

ขอบเขตงาน (Term of Reference)

โครงการจัดหาและติดตั้งระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ

(Building Automation System: BAS) ณ อาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยาน

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

๑. ความเป็นมา

เนื่องด้วยระบบ BAS ของอาคารอำนวยการ ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันเป็นแบบ Remote I/O ทั้งนี้ เมื่อ PLC เกิดปัญหาไม่สามารถใช้งานได้ จะส่งผลให้ระบบฯ หยุดชะงัก อีกทั้งจากการตรวจสอบบำรุงรักษาพบว่าเป็นระบบฯ ที่ใช้งานมาเป็นระยะเวลานาน มีอุปกรณ์บางส่วนเป็นรุ่นเก่า ทำให้จัดหาอะไหล่ทดแทนยาก ดังนั้น จึงจำเป็นต้องปรับปรุงระบบ BAS อาคารอำนวยการ พร้อมพัฒนาโปรแกรม SCADA เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมและตรวจสอบระบบ/อุปกรณ์ให้มีเสถียรภาพมากยิ่งขึ้นง่ายต่อการควบคุมดูแล ทำให้ผู้ดูแลระบบฯ แก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว และป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อลดความเสี่ยงต่อการหยุดชะงักของระบบฯ ทำให้การควบคุมการทำงานของระบบ/อุปกรณ์ในแต่ละพื้นที่สะดวกยิ่งขึ้น ลดความเสียหายของระบบ/อุปกรณ์ แก้ไขปัญหา Single Point of Failure

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

ระบุคุณสมบัติตามข้อกำหนดของระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ดังนี้

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคล

นั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่กำหนดข้างต้น

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ บวท. ณ วันได้หนังสือเชิญชวนหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการคัดเลือกครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้ร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย/กฎหมายต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ของ ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย/กฎหมายต่างประเทศ ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณา

การกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

(๓) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาถือสัญชาติไทย/บุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา ทั้งนี้ หนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ซึ่งธนาคารออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอนับถือวันยื่นข้อเสนอหรือวันลงนามในสัญญาไม่เกิน ๙๐ วัน

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อ (๑)-(๓) ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอหนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทยตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศ หรือบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางของประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารกลางของประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถือวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน) โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง ทั้งนี้สำหรับธนาคารภายในประเทศ หนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อให้เป็นไปตามแบบที่กำหนด

(๕) กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศและบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ตามข้อ ๓.๑๒ (๒) - (๔) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่มีหนังสือเชิญชวนจนถึงวันเสนอราคา

(๖) กรณีตาม (๑)-(๔) ให้ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่มีพนักงาน บวท. เป็นผู้จัดการ หุ่นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือของนิติบุคคล เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทจำกัดมหาชน หรือเป็นที่ปรึกษาของกิจการนั้น

๓.๑๔ ผู้ยื่นเสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ

Omron หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งจากผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย แบบหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการเสนอราคา

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- ๔.๑ รายละเอียดของอุปกรณ์และการติดตั้ง ให้เป็นไปตาม เอกสารแนบ ๑
- ๔.๒ แบบของอาคารที่ใช้ในการติดตั้ง ให้อ้างอิงจาก เอกสารแนบ ๒
- ๔.๓ ตารางจำนวนอุปกรณ์ขั้นต่ำ ให้อ้างอิงจาก เอกสารแนบ ๓
- ๔.๔ I/O Point List ให้อ้างอิงจาก เอกสารแนบ ๔

๕. การยื่นราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๙๐ (เก้าสิบ) วัน นับแต่วันยื่นข้อเสนอ โดยภายในกำหนดยื่นราคาผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนเสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคา มิได้

๖. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

๑๘๐ วัน นับจากวันที่มีการส่งมอบพื้นที่จาก บวท.

๗. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

๘. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

๑๑,๕๐๐,๐๐๐.- บาท (สิบเอ็ดล้านห้าแสนบาทถ้วน)

๙. เงื่อนไขการชำระเงิน

๑ งวด จ่ายเมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับไว้ใช้งานแล้ว

๑๐. อัตราค่าปรับ

หากผู้ขายติดตั้งระบบไม่แล้วเสร็จสมบูรณ์ภายในระยะเวลาที่กำหนด ผู้ขายจะต้องเสียค่าปรับ ให้ บวท. ในอัตราวันละร้อยละ ๐.๒ ของมูลค่าตามสัญญา นับจากวันที่สิ้นสุดตามสัญญาจนถึงวันที่ ทดสอบและส่งมอบเรียบร้อยแล้ว

ในกรณีการจัดหาสิ่งของที่ประกอบกันเป็นชุด ถ้าขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไปแล้วจะ ไม่สามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์ หรือยังไม่ได้ดำเนินการให้ครบถ้วนตามสัญญา เช่น ยังไม่ได้ทดสอบ

การใช้งานของระบบ ยังไม่ได้จัดอบรมการใช้งาน เป็นต้น ให้ถือว่าไม่ได้ส่งมอบสินค้าชิ้นนี้ทั้งชุด

๑๑. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

๑๑.๑ ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานอุปกรณ์และผลการติดตั้ง หากเกิดการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติวิสัยเป็นระยะเวลา ๓ ปี นับจากวันที่ได้รับมอบงานและคณะกรรมการตรวจรับฯ ได้ทำการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

๑๑.๒ ภายในระยะเวลารับประกัน หากระบบฯ ชัดข้อง หรืออุปกรณ์ชำรุดบกพร่อง หรือใช้งานไม่ได้ทั้งหมด หรือบางส่วน ผู้ขายจะต้องส่งช่างที่มีความชำนาญเข้าดำเนินการแก้ไขภายใน ๒๔ ชั่วโมง และต้องจัดการซ่อมแซม แก้ไข หรือเปลี่ยนให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดังเดิมภายใน ๑๕ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งจาก บวท. หากมีความล่าช้าในการจัดซื้ออุปกรณ์หรือเหตุผลความจำเป็นใดๆ ผู้ขายต้องชี้แจงเป็นลายลักษณ์อักษรพร้อมทั้งแนบหลักฐานที่เกี่ยวข้องให้ บวท. พิจารณา

๑๑.๓ ผู้เสนอราคาต้องเข้ามาตรวจสอบความสมบูรณ์ของระบบฯ ทุก ๆ ๖ เดือน

๑๕๐

๑๕๐ P. ๑๕๐

เอกสารแนบ ๑

โครงการจัดหาและติดตั้งระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (Building Automation System: BAS)
ณ อาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยาน

๑. หน้าที่ของผู้ขาย

๑.๑ งานติดตั้งระบบ BAS อาคารอำนวยการ

๑.๑.๑ ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับพื้นที่ตามแบบของอาคารที่ใช้ในการติดตั้งตาม เอกสารแนบ ๒ โดยมีจำนวนอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าตารางจำนวนอุปกรณ์ขั้นต่ำตาม เอกสารแนบ ๓ และสามารถรองรับจำนวน I/O Point List ได้ตาม เอกสารแนบ ๔

๑.๑.๒ ผู้ขายต้องเดินสาย UTP CAT6 จากตู้ควบคุมระบบ BAS ไปยัง Switch LAN ที่ บวท. กำหนดไว้

๑.๑.๓ ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) 2 Pole และอุปกรณ์ระบบป้องกันกระแสไฟฟ้ากรรโชก (Surge Protection) 220 VAC ก่อนเข้า Power Supply และอุปกรณ์ระบบป้องกันกระแสไฟฟ้ากรรโชก สำหรับสาย LAN (UTP CAT6) แบบ DIN-Rail

๑.๑.๔ ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งเครื่องวัดต่าง ๆ โดยสามารถทำงานได้ตีร่วมกับอุปกรณ์ PLC ได้แก่ Room Temperature Sensor, Ultrasonic Sensor เป็นต้น พร้อมติดตั้ง Terminal Fuse ให้กับสัญญาณ Analog ทุกตัวที่ติดตั้งภายนอกอาคาร

๑.๑.๕ ผู้ขายจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์วัดระดับน้ำแบบ Level Electrode Switch ที่สามารถแสดงระดับน้ำได้ ๔ ระดับ ได้แก่ Low-Low Status, Normal-Low Status, Normal-High Status และ High-High Status

๑.๑.๖ ผู้ขายต้องเชื่อมต่อ PLC กับอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ และระบบสาธารณูปโภค เพื่อให้ระบบ BAS สามารถแสดงสถานะและสั่งงานควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้

๑.๑.๗ ผู้ขายต้องเชื่อมต่อ PLC กับโปรแกรม SCADA เพื่อให้ระบบ BAS สามารถแสดงสถานะและสั่งงานควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ โดยผ่านเครือข่ายของ บวท.

