คู่มือออกแบบอาคารสำเร็จรูป ด้วยเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขนาดใหญ่

บริษัท เหล็กสยามยามาโตะ จำกัด

SIAM YAMATO STEEL CO.,LTD.

คู่มือการออกแบบ

คู่มือออกแบบอาคารสำเร็จรูปนี้ ได้จัดทำเพื่ออำนวยความสะดวก ให้กับผู้ที่ต้องการออกแบบ หรือก่อสร้างอาคารโรงงานหรือโกดัง โดยใช้โครงสร้างเหล็ก ซึ่งมีขนาดความกว้างของอาคารตั้งแต่ 12 เมตร ถึง 30 เมตร ความสูงตั้งแต่ 7 เมตร ถึง 9 เมตร และสามารถรองรับ Crane ขนาด 2 ถึง 5 ตัน โดยได้จัดทำในรูปของตารางเพื่อให้สะดวกต่อการเลือกและกำหนดขนาดของเหล็กรูปพรรณ อีกทั้งมีรายละเอียดของรอยต่อที่ตำแหน่งต่างๆ และมีตัวอย่างการใช้คู่มือฉบับนี้

อย่างไรก็ตาม การจัดทำคู่มือนี้ได้คำนวณออกแบบตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ ผู้ใช้ควรตรวจสอบรายละเอียดต่างๆ ให้สอดคล้องกับข้อกำหนด และขอความเห็นชอบจากวิศวกรทุกครั้งก่อนนำไปใช้งาน

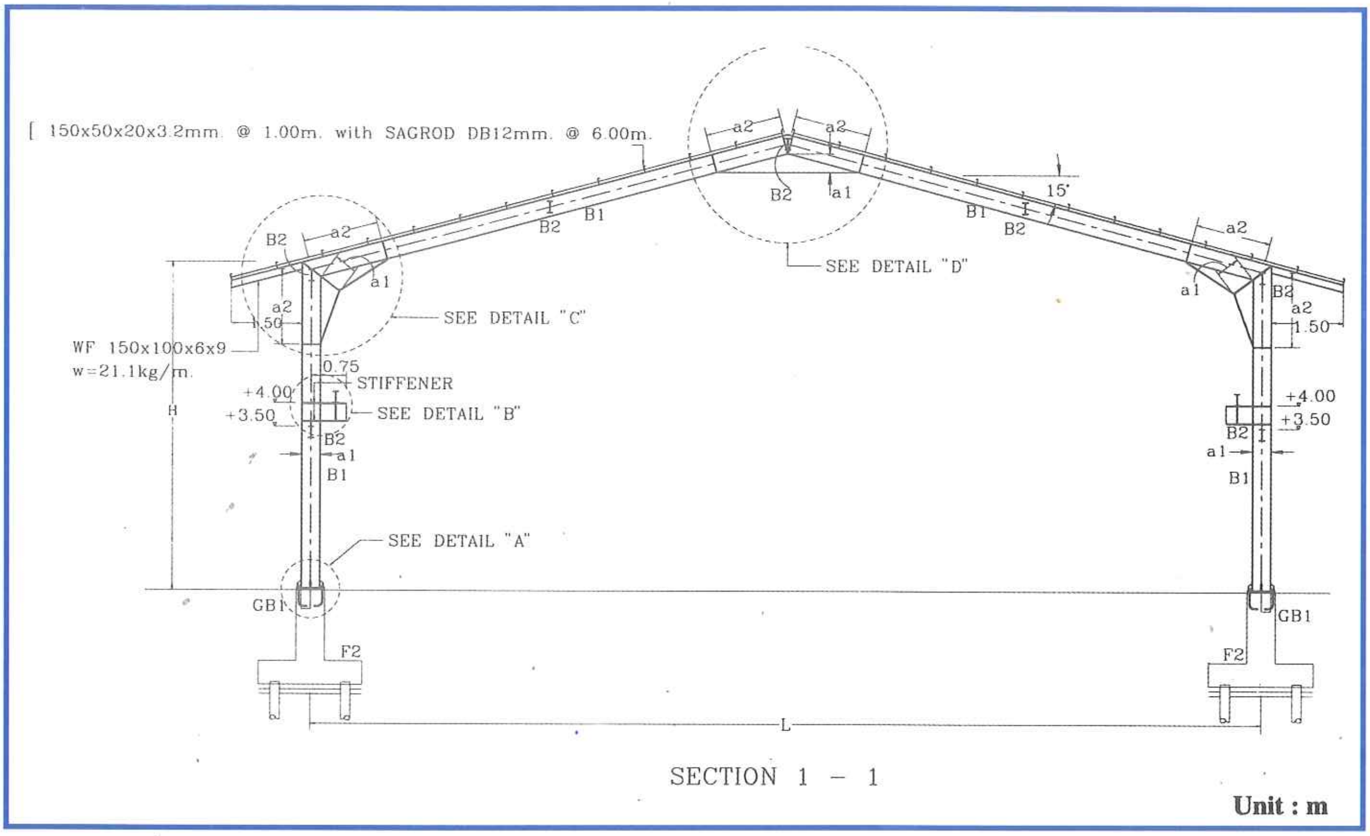
สารบัญ

- **การออกแบบสำหรับอาคารไม่ติดตั้งเครน และอาคารติดตั้งเครน** 1
- **การออกแบบฐานรากเสาเข็มสำหรับอาคารไม่ติดตั้งเครน, ติดตั้งเครน** 2
- **การออกแบบฐานรากแผ่สำหรับอาคารไม่ติดตั้งเครน, ติดตั้งเครน** 3
- **แบบรายละเอียดของรอยต่อ, เสา, คานคอดิน และพื้น (JOINT DETAIL COLUMN, GROUND BEAM, GROUND SLAB)** 4
- **แปลนเสา ฐานราก โครงหลังคา (COLUMN FOOTING & ROOF PLAN)** 5
- **ภาพด้านข้าง 1,2 (ELEVATION 1,2)** 6
- **ภาพด้านข้าง 3,4 (ELEVATION 3,4)** 7
- **ภาพตัด 1-1, 2-2 (SECTION 1-1,2-2)** 8
- **ตัวอย่างการใช้คู่มือ** 9

ข้อกำหนดในการออกแบบ

1. คอนกรีต $f_c' = 250$ kg./cm.^{2}
   $f_c = 94$ kg./cm.^{2}
2. เหล็กเสริม SR-24
   $f_y = 2{,}400$ kg./cm.^{2}
   $f_s = 1{,}200$ kg./cm.^{2}

