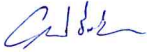






รายการแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใ้ใช้งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ งานติดตั้งระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ พร้อมติดตั้ง /หน่วยงานเจ้าของโครงการ กองบริหารสถานที่และยานพาหนะ ฝ่ายจัดซื้อและบริการ
2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 14,000,000 (สิบสี่ล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม
3. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) วันที่ 31 มกราคม 2562
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 14,000,000 (สิบสี่ล้านบาทถ้วน)
4. แหล่งที่มาของราคากลาง(ราคาอ้างอิง)
 - 4.1 บริษัท คังเคียว โซลูชั่น จำกัด
 - 4.2 บริษัท เกรทเทสต์ เอ็นจิเนียริง จำกัด
 - 4.3 บริษัท แอ็ดดิเทค จำกัด
5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง)
 - 5.1 นายยุทธศักดิ์ ชื่นใจ 
 - 5.2 นายพงศกร ดอกบัว 
 - 5.3 นายเกริกกฤต รุจิระยรรยง 
 - 5.4 นายพสุ จันทร์เสวก 
 - 5.5 นายสุรศักดิ์ พรหมดำ 
 - 5.6 นางสาวอัญญารัตน์ มงคลวีระพันธ์ อัญญารัตน์ มงคลวีระพันธ์

ขอบเขตของงาน

ติดตั้งระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ พร้อมติดตั้ง

1. ความเป็นมา

รฟม. ได้ก่อสร้างอาคารสำนักงาน 1 รฟม. และเปิดใช้งานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 เป็นต้นมา รฟม. มีการประหยัดพลังงาน สาธารณูปโภค เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในการบริหารจัดการด้านพลังงาน โดยมีการบันทึกข้อมูลประวัติการใช้พลังงาน ของอาคารสำนักงาน รฟม. โดยแบ่งตามพื้นที่และลักษณะของการใช้งาน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบ วิเคราะห์ และหาวิธีการที่เหมาะสมในการดำเนินการ และสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการเฝ้าติดตามผลที่ได้จากการ ดำเนินการในมาตรการต่างๆ ได้ เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบเครื่องปรับอากาศ ประปา เป็นต้น

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อทำการปรับปรุงระบบควบคุมและแสดงผลของระบบประกอบอาคารอัตโนมัติของเดิมที่มีอยู่ให้มีความ ทันสมัย

2.2 เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการด้านพลังงาน โดยมีการบันทึกข้อมูลประวัติการใช้พลังงาน ของ อาคารในส่วนต่างๆ โดยแบ่งตามพื้นที่และลักษณะของการใช้งาน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบ วิเคราะห์ และ หาวิธีการที่เหมาะสมมาเลือกมาตรการในการดำเนินการ และสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการเฝ้าติดตามผลที่ได้จากการ ดำเนินการในมาตรการต่างๆ ได้

2.3 เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการรองรับการเพิ่มหรือขยายอุปกรณ์ หรือระบบที่มาเชื่อมต่อในอนาคตได้ โดย อ้างอิงจากมาตรฐานใหม่ที่เป็นสากล เช่น BACNET PROTOCOL, ENOCAN, IPV6, IEEE 802.1X และอื่นๆ

2.4 เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการข้อมูลระยะไกลแบบรวมศูนย์ โดยรองรับการใช้งานกับระบบ Internet ความเร็วสูง พร้อมทั้งมีความสามารถในการใช้งานกับระบบการต่อเชื่อมแบบไร้สาย (WLAN)

2.5 เพื่อเพิ่มความสามารถในการบริหารพื้นที่ (Facility Management) และมีการจัดการทางวิศวกรรม (Engineering Management) ที่ดี

3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย


3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนด ตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบ เครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้ มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

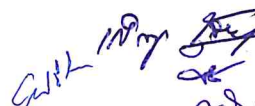
3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ กำหนดในราชกิจจานุเบกษา

 3.7 เป็นนิติ...

- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานประเภทงานติดตั้งระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ (Building Management System) หรือผลงานประเภทเดียวกันกับการประกวดราคาในครั้งนี้ โดยตรงกับหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนที่ รพม. เชื่อถือได้ 1 สัญญา โดยเป็นผลงานภายในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันยื่นข้อเสนอ และมีวงเงินในสัญญาเดียวไม่น้อยกว่า 5,500,000 บาท (ห้าล้านห้าแสนบาทถ้วน) พร้อมต้องยื่นหลักฐานคือสำเนาสัญญาและสำเนาหนังสือรับรองผลงานที่แล้วเสร็จ ทั้งนี้ รพม. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบข้อเท็จจริงดังกล่าว

4. เงื่อนไขการยื่นเอกสารประกวดราคา และข้อกำหนดทั่วไป

- 4.1 ผู้ขายต้องแสดงแคตตาล็อก (Catalog) ที่แสดงรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ โดยให้แนบมาพร้อมในวันที่ยื่นข้อเสนอ พร้อมทำเครื่องหมายระบุรายละเอียดไว้ในแคตตาล็อกให้ชัดเจนให้ตรงกับรายการที่เสนอ และจัดทำตารางเปรียบเทียบให้สอดคล้อง และระบุรายละเอียดในแคตตาล็อกให้ชัดเจน
- 4.2 งานติดตั้งระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ที่ยื่นเสนอในครั้งนี้ ต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและไม่เป็นของเก่าเก็บ ต้องอยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันทีและต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Production Line) และจำหน่าย ณ วันที่ลงนามในสัญญา
- 4.3 ผู้ขายต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ เฉพาะผลิตภัณฑ์หลัก ซึ่งใช้เป็นอุปกรณ์หลักในการติดตั้ง ได้แก่ อุปกรณ์ตามข้อ 5 6 และ 7 โดยจะต้องเป็นต้นฉบับจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตในต่างประเทศ หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย และหนังสือรับรองฯ ดังกล่าว ต้องเป็นหนังสือรับรองที่ยังไม่หมดอายุ โดยให้แนบสำเนาหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ และรับรองความถูกต้องของเอกสาร มาพร้อมในวันที่ยื่นข้อเสนอ
- 4.4 ผู้ขายจะต้องเสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม ทั้งนี้ ราคาที่เสนอต้องรวมรายละเอียดต่างๆ ดังนี้
- 4.4.1 ค่าเครื่องมืออื่นๆ ที่อาจต้องใช้ในการทำงาน
 - 4.4.2 ค่าภาษีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
 - 4.4.3 ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการทดสอบต่างๆ ทุกขั้นตอน
 - 4.4.4 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งปวงที่ต้องมี เพื่อส่งมอบงานได้อย่างสมบูรณ์เต็มประสิทธิภาพ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมนอกเหนือจากราคาที่เสนอมา
- 4.5 ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ ความเสียหาย หรือภัยอันตรายใดๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้ขาย และจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายจากการกระทำของลูกค้าของผู้ขาย


อัยยรรุสภ์
วาศวรรจันไป
15 ๑๑๖๑๑๑๑

5. ขอบเขตของงาน

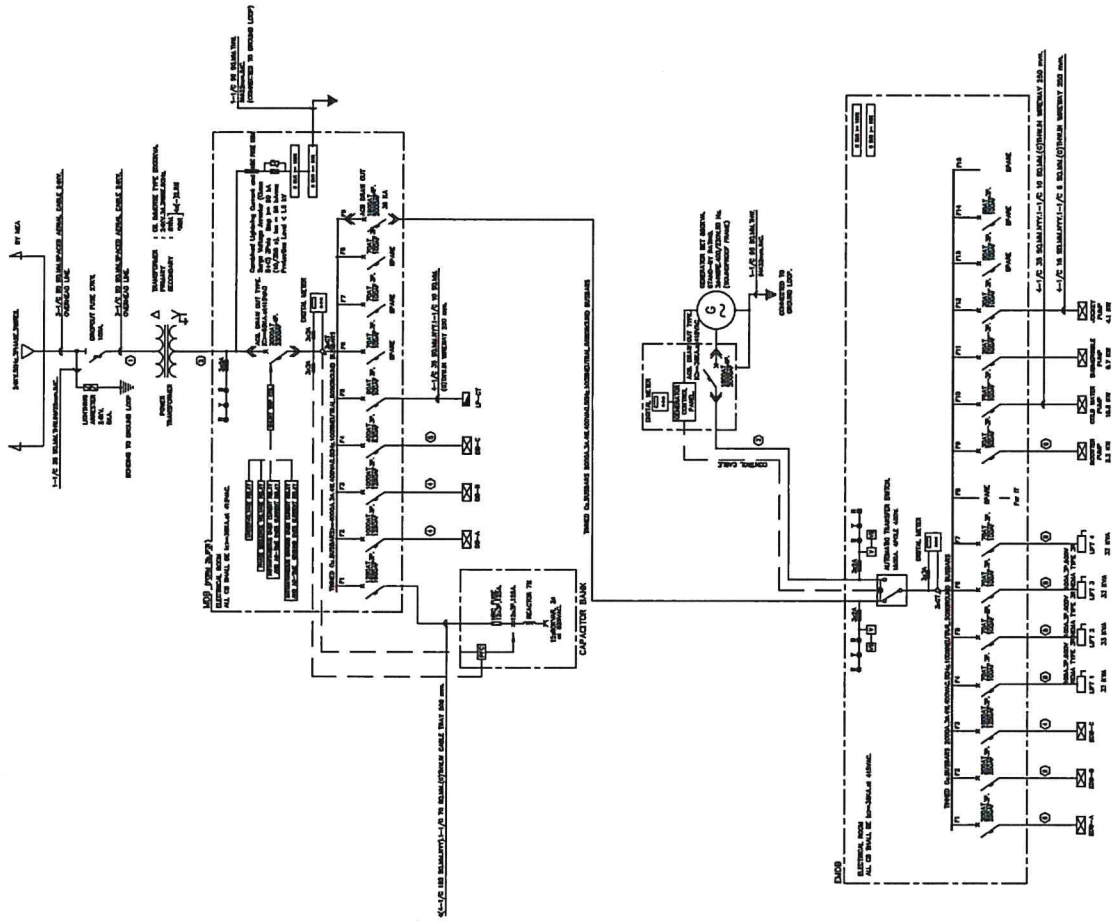
5.1 ผู้ขายต้องจัดหาเครื่องสำรองไฟฟ้าฉุกเฉิน (UPS) ขนาด 1 kVA สำรองไฟนานอย่างน้อย 15 นาที สำหรับชุดคอมพิวเตอร์ควบคุมและชุดคอนโทรลเลอร์แต่ละชุด โดยจะต้องเชื่อมต่อเข้ากับระบบสำรองไฟฟ้าฉุกเฉินของอาคารเพื่อจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์หลักที่สำคัญของระบบ ได้แก่ Computer Workstation, Ethernet Router และ Central Controller เพื่อป้องกันข้อมูลเสียหายหรือสูญหาย และสำหรับ ชุด Field DDC Controller ต้องมีหน่วยความจำแบบ EEPROM อยู่ภายในตัวเอง เพื่อทำหน้าที่ปฏิบัติตามคำสั่งที่ได้บันทึกไว้ (Program) และเก็บข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกไว้ (History) ไม่ให้สูญหาย หากเกิดไฟฟ้าดับหรือ ขาดการเชื่อมต่อกับ Central Controller

5.2 ผู้ขายต้องเตรียมจัดหาไฟฟ้าฉุกเฉินของอาคารเพื่อนำมาจ่ายไฟให้กับเครื่องสำรองไฟฟ้า

5.3 ผู้ขายจะต้องเป็นผู้จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ ให้สามารถใช้งานได้ทุกจุดเป็นอย่างดี และถูกต้องตามหลักวิศวกรรม โดยผู้ขายจะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบดังกล่าว นอกจากนี้ผู้ขายสามารถเสนออุปกรณ์อื่นเพื่อเป็นทางเลือก (Option) ให้กับ รพม. ได้เพื่อให้ระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์มีความสามารถและความสมบูรณ์เพิ่มขึ้น โดยมีรายละเอียดและตำแหน่งติดตั้งของอุปกรณ์ในส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อประกอบการพิจารณา ดังต่อไปนี้

อภินันท์ มงคลระพี

/Power

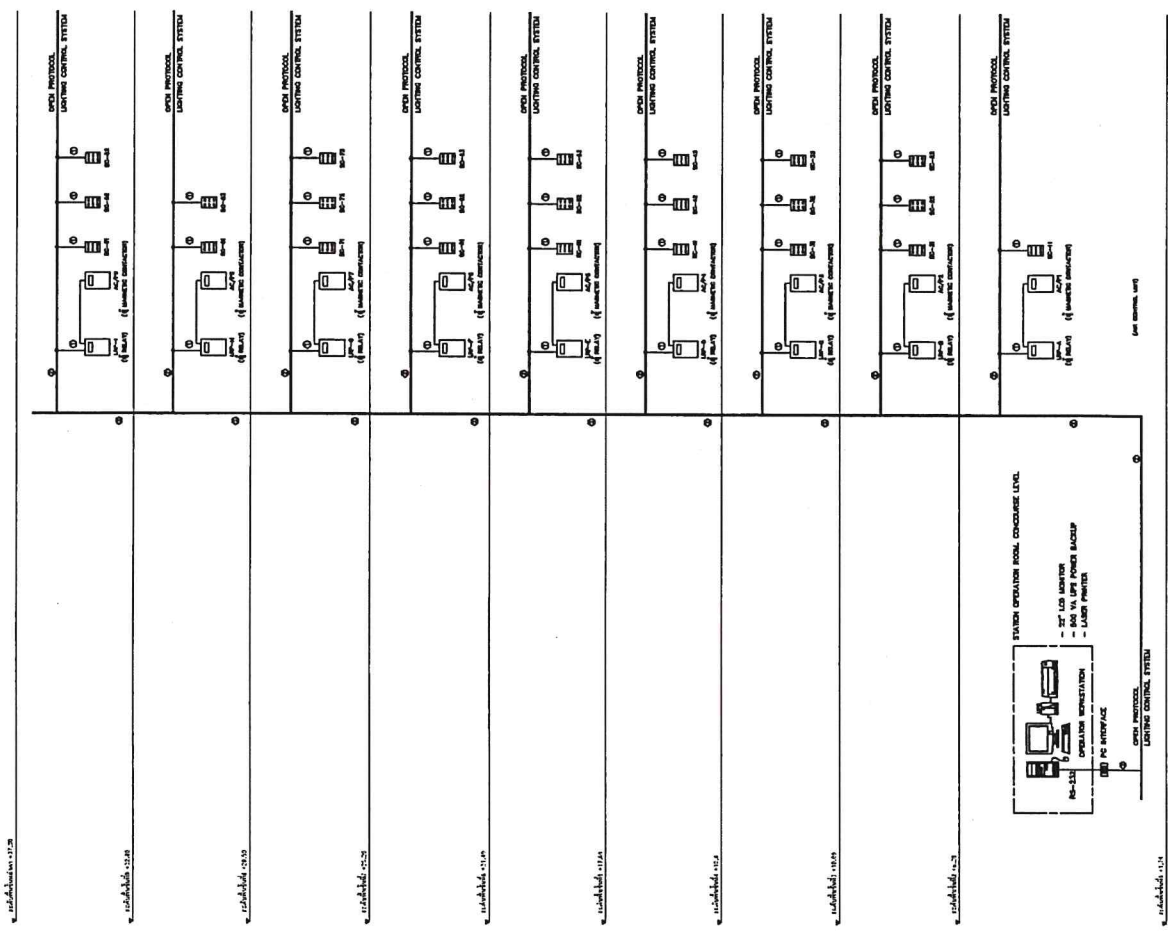


NOTE

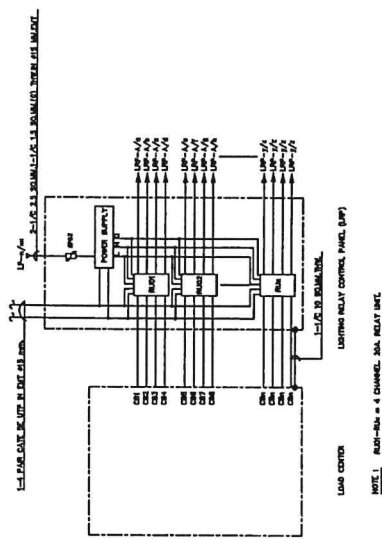
NO	FEEDER	SIZE
1	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
2	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
3	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
4	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
5	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
6	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
7	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
8	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
9	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
10	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
11	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
12	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
13	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
14	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
15	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
16	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
17	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
18	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
19	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
20	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
21	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
22	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
23	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
24	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
25	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
26	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
27	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
28	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
29	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
30	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
31	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
32	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
33	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
34	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
35	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
36	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
37	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
38	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
39	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
40	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
41	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
42	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
43	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
44	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
45	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
46	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
47	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
48	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
49	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V
50	1-1/2 IN. 30 KVA 3000V CABLE	3000V 3000V

Handwritten notes and signatures in blue ink, including the name 'S. J. ...' and other illegible scribbles.

