

**รายละเอียดงานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงและชุดรับ-ส่งไฟฟ้าหลัก
พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา 1 งาน**

1. วัตถุประสงค์ในการจ้าง

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) มีความประสงค์จะว่าจ้างจัดหาปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงสูงและชุดรับ-ส่งไฟฟ้าหลักพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา 1 งาน

2. ข้อมูลเบื้องต้น

- | | |
|------------------|--------------------------------------|
| 2.1 เจ้าของอาคาร | องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ |
| 2.2 สถานที่ตั้ง | ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี |
| 2.3 ประเภทอาคาร | พิพิธภัณฑ์และสำนักงาน |

3. รายละเอียดของการว่าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาปรับปรุงซ่อมแซมระบบไฟฟ้าแรงสูงและชุดรับ-ส่งไฟฟ้าหลักพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา และพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยทำการปรับปรุงตามรายละเอียดที่ระบุในแบบที่แนบมา ซึ่งมีรายการต่างๆ ดังนี้

- 3.1 ติดตั้งเสาไฟฟ้าแรงสูงใหม่ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา
- 3.2 ติดตั้ง Meter และ CT , PT แรงสูงใหม่ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา
- 3.3 เปลี่ยน Capacitor Bank ใหม่ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา
- 3.4 ปรับปรุงปะเก็นหม้อแปลงไฟฟ้าใหม่ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา
- 3.5 เปลี่ยนน้ำมันหม้อแปลง ใหม่ 1 พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา
- 3.6 ติดตั้งเสาไฟฟ้าแรงสูงใหม่ พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 3.7 ติดตั้ง Meter และ CT , PT แรงสูงใหม่ พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 3.8 เปลี่ยน Capacitor Bank ใหม่ พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ

4. ข้อกำหนดวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้ง

4.1 Capacitor Bank

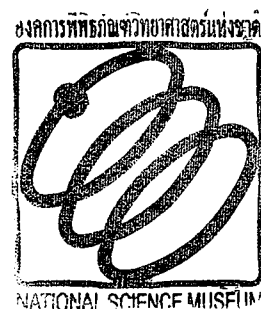
ข้อกำหนดทั่วไป

- ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งอย่างเป็นทางการให้ใช้ผลิตภัณฑ์ Capacitor Bank จากบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต ที่ประจำอยู่ในประเทศไทย และต้องส่งหนังสือดังกล่าว ในวันที่ยื่นเอกสารประกวดราคา เพื่อประกอบการพิจารณา
- ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อก (Catalogue) ข้อมูลทางเทคนิคต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ Capacitor Bank ในวันที่ยื่นเอกสารประกวดราคา เพื่อประกอบการพิจารณา



ข้อกำหนดทางเทคนิค

- ก. Automatic Capacitor Bank สำหรับปรับค่า Power Factor ของระบบไฟฟ้า โดย Capacitor Unit ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ IS 13340-1993/IS13341-1992, IEC 60831-1/-2
- ข. พิกัดของ Automatic Main Capacitor Bank ต้องมีคุณสมบัติและสมรรถนะดังต่อไปนี้
- Type : Indoor (Polypropylene Film Type)
 - Number of Phase : 3
 - Rated Voltage : 440 V
 - Rated Frequency : 50 Hz.
 - Rated Output at 400 V : ตามที่ระบุในแบบ
 - Mean life expectancy : Up to 100,000 Hrs
 - Switching Step : ตามที่ระบุในแบบ
 - Dielectric Losses : <0.2 W/Kvar
 - Power Loss : < 0.5 watt/kvar
 - Over Current : 1.5 เท่า
 - Temperature Range : -25/+55 c (Maximum)
 - Control Voltage : 220 V
 - Safety : Self healing + pressure sensitive disconnecter + discharge device
- ค. ความต้องการด้านการออกแบบและการสร้าง Capacitor Bank ต้องเป็นชนิด Capacitor ตัวเดียว ยึดบนฐานที่แข็งแรงพร้อมด้วยอุปกรณ์ควบคุมและประกอบกันเป็นชุดติดตั้งภายในตู้เหล็กกันสนิมมีการระบายอากาศและการต่อลงดินเป็นอย่างดี อุปกรณ์ควบคุมประกอบด้วย
- Fuse Protection ทุก Steps ของ Capacity Bank
 - Magnetic Contactor (AC-6b) จะต้องออกแบบให้ใช้กับ Power Capacitor ตามมาตรฐาน IEC 60070 and 60831, NFC 54-100, VDE 0560, UL and CSA. มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 1.5 ล้านครั้ง โดยอุปกรณ์ภายใน เช่น Holding Coil, Moving Contact จะต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้เมื่อชำรุด
 - Discharge Coil (หรือเป็นแบบ Built In ใน Capacitor)
 - KVAR Controller (หรือ Reactive Power Regulator)
 - Power Factor Meter
 - แสดงผลเป็น LED
 - มี THD Cut-Off Function
 - Indicating Lamp(LED Lamp type)
 - Automatic and Manual Switching Device



ง. อุปกรณ์ควบคุม(Power Factor Controller,PFC)

- ต้องเป็นแบบ 3 Phase 4 Wire ,380/220V.50Hz มี Switch แบบManual/Auto และสามารถกดปุ่มทุกStep ของCapacitor
 - PFC สามารถติดตั้งจอ LCD โดยมี Range ดังต่อไปนี้
 - Voltage U21, U32, U13, V1, V2, V3 on load
 - Apparent power S, S1, S2, S3 on load
 - Reactive power Q, Q1, Q2, Q3 on load
 - Active power P, P1, P2, P3 on load
 - Phase current I1, I2, I3 RMS on load
 - Temperature maximum
 - Power factor average over lifetime
 - Total current harmonic distortion THD (I)
 - Power factor and displacement PF (signed, four quadrant) ตามมาตรฐาน EN 61010 -1, IEC 61000-6-2,IEC 61000-6-4, UL 61010-1,IEC 61326-1 Automatic Capacitor Bank ต้องประกอบสำเร็จและทดสอบคุณสมบัติและการทำงานมาแล้วจากโรงงานก่อนนำมาติดตั้ง
- จ. สีที่ใช้ทาบนับสับบาร์ เพื่อใช้ระบุรหัสเฟส ต้องเป็นสีที่มีคุณสมบัติใช้กับับสับบาร์เท่านั้น ตามมาตรฐาน DIN, ANSI หรือเทียบเท่า
- ฉ. อุปกรณ์ควบคุมต้องติดตั้งอยู่ส่วนบนของแต่ละ Unit, Capacitor Bank ต้องเป็นแบบที่สามารถดัดแปลงและต่อเติมได้โดยไม่มีผลต่อการทำงานของตัวอื่น

4.2 อุปกรณ์ประกอบระบบไฟฟ้าแรงสูง

4.2.1 HIGHT TENTION METER (HT.METER) & CT & PT

4.2.1.1 HIGH TENTION METER WITH CT&PT

STANDARD : IEC, JIS

TYPE : DEMAND / TOU TYPE

AVAILABLE RATING : 3P-3W WITH CT & PT

4.2.1.2 HV. CURRENT TRANSFORMER (CT)

STANDARD : IEC, JIS

TYPE : OIL / RESIN TYPE

RATED VOLTAGE : LOCAL STANDARD

SECONDARY CURRENT : 5 AMP

FREQUENCY : 50 Hz

RATED VA : 10 VA. หรือดีกว่า

MAXIMUM SPARK OVER(BIL) : 75 KV (11 KV,12 KV RATED)

: 125 KV (22 KV,24 KV RATED)

: 200 KV (33 KV RATED)



4.2.1.3 HV. POTENTIAL TRANSFORMER (PT)

STANDARD : IEC, JIS

TYPE : OIL / RESIN TYPE

RATED VOLTAGE : LOCAL STANDARD

SECONDARY VOLTAGE : 110-120 V.

