

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ จัดซื้อชุดครุภัณฑ์โรงยิมเนเซียม แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 1 ชุด
/หน่วยงานเจ้าของโครงการ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 21,855,000.- บาท (ยี่สิบเอ็ดล้านแปดแสนห้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน)
3. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) วันที่..... 9 มี.ค. 2569รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 21,855,000.- บาท
(ยี่สิบเอ็ดล้านแปดแสนห้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน) ดังนี้

ชุดครุภัณฑ์โรงยิมเนเซียม แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 1 ชุด ประกอบด้วย

3.1 ระบบเสียง

- 3.1.1 ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือคู่ แบบที่ 1 จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 74,000.- บาท
รวมเป็นเงิน 148,000.- บาท
- 3.1.2 ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือคู่ แบบที่ 2 จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 26,000.- บาท
- 3.1.3 ชุดระบบเสาอากาศสำหรับไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือคู่ แบบที่ 1 จำนวน 1 ชุด
เป็นรวม 102,000.- บาท
- 3.1.4 เครื่องควบคุมและประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 97,000.- บาท
- 3.1.5 เครื่องผสมสัญญาณเสียงขนาดไม่น้อยกว่า 24 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 204,000.- บาท
- 3.1.6 เครื่องควบคุมและประมวลผลเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 16 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง
เป็นเงิน 67,000.- บาท
- 3.1.7 เครื่องรับส่งสัญญาณเสียงผ่านเครือข่าย ขนาดเข้า 16 ออก 8 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง
เป็นเงิน 134,000.- บาท
- 3.1.8 เครื่องแปลงสัญญาณเสียงผ่านเครือข่ายเป็นสัญญาณ Digital AES ขนาด 8 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง
เป็นเงิน 129,000.- บาท
- 3.1.9 ชุดรับส่งสัญญาณผ่านเครือข่าย จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 37,000.- บาท
- 3.1.10 เครื่องขยายสัญญาณเสียง ขนาด 4x1000 วัตต์ จำนวน 5 เครื่อง ราคาเครื่องละ 366,000.- บาท
รวมเป็นเงิน 1,830,000.- บาท
- 3.1.11 ลำโพงกระจายเสียงแบบไลน์อะเรย์ ขนาด 6 นิ้ว จำนวน 12 ตัว ราคาตัวละ 276,000.- บาท
รวมเป็นเงิน 3,312,000.- บาท

- 3.1.12 ชุดลำโพง Column พร้อมลำโพงเสียงต่ำ จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 809,000.- บาท
รวมเป็นเงิน 1,618,000.- บาท
- 3.1.13 ลำโพงกระจายเสียงแบบ 2 ทาง ขนาด 12 นิ้ว จำนวน 4 ตัว ราคาตัวละ 215,000.- บาท
รวมเป็นเงิน 860,000.- บาท
- 3.1.14 ลำโพงเสียงต่ำ ขนาด 18 นิ้ว จำนวน 4 ตัว ราคาตัวละ 239,000.- บาท รวมเป็นเงิน 956,000.- บาท
- 3.1.15 ลำโพงมอนิเตอร์เวที ขนาด 12 นิ้ว จำนวน 2 ตัว ราคาตัวละ 43,000.- บาท รวมเป็นเงิน 86,000.- บาท
- 3.1.16 หูฟังเสียง จำนวน 1 อัน เป็นเงิน 9,000.- บาท
- 3.1.17 เครื่องควบคุมระบบเสียง จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 64,000.- บาท
- 3.1.18 ชุดไมโครโฟนสำหรับกลองชุด จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 106,000.- บาท
- 3.1.19 ไมโครโฟนสำหรับจับเสียงเครื่องดนตรี แบบที่ 1 จำนวน 2 ตัว ราคาตัวละ 7,000.- บาท
รวมเป็นเงิน 14,000.- บาท
- 3.1.20 ไมโครโฟนสำหรับจับเสียงเครื่องดนตรี แบบที่ 2 จำนวน 4 ตัว ราคาตัวละ 6,000.- บาท
รวมเป็นเงิน 24,000.- บาท
- 3.1.21 ตู้แอมป์ขยายเสียงสำหรับกีตาร์ จำนวน 2 ตู้ ราคาตู้ละ 27,000.- บาท รวมเป็นเงิน 54,000.- บาท
- 3.1.22 ตู้แอมป์ขยายเสียงสำหรับคีย์บอร์ด จำนวน 1 ตู้ เป็นเงิน 17,000.- บาท
- 3.1.23 ตู้แอมป์ขยายเสียงสำหรับเบส จำนวน 1 ตู้ เป็นเงิน 17,000.- บาท
- 3.1.24 ชุดแป้นเหยียบสำหรับควบคุม Hi-Hat จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 11,000.- บาท
- 3.1.25 ชุดแป้นเหยียบสำหรับควบคุม Bass Drum จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 12,000.- บาท
รวมเป็นเงิน 24,000.- บาท
- 3.1.26 ชุดแป้นกลองไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 59,000.- บาท
- 3.1.27 ชุดขาตั้งกลอง จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 6,000.- บาท
- 3.1.28 ชุดเก้าอี้สำหรับตีกลอง จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 6,000.- บาท
- 3.1.29 คีย์บอร์ด จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 72,000.- บาท
- 3.1.30 ชุดแป้นเหยียบสำหรับควบคุม จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 4,000.- บาท
- 3.1.31 ขาตั้งคีย์บอร์ด จำนวน 1 ขา เป็นเงิน 9,000 บาท
- 3.1.32 ชุดอุปกรณ์ DI Box แบบ 1 ช่อง จำนวน 4 ชุด ราคาชุดละ 7,000.- บาท รวมเป็นเงิน 28,000.- บาท
- 3.1.33 ชุดอุปกรณ์ DI Box แบบ 2 ช่อง จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 10,000.- บาท รวมเป็นเงิน 20,000.- บาท
- 3.1.34 ชุดอุปกรณ์ DI Box แบบ Stereo จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 11,000.- บาท รวมเป็นเงิน 22,000.- บาท
- 3.1.35 ชุดกล่องเก็บตู้แอมป์และอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 134,000.- บาท

3.2 ระบบภาพ

3.2.1 แผงรับสัญญาณ HDMI พร้อมส่งสัญญาณผ่านสาย UTP จำนวน 2 แผง ราคาแผงละ 21,000.- บาท
รวมเป็นเงิน 42,000.- บาท

3.2.2 เครื่องรับสัญญาณ HDMI ผ่านสาย UTP จำนวน 4 เครื่อง ราคาเครื่องละ 18,000.- บาท
รวมเป็นเงิน 72,000.- บาท

3.2.3 จอมอนิเตอร์ ขนาด 21 นิ้ว สำหรับห้องควบคุม จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 12,000 บาท

3.2.4 เครื่องนำเสนอภาพผ่านระบบเครือข่าย จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 106,000.- บาท

3.2.5 เครื่องเลือกสัญญาณ HDMI ขนาด 4 x 4 จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 194,000.- บาท

3.2.6 ชุดระบบจอ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 3 x 5 เมตร พร้อมระบบควบคุม จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ
1,712,000.- บาท รวมเป็นเงิน 3,424,000.- บาท

3.3 ระบบไฟส่องสว่างเวที

3.3.1 แผงควบคุมไฟเวที จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 209,000.- บาท

3.3.2 เครื่องกระจายสัญญาณ DMX เข้า 1 ออก 8 จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 14,000.- บาท

3.3.3 โคมไฟ LED Par ขนาด 180 วัตต์ จำนวน 20 โคม ราคาโคมละ 7,000.- บาท รวมเป็นเงิน 140,000.- บาท

3.3.4 โคมไฟ LED Par แบบซูมได้ขนาด 7 x 30 วัตต์ จำนวน 8 โคม ราคาโคมละ 27,000.- บาท
รวมเป็นเงิน 216,000.- บาท

3.3.5 โคมไฟ LED Fresnel ขนาด 450 วัตต์ จำนวน 10 โคม ราคาโคมละ 38,000.- บาท
รวมเป็นเงิน 380,000.- บาท

3.3.6 โคมไฟ Moving Head LED Beam ขนาด 360 วัตต์ จำนวน 6 โคม ราคาโคมละ 49,000.- บาท
รวมเป็นเงิน 294,000.- บาท

3.3.7 โคมไฟ LED Bar ขนาด 180 วัตต์ จำนวน 8 โคม ราคาโคมละ 12,000.- บาท รวมเป็นเงิน 96,000.- บาท

3.3.8 ไฟปรับความสูงแบบหมุน จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 21,000.- บาท เป็นเงิน 42,000.- บาท

3.4 ระบบเครือข่ายและควบคุม

3.4.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง แบบที่ 2 จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 13,000.- บาท

3.4.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 2 จำนวน 4 เครื่อง ราคาเครื่องละ 22,000.- บาท
รวมเป็นเงิน 88,000.- บาท

3.4.3 เครื่องควบคุมระบบรวม จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 100,000.- บาท

3.4.4 คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต แบบที่ 2 จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 22,000.- บาท

3.4.5 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในสำนักงาน จำนวน 4 ตัว
ราคาตัวละ 3,000.- บาท รวมเป็นเงิน 12,000.- บาท

3.4.6 อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย (Network Video Recorder) แบบ 8 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 22,000.- บาท

3.4.7 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 3 kVA จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 29,000.- บาท

3.5 งานติดตั้ง

3.5.1 โครงสร้างสำหรับติดตั้งชุดระบบจอภาพ จำนวน 1 งาน เป็นเงิน 512,000.- บาท

3.5.2 โครงสร้างสำหรับติดตั้งลำโพงพร้อมอุปกรณ์ป้องกัน จำนวน 1 งาน เป็นเงิน 588,000.- บาท

3.5.3 โครงสร้างสำหรับติดตั้งไฟเวทีพร้อมอุปกรณ์ป้องกัน จำนวน 1 งาน เป็นเงิน 390,000.- บาท

3.5.4 งานเดินท่อร้อยสายสัญญาณ สำหรับระบบ จำนวน 1 งาน เป็นเงิน 789,000.- บาท

3.5.5 งานติดตั้งและทดสอบระบบ จำนวน 1 งาน เป็นเงิน 528,000.- บาท


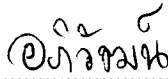
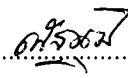
3.6 งานอคูสติก

3.6.1 งานแผ่นอคูสติกซับเสียง จำนวน 1 งาน เป็นเงิน 3,215,000.- บาท

4. แหล่งที่มาของราคากลาง สืบราคาจากท้องตลาด

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| 4.1 บริษัท อี.เอ็น.จี จำกัด | เบอร์โทร 02-882-4945 |
| 4.2 บริษัท บีโออลเจน จำกัด | เบอร์โทร 02-455-5931 |
| 4.3 บริษัท มัลติฟังก์ชั่น จำกัด | เบอร์โทร 0-2527-3852-3 |

5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

- | | | |
|----------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล | สมพลกรัง |  |
| 5.2 นายธีรยุทธ | ชื่อสัตย์ |  |
| 5.3 นายอภิวัฒน์ | ปัทมาพงษ์ |  |
| 5.4 ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ | สิทธิเสรีกุล |  |
| 5.5 นางสาวจันทิมา | คุ้มครอง |  |

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

โครงการจัดซื้อชุดครุภัณฑ์โรงยิมเนเซียม
แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 1 ชุด

ตามประกาศเลขที่ B (ช).....**17**...../2569

งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2569

๕๐๓	๕๕๕	๕๕๕	๕๕๕	๕๕๕
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสสัย	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐภูมิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

ชื่อโครงการ

จัดซื้อชุดครุภัณฑ์โรงยิมเนเซียม แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี
กรุงเทพมหานคร 1 ชุด

ความเป็นมาของโครงการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี ได้ทำการก่อสร้างโรงยิมเนเซียม อาคารศูนย์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และอาคารเรียนรวม อาคาร 7 ชั้น 1 ได้สร้างเสร็จตั้งแต่ปี พ.ศ. 2564 แต่จนถึงขณะนี้ยังไม่มีครุภัณฑ์สำหรับการจัดกิจกรรม ในด้านระบบแสง สี ระบบเสียง ระบบภาพ ระบบอคูสติก และอุปกรณ์ประกอบการจัดกิจกรรม จึงมีความจำเป็นต้องจัดหาชุดครุภัณฑ์โรงยิมเนเซียมเพื่อการจัดกิจกรรมนันทนาการของนักศึกษา มหาวิทยาลัย และชุมชนท้องถิ่นทำการซื้อชุดครุภัณฑ์โรงยิมเนเซียม แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด โดยให้บริการจัดกิจกรรมของมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรีและชุมชนท้องถิ่น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมของนักศึกษา กิจกรรมนันทนาการของมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
2. การให้บริการการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

ระยะเวลาส่งมอบ

ส่งมอบภายใน 180 วัน ณ อาคารศูนย์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และอาคารเรียนรวม อาคาร 7 ชั้น 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี กรุงเทพมหานคร

ยี่นราคา

ยี่นราคาภายใน 180 วัน

การรับประกัน



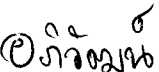
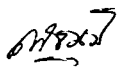
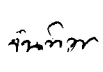
รับประกันครุภัณฑ์ และการติดตั้งไม่น้อยกว่า 2 ปี

วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร

21,855,000.- บาท
(ยี่สิบเอ็ดล้านแปดแสนห้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

ราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

21,855,000.- บาท
(ยี่สิบเอ็ดล้านแปดแสนห้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสัดย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐภูมิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

เกณฑ์ในการพิจารณา

เกณฑ์ราคา และพิจารณาจากราคารวม

หน่วยงานที่รับผิดชอบ

1. งานโสตทัศนศึกษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
2. งานพัสดุ กองพัสดุ สำนักงานอธิการบดี

ที่อยู่

172 ถ.อิสรภาพ แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600

เบอร์โทรศัพท์

(02) 890-1801 ต่อ 50231 - 5

เบอร์โทรสาร



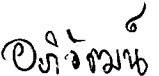
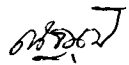

(02) 890-1810

การเสนอแนะ

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์ www.dru.ac.th หรือทาง saraban@dru.ac.th โดยเปิดเผยตัว

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

- | | |
|-------------------------------------|---------------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง | ประธาน |
| 2. นายธีรยุทธ ชื้อสตัย | กรรมการ |
| 3. นายอภิวัฒน์ ปัทภาพงษ์ | กรรมการ |
| 4. ว่าที่ร้อยตรีณัฐวดี สิทธิเสรีกุล | กรรมการ |
| 5. นางสาวจันทิมา คุ่มครอง | กรรมการและเลขานุการ |

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสตัย	นายอภิวัฒน์ ปัทภาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวดี สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

**โครงการจัดซื้อชุดครุภัณฑ์โรงเรียนเนเซียม
แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 1 ชุด ประกอบด้วย**

1. ระบบเสียง ประกอบด้วย

**1.1 ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือคู่ แบบที่ 1 จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 74,000 บาท
รวมเป็นเงิน 148,000 บาท**

ชุดไมโครโฟนไร้สายที่มีอุปกรณ์ในชุดอย่างน้อยดังนี้

1.1.1 เครื่องรับสัญญาณที่รองรับไมโครโฟนคู่ จำนวน 1 ตัว มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1.1.1.1 ช่องสัญญาณออกแบบ XLR และ 6.35 mm TRS ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

1.1.1.2 มีช่องสัญญาณเครือข่าย ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

1.1.1.3 มีหน้าจอแสดงที่สามารถแสดงผลความถี่ที่ใช้งาน และ ปริมาณแบตเตอรี่

1.1.1.4 ใช้การสื่อสารในย่านความถี่ที่ได้รับอนุญาตจาก กสทช.

