ข้อกำหนดลักษณะเฉพาะ (Specifications)

จัดหาระบบอินเตอร์เน็ตไร้สายบนสถานีสำหรับผู้โดยสาร (Wifi for Passenger Service) จำนวน ๑ ระบบ เพื่อใช้งานในพื้นที่ที่ให้บริการผู้โดยสารของสถานีรถไฟฟ้า พญาไท ราชปรารภ มักกะสัน รามคำแหง หัวหมาก บ้านทับช้าง ลาดกระบัง สุวรรณภูมิ และที่อาคาร Mainwork Shop และ Infrawork shop ในพื้นที่ศูนย์ซ่อมบำรุง

---

๑. ความเป็นมา

การรถไฟแห่งประเทศไทย โดย บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ซึ่งมีหน่วยงานแผนกระบบโทรคมนาคม ที่มีหน้าที่รับผิดชอบงานระบบ OAIT (Office Automation Information Technology) ซึ่งเป็นระบบที่รองรับการให้บริการสำหรับผู้โดยสาร และเพื่อยกระดับในการให้บริการผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการระบบรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานฯ ทั้งนี้ในปัจจุบัน อินเทอร์เน็ต มีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน จึงมีความจำเป็นต้องจัดหาระบบอินเตอร์เน็ตไร้สาย เพื่อให้บริการสำหรับผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการระบบรถไฟฟ้าต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจัดหาระบบอินเตอร์ไร้สาย เพื่อให้บริการในพื้นที่ในโครงการ

๒.๒ เพื่อให้บริการอินเตอร์เน็ตแก่ผู้โดยสารในขณะที่รอใช้บริการรถไฟฟ้า

๒.๓ เพื่อให้สอดคล้องตาม พรบ. ว่าด้วยการกระทำความผิดทางคอมพิวเตอร์ พ.ศ. ๒๕๕๐

๒.๔ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดกับโครงข่ายของแผนกระบบโทรคมนาคมที่มีอยู่ปัจจุบัน

๓. คุณสมบัติผู้มีสิทธิเสนอราคาซื้อ

๓.๑ เป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่สอบราคาซื้อ

๓.๒ ไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว

๓.๓ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๓.๔ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ณ วันประกาศสอบราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการสอบราคาซื้อครั้งนี้

๓.๕ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะซึ่งได้มีการระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อว่าเป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

๓.๖ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement :e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

๓.๗ คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การรับจ่ายเงิน แต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่า ไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

๓.๘ ผู้ประสงค์จะเสนอราคามีหน่วยงานซ่อมบำรุง โดยต้องสามารถรับแจ้งการขัดข้องของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผู้เข้าประกวดราคาเสนอ โดยหน่วยงานซ่อมบำรุงต้องเป็นของบริษัทผู้เสนอราคาเท่านั้น

๓.๙ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาอุปกรณ์ที่เสนอดังต่อไปนี้ต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ (เพื่อรับการสนับสนุนในการบริการหลังการขาย และ การไม่ละเมิดลิขสิทธิ์อันเป็นเหตุให้ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ได้รับความเสียหายในภายหลัง)

ก. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบภายใน (Indoor Wireless Access Point)

ข. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบภายนอก (Outdoor Wireless Access Point)

ค. อุปกรณ์ควบคุมความปลอดภัยระบบเครือข่ายไร้สายและระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller & Wireless Management)

๓.๑๐ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาในการติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่าย จะต้องมีบุคลากรที่มีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ระบบเครือข่ายที่เสนอ โดยจะต้องส่งรายชื่อของบุคลากรที่ได้รับใบประกาศการทดสอบระดับสูง (Expert Level Certificate) เพื่อแสดงว่ามีความรู้และความชำนาญในระบบเครือข่ายดังกล่าว โดยแนบเสนอบุคลากรมาไม่น้อยกว่า ๑ คน พร้อมประวัติการศึกษา การฝึกอบรม และประวัติการทำงาน ใบประกาศที่เกี่ยวข้อง

๓.๑๑ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีประสบการณ์ในการออกแบบและติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์ หรือระบบเครือข่าย ให้กับสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา หรือหน่วยงานราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ โดยมีมูลค่างาน ๑ ล้านบาทขึ้นไป ไม่น้อยกว่า ๑ งาน โดยมีเอกสารรับรองจากหน่วยงาน

๓.๑๒ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องนำเสนอรายละเอียดการออกแบบระบบ พร้อมคำอธิบายที่สอดคล้องกับการเชื่อมต่อตามวัตถุประสงค์โครงการ และการเชื่อมต่อกับระบบที่มีอยู่เดิมของ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด

๔. ขอบเขตงาน

๔.๑ จัดหาพร้อมติดตั้งระบบอินเตอร์เน็ตไร้สาย ในพื้นที่สถานีรถไฟฟ้า และศูนย์ซ่อมบำรุง ตามรายละเอียดในตารางดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รายการ	จำนวน (หน่วย)
๑	อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบภายใน (Indoor Wireless Access Point) (ติดตั้ง จำนวน ๓๗ ตัว และสำรอง ๑ ตัว	๓๘ ชุด
๒	อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบภายนอก (Outdoor Wireless Access Point)	๓๒ ชุด
๓	อุปกรณ์ควบคุมความปลอดภัยระบบเครือข่ายไร้สายและระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller & Wireless Management)	๑ ชุด
๔	อุปกรณ์บันทึกข้อมูลทางด้านการรักษาความปลอดภัยเครือข่าย (Log Management)	๑ ชุด
๕	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แม่ข่าย	๑ ชุด
๖	อุปกรณ์ RACK 9U	๗ ชุด
๗	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Network Switch)	๙ ชุด
๘	วงจรเช่าสื่อสัญญาณอินเตอร์เนตความเร็วสูงแบบสายวงจรเช่า(Leased Line) อย่างต่ำที่ความเร็ว 30/10 Mbps ต่อเดือน 8 Public IP Address	๑๒ เดือน
๙	อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยในโครงข่าย (Firewall)	๑ ชุด
๑๐	อุปกรณ์ทดสอบสัญญาณ Wireless	๑ ชุด
๑๑	ตู้ออกรหัสผู้ใช้งานอินเตอร์เน็ตอัตโนมัติ (KIOSK)	๒ ชุด
๑๒	ตู้ใส่อุปกรณ์แบบปิด RACK 42U	๑ ชุด
๑๓	งานระบบตรวจสอบสิทธิและยืนยันตัวตนของผู้ใช้งาน (User Authentication System) และงานระบบข้อมูลข่าวสารบนเว็บท่า (Web Portal)	๑ งาน
๑๔	อุปกรณ์เข้าหัวสายชนิด cat6	๑ ตัว
๑๕	งานฝึกอบรม	๑ งาน
๑๖	ป้ายสัญลักษณ์บอกบริการ WiFi HotSpot แบบ Acrylic Stand	๒๒ ตัว
๑๗	งานติดตั้ง ๘ สถานีพร้อมศูนย์ซ่อมบำรุงคลองตัน	๑ งาน

ตารางที่ ๑

๕. ความรับผิดชอบของผู้ขาย

๕.๑ ผู้ขายต้องติดต่อกับ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด เพื่อขออนุญาตเข้าทำงานตามเอกสารข้อกำหนด Maintenance Procedure for Scheduled Work Permit and Track Possession Application เอกสารแนบท้าย ตามภาคผนวก ง. จำนวน ๑๔ หน้า รวมถึงการให้ข้อมูลที่จำเป็นต่อบริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด โดยให้ผู้ขายประสานงานขอใบอนุญาตเข้าทำงาน ต่อบริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท.จำกัด เมื่อได้รับใบอนุญาต หรือไม่ได้รับใบอนุญาต ผู้ขายจะต้องรายงานต่อผู้ซื้อ เป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อการเข้าทำงานต่อไป

๕.๒ ผู้ขายต้องปฏิบัติต่อผู้ปฏิบัติงานของผู้ขายเองตามกฎหมาย เช่น กฎหมายประกันสังคม ฯลฯ และผู้ขายต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการดำเนินงานด้านความปลอดภัย

๕.๓ ต้องเสนอแผนการดำเนินงานและแผนการฝึกอบรมการใช้งานพร้อมหลักสูตรอบรมการใช้งานอย่างละเอียดให้ คณะกรรมการตรวจจ้าง พิจารณาอนุมัติ ก่อนการดำเนินงาน ๑๕ วัน

๕.๔ หากผู้ขายมีความประสงค์จะทำงานล่วงเวลาหรือทำงานในวันหยุด ผู้ขายต้องแจ้งให้ ผู้ควบคุมงานเห็นชอบล่วงหน้า ๑ วัน สำหรับทำงานล่วงเวลาในตอนเย็น และ ๓ วัน สำหรับทำงานล่วงเวลาในวันหยุด

๕.๕ ผู้ขายจะต้องอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานเพื่อการตรวจสอบแก่ผู้ควบคุมงาน ของผู้ซื้อและจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงาน ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรเมื่อต้องการจะให้ตรวจสอบงาน ผู้ขายจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกัน หรือป้ายเตือนต่างๆ เพื่อให้ทราบและระมัดระวังในการดำเนินงานและเพื่อไม่ให้กระทบต่อผู้โดยสาร

๕.๖ ในกรณีจำเป็นต้องออกจากพื้นที่หรือเลิกงานในแต่ละวัน ให้หัวหน้าทีมงานของผู้ขายตรวจสอบความเรียบร้อยของพื้นที่และต้องมีบันทึกการตรวจพื้นที่ทุกครั้ง

๕.๗ ผู้ขายจะต้องดำเนินงานและให้ความร่วมมือประสานงานทุกกรณีกับเจ้าหน้าที่ของโครงการฯและต้องปฏิบัติตามระเบียบของโครงการฯทุกประการ

๕.๘ ผู้ขายจะต้องจัดเก็บวัสดุ/อุปกรณ์ต่างๆ พร้อมทำความสะอาดให้เรียบร้อยเพื่อไม่ให้กระทบต่อผู้ใช้อาคาร,ผู้โดยสาร

๕.๙ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมด ระหว่างการดำเนินงานของผู้ขาย

๕.๑๐ ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการออกแบบทางวิศวกรรมในทุกกรณี สำหรับการเลือกใช้ จัดจ้างติดตั้ง สำรวจ จัดส่ง ติดตั้ง ทดสอบ ตรวจรับเพื่อส่งมอบ รับประกันอุปกรณ์และ Software เพื่อใช้งานได้ตามความต้องการ และมีคุณภาพถูกต้องตามความต้องการด้านเทคนิคของบริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ทุกประการ

๕.๑๑ ผู้ขายต้องรับผิดชอบความเสียหายของทรัพย์สิน อาคาร ส่วนประกอบอาคารต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินงาน จะต้องแก้ไขให้ดีดังเดิม ก่อนการส่งมอบระบบและอุปกรณ์

๕.๑๒ ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการดำเนินการทดสอบอุปกรณ์ก่อนการติดตั้ง ในการเชื่อมต่อระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ กับโครงข่ายของบริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด

๕.๑๓ ผู้ขายต้องดำเนินการสำรวจ ออกแบบ ติดตั้ง พร้อมทดสอบ อุปกรณ์ทั้งหมดให้พร้อมใช้งาน และสามารถรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์เดิมของบริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ได้ และให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา

๕.๑๔ ผู้ขายเริ่มทำงานได้ตลอด ๒๔ ชั่วโมง ยกเว้นในพื้นที่ที่กระทบกับการให้บริการ สามารถทำงานได้ตั้งแต่เวลา ๐๑.๐๐ น. ถึง ๐๔.๐๐ น. ของทุกวัน เว้นแต่มีเหตุที่ไม่สามารถเข้าพื้นที่ทำงานได้ ผู้ควบคุม งานจะแจ้งล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน

๕.๑๕ กรณีที่จำเป็นต้องทำงานนอกเหนือจากเวลาที่กำหนด ให้ขออนุญาตเข้าทำงานเป็นกรณี

๕.๑๖ ผู้ขายจะต้องจัดเก็บวัสดุ/อุปกรณ์ต่างๆ พร้อมทำความสะอาดให้เรียบร้อยเพื่อไม่ให้กระทบต่อผู้ใช้อาคาร,ผู้โดยสาร

๕.๑๗ ผู้ขายจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกัน หรือป้ายเตือนต่างๆ เพื่อให้ทราบและระมัดระวังใน การดำเนินงานและเพื่อไม่ให้กระทบต่อผู้โดยสาร

๕.๑๘ ในระยะเวลาการดำเนินงาน กรณีจำเป็นต้องออกจากพื้นที่หรือเลิกงานในแต่ละวัน ให้หัวหน้าทีมงานของผู้ขายประสานงานกับเจ้าหน้าที่ บ.รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ตรวจสอบความเรียบร้อยของพื้นที่และต้องมีบันทึกการตรวจพื้นที่ทุกครั้ง

๕.๑๙ ผู้ขายจะต้องคำนวณหาปริมาณงานและราคางานและจะต้องรับผิดชอบในความผิดพลาดของปริมาณงานและราคางานที่เสนอ หากมีข้อสงสัยในปริมาณงานหรือรายละเอียดของการทำงาน, ขอบเขตของงาน, ข้อกำหนดทางวิชาการ หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเอกสาร ให้สอบถามข้อสงสัยที่บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท.จำกัด แผนกจัดซื้อ เลขที่ ๒๗ ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ ช.เพชรบุรี ๔๗ (ช.ศูนย์วิจัย) แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กทม. ๑๐๓๒๐ หรือขอให้ผู้ซื้อแปลความเป็นลายลักษณ์อักษร ภายใน ๕ วันทำการ ก่อนวันทำการเสนอราคา และผู้ซื้อจะตอบข้อสงสัยเป็นลายลักษณ์อักษร ให้แก่ผู้ขายทุกราย การแปลความใดๆที่มิได้กระทำเป็นลายลักษณ์อักษรจะไม่ถือเป็นข้อผูกพันตามสัญญา ผู้ขายจะนำมาเป็นข้ออ้างในการขอเบิกค่าใช้จ่ายในภายหลังจากผู้ซื้ออีกไม่ได้

๕.๒๐ ผู้ขายจะต้องส่งมอบงานพร้อมฝึกอบรม พร้อมกับคู่มือการใช้งานในรูปแบบเล่มเอกสารและ รูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ อย่างน้อยจำนวน ๕ ชุด

๖. ความรับผิดชอบของ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด

๖.๑ กำหนดสถานที่ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ และจุดเชื่อมต่อต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในโครงการ

๖.๒ ประสานงาน และอำนวยความสะดวกในการเข้าทำงานในพื้นที่ตามระเบียบข้อบังคับ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด

๖.๓ จัดเตรียมข้อมูลสำหรับใช้ในการออกแบบ ติดตั้ง การเชื่อมต่อระบบกับโครงข่ายของบริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ให้กับผู้ขาย

