

ขอบเขตของงาน

จ้างติดตั้งกล่องวงจรปิดโรงล้างรถไฟฟ้า

ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

ชื่อโครงการ จ้างติดตั้งกล่องวงจรปิดโรงล้างรถไฟฟ้า

เงินงบประมาณโครงการ ๖๗๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หกแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน)

ราคากลาง.....บาท (.....)

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามอื่นตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ รฟพท. ณ วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการซื้อครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ เป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยฯ ที่ กค (กวจ) ที่ ๐๔๐๕.๒/ว ๑๒๔ ลงวันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๖

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๓) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๔) กรณีตาม (๑) - (๓) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๔.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๔.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๓. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและเงื่อนไขเฉพาะ

(รายละเอียดตามเอกสารแนบท้าย)

๔. การเสนอราคา และกำหนดส่งมอบ

๔.๑ สถานที่ส่งมอบพัสดุ ณ ศูนย์ซ่อมบำรุงรถไฟฟ้าสายสีแดง (CT Depot)

๔.๒ ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยี่นราคาไม่น้อยกว่า.....๙๐.....วัน นับแต่วันยื่นข้อเสนอ โดยภายในกำหนดยี่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอมิได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการแล้วเสร็จไม่เกิน.....๑๕๐.....วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

๕. การทำสัญญา

ผู้ชนะการยื่นข้อเสนอจะต้องทำสัญญากับ รฟพท. ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งและจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ เสนอราคาได้ ให้ รฟพท. ยึดถือไว้ในขณะทำสัญญา โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

๕.๑ เงินสด

๕.๒ เช็คที่ธนาคารสั่งจ่ายให้แก่ การรถไฟแห่งประเทศไทย โดยเป็นเช็คลงวันที่ทำสัญญาหรือก่อนหน้านั้นไม่เกิน ๓ วัน ทำการ

๕.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย หรือบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งได้แจ้งชื่อเวียนให้ส่วนราชการต่าง ๆ ทราบแล้ว โดยอนุโลมให้ใช้ตามแบบหนังสือค้ำประกัน

๕.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ผู้ชนะ การเสนอราคาพ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

๖. อัตราค่าปรับ

๖.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจาก รฟพท. จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐ ของวงเงินค่าจ้างช่วงนั้น

๖.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างนอกเหนือจากข้อ ๖.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๑ ของราคาค่าจ้าง

๗. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

๗.๑ ผู้ชนะการเสนอราคา ซึ่งได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของพัสดุที่ส่งมอบที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่ รฟพท. ได้รับมอบพัสดุโดยผู้ขาย ต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๑๕ วัน (ยกเว้นอุปกรณ์เซิร์ฟเวอร์) นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๗.๒ การรับประกันชุดอุปกรณ์เซิร์ฟเวอร์โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ อย่างน้อย ๓ ปี (Next Business Day 24/7)

๘. การบริหารโครงการ

เพื่อให้โครงการนี้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดและมีคุณภาพของงานที่ดี ดังนั้นผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินงานบริหารโครงการตามข้อกำหนด ดังนี้

๘.๑ ผู้รับจ้างจะต้องรายงานแผนการดำเนินงานให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจัดจ้างทราบก่อนการดำเนินงาน ภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๘.๒ ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาข้อมูลของ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในโครงการไว้เป็นความลับ จะเปิดเผยให้ผู้อื่นทราบมิได้ และไม่นำไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่นนอกเหนือจากการดำเนินการในโครงการนี้

๘.๓ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ขอสงวนสิทธิ์ที่จะกำหนดหรือร้องขอให้มีการแก้ไข และ/หรือปรับปรุงขอบเขตของงานใหม่ ในกรณีที่มีกฎหมายออกตามความในพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. ๒๕๖๒ รวมทั้งในกรณีที่ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด เห็นว่ามีความจำเป็นหรือเหมาะสมอันเนื่องด้วยกฎระเบียบใด ๆ หรือนโยบายรัฐที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งมีผลบังคับใช้ต่อ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด

๙. เกณฑ์การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอ

การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ รฟพท. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์หลักเกณฑ์ราคา โดยจะพิจารณาจากราคารวมต่ำสุด

