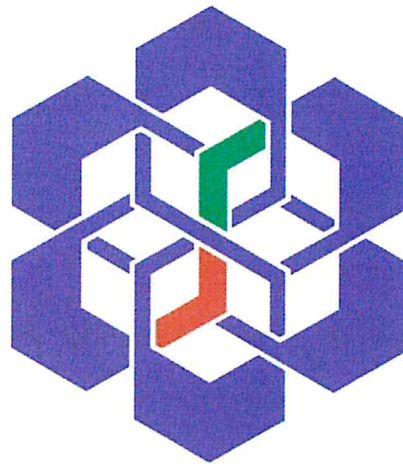




กนอ.
การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

ข้อกำหนดและขอบเขตของงาน (Terms of Reference)
การจัดซื้อระบบโสตทัศนูปกรณ์พร้อมติดตั้ง สำหรับห้องประชุมสำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park
จังหวัดระยอง


นายสุพัฒน์ สวัสดิ์-ชูโต
ประธานกรรมการ


นายศุภวัตร เปี้ยนโชติ
กรรมการ


นางสาววิฐิ ศิริรัตนอำพร
กรรมการและเลขานุการ

สารบัญ

	หน้า
1. หลักการและเหตุผล	2
2. วัตถุประสงค์และเป้าหมาย	2
3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ	3
4. ขอบเขตการดำเนินงาน	6
5. คุณสมบัติทางเทคนิค (Technical Specifications)	8
6. ระยะเวลาการส่งมอบ	45
7. วงเงินในการจัดหา	45
8. การจ่ายเงิน	46
9. การจัดทำข้อเสนอ	46
10. อัตราค่าปรับ	47
11. การรับประกันการชำรุดบกพร่อง	47
12. การเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดและสัญญา	47
13. ข้อเสนอสิทธิ	48
14. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ	48
ภาคผนวก 1 พื้นที่ดำเนินงาน	49
ภาคผนวก 2 แผนภาพแนวคิดของระบบจัดซื้อ	50

ข้อกำหนดและขอบเขตงาน (Term of Reference)

โครงการระบบโสตทัศนูปกรณ์พร้อมติดตั้ง สำหรับห้องประชุมสำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park จังหวัดระยอง การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

1. หลักการและเหตุผล

การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ.) มีพันธกิจสำคัญในการพัฒนาและให้บริการระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการที่จำเป็นต่อการประกอบอุตสาหกรรม ตลอดจนการส่งเสริมให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมลงทุนและดำเนินการให้บริการดังกล่าว สำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park (สน.สป) เป็นหน่วยงานในกำกับของ กนอ. ที่รับผิดชอบดูแลอาคาร Smart Park และระบบสาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการให้บริการห้องประชุมเพื่อรองรับการประชุม การสัมมนา และการติดต่อประสานงานกับผู้ประกอบการ นักลงทุน และหน่วยงานภายนอก

อย่างไรก็ตาม ห้องประชุมของ สน.สป ในปัจจุบันยังขาดระบบโสตทัศนูปกรณ์ที่มีความพร้อม ทำให้ไม่สามารถใช้ศักยภาพของสถานที่ได้อย่างเต็มที่ในการจัดการประชุมที่มีคุณภาพ ทันสมัย และสอดคล้องกับมาตรฐานการปฏิบัติงานในระดับสากล

ดังนั้น กนอ. โดย สน.สป จึงมีความประสงค์จะดำเนินโครงการออกแบบและติดตั้งระบบโสตทัศนูปกรณ์สำหรับห้องประชุมในอาคาร Smart Park ได้แก่ ห้องประชุม 1 ชั้น 2 ห้องประชุม 2 ชั้น 2 และระบบโสตทัศนูปกรณ์แบบเคลื่อนย้ายได้ เพื่อให้การจัดประชุมและการให้บริการมีความสะดวก รวดเร็ว มีคุณภาพ ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน และยกระดับภาพลักษณ์องค์กร รวมถึงสร้างความเชื่อมั่นแก่นักลงทุนและผู้ประกอบการที่เข้ามาติดต่อกับ สน.สป และ กนอ. โดยรวม

2. วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

2.1 เพื่อออกแบบและติดตั้งระบบโสตทัศนูปกรณ์สำหรับห้องประชุมอาคาร Smart Park ให้มีมาตรฐาน ทันสมัย และรองรับการใช้งานได้อย่างครบวงจร

2.2 เพื่อยกระดับประสิทธิภาพในการจัดประชุม สัมมนา และการประชุมออนไลน์ (Hybrid Meeting/Video Conference) ให้มีความคมชัด ราบรื่น และมีคุณภาพเสียง-ภาพที่เหมาะสม

2.3 เพื่อเพิ่มความสะดวกและความพร้อมในการให้บริการห้องประชุมแก่เจ้าหน้าที่ ผู้ประกอบการ นักลงทุน และหน่วยงานภายนอก

2.4 เพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความเชื่อมั่นต่อการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ในฐานะองค์กรสาธารณูปโภคและสาธารณูปการที่มีศักยภาพและมาตรฐานระดับสากล

2.5 เพื่อส่งเสริมการบริหารจัดการอาคาร Smart Park ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มศักยภาพ และเป็นศูนย์กลางการให้บริการที่มีคุณภาพแก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1. มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุรัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขาย หรือให้เช่า/บริการ พสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ก.น.อ. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอ ได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้
 - 3.11.1. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ 1 ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ นั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก 1 ปี ได้
 - 3.11.2. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอไม่น้อยกว่า 2,000,000 บาท (สองล้านบาทถ้วน)

3.11.3. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดง หนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

3.11.4. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ ดังนี้

1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

3.11.5. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ 3.11.2 ข้อ 3.11.3 และข้อ 3.11.4 (2) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. 2539 และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

3.11.6. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ ดังนี้

- 1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ
- 2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. 2483 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

3) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

4) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา 56 วรรคหนึ่ง (2) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

5) การซื้อสิ่งหาริมทรัพย์และการเช่าสิ่งหาริมทรัพย์

6) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

3.12. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

3.12.1. การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลัก มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

3.12.2. กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

3.12.3. การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

1) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

2) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (1) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

3.13. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานในการปรับปรุงติดตั้งอุปกรณ์สำหรับศูนย์ปฏิบัติการ หรือห้องประชุม หรือห้องฝึกอบรม หรือติดตั้งอุปกรณ์ระบบสารสนเทศหรือระบบห้องเรียนอัจฉริยะ หรือระบบ Video Conference หรือติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์สารสนเทศ หรือติดตั้งหรือให้เช่าบริการระบบสื่อสาร หรือระบบควบคุมความปลอดภัย ในวงเงินไม่น้อยกว่า 3,700,000 บาท (สามล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ก.นอ. เชื่อถือ ทั้งนี้ ผลงานที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นนั้น ต้องมีวงเงินครบถ้วนเป็นสัญญาเดียวกัน และเป็นสัญญาที่ได้ทำงานแล้วเสร็จตามสัญญา ซึ่งเป็นสัญญาที่ได้ทำงานแล้วเสร็จและตรวจรับเรียบร้อยแล้ว โดยแนบสำเนาหนังสือรับรองผลงานและสำเนาสัญญาจ้าง พร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

3.14. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา รายละเอียดตามข้อ 5.1.1, 5.1.6, 5.1.10, 5.1.18, 5.2.1, 5.2.6, 5.2.7, 5.2.12, 5.2.20 และ 5.3.2

4. ขอบเขตการดำเนินงาน

4.1. คำนิยาม

ในรายการข้อกำหนดฉบับนี้กำหนดให้

1) กนอ. หมายถึง การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยหรือผู้แทนที่ กนอ. แต่งตั้งและมอบหมายให้ดำเนินการคัดเลือก ควบคุม ตรวจสอบ กำกับดูแล การปฏิบัติงานของผู้ขายให้เป็นไปตามสัญญาและรายการข้อกำหนดนี้

2) ผู้ยื่นข้อเสนอ หมายถึง นิติบุคคลที่ยื่นข้อเสนอและราคาต่อ กนอ. เพื่อเข้ารับการคัดเลือกเป็นผู้ขายดำเนินการตามรายการข้อกำหนดฉบับนี้

3) ผู้ขาย หมายถึง นิติบุคคลที่ กนอ. ตกลงว่าจ้างด้วยวาจาหรือเป็นหนังสือ ให้ดำเนินการตามรายการข้อกำหนดฉบับนี้ และให้รวมถึงบุคคลที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของผู้ขายทุกกรณีด้วย

4) ระบบฯ หมายถึง ระบบโสตทัศนูปกรณ์ในห้องประชุม อาคาร Smart Park ของสำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park ที่มีความประสงค์จะจัดหาตามรายการข้อกำหนดฉบับนี้ ซึ่งมีได้จำกัดเฉพาะเท่าที่กำหนดไว้ในที่นี้ แต่ยังรวมถึงการดำเนินงานใด ๆ เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ตามข้อ 2.1 และเป้าหมายตามข้อ 2.2 รวมถึงเพื่อให้สามารถทำงานได้ครบถ้วนตามที่ระบุในข้อกำหนดนี้

5) สน.SP หมายถึง สำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park

6) กลุ่มนิคมอุตสาหกรรมพื้นที่มาบตาพุด (MTP Complex) หมายถึง นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นิคมอุตสาหกรรม Smart Park นิคมอุตสาหกรรมผาแดง นิคมอุตสาหกรรมดับบลิวเอชเอตะวันออก (มาบตาพุด) นิคมอุตสาหกรรมเอเชีย นิคมอุตสาหกรรมอาร์ ไอ แอล และท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด

4.2. ขอบเขตการดำเนินงาน

4.2.1. ผู้ขายมีหน้าที่ในการจัดหาและติดตั้งระบบโสตทัศนูปกรณ์ในห้องประชุม ของสำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park ดังนี้

- 1) ห้องประชุม 1 ชั้น 2
- 2) ห้องประชุม 2 ชั้น 2
- 3) ระบบโสตทัศนูปกรณ์แบบเคลื่อนย้ายได้

4.2.2. ผู้ขายต้องดำเนินการสำรวจ ตรวจสอบ บริเวณพื้นที่ที่จะทำการติดตั้งและสิ่งอำนวยความสะดวก รวมถึงสำรวจข้อจำกัดที่มีอยู่ในปัจจุบัน และนำมาวิเคราะห์ประเมินความพร้อมและความเสี่ยง เพื่อให้การดำเนินงานครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ดีภายในระยะเวลาที่กำหนด และออกแบบรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ระบบฯ พร้อมจัดทำรายงานผลการสำรวจ (Site Survey Report) จัดทำแบบติดตั้ง (Installation Detail Design) ต่าง ๆ และแนบรายละเอียดวิธีการติดตั้งอุปกรณ์ที่มีรายละเอียดเพียงพอ (แสดงรายละเอียดที่ชัดเจนของ Floor Plan Layout, Wiring Cable ระหว่างอุปกรณ์, รายละเอียด Cable, Label, ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ และระบบฯ ทั้งหมด) ที่ กนอ. สามารถพิจารณาและรับรอง (Approved) ก่อนการติดตั้ง โดยผู้ขายต้องส่งรายงานการสำรวจ และแบบติดตั้งให้ กนอ. พิจารณาและรับรอง ตามแผนผังแนวคิดใน ภาคผนวก 2

4.2.3. ผู้ขายต้องจัดหาอุปกรณ์ของระบบฯ ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และ/หรือซอฟต์แวร์ปฏิบัติการ (Operation Software) และ/หรือซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) ตลอดจนอุปกรณ์ ชิ้นส่วนที่เป็นส่วนควบหรือต่อพ่วงใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานของระบบฯ ให้สามารถใช้งานได้ดี ระบบดังกล่าวมิได้จำกัดต้องเป็นอุปกรณ์ (Appliance) เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่ง อาจประกอบด้วยอุปกรณ์ (Appliances) หลายรายการที่ทำงานร่วมกันก็ได้เพื่อให้สามารถทำงานได้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมาย (ข้อ 2) ที่ระบุในข้อกำหนดนี้ โดยจะต้องมีคุณลักษณะทางเทคนิคและคุณสมบัติในการทำงานของอุปกรณ์/ระบบไม่น้อยกว่าที่กำหนดในข้อ 5 โดยส่งมอบพร้อมทำการติดตั้งให้สามารถใช้งานได้ตามที่ตั้งของ กนอ. ตามรายละเอียดใน ภาคผนวก 1

4.2.4. ผู้ขายต้องส่งอุปกรณ์ทั้งหมด ตามข้อ 5.1, 5.2, 5.3 ซึ่งต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน

4.2.5. ผู้ขายต้องดำเนินการก่อสร้าง ติดตั้ง ประกอบ ต่อเชื่อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งหมดตามข้อ 4.2.2 ภายในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานที่กำหนด ด้วยความพยายามและระมัดระวังเพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายที่อาจจะเกิดต่อทรัพย์สินใด ๆ ของ กนอ. โดยใช้หลักวิธีปฏิบัติงาน และมาตรฐานวิชาชีพที่ดี ทั้งนี้ เป็นไปตามแบบรูป รายละเอียดที่ กนอ. กำหนดหรือเห็นชอบ

4.2.6. ผู้ขายต้องทำการทดสอบการติดตั้ง และ/หรือการใช้งานของอุปกรณ์ทุกชนิดที่ติดตั้งตามแผนการดำเนินงานที่ สน.สป เห็นชอบ

4.2.7. ผู้ขายต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์/ระบบโสตทัศนูปกรณ์ในห้องประชุมของสำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park ให้เป็นไปตามที่ กนอ. กำหนด โดยตำแหน่งการติดตั้งอาจมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ หากมีการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไข ต้องได้รับความเห็นชอบจาก กนอ. ก่อน

4.2.8. ผู้ขายต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์และเดินสายไฟฟ้า สายสัญญาณ ให้เป็นไปตามมาตรฐานวสท. และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ฉบับปัจจุบัน

4.2.9. อุปกรณ์ระบบไฟฟ้า สายไฟฟ้า ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

4.2.10. การติดตั้งสายดิน (Ground) ภายในอาคารให้ทำการติดตั้งเข้ากับระบบสายดินเดิมของอาคาร (ถ้ามี)

4.2.11. ผู้ขายต้องทำการเก็บงานหลังจากเจาะผนัง พื้น และฝ้าเพดาน ให้ซ่อมแซมและทาสีให้กลับสู่สภาพเดิม (ถ้ามี)

4.2.12. ผู้ขายต้องเป็นผู้ดำเนินการย้าย หรือรื้อถอนอุปกรณ์ชุดเดิม/อุปกรณ์ที่เกิดขวางการทำงานตามที่ กนอ. แจ้ง (ถ้ามี)

4.2.13. ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบการให้บริการซึ่งประกอบด้วย งานด้านปฏิบัติการ (Operation) บำรุงรักษา (Maintenance) ซ่อมแซม (Repair) เปลี่ยนทดแทน (Replacement) ตลอดจน ปรับปรุงยกระดับ (Improvement & Upgrading) อุปกรณ์และระบบที่ติดตั้งทั้งหมด รวมถึงการทำงานของระบบ เป็นระยะเวลา 1 ปี หลังที่ติดตั้งแล้วเสร็จ และ สน.สป ตรวจสอบและเห็นชอบแล้ว ภายใต้ความรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและบุคลากรของผู้ขายทั้งหมด

4.2.14. ผู้ขายจะต้องจัดให้มีการฝึกอบรม ถ่ายทอดความรู้ทั้งภาคทฤษฎี (Classroom) และภาคปฏิบัติ (On the Job Training) ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานของ สน.สป จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง โดยมีจำนวนไม่น้อยกว่า 10 คน ระยะเวลา 1 วันทำการต่อครั้ง ให้สามารถติดตั้ง ปรับแก้ บำรุงรักษา ตรวจสอบความผิดปกติ และแก้ไขซ่อมแซมเบื้องต้นได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้จะต้องดำเนินการตามแผนการดำเนินงานที่ สน.สป เห็นชอบ โดยจะต้องดำเนินการตามข้อ 4.2.6 (ผู้ขายต้องทำการทดสอบการติดตั้งฯ) ให้แล้วเสร็จก่อนดำเนินการ

4.2.15. ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ ฝึกอบรม การดูแลระบบ ซึ่งประกอบด้วย งานด้านปฏิบัติการ (Operation) บำรุงรักษา (Maintenance) ซ่อมแซม (Repair) เปลี่ยนทดแทน (Replacement) ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการใด ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือสืบเนื่องกับขอบเขตของงานตามสัญญาทั้งหมด ภายในระยะเวลาของสัญญา และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.2.16. ผู้ขายต้องให้ความร่วมมือ สนับสนุน ช่วยเหลือ สน.SP ในการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับระบบฯ รวมทั้งในกรณีที่ สน.SP แจ้งร้องขอเป็นกรณีพิเศษ

4.2.17. ผู้ขายต้องปฏิบัติตามนโยบาย มาตรการ ระเบียบวิธีปฏิบัติ และคู่มือการปฏิบัติงานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐาน ISO 14001 และมาตรฐานอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ISO 45001 ของ สน.SP หรือ กนอ. แล้วแต่กรณี

4.2.18. ในกรณีที่แบบรูปรายการตามข้อกำหนดนี้มีรายละเอียดไม่เพียงพอที่จะนำไปใช้ก่อสร้างได้ ผู้ขายต้องรับผิดชอบดำเนินการจัดทำแบบก่อสร้างเพิ่มเติม (Shop Drawings) ตามที่ สน.SP เห็นชอบ ค่าใช้จ่ายในการจัดทำแบบเพิ่มเติม (Shop Drawings) รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการสำรวจหาข้อมูล ค่าใช้จ่ายในงานที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการจัดทำแบบดังกล่าว ให้ผู้ขายคิดราคารวมอยู่ในค่าดำเนินการของสัญญานี้ ตามรายละเอียดในภาคผนวก 1

4.2.19. ผู้ขายต้องจัดทำแบบหลักฐาน (As-Built Drawings) ซึ่งแสดงตำแหน่ง แนว ระดับ รูปร่าง ขนาด และรายละเอียดต่าง ๆ ของงานติดตั้งตามที่ได้จัดสร้างและประกอบติดตั้งจริงในสนาม ตามคำแนะนำและได้รับความเห็นชอบจาก สน.SP แล้ว โดยผู้ขายต้องจัดทำแบบต้นฉบับโดยสมบูรณ์ขนาด A3 จำนวน 1 ชุด พร้อมสำเนา จำนวน 3 ชุด และเอกสารคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษา การรับประกัน และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของอุปกรณ์ที่ติดตั้งจำนวน 3 ชุด ส่งมอบให้ สน.SP พร้อมดิจิทัลไฟล์ ที่แก้ไขได้บรรจุอยู่ใน External Hard Disk 1TB จำนวน 3 ชุด ค่าใช้จ่ายในการจัดทำแบบหลักฐาน (As-Built Drawings) รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการสำรวจหาข้อมูล ค่าใช้จ่ายในงานที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการจัดทำแบบดังกล่าว ให้ผู้ขายคิดราคารวมอยู่ในค่าดำเนินการของสัญญานี้

5. คุณสมบัติทางเทคนิค (Technical Specifications)

