

โครงการ กำแพงกันดิน แนวเขื่อนเจ้าพระยา



สถานที่ก่อสร้าง กรมอุตสาหกรรมพื้นฐาน และการเหมืองแร่

อำเภอ พระประแดง จังหวัด สมุทรปราการ

เจ้าของ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐาน และการเหมืองแร่

DESIGN BY

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐาน และการเหมืองแร่
อำเภอ พระประแดง จังหวัด สมุทรปราการ

OWNER : กรมอุตสาหกรรมพื้นฐาน และการเหมืองแร่

1/8/81 2/8/81 3/8/81 4/8/81 5/8/81

รายการคำนวณ

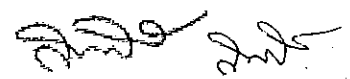
โครงการ เชื้อนริมแม่น้ำเจ้าพระยา

โดย

นาย สมเกียรติ ชูแสงสุข

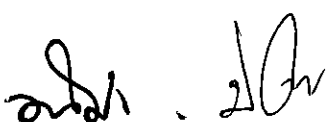
วุฒิวิศวกรโยธา ใบอนุญาตเลขที่ วย. 1489

วุฒิวิศวกรสิ่งแวดล้อม ใบอนุญาตเลขที่ วส. 17

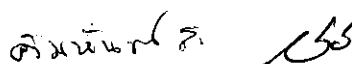


สมเกียรติ ชูแสงสุข

วย. 1489



Somkiat Chusangsook



Senior Professional Engineer



Civil 1489 Environmental 17

CALCULATION SHEET

PROJECT : เชื้อนริมแม่น้ำเจ้าพระยา

DESIGN CRITERIA :

$f_c' =$	178.00 ksc	$f_c = 0.375 f_c'$	66.75 ksc
FOR SD - 40			
$f_y =$	4,000.00 ksc	$f_s =$	1,700.00 ksc
$n =$	10.12	$k =$	0.284
$j =$	0.905	$R =$	8.59 ksc
FOR SR- 24			
$f_y =$	2,400.00 ksc	$f_s =$	1,200.00 ksc
$n =$	10.12	$k =$	0.360
$j =$	0.880	$R =$	10.58 ksc
$v_c =$	3.87 ksc	$v_{ct} \text{ all} =$	17.61 ksc
$F_b =$	0.6 F_y	$F_y =$	2,520.00 ksc

DESIGN LOAD

1ST FLOOR	LL =	XXXXXXXXXX /m2
UTILITY	LL =	XXXXXXXXXX /m2
OFFICE	LL =	XXXXXXXXXX /m2
ROOF	LL =	50.00 /m2
WIND LOAD	H = 0 TO 10 m	50.00 /m2
	H = 10 TO 20 m	80.00 /m2
	H = 20 TO 40 m	120.00 /m2
CONC. WEIGHT		2,400.00 /m2
BRICK WALL		180.00 kg/m2

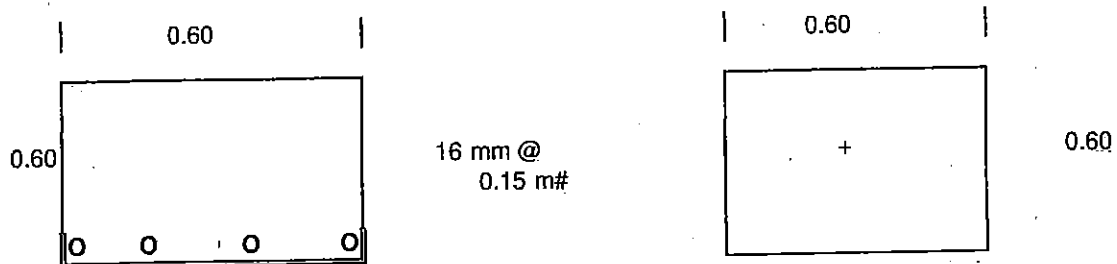
สมเกียรติ ชูแสงสุข

วย. 1489

FOOTING : F1 SIZE 0.60 x 0.60 x 0.60

LOAD = 10.00 TONS ; PC PILE RECEIVE LOAD 20.00 TONS
REQUIRE 1.00 PILE

Temp. Steel 7.20 cm² USE 16 mm @ 0.15 m#



CHECK SIZE

USE PILE 0.35 m

W 0.93 m

L 0.93 m

1 ROW

1 COL

PILE H 35x35

(2.65 D)

สมเกียรติ ชูแสงสุข

วย. 1489

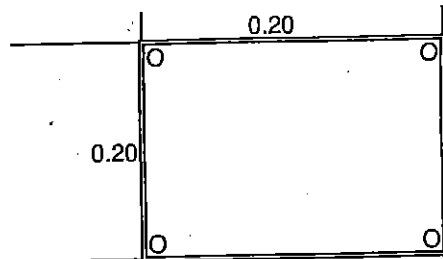
COLUMN : C1

LOAD = 20.00 TONS

USE SECTION	0.20	x	0.20	m	Ag =	0.04 m ²
STEEL	4	-	12	mm	pg =	0.011 OK
STIR	1	-	6	mm @		0.15

$$P = A_g (0.25 f_c' + f_s p_g)$$

$$= 21.58 \text{ TONS OK}$$



4 - 12 mm

STIR

1 - 6 mm @

0.15

CHECK SIZE

h = 2.00 M

h/r =

10

<

15 OK

FOR LONG COLUMN

$$\text{From } R = [1.07 - 0.008 h/r] < \text{or } = 1.0$$

$$R = 1.06$$

USE R =

1.00

P =

$$21.58 \text{ TONS OK}$$

ปลายเสาไม่เคลื่อนที่เสาโก่งทางเดียว

สมเกียรติ ชูแสงสุข

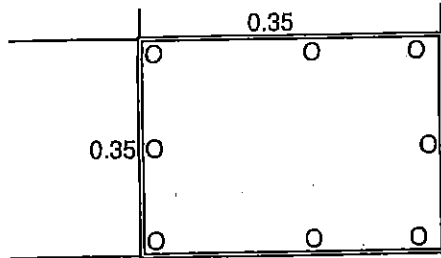
วย. 1489

COLUMN : Cx

LOAD = 20.00 TONS

USE SECTION 0.35 x 0.35 m Ag = 0.1225 m²
STEEL 8 - 16 mm pg = 0.013 OK
STIR 2 - 9 mm @ 0.26

$$P = A_g (0.25 f_c' + f_s p_g) = 69.58 \text{ TONS OK}$$



8 - 16 mm
STIR 2 - 9 mm @ 0.26

CHECK SIZE

h = 1.50 M h/r = 4.285714286 < 15 OK

FOR LONG COLUMN

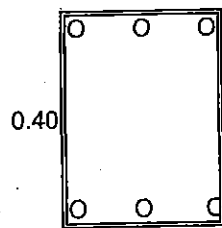
From $R = [1.07 - 0.008 h/r] < \text{or} = 1.0$

R = 1.06 USE R = 1.00

P = 69.58 TONS OK

ปลายเสาไม่เคลื่อนที่ เสาโค้งทางเดียว

0.20

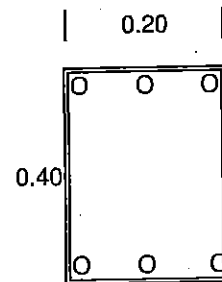


3 - 9 mm

STIR 6 mm @ 0.15 m

3 - 9 mm

FOR END



3 - 9 mm

STIR 6 mm @ 0.15 m

3 - 9 mm

FOR CENTER

[Handwritten signature]

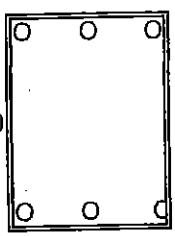
សមភីរតិ ឡូសេស្យា

၁၄၈၉. ၁၄၈၉.

ตีพิมพ์ ๒๕๓๕

Civil 1489 Environmental 17

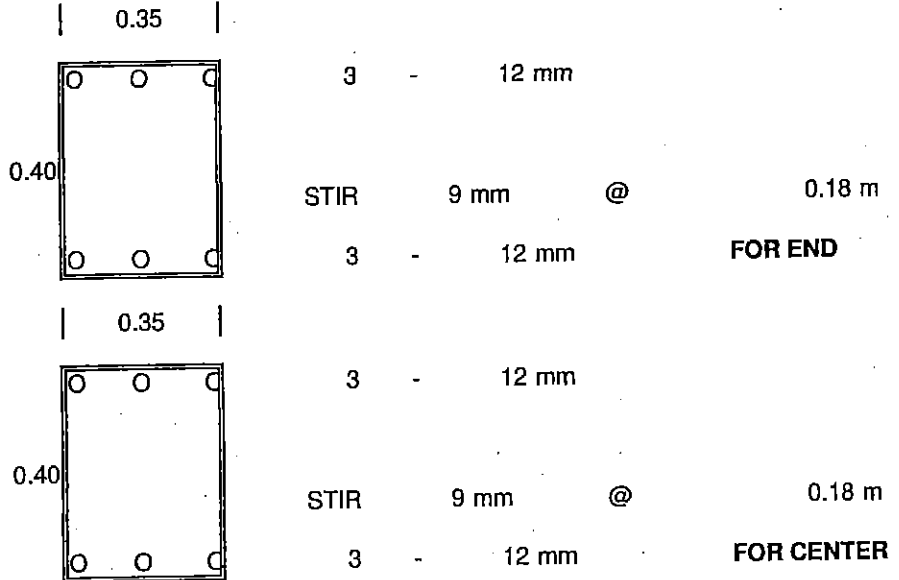
BEAM: B2 0.20 x 0.40 SPAN = 2.5 m
 T. LOAD = kg LL = 1,500.00 kg/m
 DL+LL = 1,692.00 kg/m V = 2,115.00 kg
 M = 1,321.88 kg-m Vc = 2,708.36 kg vct = 3.39 < vct all
 Mc = 2,104.63 kg-m As1 = 2.45 cm2
 As2 = 0.00 cm2

As = 2.45 cm2 USE 3 - 12 mm
 As' = 0.00 cm2 USE 3 - 12 mm
 0.20

 0.40
 STIR 6 mm @ 0.10 m
 3 - 12 mm

FOR CENTER

Civil 1489 Environmental 17

BEAM : Bx 0.35 x 0.40 SPAN = 1.2 m
 PT. LOAD = kg LL = 2,500.00 kg/m
 DL+LL = 2,836.00 kg/m V = 1,701.60 kg
 M = 510.48 kg-m Vc = 4,739.63 kg vct = 3.39 < vct all
 Mc = 3,683.11 kg-m As1 = 0.95 cm2
 As2 = 0.00 cm2
 As = 0.95 cm2 USE 3 - 12 mm
 As' = 0.00 cm2 USE 3 - 12 mm





รายการคำนวณออกแบบ

กำแพงกันดิน

สถานที่ก่อสร้าง : ริมแม่น้ำเจ้าพระยา

วิศวกรผู้ออกแบบ : สมเกียรติ ชูแสงสุข วย.1489 : วส.17

วันที่ : 31 สิงหาคม 2565

.....
สมเกียรติ ชูแสงสุข

วย. 1489

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page]



โครงการ : กำแพงกันดิน

กำแพง : FW-01 หน้าที่ 1/3

เจ้าของ :

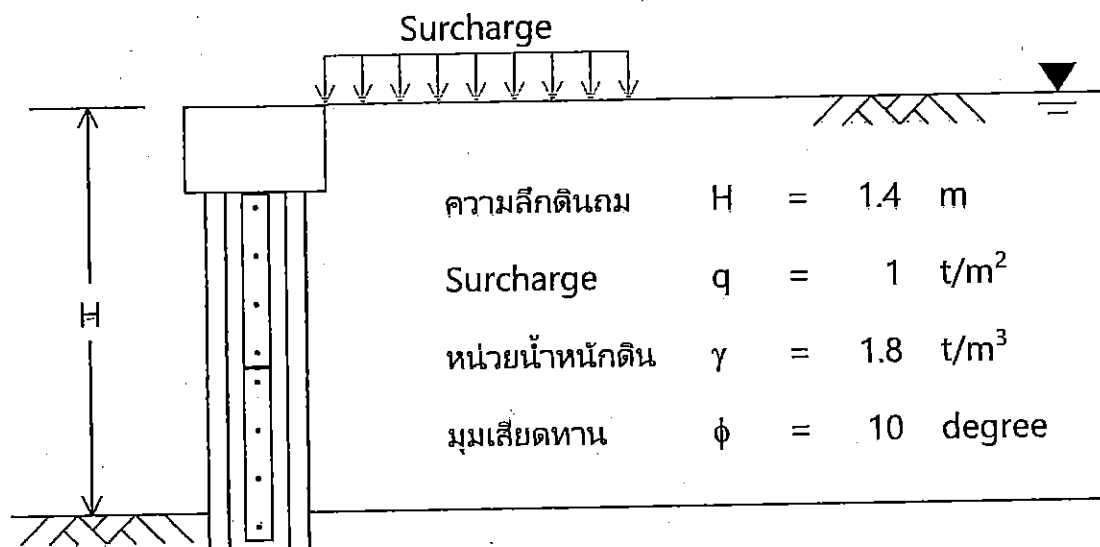
ผู้ออกแบบ : สมเกียรติ ชูแสงสุข วย.1489 : วร

สถานที่ : ริมแม่น้ำเจ้าพระยา

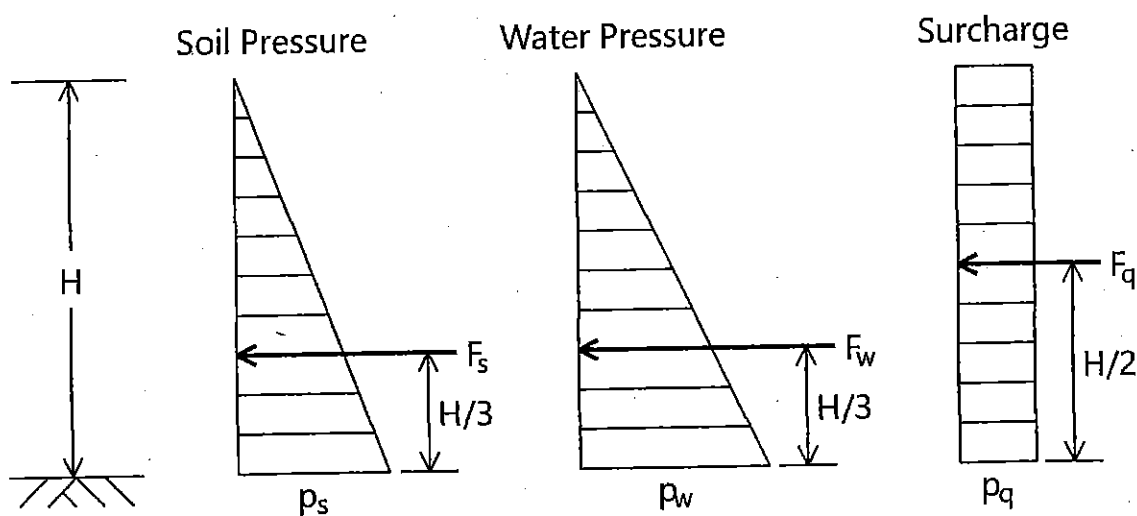
วันที่ : 31 สิงหาคม 2565

การวิเคราะห์และออกแบบระบบกำแพงกันดินสำเร็จรูป

1. แรงดันดินด้านข้างบนกำแพง (Soil Pressure on Retaining Wall)



Retaining Wall Force Diagram



แรงดันดินด้านข้าง (Rankine Active Earth Pressure)

สัมประสิทธิ์แอคทีฟ $K_a = (1 - \sin \phi) / (1 + \sin \phi) = 0.704$

หน่วยแรงประสิทธิผล $\sigma'_v = (\gamma_s - \gamma_w) H = 1.12 \text{ t/m}^2$

แรงดันดิน $p_s = K_a \sigma'_v = 0.79 \text{ t/m}^2$

แรงดันน้ำ $p_w = \gamma_w H = 1.40 \text{ t/m}^2$

แรงดัน Surcharge $p_q = K_a q = 0.70 \text{ t/m}^2$

สมเกียรติ ชูแสงสุข

วย. 1489

20/11

20/11

คิมนิษฐ์.ร.

20/11



โครงการ : กำแพงกันดิน

กำแพง : FW-01 หน้า 2/3

เจ้าของ :

ผู้ออกแบบ : สมเกียรติ ชูแสงสุข วย.1489 : วร

สถานที่ : ริมแม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ : 31 สิงหาคม 2565

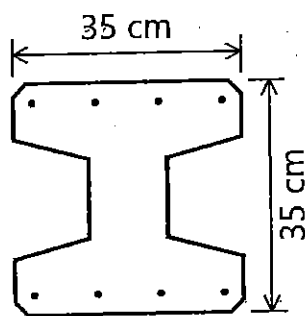
การวิเคราะห์และออกแบบระบบกำแพงกันดินสำเร็จรูป

แรงดันข้างบนผนังกันดิน (ต่อความยาวผนัง 1 เมตร) :

$$\begin{aligned} P &= 1/2 p_s H + 1/2 p_w H + p_q H \\ &= 0.5 \times 0.79 \times 1.4 + 0.5 \times 1.4 \times 1.4 + 0.704 \times 1.4 \\ &= 0.553 + 0.98 + 0.986 = 2.52 \text{ ton/m} = 2520 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e &= [(P_s + P_w) (H/3) + P_q (H/2)] / P \\ &= [(0.553 + 0.98) (1.4/3) + 0.986 (1.4/2)] / 2.52 = 0.56 \text{ m} \end{aligned}$$

2. ออกแบบเสาเข็มตอก



หน้าตัดเสาเข็ม I-35x35

ลวดอัดแรง ขนาด 6 mm จำนวน 8 เส้น

ระยะหุ้มคอนกรีต 3 cm

กำลังอัดคอนกรีต $f'_c = 350 \text{ kg/cm}^2$

กำลังดึงลวด $f'_s = 17000 \text{ kg/cm}^2$

กำลังโมเมนต์ดัด $\phi M_n = 0.9(A_s f_{su} d (1 - 0.59q)) = 5249 \text{ kg-m}$

ระยะห่างเสาเข็ม $s = 1.2 \text{ m}$ ใช้คานยึดรั้ง

คำนวณแรงดันข้างของเสาเข็มส้นปลายอิสระในดินเหนียวตามวิธีของ Brom (1964) :

$$P_u = 1.7 P_s / 2 = 1.7 \times 2520 \times 1.2 / 2 = 2570 \text{ kg}$$

$$f = P_u / (9 c_u D) = 2570 / (9 \times 500 \times 0.35) = 1.63 \text{ m}$$

$$M_u = P_u (e + 1.5D + 0.5f) = 2570 (0.56 + 1.5 \times 0.35 + 0.5 \times 1.63)$$

$$= 4883 \text{ kg-m} < [\phi M_n = 5249 \text{ kg-m}] \text{ OK}$$

$$g = \sqrt{(M_u / (2.25 c_u D))} = \sqrt{(4883 / (2.25 \times 500 \times 0.35))} = 3.52 \text{ m}$$

$$L = (1.5D + f + g) \text{ เหนือ } 50\% = (1.5 \times 0.35 + 1.63 + 3.52) \times 1.5 = 8.51 \text{ m}$$

$$\text{ความยาวเสาเข็ม} = 1.4 + 8.51 + 0.3 \rightarrow \text{USE } 11 \text{ m}$$

สมเกียรติ ชูแสงสุข

วย 1489

ตม.นนทบุรี



โครงการ : กำแพงกันดิน

กำแพง : FW-01 หน้า 3/3

เจ้าของ :

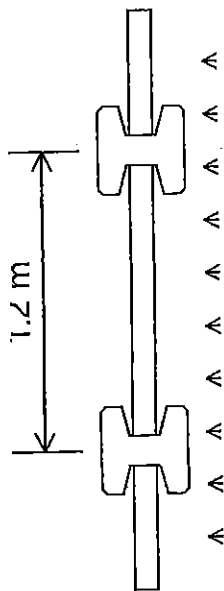
ผู้ออกแบบ : สมเกียรติ ชูแสงสุข วย.1489 : วร

สถานที่ : ริมแม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ : 31 สิงหาคม 2565

การวิเคราะห์และออกแบบระบบกำแพงกันดินสำเร็จรูป

3. ออกแบบผนังสำเร็จรูป



ขนาดหน้าตัดผนัง : ความกว้าง $b = 60 \text{ cm}$

ความหนา $t = 10 \text{ cm}$

ลวดอัดแรง $\varnothing 5 \text{ mm}$ จำนวน 8 เส้น

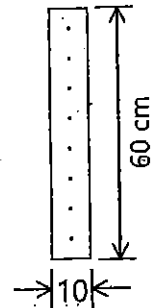
ระยะห่าง 5 cm

แรงดันดิน $p = K_a(\sigma'_v + q) + p_w = 2.89 \text{ t/m}^2$

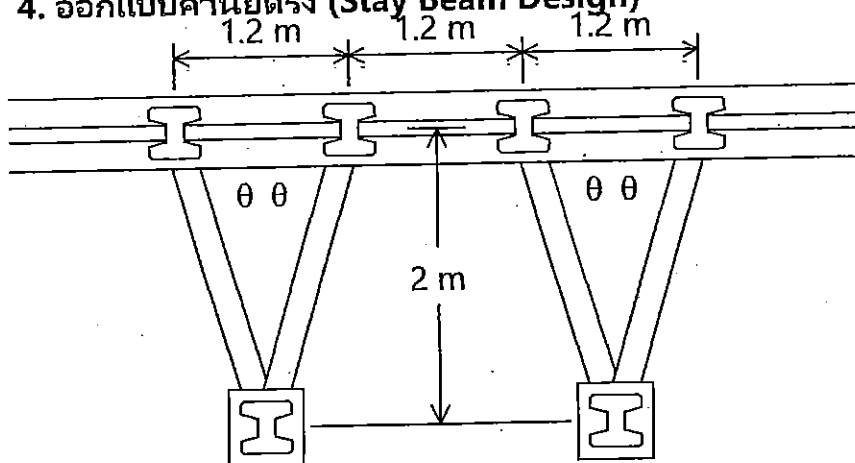
น้ำหนักแผ่ $w = p b = 2890 \times 0.6 = 1734 \text{ kg/m}$

โมเมนต์ดัด $M_u = 1.7 \times 1734 \times 0.8^2 / 8 = 236 \text{ kg-m}$

กำลังโมเมนต์ $\phi M_n = 0.9(A_s f_{su} d (1 - 0.59 q)) = 911 \text{ kg-m} > M_u \text{ OK}$



4. ออกแบบคานยึดรั้ง (Stay Beam Design)



ระยะห่างเสาเข็ม :

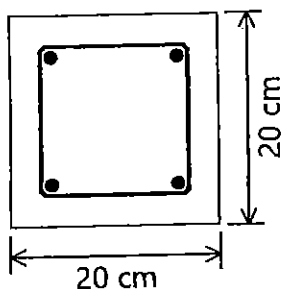
ระยะ $s_x = 1.2 \text{ m}$

ระยะ $s_y = 2 \text{ m}$

Stay Beam :

มุม $\theta = 73 \text{ องศา}$

แรง $F = 1579 \text{ kg}$



ขนาดหน้าตัดคาน : ความกว้าง $b = 20 \text{ cm}$

ความลึก $h = 20 \text{ cm}$

เหล็กเสริม RB9 จำนวน 4 เส้น

พื้นที่เหล็กเสริม $A_s = 4 \times 0.636 = 2.54 \text{ cm}^2$

คานรับแรงดึงได้ $T = A_s f_s = 2.54 \times 1200 = 3048 \text{ kg} > F \text{ OK}$

สมเกียรติ ชูแสงสุข

วย. 1489

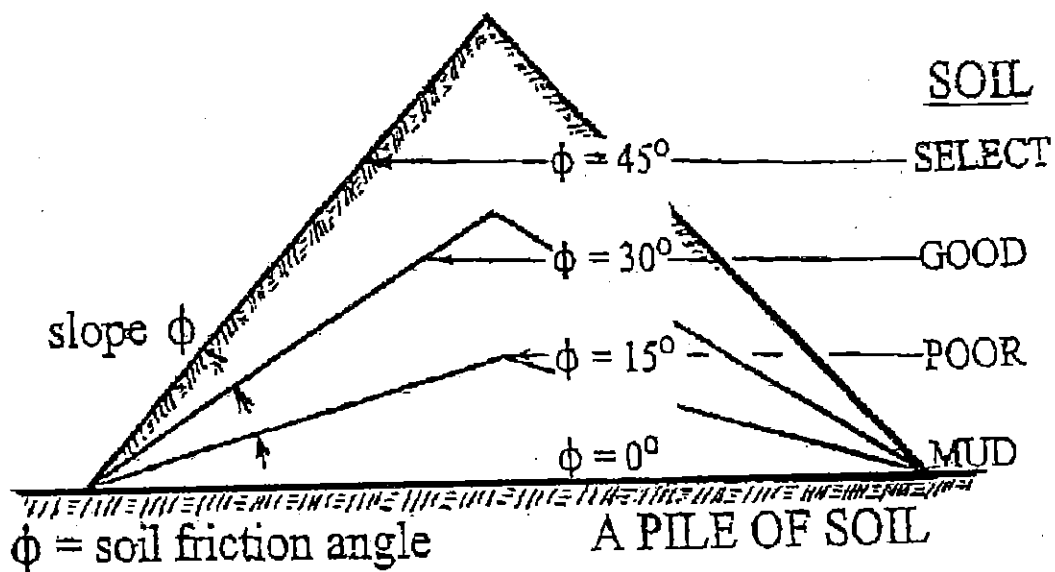
ค่า Cohesion ที่ใช้ในการออกแบบ Soft Bangkok Clay $0.05 \text{ ksc} = 0.5 \text{ T/m}^2$

ค่า Soil friction angle อยู่ระหว่าง $0 - 10$

ตารางที่ 1 ค่า Strength Parameters ของดินบางชนิด

ลักษณะของดิน	Cohesion, ksc.	Angle of Internal Friction, ϕ°	หมายเหตุ
Soft Bangkok Clay	0.05 - 0.15	$0 - 10^\circ$	Undrained Strength
Soft Bangkok Clay	0.06 - 0.13	$0 - 22^\circ$	Undrained Strength
Ottawa Sand	0.0	$25 - 40^\circ$	Depend on Void Ratio
Gravel	0.0	$35 - 50^\circ$	Depend on Void Ratio

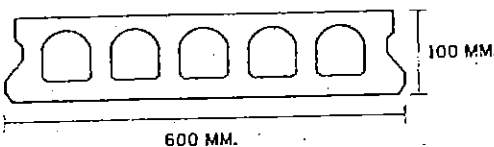
ค่า Soil friction angle ที่ใช้ในการออกแบบ = 10



Soil Friction Angle, ϕ , for Various Soil Types $\phi = 45^\circ$ o Select, granular soil. Slope, ϕ , may be even greater if soil is well compacted. $\phi = 30^\circ$ o Good soil. The soil may be uncompacted, or possibly moist. $\phi = 15^\circ$ o Poor soil. Poor soil may contain a high percentage of fines, and may be wet. $\phi = 0^\circ$ o Mud. The soil is liquid, and has no slope angle, ϕ

สมเกียรติ ชูแสงสุข
วช. 1489

CPAC HOLLOW CORE

HC. 100X600 MM.	
	CROSS-SECTION AREA 440 CM. ²
	MOMENT OF INERTIA 5078 CM. ⁴
	CENTROID FROM BOTTOM 5.62 CM.
	SLAB SELF WEIGHT 176 KG./M. ²
	SLAB WEIGHT WITH TOPPING 5 CM. 296 KG./M. ²

ไม้เคลือบกริตกับหน้า (NO TOPPING CONCRETE)													
เหล็กอัดแรง (PC Wires)	น้ำหนักบรรทุกปลอดภัย (ใช้โครงหลังคาว่างเมตร) ระยะห่างรับคานด้านใน (เมตร) SAFE SUPERIMPOSED SERVICE LOAD (KG./M. ²) FOR CLEAR SPAN (M.)												
	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00
4 Ø 4 mm.	385	305	245										
6 Ø 4 mm.	625	510	420	345	285	240							
8 Ø 4 mm.	850	705	585	490	415	350	295	250	210				
6 Ø 5 mm.	1000	830	695	585	495	425	360	310	265	225			
8 Ø 5 mm.	1310	1090	920	785	670	580	500	435	375	330	285	250	215

แผ่นเสียบกันดิน ใช้ Hollow Core ขนาด 100*600 8 - dia. 5 mm

สมเกียรติ ชูแสงสุข

วย. 1489

วิมลนัย ร.

