

รายการคำนวณโครงสร้าง

โครงการ

สาทรฟู้ดคอร์ท (Satom Food Court)

คอนกรีตโครงสร้าง

$f_c' = 240 \text{ ksc}$

$f_c = 90 \text{ ksc}$

เหล็กเสริมกรณี SD30

$f_s = 1700 \text{ ksc}$

$n = E_s/E_c = 135/\sqrt{f_c'} = 8$

$k = 0.298$

$j = 0.901$

$R = 12.08 \text{ ksc}$

เหล็กเสริมกรณี SR24

$f_s = 1200 \text{ ksc}$

$n = E_s/E_c = 135/\sqrt{f_c'} = 8$

$k = 0.375$

$j = 0.875$

$R = 14.77 \text{ ksc}$

คอนกรีตอัดแรงภายหลัง ใช้ $f_c' 320 \text{ ksc}$, เหล็กเสริม SD40

น้ำหนักจรรยา 400 กก/ม²

น้ำหนักผนังเฉลี่ย 150 กก/ม²

เหล็กรูปพรรณ

ใช้ A36 $F_y = 2520 \text{ ksc}$

ใช้ f_y จริง = 2400 ksc

ใช้ $f_a = 0.6 \cdot f_y = 1440 \text{ ksc}$

กำหนดภาวะการแอ่นไม่เกิน $L / 300$

หน่วยน้ำหนัก

คอนกรีต = 2400 กก / ม³

ไม้ = 1200 กก / ม³

เหล็ก = 7850 กก / ม³

น้ำ = 1000 กก / ม³

ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น = 180 กก / ม²

น้ำหนักจรรยาทั่วไป = 400 กก / ม²

น้ำหนักจรรยาหลังคา = 50 กก / ม²

ลงชื่อ

(1

ผู้ทำรายการคำนวณ

ส. ๗๔๔

30 ธันวาคม 2546



บริษัท ผลิตภัณฑ์และวัตถุก่อสร้าง จำกัด
THE CONCRETE PRODUCTS AND AGGREGATE CO., LTD.
1516 Pracharat 1 Road, P.O. Box 8-78 Bangkok 10800, Thailand

ใบเสนอส่วนผสม
CPAC PROPOSED MIX

โครงการ : Satom Food Court
PROJECT

สถานที่ก่อสร้าง : Satom Road, Bangkok
SITE LOCATION

เลขที่ : ส.กต.(นส.)1624/46 P. 1 / 1
NO.

ลูกค้า :
CUSTOMER

ผู้รับเหมา :
CONTRACTOR

แฟกซ์ :
FAX

MIX NO.	COMPRESSIVE STRENGTH (kg/cm ²)		MIX PROPORTION IN 1 m ³ (kg)				ADMIXTURE (cc.)	WATER/BINDER RATIO	SLUMP (cm.)	PRODUCT CODE	REMARKS
	CUBE 15x15x15 (cm)	CYLINDER Ø15x30 (cm)	CEMENTITIOUS MATERIALS	WATER	SAND	ROCK	QUARTZITE				
1	280	240	304	Water (Normal) 158	(Normal) 790	(3/4"-#4) 1150		0.52	5 - 10	ZBDM28A000	
2	280	240	318	Water (Normal) 166	(Normal) 770	(3/4"-#4) 1130		0.52	7.5 - 12.5	ZBDM28A100	Pump Concrete
3	380	320	360	Water (Normal) 158	(Normal) 740	(3/4"-#4) 1140		0.44	5 - 10	ZBDM38A000	
4	380	320	378	Water (Normal) 166	(Normal) 720	(3/4"-#4) 1130		0.44	7.5 - 12.5	ZBDM38A100	Pump Concrete
5	400	350	372	Water (Normal) 158	(Normal) 730	(3/4"-#4) 1140		0.43	5 - 10	ZBDM40A000	
6	400	350	390	Water (Normal) 166	(Normal) 710	(3/4"-#4) 1130		0.43	7.5 - 12.5	ZBDM40A100	Pump Concrete
หมายเหตุ ศูนย์ปทุมวัน											

MATERIALS CEMENTITIOUS MATERIALS CONFORMS TO TIS 15-2514/2517, EIT 1014-40

SAND CONFORMS TO ASTM C 33 AND BS 882 : 1992

ROCK CONFORMS TO ASTM C 33 AND BS 882 : 1992

ADMIXTURE CONFORMS TO ASTM C 494, BS 5075 PART 1, 2, 3

บริษัทสงวนสิทธิ์ที่จะปรับปรุงหรือดัดแปลงส่วนผสมเมื่อคุณสมบัติของวัสดุที่เปลี่ยนแปลง
The company reserves the right to improve or modify mix proportion when the properties of materials vary.

ลงชื่อ :

()
 ธนินท์ ธรรมภิรมย์
 ผู้รับรองส่วนผสม

วันที่ : 17/12/2546

ระยะเวลาการเก็บใ้หม่ยกว่า ๑ ปี ผู้ปรับปรุง เกรียงศักดิ์ พ.



CPAC บริษัทผลิตภัณฑ์และวัสดุก่อสร้าง จำกัด



THE CONCRETE PRODUCTS AND AGGREGATE CO.,LTD.

เครือปูนซีเมนต์ไทยอุตสาหกรรม SIAM CEMENT INDUSTRIAL GROUP

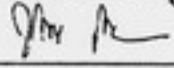
CPAC READY MIXED CONCRETE

MIX DESIGN

PROJECT	: Saturn Food Court
CUSTOMER	: บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) เพื่อเป็นข้อมูลเสนอให้
	-
CONTRACTOR	: -

เลขที่	ส.กต.(นล.)1624/46	PRODUCT CODE	: ZBDM28A000
--------	-------------------	--------------	--------------

Cubic compressive strength	:	280	ksc
Cylindrical compressive strength	:	240	ksc
Slump	:	5 -10	cm
Water-cementitious materials ratio	:	0.52	
Maximum size of coarse aggregate	:	20	mm
CALCULATION OF PROPORTION VOLUME FOR 1 cu. m OF CONCRETE			
Required water	=	158	L
Required cementitious materials	= 158 / 0.52	= 303	kg
Solid volume of cementitious materials	= 303 / 2.68	= 113	L
Solid volume of fine materials (cementitious materials + fine aggregate)	=	411	L
Solid volume of fine aggregate	= 411 - 113	= 298	L
Air content	= 1.0 x 1,000 / 100	= 10	L
Total volume	=	1,005	L
Solid volume of coarse aggregate	= 1,005 - 411 - 158 - 10	= 426	L
COMPOSITION FOR 1 cu. m OF CONCRETE BY WEIGHT			
Cementitious materials	= 113 x 2.68	say 304	kg
Water	=	158	L
Sand (Normal)	= 298 x 2.65 x 1.00	say 790	kg
Rock (3/4"-#4)	= 426 x 2.70 x 1.00	say 1,150	kg
CPAC 40401	= 304 x 211 / 100	say 640	cc

รับรองเอกสารถูกต้อง
 ชื่อวิศวกร 
 วันที่ 17/12/2546



CPAC บริษัทผลิตภัณฑ์และวัตถุก่อสร้าง จำกัด



THE CONCRETE PRODUCTS AND AGGREGATE CO., LTD.

เครือปูนซีเมนต์ไทยอุตสาหกรรม SIAM CEMENT INDUSTRIAL GROUP

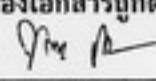
CPAC READY MIXED CONCRETE

MIX DESIGN

PROJECT	: Satorn Food Court
CUSTOMER	: บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) เพื่อเป็นข้อมูลเสนอให้
	-
CONTRACTOR	: -

เลขที่	ส.กต.(นล.)1624/46	PRODUCT CODE	: ZBDM28A100
--------	-------------------	--------------	--------------

Cubic compressive strength	:	280	ksc
Cylindrical compressive strength	:	240	ksc
Slump	:	7.5 -12.5	cm
Water-cementitious materials ratio	:	0.52	
Maximum size of coarse aggregate	:	20	mm
CALCULATION OF PROPORTION VOLUME FOR 1 cu. m OF CONCRETE			
Required water	=	166	L
Required cementitious materials	= 166 / 0.52	=	317 kg
Solid volume of cementitious materials	= 317 / 2.68	=	118 L
Solid volume of fine materials (cementitious materials + fine aggregate)	=	409	L
Solid volume of fine aggregate	= 409 - 118	=	291 L
Air content	= 1.0 x 1,000 / 100	=	10 L
Total volume	=	1,003	L
Solid volume of coarse aggregate	= 1,003 - 409 - 166 - 10	=	419 L
COMPOSITION FOR 1 cu. m OF CONCRETE BY WEIGHT			
Cementitious materials	= 118 x 2.68	say	318 kg
Water	=	166	L
Sand (Normal)	= 291 x 2.65 x 1.00	say	770 kg
Rock (3/4"-#4)	= 419 x 2.70 x 1.00	say	1,130 kg
CPAC 40401	= 318 x 211 / 100	say	670 cc

	รับรองเอกสารถูกต้อง
ชื่อวิศวกร	
วันที่	17/12/2546



CPAC บริษัทผลิตภัณฑ์และวัตถุก่อสร้าง จำกัด



THE CONCRETE PRODUCTS AND AGGREGATE CO.,LTD.

เครือปูนซีเมนต์ไทยอุตสาหกรรม SIAM CEMENT INDUSTRIAL GROUP

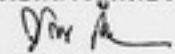
CPAC READY MIXED CONCRETE

MIX DESIGN

PROJECT	: Saturn Food Court
CUSTOMER	: บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) เพื่อเป็นข้อมูลเสนอให้
	-
CONTRACTOR	: -

เลขที่	ส.กต.(นล.)1624/46	PRODUCT CODE	: ZBDM38A000
--------	-------------------	--------------	--------------

Cubic compressive strength	:	380	ksc
Cylindrical compressive strength	:	320	ksc
Slump	:	5 -10	cm
Water-cementitious materials ratio	:	0.44	
Maximum size of coarse aggregate	:	20	mm
CALCULATION OF PROPORTION VOLUME FOR 1 cu. m OF CONCRETE			
Required water	=	158	L
Required cementitious materials	= 158 / 0.44	=	358 kg
Solid volume of cementitious materials	= 358 / 2.69	=	133 L
Solid volume of fine materials (cementitious materials + fine aggregate)	=	413	L
Solid volume of fine aggregate	= 413 - 133	=	279 L
Air content	= 1.0 x 1,000 / 100	=	10 L
Total volume	=	1,003	L
Solid volume of coarse aggregate	= 1,003 - 413 - 158 - 10	=	422 L
COMPOSITION FOR 1 cu. m OF CONCRETE BY WEIGHT			
Cementitious materials	= 133 x 2.69	say	360 kg
Water	=	158	L
Sand (Normal)	= 279 x 2.65 x 1.00	say	740 kg
Rock (3/4"-#4)	= 422 x 2.70 x 1.00	say	1,140 kg
CPAC 40401	= 360 x 211 / 100	say	760 cc

รับรองเอกสารถูกต้อง
 ชื่อวิศวกร 
 วันที่ 17/12/2546

**CPAC** บริษัทผลิตภัณฑ์และวัตถุก่อสร้าง จำกัด**THE CONCRETE PRODUCTS AND AGGREGATE CO., LTD.**

เกร็ดปูนซีเมนต์ไทยอุตสาหกรรม SIAM CEMENT INDUSTRIAL GROUP

CPAC READY MIXED CONCRETE**MIX DESIGN**

PROJECT	: Satorn Food Court
CUSTOMER	: บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) เพื่อเป็นข้อมูลเสนอให้
	-
CONTRACTOR	: -

เลขที่	ส.กต.(นล.)1624/46	PRODUCT CODE	: ZBDM38A100
--------	-------------------	--------------	--------------

Cubic compressive strength	:	380	ksc
Cylindrical compressive strength	:	320	ksc
Slump	:	7.5 -12.5	cm
Water-cementitious materials ratio	:	0.44	
Maximum size of coarse aggregate	:	20	mm
CALCULATION OF PROPORTION VOLUME FOR 1 cu. m OF CONCRETE			
Required water	=	166	L
Required cementitious materials	= 166 / 0.44	=	376 kg
Solid volume of cementitious materials	= 376 / 2.68	=	140 L
Solid volume of fine materials (cementitious materials + fine aggregate)	=	412	L
Solid volume of fine aggregate	= 412 - 140	=	272 L
Air content	= 1.0 x 1,000 / 100	=	10 L
Total volume	=	1,006	L
Solid volume of coarse aggregate	= 1,006 - 412 - 166 - 10	=	419 L
COMPOSITION FOR 1 cu. m OF CONCRETE BY WEIGHT			
Cementitious materials	= 140 x 2.68	say	378 kg
Water	=	166	L
Sand (Normal)	= 272 x 2.65 x 1.00	say	720 kg
Rock (3/4"-#4)	= 419 x 2.70 x 1.00	say	1,130 kg
CPAC 40401	= 378 x 210 / 100	say	795 cc

รับรองเอกสารถูกต้อง

ชื่อวิศวกร

วันที่ 17/12/2546



CPAC บริษัทผลิตภัณฑ์และวัตถุก่อสร้าง จำกัด



THE CONCRETE PRODUCTS AND AGGREGATE CO.,LTD.

เครือปูนซีเมนต์ไทยอุตสาหกรรม SIAM CEMENT INDUSTRIAL GROUP

CPAC READY MIXED CONCRETE

MIX DESIGN

PROJECT	: Satorn Food Court
CUSTOMER	: บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) เพื่อเป็นข้อมูลเสนอให้
	-
CONTRACTOR	: -

เลขที่	ส.กต.(นล.)1624/46	PRODUCT CODE	: ZBDM40A000
--------	-------------------	--------------	--------------

Cubic compressive strength	:	400	ksc
Cylindrical compressive strength	:	350	ksc
Slump	:	5 -10	cm
Water-cementitious materials ratio	:	0.43	
Maximum size of coarse aggregate	:	20	mm
CALCULATION OF PROPORTION VOLUME FOR 1 cu. m OF CONCRETE			
Required water	=	158	L
Required cementitious materials	= 158 / 0.43	=	370 kg
Solid volume of cementitious materials	= 370 / 2.69	=	138 L
Solid volume of fine materials (cementitious materials + fine aggregate)	=	413	L
Solid volume of fine aggregate	= 413 - 138	=	275 L
Air content	= 1.0 x 1,000 / 100	=	10 L
Total volume	=	1,004	L
Solid volume of coarse aggregate	= 1,004 - 413 - 158 - 10	=	422 L
COMPOSITION FOR 1 cu. m OF CONCRETE BY WEIGHT			
Cementitious materials	= 138 x 2.69	say	372 kg
Water	=	158	L
Sand (Normal)	= 275 x 2.65 x 1.00	say	730 kg
Rock (3/4"-#4)	= 422 x 2.70 x 1.00	say	1,140 kg
CPAC 40401	= 372 x 210 / 100	say	780 cc

รับรองเอกสารถูกต้อง
 ชื่อวิศวกร
 วันที่ 17/12/2546



บริษัทผลิตภัณฑ์และวัตถุก่อสร้าง จำกัด



THE CONCRETE PRODUCTS AND AGGREGATE CO.,LTD.

เครือปูนซิเมนต์ไทยอุตสาหกรรม SIAM CEMENT INDUSTRIAL GROUP

CPAC READY MIXED CONCRETE

MIX DESIGN

PROJECT	: Satorn Food Court
CUSTOMER	: บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) เพื่อเป็นข้อมูลเสนอให้
	-
CONTRACTOR	: -

เลขที่	ส.กต.(นล.)1624/46	PRODUCT CODE	: ZBDM40A100
--------	-------------------	--------------	--------------

Cubic compressive strength	:	400	ksc
Cylindrical compressive strength	:	350	ksc
Slump	:	7.5 - 12.5	cm
Water-cementitious materials ratio	:	0.43	
Maximum size of coarse aggregate	:	20	mm
CALCULATION OF PROPORTION VOLUME FOR 1 cu. m OF CONCRETE			
Required water	=	166	L
Required cementitious materials	= 166 / 0.43	=	388 kg
Solid volume of cementitious materials	= 388 / 2.68	=	145 L
Solid volume of fine materials (cementitious materials + fine aggregate)	=	413	L
Solid volume of fine aggregate	= 413 - 145	=	268 L
Air content	= 1.0 x 1,000 / 100	=	10 L
Total volume	=	1,007	L
Solid volume of coarse aggregate	= 1,007 - 413 - 166 - 10	=	419 L
COMPOSITION FOR 1 cu. m OF CONCRETE BY WEIGHT			
Cementitious materials	= 145 x 2.68	say	390 kg
Water	=	166	L
Sand (Normal)	= 268 x 2.65 x 1.00	say	710 kg
Rock (3/4"-#4)	= 419 x 2.70 x 1.00	say	1,130 kg
CPAC 40401	= 390 x 210 / 100	say	820 cc

รับรองเอกสารถูกต้อง
 ชื่อวิศวกร
 วันที่ 17/12/2546

ใบ ก.ว. นี้ใช้ใบการลบก ใบเสนอส่วนผสมที่เป็นสินค้าของ CPAC เพียงอย่างเดียวเท่านั้น

ใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
n 32732

(นายเอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ)
สาขาการสถาปัตยกรรม
ลายมือชื่อผู้ถือใบอนุญาต

สภาวิศวกร
ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542
อนุญาตให้ นายเอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ วิศวกร
ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภท ภาที่ วิศวกร
โยธา
ตั้งแต่วันที่ 22 สิงหาคม 2544
ถึงวันที่ 21 สิงหาคม 2549
เลขทะเบียน ภย . 19955

ใช้ประกอบใบเสนอส่วนผสมคอนกรีตเสริม CPAC เลขที่ ส.กต.(นค) 1624/46
หน่วยงาน Satom Food Court
ผู้รับทราบ -
ลายมือชื่อผู้ถือใบอนุญาต Tom Me วันที่ 19 / 12 / 46

ใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

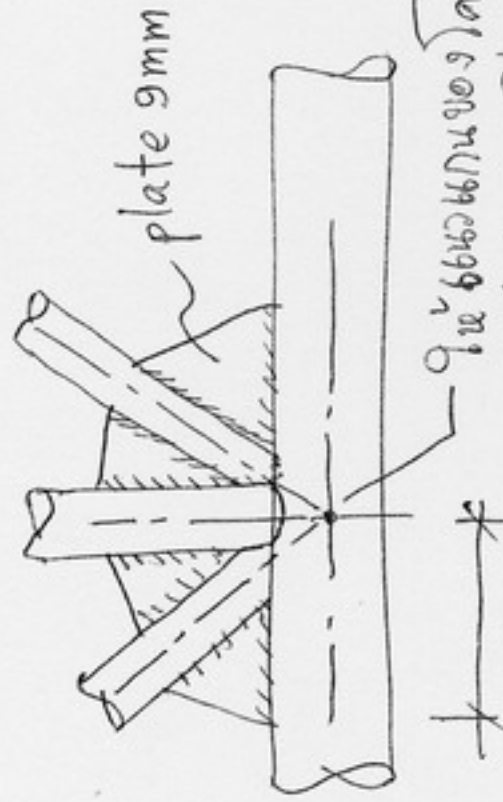


plate 9mm

0.20m

ใช้ 66 มม ของ โครงสร้างเหล็ก
ที่ผ่านจุดยึดด้วย

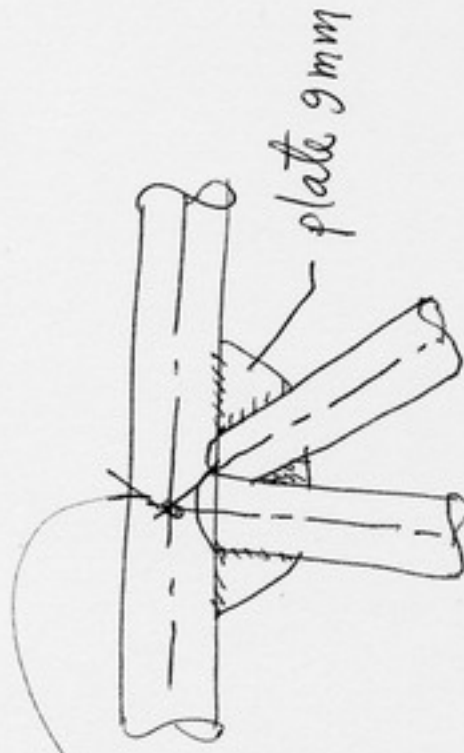


plate 9mm

beam = 1 support 1 เมตร

Ø 175 x 5, 23.2 kg/m

11 โครงสร้างเหล็ก T1

plate 9mm

plate 12mm + 4 Bolt Ø 25mm

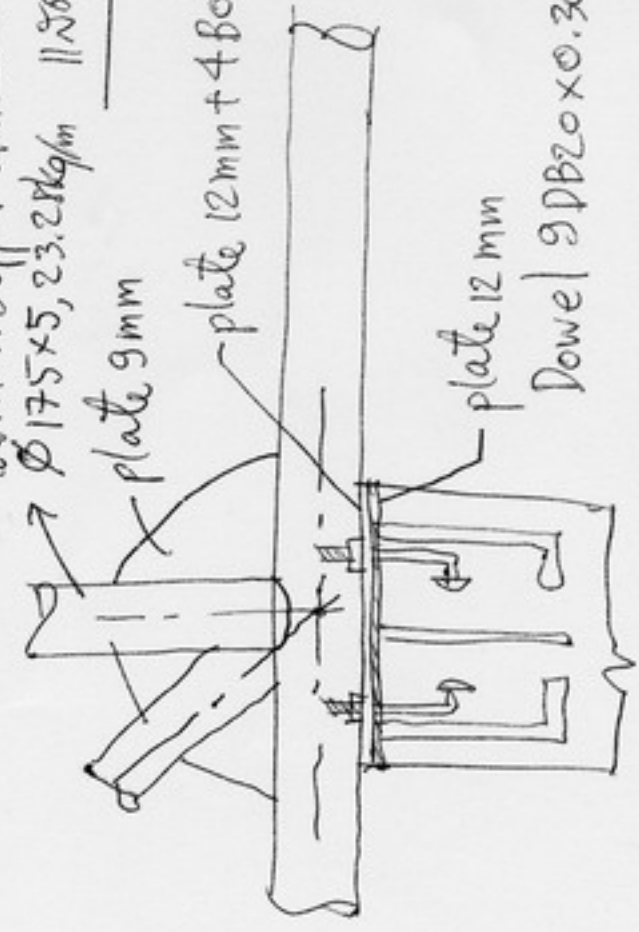
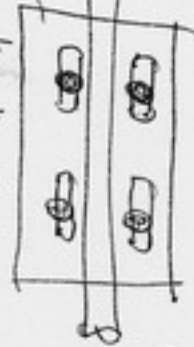