๖.๔ เตรียมความพร้อมอุปกรณ์ในโครงข่ายเพื่อให้ระบบสามารถเข้าบริหารจัดการได้ตามข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

๖.๕ จัดเตรียมพอร์ตและ IP Address สำหรับอุปกรณ์ทั้งหมดในโครงการตามที่คู่สัญญาร้องขอ

๖.๖ ตรวจสอบแบบเพื่อใช้ติดตั้งอุปกรณ์ของระบบและพิจารณาอนุมัติ

๖.๗ ส่งเจ้าหน้าที่หรือตัวแทนเข้าร่วมตรวจดูการติดตั้ง และเข้าร่วมการทดสอบระบบ ให้เป็นไปอย่างสมบูรณ์เหมาะสมตามหลักการติดตั้ง

๗. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

๗.๑ อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบภายใน (Indoor Wireless Access Point) จำนวน ๓๘ ชุด

๗.๑.๑ อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบภายใน ที่สามารถรองรับมาตรฐาน IEEE 802.11ac และ 802.11b/g/n ได้

๗.๑.๒ รองรับการใช้งานแบบ Dual Band ทั้ง 2.4GHz และ 5GHz ได้ พร้อมกัน

๗.๑.๓ สามารถรองรับการทำงานรูปแบบ Controller-based AP ได้

๗.๑.๔ สามารถรองรับ Data Rate ได้ 866Mbps ตามมาตรฐาน IEEE 802.11ac และ 300Mbps ตามมาตรฐาน IEEE 802.11n ได้หรือแบบ 2x2 : 2 stream หรือดีกว่า

๗.๑.๕ รองรับการทำงานในรูปแบบ SSID หรือ BSSID ได้ 8 SSID หรือดีกว่า โดยสามารถกำหนด VLAN และ Security ในแต่ละ SSID ได้

๗.๑.๖ สามารถรองรับการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 80 client ต่อ AP

๗.๑.๗ มีสายอากาศภายในเป็น Omnidirectional Antenna หรือ Dual Polarized Antenna แบบ Vertical และ Horizontal polarization หรือใช้สายอากาศภายนอกเป็น Dual-polarized antenna หรือ Omnidirectional Antenna ทั้ง 2.4 และ 5 Ghz

๗.๑.๘ ไฟแสดงสถานะการทำงาน เพื่อแสดงสถานะ Power, การติดต่อกับ Controller และ RF หรือ Port Status เป็นอย่างน้อย

๗.๑.๙ รองรับการใช้งาน Power over Ethernet (PoE) ตามมาตราฐาน IEEE 802.3af แบบเต็มประสิทธิภาพ

๗.๑.๑๐ มีอย่างน้อย 2 Port Ethernet แบบ 10/100/1000 Mbps และเป็น Port auto MDX

๗.๑.๑๑ สามารถปรับเปลี่ยนช่องสัญญาณในการรับส่งข้อมูลแบบอัตโนมัติโดยตรวจสอบหรือประเมินค่าจาก Throughput หรือ สัญญาณรบกวน ในแต่ละช่องสัญญาณ

๗.๑.๑๒ สามารถรองรับ IPv4 และ IPv6

๗.๑.๑๓ สามารถรองรับการทำ Rate Limiting ตามแต่ละ user หรือ SSID ได้

๗.๑.๑๔ สามารถรองรับความปลอดภัยแบบ WPA-PSK, WPA2, 802.1x, EAP- SIM และ EAP-PEAP

๗.๑.๑๕ สามารถรองรับ Dynamic VLAN ให้กับผู้ใช้งานผ่านระบบ Radius Authentication

๗.๑.๑๖ รองรับการใช้งานของ client ในรูปแบบ Beamforming หรือ Airtime Fairness

๗.๑.๑๗ อุปกรณ์ AP มีปุ่มกดสำหรับ Factory Default ได้

๗.๑.๑๘ มี Port สำหรับรองรับการใช้งาน Kensington Lock หรือมี T-Rail Lock

๗.๑.๑๙ สามารถรองรับการทำงานที่อุณหภูมิ 0°C - 40°C

๗.๑.๒๐ รองรับการกำหนดค่าอุปกรณ์ เป็น Web Based Management แบบ Https, CLI แบบ SSH และ SNMP v1,v2,v3

๗.๑.๒๑ ได้รับรองคุณภาพตามมาตรฐาน UL-2043 (Plenum Rated), EN50121-1 หรือ EN 55022, EN50121-4 หรือ EN 60950-1, และ IEC61373 หรือ IEC 60950-1 เป็นอย่างน้อย

๗.๒ อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบภายนอก (Outdoor Wireless Access Point) จำนวน ๓๒ ชุด

๗.๒.๑ อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบภายนอก ที่รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11ac และ 802.11g/n ได้

๗.๒.๒ อุปกรณ์ รองรับการใช้งานแบบ Dual Band ทั้ง 2.4GHz และ 5GHz ได้ พร้อมกัน

๗.๒.๓ สามารถรองรับการทำงานรูปแบบ Controller-based AP ได้

๗.๒.๔ สามารถรองรับ Data Rate ได้ 866Mbps ตามมาตรฐาน IEEE 802.11ac และ 300Mbps ตามมาตรฐาน IEEE 802.11n ได้หรือแบบ 2 X 2 : 2 stream หรือดีกว่า

๗.๒.๕ รองรับการทำงานในรูปแบบ SSID หรือ BSSID ได้ 8 SSID หรือดีกว่า โดยสามารถกำหนด VLAN และ Security ในแต่ละ SSID ได้

๗.๒.๖ สามารถรองรับการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 80 client ต่อ AP

๗.๒.๗ มีสายอากาศภายในเป็น Omnidirectional antenna หรือ Dual Polarized Antenna แบบ Vertical และ Horizontal Polarization หรือใช้สายอากาศภายนอกเป็น Dual Polarized antenna หรือ Omnidirectional ทั้ง 2.4 และ 5 Ghz

๗.๒.๘ มีไฟแสดงสถานะการทำงาน เพื่อแสดงสถานะ Power, การติดต่อกับ Controller และ RF หรือ Port Status เป็นอย่างน้อย

๗.๒.๙ รองรับการใช้งาน Power over Ethernet (PoE) ตามมาตราฐาน IEEE 802.3af แบบเต็มประสิทธิภาพ

๗.๒.๑๐ อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายแบบภายนอก โดยรองรับมาตราฐานอย่างน้อย IP66 และมีการกระจายสัญญาณแบบ Omni Directional หรือรอบตัว

๗.๒.๑๑ มี 1 Port Ethernet แบบ 10/100/1000 Mbps หรือ มีPort SFP พร้อมเสนอ Transceiver 1000 Base T จำนวน 1 port

๗.๒.๑๒ สามารถปรับเปลี่ยนช่องสัญญาณในการรับส่งข้อมูลแบบอัตโนมัติโดยตรวจสอบหรือประเมินค่าจาก Throughput หรือ สัญญาณรบกวน ในแต่ละช่องสัญญาณ

๗.๒.๑๓ สามารถรองรับ IPv4 และ IPv6

๗.๒.๑๔ สามารถรองรับการทำ Rate Limiting ตามแต่ละ user หรือ SSID ได้

๗.๒.๑๕ สามารถรองรับความปลอดภัยแบบ WPA-PSK, WPA2, 802.1x, EAP-SIM และ EAP-PEAP

๗.๒.๑๖ สามารถรองรับ Dynamic VLAN ให้กับผู้ใช้งานผ่านระบบ Radius Authentication

๗.๒.๑๗ รองรับการใช้งานของ client ในรูปแบบ Beamforming หรือ Airtime Fairness

๗.๒.๑๘ รองรับการกำหนดค่าอุปกรณ์ เป็น Web Based Management แบบ Https และ CLI แบบ SSH

๗.๒.๑๙ สามารถรองรับ Wall Mount หรือ Pole Mount

๗.๒.๒๐ ได้รับรองคุณภาพตามมาตรฐาน CB หรือ EN60950 หรือ EN62311 หรือ EN61000 หรือ EN50121 หรือ IEC60950 หรือ CISPR หรือ GR1089 หรือ FCC เป็นอย่างน้อย

๗.๒.๒๑ สามารถรองรับการทำงานที่อุณหภูมิ 0°C - 50°C

๗.๓ อุปกรณ์ควบคุมความปลอดภัยระบบเครือข่ายไร้สายและระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller & Wireless Management) จำนวน ๑ ชุด

๗.๓.๑ อุปกรณ์บริหารจัดการ AP แบบ Centralized Management โดยสามารถรองรับการจัดการ AP ได้ 500 AP หรือดีกว่า

๗.๓.๒ สามารถกำหนด WLAN Service หรือ SSID Service ได้ อย่างน้อย 512 Profile

๗.๓.๓ สามารถปรับเปลี่ยนช่องสัญญาณในการรับส่งข้อมูลแบบอัตโนมัติเมื่อมีสัญญาณรบกวนหรือตรวจสอบพบช่องสัญญาณในการรับส่งข้อมูลได้ดีกว่า โดยไม่ต้อง Reboot AP

๗.๓.๔ สามารถรองรับการส่งข้อมูลจาก AP ไปบน Sever บน Network ได้โดยไม่ต้องส่งข้อมูลผ่าน Controller (Distributed Forwarding Architecture)

๗.๓.๕ สามารถรองรับการทำ Tunnel จาก AP มายัง Controller ได้

๗.๓.๖ สามารถรองรับการ Monitoring AP, Client

๗.๓.๗ สามารถรองรับ IPv4, IPv6 และ Dual-stack

๗.๓.๘ สามารถรองรับ VLAN Pooling ได้

๗.๓.๙ สามารถรองรับการทำ Rogue AP Detection หรือ Evil-twin หรือ AP Flood /AP Spoofing Detectionได้

๗.๓.๑๐ มี 2 Port Ethernet แบบ 10/100/1000 Mbps แบบ Auto-MDX

๗.๓.๑๑ การกำหนดค่าอุปกรณ์ เป็น Web Based Management และ CLI ได้

๗.๓.๑๒ สามารถรองรับการทำ User Authentication ผ่าน RADIUS และ AD ได้

๗.๓.๑๓ สามารถรองรับการทำ Dynamic VLAN Assignment

๗.๓.๑๔ สามารถรองรับการทำ Role-based policy สำหรับ User ได้

๗.๓.๑๕ สามารถรองรับการทำ Guest Access แบบ Captive Portal และสามารถสร้าง Password สำหรับ Guest ได้

๗.๓.๑๖ สามารถรองรับการทำ Load Balancing

๗.๓.๑๗ สามารถรองรับการทำ Captive Portal หรือ WISPr หรือ Fast Roaming ได้

๗.๓.๑๘ รองรับการทำ Password Guessing Protection หรือ WIPS ได้

๗.๓.๑๙ มีขนาดที่สามารถรองรับการติดตั้งกับ Rack 19 นิ้วได้

๗.๓.๒๐ สามารถรองรับการทำ Redundancy อุปกรณ์ และสามารถ Synchronization ค่า Configure และ Authorized users ได้

๗.๔ ความต้องการทางเทคนิคอุปกรณ์บันทึกข้อมูลทางด้านการรักษาความปลอดภัยเครือข่าย (Log Management) จำนวน ๑ ชุด

๗.๔.๑. เป็นอุปกรณ์ Appliance ที่ออกแบบเฉพาะสำหรับเก็บบันทึกข้อมูลทางด้านการรักษาความปลอดภัยเครือข่ายโดยทำหน้าที่เป็น Log Management โดยเฉพาะ

๗.๔.๒. ระบบที่เสนอมีการทำงานเป็นแบบ Distributed Architecture โดยมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เก็บบันทึกข้อมูลทางด้านการรักษาความปลอดภัยเครือข่าย (Log Management) แยกจากอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่วิเคราะห์และบริหารจัดการข้อมูลความปลอดภัยเครือข่าย (Security Information and Event Management: SIEM) เพื่อประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน

๗.๔.๓. มีหน่วยประมวลผล (Processor) ที่มีจำนวน Core ไม่ต่ำกว่า 12 Core จำนวน 2 ตัว และมีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๗.๔.๔. มี Storage หรือ Hard Disk สำหรับจัดเก็บข้อมูล ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 18 TB (หลังจากการทำ RAID 5) เพื่อเก็บข้อมูลบนตัวอุปกรณ์ในระยะยาวได้ และ ทำ RAID ป้องกันข้อมูลศูนย์หาย

๗.๔.๕. มีอินเตอร์เฟสเพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายแบบ 10/100/1000 Mbps แบบ Copper จำนวน 4 พอร์ท

๗.๔.๖. สามารถรองรับอุปกรณ์ที่จัดเก็บ Log ได้ไม่จำกัด เพื่อให้สามารถเก็บ Log จากอุปกรณ์ต้นทางในอนาคตโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

๗.๔.๗. สามารถจัดเก็บ Raw Log ที่ได้จากอุปกรณ์ โดยรองรับปริมาณข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 40 GB ต่อวัน หรือ สามารถเก็บ log สูงสุดได้ถึง 100,000 เหตุการณ์ต่อวินาที (Event per Second: EPS)

๗.๔.๘. สามารถทำการส่งต่อ (Forwarding) log ไปยังอุปกรณ์ Log Server อื่นๆ หรืออุปกรณ์ SIEM ได้

๗.๔.๙. สามารถบีบอัดข้อมูล เพื่อลดขนาด Log ที่จัดเก็บได้ ในอัตราส่วนไม่น้อยกว่า 10 ต่อ 1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการพื้นที่ในการเก็บ Log

๗.๔.๑๐. ระบบที่เสนอต้องมีตัวรับ-ส่ง Log และสามารถจัดการข้อมูล Log ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้ หรือ สามารถหาอุปกรณ์อื่นๆเพิ่มเติมได้ เป็นอย่างน้อย

๗.๔.๑๑. รวบรวม Log ที่เหมือนกันเพื่อลดปริมาณข้อมูล (Aggregating)

๗.๔.๑๒. จัดรูปแบบของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน (Normalizing) เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสืบค้น Log ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๗.๔.๑๓. จัดเก็บข้อมูลชั่วคราวได้กรณีที่มีปัญหาการส่งข้อมูล (Caching) เพื่อป้องกันข้อมูล Log ศูนย์หาย

๗.๔.๑๔. จำกัดความเร็วในการส่ง Log (Bandwidth Management) เพื่อไม่ให้กระทบกับการทำงานที่มีอยู่เดิม

๗.๔.๑๕. อุปกรณ์เก็บ Log ที่เสนอต้องรองรับการเก็บข้อมูล Log จากอุปกรณ์ อย่างน้อย 300 รูปแบบ (Format) โดยต้องสามารถพัฒนาให้ระบบรับข้อมูล (Log) ที่ไม่สนับสนุนหรือรองรับแต่เดิมได้