Power Distribution System Single line diagram

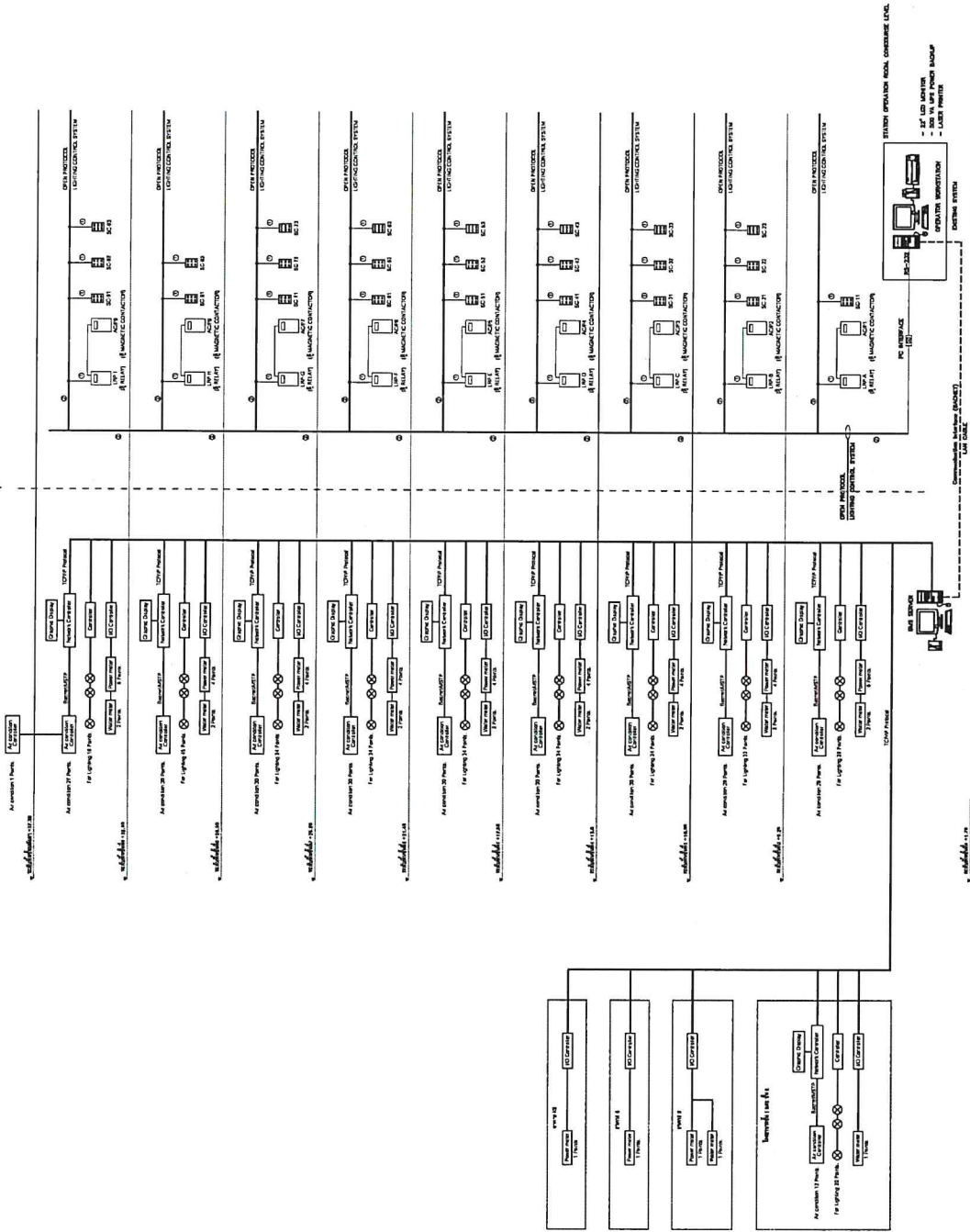


Lighting Control wiring diagram



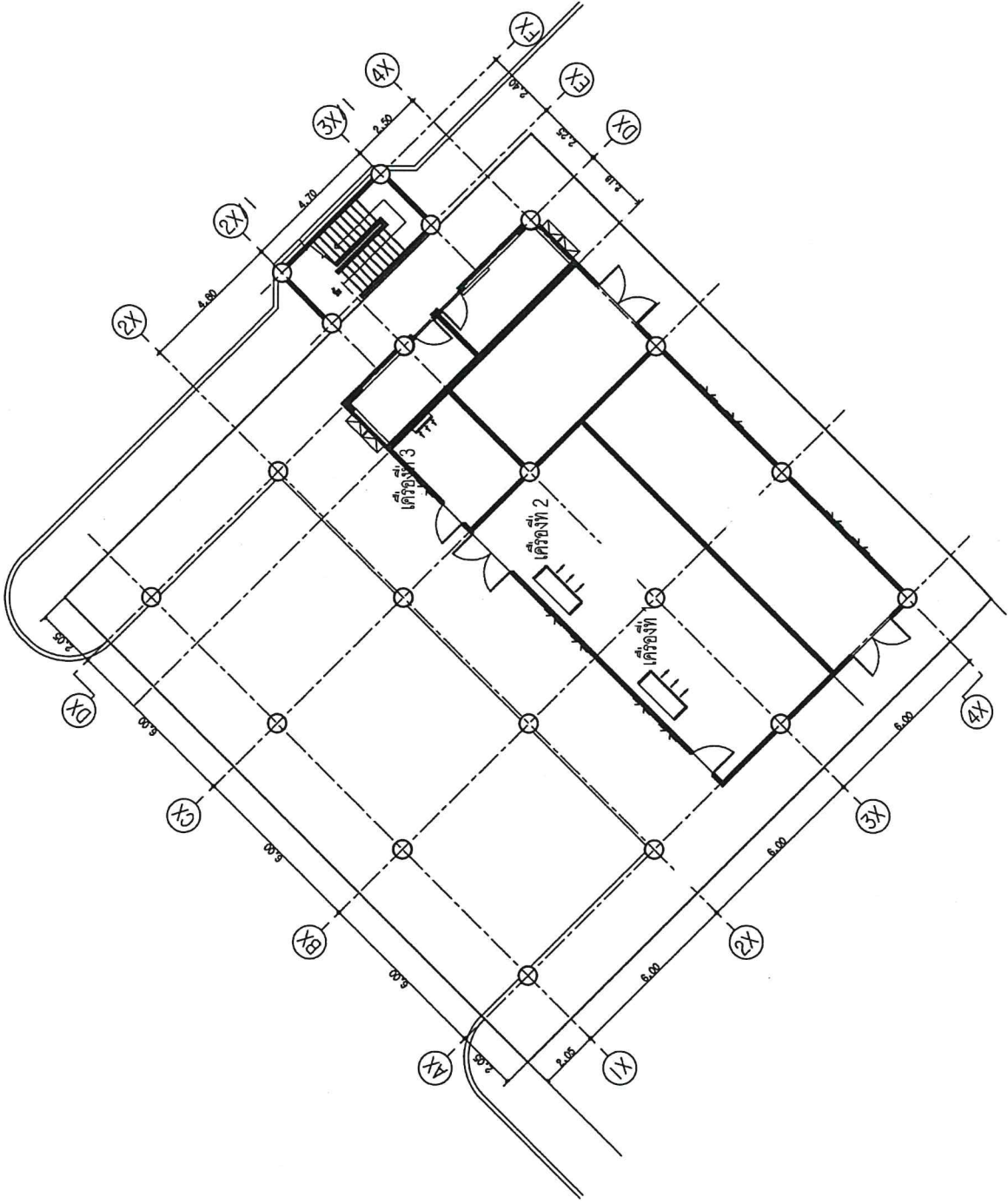
Handwritten signature and notes in blue ink at the bottom right of the page.

BMS SYSTEM BY CONTRACTOR → EXISTING SYSTEM



BMS System wiring Diagram

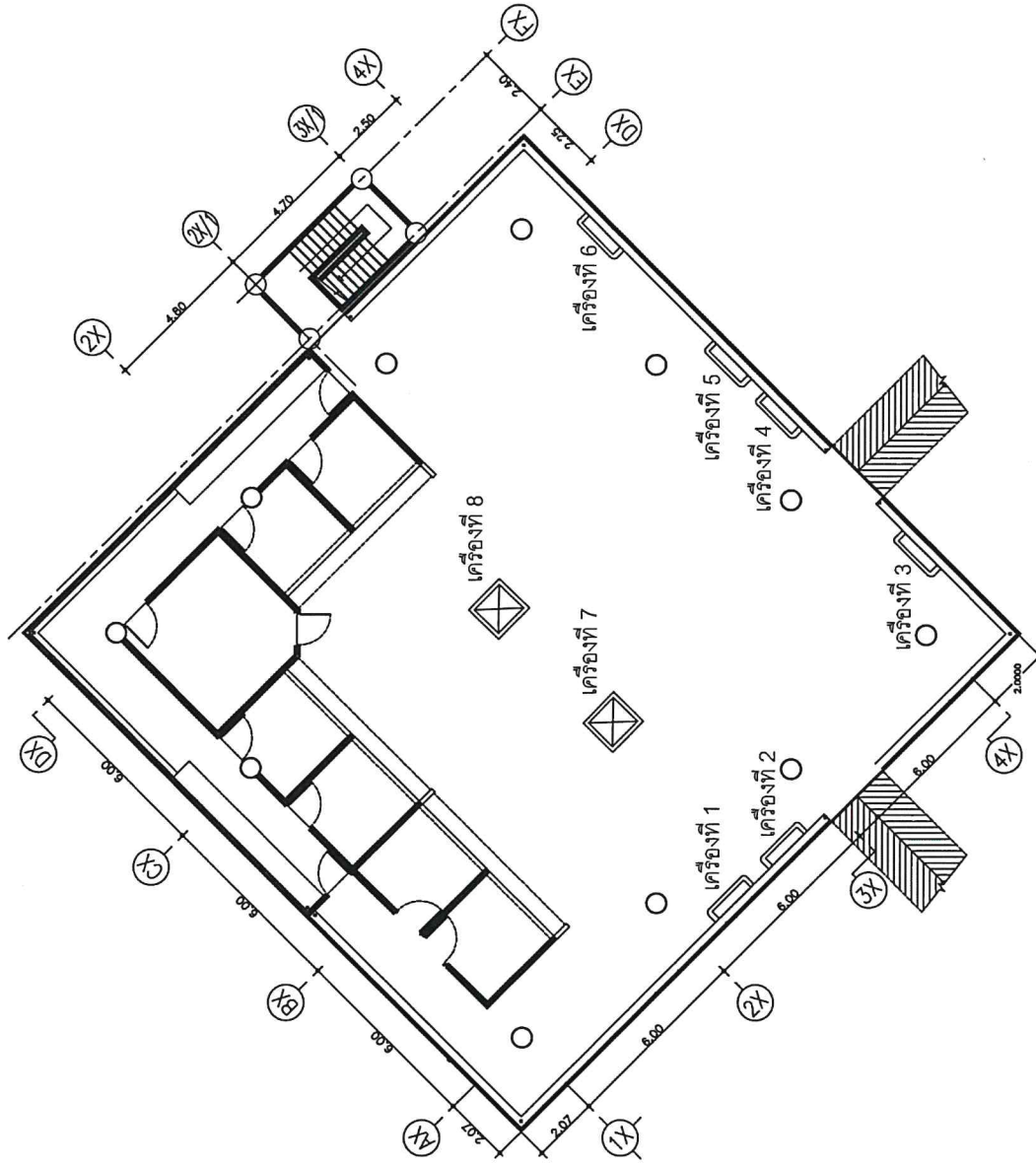
[Handwritten signature and notes]



แปลนระบบปรับอากาศ โรงพยาบาลชั้นล่าง จำนวน 3 Units

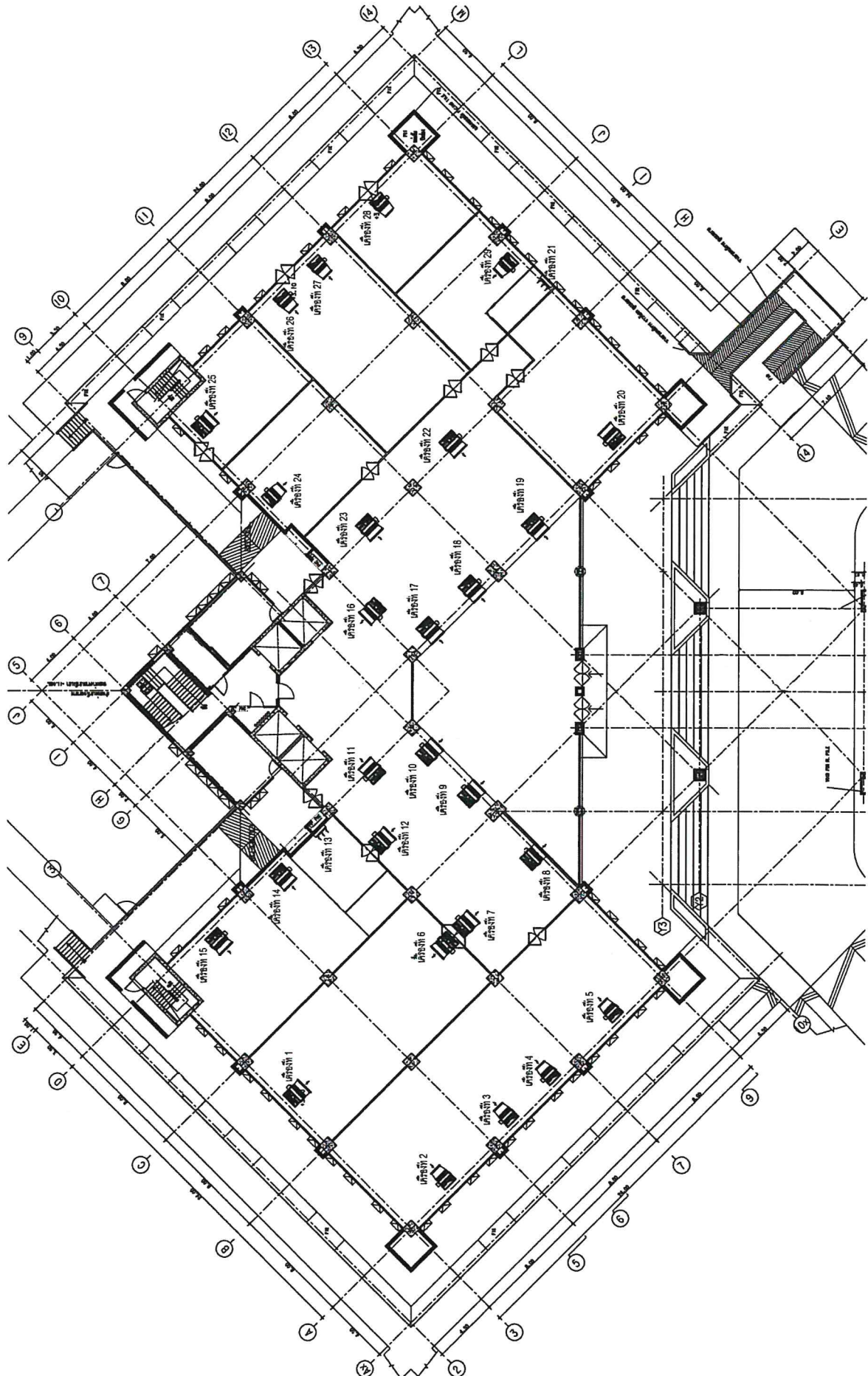
/แปลนระบบ...