กนอ. ประสงค์ที่จะจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบโสตทัศนูปกรณ์ สำหรับห้องประชุมสำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park จังหวัดระยอง เพื่อรองรับการใช้งาน และอำนวยความสะดวกแก่ผู้มาใช้บริการห้องประชุม ซึ่งมีอุปกรณ์ที่มีเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า ทันสมัย โดยคุณสมบัติทางเทคนิคต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังต่อไปนี้

5.1. ตารางแสดงรายการและจำนวนอุปกรณ์ระบบภาพและเสียง ห้องประชุม 1 ชั้น 2

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวน	รายการข้อกำหนดที่
1	เครื่องรับส่งสัญญาณ สำหรับชุดไมโครโฟนประชุมแบบไร้สาย พร้อมอะแดปเตอร์สำหรับจ่ายไฟ	1 ชุด	5.1.1
2	ฐานไมโครโฟนประชุมแบบไร้สาย สำหรับประธาน หรือผู้ร่วมประชุม	9 ชุด	5.1.2
3	ก้านไมโครโฟนแบบคอห่าน ความยาว 40 เซนติเมตร	9 ชุด	5.1.3

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวน	รายการ ข้อกำหนดที่
4	แท่นชาร์จแบตเตอรี่ สำหรับฐานไมโครโฟนประชุมแบบไร้สาย	1 ชุด	5.1.4
5	ชุดไมโครโฟนไร้สายดิจิทัล ชนิดมือถือคู่พร้อมเครื่องรับ ย่านความถี่ 2.4GHz	1 ชุด	5.1.5
6	เครื่องปรับแต่งและผสมสัญญาณเสียง ระบบดิจิทัล	1 ชุด	5.1.6
7	เครื่องควบคุมแบบหน้าจอสัมผัสขนาด 7 นิ้ว	1 ชุด	5.1.7
8	เครื่องขยายเสียง 4 ช่องสัญญาณ	1 ชุด	5.1.8
9	ลำโพงติดเพดาน	8 ชุด	5.1.9
10	กล้องติดตามบุคคลอัตโนมัติ แบบที่ 1	1 ชุด	5.1.10
11	เครื่องแปลงและส่งสัญญาณ HDMI เป็น HDBASE-T แบบติดตั้ง	1 ชุด	5.1.11
12	เครื่องรับและแปลงสัญญาณ HDBASE-T เป็น HDMI	1 ชุด	5.1.12
13	อุปกรณ์ขยายสัญญาณเน็ตเวิร์ค 1G ขนาด 8 ช่อง แบบที่ 1	1 ชุด	5.1.13
14	เครื่องสลับสัญญาณ 4K HDMI แบบ เข้า 4 ออก 4	1 ชุด	5.1.14
15	เครื่องขยายสัญญาณ 4K HDMI	2 ชุด	5.1.15
16	เครื่องแปลงสัญญาณภาพ 4K HDMI เป็น USB 3.0	1 ชุด	5.1.16
17	ระบบนำเสนอ แบบไร้สาย	1 ชุด	5.1.17
18	จอสัมผัสอัจฉริยะ ขนาด 98 นิ้ว พร้อมคอมพิวเตอร์โมดูล	1 ชุด	5.1.18
19	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Mini PC	1 ชุด	5.1.19
20	งานปรับปรุงเสียงสะท้อนห้องประชุม 1 ชั้น 2 อาคาร Smart Park	1 งาน	5.1.20
21	งานติดตั้งและเดินสายนำสัญญาณ	1 งาน	5.1.21

5.1.1. เครื่องรับส่งสัญญาณ สำหรับชุดไมโครโฟนประชุมแบบไร้สาย พร้อมอะแดปเตอร์สำหรับจ่ายไฟ ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

5.1.1.1. เป็นเครื่องรับส่งสัญญาณเสียงแบบดิจิทัลสำหรับชุดประชุมแบบไร้สาย

- 5.1.1.2. มีมาตรฐานเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi 5 IEEE802.11ac ทำงานที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
- 5.1.1.3. มีฟังก์ชัน DFS radar detection และ Avoidance
- 5.1.1.4. สามารถเชื่อมต่อกับไมโครโฟนชุดประชุมได้สูงสุด 128 ชุด
- 5.1.1.5. มุมกระจายสัญญาณแบบ Omni-directional ได้ไม่น้อยกว่า 40 เมตร
- 5.1.1.6. สามารถควบคุมการทำงานผ่านทาง Web browser
- 5.1.1.7. มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาเข้า จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง และสัญญาณเสียงขาออก จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.1.1.8. มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 Type A อย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.1.1.9. สามารถบันทึกเสียงได้ในรูปแบบไฟล์ MP3 ในหน่วยความจำภายนอกได้
- 5.1.1.10. มีหน่วยความจำภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 4GB
- 5.1.1.11. รองรับการบันทึกเสียงในอุปกรณ์จัดเก็บภายนอกได้ถึง 500GB
- 5.1.1.12. รองรับการทำ Camera tracking
- 5.1.1.13. มีฟังก์ชันโหวต Voting ในการลงคะแนน
- 5.1.1.14. มีช่องเชื่อมต่อ LAN PoE+, 802.3af, Type 2 PD
- 5.1.1.15. ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 20 Hz – 20 kHz หรือดีกว่า
- 5.1.1.16. สัญญาณเสียง Audio : 48 kHz / 24 bit
- 5.1.1.17. มีค่าอัตราส่วนสัญญาณรบกวน Signal to noise ratio ไม่น้อยกว่า 95 dBA
- 5.1.1.18. มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 90 dB
- 5.1.1.19. มี Encryption แบบ WPA2 Enterprise หรือดีกว่า
- 5.1.1.20. ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิค THD @ nominal level (22Hz - 22000Hz) ไม่น้อยกว่า 0.02 %
- 5.1.2. ฐานไมโครโฟนประชุมแบบไร้สาย สำหรับประธาน หรือผู้ร่วมประชุม ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 9 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.1.2.1. เป็นฐานไมโครโฟนประชุมแบบไร้สาย มีหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัส ขนาด 5.2 นิ้ว
 - 5.1.2.2. ไมโครโฟนสามารถกำหนดค่าการทำงาน Delegate หรือ Chairperson ได้
 - 5.1.2.3. มีลำโพงภายในตัว ขนาดกำลัง 1 วัตต์ หรือดีกว่า
 - 5.1.2.4. มีช่องทางการเชื่อมต่อกับ NFC สำหรับใช้ในการยืนยันตัวบุคคล
 - 5.1.2.5. มีช่องทางการเชื่อมต่อหูฟังได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 5.1.2.6. มีช่องเสียบแบตเตอรี่ได้ 2 ก้อน
 - 5.1.2.7. มีแบตเตอรี่พร้อมใช้งานจำนวนอย่างน้อย 2 ก้อน
 - 5.1.2.8. มีช่องชาร์จไฟแบบ USB-C
 - 5.1.2.9. หน้าจอแสดงผลแบบสัมผัส ป้องกันการเป็นรอยนิ้วมือ (Anti fingerprint)
 - 5.1.2.10. มีค่าความคมชัด Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 500:1
 - 5.1.2.11. มีค่า Color Depth แบบ RGB 34b
 - 5.1.2.12. ลำโพงตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 200 Hz – 20,000 Hz หรือดีกว่า

- 5.1.2.13. สัญญาณออกหูฟังสูงสุด 10 mW
- 5.1.2.14. มีค่า Dynamic Range > 90 dB
- 5.1.2.15. ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิค THD < 0.1 %
- 5.1.2.16. ได้รับมาตรฐาน CE หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 5.1.3. ก้านไมโครโฟนแบบคอห่าน ความยาว 40 เซนติเมตร ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 9 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.1.3.1. เป็นไมโครโฟนชนิด Electret condenser
 - 5.1.3.2. มีรูปแบบการรับเสียงแบบ Cardioid
 - 5.1.3.3. ความยาวของไมโครโฟนไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร
 - 5.1.3.4. ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 100Hz - 20,000Hz
 - 5.1.3.5. มีค่าความไว ที่ 1 kHz ไม่น้อยกว่า -40 dBV/Pa
 - 5.1.3.6. มีค่า Signal-to-noise (1 Pa) ไม่น้อยกว่า 74 dB
 - 5.1.3.7. มีค่า Maximum SPL ไม่น้อยกว่า 115 dB
 - 5.1.3.8. มีค่า Dynamic range > 90 dB
- 5.1.4. แท่นชาร์จแบตเตอรี่ สำหรับฐานไมโครโฟนประชุมแบบไร้สาย ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.1.4.1. เป็นแท่นชาร์จแบตเตอรี่ สำหรับฐานไมค์ชุดประชุมแบบไร้สาย สามารถรองรับ การ ประจุไฟแบตเตอรี่ได้ 10 ชุด
 - 5.1.4.2. มีไฟ LED แสดงสถานะการประจุไฟแบตเตอรี่
 - 5.1.4.3. มีช่องต่อ LAN รองรับการเชื่อมต่อผ่าน Webpage สำหรับดูสถานะแบตเตอรี่ และการอัปเกรด (Upgrade)
 - 5.1.4.4. การประจุแบตเตอรี่ ใช้เวลา 2 ชั่วโมงเพื่อถึงระดับเต็ม และ 45 นาทีเพื่อถึง ระดับ 50% ของความจุแบตเตอรี่ หรือเร็วกว่า
 - 5.1.4.5. มีค่ากำลังไฟฟ้าปกติ (Nominal Power) 180 วัตต์ และค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด (Maximum Power) ไม่เกิน 200 วัตต์
 - 5.1.4.6. วัสดุทำด้วย Steel
 - 5.1.4.7. ได้รับมาตรฐาน CE หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 5.1.5. ชุดไมโครโฟนไร้สายดิจิตอล ชนิดมือถือคู่พร้อมเครื่องรับ ย่านความถี่ 2.4GHz ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.1.5.1. คุณสมบัติทั่วไป มีรายละเอียด ดังนี้
 - 1) เป็นชุดไมโครโฟนไร้สาย ประกอบด้วย ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ (Handheld Microphone) จำนวน 2 ชุด และเครื่องรับสัญญาณ (Receiver) จำนวน 1 ชุด
 - 2) มีย่านความถี่การทำงาน (Operating Frequencies) ตั้งแต่ 2,402 - 2,480 MHz
 - 3) มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 120 dB
 - 4) มีค่า Total Harmonic Distortion < 0.05% typical หรือดีกว่า

- 5) มีค่า Audio Sampling Rate 24bit/48kHz หรือดีกว่า
- 6) รองรับการใช้งานได้พร้อมกัน (Maximum Simultaneous Use) ได้ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
- 7) การตอบสนองความถี่ 20 Hz ถึง 20kHz หรือดีกว่า
- 5.1.5.2. เครื่องรับสัญญาณ (Receiver) มีรายละเอียดและคุณสมบัติ ดังนี้
 - 1) ตัวเครื่องมีหน้าจอแสดงผลชัดเจน
 - 2) ขั้วต่อ Audio Output แบบ XLR balanced จำนวนอย่างน้อย 2 ช่อง
 - 3) มีช่องต่อ Receiver unit ชนิด RJ45 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 4) มีช่องต่อ LINK IN/OUT ชนิด RJ12 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.1.5.3. ตัวส่งสัญญาณ (Transmitter) มีรายละเอียดและคุณสมบัติ ดังนี้
 - 1) เป็นไมโครโฟนแบบมือถือ (Handheld Microphone)
 - 2) เป็นไมโครโฟนชนิดไดนามิก (Dynamic)
 - 3) รูปแบบการรับเสียงแบบ Hypercardioid
 - 4) มีค่ากำลังส่ง RF Output Power ไม่เกิน 20dBm (100mW) EIRP
 - 5) มีค่า RF Sensitivity -90 dBm หรือดีกว่า
 - 6) ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA (1.5V) จำนวน 2 ก้อน
- 5.1.6. เครื่องปรับแต่งและผสมสัญญาณเสียง ระบบดิจิทัล ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.1.6.1. คุณสมบัติทั่วไป มีรายละเอียด ดังนี้
 - 1) เป็นเครื่องปรับแต่งสัญญาณระบบดิจิทัล จำนวนอินพุต (Input) 8 ช่อง และจำนวนเอาต์พุต (Output) 8 ช่อง
 - 2) สามารถควบคุมและตรวจสอบสถานะการทำงานผ่านช่องเชื่อมต่อ RS-232 และ Ethernet ด้วยคอมพิวเตอร์ได้
 - 3) สามารถเชื่อมต่อ Audio USB AV Bridging ได้ไม่น้อยกว่า 16x16 ช่อง
 - 4) สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับโทรศัพท์พื้นฐาน (POTS Telephone) และโทรศัพท์ VoIP (VoIP Softphone) ได้
 - 5) มีฟังก์ชันการลดเสียงสะท้อน (Acoustic Echo Cancelling : AEC) สำหรับการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ (Video Conference)
 - 5.1.6.2. คุณสมบัติทางเทคนิค มีรายละเอียด ดังนี้
 - 1) ความถี่ตอบสนองด้านอินพุต (Input Frequency Response) ตั้งแต่ 20Hz-20kHz @ +21dBu เท่ากับ +0.05 % / -0.5 % หรือดีกว่า
 - 2) ค่าความเพี้ยนของสัญญาณรวมสัญญาณรบกวน (THD+N) @ 1kHz @ -10 dBu Sensitivity & -10.5 dBu input ไม่เกิน 0.001% หรือดีกว่า
 - 3) ค่าการรบกวนระหว่างช่องสัญญาณอินพุต (Input to Input Crosstalk) @ 1kHz ไม่น้อยกว่า 90 dB
 - 4) ค่า Input Dynamic Range @ -10 dBu Sensitivity ไม่น้อยกว่า 104 dB

- 5) ค่า Input Common Mode Noise Rejection @ -10 dBu Sensitivity ไม่น้อยกว่า 72 dB
- 6) ค่าอิมพีแดนซ์ด้านอินพุต (บาลานซ์) เท่ากับ 5 kOhm
- 7) ค่า Input Sensitivity Range (1dB Steps) ไม่น้อยกว่า -39 dBu ถึง +21 dBu
- 8) มีระบบแปลงสัญญาณอะนาล็อกและดิจิทัล (A/D - D/A Converters) ขนาด 24 บิต หรือดีกว่า
- 9) อัตราการสุ่ม (Sampling Rate) เท่ากับ 48 kHz หรือมากกว่า
- 10) ความถี่ตอบสนองด้านเอาต์พุต (Output Frequency Response) ตั้งแต่ 20Hz-20kHz เท่ากับ +0.2 / -0.5 dB หรือดีกว่า
- 11) ความเพี้ยนเอาต์พุต (Output THD) ที่ +10 dBu output level ต้องไม่เกิน 0.003%
- 12) ค่าการรบกวนระหว่างช่องสัญญาณเอาต์พุต (Output Crosstalk) @ 1kHz ไม่น้อยกว่า 90 dB
- 13) ค่า Output Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 108 dB
- 14) ค่า Output Level Range (1dB Steps) ไม่น้อยกว่า -39 dBu ถึง +21 dBu

5.1.7. เครื่องควบคุมแบบหน้าจอสัมผัสขนาด 7 นิ้ว ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

- 5.1.7.1. เป็นเครื่องควบคุมแบบหน้าจอสัมผัส สามารถใช้งานแบบตั้งโต๊ะ (Table top) หรือติดผนัง (Wall-mountable)
- 5.1.7.2. มีหน้าจอแบบ Projective capacitive (PCAP) รองรับการสัมผัสแบบ Multi-touch เป็นจอภาพสีที่มีความละเอียดสูง (High-resolution) ขนาด 24 bit
- 5.1.7.3. ขนาดมุมมองหน้าจอแนวทแยงมุม Viewable screen dimensions (diagonal) ไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
- 5.1.7.4. ความละเอียดการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า 1,280 x 800 pixels
- 5.1.7.5. ค่าอัตราส่วนความเปรียบต่าง (Contrast ratio) ไม่น้อยกว่า 850:1
- 5.1.7.6. ค่าความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 400 Nits
- 5.1.7.7. มีช่องต่อ LAN (RJ45) 1 Gbps
- 5.1.7.8. สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- 5.1.7.9. รองรับการเชื่อมต่อ Power over Ethernet Class 3 หรือดีกว่า

5.1.8. เครื่องขยายเสียง 4 ช่องสัญญาณ ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

- 5.1.8.1. มีวงจรขยายเสียง (Output circuitry) ที่มีการทำงานแบบ Class-D
- 5.1.8.2. มีเกนการขยายสัญญาณ ที่ 8 Ohm ไม่น้อยกว่า 30 dB
- 5.1.8.3. รองรับช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

- 5.1.8.4. มีฟังก์ชันการประหยัดพลังงานเมื่อไม่มีการใช้งานแบบอัตโนมัติ (Auto-standby)
- 5.1.8.5. สามารถเลือกโหมดเอาต์พุต (Output mode) อย่างใดอย่างหนึ่งแบบ 4 โหมด หรือ 8 โหมด หรือ 70V หรือ 100V ได้
- 5.1.8.6. มีระบบป้องกัน (Protection) ความเสียหายกับตัวเครื่องขยายเสียง ได้แก่ Short circuit, Open circuit, Over current, Thermal, RF protection, DC fault, Inrush limiting หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 5.1.8.7. มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 200 วัตต์ ที่ 8 โหมด
- 5.1.8.8. มีอัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal to noise) ไม่น้อยกว่า 103 dB
- 5.1.8.9. การตอบสนองความถี่ ที่ 8 โหมด ตั้งแต่ความถี่ 20 Hz - 20kHz ต้องไม่เกิน +/- 0.5 dB
- 5.1.8.10. มีค่า Input Impedance มากกว่า 10kOhm ทั้งการเชื่อมต่อสัญญาณแบบ Balance หรือ Unbalance
- 5.1.8.11. มีค่า Maximum Input Level เท่ากับ +24 dBu
- 5.1.8.12. มีค่า Damping Factor ไม่น้อยกว่า 100
- 5.1.8.13. ได้รับมาตรฐาน UL, CE, RoHS/WEEE compliant, FCC Class B เป็นอย่างน้อย
- 5.1.9. ลำโพงติดเพดาน ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 8 ชุด มีรายละเอียด
 - 5.1.9.1. เป็นลำโพงติดเพดาน ชนิด Two-Way
 - 5.1.9.2. มีลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว ชนิด Weather treated paper cone speaker จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว
 - 5.1.9.3. มีลำโพงเสียงแหลม ขนาดไม่น้อยกว่า 0.75 นิ้ว ชนิด Aluminum dome tweeter จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว
 - 5.1.9.4. Effective frequency range ไม่น้อยกว่า 65 Hz – 20 kHz
 - 5.1.9.5. ทนกำลังขยาย Rated noise power ไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
 - 5.1.9.6. มีค่าความไว (Sensitivity) ที่ 1W, 1m ไม่น้อยกว่า 88 dB
 - 5.1.9.7. มี Transformer taps ภายในตัวลำโพง เพื่อเลือกการทำงานของลำโพง ได้ทั้งแบบ 70V หรือ 100V หรือ Bypass ได้
 - 5.1.9.8. มีค่า Impedance (Bypass) เท่ากับ 16 โหมด
 - 5.1.9.9. มีค่า Maximum SPL (Continuous) ที่ 1m ไม่น้อยกว่า 106 dB
 - 5.1.9.10. มีค่า Maximum SPL (Peak) ที่ 1m ไม่น้อยกว่า 112 dB
 - 5.1.9.11. มุมกระจายเสียง (-6dB) ที่ความถี่ 1 kHz ในแนวนอน (Horizontal) ไม่น้อยกว่า 150 องศา และในแนวตั้ง (Vertical) ไม่น้อยกว่า 150 องศา
 - 5.1.9.12. วัสดุภายนอก (Enclosure material) ทำจาก ABS baffle หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
 - 5.1.9.13. มีมาตรฐานการป้องกันการ (Ingress protection) ไม่น้อยกว่า IP-34

