


กำหนดรายละเอียด ชุดครุภัณฑ์ระบบโสตทัศนูปกรณ์ห้องเรียน จำนวน 1 ระบบ  
ประจำปีงบประมาณ 2569  
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. รายการจัดซื้อ ชุดครุภัณฑ์ระบบโสตทัศนูปกรณ์ห้องเรียน จำนวน 1 ระบบ
2. กำหนดรายละเอียดและขอบเขตของ ชุดครุภัณฑ์ระบบโสตทัศนูปกรณ์ห้องเรียน จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย
  - 2.1 ตู้ลำโพงติดผนัง 80 วัตต์ จำนวน 2 ตัว
  - 2.2 ตู้ลำโพงติดผนัง 30 วัตต์ จำนวน 4 ตัว
  - 2.3 ตู้ลำโพงติดผนัง 60 วัตต์ จำนวน 8 ตัว
  - 2.4 ตู้ลำโพงแอกทีฟ ขนาด 12 นิ้ว แบบ 2 ทาง พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 2 ตัว
  - 2.5 อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียง 12 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง
  - 2.6 อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียง 60 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง
  - 2.7 อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียง 60 วัตต์ แบบดิจิทัล จำนวน 2 เครื่อง
  - 2.8 อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียง 120 วัตต์ จำนวน 6 เครื่อง
  - 2.9 อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียง 240 วัตต์ จำนวน 3 เครื่อง
  - 2.10 ชุดไมโครโฟนมีสาย ชนิด Cardioid Dynamic จำนวน 1 ชุด
  - 2.11 ชุดไมโครโฟนมีสาย ชนิด Unidirectional จำนวน 4 ชุด
  - 2.12 ชุดไมโครโฟนไร้สายมือถือ คลื่น UHF จำนวน 1 ชุด
  - 2.13 ชุดไมโครโฟนไร้สายมือถือ ชนิด Cardioid จำนวน 4 ชุด
  - 2.14 ไมโครโฟนตั้งโต๊ะ พร้อมขาตั้ง จำนวน 4 ตัว
  - 2.15 อุปกรณ์แยกเสียงจาก HDMI Input to Audio จำนวน 3 ตัว
  - 2.16 อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณเสียง Audio Interface จำนวน 11 เครื่อง
  - 2.17 โปรเจคเตอร์ จำนวน 9 เครื่อง
  - 2.18 จอรับภาพแบบมือดึง 120 นิ้ว จำนวน 9 จอ
  - 2.19 จอรับภาพแบบมอเตอร์ 120 นิ้ว จำนวน 1 จอ
  - 2.20 จอโทรทัศน์ 85 นิ้ว พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด
  - 2.21 จอโทรทัศน์ 65 นิ้ว พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 12 ชุด
  - 2.22 จอโทรทัศน์ 50 นิ้ว พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
  - 2.23 อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพ HDMI จำนวน 2 เครื่อง
  - 2.24 อุปกรณ์ขยายสัญญาณ HDMI to LAN จำนวน 21 เครื่อง
  - 2.25 อุปกรณ์สลับสัญญาณภาพ จำนวน 1 เครื่อง
  - 2.26 ตู้ Rack 15 U ตั้งพื้น จำนวน 1 ตู้
  - 2.27 ตู้ Rack 9 U ติดผนัง จำนวน 4 ตู้
  - 2.28 โต๊ะอาจารย์ พร้อมกล่องติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ จำนวน 4 ตัว

  
(ผศ.ดร.ภาณุพล โชลนกระโทก)  
ประธานกรรมการ

  
(นายวิษระ สิริพิพัฒน์กุล)  
กรรมการ

  
(นางสาวรุ่งรัตน์ จิตร์ชันธ์)  
กรรมการและเลขานุการ

กำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป ดังนี้

**2.1 ตู้ลำโพงติดผนัง 80 วัตต์**

1. ตู้ลำโพงเป็นแบบ Passive Two-Way Full-range
2. สามารถใช้งานได้ทั้งภายในอาคารและภายนอกอาคาร
3. สามารถรองรับการแท็บเป็น 70 โวลต์ และ 100 โวลต์ ได้
4. มีดอกลำโพงเสียงต่ำขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
5. มีดอกลำโพงเสียงสูงขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
6. สามารถทนกำลังขับได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 80 วัตต์
7. มีค่าความต้านทานปกติที่ 8 โอห์ม
8. มีทิศทางการกระจายเสียงทางแนวนอนไม่น้อยกว่า 90 องศา ทางแนวตั้งไม่น้อยกว่า 70 องศา
9. มีขั้วต่อลำโพงแบบ EURO Block เทียบเท่าหรือดีกว่า
10. มีขั้วต่อลำโพงสามารถติดตั้งกับผนังได้
11. ตัวตู้ลำโพงใช้วัสดุในการผลิตแบบ ABS
12. มีหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่น  
ขณะเสนอราคา และมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 2 ปี

**2.2 ตู้ลำโพงติดผนัง 30 วัตต์**

1. ลำโพงเสียงทุ้มชนิด PPcone-type ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
2. ลำโพงเสียงแหลมเป็นชนิดชนิด dome tweeter ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
3. ทนกำลังขยายไม่น้อยกว่า 30 วัตต์ ที่ 100 โวลต์ Line
4. ทนกำลังขยายสูงสุดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
5. มุมกระจายเสียงแนวนอนไม่น้อยกว่า 100 องศา และมุมกระจายเสียงแนวตั้งไม่น้อยกว่า 100 องศา
6. มีความต้านทานไม่น้อยกว่า 8 โอห์ม, 100 โวลต์ Line, 70 โวลต์
7. ลำโพงทำจากวัสดุ HI PS, เทียบเท่าหรือดีกว่า
8. Input Terminal ช่องต่อสายลำโพงแบบ Push-in terminal
9. มีหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่น  
ขณะเสนอราคา และมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 5 ปี

