖-๘๖๕ MHz ระบบ UHF - สามารถเลือกความถี่การใช้งานได้ ๑๖ ช่องสัญญาณ - ระบบการรับสัญญาณแบบ Double Super-Heterodyne - มีระดับสัญญาณ OUTPUT เลือกได้ ๒ แบบ • MIC -๖๐ เดซิเบล ความต้านทาน ๖๐๐ โอห์มโดยใช้ Socket XLR • LINE -๒๐ เดซิเบลความต้านทาน ๖๐๐ โอห์มโดยใช้ Socket ชนิด Phone jack - ระดับสัญญาณขาเข้า -๒๐ เดซิเบลความต้านทาน ๑๐ กิโลโอห์ม - ความไวในการรับสัญญาณดีกว่า ๙๐ เดซิเบล - ความไว Squelch ๑๘-๔๐ dBμv variable - อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนดีกว่า ๑๐๔ เดซิเบล - ความเพี้ยนฮาร์โมนิคน้อยกว่า ๑ % - ความถี่ตอบสนอง ๑๐๐-๑๕,๐๐๐ Hz + ๓ dB - มี Volume ปรับระดับสัญญาณ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- มี Led แสดงการรับสัญญาณของเสาอากาศทั้ง ๒ ต้น (Diversity) - สามารถรับส่งสัญญาณในที่กลางแจ้งได้ ๑๐๐ เมตร **๒) ไมโครโฟนไร้สายชนิดหนีบปกเสื้อ จำนวน ๑ ชุด** **คุณสมบัติทั่วไป** - ย่านความถี่ใช้งาน ๕๗๖-๘๖๕ MHz, UHF - สามารถเลือกความถี่ได้ ๑๖ ช่องสัญญาณ - เป็นไมโครโฟนสำหรับหนีบปกเสื้อ หัวไมโครโฟนแบบ Electret Condenser Microphone: Unidirectional - ระบบการรับสัญญาณแบบ Double Super-Heterodyne - มีระดับสัญญาณ OUTPUT เลือกได้ ๒ แบบ • MIC -๖๐ เดซิเบล ความต้านทาน ๖๐๐ โอห์มโดยใช้ Socket ชนิด XLR •LINE -๒๐ เดซิเบลความต้านทาน ๖๐๐ โอห์มโดยใช้ Socket ชนิด Phone jack - ระดับสัญญาณขาเข้า -๒๐ เดซิเบล ความต้านทาน ๑๐ กิโลโอห์ม - ความไวในการรับสัญญาณดีกว่า ๙๐ เดซิเบล - อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า ๑๐๔ เดซิเบล - ความเพี้ยนฮาร์โมนิคน้อยกว่า ๑ % - ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๑๐๐-๑๕,๐๐๐ Hz + ๓ dB - มี Volume ปรับระดับสัญญาณ - มี Led แสดงการรับสัญญาณของเสาอากาศทั้ง ๒ ต้น (Diversity) - สินค้าทั้งหมดรับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๓) ไมโครโฟนชนิดมีสาย พร้อมขาตั้ง จำนวน ๑ ตัว** คุณสมบัติทั่วไป - เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic - ด้ามจับทำด้วย Diecast zinc ซึ่งแข็งแรง ทนทาน - มีสวิทซ์เปิด/ปิดไมโครโฟน - คอจับไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน - มีฐานตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ - มุมการรับเสียงชนิด Unidirectional - ความต้านทาน ๖๐๐ โอห์ม Unbalanced - ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๑๐๐Hz –๑๒,๐๐๐Hz - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๑.๗. ตู้เก็บอุปกรณ์เครื่องเสียง Rack ๙ U จำนวน ๑ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์เครื่องเสียงแบบยึดติดกับผนังขนาดมาตรฐาน น้อยกว่ากว้างไม่ ๖๐๐ x ลึก๕๐๐ x สูง ๔๘๕ mm. - ตัวตู้แบ่งเป็น ๓ ส่วน คือส่วนหน้า ส่วนกลางและส่วนหลัง - มีถาดสำหรับวางอุปกรณ์ - มีรางปลั๊กสำหรับเสียบไฟของอุปกรณ์ทั้งหมด - มีพัดลมระบายอากาศภายในตู้ - ฝาหน้าของตู้แร็คต้องเป็นวัสดุใส - ตู้เป็นโลหะเคลือบสีจากโรงงาน - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๑.๘ โต๊ะอาจารย์ผู้สอน **จำนวน ๑ ตัว** **คุณลักษณะดังนี้** - ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า ๑๕๐ x ลึก x ๖๐ สูง ๗๕ ซม **TOP โค้ง** - แผ่นหน้าโต๊ะผลิตจาก Particle Board หนาไม่น้อยกว่า ๒๕ มล.ลบมุมด้วยเครื่องจักร ด้วยระบบ Short cycle ปิดขอบ ปิดผิวด้วยเมลามีนทั้งสองด้าน - แผ่นบังตาผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา ๑๖ มล.เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วย ระบบ Short cycle ปิดขอบด้วย PVC Edging เพื่อป้องกันความชื้นความหนา ๐.๕ มม. ด้วยกาว Hot --ขาโต๊ะเหล็กพ่นสี -พร้อมตู้ลิ้นชัก ๒ ลิ้นชัก **๑.๙ เก้าอี้อาจารย์ผู้สอน** **จำนวน ๑ ตัว** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นเก้าอี้ขนาด กว้างไม่น้อยกว่า ๕๙x๖๖x๙๐ ซม - เป็นโครงสร้างภายในของที่นั่งของเก้าอี้ผลิตจากเหล็กดัดขึ้นรูปตามรูปทรงของเก้าอี้ -ฟองน้ำสำหรับบุที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้บุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์ตักขึ้นรูปตามรูปทรงที่นั่งและพนักพิง -วัสดุสำหรับหุ้มที่นั่งและพนักพิงและพนักพิงของเก้าอี้เลือกใช้หนังเทียมเป็นวัสดุหุ้ม -เท้าแขนผลิตจากเหล็กดัดขึ้นรูปก่อนนำไปชุบเคลือบผิวด้วยโครเมี่ยมหุ้มทับด้วยหนังเทียม **๑.๑๐ โต๊ะนักศึกษา** **จำนวน ๘๐ ตัว** **มี คุณลักษณะดังนี้** - โต๊ะเรียนขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐x๘๐x๗๕ ซม. - โครงขาโต๊ะทำด้วยเหล็กกล่องขนาด ไม่น้อยกว่า ๑x๒ นิ้ว พ่นสีอีพ็อกซี่ - ใต้โต๊ะมีตะแกรง พ่นสีอีพ็อคซี่ ยึดด้วยน็อต - หน้าโต๊ะผลิตด้วยไม้ปาร์ติเกิลหน้าไม่น้อยกว่า ๑๙ มม.เคลือบผิวด้วยเมลามีน ๒ หน้า ปิดขอบด้วย พีวีซี - แผ่นบังบังตาผลิตด้วยปาร์ติเคิล หนา ๑๖ มม. เคลือบผิวด้วยลามีน ๒ หน้า ปิดขอบพีวีซี ยึดด้วยน็อตแบบมีหู -มีปุ่มปรับระดับที่ปลายขา -หน้าโต๊ะและบังตา เป็น **๑.๑๑ เก้าอี้นักศึกษา** **จำนวน ๘๐ ตัว** **มีคุณลักษณะดังนี้** - ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๔๕x๕๕x๙๐ ซม. - ที่นั่งผลิตจากไม้อัดตัดขึ้นรูป ความหนาไม่น้อยกว่า ๑๒ มม. บุด้วยฟองน้ำวิทยาศสาสตร์ หนาไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว - วัสดุสำหรับหุ้มที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้หุ้มด้วยหนังเทียม - โครงเก้าอี้ผลิตจากเหล็กแป๊บกลม ขนาด ๗/๘ นิ้ว หนา ๑.๒ มม. ตัดขึ้นรูปชุบเคลือบผิวด้วยโครเมี่ยม - ขาเก้าอี้ผลิตจากเหล็กแป๊บกลม ขนาด ๗/๘ นิ้ว หนา ๑.๒ มม. เหล็กคาดระหว่างขาผลิตจากเหล็ก แป๊บกลม ๓/๘ นิ้ว พร้อมขอเกี่ยวด้านข้าง ชุบเคลือบผิวด้วยโครเมี่ยม - ปลายขาติดปุ่มพลาสติก เพื่อป้องกันการกระแทก - สามารถวางซ้อนทับกันได้	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๑.๑๒ กระดานไวท์บอร์ดพร้อมกรอบไม้สักขนาด ๑.๒ x ๔.๘ เมตร พร้อมติดตั้ง **คุณลักษณะดังนี้** - เป็นกระดานไวท์บอร์ดปูทับหน้าด้วยปาร์ติเกิ้ล สีขาวชนิดติดฝาผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๒ x ๔.๘ เมตร - เป็นกระดานที่ใช้สำหรับเขียนด้วยปากกาไวท์บอร์ด - รางวางแปรง กรอมไม้กว้าง ๒.๕ ลึก ๒ ซม.ลงสีธรรมชาติ **๑.๑๓ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลชั้นสูงพร้อมเครื่องสำรองไฟ จำนวน ๑ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) หรือ ๘ แกนเสมือน (๘ Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๓.๔ GHz จำนวน ๑ หน่วย - หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB สำหรับแบบ L๓ Cache Memory หรือ แบบ Smart Cache Memory - มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้ ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB หรือ ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB หรือ ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักแบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช่หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๓ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATAหรือดีกว่าขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB จำนวน ๑ หน่วย - มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง - มีแป้นพิมพ์และเมาส์ - มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่ามี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๖๐๐:๑ และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘.๕ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย - เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด ๘๐๐ VA (๔๘๐ Watts) - สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที **๑.๑๔ เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนพร้อมติดตั้งขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐,๐๐๐ บีทียู ชนิดทนต่อไอทะเล จำนวน ๔ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** ๑. **เครื่องเป่าลมเย็น** ๑) แผงคอยล์เป็นชนิด Inner Groove Cu Tube ๒) ปรับทิศทางลมได้ ๔ ทิศทาง ๓) รีโมทคอนโทรลแบบดิจิตอล ชนิดมีสาย สามารถหน่วงเวลาทำงานประมาณ ๓ นาที ๔) ได้รับมาตรฐานมอก. ๕) ติดตั้งกึ่งฝังฝ้าเพดาน **เครื่องระบายความร้อนชนิดทนไอทะเล** ๑) แผงคอยล์ร้อนเป็นชนิด Inner Groove CU Tube CU Fin (ครีบทองแดงไม่เคลือบสี) ๒) ตัวถังทำด้วยโลหะชุบ Hot – Dipgalvanized หรือ สแตนเลส หรือ ไฟเบอร์กล๊าสหนาไม่น้อยกว่า ๒ มม.	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๓) ใช้ไฟฟ้า ๓ Ø ๓๘๐ V ๕ Wire ๔) มี ๓ phase V - Protection ปรับ % แรงดันไฟตก แรงดันไฟเกิน และเวลาหน่วงได้ ๕ ได้รับมาตรฐานมอก. ๓. **การติดตั้ง** ๑) **รูปแบบการติดตั้ง** ให้ทำตามแบบเครื่องปรับอากาศชุดที่ติดตั้งอยู่กับอาคารนี้ หรือทำ ตามที่ระบุ กำหนดเพิ่มเติม ๒) **ท่อน้ำยา, ท่อสายไฟ, ท่อน้ำทิ้ง** ๓.๒.๑) ท่อน้ำยาใช้ท่อทองแดงอย่างหนาแบบแข็ง ประกอบข้อต่อแบบเชื่อม จุดที่จำเป็นต้องหุ้มให้ใช้ฉนวนแบบไม่ลามไฟ Aeroflex หนาไม่น้อยกว่า ๓/๔ นิ้ว นอกอาคารให้เดินในรางวายเวย์ โลหะชุบ Hot – Dipgalvanized ๓.๒.๒) ท่อสายไฟในรางวายเวย์ ให้ใช้ท่อ PVC Clipsal ขนาดท่อใช้ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศ <u>โครงการนี้ห้ามใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด</u> ๓.๒.๓) ท่อน้ำทิ้ง ใช้ท่อ PVCไม่น้อยกว่า ๘.๕ หุ้มฉนวนหนาไม่น้อยกว่า ๓/๘ นิ้ว ตลอดทั้งเส้น ใช้ฉนวนเดียวกับที่ท่อ Suction Line ไปทิ้งน้ำที่ระบายน้ำของอาคาร หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างชี้กำหนดให้เป็นจุดๆ ไป ติดตั้งท่อโดยยึดแคล้มในแนวนอนทุกระยะไม่เกิน ๖๐ ซม. และในแนวตั้งทุกระยะไม่เกิน ๑๐๐ ซม. ๓.๒.๔) ท่อทุกชนิดต้องติดให้ตั้งฉากหรือขนานกับตัวอาคาร (ท่อที่ต้องทำ slop ให้สามารถทำได้ไม่เกินขอบเขตที่มาตรฐานกำหนด) ๓.๒.๕) งานทุกอย่างที่ทะลุผ่านคอนกรีตผนัง หรือพื้น ให้ทำปลอก (*Sleeve*) ทำด้วยท่อพีวีซี ๑๓.๕ ขนาดโต กว่าความต้องการใช้งาน ๑๕ % ตัดปาดท่อให้เสมอผิว คอนกรีต ฉาบแต่งและเก็บงานให้เข้าสู่สภาพผิวเดิมของอาคารต้องกระทำงานนี้ ให้เสร็จสิ้น และให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจงานปลอก (*Sleeve*) นี้ก่อนเมื่อคณะกรรมการ ตรวจการจ้างตรวจผ่านแล้ว จึงอนุญาตให้ทำการติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ ณ จุดนั้น ๆ ได้ ๓.๒.๖) อุดช่องระหว่าง<u>ท่อระบบ</u>กับ<u>ปลอก</u> (*Sleeve*) ด้วยวัสดุสเปรย์โฟม ทาสีให้เรียบร้อย ๓.๒.๗) ถ้าเป็นผนังกระจกหรืออื่นๆ ต้องเจาะให้เป็นระเบียบเรียบร้อย สวยงาม โดยทำตัวอย่างในที่อื่นๆ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน ถึงจะนำแบบนั้นมาทำในสถานที่งานจริงได้ **<u>๓.๓) สายไฟ</u>** ๓.๓.๑) สายกำลัง ใช้สาย THW ขนาดสาย Line ๖ ตร.มม. ; Neutral&ground ๔ ตร.มม.กำหนด สีของสายไฟ L๑ (แดง), L๒ (เหลือง), L๓ (ฟ้า), N (ขาว), G (เขียว) ๓.๓.๒) สายควบคุม ใช้สาย THW ขนาด ๑.๕ ตร.มม. สีแดง ๓.๓.๓) สายไฟฟ้าทุกอย่างเลือกใช้ของ บางกอกเคเบิล, ยาซากิ หรือเฟลดอจ ๓.๓.๔) หากมีสายไฟฟ้าเดิมติดตั้งอยู่ก่อนแล้ว ให้ใช้สายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า และรูปแบบมาตรฐานการติดตั้งเช่นเดียวกันกับงานที่ติดตั้งไว้ก่อนแล้วทุกประการ <u>(งานนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด)</u> <u>๓.๔)</u> **<u>เกจวัดแรงดันน้ำยา</u>** ให้ติดเกจวัดแรงดันน้ำยาที่ท่อ Suction ติดตั้งเกจในกล่อง PVC กันน้ำ โดย **<u>กลึงเจาะ</u>**ฝากล่อง ให้มองเห็นหน้าปัดเกจขนาดรูที่ **<u>กลึงเจาะ</u>** ให้พอดีกับหน้าปัดเกจ ติดตั้งที่ใต้เครื่องเป่าลมเย็น ๕๐ ซม.หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้เป็นจุดๆไป ท่อแรงดันน้ำยาที่ต่อไปยังเกจย์ให้ใช้ท่อแคปทิ้วแบบท่อหนา และ ให้ม้วนท่อแคปทิ้วในกล่อง PVC ๕๐ cm ท่อแรงดันน้ำยาให้เดินในราง PVC สีขาวยึดราง PVC ด้วยตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม (ห้ามใช้หัวเทเปอร์) ทุกระยะไม่เกิน ๕๐ ซม. และราง ๑ ท่อนยึดไม่ต่ำกว่า ๒ จุด **<u>๓.๕) แหล่งจ่ายไฟ</u>** ๓.๕.๑) Circuit Breaker และ สายไฟ ได้ถูกติดตั้งไว้แล้วใกล้เคียงจุดที่จะติดตั้งจริง ค้นหาได้จากสถานที่ติดตั้ง หรือสอบถามเอากับคณะกรรมการตรวจการจ้าง ๓.๕.๒) ติดตั้งเพิ่มเติม ท่อและสายไฟจนถึงเครื่องปรับอากาศที่ทำการติดตั้งจนใช้งานได้โดยใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า สายไฟฟ้า และรูปแบบมาตรฐานการติดตั้งเช่นเดียวกันกับงานที่ติดตั้งไว้ก่อนแล้วทุกประการ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	(งานนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด) ๓.๖) **ระบบควบคุมระยะไกล** **รีโมทคอนโทรล** (แบบมีสาย) ติดตั้งต่ำกว่าเครื่องเป่าลมเย็น ๕๐ ซม. หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้เป็นจุดๆไป เดินสายรีโมทในราง PVC สีขาว ยึดราง PVC ด้วยตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม (ห้ามใช้หัวเทเปอร์) ทุกระยะไม่เกิน ๕๐ ซม. และราง ๑ ท่อนยึดไม่ต่ำกว่า ๒ จุด ๓.๗) **ขาสำหรับติดตั้งคอนเด็นซิ่ง และเครื่องเป่าลมเย็น** **๓.๗.๑) วัสดุ** เหล็กฉาก ๗๕x๗๕x๕ mm. เชื่อมประกอบขึ้นรูปให้เสร็จเรียบร้อยแล้วชุบHot- dip galvanized หรือ สแตนเลส ขนาดและแบบเดียวกันกับที่ใช้ประกอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งที่อาคารนี้อยู่ก่อนแล้ว **๓.๗.๒) รูปแบบ** แบบเดียวกันกับที่ใช้ประกอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งที่อาคารอยู่ก่อนแล้วทุกประการ **๓.๗.๓) ตัวอย่างชิ้นงาน** นำตัวอย่างชิ้นงานที่เชื่อมประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาความถูกต้องของชิ้นงาน และ คุณภาพชิ้นงาน เมื่อได้รับความเห็นชอบในชิ้นงาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเก็บตัวอย่างชิ้นงานนั้นไว้เมื่อได้รับความเห็นชอบในชิ้นงาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง เก็บตัวอย่างชิ้นงานนั้นไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับชิ้นงานจริงต่อไป **๓.๗.๔) การผลิตชิ้นงาน** ให้ผู้รับจ้างไปจัดทำชิ้นงานให้เหมือนชิ้นงานตัวอย่างทุกประการ **๓.๗.๕) น็อตและตะปูเกลียว** **๓.๗.๕.๑) น็อตยึดตัวบน** ใช้น็อตชุบ Hot- dip galvanized ใช้ขนาด และ แบบที่ การไฟฟ้าใช้ในงาน ติดตั้งไฟฟ้าที่เสาไฟฟ้าของการไฟฟ้า **๓.๗.๕.๒) น็อตยึดอื่นๆ** ให้ ใช้สแตนเลส M๑๒ + แหวนตาย ๒ ตัว แหวนสปริง ๑ ตัว **๓.๗.๕.๓) ตะปูเกลียว** งานภายในอาคารให้ใช้ตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม(ห้ามใช้หัวเทเปอร์) งานภายนอกอาคาร ให้ใช้เป็น สแตนเลส ทั้งหมด **รับประกันผลงานไม่น้อยกว่า ๑ ปี**	