Handwritten signature and date in blue ink.



แปลนระบบปรับอากาศ ห้องอาหาร รพม. จำนวน 8 Units

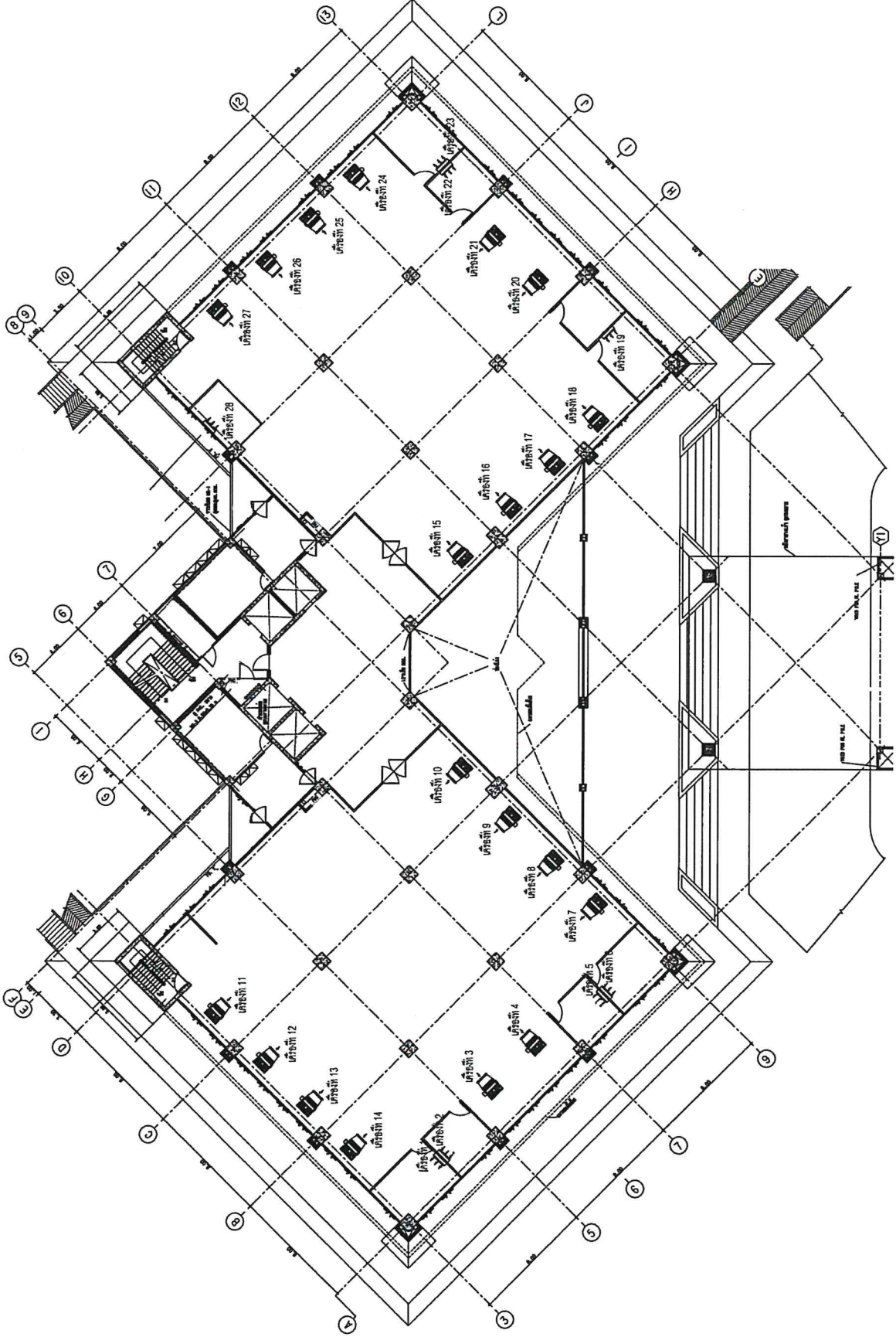
Handwritten signature and notes in blue ink.



แปลนระบบปรับอากาศ ชั้น 1 จำนวน 29 Units

/แปลนระบบ...

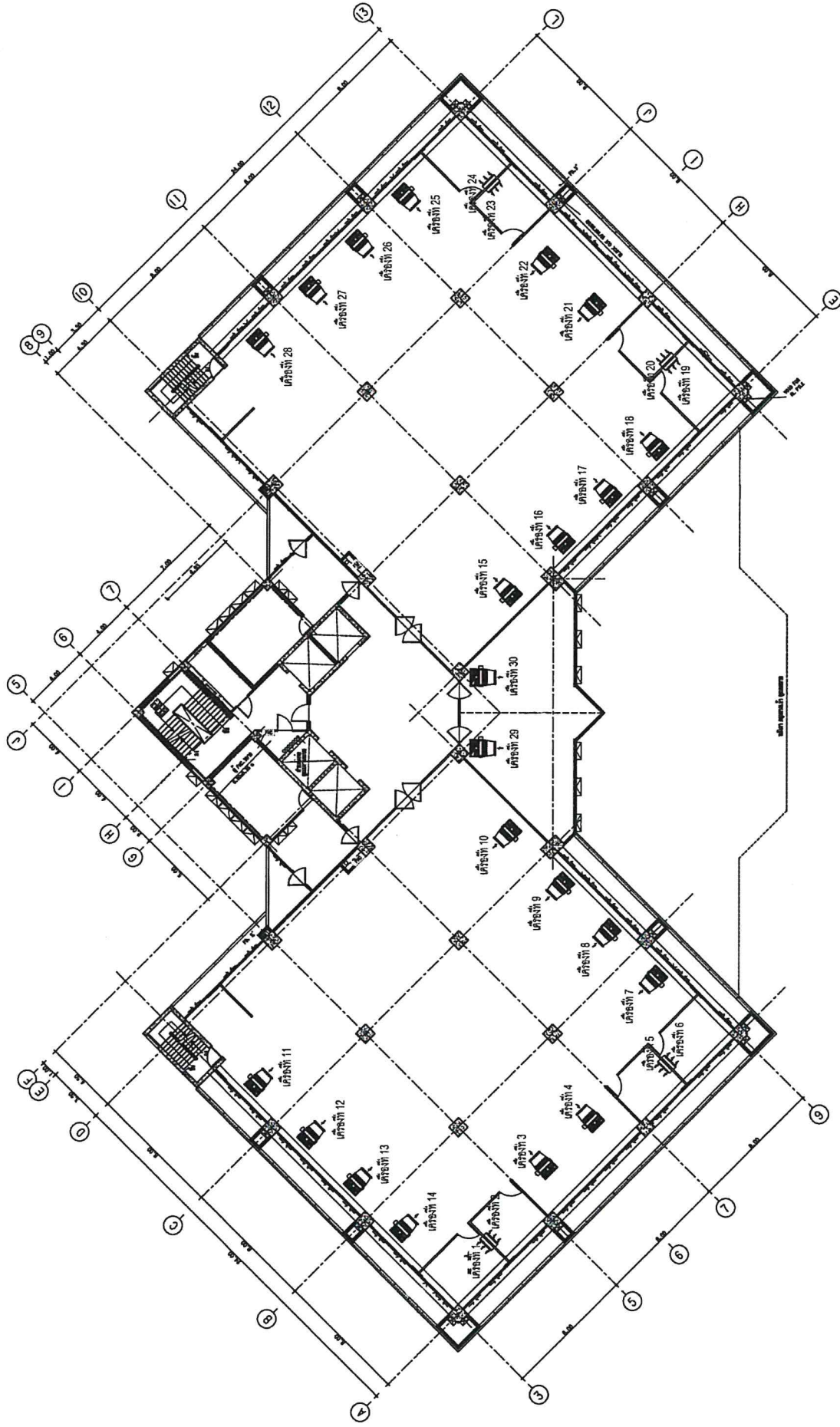
Handwritten signatures and text in Thai script.
นักวางผังเมือง สถาปนิก



แปลนระบบปรับอากาศ ชั้น 2 จำนวน 28 Units

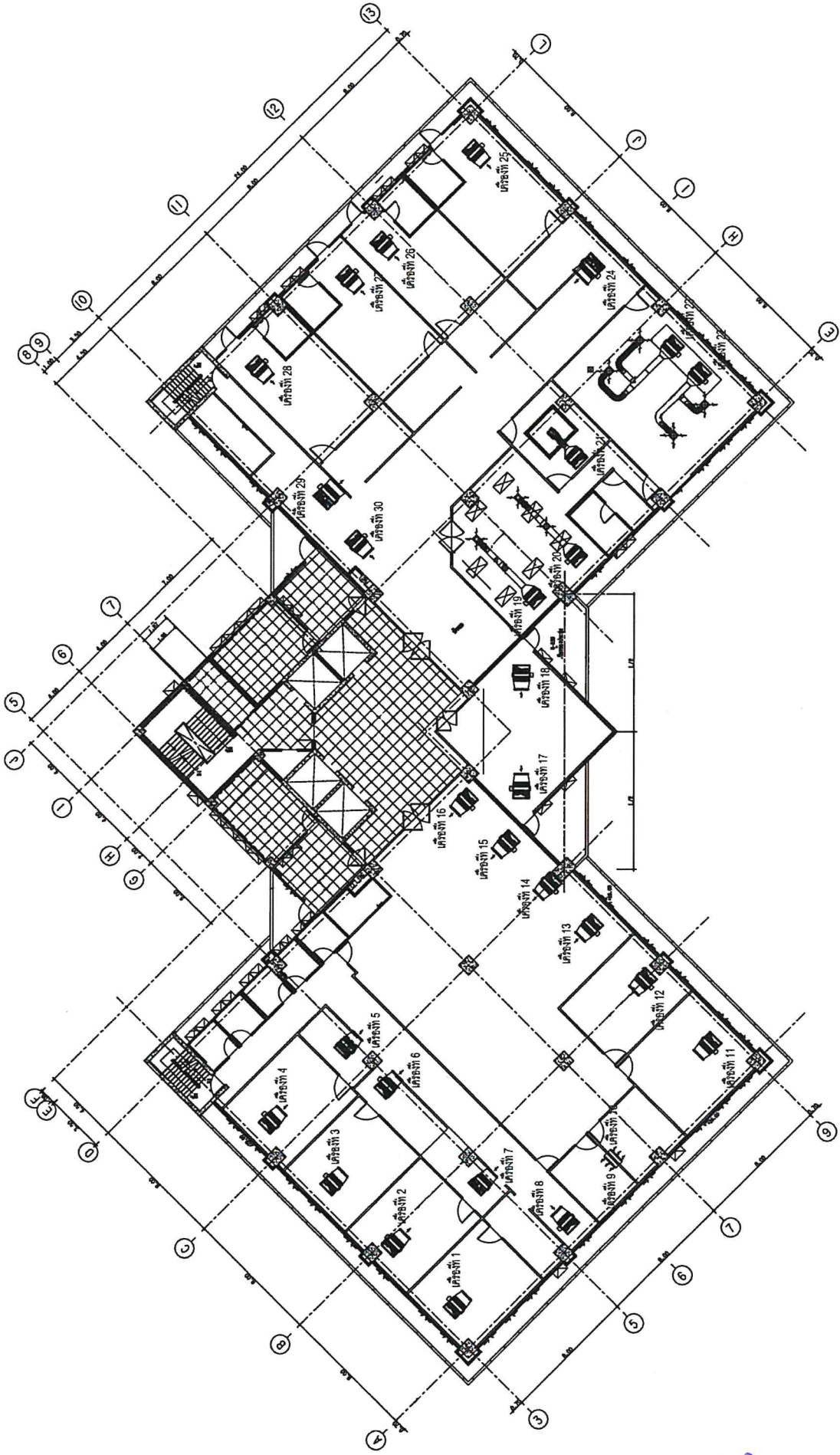
/แปลนระบบ...

Handwritten signature and notes in blue ink.