**2.3 ตู้ลำโพงติดผนัง 60 วัตต์**

1. เป็นลำโพง 2 ทาง
2. ลำโพงเสียงทุ้มชนิด PPcone-type ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
3. ลำโพงเสียงแหลมเป็นชนิด dome tweeter ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ดอก
4. ทนกำลังขยายไม่น้อยกว่า 60 วัตต์ ที่ 100 โวลต์ Line
5. ทนกำลังขยายสูงสุดไม่น้อยกว่า 180 วัตต์
6. มุมกระจายเสียงแนวนอนไม่น้อยกว่า 100 องศา และมุมกระจายเสียงแนวตั้งไม่น้อยกว่า 100 องศา
7. สามารถตัดความถี่เสียงที่ 3 กิโลเฮิรตซ์ และต่ำกว่าได้

  
(ผศ.ดร.ภาณุพล โขลนกระโทก)  
ประธานกรรมการ

  
(นายวัชร สิริพิพัฒน์กุล)  
กรรมการ

  
(นางสาวรุ่งรัตน์ จิตรีชันธ์)  
กรรมการและเลขานุการ

8. ความต้านทานไม่น้อยกว่า 8 โอห์ม หรือ 100 โวลต์ Line หรือ 70 โวลต์
9. ลำโพงทำจากวัสดุ HI PS เทียบเท่าหรือดีกว่า
10. Input Terminal ช่องต่อสายลำโพงแบบ Push-in terminal
11. มีหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่น  
ขณะเสนอราคา และมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 5 ปี

## 2.4 ตู้ลำโพงแอคทีฟ ขนาด 12 นิ้ว แบบ 2 ทาง พร้อมอุปกรณ์

ประกอบด้วย

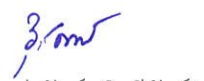
1. ตู้ลำโพงแอคทีฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
  - 1.1 ตู้ลำโพงแบบแอคทีฟแบบ 2 ทาง
  - 1.2 มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD ไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว
  - 1.3 มีความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 130 dB
  - 1.4 ใช้เครื่องขยายเสียงแบบ Class D เทียบเท่าหรือดีกว่า
  - 1.5 มีกำลังขยายขนาดไม่น้อยกว่า 2,000 วัตต์ และสูงสุดไม่เกินกว่า 4,000 วัตต์
  - 1.6 มี DSP processor ไม่น้อยกว่า 24 บิต / 48 กิโลเฮิรตซ์
  - 1.7 มี Bluetooth TWS เวอร์ชันไม่น้อยกว่า 5.1
  - 1.8 มีค่าความต้านทาน 2 โอห์ม และ 4 โอห์ม เทียบเท่าหรือดีกว่า
  - 1.9 มีทิศทางการกระจายเสียงทางแนวนอนไม่น้อยกว่า 90 องศา และทางแนวตั้ง  
ไม่น้อยกว่า 70 องศา
  - 1.10 มีช่องต่อสัญญาณเข้า XLR Combo ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 1.11 มีช่องต่อสัญญาณออก XLR ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
2. ขาตั้งลำโพงแบบ Tripod
  - 2.1 สามารถปรับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 115 - 165 เซนติเมตร
  - 2.2 มีขาตั้งอย่างน้อย 3 ขา
  - 2.3 ขาตั้งทำจากโลหะพ่นสี

## 2.5 อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียง 12 ช่อง

1. มีช่องอินพุตไม่น้อยกว่า 12 ช่อง (4 mono + 4 stereo)
2. รองรับช่องไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
3. รองรับการเชื่อมต่อ USB สำหรับบันทึกเสียงและเล่นเสียงผ่านคอมพิวเตอร์
4. มีช่อง AUX ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
5. มีเอฟเฟกต์ SPX Digital Effects ไม่น้อยกว่า 24 โปรแกรม
6. รองรับ 3-band EQ สำหรับช่องโมโน
7. มี Phantom Power +48 โวลต์
8. มีช่องเสียบหูฟัง

  
(ผศ.ดร.ภาณุพล โชลนกระโทก)  
ประธานกรรมการ

  
(นายวิษระ สิริพิพัฒน์กุล)  
กรรมการ

  
(นางสาวรุ่งรัตน์ จิตริชันธ์)  
กรรมการและเลขานุการ

## 2.6 อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียง 60 วัตต์

1. สามารถรองรับการเชื่อมต่อ Bluetooth และ USB player
2. สามารถต่อลำโพงแบบ 70 โวลต์ – 100 โวลต์ และ 4 โอห์ม – 8 โอห์ม ได้
3. มีช่องต่อไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง แบบ Balanced
4. ช่องไมค์มี Priority สำหรับลดเสียงช่องสัญญาณเข้าอื่นๆได้
5. มีปุ่มปรับเสียง BASS และ TREBLE เทียบเท่าหรือดีกว่า
6. สามารถตอบสนองความถี่แบบ 4 – 8 โอห์ม : 20 เฮิร์ตซ์ – 20 กิโลเฮิร์ตซ์ และแบบ 70 โวลต์ – 100 โวลต์ : 50 เฮิร์ตซ์ – 15 กิโลเฮิร์ตซ์ เป็นอย่างน้อย
7. มีช่องต่อสัญญาณเข้า MIC, AUX, USB, BLUETOOTH Version 4.2 เป็นอย่างน้อย
8. มีวงจรป้องกัน Short circuit, overload, high temperature เป็นอย่างน้อย
9. มี AC Fuse เทียบเท่าหรือดีกว่า
10. มีหนังสือการสำรองอะไหล่เวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี
11. มีหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา และมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 2 ปี