๑.๑.๘ ผู้ขายต้องเขียน Ladder Diagram และค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ซึ่งใช้งานกับ PLC ยี่ห้อ Omron ที่ติดตั้งใหม่ ณ อาคารอำนวยการ ให้เป็นไปตามที่ บวท. กำหนด

๑.๑.๙ ผู้ขายต้องจัดหาสาย USB สำหรับเชื่อมต่อ PLC ยี่ห้อ Omron กับคอมพิวเตอร์ จำนวน ๒ ชุด

๑.๑.๑๐ ผู้ขายต้องรื้อถอนระบบ BAS อาคารอำนวยการเดิมออก (ยกเว้นตู้ควบคุมระบบ BAS ห้องปั๊ม ชั้น ๙) และขนย้ายไปยังจุดที่ บวท. กำหนด (บริเวณภายในที่ทำการสำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยาน) หากมีจุดใดที่ไม่สามารถรื้อถอนได้ ให้แจ้งคณะกรรมการตรวจรับฯ เป็นผู้พิจารณา

[Handwritten signature]
๑/๒๐

๑.๒ งานพัฒนาโปรแกรม SCADA

๑.๒.๑ ผู้ขายต้องปรับปรุง Ladder Diagram และค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของ PLC ยี่ห้อ Omron ที่มีอยู่เดิม ให้สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม SCADA ชุดใหม่ได้

๑.๒.๒ ผู้ขายต้องดำเนินการทำ Software Function ของโปรแกรม SCADA ชุดใหม่ ให้เป็นไปตามที่ บวท. กำหนด

๑.๒.๓ ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งโปรแกรม SCADA จำนวน 2 Licenses สำหรับเครื่อง Computer Server จำนวน 1 License และ Computer Workstation (ที่มีอยู่เดิม) จำนวน 1 License

๑.๒.๔ ผู้ขายต้องดำเนินการทำ 3D Graphic โดยจะต้อง Render ภาพกราฟฟิกด้วยโปรแกรมเฉพาะด้าน เช่น V-Ray for SketchUp เพื่อใช้สำหรับการแสดงสถานะและสั่งงานควบคุมอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ และระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ จำนวนไม่น้อยกว่า ๔๙ หน้า ซึ่งต้องประกอบไปด้วยอาคารที่อยู่ภายในสำนักงานใหญ่ หุ่นหมาเมฆ รวมถึงสถานีเครื่องช่วยเดินอากาศ DVOR/DME จังหวัดระยอง และสถานีถ่ายทอดโทรทัศน์นาคม เขามอน จังหวัดชลบุรี โดยรูปแบบเป็นไปตามที่ บวท. กำหนด โดยต้องมอบ Source File เพื่อให้ บวท. สามารถแก้ไขได้เองในภายหลังได้อย่างสมบูรณ์และให้ถือเป็นลิขสิทธิ์ของ บวท. แต่เพียงผู้เดียว

๑.๒.๕ โปรแกรม SCADA ต้องสามารถแสดงผลได้อย่างน้อย ดังนี้

- แสดงภาพตำแหน่งโดยรวม (Graphic Overview) ของระบบทั้งหมด
- แสดงสัญญาณของระบบ โดยแยกเป็นระบบตามชั้นต่าง ๆ
- แสดงผลของอุณหภูมิทุกตำแหน่งที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับ

Graphic Overview

- แสดงเวลารวมการทำงานของอุปกรณ์ภายในระบบ
- แสดงระยะเวลาการทำงานต่อวันของอุปกรณ์ภายในระบบ
- แสดงจำนวนครั้งการทำงานต่อวันของอุปกรณ์ภายในระบบ

๑.๒.๖ ผู้ขายต้องดำเนินการเขียนโปรแกรมให้สามารถส่ง Alarm Message ผ่าน Application Line ได้

๑.๒.๗ โปรแกรม SCADA ต้องสามารถทำการควบคุมการทำงาน โดยสั่งเปิด/ปิด ได้จากห้องควบคุมหลัก ในรูปแบบการตั้งโปรแกรม ตารางการทำงาน ตามกำหนดเวลาที่โปรแกรมไว้ เช่น การควบคุมระบบปรับอากาศและสาธารณูปโภคของอาคารต่าง ๆ ผ่าน PLC โดยเป็นไปตามที่คณะกรรมการตรวจรับฯ เป็นผู้กำหนด

๑.๒.๘ โปรแกรม SCADA ต้องสามารถทำการแจ้งเตือน (Alarm) ความผิดปกติของเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น ระดับน้ำในถังน้ำผิดปกติ, ระบบการทำงานเปิด/ปิด Mechanicals ชำรุด, ระบบควบคุมอัตโนมัติ, ระบบสื่อสาร และระบบเครื่องวัดต่าง ๆ ชำรุด หรือไม่สามารถใช้งานได้ปกติ

(Diagnostic Alarms) ฯลฯ ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับฯ จะเป็นผู้กำหนดให้กับผู้ขายในระหว่างการติดตั้งระบบ

๑.๒.๘ ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้ง Computer Server และจอ Monitor พร้อมระบบปฏิบัติการ ที่สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม SCADA ชุดใหม่ ได้อย่างสมบูรณ์ ตามมาตรฐานการทำงานของผู้ผลิตซอฟต์แวร์นั้น ๆ จำนวน ๑ เครื่อง พร้อมอุปกรณ์ประกอบรวม ได้แก่ Mouse และ Keyboard เป็นชนิด Wireless จำนวน ๑ ชุด ติดตั้ง ณ ห้องเฝ้าระวังและรับแจ้งเหตุ อส.คส. ชั้น ๒ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า

๑.๒.๙ ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้ง จอ Monitor ที่สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม SCADA ชุดใหม่ได้อย่างสมบูรณ์ จำนวน ๑ จอ ติดตั้ง ณ ห้องปฏิบัติงานงานวิศวกรรมระบบควบคุมอาคารและป้องกันอัคคีภัย ชั้น ๑๒ อาคารงามดูพลี

๑.๒.๑๐ ผู้ขายต้องจัดหา Notebook Computer และอุปกรณ์ประกอบรวม ได้แก่ กระเป๋าใส่ Notebook, Wireless Mouse และ External DVD Writer พร้อมระบบปฏิบัติการที่สามารถใช้งานร่วมกับ PLC ได้อย่างสมบูรณ์ตามมาตรฐานการทำงานของผู้ผลิตซอฟต์แวร์นั้น ๆ เพื่อสร้าง แก้ไข ปรับปรุงระบบ PLC จำนวน ๑ ชุด

๑.๒.๑๑ ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งซอฟต์แวร์อื่น ๆ ดังนี้

- Microsoft Office Professional แบบ Permanent License ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 2 Licenses

- GstarCAD (สามารถเขียนแบบได้ทั้ง 2D และ 3D) แบบ Permanent License ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 1 License

- โปรแกรมสำหรับ Configuration PLC ที่ใช้ในโครงการนี้ แบบ Permanent License ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง จำนวน 2 Licenses

๑.๒.๑๒ ผู้ขายต้องจัดหา Tablet พร้อมอุปกรณ์ประกอบรวม เช่น ปากกา เป็นต้น จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๒.๑๓ โปรแกรม SCADA ที่ปรับปรุงขึ้นมาใหม่นี้ต้องสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์เดิม ที่โปรแกรม SCADA เดิมเคยเชื่อมต่อไว้ได้อย่างสมบูรณ์ด้วย

๑.๒.๑๔ โปรแกรม SCADA จะต้องปรับปรุงแก้ไขได้ในภายหลัง โดยพนักงานของ บวท. โดยสมบูรณ์ ตามมาตรฐานของผู้ผลิตซอฟต์แวร์

๑.๓ ผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นและเกี่ยวข้องกับโครงการจัดหาและติดตั้งระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (Building Automation System: BAS) ณ อาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ หอสมุดแห่งชาติ ให้ครบถ้วน จนสามารถใช้งานได้ตามข้อกำหนดคณะกรรมการตรวจรับฯ โดยผู้ขาย จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเองทั้งหมด

๒. การทำงานของระบบฯ

ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งระบบ BAS อาคารอำนวยการ และพัฒนาโปรแกรม SCADA ให้สามารถแสดงสถานะและสั่งงานควบคุมอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ และสาธารณูปโภค ผ่านเครือข่ายของ บวท. ได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ และสอดคล้องกับความเห็นของคณะกรรมการตรวจรับฯ

๓. ข้อกำหนดของอุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในงานโครงการจัดหาและติดตั้งระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (Building Automation System: BAS) ณ อาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ หอสมุดแห่งชาติ ต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

๓.๑ อุปกรณ์ PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)

๓.๑.๑ PLC ยี่ห้อ Omron ควบคุมการทำงาน โดย CPU Unit เป็น Microprocessor สามารถรองรับ Input/Output Points รวมกันได้ไม่น้อยกว่า 2,000 Points โดยมีความเร็วในการประมวลผล (Execution Time) 1 μ s หรือเร็วกว่า และมี Program Capacity ไม่น้อยกว่า 20K steps หรือ Data Memory Capacity อย่างน้อย 64 K words โดยสามารถทำงานทั้งแบบ Stand-Alone หรือ Basic System Configuration ประกอบด้วย CPU Unit, Power Supply Unit, I/O Units และแบบ Network สื่อสารกับชุดควบคุมอื่น ๆ ได้

๓.๑.๒ มีช่องสำหรับต่อ USB port และ Ethernet/IP port และมีความสามารถในการขยายช่องต่ออุปกรณ์ต่อพ่วงที่มี Interface ประเภทอื่น ๆ ได้ ในกรณีต้องการขยายระบบในอนาคต ในลักษณะเครือข่าย โดยจะต้องรองรับ Interface แบบ RS-485 หรือ RS232 หรือ EtherNet หรือ Modbus RTU เป็นอย่างน้อย

๓.๑.๓ มี Ethernet/IP Baud Rate 100Base-TX แบบ Build-In หรือเป็นโมดูลแยก

๓.๑.๔ สามารถทำ Remote Programming ผ่าน Ethernet Network ได้

๓.๑.๕ รองรับ Programming Languages ได้อย่างน้อย ดังนี้ Structured Text (ST Language) หรือ Function Block Diagram (FBD) หรือ Ladder Diagram (LD)

๓.๑.๖ PLC ต้องเป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ ได้แก่ UL หรือ EN หรือ EC หรือ NK หรือ CSA และทนทานต่อสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย (ไม่ต่ำกว่า 50°C)

๓.๑.๗ มี Self-Diagnostics สำหรับตรวจสอบ Communication Error, I/O Bus Error และ CPU Error เป็นอย่างน้อย

๓.๑.๘ PLC สามารถรองรับการต่อเพิ่มของ Input/Output ได้ไม่น้อยกว่า 8 Units ต่อ CPU 1 Unit

๓.๑.๙ มี Real Time Clock (Build-In CPU)