5.1.10. กล้องติดตามบุคคลอัตโนมัติ แบบที่ 1 ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด

- 5.1.10.1. เป็นกล้องแบบปรับมุมมอง (PAN/TILT/ZOOM) ปรับการหมุน ก้มเงย และซูมภาพได้
- 5.1.10.2. มีเซ็นเซอร์รับภาพ แบบ CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.8" และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920[H]x1080[V] พิกเซล
- 5.1.10.3. รองรับ Video output format ได้แก่ 1920x1080p60, 1920x1080i60, 1920x1080p30, 1280x720p60, 1280x720p30, 720x576i50(CVBS only), 1920x1080p59.94, 1920x1080i59.94, 1280x720p59.94, 1920x1080p50, 1920x1080i50, 1920x1080p25, 1280x720p50, 1280x720p25
- 5.1.10.4. มีช่องต่อเชื่อมต่อ Video output แบบ HDMI, 3G-SDI, และ High bandwidth NDI
- 5.1.10.5. สามารถซูมภาพแบบ Optical zoom ได้ไม่น้อยกว่า 30 เท่า และแบบ Digital zoom ได้ไม่น้อยกว่า 12 เท่า
- 5.1.10.6. มีมุมมองภาพ (Viewing Angle) ไม่น้อยกว่า 63.7°(W), 2.3°(T)
- 5.1.10.7. สามารถปรับการหมุนกล้อง (Rotation or Pan) ได้ 360 องศา
- 5.1.10.8. มีค่าความไวแสงต่ำสุด (Minimum Illumination) 0.008Lux (1/30 sec, High Sensitivity ON) หรือดีกว่า
- 5.1.10.9. รองรับการสื่อสารแบบ RS-232C, RS-422/485, VISCA over IP, High bandwidth NDI
- 5.1.10.10. โปรโตคอลควบคุมกล้องแบบ PELCO-D/P, VISCA เป็นอย่างน้อย
- 5.1.10.11. รองรับแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบ PoE และ DC 12V
- 5.1.10.12. รองรับสัญญาณเสียงขาเข้าแบบสเตอริโอ (Stereo Audio)

5.1.11. เครื่องแปลงและส่งสัญญาณ HDMI เป็น HDBASE-T แบบติดตั้ง พร้อมเครื่องรับ ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

- 5.1.11.1. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้า (Input) แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.1.11.2. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพและเสียงขาออก (Output) แบบ HDBaseT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.1.11.3. มี HDMI Data Rates ไม่น้อยกว่า 10 Gbps
- 5.1.11.4. รองรับการป้องกันการคัดลอกเนื้อหา HDCP 2.2 Compliant
- 5.1.11.5. รองรับสัญญาณ Video Resolution ได้ไม่น้อยกว่า 4096x2160 @ 60/50/30/25/24Hz, 3840x2160 @ 60/50/30/25/24 Hz, 2048x1080p, 1920x1080p @ 60/59.94/50/30/29.97/25 /24/23.98 Hz, 1920x1080i @ 60/59.94/50 Hz
- 5.1.11.6. รองรับค่า Color Depth 8-bit,10-bit, 12 bit

- 5.1.11.7. สามารถส่งสัญญาณภาพผ่านสายสัญญาณชนิด CAT6/6a/7 ที่ความละเอียด 4K ได้ระยะทางไม่น้อยกว่า 100 เมตร
- 5.1.11.8. รองรับรูปแบบสัญญาณเสียงดิจิทัล (Digital Audio Formats) ได้แก่ PCM 2 , LPCM 5.1, LPCM 7.1, Dolby® Digital, DTS® 5.1, Dolby Digital Plus, Dolby TrueHD, DTS-HD Master Audio™ หรือดีกว่า
- 5.1.11.9. รองรับ Audio Sample Rate ได้ตั้งแต่ 32kHz, 44.1kHz, 48kHz, 88.2kHz, 96kHz, 176.4kHz, 192kHz หรือดีกว่า
- 5.1.11.10. รองรับค่า Bit Rate ได้สูงสุด 24 บิต
- 5.1.11.11. ได้รับมาตรฐาน CE , FCC หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 5.1.12. เครื่องรับและแปลงสัญญาณ HDBASE-T เป็น HDMI ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.1.12.1. มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า (HDBaseT IN) แบบ HDBaseT จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.1.12.2. มีช่องต่อสัญญาณขาออก (HDMI OUT) แบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.1.12.3. มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออก (AUDIO OUT) แบบ Stereo จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.1.12.4. รองรับการป้องกันการคัดลอกเนื้อหา HDCP 2.2 Compliant
 - 5.1.12.5. สามารถส่งสัญญาณภาพผ่านสายสัญญาณชนิด CAT6/6a/7 ที่ความละเอียด 4K ได้ระยะทางไม่น้อยกว่า 100 เมตร
 - 5.1.12.6. รองรับสัญญาณ Video resolution ได้ไม่น้อยกว่า 4096x2160@60/50/30/25/24Hz, 3840x2160@60/50/30/25/24Hz, 1920x1080i@30/29.97/25Hz, 1280x720p@60/59.94/50Hz, 720x576p@50Hz, 720x576i@25Hz, 640x480p@60/59.96Hz, 640x480i@30Hz
 - 5.1.12.7. รองรับค่า Color Depth ได้แก่ 8 bit, 10 bit และ 12 bit
 - 5.1.12.8. รองรับ Audio Sample Rate ได้ตั้งแต่ 32kHz, 44.1kHz, 48kHz, 88.2kHz, 96kHz, 176.4kHz, 192kHz หรือดีกว่า
 - 5.1.12.9. รองรับค่า Audio Bit Rate ได้สูงสุด 24 บิต
 - 5.1.12.10. มีช่องต่อสำหรับการควบคุมแบบ RS-232
 - 5.1.12.11. ได้รับมาตรฐาน CE , FCC หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 5.1.13. อุปกรณ์ขยายสัญญาณเน็ตเวิร์ค 1G ขนาด 8 ช่อง แบบที่ 1 ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.1.13.1. อุปกรณ์ขยายสัญญาณเน็ตเวิร์ค (Switch) สำหรับงาน Audio/Video
 - 5.1.13.2. มีพอร์ตแบบ PoE+ จำนวนอย่างน้อย 8 ช่อง
 - 5.1.13.3. มีช่องต่อแบบ (SFP) จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.1.13.4. มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 24 Gbps
 - 5.1.13.5. สามารถทำงานใน Layer 2 หรือ Layer 3 ได้

- 5.1.13.6. มีค่า Latency น้อยกว่า 2.27 μ S 1G
- 5.1.13.7. รองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000
- 5.1.13.8. สามารถจัดการผ่าน HTTPs, CLI, Telnet, SSH, SNMP, MIBs. RSPAN ได้เป็นอย่างดี
- 5.1.14. เครื่องสลับสัญญาณ 4K HDMI แบบ เข้า 4 ออก 4 ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.1.14.1. เป็นเครื่องสลับสัญญาณภาพ HDMI matrix switch ขนาด 4x4
 - 5.1.14.2. มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า แบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 4 ช่อง
 - 5.1.14.3. มีช่องต่อสัญญาณขาออก แบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 4 ช่อง
 - 5.1.14.4. มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออก (AUDIO OUT) แบบ Stereo จำนวนอย่างน้อย 4 ช่อง
 - 5.1.14.5. มีช่องสำหรับการควบคุม แบบ LAN TCP/IP จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.1.14.6. มีช่องสำหรับการควบคุม แบบ RS-232 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.1.14.7. มีปุ่มควบคุมการสลับสัญญาณภาพที่แผงควบคุมด้านหน้าตัวเครื่อง
 - 5.1.14.8. มี Signal Bandwidth ไม่น้อยกว่า 18 Gbps
 - 5.1.14.9. รองรับ Video resolution ได้ไม่น้อยกว่า 4096x2160@24/25/30/50/60Hz, 3840x2160@24/25/30/50/60Hz, 2048x1080p, 1080p@23.98/24/25/29.97/30/50/59.94/60Hz, 1080i@50/59.94/60Hz, 720p@50/59.94/60Hz, 576p, 576i, 480p, 480i
 - 5.1.14.10. รองรับค่า Color Depth ได้แก่ 8 bit, 10 bit และ 12 bit
 - 5.1.14.11. รองรับรูปแบบสัญญาณเสียงดิจิทัล (Digital Audio Formats) ได้แก่ PCM 2.0Ch, LPCM 5.1, LPCM 7.1, Dolby® Digital, Dolby Digital Plus™, Dolby TrueHD, Dolby Atmos®, DTS® Digital, Surround™, DTS-HD Master Audio™, DTS:X® หรือดีกว่า
 - 5.1.14.12. รองรับ Audio Sample Rate ได้ตั้งแต่ 32kHz, 44.1kHz, 48kHz, 88.2kHz, 96kHz, 176.4kHz, 192kHz หรือดีกว่า
 - 5.1.14.13. รองรับค่า Audio Bit Depth ได้สูงสุด 24 บิต
 - 5.1.14.14. ได้รับมาตรฐาน CE, UL หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
 - 5.1.14.15. สามารถติดตั้งได้โดยตรงกับตู้ RACK มาตรฐาน 19 นิ้ว
- 5.1.15. เครื่องขยายสัญญาณ 4K HDMI ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.1.15.1. เป็นชุดเครื่องส่ง (Transmitter) และเครื่องรับ (Receiver) สัญญาณภาพและเสียง HDMI ด้วยเทคโนโลยี HDBaseT
 - 5.1.15.2. เครื่องส่ง (Transmitter) มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า แบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง และช่องต่อสัญญาณขาออก แบบ HDBaseT จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง

- 5.1.15.3. เครื่องรับ (Receiver) มีช่องต่อสัญญาณขาออก แบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง และช่องต่อสัญญาณขาเข้า แบบ HDBaseT จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.1.15.4. มีช่องสำหรับการควบคุม แบบ RS-232 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.1.15.5. มีช่องต่อสำหรับ Firmware update จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.1.15.6. สามารถส่งสัญญาณภาพผ่านสายสัญญาณชนิด CAT6/6a ที่ความละเอียด 4K ได้ระยะทางไม่น้อยกว่า 35 เมตร และที่ความละเอียด 1080p ได้ระยะทางไม่น้อยกว่า 60 เมตร
- 5.1.15.7. รองรับการป้องกันการคัดลอกเนื้อหา HDCP 2.2 Compliant
- 5.1.15.8. รองรับ Video resolution ได้ไม่น้อยกว่า 4096x2160@60/50/30/25/24Hz, 3840x2160@60/50/30/25/24Hz, 1080p@60/59.9/50/30/29.97/25/24/23.98Hz, 1080i@30/29.97/25Hz, 720p@60/59.94/50Hz, 576p@50Hz, 576i@25Hz, 480p@60/59.96Hz, 480i@30Hz
- 5.1.15.9. รองรับ Audio Sample Rate ได้ตั้งแต่ 32kHz, 44.1kHz, 48kHz, 88.2kHz, 96kHz, 176.4kHz, 192kHz หรือดีกว่า
- 5.1.15.10. รองรับค่า Audio Bit Depth ได้สูงสุด 24 บิต
- 5.1.15.11. รองรับค่า Color Depth ได้แก่ 8 bit, 10 bit และ 12 bit
- 5.1.15.12. ได้รับมาตรฐาน CE, FCC หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 5.1.16. เครื่องแปลงสัญญาณภาพ 4K HDMI เป็น USB 3.0 ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.1.16.1. ทำหน้าที่แปลงสัญญาณภาพ HDMI เป็น USB 3.0
 - 5.1.16.2. มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า แบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.1.16.3. มีช่องต่อสัญญาณขาออก แบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง และ USB 3.0/2.0 Type B จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.1.16.4. รองรับ Video resolution ได้แก่ 4K UHD (3840/4096x2160), 1440p, 1080p, 720p, 1080i, 480p, 576p, 1280x1024, 1280x960, 1280x800, 1024x768, 800x600, 640x480 หรือดีกว่า
 - 5.1.16.5. รองรับ Frame rates ได้ตั้งแต่ 60, 59.94, 50, 30, 29.97, 25, 24, 23.98 Hz สำหรับความละเอียดภาพ ดังนี้ 1440p, 1080p, 720p, 1080i, 480p, 576p, 1280x1024, 1280x960, 1280x800, 1024x768, 800x600 และ 640x480
 - 5.1.16.6. รองรับ Frame rates ได้สูงสุด 30 Hz สำหรับความละเอียดภาพ 4K
 - 5.1.16.7. มีช่องสัญญาณภาพขาออก แบบ HDMI loop output
 - 5.1.16.8. รองรับ Color space ของสัญญาณภาพแบบ RGB, YCbCr, 4:4:4 และ 4:2:2 หรือดีกว่า
 - 5.1.16.9. มีค่า Sampling rate ของ Video Input และ Video Output เท่ากับ 297 MHz หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

- 5.1.16.10. มีการฟังก์ชันการทำ Video scaler, Color space conversion, Sampling conversion และ Frame rate conversion ด้วย Hardware ในตัวอุปกรณ์ อย่างอัตโนมัติ
- 5.1.16.11. รองรับ Embedded audio จำนวนอย่างน้อย 2 Channel
- 5.1.16.12. มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาเข้า แบบ 3.5 mm Unbalanced สำหรับเชื่อมต่อ Microphone หรือ Line จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.1.16.13. มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออก (Line-level) แบบ 3.5 mm Unbalanced จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.1.17. ระบบนำเสนอ แบบไร้สาย ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.1.17.1. เป็นชุดอุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณภาพเพื่อนำเสนอบนจอภาพแบบไร้สาย ด้วยเทคโนโลยี Wi-Fi
 - 5.1.17.2. อุปกรณ์ส่งและอุปกรณ์รับทั้งหมด ทำงานในย่านความถี่ W-Fi 5 GHz
 - 5.1.17.3. สามารถใช้งานแบบ Plug and Play โดยไม่ต้องติดตั้งไดรเวอร์เพิ่มเติม
 - 5.1.17.4. รองรับการแสดงผลแบบ Single display mode และ Dual display mode
 - 5.1.17.5. รองรับการควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ PC จากระยะไกลด้วยเมาส์และ Touch panel
 - 5.1.17.6. รองรับ Airplay, DLNA, Miracast และ WIDI หรือดีกว่า
 - 5.1.17.7. สามารถส่งสัญญาณภาพความละเอียด 4K30Hz หรือ 1080p แบบไร้สาย โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง ได้ระยะทางอย่างน้อย 30 เมตร
 - 5.1.17.8. อุปกรณ์ส่งแบบ USB-C มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า แบบ USB-C จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.1.17.9. อุปกรณ์ส่งแบบ HDMI มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า แบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง และ USB Type A จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.1.17.10. อุปกรณ์รับ มีช่องต่อสัญญาณขาออก ดังนี้
 - 5.1.17.11. แบบ HDMI2.0 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.1.17.12. Aux out 3.5mm จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.1.17.13. LAN RJ45 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.1.17.14. USB-A (USB 2.0) จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.1.17.15. สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Windows 7/8.1/10/11, และสมาร์ตโฟนที่มีระบบปฏิบัติการ IOS / Android
- 5.1.18. จอสัมผัสอัจฉริยะ ขนาด 98 นิ้ว พร้อมคอมพิวเตอร์โมดูล ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.1.18.1. คุณสมบัติทั่วไป มีรายละเอียดดังนี้
 - 1) เป็นจอแสดงผลแบบสัมผัส ที่มีการทำงานแบบ Interactive Display
 - 2) ชุดจอสัมผัสอัจฉริยะ ประกอบด้วย จอแสดงผลแบบสัมผัส ระบบเสียง และลำโพง หน่วยประมวลผลและควบคุมที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการ เรียบร้อย และพร้อมใช้งาน

5.1.18.2. คุณลักษณะทางเทคนิคของการแสดงผล มีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นจอแสดงผลชนิด LCD ขนาด 98" พร้อม Backlight แบบ D-LED
- 2) กระจกป้องกันหน้าจอ (Screen Protector) ผลิตจาก Tempered glass-Mohs Level 7 ความหนา 4 มม. หรือดีกว่า
- 3) การป้องกันกระจกหน้าจอ ระดับ H6 Glass เป็นอย่างน้อย
- 4) อัตราส่วนการแสดงผล 16:9
- 5) ความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 4K หรือ 3840(H) x 2160(V)
- 6) มีพื้นที่การมองเห็น (View Area) ไม่น้อยกว่า 2150(H) x 1200(V) mm
- 7) มีค่าความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 450 cd/m²
- 8) มีค่า Contrast ratio 1200:1 หรือดีกว่า
- 9) มีค่ามุมมองการรับชม (Viewing angle) ไม่น้อยกว่า 178 องศา
- 10) มีความเร็วในการตอบสนอง (Response time) ไม่เกิน 8ms
- 11) แสดงจำนวนสี (Display colours 10-bit) ได้ไม่น้อยกว่า 1.07B
- 12) มีค่า Colour Gamut ไม่น้อยกว่า 70%
- 13) อายุการทำงานของจอแสดงผล ไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง

5.1.18.3. คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบ Interactive มีรายละเอียดดังนี้

- 1) ระบบการสัมผัสเป็นแบบ Infrared Recognition รองรับการสัมผัสอย่างน้อย 50 จุด
- 2) มีความละเอียดของจำนวนจุดสัมผัสบนหน้าจอ ไม่น้อยกว่า 32768x32768
- 3) มีค่าความแม่นยำในการสัมผัส เท่ากับ 1 มม. หรือน้อยกว่า
- 4) ระยะเวลาตอบสนองกับการสัมผัส ไม่เกิน 2.5ms
- 5) รองรับการสัมผัสด้วยนิ้วมือ ฝ่ามือ และ Passive Stylus เป็นอย่างน้อย
- 6) มาพร้อมปากกาชนิด Dual Tip Stylus ขนาดปลายปากกา 3mm และ 7mm จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
- 7) รองรับการสัมผัสหนักเบา (Pressure sensing)
- 8) มีช่องเก็บปากกาแบบแม่เหล็ก

5.1.18.4. คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบเสียง มีรายละเอียดดังนี้

- 1) มีลำโพงแบบหันออกทางด้านหน้า (Dual Front Facing) จำนวน 2 ชุด กำลังขับ 25 วัตต์ต่อชุด
- 2) มีช่องสัญญาณเสียงจำนวน 2 ช่อง

5.1.18.5. คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบประมวลผลและควบคุม

- 1) มีระบบ CommBox OS บนระบบปฏิบัติการ Andriod 14 ติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต
- 2) มีหน่วยความจำ RAM 8GB และ ROM 128GB หรือดีกว่า
- 3) มีหน่วยประมวลผลแบบ 4 Core (Quad Core Processor) จำนวน 2 ชุด หรือดีกว่า