Wall Wx

t = 0.20

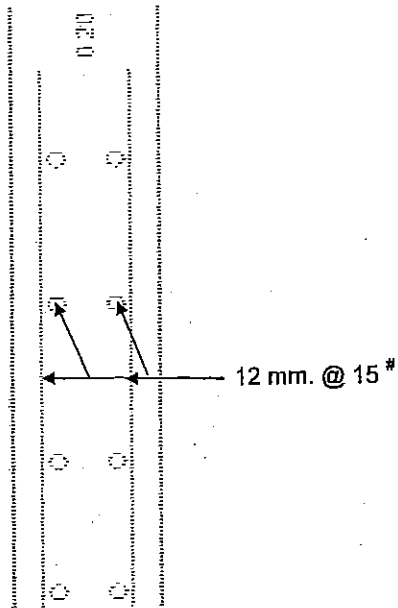
SPAN = 1.25 m

LL = 2,000.00 kg/m²
DL+LL = 2,480.00 kg/m²

M = 1,937.50 kg-m

As = 7.41 cm² USE

12 mm @ 0.15 m #



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

วิมลนัย ๖ ๖.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

SPAN = 1.2 m

PT. LOAD = 0.00 kg LL = 2,500.00 kg/m

DL+LL = 2,860.00 kg/m V = 1,716.00 kg

M = 514.80 kg-m Vc = 5,319.99 kg

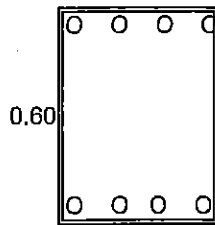
$M_c = 6,496.64 \text{ kg-m}$ $A_{s1} = 0.61 \text{ cm}^2$

As2 = 0.00 cm2

As = 0.61 cm2 USE 4 - 12 mm

As' = 0.00 cm2 USE 4 - 12 mm

0.25



4 - 12 mm

2 - 12 mm

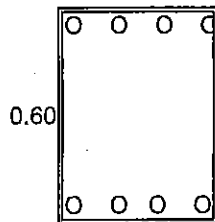
STIR 6 mm @

0.20 m

4 - 12 mm

FOR END

0.25



4 - 12 mm

2 - 12 mm

STIR 9 mm @

0.20 m

4 - 12 mm

FOR CENTER

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

หมวดที่ 1 รายการทั่วไป

1. รายการทั่วไป

1.1 ขอบเขต การจ้างเหมาก่อสร้าง

เป็นการก่อสร้างและปรับปรุงซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ ลักษณะเป็นเชื่อมป้องกันตลิ่งริมแม่น้ำเจ้าพระยาและเป็นงานปรับปรุงภูมิทัศน์ในพื้นที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สถานที่ตั้ง กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ โดยมีขอบเขตการจ้างเหมา ดังนี้

- 1.1.1 การรื้อถอนสิ่งกีดขวางในบริเวณที่ก่อสร้าง การขุดดิน และการถมดิน การปรับระดับ ตามที่ระบุ ภายแบบกำหนด
- 1.1.2 การปรับพื้นที่บริเวณที่ก่อสร้างให้ยี่ดระดับ ± 0.00 ที่ถนน หน้าทางเข้าโครงการ
- 1.1.3 การก่อสร้างอาคารตั้งแต่งงานเสาเข็มฐานราก คม่อ เสา คาน ก่อผนัง หลังคา ฯลฯ ดังรายละเอียด ที่ระบุ ในรูปแบบทุกประการ
- 1.1.4 การจัดทำผิวพื้น ผิวผนัง และวัสดุฝ้าเพดาน ตามรายการที่ระบุในแบบ
- 1.1.5 การเดินท่อประปา ท่อระบายน้ำ ท่อส้วม ท่อระบายอากาศ ท่อระบายน้ำฝนทั้งภายในและภายนอก อาคาร ตลอดจนขออนุญาตตั้งมาตรวัดน้ำ การติดตั้งสุขภัณฑ์ การทดสอบระบบดังกล่าวในหัวข้อนี้ ทั้งหมดให้ใช้การได้ดี
- 1.1.6 งานไฟฟ้าตามระบุในแบบและรายการ
- 1.1.7 การจัดทำทางเท้าที่จอดรถ ถนนภายใน พร้อมทาสีแบ่งช่องถนน และสัญลักษณ์ของการจราจร
- 1.1.8 งานระบบประกอบอาคาร ประกอบด้วย
 - ระบบไฟฟ้า
 - ระบบปรับอากาศ
 - ระบบดับเพลิง, แจ้งสัญญาณเพลิงไหม้
 - ระบบสุขาภิบาล
 - ระบบต่างๆ ที่กำหนดไว้ในแบบ

๑๘/๑

พิมพ์ดีด ๕.
๒๐-๐๕-๖๕

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

1.2 คำจำกัดความ และความหมาย

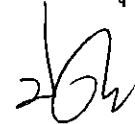
คำนาม คำสรพนาม ที่ปรากฏในข้อกำหนดสัญญาและรายการก่อสร้าง รวมทั้งเอกสารอื่นที่แนบสัญญาให้ความหมายตามที่ระบุไว้ในหมวดนี้ นอกจากจะมีการระบุเฉพาะไว้เป็นอย่างอื่น

- "เจ้าของโครงการ" หมายถึง เจ้าของงานก่อสร้างโครงการนี้ ตามที่ลงนามในสัญญา และมีอำนาจตามที่ ระบุในสัญญา
- "วิศวกร" หมายถึง สถาปนิก หรือ วิศวกรผู้มีอำนาจซึ่งปรากฏอยู่ในแบบและในเอกสารต่าง ๆ ในฐานะเป็นผู้ออกแบบและกำหนดรายการ ก่อสร้าง
- "ผู้คุมงาน" หมายถึง ผู้แทนเจ้าของโครงการที่ได้รับการแต่งตั้งให้ควบคุมงาน
- "ผู้รับจ้าง" หมายถึง นิติบุคคลและตัวแทน หรือลูกจ้างของนิติบุคคลที่ลงนามเป็นคู่สัญญากับเจ้าของโครงการ
- "งานก่อสร้าง" หมายถึง งานต่าง ๆ ที่ได้ระบุในแบบก่อสร้างประกอบสัญญารายการก่อสร้างและเอกสารแนบสัญญารวมทั้งงานประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- "แบบประกอบสัญญา" หมายถึง แบบก่อสร้างทั้งหมดที่มีประกอบในการทำสัญญาจ้างเหมาและรวมถึงแบบที่มี การแก้ไขและเพิ่มเติมที่ได้รับการอนุมัติเห็นชอบ จากเจ้าของโครงการและผู้คุมงาน
- "รายละเอียดประกอบแบบ" หมายถึง ข้อความและรายละเอียดที่กำหนด และควบคุมคุณภาพของหรือข้อกำหนด" วัสดุ-อุปกรณ์ เทคนิค และข้อตกลงต่างๆ ที่เกี่ยวกับงานก่อสร้างที่มีปรากฏ หรือไม่มีปรากฏในแบบก่อสร้างตามสัญญานี้
- "การอนุมัติ" หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้มีอำนาจหน้าที่ในการอนุมัติ
- "ระบบประกอบอาคาร" หมายถึง ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และระบบอื่นๆที่นอกเหนือ งานสถาปัตยกรรมและก่อสร้าง

1.3 การเตรียมงาน

- 1.3.1 ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการตรวจสอบสำรวจบริเวณที่จะทำการก่อสร้างให้รู้สภาพต่างๆ ของสถานที่ ก่อสร้างเพื่อที่จะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาในการทำงาน SITE WORK ต่างๆ และเส้นทางสำหรับการขนส่งวัสดุก่อสร้าง
- 1.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องรังวัดสถานที่ก่อสร้าง วางผัง จัดทำระดับ แนว และระยะต่างๆ และตรวจสอบความถูกต้องของหมุดหลักเขตแล้วจัดทำรายงานถึงความถูกต้องหรือความคลาดเคลื่อน หรือความไม่แน่นอนไปจากแบบก่อสร้างประการใด เป็นลายลักษณ์อักษรให้สถาปนิก วิศวกร ตรวจสอบความถูกต้องก่อนดำเนินงานขั้นต่อไป
- 1.3.3 ผู้รับจ้างต้องเตรียมหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ช่างฝีมือดี และแรงงานที่เหมาะสมให้เพียงพอและพร้อมเพื่อให้ปฏิบัติงานก่อสร้างให้ดำเนินงานไปด้วยความรวดเร็วเรียบร้อยมีประสิทธิภาพ และได้ผลงานที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบและรายการก่อสร้างทุกประการโดยมีผลงานที่มีคุณภาพด้วย





ดินนันท-ร.5.





โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

- 1.3.4 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติและรับผิดชอบในการทำงาน ให้เป็นไปตามกฎหมายแรงงานหรือเทศบัญญัติ รวมทั้งระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ เพื่อให้การปฏิบัติก่อสร้างครั้งนี้เป็นไปอย่างเรียบร้อย และถูกต้องตามกฎหมาย
- 1.3.5 ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกันความเสียหายอันอาจจะเกิดขึ้นกับทรัพย์สินของผู้อื่น และสาธารณูปโภค ช่างเคียงและต้องประกันอุบัติเหตุอันอาจจะเกิดขึ้นของทรัพย์สินสวัสดิภาพของคนงานและบุคคลอื่นอันอาจสืบเนื่องมาจากการปฏิบัติงานก่อสร้างหากมีความเสียหายใดๆ เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นการกระทำของผู้รับจ้าง หรือบริวาร หรือผู้อื่นซึ่งปฏิบัติงานก่อสร้างในงานนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และเป็นผู้ชดใช้ค่าเสียหายทั้งสิ้น

1.4 น้ำใช้ และไฟฟ้าชั่วคราว

น้ำประปา และไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในระหว่างการก่อสร้างนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อขออนุญาต และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1.5. การปลูกสร้างโรงงาน สำนักงาน และที่เก็บวัสดุ

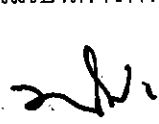
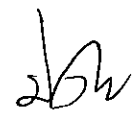
สถานที่ที่จะปลูกสร้างดังกล่าวจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนโดยจะต้องมีขนาดตามความเหมาะสมกับงานก่อสร้าง และจัดสร้างในเขตบริเวณให้เป็นระเบียบเรียบร้อยไม่เกะกะทางสัญจรไปมา เพื่อความสะดวกในการก่อสร้างมีที่เก็บวัสดุ มิให้เกิดความเสียหาย หรือสูญหายโดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดของผู้รับจ้างเอง ทั้งสิ้น

1.6 การป้องกันและการรักษาส่งก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมไม่ให้บุคคลซึ่งไม่ได้เกี่ยวข้องเข้ามาในบริเวณที่ก่อสร้างเป็นอันตรายและจะต้องดูแลรักษาป้องกันสิ่งก่อสร้างต่างๆ ทั้งของใหม่และของเดิมมิให้เกิดความเสียหายใดๆ ในทุกกรณี ในการนี้ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยตรงต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นในทุกกรณีโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

1.7 การจัดโครงการปฏิบัติงาน

- 1.7.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำโครงการปฏิบัติงานในรูป C.P.M. (CRITICAL PATH METHOD) หรือตารางกำหนดการดำเนินการก่อสร้าง (WORK SCHEDULE) แสดงระยะเวลาลำดับในการดำเนินการก่อสร้าง แต่ละประเภทของงานให้ละเอียดตรงตามระยะเวลา ในอายุสัญญา พร้อมทั้งจัดลำดับการประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ ด้วย
- 1.7.2 การจัดทำโครงการปฏิบัติงาน จะต้องทำเสนอต่อสถาปนิกและผู้ว่าจ้างภายใน 30 วัน นับแต่วันที่เซ็นสัญญาก่อสร้างและต้องให้คำชี้แจงรายละเอียดและข้อมูลแก่สถาปนิก เพื่อขอรับความเห็นชอบ
- 1.7.3 การยื่นโครงการปฏิบัติงาน และการที่สถาปนิกได้ให้ความเห็นชอบในโครงการนั้นก็ถือการให้รายละเอียดดังกล่าวข้างต้นก็ดี ไม่เป็นการพ้นไปจากความเห็นชอบแต่อย่างใดของผู้รับจ้างและ

 คิมพันธ์ อ.

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

จะต้องรับผิดชอบในการดำเนินการการประสานงานต่าง ๆ กับผู้รับจ้างอื่น ๆ หากมีข้อบกพร่องล่าช้า หรือเสียหายแก่งานก่อสร้าง เนื่องมาจากการไม่สนใจติดตามหรือมิได้เตรียมงานไว้อย่างพร้อมมูล หรือถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยตรงทั้งหมด และจะขอต่ออายุสัญญาเพิ่มไม่ได้

1.7.4 ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนผังแสดงโครงการปฏิบัติงานไว้ในหน่วยงานก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้อง บันทึกการทำงานที่เป็นจริงเปรียบเทียบกับที่ได้วางไว้ก่อนเพื่อความสะดวกในการตรวจสอบขั้นต้น และวัดผลการดำเนินงานก่อสร้างได้ถูกต้องตั้งแต่เริ่มต้นงานก่อสร้างจนแล้วเสร็จสมบูรณ์

1.7.5 หากว่าการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างไม่สอดคล้องกับแผนงานที่ระบุไว้ ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนงานการทำงานใหม่ตามที่เจ้าของโครงการจะร้องขอ ทั้งนี้จะต้องอยู่ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา

1.8 สถาปนิก วิศวกรผู้ควบคุมงานและหัวหน้าคุมงานของผู้รับจ้าง

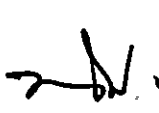
ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสถาปนิกและวิศวกรลงนามเป็นสถาปนิกผู้ควบคุมงานและวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อสร้างตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร และแจ้งรายชื่อผู้ควบคุมงานดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้าง เห็นชอบก่อนเริ่มดำเนินการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหัวหน้าคุมงานที่มีความสามารถ และ ประสบการณ์เป็นผู้มีอำนาจเต็มประจำอยู่ที่ก่อสร้างตลอดเวลาอย่างน้อย 1 คน แทนในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ อยู่ และเป็นผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว คำแนะนำหรือคำสั่งใดที่ผู้ว่าจ้างสถาปนิกและวิศวกรได้สั่งกับหัวหน้า คุมงาน ให้ถือเสมือนว่าได้สั่งกับผู้รับจ้างโดยตรง ผู้รับจ้างสงวนสิทธิที่จะเปลี่ยนหัวหน้าคุมงานของผู้ รับจ้าง หากเห็นว่าไม่เหมาะสม ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีพนักงาน คนงาน ช่างฝีมือ ช่างเทคนิค สถาปนิก และวิศวกรในแต่ละสาขาที่เกี่ยวข้องกับงานที่ชำนาญงานโดยเฉพาะ สำหรับการดำเนินงานตามสัญญา อย่างเพียงพอ และเหมาะสมกับปริมาณงานตามสัญญา ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้โดยถูกต้องตาม หลักวิชาการ มีความปลอดภัย มีผลงานเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้าง และเพื่อให้งานแล้วเสร็จทันตามสัญญา และถ้าหากการปฏิบัติงานไม่ถูกต้องไม่เหมาะสมประการใด ผู้ว่าจ้าง / ผู้แทนผู้ว่าจ้าง ผู้แทนสถาปนิก วิศวกร และผู้ตรวจงาน มีสิทธิที่จะสั่งการ และ/หรือบังคับให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมจำนวน ผู้ปฏิบัติงานได้ รวมทั้งสั่งให้ผู้ปฏิบัติงานของผู้รับจ้างที่ปฏิบัติงานไม่พึงประสงค์ออกจากการปฏิบัติงาน ในโครงการของผู้ว่าจ้างได้

1.9 การตรวจงานระหว่างการก่อสร้าง

ผู้ว่าจ้าง/ผู้แทนผู้ว่าจ้าง ผู้แทนสถาปนิก วิศวกร และผู้ตรวจงานมีสิทธิเข้าไปตรวจงานก่อสร้าง ได้ตลอดเวลาและทั่วทุกจุด ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวก เช่น บันไดชั่วคราวทางเดินชั่วคราว ไฟ ให้ความสว่าง ฯลฯ ให้เรียบร้อยสำหรับการตรวจงานก่อสร้างได้

1.10 การสั่งหยุดงาน

การก่อสร้างที่ผิดรูปแบบ และไม่ได้คุณภาพที่ดี ผู้ว่าจ้าง สถาปนิก วิศวกร มีสิทธิสั่งหยุดงาน ชั่วคราวได้จนกว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการให้เรียบร้อยโดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหาย หรือขอต่ออายุ สัญญาก่อสร้างไม่ได้






โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

1.11 แบบและรายการก่อสร้าง

แบบและรายการก่อสร้างถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา หากมีส่วนใดขัดแย้งกันให้ถือคำ หรือระบุใน รายการก่อสร้างแต่มีได้ระบุในแบบ ให้ถือเสมือนว่าได้ระบุไว้ทั้งสองที่ หรือมิได้ระบุไว้ทั้งสองที่แต่ เพื่อ ความเรียบร้อยของงานก่อสร้าง หรือเพื่อส่วนดีของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบการโดยไม่คิด ค่าใช้จ่ายเพิ่มจากที่ตกลงไว้ แบบและรายการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาไว้ในที่ก่อสร้างอย่างน้อย อย่างละ 1 ชุด โดยอยู่ในสภาพที่ดี และเป็นแบบแก้ไขครั้งสุดท้ายเช่นกัน ระยะและมาตรฐานส่วนต่างๆให้ ถือเอาตัวเลขที่ระบุในแบบเป็นหลัก ห้ามวัดจากแบบโดยตรง ถ้ามีข้อสงสัยให้สอบถามสถาปนิกและ วิศวกรของการก่อสร้างติดตั้งตามมาตรฐานวิชาชีพที่ดี เพื่อให้การก่อสร้าง ปรับปรุง ติดตั้งและอื่นๆ เป็นไปด้วยดีด้วยความเรียบร้อยปลอดภัย โดยมีใช้เป็นงานเพิ่มเติมกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดแล้ว ให้เป็น ภาระหน้าที่ความรับผิดชอบดำเนินงานและค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมดทั้งสิ้น และถ้าหากมีการเพิกเฉย ละเลยในการปฏิบัติเมื่อผู้ว่าจ้าง สถาปนิก และ/หรือวิศวกรที่ปรึกษาตรวจสอบพบในภายหลังแล้วประการใดก็ตามผู้ว่าจ้าง/ผู้แทนผู้ว่าจ้าง ผู้แทนสถาปนิก วิศวกรและผู้ตรวจงานมีสิทธิที่จะสั่งการให้ผู้รับจ้าง ดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการและรับภาระค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด ทั้งสิ้น

1.12 การเตรียมวัสดุ

- 1.12.1 วัสดุก่อสร้างที่ปรากฏอยู่ในแบบและรายการก่อสร้างก็ดี หรือที่มีได้อยู่ในแบบและรายการก่อสร้าง กิตติ อันเป็นส่วนหนึ่งหรือเป็นส่วนประกอบการก่อสร้างอาคารนี้ ให้เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดีนั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาพร้อม และใช้งานก่อสร้างนี้ทั้งสิ้น
- 1.12.2 วัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อโดยได้รับอนุญาตจากสถาปนิกและผู้ว่าจ้าง และจัดเตรียมนำมาใช้ให้ทันกับการก่อสร้าง เพื่อไม่ให้งานก่อสร้างล่าช้า
- 1.12.3 ในกรณีวัสดุก่อสร้างหรืออุปกรณ์การก่อสร้างบางอย่างซึ่งระบุให้ใช้วัสดุต่างประเทศผู้ว่าจ้างจะต้อง ส่งของนั้นๆ ล่วงหน้าให้ทันการใช้วัสดุนั้นภายในระยะเวลาดำเนินการกำหนดโดยปราศจาก เงื่อนไขใดๆ
- 1.12.4 ห้ามผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้งานก่อสร้างนี้ หรือไม่ได้รับการอนุมัติจากสถาปนิกเข้ามา ใน สถานที่ก่อสร้าง

1.13 คุณภาพของวัสดุ

วัสดุก่อสร้างทุกชิ้น ทุกชนิด ที่ใช้ในการก่อสร้างนี้ จะต้องเป็นของที่ไม่มีลักษณะที่อาจจะมองเห็น ว่าเป็นของที่เคยนำไปใช้งานมาก่อน และต้องเป็นของใหม่จากผู้ผลิต ซึ่งจะต้องมีคุณภาพดี ไม่มีรอย ขาดเสียหาย แตกกร้าวใดๆ และถูกต้องตรงตามที่ระบุในแบบและรายการก่อสร้าง

 ดิมพันธ์ ร.







โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

1.14 การเสนอรูปแบบตัวอย่าง และวัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง

- 1.14.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทุกอย่าง หรือที่สถาปนิกระบุมาให้สถาปนิกและผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบอนุมัติโดยให้ส่งพิจารณาล่วงหน้าก่อนการติดตั้งตามลำดับขั้นตอนการใช้งานเพื่อไม่ให้งานต้องล่าช้าไป
- 1.14.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดจะต้องได้รับการอนุมัติจากสถาปนิก และผู้ว่าจ้างก่อน หากผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งโดยพลการ มิได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาเปลี่ยนให้ใหม่ทันทีตามที่สถาปนิกเห็นชอบและจะถือเป็นข้ออ้างขอต่อเวลาการสร้างหรือคำนวณราคาเพิ่มไม่ได้ วัสดุที่ได้รับการอนุมัติแล้ว ยังไม่พ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในกรณีที่การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หรือบริหารทำการติดตั้งโดยไม่เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี

1.15 การเทียบเท่าของวัสดุและการขอใช้วัสดุอื่นแทน

ผู้รับจ้างสามารถเลือกใช้วัสดุตามที่ได้รับรูปแบบ หรือรายการก่อสร้าง หรือวัสดุเทียบเท่าซึ่งมีเครื่องหมายการค้าต่างกัน แต่มีคุณภาพไม่ด้อยกว่ากันมาใช้ โดยได้รับความเห็นชอบจากสถาปนิกและผู้ว่าจ้างก่อน หากผู้รับจ้างจะหาวัสดุชนิดอื่นมาใช้แทนที่กำหนดในแบบและรายการก่อสร้าง เนื่องจากสาเหตุต่างๆ ให้ผู้รับจ้างแสดงเหตุผลและเสนอราคาให้สถาปนิกและผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบอนุมัติก่อน และหากวัสดุที่ขอเทียบเท่าและขอใช้แทนมีราคาสูงกว่าที่เสนอราคาผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าจ้างเพิ่มไม่ได้ และหากราคาวัสดุต่ำกว่าที่เสนอผู้รับจ้างยินดีให้ลดเงินในเงินงวดต่อไปด้วย

1.16 การจัดทำแบบขยาย

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานก่อสร้างกับแบบก่อสร้างต่างๆ หากไม่เป็นที่แน่ชัดให้จัดทำแบบขยายที่จะดำเนินการเสนอสถาปนิกหรือผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติ แล้วจึงจะดำเนินการงานในส่วนนั้นได้

1.17 การเปลี่ยนแปลงวัสดุและงานก่อสร้าง

- 1.17.1 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิเปลี่ยนแปลงวัสดุก่อสร้าง เพิ่มหรือลดงานส่วนหนึ่งส่วนใด นอกเหนือไปจากแบบก่อสร้าง หรือรายการกำหนดตามสัญญาได้ โดยตกลงเป็นลายลักษณ์อักษรในเรื่องค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น หรือลดลงไปจากข้อตกลงในสัญญาเดิมให้ยึดถือหลักการคิดราคาดังต่อไปนี้
- คิดราคาเป็นหน่วยตามใบเสนอราคาของผู้รับจ้างในหนังสือสัญญา
 - ถ้ารายการที่เปลี่ยนแปลงไม่มีแสดงในใบเสนอราคาในหนังสือสัญญา ผู้ว่าจ้างทำการตกลงราคากับผู้รับจ้าง โดยยึดถือการประเมินราคาที่ยุติธรรมของวัสดุ หรือแรงงานนั้นตามราคาในท้องตลาดขณะนั้น
- 1.17.2 ผู้รับจ้างเห็นว่าแบบ หรือคำสั่งใดๆของผู้ว่าจ้างนอกเหนือไปจากแบบ และรายการตามข้อตกลงในสัญญาซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนที่จะลงมือดำเนินงานนั้น ผู้ว่าจ้างจะได้ทำการตกลงในเรื่องราคาที่เพิ่มขึ้นยกเว้นในกรณีที่การ

26/1

26/1

เดิมพัน ๑๕.๖

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	---	--------------------

ปฏิบัตินั้นๆ อยู่ในขอบเขตแห่งความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตามแบบ และรายการที่ตกลงในสัญญาให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องปฏิบัติตามโดยเรียกร้องเงินจ้างเพิ่มเติม และขอต่ออายุสัญญาไม่ได้

1.18 การส่งมอบงาน

- 1.18.1 การตรวจงานครั้งสุดท้ายจะประกอบไปด้วย ฝ่ายผู้ว่าจ้าง สถาปนิกและฝ่ายผู้รับจ้างโดยจะทำการตรวจสอบ ทดสอบอาคาร ส่วนประกอบอาคาร ระบบต่าง ๆ ประกอบอาคารอย่างละเอียดหากมีข้อบกพร่องต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการให้สมบูรณ์เรียบร้อยโดยเร็ว
- 1.18.2 การซ่อมแซมบริเวณโดยรอบสถานที่ก่อสร้าง ที่เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากทำงานของผู้รับเหมาก่อสร้าง จะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้เสร็จเรียบร้อยทุกประการก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย
- 1.18.3 การทำความสะอาดสถานที่ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสถานที่ให้เรียบร้อย และผู้ว่าจ้างสามารถ ใช้งานได้ทันที หลังจากการตรวจรับและส่งมอบงานก่อสร้างแล้ว ส่วนการตกแต่งบริเวณผู้รับจ้างจะต้องกลบเกลี่ยพื้นดินให้เรียบร้อย เศษวัสดุก่อสร้างต่างๆ เศษไม้ เศษปูน โรงงานและส้วมชั่วคราวจะต้องเก็บขนย้ายไปให้พ้นบริเวณภายใน 7 วันนับตั้งแต่วันที่ผู้ว่าจ้างตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว
- 1.18.4 ญญแตกต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำป้ายถาวรแจ้งรายละเอียดไว้กับลูกญญแจ้งให้ตรงกับแม่ญญแจ้งทุกชนิดและจะต้องส่งมอบให้กับ ผู้ว่าจ้างทันที เมื่อผู้ว่าจ้างรับมอบงานแล้ว และห้ามผู้ว่าจ้างสำรองญญแจ้ง เหล่านี้โดยเด็ดขาด ไม่ว่ากรณีใด

1.19 ระยะเวลาประกันการซ่อมแซม

ในระยะเวลา 2 ปี ที่ผู้ว่าจ้างรับงานก่อสร้างแล้วในระหว่างนี้ ถ้ามีความบกพร่องความเสียหาย ความทรุดโทรมที่เกิดขึ้นแก่อาคาร อันเนื่องมาจากความผิดพลาด ความไม่รอบคอบละเลยของผู้รับจ้าง ในขณะที่ทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยหรือใช้งานได้ดังเดิม โดยผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการทันที เมื่อได้รับแจ้งจากผู้รับจ้าง และจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายต่างๆ เพิ่มเติมอีกมิได้ทั้งสิ้น ถ้าผู้รับจ้างบิดพลิ้วหรือไม่ให้ความสนใจการซ่อมแซม ผู้ว่าจ้างมีอำนาจว่าจ้างผู้อื่นมาทำการซ่อมแซมแทนโดยหักค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากเงินค้ำประกันของผู้รับจ้างที่กำหนดไว้ตามสัญญา ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมต่อจนกว่าจะหมดอายุสัญญาค้ำประกัน

2/11

26

ดินนันทร.ร.

55

2

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

หมวดที่ 2 งานโครงสร้าง

1. งานโครงสร้าง

1.1 ขอบข่ายของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องจักร และช่างฝีมือที่ดีเพื่อทำการประกอบ ติดตั้ง งานวิศวกรรมโยธาซึ่งอย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย การจัดวางผังตำแหน่ง งานการปรับบริเวณ พื้นที่การขุด การถม การจัดระบบระบายน้ำภายในบริเวณตามข้อกำหนดนี้และตามที่ระบุไว้ใน แบบ

1.2 การวางผังและกำหนดระดับ

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาการสำรวจหาแนวและหมุดหลักฐานทางระดับและหมุดอ้างอิงอื่นๆ ที่ จำเป็น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความถูกต้อง และเป็นจริงต่อการวางผังของงาน และความถูกต้องของตำแหน่ง ระดับ ขนาด แนวของทุกส่วนของงานให้เป็นตามข้อกำหนด และขอบเขตตามสัญญา และต้องจัดหาอุปกรณ์เครื่องมือสำรวจที่จำเป็นและพนักงานสำรวจที่มีความชำนาญ เพื่อทำงานสำรวจและรักษาสภาพสำรวจที่ได้ทำขึ้นให้ดีพร้อมที่จะทดสอบได้ตลอดเวลา เมื่อใดก็ตามถ้าปรากฏพบข้อผิดพลาดขึ้นเกี่ยวกับตำแหน่ง ระดับ ขนาด และแนวของส่วนใดของงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องตามความต้องการของผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น ผู้ควบคุมงานอาจต้องการตรวจสอบแนวและระดับของผู้รับจ้างเมื่อใดก็ได้ การตรวจสอบระดับใดๆ ของผู้ควบคุมงานย่อมไม่พ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการแก้ไขให้ถูกต้องใด ๆ ดังกล่าวนั้น ข้อมูลสำรวจสนามรวมทั้งรายการคำนวณและข้อความใดๆ ที่จัดทำขึ้นโดยผู้รับจ้างจะต้องรีบส่งมอบให้แก่ผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจ และหากผู้ว่าจ้างต้องการจะเก็บไว้เป็นสมบัติของผู้ว่าจ้างเองก็ย่อมทำได้ พนักงานสำรวจของผู้รับจ้างจะต้องมีความรู้ความสามารถที่จะทำงานสำรวจได้และต้องเสนอต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุมัติในระหว่างก่อสร้างตลอดเวลา เครื่องมือสำรวจทุกชิ้นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานค่าใช้จ่ายในการทำการสำรวจ การวัด รวมทั้งการจัดทำรายการคำนวณการร่างแบบให้คิดรวมอยู่ในราคา สัญญา

1.3 การเตรียมพื้นที่

1.3.1 ขอบเขตของงาน

งานทำความสะอาดพื้นที่ทางป่า และขุดตอ จะต้องประกอบด้วย การถางป่า, การขุดตอ โคนต้นไม้ ตอไม้ กำจัดรากไม้ เศษไม้ วัชพืช ขยะ และวัสดุที่ไม่พึงประสงค์ ออกจากพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้างตามที่ระบุในแบบและข้อกำหนดรวมทั้งการทุบ ขุด ระเบิด และ

  ดิมพันธ์-ธ. 

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

ขจัดสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่เดิมที่ไม่ต้องการและกีดขวางการก่อสร้างออกไปจากพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้าง

1.3.2 การระมัดระวังรักษาสีก่อสร้างและต้นไม้เดิม

เป็นการระมัดระวังของผู้รับจ้าง ที่จะระมัดระวังป้องกันรักษาสีก่อสร้างเดิมและต้นไม้ ที่มีอยู่ที่จะต้องสงวนรักษาไว้ไม่ให้ทำลาย และกระทบกระเทือนเสียรูปแบบไป อันอาจเกิดจากการทำงานของเครื่องจักรเครื่องมือของผู้รับจ้างหรือวิธีการทำงานของผู้รับจ้าง หากปรากฏว่าสีก่อสร้างเดิม ต้นไม้ที่มีอยู่เดิมที่จะต้องสงวนไว้ถูกทำลายและกระทบกระเทือนเสียรูปแบบไปเนื่องจากการทำงานของเครื่องจักรเครื่องมือของผู้รับจ้างหรือวิธีการทำงานของผู้รับจ้างไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหา และซ่อมแซมให้คืนสภาพเดิมจนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้าง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ใช้ในการนี้เป็นภาระของผู้รับจ้างที่จัดหามา

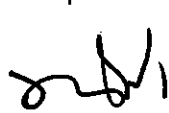
1.4 งานขุด

1.4.1 ขอบข่ายของงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาคนงาน เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์วัสดุที่ดีเพื่อขุดบริเวณที่จะทำการก่อสร้างให้ได้ ตามแบบและข้อกำหนดโดยงานขุดนี้ไม่รวมถึงการขุด เพื่อทำงานฐานราก ขุดทำถนน ขุดเพื่อฝังท่อ และขุดเพื่อทำความสะอาดพื้นที่ให้ได้ตามข้อกำหนดและตามแบบและให้รวมถึงการติดตั้งและรื้อถอนสิ่งก่อสร้างชั่วคราวเพื่อช่วยในการขุดให้ปลอดภัย เช่น เข็มกันพัง (Sheet Pile) เป็นต้น

1.4.2 การขุด

ก่อนทำการขุดใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งผู้ควบคุมงานให้ทราบล่วงหน้าให้มีเวลาเพียงพอที่จะตรวจสอบ สภาพดินเดิม ซึ่งอาจจะต้องทำการตรวจวัดสภาพระดับของดินเดิมเพื่อประโยชน์ในการคิดปริมาณงาน การขุดดินต้องกระทำโดยมิให้รบกวนดินที่อยู่ข้างเคียง อาคาร หรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียงให้เสียสภาพ การขุดจะต้องขุดให้ได้ขนาดความกว้าง ความลึกที่สามารถทำการก่อสร้างโครงสร้าง วางท่อก่อสร้างถนน มีที่สำหรับทำค้ำยัน ทำฐานรองรับที่สูบน้ำและระบายน้ำ ผิวหน้าดินเมื่อขุดแล้วจะต้องแห้งคงสภาพและเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงาน ดินชั้นล่างที่แปรสภาพเป็นดินอ่อนเหลวไม่เหมาะที่จะรับน้ำหนักงานชั้นต่อไปได้ซึ่งอาจเกิดเนื่องจากขุดลึกน้อยไป หรือสูบน้ำออกไม่แห้ง หรือจากวิธีก่อสร้างอื่นใด ผู้รับจ้างจะต้องนำออกไปให้หมดแล้วถมกลับใหม่ให้ได้ระดับด้วยวัสดุ ดังที่กล่าวไว้ในข้อกำหนดนี้หมวด "งานถนน" เครื่องจักรเครื่องมือที่ใช้ในการขุดจะต้องสามารถทำงานขุดให้ได้ตามข้อกำหนดวัสดุซึ่งขุดขึ้นมาแล้ว และไม่ได้นำออกไปทิ้งที่อื่นจะต้องกองในที่ที่ไม่เกะกะการทำงาน และผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังไม่กองดินที่ขุดขึ้นมา นี้ใกล้กับหลุมบ่อหรือร่องดินที่ขุดมากเกินไป เพราะจะทำให้ดินพังทลายได้ เมื่อขุดได้ที่ได้



 ดิมนันท์ ร.