## 2.7 อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียง 60 วัตต์ แบบดิจิทัล

1. เครื่องผสมสัญญาณเสียงและขยายเสียงประเภทดิจิทัลขนาดไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
2. มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าไม่น้อยกว่า 5 ช่องสัญญาณ
  - ช่องสัญญาณเสียงขาเข้า 1, 2 ที่ -60 เดซิเบล (MIC) หรือ -20 เดซิเบล (LINE) มีขั้วต่อทั้งแบบ Balanced เทอมินอลบล็อก และ แบบ phone jack (2P) ช่องต่อไมค์ สามารถจ่ายไฟ phantom (24 โวลต์กระแสตรง แบบมีสวิตช์ เปิด/ปิด) เป็นอย่างน้อย
  - ช่องสัญญาณเสียงขาเข้า 3 ที่ -60 เดซิเบล มีขั้วต่อแบบ Balanced หรือ phone jack เป็นอย่างน้อย
  - ช่องสัญญาณเสียงขาเข้า 4 ที่ -60 เดซิเบล (MIC) หรือ -20 เดซิเบล (LINE) มีขั้วต่อแบบ Balanced หรือ phone jack เป็นอย่างน้อย
  - ช่องสัญญาณเสียงขาเข้า 5 ที่ -20 เดซิเบล, 10 กิโลโอห์ม มีขั้วต่อแบบ unbalanced หรือ RCA pin jack 2 ช่อง เป็นอย่างน้อย
3. สามารถเชื่อมต่อลำโพงได้ทั้งแบบ Low impedance ที่ 8 โอห์ม - 16 โอห์ม หรือ High impedance (Direct, Zone 1/Zone2) ที่ 100 โวลต์ Line total 170 โอห์ม สูงสุดที่ 60 วัตต์ เป็นอย่างน้อย
4. มีขั้วต่อสัญญาณลำโพงขาออกแบบ เทอมินอลบล็อก เทียบเท่าหรือดีกว่า
5. มีช่องสัญญาณเสียงขาออกสำหรับการบันทึกที่ 0 เดซิเบล หรือ 600 โอห์ม มีขั้วต่อแบบ unbalanced หรือ RCA Pin jack 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย

  
(ผศ.ดร.ภาณุพล โชลนกรโทก)  
ประธานกรรมการ


  
(นายวัชรระ สิริพิพัฒน์กุล)  
กรรมการ

  
(นางสาวรุ่งรัตน์ จิตรีชินธ์)  
กรรมการและเลขานุการ

6. มีช่องสัญญาณเสียงขาออก 1, 2 ที่ 0 เดซิเบล หรือ 600 โอห์ม แบบ unbalanced RCA Pin jack 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย
7. มีช่องต่อสัญญาณควบคุมขาเข้าอย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ แบบเทอมินอลบล็อก
8. มีช่องต่อสัญญาณควบคุมการเลือกโซนลำโพง แบบเทอมินอลบล็อก
9. มีช่องต่อสัญญาณควบคุมอุปกรณ์ภายนอกขาออก แบบเทอมินอลบล็อก
10. มีช่องต่อสัญญาณควบคุมอุปกรณ์ฉุกเฉินขาออก แบบเทอมินอลบล็อก
11. มีช่องต่อสัญญาณควบคุมการเลือกโซนลำโพงขาออก แบบเทอมินอลบล็อก
12. มีไฟ LED แสดงสถานะ เช่น สถานะระดับสัญญาณเสียง, สถานะพร้อมการทำงาน, สถานะลำดับความสำคัญในการประกาศ, สถานะการประกาศฉุกเฉิน, สถานะการทำงานของระบบป้องกันความร้อนเกิน, สถานะการทำงานของระบบป้องกันกระแสเกิน, สถานะโซนลำโพงประกาศ อยู่ที่เครื่อง
13. หน้าเครื่องทำจากวัสดุ ABS resin, ตัวถังเครื่องทำจากโลหะ หรือทำจากวัสดุที่ดีกว่า
14. มีหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา และมีหนังสือรับรองการมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 5 ปี

## 2.8 อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียง 120 วัตต์

1. เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงและขยายสัญญาณเสียงแบบดิจิทัลมีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
2. มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าไม่น้อยกว่า 5 ช่องสัญญาณ
  - ช่องสัญญาณเสียงขาเข้า 1, 2 ที่ -60 เดซิเบล (MIC) หรือ -20 เดซิเบล (LINE) มีขั้วต่อทั้งแบบบาลานซ์ เทอมินอลบล็อก และ แบบ phone jack (2P) ช่องต่อไมค์ สามารถจ่ายไฟ phantom (24 โวลต์กระแสตรง , แบบมีสวิตช์ เปิด/ปิด) ได้
  - ช่องสัญญาณเสียงขาเข้า 3 ที่ -60 เดซิเบล มีขั้วต่อแบบ Balanced phone jack
  - ช่องสัญญาณเสียงขาเข้า 4 ที่ -60 เดซิเบล (MIC) หรือ -20 เดซิเบล มีขั้วต่อแบบ Balanced phone jack
  - ช่องสัญญาณเสียงขาเข้า 5 ที่ -20 เดซิเบล, 10 กิโลโอห์ม มีขั้วต่อแบบ unbalanced หรือ RCA pin jack 2 ช่อง เป็นอย่างน้อย
3. สามารถเชื่อมต่อลำโพงได้ทั้งแบบ Low impedance ที่ 4 โอห์ม - 16 โอห์ม หรือ High impedance (Direct, Zone 1/Zone 2) ที่ 100 โวลต์ Line total 83 โอห์ม สูงสุดที่ 120 วัตต์
4. มีขั้วต่อสัญญาณลำโพงขาออก แบบเทอมินอลบล็อก เทียบเท่าหรือดีกว่า
5. มีช่องสัญญาณเสียงขาออกสำหรับการบันทึกที่ 0 เดซิเบล , 600 โอห์ม มีขั้วต่อแบบ unbalanced RCA Pin jack 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย
6. มีช่องสัญญาณเสียงขาออก 1, 2 ที่ 0 เดซิเบล หรือ 600 โอห์ม มีขั้วต่อแบบ unbalanced RCA Pin jack 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย
7. มีช่องต่อสัญญาณควบคุมขาเข้าอย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ แบบเทอมินอลบล็อก
8. มีช่องต่อสัญญาณควบคุมการเลือกโซนลำโพง แบบเทอมินอลบล็อก