๗.๔.๑๖. มีความสามารถในการรับ Log (Log Source) จาก Protocol อย่างน้อยดังนี้

ก. Syslog

ข. FTP (File Transfer Protocol)

ค. SFTP (Secure File Transfer Protocol)

ง. SNMP (Simple Network Management Protocol)

จ. ODBC/JDBC

ฉ. OPSEC

๗.๔.๑๗. มีระบบตรวจสอบเพื่อยืนยันว่าข้อมูลที่เก็บบันทึกจะไม่มีการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลง (File Integrity) ด้วย Algorithm แบบ SHA-1 หรือ SHA-256 หรือดีกว่า และต้องไม่อนุญาตให้มีการเปลี่ยนแปลงและแก้ไขข้อมูล

๗.๔.๑๘. สามารถแบ่งกลุ่มของอุปกรณ์ที่จัดเก็บได้ และสามารถกำหนดนโยบายระยะเวลาการเก็บรักษาข้อมูลของอุปกรณ์แต่ละกลุ่มได้แตกต่างกัน

๗.๔.๑๙. สามารถค้นหา Log ได้ทั้งแบบ Simple Query (Free-text Search) และ Complex Query (Boolean, Regular Expression) เพื่อค้นหา Log ได้ โดยสามารถทำการสรุป

Log ในรูปแบบของแผนภูมิ (Chart) จากหน้าค้นหา (Search) ได้ทันทีเพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ Log

๗.๔.๒๐. มีรูปแบบรายงาน (Predefine Report) และสามารถสร้าง (Custom) รูปแบบรายงานได้เองและสามารถจัดส่งรายงานให้กับผู้ดูแลระบบตามช่วงเวลาได้

๗.๔.๒๑. สามารถส่งออกรูปแบบรายงานในรูปแบบไฟล์ดังต่อไปนี้ PDF, HTML และ CSV ได้เป็นอย่างน้อย

๗.๔.๒๒. สามารถแจ้งเตือน (Alert) ไปยังผู้ดูและระบบเมื่อมีเหตุการณ์ตรงตามเงื่อนไขที่สร้างไว้หรือเหตุการณ์ผิดปกติของตัวอุปกรณ์ผ่าน SNMP, Syslog และ E-mail ได้

๗.๔.๒๓. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน Web Browser และ CLI ได้

๗.๔.๒๔. สามารถกำหนดสิทธิ์การใช้งานระบบของผู้ดูแลระบบแต่ละคนได้แตกต่างกัน (Role Base Access Control)

๗.๔.๒๕. สามารถพิสูจน์ตัวตนของผู้ดูแลระบบบน Local system หรือ Radius Server ได้

๗.๔.๒๖. มีแอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์ Mobile สำหรับ Monitoring Dashboard

๗.๔.๒๗. รองรับการค้นหา Log ข้ามอุปกรณ์ (Distributed Search หรือ Peer Search) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการสืบค้นข้อมูล Log

๗.๔.๒๘. มีแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า (Power Supply) จำนวน 2 ชุด ที่ทำงานแบบ Redundant

๗.๕ ความต้องการทางเทคนิคงานเดินสายเชื่อมต่อสัญญาณ

๗.๕.๑ สายเชื่อมต่อสัญญาณ (CAT6) แบบ LSZH

๗.๕.๑.๑ สามารถรองรับความเร็วในการส่งสัญญาณในระดับ 1000 Mbps (Gigabit)ใช้สำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบสาย (LAN) ที่ต้องการ Bandwidth สูง สายเคเบิลใช้ความถี่ 250

๗.๕.๑.๒ เป็นสาย UTP CAT 6 4 Pair ขนาดสายทองแดงไม่น้อยกว่า 23 AWG มีค่า Impedance เท่ากับ100 ±15 ohms.

๗.๕.๑.๓ ได้รับการออกแบบและรับรองมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1

๗.๕.๑.๔ สามารถรองรับการใช้งานใน Application ดังต่อไปนี้ Gigabit Ethernet (1000 Base T), FastEthernet (IEEE 802.3), 10 Base T (IEEE802.3),Video and Voice

๗.๕.๑.๕ เปลือกนอกของสาย UTP ทำด้วยวัสดุประเภทป้องกันการเกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย (Low Smoke Zero Halogen or Low Smoke Free of Halogen)

๗.๕.๑.๖ ตัวสายแต่ละคู่สายมี Code สีเห็นได้อย่างชัดเจน

๗.๕.๑.๗ รองรับการใช้งานติดตั้งภายในอาคารเส้นลวดทองแดงทุกคู่สายมี พื้นที่หน้าตัดขนาด ๐.๖๕ มิลลิเมตร

๗.๕.๒ CAT 6 Modular Plug (RJ 45 Plug Male)

๗.๕.๒.๑ ได้รับการออกแบบและรับรองมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1

๗.๕.๒.๒ มี Pre-insert bar อยู่ภายในตัว body เพื่อสะดวกในการเข้าสายได้ทั้ง T568A/B โดยจะแบ่งสายออกเป็น ๒ ชั้น (2 layer) ขณะเข้าสายใน Pre-insert bar หรือเทียบเท่า

๗.๕.๒.๓ หน้าสัมผัสเป็นแบบเคลือบด้วยทอง (Gold) บน Nikel Plated หรือเทียบเท่า

๗.๕.๒.๔ สามารถใช้งานได้กับสายทั้ง Soild และ Stranded ขนาด 22-26 AWG

๗.๕.๒.๕ มีเครื่องหมายการค้าปรากฏบนสินค้าอย่างชัดเจน

๗.๕.๓ CAT 6 RJ45 Modular Jack (Female)

๗.๕.๓.๑ สามารถเข้ากันได้กับ CAT 6 Modular Plug ตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1 Category 6

๗.๕.๓.๒ ได้รับการออกแบบและรับรองมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1

๗.๕.๓.๓ มาตรฐานการเข้าสายเป็นแบบ Universal หรือเทียบเท่า ที่สามารถเข้าได้ทั้งแบบ T568A/B และมี Code สีบอกไว้อย่างชัดเจน

๗.๕.๓.๔ หน้าสัมผัส (Contact) เคลือบด้วยทอง (Gold) บน Nickel Plate หรือเทียบเท่า

๗.๕.๓.๕ ตัวโครงสร้างผลิตภัณฑ์ทำจากวัสดุที่ได้รับมาตรฐาน UL94 V-0 (Housing Flammability Rating) หรือเทียบเท่า

๗.๕.๓.๖ มีเครื่องหมายการค้าปรากฏบนผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน

๗.๕.๔ CAT 6 Modular Plug Boot

๗.๕.๔.๑ เป็น Plug พลาสติกสำหรับเสียบเข้ากับ CAT 6 RJ45 Modular Plugเพื่อป้องกันฝุ่นละอองและช่วยในการจำแนกสายต้นทางปลายทางจากสีของ Plug พลาสติก

๗.๕.๕ Plastic Wall Box

๗.๕.๕.๑ เป็นกล่องพลาสติก PVC ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ x ๔ นิ้ว ใช้ติดตั้งบนผนังเพื่อเป็นฐานของ Plastic Face Plate

๗.๕.๖ Plastic Face Plate

๗.๕.๖.๑ มีจำนวนช่อง (Port) สำหรับติดตั้ง RJ45 Modular Jack ได้ 2 (Port) เป็นอย่างน้อย

๗.๕.๖.๒ มีช่องสำหรับใส่ Label ได้

๗.๕.๖.๓ ตัวโครงสร้างผลิตภัณฑ์ ต้องทำจากวัสดุที่ได้มาตรฐาน UL94V-0 (Material) หรือเทียบเท่า

๗.๕.๗ UTP Patch Cord CAT 6

๗.๕.๗.๑ สามารถรองรับความเร็วในการส่งสัญญาณในระดับไม่น้อยกว่า 1000 Mbps

๗.๕.๗.๒ เป็นสาย UTP CAT 6 ที่ได้รับการออกแบบและรับรองมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1 พร้อมทั้ง Terminate ด้วย RJ45 Modualr Plug หุ้มติดด้วย Boot สีทั้งสองข้าง

๗.๕.๗.๓ เป็นสายสำเร็จรูปที่ออกแบบและผลิตจากโรงงานเพื่อการเชื่อมต่อโดยเฉพาะ มีขนาดมาตรฐานความยาวอย่างน้อย ๑ เมตร

๗.๕.๘ แผงกระจายสาย UTP (Patch Panel) CAT 6 หรือ ขนาด 48 Port

๗.๕.๘.๑ สามารถรองรับการใช้งาน Gigabit Ethernet, Voice และ Video

๗.๕.๘.๒ ประกอบด้วยจำนวน Port 24 ports หรือ Port 48 ports มีลักษณะเป็น Module

๗.๕.๘.๓ Jack Contact ของ Patch Panel ทำจาก Nickel เคลือบทอง หรือเทียบเท่า

๗.๕.๘.๔ มีตัวจัดสายด้านหลัง (Cable Support Bar) และมี Label ด้านหน้า Patch Panel ซึ่งสามารถช่วยในการค้นหาตำแหน่งของสาย UTP ได้

๗.๕.๘.๕ มาตรฐานการเข้าสายเป็นแบบ Universal หรือเทียบเท่า ที่สามารถเข้าได้ทั้งแบบ T568A/B และมี Code สีบอกไว้อย่างชัดเจนบนผลิตภัณฑ์

๗.๕.๘.๖ Panel ของ Patch Panel ทำจาก Aluminum Light Weight หรือวัสดุที่แข็งแรง

๗.๕.๘.๗ สามารถติดตั้งในตู้ Cabinet Rack ได้พอดี

๗.๕.๘.๙ ได้รับการออกแบบและรับรองมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1

๗.๕.๘.๑๐ เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับสายสัญญาณ UTP CAT 6

๗.๕.๙ สาย Fiber Optic ชนิด Multi mode Indoor แบบ LSZH , หรือชนิด Single mode Indoor แบบ LSZH, หรือ ชนิด Multi mode Outdoor,หรือชนิด Single mode Outdoor

๗.๕.๙.๑ สาย Fiber Optic Multi mode Indoor แบบ LSZH

๗.๕.๙.๑.๑ เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Multi mode ซึ่งได้รับการออกแบบและทดสอบตาม มาตรฐาน ISO/IEC11801, TIA/EIA-568-B.3, TIA/EIA-568-C (ในส่วนของสายใยแก้วนำแสง Fiber optic) หรือเทียบเท่า

๗.๕.๙.๑.๒ เป็นสายใยแก้วนำแสงเพื่อสำหรับติดตั้งภายในอาคาร มีจำนวนเส้นใยแก้ว 6 Core เป็นอย่างน้อย

๗.๕.๙.๑.๓ มีค่า Maximum Attenuation Coefficient ไม่เกิน 3.5 dB/km @850 nm

๗.๕.๙.๑.๔ สามารถรับส่งสัญญาณคอมพิวเตอร์แบบ Ethernet มาตรฐาน IEEE 802.3z ที่ความเร็ว 1Gigabit/sec และ IEEE 802.3ae ความเร็ว 10 Gigabit/sec ได้ระยะทางไม่ต่ำกว่าตามที่แต่ละมาตรฐานกำหนด

๗.๕.๙.๑.๕ มีค่าของ Geometrical characteristics ดังนี้

Core Diameter	50 µm

Cladding Diameter	125 µm
Coating Diameter	250 µm

๗.๕.๙.๑.๖ เปลือกนอกของสายใยแก้วนำแสง (Outer Jacket) ทำด้วยวัสดุประเภทป้องกันการเกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย (Low Smoke Zero Halogen or Low Smoke Free of Halogen)

๗.๕.๙.๑.๗ มี Additional Strength Member หรือเทียบเท่าเพื่อสามารถรับแรงดึงและเพิ่มความยืดหยุ่น

๗.๕.๙.๑.๘ มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube หรือดีกว่า

๗.๕.๙.๑.๙ มีรหัสสีบอกแต่ละ Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-A

๗.๕.๙.๒ สาย Fiber Optic Single mode Indoor แบบ LSZH

๗.๕.๙.๒.๑ เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode ซึ่งได้รับการออกแบบและทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC11801, TIA/EIA-568-B.3

๗.๕.๙.๒.๒ เป็นสายใยแก้วนำแสงสำหรับติดตั้งภายในอาคารได้มีจำนวนเส้นใยแก้ว 6 Core เป็นอย่างน้อย

๗.๕.๙.๒.๓ มีค่า Maximum Attenuation Coefficient ไม่เกิน 1.0 dB/km. @1310 nm & 1550 nm

๗.๕.๙.๒.๔ สามารถรับส่งสัญญาณคอมพิวเตอร์แบบ Ethernet มาตรฐาน IEEE 802.3z ที่ความเร็ว 1Gigabit/sec และ IEEE 802.3ae ความเร็ว 10 Gigabit/sec ได้ระยะทางไม่ต่ำกว่าตามที่แต่ละมาตรฐานกำหนด

๗.๕.๙.๒.๕ มีค่าของ Geometrical characteristics ดังนี้

Cladding Diameter	125 µm
Coating Diameter	250 µm

๗.๕.๙.๒.๖ เปลือกนอกของสายใยแก้วนำแสง (Outer Jacket) ทำด้วยวัสดุประเภทป้องกันการเกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย (Low Smoke Zero Halogen or Low Smoke Free of Halogen)

๗.๕.๙.๒.๗ มี Additional Strength Member หรือเทียบเท่าเพื่อสามารถรับ แรงดึงและเพิ่มความยืดหยุ่น

๗.๕.๙.๒.๘ มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube หรือดีกว่า

๗.๕.๙.๒.๙ มีรหัสบอกสี Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐานTIA/EIA-598-A

๗.๕.๙.๓ สาย Fiber Optic Multi mode Outdoor

๗.๕.๙.๓.๑ เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Multi mode ซึ่งได้รับการออกแบบและทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC11801, TIA/EIA-568-B.3 (ในส่วนของสายใยแก้วนำแสง Fiber optic) หรือเทียบเท่า

๗.๕.๙.๓.๒ เป็นสายใยแก้วนำแสงสำหรับติดตั้งภายนอกอาคารได้มีจำนวนเส้นใยแก้ว 6 Core เป็นอย่างน้อย

๗.๕.๙.๓.๓ สายใยแก้วนำแสงมีคุณสมบัติสามารถติดตั้งภายนอกอาคารได้ทั้งแบบใส่ในท่อหรือแบบฝังดินโดยไม่ต้องร้อยท่อ

๗.๕.๙.๓.๔ มีค่า Maximum Attenuation Coefficient ไม่เกิน 3.5 dB/km @850 nm

๗.๕.๙.๓.๕ สามารถรับส่งสัญญาณคอมพิวเตอร์แบบ Ethernet มาตรฐาน IEEE 802.3z ที่ความเร็ว 1Gigabit/sec และ IEEE 802.3ae ความเร็ว 10 Gigabit/sec ได้ระยะทางไม่ต่ำกว่าตามที่แต่ละมาตรฐานกำหนด

