รายการคำนวณทางวิศวกรรมโครงสร้าง
โครงการ ที่พักอาศัยรวมสูง 5 ชั้น
อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ

เจ้าของ

คุณอุทัย ทับหลำ

โดย

วิศวกร นายสมชาย ฤกษ์พรพิพัฒน์ สย . 7772

78 ซอยวัดกัลยาณ์ ถนนเทศบาลสาย 1

ตำบลวัดกัลยาณ์ อำเภอธนบุรี

จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10600

โทร 06 - 7887303

รายการคำนวณ ออกแบบอัตราส่วนผสมคอนกรีต

วิศวกร : สมชาย ฤกษ์พรพิพัฒน์ ลย 7772

กำลังอัดที่ต้องการ=210 กก./ตร.ซม.

กำลังอัดที่ต้องผลิต (กำลังอัดที่ต้องการ+ส่วนเผื่อหรือmargin(60 กก./ตร.ซม.))==312 กก./ตร.ซม.

ค่ายุบตัว= 10.0 (บวก,ลบ) 2.5 ซม.

ขนาดหิน= 3/4 นิ้ว - #4 ซม.

.....รายละเอียดการคำนวณที่ยังไม่ได้ปรับสภาพหินทราย.....

1. ปริมาณน้ำที่ใช้เมื่อใส่น้ำยาผสมคอนกรีต=190 ลิตร/ลบ.ม. คอนกรีต
2. W/C=.5944
3. จาก1และ2 ได้น้ำหนักซีเมนต์=320 กก.
4. ปริมาตรซีเมนต์=น้ำหนักซีเมนต์/ถ.พ. ของซีเมนต์=102 ลิตร
5. เนื่องจากที่หินใช้ขนาด 3/4 นิ้ว - #4 ซม.
   จะได้ปริมาตรซีเมนต์+ทราย 400 ลิตร
   ดังนั้นปริมาตรทราย=298 ลิตร
6. น้ำหนักทราย=(ปริมาตรทราย*ถ.พ.ทราย)=790 กก.
7. ปริมาตรหิน=(1000-ปริมาตรซีเมนต์-ปริมาตรทราย -ปริมาตรน้ำ)=410 ลิตร
8. น้ำหนักหิน=(ปริมาตรหิน*ถ.พ.หิน)=1107 กก.
9. ปริมาณน้ำยาที่ใช้=น้ำหนักซีเมนต์*ปริมาณที่ใช้=800 ลิตร

.....ส่วนผสมที่ยังไม่ได้ปรับความละเอียด ใน 1 ลบ.ม. .....

ซีเมนต์=320 กิโลกรัม
น้ำ=190 ลิตร
ทราย=790 กิโลกรัม
หิน=1107 กิโลกรัม
น้ำยาผสมคอนกรีต=800 ซีซี

.....ส่วนผสมที่ปรับความละเอียดแล้ว ใน 1 ลบ.ม. .....

ซีเมนต์=320 กิโลกรัม
น้ำ=190 ลิตร
ทราย=790 กิโลกรัม
หิน=1110 กิโลกรัม
น้ำยาผสมคอนกรีต=800 ซีซี

.....รายละเอียดการคำนวณที่ปรับสภาพหินทรายแล้ว ใน 1 ลบ.ม. .....

1.เนื่องจากกำหนดทรายมีความชื้น=4%
2.และทรายมีค่าการดูดซึม=0.7 %
3.ดังนั้นความชื้นผิว=(1)-(2)=3.3%
4.นั่นคือทราย 790 กิโลกรัม
มีน้ำมากไป=26.07 กิโลกรัม
5.ดังนั้นจะต้องชั่งทรายเพิ่มขึ้น=816.07 กิโลกรัม
6.ฉนั้นจะต้องใส่น้ำในส่วนผสมทั้งสิ้น=163.93 ลิตร

******* ส่วนผสมที่ปรับสภาพหินทรายแล้ว ใน 1 ลบ.ม.*******

ซีเมนต์=320 กิโลกรัม
น้ำ=165 ลิตร
ทราย=815 กิโลกรัม
หิน=1110 กิโลกรัม
น้ำยาผสมคอนกรีต=800 ซีซี

โครงการ: อาคารพักอาศัย รวม 5 ชั้น	วันที่: 18 ม.ค. 47	แผ่นที่: 1
เจ้าของงาน:	ผู้ออกแบบ: นาย สมชาย ฤกษ์พรพิพัฒน์	
สถานที่ก่อสร้าง:	ลายเซ็น: SCL	ส.ถ. 7772

ข้อมูลทั่วไปในการออกแบบโครงสร้าง
คอนกรีตเสริมเหล็กโดยวิธีหน่วยแรงใช้งาน

คุณสมบัติของวัสดุ

กำลังอัดประลัยของคอนกรีตที่อายุ 28 วัน, fc' =	210 กก./ซม.²	กำลังรับน้ำหนักแบกทานปลอดภัยของดิน =	ตัน/ม.²
กำลังคลากของเหล็กข้ออ้อย, fy =	3,000 กก./ซม.²	กำลังรับน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็ม	
กำลังคลากของเหล็กกลม, fy =	2,400 กก./ซม.²	เสาเข็มเจาะ Ø 0.35 ม. ×	35 ตัน/ต้น
โมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีต, Ec =	219,084 กก./ซม.²	เสาเข็มหกเหลี่ยมกลวง 6" ×	1.71 ตัน/ต้น
โมดูลัสยืดหยุ่นของเหล็กเสริม, Es =	2,040,000 กก./ซม.²		

น้ำหนักบรรทุกคงที่

คอนกรีตเสริมเหล็ก =	2,400 กก./ม.³	ผิวเพดาน =	30 กก./ม.²
เหล็ก =	7,850 กก./ม.³	พื้นไม้รวมคง =	กก./ม.²
ผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น =	180 กก./ม.²	วัสดุตกแต่งพื้น =	80 กก./ม.²
ผนังก่ออิฐมอญเต็มแผ่น =	360 กก./ม.²	กระเบื้องคอนกรีต =	50 กก./ม.²
ผนังก่ออิฐบล็อคหนา 7 ซม. =	120 กก./ม.²	กระเบื้องแผ่นเรียบ =	กก./ม.²
ผนังก่ออิฐบล็อคหนา 9 ซม. =	160 กก./ม.²		
ผนังเบารวมเคร่า =	30 กก./ม.²		

น้ำหนักบรรทุกจร — **แรงลม**

หลังคามุงกระเบื้อง	30 กก./ม.²	ที่สูงไม่เกิน 10 ม. =	50 กก./ม.²
พื้นห้องทั่วไป	200 กก./ม.²	ที่สูงกว่า 10 ม. แต่ไม่เกิน 20 ม. =	80 กก./ม.²
พื้นห้องน้ำ ห้องส้วม	150 กก./ม.²	ที่สูงกว่า 20 ม. แต่ไม่เกิน 40 ม. =	120 กก./ม.²
บันไดหลัก และทางเดิน	300 กก./ม.²	ที่สูงกว่า 40 ม. =	160 กก./ม.²
พื้นรับน้ำหนักเก็บกักถังน้ำ	2,000 กก./ม.²		

ค่าคงที่ต่างๆในการออกแบบ

ตัวคูณลดกำลังของคอนกรีต =	0.45	สำหรับเหล็กข้ออ้อย	
ตัวคูณลดกำลังของเหล็กเสริม =	0.50	n =Es/Ec =	9
หน่วยแรงดัดที่ยอมให้ของคอนกรีต		k = 1/(1+fs/(n×fc)) =	0.363
ที่ผิวรับแรงอัด, fc = 0.45×fc' =	95 กก./ซม.²	j = 1-k/3 =	0.879
ที่ผิวรับแรงดึงในฐานรากและกำแพงคอนกรีตล้วน, fc = 0.42√fc' =	6.09 กก./ซม.²	R = ½×fc×j×k =	15.16 กก./ซม.²
หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ของคอนกรีต		สำหรับเหล็กกลม	
ในคานที่ไม่มีเหล็กรับแรงเฉือน, vc=0.29√fc' =	4.20 กก./ซม.²	n =Es/Ec =	9
ในคานที่มีเหล็กรับแรงเฉือน, vc = 1.32√fc' =	19.13 กก./ซม.²	k = 1/(1+fs/(n×fc)) =	0.416
ในพื้นและฐานรากที่ไม่มีเหล็กรับแรงเฉือน, vc = 0.53 √fc' =	7.68 กก./ซม.²	j = 1-k/3 =	0.861
หน่วยแรงกดที่ยอมให้ของคอนกรีต		R = ½×fc×j×k =	17.01 กก./ซม.²
รับเต็มเนื้อที่, fc = 0.25×fc' =	52.50 กก./ซม.²		
รับไม่เกินหนึ่งในสามของเนื้อที่, fc=0.37×fc'=	77.70 กก./ซม.²		
หน่วยแรงใช้งานของเหล็กข้ออ้อย, fs=0.50×fy=	1,500 กก./ซม.²		
หน่วยแรงใช้งานของเหล็กกลม, fs = 0.50×fy =	1,200 กก./ซม.²		

ออกแบบพื้นชั้นเดียว, พื้นห้องน้ำ.

ขนาดห้องชั้นเดียว/พื้นห้องน้ำ : 1.7m x 1.7m , S/L = 1.0 <

LIVE LOAD ห้องชั้นเดียว = 200 กก/ตร.ม.

พื้นตกแต่งห้อง = 80 "

DL. ความหนาของชั้นเดียว 0.10x2400 = 240 "

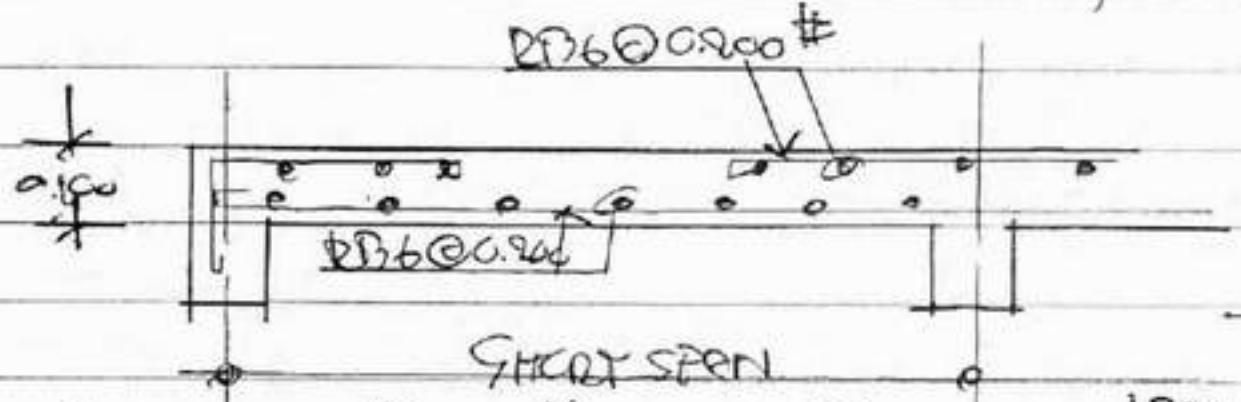
∴ TOTAL DESIGN LOAD = 540 "

กรณีที่ 2. ปลายเชื่อมกันด้านเดียว

-M ต้านแรงเชื่อม = 0.041x540x1.7² = 63.985 กก-เมตร

ดู = 63.985x100/(1200x0.853x8) = 0.781 ซม.²/เมตร

ใช้ RB6@ระยะ เมตร (1.42 ซม²/เมตร) ทุกด้าน



ตรวจสอบกำลังต้านแรงเฉือน = 540x1.7/3 = 306 กก/เมตร

ออกแบบคาน B1. (คานต่อรับกำแพงกัน/ขอบ/ห้องน้ำ)

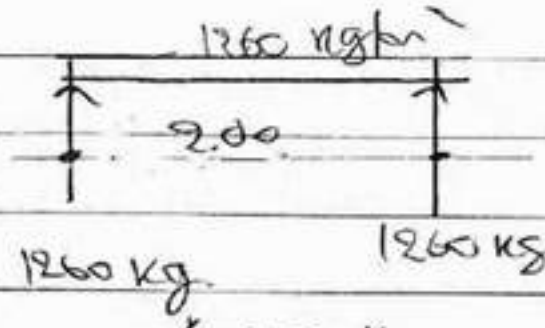
สมมุติคานขนาด 0.15 x 0.30 เมตร.

DESIGN LOAD : จาก ค่าแรงเฉือน(พื้น S1) RB6 = 306x2 = 612 กก/ม

จาก. กำแพงก่ออิฐ 180x3.0 = 540 กก/เมตร.

จาก.ตัวคาน 0.15x0.30x2400 = 108 " .

TOTAL LOAD = 1260 "



Mmax = 1260x2²/8 = 630 กก-เมตร.

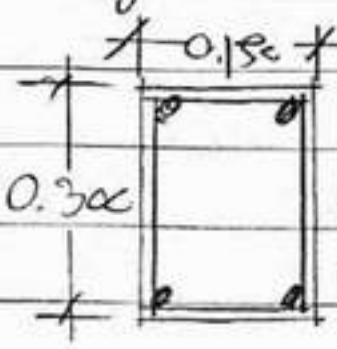
Rs = 630x100/(1200x0.853x25)

= 2.462 ซม.

a_s = 630x100/(1500x0.871x25) =

= 1.925 ซม² → ใช้ RB12-2เส้น(2.26)

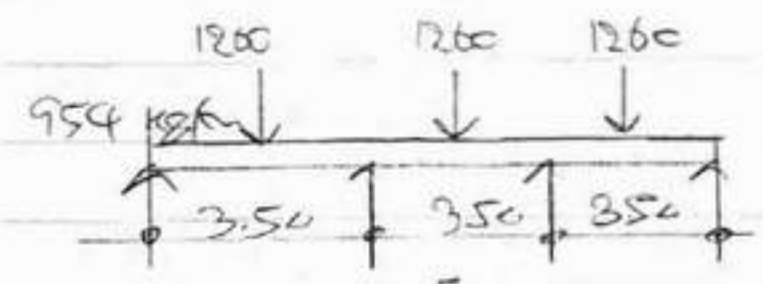
ใช้ = RB6 กก. → min. จะได้ RB6 @0.15 เมตร,



BEAM B1

এক্সপ্রেসন বন্ধ. GL. A-H/1.3C থেকে GL.A-H/3.7C

এক্সপ্রেসন বন্ধের দৈর্ঘ্য. 3.5cc ধরলে-কার্যকরী দৈর্ঘ্য দাঁড়াবে ০.15c ৮.300 ধরে



কার্যকর ওজন ০.15cx 30x2400 = 10E kg/cum.
বিমের প্রস্থ 15cx3cc = 54c "
কার্যকর গভীরতা = 30c "
ওজনের ত্রিভুজাকৃতি রূপের জন্য BM ০.10 FULL SPAN

M = 0.10c x 954 x 3.5c² + 0.150 x 126 x 3.5c
= 18x.15 kg-cm

M = 0.080 x 954 x 3.50² + 0.175 x 126c x 3.5c
= 12c:6a kg-cm.

কার্যকর = 126c kg.

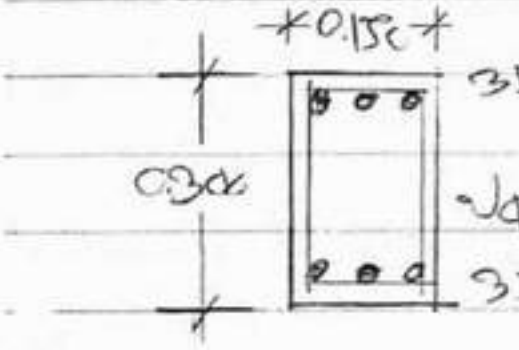
Vmax = 0.6c x (3.5c x 954 + 126c)
= 2751.4c kg.

Mc = 15.927 x 15 x 3c² = 215c kg-cm. ∴ Mc = 15x8 kg, V' = 1221 kg.

As = 18x.15 x 10c / (15c x 0.875 x 25) = 5.58 sq.cm.