1.1.2 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือจำนวน 2 ตัว

1.1.2.1 เป็นไมโครโฟนชนิดไดนามิกมีทิศทางการรับเสียงแบบ Cardioids หรือดีกว่า

1.1.2.2 ระบบสามารถตอบสนองความถี่ 30 Hz-18 kHz หรือกว้างกว่าได้

1.1.2.3 มีค่า Audio Latency ไม่เกิน 4 ms

1.1.2.4 มีระบบ High-Pass หรือ Low Cut filter สามารถ เปิด-ปิด การใช้งานได้

1.1.2.5 มีค่า Audio Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 115 dB

1.1.2.6 มีค่าความผิดเพี้ยนรวม (THD) ไม่เกิน 0.05 %

1.1.2.7 ตัวไมโครโฟนมีโครงสร้างทำจากโลหะ หรือ อลูมิเนียม

1.1.2.8 ใช้แบตเตอรี่แบบ AA จำนวนไม่เกิน 2 ก้อน ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง

1.1.2.9 มีหน้าจอแสดงที่สามารถแสดงผลความถี่ที่ใช้งาน และ ปริมาณแบตเตอรี่

1.1.2.10 สามารถใช้งานในพื้นที่โล่งได้ไกลไม่น้อยกว่า 80 เมตร

1.1.2.11 สามารถใช้งานได้พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 10 ตัว



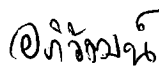
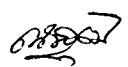

1.1.3 มีระบบการจับคู่แบบ IR Sync ระหว่างเครื่องรับสัญญาณกับไมโครโฟน หรือดีกว่า

1.1.4 มี Software คอมพิวเตอร์ หรือ Web Interface สำหรับบริหารจัดการตัวเครื่องได้

1.2 ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือคู่ แบบที่ 2 จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 26,000 บาท

ชุดไมโครโฟนไร้สายที่มีอุปกรณ์ในชุดอย่างน้อยดังนี้



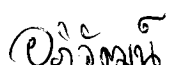
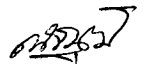
1.2.1 เครื่องรับสัญญาณที่รองรับไมโครโฟนคู่ จำนวน 1 ตัว มีคุณสมบัติดังนี้

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทภาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 1.2.1.1 คลื่นความถี่ 694.5 - 702.7 และ 748.3 - 757.7 MHz หรือดีกว่า
- 1.2.1.2 มี dynamic Race ไม่น้อยกว่า 95 dB
- 1.2.1.3 ตอบสนองความถี่ 30 Hz – 20 kHz \pm 2 dB หรือดีกว่า
- 1.2.1.4 Sampling Rate ไม่น้อยกว่า 48 kHz
- 1.2.1.5 Harmonica distortion ไม่เกิน 0.1 % หรือดีกว่า
- 1.2.1.6 เอาต์พุตแบบ XLR จำนวน 2 ช่อง
- 1.2.1.7 มีเสาอากาศ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เสา
- 1.2.1.8 มีฟังก์ชันการสแกนความถี่อัตโนมัติ
- 1.2.2 ชุดไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือจำนวน 2 ตัว มีคุณสมบัติดังนี้
 - 1.2.2.1 เป็นไมโครโฟนที่ใช้การสื่อสารในย่านความถี่ที่ได้รับอนุญาตจาก กสทช.
 - 1.2.2.2 ระบบสามารถตอบสนองความถี่ 50 Hz - 17 kHz หรือกว้างกว่าได้
 - 1.2.2.3 ชุดรับสัญญาณเสียงแบบไดนามิก มีการรับสัญญาณเสียงแบบ Cardioids
 - 1.2.2.4 มีค่า impedance 600 โอห์ม \pm 30 % ที่ 1 kHz หรือดีกว่า
 - 1.2.2.5 มีค่า Sensitivity -60 dB \pm 3 dB
 - 1.2.2.6 มีฟังก์ชัน IR SYNC
 - 1.2.2.7 ใช้แบตเตอรี่แบบ AA จำนวนไม่เกิน 2 ก้อน และใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง
 - 1.2.2.8 สามารถใช้งานในพื้นที่โล่งได้ไกลไม่น้อยกว่า 110 เมตร

1.3 ชุดระบบเสาอากาศสำหรับไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือคู่ แบบที่ 1 จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 102,000 บาท

- 1.3.1 ชุดระบบเสาอากาศสำหรับไมโครโฟนไร้สายที่มีอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้
 - 1.3.1.1 เครื่องกระจายสัญญาณ จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.3.1.2 เสาอากาศ จำนวน 2 ชุด
- 1.3.2 ใช้การสื่อสารในย่านความถี่ที่ได้รับอนุญาตจาก กสทช.
- 1.3.3 เครื่องกระจายสัญญาณมีช่องสัญญาณอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 1.3.3.1 ช่องสัญญาณ Antenna ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง (A, B)
 - 1.3.3.2 ช่องสัญญาณ RF Output A และ B ไม่น้อยกว่าอย่างละ 4 ช่อง
 - 1.3.3.3 ช่องสัญญาณ Power Out ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 1.3.4 เสาอากาศมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 1.3.4.1 เป็นเสาอากาศแบบ Active Directional หรือดีกว่า

				4 นกท
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสตัย	นายอภิวัฒน์ ปัททาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง



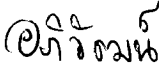
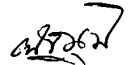

- 1.3.4.2 สามารถปรับค่าอัตราขยาย (Gain) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
- 1.3.5 เป็นสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือคู่ แบบที่ 1 และสามารถใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี

1.4 เครื่องควบคุมและประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 97,000 บาท

- 1.4.1 เครื่องควบคุมที่สามารถทำงานได้ดังนี้
- 1.4.1.1 ควบคุมการทำงานระบบเสียง
- 1.4.1.2 ควบคุมการทำงานระบบภาพ
- 1.4.1.3 ควบคุมระบบอัตโนมัติ (automate system)
- 1.4.2 มีช่องสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
- 1.4.2.1 ช่องสัญญาณ RELAY OUTPUT ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 1.4.2.2 ช่องสัญญาณ I/O ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 1.4.2.3 มีช่องสัญญาณ RS-232 หรือ RS-422 หรือ RS-485 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.4.2.4 ช่องสัญญาณ LAN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.4.2.5 ช่องสัญญาณ IR-SERIAL OUTPUT ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 1.4.2.6 ช่องสัญญาณ USB-B ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.4.2.7 ช่องสัญญาณ USB-A ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.4.3 มีหน่วยความจำ Memory อย่างน้อยดังนี้
- 1.4.3.1 SDRAM ไม่น้อยกว่า 2 GB
- 1.4.3.2 Flash ไม่น้อยกว่า 8 GB
- 1.4.4 มีช่อง Memory Card แบบ SD cards หรือ SDHC cards ที่รองรับหน่วยความจำได้ไม่น้อยกว่า 32 GB
- 1.4.5 มีไฟแสดงสถานะที่หน้าตัวเครื่อง
- 1.4.6 สามารถควบคุมตัวเครื่องผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้
- 1.4.7 เครื่องทำงานในสภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิ 45 ถึง 110 °F หรือ 8 ถึง 42 °C หรือกว้างกว่าได้
- 1.4.8 สามารถติดตั้งใน rack 19 นิ้วได้

1.5 เครื่องผสมสัญญาณเสียงขนาดไม่น้อยกว่า 24 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 204,000 บาท



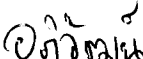
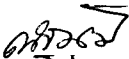

- 1.5.1 เครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล รองรับการใช้งานสัญญาณเข้า/ออกได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 48 Channel/36 bus

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปีธาทพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 1.5.2 มีช่องสัญญาณเข้าที่ตัวเครื่องแบบ XLR ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง และแบบ Stereo ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.5.3 มีช่องสัญญาณออกที่ตัวเครื่องแบบ XLR ไม่น้อยกว่า 12 ช่อง
- 1.5.4 มีช่องสัญญาณออกแบบ AES Digital ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.5.5 มีช่องสัญญาณ Talkback Mic Input แยกอิสระ ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.5.6 มีระบบการประมวลผลไม่น้อยกว่า 96 kHz
- 1.5.7 มีช่องสัญญาณ I/O Port ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และติดตั้ง Card Dante Audio มาพร้อมใช้งาน
- 1.5.8 มีระบบ Mute Group ได้ไม่น้อยกว่า 8 ชุด และ DCA Group ได้ไม่น้อยกว่า 8 ชุด
- 1.5.9 มีหน้าจอบควบคุมแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
- 1.5.10 มีปุ่ม Soft Key ที่สามารถตั้งค่าการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 8 ปุ่ม
- 1.5.11 มีระบบ Automatic Mic Mixing ในตัวเครื่อง
- 1.5.12 มีระบบ RTA (Real Time Analyzers) ในตัวเครื่อง
- 1.5.13 สามารถบันทึก Scene Memories ได้ไม่น้อยกว่า 100 รูปแบบ
- 1.5.14 มี Application ที่สามารถควบคุมตัวเครื่อง ผ่านทาง Tablet ได้
- 1.5.15 มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 110 dB
- 1.5.16 ตอบสนองความถี่ 20 Hz - 20 kHz หรือกว้างกว่า
- 1.5.17 มีความสูงไม่เกิน 4U สามารถยึดติดตั้งใช้งานใน Rack มาตรฐานได้

1.6 เครื่องควบคุมและประมวลผลเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 16 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 67,000 บาท

- 1.6.1 เครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิทัลที่มีช่องสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - 1.6.1.1 ช่องสัญญาณเข้าแบบ Mono มีขั้วต่อแบบ XLR จำนวน 8 ช่อง และขั้วต่อแบบ XLR combo จำนวน 8 ช่อง
 - 1.6.1.2 ช่องสัญญาณเข้าแบบ Stereo ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.6.1.3 ช่องสัญญาณออกแบบ Mono ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
 - 1.6.1.4 ช่องสัญญาณออกแบบ Main LR ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.6.2 มีระบบการประมวลผลไม่น้อยกว่า 96 kHz
- 1.6.3 มีช่องสัญญาณ USB และ Bluetooth ในตัวเครื่อง
- 1.6.4 มีระบบ Wifi แบบ Dual Band ในตัวเครื่อง
- 1.6.5 มีช่องสัญญาณเครือข่ายแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐภูมิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง



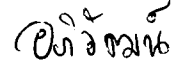
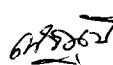

- 1.6.6 มีช่องสัญญาณ USB-A และ SD Card ที่สามารถบันทึก หรือ เล่นไฟล์เพลงได้
- 1.6.7 รองรับ Mute Group ได้ไม่น้อยกว่า 4 ชุดและ DCA Group ได้ไม่น้อยกว่า 4 ชุด
- 1.6.8 มีหน้าจอบควบคุมแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
- 1.6.9 มีปุ่ม Soft Key ที่สามารถตั้งค่าการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 ปุ่ม
- 1.6.10 มี Application ที่สามารถควบคุมตัวเครื่อง ผ่านทาง Tablet ได้
- 1.6.11 มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 110 dB
- 1.6.12 ตอบสนองความถี่ 20 Hz - 20 kHz หรือกว้างกว่า

1.7 เครื่องรับส่งสัญญาณเสียงผ่านเครือข่าย ขนาดเข้า 16 ออก 8 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 134,000 บาท

- 1.7.1 เครื่องรับส่งสัญญาณเสียงที่เชื่อมต่อผ่านเครือข่ายตามมาตรฐาน Dante หรือดีกว่า
- 1.7.2 มีลักษณะเป็นกล่อง มีที่ยก หรือ จับ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 1.7.3 มีช่องสัญญาณเข้าแบบ XLR ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 1.7.4 มีช่องสัญญาณออกแบบ XLR ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 1.7.5 มีช่องต่อสัญญาณเครือข่ายแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.7.6 สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องผสมสัญญาณเสียงขนาดไม่น้อยกว่า 24 ช่อง ได้เป็นอย่างดี
- 1.7.7 เป็นสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องผสมสัญญาณเสียง ขนาดไม่น้อยกว่า 24 ช่อง ข้อ 1.5

1.8 เครื่องแปลงสัญญาณเสียงผ่านเครือข่ายเป็นสัญญาณ Digital AES ขนาด 8 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 129,000 บาท

- 1.8.1 เครื่องแปลงสัญญาณเสียง ที่เชื่อมต่อผ่านเครือข่ายตามมาตรฐาน Dante ให้เป็น สัญญาณ Digital AES3 หรือ AES/EBU
- 1.8.2 มีระบบการประมวลผลไม่น้อยกว่า 96 kHz
- 1.8.3 มีช่องสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - 1.8.3.1 ช่องสัญญาณเครือข่ายเข้าแบบ RJ-45 ที่รองรับ Dante ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
 - 1.8.3.2 ช่องสัญญาณ AES3 หรือ AES/EBU In/Out ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
 - 1.8.3.3 ช่องสัญญาณออกแบบ AES3 หรือ AES/EBU แบบ XLR ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 1.8.4 ในแต่ละช่องสัญญาณเข้าและออก สามารถปรับระดับสัญญาณได้อิสระ

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสตัย	นายอภิวัฒน์ ปัทภาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 1.8.5 มีระบบ Sample Rate Converter (SRC) ในตัวเครื่อง เพื่อรองรับการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ได้หลากหลายผ่านทาง AES3 หรือ AES/EBU
- 1.8.6 มีแหล่งจ่ายไฟ (PSU) ติดตั้งมาในตัวเครื่อง 2 ชุดและสามารถทำงานแบบ Redundant กันได้
- 1.8.7 มีไฟ LED แสดงสถานะ ของสัญญาณที่ เข้าหรือออกในแต่ละช่องสัญญาณ
- 1.8.8 มี Software คอมพิวเตอร์ หรือ Web Interface สำหรับบริหารจัดการตัวเครื่องได้



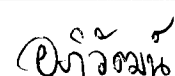
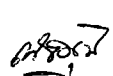

1.9 ชุดรับส่งสัญญาณเสียงผ่านเครือข่าย จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 37,000 บาท

ชุดรับส่งสัญญาณเสียงผ่านเครือข่ายที่มีเครื่องส่งสัญญาณ จำนวน 1 เครื่องและเครื่องรับสัญญาณ จำนวน 1 เครื่อง คุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 1.9.1 ตอบสนองความถี่ 20 Hz – 20 kHz หรือกว้างกว่า
- 1.9.2 ส่งสัญญาณเสียงผ่านระบบ เครือข่าย (IP streaming) แบบ multicast
- 1.9.3 รูปแบบการเข้ารหัสเสียงตามมาตรฐาน G.711 G.722 หรือ ดีกว่า
- 1.9.4 เครื่องส่งและเครื่องรับมีช่องสัญญาณเสียงแบบ Line level หรือดีกว่า
- 1.9.5 ส่งสัญญาณความคมชัดในระดับ MP3 ที่ Bitrates 320 kbps หรือดีกว่า
- 1.9.6 รองรับ VBR และ CBR
- 1.9.7 S/N Ratio ไม่น้อยกว่า 89 dB

1.10 เครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด 4x1000 วัตต์ จำนวน 5 เครื่อง ราคาเครื่องละ 366,000 บาท รวมเป็นเงิน 1,830,000 บาท

- 1.10.1 เป็นภาคขยายเสียงแบบ Class D มีช่องสัญญาณออก จำนวน 4 ช่อง โดยมีกำลังขับช่องละ ไม่น้อยกว่า 1,000 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม
- 1.10.2 ตอบสนองความถี่ 20 Hz - 20 kHz หรือกว้างกว่า
- 1.10.3 ค่า THD ไม่เกิน 0.05%
- 1.10.4 มีค่า Output Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 110 dB
- 1.10.5 ค่า Latency ไม่เกิน 4 ms
- 1.10.6 ในตัวเครื่องมีระบบ DSP แบบ 32 bit และ Sampling Rate ไม่น้อยกว่า 96 kHz โดยมีภาคปรับแต่งเสียงอย่างน้อยดังนี้
 - 1.10.6.1 4x4 Routing Matrix
 - 1.10.6.2 8 IIR, 4 FIR Equalizer
 - 1.10.6.3 Delay ตั้งแต่ 0 – 1000 ms

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง



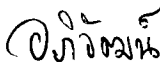
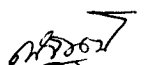

- 1.10.7 มี Speaker Preset ตามลำโพงที่ใช้ในโครงการ
- 1.10.8 รองรับสัญญาณเข้าแบบ Analog ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 1.10.9 รองรับสัญญาณเข้าแบบ AES/EBU และ Audio Network
- 1.10.10 มีช่องสัญญาณระบบเครือข่ายแบบ RJ-45
- 1.10.11 มีซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมบริหารจัดการ และ Monitoring ผ่านระบบเครือข่าย
- 1.10.12 มีจอแสดงผล และไฟแสดงสถานะสัญญาณที่หน้าเครื่อง
- 1.10.13 ติดตั้งใน Rack มาตรฐานขนาด 19 นิ้วได้ โดยมีความสูงไม่เกิน 2U
- 1.10.14 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

1.11 ลำโพงกระจายเสียงแบบไลน์อะเรย์ ขนาด 6 นิ้ว จำนวน 12 ตัว ราคาตัวละ 276,000 บาท รวมเป็นเงิน 3,312,000 บาท

- 1.11.1 ลำโพงกระจายเสียงแบบ Line Array โดยจำนวน 1 ตัว จะประกอบด้วย ลำโพงเสียงต่ำขนาดไม่เล็กกว่า 6.5 นิ้ว จำนวน 2 ตัว และลำโพงเสียงแหลม ขนาดไม่เล็กกว่า 1.70 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
- 1.11.2 มีความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 138 dB
- 1.11.3 มีมุมกระจายเสียงในแนวนอนไม่น้อยกว่า 90 องศา
- 1.11.4 ตัวตู้มีจุดยึดเชื่อมต่อกันระหว่างตู้ โดยสามารถปรับมุมเอียงได้ไม่น้อยกว่า 15 องศา
- 1.11.5 ตอบสนองความถี่ 70 Hz – 20 kHz หรือกว้างกว่า
- 1.11.6 ความต้านทานปกติ 16 โอห์ม
- 1.11.7 ตัวตู้รองรับมาตรฐานการป้องกันไม่น้อยกว่า IP55
- 1.11.8 เป็นสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องขยายสัญญาณเสียง ขนาด 4x1000 วัตต์ ข้อ 1.10
- 1.11.9 มีชุดแขวนลำโพงที่เป็นไปตามมาตรฐานของเจ้าของผลิตภัณฑ์ จำนวน 2 ชุด โดยแต่ละชุดต้องแขวนได้ไม่น้อยกว่า 6 ตัว

1.12 ชุดลำโพง Column พร้อมลำโพงเสียงต่ำ จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 809,000 บาท รวมเป็นเงิน 1,618,000 บาท



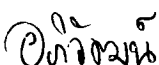
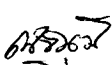

- 1.12.1 ลำโพง Column มีคุณลักษณะดังนี้

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 1.12.1.1 ชุดลำโพง Column ที่มีลักษณะการจัดเรียงลำโพงในแนวตั้ง โดยมีลำโพงเสียงกลาง (MF) ขนาดไม่เล็กกว่า 4.5 นิ้ว จำนวน 6 ตัว และลำโพงเสียงแหลม (HF) ขนาดไม่เล็กกว่า 1.75 นิ้วจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัวพร้อม Wave Guide แบบ J-shape หรือดีกว่า
- 1.12.1.2 มีมุมกระจายเสียงในแนวนอนไม่น้อยกว่า 140 องศา และในแนวตั้งรวม ไม่เกิน 30 องศา
- 1.12.1.3 ตอบสนองความถี่ 90 Hz – 18 kHz หรือกว้างกว่า
- 1.12.1.4 ให้ความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 135 dB
- 1.12.1.5 มีความต้านทานปกติที่ 8 โอห์ม
- 1.12.1.6 ตัวตู้รองรับมาตรฐานการป้องกันไม่น้อยกว่า IP54
- 1.12.2 ลำโพงเสียงต่ำ มีคุณลักษณะดังนี้
- 1.12.2.1 มีขนาดลำโพงไม่เล็กกว่า 12 นิ้ว จำนวน 2 ตัว
- 1.12.2.2 ตัวตู้เป็นแบบ Bass-reflex หรือดีกว่า
- 1.12.2.3 ตอบสนองความถี่ได้ต่ำสุด 40 Hz หรือดีกว่า
- 1.12.2.4 ให้ความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 135 dB
- 1.12.2.5 มีความต้านทานปกติที่ 4 โอห์ม
- 1.12.2.6 ตัวตู้รองรับมาตรฐานการป้องกันไม่น้อยกว่า IP55
- 1.12.3 เป็นลำโพงที่ออกแบบมาให้ใช้งานร่วมกัน โดยที่ตู้ลำโพงเสียงต่ำจะมีช่องที่สำหรับต่อลำโพง Column โดยเฉพาะ
- 1.12.4 สามารถกระจายสัญญาณเสียงได้ไกลสุดไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- 1.12.5 เป็นสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องขยายสัญญาณเสียง ขนาด 4x1000 วัตต์ ข้อ 1.10

