

## ขอบเขตของงาน

### โครงการปรับปรุงและพัฒนาระบบปรับอากาศและระบบจ่ายไฟฟ้าห้องเครื่องมือสื่อสาร

#### ๑. ความเป็นมา

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นผู้ให้บริการด้านสารสนเทศและการสื่อสารแก่ส่วนราชการต่างๆ ในสังกัดกระทรวงมหาดไทยและนอกสังกัดกระทรวงมหาดไทย ระหว่างส่วนกลางและส่วนภูมิภาคเพื่อสนับสนุนภารกิจด้านการบริหารและด้านความมั่นคงของภาคราชการมาโดยตลอด ตั้งแต่วันที่ ๗ สิงหาคม ๒๕๐๘ เป็นต้นมา โดยมีศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเขต ทำหน้าที่เป็นจุดศูนย์รวมในการให้บริการในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค โดยติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายหลักในการเชื่อมโยงจากส่วนกลางไปยังส่วนภูมิภาค ที่ห้องเครื่องมือสื่อสาร ชั้น ๔ อาคารศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย ซึ่งในห้องดังกล่าวมีการติดตั้งระบบปรับอากาศแบบเก่า (แบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น) เพื่อรักษาและป้องกันระบบและอุปกรณ์เครื่องมือสื่อสารให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบปรับอากาศดังกล่าวเริ่มใช้งานมาตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๔๕ มาจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากอายุการใช้งานที่มีมานานไม่สามารถทำความเย็นที่เหมาะสมกับการใช้งานของระบบและอุปกรณ์เครื่องมือสื่อสารภายในห้องได้ทำให้มีความจำเป็นต้องให้ระบบปรับอากาศทำงานตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมง ทำให้เกิดการใช้กระแสไฟฟ้าสูงขึ้น ส่งผลให้การบริการระบบสื่อสารแก่หน่วยงานและผู้บังคับบัญชาขาดความต่อเนื่อง โดยเฉพาะระบบที่ต้องการความต่อเนื่อง เช่น ประชุมวิดิทัศน์ทางไกลและระบบสื่อสารข้อมูลต่างๆ และยังทำให้อุปกรณ์เครื่องมือสื่อสารได้รับความเสียหายได้

ในการนี้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น จึงมีความจำเป็นต้องจัดหาระบบปรับอากาศแบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น พร้อมปรับปรุงระบบจ่ายไฟฟ้าที่ห้องเครื่องมือสื่อสาร ชั้น ๔ อาคารศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย ให้สามารถทำความเย็นที่เหมาะสมกับการใช้งานของระบบและอุปกรณ์เครื่องมือสื่อสารภายในห้องและมีกระแสไฟฟ้าเพียงพอกับอุปกรณ์เครื่องมือสื่อสารที่เพิ่มขึ้นได้อย่างสมบูรณ์

#### ๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ จัดหาระบบเครื่องปรับอากาศแบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นพร้อมปรับปรุงระบบจ่ายไฟฟ้าห้องเครื่องมือสื่อสาร ชั้น ๔ อาคารศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย

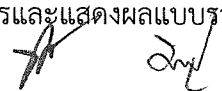
๒.๒ เพื่อป้องกันความเสียหายของระบบและเครื่องมือสื่อสารที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานในสภาวะอุณหภูมิสูง

๒.๓ เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากระบบจ่ายไฟขัดข้อง กับอุปกรณ์เครื่องมือสื่อสารและระบบงานที่ให้บริการแก่หน่วยงานต่างๆ

๒.๔ เพื่อความมั่นคงและมีเสถียรภาพในการให้บริการระบบสื่อสาร

๒.๕ เพื่อให้ระบบไฟฟ้าภายในห้องเครื่องมือสื่อสาร ชั้น ๔ ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๕๖ ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)

๒.๖ เพื่อบูรณาการบริหารจัดการระบบการทำงานและแจ้งเตือนระบบเครื่องปรับอากาศ และระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติด้วยการควบคุมสั่งการและแสดงผลแบบรวมศูนย์



จ.ร.



/๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

### ๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่ รัฐมนตรีว่าการ กระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของ กรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของ หน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร พัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สำนักงานปลัดกระทรวง มหาดไทย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขัน อย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่น ข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๑ ผู้เสนอราคาที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ กิจการร่วมค้าจะต้องมีคุณสมบัติ ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และการเสนอราคาให้เสนอราคาในนาม “กิจการร่วม ค้า” ส่วนคุณสมบัติด้านผลงานกิจการร่วมค้าดังกล่าว สามารถนำผลงานของผู้เข้าร่วมค้ามาใช้แสดงเป็นผลงาน ของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้

(๒) กรณีที่กิจการร่วมค้า ไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ นิติบุคคลแต่ละนิติบุคคลที่เข้าร่วม ค้าทุกรายการจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา เว้นแต่ในกรณีที่ กิจการร่วมค้าได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษรกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็น ผู้รับผิดชอบหลัก ในการเข้าเสนอรากับหน่วยงานของรัฐและแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอ ประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงาน ของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอได้

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดครบถ้วนตามเงื่อนไขผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้า หลักผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา ของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้ร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๔) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้าการยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

กษ



/สำหรับข้อตกลงฯ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๕) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ ๓.๑๑ (๔) ดำเนินการซื้อและดาวน์โฮลด์เอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้างหรือดาวน์โฮลด์เอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กรณีที่ไม่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง จึงจะมีสิทธิในการยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้าได้

ทั้งนี้ “กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่” หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

๓.๑๒ ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานจัดทำศูนย์คอมพิวเตอร์หรือปรับปรุงศูนย์คอมพิวเตอร์ หรือศูนย์ DATA CENTER ดังนี้

๑) ระบบเครื่องสำรองไฟฟ้าอัตโนมัติ (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐KVA  
๒) ระบบเครื่องปรับอากาศแบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐,๐๐๐ BTU/Hr. หรือไม่น้อยกว่า ๔๓ kW

- ๓) ระบบตรวจจับน้ำรั่วซึมใต้พื้นยก
- ๔) ระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ
- ๕) ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสารสะอาด

ให้กับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่เชื่อถือได้ มีมูลค่ารวมไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐,๐๐๐.- บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ภายในระยะเวลา ๓ ปี นับถัดจากวันที่เสร็จสิ้นงานจนถึงวันเสนอราคา ซึ่งผลงานดังกล่าวของผู้เสนอราคาต้องเป็นผลงานในสัญญาเดียวเท่านั้น และเป็นสัญญาที่ได้ทำงานแล้วเสร็จมีการส่งมอบงาน และตรวจรับเรียบร้อยแล้ว โดยให้แนบสำเนาสัญญา พร้อมหนังสือรับรองผลงานในการยื่นเสนอราคาครั้งนี้ด้วย

๓.๑๓ ผู้เสนอราคาต้องเสนออุปกรณ์ที่เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน และยังอยู่ในสายการผลิต วันที่ยื่นเอกสารเสนอราคา และได้รับการแต่งตั้งตัวเป็นตัวแทนจำหน่าย สำหรับอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้โดยตรง โดยมีหนังสือรับรองให้การสนับสนุนด้านเทคนิค จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย หรือตัวแทนจำหน่าย โดยหนังสือรับรองดังกล่าวจะต้องรับรองให้แก่ผู้เสนอราคาสำหรับใช้ในโครงการนี้ โดยมีระยะเวลานับแต่เริ่มโครงการจนถึงระยะเวลาสิ้นสุดของสัญญาจ้างสำหรับอุปกรณ์หลักดังต่อไปนี้

- ๑) ระบบเครื่องสำรองไฟฟ้าอัตโนมัติ (UPS)
- ๒) ระบบเครื่องปรับอากาศแบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น
- ๓) ระบบตรวจจับน้ำรั่วซึมใต้พื้นยก
- ๔) ระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ
- ๕) ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสารสะอาด
- ๖) ระบบตรวจจับควันไฟความไวสูง
- ๗) ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ชนิดเครือข่ายแบบมุมมองคงที่
- ๘) ระบบบันทึกภาพผ่านเครือข่าย
- ๙) ระบบควบคุมการเข้า-ออก (Access Control)







/๓.๑๔ ผู้เสนอราคา...

๓.๑๔ ผู้เสนอราคาต้องได้รับหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายของระบบดับเพลิงอัตโนมัติที่สามารถเชื่อมต่อสถานะการแจ้งเตือนของระบบเฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติใหม่ที่เสนอเข้ากับระบบดับเพลิงอัตโนมัติเดิม (ยี่ห้อ Kidde) ได้ และสามารถทำงานร่วมกับระบบดับเพลิงอัตโนมัติใหม่ที่เสนอได้

๓.๑๕ ผู้เสนอราคาจะต้องมีบุคลากรผู้เชี่ยวชาญที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล ที่มีความรู้ความสามารถด้านศูนย์คอมพิวเตอร์และได้รับการรับรองจากสถาบัน Uptime Institute จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน โดยมีประสบการณ์ในการออกแบบระบบศูนย์คอมพิวเตอร์ อย่างน้อย ๕ ปี และแสดงหลักฐานมาพร้อมการเสนอราคา ดังนี้

- ๑) สำเนาใบรับรองจากสถาบัน Uptime Institute
- ๒) เอกสารแสดงประสบการณ์ในการออกแบบระบบศูนย์คอมพิวเตอร์
- ๓) สำเนาเอกสารการสำเร็จการศึกษา
- ๔) สำเนาใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.)