   เหล็กเสริม SD-40
   $f_y = 4{,}000$ kg./cm.^{2}
   $f_s = 1{,}700$ kg./cm.^{2}
3. เหล็กรูปพรรณ มอก.1227-2539
   GRADE SS-400 หรือ SM-400
   $f_y = 2400$ kg./cm.^{2}
4. น้ำหนักบรรทุก
   แรงลม = 50 kg./m.^{2}
   หลังคา = 50 kg./m.^{2}
5. น้ำหนักบรรทุกคงที่
   คอนกรีตเสริมเหล็ก = 2,400 kg./m.^{3}
   กำแพงคอนกรีตบล็อก = 200 kg./m.^{2}
6. SOIL BEARING CAPACITY
   = 10 tons/m.^{2}



ตารางที่ 1 การออกแบบสำหรับอาคารไม่ติดตั้งเครน

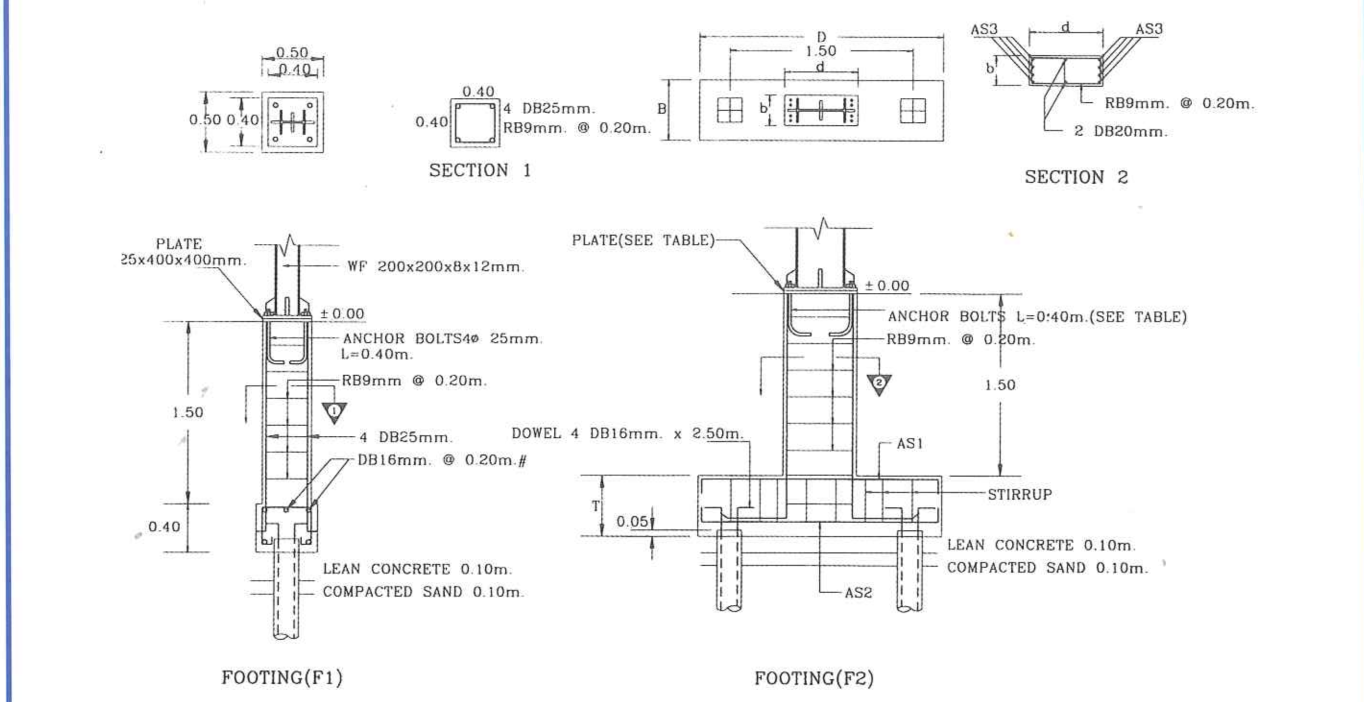
SPAN (L)	HEIGHT (H)	FRAME SECTION (B_1)	STIFFENER PLATE (mm.)	LATERAL BEAM (B_2)	a_1 (mm.)	a_2 (mm.)	WEIGHT/FRAME (kg.)
12	7	WF 300x150x6.5x9mm. (36.7 kg./m.)	9	WF 150x100x6x9mm.(21.1 kg./m.)	300	1,200	1,211
12	9	WF 350x175x7x11mm. (49.6 kg./m.)	12	WF 150x100x6x9mm. (21.1 kg./m.)	350	1,350	1,785
16	7	WF 300x150x6.5x9mm. (36.7 kg./m.)	9	WF 150x100x6x9mm. (21.1 kg./m.)	300	1,200	1,321
16	9	WF 350x175 x7x11mm.(49.6 kg./m.)	12	WF 150x100x6x9mm. (21.1kg./m.)	350	1,350	2,083
20	7	WF 350x175x7x11mm. (49.6 kg./m.)	12	WF 250x125x6x9mm. (29.6 kg./m.)	350	1,350	2,083
20	9	WF 400x200x8x13mm. (66.0 kg./m.)	15	WF 250x125x6x9mm. (29.6 kg./m.)	400	1,600	2,970
24	7	WF 400x200x8x13mm. (66.0 kg./m.)	15	WF 300x150x6.5x9mm. (36.7 kg./m.)	400	1,600	2,970
24	9	WF 450x200x9x14mm. (76.0 kg./m.)	15	WF 300x150x6.5x9mm. (36.7 kg./m.)	450	1,800	3,876
30	7	WF 450x200x9x14mm. (76.0 kg./m.)	15	WF 300x150x6.5x9mm. (36.7 kg./m.)	450	1,800	4,104
30	9	WF 500x200x10x16mm. (89.6 kg./m.)	20	WF 300x150x6.5x9mm. (36.7 kg./m.)	500	2,000	5,107

FRAME SPACING 6.00 m.

