

รายการคำนวณโครงสร้าง อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น

ชื่อโครงการ	:	อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น
ประเภทองค์อาคาร	:	อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น
โครงสร้างหลักองค์อาคาร	:	โครงสร้างเหล็กgrupพรรณ
วิธีออกแบบ	:	[REDACTED]
	:	[REDACTED]
มาตรฐานในการออกแบบ	:	กฎกระทรวงฉบับที่ 6 พ.ศ. 2527 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522
สถานที่ก่อสร้าง	:	[REDACTED]
วัสดุโครงสร้างหลัก	:	คอนกรีตกำลังอัดรูปทรงกระบอกที่อายุ 28 วัน $F_c' = 173 \text{ ksc}$
	:	เหล็กเสริมหลัก เกรด SD-30, เหล็กเสริมรอง SR-24
	:	เหล็กgrupพรรณ มาตรฐาน มอก. , SS400

ข้อกำหนดการออกแบบ

คอนกรีต

ที่ 28 วัน แท่งทดสอบทรงกระบอกมาตรฐานขนาด 15x30 ซม.

กำลังอัดประลัยของคอนกรีต

$F_c' =$	173.00	ksc
----------	--------	-----

หน่วยแรงใช้งานของคอนกรีต

$F_c = 0.375 \times F_c' =$	64.88	ksc
-----------------------------	-------	-----

ใช้ $F_c = 65$ ksc

โมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีต

$E_c = 15200 \times F_c'^{0.5}$	199,924.8	ksc
---------------------------------	-----------	-----

เหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็กเสริมข้อ้อย (DB)

โมดูลัสยืดหยุ่นของเหล็ก

SD-30		
E_s	2,100,000.00	ksc
$F_y =$	3,000.00	ksc
$F_s = 0.5 \times F_y$	1,500.00	ksc
$n = E_s/E_c$	10.5	
$k = 1/[1 + f_s/(n \cdot f_c)]$	0.313	
$j = 1 - k/3$	0.896	
$R = f_c/2 \cdot j \cdot k$	9.11	

เหล็กเสริมกลม (RB)

โมดูลัสยืดหยุ่นของเหล็ก

SR-24		
E_s	2,100,000.00	ksc
$F_y =$	2,400.00	ksc
$F_s = 0.5 \times F_y$	1,200.00	ksc
$n = E_s/E_c$	10.5	
$k = 1/[1 + f_s/(n \cdot f_c)]$	0.362	
$j = 1 - k/3$	0.879	
$R = f_c/2 \cdot j \cdot k$	10.35	

รายการประกอบแบบโครงสร้าง

- 1 คอนกรีตสำหรับโครงสร้างทั้งหมด ให้ใช้คอนกรีตที่มีส่วนผสมของ PORTLAND CEMENT TYPE 1 ไม่น้อยกว่า 325 กิโลกรัมต่อน้ำหนักของทราย และน้ำถึงขีดของแท่งคอนกรีต
ตัวอย่างรูปพรรณสัณยต์ที่ผ่านมาตรฐานกลางไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร ที่หล่อในขนาดงานไม่น้อยกว่า 210 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ณ แท่งคอนกรีตที่อายุ 28 วัน
ตามมาตรฐาน ม.ศ.ท.(TIT 1007-34)
- 2 เหล็กเส้นกลม RB ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. และ 9 มม. เป็นเหล็กกลมผิวเรียบ MILD STEEL SR-24
รับประกันกำลังคดงอต่ำสุดไม่น้อยกว่า 2,400 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามมาตรฐาน มอก. 20-2543
- 3 เหล็กเส้นกลม DB ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม. ขึ้นไป เป็นเหล็กข้อย่นชนิด HIGH TENSILE STEEL SD-30
รับประกันกำลังคดงอต่ำสุดไม่น้อยกว่า 3,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามมาตรฐาน มอก. 24-2543
- 4 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ MILD STEEL รับประกันกำลังคดงอต่ำสุดไม่น้อยกว่า 2,400 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
- 5 การต่อเหล็กเสริมต่างๆ ของโครงสร้างให้เป็นไปตามกำหนดดังนี้
***ที่เสถียรตาม เหล็กบนให้ต่อหางของช่วงที่เสถียรตาม (L/2)
***ที่เสถียรตาม เหล็กล่างให้ต่อหางของช่วงระหว่าง L/5 จากช่วงที่เสถียรตาม
***เสาให้ต่อหางที่ระยะ 1 เมตร จากพื้นจนถึง 1/2 ของความสูงเสา
- 6 ความหนาของคอนกรีตป็นหลัก
***2.00 เซนติเมตร สำหรับพื้น
***2.50 เซนติเมตร สำหรับคานทั่วไป
***3.00 เซนติเมตร สำหรับเสา
***7.50 เซนติเมตร สำหรับฐานรากและ โครงสร้างที่สัมผัสกับดิน
- 7 คอนกรีตหยาบให้ใช้คอนกรีตที่มีส่วนผสมในอัตราส่วน 1:3:5
- 8 สำหรับการประกอบ โครงสร้างส่วนอื่นๆ ส่วนของวัสดุให้เป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรมและมาตรฐานการออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็กของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (TIT 1007-34)

น้ำหนักบรรทุก

น้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead Load)		
คอนกรีตเสริมเหล็กธรรมดา	2,400.00	กก. ต่อ ลูกบาศก์เมตร
เหล็ก	7,850.00	กก. ต่อ ลูกบาศก์เมตร
ไม้เนื้อแข็ง	700-1200	กก. ต่อ ลูกบาศก์เมตร
อิฐ	1,900.00	กก. ต่อ ลูกบาศก์เมตร
วัสดุผนังหลังคา	50.00	กก. ต่อ ตารางเมตร
ฝ้าเพดาน	15.00	กก. ต่อ ตารางเมตร
กำแพงอิฐมวลเบาครึ่งแผ่นหนา 10 ซม. รวมฉาบ	180.00	กก. ต่อ ตารางเมตร
ปรับระดับพื้น ตกแต่งพื้น	50.00	กก. ต่อ ตารางเมตร
อิฐบล็อกหนา 10 ซม. รวมฉาบ	100.00	กก. ต่อ ตารางเมตร

น้ำหนักบรรทุกจร (Live Load) ในแนวดิ่งของอาคารประเภทต่างๆ(กฎกระทรวงฉบับที่ 6 พ.ศ.2527)

หลังคา	30.00	กก. ต่อ ตารางเมตร
กันสาดหรือหลังคาคอนกรีต	100.00	กก. ต่อ ตารางเมตร
ที่พักอาศัย	150.00	กก. ต่อ ตารางเมตร
ห้องน้ำ	150.00	กก. ต่อ ตารางเมตร
อาคารพาณิชย์	300.00	กก. ต่อ ตารางเมตร

แรงลม

ความสูงของอาคารหรือส่วนของอาคาร	หน่วยแรงลม	
ส่วนของอาคารที่สูงไม่เกิน 10 เมตร	50.00	กก. ต่อ ตารางเมตร
ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 10 แต่ไม่เกิน 20 เมตร	80.00	กก. ต่อ ตารางเมตร
ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 20 แต่ไม่เกิน 40 เมตร	120.00	กก. ต่อ ตารางเมตร
ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 40 เมตร	160.00	กก. ต่อ ตารางเมตร

ข้อกำหนดการออกแบบ

เหล็กรูปพรรณ

เหล็ก C 100x50x20x3.2 (5.50 kg/m)				เหล็กกล่อง 50x50x2.3 (3.34 kg/m)			
Es	=	2,100,000.00	ksc	Es	=	2,100,000.00	ksc
Fy	=	2,400.00	ksc	Fy	=	2,400.00	ksc
Area , Section	=	7.01	Sq.cm.	Area , Section	=	4.25	Sq.cm.
weight	=	5.50	kg./m.	weight	=	3.34	kg./m.
Moment of Inertia Ix	=	107.00	cm.^4	Moment of Inertia Ix	=	15.86	cm.^4
Moment of Inertia Iy	=	24.50	cm.^4	Moment of Inertia Iy	=	15.86	cm.^4
Elastic Modulus Sx	=	21.40	cm.^3	Elastic Modulus Sx	=	6.34	cm.^3
Elastic Modulus Sy	=	7.80	cm.^3	Elastic Modulus Sy	=	6.34	cm.^3
Radius of Gyration rx	=	3.91	cm.	Radius of Gyration rx	=	1.93	cm.
Radius of Gyration ry	=	1.87	cm.	Radius of Gyration ry	=	1.93	cm.

เหล็กกล่อง 250x250x6 (45.2 kg/m)				เหล็ก C 125x50x20x2.3 (4.51 kg/m)			
Es	=	2,100,000.00	ksc	Es	=	2,100,000.00	ksc
Fy	=	2,400.00	ksc	Fy	=	2,400.00	ksc
Area , Section	=	57.63	Sq.cm.	Area , Section	=	5.75	Sq.cm.
weight	=	45.20	kg./m.	weight	=	4.51	kg./m.
Moment of Inertia Ix	=	5,670.00	cm.^4	Moment of Inertia Ix	=	137.00	cm.^4
Moment of Inertia Iy	=	5,670.00	cm.^4	Moment of Inertia Iy	=	20.60	cm.^4
Elastic Modulus Sx	=	454.00	cm.^3	Elastic Modulus Sx	=	21.90	cm.^3
Elastic Modulus Sy	=	454.00	cm.^3	Elastic Modulus Sy	=	6.22	cm.^3
Radius of Gyration rx	=	9.92	cm.	Radius of Gyration rx	=	4.88	cm.
Radius of Gyration ry	=	9.92	cm.	Radius of Gyration ry	=	1.89	cm.

สแกนด้วย CamScanner

โครงหลังคาโรงรถ

หาน้ำหนักบรรทุกจากโครงสร้าง

- ระยะกว้างโครงสร้าง T1 = 5 เมตร
- น้ำหนักผนังจากโรงรถ = 30 kg/m²
- น้ำหนัก 66 มม. โครงสร้าง 6 มม. เหล็ก = 7 kg/m²
- น้ำหนัก 66 มม. + sand pad = 5 kg/m²
- รวม = 42 kg/m²

น้ำหนักโครงสร้าง T1

$$W_T = 0.01 W (1 + 0.33 L)$$

$$= 0.01 \times 42 (1 + 0.33 \times 20) = 2.77 \text{ kg/m}$$

หรือ

$$W_T = (0.333 \times L) + 5$$

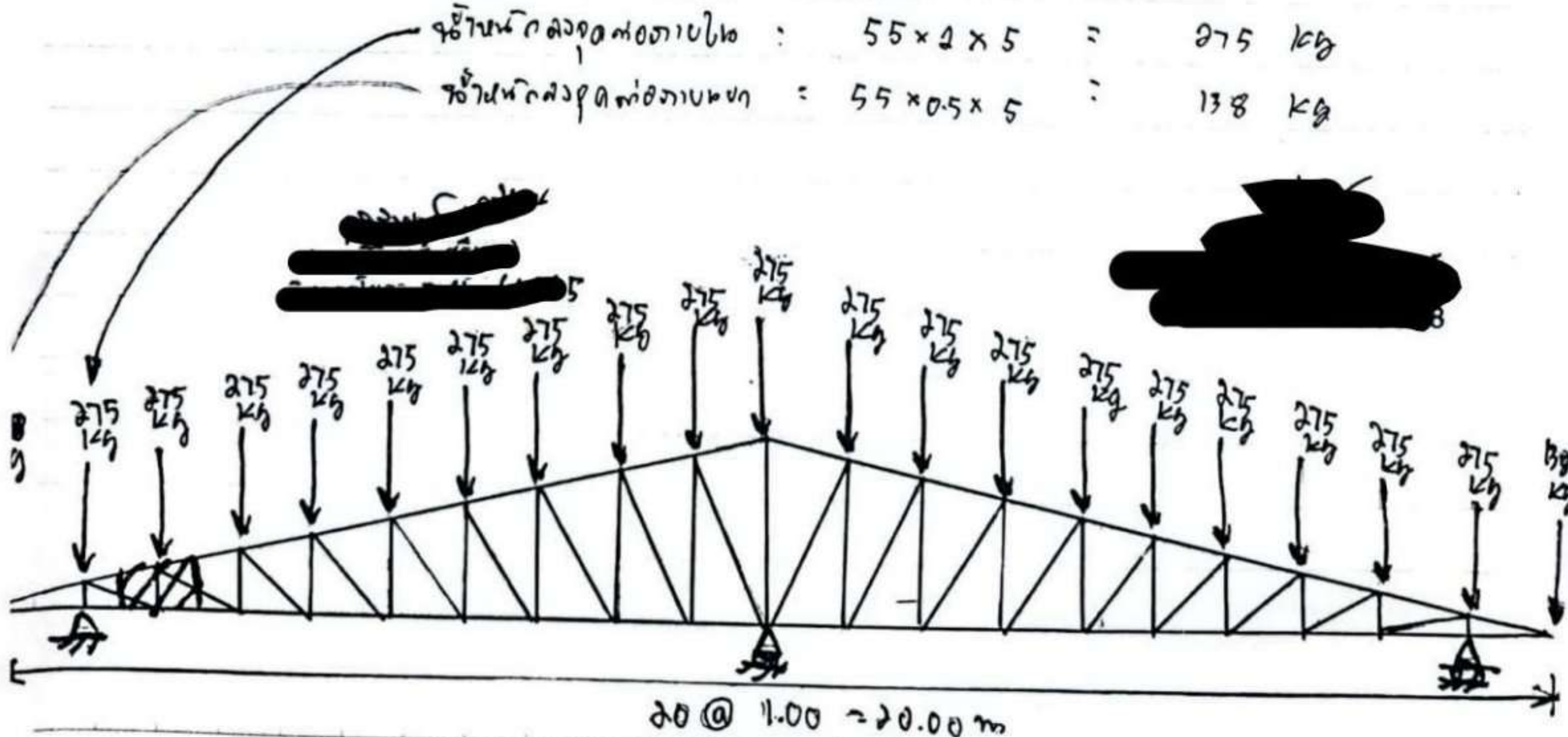
$$= (0.333 \times 20) + 5 = 11.66 \text{ kg/m}^2 \approx 12 \text{ kg/m}^2$$

ใช้น้ำหนักโครงสร้าง T1 = 12 kg/m²

รวมน้ำหนักทั้งหมด = 42 + 12 = 54 kg/m² หรือ 55 kg/m²

น้ำหนักลงจุดต่อเสาใบ : $55 \times 2 \times 5 = 275 \text{ kg}$

น้ำหนักลงจุดต่อเสาขนา : $55 \times 0.5 \times 5 = 138 \text{ kg}$



Double A

สแกนด้วย CamScanner

ตัวอย่าง ความลาดชัน ของวัตถุบนลาด

$$\theta = \tan^{-1} \frac{1}{10} = 5.71^\circ < 10^\circ \text{ วัตถุจะอยู่บนลาดโดยไม่เกิดลื่นไถล}$$

1 ออกแบบลาด

- ฐานหน้ารถทุกตัว

$$= 30 \text{ kg/m}^2$$

- ฐานหน้ารถเหล็ก

$$= 7 \text{ kg/m}^2$$

รวมฐานหน้ารถ

$$= 37 \text{ kg/m}^2$$

ฐานหน้ารถลาด

$$= \text{ฐานหน้ารถ} \times \text{ระยะลาดลาด}$$

$$= 37 \times 1 = 37 \text{ kg/m}$$

รวมฐานหน้ารถลาด + sand road

$$= 5 \text{ kg/m}$$

รวมฐานหน้ารถลาดทั้งหมด

$$= 37 + 5 = 42 \text{ kg/m} \approx 45 \text{ kg/m}$$

การ คำนวณความลาดชัน ให้ดูจากจุดรองรับของลาด 6 เมตร ให้วางบนลาดลาด ที่มีความลาดชัน 5.00 m. เพราะฉะนั้น ความลาดชันที่กำหนด 5.00 m. ให้ดูจากแบบลาดลาดลาดลาดลาด

$$w_x = 45 \sin 5.71 = 4.47 \text{ kg/m} \approx 5 \text{ kg/m}$$

$$w_y = 45 \cos 5.71 = 44.45 \text{ kg/m} \approx 45 \text{ kg/m}$$

$$M_x = \frac{45 \times 5^2}{8} = 140.625 \text{ kg.m}$$

$$M_y = \frac{5 \times 5^2}{8} = 15.625 \text{ kg.m}$$

จาก M_{max} เราได้ค่าโมเมนต์การ

$$= \frac{M_x}{F_b} = \frac{140.625 \times 100}{0.6 \times 2400} = 9.77 \text{ cm}^3$$

∴ เลือกใช้เหล็กแบบ ใช้เหล็กแบบ $\square 125 \times 50 \times 20 \times 2.3$ น้ำหนัก 4.51 kg/m

$$S_x = 21.4 \text{ cm}^3$$

$$S_y = 6.22 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 137 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 20.6 \text{ cm}^4$$

$$F_b = 0.6 F_y = 0.6 \times 2400 = 1,440 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_b = \frac{M_x}{S_x} + \frac{M_y}{S_y} \leq 1440 \text{ kg/cm}^2$$

$$= \frac{140.625 \times 100}{21.4} + \frac{15.625}{6.22} = 843.33 \text{ kg/cm}^2$$

$$843.33 \text{ kg/cm}^2 \leq 1440 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

ตรวจสอบการโก่งตัว

- การโก่งตัวของ beam $\Delta_{all} = L/360 = 500/360 = 1.38 \text{ cm}$

- การโก่งตัวที่เกิดขึ้น $\Delta_{max} = \frac{5 w_y L^4}{384 E I_x} = \frac{5 \times 45 \times 500^4}{384 \times 100 \times 2.10 \times 10^6 \times 137} = 1.27 \text{ cm}$

$$1.27 \text{ cm} \leq 1.38 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

การคำนวณใช้เหล็ก ยึดแบบ 1 บอลจ ติตโอมเหล็กด้านนอกด้วย ติตความยาวแบบ
เผื่อ ครึ่งหนึ่ง

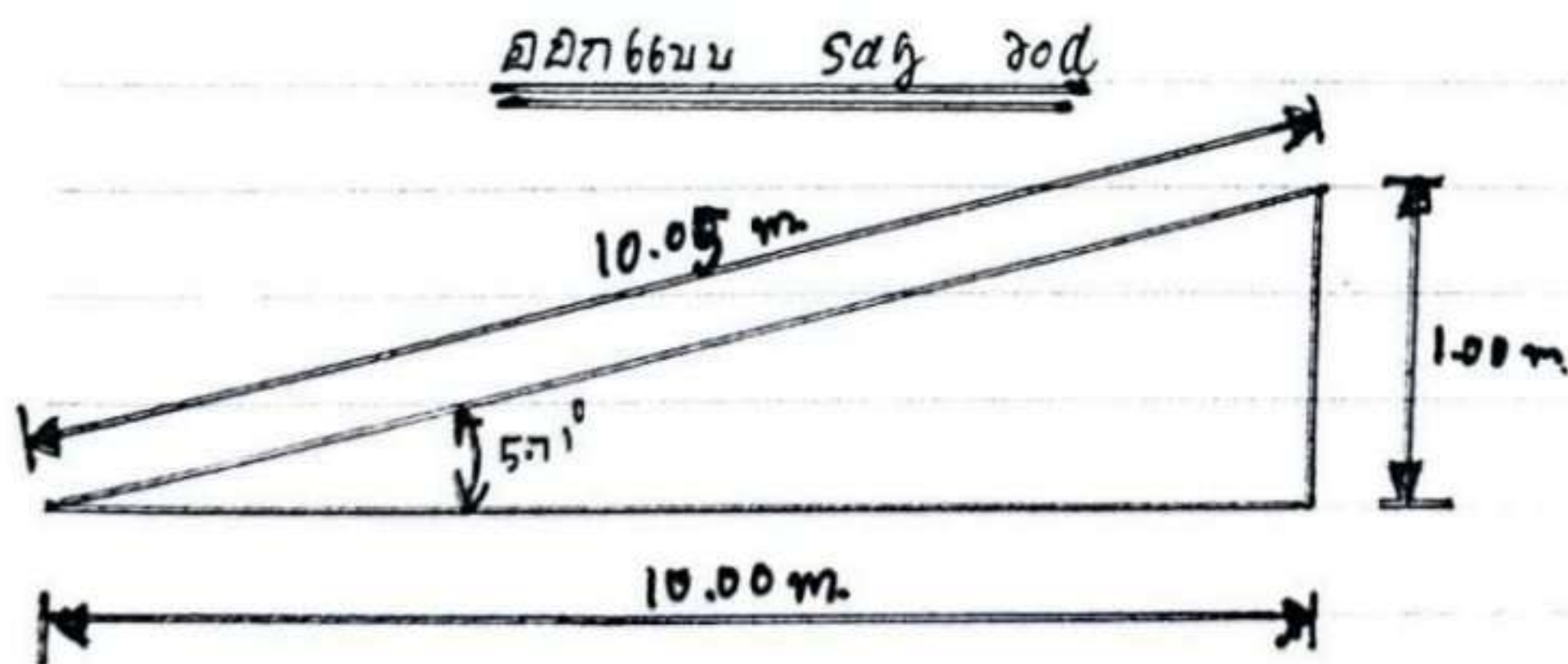
$$M_y = \frac{5 \times 2.5^2}{8} = 3.90 \text{ kg.m}$$

$$\text{บอล Sy สอดครึ่งหนึ่ง } 6.22/2 = 3.11 \text{ cm}^2$$

$$\text{ตรวจสอบ } f_b = \frac{M_x}{S_x} + \frac{M_y}{S_y} \leq 1,440 \text{ kg/cm}^2$$

$$= \frac{140.625 \times 10^3}{21.7} + \frac{15.625 \times 10^3}{3.11} = 1,145 \text{ kg/cm}^2$$

$$1,145 \text{ kg/cm}^2 \leq 1,440 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$



$$\text{ความยาวเหล็กยึด: ด้าน: } \sqrt{10^2 + 1^2} = 10.05 \text{ m.}$$

ใช้เหล็กยึดแบบนอกหน้า 1.00 m

$$\text{ยาวจําพวกแบบเหล็กได้ } \frac{10.05 + 1}{1.06} = \frac{11.05}{1} \quad \text{ติตให้มี 10 ช่วง ใช้แบบ 11 ม}$$

662/6 นิล ๗ $\square$ 125 x 50 x 20 x 2.3 หนัก 4.51 กก./m

bbz/bnlik ขาว 5m ใบไม้เล็ก ขัดใบ 1 bbk w วึ่งท่งักวกลวขบ bbz ดัวหะนี้ พันธ์ รัน 11 งวด 66
เท่ากัน $5/2 = 2.50 \text{ m}$

น้ำหนัก 11 ตัน $= 4.51 \times 25 \times 11 = 124.025 \text{ kg} \approx 125 \text{ kg}$

จำนวนหน้าทั้งหมด = จำนวนหน้าปก + จำนวนหน้าเนื้อหา
= 7 + 30 = 37 เล่ม

$$\text{พลังงานจลน์} = 37 \times 2.5 \times 10.05 = 924.625 \text{ kg} \approx 430 \text{ kg}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 125 + 930 = 1055 \text{ kg.}$$

น้ำหนัก ในทิศทางของ sag rod = $1055 \sin 5.71^\circ = 104.46 \text{ kg}$

շնչառության հիմքեր $P7 = 0.6 \times 2400 = 1,440 \text{ kg}$

พื้นที่หน้าตัดของสาย 20 คู่ หมัดจีส $\frac{104.96}{1440} = 0.073 \text{ cm}^2$

but say 20 d vmo ϕ 122 ($A = 0.636 \text{ cm}^2$)

$0.636 \geq 0.065$ OK

๓๕๖๑๙๒๘ วิศวกร ส่วน คณิตฯ จุฬ L/๔ ≤ 300

$$\gamma = L/\lambda = 100/300 = 0.333$$

$\gamma: 0/4$

b: $4x = 4 \times 0.333 = 1.333 \text{ cm}$

တၢ်မၤနီၤ နီၤပၤမၤနီၤ ၄၈၇ နီၤ ၁၀၀၀ @ ၅.၀၀၀

ຈັດກຳກັ່ງຄວາມ ດວງໄຊ ໒໐໒໒

ออกแบบสาย อด ระยะวิ่งสาย

$$\begin{aligned}
 - \text{น้ำหนักท่อ 11 มม} &= 4.51 \times 22 \times 5 = 248.05 \text{ kg} \\
 - \text{น้ำหนักท่อเหล็ก 7 มม} &= 7 \times 5 \times 10 = 350 \text{ kg} \\
 - \text{น้ำหนักมรอกทุกอง} &= 30 \times 5 \times 10 = 1500 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

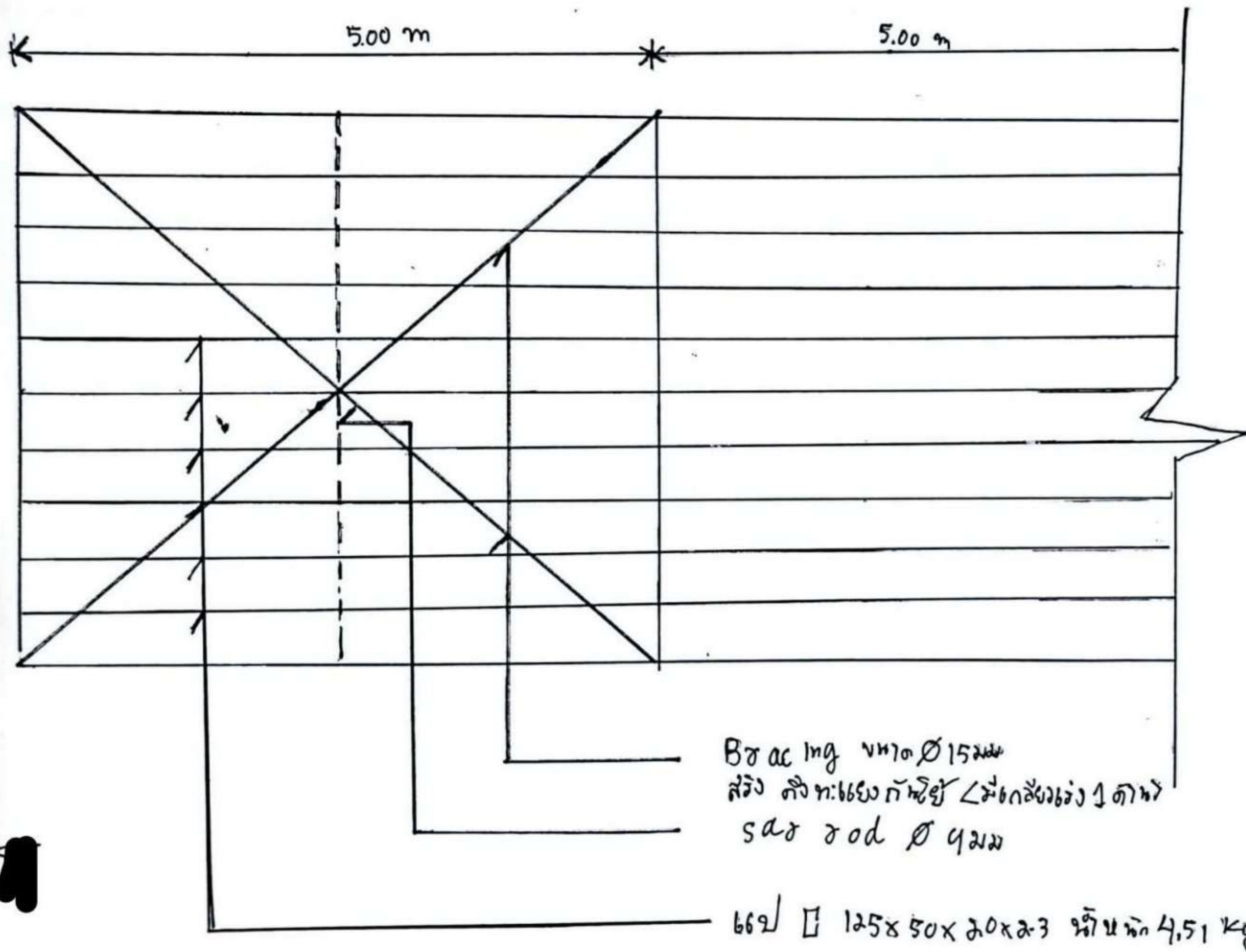
$$\text{รวมน้ำหนักมรอกทุกอง} = 248.05 + 350 = 598.05 \approx 600 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned}
 \text{น้ำหนักมรอกทุกองที่โอบหุ้มสาย อด} &= 600 \sin 5.71^\circ = 59.64 \text{ kg} \\
 \text{น้ำหนักมรอกทุกองที่โอบหุ้มสาย อด} &= 1500 \sin 5.71^\circ = 149.24 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

ใช้วิธี LRFD ตรวจสอบแรงดึงที่น้อยกว่า 1500 กก

$$T_u = \frac{(1.2 \times 607 + (1.6 \times 1500))}{\cos 5.71^\circ} = 313.55 \text{ kg}$$

$$\phi T_u = 0.9 \times 313.55 = 282.195 < 313.55 \text{ OK}$$



สแกนด้วย CamScanner

ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น

CCT-TRUSS

แฟ้ม : งานนอก2.hct

วิศวกร : ██████████

version 1.90

ข้อมูลควบคุม

จำนวนจุดต่อ	40
จำนวนชิ้นส่วน	77
จำนวนหน้าตัด	2

สแกนด้วย CamScanner

ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น
วิศวกร : ██████████

CCT-TRUSS
version 1.90

แฟ้ม : งานนอก2.hct

ข้อมูลพิกัดจุดต่อ

จุดต่อที่	พิกัด X (m)	พิกัด Y (m)
1	0.00	0.00
2	1.00	0.00
3	2.00	0.00
4	3.00	0.00
5	4.00	0.00
6	5.00	0.00
7	6.00	0.00
8	7.00	0.00
9	8.00	0.00
10	9.00	0.00
11	10.00	0.00
12	11.00	0.00
13	12.00	0.00
14	13.00	0.00
15	14.00	0.00
16	15.00	0.00
17	16.00	0.00
18	17.00	0.00
19	18.00	0.00
20	19.00	0.00
21	20.00	0.00
22	1.00	0.10
23	2.00	0.20
24	3.00	0.30

██████████
██████████
██████████

██████████
██████████
██████████

สแกนด้วย CamScanner

ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น

CCT-TRUSS

แฟ้ม : งานนอก2.hct

วิศวกร : ██████████

version 1.90

ข้อมูลพิกัดจุดต่อ

จุดต่อที่	พิกัด X (m)	พิกัด Y (m)
25	4.00	0.40
26	5.00	0.50
27	6.00	0.60
28	7.00	0.70
29	8.00	0.80
30	9.00	0.90
31	10.00	1.00
32	11.00	0.90
33	12.00	0.80
34	13.00	0.70
35	14.00	0.60
36	15.00	0.50
37	16.00	0.40
38	17.00	0.30
39	18.00	0.20
40	19.00	0.10

สแกนด้วย CamScanner

ข้อมูลการยัดรีง

จุดต่อที่	แกน X	แกน Y	หมายเหตุ : (0 = Free, 1 = Fixed)
1	0	0	
2	1	1	
3	0	0	
4	0	0	
5	0	0	
6	0	0	
7	0	0	
8	0	0	
9	0	0	
10	0	0	
11	0	1	
12	0	0	
13	0	0	
14	0	0	
15	0	0	
16	0	0	
17	0	0	
18	0	0	
19	0	0	
20	0	1	
21	0	0	
22	0	0	
23	0	0	
24	0	0	

████████████████████
████████████████████
████████████████████

████████████████████
████████████████████
████████████████████

ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ ชั้น

CCT-TRUSS

แฟ้ม : งานนอก2.hct

วิศวกร : ██████████

version 1.90

ข้อมูลการยึดรั้ง

จุดต่อที่	แกน X	แกน Y
25	0	0
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	0	0
31	0	0
32	0	0
33	0	0
34	0	0
35	0	0
36	0	0
37	0	0
38	0	0
39	0	0
40	0	0

สแกนด้วย CamScanner

ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น

CCT-TRUSS

แฟ้ม : งานนอก2.hct

วิศวกร : 

version 1.90

ข้อมูลชิ้นส่วน

ชิ้นส่วนที่	จุดต่อหัว (I)	จุดต่อท้าย (J)	หน้าตัดที่
1	1	2	1
2	2	3	1
3	3	4	1
4	4	5	1
5	5	6	1
6	6	7	1
7	7	8	1
8	8	9	1
9	9	10	1
10	10	11	1
11	11	12	1
12	12	13	1
13	13	14	1
14	14	15	1
15	15	16	1
16	16	17	1
17	17	18	1
18	18	19	1
19	19	20	1
20	20	21	1
21	1	22	1
22	22	23	1
23	23	24	1
24	24	25	1





สแกนด้วย CamScanner

ข้อมูลชิ้นส่วน

ชิ้นส่วนที่	จุดต่อหัว (I)	จุดต่อท้าย (J)	หน้าตัดที่
25	25	26	1
26	26	27	1
27	27	28	1
28	28	29	1
29	29	30	1
30	30	31	1
31	31	32	1
32	32	33	1
33	33	34	1
34	34	35	1
35	35	36	1
36	36	37	1
37	37	38	1
38	38	39	1
39	39	40	1
40	40	21	1
41	2	22	2
42	3	23	2
43	4	24	2
44	5	25	2
45	6	26	2
46	7	27	2
47	8	28	2
48	9	29	2



ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น

CCT-TRUSS

แฟ้ม : งานนอก2.hct

วิศวกร : 

version 1.90

ข้อมูลชิ้นส่วน

ชิ้นส่วนที่	จุดต่อหัว (I)	จุดต่อท้าย (J)	หน้าตัดที่
49	10	30	2
50	11	31	2
51	12	32	2
52	13	33	2
53	14	34	2
54	15	35	2
55	16	36	2
56	17	37	2
57	18	38	2
58	19	39	2
59	20	40	2
60	22	3	2
61	23	4	2
62	24	5	2
63	25	6	2
64	26	7	2
65	27	8	2
66	28	9	2
67	29	10	2
68	30	11	2
69	11	32	2
70	12	33	2
71	13	34	2
72	14	35	2





สแกนด้วย CamScanner

ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น

วิศวกร : ██████████

CCT-TRUSS

version 1.90

แฟ้ม : งานนอก2.hct

ข้อมูลชิ้นส่วน

ชิ้นส่วนที่	จุดต่อหัว (I)	จุดต่อท้าย (J)	หน้าตัดที่
73	15	36	2
74	16	37	2
75	17	38	2
76	18	39	2
77	19	40	2