5.1.18.6. คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบการเชื่อมต่อ มีรายละเอียดดังนี้

- 1) การเชื่อมต่อแบบไร้สาย
 - a. สามารถเชื่อมต่อและรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ด้วยเทคโนโลยี Wi-Fi ตามมาตรฐาน 802.11 b/g/n/a/ac/ax ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - b. ใช้งานความถี่ 2.4GHz, 5GHz และ 6GHz ในการรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ด้วยเทคโนโลยี Wi-Fi
 - c. สามารถเชื่อมต่อและรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ด้วยเทคโนโลยี Bluetooth 5.3 หรือดีกว่า
 - d. ใช้งานความถี่ 2.4GHz ในการรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ด้วยเทคโนโลยี Bluetooth
- 2) การเชื่อมต่อด้วยสายสัญญาณ มีรายละเอียดดังนี้
 - a. ด้านหน้าของจอสัมผัสอัจฉริยะ มีช่องการเชื่อมต่ออย่างน้อย ดังนี้
 - HDMI (IN) จำนวน 1 ช่อง
 - USB-A 3.0 จำนวน 2 ช่อง
 - USB-C รองรับข้อมูล และการชาร์จไฟอย่างน้อย 65W จำนวน 1 ช่อง
- 3) ด้านหลังของจอสัมผัสอัจฉริยะ มีช่องการเชื่อมต่ออย่างน้อย ดังนี้
 - a. HDMI (IN) จำนวน 2 ช่อง
 - b. HDMI (OUT) จำนวน 1 ช่อง
 - c. USB-A 2.0 จำนวน 1 ช่อง
 - d. USB-A 3.0 จำนวน 2 ช่อง
 - e. VGA (IN) จำนวน 1 ช่อง
 - f. AUDIO (IN) ขนาด 3.5mm จำนวน 1 ช่อง
 - g. S/PDIF (OUT) จำนวน 1 ช่อง
 - h. USB-C รองรับข้อมูล และการชาร์จไฟอย่างน้อย 15W จำนวน 1 ช่อง
 - i. LAN (RJ45) 10/100/1000Mbps จำนวน 2 ช่อง
 - j. RS-232 จำนวน 1 ช่อง
 - k. ช่อง SD Card จำนวน 1 ช่อง
 - l. มี NFC ติดตั้งภายใน

5.1.18.7. ใช้งานกับไฟฟ้า 220Vac 50Hz ได้ โดยมีกำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 500W
กำลังไฟฟ้าในโหมด Stand-by ไม่เกิน 0.5W

5.1.18.8. มีระบบรักษาความปลอดภัยแบบ NFC (Near Field Communication) ในตัว
เพื่อใช้อ่านสิทธิ์การเข้าถึง

5.1.18.9. ได้รับ Cyber Certification สำหรับระบบปฏิบัติการ OS

5.1.18.10. มีขาแขวนผนังรองรับจอสัมผัสอัจฉริยะ ขนาด 98 นิ้ว

ดังนี้

5.1.19. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Mini PC ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด

- 5.1.19.1. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Mini PC
- 5.1.19.2. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 Core) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.2 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 5.1.19.3. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
- 5.1.19.4. หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 5.1.19.5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Solid State Drive แบบ SATA หรือ M.2 ขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
- 5.1.19.6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ RJ45 LAN 100Base-TX, 1000Base-T, 2500Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.1.19.7. สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless Data Network) แบบ Wi-Fi 6E (802.11ax), Bluetooth 5.3 หรือดีกว่า
- 5.1.19.8. ด้านหน้าเครื่องมีช่องเชื่อมต่ออย่างน้อย ดังนี้
 - 1) USB 3.2 Gen2x2 Type C จำนวน 1 ช่อง
 - 2) USB 3.2 Gen2 Type-A จำนวน 2 ช่อง
- 5.1.19.9. ด้านหลังตัวเครื่องมีช่องเชื่อมต่ออย่างน้อย ดังนี้
 - 1) Thunderbolt 4 Type-C w/DisplayPort 1.4 จำนวน 2 ช่อง
 - 2) USB 3.2 Gen 2 Type-A จำนวน 1 ช่อง
 - 3) USB 2.0 Type-A จำนวน 1 ช่อง
 - 4) HDMI 2.1 จำนวน 2 ช่อง
 - 5) LAN RJ45 จำนวน 1 ช่อง
 - 6) DC-in จำนวน 1 ช่อง
- 5.1.19.10. มีระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

5.1.20. งานปรับปรุงเสียงสะท้อน ห้องประชุม 1 ชั้น 2 อาคาร Smart Park จำนวน 1 งาน มีรายละเอียด ดังนี้

5.1.20.1. ต้องทำการปรับปรุงห้องประชุม ให้มีค่าระยะเวลาความก้องสะท้อนช่วง 500-1,000Hz (RT: Reverberation Time) ลดลงจากปัจจุบัน (โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องทำการสำรวจและวัดค่าระยะเวลาความก้องสะท้อน RT ของห้องปัจจุบันแล้วนำผลการวัดค่ามาออกแบบการติดตั้งวัสดุลดการสะท้อนเสียง) เพื่อให้อยู่ในค่ามาตรฐานสำหรับห้องประชุม ที่มีค่าระยะเวลาความก้องสะท้อน RT อยู่ในช่วงไม่เกิน 1.0 วินาที ด้วยวิธีการติดตั้งผ้าเพดานอคูสติกใช้สำหรับดูดซับเสียง มีคุณสมบัติไม่ลามไฟตามมาตรฐาน BS 476 Part 6, 7 มีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง (NRC: Noise Reduction Coefficient) ไม่น้อยกว่า 0.53 โดยติดตั้งทับเสริมผ้าเพดานเดิม และผนังดูดซับเสียงปิดทับผนังเดิม ชนิดฉนวนใยแก้วแบบแผ่น ปิดผิวด้านหน้าและหลังด้วยกลาสทิชชู หุ้มทับด้วยผ้า (กำหนดสีภายหลัง) มีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง (NRC) ไม่น้อยกว่า 0.75 ตลอดจนการปูพื้นพรม

5.1.20.2. ต้องจัดหาหรือติดตั้งตู้สำหรับแขวนจอสัมผัสอัจฉริยะขนาด 98 นิ้ว และมีพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ระบบภาพและเสียง โดยต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและความสวยงาม

5.1.21. งานติดตั้งและเดินสายสัญญาณ ห้องประชุม 1 ชั้น 2 อาคาร Smart Park จำนวน 1 งาน มีรายละเอียด ดังนี้

5.1.21.1. ต้องทำการเดินสายระบบไฟฟ้าและสายนำสัญญาณทั้งหมด ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ และเป็นไปตามข้อกำหนด

5.1.21.2. ต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบฯ ให้ครบถ้วนจนสามารถใช้งานได้ตามแบบที่ได้เสนอ

5.2. ตารางแสดงรายการและจำนวนอุปกรณ์ระบบภาพและเสียง ห้องประชุม 2 ชั้น 2

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวน	รายการข้อกำหนดที่
1	เครื่องควบคุมการประชุม พร้อมระบบบันทึกเสียงในตัว	1 ชุด	5.2.1
2	ฐานไมโครโฟนชุดประชุมสำหรับประธาน	1 ชุด	5.2.2
3	ฐานไมโครโฟนชุดประชุมสำหรับผู้ร่วมประชุม	14 ชุด	5.2.3
4	ก้านไมโครโฟน แบบคอห่าน ความยาว 50 เซนติเมตร	15 ชุด	5.2.4
5	ชุดไมโครโฟนไร้สายดิจิทัล ชนิดมือถือคู่พร้อมเครื่องรับ ย่านความถี่ 2.4GHz	1 ชุด	5.2.5
6	ไมโครโฟนสำหรับติดเพดาน	1 ชุด	5.2.6
7	เครื่องปรับแต่งและผสมสัญญาณเสียง ระบบดิจิทัล	1 ชุด	5.2.7

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวน	รายการข้อกำหนดที่
8	เครื่องควบคุมแบบหน้าจอสัมผัสขนาด 7 นิ้ว	1 ชุด	5.2.8
9	เครื่องขยายเสียง 4 ช่องสัญญาณ	1 ชุด	5.2.9
10	ลำโพงติดผนังแบบคอลัมน์	2 ชุด	5.2.10
11	ลำโพงติดเพดาน	6 ชุด	5.2.11
12	กล้องติดตามบุคคลอัตโนมัติ แบบที่ 2	3 ชุด	5.2.12
13	เครื่องแปลงและส่งสัญญาณ HDMI เป็น HDBASE-T แบบติดผนัง	2 ชุด	5.2.13
14	เครื่องรับและแปลงสัญญาณ HDBASE-T เป็น HDMI	2 ชุด	5.2.14
15	อุปกรณ์ขยายสัญญาณเน็ตเวิร์ค 1G ขนาด 24 ช่อง	1 ชุด	5.2.15
16	เครื่องสลับสัญญาณ 4K HDMI แบบ เข้า 8 ออก 8	1 ชุด	5.2.16
17	เครื่องขยายสัญญาณ 4K HDMI	5 ชุด	5.2.17
18	อุปกรณ์แปลงสัญญาณภาพ 4K HDMI เป็น USB 3.0	1 ชุด	5.2.18
19	ระบบนำเสนอ แบบไร้สาย	1 ชุด	5.2.19
20	จอสัมผัสอัจฉริยะ ขนาด 86 นิ้ว พร้อมคอมพิวเตอร์โมดูล	2 ชุด	5.2.20
21	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Mini PC	1 ชุด	5.2.21
22	งานปรับปรุงเสียงสะท้อนห้องประชุม 2 ชั้น 2 อาคาร Smart Park	1 งาน	5.2.22
23	งานติดตั้งและเดินสายนำสัญญาณ	1 งาน	5.2.23

5.2.1. เครื่องควบคุมการประชุม พร้อมระบบบันทึกเสียงในตัว ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

- 5.2.1.1. เป็นชุดประชุมระบบดิจิทัล
- 5.2.1.2. ใช้การเชื่อมต่อเครือข่ายด้วยสายสัญญาณ Shielded CAT5E หรือดีกว่า
- 5.2.1.3. มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายการประชุม (Conference network) อย่างน้อย 4 Ports
- 5.2.1.4. ช่องเชื่อมต่อเครือข่าย LAN รองรับความเร็ว 10/100/1000Mbps หรือดีกว่า
- 5.2.1.5. สามารถเชื่อมต่อกับชุดประชุมสำหรับผู้ร่วมประชุมแบบ Daisy chain ได้ทั้งแบบ 4 Branches หรือ 2 Closed loop
- 5.2.1.6. สามารถควบคุมและจ่ายไฟให้ชุดประชุมสำหรับผู้ร่วมประชุมได้ 50 ชุด หรือมากกว่า

- 5.2.1.7. มีเชื่อมต่อเครือข่าย LAN เพื่อการรับส่งข้อมูลเสียงบนเครือข่าย LAN (Audio-over-IP) ด้วยเทคโนโลยี AES67 และสามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ชุดประชุมในเครือข่ายได้
- 5.2.1.8. มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเสียงขาออก แบบ Balanced XLR อย่างน้อย 2 ช่อง แบบ Unbalanced 3.5mm อย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.2.1.9. มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเสียงขาเข้า แบบ Balanced XLR อย่างน้อย 2 ช่อง และ Unbalanced 3.5mm อย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.2.1.10. มีช่องเชื่อมต่อ USB 2.0 Type C สำหรับการเชื่อมต่อ UAC2.0 Audio device หรือ การเชื่อมต่อกับหน่วยความจำ USB flash drive ภายนอกตัวเครื่อง อย่างน้อย 2 ช่อง
- 5.2.1.11. มีหน่วยความจำภายในตัวเครื่อง สำหรับการบันทึกเสียง ความจุไม่น้อยกว่า 3GB
- 5.2.1.12. สามารถเชื่อมต่อกับหน่วยความจำ USB flash drive ภายนอกตัวเครื่อง สำหรับการบันทึกเสียงได้ อย่างน้อย 2 ช่อง
- 5.2.1.13. รองรับรูปแบบไฟล์เสียงแบบ WAV และ MP3
- 5.2.1.14. สามารถเลือกคุณภาพการบันทึกเสียงได้ตั้งแต่ 64, 128, 196 และ 256 kbps
- 5.2.1.15. เว็บเซิร์ฟเวอร์ภายในตัว (Integrated web server) สามารถควบคุมการปรับระดับความดังเสียงของไมโครโฟนชุดประชุมทั้งหมด และการบันทึกเสียงการประชุม ด้วยการเชื่อมต่อผ่านเว็บ ด้วย Google Chrome หรือ Microsoft Edge ได้
- 5.2.1.16. ได้รับมาตรฐานไม่น้อยกว่า CE
- 5.2.2. ฐานไมโครโฟนชุดประชุมสำหรับประธาน ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.2.2.1. เป็นฐานไมโครโฟนชุดประชุมสำหรับประธาน
 - 5.2.2.2. มีปุ่มสำหรับควบคุมการปิด-เปิดไมโครโฟนของชุดประชุมสำหรับผู้ร่วมประชุมได้ทุกตัว
 - 5.2.2.3. มีช่องสำหรับติดตั้งก้านไมโครโฟน แบบคอห่าน และหมุนล็อกไมโครโฟนได้
 - 5.2.2.4. สามารถถอดไมโครโฟนออกจากฐาน เพื่อเปลี่ยนขนาดความยาวขาไมโครโฟนได้
 - 5.2.2.5. มีไฟแสดงสถานะ จำนวน 2 สี หรือดีกว่า
 - 5.2.2.6. มีลำโพงคุณภาพสูงภายในตัวฐานไมโครโฟน
 - 5.2.2.7. มีช่องสำหรับต่อหูฟังได้ 1 ช่องที่ฐานไมโครโฟน และมีปุ่มปรับระดับความดังเสียงหูฟัง
 - 5.2.2.8. มีการประมวลผลสัญญาณระบบดิจิทัล (Digital Signal Processing)
 - 5.2.2.9. มีระดับคุณภาพสัญญาณเสียงดิจิทัล 16 bit หรือดีกว่า
 - 5.2.2.10. ตอบสนองความถี่ที่ $\pm 3\text{dB}$ ได้ตั้งแต่ 25 – 15,000 Hz หรือดีกว่า
 - 5.2.2.11. มีการป้องกันไมโครโฟนจากการรบกวนโดยสัญญาณโทรศัพท์มือถือ

- 5.2.2.12. เชื่อมต่อระหว่างชุดประชุมด้วยสายสัญญาณ CAT 5
- 5.2.2.13. จ่ายกำลังไฟฟ้าผ่านสายสัญญาณ CAT 5 ได้
- 5.2.3. ฐานไมโครโฟนชุดประชุมสำหรับผู้ร่วมประชุม ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 14 ชุด มีรายละเอียด
 - 5.2.3.1. เป็นฐานไมโครโฟนชุดประชุมสำหรับผู้ร่วมประชุม
 - 5.2.3.2. มีปุ่มสำหรับควบคุมการปิด-เปิดไมโครโฟนของฐานไมโครโฟนชุดประชุมสำหรับผู้ร่วมประชุม
 - 5.2.3.3. มีช่องสำหรับติดตั้งก้านไมโครโฟน แบบคอห่าน และหมุนล็อกไมโครโฟนได้
 - 5.2.3.4. สามารถถอดไมโครโฟนออกจากฐาน เพื่อเปลี่ยนขนาดความยาวขาไมโครโฟนได้
 - 5.2.3.5. มีไฟแสดงสถานะ จำนวน 2 สี หรือดีกว่า
 - 5.2.3.6. มีลำโพงคุณภาพสูงภายในตัวฐานไมโครโฟน
 - 5.2.3.7. มีช่องสำหรับต่อหูฟังได้ 1 ช่องที่ฐานไมโครโฟน และมีปุ่มปรับระดับความดังเสียงหูฟัง
 - 5.2.3.8. มีการประมวลผลสัญญาณระบบดิจิทัล (Digital Signal Processing)
 - 5.2.3.9. มีระดับคุณภาพสัญญาณเสียงดิจิทัล 16 bit หรือดีกว่า
 - 5.2.3.10. ตอบสนองความถี่ที่ $\pm 3\text{dB}$ ได้ตั้งแต่ 25 – 15,000 Hz หรือดีกว่า
 - 5.2.3.11. มีการป้องกันไมโครโฟนจากการรบกวนโดยสัญญาณโทรศัพท์มือถือ
 - 5.2.3.12. เชื่อมต่อระหว่างชุดประชุมด้วยสายสัญญาณ CAT 5
 - 5.2.3.13. จ่ายกำลังไฟฟ้าผ่านสายสัญญาณ CAT 5 ได้
- 5.2.4. ก้านไมโครโฟนแบบคอห่าน ความยาว 50 เซนติเมตร ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 15 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.2.4.1. สามารถติดตั้งและใช้งานกับฐานไมโครโฟนชุดประชุมสำหรับประธาน และฐานไมโครโฟนชุดประชุมสำหรับผู้ร่วมประชุมได้
 - 5.2.4.2. สามารถถอดออกจากฐานไมโครโฟนชุดประชุมสำหรับประธาน และฐานไมโครโฟนชุดประชุมสำหรับผู้ร่วมประชุม เมื่อต้องการเปลี่ยนขนาดความยาวไมโครโฟน เคลื่อนย้ายหรือจัดเก็บได้
 - 5.2.4.3. มีไฟแสดงสถานะ จำนวน 2 สี หรือดีกว่า
 - 5.2.4.4. เป็นไมโครโฟนชนิด Condenser
 - 5.2.4.5. มีรูปแบบการรับเสียงแบบ Uni-directional, Cardioid
 - 5.2.4.6. มีความยาวของไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร
 - 5.2.4.7. มีค่า Max SPL ที่ความถี่ 1 kHz เท่ากับ 110dB SPL (1% THD+N) หรือดีกว่า
 - 5.2.4.8. มีค่าสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน ไม่น้อยกว่า 67dB (A)
- 5.2.5. ชุดไมโครโฟนไร้สายดิจิทัล ชนิดมือถือคู่พร้อมเครื่องรับ ย่านความถี่ 2.4GHz ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.2.5.1. คุณสมบัติทั่วไป มีรายละเอียด ดังนี้