๑๐. ค่าจ้าง และการจ่ายเงิน

รฟพท. จะจ่ายค่าพัสดุซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ปฏิบัติงานถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญา และ รฟพท. ได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

๑๑. การสงวนสิทธิ์

กรณีมีปัญหาใดๆ เกิดขึ้น ทั้งในช่วงการพิจารณาข้อเสนอ และดำเนินงานต่างๆ ภายหลังจากได้ทำสัญญากับผู้ยื่นข้อเสนอแล้ว บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัดสงวนสิทธิ์ในการตัดสินวินิจฉัยชี้ขาดปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว และให้ถือว่าคำวินิจฉัยของ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ข้างต้นเป็นที่สิ้นสุดเด็ดขาดแล้ว ผู้ยื่นข้อเสนอตลอดจนผู้รับจ้างต้องยอมรับคำวินิจฉัยดังกล่าวโดยจะไม่ได้แย้ง หรือมีข้อแม้ใดๆ ทั้งสิ้น

เอกสารทั้งหมดที่ยื่นนี้ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด สงวนสิทธิ์ที่จะไม่คืน ให้ถือเป็นเอกสารราชการ รวมทั้งยกเลิกการพิจารณาคัดเลือกเมื่อใดก็ได้ ซึ่งค่าใช้จ่ายใดๆ อันเกิดจากการยื่นเอกสารต่างๆ รฟพท. จะไม่รับผิดชอบ รวมถึงที่ปรึกษาไม่มีสิทธิ์เรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น

รฟพท. อาจประกาศยกเลิกการจัดซื้อในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จาก รฟพท. ไม่ได้

(๑) รพพท. มิได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อหรือที่ได้รับจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดซื้อครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดจ้างหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือถือว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดซื้อต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ รพพท.หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๒. การสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม

สำหรับผู้สนใจที่ต้องการสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับร่างขอบเขตงานฉบับนี้ สามารถสอบถามได้ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ nattakitt.t@srtet.co.th หรือหมายเลขโทรศัพท์.๐๒-๔๘๑-๕๑๙๙ ต่อ ๔๒๗๗๕ หรือ ๐๒-๔๘๑-๕๑๐๐ ต่อ ๕๐๑๔๗ ทั้งนี้ ระยะเวลาในการสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมให้เป็นไปตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคา

๑๓. การรับฟังความคิดเห็น

รับฟังความคิดเห็น

ผู้ประกอบการสามารถเสนอแนะความคิดเห็นเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานฉบับนี้ ได้ที่

สถานที่ติดต่อ.....

โทรศัพท์.....

E-Mail.....

ทั้งนี้ ในการเสนอแนะความคิดเห็น ผู้เสนอแนะต้องเปิดเผยชื่อ และที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ให้

รพพท. ทราบด้วย

ไม่รับฟังความคิดเห็น เนื่องจากวงเงินไม่เกิน ๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท

เอกสารแนบท้าย

๑. ติดตั้งกล่องวงจรปิดโรงล้างรถไฟฟ้าจำนวน ๖ ตัว เพื่อป้องกันเหตุลักขโมยภายนอกอาคารและภายในอาคาร และอุปกรณ์ที่วางไว้ภายนอกอาคารและในอาคาร เช่นสายไฟ เป็นต้น
๒. ติดตั้งเครื่อง CCTV NVR Server จำนวน ๑ เครื่อง ในห้องคอมพิวเตอร์ ที่โรงล้างรถไฟฟ้า โครงการรถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) หรือตำแหน่งอื่นๆ ตามที่ รฟฟท. กำหนด โดยสามารถจัดเก็บภาพได้ความละเอียด ๑,๙๒๐x๑,๐๘๐ pixel ที่ frame rate ๒๕ ภาพต่อวินาที ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน (พร้อมติดตั้งตู้จัดเก็บอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ และอุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็น)
๓. กล่องวงจรปิด Fixed Camera สำหรับภายนอกอาคาร จำนวน ๖ ตัว
 - ๓.๑ มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐x๑,๐๘๐ pixel หรือไม่น้อยกว่า ๒,๐๓๗,๖๐๐ pixel
 - ๓.๒ มี frame rate ไม่น้อยกว่า ๒๕ ภาพต่อวินาที (frame per second)
 - ๓.๓ ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
 - ๓.๔ มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.2 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.03 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
 - ๓.๕ มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า ๑/๓
 - ๓.๖ มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๕ มิลลิเมตร
 - ๓.๗ สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
 - ๓.๘ สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
 - ๓.๙ สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย ๒ แพลตฟอร์ม
 - ๓.๑๐ ได้รับมาตรฐาน ONVIF (Open Network Video Interface Forum)
 - ๓.๑๑ สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
 - ๓.๑๒ สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
 - ๓.๑๓ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้