สแกนด้วย CamScanner

ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น

CCT-TRUSS

แฟ้ม : งานบดก2.doc

วิศวกร :

version 1.90

ข้อมูลสมบัติวัสดุ

หน้าตัดที่	พื้นที่หน้าตัด (cm ²)	โมดูลัสเฉื่อย (cm ⁴)
1	50.00	2100000
2	25.00	2100000

สแกนด้วย CamScanner

ข้อมูลน้ำหนักบรรทุกที่จุดต่อ

จุดต่อที่	แกน X (kg)	แกน Y (kg)
1	0.00	-138.00
2	0.00	0.00
3	0.00	0.00
4	0.00	0.00
5	0.00	0.00
6	0.00	0.00
7	0.00	0.00
8	0.00	0.00
9	0.00	0.00
10	0.00	0.00
11	0.00	0.00
12	0.00	0.00
13	0.00	0.00
14	0.00	0.00
15	0.00	0.00
16	0.00	0.00
17	0.00	0.00
18	0.00	0.00
19	0.00	0.00
20	0.00	0.00
21	0.00	-138.00
22	0.00	-275.00
23	0.00	-275.00
24	0.00	-275.00



ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น

CCT-TRUSS

แฟ้ม : งานนอก2.hct

วิศวกร : ██████████

version 1.90

ข้อมูลน้ำหนักบรรทุกที่จุดต่อ

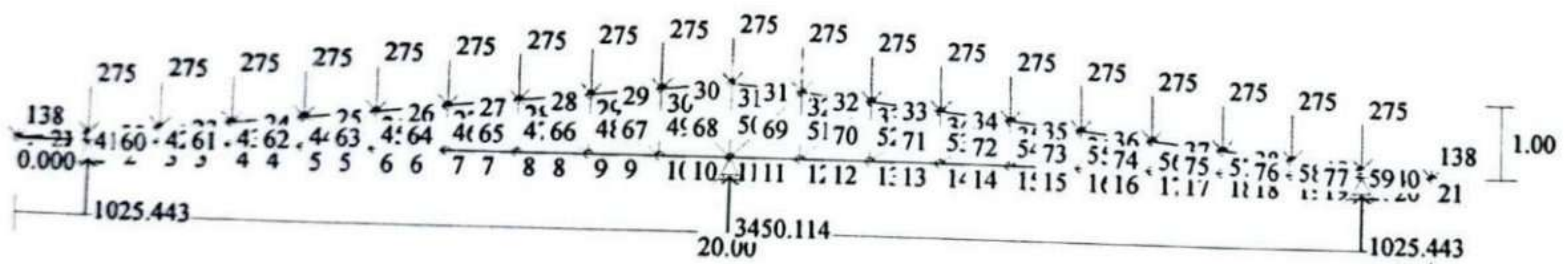
จุดต่อที่	แกน X (kg)	แกน Y (kg)
25	0.00	-275.00
26	0.00	-275.00
27	0.00	-275.00
28	0.00	-275.00
29	0.00	-275.00
30	0.00	-275.00
31	0.00	-275.00
32	0.00	-275.00
33	0.00	-275.00
34	0.00	-275.00
35	0.00	-275.00
36	0.00	-275.00
37	0.00	-275.00
38	0.00	-275.00
39	0.00	-275.00
40	0.00	-275.00

สแกนด้วย CamScanner

ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น
วิศวกร : ██████████

CCT-TRUSS
version 1.90

แฟ้ม : งานนอก2.hct



แรงปฏิกิริยา

สแกนด้วย CamScanner

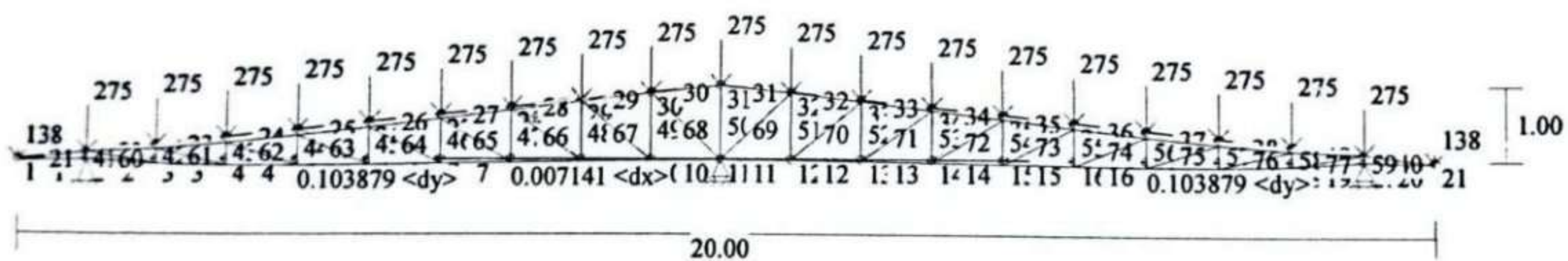
ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น

CCT-TRUSS

แฟ้ม : งานนอก2.hct

วิศวกร : ██████████

version 1.90



ระยะการเคลื่อนตัวแนวราบมากที่สุด <แกน x> = 0.007141 cm

ระยะการเคลื่อนตัวแนวตั้งมากที่สุด <แกน y> = 0.103879 cm

ระยะการเคลื่อนตัว

สแกนด้วย CamScanner

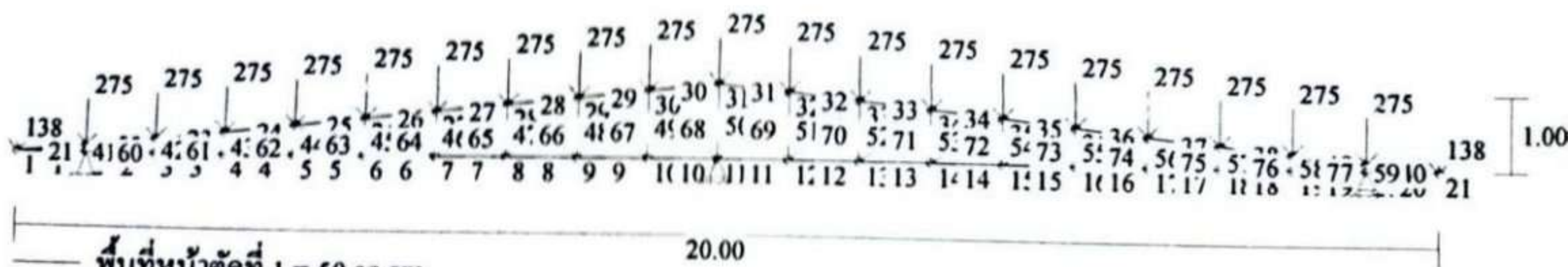
ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น

CCT-TRUSS

แฟ้ม : งานนอก2.hct

วิศวกร : ██████████

version 1.90



พื้นที่หน้าตัดที่ 1 = 40 sq.cm

พื้นที่หน้าตัดที่ 2 = 25 sq.cm

โครงข้อหมุน

สแกนด้วย CamScanner

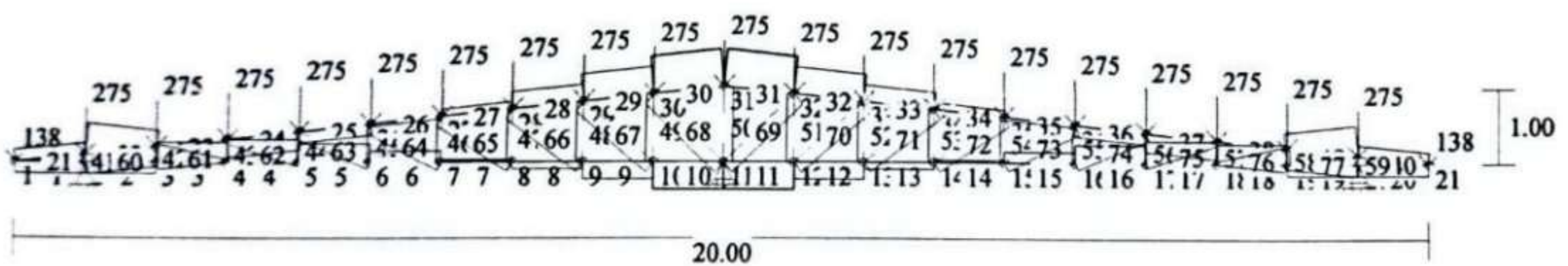
ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น

CCT-TRUSS

แฟ้ม : งานนอก2.hct

วิศวกร : ██████████

version 1.90



- แรงภายในชิ้นส่วน <แรงคด>
- แรงภายในชิ้นส่วนหงาย <แรงยัด> = -3264.953 kg
- แรงภายในชิ้นส่วน <แรงดึง>
- แรงภายในชิ้นส่วนสูงสุด <แรงคด> = 4548.589 kg

แรงภายในชิ้นส่วน

สแกนด้วย CamScanner

ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ ชั้น
วิศวกร : ██████████

CCT-TRUSS
version 1.90

แฟ้ม : งานนอก2.hct

ผลลัพธ์ระยะการเคลื่อนตัว

จุดต่อที่	แกน X (cm)	แกน Y (cm)
1	0.001314	-0.033037
2	0.000000	0.000000
3	-0.001314	-0.079526
4	0.000945	-0.103410
5	0.003522	-0.103879 <max.>
6	0.005604	-0.091366
7	0.006865	-0.072100
8	0.007141 <max.>	-0.050436
9	0.006341	-0.029614
10	0.004405	-0.012140
11	0.001296	0.000000
12	-0.001814	-0.012140
13	-0.003749	-0.029614
14	-0.004550	-0.050436
15	-0.004273	-0.072100
16	-0.003013	-0.091366
17	-0.000931	-0.103879 <max.>
18	0.001646	-0.103410
19	0.003906	-0.079526
20	0.002591	0.000000
21	0.001277	-0.033037
22	-0.000636	-0.000195
23	0.005018	-0.079669
24	0.004780	-0.103448

สแกนด้วย CamScanner

ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ เจ็น

CCT-TRUSS

แฟ้ม : งานนอก2.hct

วิศวกร : XXXXXXXXXX

version 1.90

ผลลัพธ์ระยะการเคลื่อนตัว

จุดข้อที่	แกน X (cm)	แกน Y (cm)
25	0.002698	-0.103760
26	0.000146	-0.091037
27	-0.002087	-0.071510
28	-0.003472	-0.049531
29	-0.003626	-0.028343
30	-0.002260	-0.010449
31	0.001296	-0.002248
32	0.004851	-0.010449
33	0.006218	-0.028343
34	0.006064	-0.049531
35	0.004678	-0.071510
36	0.002445	-0.091037
37	-0.000107	-0.103760
38	-0.002189	-0.103448
39	-0.002427	-0.079669
40	0.003227	-0.000195

สแกนด้วย CamScanner

ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น
วิศวกร [REDACTED]

CCT-TRUSS
version 1.90

แฟ้ม : งานนอก2.hct

ผลลัพธ์แรงภายในชิ้นส่วน

ชิ้นส่วนที่	ความยาว (m)	แรงที่ I (kg)	แรงที่ J (kg)	หน่วยแรงที่ I (ksc)	หน่วยแรงที่ J (ksc)
1	1.0000	-1380.0000	-1380.0000	-27.6000	-27.6000
2	1.0000	-1380.0000	-1380.0000	-27.6000	-27.6000
3	1.0000	2372.2139	2372.2139	47.4443	47.4443
4	1.0000	2706.2851	2706.2851	54.1257	54.1257
5	1.0000	2185.8208	2185.8208	43.7164	43.7164
6	1.0000	1323.5423	1323.5423	26.4708	26.4708
7	1.0000	290.3565	290.3565	5.8071	5.8071
8	1.0000	-840.4905	-840.4905	-16.8098	-16.8098
9	1.0000	-2032.3756	-2032.3756	-40.6475	-40.6475
10	1.0000	-3264.9531 <max->	-3264.9531 <max->	-65.2991	-65.2991
11	1.0000	-3264.9531 <max->	-3264.9531 <max->	-65.2991	-65.2991
12	1.0000	-2032.3756	-2032.3756	-40.6475	-40.6475
13	1.0000	-840.4905	-840.4905	-16.8098	-16.8098
14	1.0000	290.3565	290.3565	5.8071	5.8071
15	1.0000	1323.5423	1323.5423	26.4708	26.4708
16	1.0000	2185.8208	2185.8208	43.7164	43.7164
17	1.0000	2706.2851	2706.2851	54.1257	54.1257
18	1.0000	2372.2139	2372.2139	47.4443	47.4443
19	1.0000	-1380.0000	-1380.0000	-27.6000	-27.6000
20	1.0000	-1380.0000	-1380.0000	-27.6000	-27.6000
21	1.0050	1386.8828	1386.8828	27.7377	27.7377
22	1.0050	-2384.0454	-2384.0454	-47.6809	-47.6809
23	1.0050	-2719.7829	-2719.7829	-54.3957	-54.3957
24	1.0050	-2196.7227	-2196.7227	-43.9345	-43.9345

ข้อ
Lower
Chord

สแกนด้วย CamScanner

ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น

CCT-TRUSS

แฟ้ม : งานนอก2.hct

วิศวกร : 

version 1.90

ผลลัพธ์แรงภายในชิ้นส่วน

ชิ้นส่วนที่	ความยาว (m)	แรงที่ I (kg)	แรงที่ J (kg)	หน่วยแรงที่ I (ksc)	หน่วยแรงที่ J (ksc)
25	1.0050	-1330.1435	-1330.1435	-26.6029	-26.6029
26	1.0050	-291.8047	-291.8047	-5.8361	-5.8361
27	1.0050	844.6825	844.6825	16.8936	16.8936
28	1.0050	2042.5122	2042.5122	40.8502	40.8502
29	1.0050	3281.2373	3281.2373	65.6247	65.6247
30	1.0050	4548.5888 <max+>	4548.5888 <max+>	90.9718	90.9718
31	1.0050	4548.5888 <max+>	4548.5888 <max+>	90.9718	90.9718
32	1.0050	3281.2373	3281.2373	65.6247	65.6247
33	1.0050	2042.5122	2042.5122	40.8502	40.8502
34	1.0050	844.6825	844.6825	16.8936	16.8936
35	1.0050	-291.8047	-291.8047	-5.8361	-5.8361
36	1.0050	-1330.1435	-1330.1435	-26.6029	-26.6029
37	1.0050	-2196.7227	-2196.7227	-43.9345	-43.9345
38	1.0050	-2719.7829	-2719.7829	-54.3957	-54.3957
39	1.0050	-2384.0454	-2384.0454	-47.6809	-47.6809
40	1.0050	1386.8828	1386.8828	27.7377	27.7377
41	0.1000	-1025.4428	-1025.4428	-41.0177	-41.0177
42	0.2000	-375.2214	-375.2214	-15.0089	-15.0089
43	0.3000	-66.8142	-66.8142	-2.6726	-2.6726
44	0.4000	156.1393	156.1393	6.2456	6.2456
45	0.5000	344.9114	344.9114	13.7965	13.7965
46	0.6000	516.5929	516.5929	20.6637	20.6637
47	0.7000	678.5082	678.5082	27.1403	27.1403
48	0.8000	834.3196	834.3196	33.3728	33.3728

ชิ้นส่วน
Upper
Chord



สแกนด้วย CamScanner

ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น
วิศวกร [REDACTED]

CCT-TRUSS
version 1.90

แฟ้ม : งานนอก2.hct

ผลลัพธ์แรงภายในชิ้นส่วน

ชิ้นส่วนที่	ความยาว (m)	แรงที่ I (kg)	แรงที่ J (kg)	หน่วยแรงที่ I (ksc)	หน่วยแรงที่ J (ksc)
49	0.9000	986.0620	986.0620	39.4425	39.4425
(50)	1.0000	-1180.2032	-1180.2032	-47.2081	-47.2081
51	0.9000	986.0620	986.0620	39.4425	39.4425
52	0.8000	834.3196	834.3196	33.3728	33.3728
53	0.7000	678.5082	678.5082	27.1403	27.1403
54	0.6000	516.5929	516.5929	20.6637	20.6637
55	0.5000	344.9114	344.9114	13.7965	13.7965
56	0.4000	156.1393	156.1393	6.2456	6.2456
57	0.3000	-66.8142	-66.8142	-2.6726	-2.6726
58	0.2000	-375.2214	-375.2214	-15.0089	-15.0089
59	0.1000	-1025.4428	-1025.4428	-41.0177	-41.0177
(60)	1.0050	3770.9283	3770.9283	150.8371	150.8371
61	1.0198	340.6871	340.6871	13.6275	13.6275
62	1.0440	-543.3807	-543.3807	-21.7352	-21.7352
63	1.0770	-928.7025	-928.7025	-37.1481	-37.1481
64	1.1180	-1155.1368	-1155.1368	-46.2055	-46.2055
65	1.1662	-1318.7829	-1318.7829	-52.7513	-52.7513
66	1.2207	-1454.8813	-1454.8813	-58.1953	-58.1953
67	1.2806	-1578.4694	-1578.4694	-63.1388	-63.1388
68	1.3454	-1696.5852	-1696.5852	-67.8634	-67.8634
69	1.3454	-1696.5852	-1696.5852	-67.8634	-67.8634
70	1.2806	-1578.4694	-1578.4694	-63.1388	-63.1388
71	1.2207	-1454.8813	-1454.8813	-58.1953	-58.1953
72	1.1662	-1318.7829	-1318.7829	-52.7513	-52.7513

ค้ำยันแนวตั้ง
Vertical web

ค้ำยันแนวทแยง
Diagonal web



ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ ชั้น

CCT-TRUSS

แฟ้ม : งานนอก2.hct

วิศวกร : 

version 1.90

ผลลัพธ์แรงภายในชิ้นส่วน

ชิ้นส่วนที่	ความยาว (m)	แรงที่ I (kg)	แรงที่ J (kg)	หน่วยแรงที่ I (ksc)	หน่วยแรงที่ J (ksc)
73	1.1180	-1155.1368	-1155.1368	-46.2055	-46.2055
74	1.0770	-928.7025	-928.7025	-37.1481	-37.1481
75	1.0440	-543.3807	-543.3807	-21.7352	-21.7352
76	1.0198	340.6871	340.6871	13.6275	13.6275
77	1.0050	3770.9283	3770.9283	150.8371	150.8371

+ หมายถึง บบวดึง

- หมายถึง บบวบอัด

ชิ้นส่วนที่ 1-20 ท่อนข้อ Lower chord

ชิ้นส่วนที่ 21-40 ท่อนข้อ Upper chord

ชิ้นส่วนที่ 41-59 ท่อนดัดขึ้นบบวดึง vertical web

ชิ้นส่วนที่ 60-77 ท่อนดัดขึ้นบบวบอัด diagonal web

ชื่อโครงการ : อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น

CCT-TRUSS

แฟ้ม : งานนอก2.hct

วิศวกร : ██████████

version 1.90

ผลลัพธ์แรงปฏิกิริยา

จุดคั่น	แกน X (kg)	แกน Y (kg)
1	0.0000	1025.4428
2	0.0000	3450.1144
3	0.0000	1025.4428

สแกนด้วย CamScanner

SUBJECT:

NO:

DATE:

ออกแบบเหล็กโครงสร้าง TRUSS ๔๗๗

- จากการวิเคราะห์แรงในโครงเหล็กตัวหน้า (ชั้นล่าง ริมเบรคสูงจุด)
- ท่อนล่าง Lower chord ชั้นล่างที่ 10 เบรค ๑๑ = -3,265 kg (เบรคอัด)
 - ท่อนบน Upper chord ชั้นล่างที่ 30 เบรค 3๑ = 4,55๑ kg (เบรคดึง)
 - ท่อนค้ำเหล็กแนวตั้ง vertical web ชั้นล่างที่ 50 = -1,๑๕๐ kg (เบรคอัด)
 - ท่อนค้ำเหล็กแนวทแยง diagonal web ชั้นล่างที่ 60 เบรค ๖๖ = 3,๗๗๑ kg (เบรคดึง)

ออกแบบเหล็กในค้ำท่อนล่าง (Lower chord)

พิจารณา ชั้นล่าง ริมเบรคสูงจุด คือ ชั้นล่างที่ ๑๐ เบรค ๑๑ = 3,265 kg (เบรคอัด)
ความยาว = 100 cm

เลือกใช้เหล็กฉาก [100x50x2.๓ x 3.2

A = 7.007 cm², I_x 3.๑๑ cm⁴, I_y = 1.87 cm⁴ น้ำหนัก 5.5๐ kg/m

$$\frac{KL}{r} = \frac{1 \times 100}{1.47} = 59.417$$

$$CC = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{F_y}} = \sqrt{\frac{8 \times 314^3 \times 2.1 \times 10^6}{2400}} = 131.35$$

จากกรณี $KL \leq CC$ ตัวหน้า

หน่วยมวลอัดหน่วย $F_a =$

$$\frac{1 - \frac{1}{2} \left(\frac{KL/r}{cc} \right)^2}{\frac{5}{3} - \frac{3}{8} \left(\frac{KL/r}{cc} \right) - \frac{1}{8} \left(\frac{KL/r}{cc} \right)^3} F_y$$

$$= 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{53.47}{131.35} \right)^2$$

$$\frac{5}{3} - \frac{3}{8} \left(\frac{53.47}{131.35} \right) - \frac{1}{8} \left(\frac{53.47}{131.35} \right)^3$$

$\times 2400 \times 1215.50 \times 10^3$

$$= 1,215.50 \text{ kg/cm}^2$$

พื้นที่ ขนาดอัดหน่วย $A = \frac{3265}{1,215.50} = 2.67 \text{ cm}^2$

หน่วยมวลอัดหน่วย $= 1,215.50 \text{ kg/cm}^2$

สามารถรับมวลได้สูงสุด $= 1,215.50 \times 7.007 = 8,517 \text{ kg}$

$$8,517 \text{ kg} / 3,265 \text{ kg} \quad \text{OK}$$

∴ ใช้เหล็กทำงัด $[100 \times 50 \times 20 \times 3.2$
น้ำหนัก 5.50 kg/m



๕๕ ออกแบบเหล็กใช้ทำจันทัน Z Uppeo choo

พิจารณา ΣM บน ΣF ของ $\Sigma F_t = 0.6 F_y = 0.6 \times 2400 = 1440 \text{ kg/cm}^2$
 ความยาว = 100.6 cm

ความยาวของ $\Sigma F_t = 0.6 F_y = 0.6 \times 2400 = 1440 \text{ kg/cm}^2$

$$พื้นที่หน้าตัดที่รองรับ $A_{nt} = \frac{1440}{1440} = 3.17 \text{ cm}^2$$$

เลือกเหล็กทำจันทัน $\square 100 \times 50 \times 20 \times 3.2$

$A = 7.007 \text{ cm}^2$, $\Sigma x = 3.91 \text{ cm}$, $\Sigma y = 1.47 \text{ cm}$ น้ำหนัก 5.50 kg/m

$$A_{nt} = A - \frac{A \cdot \Sigma x}{2} = \frac{7.007}{2} - \left(\frac{1}{2} \times \frac{7.007}{2} \right)$$

$$= 5.26 \text{ cm}^2 > 3.17 \text{ cm}^2 \text{ OK}$$

$$\text{การตรวจสอบความเค้น} \quad \sigma = 100.6 / 1.87 = 53.79 \leq 240 \text{ OK}$$

$\therefore$ เลือกเหล็กทำจันทัน $\square 100 \times 50 \times 20 \times 3.2$
 น้ำหนัก 5.50 kg/m

** ออกแบบตัวรับแบบดิ่งแบบ: แบบดิ่ง < vertical and diagonal rod >

พิจารณาชิ้นส่วนรับแบบดิ่งแบบ: แบบดิ่ง $60 \text{ มม} : 77 = 3,771 \text{ kg} < \text{แบบดิ่ง} >$
 ความยาว = 100.5 cm

หน่วยแรงดัดที่ขอบ $F_t = 0.6 \times 2,400 = 1,440 \text{ kg/cm}^2$

พื้นที่หน้าตัดที่รองรับ $A_{req} = \frac{3,771}{1,440} = 2.62 \text{ cm}^2$

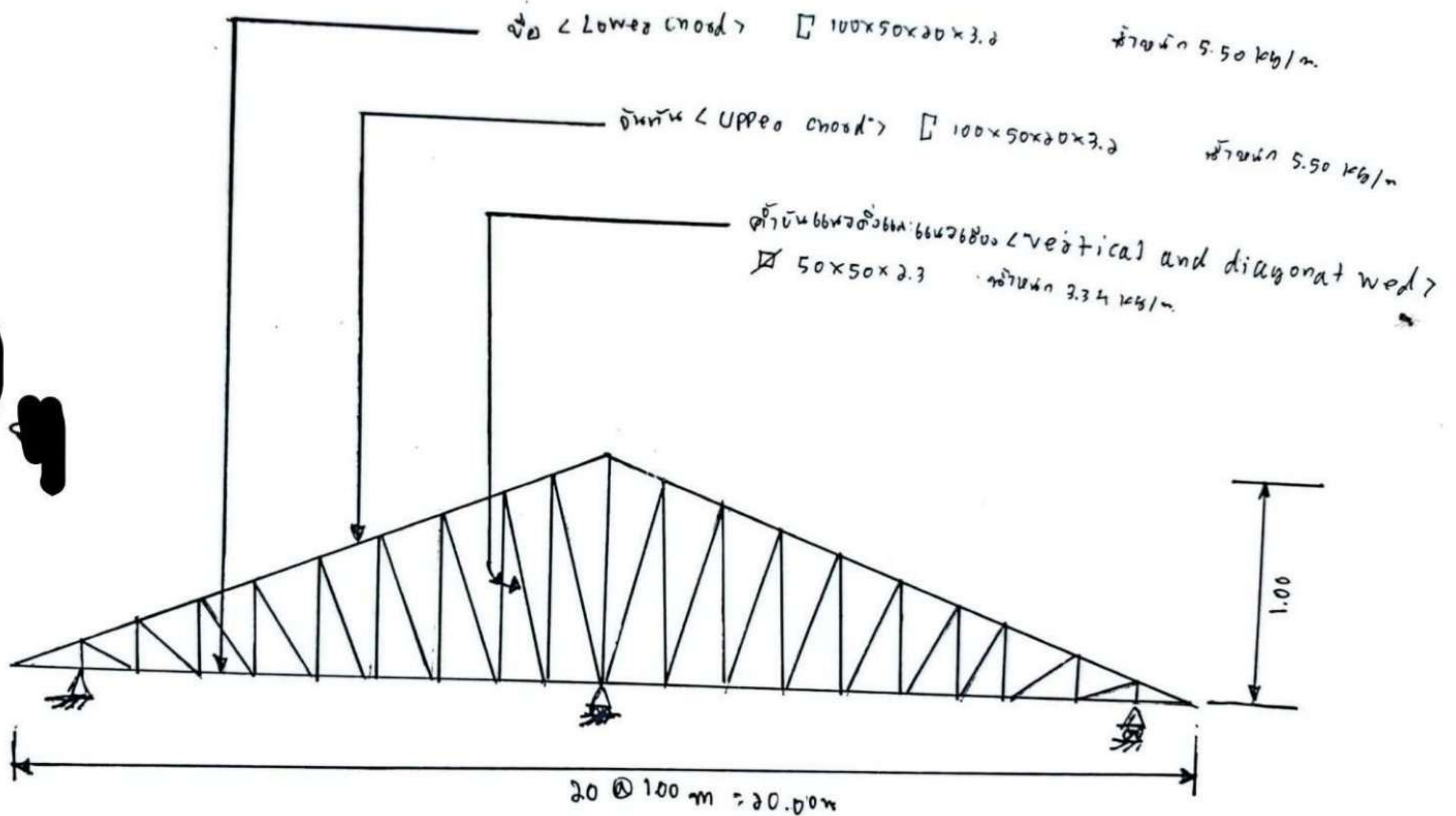
เลือกใช้เหล็กทำตัวรับแบบดิ่งแบบ: แบบดิ่ง $50 \times 50 \times 2.3$ มีน้ำหนัก 3.34 kg/m
 $A = 4.25 \text{ cm}^2$, $a_x = a_y = 1.93 \text{ cm}$, มีน้ำหนัก 3.34 kg/m

$$A_{nt} = A_1 + \frac{A_2}{2} = \frac{4.25}{2} + \left(\frac{1}{2} \times \frac{4.25}{2} \right)$$

$$= 3.19 \text{ cm}^2 > 2.62 \text{ cm}^2 \text{ OK}$$

ตรวจสอบความยาว $\frac{100.5}{1.93} = 52.07 \leq 240 \text{ OK}$

$\therefore$ ใช้เหล็กทำตัวรับแบบดิ่งแบบ: แบบดิ่ง $50 \times 50 \times 2.3$
 มีน้ำหนัก 3.34 kg/m



TRUSS (T1)

SUBJECT: _____ NO: _____ DATE: _____

หน้าหนา ลวดมอ ใต้ ถัก T2

- ระยะใต้ ถัก T2

$$= 0.00 \text{ m}$$

- หน้าหนา ลวดมอ ใต้ ถัก T2

$$= 30 \text{ kg/m}^2$$

- หน้าหนา ลวดมอ ใต้ ถัก T2

$$= 7 \text{ kg/m}^2$$

รวม

$$= 37 \text{ kg/m}^2$$

หน้าหนา ลวดมอ ใต้ ถัก T2

$$W_1 = (0.333 \times 2) + 5$$

$$= (0.333 \times 5) + 5 = 6.66 \text{ kg/m}^2 \approx 7 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{หน้าหนา ลวดมอ ใต้ ถัก T2} = 7 \text{ kg/m}^2$$

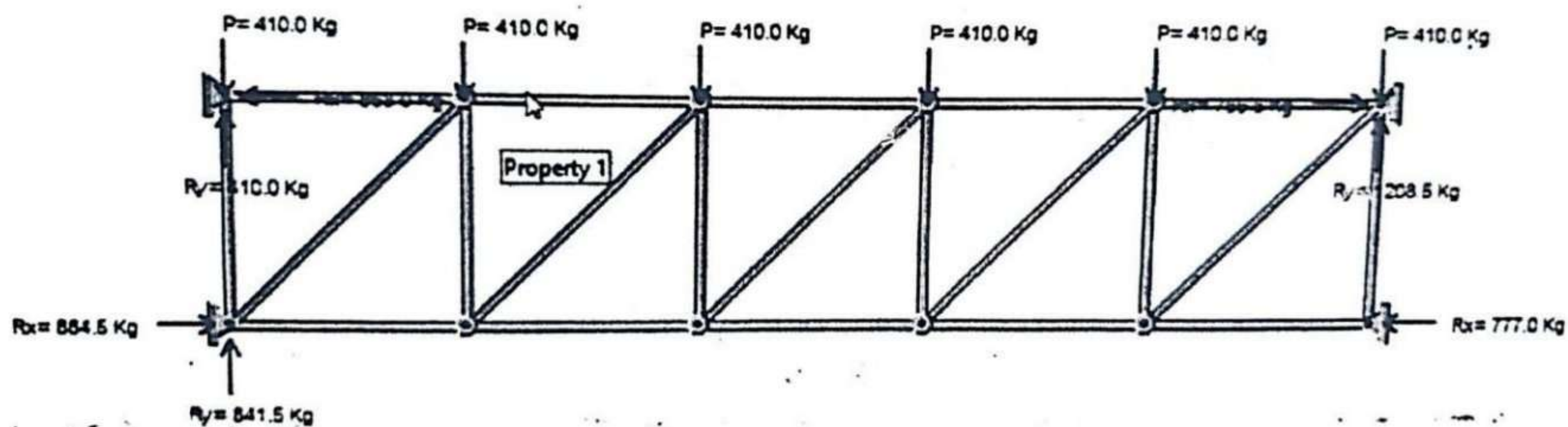
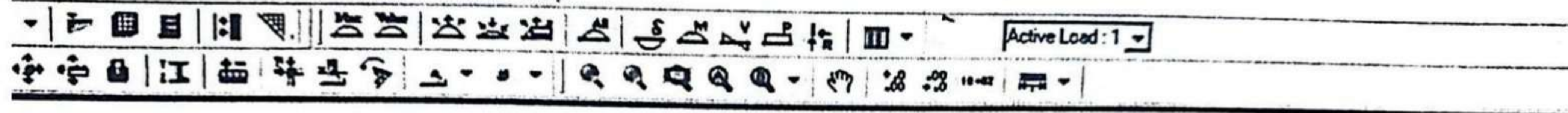
$$\text{รวม หน้าหนา ลวดมอ ใต้ ถัก T2} = 37 + 7 = 44 \text{ kg/m}^2 \text{ หรือ } 45 \text{ kg/m}^2$$

หน้าหนา ลวดมอ ใต้ ถัก T2

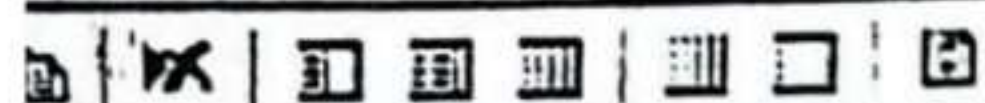
$$= 45 \times 9 \times 1 = 405 \text{ kg} \approx 410 \text{ kg}$$

or (SUTStructor) Version 3.50 -Autosave.sut - [Picture]

Result Intermediate Result Tables Options Window Help



สแกนด้วย CamScanner



Member	Max Compression [Kg]	Max Tension [Kg]	Max Shear [Kg]	Max Moment (+) [Kg.m]	Max Moment (-) [Kg.m]	Max Abs(Deflection) [m]
1	43.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m
2	0.0	388.5	0.0	0.0	0.0	0.0 m
3	0.0	410.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m
4	0.0	21.5	0.0	0.0	0.0	0.0 m
5	777.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m
7	43.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m
8	431.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m
9	410.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m
10	0.0	21.5	0.0	0.0	0.0	0.0 m
11	0.0	863.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m
13	1190.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m
14	0.0	431.5	0.0	0.0	0.0	0.0 m
15	610.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m
16	0.0	21.5	0.0	0.0	0.0	0.0 m
17	30.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m
18	388.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m
19	0.0	549.4	0.0	0.0	0.0	0.0 m
20	798.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m
21	0.0	1129.3	0.0	0.0	0.0	0.0 m

TRUSS ๔๓๗

พิจารณาตัวเชื่อมแบบ 1111111111 : 1,140.4 kg C60506๓ ๗
 ความยาว 1.14 m = 141.4๓ cm