- 1) เป็นชุดไมโครโฟนไร้สาย ประกอบด้วย ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ (Handheld Microphone) จำนวน 2 ชุด และเครื่องรับสัญญาณ (Receiver) จำนวน 1 ชุด
 - 2) มีย่านความถี่การทำงาน (Operating Frequencies) ตั้งแต่ 2,402 - 2,480 MHz
 - 3) มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 120 dB
 - 4) มีค่า Total Harmonic Distortion < 0.05% typical หรือดีกว่า
 - 5) มีค่า Audio Sampling Rate 24bit/48kHz หรือดีกว่า
 - 6) รองรับการใช้งานได้พร้อมกัน (Maximum Simultaneous Use) ได้ ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
 - 7) การตอบสนองความถี่ 20 Hz ถึง 20kHz หรือดีกว่า
- 5.2.5.2. เครื่องรับสัญญาณ (Receiver) มีรายละเอียดและคุณสมบัติ ดังนี้
- 1) ตัวเครื่องมีหน้าจอแสดงผลชัดเจน
 - 2) ขั้วต่อ Audio Output แบบ XLR balanced จำนวนอย่างน้อย 2 ช่อง
 - 3) มีช่องต่อ Receiver unit ชนิด RJ45 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 4) มีช่องต่อ LINK IN/OUT ชนิด RJ12 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.2.5.3. ตัวส่งสัญญาณ (Transmitter) มีรายละเอียดและคุณสมบัติ ดังนี้
- 1) เป็นไมโครโฟนแบบมือถือ (Handheld Microphone)
 - 2) เป็นไมโครโฟนชนิดไดนามิก (Dynamic)
 - 3) รูปแบบการรับเสียงแบบ Hypercardioid
 - 4) มีค่ากำลังส่ง RF Output Power ไม่เกิน 20dBm (100mW) EIRP
 - 5) มีค่า RF Sensitivity -90 dBm หรือดีกว่า
 - 6) ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA (1.5V) จำนวน 2 ก้อน
- 5.2.6. ไมโครโฟนสำหรับติดเพดาน ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
- 5.2.6.1. เป็นไมโครโฟนชนิด Beamforming Ceiling Array Microphone สำหรับติดเพดาน
- 5.2.6.2. มีตัวประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (DSP) ติดตั้งภายในตัว พร้อมฟังก์ชัน ได้แก่ Automix, Acoustic echo cancelation, Noise reduction, Automatic gain control และ 4-band Equalizer
- 5.2.6.3. ใช้กำลังไฟฟ้าแบบ PoE ตามมาตรฐาน IEEE802.3af Class 0 ได้
- 5.2.6.4. คุณสมบัติของไมโครโฟน มีรายละเอียด ดังนี้
- 1) มีรูปแบบการรับเสียงแบบ Beam pattern
 - 2) มีค่าความกว้างมุม 90 องศา
 - 3) มีการตอบสนองความถี่ของไมโครโฟน ตั้งแต่ 60Hz – 18,000Hz หรือดีกว่า
 - 4) มีค่าความไวไม่น้อยกว่า -8 dBFS (1 kHz, 94 dB SPL)
 - 5) รับความดังของเสียงได้สูงสุด 102 dB SPL หรือมากกว่า

- 6) มีอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน ไม่น้อยกว่า 61.5 dB (A)
 - 7) มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 89 dB (A)
 - 8) มีค่าสัญญาณรบกวนภายในตัว (Self-Noise) ไม่เกิน 25 dB SPL (A)
- 5.2.6.5. คุณลักษณะของภาคเสียงอะนาล็อก (Analog Audio) มีรายละเอียด ดังนี้
- 1) การตอบสนองความถี่ ตั้งแต่ 20 Hz ถึง 20 kHz (+1.0/-2.0 dB) หรือดีกว่า
 - 2) มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 100 dB (A)
 - 3) มีค่าสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (S/N) ไม่น้อยกว่า 80 dB (A)
 - 4) มีค่า Headroom ไม่น้อยกว่า 20 dB
 - 5) มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณ THD ไม่เกิน 0.1% (@ 1kHz)
 - 6) มีค่า Residual Noise ไม่เกิน -75 dBu (A)
- 5.2.6.6. คุณลักษณะอื่น ๆ มีรายละเอียด ดังนี้
- 5.2.6.7. มีช่องเชื่อมต่อเครือข่าย Network/Dante แบบ RJ45 อย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.2.6.8. มีค่า Sampling rate ไม่น้อยกว่า 48 kHz
- 5.2.6.9. มีค่า Bit depth ไม่น้อยกว่า 24 bit
- 5.2.6.10. มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเสียงขาเข้า จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.2.6.11. มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเสียงขาออก จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.2.7. เครื่องปรับแต่งและผสมสัญญาณเสียง ระบบดิจิทัล ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
- 5.2.7.1. คุณสมบัติทั่วไป มีรายละเอียด ดังนี้
- 1) เป็นเครื่องปรับแต่งสัญญาณระบบดิจิทัล จำนวนอินพุต (Input) 8 ช่อง และจำนวนเอาต์พุต (Output) 8 ช่อง
 - 2) สามารถควบคุมและตรวจสอบสถานะการทำงานผ่านช่องเชื่อมต่อ RS-232 และ Ethernet ด้วยคอมพิวเตอร์ได้
 - 3) สามารถเชื่อมต่อ Audio USB AV Bridging ได้ไม่น้อยกว่า 16x16 ช่อง
 - 4) สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับโทรศัพท์พื้นฐาน (POTS Telephone) และโทรศัพท์ VoIP (VoIP Softphone) ได้
 - 5) มีฟังก์ชันการลดเสียงสะท้อน (Acoustic Echo Cancelling : AEC) สำหรับการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ (Video Conference)
- 5.2.7.2. คุณสมบัติทางเทคนิค มีรายละเอียด ดังนี้
- 1) ความถี่ตอบสนองด้านอินพุต (Input Frequency Response) ตั้งแต่ 20Hz-20kHz @ +21dBu เท่ากับ +0.05 % / -0.5 % หรือดีกว่า
 - 2) ค่าความเพี้ยนของสัญญาณรวมสัญญาณรบกวน (THD+N) @ 1kHz @ -10 dBu Sensitivity & -10.5 dBu input ไม่เกิน 0.001% หรือดีกว่า
 - 3) ค่าการรบกวนระหว่างช่องสัญญาณอินพุต (Input to Input Crosstalk) @ 1kHz ไม่น้อยกว่า 90 dB

- 4) ค่า Input Dynamic Range @ -10 dBu Sensitivity ไม่น้อยกว่า 104 dB
- 5) ค่า Input Common Mode Noise Rejection @ -10 dBu Sensitivity ไม่น้อยกว่า 72 dB
- 6) ค่าอิมพีแดนซ์ด้านอินพุต (บาลานซ์) เท่ากับ 5 kOhm
- 7) ค่า Input Sensitivity Range (1dB Steps) ไม่น้อยกว่า -39 dBu ถึง +21 dBu
- 8) มีระบบแปลงสัญญาณอะนาล็อกและดิจิทัล (A/D - D/A Converters) ขนาด 24 บิต หรือดีกว่า
- 9) อัตราการสุ่ม (Sampling Rate) เท่ากับ 48 kHz หรือมากกว่า
- 10) ความถี่ตอบสนองด้านเอาต์พุต (Output Frequency Response) ตั้งแต่ 20Hz-20kHz เท่ากับ +0.2 / -0.5 dB หรือดีกว่า
- 11) ความเพี้ยนเอาต์พุต (Output THD) ที่ +10 dBu output level ต้องไม่เกิน 0.003%
- 12) ค่าการรบกวนระหว่างช่องสัญญาณเอาต์พุต (Output Crosstalk) @ 1kHz ไม่น้อยกว่า 90 dB
- 13) ค่า Output Dynamic Range ไม่น้อยกว่า 108 dB
- 14) ค่า Output Level Range (1dB Steps) ไม่น้อยกว่า -39 dBu ถึง +21 dBu

5.2.8. เครื่องควบคุมแบบหน้าจอสัมผัสขนาด 7 นิ้ว ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

- 5.2.8.1. เป็นเครื่องควบคุมแบบหน้าจอสัมผัส สามารถใช้งานแบบตั้งโต๊ะ (Table top) หรือติดผนัง (Wall-mountable)
- 5.2.8.2. มีหน้าจอบน Projective capacitive (PCAP) รองรับการใช้งานแบบ Multi-touch เป็นจอภาพที่มีความละเอียดสูง (High-resolution) ขนาด 24 bit
- 5.2.8.3. ขนาดมุมมองหน้าจอนวทแยงมุม Viewable screen dimensions (diagonal) ไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
- 5.2.8.4. ความละเอียดการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า 1,280 x 800 pixels
- 5.2.8.5. ค่าอัตราส่วนความเปรียบต่าง (Contrast ratio) ไม่น้อยกว่า 850:1
- 5.2.8.6. ค่าความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 400 Nits
- 5.2.8.7. มีช่องต่อ LAN (RJ45) 1 Gbps
- 5.2.8.8. สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- 5.2.8.9. รองรับการใช้งานเชื่อมต่อ Power over Ethernet Class 3 หรือดีกว่า

5.2.9. เครื่องขยายเสียง 4 ช่องสัญญาณ ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

- 5.2.9.1. มีวงจรขยายเสียง (Output circuitry) ที่มีการทำงานแบบ Class-D
- 5.2.9.2. มีเกนการขยายสัญญาณ ที่ 8 Ohm ไม่น้อยกว่า 30 dB

- 5.2.9.3. รองรับช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 5.2.9.4. มีฟังก์ชันการประหยัดพลังงานเมื่อไม่มีการใช้งานแบบอัตโนมัติ (Auto-standby)
- 5.2.9.5. สามารถเลือกโหมดเอาต์พุต (Output mode) ได้อย่างหนึ่งแบบ 4 โอห์ม หรือ 8 โอห์ม หรือ 70V หรือ 100V ได้
- 5.2.9.6. มีระบบป้องกัน (Protection) ความเสียหายกับตัวเครื่องขยายเสียง ได้แก่ Short circuit, Open circuit, Over current, Thermal, RF protection, DC fault, Inrush limiting หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 5.2.9.7. มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 200 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม
- 5.2.9.8. มีอัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal to noise) ไม่น้อยกว่า 103 dB
- 5.2.9.9. การตอบสนองความถี่ ที่ 8 โอห์ม ตั้งแต่ความถี่ 20 Hz - 20kHz
- 5.2.9.10. มีค่า Input Impedance มากกว่า 10kOhm ทั้งการเชื่อมต่อสัญญาณแบบ Balance หรือ Unbalance
- 5.2.9.11. มีค่า Maximum Input Level เท่ากับ +24 dBu
- 5.2.9.12. มีค่า Damping Factor ไม่น้อยกว่า 100
- 5.2.9.13. ได้รับมาตรฐาน UL, CE, RoHS/WEEE compliant, FCC Class B เป็นอย่างน้อย
- 5.2.10. ลำโพงติดตั้งแบบคอลัมน์ ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.2.10.1. เป็นลำโพงแบบ Columnar Surface Mount
 - 5.2.10.2. มีลำโพงขนาด 2.75 นิ้ว ชนิด Weather treated paper cone speaker จำนวน 8 ตัว ติดตั้งแบบ Columnar array line
 - 5.2.10.3. Effective frequency range ไม่น้อยกว่า 90 Hz – 17 kHz
 - 5.2.10.4. ทนกำลังขยาย Rated noise power ไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
 - 5.2.10.5. มีค่าความไว (Sensitivity) ที่ 1W, 1m ไม่น้อยกว่า 87 dB
 - 5.2.10.6. มีมุมกระจายเสียง (-6dB) ที่ Full-space, 4m, 1kHz - 10kHz average ในแนวนอน (Horizontal) ไม่น้อยกว่า 160 องศา และในแนวตั้ง (Vertical) ไม่น้อยกว่า 20 องศา
 - 5.2.10.7. มีค่า Maximum SPL (Continuous) ที่ 1m ไม่น้อยกว่า 108 dB
 - 5.2.10.8. มีค่า Maximum SPL (Peak) ที่ 1m ไม่น้อยกว่า 114 dB
 - 5.2.10.9. มี Transformer taps ภายในตัวลำโพง เพื่อเลือกการทำงานของลำโพง ได้ทั้งแบบ 70V หรือ 100V หรือ Bypass ได้
 - 5.2.10.10. มีค่าอิมพีแดนซ์ (Impedance) เท่ากับ 8 โอห์ม (Bypass)
 - 5.2.10.11. วัสดุภายนอก (Enclosure material) ทำจาก Powder coated aluminum หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
 - 5.2.10.12. มีมาตรฐานการป้องกันการ (Ingress protection) ไม่น้อยกว่า IP-54
 - 5.2.10.13. ได้รับการรับรอง UL1840A หรือเทียบเท่า

- 5.2.11. ลำโพงติดเพดาน ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 6 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
- 5.2.11.1. เป็นลำโพงติดเพดาน ชนิด Two-Way
 - 5.2.11.2. มีลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว ชนิด Weather treated paper cone speaker จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว
 - 5.2.11.3. มีลำโพงเสียงแหลม ขนาดไม่น้อยกว่า 0.75 นิ้ว ชนิด Aluminum dome tweeter จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว
 - 5.2.11.4. Effective frequency range ไม่น้อยกว่า 65 Hz – 20 kHz
 - 5.2.11.5. ทนกำลังขยาย Rated noise power ไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
 - 5.2.11.6. มีค่าความไว (Sensitivity) ที่ 1W, 1m ไม่น้อยกว่า 88 dB
 - 5.2.11.7. มี Transformer taps ภายในตัวลำโพง เพื่อเลือกการทำงานของลำโพง ได้ทั้งแบบ 70V หรือ 100V หรือ Bypass ได้
 - 5.2.11.8. มีค่า Impedance (Bypass) เท่ากับ 16 โอห์ม
 - 5.2.11.9. มีค่า Maximum SPL (Continuous) ที่ 1m ไม่น้อยกว่า 106 dB
 - 5.2.11.10. มีค่า Maximum SPL (Peak) ที่ 1m ไม่น้อยกว่า 112 dB
 - 5.2.11.11. มุมกระจายเสียง (-6dB) ที่ความถี่ 1 kHz ในแนวนอน (Horizontal) ไม่น้อยกว่า 150 องศา และในแนวตั้ง (Vertical) ไม่น้อยกว่า 150 องศา
 - 5.2.11.12. วัสดุภายนอก (Enclosure material) ทำจาก ABS baffle หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
 - 5.2.11.13. มีมาตรฐานการป้องกันการ (Ingress protection) ไม่น้อยกว่า IP-34
- 5.2.12. กล้องติดตามบุคคลอัตโนมัติ แบบที่ 2 ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 3 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
- 5.2.12.1. เป็นกล้องแบบปรับมุมมอง (PAN/TILT/ZOOM) ปรับการหมุน ก้มเงย และซูมภาพได้
 - 5.2.12.2. มีเซ็นเซอร์รับภาพ แบบ CMOS ขนาด 1/3” หรือใหญ่กว่า และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920[H]x1080[V] พิกเซล
 - 5.2.12.3. รองรับ Video output format ได้แก่ 1920x1080p60, 1920x1080i60, 1920x1080p30, 1280x720p60, 1280x720p30, 720x576i50(CVBS only), 1920x1080p59. 94, 1920x1080i59. 94, 1280x720p59. 94, 1920x1080p50, 1920x1080i50, 1920x1080p25, 1280x720p50, 1280x720p25
 - 5.2.12.4. มีช่องต่อเชื่อมต่อ Video output แบบ HDMI, HD/3G-SDI
 - 5.2.12.5. สามารถซูมภาพแบบ Optical zoom ได้ไม่น้อยกว่า 30 เท่า และแบบ Digital zoom ได้ไม่น้อยกว่า 12 เท่า
 - 5.2.12.6. มีมุมมองภาพ (Viewing Angle) ไม่น้อยกว่า 57.4°(W), 3.3°(T)
 - 5.2.12.7. สามารถปรับการหมุนกล้อง (Pan) ได้ ± 172 องศา
 - 5.2.12.8. มีค่าความไวแสงต่ำสุด (Minimum Luminance) 0.2Lux (Day), 0.1Lux (Night) หรือดีกว่า

- 5.2.12.9. รองรับการสื่อสารแบบ RS-232C, RS-422/485, VISCA over IP, High bandwidth NDI
- 5.2.12.10. โพรโตคอลควบคุมกล้องแบบ PELCO-D/P, VISCA เป็นอย่างน้อย
- 5.2.12.11. รองรับแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบ PoE และ DC 12V
- 5.2.12.12. รองรับสัญญาณเสียงเข้าแบบสเตอริโอ (Stereo Audio)
- 5.2.13. เครื่องแปลงและส่งสัญญาณ HDMI เป็น HDBASE-T แบบติดตั้ง พร้อมเครื่องรับ ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียด
 - 5.2.13.1. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้า (Input) แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.2.13.2. มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพและเสียงขาออก (Output) แบบ HDBaseT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.2.13.3. มี HDMI Data Rates ไม่น้อยกว่า 10 Gbps
 - 5.2.13.4. รองรับการป้องกันการคัดลอกเนื้อหา HDCP 2.2 Compliant
 - 5.2.13.5. รองรับสัญญาณ UHD/ HD/ SD ได้ไม่น้อยกว่า 4096x2160 @ 60/50/30/25/24 Hz 3840x2160 @ 60/50/30/25/24 Hz 2048x1080p 1920x1080p @ 60/59.94/50/30/29.97/25 /24/23.98 Hz 1920x1080i @ 60/59.94/50 Hz
 - 5.2.13.6. รองรับค่า Color Depth 8-bit,10-bit, 12 bit
 - 5.2.13.7. สามารถส่งสัญญาณภาพผ่านสายสัญญาณชนิด CAT6/6a/7 ที่ความละเอียด 4K ได้ระยะทางไม่น้อยกว่า 100 เมตร
 - 5.2.13.8. รองรับรูปแบบสัญญาณเสียงดิจิทัล (Digital Audio Formats) ได้แก่ PCM 2 , LPCM 5.1 , LPCM 7.1 , Dolby® Digital, DTS® 5.1 , Dolby Digital Plus, Dolby TrueHD, DTS-HD Master Audio™ หรือดีกว่า
 - 5.2.13.9. รองรับ Audio Sample Rate ได้ตั้งแต่ 32kHz, 44.1kHz, 48kHz, 88.2kHz, 96kHz, 176.4kHz, 192kHz หรือดีกว่า
 - 5.2.13.10. รองรับค่า Bit Rate ได้สูงสุด 24 บิต
 - 5.2.13.11. ได้รับมาตรฐาน CE , FCC หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 5.2.14. เครื่องรับและแปลงสัญญาณ HDBASE-T เป็น HDMI ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.2.14.1. มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า (HDBaseT IN) แบบ HDBaseT จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.2.14.2. มีช่องต่อสัญญาณขาออก (HDMI OUT) แบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.2.14.3. มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออก (AUDIO OUT) แบบ Stereo จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.2.14.4. รองรับการป้องกันการคัดลอกเนื้อหา HDCP 2.2 Compliant
 - 5.2.14.5. สามารถส่งสัญญาณภาพผ่านสายสัญญาณชนิด CAT6/6a/7 ที่ความละเอียด 4K ได้ระยะทางไม่น้อยกว่า 100 เมตร