๓.๑๔ ตัวกล่องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล่อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66

๓.๑๕ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 °C ถึง 50 °C เป็นอย่างน้อย

๓.๑๖ สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้ เป็นอย่างน้อย

๓.๑๗ มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ Micro SD Card หรือ Mini SD Card

๓.๑๘ ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

๔. ซอฟต์แวร์บริหารจัดการ CCTV License จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ โลเซนต์

๔.๑ การจัดการระบบ (Management)

๔.๑.๑ เป็นระบบเปิดสามารถบันทึกสัญญาณภาพควบคุมการทำงานกล้องวงจรปิด IP Camera ได้หลายยี่ห้อและรองรับการใช้งานร่วมกับกล้องที่ได้มาตรฐาน ONVIF

๔.๑.๒ สามารถติดตั้งลงบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้

๔.๑.๓ ลิขสิทธิ์การใช้งานไม่ผูกติดกับ MAC Address ของกล้อง (เพื่อความสะดวกในการเปลี่ยนกล้องทดแทนกล้องเดิมที่ชำรุด)

๔.๑.๔ สามารถเปลี่ยนกล้องยี่ห้ออื่น ทดแทนกล้องเดิมที่ชำรุดได้ และหลังจากที่เปลี่ยนแล้วต้องสามารถเรียกดูภาพบันทึกของกล้องเดิมได้ด้วย

๔.๑.๕ รองรับจำนวนกล้องวงจรปิด ไม่น้อยกว่า ๑๒๘ กล้อง

๔.๑.๖ รองรับการเชื่อมต่อเครื่อง Client CCTV พร้อมๆกันได้ไม่น้อยกว่า ๖๔ เครื่อง

๔.๑.๗ สามารถรองรับการใช้งาน Multicast ได้

๔.๑.๘ สามารถรองรับการใช้งาน Multi Stream ได้

๔.๑.๙ ประเภทของลิขสิทธิ์การใช้งานโปรแกรมที่นำเสนอมา ต้องสามารถรองรับการเพิ่มเติมความสามารถด้านการวิเคราะห์ภาพได้ ในภายหลัง (Add On Video Analytic)

๔.๑.๑๐ สามารถรองรับการใช้งาน 2-Way Audio ได้

๔.๑.๑๑ สามารถทำการแจ้งเตือน ได้ในรูปแบบ E-mail , FTP ,TCP ได้

๔.๑.๑๒ สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับ อุปกรณ์ I/O ได้

๔.๑.๑๓ สามารถรองรับการทำ Analytic ได้จากตัว Server เอง และ Analytic จากกล่องได้

๔.๒ การแสดงผล (Display)

๔.๒.๑ สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลได้เองตามต้องการ

๔.๒.๒ สามารถกำหนดตำแหน่งการแสดงผลของกล่องบนหน้าจอและรูปแบบการจัดเรียงกล่อง พร้อมทั้งจัดเก็บไว้เพื่อเรียกใช้งานภายหลังได้

๔.๒.๓ สามารถแสดงแผนที่สถานที่ติดตั้งกล่องวงจรปิด และสามารถเรียกดูภาพผ่านแผนที่ได้

๔.๒.๔ แผนที่แสดงตำแหน่งติดตั้งกล่องต้องสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันได้โดยการคลิกไปยังปุ่มหรือลิงค์ที่ตั้งค่าไว้ เพื่อความสะดวกในการเลือกดูภาพกล่องจากหน้าแผนที่อื่นๆได้

๔.๒.๕ สามารถแสดงภาพแบบ Camera Sequence ได้

๔.๒.๖ สามารถแสดงภาพปัจจุบันและภาพที่ถูกบันทึกไปพร้อมๆ กันได้บนหน้าจอ Application เดียวกันได้