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : RO
-----------	--	---------------------

ระดับแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจเช็ค ห้ามถมวัสดุรองพื้นหรือวาง
สิ่งก่อสร้างอื่นใดลงไปในพื้นที่ที่ขุดแล้วจนกว่าจะได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

1.4.2.1 ขุดหลุมเพื่อทำฐานรากและโครงสร้างอย่างอื่น

หลุมฐานรากให้ขุดกว้างกว่าตัวฐานรากเพื่อให้สามารถวางและถอดไม้แบบได้ต้อง
ค้ำยันด้านข้างของหลุมให้ดีตลอดเวลา อย่าให้ดินพังลงมาและต้องระวังอย่าให้มี
น้ำในหลุมต้องปรับดินกันหลุมให้ได้ระดับอย่างดี

1.4.2.2 การขุดดินเพื่อวางท่อ

ร่องดินที่จะท่อจะต้องขุดให้ได้ระดับรูปร่างตรง และเอียงลาดตามแบบ ท่อในที่นี้
ให้รวมถึงท่อที่ฝังดินทุกชนิด เช่น ท่อระบายน้ำ ท่อรับน้ำ และท่อส่งน้ำ ท่อประปา
ท่อน้ำโสโครก ท่อร้อยสายไฟ ฯลฯ

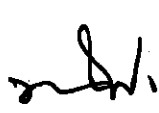
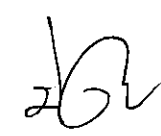
1.4.3 ระบบป้องกันการพังทลายของดินในการขุด

เพื่อป้องกันการพังทลายของดินข้างเคียงบริเวณที่ขุด ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีที่ดีที่สุด และ
อย่างน้อยจะต้องดำเนินการให้อยู่ภายในข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1.4.3.1 สภาพคงตัวของดินเหนียว เช่น ในกรุงเทพมหานคร หรือบริเวณใกล้เคียงจะมีผล
โดยตรงต่อส่วนประกอบดังต่อไปนี้ คือความลึกของการขุด น้ำหนักข้างเคียงที่ทับอยู่
(รวมทั้งอาคารและการจราจรข้างเคียง) ฝนตก และ/หรือน้ำท่วม การตอกเข็ม การ
ก่อสร้างข้างเคียง เช่น กองวัสดุและเครื่องจักรก่อสร้าง อัตราความเร็วของการขุด เมื่อ
เริ่มทำการก่อสร้างหรือทำการขุด ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนงานให้ดี และจะต้อง
พิจารณาในหัวข้อต่อไปนี้

- (1) ร่องดินจะต้องขุดให้กว้างได้เท่าที่แบบกำหนดไว้เท่านั้น
- (2) ร่องดินที่ขุดลึกไม่เกิน 2.0 ม. ผู้รับจ้างจะเสนอวิธีขุดใดๆ ก็ได้โดยไม่ต้องใช้เข็มกัน
พังแต่จะต้องได้ ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน
- (3) ร่องดินที่ขุดลึกกว่า 2.0 ม. จะต้องใช้เข็มกันดินพังและค้ำยัน
- (4) ห้ามกองวัสดุหรือดินที่ขุดขึ้นมาในระยะ 5 ม. จากขอบร่องดินที่ขุด

1.4.3.2 ก่อนทำการขุดใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการต่อไปนี้ให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อน
เช่น วิธีการ ขุด วิธีการตอกเข็มกันพังและค้ำยัน รวมทั้งแผนการทำงาน ซึ่งระบุถึง
อัตราความเร็วและความลึกที่จะทำการขุด ตำแหน่งจะทิ้งดิน รายละเอียดวิธีการค้ำยัน
ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดในการขุดและการป้องกันการพังทลายให้
เป็นไปตามแบบและแผนการทำงานที่ได้รับอนุมัติไปแล้วไม่ว่าจะเป็นเหตุผลใดก็ตาม
ถ้าเกิดการพังทลายเสียหายขึ้นมาผู้รับจ้างจะต้องซ่อมคืนโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
เอง



โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

1.4.4 การสูบน้ำและการระบายน้ำ

ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบแสดงกำหนดการหรือขั้นตอนในการระบายน้ำออกจากบริเวณดินขุดให้ผู้ควบคุม งานตรวจเห็นชอบก่อนที่จะทำการขุด แบบดังกล่าวนี้จะต้องแสดงวิธีการระบายน้ำ สูบน้ำ การติดตั้งปั้มน้ำ ตำแหน่งปั้มน้ำ เมื่อได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องใช้เครื่องจักร เครื่องมือ วิธีการขั้นตอนตามที่ได้รับความเห็นชอบนี้เท่านั้น การอนุมัติแบบของผู้ควบคุมงานตามกล่าวนี ย่อมไม่พันภาระที่ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความถูกต้อง และความสามารถในระบบระบายน้ำ การวางท่อ การถม การเทคอนกรีต จะต้องกระทำบนพื้นที่แห้งเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ วิธีการต่างๆ ให้พร้อมอยู่ตลอดเวลาเพื่อกำจัดน้ำให้ออกไปทันทีจากบริเวณที่ขุด ทั้งนี้รวมทั้งน้ำใต้ดินน้ำฝนและน้ำผิวดิน และผู้รับจ้างจะต้องระวังรักษาพื้นผิวที่ขุดแล้วให้อยู่คงสภาพ และแจ้งจนกว่าการทำงานในขั้นต่อไป เช่น การถม การวางท่อ การเทคอนกรีต แล้วเสร็จและมั่นใจว่าเมื่อปล่อยให้น้ำเข้าตามปรกติและจะไม่กระทำให้สิ่งก่อสร้างเหล่านั้นลอยตัวชำรุดเสียหายห้ามสูบน้ำที่สกปรกไปสู่ถนนสาธารณะและท่อระบายน้ำสาธารณะ ซึ่งจะก่อให้เกิดความสกปรกขึ้นต่อของสาธารณะเหล่านั้น เมื่อมีความจำเป็นจะต้องใช้ระบบระบายน้ำสาธารณะช่วย ซึ่งอาจจะต้องทุบหรือทำลาย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาระบบระบายน้ำชั่วคราวช่วยและจำต้องซ่อมระบบเก่าให้คืนสภาพดีทันทีที่ใช้งานแล้วเสร็จ

2. งานรื้อถอนอาคาร

2.1 ขอบเขตของงาน

- ก. ผู้รับจ้างต้องศึกษารายละเอียดโครงสร้างของอาคารที่จะรื้อถอนรวมทั้งสภาพแวดล้อมด้วย ความรอบคอบ และต้องควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามขั้นตอน วิธีการ และมีความปลอดภัยในการรื้อถอนอาคารตามที่ได้รับอนุญาตถ้าปฏิบัติไม่ถูกต้องตามขั้นตอน วิธีการ หรืออาจก่อให้เกิดภัยอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สิน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องหรือให้มีความปลอดภัย
- ข. ก่อนการรื้อถอนอาคารส่วนใดส่วนหนึ่ง ผู้รับจ้าง ต้องตรวจสอบและหาวิธีการป้องกันสิ่ง บริการสาธารณะ เช่น ไฟฟ้า โทรศัพท์ ประปาหรือท่อก๊าซ เป็นต้นและส่วนต่าง ๆ ของอาคารที่อาจตกหล่น เพื่อมิให้เกิดภัยอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สินในขณะที่รื้อถอนอาคารส่วนนั้น
- ค. ในระหว่างการรื้อถอนอาคาร ผู้รับจ้างต้องติดตั้งป้ายเตือนอันตราย และต้องแสดงขอบเขตการรื้อถอนอาคารพร้อมด้วยไฟสัญญาณสีแดงกระพริบเตือนอันตราย จำนวนพอสมควรไว้รอบบริเวณที่จะรื้อถอน เพื่อเตือนมิให้บุคคล ซึ่งไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณนั้น และต้องจัดให้มีพนักงานสำหรับห้ามบุคคล ซึ่งไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณดังกล่าว รวมทั้งดูแลความเรียบร้อยของป้ายเตือนอันตรายและไฟสัญญาณด้วยการรื้อถอนอาคาร ผู้รับ

๑๖/๑

๒๐

ดิมนันต์ ๕

๒

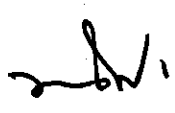
โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

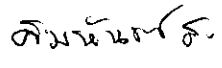
- จ้างจะกระทำได้เฉพาะในเวลาระหว่างพระอาทิตย์ขึ้นถึงพระอาทิตย์ตก ถ้าจะกระทำในเวลาระหว่างพระอาทิตย์ตก ถึงพระอาทิตย์ขึ้นต้องได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากเจ้าพนักงานท้องถิ่นและต้องจัดให้มีแสงสว่างเพียงพอด้วย
- ง. การรื้อถอนอาคารที่ใกล้หรือติดต่อกับที่สาธารณะอาคารอื่นหรือที่ดินต่างเจ้าของหรือผู้ครอบครองน้อยกว่า 2.00 เมตร ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการป้องกันฝุ่นละอองและเศษวัสดุร่วงหล่นที่อาจเป็นภัยอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกายหรือทรัพย์สิน
 - จ. การรื้อถอนอาคารที่มีความสูงเกิน 15.00 เมตร และอยู่ห่างจากทาง หรือที่สาธารณะตามแนวราบน้อยกว่า 4.50 เมตร ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีสิ่งป้องกันวัสดุที่อาจร่วงหล่นคลุมทางหรือที่สาธารณะนั้น ถ้ามีทางเดินเท้าตามแนวทางหรือที่สาธารณะ ผู้รับจ้างต้องสร้างหลังคาที่มั่นคงแข็งแรงและขนาดใหญ่เพียงพอที่จะป้องกันเศษวัสดุที่อาจร่วงหล่นเป็นภัยอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิตร่างกาย หรือทรัพย์สินตลอดแนวของอาคารที่จะรื้อถอนนั้นด้วย
 - ฉ. การรื้อถอนผนังอาคารด้านนอกที่สูงจากพื้นดินเกิน 8.00 เมตร และอยู่ห่างจากอาคารอื่น ทางหรือที่สาธารณะตามแนวราบน้อยกว่าความสูงของอาคาร ผู้รับจ้างการจัดให้มีแผงรับวัสดุที่อาจร่วงหล่นจากการรื้อถอนตลอดแนวด้านนอกของผนังของอาคารด้านนั้น แผงรับวัสดุดังกล่าวต้องมีความมั่นคงแข็งแรงและขนาดใหญ่เพียงพอที่จะสามารถรองรับวัสดุที่ร่วงหล่นได้ และต้องติดตั้งให้เอียงลาดเพื่อป้องกันวัสดุที่ร่วงหล่นกระเด็นออกมานอกแผงหรือกองค้างอยู่ในแผงรับนั้น
 - ช. การขนถ่ายวัสดุที่รื้อถอนลงจากที่สูงมาสู่ที่ต่ำ ผู้รับจ้างต้องกระทำโดยใช้รางหรือสายพานเลื่อนที่มีความลาดเหมาะสมและปลอดภัยจากการตกหล่น สำหรับการขนถ่ายวัสดุโดยลิฟต์ส่งของ หรือปั้นจั่น หรือโยนหรือทิ้ง เป็นต้น ผู้รับจ้างจะกระทำได้ต่อเมื่อได้จัดให้มีการป้องกันภัยอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สินแล้ว ห้ามผู้รับจ้างกองวัสดุที่รื้อถอนไว้บนพื้นหรือส่วนของอาคารที่สูงกว่าพื้นดิน
 - ซ. ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรโยธาที่เชี่ยวชาญการทำงานรื้อถอนอาคารมาประจำการ ณ ที่ทำการรื้อถอน และต้องแสดงขั้นตอน , วิธีการทำงานต่างๆ ให้ผู้ว่าจ้างและหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

3. งานดินและปรับปรุงบริเวณ

3.1 ขอบเขตของงาน

- ก. ข้อกำหนดนี้ควบคุมงานดินและงานปรับปรุงบริเวณของโครงการ ซึ่งประกอบด้วย
 - (1) งานปรับพื้นที่เดิมของสถานที่ก่อสร้าง
 - (2) งานถมที่
 - (3) งานขุดและงานถมสำหรับการก่อสร้าง








โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : RO
-----------	---	---------------------

- ข. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามกฎหมายและเงื่อนไขตามสัญญา เกี่ยวกับการป้องกันความเสียหาย ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นกับอสังหาริมทรัพย์ใกล้เคียงพื้นที่บริเวณที่ก่อสร้าง และต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย ที่อาจเกิดขึ้นต่อระบบสาธารณูปโภค เช่น ถนน ทางระบายน้ำ สนามหญ้า ต้นไม้ใกล้เคียง อันเนื่องมาจากการดำเนินงานของผู้รับจ้าง
- ค. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการขนย้ายวัสดุที่ไม่มีประโยชน์ ออกนอกบริเวณก่อสร้าง รวมถึงสถานที่ ๆ จะทิ้งวัสดุแล้ว

3.2 การปรับพื้นที่เดิมของสถานที่ก่อสร้าง

งานปรับพื้นที่บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง จะมีขอบเขตของพื้นที่ตามที่แสดงในแบบงานปรับพื้นที่ซึ่งรวมถึงการถาง หญ้า ขุดตอ เก็บเศษหิน กากปูน ขยะ และวัชพืชอื่น ๆ ออกไปทั้งนอกบริเวณก่อสร้าง นอกจากนั้นยังรวมถึงการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างที่มีอยู่เดิมในพื้นที่ ๆ จะทำการก่อสร้าง เช่น อาคาร รั้ว ท่อคอนกรีต บ่อพัก ฯลฯ ซึ่งแสดงไว้ในแบบหรือไม่แสดงไว้ แต่เป็นความประสงค์ของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

ก. การรื้อถอน

- (1) ผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อออก ถอน หรือย้ายออกสิ่งปลูกสร้างทุกอย่างที่อยู่เหนือดิน เช่น รั้ว อาคาร รวมทั้งฐานรากและสิ่งที่อยู่ใต้ดิน เช่น ท่อระบายน้ำ และท่อพักเดิม รวมทั้งการตัดกิ่งไม้ภายในบริเวณพื้นที่ที่จะก่อสร้าง เว้นแต่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะสั่งให้ปล่อยไว้ตามสภาพเดิม
- (2) หลุมหรือช่องว่างที่เกิดจากการรื้อถอนสิ่งที่อยู่ใต้ดินออกไป จะต้องทำการถม และบดอัดให้แน่นด้วยวัสดุถม และวิธีการที่กำหนดในข้อกำหนดนี้
- (3) ต้นไม้ยืนต้นที่อยู่บริเวณที่ ๆ จะก่อสร้างจะต้องรักษาให้คงอยู่ในสภาพเดิม นอกจากวิศวกรผู้ควบคุมงานสั่งให้ตัดทิ้ง

ข. วัสดุที่ได้จากการรื้อถอน

- (1) หากมีสิ่งก่อสร้างใด ๆ ซึ่งวิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้วเห็นสมควรนำไปใช้ที่อื่น ได้ผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อถอนออกด้วยความระมัดระวัง พร้อมกับทำเครื่องหมายสำหรับนำไปประกอบหรือติดตั้งในที่ใหม่ได้โดยง่าย
- (2) สิ่งก่อสร้างอื่น ๆ ซึ่งวิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้วว่าไม่มีประโยชน์ให้ผู้รับจ้างรื้อถอน และย้ายออกจากพื้นที่บริเวณก่อสร้างได้

3.3 การถมที่

- ก. วัสดุถมที่ใช้จะต้องเป็นวัสดุที่เหมาะสม เช่น ดินลูกรังหรือทรายถมที่อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือปนกันและเป็นวัสดุที่ได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานตามหลักเกณฑ์เปอร์เซ็นต์




ดิมนันท์ ๕



โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

มากที่สุดของวัสดุผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 200 ได้ 25% วัสดุถมที่จะต้องปราศจากวัชพืช เศษขยะ หิน อิฐ กรวด หรือสารเคมีเจือปน

ข. ในบริเวณที่ ๆ มีน้ำใต้ดินอยู่ตื้นมาก ผู้รับจ้างจะต้องทำการระบายน้ำออกเสียก่อนทำการถมที่การระบายน้ำออกอาจจะกระทำได้ โดยการขุดร่องระบายน้ำ หรือก่อสร้างบ่อพักน้ำ ให้น้ำไหลลงไปแล้วทำการสูบน้ำออก

ค. วิธีดำเนินการ

(1) ถ้าวัสดุถมที่เป็นดินทรายหรือดินปนทรายจะต้องทำการถมเป็นชั้นๆ โดยแต่ละชั้น จะต้องมีความหนาไม่เกิน 30 ซม. บดอัดทุกชั้นด้วยเครื่องกระทุ้ง หรือลูกกลิ้งหรือรถบดที่มีแรงกดไม่น้อยกว่า 90% ตามมาตรฐานของ AASHTO T - 99

(2) ในการถมที่ ไม่ว่าจะถมส่วนล่างด้วยดินหรือทรายก็ตาม ผิวชั้นบนสุดจะต้องเป็นดิน ความหนาของเนื้อดินที่ผิวบนจะต้องไม่น้อยกว่า 30 ซม. และทำการปรับผิวด้วยการเกลี่ยดินแล้วบดอัดให้แน่น (เมื่อแห้ง)ไม่น้อยกว่า 90% ตามมาตรฐาน ของ AASHTO T - 99 ด้วยเครื่องกระทุ้งลูกกลิ้ง หรือรถบดที่มีแรงกดไม่น้อยกว่า 3 ตัน ระดับดินเมื่อ บดอัดเรียบร้อยแล้วจะต้องสูงกว่าระดับดินที่กำหนดให้ประมาณ 5 ซม. ทุกจุด

(3) การถมที่ในบริเวณที่จะทำการก่อสร้างถนน จะต้องทำการบดอัดแน่นตามที่ระบุไว้ใน หัวข้องานถนน

ง. การทดสอบ ให้ผู้รับจ้างจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์อื่น ๆ สำหรับทำการทดสอบความแน่น ของดินของแต่ละชั้นที่ได้บดอัดเรียบร้อยแล้ว 1 จุดต่อพื้นที่ไม่เกิน 500 ตารางเมตร ตาม มาตรฐานการทดสอบของ AASHTO TEST T - 147 หรือ ASTM D - 1556

3.4 การขุดและการถมสำหรับการก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมคนงานและเครื่องมือที่เหมาะสมกับงานขุด และงานถม สำหรับการก่อสร้างฐานรากของอาคารห้องใต้ดิน ฯลฯ ตลอดจนการสร้างค้ำยันผนังกันดิน การสูบน้ำออกจาก หลุมที่ขุด การถมดินกลบหลังจากการก่อสร้างดังกล่าวแล้วเสร็จ และการนำวัสดุที่ขุดขึ้นมาซึ่งใช้ ประโยชน์ ต่อไป ไม่ได้ออกไปทิ้งนอกสถานที่ก่อสร้าง

ก. การขุด

(1) ก่อนทำการขุด ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนล่วงหน้าในเวลา พอสมควรเพื่อทำการตรวจสอบตำแหน่งที่จะทำการขุดให้ถูกต้อง

(2) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และจัดทำค้ำยัน ผนังกันดิน สำหรับการขุดทุกชนิดเพื่อ ป้องกันมิให้หลุมขุดเกิดการพังทลายขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบแสดงวิธีการค้ำยัน ผนังกันดิน ที่จะใช้งานให้วิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนดำเนินการ อย่างไรก็ตามผู้รับจ้างจะยังคงรับผิดชอบในความมั่นคง แข็งแรงของค้ำยัน ผนังกัน

28/1

28/1

ดินนันทะ ร.

SS

2

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

ผนังกันดินที่ได้ออกแบบ และเสนอมาหากมีอุบัติเหตุหรืออันตรายเกิดขึ้นกับบุคคลในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง

- (3) พื้นดินบริเวณที่ติดกับโครงสร้าง ไม่ควรได้รับความกระทบกระเทือนให้เสียคุณสมบัติของดินเดิมนอกจากจะได้รับความยินยอมจากวิศวกรผู้ควบคุมงานเสียก่อน
- (4) การสูบน้ำออกจากหลุมขุดสำหรับฐานรากหรือโครงสร้างใด ๆ จะต้องกระทำในลักษณะที่การไหลของน้ำจะไม่เซาะขอบของคอนกรีตที่จะหล่อลงไปก่อนการเทคอนกรีตหรือในระหว่างการเทคอนกรีตกันหลุมของโครงสร้าง จะต้องสูบน้ำออกให้แห้งมากที่สุดเท่าที่ทำได้
- (5) หลังจากการขุดแต่งงานเสร็จสิ้นลง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งวิศวกรผู้ควบคุมงานเพื่อทำการตรวจสอบและอนุมัติ รูปร่าง ความลึกและลักษณะของดินที่กันหลุมเสียก่อน จึงจะดำเนินการอย่างอื่นต่อไปได้
- (6) ในการขุดหลุมเพื่อการก่อสร้างฐานรากของอาคารจะต้องระมัดระวังไม่ให้ดินกันหลุมถูกกระทบกระเทือนมากนัก ถ้าพบว่าลักษณะดินกันหลุมอ่อนเกินไปให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงานที่สั่งให้ขุดดินอ่อนออกไป แล้วถมกลับด้วยดินทรายจนถึงระดับที่จะก่อสร้างฐานราก โดยทำการบดอัดแน่น วัสดุที่ถมเป็นชั้น ๆ มีความหนาชั้นละ 15 ซม. ความแน่นของการบดอัดจะกำหนดโดยวิศวกรผู้ควบคุมงานและให้มีการทดสอบ ค่ากำลังรับน้ำหนักบรรทุก (Bearing Capacity) ให้ได้ตามมาตรฐาน
- (7) ถ้าวัสดุที่ขุดขึ้นมามีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ถมที่ หรือถมทำคันดินที่ถนนผู้รับจ้างจะต้องขนวัสดุนั้นไปกองไว้ในบริเวณที่จัดไว้ให้เรียบร้อย วัสดุที่ไม่มีประโยชน์จะต้องนำออกไปทิ้งนอกบริเวณก่อสร้าง

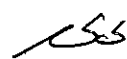
ข. การถม

- (1) วัสดุที่ใช้ถมจะต้องเป็นดินเหนียว หรือดินร่วน หรือทราย ซึ่งสามารถทำการบดอัดแน่นได้ และจะต้องไม่มีเศษขยะ หิน อิฐ กรวด วัชพืช หรือสารเคมี
- (2) ช่องว่างที่มีภายในหลุมขุด หลังจากทำการก่อสร้างฐานราก หรือโครงสร้างอื่น ๆ แล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องถมช่องว่างนั้นด้วยวัสดุตามที่กล่าวข้างต้น
- (3) การถมซึ่งมิได้เป็นการถมทำฐานรับถนนผู้รับจ้างจะต้องทำการถมด้วยวัสดุถมและบดอัดแน่น เป็นชั้นๆ โดยแต่ละชั้นจะต้องมีความหนาไม่เกิน 25 ซม. (วัดเมื่อยังไม่ได้ทำการบดอัดแน่น) เมื่อทำการบดอัดแน่นแล้ว จะต้องมีความแน่นของดินเดิมที่อยู่ใกล้เคียง หรือที่กำหนดไว้ในแบบ
- (4) การบดอัดแน่นของวัสดุถมในแต่ละชั้นจะต้องให้มีความชื้นโดยการรดน้ำให้สม่ำเสมอ การบดอัดแน่นด้วยมือจะกระทำได้ ต่อเมื่อวิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติให้ทำได้เท่านั้น ห้ามใช้น้ำฉีดหรือวิธีการบดอัดอื่น ๆ ด้วยแรงดันของน้ำ การบดอัดใกล้ฐานรากหรือโครงสร้างต้องระวังไม่ได้แรงบดอัดมากเกินไป





คิม นันท์ ร.





โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	---	---------------------

- (5) การถมดินรอบอาคาร จะต้องถมดินจากขอบทางเท้า หรือรางระบายน้ำรอบอาคาร
เอียงลาด 1 ต่อ 2 (แนวดิ่ง 1 ส่วนต่อแนวนอน 2 ส่วน) ลงสู่ระดับดินพร้อมตกแต่ง
และบดอัดจนเรียบ
- (6) การถมดินหลังท่อและการบดอัด
- (I) สำหรับท่อที่อยู่ในผิวจราจร ให้ถมหลังท่อด้วยทรายถมที่สะอาดมีขนาด
เมล็ดผ่านตะแกรงเบอร์ 3/8" ได้ 100% และมีส่วนเมล็ดผ่านตะแกรงเบอร์
200 ได้ไม่เกิน 20% เป็นชั้นๆ แต่ละชั้นหนาไม่เกิน 15 ซม. (ความหนา
หลวมตัวก่อนบดอัด) ตามความยาวของท่อ และบดอัดด้วยเครื่องมือที่
เหมาะสมให้มีความหนาแน่น(เมื่อแห้ง) ไม่น้อยกว่า 95% ตามมาตรฐาน
AASHTO T - 99 จนถึงระดับที่จะทำพื้นฐาน
- (II) สำหรับท่อที่อยู่ในทางเท้าหรือที่อื่น ๆ ให้ถมข้างท่อ และหลังท่อด้วยทราย
ถมตามมาตรฐานจนเหนือหลังท่อขึ้นมาไม่น้อยกว่า 30 ซม. หรือตาม
สภาพแล้วจึงถมด้วยทรายเป็นชั้นๆ ตามความยาวของท่อ บดอัดแน่น ไม่
น้อยกว่า 90% ตามมาตรฐาน AASHTO T - 99 เป็นชั้น ๆ ด้วยเครื่อง
กระทุ้ง หรือรถบด จนถึงระดับที่จะใส่พื้นฐานของทางเท้า

4. งานเสาเข็มเจาะ/เข็มตอก

4.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องจัดหาเสาเข็ม เครื่องจักรกลสำหรับเจาะ/ตอก และเคลื่อนย้ายเสาเข็ม
พาหนะ ขนส่งผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน แรงงาน และสิ่งอื่นใดที่จำเป็น สำหรับเจาะ/ตอกเสาเข็มเพื่อให้
ได้ฐานราก อาคารที่สามารถรับน้ำหนักได้ตามแบบและรายการที่กำหนดไว้ เพื่อให้เสาเข็มได้กำลัง
รับน้ำหนักตามที่กำหนด)

4.2 การดำเนินงานทั่วไป

- ก. ผู้รับจ้างจัดทำการศึกษาสถานที่ก่อสร้างเพิ่มเติมเองก็ได้เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมขึ้นแต่
ทั้งนี้ต้องได้รับ อนุญาตจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน และจะต้องไปดูสถานที่ก่อนจนเป็นที่
แน่ใจว่ารู้ตำแหน่งแน่นอนของสถานที่ก่อสร้างตลอดจนขนาดและลักษณะของงาน
แล้ว และจะเรียกร้องให้จ่ายเงินเพิ่มโดยอ้างว่าได้รับข้อมูลไม่เพียงพอหรือไม่ละเอียด
พอไม่ได้
- ข. ระดับของพื้นที่ก่อสร้าง ก่อนการเริ่มงานใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องมีความแน่ใจว่าระดับ
ดินในบริเวณก่อสร้างถูกต้องตามแบบก่อสร้างหรือไม่ประการใดโดยให้ยี่ดระดับ
 ± 0.00 ที่ระบุในแบบสถาปัตยกรรม





คิมหันต์ ร.

CS

2

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

- ค. การรื้อถอนสิ่งกีดขวางต่างๆ ที่อยู่ใต้ดินซึ่งเกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติงาน (เช่น เสาค้ำเข็มหัก เป็นต้น) อันเป็นเหตุให้การเจาะเข็มไม่ได้หรือเป็นอุปสรรคต่อการวางแนวเสาค้ำเข็มสำหรับงานไม้ งานดินถม การกลบดินรอบเสาค้ำเข็ม และงานอื่นๆ ซึ่งจำเป็นต้องทำเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องทำโดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น
- ง. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่ออุบัติเหตุ และความเสียหายที่เกิดขึ้นแก่ทรัพย์สินหรือบุคคลใด ๆ เนื่องจากการเจาะเสาค้ำเข็มทั้งสิ้น
- จ. จะไม่มีการคิดค่าเสียหายใด ๆ จากผู้ว่าจ้าง ในกรณีที่ต้องตั้งปั้งจั่นไว้ไม่ว่าจะเกิดจากอุปสรรคใด ๆ
- ฉ. ผู้รับจ้างก่อสร้าง จะต้องระมัดระวังในการทำงานการตอกเสาค้ำเข็ม มิให้มีผลเสียหายต่ออาคารข้างเคียงและระบบสาธารณูปโภคที่อยู่ใกล้เคียง และต้องตอกเสาค้ำเข็มให้ได้ระดับสามารถรับน้ำหนักได้ตามกำหนด ในระยะเวลาที่กำหนดไว้ หากมีความเสียหายจากการตอกเสาค้ำเข็ม ผู้รับจ้างต้องแก้ไข และดำเนินการทุกวิถีทางโดยเร็ว เพื่อมิให้เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน และระยะเวลาก่อสร้าง
- ช. ผู้รับจ้างก่อสร้าง จะต้องศึกษาข้อมูลการเจาะสำรวจดิน ให้ทราบถึงอุปสรรคใต้ดิน ทั้งนี้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาข้อมูลนี้หากผู้ว่าจ้างมิได้จัดหาให้ หรือกรณีที่มีข้อมูลที่มี ไม่เพียงพอต่อการทำงาน การจัดหาเพิ่มเติมเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง

4.3 ระบบเสาค้ำเข็มเจาะ/ตอก

4.3.1 ทั่วไป

วัสดุต่างๆที่ใช้ในการก่อสร้างและวิธีการก่อสร้าง จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในของมาตรฐานฉบับนี้ ในกรณีที่ข้อกำหนดมีความขัดแย้งกัน ให้ถือข้อกำหนดในบทนี้เป็นเกณฑ์

4.3.2 ข้อกำหนดเฉพาะงาน

ในข้อกำหนดเฉพาะงาน ให้ระบุถึงหัวข้อต่อไปนี้

- (ก) หน้าหน้าบรทุกใช้งาน
- (ข) หลักเกณฑ์การเพิ่มสมรรถนะของเสาค้ำเข็มเพื่อใช้ในการทดสอบ
- (ค) ประเภทของซีเมนต์
- (ง) วัสดุที่ใช้แทนซีเมนต์
- (จ) ประเภทและขนาดของมวลรวม
- (ฉ) ชั้นคุณภาพของคอนกรีต
- (ช) สัดส่วนของคอนกรีต และอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์
- (ซ) วิธีการทดสอบความสามารถในการเทของคอนกรีต





สมานันท์ ร.



โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : RO
-----------	--	---------------------

- (ณ) ชั้นคุณภาพ และชนิดของเหล็กเสริม และระยะหุ้มของคอนกรีต
- (ญ) ปลอกเหล็กถาวร
- (ฎ) ของเหลวพยางเสถียรภาพหลุมเจาะ
- (ฏ) ขนาดของเสาเข็มเจาะ
- (ฐ) ความดันในการอัดฉีดน้ำปูน
- (ฑ) เสาเข็มทดสอบก่อนก่อสร้าง
- (ฒ) การทดลองเจาะ
- (ณ) ข้อกำหนดในการใช้คนลงไปตรวจสอบคุณภาพเสาเข็ม
- (ด) การจัดการกับดินที่เจาะขึ้นมา
- (ด) ข้อกำหนดเฉพาะงานอื่นๆ

4.4 การกำหนดตำแหน่งของเสาเข็ม

ระหว่างการติดตั้งปลอกเหล็กกันดินพัง ผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะ/ตอก จะต้องตรวจสอบตำแหน่งเป็นระยะๆ และจะต้องตรวจสอบตำแหน่งของปลอกเหล็กกันดินพังอีกครั้งทันทีหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ถึงแม้ว่าวิศวกรได้ตรวจสอบตำแหน่งของปลอกเหล็กกันดินพังแล้วก็ตาม แต่ความรับผิดชอบยังคงเป็นของผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะหากเกิดความผิดพลาดขึ้น

- ก. ผู้รับจ้างจะพ้นภาระรับผิดชอบตำแหน่งของเสาเข็มที่เจาะลงไปแล้วว่าถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาเมื่อผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารออกหนังสือรับรองว่าถูกต้องตามแบบ หรือเมื่อไม่มีการแจ้งโดยลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้างว่ามีความบกพร่องของตำแหน่งหลังจากสถาปนิกและวิศวกรผู้ควบคุมงานรับมอบงานเป็นทางการแล้ว 360 วัน
- ข. ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการเจาะเสาเข็ม เครื่องมือส่วนประกอบและวิธีการของการเจาะเสาเข็มให้วิศวกรผู้ออกแบบอนุมัติเสียก่อน
- ค. ความสะดวกในการตรวจสอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการตรวจสอบคุณภาพของงานตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานต้องการ โดยมีชักช้าพร้อมที่จะอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบนั้นได้ทันทีที่การที่ผู้รับจ้างจัดเตรียมหรือจัดหาเครื่องมือสำหรับการตรวจสอบไม่ทันการแล้วจะอ้างเป็นสาเหตุการทำงานล่าช้าไม่ได้

4.5 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็ม

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มที่กำหนดไว้ในแบบหรือข้อกำหนดเฉพาะงาน ในการเจาะเสาเข็มแต่ละต้นจะต้องทำการวัดขนาดความกว้างของอุปกรณ์ขุดเจาะ และทำการบันทึกขนาดไว้ เพื่อเป็นหลักประกันว่าเสาเข็มแต่ละต้นเมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ จะได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตามที่กำหนดไว้ ค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดหัวอุปกรณ์ขุดเจาะที่ยอมให้คือ 5% ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเสาเข็มที่กำหนดไว้

๐๘๓

๒๐๖ ๐๘๓๐๖ ๐๘ ๐๘

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

ข้อแนะนำ

การออกแบบเสาเข็มโดยเลือกใช้ขนาดเสาเข็มเจาะที่มีใช้กันอยู่ในวงการก่อสร้างเป็นสิ่งที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากการก่อสร้างเสาเข็มเจาะที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพิเศษ จะต้องทำการประดิษฐ์อุปกรณ์ชุดเจาะและปลอกเหล็กกันดินพังขึ้นมาใหม่ เป็นผลทำให้ต้นทุนของโครงการก่อสร้างเพิ่มขึ้น การหารือระหว่างผู้ออกแบบกับผู้ประกอบการงานก่อสร้างเสาเข็มเจาะตั้งแต่เนิ่นๆ จะช่วยให้ช่วยให้การออกแบบขนาดเสาเข็มเหมาะสมยิ่งขึ้น เสาเข็มเจาะขนาดใหญ่ที่ใช้กันในการก่อสร้างในประเทศไทยทั่วไป จะเริ่มจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 600 มม. 800 มม. 1000 มม. 1200 มม. 1500 มม. 1800 มม. และ 2000 มม. ส่วนเสาเข็มเจาะแห่งระบบสามขา จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเสาเข็มเริ่มจาก 350 มม. 400 มม. 500 มม. และ 600 มม.

ในทางปฏิบัติขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่แท้จริงของเสาเข็มเจาะที่ก่อสร้างแล้วเสร็จไม่สามารถทราบได้โดยง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ระดับผิวดินเริ่มต้นเจาะ (Commencing surface) หรือในชั้นดินที่มีความแปรปรวน หรือในชั้นดินทราย เป็นต้น ดังนั้นการถือว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มมีขนาดเท่ากับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสว่านเจาะดินจึงเป็นอย่างไรก็ตาม ควรทำการตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางจริงของเสาเข็มระหว่างทำการเจาะด้วยอุปกรณ์ตรวจวัดระบบ

อิเล็กทรอนิกส์ (Drilling monitoring) ที่สามารถเขียนสภาพหลุมเจาะทั้งขนาดความกว้างและความเอียงได้ โดยควรตรวจสอบไม่น้อยกว่า 30% ของจำนวนเสาเข็มแต่ละขนาดที่ก่อสร้าง ซึ่งจะก่อให้เกิดความมั่นใจได้ว่าเสาเข็มที่ก่อสร้างแล้วเสร็จมีขนาดไม่เล็กกว่าที่ได้ออกแบบไว้

4.6 เหล็กเสริมคอนกรีต

ในการจัดเหล็กเสริมจะต้องมีการจำกัดจำนวนรอยต่อทาบเหล็กให้น้อยที่สุด รอยทาบแต่ละจุดจะต้องสามารถรับแรงได้สูงสุดเทียบเท่าหน้าตัดเดิม และการต่อต้องมั่นคงโดยไม่เกิดการขยับตัวของเหล็กเสริมที่รอยต่อทาบขึ้นระหว่างการก่อสร้างเสาเข็ม ข้อกำหนดการต่อทาบต่อเหล็กให้เป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท. 1007 โครงเหล็กที่ประกอบขึ้นจะต้องมีความแข็งแรงสามารถทนต่อความเสียหายระหว่างการติดตั้งและเทคอนกรีตได้

ค่าที่ผิดพลาดยอมได้สำหรับตำแหน่งของโครงเหล็กในแนวดิ่ง คือ สูงขึ้นมาไม่เกิน 150 มม. หรือต่ำไม่เกิน 50 มม. (+150/-50 มม) ในกรณีใช้การต่อเหล็กโดยการเชื่อม จะต้องมีการส่งแบบรายละเอียด และขั้นตอนต่าง ๆ ก่อนการทำงาน ทั้งหมดนี้การเชื่อมต่อเหล็กจะไม่ได้เป็นการลดระยะทาบของการต่อเหล็กเสริม ซึ่งข้อกำหนดการต่อเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อมทาบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท. 1007

หากข้อกำหนดเฉพาะงานไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น โครงเหล็กที่ใช้จะต้องมีความยาวจนถึงกันหลุม โดยมีปริมาณเหล็กเสริมยื่นขึ้นต่ำไม่น้อยกว่า 0.5% ของพื้นที่หน้าตัดเสาเข็ม ทั้งนี้



 ดิมรินทร์ ร. 
SS

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

เหล็กเสริมยืนต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าเหล็กข้ออ้อยขนาด DB-12 จำนวน 6 เส้น และปลายเหล็กด้านบนยื่นโผล่เหนือระดับตัดใช้งานของเสาเข็มไม่น้อยกว่า 600 มม. ขนาดเหล็กปลอกเดี่ยวกำหนดให้ชั้นต่ำใช้เหล็กกลมเรียบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. และระยะห่างระหว่างปลอกไม่เกิน 20 ซม. สำหรับเสาเข็มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 600 มม. และชั้นต่ำให้ใช้เหล็กกลมเรียบปลอกเดี่ยวที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 9 มม. ระยะห่างระหว่างปลอกไม่เกิน 20 มม. สำหรับเสาเข็มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกินกว่า 600 มม.

ลูกหนุน (Spacer) ที่ใช้จะต้องทำจากวัสดุที่ทนทาน เช่น ปูนทรายหล่อ หรือคอนกรีตหล่อ ซึ่งมีความแข็งแรงสูงกว่าคอนกรีตที่จะใช้ทำเสาเข็มเจาะ และต้องไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้เหล็กเสริมผุกร่อน ระยะหุ้ม (Covering) สำหรับเหล็กยืนจะต้องมีคอนกรีตหุ้มไม่น้อยกว่า 75 มม. ทั้งนี้ตำแหน่งการติดตั้งลูกหนุนจะต้องส่งให้วิศวกรตรวจสอบก่อนและยอมรับ

ข้อแนะนำ

เป็นสิ่งที่เหมาะสมกว่าที่จะให้ข้อมูลและให้อิสระแก่ผู้รับจ้างในการจัดทำรายละเอียดโครงเหล็กเสริมเพื่อดำเนินการให้สอดคล้องกับงานที่ได้ออกแบบไว้และให้อิสระในการดำเนินวิธีการก่อสร้าง ในกรณีที่วิศวกรเป็นผู้ออกแบบ การกำหนดความต้องการต่างๆ ที่ง่ายที่สุด ควรกำหนดในรูปของขอบเขตของโมเมนต์ดัดหรือแรงเฉือน (Bending moment and shear force envelopes) หรืออาจกำหนดความสามารถในการรับน้ำหนักเป็นกิโลกรัมต่อเมตรของเสาเข็ม หรือเป็นกิโลกรัมต่อตารางเมตรของผนัง ส่วนเหล็กเส้นของโครงเหล็กเสริมไม่ควรจัดวางใกล้กันมากเกินไปจนเป็นอุปสรรคต่อการเลื่อนไหล และการอัดตัวแน่นของคอนกรีต เหล็กเสริมยืน เดี่ยวหรือกลุ่ม (Bundles of bars) ควรจัดให้ห่างกันจากผิวถึงผิวไม่น้อยกว่า 100 มม. โดยจัดให้เป็นชั้นเดียว

หากเหล็กเลี้ยวได้ ควรหลีกเลี่ยงการจัดเหล็กเสริมยืนเป็นหลายชั้น (Multi layers) เพราะการจัดเหล็กหลายชั้นจะขัดขวางการเทคอนกรีตและทำให้คอนกรีตไหลได้ยากขึ้น ในกรณีที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ระยะห่างจากผิวถึงผิวของเหล็กเสริมยืนไม่ควรน้อยกว่าขนาดเหล็กที่ใช้หรือ 2.5 เท่าของขนาดใหญ่สุดของมวลรวมที่ใช้ผสมคอนกรีต โดยถือค่าที่มากกว่าเป็นเกณฑ์ ในกรณีที่ต้องเพิ่มค่าความต้านทานการโค้งงอ (Flexural stiffness) ให้แก่เสาเข็ม สามารถเพิ่มโดยเปลี่ยนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเสาเข็มให้ใหญ่ขึ้นจะเหมาะสมกว่าการเพิ่มปริมาณเหล็กเสริมให้มากขึ้น

ในกรณีที่จำเป็นต้องจัดเหล็กเสริมให้มีระยะห่างน้อยที่สุดตามที่กำหนดไว้ข้างต้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมเกี่ยวกับส่วนผสมคอนกรีต วิธีการเทคอนกรีต และคุณสมบัติของสารละลายที่ใช้ในการขุดเจาะอย่างใกล้ชิดอย่างต่อเนื่องมากขึ้นกว่าปกติ

การกำหนดให้ใช้เหล็กเส้นที่มีความยาวกว่าปกติ (ยาวกว่า 12 เมตร) หรือมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กเสริมที่ผิดไปจากขนาดปกติ เช่น ขนาด 50 มม. หรือ 75 มม. อาจสร้างปัญหาทั้งในการจัดหา และในการขนส่งได้ ดังนั้นหากหลีกเลี่ยงได้จะดีที่สุด



 ตันนันท์ ส.
156 

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

4.7 การเทคอนกรีต

4.7.1 ทั่วไป

คุณสมบัติด้านความสามารถในการเทได้ (Workability) ของคอนกรีตสดและวิธีการเทคอนกรีต จะต้องทำให้ได้เนื้อคอนกรีตที่มีความต่อเนื่องเป็นเนื้อเดียวกัน หรือทำให้ทุกหน้าตัดของเสาเข็ม สมบูรณ์ ในระหว่างการขนส่งคอนกรีตตั้งแต่จุดผสมจนถึงบริเวณหลุมเจาะจะต้องกระทำโดยไม่ ก่อให้เกิดการแยกตัว (Segregation) ของหินย่อยออกจากคอนกรีต

การเทคอนกรีตต้องไม่มีการหยุดชะงักจนเป็นผลให้คอนกรีตที่เทไปแล้วเกิดการก่อตัว ซึ่งเป็น ผลทำให้เนื้อคอนกรีตของเสาเข็มเกิดความไม่ต่อเนื่องกันในส่วนนั้น

ผู้รับจ้างจะต้องมีความระมัดระวัง ในการออกแบบส่วนผสมของคอนกรีต และกำหนดวิธีการเท เพื่อป้องกันไม่ให้คอนกรีตสดเกิดการก่อตัวจนไปอุดตันในปลอกเหล็กกันดินพังได้ และในการเท คอนกรีต จะไม่อนุญาตให้มีดิน ของเหลว หรือวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ เจือปนเข้าไปในเนื้อคอนกรีต

4.7.2 ความสามารถในการเทได้ของคอนกรีต

จะต้องวัดค่าความสามารถในการเทได้ของคอนกรีต ทุกครั้งก่อนเทคอนกรีตลงในหลุมเจาะ และค่าที่ได้สำหรับคอนกรีตปกติที่มีความเกาะตัวอย่างเพียงพอ (Cohesive mix) ให้เป็นไปตาม ค่าที่ระบุไว้ในตารางที่ 2-1 เว้นแต่จะใช้คอนกรีตชนิดพิเศษที่มีคุณสมบัติซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนให้ อยู่ในระนาบราบได้ด้วยน้ำหนักของตัวเองเช่นเดียวกับของเหลว (Self-leveling concrete หรือ Self-compacting Concrete, SCC)

4.7.3 การอัดตัวแน่นของคอนกรีตสด (Compaction)

ไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องจี้เขย่า (Vibrator) ช่วยทำให้คอนกรีตสดแน่นตัว ดังนั้นคอนกรีตสดที่ใช้ ควรต้องมีคุณสมบัติในการอัดตัวแน่นได้ด้วยน้ำหนักตัวเองในขณะที่คอนกรีตยังไม่ได้ก่อตัว

ข้อแนะนำ

ส่วนผสมของคอนกรีตสำหรับงานเสาเข็มเจาะควรออกแบบมาให้เป็นคอนกรีตชนิดที่มีความสามารถอัดตัวแน่นได้ด้วยน้ำหนักตัวเองในขณะที่เป็นคอนกรีตสด และควรเป็นคอนกรีตที่มีลักษณะ ที่ไหลได้ดี (Flowable) แต่ต้องมีความเหนียวหรือความเกาะตัวอยู่ในตัว (Cohesiveness) เพียงพอที่จะ ป้องกันไม่ให้เกิดการแยกตัวของมวลรวมหยาบ (Segregation) หรือเกิดการเยิ้ม น้ำ (Bleeding) มากเกินไป นอกจากนั้นคอนกรีตที่เหมาะสมต้องไม่เกิดการก่อตัว หรือเกิดความกระด้าง (Stiffening) ขึ้น ก่อนที่จะเท ลงในหลุมเจาะได้เสร็จสมบูรณ์

20/11

20/11 20/11/2563
SS

2

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

วิธีการทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการเทได้ของคอนกรีตแนะนำให้ใช้วิธีการทดสอบการยุบตัว (Slump test) ของคอนกรีตสดตามปกติ (ค่าความยุบตัวของคอนกรีตปกติสำหรับงานเสาเข็มเจาะที่แนะนำให้ใช้ในกรณีต่าง ๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2-1)

เมื่อวัดค่าความยุบตัวเสร็จใหม่ๆ เราสามารถทดสอบประเมินความเหนียวของคอนกรีตสดต่อไปได้โดยใช้เหล็กกระทุ้ง (Tamping rod) ตีเคาะด้านข้างของกองคอนกรีตสดที่ยุบตัวค้างอยู่นั้น 2-3 ครั้ง ถ้าคอนกรีตสดนั้นมีความเหนียวที่เหมาะสม กองคอนกรีตจะไม่แตกกระจาย หรือมีมวลรวมหยาบแตกร่วนแยกตัวออกมาจากน้ำปูน (Paste) แต่หากประสงค์จะใช้คอนกรีตเหลวชนิดพิเศษที่เรียกว่าคอนกรีต SCC ซึ่งมีคุณสมบัติเป็น Self leveling concrete หรือ Self-compacting concrete อย่างสมบูรณ์ คอนกรีต SCC ดังกล่าวจะต้องมีคุณสมบัติพื้นฐานที่จำเป็น 3 ประการ คือ

1. คุณสมบัติที่สามารถปรับเปลี่ยนรูปร่างได้ง่าย (High deformability)
2. มีความต้านทานสูงต่อการแยกตัวของหินย้อยออกจากมวลคอนกรีต (High resistance to segregation) และ
3. สามารถไหลเข้าเต็มเต็มแบบหล่อรูปร่างใด ๆ ได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่เกิดโพรงตามซอกมุมหรือติดขัดตามช่องว่างระหว่างเหล็กเสริม (High filling ability) ซึ่งในกรณีหลังนี้ ขนาดโตสุดของหินย้อยต้องไม่เกินกว่า 40% ของช่องว่างที่แคบที่สุดระหว่างเหล็กเสริม หรือระหว่างเหล็กเสริมกับผนังแบบหล่อคอนกรีต คอนกรีตชนิดพิเศษนี้ควรมีวัสดุประสาน (Cementitious material) อยู่ไม่น้อยกว่า 450 กก./ลบ.ม. ของคอนกรีต

วิธีการทดสอบความสามารถในการเทได้ที่เหมาะสมสำหรับคอนกรีตที่เหลวเป็นพิเศษนี้ สามารถใช้อุปกรณ์ทดสอบ Slump test ตามปกติ โดยให้ตักคอนกรีตเหลวกรอกลงในกรวยตัดได้โดยตรงจนเต็ม และไม่ต้องใช้เหล็กกระทุ้ง เมื่อชักกรวยตัดขึ้น และปล่อยให้คอนกรีตสดไหลแผ่ออกไปช้า ๆ จนหยุดนิ่ง ทำการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงคอนกรีตที่ไหลแผ่ออกไปใน 2 ทิศทางตั้งฉากกัน แล้วนำค่าที่ได้มาเฉลี่ย และเรียกค่าเฉลี่ยนี้ว่า "เส้นผ่านศูนย์กลางของการไหล" (Flow diameter) ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางการไหลที่เหมาะสมสำหรับคอนกรีต SCC ที่จะนำไปเทให้ได้ผลดีควรอยู่ระหว่าง 55-70 ซม.

เราสามารถสังเกตเห็นความแตกต่างระหว่างคุณสมบัติในการไหลของคอนกรีต SCC กับคอนกรีตที่เหลวด้วยการเติมน้ำเข้าไปมากๆ ได้ จากการดูลักษณะการแยกตัวของหินย้อยออกจากน้ำปูน เมื่อปล่อยให้คอนกรีตสดไหลไปโดยอิสระในระหว่างที่ทดสอบการยุบตัวของคอนกรีตที่เหลวด้วยการเติมน้ำมาก จะไหลแผ่ออกไปเฉพาะน้ำปูน แต่หินย้อยจะกองอยู่กับที่ ในขณะที่คอนกรีต SCC ที่สมบูรณ์ หินย้อยกับทรายและน้ำปูนจะไหลไปด้วยกันอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่เกิดการแยกตัว (Segregation) หรือการเยิ้ม (Bleeding) มากเกินไป

สม.

สม. ดินนันท.ร.
CS

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

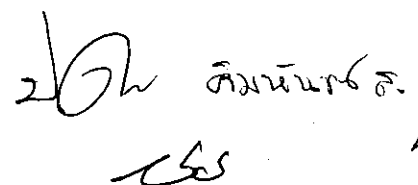
4.8 วิธีการตอกเสาเข็ม

- 4.8.1 เพื่อให้ได้ระดับปลายเสาเข็มที่กำหนด เครื่องจักร และวิธีการตอก ต้องสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ก่อสร้างจริง การตอกเสาเข็มโดยกรรมวิธี Pre-bored หรือ Auger Press หรือวิธีการใด เป็นสิ่งที่ต้องกระทำ ผู้รับจ้าง จะต้องรับผิดชอบการโดยไม่ชักช้า
- 4.8.2 ขนาดของลูกตุ้ม ระยะยก ความเร็วของการตอก ในกรณีใช้ Drop Hammer(ปั้นจั่น) หรือใช้เครื่องจักรกลชนิด Diesel Hammer ความเหมาะสมนี้จะต้องสอดคล้องกับขนาดเสาเข็ม และสภาพชั้นดิน รายการคำนวณแสดงความสัมพันธ์ของการตอก กับขนาดเสาเข็มผู้รับจ้าง ต้องเสนอขอความเห็นชอบต่อผู้แทนผู้ว่าจ้างก่อนทำงานจริง
- 4.8.3 เสาเข็มที่มีความบกพร่องในการผลิต หน้าตัดเสาเข็มไม่ได้ระนาบ มีรอยร้าว ห้ามนำมาใช้
- 4.8.4 ก่อนดำเนินการทำการตอกเสาเข็มจะต้องตรวจสอบตำแหน่งเสาเข็มให้ถูกต้องตามที่แบบระบุ
- 4.8.5 เมื่อตั้งแนวเสาเข็มก่อนเริ่มดำเนินการตอก จะต้องได้แนวตามระนาบที่แสดงในแบบ
- 4.8.6 การตอกเสาเข็มบริเวณเขตอาคาร หรือใกล้กับอาคารสาธารณะ ท่อ ประปา ท่อระบายน้ำ สายหรือเสาไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ควบคุมอื่นๆ ที่สำคัญ จะต้องทำการป้องกันแรงสั่นสะเทือน การเคลื่อนตัวของดิน ฝุ่นละออง เสียงแหวะควั่นด้วยกรรมวิธีที่เหมาะสม หรือกรรมวิธีใดๆ ที่ทำให้เกิดความปลอดภัยด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง สำหรับเสียงรบกวนต้องไม่ดังกว่ากำหนดโดยหน่วยงานราชการในพื้นที่นั้น หรือไม่ดังเกินกว่า 85 เดซิเบล การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับการสั่นสะเทือนและความดังของเสียง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทันที ที่มีการร้องขอจากผู้ว่าจ้าง

4.9 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

- 4.9.1 ทางแนวราบ ค่าศูนย์กลางรวมไม่เกิน 10 ซม. สำหรับเสาเข็มกลุ่มตั้งแต่ 3 ต้น ขึ้นไป
- 4.9.2 ทางแนวราบ ค่าศูนย์กลางรวมไม่เกิน 5 ซม. สำหรับเสาเข็ม 1 ต้น และ 2 ต้น
- 4.9.3 ความโค้งงอของเสาเข็มแต่ละต้นไม่เกิน 1:50
- 4.9.4 ทางแนวตั้ง ความสูงต่ำจากค่าที่กำหนด ไม่เกิน 5 ซม. หรือตามที่กำหนดในขณะก่อสร้าง



 ตันนิต ๖๖

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

5. งานเตรียมฐานราก

5.1 ขอบเขตของงาน

- ก. ผู้รับจ้างก่อสร้างต้องเป็นผู้วางแผน และกำหนดระดับอ้างอิงของโครงการแนวนอน อาคารประกอบที่เกี่ยวข้องแนวรั้วรอบบริเวณ และจัดทำแบบผังโครงอาคารข้างต้นเพื่อเสนอผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณาและดำเนินการขั้นตอนต่อไป
- ข. ในกรณีที่มีการแย่งงานระหว่างส่วนโครงสร้างอาคาร และงานเสาเข็มอาคาร ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องตรวจสอบแนว และระดับอ้างอิงต่าง ๆ ร่วมกับผู้รับจ้างตอกเสาเข็มอาคาร และสำรวจตำแหน่งเสาเข็มจากสภาพจริง โดยจัดทำเป็นแบบก่อสร้างเสนอให้ผู้แทนผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติพร้อมทั้งงานเปิดฐานรากอาคาร
- ค. ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงานตลอดจนแรงงานและสิ่งอื่นใดที่จำเป็นสำหรับงานเตรียมฐานราก รั้วชั่วคราว และป้ายปิดประกาศแสดงขอบเขตพื้นที่สำหรับการทำงานก่อสร้าง
- ง. ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องรับผิดชอบต่องานขุดดิน การป้องกันดิน ป้องกันน้ำ การถมปรับระดับพื้นที่

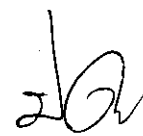
5.2 ทัวไป

- ก. ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องระมัดระวังในการทำงานการทำ SHEET PILE ที่ติดกับอาคาร ข้างเคียงการขุดเปิดงานดินที่จะมีผลต่อตำแหน่งเสาเข็ม หรือฐานรากวางบนดินความเสียหายที่เกิดขึ้นจากเหตุที่ผู้รับจ้างก่อสร้างขาดประสบการณ์ หรือใช้อุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสมทำงานผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องทำการแก้ไขเพื่อให้ได้ความแข็งแรงตามที่ต้องการ
- ข. การเตรียมงานดินในระดับหัวเสาเข็ม หรือพื้นฐานรากการเทคอนกรีตหยุดการทำงาน คอนกรีตเสริมเหล็กต้องเสนอแผนงานให้ผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการจริง

5.3 การสกัดหัวเสาเข็ม

- ก. ผู้รับจ้างจะต้องตัดคอนกรีตหัวเสาเข็ม และจัดเหล็กเสริมฝังในคอนกรีตฐานรากให้ได้ตามแบบที่แสดง
- ข. กรณีที่หัวเสาเข็มอยู่ต่ำกว่าระดับที่กำหนดผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องทำการหล่อเสาเข็มเพิ่มเติมตามรายละเอียดที่ผู้แทนผู้ว่าจ้างเห็นชอบ หรือสกัดหัวเสาเข็มของฐานรากเดียวกันให้ได้ระดับ
- ค. ค่าใช้จ่ายในการตัด และขนย้ายเสาเข็มออกจากบริเวณก่อสร้างไปยังตำแหน่งที่ตัวแทนผู้ว่าจ้างเห็นชอบ เป็นของผู้รับจ้างก่อสร้าง



 ดิมพันธ์ ส.
๕๕

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	---	---------------------

- ง. หัวเสาเข็มที่ปรับแต่งจะต้องได้ระดับ และคอนกรีตมีคุณภาพที่ดีซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้แทนผู้ว่าจ้าง ก่อนดำเนินการก่อสร้างในขั้นตอนต่อไป

5.4 การเตรียมงานฐานราก

- ก. การเทพทรายหยาบปรับพื้นที่ เพื่อเทคอนกรีตหยาบจะต้องป้องกันน้ำให้พื้นที่บริเวณที่จะก่อสร้างเหมาะสมสำหรับการทำงาน
- ข. การเทคอนกรีตหยาบ จะต้องป้องกันน้ำมิให้เข้ามาในฐานราก ความหนาของคอนกรีตหยาบต้องถูกต้องตามแบบ การเสริมเหล็กพิเศษเพื่อป้องกันการแตกของแผ่นคอนกรีตเป็นภาระและหน้าที่ของผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องปฏิบัติตามผู้แทนผู้ว่าจ้างเห็นสมควรให้ทำเมื่อพิจารณาจากแผนงานที่เสนอ
- ค. การจัดเหล็กเสริม และไม้แบบจะต้องมั่นคงแข็งแรงต่อแรงกระทำของคอนกรีตส่วนของเหล็กเสริมที่ติดกับพื้นคอนกรีตหยาบ หรือแบบจะต้องมีลูกปูนยึดเป็นระยะที่เหมาะสมหรือใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ตัวแทนผู้ว่าจ้างเห็นชอบ
- ง. การเทคอนกรีตฐานรากที่มีความหนามากกว่า 2.00 ม. จะต้องแบ่งการเทคอนกรีตฐานรากเป็น 2 ชั้น เป็นอย่างน้อย และมีการเสริมเหล็กพิเศษสำหรับรอยต่อคอนกรีตแต่ละชั้น และควรเว้นระยะเวลาการเทคอนกรีต อย่างน้อย 24 ชม. ซึ่งผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องเสนอแบบวิธีการทำงานให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนก่อสร้างกรณีที่พิเศษกว่าที่กำหนดให้ผู้รับจ้างก่อสร้างเสนอวิธีการทำงานต่อผู้แทนผู้ว่าจ้างก่อนเริ่มทำงาน
- จ. คุณสมบัติของคอนกรีตเหล็กเสริม และการทำไม้แบบจะต้องสอดคล้องกับงานหมวดดังกล่าว

6. งานแบบหล่อและค้ำยัน

6.1 ขอบเขตของงาน

- ก. ผู้รับจ้างก่อสร้าง จะต้องเป็นผู้จัดหา วัสดุ อุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญ ช่างฝีมือเฉพาะงานมาปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของงานตามที่กำหนดไว้
- ข. วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน มีคุณภาพดี ยกเว้นถ้าในกรณีที่จะนำวัสดุและอุปกรณ์เก่ามาใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาต้องไม่สึกหรอ ผุกร่อน บิด โค้ง งอ หรือมีสิ่งที่ไม่ต้องการติดมา โดยผู้แทนผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว
- ค. ไม้แบบหล่อคอนกรีตของงานโครงสร้างสถาปัตยกรรม สุขาภิบาล ไฟฟ้า และปรับอากาศ ต้องปฏิบัติตามหมวดนี้
- ง. ผู้รับจ้างก่อสร้าง จะต้องปฏิบัติตามกฎหมายควบคุมที่ระบุถึง หรือเกี่ยวข้องกับแบบหล่อและค้ำยันสำหรับงานก่อสร้าง






โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

- จ. ระบบหรือวิธีการทำแบบหล่อ หรือค้ำยันที่นอกเหนือจากที่ระบุท้ายนี้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้ง
ขออนุมัติจากผู้แทนผู้ว่าจ้างก่อนนำมาใช้งาน

6.2 การคำนวณออกแบบ

ก. การวิเคราะห์

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานหล่อ โดยต้องคำนึงถึงการโก่งตัวขององค์
อาคารต่าง ๆ อย่างระมัดระวังและต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน จึงจะ
นำไปใช้ก่อสร้างได้

ข. ค้ำยัน

- (1) เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อหรือวิธีการค้ำยันซึ่งมีการจดทะเบียนสิทธิบัตรไว้จะต้องปฏิบัติ
ตามข้อแนะนำของผู้ผลิตเกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด และ
ผู้คำนวณออกแบบก็ต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตในเรื่องการยึดโยง และ
น้ำหนักบรรทุกปลอดภัย สำหรับช่วงความยาวต่าง ๆ ระหว่างที่ยึดของค้ำยัน
- (2) ห้ามใช้การต่อค้ำยันแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลับอันสำหรับค้ำยันได้แผ่นพื้น
หรือไม่เกินทุก ๆ สามอันสำหรับค้ำยันได้คาน และไม่ควรต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งแห่ง
นอกจากจะมีการยึดทะแยงที่จุดต่อทุก ๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้
สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่ใกล้กับกึ่งกลางของตัวค้ำยันโดยไม่
มีที่ยึดด้านข้าง หรือกึ่งกลางระหว่างจุดยึดด้านข้างทั้งนี้เพื่อป้องกันการโก่ง
- (3) จะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อให้สามารถต้านทานการโก่งและการตัด เช่นเดียวกับ
องค์อาคารที่รับแรงอัดอื่นๆ สำหรับค้ำยันที่ทำด้วยไม้ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันจะต้องไม่
สั้นกว่าหนึ่งเมตร

ค. การยึดทะแยง

ระบบแบบหล่อจะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างลงสู่พื้นดินในลักษณะที่
ปลอดภัย ตลอดเวลาจะต้องจัดให้มีการยึดทะแยงทั้งในระนาบตั้งและระนาบราบตาม
ต้องการ เพื่อให้มีสติฟเนสสูง และเพื่อป้องกันการโก่งไม่ให้มากเกินไป

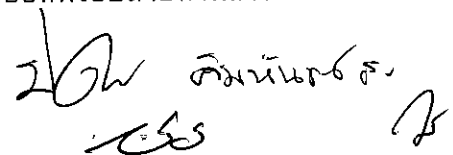
ง. ฐานสำหรับงานแบบหล่อ

จะต้องคำนวณออกแบบฐาน ซึ่งจะเป็นชนิดวางบนโครงสร้างบนดินฐานแผ่หรือมีเสาเข็ม
รองรับ ให้ถูกต้องและเหมาะสม

จ. การทรุดตัว

แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวดิ่งได้ เพื่อให้สามารถชดเชยกับการ
ทรุดตัวที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการทรุดตัวน้อยที่สุดเมื่อรับน้ำหนักเต็มที่ ในกรณีที่
ใช้ไม้ต้องพยายามให้มีจำนวนรอยต่อทางแนวราบน้อยที่สุด โดยเฉพาะจำนวนรอยต่อซึ่ง
แนวเสี้ยนบรรจบบนแนวเสี้ยนด้านข้าง ซึ่งอาจใช้ลิ้มสอดที่ยอดหรือปลายด้านล่างของค้ำ