๗.๕.๙.๓.๖ มีค่าของ Geometrical characteristics ดังนี้

Core Diameter (μm)	50 μm
Cladding Diameter (μm)	125 μm
Coating Diameter (μm)	250 μm

๗.๕.๙.๓.๗ เปลือกนอกของสายใยแก้วนำแสง (Outer Jacket) ทำด้วยวัสดุ PE หรือดีกว่าเพื่อป้องกันรังสี UV และมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 60 องศาเซลเซียส

๗.๕.๙.๓.๘ มี Armor ที่ทำจากโลหะหรือใส่ในท่อโลหะที่แข็งแรงเพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ

๗.๕.๙.๓.๙ มี Water blocking tape เพื่อป้องกันความชื้น

๗.๕.๙.๓.๑๐ มีโครงสร้างเป็นแบบ Single loose tube หรือดีกว่า ซึ่งภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น

๗.๕.๙.๓.๑๑ มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-A

๗.๕.๙.๔ สาย Fiber Optic Single mode Outdoor

๗.๕.๙.๔.๑ เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode ซึ่งได้รับการออกแบบและทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC11801, TIA/EIA-568-B.3 (ในส่วนของสายใยแก้วนำแสง Fiber optic) หรือเทียบเท่า

๗.๕.๙.๔.๒ เป็นสายใยแก้วนำแสงสำหรับติดตั้งภายนอกอาคารได้มีจำนวนเส้นใยแก้ว ๖ Core เป็นอย่างน้อย

๗.๕.๙.๔.๓ สายใยแก้วนำแสงมีคุณสมบัติสามารถติดตั้งภายนอกอาคารได้ทั้งแบบใส่ในท่อหรือแบบฝังดินโดยไม่ต้องร้อยท่อ

๗.๕.๙.๔.๔ มีค่า Maximum Attenuation Coefficient ไม่เกิน 1.0 dB/km. @1310 nm & 1550 nm

๗.๕.๙.๔.๕ สามารถรับส่งสัญญาณคอมพิวเตอร์แบบ Ethernet มาตรฐาน IEEE 802.3z ที่ความเร็ว 1Gigabit/sec และIEEE 802.3ae ความเร็ว ๑๐ Gigabit/sec ได้ระยะทางไม่ต่ำกว่าตามที่แต่ละมาตรฐานกำหนด

๗.๕.๙.๔.๖ มีค่าของ Geometrical characteristics ดังนี้

Cladding Diameter	125 µm
Coating Diameter	250 µm

๗.๕.๙.๔.๗ เปลือกนอกของสายใยแก้วนำแสง (Outer Jacket) ทำด้วยวัสดุ HDPE หรือเทียบเท่าเพื่อป้องกันรังสี UV และมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า ๖๐ องศาเซลเซียส

๗.๕.๙.๔.๗ มี Armor ที่ทำจากโลหะหรือใส่ในท่อโลหะที่แข็งแรงเพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ

๗.๕.๙.๔.๘ มี Water blocking tape เพื่อป้องกันความชื้น

๗.๕.๙.๔.๙ มี Additional Strength Member เพื่อรับแรงดึงและเพิ่มความยืดหยุ่น

๗.๕.๙.๔.๑๐ มีโครงสร้างเป็นแบบ Single loose tube หรือดีกว่าซึ่งภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น

๗.๕.๙.๔.๑๑ มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-A

๗.๕.๑๐ สาย Fiber Optic Patch Cord ชนิด 50/125 ST-ST หรือ SC-SC หรือ LC-LC Multi mode Ceramic Ferrule 3Metre, หรือ 50/125 ST-ST หรือ SC-SC หรือ LC-LC Multi mode Ceramic Ferrule 5Metre, หรือ 50/125 ST-LC หรือ SC-LC Multi mode Ceramic Ferrule 3Metre, หรือ 62.5/125 ST-LC หรือ SC-LC Multi mode Ceramic Ferrule 3Metre, หรือ 62.5/125 ST-MTRJ หรือ SC-MTRJ หรือ LC-MTRJ Multi mode Ceramic Ferrule 5Metre, หรือ Duplex ST-ST หรือ SC-SC หรือ LC-LC Single mode Ceramic Ferrule 3Metre

๗.๕.๑๐.๑ สาย Fiber Optic Patch Cord 50/125 ST-ST หรือ SC-SC หรือ LC-LC Multi mode Ceramic Ferrule, 3Metre

๗.๕.๑๐.๑.๑ เป็นสายต่อใยแก้วนำแสงชนิด Multi mode 50/125 ปลายทั้งสองด้าน Terminate ด้วย ST-Connector หรือ SC Connector หรือ LC Connector

๗.๕.๑๐.๑.๒ เป็นสายใยแก้วนำแสงแบบ Duplex

๗.๕.๑๐.๑.๓ มีความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร

๗.๕.๑๐.๑.๔ เป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

๗.๕.๑๐.๒ สาย Fiber Optic Patch Cord, 50/125 ST-ST หรือ SC-SC หรือ LC-LC Multi mode Ceramic Ferrule, 5Metre

๗.๕.๑๐.๒.๑ สายต่อใยแก้วนำแสงชนิด Multi mode 50/125 ปลายทั้งสองด้าน Terminate ด้วย STConnector หรือ SC Connector หรือ LC Connector

๗.๕.๑๐.๒.๒ เป็นสายใยแก้วนำแสงแบบ Duplex

๗.๕.๑๐.๒.๓ มีความยาวไม่น้อยกว่า ๕ เมตร

๗.๕.๑๐.๒.๔ เป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

๗.๕.๑๐.๓ สาย Fiber Optic Patch Cord 50/125 ST-LC หรือ SC-LC Multi mode Ceramic Ferrule, 3Metre

๗.๕.๑๐.๓.๑ เป็นสายต่อใยแก้วนำแสงชนิด Multi mode 50/125 ปลายด้านหนึ่ง Terminate ด้วย ST หรือ SC Connector อีกด้านหนึ่ง Terminate ด้วย LC-Connector

๗.๕.๑๐.๓.๒ เป็นสายใยแก้วนำแสงแบบ Duplex

๗.๕.๑๐.๓.๓ มีความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร

๗.๕.๑๐.๓.๔ เป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

๗.๕.๑๐.๔ สาย Fiber Optic Patch Cord 62.5/125 ST-LC หรือ SC-LC Multi mode Ceramic Ferrule, 3Metre

๗.๕.๑๐.๔.๑ เป็นสายต่อใยแก้วนำแสงชนิด Multi mode 62.5/125 ปลายด้านหนึ่ง Terminate ด้วย ST หรือ SC Connector อีกด้านหนึ่ง Terminate ด้วย LC-Connector

๗.๕.๑๐.๔.๒ เป็นสายใยแก้วนำแสงแบบ Duplex

๗.๕.๑๐.๔.๓ มีความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร

๗.๕.๑๐.๔.๔ เป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

๗.๕.๑๐.๕ สาย Fiber Optic Patch Cord 62.5/125 ST-MTRJ หรือ SC-MTRJ หรือ LC-MTRJ Multi mode Ceramic Ferrule, 5Metre

๗.๕.๑๐.๕.๑ เป็นสายต่อใยแก้วนำแสงชนิด Multi mode 62.5/125 ปลายด้านหนึ่ง Terminate ด้วย ST หรือ SC หรือ LC Connector อีกด้านหนึ่ง Terminate ด้วย MTRJ-Connector

๗.๕.๑๐.๕.๒ สายใยแก้วนำแสงแบบ Duplex

๗.๕.๑๐.๕.๓ มีความยาวไม่น้อยกว่า ๕ เมตร

๗.๕.๑๐.๕.๔ เป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

๗.๕.๑๐.๖ สาย Fiber Optic Patch Cord Duplex ST-ST หรือ SC-SC หรือ LC-LC Single mode Ceramic Ferrule, 3Metre

๗.๕.๑๐.๖.๑ เป็นสายต่อใยแก้วนำแสงชนิด Single mode ปลายทั้งสองด้าน Terminate ด้วย ST-Connector หรือ SC Connector หรือ LC Connector

๗.๕.๑๐.๖.๒ เป็นสายใยแก้วนำแสงแบบ Duplex

๗.๕.๑๐.๖.๓ มีความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร

๗.๕.๑๐.๖.๔ เป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

๗.๕.๑๐.๗ สาย Fiber Optic Patch Cord Duplex ST-LC หรือ SC-LC Single mode Ceramic Ferrule, 3Metre

๗.๕.๑๐.๗.๑ เป็นสายต่อใยแก้วนำแสงชนิด Single mode ปลายด้านหนึ่ง Terminate ด้วย ST หรือ SC Connector อีกด้านหนึ่ง Terminate ด้วย LC-Connector

๗.๕.๑๐.๗.๒ เป็นสายใยแก้วนำแสงแบบ Duplex

๗.๕.๑๐.๗.๓ มีความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร

๗.๕.๑๐.๗.๔ เป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

๗.๕.๑๑ การติดตั้งอุปกรณ์ท่อร้อยสายสัญญาณ

๗.๕.๑๑.๑ การเดินสายสัญญาณจากฝ้าเพดานเข้าตู้อุปกรณ์เครือข่ายต้องใช้ท่อร้อยสายแบบราง Wire way

๗.๕.๑๑.๒ การเดินสายสัญญาณ ภายในอาคารในกรณีที่อาคารมีฝ้าเพดาน ชนิด T-Bar หรือฝ้าทึบ ต้องเดินสายร้อยในท่อเหล็ก IMC (Intermediate Metal Conduit) และต้องทำการผูก หรือแขวนท่อ ให้อยู่เหนือฝ้าเพดานเสมอ โดยห้ามพาดท่อไว้บนฝ้าเพดาน

๗.๕.๑๑.๓ การเดินสายสัญญาณ ภายในอาคารในกรณีที่อาคารไม่มีฝ้าเพดาน ต้องเดินสายร้อยในรางเหล็ก(Steel Wire Way) หรือ ท่อเหล็ก IMC (Intermediate Metal Conduit) และ ส่วนที่เดินสายจากฝ้า เพดานลงมาตามผนังห้องต้องเดินสายสัญญาณในรางเหล็ก (Steel Wire Way)

๗.๕.๑๑.๔ การเดินสายสัญญาณ ภายในห้องคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ ต้องเดินสายร้อยในรางเหล็ก(Steel Wire Way) หรือ ท่อเหล็ก (IMC Conduit) หรือ ท่อแบบ Flexible Conduit ใต้พื้นยก

๗.๕.๑๑.๕ การเดินสายสัญญาณแบบสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) เมื่อต้องนำสายใยแก้วนำแสงติดตั้งทั้งภายในและภายนอกอาคารต้องร้อยท่อหนาชนิด IMC (Intermediate Metal Conduit) ส่วน การติดตั้งสายสัญญาณถ้ามีบริเวณใดๆ ที่ต้องใช้อุปกรณ์นอกเหนือจากที่กำหนด ข้างต้น ต้องให้คณะกรรมการตรวจรับ ฯ พิจารณาก่อนการติดตั้ง และหลังจากติดตั้งงาน เสร็จแล้วช่องท่อหรือ จุดเชื่อมต่อ ให้มีการปิดหรือ อุดด้วยวัสดุที่เหมาะสม

๗.๕.๑๑.๖ การเดินสายสัญญาณไม่ว่ากรณีใดๆ จะต้องมีการเดินสายสัญญาณสำรอง (spare) ไว้ให้ด้วย

๗.๕.๑๒ การติดตั้งสายสัญญาณ Fiber Optic

๗.๕.๑๒.๑ การติดตั้งสายสัญญาณ Fiber Optic แบบ Indoor

การติดตั้งสายสัญญาณ Fiber Optic แบบ Indoor มีลักษณะทั่วไปตามข้อกำหนดดังนี้

ก. การติดตั้งสายสัญญาณ Fiber Optic Multi mode และ Single mode แบบ Indoor ขนาดไม่น้อยกว่า 6 Core เชื่อมโยงภายในอาคารต่างๆ ตามลักษณะเครือข่ายทั่วไป

ข. หัวท้ายสายทุก Core จะต้องเข้าหัวสายด้วยอุปกรณ์ ST หรือ SC หรือ LC Connector ตามประเภทของสายนั้น

ค. สาย Fiber Optic ที่อยู่ผนังอาคารหรือในพื้นห้องคอมพิวเตอร์ ต้องอยู่ในท่อแข็งหรือราง Wire Way ขนาด ให้เหมาะสมกับจำนวนสายที่จะบรรจุ มีพื้นที่ว่างเพื่อระบายอากาศอย่างน้อย ๒๐% ของ พื้นที่ทั้งหมด

ง. ราง Wire Way กรณีเป็นรางเหล็กต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า ๑ มม. และทั้งราง PVC หรือรางเหล็กต้องมีสีเช่นเดียวกับผนังหรือพื้นที่ที่ใช้ยึดรางหรือให้ดูเรียบร้อยเหมาะสม และมีความแข็งแรงทนทาน

จ. ยึดรางติดผนัง หรือ เพดานด้วย สกรูเกลียวปล่อย การยึดต้องคงทน ถาวรสามารถรับน้ำหนักสายและตัวรางได้ไม่หลุดหล่น

ฉ. สาย Fiber Optic ส่วนที่อยู่บนเพดาน จะต้องอยู่ในราง Wire Way ท่ออ่อนหรือท่อแข็ง ขนาดเหมาะสมกับจำนวนคู่สาย และ ต้องยึดติดกับอาคารด้านบนหรือแนวผนังอาคารอย่างแข็งแรง(ห้ามวางไว้บนฝ้าเด็ดขาด) และเมื่อดำเนินการเสร็จแล้วฝ้าเพดานจะต้องมีสภาพเรียบร้อยเหมือนเดิมก่อนเข้าดำเนินการ ถ้าหากฝ้าเพดานมีการชำรุดอยู่ก่อนแล้วให้แจ้งเจ้าหน้าที่ ร.ฟ.ฟ.ท. ผู้ควบคุมงานก่อนเข้าทำงานมิฉะนั้นจะถือว่าเกิดจากผู้ดำเนินการ

ช. การเข้าหัวสายทุกจุดต้องทำการติด Tag/Label บอกตำแหน่ง ปลายสายฝั่งตรงข้ามโดยบอกลำดับที่ของ Fiber optic core ชื่อสาย ทิศทางและระยะของสายนั้น ให้เห็นอย่างชัดเจน

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

ฌ. ขั้นตอนการดำเนินการอื่นๆ ให้เป็นไปตาม เงื่อนไขเพิ่มเติม (ในร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) ข้อ ๗.๕.๑๑ การติดตั้งท่อร้อยอุปกรณ์สายสัญญาณ)

๗.๕.๑๒.๒ การติดตั้งสายสัญญาณ Fiber Optic แบบ Outdoor

การติดตั้งสายสัญญาณ Fiber Optic แบบ Outdoor มีลักษณะทั่วไป เป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