ตารางที่ 2 การออกแบบสำหรับอาคารติดตั้งเครน

SPAN (L)	HEIGHT (H)	CRANE LOAD(tons)	FRAME SECTION (B_1)	STIFFENER PLATE(mm.)	LATERAL BEAM (B_2)	a_1 (mm.)	a_2 (mm.)	WEIGHT/FRAME (kg.)
12	7	2	WF 300x150 x6.5x9mm.(36.7 kg./m.)	9	WF 150x100x6x9mm.(21.1 kg./m.)	300	1,200	1,211
12	9	2	WF 350x175x7x11mm.(49.6 kg./m.)	12	WF 150x100x6x9mm.(21.1 kg./m.)	350	1,350	1,785
16	7	2	WF 350x175x7x11mm.(49.6 kg./m.)	12	WF 150x100x6x9mm.(21.1 kg./m.)	350	1,350	1,785
16	9	2	WF 400x200x8x13mm.(66.0 kg./m.)	15	WF 150x100 x6x9mm.(21.1 kg./m.)	400	1,600	2,772
20	7	3	WF 400x200x8x13mm.(66.0 kg./m.)	15	WF 250x125x6x9mm.(29.6 kg./m.)	400	1,600	2,772
20	9	3	WF 400x200 x8x13mm.(66.0 kg./m.)	15	WF 250x125x6x9mm.(29.6 kg./m.)	400	1,600	2,970
24	7	5	WF 450x200x9x14mm.(76.0 kg./m.)	15	WF 300x150x6.5x9mm.(36.7 kg./m.)	450	1,800	3,420
24	9	5	WF 500x200x10x16mm.(89.6 kg./m.)	20	WF 300x150x6.5x9mm.(36.7 kg./m.)	500	2,000	4,569
30	7	5	WF 500x200x10x16mm.(89.6 kg./m.)	20	WF 300x150 x6.5x9mm.(36.7 kg./m.)	500	2,000	4,838
30	9	5	WF 600x200x11x17mm.(106 kg./m.)	20	WF 300x150x6.5x9mm.(36.7 kg./m.)	600	2,400	6,042

FRAME SPACING 6.00 m.



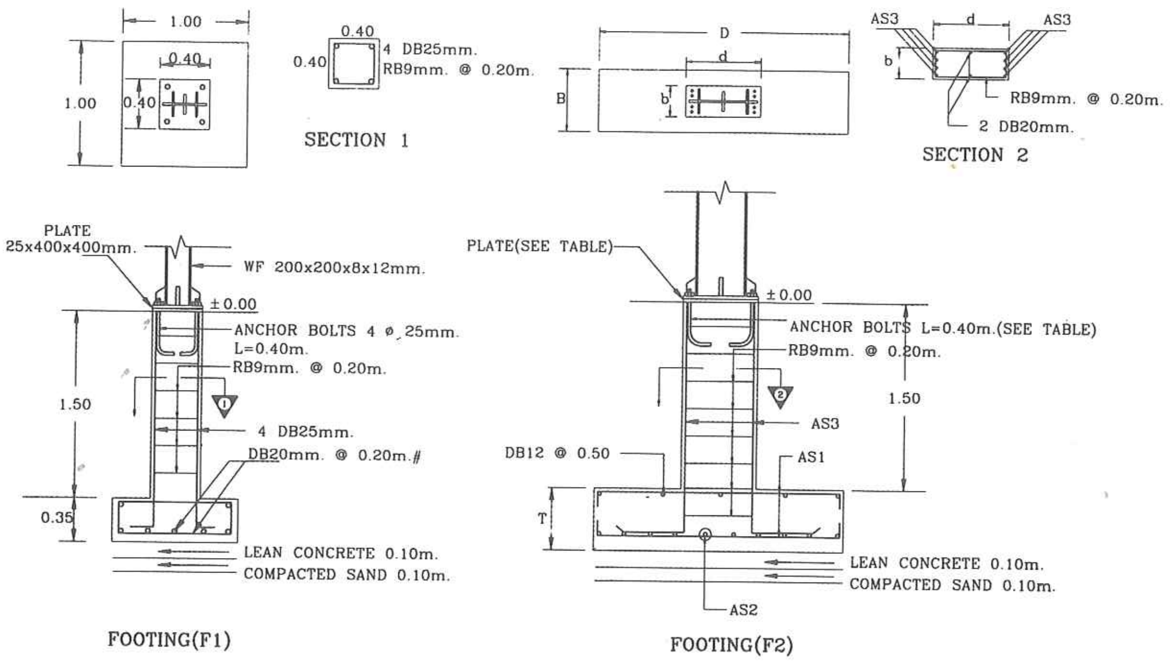
Unit : m

ตารางที่ 3 การออกแบบฐานรากเสาเข็มสำหรับอาคารไม่ติดตั้งเครน

SPAN (L)	HEIGHT (H)	BxDxT (m.xm.xm.)	bxd (m.xm.)	AS1	AS2	AS3	PILE SIZE (m.xm.)	PILE LOAD (Tons)	STIRRUP	BASE PLATE (mm.)	ANCHOR BOLTS
12	7	0.50x2.00x0.40	0.20x0.50	DB16@0.20	DB16@0.25	4DB25	0.20x0.20	6.5	RB9@0.25	25x200x500	6ø25mm.
12	9	0.50x2.00x0.40	0.25x0.55	DB16@0.15	DB16@0.20	4DB25	0.20x0.20	7.5	RB9@0.25	25x225x550	6ø25mm.
16	7	0.50x2.00x0.40	0.25x0.55	DB16@0.15	DB16@0.20	4DB25	0.20x0.20	8	RB9@0.25	25x200x500	6ø25mm.
16	9	0.50x2.00x0.40	0.25x0.60	DB20@0.20	DB20@0.25	4DB25	0.20x0.20	10	RB9@0.20	25x225x550	8ø25mm.
20	7	0.50x2.00x0.45	0.25x0.60	DB20@0.20	DB20@0.20	6DB25	0.20x0.20	10	RB9@0.20	25x225x550	8ø25mm.
20	9	0.50x2.00x0.45	0.25x0.60	DB20@0.15	DB20@0.20	6DB25	0.20x0.20	12	RB9@0.20	25x250x600	8ø25mm.
24	7	0.50x2.00x0.50	0.25x0.65	DB20@0.15	DB20@0.20	6DB25	0.20x0.20	13	RB12@0.20	25x250x600	8ø25mm.
24	9	0.50x2.00x0.50	0.25x0.70	DB20@0.15	DB20@0.20	6DB25	0.20x0.20	15	RB12@0.20	25x250x650	8ø25mm.
30	7	0.50x2.00x0.60	0.25x0.70	DB25@0.15	DB25@0.20	6DB25	0.20x0.20	18	RB12@0.20	25x250x650	8ø25mm.
30	9	0.50x2.00x0.60	0.25x0.80	DB25@0.15	DB25@0.20	6DB25	0.20x0.20	20	RB12@0.15	25x250x700	8ø25mm.