 คิมนันต์

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

ยันแห่งใดแห่งหนึ่ง แต่จะใช้ทั้งสองปลายไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปรับแก้การหลุดตัวที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวตั้งได้ หรือเพื่อสะดวกในการถอดแบบ

6.3 รูปแบบ

ก. การอนุมัติโดยวิศวกรผู้ควบคุมงาน

ในกรณีที่กำหนดไว้ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบหล่อผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบแสดงรายละเอียดของงานแบบหล่อเพื่อให้วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อน หากผู้ควบคุมงานเห็นว่าแบบดังกล่าวยังไม่แข็งแรงพอหรือยังมีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานแนะนำจนเสร็จก่อนที่จะเริ่มงาน และการที่วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติในแบบที่เสนอหรือที่แก้ไขมาแล้ว มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างจะหมดความรับผิดชอบที่จะต้องทำการก่อสร้างให้ดีและดูแลรักษาให้แบบหล่ออยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดเวลา

ข. สมมติฐานในการคำนวณออกแบบ

ในรูปแบบสำหรับแบบหล่อจะต้องแสดงค่าต่าง ๆ ที่สำคัญตลอดจนสภาพการบรรทุกน้ำหนัก รวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจร อัตราการบรรทุก ความสูงของคอนกรีตที่จะปล่อยลงมา น้ำหนักอุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งอาจต้องทำงานบนแบบหล่อ แรงดันฐาน หน่วยแรงต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณออกแบบและข้อมูลที่สำคัญอื่น ๆ

ค. รายการต่าง ๆ ที่ต้องปรากฏในรูปแบบ

รูปแบบสำหรับงานแบบหล่อจะต้องมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (1) สมอ ค้ำยันและการยึดโยง
- (2) การปรับแบบหล่อในที่ระหว่างเทคอนกรีต
- (3) แผ่นกันน้ำ ร่องลิ้น และสิ่งที่จะต้องสอดไว้
- (4) นั่งร้าน
- (5) ฐานน้ำตา หรือรูที่เจาะไว้สำหรับเครื่องจักร
- (6) ช่องสำหรับทำความสะอาด
- (7) รอยต่อระหว่างก่อสร้าง และรอยต่อเพื่อการขยายตัวตามที่ระบุในแบบ
- (8) แถบเมนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)
- (9) การยกห้องคานและพื้นกันแอ่น
- (10) การเคลือบผิวแบบหล่อ
- (11) รายละเอียดในการค้ำยัน



 ดิมพันธ์


2

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

6.4 การก่อสร้าง

ก. ท่อไป

- (1) แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจ และอนุมัติก่อนจึงจะเรียงเหล็กเสริมได้
- (2) แบบหล่อจะต้องแน่นเพียงพอที่จะป้องกันไม่ให้มอร์ต้าจากคอนกรีตไหลออกมา
- (3) แบบหล่อจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น มอร์ต้า และสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงกันแบบจากภายในได้จะต้องจัดช่องเปิดไว้เพื่อให้สามารถขจัดสิ่งที่ไม่ต้องการต่าง ๆ ออกก่อนเทคอนกรีต
- (4) ห้ามนำแบบหล่อที่ชำรุดจากการใช้งานครั้งหลังสุดจนถึงขั้นที่อาจทำลายผิวหน้าหรือคุณภาพคอนกรีตได้มาใช้
- (5) ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนัก เช่น การกองวัสดุ ห้ามโยนของหนัก ๆ เช่น มวลรวมไม้กระดาน เหล็กเสริม หรืออื่น ๆ ลงบนคอนกรีตที่เทใหม่ ๆ และยังไม่มีการหล่อ
- (6) ห้ามโยน หรือกองวัสดุก่อสร้างแบบหล่อในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุดหรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

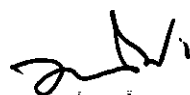
ข. ฝีมือ

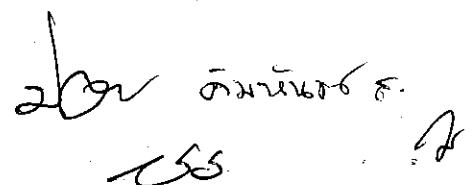
ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษในข้อต่อไปนี้ เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้งานที่ฝีมือดี

- (1) รอยต่อของค้ำยัน
- (2) การสลักรอยต่อในแผ่นไม้อัดและการยึดโยง
- (3) การรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง
- (4) จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับและตำแหน่งที่เหมาะสม
- (5) การขันเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับให้ตึงพอดี
- (6) ในกรณีที่วางค้ำยันบนดินอ่อนแรงแบกทานได้ชั้นดินอ่อนนั้นจะต้องสูงพอ
- (7) การต่อค้ำยันกับจุดรวมจะต้องแข็งแรงพอที่จะต้านแรงยกหรือแรงบิด ณ จุดรวมนั้น ๆ ได้
- (8) การเคลือบผิวแบบหล่อจะต้องกระทำก่อนเรียงเหล็กเสริมและจะต้องไม่ใช้ในปริมาณมากเกินไปจนทำให้เหล็กเปราะเปื้อน
- (9) รายละเอียดของรอยต่อสำหรับควบคุม และรอยต่อระหว่างก่อสร้าง

ค. ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

- (1) ความคลาดเคลื่อนจากแนวสายตั้งในแต่ละชั้น 10 มม.
- (2) ความคลาดเคลื่อนจากระดับหรือจากความลาดที่ระบุในแบบ
ในช่วง 10 เมตร _____ 15 มม.
- (3) ความคลาดเคลื่อนของแนวอาคารจากแนวที่กำหนดในแบบและตำแหน่งเสาผนังและฝา
ประจันที่เกี่ยวข้องในช่วง 10 เมตร _____ 20 มม.



 ดมณิชา ส.
SS

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	---	---------------------

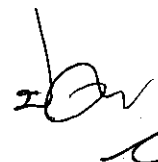
- a. ความคลาดเคลื่อนของขนาดของหน้าตัดเสา และคาน และความหนาของแผ่นพื้นและ
ผนังลด _____ 5 มม.
เพิ่ม _____ 10 มม.
- (5) ฐานราก
- (I) ความคลาดเคลื่อนจากขนาดในแบบ
ลด _____ 20 มม.
เพิ่ม _____ 50 มม.
- (II) ตำแหน่งผิวหรือระยะศูนย์ _____ 50 มม.
- (III) ความคลาดเคลื่อนในความหนา
ลด _____ 25 มม.
เพิ่ม _____ 100 มม.
- (6) ความคลาดเคลื่อนของชั้นบันได
ลูกตั้ง _____ 2.5 มม.
ลูกนอน _____ 5 มม.

ง. งานปรับแบบหล่อ

(1) ก่อนเทคอนกรีต

- (I) จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับใช้ในการปรับการเคลื่อนตัวของแบบหล่อขณะเทคอนกรีต ไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ
- (II) หลังจากตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีตจะต้องยึดลิ้มที่ใช้ในการจัดแบบหล่อให้ได้ที่แน่นอน
- (III) จะต้องยึดแบบหล่อกับค้ำยันข้างใต้ให้แน่นหนาพอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้งทาง ด้านข้าง และด้านขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใดของแบบหล่อทั้งหมดขณะเทคอนกรีต
- (IV) จะต้องเผื่อระดับและมุมมนไว้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ ของแบบหล่อ การหลุดตัว การหดตัวของไม้ การแอ่นเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกทุกครั้งที่และการหดตัวทางอีลาสติคขององค์อาคารในแบบหล่อตลอดจนการยกท้องคานและพื้นซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง
- (V) จะต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับหรือแนวของค้ำยันในกรณีที่เกิดการหลุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ้มหรือแม่แรง
- (VI) ควรจัดทำทางเดินสำหรับเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ต่างๆ ที่เคลื่อนที่ได้โดยทำขารองรับตามแต่จะต้องการ และต้องวางบนแบบหล่อหรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรง ไม่ควรวางบนเหล็กเสริมนอกจากจะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษ



 ดิมพันธ์ ช.
SS



โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	---	---------------------

แบบหล่อจะต้องแข็งแรงพอเหมาะกับการรองรับของทางเดินดังกล่าวโดยยอมให้เกิดการแอ่น ความคลาดเคลื่อนหรือการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้

(2) ระหว่างและหลังการเทคอนกรีต

- (I) ในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีต จะต้องตรวจสอบระดับการยกท้องคานพื้น และการได้ตั้งของระบบแบบหล่อโดยใช้อุปกรณ์ตามข้อ (1) (I) หากจำเป็นให้รีบดำเนินการแก้ไขทันที ในระหว่างการก่อสร้างหากปรากฏว่าแบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรง และแสดงให้เห็นว่าเกิดการทรุดตัวมากเกินไป หรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้วให้หยุดงานทันทีหากเห็นว่าส่วนใดจะชำรุดตลอดไปก็ให้รื้อออกและเสริมแบบหล่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น
- (II) จะต้องมีการคอยเฝ้าสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อที่เมื่อเห็นว่าสมควรจะแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการได้ทันที ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องปฏิบัติงานโดยถือความปลอดภัยเป็นหลักสำคัญ
- (III) การถอดแบบหล่อและที่รองรับจะต้องคงที่รองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดข้างล่างนี้ โดยนับจากเวลาที่เทคอนกรีตแล้วเสร็จในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็วหรือใช้วิธีบ่มพิเศษอาจลดระยะเวลาดังกล่าวลงได้ตามความเห็นชอบของวิศวกรผู้ออกแบบ

ค้ำยันใต้คาน	21	วัน
ค้ำยันใต้แผ่นพื้น	21	วัน
ผนัง	24	ชั่วโมง
เสา	24	ชั่วโมง
ข้างคานและส่วนอื่น ๆ	24	ชั่วโมง

ในกรณีที่ผู้รับเหมาใช้คอนกรีตที่ให้กำลังสูงเร็ว (HIGH-EARLY-STRENGTH CONCRETE) หรือโดยวิธีบ่มพิเศษหรืออย่างอื่น และต้องการที่จะถอดแบบก่อนที่กำหนดไว้ให้ทำข้อเสนอต่อวิศวกรผู้ออกแบบเพื่ออนุมัติโดยการหล่อลูกปูนเพิ่มขึ้นจากเดิม และทดสอบหากล้างอัด ก่อนที่จะถอดแบบอย่างไรก็ดี วิศวกรผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ยืดเวลาการถอดแบบออกไปอีกได้หากเห็นเป็นการสมควร ถ้าปรากฏว่ามีส่วนหนึ่งส่วนใดของงานเกิดชำรุดเนื่องจากถอดแบบเร็วกว่า กำหนด รับเหมาอาจต้องทุบส่วนนั้นทิ้งและสร้างขึ้นใหม่แทนทั้งหมด

6.5 วัสดุสำหรับงานแบบหล่อ

ผู้รับเหมาอาจเลือกใช้วัสดุใดก็ได้ที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อ แต่ผิวคอนกรีตที่ได้จะต้องตรงตามข้อ 6.6 ว่าด้วยการแต่งผิวคอนกรีตทุกประการ



 ดิมพันธ์
CS 2

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

6.6 การแต่งผิวคอนกรีต

ก. คอนกรีตสำหรับอาคาร

- (1) การสร้างแบบหล่อ จะต้องมั่นคงพอที่เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้ว จะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องมีขนาดและลักษณะผิวตรงตามที่ระบุทั้งในข้อกำหนดและรูปแบบทางวิศวกรรม และหรือสถาปัตยกรรม
- (2) สำหรับแผ่นพื้นหลังการรวมทั้งกันสาดและดาดฟ้า ห้ามขัดมันผิวเป็นอันตรายนอกจากในแบบจะระบุไว้

ข. การแต่งผิวถนนในบริเวณอาคาร

การแต่งผิวถนนคอนกรีตอาจใช้เครื่องมือ หรือเครื่องจักรกลก็ได้ในทันทีที่แต่งผิวเสร็จให้ ตรวจสอบระดับด้วยไม้ตรงยาวประมาณ 3 เมตร ส่วนที่เว้าให้เติมด้วยคอนกรีตที่มีส่วนผสมเดียวกันสำหรับส่วนที่โคงนูนให้ตัดออกแล้วแต่งผิวใหม่ในขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว

6.7 การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

- ก. ทันที่ที่ถอดแบบหล่อจะต้องทำการตรวจแบบ หากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อยจะต้องแจ้งให้วิศวกรผู้ควบคุมงานทราบทันที พร้อมทั้งเสนอวิธีแก้ไขเมื่อวิศวกรผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบวิธีการแก้ไขแล้วผู้รับเหมาต้องดำเนินการซ่อมในทันที
- ข. หากปรากฏว่ามีการซ่อมแซมผิวคอนกรีตก่อนได้รับการตรวจสอบโดยวิศวกรผู้ควบคุมงาน คอนกรีตส่วนนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียก็ได้

6.8 งานนั่งร้าน

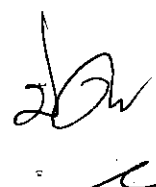
เพื่อความปลอดภัยผู้รับเหมาควรปฏิบัติตาม "ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร" ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ และต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างโดยเคร่งครัด

7. เหล็กเสริมคอนกรีต

7.1 ขอบเขตของงาน

- ก. ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องเป็นผู้จัดหา วัสดุ อุปกรณ์ ช่างผู้ชำนาญงาน คนงาน โรงงาน และสิ่งที่จำเป็นสำหรับงานเหล็กเสริมคอนกรีต
- ข. เหล็กเสริมคอนกรีตทั้งปวงที่ระบุ หมายถึง งานป้องกันสนิมด้วยวิธีการที่เหมาะสม และมีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานของผู้ว่าจ้าง



 ดิมพันธ์ ร.




โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

- ค. ผู้รับจ้างก่อสร้าง จะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็ก ข้อมูลทางเทคนิค ของผู้ผลิต ผลการทดสอบจากสถาบันที่รัฐรับรองให้ผู้แทนผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบ
- ง. ผู้รับจ้างก่อสร้าง จะต้องจัดทำแบบขยาย เพื่อแสดงรายละเอียดตามที่ผู้แทนผู้ว่าจ้างแนะนำเพื่อให้การทำงาน และควบคุมคุณภาพถูกต้อง และไม่ผิดพลาด
- จ. ผู้รับจ้างก่อสร้าง จะต้องจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพงาน การทดสอบ หากพบภายหลังว่าผลงานที่ก่อสร้างอาจไม่มั่นคงหรือมีข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากวัสดุที่ใช้หรือวิธีการปฏิบัติงานไม่เหมาะสม ผู้รับจ้างยังต้องรับผิดชอบแก้ไขงานส่วนนั้นๆ ให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแต่อย่างใด
- ฉ. ข้อกำหนดในหมวดนี้คลุมถึงงานทั่วไปเกี่ยวกับการจัดหา การตัด การตัด และการเรียงเหล็กเสริม ตามชนิดและชั้นที่ระบุไว้ในแบบและในบทกำหนดนี้ งานที่ทำจะต้องตรงตามแบบที่กำหนดและตามคำแนะนำของวิศวกรผู้ควบคุมงานอย่างเคร่งครัด
- ช. รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต ซึ่งมีได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ให้ถือปฏิบัติตาม "มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมคอนกรีต" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1007-34 ทุก ประการ

7.2 วัสดุ

คุณภาพของเหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีตจะต้องตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทยทั้ง ขนาด น้ำหนัก และคุณสมบัติอื่น ๆ สำหรับพื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมโดยเฉลี่ยแล้วจะต้องเท่ากับที่คำนวณได้จากเส้นผ่าศูนย์กลางที่กำหนดในแบบจริง ๆ เช่น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. จะต้องมีความหนาตัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 113.1 ตร.มม. แต่เส้นผ่าศูนย์กลางยอมให้คลาดเคลื่อนได้ตามมาตรฐาน มอก. ฉะนั้นหากผู้รับจ้างประสงค์จะนำเหล็กที่มีพื้นที่หน้าตัดที่เล็กกว่าที่เป็นจริง จะต้องเพิ่มปริมาณจนได้พื้นที่หน้าตัดที่กำหนดโดยจะเรียกเงินเพิ่มเติมมิได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็กเสริมไปทดสอบยังสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทดสอบและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องรายงานผลการทดสอบให้จัดส่งต้นฉบับพร้อมส่งสำเนา รวม 3 ชุด ให้ทำการทดสอบทุก ๆ 200 ตัน ของเหล็กแต่ละขนาดเป็นอย่างน้อยหรือเมื่อผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

7.3 การเก็บรักษาเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

จะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้ในที่พื้นดินและอยู่ในอาคารหรือทำหลังคาคลุม และต้องเก็บ ไว้ในลักษณะที่เหล็กเส้นจะไม่ถูกตัดจนงอไปจากเดิม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้ว เหล็กนั้นจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน สี สนิมขุม หรือสะเก็ด หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ

20/11/2564
คส
ค.ม.น.ร.ร. 2

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

7.4 วิธีการก่อสร้าง

ก. การตัดและประกอบ

- (1) เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดในแบบ และในการตัดจะต้องไม่ ทำให้ เหล็กชำรุดเสียหาย
- (2) ขงอหากในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอเหล็กให้งอตามเกณฑ์กำหนดต่อไปในส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลมให้มีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่าของขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 มม.
2. ส่วนที่งอเป็นมุมฉากให้มีส่วนยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
3. เหล็กถูกตึงและเหล็กปลอก
 - (I) เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. และเล็กกว่าให้งอ 90 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของออีกอย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก แต่ต้องไม่น้อยกว่า 60 มม. หรือ
 - (II) เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 มม. และ 25 มม. ให้งอ 90 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของออีกอย่างน้อย 12 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก หรือ
 - (III) เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มม. และใหญ่กว่าให้งอ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของออีกอย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับขงอ เส้นผ่าศูนย์กลางของการงอเหล็กให้วัดด้านในของเหล็กงอ สำหรับขงอมาตรฐานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็ก กว่าค่าที่ให้ไว้ในตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 1

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับขงอเหล็กข้ออ้อย

ขนาดของเหล็ก	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุด สำหรับขงอเหล็กข้ออ้อย
9 ถึง 16 มม.	5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
20 ถึง 25 มม.	6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
28 ถึง 36 มม.	8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

[Signature]

[Signature] ดินเหนียว
[Signature]

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

ข. การเรียงเหล็กเสริม

- (1) ก่อนเรียงเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กมีให้มีสนิมขุม สะเก็ดและวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้การยึดหน่วงเสียไป
- (2) จะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดี และผูกยึดให้แน่นหนาระหว่างเทคอนกรีต หากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้
- (3) ที่จุดตัดกันของเหล็กเส้นทุกแห่ง จะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเหล็กเบอร์ 18 S.W.G. (ANNEALED - IRON WIRE) โดยพันสองรอบและพับปลายลวดเข้าไปในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน
- (4) ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้องโดยใช้เหล็กแขวน ก่อนมอร์ต้า เหล็กยึด หรือวิธีอื่นใดซึ่งวิศวกรผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบแล้ว ก่อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 1 ส่วน
- (5) หลังจากผูกเหล็กแล้วจะต้องให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจก่อนทุกครั้ง หากผูกทั้งไว้ นานเกินควรจะต้องทำความสะอาดและให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต

7.5 การต่อเหล็กเสริม

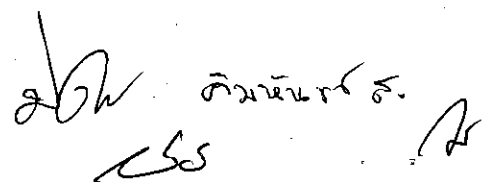
ก. ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กเสริมนอกจุดที่กำหนดในแบบ หรือที่ระบุในตาราง 2 ทั้งตำแหน่งและวิธีต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบเสียก่อน

ข. การต่อเหล็กในเสา

- (1) การต่อโดยวิธีทาบ ให้ระยะทาบไม่น้อยกว่า 48 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นในกรณีของเหล็กเส้นกลมธรรมดา และ 36 เท่าสำหรับเหล็กข้ออ้อย SD 40 และ 45 เท่าสำหรับเหล็กข้ออ้อย SD 50 แล้วให้ผูกมัดด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 S.W.G.
- (2) การต่อโดยวิธีเชื่อม ให้เชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กท่อนบน และต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ELECTRIC ARC WELDING) หรือวิธี GAS PRESSURE WELDING ก็ได้
- (3) เหล็ก SD 50 ห้ามต่อโดยวิธีเชื่อม
- (4) ตำแหน่งของรอยต่อให้อยู่เหนือระดับพื้น 1 เมตรจนถึงระดับ 1 เมตร ใต้พื้นชั้นบน
- (5) ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 50 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้

ค. การต่อเหล็กรับแรงดึง

- (1) ห้ามต่อเหล็กเสริม ณ จุดที่เกิดแรงดึงสูงสุด
- (2) ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 25 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้

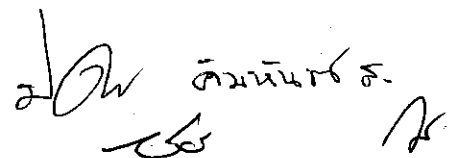
โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	---	---------------------

- (3) การต่อโดยวิธีทาบ ระยะทาบสำหรับเหล็กเส้นกลมต้องไม่น้อยกว่า 48 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นและ 40 เท่าสำหรับเหล็กข้ออ้อย SD 40 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 28 มม. ส่วนเหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 28 , 32 มม. นั้นให้ใช้ระยะทาบ 45และ50 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กตามลำดับในการต่อทาบเหล็กทุกขนาดต้องผูกมัดด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์18S.W.G.ให้แน่นหนา สำหรับเหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 32 มม.ห้ามต่อโดยวิธีทาบเฉยๆแต่ให้ใช้วิธีเชื่อม
- (4) การต่อโดยวิธีเชื่อมมี 2 วิธีคือ ต่อเชื่อมและทาบเชื่อม วิธีต่อเชื่อมนั้นให้เชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กชนปลายและต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ELECTRIC ARC WELDING) ส่วนวิธีทาบเชื่อมนั้นให้ทาบเป็นระยะ 36 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กแล้วเชื่อมที่ช่วงปลาย 2 ข้างและตรงกลางของระยะทาบโดยรอยเชื่อมแต่ละตำแหน่งยาวไม่น้อยกว่า 100 มม.
- (5) การทาบเหล็กในฐานรากแผ่ (MAT FOUNDATION) เหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 32 มม. ให้ใช้ระยะทาบเหมือนข้อ (3) หรือใช้วิธีต่อโดยการเชื่อมเหมือนข้อ (4) ส่วนเหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 32 มม. ขึ้นไป เหล็กล่างให้ใช้ระยะทาบ 50 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลาง และเหล็กบนให้ใช้ระยะทาบ 65 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลาง หรือใช้วิธีต่อโดยการเชื่อมเหมือนข้อ (4)
- ง. สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทิ้งไว้เพื่อจะเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนที่จะต่อเติมภายหลัง จะต้องทำการป้องกันมิให้เสียหายและผุกร่อน
- จ. การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อม จะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น ก่อนเริ่มงานเหล็กเสริมจะต้องทำการทดสอบกำลังของรอยต่อเชื่อมโดยสถาบันที่เชื่อถือได้และผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ผู้รับจ้างจะต้องสำเนาผลการทดสอบอย่างน้อย 3 ชุด ไปยังวิศวกรผู้ควบคุมงาน
- ฉ. ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมรับแรงดิ่งเกินร้อยละ 25 ของจำนวนเหล็กเสริมที่รับแรงดิ่งทั้งหมดไม่ได้
- ช. รอยต่อทุกแห่งจะต้องได้รับการตรวจและอนุมัติโดยวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนเทคอนกรีต รอยต่อซึ่งไม่ได้รับการอนุมัติให้ถือว่าเป็นรอยต่อเสียอาจถูกห้ามใช้ก็ได้

7.6 คุณสมบัติของเหล็กเสริม

- ก. เหล็กเส้นกลมธรรมดาให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SR 24 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคานงไม่น้อยกว่า 24 เมกะปาสกาล
- ข. เหล็กข้ออ้อยให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SD 40 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคานงไม่น้อยกว่า 40 เมกะปาสกาล สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. ถึง 32 มม. ยกเว้น เหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม. ให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SD 30 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีกำลังจุดคานงไม่น้อยกว่า 30 เมกะปาสกาล



 ดิฉันนัส

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	---	---------------------

- ค. เหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 32 มม. สำหรับเสาให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SD 50 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคลากไม่น้อยกว่า 50 เมกกาปาสกาล

ตารางที่ 2 รอยต่อในเหล็กเสริม

ชนิดขององค์อาคาร	ชนิดของรอยต่อ	ตำแหน่งของรอยต่อ
คาน แพนพื้น	ต่อทาบ, ต่อเชื่อม (สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 32 มิลลิเมตร)	ตามที่ได้อนุมัติสำหรับคานเหล็กบนให้ต่อที่บริเวณกลางคาน เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะ L/5 จากศูนย์กลางเสาเหนือระดับพื้น 1 เมตร จนถึงระดับ 1 เมตร ได้พื้นชั้นบน
เสา ผนัง	ต่อทาบหรือต่อเชื่อม	
ฐานราก	สำหรับด้านที่สั้นกว่าความยาวของเหล็ก 1 เส้นห้ามต่อ	

8. งานคอนกรีต

8.1 ขอบเขตของงาน

- ผู้รับจ้างก่อสร้าง จะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน แรงงาน และสิ่งจำเป็นสำหรับงานคอนกรีต
- ผู้รับจ้างก่อสร้าง จะต้องตรวจสอบรายละเอียดของงานระบบ ขั้นตอนการก่อสร้างแนวทางแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากแบบก่อสร้างที่ไม่ชัดเจน การใช้เทคโนโลยีและวัสดุชนิดพิเศษ หรือนำมาจากต่างประเทศ โดยยังไม่เคยมีหรือใช้มาก่อนภายในประเทศ และมีผลงานภายในประเทศมาก่อนจะต้องมีเอกสารจากสถาบันที่รัฐรับรองและเป็นที่ยอมรับคุณภาพ หรือวิธีการจากผู้ออกแบบ
- งานคอนกรีตที่เทในที่ทั้งสิ้นที่ปรากฏในแบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้าง และสุขาภิบาลเป็นงานที่ควบคุมคุณภาพงานหมวดนี้
- งานคอนกรีตในที่นี้หมายรวมถึงงานคอนกรีตสำหรับโครงสร้างซึ่งต้องเสร็จสมบูรณ์และเป็นไปตามแบบ (1) และบทกำหนดอย่างเคร่งครัด และเป็นไปตามข้อกำหนดและสภาวะต่างๆ ของสัญญา
- หากมิได้ระบุในแบบและ/หรือบทกำหนดนี้ รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตทั้งหมดให้เป็นไปตาม "มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1007-34 ทุกประการ

8.2 วัสดุ

วัสดุต่าง ๆ ที่เป็นส่วนผสมของคอนกรีต หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นจะต้องมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐาน ASTM

คณินท์ ๕

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

ก. ปูนซีเมนต์จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 15 เล่ม 1-2532 ชนิดที่เหมาะสมกับงานและต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่แห้งสนิทไม่จับตัวเป็นก้อนสำหรับ คอนกรีตที่ต้องสัมผัสดินและอยู่ใต้ดินให้ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดทนซัลเฟตได้สูง (SULFATE - RESISTANT PORTLAND CEMENT) เป็นส่วนผสม

ข. น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาดใช้ได้ดื่มได้ในกรณีที่สูงสียจะต้องทำการทดสอบ

ค. มวลรวม

(1) มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีตจะต้องแข็งแรง มีความคงตัว เฉื่อย ไม่ทำปฏิกิริยากับต่างใน ปูนซีเมนต์

(2) มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียด ให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่าง มวลรวมหยาบแต่ละขนาด หรือหลายขนาดผสมกัน จะต้องมีส่วนขนาดคละตรงตามเกณฑ์กำหนดของข้อกำหนด ASTM ที่เหมาะสม

(3) มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียด ที่จะใช้ผสมคอนกรีต ต้องถูกเก็บไว้ในที่ปราศจาก น้ำฝนหรือความชื้นต่าง ๆ ถ้ามวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียดที่จะใช้มีความชื้นสูง ผู้รับ จ้างต้องทำให้มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียดนั้นแห้งสนิทก่อนที่จะใช้ผสมคอนกรีต

ง. สารผสมเพิ่ม สำหรับคอนกรีตส่วนที่มีใช้ฐานรากทั้งหมด ให้ใช้ WORKABILITY AGENT ส่วนที่เป็น โครงสร้างห้องใต้ดินทั้งหมด ให้ผสมด้วยยากันน้ำซึมชนิดทนแรงและกันน้ำได้ โดยใช้ตาม คำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด สำหรับคอนกรีตที่มีมวลใหญ่มาก ๆ เช่นฐานรากหนาเกิน 1.00 ม. หากไม่กำหนดเป็นอย่างอื่นให้ใช้สารผสมเพิ่มประเภท SUPER PLASTICIZER เพื่อลด การแตกร้าวในคอนกรีต นอกจากนี้ที่กล่าวนี้ห้ามใช้สารผสมเพิ่มชนิดอื่น หรือปูนซีเมนต์ที่ผสมสาร เหล่านั้น นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน

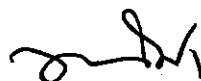
จ. การเก็บวัสดุ

(1) ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคาร ถึงเก็บหรือไซโลที่ป้องกันความชื้นและความสกปรกได้และใน การขนส่งให้ส่งในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงักหรือล่าช้าไม่ว่ากรณี ใดจะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน

(2) การส่งมวลรวมหยาบ ให้ส่งแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับอนุมัติจาก วิศวกรผู้ควบคุมงานให้เป็นไปอย่างอื่น

ตารางที่ 1 การแบ่งประเภทคอนกรีตและเกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับกำลังอัด

ชนิดของการก่อสร้าง	ประเภท	ค่าต่ำสุดของกำลังอัดของแท่งกระบอก คอนกรีตหลังเทแล้ว 28 วัน (กก./ซม ²)
- ฐานรากและเสา	ก	(320)
- คาน คานขอบผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก	ข	(280)
ที่ใช้รับน้ำหนักหนาตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไป แผ่นพื้น และถังเก็บน้ำ		



20/11/2565 คมพันธ์ ๒๕๕ 

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	---	---------------------

- ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่บางกว่า 100 มม. ที่ไม่ได้รับน้ำหนักและครีป คสล.	ค	(210)
- คอนกรีตหยาบ	ง	(180)

การยุบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติ ซึ่งหาโดย วิธีทดสอบค่าการยุบคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์
ปอร์ตแลนด์ (ASTM C 143) จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 2 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 2 ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่าง ๆ

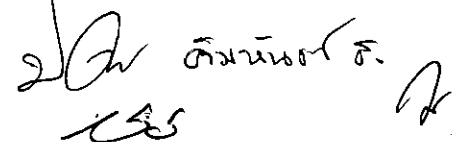
ชนิดของงานก่อสร้าง	ค่าการยุบ มม.	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก , โครงสร้างที่สัมผัสดิน (ได้ดิน)	50	20
แผ่นพื้น คาน ผนัง คสล. ทั่วไป	70	40
เสา (ที่ไม่สัมผัสดิน)	70	50
ครีป คสล. และผนังบาง ๆ	100	55

- (3) การกองมวลรวม จะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่นซึ่งมีขนาด
ต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนผสมขนาดละเอียด ลดจนความ
สะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ โรงผสมคอนกรีต
- (4) ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่าให้เกิดการแปดเปื้อนการระเหย หรือเสื่อมคุณภาพ
สำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารลอยตัวหรือสารละลายที่ไม่คงตัว จะต้องจัดหา
อุปกรณ์สำหรับกวนเพื่อให้ตัวยากระจายโดยสม่ำเสมอ ถ้าเป็นสารผสมเพิ่มชนิดเหลว
จะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมากนัก เพราะจะทำให้คุณสมบัติของสาร
นั้นเปลี่ยนแปลงได้

8.3 คุณสมบัติของคอนกรีต

- ก. องค์ประกอบคอนกรีตต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ทราย มวลรวมหยาบ น้ำ และสารผสมเพิ่ม
ตามแต่จะกำหนด ผสมให้เข้ากันอย่างดีโดยมีความชื้นเหลวที่พอเหมาะ
- ข. ความชื้นเหลว คอนกรีตที่จะใช้กับทุกส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความ
ชื้นเหลวที่พอเหมาะที่จะสามารถทำให้แน่นได้ ภายในแบบหล่อและรอบเหล็กเสริมหลังจากอัด
แน่นโดยการกระทุ้งด้วยมือ หรือโดยวิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว จะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีต
มากเกินไป และจะต้องมีผิวหน้าเรียบปราศจากโพรง การแยกแยะ รุพ รุน เมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมี
กำลังตามที่ต้องการตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทน ความทนต่อการขัดสี
ความสามารถในการกันน้ำรูปลักษณะและคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนด



 ดิฉันนัสริ.

