

| สารบัญแบบงานระบบไฟฟ้า |                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------|
| แผ่นที่               | รายละเอียด                                     |
| EE-01                 | สารบัญแบบ และสัญลักษณ์ระบบไฟฟ้า                |
| EE-02                 | SINGLE LINE DIAGRAM                            |
| EE-03                 | RISER DIAGRAM                                  |
| EE-04                 | RISER DIAGRAM                                  |
| EE-05                 | RISER DIAGRAM                                  |
| EE-06                 | LOAD SCHEDULE                                  |
| EE-07                 | แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง                          |
| EE-08                 | แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง                          |
| EE-09                 | แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง                          |
| EE-10                 | แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง                          |
| EE-11                 | แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง และระบบป้องกันอันตรายฟ้าผ่า |
| EE-12                 | แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง                             |
| EE-13                 | แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง                             |
| EE-14                 | แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง                             |
| EE-15                 | แปลนระบบไฟฟ้ากำลัง และระบบป้องกันอันตรายฟ้าผ่า |
| EE-16                 | แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้                      |
| EE-17                 | แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้                      |
| EE-18                 | แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้                      |
| EE-19                 | แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้                      |
|                       |                                                |
|                       |                                                |

| ชนิดโคมไฟ                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. โคมไฟ และ ควาไลต์ แบบฝังฝ้า หรือ ติดลอย การเลือกชนิดโคมไฟ ให้ตรวจสอบและยึดตามแบบสถาปัตยกรรม เป็นหลัก เช่น |
| 1.1 โคมไฟในพื้นที่ที่มีฝ้าเพดาน ให้ใช้โคมไฟแบบฝังฝ้า                                                         |
| 1.2 โคมไฟในพื้นที่ที่ไม่มีฝ้าเพดาน ให้ใช้โคมไฟชนิดแบบติดเพดาน                                                |
|                                                                                                              |

| สัญลักษณ์ |                                                                                                  |                                                       |                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| สัญลักษณ์ | รายละเอียด                                                                                       | สัญลักษณ์                                             | รายละเอียด                                                                         |
|           | ระบบไฟฟ้า                                                                                        | ๕ ๖ ๗ ๘                                               | ควมโคมป้ายบอกทางหนีไฟ (FIRE EXT SIGN) หลอด LED พร้อม BATTERY และ                   |
|           | VOLT METER                                                                                       |                                                       | CHARGER สามารถทำงานให้ได้น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ความสว่างและรูปแบบของป้ายได้เป็น       |
|           | VOLT SELECTOR SWITCH                                                                             |                                                       | ไปตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉินของ วสท. ฉบับล่าสุด        |
|           | AMMETER                                                                                          |                                                       | ควมโคมไฟแสงสว่างฉุกเฉิน (EMERGENCY LIGHT) หลอด 2-9W LED                            |
|           | AMP. SELECTOR SWITCH                                                                             |                                                       | พร้อม BATTERY และ CHARGER สามารถทำงานให้ได้น้อยกว่า 3 ชั่วโมง                      |
|           | CURRENT TRANSFORMER                                                                              | S                                                     | ตัวหนีบ ขนาด 16A, 250V พร้อมฝาครอบ                                                 |
|           | POWER FACTOR METER                                                                               | 1S <sub>app</sub> 2S <sub>app</sub> 3S <sub>app</sub> | ตัวหนีบ ขนาด 16A, 250V พร้อมฝาครอบ กันน้ำ                                          |
|           | KILOWATT METER                                                                                   | S <sub>2</sub>                                        | ตัวหนีบสองทาง ขนาด 16A, 250V พร้อมฝาครอบ                                           |
|           | KILOWATT-HOUR METER                                                                              | D                                                     | ตัวหนีบรีโมท (DIMMER) ขนาด 300W พร้อมฝาครอบ                                        |
|           | CAPACITOR BANK SET                                                                               | ①                                                     | เข้ารับไฟฟ้าเดี่ยว เสียบจากขั้วแบบ มีกราวด์ และผ่านมิเตอร์ 16A 250V พร้อมฝาครอบ    |
|           |                                                                                                  | ①                                                     | เข้ารับไฟฟ้าคู่ เสียบจากขั้วแบบ มีกราวด์ และผ่านมิเตอร์ 16A 250V พร้อมฝาครอบ       |
|           | AUTOMATIC POWER FACTOR REGULATOR CONTROLLER                                                      | ① <sub>app</sub>                                      | เข้ารับไฟฟ้าคู่ เสียบจากขั้วแบบ มีกราวด์ และผ่านมิเตอร์ 16A 250V พร้อมฝาครอบกันน้ำ |
|           | UNDER VOLTAGE RELEASE                                                                            | ①                                                     | JUNCTION BOX                                                                       |
|           | SHUNT TRIP                                                                                       |                                                       | LOAD CENTER                                                                        |
|           | GROUND FAULT RELAY                                                                               |                                                       | MOULDED CASE CIRCUIT BREAKER WITH ENCLOSURE                                        |
|           | VOLTAGE PROTECTION RELAY OR MULTIFUNCTION CONTROL RELAY                                          |                                                       |                                                                                    |
|           | PROTECTION — / UNDERVOLTAGE / OVERVOLTAGE / PHASE SEQUENCE / PHASE FAILURE DETECTION / ASYMMETRY |                                                       |                                                                                    |
|           | MOTOR DRIVE CONTROL                                                                              |                                                       |                                                                                    |
|           | OIL TEMPERATURE SENSOR                                                                           |                                                       |                                                                                    |
|           | LOW VOLTAGE LIGHTNING CURRENT ARRESTER                                                           |                                                       |                                                                                    |
|           | GROUNDING                                                                                        |                                                       |                                                                                    |
|           | PANEL BOARD                                                                                      |                                                       |                                                                                    |
|           | ISOLATE TRANSFORMER                                                                              |                                                       |                                                                                    |
|           | MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER                                                                      |                                                       |                                                                                    |
|           | AUTOMATIC AIR CIRCUIT BREAKER DRAW OUT TYPE                                                      |                                                       |                                                                                    |
|           | MAIN DISTRIBUTION BOARD                                                                          |                                                       |                                                                                    |
|           | SUB DISTRIBUTION BOARD                                                                           |                                                       |                                                                                    |
|           | EMERGENCY MAIN DISTRIBUTION BOARD                                                                |                                                       |                                                                                    |
|           | ควมโคมขนาด 0.80x1.20ม. ความยาวทรงแสงและระนาบแสงจุดนิยม<br>หลอด LED T8 2-18W                      |                                                       |                                                                                    |
|           | ควมโคมขนาด 0.80x0.80ม. ทรงแสงระนาบฉาก สะท้อนแสงจุดนิยม<br>หลอด LED T8 2-9W                       |                                                       |                                                                                    |
|           | ควมโคมท่ออะครีลิกกล่องเบร็กกรอบตะแกรงทวด (WIREMESH) หลอด LED T8 2-18W                            |                                                       |                                                                                    |
|           | ควมโคมท่ออะครีลิกกล่องเบร็กกรอบตะแกรงทวด (WIREMESH) หลอด LED T8 1-18W                            |                                                       |                                                                                    |
|           | โคมกันน้ำแบบกันฝุ่น LED T8 2-18W. IP65                                                           |                                                       |                                                                                    |
|           | ควมโคมกล่องเบร็กเบร็กหลอด หลอด LED T8 1-18W                                                      |                                                       |                                                                                    |
|           | ควมโคมกล่องเบร็กเบร็กหลอด หลอด LED T8 2-18W                                                      |                                                       |                                                                                    |
|           | โคม Downlight LED 1x7W. หน้าทึบ 120-125 มม. จั้ E27 600 lumen/lamp                               |                                                       |                                                                                    |
|           | โคม Downlight LED 1x14W. หน้าทึบ 155-160 มม. จั้ E27 1,400 lumen/lamp                            |                                                       |                                                                                    |
|           | โคม U-Shape (แน้นโซ่, ขึ้นม) หลอด LED T8 1-18W                                                   |                                                       |                                                                                    |
|           |                                                                                                  |                                                       |                                                                                    |
|           |                                                                                                  |                                                       |                                                                                    |
|           |                                                                                                  |                                                       |                                                                                    |

ข้อกำหนดหมวดงานวิศวกรรมไฟฟ้า

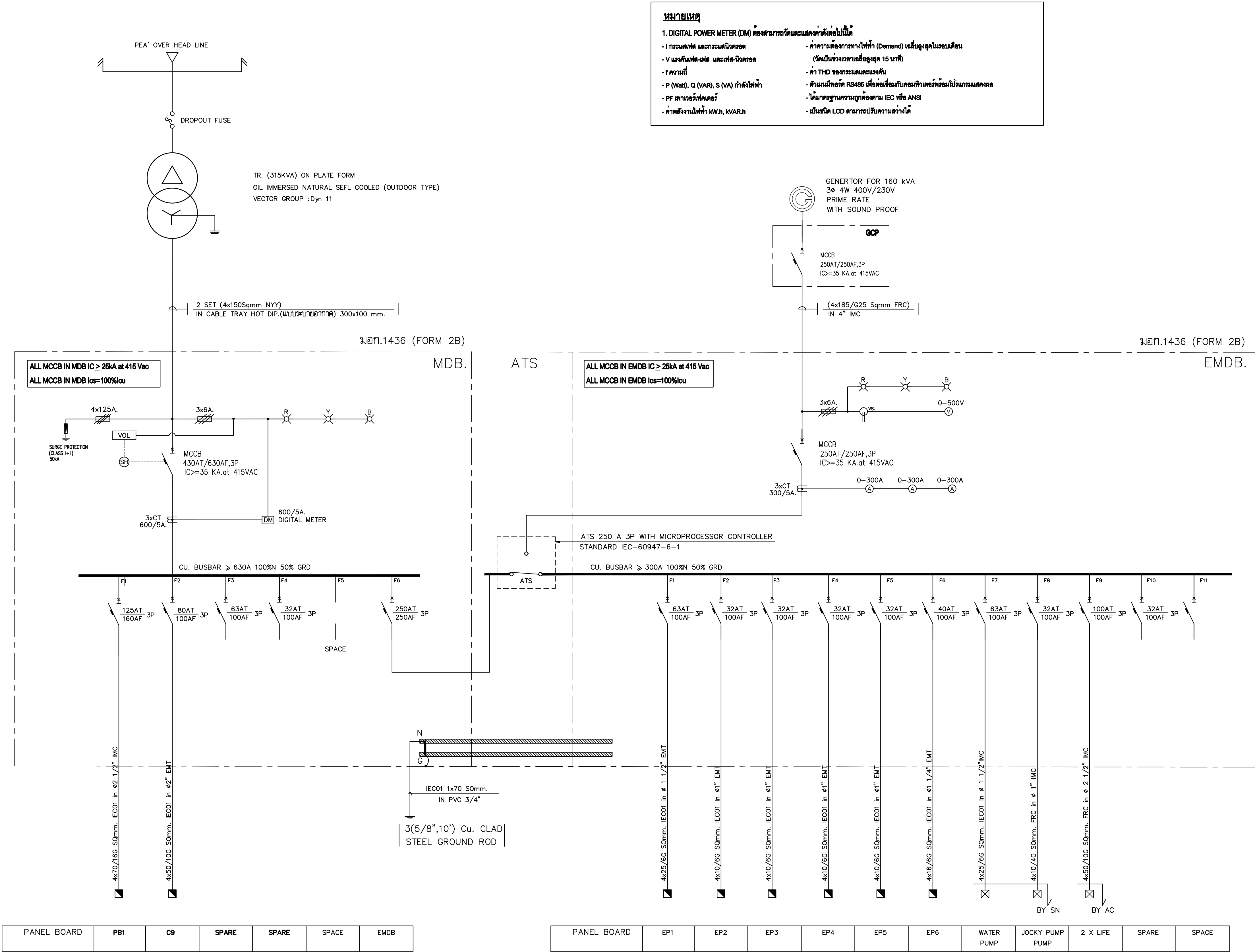
- กรณีรูปแบบงานระบบไฟฟ้า และสื่อสารขัดแย้ง หรือไม่เป็นไปตามมาตรฐานปัจจุบันให้ผู้รับจ้างเสนอแนวทางแก้ไขให้ถูกต้อง ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับล่าสุดรับรองโดยวิศวกรไฟฟ้าระดับสามัญวิศวกร พร้อมทำรายการเปรียบเทียบปริมาณราคาเพิ่ม-ลด เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างผ่านผู้ควบคุมงาน ก่อนดำเนินการก่อสร้าง
- ให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING งานระบบต่างๆ พร้อมลงนาม และรับรองโดยผู้ที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างผ่านผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณา และอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
- การติดตั้งระบบไฟฟ้า ให้ยึดถือตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับล่าสุด
- รหัสสี และสีสัญลักษณ์ ของงานระบบไฟฟ้า และสื่อสาร ให้ใช้ตามตารางนี้