๓.๑.๑๐ มี Battery Backup หรือในกรณีที่ไม่มี Battery Backup ต้องมี Memory Card ชนิดถอดได้ เพื่อรองรับการเก็บข้อมูลเวลาไฟดับ

๓.๑.๑๑ รองรับการจัดตั้งอุปกรณ์บน DIN-Track

๓.๑.๑๒ PLC สามารถรองรับการต่อเพิ่มของ I/O Unit และจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับ CPU Unit ดังนี้

- Analog Input Unit ชนิดไม่น้อยกว่า 8 inputs สามารถรับค่าได้ทั้งแบบ 4-20 mA และ 0-10 VDC

- Analog Output Unit ชนิดไม่น้อยกว่า 8 outputs สามารถรับค่าได้ทั้งแบบ 4-20 mA และ 0-10 VDC

- Digital Input Unit ชนิดไม่น้อยกว่า 16 inputs รองรับ 24 VDC Input

- Digital Output Unit ชนิดไม่น้อยกว่า 16 outputs จะต้องเป็น Relay Contact หรือ Solid State หรือ Transistor

๓.๑.๑๓ Power Supply Unit สำหรับ PLC เป็นแบบ DC Power Supply 24VDC และมีขนาด Output Capacity ไม่น้อยกว่า 19 Watt

๓.๒ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากรรโชก 220 VAC (220 VAC Surge Protection) สำหรับ PLC

๓.๒.๑ มี Maximum Continuous Operating Voltage (U_C) ไม่ต่ำกว่า 275 VAC

๓.๒.๒ มี Maximum Discharge Current (I_{max}) ไม่ต่ำกว่า 40 kA

๓.๒.๓ มี Voltage Protection Level at I_n (U_p) ไม่เกิน 1.5 kV

๓.๒.๔ มี Auxiliary Contact จำนวน 1 NO หรือ 1 NC เพื่อใช้ในการต่อกับระบบจัดการ หรือ Remote Alarm ได้ ซึ่งสามารถแสดงภาพการทำงานปกติหรือผิดปกติ และในกรณีที่ผิดปกติต้องมีสัญญาณเตือนเพื่อให้เจ้าหน้าที่ทราบ

๓.๒.๕ มีระดับ IP ไม่ต่ำกว่า IP20

๓.๒.๖ ต้องมี Response Time หรือเวลาตอบสนองของอุปกรณ์ป้องกันในการทำงานที่ไม่เกิน 25 ns

๓.๒.๗ อุปกรณ์จะต้องได้รับการรับรองมาตรฐานอย่างน้อย ๑ มาตรฐานดังต่อไปนี้ IEC, EN หรือ UL

๓.๓ อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ (Room Temperature Sensor)

๓.๓.๑ ให้สัญญาณ Output 4-20 mA

๓.๓.๒ รองรับการทำงานที่ระดับ Supply Voltage ที่ 24 VDC

๓.๓.๓ เป็นชนิดติดตั้งภายในอาคาร (Indoor)

lib P In
Jec

- ๓.๓.๔ มี Protection class IP30 หรือดีกว่า
- ๓.๓.๕ สามารถวัดในช่วงอุณหภูมิ 0 °C ถึง 50 °C
- ๓.๓.๖ Room Temperature มี Accuracy ไม่เกิน ± 0.5 °C
- ๓.๓.๗ มีคุณสมบัติได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ IEC, CE หรือ EN

๓.๔ อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้น (Temperature and Humidity Sensor)

- ๓.๔.๑ ให้สัญญาณ Output 4–20 mA
- ๓.๔.๒ รองรับการดำเนินงานที่ระดับ Supply Voltage ที่ 24 VDC
- ๓.๔.๓ กรณีติดตั้งภายนอกอาคาร ต้องมีอุปกรณ์ป้องกัน
- ๓.๔.๔ สามารถวัดในช่วงอุณหภูมิ 0 °C ถึง 50 °C
- ๓.๔.๕ สามารถวัดในช่วงความชื้นอย่างน้อย 10–95 %RH
- ๓.๔.๖ สามารถป้องกันน้ำและฝุ่น ระดับ IP65 หรือดีกว่า
- ๓.๔.๗ มีคุณสมบัติได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ IEC, CE หรือ EN

๓.๕ อุปกรณ์ตรวจจบน้ำรั่ว (Water Leakage Detector)

- ๓.๕.๑ มีหัววัดแบบ Point Sensor จำนวน ๒ จุดต่อชุด
- ๓.๕.๒ รองรับการดำเนินงานในช่วงแรงดัน 24 VDC
- ๓.๕.๓ ให้สัญญาณ Output อย่างน้อย ๑ ชุด
- ๓.๕.๔ มีไฟแสดงสถานะการตรวจจบน้ำ
- ๓.๕.๕ สามารถเพิ่มหัววัดได้

๓.๖ ชุดอุปกรณ์วัดระดับน้ำ แบบ Electrode Level Switch

- ๓.๖.๑ ให้สัญญาณแบบ Output 4 points
- ๓.๖.๒ มีไฟแสดงสถานะการทำงานของระดับน้ำ
- ๓.๖.๓ สามารถใช้งานในสภาวะ Ambient Temp ที่ 0–55 °C

๓.๗ อุปกรณ์วัดระดับน้ำ แบบ Ultrasonic Sensor

- ๓.๗.๑ รองรับการวัดได้ไม่น้อยกว่า ๓ เมตร
- ๓.๗.๒ ให้สัญญาณแบบ Analog Output 4–20 mA
- ๓.๗.๓ มี Accuracy ไม่เกิน $\pm 5\%$ หรือมีค่า Linearity $\pm 0.2\%$
- ๓.๗.๔ สามารถใช้งานในสภาวะ Ambient Temp ที่ 0–55 °C
- ๓.๗.๕ มีคุณสมบัติได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ IEC, CE หรือ EN

๓.๘ สาย UTP Cable

๓.๘.๑ เป็นสาย Twisted Pair ชนิด CAT6 ได้มาตรฐาน ANSI/TIA, ISO/IEC, UL เป็นอย่างน้อย

๓.๘.๒ รองรับความเร็ว 100 Mbps หรือมากกว่า

๓.๘.๓ มีตัวนำที่ทำจากวัสดุ Solid Bare Copper ขนาดไม่เล็กกว่า 23 AWG

๓.๘.๔ มีฉนวนหุ้มตัวนำทำจากวัสดุประเภท HDPE และฉนวนหุ้มเปลือกนอกเป็นแบบ FR-LSZH

๓.๘.๕ สามารถใช้งานสภาวะ Ambient Temp ได้ไม่น้อยกว่า 55 °C หรือดีกว่า

๓.๙ อุปกรณ์รีเลย์ (Buffer Relay)

๓.๙.๑ มี Coil Rated Voltage ที่ 24 VDC หรือ 220 VAC

๓.๙.๒ มี LED แสดงสถานะการทำงาน

๓.๙.๓ มี Diodes แบบ Build-in for coil surge absorption สำหรับ Coil Rated Voltage ที่ 24 VDC

๓.๙.๔ มี CR circuit แบบ Build-in for coil surge absorption สำหรับ Coil Rated Voltage ที่ 220VAC

๓.๙.๕ มีจุดต่อ Terminal แบบสกรูขันน็อต

๓.๑๐ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server Computer) จำนวน ๑ ชุด

๓.๑๐.๑ เป็นแบบ Tower server และมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ารุ่น Intel Xeon Scalable Processors แบบ 12 Core / 24 Thread หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่ายโดยเฉพาะ และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.2 GHz

๓.๑๐.๒ หน่วยความจำหลัก (Ram) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB (2x16 GB)

๓.๑๐.๓ สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5

๓.๑๐.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ Solid State Drive (SSD) โดยมีความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ชุด

๓.๑๐.๕ มี Power Supply แบบ Hot Swap Redundant หรือ Hot Plug

๓.๑๐.๖ มี Graphic card ขนาดไม่น้อยกว่า 2GB

๓.๑๐.๗ ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Server ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง และสามารถรองรับการพัฒนาโปรแกรมในโครงการนี้ได้

๓.๑๐.๙ มีช่องเชื่อมต่อ Ethernet port ไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต

๓.๑๐.๑๐ สามารถเชื่อมต่อผ่าน Wireless ได้

๓.๑๑ จอภาพแสดงผลข้อมูล จำนวน ๒ ชุด

๓.๑๑.๑ เป็นจอภาพแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 23.5 inch

๓.๑๑.๒ รองรับการใช้งานเป็น Desktop Monitor

๓.๑๑.๓ มีช่องลำโพง Built-in speakers

๓.๑๑.๔ สามารถแสดงผลที่ความละเอียด 1920 x 1080 ได้ หรือดีกว่า

๓.๑๑.๕ มีช่องรับสัญญาณแบบ HDMI Port หรือ Display Port

๓.๑๒ เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook จำนวน ๑ ชุด

๓.๑๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าแบบ Intel Core Ultra 5

๓.๑๒.๒ หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 32 GB (2x16 GB)

๓.๑๒.๓ มี Graphic card ขนาดไม่น้อยกว่า 4GB

๓.๑๒.๓ หน่วยจัดเก็บข้อมูล Solid State Drive (SSD) ขนาดไม่ต่ำกว่า 500 GB

๓.๑๒.๔ มี Thunderbolt 4.0, USB Type-C และ USB Port เป็นอย่างน้อย

๓.๑๒.๕ มี Ethernet Port ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต หรือสามารถเพิ่ม Adapter ได้

๓.๑๒.๖ สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายไร้สายได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.11 ax และ Bluetooth

๓.๑๒.๗ จอภาพขนาดไม่ต่ำกว่า 15" Full HD (1,920x1,080) Display

๓.๑๒.๘ ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 11 Pro หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

