

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
งานประกวดราคาซื้อระบบภาพและเสียงห้องประชุม ศ.ดร.สุดีใจ เหล่าสุนทร
แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ระบบ ครั้งที่ 2
โดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Bidding)

1. ความเป็นมา

ห้องประชุม ศ.ดร.สุดีใจ เหล่าสุนทร เป็นห้องประชุมเอนกประสงค์ ขนาดความจุ 150 ที่นั่ง ก่อสร้างขึ้นพร้อมกับอาคารสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ (สำนักหอสมุดกลาง) เมื่อวันที่ 13 ตุลาคม พ.ศ. 2529 และเริ่มเปิดให้บริการ เมื่อวันที่ 19 มิถุนายน พ.ศ. 2532

ปัจจุบัน ห้องประชุม ศ.ดร.สุดีใจ เหล่าสุนทร ถูกใช้สำหรับการเรียนการสอน อบรม สัมมนา ของ อาจารย์ บุคลากร และนิสิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ รวมถึงการขอใช้พื้นที่จากบริษัทหรือบุคคลภายนอก มาเป็นเวลานาน ทำให้ระบบภาพและเสียงของห้องประชุม เกิดการเสื่อมสภาพ ชำรุดเสียหาย ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการใช้งาน

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น สำนักหอสมุดกลาง จึงเห็นสมควรให้มีการปรับปรุงระบบภาพและเสียงของห้องประชุม เพื่อรองรับการให้บริการ อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

ติดตั้งระบบภาพและเสียงของห้องประชุม ศ.ดร.สุดีใจ เหล่าสุนทร ทดแทนระบบเดิมที่เริ่มเสื่อมสภาพ ชำรุด จากการใช้งานจัดประชุม อบรม สัมมนา และให้บริการจัดการเรียนการสอน การจัดสอบสำหรับนิสิต อาจารย์ และบุคลากร รวมถึงการขอใช้พื้นที่จากบริษัทหรือบุคคลภายนอก ซึ่งมีการใช้งานมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ การประเมินผลการปฏิบัติ งานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของ กรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของ หน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ ผู้ทำงาน เป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติ บุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติ และไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการ บริหารพัสดุ ภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุ ที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สำนักหอสมุดกลาง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำ การอันเป็นการขัดขวางการ แข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์ หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่ รัฐบาลของผู้ยื่น ข้อเสนอได้ มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
- 3.11 กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯจะต้องมี การกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของ ผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
- 3.12 กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการ ร่วมค่านั้นต้อง ใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ
- 3.13 สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักผู้เข้าร่วมค้าทุกราย จะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
- 3.14 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.15 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ตามข้อ 5.1, 5.9, 5.10, 5.11, 5.14, 5.15, 5.16, 5.22 จากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยแนบหลักฐานการ แต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย มาพร้อมเอกสารยื่นข้อเสนอในระบบอิเล็กทรอนิกส์

4. ข้อกำหนดทั่วไป

- 4.1 ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้ง พร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามรายละเอียดข้อกำหนด
- 4.2 ผู้ขายต้องดำเนินการจัดหาติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายสัญญาณ พร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามรายละเอียดข้อกำหนด
- 4.3 ผู้ขายต้องดำเนินการจัดหาติดตั้งสายสัญญาณ พร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามรายละเอียดข้อกำหนด
- 4.4 ผู้ขายต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อให้สามารถควบคุมการผสมสัญญาณภาพในห้องประชุมด้วยอุปกรณ์ควบคุมไร้สายได้
- 4.5 ผู้ขายต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณภาพในห้องประชุม ให้สามารถแสดงภาพผ่านอินเตอร์เน็ตจากระบบหรืออุปกรณ์ของหน่วยงานได้
- 4.6 ผู้ขายต้องดำเนินการ ตั้งค่า ทดสอบ และอบรมการใช้งานระบบภาพและเสียงให้เป็นไปตามรายละเอียดข้อกำหนด
- 4.7 อุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบจะต้องเป็นรุ่นมาตรฐานของผู้ผลิตที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบไฟฟ้าภายในอาคารของหน่วยงานได้
- 4.8 ผู้ขายต้องดำเนินการรื้อถอนระบบภาพและเสียงห้องประชุมพร้อมสายสัญญาณของเดิม ให้อยู่ในสภาพเดิมก่อนรื้อถอน ส่งคืนให้สำนักหอสมุดกลาง

5. รายการประกอบครุภัณฑ์

ระบบภาพและเสียงห้องประชุม ศ.ดร.สุดีใจ เหล่าสุนทร แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

ลำดับ ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย
5.1	ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ	4	ชุด
5.2	เครื่องรวมสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย	1	เครื่อง
5.3	เสาอากาศรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย	2	เสา
5.4	เครื่องผสมสัญญาณเสียง ขนาดไม่น้อย 16 ช่อง	1	เครื่อง
5.5	เครื่องปรับแต่งเสียง	1	เครื่อง
5.6	เครื่องขยายเสียง แบบที่ 1	1	เครื่อง
5.7	เครื่องขยายเสียง แบบที่ 2	1	เครื่อง

5.8	เครื่องขยายเสียง แบบที่ 3	1	เครื่อง
5.9	ลำโพง อารีคอล์ม แบบที่ 1	2	ตู้
5.10	ลำโพง อารีคอล์ม แบบที่ 2	2	ตู้
5.11	ลำโพงเสียงต่ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว	2	ตู้
5.12	ลำโพงมอนิเตอร์เวที	2	ตู้
5.13	ลำโพงมอนิเตอร์ห้องควบคุม	2	ตู้
5.14	เครื่องฉายภาพมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์	1	เครื่อง
5.15	กล้องจับภาพ	2	ตัว
5.16	เครื่องผสมสัญญาณภาพ	1	เครื่อง
5.17	เครื่องสลับสัญญาณภาพ	1	เครื่อง
5.18	เครื่องแยกสัญญาณภาพ	3	เครื่อง
5.19	เครื่องขยายสัญญาณภาพ	7	เครื่อง
5.20	เครื่องกระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย	1	เครื่อง
5.21	อุปกรณ์ควบคุมไร้สาย	1	เครื่อง
5.22	เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับห้องควบคุม	1	เครื่อง
5.23	ตู้เก็บอุปกรณ์ ขนาด 27U	1	ตู้

6. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

มีคุณสมบัติและคุณลักษณะเฉพาะไม่ต่ำกว่า ดังนี้

6.1 ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ

6.1.1 เป็นชุดไมโครโฟนไร้สาย (ต่อชุด) ประกอบด้วย

- เครื่องรับสัญญาณ 1 เครื่อง
- ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ 1 ตัว