ตารางรหัสสีและสีสัญลักษณ์ที่ใช้ในการติดตั้งงานระบบ

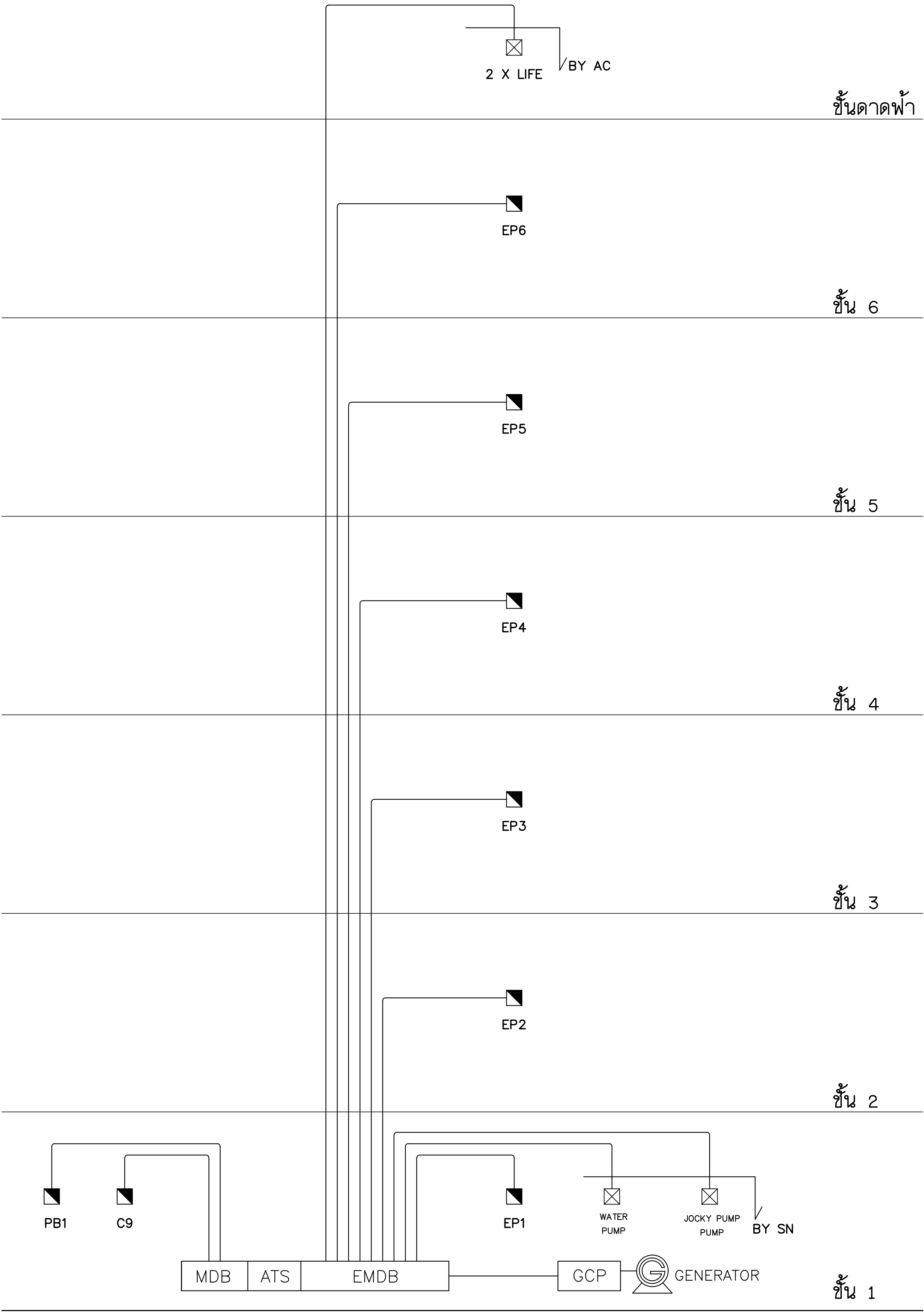
| ลำดับที่ | รายละเอียด                               | ตัวอักษร | รหัสสี  | สีสัญลักษณ์ |
|----------|------------------------------------------|----------|---------|-------------|
| 1        | ท่อ-ราง สายไฟฟ้ากำลังปกติ                | N        | แดง     | ดำ          |
| 2        | ท่อ-ราง สายไฟฟ้าฉุกเฉิน                  | E        | เหลือง  | แดง         |
| 3        | ท่อ-รางสายสัญญาณระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ | FA       | ส้ม     | ดำ          |
| 4        | ท่อ-รางสายสัญญาณระบบเสียงและประกาศเรียก  | PA       | ขาว     | ดำ          |
| 5        | ท่อ-รางสายสัญญาณระบบโทรทัศน์รวม          | MATV     | ขาว     | ดำ          |
| 6        | ท่อ-รางสายสัญญาณระบบโทรทัศน์วงจรปิด      | CCTV     | น้ำเงิน | ดำ          |
| 7        | ท่อ-รางสายสัญญาณระบบควบคุมประตูเข้า-ออก  | ACC      | น้ำเงิน | ดำ          |
| 8        | ท่อ-รางสายสัญญาณระบบเรียกพยาบาล          | NC       | น้ำตาล  | ดำ          |
| 9        | ท่อ-รางสายสัญญาณระบบนาฬิการวม            | CL       | น้ำตาล  | ดำ          |
| 10       | ท่อ-รางสายสัญญาณระบบ BAS                 | BAS      | ฟ้า     | ดำ          |
| 11       | ท่อ-รางสายสัญญาณระบบโทรศัพท์             | TEL      | เขียว   | ดำ          |
| 12       | ท่อ-รางสายสัญญาณคอมพิวเตอร์              | COMP     | ดำ      | ขาว         |

หมายเหตุ

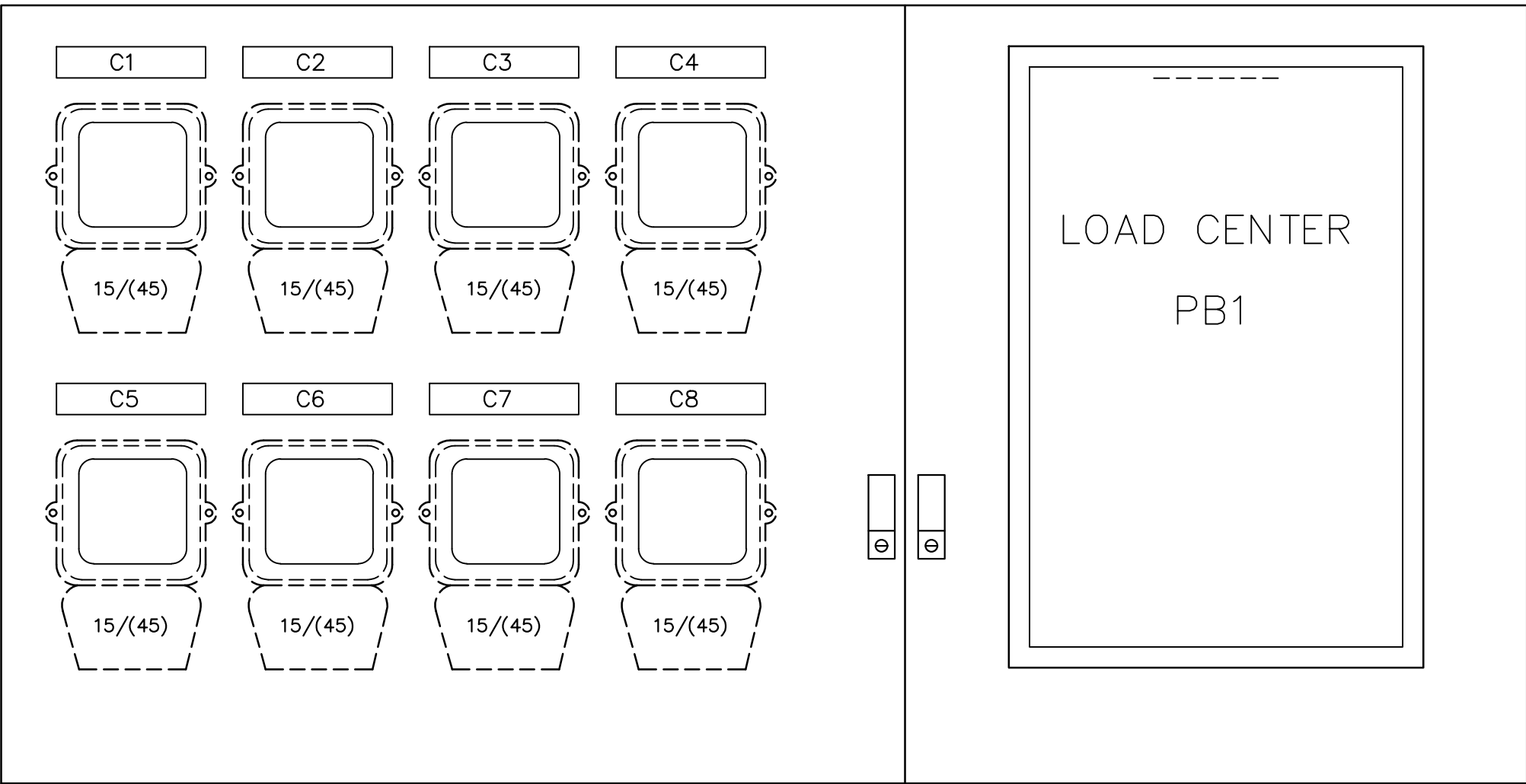
- รหัสสี หมายถึงแถบสีที่ใช้ทำเครื่องหมายที่ท่อร้อยสายหรือกล่องต่อสายเพื่อทราบว่าเป็นท่อร้อยสายของระบบใด
- สีสัญลักษณ์หมายถึงสีของตัวอักษรที่อยู่บนฝากล่องต่อสายเพื่อทราบว่าเป็นกล่องต่อสายของระบบใด
- ลำดับที่ ๑ และ ๒ ตัวอักษรสัญลักษณ์วงจรแสงสว่างใช้ "LTG."วงจรตัวรับใช้"RCT."
- ท่อร้อยสายให้แสดงรหัสสีที่ Clampกล่องต่อแยกสาย กล่องดึงสายและฝากล่องสำหรับฝากล่องต่อแยกสายและกล่องดึงสายต้องมีอักษรสัญลักษณ์ด้วย