๒	**ชุดครุภัณฑ์ห้องเรียนรวมขนาด ๔๕ ที่นั่ง จำนวน ๘ ห้อง** **ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้**	
	๒.๑. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ระดับ WXGA ขนาดไม่น้อยกว่า ๓,๖๐๐ Lumens พร้อมติดตั้ง จำนวน ๘ เครื่อง **มีคุณลักษณะดังนี้** - มีระบบการสร้างภาพชนิด LCD ความสว่างไม่น้อยกว่า ๓,๖๐๐ Lumens - มีความละเอียดสัญญาณคอมพิวเตอร์ที่ WXGA ๑,๒๘๐ x ๘๐๐ สัดส่วนภาพ ๑๖:๑๐ - มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐ : ๑ - สามารถฉายภาพได้ขนาดตั้งแต่ ๓๐-๓๐๐ นิ้ว ๑๖:๑๐ ที่ระยะ ๐.๙ เมตร. – ๑๑.๖ เมตร. - มีระบบ Keystone สามารถปรับแก้ไขภาพสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า +/-๓๐ องศา แนวนอนไม่น้อยกว่า +/-๑๕ องศา - หลอดภาพขนาดไม่เกิน ๒๓๐ W. อายุการใช้งานหลอดฉายภาพไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ ชั่วโมง - มีช่อง Input RGB ๒ ช่อง - มีช่อง Composite Video ๑ ช่อง - มีช่อง Audio in ๑ ช่อง - มีช่อง Audio out ๑ ช่อง - มีช่อง HDMI จำนวน ๑ ช่อง - มีช่อง USB Type A ๑ ช่อง - มีช่อง USB Type B ๑ ช่อง	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- มีช่อง Network RJ-๔๕ ๑ ช่อง - มีน้ำหนักเครื่องไม่เกิน ๓ กิโลกรัม - มีการรับประกันตัวเครื่อง ๒ ปี กรณีเครื่องเสียในช่วงการรับประกันต้องมีเครื่องสำรองการใช้งานให้ - มีการรับประกันอายุการใช้งานของหลอดภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี หรือไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ชั่วโมงการใช้งานอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วแต่ว่าจะถึงระยะการใช้งานใดก่อน - มีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ ๕ ปี จากบริษัทผู้ผลิตระบุถึงหน่วยงานและโครงการครุภัณฑ์ที่เสนอ - ต้องเดินสายสัญญาณภาพแบบ HDMI ในระยะทางตามจุดที่กำหนดพร้อมเชื่อมต่อระบบการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์โดยใช้เครื่องสลับสัญญาณภาพ HDMI แบบ ๔ IN ๑ OUT และเครื่องกระจายสัญญาณภาพ HDMI แบบ ๑ IN ๔ OUT ได้อย่างสมบูรณ์ร่วมกับอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้ ๑. เครื่องคอมพิวเตอร์ ๒. เครื่องฉายภาพจากวัตถุ ๓ มิติ **๒.๒ เครื่องถ่ายทอดสัญญาณจากวัตถุ ๓ มิติพร้อมติดตั้ง จำนวน ๔ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นเครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพจากวัตถุ , รูปภาพ, ต้นฉบับเอกสาร, และอื่นๆ - อุปกรณ์รับภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ / ๒.๘” CMOS Sensor ๓,๔๐๐,๐๐๐ พิกเซล Full HD - สามารถซูมภาพได้ไม่น้อยกว่า ๙๖ เท่า (๑๒x Optical, ๘x Digital) - ช่องต่อสัญญาณออก RGB (mini D-sub ๑๕-pin x๑),HDMI x๑, Line Out (stereo mini jack x ๑) เป็นอย่างน้อย - มีช่องต่อสัญญาณเข้าRGB (mini D-sub ๑๕-pin x๑), HDMI x ๑, Mic in/Line Out (Share) stereo mini jack x ๑) เป็นอย่างน้อย - ตัวเครื่องขนาดกะทัดรัดสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก - รับประกันตัวเครื่องและอุปกรณ์อย่างน้อย ๒ ปี **๒.๓ จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว (แนวทแยงมุม) สัดส่วน ๑๖:๑๐ พร้อมติดตั้ง จำนวน ๘ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - Projection Screen แบบจอแขวนผนัง ขนาด ๑๒๐ นิ้ว (แนวทแยงมุม) สัดส่วน ๑๖:๑๐ - เนื้อจอแบบ MATT WHITE - มีรีโมทควบคุมการปรับขึ้น-ลงของจอภาพด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า - รับประกันอย่างน้อย ๑ ปี *** เครื่องกระจายสัญญาณ HDMI Spillter ๑ IN ๔ OUT** *** เครื่องเลือกสัญญาณ HDMI Switch ๑ IN ๔ OUT** **๒.๔ ชุดเครื่องเสียงห้องเรียนพร้อมติดตั้ง จำนวน ๘ ชุด** **ประกอบด้วย** **๒.๔.๑ เครื่องขยายสัญญาณเสียง** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัตต์ - สามารถต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า ๓ ช่องและ AUX ได้ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง - มีวอลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง - สามารถปรับเสียงทุ้ม ±๑๐dB ที่ ๑๐๐Hz และเสียงแหลมที่ ±๑๐ dB ที่ ๑๐kHz - ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๕๐-๒๐,๐๐๐ Hz (+ ๓dB) - มีช่องสัญญาณออกสามารถต่อกับเครื่องบันทึกเสียงได้ - สามารถต่อใช้งานกับลำโพงได้ทั้งแบบ๑๐๐V,๗๐V และแบบ ๔ โอห์ม ได้	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน Over ๖๐ dB - มีค่าความเพี้ยน (Distortion) Under ๑% ที่ ๑ kHz - มีระบบตัดสัญญาณเสียงที่ช่อง Mic ๑ ซึ่งจะตัดสัญญาณ Input ตัวอื่นเมื่อระบบทำงาน - ช่อง Mic ๑ สามารถเลือกใช้ Phantom Power สำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิด Condenser ได้ - มีไฟแสดงสถานการทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง - สามารถใช้ได้ทั้งระบบไฟ AC และ DC - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๒. ๔.๒ ลำโพงภายนอกชนิด ๒ ทาง จำนวน ๑๖ ตู้** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นลำโพงชนิดสองทาง (Bass-reflex type) - ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า ๔ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว - ลำโพงเสียงแหลม Balanced Dome จำนวน ๑ ตัว - Frequency Response (-๑๐dB) ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๘๐Hz-๒๐,๐๐๐Hz - Sensitivity (SPL @ ๑w/๑m) ระดับความดังของเสียงวัดที่ ๑ วัตต์ต่อ ๑ เมตร ไม่น้อยกว่า ๘๗ dB - ทนกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๓๐ วัตต์ - ทนกำลังขยายสูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๐วัตต์ - มุมกระจายเสียง Horizontal ๙๐ องศา - มุมกระจายเสียง Vertical ๙๐องศา - ตัดความถี่เสียงที่ ๕ kHz - ความต้านทาน ๘ โอห์ม - ลำโพงทำด้วยวัสดุ Enclosure :HIPS - Input Terminal ช่องต่อสายลำโพงแบบ Push-in terminal - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๒.๔.๓ ไมโครโฟนแบบไร้สาย จำนวน ๘ ชุด** **ประกอบด้วย** **๑) เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายพร้อมขาตั้ง จำนวน ๘ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** - ความถี่ในการรับสัญญาณ ๕๗๖-๘๖๕ MHz ระบบ UHF - สามารถเลือกความถี่การใช้งานได้ ๑๖ ช่องสัญญาณ - ระบบการรับสัญญาณแบบ Double Super-Heterodyne - มีระดับสัญญาณ OUTPUT เลือกได้ ๒ แบบ • MIC -๖๐ เดซิเบล ความต้านทาน ๖๐๐ โอห์มโดยใช้ Socket XLR • LINE -๒๐ เดซิเบลความต้านทาน ๖๐๐ โอห์มโดยใช้ Socket ชนิด Phone jack - ระดับสัญญาณขาเข้า -๒๐ เดซิเบลความต้านทาน ๑๐ กิโลโอห์ม - ความไวในการรับสัญญาณดีกว่า ๙๐ เดซิเบล - ความไว Squelch ๑๘-๔๐ dBμv variable - อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนดีกว่า ๑๐๔ เดซิเบล - ความเพี้ยนฮาร์โมนิคน้อยกว่า ๑ % - ความถี่ตอบสนอง ๑๐๐-๑๕,๐๐๐ Hz + ๓ dB - มี Volume ปรับระดับสัญญาณ - มี Led แสดงการรับสัญญาณของเสาอากาศทั้ง ๒ ต้น (Diversity) - สามารถรับส่งสัญญาณในที่กลางแจ้งได้ ๑๐๐ เมตร	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๒) ไมโครโฟนไร้สายชนิดหนีบปกเสื้อ **จำนวน ๘ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** **คุณสมบัติทั่วไป** - ย่านความถี่ใช้งาน ๕๗๖-๘๖๕ MHz, UHF - สามารถเลือกความถี่ได้ ๑๖ ช่องสัญญาณ - เป็นไมโครโฟนสำหรับหนีบปกเสื้อ หัวไมโครโฟนแบบ Electret Condenser Microphone: Unidirectional - ระบบการรับสัญญาณแบบ Double Super-Heterodyne - มีระดับสัญญาณ OUTPUT เลือกได้ ๒ แบบ • MIC -๖๐ เดซิเบล ความต้านทาน ๖๐๐ โอห์มโดยใช้ Socket ชนิด XLR •LINE -๒๐ เดซิเบลความต้านทาน ๖๐๐ โอห์มโดยใช้ Socket ชนิด Phone jack - ระดับสัญญาณขาเข้า -๒๐ เดซิเบลความต้านทาน ๑๐ กิโลโอห์ม - ความไวในการรับสัญญาณดีกว่า ๙๐ เดซิเบล - อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า ๑๐๔ เดซิเบล - ความเพี้ยนฮาร์โมนิคน้อยกว่า ๑ % - ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๑๐๐-๑๕,๐๐๐ Hz + ๓ dB - มี Volume ปรับระดับสัญญาณ - มี Led แสดงการรับสัญญาณของเสาอากาศทั้ง ๒ ต้น (Diversity) - สินค้าทั้งหมดรับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๓) ไมโครโฟนชนิดมีสาย พร้อมขาตั้ง** **จำนวน ๑ ตัว** คุณสมบัติทั่วไป - เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic - ด้ามจับทำด้วย Diecast zinc ซึ่งแข็งแรง ทนทาน - มีสวิทซ์เปิด/ปิดไมโครโฟน - คอจับไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน - มีฐานตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ - มุมการรับเสียงชนิด Unidirectional - ความต้านทาน ๖๐๐ โอห์ม Unbalanced - ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๑๐๐Hz –๑๒,๐๐๐Hz - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๒.๕. ตู้เก็บอุปกรณ์เครื่องเสียง Rack ๙ U พร้อมติดตั้ง** **จำนวน ๑ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์เครื่องเสียงแบบยึดติดกับผนังขนาดมาตรฐาน น้อยกว่ากว้างไม่ ๖๐๐ x ลึก๕๐๐ x สูง ๔๘๕ mm. - ตัวตู้แบ่งเป็น ๓ ส่วน คือส่วนหน้า ส่วนกลางและส่วนหลัง - มีถาดสำหรับวางอุปกรณ์ - มีรางปลั๊กสำหรับเสียบไฟของอุปกรณ์ทั้งหมด - มีพัดลมระบายอากาศภายในตู้ - ฝาหน้าของตู้แร็คต้องเป็นวัสดุใส - ตู้เป็นโลหะเคลือบสีจากโรงงาน - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๒.๖. โต๊ะอาจารย์ผู้สอน **จำนวน ๘ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า ๑๕๐ x ลึก x ๖๐ สูง ๗๕ ซม **TOP โค้ง** - แผ่นหน้าโต๊ะผลิตจาก Particle Board หนาไม่น้อยกว่า ๒๕ มล.ลบมุมด้วยเครื่องจักร ด้วยระบบ Short cycle ปิดขอบ ปิดผิวด้วยเมลามีนทั้งสองด้าน - แผ่นบังตาผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา ๑๖ มล.เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วย ระบบ Short cycle ปิดขอบด้วย PVC Edging เพื่อป้องกันความชื้นความหนา ๐.๕ มม. ด้วยกาว Hot --ขาโต๊ะเหล็กพ่นสี -พร้อมตู้ลิ้นชัก ๒ ลิ้นชัก **๒.๗ เก้าอี้อาจารย์ผู้สอน** **จำนวน ๘ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นเก้าอี้ขนาด กว้างไม่น้อยกว่า ๕๙x๖๖x๙๐ ซม - เป็นโครงสร้างภายในของที่นั่งของเก้าอี้ผลิตจากเหล็กดับขึ้นรูปตามรูปทรงของเก้าอี้ -ฟองน้ำสำหรับบุที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้บุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์ตักขึ้นรูปตามรูปทรงที่นั่งและพนักพิง -วัสดุสำหรับหุ้มที่นั่งและพนักพิงและพนักพิงของเก้าอี้เลือกใช้หนังเทียมเป็นวัสดุหุ้ม -เท้าแขนผลิตจากเหล็กดัดขึ้นรูปก่อนนำไปชุบเคลือบผิวด้วยโครเมี่ยมหุ้มทับด้วยหนังเทียม **๒.๘. โต๊ะนักศึกษา** **จำนวน ๓๖๐ ตัว** **ประกอบด้วยมีคุณลักษณะดังนี้** - โต๊ะเรียนขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐x๘๐x๗๕ ซม. - โครงขาโต๊ะทำด้วยเหล็กกล่องขนาด ไม่น้อยกว่า ๑x๒ นิ้ว พ่นสีอีพ็อกซี่ - ใต้โต๊ะมีตะแกรง พ่นสีอีพ็อคซี่ ยึดด้วยน็อต - หน้าโต๊ะผลิตด้วยไม้ปาร์ติเกิลหน้าไม่น้อยกว่า ๑๙ มม.เคลือบผิวด้วยเมลามีน ๒ หน้า ปิดขอบด้วย พีวีซี - แผ่นบังบังตาผลิตด้วยปาร์ติเคิล หนา ๑๖ มม. เคลือบผิวด้วยลามีน ๒ หน้า ปิดขอบพีวีซี ยึดด้วยน็อตแบบมีหู - มีปุ่มปรับระดับที่ปลายขา -หน้าโต๊ะและบังตา เป็น **๒.๙ เก้าอี้นักศึกษา** **จำนวน ๓๖๐ ตัว** **ประกอบด้วยมีคุณลักษณะดังนี้** - ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๔๕x๕๕x๙๐ ซม. - ที่นั่งผลิตจากไม้อัดตัดขึ้นรูปความหนาไม่น้อยกว่า ๑๒ มม.บุด้วยฟองน้ำวิทยาศสาสตร์หนาไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว - วัสดุสำหรับหุ้มที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้หุ้มด้วยหนังเทียม - โครงเก้าอี้ผลิตจากเหล็กแป๊บกลม ขนาด ๗/๘ นิ้ว หนา ๑.๒ มม. ตัดขึ้นรูปชุบเคลือบผิวด้วยโครเมี่ยม - ขาเก้าอี้ผลิตจากเหล็กแป๊บกลม ขนาด ๗/๘ นิ้ว หนา ๑.๒ มม. เหล็กคาดระหว่างขาผลิตจากเหล็ก แป๊บกลม ๓/๘ นิ้ว พร้อมขอเกี่ยวด้านข้าง ชุบเคลือบผิวด้วยโครเมี่ยม - ปลายขาติดปุ่มพลาสติก เพื่อป้องกันการกระแทก - สามารถวางซ้อนทับกันได้	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๒.๑๐. กระดานไวท์บอร์ดพร้อมกรอบไม้สักขนาด ๑.๒ x ๔.๘ เมตร พร้อมติดตั้ง จำนวน ๘ ชุด **ประกอบด้วย** **คุณลักษณะดังนี้** - เป็นกระดานไวท์บอร์ดปูทับหน้าด้วยปาร์ติเกิ้ลสีขาวชนิดติดฝาผนังขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๒ x ๔.๘ เมตร - เป็นกระดานที่ใช้สำหรับเขียนด้วยปากกาไวท์บอร์ด - รางวางแปรงกรอมไม้กว้าง ๒.๕ ลึก ๒ ซม.ลงสีธรรมชาติ **๒.๑๑. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลชั้นสูงพร้อมเครื่องสำรองไฟ จำนวน ๘ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) หรือ ๘ แกนเสมือน (๘ Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๓.๔ GHz จำนวน ๑ หน่วย - หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB สำหรับแบบ L๓ Cache Memory หรือ แบบ Smart Cache Memory - มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้ ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB หรือ ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB หรือ ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักแบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช่หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๓ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล(Hard Disk) ชนิด SATAหรือดีกว่าขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB จำนวน ๑ หน่วย - มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อย กว่า ๑ ช่อง - มีแป้นพิมพ์และเมาส์ - มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่ามี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๖๐๐:๑ และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘.๕ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย - เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด ๘๐๐ VA (๔๘๐ Watts) - สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที **๒.๑๒. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนพร้อมติดตั้งขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐,๐๐๐ บีทียู จำนวน ๑๖ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** **ข้อกำหนดทั่วไปของระบบปรับอากาศ** **มีคุณลักษณะดังนี้** ๑. **เครื่องเป่าลมเย็น** ๑) แผงคอยล์เป็นชนิด Inner Groove Cu Tube ๒) ปรับทิศทางลมได้ ๔ ทิศทาง ๓) รีโมทคอนโทรลแบบดิจิตอล ชนิดมีสาย สามารถหน่วงเวลาทำงานประมาณ ๓ นาที ๔) ได้รับมาตรฐานมอก. ๕) ติดตั้งกึ่งฝังฝ้าเพดาน	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๒. เครื่องระบายความร้อนชนิดทนไอทะเล ๑) แผงคอยล์ร้อนเป็นชนิด Inner Groove CU Tube CU Fin (ครีบทองแดงไม่เคลือบสี) ๒) ตัวถังทำด้วยโลหะชุบ Hot – Dipgalvanized หรือ สแตนเลส หรือ ไฟเบอร์กล๊าสหนาไม่น้อยกว่า ๒ มม. ๓) ใช้ไฟฟ้า ๓ ø ๓๘๐ V ๕ Wire ๔) มี ๓ phase V - Protection ปรับ % แรงดันไฟตก แรงดันไฟเกิน และเวลาหน่วงได้ ๕ ได้รับมาตรฐานมอก. **๓. การติดตั้ง** ๑) **รูปแบบการติดตั้ง** ให้ทำตามแบบเครื่องปรับอากาศชุดที่ติดตั้งอยู่กับอาคารนี้ หรือทำ ตามที่ระบุ กำหนดเพิ่มเติม ๒) **ท่อน้ำยา, ท่อสายไฟ, ท่อน้ำทิ้ง** ๓.๒.๑) ท่อน้ำยาใช้ท่อทองแดงอย่างหนาแบบแข็ง ประกอบข้อต่อแบบเชื่อม จุดที่จำเป็นต้องหุ้มให้ใช้ฉนวนแบบไม่ลามไฟ Aeroflex หนาไม่น้อยกว่า ๓/๔ นิ้ว นอกอาคารให้เดินในรางวายเวย์ โลหะชุบ Hot – Dipgalvanized ๓.๒.๒) ท่อสายไฟในรางวายเวย์ ให้ใช้ท่อ PVC Clipsal ขนาดท่อใช้ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศ <u>โครงการนี้ห้ามใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด</u> ๓.๒.๓) ท่อน้ำทิ้ง ใช้ท่อ PVCไม่น้อยกว่า ๘.๕ หุ้มฉนวนหนาไม่น้อยกว่า ๓/๘ นิ้ว ตลอดทั้งเส้น ใช้ฉนวนเดียวกับที่ท่อ Suction Line ไปทิ้งน้ำที่ระบายน้ำของอาคาร หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างชี้กำหนดให้เป็นจุดๆ ไป ติดตั้งท่อโดยยึดแคล้มในแนวนอนทุกระยะไม่เกิน ๖๐ ซม. และในแนวตั้งทุกระยะไม่เกิน ๑๐๐ ซม. ๓.๒.๔) ท่อทุกชนิดต้องติดให้ตั้งฉากหรือขนานกับตัวอาคาร (ท่อที่ต้องทำ slop ให้สามารถทำได้ไม่เกินขอบเขตที่มาตรฐานกำหนด) ๓.๒.๕) งานทุกอย่างที่ทะลุผ่านคอนกรีตผนัง หรือพื้น ให้ทำปลอก (*Sleeve*) ทำด้วยท่อพีวีซี ๑๓.๕ ขนาดโต กว่าความต้องการใช้งาน ๑๕ % ตัดปาดท่อให้เสมอผิว คอนกรีต ฉาบแต่งและเก็บงานให้เข้าสู่สภาพผิวเดิมของอาคารต้องกระทำงานนี้ ให้เสร็จสิ้น และให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจงานปลอก (*Sleeve*) นี้ก่อนเมื่อคณะกรรมการ ตรวจการจ้างตรวจผ่านแล้ว จึงอนุญาตให้ทำการติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ ณ จุดนั้น ๆ ได้ ๓.๒.๖) อุดช่องระหว่าง<u>ท่อระบบ</u>กับ<u>ปลอก</u> (*Sleeve*) ด้วยวัสดุสเปรย์โฟม ทาสีให้เรียบร้อย ๓.๒.๗) ถ้าเป็นผนังกระจกหรืออื่นๆ ต้องเจาะให้เป็นระเบียบเรียบร้อย สวยงาม โดยทำตัวอย่างในที่อื่นให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน ถึงจะนำแบบนั้นมาทำในสถานที่งานจริงได้ **<u>๓.๓) สายไฟ</u>** ๓.๓.๑) สายกำลัง ใช้สาย THW ขนาดสาย Line ๖ ตร.มม. ; Neutral&ground ๔ ตร.มม.กำหนด สีของสายไฟ L๑ (แดง), L๒ (เหลือง), L๓ (ฟ้า), N (ขาว), G (เขียว) ๓.๓.๒) สายควบคุม ใช้สาย THW ขนาด ๑.๕ ตร.มม. สีแดง ๓.๓.๓) สายไฟฟ้าทุกอย่างเลือกใช้ของ บางกอกเคเบิล, ยาซากิ หรือเฟลดอจ ๓.๓.๔) หากมีสายไฟฟ้าเดิมติดตั้งอยู่ก่อนแล้ว ให้ใช้สายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า และรูปแบบมาตรฐานการติดตั้งเช่นเดียวกันกับงานที่ติดตั้งไว้ก่อนแล้วทุกประการ <u>(งานนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด)</u> **<u>๓.๔) เกจวัดแรงดันน้ำยา</u>** ให้ติดเกจวัดแรงดันน้ำยาที่ท่อ Suction ติดตั้งเกจในกล่อง PVC กันน้ำ โดย**<u>กลึงเจาะ</u>**ฝากล่อง ให้มองเห็นหน้าปัดเกจขนาดรูที่ **<u>กลึงเจาะ</u>** ให้พอดีกับหน้าปัดเกจ ติดตั้งที่ใต้เครื่องเป่าลมเย็น ๕๐ ซม.หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้เป็นจุดๆไป ท่อแรงดันน้ำยาที่ต่อไปยังเกจย์ให้ใช้ท่อแคปทิ้วแบบท่อหนา และให้ม้วนท่อแคปทิ้วในกล่อง PVC ๕๐ cm ท่อแรงดันน้ำยาให้เดินในราง PVC สีขาวยึดราง PVC ด้วยตะปูเกลียวชุบแข็งเบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม (ห้ามใช้หัวเทเปอร์) ทุกระยะไม่เกิน ๕๐ ซม. และราง ๑ ท่อนยึดไม่ต่ำกว่า ๒ จุด	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<u>๓.๕) แหล่งจ่ายไฟ</u> ๓.๕.๑) Circuit Breaker และ สายไฟ ได้ถูกติดตั้งไว้แล้วใกล้เคียงจุดที่จะติดตั้งจริง ค้นหาได้จากสถานที่ติดตั้ง หรือสอบถามเอากับคณะกรรมการตรวจการจ้าง ๓.๕.๒) ติดตั้งเพิ่มเติม ท่อและสายไฟจนถึงเครื่องปรับอากาศที่ทำการติดตั้งจนใช้งานได้โดยใช้ท่อร้อยสาย ไฟฟ้า สายไฟฟ้า และรูปแบบมาตรฐานการติดตั้งเช่นเดียวกันกับงานที่ติดตั้งไว้ก่อนแล้วทุกประการ <u>(งานนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด)</u> <u>๓.๖) **ระบบควบคุมระยะไกล**</u> **รีโมทคอนโทรล** (แบบมีสาย) ติดตั้งต่ำกว่าเครื่องเป่าลมเย็น ๕๐ ซม. หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้เป็นจุดๆไป เดินสายรีโมทในราง PVC สีขาว ยึดราง PVC ด้วยตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม (ห้ามใช้หัวเทเปอร์) ทุกระยะไม่เกิน ๕๐ ซม. และราง ๑ ท่อนยึดไม่ต่ำกว่า ๒ จุด <u>๓.๗) **ขาสำหรับติดตั้งคอนเด็นซิ่ง และเครื่องเป่าลมเย็น**</u> **๓.๗.๑) วัสดุ** เหล็กฉาก ๗๕x๗๕x๕ mm. เชื่อมประกอบขึ้นรูปให้เสร็จเรียบร้อยแล้วชุบHot- dip galvanized ห รือ สแตนเลส ขนาดและแบบเดียวกันกับที่ใช้ประกอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งที่อาคารนี้อยู่ก่อนแล้ว **๓.๗.๒) รูปแบบ** แบบเดียวกันกับที่ใช้ประกอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งที่อาคารอยู่ก่อนแล้วทุกประการ **๓.๗.๓) ตัวอย่างชิ้นงาน** นำตัวอย่างชิ้นงานที่เชื่อมประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาความถูกต้องของชิ้นงาน และ คุณภาพชิ้นงาน เมื่อได้รับความเห็นชอบในชิ้นงาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเก็บตัวอย่างชิ้นงานนั้นไว้เมื่อได้รับความเห็นชอบในชิ้นงาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง เก็บตัวอย่างชิ้นงานนั้นไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับชิ้นงานจริงต่อไป **๓.๗.๔) การผลิตชิ้นงาน** ให้ผู้รับจ้างไปจัดทำชิ้นงานให้เหมือนชิ้นงานตัวอย่างทุกประการ **๓.๗.๕) น็อตและตะปูเกลียว** **๓.๗.๕.๑) น็อตยึดตัวบน** ใช้น็อตชุบ Hot- dip galvanized ใช้ขนาด และ แบบที่ การไฟฟ้าใช้ในงาน ติดตั้งไฟฟ้าที่เสาไฟฟ้าของการไฟฟ้า **๓.๗.๕.๒) น็อตยึดอื่นๆ** ให้ ใช้สแตนเลส M๑๒ + แหวนตาย ๒ ตัว แหวนสปริง ๑ ตัว **๓.๗.๕.๓) ตะปูเกลียว** งานภายในอาคารให้ใช้ตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม(ห้ามใช้หัวเทเปอร์) งานภายนอกอาคาร ให้ใช้เป็น สแตนเลส ทั้งหมด **รับประกันผลงานไม่น้อยกว่า ๑ ปี**	
๓	**ชุดครุภัณฑ์ห้องประชุมขนาด ๔๐ ที่นั่ง จำนวน ๑ ห้อง** **ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้**	
	๓.๑. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ระดับ WXGA ขนาดไม่น้อยกว่า ๓,๖๐๐ Lumens พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ เครื่อง - มีระบบการสร้างภาพชนิด LCD ความสว่างไม่น้อยกว่า ๓,๖๐๐ Lumens - มีความละเอียดสัญญาณคอมพิวเตอร์ที่ WXGA ๑,๒๘๐ x ๘๐๐ สัดส่วนภาพ ๑๖:๑๐ - มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐ : ๑ - สามารถฉายภาพได้ขนาดตั้งแต่ ๓๐-๓๐๐ นิ้ว ๑๖:๑๐ ที่ระยะ ๐.๙ เมตร. – ๑๑.๖ เมตร. - มีระบบ Keystone สามารถปรับแก้ไขภาพสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า +/-๓๐ องศา แนวนอนไม่น้อยกว่า +/-๑๕ องศา - หลอดภาพขนาดไม่เกิน ๒๓๐ W. อายุการใช้งานหลอดฉายภาพไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ ชั่วโมง - มีช่อง Input RGB ๒ ช่อง	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- มีช่อง Composite Video ๑ ช่อง - มีช่อง Audio in ๑ ช่อง - มีช่อง Audio out ๑ ช่อง - มีช่อง HDMI จำนวน ๑ ช่อง - มีช่อง USB Type A ๑ ช่อง - มีช่อง USB Type B ๑ ช่อง - มีช่อง Network RJ-๔๕ ๑ ช่อง - มีน้ำหนักเครื่องไม่เกิน ๓ กิโลกรัม - มีการรับประกันตัวเครื่อง ๒ ปีกรณีเครื่องเสียในช่วงการรับประกันต้องมีเครื่องสำรองการใช้งานให้ - มีการรับประกันอายุการใช้งานของหลอดภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี หรือไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ชั่วโมงการใช้งานอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วแต่ว่าจะถึงระยะการใช้งานใดก่อน - มีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ ๕ ปี จากบริษัทผู้ผลิตระบุถึงหน่วยงานและโครงการครุภัณฑ์ที่เสนอ - ต้องเดินสายสัญญาณภาพแบบ HDMI ในระยะทางตามจุดที่กำหนดพร้อมเชื่อมต่อระบบการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์โดยใช้เครื่องสลับสัญญาณภาพ HDMI แบบ ๔ IN ๑ OUT และเครื่องกระจายสัญญาณภาพ HDMI แบบ ๑ IN ๔ OUT ได้อย่างสมบูรณ์กับอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้ ๑. เครื่องคอมพิวเตอร์ ๒. เครื่องฉายภาพจากวัตถุ ๓ มิติ **๓.๒. จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว (แนวทแยงมุม) สัดส่วน ๑๖:๑๐ พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - Projection Screen แบบจอแขวนผนังขนาด ๑๒๐ นิ้ว (แนวทแยงมุม) สัดส่วน ๑๖:๑๐ - เนื้อจอแบบ MATT WHITE - มีรีโมทควบคุมการปรับขึ้น-ลงของจอภาพด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า - รับประกันอย่างน้อย ๑ ปี *** เครื่องกระจายสัญญาณ HDMI Spillter ๑ IN ๔ OUT** *** เครื่องเลือกสัญญาณ HDMI Switch ๑ IN ๔ OUT** **๓.๓ เครื่องขยายเสียงพร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัตต์ - สามารถต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า ๓ ช่องและ AUX ได้ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง - มีวอลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง - สามารถปรับเสียงทุ้ม ±๑๐dB ที่ ๑๐๐Hz และเสียงแหลมที่ ±๑๐ dB ที่ ๑๐kHz - ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๕๐-๒๐,๐๐๐ Hz (+ ๓dB) - มีช่องสัญญาณออกสามารถต่อกับเครื่องบันทึกเสียงได้ - สามารถต่อใช้งานกับลำโพงได้ทั้งแบบ๑๐๐V,๗๐V และแบบ ๔ โอห์ม ได้ - อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน Over ๖๐ dB - มีค่าความเพี้ยน (Distortion) Under ๑% ที่ ๑ kHz - มีระบบตัดสัญญาณเสียงที่ช่อง Mic ๑ ซึ่งจะตัดสัญญาณ Input ตัวอื่นเมื่อระบบทำงาน - ช่อง Mic ๑ สามารถเลือกใช้ Phantom Power สำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิด Condenser ได้ - มีไฟแสดงสถานการทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง - สามารถใช้ได้ทั้งระบบไฟ AC และ DC - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๓.๔ ลำโพงติดผนังพร้อมติดตั้ง จำนวน ๒ ตู้ **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นลำโพงชนิดสองทาง (Bass-reflex type) - ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า ๕ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว - ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว - Frequency Response (-๑๐dB) ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๘๐Hz-๒๐,๐๐๐Hz - Sensitivity (SPL @ ๑w/๑m) ระดับความดังของเสียงวัดที่ ๑ วัตต์ต่อ ๑ เมตร ไม่น้อยกว่า ๙๐ dB - ทนกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๕๐ วัตต์ - ทนกำลังขยายสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ วัตต์ - มุมกระจายเสียง Horizontal ๑๑๐ องศา - มุมกระจายเสียง Vertical ๑๐๐ องศา - สามารถปรับมุมกระจายเสียงโดยใส่ Adapter ให้ได้มุมกระจายเป็น - มุม Horizontal ๘๐ องศา, มุม Vertical ๘๐ องศา - ตัดความถี่เสียงที่ ๒ kHz - ความต้านทาน Nominal Impedance ๘ โอห์ม - ลำโพงทำด้วยวัสดุ Enclosure :HIPS - Input Terminal ช่องต่อสายลำโพงแบบ Push-in terminal - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๓.๕ ไมโครโฟนสำหรับงานประชุม พร้อมติดตั้ง ประกอบด้วย** **๓.๕.๑ เครื่องควบคุมไมโครโฟนสำหรับงานประชุม จำนวน ๑ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นชุดประชุมระบบ ดิจิตอล ส่งสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล (Fully digital audio transmission) - มีหน้าจอแสดงผล OLED display เพื่อแสดงสถานการทำงานเครื่อง - ใช้สายสัญญาณแบบ CAT ๕e หรือ F/UTP หรือ U/FTP ในการต่อกับชุดประชุมและชุดแปลภาษา - สามารถควบคุมและจ่ายไฟให้จำนวนชุดประชุมได้ ๖๐ ชุด และสามารถขยายการควบคุมจำนวนชุดประชุมทั้งหมดได้ถึง ๒๕๐ ชุด โดยต่อเพิ่มเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า - สามารถทำการแปลภาษาได้ ๒ ภาษาและสามารถต่อใช้งานไมโครโฟนแปลภาษาได้สูงสุด ๓๒ ชุด - สามารถกำหนดจำนวนผู้สนทนาพูดพร้อมกันได้ตั้งแต่ ๑ ถึง ๘ คน - ไมโครโฟนจะปิด เมื่อไม่มีเสียงพูด (Auto Off) - สามารถเลือกวิธีการควบคุมการสนทนาได้ ๔ แบบคือ อัตโนมัติ (Automatic),จัดลำดับก่อนหลัง (FIFO), สั่งการเปิดปิดไมโครโฟนจากอุปกรณ์เสริม (Manual) และ สั่งการเปิดใช้งานด้วยเสียง (VOX) - รองรับการเชื่อมต่อการควบคุมจากภายนอก ผ่านช่องทาง Ethernet TCP/IP - รองรับการเชื่อมต่อผ่านช่องทางเวปบราวเซอร์ สำหรับ ๑. แสดงลำดับการขอใช้ไมโครโฟน ๒. การปรับเปลี่ยนค่าการใช้งานพื้นฐานต่างๆ ๓. สามารถกำหนดเลขที่นั่งของผู้เข้าประชุมในแต่ละเครื่อง บนโต๊ะประชุมได้ ๔. สามารถกำหนดชื่อผู้เข้าประชุมตามตำแหน่งที่นั่งได้ - มีช่องต่อสัญญาณเข้า แบบ XLR ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ - มีช่องต่อสัญญาณเข้า รองรับสัญญาณ Emergency (EEM) ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ - มีช่องสัญญาณอนาล็อกขาออกจำนวน ๘ ช่อง ที่สามารถตั้งกลุ่มการใช้งาน หรือ ปรับเปลี่ยนเป็นช่องสัญญาณของ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	การแปลของผู้แปลภาษา - มีหนังสือการสำรองอะไหล่เวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **คุณสมบัติทางเทคนิค** - คุณภาพเสียง ๒๔ bit audio @ ๓๒ kHz sampling frequency - ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๖๕Hz – ๑๖ kHz หรือดีกว่า - มีช่องสำหรับการต่อแยกสายแบ่งเป็น ๒ ช่อง ใช้ Connector แบบ RJ๔๕ - ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิครวมน้อยกว่า ๐.๑% - อัตราส่วนสัญญาณต่อเสียงรบกวนมากกว่า ๘๕ dBA **๓.๕.