๓.๑๒.๙ Warranty Hardware All Part Onsite 3 Years

๓.๑๓ Tablet จำนวน ๑ ชุด

๓.๑๓.๑ หน่วยประมวลผล (CPU) แบบ Qualcomm Snapdragon 8 Gen 2 ความเร็ว 3.2GHz หรือดีกว่า

๓.๑๓.๒ มีหน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 12 inch และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2360 x 1600 Pixel

๓.๑๓.๓ หน่วยความจำที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 12 GB (RAM) + 256 GB

๓.๑๓.๔ มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 10 Megapixel และกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 Megapixel

๓.๑๓.๕ มีอุปกรณ์การเขียนที่สามารถใช้งานร่วมกับ Tablet ได้ โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับ Tablet และผลิตมาเพื่อใช้กับ Tablet

๓.๑๓.๖ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11 ax) และ Bluetooth

๓.๑๔ ตู้สำหรับใส่อุปกรณ์ มีคุณสมบัติดังนี้

๓.๑๔.๑ ทำด้วยแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า ๑.๐ มิลลิเมตร

๓.๑๔.๒ มีบานประตูเปิดออกด้านหน้า สามารถถอดออกได้

๓.๑๔.๓ ใช้สีแบบ Powder Coating Texture RAL 7032/5Y

๓.๑๕ โปรแกรม SCADA

๓.๑๕.๑ โปรแกรม SCADA จะต้องใช้โปรแกรมมาตรฐานที่เป็น SCADA Software โดยเฉพาะ และสามารถพัฒนาระบบขึ้นบนพื้นฐานของ SCADA Software เป็นแบบ SCADA Server Unlimited Tags จำนวน 2 Licenses แบบ USB Key โดยต้องสามารถแก้ไขโปรแกรมขณะใช้งานได้, Control และ Monitor ได้

๓.๑๕.๒ โปรแกรม SCADA ต้องรองรับ External Tag เป็นแบบ unlimited number of points เป็นแบบ Development Server License

๓.๑๕.๓ โปรแกรม SCADA ที่นำมาติดตั้งต้องสามารถใช้งานร่วมกับ PLC ได้เป็นอย่างดี (เชื่อมต่อระหว่าง SCADA กับ PLC โดยตรง และซอฟต์แวร์ SCADA มี Driver ที่ใช้งานกับ PLC เดิม) และสามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่ได้กำหนดไว้

๓.๑๕.๔ โปรแกรม SCADA ที่นำมาติดตั้งต้องสามารถจัดระดับความสำคัญของการเตือน (Alarm Priority Levels) และสามารถกำหนดระดับรหัสความปลอดภัย (Password Security Levels) ได้

๓.๑๕.๕ โปรแกรม SCADA สามารถเชื่อมต่อกับระบบ PLC ผ่าน Ethernet IP Address

๓.๑๕.๖ โปรแกรม SCADA สามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งานได้อย่างน้อย ๒ ระดับ คือ Admin และ Operator

๓.๑๕.๗ โปรแกรม SCADA ต้องสามารถทำการแจ้งเตือน (Alarm) ความผิดปกติของระบบควบคุมอาคาร และอุปกรณ์ประกอบรวมถึงเหตุฉุกเฉินต่าง ๆ

๓.๑๕.๘ โปรแกรม SCADA ต้องสามารถทำการรายงานผล (Reporting) การควบคุม, การเก็บข้อมูลและการแจ้งเตือนต่าง ๆ เช่น ในรูปแบบของรายงาน, ตารางสรุป หรือกราฟ เป็นต้น ซึ่งรูปแบบของรายงานทางคณะกรรมการตรวจรับฯ จะเป็นผู้กำหนดให้กับทางผู้ขายในระหว่างการติดตั้งระบบ

๓.๑๕.๙ การใช้ระบบ SCADA ในการแสดงผลข้อมูล สามารถให้ข้อมูลจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ในแบบเวลาจริง (Real Time)

๔. การเดินสาย ท่อ และอุปกรณ์ประกอบ

๔.๑ การเดินสายสัญญาณในฝ้า ช่องชาร์ป หรือห้องระบบฯ สายสัญญาณต้องร้อยในท่อโลหะอ่อนกันน้ำ (Liquid-Tight Flexible Conduit) หรือท่อโลหะบาง EMT (Electrical Metallic Tubing) ที่มีขนาดเหมาะสม

๔.๒ การเดินสายสัญญาณในอาคาร สายสัญญาณต้องร้อยในท่อโลหะบาง EMT (Electrical Metallic Tubing) หรือท่อ PVC สำหรับร้อยสายไฟสีขาวตามลักษณะของพื้นที่ โดยคณะกรรมการตรวจรับฯ เป็นผู้กำหนด

๔.๓ การเดินสายสัญญาณนอกอาคาร สายสัญญาณต้องร้อยในท่อโลหะบาง IMC (Intermediate Metal Conduit) หรือท่อโลหะอ่อนกันน้ำสีเทา (Liquid-Tight Flexible Conduit) ที่มีขนาดเหมาะสม

๔.๔ ในการเดินท่อต้องมีการทำสัญลักษณ์ว่า “BAS” หรือ ทำสีเหลือง หรือทำเครื่องหมายทุก ๆ ระยะไม่เกิน ๕ เมตร การเดินท่อต้องเป็นระบบปิด คือ มีอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ที่เป็นชนิดเดียวกันกับท่อ เช่น กล้องต่อสาย คลิปปลีง ข้อต่อ บุชซิงและล๊อคนัต เป็นต้น ติดตั้งอยู่ระหว่างท่อและอุปกรณ์ ผู้ขายต้องเลือกอุปกรณ์ต่อท่อให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน

๔.๕ ห้ามตัดต่อสายสัญญาณระหว่างทาง

๔.๖ รายละเอียดประกอบอื่น ๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ เช่น ลี ชนิด ขนาด ตำแหน่งติดตั้ง อุปกรณ์เพิ่มเติม เป็นต้น จะต้องแสดงรายละเอียดให้คณะกรรมการตรวจรับฯ เลือกก่อนติดตั้งจริง

๔.๗ ในกรณีที่ต้องมีการเจาะพื้น หรือผนังอาคารให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับฯ โดยการกระทำได้กล่าวต้องไม่ผลกระทบต่อความแข็งแรงและโครงสร้างของอาคาร และต้องได้รับความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

๔.๘ การเดินท่อร้อยสายในบางจุด หากคณะกรรมการตรวจรับฯ เห็นควรว่าการเดินท่อร้อยสายใหม่หรือการทาบผนังเพื่อเดินท่อฝังในอาคารใหม่ จะเกิดผลเสียมากกว่าผลดี คณะกรรมการตรวจรับฯ จะอนุญาตให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ของเดิมได้ โดยจะพิจารณาเป็นกรณี ๆ ไป

๕. การติดตั้ง

๕.๑ ก่อนติดตั้งผู้ขายต้องจัดให้มีการประชุมเริ่มโครงการ (Kick of Meeting) เพื่อนำเสนออุปกรณ์ที่ใช้ในระบบฯ แผนการดำเนินงาน และแนะนำรายชื่อวิศวกรหรือหัวหน้างาน

๕.๒ ผู้ขายจะต้องนำเสนอรูปแบบตู้ควบคุม แบบการติดตั้งของตู้ควบคุม และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ต่อคณะกรรมการตรวจรับฯ ก่อนดำเนินการติดตั้ง



๕.๓ ผู้ขายต้องมีวิศวกรหรือหัวหน้างาน เป็นผู้ควบคุมการติดตั้ง

๕.๔ ก่อนติดตั้ง ผู้ขายต้องเข้ารับการอบรมเรื่องกฎระเบียบความปลอดภัยในการทำงานกับเจ้าหน้าที่ จป. ของ บวท. และต้องปฏิบัติตาม ข้อบังคับและคู่มือความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้าง

๕.๕ สำหรับใส่ชุดอุปกรณ์เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด ต้องมีขนาดของตู้ที่เหมาะสม สามารถเข้าไปซ่อมบำรุงได้ง่าย และมีการติดตั้งแสงสว่างภายในตู้ กรณีตู้ติดตั้งภายนอกอาคารต้องเป็นตู้ Outdoor กันน้ำ

๕.๖ ในการติดตั้งระบบ/อุปกรณ์ ในที่ที่จะก่อให้เกิดกลิ่น ผุน เสียงดัง การตัดต่อกระแสไฟฟ้า หรือผลกระทบต่อการทำงานของพนักงานใน บวท. ผู้ขายต้องได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตรวจรับฯ ก่อนดำเนินการ

๕.๗ ช่วงเวลาที่ผู้ขายสามารถเข้ามาปฏิบัติงานได้คือเวลา ๐๘.๐๐ - ๑๗.๐๐ น. ของทุกวัน

๕.๘ ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับฯ เห็นควรว่าพื้นที่บางพื้นที่จำเป็นต้องเข้าทำการติดตั้งนอกเหนือช่วงเวลาตามข้อ ๕.๗ ผู้ขายต้องเข้ามาทำการติดตั้งตามวันและเวลาที่คณะกรรมการตรวจรับฯ กำหนด

๕.๙ หากการติดตั้งระบบ BAS อาคารอำนวยความสะดวก และพัฒนาโปรแกรม SCADA ต้องใช้หรือต้องมีอุปกรณ์นอกเหนือจากที่แสดงไว้ในรายละเอียดตามรายการความต้องการอุปกรณ์ที่กำหนด เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้ขายต้องจัดหาเพิ่มเติมเพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์ โดยผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

๕.๑๐ หากมีความจำเป็นที่ผู้ขาย ไม่สามารถจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ตามข้อกำหนดในสัญญาได้ ผู้ขายต้องแจ้งเหตุผลและความจำเป็นพร้อมแนบเอกสารหลักฐานจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับฯ ก่อนเริ่มดำเนินการ

๕.๑๑ การติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์หรือการดำเนินการต่าง ๆ ในระหว่างการดำเนินงานต้องไม่ทำให้ระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องของ บวท. หยุดการทำงานหรือชำรุดขัดข้อง หากการดำเนินการมีปัญหาอุปสรรค ไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้ ให้รายงานต่อคณะกรรมการตรวจรับฯ เพื่อพิจารณา วินิจฉัย หรือแก้ไข ปัญหา อุปสรรค ให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจรับฯ เป็นข้อยุติ

๕.๑๒ ภายหลังจากการติดตั้งผู้ขายจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อย พร้อมเก็บรายละเอียดงานต่าง ๆ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานทั้งหมดก่อนส่งมอบงานให้ บวท.