๓.๑๖ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดข้อกำหนดและรายละเอียด (Specification) เป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) ตามภาคผนวก ก ของเอกสารเสนอราคา (อุปกรณ์ที่ระบุในภาคผนวกทุกข้อต้องระบุยี่ห้อ/รุ่นชัดเจนพร้อมแนบเอกสารแสดงคุณลักษณะ) โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ ๑ ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำเสนอมา ผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจนสามารถตรวจสอบได้ง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่า สิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้นอยู่ในส่วนใดตำแหน่งใดของเอกสารอื่นๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึงให้ขีดเส้นใต้หรือระบายสี พร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถไปตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย หากผู้เสนอราคา ไม่ดำเนินการตามข้อนี้ สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย จะขอสงวนสิทธิ์ในการไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคารายนั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาด หรือผิดพลาดเพียงเล็กน้อย หรือที่ผิดแผกไปจากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญ ทั้งนี้เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานเท่านั้น

ตารางที่ ๑ ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/ ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/ ที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหัวข้อให้ตรงกับหัวข้อ ที่ระบุในเอกสารเสนอราคา	ให้คัดลอกคุณลักษณะ เฉพาะที่กำหนดมากรอก ในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะ เฉพาะที่เสนอ (ระบุยี่ห้อ/รุ่นชัดเจน)	ระบุบทที่ และหมายเลข หน้าของเอกสารอ้างอิง

๓.๑๗ รายละเอียดที่เสนอตามขอบเขตการดำเนินงาน และแบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะจะต้องมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดเป็นอย่างน้อย หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า (หากเสนอในลักษณะเทียบเท่า หรือดีกว่า ต้องแสดงเอกสารทางวิชาการอย่างชัดเจนว่าเทียบเท่า หรือดีกว่า อย่างไร)



/๔. ขอบเขตการดำเนินงาน

#### ๔. ขอบเขตการดำเนินงาน

งานจัดหา ออกแบบ ปรับปรุง และพัฒนาระบบปรับอากาศและระบบจ่ายไฟฟ้าห้องเครื่องมือสื่อสาร ชั้น ๔ ของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย ดังนี้

##### ๔.๑ งานปรับปรุงห้องเครื่องมือสื่อสาร

- ๑) จัดหาและติดตั้งผนัง ISO wall บริเวณผนังด้านในอาคาร
- ๒) จัดหาและติดตั้งฝ้าอะคูสติค ทึบาร บริเวณภายในพื้นที่ห้อง
- ๓) จัดหาและติดตั้งประตูสไลด์ จำนวน ๒ ชุด
- ๔) จัดหาและติดตั้งพื้นยกสำเร็จรูป ความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๔๐ ซม. บริเวณภายในพื้นที่ (คุณสมบัติตามภาคผนวก ก. ข้อ ๑)
- ๕) จัดหาและติดตั้งฉนวนใต้พื้นยก ความหนาไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว บริเวณภายในพื้นที่ห้อง
- ๖) ปรับปรุง ทาสี และทำความสะอาดพื้นที่ห้อง ก่อนส่งมอบงาน
- ๗) รื้อถอนงานห้องเดิมและงานระบบสนับสนุนเดิมออกจากพื้นที่ หรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด

๔.๒ งานระบบไฟฟ้า ติดตั้งสายเมนไฟฟ้ารองรับกระแส ๑๖๐ Amp จากตู้เมนไฟฟ้าอาคาร ชั้น ๑ ไปยังตู้ไฟฟ้าหลักสำหรับห้องเครื่องมือสื่อสาร ชั้น ๔

๔.๒.๑ จัดหาและติดตั้งตู้เมนไฟฟ้าหลัก สำหรับห้องเครื่องมือสื่อสาร จำนวน ๑ ตู้ โดยมีขนาดกระแสเบรกเกอร์หลักมีขนาด ๑๖๐ Amp และเบรกเกอร์ย่อย ดังนี้

- ๑) เบรกเกอร์ ๓ เฟส ๘๐ Amp จำนวน ๖ ชุด
- ๒) เบรกเกอร์ ๓ เฟส ๖๓ Amp จำนวน ๒ ชุด
- ๓) เบรกเกอร์ ๓ เฟส ๓๒ Amp จำนวน ๑ ชุด
- ๔) ดิจิตอลพาวเวอร์มิเตอร์ (รองรับโปรโตคอล SNMP) จำนวน ๑ ชุด
- ๕) Surge Protection จำนวน ๑ ชุด (คุณสมบัติตามภาคผนวก ก. ข้อ ๒)

๔.๒.๒ จัดหาและติดตั้งตู้ Manual Bypass สำหรับเครื่องสำรองไฟฟ้าอัตโนมัติ (UPS) จำนวน ๒ ตู้ ชนิดตู้ฝาปิด ๒ ชั้น พร้อมมีไฟ LED แสดงสถานะ พิกัดกระแส ๘๐ Amp หรือตามแบบที่กำหนด

๔.๒.๓ จัดหาและติดตั้งโคมไฟฟ้าแสงสว่างชนิด LED พร้อมสวิตช์ควบคุมพื้นที่ห้อง

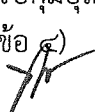
๔.๒.๔ จัดหาและติดตั้งโคมไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Light) จำนวน ๒ ชุด

๔.๒.๕ จัดหาและติดตั้งป้ายทางออกฉุกเฉิน (Exit sign) จำนวน ๒ ชุด


๔.๒.๖ จัดหาและติดตั้งระบบสายดินแบบตาข่าย (Ground Grid) ใต้พื้นยก โดยใช้สายทองแดง เปลือยขนาด ๑๖ ตร.มม. เดินเป็นตาข่ายยึดกับขาส่วนที่เป็นโลหะของพื้นยกทั้งหมดโดยใช้ U-Clamp พร้อมติดตั้ง Ground Bar สำหรับต่อเชื่อมระบบสายดินทั้งหมด รวมถึงการต่อเชื่อมระบบสายดินเข้ากับระบบสายดินของอาคารอย่างเหมาะสม

๔.๓ ระบบเครื่องสำรองไฟฟ้าอัตโนมัติ (UPS) จำนวน ๒ ชุด โดยติดตั้งภายในห้องเครื่องมือสื่อสาร ชั้น ๔ (คุณสมบัติตามภาคผนวก ก. ข้อ ๓)

๔.๔ ระบบเครื่องปรับอากาศแบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ จำนวน ๒ เครื่อง (คุณสมบัติตามภาคผนวก ก. ข้อ ๔)



กรร



/๔.๕ ระบบตรวจจับน้ำรั่ว...

๔.๕ ระบบตรวจจับน้ำรั่วซึมใต้พื้นยก จำนวน ๑ ชุด โดยตรวจจับการรั่วซึมของน้ำ (Water Leak Detector System) ชนิดตรวจจับด้วยสายเคเบิลติดตั้งใต้พื้นยกภายในห้อง (คุณสมบัติตามภาคผนวก ก. ข้อ ๕)

๔.๖ ระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด

(๑) จัดหาและติดตั้งระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ ทั้งอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องมือสื่อสาร ชั้น ๔ (คุณสมบัติตามภาคผนวก ก. ข้อ ๖)

(๒) จัดหาและติดตั้งชุดประมวลผลสำหรับควบคุมระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ

(๓) จัดหาและติดตั้งจอแสดงผลภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว สำหรับแสดงผลระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ

๔.๗ ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสารสะอาด (Clean Agent) จำนวน ๑ ชุด โดยใช้สารชนิด FK-๕-๑-๑๒ ออกแบบตามมาตรฐาน NFPA ๒๐๐๑ (คุณสมบัติตามภาคผนวก ก. ข้อ ๗)

๔.๘ ระบบตรวจจับควันไฟความไวสูง จำนวน ๑ ชุด

โดยการทำงานเป็นแบบการดูดเอาอากาศอย่างต่อเนื่องผ่านท่อดูดอากาศและส่งต่อไปยังส่วนตรวจจับควันด้วยเทคโนโลยี Laser light scattering mass detection and particle evaluation และออกแบบตามมาตรฐาน EN ๕๔ และ UL/ULC และ FM ที่ใช้กับพื้นที่ห้องได้ (คุณสมบัติตามภาคผนวก ก. ข้อ ๘)

๔.๙ ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ชนิดเครือข่ายแบบมุมมองคงที่ จำนวน ๔ ชุด (คุณสมบัติตามภาคผนวก ก. ข้อ ๙)

๔.๑๐ ระบบบันทึกภาพผ่านเครือข่าย จำนวน ๑ ชุด เชื่อมต่อกับอุปกรณ์กล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ตามข้อ ๔.๙ (คุณสมบัติตามภาคผนวก ก. ข้อ ๑๐)

๔.๑๑ ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู (Access Control System) จำนวน ๒ ชุด เพื่อควบคุมการเข้าและออกของเจ้าหน้าที่และบุคคลภายนอก (คุณสมบัติตามภาคผนวก ก. ข้อ ๑๑)

๔.๑๒ ตู้ Rack และ Containment

(๑) จัดหาและติดตั้งตู้ Rack ขนาดความกว้าง ๖๐ ซม. / ความลึก ๑๑๐ ซม. / ความสูง ๔๒ U จำนวน ๑๔ ตู้