1.13 ลำโพงกระจายเสียงแบบ 2 ทาง ขนาด 12 นิ้ว จำนวน 4 ตัว ราคาตัวละ 215,000 บาท รวมเป็นเงิน 860,000 บาท

- 1.13.1 ลำโพงกระจายเสียงแบบ 2 ทางที่มีลักษณะการจัดวางลำโพงแบบแกนร่วม (Coaxial)
- 1.13.2 มีขนาดลำโพงเสียงต่ำไม่เล็กกว่า 12 นิ้ว และขนาดลำโพงเสียงแหลมไม่เล็กกว่า 3 นิ้ว
- 1.13.3 ตอบสนองความถี่ 65 Hz - 18 kHz หรือกว้างกว่า
- 1.13.4 ให้ความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 134 dB

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสัดย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง



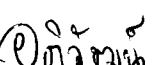
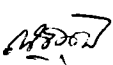

- 1.13.5 มีมุมกระจายเสียงในแนวตั้งไม่น้อยกว่า 60 องศา และมีมุมกระจายเสียงในแนวนอนไม่น้อยกว่า 90 องศา
- 1.13.6 สามารถใช้งานเป็น Stage Monitor ได้
- 1.13.7 มีค่าความต้านทานปกติที่ 8 โอห์ม
- 1.13.8 มีจุดยึด และมีอุปกรณ์เสริมเพื่อสามารถติดตั้งตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดได้
- 1.13.9 ตัวตู้รองรับมาตรฐานการป้องกันไม่น้อยกว่า IP43
- 1.13.10 เป็นสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องขยายสัญญาณเสียง ขนาด 4x1000 วัตต์ ข้อ 1.10

**1.14 ลำโพงเสียงต่ำ ขนาด 18 นิ้ว จำนวน 4 ตัว ราคาตัวละ 239,000 บาท
รวมเป็นเงิน 956,000 บาท**

- 1.14.1 ลำโพงเสียงต่ำขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว
- 1.14.2 ตัวตู้เป็นแบบ Bass-reflex หรือดีกว่า
- 1.14.3 ความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 136 dB
- 1.14.4 ตอบสนองความถี่ต่ำสุดได้ 35 Hz หรือน้อยกว่า
- 1.14.5 มีค่าความต้านทานปกติที่ 8 โอห์ม
- 1.14.6 ตัวตู้รองรับมาตรฐานการป้องกันไม่น้อยกว่า IP55
- 1.14.7 เป็นสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องขยายสัญญาณเสียง ขนาด 4x1000 วัตต์ ข้อ 1.10

**1.15 ลำโพงมอนิเตอร์เวที ขนาด 12 นิ้ว จำนวน 2 ตัว ราคาตัวละ 43,000 บาท
รวมเป็นเงิน 86,000 บาท**

- 1.15.1 ลำโพงแบบ 2 ทางที่มีภาคขยาย และแบตเตอรี่ในตัว
- 1.15.2 มีขนาดลำโพงเสียงต่ำไม่เล็กกว่า 12 นิ้ว และขนาดลำโพงเสียงแหลมไม่เล็กกว่า 1 นิ้ว
- 1.15.3 มีภาคผสมสัญญาณขนาด 4 ช่องในตัวลำโพง
- 1.15.4 มี Bluetooth ในตัวเครื่อง และรองรับการเชื่อมต่อลำโพงแบบ True wireless Stereo หรือดีกว่าได้
- 1.15.5 ตอบสนองความถี่ 60 Hz - 18 kHz หรือกว้างกว่า
- 1.15.6 ให้ความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 123 dB
- 1.15.7 มีมุมกระจายเสียงในแนวตั้งไม่น้อยกว่า 60 องศา และ ในแนวนอนไม่น้อยกว่า 90 องศา

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสัจย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 1.15.8 ภาคขายในตัวลำโพงมีกำลังขับไม่น้อยกว่า 400 วัตต์
- 1.15.9 สามารถใช้งานด้วยแบตเตอรี่ต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมงที่ความดังสูงสุด
- 1.15.10 มี Application ที่สามารถควบคุมตัวเครื่องผ่านทาง Tablet ได้
- 1.15.11 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.16 หูฟังเสียง จำนวน 1 อัน เป็นเงิน 9,000 บาท

- 1.16.1 หูฟังเสียงแบบครอบปิดใบหู
- 1.16.2 ตอบสนองความถี่ 5 Hz - 34 kHz หรือกว้างกว่า
- 1.16.3 มีค่าความต้านทานปกติ ไม่น้อยกว่า 250 โอห์ม
- 1.16.4 มีความดังปกติไม่น้อยกว่า 95 dB
- 1.16.5 มีสายสัญญาณที่มีขั้วต่อแบบ Jack 3.5 มม. มาพร้อมกับหัวแปลง Jack 6.35 มม. ความยาวไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร

1.17 เครื่องควบคุมระบบเสียง จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 64,000 บาท

- 1.17.1 เครื่องควบคุมระบบเสียง ที่มี Software สำหรับควบคุมและบริการจัดการอย่างน้อยดังนี้
 - 1.17.1.1 ควบคุมระบบกระจายเสียง (เครื่องขยายเสียงและลำโพง)
 - 1.17.1.2 ควบคุมระบบเครือข่ายสัญญาณเสียง (Audio Network)
 - 1.17.1.3 ควบคุมเครื่องควบคุมและประมวลผลเสียง
- 1.17.2 มีหน้าจอแสดงผลขนาดไม่เล็กกว่า 14 นิ้ว แบบ IPS แบบป้องกันแสงสะท้อน
- 1.17.3 หน้าจอมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,200 และมีความสว่างไม่น้อยกว่า 300 nits
- 1.17.4 มีหน่วยความจำในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 16 GB และมีพื้นที่เก็บข้อมูลแบบ SSD แบบ M.2 ไม่น้อยกว่า 512 GB
- 1.17.5 มีหน่วยประมวลผลกลางรวมไม่น้อยกว่า 14 Core
- 1.17.6 มีระบบ Wifi 6 และ Bluetooth 5.3 หรือดีกว่า
- 1.17.7 มีระบบความปลอดภัยด้วยการ Scan ลายนิ้วมือเป็นอย่างน้อย
- 1.17.8 มีช่องสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - 1.17.8.1 USB-C (Thunderbolt 4) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.17.8.2 USB-A ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.17.8.3 Ethernet (RJ-45) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

๕๓		อภิวัฒน์		จันทิมา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐภูมิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 1.17.8.4 HDMI 2.1 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.17.8.5 Headphone / Mic Combo ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.17.9 ช่องสัญญาณ HDMI รองรับการแสดงผลที่ความละเอียดสูงสุดได้ไม่น้อยกว่าระดับ 4K ที่ 60 Hz

1.18 ชุดไมโครโฟนสำหรับกลองชุด จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 106,000 บาท

ประกอบด้วยไมโครโฟนอย่างน้อยดังนี้

1.18.1 ไมโครโฟนสำหรับ Bass Drum จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะดังนี้



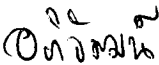
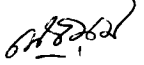

- 1.18.1.1 มีชุดรับสัญญาณแบบ Condenser และมีทิศทางการรับเสียงแบบ Super cardioid
- 1.18.1.2 ตอบสนองความถี่ 20 Hz - 20 kHz หรือกว้างกว่า
- 1.18.1.3 สามารถรองรับความดังสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 150 dB SPL
- 1.18.1.4 มีค่า Self-Noise ไม่เกิน 20 dB SPL
- 1.18.1.5 โครงสร้างไมโครโฟนทำจาก Stainless Steel

1.18.2 ไมโครโฟนสำหรับ Tom และ Snare จำนวน 4 ตัว

- 1.18.2.1 มีชุดรับสัญญาณแบบ Condenser ที่ใช้แรงดันไฟฟ้า 48 V
- 1.18.2.2 ทิศทางการรับเสียงแบบ Cardioid
- 1.18.2.3 ตอบสนองความถี่ 20 Hz - 20 kHz หรือกว้างกว่า
- 1.18.2.4 สามารถรองรับความดังสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 155 dB SPL
- 1.18.2.5 มีค่า Self-Noise ไม่เกิน 28 dB SPL

1.18.3 ไมโครโฟนสำหรับ overhead จำนวน 2 ตัว

- 1.18.3.1 มีชุดรับสัญญาณแบบ Condenser ที่ใช้แรงดันไฟฟ้า 48 V
- 1.18.3.2 ทิศทางการรับเสียงแบบ Cardioid
- 1.18.3.3 ตอบสนองความถี่ 20 Hz - 20 kHz หรือกว้างกว่า
- 1.18.3.4 สามารถรองรับความดังสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 155 dB SPL
- 1.18.3.5 มีค่า Self-Noise ไม่เกิน 25 dB SPL
- 1.18.3.6 มีกล่องเก็บไมโครโฟนทั้งชุดที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย มีความแข็งแรงกันกระแทกได้เป็นอย่างดี

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

1.19 ไมโครโฟนสำหรับจับเสียงเครื่องดนตรี แบบที่ 1 จำนวน 2 ตัว ราคาตัวละ 7,000 บาท
รวมเป็นเงิน 14,000 บาท



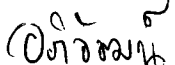
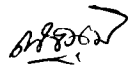
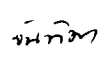
- 1.19.1 เป็นไมโครโฟนแบบ Dynamic และมีทิศทางการรับเสียงแบบ Super Cardioid
- 1.19.2 ออกแบบมาสำหรับจับเสียงตู้กีตาร์ที่ติดตั้งแบบจ่อระยะใกล้
- 1.19.3 ตอบสนองความถี่ 40 Hz - 15 kHz หรือกว้างกว่า
- 1.19.4 มีค่าความต้านทาน 350 โอห์ม หรือดีกว่า
- 1.19.5 มี Shock-mount และใช้ ขดลวดไฟฟ้าที่ลดเสียงฮัม (Hum compensating coil)
- 1.19.6 มีค่าความไว 1.5 mV/Pa หรือดีกว่า
- 1.19.7 โครงสร้างไมโครโฟนเป็น Rugged metal Body หรือดีกว่า

1.20 ไมโครโฟนสำหรับจับเสียงเครื่องดนตรี แบบที่ 2 จำนวน 4 ตัว ราคาตัวละ 6,000 บาท
รวมเป็นเงิน 24,000 บาท

- 1.20.1 เป็นไมโครโฟนแบบ Dynamic และมีทิศทางการรับเสียงแบบ Cardioid
- 1.20.2 ออกแบบมาให้ใช้ร่วมกับเครื่องดนตรีได้หลากหลาย เช่น Saxophone, Conga
- 1.20.3 ตอบสนองความถี่ 40 Hz – 15 kHz หรือกว้างกว่า
- 1.20.4 มีค่าความต้านทาน 310 โอห์ม หรือดีกว่า
- 1.20.5 มีค่าความไว 1.9 mV/Pa หรือดีกว่า
- 1.20.6 โครงสร้างไมโครโฟนเป็น Die cast metal หรือดีกว่า
- 1.20.7 รองรับรูปแบบเสียง SBC, AAC, LDAC

1.21 ตู้แอมป์ขยายเสียงสำหรับกีตาร์ จำนวน 2 ตู้ ราคาตู้ละ 27,000 บาท รวมเป็นเงิน 54,000 บาท

- 1.21.1 ตู้แอมป์ขยายเสียงกีตาร์ ที่มีภาคขยายในตัว 20 วัตต์ และสามารถปรับลดกำลังขับลงเป็น 10 วัตต์ หรือดีกว่าได้
- 1.21.2 มีลำโพงในตัวขนาดไม่เล็กกว่า 12 นิ้ว และมีความต้านทาง 16 โอห์ม
- 1.21.3 มีช่องต่อลำโพงไม่น้อยกว่า 3 ช่อง โดยสามารถต่อลำโพง แบบ 16 โอห์ม และ 8 โอห์ม หรือดีกว่าได้
- 1.21.4 มีช่องสัญญาณเข้าแบบ 1/4 นิ้ว (6.35 มม.) Instrument Jack ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และ AUX In แบบ 3.5 mm ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.21.5 มีปุ่มควบคุมอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 1.21.5.1 Gain และ Volume

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

1.21.5.2 Tone Control (Treble, Middle, Bass)

1.21.5.3 Reverb

1.21.6 สามารถเลือกใช้ Preamp Gain แบบ Classic Gain หรือ Ultra Gain ได้

1.22 ตู้แอมป์ขยายเสียงสำหรับคีย์บอร์ด จำนวน 1 ตู้ เป็นเงิน 17,000 บาท

1.22.1 ตู้แอมป์ขยายเสียงที่มีช่องสัญญาณเข้าอย่างน้อยดังนี้

1.22.1.1 ช่องสัญญาณที่ 1 แบบ Balance Mic (XLR) และ Unbalance Line (Jack)

1.22.1.2 ช่องสัญญาณที่ 2 แบบ Stereo Unbalance Line (Jack)

1.22.1.3 ช่องสัญญาณที่ 3 แบบ Line/Hi-Z Instrument (Jack)

1.22.2 ในแต่ละช่องสัญญาณเข้ามีปุ่มปรับระดับเสียงอิสระจากกัน

1.22.3 มีวงจรถับแต่เสียงแบบ Graphic Equalizer 5 ย่านความถี่

1.22.4 มีช่องสัญญาณ Record Out และ Headphone

1.22.5 มีภาคขยายในตัวกำลังขับไม่น้อยกว่า 80 วัตต์

1.22.6 มีลำโพงในตัวขนาด 10 นิ้ว จำนวน 1 ตัว และมีลำโพงเสียงแหลม จำนวน 1 ตัว

1.22.7 มี DSP ในตัว เช่น Delay with Time and Feedback

1.23 ตู้แอมป์ขยายเสียงสำหรับเบส จำนวน 1 ตู้ เป็นเงิน 17,000 บาท

1.23.1 ตู้แอมป์ขยายเสียงสำหรับเบส ที่มีช่องสัญญาณเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณแบบ 1/4 นิ้ว (6.35 มม.)

1.23.2 ช่องสัญญาณเข้าสามารถเลือกรูปแบบของเสียงได้ดังนี้

1.23.2.1 Bright

1.23.2.2 Contour

1.23.2.3 Vintage

1.23.2.4 Overdrive

1.23.3 มีช่องสัญญาณ Effect Loop (Send/Return)

1.23.4 มีวงจรถับแต่เสียงในตัว และมีปุ่มควบคุม Bass, Low-Mid, High-Mid และ Treble เป็นอย่างน้อย

1.23.5 มีช่องสัญญาณออกแบบ XLR พร้อมวงจรถับ Ground Lift

1.23.6 มีภาคขยายในตัวกำลังขับไม่น้อยกว่า 100 วัตต์

1.23.7 มีลำโพงในตัวขนาด 12 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

๐๓	ณ.	นางฉัตรพร	พรวิภา	จินจิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสตัย	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

1.24 ชุดแป้นเหยียบสำหรับควบคุม Hi-Hat จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 11,000 บาท

- 1.24.1 ชุดแป้นเหยียบสำหรับควบคุมเสียง Hi-Hat (Hi-Hat Control Pedal)
- 1.24.2 มีความยาวไม่น้อยกว่า 360 มิลลิเมตร
- 1.24.3 ออกแบบให้สามารถใช้งานร่วมกับชุดแป้นกลองไฟฟ้าในรายการที่ 1.26 ได้
- 1.24.4 เป็นสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดแป้นกลองไฟฟ้าในรายการที่ 1.26



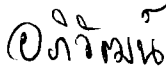
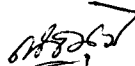

1.25 ชุดแป้นเหยียบสำหรับควบคุม Bass Drum จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 12,000 บาท

รวมเป็นเงิน 24,000 บาท

- 1.25.1 ชุดแป้นเหยียบสำหรับควบคุมเสียง Bass Drum (Kick Trigger Pedal)
- 1.25.2 มีความยาวไม่น้อยกว่า 440 มิลลิเมตร
- 1.25.3 ออกแบบให้สามารถใช้งานร่วมกับ ชุดแป้นกลองไฟฟ้าในรายการที่ 1.26 ได้
- 1.25.4 เป็นสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดแป้นกลองไฟฟ้าในรายการที่ 1.26

1.26 ชุดแป้นกลองไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 59,000 บาท

- 1.26.1 ชุดแป้นกลองไฟฟ้า ที่มีแป้นเสียงจำนวนไม่น้อยกว่า 9 แป้นพร้อมไฟ LED
- 1.26.2 มีหน่วยความจำในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 32 GB สามารถบันทึก Wave Data ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20,000 ไฟล์
- 1.26.3 มีรูปแบบข้อมูล แบบ 16-Bit linear หรือดีกว่า
- 1.26.4 มีค่า Sampling frequency ไม่น้อยกว่า 48 kHz
- 1.26.5 สามารถนำเข้ารูปแบบเสียง WAV, AIFF, MP3 ได้เป็นอย่างดี
- 1.26.6 มีรูปแบบสำเร็จ (Kits) มาให้ในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 200 รูปแบบ
- 1.26.7 สามารถสร้าง Setlist ได้ และสร้างได้ไม่น้อยกว่า 32 Step ต่อ Setlist
- 1.26.8 มี Effect, Compressor และ Equalizer ในตัว
- 1.26.9 มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบสี ขนาดไม่เล็กกว่า 4.3 นิ้ว
- 1.26.10 มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - 1.26.10.1 Stereo Phone Jack ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.26.10.2 Master Out L/R ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.26.10.3 Direct Out จำนวน 4 ช่อง
 - 1.26.10.4 Audio In Stereo Jack ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.26.10.5 TRIG IN Jack ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทภพพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 1.26.10.6 FOOT SW Jack ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.26.10.7 HH CTR/EXPRESSION ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.26.10.8 USB Computer Port (USB-B) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.26.11 มีถ่วงเก็บหรือกล่องเก็บ มีความแข็งแรงกันกระแทกได้เป็นอย่างดี

1.27 ชุดขาตั้งกล้อง จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 6,000 บาท