plate 12mm

Dowel 9 DB 20 x 0.30

0.05

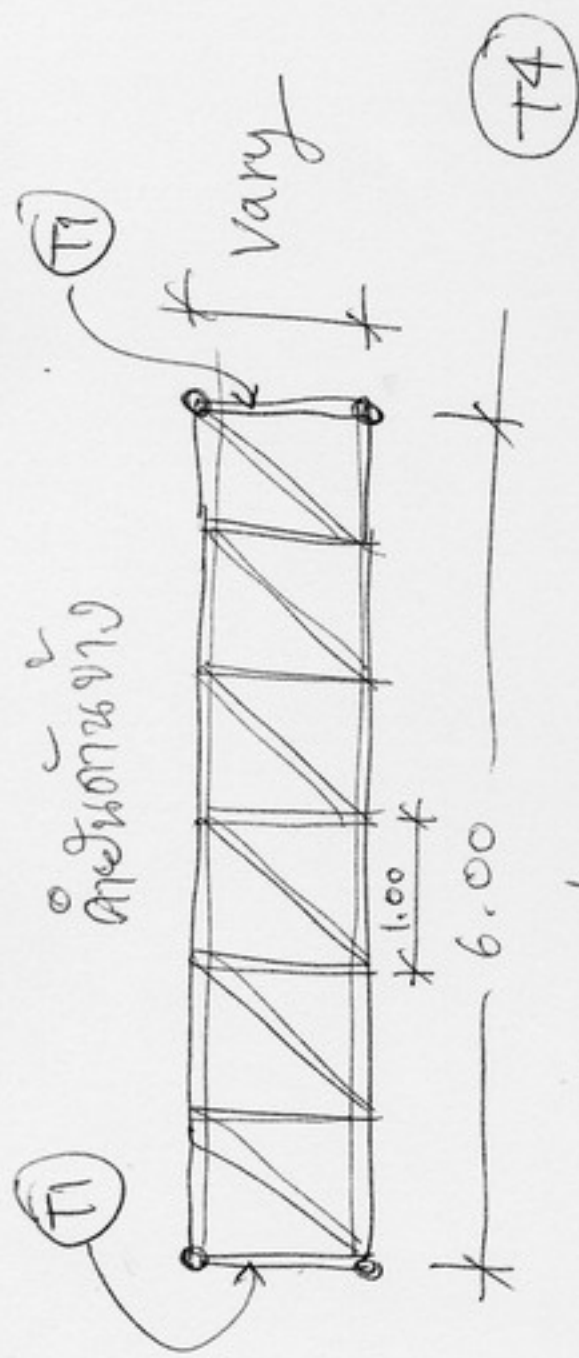


plan 13mm Free Support

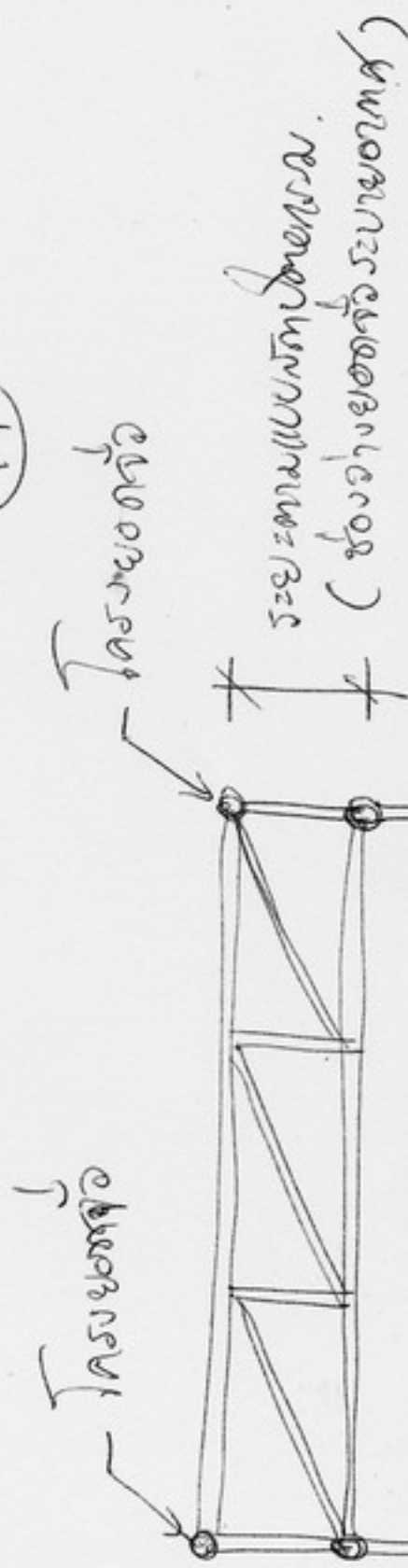
plate 12mm (0.25 x 0.50)



plan 13mm Fixed Support



All Section
 $\phi 65 \times 3.2, 5.76 \text{ kg/m}$



All Section
 $\phi 65 \times 3.2, 5.76 \text{ kg/m}$

(S1)

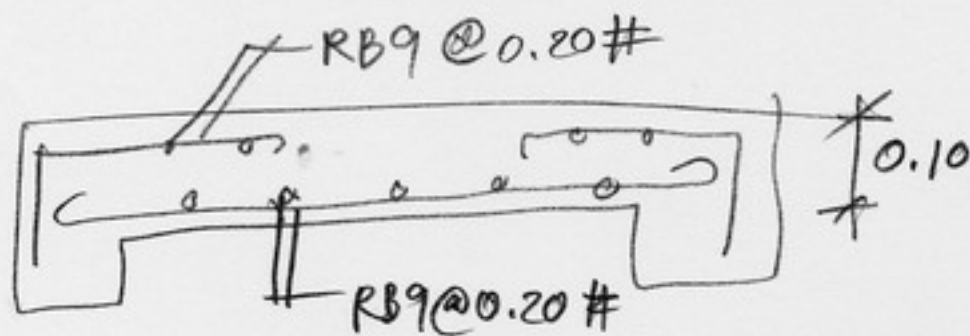
span 2×3 $t = 0.10$

Load on short = 493 kg/m

Long = 630 kg/m

$M = 251 \text{ kg}\cdot\text{m/m}$

$9 \text{ RB9 @ } 0.20$



(S1)

(SW1)

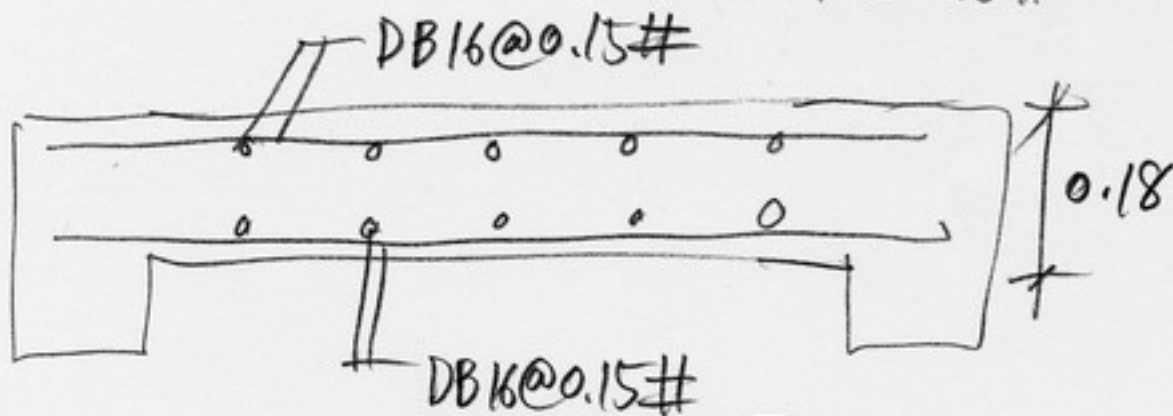
$LL = 1800 \text{ kg/m}^2$

span 3.60 m $t = 0.18 \text{ m}$

Load on beam = 4018 kg/m

$M = 2893 \text{ kg}\cdot\text{m}$

$DB16 @ 0.15 \#$



(SW1)

س٢ (S2)

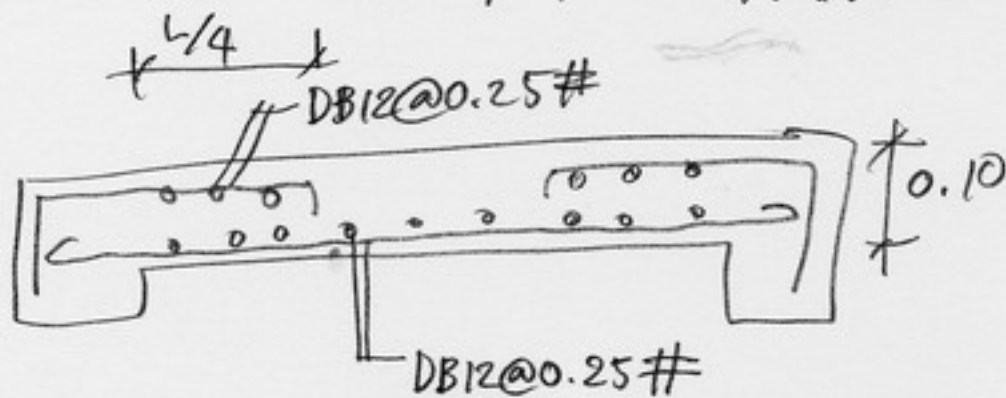
span 2.50 x 4.50 t=0.10

موتور 1074

Load on short = 617 kg/m

Load on Long = 830 kg/m

M = 433 kg-m/m DB12@0.25#



(S2)

س٣ (S3)

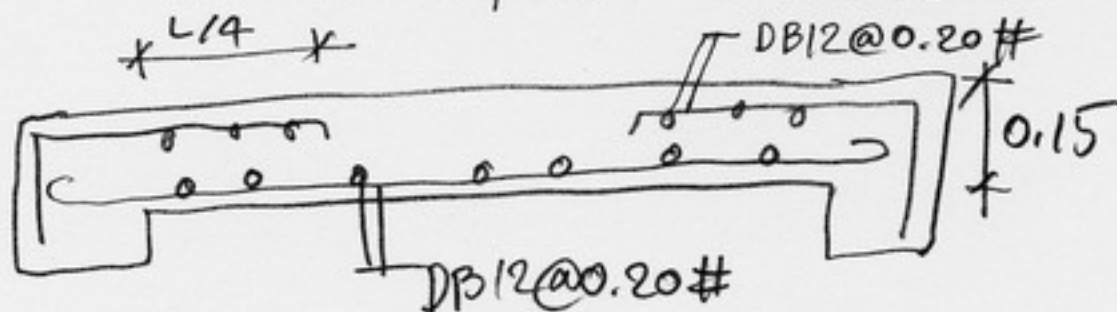
span 4x6 m t=0.15

موتور 1074

Load on short = 1147 kg/m

Load on Long = 1465 kg/m

M = 1165 kg-m/m DB12@0.20#

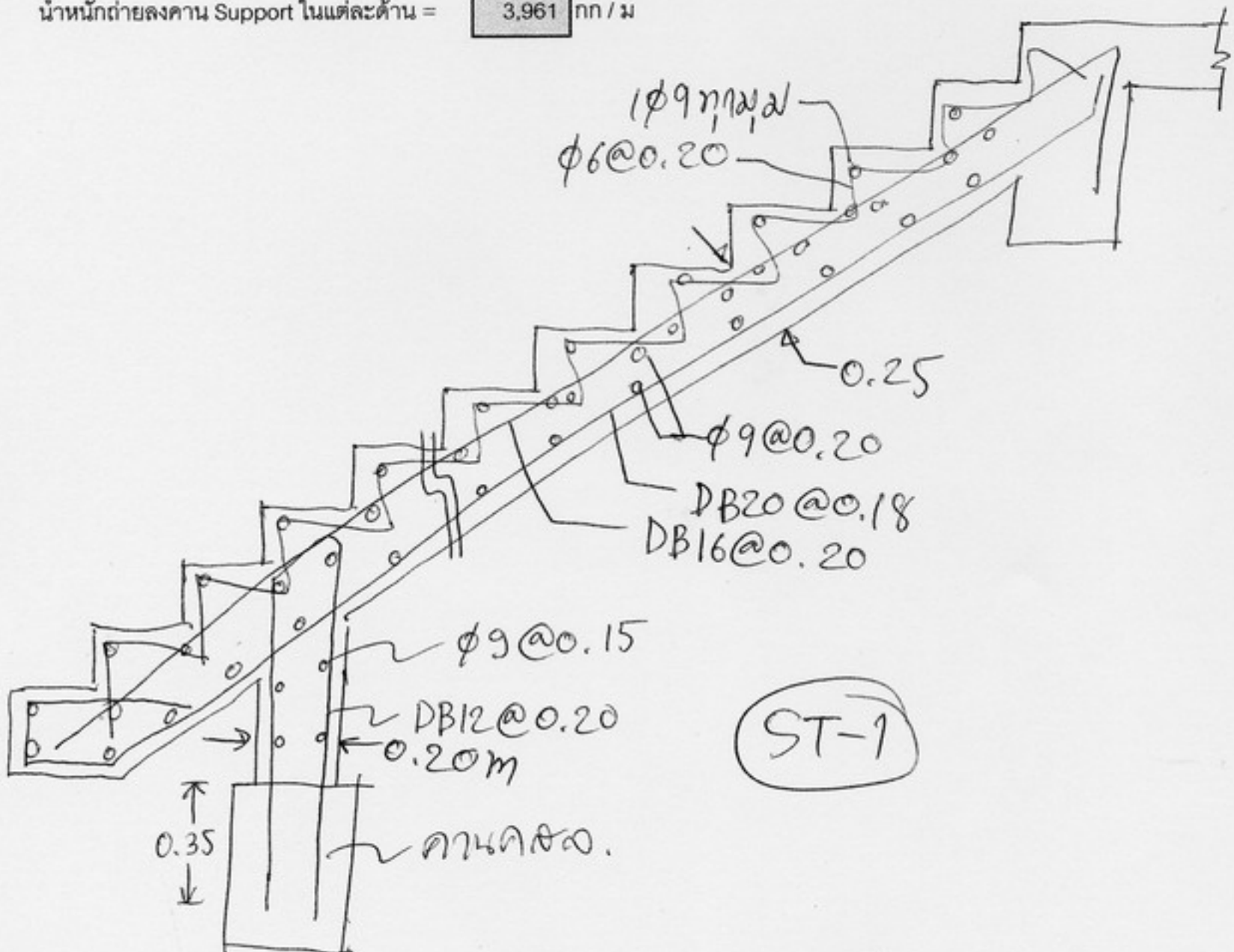


(S3)

ออกแบบบันได คสล.

ระยะช่วง span =	5.8 ม	$f_c' =$	240 ksc	$k =$	0.298
ระยะลูกตั้ง =	0.18 ม	$f_c =$	90 ksc	$j =$	0.901
ระยะลูกนอน =	0.24 ม	$f_s =$	1700 ksc	$R =$	12.08 ksc
LL =	400 กก / ม ²	$n =$	8		
บันไดหนา =	0.25 ม				

ความหนาสมมูลในแนวราบของบันได =	0.40 ม
คิดเป็น DL =	966 กก / ม ²
คิดเป็นน้ำหนักรวมทั้งหมด DL + LL =	1,366 กก / ม ²
Moment =	5,744 กก . ม / ม
d min =	22 ซม
ใช้ d จริง =	23 ซม OK
$A_s = M \cdot 100 / (f_s \cdot j \cdot d) =$	*16.3 ซม ² / ม
ใช้เหล็ก =	DB 20 @ 0.180 ม
A_s ที่ใช้จริง =	17.4556 ซม ² / ม OK
น้ำหนักถ่ายลงคาน Support ในแต่ละด้าน =	3,961 กก / ม

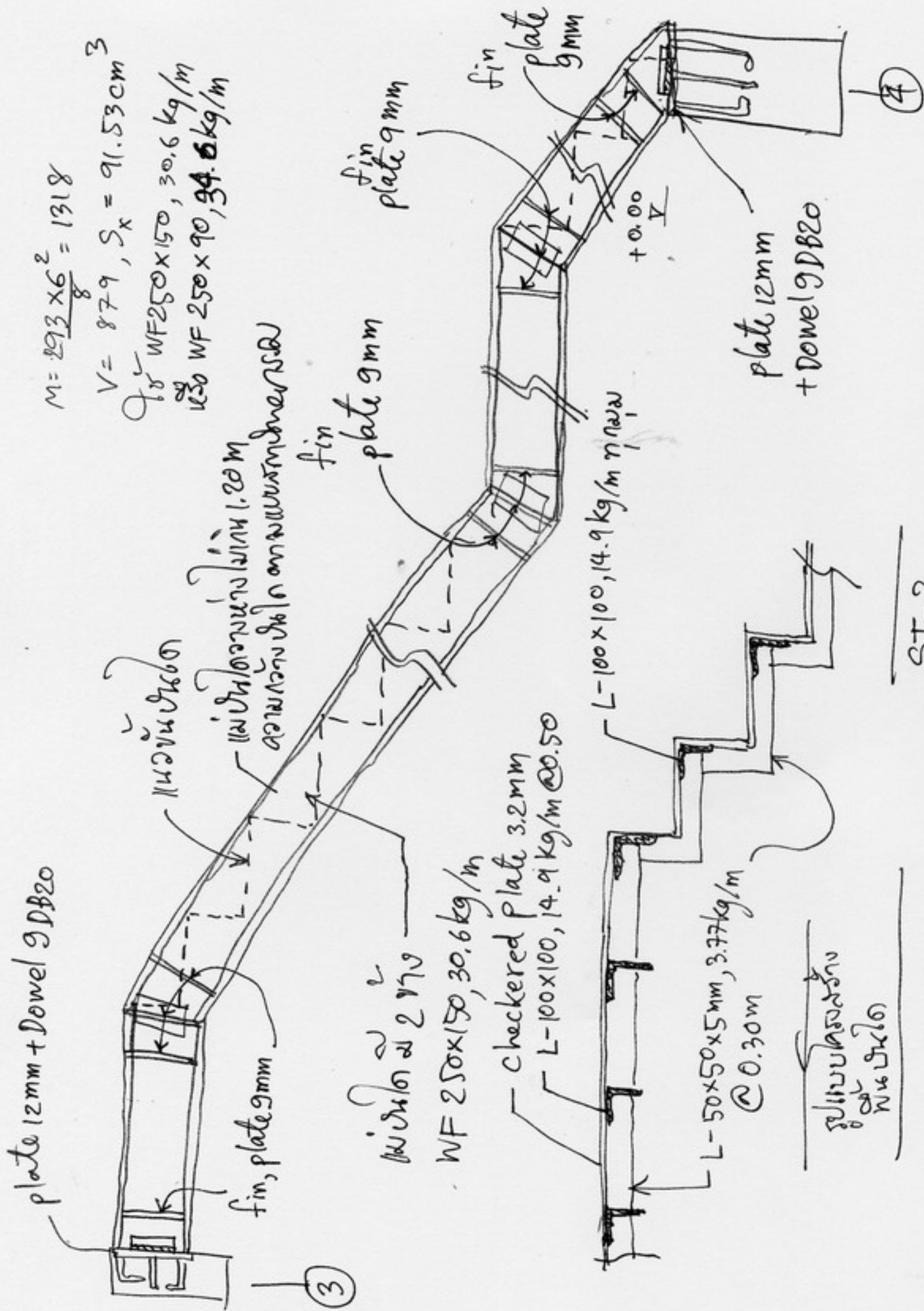


$$m = \frac{293 \times 6^2}{8} = 1318$$

$$V = 879, S_x = 91.53 \text{ cm}^3$$

WF 250 x 150, 30.6 kg/m
WF 250 x 90, 34.6 kg/m

U30 WF 250 x 90, 34.6 kg/m



Wang, M.

[illegible]