USE 3-DB16 (6.03)

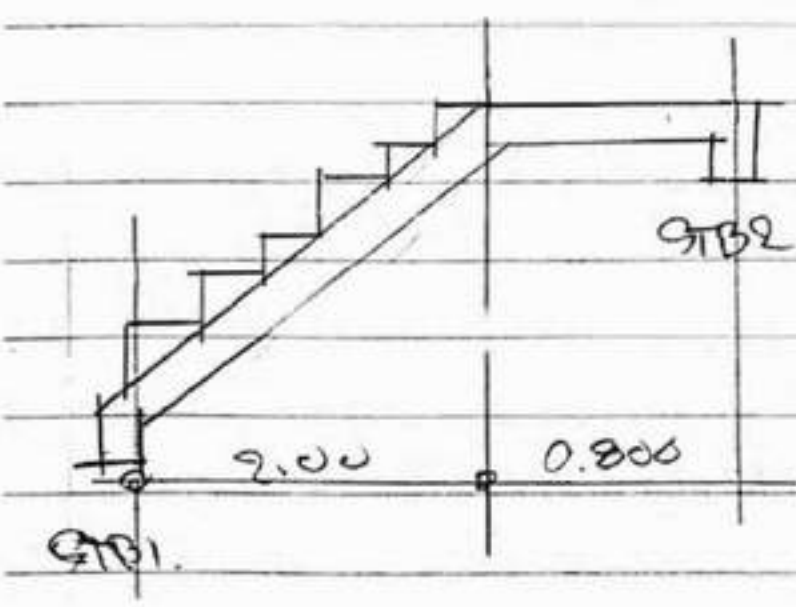
tAs = 12c.67 x 10c / (15cc x 0.875 x 25) = 5.20 sq.cm ⇒ 3DB16



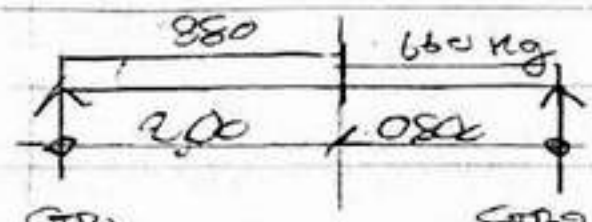
প্রকারভেদ. 8mm@c.150 থেকে. Vs = 3048 kg.

BEAM (B2)

প্রকারভেদ ST-2 — FLOOR TO FLOOR = 3cc



সিঁড়ির ওজন: 8/17 ৮ 0.176 ধরে, ঢালাই ৮ 0.15c ধরলে
কার্যকর ওজন 300 kg/sq.m.
সিমেন্ট পলেস্তারা 0.15x2400 = 36c kg/sq.m.
ট্রেড/রাইজার = 1/2 x 0.175 x 0.25 x 2400/0.25
= 21c kg/sq.m.
কার্যকর ওজন = 300+360
= 660 kg/sq.m.
কার্যকর ওজনের ত্রিভুজাকৃতি = 300+360+210
= 87c kg/sq.m.



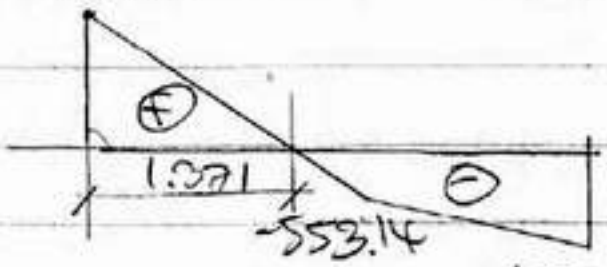
$V_{STB1} = 0$ ধরি

$(880 \times 2^2/2 + 660 \times 0.80 \times 2 + c) / 2.8 = 0$

$V_{STB2} = 1081.14$ kN

$V_{STB1} = 880 \times 2 + 660 \times 0.80 - 1081.14$

$= 1206.86$ kN



$M_{max} = 1/2 \times 1206.857 \times 1.371$

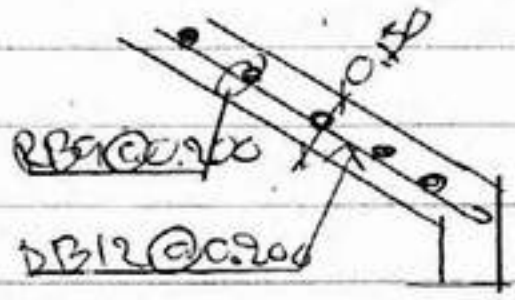
$= 827.30$ kN-m

$d = 827.30 \times 10^6 / (1000 \times 0.871 \times 12)$

$= 5.27$ cm use D/2 @ 2 cm clear cover.

$Temp = 0.002 \times 1000 \times 12$ 3.0 cm²/meter

use R/B 9 @ 0.25 c/c



ছাদের ওপর STB2 এর ওজন

ধরি, ফিনিশ = 180 kg/m² = 5.40 kN/meter

ধরি, লাইভ = 150 x 0.70 = 105 kN/meter

ধরি, দীর্ঘায়ী ভার = 108.14 kN/meter

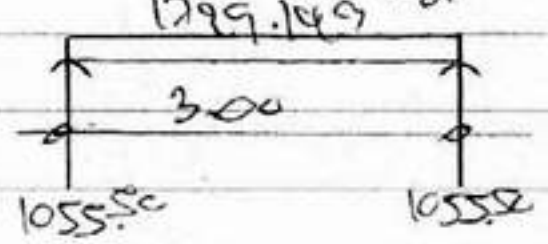
মোট ভার = 129.14 kN/meter

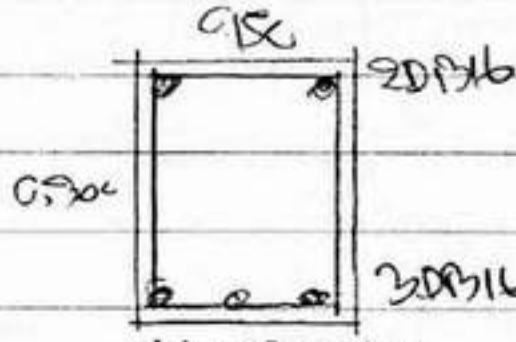
$M_{max} = 129.143 \times 100 \times 3^2/8/100$

$= 1945.125$ kN-cm

$PS = 1945.125 \times 100 / (1500 \times 0.875 \times 15)$

$= 5.92$ cm use 3 D/16





$d = 129.143 \times 3/2 - 1.58 = 1055.5$ cm.

এর জন্য D16@0.15 করে ১৩ টি 1.58 m করে

BEAM STB1-STB2

ওজনের হিসাব B.B. অনুযায়ী. চিত্র/1-4

ধরণের ৮+2.8C+৮ → ৮+3+৮

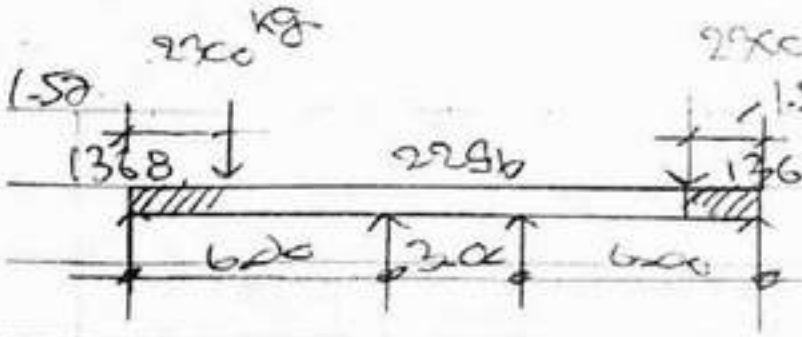
ধরণ ওজন. 0.20 x 0.45 x 2400 = 216 kg/meter

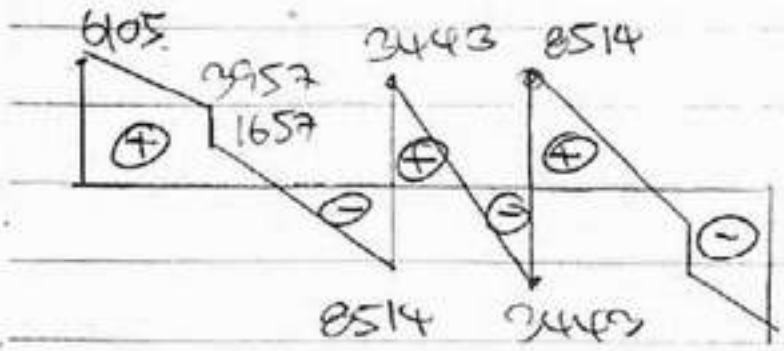
ধরণ. ফিনিশ 180 x 3 = 540 kg/meter

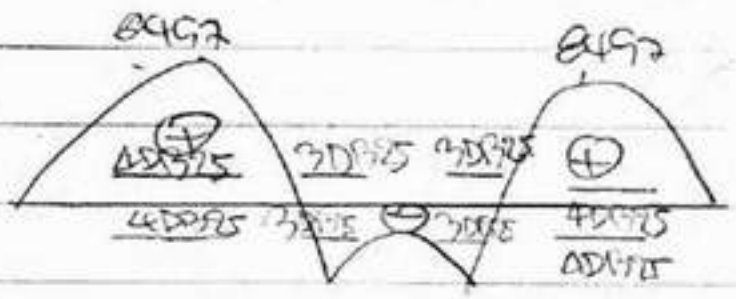
ধরণ. PS-সুবিধা 3.50 x 0.10 x 2400 = 840 "

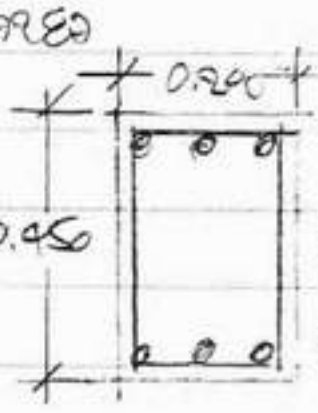
ধরণ ভারবহন দেওয়াল 3.5 x 200 = 700 "

ধরণ. স্লাবের ½ x 2 দিক 336 x 2 = 672 "

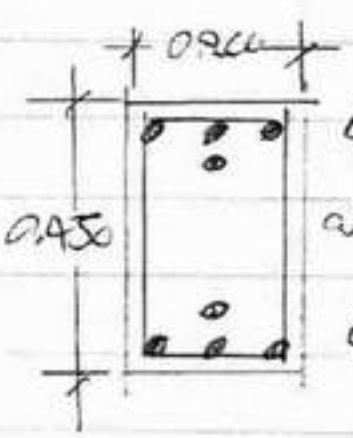








B3. SUPPORT



B3. MIDSPAN.

15 এপ্রি. ৭৬

2300 M.

216+540+840+700

= 2296 KN/mm

605 এর ক্ষেত্রে = 216+540+612 = 1368

বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যবহৃত

+ve রডের সংখ্যা

+M = 1357 KN-mm ধরে নিয়ে

4D25. , 4D25

-M = 2284 KN-mm

+M = 1321 KN ধরে নিয়ে, 3D25.

3D25. (14.3N)

এবং প্রতিস্থাপক ϕ9@0.15c ব্যবহার.

B3. SUPPORT এর ডিজাইন:

d = 0.450 - 0.040 - 0.5 × 0.025 = 0.397 m

$A_s = \frac{M}{f_y \times 0.9d} = \frac{1357 \times 10^3}{415 \times 0.9 \times 397} = 9.15$ cm²

$A_{s,min} = \frac{1.4}{f_y} \times b \times d = \frac{1.4}{415} \times 250 \times 397 = 335$ mm²/mm

$A_{s,min} = 0.0018 \times b \times D = 0.0018 \times 250 \times 450 = 202.5$ mm²/mm

$A_{s,min} = \frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} \times b \times d = \frac{0.25\sqrt{25}}{415} \times 250 \times 397 = 298$ mm²/mm

$A_{s,min} = 180 \times D = 180 \times 0.45 = 540$ mm²/mm

$A_{s,max} = 0.04 \times b \times D = 0.04 \times 250 \times 450 = 4500$ mm²

$A_{s,max} = 0.75 \times \rho_b \times b \times d = 0.75 \times 0.0285 \times 250 \times 397 = 2120$ mm²

$\rho_b = \frac{0.85 \times \beta_1 \times f'_c}{f_y} \times \frac{600}{600 + f_y} = \frac{0.85 \times 0.85 \times 25}{415} \times \frac{600}{600+415} = 0.0285$

$A_s = 335$ mm²/mm

$A_s = \frac{335}{1000} \times 250 = 84$ mm²

$A_s = \frac{\pi}{4} \times 9^2 = 63.62$ mm²

$S = \frac{63.62}{84} = 0.75$ m

B3. MIDSPAN এর ডিজাইন:

d = 0.450 - 0.040 - 0.5 × 0.025 = 0.397 m

$A_s = \frac{M}{f_y \times 0.9d} = \frac{2284 \times 10^3}{415 \times 0.9 \times 397} = 15.4$ cm²

$A_{s,min} = \frac{1.4}{f_y} \times b \times d = \frac{1.4}{415} \times 250 \times 397 = 335$ mm²/mm

$A_{s,min} = 0.0018 \times b \times D = 0.0018 \times 250 \times 450 = 202.5$ mm²/mm

$A_{s,min} = \frac{0.25\sqrt{f'_c}}{f_y} \times b \times d = \frac{0.25\sqrt{25}}{415} \times 250 \times 397 = 298$ mm²/mm

$A_{s,min} = 180 \times D = 180 \times 0.45 = 540$ mm²/mm

$A_{s,max} = 0.04 \times b \times D = 0.04 \times 250 \times 450 = 4500$ mm²

$A_{s,max} = 0.75 \times \rho_b \times b \times d = 0.75 \times 0.0285 \times 250 \times 397 = 2120$ mm²

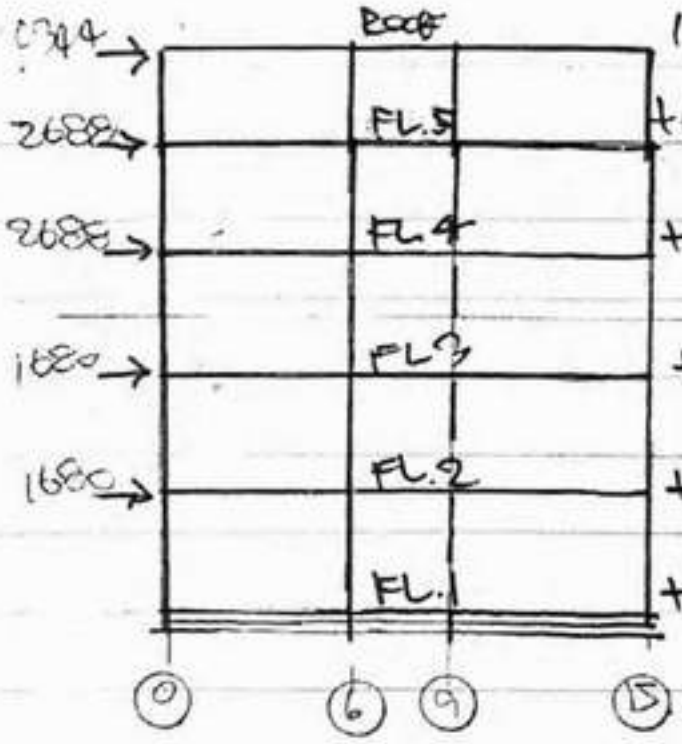
$\rho_b = \frac{0.85 \times \beta_1 \times f'_c}{f_y} \times \frac{600}{600 + f_y} = \frac{0.85 \times 0.85 \times 25}{415} \times \frac{600}{600+415} = 0.0285$

$A_s = 540$ mm²/mm

$A_s = \frac{540}{1000} \times 250 = 135$ mm²

$A_s = \frac{\pi}{4} \times 9^2 = 63.62$ mm²

$S = \frac{63.62}{135} = 0.47$ m



ভবনের উপর বায়ুর চাপ নির্ণয়। BNCP (7-95)