(๒) จัดหาและติดตั้งตู้ Containment สำหรับ ตู้ Rack จำนวน ๑๔ ตู้

(๓) จัดหาและติดตั้งชุดปลักรางไฟ จำนวน ๒ ชุดต่อ ๑ ตู้ Rack สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าได้ ไม่น้อยกว่า ๓๒ แอมแปร์ จำนวน ๒๐ เตา รับ แรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๑ เฟส ๕๐ เฮิร์ตซ์ ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินและลัดวงจรด้วย Electronic Circuit Breaker

๔.๑๓ ระบบสายสัญญาณ

(๑) จัดหาและติดตั้งสาย UTP ใหม่จากตู้ Network ไปยัง ตู้ Server จำนวน ๒๔ Port/Rack

(๒) จัดหาและติดตั้งสาย Fiber Optic ใหม่จากตู้ Network ไปยัง ตู้ Server จำนวน ๖ Port/Rack

(๓) จัดหาและติดตั้งสาย Fiber Optic ใหม่จากตู้ Network ชั้น ๔ ไปยัง ตู้ Network ชั้น ๕ จำนวน ๒๔ Port

(๔) ทำการย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์เครือข่าย ที่อยู่ในตู้ Rack เดิม หรือตามคณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด เข้าตู้ Rack ใหม่ พร้อมทั้งเชื่อมต่อสายสัญญาณเครือข่ายให้สามารถใช้ระบบได้ปกติตามเดิม

๔.๑๔ การดำเนินการปรับแต่ง (Configuration) ระบบและอุปกรณ์ที่ปรับปรุง ในข้อ ๔.๑ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิต โดยสามารถเชื่อมต่อและใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ มีประสิทธิภาพ อุปกรณ์อื่นใดที่จำเป็นต้องใช้ในการติดตั้งระบบเพิ่มเติม หรือเป็นไปตามหลักวิชาการ ต้องจัดหาโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

/๕. วิธีการดำเนินการ

ก.ม

## ๕. วิธีการดำเนินการ

๕.๑ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องส่งแผนและขั้นตอนการดำเนินงานติดตั้งระบบปรับอากาศและการปรับปรุงระบบไฟฟ้าส่งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนการดำเนินการ ภายใน ๑๕ วันทำการ (นับถัดจากวันลงนามในสัญญา)

๕.๒ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องสำรวจ ออกแบบตำแหน่งติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศ, แนวการติดตั้งส่งลมเย็น, แบบ Single Line Diagram การเชื่อมโยงระบบไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ และระบบไฟฟ้าห้องเครื่องมือสื่อสาร ชั้น ๔ โดยการออกแบบต้องได้รับการรับรองจากวิศวกรสาขาไฟฟ้า ตามข้อ ๓.๑๕ และต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย หรือฉบับล่าสุดของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และดำเนินการให้สามารถใช้งานได้ดี หากมีงานอื่นงานใดซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในขอบเขตการดำเนินงานหรือวิธีการดำเนินการนี้ แต่จำเป็นต้องทำให้ระบบปรับอากาศสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ เป็นหน้าที่ของผู้ชนะการเสนอราคาที่จะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น และส่งให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบ/อนุมัติก่อนเข้าดำเนินการ ทั้งนี้การตัดย้ายระบบ การย้ายอุปกรณ์ และทดสอบอุปกรณ์ภายในตู้อุปกรณ์เดิมเป็นความรับผิดชอบของผู้ชนะการเสนอราคา โดยการควบคุมกำกับดูแลของเจ้าหน้าที่

๕.๓ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการรื้อถอนเครื่องปรับอากาศเดิม ไปเก็บไว้ในสถานที่ตามคณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด กรณีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศมีผลกระทบต่อพื้นที่อาคารเดิมจะต้องดำเนินการซ่อมแซมและทำความสะอาดพื้นที่ให้อยู่ในสภาพเดิม

๕.๔ ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องเสนอแผนการตรวจรับพัสดุและวิธีการทดสอบระบบตามโครงการฯ ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาล่วงหน้า ไม่น้อยกว่า ๑๕ วันทำการ ก่อนการส่งมอบงาน

๕.๔.๑ ทดสอบการทำงานของระบบปรับอากาศ

๕.๔.๒ ทดสอบระบบควบคุมการทำงานของระบบปรับอากาศ

๕.๔.๓ ทดสอบระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ

๕.๕ ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องส่งมอบเอกสารและสื่อบันทึกอิเล็กทรอนิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับระบบฯ และอุปกรณ์ตามโครงการฯ จำนวน ๒ ชุด ดังนี้

๕.๕.๑ แบบการติดตั้งระบบและอุปกรณ์ที่ตรงกับการติดตั้งจริง (As Built Drawing)

๕.๕.๒ เอกสารคำอธิบายของระบบแต่ละอุปกรณ์ (Instruction Manual) และคู่มือการบำรุงรักษา (Service Manual) ฉบับภาษาไทย (เอกสารพิมพ์สี)

๕.๕.๓ บัญชีรายการครุภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ติดตั้งระบุเครื่องหมายการค้า รุ่น/หมายเลขเครื่อง (Serial Number)

๕.๖ ในกรณีที่ผู้ชนะการเสนอราคาประสงค์จะนำอุปกรณ์รายการใดแตกต่างไปจากรายละเอียดที่กำหนดไว้ในสัญญามาติดตั้งให้สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องได้รับความเห็นชอบ/อนุมัติ จากผู้ว่าจ้างก่อนเข้าดำเนินการ อุปกรณ์ที่จะนำมาติดตั้งดังกล่าวจะต้องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในสัญญา ทั้งนี้ ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ว่ากรณีใดๆ

๕.๗ ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องเสนอแผนการดำเนินงานโครงการ โดยต้องไม่เกิด Downtime หรือตามที่หน่วยงานพิจารณาแล้วว่ายอมรับได้ ก่อนการดำเนินการใดๆ

## ๖. รูปแบบรายการ หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๖.๑ ภาคผนวก ก รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค (Technical Specification)

๖.๒ ภาคผนวก ข แผนผังห้องเครื่องมือสื่อสาร ชั้น ๔ ของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย

/๗. การจัดฝึกอบรม  
๓๓

## ๗. การจัดฝึกอบรม

ผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการฝึกอบรมการใช้งาน (On the job training) ให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ ท่าน พร้อมทั้งจัดทำเอกสารประกอบการจัดฝึกอบรมให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรมทุกท่าน (เอกสารพิมพ์สีฉบับภาษาไทย) โดยจะต้องเสนอแผนการอบรมให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบ/อนุมัติก่อนไม่น้อยกว่า ๑๕ วัน

## ๘. ระยะเวลาดำเนินการและส่งมอบงาน

กำหนดระยะเวลาส่งมอบงานทั้งโครงการฯ ภายใน ๒๗๐ วัน (นับถัดจากวันลงนามในสัญญา) ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องจัดหาและติดตั้งระบบปรับอากาศ ตามผนวก ก ให้แล้วเสร็จ พร้อมจัดการฝึกอบรมการใช้งานตาม ข้อ ๗ ให้แล้วเสร็จ

## ๙. การจ่ายเงินล่วงหน้า

ผู้ชนะการเสนอราคามีสิทธิเสนอขอรับเงินล่วงหน้าในอัตราไม่เกินร้อยละ ๑๕ (สิบห้า) ของวงเงินตามสัญญา แต่ทั้งนี้ จะต้องส่งมอบหลักประกันเงินล่วงหน้าเป็นพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศ ให้แก่สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย เพื่อเป็นหลักประกันการชำระคืนเงินล่วงหน้าก่อนการรับเงินล่วงหน้า

## ๑๐. เงื่อนไขการจ่ายเงิน

กำหนดเวลาส่งมอบงาน ภายใน ๒๗๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา โดยมีการแบ่งงวดงานออกเป็น ๒ งวด มีรายละเอียดดังนี้

งวดที่ ๑ เงินจ่ายร้อยละ ๓๐ ของวงเงินตามสัญญา ภายใน ๑๘๐ วัน เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบอุปกรณ์ตามข้อ ๔.๓ และ ๔.๔

งวดที่ ๒ เงินจ่ายร้อยละ ๗๐ ของวงเงินตามสัญญา ภายใน ๒๗๐ วัน เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการโครงการแล้วเสร็จและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุดำเนินการตรวจรับพัสดุถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาแล้ว

## ๑๑. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

๑๑.๑ ผู้รับจ้างต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่เสนอมาในโครงการนี้ ตามสัญญาเป็นระยะเวลา ๑ ปี นับถัดจากวันส่งมอบงานงวดสุดท้ายและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว และทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน พร้อมจัดส่งรายงานการบำรุงรักษาทุกๆ ๓ เดือน เป็นอย่างน้อย เพื่อให้อุปกรณ์อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดเวลา ถ้าภายในระยะเวลาดังกล่าวอุปกรณ์ชำรุดบกพร่องหรือใช้งานไม่ได้ทั้งหมดหรือบางส่วน และความชำรุดบกพร่องของการติดตั้งหรืออุปกรณ์เกิดขึ้นโดยมิใช่ความผิดของหน่วยงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม โดยต้องเริ่มดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขภายใน ๒๔ ชั่วโมง หลังจากได้รับการแจ้งปัญหาแล้ว โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๑.๒ ในกรณีที่ไม่สามารถแก้ไขได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่เทียบเท่าหรือดีกว่ามาทดแทนภายใน ๗๒ ชั่วโมง โดยต้องไม่กระทบต่อระบบงานเดิมมาให้ใช้งานได้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม พร้อมทั้งรายงานสาเหตุของการชำรุด การซ่อมแซม และการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบเอกสาร

๑๑.๓ เมื่อเกิดปัญหาหรือข้อผิดพลาดที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่เสนอมาในโครงการผู้รับจ้างต้องจัดส่งบุคลากรมายังหน่วยงานเพื่อตรวจสอบ ภายใน ๓ ชั่วโมง นับตั้งแต่ได้รับแจ้งจากเจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน โดยหน่วยงานสามารถแจ้งเหตุได้ทุกวันจากช่องทางติดต่อสื่อสารอย่างน้อย ๔ ช่องทาง คือ ระบบ Hotline ตลอด ๒๔ ชั่วโมง โทรศัพท์เคลื่อนที่ แอปพลิเคชันไลน์ (Line) และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Email)



/๑๒. อัตราค่าปรับ

ก.ร.