21/10/2020

$$WF = 250 \times 150, 30.6 \text{ kg/m}$$

- checkered plate 3.2mm
- L-100x100, 14.9 kg/m @ 0.5

✓ L-100x100, 14.9 kg/m @ 20.50

$$L = 100 \times 100, 14.9 \text{ kg/m}^2$$

L-50x50x5mm, 3.77kg/m
@ A 20mm

รูปแบบใบปลิวต่าง ๆ
๕๒๕ หน้า

plate 12mm
+Dowel 9DB2

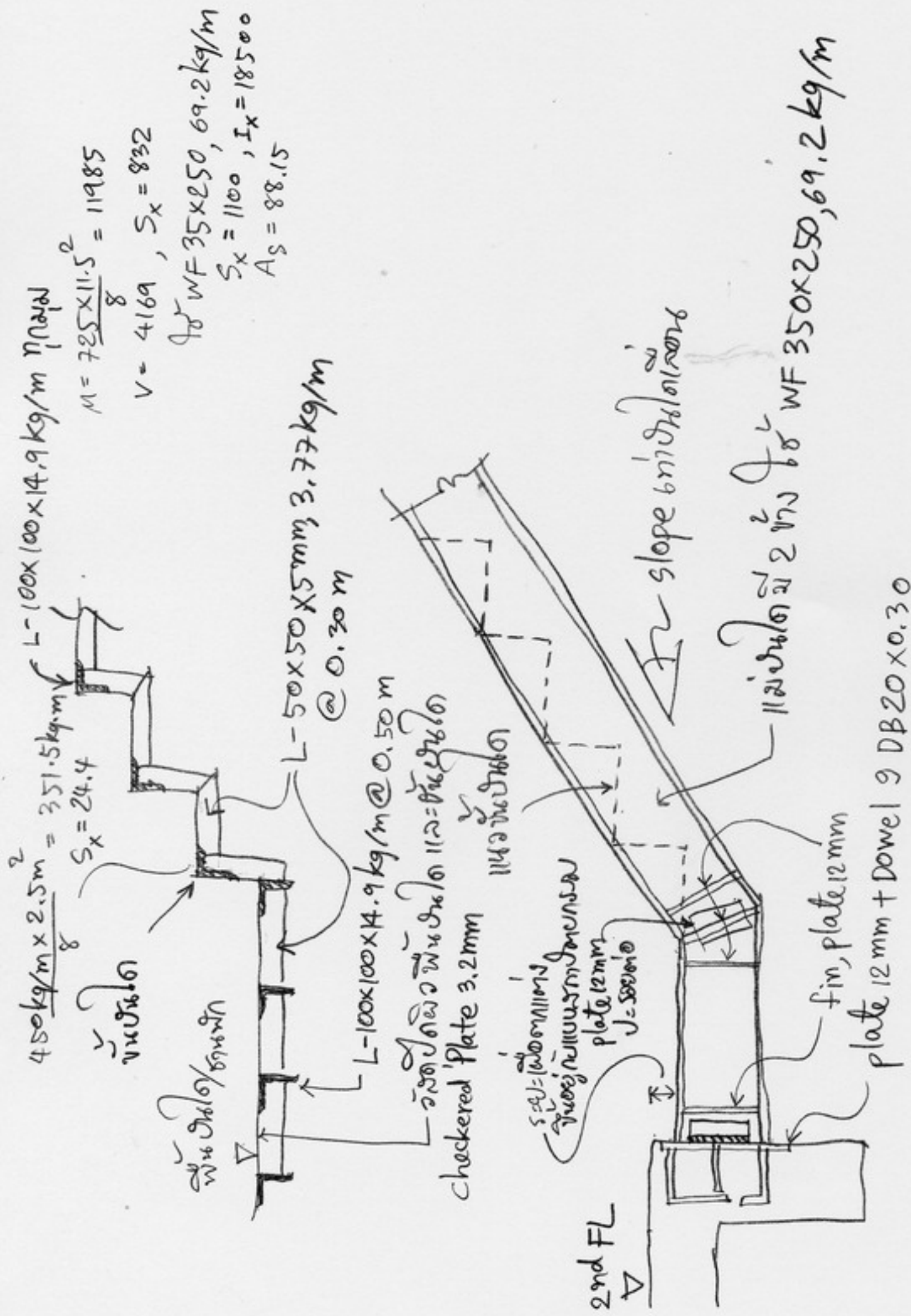
-plate 9mm

fin plate 9mm

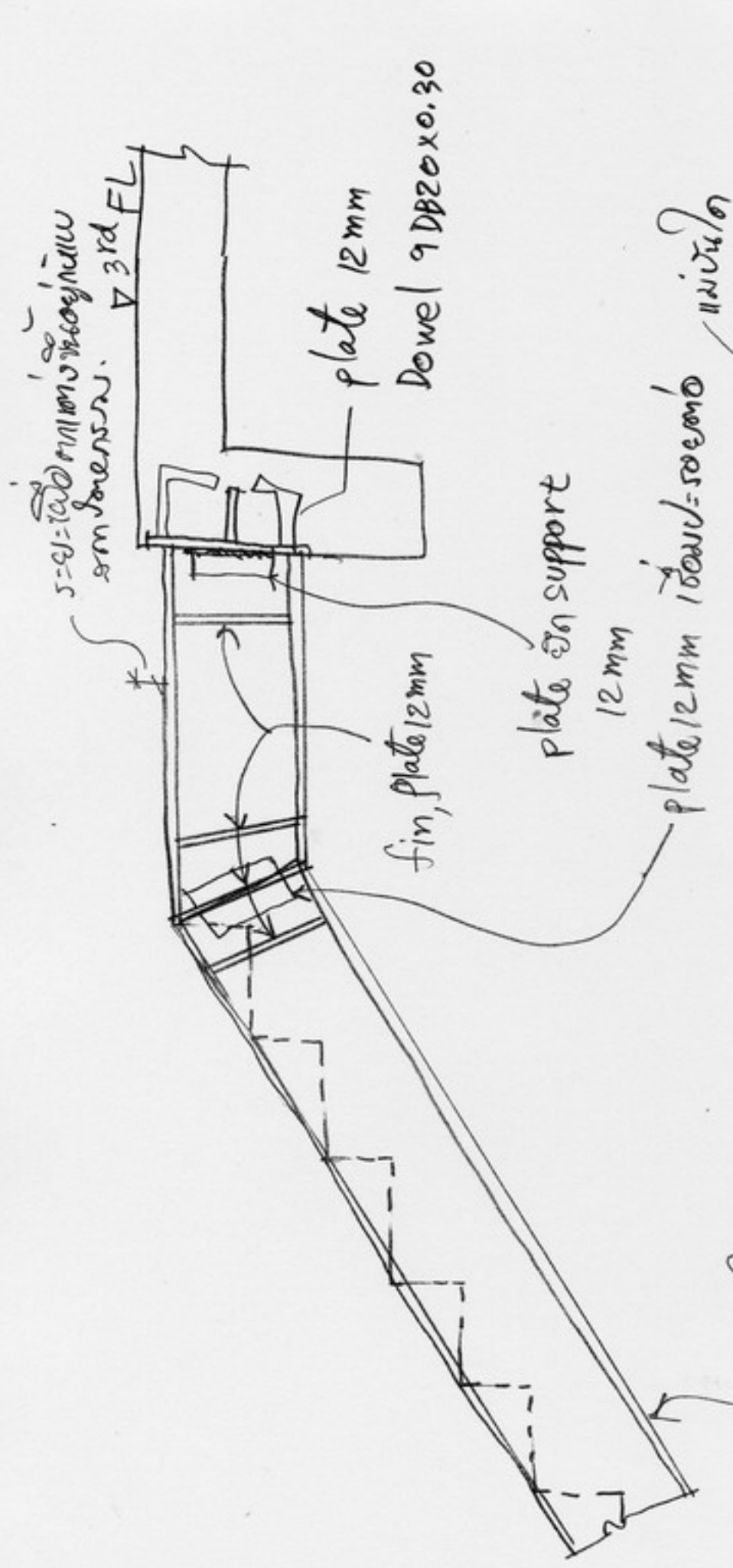
fin plate gmm

Δ
+0.00+

ST-2

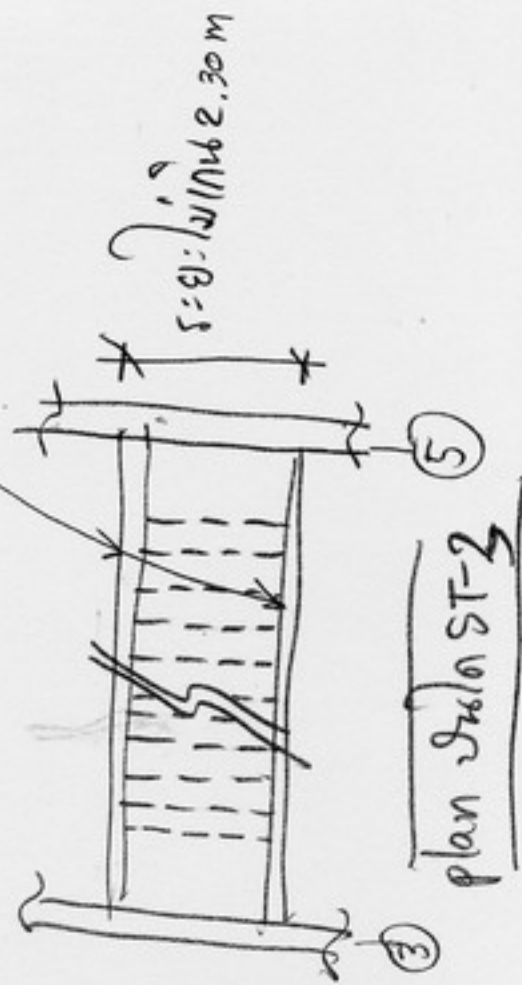


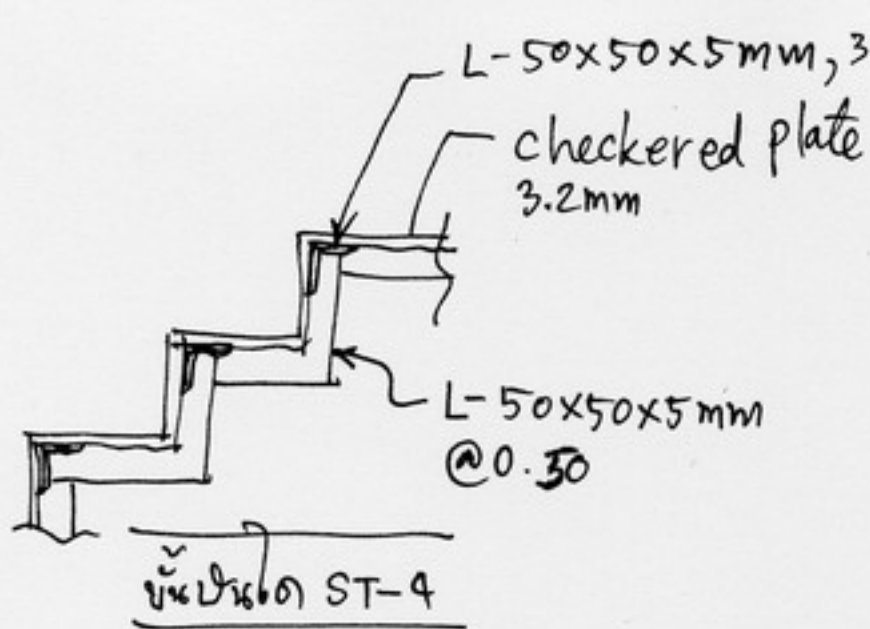
ST-3



WF 350 x 250, 69.2 kg/m

ST-3





$$w = 300 \text{ kg/m}$$

$$3.40$$

$$M = 493$$

$$V = 510$$

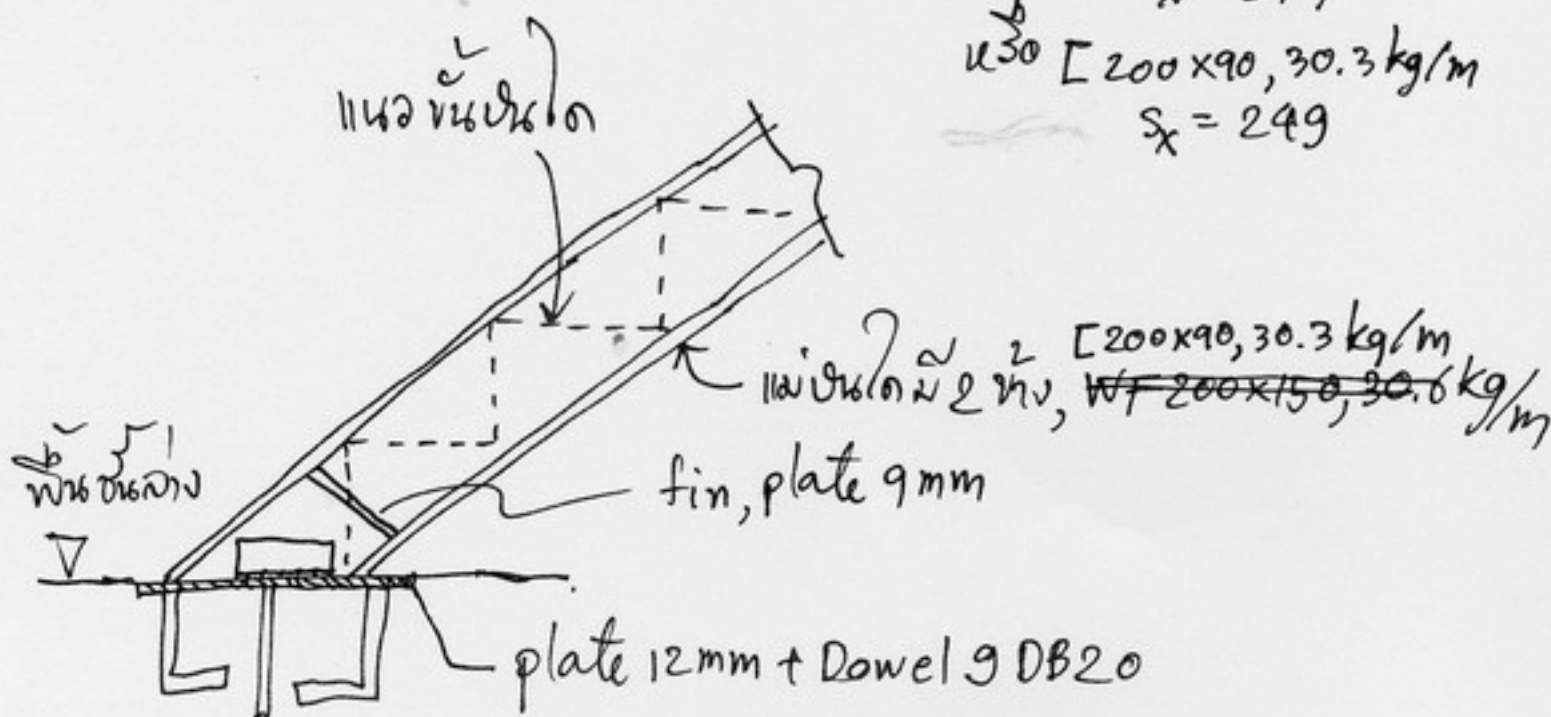
$$S_x = 30 \text{ cm}^3$$

$$I_x \text{ WF200x150, } 30.6 \text{ kg/m}$$

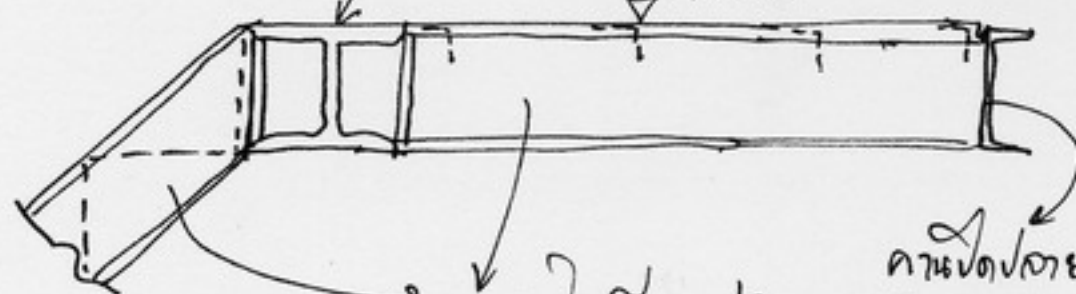
$$S_x = 277$$

$$u_{30} [200 \times 90, 30.3 \text{ kg/m}]$$

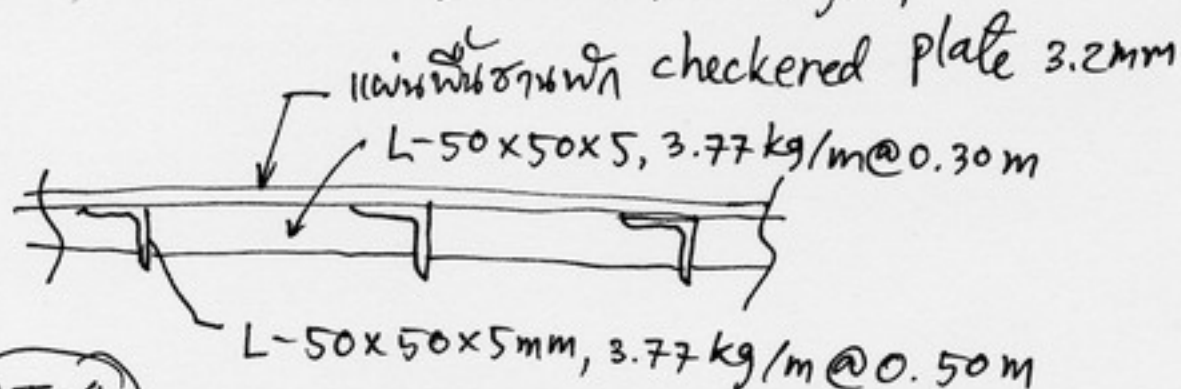
$$S_x = 249$$



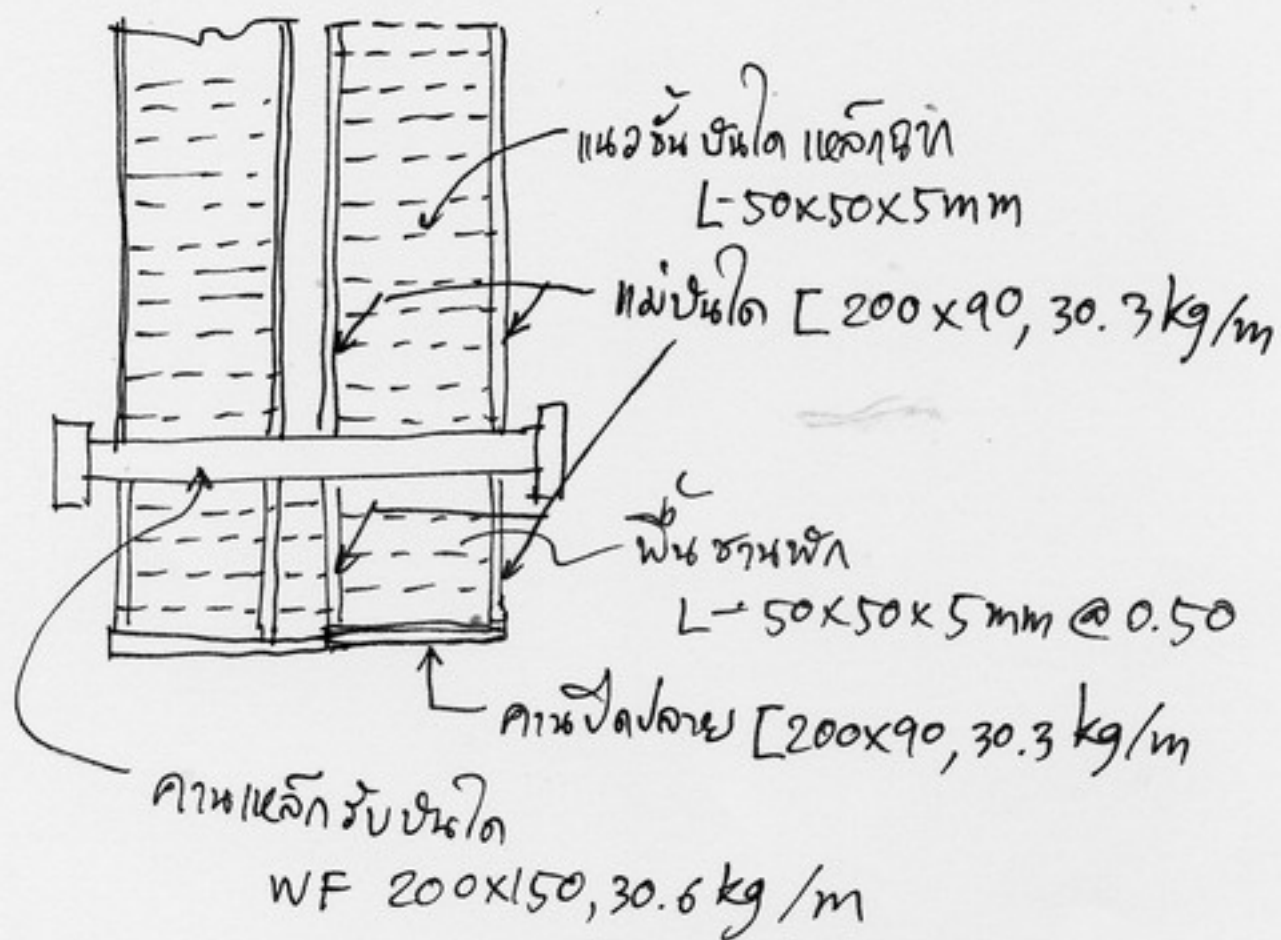
คานาเหล็กรับบันไดที่ฐานบันได
ยึดกับเสา-คานา, WF 200x150, 30.6 kg/m



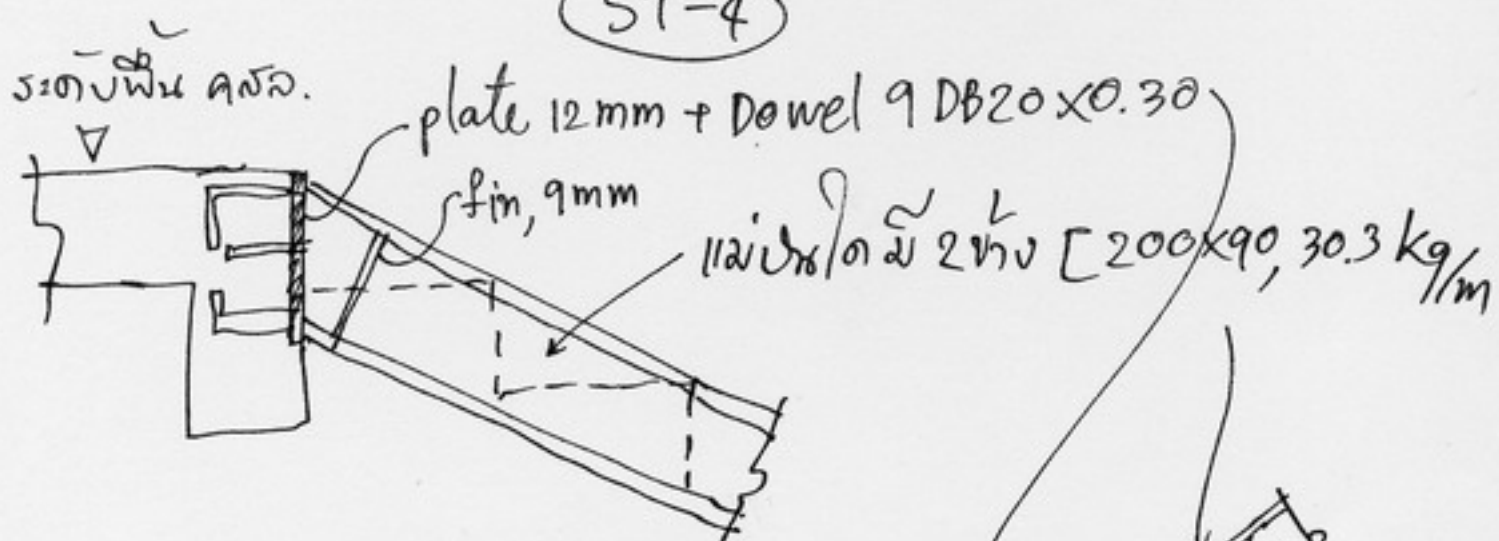
คานาเหล็กรับบันได
[200x90, 30.3 kg/m]



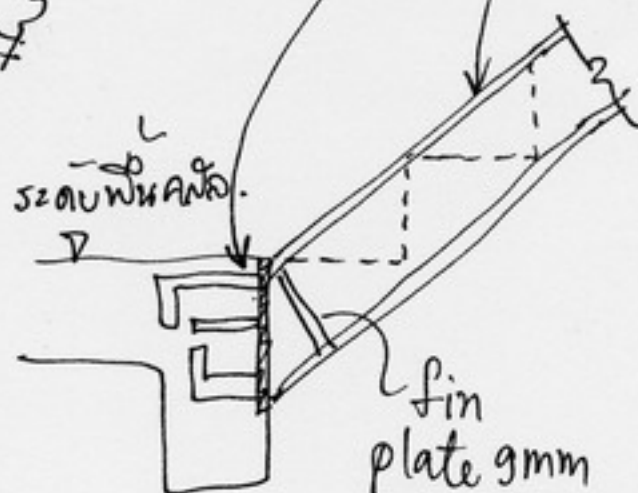
ST-4



ST-4



ST-4



$$M = 37350$$

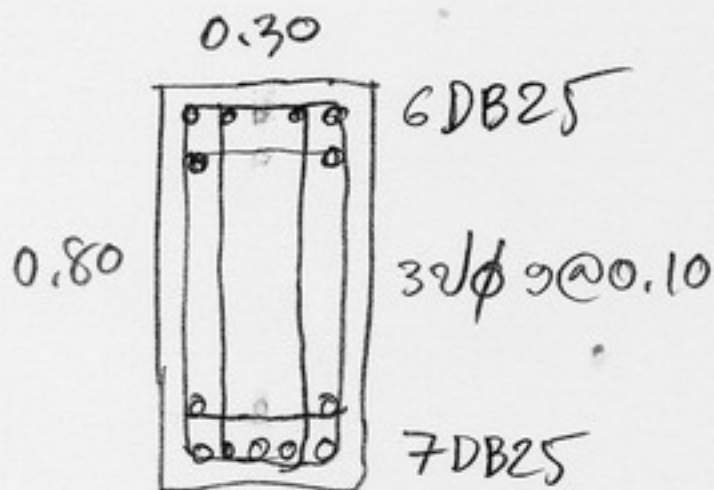
$$V = 24900$$

$$\text{and } 0.30 \times 0.80$$

$$A_s = 33.41$$

$$A_s' = 26.27$$

$$\phi 9 @ 0.07$$



BW1

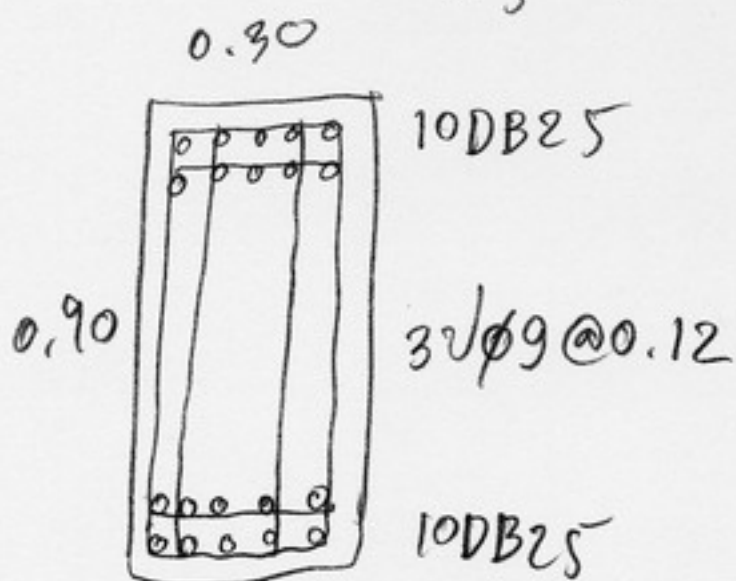
$$M = 63601$$

$$V = 22158$$

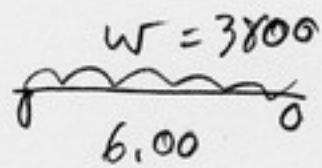
$$\text{and } 0.30 \times 0.90$$

$$A_s = 49.65, A_s' = 40.26$$

$$\phi 9 @ 0.11$$



BW2



$$M = 17100$$

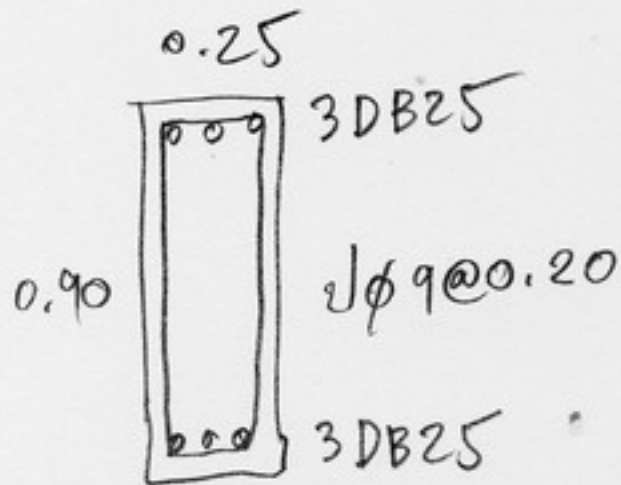
$$V = 11400$$

$$m_r = 0.25 \times 0.90$$

$$M_c = 21563.9$$

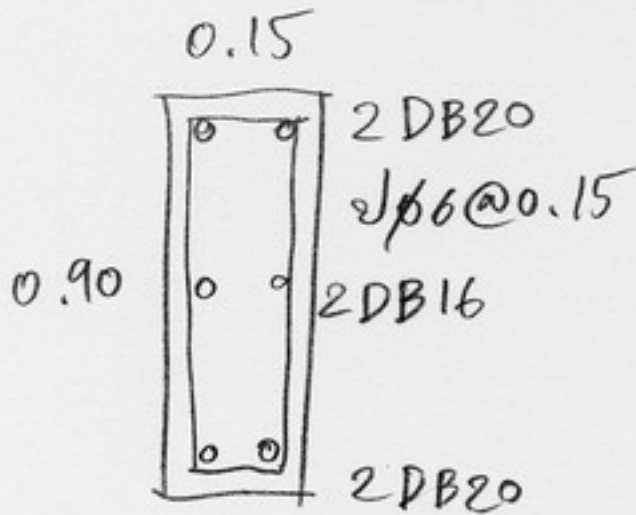
$$A_s = 13.52$$

$$\phi 6 @ 0.25$$



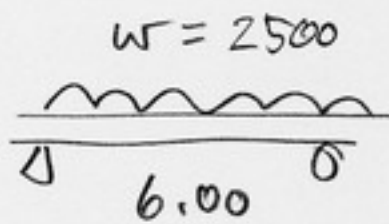
BW3

71400/11400



BW4

အမေရိကန် Line (A)