$F = q_z C_f A_f$ যেখানে C_f = 1.60 FLAT W/O OPENING

A_f = সমতল বরাবর

F_2 = 2.00 × 3 × 50 × 1.60 = 1680 কেজি

F_3 = 2.00 × 3 × 50 × 1.60 = 1680 কেজি

F_4 = 2.00 × 3 × 80 × 1.60 = 2688 কেজি

F_5 = 2.00 × 3 × 80 × 1.60 = 2688 কেজি

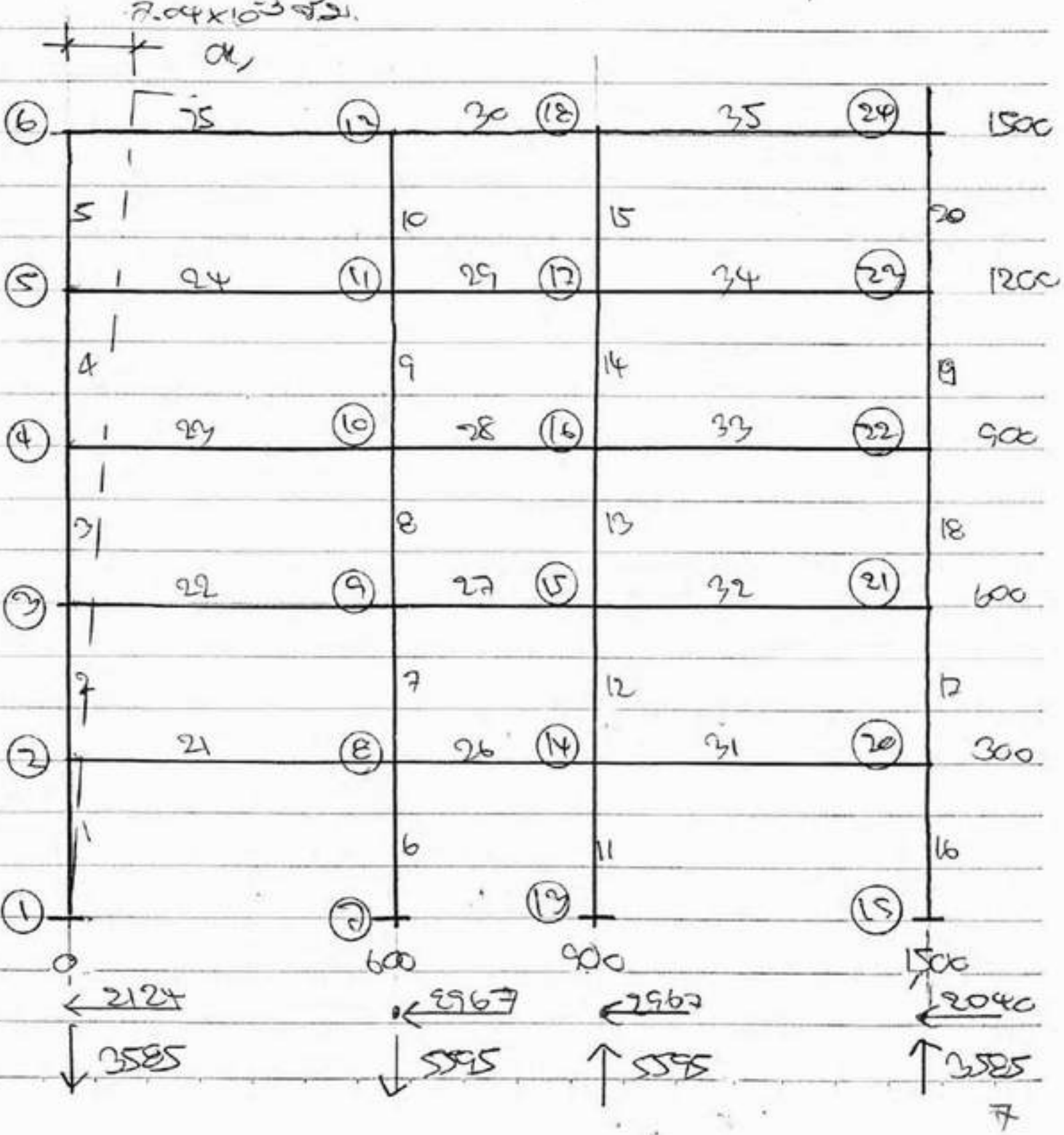
Roof = 2 × 3 × 0.50 × 80 × 1.60 = 1344 কেজি

ধরা যাক, বিমের মাপ 0.70×0.50, $I = 312500$ সেমি^{4}

2-Roof বিমের মাপ 0.30×0.30, $I = 67500$ সেমি^{4}

কলামের মাপ 0.90×0.50 ধরে, $I = 2satisfy,375$ সেমি^{4}

2.04×10^3 কেজি



15.20.46

DELTA MICROCOMP P1, UNIT: KG-CM.

NODE.	X	Y	GEN.	ELEMENT.	NODE.	NODE	GEN.
1	0	0	1	1	1	2	1
6	0	500	0	6	7	8	1
7	600	0	1	11	13	14	1
12	600	1500	0	16	19	20	1
13	900	0	1	21	2	8	1
18	900	1500	0	26	8	14	1
19	1500	0	1	31	14	20	1
24	1500	1500	0	35	18	24	1

BOUNDARY. F F F → 1, 2, 13, 19

E. 2824.5 KSC

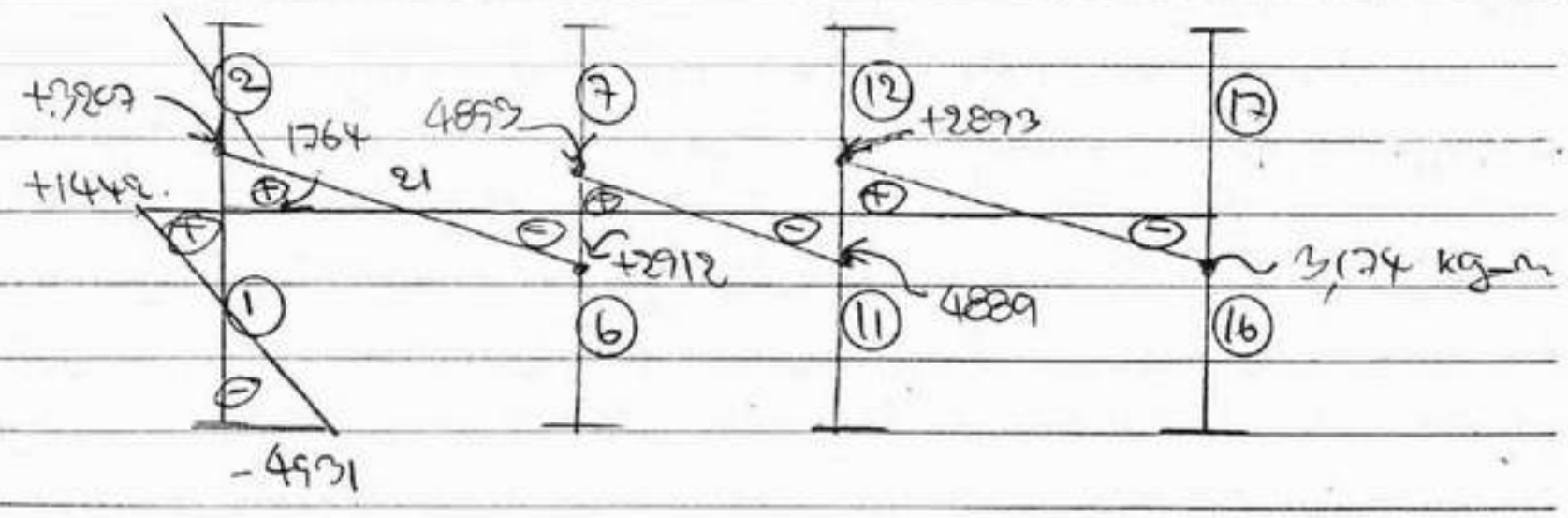
MATERIAL.	SIZE	I.	ELEMENT.	Q.
COLUMN. 1-2	0.30×0.50c	31250	1, 2, 7, 6, 11, 12, 16, 17	150
COLUMN. Y-REF.	0.30×0.30	6750	3-5, 8-10, 13-15, 18-20	90
BEAM.	0.25×50c	20833.33	21-25.	125

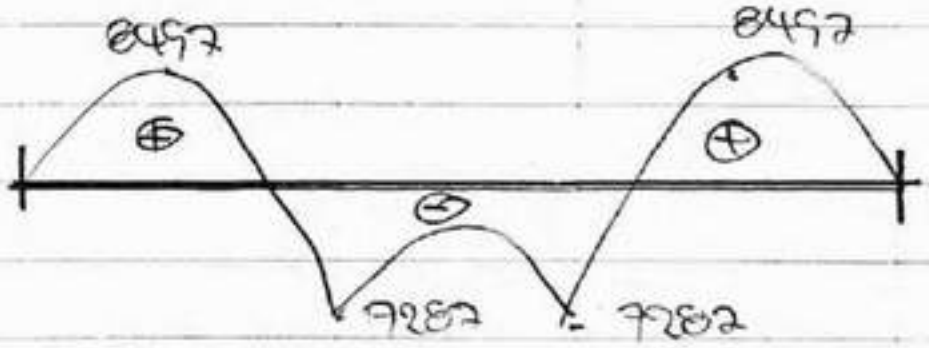
WIND LOAD

WIND. X = 1680 KG AT 2-3

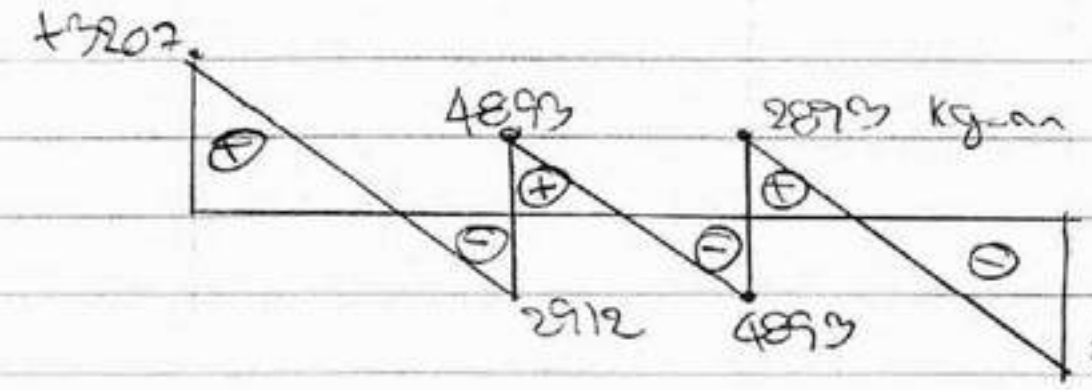
X = 2688 KG AT 4-5

X = 1344 KG AT. 6





BMD ডায়াগ্রাম



BMD ডায়াগ্রাম

7207 7894 7207 7894

3DB25+2DB20

4925 12480

প্রস্থচ্ছেদ 0.25×0.500 মিটার.

-M = 12480 নিউটন-মিটার, MC = 7143 নিউটন-মিটার

R_n = 12480×100/(150×0.875×45) = 20.622 কি.গ্রা./বর্গ.সে.মি, ρ = 10.40 কি.গ্রা/বর্গ.সে.মি

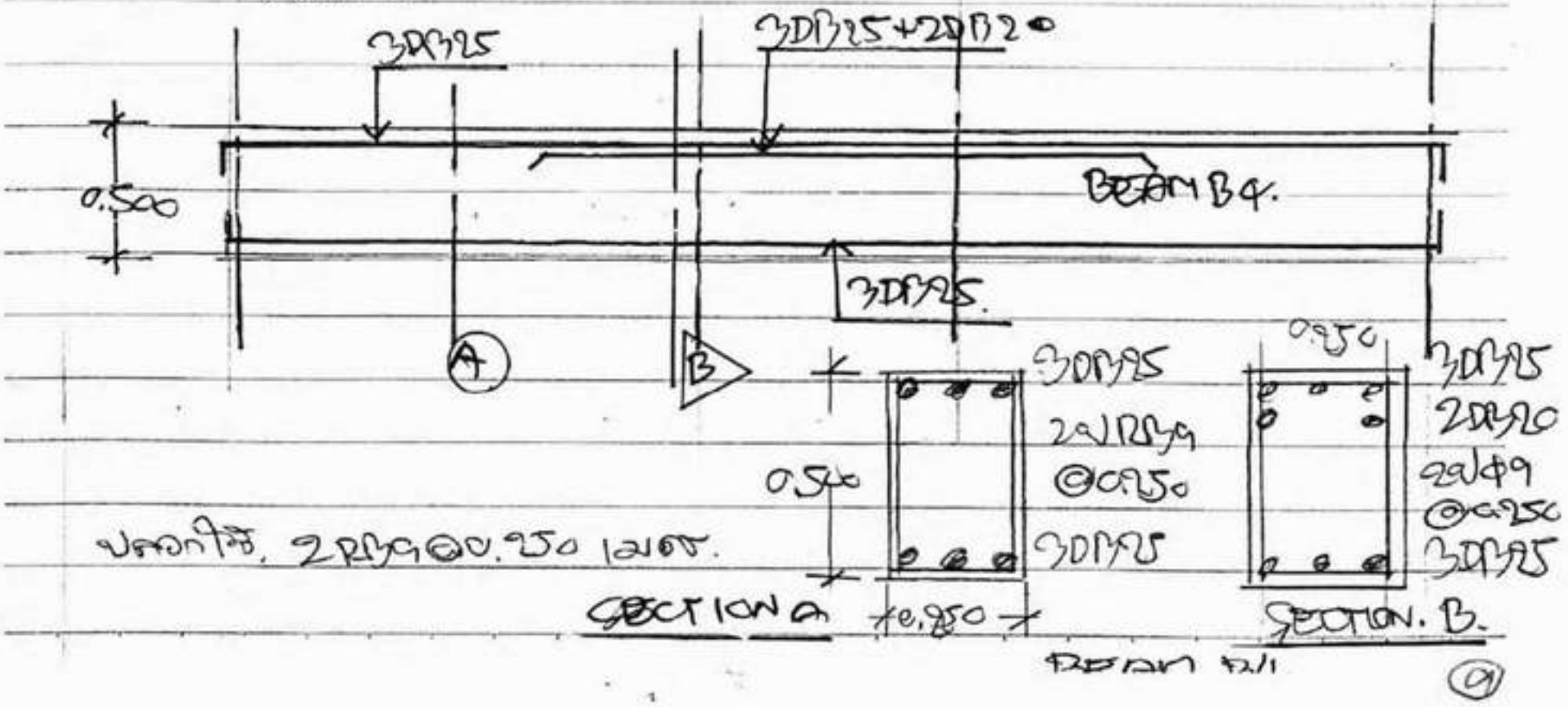
3DB25+2DB20, A_s' = 3DB25

+M = 8700 নিউটন-মিটার, R_n = 8700×100/(150×0.875×45) = 14.376 কি.গ্রা/বর্গ.সে.মি

3DB25.

+M = 3207 নিউটন-মিটার, R_n = 3207×100/(150×0.875×45) = 543 কি.গ্রা/বর্গ.সে.মি

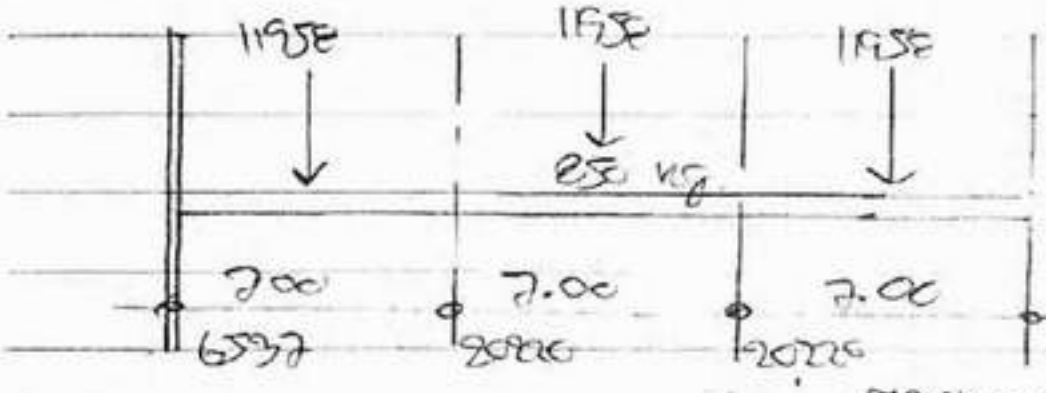
2DB25.



একপাশে 2টি@0.150 মিটার.