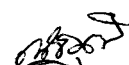
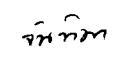
- 1.27.1 ขาตั้งเป็นแบบ Double-braced tripod สามารถปรับระดับให้เหมาะกับการใช้งานในท่าหนึ่งหรือยืนได้
- 1.27.2 สามารถใช้กับชุดแป้นกลองไฟฟ้าในรายการที่ 1.26 ได้เป็นอย่างดี
- 1.27.3 เป็นสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดแป้นกลองไฟฟ้าในรายการที่ 1.26

1.28 ชุดเก้าอี้สำหรับตีกลอง จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 6,000 บาท

- 1.28.1 เป็นเก้าอี้กลองชุดทรงอานม้า
- 1.28.2 หุ้มด้วยหนังเทียมหรือดีกว่า
- 1.28.3 ขาทำจากสแตนเลส
- 1.28.4 ขาตั้ง 3 ขา หุ้มด้วยยางยึดเกาะพื้นแน่น
- 1.28.5 ระบบเกลียวหมุนปรับระดับและสามารถล็อกได้ หรือดีกว่า

1.29 คีย์บอร์ด จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 72,000 บาท

- 1.29.1 คีย์บอร์ดที่มีจำนวนแป้น Key ไม่น้อยกว่า 61 แป้น แบบ Organ (FSB) หรือดีกว่า
- 1.29.2 สามารถตั้งค่า Touch Response ได้ไม่น้อยกว่า 5 แบบ
- 1.29.3 มีเสียง (Voice) บรรจุในเครื่องมาไม่น้อยกว่า 1,500 เสียง และมีรูปแบบของเสียง (Styles) ไม่น้อยกว่า 500 รายการ
- 1.29.4 มีปุ่มที่สามารถกำหนดค่าการควบคุมได้ พร้อมปุ่ม Live Control ที่สามารถควบคุมได้อย่างรวดเร็ว
- 1.29.5 ปุ่มที่สามารถกำหนดค่าได้จะต้องมีอย่างน้อยดังนี้
 - 1.29.5.1 Joystick ไม่น้อยกว่า 1 ปุ่ม
 - 1.29.5.2 Control Knobs ไม่น้อยกว่า 1 ปุ่ม
 - 1.29.5.3 ปุ่มกด ไม่น้อยกว่า 8 ปุ่ม
- 1.29.6 มีฟังก์ชัน Cord Looper เพื่อช่วยในการเล่น หรือ ผีกฝน
- 1.29.7 มีระบบ Bluetooth ในตัว ที่สามารถส่งสัญญาณเสียง และ เล่นไปพร้อม ๆ กับเพลง

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทภาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 1.29.8 มี Master EQ ไม่น้อยกว่า 8 ย่านความถี่ในตัวเครื่อง
- 1.29.9 มีหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 800 x 480 dots
- 1.29.10 มี Effects ในตัวอย่างน้อยดังนี้
 - 1.29.10.1 Reverb ไม่น้อยกว่า 59 รูปแบบ
 - 1.29.10.2 Chorus ไม่น้อยกว่า 107 รูปแบบ
 - 1.29.10.3 DSP ไม่น้อยกว่า 358 รูปแบบ
- 1.29.11 มี Vocal Harmony preset ในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 54 รูปแบบ
- 1.29.12 สามารถต่อจอภาพภายนอกได้ โดยผ่านทาง USB Adaptor หรือดีกว่า
- 1.29.13 มีหน่วยความจำในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 4 GB
- 1.29.14 มีช่องสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - 1.29.14.1 Standard Stereo Jack ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.29.14.2 Microphone ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.29.14.3 MIDI In/Out ไม่น้อยกว่า อย่างละ 1 ช่อง
 - 1.29.14.4 AUX IN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.29.14.5 Line Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.29.14.6 SUB (AUX) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.29.14.7 Foot Pedal ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.29.15 มีถุงเก็บหรือกล่องเก็บ มีความแข็งแรงกันกระแทกได้เป็นอย่างดี

1.30 ชุดแป้นเหยียบสำหรับควบคุม จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 4,000 บาท

- 1.30.1 เป็นแป้นเหยียบควบคุมที่มีประสิทธิภาพสูง ใช้ในการเปลี่ยนระดับเสียง ถ่ายทอดอารมณ์ความรู้สึก และตัวแปรอื่นๆ ที่กำหนดได้
- 1.30.2 สามารถองศาแป้นเหยียบแบบ และตำแหน่งสปริงได้
- 1.30.3 เป็นสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคีย์บอร์ด ในรายการที่ 1.29

1.31 ขาตั้งคีย์บอร์ด จำนวน 1 ขา เป็นเงิน 9,000 บาท

- 1.31.1 ขาตั้งคีย์บอร์ด ที่ออกแบบมาใช้งานร่วมกับ คีย์บอร์ดในรายการที่ 1.29 ได้เป็นอย่างดี
- 1.31.2 มีส่วนประกอบอย่างน้อยดังนี้
 - 1.31.2.1 Leg Pipe จำนวน 2 ชุด

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐภูมิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

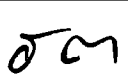

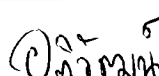
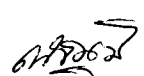

- 1.31.2.2 Upper Stand Frame จำนวน 1 ชุด
- 1.31.2.3 Lower Stand Framer จำนวน 1 ชุด
- 1.31.2.4 Frame Support จำนวน 2 ชุด
- 1.31.3 มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1,040 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 690 มิลลิเมตร และลึกไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร
- 1.31.4 เป็นสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคีย์บอร์ด ในรายการที่ 1.29

**1.32 ชุดอุปกรณ์ DI Box แบบ 1 ช่อง จำนวน 4 ชุด ราคาชุดละ 7,000 บาท
รวมเป็นเงิน 28,000 บาท**

- 1.32.1 อุปกรณ์ Passive Direct Box แบบ 1 ช่องสัญญาณ ที่สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องมีแหล่งจ่ายไฟ
- 1.32.2 มีช่องสัญญาณเข้าแบบ 1/4 นิ้ว (6.35 มม.) สำหรับเครื่องดนตรี
- 1.32.3 มีปุ่ม Pad -15 dB สำหรับสัญญาณเสียงที่มีระดับสูง เช่น Active Basses
- 1.32.4 มีช่องสัญญาณ Thru สำหรับเชื่อมสัญญาณไปยังอุปกรณ์อื่นๆ โดยไม่มีผลต่อแนวเสียงของเครื่องดนตรี
- 1.32.5 ช่องสัญญาณออกแบบ Balanced 600 โอห์ม Mic-Level
- 1.32.6 มีปุ่ม Ground Lift สำหรับแก้ปัญหาเสียงรบกวนที่เกิดจาก Ground Loops
- 1.32.7 มีรูปแบบวงจร Passive transformer based หรือดีกว่า
- 1.32.8 ตอบสนองความถี่ 20 Hz - 18 kHz หรือกว้างกว่า
- 1.32.9 มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 128 dB
- 1.32.10 มีค่าความผิดเพี้ยนรวม (THD) ไม่เกิน 0.01 %
- 1.32.11 มีผลกระทบต่อ Phase ไม่เกิน 1 องศาที่ความถี่ 100 Hz
- 1.32.12 รองรับความดังเสียงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 18 dB ที่ 20 Hz
- 1.32.13 ตัวโครงสร้างของอุปกรณ์ทำจากเหล็ก

**1.33 ชุดอุปกรณ์ DI Box แบบ 2 ช่อง จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 10,000 บาท
รวมเป็นเงิน 20,000 บาท**

- 1.33.1 อุปกรณ์ Passive Direct Box แบบ 2 ช่องสัญญาณ ที่สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องมีแหล่งจ่ายไฟ
- 1.33.2 มีช่องสัญญาณเข้าแบบ 1/4 นิ้ว (6.35 มม.) สำหรับเครื่องดนตรี

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 1.33.3 มีปุ่ม Pad -15 dB สำหรับสัญญาณเสียงที่มีระดับสูง เช่น Active Basses
- 1.33.4 มีช่องสัญญาณ Thru สำหรับเชื่อมสัญญาณไปยังอุปกรณ์อื่นๆ โดยไม่มีผลต่อแนวเสียงของเครื่องดนตรี
- 1.33.5 ช่องสัญญาณออกแบบ Balanced 600 โอห์ม Mic-Level
- 1.33.6 มีปุ่ม Ground Lift สำหรับแก้ปัญหาเสียงรบกวนที่เกิดจาก Ground Loops
- 1.33.7 มีรูปแบบวงจร Passive transformer based หรือดีกว่า
- 1.33.8 ตอบสนองความถี่ 20 Hz - 18 kHz หรือกว้างกว่า
- 1.33.9 มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 128 dB
- 1.33.10 มีค่าความผิดเพี้ยนรวม (THD) ไม่เกิน 0.01 %
- 1.33.11 มีผลกระทบต่อ Phase ไม่เกิน 1 องศาที่ความถี่ 100 Hz
- 1.33.12 รองรับความดังเสียงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 18 dB ที่ 20 Hz
- 1.33.13 ตัวโครงสร้างของอุปกรณ์ทำจากเหล็ก

**1.34 ชุดอุปกรณ์ DI Box แบบ Stereo จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 11,000 บาท
รวมเป็นเงิน 22,000 บาท**

- 1.34.1 อุปกรณ์ Passive Direct Box แบบ Stereo Multimedia ที่สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องมีแหล่งจ่ายไฟ
- 1.34.2 มีช่องสัญญาณเข้าแบบ 1/4 นิ้ว(6.35 มม.), RCA และ 3.5 mm TRS Jack
- 1.34.3 มีปุ่ม Pad -15 dB สำหรับสัญญาณเสียงที่มาจากเครื่องเล่น CD
- 1.34.4 ช่องสัญญาณออกแบบ Balanced 600 โอห์ม Mic-Level
- 1.34.5 มีปุ่ม Ground Lift สำหรับแก้ปัญหาเสียงรบกวนที่เกิดจาก Ground Loops
- 1.34.6 มีรูปแบบวงจร Passive transformer based หรือดีกว่า
- 1.34.7 ตอบสนองความถี่ 20 Hz - 18 kHz หรือกว้างกว่า
- 1.34.8 มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 128 dB
- 1.34.9 มีค่าความผิดเพี้ยนรวม (THD) ไม่เกิน 0.01 %
- 1.34.10 มีผลกระทบต่อ Phase ไม่เกิน 1 องศาที่ความถี่ 100 Hz
- 1.34.11 รองรับความดังเสียงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 18 dB ที่ 20 Hz
- 1.34.12 ตัวโครงสร้างของอุปกรณ์ทำจากเหล็ก

๕๓	๕๓	อนิวัฒน์	เสริกุล	วิหิตา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสริกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

1.35 ชุดกล่องเก็บตู้แอมป์และอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 134,000 บาท

- 1.35.1 กล่องแบบ Hard case สำหรับเก็บครุภัณฑ์ (กล่องเก็บตู้แอมป์ขยายเสียงกีตาร์, เบส, คีย์บอร์ด และกล่องเก็บคอมไฟ) จำนวน 7 ใบ มีคุณสมบัติ ดังนี้
- 1.35.1.1 เป็นกล่องที่ทนแรงกระแทก มีมือจับ ด้านในบุวัสดุซับแรงกระแทก
- 1.35.1.2 ในกรณีทีกล่องมีขนาดใหญ่ต้องจัดหาล้อที่มีเบรกติดตั้งมาด้วย
- 1.35.1.3 ผู้เสนอราคาต้องเสนอรูปแบบให้คณะกรรมการพิจารณาก่อนดำเนินงาน
- 1.35.2 กล่องแบบ Flight case สำหรับเก็บเครื่องผสมสัญญาณขนาดไม่น้อยกว่า 16 ช่อง และ เครื่องขยายสัญญาณเสียงขนาด 4 x 1000 วัตต์ 1 เครื่อง รวมกัน จำนวน 1 ใบ มีคุณสมบัติ ดังนี้
- 1.35.2.1 เป็นกล่องที่ทนแรงกระแทก
- 1.35.2.2 มีมือจับแบบปรับความยาวได้ (Handle) และมีล้อที่แข็งแรง
- 1.35.2.3 ผู้เสนอราคาต้องเสนอรูปแบบให้คณะกรรมการพิจารณาก่อนดำเนินงาน
- 1.35.3 กระจกครอบกันกระแทกแบบ Soft case สำหรับครุภัณฑ์ ได้แก่ ชุดลำโพง Column พร้อมลำโพงเสียงต่ำ จำนวน 4 ใบ, ลำโพงเสียงต่ำขนาด 18 นิ้ว จำนวน 4 ใบ หรือ ครอบแบบสองใบคู่ 2 ใบ มีคุณสมบัติ ดังนี้
- 1.35.3.1 กระจกคุณภาพสูงสามารถป้องกัน การฉีกขาด รอยขีดข่วนได้ดี สามารถป้องกันละอองน้ำได้
- 1.35.3.2 ด้านในบุวัสดุซับแรงกระแทก
- 1.35.3.3 ชุดกระจกครอบกันกระแทกแบบ Soft case ติดตั้งพร้อมทั้ง ฐานรองแบบไม้ มีล้อหรือดีกว่า
- 1.35.3.4 ผู้เสนอราคาต้องเสนอรูปแบบให้คณะกรรมการพิจารณาก่อนดำเนินงาน
- 1.35.4 กล่องสำหรับใส่ชุดไมโครโฟนสำหรับจับเสียงเครื่องดนตรี ด้านในบุวัสดุซับแรงกระแทกแบบ Hard case หรือ แบบ Soft case จำนวน 1 ใบ
- 1.35.5 กล่องเก็บชุดแป้นเหยียบสำหรับควบคุม ด้านในบุวัสดุซับแรงกระแทกแบบ Hard case หรือ แบบ Soft case จำนวน 1 ใบ
- 1.35.6 อุปกรณ์ต่าง ๆ แบบ Hard case หรือ แบบ Soft case จำนวน 2 ใบ

๕๗	๕๗	อภิรักษ์	หรืออภิรักษ์	จันทิมา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสัดย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

2. ระบบภาพ ประกอบด้วย

2.1 แผงรับสัญญาณ HDMI พร้อมส่งสัญญาณผ่านสาย UTP จำนวน 2 แผง ราคาแผงละ

21,000 บาท รวมเป็นเงิน 42,000 บาท

2.1.1 แผงรับสัญญาณที่สามารถติดตั้งได้ทั้งผนังและโต๊ะ

2.1.2 มีช่องสัญญาณเข้าแบบ HDMI

2.1.3 มีชุดส่งสัญญาณในตัวเครื่อง ผ่านสาย Twisted Pair ตามมาตรฐาน HDBaseT

2.1.4 ส่งสัญญาณได้ไกลไม่น้อยกว่า 40 เมตร ที่ความละเอียดของสัญญาณภาพระดับ 4k ที่ 60Hz

(4:2:0) และสัญญาณได้ไกลไม่น้อยกว่า 70 เมตรที่ความละเอียดของสัญญาณภาพระดับ

1080p ที่ 60 Hz

2.1.5 รองรับสัญญาณภาพในระดับ 4K ที่ 60 Hz (4 : 2 : 0) หรือดีกว่า

2.1.6 ช่องสัญญาณ RS-232 สำหรับ รับ-ส่ง การควบคุมไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.1.7 รองรับ HDCP 1.4, 2.2 และ EDID Pass-Thru

2.1.8 รองรับการจ่ายไฟจากเครื่องรับสัญญาณที่ปลายทาง (POE หรือ POC) หรือดีกว่าได้

2.1.9 ผ่านมาตรฐาน CE, RoHs และ WEEE เป็นอย่างน้อย

2.1.10 เป็นสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ เครื่องเลือกสัญญาณ HDMI ขนาด 4 x 4 ใน
ข้อที่ 2.5

2.2 เครื่องรับสัญญาณ HDMI ผ่านสาย UTP จำนวน 4 เครื่อง ราคาเครื่องละ 18,000 บาท

รวมเป็นเงิน 72,000 บาท

2.2.1 มีช่องสัญญาณออกแบบ HDMI

2.2.2 มีชุดรับสัญญาณในตัวเครื่อง ผ่านสาย Twisted Pair ตามมาตรฐาน HDBaseT

2.2.3 รับสัญญาณได้ไกลไม่น้อยกว่า 40 เมตร ที่ความละเอียดของสัญญาณภาพระดับ 4k ที่ 60 Hz

(4:2:0) และสัญญาณได้ไกลไม่น้อยกว่า 70 เมตรที่ความละเอียดของสัญญาณภาพระดับ

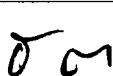

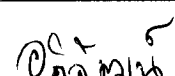
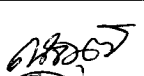
1080p ที่ 60 Hz

2.2.4 รองรับ HDCP 1.4, 2.2 และ EDID Pass-Thru

2.2.5 รองรับการจ่ายไฟจากเครื่องรับสัญญาณที่ปลายทาง (POE หรือ POC) หรือดีกว่าได้

2.2.6 ผ่านมาตรฐาน CE, RoHs และ WEEE เป็นอย่างน้อย

2.2.7 เป็นสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ เครื่องเลือกสัญญาณ HDMI ขนาด 4 x 4 ใน
ข้อที่ 2.5

				วันที่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสตัย	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐภูมิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

2.3 จอมอนิเตอร์ ขนาด 21 นิ้ว สำหรับห้องควบคุม จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 12,000 บาท



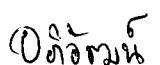
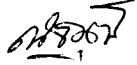
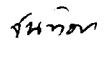
- 2.3.1 จอมอนิเตอร์ขนาดไม่เล็กกว่า 21 นิ้ว
- 2.3.2 ความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 Pixel
- 2.3.3 ค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 350 nits
- 2.3.4 ค่า Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 2,500:1
- 2.3.5 มีช่องสัญญาณเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.3.6 มีจุดยึดจับจอภาพตามมาตรฐาน VESA พร้อมขายึดติดผนัง

2.4 เครื่องนำเสนอภาพผ่านระบบเครือข่าย จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 106,000 บาท