เลือกใช้เหล็กทำโครง TRUSS Ta 50x50x2.3 น้ำหนัก 3.34 kg/m
 A = 4.25 cm², r_x = r_y = 1.43 cm

$$\frac{KL}{r} = \frac{1 \times 141.4๓}{1.43} = 73.27$$

$$CC = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{F-1}} = \sqrt{\frac{2 \times 3.14^2 \times 201 \times 10^6}{2400}} = 131.35$$

พิจารณา $\frac{KL}{r} \leq CC$ หรือไม่

$$\text{หาแรงอัดที่ยอมได้ } F_a = \frac{1 - \frac{1}{2} \left(\frac{KL/r}{CC} \right)^2}{\frac{5}{3} + \frac{3}{8} \left(\frac{KL/r}{CC} \right) - \frac{1}{8} \left(\frac{KL/r}{CC} \right)^3} F_y$$

$$= \frac{1 - \frac{1}{2} \left(\frac{73.27}{131.35} \right)^2}{\frac{5}{3} + \frac{3}{8} \left(\frac{73.27}{131.35} \right) - \frac{1}{8} \left(\frac{73.27}{131.35} \right)^3} \times 2400$$

$$= 1093.1 \text{ kg/cm}^2$$

[Redacted signature area]

Double A

สแกนด้วย CamScanner

SUBJECT:

NO:

DATE:

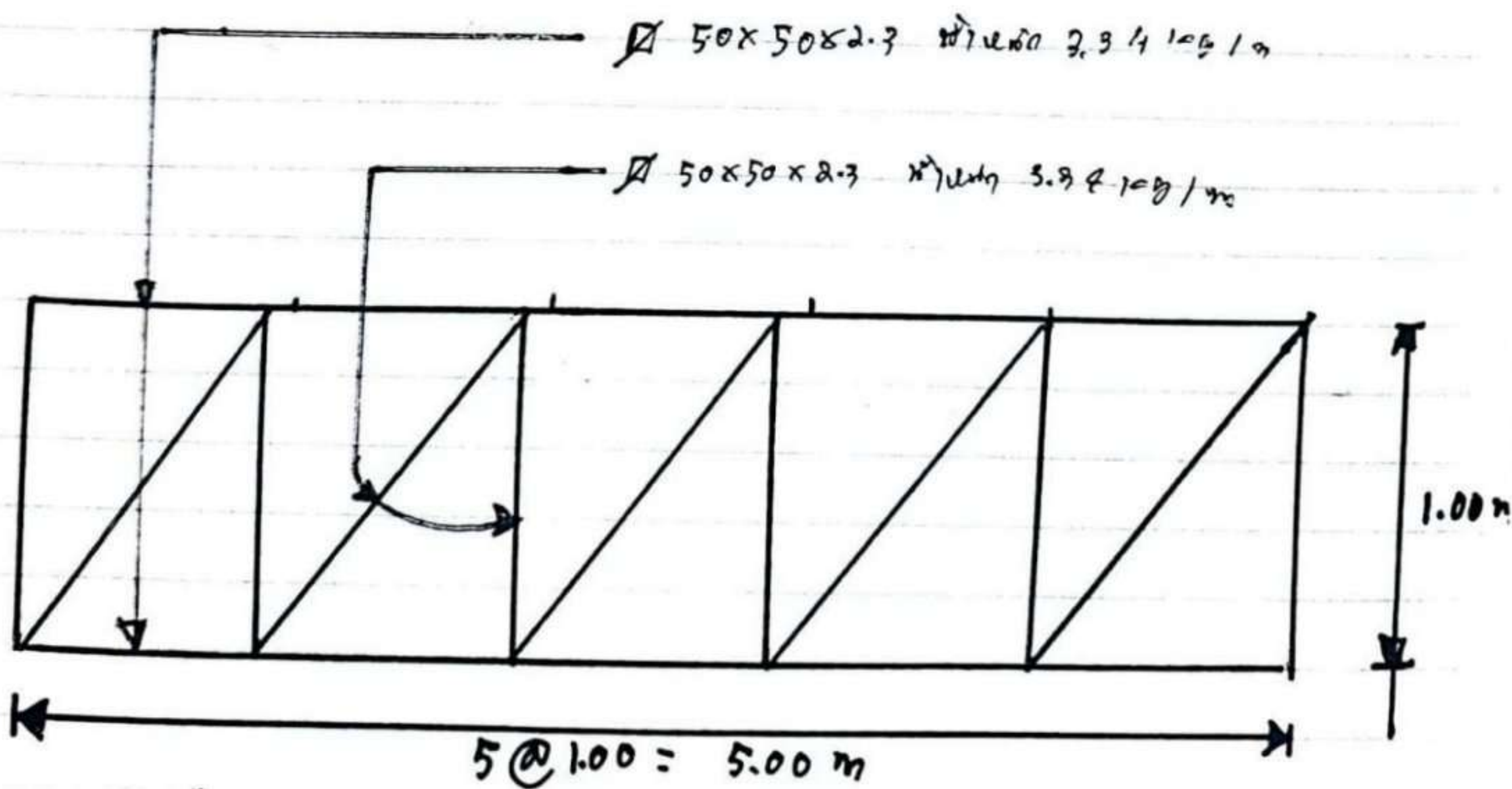
$$\text{พื้นที่หน้าตัดที่คำนวณ} = \frac{1140.1}{1093} = 1.039 \text{ cm}^2$$

$$\text{น้ำหนักตัวต่อหน่วยความยาว} = 1093 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{สามารถรับน้ำหนักได้ทั้งหมด} = 1093 \times 4.25 = 4,645.25 \text{ kg}$$

$$4645.25 > 1140.1 \quad \text{OK}$$

∴ ใช้เหล็กท่ TRUSS T2 $\square$ 50x50x2.3 น้ำหนัก 3.34 kg/m



5/5

15

สแกนด้วย CamScanner

ออกแบบคาน (คอนกรีต)

ค่าของน้ำหนักคาน

$$\begin{array}{l}
 \text{Dead Load} \left\{ \begin{array}{l} \text{น้ำหนักโครงสร้าง} = 55 \text{ kg/m}^2 \\ \text{น้ำหนักพื้น} = 4.51 \text{ kg/m}^2 \\ \text{น้ำหนักฉนวนกันไฟ} = 15 \text{ kg/m}^2 \\ \text{น้ำหนักฉนวนกันน้ำ} = 35 \text{ kg/m}^2 \end{array} \right\} 109.51 \approx 115 \text{ kg/m} \\
 \text{Live Load} \quad \text{น้ำหนักบรรทุก} = 30 \text{ kg/m}
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 \text{น้ำหนักคาน Dead load} &= 5 \times 4 \times 115 = 5,175 \text{ kg} \\
 \text{Live load} &= 5 \times 4 \times 30 = 1,350 \text{ kg} \\
 \text{รวมน้ำหนักคาน} &= 6,525 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$P = \text{รวมคานที่คานวางคาน} = 6,525 \text{ kg}$$

$$A = \text{พื้นที่หน้าตัดของคาน}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Allowable stress ของเหล็ก} &= 0.6 R_y = 0.6 \times 2400 \\
 &= 460 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

$$A = \frac{6,525}{460} = 6.46 \text{ cm}^2$$

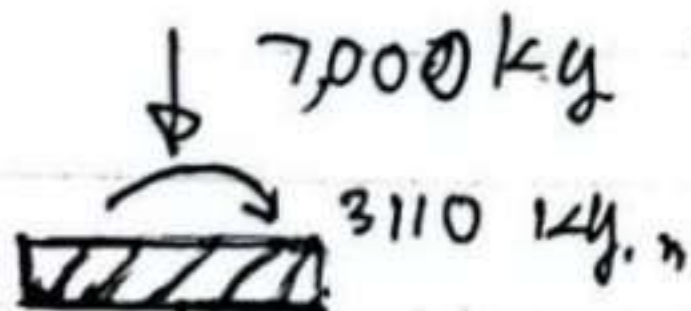
เลือกเหล็กคาน 250x250x6 น้ำหนัก 45.2 kg/m

$$A = 57.63 \text{ cm}^2$$

$$I_x = I_y = 5670 \text{ cm}^4$$

$$S_x = S_y = 454 \text{ cm}^3$$

$$r_x = r_y = 4.42 \text{ cm}$$



$$\text{น้ำหนักคานโครงสร้างคานวางคาน} = 6,525$$

$$\begin{aligned}
 \text{น้ำหนักคานวาง} &= 45.2 \times 5 = 226 \text{ kg} \\
 &\approx 230 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{รวมคาน: ทำหน้าตัด} &= 11,755 \times \text{คานวางคานวางคาน} \times \text{คานวางคานวางคาน} \\
 &= 30 \times 7 \times 1 = 210 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Double A

② คำนวณ ปริมาณ คอนกรีตเสริมเหล็ก จำเป็นต้องใช้

$$\text{ปริมาตรคอนกรีตเสริมเหล็ก} = 115 \text{ มม} \times \text{ความยาวของเสา} \\ = 30 \times 4 = 270$$

$$\text{ปริมาณเหล็กเสริม} = (270 \times 3.4) + (270 \times 3.4 \times 1.45) \\ = 3166.35 \text{ Kg.m} \approx 3110 \text{ Kg.m}$$

เสาสูง 3.40 m ปริมาณเหล็ก 3,110 Kg.m.

ความเค้นของเหล็กเสริม $F_u = 0.4 F_y$

$$F_u = 0.4 \times 2400 = 960 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{พื้นที่เหล็กเสริม} A = \frac{72000}{960} = 7.5$$

$$\frac{KL}{r} = \frac{1.2 \times 340}{4.48} = 47.17$$

$$C_c = \sqrt{\frac{2 \pi^2 E}{F_u}} = \sqrt{\frac{2 \times 3.14^2 \times 2.1 \times 10^6}{2400}} = 131.42$$

$$\frac{KL}{r} \leq C_c$$

$$F_u \left[\frac{1 - \frac{1}{2} \left(\frac{KL/r}{C_c} \right)^2}{\frac{5}{3} + \frac{3}{8} \left(\frac{KL/r}{C_c} \right) - \frac{1}{8} \left(\frac{KL/r}{C_c} \right)^2} \right] F_y$$

F_u

$$= \frac{1 - \frac{1}{2} \left(\frac{47.17}{131.42} \right)^2}{\frac{5}{3} + \frac{3}{8} \left(\frac{47.17}{131.42} \right) - \frac{1}{8} \left(\frac{47.17}{131.42} \right)^2} \times 2400 \\ = 1850.26 \text{ Kg/cm}^2$$

Double A

สแกนด้วย CamScanner

DATE: / /

SUBJECT: NO: DATE: / /

$$f_a = \frac{7000}{57.63} = 121.46 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{f_a}{F_u} = \frac{121.46}{1250.26} = 0.097 < 0.15$$

ตรวจสอบอัตราส่วน $\frac{f_a}{F_u} + \frac{f_b}{F_b} \leq 1$

ตรวจสอบการดัด $L_b \leq \frac{636}{\sqrt{F_y}} = \frac{636 \times 25}{\sqrt{2400}} = 324.55 \text{ cm}$

$L_b = 390 > 324.55$ ใช้ $F_b = 0.6 F_y$

$F_b = 0.6 \times 2400 = 1,440 \text{ kg/cm}^2$

$$f_b = \frac{M}{S_x} = \frac{3110 \times 100}{454} = 685 \text{ kg/cm}^2$$

$$= \frac{121.46}{1250.26} + \frac{685}{1440} = 0.572 < 1 \quad \text{OK}$$

∴ เสาใช้ เหล็กกล่อง ~~250~~ 250 x 250 x 6 น้ำหนัก 45.2 kg/m ใช้

การคำนวณหาขนาดของเสาเข็ม

แบบ: เสาเข็มกลัด 6 เสา: สลัก 1 กลัด

$$P = \text{น้ำหนักบรรทุกที่กระทำบนเสาเข็ม} = 7,000 \text{ 1cb}$$

$$m = \text{น้ำหนักเสาเข็ม 1 เมตร} = 3,110 \text{ kg.m}$$

$$e = \frac{3110 \times 100}{7000} = 44.42 \text{ cm}$$

$$N/b = 40/6 = 6.67 \text{ cm}$$

$$A = \frac{P}{P_n} \left(1 + \frac{6e}{n} \right) = \frac{7000}{40 \times 40} \left(1 + \frac{6 \times 44.42}{40} \right) = 35.52 \text{ kg/cm}$$

$$F_{p_i} = 0.35 f_c' = 0.35 \times 173 = 60.55 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{ขนาดของเสาเข็ม} = \frac{2P}{AF_p} = \frac{2 \times 7000}{35.52 \times 60.55} = 6.50 \text{ cm}$$

เลือกใช้ขนาดเสาเข็ม 40x40 cm

ขนาดของเสาเข็มของแบบที่ 1

$$\text{จากสมการของเสาเข็ม} \quad \frac{1}{2} f_p (A) (B) = P$$

$$A = 40 \text{ cm}$$

$$B = 40 \text{ cm}$$

$$P = 7,000 \text{ 1cb}$$

หน่วยแรงกดสูงสุด f_{pm} : $\frac{2P}{AB} = \frac{2 \times 7000}{35.52 \times 40} = 9.65 \text{ kg/cm}^2$

หน่วยแรงกดที่แนวคาน $(35.52 - 12.56) \left(\frac{9.65}{35.52} \right) = 6.37 \text{ kg/cm}^2$

อัตราแรงที่แนวคาน m : $\frac{35.52 \times 12.56^2}{2} + \left(\frac{1}{2} \times 9.65 - 6.37 \right) (12.56) \left(2 \times \frac{12.56}{3} \right)$

$= 2465 \text{ kg/cm}$

ค.ห.บ ความยาวของคาน $\sqrt{\frac{L \times m}{F_1}} = \sqrt{\frac{6 \times 2465}{2400}} = 3.15 \text{ cm}$
 6×3500

ใช้ความยาวคาน 350 cm

ร.บ. นว anchor bolt ในคาน

$T = \frac{60.55 \times 35.52 \times 40}{2} - 7000 = 36,015 \text{ kg}$

ความตึงของเหล็กคาน $F_t = 0.33 F_u$

F_u : แรงดึงสูงสุดของเหล็ก M16 = 4,100 kg $\angle$ ความตึงของเหล็กคาน A36

$F_t = 0.33 \times 4,100 = 3003$

จำนวนเหล็กคาน $\frac{36,015}{3003} = 12 \text{ cm}$

$\therefore$ ใช้เหล็กคาน M24 $\frac{12}{4.44} = 2.7 \approx 4 \text{ คาน}$

SUBJECT:

NO:

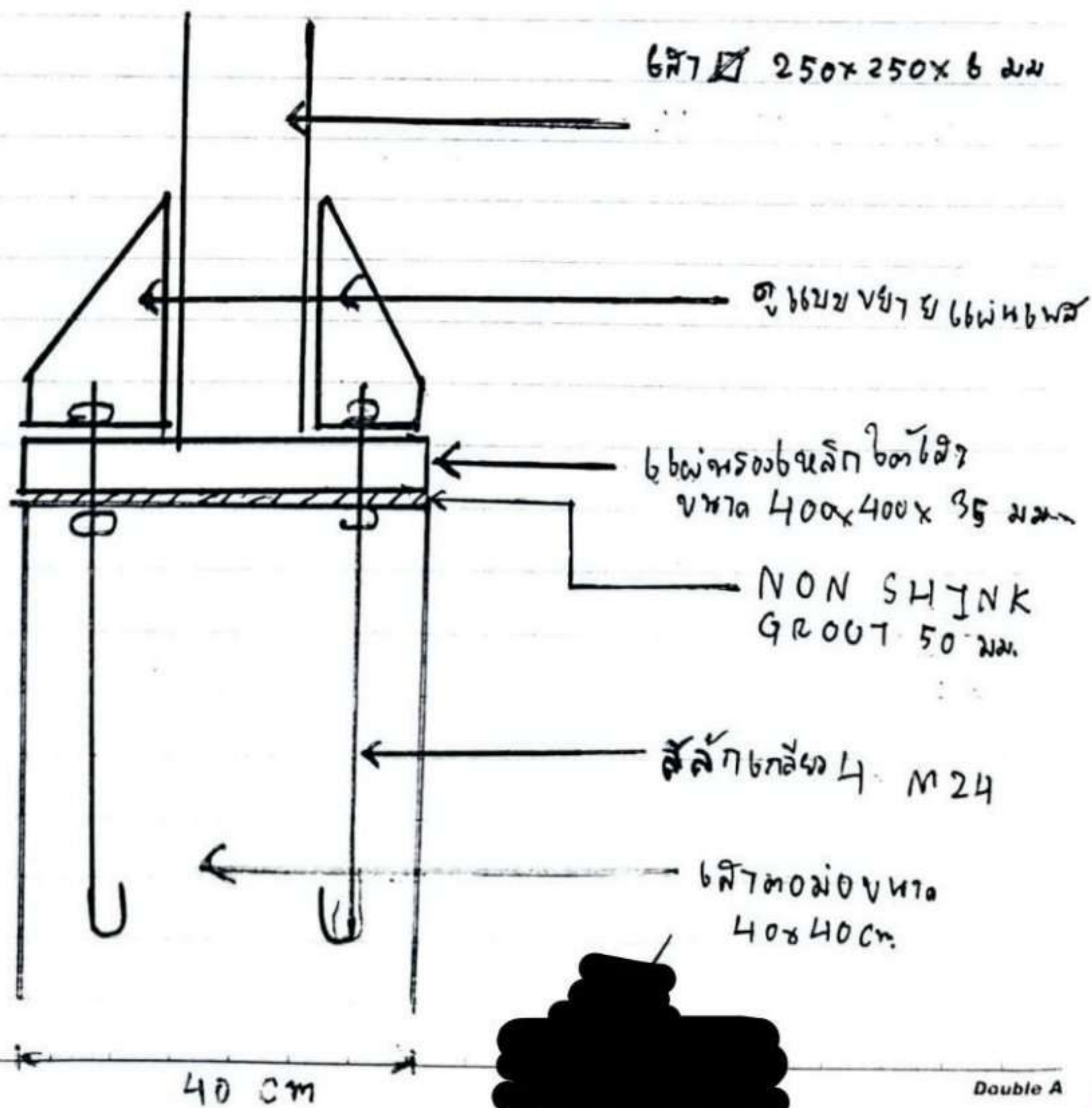
DATE:

หาความยาวของสลักไม้

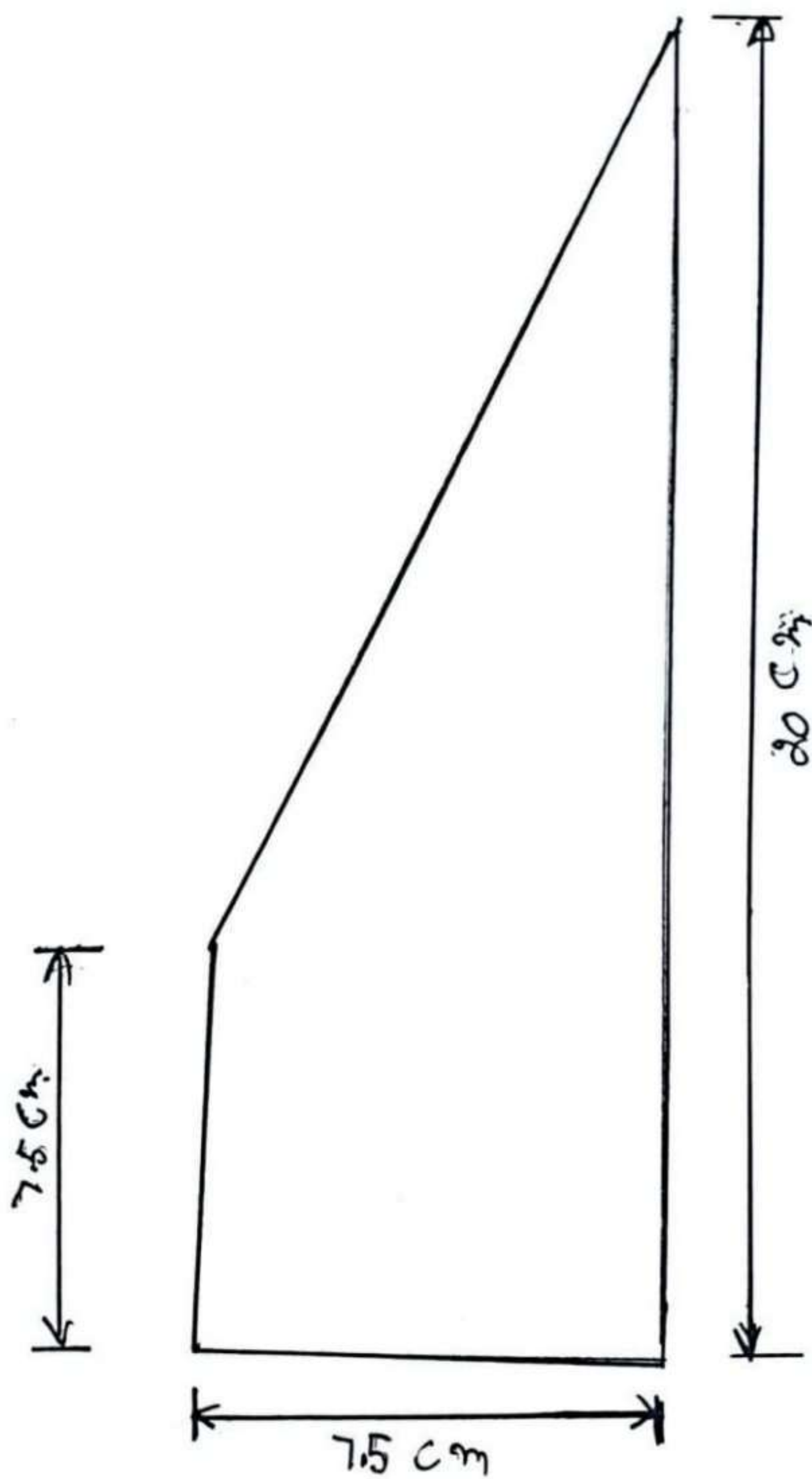
$$L_h = \frac{T/2}{\left(\frac{0.70 f_c' d}{1.7} \right)}$$

$$= \frac{36,015 / 2}{\left(\frac{0.70 \times 173 \times 20}{1.7} \right)} = 101.115$$

ตัวหัดหะ: ไม้ 10.0 cm



สแกนด้วย CamScanner



ขนาด 66 มม. x 10 มม.

ออกแบบชิ้นรองรับลูกปืน (Roller Support)

ความยาวชิ้นรองรับลูกปืน = 10.00 มม.

สัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อน $\alpha = 12 \times 10^{-6}$ ต่อองศาเซลเซียส

อุณหภูมิสูงสุดที่ชิ้นรองรับลูกปืนจะเจอ $\Delta T = 38^\circ\text{C}$

และเมื่อวันที่ 23/03 2561

$$\text{ความยาวช่องร่อง (Slot length)} \quad 2.74 = 12 \times 10^{-6} \times 38 \times 1,000 \\ = 0.456 \text{ cm}$$

$$\text{ความยาวช่องร่อง 2 ด้าน} = 2 \times 0.456 = 0.912$$

เส้นผ่าศูนย์กลางลูกปืน $\varnothing 18 \text{ mm}$

$$\text{ความหนาของชิ้นรองรับลูกปืน} = 0.912 + 1.2 = 2.112 \approx 5 \text{ มม.}$$

ออกแบบแผ่นเหล็กรองรับลูกปืน (Pin Support)

ขนาดเหล็กแผ่นรองรับลูกปืน = 0.25×0.25

น้ำหนักบรรทุกที่กระทำบนลูกปืน = 3450 kg

$$\text{น้ำหนักบรรทุกของลูกปืน} \quad F_P = 0.35 f_c' = 0.35 \times 173 = 60.55 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{น้ำหนักบรรทุกที่ใส่ลงบน} \quad f_p = \frac{3,450}{25 \times 25} = 5.52 < 60.55 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{ระยะ} \quad n = \text{ระยะห่างของแผ่นเหล็ก} = \frac{25}{2} - \text{ความหนาของแผ่นเหล็ก} - \text{ความหนาของลูกปืน}$$

$$= \frac{25}{2} - 0.6 - 0.32 = 11.58 \approx 12 \text{ cm}$$

$$M = f_p \cdot n \cdot \frac{\pi}{2} \cdot b = 5.52 \times 12 \times \frac{\pi}{2} \times 25 = 4436 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\text{ความหนาของแผ่นเหล็ก} \quad \sqrt{\frac{3 f_p n^2}{F b}} = \sqrt{\frac{3 \times 5.52 \times 12^2}{0.75 \times 2400}} = 0.44 \text{ cm}$$

ดังนั้นใช้แผ่นเหล็กของขนาด 10 มม.

Double A

สแกนด้วย CamScanner

หาจำนวน สลักเกลียว

$$F_t = P/A$$

$$A = P/F_t$$

$$= \frac{3450}{0.6 \times 2400} = 2.40 \text{ cm}^2$$

ใช้สลักเกลียว $\phi 16$ มม. (A: 2.011 cm^2)

$$N = \frac{2.40}{2.011} = 1.20 \text{ ตัว} \approx 4 \text{ ตัว}$$

$$\text{จัดระยะรอบนอก} \quad 2 \times 1.6 = 3.2 \text{ cm} \quad \text{ใช้ } 7.5 \text{ cm}$$

$$\text{ขนาดยาว } L = \frac{D \cdot F_t}{4\mu} = \frac{1.6 \times 0.6 \times 2400}{4 \times 11} = 52.367 \text{ cm} \quad \text{ใช้ } L = 4 \text{ cm}$$

$$\text{น้ำหนักของสลักเกลียว} \quad \text{น้ำหนักของสลักเกลียว} \approx 1.4 \text{ U} \text{ ของน้ำหนักเกลียว}$$

$$= 1.4 \times 3450 = 4830 \text{ kg}$$

$$\text{ใช้จำนวนของสลักเกลียวทั้งหมด} \quad F_v = 0.4 F_t = 0.4 \times 2400 = 960 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{ตัวหัดสำหรับหาพื้นที่ของสลักเกลียว} \quad A = 4830 / 960 = 5.03 \text{ cm}^2$$

$$\text{ตัวหัดสำหรับใช้ สลักเกลียว } \phi 16 \text{ มม. (A = 2.011)}$$

$$\text{ใช้ } N = 5.03 / 2.011 = 2.50 \text{ ตัว} \approx 4 \text{ ตัว}$$

$$\text{ขนาด } \mu = \text{ขนาดของวงแหวนที่เชื่อมในของสลักเกลียว} = \frac{0.23 \sqrt{F_t}}{2 \mu}$$

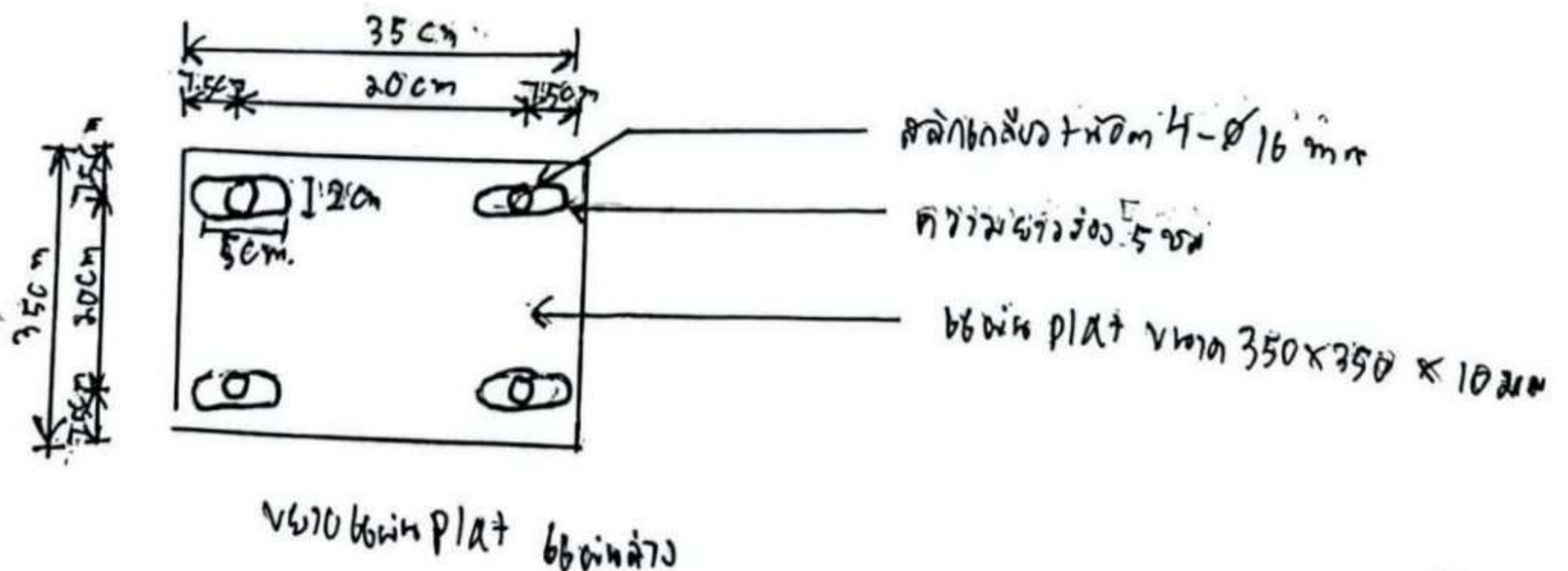
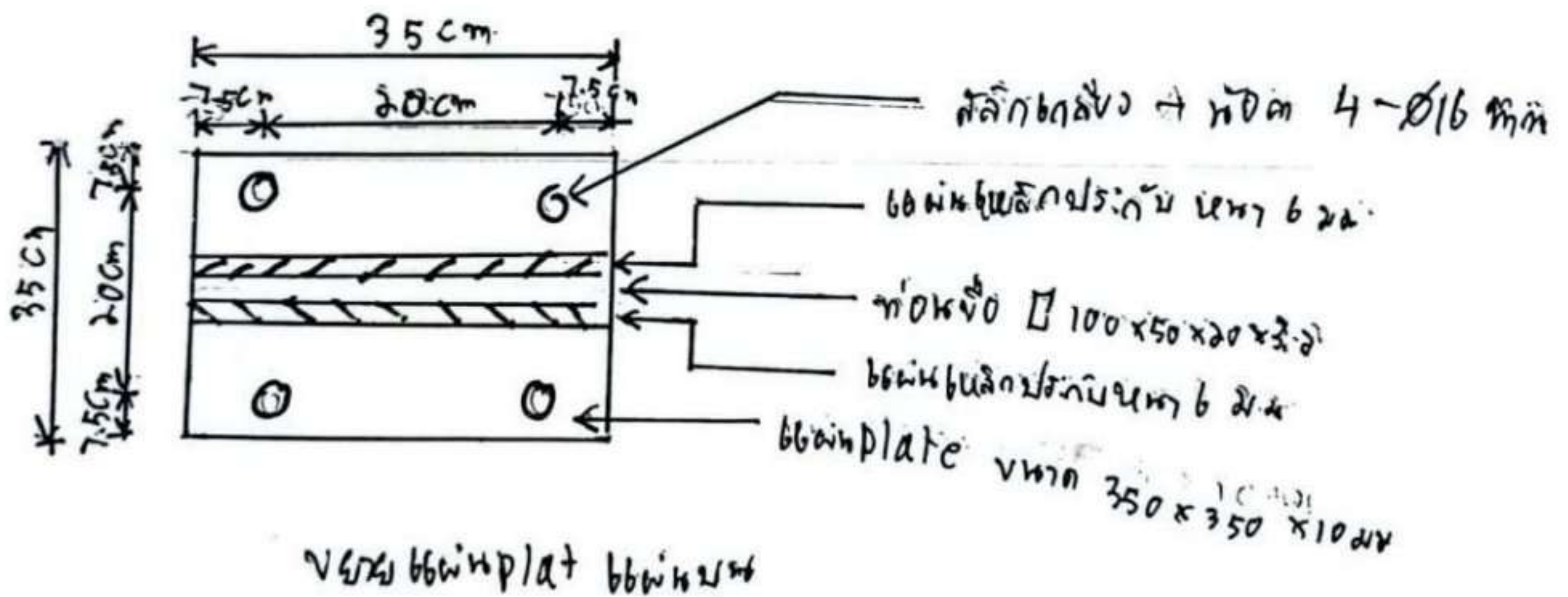
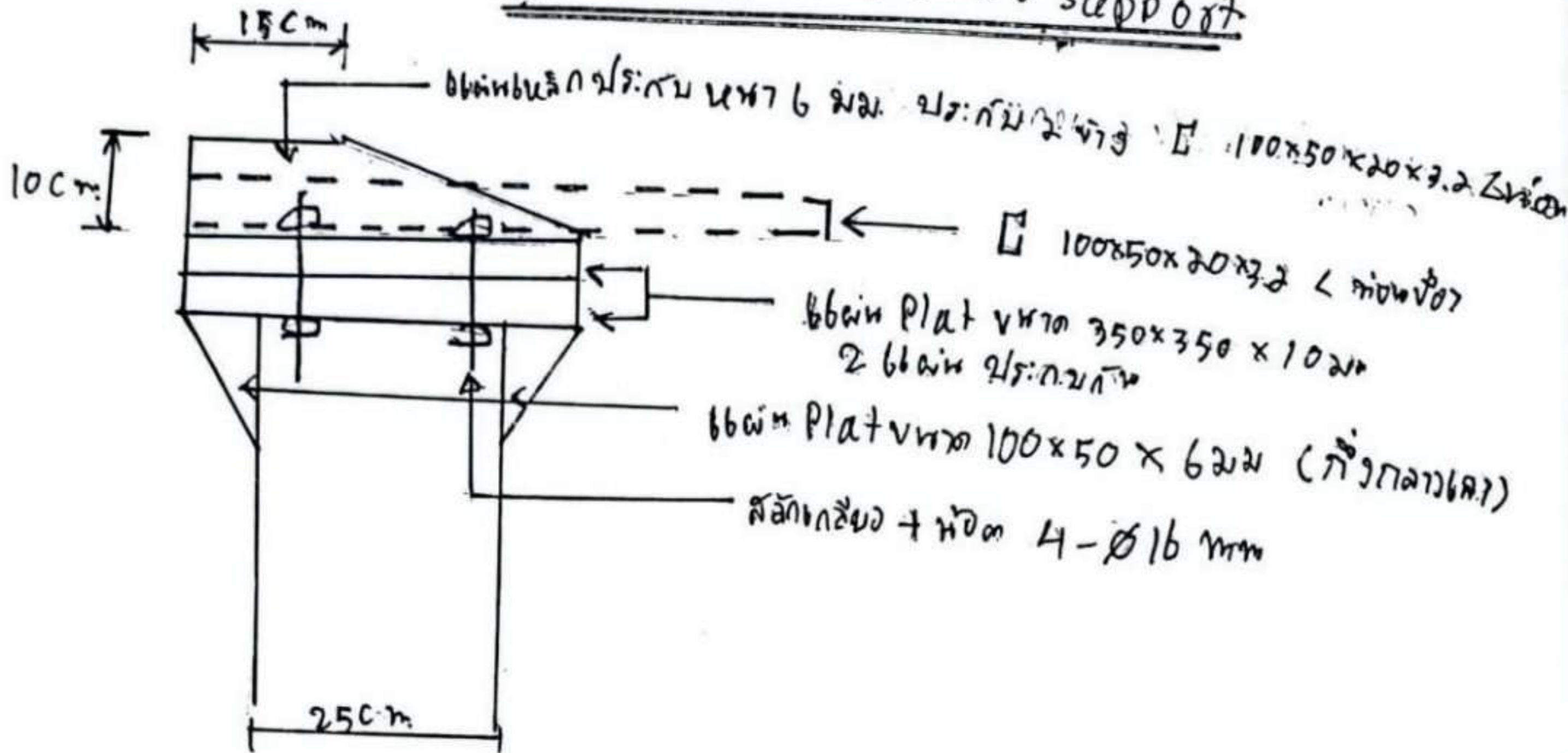
$$= \frac{0.23 \sqrt{173}}{2 \times 1.6} = 13.27$$