แปลนระบบปรับอากาศ ชั้น 3 - 7 ชั้นละ 30 Units รวม จำนวน 150 Units

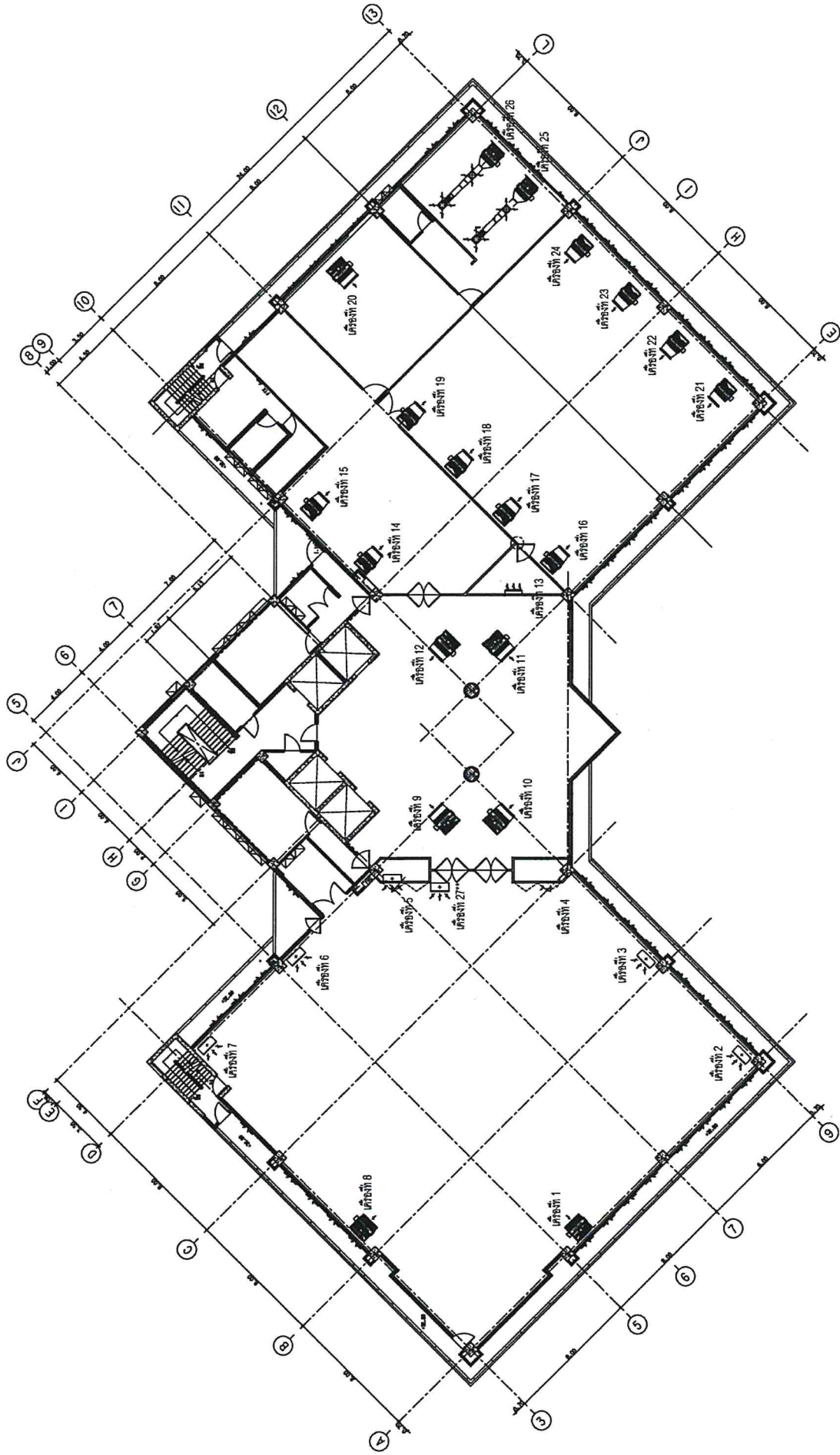
Handwritten signatures and notes in blue ink at the bottom of the page.



แปลนระบบปรับอากาศ ชั้น 8 จำนวน 30 Units

/แปลนระบบ...

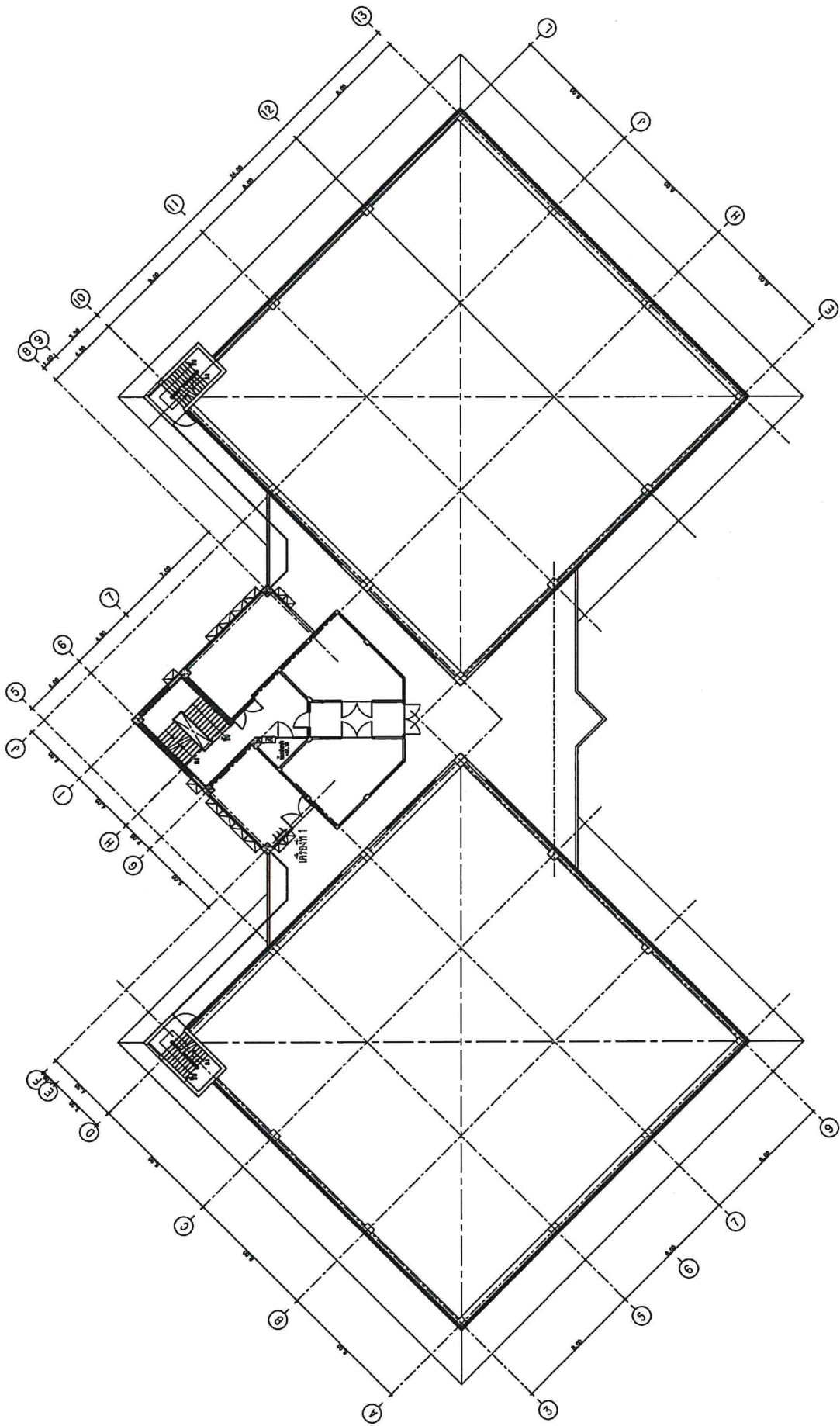
Handwritten signature and notes in Thai script, including the name 'วิมลรัตน์' and 'วิศวกร'.



แปลนระบบปรับอากาศ ชั้น 9 จำนวน 27 Units

/แปลนระบบ...

Handwritten signature and date: 12/12/11



แปลนระบบปรับอากาศ ชั้นหลังคา จำนวน 1 Unit

/5.4 ผู้ชาย...

Handwritten signature and date: ๑๖/๑๐/๖๖

5.4 ผู้ขายต้องจัดทำแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน (Flowchart) และแสดงการควบคุมอุปกรณ์แต่ละตัว พร้อมทั้งการตั้งค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์เสนอต่อ รฟม. เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้งและเขียน Software

5.5 ผู้ขายต้องจัดทำรายละเอียดการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด เช่น Riser Diagram และผังตำแหน่งติดตั้งของ อุปกรณ์ภายในระบบ รวมถึงโปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและ แจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ ตามที่แสดงในรายละเอียดประกอบแบบเสนอต่อ รฟม. เพื่อให้พิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อและ ติดตั้ง

5.6 ผู้ขายต้องจัดทำแผนดำเนินงาน และนำเสนอให้ รฟม. พิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการทั้งหมด

5.7 ระบบจะต้องสามารถประมวลผลข้อมูลที่ได้จากระบบต่างๆ เพื่อดำเนินการแสดงสถานะของระบบ เช่นการแจ้ง เหตุ (Alarm) การบริหารด้านการใช้พลังงาน (Energy Report) และการบริหารด้านงานบำรุงรักษาและซ่อมบำรุง (Maintenance Report)

5.8 ระบบจะต้องสามารถทำงานควบคุมสั่งการภายในตัวเองได้ (Standalone) จนถึงระดับ Field DDC Controller เมื่อระบบบริหารจัดการหลักไม่สามารถใช้งานได้ และเมื่อระบบสื่อสารส่วนกลางเชื่อมต่อแล้ว ต้องสามารถ ดึงข้อมูลที่เก็บไว้ ส่งให้ระบบประมวลผลส่วนกลางได้

5.9 ระบบควบคุมอัตโนมัติที่เสนอจะต้องมีความสามารถในการตรวจสอบและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ในระบบ ประกอบอาคารต่างๆ และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องรวมถึงระบบควบคุมอัตโนมัติ/ระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและ แจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ จะต้องสามารถดำเนินการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากระบบต่างๆ ภายในอาคารได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงจำนวนอุปกรณ์ที่จะต้องควบคุมอัตโนมัติ และบริหารจัดการระบบประกอบอาคาร (Building Management System)

ชั้น	จำนวนอุปกรณ์ที่จะต้องควบคุมอัตโนมัติ และบริหารจัดการระบบประกอบอาคาร (Building Management System)				
	ระบบแสงสว่าง ควบคุมโดย C-Bus	ระบบแสงสว่าง ควบคุมโดย สวิตช์	ระบบควบคุม เครื่องปรับอากาศ	มิเตอร์วัด พลังงานการใช้ ไฟฟ้า	มิเตอร์วัด พลังงานการใช้ น้ำ
ชั้นที่ 1	22	39	29	5	2
ชั้นที่ 2	22	32	28	4	2
ชั้นที่ 3	22	34	30	4	2
ชั้นที่ 4	22	34	30	4	2
ชั้นที่ 5	22	34	30	4	2
ชั้นที่ 6	22	34	30	4	2
ชั้นที่ 7	22	34	30	4	2

อ.ชญาวัฒน์ มงคลวัฒน์
จำนวน...

ชั้น	จำนวนอุปกรณ์ที่ต้องควบคุมอัตโนมัติ และบริหารจัดการระบบประกอบอาคาร (Building Management System)				
	ระบบแสงสว่าง ควบคุมโดย C-Bus	ระบบแสงสว่าง ควบคุมโดย สวิตช์	ระบบควบคุม เครื่องปรับอากาศ	มิเตอร์วัด พลังงานการใช้ ไฟฟ้า	มิเตอร์วัด พลังงานการ ใช้น้ำ
ชั้นที่ 8	10	45	30	4	2
ชั้นที่ 9	48	16	27	5	2
ชั้นใต้หลังคา	-	-	1	-	-
โรงอาหารชั้นที่ 1	-	3	3	1	1
โรงอาหารชั้นที่ 2	-	17	9	-	-
อาคาร 2	-	-	-	1	1 (Main)
อาคาร 3	-	-	-	1	-
อาคาร K9	-	-	-	1	-
Total	212	322	277	42	20

- 5.9.1 ตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง (ตามตารางที่ 1)
- 5.9.2 ตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ (ตามตารางที่ 1)
- 5.9.3 ตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบสุขาภิบาล (ตามตารางที่ 1)
- 5.9.4 สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ตรวจวัดพลังงาน (Digital Power Meter) และมีระบบบริหารจัดการพลังงานโดยรวมของอาคาร (ตามตารางที่ 1)
- 5.9.5 จำนวนของ Input/output สำหรับควบคุมและบริหารจัดการอุปกรณ์จะต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในตารางที่ 1

5.10 ระบบจะต้องสามารถทำงานร่วมกับระบบเดิมของอาคาร ซึ่งเป็นระบบการเชื่อมต่อแบบ RS-485 ได้

6. คุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์

6.1 BMS Sever มีคุณสมบัติต่อไปนี้

- 6.1.1 Processor ใช้เป็น Core i5 ความเร็วอย่างน้อย 2.3 GHz
- 6.1.2 Network Card ต้องเป็นแบบ Gigabit Ethernet
- 6.1.3 ความจุของหน่วยความจำ (Memory) ไม่น้อยกว่า 8 GB DDR4, SPEED 2133 GHZ
- 6.1.4 Hard drive ควรมีความจุไม่น้อยกว่า 1TB (5400 RPM)
- 6.1.5 ต้องมีแป้นพิมพ์ (Keyboard) ที่มีทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย มีเมาท์ (mouse) ชนิด Optical แบบ Wheel Mouse
- 6.1.6 ระบบปฏิบัติการ (Operating System) เป็นระบบ MacOS



 6.1.7 LCD...


- 6.1.7 LCD Monitor มีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว มีความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 4096x2304 (4K) พร้อมทั้งรองรับจอภาพภายนอกได้ 1 จอภาพ ความละเอียด 5120x2880 (5K) ที่ 60 Hz
- 6.1.8 มีช่องติดตั้งอุปกรณ์ภายนอก (I/O Ports) อย่างน้อยดังนี้
 - 6.1.8.1 SDXC จำนวน 1 ช่อง
 - 6.1.8.2 USB-C จำนวน 1 ช่อง
 - 6.1.8.3 USB 3 PORT จำนวน 4 ช่อง
 - 6.1.8.4 LAN PORT (Gigabit Ethernet) จำนวน 1 ช่อง
- 6.2 Direct Digital Controllers (DDC) ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้
 - 6.2.1 Network Controller ต้องเป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำหน้าที่เป็น BACnet Router หรือ Modbus Router ได้ในตัวเองโดยไม่ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ใดๆ เพิ่มเติม
 - 6.2.2 Network Controller (NC) ต้องสามารถเชื่อมกับอุปกรณ์ในรูปแบบของ Open Protocol เช่น Modbus, BACnet ได้เป็นอย่างน้อย และมีระบบรักษาความปลอดภัยของเครือข่ายด้วยระบบ Embedded VPN เพื่อป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต
 - 6.2.3 CPU ต้องมีความเร็วไม่น้อยกว่า 1.2 GHz แบบ Quad Core ROM 512 MB, RAM 8 GB หรือ ดีกว่านี้
 - 6.2.4 ความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูลระหว่าง Network Controller กับ Sever ควรจะรองรับเป็นแบบ Full Duplex 10/100 Mbps ผ่านทางเครือข่าย Ethernet
 - 6.2.5 Network Controller สามารถทำการเชื่อมกับ Field Device Controller ได้บนเน็ตแบบ LAN และ WLAN รวมทั้งสามารถใช้งานต่อเชื่อมแบบ Wireless Mesh Networking เพื่อความเสถียรและต่อเนื่องของการสื่อสาร เมื่อใช้งานในช่วงที่มีการสื่อสารแบบไร้สายหนาแน่น
 - 6.2.6 ความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูลระหว่าง Network Controller กับ Field Device Controller ควรจะไม่น้อยกว่า 10 MB เมื่อต่อผ่านโครงข่ายการสื่อสารแบบมีสาย (LAN) และไม่ต่ำกว่า 76.8 kbps เมื่อสื่อสารผ่านพอร์ท RS-485
 - 6.2.7 Main Memory ขนาดไม่ต่ำกว่า 512 MB เพื่อใช้เก็บข้อมูลต่างๆ เช่น
 - 6.2.7.1 ฐานข้อมูลของ Points ต่างๆ สำหรับชุดควบคุมระดับ Standalone ที่ต่อเข้ากับชุดควบคุมระดับ Network นี้
 - 6.2.7.2 ตารางการกำหนดเวลาทำงาน (Time Schedule) ของ Points ต่างๆ
 - 6.2.7.3 ค่า Alarm หรือ Warning สำหรับ Points ต่างๆ
 - 6.2.7.4 สามารถทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลง Alarm & Event ของ Network Controller ได้
 - 6.2.7.5 อุปกรณ์เชื่อมโยงเข้ากับชุดควบคุมระดับ Standalone หรือชุดควบคุมเฉพาะงานในลักษณะแบบ Multipoint ตามมาตรฐาน RS-485
 - 6.2.7.6 ช่องต่อสัญญาณแบบ RJ 45 เพื่อการต่อเชื่อมแบบ Network และ Standalone สำหรับการปรับแก้ไขโปรแกรม และ ถ่ายเทข้อมูลได้
 - 6.2.7.7 ชุดควบคุมระดับ Network ต้องมี Self Diagnostic พร้อมชุดแสดงผล ในกรณีที่ชุดควบคุมระดับ Network เกิดสูญเสียโปรแกรมด้วยสาเหตุใดก็ตาม Operator Workstation จะต้อง Download Program ให้ใหม่โดยอัตโนมัติ