FREQUENCY : 50 Hz

RATED VA : 25 VA. หรือดีกว่า

MAXIMUM SPARK OVER(BIL) : 75 KV (11KV,12 KV)

: 125 KV (22KV,24 KV)

: 200 KV (33 KV)

4.2.1.4 CONTROL CABLE : 1X7C- 2.5 SQ.MM.

4.2.2 LIGHTNING ARRESTER

STANDARD : IEC,ANSI

RATED VOLTAGE : 9 KV RMS (11 KV,12 KV)

: 21 KV RMS (22 KV,24 KV)

: 30 KV RMS (33 KV)

RATED FREQUENCY : 50 Hz

DISCHARGE CURRENT : 5 KA

MAXIMUM SPARK OVER(BIL) : 95 KV (11KV,12 KV)

: 125 KV (22KV,24 KV)

: 170 KV (33 KV)

4.2.3 DROP FUSE CUT OUT

STANDARD : IEC

RATD VOLTAGE : 33 KV RMS

RATED FREQUENCY : 50 Hz

RATED CURRENT : NOT MORE THAN 300%LOAD

BIL : 125 KV

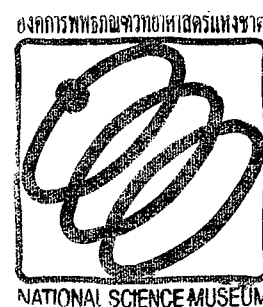
4.2.4 HIGH VOLTAGE INSULATOR

STANDARD : PEA

RATD VOLTAGE : 33 KV RMS

RATED FREQUENCY : 50 Hz

BIL : 125 KV



4.2.5 HIGH VOLTAGE TERMINATION

STANDARD : PEA

RATD VOLTAGE : 24 KV RMS(MEA), 33 KV RMS(PEA)

4.3 การเดินสายไฟแรงสูง

4.3.1 การเดินสายอากาศ

4.3.1.1 ถ้าแบบไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่นให้ใช้สายหุ้มฉนวนแรงสูง 2 ชั้นไม่เต็มพิกัด SAC (SPACE AERIAL CABLE) 25 KV. ขนาดตามกำหนดในแบบ

4.3.1.2 การชิงสายให้มีระยะหย่อนยานตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

4.3.1.3 การพาดสายไฟฟ้าแรงสูงกับลูกถ้วยตั้ง ต้องพันสายไฟฟ้าด้วยฟริฟอร์มไลน์การ์ด (FREFORMER LINE GUARD) หรือลวดอะลูมิเนียมแบน ขนาด10x1 มม. หรือ ผูกด้วยลวดอะลูมิเนียมกลม (TIE WIRE) ขนาด 4 มม. ตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

4.3.1.4 การจับยึดสายไฟฟ้าแรงสูงที่ต้องรับแรงดึงให้ใช้ฟริฟอร์ม

4.3.1.5 การพาดสายแรงสูงให้ใช้สายเส้นเดียวยาวตลอด ยกเว้นกรณีเดินสายเป็นระยะทางยาวเกิน 1,000 ม. ให้ต่อสายได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้การต่อสายต้องกระทำ ณ จุดที่สายไม่ได้รับแรงดึงเท่านั้น

4.3.1.6 กรณีที่ใช้ SPACER ถ้าใช้กับต้นเสาไฟให้ใช้ชนิดที่ทำจาก เซรามิค (CERAMIC) ส่วนช่วงระหว่างเสาไฟให้ใช้ชนิดพลาสติก (PLASTIC) ได้

4.3.1.7 สาย MASSENGER ซึ่งใช้สำหรับแขวน SPACER ต้องเป็นสายชนิดลวดเหล็กตีเกลียวชุบสังกะสี (GALVANIZED STEEL WIRE หรือ GUY WIRE)

4.3.1.8 ให้ติดตั้ง OVERHEAD GROUND WIRE โดยติดตั้งเหนือแนวสายส่ง หรือ สายป้อนทั้งหมด และต้องต่อลงดินด้วย ทั้งนี้เพื่อป้องกันฟ้าผ่าสาย

4.3.2 การเดินสายใต้ดิน

4.3.2.1 ให้ใช้สาย XLPE

4.3.2.2 กรณีที่ฝังดินโดยตรง ให้ปฏิบัติดังนี้

- 1) สายใต้ดินต้องฝังดินลึกไม่น้อยกว่า 0.90 ม. ในทุกกรณี
- 2) ถ้าเป็นสายฝังดินโดยตรง ต้องมีแผ่นคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 100 มม. ปิดทับอีกชั้นหนึ่งเหนือสายเคเบิล ระหว่าง 0.30 ถึง 0.45 ม. และแผ่นคอนกรีตต้องกว้างพอที่จะปิดคลุมออกไปจากแนวสายทั้งสองข้าง อย่างน้อยข้างละ 0.15 ม.

4.3.2.3 กรณีก่อสร้าง DUCT BANK เมื่อจำนวนท่อตั้งแต่ 2 ท่อขึ้นไป ให้ก่อสร้างเป็น DUCT BANK ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเสนอเป็น SHOP DRAWING เพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้ง

4.3.2.4 การก่อสร้างบ่อพักใต้ดินขนาดใหญ่ (MANHOLE) อย่างน้อยต้องมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

- 1) แกนเหล็กสำหรับติดตั้ง CABLE SUPPORT (CABLE RACK)
- 2) คานเหล็กรองรับฉนวนรองสายใต้ดิน (CABLE SUPPORT/ CABLE HANGER)
- 3) ฉนวนรองสายใต้ดิน (PILLOW INSULATOR)



4) เหล็กยึดผนังท่อใช้สำหรับดึงสายใต้ดิน (PULLING IRON)

5) บันไดป็นขึ้น-ลง (ENTRANCE STEP)

4.3.3 การติดตั้งลูกถ้วย

4.3.3.1 ลูกถ้วยตั้ง (PIN TYPE INSULATOR) ให้ใช้ดังนี้

1) สำหรับระบบ 12 KV ใช้ตามมาตรฐาน ANSI CLASS 56-1, มอก. 279

2) สำหรับระบบ 24 KV ใช้ตามมาตรฐาน ANSI CLASS 56-2, มอก. 279

3) สำหรับระบบ 33 KV ใช้ตามมาตรฐาน ANSI CLASS 56-3, มอก. 279

4.3.3.2 ลูกถ้วยแขวนรับแรงดึง (SUSPENSION INSULATOR) ให้ใช้ดังนี้

1) สำหรับระบบ 11KV, 12KV และ 22 KV , ใช้ขนาด 10 “ , ตามมาตรฐาน ANSI CLASS 52-4 หรือ มอก. 354 ประกอบเป็น 2 ชั้น / ชุด

2) สำหรับระบบ 24 KV , ใช้ขนาด 10 “ , ตามมาตรฐาน ANSI CLASS 52-4 หรือ มอก. 354 ประกอบเป็น 3 ชั้น / ชุด

3) สำหรับระบบ 33 KV , ใช้ขนาด 10 “ , ตามมาตรฐาน ANSI CLASS 52-4 หรือ มอก. 354 ประกอบเป็น 3 ชั้น / ชุด

4.3.4 การติดตั้งสายโยงยึด

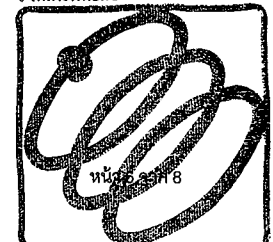
4.3.4.1 สายโยงยึดแรงต่ำ

- 1) สายโยงยึดทำด้วยเหล็กตีเกลียว หรือเหล็กอาบสังกะสี ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ตร.มม.
- 2) งานสมอบก (ANCHOR PLATE) เป็นเหล็กชุบกัลวาไนซ์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว
- 3) งานสมอบกฝังในดินลึกไม่น้อยกว่า 5 ฟุต และเทคอนกรีตหุ้มเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว จนถึงระดับผิวดิน
- 4) ก้านสมอบก ชนิดหูห่วง (EYE ANCHOR ROD) เป็นเหล็กชุบกัลวาไนซ์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาว 6 ฟุต
- 5) ลูกถ้วยดึงสาย (GUY WIRE) เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA CLASS 54-2 หรือ มอก. 280-2525 ขนาด 2 7/8 นิ้ว ยาว 4 1/4 นิ้ว
- 6) สลักคอกม้าชนิดเหล็กชุบกัลวาไนซ์ สำหรับยึดโยงกับเสาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาวตามความต้องการใช้งาน
- 7) ลูกถ้วยสายโยงยึด (GUY STRAIN INSULATOR) ต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 2.50 ม. และต้องมีคุณสมบัติทั้งทางกลและทางไฟฟ้าเหมาะสมกับสภาพการใช้งานตาม มอก. 280-2529
- 8) ลวดผูกสายต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 10 ตร.ม. และต้องเป็นชนิดที่ไม่ทำให้เกิดการผุกร่อนเนื่องจากโลหะต่างชนิดกัน