๕.๑๓ ถ้ามีระบบฯ หรืออุปกรณ์เดิมติดตั้งอยู่ ผู้ขายจะต้องรื้อถอนอุปกรณ์ของระบบฯ เดิมที่ไม่ได้ใช้งานแล้ว เช่น สายสัญญาณ นำส่งดิน บวท. พร้อมทั้งซ่อมแซมผนัง เพดาน หรือพื้นผิวต่าง ๆ ที่เสียหายจากการติดตั้งรื้อถอนอุปกรณ์เดิมให้เรียบร้อย เว้นแต่ในกรณีคณะกรรมการ



ตรวจรับฯ พิจารณาว่าการรื้อถอนหรือซ่อมแซมที่อุปกรณ์หรือพื้นที่นั้น ๆ มีผลเสียมากกว่า ให้การตัดสินใจขึ้นกับคณะกรรมการตรวจรับฯ

๕.๑๔ ถ้าการติดตั้งนี้จำเป็นต้องรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิมของ บวท. และรายการดังกล่าวมิได้กำหนดไว้ในรายละเอียดงาน ผู้ขายต้องเสนอขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจรับฯ ก่อน และเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงจะทำการรื้อถอนได้ การรื้อถอนเป็นหน้าที่ของผู้ขายต้องดำเนินการและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ส่วนวัสดุต่าง ๆ ของ บวท. ที่รื้อถอนออกนั้นให้ส่งมอบต่อคณะกรรมการตรวจรับฯ โดยผู้ขายต้องนำไปเก็บไว้ ณ สถานที่ที่คณะกรรมการตรวจรับฯ กำหนด โดยผู้ขายเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

๕.๑๕ ในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการตีความหรือต้องเลือกปฏิบัติตามสัญญาซื้อขายนี้ ผู้ขายต้องยินยอมให้คณะกรรมการตรวจรับฯ เป็นผู้พิจารณาชี้ขาดโดยผู้ขายต้องยินยอมปฏิบัติตามคำชี้ขาดของคณะกรรมการตรวจรับฯ

๕.๑๖ ถ้างานส่วนหนึ่งส่วนใดที่ผู้ขายกำลังติดตั้งหรือติดตั้งแล้วเสร็จก็ดี ผิดไปจากแบบและข้อกำหนด หรือใช้วัสดุอุปกรณ์ไม่ตรงกับรายการที่กำหนดไว้คณะกรรมการตรวจรับฯ มีสิทธิ์ในการสั่งให้ผู้ขายหยุดงานชั่วคราว และต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้องทันที แต่ความล่าช้าอันเกิดจากเหตุดังกล่าว ผู้ขายจะถือเป็นเหตุขอยืดวันทำการออกไปหรือกล่าวอ้างเป็นข้อแก้ตัวต่อการแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงานทั้งหมดไม่ได้

๕.๑๗ ผู้ขายต้องรับผิดชอบต่อวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้ขายจัดหาด้วยตนเอง วัสดุอุปกรณ์ที่ยังไม่ได้ส่งมอบแก่ บวท. จะยังเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ขายซึ่งต้องรับผิดชอบต่อการสูญหาย เสื่อมสภาพ หรือถูกทำลายจนกว่าจะมอบงานที่เสร็จสมบูรณ์แก่ บวท.

๕.๑๘ จุดติดตั้งที่กำหนดในโครงการนี้ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมในพื้นที่ ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับฯ

๖. การทดสอบ

ผู้ขายจะต้องทำการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ในแต่ละขั้นตอนให้ถูกต้อง (Functional Test) ตามการทำงานของระบบฯ โดยก่อนการทดสอบผู้ขายจะต้องเสนอรายละเอียดและขั้นตอนการทดสอบให้กับคณะกรรมการตรวจรับฯ ของ บวท. รับทราบก่อนการทดสอบ และให้ทดสอบการทำงานตามปกติก่อนส่งมอบงาน

๗. การฝึกอบรม

ผู้ขายจะต้องทำการฝึกอบรมการใช้งาน วิธีการตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ รวมทั้งวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ Hardware และ SCADA Software ให้แก่เจ้าหน้าที่ของ บวท. ที่เกี่ยวข้องให้มี

ความสามารถในการแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาด้วยตัวเอง โดยต้องจัดการอบรมก่อนการส่งมอบงาน ซึ่งควรประกอบด้วย

๓/๑ การใช้งานโปรแกรม SCADA และการเขียนโปรแกรม SCADA

๓/๒ การควบคุมอัตโนมัติระบบ PLC, PLC Networking, Sensor unit

๓/๓ การต่อขยายระบบเพิ่มเติมในอนาคต

๓/๔ การตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบทั้งหมด

ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมอันได้แก่ ค่าวิทยากร ค่าอุปกรณ์ และเอกสารในการฝึกอบรมผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด

๔. การรับประกัน

๔.๑ ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานอุปกรณ์ และผลงานการติดตั้ง หากเกิดการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติวิสัย เป็นระยะเวลา ๓ ปี นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับไว้ใช้งานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยทำเป็นหนังสือรับประกันจากบริษัทผู้ขาย

๔.๒ ในกรณีที่ระบบขัดข้อง ผู้ขายต้องส่งช่างที่มีความชำนาญเข้าดำเนินการแก้ไขภายใน ๒๔ ชั่วโมง

๔.๓ ผู้ขายต้องเข้ามาตรวจสอบระบบทุก ๆ ๖ เดือน ตลอดระยะรับประกัน พร้อมเอกสารรายงานผลการตรวจสอบ

๔.๔ ในกรณีที่อุปกรณ์ที่มีความสำคัญต่อระบบสูง เช่น CPU, I/O Unit, Communication Module เป็นต้น ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ขายจะต้องนำอุปกรณ์ใหม่มาเปลี่ยนเพื่อให้ระบบกลับมาใช้งานได้ปกติ โดยใช้ระยะเวลาในการดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วัน

๔.๕ ผู้ขายจะต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานอุปกรณ์และระบบ ปีละ ๑ ครั้ง ตลอดระยะเวลารับประกัน รวมเป็น ๓ ครั้ง

๕. การจัดทำเอกสารและอุปกรณ์เพื่อส่งมอบงาน

ผู้ขายต้องจัดทำเอกสารที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จให้กับ บวท. ทั้งประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์ (Hard Copy) จำนวน ๒ ชุด และประเภทเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Soft File) ใส่ใน External Hard disk ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 1 TB จำนวน ๑ ชุด ในรูปแบบของ DWG File, PDF File ซึ่งรายละเอียดของเอกสารจะต้องประกอบด้วย

๕.๑ เอกสารรายงานการทดสอบการทำงาน โดยให้วิศวกรผู้ควบคุมการติดตั้งลงนามรับรอง

๕.๒ เอกสารรายงานการจัดฝึกอบรม

๕.๓ เอกสารแสดงแบบรายละเอียดของระบบต่าง ๆ ของงานติดตั้งจริง (As-Built Drawing) ขนาด A3



๙.๔ คู่มือการใช้งานและคู่มือการดูแลบำรุงรักษาของระบบต่าง ๆ ที่ได้พัฒนาและติดตั้งแล้วเสร็จ (ประเภท Soft File)

๙.๕ เอกสารคู่มือที่เกี่ยวข้องกับชุดคำสั่ง ชุดคำสั่งประกอบ โปรแกรมสำเร็จรูป โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ (ประเภท Soft File)

๙.๖ ส่วนที่จัดเก็บ (Path) ของโปรแกรม Script, Service ต่าง ๆ หรือส่วนที่สำคัญอื่น ๆ ของระบบและความสัมพันธ์โดยรวม รวมถึง Source File ของกราฟฟิก ๓ มิติ (ประเภท Soft File)

๙.๗ หนังสือคู่มือภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ประกอบด้วยคู่มือการใช้งาน (Operation Manual) ของ PLC และอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโครงการนี้ (ประเภท Soft File)

๙.๘ ชุดสายสื่อสารระหว่าง Notebook Computer กับชุด PLC และ Hardware อื่น ๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิตอุปกรณ์หรือระบบนั้น สำหรับการเชื่อมต่อสัญญาณเพื่อการตรวจซ่อมบำรุง

๙.๙ ไฟล์วิดีโอสำหรับฝึกอบรม ดังนี้

- วิธีการใช้งานโปรแกรม SCADA เบื้องต้น จำนวนอย่างน้อย ๑ ไฟล์
- วิธีการทำงานของระบบ BAS จำนวนอย่างน้อย ๑ ไฟล์