BEAM B1

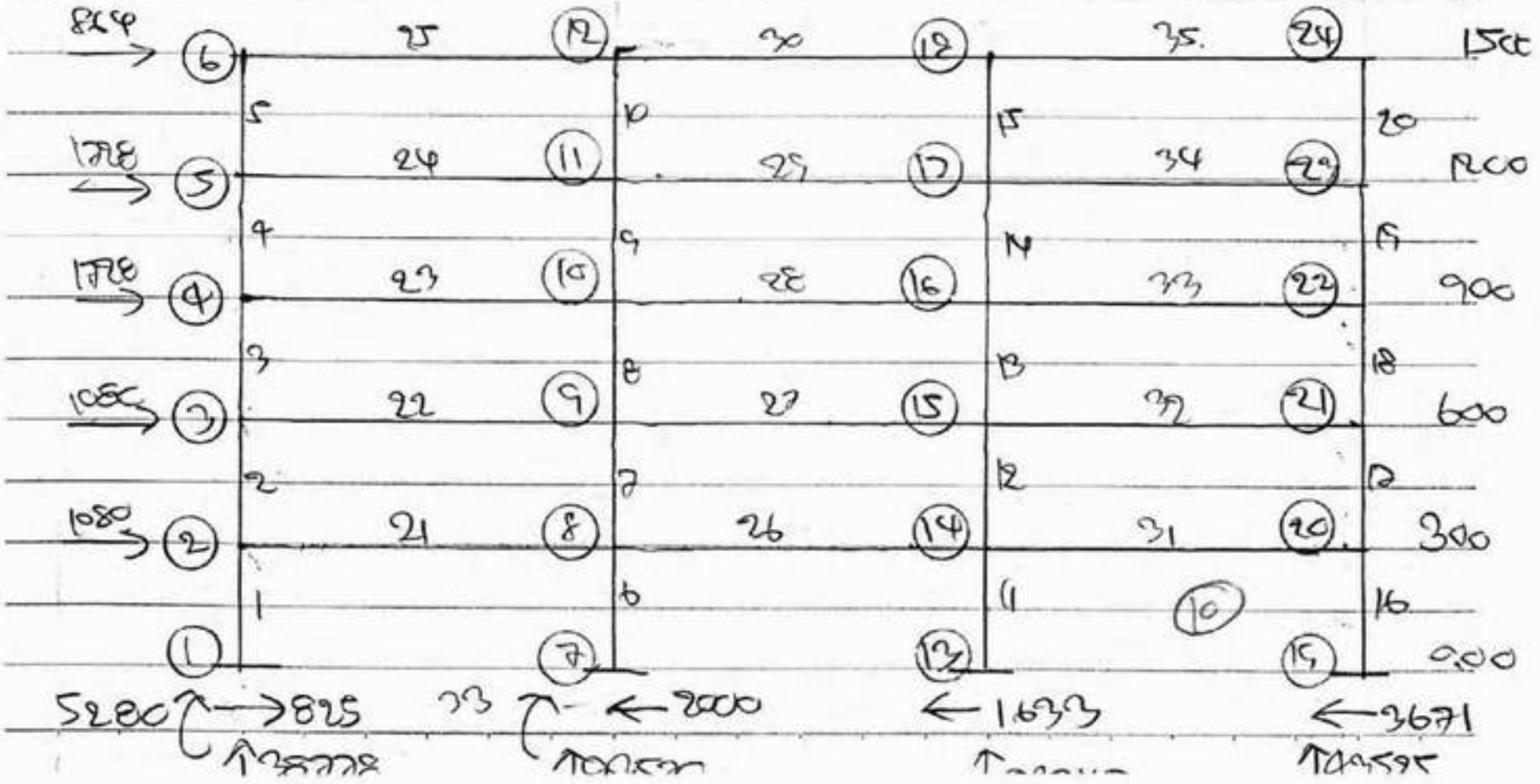
প্রতিবেদনের ডিজ. বেয়ার স্ট্রাকচার. ডিজাইনারস্থল



সর্বোচ্চ পজিটিভ. ৩০০ মি.মি
সর্বোচ্চ নেগেটিভ. ইন্টেন্সিটি = 540 "
প্রয়োজনীয়তা. 540 "

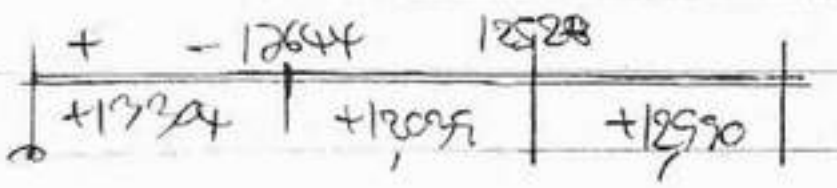
-Mmax = 0.104×853×2² + 0.154×3.5×1195²
= 1692 মি-কেজি
+ Mmax = 0.08×850×2² + 0.125×1195×3.5²
= 1065.725 মি-কেজি. ব্যবহৃত
Vmax = 1195×0.60 + 853×0.60 = 1228.8 কে
VC = 451 , V' = 317 কে

ডিজাইন এ ব্যবহৃত কলামের ক্যারেক্টারিস্টিক লোড. প্রয়োজনীয়তা হিসেবে
F = qzCfAf. যেখানে Cf = 1.60 FLAT WITHOUT OPENING., q = 4.50
F2 = 4.50×3×1.60×50 = 1080 কে
F3 = 4.50×3×1.60×50 = 1080 "
F4 = 4.50×3×1.60×80 = 1728 "
F5 = 4.50×3×1.60×80 = 1728 "
Roof = 4.50×[illegible]×1.60×80 = 864 কে.



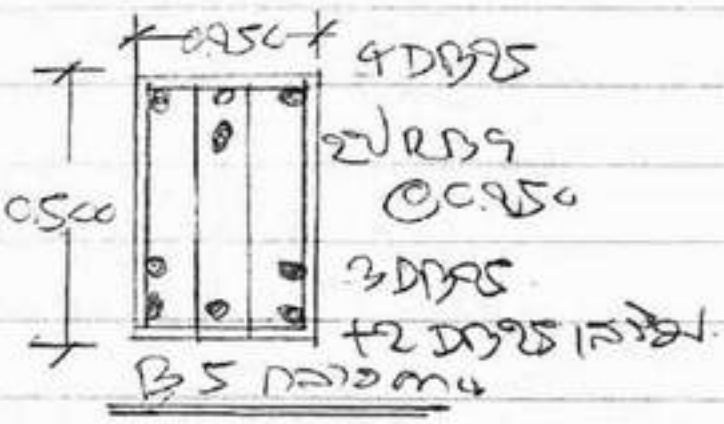
Material	দৈর্ঘ্য	I	ELEMENT.	Mat.
BEAM.	0.25×0.50	১/১২×bd³	বীম	
COLUMN.	0.50×0.50	1/12×0.5⁴	1, 2, 3, 6, 11, 12, 16, 17	1.

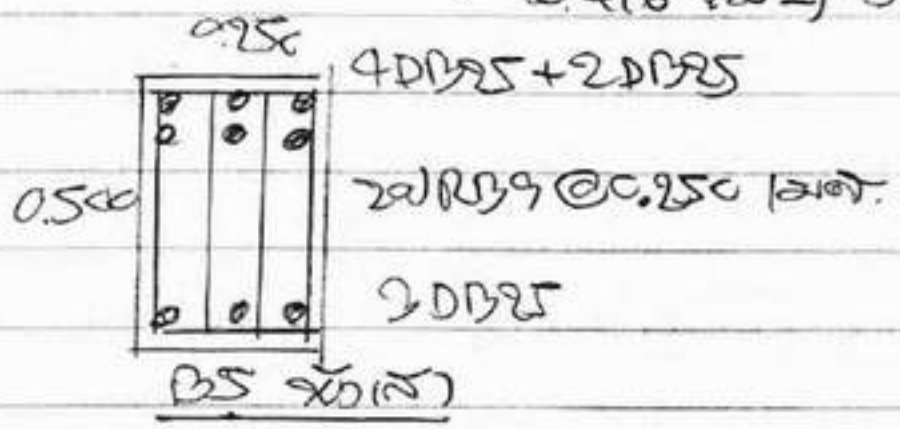
কলামের সাইজগুলো বাম থেকে ডান+উপর থেকে নিচ।



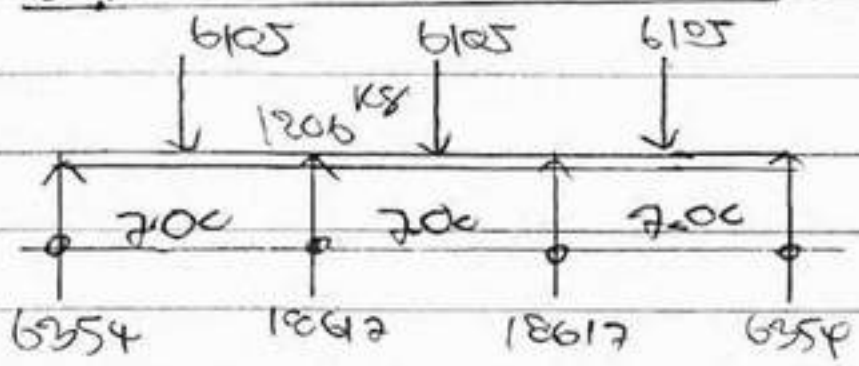
ডানদিকে -M = 17kNm সাপোর্ট
বামে +M = 13.34 স্প্যানে
বামে = 10.30 m

-M = 17kNm সাপোর্টের জন্য d = 28.3cm ধরি। তাহলে b হবে
এস = 14.88 cm² তাহলে 3টি
+M = 13.34 স্প্যানের জন্য, +As = 2.20 cm² ও তাহলে 3টি
-As = 3.50 cm² তাহলে 2টি।
shear এর জন্য V = 10.30 - 4511 × 5815 m
বিমটা ভারবহনকারী হওয়ায় shear ফোর্স = 104kN. তাই ৪ mm
ডায়াগোনাল বারগুলো সাপোর্টে. 14.88 এর জন্য, 14.88kN.m
= 16.46 cm² = 3টি



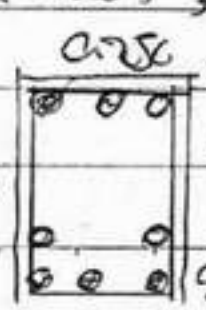


প্রদত্ত বিম. সমাধান খরচ-বহনকারী 0.75×0.25d



খরচ-বহনকারী = 18×3 = 54 cm
খরচ-বহনকারী = 0.06 m
খরচ-বহনকারী = 0.05 m
ফ্লেক্সার-বহনকারী = 0.04 m

→ M = +13.04 স্প্যানের, -M = 13.04 সাপোর্টে.
দুটি 5টি (2.20), As = 6.28 cm² 3টি



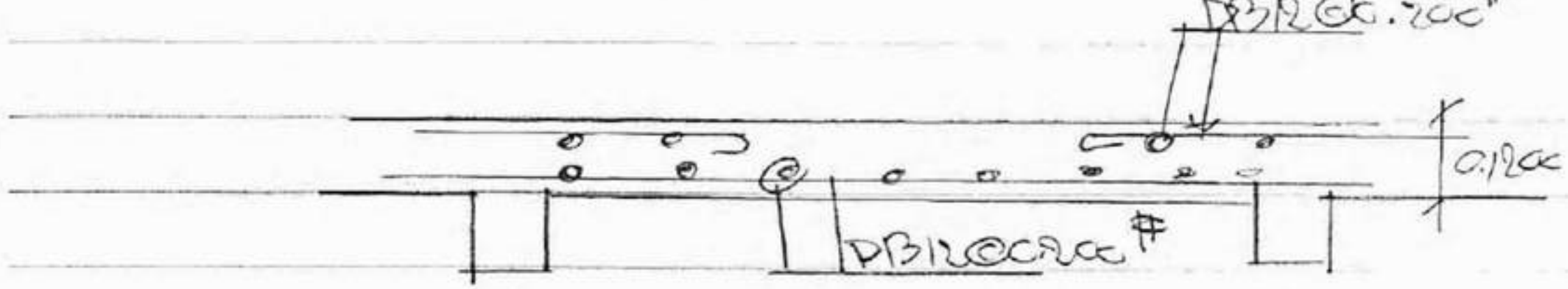
ออกแบบพื้นสองทางเดียว

กำหนดให้ความหนา ๒.๐๐ เมตร ความกว้าง ๑ เมตร

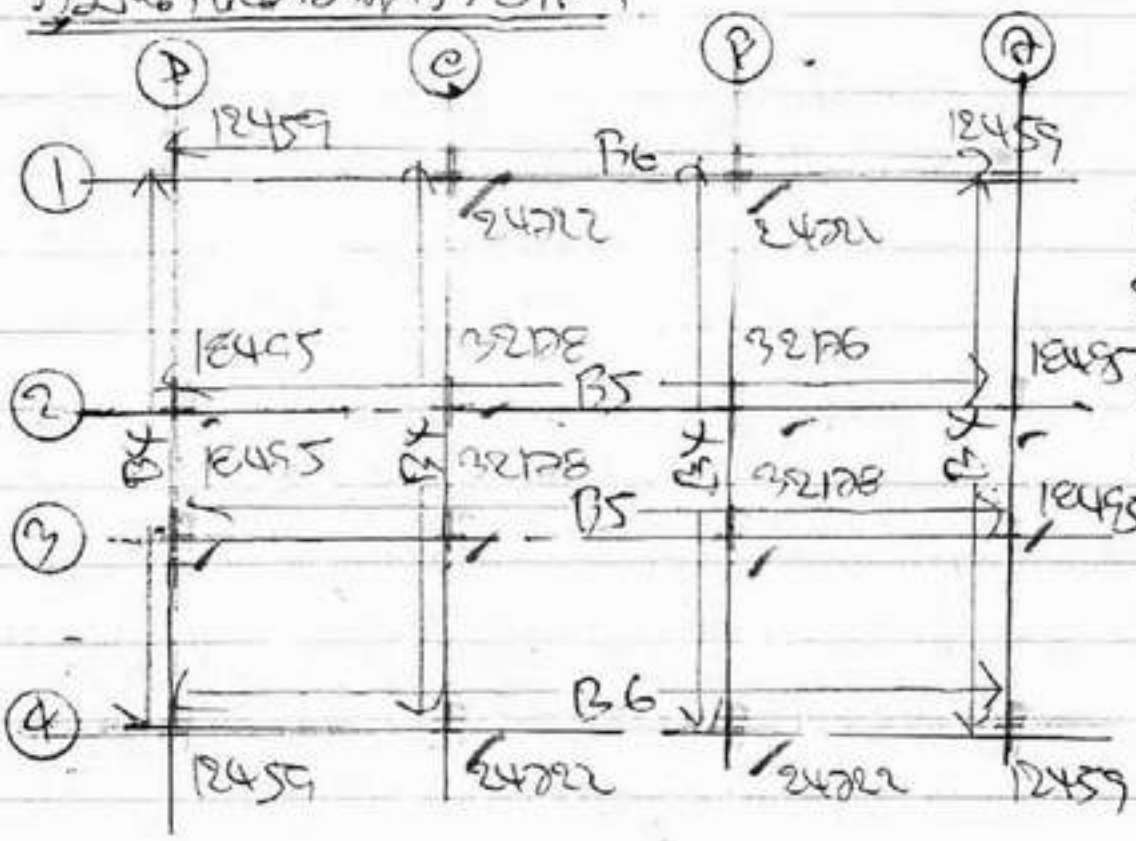
น้ำหนักบรรทุก = ๒๐๐/(๓.๒๗) = ๖๑๖.๐๒ กก/เมตร² ตัดออกเหลือ

กำหนดให้ความหนาของคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม ๐.๐๒ เมตร

ใช้เหล็ก DB12@0.20 เมตร



LOAD ON SHORT SPAN = 153 กก/เมตร², LONG SPAN = 1342 กก/เมตร²



ค่าคงที่ GRUND.