ตารางที่ 4 การออกแบบฐานรากเสาเข็มสำหรับอาคารติดตั้งเครน

SPAN (L)	HEIGHT (H)	CRANE LOAD (tons)	BxDxT (m.xm.xm.)	bxd (m.xm.)	AS1	AS2	AS3	PILE SIZE (m.xm.)	PILE LOAD (tons)	STIRRUP	BASE PLATE (mm.)	ANCHOR BOLTS
12	7	2	0.50x2.00x0.45	0.20x0.50	DB 16@0.20	DB16@0.20	6DB25	0.20x0.20	10	RB9@0.25	25x200x500	6ø25 mm.
12	9	2	0.50x2.00x0.45	0.25x0.55	DB 16@0.15	DB 16@0.20	6DB25	0.20x0.20	12	RB9@0.25	25x225x550	6ø25 mm.
16	7	2	0.50x2.00x0.45	0.25x0.55	DB16@0.15	DB16@0.20	6DB25	0.20x0.20	12	RB9@0.25	25x225x550	6ø25 mm.
16	9	2	0.50x2.00x0.45	0.25x0.60	DB20@0.20	DB20@0.25	6DB25	0.20x0.20	15	RB12@0.25	25x250x600	8ø25 mm.
20	7	3	0.50x2.00x0.50	0.25x0.60	DB20@0.15	DB20@0.25	6DB25	0.20x0.20	16	RB12@0.20	25x250x600	8ø25 mm.
20	9	3	0.50x2.00x0.50	0.25x0.60	DB20@0.15	DB20@0.25	6DB25	0.20x0.20	17	RB12@0.15	25x250x600	8ø25 mm.
24	7	5	0.50x2.00x0.60	0.25x0.65	DB20@0.15	DB20@0.20	8DB25	0.20x0.20	23	RB12@0.15	25x250x650	8ø25 mm.
24	9	5	0.50x2.00x0.60	0.25x0.70	DB25@0.20	DB20@0.20	8DB25	0.20x0.20	25	RB12@0.12	25x250x700	8ø25 mm.
30	7	5	0.55x2.05x0.65	0.25x0.70	DB25@0.15	DB25@0.20	8DB25	0.25x0.25	30	RB12@0.12	25x250x700	8ø25 mm.
30	9	5	0.55x2.05x0.65	0.25x0.80	DB25@0.15	DB25@0.20	8DB25	0.25x0.25	30	RB12@0.12	25x250x800	8ø25 mm.



Unit : m

ตารางที่ 5 การออกแบบฐานรากแผ่สำหรับอาคารไม่ติดตั้งเครน

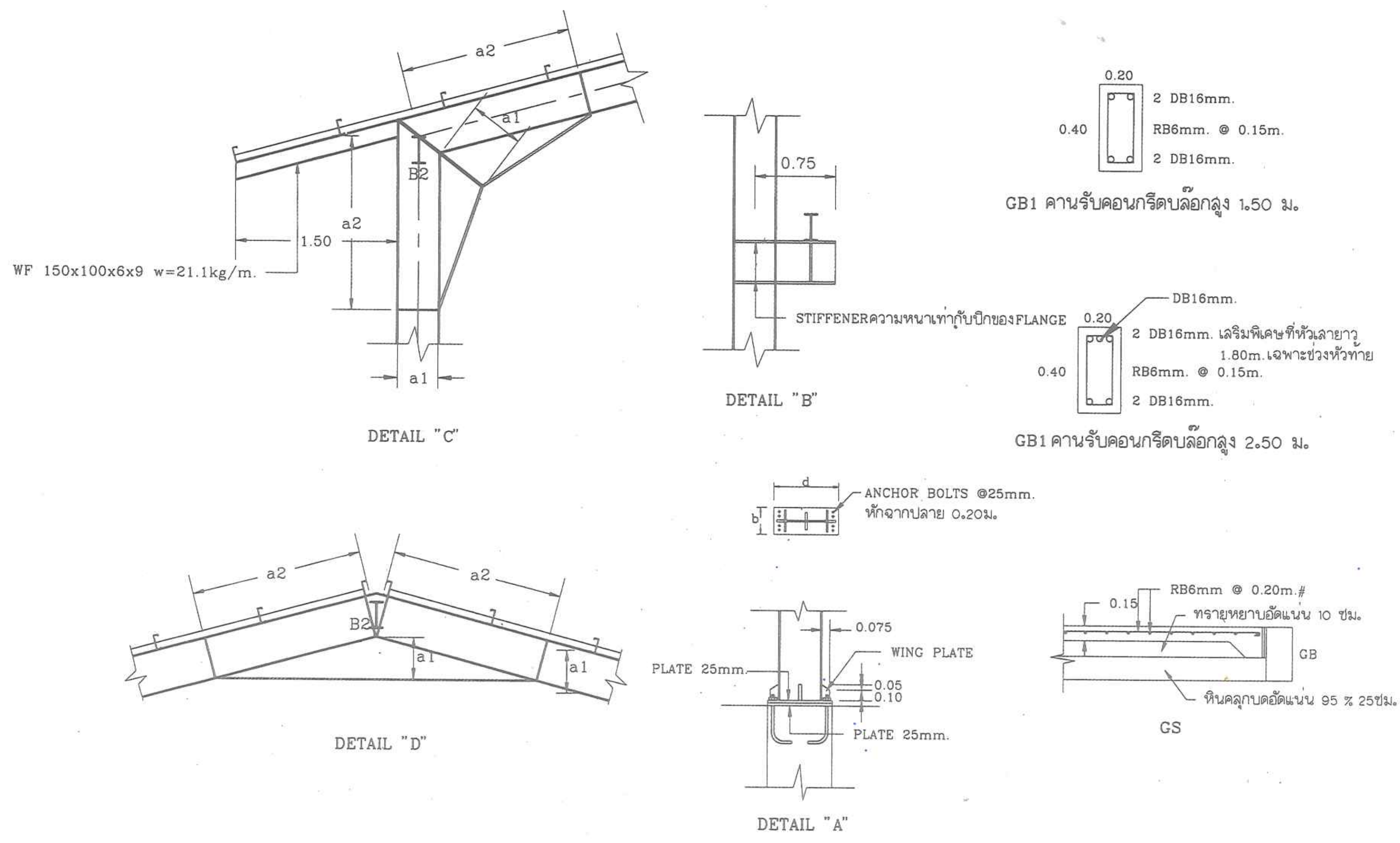
SPAN (L)	HEIGHT (H)	BxDxT (m.xm.xm.)	bxd (m.xm.)	AS1	AS2	AS3	BASE PLATE (mm.)	ANCHOR BOLTS
12	7	1.00x2.00x0.40	0.20x0.50	DB12@0.20	DB12@0.20	4DB25	25x200x500	6ø25 mm.
12	9	1.20x2.00x0.40	0.25x0.55	DB12@0.20	DB12@0.20	4DB25	25x225x550	6ø25 mm.
16	7	1.25x2.25x0.40	0.25x0.55	DB16@0.20	DB16@0.25	4DB25	25x200x500	6ø25 mm.
16	9	1.25x2.25x0.40	0.25x0.60	DB16@0.20	DB16@0.25	4DB25	25x225x550	8ø25 mm.
20	7	1.25x2.40x0.45	0.25x0.60	DB20@0.25	DB16@0.20	6DB25	25x225x550	8ø25 mm.
20	9	1.40x2.50x0.50	0.25x0.60	DB20@0.25	DB16@0.20	6DB25	25x250x600	8ø25 mm.
24	7	1.50x2.70x0.50	0.25x0.65	DB20@0.20	DB20@0.25	6DB25	25x250x600	8ø25 mm.
24	9	1.50x2.70x0.55	0.25x0.70	DB20@0.20	DB20@0.20	6DB25	25x250x650	8ø25 mm.
30	7	1.60x3.00x0.60	0.25x0.70	DB20@0.20	DB20@0.20	8DB25	25x250x650	8ø25 mm.
30	9	1.75x3.00x0.60	0.25x0.80	DB20@0.20	DB20@0.20	8DB25	25x250x700	8ø25 mm.