6.1.2 สามารถทำงานในย่านความถี่ที่ 694-703 MHz หรือ 748-758 MHz หรือเป็นความถี่ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ในประเทศไทย ณ ปัจจุบัน

6.1.3 เครื่องรับสัญญาณ มีจอแสดงผล แบบ LCD หรือดีกว่า

6.1.4 เครื่องรับเป็นแบบ 2 เสาอากาศ และสามารถถอดเสาได้

6.1.5 มีอุปกรณ์เสริม Rack-Mount Hardware ให้มาพร้อมกับตัวเครื่อง

6.1.6 มีระบบสแกนสัญญาณความถี่ให้ตรงกันระหว่างเครื่องรับ และไมโครโฟนไร้สาย

- 6.1.7 สามารถใช้งานได้พร้อมกัน ไม่น้อยกว่า 7 ชุด
- 6.1.8 เครื่องส่งสามารถใช้งานได้ต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่า 14 ชั่วโมง
- 6.1.9 เป็นไมโครโฟนแบบ Dynamic มีทิศทางการรับเสียงของไมโครโฟนเป็นแบบ Cardioid
- 6.1.10 ค่าความถี่ตอบสนองของไมโครโฟนไร้สาย 50 - 15,000 Hz หรือกว้างกว่า
- 6.1.11 มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 100 dB
- 6.1.12 มีค่าความเพี้ยน (THD) ไม่เกิน 0.5%
- 6.1.13 ระยะเวลาใช้งานระหว่างเครื่องรับสัญญาณ และไมโครโฟนไร้สาย ไม่ต่ำกว่า 90 เมตร
- 6.1.14 มีกำลังส่งสัญญาณ RF ไม่เกิน 10 mW

6.2 เครื่องรวมสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย

- 6.2.1 สามารถทำงานในย่านความถี่ที่ 694-703 MHz หรือ 748-758 MHz หรือเป็นความถี่ที่ได้รับการอนุญาตให้ใช้ในประเทศไทย ณ ปัจจุบัน
- 6.2.2 สามารถต่อเครื่องรับไมโครโฟนไร้สายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 5 เครื่อง
- 6.2.3 มีค่าความต้านทาน 50 โอห์ม
- 6.2.4 มีขั้วต่อสัญญาณแบบ BNC
- 6.2.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับไมโครโฟนไร้สาย

6.3 เสาอากาศรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย

- 6.3.1 เป็นอุปกรณ์รับสัญญาณคลื่นวิทยุสำหรับใช้กับไมโครโฟนไร้สายในระบบสายอากาศ
- 6.3.2 สามารถทำงานในย่านความถี่ที่ 694-703 MHz หรือ 748-758 MHz หรือเป็นความถี่ที่ได้รับการอนุญาตให้ใช้ในประเทศไทย ณ ปัจจุบัน
- 6.3.3 อุปกรณ์รองรับการติดตั้งได้ทั้งแบบติดผนังหรือฝ้าเพดาน
- 6.3.4 มุมรับสัญญาณแบบ 70 องศา หรือกว้างกว่า
- 6.3.5 มีค่าการขยายสัญญาณ (Gain) ไม่น้อยกว่า +10 dB
- 6.3.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับไมโครโฟนไร้สาย

6.4 เครื่องผสมสัญญาณเสียงขนาด 16 ช่อง

- 6.4.1 รองรับช่องสัญญาณเข้าไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 6.4.2 มีช่อง Mono Input Channel แบบ XLR จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 6.4.3 มีช่องต่อ AUX จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 6.4.4 มี EQ ขนาดไม่น้อยกว่า 3 Bands
- 6.4.5 สามารถจ่ายไฟแบบ Phantom Power 48V

- 6.4.6 มีช่องต่อ USB สำหรับ Playback/Record โดยสามารถเล่นและบันทึกเสียงได้ไม่น้อยกว่า 2 Track
- 6.4.7 มีช่องต่อ Headphone Output สำหรับต่อหูฟัง
- 6.4.8 มีช่องต่อ Group จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Group
- 6.4.9 Fader มีขนาดไม่น้อยกว่า 60 มม.
- 6.4.10 มีค่าความถี่ตอบสนองที่ 20 Hz – 20 kHz หรือกว้างกว่า
- 6.4.11 มีค่า THD ไม่เกิน 0.01%

6.5 เครื่องปรับแต่งเสียง

- 6.5.1 เครื่องปรับแต่ง และควบคุมสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล 2 อินพุต / 6 เอาต์พุต
- 6.5.2 มีช่องต่อไมโครโฟนสามารถใช้เป็นเครื่องวัดค่า RTA ของเสียงได้
- 6.5.3 มีฟังก์ชันสำหรับการปรับแต่งเสียงภายในตัวเครื่องให้เลือกใช้งานได้ ไม่น้อยกว่าดังนี้
Auto EQ, Feedback Suppression, crossover, Sub-Harmonic, Delay
- 6.5.4 สามารถต่อผ่านคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ต USB ด้านหลังเครื่องได้
- 6.5.5 มีฟังก์ชันการสร้างเสียง Pink noise Gen. ในตัว
- 6.5.6 มีจอ LCD หรือดีกว่า แสดงค่าการปรับแต่งใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ
- 6.5.7 มีปุ่มสำหรับเลือกฟังก์ชันการใช้งานหน้าเครื่องได้ พร้อม LED แสดงระดับสัญญาณขาเข้าและออก
- 6.5.8 มีปุ่มสำหรับปิดเสียง (Mute) สำหรับทุกช่องสัญญาณเอาต์พุต
- 6.5.9 มีขั้วต่อใช้งานทางด้านขาเข้าและออก แบบ Balanced XLR
- 6.5.10 มีฟังก์ชันการล๊อคปุ่มหน้าเครื่อง (Lockout) ได้
- 6.5.11 ค่าความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 20 Hz – 20 kHz
- 6.5.12 มีค่า Dynamic range ไม่น้อยกว่า 110 dB
- 6.5.13 มีค่าความผิดเพี้ยนโดยรวม (THD) ไม่เกิน 0.003%
- 6.5.14 มีระดับสัญญาณสูงสุดขาเข้า $>+20\text{dBu}$ และ ขาออก $>+ 20\text{dBu}$ หรือดีกว่า

6.6 เครื่องขยายเสียง แบบที่ 1 จำนวน 1 เครื่อง

- 6.6.1 เป็นเครื่องขยายเสียง 2 ช่อง
- 6.6.2 มีปุ่มปรับเร่ง-ลด ความดังที่ด้านหน้าเครื่อง อิสระแต่ละข้าง
- 6.6.3 มีหน้าจอ หรือ ไฟ LED แสดงสถานะการทำงานต่าง ๆ ด้านหน้าเครื่อง
- 6.6.4 มี Circuit Breaker สำหรับป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับตัวเครื่อง
- 6.6.5 มีค่าความถี่ตอบสนองที่ 20 Hz - 20 kHz หรือกว้างกว่า