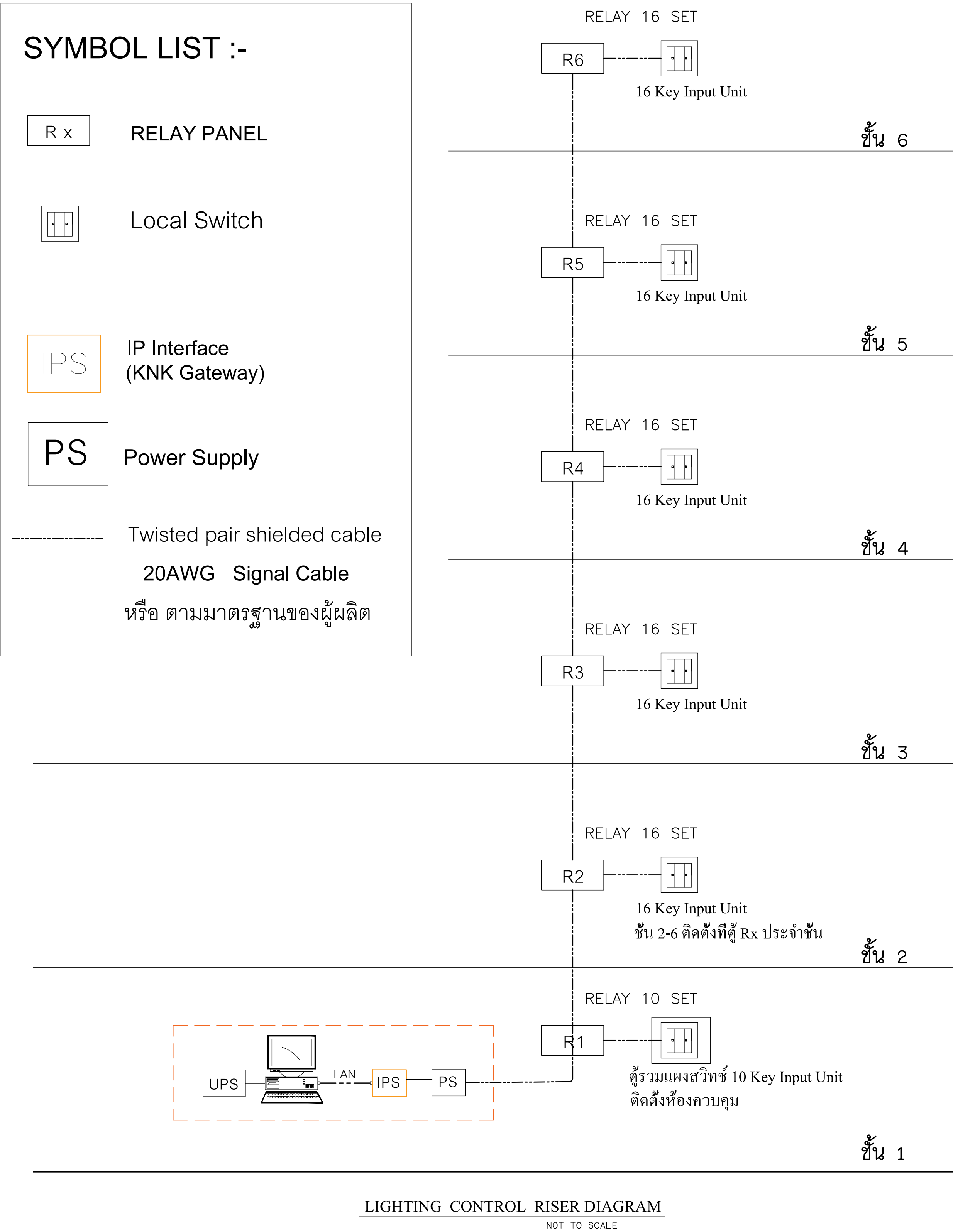
ELECTRICAL POWER SINGLE LINE DIAGRAM FOR MDB & EMDB



RISER DIAGRAM FOR ELECTRICAL POWER  
NOT TO SCALE



แผงสวิตช์พร้อมมิเตอร์



- ลายไฟให้เดินในท่อโลหะ และแยกลายไฟงานระบบอื่น ๆ
- Actuator Relay ที่ใช้ต้องมีขนาดหน้าสัมผัสที่ทนกระแสไฟได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 16A.
- อุปกรณ์ Hardware และ Software ของระบบนี้ต้องมาจาก Protocol เดียวกันเท่านั้น และ ไม่อนุญาตให้ใช้ Software ที่เขียน หรือ ประยุกต์ ขึ้นมาเอง
- อุปกรณ์ LIGHTING CONTROL ทั้งหมดต้องเป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบและนำมาใช้สำหรับงาน LIGHTING CONTROL โดยเฉพาะ ไม่อนุญาตให้ใช้ อุปกรณ์ประยุกต์ หรือดัดแปลง
- อุปกรณ์ LIGHTING CONTROL ในระบบเลือกใช้เป็น ผลิตภัณฑ์เดียวกัน ยกเว้น ชุดคอมพิวเตอร์ และ UPS

- ระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟแสงสว่าง  
(Lighting Control System)

1

ความต้องการทั่วไป

• ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่างเป็นชุดควบคุม ( Main Control panel )ที่ใช้แรงดันต่ำ นี้ใช้สำหรับควบคุมการเปิด-ปิดไฟแสงสว่าง และ /หรือ อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ตามที่กำหนดไว้ โดยควบคุมผ่านระบบ ผ่าน Protocol KNX ตามมาตรฐานดังต่อไปนี้
  - International Standard (ISO/IEC14543-3),

• สามารถเปิด-ปิดไฟแสงสว่างได้จากสวิตช์ตามจุดต่างๆที่กำหนด

• ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมรายละเอียดการจัดหาและติดตั้งตัวอุปกรณ์ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง เพื่อให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง

• อุปกรณ์ Hardware และ Software ของระบบนี้ต้องมาจาก Protocol เดียวกันเท่านั้น และ ไม่อนุญาตให้ใช้ Software ที่เขียน หรือ ประยุกต์ ขึ้นมาเอง

2

ขอบเขต

2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบตามที่แสดงในแบบ และ/หรือ ที่ระบุตามข้อกำหนดนี้

2.2 ผู้รับจ้างต้องทดสอบการใช้งานของระบบดังกล่าวจนสามารถใช้งานได้ตรงตามข้อกำหนดนี้

2.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำคู่มือการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบนี้ให้กับผู้ว่าจ้าง

2.4 ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรมพนักงานผู้ดูแลระบบนี้ของผู้ว่าจ้าง ให้รู้วิธีการใช้งานและการบำรุงรักษา

3

ข้อกำหนดทางด้านเทคนิคของระบบ

3.1 ระบบควบคุมไฟฟ้าและแสงสว่าง มีความสามารถอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - แบ่งการจัดการระบบเป็นแบบ Network , Area และ Line ตามความสามารถของมาตรฐาน KNX หรือเทียบเท่า
  - เปิด-ปิดไฟ(On-off) แบบ 1 way และ 2 way ,

Relay Actuator
  - Actuator ที่ใช้ต้องมีขนาดหน้าสัมผัสที่ทนกระแสไฟได้ไม่ต่ำกว่า 16A. (โดยขึ้นอยู่กับโหลดที่ใช้งาน) และมีรุ่นรองรับตั้งแต่ 2,4,8,12 Channel
  - Actuator ที่ใช้ต้องสามารถทำ Manual Override ได้ในกรณี Bus Voltage Failure และ ในขณะที่ Bus ยังทำงานปกติ
  - Actuator ต้องสามารถส่งสัญญาณ feed back เพื่อแสดงสถานะของ Actuator แต่ละวงจรนั้นๆได้

3.1 สวิตช์ตามจุด แต่ละสถานที่เพื่อควบคุม (Local Switch)

• สวิตช์ทุกตัวของระบบต้องมีหลอดไฟ LED และหรือ Indicator เพื่อใช้สำหรับแสดงสถานะการเปิด-ปิด ของอุปกรณ์ สวิตช์ต้องมีวงจรที่ออกแบบให้ทำงานที่แรงดันไฟต่ำอยู่ 2 เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน การรับ-ส่งสัญญาณระหว่างสวิตช์กับระบบควบคุมให้ใช้สายสัญญาณ KNX หรือ Twisted pair with shield หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

• ใช้เป็น Local switches ในการตัดต่อวงจรเปิด-ปิด( On-off )

• มี Indicator แสดงสถานะของโหลดที่สวิตช์ควบคุม

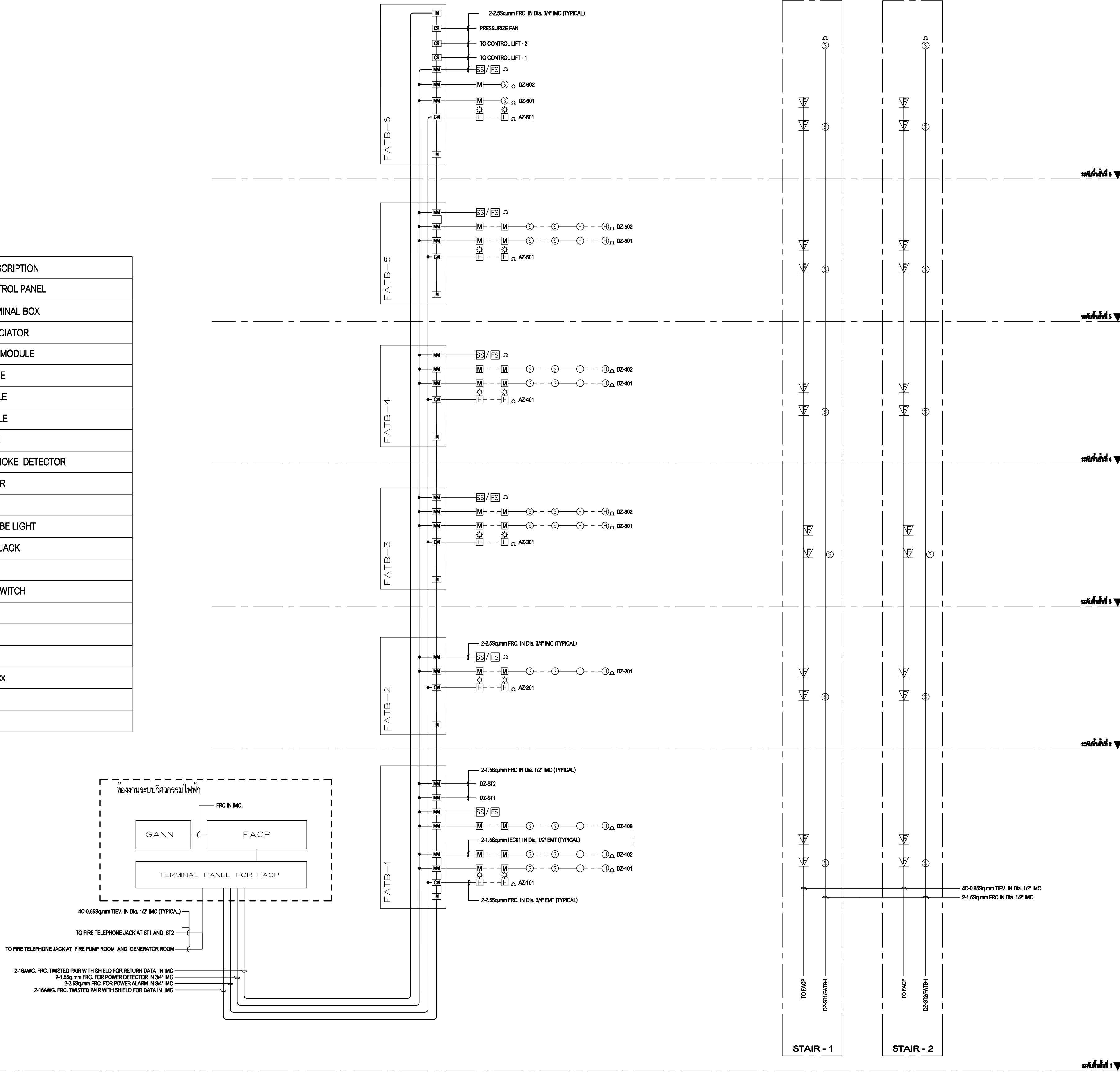
3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ต้องมีคุณสมบัติของเครื่องได้ตามมาตรฐานที่กำหนด หรือ ที่ดีกว่าได้ ดังนี้

|             |                                           |
|-------------|-------------------------------------------|
| CPU         | : Corei5 โดยมีความเร็วไม่น้อยกว่า 2.0 GHz |
| HDD         | : 1 TB                                    |
| RAM         | : 16 GB                                   |
| Monitor     | : LCD ขนาด 21.5 นิ้ว                      |
| OS Software | : Windows 11                              |

3.3 สายสัญญาณควบคุมที่ใช้เชื่อมต่อระหว่าง ชุดสวิตช์ ชุดรีเลย์ หรือ อุปกรณ์อื่นๆ ของระบบนี้ อนุญาตให้ใช้สาย KNX หรือ Twisted pair with shield หรือ ตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยต้องเดินในท่อโลหะ แยกกับสายไฟระบบอื่นๆ