- 5.2.14.6. รองรับ Video resolution ได้ไม่น้อยกว่า 4096x2160@60/50/30/25/24Hz, 3840x2160@60/ 50/ 30/ 25/ 24Hz, 1920x1080i@30/ 29. 97/ 25Hz, 1280x720p@60/ 59. 94/ 50Hz, 720x576p@50Hz, 720x576i@25Hz, 640x480p@60/59.96Hz, 640x480i@30Hz
- 5.2.14.7. รองรับค่า Color Depth ได้แก่ 8 bit, 10 bit และ 12 bit
- 5.2.14.8. รองรับ Audio Sample Rate ได้ตั้งแต่ 32kHz, 44.1kHz, 48kHz, 88.2kHz, 96kHz, 176.4kHz, 192kHz หรือดีกว่า
- 5.2.14.9. รองรับค่า Audio Bit Rate ได้สูงสุด 24 บิต
- 5.2.14.10. มีช่องต่อสำหรับการควบคุมแบบ RS-232
- 5.2.14.11. ได้รับมาตรฐาน CE , FCC หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 5.2.15. อุปกรณ์ขยายสัญญาณเน็ตเวิร์ค 1G ขนาด 24 ช่อง ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
- 5.2.15.1. อุปกรณ์ขยายสัญญาณเน็ตเวิร์ค (Switch) สำหรับงาน Audio/Video
- 5.2.15.2. มีพอร์ตแบบ PoE+ จำนวนอย่างน้อย 24 ช่อง
- 5.2.15.3. มีช่องต่อแบบ (SFP) จำนวนอย่างน้อย 2 ช่อง
- 5.2.15.4. มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 24 Gbps
- 5.2.15.5. สามารถทำงานใน Layer 2 หรือ Layer 3 ได้
- 5.2.15.6. มีค่า Latency น้อยกว่า 2.15 μ S 1G
- 5.2.15.7. รองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000
- 5.2.15.8. สามารถจัดการผ่าน HTTPs, CLI, Telnet, SSH, SNMP, MIBs. RSPAN ได้ เป็นอย่างน้อย
- 5.2.16. เครื่องสลับสัญญาณ 4K HDMI แบบ เข้า 8 ออก 8 ติดตั้งในห้องประชุม 1 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
- 5.2.16.1. เป็นเครื่องสลับสัญญาณภาพ HDMI matrix switch ขนาด 8x8
- 5.2.16.2. มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า แบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 8 ช่อง
- 5.2.16.3. มีช่องต่อสัญญาณขาออก แบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 8 ช่อง
- 5.2.16.4. มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออก (AUDIO OUT) แบบ Stereo จำนวนอย่างน้อย 8 ช่อง
- 5.2.16.5. มีช่องสำหรับการควบคุม แบบ LAN TCP/IP จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.2.16.6. มีช่องสำหรับการควบคุม แบบ RS-232 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.2.16.7. มีปุ่มควบคุมการสลับสัญญาณภาพที่แผงควบคุมด้านหน้าตัวเครื่อง
- 5.2.16.8. มี Signal Bandwidth ไม่น้อยกว่า 18 Gbps
- 5.2.16.9. รองรับ Video resolution ได้ไม่น้อยกว่า 4096x2160@24/25/30/50/60Hz, 3840x2160@24/ 25/ 30/ 50/ 60Hz, 2048x1080p, 1080p@23. 98/ 24/ 25/ 29. 97/ 30/ 50/ 59. 94/ 60Hz, 1080i@50/59.94/60Hz, 720p@50/59.94/60Hz, 576p, 576i, 480p, 480i

- 5.2.16.10. รองรับค่า Color Depth ได้แก่ 8 bit, 10 bit และ 12 bit
- 5.2.16.11. รองรับรูปแบบสัญญาณเสียงดิจิทัล (Digital Audio Formats) ได้แก่ PCM 2.0, LPCM 5.1, LPCM 7.1, Dolby® Digital, Dolby Digital Plus™, Dolby TrueHD, Dolby Atmos®, DTS® Digital, Surround™, DTS-HD Master Audio™, DTS:X® หรือดีกว่า
- 5.2.16.12. รองรับ Audio Sample Rate ได้ตั้งแต่ 32kHz, 44.1kHz, 48kHz, 88.2kHz, 96kHz, 176.4kHz, 192kHz หรือดีกว่า
- 5.2.16.13. รองรับค่า Audio Bit Depth ได้สูงสุด 24 บิต
- 5.2.16.14. ได้รับมาตรฐาน CE, UL หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 5.2.16.15. สามารถติดตั้งได้โดยตรงกับตู้ RACK มาตรฐาน 19 นิ้ว
- 5.2.17. เครื่องขยายสัญญาณ 4K HDMI ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 5 ชุด มีรายละเอียด
 - 5.2.17.1. เป็นชุดเครื่องส่ง (Transmitter) และเครื่องรับ (Receiver) สัญญาณภาพและเสียง HDMI ด้วยเทคโนโลยี HDBaseT
 - 5.2.17.2. เครื่องส่ง (Transmitter) มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า แบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง และช่องต่อสัญญาณขาออก แบบ HDBaseT จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.2.17.3. เครื่องรับ (Receiver) มีช่องต่อสัญญาณขาออก แบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง และช่องต่อสัญญาณขาเข้า แบบ HDBaseT จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.2.17.4. มีช่องสำหรับการควบคุม แบบ RS-232 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.2.17.5. มีช่องต่อสำหรับ Firmware update จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5.2.17.6. สามารถส่งสัญญาณภาพผ่านสายสัญญาณชนิด CAT6/6a ที่ความละเอียด 4K ได้ระยะทางไม่น้อยกว่า 35 เมตร และที่ความละเอียด 1080p ได้ระยะทางไม่น้อยกว่า 60 เมตร
 - 5.2.17.7. รองรับการป้องกันการคัดลอกเนื้อหา HDCP 2.2 Compliant
 - 5.2.17.8. รองรับ Video resolution ได้ไม่น้อยกว่า 4096x2160@60/50/30/25/24Hz, 3840x2160@60/50/30/25/24Hz, 1080p@60/59.9/50/30/29.97/25/24/23.98Hz, 1080i@30/29.97/25Hz, 720p@60/59.94/50Hz, 576p@50Hz, 576i@25Hz, 480p@60/59.96Hz, 480i@30Hz
 - 5.2.17.9. รองรับ Audio Sample Rate ได้ตั้งแต่ 32kHz, 44.1kHz, 48kHz, 88.2kHz, 96kHz, 176.4kHz, 192kHz หรือดีกว่า
 - 5.2.17.10. รองรับค่า Audio Bit Depth ได้สูงสุด 24 บิต
 - 5.2.17.11. รองรับค่า Color Depth ได้แก่ 8 bit, 10 bit และ 12 bit
 - 5.2.17.12. ได้รับมาตรฐาน CE, FCC หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 5.2.18. เครื่องแปลงสัญญาณภาพ 4K HDMI เป็น USB 3.0 ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.2.18.1. ทำหน้าที่แปลงสัญญาณภาพ HDMI เป็น USB 3.0

- 5.2.18.2. มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า แบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.2.18.3. มีช่องต่อสัญญาณขาออก แบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง และ USB 3.0/2.0 Type B จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.2.18.4. รองรับ Video resolution ได้แก่ 4K UHD (3840/4096x2160), 1440p, 1080p, 720p, 1080i, 480p, 576p, 1280x1024, 1280x960, 1280x800, 1024x768, 800x600, 640x480 หรือดีกว่า
- 5.2.18.5. รองรับ Frame rates ได้ตั้งแต่ 60, 59.94, 50, 30, 29.97, 25, 24, 23.98 Hz สำหรับความละเอียดภาพ ดังนี้ 1440p, 1080p, 720p, 1080i, 480p, 576p, 1280x1024, 1280x960, 1280x800, 1024x768, 800x600 และ 640x480
- 5.2.18.6. รองรับ Frame rates ได้สูงสุด 30 Hz สำหรับความละเอียดภาพ 4K
- 5.2.18.7. มีช่องสัญญาณภาพขาออก แบบ HDMI loop output
- 5.2.18.8. รองรับ Color space ของสัญญาณภาพแบบ RGB, YCbCr, 4:4:4 และ 4:2:2 หรือดีกว่า
- 5.2.18.9. มีค่า Sampling rate ของ Video Input และ Video Output เท่ากับ 297 MHz หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 5.2.18.10. มีการฟังก์ชันการทำ Video scaler, Color space conversion, Sampling conversion และ Frame rate conversion ด้วย Hardware ในตัวอุปกรณ์ อย่างอัตโนมัติ
- 5.2.18.11. รองรับ Embedded audio จำนวนอย่างน้อย 2 Channel
- 5.2.18.12. มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาเข้า แบบ 3.5 mm Unbalanced สำหรับเชื่อมต่อ Microphone หรือ Line จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.2.18.13. มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออก (Line-level) แบบ 3.5 mm Unbalanced จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.2.19. ระบบนำเสนอ แบบไร้สาย ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.2.19.1. เป็นชุดอุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณภาพเพื่อการนำเสนอบนจอภาพแบบไร้สาย ด้วยเทคโนโลยี Wi-Fi
 - 5.2.19.2. อุปกรณ์ส่งและอุปกรณ์รับทั้งหมด ทำงานในย่านความถี่ W-Fi 5 GHz
 - 5.2.19.3. สามารถใช้งานแบบ Plug and Play โดยไม่ต้องติดตั้งไดรเวอร์เพิ่มเติม
 - 5.2.19.4. รองรับการแสดงผลแบบ Single display mode และ Dual display mode
 - 5.2.19.5. รองรับการควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ PC จากระยะไกลด้วยเมาส์และ Touch panel
 - 5.2.19.6. รองรับ Airplay, DLNA, Miracast และ WIDI หรือดีกว่า
 - 5.2.19.7. สามารถส่งสัญญาณภาพความละเอียด 4K30Hz หรือ 1080p แบบไร้สาย โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง ได้ระยะทางอย่างน้อย 30 เมตร
 - 5.2.19.8. อุปกรณ์ส่งแบบ USB-C มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า แบบ USB-C จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง

- 5.2.19.9. อุปกรณ์ส่งแบบ HDMI มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า แบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง และ USB Type A จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.2.19.10. อุปกรณ์รับ มีช่องต่อสัญญาณขาออก ดังนี้
- 1) แบบ HDMI2.0 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 2) Aux out 3.5mm จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 3) LAN RJ45 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 4) USB-A (USB 2.0) จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.2.19.11. สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Windows 7/8.1/10/11, และสมาร์ตโฟนที่มีระบบปฏิบัติการ IOS / Andriod
- 5.2.20. จอสัมผัสอัจฉริยะ ขนาด 86 นิ้ว พร้อมคอมพิวเตอร์โมดูล ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
- 5.2.20.1. คุณลักษณะทั่วไป มีรายละเอียดดังนี้
- 1) เป็นจอแสดงผลแบบสัมผัส ที่มีการทำงานแบบ Interactive Display
 - 2) ชุดจอสัมผัสอัจฉริยะ ประกอบด้วย จดแสดงผลแบบสัมผัส ระบบเสียง และลำโพง หน่วยประมวลผลและควบคุมที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการ เรียบร้อย และพร้อมใช้งาน
- 5.2.20.2. คุณลักษณะทางเทคนิคของการแสดงผล มีรายละเอียดดังนี้
- 1) จอแสดงผลชนิด LCD ขนาด 86" พร้อม Backlight แบบ D-LED
 - 2) กระจกป้องกันหน้าจอ (Screen Protector) ผลิตจาก Tempered glass-Mohs Level 7 ความหนา 3.2 มม. หรือดีกว่า
 - 3) การป้องกันกระจกหน้าจอ ระดับ H6 Glass เป็นอย่างน้อย
 - 4) อัตราส่วนการแสดงผล 16:9
 - 5) ความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 4K หรือ 3840(H) x 2160(V)
 - 6) มีพื้นที่การมองเห็น (View Area) ไม่น้อยกว่า 1895(H) x 1065(V) mm
 - 7) มีค่าความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 450 cd/m²
 - 8) มีค่า Contrast ratio 1200:1 หรือดีกว่า
 - 9) มีค่ามุมมองการรับชม (Viewing angle) ไม่น้อยกว่า 178 องศา
 - 10) มีความเร็วในการตอบสนอง (Response time) ไม่เกิน 8ms
 - 11) แสดงจำนวนสี (Display colours 10-bit) ได้ไม่น้อยกว่า 1.07B
 - 12) มีค่า Colour Gamut ไม่น้อยกว่า 70%
 - 13) อายุการทำงานของจอแสดงผล ไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง
- 5.2.20.3. คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบ Interactive มีรายละเอียดดังนี้
- 1) ระบบการสัมผัสเป็นแบบ Infrared Recognition รองรับการสัมผัส อย่างน้อย 50 จุด
 - 2) มีความละเอียดของจำนวนจุดสัมผัสบนหน้าจอ ไม่น้อยกว่า 32768x32768
 - 3) มีค่าความแม่นยำในการสัมผัส เท่ากับ 1 มม. หรือน้อยกว่า

- 4) ระยะเวลาตอบสนองกับการสัมผัส ไม่เกิน 2.5ms
 - 5) รองรับการสัมผัสด้วยนิ้วมือ ฝ่ามือ และ Passive Stylus เป็นอย่างน้อย
 - 6) มาพร้อมปากกาชนิด Dual Tip Stylus ขนาดปลายปากกา 3mm และ 7mm จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
 - 7) รองรับการสัมผัสหนักเบา (Pressure sensing)
 - 8) มีช่องเก็บปากกาแบบแม่เหล็ก
- 5.2.20.4. คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบเสียง มีรายละเอียดดังนี้
- 1) มีลำโพงแบบหันออกทางด้านหน้า (Dual Front Facing) จำนวน 2 ชุด กำลังขับ 25 วัตต์ต่อชุด
 - 2) มีช่องสัญญาณเสียงจำนวน 2 ช่อง
- 5.2.20.5. คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบประมวลผลและควบคุม
- 1) มีระบบ CommBox OS บนระบบปฏิบัติการ Android 14 ติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต
 - 2) มีหน่วยความจำ RAM 8GB และ ROM 128GB หรือดีกว่า
 - 3) มีหน่วยประมวลผลแบบ 4 Core (Quad Core Processor) จำนวน 2 ชุด หรือดีกว่า
- 5.2.20.6. คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบการเชื่อมต่อ มีรายละเอียดดังนี้
- 1) การเชื่อมต่อแบบไร้สาย
 - a. สามารถเชื่อมต่อและรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ด้วยเทคโนโลยี Wi-Fi ตามมาตรฐาน 802.11 b/g/n/a/ac/ax ได้เป็นอย่างน้อย
 - b. ใช้ย่านความถี่ 2.4GHz, 5GHz และ 6GHz ในการรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ด้วยเทคโนโลยี Wi-Fi
 - c. สามารถเชื่อมต่อและรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ด้วยเทคโนโลยี Bluetooth 5.3 หรือดีกว่า
 - d. ใช้ย่านความถี่ 2.4GHz ในการรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ด้วยเทคโนโลยี Bluetooth
- 5.2.20.7. การเชื่อมต่อด้วยสายสัญญาณ มีรายละเอียดดังนี้
- 1) ด้านหน้าของจอสัมผัสอัจฉริยะ มีช่องการเชื่อมต่ออย่างน้อย ดังนี้
 - a. HDMI (IN) จำนวน 1 ช่อง
 - b. USB-A 3.0 จำนวน 2 ช่อง
 - c. USB-C รองรับข้อมูล และการชาร์จไฟอย่างน้อย 65W จำนวน 1 ช่อง
 - 2) ด้านหลังของจอสัมผัสอัจฉริยะ มีช่องการเชื่อมต่ออย่างน้อย ดังนี้
 - a. HDMI (IN) จำนวน 2 ช่อง
 - b. HDMI (OUT) จำนวน 1 ช่อง
 - c. USB-A 2.0 จำนวน 1 ช่อง
 - d. USB-A 3.0 จำนวน 2 ช่อง

- e. VGA (IN) จำนวน 1 ช่อง
 - f. AUDIO (IN) ขนาด 3.5mm จำนวน 1 ช่อง
 - g. S/PDIF (OUT) จำนวน 1 ช่อง
 - h. USB-C รองรับข้อมูล และการชาร์จไฟอย่างน้อย 15W จำนวน 1 ช่อง
 - i. LAN (RJ45) 10/100/1000Mbps จำนวน 2 ช่อง
 - j. RS-232 จำนวน 1 ช่อง
 - k. ช่อง SD Card จำนวน 1 ช่อง
 - l. มี NFC ติดตั้งภายใน
- 3) ใช้งานกับไฟฟ้า 220Vac 50Hz ได้ โดยมีกำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 500W กำลังไฟฟ้าในโหมด Stand-by ไม่เกิน 0.5W
- 4) มีระบบรักษาความปลอดภัยแบบ NFC (Near Field Communication) ในตัวเพื่อใช้อ่านสิทธิ์การเข้าถึง
- 5) ได้รับ Cyber Certification สำหรับระบบปฏิบัติการ OS
- 6) มีขาแขวนผนังสำหรับติดตั้งจอสัมผัสอัจฉริยะ ขนาด 86 นิ้ว กับผนังห้องประชุมหรือตู้แขวนได้อย่างแข็งแรงมั่นคง
- 5.2.21. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Mini PC ติดตั้งในห้องประชุม 2 ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
- 5.2.21.1. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Mini PC
 - 5.2.21.2. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 Core) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.2 GHz จำนวน 1 หน่วย
 - 5.2.21.3. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB
 - 5.2.21.4. หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 5.2.21.5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Solid State Drive แบบ SATA หรือ M.2 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
 - 5.2.21.6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ RJ45 LAN 100Base-TX, 1000Base-T, 2500Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 5.2.21.7. สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless Data Network) แบบ Wi-Fi 6E (802.11ax), Bluetooth 5.3 หรือดีกว่า
 - 5.2.21.8. ด้านหน้าเครื่องมีช่องเชื่อมต่ออย่างน้อย ดังนี้
 - 1) USB 3.2 Gen2x2 Type C จำนวน 1 ช่อง
 - 2) USB 3.2 Gen2 Type-A จำนวน 2 ช่อง
 - 5.2.21.9. ด้านหลังตัวเครื่องมีช่องเชื่อมต่ออย่างน้อย ดังนี้
 - 1) Thunderbolt 4 Type-C w/DisplayPort 1.4 จำนวน 2 ช่อง

- 2) USB 3.2 Gen 2 Type-A จำนวน 1 ช่อง
- 3) USB 2.0 Type-A จำนวน 1 ช่อง
- 4) HDMI 2.1 จำนวน 2 ช่อง
- 5) LAN RJ45 จำนวน 1 ช่อง
- 6) DC-in จำนวน 1 ช่อง

5.2.21.10. มีระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

5.2.22. งานปรับปรุงเสียงสะท้อน ห้องประชุม 2 ชั้น 2 อาคาร Smart Park จำนวน 1 งาน มีรายละเอียด ดังนี้

5.2.22.1. ต้องทำการปรับปรุงห้องประชุมให้มีค่าระยะเวลาความก้องสะท้อนเฉลี่ยช่วง 500-1,000Hz (RT: Reverberation Time) ลดลงจากปัจจุบัน (โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องทำการสำรวจและวัดค่าระยะเวลาความก้องสะท้อน RT ของห้องปัจจุบันแล้วนำผลการวัดค่ามาออกแบบการติดตั้งวัสดุลดการสะท้อนเสียง) เพื่อให้อยู่ในค่ามาตรฐานสำหรับห้องประชุม ที่มีค่าระยะเวลาความก้องสะท้อน RT ให้อยู่ในช่วงไม่เกิน 1.0 วินาที ด้วยวิธีการติดตั้งฝ้าเพดานอคูสติกใช้สำหรับดูดซับเสียง มีคุณสมบัติไม่ลามไฟตามมาตรฐาน BS 476 Part 6, 7 มีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง (NRC: Noise Reduction Coefficient) ไม่น้อยกว่า 0.53 โดยติดตั้งทับเสริมฝ้าเพดานเดิม และผนังดูดซับเสียงปิดทับผนังเดิมชนิดฉนวนใยแก้วแบบแผ่น ปิดผิวด้านหน้าและหลังด้วยกลาสทิชชูหุ้มทับด้วยผ้า (กำหนดสีภายหลัง) มีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง (NRC) ไม่น้อยกว่า 0.75 ตลอดจนการปูพื้นพรม