- 6.6.6 มีค่าความไว (Sensitivity) ที่ 1.4V หรือมากกว่า
- 6.6.7 มีค่าอัตราสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวน (S/N) ไม่น้อยกว่า 100 dB
- 6.6.8 มีค่าความผิดเพี้ยนโดยรวม (THD) ไม่เกิน 0.5%
- 6.6.9 มีค่า Damping Factor ไม่น้อยกว่า 200
- 6.6.10 มีกำลังขับสเตอริโอที่ 4 โอห์มได้ไม่น้อยกว่า 450 วัตต์ และที่ 8 โอห์มได้ไม่น้อยกว่า 300 วัตต์

6.7 เครื่องขยายเสียง แบบที่ 2

- 6.7.1 เป็นเครื่องขยายเสียง 2 ช่อง
- 6.7.2 มีปุ่มปรับแรง-ลด ความดังที่ด้านหน้าเครื่อง อีสรระแต่ละข้าง
- 6.7.3 มีหน้าจอ หรือ ไฟ LED แสดงสถานะการทำงานต่าง ๆ ด้านหน้าเครื่อง
- 6.7.4 มี Circuit Breaker สำหรับป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับตัวเครื่อง
- 6.7.5 มีค่าความถี่ตอบสนองที่ 20 Hz – 20 kHz หรือกว้างกว่า
- 6.7.6 มีค่าความไว (Sensitivity) ที่ 1.4V หรือมากกว่า
- 6.7.7 มีค่าอัตราสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวน (S/N) ไม่น้อยกว่า 100 dB
- 6.7.8 มีค่าความผิดเพี้ยนโดยรวม (THD) ไม่เกิน 0.5%
- 6.7.9 มีค่า Damping Factor ไม่น้อยกว่า 200
- 6.7.10 มีกำลังขับสเตอริโอที่ 4 โอห์มได้ไม่น้อยกว่า 1350 วัตต์ และที่ 8 โอห์ม ได้ไม่น้อยกว่า 1000 วัตต์

6.8 เครื่องขยายเสียง แบบที่ 3

- 6.8.1 เครื่องขยายเสียง 2 ช่อง
- 6.8.2 มีปุ่มปรับแรง-ลด ความดังที่ด้านหน้าเครื่อง อีสรระแต่ละข้าง
- 6.8.3 มีหน้าจอ หรือ ไฟ LED แสดงสถานะการทำงานต่าง ๆ ด้านหน้าเครื่อง
- 6.8.4 มี Circuit Breaker สำหรับป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับตัวเครื่อง
- 6.8.5 มีค่าความถี่ตอบสนองที่ 20 Hz – 20 kHz หรือกว้างกว่า
- 6.8.6 มีค่าความไว (Sensitivity) ที่ 1.4V หรือมากกว่า
- 6.8.7 มีค่าอัตราสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวน(S/N) ไม่น้อยกว่า 100 dB
- 6.8.8 มีค่าความผิดเพี้ยนโดยรวม (THD) ไม่เกิน 0.5%
- 6.8.9 มีค่า Damping Factor ไม่น้อยกว่า 200
- 6.8.10 มีกำลังขับสเตอริโอที่ 4 โอห์มได้ไม่น้อยกว่า 300 วัตต์ และ ที่ 8 โอห์มได้ไม่น้อยกว่า 200 วัตต์

6.9 ลำโพง อารีเยคอลลัม แบบที่ 1

- 6.9.1 เป็นลำโพง Full Range แบบ Line Array Column
- 6.9.2 ประกอบด้วยลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว แบบ Neodymium Magnet หรือเทียบเท่า จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ตัว
- 6.9.3 มี Overload Protection สำหรับป้องกันความเสียหายกับตัวลำโพง
- 6.9.4 มีมุมกระจายเสียงแนวตั้งไม่น้อยกว่า 40 องศา และแนวนอนไม่น้อยกว่า 150 องศา
- 6.9.5 มี Transformer ในตัวสำหรับใช้งานในระบบ 70V/100V ได้
- 6.9.6 สามารถติดตั้งใช้งานได้ทั้งแบบภายในและภายนอกอาคารได้
- 6.9.7 มีย่านความถี่ที่ 80Hz – 20kHz หรือกว้างกว่า
- 6.9.8 มีค่าความไวของลำโพงไม่น้อยกว่า 96 dB
- 6.9.9 มีค่าความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 121 dB
- 6.9.10 สามารถรับกำลังขับได้ไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ ที่ 70V/100 V
- 6.9.11 สามารถรับกำลังขับต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 200 วัตต์ ที่ 8 โโอห์ม

6.10 ลำโพง อารีเยคอลลัม แบบที่ 2

- 6.10.1 เป็นลำโพง Full Range แบบ Line Array Column
- 6.10.2 ประกอบด้วยลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว แบบ Neodymium Magnet หรือเทียบเท่า จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ตัว
- 6.10.3 มี Overload Protection สำหรับป้องกันความเสียหายกับตัวลำโพง
- 6.10.4 มีมุมกระจายเสียงแนวตั้งไม่น้อยกว่า 20 องศา และแนวนอนไม่น้อยกว่า 150 องศา
- 6.10.5 มี Transformer ในตัวสำหรับใช้งานในระบบ 70V/100V ได้
- 6.10.6 สามารถติดตั้งใช้งานได้ทั้งแบบภายในและภายนอกอาคารได้
- 6.10.7 มีย่านความถี่ที่ 80Hz – 20kHz หรือกว้างกว่า
- 6.10.8 มีค่าความไวของลำโพงไม่น้อยกว่า 93 dB
- 6.10.9 มีค่าความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 115 dB
- 6.10.10 สามารถรับกำลังขับได้ไม่น้อยกว่า 60 วัตต์ ที่ 70V/100 V
- 6.10.11 สามารถรับกำลังขับต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 100 วัตต์ ที่ 8 โโอห์ม

6.11 ลำโพงเสียงต่ำขนาด 15 นิ้ว

- 6.11.1 เป็นลำโพงซับวูฟเฟอร์ มีดอกลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว นิ้วและมี Voice-coil ไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว
- 6.11.2 บนตัวตู้มีจุดสำหรับรองรับชุดยึดแขวนลำโพง