๔.๒.๗ สามารถแสดงหน้าต่างแสดงผลภาพในลักษณะ เป็น Tab หรือ เป็น Floating Window ได้

๔.๒.๘ สามารถเลือกสัญญาณภาพจากกล่องที่ต้องการไปแสดงผลบนจอภาพที่กำหนดได้

๔.๒.๙ สามารถแสดงสถานะของระบบและสัญญาณเตือนต่าง ๆ ในรูปแบบของข้อความ และ ภาพสัญลักษณ์

๔.๒.๑๐ สามารถแสดงรายงานการแจ้งเตือนต่างๆ ที่เกิดขึ้น

๔.๒.๑๑ เมื่อเกิดเหตุแจ้งเตือนเข้ามาในระบบ สามารถเลือกให้แต่ละช่องแสดงผลภาพ แสดงภาพ จากกล่องที่เชื่อมโยงกับการแจ้งเตือนได้ตามต้องการ โดยแต่ละช่องจะเลือกกล่องมาแสดงได้อย่างอิสระ เพื่อให้ผู้ใช้งานให้ความสนใจกับการบริหารจัดการ การแจ้งเตือนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๒.๑๒ สามารถแสดงภาพบนอุปกรณ์โมบายได้

๔.๓ การบันทึกภาพ (Record)

๔.๓.๑ สามารถเลือกบันทึกภาพจากแต่ละกล่องด้วยขนาดภาพและอัตราการบันทึกแตกต่างกันได้

๔.๓.๒ สามารถบันทึกภาพที่อัตรา ๑-๒๕ ภาพต่อวินาทีต่อกล่อง

๔.๓.๓ รองรับการบันทึกภาพ ลงบน อุปกรณ์บันทึกภาพ ได้ทั้งแบบ DAS, NAS, SAN

๔.๓.๔ สามารถตั้งเวลาในการบันทึกภาพได้

๔.๓.๕ ระบบบันทึกภาพต้องทำงานแบบ First in, First out โดยข้อมูลภาพใหม่จะต้องสามารถ เขียนทับข้อมูลภาพที่เก่าที่สุดแบบอัตโนมัติเมื่อหน่วยบันทึกภาพถูกบันทึกเต็ม

๔.๓.๖ สามารถบันทึกภาพแบบได้ทั้งแบบ ให้บันทึกจนเต็มพื้นที่จัดเก็บ และ แบบกำหนดวันในการบันทึกเมื่อครบกำหนดวันที่ระบุไว้ก็จะทำการลบ

๘
Signature
Signature
Signature

๔.๓.๗ สามารถกำหนดให้กล้องแต่ละตัวไปบันทึกบนพื้นที่จัดเก็บคนละพื้นที่ได้ เพื่อประโยชน์ในการบันทึกภาพของกล้องบางตัวนานเป็นกรณีพิเศษ

๔.๓.๘ สามารถกำหนดจำนวนวันในการบันทึกให้แตกต่างกันในแต่ละ Video Stream ได้เพื่อประโยชน์ในการบันทึกภาพของ Video Stream ที่ต้องการให้นาน เป็นกรณีพิเศษได้

๔.๓.๙ สามารถทำการป้องกันการเขียนทับให้กับภาพเหตุการณ์ที่ต้องการได้ เพื่อเก็บภาพเหตุการณ์ให้นานกว่าภาพปกติได้

๔.๔ การแสดงภาพที่บันทึกไว้แล้ว (Playback)

๔.๔.๑ สามารถดูภาพจากกล้องที่ถูกบันทึกไว้ได้

๔.๔.๒ สามารถค้นหาภาพโดยการกำหนดชื่อกล้อง วัน เวลา และเหตุการณ์ได้

๔.๔.๓ ในการแสดงภาพบันทึกต้องมีเส้นเวลา (Timeline) แบบ Interactive หรือเปลี่ยนสีตามเหตุการณ์ได้ เพื่อความรวดเร็วในการค้นหาภาพ เพราะสามารถเห็นความแตกต่างของช่วงเวลาปกติกับช่วงที่มีเหตุการณ์ได้ง่าย