$$M = 11250$$

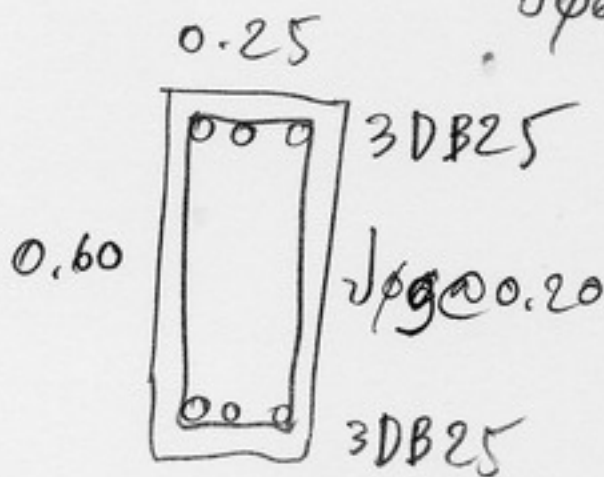
$$V = 7500$$

$$m = 0.25 \times 0.60$$

$$A_s = 14 \text{ cm}^2$$

$$A_s' = 5.02 \text{ cm}^2$$

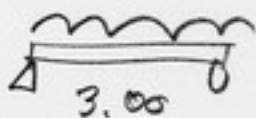
$$\sqrt{\phi 6 @ 0.20}$$



B1

အမေရိကန် Line

$$W = 2750$$



$$M = 3094$$

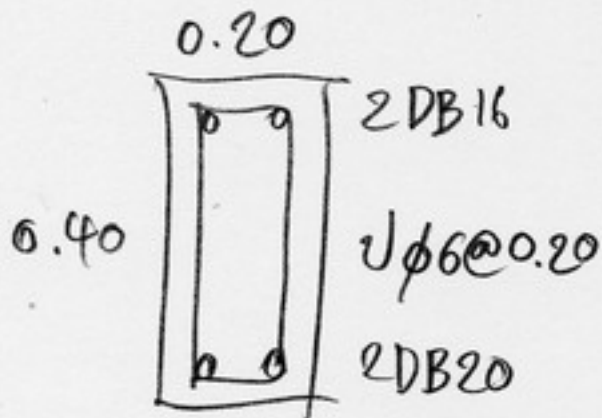
$$V = 4125$$

$$m = 0.2 \times 0.40$$

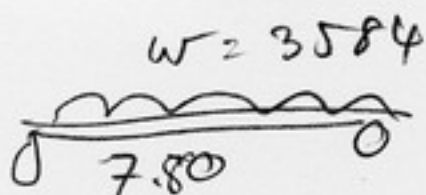
$$A_s = 5.8$$

$$A_s' = 0.11$$

$$\sqrt{\phi 6 @ 0.20}$$



B2



$$M = 27256$$

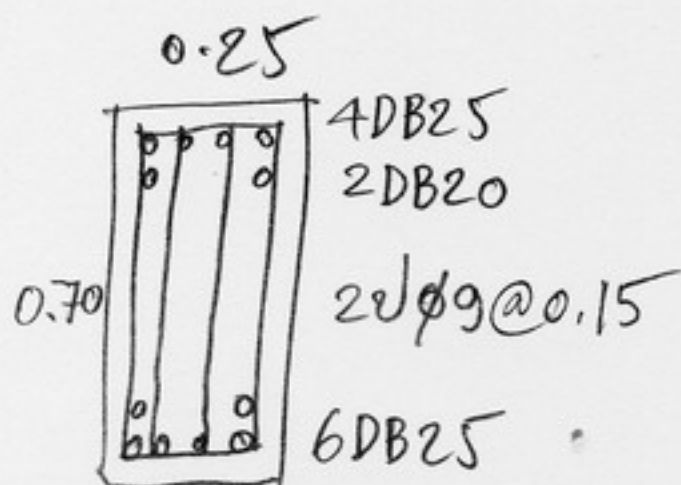
$$V = 13978$$

$$arr\ 0.25 \times 0.70$$

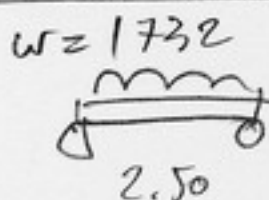
$$A_s = 28.5$$

$$A_s' = 23.3$$

$$\downarrow \phi 9 @ 0.12$$



B3



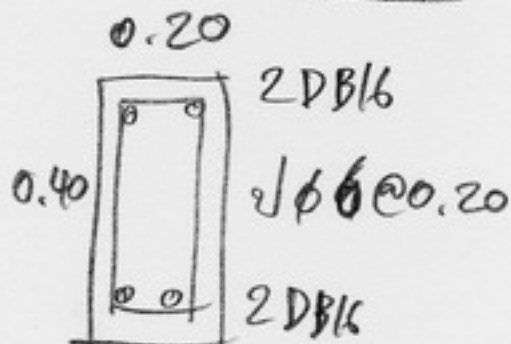
$$M = 1353$$

$$V = 2165$$

$$arr\ 0.2 \times 0.4$$

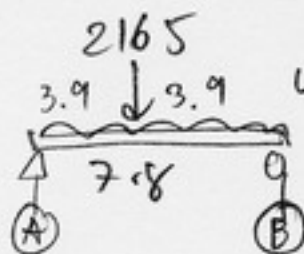
$$M_c = 3067, A_s = 2.54$$

shear ok



B4

Line 1-2



$$w = 2624$$

$$M = 24177$$

$$V = 11316$$

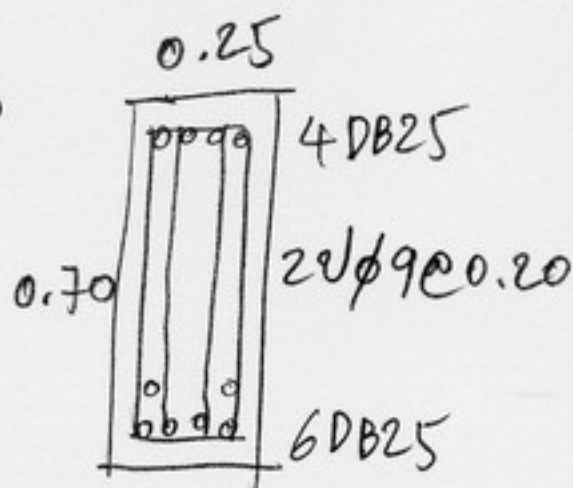
$$arr\ 0.25 \times 0.70$$

$$M_c = 12424$$

$$A_s = 25.28$$

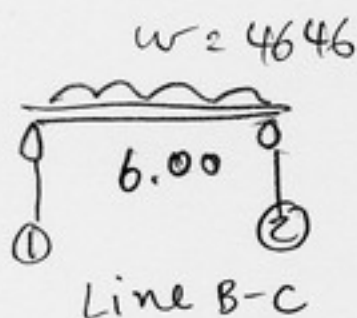
$$A_s' = 18.43$$

$$\downarrow \phi 6 @ 0.10$$



B5

am 0.25



$$M = 20907$$

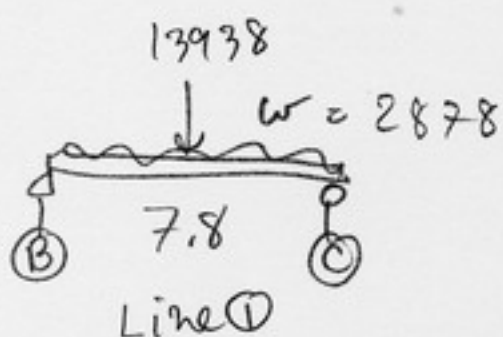
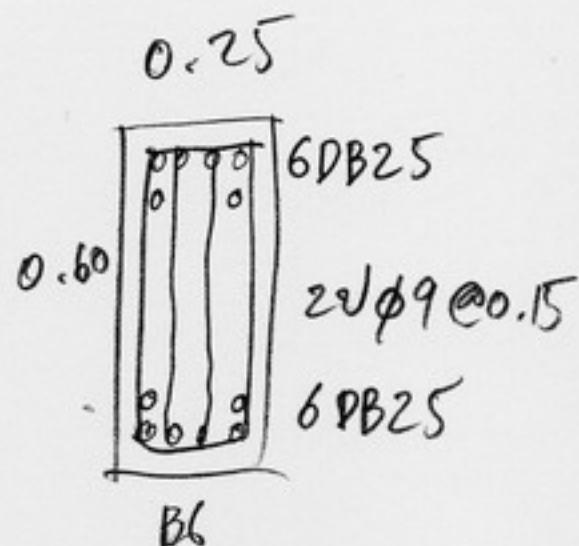
$$V = 13938$$

$$am\ 0.25 \times 0.60$$

$$A_s = 26.38$$

$$A_s' = 24.73$$

$$2\ \phi 9 @ 0.15$$



$$M = 49066$$

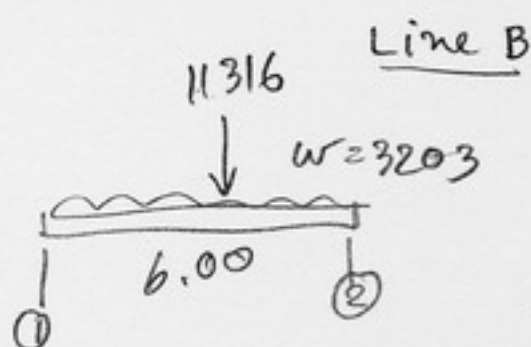
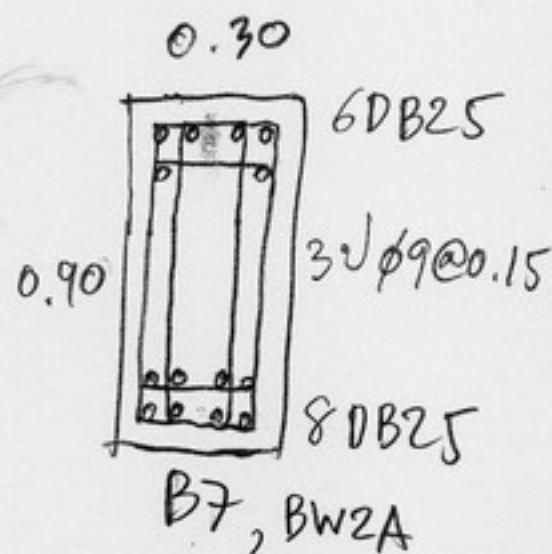
$$V = 18193$$

$$am\ 0.30 \times 0.90$$

$$A_s = 38.4$$

$$A_s' = 24.75$$

$$\phi 9 @ 0.15$$



$$M = 31387$$

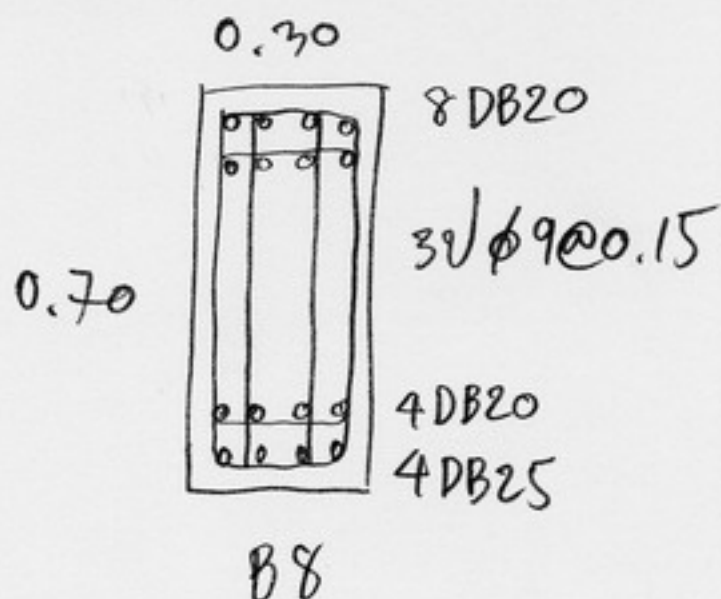
$$V = 15267$$

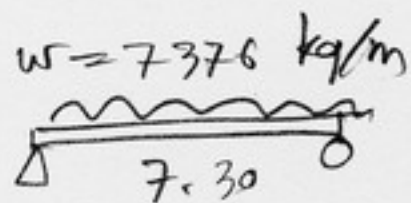
$$am\ 0.30 \times 0.70$$

$$A_s = 32.84$$

$$A_s' = 25.84$$

$$2\ \phi 9 @ 0.15$$



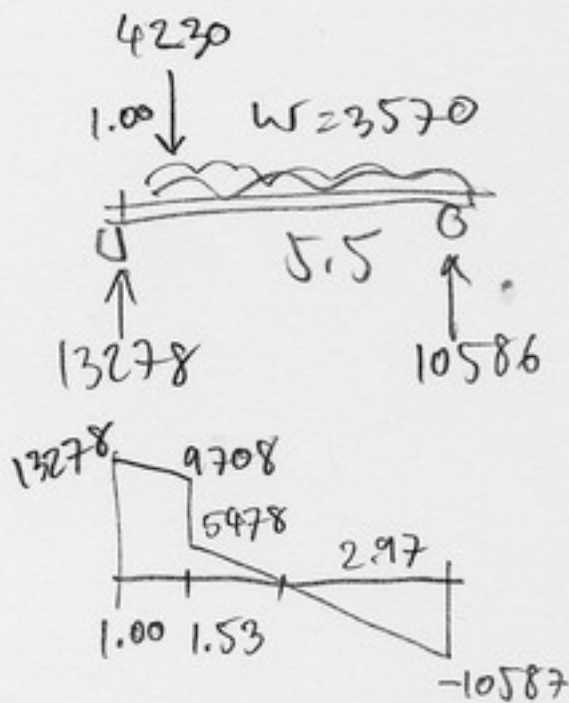


$$M = 49133$$

$$V = 26922$$

For B7

and Line 7-8 $\sqrt{41}$



$$M = 15722$$

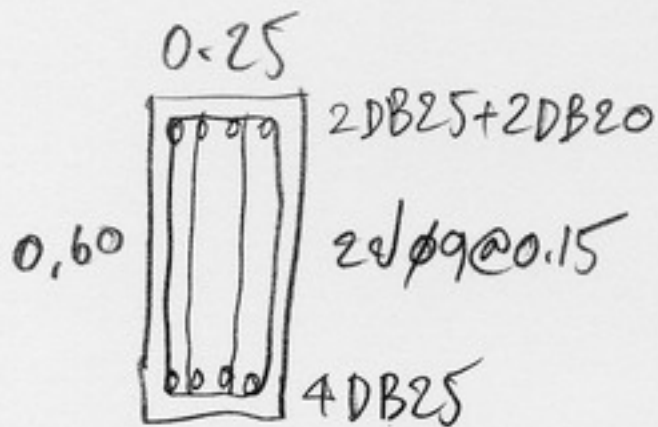
$$V = 13278$$

$$\text{and } 0.25 \times 0.60$$

$$A_s = 19.75$$

$$A_s' = 14.15$$

$$\sqrt{\phi} 9 @ 0.10$$



B9

កម្រិត

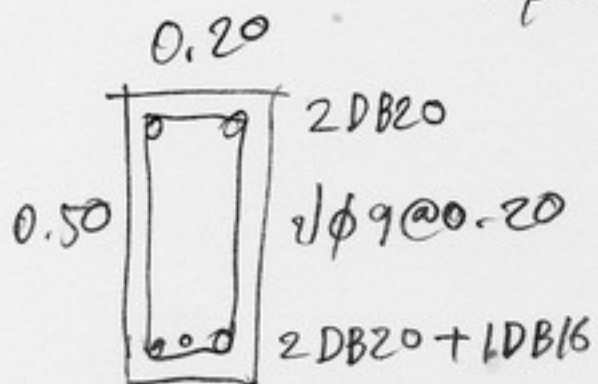
$$w = 3000 \quad M = \frac{3000 \times 3.50^2}{8} = 4594$$

$$V = 5250$$

mm 0.20×0.50

$$A_s = 7.01$$

$\phi 6 @ 0.21$



B10 (មាតិកា)

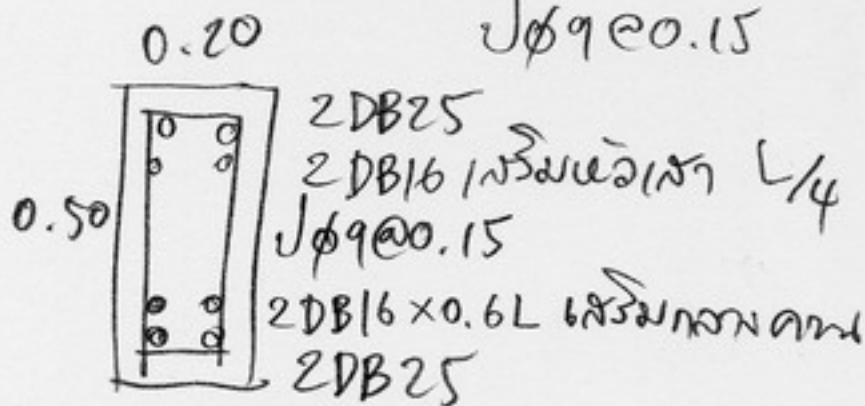
$$M = 8136$$

$$V = 7620$$

mm 0.2×0.5

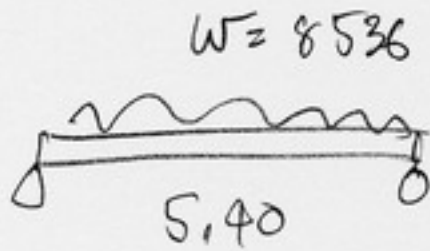
$$A_s = 12.14 ; A_s' = 8.21$$

$\phi 9 @ 0.15$



B10

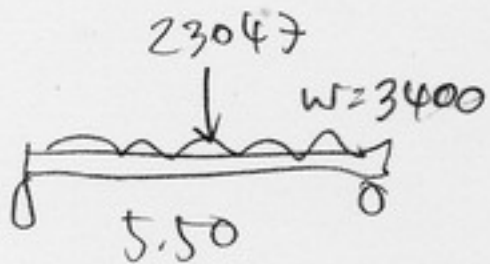
2nd Max



$$M = 31114$$

$$V = 23047$$

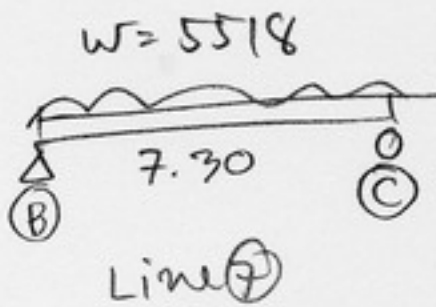
for BW1



$$M = 44545$$

$$V = 20873$$

for BW2A = B7

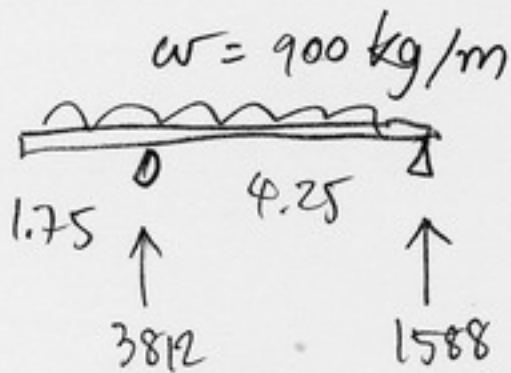


$$M = 36757$$

$$V = 20141$$

for BW1

กรณี 1 ใช้ 150 มม / 150



$$M = 2032$$

$$V = 2237$$

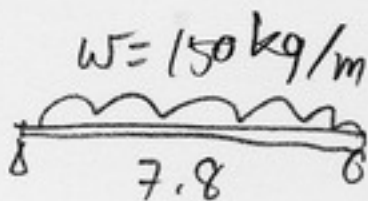
$$S_x = 141 \text{ cm}^3$$

✓
WF 200x150, 30.6 kg/m = BS1

$$S_x = 277 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 2690 \text{ cm}^4$$