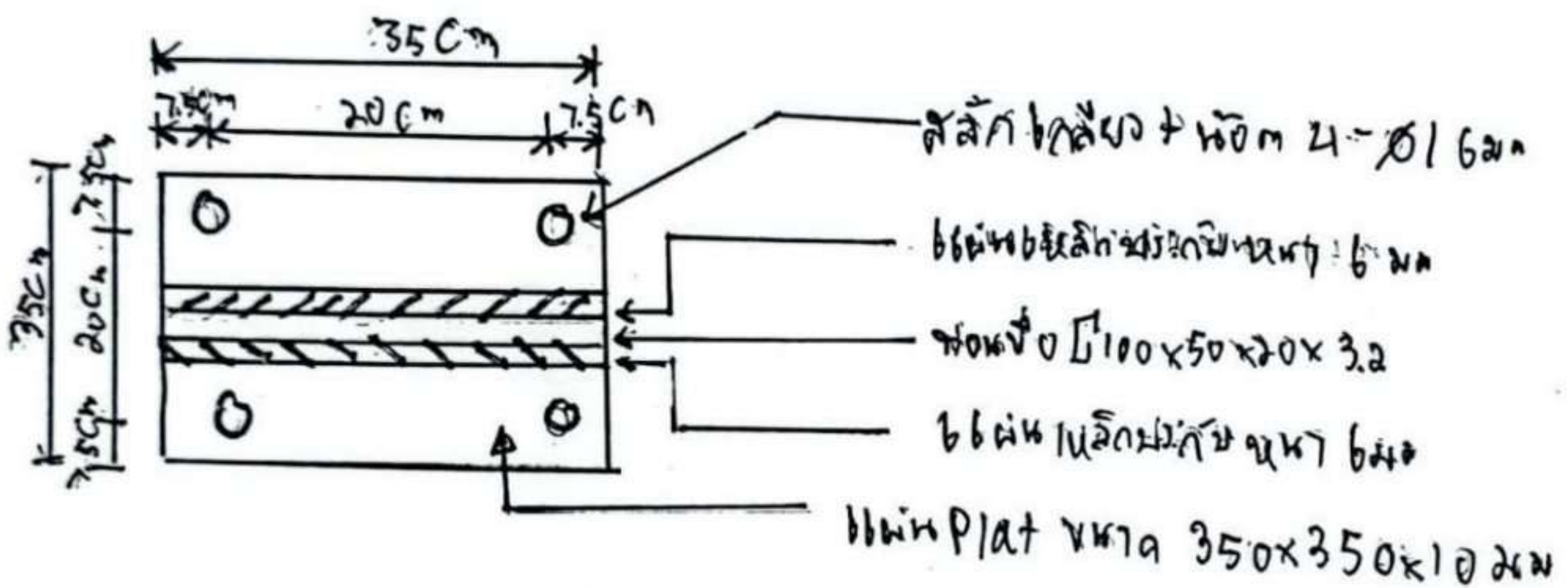
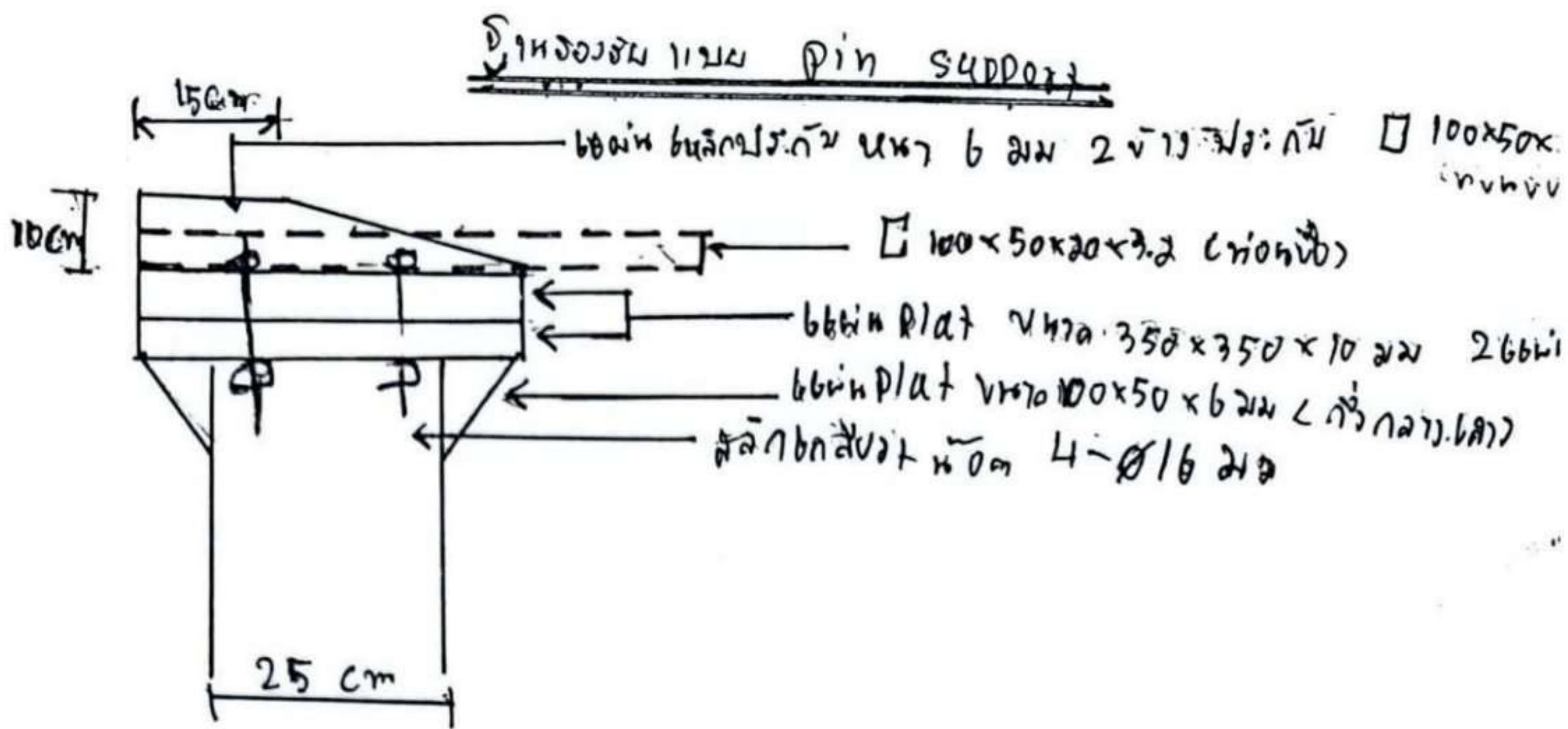
$$\text{ใช้ค่าไม่ปกติ 11}$$

Double A

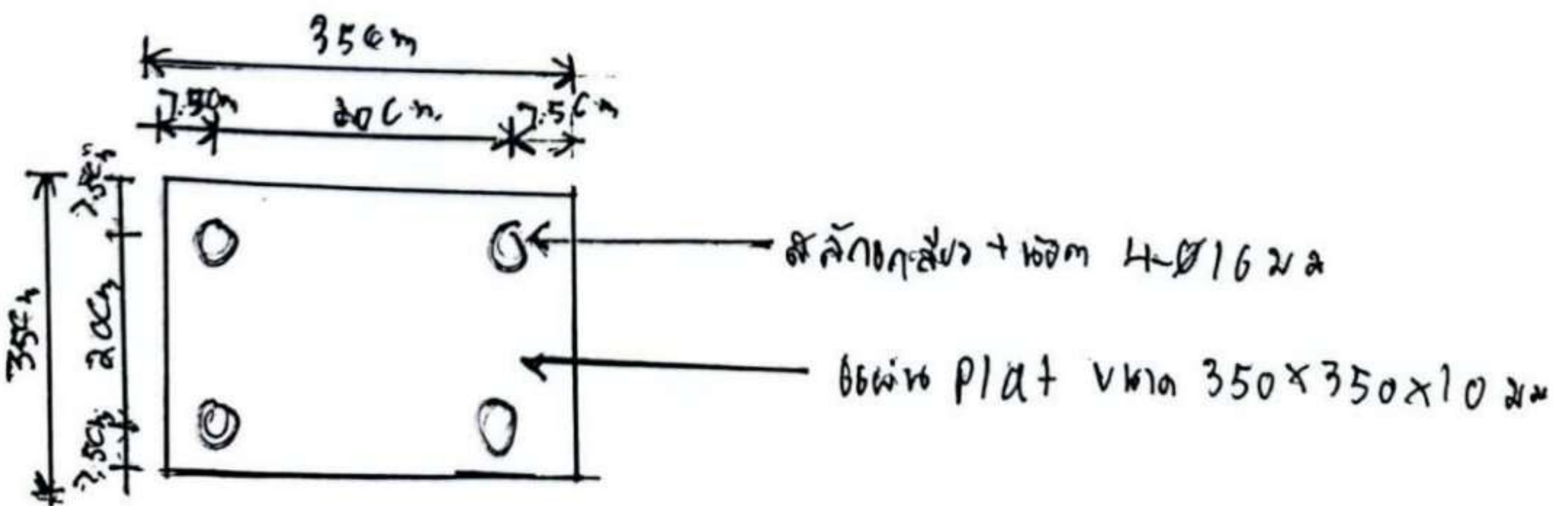
สแกนด้วย CamScanner

โครงรองรับ 11 มม Roller support

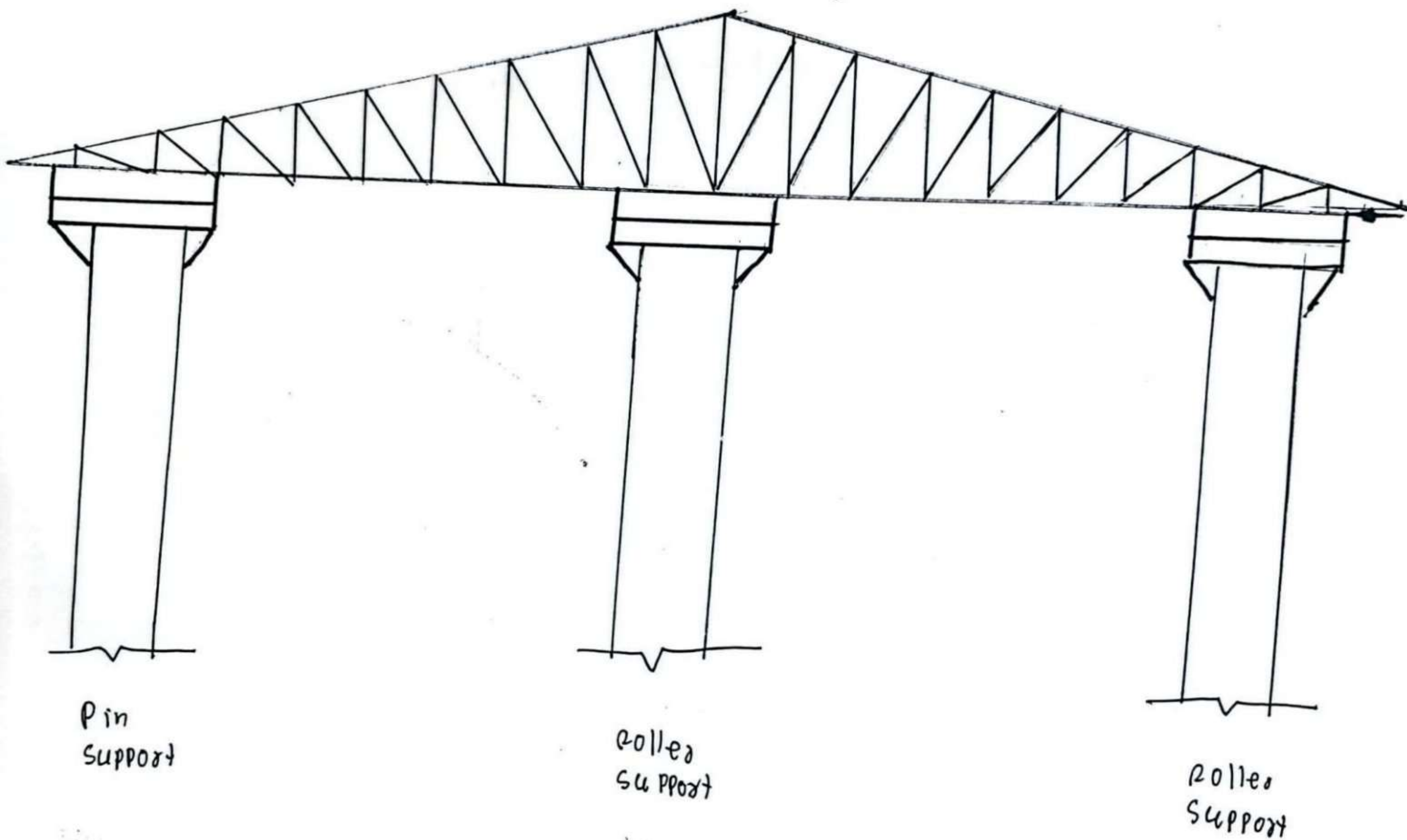




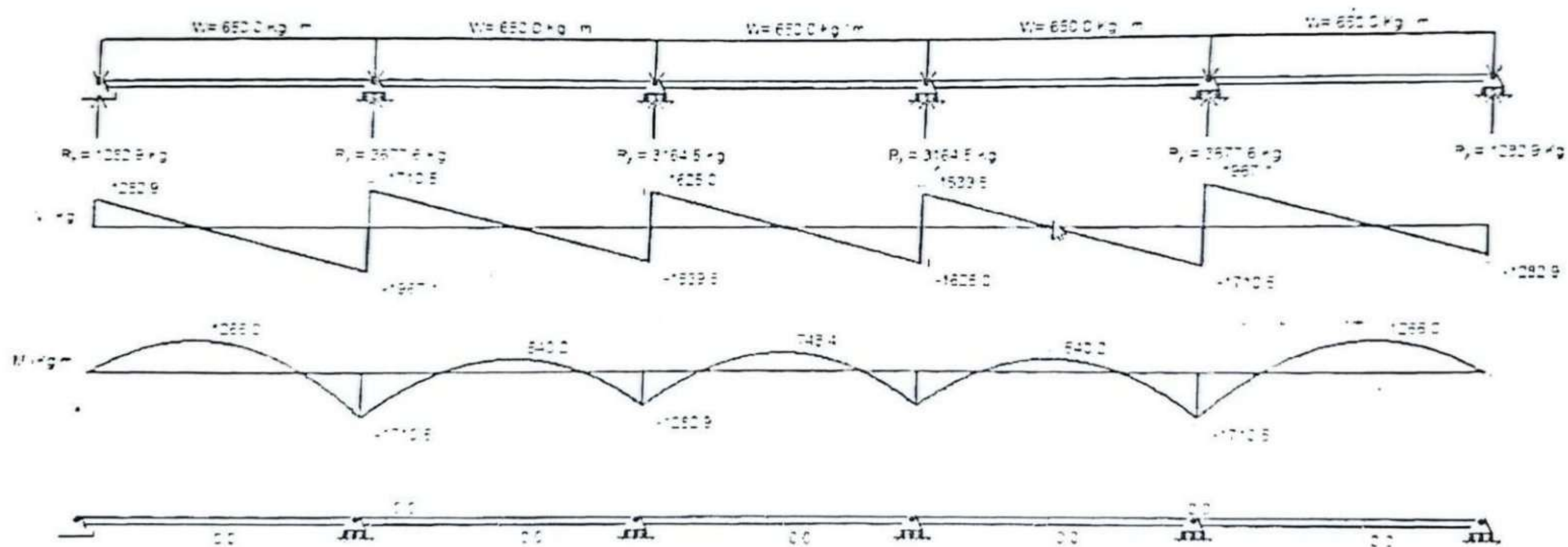
แนว bbm plat bbm บล็อก



แนว bbm plat bbm บล็อก



สแกนด้วย CamScanner



สแกนด้วย CamScanner

ออกแบบ ค 7
~~***~~ 0001111111111111 6/L 1-6/A
 0.25 x 0.50

จำนวนเหล็กวางตาม

$$\begin{aligned} \text{จำนวนเหล็กตาม} & 0.25 \times 0.50 \times 2400 = 300 \text{ kg/m} \\ \text{จำนวนเหล็กวางรอบ} & = 300 \text{ kg/m} \\ \text{จำนวนเหล็กวางรอบ} & = 50 \text{ kg/m} \\ \text{รวม} & = 650 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

จากกรณีศึกษา:

$$\begin{aligned} m_{max} &= 748.4 \text{ kg.m} \approx 750 \text{ kg.m} \\ m_{min} &= 1710.5 \text{ kg.m} \approx 1710 \text{ kg.m} \\ M_c &= 4.11 \times 0.25 \times 42.5^2 = 4213.74 \text{ kg.m} \end{aligned}$$

$M_c > m_{max}$ 0001111111111111 0001111111111111 0001111111111111

$$A_s = \frac{750 \times 100}{1500 \times 0.896 \times 42.5} = 1.31 \text{ cm}^2$$

$$\text{จำนวนเหล็กวางรอบ} \frac{14}{F_y} A_c = \frac{14}{3000} \times 25 \times 50 = 5.82 \text{ cm}^2$$

$$\therefore \text{ใช้เหล็ก} 3 \text{ D816 } A_s = 6.03 \text{ cm}^2$$

0001111111111111 0001111111111111

$$A_s = \frac{1710.5 \times 100}{1500 \times 0.896 \times 42.5} = 2.47 \text{ cm}^2$$

$$\text{จำนวนเหล็กวางรอบ} \frac{14}{F_y} A_c = \frac{14}{3000} \times 25 \times 50 = 5.83 \text{ cm}^2$$

$$\therefore \text{ใช้เหล็ก} 3 \text{ D816 } A_s = 6.03 \text{ cm}^2$$

Double A

สแกนด้วย CamScanner

ออกแบบในลักษณะ

ขนาดหน้าตัด = 0.25×0.50

$b = 0.25 \text{ m}$ $d = 0.425 \text{ m}$

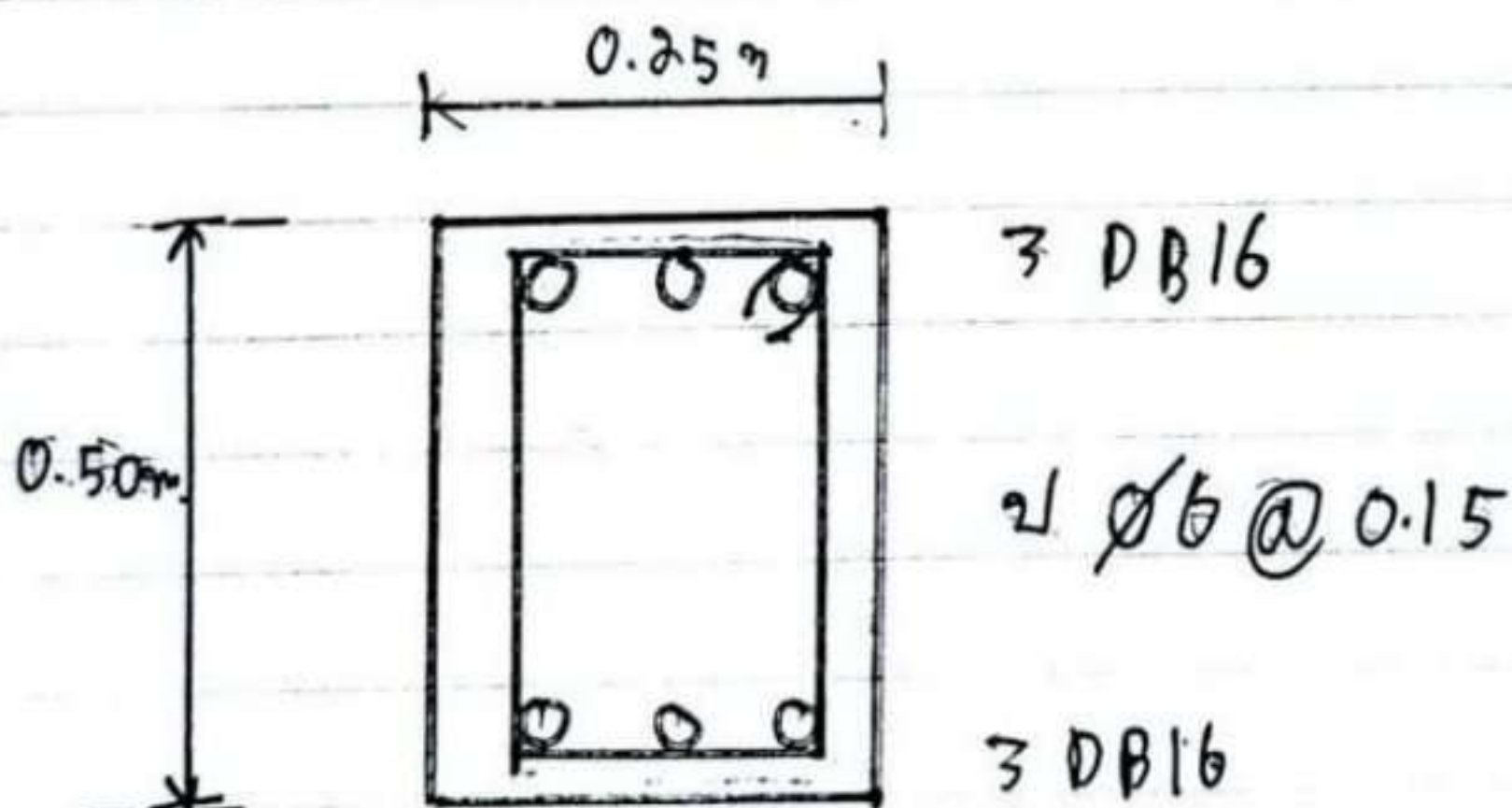
$V_{max} = 1466 \text{ Kb}$

$V_c = 0.29 \sqrt{f'_c} b d = 0.29 \sqrt{173} \times 25 \times 425 = 3634 \text{ Kb}$

$V_c > V_{max}$ ดังนั้นใช้ค่าในลักษณะ: $S = \frac{AV}{0.0015b}$

$$S = \frac{0.57}{0.0015 \times 25} = 19.2 \text{ ซม.}$$

ใช้เส้นลวด AUC $\phi 6 @ 0.15 \text{ ม.}$

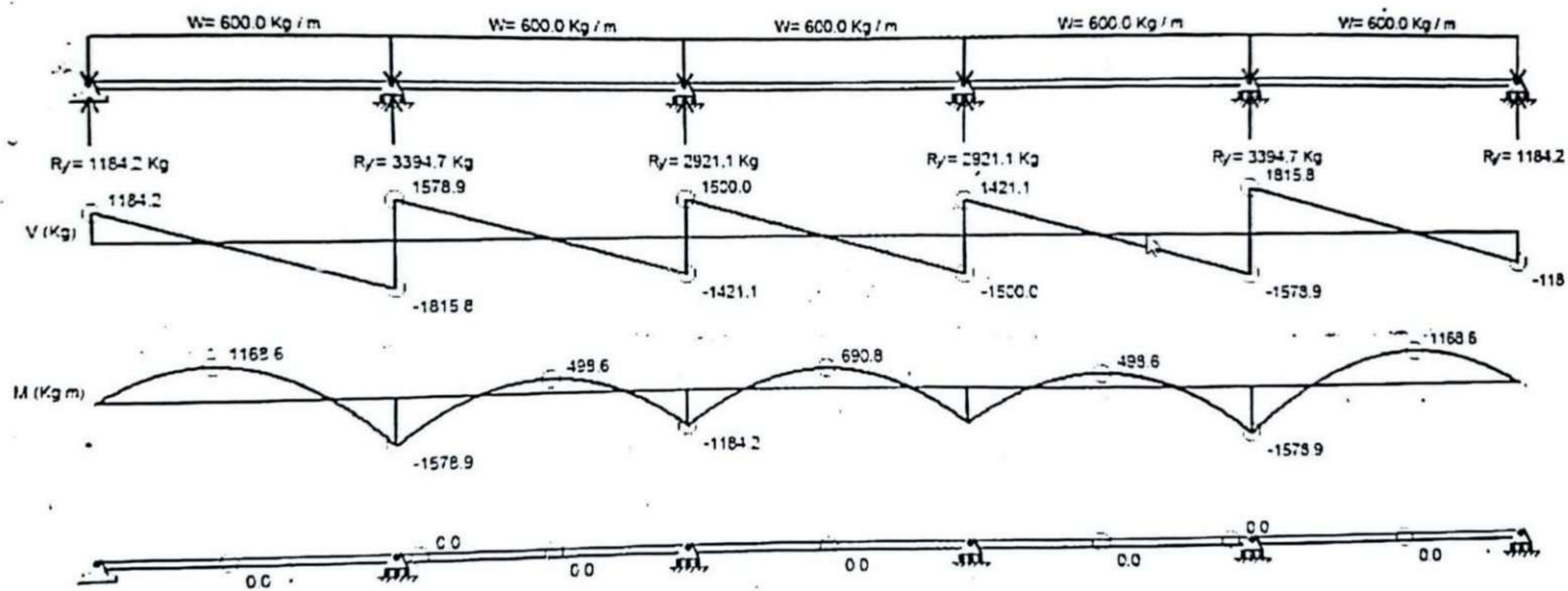


G B1



Double A

สแกนด้วย CamScanner



2 0 0 0 6 6 4 4 0 1 4 G B 1

• GCL 1-6/8

វិស័យ ឧស្សាហកម្ម 0.25 x 0.50

[illegible]

787 KWh @ 10 0.25 < 0.50 x 2400 = 300 kWh/m

๗๖๓๔๕๖๗๘๙

504 = 600 kg)

ຈັດການວິໄນໆ:໔

$$m^2_{\mu\pi} = 64 \pm 1 \text{ kg. m}$$

$$\dot{m}_{\text{max}} = 1,580 \text{ kg. m}$$

$$m_c = 9.11 \times 0.25 \times 42.5^2 = 4023.74 \text{ kg. m}$$

[illegible]

$$As^+ : \frac{691 \times 100}{1500 \times 0.846 \times 42.5} = 1.21 \text{ cm}^3$$

ปริมาตรของน้ำในถัง = $\frac{14}{F-1} AC = \frac{14}{3006} \times 25 \times 50 = 5.63 \text{ cm}^3$

๐๐๗๑๖๔๒๓๕๖๗๘๙๐๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

$$AS = \frac{1580 \times 106}{1500 \times 0.646 \times 42.5} = 2.77 \text{ cm}^2$$

උදාහරණ 1: $\frac{14}{F_1} AC = \frac{14}{9000} \times 25 \times 50 = 5.63 \text{ cm}^2$

ଶିଖିନିଆ 3 ଡ୍ରାମ୍ ଆଫ = 6.09 ଚ.ମି

SUBJECT:

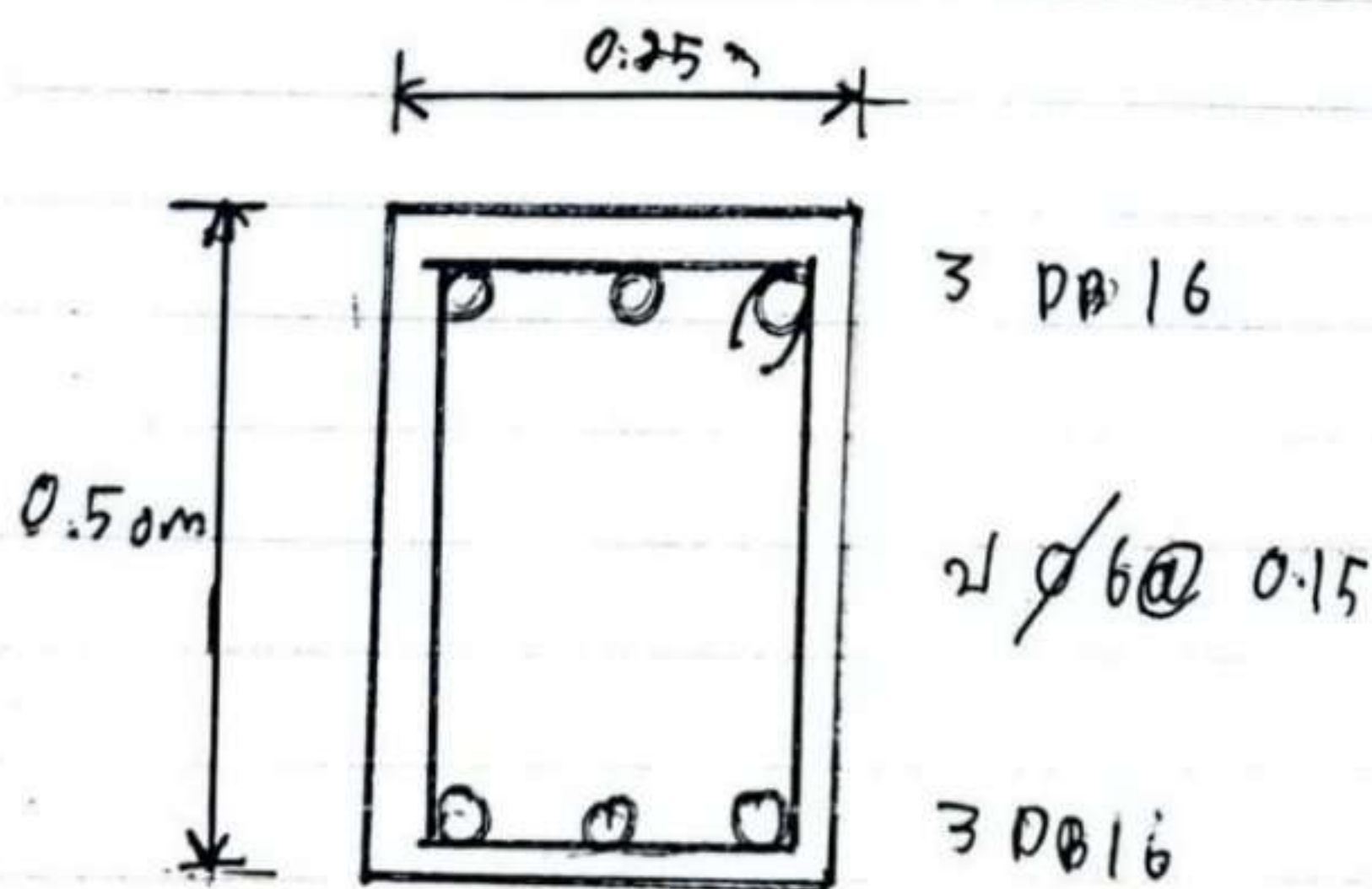
NO:

DATE:

ออกแบบโครงสร้าง

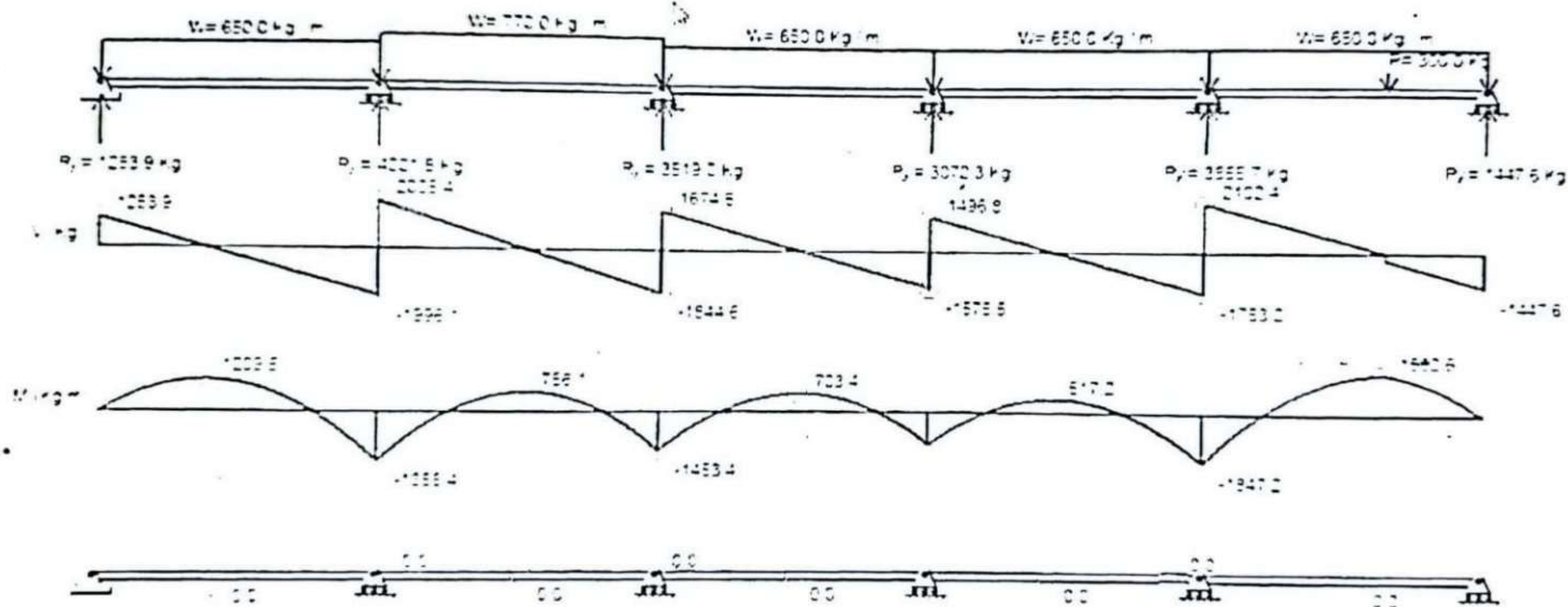
ขนาดของคาน: 0.25×0.50 $b = 0.25 \text{ m}$ $d = 0.425$ $V_{max} = 1415.6 \text{ kg}$ $V_c = 0.24 \sqrt{f_c} b d = 0.24 \sqrt{17.3} \times 25 \times 42.5 = 3,634 \text{ kg}$ $V_c > V_{max}$ ดังนั้นใช้ค่า $S = \frac{A_v}{0.0015 b}$

$$S = \frac{0.57}{0.0015 \times 25} = 15.2 \text{ cm}$$

ใช้เส้นลวด $\phi 6 @ 0.15 \text{ m}$ 

G.B.1

สแกนด้วย CamScanner



GA!