## ๑๒. อัตราค่าปรับ

ผู้ชนะการเสนอราคาไม่ปฏิบัติตามสัญญาหรือผิดสัญญาข้อหนึ่งข้อใดและสำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทยยังไม่บอกเลิกสัญญา ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องถูกปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๑ ของวงเงินตามสัญญา นับแต่วันล่วงเลยกำหนดวันแล้วเสร็จตามสัญญาจนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จบริบูรณ์

## ๑๓. การจ้างช่วง

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องไม่เอางานทั้งหมดหรือแต่บางส่วนแห่งสัญญานี้ไปจ้างช่วงอีกทอดหนึ่ง เว้นแต่การจ้างช่วงงานแต่บางส่วนที่ได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากสำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทยแล้ว การที่สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทยได้อนุญาตให้จ้างช่วงงานแต่บางส่วนดังกล่าวนี้ ไม่เป็นเหตุให้ผู้ชนะการเสนอราคาหลุดพ้นจากความรับผิดชอบหรือพันธหน้าที่ตามสัญญานี้ และผู้ชนะการเสนอราคาจะยังคงต้องรับผิดชอบในความผิดและความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วงหรือตัวแทนหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการ

กรณีที่ผู้ชนะการเสนอราคางานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยมิได้รับอนุญาตจากสำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย จะกำหนดค่าปรับสำหรับการผิดสัญญาเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐ (สิบ) ของวงเงินของงานที่จ้างช่วงนั้น

## ๑๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

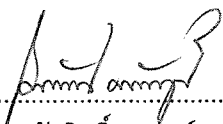
สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย จะพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคาในการคัดเลือกผู้ที่เสนอราคาต่ำสุดจากราคารวมเป็นผู้ชนะการเสนอราคา ตามแนวทางปฏิบัติระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๘๓ (๑)

## ๑๕. วงเงินในการจัดจ้าง

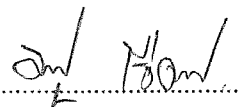
วงเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ.๒๕๖๗ ภายในวงเงิน ๑๒,๙๐๐,๐๐๐.- บาท (สิบสองล้านเก้าแสนบาทถ้วน) เป็นราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว

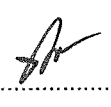
## ๑๖. หน่วยงานผู้รับผิดชอบ


ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย


ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(นายณัฐกิตติ์ ดาวันษ์สา)

ผู้อำนวยการกลุ่มงานโครงสร้างพื้นฐานด้านสารสนเทศและการสื่อสาร

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายบุญยง เรืองพงษ์)  
นายช่างไฟฟ้าอาวุโส

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางสาวปาริชาติ พิมพ์าน)  
นายช่างไฟฟ้าอาวุโส

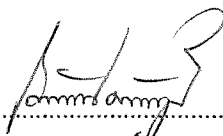
ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายจารึก อูรา)  
นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายชัชวาล ยอดคำตัน)  
นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน

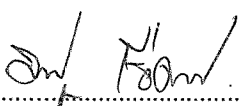
**หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ**  
**โครงการปรับปรุงและพัฒนาระบบปรับอากาศและระบบจ่ายไฟฟ้าห้องเครื่องมือสื่อสาร**


คณะกรรมการกำหนดหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอได้พิจารณาแจ้งโครงการปรับปรุงและพัฒนาระบบปรับอากาศและระบบจ่ายไฟฟ้าห้องเครื่องมือสื่อสารแล้ว เห็นว่า การกำหนดขอบเขตของงานเป็นไปตามมาตรฐาน และมีคุณภาพดีเพียงพอตามความต้องการ ใช้งานและเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานของรัฐแล้ว จึงเห็นควรใช้หลักเกณฑ์ตามแนวทางปฏิบัติระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและบริการพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ ข้อ ๘๓ (๑) โดยใช้หลักเกณฑ์ : หลักเกณฑ์ราคาในการคัดเลือกผู้ที่เสนอราคาต่ำสุดเป็นผู้ชนะการเสนอราคา


คณะกรรมการกำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ จึงได้ลงลายมือไว้เป็นหลักฐาน


ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(นายณัฐกิตติ์ ดาวงษ์สา)

ผู้อำนวยการกลุ่มงานโครงสร้างพื้นฐานด้านสารสนเทศและการสื่อสาร

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายบุญยง เรืองพงษ์)  
นายช่างไฟฟ้าอาวุโส

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางสาวปาริชาติ พิมพ์าน)  
นายช่างไฟฟ้าอาวุโส

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายจารึก อูรา)  
นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายชัชวาล ยอดคำตัน)  
นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน

## ภาคผนวก ก

### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค (Technical Specification)

#### ๑. งานปรับปรุงห้องเครื่องมือสื่อสาร

##### ๑.๑ คุณสมบัติแผ่นพื้นยกสำเร็จรูป (Access Floor) มีรายละเอียด ดังนี้

- ๑.๑.๑ แผ่นพื้นยกสำเร็จรูป (Access Floor) ต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด ๖๐ x ๖๐ ซม.
- ๑.๑.๒ แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปต้องทำด้วยเหล็กปั๊มขึ้นรูปหรือเชื่อมต่อเป็นรูปหล่อ ภายในอัดแน่นเต็มด้วยสารซีเมนต์ (Cementitious) ซึ่งสามารถป้องกันความชื้นและความร้อนได้ดี เคลือบด้วย Epoxy ป้องกันการกัดกร่อนและที่แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปต้องวางอยู่บนขาตั้ง (Pedestal) และคานารับพื้น (Stringer)
- ๑.๑.๓ ผิวปิดของแผ่นพื้นยกสำเร็จรูปด้านบนเป็นชนิด High Pressure Laminate (HPL)
- ๑.๑.๔ วัสดุของแผ่นพื้นยกเป็นชนิดไม่ติดไฟ และจัดเป็นวัสดุ Class A ที่ไม่ลามไฟ
- ๑.๑.๕ คุณสมบัติ Static Load ของแผ่นพื้นยก สามารถรองรับ Concentrated load ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๔๕๐ นิวตัน และมีค่า Ultimated Load ไม่น้อยกว่า ๑๖,๗๒๐ นิวตัน เพื่อให้มีประสิทธิภาพการรองรับน้ำหนักได้ดี
- ๑.๑.๖ พื้นยกสำเร็จรูปได้รับมาตรฐานของสถาบัน CISCA เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑.๗ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาอุปกรณ์ในการยกพื้นสำเร็จรูป จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชิ้น

#### ๒. งานระบบไฟฟ้า

##### ๒.๑ วัสดุและอุปกรณ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่งที่กำหนดไว้ในรายละเอียดเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

IEC	International Electro-technical Commission
ANSI	American National Standard Institute
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
BS	British Standard
UL	Underwriters Laboratories Inc
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker
DIN	Deutscher Institute Normung
JIS	Japanese Industrial Standard
TIS	Thai Industrial Standard


##### ๒.๒ ผลิตภัณฑ์ Surge Protection ที่ติดตั้งต้องได้รับมาตรฐาน IEC/BS EN ๖๒๓๐๕ และมีคุณสมบัติ ดังนี้

๑) Nominal voltage – Phase-Neutral	: ๒๔๐V
๒) Maximum voltage – Phase-Neutral	: ๒๘๐V
๓) Temporary Overvoltage TOV	: ๓๕๐V
๔) Short circuit withstand capability	: ๒๕ kA/๕๐ Hz
๕) Working voltage (RMS)	: ๓๔๖ - ๔๘๔ V
๖) Frequency range	: ๕๗-๖๓ Hz







  
/ศ. เครื่องสำรองไฟฟ้า...  
กษ

๓. เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) มีรายละเอียดคุณสมบัติ ดังนี้

๓.๑ เครื่องสำรองไฟฟ้าที่เสนอจะต้องผ่านมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย ดังนี้

๑) EN๖๒๐๔๐-๑ - Static uninterruptible power supplies (UPS) : general and safety provisions;

๒) EN๖๒๐๔๐-๒ - Electromagnetic compatibility (EMC) requirements category Cb

๓) EN๖๒๐๔๐-๓ - Methods of specifying the performance and test requirements

๔) IEC ๖๐๕๒๙: Degree of protection provided by enclosures;