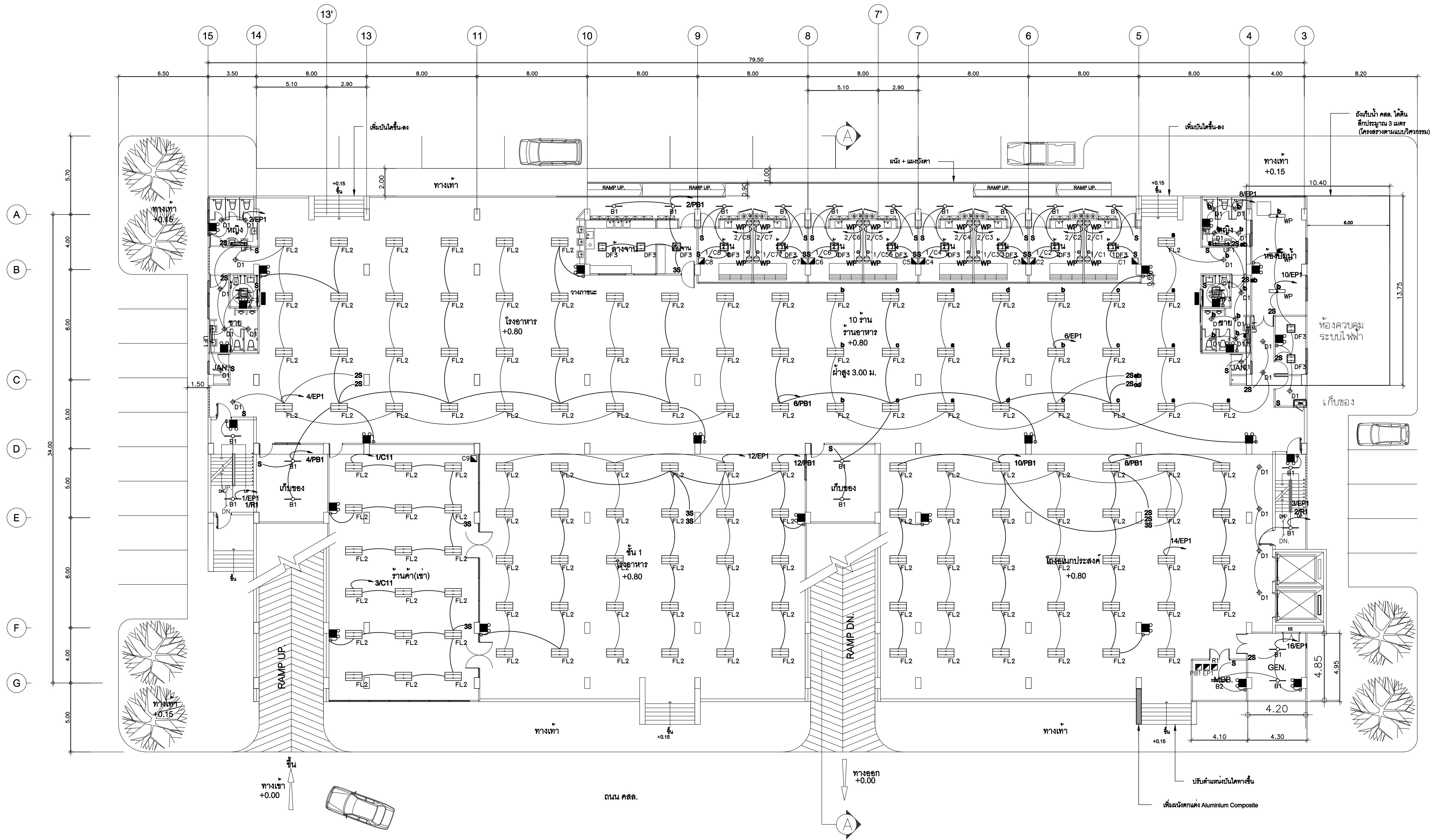
3.4 ผู้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ จะต้องมีขนาดความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า 1.2 มม. และผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม

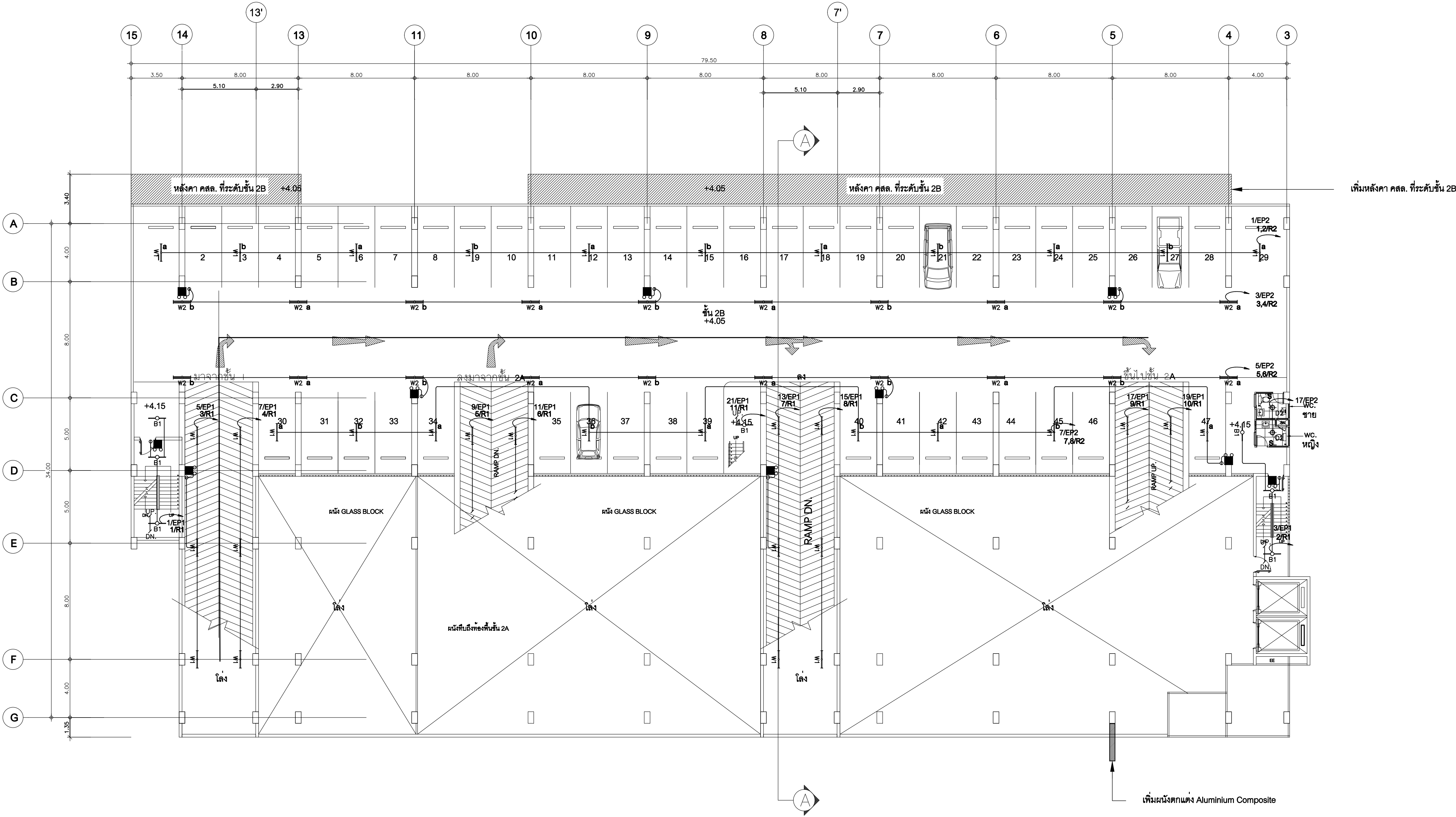
| SYMBOL          | DESCRIPTION                |
|-----------------|----------------------------|
| FACP            | FIRE ALARM CONTROL PANEL   |
| FATB            | FIRE ALARM TERMINAL BOX    |
| GANN            | GRAPHIC ANNUNCIATOR        |
| CR              | CONTROL RELAY MODULE       |
| MM              | MONITOR MODULE             |
| CM              | CONTROL MODULE             |
| IM              | ISOLATOR MODULE            |
| M               | MANUAL STATION             |
| S <sub>AD</sub> | ADDRESSABLE SMOKE DETECTOR |
| S               | SMOKE DETECTOR             |
| H               | HEAT DETECTOR              |
| H               | HORN WITH STROBE LIGHT     |
| V               | FIRE TELEPHONE JACK        |
| K               | KEY SWITCH                 |
| SS              | SUPERVISORIES SWITCH       |
| FS              | FLOW SWITCH                |
| Ω               | END OF LINE                |
| AZ-xx           | ALARM ZONExx               |
| DZ-xx           | DETECTOR ZONExx            |
|                 |                            |
|                 |                            |