1-e

Re(B6) = 18613 ม

Re (B4) = 6105 + 12422 ม

ความหนืดจลน์ของน้ำที่ 28°C = 0.8927 x 10⁻⁶ ม²/วินาที

ดังนั้น Re = 1/0.8927 x 10⁻⁶ ม²/วินาที

ค่าคงที่ GRUNDT. ที่ความลึก z-e

B5 ที่ความลึก z-e = 18232 ม. / ปริมาณ = 2x0.5e = 1 ม²

B4 ที่ความลึก z-e = 11958

ปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน = 0.5 x 18232 = 9116 ม³/วินาที

ที่ความลึกช่วง GL. D/2-3

ที่ความลึกของ B4 = 11958 + 6537 = 18495 ม

ความยาว = 3.50 x 4.5e = 15.750 เมตร ∴ 18495/15.750 = 1174.28 ตัน/ม²

ที่ความลึกช่วง GL. D/1

ที่ความลึกช่วง D/1 - กับ B6 = 6354 + 6105 = 12459 ม

ความยาว = 2/2 x 2/2 = 19.950 เมตร, 12459/12.950 = 961.06 ตัน/เมตร

ที่ความลึกช่วง GL. 1-D ค่าของแรงดันน้ำที่กระทำต่อผนังกันดิน เมตร/ความยาว 0.2

Depth		ความลึก	ค่าแรงดัน
FL 5	12459	12459	872
FL 4	12459	24,918	1744
FL 3	12459	37377	2616
FL 2	12459	49836	3488
FL 1	12459	62295	4360
Footing	12459	74754	5232
	12459	87213	6104

0.5 x 0.5, 10 DB16 2U6@0.20.

ট্যাবুলেটর. GL.1-এ নির্মাণ্যুক্তির. তথ্য খাত COLUMN. C4

ROOF	২৬৭	৪৩২	ক্রিয়াবর্ত.	
FL5	২৮৭২	২৩২২	১৭1.66	
FL4	২৪৭২	৭৭৪৪	1483	
FL3	২৬৭২	৭৪166	2224	খাদ্যতালিকা, ৬৫৩৫, ২৬৫@০.২৫
FL2	২৪৭২	৭৪৪৪	2966	
FL1	২৪৭২	123616	3108	
FOOTING	২৪৭২	148372	4429	
	২৪৭২	173054	5151	খাদ্য. ৫০x৮০, ২৫০৭5, ৩৬৫@০.২০

ট্যাবুলা1ি1. GL. 2-D.

ROOF	৪৩৫	৪৩৫	ক্রিয়াবর্ত.	COLUMN C3
FL5.	18495	18455	1294	
৪	18495	36990	1105	
৩	18455	55485	1664	খাদ্যতালিকা, ৪৫০৫৫, ২৬৫@০.২৫
২	18455	73980	2215	
1	18495	92475	2774	
FOOTING	18455	110970	3329	
	18495	129465	3883	খাদ্যতালিকা. 14০৫৫, ৩৬৫@০.২০০

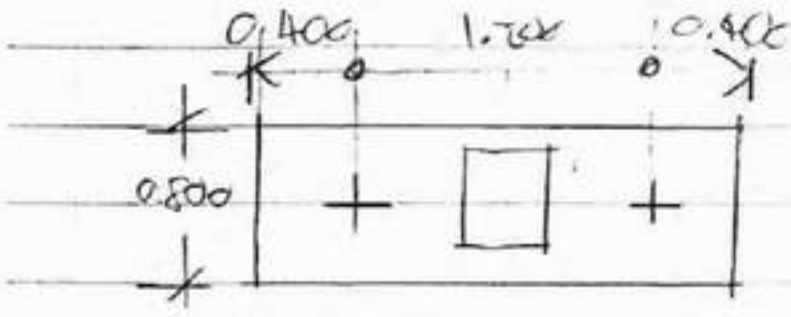
ট্যাবুলাটর. GL. 2.C

ROOF	৪৩৫	৪৩৫	ক্রিয়াবর্ত.	COLUMN. C5
FL.5	১২178	১২178	965	
৪	১২178	64956	1948	
৩	১২178	96934	2896	খাদ্যতালিকা, ৬০৫৫, ২৬৫@০.২৫
২	১২178	128712	3861	
1	১২178	160890	4826	
FOOTING.	১২178	193068	5792	
	১২178	225246	6757	খাদ্যতালিকা০.২০, 150৫২৫, ৩৬৫@০.২০

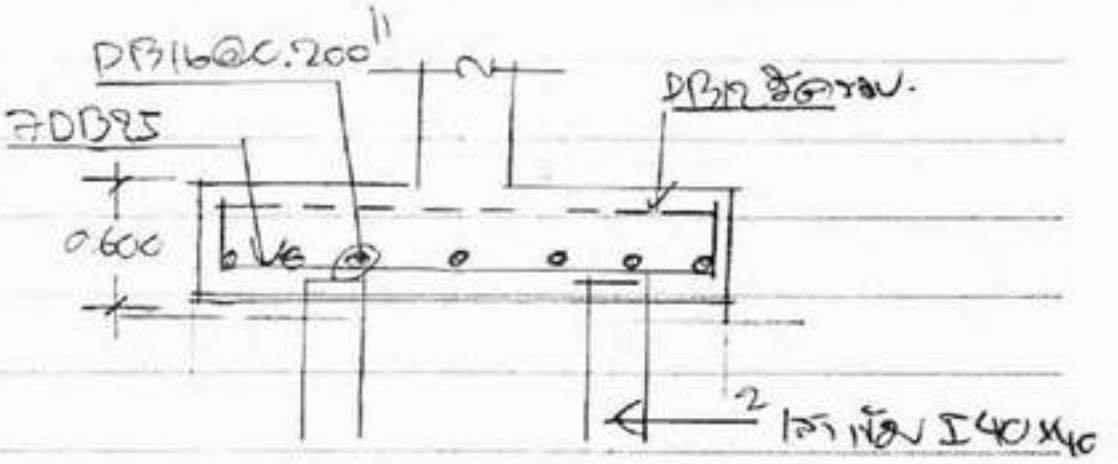
ตอกเข็มรูปตัวแอล, L-D

ตำแหน่งที่ใช้เสาเข็มรูปตัวแอล. I 40x40 x21.00 เมตร SF. = 50 TON/ต้น

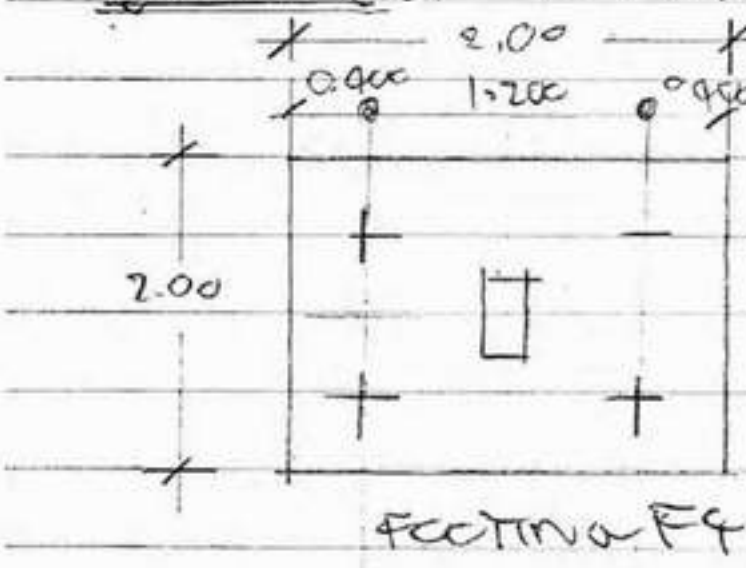
ตอกเข็มรูปตัวแอล L-D, P = F7213 ตันทรัพย์. 7x50



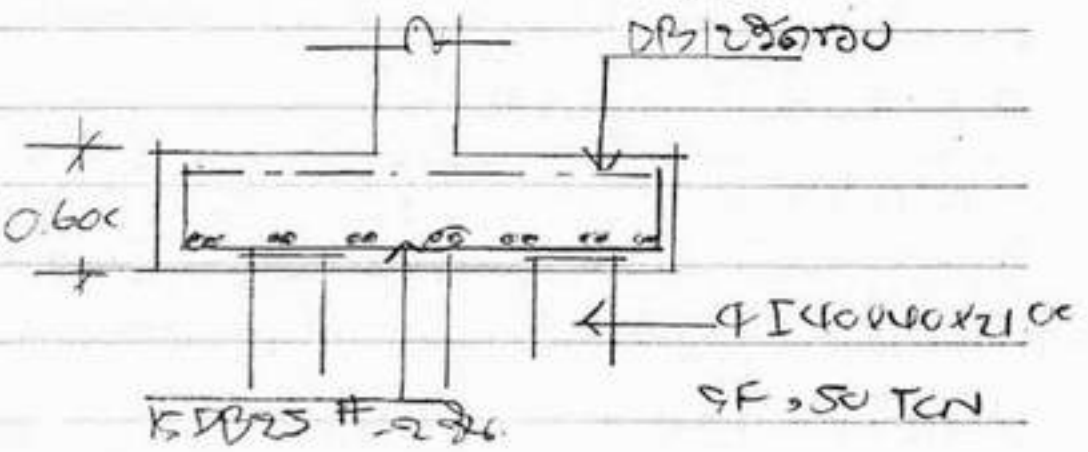
FOOTING F2



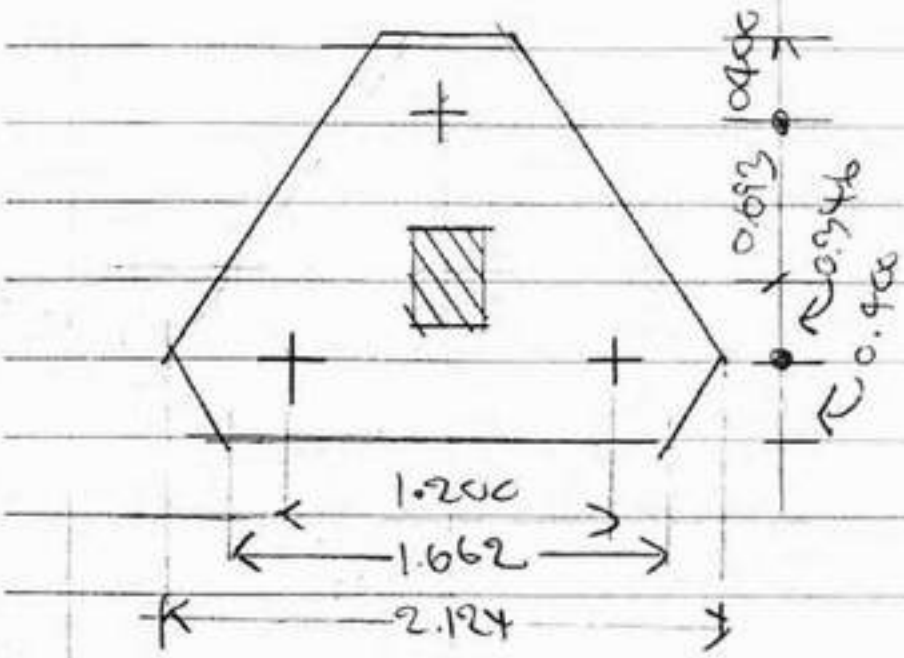
ตอกเข็ม L-E ที่ P = 1,354 กก.



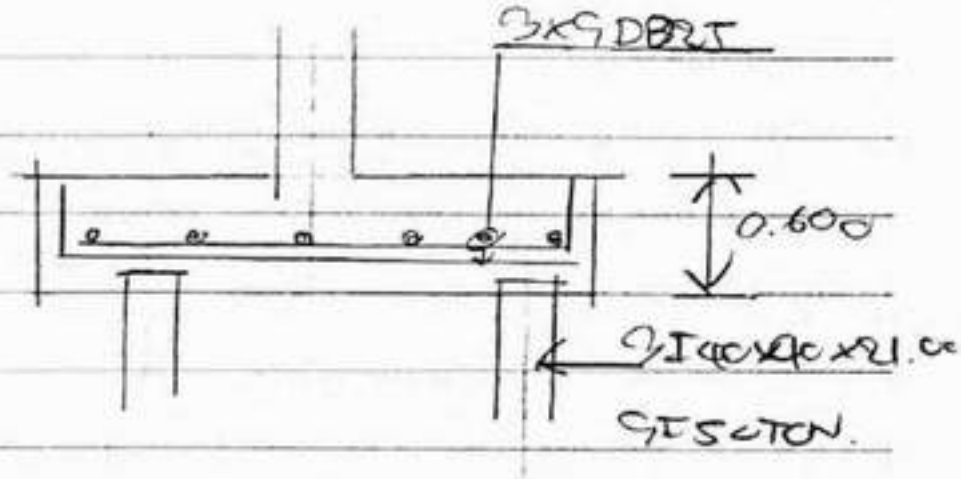
FOOTING F4



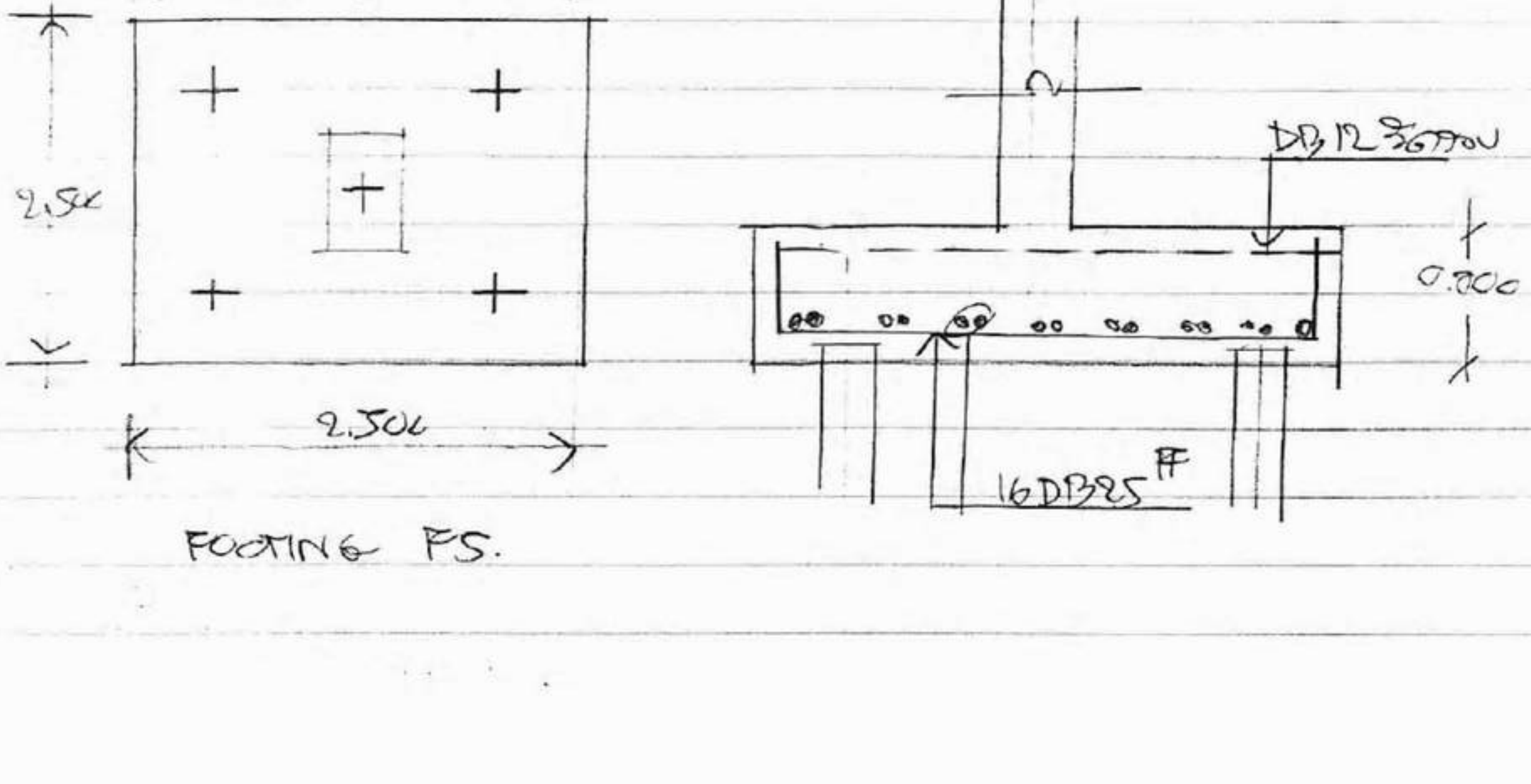
ตอกเข็ม L-D ที่ P = 129.465 กก.