$$A_s = 39.01 \text{ cm}^2$$



$$M = 1140.75$$

$$S_x = 79.22 \text{ cm}^3$$

✓
WF 150x100, 21.1 kg/m

u30 WF 200x150, 30.6 kg/m

✓
BS1

misu ST-1

$$w = 6784 \quad M = 45189$$

$$V = 24761$$

for B7

misu ST-2 & 3rd floor

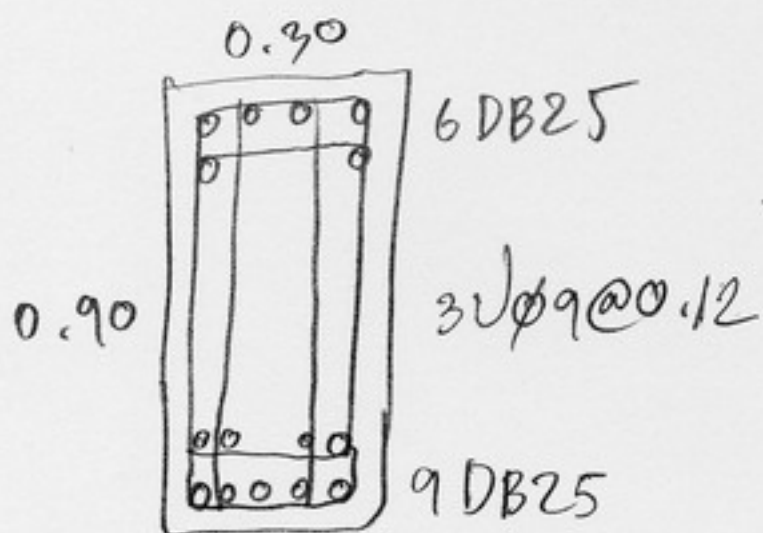
$$M = 52749 \quad V = 30823$$

$$\text{misu } 0.30 \times 0.90$$

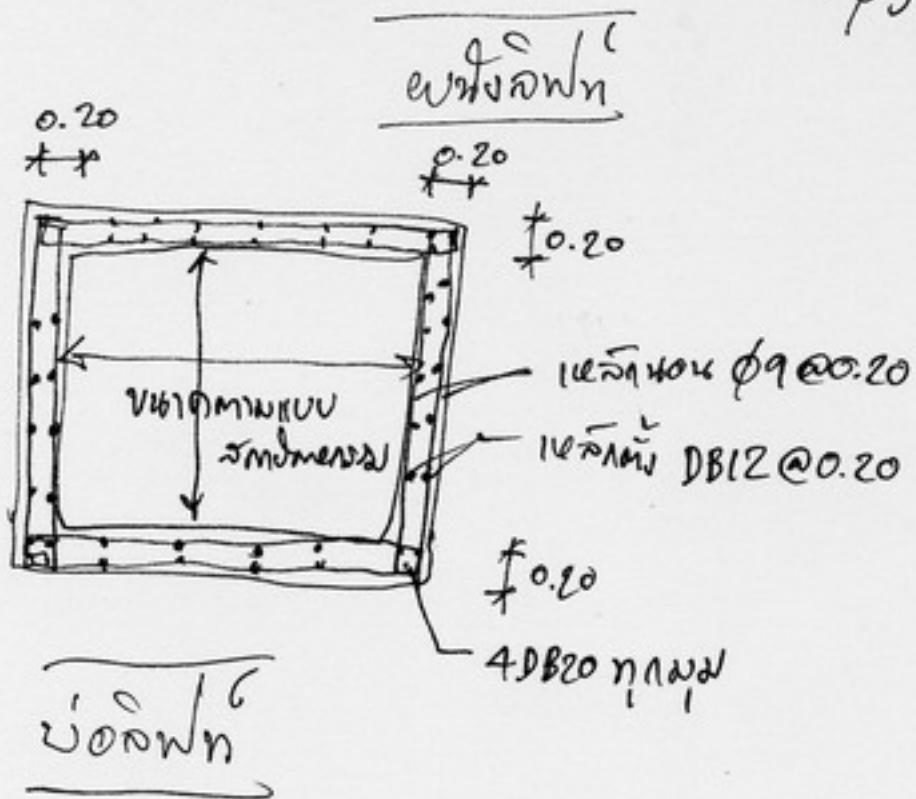
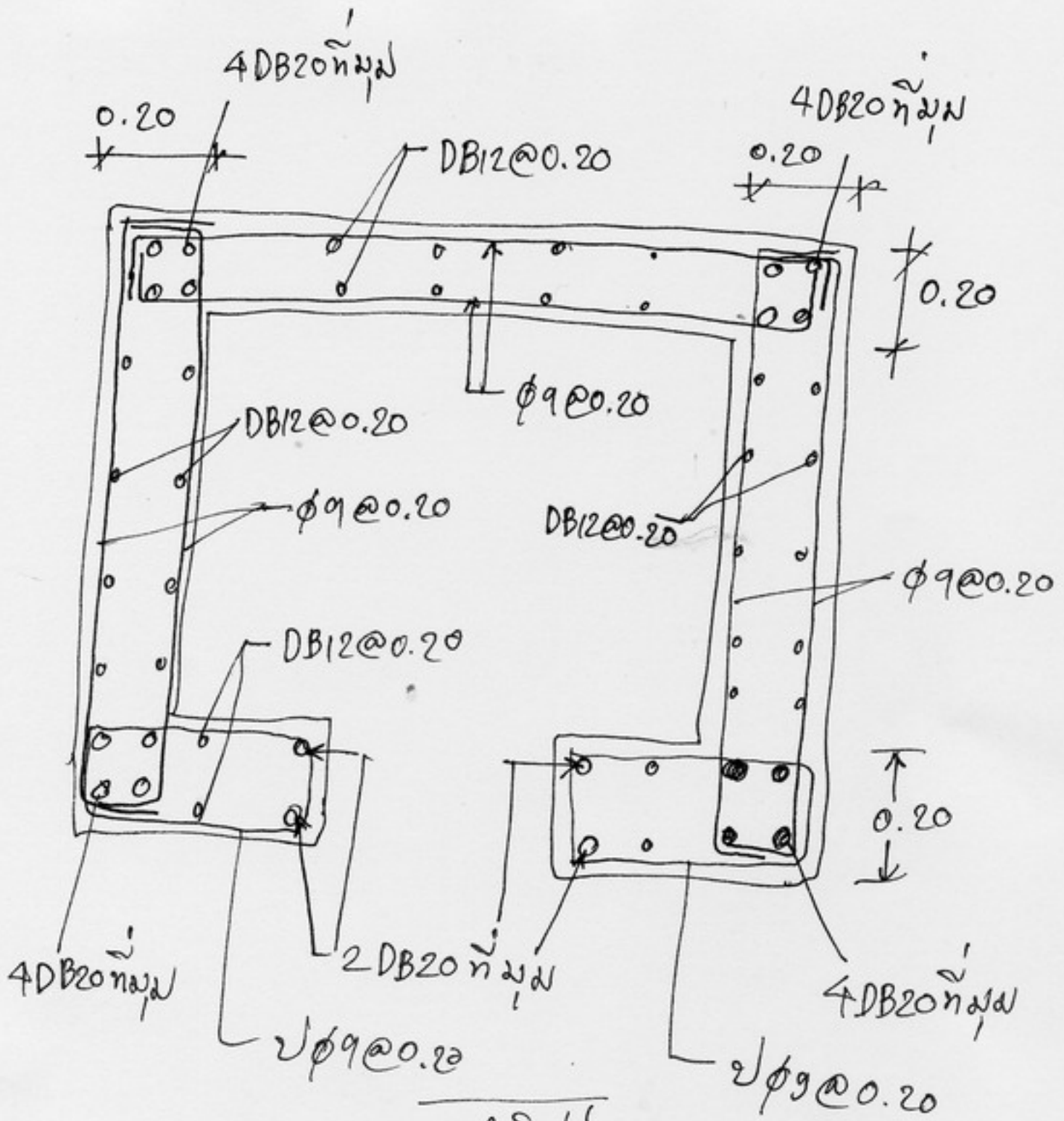
$$A_s = 41.25$$

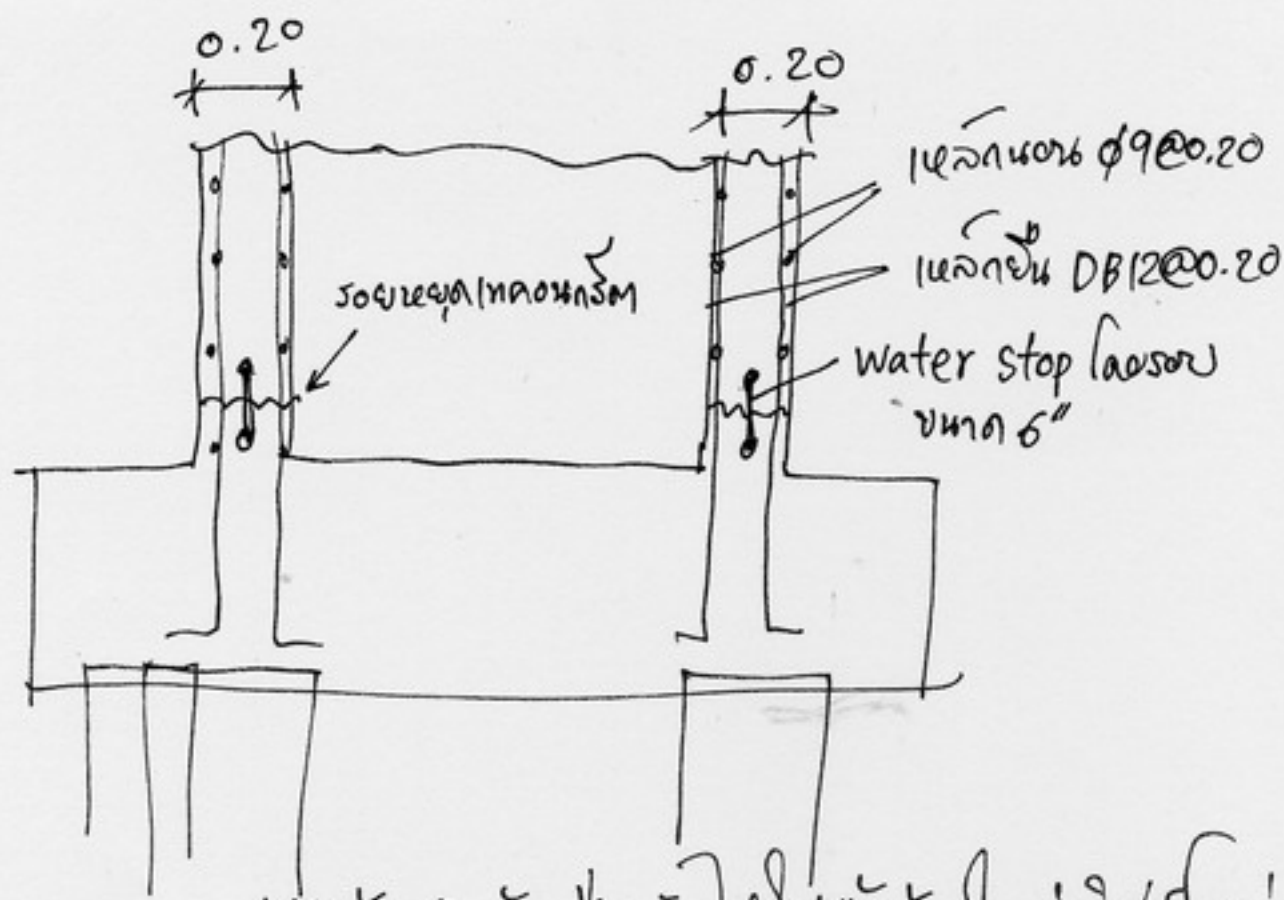
$$A_s' = 28.68$$

$$2 \phi 9 @ 0.12$$



B11





ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้เหล็กไหลมาในบ่อล้นฟุตโดยง่าย
ให้ติดตั้ง water stop ดังรูป

ข้อกำหนดโครงสร้าง

คอนกรีต โครงสร้างทั่วไป $f'_c = 240 \text{ ksc}$ (ทรงกระบอก 28 วัน)
พื้นอัดแรง คสล. $f'_c = 320 \text{ ksc}$

เหล็กเสริม

ใช้มาตรฐาน มอก. เกส SR 24, SD 40

เหล็กรูปพรรณ

ใช้มาตรฐาน มอก. เกส ไม่น้อยกว่า Fe 24 ($f_y \geq 2400 \text{ ksc}$)

ผู้รับจ้างจะต้องทำงานในโครงสร้างได้มาตรฐานที่ดี โดยยึดตามมาตรฐาน
วสท. ที่เกี่ยวข้องเป็นหลัก งานที่ไม่ชัดเจนในส่วนการวัดการฉาบแบบ
งานที่ไม่ได้ระบุ แต่ต้องจัดทำเพื่อให้เห็นไปตามหลักของวิชาชีพที่ดี ผู้รับจ้าง
จะต้องจัดทำโดยจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มภายหลังไม่ได้

FAX: 0-2633-8372

02-238 2111-3 ,

15 01 2546

Att: คุณวรา From ^{สุวิทย์} สุวิทย์ ร.

01-6424832

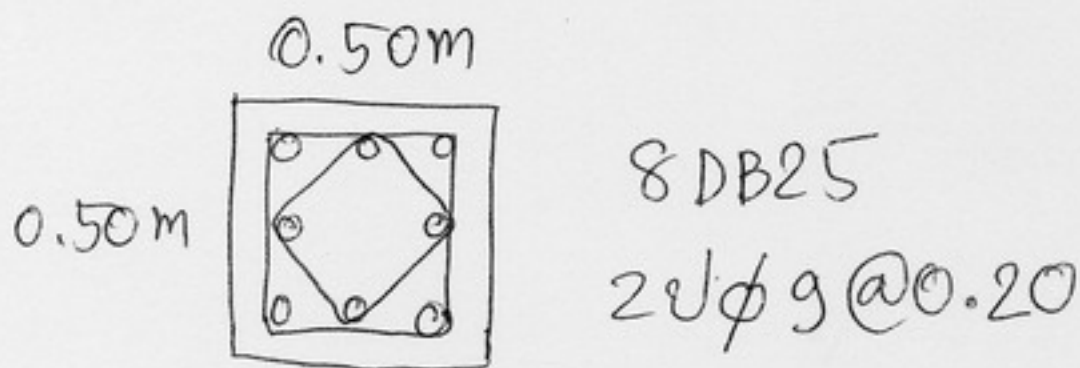
โรงแรม Food Court

151 140 T , F3

ขนาดเสา 50x50 CM

ใช้กำลังคอนกรีต $f'_c = 240$ ksc

ใช้เหล็กเสริมมาตรฐาน SR24, SD40



ขนาดเสา 30x30 , เสาชั้น 1



ขนาดเสา ชั้น 2 ถึง 4

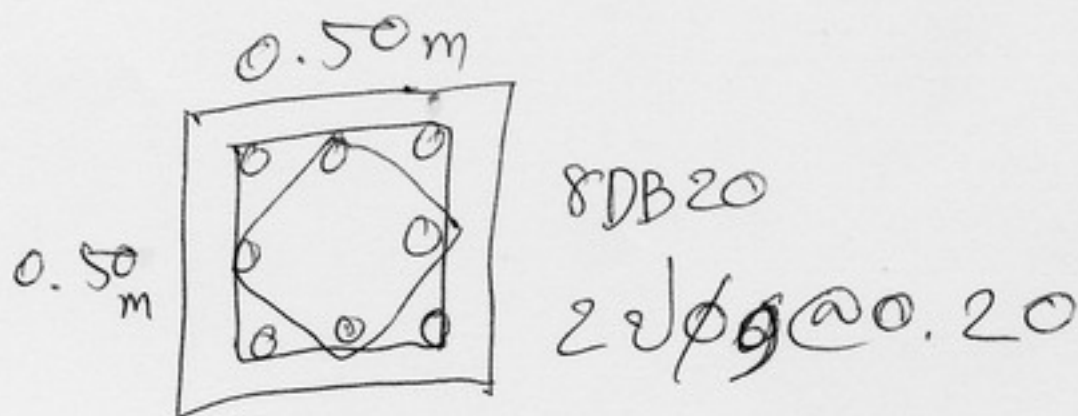
18750 ไร่ 120 ไร่, (F2)

ขนาด 50x50 cm

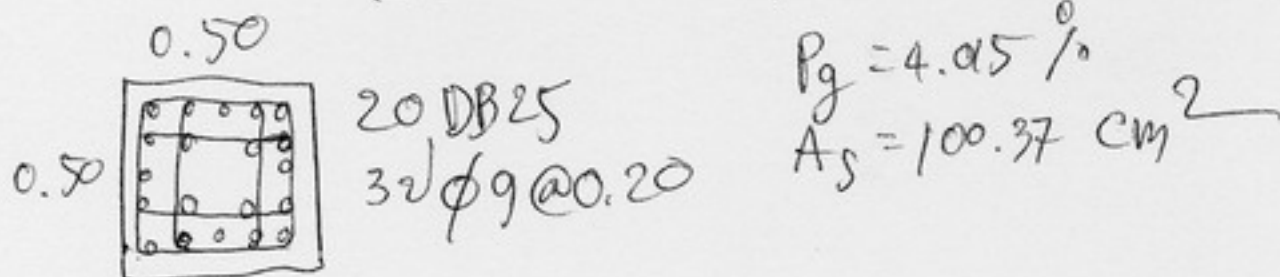
$$f_c' = 240 \quad f_y = 4000$$

$$\rho_g = 1\% \quad A_g = 2500 \text{ cm}^2$$

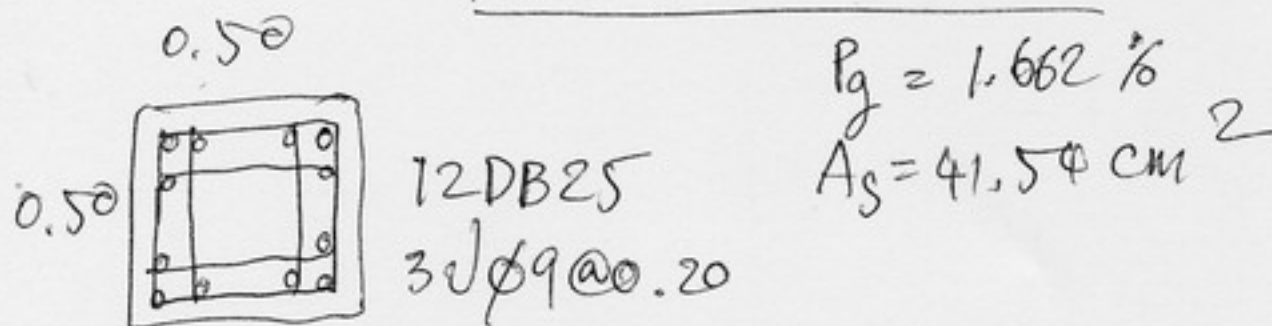
8 DB20



18750 ไร่ 264 ไร่, (F4)



18750 ไร่ 184 ไร่



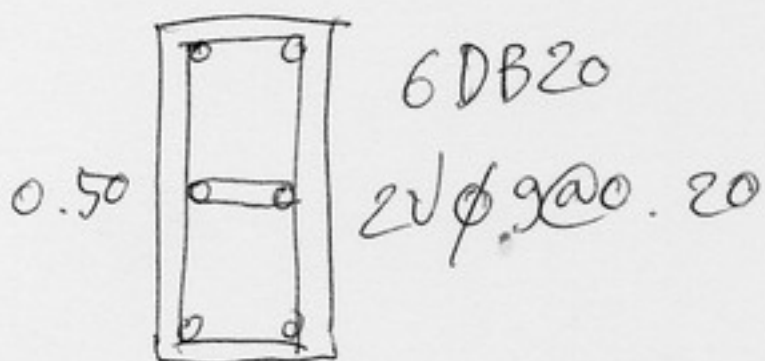
เสาเข็ม 60 ซม

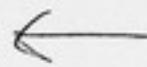
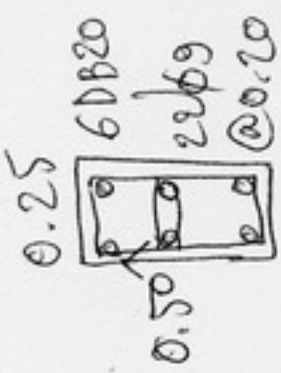
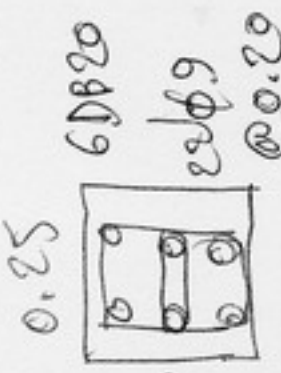
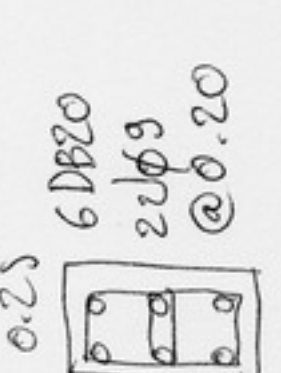
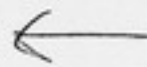
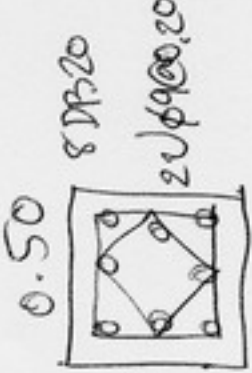
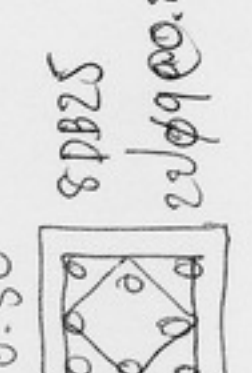
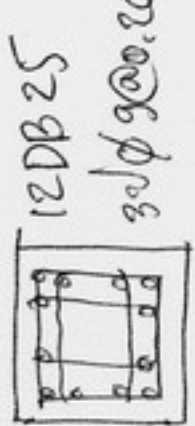
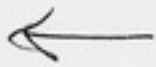
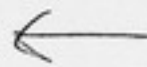
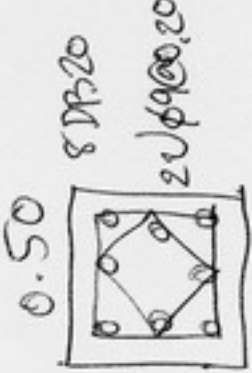
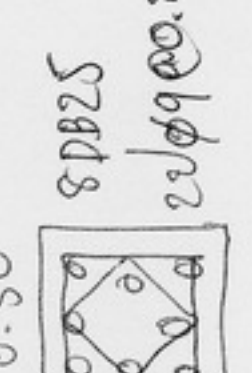
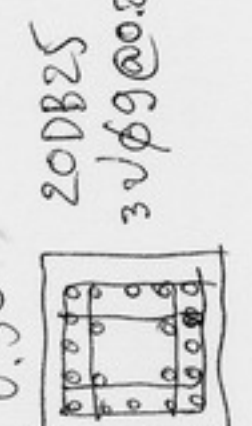
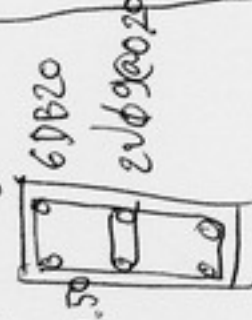
ขนาด 20x50 $f'_c = 240$