SOIL BEARING CAPACITY 10 tons/m.^{2}

ตารางที่ 6 การออกแบบฐานรากแผ่สำหรับอาคารติดตั้งเครน

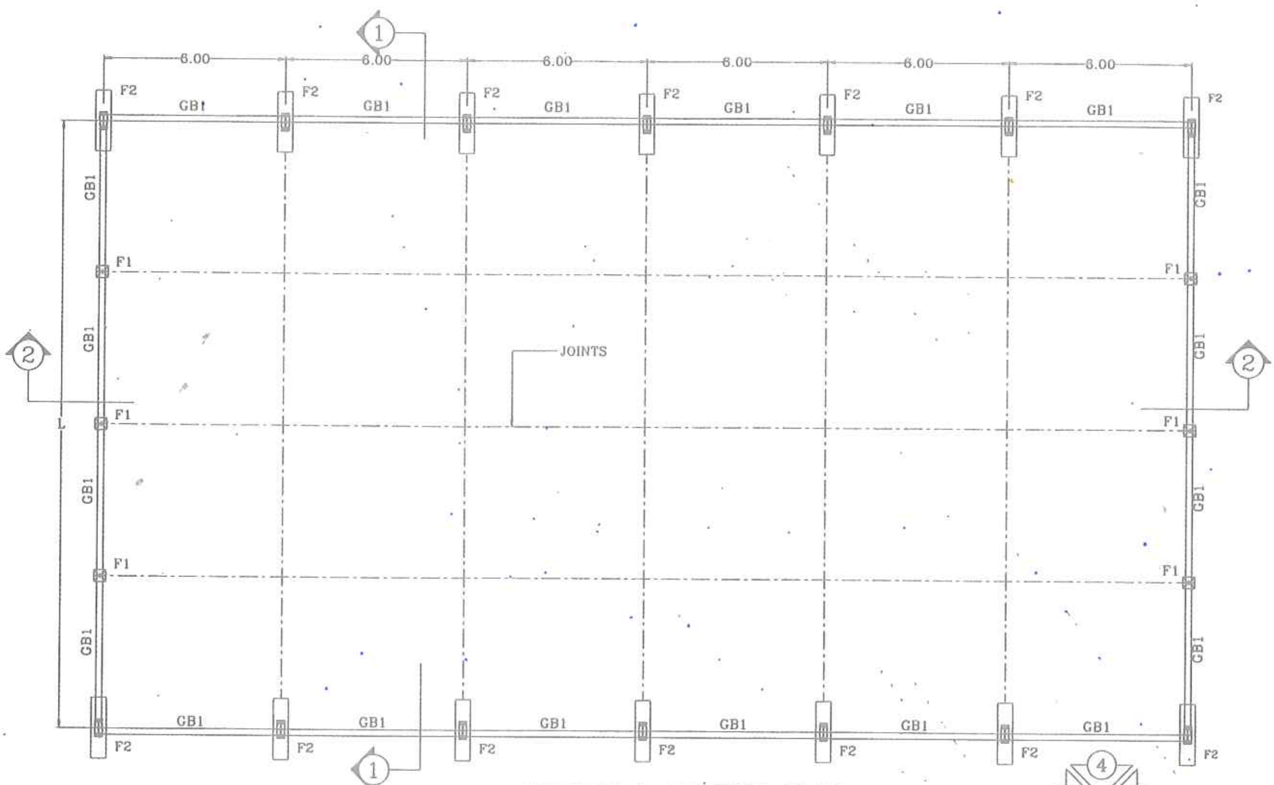
SPAN (L)	HEIGHT (H)	CRANE LOAD (tons)	BxDxT (m.xm.xm.)	bxd (m.xm.)	AS1	AS2	AS3	BASE PLATE (mm.)	ANCHOR BOLTS
12	7	2	1.50x2.00x0.40	0.20x0.50	DB16@0.20	DB16@0.25	6DB25	25x200x500	6ø25 mm.
12	9	2	1.50x2.20x0.40	0.25x0.55	DB16@0.20	DB16@0.25	6DB25	25x225x550	6ø25 mm.
16	7	2	1.60x2.20x0.40	0.25x0.55	DB16@0.20	DB16@0.25	6DB25	25x225x550	6ø25 mm.
16	9	2	1.50x2.40x0.50	0.25x0.60	DB16@0.20	DB16@0.20	6DB25	25x250x600	8ø25 mm.
20	7	3	1.60x2.60x0.50	0.25x0.60	DB16@0.20	DB16@0.20	6DB25	25x250x600	8ø25 mm.
20	9	3	1.60x2.80x0.65	0.25x0.60	DB16@0.20	DB16@0.20	6DB25	25x250x600	8ø25 mm.
24	7	5	2.00x3.00x0.65	0.25x0.65	DB20@0.20	DB16@0.20	8DB25	25x250x650	8ø25 mm.
24	9	5	2.00x3.20x0.70	0.25x0.70	DB20@0.20	DB20@0.25	8DB25	25x250x700	8ø25 mm.
30	7	5	2.20x3.20x0.70	0.25x0.70	DB20@0.20	DB20@0.25	8DB25	25x250x700	8ø25 mm.
30	9	5	2.20x3.20x0.70	0.25x0.80	DB20@0.20	DB20@0.25	8DB25	25x250x800	8ø25 mm.