ขออนุญาต ตาม ข้อ 1 9/L 2-6/C
 สวมใส่ หมวก 0.25 x 0.50

จำนวนคนในรถ 0.25 x 0.50 x 2400 = 300 คน/น
 จำนวนคนบนรถทุกคัน = 300 คน/น
 จำนวนรถที่วิ่งรอบสนามแข่ง 1 นาที 1 ครั้ง
 = 50 คน/น
 = 650 คน/น
 จำนวนคนรถรอบ 0.25 x 0.50 x 120 = 120 คน/น

จากวิธีคำนวณ

$$m_{max} = 1552.6 \text{ kg} \cdot \text{m} \approx 1555 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$m_{max} = 1855.4 \text{ kg} \cdot \text{m} \approx 1860 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$m_c = 4.11 \times 0.25 \times 42.5^2 = 4113.74 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

MC 7 m_{max} 00011111 ตามวิธีนี้ และใช้วิธีนี้ 00011111
 00011111 และใช้วิธีนี้ และใช้วิธีนี้

$$A_s^1 : \frac{1555 \times 100}{1500 \times 0.846 \times 42.5} = 2.72 \text{ cm}^2$$

$$\text{ใช้วิธีนี้ และใช้วิธีนี้} \frac{14 A_c}{F_y} = \frac{14}{3000} \times 25 \times 50 = 5.83 \text{ cm}^2$$

$$\therefore \text{ใช้วิธีนี้} 30016 \quad A_s = 6.03 \text{ cm}^2$$

$$A_s^2 = \frac{1860 \times 100}{1500 \times 0.846 \times 42.5} = 3.25 \text{ cm}^2$$

$$\text{ใช้วิธีนี้ และใช้วิธีนี้} \frac{14 A_c}{F_y} = \frac{14}{3000} \times 25 \times 50 = 5.83 \text{ cm}^2$$

$$\therefore 30016 \quad A_s = 6.03 \text{ cm}^2$$

SUBJECT :

NO :

DATE :

ข้อ 1/25 ในค.ม.ค. 2560

ขนาดค.ม.ค. = 0.25×0.50 $b = 0.25 \text{ m}$ $d = 0.425 \text{ m}$

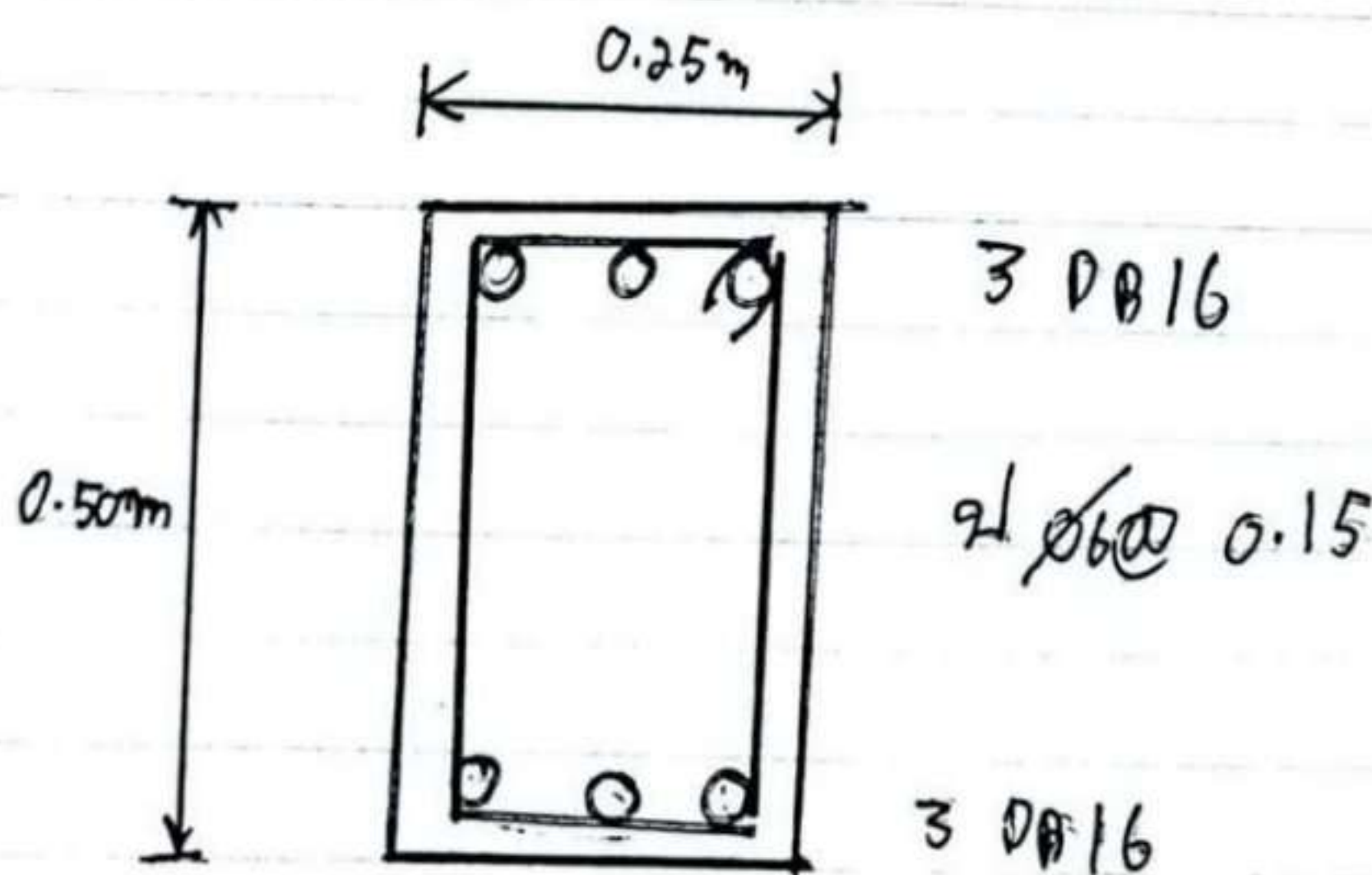
$V_{max} = 2,102.4 \text{ kg}$

$V_c = 0.24 \sqrt{f_c} b d = 0.24 \sqrt{17.5} \times 25 \times 42.5 = 363.4 \text{ kg}$

$V_c > V_{max}$ ข้อ 1/25 ในค.ม.ค. 2560 $s = \frac{A_v}{0.6015 b}$

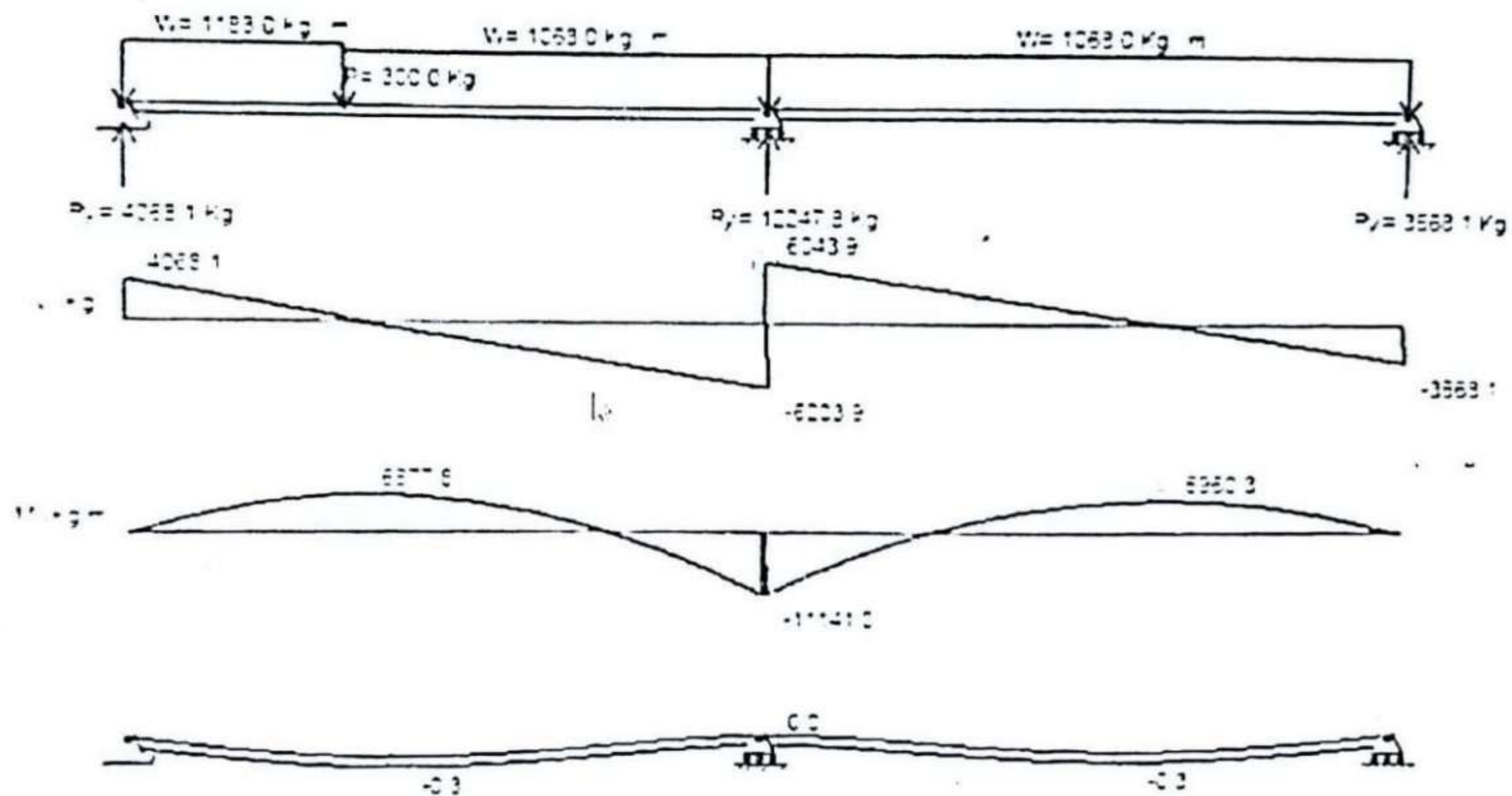
$$s = \frac{0.57}{0.0015 \times 25} = 15.2 \text{ cm}$$

ใช้ค.ม.ค. $\phi 6 @ 0.15 \text{ m}$



GP 1

สแกนด้วย CamScanner



XXXXXXX GB2 G/L A-c/2 bba: A-c/3

ขนาดหน้าตัด 0.40 x 0.60

น้ำหนักคอนกรีต $0.40 \times 0.60 \times 2400 = 768 \text{ kg/m}$

น้ำหนักเหล็ก $= 300 \text{ kg/m}$

$= 1068 \text{ kg/m}$

น้ำหนักบรรทุก 0.40 x 0.60 $= 120 \text{ kg/m}$

น้ำหนักบรรทุก

$M_{max} = 6877.8 \text{ kg.m} \approx 6880 \text{ kg.m}$

$M_{max} = 11,141 \text{ kg.m}$

$M_c = 4.11 \times 0.4 \times 60^2 = 23,321.6 \text{ kg.m}$

M > M_{max} 0.001 x 1000 ตารางเมตร ใน 0.001 ตารางเมตร

0.001 ตารางเมตร ใน 0.001 ตารางเมตร

$$A_g = \frac{6880 \times 100}{1500 \times 0.846 \times 72.5} = 7.07 \text{ cm}^2$$

น้ำหนักเหล็กเสริมหน้าตัด $\frac{14}{F_y} A_c = \frac{14}{3000} \times 40 \times 60 = 14.43 \text{ cm}^2$

$\therefore$ ใช้เหล็ก 6 D20 $A_g = 18.65 \text{ cm}^2$

0.001 ตารางเมตร ใน 0.001 ตารางเมตร

$$A_c = \frac{11,141 \times 100}{1500 \times 0.846 \times 72.5} = 11.44 \text{ cm}^2$$

น้ำหนักเหล็กเสริมหน้าตัด $\frac{14}{F_y} A_c = \frac{14}{3000} \times 40 \times 60 = 14.43 \text{ cm}^2$

$\therefore$ ใช้เหล็ก 6 D20 $A_g = 18.65 \text{ cm}^2$

NO :

DATE :

ออกแบบในส่วนของ

ขนาดของ 0.9 x 0.4 b = 0.40 d = 0.725 m

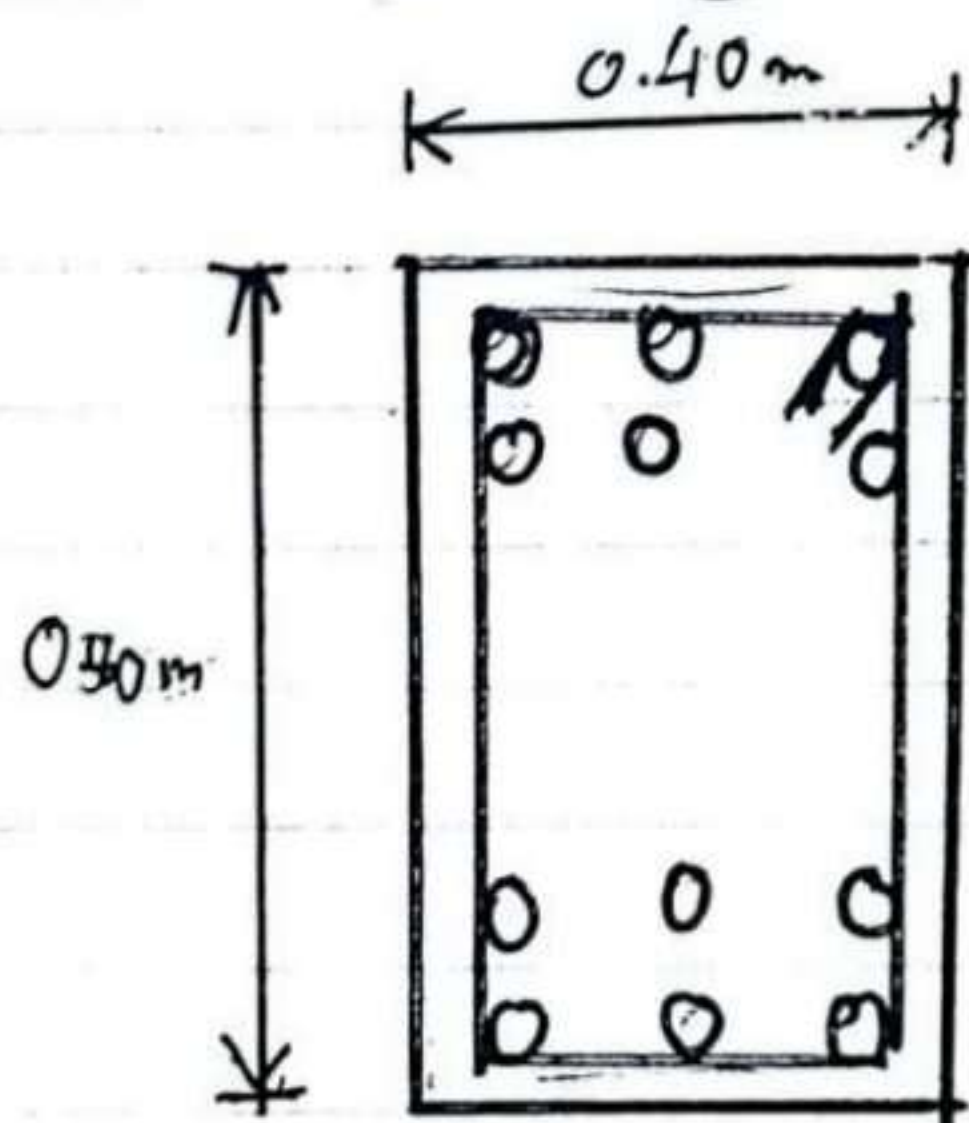
$V_{max} = 6044 \text{ kg}$

$V_C = 0.24 \sqrt{f_c} b d = 0.24 \sqrt{173} \times 40 \times 72.5 = 11061.62 \text{ kg}$

$V_C > V_{max}$ ดังนั้นใช้ค่าของ V_C $S = \frac{A_s}{0.0015 b}$

$$S = \frac{1.57}{0.0015 \times 40} = 26.16 \text{ cm}$$

ใช้เหล็กเสริม DB10 @ 0.20 m

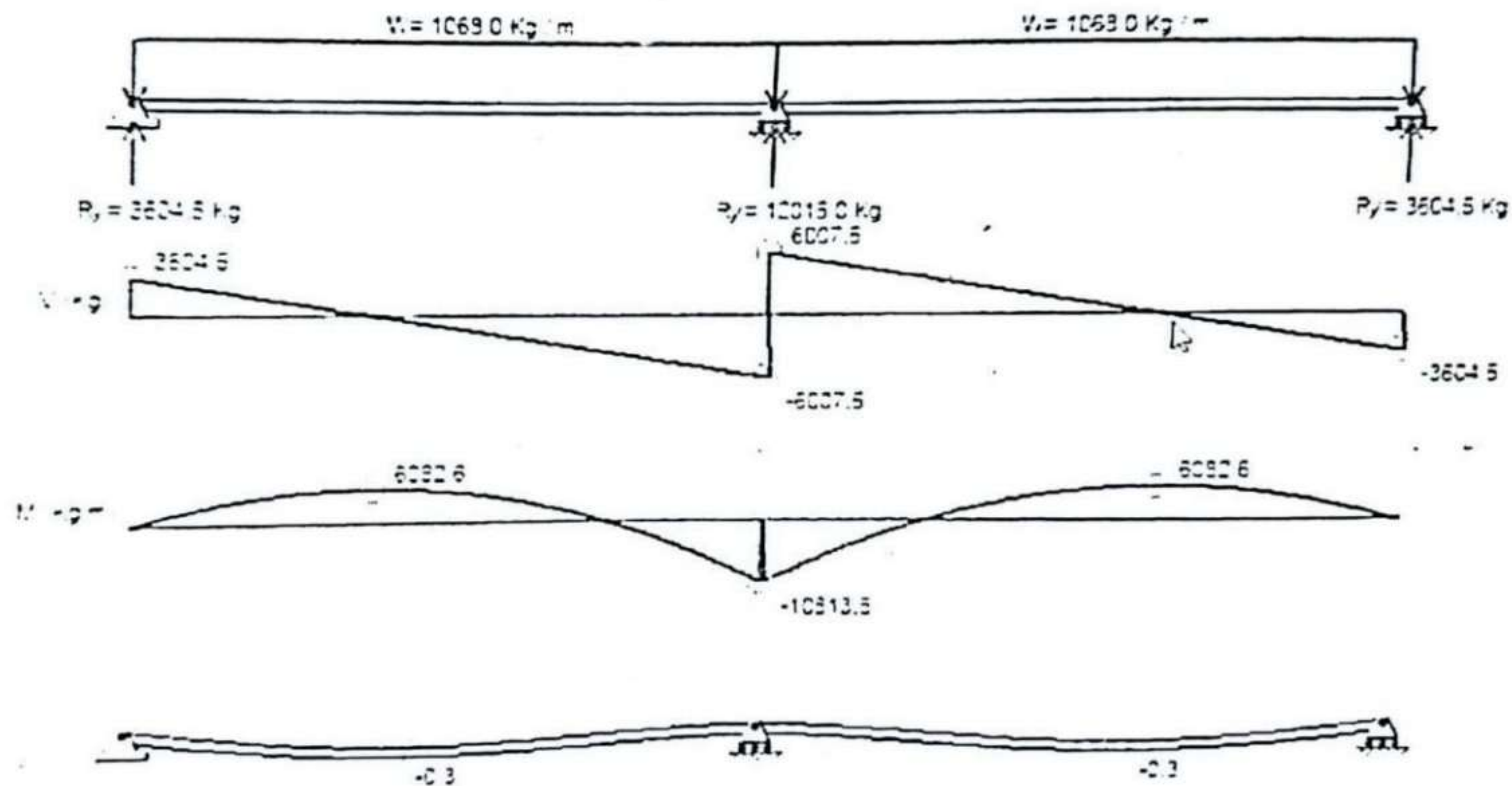


6 DB20

ใช้ DB10 @ 0.20

6 DB20

GB2



~~ข้อสอบ~~ ข้อสอบทางด้าน G/L A-C/4 บบ: A-C/5
 ปริมาณคอนกรีต 0.40 x 0.80 m
 ระยะห่างเสา

$$\begin{aligned} \text{จำนวนเสา} & 0.40 \times 0.80 \times 2400 = 768 \text{ kg/m} \\ \text{จำนวนเสา} & \approx 300 \text{ kg/m} \\ & = 1068 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

ปริมาณคอนกรีต

$$\begin{aligned} m_{max} &= 6082.6 \text{ kg.m} \approx 6085 \text{ kg.m} \\ m_{min} &= 10813.5 \text{ kg.m} \approx 10815 \text{ kg.m} \\ MC &= 4.11 \times 0.4 \times 800 = 23,321.6 \text{ kg.m} \end{aligned}$$

MC 7. mmax ข้อสอบทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ส่วนวิศวกรรม 0.00 1000
 ข้อสอบทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ส่วนวิศวกรรม 0.00 1000

$$AS^+ = \frac{6085 \times 100}{1500 \times 0.846 \times 72.5} = 6.25 \text{ cm}^2$$

$$\text{ปริมาณคอนกรีตเสริมเหล็ก} \frac{14}{F_y} AC = \frac{14}{3000} \times 40 \times 80 = 14.93 \text{ cm}^2$$

$$\therefore \text{ใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก 6 DB 20 AS = 16.25 cm}^2$$

$$AS^- = \frac{10815 \times 100}{1500 \times 0.846 \times 72.5} \approx 11.10 \text{ cm}^2$$

$$\text{ปริมาณคอนกรีตเสริมเหล็ก} \frac{14}{F_y} AC = \frac{14}{3000} \times 40 \times 80 = 14.93 \text{ cm}^2$$

$$\therefore \text{ใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก 6 DB 20 AS = 18.25 cm}^2$$

SUBJECT: _____ NO: _____ DATE: _____

ออกแบบคานคอนกรีต

ขนาดคาน 0.4×0.6 $b = 0.40$ $d = 0.725$ m

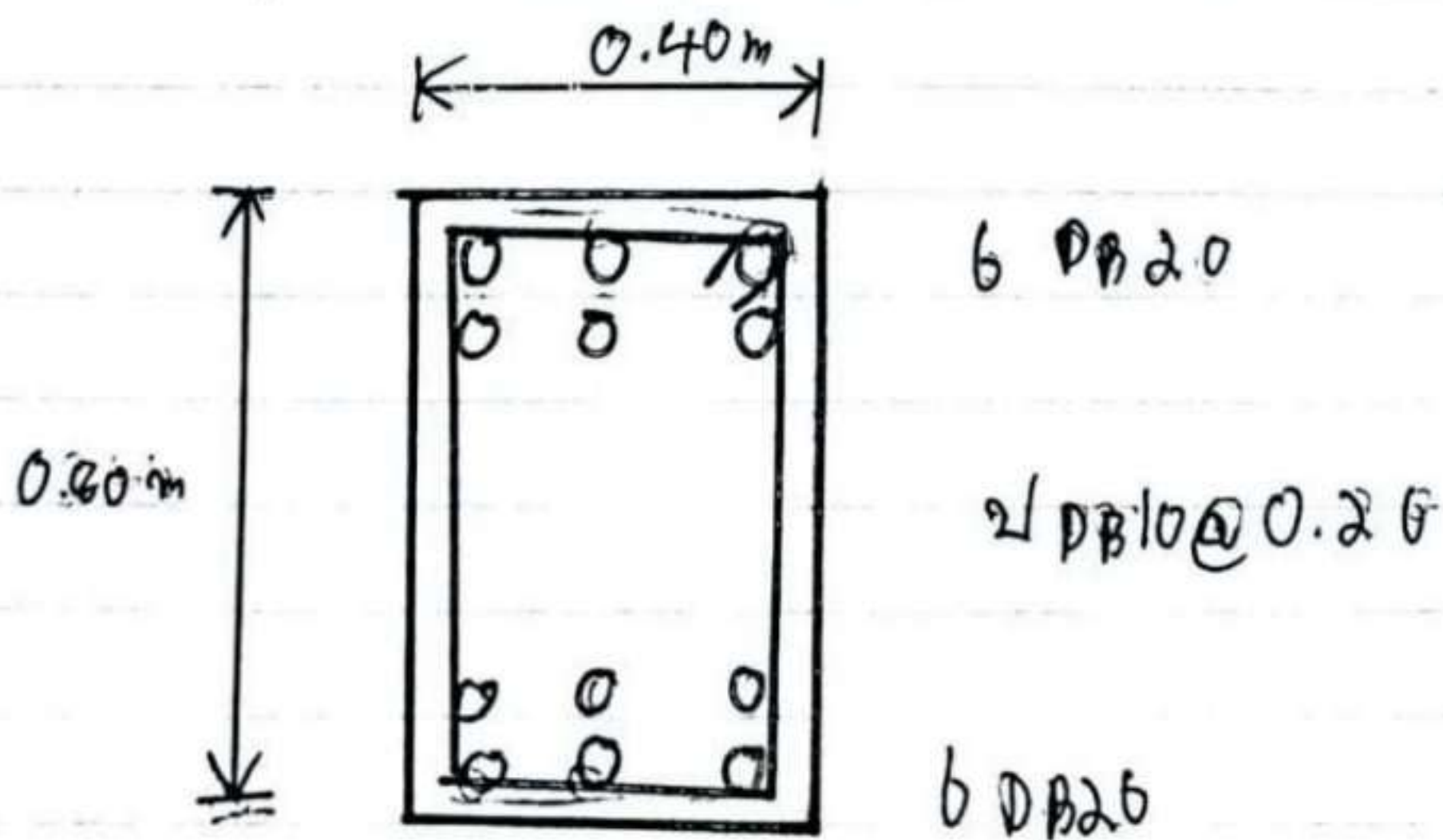
$$V_{max} = 6,007.5 \text{ kg}$$

$$V_c = 0.25 \sqrt{f_c'} b d = 0.25 \sqrt{173} \times 40 \times 72.5 = 11061.62 \text{ kg}$$

$$V_c > V_{max} \quad \therefore \text{ใช้คอนกรีตรับแรงเฉือน} \quad S = \frac{A_v}{0.0015 b}$$

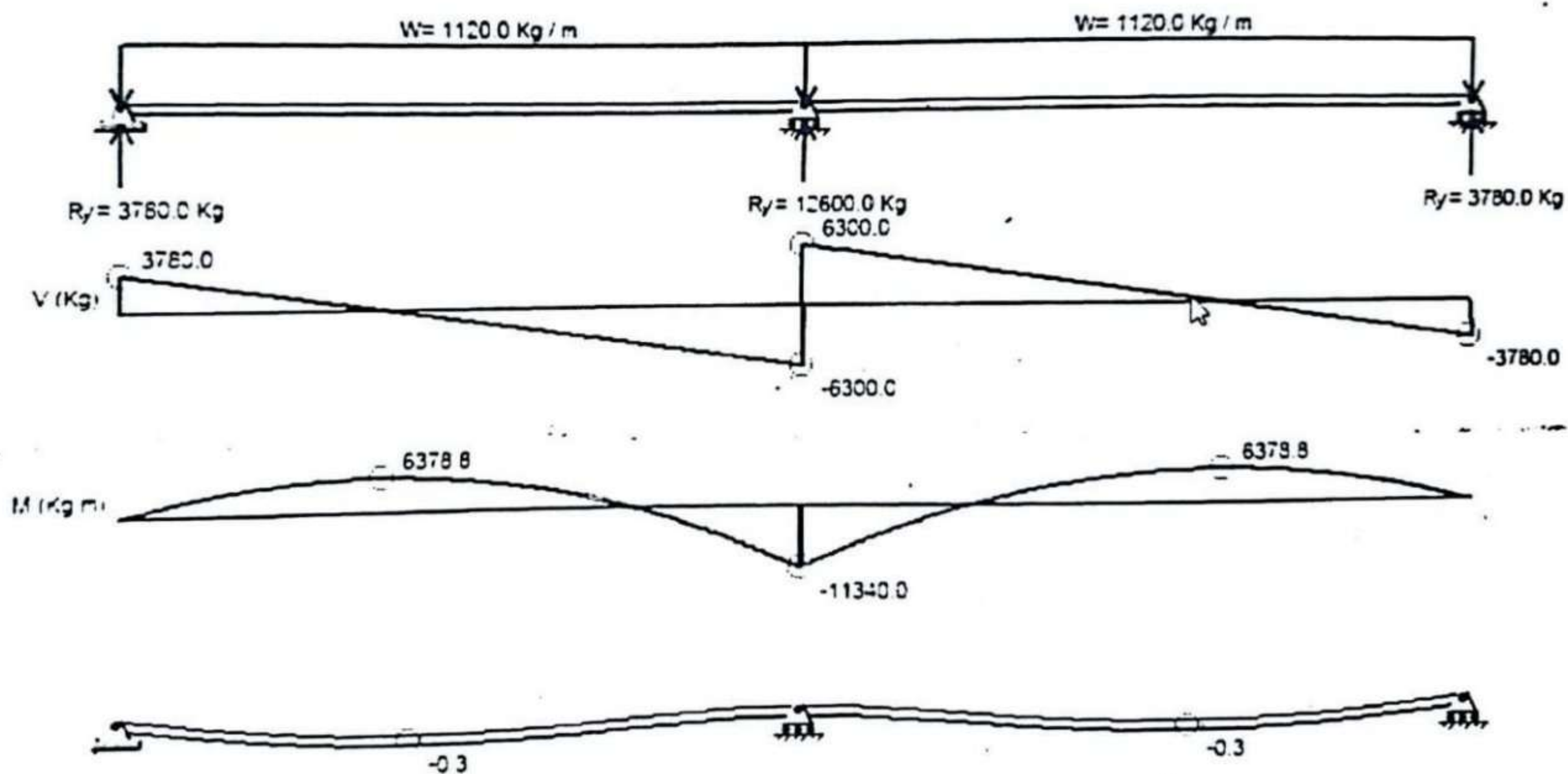
$$S = \frac{7.57}{0.0015 \times 40} = 26.16 \text{ cm}$$

ใช้คานคอนกรีต DB 10 @ 0.26



GB2

สแกนด้วย CamScanner



สแกนด้วย CamScanner

2007/24 016 GB2 G/L A-C/D

52431 100010 0.40 x 0.60

ឧបនាយករដ្ឋមន្ត្រី លោក

พื้นที่อาคาร $0.4 \times 0.6 \times 2400 = 768 \text{ kg/m}$

အလှူအတန်း ၂ ၃၀၀ လှူ/က

ຈຳນວນຄວາມໜ້າສົນທິສະໜຸນ ≥ 50 ລະ 6/3

$$\rho_{\text{avg}} = 1118 \text{ kg/m}^3 \approx 1120 \text{ kg/m}^3$$

ש.י.רמב"ם נזכר

$$M^{\text{mar}} = 6378.8 \text{ kg.m} \approx 6380 \text{ kg.m}$$
$$r_{max} = 22,340 \text{ kg.m}$$
$$mC = 4.99 \times 0.4 \times 60^\circ = 23,321.6 \text{ kg.m}$$

$m_C \gg m^{\text{max}}$ စတုရန်းပုံစံ၊ လက်ကောက်ပုံစံ၊ နှစ်ဖက်လုံးပုံစံ

[illegible]

$$= \frac{6380 \times 100}{1500 \times 0.246 \times 72.5} = 6.55 \text{ cm}^{\circ}$$

ឧបទ្វីប 1 ឬ 2 ទាញចេញ. ទំហំ $\frac{14}{F-1} AC = \frac{14}{3000} \times 40 \times 60 = 14.43 \text{ cm}$

$\therefore$ 60020 As = 14.45 cm²

០០១១២៤ ១៥៣១៤៣៧៨៩១២ ២០០២ ២

$$= \frac{13,340 \times 100}{1500 \times 0.846 \times 72.5} = 13.96 \text{ cm}^2$$

ಇದರ ಮೂಲಕ 14 ಸೆಂ ಮೀಟರ್ ಗಳಷ್ಟಾದ $\frac{14}{25} AC = \frac{14}{3000} \times 40 \times 60 = 14.4 \text{ cm}^2$