  
(ผศ.ดร.ภานุพล โชลนกระโทก)  
ประธานกรรมการ

  
(นายวัชรระ สิริพิพัฒน์กุล)  
กรรมการ

  
(นางสาวรุ่งรัตน์ จิตริซันน์)  
กรรมการและเลขานุการ

9. มีช่องต่อสัญญาณควบคุมอุปกรณ์ภายนอกขาออก แบบเทอมินอลบล็อก
10. มีช่องต่อสัญญาณควบคุมอุปกรณ์ฉุกเฉินขาออก แบบเทอมินอลบล็อก
11. มีช่องต่อสัญญาณควบคุมการเลือกโซนลำโพงขาออก แบบเทอมินอลบล็อก
12. มีไฟ LED แสดงสถานะ เช่น สถานะระดับสัญญาณเสียง, สถานะพร้อมการทำงาน, สถานะลำดับความสำคัญในการประกาศ, สถานะการประกาศฉุกเฉิน, สถานะการทำงานของระบบป้องกันความร้อนเกิน, สถานะการทำงานของระบบป้องกันกระแสเกิน, สถานะโซนลำโพงประกาศ อยู่ที่เครื่อง
13. หน้าเครื่องทำจากวัสดุ ABS resin, ตัวถังเครื่องทำจากโลหะ หรือทำจากวัสดุที่ดีกว่า
14. มีหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา และมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 5 ปี

## 2.9 อุปกรณ์ผสมสัญญาณเสียง 240 วัตต์

1. เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงและขยายสัญญาณเสียงแบบดิจิทัลมีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 240 วัตต์
2. มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้าไม่น้อยกว่า 5 ช่องสัญญาณ
  - ช่องสัญญาณเสียงขาเข้า 1, 2 ที่ -60 เดซิเบล (MIC) หรือ -20 เดซิเบล (LINE) มีขั้วต่อทั้งแบบ Balanced เทอมินอลบล็อก และ แบบ phone jack ช่องต่อไมค์ สามารถจ่ายไฟ phantom (24 โวลต์กระแสตรง, แบบมีสวิตช์ เปิด/ปิด) ได้
  - ช่องสัญญาณเสียงขาเข้า 3 ที่ -60 เดซิเบล มีขั้วต่อแบบบาลานซ์ phone jack เป็นอย่างน้อย
  - ช่องสัญญาณเสียงขาเข้า 4 ที่ -60 เดซิเบล (MIC) หรือ -20 เดซิเบล (LINE) มีขั้วต่อแบบ Balanced phone jack เป็นอย่างน้อย
  - ช่องสัญญาณเสียงขาเข้า 5 ที่ -20 เดซิเบล, 10 กิโลโห์ม มีขั้วต่อแบบ unbalanced, RCA pin jack 2 ช่อง เป็นอย่างน้อย
3. สามารถเชื่อมต่อลำโพงได้ทั้งแบบ Low impedance ที่ 4 โห์ม - 16 โห์ม หรือ High impedance (Direct, Zone 1/Zone2) ที่ 100 โวลต์ Line total 42 โห์ม สูงสุดที่ 240 วัตต์
4. มีขั้วต่อสัญญาณลำโพงขาออกแบบ เทอมินอลบล็อก เทียบเท่าหรือดีกว่า
5. มีช่องสัญญาณเสียงขาออกสำหรับการบันทึกที่ 0 เดซิเบล หรือ 600 โห์ม แบบ unbalanced RCA Pin jack 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย
6. มีช่องสัญญาณเสียงขาออก 1, 2 ที่ 0 เดซิเบล , 600 โห์ม แบบ unbalanced RCA Pin jack 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย
7. มีช่องต่อสัญญาณควบคุมขาเข้าอย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ แบบเทอมินอลบล็อก
8. มีช่องต่อสัญญาณควบคุมการเลือกโซนลำโพง แบบเทอมินอลบล็อก
9. มีช่องต่อสัญญาณควบคุมอุปกรณ์ภายนอกขาออก แบบเทอมินอลบล็อก
10. มีช่องต่อสัญญาณควบคุมอุปกรณ์ฉุกเฉินขาออก แบบเทอมินอลบล็อก
11. มีช่องต่อสัญญาณควบคุมการเลือกโซนลำโพงขาออก แบบเทอมินอลบล็อก

  
(ผศ.ดร.ภาณุพล โขลนกระโทก)  
ประธานกรรมการ

  
(นายวัชรະ สิริพิพัฒน์กุล)  
กรรมการ

  
(นางสาวรุ่งรัตน์ จิตริซันน์)  
กรรมการและเลขานุการ

- มีไฟ LED แสดงสถานะ เช่น สถานะระดับสัญญาณเสียง, สถานะพร้อมการทำงาน, สถานะลำดับความสำคัญในการประกาศ, สถานะการประกาศฉุกเฉิน, สถานะการทำงานของระบบป้องกันความร้อนเกิน, สถานะการทำงานของระบบป้องกันกระแสเกิน, สถานะโซนลำโพงประกาศ อยู่ที่เครื่อง
- หน้าเครื่องทำจากวัสดุ ABS resin, ตัวถังเครื่องทำจากโลหะ หรือทำจากวัสดุที่ดีกว่า
- มีหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา และมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 5 ปี