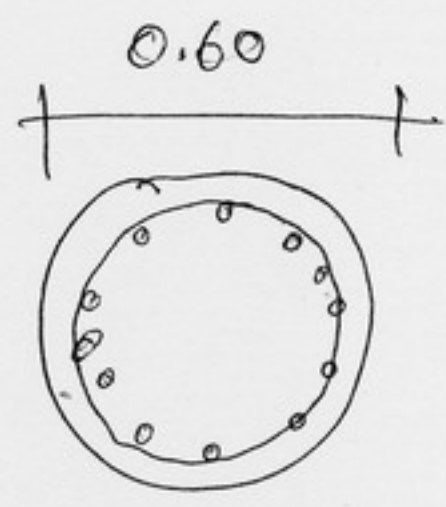
$$P_g = 1.00\%$$

$$A_g = 10 \text{ cm}^2$$

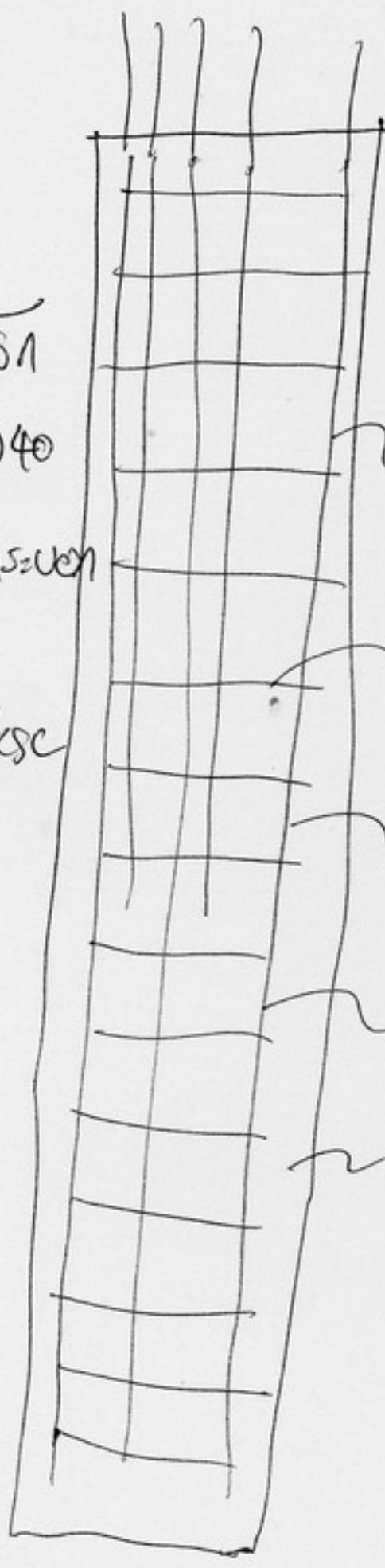
0.20



	C1	C2	C3	C4
242 1/2 				
242 1/2 				
242 1/2 				



วัสดุเสริมเหล็ก
 SR24, SD40
 คอนกรีตอัดแรง
 อายุ 28 วัน
 $f'_c = 240 \text{ ksc}$



12 DB12 x 10.00 m
 (ค้ำยัน)

ปลอกเกลียว
 RB6 @ 0.20

ระยะทาบ 35D

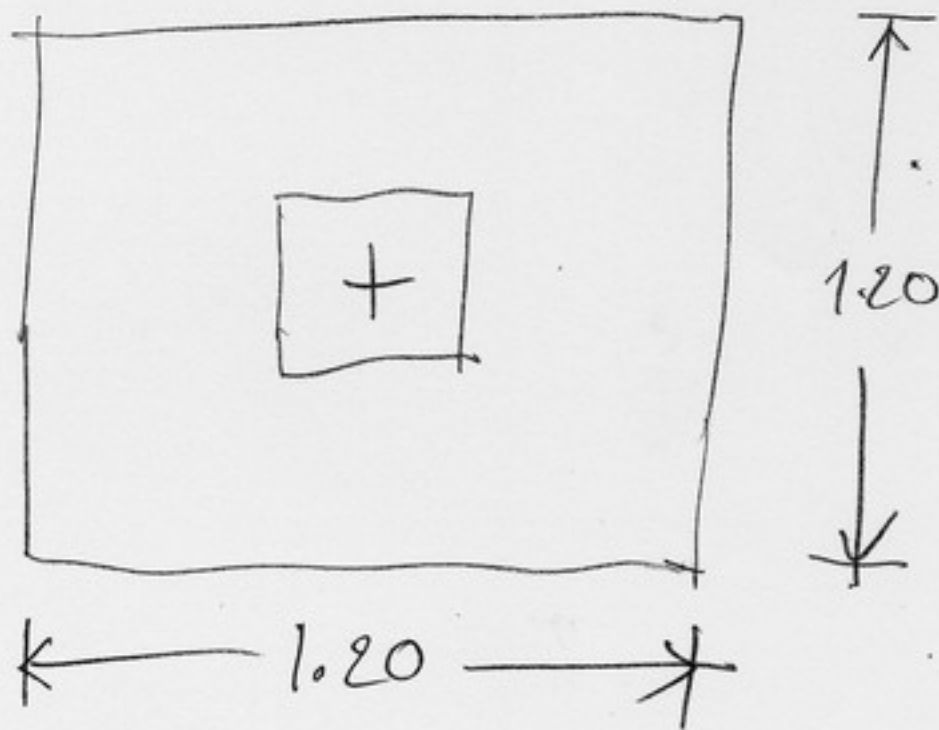
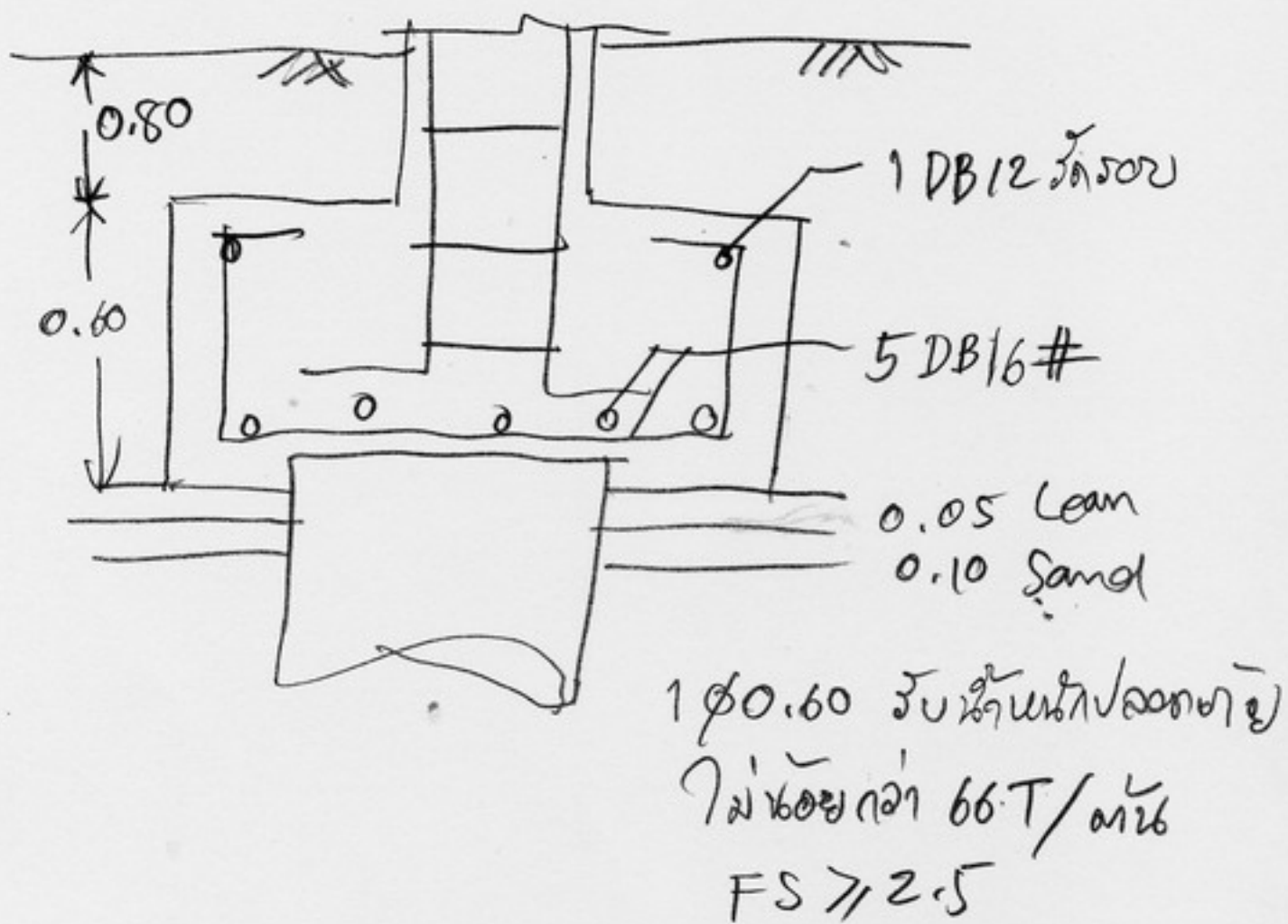
6 DB12
 (ค้ำยัน)

$f'_c = 240 \text{ ksc}$
 6 สายเสริม ปลาย $\phi 0.60 \text{ m}$
 รับน้ำหนักปลอกเกลียวไม่น้อยกว่า
 70 กก./ม.

ระยะค้ำยันเสริมเหล็ก = $\phi 0.60 \text{ m}$

To. K ปี 02-6657412

61T.



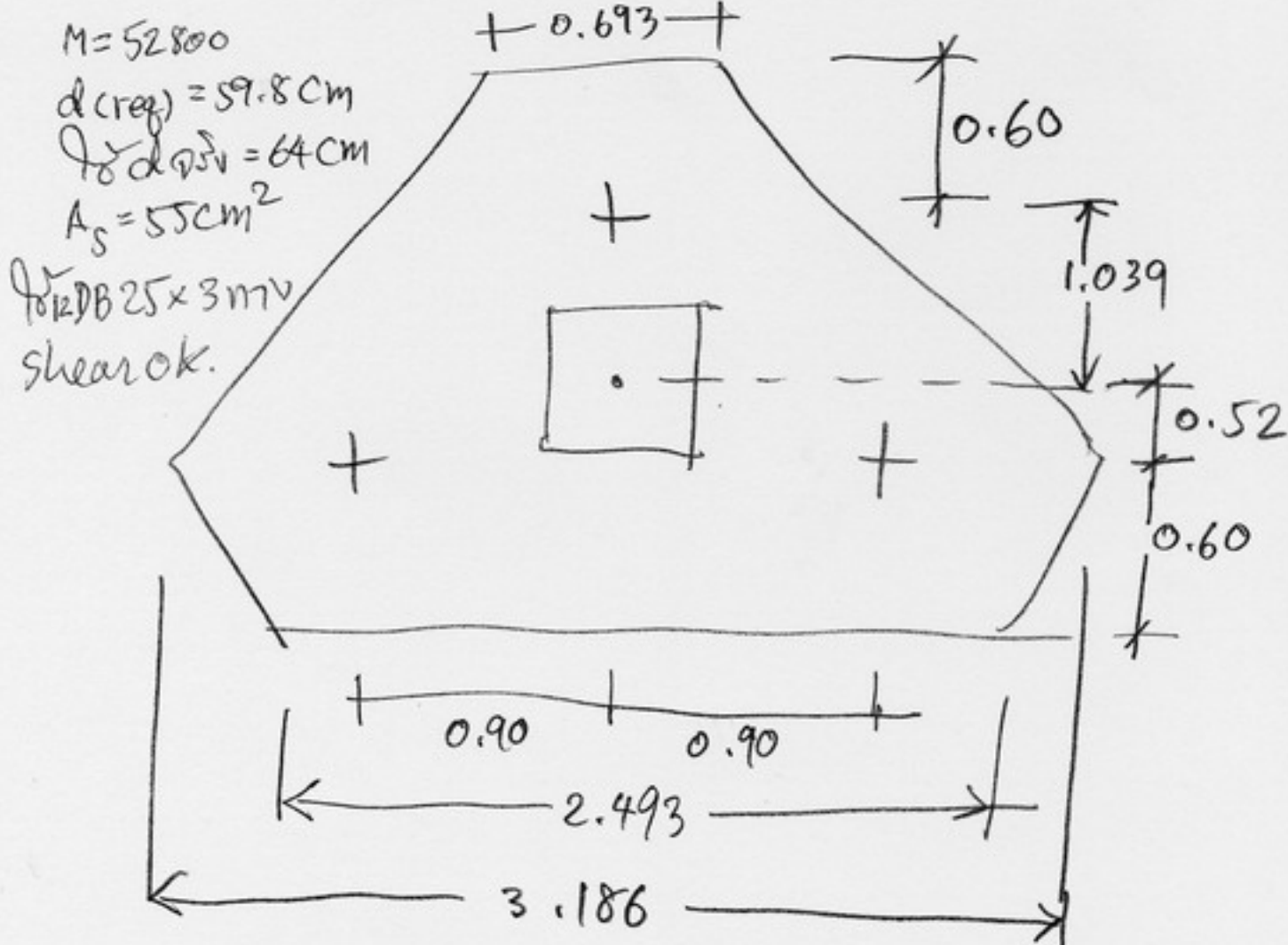
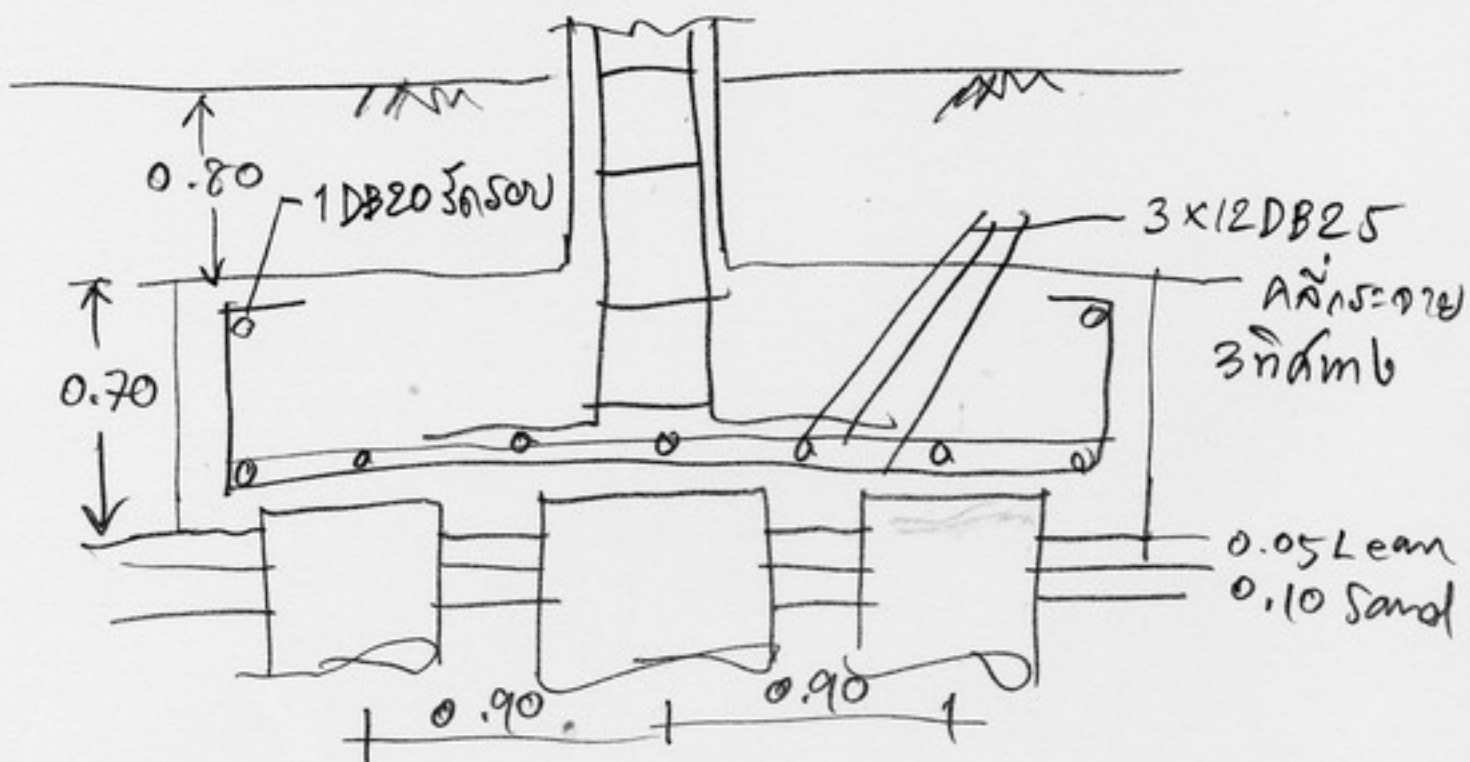
F1

Hand-drawn structural diagrams of a foundation system.

The top diagram is a cross-section showing a central pile with a stepped pile cap. The cap has a top width of 1.80m and a base width of 0.60m. The pile is 0.80m in diameter. The cap is reinforced with 7 DB25 bars in the top and 9 DB25 bars in the bottom. The pile is surrounded by 0.05m lean concrete and 0.10m sand. The bottom diagram is a plan view showing a square pile cap with a side length of 0.60m, centered within a larger square area of 1.80m by 0.60m. The pile is represented by a small square in the center of the cap.

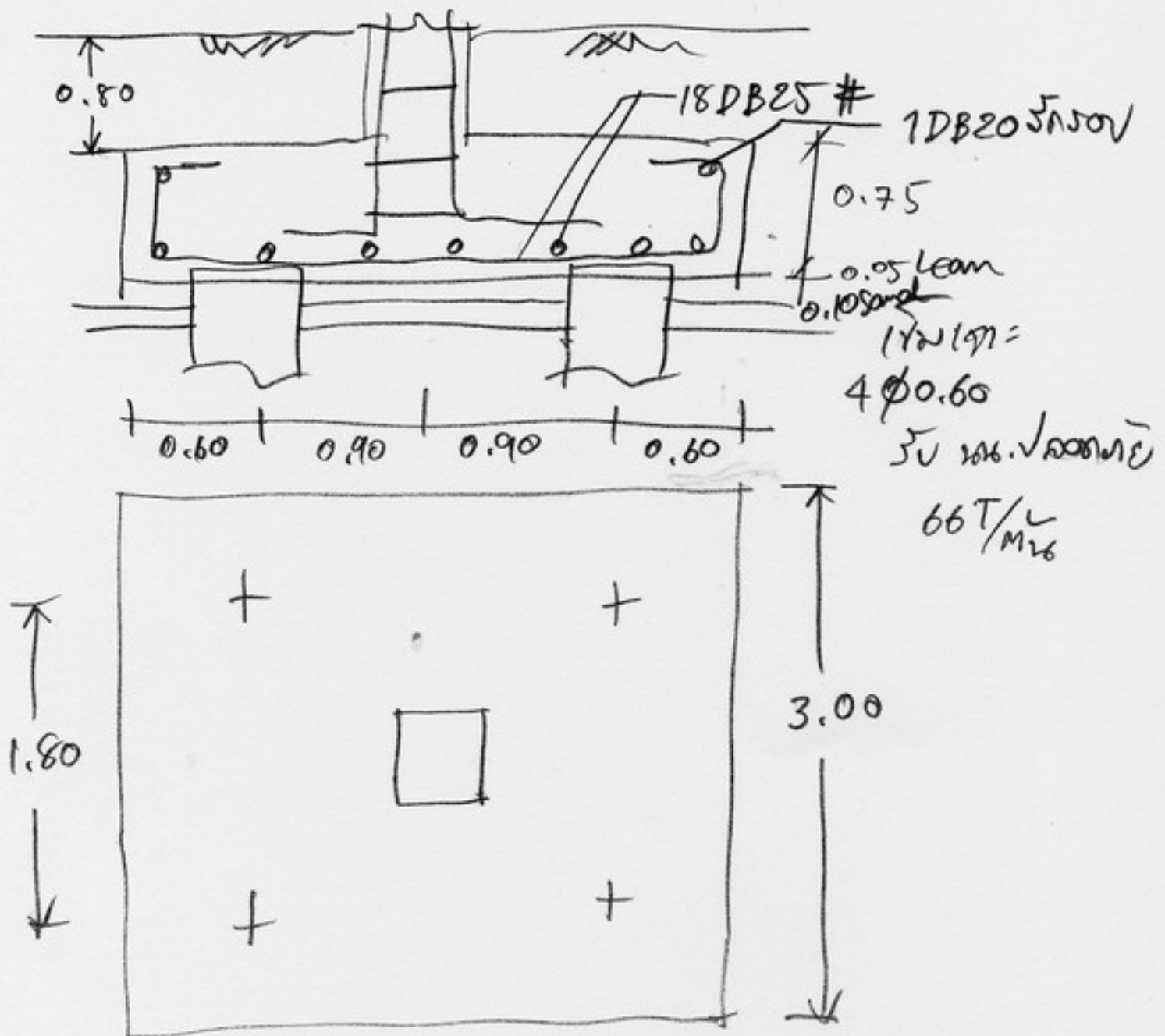
$M = 46200$ $d_{req} = 51 \text{ cm}$ for $d_{prov} = 74 \text{ cm}$
 $A_s = 41.97 \text{ cm}^2$ for 9 DB 25
 shear OK.

172T



F3

239T



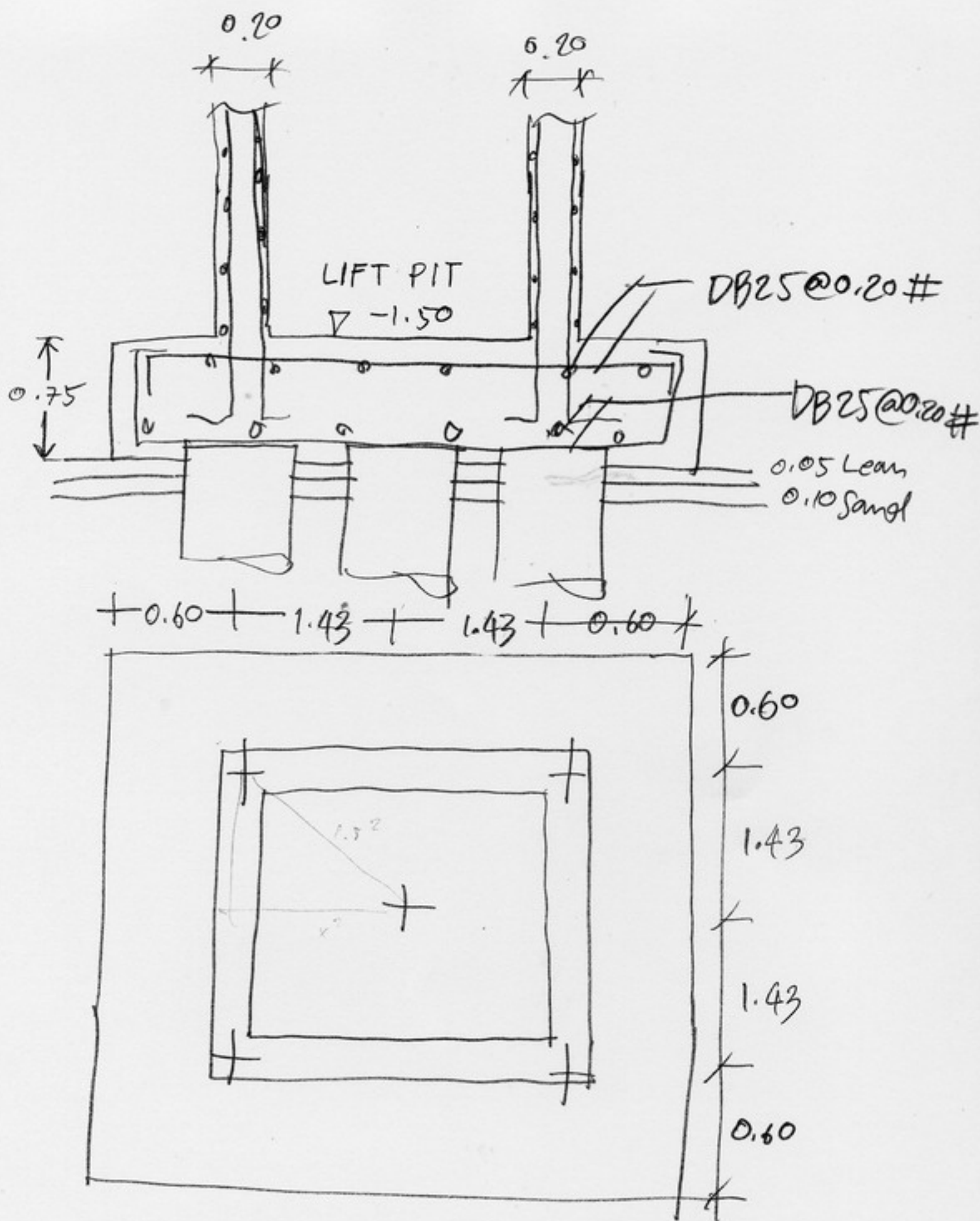
F4

$$M = 85410 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$d_{\text{req}} = 44 \text{ cm} \quad \text{for } d \text{ as } 67 \text{ cm}$$

$$A_s = 85.7 \text{ cm}^2 \quad \text{for } 18 \text{ DB25 \#}$$

shear ok.