ก. การติดตั้งสายสัญญาณ Fiber Optic Multi mode และ Single Mode แบบ Outdoor ขนาดไม่น้อยกว่า 6 Core เชื่อมโยงระหว่างอาคารต่างๆ ตามลักษณะเครือข่ายทั่วไป

ข. หัวท้ายสายทุก Core จะต้องเข้าหัวสายด้วยอุปกรณ์ ST หรือ SC หรือ LC Connector ตามประเภทของสายนั้นคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์และมาตรฐานการติดตั้ง

ค. สาย Fiber Optic ส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ผนังอาคารหรือในพื้นห้องคอมพิวเตอร์ต้องอยู่ในท่อแข็งหรือราง Wire Way ขนาด ให้เหมาะสมกับจำนวนสายที่จะบรรจุ มีพื้นที่ว่างเพื่อระบายอากาศอย่างน้อย ๒๐% ของ พื้นที่ทั้งหมด

ง. ราง Wire Way กรณีเป็นรางเหล็กต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า ๑ มม. และทั้งราง PVC หรือรางเหล็กต้องมีสีเช่นเดียวกับผนังหรือพื้นที่ที่ใช้ยึดรางหรือให้ดูเรียบร้อยเหมาะสมและมีความแข็งแรงทนทาน

จ. ยึดรางติดผนังหรือเพดานด้วยสกรูเกลียวปล่อย การยึดต้องคงทนถาวรสามารถรับน้ำหนักสายและตัวรางได้ไม่หลุดหล่น

ฉ. สาย Fiber Optic ส่วนที่อยู่บนเพดาน จะต้องอยู่ในราง Wire Way ท่ออ่อนหรือท่อแข็งขนาดเหมาะสมกับจำนวนคู่สายและต้องยึดติดกับอาคารด้านบนหรือแนวผนังอาคารอย่างแข็งแรง(ห้ามวางไว้บนฝ้าเด็ดขาด) และเมื่อดำเนินการเสร็จแล้วฝ้าเพดานจะต้องมีสภาพเรียบร้อยเหมือนเดิมก่อนเข้าดำเนินการ ถ้าหากฝ้า เพดานมีการชำรุดอยู่ก่อนแล้วให้แจ้งเจ้าหน้าที่ ร.ฟ.ฟ.ท. ผู้ควบคุมงานก่อนเข้าทำงานมิฉะนั้นจะถือว่าเกิดจากผู้ดำเนินการ

ช. สายส่วนที่อยู่ภายนอกอาคารให้ติดตั้งแบบแขวนลอยหรือบนพื้นตามใบสั่งงาน

- ถ้าติดตั้งแบบ Aerial ต้องมี Sling สำหรับเกาะสายหรือใช้ร่วมกับ Messenger Strand
- ถ้าติดตั้งแบบบนพื้นให้วางในแนว Trench หรือท่อที่ร้อยสายโดยต้องร้อยท่อ HDPE หรือโลหะกันสนิมอย่างหนา ทุกๆ รอยต่อต้องใช้ข้อต่อที่ป้องกันน้ำและความชื้นได้ มีตัวจับยึดมั่นคงเป็นระยะที่เหมาะสม มีแผ่นป้ายหรือแท่งคอนกรีตแสดงแนวสาย Fiber optic หรือมีWarning Tape วางอยู่เหนือท่อสายเคเบิ้ลตลอดความยาว

ซ. มี Label บอกชื่อสายและทิศทางเป็น Warning เตือนให้ระวังที่มองเห็นได้ชัดเจน ทำจากวัสดุโลหะติดไว้ที่ทุกระยะความยาวสาย ๑๐๐ เมตร และทุกบ่อพักสายสัญญาณหรือในระยะที่เหมาะสม ตามที่เจ้าหน้าที่ ร.ฟ.ฟ.ท. ผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสม

ฌ. การเข้าหัวสายทุกจุดที่จุดต้นทางปลายทางต้องทำการติด Tag/Label บอกตำแหน่งปลายสายฝั่งตรงข้ามโดยบอกลำดับที่ของ Fiber optic core ชื่อสาย ทิศทางและระยะของสายนั้น ให้เห็นอย่างชัดเจน

ญ. ให้ทดสอบสายสัญญาณที่ติดตั้ง เช่น ค่าความยาว ค่า loss ของส่วนประกอบต่างๆทั้งตัวสายและหัวสายแบบปลายสู่ปลาย (End to End) และส่งผลให้คณะกรรมการ

ฎ. ขั้นตอนการดำเนินการอื่นๆ ให้เป็นไปตาม เงื่อนไขเพิ่มเติม (ในร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) ข้อ ๗.๕.๑๑ การติดตั้งท่อร้อยอุปกรณ์สายสัญญาณ)

๗.๕.๑๓ การติดตั้งสายสัญญาณ UTP

การติดตั้งสายสัญญาณ UTP CAT 6 มีลักษณะทั่วไป เป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

ก. หัวสาย และปลายสาย ทุกเส้นจะต้องเข้าหัวสายด้วยอุปกรณ์ตามคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์

ข. ที่ปลายสายก่อนจะเชื่อมต่อกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายแบบภายในและ แบบภายนอก จะต้อง Terminate ที่ RJ45 Wall Plate Box ทุกครั้ง ก่อนเชื่อมต่อเข้าอุปกรณ์นั้นๆ

ค. ติด TAG และ LABEL ที่หัวสายและปลายสายแสดงจุดต้นทางปลายทางของสายทุกเส้น

ง. ในส่วนของสายที่อยู่บนฝ้าต้องร้อยอยู่ในท่อ IMC หรือ Flex ชนิดกันน้ำ และยึดติดอยู่กับ คาน ห้าม วางไว้บนฝ้า หรือโครงยึดฝ้าโดยเด็ดขาด

จ. ในขณะปฏิบัติงาน ถ้าต้องสัมผัสกับฝ้าหรือผนังห้องต้องใช้ถุงมือทุกครั้ง และต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย หากเกิดรอยเปื้อนที่ฝ้าหรือผนัง

ฉ. ในขณะเดินสาย จะต้องมีหัวหน้างานของผู้ขายคอยดูแลความเรียบร้อยอยู่เสมอหากพบฝ้าหรือเพดานที่ชำรุดอยู่ก่อน ให้แจ้งกับเจ้าหน้าที่ ร.ฟ.ฟ.ท. ผู้ควบคุมงานก่อนโดยเร็ว หากพบแล้วไม่แจ้งให้ถือว่าผู้ขายเป็นผู้กระทำและต้องชดใช้ค่าเสียหายนั้น หรือดำเนินการให้อยู่ในสภาพเดิม

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

ซ. ขั้นตอนการดำเนินการอื่นๆ ให้เป็นไปตาม เงื่อนไขเพิ่มเติม (ในร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) ข้อ ๗.๕.๑๑ การติดตั้งท่อร้อยอุปกรณ์สายสัญญาณ)

๗.๖ ความต้องการทางเทคนิคของตู้จัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย RACK 9U

๗.๖.๑ เป็นตู้ แบบแขวนผนังประกอบด้วย ๓ ส่วนคือ ประตูหน้า,ตู้ส่วนกลางและตู้ส่วนหลัง โดยตู้ส่วนกลางสามารถ เปิดและล็อคเข้ากับส่วนหลังได้ด้วยลูกกลิ้งพิเศษ

๗.๖.๒ ผลิตจาก Electro Galvanize sheet ความหนา ๑.๒ มิลลิเมตร โดยเสายึดอุปกรณ์ทำจากเหล็กหนา ๒ มิลลิเมตร

๗.๖.๓ ประตูหน้าเป็นเหล็กเจาะช่องฝังแผ่นกระจก หรือ ACYLIC ขอบประตูฝังยางกันฝุ่นสีเทาแบบ ๓ ครีบ เพื่อ ป้องกันฝุ่น พร้อมกุญแจล็อค แบบ Master Key แบบ Cam Lock ฝังเสมอหน้าตู้

๗.๖.๔ ตู้ส่วนกลางใช้ระบบ Security Lock ด้วยกุญแจ Master Key ชุดเดียวกับประตูหน้า

๗.๖.๕ ตู้ส่วนหลังยึดผนัง มีช่องยึดน็อตด้านหลังเป็นเหล็ก ๒ ชั้นหนา ๒.๔ มิลลิเมตร ด้านบนและด้านล่างมีช่องขนาด ๑๐ x ๑๐ เซนติเมตร สำหรับร้อยสายสัญญาณและสายไฟ

๗.๖.๖ ด้านบนเป็นแบบทึบ มีช่องสำหรับติดตั้งพัดลมระบายอากาศ_ไม่น้อยกว่า ๒ ตัว

๗.๖.๗ บานพับประตูเป็น PVC ชนิดเหนียวพิเศษ มีเครื่องหมายการค้าบนบานพับ

๗.๖.๘ ใช้กระบวนการพ่นสีและอบสี Electro Static Powder Coating

๗.๖.๙ มีชุดน็อตสกรูตามจำนวน U ของตู้, มีพุกเหล็กพร้อมสกรูยึดตู้จำนวน ๔ ชุด และมีกุญแจ Master key จำนวน ๒ ดอก มีหมายเลขและเครื่องหมายการค้าของตู้

๗.๖.๑๐ มีสกรีนติดที่เสาหน้าบอกขนาดความสูงตามจำนวน U ของตู้เพื่อให้สะดวกในการติดตั้งอุปกรณ์

๗.๖.๑๑ มีเครื่องหมายการค้าปั๊มตัวนูนบนประตูหน้า

๗.๖.๑๒ มีใบรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย ๓๐ ปี

๗.๖.๑๓ บริษัทผู้ผลิตและผู้จำหน่ายต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ; 2008 หรือได้รับหนังสือ แต่งตั้งจากผู้ผลิตและผู้จำหน่ายที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008

๗.๖.๑๔ รางไฟ (AC Power distribution) ขนาด 6 Outlet

๗.๖.๑๕ เป็นรางไฟขนาด ๑๕ แอมป์ พร้อมอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Line suppression), อุปกรณ์ตัด กระแสไฟเกินและป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

๗.๖.๑๖ เต้ารับเป็นแบบ UNIVERSAL เสียบได้ทั้งปลั๊กขากลมและแบน พร้อมขากราวด์

๗.๖.๑๗ มีสวิตช์ปิด – เปิดพร้อมไฟแสดงสถานะการทำงานและมี Electronic Circuit Breaker ขนาด ๑๕ แอมป์ สำหรับป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

๗.๖.๑๘ รองรับกระแสไฟ 15 A ,220VAC, 50 Hz

๗.๖.๑๙ สายไฟมีขนาดไม่น้อยกว่า 3 x14 AWG สายไฟมีความยาว ๓ เมตรสำหรับ 6 outlet และมีมาตรฐาน UL E150631

๗.๖.๒๐ ปลั๊กตัวผู้มีมาตรฐาน UL E147650 และรางไฟทำจากเหล็ก Electro-Galvanize

๗.๖.๒๑ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตู้เก็บอุปกรณ์

๗.๖.๒๒ ชุดพัดลมระบายอากาศจำนวน ๒ ตัว

๗.๖.๒๓ พัดลมเป็นแบบ Heavy Duty โดยตัวแกนเป็นระบบ 2 Ball Bearing และ ตัวโครงทำจากวัสดุ Die-cast aluminum housing ขนาด 120 x 120 x38 mm.

๗.๖.๒๔ หน้ากากเป็นวัสดุ ABS สีดำหนาไม่น้อยกว่า ๗ มิลลิเมตร มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน

๗.๗ ความต้องการทางเทคนิคของอุปกรณ์กระจายสัญญาณ

๗.๗.๑ สามารถทำงานในระดับ Layer 2/3 ได้ เป็นอย่างน้อย

๗.๗.๒ มีขนาดของ Switching Capacity หรือ Switch Fabric รวมสูงสุดไม่น้อยกว่า 48 Gbps

๗.๗.๓ มีประสิทธิภาพในการส่งข้อมูล Forwarding หรือ Throughput สูงสุดรวมไม่น้อยกว่า 40 Mbps

๗.๗.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง

๗.๗.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ 1000 Base-X หรือ 10GBase-X จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง สามารถเพิ่มโมดูล (SFP หรือ GBIC หรือ SFP+) แบบ 1000 Base-SX และ 1000-LX ได้ เป็นอย่างน้อย

๗.๗.๖ สามารถรองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,192 MAC Address

๗.๗.๗ สามารถทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ไม่น้อยกว่า 1,000 VLAN

๗.๗.๘ สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1AB (LLDP), IEEE 802.1d (STP), IEEE 802.1w (RSTP), IEEE 802.1s (MSTP) ได้ เป็นอย่างน้อย

๗.๗.๙ สามารถทำ Quality of Service (QoS) หรือ DSCP ได้ เป็นอย่างน้อย

๗.๗.๑๐ สามารถกำหนดการส่งผ่านของข้อมูลผ่าน Access Control Lists (ACLs) ได้ในระดับ Physical, Layer 2-3 และสามารถทำ Dynamic ARP Protection, STP Root Guard, BPDU Guard หรือ BPDU Blocking หรือ BPDU Shutdown Port และ Learned Port Security ได้ เป็นอย่างน้อย

๗.๗.๑๑ สามารถทำงานตามมาตรฐาน SNMPv3, RMON และ Telnet ได้ เป็นอย่างน้อย

๗.๗.๑๒ สามารถทำ Security ตามมาตรฐาน IEEE 802.1x และ MAC Address Authentication ได้ เป็นอย่างน้อย

๗.๗.๑๓ สามารถจัดการอุปกรณ์แบบ Command Line (Fully Command) และ Web Management ได้ เป็นอย่างน้อย

๗.๗.๑๔ ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL, FCC หรือดีกว่า

๗.๗.๑๕ ใช้ได้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า 220 VAC 50 Hz

๗.๘ ความต้องการทางเทคนิคการใช้บริการวงจรสื่อสัญญาณอินเตอร์เน็ตความเร็วสูงสายวงจรเช่า (Leased Line) อย่างต่ำที่ความเร็ว 30Mbps(Domestic) /10Mbps(International)มีคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคดังนี้

๗.๘.๑ ผู้ขายต้องดำเนินการจัดหาบริการวงจรเช่าสื่อสัญญาณอินเตอร์เนตความเร็วสูงแบบสายวงจรเช่าราคาจากผู้ให้บริการที่เป็นนิติบุคคลตามกฎหมายที่จดทะเบียนในประเทศไทย เพื่อประกอบกิจการโทรคมนาคม โดยได้รับใบอนุญาตจาก คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ให้เป็นผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคม แบบที่หนึ่ง (ผู้ให้บริการ Internet) ภายใต้พระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๔

๗.๘.๒ ผู้ขายต้องนำเสนอบริการวงจรเช่าสื่อสัญญาณอินเตอร์เนตความเร็วสูงแบบสายวงจรเช่าที่มี Public IP Address (IP จริง) ให้กับ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ไม่น้อยกว่า 8 IP

๗.๘.๓ ผู้ขายต้องเสนอบริการวงจรเช่าสื่อสัญญาณอินเตอร์เนตความเร็วสูงแบบสายวงจรเช่าที่มี Bandwidth ของ ISP ที่เชื่อมต่อตรงกับต่างประเทศ ไม่น้อยกว่า 1 Gbps เป็นอย่างต่ำ โดยจะต้องมีเอกสารรับรอง

๗.๘.๔ ผู้ขายต้องเสนอบริการวงจรเช่าสื่อสัญญาณโดยจัดเตรียม Bandwidth ให้ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ขนาด Download/Upload 30 Mbps สำหรับการใช้งานภายในประเทศ และ Download/Upload 10 Mbps สำหรับการใช้งานไปต่างประเทศเป็นอย่างน้อย ในระยะเวลา ๑ ปี

๗.๘.๕ ผู้ให้บริการอินเตอร์เนต (ISP) ที่ซึ่งผู้ขายจัดหามานั้นจะต้องมีการการันตี Bandwidth การใช้งานภายในประเทศ โดยห้ามต่ำกว่า ๑๐๐% จากปริมาณอินเตอร์เนตที่จัดเตรียมให้ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด และ การใช้งานไปต่างประเทศ โดยห้ามต่ำกว่า ๔๐% จากปริมาณอินเตอร์เนตที่จัดเตรียมให้ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด

๗.๘.๖ หากเกิดเหตุเสียขัดข้อง ผู้ให้บริการอินเตอร์เนต (ISP) ที่ซึ่งผู้ขายจัดหามานั้นต้องมีศูนย์รับแจ้งปัญหา (Service Call center) จากผู้ซื้อตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมง และสามารถรับประกันการซ่อมแซมเหตุเสียคืนภายใน ๔ ชม.