- 6.2.7.8 ค่า Alarm และ Warning Limit สำหรับ Points ต่างๆ
- 6.2.7.9 Message การเปลี่ยนแปลง State ของ Point แบบ Digital
- 6.2.7.10 ค่าแบบ Analog ในรอบ 24 ชั่วโมง ของ Analog Points ทั้งหมด จากการบันทึกทุกๆ 15 นาที
- 6.2.8 Network Controller ต้องมีคุณลักษณะขั้นต่ำ ดังต่อไปนี้
 - 6.2.8.1 1 Ethernet port -10/100 Mbps RJ 45
 - 6.2.8.2 1 RS-485 Port
 - 6.2.8.3 สามารถขยาย Board I/O ได้
 - 6.2.8.4 สำรองข้อมูลในตัว (Super Cap) สามารถ Backup ข้อมูลในตัว เมื่อเกิดไฟดับ
 - 6.2.8.5 หน่วยความจำแฟลชสำหรับการสำรองข้อมูลระยะยาว
 - 6.2.8.6 ดำเนินงานในช่วงอุณหภูมิ 0 ถึง 40 °C
 - 6.2.8.7 เก็บรักษาได้ในอุณหภูมิระหว่าง 5 ถึง 40 °C
 - 6.2.8.8 ใช้งานได้ในช่วงความชื้น 5 ถึง 65% Rh
 - 6.2.8.9 Update ความจำจากการเข้าถึงเครือข่ายจากระยะทางไกลผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ (Remote Access)
- 6.2.9 เครื่องสำรองไฟฟ้าฉุกเฉิน (UPS) ขนาด 1 kVA สำรองไฟนานอย่างน้อย 15 นาที สำหรับ Direct Digital Controllers จำนวน 1 ชุด

7. โปรแกรมระบบ BUILDING MANAGEMENT SYSTEM

7.1 คุณลักษณะทั่วไป

- 7.1.1 เป็น Software ที่สามารถใช้งานร่วมกับข้อกำหนดรายการ Hardware ของระบบ ควบคุมอัตโนมัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาจจำแนกได้เป็น
 - 7.1.1.1 Software ที่ใช้บน Operator Console (หรือชื่อเรียกอย่างอื่นของอุปกรณ์ที่ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์)
 - 7.1.1.2 Software ที่ใช้งานบนชุดควบคุมระดับ Network (Peer Level) Software ที่ใช้งานควบคุมระดับ Standalone
- 7.1.2 Software จะต้องเข้าใจง่ายต่อการใช้งาน และผู้ใช้มีสิทธิพิเศษในการปรับปรุงและแก้ไขข้อมูลในการ Flow ของ Program ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานจริงของตัวอาคาร ที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ในอนาคต โดยไม่จำเป็นต้องมี Software พิเศษเพิ่มเติมอีก
- 7.1.3 Software ที่ใช้นี้จะต้องมีคุณสมบัติในการสังเกตการณ์ (Monitoring) สภาพะการใช้งานของตัวอาคาร และระบบสนับสนุนต่างๆ และสามารถใช้งานโปรแกรมสนับสนุนการทำงานได้ เช่น Text Editor, Graphic Editor, Debugger, Compiler รวมถึง Utilities ต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน โดยลักษณะการสังเกตการณ์จะอยู่ในรูปแบบดังต่อไปนี้ เช่น
 - 7.1.3.1 ค่า Analog
 - 7.1.3.2 การ On/Off status ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบสนับสนุนต่างๆ ทั้งแบบ Closed loop และ Open loop

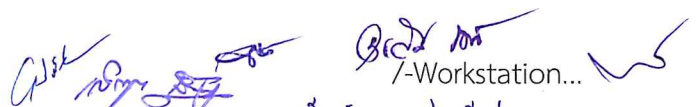
 อภิสิทธิ์ มงคลรัตน์
7.1.3.3 การ...

- 7.1.3.3 การ On/Off อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมและอำนวยความสะดวกการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ภายในระบบควบคุมอัตโนมัติ และการสื่อสารข้อมูลกับระบบภายนอก เช่น การประมวลผลของข้อมูลที่ติดตามและตรวจสอบเข้ามา เพื่อแสดงผลในรูปแบบของ กราฟ ตาราง รวมทั้งจัดทำฐานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้งานด้านบริหารพลังงาน บริหารงานบำรุงรักษา เป็นต้น

7.2 โปรแกรมควบคุมระบบงานเป็น Package ของโปรแกรม ทำหน้าที่เป็น Operator Workstation มีหน้าที่ควบคุมและจัดสรรการใช้ทรัพยากรต่างๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ เช่น CPU, Memories, I/O และอื่นๆ ให้กับโปรแกรมใช้งานต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย Routine สำหรับ Real Time Clock และ Routine ที่จะจัดการขั้นตอนในการ Shutdown และ Restart สำหรับกรณีที่เกิดไฟฟ้าขัดข้อง และเมื่อมีพลังงานไฟฟ้าจ่ายกลับเข้ามาในระบบ นอกจากนี้จะต้องมีลักษณะการทำงานที่ง่ายต่อการเรียนรู้และใช้งาน เช่น รูปแบบของกราฟฟิกเป็นโปรแกรมแบบ Real Time มี Software Package ทางด้านระบบฐานข้อมูล, Spreadsheets Graphic Editor, Text Editor Compiler และ Software Tools ต่างๆ ที่ใช้งานกับโปรแกรมระบบงานนี้อย่างแพร่หลาย และจะต้องรองรับการทำงานในรูปแบบ Multitasking รวมทั้งการเชื่อมโยงเครือข่ายข้อมูลคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี เช่น โปรแกรม Graphic User Interface (GUI), MacOS หรือโปรแกรมควบคุมระบบงานอย่างอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า

7.2.1 BMS Software ต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดขั้นต่ำ ดังต่อไปนี้

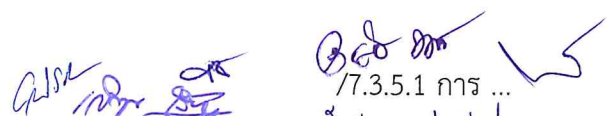
- 7.2.1.1 โครงสร้างการทำงานของ Software ต้องเป็นแบบ Web Server
- 7.2.1.2 System Software ต้องสามารถทำการเชื่อมต่อแบบ LAN และ WAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 และรองรับการเชื่อมต่อแบบ Wireless LAN มาตรฐาน IEEE 802.11 b/g/n ได้
- 7.2.1.3 BMS Software ต้องสามารถรองรับการทำ Graphics แบบ Dynamic และ Animation
- 7.2.1.4 BMS Software ต้องสามารถรองรับการใช้งานผ่าน Web Browser ได้จากอุปกรณ์ PC, Tablet, Smart Phone
 - 1) ปรับความละเอียดของหน้าจอแสดงผลให้พอดีกับขนาดของหน้าจอใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ ได้ เมื่อมีการปรับเปลี่ยนหน้าจอ เช่น Window resize, Zoom in, Zoom out
 - 2) มีสัญลักษณ์และแถบเมนูเพื่อแสดงผล ดังนี้
 - Associated alarm display
 - Alarm summary
 - Alarm acknowledgement
 - Display sequence forward/backward
 - Previous display recall
 - Graphic Call-up
 - Trend Call-up
 - Point detail Call-up
 - Pop up face plates
 - Alarm banner
 - System date and time zone
 - Current security level

 /-Workstation...


- Workstation connection number
- Alarm annunciation
- Communication fail annunciation
- Operator message zone

7.3 โปรแกรมระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ เป็น Package ของโปรแกรม ต้องมีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่าข้อกำหนดต่อไปนี้

- 7.3.1 เป็นโปรแกรมประเภท Graphic Operating Package เพื่อสะดวกและง่ายต่อการเรียนรู้และใช้งาน โดยการทำงานจะอยู่ภายใต้โปรแกรมควบคุมระบบงานตามข้อ 7.2 ทำหน้าที่สร้าง Operating และ Environmental Management ให้กับระบบควบคุมอัตโนมัติ โดยแบ่งลักษณะการทำงานได้ดังนี้
 - 7.3.1.1 ควบคุมการติดต่อระหว่าง Operator กับระบบควบคุมอัตโนมัติ
 - 7.3.1.2 จัดการและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ
 - 7.3.1.3 ฟังก์ชันการแสดงผลสถานะของ Facility ต่างๆ
 - 7.3.1.4 ควบคุมและอำนวยความสะดวกสื่อสารของเครือข่ายข้อมูลของระบบ
- 7.3.2 มีการทำงานแบบ Multitasking โปรแกรมใช้งานต่างๆ สามารถทำงานได้พร้อมกันกับข้อมูลจากโปรแกรมใช้งานต่างๆ ทั้ง Text และ Graphics และสามารถส่งผ่านเพื่อแลกเปลี่ยนกันได้ ผู้ใช้สามารถทำการแสดงผังหรือภาพต่างๆ ได้พร้อมกันหลายๆ ภาพบนจอ รวมทั้งผลที่แสดงออกมาจะต้องเปลี่ยนแปลงให้ตรงกับสภาพความเป็นจริง หากมีการเปลี่ยนแปลงสถานะต่างๆ ที่เกิดขึ้นในตัวอาคาร
- 7.3.3 มีระบบป้องกันมิให้ Unauthorized Person สามารถที่จะเข้าถึงระบบควบคุมอัตโนมัติได้ เช่น การใช้ Password หรือ Access Code เป็นต้น รวมทั้งจะต้องสามารถจำกัดลำดับการเข้าถึงสำหรับผู้ใช้งานได้ ผู้ใดสามารถที่จะเข้าไปใช้งาน หรือเปลี่ยนแปลงแก้ไขตัวโปรแกรม พารามิเตอร์ต่างๆ รวมถึงข้อมูลได้ในระดับใดได้บ้าง
- 7.3.4 กราฟฟิกที่ใช้งานเป็นแบบ High Resolution มีคุณสมบัติในการแสดงผลภาพไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - 7.3.4.1 Main screen
 - 7.3.4.2 ผังแสดงการแบ่ง Zone ของระบบไฟฟ้าในแต่ละชั้น
 - 7.3.4.3 Diagram แสดงระบบไฟฟ้า
 - 7.3.4.4 Diagram แสดงระบบปรับอากาศ ระบายอากาศ
 - 7.3.4.5 Diagram แสดงระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย
 - 7.3.4.6 Diagram แสดงระบบรักษาความปลอดภัย
 - 7.3.4.7 Diagram แสดงระบบขนส่งของอาคาร เช่น ลิฟต์ และบันไดเลื่อน
 - 7.3.4.8 กราฟแสดงข้อมูลแบบ Analog ที่ใช้บันทึกไว้จากทุกๆ Analog Points
 - 7.3.4.9 กราฟแบบ Real-Time ใช้แสดงข้อมูลขณะปัจจุบันของทุกๆ Analog Points
- 7.3.5 การควบคุมการติดต่อระหว่าง Operator กับระบบควบคุมอัตโนมัติ ลักษณะงานควบคุมการติดต่อระหว่างระบบควบคุมอัตโนมัติจะมีคุณลักษณะ ดังนี้


/7.3.5.1 การ ...

- 7.3.5.1 การป้องกัน Unauthorized Person รวมทั้งจำกัดความสามารถของ Authorized Person ในการเข้าถึงระบบควบคุมอัตโนมัติโดยวิธีการต่างๆ เช่น Username, User ID, Password เป็นต้น โดยที่
- 1) สามารถกำหนดจำนวนผู้ใช้ได้ อย่างน้อย 30 ผู้ใช้ (Unique user)
 - 2) ผู้ใช้แต่ละคนอาจถูกจำกัดขีดความสามารถในการเข้าถึงได้ในลักษณะดังนี้
ระดับ Programmer ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น
 - ระดับ Normal Operator สามารถเข้าถึงข้อมูลจากจุดต่างๆ และแสดงข้อมูลได้ รวมทั้งสามารถ Acknowledge Alarm ที่เกิดขึ้นได้
 - ระดับ Programmer สามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้เช่นเดียวกับ Normal Operator และมีความสามารถเพิ่มเติมในการเปลี่ยนแปลงแก้ไข Parameters บางตัว เช่น ค่าขีดจำกัดของ Point แบบ Analog การ Lockout point ต่างๆ และการสั่งการโดยตรงจาก Comment ที่มีอยู่ระดับ Supervisor ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น
 - ระดับ System Programmer สามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้เช่นเดียวกับ Programmer และมีความสามารถเพิ่มเติมในการเปลี่ยนแปลงแก้ไข เช่น การคำนวณค่าต่างๆ ข้อความของระบบ Access Data ควบคุมอัตโนมัติ เป็นต้น
 - ระดับ System Admin สามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้เช่นเดียวกับ System Programmer และมีความสามารถเพิ่มเติมในการเปลี่ยนแปลงแก้ไข Point Descriptor, User name, กำหนด, ลบ, เปลี่ยนแปลงข้อมูลควบคุมอัตโนมัติ, Parameters, User ID, หรือ Password
- 7.3.5.2 การจำกัดขีดความสามารถในการเข้าถึง อาจเปลี่ยนแปลงและแก้ไขได้โดยผู้ใช้ ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานจริง โดยที่การเปลี่ยนแปลงและแก้ไขต่างๆ สามารถกระทำจาก Workstation ตัวใดตัวหนึ่งในระบบ แล้วมีผลกับระบบทั้งหมดได้
- 7.3.5.3 มีวิธีการป้องกันเพื่อไม่ให้ Unauthorized Person พยายาม Log-in เข้าในระบบจาก Terminal ที่ว่างอยู่ เช่น วิธีการ Log-Off Timer เป็นต้น
- 7.3.5.4 การเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบควบคุมอัตโนมัติ สามารถกระทำได้โดยการพิมพ์ชื่อของ Point ที่ต้องการจะเข้าถึงผ่านทางแป้นพิมพ์และเข้าถึงผ่านทางอุปกรณ์ Input อย่างอื่น เช่น เมาท์เพื่อเลือก Menu หรือ สัญลักษณ์ทางกราฟฟิก หรือ Icons
- 7.3.5.5 การแสดงผลอาจอยู่ในรูปแบบของกราฟหรือตาราง โดยสามารถแสดงผล รวมทั้งใช้งานโปรแกรมต่างๆ พร้อมกันหลายวงจรได้ และภาพที่แสดงสามารถแสดงแบบ Dynamics ได้
- 7.3.5.6 การจัดการและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบนั้น ระบบจะต้องควบคุมได้แบบอัตโนมัติ และสามารถทำงานร่วมกับ Facilities ต่างๆ ของอาคารได้ เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ ระบบป้องกันและระงับภัยต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยการดำเนินการนี้อาจอยู่ในรูปแบบของโปรแกรมและฐานข้อมูลที่กำหนดไว้ล่วงหน้า โดยที่โปรแกรมและฐานข้อมูลเหล่านี้สามารถแก้ไขและเปลี่ยนแปลงได้ หรือสั่งการทำงานได้โดยตรงจากผู้ใช้ที่ถูกกำหนดไว้ด้วยขีดความสามารถ


/ของ...
วันที่.../...