๒ ไมโครโฟนสำหรับงานประชุม จำนวน ๒๐ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นชุดประชุมระบบดิจิตอล (Fully digital audio Transmission) - ไมโครโฟนจะแสดงสัญญาณไฟสีแดงขณะทำงาน โดยลำโพงจะถูกตัดเมื่อเปิดไมโครโฟน - สามารถตั้งค่าการใช้งานให้เป็นไมโครโฟนชุดประธาน หรือไมโครโฟนผู้ร่วมประชุมหรือไมโครโฟนสำหรับผู้แปลภาษาได้ - มีช่องสำหรับต่อหูฟังได้ ๑ ช่องที่ฐานไมโครโฟน และมีปุ่มปรับระดับความดังของสัญญาณเสียงพร้อมทั้งสามารถเลือกฟังการแปลภาษาได้ ๒ ภาษา (* หูฟังเป็นอุปกรณ์เสริม) - มีช่องสำหรับต่อไมโครโฟนเป็นชนิด XLR สามารถล็อคไมโครโฟนได้ - ใช้สาย CAT ๕ สำหรับพ่วงต่อกับชุดประชุมชุดอื่น - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **คุณสมบัติทางเทคนิค** **ส่วนไมโครโฟน** - เป็นไมโครโฟนชนิด Condenser - มุมรับเสียงแบบ Cardiod - ความยาวของไมโครโฟนไม่น้อยกว่า ๕๐ เซ็นติเมตร - ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า ๓๐Hz-๑๘,๐๐๐Hz - มีค่าความไว Sensitivity -๕๒ dB หรือ ดีกว่า - มีค่า MAX SPL ไม่น้อยกว่า ๑๑๐dB (๓% THD) - อัตราส่วนสัญญาณต่อเสียงรบกวนมากกว่า ๖๐ dBA **ส่วนของลำโพง** - ความถี่ตอบสนอง ๑๕๐ -๑๕,๐๐๐Hz หรือ ดีกว่า - กำลังขยาย ๒ วัตต์ RMS หรือดีกว่า **๓.๖. เครื่องถ่ายทอดสัญญาณจากวัตถุ ๓ มิติ พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด** **คุณลักษณะดังนี้** - เป็นเครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพจากวัตถุ , รูปภาพ, ต้นฉบับเอกสาร, และอื่นๆ - อุปกรณ์รับภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ / ๒.๘” CMOS Sensor ๓,๔๐๐,๐๐๐ พิกเซล Full HD - สามารถซูมภาพได้ไม่น้อยกว่า ๙๖ เท่า (๑๒x Optical, ๘x Digital) - ช่องต่อสัญญาณออก RGB (mini D-sub ๑๕-pin x๑),HDMI x๑, Line Out (stereo mini jack x ๑) เป็นอย่างน้อย	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- มีช่องต่อสัญญาณเข้าRGB (mini D-sub ๑๕-pin x๑), HDMI x ๑, Mic in/Line Out (Share) stereo mini jack x ๑) เป็นอย่างน้อย - ตัวเครื่องขนาดกะทัดรัดสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก - รับประกันตัวเครื่องและอุปกรณ์อย่างน้อย ๒ ปี **๓.๗ ตู้เก็บอุปกรณ์เครื่องเสียง Rack ๙ U พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์เครื่องเสียงแบบยึดติดกับผนังขนาดมาตรฐาน น้อยกว่ากว้างไม่ ๖๐๐ x ลึก๕๐๐ x สูง ๔๘๕ mm. - ตัวตู้แบ่งเป็น ๓ ส่วน คือส่วนหน้า ส่วนกลางและส่วนหลัง - มีถาดสำหรับวางอุปกรณ์ - มีรางปลั๊กสำหรับเสียบไฟของอุปกรณ์ทั้งหมด - มีพัดลมระบายอากาศภายในตู้ - ฝาหน้าของตู้แร็คต้องเป็นวัสดุใส - ตู้เป็นโลหะเคลือบสีจากโรงงาน - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๓.๘ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลชั้นสูง พร้อมเครื่องสำรองไฟ จำนวน ๑ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) หรือ ๘ แกนเสมือน (๘ Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๓.๐ GHz จำนวน ๑ หน่วย - หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๖ MB สำหรับแบบ L๓ Cache Memory หรือ แบบ Smart Cache Memory - มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้ ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB หรือ ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB หรือ ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักแบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช่หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๓ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATAหรือดีกว่าขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB จำนวน ๑ หน่วย - มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง - มีแป้นพิมพ์และเมาส์ - มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่ามี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๖๐๐:๑และมีขนาดไม่น้อยกว่า๑๘.๕ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย - เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด ๘๐๐ VA (๔๘๐ Watts) - สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๓.๙. ชุดโต๊ะประชุมประกอบด้วย **๓.๙.๑ ชุดโต๊ะประชุมโต๊ะยาว จำนวน ๑๘ ตัว** **มีคุณลักษณะดังนี้** - ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๓๕x๖๐x๗๕ ซม.(กxยxส) - แผ่นท๊อปโต๊ะผลิตจากไม้พาทิเคิลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า ๒๘ มม. เคลือบผิวด้วยปิดผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดด้วยขอบด้านข้างด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า ๒ มม. พร้อมเจาะรูร้อยสายไฟ ๒ จุด - แผ่นบังตาผลิตจากไม้พาทิเคิลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มม.เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดด้วยขอบด้านข้างด้วย Edge PVC. ความหนา ๐.๕ มม. - ขาโต๊ะผลิตจากเหล็กแป๊บกลม ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ นิ้วชุบเคลือบผิวด้วยโครเมียมตรงกลางปิดด้วยเหล็กแผ่นเพรสขึ้นรูปพ่น เคลือบผิวด้วยสี Epoxy และอบด้วยความร้อน ขาโต๊ะมีช่องร้อยสายไฟ จากด้านล่างถึงด้านบนด้านล่างของขาโต๊ะติดปุ่มพลาสติกสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้ - อุปกรณ์ Knock-down KD Fitting ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร **๓.๙.๒ ชุดโต๊ะประชุมโต๊ะยาว จำนวน ๒ ตัว** **มีคุณลักษณะดังนี้** - ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐x๖๐x๗๕ ซม.(กxยxส) - แผ่นท๊อปโต๊ะผลิตจากไม้พาทิเคิลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า ๒๘ มม. เคลือบผิวด้วยปิดผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดด้วยขอบด้านข้างด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า ๒ มม. พร้อมเจาะรูร้อยสายไฟ ๒ จุด - แผ่นบังตาผลิตจากไม้พาทิเคิลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มม.เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดด้วยขอบด้านข้างด้วย Edge PVC. ความหนา ๐.๕ มม. - ขาโต๊ะผลิตจากเหล็กแป๊บกลม ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ นิ้วชุบเคลือบผิวด้วยโครเมียมตรงกลางปิดด้วยเหล็กแผ่นเพรสขึ้นรูปพ่น เคลือบผิวด้วยสี Epoxy และอบด้วยความร้อน ขาโต๊ะมีช่องร้อยสายไฟ จากด้านล่างถึงด้านบนด้านล่างของขาโต๊ะติดปุ่มพลาสติกสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้ - อุปกรณ์ Knock-down KD Fitting ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร **๓.๙.๓ ชุดโต๊ะประชุมโต๊ะเข้ามุม จำนวน ๔ ตัว** **มีคุณลักษณะดังนี้** - ขนาด ๖๕x๖๕x๗๕ ซม. - แผ่นท๊อปโต๊ะผลิตจากไม้Particle Board หนาไม่น้อยกว่า ๒๘ มม.ปิดผิวด้วยเมลามีน เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดด้วยขอบด้านข้างด้วย Edge PVC. ความหนา ๒ มม. - ขาโต๊ะผลิตจากเหล็กแป๊บกลมชุบเคลือบผิวด้วยโครเมี่ยม จากด้านล่างของขาโต๊ะปิดด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป - อุปกรณ์ Knock-down KD Fitting ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร **๓.๙.๔ เก้าอี้ประธาน จำนวน ๑ ตัว** **คุณลักษณะดังนี้** -เป็นเก้าอี้ขนาด กว้างไม่น้อยกว่า ๖๒x๖๙x๑๒๕ซม - เป็นโครงสร้างภายในของที่นั่งของเก้าอี้ผลิตจากเหล็กดัดขึ้นรูปตามรูปทรงของเก้าอี้ -ฟองน้ำสำหรับบุที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้บุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์ตักขึ้นรูปตามรูปทรงที่นั่งและพนักพิง -วัสดุสำหรับหุ้มที่นั่งและพนักพิงและพนักพิงของเก้าอี้เลือกใช้หนังเทียมเป็นวัสดุหุ้ม -เท้าแขนผลิตจากเหล็กดัดขึ้นรูปก่อนนำไปชุบเคลือบผิวด้วยโครเมี่ยมหุ้มทับด้วยหนังเทียม -ระบบการโยกของเก้าอี้เป็นระบบ OFF-GRAVITY LOAD ที่ปรับรับน้ำหนักการโยกได้อย่างอิสระพร้อมมีระบบ SEAFTY LOCK	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- แกนปรับระดับความสูง-ต่ำของเก้าอี้ใช้ระบบ แกนไฮโดรลิค ในการปรับระดับความสูงของเก้าอี้ -ขาแบบ ๕ แฉกผลิตจากอลูมิเนียมฉีดขึ้นรูป ลูกล้อแบบ TWIN WHELL CASTOR พลาสติกสีดำแบบแกนเดือยเสียบ **๓.๙.๕ เก้าอี้ผู้เข้าร่วมประชุม จำนวน ๔๐ ตัว** **คุณลักษณะดังนี้** -เป็นเก้าอี้ขนาด กว้างไม่น้อยกว่า ๖๒x๖๖x๑๐๐ ซม - เป็นโครงสร้างภายในของที่นั่งของเก้าอี้ผลิตจากเหล็กดับขึ้นรูปตามรูปทรงของเก้าอี้ -ฟองน้ำสำหรับบุที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้บุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์ตักขึ้นรูปตามรูปทรงที่นั่งและพนักพิง -วัสดุสำหรับหุ้มที่นั่งและพนักพิงและพนักพิงของเก้าอี้เลือกใช้หนังเทียมเป็นวัสดุหุ้ม -เท้าแขนผลิตจากเหล็กดัดขึ้นรูปก่อนนำไปชุบเคลือบผิวด้วยโครเมี่ยมหุ้มทับด้วยหนังเทียม -ระบบการโยกของเก้าอี้เป็นระบบ OFF-GRAVITY LOAD ที่ปรับรับน้ำหนักการโยกได้อย่างอิสระพร้อมมีระบบ SEAFTY LOCK - แกนปรับระดับความสูง-ต่ำของเก้าอี้ใช้ระบบ แกนไฮโดรลิค ในการปรับระดับความสูงของเก้าอี้ -ขาแบบ ๕ แฉกผลิตจากอลูมิเนียมฉีดขึ้นรูป ลูกล้อแบบ TWIN WHELL CASTOR พลาสติกสีดำแบบแกนเดือยเสียบ	
๔	**ชุดครุภัณฑ์ห้องประชุมขนาด ๒๕๐ ที่นั่ง จำนวน ๑ ห้อง** **ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้**	
	๔.๑. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ Lumens ระดับ WXGA พร้อมติดตั้ง **จำนวน ๑ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** - มีระบบการสร้างภาพชนิด LCD ๐.๕๙ inch. - มีความสว่างไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ Lumens - มีความละเอียดสัญญาณคอมพิวเตอร์ที่ WXGA (๑,๒๘๐ X ๘๐๐) สัดส่วนภาพ ๑๖:๑๐ - อัตราการซูมของเลนส์ ๑.๖ เท่า หรือดีกว่า - มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ : ๑ - สามารถฉายภาพได้ขนาดตั้งแต่ ๓๐-๓๐๐ นิ้ว ที่ระยะ ๐.๗ – ๑๒.๔ เมตร - มีระบบ Keystone สามารถปรับแก้ไขภาพสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า +/-๓๕ องศา แนวนอนไม่น้อยกว่า +/-๓๕ องศา หรือดีกว่า - มีระบบปรับตัวเลนส์เพื่อความสะดวกในการติดตั้งกับจอภาพ แบบ Optical axis shift : Vertical. ๐ - + ๔๘% from center of screen (manual) U/D ratio on top end : ๔๙:๑ หรือดีกว่า - ใช้หลอดภาพขนาดไม่เกิน ๒๗๐ W - ลำโพงเครื่องมีกำลังเสียงไม่น้อยกว่า ๑๐ W. - มีช่อง Input สำหรับต่อสัญญาณ RGB Dsub๑๕ ๒ ช่อง - มีช่องสัญญาณ Video IN Pin jack ๑ ช่อง - มีช่องสัญญาณ Audio in ๓ ช่อง - มีช่อง Audio out ๑ ช่อง - มีช่องต่อชนิด HDMI จำนวน ๑ ช่อง - มีช่อง RS๒๓๒ D-sub ๙-pin ๑ ช่อง - มีช่องต่อ RJ-๔๕ ๑ ช่อง - มีน้ำหนักเครื่องไม่เกิน ๕ กิโลกรัม - มีการรับประกันตัวเครื่อง ๒ ปีกรณีเครื่องเสียในช่วงการรับประกันต้องมีเครื่องสำรองการใช้งานให้ - มีการรับประกันอายุการใช้งานของหลอดภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี หรือไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ชั่วโมงการใช้งานอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วแต่ว่าจะถึงระยะการใช้งานใดก่อน - มีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ ๕ ปี จากบริษัทผู้ผลิตระบุถึงหน่วยงานและโครงการครุภัณฑ์ที่เสนอ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- ต้องเดินสายสัญญาณภาพแบบ HDMI ในระยะทางตามจุดที่กำหนดจากเครื่องส่งและรับสัญญาณ HDMI ผ่านสาย CAT๕e, CAT๖ พร้อมเชื่อมต่อระบบกับเครื่องเลือกสัญญาณภาพ HDMI, VGA, Component Video Scaler ให้สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ได้อย่างสมบูรณ์ ***Multi –Input to HDMI,VGA,Component Video Scaler** *** เครื่องส่งและรับสัญญาณ HDMI และ IR ผ่านสาย CAT๕E,CAT๖** **๔.๒. จอรับภาพมอเตอร์ไฟฟ้า ๑๘๐ นิ้วพร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ จอ** **มีคุณลักษณะดังนี้** - Projection Screen แบบจอแขวนผนังขนาด ๑๘๐ นิ้ว (แนวทแยงมุม) สัดส่วน ๑๖:๑๐ - เนื้อจอแบบ MATT WHITE - มีรีโมทควบคุมการปรับขึ้น-ลงของจอภาพด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า - รับประกันอย่างน้อย ๑ ปี **๔.๓. ชุดเครื่องเสียงพร้อมติดตั้งจำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้** **๔.๓.๑ เครื่องผสมสัญญาณเสียง จำนวน ๑ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงที่มี Input ๑๖ ช่องสัญญาณ - สามารถต่อไมค์โครโฟนได้สูงสุด ๑๐ ไมค์ รวมทั้งหมด ๑๖ อินพุต โดยแบ่งเป็น ๘ ช่องโมโน ๔ ช่องสเตอริโอ) - ช่องต่อสัญญาณออก ๔ Buses group และ ๑ สเตอริโอ out - มีช่องต่อสัญญาณ ๔ AUX (รวม FX) - มีระบบ "D-PRE" ไมค์ preamps ด้วยวงจรกลับเฟสของดาร์ลิงตัน - มีคอมเพรสเซอร์ COMP แบบ ๑-Knob - มีระบบเอฟเฟ็ค SPX ๒๔ โปรแกรม - สามารถทำงานร่วมกับ iPad โดยใช้ iPad camera Connection Kit - มี Cubase Al DAW software download version. - มี PAD สวิทช์ ทุกๆ ช่องโมโน - มีไฟเลี้ยง +๔๘ V - ช่องต่อสัญญาณออกแบบ XLR - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๔.๓.๒ เครื่องปรับแต่งเสียง จำนวน ๑ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นเครื่องปรับแต่งและควบคุมระบบเสียงในระบบ Digital ขนาด ๓ Input และ ๖ Output **- มีระบบการทำงานหลักดังนี้ (Features)** **Input Processing** • dbx Compression • AFS™ (Advanced Feedback Suppression) • ๓๑-Band Graphic EQ • ๑๒-Band Parametric EQ (with narrow notch capabilities) • Subharmonic Synthesis	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	• Backline Delay • Noise Gate **Output Processing** • Crossover (supports full range up to mono ๖-way systems) • ๑๒-Band AutoEQs (๘ AutoEQ bands, ๔ User bands) • dbx Compression • Automatic Gain Control • Subharmonic Synthesis • Noise Gate • Tower Delays (up to ๑๐๐๐ms per output) • ๘-Band Parametric EQs (used for speaker tunings) • dbx Limiting • Driver Alignment Delays - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๔.๓.๓. เครื่องขยายเสียง จำนวน ๑ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นเครื่องขยายเสียงชนิดสเตอริโอ - มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๘๕๐+๘๕๐ วัตต์ ที่ ๘ โอห์ม - มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๑,๔๐๐+๑,๔๐๐ วัตต์ ที่ ๔ โอห์ม - มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐+๒,๐๐๐ วัตต์ ที่ ๒ โอห์ม - สามารถ Bridged สัญญาณขาออกได้ ๒,๘๐๐ วัตต์ที่ความต้านทาน ๘ โอห์มและ ๔,๐๐๐ วัตต์ ที่ความต้านทาน ๔ โอห์ม - มีอัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณเสียงรบกวน (๒๐Hz - ๒๐kHz) ๘ โอห์ม > -๑๐๐ dB - มีค่าความเพี้ยน THD < ๐.๐๒% - ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๒๐Hz - ๒๐kHz - มีค่าความต้านทานทางอินพุทไม่น้อยกว่า ๒๐ กิโลโอห์ม (Balanced) - มีค่า Damping Factor > ๓๐๐ ที่ ๘ โอห์ม - มีค่า Input Sensitivity ที่ ๘ โอห์ม ไม่น้อยกว่า ๑.