$\therefore$ $\text{ရေညီအင်္ဂါ} \quad b D \theta_{20} A_s = 18.65 \text{ cm}$

ออกแบบคาน้ำหนัก

ขนาดคาน้ำหนัก $= 0.4 \times 0.6$ $b = 0.40m$ $d = 0.725m$

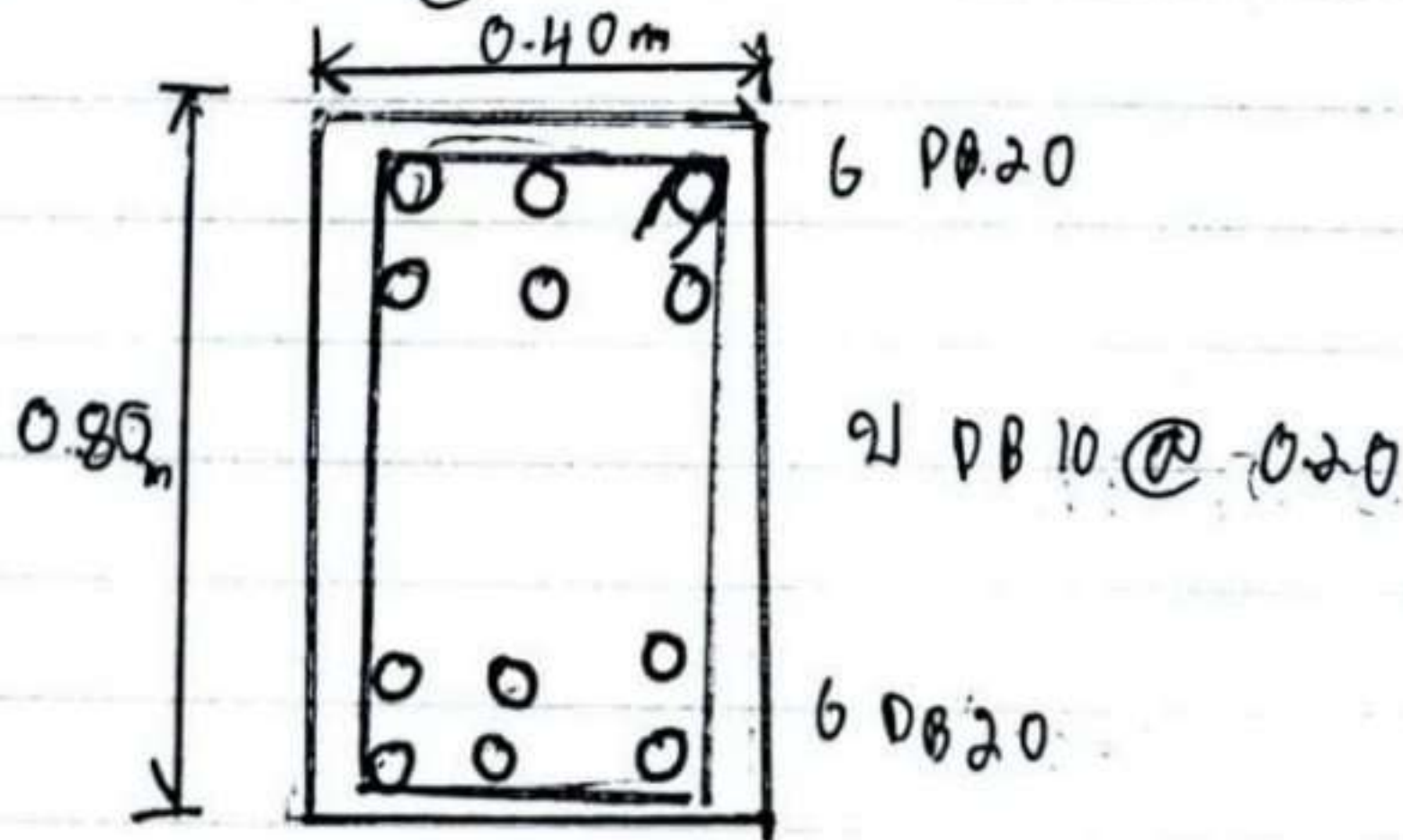
$V_{max} = 6,300 \text{ kg}$

$V_c = 0.29 \sqrt{f_c} b d = 0.29 \sqrt{173} \times 40 \times 72.5 = 11061.62 \text{ kg}$

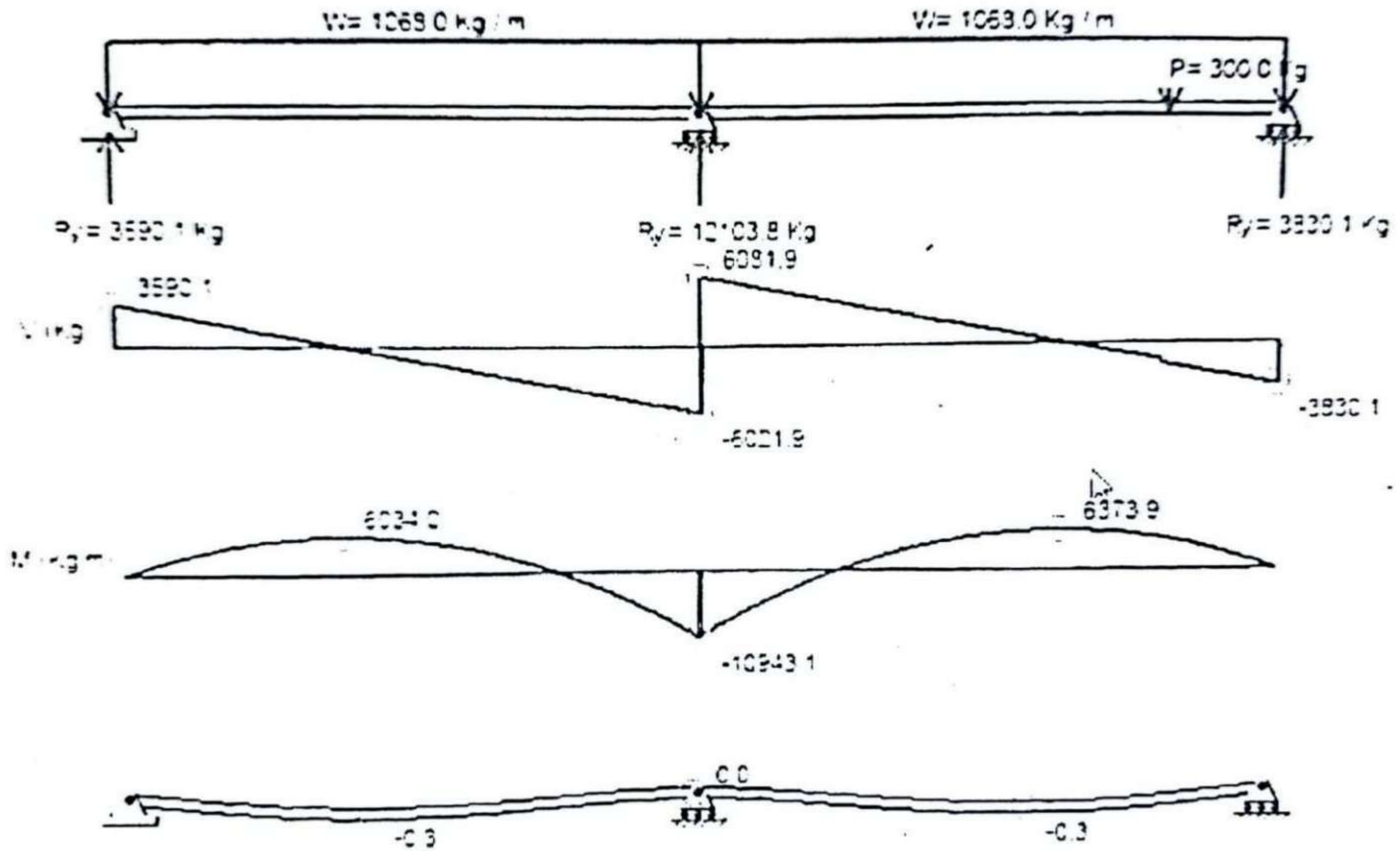
$V_c > V_{max}$ ใช้คาน้ำหนัก $S = \frac{Av}{0.0015b}$

$S = \frac{1.57}{0.0015 \times 40} = 26.16 \text{ mm}$

ใช้คาน้ำหนัก $\phi 10 @ 0.20$ mm



GA2



สแกนด้วย CamScanner

SUI

~~XXXX~~ 0001124 ๑๑๕ GDB G/L A-C / 6

ขนาดหน้าเสา 0.40 x 0.60 m

จำนวนเสา

$$\text{จำนวนเสา} = 0.40 \times 0.60 \times 2400 = 768 \text{ kg/m}$$

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

จากตาราง:

$$M_{max} = 6,373.4 \text{ kg.m} \approx 6,375 \text{ kg.m}$$

$$M_{max} = 10,943.1 \text{ kg.m} \approx 10,945 \text{ kg.m}$$

$$MC = 9.12 \times 0.40 \times 60 = 23,321.6 \text{ kg.m}$$

$MC > M_{max}$ แสดงว่าเสาสามารถรับน้ำหนักได้เพียงพอ
แสดงว่าเสาสามารถรับน้ำหนักได้เพียงพอ

$$A_s^+ = \frac{6375 \times 100}{1500 \times 0.646 \times 72.5} = 6.55 \text{ cm}^2$$

$$\text{จากตาราง} \text{ จำนวนเสา} = \frac{14}{F_y} AC = \frac{14}{3000} \times 40 \times 60 = 14.43 \text{ cm}^2$$

$$\therefore \text{ใช้เหล็ก} \text{ GDB27 } A_s = 16.65 \text{ cm}^2$$

$$A_s^- = \frac{10,945 \times 100}{1500 \times 0.646 \times 72.5} = 11.28 \text{ cm}^2$$

$$\text{จากตาราง} \text{ จำนวนเสา} = \frac{14}{F_y} AC = \frac{14}{3000} \times 40 \times 60 = 14.43 \text{ cm}^2$$

$$\therefore \text{ใช้เหล็ก} \text{ GDB27 } A_s = 18.85 \text{ cm}^2$$

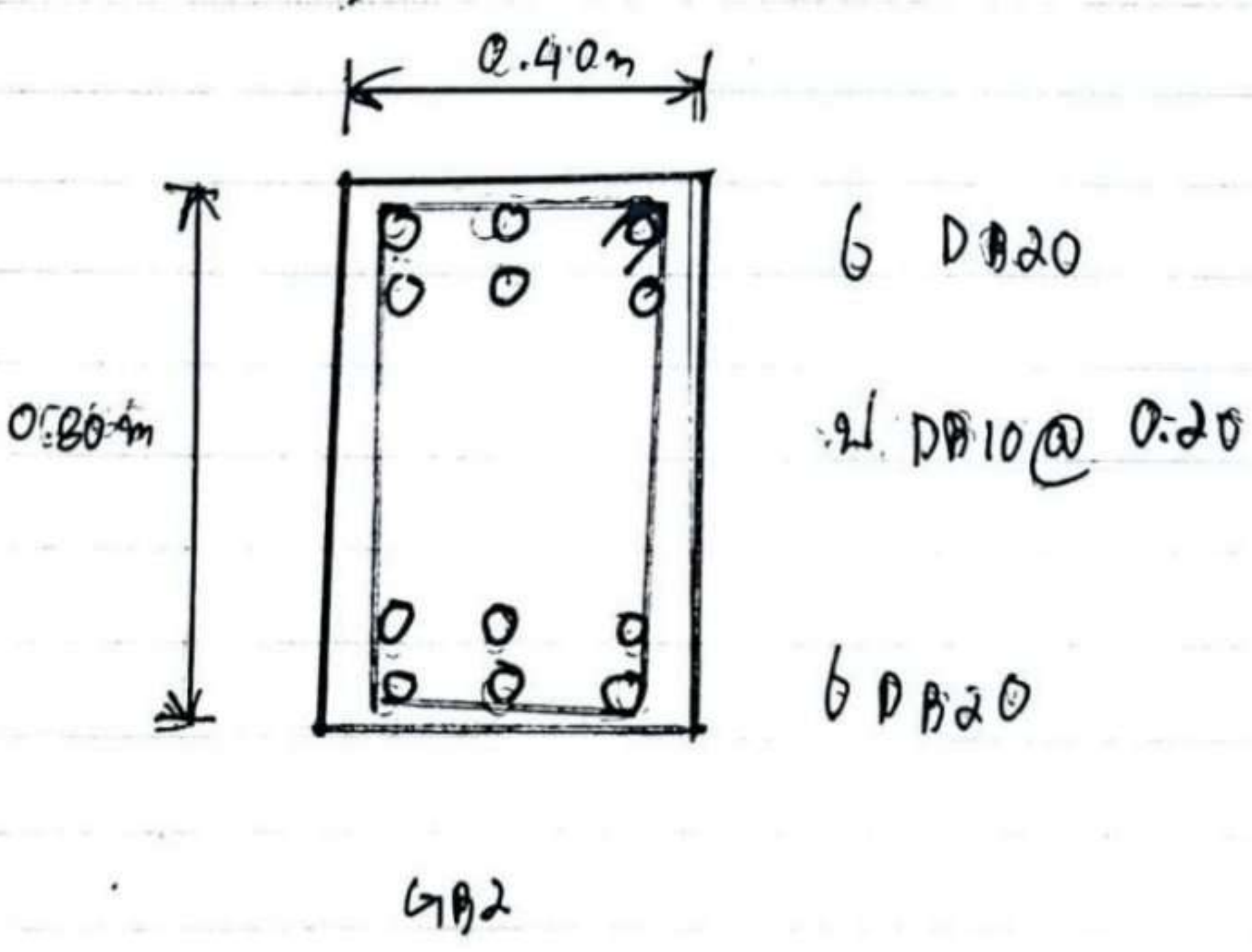
ออกแบบคานเหล็ก
ขนาดคาน 0.40 x 0.80 b: 0.40 d: 0.725

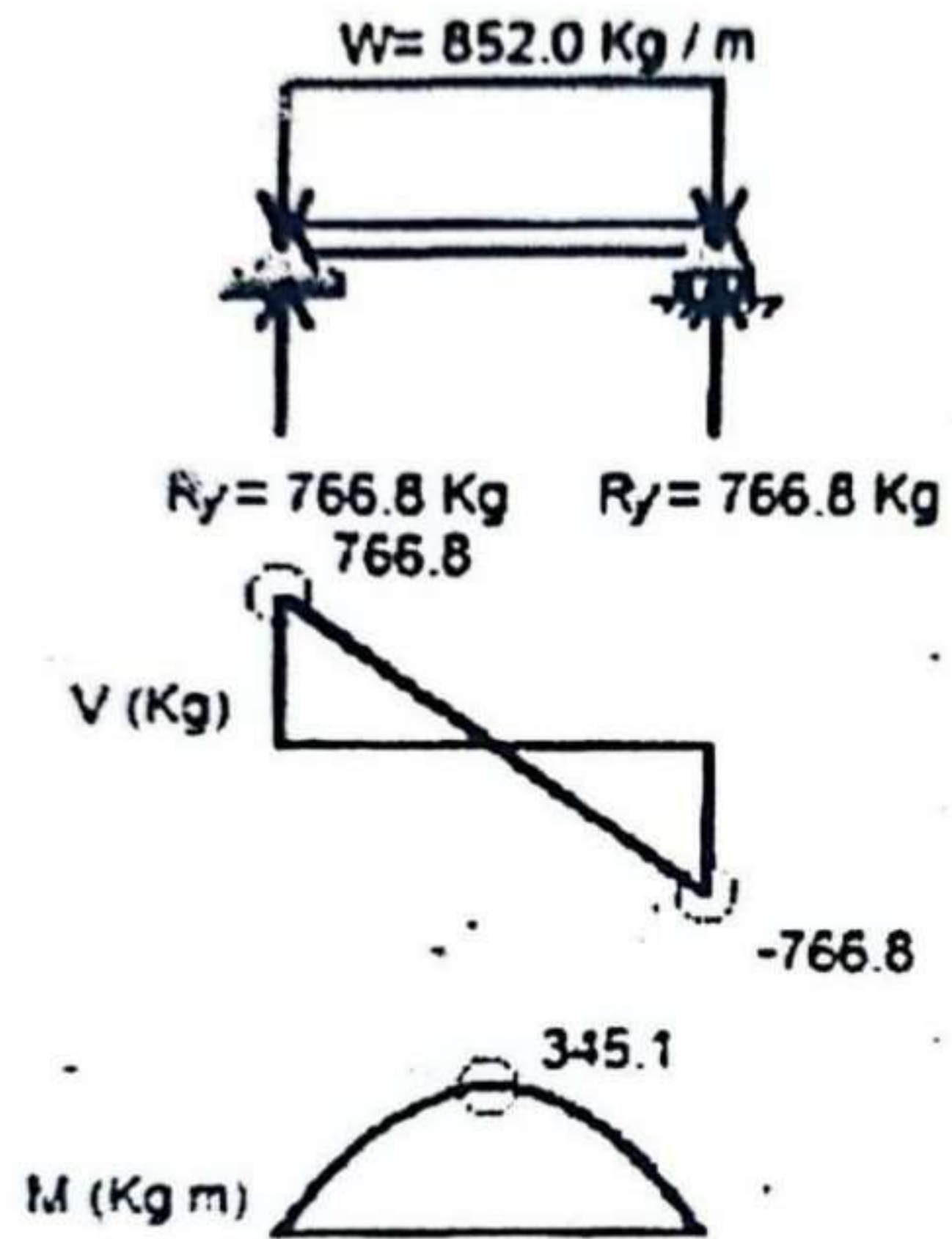
$V_{max} = 6082 \text{ kg}$
 $V_c = 0.24 \sqrt{f_c'} b d = 0.24 \sqrt{17.3} \times 40 \times 72.5 = 11061.62 \text{ kg}$

$V_c > V_{max}$ ๕:๕:๖๖ $S = \frac{A_v}{0.005 b}$

$s = \frac{1.57}{0.0015 \times 40} = 26.16 \text{ cm}$

ใช้คานเหล็ก 0810 @ 0.20





L

၇၆၇၄ နံပါတ် . ၇၆

2024

จากกรณีศึกษา:

$$MC: 9.11 \times 0.2 \times 32.5^2: 1925 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

0001. 18. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20.

$$As^+ : \frac{345 \times 106}{1500 \times 0.666 \times 32.5} = 0.79 \text{ cm}^3$$

$\text{AC} = \frac{1.4}{\pi} \times 20 \times 40 = 3.74 \text{ cm}^2$

$\therefore$ ໄວ້ນສັກ 30016 AS = 6.03 cm

$$AC^- = \frac{115 \times 100}{1500 \times 0.416 \times 32.5} = 0.26 \text{ cm}^{\circ}$$

અડધા ભાગને ગણવામાં આવે છે $= \frac{14}{F_1} AC = \frac{14}{3000} \times 20 \times 40 = 3.74 \text{ cm}$

$$\therefore \text{பொருத்தமானம்} = \frac{14}{F_1} AC = \frac{14}{3000} \times 20 \times 40 = 3.74 \text{ cm}^2$$

$\therefore$ ବସ୍ତୁର ଅନୁପାତ $AS = 6.03 \text{ cm}^4$

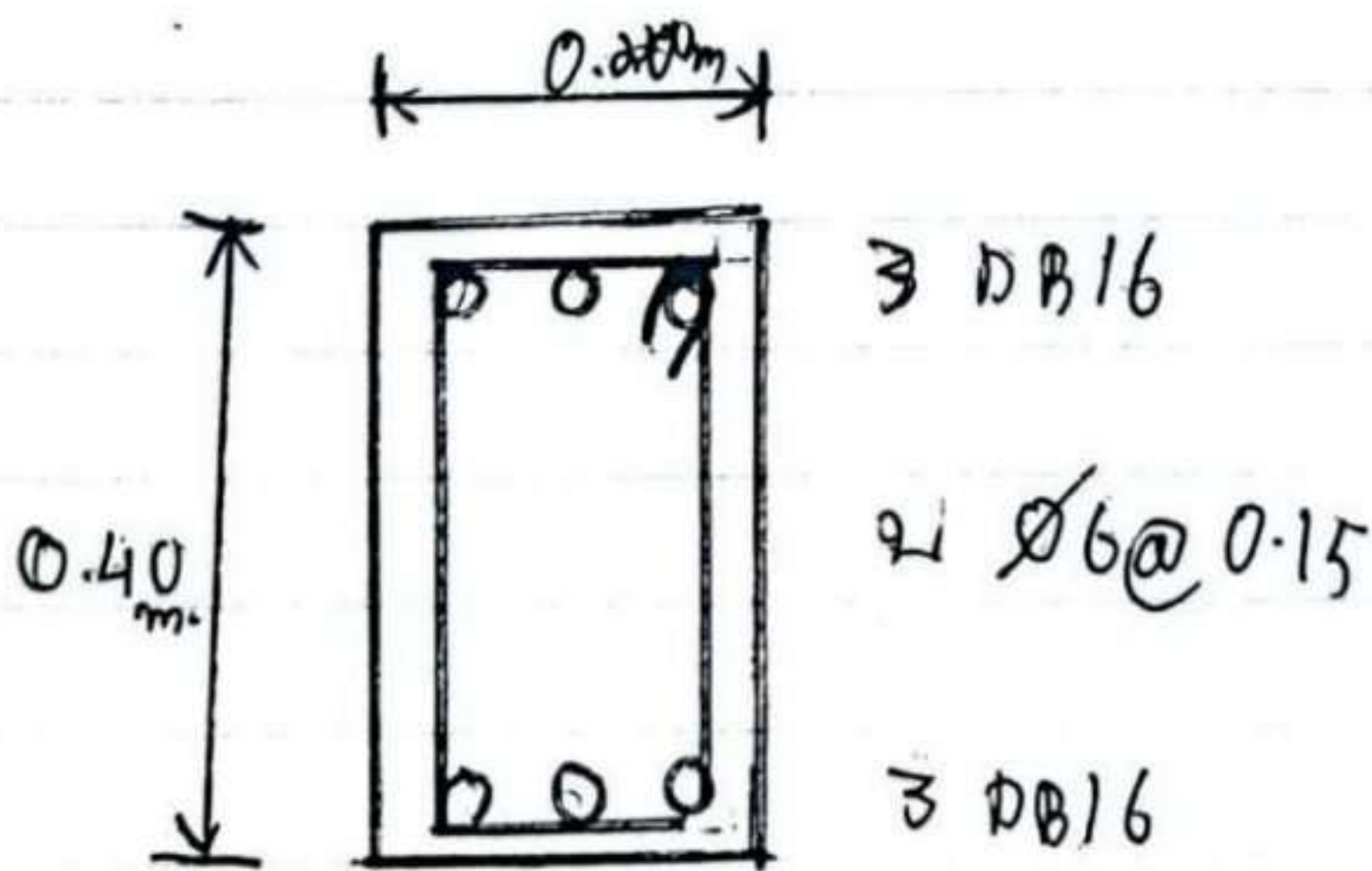
NO :

DATE :

ออกแบบโครงสร้าง

ขนาดหน้าตัด 0.20×0.40 $b = 0.20$ $d = 0.325 \text{ m}$ $V_{max} = 767 \text{ kg}$ $V_c = 0.24 \sqrt{f_c} b d = 0.24 \sqrt{17.3} \times 20 \times 32.5 = 2,479 \text{ kg}$ NC 7 V_{max} ให้ V : ค่าออกแบบ $S = \frac{AV}{0.0015b}$

$$S = \frac{0.57}{0.0015 \times 20} = 19 \text{ ซม.}$$

ใช้เหล็กเสริม $\phi 6 @ 0.15 \text{ m}$ 

G03

5.5.5

สแกนด้วย CamScanner

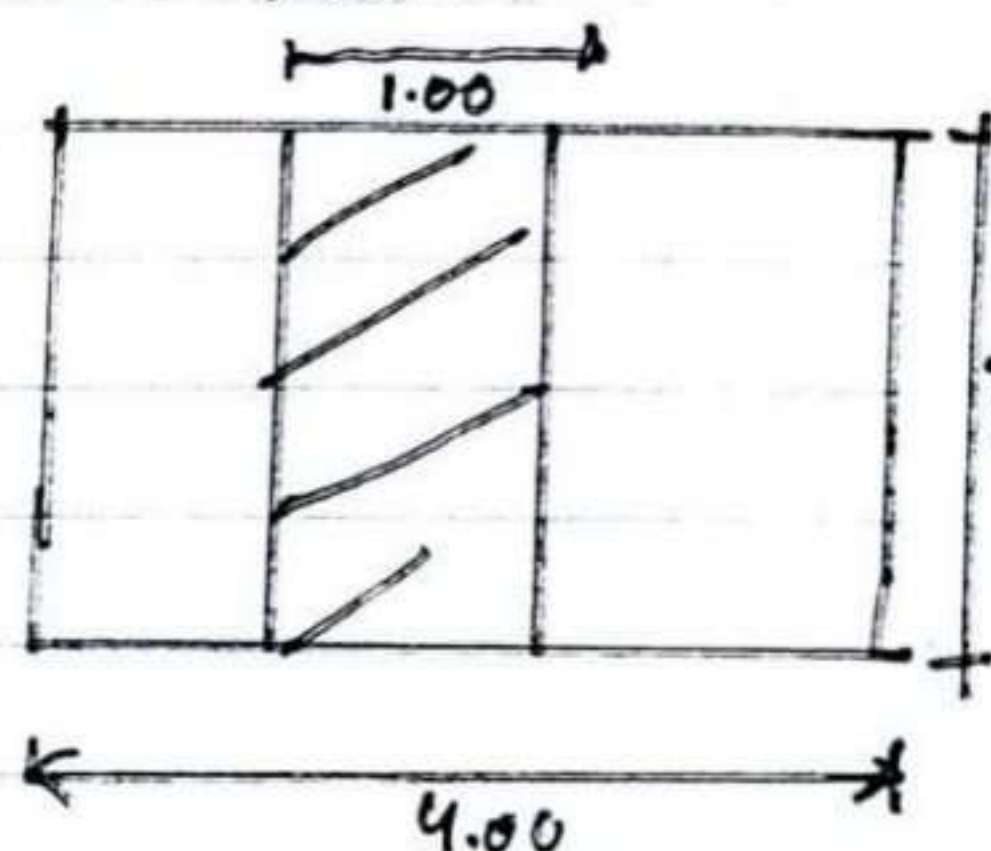
Detail 662 ผนัง

** ผนัง G.S.1 < ความหนาของผนัง 15 ซม. >
< ใช้เหล็ก wire mesh $F_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$ >

น้ำหนักคอนกรีต = 300 kg/m^3

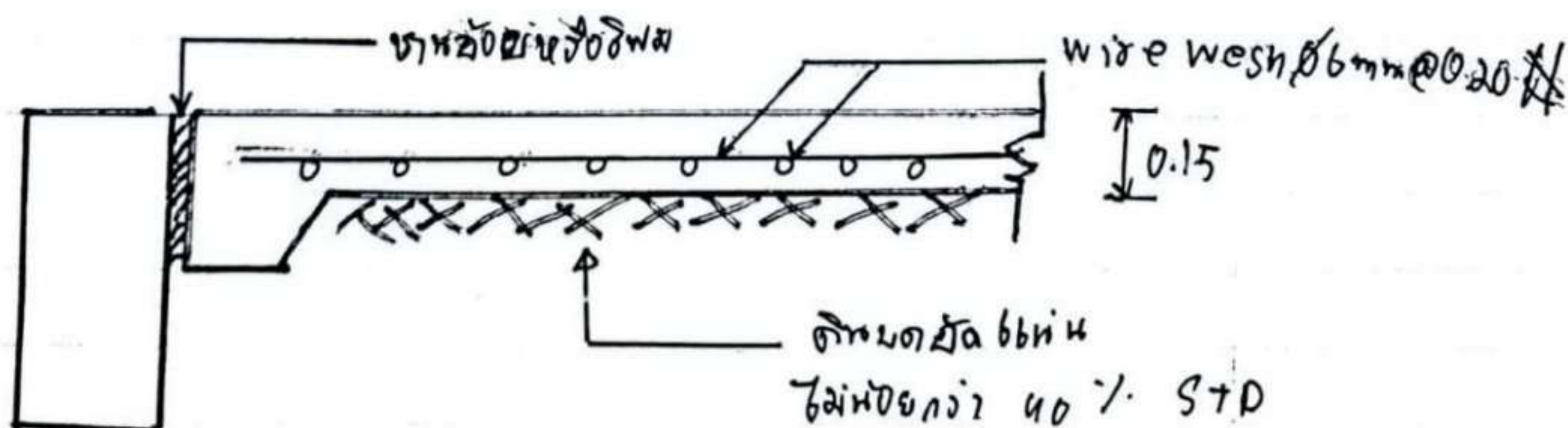
น้ำหนักเหล็ก = 360 kg/m^3 < 0.15×2900 >

รวม = 660 kg/m^3



ปริมาณเหล็กเสริม หน่วย $AS: \frac{FLW}{1.43 F_y} = \frac{1.5 \times 4 \times 660}{1.43 \times 5000} = 1.25 \text{ cm}^2$

ใช้เหล็ก wire mesh ขนาด $\phi 6 \text{ mm} @ 0.20$ $AS: 1.41 \text{ cm}^2$
 $1.41 \text{ cm}^2 \geq 1.25 \text{ cm}^2$ OK



ผนัง G.S.1

✕ ✕ ฟ้า ๕๕๕

2 ตารางเมตร > 10 ซม

2 ใยเหล็ก wire mesh $F_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$

น้ำหนัก 300 kg/m^2

น้ำหนัก 240 kg/m^2

502 = 540 kg/m^2

ปริมาณเหล็กเสริม

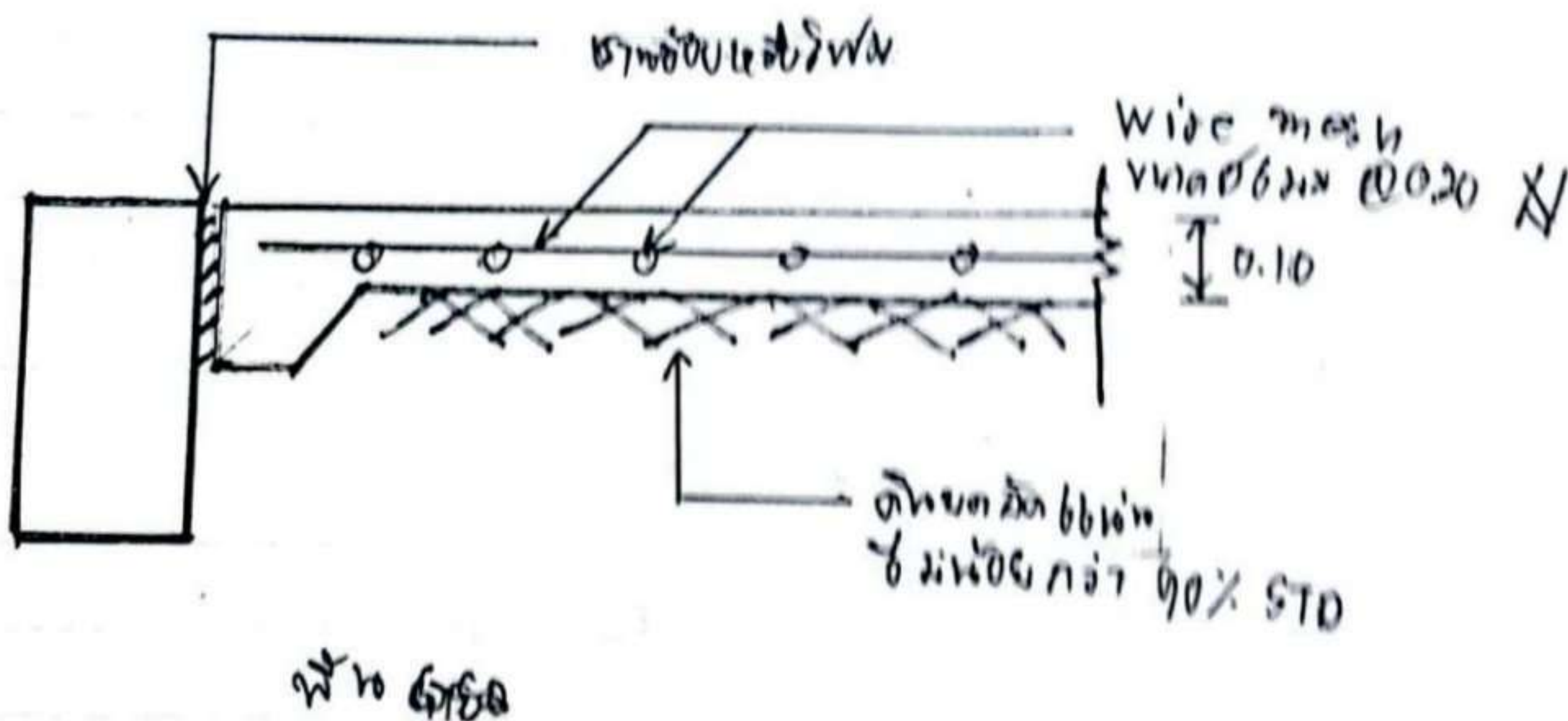
$A_s = \frac{FLW}{1.43 F_y}$

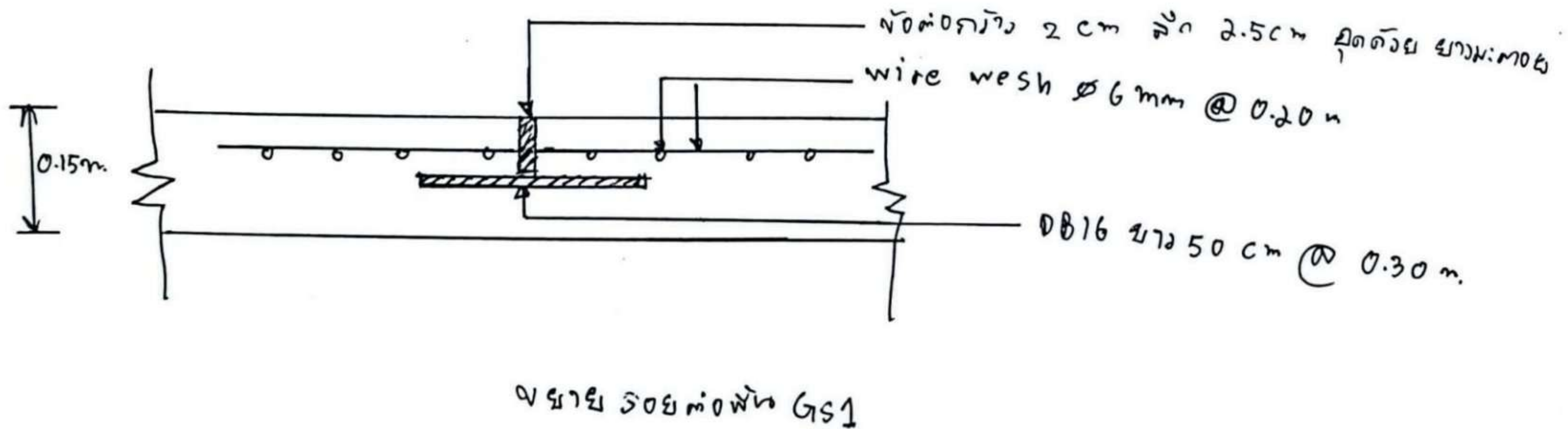
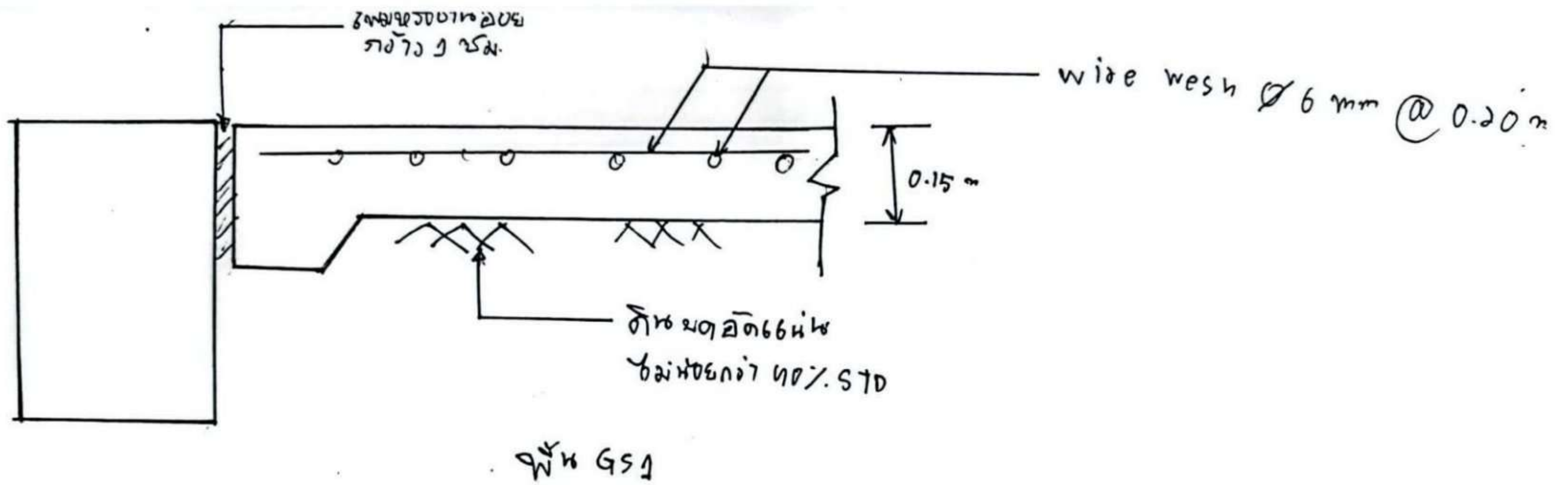
$= \frac{1.5 \times 1.4 \times 540}{1.43 \times 5000}$