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	---	---------------------

- ง. ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ ขนาดระบุใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ จะต้องเป็นไปตามตารางที่ 3 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 3 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

ชนิดของงานก่อสร้าง	ขนาดใหญ่สุด มม.
ฐานราก เสา และคาน	40
ผนัง คสล. หนาดั้งแต่ 150 มม. ขึ้นไป	40
ผนัง คสล. หนาดั้งแต่ 100 มม. ลงมา	20
แผ่นพื้น ครีป คสล.	20

8.4 การคำนวณออกแบบส่วนผสม

- ก. ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็นโครงสร้างใด ๆ จนกว่าส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาใช้นั้นได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบแล้ว
- ข. ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 30 วัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมส่วนผสมคอนกรีตต่างๆ และทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อให้วิศวกรผู้ออกแบบตรวจสอบให้ความเห็นชอบก่อน
- ค. การที่วิศวกรผู้ออกแบบให้ความเห็นชอบต่อส่วนผสมที่เสนอมาหรือแก้ไข (หากมี) นั้นมิได้หมายความว่า จะลดความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น

ง. การจัดปฏิบัติภาคส่วนผสม

- (1) จะต้องหาอัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์ที่เหมาะสม โดยการทดลองขั้นตอนตามวิธีการต่อไปนี้
- จะต้องทดลองทำส่วนผสมคอนกรีต ที่มีอัตราส่วน และความชื้นเหลวที่เหมาะสมกับงานโดย เปลี่ยนอัตราส่วนน้ำ : ปูนซีเมนต์อย่างน้อย 3 ค่าซึ่งจะให้กำลังต่าง ๆ กัน โดยอยู่ในขอบข่ายของค่าที่กำหนดสำหรับงานนี้และจะต้องคำนวณออกแบบสำหรับค่าการยุบสูงสุดเท่าที่ยอมให้
 - จากนั้นให้หาประสิทธิภาพของวัสดุผสมแล้วทำการทดสอบตามหลักและวิธีการที่ให้ไว้ในเรื่อง "ข้อแนะนำวิธีการเลือกประสิทธิภาพส่วนผสมสำหรับคอนกรีต" (ACI 211)
 - สำหรับอัตราส่วนผสม น้ำ : ปูนซีเมนต์แต่ละค่าให้หล่อขึ้นตัวอย่าง อย่างน้อย 3 ชิ้นสำหรับแต่ละอายุเพื่อนำไปทดสอบ โดยเตรียมและบ่มตัวอย่างตาม "วิธีทำและบ่มขึ้นตัวอย่างคอนกรีตสำหรับใช้ทดสอบแรงอัดและแรงดัด" (ASTM C 192) และทดสอบที่อายุ 7 และ 28 วัน การทดสอบให้ปฏิบัติตาม "วิธีทดสอบกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต" (ASTM C 39)
 - ให้นำผลที่ได้จากการทดสอบไปเขียนเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์ กับค่ากำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต



 ดิมพันธ์ ร.


โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

อัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์ สูงสุดที่ยอมให้ จะต้องได้มาจากค่าที่แสดงโดย กราฟที่
ให้ค่ากำลังต่ำสุด ซึ่งมีค่าเกินร้อยละ 10 ของกำลังที่กำหนด

(V) สำหรับคอนกรีตโครงสร้างทั่วไปปริมาณปูนซีเมนต์จะต้องไม่น้อยกว่า 350 กิโลกรัม/
ลูกบาศก์เมตรของคอนกรีต

- (2) การใช้อัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์ ค่าที่ต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ ในกรณีที่ใช้มวลรวมหยาบชนิด
เม็ดเล็กเช่นในผนังเบา ๆ หรือในที่ที่เหล็กแน่นมาก ๆ จะต้องพยายามรักษาค่าอัตราส่วน
น้ำ : ปูนซีเมนต์ให้คงที่ เมื่อเลือกอัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมได้แล้วให้หา
ปฏิภาคส่วนผสมของคอนกรีตตามวิธีในข้อ 4 ง. เรื่อง "การหาปฏิภาคของวัสดุผสม" ดัง
อธิบายข้างบน

8.5 การผสมคอนกรีต

ก. คอนกรีตผสมเสร็จ

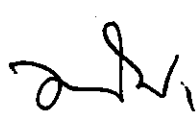
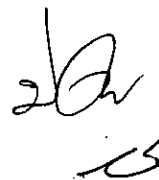
การผสมและการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้ปฏิบัติตาม "บทกำหนดสำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ"
(ASTM C 94)

ข. การผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง

- (1) การผสมคอนกรีตต้องใช้เครื่องผสมชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานแล้ว
ที่เครื่องผสมจะต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจริงและจำนวนรอบต่อนาทีที่เหมาะสม และผู้รับจ้าง
จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำเหล่านี้ทุกประการ เครื่องผสมจะต้องสามารถผสมมวลรวมปูนซี
เมนต์และน้ำให้เข้ากันโดยทั่วถึงภายในเวลาที่กำหนด และต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออก
ได้โดยไม่เกิดการแยกแยะ
- (2) ในการบรรจุวัสดุผสมเข้าเครื่องจะต้องบรรจุน้ำส่วนหนึ่งเข้าเครื่องก่อน ปูนซีเมนต์และมวล
รวมแล้วค่อย ๆ เติมน้ำส่วนที่เหลือเมื่อผสมไปแล้วประมาณหนึ่งในสี่ของเวลาผสมกำหนด
จะต้องมีที่ควบคุมมิให้ปล่อยคอนกรีตก่อนจะถึงเวลาที่กำหนด และจะต้องสามารถปล่อย
คอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุวัสดุใหม่
- (3) เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีตซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตรลงมาจะต้องไม่น้อยกว่า 2
นาที และให้เพิ่มอีก 20 วินาทีสำหรับทุก ๆ 1 ลูกบาศก์เมตรหรือส่วนของลูกบาศก์เมตรที่
เพิ่มขึ้น

8.6 การผสมต่อ

- ก. ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอันขาด
แต่ให้ทิ้งไป



 คิมนันต์ ส.

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : RO
-----------	---	---------------------

- ข. ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเพิ่มค่าการยุบเป็นอันตราย การเติมน้ำจะกระทำได้ ณ สถานที่ก่อสร้างหรือที่โรงผสมคอนกรีตกลาง โดยความเห็นชอบของวิศวกรผู้ควบคุมงานเท่านั้น แต่ไม่ว่าในกรณีใดจะเติมน้ำในระหว่างการขนส่งไม่ได้

8.7 การเตรียมการเทคอนกรีตในอากาศร้อน

ในกรณีที่จะเทคอนกรีตในอากาศร้อนจัด หรือจะเทองค์อาคารขนาดใหญ่ เช่นคานขนาดใหญ่ ฐานรากหนา ๆ จะต้องหาวิธีลดอุณหภูมิของคอนกรีตสดให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ อาทิ ทำหลังคาคลุมไม่ผสมคอนกรีต กองวัสดุ และถังเก็บน้ำ ในบางกรณีอาจจะต้องใช้น้ำแข็งหรือสารผสมเพิ่มช่วย ซึ่งหากไม่มีกำหนดเป็นอย่างอื่นวิศวกรผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้พิจารณา

8.8 การขนส่งและการเท

ก. การเตรียมการก่อนเท

- (1) จะต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วและวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงออกให้หมด
- (2) แบบหล่อจะต้องเสร็จเรียบร้อย จะต้องขจัดน้ำส่วนที่เกินและวัสดุแปลกปลอมใด ๆ ออกให้หมดเหล็กเสริมผูกเข้าที่เสร็จเรียบร้อย วัสดุต่าง ๆ ที่จะฝังในคอนกรีตต้องเข้าที่เรียบร้อย และการเตรียมการต่าง ๆ ทั้งหมดได้รับความเห็นชอบแล้วจึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้

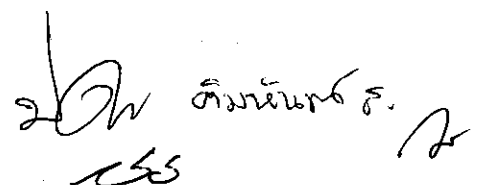
ข. การลำเลียง

วิธีการขนส่งและการเทคอนกรีต จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนในการขนส่งคอนกรีตจากเครื่องผสมจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการแยกแยะหรือการสูญเสียของวัสดุผสม และต้องกระทำในลักษณะที่จะทำให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดคอนกรีตผสมเสร็จจะต้องถูกให้เทในพื้นที่ที่ต้องการภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมง นับแต่คอนกรีตได้ถูกผสมเสร็จแล้วจากโรงงาน โดยผู้รับจ้างต้องตรวจสอบวัน เวลา ที่ถูกต้องกับทางโรงงานผสมคอนกรีตให้ชัดเจน ส่วนคอนกรีตผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเทในพื้นที่ที่ต้องการภายในระยะเวลา 30 นาที

ค. การเทคอนกรีต

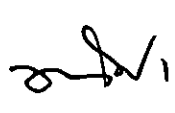
- (1) ผู้รับจ้างจะเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างยังมิได้จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานเรียบร้อยแล้ว และเมื่อได้รับอนุมัติแล้วหากผู้รับจ้างยังไม่เริ่มเทคอนกรีตภายใน 48 ชั่วโมงจะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานอีกครั้งจึงจะเทได้
- (2) การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่รอยต่อระหว่างก่อสร้างจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ หรือได้รับความเห็นชอบแล้ว การเทคอนกรีตต่อเนื่องกับคอนกรีตที่เทไปแล้วจะต้องยังคงสภาพเหลวพอที่จะเทต่กันได้หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ห้ามมิ



 ดิมพันธ์ ร.

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

- ให้เทคอนกรีตต่อกับคอนกรีตซึ่งเทไว้แล้วเกิน 30 นาที มิฉะนั้นต้องทิ้งไว้ประมาณ 20 ชั่วโมงจึงจะเทต่อได้
- (3) ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่ก่อตัวบางส่วนแล้วบางส่วน หรือแข็งตัวทั้งหมด หรือที่มีวัสดุแปลกปลอม มาปะปนกันเป็นอันขาด
 - (4) เมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้วจะต้องอัดคอนกรีตนั้นให้แน่นโดยใช้วิธีสั่นด้วยเครื่อง (Vibrator) หรือกระทุ้ง ภายในเวลา 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสม นอกจากจะมีเครื่องกววนพิเศษสำหรับการนี้โดยเฉพาะ หรือมีเครื่องผสมติดรถซึ่งจะกววนอยู่ตลอดเวลา ในกรณีเช่นนั้นให้เพิ่มเวลาได้เป็น 1 1/2 ชั่วโมงนับตั้งแต่บรรจุปูนซีเมนต์เข้าเครื่องผสม ยกเว้นในกรณีที่ใช้สารหน่วง (RETARDER) และต้องเทภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกววน
 - (5) จะต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการแยกแยะ อันเนื่องจากการโยกย้ายและการไหลตัวของคอนกรีต ต้องระวังอย่าใช้วิธีการใดๆ ที่จะทำให้คอนกรีตเกิดการแยกแยะ ห้ามปล่อยคอนกรีตเข้าที่จากระยะสูงเกินกว่า 1 เมตร นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน
 - (6) ในกรณีที่ใช้คอนกรีตเปลี่ยนโดยมีมอร์ต้าเป็นผิว จะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมดันหินให้ออกจากข้างแบบเพื่อให้มอร์ต้าออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็มโดยไม่เป็นโพรงเมื่อถอดแบบ การทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่อง หรือกระทุ้งเพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและสิ่งที่ฝังจนทั่วและเข้าไปอัดตามมุมต่าง ๆ จนเต็มโดยขจัดกระเปาะอากาศและกระเปาะหิน อันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรงเป็นหลุมบ่อ หรือเกิดระนาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมดสิ้น เครื่องสั่นจะต้องมีความถี่อย่างน้อย 7000 รอบต่อนาที และผู้ใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอ ห้ามมิให้ทำการสั่นคอนกรีตเกินขนาด หรือใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเขี่ยคอนกรีตให้เคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งภายในแบบหล่อเป็นอันขาดให้จุ่มและถอนเครื่องสั่นขึ้นลงตรงๆ ที่หลาย ๆ จุดห่างกันประมาณ 500 มิลลิเมตร ในการจุ่มแต่ละครั้งต้องใช้เวลาให้เพียงพอที่จะทำให้คอนกรีตแน่นตัวแต่ต้องไม่นานเกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดการแยกแยะโดยปกติจุดหนึ่ง ๆ ควรจุ่มอยู่ระหว่าง 5-15 วินาที ในกรณีที่หน้าตัดของคอนกรีตบางเกินไปจนไม่อาจหยยเครื่องสั่นลงไปได้ก็ให้เครื่องสั่นนั้นแนบกับข้างแบบ หรือใช้วิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว สำหรับองค์อาคารสูง ๆ และหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ควรใช้เครื่องสั่นชนิดเกาะติดกับข้างแบบแต่ทั้งนี้แบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะสามารถรับความสั่นได้โดยไม่ทำให้รูปร่างขององค์อาคารผิดไปจากที่กำหนด จะต้องใช้เครื่องสั่นคอนกรีตสำรองอย่างน้อย 1 เครื่องประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างเสมอในระหว่างเทคอนกรีต
 - (7) การเทคอนกรีตโดยใช้เครื่องสูบลมคอนกรีต จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน
 - (8) เมื่อกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้ในเสาสูงกว่า 1.4 เท่าของกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้ในระบบพื้น การถ่วงน้ำหนักเสาผ่านทางระบบพื้นนั้นจะต้องใช้วิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้



 ตันนิต ร.


โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	---	---------------------

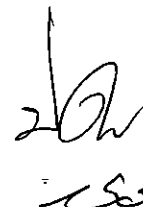
- (I) คอนกรีตในเสาซึ่งกำลังอัดสูงกว่าจะต้องเทบนพื้นตามตำแหน่งเสานั้น โดยที่ผิวของคอนกรีตในเสาจะต้องขยายออกไปในพื้นที่จากขอบเสาไม่น้อยกว่า 600 มม. และคอนกรีตในเสาที่เทนอกขอบเสาออกมานั้นจะต้องผสมเข้ากับคอนกรีตในพื้นที่อย่างทั่วถึง
- (II) กำลังอัดคอนกรีตในเสาซึ่งถ่ายผ่านระบบพื้นนั้น สามารถใช้ตามค่ากำลังอัดของคอนกรีตในระบบพื้นซึ่งน้อยกว่านี้ได้ โดยเพิ่มเหล็กเสริมตามค่าน้ำหนักที่ต้องการ
- (III) สำหรับเสาซึ่งมีที่รองรับด้านข้างทั้ง 4 ด้านโดยคานที่มีความลึกใกล้เคียงกันหรือโดยแผ่นพื้นกำลังอัดของคอนกรีตในเสาให้คิดเท่ากับ 75% ของกำลังอัดคอนกรีตในเสาบวกกับ 35% ของกำลังอัดคอนกรีตในแผ่นพื้นนั้น

8.9 รอยต่อและสิ่งที่ฝังในคอนกรีต

ก. รอยต่อระหว่างก่อสร้าง (CONSTRUCTION JOINT) ของอาคาร

- (1) ในกรณีมิได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อในแบบผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ และวางรอยต่อในตำแหน่งซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด และป้องกันมิให้เกิดรอยร้าวเนื่องจากการหดตัว และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน
- (2) ผิวบนของผนังและเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบคอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อระหว่างก่อสร้าง (CONSTRUCTION JOINT) ที่อยู่ในแนวราบจะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที่ยอกจากเครื่องผสมและจะต้องอัดแน่นให้ทั่วโดยอัดให้เข้ากับคอนกรีตที่เทไว้ก่อนแล้ว
- (3) ในกรณีของผิวทางแนวตั้งให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1 : 1 ผสมน้ำให้ชื้น ไล่ที่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไป
- (4) สำหรับรอยต่อในผนังทั้งหมดและระหว่างผนังกับแผ่นพื้นหรือฐานราก หากมิได้ระบุในแบบเป็นอย่างอื่นให้เดินเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อไปและจะต้องใส่สลักและเดือยเรียงตามแต่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร โดยจะต้องมีสลักตามยาวสลักอย่างน้อย 50 มิลลิเมตร
- (5) ในกรณีที่เทคอนกรีตเป็นชั้น ๆ จะต้องยึดเหล็กที่โผล่เหนือแต่ละชั้นให้แน่นหนา เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมขณะเทคอนกรีตและในขณะคอนกรีตกำลังก่อตัว
- (6) ในขณะคอนกรีตยังไม่ก่อตัวให้ขจัดผ้าน้ำปูนและวัสดุที่หลุดร่วงออกให้หมด โดยไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวหยาบอีก แต่หากไม่สามารถปฏิบัติตามนี้ได้ก็ให้ขจัดออกโดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมหลังจากเทคอนกรีตแล้ว 24 ชั่วโมง แล้วให้ล้างผิวที่แข็งตัวแล้วด้วยน้ำสะอาดทันทีก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ให้พรมน้ำผิวคอนกรีตที่รอยต่อทุกแห่งให้ชื้นแต่ไม่ให้เปียกโชก
- (7) หากได้รับความเห็นชอบอาจเพิ่มความยึดหน่วงได้ตามวิธีต่อไปนี้
 - (I) ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว





ติเมชั่น ๒๕



โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

(II) ใช้สารหน่วงซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้ว เพื่อให้การก่อตัวของมอร์ต้าที่ผิวข้างล่าง แต่ห้ามใส่ มากจนไม่ก่อตัวเลย

(IV) ทำผิวคอนกรีตให้หยาบตามวิธีที่ได้รับการเห็นชอบแล้วโดยวิธีนี้จะทำให้มวลรวมโผล่ โดยสม่ำเสมอปราศจากผิวน้ำปูน หรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วงหรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

ข. วัสดุฝังในคอนกรีต

- (1) ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ใส้ สมอ และวัสดุฝังอื่นๆ ที่จะต้องทำงานต่อในภายหลังให้เรียบร้อย
- (2) ผู้รับจ้างที่ทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีตจะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้า เพื่อให้มีโอกาสดูงานและยึดสิ่งที่ฝังได้ทันก่อนเทคอนกรีต
- (3) จะต้องติดตั้งแผ่นกันน้ำ ท่อร้อยสายไฟและสิ่งที่จะฝังอื่น ๆ เข้าที่ให้อุ้งตำแหน่งอย่างแน่นหนาและยึดให้แน่นเพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัว สำหรับช่องว่างในปลอก ใส้ ร่อง สมอ จะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการชั่วคราวเพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น

ค. รอยต่อสำหรับพื้นถนน

รอยต่อทางยาวตลอดจนรอยต่อสำหรับการยึดหดตัว จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ ในกรณีที่ไม่สามารถเทคอนกรีตได้เต็มช่วงจะต้องทำรอยต่อระหว่างก่อสร้างขึ้น ในช่วงหนึ่ง ๆ จะมีรอยต่อระหว่างก่อสร้างเกินหนึ่งรอยไม่ได้ และรอยต่อดังกล่าวจะต้องอยู่ภายในช่วงกลางแบ่งสามส่วนของช่วงความคลาด เคลื่อนที่ยอมให้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ จะยอมให้มีความผิดพลาดมากที่สุดได้ไม่เกินค่าต่อไปนี้

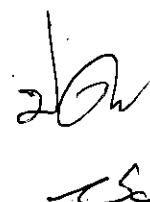
ระยะทางแนวราบ	6	มิลลิเมตร
ระยะทางแนวตั้ง	3	มิลลิเมตร

8.10 การซ่อมผิวที่ชำรุด

ก. ห้ามปะซ่อมรูรอยเหล็กยึดและเนื้อที่ชำรุดทั้งหมดก่อนที่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะได้ตรวจสอบแล้ว

ข. สำหรับคอนกรีตที่เป็นรูปทรงเล็ก ๆ และชำรุดเล็กน้อย หากวิศวกรผู้ควบคุมงานลงความเห็นเห็นว่าพอที่จะซ่อมแซมให้ได้ จะต้องสกัดคอนกรีตที่ชำรุดออกให้หมดจนถึงคอนกรีตดี เพื่อป้องกันมิให้น้ำในมอร์ต้าที่จะปะซ่อมนั้นถูกดูดซึมไป จะต้องทำความสะอาดคอนกรีตบริเวณที่จะปะซ่อมและเนื้อที่บริเวณโดยรอบเป็นระยะออกไปอย่างน้อย 150 มิลลิเมตร มอร์ต้าที่ใช้เป็นตัวประสานจะต้องประกอบด้วย ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงเบอร์ 30 แล้ว 1 ส่วนให้ละเลงมอร์ต้านี้ให้ทั่วพื้นที่ผิว





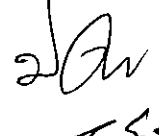
ดินนันทน์


โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : RO
-----------	--	---------------------

- ค. ส่วนผสมสำหรับใช้อุดให้ประกอบด้วยปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 2.5 ส่วนโดยปริมาตรขึ้นและหลวม สำหรับคอนกรีตเปลือยภายนอกให้ผสมปูนซีเมนต์ขาวเข้ากับปูนซีเมนต์ธรรมดา 2 ส่วนเพื่อให้ส่วนผสมที่ปะซ่อมมีสีกลมกลืนกับสีของคอนกรีตข้างเคียง ทั้งนี้โดยใช้วิธีทดลองหาส่วนผสมเอาเอง
- ง. ให้จำกัดปริมาณของน้ำให้พอดีเท่าที่จำเป็นในการยกย้ายและการปะซ่อมเท่านั้น
- จ. หลังจากให้น้ำซึ่งค้างบนผิวได้ระเหยออกจากพื้นที่ที่จะปะซ่อมหมดแล้ว ให้ละเลงชั้นยึดหน่วงลงบนผิวนั้นให้ทั่ว เมื่อชั้นยึดหน่วงเริ่มเสียนำให้ฉาบมอร์ตาร์ที่ใช้ปะซ่อมทันทีให้อัดมอร์ตาร์ให้แน่นโดยทั่วถึงและปาดออกให้เนียนกว่าคอนกรีตโดยรอบเล็กน้อย และจะต้องทิ้งไว้เฉย ๆ อย่างน้อย 1 ชั่วโมงเพื่อให้เกิดการหดตัวขึ้นต้นก่อนที่จะตกแต่งชั้นสุดท้ายบริเวณที่ปะซ่อมแล้วให้รักษาให้ชื้นอย่างน้อย 7 วันสำหรับคอนกรีตเปลือยที่ต้องการรักษาโดยไม่แบบห้ามใช้เครื่องมือที่เป็นโลหะฉาบเป็นอันตราย
- ฉ. ในกรณีที่รูพรุนนั้นกว้างมากหรือลึกจนมองเห็นเหล็ก และหากวิศวกรผู้ควบคุมงานลงความเห็นว่าอยู่ในวิสัยที่จะซ่อมแซมได้ก็ให้ปะซ่อมได้ โดยใช้มอร์ตาร์ชนิดที่ผสมตัวยากกับการหดตัว (NON-SHRINK MORTAR) เป็นวัสดุแทนปูนทรายธรรมดา หากคอนกรีตที่เหลือเป็นคอนกรีตดีแต่มีรูพรุนมากให้ใช้ PRESSURIZED EPOXY GROUTING ชั้นหนึ่งก่อนที่จะปะซ่อม ทั้งนี้ให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
- ช. ในกรณีที่โพรงใหญ่และลึกมากหรือเกิดข้อเสียหายใด ๆ เช่น คอนกรีตมีกำลังต่ำกว่ากำหนดและวิศวกรผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่า อาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคารได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้นตามวิธีที่วิศวกรผู้ควบคุมงานได้เห็นชอบด้วยแล้วหรือหากวิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นว่าการชำรุดมากจนไม่อาจแก้ไขให้ได้ดี อาจสั่งทุบทิ้งแล้วสร้างขึ้นใหม่โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

8.11 การบ่มและการป้องกัน

หลังจากได้เทคอนกรีตแล้วและอยู่ในระยะกำลังก่อตัว จะต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดจากแสงแดด ลมแห้ง ฝน น้ำไหล การเสียดสีและจากการบรรทุกน้ำหนักเกินสมควร สำหรับคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน โดยวิธีคลุมด้วยกระสอบหรือผ้าใบเปียก หรือขี้ หรือพ่นน้ำ หรือโดยวิธีที่เหมาะสมอื่น ๆ ตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นชอบสำหรับผิวคอนกรีตในแนวตั้ง เช่น เสา ผนัง และด้านข้างของคานให้หุ้มกระสอบหรือผ้าใบให้เหลื่อมซ้อนกันและรักษาให้ชื้นโดยให้สิ่งที่คลุมนี้แนบติดกับคอนกรีต ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 กำลังสูงเร็ว ระยะเวลาการบ่มขึ้นให้อยู่ในวินิจฉัยของวิศวกรผู้ควบคุมงาน



 ติณนิต ติ.

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

8.12 การทดสอบ

ก. การทดสอบแท่งกระบอกคอนกรีต

" การเก็บตัวอย่างคอนกรีตแต่ละชนิดเพื่อทดสอบ ให้กระทำทุกวันที่มีการเทคอนกรีตหรือที่มีการเทคอนกรีตทุกปริมาตร 100 ลบ.ม. หรือทุกพื้นที่ 500 ตร.ม. ของคอนกรีตที่หล่อโดยกระทำตามวิธีของ ASTM C172 ว่าด้วยการสุ่มตัวอย่างจากคอนกรีตสด เมื่อจำนวนการทดสอบของคอนกรีตแต่ละชนิดมีน้อยกว่า 5 ครั้ง ให้ทดสอบโดยเลือกสุ่มเอาจากคอนกรีต 5 แบทช์ ถ้าปริมาณชนิดนั้นน้อยกว่า 30 ลบ.ม. วิศวกรผู้ควบคุมอาจยกเว้นการทดสอบดังกล่าวได้โดยมีหลักฐานแสดงเป็นที่เชื่อถือว่าจะให้กำลังคอนกรีตที่ต้องการ" วิธีเก็บ เตรียม บ่ม และทดสอบชิ้นตัวอย่างให้เป็นไปตาม "วิธีทดสอบสำหรับกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต (ASTM C 39) ตามลำดับ

ข. รายงาน

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตรวม 3 ชุด สำหรับผู้แทนผู้ว่าจ้าง 1 ชุด และสำนักงานวิศวกรผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบ 2 ชุด โดยการทดสอบต้องทดสอบและมีการรายงานผลจากหน่วยงานของรัฐหรือสถาบันการศึกษาของรัฐบาล

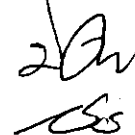
รายงานจะต้องรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- (1) วันที่หล่อ
- (2) วันที่ทดสอบ
- (3) ประเภทของคอนกรีต
- (4) ค่าการยุบ
- (5) ส่วนผสม
- (6) หน่วยน้ำหนัก
- (7) กำลังอัดสูงสุด

ค. การทดสอบแนว ระดับ ความลาดและความไม่สม่ำเสมอของพื้นถนนคอนกรีตในบริเวณอาคาร เมื่อคอนกรีตพื้นถนนแข็งตัวแล้วจะต้องทำการตรวจสอบแนว ความลาด ตลอดจนความไม่สม่ำเสมอต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่งหาก ณ จุดใดผิวถนนสูงกว่าบริเวณข้างเคียงเกิน 3 มิลลิเมตรจะต้องขัดออก แต่ถ้าสูงมากกว่านั้นผู้รับจ้างจะต้องทุบพื้นช่วงนั้นออกแล้วหล่อใหม่โดยต้องออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

ง. การทดสอบความหนาของพื้นถนนคอนกรีตในบริเวณอาคาร

วิศวกรผู้ควบคุมงานอาจกำหนดให้มีการทดสอบความหนาของพื้นถนนคอนกรีตโดยวิธีเจาะเอาแกนไปตรวจตามวิธีของ ASTM C 174 ก็ได้ หากปรากฏว่าความหนาเฉลี่ยน้อยกว่าที่กำหนดเกิน 3 มิลลิเมตร วิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้ตัดสินว่าถนนนั้นมีกำลังพอจะรับน้ำหนักบรรทุกตามที่

คณิศร ช. ๒

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

คำนวณออกแบบไว้ได้หรือไม่ หากวิศวกรผู้ออกแบบลงความเห็นว่า พื้นถนนนั้นไม่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักบรรทุกที่คำนวณออกแบบไว้ได้ผู้รับจ้างจะต้องทุบออกแล้วเทคอนกรีตใหม่โดยจะเรียกเงินเพิ่มจากผู้ว่าจ้างมิได้

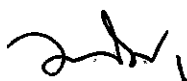
8.13 การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

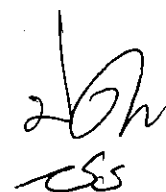
- ก. ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบชิ้นตัวอย่างสามชิ้นหรือมากกว่า ซึ่งปมในห้องปฏิบัติการจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด
- ข. หากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนด ก็อาจจำเป็นต้องเจาะเอาแกนคอนกรีตไปทำการทดสอบ
- ค. การทดสอบแกนคอนกรีตจะต้องปฏิบัติตาม วิธีเจาะและทดสอบแกนคอนกรีตที่เจาะและแกนคอนกรีตที่เลื่อยตัดมา (ASTM C 24) การทดสอบแกนคอนกรีตต้องกระทำในสภาพผึ่งแห้งในอากาศ
- ง. องค์อาคารหรือพื้นที่คอนกรีตส่วนใดที่วิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าไม่แข็งแรงพอให้เจาะแกนอย่างน้อยสองแกนจากแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่นั้น ๆ ตำแหน่งที่จะเจาะแกนให้วิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด
- จ. กำลังของแกนที่ได้จากแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่ จะต้องมีความใกล้เคียงเท่ากับหรือสูงกว่าร้อยละ 90 ของกำลังที่กำหนดจึงจะถือว่าใช้ได้ และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด
- ฉ. จะต้องอุดรูซึ่งเจาะเอาแกนออกมาตามวิธีในข้อ 10 ให้เรียบร้อยด้วย NON-SHRINK MORTAR
- ช. หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า คอนกรีตมีความแข็งแรงไม่พอ จะต้องทุบคอนกรีตนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
- ซ. ชิ้นตัวอย่างแท่งกระบอกคอนกรีตอาจใช้ลูกบาศก์ขนาด 150 มม. x 150 มม. x 150 มม. แทนได้ โดยให้เปรียบเทียบค่ากำลังอัดตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ ว.ส.ท.

9. งานโลหะ และเหล็กรูปพรรณ

9.1 ขอบเขตของงาน

- ก. ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องเป็นผู้จัดหา วัสดุ อุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน ตลอดจนแรงงาน โรงงาน การติดตั้ง เคลื่อนย้าย และสิ่งที่จำเป็นสำหรับงานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ
- ข. เหล็กรูปพรรณทั้งปวงที่ระบุในแบบรวมหมายถึง งานป้องกันสนิม ด้วยกรรมวิธีที่เหมาะสม
- ค. ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็ก และวัสดุประกอบงานเหล็กอื่น ๆ ที่ใช้งานพร้อมทั้งข้อมูลทางเทคนิคของผู้ผลิต พร้อมผลการทดสอบจากสถาบันที่รัฐรับรองให้ผู้แทนผู้ว่าจ้าง เพื่อตรวจสอบ และควบคุมคุณภาพ





สมานันต์ ส.


โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

- ง. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย เพื่อแสดงรายละเอียดและวิธีการทำงานตามที่ผู้แทนผู้ว่าจ้างแนะนำ เพื่อให้การทำงานและควบคุมงานถูกต้อง
- จ. ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องจัดให้มีการตรวจสอบ คุณภาพงาน และทดสอบ หากพบภายหลังว่าผลงานก่อสร้างไม่มั่นคง หรือมีข้อบกพร่อง
- ฉ. บทกำหนดหมวดนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณ ท่อกลม ท่อเหลี่ยม (STEEL TUBING) ทุกชนิด
- ช. รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กรูปพรรณ ซึ่งมีได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ ให้ถือปฏิบัติตาม "มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ทุกประการ

9.2 วัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.116 - 2517 หรือ ASTM หรือ JIS ที่เหมาะสมในกรณีที่มีได้ระบุในแบบให้ถือว่าเป็นเหล็กชนิดเทียบเท่า A 36 หรือ SS 41

9.3 การกองเก็บวัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบจะต้องเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดิน จะต้องรักษาเหล็ก ให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิมในกรณีที่ใช้เหล็กที่มีคุณสมบัติต่างกันหลายชนิดต้องแยกเก็บและทำเครื่องหมาย เช่นโดยการทาสีแบ่งแยกให้เห็นอย่างชัดเจน

9.4 การจัดทำ SHOP DRAWING

- ก่อนที่จะทำการประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWING ส่งต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบ โดย SHOP DRAWING นั้น จะต้องประกอบด้วย
- ก. แบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดต่อ การประกอบ และการติดตั้ง รุสลักเกลียว รอย เชื่อม และรอยต่อที่กระทำในโรงงาน
 - ข. สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล
 - ค. จะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงบัญชีวัสดุ และวิธีการยกติดตั้ง ตลอดจนการยึดโดยชั่วคราว

9.5 การตัด

การตัดต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อมิให้เกิดการบิดเบี้ยว หรือเกิดเป็นริ้วลูกคลื่น การตัดแผ่นเหล็กที่อุณหภูมิปกติจะต้องใช้รัศมีของการตัดไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความหนาของแผ่นเหล็กนั้น ในกรณีที่ทำการตัดที่อุณหภูมิสูงห้ามทำให้เย็นตัวลงโดยเร็ว สำหรับเหล็กกำลังสูง (HIGH-STRENGTH STEEL) ให้ทำการตัดที่อุณหภูมิสูงเท่านั้น



 คิมพันธ์ธ. 

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : RO
-----------	---	---------------------

9.6 รูและช่องเปิด

การเจาะ หรือตัด หรือกัดทะลุให้เป็นรู ต้องกระทำต้งฉากกับผิวของเหล็กนอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ หากกรณีที่เจาะไว้ไม่ถูกต้องจะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อมและเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง ในเสาที่เป็นเหล็กรูปพรรณซึ่งต่อกับคาน คสล. จะต้องเจาะรูไว้เพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถลอดได้ จะต้องเรียบรอยปราศจากรอยขาดหรือแห้ว ขอบรูซึ่งคมและยื่นเล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะด้วยสว่านให้ขจัดออกให้หมดด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม โดยลบมุม 2 มิลลิเมตร ช่องเปิดอื่น ๆ นอกเหนือจากรูสลักเกลียวจะต้องเสริมแหวนเหล็กซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริม รูหรือช่องเปิดภายในของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น

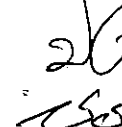
9.7 การประกอบและยกติดตั้ง

- ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะได้
- การตัดเนื้อ ตัดด้วยไฟ สกัด และกัดทะลุ ต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต
- องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า
- การติดตัวเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบ อัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริง ๆ
- รายละเอียดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานที่แห่ง ประเทศไทยฯ ที่ 1003-18 ทุกประการ
- ไฟที่ใช้ตัดควรมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ

9.8 การเชื่อม

- ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร
- ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ด ตะกรัน สนิม ไขมัน สีและวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้
- ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่น เพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถหาสีจุดได้โดยง่าย
- หากสามารถปฏิบัติได้ ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ
- ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวและหน่วยแรงตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม
- ในการเชื่อมแบบชนจะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้ PENETRATION โดยสมบูรณ์ โดยมีให้กระเปาะตะกรันขังอยู่ ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ BACKING PLATES ก็ได้
- ชิ้นส่วนที่จะต้องเชื่อมแบบทาบจะต้องวางให้ชิดกันที่สุดเท่าที่จะมากได้ และไม่ว่ากรณีใด





ดิมนันท์ ส.


โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	---	---------------------

จะต้อง ห่างกันไม่เกิน 6 มิลลิเมตร

- ฎ. ช่างเชื่อมจะต้องมีความชำนาญในเรื่องการเชื่อมเป็นอย่างดี โดยช่างเชื่อมทุกคนจะต้องมีหนังสือรับรองว่าผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่นกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นต้น
- ฉ. สำหรับเหล็กหนาตั้งแต่ 25 มม. ขึ้นไปต้อง PREHEAT ก่อนเชื่อมโดยให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบ
- จ. สำหรับเหล็กหนา 50 มม. ขึ้นไป ให้เชื่อมแบบ SUBMERGED ARC WELDING

9.9 การตรวจสอบรอยเชื่อม

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของรอยเชื่อมในตำแหน่งที่วิศวกรผู้ออกแบบ หรือ วิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนดลักษณะของรอยเชื่อมที่ยอมรับได้จะต้องมีพื้นผิวที่เรียบ ไม่มีมุมแหลมคมได้ขนาดตามที่กำหนดในแบบและจะต้องไม่มีรอยแตกร้าว โดยใช้วิธีการตรวจสอบดังต่อไปนี้

ก. ในกรณีการเชื่อมแบบทาบ (FILLET WELD)

ให้ทดสอบโดยการใช้น้ำ DYE PENETRANT ซึ่งรายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 165 หรือทดสอบโดยการใช้น้ำ MAGNETIC PARTICLE ซึ่งรายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 709

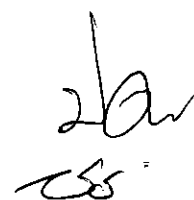
ข. ในกรณีการเชื่อมแบบต่อชน (BUTT WELD)

- (1) เมื่อแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมมีความหนาไม่เกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยใช้วิธีเอกซเรย์ (X-RAY) รายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 94 และ ASTM E 142
- (2) เมื่อแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมความหนาเกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยใช้วิธีรังสีแกมมา (GAMMA-RAY) หรือทดสอบโดยใช้อัลตราโซนิก (ULTRASONIC) ทั้งนี้ผลการทดสอบจะต้องได้รับการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันที่เชื่อถือได้ รายละเอียดเกี่ยวกับการตรวจสอบรอยเชื่อมนอกเหนือจากที่กำหนดในข้อกำหนดนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS

9.10 การซ่อมแซมรอยเชื่อม

- ก. บริเวณที่ได้รับการตรวจสอบรอยเชื่อมแล้วพบว่ามีปัญหา จะต้องทำการขจัดทิ้งและทำการเชื่อมแล้ว ตรวจสอบใหม่
- ข. ในบริเวณโลหะเชื่อมที่มีรอยแตกจะต้องขจัดรอยเชื่อมออกกวัดจากปลายรอยแตกไม่น้อยกว่า 50 มม. และทำการเชื่อมใหม่



 คิมนันต์ อ. 

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

- ค. หากองค์อาคารเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขึ้นจากการเชื่อมจะต้องทำการแก้ไขให้ได้รูปทรงที่ถูกต้องหรือ เสริมความแข็งแรงให้มากกว่าหรือเทียบเท่ากับรูปทรงที่เกิดจากการเชื่อมที่ถูกต้อง

9.11 งานสลักเกลียว

- ก. การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีตโดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย
- ข. ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบและผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว
- ค. ขันรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่นโดยใช้กุญแจปากตายที่ถูกต้อง
- ง. ให้ขันสลักเกลียวให้แน่นโดยมีเกลียวโผล่จากสลักเกลียวไม่น้อยกว่า 3 เกลียว หลังจากนั้นให้ทุบปลาย เกลียวเพื่อป้องกันมิให้สลักเกลียวคลายตัว

9.12 การต่อและประกอบในสนาม

- ก. ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยายและคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเครื่อเครัด
- ข. ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสากล
- ค. จะต้องทำนั่งร้าน ค้ำยัน ยึดโยง ฯลฯ ให้พอเพียง เพื่อยึดโครงสร้างให้แน่นอยู่ในแนวและตำแหน่งที่ต้องการเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานจนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อยและแข็งแรงดีแล้ว
- ง. หมุด (RIVET) ให้ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าหากันโดยไม่ให้เหล็ก (โลหะ) เกิดการบิดเบี้ยวชำรุด เท่านั้น
- จ. ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นอันตราย นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน
- ฉ. สลักเกลียวยึดและสมอให้ติดตั้งโดยใช้แบบนำเท่านั้น
- ช. แผ่นรอง (BASE PLATE)
 - (1) ใช้ตามที่กำหนดในแบบขยาย
 - (2) ให้รองรับและปรับแนวด้วยลิ้มเหล็ก
 - (3) หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อัดมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัว (NON-SHRINK MORTAR) ได้แผ่นรองให้แน่นแล้วดัดขอบลิ้มให้เสมอกับขอบแผ่นรองโดยทั้งส่วนที่เหลือ ไว้ในที่
 - (4) ในกรณีที่ใช้ ANCHOR BOLT จะต้องฝัง ANCHOR BOLT ให้ได้ตำแหน่งและความสูงที่ ถูกต้องและระวังไม่ให้หัวเกลียวบิด งอ เสียรูปหรือขึ้นสนิม และถ้าไม่มีการระบุในแบบให้ ยึดชิ้นกับแผ่นรองโดยใช้ DOUBLE NUTS



 ดิมพันธ์
 2

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

9.13 การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

ก. เกณฑ์กำหนดทั่วไป

งานนี้หมายรวมถึง การทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามข้อกำหนดและแบบและให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญาทุกประการ

ข. ผิวที่จะทาสี

(1) การทำความสะอาด

- (I) ก่อนจะทาสีบนผิวใด ๆ ยกเว้นผิวที่อาบโลหะจะต้องขัดผิวให้สะอาดโดยใช้เครื่องมือขัด เช่น จานคาร์บอนดัม หรือเครื่องมือชนิดอื่นที่เหมาะสม จากนั้นให้ขัดด้วยแปรงลวด เหล็กและกระดาษทรายเพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมด แต่ต้องพยายามหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องมือขัดด้วยลวดเป็นระยะเวลานานเพราะอาจทำให้เนื้อโลหะไหม้ได้
- (II) สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อมจะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีในข้อ (I)
- (III) ทันทีก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไปให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อน หรือผิวที่ฉาบไว้ จะต้องขจัดสีที่ร่อนหลุดและสนิมออกให้หมดและจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ส่วนถูกน้ำมันและไขมันต่างๆ แล้วปล่อยให้แห้งสนิทก่อนจะทาสีทับ

(2) สีรองพื้น

หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น งานเหล็กทุกรูปพรรณทั้งหมดให้ทาสีชนิด EPOXY PAINTED กรรมวิธีการ ทาให้ยึดถือตามผู้ผลิตวัสดุสี ซึ่งจะต้องส่งขออนุมัติจากวิศวกรผู้คุมงานก่อน ในกรณีที่เหล็กทุกรูปพรรณฝังในคอนกรีตไม่ต้องการทาสีทั้งหมดแต่จะต้องขัดผิวให้สะอาด ก่อนเทคอนกรีตหุ้ม

10. งานเบ็ดเตล็ด

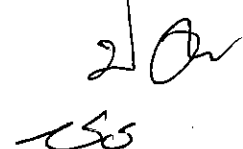
10.1 ขอบข่ายของงาน

จัดหาวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ และช่างฝีมือที่ดีสำหรับการประกอบติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ เบ็ดเตล็ดที่ ประกอบ ในคอนกรีตอันประกอบด้วยอย่างน้อยเหล็กสมอ ท่อปลอก ท่อสายไฟ และวัสดุฝังในคอนกรีตอื่นๆ ตลอดจนการจัดทำฐานรองรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ และดำเนินการให้เป็นไปตามข้อกำหนดนี้

10.2 วัสดุฝังในคอนกรีต

ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ใส้ สมอและวัสดุฝังอื่น ๆ ที่จะต้องทำต่อไปในภายหลังให้เรียบร้อยจะต้องจัดวางท่อประปา ท่อร้อยสายไฟ และสิ่งอื่นซึ่งจะฝังให้เข้าที่ตำแหน่งถูกต้อง แน่นอนและยึดให้ดีเพื่อมิให้เกิด การเคลื่อนตัว ช่องว่างในปลอก ใส้ และร่องสมอจะต้องอุดด้วย วัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการชั่วคราวเพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น



 ดิมนันท์ ร. 

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	--	---------------------

10.3 ข้อสังเกตทั่วไปสำหรับงานโครงสร้าง

ต่อไปนี้เป็นข้อสังเกตโดยทั่วไปสำหรับงานโครงสร้างซึ่งผู้รับจ้างจะต้องพิจารณาให้ดีในการอ่านแบบโครงสร้างทั่วไป

- (1) การใช้แบบโครงสร้าง จะต้องพิจารณาความเกี่ยวข้องร่วมกับแบบทางด้าน สถาปัตย์ แบบสุขาภิบาล แบบระบบไฟฟ้า รายการประกอบแบบและแบบของผู้ผลิต วัสดุ เครื่องจักรและอุปกรณ์นั้น ๆ
- (2) มิติต่าง ๆ จะต้องได้รับการตรวจสอบ และรับรองอีกครั้งในสถานที่ก่อสร้างจริงเงื่อนไขใด ๆ ที่ไม่อาจหาที่ระบุไว้ในแบบ รวมทั้งเอกสารสัญญาต่าง ๆ จะต้องนำไปปรึกษากับสถาปนิก/วิศวกรเพื่อหาข้อสรุปก่อนที่จะทำการนั้น ๆ
- (3) แบบรายละเอียดสำหรับก่อสร้าง (Shop Drawing) สำหรับงานคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องนำเสนอสถาปนิก/วิศวกร เพื่อขอรับความเห็นชอบตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ก่อนที่จะทำการต่าง ๆ ยกเว้นได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น รายละเอียดที่แสดงในแบบ ณ ที่ใด ๆ ก็ตามให้ถือเป็นแบบอย่างทั่วไป (Typical) สำหรับใช้กับที่อื่นที่มีสภาพและเงื่อนไขคล้ายคลึงกัน
- (4) ขนาดท่อและปลอกฝังลอด ให้ดูแบบสุขาภิบาล แบบไฟฟ้า
- (5) ขนาดฐานเครื่องจักร แผ่นเหล็กรองรับฐาน เหล็กสวมฝังยึดและช่องเว้นให้เป็นไปตามผู้ผลิต และผู้รับจ้างประกอบติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์นั้น ๆ
- (6) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดทำช่องเว้นและฝังท่อสำหรับการติดตั้งเครื่องจักรกลไม่ว่าจะมีแสดงไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม
- (7) ฐานรากและพื้นคอนกรีตอาคารที่สัมผัสดิน จะต้องเทบนคอนกรีตหยาบที่หนา 5 ซม. และรองรับด้วยทรายหยาบหนา 10 ซม.
- (8) ห้ามเทคอนกรีตลงในน้ำและลงบนดินเหนียวที่ถูกรบกวน
- (9) การถมดินหลังกำแพงควรจะต้องรอให้ก่อสร้างหลังคานทับกำแพงคาน และผนังยึดให้ครบถ้วนและคอนกรีตแข็งตัวได้อายุก่อน
- (10) การก่อสร้างงานคอนกรีตทั้งหมดจะต้องได้มาตรฐานตาม ACI และ/หรือ วสท. ฉบับล่าสุด
- (11) ความยาวที่ต่อทาบเหล็กเสริมต้องอย่างน้อย 30 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก ยกเว้นได้มีระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น
- (12) เหล็กยึดสำหรับจัดระยะวางเหล็กเสริมจะต้องได้ขนาดตามแบบหรือขนาด Dia. 12 มม. @ 40 ซม.
- (13) คานหรือดงคอนกรีตที่มีความลึกกว่า 75 ซม. ผู้รับจ้างจะต้องเสริมเหล็กพิเศษที่กึ่งกลางคานขนาด Dia. 16 มม. อย่างน้อยด้านละ 1 เส้น





 ดิมนันท์ ร.



โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไข ครั้งที่ : R0
-----------	---	---------------------

- (14) ช่องเปิดที่มีขนาดโตกว่า 30 ซม. ผู้รับจ้างจะต้องเสริมเหล็กพิเศษที่ด้านข้างขอบช่องเปิดตามแบบมาตรฐานที่แสดงไว้ในแบบ
- (15) การวางเหล็กเสริมหลัก ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ Dia. 12 มม. ขึ้นไป จะต้องให้ชนิดแบบให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ตามกำหนดในเรื่องส่วนหุ้มของคอนกรีต
- (16) ขอบและมุมคอนกรีตส่วนที่โผล่มองเห็น จะต้องแต่งลบมุมให้มนขนาด 1.5 ซม.
- (17) ตำแหน่งรอยต่อคอนกรีตดูจากแปลน หากไม่มีระบุไว้ในแบบจะต้องกำหนด และได้รับอนุมัติจากสถาปนิก/วิศวกรก่อน
- (18) การเทคอนกรีตกำแพง จะต้องมีย่อยต่อเพื่อการก่อสร้างในแนวตั้งห่างกันไม่เกิน 9 ม. หรือตามที่กำหนดในแบบ
- (19) การเทคอนกรีตกำแพง พื้นคาน จะต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดการบิดร้าวของคอนกรีตโดยการเทพื้นแบบดาหมากรุก การเทคอนกรีตส่วนข้างเคียงกับส่วนที่เทไปแล้วจะต้องรอจนกว่าส่วนที่เทแล้วเกาะตัวดีก่อน
- (20) ก่อนที่จะเทคอนกรีต คาน หรือพื้นที่จะวางทับบนกำแพงและเสาจะต้องรอให้คอนกรีตกำแพงและเสาที่เทได้ระดับแล้วจับตัวอย่างน้อย 2 ชั่วโมง
- (21) เสริมเหล็กพิเศษตามเสาคานพื้น และผนังที่ซึ่งจะก่ออิฐทับให้ได้ตามที่ระบุในแบบ
- (22) ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้เกิดการลอยตัวของพื้นดินที่ขุดลงไปเพื่อเทคอนกรีตพื้นและฐานราก





สมิณทร์ ร.





โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

หมวดที่ 3 หมวดงานระบบและไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

1. วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับจ้างทำการก่อสร้าง ระบบสูบน้ำตามหัวข้อ ต่อไปนี้ :-

1.1 ระบบสูบน้ำฝนในพื้นที่

1.2 ระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับงานในระบบข้างต้น

งานในแต่ละหัวข้อดังกล่าวข้างต้น รวมถึงการจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนการบริหาร การดูแล การทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็น เพื่อให้งานก่อสร้าง ระบบต่างๆ เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชาการ และสามารถใช้งานได้

2. มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงต่าง ๆ ที่ระบุในรายการประกอบแบบนี้ ให้ถือเป็นหลัก

- 2.1 มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคารของ วสท.
- 2.2 มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยของ วสท.
- 2.3 American National Plumbing Code.
- 2.4 Factory Mutual Engineering Corp.
- 2.5 National Fire Protection Association
- 2.6 Underwriters Laboratories Inc. (USA)
- 2.7 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

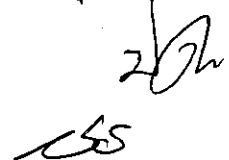
3. ระบบสูบน้ำ

3.1 เครื่องสูบน้ำ

3.1.1 รายละเอียดโดยทั่วไป

- 1) เป็นเครื่องสูบน้ำเสียชนิดจุ่มได้น้ำ (Centrifugal Sewage Pump) ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชนิด แขน้ำได้ตลอดเวลา และสามารถติดตั้งแบบแห้ง (dry pit) ได้ ชนิด SuperVortex Impeller พร้อม cooling jacket ช่วยในการระบายความร้อน ส่วนของมอเตอร์จะต้องประกอบเป็น หน่วยเดียวกันกับตัวเครื่องสูบน้ำ โดยเครื่องสูบน้ำจะต้องติดตั้งได้ทั้งแบบใช้อุปกรณ์พิเศษ เพื่อติดตั้งหรือยกเครื่องสูบน้ำขึ้นจากบ่อโดยไม่ต้องถอด หรือประกอบท่อส่งน้ำ (Auto coupling) และแบบอิสระลำพัง (Free Standing) โดยใช้ขาตั้ง (Base Stand) บริษัทผู้ผลิต เครื่องสูบน้ำต้องมีมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 รับรอง
- 2) เครื่องสูบน้ำจะต้องสามารถทำงานต่อเนื่องได้แม้ระดับน้ำจะลดต่ำกว่าตัวมอเตอร์และ สามารถติดตั้งใช้งานแบบบ่อแห้ง (Dry Pit) ด้วย โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับมอเตอร์ ของเครื่องสูบน้ำ
- 3) ช่องว่างระหว่างใบพัดและเรือนปั๊ม (Suction clearance) ของเครื่องสูบน้ำที่มีใบพัดแบบ (semi-axial centrifugal impeller) ต้องอยู่ในแนวแกนเพลลา (Axial direction) เท่านั้นและ สามารถปรับด้วยสกรูจากภายนอกได้ ในกรณีต้องต่อกับใช้อุปกรณ์พิเศษเพื่อติดตั้งหรือยก



 ตมนันทร. 

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	---	--------------------

เครื่องสูบน้ำขึ้นจากบ่อโดยไม่ต้องถอดหรือประกอบท่อส่งน้ำ หน้าสัมผัสของหน้าแปลนต้องมียางแหวนยาง (Smart Seal) เพื่อป้องกันน้ำรั่วไหล

- 4) เครื่องสูบน้ำจะต้องจัดจำหน่ายโดยตัวแทนในประเทศที่มีชื่อเสียง การออกแบบเครื่องสูบน้ำต้องได้มาตรฐาน EN733/DIN24255 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า และมีบริการทางด้านอะไหล่เป็นที่เชื่อถือได้
- 5) ในการเสนอขออนุมัติผลิตภัณฑ์เครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ Performance Curve ต้นฉบับ (Original Catalogue) ของเครื่องสูบน้ำมาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่ในบริเวณกลางของ Curve ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงและมีความยืดหยุ่นเมื่อปริมาณน้ำ (Flow Rate) และความดันเปลี่ยนแปลงไปได้มากที่สุด
- 6) สมรรถนะของเครื่องสูบน้ำจะต้องสามารถสูบน้ำได้ด้วยอัตราการไหล และแรงดันไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในรายการอุปกรณ์
- 7) การเลือกมอเตอร์และเครื่องสูบน้ำต้องเลือกให้ลักษณะการใช้งานเป็นแบบ Non Overloading Performance Curve ของเครื่องสูบน้ำ มอเตอร์ที่เลือกใช้ต้องมี Service Factor ไม่น้อยกว่า 1.1
- 8) ที่ท่อด้านส่งของเครื่องสูบน้ำทุกชุด ต้องติดตั้งวาล์วควบคุมการปิด-เปิดให้สัมพันธ์กับการทำงานของเครื่องสูบน้ำ Gate Valve หรือ Butterfly Valve ตามแสดงในแบบ
- 9) ที่ท่อด้านส่งของเครื่องสูบน้ำทุกชุดต้องติดตั้งวาล์วกันย้อนกลับ (Check Valve) ชนิดที่ไม่เกิดเสียงดังและการสั่นสะเทือนของท่อน้ำตามแสดงในแบบรายละเอียด

3.1.2 วัสดุและโครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ (Structure Of Pump)

1) Casing

ตัวเรือนของเครื่องสูบน้ำ (Pump Housing) ทำด้วย Stainless Steel หรือ ทำด้วยเหล็กหล่อ มาตรฐาน DIN เกรดไม่น้อยกว่า GG25 หรือเทียบเท่า ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำต้องสามารถถอดแยกจากมอเตอร์ได้ง่าย เพื่อสะดวกต่อการตรวจเช็คใบพัดเครื่องสูบน้ำ

2) Impeller

ใบพัด เป็นชนิด Non-Clog แบบ Super vortex หรือ semi-axial centrifugal flow ที่มีครีป (Vane) ตั้งแต่ 1 ถึง 4 vanes ใบพัดทำด้วย เหล็กหล่อตามมาตรฐาน DIN เกรดไม่น้อยกว่า GG25 หรือเทียบเท่า โดยอนุภาคของแข็งกลมขนาด 80 มิลลิเมตร (mm.) จะต้องสามารถไหลผ่านใบพัดได้ ใบพัดต้องมีการสมดุลทั้งทางสถิตย์และจลน์ (Statically & Dynamically balanced) และติดตั้งพร้อม Wear -ring ซึ่งทำจากสแตนเลส

3) Shaft

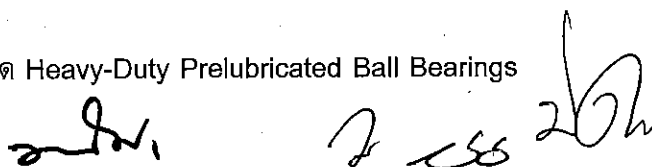
- เพลา (Shaft) ต้องทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) หรือ High-Tensile Steel

4) Coupling

Coupling เป็นแบบ Flexible Coupling

5) Bearing

- ลูกปืน (Bearing) เป็นชนิด Heavy-Duty Prelubricated Ball Bearings


 ดิมนันท์

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

6) Seal

- ชุดซีลคอเพลลา (Shaft seal) จะต้องเป็นแบบแมคคานิคอลซีลชนิด Double Mechanical Seal วัสดุซีลทำจาก Sic/Sic และหล่อลื่นด้วยน้ำมันภายใน Oil Chamber
- สกรูที่ใช้ประกอบต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel)

3.1.3 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)

- 1) - ตัวเรือนมอเตอร์ทำจากเหล็กหล่อ โรเตอร์ของมอเตอร์มีการสมดุล (Dynamically balanced) แบร์ริงเป็นชนิดไม่ต้องเติมจารบีและมีฝา (permanently grease -lubricated and sealed)
- 2) - มอเตอร์ต้องสามารถจุ่มในน้ำได้ลึก 20 เมตร โดยไม่เสียหายและมีระดับการป้องกันมอเตอร์ (Degree of protection – IP) เป็นคลาส IP 68
- 3) - มอเตอร์ต้องมีค่าฉนวนขดลวดเป็นคลาส F (Insulation Class F) สามารถทำงานต่อเนื่องที่อุณหภูมิขดลวดสูงถึง 155 องศาเซลเซียส (°C) และสามารถทำงานสูบน้ำที่อุณหภูมิ 40 °C ได้ต่อเนื่อง โดยไม่เกิดความเสียหาย
- 4) - มอเตอร์ต้องสามารถระบายความร้อนผ่านลงมายังของเหลวในเรือนเครื่องสูบน้ำได้โดยไม่ต้องอาศัยของเหลวภายนอกเป็นตัวระบายความร้อนที่ผิวมอเตอร์ ทำให้เครื่องสูบน้ำสามารถทำงานต่อเนื่องได้แม้อยู่ในสภาวะที่ระดับของเหลวอยู่ต่ำกว่าตัวมอเตอร์
- 5) - ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ไหม้ (Thermal Switches) ติดตั้งมาพร้อมกับมอเตอร์ โดยจะตัดการทำงานของเครื่องสูบน้ำเมื่อความร้อนสูงเกินขีดจำกัด
- 6) - ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ทำงานเมื่อมีน้ำรั่วเข้ามอเตอร์ (Moisture protection) โดยเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่มาจากโรงงานผู้ผลิต

3.1.4 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ (Pump Installation)

- 1) ติดตั้งเครื่องสูบน้ำตามคู่มือการติดตั้งและคำแนะนำของโรงงานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำ
- 2) จัดเตรียมบริเวณรอบๆ เครื่องสูบน้ำให้พื้นที่พอเหมาะและสะดวกในการที่จะเข้าไปทำการบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำได้ ซึ่งไม่น้อยกว่าระยะต่ำสุดที่โรงงานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำได้กำหนดไว้
- 3) ให้แน่ใจว่าได้เลือกใช้เครื่องสูบน้ำหรือของเหลวที่เหมาะสมกับอุณหภูมิของๆ เหลวนั้นโดยไม่เกิดน้ำหมวน (Cavitation) และการสะสมของฟองอากาศ (Vapor Binding) ที่เครื่องสูบน้ำจะต้องไม่ทำงานเกินพิกัด (Non-Overloading) เมื่อเดินเครื่องสูบน้ำชุดเดียวหรือเดินเครื่องสูบน้ำหลายๆ ชุดขนานกัน
- 4) ท่อน้ำส่งและท่อน้ำกลับที่มีขนาดใหญ่กว่าข้อต่อหน้าแปลนของเครื่องสูบน้ำ ให้ใช้ข้อลด (Reducer) เป็นตัวช่วยลดในการติดตั้งและเพื่อป้องกันน้ำหนักของท่อน้ำกดลงยังตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ ให้ยึด Support ได้ข้ออทั้งทางด้านส่งและด้านกลับของเครื่องสูบน้ำติดกับฐานข้างเครื่องสูบน้ำ สำหรับท่อน้ำขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) และใหญ่กว่า
- 5) ในการตรวจสอบ (Check) ตั้งแนวศูนย์กลาง (Alignment) และรับรอง (Certified) เครื่องสูบน้ำก่อนทำการเดินเครื่องสูบน้ำ

28/11

28/11

ตามบันทึก

2

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

3.1.5 ตัวควบคุมการสูบน้ำ

- 1) ตัวควบคุมใช้สูบน้ำทั้งในบ่อพักน้ำชนิดกันน้ำ ip 67
- 2) มี Floatless Relay ติดตั้งให้ในตู้ เพื่อหยุดการทำงานของปั๊มเมื่อน้ำแห้ง
- 3) มีอุปกรณ์ป้องกันการไหลตลิ่ง (Overload Device) ตัดการทำงานของปั๊ม เมื่อกระแสไฟเกิน
- 4) ควบคุมการทำงานของปั๊มอัตโนมัติ ด้วยลูกลอย
- 5) สามารถปรับการทำงานของปั๊มได้ทั้งแบบ Auto หรือ Manual
- 6) มีระบบตัดไฟเมื่อเกิดการลัดวงจร
- 7) ลูกลอยใช้ไฟแรงดันที่ 24 โวลต์
- 8) แสดงสถานะการทำงานด้วย Pilot Lamp
- 9) มีตัวป้องกันลำดับเฟสผิดหรือหาย (Phase Protection)
- 10) มีมาตรวัดโวลท์และแอมป์ (Volt and Amp Meter) ของแต่ละเฟส
- 11) มีตัวนับชั่วโมงการทำงาน

4. ระบบไฟฟ้าสำหรับงานระบบ

4.1 ระบบไฟฟ้า (ELECTRICAL SYSTEM)

4.1.1 ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านคุณสมบัติและการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ ระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าควบคุม ซึ่งเป็นขอบเขตงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อให้มีความสอดคล้องกับข้อกำหนดของวัสดุ อุปกรณ์ และติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดในโครงการ

4.1.2 มาตรฐานวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง

ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานของเครื่อง วัสดุ อุปกรณ์ การประกอบและการติดตั้ง ต้องถือมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- ก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- ข. กฎและประกาศกระทรวงมหาดไทย
- ค. มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ในพระบรมราชูปถัมภ์)
- ง. มาตรฐานพลังงานแห่งชาติ
- จ. กฎและระเบียบการไฟฟ้าท้องถิ่น
- ฉ. ANSI : American National Standards Institute
- ช. ASTM : American Society of Testing Material
- ซ. BS : British Standard
- ณ. DIN : Deutsche Industrienormen
- ญ. IEC : International Electro technical Commission
- ฎ. JIS : Japanese Industrial Standard

2/11

2/11 คิมพันธ์ ร.
CS 2

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

- ณ. NEC : National Electrical Code
- ฐ. NEMA: National Electrical Manufacturers Association
- ท. NESC : National Electrical Safety Code
- ฌ. NFPA : National Fire Protection Association
- ณ. UL : Underwriters Laboratories, Inc
- ด. VDE : Verband Deutscher Electrotechniker

4.1.3 ระบบแรงดันไฟฟ้าและรหัส

1. ถ้ามีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ระบบไฟฟ้าในโครงการนี้เป็นระบบ 415/240 โวลท์, 3-เฟส , 4-สาย, 50 เฮิร์ต, Y-Connection, Solid Ground
2. กำหนดให้ใช้รหัสสีของ Busbar, ของสายไฟฟ้าเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - สีน้ำตาลสำหรับเฟส A (R)
 - สีดำสำหรับเฟส B (S)
 - สีเทาสำหรับเฟส C (T)
 - สีน้ำเงินสำหรับสายศูนย์ (Neutral)
 - สีเขียวแถบเหลืองสำหรับสายดิน (Ground)

ในกรณีที่สายไฟฟ้ามีมาตรฐานการผลิตเป็นสีเดียว ให้ใช้ปลอกพีวีซี สีตามกำหนด สวมไว้ที่ปลายสายทั้งสองด้านและภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าทุกจุด

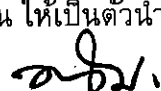
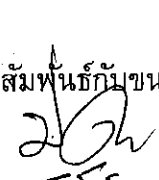
1. อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าต่างๆ ต้องมีรหัสสีแสดงไว้เพื่อง่ายในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงภายหลังโดยกำหนดให้ใช้รหัสสีดังนี้
 - ก. สีแดงสำหรับอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้ากำลัง
 - ข. สีฟ้าสำหรับอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าควบคุม

โดยให้ทาสีคาดที่ท่อร้อยสายไฟฟ้าทุกๆ ระยะไม่เกิน 1 เมตร หรือทาสีที่อุปกรณ์ยึดท่อ (Clamp) ส่วนกล่อง

ต่อสาย กล่องพักสาย ให้ทาสีภายในกล่องและฝากล่องทุกๆ กล่อง

4.1.4 การต่อลงดิน

1. วัสดุ อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดที่มีส่วนห่อหุ้ม หรือโครงสร้างภายนอกเป็นโลหะ อันเป็นส่วนที่ไม่ควรมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านต้องต่อลงดินตามกำหนดในมาตรฐานดังต่อไปนี้
 - ก. ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า "หมวด 6 สายดินและการต่อลงดิน"
 - ข. มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าสำนักงานพลังงานแห่งชาติ "Tses 24-1984 การต่อลงดิน"
 - ค. มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 บทที่ 4 การต่อลงดิน
 - ง. National Electrical Code (NEC) Article 250
 - จ. National Fire Protection Association (NFPA) No. 78
2. สายตัวนำไฟฟ้าสำหรับการต่อลงดิน ให้เป็นตัวนำทองแดงมีขนาดสัมพันธ์กับขนาดของ


สมนึก ๒๕.๕

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

อุปกรณ์ตัวจรไฟฟ้าของแต่ละวงจร หรืออุปกรณ์นั้นๆ โดยมีขนาดไม่เล็กกว่ากำหนดใน
ตาราง

ขนาดต่ำสุดของสายดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า

พิกัดหรือขนาดปรับตั้งของ เครื่องป้องกันกระแสเกินไม่เกิน (แอมแปร์)	ขนาดต่ำสุดของสายดินของบริภัณฑ์ ไฟฟ้า (ตัวนำทองแดง) (ตร.มม.)
16	1.5*
20	2.5*
40	4*
70	6*
100	10
200	16
400	25
500	35
800	50
1000	70
1250	95
2000	120
2500	185
4000	240
6000	400

หมายเหตุ * ขนาดต่ำสุดของสายดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้าใช้สำหรับที่อยู่อาศัยหรืออาคารของผู้ใช้ไฟที่อยู่ห่าง
จากหม้อแปลงระบบจำหน่ายระยะไม่เกิน 100 เมตร
กรณีที่ผู้ใช้ไฟอยู่ห่างจากหม้อแปลงระบบจำหน่ายระยะเกิน 100 เมตร ให้ดูภาคผนวก ฉ. ตาม
ตารางที่ ข.6 ถึง ตารางที่ ฉ.12 ในมาตรฐานระบบไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ประกอบ

4.1.5 การเดินสายไฟฟ้า

ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้เดินสายไฟฟ้าก้ำล่าง และสายไฟฟ้าควบคุมในอุปกรณ์เดิน
สายไฟฟ้าที่เหมาะสมเพื่อการฝังในคอนกรีต หรือผนัง หรือเดินลอยซ่อนในฝ้าเพดานแล้วแต่กรณี
สำหรับการใช้สายไฟฟ้าและอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามที่ระบุในหมวดต่อไป

20/11/65
คิมหันต์ ๖.๕
7

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

4.1.6 แผนควบคุม

แผนควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในหมวดต่อไป

4.1.7 การตรวจสอบและทดสอบระบบไฟฟ้า

การตรวจสอบและทดสอบระบบไฟฟ้า ให้กระทำครบถ้วนดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ทั้งหมด
2. ตรวจสอบค่าความต้านทานของการต่อลงดินของอุปกรณ์ทั้งหมดเพื่อให้แน่ใจว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของการต่อลงดิน
3. ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ
4. ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ
5. จัดทำรายงานการทดสอบต่าง ๆ อย่างครบถ้วน

4.2 สายไฟฟ้าแรงต่ำ (Electrical Cable)

ความต้องการทั่วไป

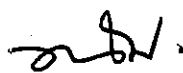
ข้อกำหนดนี้ได้ครอบคลุมถึงคุณสมบัติ และการติดตั้งใช้งานสำหรับสายไฟฟ้าแรงต่ำ

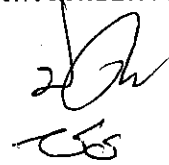
ชนิดของสายไฟฟ้า

- โดยทั่วไปให้สายไฟฟ้าแรงต่ำมีตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ตามมอก. 11-2531
- สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)
- สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อโลหะ หรือ Wireway โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดี่ยว (Single-Core) ตาม มอก. 11-2531
- สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ฝังดินโดยตรง หรือเดินใน Underground Duct ทั้งแบบตัวนำแกนเดี่ยวและตัวนำ หลาย แกน (Multi-Core) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวน พีวีซี อย่างน้อย 2 ชั้น ตาม มอก. 11-2531 ชนิด NNY หรือ NYY-N หรือ NYY-GRD แล้วแต่กรณี

การติดตั้ง

1. การติดตั้งสายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อโลหะ ต้องกระทำดังต่อไปนี้
 - ก. ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว
 - ข. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต
 - ค. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่ออาจจะเป็นต้องใช้สารช่วยหล่อลื่นโดยสารนั้นจะต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า
 - ง. การตัดโค้งหรืองอสายไฟฟ้าไม่ว่ากรณีใดๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน NEC



 คิมนันต์
2

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

2. การเชื่อมต่อและการต่อแยกสายไฟฟ้า

การต่อเชื่อม และการต่อแยกสายไฟฟ้า ให้กระทำได้ภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด

การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ Insulated Wire Connector, Pressure Type ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลท์

- การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 10 ตร.มม. และไม่เกิน 240 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกลอัด (Splice or Sleeve) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลายและเทป พีวีซี อีกชั้นหนึ่ง
- การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่าที่กำหนดข้างต้น ให้ต่อโดยใช้ Split Bolt Connector ซึ่งผลิตจาก Bronze Alloy หรือวัสดุอื่นที่ยอมรับให้ใช้ในงานต่อเชื่อมสายไฟฟ้าแต่ละชนิด
- ปลายสายไฟฟ้าที่สิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี Terminal Block เพื่อการต่อสายไฟฟ้าแยกไปยังจุดอื่นได้สะดวก และการเปลี่ยนชนิดของสายไฟฟ้า ให้กระทำได้โดยต่อผ่าน Terminal Block นี้

การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าดังนี้

1. สำหรับวงจรย่อยทั่ว ๆ ไป ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจรและสวิตช์ต่างๆ อยู่ในตำแหน่งเปิดต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกโอห์ม ในทุกๆ กรณี
2. สำหรับ Feeder และ Sub- Feeder ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งสองทางแล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวน ต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกโอห์ม ในทุกๆ กรณี
3. การวัดค่าของฉนวนที่กล่าวต้องใช้เครื่องมือมือที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 500 โวลท์ และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน

4.3 อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (Electrical Conduit And Accessories)

4.3.1 ความต้องการทั่วไป

เพื่อให้การใช้งานและการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า ทั้งไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าควบคุมเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และถูกต้องตามมาตรฐาน จึงกำหนดให้การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งเป็นไปตามข้อกำหนดดังรายละเอียดนี้

4.3.2 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าโดยปกติแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยท่อทุกชนิดต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-Dip Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้

- a. ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing : EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใด ๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามกำหนดใน NEC Article 348
- b. ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit : IMC) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่

[Signature]

[Signature] คิมเนตร ร.

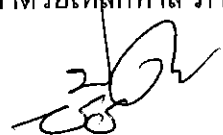
โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

น้อยกว่า ½ นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ห้ามฝังดินโดยตรง และใช้ในสถานที่อันตรายตามกำหนดใน NEC Article 345

- c. ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุกประการและให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรงตามกำหนดใน NEC Article 346
- d. ท่ออ่อน (Flexible Metal Conduit) เป็นท่อโลหะอ่อนชนิดกันน้ำที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ หรือเครื่องไฟฟ้าที่มีหรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น มอเตอร์ โคมไฟแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะ และนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ การติดตั้งใช้งาน โดยทั่วไปให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC Article 350
- e. อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance Cap ต่าง ๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน Connector
- f. การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้
 - a. ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อนก่อนทำการติดตั้ง
 - b. การดัดงอท่อ ต้องไม่ทำให้ท่อเสียรูปทรง และรัศมีมีความโค้งของการดัดงอต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NEC
 - c. ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
 - d. ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
 - e. การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC Article 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษ เหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
 - f. การใช้ท่ออ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร
 - g. แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าว ได้ให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

4.3.3 Cable Tray

- ก. Cable Tray ต้องผลิตขึ้นจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธี Electro-Galvanized โดยที่แผ่นเหล็กด้านข้างต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และแผ่นเหล็กพื้นพับเป็นลูกฟูก มีช่องเจาะระบายอากาศได้ดี หลังจากประกอบเป็น Cable Tray แล้วต้องพ่นสีกันสนิมที่รอยเชื่อมและสีทับหน้าทั้งชิ้น
- ข. Cable Tray ชนิด Ladder ต้องมีลูกขึ้นทุก ๆ ระยะ 30 เซนติเมตร หรือน้อยกว่า
- ค. การติดตั้งและใช้งาน Cable Tray ต้องเป็นไปตามกำหนดใน NEC Article 318 และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร การมัดสายไฟฟ้าให้ใช้ Cable Tie เท่านั้น
- ง. อุปกรณ์ยึดและแขวน Cable Tray และ Wireway ภายในอาคารทำด้วยเหล็กทาสี ภายนอก


 คำนวณร. 

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

อาคารทำด้วย Electro-Galvanized แล้วทาสีตามรหัสและสัญลักษณ์สี

4.3.4 Wireway

- ก. Wireway ต้องพบบนเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร พร้อมฝาครอบปิด ผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธี Electro-Galvanized
- ข. การติดตั้งใช้งาน Wireway ต้องเป็นไปตาม NEC Article 300 และ Article 362 และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
- ค. ภายใน Wireway ต้องมี Cable Support ทุกระยะ 0.5 เมตร

4.3.5 กล่องต่อสาย

กล่องต่อสายในที่นี้ให้รวมถึงกล่องสวิตช์ กล่องเต้ารับ กล่องต่อสาย (Junction Box) กล่องพักสายหรือกล่องดึงสาย (Pull Box) ตามกำหนดใน NEC Article 370 รายละเอียดของกล่องต่อสายต้องเป็นไปตามกำหนดดังต่อไปนี้

- กล่องต่อสายมาตรฐานโดยทั่วไป ต้องเป็นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธี ป้องกันสนิมด้วยการ Electro-Galvanized และกล่องต่อสายชนิดกันน้ำต้องผลิตจากเหล็กหล่อหรือ อลูมิเนียมหล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มิลลิเมตร
- กล่องต่อสายที่มีปริมาณใหญ่กว่า 100 ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพบบนเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อการใช้งาน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการ Electro-Galvanized และกล่องแบบกันน้ำต้องมีกรรมวิธีที่ดี
- กล่องต่อสายชนิดกันระเบิด ซึ่งใช้ในสถานที่อาจเกิดอันตรายต่าง ๆ ได้ตามที่ระบุใน NEC Article 500 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจาก UL (Underwriters Laboratory) ขนาดของกล่องต่อสายขึ้นอยู่กับขนาด จำนวน ของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออกกล่องนั้น ๆ และขึ้นกับขนาด จำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่น ๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงรัศมีการโค้งงอของสายตามกำหนดใน NEC Article 373

- กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาด ต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม

การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบให้มีรหัสสีทาสีภายในและที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก

4.3.6 การติดตั้ง

ถึงแม้ว่าข้อกำหนดจะระบุให้ใช้อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเป็นตัวนำ สำหรับการต่อลงดินหรือไม่ก็ตาม แต่ต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเหล่านี้ทุก ๆ ช่วง ให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าโดยตลอด เพื่อเสริมระบบการต่อลงดินให้มีความแน่นอนและสมบูรณ์

4.3.7 การทดสอบ

ให้ทดสอบเพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าในทุก ๆ ช่วงตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน



ต้นฉบับ ร.ร.





โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	---	--------------------

5. ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

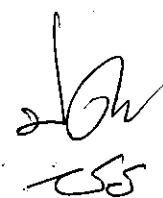
5.1 ความต้องการ

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านคุณสมบัติและการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ ระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าควบคุมของระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นขอบเขตงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อให้มีความสอดคล้องกับข้อกำหนดของวัสดุ อุปกรณ์ และติดตั้งระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ทั้งหมดในโครงการ

5.2 มาตรฐานที่กำหนด

- ก. มอก.สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- ข. วสท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- ค. ASTM (AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIAL)
- ง. BS. (BRITISH STANDARD)
- จ. AASHO (AMERICA ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY OFFICIALS)
- ฉ. ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE)
- ช. AWS (AMERICAN WELDING SOCIETY)
- ซ. JIS (JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD)
- ฅ. EIT (ENGINEERING INSTITUTE OF THAILAND)
- ญ. IEC (INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION)
- ฎ. VDE (VERBAND DEUTSCHER ELEKTROTECHNIKER , W.GERAMANY)
- ฏ. ประกาศของกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า
- ฐ. AHAM (ASSOCIATION OF HOME APPLIANCE MANUFACTURERS)
- ฑ. AMCA (AIR MOVING AND CONDITION ASSOCIATION)
- ฒ. ANSI (AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE)
- ณ. API (AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE)
- ด. ARI(AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE)
- ด. ASHRAE(AMERICAN SOCIETY OF HEATING , REFRIGERATING AND
CONDITIONING ENGINEERS)
- ถ. ASME (AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERING)
- ท. FM (FACTORY MUTUAL)
- ธ. MEA (METROPOLITAN ELAETRICITY AUTHORITY)





ดินนันท์ ร.


โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันดิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	---	--------------------

น. NEC (NATIONAL ELECTRICAL CODE)

บ. NEMA (NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS)

ป. NFPA (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION)

ผ. SMACMA (SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION INC.) W. UL (UNDER WRITERS LABORATORY INC.)

พ. มาตรฐานอื่นๆ ที่ระบุไว้ในแบบรูป หรือรายการละเอียด หมวดอื่นๆ

5.3 คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิคหรือทางวิชาการของวัสดุอุปกรณ์

5.3.1.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module) เป็นชนิดผลึกซิลิคอน (Multi Crystalline Silicon) หรือแบบ Mono- Crystalline Silicon ที่มีเงื่อนไขการทดสอบมาตรฐาน STC (Standard Test Conditions) ความเข้มแสงอาทิตย์ (Irradiance Condition) 1,000 W/m² อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 25 องศาเซลเซียส

5.3.1.2 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิดผลึกซิลิคอน ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน มอก. หรือผลิตภัณฑ์มาตรฐานสากล (ตรวจตามแคตตาล็อก)

5.3.1.3 ค่า Module Efficiency ต้องไม่น้อยกว่า 17 %

5.3.1.4 ค่า Power Tolerance 0+5 % W ที่อุณหภูมิ 45 + 2 องศาเซลเซียส

5.3.1.5 ค่า Temperature Coefficient of Power ไม่มากกว่า - 0.47 9% / C เมื่อทดสอบที่

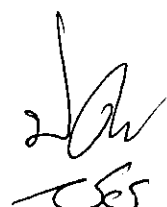
สภาวะ STC (Standard Test Condition; TCP mpp) ที่มีค่าความเข้มแสงอาทิตย์ 1,000 วัตต์/ตรม. ณ อุณหภูมิแผงเซลล์ 25 องศาเซลเซียส

5.3.1.6 ด้านหลังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction box) ที่มีการปิดผนึกหรือมีฝาปิด ล็อกอย่างมั่นคง สามารถทนต่อสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมได้ดี ด้วยมาตรฐานการป้องกัน IP67 และต้องมีวัสดุป้องกันการซึมเข้าของน้ำภายในกล่องสายไฟต้องมีขั้วต่อสายไฟที่มั่นคงแข็งแรงทนทานต่อสภาวะการใช้งานภายนอกอาคารได้ โดยการประกอบขั้วต่อสายกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction box)

5.3.1.7 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ภายในจะต้องมีการผนึกด้วยสารกันความชื้น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ด้านหน้าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ปิด ทับด้วยกระจกนิรภัยแบบใส Tempered Glass หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่าและทนต่อแสง UV

5.3.1.8 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงต้องมี Integrated bypass diode ต่ออยู่ภายในกล่องต่อสายไฟ (Junction box) หรือขั้วต่อสาย (Terminal box) หรือติดตั้งอยู่ในแผง เซลล์ กรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องทำจากวัสดุที่ทำจากโลหะปลอดสนิม (Clear anodized aluminum) มีความมั่นคงแข็งแรงทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี มีความสูงของขอบเฟรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันปัญหาจากแรงลมยก (Wind Load) ที่จะมีผลต่อโครงสร้าง



 วัฒนวิทย์ ส.
2

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

5.3.1.9 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงต้องได้รับการจำหน่ายจากตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากทางโรงงานผู้ผลิต มีใบเสร็จชำระค่าภาษีอากรนำเข้าจากกรมศุลกากร และมีใบขนส่งสินค้า BL ว่าส่งสินค้า มาจากโรงงานโดยตรง มีใบรับประกันสินค้า และเลขซีเรียลนัมเบอร์

5.3.1.10 แผงโซลาร์เซลล์มีประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าสูงโดยมีค่าผกผันต่ำ 0/+5W , 12 Year Product Warranty , 25 Year Linear Power Warranty, 0.55% Annual Degradation Over 25 Years

5.3.2.1 Grid connected Inverter สำหรับผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดไม่น้อยกว่า 12 กิโลวัตต์ (kWp) มีรายละเอียดดังนี้

5.3.2.2 เป็นอินเวอร์เตอร์ชนิด Grid Tie Inverter ขนาดไม่ต่ำกว่า 12 kw

5.3.2.3 เป็นอินเวอร์เตอร์ที่ถูกต้องแบบให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) ได้โดยตรง

5.3.2.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศหรือต่างประเทศ

5.3.2.5 มีผลการทดสอบของอินเวอร์เตอร์ (Inverter) ตามมาตรฐานที่กำหนดผ่านการทดสอบ

ที่อยู่ในทะเบียนของการไฟฟ้าภูมิภาค/การไฟฟ้านครหลวงรับรอง พร้อมแนบหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมตามรายละเอียดดังนี้

- อินเวอร์เตอร์แบบ String Inverter ต้องเป็นชนิด 3 phases และมี MPP Tracker ไม่ต่ำกว่า 2 ชุด และรองรับการติดตั้งแหล่งจ่ายพลังงานสูงสุดได้ 4 input

5.3.2.6 มีคุณสมบัติกระแสไฟฟ้า ด้าน DC ดังนี้

- แรงดัน (MPP voltage range) รองรับแรงดันขาเข้าช่วงต่ำและแรงดันขาเข้าช่วงสูง ได้ในช่วงแรงดันระหว่าง 160V - 950 V

- ค่าสูงสุดของกระแสเข้า (Max. input Current) ไม่ต่ำกว่า 21 A

5.3.2.7 มีคุณสมบัติกระแสไฟฟ้า ด้าน AC ดังนี้

- มีค่า Power factor มากกว่า 0.8 ที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด (Power Factor at rate power)

- มีความสามารถในการปรับค่า Power factor ได้ตั้งแต่ 0.8 Leading ถึง 0.8 Lagging

- พิกัดค่าความถี่ของสัญญาณไฟฟ้า (Rated Frequency) เท่ากับ 50Hz/60Hz ทั้งนี้ สำหรับอินเวอร์เตอร์ขนาด 10 kW จะต้อง มี

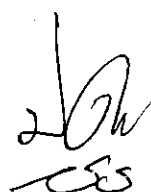
- พิกัดกำลังไฟฟ้า (Max AC apparent power) มีขนาดไม่น้อยกว่า 13.2 kVA

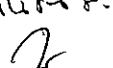
- พิกัดกำลังไฟฟ้า (Max PV power) ตาม STC มีขนาดไม่น้อยกว่า 12 kW

- พิกัดกระแสไฟฟ้าขาออก(Max Rated Output Current) ไม่น้อยกว่า 19 A

- Max total harmonic distortion น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 เปอร์เซ็นต์





อัมรินทร์


โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

5.3.2.8 สภาพแวดล้อมในการทำงาน

- Operating Temperature: -25 C ถึง 60 C
- Maximum permission value for relative Humidity: 0~100% RH
- มีระบบระบายอากาศ

5.3.2.9 ประสิทธิภาพสูงสุด (Max. Efficiency) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 98.0 %

5.3.2.10 มีระบบป้องกันจากความผิดปกติของระบบไฟฟ้าอย่างน้อยดังนี้

- Over / Under voltage
- Over/Under frequency - Anti - PID Protection
- มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65
- มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินและกระแสนกกลับด้าน DC
- ใช้ระบบไฟฟ้า 3 phase 4 Wire 230/400 V 50 Hz
- มี DC Switch ติดตั้งมาเรียบร้อยแล้ว
- มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Surge protection) ทั้งด้าน AC และ DC
- ใช้ระบบไฟฟ้า 230VAC/400VAC , 3W+N+PE 50/60 Hz
- Max number of inputs 4

5.3.2.11 อินเวอร์เตอร์ ต้องมีความสามารถในการเชื่อมต่อผ่าน port มาตรฐาน RS485 WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE

5.3.2.12 รับประกันไม่น้อยกว่า 10 ปี

5.3.2.13 ผู้ผลิตต้องมีศูนย์บริการบำรุงรักษา (Maintenance & Service Center) ในประเทศไทย

5.3.2.14 เป็นผู้ผลิตอินเวอร์เตอร์ที่มีรายชื่อผลทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

5.3.3 ระบบอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าไหลย้อนกลับ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

Power grid type 3p4w

Input voltage (phase voltage) 176 Vac – 288 Vac

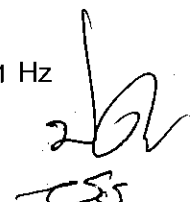
Power consumption น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 วัตต์

Line Voltage 304 Vac-499Vac

Current 0-250 A

ค่าความคลาดเคลื่อน แรงดันไฟฟ้า $\pm 0.5\%$ กระแสไฟฟ้า $\pm 1\%$ ความถี่ ± 0.01 Hz





ดิมณันท์
2

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

การติดต่อสื่อสารด้วยพอร์ท RS485 ที่ความเร็ว 9,600 bps

ทำงานที่อุณหภูมิปกติ -25 – 60 องศาเซลเซียส

Current Transformer(CT): 3 CT 250 A/50 mA;

5.3.4 AC-DC Combiner Box 3phase ประกอบด้วย

- กล่อง AC-DC combiner ใช้กับงานติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ แบบ 2 สตริง ขนาด 12 กิโลวัตต์ 3P4W
- DC breaker 800v 16A 2pole 2 ea
- DC fuse 16A 1000v 4 ea
- ระบบป้องกันฟ้าผ่า Surge Protection DC SPD 2pole 800V 2 ea
- ระบบกราวด์ DC 1 ชุด
- ระบบป้องกันฟ้าผ่า Surge Protection AC 3P4W 1 ชุด
- ระบบกราวด์ AC 1 SET
- AC MCB 32A 3P4W 1 ea
- Power meter 1 ชุด
- แสดงสถานะการทำงานด้วย Pilot Lamp
- ภายในตู้ต้องมีการมาร์กสายอย่างชัดเจน

5.3.4.1 ตัวอุปกรณ์จะต้องเปิด-ปิดวงจรทำได้ง่ายด้วยมือ และมีระบบป้องกันไม่ให้อุปกรณ์เปิด-ปิดโดยบังเอิญ

5.3.4.2 ขนาดฟิวส์กระแสไฟฟ้าต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของฟิวส์กระแสสูงสุด (Isc) ของ ชุดแผงเซลล์

5.3.4.3 มีฟิวส์กระแสลัดวงจร Isc ไม่ต่ำกว่า 1.25 เท่าของกระแสลัดวงจร 'sc ของระบบ

5.3.4.4 สามารถปลดวงจรไฟฟ้าได้โดยไม่ต้องปลดโหลด

5.3.4.5 มีฟิวส์แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ไม่ต่ำกว่า 1.06 เท่าของแรงดัน Voc ของระบบ

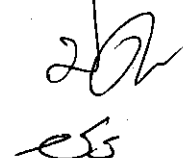
5.3.4.6 ระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65

5.3.4.7 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947 หรือเทียบเท่า

5.3.4.8 ติดตั้งอยู่ในตู้สำหรับอุปกรณ์โดยเฉพาะ แยกจากตู้เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า

5.3.5 โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมด รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เช่น fitting hardware Bolt และ Nut ทำจาก โลหะอลูมิเนียมเกรด T6 หรือดีกว่า ซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับใช้กับการ ติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะและผลิตสำเร็จจากโรงงานและหากมีการติดตั้งในพื้นที่โดยการเจาะเชื่อมจะต้องตกแต่งสีให้เรียบร้อยไม่ให้เกิดสนิม





อานันท์ ร.
8

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

5.3.5.1 ระดับคุณภาพของโครงสร้างรองรับแผงจะต้องเป็นอลูมิเนียมเกรด 6005 -T6 หรือดีกว่า

5.3.5.2 ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องออกแบบให้มีขนาดที่เหมาะสม มีความมั่นคง แข็งแรง สามารถทนแรงลมปะทะไม่น้อยกว่าความเร็วสูงสุดของพายุโซนร้อน (Tropical storm) ตามประกาศของกรมอุตุนิยมวิทยาได้อย่างปลอดภัย หรือ สามารถต้านทานแรงลมปะทะตามข้อกำหนดของประเทศบัญญัติหรือตามระเบียบที่ เกี่ยวข้องของหน่วยงานในพื้นที่ (ถ้ามี) และน้ำหนักของโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องไม่สร้างความเสียหายต่อความแข็งแรงของโครงสร้างของหลังคาและอาคารที่ติดตั้ง โดยแนบรายการคำนวณออกแบบตามหลักวิศวกรรมศาสตร์ พร้อมวิศวกรลงนาม

5.3.5.3 ในกรณีที่มีการรั่วซึมของหลังคาที่ติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขการรั่วซึมดังกล่าวให้เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว โดยให้ รวมถึงกรณีที่ต้องปรับปรุงโครงสร้างหรือต่อเติมอาคารหากมีการชำรุดเสียหายต้องปรับปรุงให้กลับมาอยู่ในสภาพพร้อมใช้ดังเดิม

5.3.5.4 มีส่วนประกอบของติดตั้งสายดิน (Grounding) ระหว่างแผงกับรางและตู้คอนโทรลมีความมั่นคง แข็งแรงตามหลักวิชาการมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

5.3.5.5 ต้องมีเอกสารรับประกันสินค้าเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จากผู้ผลิต

5.3.5.6 ผู้ผลิตมีการรับประกันสินค้าอย่างน้อย 10 ปี

5.3.6 มาตรฐานการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องได้มาตรฐานอย่างน้อยดังนี้

5.3.6.1 การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ รวมทั้งติดตั้งร่วมกับอินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected inverter) แบบ String Inverter ที่สามารถรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์รวมขนาดไม่ต่ำกว่า 10,000 wp

5.3.6.2 การติดตั้งระบบไฟฟ้ากำลัง และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชิ้น จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามหลักวิชาการ และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2554 (ฉบับแก้ไขปรับปรุง พ.ศ. 2551, 2556)

5.3.6.3 การดำเนินการติดตั้งใดๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องทำการประสานงานและดำเนินการกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ระเบียบ ข้อกำหนดพระราชบัญญัติ ประกาศกฎกระทรวง ในทุกด้านที่เกี่ยวข้อง

5.3.7 มาตรฐานเฉพาะของผลิตภัณฑ์

5.3.7.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. หรือมาตรฐานสากล

5.3.7.2 เอกสารรับรองคุณภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า 10 ปี (Product Warranty) และรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้าจะต้องไม่น้อยกว่า 80% (Linear Performance Warranty) ในช่วงเวลา 10 ปี

5.3.7.3 หนังสือรับประกันคุณภาพระบบรวม เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี กรณีชำรุดผู้รับจ้างต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ติดตั้งเดิมภายใน 24 ชั่วโมง ณ จุดที่ติดตั้ง นับ ถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่องในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่เข้ามาให้บริการภายในเวลาดังกล่าว




ติมนันท์ ส.
2

โครงการ :	จ้างซ่อมแซมเชื่อมป้องกันตลิ่งและปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความปลอดภัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ	แก้ไขครั้งที่ : R0
-----------	--	--------------------

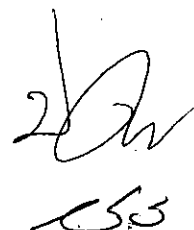
6. การรับประกัน

- 6.1 หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถของเครื่องอุปกรณ์ และการติดตั้งว่าใช้งานได้เป็นอย่างดี เป็นเวลา 2 ปี นับจากวันลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว
- 6.2 ระหว่างเวลารับประกันหาผู้ว่าจ้างตรวจพบว่า ผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง หรือมีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดมาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้องหรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลง หรือแก้ไขให้ถูกต้อง
- 6.3 ในกรณีเครื่องวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิต หรือการติดตั้งในระหว่างเวลาประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไข ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า
- 6.4 ผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างให้เปลี่ยนหรือแก้ไขเครื่องอุปกรณ์ตามสัญญาประกัน มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

7. การบริการ

- 7.1 ผู้รับจ้าง ต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญ ในแต่ละระบบไว้สำหรับตรวจสอบ ซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี เป็นประจำทุกเดือน เป็นระยะเวลา 2 ปี
- 7.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ ระบบและการบำรุงรักษาเสนอผู้ว่าจ้าง ภายใน 15 วัน นับจากวันตรวจสอบทุกครั้ง





กิมพันธ์ ร.
๕