4.3.4.2 สายโยงยึดแรงสูง

- 1) สายโยงยึดทำด้วยเหล็กตีเกลียว หรือเหล็กอาบสังกะสี ขนาดไม่น้อยกว่า 90 ตร.มม.
- 2) งานสมอบก เป็นเหล็กชุบกัลวาไนซ์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว
- 3) งานสมอบกฝังในดินลึกไม่น้อยกว่า 7 ฟุต และเทคอนกรีตหุ้มเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว จนถึงระดับผิวดิน

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ



NATIONAL SCIENCE MUSEUM

- 4) ก้านสมอบก ชนิดหุ่หว่ง (EYE ANCHOR ROD) เป็นเหล็กชุบกัลวาไนซ์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาว 8 ฟุต
- 5) ลูกถ้วยดิ่งสาย (GUY WIRE) เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA CLASS 54-3 หรือ มอก. 280-2525 ขนาด 3 3/8 นิ้ว ยาว 5 1/2 นิ้ว
- 6) สลักค่อม้าชนิดเหล็กชุบกัลวาไนซ์ สำหรับยึดโยงกับเสาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาวตามความต้องการใช้งาน
- 7) ลูกถ้วยสายโยงยึด (GUY STRAIN INSULATOR) ต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 2.50 ม. และต้องมีคุณสมบัติทั้งทางกลและทางไฟฟ้าเหมาะสมกับสภาพการใช้งานตาม มอก. 280-2529
- 8) ลวดผูกสายต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 10 ตร.ม. และต้องเป็นชนิดที่ไม่ทำให้เกิดการผุกร่อนเนื่องจากโลหะต่างชนิดกัน

4.3.5 ระบบสายดินของหม้อแปลงและกับดักฟ้าผ่า(LIGHTNING ARRESTER)

4.3.5.1 การต่อลงดินของกับดักฟ้าผ่า กรณีติดตั้งแบบนั่งร้านหม้อแปลง

- 1) ให้ติดตั้งกับดักฟ้าผ่าที่ทางด้านแรงสูงของหม้อแปลง
- 2) สายต่อลงดินของกับดักฟ้าผ่าต้องต่อร่วมกับสายต่อลงดินของตัวถังหม้อ และต้องให้สายสั้นที่สุด
- 3) สายต่อลงดินนี้ต้องแยกต่างหากจากสายต่อลงดินของระบบไฟฟ้าด้านแรงต่ำ(สาย NEUTRAL)
- 4) ต้องติดตั้งกับดักฟ้าผ่าบนคอนอันล่างสุดเหนือหม้อแปลง

4.3.5.2 การต่อลงดินของกับดักฟ้าผ่า กรณีติดตั้งสายเคเบิลใต้ดิน

- 1) สายเคเบิลตรงจุดที่ต่อกับสายอากาศต้องติดตั้งกับดักฟ้าผ่า
- 2) การต่อลงดินของกับดักฟ้าผ่า ต้องต่อร่วมกับสายชีลด์ของเคเบิลใต้ดิน

4.3.5.3 ขนาดสายดินต้องเป็นทองแดงหรืออะลูมิเนียม อาจเป็นสายเปลือยหรือหุ้มฉนวนก็ได้ โดยมีขนาดเป็นไปตามตารางสายดินของระบบไฟฟ้า แต่ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 16 ตร.มม.

4.3.6 เสาไฟ (CONCRETE POLE)

4.3.6.1 เสาไฟฟ้าเป็นชนิดคอนกรีตอัดแรง (PRESTRESSED CONCRETE) ผลิตตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ การไฟฟ้านครหลวง

4.3.6.2 การติดตั้งเสาไฟแรงต่ำ ให้ปักเสาลึกในดิน 1.50 ม. และเทคอนกรีตหุ้มรอบโคนเสาไม่น้อยกว่า 30 ซม. และลึกไม่น้อยกว่า 60 ซม.

4.3.6.3 การติดตั้งเสาไฟแรงสูง ต้องเป็นเสาแบบมีสายดินชนิดลวดเหล็กตีเกลียวอาบสังกะสีฝังตลอดความยาวเสา โดยให้ปักลึกในดิน 2.00 ม. และเทคอนกรีตหุ้มรอบโคนเสาไม่น้อยกว่า 30 ซม. และลึกไม่น้อยกว่า 100 ซม.

4.3.7 คอนสาย (CROSSARM)

4.3.7.1 เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ การไฟฟ้านครหลวง

4.3.7.2 คอนสาย อาจเป็นแบบ คอ. หรือ คอนเหล็กรูปรางน้ำ (CROSSARM STEEL CHANNEL) ก็ได้

4.3.7.3 เหล็กประกับคอนสาย และสลักเกลียวต่าง ๆ (BOLT , NUT AND WASHER ETC) ต้องเป็นชนิดเหล็กชุบกัลวาไนซ์



4.4 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน ต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-Dip Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้.-

- ก. ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing: EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามกำหนดใน วสท 2001-56
- ข. ท่อโลหะชนิดหนานปานกลาง (Intermediate Metal Conduit: IMC) มีขนาดผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ห้ามใช้ในสถานที่ อันตรายตามกำหนดใน วสท 2001-456
- ค. อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance Cap ต่างๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน
- ง. การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้.-
 - ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อนก่อนทำการติดตั้ง
 - การดัดงอท่อต้องไม่ทำให้ท่อเสียรูปทรงและรัศมีมีความโค้งของการดัดงอต้องเป็นไปตามกำหนดของ NEC
 - ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
 - ท่อแต่ละส่วนหรือท่อแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
 - การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC Article 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษ เหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
 - การใช้ท่ออ่อนต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.3 เมตร
 - แนวการติดตั้งท่อต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

4.5 Wireways

- ก. Wireways ต้องพับขึ้นจากเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบพร้อมฝาครอบปิดผ่าน การป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ Electro-Galvanized พร้อมพ่นสีทับหรือแผ่นเหล็ก Aluzinc
- ข. การติดตั้งใช้งาน Wireways ต้องเป็นไปตาม วสท 2001-56 NEC Article 300 และต้องยึดกับ โครงสร้างอาคารทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
- ค. ภายใน Wireways ต้องมี Cable Support ทุกๆ ระยะ 50 เซนติเมตร

5. อุปกรณ์มาตรฐาน

- Circuit Breaker : Merlin Gerin , Siemens , Square-D
- สายไฟฟ้า : Phelps Dodge , Bangkok Cable , Thai Yazaki
- ท่อไฟฟ้า : Panasonic , TAS , RSI

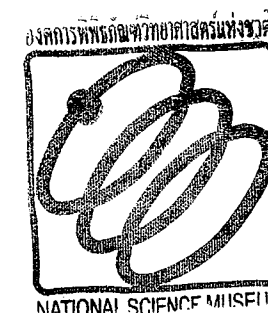




แบบรายละเอียด

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงสูงและชุดรับ-ส่งไฟฟ้าหลัก
พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา 1 งาน

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เทคโนโลยี ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี



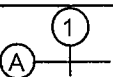
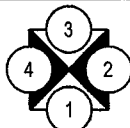
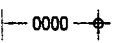
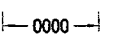





สารบัญแบบ, สัญลักษณ์, รายการวัสดุ



สารบัญแบบบ

แบบสถาปัตยกรรม	
ลำดับที่	รายละเอียดต่าง ๆ
A-01	สารบัญแบบ
A-02	ผังบริเวณพื้นที่ปรับปรุง
-	-
-	-
-	-
-	-

សំណួរ

รายการสัญลักษณ์	
	แสดงแนวเสา ในแนวนอนและตั้ง
	แสดงรูปด้าน
	สัญลักษณ์บอกระยะจาก ศูนย์กลาง ถึง ศูนย์กลาง
	สัญลักษณ์บอกระยะจาก ริม ถึง ริม
	แสดงสัญลักษณ์ พื้น
	แสดงสัญลักษณ์ ผนัง
	แสดงสัญลักษณ์ ฝ้าเพดาน
	แสดงสัญลักษณ์ ประตู
	แสดงสัญลักษณ์ หน้าต่าง

รายการวัด

[illegible]

รายการประกอบแบบฟ้า	
สัญลักษณ์	รายละเอียดต่างๆ
○	ดูรายละเอียดในแบบ
รายการประกอบแบบพื้น	
สัญลักษณ์	รายละเอียดต่างๆ
□	ดูรายละเอียดในแบบ

แบบวิศวกรรมไฟฟ้า

[illegible]

แบบวิศวกรรมเครื่องกล/สาขาวิชาการ

[illegible]

PROJECT NAME
งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงสูงและชุดรับ-ส่งไฟฟ้าหลัก
พิธีเปิดพร้อมทอรวมชาติวิทยา 1 งาน