FIRE ALARM SYSTEM RISER DIAGRAM  
NOT TO SCALE





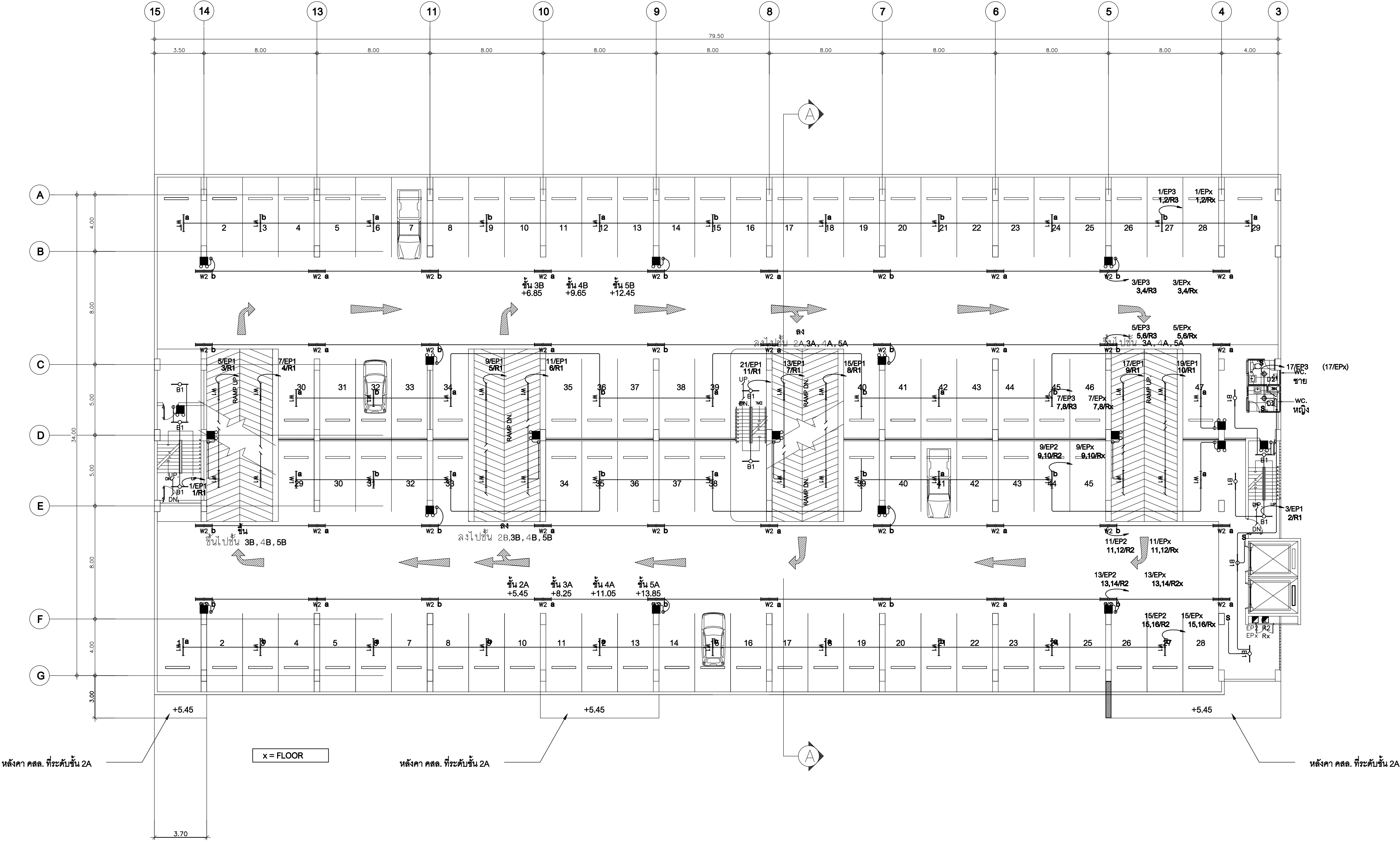


ผังพื้นชั้น 2B  
มาตราส่วน 1:150

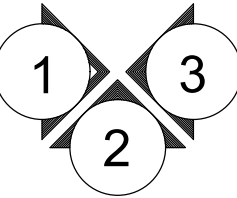
1

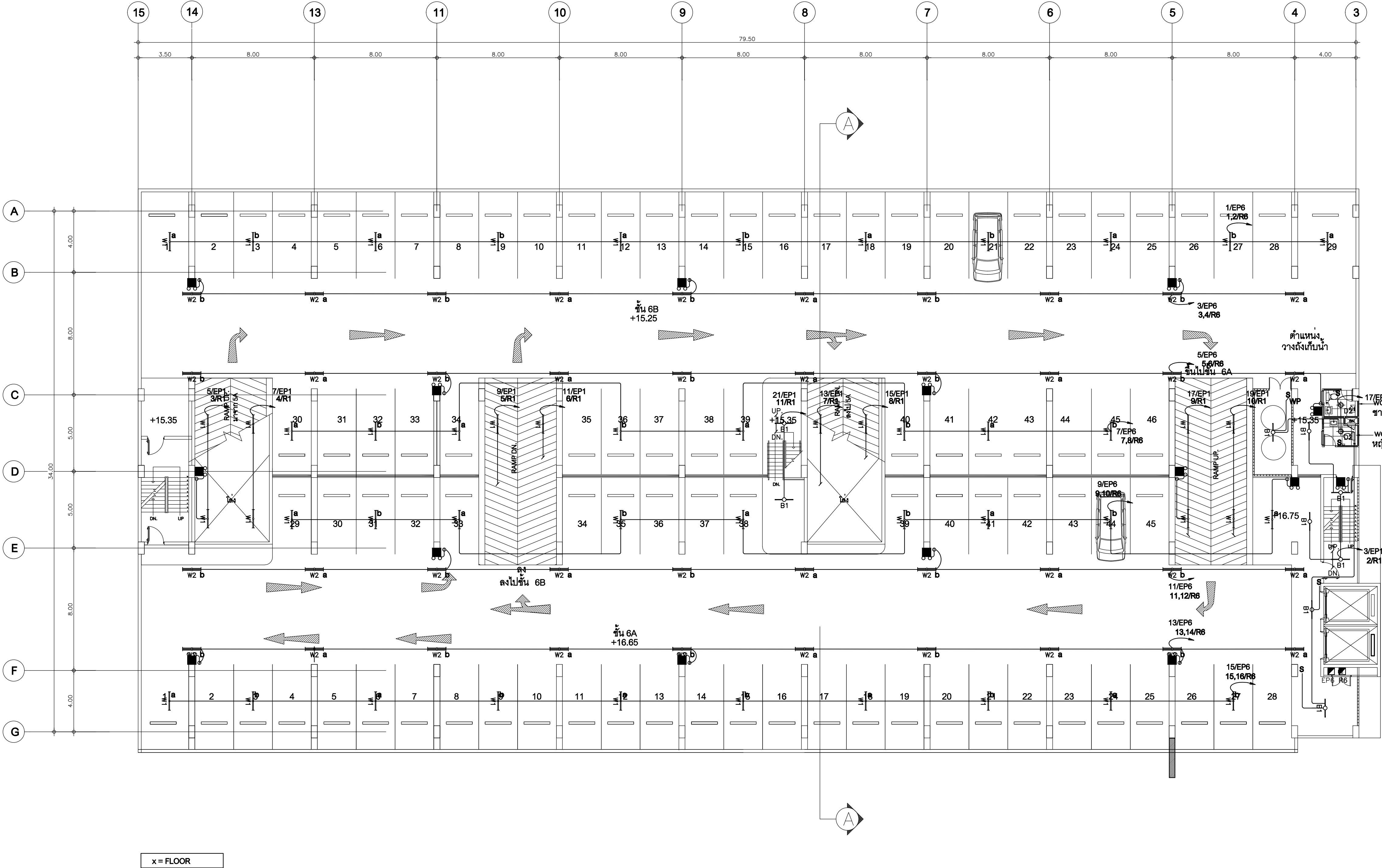
2

3

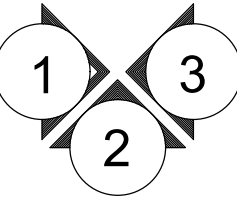


ผังพื้นที่ 2A-5B  
มาตราส่วน 1:150





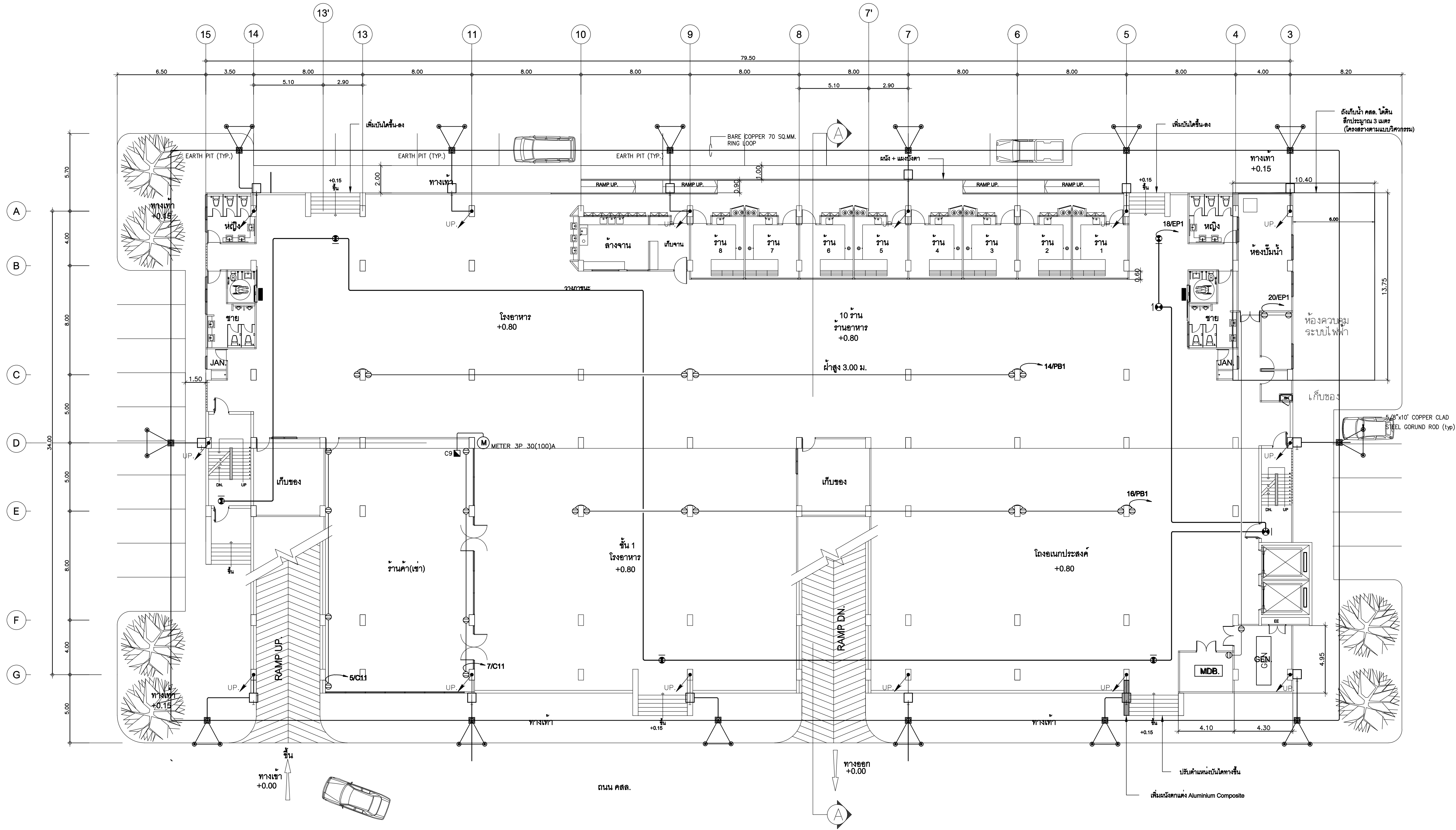
ผังพื้นที่ 6A-6B  
มาตราส่วน 1:150



SYMBOL

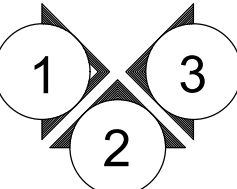
-  : AIR TERMINAL Cu.5/8"x60cm.
-  : RING LOOP BARE COPPER 70 SQ.MM FOR LIGHTNING PROTECTION
-  : COPPER TAPE 25 x 3 mm.
-  : TEST BOX