- 2.4.1 รองรับการแสดงผลภาพ ที่มีความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 4K (3,840 x 2,160) ที่ 30 Hz
- 2.4.2 มีระบบเครือข่ายไร้สายในตัวเครื่อง ที่รองรับความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11 b/g/n/ac
- 2.4.3 มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - 2.4.3.1 ช่องสัญญาณออกแบบ HDMI
 - 2.4.3.2 ช่องสัญญาณแบบ USB Type A 2.0 หรือดีกว่า
 - 2.4.3.3 ช่องสัญญาณแบบ USB Type C 2.0 หรือดีกว่า
 - 2.4.3.4 ช่องสัญญาณเครือข่ายแบบ RJ-45 ความเร็วไม่น้อยกว่า 1000 Mbps
- 2.4.4 รองรับการแสดงผลบนจอภาพได้พร้อมกัน 4 ข้อมูลภาพ
- 2.4.5 รองรับการนำเสนอภาพจากระบบปฏิบัติการ Ms-Windows, Mac, iOS และ Android ได้เป็นอย่างดี
- 2.4.6 มีระบบกันขโมยแบบ Kensington Lock
- 2.4.7 ได้รับความมาตรฐาน CE หรือ FCC หรือเทียบเท่า
- 2.4.8 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

2.5 เครื่องเลือกสัญญาณ HDMI ขนาด 4 x 4 จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 194,000 บาท



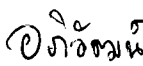
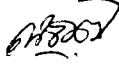

- 2.5.1 เครื่องเลือกสัญญาณภาพ HDMI ที่มีช่องสัญญาณเข้าและออกดังต่อไปนี้
 - 2.5.1.1 ช่องสัญญาณเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 2.5.1.2 ช่องสัญญาณออกแบบ HDMI และ HDBaseT ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 2.5.1.3 ช่องสัญญาณออกแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐภูมิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 2.5.2 มีค่า Max Data Rate ไม่น้อยกว่า 10.2 Gbps
- 2.5.3 รองรับความละเอียดของสัญญาณภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 4K ที่ 60 Hz (4:2:0)
- 2.5.4 ช่องสัญญาณ HDBaseT สามารถส่งสัญญาณได้ไกลสุดไม่น้อยกว่า 70 เมตรที่สัญญาณภาพระดับ 4K
- 2.5.5 ช่องสัญญาณ HDBaseT สามารถจ่ายไฟให้กับตัวรับสัญญาณปลายทางได้ (POE หรือ POC)
- 2.5.6 รองรับสัญญาณภาพ HDTV และมีความเข้ากันได้กับ HDCP
- 2.5.7 มีฟังก์ชัน Automatic Output Shutdown เมื่อไม่มีสัญญาณเข้า
- 2.5.8 มีปุ่มเลือกสัญญาณ ควบคุมการทำงาน พร้อมจอแสดงผลที่หน้าเครื่อง
- 2.5.9 มีระบบระบายความร้อนด้วยพัดลม
- 2.5.10 ตัวเครื่องทำจากอลูมิเนียม หรือ ดีกว่า
- 2.5.11 สามารถควบคุมการทำงานผ่านทาง Web Browser และผ่านทาง RS-232 จากระบบควบคุมได้
- 2.5.12 ผ่านมาตรฐาน CE, RoHs และ WEEE เป็นอย่างน้อย
- 2.5.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

2.6 ชุดระบบจอ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 3 x 5 เมตร พร้อมระบบควบคุม จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 1,712,000 บาท รวมเป็นเงิน 3,424,000 บาท ประกอบด้วย



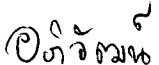
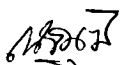

- 2.6.1 แบบที่ 1 ชุดระบบจอ LED P3.9 พร้อมระบบควบคุมและติดตั้งจำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 1,712,000 บาท
 - 2.6.1.1 มีความละเอียดในการแสดงผลภาพไม่น้อยกว่า 760 Pixel x 1270 Pixel
 - 2.6.1.2 เป็นจอภาพ LED ที่มีโครงสร้างเป็น Aluminum Cabinet ขนาดไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร x 500 มิลลิเมตร ประกอบรวมกันให้ได้ขนาดตามที่กำหนด
 - 2.6.1.3 ภายใน Cabinet มี Power Supply ชุดอุปกรณ์รับสัญญาณ และควบคุมการแสดงผลภาพ ติดตั้งเป็นมาตรฐาน
 - 2.6.1.4 แผง LED Module มีระยะห่างระหว่างหลอดภาพ (Pixel Pitch) ต้องไม่เกิน 3.91 มิลลิเมตร ขนาด Module ไม่เล็กกว่า 250 มิลลิเมตร x 250 มิลลิเมตร และเป็น Module ชนิด GOB (Gule On Board)
 - 2.6.1.5 มีค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 600 Cd/m2 (Nits)

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐภูมิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 2.6.1.6 มีมุมมองของภาพในแนวนอนไม่น้อยกว่า 140 องศา และ แนวตั้งไม่น้อยกว่า 120 องศา
- 2.6.1.7 มีค่า Gray Scale ไม่น้อยกว่า 65,000 ระดับ
- 2.6.1.8 มีค่า Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 3,840 Hz
- 2.6.1.9 มีค่า MTBF ไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง
- 2.6.1.10 มีอายุการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 100,000 ชั่วโมง
- 2.6.1.11 มีค่าการป้องกันตามมาตรฐานด้านหน้าไม่น้อยกว่า IP63
- 2.6.1.12 เครื่องควบคุมการแสดงผลภาพ
- 2.6.1.12.1. แสดงผลภาพได้ไม่น้อยกว่า 760 Pixel x 1270 Pixel
- 2.6.1.12.2. มีช่องสัญญาณเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.6.1.12.3. มีช่องสัญญาณ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยต้องแสดงผลภาพได้อย่างสมบูรณ์
- 2.6.1.12.4. รองรับการเล่นไฟล์มีเดียได้
- 2.6.1.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

2.6.2 แบบที่ 2 ชุดระบบจอ LED P3.9 แบบม้วน พร้อมระบบควบคุมและติดตั้ง จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 1,712,000 บาท

- 2.6.2.1 ชุดจอ LED แบบม้วนเก็บได้ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
- 2.6.2.1.1. มีความละเอียดในการแสดงผลภาพได้ไม่น้อยกว่า 1,790 Pixel x 1,023 Pixel
- 2.6.2.1.2. แผง LED Module มีระยะห่างระหว่างหลอดภาพ (Pixel Pitch) ต้องไม่เกิน 3.91 มิลลิเมตร ขนาด Module ต้องกว้างไม่เกิน 500 มิลลิเมตร และสูงไม่เกิน 65 มิลลิเมตร และเป็น Module ชนิด GOB (Gule On Board)
- 2.6.2.1.3. แผง LED Module สามารถม้วนขึ้น-ลงได้ไม่น้อยกว่า 5,000 ครั้ง
- 2.6.2.1.4. มีค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 700 Cd/m² (Nits)
- 2.6.2.1.5. มีมุมมองของภาพในแนวนอนไม่น้อยกว่า 110 องศา และ แนวตั้งไม่น้อยกว่า 110 องศา
- 2.6.2.1.6. มีค่า Gray Scale ไม่น้อยกว่า 65,000 ระดับ



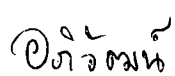

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานน พลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสตัย	นายอภิวัฒน์ ปัทภาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 2.6.2.1.7. มีค่า Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 3,840 Hz
- 2.6.2.1.8. มีค่า MTBF ไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง
- 2.6.2.1.9. มีอายุการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 100,000 ชั่วโมง
- 2.6.2.1.10. มีค่าการป้องกันตามมาตรฐานด้านหน้าไม่น้อยกว่า IP65 และด้านหลัง IP21
- 2.6.2.2 เครื่องควบคุมการแสดงผลภาพ
 - 2.6.2.2.1. แสดงผลภาพได้ไม่น้อยกว่า 1,790 Pixel x 1,023 Pixel
 - 2.6.2.2.2. มีช่องสัญญาณเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 2.6.2.2.3. มีช่องสัญญาณ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง โดยต้องแสดงผลภาพได้อย่างสมบูรณ์
 - 2.6.2.2.4. สามารถยึดติดกับ rack 19 นิ้ว ได้
- 2.6.2.3 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

3. ระบบไฟส่องสว่างเวที ประกอบด้วย

3.1 แผงควบคุมไฟเวที จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 209,000 บาท

- 3.1.1 เครื่องควบคุมไฟเวทีที่มี Control Surface อย่างน้อยดังนี้
 - 3.1.1.1 10 Playback Faders
 - 3.1.1.2 12 Macro/Executor Button
 - 3.1.1.3 20 C&K Flash Button
 - 3.1.1.4 3 High resolution Encoder wheels
 - 3.1.1.5 96 low profile Cherry backlit keys
- 3.1.2 โครงสร้างตัวเครื่องทำจากอลูมิเนียม หรือดีกว่า
- 3.1.3 มีช่องสัญญาณ DMX ออกไม่น้อยกว่า 4 ช่องและรองรับช่องสัญญาณ DMX ไม่น้อยกว่า 8,000 ช่อง
- 3.1.4 มีรูปแบบของสัญญาณขาออกแบบ Art-Net, S-ACN หรือ DMX512
- 3.1.5 มีช่องสัญญาณ USB-C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.1.6 มีหน้าจอสัมผัส หรือคอมพิวเตอร์หน้าจอสัมผัสสำหรับควบคุมระบบ จำนวน 1 ชุด
- 3.1.7 มีกล่องเก็บไว้สำหรับเคลื่อนย้ายที่มีความแข็งแรงด้านในอุปกรณ์กันกระแทก

				จังหวัด
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

3.2 เครื่องกระจายสัญญาณ DMX เข้า 1 ออก 8 จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 14,000 บาท

3.2.1 มีช่องสัญญาณเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และช่องสัญญาณออกไม่น้อยกว่า 8 ช่อง

3.2.2 ยึดติดตั้งในตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว ได้

3.3 โคมไฟ LED Par ขนาด 180 วัตต์ จำนวน 20 โคม ราคาโคมละ 7,000 บาท

รวมเป็นเงิน 140,000 บาท

3.3.1 โคมไฟ PAR ที่มีแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED แบบ RGBW 4-in-1 ขนาดไม่น้อยกว่า 180 วัตต์ หรือขนาดไม่น้อยกว่า 10 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 18 หลอด

3.3.2 ใช้สัญญาณควบคุมตามมาตรฐาน DMX512

3.3.3 มีมุมกระจายแสงไม่แคบกว่า 25 องศา

3.3.4 มีค่าการป้องกันตามมาตรฐาน IP20 หรือดีกว่า

3.3.5 ตัวโครงสร้างของโคมทำจาก อลูมิเนียม

3.4 โคมไฟ LED Par แบบซูมได้ขนาด 7 x 30 วัตต์ จำนวน 8 โคม ราคาโคมละ 27,000 บาท

รวมเป็นเงิน 216,000 บาท

3.4.1 โคมไฟ PAR ที่มีแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED แบบ RGBW ขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์ จำนวน ไม่น้อยกว่า 7 หลอด

3.4.2 ใช้สัญญาณควบคุมตามมาตรฐาน DMX512

3.4.3 สามารถทำ Strobe Light ได้โดยปรับตั้งความเร็วได้ตั้งแต่ 1-25 ครั้งต่อวินาที (Hz)

3.4.4 สามารถปรับมุมกระจายแสงได้ตั้งแต่ 6 – 65 องศาหรือดีกว่า

3.4.5 มีค่าการป้องกันตามมาตรฐาน IP20 หรือดีกว่า

3.4.6 ตัวโครงสร้างของโคมทำจากอลูมิเนียม

3.5 โคมไฟ LED Fresnel ขนาด 450 วัตต์ จำนวน 10 โคม ราคาโคมละ 38,000 บาท

รวมเป็นเงิน 380,000 บาท


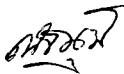
3.5.1 โคมไฟ Fresnel ที่มีแหล่งกำเนิดแสงแบบ 5-IN-1 (RGBAL) ขนาดไม่น้อยกว่า 450 วัตต์ จำนวน 1 หลอด

3.5.2 มีค่าความถูกต้องของสี (CRI) ไม่น้อยกว่า 90

3.5.3 ใช้สัญญาณควบคุมตามมาตรฐาน DMX512

3.5.4 มีอายุการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 5,000 ชั่วโมง

3.5.5 สามารถปรับตั้งองศาของแสงได้ตั้งแต่ 12-65 องศา

๘๓		อภิวัฒน์		จันทร์ภา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐภูมิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทร์ภา คุ่มครอง



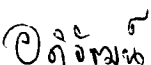
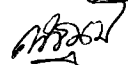
- 3.5.6 สามารถปรับค่าอุณหภูมิสีตั้งแต่ 2000 K – 8000 K หรือดีกว่า
- 3.5.7 สามารถทำ Strobe Light ได้โดยปรับตั้งความเร็วได้ตั้งแต่ 0-25 ครั้งต่อวินาที (Hz)
- 3.5.8 มีจอแสดงผลขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 นิ้ว
- 3.5.9 มีค่าการป้องกันตามมาตรฐาน IP20 หรือดีกว่า

3.6 โคมไฟ Moving Head LED Beam ขนาด 360 วัตต์ จำนวน 6 โคม ราคาโคมละ 49,000 บาท รวมเป็นเงิน 294,000 บาท

- 3.6.1 โคมไฟสำหรับเวที แบบ Moving Head Beam
- 3.6.2 มีค่าอุณหภูมิสี อยู่ระหว่าง 6,500 K – 7,500 K
- 3.6.3 ใช้สัญญาณควบคุมตามมาตรฐาน DMX512
- 3.6.4 สามารถทำ Strobe Light ได้โดยปรับตั้งความเร็วได้ตั้งแต่ 1-14 ครั้งต่อวินาที (Hz)
- 3.6.5 มีวงล้อสี (Color Wheel) ในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 14 สี และมีวงล้อลวดลาย (Gobo Wheel) ในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 14 ลวดลาย
- 3.6.6 มีฟังก์ชันการทำงานอื่น ๆ ดังนี้
 - 3.6.6.1 Prism
 - 3.6.6.2 Rainbow Wheel
 - 3.6.6.3 Focus
- 3.6.7 สามารถหมุนในแนวระนาบ (PAN) ได้ไม่น้อยกว่า 540 องศา และก้มเงย (Tilt) ได้ไม่น้อยกว่า 230 องศา
- 3.6.8 มีค่าการป้องกันตามมาตรฐาน IP20 หรือดีกว่า

3.7 โคมไฟ LED Bar ขนาด 180 วัตต์ จำนวน 8 โคม ราคาโคมละ 12,000 บาท รวมเป็นเงิน 96,000 บาท

- 3.7.1 โคมไฟ LED BAR ที่มีแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED แบบ RGBW 4-in-1 ขนาดไม่น้อยกว่า 180 วัตต์ หรือ ขนาดไม่น้อยกว่า 10 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 18 หลอด
- 3.7.2 ใช้สัญญาณควบคุมตามมาตรฐาน DMX512
- 3.7.3 สามารถทำ Strobe Light ได้โดยปรับตั้งความเร็วได้ตั้งแต่ 1-30 ครั้งต่อวินาที (Hz)
- 3.7.4 มีค่าการป้องกันตามมาตรฐาน IP20 หรือดีกว่า

				พิกิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทภาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐภูมิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

3.8 ขาไฟปรับความสูงแบบหมุน จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 21,000 บาท รวมเป็นเงิน 42,000 บาท

- 3.8.1 ขาตั้งโคมไฟพร้อม Bar สำหรับแขวนโคมไฟ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.8.2 สามารถปรับความสูงได้ตั้งแต่ 1.7 – 4.5 เมตร
- 3.8.3 รองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 60 กิโลกรัม
- 3.8.4 ตัว Bar มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร
- 3.8.5 ปรับความสูงด้วยชุดเกียร์ พร้อมทั้งจับสำหรับหมุน



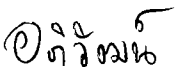
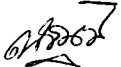

4. ระบบเครือข่ายและควบคุมประกอบด้วย

4.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง แบบที่ 2 จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 13,000 บาท

- 4.1.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- 4.1.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
- 4.1.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 4.1.4 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
- 4.1.5 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

4.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 2 จำนวน 4 เครื่อง ราคาเครื่องละ 22,000 บาท รวมเป็นเงิน 88,000 บาท

- 4.2.1 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802.11b, g, n, ac, ax) ได้เป็นอย่างดี
- 4.2.2 สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ใน SSID เดียวกัน
- 4.2.3 สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA , WPA2 และ WPA3 ได้เป็นอย่างดี
- 4.2.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.2.5 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at หรือ IEEE 802.3bt (Power over Ethernet)
- 4.2.6 สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ (4x4 MIMO) และสามารถทำงานแบบ Multiuser MIMO (MU-MIMO) ได้เป็นอย่างดี
- 4.2.7 รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัททาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง



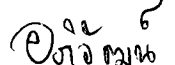
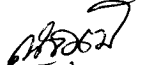
- 4.2.8 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.2.9 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
- 4.2.10 มีฟังก์ชัน Load balancing

4.3 เครื่องควบคุมระบบรวม จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 100,000 บาท

- 4.3.1 มีหน้าจอแสดงผลขนาดไม่เล็กกว่า 16 นิ้ว แบบ IPS แบบป้องกันแสงสะท้อน
- 4.3.2 หน้าจอมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,200 และมีความสว่างไม่น้อยกว่า 300 nits
- 4.3.3 มีหน่วยความจำในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 32 GB และมีพื้นที่เก็บข้อมูลแบบ SSD แบบ M.2 ไม่น้อยกว่า 512 GB
- 4.3.4 มีหน่วยประมวลผลกลางรวมไม่น้อยกว่า 16 Core
- 4.3.5 มีกล้องขนาดไม่น้อยกว่า ระดับ FHD (1080P) ในตัวเครื่อง
- 4.3.6 มีระบบ Wifi6 และ Bluetooth 5.3 หรือดีกว่า
- 4.3.7 มีระบบความปลอดภัยด้วยการ Scan ลายนิ้วมือเป็นอย่างดีน้อย
- 4.3.8 มีช่องสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - 4.3.8.1 USB-C (Thunderbolt 4) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.3.8.2 USB-A ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.3.8.3 Ethernet (RJ-45) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.3.8.4 HDMI 2.1 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.3.8.5 Headphone / Mic Combo ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.3.9 มีระบบปฏิบัติการ Android 6.0 หรือ Windows หรือดีกว่า
- 4.3.10 ช่องสัญญาณ HDMI รองรับการแสดงผลที่ความละเอียดสูงสุดได้ไม่น้อยกว่าระดับ 4K ที่ 60Hz