OWNER
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
เทคโนโลยี นวัตกรรม อวกาศ หอศิลป์ ปทุมธานี

กองการสถานที่
เวชยันต์ จารุหัง

สถาปัตยกรรม

โครงสร้าง/โยธา

ระบบเครื่องกล

ระบบไฟฟ้า/สื่อสาร
นิติ บุญยเกียรติ
จิตินันท์ วงษ์จันทร์เพ็ญ

ระบบสุขภาพภิบาล

[illegible]

วัน/เดือน/ปี คำอธิบาย

แบบแสดง

องค์การพิทักษ์สิทธิมนุษยชนแห่งชาติ

อนุมัติ/ตรวจสอบ

วันเริ่มงาน วันเลิกงาน

มาตรา ๑๒๕ ม.บ. ๒๕๖๑
NATURAL SCIENCE MUSEUM

งานที่	A-01
--------	------

เขียนโดย
จิตนันท์ วงษ์จันทร์เต็ม
แผ่นที่ 1 / 8

คลอง

พื้นที่ปรับปรุง

พื้นที่ปรับปรุง

พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ

พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา

ศาลาเอนกประสงค์

เดินเท้าขึ้นของ

ลานจอดรถ



โครงการ

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงสูงและชุดรับ-ส่งไฟฟ้าหลัก
พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา 1 งาน

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
เทคโนโลยี คคลองท่า คลองหลวง จปทุมธานี

กองการสถานที่

เวชยันต์ จารุเพ็ง

สถาปัตยกรรม

ระบบไฟฟ้า/สื่อสาร

นิติ บุญเกียรติ รุติพันธ์ วงษ์จันทร์เพ็ช

ระบบเครื่องกล

โครงสร้าง/โยธา

ระบบสุขาภิบาล

แก้ไข

วัน/เดือน/ปี

คำอธิบาย

อนุมัติ/ตรวจสอบ

วันเริ่มงาน

วันเสร็จงาน

แบบแสดง

ผังบริเวณ

พื้นที่ปรับปรุง

เขียนโดย NATIONAL SCIENCE MUSEUM
รุติพันธ์ วงษ์จันทร์เพ็ช

มาตราส่วน
1 : 800

งานที่

แผ่นที่ 2/8

แบบที่

A-02



PROJECT NAME
งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงสูงและชุดรับ-ส่งไฟฟ้าหลัก
พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา 1 งาน

OWNER
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
เทคโนโลยีธานี คลองท่า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี

กองการสถานที่
เวชยันต์ จารุเพ็ง

สถาปัตยกรรม

โครงสร้าง/โยธา

ระบบเครื่องกล

ระบบไฟฟ้า/สื่อสาร
นิติ บุณยเกียรติ
วิรัตน์ วัฒนจันทร์เพ็ญ

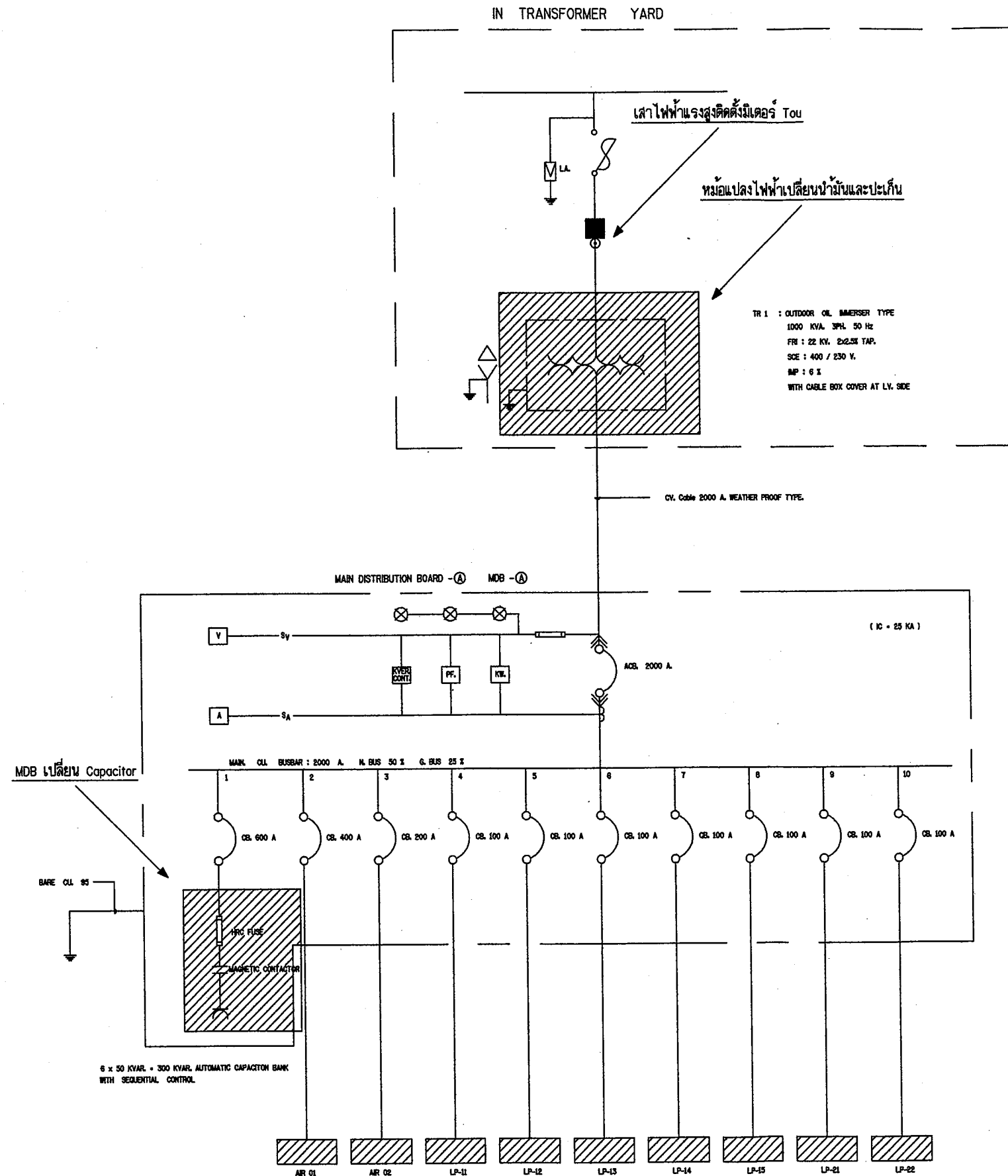
ระบบสุขาภิบาล

แก้ไข

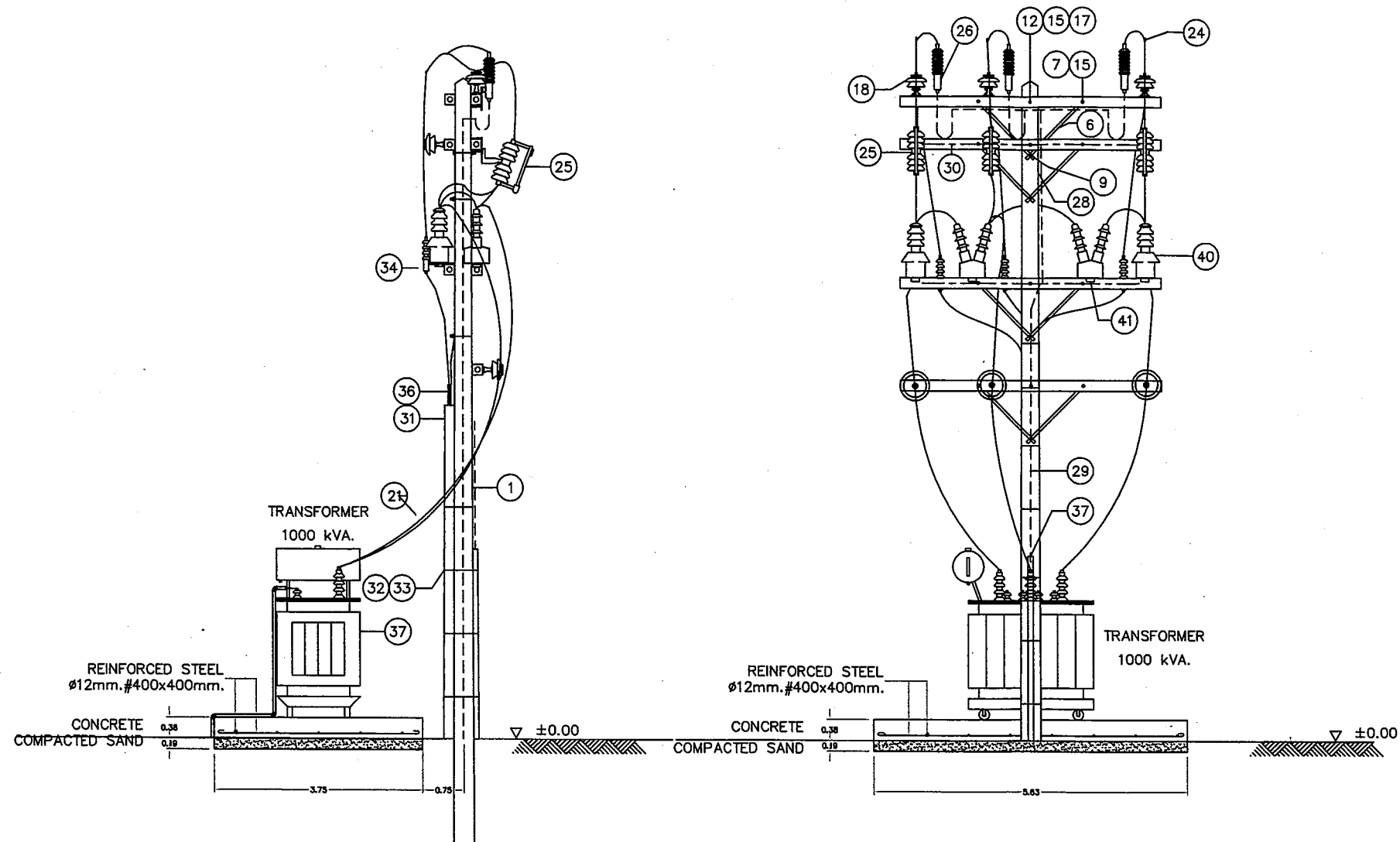
วัน/เดือน/ปี	คำอธิบาย

แบบแสดง
Single Line Diagram
พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา

อนุมัติ/ตรวจสอบ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมแห่งชาติ	
วันเริ่มงาน	วันเสร็จงาน
มาตราส่วน 1:100	แผ่นที่
งานที่	E-01
เขียนโดย วิรัตน์ วัฒนจันทร์เพ็ญ	
แผ่นที่ 3 / 8	



แบบ Single line Diagram พชช.
มาตราส่วน 1 : 100



แบบขยายเสาไฟฟ้าแรงสูง พธช.
มาตราส่วน 1 : 125

BILL OF MATERIAL		
ITEM	DESCRIPTION	REQ'D
1	POLE CONCRETE 6m.	1
2	POLE CONCRETE 6m.	-
3	CROSSARM, SPUN, PRESTRESSED CONCRETE 100x100x2,500 mm.	3
4	CROSSARM, SPUN, PRESTRESSED CONCRETE (FOR DEAD-ENDING) 120x120x2,500 mm.	-
5	BEAM, SPUN, PRESTRESSED CONCRETE 100x100x3,200mm.	-
6	BRACE, FLAT, FOR CROSSARM 30x6x760mm.	4
7	BOLT, MACHINE, M16x130mm.	4
8	BOLT, MACHINE, M16x170mm.	3
9	BOLT, MACHINE, M16x200mm.	1
10	BOLT, MACHINE, M16x250mm.	1
11	BOLT, MACHINE, M16x300mm.	1
12	BOLT, MACHINE, M16x400mm.	1
13	BOLT, DOUBLE ARMING, M16x400mm.	2
14	BOLT, DOUBLE ARMING, ROUND EYE, M16x400mm.	-
15	WASHER, SQUARE, FLAT 50x50x5mm.HOLE#18mm.DN 236	18
16	WASHER, SQUARE, CURVE 60x60x5mm.HOLE#22mm.	-
17	WASHER, LOCK, M16 DN127	2
18	INSULATOR, PIN TYPE, 22 kV.TIS 279 TYPE B (CLASS 56-2) COMP WITH PIN TIS 355	3
19	INSULATOR, SUSPENSION TIS 354 TYPE A (CLASS 52-1)	-
20	CLAMP, STRAIN, FOR AL, 50-65 Sq.mm.	-
21	CONDUCTOR, AL, BARE, 50-65 Sq.mm.TIS 85	15 m.
22	TAPE, ARMOUR, AL 1x10 mm.	0.2 kg.
23	TIE WIRE, AL # 4 mm.	0.3 kg.
24	CONNECTOR, PARALLEL GROOVE, DOUBLE BOLT, AL 25-65 Sq.mm.	3
25	CUT-OUT,FUSE, OPEN TYPE, SINGLE INSULATOR, DROP OUT 22 kV. 100 AMP	3
26	LIGHTING ARRESTER, 20-21 kV., 5kA.	3
27	TRANSFORMER, 34, 22kV., 1000 kVA.	1
28	CLAMP, SINGLE U-BOLT, M8	6
29	WIRE, STEEL STRANDED 50/7 Sq.mm. DN 48201 SL	20 m.
30	WIRE, STEEL SOLID, Dia4mm. TIS 71 WEIGHT APPROX. 0.1 kg/m.	0.25 kg.
31	STEEL, CABLE CONDUIT # 100-125 mm. 4 m.LONG COMP. WITH ELBOW COUPLING	1
32	PERFORATED TAPE 30x1.5 mm. HOLE # 10 mm.	7 m.
33	BOLT, MACHINE M8x25 mm.	7
34	POTHEAD FOR PVC CABLE 22 kV., 1x150-1x95 Sq.mm.	3
35	CABLE, UNDERGROUND YHCY OR YHSY 11.6/20 kV. SIZE AND LENGTH AS REQUIRED	m.
36	CABLE GRIP, SIZE AS REQUIRED	1
37	PIPE, PVC RIGID # 20x4000 mm.	2
38	ROD, GROUND 60x60x5 mm. 2 m.LONG	2
39	STEEL, PLATE, 40x6 mm. 180 mm.LONG	6
40	CURRENT TRANSFORMER 22kV	2
41	POTENTIAL TRANSFORMER 22kV	2



โครงการ

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงสูงและชุดรับ-ส่งไฟฟ้าหลัก
พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา 1 งาน

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
เทคโนโลยี คอลเลกชัน อควาเรียม จ.ปทุมธานี

กองการสถานที่

เวชยันต์ จารุเพ็ง

สถาปัตยกรรม

ระบบไฟฟ้า/สื่อสาร

นิติ บุญเกียรติ รุติพันธ์ วงษ์จันทร์เพ็ญ

ระบบเครื่องกล

โครงสร้าง/โยธา

ระบบสุขาภิบาล

แก้ไข

วัน/เดือน/ปี

คำอธิบาย

อนุมัติ/ตรวจสอบ

วันเริ่มงาน

วันเสร็จงาน

แบบแสดง

แบบขยายเสาไฟฟ้าแรงสูง

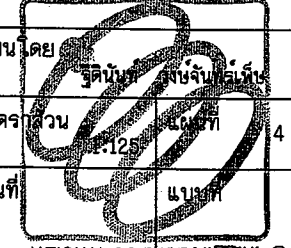
พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา

เขียนโดย

มาตราส่วน

งานที่

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ



4 / 8

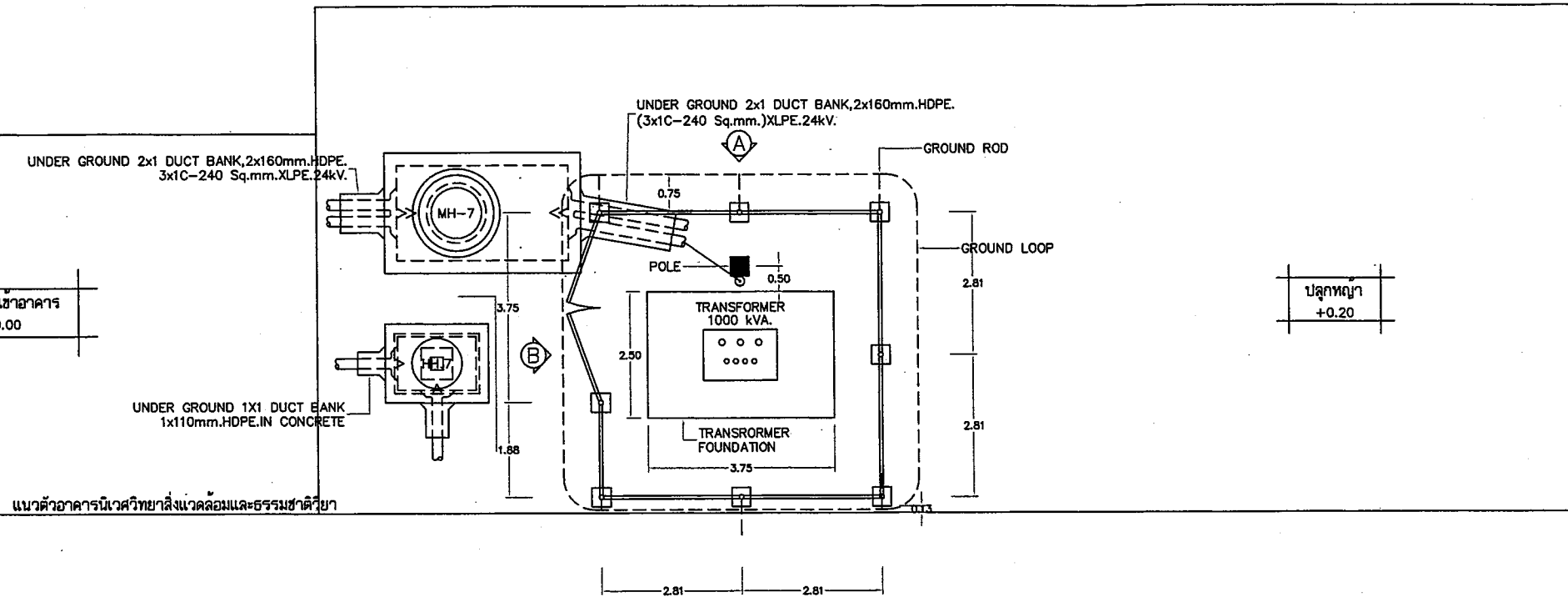
E-02

ถนนภายในโครงการ
±0.00

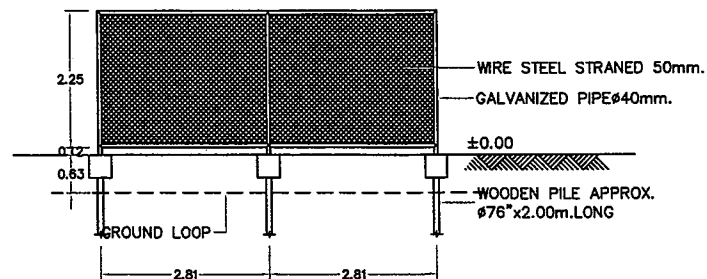
ทางเท้า
+0.20

ถนนทางเข้าอาคาร
±0.00

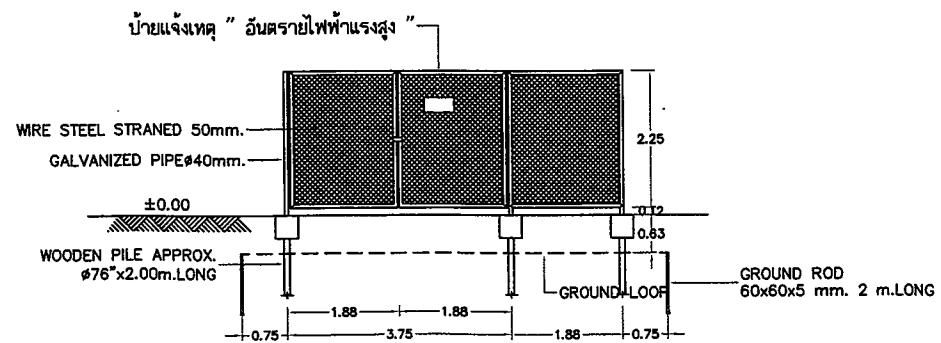
ปลูกหญ้า
+0.20



แบบรั้วตาข่ายลอมทอมแปลง
มาตราส่วน 1 : 75



รูปด้าน - A
มาตราส่วน 1 : 75



รูปด้าน - B
มาตราส่วน 1 : 75

แบบขยายหม้อแปลง พช.
มาตราส่วน



PROJECT NAME
งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงสูงและชุดรับ-ส่งไฟฟ้าหลัก
พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา 1 งาน
OWNER
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
เทคโนโลยี อควาเรียม อควาเรียม อควาเรียม

กองการสถานที่
เวียงจันทน์ จารุเพ็ง

สถาปัตยกรรม
-

โครงสร้าง/โยธา
-

ระบบเครื่องกล
-

ระบบไฟฟ้า/สื่อสาร
นิติ บุณยเกียรติ
รัฐมนตรี รัฐมนตรี รัฐมนตรี

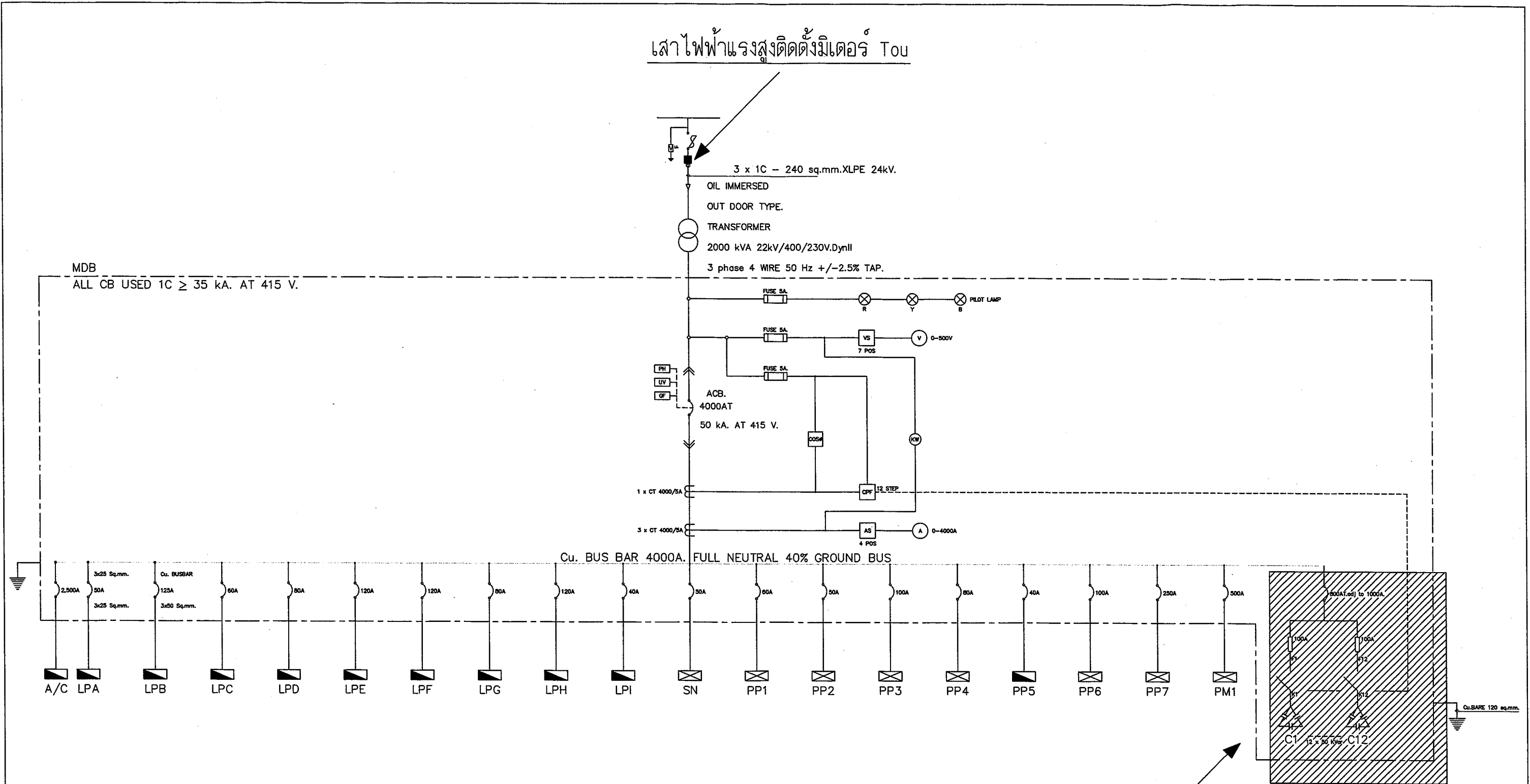
ระบบสุขาภิบาล
-

วัน/เดือน/ปี	คำอธิบาย

แบบแปลน
แบบขยายหม้อแปลง
พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา


อนุมัติ/ตรวจสอบ
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
วันเริ่มงาน
มาตราส่วน
งานที่ E-03
NATIONAL SCIENCE MUSEUM