ของการเข้าถึง การจัดการและการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ จะต้องสามารถกระทำได้ไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 1) การจัดการเกี่ยวกับข้อมูลควบคุมอัตโนมัติ จะต้องสามารถจัดการได้จากผู้ใช้ที่มีระดับเข้าถึงเพียงพอโดยผ่านทาง Workstation และจะต้องสามารถจัดการได้อย่างน้อย ดังนี้
 - การเพิ่มและลบ Point ต่างๆ ในระบบ รวมทั้งในโปรแกรม START/STOP, Trend log
 - การเปลี่ยนแปลง แก๊ซ ลบ เพิ่มเติมชื่อ หรือ Point Descriptor ต่างๆ รวมถึงการกำหนดขีดจำกัดของ Alarm สำหรับ Analog Point และการปรับค่าของ Analog
 - การเพิ่มเติม ลบ หรือแก๊ซ Engineering Units
 - กำหนดคุณสมบัติของแต่ละ Function เพื่อที่จะสามารถรับสัญญาณ Input ได้ตามคุณสมบัติของอุปกรณ์ Hardware เช่น Analog Inputs, Digital pulse, Digital Steady State เป็นต้น
 - การสร้างความสัมพันธ์ระหว่าง Point ต่างๆ ให้เหมาะสมและถูกต้องกับการใช้งานตามความต้องการ โดยอาจอยู่ในรูปแบบของการใช้โปรแกรมด้วยภาษาแบบ General Purpose ที่สามารถทำ Software Interlock ได้ ความสัมพันธ์แบบ Master Slave รวมทั้งการคำนวณต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับ Algorithm ที่ใช้ การแก๊ซ ลบ เพิ่มเติม โดยผู้ใช้ผ่านทาง Workstation จะกระทำได้ที่หลังจากที่มีการเปลี่ยนแปลงและแก๊ซอุปกรณ์ Hardware ในฐานข้อมูล และสามารถจัดกลุ่มใหม่ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานและการแสดงผล
- 2) สามารถทำงานกับระบบที่มี Console Operator หลายๆ ตัวได้ โดยที่ Console หรือ Workstation เหล่านี้ที่สามารถจัดให้มีขีดความสามารถในด้านการจัดการและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบได้ แตกต่างกันที่การกำหนดความสามารถของ Console แต่ละตัว เช่น ควบคุมและจัดการด้าน Alarm เฉพาะไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น ซึ่งการจัดขีดความสามารถ จะเป็นลักษณะเสริมของการทำงานกับการป้องกันการเข้าถึง จาก Unauthorized Person ตามข้อ 7.3.5.1
- 3) การจัดการทำงานของระบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน สามารถจัดการได้จากผู้ใช้ โดยสามารถสร้างโปรแกรมเพื่อกำหนดลำดับขั้นตอนของการทำงานจากความสัมพันธ์ด้านลอจิกได้ ดังนั้นควรจะต้องมีความสามารถดีกว่าหรือเท่าเทียมดังต่อไปนี้
 - ฟังก์ชันทางตรรกศาสตร์ เช่น AND, OR, NOT, EQUAL, LESS THAN และอื่นๆ
 - ระบบการทำงานแบบ Real Time โดยที่ Input Point ใดๆ ของระบบทั้งแบบ Analog หรือ Digital สามารถจะนำมาใช้ร่วมกับ Parameters หรือ ค่า Constant ต่างๆ ที่ถูกกำหนดไว้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของเงื่อนไขการ On/Off การปรับเปลี่ยนหรือส่วนของโปรแกรม เช่น Enable หรือ Disable ฟังก์ชันของ Alarm ฯลฯ
- 4) การสร้างโปรแกรมโดยผู้ใช้สามารถสร้างได้จาก Console โดยใช้ภาษาที่เป็นภาษาระดับสูง ทั้งนี้เพื่อมิให้ผู้ใช้จำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านภาษาเครื่อง ภาษา Assembly หรือการกำหนดรหัสใดๆ ลักษณะของโปรแกรมที่เขียนขึ้นจะต้องอยู่ในรูปแบบของ


/ขั้นตอน...
สมชาย งามวิมล

ขั้นตอนการทำงานตามอัลกอริทึมของการควบคุม ทั้งจากที่มีอยู่แล้ว และกำหนดขึ้น โดยผู้ใช้จากความสัมพันธ์ระหว่างจุดวัดและจุดควบคุมต่างๆ

- 5) การจัดการกับระบบ Alarm นั้น จะสามารถกระทำได้ทั้ง Warning Limit และ Alarm Limit สำหรับ Analog Point Alarm ที่เกิดจาก Point ต่างๆ อาจกำหนดลำดับความสำคัญ ดังนี้

- Alarm Class Process
- Trouble
- Maintenance

ทั้งนี้ในกรณีที่เกิด Alarm ขึ้นพร้อมๆ กันมากกว่า 1 Point Alarm ทั้งหมดจะถูกบันทึกไว้เพื่อให้ทำการแจ้ง Alarm เมื่อเกิด Alarm ขึ้นและ Alarm จะได้รับการ Acknowledged เหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นจะถูกบันทึกไว้ในฐานข้อมูลที่ Hard disk ของ Console ตัวที่กำหนดไว้ (ซึ่งอาจเป็นทุกตัวก็ได้) รวมทั้งพิมพ์ข้อความต่างๆ ออกมาที่เครื่องพิมพ์ ประกอบด้วยข้อมูลของวัน เดือน ปี เวลาและชื่อ ของ Point นั้นๆ รวมถึงชื่อ หรือ ID ของ Operator เป็นอย่างน้อย กรณีที่กลับสู่สภาวะปกติ เหตุการณ์นี้จะถูกบันทึกไว้ในลักษณะเช่นเดียวกับเมื่อได้รับการ Acknowledged ในกรณีนี้การบันทึกอาจไม่จำเป็นต้องมีชื่อหรือ ID ของ Operator ยกเว้นในกรณีที่ผู้ใช้มีระดับการเข้าถึงสูงพอที่จะสามารถ Lock out ไม่ให้เกิดการแจ้งเตือนและ Lockout การควบคุม Point ต่างๆ ได้

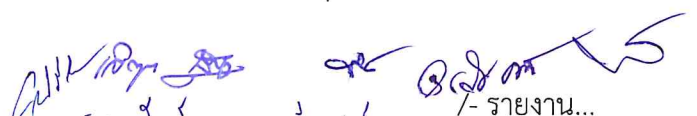
- 6) การจัดทำหนดการทำงาน สามารถกระทำได้ตามตารางเวลาที่กำหนด ซึ่งตารางเวลานี้ อาจถูกจัดแยกไว้สำหรับวันหยุดต่างๆ โดยการจัดตารางเวลาสำหรับวันหยุดนี้ สามารถกระทำได้ล่วงหน้าเป็นเวลา 1 ปี และการจัดทำหนดการทำงานนี้ จะสามารถกำหนดลักษณะการทำงานได้อย่างน้อย ดังนี้

- การเริ่มต้นและหยุดการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ
- การกำหนดให้อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็น Monitor สามารถเข้าถึงระบบควบคุมอัตโนมัติ หรือมิให้สามารถเข้าถึงได้
- เปลี่ยน Alarm Limits Warning Limits หรือ Set point
- การ Lock และ Unlock สำหรับการสร้างรายงานหรือควบคุมการทำงานของ Point ต่างๆ
- การกำหนดให้มีหรือไม่มีการจัดทำ Trend ของ Point ต่างๆ
- การกำหนดให้มีหรือไม่มีการจัดทำ Totalization ต่างๆ

- 7) สามารถดำเนินการด้านการตรวจสอบหรือควบคุมการใช้พลังงานของอุปกรณ์ของระบบต่างๆ ภายในอาคารหรือในพื้นที่ได้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

- 8) รายงานด้านการใช้พลังงาน ซึ่งเป็นรายงานที่ถูกสร้างขึ้นมาจากโปรแกรม โดยผู้ใช้สามารถดูรายงานได้อย่างน้อย ดังนี้

- ตารางแสดง Load ของ Meter ในบริเวณต่างๆ ประกอบด้วย ชื่อของ Load กำลังไฟฟ้า ระยะเวลาที่น้อยที่สุดที่ใช้ในการเปิด Load ระยะเวลาที่น้อยที่สุดที่ใช้ในการปิด Load


- รายงาน...

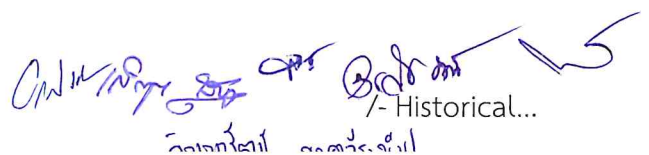
- รายงานแสดงผลของข้อมูลที่ต้องการวัดจาก Meter บริเวณต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยชื่อของ Meter นั้นๆ
- รายงานสรุปค่าความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุดของแต่ละบริเวณที่ติดตั้ง Meter

7.3.5.7 ฟังก์ชันการแสดงผลสถานะของ Facility ต่างๆ ในระบบ สามารถแสดงได้แบบ Online เช่น ค่าที่ได้จาก Analog Input หรือ Status ของ Binary input การแสดง Alarm ตามเงื่อนไขที่กำหนด รวมถึงรายงาน Log การเข้าถึงสามารถกระทำได้โดยตรงที่ Point ใดๆ หรือเข้าถึงผ่านระบบย่อย เช่น ระบบ HVAC, Fire alarm, Security เป็นต้น จุดที่ทำารวัดค่าและแสดงสถานะต่างๆ ที่ถูกกำหนดให้มีความสัมพันธ์กับระบบดังกล่าว จะถูกนำมาแสดงและบันทึกเอาไว้ตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้กำหนด การแสดงผลสถานะนี้สามารถแสดงได้ในรูปแบบของตาราง รายการ กราฟ และในรูปแบบของกราฟฟิกที่แสดงระบบและส่วนต่างๆ ในระบบ ในกรณีที่มีการแสดงข้อมูลแบบ Online กราฟฟิกที่แสดงจะเปลี่ยนแปลงแบบ Dynamics การบันทึกข้อมูลจะบันทึกในรูปแบบของ Trend Log สำหรับ Point ต่างๆ รวมถึงการบันทึกค่าเพื่อจัดทำ Totalization และการบันทึกการเข้าถึงระบบเพื่อนำค่าต่างๆ มาใช้ในการทำรายงาน Log ต่างๆ โดยจะต้องมีความสามารถอย่างน้อย ดังนี้

- 1) การทำรายงานและ Log จะต้องสามารถกระทำได้โดยตรงจากการสั่งการของผู้ใช้ โดยการแสดงรายงานและ Log ต่างๆ นี้ จะกระทำได้ที่จอภาพและเครื่องพิมพ์ นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดให้มีการแสดงรายงานหรือ Log ได้อย่างอัตโนมัติ เช่น กำหนดไว้ตามวัน วันที่และเวลา รูปแบบของรายงานและ Log sheet เหล่านี้จะต้องเข้าใจง่าย โดยอาจเป็นรายงานของแต่ละ Points หรือกลุ่มของ Point ที่ผู้ใช้กำหนดได้เองตามความต้องการ ทั้งนี้การกำหนดกลุ่มของ Points จะต้องไม่ถูกจำกัดเนื่องจากตำแหน่งที่ติดตั้งของ Points เช่น การติดตั้งเข้ากับชุดควบคุมแบบ Standalone และ/หรือ ชุดควบคุมระดับ Network ตัวใดๆ รายงานและ Log นั้นควรจะแบ่งได้ตามลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

- รายงานสรุป (Summary Report) ที่มีรูปแบบการจัดทำรายงาน ดังนี้

- รายงานสรุปของ Points ที่แสดงรายละเอียดของค่าที่ได้จากการวัดในขณะนั้นๆ ของ Point ใด Point หนึ่งหรือ Points ที่มีอยู่ทั้งหมดในระบบควบคุมอัตโนมัติ
- รายงานสรุปการวัดจากกลุ่มที่ถูกจัดไว้ตามตัวอาคาร และระบบต่างๆ ของกลุ่ม Points ตามที่ผู้ใช้กำหนด โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับค่าที่ได้จากการวัดในขณะนั้นๆ จากระบบต่างๆ ภายในอาคารและจากกลุ่มของ Points ที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้
- รายงานสรุปเกี่ยวกับสถานะทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า ให้รายละเอียดของสถานะ รวมทั้งค่าที่ทำารวัดในขณะนั้นจาก Points ต่างๆ ที่ได้มาจากมอเตอร์ไฟฟ้าตัวใดตัวหนึ่ง หรือจากทุกตัวในระบบ
- รายงานสรุปเกี่ยวกับ Alarm ให้รายละเอียดจาก Point ใด Point หนึ่งหรือทุกๆ Points ในระบบที่มี Alarm เกิดขึ้นในขณะนั้น


/ - Historical...
กิตติคุณ

- Historical Trend Log เป็นการแสดงข้อมูลที่ได้บันทึกไว้จาก Points ต่างๆ ที่ได้จัดไว้เป็นกลุ่ม (Trend Group) ซึ่งจะมีรายละเอียดที่แสดง เช่น ชื่อที่ได้ถูกกำหนดไว้สำหรับกลุ่ม เวลาที่ทำการบันทึก และค่าของ Points
- รายงาน Profile ของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ได้ตรวจวัดผ่าน Meter ทั้งแบบรายวันรายสัปดาห์และรายเดือน โดยภายในรายงานสรุปจะต้องมีข้อมูล เช่น
 - พลังงานด้าน Output
 - พลังงานด้าน Input
 - ประสิทธิภาพ
 - ชั่วโมงการทำงาน
 - THD
- Totalization Log จะแสดงถึงค่ารวม เช่น Time Totalization, Consumption จาก Point ใด Point หนึ่งหรือทุกๆ Points ที่ถูกกำหนดไว้ใน Point List ข้อมูลที่อยู่ใน Log นี้จะต้องมีชื่อของ Point และค่า Totalization เป็นอย่างน้อย
- รายงานการเข้าถึงระบบที่สามารถแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับระดับเข้าถึงของ Operator ที่ได้รับการกำหนดไว้ในรายงานนี้ ประกอบด้วยข้อมูลชื่อของ Operator Password และระดับการเข้าถึงที่ถูกกำหนด นอกจากนี้จะมีการรายงาน Operator Log-In และ Log-Off ระบบควบคุมอัตโนมัติในรายงาน เช่น ชื่อของ Operator Password ระดับการเข้าถึง วันที่ เวลา Workstation ตัวที่ใช้ และระยะเวลาที่ Log-On
- รายงานการจัดการฐานข้อมูลเกี่ยวกับการบันทึกของฐานข้อมูลของระบบในขณะนั้นๆ
- รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบเกี่ยวกับข้อผิดพลาดต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับส่วนประกอบทาง Hardware และ Software ของระบบ โดยจะต้องให้ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากชุด CPU และ Disk Sub system ได้เป็นอย่างน้อย
- รายงานแสดงข้อมูลด้านการบริหารพลังงาน
- การแสดง Alarm ของระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์สามารถดำเนินการจัดการเกี่ยวกับ Alarm ของข้อมูลต่างๆ ได้ โดยจะต้องแสดงรายละเอียดในรายงานของ Alarm ดังนี้
 - วันที่ เวลา และชื่อ หรือ ID ของผู้ใช้ในขณะนั้น
 - ชื่อที่กำหนดไว้สำหรับ Point ต่างๆ
 - รายละเอียดของ Point
 - ค่าที่รับเข้ามาหรือ Status ของ Point
 - สาเหตุของ Alarm เช่น High หรือ Low
 - ข้อความที่บอกคำแนะนำให้กับผู้ใช้ Point ที่กำหนดการแสดงทางกราฟฟิกบนจอภาพ โดยจะนำภาพกราฟฟิกที่ถูกกำหนดไว้มาแสดงบนจอภาพเมื่อ Point นั้นเกิด Alarm ขึ้นโดยอัตโนมัติ

 /ระดับ...