5.2.22.2. ต้องจัดหาหรือติดตั้งตู้สำหรับแขวนจอสัมผัสอัจฉริยะ ขนาด 86 นิ้ว พร้อมคอมพิวเตอร์โมดูล และมีพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ระบบภาพและเสียง โดยต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและความสวยงาม

5.2.23. งานติดตั้งและเดินสายสัญญาณ ห้องประชุม 2 ชั้น 2 อาคาร Smart Park จำนวน 1 งาน มีรายละเอียด ดังนี้

5.2.23.1. ต้องทำการเดินสายระบบไฟฟ้าและสายนำสัญญาณทั้งหมด ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ และเป็นไปตามข้อกำหนด

5.2.23.2. ต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบฯ ให้ครบถ้วนจนสามารถใช้งานได้ตามแบบที่ได้เสนอ

5.3. ตารางแสดงรายการและจำนวนอุปกรณ์ระบบภาพและเสียง ของระบบโสตทัศนูปกรณ์แบบเคลื่อนย้ายได้

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวน	รายการข้อกำหนดที่
1	บาร์วิดีโอทัศน์ (Video bar) สำหรับการประชุมทางไกล พร้อมอุปกรณ์ควบคุม	1 ชุด	5.3.1

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวน	รายการข้อกำหนดที่
2	จอสัมผัสอัจฉริยะ ขนาด 75 นิ้ว พร้อมคอมพิวเตอร์โมดูล	1 ชุด	5.3.2
3	อุปกรณ์ขยายสัญญาณเน็ตเวิร์ค 1G ขนาด 8 ช่อง แบบที่ 2	1 ชุด	5.3.3
4	อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi/4G Router	1 ชุด	5.3.4
5	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา	1 ชุด	5.3.5
6	แบตเตอรี่สำหรับจ่ายไฟให้กับระบบโสตทัศนูปกรณ์แบบเคลื่อนย้าย	1 ชุด	5.3.6

5.3.1. บาร์วิดีโอทัศน์ (Video bar) สำหรับการประชุมทางไกล พร้อมอุปกรณ์ควบคุม สำหรับระบบโสตทัศนูปกรณ์แบบเคลื่อนย้ายได้ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

5.3.1.1. คุณสมบัติทั่วไป มีรายละเอียด ดังนี้

- 1) เป็นชุดอุปกรณ์บาร์วิดีโอทัศน์ (Video bar) สำหรับการประชุมทางไกล ประกอบด้วย อุปกรณ์บาร์วิดีโอทัศน์การประชุม อุปกรณ์ควบคุมแบบจอสัมผัส
- 2) สามารถควบคุมการประชุม ได้แก่ การเชิญผู้เข้าร่วมประชุม การเปิดและปิดกล้อง การเปิดและปิดไมโครโฟน

5.3.1.2. คุณสมบัติของอุปกรณ์บาร์วิดีโอทัศน์ (Video Bar) สำหรับการประชุมทางไกล มีรายละเอียด ดังนี้

- 1) เป็นอุปกรณ์บาร์วิดีโอทัศน์สำหรับการประชุมทางไกล ประกอบด้วย กล้อง ไมโครโฟน และลำโพงภายในตัว
- 2) มีพร้อมซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการติดตั้งมาจากโรงงาน
- 3) รองรับการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมแบบจอสัมผัส
- 4) รองรับการเชื่อมต่อด้วยสาย USB-C
- 5) มีอุปกรณ์สำหรับการติดตั้งแบบแขวนผนัง (Wall mount bracket)
- 6) ใช้กับไฟฟ้า 220Vac 50Hz ได้
- 7) คุณสมบัติของกล้อง มีรายละเอียด ดังนี้
 - a. มีเลนส์แบบมูมมอคงที่ (Fixed lens)
 - b. มีความละเอียดภาพ ไม่น้อยกว่า 4K หรือ 8MP
 - c. มีมุมมองภาพ (Field of View) ไม่น้อยกว่า 95°
- 8) คุณสมบัติของระบบเสียง มีรายละเอียด ดังนี้
 - a. มีไมโครโฟนแบบอาร์เรย์ (Microphone Array) จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ชุด
 - b. ลำโพงแบบสเตอริโอภายในตัว (Integrated Stereo Speaker) กำลังขับไม่น้อยกว่า 15W ต่อลำโพง

- c. สามารถจัดเสียงเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้นระหว่างการสื่อสารประชุมผ่านวิดีโอ (Acoustic Echo Cancellation)
 - d. มีระบบการควบคุมการขยายสัญญาณอัตโนมัติ (Automatic Gain Control)
 - e. มีระบบการลดสัญญาณเสียงรบกวน (Automatic Noise Reduction)
- 9) คุณลักษณะของช่องเชื่อมต่อขาเข้าและขาออก มีรายละเอียด ดังนี้
- a. มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI In จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - b. มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI Out จำนวนอย่างน้อย 2 ช่อง
 - c. มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB-C จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - d. มีช่องเชื่อมต่อ USB-A (2.0) จำนวนอย่างน้อย 2 ช่อง
 - e. มีช่องเชื่อมต่อ USB-A (3.0) จำนวนอย่างน้อย 2 ช่อง
 - f. มีช่องเชื่อมต่อ RJ-45 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - g. มีช่อง Kensington Lock จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 10) คุณลักษณะการเชื่อมต่อเครือข่าย มีรายละเอียด ดังนี้
- a. Ethernet (RJ-45) รองรับความเร็วข้อมูล 1000Mbps หรือดีกว่า
 - b. รองรับมาตรฐาน Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac/ax หรือดีกว่า
 - c. รองรับการตั้งค่า IPv4 ทั้งแบบ Static และ DHCP
 - d. รองรับการตั้งค่า HTTP/HTTPS Proxy
 - e. รองรับการเชื่อมต่อ Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า
- 11) คุณลักษณะด้านความปลอดภัยของข้อมูล มีรายละเอียด ดังนี้
- a. รองรับ EAP-MD5, EAP-TLS, EAP-TTLS, PEAP สำหรับการเชื่อมต่อเครือข่าย Ethernet
 - b. รองรับ EAP-MD5, EAP-TLS, EAP-TTLS, PEAP สำหรับการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi
- 5.3.1.3. คุณลักษณะของอุปกรณ์ควบคุมแบบจอสัมผัส มีรายละเอียด ดังนี้
- 1) เป็นจอสัมผัสแบบ LED Capacitive Multi-Touch Display ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
 - 2) สามารถติดตั้งใช้งานแบบวางบนโต๊ะ หรือติดตั้งกับผนัง
 - 3) เชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายผ่านสายสัญญาณ ตามมาตรฐาน PoE 802.3af ได้
 - 4) มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB Type-C จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 5) มีช่องเชื่อมต่อ Ethernet จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.3.2. จอสัมผัสอัจฉริยะ ขนาด 75 นิ้ว พร้อมคอมพิวเตอร์โมดูล สำหรับระบบโสตทัศนูปกรณ์แบบเคลื่อนย้ายได้ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด
- 5.3.2.1. คุณลักษณะทั่วไป มีรายละเอียดดังนี้
- 1) เป็นจอแสดงผลแบบสัมผัส ที่มีการทำงานแบบ Interactive Display

- 2) ชุดจอสัมผัสอัจฉริยะ ประกอบด้วย จดแสดงผลแบบสัมผัส ระบบเสียง และลำโพง หน่วยประมวลผลและควบคุมที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการ เรียบร้อย และพร้อมใช้
- 5.3.2.2. คุณลักษณะทางเทคนิคของการแสดงผล มีรายละเอียดดังนี้
- 1) เป็นจอแสดงผลชนิด LCD ขนาด 75" พร้อม Backlight แบบ D-LED
 - 2) กระจกป้องกันหน้าจอ (Screen Protector) ผลิตจาก Tempered glass-Mohs Level 7 ความหนา 3.2 มม. หรือดีกว่า
 - 3) การป้องกันกระจกหน้าจอ ระดับ H6 Glass เป็นอย่างน้อย
 - 4) อัตราส่วนการแสดงผล 16:9
 - 5) ความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 4K หรือ 3840(H) x 2160(V)
 - 6) มีพื้นที่การมองเห็น (View Area) ไม่น้อยกว่า 1650(H) x 925(V) mm
 - 7) มีค่าความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 400 cd/m²
 - 8) มีค่า Contrast ratio 5500:1 หรือดีกว่า
 - 9) มีค่ามุมมองการรับชม (Viewing angle) ไม่น้อยกว่า 178 องศา
 - 10) มีความเร็วในการตอบสนอง (Response time) ไม่เกิน 6.5ms
 - 11) แสดงจำนวนสี (Display colours 10-bit) ได้ไม่น้อยกว่า 1.07B
 - 12) มีค่า Colour Gamut ไม่น้อยกว่า 70%
 - 13) อายุการทำงานของจอแสดงผล ไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง
- 5.3.2.3. คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบ Interactive มีรายละเอียดดังนี้
- 1) ระบบการสัมผัสเป็นแบบ Infrared Recognition รองรับการสัมผัส อย่างน้อย 50 จุด
 - 2) มีความละเอียดของจำนวนจุดสัมผัสบนหน้าจอ ไม่น้อยกว่า 32768x32768
 - 3) มีค่าความแม่นยำในการสัมผัส เท่ากับ 1 มม. หรือน้อยกว่า
 - 4) ระยะเวลาตอบสนองกับการสัมผัส ไม่เกิน 2.5ms
 - 5) รองรับการสัมผัสด้วยนิ้วมือ ฝ่ามือ และ Passive Stylus เป็นอย่างน้อย
 - 6) มาพร้อมปากกาชนิด Dual Tip Stylus ขนาดปลายปากกา 3mm และ 7mm จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
 - 7) รองรับการสัมผัสหนักเบา (Pressure sensing)
 - 8) มีช่องเก็บปากกาแบบแม่เหล็ก
- 5.3.2.4. คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบเสียง มีรายละเอียดดังนี้
- 1) มีลำโพงแบบหันออกทางด้านหน้า (Dual Front Facing) จำนวน 2 ชุด กำลังขับ 25 วัตต์ต่อชุด
 - 2) มีช่องสัญญาณเสียงจำนวน 2 ช่อง
- 5.3.2.5. คุณลักษณะทางเทคนิคของระบบประมวลผลและควบคุม
- 1) มีระบบ CommBox OS บนระบบปฏิบัติการ Android 14 ติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต

- 2) มีหน่วยความจำ RAM 8GB และ ROM 128GB หรือดีกว่า
- 3) มีหน่วยประมวลผลแบบ 4 Core (Quad core processor) จำนวน 2 ชุด หรือดีกว่า

5.3.2.6. คุณสมบัติทางเทคนิคของระบบการเชื่อมต่อ มีรายละเอียดดังนี้

- 1) การเชื่อมต่อแบบไร้สาย
 - a. สามารถเชื่อมต่อและรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ด้วยเทคโนโลยี Wi-Fi ตามมาตรฐาน 802.11 b/g/n/a/ac/ax ได้เป็นอย่างดี
 - b. ใช้ย่านความถี่ 2.4GHz, 5GHz และ 6GHz ในการรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ด้วยเทคโนโลยี Wi-Fi
 - c. สามารถเชื่อมต่อและรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ด้วยเทคโนโลยี Bluetooth 5.3 หรือดีกว่า
 - d. ใช้ย่านความถี่ 2.4GHz ในการรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ด้วยเทคโนโลยี Bluetooth
- 2) การเชื่อมต่อด้วยสายสัญญาณ มีรายละเอียดดังนี้
 - a. ด้านหน้าของจอสัมผัสอัจฉริยะ มีช่องการเชื่อมต่ออย่างน้อย ดังนี้
 - HDMI (IN) จำนวน 1 ช่อง
 - USB-A 3.0 จำนวน 2 ช่อง
 - USB-C รองรับข้อมูล และการชาร์จไฟอย่างน้อย 65W จำนวน 1 ช่อง
 - b. ด้านหลังของจอสัมผัสอัจฉริยะ มีช่องการเชื่อมต่ออย่างน้อย ดังนี้
 - HDMI (IN) จำนวน 2 ช่อง
 - HDMI (OUT) จำนวน 1 ช่อง
 - USB-A 2.0 จำนวน 1 ช่อง
 - USB-A 3.0 จำนวน 2 ช่อง
 - VGA (IN) จำนวน 1 ช่อง
 - AUDIO (IN) ขนาด 3.5mm จำนวน 1 ช่อง
 - S/PDIF (OUT) จำนวน 1 ช่อง
 - USB-C รองรับข้อมูล และการชาร์จไฟอย่างน้อย 15W จำนวน 1 ช่อง
 - LAN (RJ45) 10/100/1000Mbps จำนวน 2 ช่อง
 - RS-232 จำนวน 1 ช่อง
 - ช่อง SD Card จำนวน 1 ช่อง
 - มี NFC ติดตั้งภายใน
- 3) ใช้งานกับไฟฟ้า 220Vac 50Hz ได้ โดยมีกำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 380W กำลังไฟฟ้าในโหมด Stand-by ไม่เกิน 0.5W

- 4) มีระบบรักษาความปลอดภัยแบบ NFC (Near Field Communication) ในตัวเพื่อใช้อ่านสิทธิ์การเข้าถึง
- 5) ได้รับ Cyber Certification สำหรับระบบปฏิบัติการ OS
- 6) มีรถเข็นสำหรับติดตั้งจอสัมผัสอัจฉริยะ ขนาด 75 นิ้ว และบาร์วีดิทัศน์ การประชุมชนิดอลอินวัน สำหรับเคลื่อนย้ายได้ พร้อมตู้สำหรับใส่ อุปกรณ์ด้านล่าง

5.3.3. อุปกรณ์ขยายสัญญาณเน็ตเวิร์ค 1G ขนาด 8 ช่อง แบบที่ 2 สำหรับระบบโสตทัศนูปกรณ์แบบเคลื่อนย้ายได้ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด

- 5.3.3.1. มีช่องต่อแบบ RJ45 10/100/1000Base-T PoE+ 802.3af 802at จำนวนอย่างน้อย 8 ช่อง
- 5.3.3.2. รองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 4,000
- 5.3.3.3. มีค่า Bandwidth ไม่น้อยกว่า 16Gbps
- 5.3.3.4. รองรับแหล่งจ่ายไฟจากภายนอก แรงดันไฟฟ้า 54V
- 5.3.3.5. สามารถจ่ายไฟทางช่อง PoE แต่ละช่องได้ไม่น้อยกว่า 15W สำหรับ 802.3af และ 30W สำหรับ 802.3at
- 5.3.3.6. สามารถจ่ายไฟทางช่อง PoE ทุกช่องรวมกันได้ไม่น้อยกว่า 120W

5.3.4. อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi/4G Router สำหรับระบบโสตทัศนูปกรณ์แบบเคลื่อนย้ายได้ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

- 5.3.4.1. รองรับการใช้งานเครือข่าย 4G LTE หรือดีกว่า
- 5.3.4.2. ได้มาตรฐานเครือข่ายไร้สาย IEEE802.11a/n/ac 5 GHz และ IEEE802.11b/g/n 2.4 GHz
- 5.3.4.3. มีความเร็วข้อมูล ไม่น้อยกว่า 300 Mbps ที่ความถี่ 2.4 GHz และ 867 Mbps ที่ความถี่ 5 GHz
- 5.3.4.4. มีช่องเชื่อมต่อ LAN จำนวน 3 ช่อง, LAN/WAN จำนวน 1 ช่อง
- 5.3.4.5. มีช่องสำหรับ SIM Card แบบ Nana จำนวน 1 ช่อง
- 5.3.4.6. ได้รับมาตรฐาน CE, RoHS

5.3.5. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา สำหรับระบบโสตทัศนูปกรณ์แบบเคลื่อนย้ายได้ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

- 5.3.5.1. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา หน้าจอไม่น้อยกว่า 15.6 นิ้ว
- 5.3.5.2. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 Core) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.2 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 5.3.5.3. หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 5.3.5.4. จอแสดงผลเป็นแบบ IPS LED Backlit ความละเอียด 1920x1200 มีขนาดอย่างน้อย 15.6"
- 5.3.5.5. บานพับของจอแสดงผลสามารถกางแบบวางราบได้ 180°

- 5.3.5.6. ได้รับการรับรองมาตรฐาน TÜV Rheinland เรื่องฉนวนสายตาจากแสงสีฟ้า
- 5.3.5.7. มีกล้อง FHD Web Camera พร้อม Privacy Shutter
- 5.3.5.8. หน่วยจัดเก็บข้อมูล Solid State Drive แบบ SATA หรือ M.2 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย
- 5.3.5.9. มีช่องเชื่อมต่อ USB 3.2 Type-C รองรับ PD charge จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.3.5.10. มีช่องเชื่อมต่อ USB 3.2 Type-A จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.3.5.11. มีช่องเชื่อมต่อ HDMI 1.4 จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.3.5.12. มีช่องเชื่อมต่อ 3.5mm Combo Audio Jack จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.3.5.13. มีลำโพงภายในตัว
- 5.3.5.14. สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi6 (802.11ax) หรือดีกว่า
- 5.3.5.15. สามารถเชื่อมต่อ Bluetooth 5.2 หรือดีกว่า
- 5.3.5.16. มีแป้นพิมพ์รองรับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 5.3.5.17. มีระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย Windows 11 Home หรือดีกว่า

5.3.6. แบตเตอรี่สำหรับจ่ายไฟให้กับระบบโสตทัศนูปกรณ์แบบเคลื่อนย้าย จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

- 5.3.6.1. มีความจุไม่น้อยกว่า 3500Wh ที่แรงดันไฟฟ้า 48VDC
- 5.3.6.2. มีหน้าจอแสดงสถานะการทำงานและระดับแบตเตอรี่
- 5.3.6.3. รองรับการเชื่อมต่อไร้สาย Wi-Fi และ Bluetooth
- 5.3.6.4. มีช่องต่อไฟฟ้าขาเข้า AC 220-240V 50Hz
- 5.3.6.5. มีช่องต่อไฟฟ้าขาออก ได้แก่
 - 1) AC Pure Sine Wave จำนวนอย่างน้อย 5 ช่อง
 - 2) USB-A 5Vdc 2A จำนวนอย่างน้อย 2 ช่อง
 - 3) USB-C 5/9/12/15/20Vdc 5A จำนวนอย่างน้อย 2 ช่อง

6. ระยะเวลาการส่งมอบ

ผู้ขายจะต้องดำเนินงานตามขอบเขตของงานในข้อ 4 และข้อ 5 ให้แล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

7. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณ 9,166,000 บาท (เก้าล้านหนึ่งแสนหกหมื่นบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว โดยเบิกจ่ายจากเงินงบประมาณประจำปี 2569

8. การจ่ายเงิน

กนอ. จะจ่ายเงิน จำนวน 3 งวด ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้ขายได้ติดตั้งพร้อมส่งมอบอุปกรณ์ตามขอบเขตของงาน ดังนี้