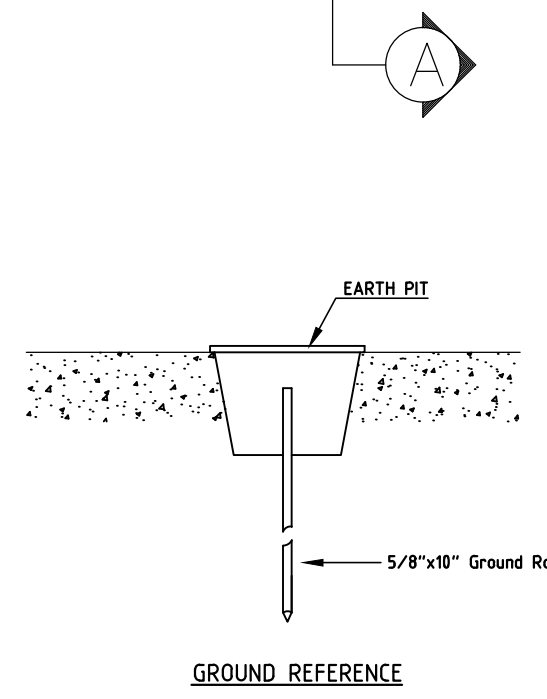
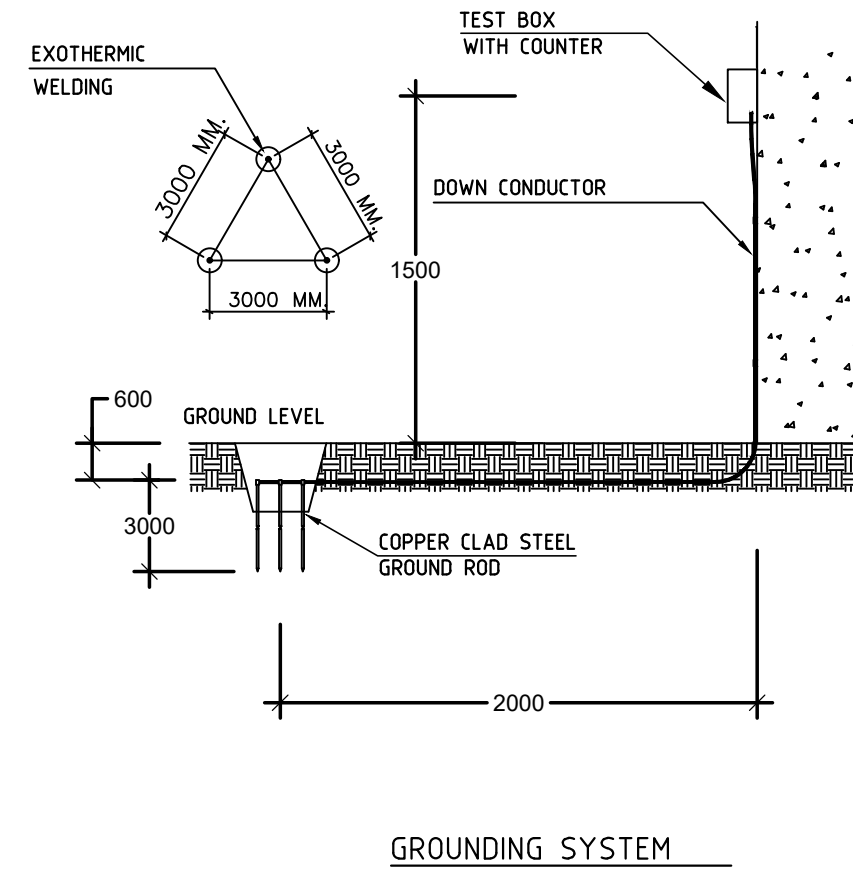
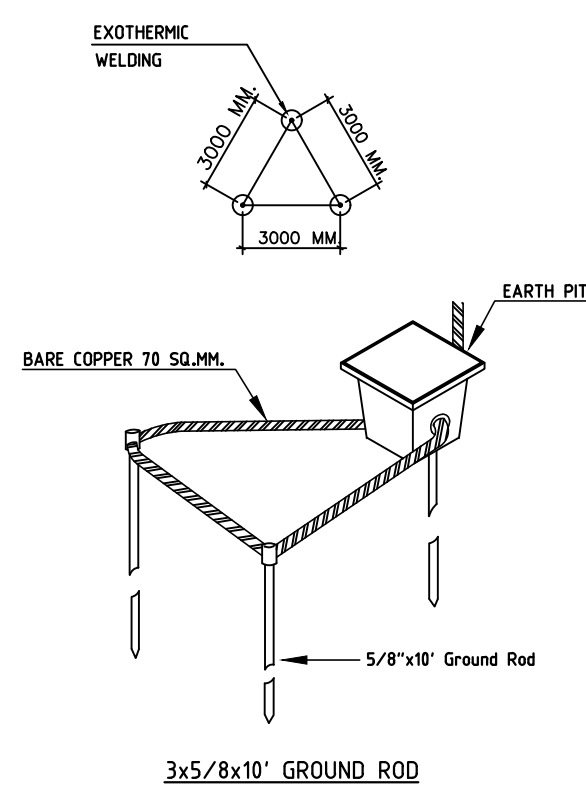
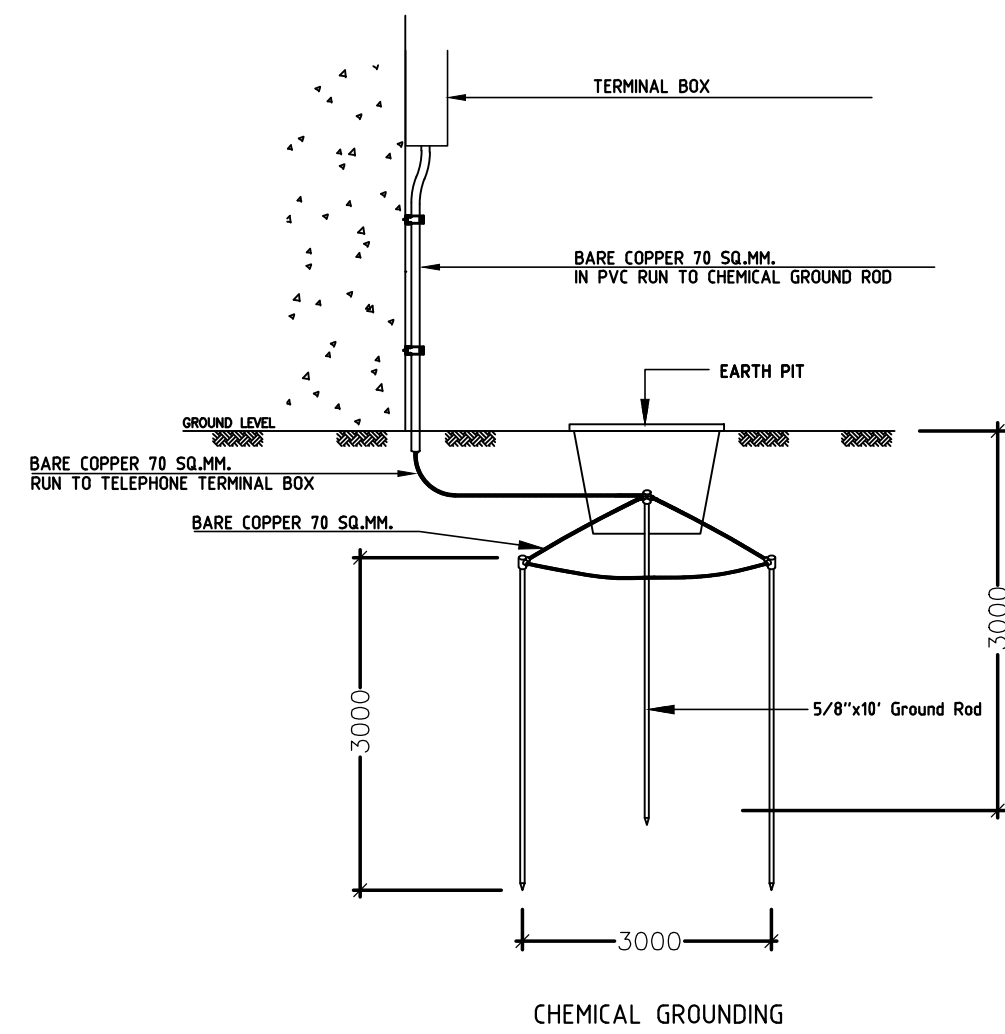
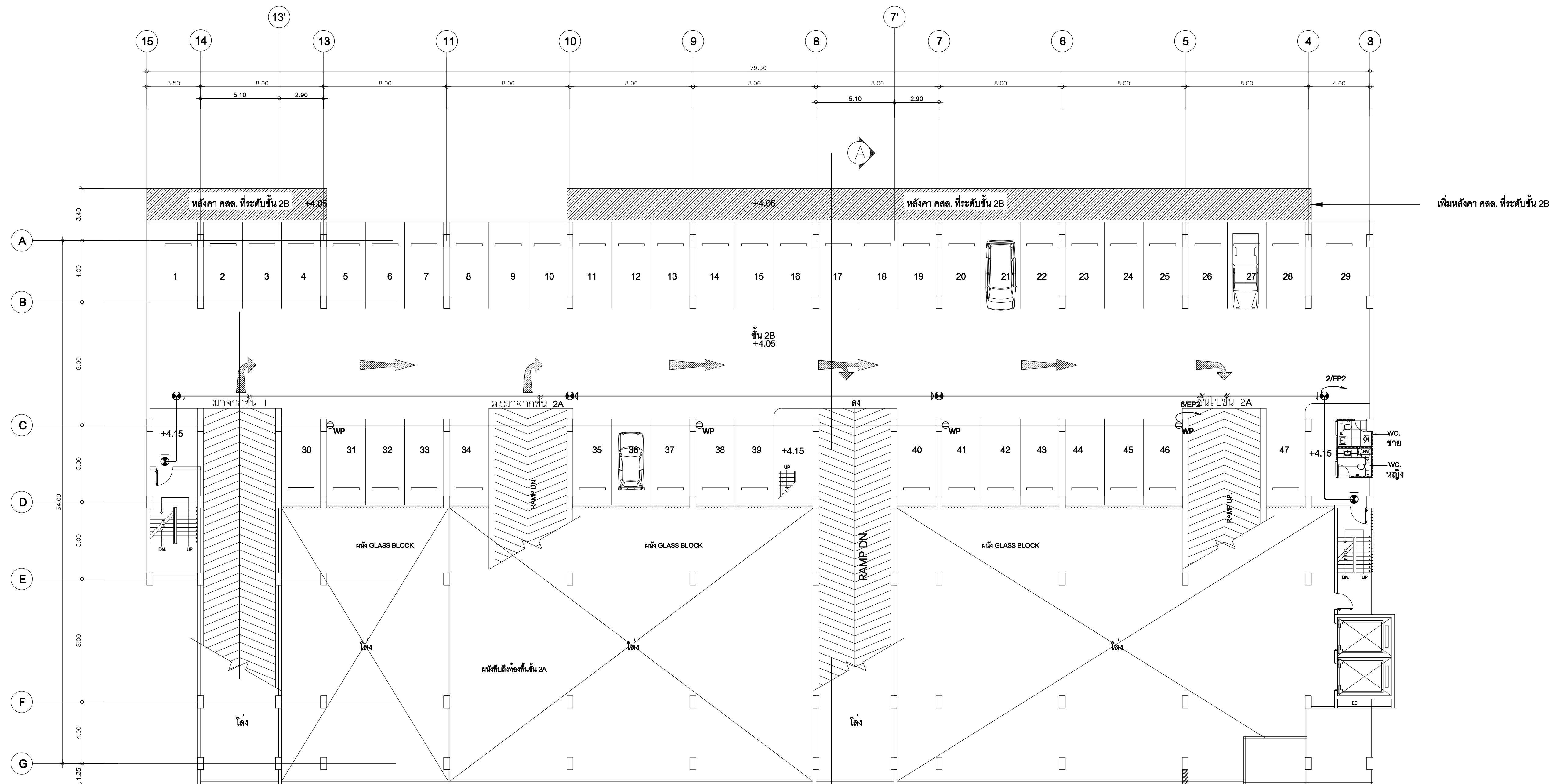
CONDUCTOR DOWN FEED (TYP.)  
TO TEST BOX  
CU BARE 70Sqmm in  $\phi 1 \frac{1}{4}$ " PVC ผังในเสาคอนกรีต  
DOWN.