- ระดับของ Alarm
 - › Alarm ที่ถูกกำหนดให้เป็น Critical Process จะสามารถแสดงบริเวณที่ถูกกำหนดให้เห็นอย่างชัดเจนได้ที่จอภาพ โดยแสดงการ Acknowledge และ Alarm จะต้องมียาละเอียดบันทึกไว้คือ วันที่ เวลา ชื่อ หรือ ID ของผู้ใช้ที่ทำการ Acknowledge เป็นอย่างน้อย
 - › การ Acknowledge Alarm จะกระทำกับ Points ที่ได้แสดงรายการบนจอ Workstation ตามลำดับ
 - › การแสดง Alarm ของ Analog Points จะแสดงจาก Alarm ที่เกิดขึ้น เนื่องจากค่าที่ทำการวัดในขณะนั้นเกินขีดกำหนด (Limit) ทั้งทางด้าน High Limit และ/หรือ Low Limit ค่าขีดกำหนดจะถูกกำหนดโดยผู้ใช้ตามข้อ 7.3.5.1 และ 7.3.5.2 นอกจากค่า High และ/หรือ Low Limit นี้จะต้องมีการกำหนดค่า Limit Differential เพื่อป้องกันมิให้เกิด Alarm ในลักษณะสิ่งรบกวน เมื่อค่าที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงใกล้ๆ กับค่า Alarm Limit ที่กำหนดไว้
 - › การแสดง Alarm ของ Binary Point จะแสดงจาก Alarm ที่เกิดขึ้น เนื่องจากสถานะของ Point นั้นๆ ว่าตรงกับสถานะที่กำหนดไว้ให้เกิด Alarm หรือไม่ เช่น สถานะ On หรือ Off ของหน้า Contact เป็นต้น
- การบันทึก Totalization ของ Point แบบ Analog สามารถกำหนดการทำงานต่างๆ ได้โดยผู้ใช้ เช่น
 - › การ Enable หรือ Disable Point ใดๆ ให้ทำหรือไม่ทำ Totalization
 - › การกำหนด Upper Limit ของแต่ละ Point ที่ยอมให้ทำ Totalization
 - › Reset ค่าที่ได้ Totalized
 - › แสดงค่าจาก Point ต่างๆ หรือกลุ่มของ Points หรือ Points ทั้งหมดของระบบทั้งนี้เมื่อค่าที่ถูก Totalized มีค่าเกิน Upper Limit ที่กำหนดไว้ก็จะรายงานค่า Totalized Alarm Point
 - › ค่าแบบ Analog จะสามารถกำหนดค่าที่ต้องการได้ พร้อมทั้ง Engineering Unit ที่เหมาะสม เช่น kW-h, Gallons, Liter และอื่นๆ
 - › สำหรับค่าแบบ Binary จะทำการ Totalization จากการเพิ่มค่าเหล่านี้
 - Runtime อาจเป็น ชม. หรือ นาที
 - Contact Status เป็น ชม. หรือ นาที
- การบันทึก Historical Trend ผู้ใช้สามารถกำหนดการบันทึกค่า และ/หรือสถานะจาก Point ใดๆ ในระบบ โดยการบันทึกจะเป็นแบบต่อเนื่องและสม่ำเสมอ การกำหนดการบันทึกนั้นรวมถึง
- Point ใดๆ ในระบบ ไม่ว่าจะเป็น Analog หรือ Binary ค่าที่ได้รับมาจริง หรือ จากการคำนวณโดยสามารถจัดเป็นกลุ่ม Trend Group ที่อาจประกอบขึ้นจาก Point เดี่ยวๆ หรือกลุ่มของ Multiple Points แต่ละกลุ่ม จะสามารถกำหนดได้ไม่ต่ำกว่า 45 Points

Handwritten signature and text:
ผู้ใช้...
- 27 -

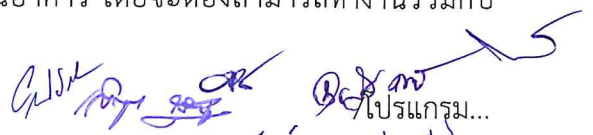
- ผู้ใช้สามารถจัด Points ต่างๆ ให้อยู่ในกลุ่มของ Trend Group ได้ โดยใช้ชื่อของ Points ซึ่งวิธีการจะต้องสะดวกและเข้าใจง่าย นอกจากนี้จะต้องสามารถกำหนดช่วงเวลาของการบันทึกแต่ละครั้งได้ โดยมีความละเอียดของช่วงเวลาเร็วสุดไม่เกิน 1 นาที
 - ค่าที่บันทึกไว้จะถูกบันทึกไว้ใน Hard disk บน Workstation เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลไปประมวลผลโดยโปรแกรมอื่นและสามารถพิมพ์ข้อมูลออกมาตามช่วงเวลาที่กำหนดได้ โดยจะต้องสามารถเก็บเหตุการณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้ได้
- การบันทึกสภาวะผิดปกติจากเหตุการณ์ระบบไฟฟ้าขัดข้อง และการ Restart โดยอัตโนมัติของอุปกรณ์เครื่องจักร ได้แก่ การ Restart ตามที่ผู้ใช้กำหนดไว้ล่วงหน้า (แบบ Static) หรือการ Restart การทำงานตามสถานการณ์
- ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้ระบบควบคุมอัตโนมัติขัดข้อง จะทำให้ Workstation เปลี่ยนการทำงานไปสู่ขั้นตอนการ Shutdown โดยข้อมูลต่างๆ ในหน่วยความจำจะต้องไม่สูญหาย และเมื่อมีพลังงานไฟฟ้าจ่ายกลับเข้ามา ระบบจะต้อง Restart โดยอัตโนมัติ และมีการพิมพ์รายงานวันที่ และ เวลา ที่ระบบไฟฟ้าขัดข้อง

7.3.5.8 การควบคุมการสื่อสารของเครือข่ายข้อมูลของระบบ

โปรแกรมที่ทำหน้าที่ควบคุมการสื่อสารของเครือข่ายข้อมูลของระบบจะต้องมีคุณสมบัติที่สามารถใช้งานได้ดีกว่าอุปกรณ์ Hardware ที่ได้กำหนดไว้ตามข้อ 6. รวมทั้งสามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ได้ เพื่อให้ระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยจะต้องมีคุณสมบัติสำคัญของโปรแกรมไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

- 1) ระบบ LAN จะเป็นตัวกลางสำหรับ User ในการเชื่อมโยงระหว่าง Point ใดๆ ในระดับ Network นี้ (Peer to Peer Level) สามารถกระทำได้โดยไม่ขึ้นกับชนิดของอุปกรณ์ และ Media ที่ใช้ ซึ่งไม่จำเป็นจะต้องเป็นชนิดเดียวกัน (เช่น อาจจะเป็น COAX, UTP, STP, หรือ FO เป็นต้น) นอกจากนี้ข้อมูล เช่น จากจุดวัดใดๆ ในระบบควบคุมอัตโนมัติ สามารถส่งผ่านไปยังจุดควบคุมใดๆ ในระบบ ดังนั้นข้อมูลต่างๆ สามารถจะถูกกำหนดให้มีลักษณะแบบ Global ได้
- 2) ระบบเครือข่ายข้อมูลที่ใช้จะต้องเป็นรูปแบบของ OSI ตามมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับ เช่น BACnet ตาม ASHRAE ซึ่งรองรับการทำงานของระบบ LAN แบบ Ethernet, ArcNet เป็นต้น โดยในระดับ MAC จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEEE เช่น 802.3, 802.4, 802.5 เป็นต้น เพื่อให้ระบบเครือข่ายข้อมูลสามารถติดตั้งกับเครื่อง Workstation และอุปกรณ์สนับสนุนต่างๆ เช่น Repeater, Router, Bridge, Gateway ได้ง่าย และสามารถเชื่อมโยงเข้ากับเครือข่ายอื่นได้ ในกรณีที่ต้องการ

7.3.6 โปรแกรมสนับสนุนการทำงาน เป็นโปรแกรม Package นอกเหนือจากโปรแกรมสนับสนุนการทำงานที่มีอยู่แล้วภายใต้โปรแกรมตามข้อ 7. ที่ทำงานบน Workstation เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ในการสร้างโปรแกรม สร้างภาพกราฟฟิคต่างๆ ทำรายงานสรุปวิเคราะห์ด้านการใช้พลังงาน ด้านงานบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ของระบบต่างๆ ในอาคาร โดยจะต้องสามารถทำงานร่วมกับ


โปรแกรม...

โปรแกรมควบคุมระบบงาน รวมทั้งโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติได้เป็นอย่างดี ซึ่งข้อมูลต่างๆ จะต้องอยู่ในรูปแบบที่สามารถแลกเปลี่ยนกันได้โดยตรง ทั้งนี้เพื่อให้ Operator ต้องดำเนินการในการเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูล โปรแกรมสนับสนุนจะต้องมีคุณลักษณะไม่ต่ำกว่าคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

7.3.6.1 วิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมต่างๆ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่เป็นที่รู้จักกันแพร่หลายสำหรับโปรแกรมระบบงาน

7.3.6.2 สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรม Package ทั่วไปที่ใช้งานอยู่บนโปรแกรม ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ ในกรณีที่รูปแบบของข้อมูลไม่สามารถแลกเปลี่ยนกันได้โดยตรง จะต้องมียุติการดำเนินการเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลที่สะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้

7.3.6.3 การป้องกันมิให้ Unauthorized Person เข้าถึงโปรแกรมเหล่านี้

7.3.6.4 โปรแกรมด้านกราฟฟิก (Animation Graphic) เป็นโปรแกรมหรือชุดของโปรแกรมที่ครอบคลุมการทำงาน ดังนี้

1) ทำหน้าที่สร้างและพัฒนาโปรแกรมใช้งานสำหรับควบคุมการทำงานของระบบ ควบคุมอัตโนมัติ ให้เหมาะสมกับสภาพการ โดยการใช้สัญลักษณ์ทางกราฟฟิกแทนการเขียนโปรแกรมแบบทั่วไปมีคุณสมบัติอย่างต่ำ ดังนี้

- วิธีการอธิบายโปรแกรมเข้าใจง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน เพื่อความสะดวกในการปรับปรุงโปรแกรม

- ทำงานร่วมกับโครงสร้างของระบบควบคุมอัตโนมัติ แบบเครือข่ายข้อมูลได้เป็นอย่างดี โปรแกรมที่ได้พัฒนา และ/หรือปรับปรุงสามารถ Download ลงไปยังชุดควบคุมระดับ Network ตัวที่ต้องการ รวมทั้งการอ้างถึงตัวแปร หรือ Points ต่างๆ ในระบบควบคุมอัตโนมัติสามารถกระทำได้อย่างสะดวก

- มี Library ของโปรแกรมสำหรับการทำงานพื้นฐานทั่วไป โดยที่ผู้ใช้สามารถเลือกโปรแกรมจาก Library มาใช้งานตามที่ต้องการได้

- มีฟังก์ชันการทำงานทั้งด้าน Arithmetic, Logic, และฟังก์ชันสำหรับระบบควบคุมอัตโนมัติ เช่น เกี่ยวกับ Time, Enthalpy เป็นต้น

2) ทำหน้าที่สร้างภาพ และสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ประกอบในการแสดงภาพของระบบควบคุมอัตโนมัติ เช่น ภาพของอาคาร ผังของชั้นต่างๆ Single Line Diagram ของระบบท่อ ระบบไฟฟ้า ผังแสดงตำแหน่งของ Alarm เช่น ระบบ Fire Alarm ระบบ Security Alarm เป็นต้น คุณสมบัติที่สำคัญ ได้แก่

- เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้แบบ 2-D สามารถดำเนินการด้าน Drawing Editing และ Dimensioning ผู้ใช้สามารถสร้างภาพที่วางซ้อนกันได้หลายชั้น ภาพที่สร้างสามารถกำหนดให้เป็น Block หรือสัญลักษณ์ หรือกำหนดไว้ใน Library ได้ และสามารถใช้งานแบบ 3-D โดยจะต้องสามารถทำการ Drawing และ Editing ได้

- สามารถสร้าง 3-D Surface และ Solid Models ได้ และสามารถนำ Surface และ Models เหล่านี้ไปใช้งานกับโปรแกรมตัวอื่นได้

(Handwritten signatures and notes)
สามารถ...