งวดงานที่ 1 ร้อยละ 15% ภายในระยะเวลา 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เมื่อผู้ขายส่งมอบเครื่องอุปกรณ์ตามข้อ 5.3.1 - 5.3.6 และทำการสำรวจพื้นที่และออกแบบปรับปรุงห้องประชุม 1 ชั้น 2 ตามข้อ 5.1.20.1 และ 5.1.20.2 และ ห้องประชุม 2 ชั้น 2 ข้อ 5.2.22.1 และ 5.2.22.2 เพื่อลดเสียงสะท้อน

งานงวดที่ 2 ร้อยละ 45% ภายในระยะเวลา 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการส่งมอบเครื่องอุปกรณ์ที่เหลือตามข้อ 5.1.1-5.1.19 และ ข้อ 5.2.1-5.2.21

งานงวดที่ 3 ร้อยละ 40% ภายในระยะเวลา 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการติดตั้งระบบฯ ทั้งหมดตามรายการอุปกรณ์ข้อ 5.1, 5.2 และ 5.3 ดำเนินการทดสอบ และดำเนินการอบรมผู้ใช้งานตามข้อกำหนดในข้อ 4.2.14 ให้แล้วเสร็จภายใน 120 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

9. การจัดทำข้อเสนอ

ในการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) นอกเหนือจากที่ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา และการยื่นข้อเสนอในระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์ภาครัฐ (Electronic Government Procurement : e-GP) กรมบัญชีกลางแล้ว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำเอกสารหลักฐานทางเทคนิค (ต้นฉบับ) จำนวน 1 ชุด ให้สำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park พิจารณา ภายใน 1 วัน นับถัดจากวันที่เสนอราคาในระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์ภาครัฐ (Electronic Government Procurement : e-GP) ประกอบด้วยรายการ ดังนี้

9.1. รายการอุปกรณ์ทั้งหมดที่เสนอตามขอบเขตของงานข้อ 5 กำหนด โดยระบุผลิตภัณฑ์ชื่อการค้า รุ่น แบบ (Model) และอื่น ๆ ให้ชัดเจนพร้อม Catalogue หรือ Specification ของ อุปกรณ์แต่ละชนิดพร้อมแสดงให้เห็นชัดเจนว่าสิ่งใดบ้างที่เสนอให้แก่ กนอ. โดยอุปกรณ์ดังกล่าว หากไม่ระบุให้ชัดเจนจะถือว่าข้อเสนอไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

9.2. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดตามขอบเขตของงานข้อ 5 กำหนด โดยเรียงลำดับตามคุณลักษณะทางเทคนิคของขอบเขตงานนี้ เปรียบเทียบกับรายละเอียดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ผู้ยื่นข้อเสนอ พร้อมทำเครื่องหมายแถบสีหรือขีดเส้นใต้หรือตีกรอบ และเขียนหัวข้อกำกับในแคตตาล็อกของอุปกรณ์ที่นำเสนอด้วย กรณีข้อกำหนดทางเทคนิคที่ไม่ได้แสดงไว้ในแคตตาล็อกของผลิตภัณฑ์ หรือ เอกสารทางเทคนิค จะต้องแนบหนังสือรับรองจากบริษัทฯ ผู้ผลิต ทั้งนี้จะต้องเสนอครบถ้วนทุกรายการตามที่กำหนด หากเสนอไม่ครบถ้วนจะถือว่าข้อเสนอไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

9.3. แผนการดำเนินงานติดตั้ง

9.4. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถและผ่านการอบรมหลักสูตรพื้นฐาน, ขั้นกลาง หรือขั้นสูง ในการออกแบบห้องประชุมที่ใช้เครื่องปรับแต่งและผสมสัญญาณเสียง ระบบดิจิทัล (Digital Sound Processor (DSP), Audio Mixer) หรือหน้าจอสัมผัสสำหรับควบคุมระบบ โดยมีสำเนาเอกสารประกาศนียบัตร แสดงการผ่านการฝึกอบรมของบุคลากร มาแสดงในวันยื่นข้อเสนอ

9.5. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา ตามรายการ ดังนี้

ลำดับ	ระบบ / อุปกรณ์	รายการ ข้อกำหนดที่
1	เครื่องรับส่งสัญญาณ สำหรับชุดไมโครโฟนประชุมแบบไร้สาย พร้อมอะแดปเตอร์สำหรับจ่ายไฟ	5.1.1
2	เครื่องปรับแต่งและผสมสัญญาณเสียง ระบบดิจิทัล	5.1.6
3	กล้องติดตามบุคคลอัตโนมัติ แบบที่ 1	5.1.10
4	จอสัมผัสอัจฉริยะ ขนาด 98 นิ้ว พร้อมคอมพิวเตอร์โมดูล	5.1.18
5	เครื่องควบคุมการประชุม พร้อมระบบบันทึกเสียงในตัว	5.2.1
6	ไมโครโฟนสำหรับติดเพดาน	5.2.6
7	เครื่องปรับแต่งและผสมสัญญาณเสียง ระบบดิจิทัล	5.2.7
8	กล้องติดตามบุคคลอัตโนมัติ แบบที่ 2	5.2.12
9	จอสัมผัสอัจฉริยะ ขนาด 86 นิ้ว พร้อมคอมพิวเตอร์โมดูล	5.2.20
10	จอสัมผัสอัจฉริยะ ขนาด 75 นิ้ว พร้อมคอมพิวเตอร์โมดูล	5.3.2

10. อัตราค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้ขายไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญาทั้งหมดหรือบางส่วน รวมทั้งไม่สามารถส่งมอบอุปกรณ์ทั้งหมดหรือบางส่วนได้ตามกำหนด ต้องชำระค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 ของพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ โดยการนับระยะเวลาในการปรับให้นับถึงวันที่กำหนดแล้วเสร็จตามสัญญา จนถึงวันที่ส่งมอบพัสดุตามสัญญาแล้วเสร็จบริบูรณ์ โดยไม่มีเงื่อนไข

11. การรับประกันการชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของพัสดุที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบพัสดุ หากเกิดความชำรุดบกพร่องจากการใช้งานตามปกติต้องดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

12. การเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดและสัญญา

ในระหว่างระยะเวลาการปฏิบัติงานตามสัญญาฯ หาก กนอ. มีความจำเป็นต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดนี้ กนอ. จะต้องแจ้งให้ผู้ให้บริการทราบล่วงหน้าเป็นหนังสืออย่างน้อย 15 วันทำการ และผู้ขายจะต้องยินยอมปฏิบัติตามที่ กนอ. แจ้งดังกล่าว ภายใน 15 วันทำการนับจากวันที่ได้รับแจ้ง หากการเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดดังกล่าวมีผลต่อค่าจ้างตามสัญญาแล้ว กนอ. และผู้ขาย ต่างมีสิทธิร้องขอให้อีกฝ่ายพิจารณาทบทวนปรับค่าจ้างให้สอดคล้องกับข้อกำหนดที่เปลี่ยนแปลงได้การดำเนินการดังกล่าวจะต้อง จัดทำเป็นบันทึกข้อตกลงแนบท้ายสัญญาทุกครั้ง

13. ข้อสงวนสิทธิ์

13.1. หาก กนอ. มีความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนแปลงรายการใด ๆ อันมีผลทำให้ต้องลงเงินที่จะจัดหา ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามและจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ มิได้

13.2. กนอ. ขอสงวนสิทธิ์ในการยกเลิกการจัดซื้อครั้งนี้ไม่ว่าด้วยเหตุที่เกิดขึ้นเพราะงบประมาณ ยังดำเนินการไม่เรียบร้อย หรือเหตุใด ๆ ก็ตาม โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายจาก กนอ. ไม่ได้ทั้งสิ้น และหากการจัดซื้อครั้งนี้ต้องยกเลิกด้วยเหตุผลใดก็ตาม กนอ. ขอสงวนสิทธิ์ไม่รับผิดชอบต่อค่าเสียหายใด ๆ ของ ผู้ยื่นข้อเสนอทั้งสิ้น

13.3. ผู้ขายจะต้องไม่จ้างช่วงงาน มอบหมายงาน ถ่ายโอนงาน หรือละทิ้งงานให้ผู้อื่นเป็นผู้ทำงานแทน ไม่ว่าทั้งหมดหรือแต่เพียงบางส่วนด้วยประการใด ๆ

13.4. ผู้ขายจะต้องใช้ความชำนาญ ความระมัดระวัง และความขยันหมั่นเพียรในการปฏิบัติงาน และ จะต้องปฏิบัติหน้าที่ความรับผิดชอบให้สำเร็จลุล่วง เป็นไปตามมาตรฐานของวิชาชีพที่ยอมรับนับถือโดยทั่วไป

13.5. ในระหว่างระยะเวลาการติดตั้ง ผู้ขายพึงต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

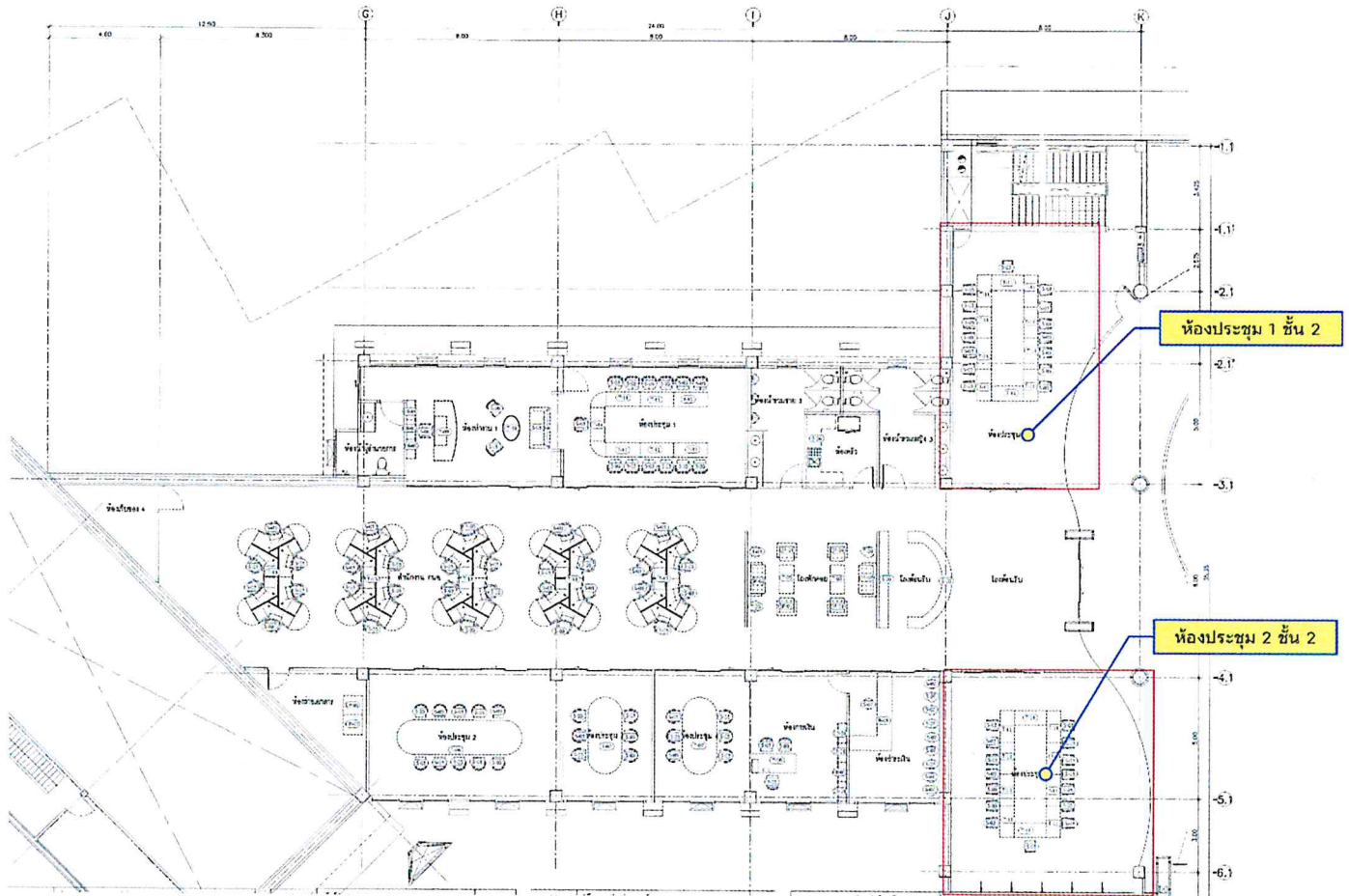
13.6. ผู้ขายจะนำข้อมูลไปใช้หรือเผยแพร่ในกิจการอื่นนอกเหนือจากที่ระบุไว้ใน ข้อกำหนดนี้ไม่ได้ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจาก กนอ.

14. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ กนอ. พิจารณาโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

ภาคผนวก 1 พื้นที่ดำเนินงาน

แผนผังอาคารสำนักงาน ชั้น 2 พื้นที่ดำเนินงาน ได้แก่ ห้องประชุม 1 ชั้น 2 และห้องประชุม 2 ชั้น 2



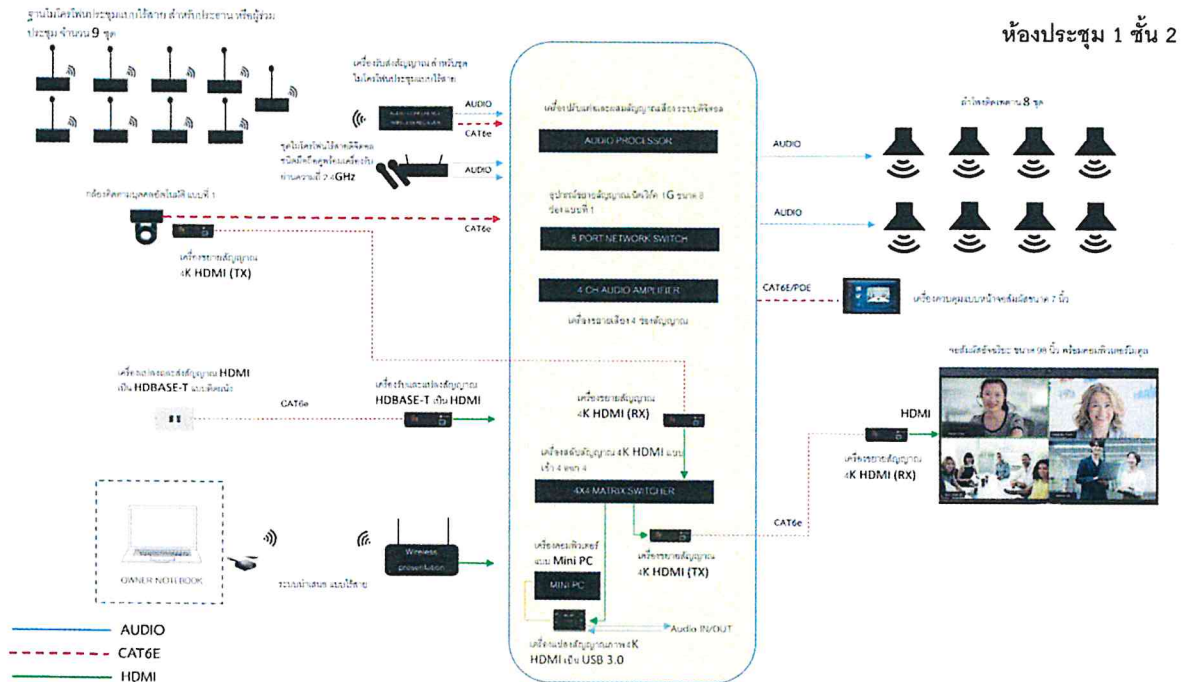
นายสุพัฒน์ สวัสดิ์ชูโต
ประธานกรรมการ

นายศุภวัตร เป็ลยั้งโชติ
กรรมการ

นางสาววิรุฬห์ ศิริรัตนอำพร
กรรมการและเลขานุการ

ภาคผนวก 2
แผนภาพแนวคิดของระบบที่จัดซื้อ

1. แผนภาพแนวคิดความต่อการระบบโสตทัศนูปกรณ์ในห้องประชุม 1 ชั้น 2

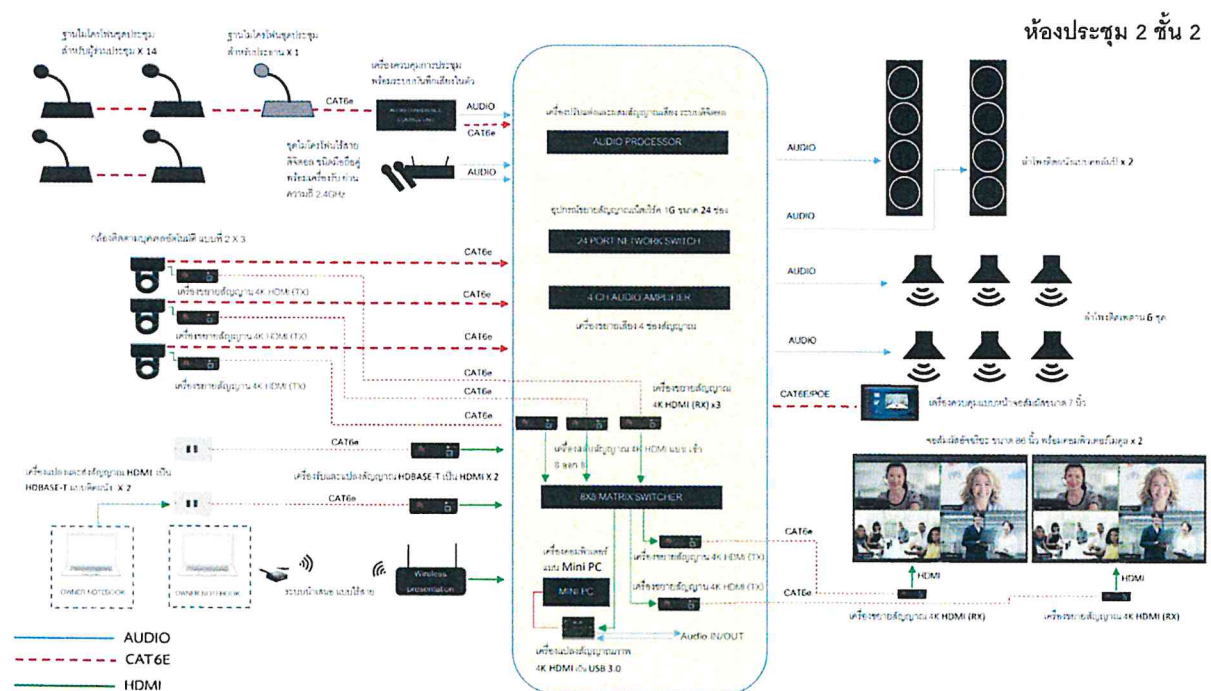


นายสุพัฒน์ สวัสดิ์-ชูโต
ประธานกรรมการ

๓๒๑๖๖๔
นายศุภวัตร เปลี่ยนโชติ
กรรมการ

นางสาววิฐุ ศิริรัตนอำพร
กรรมการและเลขานุการ

2. แผนภาพแนวคิดความต่อการระบบโสตทัศนูปกรณ์ในห้องประชุม 2 ชั้น 2



นายสุพัฒน์ สวัสดิ์-ชูโต
ประธานกรรมการ

นายสุวัตร เปี้ยนโชติ
กรรมการ

นางสาววิฐ ศิริรัตน์อำพร
กรรมการและเลขานุการ