4.4 คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต แบบที่ 2 จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 22,000 บาท

- 4.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 5 แกนหลัก (5 core)
- 4.4.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 4.4.3 มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB
- 4.4.4 มีหน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,360 x 1,600 Pixel
- 4.4.5 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า WiFi (802.11 ax) และ Bluetooth
- 4.4.6 มีอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบ 4G หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง (built-in)

				จันทิมา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง



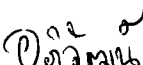
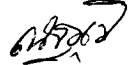

- 4.4.7 มีอุปกรณ์การเขียนที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต
- 4.4.8 มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 Megapixel
- 4.4.9 มีกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 Megapixel

4.5 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในสำนักงาน จำนวน 4 ตัว ราคาตัวละ 3,000 บาท รวมเป็นเงิน 12,000 บาท

- 4.5.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- 4.5.2 มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที
- 4.5.3 ใช้เทคโนโลยี Infrared (IR) สำหรับการแสดงภาพในกรณีที่มีค่าความเข้มของแสง 0 LUX ได้
- 4.5.4 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
- 4.5.5 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- 4.5.6 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
- 4.5.7 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- 4.5.8 สามารถใช้งานโปรโตคอล (Protocol) IPv4 ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.5.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- 4.5.10 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, "NTP หรือ SNTP", RTSP ได้เป็นอย่างน้อย

4.6 อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย (Network Video Recorder) แบบ 8 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 22,000 บาท

- 4.6.1 เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดโดยเฉพาะ
- 4.6.2 สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG4 หรือ H.264 หรือดีกว่า
- 4.6.3 ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- 4.6.4 มีการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.6.5 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐภูมิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 4.6.6 สามารถบันทึกภาพและส่งภาพเพื่อแสดงผลที่ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- 4.6.7 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน “HTTP หรือ HTTPS”, SNMP, “NTP หรือ RTSP”, SNMP, RTSP ได้เป็นอย่างดี
- 4.6.8 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 8 TB
- 4.6.9 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 4.6.10 สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
- 4.6.11 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 4.6.12 สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้
- 4.6.13 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ



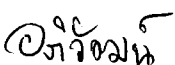
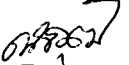

4.7 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 3 kVA จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 29,000 บาท

- 4.7.1 รองรับกำลังงานไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 3 kVA หรือ 2,700 W
- 4.7.2 ค่า Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.9
- 4.7.3 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด True online double-conversion
- 4.7.4 แรงดันไฟฟ้าขาเข้าไม่น้อยกว่า 220 VAC \pm 25 %
- 4.7.5 จ่ายแรงดันไฟฟ้าออกไม่มากกว่า 220 VAC \pm 5 %
- 4.7.6 สำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที หรือ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 4 นาที
- 4.7.7 มีช่วงเวลาในการย้ายแหล่งจ่ายไฟฟ้าเป็นศูนย์ (Zero Transfer Time)
- 4.7.8 มีหน้าจอแสดงผลการทำงานแบบ LCD
- 4.7.9 มีเสียงรบกวนในการทำงานในสถานะต่าง ๆ

5. งานติดตั้ง ประกอบด้วย

5.1 โครงสร้างสำหรับติดตั้งชุดระบบจอภาพ จำนวน 1 งาน เป็นเงิน 512,000 บาท

- 5.1.1 โครงสร้างรับน้ำหนักหลักด้านบนให้ใช้เหล็ก I Beam ที่สามารถรองรับน้ำหนักอุปกรณ์ได้เป็นอย่างดี
- 5.1.2 โครงสร้างต้องทำจากเหล็ก หรือ อลูมิเนียม หรือดีกว่า สามารถรองรับน้ำหนักของจอภาพได้เป็นอย่างดี

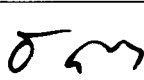

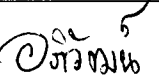
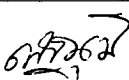

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทภาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 5.1.3 มีอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายของจอภาพขณะม้วนเก็บ มีคุณสมบัติดังนี้
- 5.1.3.1 ป้องกันจากแรงกระแทกในการเล่นกีฬาได้เป็นอย่างดี
 - 5.1.3.2 เปิด-ปิดการใช้งานด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติ
 - 5.1.3.3 สอดคล้องกับสถาปัตยกรรมเดิมของอาคาร
- 5.1.4 ต้องขออนุมัติแบบ ขั้นตอนการติดตั้งโครงสร้างและอุปกรณ์ป้องกัน ให้คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินงาน

5.2 โครงสร้างสำหรับติดตั้งลำโพงพร้อมอุปกรณ์ป้องกัน จำนวน 1 งาน เป็นเงิน 588,000 บาท

ผู้เสนอราคาต้องทำโครงสร้างสำหรับติดตั้งชุดลำโพงจากด้านบนดังนี้

- 5.2.1 ชุดลำโพงหลัก จำนวน 2 ชุด
- 5.2.1.1 โครงสร้างรับน้ำหนักหลักด้านบน ต้องมีการยึดจากคานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ยึดติดตั้งกับท้องพื้น
 - 5.2.1.2 โครงสร้างรับน้ำหนักหลักด้านบนให้ใช้เหล็ก I Beam ยึดจากคาน ถึง คาน โดยจะต้องมีขนาดที่สามารถรองรับน้ำหนักชุดลำโพงและอุปกรณ์แขวนลำโพงได้เป็นอย่างดี
 - 5.2.1.3 ติดตั้งระบบรอกไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ยึดจับกับโครงสร้าง I Beam สำหรับยกลำโพงขึ้น-ลง เก็บเมื่อไม่ใช้งาน และเอาไว้ป้องกันเพื่อให้เกิดความปลอดภัย จากการร่วงหล่นของชุดลำโพง ที่เกิดจากแรงกระแทกของการเล่นกีฬา โดยภายในแต่ละชุดต้องประกอบไปด้วยรอกไฟฟ้า มีรายการดังนี้
 - 5.2.1.3.1. รอกหลักเป็นรอกโซ่ ที่ใช้ในงานยกลำโพงโดยเฉพาะ สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 3 เท่า ของน้ำหนักชุดลำโพงและอุปกรณ์เสริมทั้งหมด ควบคุมการขึ้น-ลงได้ด้วยไฟฟ้า และมีระยะโซ่ยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร
 - 5.2.1.3.2. รอกประคองเป็นรอกโซ่ หรือ รอกสลิง ที่รองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของน้ำหนักชุดลำโพงและอุปกรณ์เสริมทั้งหมด ควบคุมการขึ้นลงได้ด้วยไฟฟ้า และมีระยะโซ่หรือสลิง ยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร
 - 5.2.1.4 ต้องสั่งการยกลำโพงขึ้น-ลงด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติได้
- 5.2.2 ชุดลำโพงเพดาน จำนวน 1 ชุด
- 5.2.2.1 โครงสร้างรับน้ำหนักหลักด้านบน ต้องมีการยึดจากคานเท่านั้นไม่อนุญาตให้ยึดติดตั้งกับท้องพื้น
 - 5.2.2.2 เป็นโครงสร้างที่สามารถรองรับน้ำหนักชุดลำโพงและอุปกรณ์ได้เป็นอย่างดี

				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทภาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ ลิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

5.2.2.3 ติดตั้งอุปกรณ์ สำหรับป้องกันเพื่อให้เกิดความปลอดภัย จากการร่ว่งหล่นของชุด
ลำโพง ที่เกิดจากแรงกระแทกของการเล่นกีฬา

5.2.2.4 ก่อนทำการติดตั้งผู้ขายต้องขออนุมัติแบบ ตำแหน่ง ขั้นตอนการติดตั้งโครงสร้าง
และอุปกรณ์ป้องกันสำหรับติดตั้งลำโพง ให้คณะกรรมการพิจารณา

5.3 โครงสร้างสำหรับติดตั้งไฟเวทีพร้อมอุปกรณ์ป้องกัน จำนวน 1 งาน เป็นเงิน 390,000 บาท

5.3.1 โครงสร้างต้องสามารถรองรับน้ำหนักของไฟเวทีทั้งหมดได้เป็นอย่างดี โดยยึดติดตั้งกับ
โครงสร้างอาคาร

5.3.2 ทำจากสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า $1\frac{1}{2}$ นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

5.3.3 ติดตั้งบริเวณหน้าเวที จำนวน 6 ชุด

5.3.4 มีอุปกรณ์ป้องกันคอมไฟต์้านบนเวที โดยสามารถป้องกันแรงกระแทกจากการเล่นกีฬา

5.3.5 ขออนุมัติแบบ ตำแหน่งและขั้นตอนการติดตั้งให้คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติก่อนการ
ดำเนินงาน

5.4 งานเดินท่อร้อยสายสัญญาณ สำหรับระบบ จำนวน 1 งาน เป็นเงิน 789,000 บาท

5.4.1 ต้องใช้ผลิตภัณฑ์งานเดินท่อร้อยสายสัญญาณที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
ไทยเป็นอย่างน้อย และทำการเดินท่อร้อยสายสัญญาณให้เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรม
สถานแห่งประเทศไทย หรือการไฟฟ้านครหลวง

5.4.2 สายสัญญาณ และ สายไฟฟ้าทุกเส้นต้องเดินใน ท่อเหล็ก, รางเหล็ก, กล่องพักสาย โดยที่
สายไฟฟ้าต้องแยกอิสระออกจากท่อรางของสายสัญญาณ มีรายละเอียดดังนี้

5.4.2.1 กรณีที่เดินท่อลอยให้ใช้ท่อเหล็ก EMT



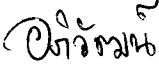
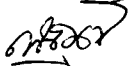
5.4.2.2 กรณีที่เดินท่อฝังผนังให้ใช้ท่อเหล็ก IMC

5.4.2.3 กรณีบริเวณที่ต้องการร้อยสาย จำนวนมาก อนุญาตให้ใช้รางเหล็ก (Wire Way) ที่มี
ขนาดตามความเหมาะสมได้ ทั้งนี้ต้องปิดมิดชิด และสามารถเปิดเพื่อซ่อมบำรุง
และเพิ่มสายได้ในอนาคต

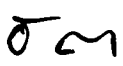

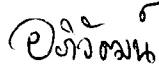
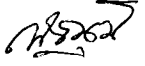
5.4.2.4 กรณีที่พื้นที่ที่ไม่สะดวกต่อการเดินท่อหรือราง อนุญาตให้ใช้ท่อโลหะอ่อนได้
(Flexible) โดยต้องแจ้งให้คณะกรรมการทราบ และพิจารณาอนุมัติ ก่อน
ดำเนินงาน

5.4.2.5 กรณีที่นอกเหนือจากนี้ให้ขออนุมัติคณะกรรมการก่อนดำเนินงาน

5.4.3 สายไฟฟ้า มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

				บันทึก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัดน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 5.4.3.1 กรณีที่ใช้สาย THW ตัวนำทองแดงอ่อนที่เป็นของแข็งและควั่น ฉนวนทำจากวัสดุ Polyvinyl chloride (PVC/C) ตัวนำสามารถทนอุณหภูมิสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส รองรับแรงดันไฟฟ้าของวงจรไม่เกิน 450/750 โวลต์
- 450 โวลต์ระหว่าง Line-to-Earth
 - 750 โวลต์ระหว่าง Line-to-Line
- 5.4.3.2 สายไฟที่ใช้ในอาคารสำหรับติดตั้งบนฉนวนผ่านการทดสอบแรงดันไฟฟ้า 2,500 โวลต์ ที่ขนาดสาย 2.5 มม. มีค่าความต้านทานไฟฟ้ากระแสสลับ (R) เท่ากับ 8.87 ohm/km หรือดีกว่า
- 5.4.3.3 สายไฟฟ้าชนิดอื่นๆ ให้ใช้สินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์เดียวกันกับข้อ 5.4.3.1
- 5.4.4 สายสัญญาณระบบเครือข่าย จะต้องใช้สายสัญญาณชนิด UTP หรือ FTP มาตรฐาน CAT6 หรือ CAT6e หรือดีกว่า
- 5.4.5 สายสัญญาณเสียงสาย, สาย Audio Wiring และสายลำโพง ให้ใช้ตัวนำทองแดงปราศจากออกซิเจน OFC (Oxygen Free Copper) หรือดีกว่า และเป็นสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- 5.4.5.1 สายลำโพงให้ใช้ขนาดตัวนำไม่เล็กกว่า 2.5 Sq.mm (14 AWG) เฉพาะลำโพงเสียงต่ำให้ใช้ขนาดตัวนำไม่เล็กกว่า 4 Sq.mm (12 AWG)
- 5.4.5.2 สายสัญญาณ Digital Audio (AES/EBU) ความต้านทาน 110 โอห์ม มีตัวนำไฟฟ้าภายในขนาด $2 \times 0.34 \text{ mm.}^2$ มาตรฐานไม่ต่ำกว่า 22 AWG ปลอกทำจากวัสดุ PVC มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกไม่น้อยกว่า 6.2 มม อุณหภูมิในการทำงาน -20 ถึง 70 องศาเซลเซียส มีซิลด์ถักป้องกันสัญญาณรบกวนแบบ ทองแดง
- 5.4.5.3 สายสัญญาณไมโครโฟนเป็นชนิดสายอ่อน มีตัวนำไฟฟ้าภายในขนาด $2 \times 0.5 \text{ mm.}^2$ มาตรฐานไม่ต่ำกว่า 20 AWG ปลอกทำจากวัสดุ PVC มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกไม่น้อยกว่า 6.7 มม. อุณหภูมิในการทำงาน -20 ถึง 70 องศาเซลเซียส มีซิลด์ถักป้องกันสัญญาณรบกวนแบบ ทองแดงชุบดีบุก
- 5.4.5.4 สายสัญญาณอื่นๆ นอกเหนือจากที่กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐานที่ยอมรับกันโดยสากล และให้เสนอคณะกรรมการเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการใช้งาน
- 5.4.6 อุปกรณ์ขั้วต่อสายสัญญาณ XLR มีคุณสมบัติดังนี้เป็นอย่างน้อย
- 5.4.6.1 ค่าประจุกระแสไฟระหว่างหน้าสัมผัสไม่เกิน 4 pF
- 5.4.6.2 ค่าความต้านทานหน้าสัมผัสไม่เกิน $3 \text{ m}\Omega$

				รศ.กมลทิพย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 5.4.6.3 ความเป็นฉนวนไม่น้อยกว่า 1,5 kVdc
- 5.4.6.4 ความต้านทานของฉนวนมากกว่า 10 GΩ (initial)
- 5.4.6.5 ทนกระแสไฟฟ้าหน้าสัมผัสไม่น้อยกว่า 16 A
- 5.4.7 อุปกรณ์ขั้วต่อสายสัญญาณ RCA, Phone Mono/Stereo, Speakon, BNC, LAN, Power Connector (ขั้วต่อสายไฟเวท) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ XLR
- 5.4.8 ในกรณีครุภัณฑ์บางรายการที่ต้องใช้ขั้วต่อสัญญาณหรือสายต่อสัญญาณตามข้อกำหนดของครุภัณฑ์นั้น ๆ อนุโลมให้ใช้ได้ หรือเสนออุปกรณ์ขั้วต่อสัญญาณเทียบเท่าหรือดีกว่าให้คณะกรรมการเพื่อพิจารณาก่อนติดตั้ง
- 5.4.9 สายสัญญาณภาพ HDMI ที่ใช้ในระบบ wiring ให้ใช้เป็นสายผลิตภัณฑ์เดียวกันกับข้อ 2.5 เครื่องเลือกสัญญาณ HDMI ขนาด 4 x 4
- 5.4.10 สายสัญญาณ DMX ขนาดตัวนำไม่เล็กกว่า 24 AWG ความต้านทาน 110 โอห์ม หรือดีกว่า

5.5 งานติดตั้งและทดสอบระบบ จำนวน 1 งาน เป็นเงิน 528,000 บาท

- 5.5.1 วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในงานระบบไฟฟ้าต้องเป็นของใหม่อยู่ในสภาพดีไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บและได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- 5.5.2 ถ้าวัสดุอุปกรณ์ใด ๆ ที่ใช้ในงานไฟฟ้านี้ไม่มีกำหนดใน มาตรฐานของกระทรวงอุตสาหกรรม อนุญาตให้ถือตามมาตรฐานดังต่อไปนี้
- 5.5.2.1 ว.ส.ท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- 5.5.2.2 กพน. การไฟฟ้านครหลวง
- 5.5.2.3 ม.อ.ก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- 5.5.2.4 ANSI American National Standards Institute
- 5.5.2.5 BS British Standard
- 5.5.2.6 DIN Deutscher Industrie Normen (German Industrial standard)
- 5.5.2.7 IEC International Electro-technical Commission
- 5.5.2.8 NEC National Electrical Code
- 5.5.2.9 NEMA National Electrical Manufacturers Association
- 5.5.2.10 NFPA National Fire Protection Association
- 5.5.2.11 UL Underwriters' Laboratories, INC
- 5.5.2.12 VDE Verband Deutscher Electro techniker (German Electrical Regulation and Codes)