๕) ISO ๙๐๐๑

๖) ISO ๑๔๐๐๑

๓.๒ การทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า

๓.๒.๑ Normal Mode เมื่อมีกระแสไฟฟ้าจ่ายให้ระบบ UPS ตามปกติ (จากระบบไฟฟ้าหลักหรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า) ส่วนเรียงกระแส (Rectifier) ต้องทำหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้าที่จ่ายเข้ามาจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลัก โดยทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงที่มีเสถียรภาพ เพื่อจ่ายให้กับส่วนอินเวอร์เตอร์ (Inverter) และอัดประจุไฟฟ้าให้แบตเตอรี่ โดยโหลดต้องได้รับพลังงานจากส่วน Inverter ยกเว้นในช่วงสภาวะลัดผ่าน (Bypass Mode) เท่านั้น

๓.๒.๒ Emergency Mode เมื่อระบบไฟฟ้าหลักขัดข้อง โหลดทั้งหมดต้องได้รับพลังงานไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องจากระบบแบตเตอรี่ โดยปราศจากการหยุดชะงักโดยสามารถทำงานได้ตามเวลาที่กำหนดไว้ ข้างต้นในกรณีที่ระบบไฟฟ้าหลักกลับมาสู่สภาวะปกติอีกครั้ง ส่วน Rectifier ต้องกลับมาทำงานเองโดยอัตโนมัติ เพื่อจ่ายไฟฟ้าให้กับส่วน Inverter และทำหน้าที่อัดประจุไฟฟ้ากลับให้กับแบตเตอรี่อีกครั้ง

๓.๒.๓ Bypass Mode

๑) Automatic Bypass กรณีที่ระบบ UPS ทำงานผิดปกติ อันเนื่องจากการใช้งานในสภาวะเกินพิกัดหรือระบบ UPS ขัดข้อง ระบบต้องสามารถทำหน้าที่โอนย้ายโหลดจากส่วน Inverter ไปรับพลังงานจากชุด Static bypass switch ได้โดยไม่ทำให้เกิดการหยุดชะงัก และกรณีที่ระบบกลับมาอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ชุด Static bypass switch ดังกล่าว ต้องโอนย้ายกลับมาโดยอัตโนมัติโดยไม่ให้เกิดการหยุดชะงักเช่นกัน

๒) Manual Bypass (การลัดผ่านด้วยมือ) ระบบ UPS ต้องมีสวิตช์ลัดผ่านด้วยมือใช้สำหรับงานซ่อมบำรุงและงานบำรุงรักษา

๓.๓ คุณสมบัติของเครื่องสำรองไฟฟ้า

๓.๓.๑ เครื่องสำรองไฟฟ้าจะต้องเป็นแบบ True on-line Double Conversion ขนาด ๔๐ KVA

๓.๓.๒ Rectifier หรือ Charger เป็นแบบ IGBT ควบคุมการทำงานด้วยระบบ DSP (Digital Signal Processing) ที่ออกแบบมาเพื่อลด Input Harmonic และปรับปรุง Power Factor ด้าน input ที่สามารถจ่ายไฟกระแสตรง DC ให้แก่ Inverter และ Battery ได้อย่างต่อเนื่อง

คุณสมบัติทางไฟฟ้า

๑) Input Voltage : ๓๘๐-๔๐๐-๔๑๕ Vac ๓ phase plus neutral

๒) Voltage range : ๓๒๐-๔๘๐ V at ๑๐๐% load ๒๔๐-๔๘๐ V at ๕๐% load

๓) Input Frequency : ๕๐Hz (tolerance ๔๐ - ๗๒Hz)

๔) Input Power Factor :  $\geq 0.95$

๕) THDi at ๑๐๐% Load :  $\leq 3\%$

๖) Power walk-in : from ๑ to ๑๒๐ sec.

/๓.๓.๓ Inverter...  
ทช.

๓.๓.๓ Inverter เป็นแบบ IGBT สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ ๔๐ KW / ๔๐ KVA

คุณสมบัติทางไฟฟ้า

- ๑) Output Voltage : ๓๘๐/๔๐๐/๔๑๕ VAC, ๓ Phase
- ๒) Output Frequency : ๕๐/๖๐ Hz.
- ๓) THDu with Linear load : < ๑%
- ๔) THDu with Non-linear load : ≤ ๑.๕%
- ๕) Frequency Variation : ๑Hz / sec
- ๖) Overload capacity : ๑๑๐% for ๖๐ minutes  
๑๒๕% for ๑๐ minutes  
๑๕๐% for ๖๐ seconds
- ๗) Dynamic Variation : Resistive load ± ๑%
- ๘) Short circuit current (Ph-N) : ๒.๗In per ๒๐๐ msec

๓.๓.๔ เครื่องสำรองไฟฟ้าแต่ละชุดต้องมี Static Switch เพื่อที่จะโอนย้ายให้รับพลังงานจากกระแสไฟฟ้าในกรณีที่เครื่อง UPS เกิดปัญหาโดยปราศจากการขาดช่วง

คุณสมบัติทางไฟฟ้า

- ๑) Voltage : ๓๘๐/๔๐๐/๔๑๕VAC
- ๒) Frequency : ๕๐ Hz (range ๔๐-๗๒ Hz)
- ๓) Switching from by-pass : ๒ ms to Inverter

๓.๓.๕ ระบบเครื่องสำรองไฟฟ้าจะต้องมี Maintenance Bypass switch เพื่อที่จะโอนย้ายโหลดให้รับพลังงานจากกระแสไฟฟ้าในกรณีที่ต้องการทำการซ่อมบำรุง

๓.๓.๖ สภาวะขณะทำงานและคุณสมบัติของเครื่องอื่นๆ

- ๑) ประสิทธิภาพของเครื่อง (Ac-AC) : ๙๖.๑๔% ที่ Full Load  
: ๙๖.๓๙% ที่ ๗๕% Load  
: ๙๖.๖๐% ที่ ๕๐% Load
- ๒) ประสิทธิภาพของเครื่อง Eco Mode : ๙๙.๖๒% ที่ Full Load
- ๓) ระดับของเสียงรบกวน : ไม่เกิน ๖๒ dBA @๑๐๐% load
- ๔) ระดับการป้องกัน : IP๒๐ เป็นอย่างน้อย
- ๕) อุณหภูมิขณะทำงาน : ๐ - ๔๐ °C
- ๖) ความชื้นขณะทำงาน : ๕-๙๕% (without condensing)

๓.๓.๗ แบตเตอรี่ ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

๓.๓.๗.๑ แบตเตอรี่ที่นำเสนอจะต้องเป็นแบบ Maintenance Free Sealed Lead Acid ที่ออกแบบมาให้มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๕ ปี สำหรับสำรองไฟเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ข้างต้น

๓.๓.๗.๒ แบตเตอรี่เป็นไปตามมาตรฐาน IEC๖๐๘๙๖ หรือ UL๑๖๔๒ หรือ IEC๖๒๖๑๙ หรือ IEC๖๒๐๔๐ หรือ CE ได้เป็นอย่างดี

๓.๓.๗.๓ ผู้ผลิตแบตเตอรี่จะต้องได้รับมาตรฐานรับรองตาม ISO ๙๐๐๑, ISO ๑๔๐๐๑ ได้เป็นอย่างดี

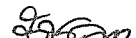
๓.๓.๘ เครื่องสำรองไฟฟ้าที่เสนอจะต้องมีระบบความปลอดภัย Backfeed Protection เพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์หรือผู้มีหน้าที่บำรุงรักษา จากกระแสไฟฟ้าไหลวนกลับจากด้าน

Output









/๓.๓.๙ เครื่องสำรองไฟฟ้า...

ทรา

๓.๓.๙ เครื่องสำรองไฟฟ้าที่เสนอจะต้องส่วนแสดงผลที่เป็น Color Touch screen Display เพื่อให้ทราบถึงสถานะการทำงานของเครื่อง และมีไฟ LED แสดงสถานะของเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) เพื่อให้ทราบถึงสถานะการทำงานของเครื่องจากระยะไกล ซึ่งสามารถแจ้งสถานะได้อย่างน้อย ดังนี้

- ๑) สถานะปกติ
- ๒) เครื่องทำงานผ่านชุด Bypass
- ๓) เครื่องจ่ายไฟฟ้าจากชุดแบตเตอรี่
- ๔) สถานะผิดปกติ

๔. งานระบบเครื่องปรับอากาศแบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น จำนวน ๒ เครื่อง มีรายละเอียดคุณสมบัติ ดังนี้

๔.๑ ผู้รับจ้างต้องทำการรื้อถอนอุปกรณ์เดิม และจัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิและความชื้นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศแบบส่งลมเย็นจากด้านล่าง (Down Flow) โดยสามารถทำความเย็นรวมได้ Cooling Capacity (Total) ๑๕๐,๐๐๐ BTU/h. หรือ ๔๓ kW เป็นอย่างน้อย ที่อุณหภูมิกลับ ๒๔ องศาเซลเซียสหรือดีกว่า และความชื้นสัมพัทธ์ ๕๐% หรือดีกว่า ที่ Ambient temperature ๔๐ °C

๔.๒ โรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่เสนอ ต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑ เป็นอย่างน้อย

๔.๓ ตัวถังเครื่องปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิความชื้นทำด้วยโลหะเคลือบด้วย High Grade Plastic Powder Coating ภายในตัวเครื่องบุด้วยฉนวนชนิดไม่ลามไฟตามมาตรฐาน DIN๔๑๐๒ B๑ สามารถดูดซับเสียงได้มากกว่า ๕ KN/m๔ รวมถึงฉนวนสามารถป้องกันการเกิดเชื้อราได้ ตามมาตรฐาน DIN IEC ๖๘ ได้เป็นอย่างน้อย