๔๒V - มีสวิทซ์ปิด-เปิดอยู่ด้านหน้าเครื่องพร้อมมีไฟแสดงสถานการทำงานของเครื่อง - มี DIP SWITCH ไม่น้อยกว่า ๑๐ Position อยู่ด้านหลังเครื่อง - มีพัดลมระบายความร้อน - มีระบบ PROTECTION ป้องกันความเสียหายของเครื่อง - ใช้ไฟ ๑๐๐ , ๑๒๐ , ๒๓๐ VAC , ๕๐/๖๐ Hz - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๔.๓.๔ เครื่องขยายเสียง จำนวน ๑ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นเครื่องขยายเสียงชนิดสเตอริโอ - มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๕๐๐+๕๐๐ วัตต์ ที่ ๘ โอห์ม - มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๗๕๐+๗๕๐ วัตต์ ที่ ๔ โอห์ม - มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐+๑,๒๐๐ วัตต์ ที่ ๒ โอห์ม - สามารถ Bridged สัญญาณขาออกได้ ๑,๕๐๐ วัตต์ที่ความต้านทาน ๘ โอห์มและ ๒,๔๐๐ วัตต์ ที่ความ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	ต้านทาน ๔ โอห์ม - มีอัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณเสียงรบกวน (๒๐Hz - ๒๐kHz) ๘ โอห์ม > -๑๐๐ dB - มีค่าความเพี้ยน THD < ๐.๐๒% - ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๒๐Hz - ๒๐kHz - มีค่าความต้านทานทางอินพุทไม่น้อยกว่า ๒๐ กิโลโอห์ม (Balanced) - มีค่า Damping Factor > ๓๐๐ ที่ ๘ โอห์ม - มีค่า Input Sensitivity ที่ ๘ โอห์ม ไม่น้อยกว่า ๑.๒๓V - มีสวิทซ์ปิด-เปิดอยู่ด้านหน้าเครื่องพร้อมมีไฟแสดงสถานการทำงานของเครื่อง - มี DIP SWITCH ไม่น้อยกว่า ๑๐ Position อยู่ด้านหลังเครื่อง - มีพัดลมระบายความร้อน - มีระบบ PROTECTION ป้องกันความเสียหายของเครื่อง - ใช้ไฟ ๑๐๐ , ๑๒๐ , ๒๓๐ VAC , ๕๐/๖๐ Hz - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๔.๓.๕ ลำโพงติดผนัง** **จำนวน ๒ ตู้** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นลำโพงชนิดสองทาง - ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว (weather resistant paper cone woofer) - ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว (Compression Driver) - Effective frequency range ไม่น้อยกว่า ๕๐Hz - ๑๙kHz - Maximum continuous SPL ไม่น้อยกว่า ๑๑๖ dB - Maximum peak SPL ไม่น้อยกว่า ๑๒๒ dB - Broad-band sensitivity ไม่น้อยกว่า ๙๒ dB SPL - มีค่า Directivity factor (Q) ไม่น้อยกว่า ๑๐ - ทนกำลังขยาย Rated noise Power ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ วัตต์ - มุมกระจายเสียง Coverage angle ไม่น้อยกว่า ๙๐ องศา - ความต้านทาน Rated impedance ๘ โอห์ม - สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ ๗๐V กับ ๑๐๐V ได้ - ได้รับมาตรฐาน IP-๕๔ - มีขาลำโพง X-Mount พร้อมใช้งาน - ลำโพงทำด้วยวัสดุ Painted ABS polymer - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๔.๓.๖ ลำโพงฝังฝ้า** **จำนวน ๖ ตัว** **มีคุณลักษณะดังนี้** - ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว ชนิด mineral loaded cone material - ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๗๕ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว coaxially mounted - Frequency Response (-๓dB) ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๗๙Hz - ๒๑,๐๐๐Hz - Frequency Range (-๑๐ dB) ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๖๐Hz - ๒๔,๐๐๐Hz - Sensitivity (SPL @ ๑w/๑m) ระดับความดังของเสียงวัดที่ ๑ วัตต์ต่อ ๑ เมตร ไม่น้อยกว่า ๙๑ dB - Power Handling ทนกำลังขยาย (Programme) ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัตต์ - Power Handling ทนกำลังขยาย (Peak) ไม่น้อยกว่า ๒๔๐ วัตต์	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- มีค่า Directivity Factor (Q) ไม่น้อยกว่า ๗.๗ Averaged ๑kHz to ๖kHz - มีค่า Directivity Index (DI) ไม่น้อยกว่า ๘ Averaged ๑kHz to ๖kHz - ตัดความถี่เสียงที่ ๒.๕ kHz - ความต้านทาน Nominal Impedance ๖ โอห์ม - สามารถต่อได้ทั้งแบบ ๗๐V และ ๑๐๐V line ได้ - มีมาตรฐานไม่น้อยกว่า UL-๑๔๘๐ , UL-๒๐๔๓ , CE - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๔.๓.๗ ไมโครโฟนชนิดสาย พร้อมขาตั้ง จำนวน ๒ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic - มุมรับเสียงชนิด Cardioid - Open Circuit Sensitivity เท่ากับ -๕๕dB (๑.๗ mv) re ๑v at ๑Pa - มีสวิทซ์เปิด/ปิดไมโครโฟน แบบ Magna-Lock - ใช้เทคโนโลยี Hi-Energy Neodynium Element - คอจับไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน - มีสายพร้อมปลั๊กยาว ๔.๕ เมตร มาพร้อมไมโครโฟน - ความต้านทาน ๓๐๐ โอห์ม Balanced - ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๙๐Hz – ๑๖,๐๐๐Hz - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๔. ๓.๘ ไมโครโฟนแบบไร้สาย พร้อมขาตั้ง จำนวน ๒ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** **คุณสมบัติทั่วไป** - เป็นชุดไมโครโฟนไร้สายประกอบด้วย เครื่องรับ ๑ เครื่อง ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ ๑ ตัว - เป็นไมโครโฟนไร้สายย่านความถี่ DIGITAL ๒.๔ GHz ISM band - เครื่องรับสามารถรับสัญญาณแบบ Diversity - ที่ตัวไมโครโฟนมีสวิทช์ On/Off - มีระบบ Automatic Frequency Selection - สามารถปรับเลือกความถี่ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๘ ช่องความถี่ - ตอบสนองความถี่ ๒๐Hz – ๒๐kHz หรือดีกว่า - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **ตัวส่งสัญญาณ** - เป็นไมโครโฟนชนิด Handheld - ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA ๒ ก้อน - กำลังส่ง ๑๐ mW **ตัวรับสัญญาณ** - หน้าเครื่องมี ID Display แสดงชัดเจน - ขั้วต่อ Audio Output แบบ ¼” และ XLR -ขาตั้งไมโครโฟนแบบยืนจำนวน ๓ ตัว -ขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะจำนวน ๒ ตัว	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๔.๔ เครื่องถ่ายทอดสัญญาณจากวัตถุ ๓ มิติ พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นเครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพจากวัตถุ , รูปภาพ, ต้นฉบับเอกสาร, และอื่นๆ - อุปกรณ์รับภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ / ๒.๘” CMOS Sensor ๓,๔๐๐,๐๐๐ พิกเซล Full HD - สามารถซูมภาพได้ไม่น้อยกว่า ๙๖ เท่า (๑๒x Optical, ๘x Digital) - ช่องต่อสัญญาณออก RGB (mini D-sub ๑๕-pin x๑),HDMI x๑, Line Out (stereo mini jack x ๑) เป็นอย่างน้อย - มีช่องต่อสัญญาณเข้าRGB (mini D-sub ๑๕-pin x๑), HDMI x ๑, Mic in/Line Out (Share) stereo mini jack x ๑) เป็นอย่างน้อย - ตัวเครื่องขนาดกะทัดรัดสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก - รับประกันตัวเครื่องและอุปกรณ์อย่างน้อย ๒ ปี **๔.๕. ตู้เก็บเครื่องขยายเสียง RACK ๑๘ U พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ตู้** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์เครื่องเสียงขนาดมาตรฐาน ขนาด ๑๘ U ๓ ลึก ๒๑ นิ้ว - มีปลั๊กไฟแท่น AC Outlet อย่างน้อย ๘ ช่อง ๓ รู ๑ เบรกเกอร์ ๑ - มีหูจับแบบสปริง ๒ ข้าง ข้างละ ๒ ตัว - มีล้อ จำนวน ๔ ล้อ แบบล็อคได้ - ตู้เป็นโลหะเคลือบสีจากโรงงาน - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๔.๖. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลพร้อมเครื่องสำรองไฟ จำนวน ๑ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) หรือ ๘ แกนเสมือน (๘ Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๓.๐ GHz จำนวน ๑ หน่วย - หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๖ MB สำหรับแบบ L๓ Cache Memory หรือ แบบ Smart Cache Memory - มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้ ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB หรือ ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB หรือ ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักแบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช่หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๓ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATAหรือดีกว่าขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB จำนวน ๑ หน่วย - มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อ กว่า ๑ ช่อง - มีแป้นพิมพ์และเมาส์ - มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่ามี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๖๐๐:๑ และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘.๕ นิ้ว จำนวน	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๑ หน่วย - เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด ๘๐๐ VA (๔๘๐ Watts) - สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที **๔.๗. ชุดโต๊ะประชุม จำนวน ๑ ชุด** **ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้** **๔.๗.๑ โต๊ะสำหรับประธานจำนวน ๑ ตัว** **มีคุณลักษณะดังนี้** - ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ x ๖๐ x ๗๕ ซม - ตัวโต๊ะทำจากไม้โครงบุด้วยไม้อัด TOP ปิดด้วยลามิเนท - มีลิ้นชักสำหรับเก็บของจำนวน ๑ ช่อง **๔.๗.๒ เก้าอี้สำหรับประธาน จำนวน ๑ ตัว** **มีคุณลักษณะดังนี้** **คุณลักษณะดังนี้** -เป็นเก้าอี้ขนาด กว้างไม่น้อยกว่า ๖๒x๖๙x๑๒๕ซม - เป็นโครงสร้างภายในของที่นั่งของเก้าอี้ผลิตจากเหล็กดับขึ้นรูปตามรูปทรงของเก้าอี้ -ฟองน้ำสำหรับบุที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้บุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์ตักขึ้นรูปตามรูปทรงที่นั่งและพนักพิง -วัสดุสำหรับหุ้มที่นั่งและพนักพิงและพนักพิงของเก้าอี้เลือกใช้หนังเทียมเป็นวัสดุหุ้ม -เท้าแขนผลิตจากเหล็กดัดขึ้นรูปก่อนนำไปชุบเคลือบผิวด้วยโครเมี่ยมหุ้มทับด้วยหนังเทียม -ระบบการโยกของเก้าอี้เป็นระบบ OFF-GRAVITY LOAD ที่ปรับรับน้ำหนักการโยกได้อย่างอิสระพร้อมมีระบบ SEAFTY LOCK - แกนปรับระดับความสูง-ต่ำของเก้าอี้ใช้ระบบ แกนไฮโดรลิค ในการปรับระดับความสูงของเก้าอี้ -ขาแบบ ๕ แฉกผลิตจากอลูมิเนียมฉีดขึ้นรูป ลูกล้อแบบ TWIN WHELL CASTOR พลาสติกสีดำแบบแกนเดือยเสียบ **๔.๗.๓ โต๊ะผู้เข้าร่วมประชุม จำนวน ๘๔ ตัว** **มีคุณลักษณะดังนี้** -ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘๐ x ๙๐ x ๗๕ ซม. - โครงขาเหล็กชุปโครเมี่ยม - มีแผ่นบังตา **๔.๗.๔ เก้าอี้สำหรับผู้เข้าร่วมประชุม จำนวน ๒๕๐ ตัว** **มีคุณลักษณะดังนี้** **คุณลักษณะดังนี้** -เป็นเก้าอี้ขนาด กว้างไม่น้อยกว่า ๖๒x๖๖x๑๐๐ ซม - เป็นโครงสร้างภายในของที่นั่งของเก้าอี้ผลิตจากเหล็กดับขึ้นรูปตามรูปทรงของเก้าอี้ -ฟองน้ำสำหรับบุที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้บุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์ตักขึ้นรูปตามรูปทรงที่นั่งและพนักพิง -วัสดุสำหรับหุ้มที่นั่งและพนักพิงและพนักพิงของเก้าอี้เลือกใช้หนังเทียมเป็นวัสดุหุ้ม -เท้าแขนผลิตจากเหล็กดัดขึ้นรูปก่อนนำไปชุบเคลือบผิวด้วยโครเมี่ยมหุ้มทับด้วยหนังเทียม -ระบบการโยกของเก้าอี้เป็นระบบ OFF-GRAVITY LOAD ที่ปรับรับน้ำหนักการโยกได้อย่างอิสระพร้อมมีระบบ SEAFTY LOCK - แกนปรับระดับความสูง-ต่ำของเก้าอี้ใช้ระบบ แกนไฮโดรลิค ในการปรับระดับความสูงของเก้าอี้ -ขาแบบ ๕ แฉกผลิตจากอลูมิเนียมฉีดขึ้นรูป ลูกล้อแบบ TWIN WHELL CASTOR พลาสติกสีดำแบบแกนเดือยเสียบ - การปรับความสูง-ต่ำ ใช้ระบบแกนแก๊ส (Gas Lift) สามารถปรับความสูงของที่นั่งได้ ๑๐ ซม.	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- ขาแบบ ๕ แฉก ผลิตจากเหล็กพ่นสีดำ - ลูกล้อแบบ Twin wheel caster ผลิตจาก Nylon แบบแกนเดือยเสียบ **๔.๘. เวทีพร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ งาน** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นเวทีแบบพับสำเร็จรูปขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง ๑ เมตร x ยาว ๑ เมตร x สูง ๐.๔๐ เมตร และสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดวางเวทีได้ - มีพื้นที่เวทีขนาด กว้าง ๑๒ เมตร x ยาว ๕ เมตร x สูง ๐.๔๐ เมตร - มีบันไดสำหรับขึ้น-ลงเวทีขนาด กว้าง ๐.๖๐ เมตร สูง ๐.๔๐ เมตร จำนวน ๒ ชุด - ตัวโครงสร้างเวทีทำจากอลูมิเนียมเสริมด้วยสเตนเลส - พื้นเวทีทำจากไม้อัดขนาดหนา ๒๐ มม. พื้นด้านบนปูทับด้วยพรม - พื้นเวทีสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ กิโลกรัม/ตารางเมตร **๔.๙เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดทนไอทะเลพร้อมติดตั้งขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐,๐๐๐บีทียู จำนวน ๘ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** ๑. **เครื่องเป่าลมเย็น** ๑) แผงคอยล์เป็นชนิด Inner Groove Cu Tube ๒) ปรับทิศทางลมได้ ๔ ทิศทาง ๓) รีโมทคอนโทรลแบบดิจิตอล ชนิดมีสาย สามารถหน่วงเวลาทำงานประมาณ ๓ นาที ๔) ได้รับมาตรฐานมอก. ๕) ติดตั้งกึ่งฝังฝ้าเพดาน **๒. เครื่องระบายความร้อนชนิดทนไอทะเล** ๑) แผงคอยล์ร้อนเป็นชนิด Inner Groove CU Tube CU Fin (ครีบทองแดงไม่เคลือบสี) ๒) ตัวถังทำด้วยโลหะชุบ Hot – Dipgalvanized หรือ สแตนเลส หรือ ไฟเบอร์กล๊าสหนาไม่น้อยกว่า ๒ มม. ๓) ใช้ไฟฟ้า ๓ ø ๓๘๐ V ๕ Wire ๔) มี ๓ phase V - Protection ปรับ % แรงดันไฟตก แรงดันไฟเกิน และเวลาหน่วงได้ ๕ ได้รับมาตรฐานมอก. **๓. การติดตั้ง** ๑) **รูปแบบการติดตั้ง** ให้ทำตามแบบเครื่องปรับอากาศชุดที่ติดตั้งอยู่กับอาคารนี้ หรือทำ ตามที่ระบุ กำหนดเพิ่มเติม ๒) **ท่อน้ำยา, ท่อสายไฟ, ท่อน้ำทิ้ง** ๓.๒.๑) ท่อน้ำยาใช้ท่อทองแดงอย่างหนาแบบแข็ง ประกอบข้อต่อแบบเชื่อม จุดที่จำเป็นต้องหุ้มให้ใช้ฉนวนแบบไม่ลามไฟ Aeroflex หนาไม่น้อยกว่า ๓/๔ นิ้ว นอกอาคารให้เดินในรางวายเวย์ โลหะชุบ Hot – Dipgalvanized ๓.๒.๒) ท่อสายไฟในรางวายเวย์ ให้ใช้ท่อ PVC Clipsal ขนาดท่อใช้ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศ <u>โครงการนี้ห้ามใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด</u> ๓.๒.๓) ท่อน้ำทิ้ง ใช้ท่อ PVCไม่น้อยกว่า ๘.๕ หุ้มฉนวนหนาไม่น้อยกว่า ๓/๘ นิ้ว ตลอดทั้งเส้น ใช้ฉนวนเดียวกับที่ท่อ Suction Line ไปทิ้งน้ำที่ระบายน้ำของอาคาร หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างชี้กำหนดให้เป็นจุดๆ ไป ติดตั้งท่อโดยยึดแคล้มในแนวนอนทุกระยะไม่เกิน ๖๐ ซม. และในแนวตั้งทุกระยะไม่เกิน ๑๐๐ ซม. ๓.๒.๔) ท่อทุกชนิดต้องติดให้ตั้งฉากหรือขนานกับตัวอาคาร (ท่อที่ต้องทำ slop ให้สามารถทำได้ไม่เกินขอบเขตที่มาตรฐานกำหนด) ๓.๒.๕) งานทุกอย่างที่ทะลุผ่านคอนกรีตผนัง หรือพื้น ให้ทำปลอก (*Sleeve*) ทำด้วยท่อพีวีซี ๑๓.