๕๓	๐๕๕	อภิวัฒน์	ศรีสวัสดิ์	รพ.กต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 5.5.2.13 มาตรฐานอื่นที่มีหลักฐานการยอมรับในระดับชาติหรือระดับนานาชาติ
- 5.5.3 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ส่วนประกอบอื่น ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ดังต่อไปนี้
- 5.5.3.1 ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า
- 5.5.3.2 กฎข้อบังคับของการไฟฟ้านครหลวง
- 5.5.3.3 มาตรฐานควบคุมการก่อสร้างและติดตั้งของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- 5.5.3.4 National Electrical Code (NEC) ของสหรัฐอเมริกา
- 5.5.4 ต้องเดินสายไฟฟ้ามายังห้องควบคุมในระบบ 3 เฟส 4 สาย 400 VAC / 230 VAC / 1N +PE โดยมีขนาดสายไม่น้อยกว่า 10 sq.mm. พร้อมกราวด์ที่มีขนาดเหมาะสมตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- 5.5.5 งานขยายพื้นที่ห้องควบคุมระบบโดยมีรายละเอียดดังนี้
- 5.5.5.1 เพิ่มพื้นที่ใช้งานขนาดไม่น้อยกว่า 1.8 ตรม. ผนังก่อด้วยผนังอิฐมวลเบา ฉาบปูนทาสีให้เรียบร้อยสมบูรณ์
- 5.5.5.2 ดำเนินการปรับระดับพื้นให้เท่ากับห้องควบคุมเดิม
- 5.5.5.3 ปูกระเบื้องยาง SPC หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ให้เต็มพื้นที่ห้องควบคุมระบบ
- 5.5.5.4 ติดตั้งโคมไฟส่องสว่างภายในห้องอย่างเหมาะสม
- 5.5.6 งานโครงสร้างสำหรับยึดติด ห้อยแขวน ต้องมีความแข็งแรงโดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งานเป็นหลัก เป็นไปตามมาตรฐานสากลเป็นที่ยอมรับและต้องทำแบบโครงสร้าง ให้คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินงานเสมอ
- 5.5.7 ก่อนทำการติดตั้งผู้ขายต้องศึกษาแบบและรายละเอียดของงานด้านสถาปัตยกรรม โครงสร้างอาคารและงานระบบอื่น ๆ ของเดิมที่เกี่ยวข้องเพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุและอุปกรณ์สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้
- 5.5.8 อุปกรณ์เครื่องต่าง ๆ ของงานระบบต้องสามารถใช้ได้กับ AC Supply ขนาด 220 V / 50 Hz ตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง ถ้าใช้แบบอื่น ๆ ต้องมีตัวแปลงซึ่งเป็นของผลิตภัณฑ์นั้นประกอบมากับตัวเครื่องด้วย
- 5.5.9 ติดตั้งโปรแกรม (Programmable) ควบคุมการทำงานระบบรวม โดยต้องสามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้
- 5.5.9.1 ควบคุมการสลับสัญญาณภาพ
- 5.5.9.2 สั่งงาน เปิด-ปิด จอภาพ
- 5.5.9.3 ควบคุมการขึ้นลงของจอภาพ LED ม้วน

๕๓	Chir	อภิวัฒน์	หรือมิ	วิหิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสตัย	นายอภิวัฒน์ ปัทภพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

5.5.9.4 สิ่งงาน เปิด-ปิด อุปกรณ์ป้องกันจ่อและไฟส่องสว่างเวที

6. งานอคูสติก ประกอบด้วย

6.1 งานแผ่นอคูสติก ซับเสียง จำนวน 1 งาน เป็นเงิน 3,215,000 บาท

แผ่นซับเสียงจำนวน 700 ตารางเมตร ที่มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

- 6.1.1 เป็นวัสดุที่ออกแบบมาให้ติดตั้งที่ผนังหรือฝ้าเพดานได้
- 6.1.2 ทำจากวัสดุ Polyester fiber 100 % หรือดีกว่า
- 6.1.3 วัสดุที่ใช้มีส่วนผสมของวัสดุ Recycled ไม่น้อยกว่า 50 %
- 6.1.4 มีน้ำหนักไม่เกิน 3,000 กรัมต่อตารางเมตร
- 6.1.5 มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- 6.1.6 มีค่าความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร ± 10 %
- 6.1.7 มีค่า STC ไม่น้อยกว่า STC 5 ตามมาตรฐาน ISO 717 Part 1
- 6.1.8 มีค่า NRC ไม่น้อยกว่า 0.85 ตามมาตรฐาน ISO 354
- 6.1.9 เป็นวัสดุที่ไม่ลุกลามไฟ หรือมีการใส่สารหน่วงไฟเพื่อป้องกันการลุกลาม
- 6.1.10 เลือกเฉดสีของผิวด้านหน้าหรือวัสดุที่ท่อนุ่มได้ ตามมาตรฐานของผู้ผลิตที่มีให้
- 6.1.11 ติดตั้งแผ่นวัสดุซับเสียง ภายในโรงยิมขนาดกว้าง 24.7 เมตร ยาว 35.4 เมตร เพื่อแก้ไขปัญหาเสียงก้องสะท้อน โดยมีความต้องการทางอคูสติกเมื่อติดตั้งวัสดุซับเสียงแล้วเสร็จขั้นต่ำดังนี้
- 6.1.11.1 มีค่าความก้อง (RT) ภายในห้องไม่เกิน 1.5 วินาที
- 6.1.11.2 มีค่าชัดเจนของเสียง (STI) ไม่น้อยกว่า 0.6 เมื่อคำนวณ และวัดค่าจากลำโพงหลักที่ใช้งาน
- 6.1.12 ในกรณีที่มีการจำลองค่าความก้องและความชัดเจนของเสียงได้ค่าต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้ในคุณลักษณะ ผู้ขายต้องปรับแก้ไขวัสดุซับเสียงเพื่อให้ได้คุณภาพค่าตามที่กำหนด ทั้งนี้ให้ถือว่าค่าวัสดุที่ปรับแก้ไขดังกล่าวเป็นข้อตกลงที่ผู้เสนอราคาดำเนินการให้โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ เพิ่มเติม
- 6.1.13 ก่อนทำการติดตั้งผู้ขายต้องพิจารณาถึงรูปแบบการติดตั้งต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งาน ในบริเวณที่เสี่ยงต่อการเกิดความเสียหายและไม่เกิดความปลอดภัยต่อหาวิธีป้องกัน โดยส่งแบบและวิธีการให้คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติการดำเนินงาน พร้อมทั้งขออนุมัติใช้วัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในการติดตั้ง เสนอให้คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

๐๓	๐๓	๐๓	๐๓	๐๓
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐภูมิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

7. รายละเอียดการติดตั้งโรงยิมเนเซียม

- 7.1 ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ทุกระบบตามรูปแบบและตำแหน่งที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 7.2 ติดตั้งขั้วจ่ายไฟฟ้าแบบ powercon จำนวน 6 จุด และ CB เพื่อป้องกัน ตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 7.3 ติดตั้ง Outlet RJ-45 แบบ Ethercon ไม่น้อยกว่า 4 จุด บริเวณที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 7.4 สาย LAN ชนิดแบบสายอ่อน หัวต่อเป็นแบบ Ethercon ยาวไม่น้อยกว่า 15 เมตร จำนวน 2 เส้น และ ยาวไม่น้อยกว่า 20 เมตร จำนวน 2 เส้น
- 7.5 ติดตั้งเต้ารับสายสัญญาณภาพแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 จุด บริเวณที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 7.6 ติดตั้งเต้าส่งสายสัญญาณภาพแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 จุด บริเวณที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 7.7 สายเชื่อมต่อ HDMI ยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร จำนวน 2 เส้น
- 7.8 ติดตั้ง Outlet โดย I/O Mixer บริเวณผนังห้องควบคุมด้านนอก
- 7.9 ติดตั้งช่องเชื่อมต่อสัญญาณ IN-OUT แบบ XLR (dante) ตามรูปแบบและตำแหน่ง ที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 7.10 สายเชื่อมต่อ XLR(M) -XLR(F) ยาวไม่น้อยกว่า 15 เมตร จำนวน 6 เส้น
- 7.11 สาย XLR(M) -XLR(F) ยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร จำนวน 10 เส้น
- 7.12 สายเชื่อมต่อ XLR(M) -XLR(F) ยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร จำนวน 10 เส้น
- 7.13 สายเชื่อมต่อ TRS(M) - TRS(M) ยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร จำนวน 5 เส้น
- 7.14 ติดตั้ง Outlet สัญญาณ DMX ไม่น้อยกว่า 1 จุด บริเวณที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 7.15 ประกอบอุปกรณ์เข้าตู้ Rack พร้อมเชื่อมต่อระบบ

8. งวดงานและงวดเงิน

โดยแบ่งเป็นจำนวน 3 งวด ได้แก่

งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 20 ของวงเงินตามสัญญา ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

- งานรื้อถอน และป้องกันพื้นที่
- งานทำ Shop Drawing Material Approve และเอกสาร อื่น ๆ ตามข้อกำหนด
- งานเดินท่อร้อยสายสัญญาณ สำหรับระบบแล้วเสร็จอย่างน้อย 90 %
- งานอคูสติคแล้วเสร็จอย่างน้อย 90 %
- โครงสร้างสำหรับติดตั้งจอภาพ แล้วเสร็จอย่างน้อย 90 %
- โครงสร้างสำหรับติดตั้งลำโพงพร้อมอุปกรณ์ป้องกันแล้วเสร็จอย่างน้อย 90 %
- โครงสร้างสำหรับติดตั้งไฟเวทีพร้อมอุปกรณ์ป้องกันแล้วเสร็จอย่างน้อย 90 %

				จันทิตา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทภาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

งวดที่ 2 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 40 ของวงเงินตามสัญญา ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

- งานเดินท่อร้อยสายสัญญาณ สำหรับระบบแล้วเสร็จ
- งานอคูสติก แล้วเสร็จ
- โครงสร้างสำหรับติดตั้งจอภาพ แล้วเสร็จ
- โครงสร้างสำหรับติดตั้งลำโพงพร้อมอุปกรณ์ป้องกันแล้วเสร็จ
- โครงสร้างสำหรับติดตั้งไฟเวทีพร้อมอุปกรณ์ป้องกันแล้วเสร็จ
- ส่งมอบและติดตั้งครุภัณฑ์ทุกรายการ ยกเว้นรายการที่ 1.11 ลำโพงกระจายเสียงแบบไลน์อะเรย์ ขนาด 6 นิ้ว จำนวน 12 ตัว และรายการที่ 2.6 ชุดระบบจอ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 3 x 5 เมตร พร้อมระบบควบคุม จำนวน 2 ชุด

งวดที่ 3 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 40 ของวงเงินตามสัญญา ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

- ส่งมอบและติดตั้งครุภัณฑ์รายการที่ 1.11 ลำโพงกระจายเสียงแบบไลน์อะเรย์ ขนาด 6 นิ้ว จำนวน 12 ตัว และรายการที่ 2.6 ชุดระบบจอ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 3 x 5 เมตร พร้อมระบบควบคุม จำนวน 2 ชุด แล้วเสร็จ
- งานติดตั้งและทดสอบระบบทุกระบบแล้วเสร็จสมบูรณ์พร้อมใช้งาน
- ติดตั้งโปรแกรม (Programmeble) ควบคุมระบบทำงานรวมแล้วเสร็จ
- งานทดสอบค่าเสียงทางอคูสติกผ่านการทดสอบพร้อมรายงานแล้วเสร็จ
- งานแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing) แล้วเสร็จ
- งานจัดทำคู่มือพร้อมทั้งฝึกอบรมการใช้งาน แล้วเสร็จ
- ส่งมอบงานตามสัญญาให้กับมหาวิทยาลัยเป็นที่เรียบร้อย

9. ข้อกำหนดอื่น

9.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำผังไดอะแกรมที่แสดงการเชื่อมต่อระบบ เสียง ภาพ ไฟส่องสว่างเวที และ ระบบควบคุม เพื่อเสนอให้มหาวิทยาลัยฯ พิจารณา มาในวันที่ยื่นซอง



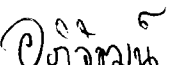
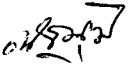

9.2 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำ Sound Prediction ด้วย Software มาตรฐานของผู้ผลิตลำโพง หรือ Software EASE ตามมาตรฐานสากล เพื่อแสดงให้เห็นถึงมุมกระจายเสียง โดยต้องมีความดังสูงสุดไม่น้อยกว่า 90 dB แต่ละพื้นที่ต่างกันไม่เกิน ± 3 dB มาในวันที่ยื่นซอง

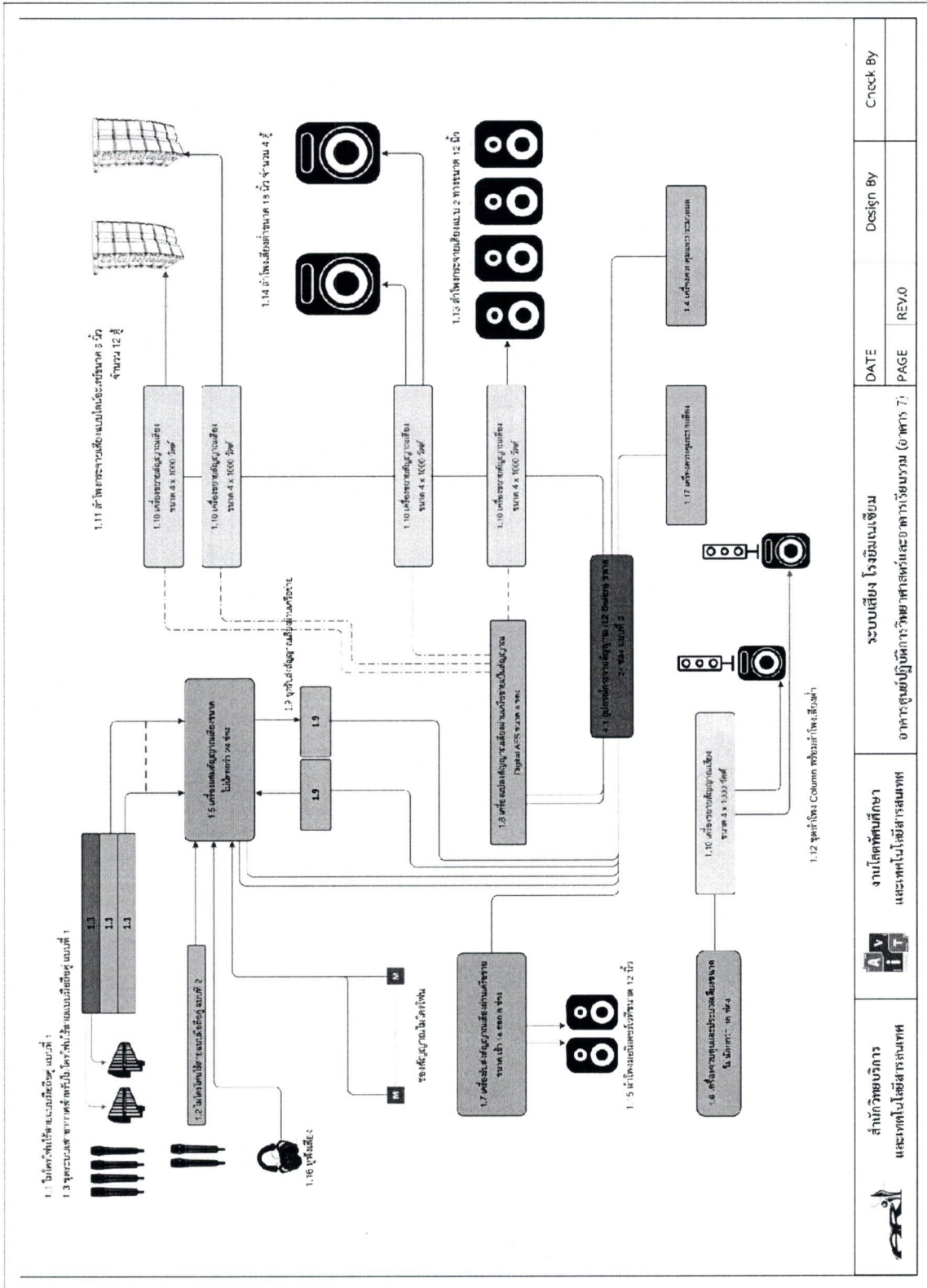
๐๓	อ.พ.	อภิวัฒน์	เสริณี	จินพิศ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสตัย	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง

- 9.3 ผู้เสนอราคาต้องส่งรายชื่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบเสียง ที่มีประสบการณ์การทำงานติดตั้งระบบเสียง ภาวภายใน เช่น หอประชุม, โรงละคร, ห้องประชุมและห้องจัดเลี้ยง เป็นต้น และสามารถดำเนินการ ปรับแต่งเสียง ให้มีคุณภาพที่ดี เหมาะสมกับการใช้งานภายในห้องประชุมได้ **ในวันที่ยื่นซอง**
- 9.4 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำ Acoustic Simulation ด้วย Software EASE ตามมาตรฐานสากล โดยแสดง ค่าความก้องสะท้อนของเสียง (RT) และค่าความชัดเจนของเสียง (STI) ทั้งก่อนติดตั้ง และหลังติดตั้ง วัสดุซับเสียง ทั้งนี้ค่าดังกล่าวต้องเป็นไปตามความต้องการทางอคูสติกของมหาวิทยาลัยฯ ในข้างต้น **มาในวันที่ยื่นซอง**
- 9.5 ผู้เสนอราคาต้องเสนอรายชื่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านอคูสติกที่ผ่านการอบรม หรือ จบการศึกษาใน หลักสูตรที่มีรายวิชาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ในด้านอคูสติกไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยต้องเสนอชื่อ และรายละเอียดประสบการณ์ในการทำงาน ให้กรรมการพิจารณา **ในวันที่ยื่นซอง**
- 9.6 ผู้เสนอราคาต้องทำตารางเปรียบเทียบพร้อมและเครื่องหมายหรือเลขข้อ ในแคตตาล็อกและเอกสารที่ เกี่ยวข้องในแต่ละข้อที่ตรงกับคุณลักษณะที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด เพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อมูล ที่นำเสนอ **มาในวันที่ยื่นซอง**
- 9.7 ผู้ขายต้องทำรายงานการวัดค่าทางเสียงก่อนการดำเนินงาน และหลังดำเนินงาน การวัดค่าทางเสียง ดังกล่าวจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่สากลยอมรับ เช่น Infocomm เป็นต้น
- 9.8 ผู้ขายจะต้องทำการติดตั้งระบบภาพ, ระบบเสียง, ระบบไฟฟ้า, ระบบเครือข่าย, และงานอคูสติก ให้ สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์
- 9.9 ผู้ขายมีหน้าที่เชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์
- 9.10 แบบแปลน (Drawings) ที่แสดง เป็นเพียงแนวทางช่วยในการดำเนินงานเท่านั้น โดยยึดถือ รายละเอียดข้อกำหนดมาช่วยอธิบาย และช่วยทำให้งานเสร็จสมบูรณ์ โดยการวางแนวกำหนดขนาด และการจัดระยะการใช้งานของเครื่องมือเครื่องใช้และอุปกรณ์ต่าง ๆ ผู้ขายจะต้องสำรวจใน รายละเอียดพร้อมจัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามแบบแปลน โดยต้องทำการขออนุมัติจาก คณะกรรมการก่อนการดำเนินงาน หรือ ก่อนการติดตั้ง แต่ถ้าผู้ขายเห็นว่าไม่เหมาะสมและไม่สามารถ ทำตามที่กำหนดได้ ผู้ขายต้องนำเสนอวิธีแก้ไขและการดำเนินงาน (Shop Drawings) เพื่อขออนุมัติ ต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนทำการติดตั้งทุกครั้ง
- 9.11 ผู้ขายต้องจัดทำแบบก่อสร้างจริง (As Built Drawings) แสดงแนวทาง ระยะ ขนาด และ ตำแหน่งที่ ติดตั้งอุปกรณ์จริงในแต่ละระบบ โดยนำเสนอขออนุมัติกับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ซึ่งผู้ขายต้อง ปรับปรุงและแก้ไขให้ตรงความเป็นจริงตามที่คณะกรรมการให้แก้ไขเพิ่มเติม เพื่อความสมบูรณ์ของ งาน โดยเมื่องานเสร็จต้องส่งมอบเป็นแบบสำเนา 2 ชุด และ flash drive 1 ชุด ให้กับมหาวิทยาลัย