๔.๔ แผงกรองอากาศ (Filter) มีประสิทธิภาพ G๔ และมีระบบ Filter Control Management และมีขนาดใหญ่เต็มพื้นที่ (Large Filter Surface)

๔.๕ พัดลม (FAN) เป็นชนิดปรับปริมาณลมได้ตามสภาวะของภาระความร้อนแบบ EC Fan ใบพัดเป็นแบบ Dirac Driven Fan Twofold Backward Curved Blade ผลิตจาก Fiber Glass-Reinforced Plastic Wheel เพื่อให้มีประสิทธิภาพและประหยัดพลังงาน มีการออกแบบเรื่อง Static และ Dynamic มาจากโรงงานหรือดีกว่า

๔.๖ พัดลม EC Fan ทำงานแบบ Soft Start เพื่อลดกระแสกระชากในตอนเริ่มทำงาน ได้รับมาตรฐานการป้องกันการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า EN๕๐๐๘๑ และ EN๖๑๐๐๐ เป็นอย่างน้อย

๔.๗ พัดลม EC Fan สามารถปรับปริมาณลมของเครื่องได้โดยอัตโนมัติและสามารถปรับตั้งค่าปริมาณลมได้ตั้งแต่ ๐-๑๐๐%

๔.๘ คอยล์เย็น (Evaporator Coil) สำหรับระบบสารทำความเย็นคอยล์เย็นทำด้วยท่อทองแดงมีครีบริบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียมชนิดอัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกล โดยจัดวางในลักษณะเฉียงกับทิศทางการจ่ายลม หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต พร้อมถาดอลูมิเนียมรองรับน้ำ ขณะทำการลดความชื้น

๔.๙ ชุดทำความชื้น (Humidifier) เป็นชนิด Electrode Steam Boiler ขนาด ๘ kg/h.

๔.๑๐ อุปกรณ์เพิ่มความร้อน (Heater) เป็นชนิด Hot Gas Reheat ทำด้วยท่อทองแดงมีครีบริบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียมชนิดอัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกลพร้อมชุดควบคุมทิศทางการไหลของสารทำความเย็นเพื่อให้สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้สูงสุด หรือดีกว่า

๔.๑๑ ส่วนควบคุม (Controller) ชุดควบคุมมีอุปกรณ์ประกอบอย่างน้อย ดังนี้

- ๑) Selector Button สามารถเปลี่ยนค่า Parameter
- ๒) Confirmation Button สำหรับยืนยันค่าต่าง ๆ ที่เลือก
- ๓) Reset Button สำหรับ Reset

/๔) On/Off Switch สำหรับเปิด-ปิด

ท.รุ่ง

๔) On/Off Switch สำหรับเปิด-ปิด

๕) Led Alarm

๖) Led On/Off

๗) Audible Indicator

๔.๑๒ การทำงานของชุดควบคุมต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

๔.๑๒.๑ สามารถแสดงสถานะการทำงานใน Mode Information Level ได้อย่างน้อย ดังนี้

๑) การทำความชื้น

๒) ลดความชื้น

๓) ทำความร้อน

๔) ทำความเย็น

๕) หยุดการทำงาน

๖) กำลังทำงาน

๔.๑๒.๒ สามารถหยุดการทำงานเครื่องทำความชื้นและเครื่องทำความร้อนเพื่อประหยัดกระแสไฟฟ้าในกรณีที่ไฟฟ้าดับได้

๔.๑๒.๓ สามารถแสดงและกำหนดความละเอียดของกราฟค่าอุณหภูมิและความชื้นย้อนหลังได้ ตั้งแต่ ๑ - ๑๔๔๐ ค่า หรือดีกว่า

๔.๑๒.๔ สามารถแสดงผลเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้

๔.๑๒.๕ สามารถแสดง Running Hour ได้

๔.๑๒.๖ สามารถเก็บ Alarm ได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ เหตุการณ์

๔.๑๒.๗ สามารถแสดงสัญลักษณ์ Maintenance Request แสดงบนจอเมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนดในการบำรุงรักษา

๕. งานระบบตรวจจบน้ำรั่วซึมได้พื้นที่ยก

๕.๑ อุปกรณ์ชุดควบคุม (Controller) ของระบบตรวจจบน้ำรั่วซึมได้พื้นที่ยก จะต้องมียุติสมบัติ ดังนี้

๕.๑.๑ ชุดควบคุม ๑ ชุด สามารถรองรับสาย Sensing Cable ได้ไม่น้อยกว่า ๘๐๐ เมตร

๕.๑.๒ ระบบตรวจจบน้ำรั่วซึมของน้ำ (Water Leak Detector System) เป็นชนิดตรวจจบน้ำด้วยสายเคเบิลแบบใช้เทคโนโลยี Time Domain Reflectometry (TDR)

๕.๒ ชุดควบคุม (Controller)

๕.๒.๑ สามารถตรวจจบน้ำทั้งน้ำและน้ำมัน

๕.๒.๒ ความแม่นยำในการระบุตำแหน่ง +/- ๐.๒๕% สำหรับตรวจจบน้ำ และ ๐.๖% สำหรับตรวจจบน้ำมัน

๕.๒.๓ บันทึกประวัติการแจ้งเตือนได้ไม่น้อยกว่า ๘๐๐ ครั้ง พร้อมระบุวันเวลาที่ระบบตรวจจบน้ำได้

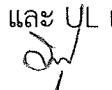
๕.๒.๔ สามารถเรียกดูประวัติการแจ้งเตือนได้

๕.๒.๕ มีจอแสดงผล LCD

๕.๒.๖ มี Alarm output Dry Contact จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ Contact

๕.๒.๗ มี Port เชื่อมต่อกับระบบควบคุมอาคาร โดยการเชื่อมต่อกับ Protocol Modbus หรือ TCP/IP

๕.๒.๘ มีผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน CE และ UL และ ATEX และ IECEx Class I



/๕.๓ สาย Sensing Cable  
กษ

๕.๓ สาย Sensing Cable

๕.๓.๑ สามารถตรวจจับได้ทั้งน้ำและน้ำมันภายในเส้นเดียว

๕.๓.๒ สามารถแจ้งเตือนเมื่อสายเกิดการผิดพลาด ดังนี้

๑) เมื่อเกิดน้ำรั่วซึม

๒) เมื่อสาย Sensing Cable ขาด หรือไม่ได้ถูกเชื่อม

๓) เมื่อสาย Sensing Cable มีความผิดปกติ ซึ่งอาจเกิดจากการชำรุด

๖. ระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ มีรายละเอียดของอุปกรณ์และคุณสมบัติ ดังนี้

๖.๑ ระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ สามารถรวบรวมข้อมูลสถานะแวดล้อมต่างๆ โดยส่งต่อข้อมูลจาก Wireless Monitoring Node ไปยังอุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway) ด้วยเทคโนโลยีแบบไร้สาย (Wireless) แบบ Mesh Network โดยอุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway) จะถูกเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายของระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ (Environmental Monitoring System) เพื่อส่งข้อมูลไปยังระบบซอฟต์แวร์บริหารจัดการที่ให้ บริการบน Cloud Service โดยต้องให้บริการซอฟต์แวร์ดังกล่าว ตลอดระยะเวลาประกัน Main Electrical Fail นอกจากนี้ระบบแจ้งเตือนสถานะแวดล้อมอัตโนมัติ (Environmental Monitoring System) ต้องสามารถช่วยให้ผู้ใช้งานตรวจหาจุดที่มีความร้อนสูงในห้องเครื่องมือสื่อสาร (Hot spots) และสามารถปรับแต่งให้ห้องเครื่องมือสื่อสารมีการกระจายลมที่เหมาะสมไปยังจุดที่ต้องการ

๖.๒ ระบบตรวจวัดที่สามารถแสดงค่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และจุดน้ำค้าง (Dew Point) ของตู้ Rack ทุกตู้ได้ รวมถึงต้องติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าของตู้ Rack ทุกตู้ สำหรับตู้ Rack จำนวน ๑๔ ตู้

๖.๓ อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้น ชุดแสดงผล (Monitoring unit) จำนวน ๑๔ ชุด ทำหน้าที่เป็น Wireless Monitoring Node วัดอุณหภูมิด้านหน้า Rack จำนวน ๓ จุด และด้านหลังตู้ Rack จำนวน ๓ จุด โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้

๖.๓.๑ ชุดแสดงผล (Monitoring unit) สามารถเชื่อมต่อเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (Temperature Probe) สำหรับวัดค่าอุณหภูมิ โดยมีค่าความแม่นยำ  $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$  (เทคนิค ๑ ตำแหน่ง)

๖.๓.๒ ชุดแสดงผล (Monitoring unit) สามารถแสดงค่าจุดน้ำค้าง (Dew Point) เพื่อใช้คำนวณค่าความชื้นสัมพัทธ์ได้ โดยมีค่าความแม่นยำ ๐ ถึง ๑๐๐% RH ที่  $\pm 2\%$  RH (เทคนิค ๑ ตำแหน่ง)

๖.๓.๓ สามารถใช้คลื่นความถี่ในการส่งข้อมูลที่ ๙๒๐.๒-๙๒๔.๘ MHz (e.i.r.p.  $< 50\text{ mW}$ )

๖.๓.๔ อุปกรณ์จะต้องเป็นแบบร่นประหยัดพลังงานโดยใช้พลังงานที่ ๐.๕ W ต่ออุปกรณ์

๖.๓.๕ มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD สามารถแสดงสถานะอุณหภูมิและความชื้น จากตำแหน่งเซนเซอร์ที่ ๑ ถึง ๖ โดยอัตโนมัติ