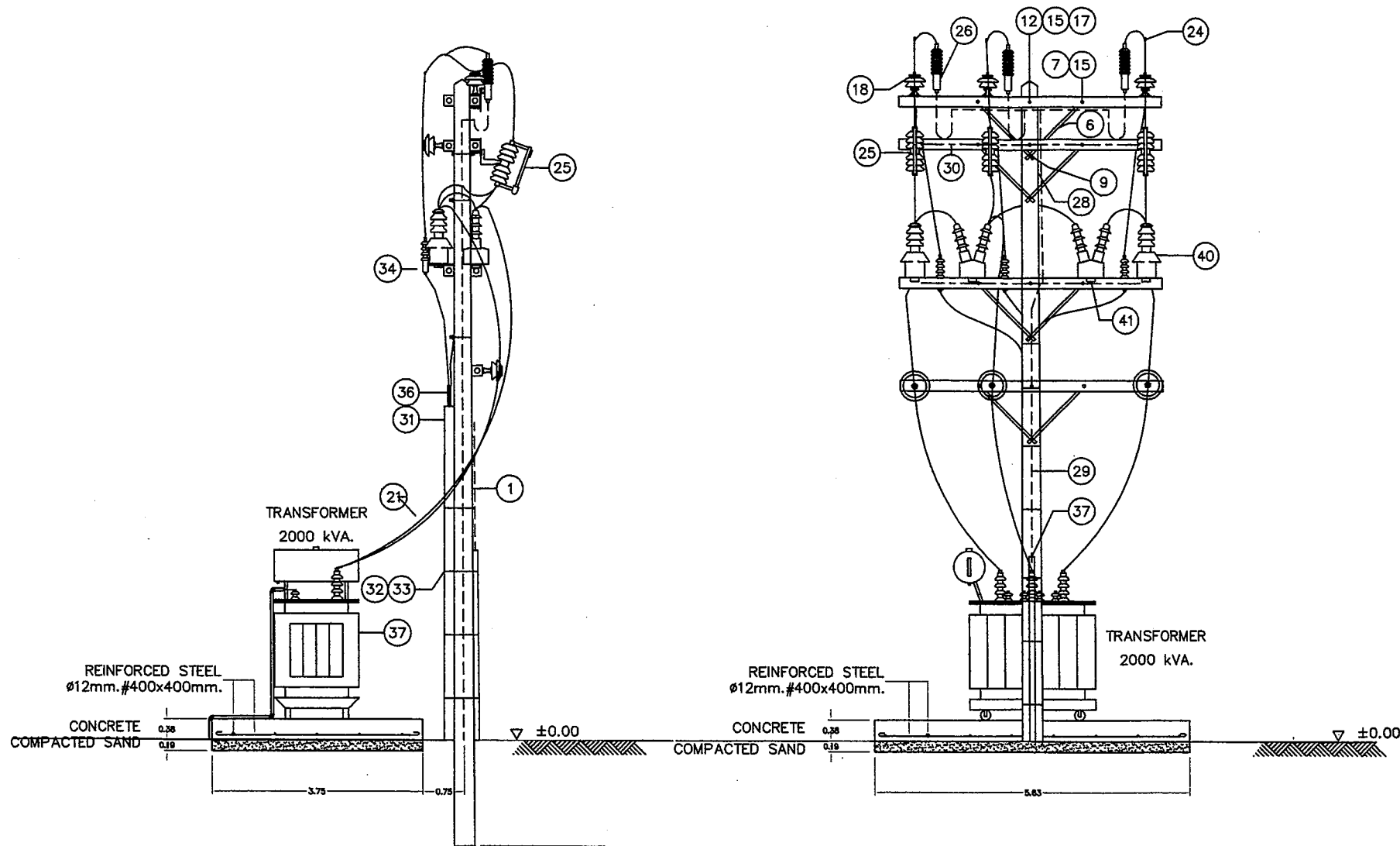
เขียนโดย
รัฐมนตรี รัฐมนตรี รัฐมนตรี
แผ่นที่ 5 / 8



แบบ Single line Diagram พทส.
มาตราส่วน 1 : 200


MDB เปลี่ยน Capacitor

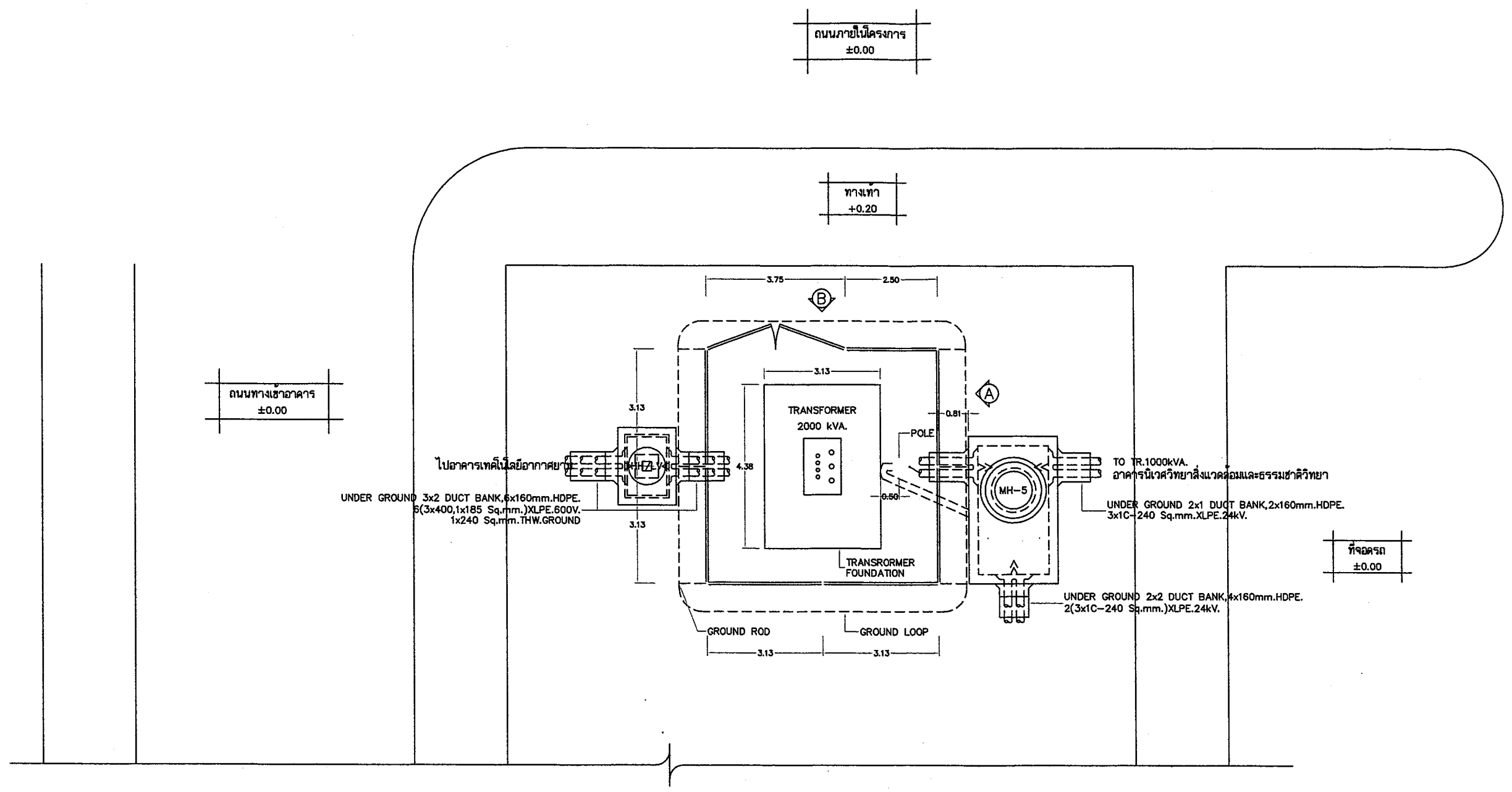
	โครงการ	กองการสถานที่	ระบบเครื่องกล	แก้ไข		อนุมัติ/ตรวจสอบ		เขียนโดย									
	งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงสูงและชุดรับ-ส่งไฟฟ้าหลัก พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา 1 งาน	เวชยันต์ จารุเพ็ง	-					ริชันทะ วงษ์จันทร์เพ็ญ	6 / 8								
										สถาปัตยกรรม	โครงสร้าง/โยธา	วัน/เดือน/ปี	คำอธิบาย	วันเริ่มงาน	วันเสร็จงาน	มาตราส่วน	แผ่นที่
										-	-					1:200	
										ระบบไฟฟ้า/สื่อสาร	ระบบสุขาภิบาล						
										นิติ บุญเกียรติ รุตินันท์ วงษ์จันทร์เพ็ญ	-						
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เทคโนโลยี นวัตกรรม อควาเรียม จ.ปทุมธานี																	



แบบขยายเสาไฟฟ้าแรงสูง พทส.
มาตราส่วน 1 : 125

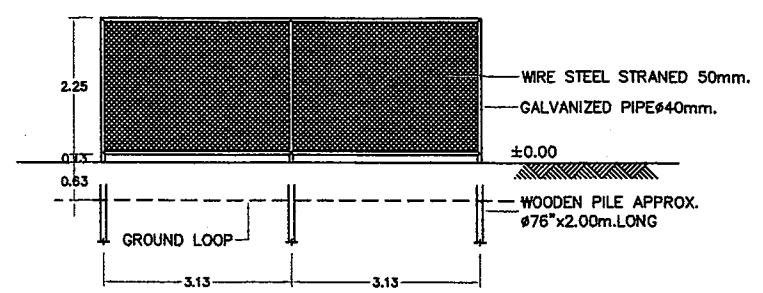
BILL OF MATERIAL		
ITEM	DESCRIPTION	REQ'D
1	POLE CONCRETE 6m.	1
2	POLE CONCRETE 6m.	-
3	CROSSARM, SPUN, PRESTRESSED CONCRETE 100x100x2,500 mm.	3
4	CROSSARM, SPUN, PRESTRESSED CONCRETE (FOR DEAD-ENDING) 120x120x2,500 mm.	-
5	BEAM, SPUN, PRESTRESSED CONCRETE 100x100x3,200mm.	-
6	BRACE, FLAT, FOR CROSSARM 30x8x760mm.	4
7	BOLT, MACHINE, M16x130mm.	4
8	BOLT, MACHINE, M16x170mm.	3
9	BOLT, MACHINE, M16x200mm.	1
10	BOLT, MACHINE, M16x230mm.	1
11	BOLT, MACHINE, M16x300mm.	1
12	BOLT, MACHINE, M16x400mm.	1
13	BOLT, DOUBLE ARMING, M16x400mm.	2
14	BOLT, DOUBLE ARMING, ROUND EYE, M16x400mm.	-
15	WASHER, SQUARE, FLAT 50x50x3mm.HOLE#18mm.DN 238	10
16	WASHER, SQUARE, CURVE 60x60x3mm.HOLE#22mm.	-
17	WASHER, LOCK, M16 DN127	2
18	INSULATOR, PIN TYPE, 22 KV.TIS 279 TYPE B (CLASS 56-2) COMP WITH PIN TIS 355	3
19	INSULATOR, SUSPENSION TIS 354 TYPE A (CLASS 52-1)	-
20	CLAMP, STRAIN, FOR AL, 50-95 Sq.mm.	-
21	CONDUCTOR, AL, BARE, 50-95 Sq.mm.TIS 85	15 m.
22	TAPE, ARMOUR, AL 1x10 mm.	0.2 kg.
23	TIE WIRE, AL # 4 mm.	0.3 kg.
24	CONNECTOR, PARALLEL GROOVE, DOUBLE BOLT, AL 25-95 Sq.mm.	3
25	CUT-OUT,FUSE, OPEN TYPE, SINGLE INSULATOR, DROP OUT 22 KV, 100 AMP	3
26	LIGHTING ARRESTER, 20-21 KV, 5kA.	3
27	TRANSFORMER, 36, 22kV., 1000 kVA.	1
28	CLAMP, SINGLE U-BOLT, M8	6
29	WIRE, STEEL STRANDED 50/7 Sq.mm. DN 48201 SLJ	20 m.
30	WIRE, STEEL SOLID, D16mm. TIS 71 WEIGHT APPROX. 0.1 kg/m.	0.25 kg.
31	STEEL, CABLE CONDUIT # 100-125 mm. 4 m.LONG COMP. WITH ELBOW COUPLING	1
32	PERFORATED TAPE 30x1.5 mm. HOLE # 10 mm.	7 m.
33	BOLT, MACHINE M8x25 mm.	7
34	POTHEAD FOR PVC CABLE 22 KV., 1x150-1x85 Sq.mm.	3
35	CABLE, UNDERGROUND VHCY OR VHSY 11.5/20 KV. SIZE AND LENGTH AS REQUIRED	m.
36	CABLE GRIP, SIZE AS REQUIRED	1
37	PIPE, PVC RIGID # 25x4000 mm.	2
38	ROD, GROUND 60x60x5 mm. 2 m.LONG	2
39	STEEL, PLATE, 40x6 mm. 180 mm.LONG	6
40	CURRENT TRANSFORMER 22kV	2
41	POTENTIAL TRANSFORMER 22kV	2

	โครงการ	กองการสถานที่	ระบบเครื่องกล	แก้ไข		อนุมัติ/ตรวจสอบ		เขียนโดย	
	งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงสูงและชุดรับ-ส่งไฟฟ้าหลัก พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา 1 งาน	เวชยันต์ จารุเหิง	-			วันเริ่มงาน	วันเสร็จงาน	มาตราส่วน	แผ่นที่
		สถาปัตยกรรม	โครงสร้าง/โยธา	วัน/เดือน/ปี		คำอธิบาย		1:125	7 / 8
		-	-						
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เทคโนโลยี นวัตกรรม อควาเรียม จ.ปทุมธานี	ระบบไฟฟ้า/สื่อสาร	ระบบสุขาภิบาล			แบบขยายเสาไฟฟ้าแรงสูง		งานที่		
	นิติ บุญเกียรติ ฐิตินันท์ วงษ์จันทร์เพ็ญ	-			พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ		แบบที่		
							E-05		



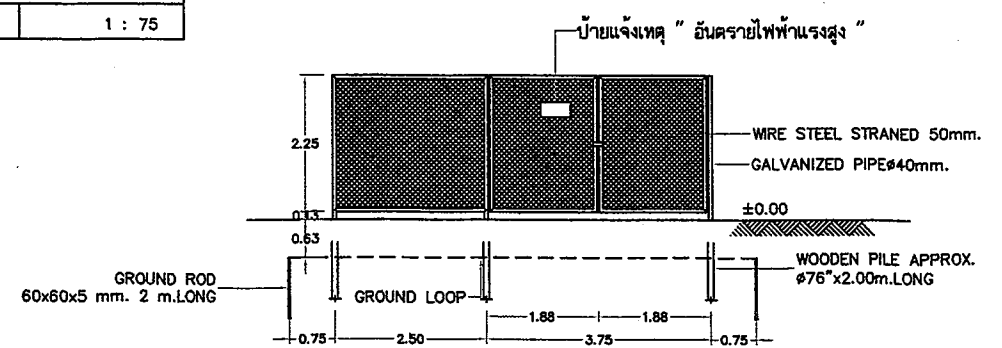
แบบร่างขยายลอมหมอบแปลง

มาตราส่วน 1 : 75



รูปด้าน - A

มาตราส่วน 1 : 75



รูปด้าน - B

มาตราส่วน 1 : 75

แบบขยายหมอบแปลง พทส.

มาตราส่วน



PROJECT NAME	
งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงสูงและชุดรับ-ส่งไฟฟ้าหลัก	
พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา 1 งาน	
OWNER	
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	
เทคโนโลยีสารสนเทศ อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี	
กองการสถานที่	
เวชยันต์ จารุเพ็ง	
สถาปัตยกรรม	
-	
โครงสร้าง/โยธา	
-	
ระบบเครื่องกล	
-	
ระบบไฟฟ้า/สื่อสาร	
นิติ บุณยเกียรติ	
รัฐันท์ วงษ์จันทร์เพ็ญ	
ระบบสุขาภิบาล	
-	
แก้ไข	
วัน/เดือน/ปี	คำอธิบาย
แบบแสดง	
แบบขยายหมอบแปลง	
พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ	
อนุมัติ/ตรวจสอบ	
องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ	
วันเริ่มงาน	วันเสร็จงาน
มาตราส่วน	
งานที่	E-06
NATIONAL SCIENCE MUSEUM	
เขียนโดย	แผ่นที่
รัฐันท์ วงษ์จันทร์เพ็ญ	8 / 8