FOOTING F3



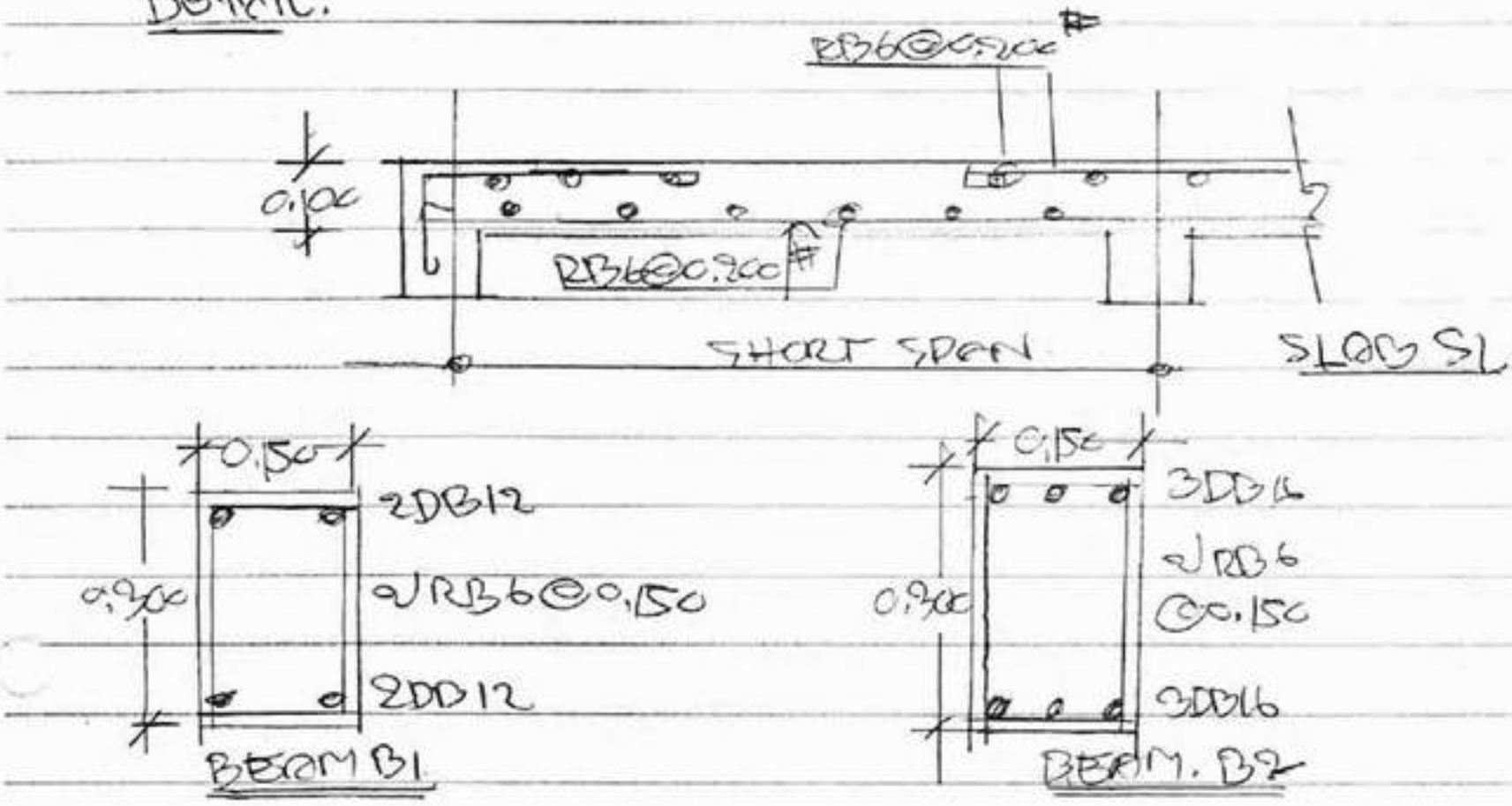
ตัวอย่าง จง. P = 225,246 N. หาขนาดของฐานราก



FOOTING F5.

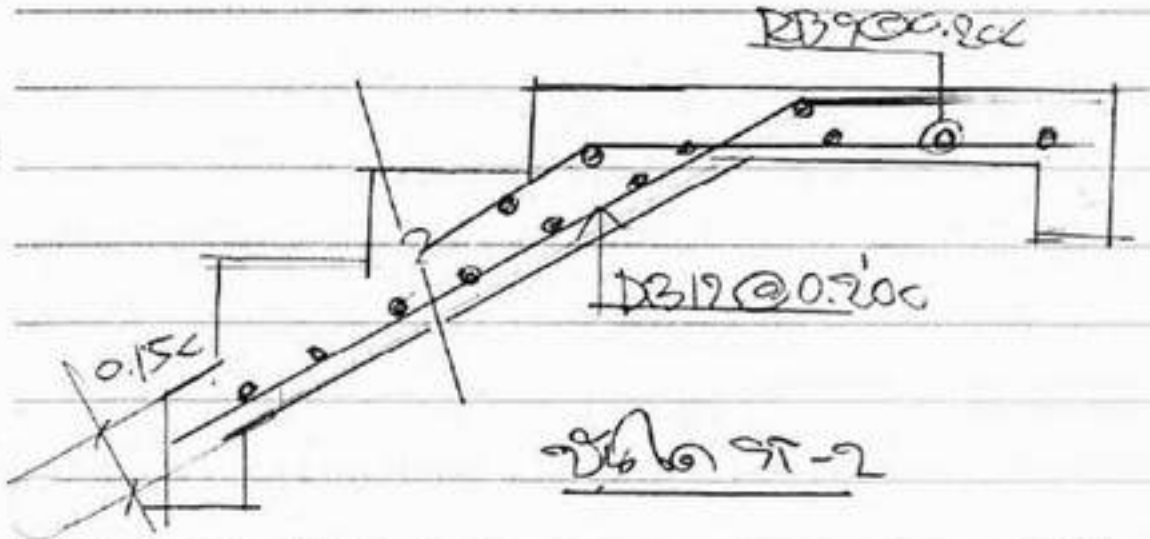
SLAB DETAIL 01.
14 2.9.46

DETAIL.

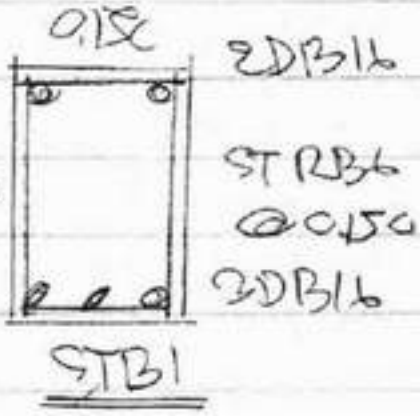


BEAM B1

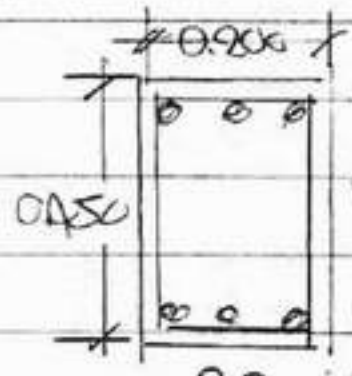
BEAM. B2



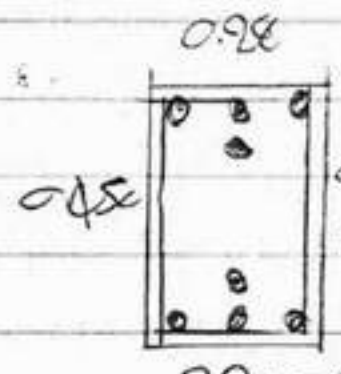
সিঁড়ি ST-2



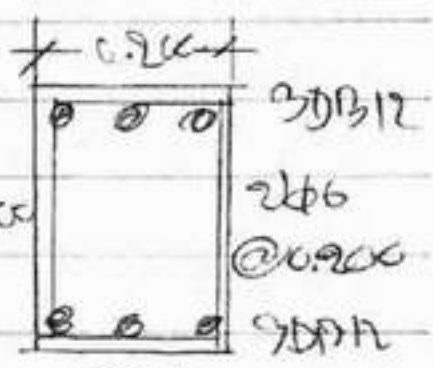
STB1



B3

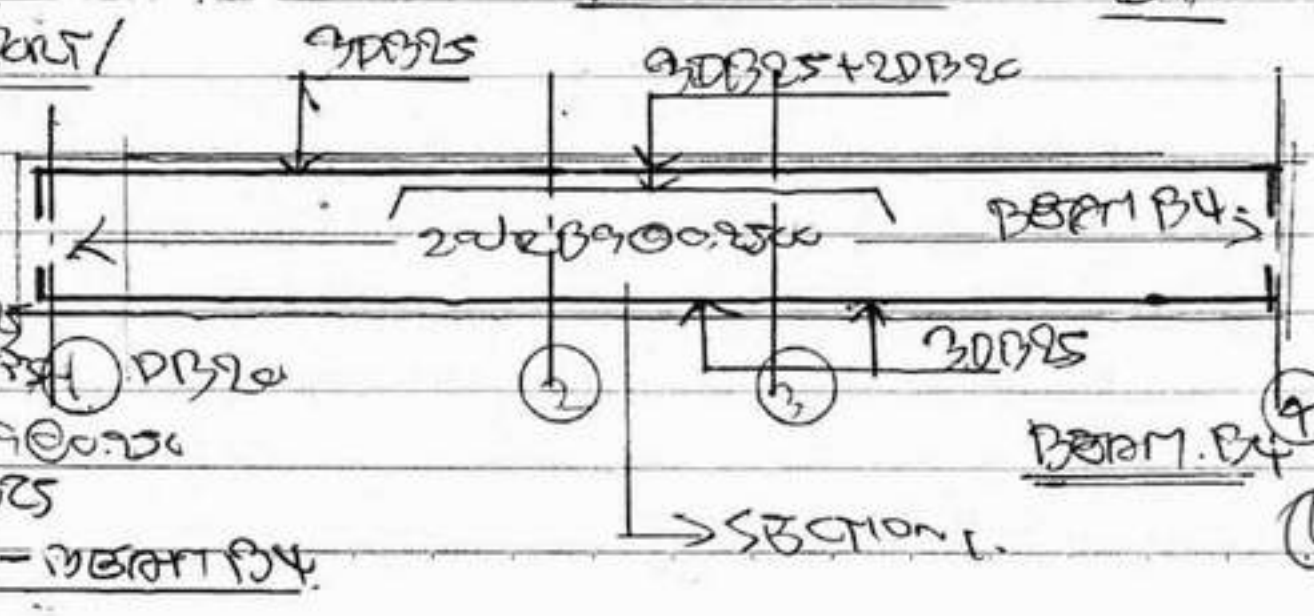


B5 সরলপাত.



B7

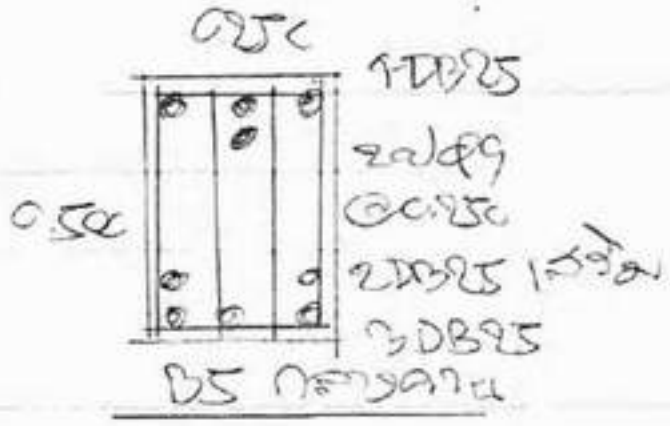
SUPPORT/



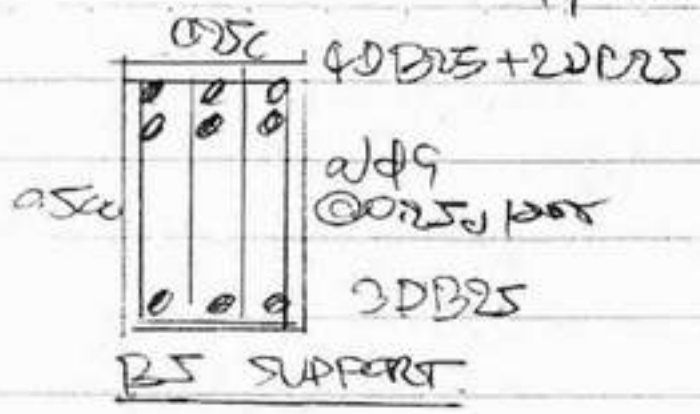
SECTION 1-BEAM B4

SECTION 1.