$1.5^2 - x^2$ $\sqrt{1.5^2 - x^2}$ 1.8 (FL)

ฐานรากลงดินลึก 60T
 ใต้เข็มรับน้ำหนัก 4φ0.60 รับน้ำหนักลงดาดฟ้า 66T/ก.ม.
 ใต้ 1φ0.60 ฐานรับน้ำหนักฐานราก.

โครงการ : สาทร ฟู้ดคอร์ต

ระบบบำบัดน้ำเสียรวม

ABC - 07

ระบบบำบัดที่ใช้ : ระบบถังเกรอะ
 ระบบกรองไร้อากาศ
 ระบบเติมอากาศชนิดมีตัวกลางขึ้นเกาะ

ปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เข้าระบบ	6.75	ลบ.ม./วัน
ค่าความสกปรกเข้า (BOD5)	250	มก/ล.

เกณฑ์การออกแบบทั่วไป

จุดที่ 1 ส่วนห้องน้ำห้องส้วมสำนักงาน

โดย $U=2, WC=3, t=3$

จำนวนผู้ใช้ห้องน้ำทั้งหมด	=	$\frac{(120 U + 20 WC) \times t}{8}$		
	=	$\frac{[(120 \times 2) + (20 \times 3)] \times 3}{8}$		
	=	112.5		คน
อัตราการเกิดน้ำเสีย	=	60		ลิตร/คน-วัน
ปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้น	=	112.5	x	0.06
	=	6.75		ลบ.ม./วัน

เลือกใช้ ABC-07

คุณลักษณะของน้ำเสีย

WASTEWATER CHARACTERISTIC

ปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เข้าระบบ	=	6.75		ลบ.ม./วัน
อัตราการไหลเฉลี่ยประจำชั่วโมง	=	6.75	/	12
	=	0.56		ลบ.ม./ชม.
อัตราการไหลสูงสุดประจำชั่วโมง	=	0.56	x	2
	=	1.13		ลบ.ม./ชม.
บีโอดีของน้ำเสียที่ไหลเข้าบ่อบำบัดน้ำเสีย	=	250		มก./ล.
บีโอดีของน้ำหลังผ่านการบำบัดแล้วไม่เกิน	=	20		มก./ล.
ของแข็งแขวนลอย (SS) หลังผ่านการบำบัดแล้วไม่เกิน	=	30		มก./ล.

1 ถังเกราะ

SEPTIC TANK S/T

ปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้น	=	6.75		ลบ.ม./วัน
บีโอดีของน้ำเสียที่ไหลเข้าบ่อบำบัดน้ำเสีย	=	250		มก./ล.
ให้ระยะเวลาเก็บกักเก็บ	=	12		ชม.
ปริมาตรของน้ำในบ่อ S/T ที่ต้องการ	=	3.375		ลบ.ม.
เลือกถัง ABC-07 ซึ่งมีปริมาตรของถังเกราะ	=	3.88	ลบ.ม. > 3.375	ลบ.ม. ...ใช้ได้

** ระยะเวลาเก็บกักจริง	=	3.88	/	6.75
	=	0.57		วัน
	=	13.78	ชม. > 12	ลบ.ม. ...ใช้ได้

ประสิทธิภาพของ S/T

* BOD OUTLET FROM S/T TANK

=	40%
=	250 X 0.6

$$= 150 \text{ มก./ล.}$$

2 ถังกรองไร้อากาศ ANAEROBIC FILTER

เลือกใช้ค่า organic / loading $0.45 \text{ kg BOD/ m}^3 \text{ of tank Volume}$

$$\begin{aligned} \text{ค่า BOD load ของน้ำเสียเข้าบ่อกรองไร้อากาศ} &= \frac{6.75 \times 150}{1000} \\ &= 1.0125 \text{ kg BOD/d.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรของถังกรองไร้อากาศที่ต้องการ} &= \frac{1.0125}{0.45} \\ &= 2.25 \text{ ลบ.ม.} \end{aligned}$$

$$\text{ถัง ABC-07 มีปริมาตรถังกรอง} = 3.20 \text{ ลบ.ม.} > 2.25 \text{ ลบ.ม.}$$

$$\text{และมีปริมาตรตัวกลางพลาสติก} = 1.18 \text{ ลบ.ม.}$$

$$\text{ประสิทธิภาพการลด BOD} = 30\%$$

$$\begin{aligned} \text{BOD ที่ออกจากถังกรองไร้อากาศ} &= 150 \times 0.7 \\ &= 105 \text{ มก./ล.} \end{aligned}$$

3 ถังเติมอากาศชนิดมีตัวกลางยึดเกาะ

FIXED FILM AERATION TANK (FFA/T)

$$\text{บีโอดีของน้ำเสียที่ไหลเข้า FFA/T} = 105 \text{ มก./ล.}$$

$$\text{บีโอดีของน้ำเสียผ่าน FFA/T แล้ว} = 20 \text{ มก./ล.}$$

$$\begin{aligned} \text{บีโอดีที่ถูกกำจัด} &= 105 - 20 \\ &= 85 \text{ มก./ล.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BOD REMOVED LOADING} &= \frac{85 \times 6.75}{1000} \\ &= 0.57375 \text{ กก.BOD/วัน} \end{aligned}$$

$$\text{เลือกใช้ ORGANIC LOADING} = 0.004 \text{ KgTotalBOD5/m}^2\text{.day}$$

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ผิวของตัวกลางที่ต้องการ} &= \frac{0.57}{0.004} \\ &= 143.44 \text{ ตร.ม.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เลือกใช้ ตัวกลางพลาสติก} &\text{ สำหรับ FFA/T} \\ \text{วัสดุ} &= \text{POLYETHYLENE} \\ \text{พื้นที่ผิว} &= 102 \text{ ตร.ม./ลบ.ม. ของตัวกลาง} \end{aligned}$$

$$\text{ปริมาตรของตัวกลางที่ต้องการ} = \frac{143.44}{102}$$

	=	1.41	ลบ.ม.
ถัง ABC-07 มีปริมาตรของ FFA/T	=	3.21	ลบ.ม.

DESIGN CRITERIA : FOR BIOLOGICAL BIOREACTORS

check ระยะเวลาเก็บกัก,	HRT	=	3.21	/	6.75	
		=		0.48		วัน
		=		11.42		ชม.
		>		8		ชม. ...ใช้ได้
ปริมาณอากาศที่ต้องการ						
BOD5 APPLIED	=	6.75	x	105	/	1000
	=			0.71		กก./วัน
ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการ	=	1.5	x	กก.BOD5 APPLIED		
	=	1.5	x	0.71		
	=		1.06			กก.O2/วัน
SOR	=	1.06	/	0.68	x	24
	=		0.07			กก.O2/ชม.
Peak Factor	=		1.3			
ปริมาณออกซิเจนที่ใช้	=	0.07	x	1.3		
	=		0.08			กก.O2/ชม.
อากาศที่มีปริมาณออกซิเจน	=		23.2	%		ออกซิเจนโดยน้ำหนัก
น้ำหนักของอากาศ	=		1.201			กก./ลบ.ม.
ประสิทธิภาพในการกระจายอากาศ	=		4%			
ปริมาณอากาศที่ต้องการตามทฤษฎี	=	0.08	/ (	0.232	x	1.2 x 0.04)
	=			7.60		ลบ.ม./ชม.
	=			126.64		ลิตร/นาที่

สรุปรายละเอียดของระบบบำบัดน้ำเสียรวม

ABC - 07

เครื่องจักรอุปกรณ์

- ตัวกลางพลาสติกในถังกรองไร้อากาศ 1.18 ลบ.ม.

พื้นที่ผิวอย่างน้อย	102	ตร.ม/ลบ.ม.ตัวกลาง	
มาตรฐานตัวอย่าง	AQUA	,	หรือเทียบเท่า
- ตัวกลางพลาสติกในบ่อเติมอากาศ	1.41	ลบ.ม.	
พื้นที่ผิวอย่างน้อย	102	ตร.ม/ลบ.ม.ตัวกลาง	
มาตรฐานตัวอย่าง	AQUA	,	หรือเทียบเท่า
- เครื่องเป่าอากาศ	2	ชุด	
อัตราเป่าอากาศอย่างน้อย	80	ลิตร/นาที่	
ความดัน	2	เมตร น้ำ	
มาตรฐานตัวอย่าง	Medo	,	หรือเทียบเท่า

โครงการ : สาทร ฟู้ดคอร์ต

ระบบบำบัดน้ำเสียรวม

ABC - 20

ระบบบำบัดที่ใช้ :

ระบบถังเกรอะ

ระบบกรองไร้อากาศ

ระบบเติมอากาศชนิดมีตัวกลางยึดเกาะ

ปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เข้าระบบ

20.25

ลบ.ม./วัน

ค่าความสกปรกเข้า

(BOD5)

250

มก/ล.

เกณฑ์การออกแบบทั่วไป

จุดที่ 2 ส่วนห้องน้ำห้องส้วมด้านหลัง

โดย $U = 12$, $WC = 18$, $t = 3$

จำนวนผู้ใช้ห้องน้ำทั้งหมด	=	$\frac{(120 U + 20 WC) \times t}{8}$	
	=	$\frac{[(120 \times 12) + (20 \times 18)] \times 3}{8}$	
	=	675	คน
อัตราการเกิดน้ำเสีย	=	30	ลิตร/คน-วัน
ปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้น	=	675×0.03	
	=	20.25	ลบ.ม./วัน

เลือกใช้ ABC-20

คุณลักษณะของน้ำเสีย

WASTEWATER CHARACTERISTIC

ปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เข้าระบบ	=	20.25	ลบ.ม./วัน
อัตราการไหลเฉลี่ยประจำวัน	=	$\frac{20.25}{12}$	
	=	1.69	ลบ.ม./ชม.
อัตราการไหลสูงสุดประจำวัน	=	1.69×2	
	=	3.38	ลบ.ม./ชม.
บีโอดีของน้ำเสียที่ไหลเข้าบ่อบำบัดน้ำเสีย	=	250	มก./ล.
บีโอดีของน้ำหลังจากการบำบัดแล้วไม่เกิน	=	20	มก./ล.
ของแข็งแขวนลอย (SS) หลังผ่านการบำบัดแล้วไม่เกิน	=	30	มก./ล.

1 ถังเกราะ

SEPTIC TANK S/T

ปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้น	=	20.25	ลบ.ม./วัน
บีโอดีของน้ำเสียที่ไหลเข้าบ่อบำบัดน้ำเสีย	=	250	มก./ล.
ให้ระยะเวลาเก็บกัก	=	12	ชม.
ปริมาตรของน้ำในบ่อ S/T ที่ต้องการ	=	10.125	ลบ.ม.
เลือกถัง ABC-20 ซึ่งมีปริมาตรของถังเกราะ	=	10.55	ลบ.ม. > 10.125 ลบ.ม. ...ใช้ได้

** ระยะเวลาเก็บกักจริง	=	$\frac{10.55}{20.25}$	
	=	0.52	วัน
	=	12.5 ชม.	> 12 ชม. ...ใช้ได้

ประสิทธิภาพของ S/T	=	40%	
--------------------	---	-----	--

* BOD OUTLET FROM S/T TANK	=	250×0.6	
----------------------------	---	------------------	--

	=	4.22	ลบ.ม.
ถัง ABC-20 มีปริมาตรของ FFA/T	=	7.09	ลบ.ม.

DESIGN CRITERIA : FOR BIOLOGICAL BIOREACTORS

check ระยะเวลาเก็บกัก,	HRT	=	7.09	/	20.25	
		=		0.35		วัน
		=		8.4		ชม.
	>			8		ชม. ...ใช้ได้

ปริมาณอากาศที่ต้องการ

BOD5 APPLIED	=	20.25	x	105	/	1000	
	=			2.13			กก./วัน
ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการ	=		1.5	x	กก.BOD5 APPLIED		
	=		1.5	x	2.13		
	=		3.19				กก.O2/วัน

SOR	=	3.19	/	0.68	x	24	
	=		0.20				กก.O2/ชม.

Peak Factor

	=		1.3				
ปริมาณออกซิเจนที่ใช้	=	0.20	x	1.3			
	=		0.25				กก.O2/ชม.

อากาศมีปริมาณออกซิเจน	=		23.2	%	ออกซิเจนโดยน้ำหนัก		
น้ำหนักของอากาศ	=		1.201				กก./ลบ.ม.
ประสิทธิภาพในการกระจายอากาศ	=		4%				
ปริมาณอากาศที่ต้องการตามทฤษฎี	=	0.25	/(	0.232	x	1.2	x 0.04)
	=			22.8			ลบ.ม./ชม.
	=			380			ลิตร/นาที

สรุปรายละเอียดของระบบบำบัดน้ำเสียรวม

ABC - 20

= 150 มก./ล.

2 ถังกรองไร้อากาศ ANAEROBIC FILTER

เลือกใช้ค่า organic / loading	=	0.5	kg BOD/ m3 of tank Volume
ค่า BOD load ของน้ำเสียเข้าบ่อกรองไร้อากาศ	=	$\frac{20.25 \times 150}{1000}$	
	=	3.0375	kg BOD/d.
ปริมาตรของถังกรองไร้อากาศที่ต้องการ	=	$\frac{3.0375}{0.5}$	
	=	6.075	ลบ.ม.
ถัง ABC-20 มีปริมาตรถังกรอง	=	6.15	ลบ.ม. > 6.075 ลบ.ม.
และมีปริมาตรตัวกลางพลาสติก	=	2.55	ลบ.ม.
ประสิทธิภาพการลด BOD	=	30%	
BOD ที่ออกจากถังกรองไร้อากาศ	=	150×0.7	
	=	105	มก./ล.

3 ถังเติมอากาศชนิดมีตัวกลางยึดเกาะ

FIXED FILM AERATION TANK (FFA/T)

บีโอดีของน้ำเสียที่ไหลเข้า FFA/T	=	105	มก./ล.
บีโอดีของน้ำเสียผ่าน FFA/T แล้ว	=	20	มก./ล.
บีโอดีที่ถูกกำจัด	=	$105 - 20$	
	=	85	มก./ล.
BOD REMOVED LOADING	=	$\frac{85 \times 20.25}{1000}$	
	=	1.72	กก.BOD/วัน

เลือกใช้ ORGANIC LOADING	=	0.004	KgTotalBOD5/m2.day
พื้นที่ผิวของตัวกลางที่ต้องการ	=	$\frac{1.72}{0.004}$	
	=	430	ตร.ม.

เลือกใช้ ตัวกลางพลาสติก	สำหรับ	FFA/T	
วัสดุ	=	POLYETHYLENE	
พื้นที่ผิว	=	102	ตร.ม./ลบ.ม.ของตัวกลาง
ปริมาตรของตัวกลางที่ต้องการ	=	$\frac{430}{102}$	

เครื่องจักรอุปกรณ์

- | | | | | |
|---|---------------------------------|------|-------------------|---------------|
| - | ตัวกลางพลาสติกในถังกรองไร้อากาศ | 2.55 | ลบ.ม. | |
| | พื้นที่ผิวอย่างน้อย | 102 | ตร.ม/ลบ.ม.ตัวกลาง | |
| | มาตรฐานตัวอย่าง | AQUA | , | หรือเทียบเท่า |
| - | ตัวกลางพลาสติกในบ่อเติมอากาศ | 4.22 | ลบ.ม. | |
| | พื้นที่ผิวอย่างน้อย | 102 | ตร.ม/ลบ.ม.ตัวกลาง | |
| | มาตรฐานตัวอย่าง | AQUA | , | หรือเทียบเท่า |
| - | เครื่องเป่าอากาศ | 4 | ชุด | |
| | อัตราเป่าอากาศอย่างน้อย | 120 | ลิตร/นาที | |
| | ความดัน | 2 | เมตร น้ำ | |
| | มาตรฐานตัวอย่าง | Medo | , | หรือเทียบเท่า |

รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย

AKZ-12

โครงการ : สาทร ฟู้ดคอร์ค

เกณฑ์การออกแบบทั่วไป

จุดที่ 3 น้ำเสียจากฟู้ดคอร์ค

จำนวนผู้ใช้บริการทั้งหมด	=	112.5	+	675	คน
	=	787.5			
อัตราการเกิดน้ำเสีย	=	15			ลิตร/คน-วัน
ปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้น	=	787.5	x	0.015	
	=	11.81			ลบ.ม./วัน

เลือกใช้ AKZ-12

คุณลักษณะของน้ำเสีย

ปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้น	=	12		ลบ.ม./วัน
น้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย				
บีโอดี	=	1200		มก./ล.
สารแขวนลอย	=	200		มก./ล.
น้ำมันและไขมัน	=	600		มก./ล.
pH	=	6	-	8
น้ำที่ผ่านการบำบัด				
บีโอดี	ไม่เกิน	20		มก./ล.
สารแขวนลอย	ไม่เกิน	30		มก./ล.
น้ำมันและไขมัน	ไม่เกิน	5		มก./ล.
pH	=	5.5	-	9

1 ถังย่อยน้ำมันและไขมัน FAT, OIL & GREASE DIGESTION TANK

ปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้น	=	12	ลบ.ม./วัน
บีโอดีของน้ำเสียที่ไหลเข้าถังบำบัดน้ำเสีย	=	1200	มก./ล.
ระยะเวลาที่ต้องการสำหรับการย่อยน้ำมันและไขมัน	=	12	ชม.
ปริมาณครั่งย่อยน้ำมันและไขมันที่ต้องการ	=	6	ลบ.ม.
ถัง AKZ-12 มีปริมาณครั่งย่อยน้ำมันและไขมัน	=	6.5913	ลบ.ม. ใช้ได้
ปริมาณอากาศที่ต้องการ	=	0.72	ลบ.ม./นาที

ปริมาณเอ็นไซม์ที่ต้องเติม	=	0.6	ลิตร/วัน
ประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดี	=	45%	
บีโอดีของน้ำเสียที่ออกจากถังย่อยน้ำมันและไขมัน	=	660	มก./ล.

2 ถังพักน้ำ

RETENTION TANK

ปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้น	=	12	ลบ.ม./วัน
ระยะเวลาพักน้ำ	=	3	ชม.
ปริมาตรของถังพักน้ำที่ต้องการ	=	1.5	ลบ.ม.
ถัง AKZ-12 มีปริมาตรถังพักน้ำ	=	1.5673	ลบ.ม. ใช้ได้

3 ถังกรองไร้อากาศ

ANAEROBIC FILTER TANK

ปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้น	=	12	ลบ.ม./วัน
บีโอดีของน้ำเสียที่ไหลเข้าถังบำบัดน้ำเสีย	=	660	มก./ล.
BOD APPLIED	=	7.92	กก./วัน
ORGANIC LOADING สำหรับถังกรองไร้อากาศ	=	0.96 - 4.8	กก./ลบ.ม./วัน
Reference: Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering Treatment Disposal Reuse, 3rd ed, P.428, Table 8-10			
เลือกใช้ค่า ORGANIC LOADING	=	1.5	กก./ลบ.ม./วัน
ปริมาตรของถังกรองไร้อากาศที่ต้องการ	=	5.28	ลบ.ม.
ถัง AKZ-12 มีปริมาตรถังกรองไร้อากาศ	=	5.4238	ลบ.ม. ใช้ได้
ปริมาตรตัวกลางพลาสติก	=	1.8079	ลบ.ม.
ประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดี	=	50%	
บีโอดีของน้ำเสียที่ออกจากถังกรองไร้อากาศ	=	330	มก./ล.

4 LOW RATE AERATION SUBMERGED BIOFILTER TANK, LASB/T

บีโอดีของน้ำเสียที่ไหลเข้า LASB/T	=	330	มก./ล.
บีโอดีของน้ำเสียที่ออกจาก LASB/T	=	20	มก./ล.
BOD REMOVED LOADING	=	3.72	กก./วัน
BOD LOADING	=	0.00735 - 0.0147	กก./ตร.ม./วัน

Reference: Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering Treatment Disposal Reuse, 3rd ed, P.632, Table 10-17

เลือกใช้ค่า BOD LOADING	=	0.0035	กก./ตร.ม./วัน
พื้นที่ผิวของตัวกลางที่ต้องการ	=	3.72 / 0.0035	
	=	1062.9	ตร.ม.