SOIL BEARING CAPACITY 10 tons/m.^{2}

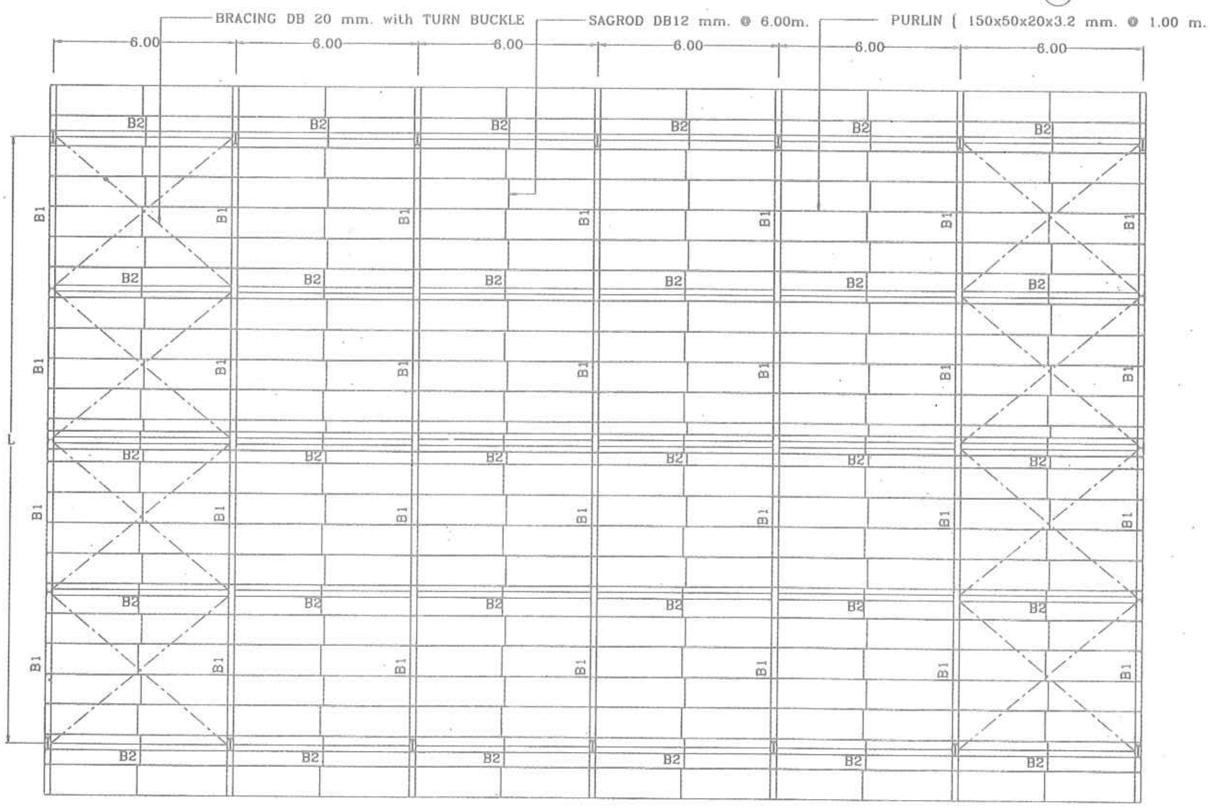


แบบรายละเอียด

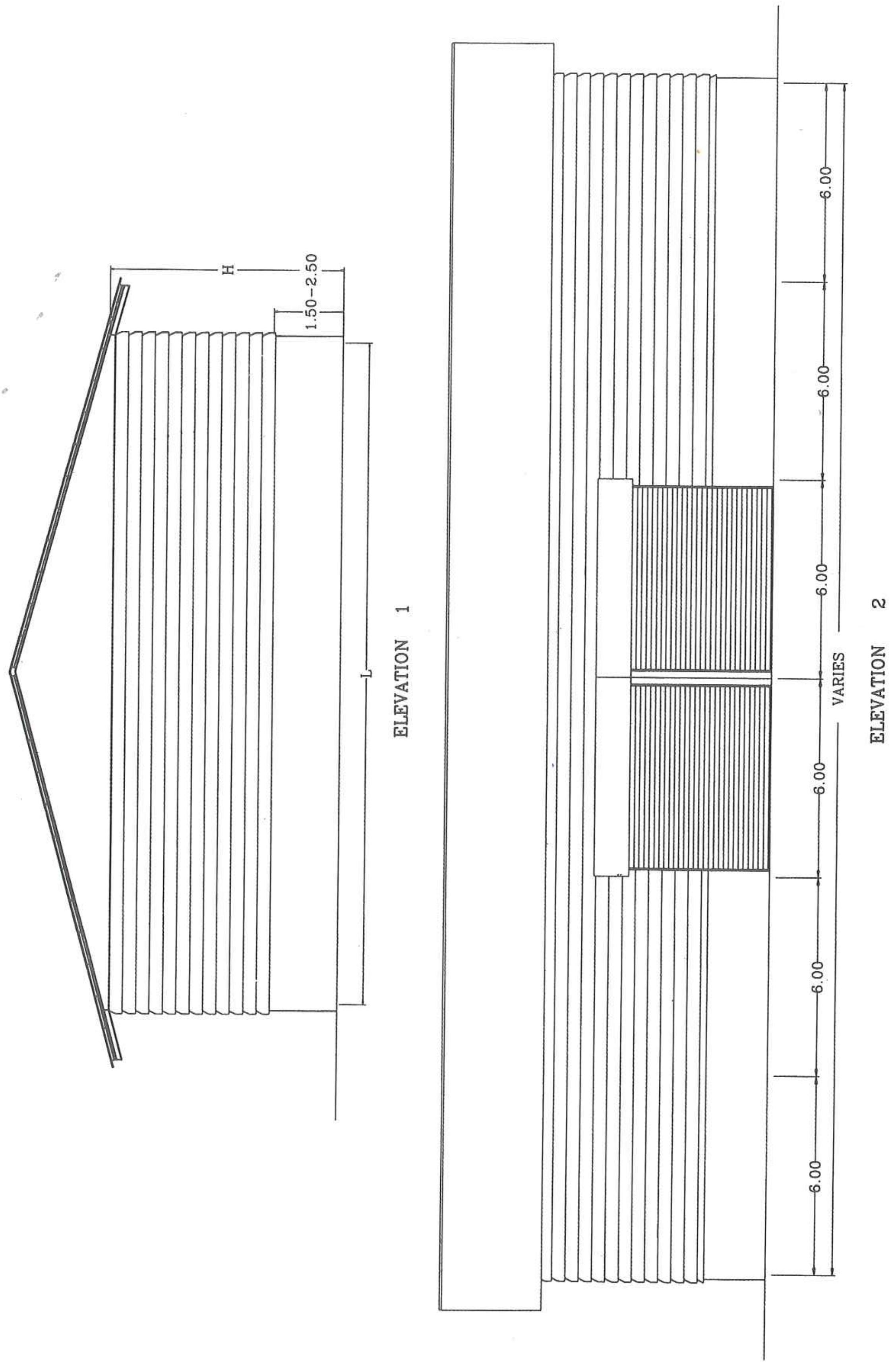
Unit : m

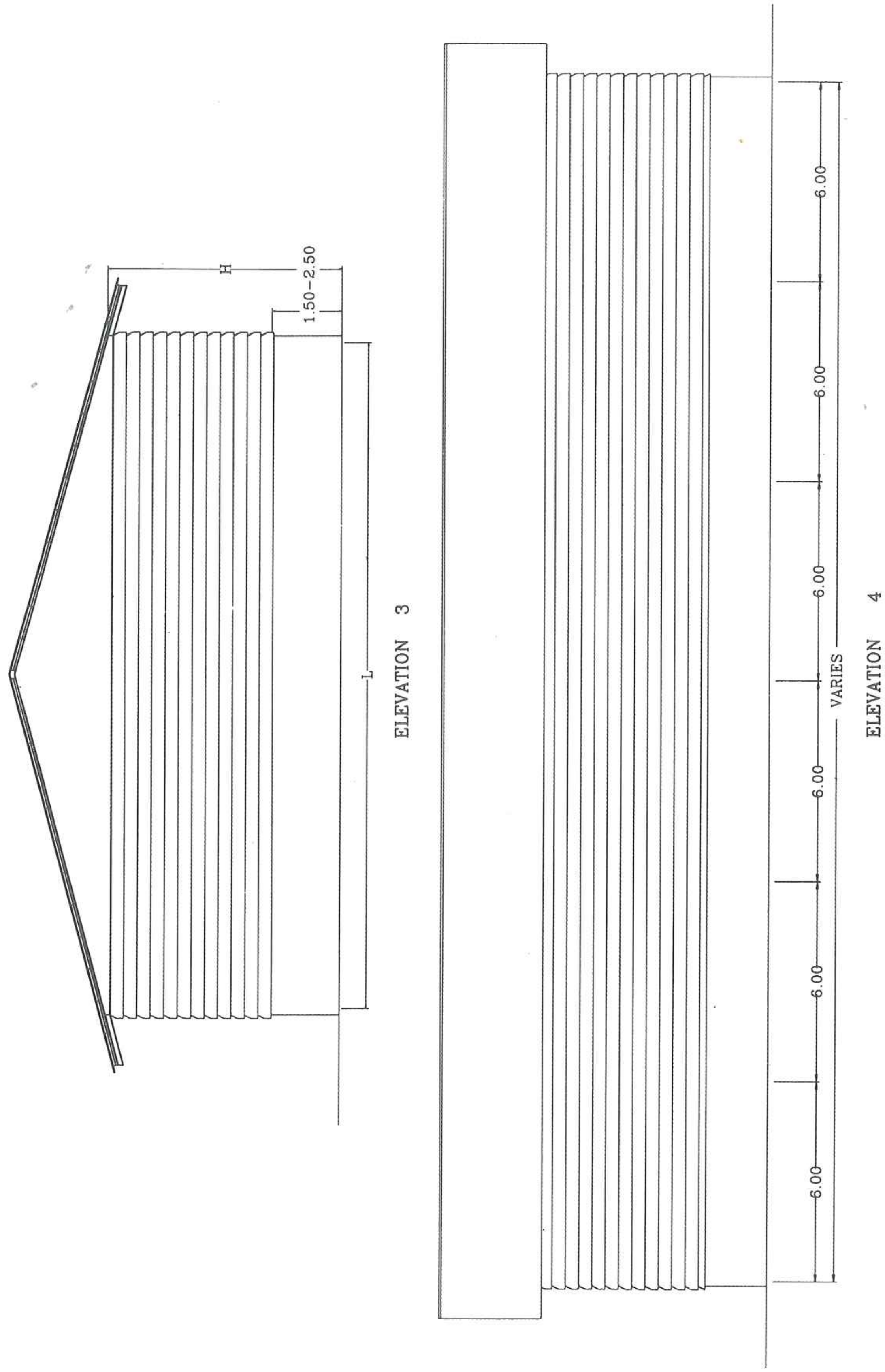


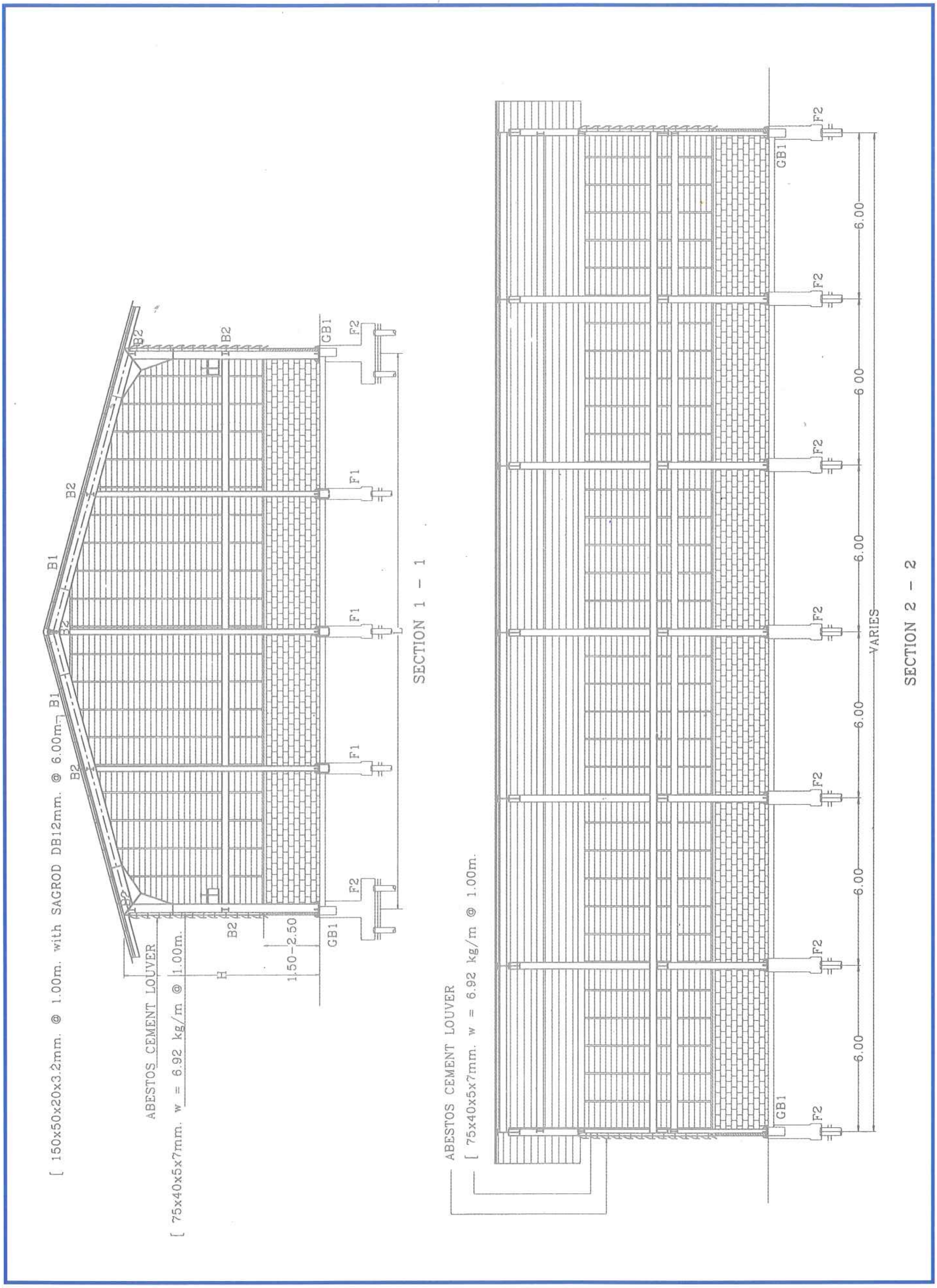
COLUMN & FOOTING PLAN



ROOF PLAN


H
1.50-2.50
L
ELEVATION 1
6.00
6.00
6.00
VARIES
6.00
6.00
6.00
ELEVATION 2


H
1.50−2.50
L
ELEVATION 3
6.00
6.00
6.00
6.00
6.00
6.00
VARIES
ELEVATION 4


[150x50x20x3.2mm. @ 1.00m. with SAGROD DB12mm. @ 6.00m.
ABESTOS CEMENT LOUVER
[75x40x5x7mm. w = 6.92 kg/m @ 1.00m.
B1
B2
GB1
F1
F2
H
1.50-2.50