#### 2.10 ชุดไมโครโฟนมีสาย ชนิด Cardioid Dynamic

- ไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Cardioid Dynamic
- ตอบสนองความถี่ 40 เฮิร์ตซ์ – 16 กิโลเฮิร์ตซ์ เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มีค่าความต้านทาน 600 โอห์ม เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มีสวิตช์ เปิด-ปิด แบบ Magnetic lock
- มีด้ามจับแบบ Zinc die-cast
- มีช่องต่อสัญญาณแบบ XLR
- มีสายสัญญาณยาวไม่น้อยกว่า 4 เมตร
- มีห้วงยางกันไมโครโฟนกึ่งตามจำนวนไมโครโฟน

#### 2.11 ชุดไมโครโฟนมีสาย ชนิด Unidirectional


- เป็นไมโครโฟนชนิด Unidirectional
- มีค่าความต้านทาน 600 โอห์ม แบบ Balanced เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ความถี่ตอบสนอง 80 เฮิร์ตซ์ - 13 กิโลเฮิร์ตซ์
- มีสายสัญญาณยาวไม่น้อยกว่า 7 เมตร
- มีสวิตช์เปิด - ปิด ไมโครโฟนแบบ Slide
- ด้ามจับไมโครโฟนเป็นแบบ Die-cast aluminum
- มีห้วงยางกันไมโครโฟนกึ่งตามจำนวนไมโครโฟน

#### 2.12 ชุดไมโครโฟนไร้สายมือถือ คลื่น UHF

- เป็นชุดไมโครโฟนไร้สายมือถือ คลื่น UHF
- มีเครื่องรับสัญญาณ 1 เครื่อง และมีไมโครโฟนไร้สายมือถือไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- มีจอ LCD หรือหลอด LED แสดงการทำงานของเครื่อง
- ตอบสนองความถี่ 50 เฮิร์ตซ์-18 กิโลเฮิร์ตซ์ เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ที่ตัวไมโครโฟนไร้สายมือถือใช้แบตเตอรี่ขนาด AA
- ที่ตัวไมโครโฟนไร้สายมือถือมีสวิตช์ ON/OFF และมีไฟแสดงสถานะเมื่อแบตเตอรี่ต่ำ
- สามารถปรับช่วงความถี่ได้ 2 ช่วงความถี่ 694.5-702.7 เมกะเฮิร์ตซ์ และ 748.3-757.7 เมกะเฮิร์ตซ์ เป็นอย่างน้อย

  
(ผศ.ดร.ภาณุพล โขลนกระโทก)  
ประธานกรรมการ

  
(นายวัชรฯ สิริพิพัฒน์กุล)  
กรรมการ

  
(นางสาวรุ่งรัตน์ จิตริขันธ์)  
กรรมการและเลขานุการ

8. มีช่องสัญญาณให้ปรับใช้ได้ไม่น้อยกว่า 80 ช่องสัญญาณ โดยจะแบ่งเป็น 2 ช่องสัญญาณ CH-A : ไม่น้อยกว่า 40 ช่องสัญญาณ และ CH-B : ไม่น้อยกว่า 40 ช่องสัญญาณ
9. มีเสอากาศแบบ True diversity จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ต้น
10. จับคู่เครื่องส่งและเครื่องรับแบบอินฟราเรด ได้เป็นอย่างดีน้อย
11. มีท่วงยางกันไมโครโฟนกึ่งตามจำนวนไมโครโฟน

### 2.13 ชุดไมโครโฟนไร้สายมือถือ ชนิด Cardioid

1. ชุดไมโครโฟนไร้สายมือถือ ชนิด Cardioid ประกอบด้วย ไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 2 ตัว เครื่องรับสัญญาณไม่น้อยกว่า 1 ตัว
2. สามารถเลือกความถี่ในตัวได้ไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ
3. ไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือ
  - หัวไมโครโฟนแบบ Dynamic (Cardioid Pattern)
  - มีกำลังส่งไม่น้อยกว่า 10 มิลลิวัตต์
  - ตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 80 – 15,000 เฮิร์ตซ์
  - ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA
  - สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง
  - มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน
4. เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สาย
  - มีค่าความไวอย่างน้อย 10 ไมโครโวลต์ ที่ 45 dBA S/N
  - มีระบบ Squelch(SQ) : Tone SQ, Carrier SQ, Noise SQ
  - มีระดับสัญญาณขาออกเลือกได้ 2 แบบ
    - Balanced (XLR Socket): 16 dBu
    - Un-balanced 1/4 jack Socket: 10 dBu
  - มีปุ่มเลือกปรับระดับสัญญาณ
  - มีไฟ LED แสดงสถานะการรับสัญญาณของเสอากาศทั้ง 2 ต้น ( Diversity )
  - มีไฟและตัวเลขแสดงผลการทำงานหน้าเครื่อง
  - มีหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา และมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 5 ปี

### 2.14 ไมโครโฟนตั้งโต๊ะ พร้อมขาตั้ง

1. ไมโครโฟน ชนิด ไดนามิก (Dynamic)
2. มีรูปแบบของทิศทางการรับเสียงแบบ (Cardioid)
3. สามารถเชื่อมต่อได้ทั้ง USB-C และ XLR เป็นอย่างน้อย
4. มีช่องหูฟังในตัวสำหรับมอนิเตอร์เสียงแบบเรียลไทม์