๗.๙ ความต้องการทางเทคนิคของระบบความปลอดภัย จำนวน ๑ ชุด

๗.๙.๑ อุปกรณ์ต้องมี Firewall throughput ไม่น้อยกว่า 9 Gbps

๗.๙.๒ อุปกรณ์ต้องมี VPN throughput ไม่น้อยกว่า 1.5 Gbps

๗.๙.๓ สามารถรองรับ Concurrent Connections ได้พร้อมกันไม่ต่ำกว่า 1,200,000 Sessions

๗.๙.๔ อุปกรณ์ต้องมี Connections per second ไม่ต่ำกว่า 50,000 Connections

๗.๙.๕ มี Interface Gigabit Ethernet ชนิด 1000BaseTX (10/100/1000) จำนวน ๘ พอร์ท และสามารถรองรับการเพิ่ม Interface ได้ในอนาคต

๗.๙.๖ อุปกรณ์ต้องมี Storage ในการใช้งานอย่างน้อย 250 GB

๗.๙.๗ อุปกรณ์สามารถใช้งานได้ทั้งแบบ Layer 3 และ Layer 2 (Transparent) ได้

๗.๙.๘ อุปกรณ์ที่เสนอรองรับการใช้งานแบบ High Availability ในการทำงานแบบ Active - Passive และ Active-Active ได้

๗.๙.๙ อุปกรณ์สามารถรองรับการใช้งาน IPS แบบ Recommended Profile ไม่น้อยกว่า 1 Gbps และจะต้องมีการทำงานแบบอัตโนมัติในการ Update Signatures ใหม่ได้ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๗.๙.๑๐ อุปกรณ์สามารถรับ User Identity ผ่านจาก Microsoft Active Directory ได้โดยตรง และ ไม่มี Software Agent ใดๆ Clientless ที่ต้องลงบน Domain Controller

๗.๙.๑๑ อุปกรณ์ที่เสนอสามารถตรวจสอบและควบคุม Applications ได้อย่างน้อย 4,800 Applications โดยสามารถควบคุมการทำงาน Application Web 2.0 และ Social Network ได้ เช่น YouTube, Facebook

๗.๙.๑๒ อุปกรณ์สามารถตรวจสอบและควบคุม Social Network Widgets ได้อย่างน้อย 250,000 Web 2.0 Widgets

๗.๙.๑๓ อุปกรณ์รองรับการตรวจสอบและควบคุม URL ได้อย่างน้อย 200 Million URLs เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งาน Web Traffic

๗.๙.๑๔ อุปกรณ์รองรับการป้องกัน Virus ที่มาในรูปแบบของ HTTP, POP3, SMTP และ FTP Protocol ได้ และสามารถ Update Firmware, Virus และ signature ได้อย่างน้อยเป็นระยะเวลา ๑ ปี

๗.๙.๑๕ อุปกรณ์รองรับการป้องกัน Spam ที่มาในรูปแบบของ email โดยสามารถป้องกันโดยใช้รูปแบบ IP Reputation anti-spam, Content-based Anti-Spam และ Block/ Allow list anti-spam ได้

๗.๙.๑๖ อุปกรณ์รองรับการป้องกันข้อมูลสูญหายหรือรั่วไหล (Data Loss Prevention) โดยรองรับการตรวจสอบ data content type ไม่น้อยกว่า 800 file types และรองรับการตรวจสอบ DLP ที่ protocol HTTP, HTTPS, TLS, SMTP และ FTP เป็นอย่างน้อย และรองรับการตรวจสอบตามมาตรฐาน PCI-DSS, HIPAA และ PII

๗.๙.๑๗ ได้รับมาตรฐาน (Regulatory Compliance) ต่างๆ ดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย CB, UL/cUL, FCC, CE, VCCI

๗.๙.๑๘ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิตยังมิได้ประกาศภาวะสิ้นสุดการขายหรือสิ้นสุดอายุหรือสิ้นสุดการบริการ (End-of-Sale หรือ End-of-Life หรือ End-of-Service)

๗.๑๐ ความต้องการทางเทคนิคของเครื่องมือวัด

๗.๑๐.๑ สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายไรสายแบบ 802.11a/b/g/n/ac

๗.๑๐.๒ สามารถรับการตั้งค่าการรักษาความปลอดภัยของ Network และ Access Point เช่น Open, WEP, WPA, WPA2 และหรือ 802.1x

๗.๑๐.๓ สามารถแสดงถึงช่องสัญญาณและปริมาณที่มีการใช้งานของช่องสัญญาณ,ปริมาณ Interference ภายในช่องสัญญาณ, จำนวน Access Points ภายในช่องสัญญาณ

๗.๑๐.๔ สามารถค้นหาและแสดงรายละเอียดของ AccessPoints ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้ ช่องสัญญาณ, ระดับของสัญญาณ, ชื่อของ Access Points หรือ MAC address, ชื่อ SSID (จำนวนของ SSID ในกรณี Access Point ที่สามารถกำหนด SSID ได้มากกว่า 1 SSID), การตั้งค่ารักษาความปลอดภัย/การเข้ารหัส, ชนิดของระบบเครือข่ายไร้สาย

๗.๑๐.๕ สามารถแสดงรายละเอียดของ Access point ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้ Signal / noise / signal-to-noise ratio, SSID และ BSSID, ACL Status, Security / encryption, จำนวน Client ที่เชื่อมต่อ

๗.๑๐.๖ สามารถแสดงรายละเอียดของเครื่อง Client ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้ Signal level, AP MAC และ name, Channels, SSID,

๗.๑๐.๗ สามารถทำการค้นหา Rogue APs หรือเครื่อง Client โดยใช้เสาอากาศแบบระบุทิศทาง(directional)เพื่อช่วยในการค้นหา โดยทางผู้เสนอราคาต้องนำเสนอเสาอากาศแบบระบุทิศทาง(directional)มาด้วย

๗.๑๐.๘ มีซอฟแวร์เพื่อใช้ในการตั้งค่า Profile เพื่อการตั้งค่าต่อเครื่อง, การตั้งค่า Auto Test Limits, การตั้งการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ปลายทาง

๗.๑๐.๙ สามารถจัดเก็บผลการทดสอบได้

๗.๑๐.๑๐ มีหน้าจอแสดงผลเป็นจอสี แบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๖ นิ้ว

๗.๑๐.๑๑ Specification compliance : IEEE 802.11a, 11b, 11g, 11n, 11ac (at 802.11n rates or higher)

๗.๑๐.๑๒ Receive Channel Frequencies

๑) 2.4 GHz Band 2412 – 2484 MHz

๒) 5 GHz Band 5170-5320 MHz, 5500-5700 MHz, 5745-5825 MHz

๗.๑๐.๑๓ Transmit Channel Frequencies

๗.๑๐.๑๓.๑ ย่าน 2.4 GHz Band

- 802.11b : 2412-2482 MHz (Channel 1 to Channel 14)
- 802.11 g/n 20 MHz BW (HT 20): 2412-2472 MHz (Channel 1 to Channel 13)
- 802.11n 40 MHz BW (HT40): 2422-2462 MHz (All legal bonded channel pair combinations)

๗.๑๐.๑๓.๒ ย่าน 5 GHz Band

- 802.11 a/n 20 MHz BW (HT20): 5180-5320 MHz, 5500-5700 MHz, 5745- 5825 MHz
- 802.11 n 40 MHz BW (HT40) : 5190-5310 MHz, 5510-5670 MHz, 5755-5795 MHz

๗.๑๐.๑๔ External uni-directional antenna

๗.๑๐.๑๕ Frequency range : 2.4 GHz to 2.5 GHz and 4.9 GHz to 5.9 GHz

๗.๑๐.๑๖ Minimum gain : 5.0 dBi in the 2.4 GHz band and 7.0 dBi in the 5 GHz band

๗.๑๐.๑๗ Battery เป็นแบบ Lithium-ion battery pack

๗.๑๑ ความต้องการทางเทคนิคของตู้จัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย RACK 42U.

๗.๑๑.๑ ผลิตจาก Electro Galvanize sheet ความหนา ๑.๕ มิลลิเมตร โดยเสายึดอุปกรณ์ทำจากเหล็ก หนา ๒ มิลลิเมตร

๗.๑๑.๒ ประตูหน้าเป็นเหล็กเจาะช่องฝังแผ่นกระจก หรือ ACYLIC ขอบประตูฝังยางกันฝุ่นสีเทาแบบ ๓ ครีบ เพื่อ ป้องกันฝุ่น พร้อมกุญแจล็อค แบบ Master Key แบบ Cam Lock ฝัง เสมอหน้าตู้

๗.๑๑.๓ ประตูหลังเป็นเหล็ก มีช่องระบายอากาศ ขอบประตูฝังยางกันฝุ่นสีเทาแบบ ๓ ครีบ มีระบบ Security Lock ด้วย Master Key แบบ Cam Lock ฝังเสมอฝาหลัง

๗.๑๑.๔ บานพับประตู PVC ชนิดเหนียวพิเศษ ไม่ก่อให้เกิดสนิมและมีความแข็งแรงคงทนและสามารถปรับเปลี่ยนทิศทางการเปิด - ปิดประตูจากซ้ายไปขวาหรือขวาไปซ้ายได้โดยการไขสกรูเพียงตัวเดียว

๗.๑๑.๕ ฝาด้านข้างเป็นเหล็ก มีมือจับพร้อมกลอนสลักสปริง และมีระบบ Security Locks ด้วย Master Keys เหมือนประตูหน้า

๗.๑๑.๖ หลังคาด้านบนของตู้ สามารถติดตั้งพัดลมระบายอากาศได้ตั้งแต่ ๑-๖ ตัว ได้

๗.๑๑.๗ มีเครื่องหมายการค้าปั๊มตัวนูนบนประตูหน้า

๗.๑๑.๘ ใช้กระบวนการพ่นสีและอบสีด้วยระบบ Electro Static Powder Coating

๗.๑๑.๙ มีใบการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย ๓๐ ปี

๗.๑๑.๑๐ บริษัทผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ; 2008 หรือได้รับหนังสือ แต่งตั้งจากผู้ผลิตและผู้จำหน่ายที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008

๗.๑๑.๑๑ รางไฟ (AC Power distribution)ขนาด 12 Outlet

๗.๑๑.๑๑.๑ เป็นรางไฟขนาด ๑๕ แอมป์ พร้อมอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Line suppression), อุปกรณ์ตัดกระแสไฟเกิน และป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

๗.๑๑.๑๑.๒ เต้ารับเป็นแบบ UNIVERSAL เสียบได้ทั้งปลั๊กขากลมและแบน พร้อมขากราวด์

๗.๑๑.๑๑.๓ มีสวิตซ์ปิด – เปิดพร้อมไฟแสดงสถานะการทำงานและมี Electronic Circuit Breaker ขนาด ๑๕ แอมป์ สำหรับป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

๗.๑๑.๑๑.๔ รองรับกระแสไฟ 15 A ,220VAC, 50 Hz

๗.๑๑.๑๑.๕ สายไฟมีขนาดไม่น้อยกว่า 3 x14 AWG สายไฟมีความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร และมีมาตรฐาน UL E150631

๗.๑๑.๑๑.๖ ปลั๊กตัวผู้มีมาตรฐาน UL E147650 และรางไฟทำจากเหล็ก Electro-Galvanize

๗.๑๑.๑๒ ชุดพัดลมระบายอากาศ

๗.๑๑.๑๒.๑ พัดลมเป็นแบบ Heavy Duty โดยตัวแกนเป็นระบบ 2 Ball Bearing

๗.๑๑.๑๒.๒ ตัวโครงทำจากวัสดุ Die-cast aluminum housing ขนาด 120 x 120 x 38 mm.