๔.๔.๔ สามารถเล่นภาพบันทึกแบบ Synchronized ได้

๔.๔.๕ สามารถแสดงภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบนช่วงเวลาที่ต้องการแบบรวดเร็ว โดยจะแสดงภาพให้เห็นช่วงเวลาที่มียุทธการเพื่อเป็นการประหยัดเวลา (Summarized Video) หรือเทียบเท่า

๔.๔.๖ สามารถเลือกเวลาในการเข้าถึงภาพที่บันทึกไว้ได้

๔.๔.๗ สามารถทำการส่งข้อมูลวิดีโอไปเก็บไว้ยังอุปกรณ์เก็บข้อมูลสำรองได้ (Auto Archive) ตามช่วงเวลาที่กำหนดได้

๔.๔.๘ สามารถเปลี่ยนความเร็วในการ Playback ทั้งแบบ forward และ reverse ได้

๔.๕ การนำภาพ Video ออกไปใช้เป็นหลักฐาน (Export)

๔.๕.๑ สามารถถ่ายข้อมูลภาพที่บันทึกไว้แล้วลงในแผ่น DVD, USB storage และนำไปเปิดใช้ดูจากเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ

๔.๕.๒ สามารถเลือกชนิดไฟล์ให้กับภาพวิดีโอที่จะนำออกไปเป็นหลักฐาน ให้มีขนาดเหมาะสมกับอุปกรณ์ที่จะนำมาเก็บวิดีโอได้

๔.๕.๓ สามารถใส่รหัสผ่านให้กับไฟล์วิดีโอที่นำออกไปเป็นหลักฐานได้

๔.๕.๔ สามารถทำการ Export ภาพจากหลายกล้องออกมาเป็นไฟล์ Video ไฟล์เดียวกันได้

๙



๔.๖ ความสามารถในการแจ้งเตือน

๔.๖.๑ สามารถรองรับการแจ้งเตือนจากอุปกรณ์ประเภท I/O ที่ใช้สำหรับเป็นปุ่มกดเพื่อแจ้งเตือนกรณีฉุกเฉิน โดยเมื่อกดปุ่มแล้วต้องสามารถแสดงภาพ Pop Up ของกล้องที่กำหนดให้แสดงภาพได้

๔.๖.๒ สามารถแจ้งเตือนได้เมื่อได้รับเหตุการณ์ (Event) ที่มาจากระบบ Access Control เมื่อได้รับการแจ้งเตือนจะสามารถส่งการต่อไปนี้ได้คือ

๔.๖.๒.๑ สั่งให้กล้อง PTZ จับภาพไปยังตำแหน่งที่กำหนด

๔.๖.๒.๒ สั่งการให้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ชนิดหน้าสัมผัส (Relay) เปลี่ยนสถานะได้

๔.๗ การจัดการผู้ใช้งาน (User Management)

๔.๗.๑ สามารถกำหนดสิทธิในการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคนให้แตกต่างกันได้

๔.๗.๒ สามารถนำรายชื่อผู้ใช้งาน จาก Microsoft Active Directory มาใช้เป็นรายชื่อผู้ใช้งานของระบบได้

๔.๗.๓ สามารถทำรายงานการเข้าใช้งานของผู้ใช้งานได้ และสามารถแสดงหมายเลข IP Address ของเครื่องที่เข้าใช้งานได้

๔.๗.๔ ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนแปลงรหัสผ่านของตนเองได้

๕. เครื่องบันทึกภาพ NVR SERVER จำนวน ๑ เครื่อง

๕.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ ๑๐ แกนหลัก (10 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.2GHz จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย

๕.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 13 MB

๕.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16GB

๕.๔ สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5

๕.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบต่อนาที ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย

๕.๖ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๕.๗ มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน ๒ หน่วย

๕.๘ มาพร้อมระบบปฏิบัติการแบบ Microsoft Windows Server (Version ล่าสุด) มีลิขสิทธิ์ใช้งาน
อย่างถูกต้อง

๖. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (POE L2 Switch) แบบ ๑๖ พอร์ต จำนวน ๑ ตัว

๖.๑ มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

๖.๒ มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 36 Gbps

๖.๓ มี Throughput ไม่น้อยกว่า 25 Mpps

๖.๔ รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 Mac Address

๖.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T PoE หรือดีกว่า
จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง

๖.๖ มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

๖.๗ มีช่องรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 100/1000 (Base-T หรือ SFP)

จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๖.๘ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

๖.๙ รองรับการทำ Virtual LAN (VLAN)

๖.๑๐ สามารถทำ Address Resolution Protocol (ARP) ได้

๖.๑๑ สามารถติดตั้งในตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน EIA ขนาด ๑๙ นิ้วได้

๖.๑๒ สามารถทำฟังก์ชัน Link Aggregation ได้

๖.๑๓ ใช้งานได้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่มีแรงดันอยู่ในช่วง ๑๐๐-๒๔๐ โวลต์ และที่ความถี่ 50/60 Hz ได้

๖.๑๔ สามารถใช้งานได้ในอุณหภูมิช่วง 0°C ถึง 50°C หรือดีกว่า

๖.๑๕ รองรับการทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1X , IEEE 802.1p ได้เป็นอย่างดี

๖.๑๖ ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, CE ได้เป็นอย่างดี

๗. ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ ขนาด 27U ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๗.๑ เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด ๑๙ นิ้ว 27U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความลึกไม่น้อย
กว่า ๙๐ เซนติเมตรและความสูงไม่น้อยกว่า ๑๓๙ เซนติเมตร

๗.๒ ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet) หรือดีกว่า

๗.๓ มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒ ช่อง

๗.๔ มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า ๒ ตัว

๘. กล่องใส่กล่องวงจรปิดพร้อมที่ปิดทำความสะอาด จำนวน ๔ ตัว (สำหรับกล่องที่อยู่ด้านในโรงล้างรถไฟฟ้า)

๘.๑ ขนาดตู้ไม่น้อยกว่า ๑๒ นิ้ว สามารถติดตั้งกล่องที่ใช้งานได้

๘.๒ ขนาดการติดตั้งของกล่องไม่น้อยกว่า (mm): 174x90x70.5 หรือสามารถใช้งานร่วมกับกล่องวงจรปิดตามข้อ ๓. ได้

๘.๓ กันน้ำและกันฝุ่นสำหรับการใช้งานกลางแจ้ง IP66

๘.๔ โหมดแหล่งจ่ายไฟ: AC24V หรือตัวเลือก AC220V

๘.๕ สภาพแวดล้อมการทำงาน: -๒๕ องศา ถึง ๖๐ องศา

๘.๖ วัสดุทำจากอะลูมิเนียมอัลลอย

๘.๗ มาพร้อมกับตัวปิดทำความสะอาด

๙. คอมพิวเตอร์ลูกข่ายติดตั้งห้องปฏิบัติงานแผนกโรงซ่อมรถไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง

๙.๑ มาพร้อมกับจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว มีความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่า 1920x1080 pixels

๙.๒ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (4 core) และ ๘ แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน ๑ หน่วย

๙.๓ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB

๙.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

๙.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน ๑ หน่วย

๙.๖ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๙.๗ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๙.๘ มีแป้นพิมพ์และเมาส์

๑๐. งานเดินสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า งานติดตั้งอุปกรณ์ ดังนี้

๑๐.๑ การติดตั้งอุปกรณ์ท่อร้อยสายสัญญาณ

๑๐.๑.๑ การเดินสายสัญญาณจากฝ้าเพดานเข้าสู่อุปกรณ์เครือข่ายต้องใช้ท่อร้อยสายแบบราง Wire way กรณีมีราง Wire way เก่าและว่างอยู่สามารถใช้งานได้

๑๐.๑.๒ การเดินสายสัญญาณภายในอาคารในกรณีที่มีฝ้าเพดาน ชนิด T-Bar หรือฝ้าที่บับ ต้องเดินสายร้อยในท่อร้อยสายแบบ Flex ชนิดกันน้ำ และต้องทำการผูก หรือแขวนท่อ ให้อยู่เหนือฝ้าเพดาน เสมอ โดยห้ามพาดท่อไว้บนฝ้าเพดาน

๑๐.๑.๓ เดินสายสัญญาณภายในอาคารในกรณีที่มีฝ้าเพดานต้องเดินสายร้อยในราง เหล็ก (Steel Wire Way) หรือท่อเหล็ก IMC (Intermediate Metal Conduit) และส่วนที่เดินสายจากฝ้า เพดานลงมาตามผนังห้องต้องเดินสายสัญญาณในรางเหล็ก (Steel Wire Way)

๑๐.๑.๔ การเดินสายสัญญาณ ภายในห้องคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการต้องเดินสายร้อยในรางเหล็ก (Steel Wire Way) หรือท่อเหล็ก IMC (Intermediate Metal Conduit) หรือท่อแบบ Flexible Conduit ได้ ผนึก

๑๐.๑.๕ การเดินสายสัญญาณแบบสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) เมื่อต้องนำสายใยแก้วนำ แสงติดตั้งทั้งภายในและภายนอกอาคารต้องร้อยท่อหุ้มชนิด IMC (Intermediate Metal Conduit) ส่วนการ ติดตั้งสายสัญญาณถ้ามีบริเวณใดๆที่ต้องใช้อุปกรณ์นอกเหนือจากที่กำหนดข้างต้น ต้องให้คณะกรรมการตรวจ รับฯ พิจารณาก่อนการติดตั้ง และหลังจากติดตั้งงานเสร็จแล้วช่องท่อ หรือจุดเชื่อมต่อให้มีการปิด หรืออุดด้วย วัสดุที่เหมาะสม

๑๐.๑.๖ การเดินสายสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) จะต้องมีการเดินสายสัญญาณสำรอง (spare) ไว้ให้ด้วย

๑๐.๑.๗ สเปรย์ Label Marker บนท่อทุกเส้น

๑๐.๒ การติดตั้งอุปกรณ์งานระบบไฟฟ้า

๑๐.๒.๑ สำรองค่าพลังงานไฟฟ้าของระบบเดิมที่ใช้อยู่พร้อมรายงานเจ้าหน้าที่ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ก่อนการเชื่อมต่อใหม่ทุกครั้ง

๑๐.๒.๒ ติดตั้งตัวตัดวงจร (Circuit Breaker) ให้กับอุปกรณ์ใหม่โดยให้เหมาะสมตามค่าพลังงาน ไฟฟ้าของระบบ หากไม่สามารถติดตั้งกับตัว Circuit Breaker ของระบบเดิมได้ ให้ติดตั้งใหม่โดยยึดตาม มาตรฐาน วสท. และ IEC

๑๐.๒.๓ ติดตั้งรางปลั๊กไฟฟ้าทุกกรณีหากต้องมีการเชื่อมต่อบนระบบไฟฟ้า

๑๐.๒.๔ ติด TAG และ LABEL ที่ตัวตัดวงจร (Circuit Breaker) ที่อุปกรณ์ระบบไฟฟ้าทุกตัว

๑๐.๒.๕ ติด TAG และ LABEL ที่หัวสายและปลายสายแสดงจุดต้นทางปลายทางของสายทุกเส้น

๑๐.๒.๖ งานออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าทุกกรณี ให้เป็นไปตามมาตรฐาน วสท. และ IEC

๑๐.๓ การติดตั้งสายสัญญาณ F/UTP

๑๐.๓.๑ หัวสาย และปลายสาย ทุกเส้นจะต้องเข้าหัวสายด้วยอุปกรณ์ตามคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์

๑๐.๓.๒ ติด TAG และ LABEL (ชนิดพลาสติกแข็งหรือดีกว่า) ที่หัวสายและปลายสายแสดงจุดต้นทางปลายทางของสายทุกเส้น

๑๐.๓.๓ ในส่วนของสายที่อยู่บนผ้าต้องร้อยอยู่ในท่อ IMC หรือ Flex ชนิดกันน้ำ และยึดติดอยู่กับคาน ห้ามวางไว้บนผ้า หรือโครงยึดผ้าโดยเด็ดขาด

๑๐.๓.๔ ในขณะที่ปฏิบัติงาน ถ้าต้องสัมผัสกับผ้าหรือผนังห้องต้องใช้ถุงมือทุกครั้ง และต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย หากเกิดรอยเปื้อนที่ผ้าหรือผนัง