๕๓	๐๙	๐๙๖๖๖	๐๙๖๖๖	ฉันทิมา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐฉัตร สิทธิเสรีกุล	นางสาวฉันทิมา คุ่มครอง

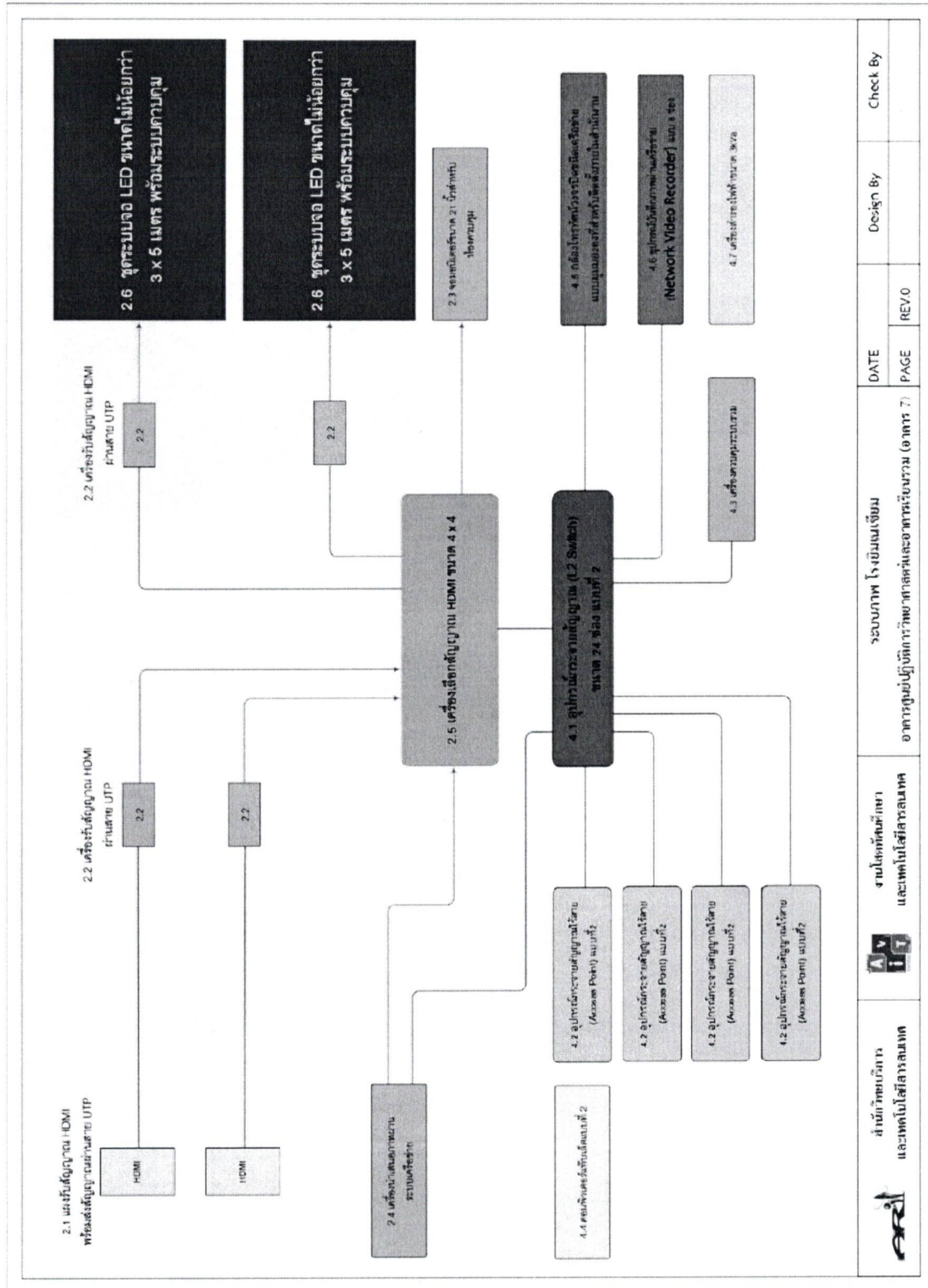
- 9.12 ในกรณีที่มีปัญหาด้านเทคนิคในการติดตั้งการเปลี่ยนแปลงแก้ไขอุปกรณ์ หรือดำเนินการใด ๆ ผู้ขาย ต้องแจ้งมหาวิทยาลัยฯ และต้องได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัยฯ ก่อนดำเนินการต่อไป
- 9.13 อุปกรณ์ใด ๆ เสี่ยงต่อความเสียหายจากการเล่นกีฬาให้ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันด้วย โดยเสนอแบบมาให้ มหาวิทยาลัยฯ พิจารณาก่อนอนุมัติติดตั้ง
- 9.14 ผู้ขายต้องส่งรายชื่อวิศวกรไฟฟ้ากำลังพร้อมทั้งหลักฐานใบ ก.ว. จำนวน 1 คน ให้มหาวิทยาลัยฯ ก่อน ดำเนินการติดตั้ง เพื่อให้เป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมการปฏิบัติงาน
- 9.15 ผู้ขายจะต้องเสนอชื่อเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ จำนวน 1 คน ให้ มหาวิทยาลัยฯ ก่อนดำเนินการติดตั้ง เพื่อให้เป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมและปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย
- 9.16 ผู้ขายต้องเสนอชื่อช่างปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าที่ได้รับหนังสือรับรองเป็นผู้ที่ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานจากหน่วยงานรัฐ จำนวน 1 คน ให้มหาวิทยาลัยฯ ก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 9.17 ผู้ขายต้องบริการปรับแต่งค่าพารามิเตอร์ (Preset) ให้ระบบภาพ ระบบเสียง ระบบไฟ ระบบไฟส่องสว่างเวที ให้ใช้ได้อย่างสมบูรณ์เหมาะสมกับกิจกรรม จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ตลอดระยะเวลาการรับประกัน
- 9.18 ผู้ขายต้องทำคู่มือและจัดอบรมการใช้งานระบบให้กับเจ้าหน้าที่ควบคุม/เจ้าหน้าที่งานโสต/เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง
- 9.19 ผู้ขายต้องให้บริการในที่ตั้ง (Onsite Service) ภายใน 3 วันทำการ หลังจากที่ได้รับแจ้งจากทางมหาวิทยาลัยฯ ในกรณีที่ระบบมีปัญหาเร่งด่วน ตามระยะเวลาการประกัน
- 9.20 ผู้ขายต้องทำสัญลักษณ์เครื่องหมายสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ (Marker) เพื่อจำแนกสายไฟฟ้าและสายสัญญาณเป็นหมวดหมู่
- 9.21 ผู้ขายจะต้องจัดทำแผนการทำงาน มาให้มหาวิทยาลัยฯ ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 9.22 ก่อนการติดตั้งผู้ขายต้องส่งเอกสารเพื่อประกอบการขออนุมัติเข้าทำงานดังนี้
- 9.22.1 รายชื่อบุคลากรที่ดำเนินงาน
- 9.22.2 แผนดำเนินงานที่สอดคล้องตามสัญญา
- 9.22.3 แบบ Shop Drawing
- 9.22.4 ผลการวัดค่าเสียง ของโรงยิมก่อนการดำเนินงาน
- | | |
|----------------|-----------------------|
| ระยะเวลาส่งมอบ | ส่งมอบภายใน 180 วัน |
| ยี่นราคา | ยี่นราคาภายใน 180 วัน |
| การรับประกัน | รับประกัน 2 ปี |



				
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง





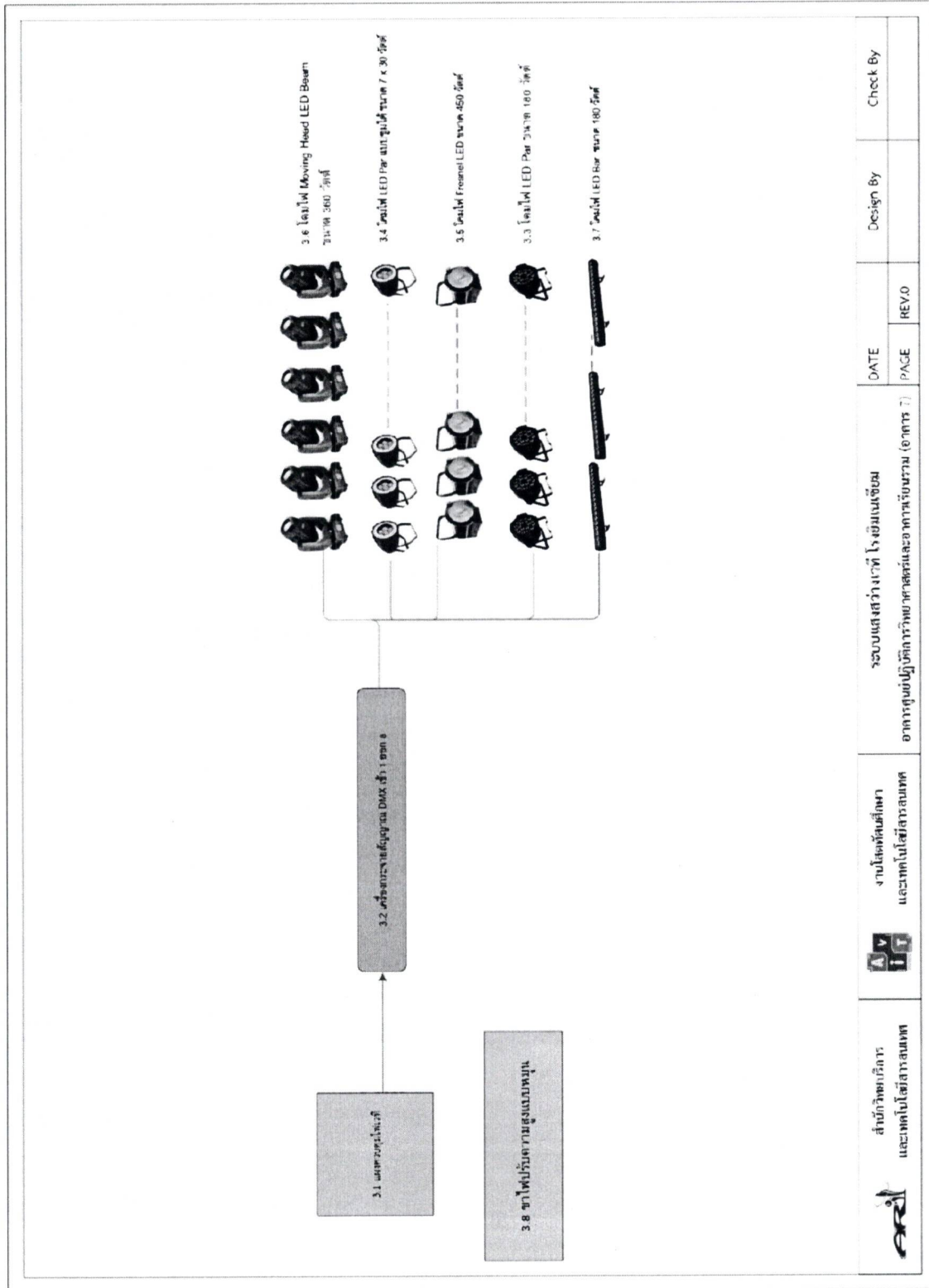
	สำนักวิทยบริการ และเทคโนโลยีสารสนเทศ		งานติดตั้งเสียง และเทคโนโลยีสารสนเทศ	ระบบเสียง โรงหนังเนชั่น อาคารศูนย์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อาคาร 7)	DATE	DESIGN BY	CHECK BY
					PAGE	REVO	

๕๓		อภิวัฒน์		จันทิมา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ซื่อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ้มครอง



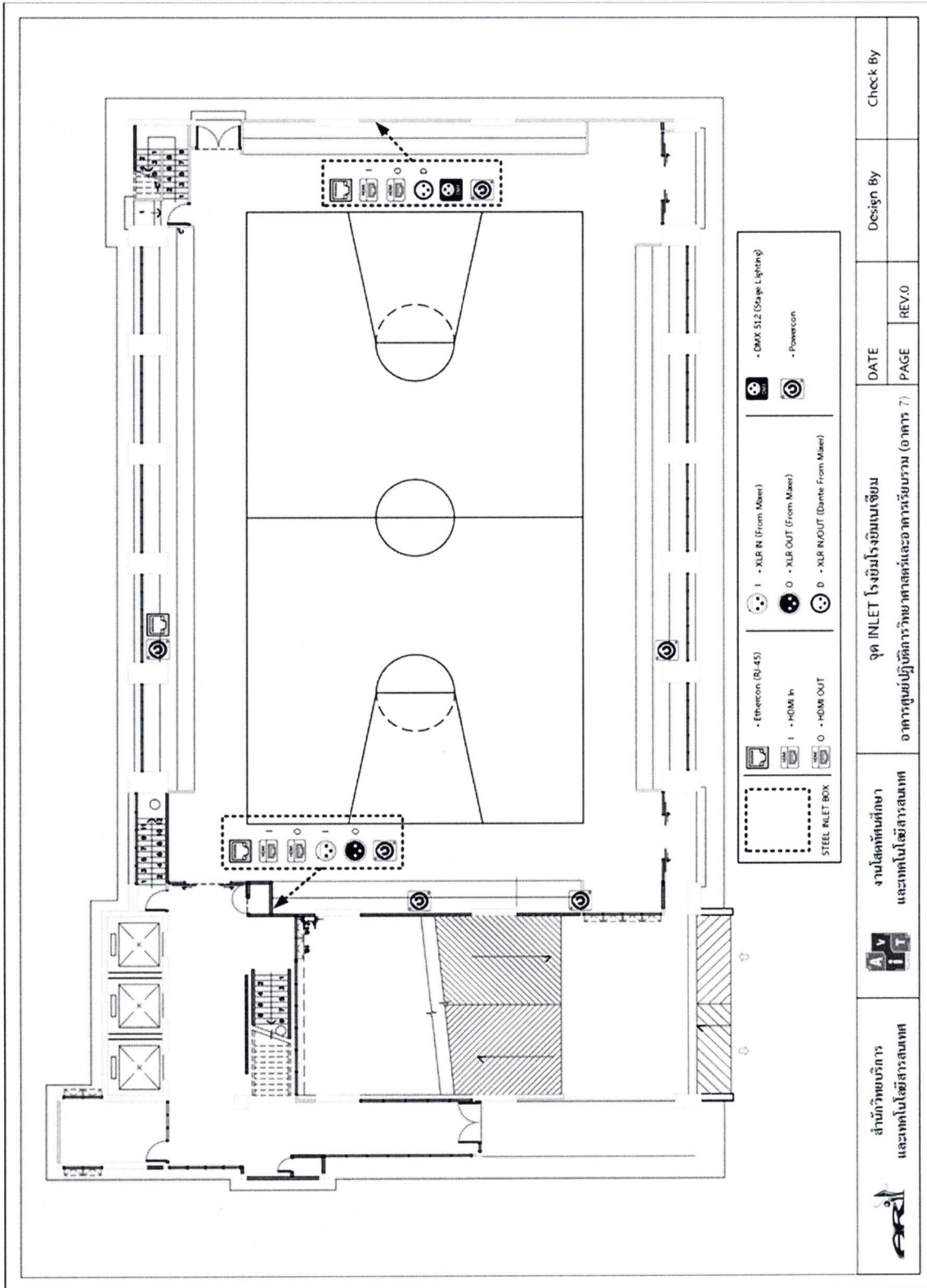
 สำนักวิทยบริการ และเทคโนโลยีสารสนเทศ	 งานช่างเทคนิค และเทคโนโลยีสารสนเทศ	วิชาการศูนย์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (อาคาร 7)		ระบบภาพ ไร้เสียงเพิ่มเติม	DATE PAGE	Design By REV/O	Check By
		2.6 ชุดระบบกล้อง LED ขนาดไม่น้อยกว่า 3 x 6 เมตร พร้อมระบบควบคุม	2.6 ชุดระบบกล้อง LED ขนาดไม่น้อยกว่า 3 x 5 เมตร พร้อมระบบควบคุม	2.3 ชุดระบบกล้อง 21 ไร่สำหรับห้องควบคุม	4.5 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดกล้องแบบหมุนและกล้องสำหรับจับภาพในสำนักงาน	4.6 อุปกรณ์บันทึกภาพ-บันทึกเสียง (Network Video Recorder) แบบ 8 Ter	4.7 เครื่องสำรองไฟระบบ 3Kva

๕๓		อภิวัดน		นันทิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสสัย	นายอภิวัฒน์ ปัทภพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง



DATE	DESIGN BY	CHECK BY
	REVISION	
ระบบแสงสว่างเวที โคมไฟแขวน อาคารศูนย์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อาคาร 7)		
งานติดตั้งเคเบิ้ล และเทคโนโลยีสารสนเทศ		
สำนักวิทยบริการ และเทคโนโลยีสารสนเทศ		

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสสัย	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ่มครอง



๕๓	อ.ดร.	อ.วิวัฒน์	อ.ดร.อ.วิวัฒน์	อ.วิวัฒน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนพล สมพลกรัง	นายธีรยุทธ ชื้อสัตย์	นายอภิวัฒน์ ปัทมาพงษ์	ว่าที่ร้อยตรีณัฐวุฒิ สิทธิเสรีกุล	นางสาวจันทิมา คุ้มครอง