๖.๓.๖ ใช้ Wireless Network Protocol แบบ Frequency Hopping self-configuring load-balancing mesh สามารถส่งผ่านข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ได้แบบ Mesh Network (Encryption ๑๒๘-bit)

๖.๓.๗ ผ่านมาตรฐานการทดสอบคลื่นสัญญาณ FCC, Industry Canada and CE/IEC

๖.๔ อุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าแบบสายต่อพ่วง (Wireless Power Monitoring cord) ใช้สำหรับตู้ Rack ๑๔ ตู้ จำนวน ๒๘ เส้น โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้

๖.๔.๑ อุปกรณ์จะต้องส่งข้อมูลแบบไร้สาย (Wireless) เพื่อง่ายต่อการใช้งานและลดความซับซ้อนในการติดตั้งสายเคเบิ้ลระหว่างอุปกรณ์

๖.๔.๒ สามารถรองรับการใช้งานของแรงดันไฟฟ้าที่ ๒๕๐V

๖.๔.๓ สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าที่ ๓๒ A

๖.๔.๔ มีจอแสดงผล...  
กรร



๖.๔.๔ มีจอแสดงผลแบบ ๗ Segment ที่สามารถแสดงผลค่าทางไฟฟ้าได้ เช่นแรงเคลื่อนไฟฟ้า (Voltage), ค่ากระแสไฟฟ้า (Amp)

๖.๔.๕ สามารถใช้คลื่นความถี่ในการส่งข้อมูลที่ ๙๒๐.๒-๙๒๔.๘ MHz (e.i.r.p. <๕๐ mW)

๖.๔.๖ สามารถตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าแบบไร้สาย V, A, VA, W, Wh, Frequency, PF ได้เป็น  
อย่างน้อย

๖.๔.๗ อุปกรณ์จะต้องเป็นแบบร่นประหยัดพลังงานโดยใช้พลังงานที่ ๐.๖ W ต่ออุปกรณ์

๖.๔.๘ สายไฟฟ้ามี Power Plug ตัวผู้ Single Phase รองรับกระแสได้ไม่น้อยกว่า ๓๒A  
ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๓๐๙ ๒P+E, ๒ Pole, ๓ Wire grounding, ๖h, IP๔๔

๖.๔.๔ สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์รับสัญญาณ Gateways ได้ ผ่านมาตรฐาน UL/ANSI ๖๑๐๑๐-๑, CSA ๖๑๐๑๐-๑, IEC ๖๑๐๑๐-๑ : ๒๐๐๑ and EN๖๑๐๑๐-๑ : ๒๐๐, AS/NZS ๔๒๖๘ : ๒๐๐๘, EU, R&TTE, ETSI, EN ๓๐๐ ๒๒๐-๒, ETSI EN ๓๐๑ ๔๘๙-๓, CENELEC EN ๖๑๓๒๖-๑, IEC ๖๑๓๒๖-๑:๒๐๐๕, ๑๙๙๗. FCC Class B device

๖.๕ อุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway) ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้น (Environmental Monitoring) และอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าแบบสายต่อพ่วง (Wireless Power Monitoring Cord) โดยมีปุ่มควบคุมและหน้าจอ LCD ที่ชุดอุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway) สามารถตั้งค่า IP Address เพื่อใช้เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ได้ผ่าน Web Browser ได้ สามารถส่งข้อมูลออกเป็น Modbus SNMP ได้

๖.๖ ซอฟต์แวร์บริหารจัดการทำงานผ่าน Web browser โดยให้บริการผ่าน Cloud Service มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

๖.๖.๑ สามารถแสดง Wireless Monitoring Node ได้แก่ อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสำหรับตู้ RACK อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสำหรับห้อง, อุปกรณ์รับสัญญาณจากอุปกรณ์ในห้อง และอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าแบบสายต่อพ่วงที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway) ได้ และแสดงสถานะของอุปกรณ์ (Ethernet Gateway) ทั้งหมดที่ต่ออยู่ในระบบสามารถตั้งค่า แจ้งเตือนสถานะของอุณหภูมิ, ความชื้น, ค่ากระแสไฟฟ้า, ค่ากำลังไฟฟ้า, ความถี่ และสถานะแจ้งเตือนของอุปกรณ์ ในกรณีที่มีค่าสูงกว่า, ต่ำกว่า, เท่ากับหรือไม่เท่ากับได้ โดยสามารถแจ้งเตือนผ่าน Email, Line ได้ ในแต่ละ Alarm

๖.๖.๒ สามารถทำรายงานรายเดือน หรือตามช่วงเวลาที่กำหนดได้ โดยสามารถแสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้า (kWh) ได้ โดยผู้ใช้งานสามารถ Download เป็นไฟล์ Excel ได้

๖.๖.๓ สามารถสร้าง Dash board เพื่อแสดงภาพรวมการใช้งานของห้องเครื่องมือสื่อสารได้ โดยสามารถแสดงรูปภาพและเกอจวัดชนิดต่างๆได้ รวมถึงค่า PUE ของห้องเครื่องมือสื่อสาร

๗. ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสารสะอาดชนิด FK-๕-๑-๑๒ มีรายละเอียดของอุปกรณ์และคุณสมบัติ ดังนี้

๗.๑ ถังบรรจุก๊าซ (Cylinder) จำนวน ๑ ถัง

๗.๑.๑ ตัวถังผลิตตามมาตรฐาน DOT (Department of Transportation)

๗.๑.๒ ต้องมีเกจวัดแรงดัน แสดงสภาพแรงดันภายในเพื่อการตรวจสอบ


๗.๑.๓ ระบบมีแรงดันปกติภายในถังอยู่ที่ ๕๐๐ psi

๗.๑.๔ มี Supervisory Switch ทำหน้าที่ส่งสัญญาณให้ทราบ ในกรณีที่แรงดันในถังลดลง ซึ่งทำให้ไม่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือเกิดการรั่วซึม

### ๗.๒ หัวจ่ายก๊าซ (Discharge Nozzle)

๗.๒.๑ เป็นชนิด ทองเหลือง หรือ สแตนเลส

๗.๒.๒ ขนาดหรือร่นของหัวฉีดจะทำการระบบหัวฉีดอย่างชัดเจน

  
 /๗.๓ ผู้ควบคุม...  


๗.๓ ตู้ควบคุมการทำงานของระบบ (Releasing Control Panel)

๗.๓.๑ รองรับการทำงานแบบ Cross-Zone

๗.๓.๒ มีจอแสดงผลชนิด LCD เพื่อแสดงรายละเอียดสถานะของตู้

๗.๓.๓ มี Relay สำหรับการส่งสัญญาณไปยังระบบอื่น เช่น ระบบปรับอากาศ ได้

๗.๓.๔ มี LED เพื่อแสดงสถานะต่าง ๆ

๗.๓.๕ ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL หรือ FM

๗.๔ อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector)

๗.๔.๑ เป็นชนิด Photoelectric

๗.๔.๒ มี LED เพื่อแสดงสถานะการทำงาน

๗.๔.๓ ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL หรือ FM

๗.๕ อุปกรณ์สั่งการฉีดด้วยบุคคล (Manual Release Station)

๗.๕.๑ เป็นแบบ Dual Action Push & Pull

๗.๕.๒ ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL หรือ FM

๗.๖ อุปกรณ์ยกเลิกการสั่งฉีดชั่วคราว (Abort Station)

๗.๖.๑ เป็นแบบ Dead Man (Momentary Switch)

๗.๖.๒ มีตัวอักษรแสดงชนิดและวิธีการใช้งานบนตัวอุปกรณ์

๗.๖.๓ ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL หรือ FM

๗.๗ กระดิ่งสัญญาณ (Bell)

๗.๗.๑ มีความดังไม่น้อยกว่า ๗๙ dBA ที่ระยะ ๓ เมตร (๑๐ ฟุต)

๗.๗.๒ ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL หรือ FM

๗.๘ อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนชนิดเสียงพร้อมแสงวาบ (Horn / Strobe)

๗.๘.๑ มีความดังไม่น้อยกว่า ๗๙ dBA ที่ระยะ ๓ เมตร (๑๐ ฟุต)

๗.๘.๒ ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL หรือ FM

๘. งานระบบตรวจจับควันไฟความไวสูง โดยเครื่องตรวจจับควัน (Detector Device) ประกอบด้วยอุปกรณ์ตรวจจับควันและมีคุณสมบัติ ดังนี้

๘.๑ ใช้หลักการในการตรวจจับควันประเภท เทคโนโลยี Laser light scattering mass detection and particle evaluation

๘.๒ การออกแบบตามมาตรฐาน อ้างอิงตามมาตรฐาน ดังนี้ NFPA๗๒ UL๒๖๘ UL ๒๖๘A UL ๘๖๔ EN๕๔-๒๐

๘.๓ SELV rating : EN ๖๐๙๕๐ Class III

๘.๔ มีค่า Particle sensitivity range ๐.๐๐๐๓  $\mu\text{m}$  ถึง ๑๐  $\mu\text{m}$