๗.๑๑.๑๒.๓ หน้ากากเป็นวัสดุ ABS สีดำหนา ๗ มิลลิเมตร มีเครื่องหมายการค้าปั๊มนูน

๗.๑๑.๑๓. ถาดรองอุปกรณ์

๗.๑๑.๑๓.๑ เป็นถาดรองอุปกรณ์ขนาด 1U ลึก ๒๕ เซ็นติเมตร

๗.๑๑.๑๓.๒ ผลิตจาก Electro Galvanize sheet ความหนา ๑.๕ มิลลิเมตร

๗.๑๑.๑๓.๓ สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ กิโลกรัม

๗.๑๑.๑๓.๔ เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตู้เก็บอุปกรณ์

๗.๑๒ ความต้องการทางเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

๗.๑๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง(CPU) ชนิดที่ใช้สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเท่านั้น แบบ ๖ แกนหลัก (6-Core Processor) หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย โดยแต่ละหน่วยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.4GHz

๗.๑๒.๒ มีหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB แบบ DDR4 RDIMM หรือ LRDIMM หรือดีกว่า โดยรองรับการขยายได้รวมสูงสุดไม่น้อยกว่า 768 GB และใช้เทคโนโลยี Smart Memory รองรับการทำงานแบบ Advance ECC และ Online Spare (หรือ Rank Spare) ได้

๗.๑๒.๓ มี Driver, Firmware, Software Management tools มาพร้อมกับตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยทำการติดตังบน NAND Storage ที่ติดตั้งบนเมนบอร์ดจากโรงงาน โดยไม่ต้องใช้แผ่น DVD Driver แยกต่างหากออกมาสำหรับติดตั้ง

๗.๑๒.๔ มี I/O Expansion Slot ชนิด PCI-e หรือดีกว่า จำนวนอย่างน้อย 4 slots และรองรับการขยายเพิ่มเติมได้อีกไม่น้อยกว่า 9 slots

๗.๑๒.๕ มี Network Interface แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 port ติดตั้งถาวรบน mainboard

๗.๑๒.๖ สามารถใส่ Hard Disk Drive ขนาด ๒.๕ นิ้ว ไม่ต่ำกว่า ๘ หน่วย รองรับการขยายได้รวมไม่ต่ำกว่า ๔๘ หน่วย และรองรับ Drive แบบ SAS หรือ SATA หรือ SSD ได้เป็นอย่างน้อย

๗.๑๒.๗ มีฮาร์ดดิสก์ชนิด SAS หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ หน่วย โดยแต่ละหน่วยจะต้องมีความจุไม่น้อยกว่า 600 GB ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10k RPM รองรับการถอดเปลี่ยนแบบ Hot-Plug หรือ Hot-swap ได้

๗.๑๒.๘ มีระบบควบคุมการจัดเก็บข้อมูล (Controller) แบบ SAS หรือดีกว่า ซึ่งสนับสนุนการทำ RAID 0,1,5 ได้เป็นอย่างน้อย โดยมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 1GB

๗.๑๒.๙ มี DVD-ROM Drive หรือดีกว่า จำนวนอย่างน้อย ๑ หน่วย

๗.๑๒.๑๐ มี Power Supplies ขนาดไม่ต่ำกว่า 500W จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย และรองรับการขยายได้ถึง ๔ หน่วย และ Cooling Fans แบบ Redundant และรองรับ การถอดเปลี่ยนแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap ได้

๗.๑๒.๑๑ มีพอร์ตเชื่อมต่ออุปกรณ์ ประกอบด้วย 1 port serial 8 port USB และ 1 SD Slot เป็นอย่างน้อย

๗.๑๒.๑๒ ระบบบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย มีมาตรฐาน UEFI และ Embedded UEFI Shell เพื่อรองรับการทำงานแบบ Secure Boot และสามารถทำงานร่วมกับ REST API หรือ RESTful API ได้

๗.๑๒.๑๓ มีSoftware ช่วยในการจัดการกับอุปกรณ์ต่างๆ ของ Server ได้แบบ web base application โดยสามารถ access ผ่าน web browser ได้ สามารถบอกสถานะของอุปกรณ์ และแจ้งเตือนสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ผ่านทาง SNMP และ E-mail ได้

๗.๑๒.๑๔ รองรับการทำงานร่วมกับ Windows 2008 Server (64-bit) / Windows 2012 Server หรือ Red Hat Enterprise Linux หรือ SUSE Linux Enterprise Server หรือ Oracle Solaris หรือ VMware ได้เป็นอย่างน้อย

๗.๑๒.๑๕ มีรูปแบบการจัดวางแบบที่ Plugin ติดตั้งแนวนอนเข้า Rack 19 นิ้วเพื่อให้รองรับการติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐานได้

๗.๑๒.๑๖ มีจอภาพสีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้วพับเก็บได้ และ คีย์บอร์ด, เม้าส์ แบบ Touch Pad ในตัว สามารถปรับเงย LCD แบบตั้งฉากได้ถึง 115 องศา สามารถติดตั้งบน Rack 19 นิ้ว โดยใช้พื้นที่เพียง 1U รองรับการเชื่อมต่อกับ KVM แบบUSBสนับสนุนความละเอียดภาพที่ 1280 x 1024 Pixels เป็นอย่างน้อย รองรับคีบอร์ดหลายภาษา : English(US); English(UK); Thai(TH) เป็นอย่างน้อย และ มีอินเตอร์เฟส DVI,HDMI,USB, และ Audio interface 3.5mm. เป็นอย่างน้อย

๗.๑๒.๑๗ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอมา ได้รับการรับรองตามมาตรฐานอย่างน้อย ดังนี้

๗.๑๒.๑๗.๑. มาตรฐานการผลิต/บริการตาม ISO 9000 Series

๗.๑๒.๑๗.๒. มาตรฐานการแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตาม FCC หรือ EN หรือ VCCI หรือ CE

๗.๑๒.๑๗.๓. มาตรฐานความปลอดภัยด้านไฟฟ้าตาม UL หรือ EN หรือ TUV หรือ CSA หรือ IEC

๗.๑๒.๑๗.๔. มาตรฐานการประหยัดพลังงานตาม Energy Star หรือ ASHRAE A3/A4

๗.๑๓ ระบบตู้ Kiosk จำนวน ๒ ชุด มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๗.๑๓.๑ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) หรือ 8 แกนเสมือน(8 Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 GHz จำนวน ๑ หน่วย

๗.๑๓.๒ มีหน่วยความจำที่เทียบเท่าหรือดีกว่า DDR3 ไม่ต่ำกว่า 4GB ความเร็วไม่น้อยกว่า 800 MHz

๗.๑๓.๓ หน่วยเก็บข้อมูลชนิด SSD มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 60 GB

๗.๑๓.๔ มีระบบเร่งความเร็วแสดงผล และ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

- เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB หรือ

- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB หรือ
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลัก แบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจ าหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB

๗.๑๓.๕ มีหน่วยการควบคุมการแสดงผล (Display Adapter) ชนิด HDMI และ DVII อย่างละอย่างน้อย ๑ ช่อง ความละเอียดการแสดงไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ x ๗๖๘

๗.๑๓.๖ มีฮาร์ดแวร์ที่ใช้สำหรับรับส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายอย่างน้อย ๒ ช่อง ชนิด Gigabit Ethernet หรือดีกว่า

๗.๑๓.๗ มีช่องสัญญาณสื่อสารและเชื่อมต่อแบบต่าง ๆ ต่อไปนี้

๗.๑๓.๗.๑ ช่องต่อจอภาพแบบ DVI หรือ HDMI อย่างน้อย ๑ ช่อง

๗.๑๓.๗.๒ ช่องสื่อสารข้อมูลอนุกรม (Serial Port) อย่างน้อย ๔ ช่อง

๗.๑๓.๗.๓ ช่องสื่อสาร USB 2.0 อย่างน้อย ๔ ช่อง

๗.๑๓.๗.๔ ช่องสัญญาณเสียงอย่างน้อย ๑ ช่อง

๗.๑๓.๗.๕ มีช่อง Mini-PCIe อย่างน้อย ๑ ช่อง

๗.๑๓.๘ มีจอภาพสีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว แบบ LCD SuperVGA มีระบบควบคุมการทำงานแบบ Digital Control หรือดีกว่า พร้อมแผ่นจอภาพระบบสัมผัส (Touch Screen)

๗.๑๓.๙ มีการติดตั้งลำโพงภายในตู้

๗.๑๓.๑๐ ติดตั้งเครื่องอ่านสมาร์ทการ์ด สามารถอ่านบัตรประชาชนได้

๗.๑๓.๑๑ คุณลักษณะของตู้ Kiosk

๗.๑๓.๑๑.๑ เป็นตู้ที่ทำด้วยเหล็ก หรือวัสดุที่ดีกว่า ขนาดของตู้ กว้าง ๔๘๐ มิลลิเมตร ลึก ๔๐๐ มิลลิเมตร สูง ๑๕๕๒ มิลลิเมตร โดยประมาณ

๗.๑๓.๑๑.๒ เป็นตู้ที่มีระบบระบายอากาศสำหรับระบายความร้อนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

๗.๑๓.๑๑.๓ เป็นตู้ที่มีกุญแจแบบ Master Key

๗.๑๓.๑๑.๔ เป็นตู้ที่สามารถบรรจุเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ และจอ LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๗ นิ้วได้

๗.๑๓.๑๑.๕ เป็นตู้ที่มีสวิทช์สำหรับเปิดปิดระบบที่ใช้งานในตู้ Kiosk

๗.๑๓.๑๒ คุณลักษณะของจอระบบสัมผัส (Touch Screen)

๗.๑๓.๑๒.๑ มีขนาดเท่ากันกับจอคอมพิวเตอร์ที่เสนอมาและทำงานร่วมกันได้สมบูรณ์

๗.๑๓.๑๒.๒ มีความแม่นยำในการสัมผัสไม่น้อยกว่า ๑๖๐๐๐ x ๑๖๐๐๐ จุด

๗.๑๓.๑๒.๓ พื้นผิวสัมผัสทำด้วยกระจกทั้งแผ่น ความหนาของแผ่นกระจกต้องไม่ต่ำกว่า 3 mm และมีความใสของจอสัมผัสมากกว่า ๙๐%

๗.๑๓.๑๒.๔ มีความไวในการตอบสนอง 3 ms หรือน้อยกว่า

๗.๑๓.๑๒.๕ มีความคลาดเคลื่อนจากตำแหน่งสัมผัสน้อยกว่า 1%

๗.๑๓.๑๒.๖ สามารถทำงานได้ในอุณหภูมิ ๐ ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส

๗.๑๓.๑๔ ซอฟแวร์ระบบควบคุม Kiosk

๗.๑๓.๑๔.๑ สามารถอ่านข้อมูลบัตรประชาชนชนิด Smart Card และข้อมูลบน Passport เพื่อส่งต่อไปยัง Server สำหรับออกชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน เพื่อใช้บริการอินเตอร์เน็ตไร้สายได้

๗.๑๓.๑๔.๒ มีระบบบริหารจัดการ Kiosk Management Software ซึ่งเป็นยี่ห้อเดียวกับตู้ Kiosk ซึ่งสามารถป้องกันการเรียกใช้ฟังก์ชั่น Task Manager, ป้องการการปุ่มกดปุ่ม CRTL+ALT+DELTE เพื่อ Reboot เครื่อง, ป้องกันการกดปุ่ม ALT+F4 เพื่อปิดโปรแกรม

๗.๑๓.๑๔.๓ สามารถรับรูปภาพ หรือภาพเคลื่อนไหวจาก Kiosk Management Server ส่วนกลางไปแสดงผลที่ Kiosk ได้

๗.๑๓.๑๔.๔ สามารถควบคุมเครื่อง Kiosk จากระยะไกล สามารถติดตามการทำงานของ Kiosk ทั้งหมดได้ผ่านระบบ Real Time Monitor

๗.๑๓.๑๔.๕ สามารถพิมพ์ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านผ่านหน้าจอแสดงผลได้

๗.๑๓.๑๔.๖ สามารถตั้งเวลาเปิด/ปิดให้ Kiosk ผ่าน Kiosk Management Server ได้

๗.๑๔ ความต้องการของระบบตรวจสอบสิทธิและยืนยันตัวตนของผู้ใช้งาน (User Authentication System)

๗.๑๔.๑ สามารถตรวจสอบตัวตนและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบเครือข่าย ขององค์กรทั้งในรูปแบบของ เครือข่ายชนิดใช้สาย (Wired network) , เครือข่ายไร้สาย (Wireless network) และ เครือข่ายเสมือน (VPN) ได้โดยการบริหารจากส่วนกลาง

๗.๑๔.๒ สามารถเข้าบริหารจัดการการเข้าใช้งานระบบเครือข่ายชนิดใช้สาย (Wired) และไร้สาย (Wireless) โดยกำหนดนโยบายตามกลุ่มผู้ใช้, อุปกรณ์ที่เข้าใช้งาน, ทรัพยากรเครือข่ายที่เข้าถึง

๗.๑๔.๓ บริหารจัดการอุปกรณ์ที่เข้าใช้ระบบเครือข่าย เช่น IP camera, Printer, IP Phone, Smart Phone, Tablet คอมพิวเตอร์ โดยผู้ดูแลสามารถสร้างกลุ่มของอุปกรณ์ที่มีลักษณะเหมือนกัน และจัดการใช้งานของอุปกรณ์ดังกล่าวตามกลุ่มที่กำหนดไว้ได้ โดยบริหารจัดการแบบรวมศูนย์ทั้งระบบ รวมถึงสามารถอัพเดทฐานข้อมูลทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ทจากบริษัทผู้ผลิตเพื่อจัดกลุ่มอุปกรณ์ที่เข้าใช้งานระบบเครือข่ายได้ (profiling)

๗.๑๔.๔ ใช้โปรโตคอล มาตรฐาน RADIUS (Remote Access Dial-In User Service) ในการทำ Authentication, Authorization และ Accounting (AAA) ได้

๗.๑๔.๕ รองรับการตรวจสอบตัวตนด้วย โปรโตคอลต่อไปนี้ PAP, MS-CHAP, EAP-MD5, PEAP, EAP-FAST, EAP-TLS เป็นอย่างน้อย

๗.๑๔.๖ อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการรองรับ RADIUS, SNMP, และ TACACS+ protocol

๗.๑๔.๗ มีความสามารถในการทำ VLAN Assignment, Downloadable ACLs , Security Group Access List และ URL-Redirection ในการทำ Rule-based Policy ซึ่งทำงานร่วมกับอุปกรณ์เครือข่ายแบบไร้สายและแบบมีสายเดิมได้ สามารถกำหนดนโยบายเป็นกลุ่มของนโยบาย เพื่อความสะดวกในการบริหารจัดการ

๗.๑๔.๘ สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของผู้ใช้งานจากภายนอก (External User Databases) ดังต่อไปนี้ได้ Active Directory, Generic LDAP, Radius Token OTP, SQL

๗.๑๔.๙ สามารถทำการตรวจสอบอุปกรณ์ที่เข้าใช้งานระบบเครือข่ายโดยใช้การ Scanning ซึ่งช่วยในการบ่งบอก OS information, Open ports ได้ และสามารถรับข้อมูลของอุปกรณ์ที่เข้าใช้งานระบบเครือข่ายจากการใช้งาน Protocol CDP, LLDP, DHCP โดยรับข้อมูลผ่านทาง RADIUS attribute ที่ใช้ในการตรวจสอบตัวตนในการใช้งานได้

๗.๑๔.๑๐ สามารถ Configuration and Management ผ่าน Web Browser ได้และแบ่งกลุ่มผู้ดูแลได้หลายระดับเช่น Operator, Helpdesk, Administrator ได้เป็นอย่างน้อย

๗.๑๔.๑๑ มี Dashboard ในการแสดงสถานะภาพรวมของอุปกรณ์ที่เข้าใช้งานระบบเครือข่าย, อุปกรณ์ที่ผ่านการตรวจสอบ, อุปกรณ์ที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ เป็นอย่างน้อย

๗.๑๔.๑๒ มีระบบตรวจสอบการใช้งานแต่ละ Session ของอุปกรณ์เข้าใช้งาน และแสดงเป็นขั้นตอน การเข้าใช้(Session Trace Tool) เพื่อให้สามารถระบุปัญหาการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว

๗.๑๔.๑๓ สามารถส่ง Log ไปยัง Syslog Server ได้

๗.๑๔.๑๔ สามารถทำการ Join multiple domain หรือมีอุปกรณ์หรือ server อื่นๆ ช่วยในการจัดการในกรณีที่ในองค์กรณ์มีการแบ่งแยก Domain ออกเป็นหลายๆ ส่วนงาน

๗.๑๔.๑๕ สามารถรองรับการใช้งานร่วมกับ Two- Factor Authentication ในรูปแบบต่าง ๆ อย่างน้อย 1 รูปแบบ อาทิเช่น Smart Card , PKI หรือ OTP เป็นต้น

๗.๑๔.๑๖ สามารถทำงานร่วมกับระบบ MDM (Mobile Device Management) และรับข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่อยู่ในการบริหารจัดการของ MDM เพื่อใช้ในการกาหนดนโยบายในอนาคตได้

๗.๑๔.๑๗ สามารถ Generate report การเข้าใช้งาน (access accept/Reject) ได้

๗.๑๔.๑๘ มีโมดูลสำหรับทำ Guest Access ได้

๗.๑๔.๑๙ สามารถบริหารจัดการกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นบุคคลภายนอกองค์กรได้

๗.๑๔.๒๐ สามารถสร้าง และแก้ไข account ชั่วคราวให้กับ guest เพื่อการใช้งาน WIFI ได้

๗.๑๔.๒๑ สามารถทำ Self-Register เพื่อกรอกข้อมูลการขอ account แบบ self-service ได้

๗.๑๔.๒๒ สามารถปรับแต่งหน้า Web login ได้

๗.๑๔.๒๓ สามารถทำงานกับระบบ SMS Gateway เพื่อส่ง User+Password ให้กับ Guest ผ่าน SMS ได้

๗.๑๔.๒๔ สามารถทำการพิมพ์ account ที่ถูกสร้างให้กับ Guest ได้

๗.๑๔.๒๕ สามารถกำหนดวันหมดอายุของ account ที่สร้างขึ้นได้

๗.๑๔.๒๖ มีความสามารถในการทำ Sponsoring ผ่าน email เพื่อให้ขอการอนุญาต ก่อนเข้าใช้งานได้

๗.๑๔.๒๗ รองรับการทำ MAC-Caching ในกรณีของ Guest ที่ผ่านการ login มาแล้วภายในเวลาที่กำหนด โดย Guest User นั้นไม่จำเป็นต้อง login อีก

๗.๑๔.๒๘ รองรับการทำงานกับ 3rd Party XML/SOAP API เพื่ออินเทอร์เฟสทำงานกับ Guest Access ได้

๗.๑๔.๒๙ มีความสามารถในการปรับเปลี่ยน Guest Registration Form ได้ เช่นต้องการให้ Guest กรอก E-Mail address เบอร์โทรศัพท์ เพิ่มเติมได้ เป็นต้น

๗.๑๕ ความต้องการของรูปแบบการใช้งานของผู้โดยสาร

๗.๑๕.๑ ขณะที่ผู้โดยสารเข้าใช้งาน Wifi โดยถูกเชื่อมต่อไปเว็ปพอร์ทัล(Web Portal) โดยอัตโนมัตินั้น (Wifi Auto Connect Redirect to Web Portal) ทั้งที่ยังไม่ได้ลงทะเบียนเพื่อรับ Username และ Password ในทุกสถานี จะต้องสามารถเห็นข้อแนะนำการการใช้งาน, กฎระเบียบการใช้งาน, ประกาศต่างๆ, ตารางเดินรถไฟฟ้า, โฆษณาของบริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. ที่สามารถเพิ่มเข้าไปได้ โดยบริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ที่เข้าไปกำหนด เปลี่ยนแปลงได้ รวมไปถึงโลโก้ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด และ โลโก้ การรถไฟแห่งประเทศไทย ที่หน้าเว็ปที่กำลังจะเข้าใช้งาน บนอุปกรณ์ของเครื่องผู้ใช้งาน(Client) ได้

๗.๑๕.๒ จากข้อ ๗.๑๕.๑ ถ้าผู้โดยสารเชื่อมต่อเว็ปพอร์ทัลโดยอัตโนมัตินั้น(Wifi Auto Connect Redirect to Web Portal) ทั้งที่ยังไม่ได้ลงทะเบียนเพื่อรับ Username และ Password ที่สถานีใดนั้น ให้หน้าเว็ปพอร์ทัล((Web Portal) แสดงตารางเดินรถไฟฟ้าของสถานีนั้นๆ ด้วย

๗.๑๕.๓ ผู้โดยสารสามารถใช้หน้าจอระบบสัมผัส (Touch Screen) ของตู้ Kiosk เพื่อทำการกรอกข้อมูลในรูปแบบภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ เป็นอย่างน้อย ๒ ภาษา ในการยืนยันตัวบุคคลได้ และหลังจากกรอกข้อมูลยืนยันตัวบุคคลแล้ว ต้องสามารถมองเห็น Username และ Password ที่จอแสดงผลได้ และ หากต้องการปริ้น Username และ Password ก็สามารถกดปริ้นออกมา ในรูปแบบเอกสาร Slip ได้ด้วย (ทั้งนี้การอนุญาติให้ผู้โดยสารกดหน้าจอระบบสัมผัส (Touch Screen) เพื่อปริ้นได้หรือไม่ได้นั้นต้องขึ้นอยู่กับทาง บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ที่สามารถเข้าไปกำหนดได้)

๗.๑๕.๔ ผู้โดยสารสามารถใช้บัตรประชาชน หรือ หนังสือเดินทาง(Passport) เป็นอย่างน้อย มาสแกนที่ตู้ Kiosk ได้ เพื่อใช้สำหรับการเป็นฐานข้อมูลในการขอรับ Username และ Password จากระบบ

๗.๑๕.๕ ผู้โดยสารสามารถนำ Username และ Password ที่ได้รับมาจากระบบนั้นไปใช้งาน Login ผ่านระบบอินเตอร์เน็ตไร้สายบนสถานี (Wifi for Passenger Service) บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ได้จริง และ ต้องได้ค่าระดับสัญญาณตามจุดที่ใช้งานตามเอกสารแนบ ภาคผนวก ก. เป็นอย่างน้อย

๗.๑๕.๖ ผู้โดยสารสามารถถูกจำกัด Bandwidth การใช้งานเป็นรายบุคคล หรือ เป็นกลุ่ม โดยบริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ที่เข้าไปกำหนดได้

๗.๑๕.๗ ผู้โดยสารสามารถถูกจำกัดปริมาณการเข้ามาใช้งานของผู้โดยสาร โดยบริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ที่เข้าไปกำหนดได้ คือ กำหนดจำนวน Concurrent User Session ของผู้ใช้งานได้

๗.๑๖ ความต้องการของรูปแบบการสืบสวนกรณีผู้โดยสารกระทำการที่มีความผิดตาม พ.ร.บ. ว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. ๒๕๕๐

๗.๑๖.๑ หากผู้โดยสารกระทำความผิดตาม พ.ร.บ. ว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. ๒๕๕๐ นั้น ทาง บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด จะต้องสามารถสืบข้อมูลที่เป็นประโยชน์ย้อนหลังได้ ๙๐ วัน ตามที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการสืบสวนคดีร้องขอมา จากระบบอินเตอร์เน็ตไร้สายบนสถานี (Wifi for Passenger Service) ของ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด ได้ เช่น ข้อมูลจากบัตรประชาชน หรือข้อมูลจากหนังสือเดินทาง(Passport) เป็นอย่างน้อย

๗.๑๗ ความต้องการของรูปแบบป้ายสัญลักษณ์การให้บริการระบบอินเตอร์เน็ตไร้สายบนสถานีสำหรับผู้โดยสาร แบบตั้ง (Acrylic Stand) จำนวน ๒๒ ตัว

๗.๑๗.๑ ตัวเสา วัสดุที่ใช้จะต้องใช้อะคริลิคเป็นอย่างน้อย โดยตัวเสามีขนาดกว้าง๑๖ซม.xยาว ๑๑๗.๕ซม.xหนา0.5ซม. เป็นอย่างน้อย

๗.๑๗.๒ ตัวฐาน วัสดุที่ใช้จะต้องใช้อะคริลิคเป็นอย่างน้อย โดยตัวฐานมีขนาดกว้าง๒๖ซม.xยาว ๓๐ซม.xหนา๑ซม. เป็นอย่างน้อย

๗.๑๗.๓ มีโลโก้ของการรถไฟแห่งประเทศไทย, โลโก้ของ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. (SRTET), สัญลักษณ์ Wifi บนตัวเสาทั้งด้านหน้าและด้านหลัง และ ต้องปิดทับด้วยอะคริลิคใสขนาดเดียวกับตัวเสาทั้งด้านหน้าและด้านหลังเพื่อไม่ให้เกิดรอยขีดข่วนกับโลโก้ โดยสีของวัสดุ ภาพพื้นหลัง ตำแหน่งที่วางโลโก้ อาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมเพื่อให้เกิดความสวยงาม ทั้งนี้ผู้ขายจะต้องเสนอแบบให้ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด พิจารณาก่อนการผลิตนำมาใช้

๗.๑๗.๒ จะต้องติดตั้งป้ายสัญลักษณ์นี้ซึ่ง สามารถตั้งบนพื้นได้อย่างมั่นคง โดยตำแหน่งที่วาง บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด จะเป็นผู้กำหนด

๘. การรับประกัน (Warranty)

ผู้เสนอราคาต้องรับประกันดูแล support ทั้ง software และ Hardware ที่เสนอในข้อ ๗ โดยช่วงของการ support ในรูปแบบ ๒๔x๗ (ชม. x วัน) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี และให้บริการแบบ On-site ภายในระยะเวลารับประกัน กรณีที่เกิดเหตุขัดข้อง นับจากวันที่คณะกรรมการได้ทำการตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว

๙. การฝึกอบรม

ต้องจัดให้มีการฝึกอบรมในประเทศให้กับพนักงานของบริษัทฯ จำนวนอย่างน้อย ๒ ครั้ง ครั้งละไม่น้อยกว่า ๑๐ คน ในลักษณะ On-the-Job Training โดยวิทยากรที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในแต่ละอุปกรณ์ที่นำเสนอโดยมีระดับในการฝึกอบรมจำนวน ๒ ระดับ ประกอบไปด้วย ระดับ ผู้ดูแลระบบ System Admin และ ระดับดูแลรักษาระบบเบื้องต้น

๑๐. ระยะเวลาดำเนินการ และส่งมอบงานงาน

๑๐.๑ ผู้ขายต้องส่งอุปกรณ์ตามรายการตามตารางที่ ๑ ยกเว้นลำดับที่ ๐๘ และ ๑๕ ภายใน ๙๐ วันหลังจากลงนามในสัญญา

๑๐.๒ ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้ง และ ส่งมอบงานภายใน ๑๘๐ วัน หลังจากลงได้รับมอบพื้นที่จากบริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด

๑๑. การจ่ายราคาพัสดุ, ค่าปรับและวิธีการปรับ

การจ่ายราคาพัสดุ ผู้ขายสามารถเบิกจ่ายราคาพัสดุได้ต่อเมื่อผู้ซื้อได้มีหนังสือแจ้งเห็นชอบในงานที่ส่ง มอบ โดยการจ่ายราคาพัสดุจะแบ่งจ่ายเป็น ๒ งวดดังนี้

งวดที่ ๑ เบิกราคาพัสดุได้ร้อยละ ๕๐ ของราคาพัสดุทั้งหมด หลังจากคณะกรรมการตรวจนับอุปกรณ์ตามข้อ ๑๐

งวดที่ ๒ เบิกราคาพัสดุได้ร้อยละ ๕๐ ของราคาพัสดุทั้งหมด หลังจากติดตั้งระบบแล้วเสร็จ

๑๑.๑ ค่าปรับ

กรณีพนักงานของผู้ขายทำงานบกพร่อง โดยปฏิบัติไม่ถูกต้องตามสัญญางานจ้าง เมื่อผู้ซื้อแจ้งให้ผู้ขายทราบเป็นลายลักษณ์อักษรแล้ว ผู้ขายจะต้องรีบแก้ไขงานที่บกพร่องให้เรียบร้อยโดยเร็ว โดยไม่คิดราคาพัสดุ ค่าวัสดุอุปกรณ์ ค่าแรงงานหรือค่าใช้จ่ายอื่นใดจากผู้ซื้ออีก ถ้าผู้ขายไม่รีบดำเนินการแก้ไข หรือไม่ปฏิบัติภายใน ๒๔ ชั่วโมง นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ ผู้ขายยินยอมให้ผู้ซื้อปรับเป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ ๐.๑๕ (แต่ไม่ต่ำกว่าวันละ ๔๐๐.๐๐ บาท) ของราคาพัสดุทั้งหมดตามสัญญา จนกว่าผู้ขายจะดำเนินการแก้ไขแล้วเสร็จ

๑๑.๒ วิธีการปรับ

๑๑.๒.๑ กรณีผู้ขายปฏิบัติผิดสัญญาตามข้อ ๑๐.๑ ให้ผู้ซื้อแจ้งการปรับเป็นหนังสือให้ผู้ขายทราบ และหากผู้ขายเห็นว่าตนได้ปฏิบัติถูกต้องตามสัญญา ข้อ ๑๐.๑ แล้ว ให้ผู้ขายแจ้งผู้ซื้อ ภายใน ๓ วันทำการ นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ

๑๑.๒.๒ กรณีมีการโต้แย้งเป็นหนังสือตามข้อ ๑๑.๒.๑ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เป็นผู้วินิจฉัย คำวินิจฉัยของคณะกรรมการถือเป็นที่สิ้นสุด ทั้งนี้หากไม่มี หนังสือโต้แย้งดังกล่าวให้ถือว่าผู้ขายยินยอมชำระค่าปรับ

๑๑.๒.๓ ยอดการปรับเงินจะนำไปหักออกจากงวดการจ่ายเงินนั้นๆ กรณีที่ตรวจสอบพบว่าผู้ขายกระทำผิดตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่งในภายหลัง ผู้ซื้อ สามารถหักเงินย้อนหลังได้

๑๓. วงเงินในการจัดหา

๗,๕๙๗,๐๐๐.๐๐ บาท (เจ็ดล้านห้าแสนเก้าหมื่นเจ็ดพันบาท รวมภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ ๗)

๑๔. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ แผนกจัดซื้อ

บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท.จำกัด เลขที่ ๒๗ ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ ซ.เพชรบุรี ๔๗ (ซ.ศูนย์วิจัย)
แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กทม. ๑๐๓๒๐ โทรศัพท์ ๐-๒๓๐๘-๕๖๐๐ ต่อ ๑๑๘๔, ๑๑๘๗

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ
(.....)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(.....)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(.....)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(.....)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(.....)