๙.๑๐ เอกสารรับประกันคุณภาพผลงาน

๑๐. การจัดทำเอกสารข้อเสนอทางเทคนิค

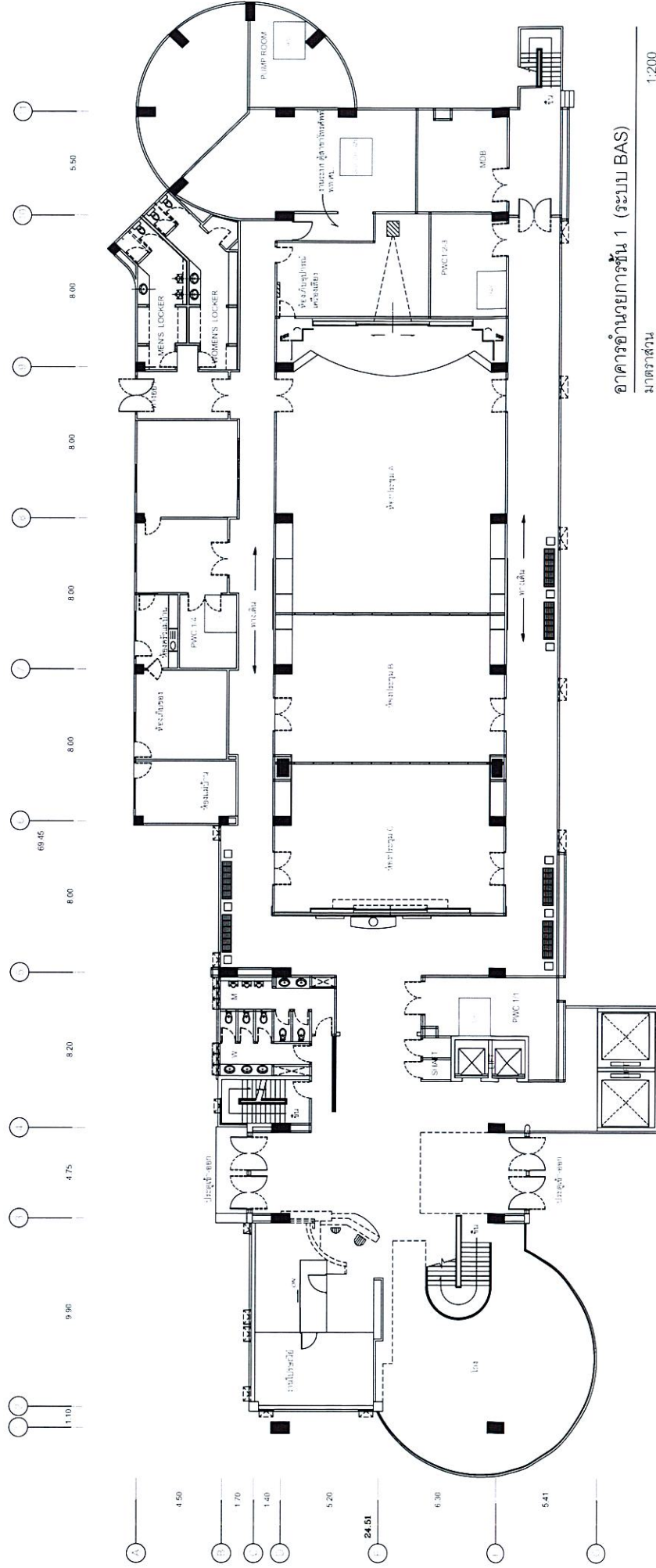
ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอรายละเอียดอุปกรณ์ของจัดหาและติดตั้งระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (Building Automation System: BAS) ณ อาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ ห้างมาลิเนอ พร้อมทั้งจัดทำข้อเสนอทางเทคนิค รูปแบบของเอกสารต้องเป็นประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์จำนวน ๑ ชุด มาพร้อมในวันยื่นซองเสนอราคาซึ่งรายละเอียดของเอกสารดังกล่าวประกอบด้วย เอกสารแสดงรายละเอียดคุณสมบัติของอุปกรณ์ระบบต้องแนบ Catalog ให้คณะกรรมการพิจารณา โดยต้องทำเครื่องหมายให้ชัดเจนว่าเสนออุปกรณ์ยี่ห้อใด รุ่นใดมีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง อยู่หน้าใดบ้าง

ในกรณีคุณสมบัติของอุปกรณ์นั้นไม่มีระบุใน Catalog ผู้ขายสามารถทำเอกสารยืนยันแนบมากับ Catalog นั้นได้ ว่าอุปกรณ์นั้นสามารถทำงานได้ตามข้อกำหนดของ บวท. ระบุไว้ และผู้ขายต้องลงชื่อรับรองในเอกสารแนบนั้นด้วย ว่าการยืนยันคุณลักษณะนั้น ๆ เป็นความจริงทุกประการ

๑๔

๑๕

เอกสารแนบ ๒



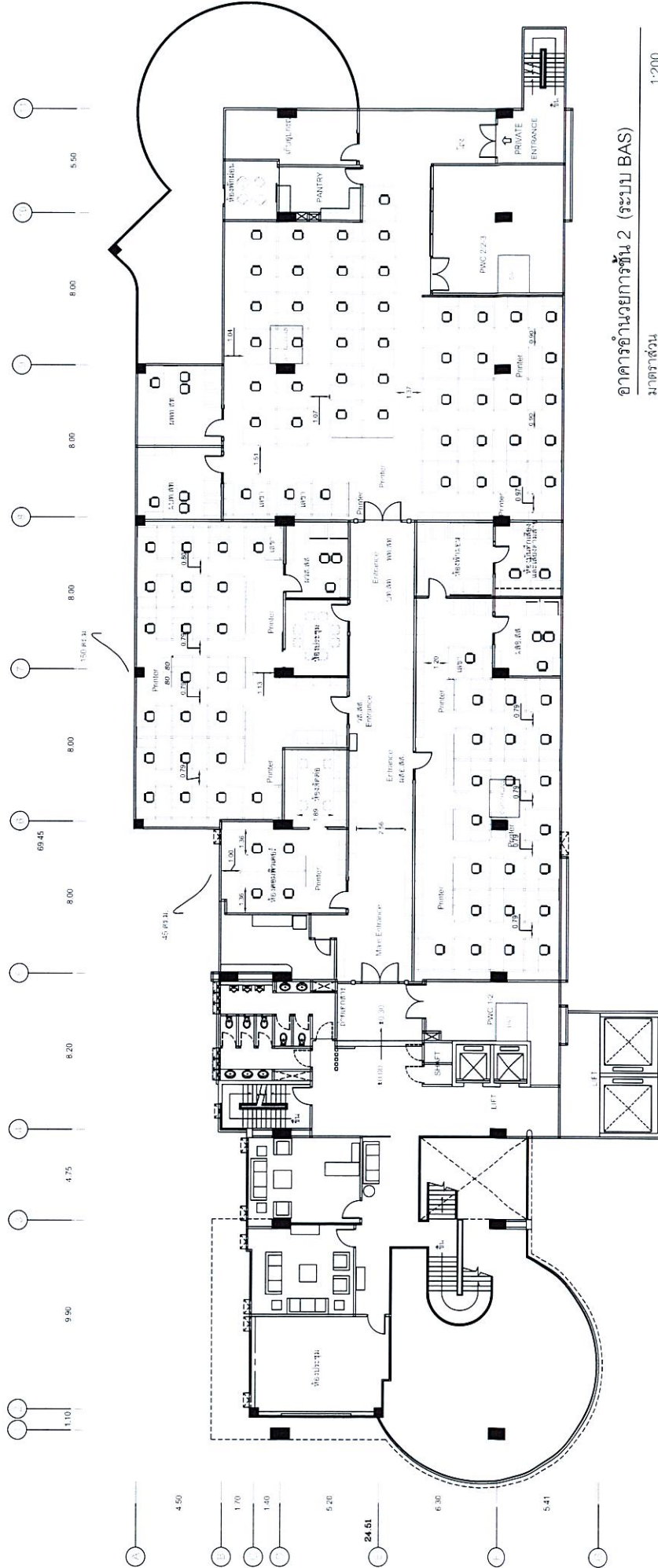
อาคารอำนวยการชั้น 1 (ระบบ BAS)

มาตรฐาน

1:200

W P for
20

เอกสารแนบ ๒



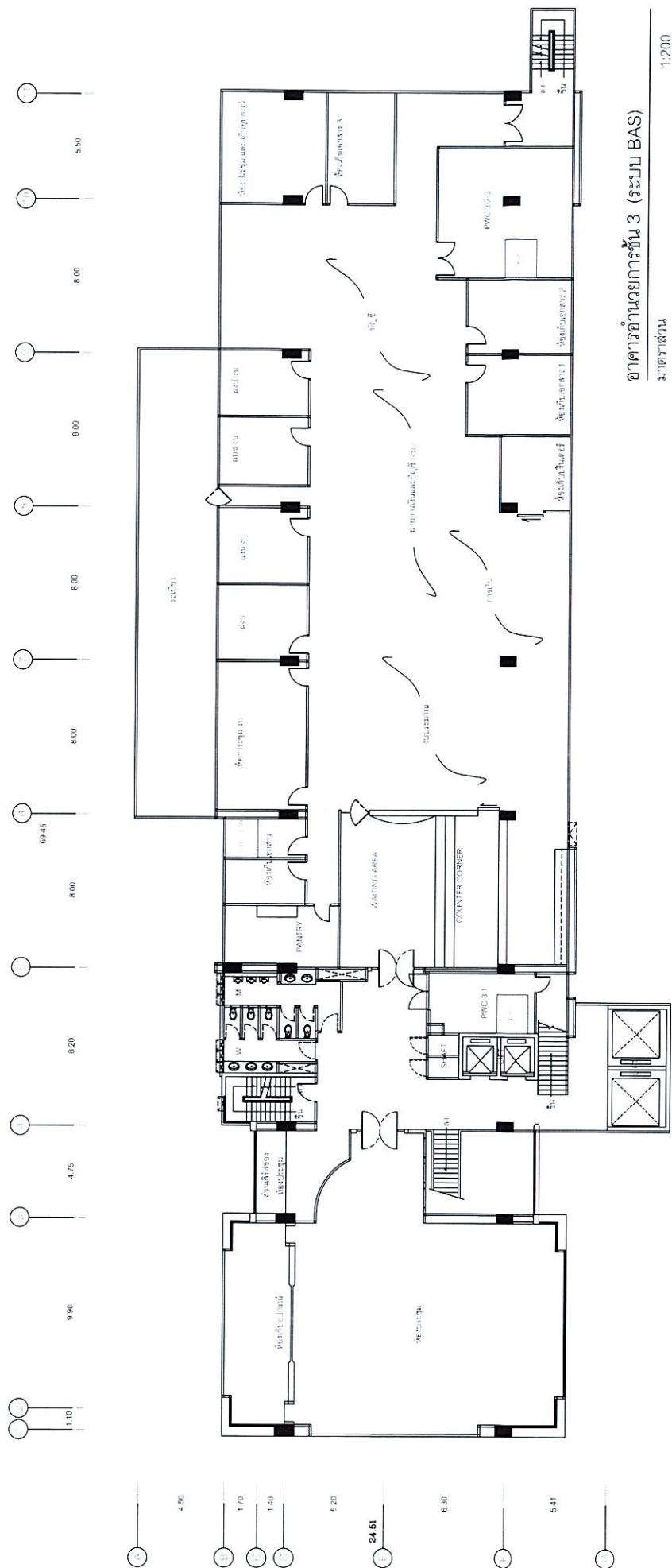
อาคารอำนวยการชั้น 2 (ระบบ BAS)