  
(ผศ.ดร.ภาณุพล โขลนกระโทก)  
ประธานกรรมการ

  
(นายวัชร สิริพิพัฒน์กุล)  
กรรมการ

  
(นางสาวรุ่งรัตน์ จิตรีชันซ์)  
กรรมการและเลขานุการ

5. สามารถต่อขาตั้งโต๊ะ หรือ Boom Arm ได้ โดยมีขาตั้งโต๊ะ ไม่น้อยกว่า 2 ตัว และมี Boom Arm ไม่น้อยกว่า 2 ตัว
6. มีปุ่มสำหรับปรับระดับเสียง

#### 2.15 อุปกรณ์แยกเสียงจากสัญญาณ HDMI Input to Audio

1. เป็นอุปกรณ์แยกสัญญาณเสียงจากสัญญาณ HDMI
2. รองรับมาตรฐานสัญญาณ HDMI เวอร์ชัน 2.0 b และ HDCP เวอร์ชัน 2.2 และ DVI เวอร์ชัน 1.0 เทียบเท่าหรือดีกว่า
3. รองรับแบนด์วิดท์สัญญาณวิดีโอสูงสุดไม่น้อยกว่า 18 Gbps
4. รองรับที่ FULL HD เป็นอย่างน้อย
5. สามารถแยกสัญญาณเสียงออกเป็น Optical (SPDIF) และแอนาล็อก
6. รองรับ HDR เป็นอย่างน้อย

#### 2.16 อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณเสียง (Audio Interface)

1. รองรับการส่งผ่านสัญญาณเสียงเข้า-ออก จำนวน 2 ช่องสัญญาณเข้า และ 2 ช่องสัญญาณออก ไปยังคอมพิวเตอร์ ด้วยสาย USB
2. มีไฟแสดงสถานะการทำงาน, สัญญาณเสียง และการโอเวอร์โหลตของสัญญาณ
3. รองรับ Phantom Power +48 โวลต์
4. รองรับการใช้งานกับระบบปฏิบัติการ Mac OS และ Windows เป็นอย่างน้อย
5. รองรับความละเอียดสัญญาณเสียงไม่น้อยกว่า 48 กิโลเฮิร์ตซ์

#### 2.17 โปรเจคเตอร์

1. โปรเจคเตอร์ มีหลอดภาพแบบ LCD Panel ขนาดไม่น้อยกว่า 0.59 นิ้ว ความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า WXGA (1280x800 จุด)
2. ค่าความส่องสว่างของแสงขาว (White Light Output) และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 4,000 ลูเมน
3. มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 16,000:1
4. ใช้หลอดภาพชนิด UHE กำลังไฟไม่เกิน 210 วัตต์ อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 6,000 ชั่วโมงในโหมดปกติ และไม่น้อยกว่า 12,000 ชั่วโมง ในโหมดประหยัด
5. มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณดังนี้
  - HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - USB Port Type B ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
6. สามารถปรับแก้ไขสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้ง และแนวนอน (Keystone Correction) ได้ไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา
7. สามารถปรับแก้ไขสี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner) เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเอียงได้

  
(ผศ.ดร.ภาณุพล โขลกนกระโทก)  
ประธานกรรมการ

  
(นายวัชระ สิริพิพัฒน์กุล)  
กรรมการ

  
(นางสาวรุ่งรัตน์ จิตรีจันทร์)  
กรรมการและเลขานุการ

8. สามารถเปิดเครื่องได้ทันที เมื่อมีการเชื่อมต่อช่องสัญญาณภาพขาเข้า (Auto Power On) และเมื่อมีกระแสไฟจ่ายเข้าตัวเครื่องโปรเจคเตอร์ (Direct Power On) เป็นอย่างน้อย
9. มีฟังก์ชันการตรวจจับสัญญาณขาเข้า (input signal) อัตโนมัติ (Auto Source Search)
10. มีฟังก์ชันหน้าจอหลัก (Home Screen) เพื่อตั้งค่าเมนูที่ใช้อยู่, แสดงสถานะของสัญญาณที่เชื่อมต่อ, แสดงสถานะการตั้งค่าเครือข่าย เป็นอย่างน้อย
11. มีระบบรองรับการปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องรอ Cool-Down
12. สามารถฉายภาพ 2 ภาพบนจอเดียวกันจาก 2 แหล่งสัญญาณภาพ (Split Screen) เป็นอย่างน้อย
13. รับประกันตัวเครื่อง 2 ปี และรับประกันหลอดภาพ 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมง สิ้นสุดระยะเวลาประกันเมื่อระยะเวลาใดอย่างหนึ่งถึงก่อน
14. มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์

#### 2.18 จอรับภาพแบบมอดิ่งขนาด 120 นิ้ว


1. เป็นจอรับภาพแบบแขวนมอดิ่ง สามารถติดตั้งกับผนังเพดานได้
2. จอรับภาพสีขาวทำจากวัสดุ Fiber Glass เทียบเท่าหรือดีกว่า ทนต่อการฉีกขาด ป้องกันการติดไฟ และสามารถทำความสะอาดได้
3. จอรับภาพมีขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว (16:9)
4. กระจกจอรับภาพและฝาปิดทั้งสองข้างทำจากวัสดุที่แข็งแรง ใช้ติดตั้งได้ทั้งกับผนังหรือเพดาน
5. หน้าจอรับภาพติดกับแกนเหล็กและใช้ระบบลูกปืนกลม ล็อคแกนหมุนเพื่อป้องกันการติดขัด ในการดึงจอรับภาพลงหรือม้วนเก็บในกระจกจอรับภาพ