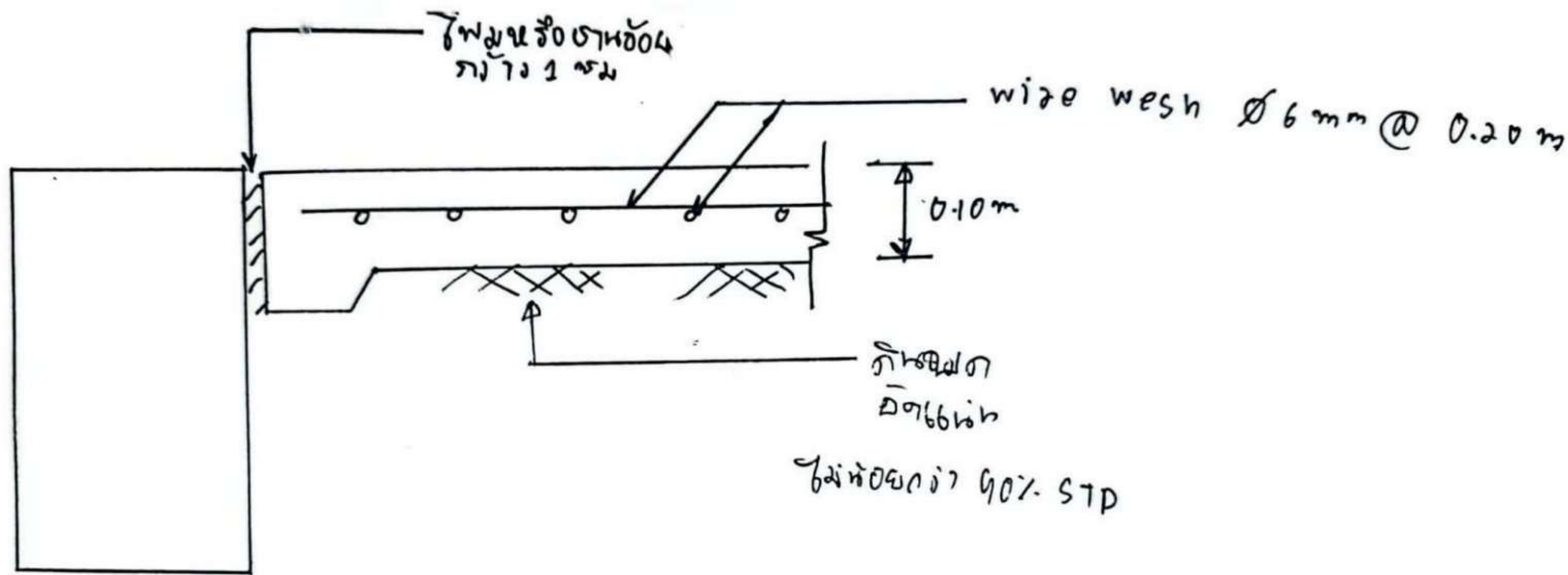
$= 0.21 \text{ cm}^2$

ใยเหล็ก wire mesh ขนาด $\phi 6 \text{ mm}$ @ 0.20 $A_s = 1.41 \text{ cm}^2$

$1.41 \geq 0.21 \text{ cm}^2$ Ok







พื้นที่ ๑๕๒

SUBJECT: _____

NO: _____

DATE: _____

ออกแบบฐานคอนกรีต

น้ำหนักเสาเข็ม

น้ำหนักเสาเข็ม

$$= 7,000 \text{ kg}$$

น้ำหนักฐาน

$$= 768 \times 4$$

$$= 6912 \text{ kg}$$

รวมน้ำหนักเสาเข็ม

$$= 13,912 \approx 14,000 \text{ kg}$$

ขนาดหน้าตัดเสาเข็ม $0.4 \times 0.4 \text{ m}$

ความยาวเสาเข็ม

$$3110 \text{ kg.m}$$

$$e = \frac{m}{p} = \frac{3110 \times 100}{14000} = 22.15 \text{ cm}$$

ขนาดหน้าตัดเสาเข็ม 0.40×0.40 มัดเหล็กเสริม 2 %ขนาดหน้าตัดเสาเข็ม 0.40×0.40 มัดเหล็กเสริม 2 %

$$p_g = 0.02 \times 0.40 \times 0.40 = 32 \text{ cm}^2$$

ขนาดหน้าตัดเสาเข็ม 8 D# 25 AC: 34.21 cm^2

$$e_{bx} = e_{by} (0.67 p_g + 0.17) (1 - d')$$

$$p_g = \frac{34.21}{40 \times 40} = 0.021$$

$$m = \frac{f_y}{0.85 f_c} = \frac{3006}{0.85 \times 17.5} = 20.40 \text{ ksc}$$

$$e_{bx} = e_{by} (0.67 \times 0.021 \times 20.40 + 0.17) (40 - 7.5) = 16.63$$

$$e > e_{bx} \text{ ออกแบบจากร่องมือเหล็ก}$$

สแกนด้วย CamScanner

หาพื้นที่หน้าตัดของเหล็กคานา ขวางบนลึกลง ฐานเรียบ สูง 1150 มม.
คานาเหล็กคานา มีดัดของเหล็ก มีเหล็กคานา 2 ข้าง สูง 1150 มม.
คานาเหล็กคานา มีดัดของเหล็ก $I_x = I_y = \frac{1}{2} b^4 (2n-1) A_g \frac{d^2}{4}$

คานาเหล็กคานา มีดัดของเหล็ก $A_g = 7^2$
หรือ $C_x = C_y = 7/2$

$$I_x = I_y = \left(\frac{1}{2} \times (40^4) \right) + (2 \times 10^{-1}) \times 34.27 \times \frac{(25)^2}{4}$$
$$= 1,34,6582.813 \text{ cm}^4$$

$$F_a = 0.34 (1 - \rho g.m) f_c'$$
$$= 0.34 (1 - 0.025 \times 20.40) \times 173 = 28.62 \text{ ksc}$$

$$F_b = 0.45 f_c'$$
$$= 0.45 \times 173 = 77.65 \text{ ksc}$$

หา $\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_b}{F_b}$

$$f_a = \frac{P_b}{A_g} = \frac{P_b}{p_b} = \frac{P_b}{40^2} = 0.000625 \text{ pb}$$

$$f_b = m_x \cdot \frac{C_x}{I_x} = P_b \cdot e_b \frac{C_x}{I_x} = P$$
$$= \frac{P_b \times 16.63 \times 20}{1,34,6582.813} = 0.00024 \text{ pb}$$



Double A

660 มม. 16 มม. 4 มม.

$$\frac{0.06 \times 625 \times 16}{77.65} \rightarrow \frac{0.0008486}{28.82}$$

$$P_b = 61,140 \text{ kg}$$

$$M_b = P_b \times \frac{e_b}{100} = 61,140 \times \frac{16.63}{100} = 10167.58 \text{ kg.m}$$

$$M_0 = 0.40 A_s f_y (d - d')$$

$$A_s = \text{พื้นที่เหล็กเสริม} = 4\pi \times \frac{2.5^2}{4} = 19.64 \text{ cm}^2$$

$$M_0 = 0.40 \times 19.64 \times 3000 \times (32.5 - 7.5) = 589200 \text{ kg.cm} \approx 5.892 \text{ kg.m}$$

$$P = P_b \left(\frac{M - M_0}{M_b - M_0} \right)$$

$$= 61,140 \left(\frac{3110 - 5892}{10167.58 - 5892} \right)$$

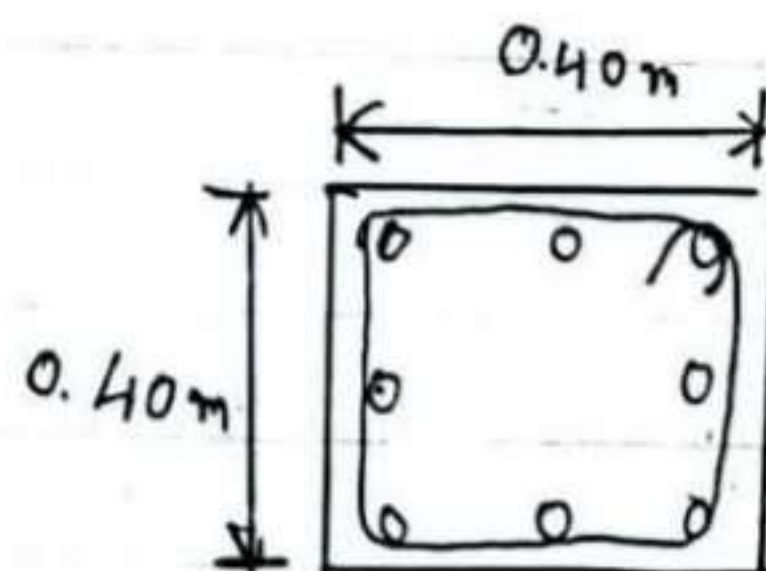
$$= -39752.04 \leq 6705 \text{ OK มีเหล็กเสริมตามต้องการ}$$

Check Tied 6 มม. 4 มม. 10 มม.

$$s = 1.6 \times 2.5 = 40 \text{ cm}$$

$$s = 48 \times 0.1 = 48 \text{ cm}$$

$$s = \text{ตามแผน} = 40 \text{ cm}$$



8 D#25
ห่าง 10 @ 0.30m

C1

Double A

ออกแบบคาน้ำหนัก < ฐานราก 66 ม. >

น้ำหนัก พื้นคาน้ำหนัก ฐานราก 2,000 kg/m²

ความลึก ฐานคาน้ำหนัก 1.2 m

น้ำหนักของคาน้ำหนัก ฐานราก = $1.2 \times 2,000 = 2,400 \text{ kg/m}^2$

น้ำหนักของคาน้ำหนัก ฐานราก = $10,000 - 2,400 = 7,600 \text{ kg/m}^2$

น้ำหนักของคาน้ำหนัก ฐานราก = 14,000 kg

$$= \frac{14,000}{7,600} = 1.84 \text{ cm}^2$$

น้ำหนัก ฐานคาน้ำหนัก ฐานราก $1.5 \times 1.5 = 2.25 \text{ cm}^2$ 71.84 cm^2 OK

น้ำหนัก ฐานคาน้ำหนัก ฐานราก ฐานราก = $1.5 \times 1.5 \times 2,400 = 5,400 \text{ kg}$

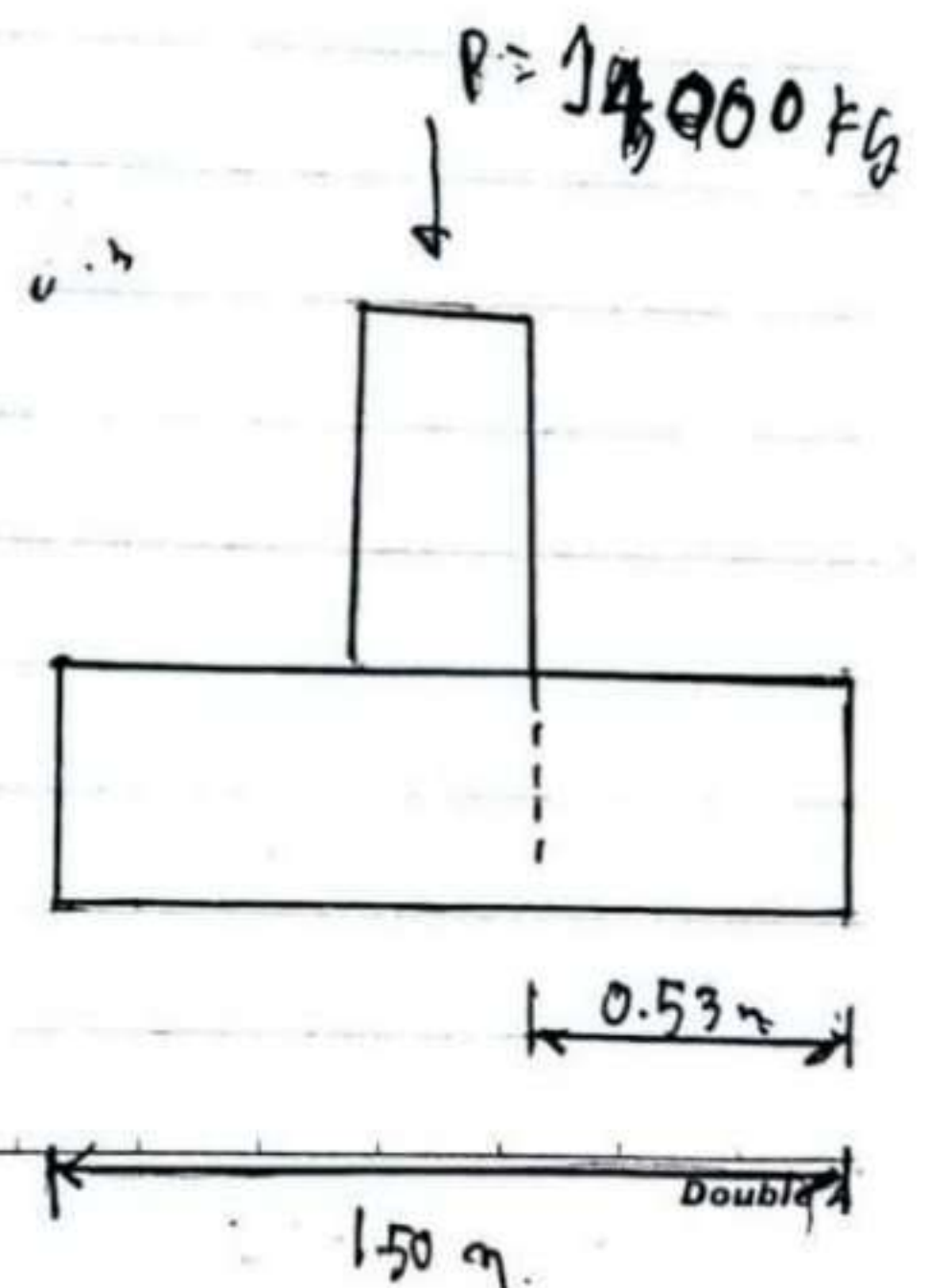
น้ำหนักของคาน้ำหนัก ฐานราก

$$\text{น้ำหนักของคาน้ำหนัก ฐานราก} = q = \frac{P}{BL}$$

$$= 14,000 + 5,400 = 19,400 \text{ kg} = \frac{19,400}{1.5 \times 1.5} = 8,622.22 \text{ kg/m}^2 < 10,000 \text{ kg/m}^2$$

น้ำหนักของคาน้ำหนัก ฐานราก

$$\text{น้ำหนักของคาน้ำหนัก ฐานราก} = 8,622.22 \times 1.5 \times 0.55^2 = 1,456.16 \text{ kg}^2$$



๒๗ คำนวณหาขนาดของคาน

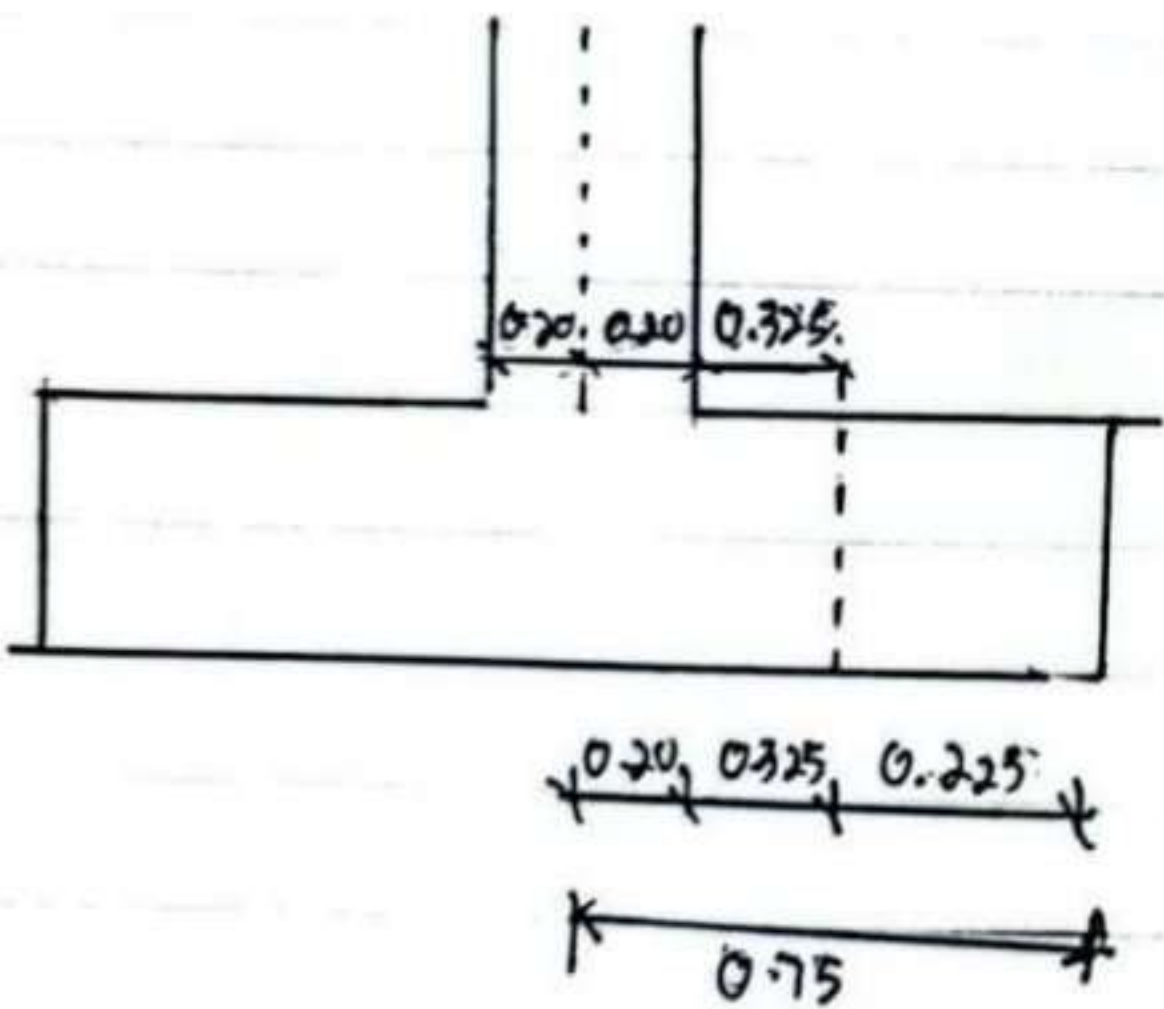
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (d) $d = \sqrt{\frac{M}{Rb}}$

$= \sqrt{\frac{2956.16 \times 100}{9.14 \times 150}} = 11.45 \text{ cm}$

ความสูงของคาน 50 cm

$d = 50 - 7.5 - \frac{20}{2} = 32.5 \text{ cm}$ < 32.5 > 11.45 OK

การตรวจสอบ 1150 บล็อก คอนกรีต



q = 8622.22

บล็อกคอนกรีตที่เลือก

$V = 8622.22 \times 0.225 > 1.5$
 $= 2410 \text{ kg}$

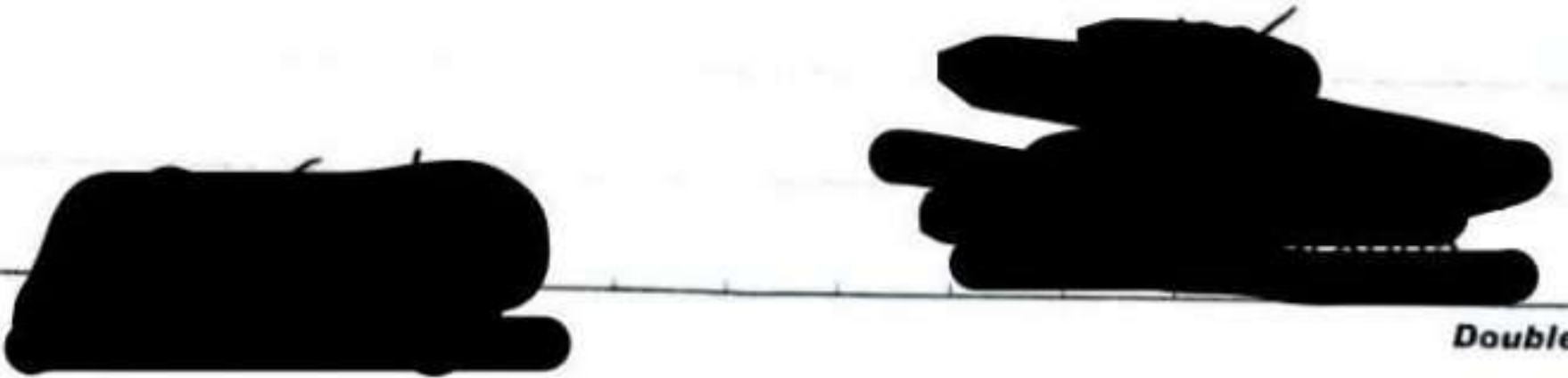
ถ้า เลือกคานทางยาวบล็อกคอนกรีต

$b_w = 150 \text{ cm}$

$V_c = 0.24 \sqrt{f_c'} b_w d > V$

$V_c = 0.24 \sqrt{17} \times 150 \times 32.5 = 16,545 \text{ kg} > 2410 \text{ kg} \text{ OK}$

เลือกคานจากบล็อก คอนกรีต



Double A

การคำนวณหาปริมาณคอนกรีต

$$V = 0.86 \times 0.22 \times (1.5^2 - 0.725^2) \\ = 14.868 \text{ kg}$$

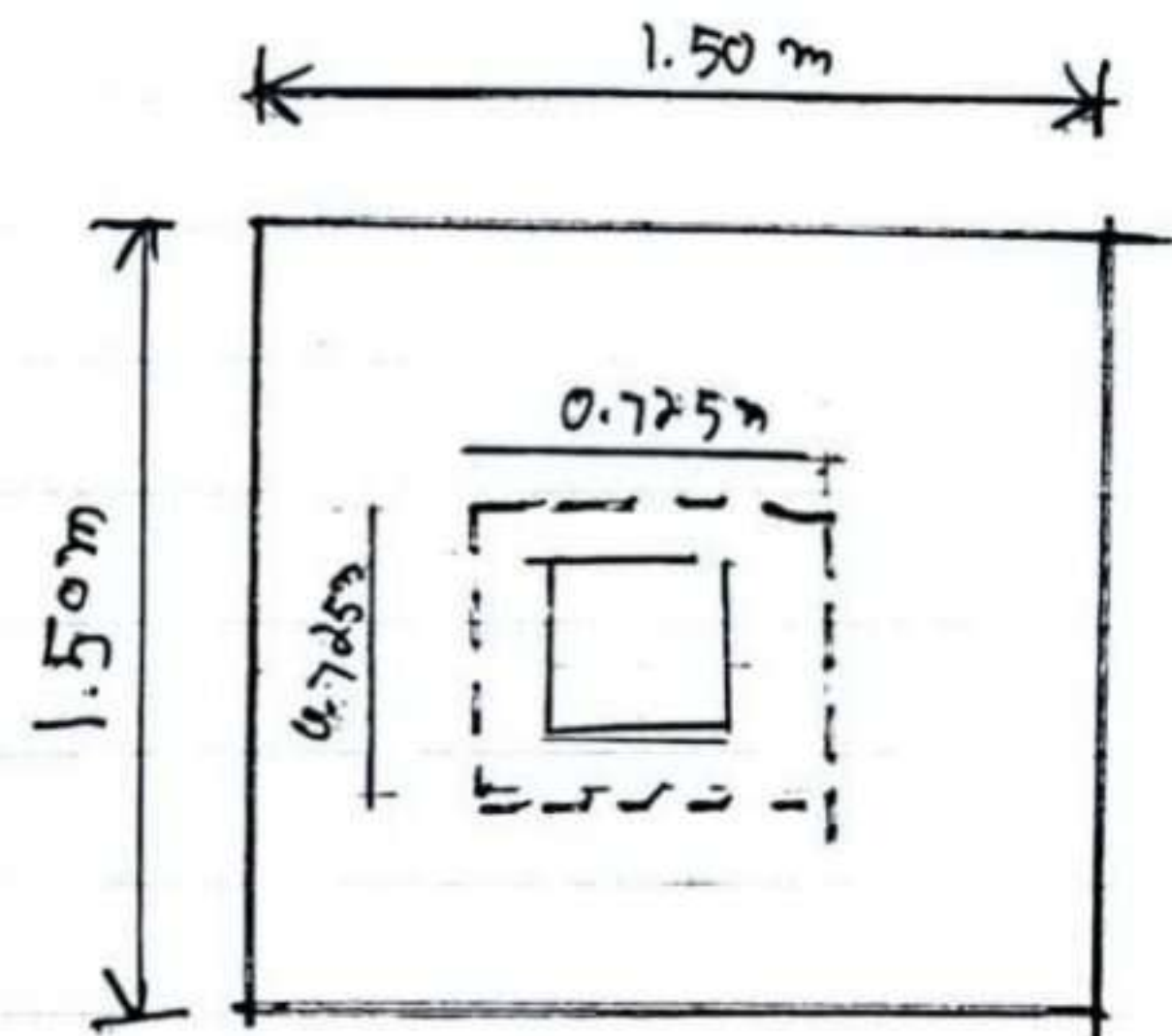
การคำนวณหาปริมาณปูนซีเมนต์

$$b = 4 \times 72.5 = 290 \text{ cm.}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} b$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{173} \times 290 \times 32.5 = 65,703 \text{ kg} \quad 714,86.8 \text{ kg} \quad 0 \text{ kg}$$

ปริมาณเหล็ก จากแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก



SUBJECT : _____ NO : _____ DATE : ____/____/____

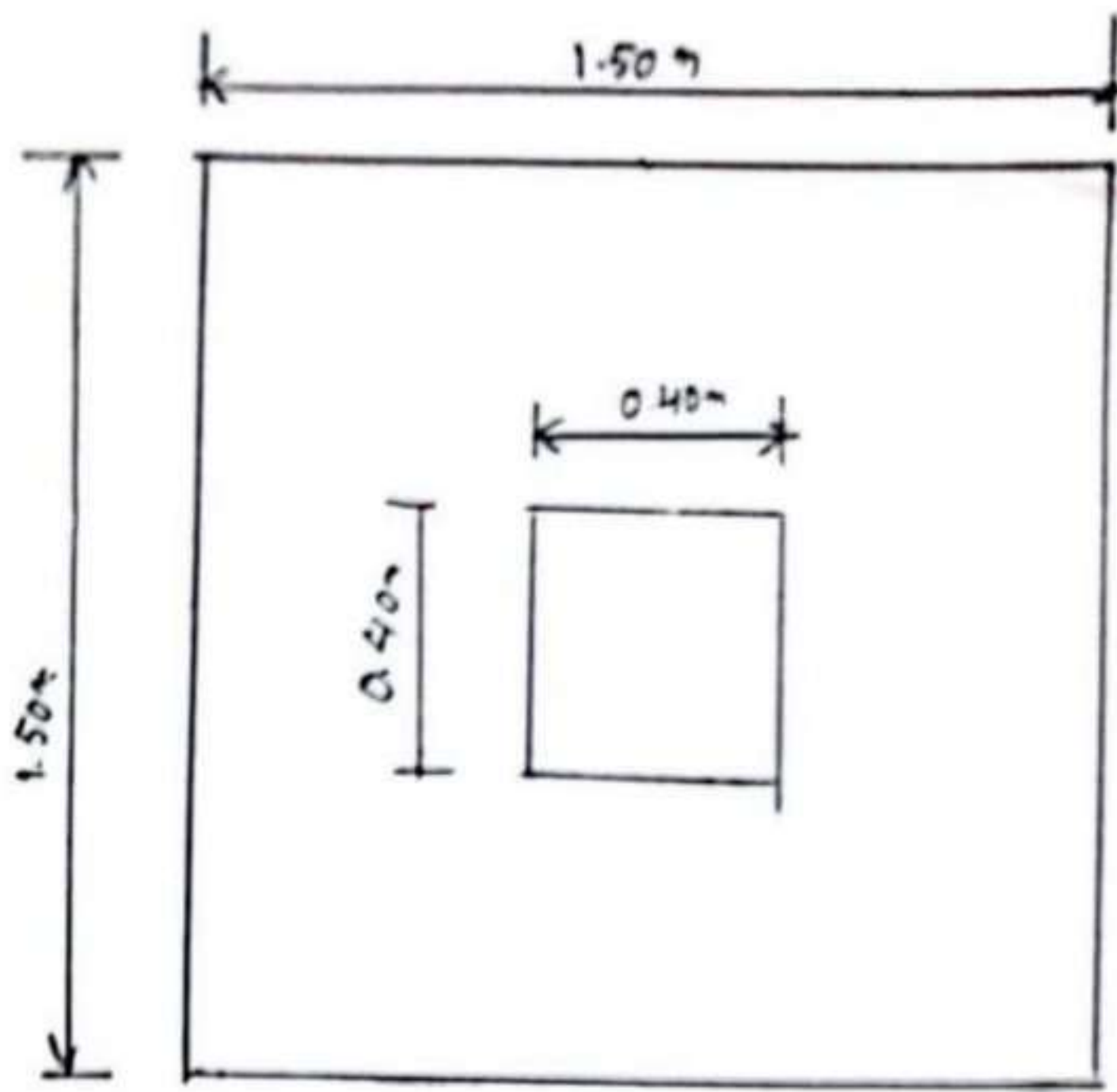
จงหาค่าของ ρ ในหน่วย kg/m^3

หาค่าของ M : 1956.16 kg

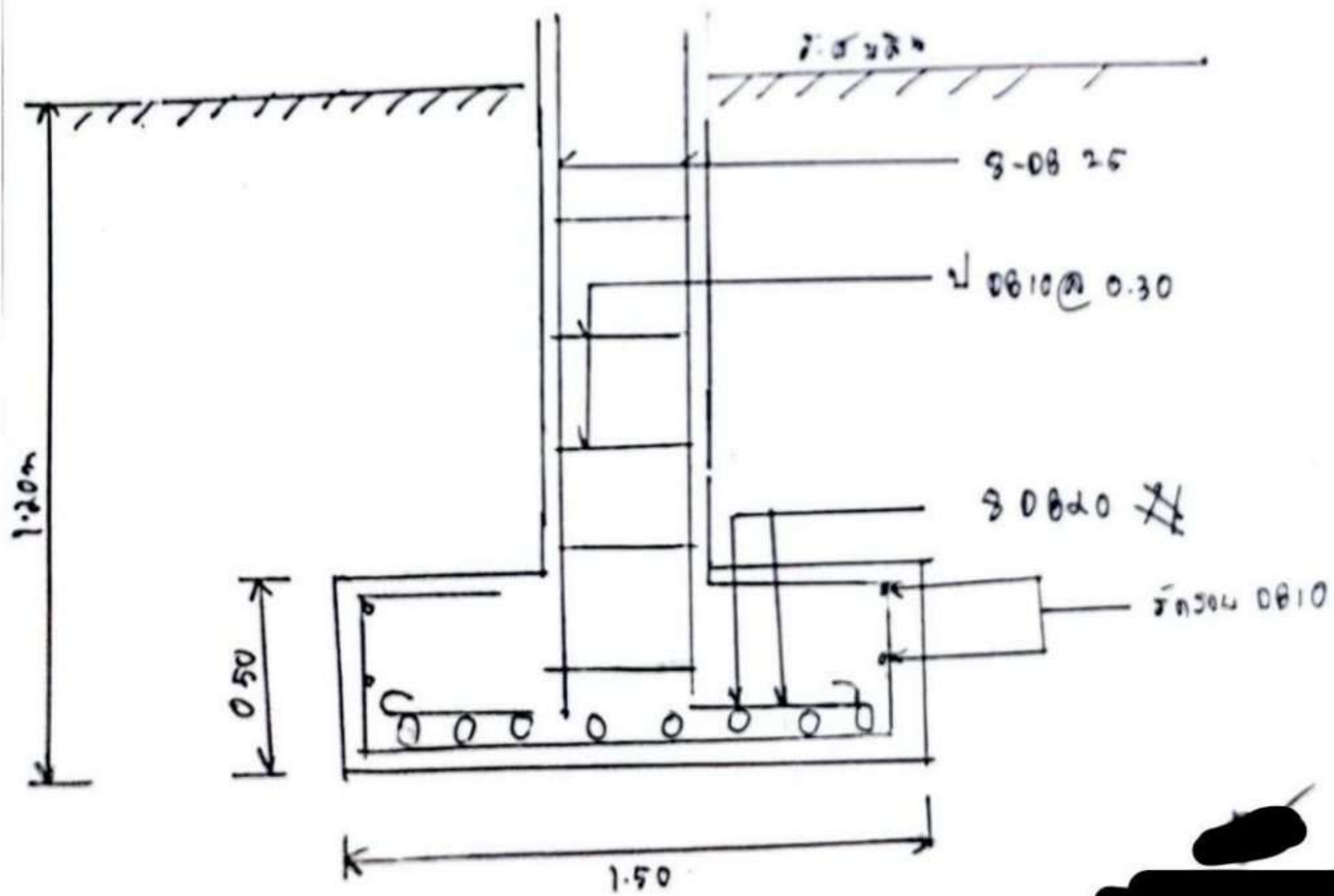
$$AS = \frac{M}{\rho \times d} = \frac{1956.16 \times 100}{1500 \times 0.246 \times 32.5} = 4.48$$

ในหน่วย kg/m^3 $A_{s, \text{temp}} = 0.0020 \text{ m}^2$
 $= 0.0020 \times 150 \times 50 = 15 \text{ cm}^2$

$\therefore$ ในหน่วย kg-m^2 $AS = 25.13 \text{ cm}^2$



Footing F1



หน้าตัดคาน

GENERAL NOTES:

1. CONCRETE STRENGTH AT 28 DAYS

| ELEMENT | f_c CYLINDER STRENGTH | f_{cu} CUBE STRENGTH |
|---|-------------------------|------------------------|
| INSITU CONCRETE FOOTINGS, SLABS & BEAM | 17.3 ksc | 21.0 ksc |
| INSITU COLUMNS | 17.3 ksc | 21.0 ksc |
| INSITU ROOF SLAB | 17.3 ksc | 21.0 ksc |
| LEAN OR SITE CONCRETE BELOW SLAB AND FOOTINGS | 17.3 ksc | 18.0 ksc |
| INSITU CONCRETE ROAD | 24.0 ksc | 30.0 ksc |

CONCRETE DENSITY 2400 kg/m³

2. REINFORCEMENT STRENGTHS:

DEFORMED BARS-(DB) $f_y = 3030$ ksc (SD30)

ROUNDED BARS-(RB) $f_y = 2420$ ksc (SP24)

3. COVER

CONCRETE COVER SHALL BE AS FOLLOWS:

| ELEMENT | COVER TO REINFORCEMENT |
|-------------------------------|------------------------|
| PILE CAP, FOUNDATION PAD | 60 mm. |
| GROUND BEAM | 75 mm. |
| BEAM | 25 mm. |
| SLAB AND WALL | 20 mm. |
| - IN CONTACT WITH GROUND | |
| SLAB & WALL TO BE FOUND | |
| ON 50 mm. THICK SITE CONCRETE | |
| COLUMN | 30 mm. |

4. STANDARD REINFORCEMENT DEVELOPMENT LENGTHS

RB 9 = 400 mm.