ผังพื้นชั้น 1  
มาตราส่วน

1:150



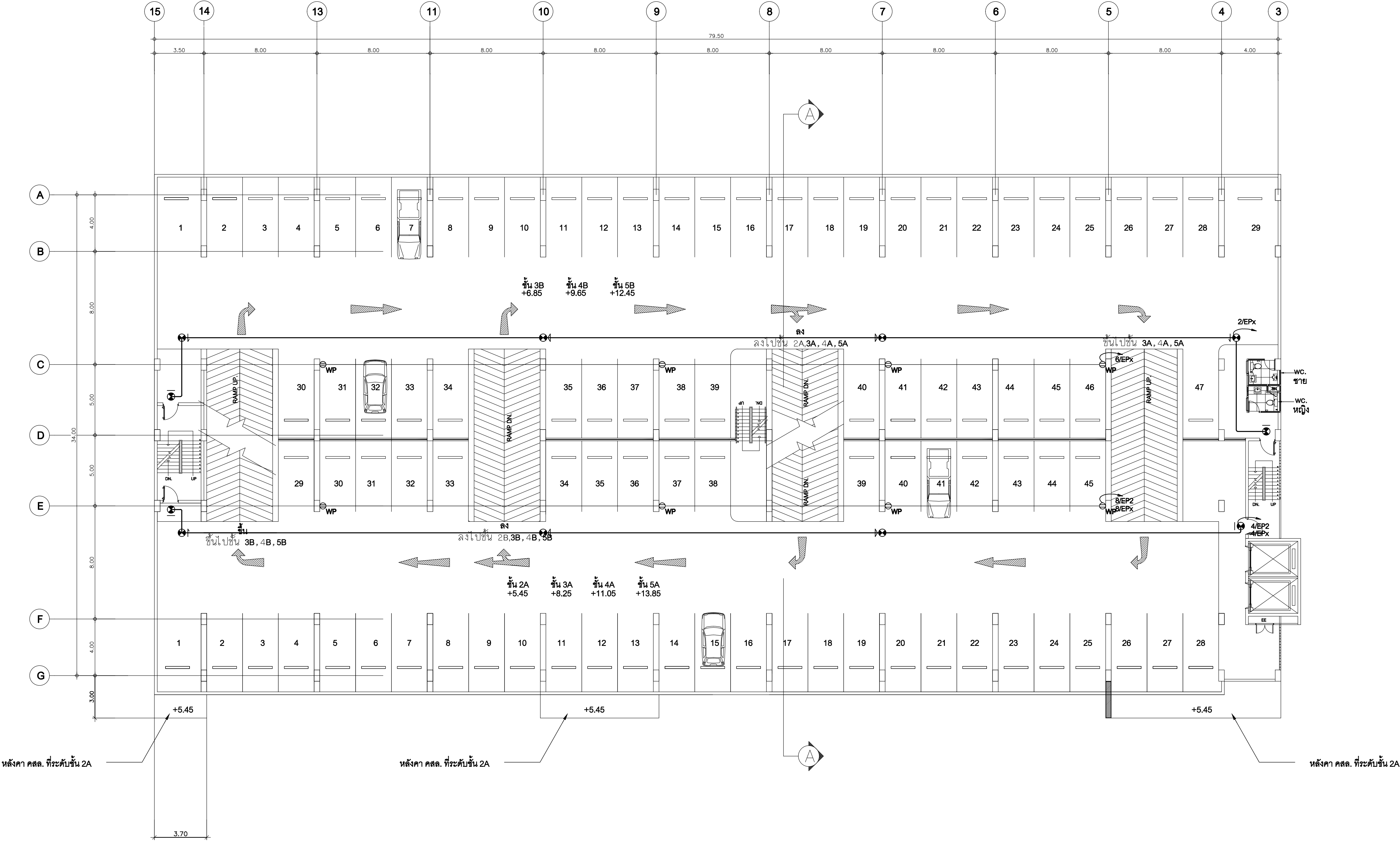


ผังพื้นชั้น 2B  
มาตรฐาน 1:150

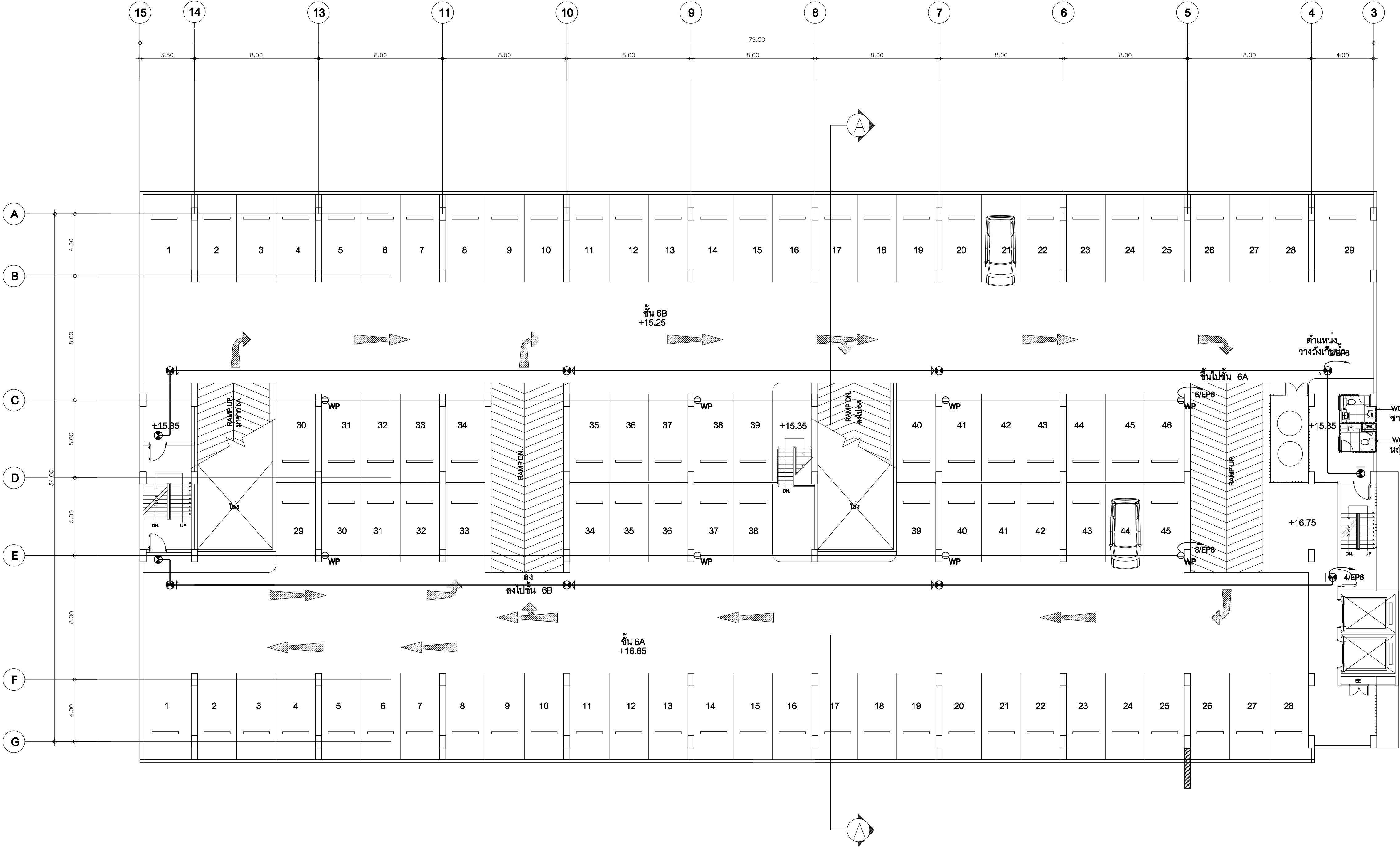
1

2

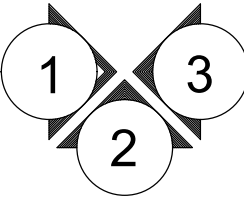
3



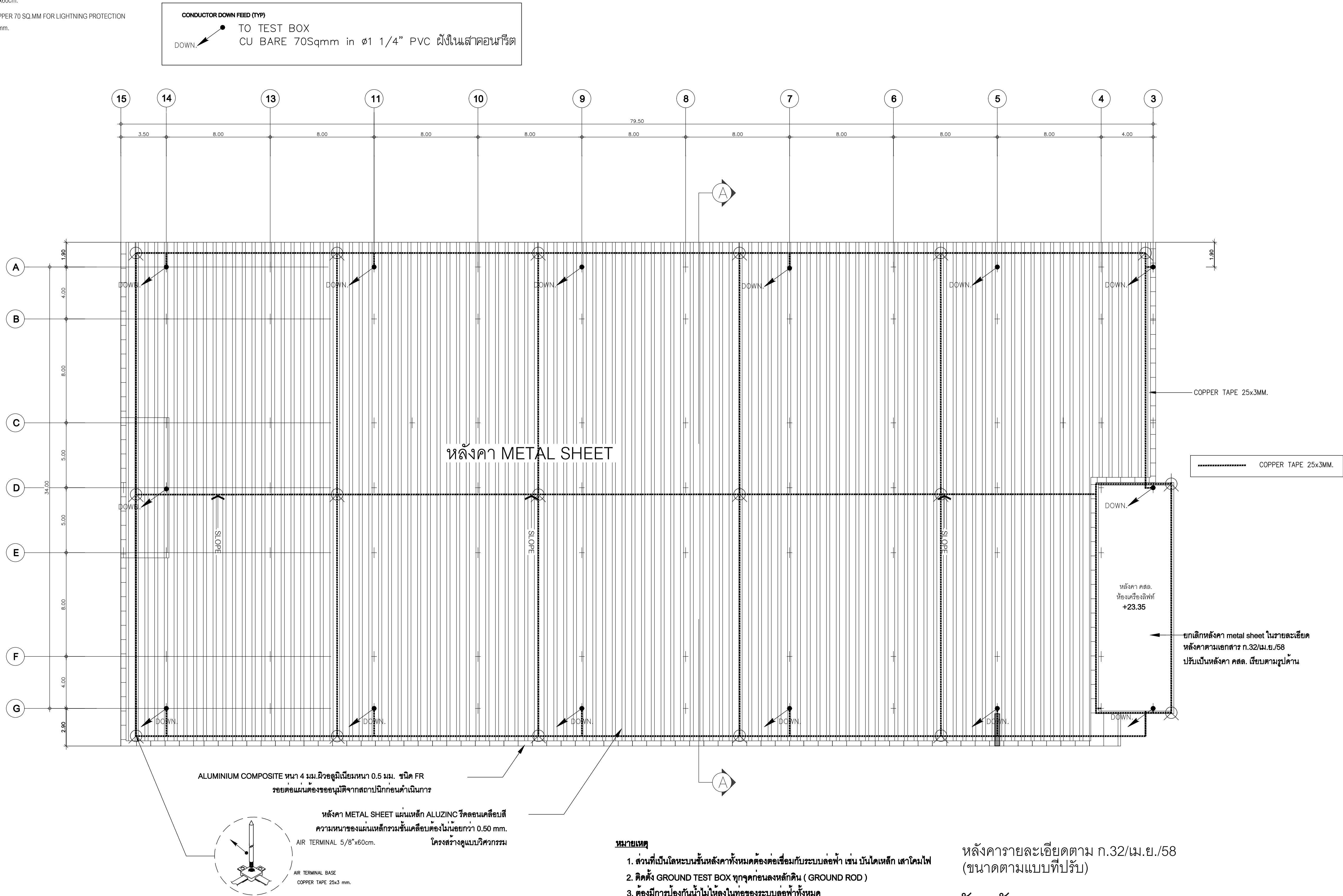
ผังพื้นที่ 2A-5B  
มาตราส่วน 1:150

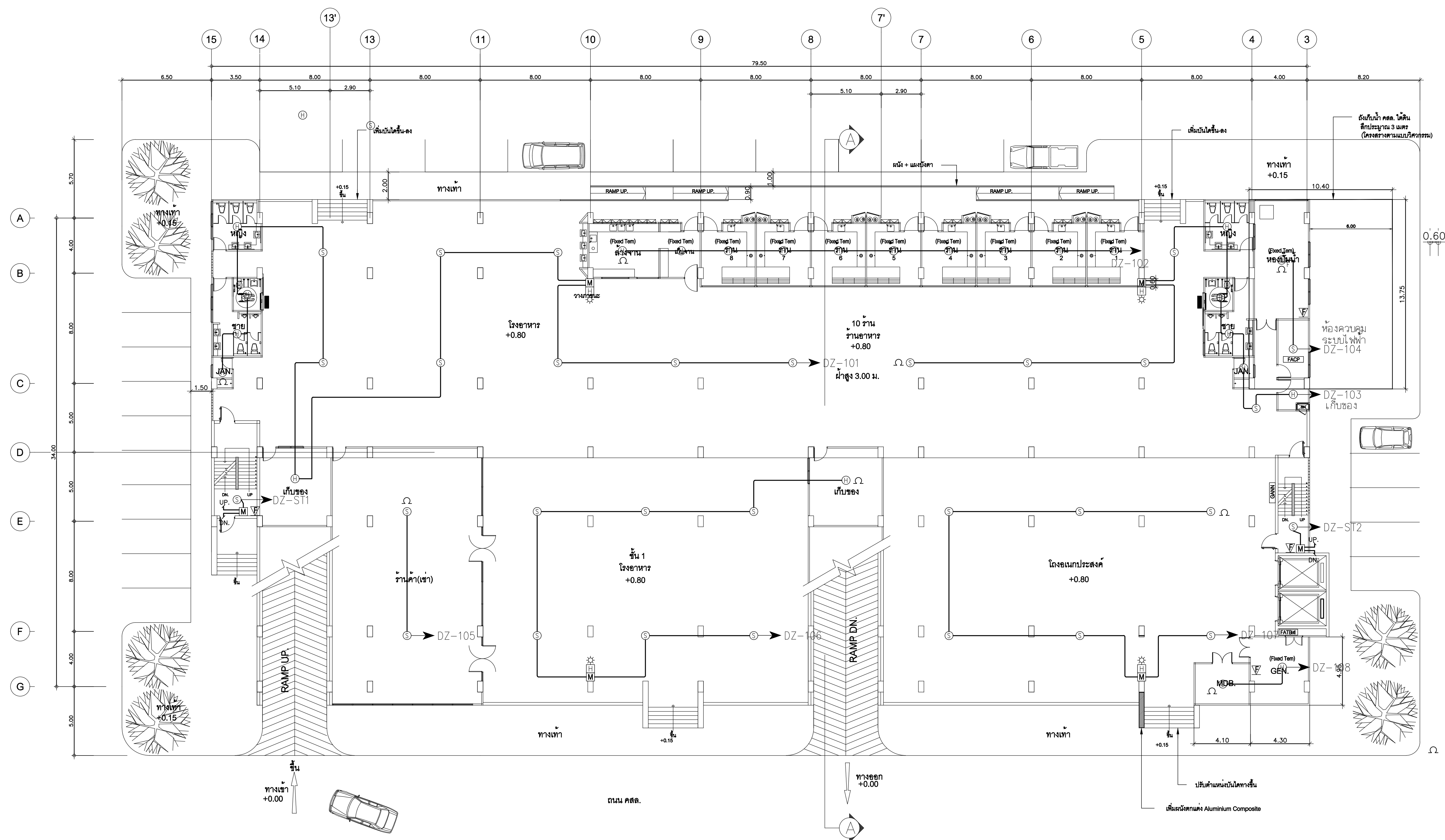


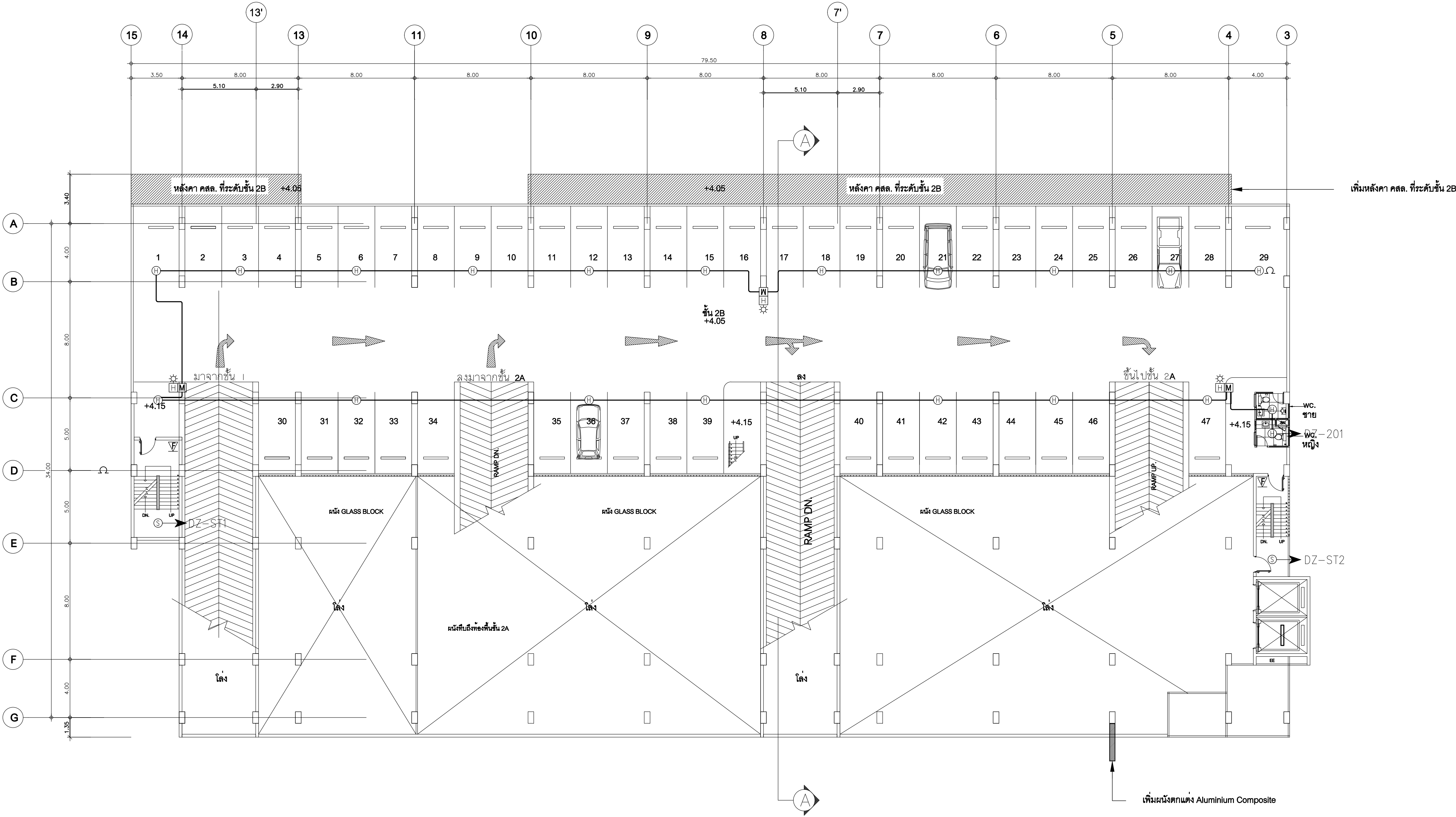
ผังพื้นที่ 6A-6B  
มาตราส่วน 1:150