๕	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	ขนาดโต กว่าความต้องการใช้งาน ๑๕ % ตัดปาดท่อให้เสมอผิว คอนกรีต ฉาบแต่งและเก็บงานให้เข้าสู่สภาพผิวเดิมของอาคารต้องกระทำงานนี้ ให้เสร็จสิ้น และให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจงานปลอก (*Sleeve*) นี้ก่อนเมื่อคณะกรรมการ ตรวจการจ้างตรวจผ่านแล้ว จึงอนุญาตให้ทำการติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ ณ จุดนั้น ๆ ได้ ๓.๒.๖) อุดช่องระหว่างท่อระบบกับปลอก (*Sleeve*) ด้วยวัสดุสเปรย์โฟม ทาสีให้เรียบร้อย ๓.๒.๗) ถ้าเป็นผนังกระจกหรืออื่นๆ ต้องเจาะให้เป็นระเบียบเรียบร้อย สวยงาม โดยทำตัวอย่างในที่อื่นๆ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน ถึงจะนำแบบนั้นมาทำในสถานที่งานจริงได้ **๓.๓) สายไฟ** ๓.๓.๑) สายกำลัง ใช้สาย THW ขนาดสาย Line ๖ ตร.มม. ; Neutral&ground ๔ ตร.มม.กำหนด สีของสายไฟ L๑ (แดง), L๒ (เหลือง), L๓ (ฟ้า), N (ขาว), G (เขียว) ๓.๓.๒) สายควบคุม ใช้สาย THW ขนาด ๑.๕ ตร.มม. สีแดง ๓.๓.๓) สายไฟฟ้าทุกอย่างเลือกใช้ของ บางกอกเคเบิล, ยาซากิ หรือเฟลดอจ ๓.๓.๔) หากมีสายไฟฟ้าเดิมติดตั้งอยู่ก่อนแล้ว ให้ใช้สายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า และรูปแบบมาตรฐานการติดตั้งเช่นเดียว กันกับงานที่ติดตั้งไว้ก่อนแล้วทุกประการ (งานนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด) ๓.๔) **เกจวัดแรงดันน้ำยา** ให้ติดเกจวัดแรงดันน้ำยาที่ท่อ Suction ติดตั้งเกจในกล่อง PVC กันน้ำ โดย **กลึงเจาะ**ฝากล่อง ให้มองเห็นหน้าปัดเกจขนาดรูที่ **กลึงเจาะ** ให้พอดีกับหน้าปัดเกจ ติดตั้งที่ใต้เครื่องเป่าลมเย็น ๕๐ ซม.หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้เป็นจุดๆไป ท่อแรงดันน้ำยาที่ต่อไปยังเกจย์ให้ใช้ท่อแคปทิ้วแบบท่อหนา และ ให้ม้วนท่อแคปทิ้วในกล่อง PVC ๕๐ cm ท่อแรงดันน้ำยาให้เดินในราง PVC สีขาวยึดราง PVC ด้วยตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม (ห้ามใช้หัวเทเปอร์) ทุกระยะไม่เกิน ๕๐ ซม. และราง ๑ ท่อนยึดไม่ต่ำกว่า ๒ จุด **๓.๕) แหล่งจ่ายไฟ** ๓.๕.๑) Circuit Breaker และ สายไฟ ได้ถูกติดตั้งไว้แล้วใกล้เคียงจุดที่จะติดตั้งจริง ค้นหาได้จากสถานที่ติดตั้ง หรือสอบถามเอากับคณะกรรมการตรวจการจ้าง ๓.๕.๒) ติดตั้งเพิ่มเติม ท่อและสายไฟจนถึงเครื่องปรับอากาศที่ทำการติดตั้งจนใช้งานได้โดยใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า สายไฟฟ้า และรูปแบบมาตรฐานการติดตั้งเช่นเดียวกันกับงานที่ติดตั้งไว้ก่อนแล้วทุกประการ (งานนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด) ๓.๖) **ระบบควบคุมระยะไกล** **รีโมทคอนโทรล** (แบบมีสาย) ติดตั้งต่ำกว่าเครื่องเป่าลมเย็น ๕๐ ซม. หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้เป็นจุดๆไป เดินสายรีโมทในราง PVC สีขาว ยึดราง PVC ด้วยตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม (ห้ามใช้หัวเทเปอร์) ทุกระยะไม่เกิน ๕๐ ซม. และราง ๑ ท่อนยึดไม่ต่ำกว่า ๒ จุด ๓.๗) **ขาสำหรับติดตั้งคอนเด็นซิ่ง และเครื่องเป่าลมเย็น** **๓.๗.๑) วัสดุ** เหล็กฉาก ๗๕x๗๕x๕ mm. เชื่อมประกอบขึ้นรูปให้เสร็จเรียบร้อยแล้วชุบHot- dip galvanized หรือ สแตนเลส ขนาดและแบบเดียวกันกับที่ใช้ประกอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งที่อาคารนี้อยู่ก่อนแล้ว **๓.๗.๒) รูปแบบ** แบบเดียวกันกับที่ใช้ประกอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งที่อาคารอยู่ก่อนแล้วทุกประการ **๓.๗.๓) ตัวอย่างชิ้นงาน** นำตัวอย่างชิ้นงานที่เชื่อมประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาความถูกต้องของชิ้นงาน และ คุณภาพชิ้นงาน เมื่อได้รับความเห็นชอบในชิ้นงาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเก็บตัวอย่างชิ้นงานนั้นไว้เมื่อได้รับความเห็นชอบในชิ้นงาน	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง เก็บตัวอย่างชิ้นงานนั้นไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับชิ้นงานจริงต่อไป **๓.๗.๔) การผลิตชิ้นงาน** ให้ผู้รับจ้างไปจัดทำชิ้นงานให้เหมือนชิ้นงานตัวอย่างทุกประการ **๓.๗.๕) น็อตและตะปูเกลียว** **๓.๗.๕.๑) น็อตยึดตัวบน** ใช้น็อตชุบ Hot- dip galvanized ใช้ขนาด และ แบบที่ การไฟฟ้าใช้ในงาน ติดตั้งไฟฟ้าที่เสาไฟฟ้าของการไฟฟ้า **๓.๗.๕.๒) น็อตยึดอื่นๆ** ให้ ใช้สแตนเลส M๑๒ + แหวนตาย ๒ ตัว แหวนสปริง ๑ ตัว **๓.๗.๕.๓) ตะปูเกลียว** งานภายในอาคารให้ใช้ตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม(ห้ามใช้หัวเทเปอร์) งานภายนอกอาคาร ให้ใช้เป็น สแตนเลส ทั้งหมด **รับประกันผลงานไม่น้อยกว่า ๑ ปี**	
๕	**ชุดครุภัณฑ์ห้องเขียนแบบขนาด ๕๐ ที่นั่ง จำนวน ๑ ห้อง** **ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้**	
	๕.๑. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ WXGA ขนาดไม่น้อยกว่า ๓,๖๐๐ Lumens พร้อมติดตั้ง **จำนวน ๑ เครื่อง** - มีระบบการสร้างภาพชนิด LCD ความสว่างไม่น้อยกว่า ๓,๖๐๐ Lumens - มีความละเอียดสัญญาณคอมพิวเตอร์ที่ WXGA ๑,๒๘๐ x ๘๐๐ สัดส่วนภาพ ๑๖:๑๐ - มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐ : ๑ - สามารถฉายภาพได้ขนาดตั้งแต่ ๓๐-๓๐๐ นิ้ว ๑๖:๑๐ ที่ระยะ ๐.๙ เมตร. – ๑๑.๖ เมตร. - มีระบบ Keystone สามารถปรับแก้ไขภาพสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า +/-๓๐ องศา แนวนอนไม่น้อยกว่า +/-๑๕ องศา - หลอดภาพขนาดไม่เกิน ๒๓๐ W. อายุการใช้งานหลอดฉายภาพไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ ชั่วโมง - มีช่อง Input RGB ๒ ช่อง - มีช่อง Composite Video ๑ ช่อง - มีช่อง Audio in ๑ ช่อง - มีช่อง Audio out ๑ ช่อง - มีช่อง HDMI จำนวน ๑ ช่อง - มีช่อง USB Type A ๑ ช่อง - มีช่อง USB Type B ๑ ช่อง - มีช่อง Network RJ-๔๕ ๑ ช่อง - มีน้ำหนักเครื่องไม่เกิน ๓ กิโลกรัม - มีการรับประกันตัวเครื่อง ๒ ปีกรณีเครื่องเสียในช่วงการรับประกันต้องมีเครื่องสำรองการใช้งานให้ - มีการรับประกันอายุการใช้งานของหลอดภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี หรือไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ชั่วโมงการใช้งานอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วแต่ว่าจะถึงระยะการใช้งานใดก่อน - มีหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่ ๕ ปี จากบริษัทผู้ผลิตระบุถึงหน่วยงานและโครงการครุภัณฑ์ที่เสนอ - ต้องเดินสายสัญญาณภาพแบบ HDMI ในระยะทางตามจุดที่กำหนดพร้อมเชื่อมต่อระบบการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ได้อย่างสมบูรณ์ **๕.๒. เครื่องถ่ายทอดสัญญาณจากวัตถุ ๓ มิติ พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด** - เป็นเครื่องถ่ายทอดสัญญาณภาพจากวัตถุ , รูปภาพ, ต้นฉบับเอกสาร, และอื่นๆ - อุปกรณ์รับภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ / ๒.๘” CMOS Sensor ๓,๔๐๐,๐๐๐ พิกเซล Full HD - สามารถซูมภาพได้ไม่น้อยกว่า ๙๖ เท่า (๑๒x Optical, ๘x Digital) - ช่องต่อสัญญาณออก RGB (mini D-sub ๑๕-pin x๑),HDMI x๑, Line Out (stereo mini jack x ๑)	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	เป็นอย่างน้อย - มีช่องต่อสัญญาณเข้าRGB (mini D-sub ๑๕-pin x๑), HDMI x ๑, Mic in/Line Out (Share) stereo mini jack x ๑) เป็นอย่างน้อย - ตัวเครื่องขนาดกะทัดรัดสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก - รับประกันตัวเครื่องและอุปกรณ์อย่างน้อย ๒ ปี **๕.๓. จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว (แนวทแยงมุม) สัดส่วน ๑๖:๑๐ พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - Projection Screen แบบจอแขวนผนังขนาด ๑๒๐ นิ้ว (แนวทแยงมุม) สัดส่วน ๑๖:๙ - เนื้อจอแบบ MATT WHITE - มีรีโมทควบคุมการปรับขึ้น-ลงของจอภาพด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า - รับประกันอย่างน้อย ๑ ปี **๕.๔. เครื่องเลือกสัญญาณภาพพร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** - สลับภาพและเสียงจากสัญญาณ HDMI เข้า ๔ ออก ๒ จอ - HDCP compatible - รองรับภาพ ๓D, Audio Return Channel และ Deep Color - เลือกสลับช่องสัญญาณได้ทั้งปุ่มกดที่ตัวเครื่อง, RS-๒๓๒ และ รีโมทคอลโทรล - รองรับความละเอียดสูงสุด : HDTV resolutions of ๔๘๐p, ๗๒๐p, ๑๐๘๐i, ๑๐๘๐p (๑๙๒๐x๑๐๘๐); up to WUXGA (๑๙๒๐ x ๑๒๐๐) - แปลงสัญญาณเสียงจาก HDMI เป็น optical, coaxial digital audio และ Stereo audio output อีก ๑ ช่อง - มีช่องต่อขยายตัวรับสัญญาณรีโมทคอลโทรลให้รับสัญญาณได้ไกลยิ่งขึ้น (อุปกรณ์เสริม) - รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๕.๕. ชุดเครื่องเสียงห้องเรียนพร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด** **๕.๕.๑ เครื่องขยายสัญญาณเสียง จำนวน ๑ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๒๔๐ วัตต์ - สามารถต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า ๓ ช่องและ AUX ได้ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง - มีวอลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง - สามารถปรับเสียงทุ้ม ±๑๐dB ที่ ๑๐๐Hz และเสียงแหลมที่ ±๑๐ dB ที่ ๑๐kHz - ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๕๐-๒๐,๐๐๐ Hz (+ ๓dB) - มีช่องสัญญาณออกสามารถต่อกับเครื่องบันทึกเสียงได้ - สามารถต่อใช้งานกับลำโพงได้ทั้งแบบ๑๐๐V,๗๐V และแบบ ๔ โอห์ม ได้ - อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน Over ๖๐ dB - มีค่าความเพี้ยน (Distortion) Under ๑% ที่ ๑ kHz - มีระบบตัดสัญญาณเสียงที่ช่อง Mic ๑ ซึ่งจะตัดสัญญาณ Input ตัวอื่นเมื่อระบบทำงาน - ช่องMic ๑ สามารถเลือกใช้Phantom Powerสำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิดCondenser ได้ - มีไฟแสดงสถานการทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง - สามารถใช้ได้ทั้งระบบไฟ AC และ DC - รับประไม่น้อยกว่า ๑ ปี	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๕.๕.๒ ลำโพงภายนอกชนิด ๒ ทาง จำนวน ๔ ตู้ **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นลำโพงชนิดสองทาง (Bass-reflex type) - ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า ๔ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว - ลำโพงเสียงแหลม Balanced Dome จำนวน ๑ ตัว - Frequency Response (-๑๐dB) ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๘๐Hz-๒๐,๐๐๐Hz - Sensitivity (SPL @ ๑w/๑m) ระดับความดังของเสียงวัดที่ ๑ วัตต์ต่อ ๑ เมตร ไม่น้อยกว่า ๘๗ dB - ทนกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๓๐ วัตต์ - ทนกำลังขยายสูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๐วัตต์ - มุมกระจายเสียง Horizontal ๙๐ องศา - มุมกระจายเสียง Vertical ๙๐องศา - ตัดความถี่เสียงที่ ๕ kHz - ความต้านทาน ๘ โอห์ม - ลำโพงทำด้วยวัสดุ Enclosure :HIPS - Input Terminal ช่องต่อสายลำโพงแบบ Push-in terminal - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๕.๕.๓ ไมโครโฟนแบบไร้สาย จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย** **๑) เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย พร้อมขาตั้ง จำนวน ๑ เครื่อง** **คุณสมบัติทั่วไป** - ความถี่ในการรับสัญญาณ ๕๗๖-๘๖๕ MHz ระบบ UHF - สามารถเลือกความถี่การใช้งานได้ ๑๖ ช่องสัญญาณ - ระบบการรับสัญญาณแบบ Double Super-Heterodyne - มีระดับสัญญาณ OUTPUT เลือกได้ ๒ แบบ • MIC -๖๐ เดซิเบล ความต้านทาน ๖๐๐ โอห์มโดยใช้ Socket XLR • LINE -๒๐ เดซิเบลความต้านทาน ๖๐๐ โอห์มโดยใช้ Socket ชนิด Phone jack - ระดับสัญญาณขาเข้า -๒๐ เดซิเบลความต้านทาน ๑๐ กิโลโอห์ม - ความไวในการรับสัญญาณดีกว่า ๙๐ เดซิเบล - ความไว Squelch ๑๘-๔๐ dBμv variable - อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนดีกว่า ๑๐๔ เดซิเบล - ความเพี้ยนฮาร์โมนิคน้อยกว่า ๑ % - ความถี่ตอบสนอง ๑๐๐-๑๕,๐๐๐ Hz + ๓ dB - มี Volume ปรับระดับสัญญาณ - มี Led แสดงการรับสัญญาณของเสาอากาศทั้ง ๒ ต้น (Diversity) - สามารถรับส่งสัญญาณในที่กลางแจ้งได้ ๑๐๐ เมตร **๒) ไมโครโฟนไร้สายชนิดหนีบปกเสื้อ จำนวน ๑ ชุด** **คุณสมบัติทั่วไป** **คุณสมบัติทั่วไป** - ย่านความถี่ใช้งาน ๕๗๖-๘๖๕ MHz, UHF - สามารถเลือกความถี่ได้ ๑๖ ช่องสัญญาณ - เป็นไมโครโฟนสำหรับหนีบปกเสื้อ หัวไมโครโฟนแบบ Electret Condenser Microphone: Unidirectional - ระบบการรับสัญญาณแบบ Double Super-Heterodyne	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	- มีระดับสัญญาณ OUTPUT เลือกได้ ๒ แบบ • MIC -๖๐ เดซิเบล ความต้านทาน ๖๐๐ โอห์มโดยใช้ Socket ชนิด XLR •LINE -๒๐ เดซิเบลความต้านทาน ๖๐๐ โอห์มโดยใช้ Socket ชนิด Phone jack - ระดับสัญญาณขาเข้า -๒๐ เดซิเบลความต้านทาน ๑๐ กิโลโอห์ม - ความไวในการรับสัญญาณดีกว่า ๙๐ เดซิเบล - อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า ๑๐๔ เดซิเบล - ความเพี้ยนฮาร์โมนิคน้อยกว่า ๑ % - ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๑๐๐-๑๕,๐๐๐ Hz + ๓ dB - มี Volume ปรับระดับสัญญาณ - มี Led แสดงการรับสัญญาณของเสาอากาศทั้ง ๒ ต้น (Diversity) - สินค้าทั้งหมดรับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๓) ไมโครโฟนชนิดมีสาย พร้อมขาตั้ง จำนวน ๑ ตัว** คุณสมบัติทั่วไป - เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic - ด้ามจับทำด้วย Diecast zinc ซึ่งแข็งแรง ทนทาน - มีสวิทซ์เปิด/ปิดไมโครโฟน - คอจับไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน - มีฐานตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ - มุมการรับเสียงชนิด Unidirectional - ความต้านทาน ๖๐๐ โอห์ม Unbalanced - ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๑๐๐Hz –๑๒,๐๐๐Hz - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๕.๖. ตู้เก็บอุปกรณ์เครื่องเสียง Rack ๖ U พร้อมติดตั้ง** - เป็นตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์เครื่องเสียงขนาดมาตรฐานหน้ากว้าง ๖๐๐ ลึก ๕๐๐ cm. สูง ๓๕๐ mm. - ตู้แบ่งเป็น ๓ ส่วน คือส่วนหน้า ส่วนกลางและส่วนหลัง - มีถาดสำหรับวางอุปกรณ์ - มีรางปลั๊กสำหรับเสียบไฟของอุปกรณ์ทั้งหมด - มีพัดลมระบายอากาศภายในตู้ - ฝาหน้าของตู้แร็คต้องเป็นวัสดุใส - ตู้เป็นโลหะเคลือบสีจากโรงงาน - รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี **๕.๗. โต๊ะอาจารย์ผู้สอน จำนวน ๑ ตัว** ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า ๑๕๐ x ลึก x ๖๐ สูง ๗๕ ซม **TOP โค้ง** - แผ่นหน้าโต๊ะผลิตจาก Particle Board หนาไม่น้อยกว่า ๒๕ มล.ลบมุมด้วยเครื่องจักร ด้วยระบบ Short cycle ปิดขอบ ปิดผิวด้วยเมลามีนทั้งสองด้าน - แผ่นบังตาผลิตจากไม้ Particle Board ความหนา ๑๖ มล.เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วย ระบบ Short cycle ปิดขอบด้วย PVC Edging เพื่อป้องกันความชื่นความหนา ๐.๕ มม. ด้วยกาว Hot --ขาโต๊ะเหล็กพ่นสี -พร้อมตู้ลิ้นชัก ๒ ลิ้นชัก	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๕.๘.เก้าอี้อาจารย์ผู้สอน จำนวน ๑ ตัว - **มีคุณลักษณะดังนี้** - เป็นเก้าอี้ขนาด กว้างไม่น้อยกว่า ๕๙x๖๖x๙๐ ซม - เป็นโครงสร้างภายในของที่นั่งของเก้าอี้ผลิตจากเหล็กดับขึ้นรูปตามรูปทรงของเก้าอี้ -ฟองน้ำสำหรับบุที่นั่งและพนักพิงของเก้าอี้บุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์ตักขึ้นรูปตามรูปทรงที่นั่งและพนักพิง -วัสดุสำหรับหุ้มที่นั่งและพนักพิงและพนักพิงของเก้าอี้เลือกใช้หนังเทียมเป็นวัสดุหุ้ม -เท้าแขนผลิตจากเหล็กดัดขึ้นรูปก่อนนำไปชุบเคลือบผิวด้วยโครเมี่ยมหุ้มทับด้วยหนังเทียม **๕.๙. โต๊ะเขียนแบบ จำนวน ๕๐ ตัว** **คุณลักษณะทั่วไป** - หน้าโต๊ะมีขนาด ๖๐ x ๑๐๐ ซม. หนา ๑๙ มม. เป็นกระดานเมลามีน ๒ ด้านหุ้มขอบด้วย PVC สีดำ - ขาโต๊ะเป็นเหล็ก และที่วางเท้า พ่นสี EPOXY สีดำ สูง ๘๗ ซม. - สามารถปรับมุมเอียงกระดานหน้าโต๊ะด้วยลูกบิด - มีรางวางดินสอ **๕.๑๐. เก้าอี้เขียนแบบ จำนวน ๕๐ ตัว** **คุณลักษณะทั่วไป** - แผ่นไม้ที่นั่งกลม เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด ๓๐ ซม. หนา ๑ นิ้ว ผลิตจากไม้เนื้อแข็งสีธรรมชาติ - ความสูงไม่น้อยกว่า ๕๐ ซม. - สามารถปรับระดับสูง-ต่ำ ของที่นั่งได้ด้วยแกนเกลียวปรับขึ้นลงไม่น้อยกว่า ๗ ซม. - โครงเหล็กทำสีพ่นดำ **๕.๑๑. กระดานไวท์บอร์ดพร้อมกรอบไม้สักขนาด ๑.๒ x ๔.๘ เมตร พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ อัน** **มีรายละเอียดดังนี้** - เป็นกระดานไวท์บอร์ดปูทับหน้าด้วยปาร์ติเกิ้ล สีขาวชนิดติดฝาผนังขนาดไม่น้อยกว่า๑.๒ x ๔.๘ เมตร - เป็นกระดานที่ใช้สำหรับเขียนด้วยปากกาไวท์บอร์ด - รางวางแปรง กรอมไม้กว้าง ๒.๕ ลึก ๒ ซม.ลงสีธรรมชาติ **๕.๑๒. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผลชั้นสูงพร้อมเครื่องสำรองไฟ จำนวน ๑ ชุด** **มีคุณลักษณะดังนี้** - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) หรือ ๘ แกนเสมือน (๘ Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๓.๔ GHz จำนวน ๑ หน่วย - หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB สำหรับแบบ L๓ Cache Memory หรือ แบบ Smart Cache Memory - มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้ ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB หรือ ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB หรือ ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักแบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช่หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๓ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล(Hard Disk) ชนิด SATAหรือดีกว่าขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB จำนวน ๑	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	หน่วย - มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง - มีแป้นพิมพ์และเมาส์ - มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่ามี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๖๐๐:๑ และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘.๕ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย - เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด ๘๐๐ VA (๔๘๐ Watts) - สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที **๕.๑๓. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนพร้อมติดตั้งขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐,๐๐๐ บีทียู ชนิดทนต่อไอทะเล มีคุณลักษณะดังนี้ จำนวน ๔ เครื่อง** **มีคุณลักษณะดังนี้** ๑. **เครื่องเป่าลมเย็น** ๑) แผงคอยล์เป็นชนิด Inner Groove Cu Tube ๒) ปรับทิศทางลมได้ ๔ ทิศทาง ๓) รีโมทคอนโทรลแบบดิจิตอล ชนิดมีสาย สามารถหน่วงเวลาทำงานประมาณ ๓ นาที ๔) ได้รับมาตรฐานมอก. ๕) ติดตั้งกึ่งฝังฝ้าเพดาน **๒. เครื่องระบายความร้อนชนิดทนไอทะเล** ๑) แผงคอยล์ร้อนเป็นชนิด Inner Groove CU Tube CU Fin (ครีบทองแดงไม่เคลือบสี) ๒) ตัวถังทำด้วยโลหะชุบ Hot – Dipgalvanized หรือ สแตนเลส หรือ ไฟเบอร์กล๊าสหนาไม่น้อยกว่า ๒ มม. ๓) ใช้ไฟฟ้า ๓ ø ๓๘๐ V ๕ Wire ๔) มี ๓ phase V - Protection ปรับ % แรงดันไฟตก แรงดันไฟเกิน และเวลาหน่วงได้ ๕ ได้รับมาตรฐานมอก. **๓. การติดตั้ง** ๑) **รูปแบบการติดตั้ง** ให้ทำตามแบบเครื่องปรับอากาศชุดที่ติดตั้งอยู่กับอาคารนี้ หรือทำ ตามที่ระบุ กำหนดเพิ่มเติม ๒) **ท่อน้ำยา, ท่อสายไฟ, ท่อน้ำทิ้ง** ๓.๒.๑) ท่อน้ำยาใช้ท่อทองแดงอย่างหนาแบบแข็ง ประกอบข้อต่อแบบเชื่อม จุดที่จำเป็นต้องหุ้มให้ใช้ฉนวนแบบไม่ลามไฟ Aeroflex หนาไม่น้อยกว่า ๓/๔ นิ้ว นอกอาคารให้เดินในรางวายเวย์ โลหะชุบ Hot – Dipgalvanized ๓.๒.๒) ท่อสายไฟในรางวายเวย์ ให้ใช้ท่อ PVC Clipsal ขนาดท่อใช้ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศ <u>โครงการนี้ห้ามใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด</u> ๓.๒.๓) ท่อน้ำทิ้ง ใช้ท่อ PVCไม่น้อยกว่า ๘.๕ หุ้มฉนวนหนาไม่น้อยกว่า ๓/๘ นิ้ว ตลอดทั้งเส้น ใช้ฉนวนเดียวกับที่ท่อ Suction Line ไปทิ้งน้ำที่ระบายน้ำของอาคาร หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างชี้กำหนดให้เป็นจุดๆ ไป ติดตั้งท่อโดยยึดแคล้มในแนวนอนทุกระยะไม่เกิน ๖๐ ซม. และในแนวตั้งทุกระยะไม่เกิน ๑๐๐ ซม. ๓.๒.๔) ท่อทุกชนิดต้องติดให้ตั้งฉากหรือขนานกับตัวอาคาร (ท่อที่ต้องทำ slop ให้สามารถทำได้ไม่เกินขอบเขตที่มาตรฐานกำหนด) ๓.๒.๕) งานทุกอย่างที่ทะลุผ่านคอนกรีตผนัง หรือพื้น ให้ทำปลอก (*Sleeve*) ทำด้วยท่อพีวีซี ๑๓.๕ ขนาดโต กว่าความต้องการใช้งาน ๑๕ % ตัดปาดท่อให้เสมอผิว คอนกรีต ฉาบแต่งและเก็บงานให้เข้าสู่สภาพผิวเดิมของอาคารต้องกระทำงานนี้ ให้เสร็จสิ้น และให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจงานปลอก (*Sleeve*) นี้ก่อนเมื่อคณะกรรมการ ตรวจการจ้างตรวจผ่านแล้ว จึงอนุญาตให้ทำการติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ ณ จุดนั้น ๆ ได้ ๓.๒.๖) อุดช่องระหว่าง<u>ท่อระบบ</u>กับ<u>ปลอก</u> (*Sleeve*) ด้วยวัสดุสเปรย์โฟม ทาสีให้เรียบร้อย	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๓.๒.๗) ถ้าเป็นผนังกระจกหรืออื่นๆ ต้องเจาะให้เป็นระเบียบเรียบร้อย สวยงาม โดยทำตัวอย่างในที่อื่นๆให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน ถึงจะนำแบบนั้นมาทำในสถานที่งานจริงได้ **<u>๓.๓) สายไฟ</u>** ๓.๓.๑) สายกำลัง ใช้สาย THW ขนาดสาย Line ๖ ตร.มม. ; Neutral&ground ๔ ตร.มม.กำหนด สีของสายไฟ L๑ (แดง), L๒ (เหลือง), L๓ (ฟ้า), N (ขาว), G (เขียว) ๓.๓.๒) สายควบคุม ใช้สาย THW ขนาด ๑.๕ ตร.มม. สีแดง ๓.๓.๓) สายไฟฟ้าทุกอย่างเลือกใช้ของ บางกอกเคเบิล, ยาซากิ หรือเฟลดอจ ๓.๓.๔) หากมีสายไฟฟ้าเดิมติดตั้งอยู่ก่อนแล้ว ให้ใช้สายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า และรูปแบบมาตรฐานการติดตั้งเช่นเดียวกันกับงานที่ติดตั้งไว้ก่อนแล้วทุกประการ <u>(งานนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด)</u> <u>๓.๔)</u> **<u>เกจวัดแรงดันน้ำยา</u>** ให้ติดเกจวัดแรงดันน้ำยาที่ท่อ Suction ติดตั้งเกจในกล่อง PVC กันน้ำ โดย **<u>กลึงเจาะ</u>**ฝากล่อง ให้มองเห็นหน้าปัดเกจขนาดรูที่ **<u>กลึงเจาะ</u>** ให้พอดีกับหน้าปัดเกจ ติดตั้งที่ใต้เครื่องเป่าลมเย็น ๕๐ ซม.หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้เป็นจุดๆไป ท่อแรงดันน้ำยาที่ต่อไปยังเกจย์ให้ใช้ท่อแคปทิ้วแบบท่อหนา และ ให้ม้วนท่อแคปทิ้วในกล่อง PVC ๕๐ cm ท่อแรงดันน้ำยาให้เดินในราง PVC สีขาวยึดราง PVC ด้วยตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม (ห้ามใช้หัวเทเปอร์) ทุกระยะไม่เกิน ๕๐ ซม. และราง ๑ ท่อนยึดไม่ต่ำกว่า ๒ จุด **<u>๓.๕) แหล่งจ่ายไฟ</u>** ๓.๕.๑) Circuit Breaker และ สายไฟ ได้ถูกติดตั้งไว้แล้วใกล้เคียงจุดที่จะติดตั้งจริง ค้นหาได้จากสถานที่ติดตั้งหรือสอบถามเอากับคณะกรรมการตรวจการจ้าง ๓.๕.๒) ติดตั้งเพิ่มเติม ท่อและสายไฟจนถึงเครื่องปรับอากาศที่ทำการติดตั้งจนใช้งานได้โดยใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า สายไฟฟ้า และรูปแบบมาตรฐานการติดตั้งเช่นเดียวกันกับงานที่ติดตั้งไว้ก่อนแล้วทุกประการ <u>(งานนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด)</u> <u>๓.๖)</u> **<u>ระบบควบคุมระยะไกล</u>** **รีโมทคอนโทรล** (แบบมีสาย) ติดตั้งต่ำกว่าเครื่องเป่าลมเย็น ๕๐ ซม. หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้เป็นจุดๆไป เดินสายรีโมทในราง PVC สีขาว ยึดราง PVC ด้วยตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม (ห้ามใช้หัวเทเปอร์) ทุกระยะไม่เกิน ๕๐ ซม. และราง ๑ ท่อนยึดไม่ต่ำกว่า ๒ จุด <u>๓.๗)</u> **<u>ขาสำหรับติดตั้งคอนเด็นซิ่ง และเครื่องเป่าลมเย็น</u>** **๓.๗.๑) วัสดุ** เหล็กฉาก ๗๕x๗๕x๕ mm. เชื่อมประกอบขึ้นรูปให้เสร็จเรียบร้อยแล้วชุบHot- dip galvanized หรือ สแตนเลส ขนาดและแบบเดียวกันกับที่ใช้ประกอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งที่อาคารนี้อยู่ก่อนแล้ว **๓.๗.๒) รูปแบบ** แบบเดียวกันกับที่ใช้ประกอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งที่อาคารอยู่ก่อนแล้วทุกประการ **๓.๗.๓) ตัวอย่างชิ้นงาน** นำตัวอย่างชิ้นงานที่เชื่อมประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาความถูกต้องของชิ้นงาน และ คุณภาพชิ้นงาน เมื่อได้รับความเห็นชอบในชิ้นงาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเก็บตัวอย่างชิ้นงานนั้นไว้เมื่อได้รับความเห็นชอบในชิ้นงาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง เก็บตัวอย่างชิ้นงานนั้นไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับชิ้นงานจริงต่อไป **๓.๗.๔) การผลิตชิ้นงาน** ให้ผู้รับจ้างไปจัดทำชิ้นงานให้เหมือนชิ้นงานตัวอย่างทุกประการ **๓.๗.๕) น็อตและตะปูเกลียว** **๓.๗.๕.๑) น็อตยึดตัวบน** ใช้น็อตชุบ Hot- dip galvanized ใช้ขนาด และ แบบที่ การไฟฟ้าใช้ในงาน ติดตั้งไฟฟ้าที่เสาไฟฟ้าของการไฟฟ้า **๓.๗.๕.๒) น็อตยึดอื่นๆ** ให้ ใช้สแตนเลส M๑๒ + แหวนตาย ๒ ตัว แหวนสปริง ๑ ตัว **๓.๗.๕.๓) ตะปูเกลียว** งานภายในอาคารให้ใช้ตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	แบบหัวกลม(ห้ามใช้หัวเทเปอร์) งานภายนอกอาคาร ให้ใช้เป็น สแตนเลส ทั้งหมด **รับประกันผลงานไม่น้อยกว่า ๑ ปี** **๖. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนพร้อมติดตั้งขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐,๐๐๐ บีทียู ชนิดทนต่อไอทะเล ประจำห้องสำนักงานคณบดี จำนวน ๖ เครื่อง** **คุณลักษณะดังนี้** **มีคุณลักษณะดังนี้** ๑. **เครื่องเป่าลมเย็น** ๑) แผงคอยล์เป็นชนิด Inner Groove Cu Tube ๒) ปรับทิศทางลมได้ ๔ ทิศทาง ๓) รีโมทคอนโทรลแบบดิจิตอล ชนิดมีสาย สามารถหน่วงเวลาทำงานประมาณ ๓ นาที ๔) ได้รับมาตรฐานมอก. ๕) ติดตั้งกึ่งฝังฝ้าเพดาน **เครื่องระบายความร้อนชนิดทนไอทะเล** ๑) แผงคอยล์ร้อนเป็นชนิด Inner Groove CU Tube CU Fin (ครีบทองแดงไม่เคลือบสี) ๒) ตัวถังทำด้วยโลหะชุบ Hot – Dipgalvanized หรือ สแตนเลส หรือ ไฟเบอร์กล๊าสหนาไม่น้อยกว่า ๒ มม. ๓) ใช้ไฟฟ้า ๓ ø ๓๘๐ V ๕ Wire ๔) มี ๓ phase V - Protection ปรับ % แรงดันไฟตก แรงดันไฟเกิน และเวลาหน่วงได้ ๕ ได้รับมาตรฐานมอก. **การติดตั้ง** ๑) **รูปแบบการติดตั้ง** ให้ทำตามแบบเครื่องปรับอากาศชุดที่ติดตั้งอยู่กับอาคารนี้ หรือทำ ตามที่ระบุ กำหนดเพิ่มเติม **ท่อน้ำยา, ท่อสายไฟ, ท่อน้ำทิ้ง** ๓.๒.๑) ท่อน้ำยาใช้ท่อทองแดงอย่างหนาแบบแข็ง ประกอบข้อต่อแบบเชื่อม จุดที่จำเป็นต้องหุ้มให้ใช้ฉนวนแบบ ไม่ลามไฟ Aeroflex หนาไม่น้อยกว่า ๓/๔ นิ้ว นอกอาคารให้เดินในรางวายเวย์ โลหะชุบ Hot – Dipgalvanized ๓.๒.๒) ท่อสายไฟในรางวายเวย์ ให้ใช้ท่อ PVC Clipsal ขนาดท่อใช้ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศ <u>โครงการนี้ห้ามใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด</u> ๓.๒.๓) ท่อน้ำทิ้ง ใช้ท่อ PVCไม่น้อยกว่า ๘.๕ หุ้มฉนวนหนาไม่น้อยกว่า ๓/๘ นิ้ว ตลอดทั้งเส้น ใช้ฉนวนเดียวกับที่ท่อ Suction Line ไปทิ้งน้ำที่ระบายน้ำของอาคาร หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างชี้กำหนดให้เป็นจุดๆ ไป ติดตั้งท่อโดยยึดแคล้มในแนวนอนทุกระยะไม่เกิน ๖๐ ซม. และในแนวตั้งทุกระยะไม่เกิน ๑๐๐ ซม. ๓.๒.๔) ท่อทุกชนิดต้องติดให้ตั้งฉากหรือขนานกับตัวอาคาร (ท่อที่ต้องทำ slop ให้สามารถทำได้ไม่เกินขอบเขตที่มาตรฐานกำหนด) ๓.๒.๕) งานทุกอย่างที่ทะลุผ่านคอนกรีตผนัง หรือพื้น ให้ทำปลอก (*Sleeve*) ทำด้วยท่อพีวีซี ๑๓.๕ ขนาดโต กว่าความต้องการใช้งาน ๑๕ % ตัดปาดท่อให้เสมอผิว คอนกรีต ฉาบแต่งและเก็บงานให้เข้าสู่สภาพผิวเดิมของอาคารต้องกระทำงานนี้ ให้เสร็จสิ้น และให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจงานปลอก (*Sleeve*) นี้ก่อนเมื่อคณะกรรมการ ตรวจการจ้างตรวจผ่านแล้ว จึงอนุญาตให้ทำการติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ ณ จุดนั้น ๆ ได้ ๓.๒.๖) อุดช่องระหว่าง<u>ท่อระบบ</u>กับ<u>ปลอก</u> (*Sleeve*) ด้วยวัสดุสเปรย์โฟม ทาสีให้เรียบร้อย ๓.๒.๗) ถ้าเป็นผนังกระจกหรืออื่นๆ ต้องเจาะให้เป็นระเบียบเรียบร้อย สวยงาม โดยทำตัวอย่างในที่อื่นๆ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน ถึงจะนำแบบนั้นมาทำในสถานที่งานจริงได้ **<u>๓.๓) สายไฟ</u>** ๓.๓.๑) สายกำลัง ใช้สาย THW ขนาดสาย Line ๖ ตร.มม. ; Neutral&ground ๔ ตร.มม.กำหนด	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	สีของสายไฟ L๑ (แดง), L๒ (เหลือง), L๓ (ฟ้า), N (ขาว), G (เขียว) ๓.๓.๒) สายควบคุม ใช้สาย THW ขนาด ๑.๕ ตร.มม. สีแดง ๓.๓.๓) สายไฟฟ้าทุกอย่างเลือกใช้ของ บางกอกเคเบิล, ยาซากิ หรือเฟลดอจ ๓.๓.๔) หากมีสายไฟฟ้าเดิมติดตั้งอยู่ก่อนแล้ว ให้ใช้สายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า และรูปแบบมาตรฐานการติดตั้งเช่นเดียวกันกับงานที่ติดตั้งไว้ก่อนแล้วทุกประการ <u>(งานนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด)</u> ๓.๔) **<u>เกจวัดแรงดันน้ำยา</u>** ให้ติดเกจวัดแรงดันน้ำยาที่ท่อ Suction ติดตั้งเกจในกล่อง PVC กันน้ำ โดย**<u>กลึงเจา</u>** ฝากล่อง ให้มองเห็นหน้าปัดเกจขนาดรูที่ **<u>กลึงเจาะ</u>** ให้พอดีกับหน้าปัดเกจ ติดตั้งที่ใต้เครื่องเป่าลมเย็น ๕๐ ซม. หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้เป็นจุดๆไป ท่อแรงดันน้ำยาที่ต่อไปยังเกจให้ใช้ท่อแคปทิ้วแบบท่อหนาและม้วนท่อแคปทิ้วในกล่อง PVC ๕๐ cm ท่อแรงดันน้ำยาให้เดินในราง PVCสีขาวยึดราง PVC ด้วยตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม (ห้ามใช้หัวเทเปอร์ ทุกระยะไม่เกิน ๕๐ ซม. และราง ๑ ท่อนยึดไม่ต่ำกว่า ๒ จุด) **<u>๓.๕) แหล่งจ่ายไฟ</u>** ๓.๕.๑) Circuit Breaker และ สายไฟ ได้ถูกติดตั้งไว้แล้วใกล้เคียงจุดที่จะติดตั้งจริง ค้นหาได้จากสถานที่ติดตั้ง หรือสอบถามเอากับคณะกรรมการตรวจการจ้าง ๓.๕.๒) ติดตั้งเพิ่มเติม ท่อและสายไฟจนถึงเครื่องปรับอากาศที่ทำการติดตั้งจนใช้งานได้โดยใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า สายไฟฟ้า และรูปแบบมาตรฐานการติดตั้งเช่นเดียวกันกับงานที่ติดตั้งไว้ก่อนแล้วทุกประการ <u>(งานนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด)</u> ๓.๖) **<u>ระบบควบคุมระยะไกล</u>** **รีโมทคอนโทรล** (แบบมีสาย) ติดตั้งต่ำกว่าเครื่องเป่าลมเย็น ๕๐ ซม. หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้เป็นจุดๆไป เดินสายรีโมทในราง PVC สีขาว ยึดราง PVC ด้วยตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม (ห้ามใช้หัวเทเปอร์) ทุกระยะไม่เกิน ๕๐ ซม. และราง ๑ ท่อนยึดไม่ต่ำกว่า ๒ จุด ๓.๗) **<u>ขาสำหรับติดตั้งคอนเด็นซิ่ง และเครื่องเป่าลมเย็น</u>** **๓.๗.๑) วัสดุ** เหล็กฉาก ๗๕x๗๕x๕ mm. เชื่อมประกอบขึ้นรูปให้เสร็จเรียบร้อยแล้วชุบHot- dip galvanized หรือ สแตนเลส ขนาดและแบบเดียวกันกับที่ใช้ประกอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งที่อาคารนี้อยู่ก่อนแล้ว **๓.๗.๒) รูปแบบ** แบบเดียวกันกับที่ใช้ประกอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งที่อาคารอยู่ก่อนแล้วทุกประการ **๓.๗.๓) ตัวอย่างชิ้นงาน** นำตัวอย่างชิ้นงานที่เชื่อมประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาความถูกต้องของชิ้นงาน และ คุณภาพชิ้นงาน เมื่อได้รับความเห็นชอบในชิ้นงาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเก็บตัวอย่างชิ้นงานนั้นไว้เมื่อได้รับความเห็นชอบในชิ้นงาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง เก็บตัวอย่างชิ้นงานนั้นไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับชิ้นงานจริงต่อไป **๓.๗.๔) การผลิตชิ้นงาน** ให้ผู้รับจ้างไปจัดทำชิ้นงานให้เหมือนชิ้นงานตัวอย่างทุกประการ **๓.๗.๕) น็อตและตะปูเกลียว** **๓.๗.๕.๑) น็อตยึดตัวบน** ใช้น็อตชุบ Hot- dip galvanized ใช้ขนาด และ แบบที่ การไฟฟ้าใช้ในงาน ติดตั้งไฟฟ้าที่เสาไฟฟ้าของการไฟฟ้า **๓.๗.๕.๒) น็อตยึดอื่นๆ** ให้ ใช้สแตนเลส M๑๒ + แหวนตาย ๒ ตัว แหวนสปริง ๑ ตัว **๓.๗.๕.๓) ตะปูเกลียว** งานภายในอาคารให้ใช้ตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม(ห้ามใช้หัวเทเปอร์) งานภายนอกอาคาร ให้ใช้เป็น สแตนเลส ทั้งหมด **รับประกันผลงานไม่น้อยกว่า ๑ ปี**	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
S	**๗. ชุดครุภัณฑ์ประกอบห้องประชุม ขนาด ๗๕ ที่นั่ง**	
จ	**๗.๑ จอรับภาพชนิดมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ นิ้ว (แนวทแยงมุม) สัดส่วน ๑๖:๑๐ พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด**	
มี	**คุณลักษณะดังนี้** - Projection Screen แบบจอแขวนผนังขนาด ๑๒๐ นิ้ว (แนวทแยงมุม) สัดส่วน ๑๖:๙ - เนื้อจอแบบ MATT WHITE - มีรีโมทควบคุมการปรับขึ้น-ลงของจอภาพด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า - รับประกันอย่างน้อย ๑ ปี	
	๗.๒ ชุดเครื่องเสียงสามารถเคลื่อนย้ายได้ประกอบด้วย จำนวน ๒ ชุด	
๑.	**เครื่องผสมสัญญาณเสียง (MIXER) จำนวน ๑ เครื่อง**	
	คุณสมบัติทั่วไป	
	๑ เครื่องขยายเสียงเคลื่อนที่แบบเคลื่อนย้าย Input ๘-channel	
	๒ มีช่องสัญญาณอินพุทโมโนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง และ สเตอริโอ ๒ ช่อง	
๑	๓ มีช่องสัญญาณออก SPEAKERS OUT (L, R), MONITOR OUT (L/MONO, R), SUBWOOFER OUT (MONO) with auto HPF	
๑	๔ มี Channel EQ แบบ ๒-band (HIGH Shelving: ๘kHz, LOW Shelving: ๑๐๐Hz)	
๑	๕ มี Channel functions Hi-Z switch: CH๔, ST/MONO switch: CH๕/๖-๗/๘	
๑	๖ มี Digital effects SPX digital reverb (๔ program, parameter control)	
๑.	๗ มีช่องสัญญาณ USB Audio IN: iPod/iPhone exclusive	
๑	๘ Built-in Amplifiers Power Rating (Dynamic) ๔๐๐W (๒๐๐W + ๒๐๐W) Power Rating (Continuous) ๓๖๐W (๑๘๐W + ๑๘๐W)	
๑	๙ มีMaximum SPL (*Maximum SPL) ๑๒๕dB SPL / speaker	
๑	๑๐ มีค่า Frequency Range (-๑๐ dB) ๕๕Hz - ๒๐kHz	
๑	๑๑ มีค่า Power Consumption ๓๐W (Idle), ๗๐W (๑/๘ Power)	
๑.	๑๒ ใช้ไฟ ๑๐๐-๒๔๐V AC @ ๕๐/๖๐ Hz	
๒	**๗.๓ ลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า ๘ นิ้ว มีภาคขยายในตัว ๔๐๐ วัตต์ จำนวน ๒ ตู้**	
ค	**คุณสมบัติทั่วไป**	
๒.	๑ เป็นตู้ลำโพง Two-way bass-relfex speakers	
	๒ Transducers LF: ๘” (๒๐cm) cone, HF: ๑” (๒.๕๔cm) voice coil compression driver	
๒.	๓ Coverage Angle (Horizontal x Vertical) ๙๐° x ๖๐°	
๒.	๔ Floor Monitor Angle ๕๐°	
๒.	๕ Handle ๑ x Top	
๒.	๖ Pole socket ๓๔.๘-๓๕.๒mm pole socket with StageLok™	
๒	.๗ มี Stand Speaker ขาตั้งลำโพง	
๓.	มีการับประกันอย่างน้อย ๑ ปี	
๑.	**๗.๔ ไมโครโฟนชนิดมีสาย**	
คุ	**คุณสมบัติทั่วไป** ๑ เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic ๒ เหมาะสำหรับใช้ในงานทั่วไป ๓ ด้ามจับทำด้วย Diecast zinc ซึ่งแข็งแรง ทนทาน	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	๔ มีสวิทช์เปิด/ปิดไมโครโฟน ๕ คอจับไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน ๖ มีสายพร้อมปลั๊กยาว ๗.๕ เมตร มาพร้อมไมโครโฟน ๗ มุมการรับเสียงชนิด Unidirectional ๘ ความต้านทาน ๖๐๐ โอห์ม Unbalanced ๙ ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๑๐๐Hz –๑๒,๐๐๐Hz ๑๐ ขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งพื้น ราคา ๗๐๐ บาท ๑๑ - ฐานตั้งเป็นขาสามแฉก ๑๒ - ปรับความสูง-ต่ำได้ ๑๓ - ล็อกแบบอัตโนมัติ ๑๔ ฐานตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ ราคา ๔๕๐ บาท ๑๕ - ขาตั้งไมค์แบบตั้งโต๊ะ ๑๖ - ฐานตั้งเป็นเหล็ก ๑๗ - คออ่อนปรับทิศทางได้ **๗.๒ โต๊ะผู้เข้าร่วมประชุม จำนวน ๓๘ ตัว** **มีคุณลักษณะดังนี้** - ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐x๖๐x๗๕ ซม.(กxยxส) (กxยxส) - แผ่นท๊อปโต๊ะผลิตจากไม้พาทิเคิลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า ๒๘ มม. เคลือบผิวด้วยปิดผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดด้วยขอบด้านข้างด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า ๒ มม. พร้อมเจาะรูร้อยสายไฟ จุด - แผ่นบังตาผลิตจากไม้พาทิเคิลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มม.เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดด้วยขอบด้านข้างด้วย Edge PVC. ความหนา ๐.๕ มม. - ขาโต๊ะผลิตจากเหล็กแป๊บกลม ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ นิ้วชุบเคลือบผิวด้วยโครเมียมตรงกลางปิดด้วยเหล็กแผ่นเพรสขึ้นรูปพ่นเคลือบผิวด้วยสี Epoxy และอบด้วยความร้อน ขาโต๊ะมีช่องร้อยสายไฟ จากด้านล่างถึงด้านบนด้านล่างของขาโต๊ะติดปุ่มพลาสติกสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้ - อุปกรณ์ Knock-down KD Fitting ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร	๒
๗.มี	**๘. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนพร้อมติดตั้งขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐,๐๐๐ บีทียู ชนิดทนต่อไอทะเล ประจำห้องพักอาจารย์ จำนวน ๓ เครื่อง** **คุณลักษณะดังนี้** **มีคุณลักษณะดังนี้** ๑. **เครื่องเป่าลมเย็น** ๑) แผงคอยล์เป็นชนิด Inner Groove Cu Tube ๒) ปรับทิศทางลมได้ ๔ ทิศทาง ๓) รีโมทคอนโทรลแบบดิจิตอล ชนิดมีสาย สามารถหน่วงเวลาทำงานประมาณ ๓ นาที ๔) ได้รับมาตรฐานมอก. ๕) ติดตั้งกึ่งฝังฝ้าเพดาน **๒. เครื่องระบายความร้อนชนิดทนไอทะเล** ๑) แผงคอยล์ร้อนเป็นชนิด Inner Groove CU Tube CU Fin (ครีบทองแดงไม่เคลือบสี) ๒) ตัวถังทำด้วยโลหะชุบ Hot – Dipgalvanized หรือ สแตนเลส หรือ ไฟเบอร์กล๊าสหนาไม่น้อยกว่า ๒ มม. ๓) ใช้ไฟฟ้า ๓ ø ๓๘๐ V ๕ Wire ๔) มี ๓ phase V - Protection ปรับ % แรงดันไฟตก แรงดันไฟเกิน และเวลาหน่วงได้ ๕ ได้รับมาตรฐานมอก.	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
๓.	**การติดตั้ง** ๑) **รูปแบบการติดตั้ง** ให้ทำตามแบบเครื่องปรับอากาศชุดที่ติดตั้งอยู่กับอาคารนี้ หรือทำ ตามที่ระบุ กำหนดเพิ่มเติม ๒) **ท่อน้ำยา, ท่อสายไฟ, ท่อน้ำทิ้ง** ๓.๒.๑) ท่อน้ำยาใช้ท่อทองแดงอย่างหนาแบบแข็ง ประกอบข้อต่อแบบเชื่อม จุดที่จำเป็นต้องหุ้มให้ใช้ฉนวนแบบไม่ลามไฟ Aeroflex หนาไม่น้อยกว่า ๓/๔ นิ้ว นอกอาคารให้เดินในรางวายเวย์ โลหะชุบ Hot – Dipgalvanized ๓.๒.๒) ท่อสายไฟในรางวายเวย์ ให้ใช้ท่อ PVC Clipsal ขนาดท่อใช้ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศ <u>โครงการนี้ห้ามใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด</u> ๓.๒.๓) ท่อน้ำทิ้ง ใช้ท่อ PVCไม่น้อยกว่า ๘.๕ หุ้มฉนวนหนาไม่น้อยกว่า ๓/๘ นิ้ว ตลอดทั้งเส้น ใช้ฉนวนเดียวกับที่ท่อ Suction Line ไปทิ้งน้ำที่ระบายน้ำของอาคาร หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างชี้กำหนดให้เป็นจุดๆ ไป ติดตั้งท่อโดยยึดแคล้มในแนวนอนทุกระยะไม่เกิน ๖๐ ซม. และในแนวตั้งทุกระยะไม่เกิน ๑๐๐ ซม. ๓.๒.๔) ท่อทุกชนิดต้องติดให้ตั้งฉากหรือขนานกับตัวอาคาร (ท่อที่ต้องทำ slop ให้สามารถทำได้ไม่เกินขอบเขตที่มาตรฐานกำหนด) ๓.๒.๕) งานทุกอย่างที่ทะลุผ่านคอนกรีตผนัง หรือพื้น ให้ทำปลอก (*Sleeve*) ทำด้วยท่อพีวีซี ๑๓.๕ ขนาดโต กว่าความต้องการใช้งาน ๑๕ % ตัดปาดท่อให้เสมอผิว คอนกรีต ฉาบแต่งและเก็บงานให้เข้าสู่สภาพผิวเดิมของอาคารต้องกระทำงานนี้ ให้เสร็จสิ้น และให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจงานปลอก (*Sleeve*) นี้ก่อนเมื่อคณะกรรมการ ตรวจการจ้างตรวจผ่านแล้ว จึงอนุญาตให้ทำการติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ ณ จุดนั้น ๆ ได้ ๓.๒.๖) อุดช่องระหว่าง<u>ท่อระบบ</u>กับ<u>ปลอก</u> (*Sleeve*) ด้วยวัสดุสเปรย์โฟม ทาสีให้เรียบร้อย ๓.๒.๗) ถ้าเป็นผนังกระจกหรืออื่นๆ ต้องเจาะให้เป็นระเบียบเรียบร้อย สวยงาม โดยทำตัวอย่างในที่อื่นๆ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อน ถึงจะนำแบบนั้นมาทำในสถานที่งานจริงได้ **<u>๓.๓) สายไฟ</u>** ๓.๓.๑) สายกำลัง ใช้สาย THW ขนาดสาย Line ๖ ตร.มม. ; Neutral&ground ๔ ตร.มม.กำหนด สีของสายไฟ L๑ (แดง), L๒ (เหลือง), L๓ (ฟ้า), N (ขาว), G (เขียว) ๓.๓.๒) สายควบคุม ใช้สาย THW ขนาด ๑.๕ ตร.มม. สีแดง ๓.๓.๓) สายไฟฟ้าทุกอย่างเลือกใช้ของ บางกอกเคเบิล, ยาซากิ หรือเฟลดอจ ๓.๓.๔) หากมีสายไฟฟ้าเดิมติดตั้งอยู่ก่อนแล้ว ให้ใช้สายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า และรูปแบบมาตรฐานการติดตั้งเช่นเดียวกันกับงานที่ติดตั้งไว้ก่อนแล้วทุกประการ <u>(งานนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด)</u> <u>๓.๔) **เกจวัดแรงดันน้ำยา**</u> ให้ติดเกจวัดแรงดันน้ำยาที่ท่อ Suction ติดตั้งเกจในกล่อง PVC กันน้ำ โดย**<u>กลึงเจา</u>** ฝากล่อง ให้มองเห็นหน้าปัดเกจขนาดรูที่ **<u>กลึงเจาะ</u>** ให้พอดีกับหน้าปัดเกจ ติดตั้งที่ใต้เครื่องเป่าลมเย็น ๕๐ ซม. หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้เป็นจุดๆไป ท่อแรงดันน้ำยาที่ต่อไปยังเกจให้ใช้ท่อแคปทิ้วแบบท่อหนาและม้วนท่อแคปทิ้วในกล่อง PVC ๕๐ cm ท่อแรงดันน้ำยาให้เดินในราง PVCสีขาวยึดราง PVC ด้วยตะปูเกลียวชุบแข็งเบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม (ห้ามใช้หัวเทเปอร์ ทุกระยะไม่เกิน ๕๐ ซม. และราง ๑ ท่อนยึดไม่ต่ำกว่า ๒ จุด) **<u>๓.๕) แหล่งจ่ายไฟ</u>** ๓.๕.๑) Circuit Breaker และ สายไฟ ได้ถูกติดตั้งไว้แล้วใกล้เคียงจุดที่จะติดตั้งจริง ค้นหาได้จากสถานที่ติดตั้งหรือสอบถามเอากับคณะกรรมการตรวจการจ้าง ๓.๕.๒) ติดตั้งเพิ่มเติม ท่อและสายไฟจนถึงเครื่องปรับอากาศที่ทำการติดตั้งจนใช้งานได้โดยใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า สายไฟฟ้า และรูปแบบมาตรฐานการติดตั้งเช่นเดียวกันกับงานที่ติดตั้งไว้ก่อนแล้วทุกประการ <u>(งานนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ท่ออ่อนโดยเด็ดขาด)</u> <u>๓.๖) **ระบบควบคุมระยะไกล**</u> **รีโมทคอนโทรล** (แบบมีสาย) ติดตั้งต่ำกว่าเครื่องเป่าลมเย็น ๕๐ ซม. หรือจุดที่คณะกรรมการตรวจการ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	จ้างกำหนดให้เป็นจุดๆไป เดินสายรีโมทในราง PVC สีขาว ยึดราง PVC ด้วยตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม (ห้ามใช้หัวเทเปอร์) ทุกระยะไม่เกิน ๕๐ ซม. และราง ๑ ท่อนยึดไม่ต่ำกว่า ๒ จุด <u>๓.๗) **ขาสำหรับติดตั้งคอนเด็นซิ่ง และเครื่องเป่าลมเย็น**</u> **๓.๗.๑) วัสดุ** เหล็กฉาก ๗๕x๗๕x๕ mm. เชื่อมประกอบขึ้นรูปให้เสร็จเรียบร้อยแล้วชุบHot- dip galvanized ห รือ สแตนเลส ขนาดและแบบเดียวกันกับที่ใช้ประกอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งที่อาคารนี้อยู่ก่อนแล้ว **๓.๗.๒) รูปแบบ** แบบเดียวกันกับที่ใช้ประกอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งที่อาคารอยู่ก่อนแล้ว ทุกประการ **๓.๗.๓) ตัวอย่างชิ้นงาน** นำตัวอย่างชิ้นงานที่เชื่อมประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาความถูกต้องของชิ้นงาน และ คุณภาพชิ้นงาน เมื่อได้รับความเห็นชอบใน ชิ้นงาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเก็บตัวอย่างชิ้นงานนั้นไว้เมื่อได้รับความเห็นชอบในชิ้นงาน ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง เก็บตัวอย่างชิ้นงานนั้นไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับชิ้นงานจริงต่อไป **๓.๗.๔) การผลิตชิ้นงาน** ให้ผู้รับจ้างไปจัดทำชิ้นงานให้เหมือนชิ้นงานตัวอย่างทุกประการ **๓.๗.๕) น็อตและตะปูเกลียว** **๓.๗.๕.๑) น็อตยึดตัวบน** ใช้น็อตชุบ Hot- dip galvanized ใช้ขนาด และ แบบที่ การไฟฟ้าใช้ในงาน ติดตั้งไฟฟ้าที่เสาไฟฟ้าของการไฟฟ้า **๓.๗.๕.๒) น็อตยึดอื่นๆ** ให้ ใช้สแตนเลส M๑๒ + แหวนตาย ๒ ตัว แหวนสปริง ๑ ตัว **๓.๗.๕.๓) ตะปูเกลียว** งานภายในอาคารให้ใช้ตะปูเกลียวชุบแข็ง เบอร์ ๘ ยาว ๑-๑/๒ นิ้ว แบบหัวกลม(ห้ามใช้หัวเทเปอร์) งานภายนอกอาคาร ให้ใช้เป็น สแตนเลส ทั้งหมด **รับประกันผลงานไม่น้อยกว่า ๑ ปี**	
มี	**คุณลักษณะดังนี้** - Projection Screen แบบจอแขวนผนังขนาด ๑๒๐ นิ้ว (แนวทแยงมุม) สัดส่วน ๑๖:๙ - เนื้อจอแบบ MATT WHITE - มีรีโมทควบคุมการปรับขึ้น-ลงของจอภาพด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า	