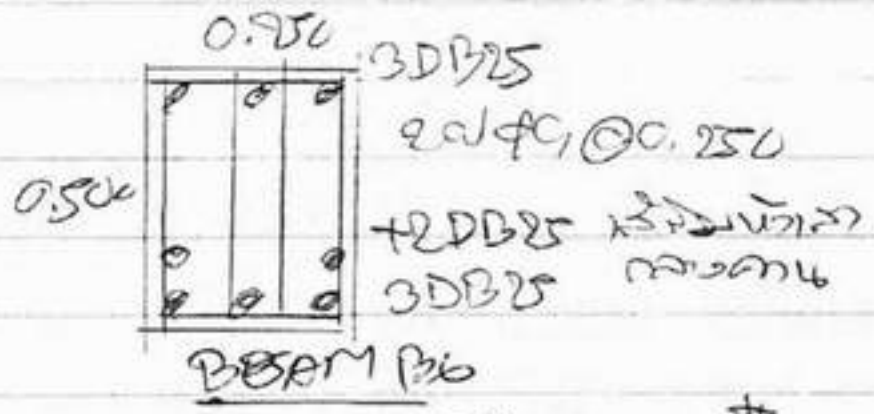
BEAM. B4



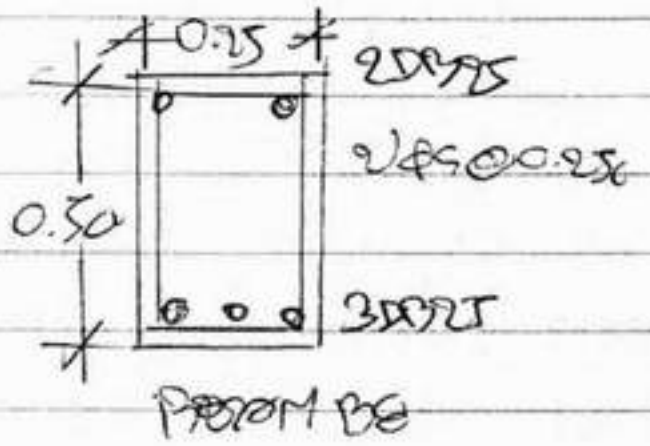
B5 ตัวอย่าง



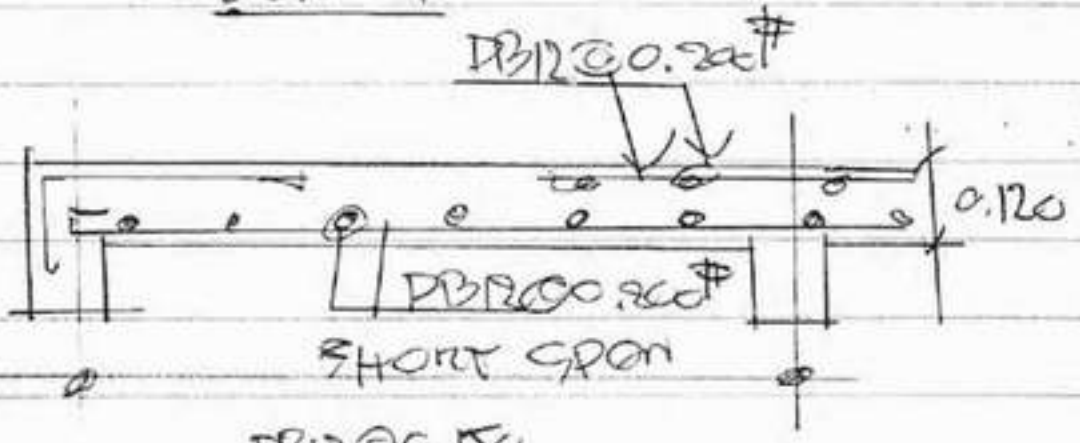
B5 SUPPORT



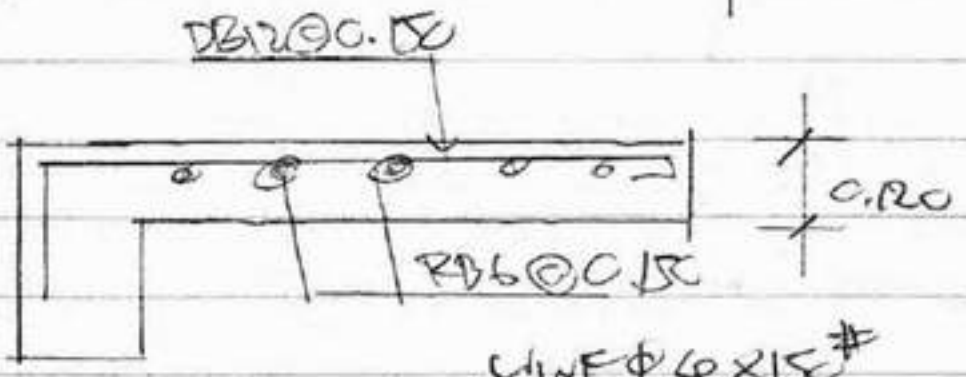
BEAM B6



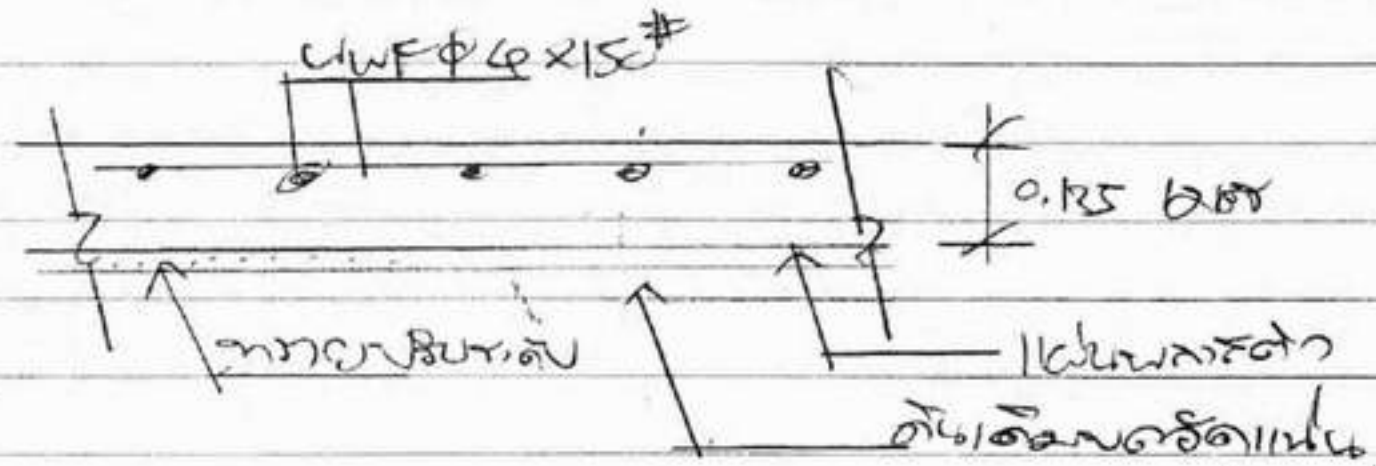
BEAM B6



SLAB S2

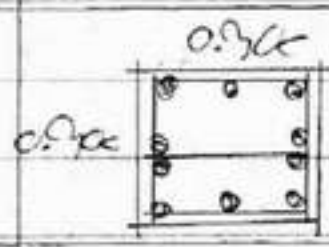
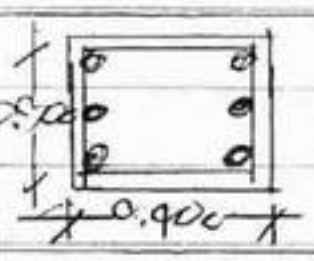
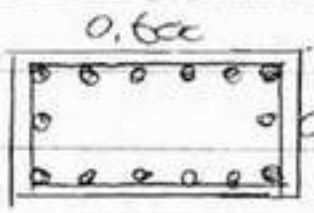


SLAB S1

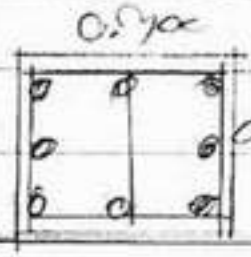
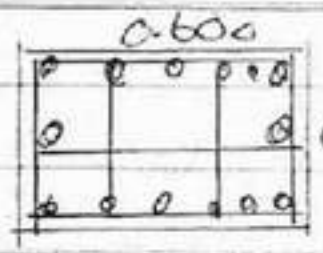


SLAB S5

DET. C7

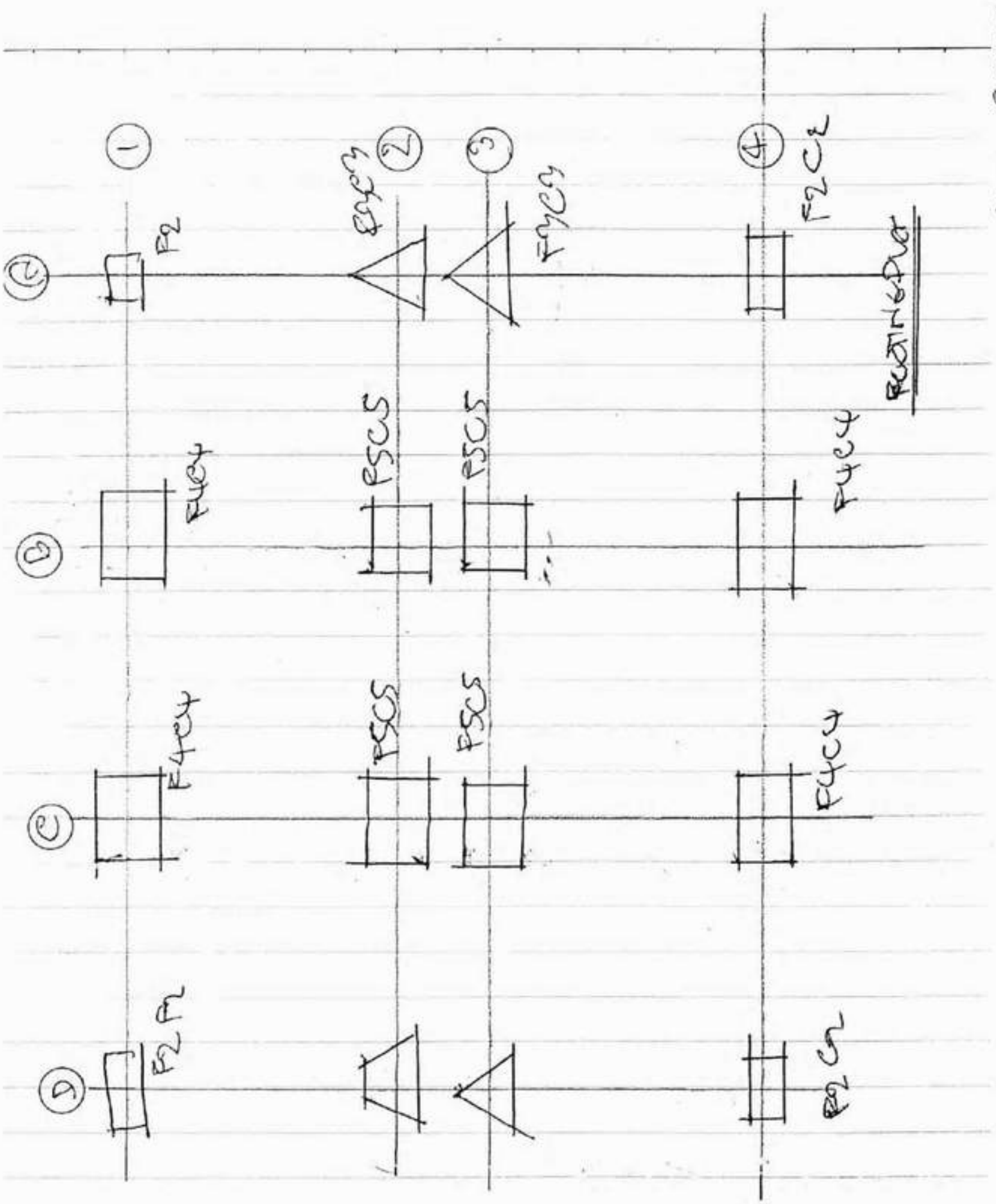
	COLUMN C2	COLUMN C4
ROOF		
FL5	↑	↑
	↑	↑
FL4		
FL3	 10D32 2-J φ6@0.20c	 6D32 2-J φ6@0.20c
FL2	↑	↑
	↑	↑
FL1	11D32 2-J φ6 @0.20c	 8D32 2-J φ6 @0.20c TOT
FOOTING		

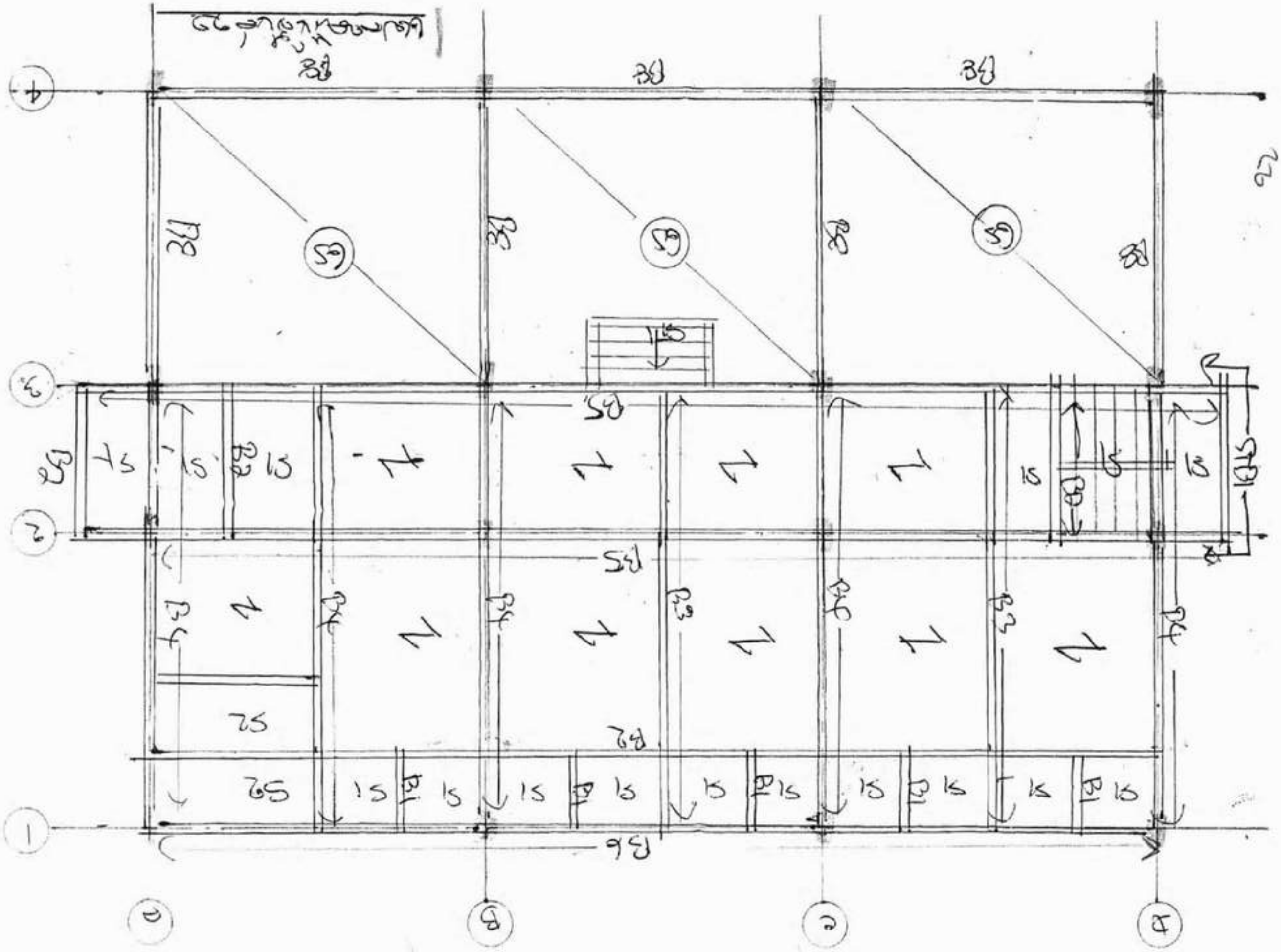
DET. C4

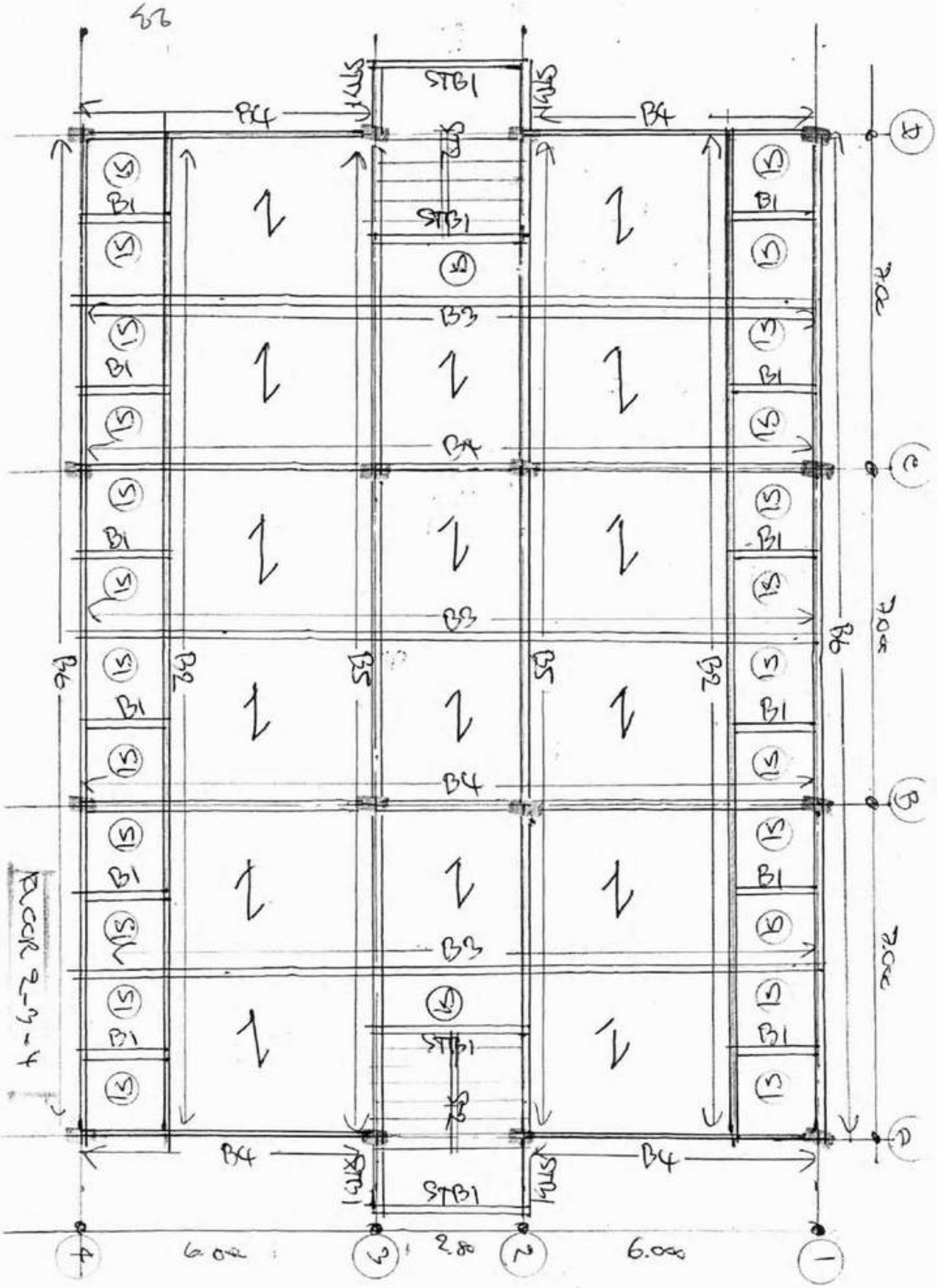
	COLUMN. C3	COLUMN C5
ROOF		
FL 5	↑	↑
FL 4	↑	↑
FL 3	 8 DIA 32 c 0.30c 2-4 @ 0.20c	6 DIA 32 c 0.30c 2-4 @ 0.20c
FL 2	↑	↑
FL 1	↑	↑
FOOTING	 14 DIA 25 0.90c 3-4 @ 0.20c	15 DIA 25 0.50c 2-4 @ 0.20c