มาตราส่วน

1:200

Handwritten signatures and initials in blue ink.

เอกสารแนบ ๒



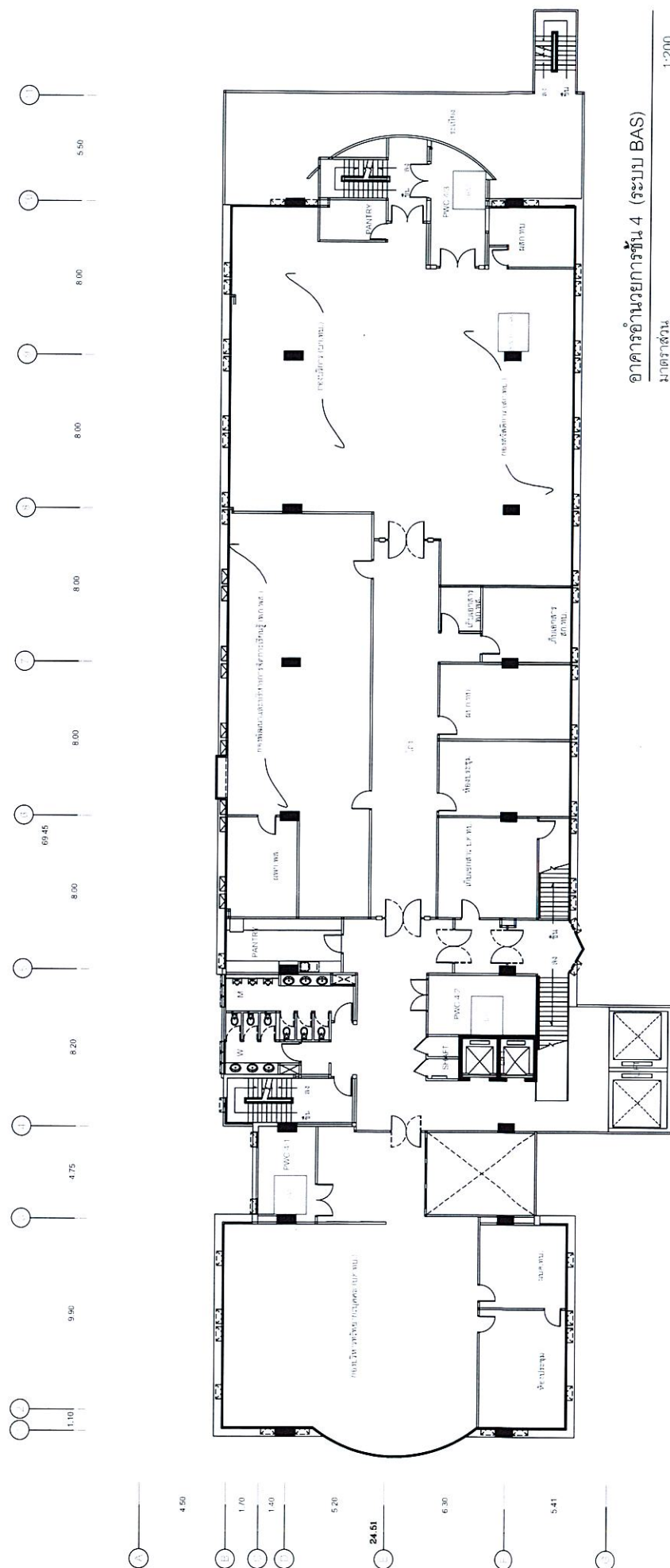
อาคารอำนวยการชั้น 3 (ระบบ BAS)

มาตราส่วน

1:200

Handwritten signatures and initials.