๘.๕ มีค่า Measurement range (%Obs/m) ๐.๐๐๑๕% ถึง ๒๕%

๘.๖ มี Alarm level ได้อย่างน้อย ๔ ระดับ

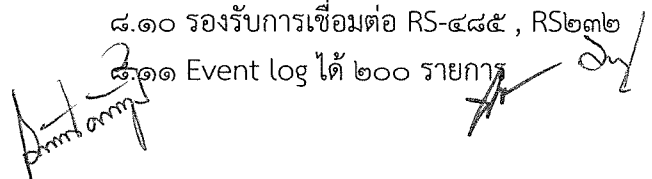
๘.๗ สามารถทำงานอยู่ในช่วงอุณหภูมิ -๑๐ °C ถึง ๖๐ °C ตามมาตรฐาน EN๕๔-๒๐ และ ๐ ถึง ๙๐% Humidity ตามมาตรฐาน BS EN ๖๑๐๑๐-๑


๘.๘ มีไส้กรองอากาศภายในเครื่องสามารถถอดเปลี่ยนได้

๘.๙ Protection Class ไม่ต่ำกว่า IP๕๐

๘.๑๐ รองรับการเชื่อมต่อ RS-๔๘๕ , RS๒๓๒

๘.๑๑ Event log ได้ ๒๐๐ รายการ



  
/๙. กล้องโทรทัศน์วงจรปิด...  
ก ๕/๖

๙. กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่

๙.๑ ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ pixel หรือไม่น้อยกว่า ๒,๐๗๓,๖๐๐ pixel มี frame rate ไม่น้อยกว่า ๒๕ ภาพต่อวินาที (frame per second)

๙.๒ ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ

๙.๓ มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า ๐.๒ LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า ๐.๐๓ LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)

๙.๔ มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า ๑/๓ นิ้ว

๙.๕ มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๕ มิลลิเมตร

๙.๖ สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้

๙.๗ สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้

๙.๘ สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย ๒ แหล่ง

๙.๙ ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)

๙.๑๐ สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.๒๖๔ เป็นอย่างน้อย

๙.๑๑ สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv๔ และ IPv๖ ได้

๙.๑๒ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้

๙.๑๓ สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP, RTSP, IEEE๘๐๒.๑X ได้เป็นอย่างน้อย

๙.๑๔ มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ Micro SD Card หรือ Mini SD Card

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

๙.๑๖ ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

๙.๑๗ ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

๙.๑๘ ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

๑๐. อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย มีรายละเอียดของอุปกรณ์และคุณสมบัติ ดังนี้

๑๐.๑ เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดโดยเฉพาะ

๑๐.๒ สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG๔ หรือ H.๒๖๔ หรือดีกว่า


๑๐.๓ ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)

๑๐.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

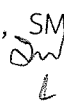
๑๐.๕ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๑๐.๖ สามารถบันทึกภาพและส่งภาพเพื่อแสดงผลที่ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ pixel หรือไม่น้อยกว่า ๒,๐๗๓,๖๐๐ pixel

๑๐.๗ สามารถใช้งานกับมาตรฐาน "HTTP หรือ HTTPS", SMTP, "NTP หรือ SNTP", SNMP, RTSP ได้เป็นอย่างน้อย









/๑๐.๘ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล...

ทช.๑

๑๐.๘ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า ๔ TB

๑๐.๙ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๑๐.๑๐ สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv๔ และ IPv๖ ได้

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

๑๐.๑๒ สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้

๑๐.๑๓ ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

๑๑. ระบบควบคุมการเข้า-ออก (Access Control) มีรายละเอียดของอุปกรณ์และคุณสมบัติ ดังนี้

๑๑.๑ หน้าจอสแกนเป็นระบบสัมผัส มีขนาดความกว้างหน้าจอไม่น้อยกว่า ๕ นิ้ว

๑๑.๒ หน้าจอเป็นชนิดสี โดยมีความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๑,๐๒๔ x ๖๐๐ pixel

๑๑.๓ หน้าจอมีกล้องสำหรับสแกนใบหน้าขนาดไม่น้อยกว่า ๒ MP

๑๑.๔ การสแกนใบหน้าจากจุดหน้าจอจนถึงตำแหน่งใบหน้าจะต้องมีระยะห่างอยู่ในช่วงไม่เกิน ๐.๓ - ๒ เมตร หรือดีกว่า

๑๑.๕ ระบบสามารถรองรับการยืนยันตัวตนด้วยรูปแบบอื่น เช่น Password QR-Code และ Card ได้

๑๑.๖ สามารถรองรับการทำงานแบบ Two Factor Authentication Access ได้หลายรูปแบบ เช่น Face and Card, Face and Password

๑๑.๗ ตัวอุปกรณ์สามารถวิเคราะห์ใบหน้า และมีระบบป้องกันการใช้รูปภาพปลอม หรือสื่อบันทึกจากอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อยืนยันตัวตนหลุดได้

๑๑.๘ มีความเร็วในการตรวจจับใบหน้าไม่เกิน ๐.๕ วินาที

๑๑.๙ อุปกรณ์ทำงานแบบ Stand-alone mode สามารถเพิ่มจำนวนใบหน้าในฐานข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ ใบหน้า

๑๑.๑๐ มีความแม่นยำในการตรวจจับใบหน้า (Accuracy) ไม่ต่ำกว่า ๙๙.๘%

๑๑.๑๑ ตัวอุปกรณ์สามารถทำงานภายใต้แสงน้อยได้ดี

๑๑.๑๒ มีช่องเชื่อมต่อ Network Ethernet port ๑๐๐M อย่างน้อย ๑ ช่อง

๑๑.๑๓ อุปกรณ์รองรับการเชื่อมต่อ Input Interface Alarm input x ๒, Door Contact input x ๑, Output interface Door lock x ๑, Alarm Output x ๑ ได้เป็นอย่างน้อย

๑๑.๑๔ อุปกรณ์จะต้องมีช่องเชื่อมต่อข้อมูล ดังนี้ USB x ๑, Wiegand input x ๑, Wiegand output x ๑, RS๔๘๕ x ๑ ได้เป็นอย่างน้อย

๑๑.๑๕ อุปกรณ์รองรับการติดตั้ง แบบติดตั้งบนผนัง (Wall - Mounted)

๑๑.๑๖ อุปกรณ์รองรับมาตรฐาน IP๕๔ (การป้องกันฝุ่น)

๑๒. ตู้ Rack และ Containment

๑๒.๑ ตู้ Rack ขนาดความกว้าง ๖๐ ซม. ความลึก ๑๑๐ ซม. ความสูง ๔๒ U

๑๒.๒ Containment สำหรับตู้ Rack

๑๒.๓ ชุดปลั๊กไฟ สำหรับตู้ Rack สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าได้ ไม่น้อยกว่า ๓๒ แอมแปร์ แรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๑ เฟส ๕๐ เฮิร์ตซ์ ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินและลัดวงจรด้วย Electronic Circuit Breaker



/๑๓ ระบบสายสัญญาณ...

ทว

### ๑๓. ระบบสายสัญญาณ

#### ๑๓.๑ สายสัญญาณเครือข่าย

๑๓.๑.๑ สายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CAT ๖ ชนิดภายในอาคาร

๑๓.๑.๒ สายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category ๖ ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-๕๖๘.๒-D, ISO/IEC ๑๑๘๐๑:๒๐๑๗, EN ๕๐๑๗๓-๑ และผ่านมาตรฐาน RoHs Compliant เป็นอย่างน้อย

๑๓.๑.๓ ตัวนำเป็นทองแดง ๑๐๐% (Solid Bare Copper) ขนาด ๒๓ AWG เส้นผ่าศูนย์กลาง ๐.๕๕ mm มี Filler Slot ทำจากวัสดุ FRPE และออกแบบเป็น Cross Filler แยกสายนำสัญญาณทุกคู่สายออกจากกันเพื่อป้องกันการรบกวนระหว่างคู่สาย โดยสายตัวนำตีเกลียวมีการแสดงสีตามมาตรฐานชัดเจน รวมถึงมีแถบสีของคู่สายนั้นๆ ปรากฏบนสายตัวนำสีขาวชัดเจน และมี Ripcord อยู่ใต้เปลือก Jacket เพื่อช่วยให้การลอกสายง่ายขึ้น

๑๓.๑.๔ เปลือกนอกเป็นสีขาวทำจากวัสดุ Lead Free, FR-LSZH ป้องกันการลามไฟ ไม่มีควันตามมาตรฐาน IEC ๖๑๐๓๔-๑ และ -๒ รวมถึงต้องไม่มีสารพิษ Halogen เมื่อเกิดเพลิงไหม้ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๗๕๔-๑ และ -๒

๑๓.๑.๕ สามารถรองรับการทดสอบได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ MHz

๑๓.๑.๖ มีค่า DC Resistance ไม่เกิน ๘.๐๐ ohms/๑๐๐ m.

#### ๑๓.๒ สายใยแก้วนำแสง

๑๓.๒.๑ สายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode มีคุณสมบัติเป็นไปตาม มาตรฐาน RoHS เป็นอย่างน้อย

๑๓.๒.๒ สายใยแก้วนำแสงไม่น้อยกว่า ๖ cores

๑๓.๒.๓ มี Jacket ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๐.๓ นิ้ว และมีคุณสมบัติเป็น LSZH (Low Smoke Zero Halogen)

๑๓.๒.๔ สามารถรองรับแรงดึงได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ N

๑๓.๒.๕ สามารถทนอุณหภูมิใช้งาน ตั้งแต่ -40°C ถึง 80°C



จ.วิฑู

ภาคผนวก ข

แผนผังห้องเครื่องมือสื่อสาร ชั้น ๔ ของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร  
สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย