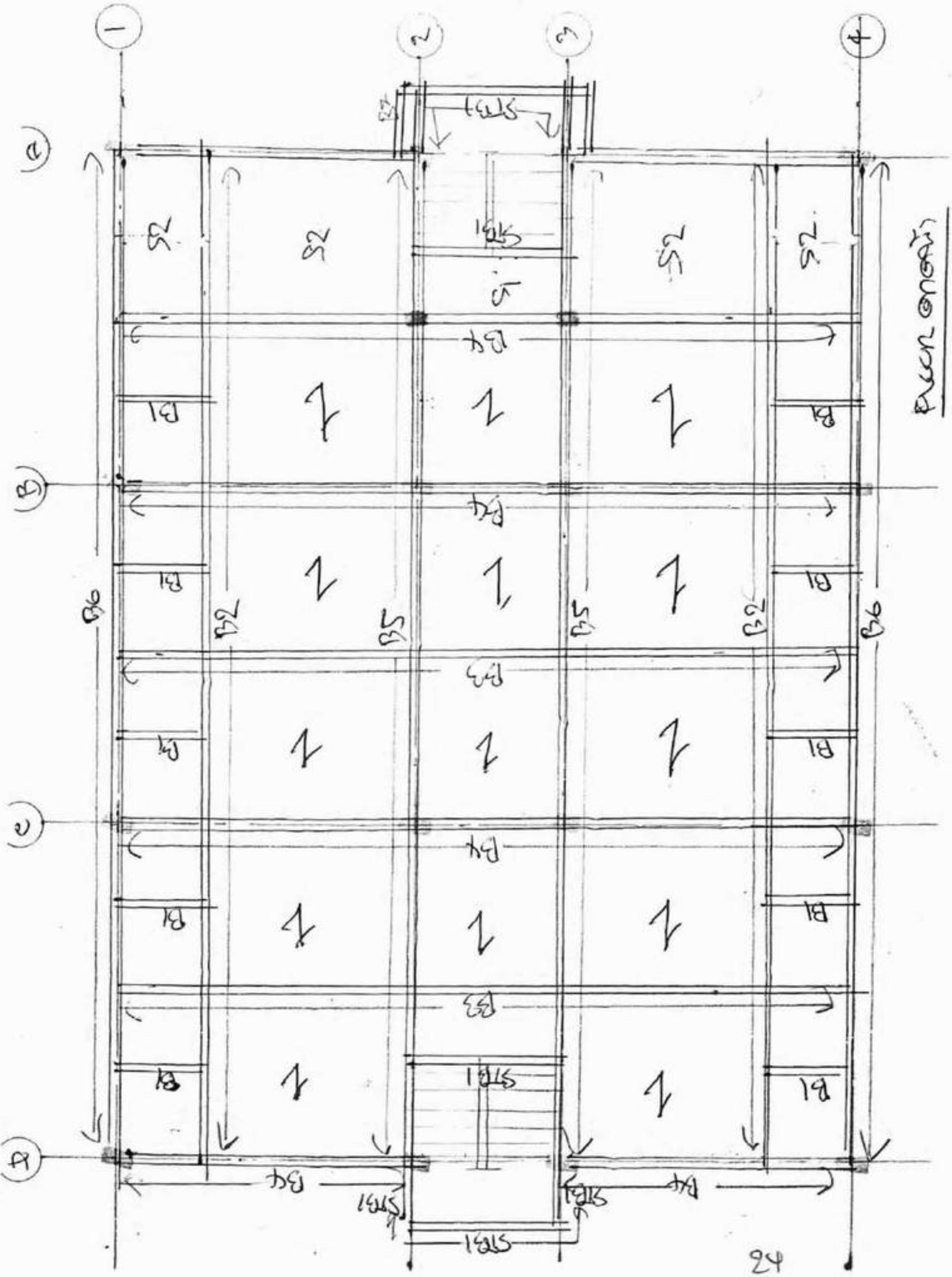
No. DETAILS

Date / /

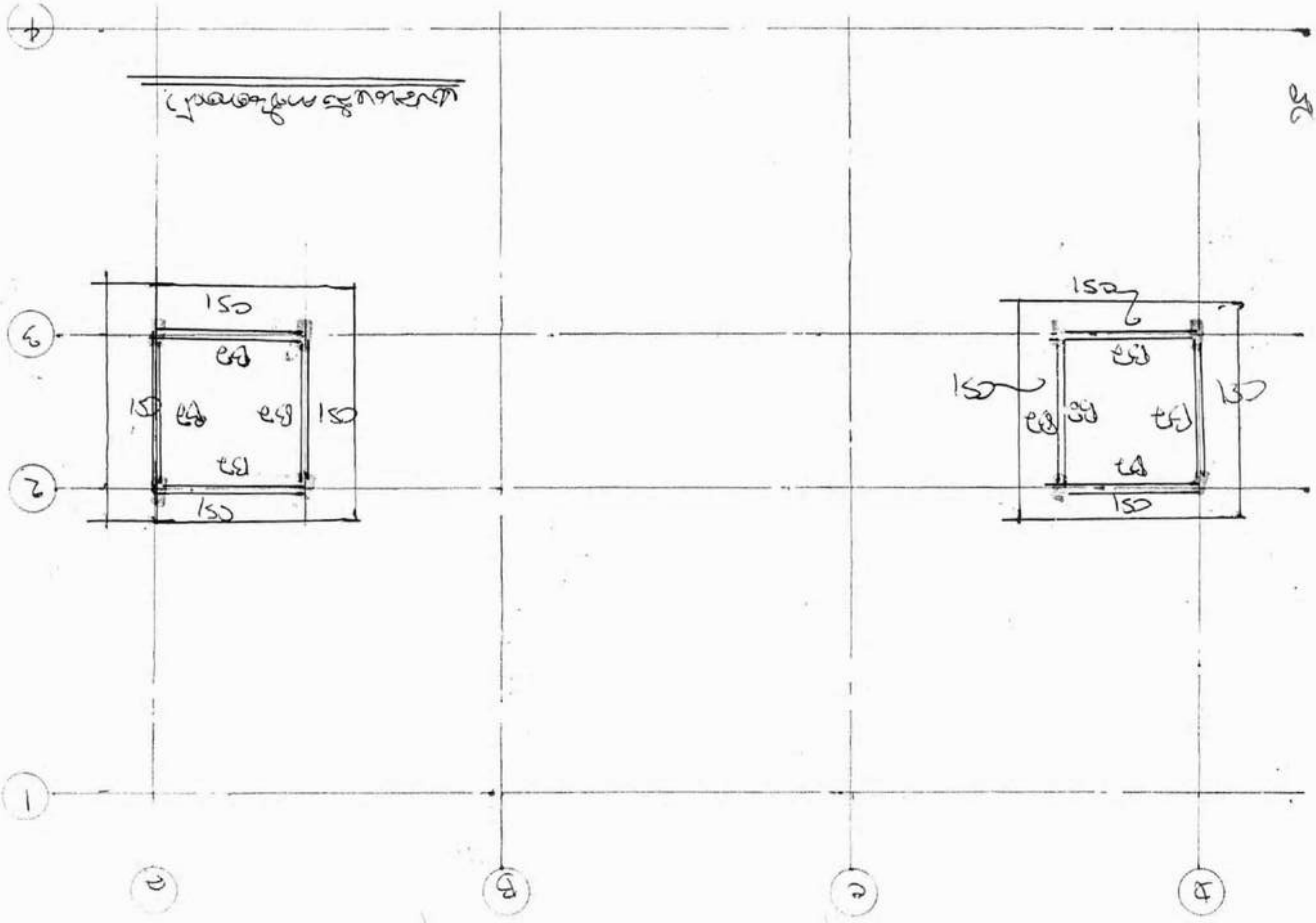





B4
STB1
B1
B3
B2
B5
B6
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
S15
S16
S17
S18
S19
S20
S21
S22
S23
S24
S25
S26
S27
S28
S29
S30
S31
S32
S33
S34
S35
S36
S37
S38
S39
S40


PLAN ONLY

DET. 05



ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเกรอะ-กรองไม่เติมอากาศภายในถังเดียวกัน (ขนาดเล็ก) BT-2200

1 รายละเอียดโดยทั่วไป

1.1 เป็นระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบชีวภาพ โดยอาศัยระบบบำบัดแบบเกรอะ - กรองไม่แบบเติมอากาศ (Septic anaerobic & Anaerobic filter) โดยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ด้วยสื่อชีวภาพ (Biomedia) ในถังสำเร็จรูปทำด้วย ไฟเบอร์กล๊าส (FRP) ป้องกันการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี และสามารถรับน้ำเสียได้ในอัตราไม่เกิน 1.6 ลบ.ม./วัน หรือแปรผันได้ไม่เกินกว่าที่กำหนดตังตารางและการะบรรทุกบีโอดี. ได้ไม่เกิน 0.416 กก.บีโอดี./วัน

ค่าบีโอดีเข้าสู่ระบบ (มก./ล)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วัน)
175	2.38
200	2.08
220	1.89
260	**1.60**
300	1.39

1.2 สามารถรับปริมาณความสกปรกของน้ำทิ้งในรูปของค่า BOD ได้ 260 มก./ล. และสามารถบำบัดให้มีค่า BOD ออกจากระบบ 40-60 มก./ลิตร

1.3 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพน้ำไม่น้อยกว่า 1 ปี หากมีค่า BOD เฉลี่ยเกิน 60 มก./ล. ทางผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขและปรับปรุง จนกว่าค่า BOD จะได้มาตรฐาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

รายละเอียดส่วนประกอบระบบบำบัดน้ำเสีย มีดังนี้

- ส่วนเกรอะ (Septic anaerobic chamber) ปริมาตรบำบัดไม่น้อยกว่า 1.1 ลบ.ม.
- ส่วนบำบัดแบบกรองไม่เติมอากาศ(Anaerobic filter chamber) ปริมาตรบำบัดไม่น้อยกว่า 1.1 ลบ.ม.

ปริมาตรบำบัดน้ำเสียรวมไม่น้อยกว่า 2.2 ลบ.ม. และปริมาตรบรรจุไม่น้อยกว่า 2.23 ลบ.ม.

2 วัสดุและโครงสร้างของระบบบำบัดน้ำเสีย

2.1 ถังบำบัดน้ำเสีย (Wastewater tank)

ตัวถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป ทำด้วยไฟเบอร์กล๊าสเสริมแรง (Fiber Glass Reinforced Plastic) ภายในแบ่งการทำงานเป็นห้อง ๆ สำหรับช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ภายในตัวถังบรรจุ สื่อชีวภาพ(Biomedia)ทำจาก HDPE เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์

รูปทรง	:	กลมรีแนวตั้ง
ขนาดถัง	:	เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.635 เมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 1.64 เมตร
	:	ความหนาโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 5 มม.
ฝาถัง	:	ผลิตจากวัสดุเหล็กหล่อ (Cast Iron) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียใต้พื้นที่ที่มีการจราจร
	:	ผลิตจากวัสดุพลาสติก เอบีเอส (ABS) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียใต้พื้นที่สีเขียว

2.2 สื่อชีวภาพ (Biomedia)

สำหรับให้จุลินทรีย์ยึดเกาะและป้องกันตะกอนหลุดออกจากระบบ

ชนิด	:	เหลี่ยมที่ได้ BIOCELL type " L "
รูปทรง	:	เปลือกไข่ / ถังเบียร์ ปลายปิดทั้ง 2 ข้าง
วัสดุ	:	โพลีเอทธิลีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDPE)
พื้นที่ผิวจำเพาะ	:	ไม่น้อยกว่า 103 ตร.ม./ลบ.ม.สำหรับส่วนกรองไม่เติมอากาศ
ปริมาตรบรรจุ	:	ไม่น้อยกว่า 0.44 ลบ.ม.

2.3 <u>ท่อและข้อต่อ</u> (Pipe & fitting)

ทำด้วยไพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) Class 8.5

รายการคำนวณทางวิศวกรรมโครงสร้าง
โครงการ ที่พักอาศัยรวม สูง 5 ชั้น
ซอยท้ายบ้านซอย 19
ต. ปากน้ำ อ. เมือง
จ. สมุทรปราการ

เจ้าของ

คุณพรรณี สว่างฟ้า

โดย

วิศวกร สมชาย ฤกษ์พรพิพัฒน์ ลย. 7772

บริษัท มหกรรมก่อสร้าง จำกัด
147/3 ถนนลายลวด ตำบลปากน้ำ
อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10270
โทรศัพท์ /โทรสาร 02-7017665

กรกฎาคม 2546

Concept Design Criteria ในการออกแบบโครงสร้าง
โครงการ ที่พักอาศัยรวม 5 ชั้น ต. ปากน้ำ จ. สมุทรปราการ

จากการพิจารณาแบบสถาปัตยกรรม ของที่พักอาศัยรวม จำนวน 5 ชั้น ประกอบห้องพักชั้นละ 17 ห้อง 4 ชั้นและชั้น 5 กำหนดเป็นห้องพักขนาดพิเศษ 8 ห้องรวมกับห้องเก็บอุปกรณ์ รวมทั้งหมด 5 ชั้น รวมทั้งหมด 76 ห้อง หลังคาดาดฟ้าออกแบบเป็นพื้น คอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมกับถังน้ำสำเร็จรูป สำหรับงานอุปโภค บริโภค สรุปงานออกแบบโครงสร้างดังรายการต่อไปนี้

1. ออกแบบเป็นอาคาร คอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างระบบเฟรม
   - 1.1 ส่วนตัวโครงสร้างของบ้าน ให้วางอยู่บนฐานรากเสาเข็มยาว
   - 1.2 ส่วนตัวโครงสร้างขานพักบันได ทั้งในส่วนด้านหน้าและด้านข้าง ได้ทำการออกแบบให้วางอยู่เสาเข็มสั้น
   - 1.3 ส่วนบันไดหนีไฟ ออกแบบเป็นระบบโครงสร้างเหล็ก ติดตังอยู่ด้านข้างของอาคาร
2. ลำดับในการออกแบบ สามารถเรียงลำดับการออกแบบได้ดังรายการต่อไปนี้
   - 2.1 ออกแบบในส่วนของห้องน้ำ และพื้นระเบียง คานรับโครงสร้างห้องน้ำและระเบียง B1
   - 2.2 ออกแบบคานภายนอก B2
   - 2.3 ออกแบบคานหลัก B3 ในระบบโครงเฟรม และทำการตรวจสอบการรับแรงลมเพื่อคำนวณแรงที่เกิดขึ้นสูงสุด
   - 2.4 ออกแบบคานย่อยภายใน B4 , ออกแบบบันไดหลักและคานรับขานพัก คานช่วงพาด
   - 2.5 ออกแบบโครงสร้าง เสาและฐานราก
   - 2.6 ออกแบบคานและพื้น ในส่วนของถังน้ำบนดาดฟ้า
   - 2.7 กำหนดความหนาของพื้นถนนและทางเดินรอบ , และพื้นที่จอดรถ
   - 2.8 Typical โครงสร้างบันไดเหล็กภายนอก พร้อมตรวจสอบระบบป้องกันเพลิง
   - 2.9 ตรวจสอบท่อน้ำฝนในส่วนของจำนวนและขนาด, ออกแบบถังบำบัดน้ำเสีย ตาม CODE
3. เอกสารแนบ
   - 3.1 แบบแปลนสถาปัตยกรรม
   - 3.2 แบบแปลนโครงสร้างอาคาร
   - 3.3 แบบแปลนถังบำบัดน้ำเสีย

สุชาย