-  : AIR TERMINAL Cu 5/8"x60cm.
-  : RING LOOP BARE COPPER 70 SQ.MM FOR LIGHTNING PROTECTION
-  : COPPER TAPE 25 x 3 mm.
-  : TEST BOX
-  : EARTH PIT





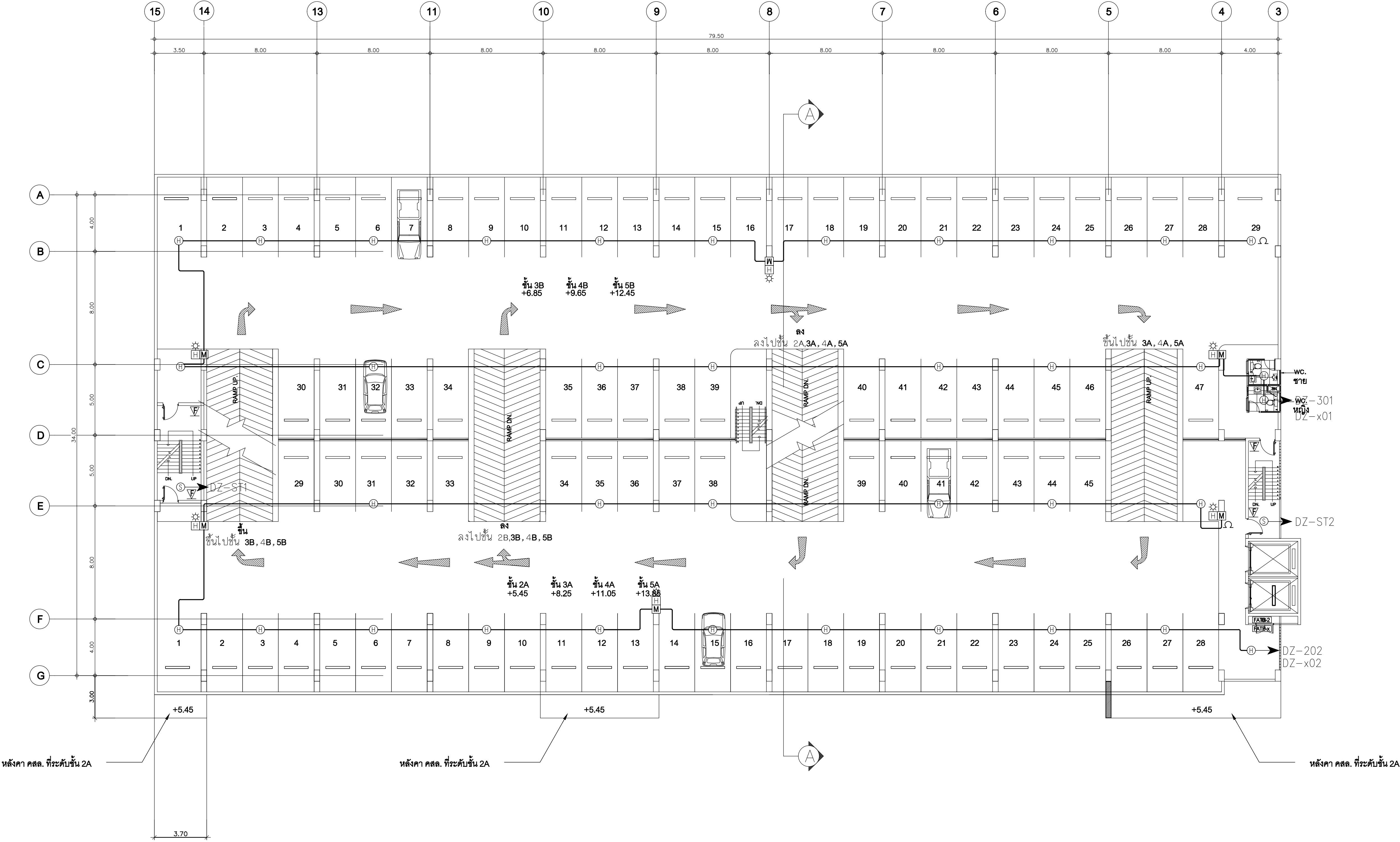


ผังพื้นชั้น 2B  
มาตราส่วน 1:150

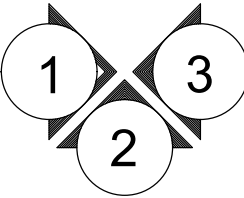
1

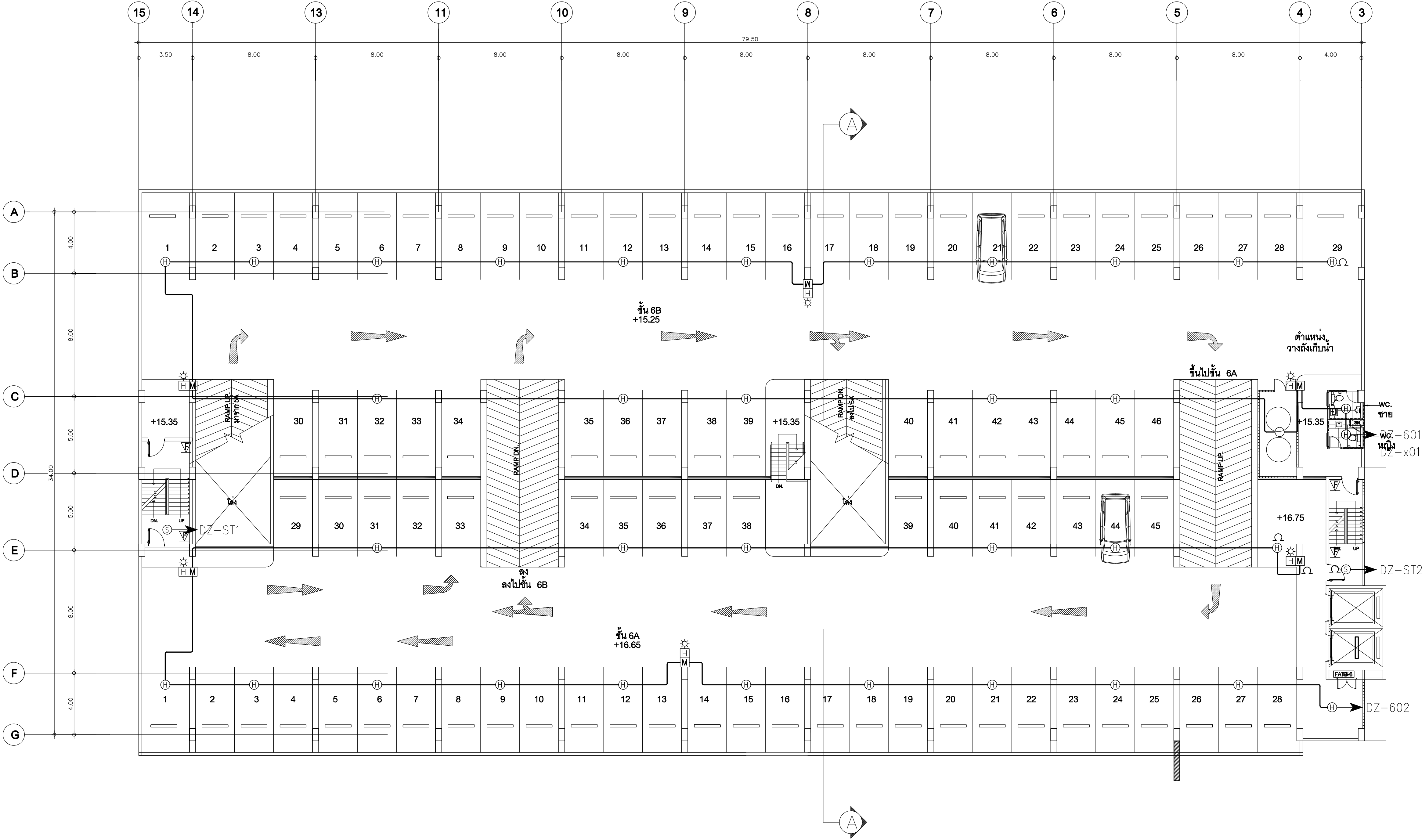
2

3



ผังพื้นที่ 2A-5B  
มาตราส่วน 1:150





ผังพื้นที่ 6A-6B  
มาตราส่วน 1:150