เลือกใช้ตัวกลางพลาสติกที่มีพื้นที่ผิว	=	190		ตร.ม./ลบ.ม.
ปริมาตรของตัวกลางพลาสติกที่ต้องการ	=	1062.9	/	190
	=	5.594		ลบ.ม.
ถัง AKZ-12 มีปริมาตรของ LASB/T	=	10.20		ลบ.ม.
ระยะเวลาพักเก็บ	=	10.19902	/	12
	=	0.8499		วัน
	=	20.398		ชม.
ปริมาณอากาศที่ต้องการ				
BOD5 APPLIED	=	330	x	12
		1000		
	=	3.96		กก./วัน
ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการ	=	1.5	x	BOD5 APPLIED
	=	5.94		กก./วัน
Standard Oxygen Requirement, SOR	=	5.94		
		0.68	x	24
	=	0.36		กก./ชม.
Peak Factor	=	1.1766		
ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการสูงสุด	=	0.4282		กก./ชม.
อากาศมีปริมาณออกซิเจน	=	23.2%		โดยน้ำหนัก
ความหนาแน่นอากาศ	=	1.201		กก./ลบ.ม.
ปริมาณอากาศที่ต้องการสูงสุด	=	0.4282		
		0.232	x	1.201
	=	1.5369		ลบ.ม./ชม.
ประสิทธิภาพของหัวกระจายอากาศ	=	4%		
ปริมาณอากาศที่ต้องการ	=	1.536945	/	0.04
	=	38.424		ลบ.ม./ชม.
	=	0.6404		ลบ.ม./นาที

สรุปรายละเอียดระบบบำบัดน้ำเสีย

1 ถังบำบัดน้ำเสีย

วัสดุ FRP ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

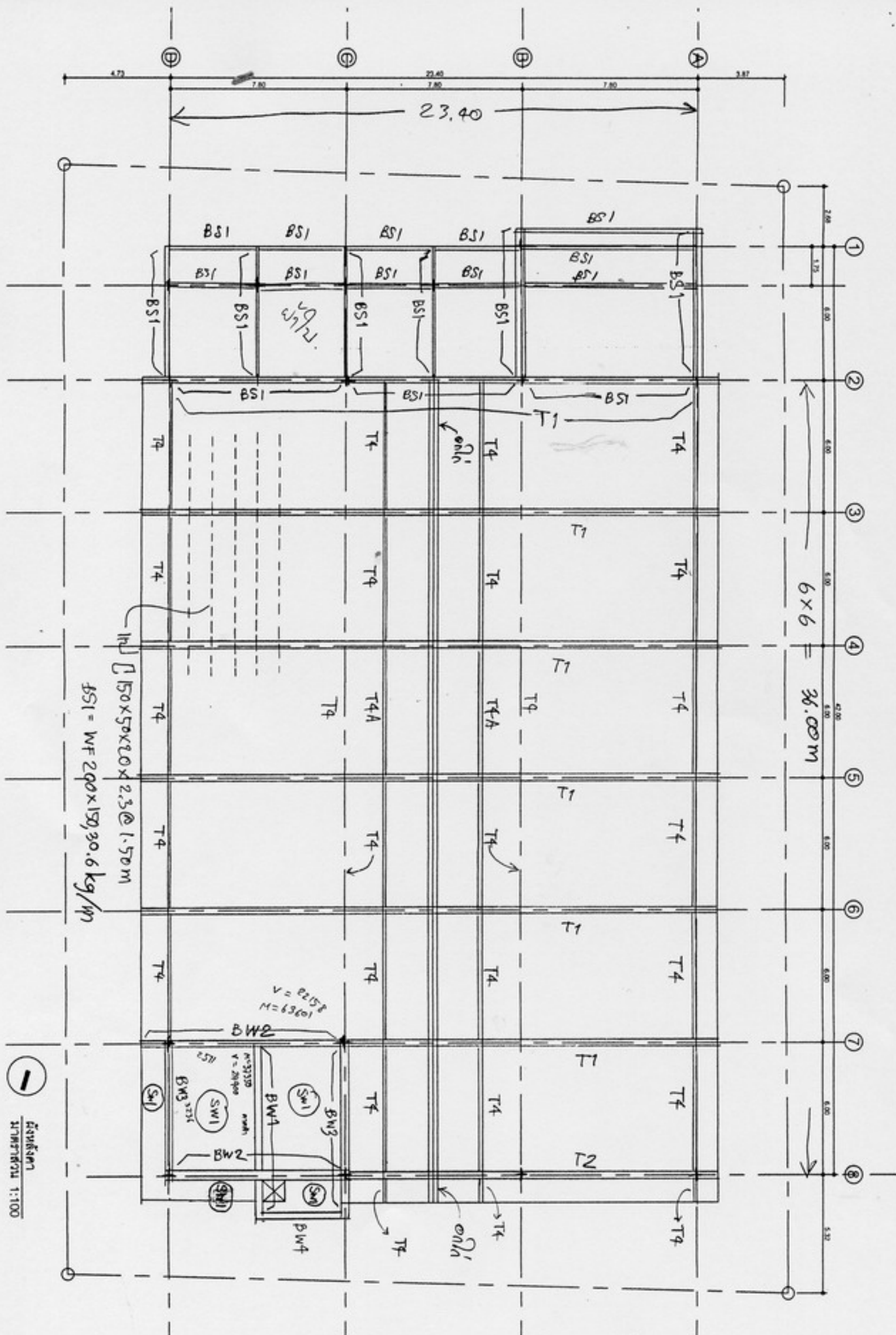
1.1 ถังข่อยน้ำมันและไขมัน	ปริมาณบำบัด	6.5913 ลบ.ม.
1.2 ถังพักน้ำ	ปริมาณบำบัด	1.5673 ลบ.ม.
1.3 ถังกรองไร้อากาศ	ปริมาณบำบัด	5.4238 ลบ.ม.
1.4 LOW RATE AERATION SUBMERGED BIOFILTER TANK, LASB/T	ปริมาณบำบัด	10.199 ลบ.ม.

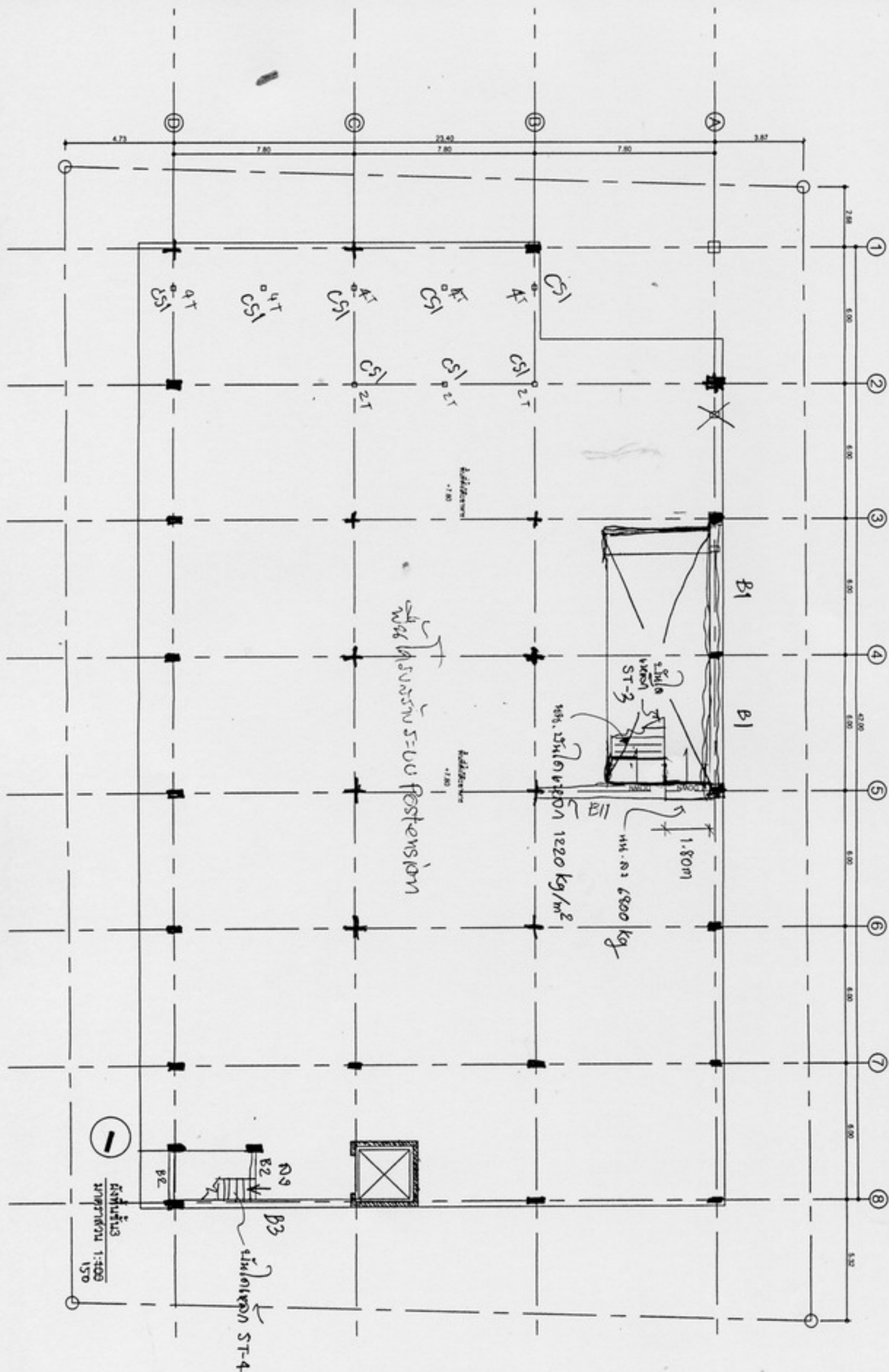
2 ฝาดัง

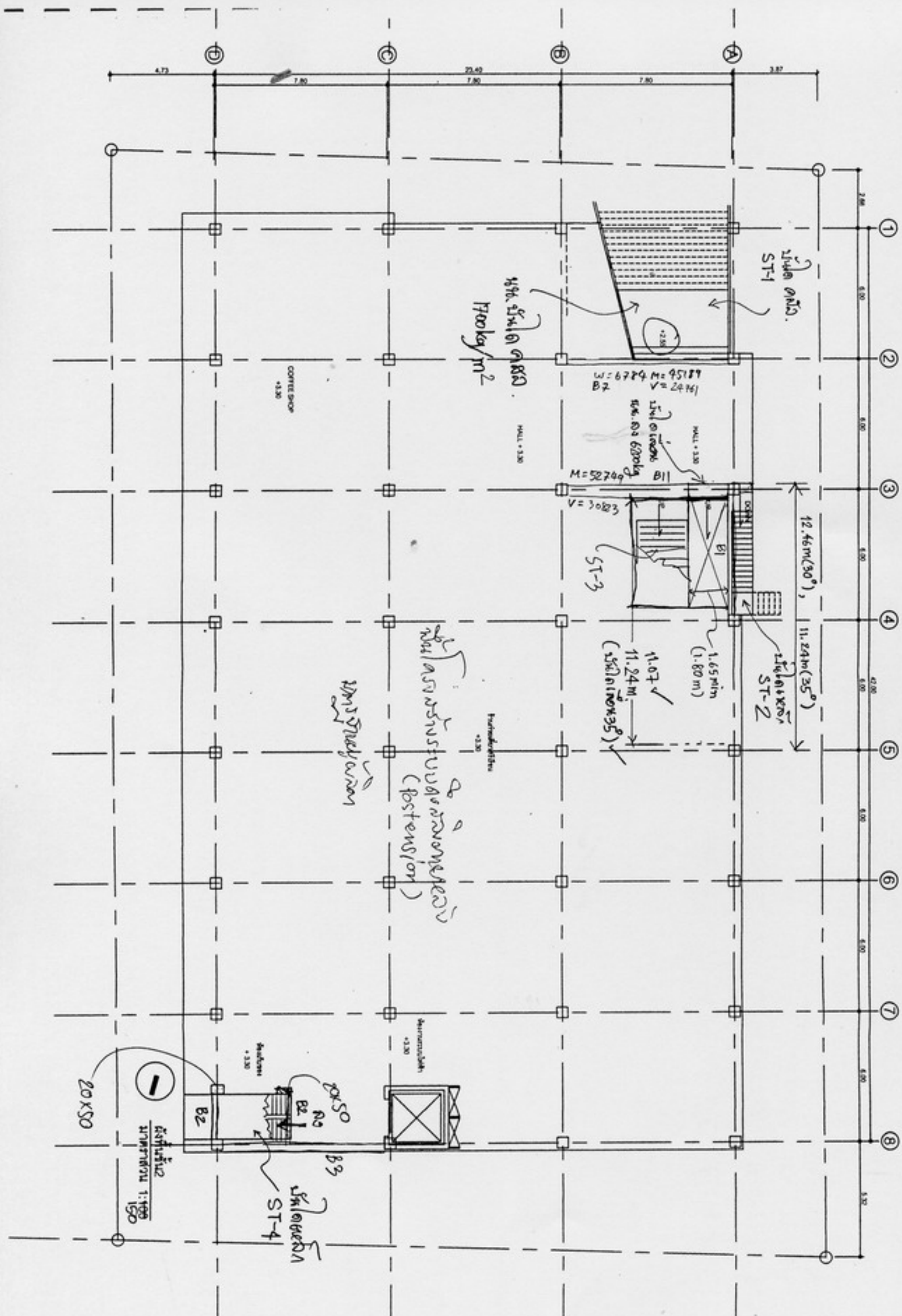
วัสดุ ABS กรณีติดตั้งใต้พื้นที่สีเขียว

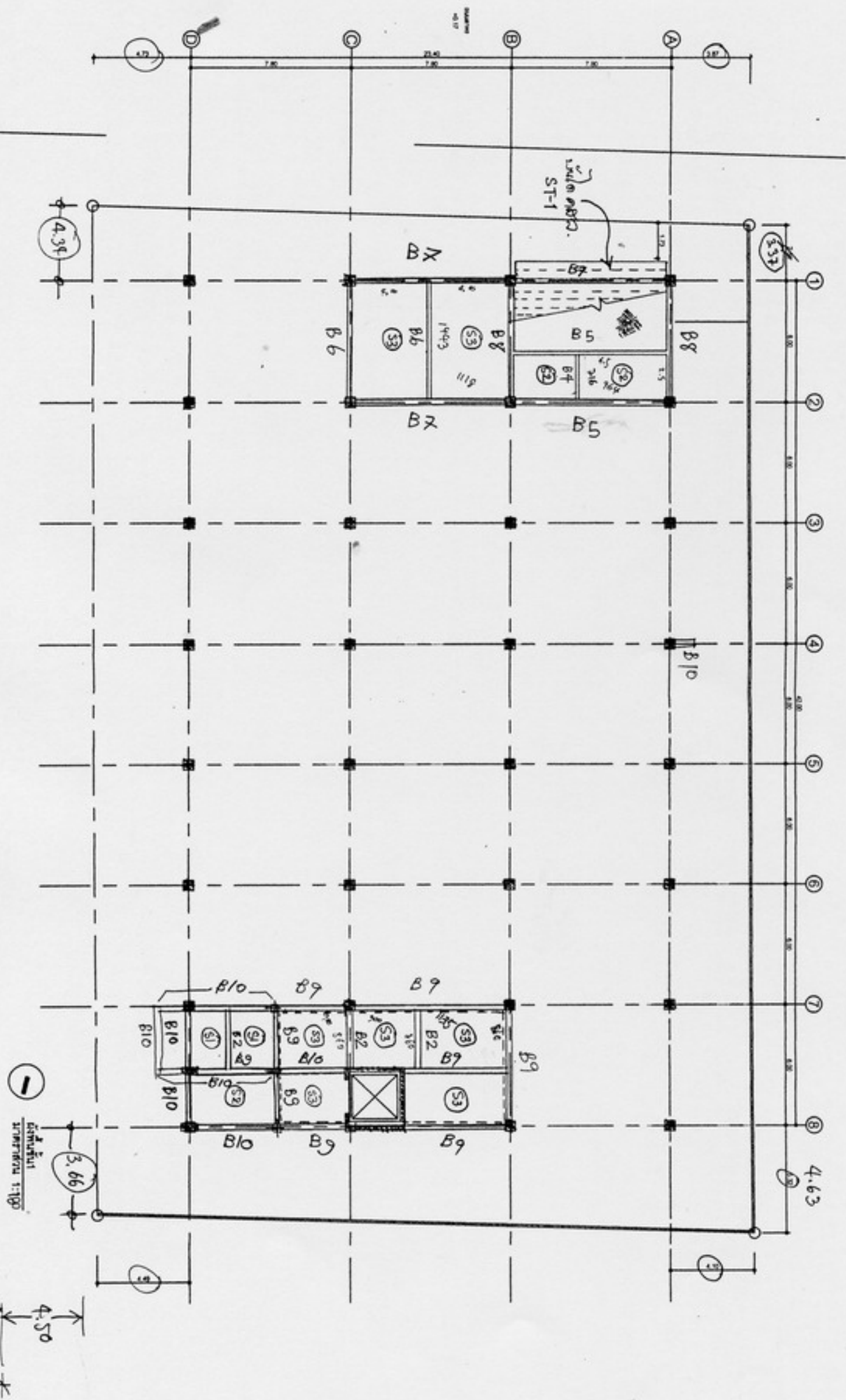
3 เครื่องจักรและอุปกรณ์

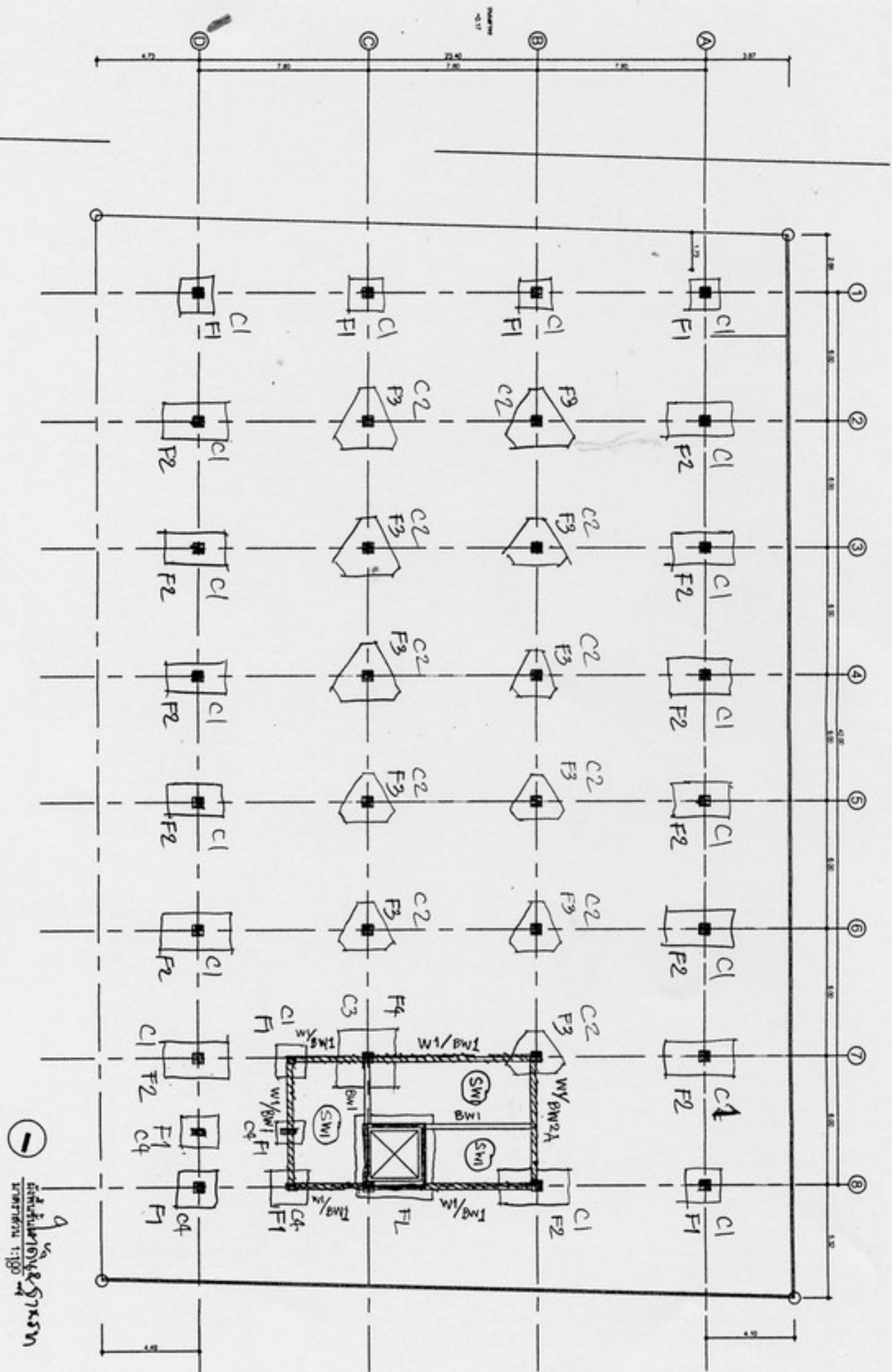
3.1 ตัวกลางพลาสติกสำหรับถังกรองไร้อากาศ	1.8079	ลบ.ม.
วัสดุ	Polyethylene	
พื้นที่ผิวอย่างน้อย	102	ตร.ม./ลบ.ม.
มาตรฐานตัวอย่าง	AQUA, หรือเทียบเท่า	
3.2 ตัวกลางพลาสติกสำหรับ LASB/T	5.594	ลบ.ม.
วัสดุ	Polyethylene	
พื้นที่ผิวอย่างน้อย	190	
มาตรฐานตัวอย่าง	AQUA, หรือเทียบเท่า	
3.3 เครื่องเป่าอากาศ	2	ชุด
อัตราเป่าอากาศอย่างน้อย	680	ลิตร/นาที
ความดัน	2	ม. น้ำ
มาตรฐานตัวอย่าง	ANLET, หรือเทียบเท่า	
3.4 ชุดเติมเอ็นไซม์	1	ชุด
3.5 ตู้ควบคุม	1	ชุด
ชนิด	OUT-DOOR	









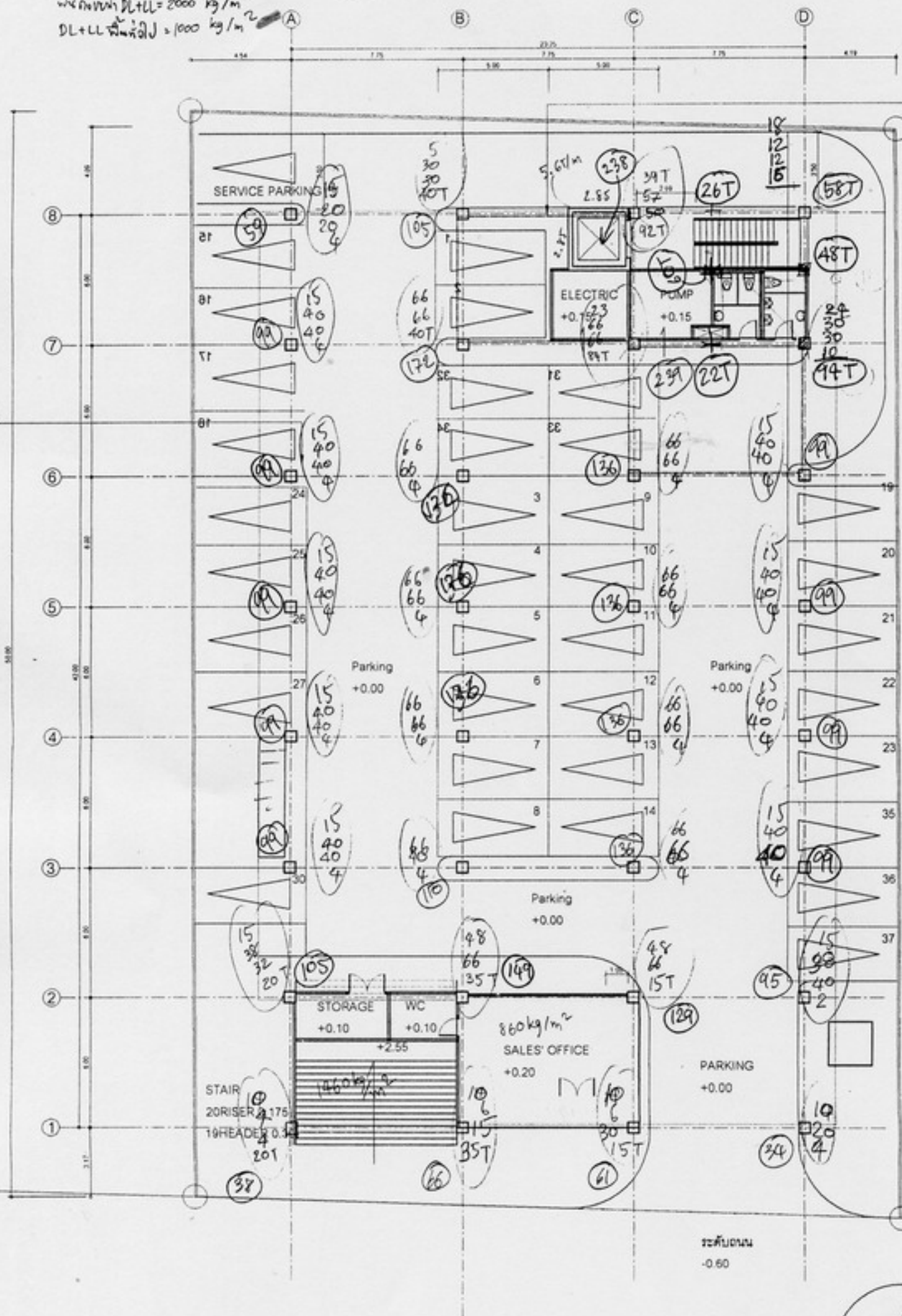


น้ำหนักพื้น 600 kg/m²
 น้ำหนักพื้น DL+LL = 2000 kg/m²
 DL+LL น้ำหนักพื้น = 1000 kg/m²

1.78 x (1/100)

ชั้น 2 เมตร

NO. 0000000000



1st Floor Plan