๑๐.๓.๕ ในขณะที่เดินสาย จะต้องมีการหิ้วหน้างานของผู้ขายคอยดูแลความเรียบร้อยอยู่เสมอหากพบผ้าหรือเพดานที่ชำรุดอยู่ก่อน ให้แจ้งกับเจ้าหน้าที่ รพพท. ผู้ควบคุมงานก่อนโดยเร็ว หากพบแล้วไม่แจ้งให้ถือว่าผู้ขายเป็นผู้กระทำและต้องชดใช้ค่าเสียหายนั้น หรือดำเนินการให้อยู่ในสภาพเดิม

๑๐.๓.๖ ให้ทดสอบสายสัญญาณที่ติดตั้ง เช่น ค่าความยาว ค่า loss ของส่วนประกอบต่างๆ ทั้งตัวสายและหัวสายแบบปลายสู่ปลาย (End to End) และส่งผลให้คณะกรรมการ

๑๑. ความต้องการทางเทคนิคงานเดินสายเชื่อมต่อสัญญาณ

๑๑.๑ สายสัญญาณ F/UTP

๑๑.๑.๑ เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว ๔ คู่สายติดตั้งในอาคาร ชนิด F/UTP CAT6A (Foil Twisted Pair Category 6A) เปลือกนอกเป็นชนิด LSZH (Low Smoke Zero Halogen) เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน และในเอกสารแสดงการทดสอบถึง 650 MHz

๑๑.๑.๒ มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1 ผ่านการรับรองจาก 3P Verified และต้องผ่านมาตรฐาน RoHs Compliant ด้วย

๑๑.๑.๓ สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้ง (Backbone) และแนวนอน (Horizontal) โดยต้องสามารถรองรับการใช้งาน 10/100/1000 Base-T, 2.5G/5G Base-T IEEE802.3bz และ 10G Base-T, IEEE 802.3i/u/ab., IEEE 802.3af (PoE) / IEEE 802.3at (PoE+), HDBaseT 2.0 เป็นอย่างน้อย

๑๑.๑.๔ มีตัวนำเป็นทองแดง 100% (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 0.57 mm มี Filler Slot ทำจากวัสดุ FRPE และออกแบบเป็น Cross Filler แยกสายนำสัญญาณทุกคู่สายออกจากกันเพื่อป้องกันการรบกวนระหว่างคู่สายโดยสายตัวนำตีเกลียวมีการแสดงสีตามมาตรฐานชัดเจน รวมถึงมีแถบสีของคู่สายนั้นๆ ปรากฏบนสายตัวนำสีขาวชัดเจน



๑๑.๑.๕ มีชั้นของซิลด์ป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอกทำจากวัสดุ Al-Mylar Tape ความหนา 0.065 mm และมีลวด Drain wire ขนาด 24 AWG อยู่ด้านใน เพื่อช่วยในการถ่ายเทประจุสัญญาณที่มารบกวนลงกราวด์

๑๑.๑.๖ เปลือกนอกเป็นสีฟ้าน้ำทะเล ทำจากวัสดุ Lead Free, FR-LSZH ป้องกันการลามไฟ ไม่มีควันตามมาตรฐาน

๑๑.๑.๗ IEC 61034-1 และ IEC 61034-2 รวมถึงต้องไม่มีสารพิษ Halogen เมื่อเกิดเพลิงไหม้ตามมาตรฐาน IEC 60754-1 และ IEC 60754-2

๑๑.๑.๘ มีค่าความต้านทานของตัวนำ (DC Resistance) ไม่เกิน ๖.๖๕๘ โอห์ม ที่ระยะ ๑๐๐ เมตร รวมถึงมีค่าความแตกต่างของความเร็วในการส่งข้อมูลแต่ละคู่สายไม่เกิน 25 ns เพื่อการรับส่งสัญญาณข้อมูลที่ดี

๑๑.๑.๙ ในระยะสาย ๑๐๐ เมตรต้องมีค่าลดทอนของสัญญาณไม่เกิน 52.4 dB ที่ความถี่ 650 MHz

๑๒. ติดตั้งระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (ระบบอินเวอร์เตอร์) ขนาดไม่น้อยกว่า 24,000 BTU ในห้องอุปกรณ์ระบบคอมพิวเตอร์ที่โรงลี้ยงรถไฟฟ้า โครงการระบบรถไฟชานเมือง (สายสีแดง)