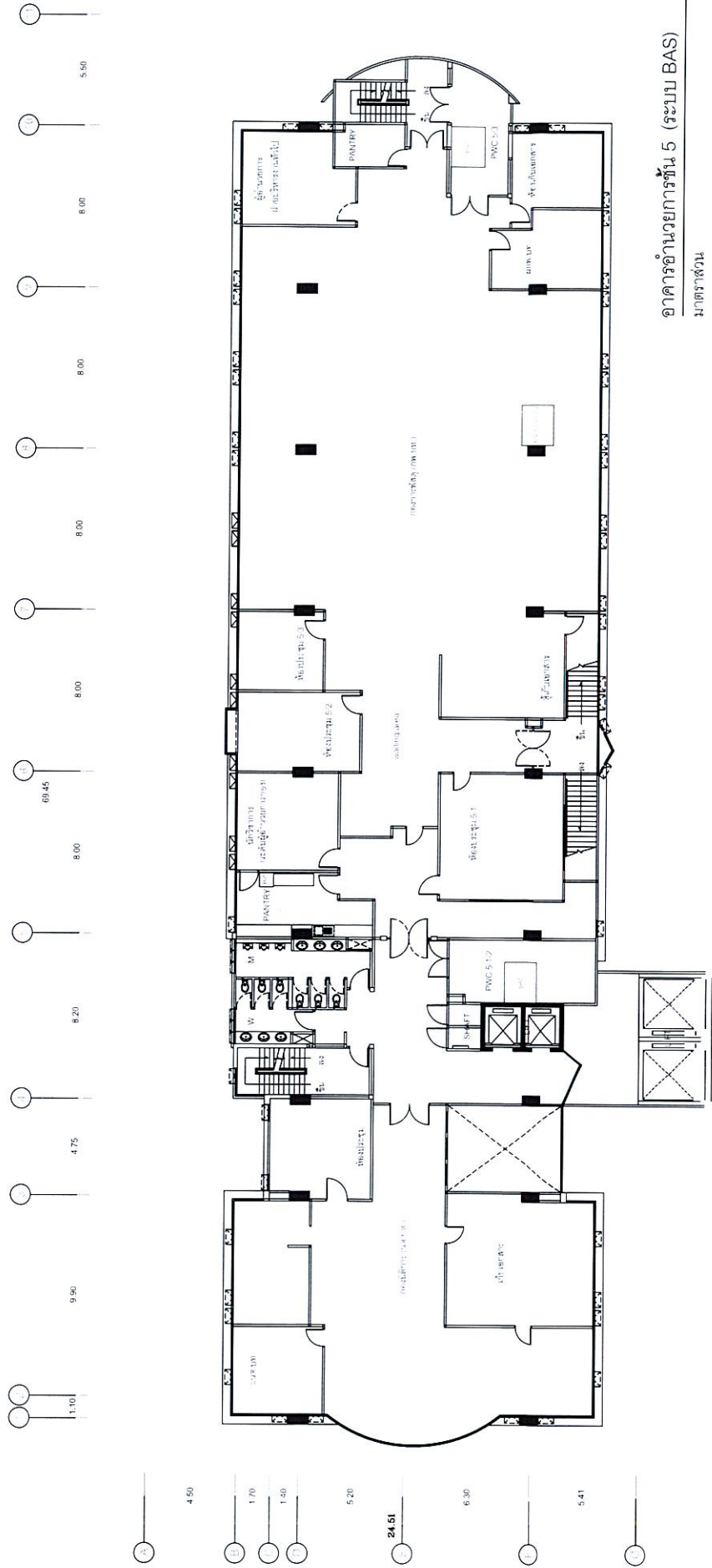
เอกสารเนบ ๒



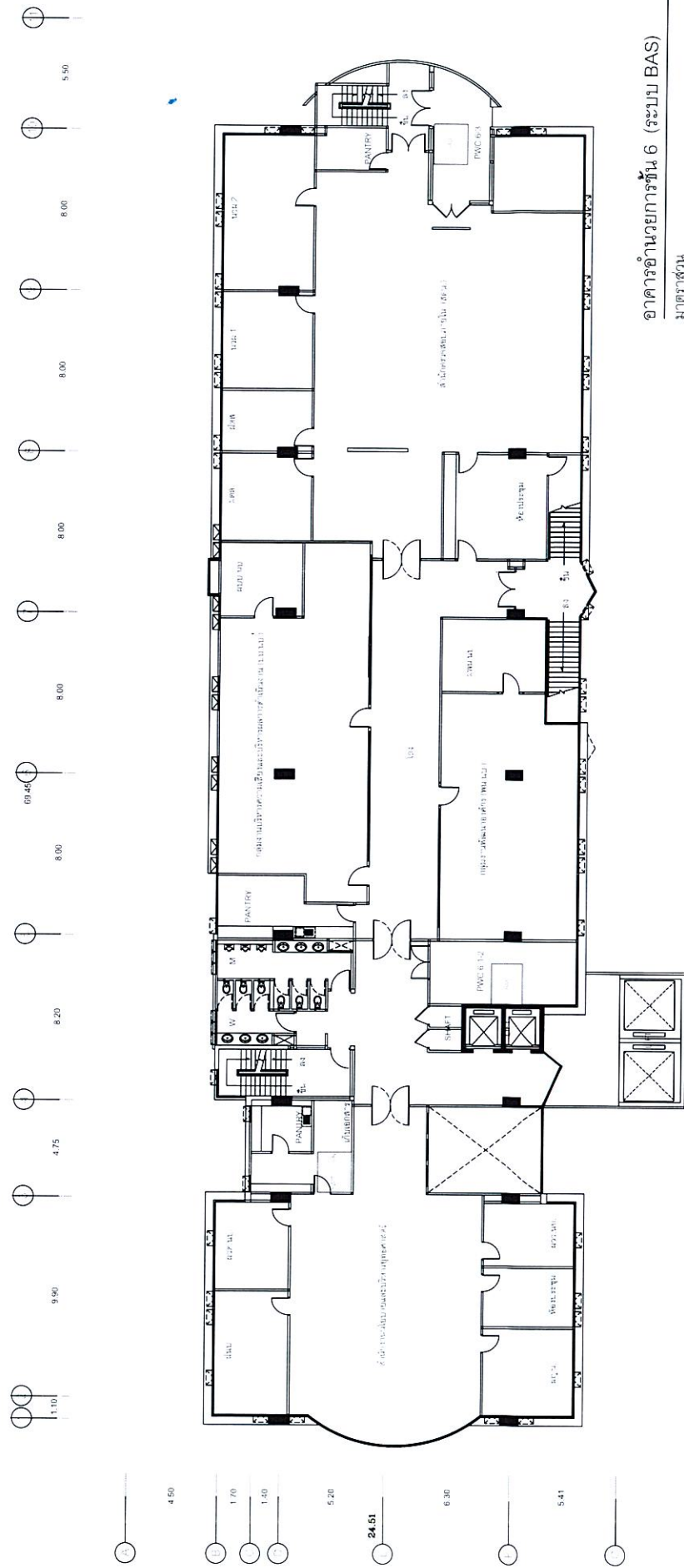
1:200



เอกสารแนบ ๒

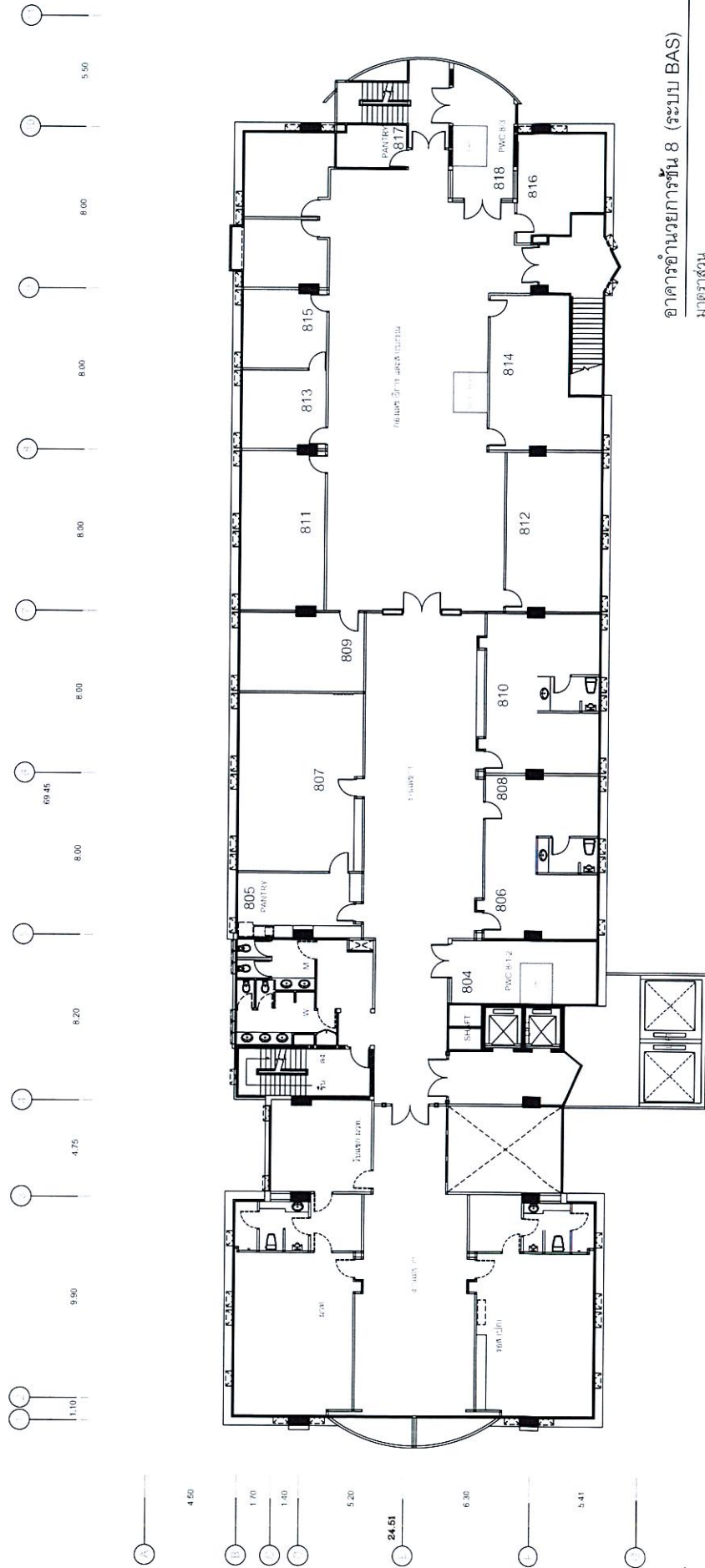


Handwritten signatures and initials in blue ink.



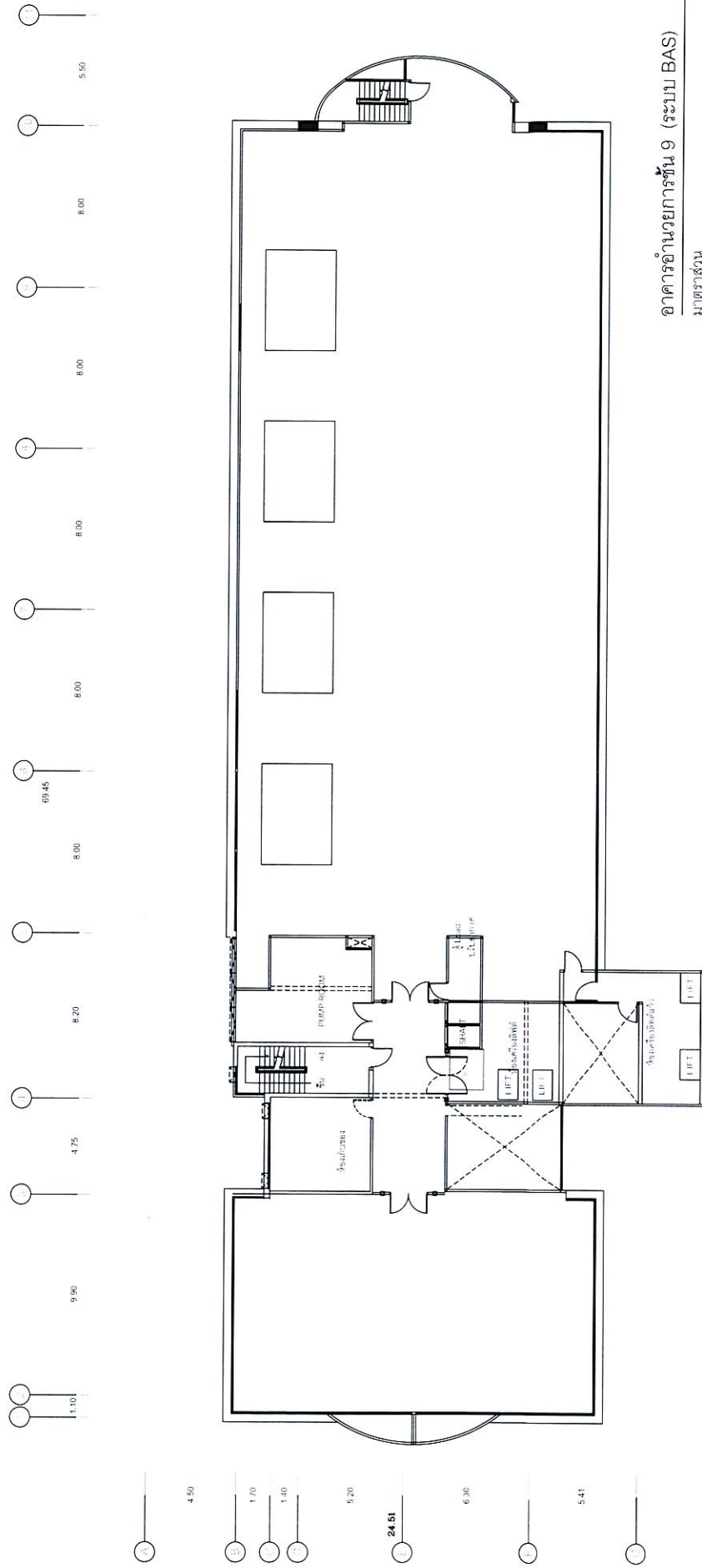


เอกสารแนบ ๒



Handwritten signatures and initials in blue ink.

เอกสารแนบ ๒



Handwritten signature and initials.