- 6.11.3 มีย่านความถี่ที่ 35Hz - 250Hz หรือกว้างกว่า
 - 6.11.4 มีค่าความไวของลำโพงไม่น้อยกว่า 94 dB
 - 6.11.5 มีค่าความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 120 dB
 - 6.11.6 มีค่าความต้านทานไม่น้อยกว่า 8 โอห์ม
 - 6.11.7 สามารถรับกำลังขับได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 400 วัตต์ และกำลังขับสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,600 วัตต์
- 6.12 ลำโพงมอนิเตอร์เวที**
- 6.12.1 เป็นลำโพง Self Powered แบบ 2 ทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว
 - 6.12.2 มีภาคขยายเสียงในตัว พร้อมภาค DSP
 - 6.12.3 สามารถปรับค่า EQ สำหรับการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 4 Preset
 - 6.12.4 มี AFS (Auto Feedback Suppression) ในตัว สำหรับลดการเกิดเสียงหวีดหอน
 - 6.12.5 มีความถี่ตอบสนอง 55 Hz – 20 kHz หรือกว้างกว่า
 - 6.12.6 มีกำลังขับสูงสุดไม่น้อยกว่า 1300 วัตต์
 - 6.12.7 มีค่าความดังสูงสุด (Max. SPL) ไม่น้อยกว่า 124 dB SPL
 - 6.12.8 มุมกระจายเสียง 90องศา x 60องศา หรือกว้างกว่า
 - 6.12.9 รองรับการเชื่อมต่อแบบไร้สายแบบ WiFi หรือ Bluetooth
- 6.13 ลำโพงมอนิเตอร์ห้องควบคุม**
- 6.13.1 เป็นลำโพง 2 ทาง มีภาคขยายสัญญาณเสียงในตัว
 - 6.13.2 เครื่องขยายเสียงเป็นแบบ Class D และสามารถขับแบบ Bi-Amp ได้
 - 6.13.3 มีลำโพงเสียงสูงขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว และลำโพงเสียงต่ำขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว
 - 6.13.4 มีสวิตช์ HF Trim สามารถปรับได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
 - 6.13.5 มีค่าความถี่ตอบสนอง 50 Hz – 20 kHz หรือกว้างกว่า
 - 6.13.6 มีค่าความดังเสียงสูงสุด ไม่น้อยกว่า 94 dB
 - 6.13.7 มีกำลังขับสำหรับลำโพงเสียงต่ำไม่น้อยกว่า 40 วัตต์ และสำหรับเสียงสูงแยกต่างหากไม่น้อยกว่า 40 วัตต์
- 6.14 เครื่องฉายภาพมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์**
- 6.14.1 ใช้ LCD Panel ขนาดไม่น้อยกว่า 0.64 นิ้ว อัตราส่วน 16:10
 - 6.14.2 มีจำนวนพิกเซลไม่น้อยกว่า 2,304,000 pixel (1,920x1,200)
 - 6.14.3 ให้ความสว่างไม่น้อยกว่า 5,200 Lumens
 - 6.14.4 ใช้แหล่งกำเนิดแสงแบบ Laser Diodes สามารถใช้งานได้ถึง 20,000 ชั่วโมง ในโหมดปกติ

- 6.14.5 มีความละเอียดภาพระดับ WUXGA 1,920x1,200 pixel หรือดีกว่า
- 6.14.6 ให้ Contrast ratio ไม่น้อยกว่า 3,000,000 : 1
- 6.14.7 มีระบบปรับความเข้มและสีของภาพอัตโนมัติเพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจนมากขึ้น ด้วยเทคโนโลยี Daylight View
- 6.14.8 มีระบบ Direct Power Off สามารถรองรับการปิด Main Power ได้ทันที หลังจากปิดเครื่อง โดยไม่ต้องรอให้เครื่อง cool down เสร็จก่อน
- 6.14.9 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI 19 pin จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง ที่รองรับมาตรฐาน HDCP, Deep color, CEC และสัญญาณภาพแบบ 4K/30p ได้เป็นอย่างดี
- 6.14.10 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าแบบ D-Sub 15 pin จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง ที่รองรับสัญญาณ RGB ,YPBPR และ YCBCR ได้เป็นอย่างดี
- 6.14.11 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้าแบบ M3 stereo mini-jack จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 6.14.12 มีช่องต่อสัญญาณแบบ D-Sub 9 pin จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง ที่รองรับสัญญาณควบคุม RS-232C ได้เป็นอย่างดี
- 6.14.13 มีช่องต่อสัญญาณแบบ RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง ที่รองรับการควบคุมผ่านเครือข่าย 10Base-T,
- 6.14.14 มีช่องต่อสัญญาณแบบ RJ-45 หรือ DIGITAL LINK จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง ที่รองรับมาตรฐาน HDCP, Deep color, และสัญญาณภาพแบบ 4K/30p
- 6.14.15 มีช่องต่อสัญญาณแบบ USB Type-A จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง เพื่อใช้งานฟังก์ชัน Memory viewer และจ่ายไฟได้สูงสุดไม่น้อยกว่า DC 5V 2A
- 6.14.16 สามารถปรับเลื่อนภาพโดยการ Shift ในแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า 0 % ถึง +44 % และแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า -20 % ถึง +20 %
- 6.14.17 มี Lens คุณสมบัตินี้ $F = 1.6-2.10$, $f = 15.30-24.60$ มิลลิเมตร หรือดีกว่าและสามารถปรับ Zoom ได้ไม่น้อยกว่า 1.6 เท่า
- 6.14.18 รองรับการควบคุมการทำงานของโปรเจคเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย LAN และยังสามารถรับรู้สถานะของเครื่องได้ด้วย โปรแกรมของผู้ผลิต และ Web Browser ในคอมพิวเตอร์ระบบ Windows ได้เป็นอย่างดี
- 6.14.19 รองรับโปรแกรมเสริม Early Warning Software (EWS) ซึ่งสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นและแจ้งเตือนล่วงหน้าผ่านทาง E-mail ได้เป็นอย่างดี

6.15 กล้องจับภาพ

- 6.15.1 มีเซ็นเซอร์แปลงภาพเป็นสัญญาณดิจิทัลแบบ CMOS sensor ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.8 นิ้ว ที่สร้างภาพได้ไม่น้อยกว่า 2.0 Megapixel
- 6.15.2 มี Optical Zoom ไม่น้อยกว่า 20 เท่า และ Digital Zoom ไม่น้อยกว่า 10 เท่า
- 6.15.3 สามารถจับภาพได้ในที่แสงน้อยได้ไม่ต่ำกว่า 0.5 Lux
- 6.15.4 สามารถ Pan ได้ไม่น้อยกว่า +170 องศา ถึง -170 องศา และสามารถ Tilt ได้ไม่น้อยกว่า +90 องศา ถึง -30 องศา
- 6.15.5 รองรับรูปแบบภาพวิดีโอ แบบ 1080p 60/59.94/50, 1080i 60/59.94/50 และ 720p 60/59.94/50 ได้เป็นอย่างดี
- 6.15.6 รองรับรูปแบบการบีบอัดภาพวิดีโอแบบ H.264 และ H.265 สามารถรองรับ Dual stream ได้เป็นอย่างดี
- 6.15.7 รองรับรูปแบบการบีบอัดเสียงแบบ AAC, MP3 และ PCM ได้เป็นอย่างดี
- 6.15.8 มีฟิลเตอร์เลนส์ที่ช่วยป้องกัน UV ได้เป็นอย่างดี
- 6.15.9 มีฟังก์ชันการปรับสมดุลแสงสีขาวได้ไม่น้อยกว่า 6,500K
- 6.15.10 มีฟังก์ชันช่วยในการลดสัญญาณรบกวนแบบดิจิทัลได้เป็นอย่างดี
- 6.15.11 มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ SDI และ HDMI อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.15.12 มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ 3.5mm ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.15.13 มีช่องสัญญาณควบคุมแบบ RS-232, RS-485 และ RJ45 อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.15.14 สามารถควบคุมผ่านทาง IR Remote ได้เป็นอย่างดี
- 6.15.15 รองรับการจัดค่าล่วงหน้าของกล้องได้ไม่น้อยกว่า 250 ตำแหน่ง
- 6.15.16 มี Tally LED แบบ 2สี แสดงการทำงานในตัวกล้อง
- 6.15.17 รองรับ Network Protocol แบบ RTSP และ RTMP ได้เป็นอย่างดี
- 6.15.18 รองรับ Control Protocol แบบ VISCA, Pelco-D, Pelco-P และ DVIP ได้เป็นอย่างดี

6.16 เครื่องผสมสัญญาณภาพ

- 6.16.1 มีช่อง HDMI input อย่างน้อย 4 ช่อง
- 6.16.2 มีช่อง HDMI output อย่างน้อย 1 ช่อง
- 6.16.3 มีช่อง USB 3.0 รองรับการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อ live streaming ได้อย่างน้อย 1 ช่อง
- 6.16.4 มีช่อง USB 2.0 รองรับการเชื่อมต่อกับ USB storage เพื่อบันทึกวิดีโอโดยไม่จำเป็นต้องต่อคอมพิวเตอร์ได้อย่างน้อย 1 ช่อง
- 6.16.5 มีช่อง USB type C สำหรับรับพลังงานไฟฟ้าจากหม้อแปลงได้อย่างน้อย 1 ช่อง

- 6.16.6 มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ 3.5 มม. อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 6.16.7 มีช่องสัญญาณเสียงขาออกแบบ 3.5 มม. ที่สามารถผสมสัญญาณเสียงเข้าแบบอนาล็อกและเสียง HDMI ดิจิตอลพร้อมกันได้อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 6.16.8 มีช่อง RJ-45 อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 6.16.9 มีหน้าจอระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว สำหรับการตั้งค่าเมนูต่างๆ และแสดงสัญญาณภาพทั้ง 4 input
 - 6.16.10 มีปุ่มลัดบนตัวเครื่อง เพื่อกดแล้วสัมผัสหน้าจอเข้าสู่การทำงานด่วนไม่น้อยกว่า 4 Preset
 - 6.16.11 มีปุ่มคันโยกแบบ 5 ทิศทางบนตัวเครื่อง เพื่อสะดวกในการตั้งค่าเมนู, จัดตำแหน่งภาพ PIP และรองรับการควบคุมกล้อง PTZ ได้อย่างรวดเร็ว
 - 6.16.12 มีปุ่ม T-Bar บนตัวเครื่อง เพื่อใช้สลับสัญญาณภาพแบบแมนนวลตามความต้องการได้
 - 6.16.13 รองรับความละเอียดภาพขาเข้าตามมาตรฐาน SMPTE ที่ 720p@50/60, 1080i@50 และมาตรฐาน VESA ที่ 1024x768@60, 1920x1080@60, 1920x1200@60, 3840x2160@60, 4096x2160@60 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 6.16.14 รองรับมาตรฐาน HDMI 2.0, H.265 ITU-T H.265/ ISO/IEC 23008-2, exFAT, MP4 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 6.16.15 มีฟังก์ชัน Transition Effects สลับภาพไม่น้อยกว่า 10 รูปแบบ
 - 6.16.16 มีฟังก์ชัน PIP (Picture-In-Picture) โดยสามารถปรับขนาดและตำแหน่งของภาพได้อย่างอิสระ ได้เป็นอย่างน้อย
 - 6.16.17 มีฟังก์ชัน Chroma Key ได้ไม่น้อยกว่า 2 สีจากตัวเครื่อง
 - 6.16.18 มีฟังก์ชันปรับแก้ Audio Delay ให้ภาพและเสียงตรงกันได้ไม่น้อยกว่า 80-110ms
 - 6.16.19 รองรับอุปกรณ์ SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 2T และ USB Storage ขนาดไม่น้อยกว่า 64GB หรือดีกว่า
 - 6.16.20 รองรับการเชื่อมต่อและควบคุม PTZ IP camera สูงสุด 4 กล้อง ผ่าน Protocol VISCA Over IP หรือดีกว่า
 - 6.16.21 รองรับซอฟต์แวร์การควบคุมผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ไร้สายทั้งในระบบ Windows, MAC และ Android ได้เป็นอย่างน้อย
 - 6.16.22 รองรับการใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์พันธมิตร เช่น OBS Studio ได้เป็นอย่างน้อย
- 6.17 **เครื่องสลับสัญญาณภาพ**
- 6.17.1 มีช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย 4 ช่อง
 - 6.17.2 มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย 4 ช่อง

- 6.17.3 มีช่อง RS232 รองรับการควบคุมการทำงานจากเครื่องคอมพิวเตอร์
 - 6.17.4 มี Dip Switch สำหรับตั้งค่า EDID ได้เป็นอย่างน้อย
 - 6.17.5 รองรับความละเอียดภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 4K
 - 6.17.6 รองรับ 3D video ได้เป็นอย่างน้อย
 - 6.17.7 รองรับระบบเสียง DTS-HD, Dolby True HD, LPCM, DTS, Dolby AC3 และ DSD ได้เป็นอย่างน้อย
 - 6.17.8 สามารถเลือกสลับภาพทุกช่องขาออกให้มาจากแหล่งเดียวกัน หรือ ต่างแหล่งกันได้อย่างอิสระ
 - 6.17.9 สามารถควบคุมการสลับภาพได้จากปุ่มกดหน้าเครื่อง และ IR remote control ได้เป็นอย่างน้อย
- 6.18 **เครื่องแยกสัญญาณภาพ**
- 6.18.1 มีช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 6.18.2 มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI อย่างน้อย 2 ช่อง
 - 6.18.3 รองรับความละเอียดสัญญาณภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 4K
 - 6.18.4 รองรับระบบเสียง DTS-HD, Dolby True HD, LPCM, DTS, Dolby AC3 และ DSD ได้เป็นอย่างน้อย
 - 6.18.5 มี ESD Protection ไม่น้อยกว่า Human body model : $\pm 8\text{kV}$ (air-gap discharge) และ $\pm 4\text{kV}$ (contact discharge) หรือดีกว่า
- 6.19 **เครื่องขยายสัญญาณภาพ**
- 6.19.1 รองรับความละเอียดสัญญาณภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 4K YUV 4:4:4
 - 6.19.2 รองรับระบบเสียง DTS-HD, Dolby True HD และ PCM ได้เป็นอย่างน้อย
 - 6.19.3 รองรับระยะขยายสัญญาณภาพผ่านสาย CAT6 เส้นเดียวสำหรับความละเอียด 1080p ไม่น้อยกว่า 70 เมตร และสำหรับความละเอียด 4K ไม่น้อยกว่า 40 เมตร
 - 6.19.4 รองรับการส่งข้อมูลวิดีโอไม่น้อยกว่า 10 Gbps
 - 6.19.5 รองรับการ copying EDID จากหน้าจอที่ต่อตัวรับสัญญาณ หรือจากหน้าจอ loop out ได้เป็นอย่างน้อย
 - 6.19.6 รองรับการต่อพ่วงแบบ cascade ได้เป็นอย่างน้อย
 - 6.19.7 รองรับการส่งไฟเลี้ยงจากตัวส่งไปที่ตัวรับสัญญาณได้เป็นอย่างน้อย
 - 6.19.8 รองรับการส่งสัญญาณ IR ได้เป็นอย่างน้อย
 - 6.19.9 มี ESD Protection ไม่น้อยกว่า Human body model : $\pm 8\text{kV}$ (air-gap discharge) และ $\pm 4\text{kV}$ (contact discharge) หรือดีกว่า

6.20 เครื่องกระจายสัญญาณเครือข่ายแบบไร้สาย

- 6.20.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า Triple-Core โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 1.5 GHz
- 6.20.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 6.20.3 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 1ช่อง
- 6.20.4 มีเสาอากาศประสิทธิภาพสูงไม่น้อยกว่า 4 เสา
- 6.20.5 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi IEEE 802.11 ax โดยรองรับการส่งข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า 4,800 Mbps
- 6.20.6 รองรับความถี่ไม่น้อยกว่า 2.4 GHz และ 5 GHz ได้เป็นอย่างน้อย
- 6.20.7 รองรับ MU-MIMO และ OFDMA เพื่อลดความแออัดของสัญญาณได้เป็นอย่างน้อย
- 6.20.8 รองรับความปลอดภัยแบบ WPA, WPA2 และ WPA3 ได้เป็นอย่างน้อย

6.21 อุปกรณ์ควบคุมไร้สาย

- 6.21.1 มีจอแสดงผล Retina Display หรือดีกว่า แบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 10.2 นิ้ว โดยมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2160x1620 พิกเซล
- 6.21.2 มีชิปประมวลผลไม่ต่ำกว่า A13 หรือดีกว่า
- 6.21.3 ใช้ระบบปฏิบัติการ IOS เวอร์ชันล่าสุด หรือดีกว่า
- 6.21.4 มีลำโพงและไมโครโฟนในตัว
- 6.21.5 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11ac) และ Bluetooth
- 6.21.6 มีระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายติดตั้งในตัวเครื่องมาจากโรงงาน
- 6.21.7 มี App พื้นฐานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายให้ใช้งานไม่น้อยกว่า 5 App
- 6.21.8 รองรับรูปแบบวิดีโอ HEVC และ H.264 ได้เป็นอย่างน้อย
- 6.21.9 รองรับรูปแบบเสียง AAC, MP3, FLAC และ Dolby Digital ได้เป็นอย่างน้อย
- 6.21.10 รองรับรูปแบบข้อมูล .jpg, .tiff, .gif, .pdf, .docx (Microsoft Word) และ .html (เว็บเพจ) ได้เป็นอย่างน้อย

6.22 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับห้องควบคุม

- 6.22.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า Intel 12th generation หรือล่าสุด ไม่น้อยกว่า 12 แกนหลัก (12 core) และ 20 แกนเสมือน (20 Thread) โดยต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.8 GHz และมีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 25 MB

- 6.22.2 มี Chipset ไม่ต่ำกว่า Intel Chipset Q670 หรือดีกว่า
- 6.22.3 มี BIOS ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายซึ่งมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 6.22.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR4 ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า
- 6.22.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด Solid State Drive แบบ M.2 PCIe หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500GB จำนวน 1 หน่วย
- 6.22.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 6.22.7 มีพอร์ตสื่อสารแบบ USB 3.2 ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 6 ช่อง โดยเป็นชนิด USB Type-C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และมี USB ที่รองรับเทคโนโลยี Power On ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 6.22.8 มีพอร์ตเชื่อมต่อจอภาพแสดงผลด้านนอก ชนิด Digital อย่างน้อย 3 พอร์ต เช่น DVI, Display Port, HDMI หรือดีกว่า
- 6.22.9 มีอุปกรณ์เครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100/1000 Mbps โดยมีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.22.10 มี Hardware ตามมาตรฐาน TPM 2.0 หรือดีกว่า ทำหน้าที่รักษาความปลอดภัยบนแผงวงจรหลัก
- 6.22.11 อุปกรณ์ป้อนข้อมูล มีแป้นพิมพ์ชนิด Multimedia ที่มี Hot Function ไม่น้อยกว่า 5 Function แบบ USB ซึ่งมีทั้งอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข ปราบกฏถาวรบนแป้นพิมพ์ และมี Mouse แบบ USB โดยมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอ จำนวน 1 หน่วย
- 6.22.12 มีจอภาพสีแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ที่มีช่องรับสัญญาณภาพชนิด Digital ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยมีเทคโนโลยีป้องกันแสงสะท้อนและถนอมสายตา Low Blue Light หรือ Flicker-free screen หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 6.22.13 ผู้ผลิตหรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการ Call Center ที่ให้บริการแบบ 7 วัน x 24 ชั่วโมง พร้อมเบอร์โทรศัพท์รับแจ้งเหตุขัดข้องแบบเบอร์โทรฟรี โดยตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องรองรับ Software ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อตรวจสอบ แจ้งเตือนความชำรุด เสียหาย ของอุปกรณ์ต่างๆ และสามารถทำการแจ้งเปิดงานซ่อมอัตโนมัติผ่านทาง e-mail ไปยังศูนย์บริการ Call Center ได้ โดยมีเอกสารแคตตาล็อก Datasheet

6.23 ตู้เก็บอุปกรณ์ ขนาด 27U

- 6.23.1 เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว ขนาดไม่น้อยกว่า 27U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร
- 6.23.2 ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
- 6.23.3 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 1 ตัว

7. ข้อกำหนดการติดตั้ง

- 7.1 ผู้ขายจะต้องติดตั้งระบบภาพและเสียงฯ ณ ห้องประชุม ศ.ดร.สุดีใจ เหล่าสุนทร อาคารสำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ให้เป็นไปตามรายละเอียดข้อกำหนด
- 7.2 ผู้ขายจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงาน และแบบรูปแสดงรายละเอียดการติดตั้ง นำเสนอผู้ซื้อหรือคณะกรรมการตรวจรับ พิจารณาเห็นชอบภายใน 7 วัน ทำการก่อนดำเนินการปฏิบัติงาน
- 7.3 สายสัญญาณชนิด HDMI ที่ใช้ต้องมีคุณภาพไม่น้อยกว่าหัวต่อชุบทอง, รองรับสัญญาณภาพ 4K, และมีการทดสอบโค้งงอได้ไม่น้อยกว่า 90 องศาจากโรงงานผู้ผลิต หรือดีกว่า
- 7.4 สายสัญญาณชนิด Unshielded Twisted Pair (UTP) คุณภาพต้องไม่น้อยกว่า Cat6 ที่สามารถป้องกันการลามไฟชนิด CMR หรือดีกว่า
- 7.5 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า และอุปกรณ์ทั้งหมดแต่ละรายการจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานอย่างหนึ่งอย่างใดที่กำหนด ดังนี้
 - 7.1.1 ท่อโลหะชนิด EMT (Electrical Metallic Tubing) หรือท่อโลหะอ่อน (Flexible Metal Conduit) ให้ใช้ภายในอาคาร สำหรับท่อโลหะชนิด IMC (Intermediate Conduit) หรือท่อโลหะอ่อนกันน้ำ (Flexible Raintight Conduit) ให้ใช้ภายนอกอาคาร
 - 7.1.2 รางครอบสาย ทุกแบบเป็นรางครอบสายสำหรับงานตกแต่ง ชนิด PVC ขนาด และสี ตามความเหมาะสม
 - 7.1.3 การยึดท่อเข้ากับกล่องพักสายต่างๆ ให้ใช้ Lock Nut 2 ตัว (ภายนอก และภายใน Box ด้านละ 1 ตัว) พร้อมปิดปลายท่อด้วย Bushing โดยถ้ารูของ Knock Out ใหญ่กว่าท่อจะต้องใช้ Reducing Washer เพื่อไม่ให้มีช่องโหว่ระหว่างท่อและกล่องพักสาย ส่วนรูว่างที่ไม่ได้ใช้งานให้ปิด
 - 7.1.4 ท่อโลหะทุกแบบต้องถูกยึด หรือตรึงไว้อย่างแข็งแรงทุกระยะไม่เกิน 120 ซม. และไม่เกิน 30 ซม. จากกล่องพักสาย
 - 7.1.5 ก่อนดำเนินการเดินท่อ รางครอบสาย หรือก่อนดำเนินการใด ๆ ให้ผู้ขายสำรวจแนวทางการทำงานพร้อมแจ้งให้ผู้ซื้อหรือคณะกรรมการตรวจรับ ทราบและอนุญาตก่อนจึงเริ่มดำเนินการได้

- 7.6 การติดตั้งสายไฟฟ้า สายสัญญาณ และอุปกรณ์ทั้งหมดแต่ละรายการจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานอย่างหนึ่งอย่างใดที่กำหนด ดังนี้
 - 7.6.1 สายไฟฟ้าต้องเดินในท่อร้อยสายหรือรางโลหะต้องไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดปรากฏให้เห็นจากภายนอก
 - 7.6.2 สายไฟฟ้า สายสัญญาณที่จำเป็นต้องตัดต่อให้ต่อได้ในกล่องพักสายเท่านั้น และกล่องพักสายต้องพน ตัวอักษร ตามรหัสสีที่กำหนด
 - 7.6.3 ห้ามใช้การบัดกรีในการต่อสายไฟฟ้า
 - 7.6.4 สายไฟฟ้า สายสัญญาณ ต้องติดตั้ง Label แบบ Wrap-Around Wire หรือ Cable Label ต้นสายและปลายสายทุกเส้นที่ติดตั้ง ระบุรายละเอียด เช่น ชื่อสาย, ตำแหน่งที่, สายต่อเชื่อม อุปกรณ์ และความยาวสาย ฯลฯ
- 7.7 สายสัญญาณที่ติดตั้งตามพื้น หรือเส้นทางที่ไม่สามารถใช้ท่อร้อยสายหรือรางโลหะติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่สามารถจะป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายสัญญาณได้เป็นอย่างดี จุดต่อเชื่อมท่อต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิด
- 7.8 ผู้ขายต้องเตรียมมาตรการในการทำงานหรือใช้วิธีการอื่นใดที่จะเพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน และป้องกันความเสียหายในด้านต่าง ๆ ต่อสถานที่ ทรัพย์สิน บุคคล ที่อยู่ในบริเวณสถานที่ทำงาน ให้เรียบร้อยก่อนเริ่มทำงาน ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด
- 7.9 หากเกิดอุบัติเหตุ หรือความเสียหายใด ๆ อันเนื่องมาจากการทำงานของผู้ขาย ตัวแทน ช่าง หรือบริวารของผู้ขายหรือจากเหตุอื่นใด ผู้ขายต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบโดยไม่ชักช้า และถือเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ขายที่ต้องแก้ไข ซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพเดิมและชดใช้ความเสียหายที่เกิดขึ้นให้เรียบร้อยโดยเร็ว โดยค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมดก่อนส่งมอบงาน ซึ่งผู้ขายจะขอต่อเวลาเพิ่มจากที่กำหนดในสัญญาไม่ได้ เว้นแต่เป็นเหตุสุดวิสัยซึ่งผู้ซื้อจะพิจารณาเป็นแต่ละกรณีไป
- 7.10 ผู้ขายต้องทำงานอย่างระมัดระวังไม่กีดขวางการทำงาน การสัญจรของพนักงานของผู้ซื้อ และบุคคลอื่น หากเกิดความเสียหายแก่สถานที่ ทรัพย์สิน สาธารณูปโภคของผู้ซื้อและบุคคลอื่น หรือไม่ปฏิบัติตามสัญญา ผู้ซื้อหรือคณะกรรมการตรวจรับ มีสิทธิและมีอำนาจในการสั่งให้หยุดงาน สั่งให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการแก้ไขให้มีสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์เหมือนของเดิม โดยผู้ขายจะขอต่อเวลาเพิ่มจากที่กำหนดในสัญญาไม่ได้
- 7.11 ผู้ขายจะต้องดูแล เก็บวัสดุ-อุปกรณ์ที่เหลือใช้ และทำความสะอาดสถานที่ทำงานให้เรียบร้อย เศษวัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ ที่เหลือใช้จากการทำงาน ต้องนำออกไปทิ้งภายนอกมหาวิทยาลัย และต้องทำความสะอาดสถานที่ทำงานให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน

8. การจัดทำข้อเสนอ

8.1 ผู้เสนอราคาต้องยื่นเสนอรายการระบบภาพและเสียงห้องประชุม ศ.ดร.สุตใจ เหล่าสุนทร ให้ครบทุกรายการ และจัดทำรายละเอียดเกี่ยวกับครุภัณฑ์ที่เสนอทุกรายการเป็นภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษ โดยจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่สำนักหอสมุดกลางกำหนด กับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่เสนอ ตามตัวอย่างตารางการเปรียบเทียบ โดยต้องระบุยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิต อย่างละเอียดชัดเจนเป็นรายข้อทุกข้อ และต้องอ้างอิงถึงรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคหรือคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่แสดงไว้ในแคตตาล็อก โดยแสดงหมายเลขของแคตตาล็อก และ/หรือแบบรูปรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ และแสดงหมายเลขหรือหัวข้อของรายการที่อ้างอิง พร้อมทำแถบสีเน้นข้อความหรือขีดเส้นใต้ให้เห็นอย่างชัดเจน กรณีไม่มีแคตตาล็อกและ/หรือแบบรูปรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองยืนยันจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ สำนักหอสมุดกลาง สงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาหากไม่มีการอ้างอิงหรืออ้างอิงไม่ถูกต้องหรือไม่มียาละเอียดที่อ้างอิง หรือข้อมูลขัดแย้งไม่ตรงกัน และถือว่าการเสนอราคาในครั้งนี้นี้ผิดเงื่อนไข และไม่ผ่านการพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิค

(ตัวอย่าง)

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่เสนอ

คุณลักษณะเฉพาะที่สำนักหอสมุดกลางกำหนด	คุณลักษณะเฉพาะที่ผู้เสนอราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ให้คัดลอกคุณลักษณะเฉพาะที่สำนักหอสมุดกลางกำหนดมากรอกในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะที่ผู้เสนอราคาเสนอให้ชัดเจน ทั้งระบุยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิต ต้องตรงกับเอกสารอ้างอิงที่เสนอ	ระบุหมายเลขหน้าและเอกสารอ้างอิงของผู้เสนอราคา

8.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อก และ/หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่เสนอ ไปพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เพื่อประกอบการพิจารณาหลักฐานดังกล่าวนี้ สำนักหอสมุดกลาง จะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางหน่วยงาน สำหรับแคตตาล็อกที่ยื่นให้พิจารณา หากเป็นสำเนาจะถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจลงลายมือชื่อแทนนิติบุคคล

- 8.3 ผู้เสนอราคาต้องลงลายมือชื่อและประทับตรา (ถ้ามี) ในแคตตาล็อกและ/หรือแบบรูปรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่เสนอ และเอกสารประกอบทุกแผ่นให้ถูกต้องเรียบร้อย โดยมีผลผูกพันตามกฎหมาย
- 8.4 ผู้เสนอราคาต้องแจ้งหน่วยบริการและช่องทางสำหรับติดต่อสื่อสาร ให้เจ้าหน้าที่สำนักหอสมุดกลางสามารถติดต่อสอบถามหรือแจ้งปัญหาการใช้งาน มาพร้อมกับการยื่นเอกสารเสนอราคา

9. ข้อกำหนดการรับประกัน

- 9.1 มีการรับประกันจากการใช้งานปกติของผลิตภัณฑ์ที่เสนอและอุปกรณ์งานติดตั้ง โดยในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware จะเข้ามาบริการตรวจเช็ค/แก้ไข ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 9.2 ผู้ขายจะต้องจัดฝึกอบรมให้บุคลากรของสำนักหอสมุดกลาง ให้สามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ

10. สถานที่จัดส่งและติดตั้ง

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

114 ถนนสุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

11. วงเงินในการจัดซื้อ

งบประมาณในการจัดซื้อ/ราคากลาง เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 1,493,800 บาท (หนึ่งล้านสี่แสนเก้าหมื่นสามพันแปดร้อยบาทถ้วน)

12. กำหนดส่งมอบงาน

กำหนดส่งมอบสินค้าพร้อมติดตั้งภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา

13. เงื่อนไขการชำระเงิน

ผู้ขายสามารถดำเนินการเรียกเก็บเงินเป็นทั้งหมดตามสัญญา หลังจากผู้ขายได้ทำการติดตั้งระบบภาพและเสียงห้องประชุม ศ.ดร.สุดใจ เหล่าสุนทรฯ รวมทั้งทำการทดสอบ และส่งมอบงานให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุรับมอบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

14. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ซื้อเป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบแต่ไม่ต่ำกว่าวันละ 100 บาท

15. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณาข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ ผู้ซื้อจะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

16. หลักประกันสัญญา

ผู้ขายจะต้องนำหลักประกันในอัตราร้อยละ 5 ของราคาค่าสิ่งของตามสัญญามามอบไว้แก่ผู้ซื้อ เพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา และหลักประกันจะต้องมีอายุครอบคลุมความรับผิดชอบทั้งปวงของผู้ขายตลอดอายุสัญญา

ผู้ซื้อจะคืนหลักประกันสัญญาให้แก่ผู้ขาย เมื่อผู้ขายพ้นจากข้อผูกพันและความรับผิดชอบทั้งปวงตามสัญญาแล้ว

17. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สถานที่และช่องทางการติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

เสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรที่เปิดเผยตัวได้ ดังนี้

- ทางไปรษณีย์ สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 114 ถนนสุขุมวิท 23 แขวง คลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
 - Email : surasak@g.swu.ac.th
 - โทรศัพท์ : 0-2649-5428
 - โทรสาร : 0-2260-4514
-