#### 2.19 จอรับภาพแบบมอเตอร์ขนาด 120 นิ้ว

1. เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
2. มีขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว (16:9) เนื้อผ้า MATT WHITE เทียบเท่าหรือดีกว่า
3. จอรับภาพสีขาวทำจากวัสดุ FIBER GLASS เทียบเท่าหรือดีกว่า ทนต่อการฉีกขาดป้องกันการติดไฟ และสามารถทำความสะอาดได้
4. มีสวิทช์เพื่อควบคุมการขึ้นลงและหยุดของจอภาพได้ทุกตำแหน่ง
5. มีระบบป้องกันการ Overload การตัดไฟอัตโนมัติ เพื่อป้องกันความเสียหายของมอเตอร์
6. สามารถใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ที่ความถี่ 50-60 เฮิร์ตซ์
7. กระจกจอรับภาพออกแบบให้สามารถติดตั้งกับผนังหรือเพดานได้
8. รับประกันคุณภาพมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 2 ปี

  
ผศ.ดร.ภาณุพล โขลนกระโทก  
ประธานกรรมการ

  
(นายวัชร สิริพิพัฒน์กุล)  
กรรมการ

  
(นางสาวรุ่งรัตน์ จิตริพันธ์)  
กรรมการและเลขานุการ

## 2.20 จอโทรทัศน์ขนาด 85 นิ้ว พร้อมอุปกรณ์


ประกอบด้วย

1. จอโทรทัศน์ขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว
  - 1.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว ตามแนวเส้นทแยงมุม
  - 1.2 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 พิกเซล
  - 1.3 มีคาร์เฟรชเรต ไม่ต่ำกว่า 50 เฮิรตซ์
  - 1.4 เป็นระบบปฏิบัติการ Tizen OS หรือ Web OS หรือ Android OS หรือ Google TV
  - 1.5 มีช่องเชื่อมต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 1.6 มีลำโพงในตัว
  - 1.7 เป็นจอโทรทัศน์เกรด Commercial เทียบเท่าหรือดีกว่า ไม่ใช่กลุ่ม Home use
  - 1.8 มีหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเสนอราคา และมีการรับประกันสินค้า อย่างน้อย 2 ปี และมีบริการหลังการขายถึงสถานที่ติดตั้ง (Onsite Service) จากเจ้าของผู้ผลิต
2. ขาแขวนล้อเลื่อน
  - 2.1 สามารถรองรับจอโทรทัศน์ ขนาดไม่น้อยกว่า 55 – 98 นิ้ว
  - 2.2 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม
  - 2.3 สามารถปรับระดับก้มได้ไม่น้อยกว่า -10 องศา และเงยได้ ไม่น้อยกว่า 5 องศา
  - 2.4 มีชั้นวางด้านหน้า สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม
  - 2.5 ชั้นวางด้านหน้ามีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 35 ซม. ด้านขนานความกว้างไม่น้อยกว่า 25 ซม. และมีความลึกไม่น้อยกว่า 25 ซม.
  - 2.6 มี 2 เสา และสามารถเก็บสายไฟในเสาได้
  - 2.7 มีล้อไม่น้อยกว่า 4 ล้อ และสามารถล็อกได้ อย่างน้อย จำนวน 2 ล้อ
  - 2.8 อุปกรณ์ทุกชิ้นสามารถถอดประกอบได้

## 2.21 จอโทรทัศน์ 65 นิ้ว พร้อมอุปกรณ์

ประกอบด้วย

1. จอโทรทัศน์ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว
  - 1.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว ตามแนวเส้นทแยงมุม
  - 1.2 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 พิกเซล
  - 1.3 มีคาร์เฟรชเรต ไม่ต่ำกว่า 50 เฮิรตซ์
  - 1.4 เป็นระบบปฏิบัติการ Tizen OS หรือ Web OS หรือ Android OS หรือ Google TV
  - 1.5 มีช่องเชื่อมต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 1.6 มีลำโพงในตัว
  - 1.7 เป็นจอโทรทัศน์เกรด Commercial เทียบเท่าหรือดีกว่า ไม่ใช่กลุ่ม Home use

  
(ผศ.ดร.ภาณุพล โชลนกระโทก)  
ประธานกรรมการ

  
(นายวัชรระ สิริพิพัฒน์กุล)  
กรรมการ

  
(นางสาวรุ่งรัตน์ จิตรีจันทร์)  
กรรมการและเลขานุการ

1.8 มีหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา และมีการรับประกันสินค้า อย่างน้อย 2 ปี และมีบริการหลังการขายถึงสถานที่ติดตั้ง (Onsite Service) จากเจ้าของผู้ผลิต

2. ขาแขวนแบบติดเพดาน

2.1 สามารถรองรับจอโทรทัศน์ ขนาดไม่น้อยกว่า 37 – 80 นิ้ว

2.2 รองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม

2.3 ปรับมุมก้มได้ไม่น้อยกว่า 25 องศา และ หมุน ซ้าย / ขวา ได้ไม่น้อยกว่า 30 องศา

2.22 จอโทรทัศน์ 50 นิ้ว พร้อมอุปกรณ์

ประกอบด้วย

1. จอโทรทัศน์ขนาดไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว

1.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว ตามแนวเส้นทแยงมุม

1.2 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 พิกเซล

1.3 มีคาร์เฟรชเรต ไม่ต่ำกว่า 50 เฮิร์ตซ์

1.4 เป็นระบบปฏิบัติการ Tizen OS หรือ Web OS หรือ Android OS หรือ Google TV

1.5 มีช่องเชื่อมต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

1.6 มีลำโพงในตัว

1.7 เป็นจอโทรทัศน์เกรด Commercial เทียบเท่าหรือดีกว่า ไม่ใช่กลุ่ม Home use

1.8 มีหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา และมีการรับประกันสินค้า อย่างน้อย 2 ปี และมีบริการหลังการขายถึงสถานที่ติดตั้ง (Onsite Service) จากเจ้าของผู้ผลิต