- สามารถนำภาพที่เขียนไปแสดงผลยังเครื่องพิมพ์ และพล็อตเตอร์ได้อย่างสะดวก และมี Software Driver ที่สามารถนำไปใช้งานกับเครื่องพิมพ์ และพล็อตเตอร์ได้หลายรุ่น
- รูปแบบของ File จะต้องเป็นรูปแบบมาตรฐาน ที่สามารถใช้งานกับโปรแกรมอื่นๆ ได้สะดวก เช่น DXF, IGES, POSTSCRIPT เป็นต้น

7.4 Direct Digital Controllers (DDC) ต้องมีค่าความสามารถของโปรแกรมการควบคุมตามข้อกำหนดอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 7.4.1 Calendar Functions
- 7.4.2 Scheduling
- 7.4.3 Trending
- 7.4.3 Alarm Monitoring and Routing
- 7.4.5 Time Synchronization
- 7.4.6 INTEGRATION OF BACnet® DEVICES AND BACnet® CONTROLLER DATA
- 7.4.7 INTEGRATION OF MODBUS® DEVICES AND MODBUS® CONTROLLER

8. การติดตั้ง

8.1 การเดินสายสัญญาณต่างๆ ให้เดินร้อยในท่อโลหะสำหรับร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ โดยขนาดของท่อต้องสัมพันธ์กับจำนวนของสายสัญญาณให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย เช่น วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) และ National Electrical Code (NEC)

- 8.1.1 ติดตั้งท่อสายและจัดหาสายสัญญาณที่ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง Switch HUB Router และ NC
- 8.1.2 ติดตั้งท่อสายและจัดหาสายสัญญาณที่ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง NC และ DDC
- 8.1.3 ติดตั้งท่อสายและจัดหาสายสัญญาณที่ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง DDC และ SENSOR
- 8.1.4 ติดตั้งท่อสายและจัดหาสายไฟฟ้าที่ได้รับมาจากตู้ไฟฟ้าย่อยของอาคารมาหาตู้ไฟฟ้าย่อยของระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์
- 8.1.5 ติดตั้งท่อสายและจัดหาสายไฟฟ้าที่ได้รับมาจากตู้ไฟฟ้าย่อยของระบบ BMS ที่จะจ่ายไปยังตู้ Control หรืออุปกรณ์อื่นๆ ในระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์
- 8.1.6 ผู้ขายจะต้องเสนอรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ รายละเอียดการติดตั้ง ตารางเปรียบเทียบกับข้อกำหนดของงานระบบจัดการอาคารอัตโนมัติ และตารางควบคุมการทำงานให้ทาง รพม. อนุมัติ

8.2 ให้ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลางและคอนโซลในห้องควบคุมอาคารและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ตามที่แสดงในแบบ ผู้ขายต้องส่งตัวอย่างของวัสดุ อุปกรณ์ ตลอดจนรายละเอียดการติดตั้ง เพื่อนำเสนอให้ รพม. พิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

- 8.2.1 ติดตั้งอุปกรณ์ในส่วนคอนโซลสำหรับพนักงานควบคุม (Operator Console หรือ Work station) ซึ่งประกอบด้วย หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU) แป้นพิมพ์ (Keyboard), จอแสดงผล (Monitor), เมาท์ (mouse) พร้อมทั้ง Hardware อื่นๆ ที่จำเป็น
- 8.2.2 ติดตั้งเครื่องสำรองไฟ UPS (Uninterrupted Power Supply) ขนาด 1 kVA สำหรับการสำรองพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที เพื่อใช้ในการสำรองไฟฟ้าของชุดคอมพิวเตอร์ควบคุมและ

 /ชุด...

ชุดคอนโทรลเลอร์แต่ละชุด ชุดละ 1 เครื่อง เมื่อเกิดไฟฟ้าขัดข้อง ในส่วนของคอนโซลสำหรับพนักงานควบคุม

- 8.2.3 ติดตั้งตู้ไฟฟ้าย่อย Load Center สำหรับแยก Circuit ที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ในส่วนของระบบบริหารจัดการการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์
- 8.2.4 ติดตั้ง Network Controller Cabinet สำหรับการเชื่อมโยงเข้ากับระบบ LAN
- 8.2.5 ติดตั้ง Direct Digital Controller Cabinet ซึ่งเป็นชุด Standalone เพื่อเชื่อมต่อกับ Network Controller
- 8.2.6 ติดตั้งและจัดหา Switch HUB Router พร้อม Wall rack โดยจะต้องมีขนาดที่สามารถใส่อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในส่วนของงาน Fiber Optics ได้ทั้งหมด และชนิดรุ่นของ Switch HUB Router ที่สามารถรองรับสายสัญญาณชนิด Fiber Optics สำหรับการเชื่อมโยงระบบบริหารจัดการการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ ในส่วนของ Operator Console หรือ Workstation กับ Network Controller

9. การทดสอบ

- 9.1 ก่อนทำการส่งมอบงาน ผู้ขายต้องทดสอบระบบให้เรียบร้อยและใช้งานได้ทุก Function
- 9.2 ระบบบริหารจัดการการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์จะต้องทดสอบอย่างน้อย ดังนี้
 - 9.2.1 ทดสอบการทำงานของระบบโดยรวม
 - 9.2.2 ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ เช่น Network Controller, Field Controller, Field Sensor
 - 9.2.3 ทดสอบการแสดงผล
 - 9.2.4 การทดสอบอื่นๆ ตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

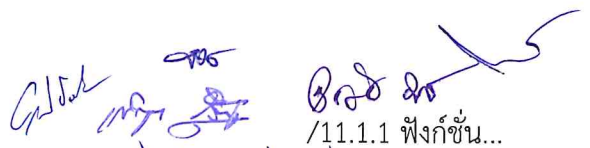
10. การรับประกันการบำรุงรักษา

10.1 ผู้ขายต้องประกันความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นจากวัสดุและอุปกรณ์ของระบบบริหารจัดการการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ และรับประกันคุณภาพผลงานการติดตั้งเป็นระยะเวลา 2 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับผลงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว หากเกิดความเสียหายใดๆ ผู้ขายต้องทำการแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ภายใน 48 ชั่วโมง

- 10.2 ผู้ขายต้องให้บริการรับปรึกษา หรือเข้าร่วมประชุมแก้ไขปัญหาของระบบตามที่ได้รับแจ้ง ตลอด 24 ชั่วโมง
- 10.3 ผู้ขายต้องให้บริการรับแจ้งเครื่องขัดข้องตลอด 24 ชั่วโมง ไม่เว้นวันหยุด
- 10.4 ผู้ขายต้องฝึกเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องให้ใช้อุปกรณ์ Software Program และ Hardware Circuit ที่จำเป็นในการบำรุงรักษาและให้เสนอรายละเอียดและขั้นตอนการ Training มาด้วย

11. วิธีการส่งมอบ (Commission) และการฝึกอบรม

11.1 ผู้ขายทดสอบการใช้งานระบบบริหารจัดการการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดตามข้อกำหนดต่างๆ ที่ได้ระบุไว้โดยมีตัวแทนของ รพม. เข้าร่วมการทดสอบด้วย ซึ่งรายละเอียดของการทดสอบมีดังนี้


/11.1.1 ฟังก์ชัน...

- 11.1.1 ฟังก์ชันต่างๆ ของแต่ละยูนิต
- 11.1.2 ฟังก์ชันของระบบ
- 11.1.3 ลักษณะสมบัติของระบบทุกอย่างตามที่กำหนด
- 11.1.4 อื่นๆ ที่ รพม. เห็นสมควร

11.2 ผู้ขายต้องทำโปรแกรมสร้างภาพกราฟฟิกต่างๆ สำหรับแต่ละระบบ เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบหรือควบคุมระบบต่างๆ

11.3 ผู้ขายต้องฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของ รพม. ให้ใช้ระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์, Software Program และ Hardware ที่จำเป็นในการบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้อง พร้อมจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานและการซ่อมบำรุงรักษาระบบดังกล่าว ในรูปแบบของ Soft file และเอกสาร จำนวนอย่างละ 2 ชุดเป็นอย่างน้อย

11.4 ในการส่งมอบผู้ขายต้องมอบรายละเอียดเอกสารต่างๆ ดังต่อไปนี้ ในรูปแบบของเอกสารและ Soft file อย่างน้อยจำนวน 2 ชุด

- 11.4.1 As- built Drawing แสดงรายละเอียดการติดตั้ง
- 11.4.2 System Specification
- 11.4.3 System Feature Description
- 11.4.4 System General Information
- 11.4.5 Inspection Report
- 11.4.6 เอกสารอื่นที่เกี่ยวข้องนอกเหนือจากที่กล่าว
- 11.4.7 As-built Drawing ในรูปแบบของไฟล์สกุล .dwg ที่สามารถแก้ไขได้
- 11.4.8 เอกสารการฝึกอบรม

12. ระยะเวลาการดำเนินงาน

12.1 ผู้ขายต้องติดตั้งระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ พร้อมติดตั้ง และส่งมอบงานให้แล้วเสร็จ รวมทั้งฝึกอบรม และทดสอบให้แก่เจ้าหน้าที่ของ รพม. จนสามารถใช้งานได้ พร้อมส่งมอบเอกสาร/คู่มือต่างๆ จำนวน 2 ชุด (ต้นฉบับ 1 ชุด สำเนา 1 ชุด) ในกรณีที่ดินฉบับมีลิขสิทธิ์ ต้องมอบต้นฉบับที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ของผู้ผลิต 1 ชุด ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา กับ รพม.

12.2 ผู้ขายสามารถเข้าปฏิบัติงานวันจันทร์ - วันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 17.00 - 24.00 น. วันหยุดนักขัตฤกษ์ และวันเสาร์ - อาทิตย์ ตั้งแต่เวลา 08.00 - 24.00 น. โดยต้องแจ้งให้ รพม. ทราบล่วงหน้าก่อนเริ่มดำเนินงาน

13. วงเงินในการจัดซื้อ

วงเงินในการติดตั้งระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ พร้อมติดตั้ง จำนวนเงินทั้งสิ้น 14,000,000 บาท (สิบสี่ล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว

14. การรับประกัน

ผู้ขายยอมรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของซอฟต์แวร์ของการติดตั้งระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ พร้อมติดตั้ง และอุปกรณ์ทุกรายการที่ได้มาพร้อมกับสัญญานี้ ตลอดอายุสัญญาตาม ข้อ 10. นับถัดจากวันที่ รพม. ดำเนินการตรวจรับเรียบร้อยแล้วไปจนถึงสิ้นสุดระยะเวลาตามสัญญา ถ้าภายในระยะเวลาดังกล่าว

Handwritten signatures and notes:
อ.อ. อัจฉริยะ มงคระ... งานติดตั้ง....

งานติดตั้งระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ พร้อมติดตั้ง ขำรดบพร่อง หรือใช้งานไม่ได้ทั้งหมดหรือแต่บางส่วน ผู้ขายจะต้องจัดให้เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ ความชำนาญ มาจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ภายในวันทำการถัดไป โดยเข้ามาทำการแก้ไข/ซ่อมแซม ณ สถานที่ติดตั้ง หรือสถานที่ตามที่ รพม. กำหนด (On-Site Service) แบบ 8 ชั่วโมง 5 วัน นับตั้งแต่วันที่ รพม. ได้แจ้งผู้ขายรับทราบโดยทางโทรศัพท์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ โทรสาร หรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ในกรณีที่ไม่สามารถซ่อมแซมให้แล้วเสร็จภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าว ผู้ขายต้องจัดหาอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติ ไม่ต่ำกว่าของเดิมหรือดีกว่าและมีสภาพดี มาให้ รพม. ใช้งานทดแทนเพื่อให้การติดตั้งระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ พร้อมติดตั้งตามสัญญา สามารถทำงานได้จนกว่าจะซ่อมแซมการติดตั้งระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ ที่ชำรุดแล้วเสร็จสามารถใช้งานได้ดีดังเดิม และในกรณีที่ผู้ขายต้องนำอุปกรณ์ที่เสียหรือชำรุดไปซ่อมแซมแก้ไขภายนอก ผู้ขายต้องนำอุปกรณ์ดังกล่าวกลับมาคืนภายใน 30 วันโดยอะไหล่หรือวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการซ่อมแซมแก้ไข หรือให้ใช้เป็นการชั่วคราวหรือที่นำมาเปลี่ยนให้ใหม่นั้น จะต้องมามีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าของเดิม สำหรับกรณีการเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ให้ใหม่ วัสดุอุปกรณ์นั้นจะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อนและไม่เป็นของเก่าเก็บ

15. อัตราค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้ซื้อไม่ได้ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้ผู้ซื้อเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมามอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

การคิดค่าปรับในกรณีสิ่งของที่ตกลงซื้อขายประกอบกันเป็นชุด แต่ผู้ขายส่งมอบเพียงบางส่วน หรือขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไปทำให้ไม่สามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์ ให้ถือว่ายังไม่ได้ส่งมอบสิ่งของนั้นเลย และให้คิดค่าปรับจากราคาส่งของเต็มทั้งชุด

ในระหว่างที่ผู้ซื้อยังมีได้ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้น หากผู้ซื้อเห็นว่าผู้ขายไม่อาจปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ ผู้ซื้อจะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาและริบหรือบังคับจากหลักประกันตามสัญญากับเรียกร้องให้ชดใช้ราคาที่เพิ่มขึ้นตามที่กำหนดไว้ในสัญญาก็ได้ และถ้าผู้ซื้อได้แจ้งข้อเรียกร้องให้ชำระค่าปรับไปยังผู้ขายเมื่อครบกำหนดส่งมอบแล้ว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะปรับผู้ขายจนถึงวันบอกเลิกสัญญาได้อีกด้วย

16. การจ่ายเงิน

รพม. จะจ่ายเงินค่าติดตั้งระบบบริหารจัดการประกอบอาคารและแจ้งเหตุแบบรวมศูนย์ พร้อมติดตั้ง ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายที่ส่งมอบแล้วให้แก่ผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบงานได้ครบถ้วนตามสัญญาแล้ว โดย รพม. จะจ่ายเงินภายใน 30 วัน (สามสิบวัน) นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทำการตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

17. ข้อสงวนสิทธิ์

17.1 ในกรณีบุคคลภายนอกกล่าวอ้างหรือใช้สิทธิเรียกร้องใดๆ ว่ามีการละเมิดลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรเกี่ยวกับงานจัดซื้อตามสัญญานี้ หรือมีการปลอมแปลงเอกสาร หรือมีการแจ้งเอกสารอันเป็นเท็จ โดย รพม. มิได้แก้ไขตัดแปลงไปจากเดิม ผู้ขายจะต้องดำเนินการทั้งปวงเพื่อให้การกล่าวอ้างหรือการเรียกร้องดังกล่าวระงับสิ้นไปโดยเร็ว หากผู้ขายมีอาการกระทำได้และ รพม. ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่อบุคคลภายนอก เนื่องจากผลแห่งการละเมิดลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรดังกล่าว ผู้ขายต้องเป็นผู้ชำระค่าเสียหาย และค่าใช้จ่ายทั้งถาวรธรรมนิยมและค่าทนายความแทน รพม. ทั้งนี้ รพม.

Call 1107
อัยการประจำ
มท. ๖
๑๖/๑๑/๒๕๖๓

จะแจ้งให้ผู้ขายทราบเป็นลายลักษณ์อักษรในเมื่อได้มีการกล่าวอ้าง หรือใช้สิทธิเรียกร้องดังกล่าวโดยไม่ชักช้าทั้งสิ้น หากไม่ดำเนินการ รฟม. มีสิทธิ์บอกเลิกสัญญาได้ตามเห็นสมควร

17.2 การขยายเวลาการปฏิบัติตามสัญญา หรือของดหรือลดค่าปรับ หรือมีส่วนหนึ่งส่วนใดของสัญญาไม่สอดคล้อง และ/หรือขัดแย้งกัน ให้อยู่ในดุลยพินิจของ รฟม. ที่จะพิจารณา

17.3 การใช้ประโยชน์จากระบบ และ/หรืออุปกรณ์ตามสัญญานี้ ผู้ขายยินยอมให้อยู่ภายใต้การจัดการและการควบคุมดูแลของ รฟม. โดยสิ้นเชิง นอกจาก รฟม. จะใช้ในการปฏิบัติงานของ รฟม. เองแล้ว รฟม. อาจให้ผู้อื่นมาใช้ระบบ และ/หรืออุปกรณ์นี้ได้โดยอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของ รฟม.

18. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ รฟม. จะพิจารณาคัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคาต่ำสุด และจะพิจารณาจากราคารวม

Call ๒๒๒ ๒๒๒ ๒๒๒
๑๐๘ ๒๒๒
อำนวยการ โทร: ๒๒๒ ๒๒๒