SECTION 1 - 1
ABESTOS CEMENT LOUVER
[75x40x5x7mm. w = 6.92 kg/m @ 1.00m.
6.00
VARIES
SECTION 2 - 2

ตัวอย่างการใช้คู่มือ

ถ้าต้องการออกแบบอาคาร กว้าง 20 เมตร สูง 7 เมตร ติดตั้งเครนขนาด 3 ตัน สามารถเลือกข้อมูล ได้จากตารางที่ 2 อาคารสำหรับติดตั้งเครน ข้อมูลที่ได้ในบรรทัดที่ 5 คือ

FRAME SECTION (B_1)	ขนาด	WF 400X200X8X13 mm.(66.0kg./m.)
STIFFENER	ขนาด	15 mm.
LATERAL BEAM (B_2)	ขนาด	WF 250X125X6X9 mm. (29.6kg./m.)

ระยะเสริมเหล็กตามแบบรายละเอียด a1 และ a2 400 mm.

และ 1,600 mm.

WEIGHT/FRAME = 2,772 kg.

นำค่าที่ได้ไปแทนในแบบ SECTION 1-1 (หน้าที่ 1) และแบบรายละเอียด (หน้าที่ 4)

เลือกฐานรากจากตารางที่ 6 *(หน้าที่ 3)* ฐานรากแผ่สำหรับอาคารติดตั้งเครน ข้อมูลในบรรทัดที่ 5

ขนาดของฐานราก กว้าง x ยาว x หนา		1.60 x 2.60 x 0.50 m.
ขนาดเสา		0.25 x 0.60 m.
เหล็กเสริมในรากฐาน	AS1	DB16@0.20 m.
	AS2	DB16@0.20 m.
เหล็กเสริมในเสา	AS3	6DB 25 mm.
ANCHOR BOLTS		8Ø25 mm.
BASE PLATE	ขนาด	25X250X600 mm.

นำค่าที่ได้ไปแทนในแบบ FOOTING (หน้าที่ 3)

SIAM YAMATO STEEL CO.,LTD.

1 Siam Cement Rd., Bangsue, Bangkok. 10800, Thailand
Tel : 0-2586-2368, 0-2586-5564
Fax : 0-2586-2687
http://www.siamyamato.com
E-mail : yamato@cementhai.co.th

Effective : January 2006