2. ขาแขวนล้อเลื่อน

2.1 สามารถรองรับจอโทรทัศน์ ขนาดไม่น้อยกว่า 32 – 55 นิ้ว

2.2 สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 35 กิโลกรัม

2.3 สามารถหมุนจอได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา

2.23 อุปกรณ์กระจายสัญญาณภาพ

1. มีช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง และมีช่องสัญญาณภาพขาเข้าออก HDMI อย่างน้อย 8 ช่อง

2. รองรับการกระจายแหล่งสัญญาณภาพ 1 HDMI ไปออก 8 หน้าจอแสดงภาพ

3. รองรับความละเอียดสูงสุด 4Kx2K@60 เฮิร์ตซ์

4. รองรับ HDR

5. รองรับ HDMI 1.4 และ 2.0

6. รองรับ HDCP 1.4 และ 2.2

7. รองรับ EDID passthrough

(ผศ.ดร.ภาณุพล โชลนกระโทก)  
ประธานกรรมการ

(นายวัชระ สิริพิพัฒน์กุล)  
กรรมการ

(นางสาวรุ่งรัตน์ จิตรีชันธ์)  
กรรมการและเลขานุการ

8. เชื่อมต่อแล้วใช้งานได้เลยไม่ต้องติดตั้งไดรเวอร์หรือซอฟต์แวร์
9. มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน

#### 2.24 อุปกรณ์ขยายสัญญาณภาพ HDMI to LAN

1. ตัวส่งมีช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
2. ตัวส่งมีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI loop out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
3. ตัวส่งมีช่อง RJ-45 สำหรับขยายสัญญาณผ่านสายแลนไปยังตัวรับไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
4. ตัวส่งสามารถตั้งค่า EDID ได้
5. ตัวส่งมี IR out แบบ jack 3.5 mm หรือการส่งสัญญาณแบบอื่นๆ ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
6. ตัวรับมีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
7. ตัวรับมีช่อง RJ-45 สำหรับรับสัญญาณผ่านสายแลนจากตัวส่งไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
8. ตัวส่งมี IR in แบบ jack 3.5 mm หรือการส่งสัญญาณแบบอื่นๆ ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
9. รองรับ HDMI 1.4
10. รองรับ HDCP 1.4
11. รองรับความละเอียดสูงสุด 4K@30 เฮิร์ตซ์
12. รองรับ EDID สำหรับเลือกใช้ความละเอียดที่เหมาะสมที่สุดในการแสดงภาพ
13. รองรับ PoC เชื่อมต่อไฟเลี้ยงเฉพาะฝั่งตัวส่ง และจ่ายไฟไปยังตัวรับปลายทางได้

#### 2.25 อุปกรณ์สลับสัญญาณภาพ

1. มีช่องสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
2. มีจอในตัว และสามารถรองรับ Multi-View
3. มีช่องไมค์คู่ และ ช่องหูฟัง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
4. Effect Transition 30 แบบ
5. ควบคุมกล้อง PTZ ได้สูงสุด 4 ตัว หรือมากกว่า ผ่าน VISCA over IP หรือโปรโตคอลแบบอื่นๆ ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
6. รองรับฟังก์ชัน Chroma Key, Luma Key, PIP, DSK, Logo Overlay เป็นอย่างน้อย

#### 2.26 ตู้ Rack 15 U ตั้งพื้น

1. มีประตูสามารถเปิด - ปิดได้
2. ตู้ Rack สามารถล็อกได้

#### 2.27 ตู้ Rack 9 U ติดผนัง

1. มีประตูสามารถเปิด - ปิดได้
2. ตู้ Rack สามารถล็อกได้



(ผศ.ดร.ภาณุพล โขลนกระโทก)  
ประธานกรรมการ




(นายวัชร สิริพิพัฒน์กุล)  
กรรมการ




(นางสาวรุ่งรัตน์ จิตริพันธ์)  
กรรมการและเลขานุการ

## 2.28 โต๊ะอาจารย์ พร้อมกล่องติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณ

1. ขนาดโต๊ะไม่น้อยกว่า : 180 x 80 x 75 ซม. (กว้าง x ลึก x สูง )
  2. กล่องติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณบนโต๊ะขนาดไม่น้อยกว่า: 25 x 10 x 7 ซม. (กว้าง x ลึก x สูง )
  3. แผ่นหน้า Top ทำจากไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 24 มม. ปิดผิวเมลามีน ปิดขอบ PVC มีช่องร้อยสายไฟแบบกลม
  4. แผ่นบังตา (Modesty Panel) ทำจากไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 24 มม.ปิดผิวเมลามีน ปิดขอบ PVC
  5. โครงสร้างตู้ ทำจากไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 18 มม.ปิดผิวเมลามีน ปิดขอบ PVC
  6. หน้าลิ้นชัก ทำจากไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวเมลามีน ปิดขอบ PVC
  7. รางลิ้นชักพร้อมกุญแจล็อก
3. สถานที่ส่งมอบและติดตั้ง คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
4. เงื่อนไขการเสนอราคา เสนอราคาพร้อมติดตั้ง
5. การรับประกัน รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี
6. กำหนดระยะเวลาในการส่งมอบงาน ไม่เกิน 90 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

  
(ผศ.ดร.ภาณุพล โชลนกระโทก)  
ประธานกรรมการ

  
(นายวิษระ สิริพิพัฒน์กุล)  
กรรมการ

  
(นางสาวรุ่งรัตน์ จิตรีชันธ์)  
กรรมการและเลขานุการ