DB 12 = 480 mm.

DB 16 = 640 mm.

DB 20 = 800 mm.

DB 25 = 1000 mm.

DB 28 = 1250 mm.

5. HOOKS: STANDARD HOOKS SHALL CONFORM WITH BS 4466-1989 OR ACI 318

6. FORMWORK DESIGN AND DRAWINGS

THE CONTRACTOR IS TO SUBMIT HIS PROPOSED FORMWORK AND DETAILS INCLUDING THE FORMWORK FIXING SYSTEM TO ENGINEER BEFORE THE CONSTRUCTION OF THE FORMWORK SYSTEM.

7. FOUNDATIONS

- THE FOUNDATIONS ARE DESIGNED AS FOUNDATION PAD
- APPROXIMATE DEPTH OF FOOTING IS 1.00 M. FROM EXISTING GROUND
- APPROXIMATE SOIL BEARING CAPACITY FOR EXISTING GROUND IS 10 TON/SQ.M

8. STRUCTURAL STEEL

- STRUCTURAL STEEL IS TO BE GRADE BS 4310 SS 400 OR GRADE BS 43A TO BS4360, OR SIMILAR APPROVED
- ALL INTERNAL STRUCTURAL STEEL IS TO BE PREPARED AND PAINTED AS PER THE PAINT SPECIFICATION

9. BOLTS

ALL BOLTS ARE TO BE HIGH STRENGTH GRADE 8.8

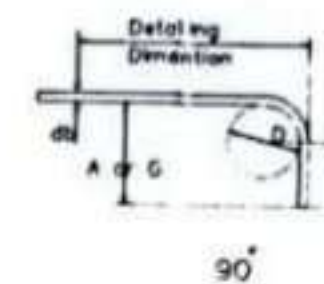
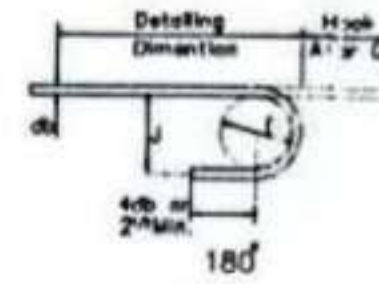
10. WELDS

ALL WELDS BE 6 mm. CONTINUOUS FILLET WELDS UNLESS NOTED OTHERWISE.

11. SHOP DRAWING

THE CONTRACTOR IS TO PROVIDE STEEL WORK SHOP DRAWINGS FOR REVIEW TO THE ENGINEER BEFORE CONSTRUCTION

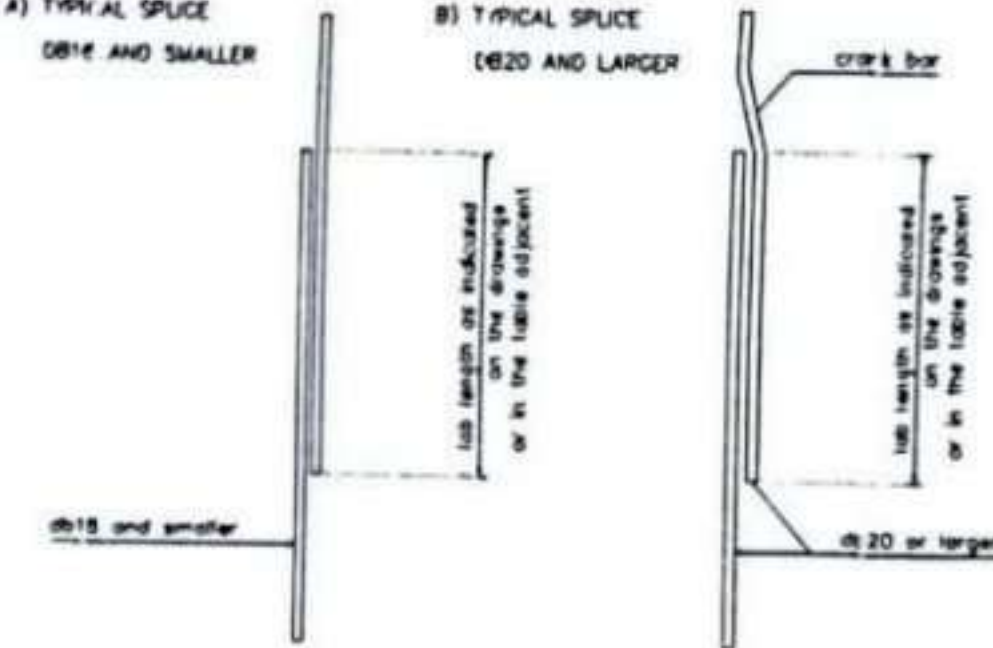
STANDARD HOOKS



TYPICAL SPLICE DETAILS

A) TYPICAL SPLICE DB16 AND SMALLER

B) TYPICAL SPLICE DB20 AND LARGER



TYPICAL CRANK DETAIL

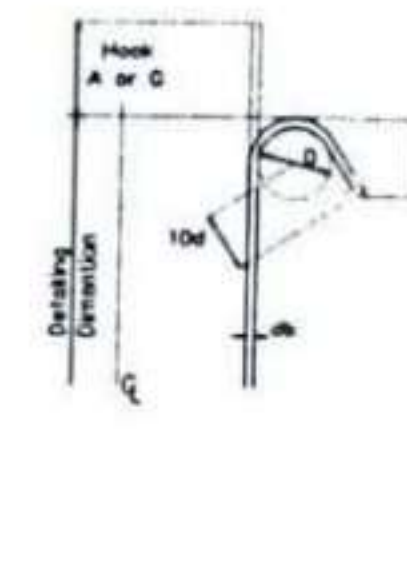
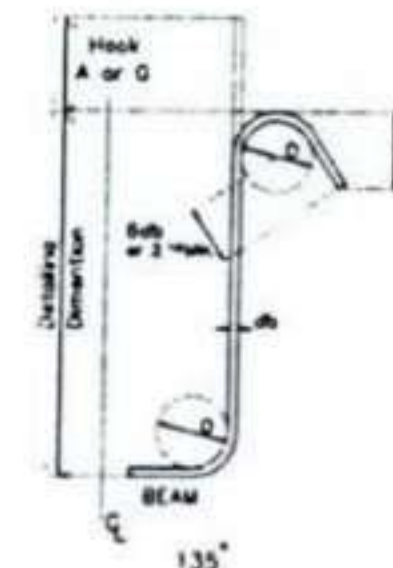
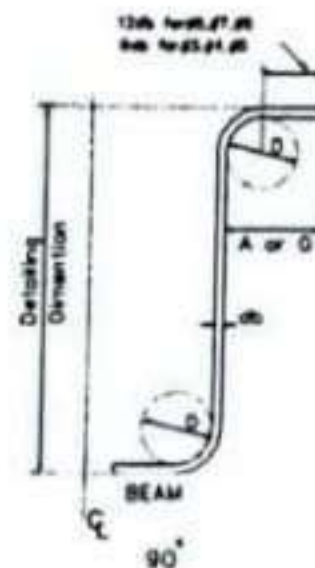


NOTE:

A CRANKED SPLICE DETAIL IS ONLY REQUIRED IF A PROBLEM WITH BAR CONGESTION RESULTS FROM THE STREIGHT BAR SPLICE DETAIL.

| RECOMMENDED END HOOKS, ALL GRADES | | | | | |
|-----------------------------------|----------------|----------------------------|---------------|---------|--------------|
| Bar Size | Diameter (MM.) | Finished bend dia. C (CM.) | 180-deg hooks | | 90-deg hooks |
| | | | A or G (CM.) | J (CM.) | A or G (CM.) |
| # 3 | 10 | 6 | 13 | 8 | 15 |
| # 4 | 13 | 8 | 15 | 10 | 20 |
| # 5 | 16 | 10 | 18 | 13 | 25 |
| # 6 | 19 | 11 | 20 | 15 | 30 |
| # 7 | 22 | 14 | 25 | 18 | 36 |
| # 8 | 25 | 15 | 28 | 20 | 41 |
| # 9 | 29 | 20 | 38 | 30 | 48 |
| # 10 | 32 | 27 | 43 | 34 | 56 |
| # 11 | 36 | 37 | 48 | 37 | 61 |
| # 14 | 43 | 43 | 69 | 55 | 79 |
| # 18 | 57 | 61 | 91 | 72 | 104 |

STIRRUP AND THE HOOKS



135-DEG SEISMIC STIRRUP AND THE HOOKS

| RECOMMENDED END HOOKS, ALL GRADES | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------|----------------------------|-----------------------|---------|-------------------------------|---------|----|
| Bar Size | Diameter (MM.) | Finished bend dia. D (CM.) | STIRRUP AND THE HOOKS | | SEISMIC STIRRUP AND THE HOOKS | | |
| | | | 90-deg hooks | | 135-deg hooks | | |
| | | | A or G (CM.) | H (CM.) | A or G (CM.) | H (CM.) | |
| # 3 | 10 | 4 | 10 | 10 | 8 | 13 | 9 |
| # 4 | 13 | 5 | 14 | 11 | 8 | 17 | 4 |
| # 5 | 16 | 6 | 15 | 14 | 10 | 20 | 4 |
| # 6 | 19 | 11 | 30 | 20 | 11 | 27 | 17 |
| # 7 | 22 | 13 | 36 | 23 | 13 | 32 | 20 |
| # 8 | 25 | 15 | 41 | 26 | 15 | 36 | 23 |

STANDARD DEVELOPMENT AND BAR LAB LENGTHS

| |
|-----------------|
| RB 9 = 400 mm. |
| DB12 = 480 mm. |
| DB16 = 640 mm. |
| DB20 = 800 mm. |
| DB25 = 1000 mm. |
| DB28 = 1250 mm. |

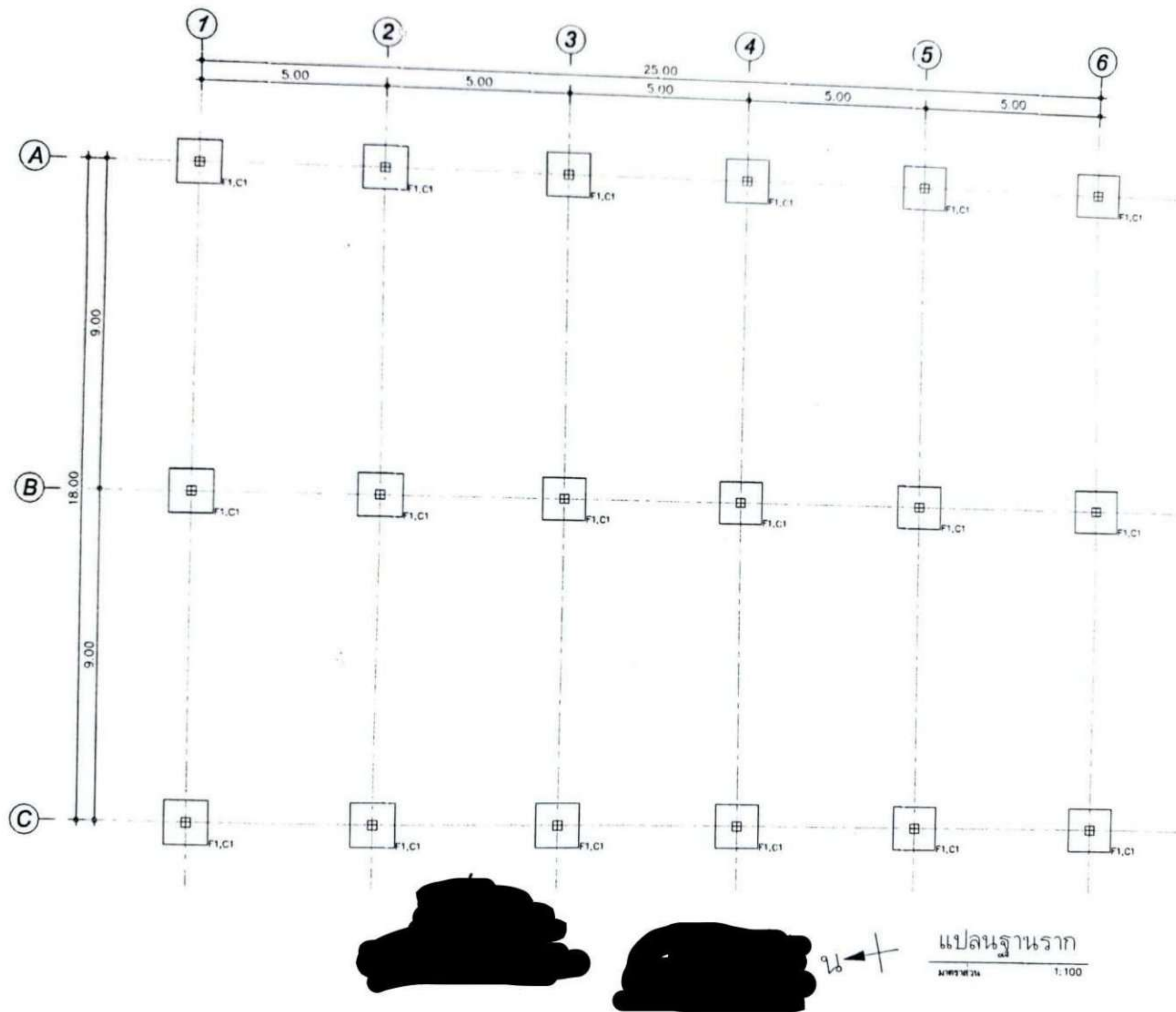
ALL LABS SHOULD BE STAGGERED UNLESS AT CONSTRUCTION JOINTS.

รายการประกอบแบบงานโครงสร้าง

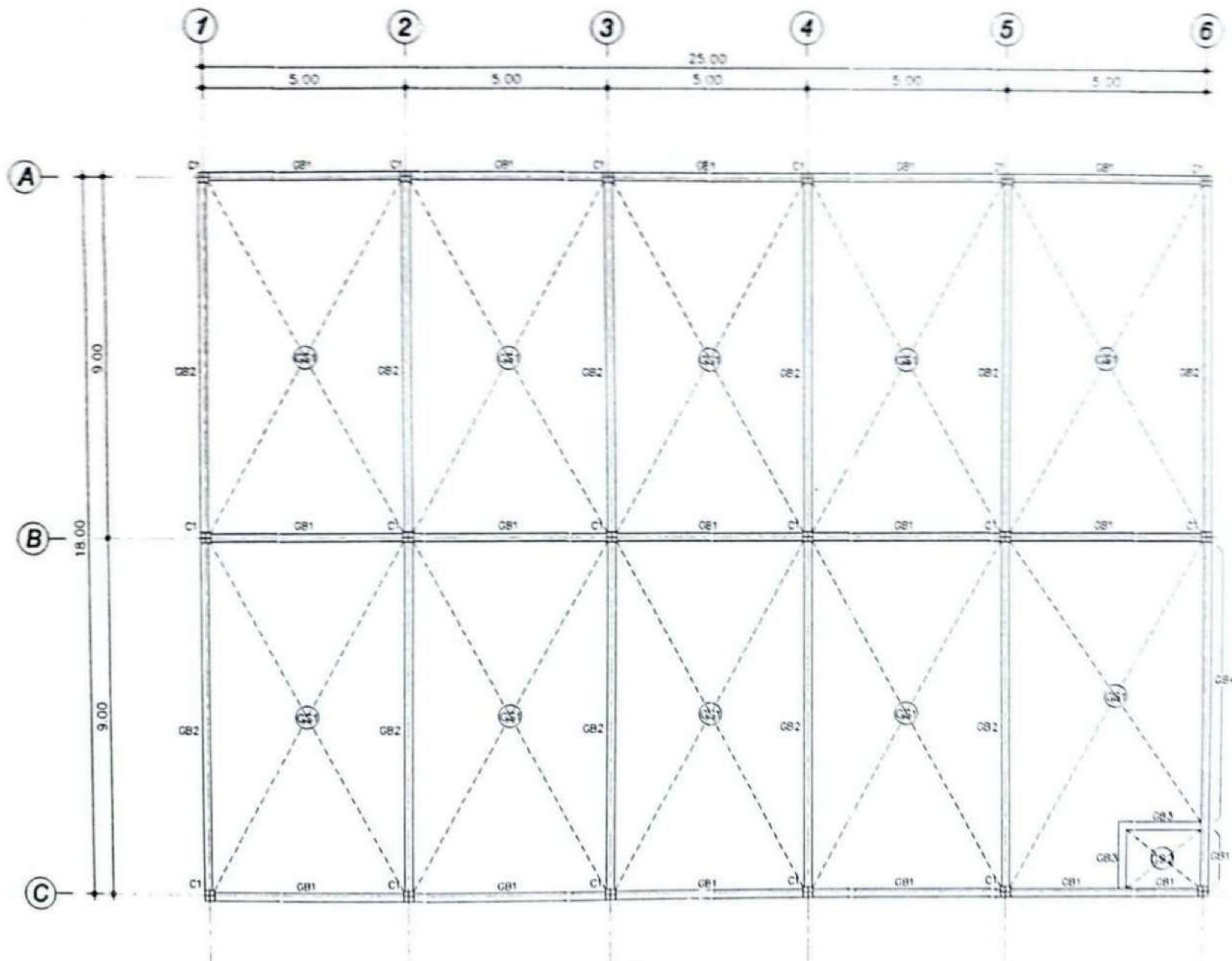
หน้า 2/24

1:100

สแกนด้วย CamScanner



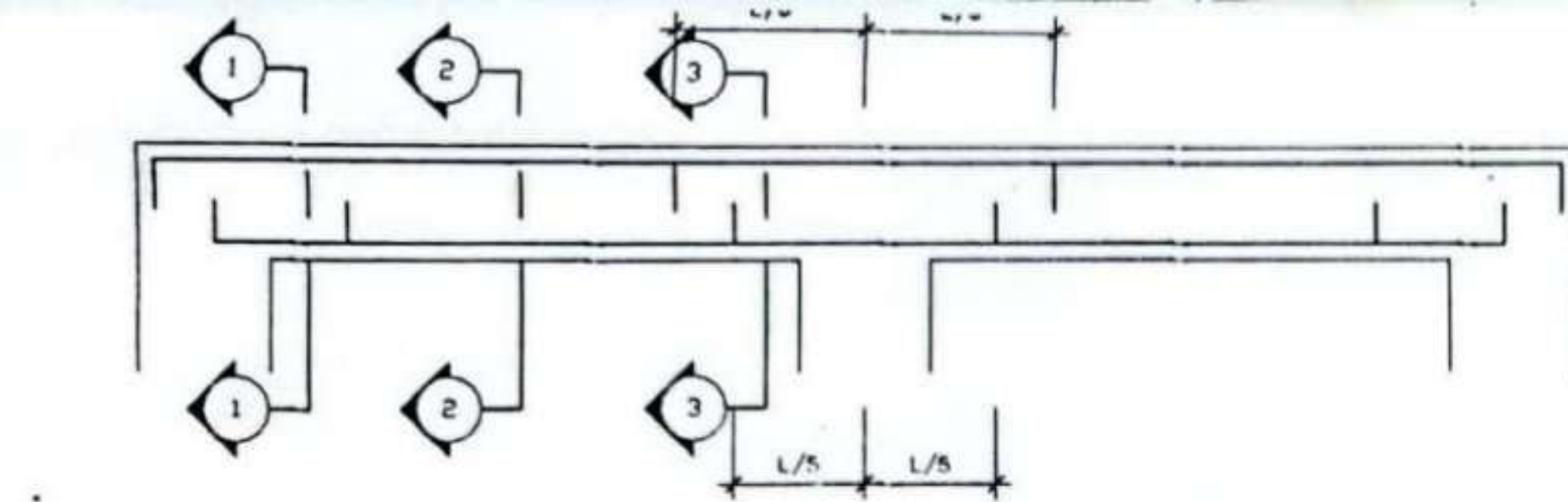
สแกนด้วย CamScanner



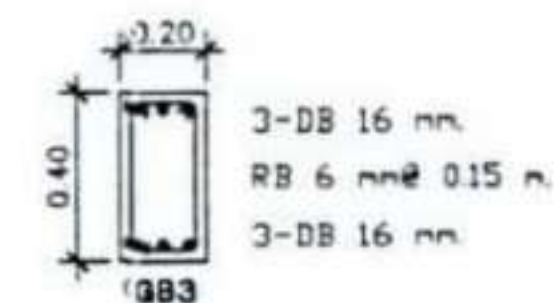
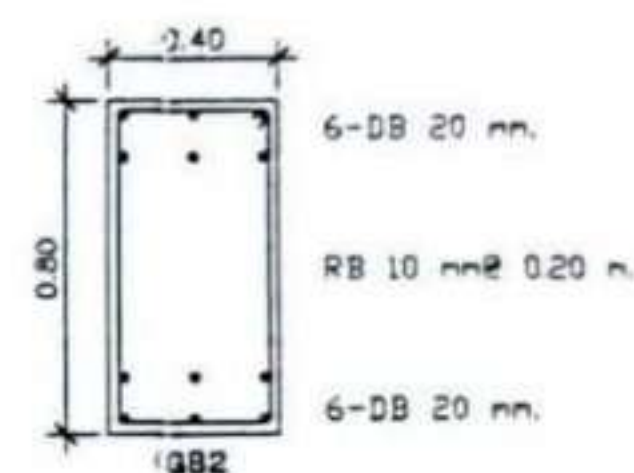
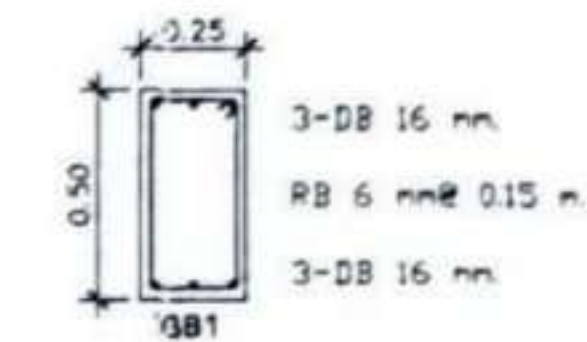
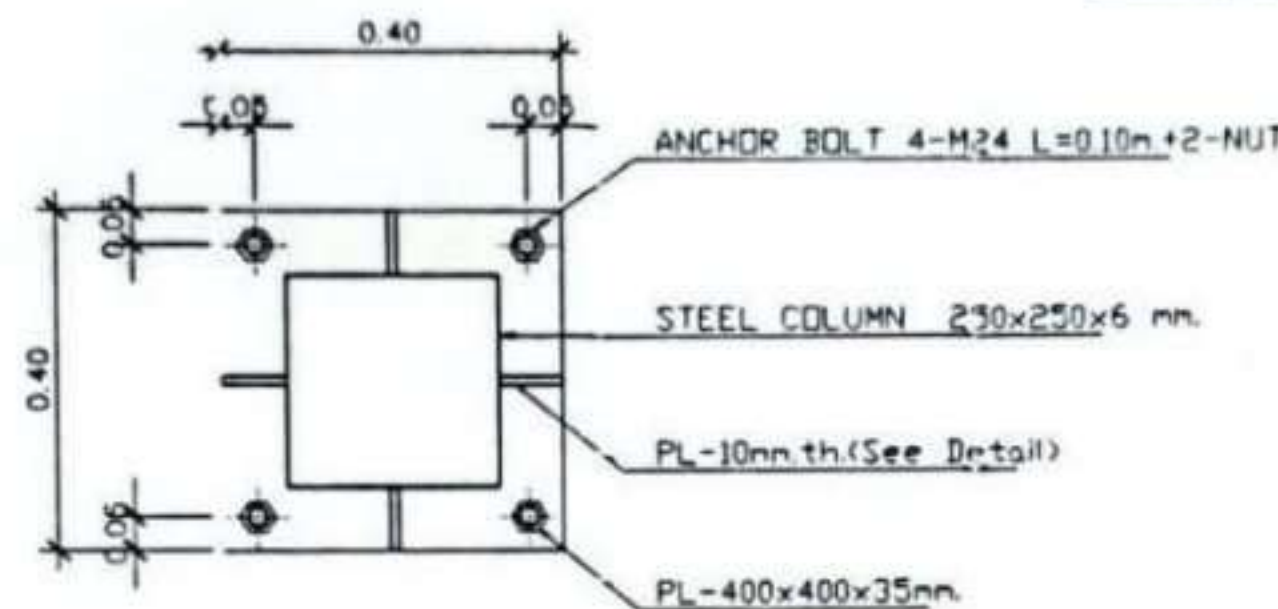
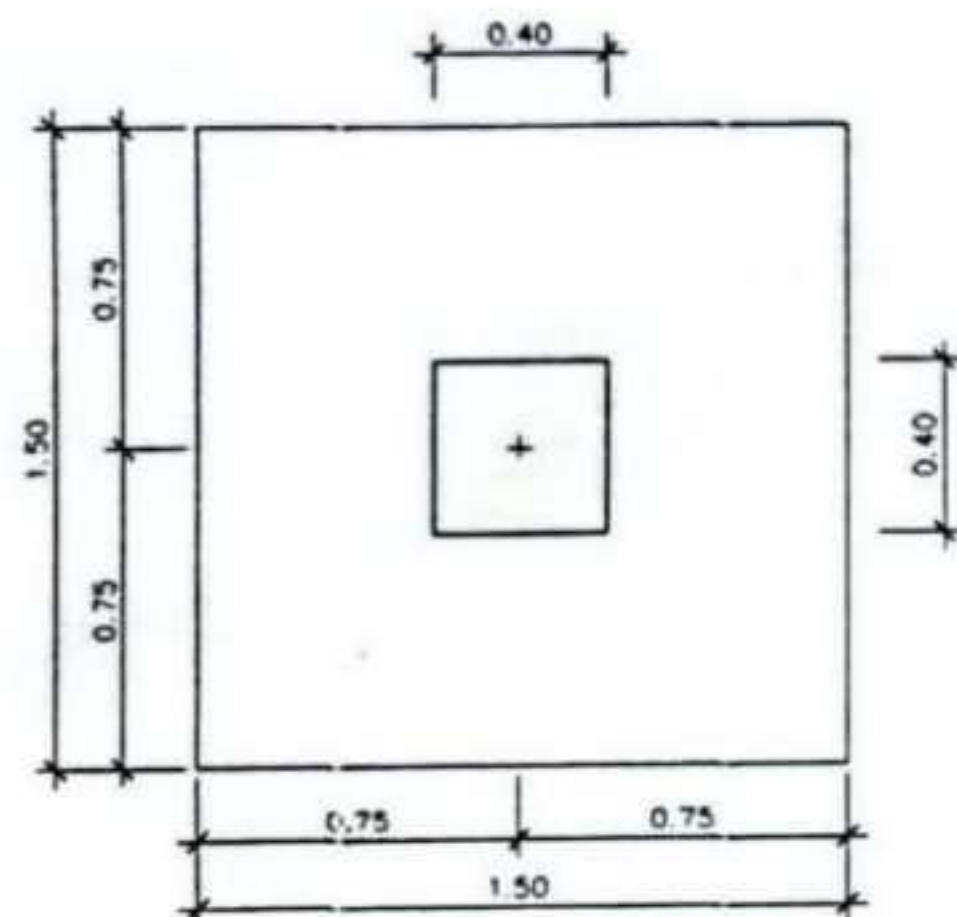
แปลนคานพื้น
1:100

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| PROJECT NAME | |
| โครงการบ้านเดี่ยว | |
| LOCATION | |
| เลขที่โฉนดที่ดิน / เลขที่โฉนดที่ดิน | |
| OWNER | |
| [REDACTED] | |
| CHIEF ARCHITECT | |
| PROJECT ARCHITECT | |
| STRUCTURAL ENGINEER | |
| [REDACTED] | |
| ELECTRICAL ENGINEER | |
| SANITARY ENGINEER | |
| ARCHITECTURAL TECHNICIAN | |
| NO. | DESCRIPTION |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| REMARK | |
| DRAWING TITLE | |
| แปลนคานพื้น | |
| DRAWING NO. | TOTAL |
| S-03 | 27 |
| CHECKED | DATE |
| | 24/08/2021 |
| SCALE | AS SHOWN |

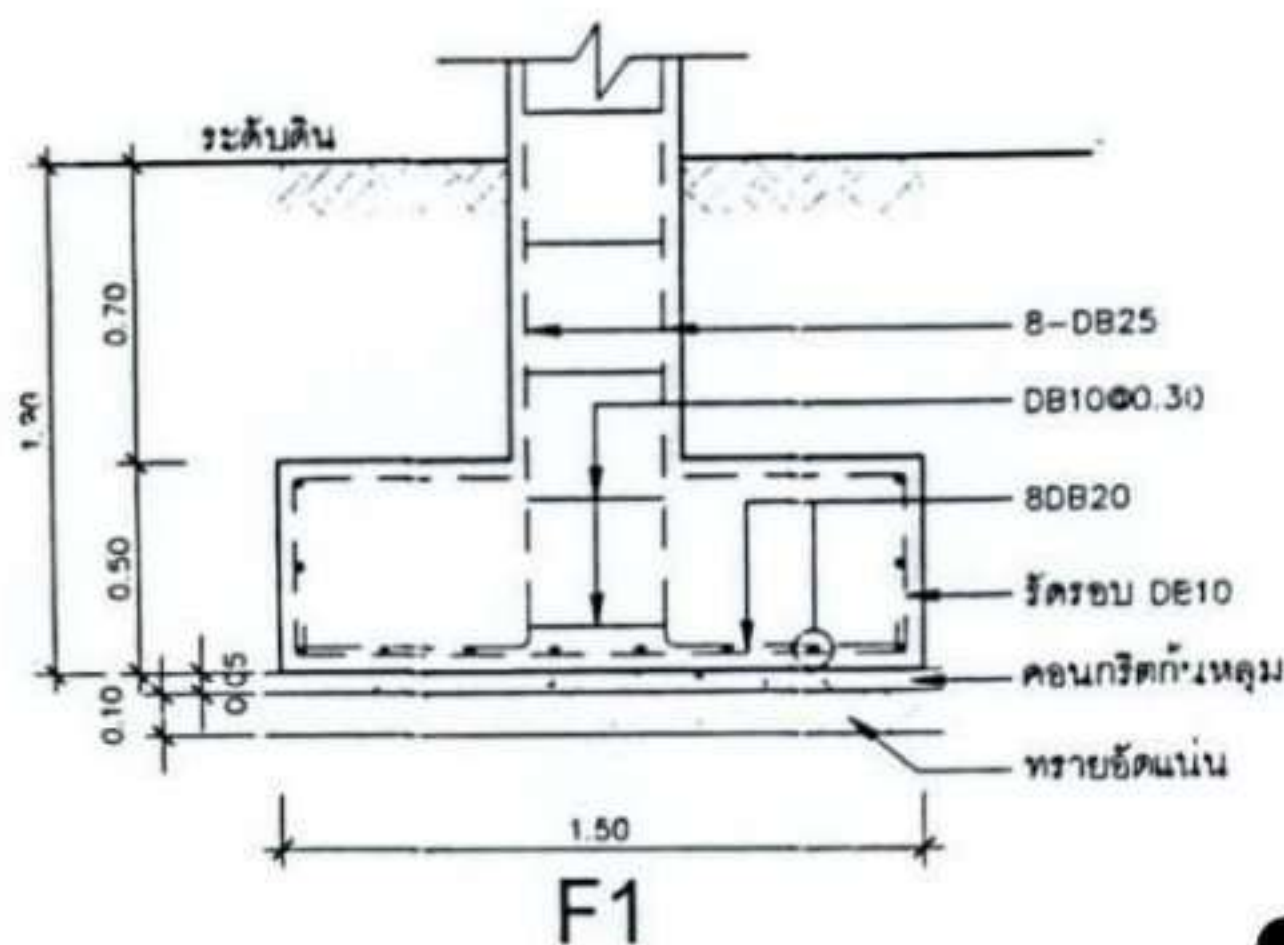
สแกนด้วย CamScanner



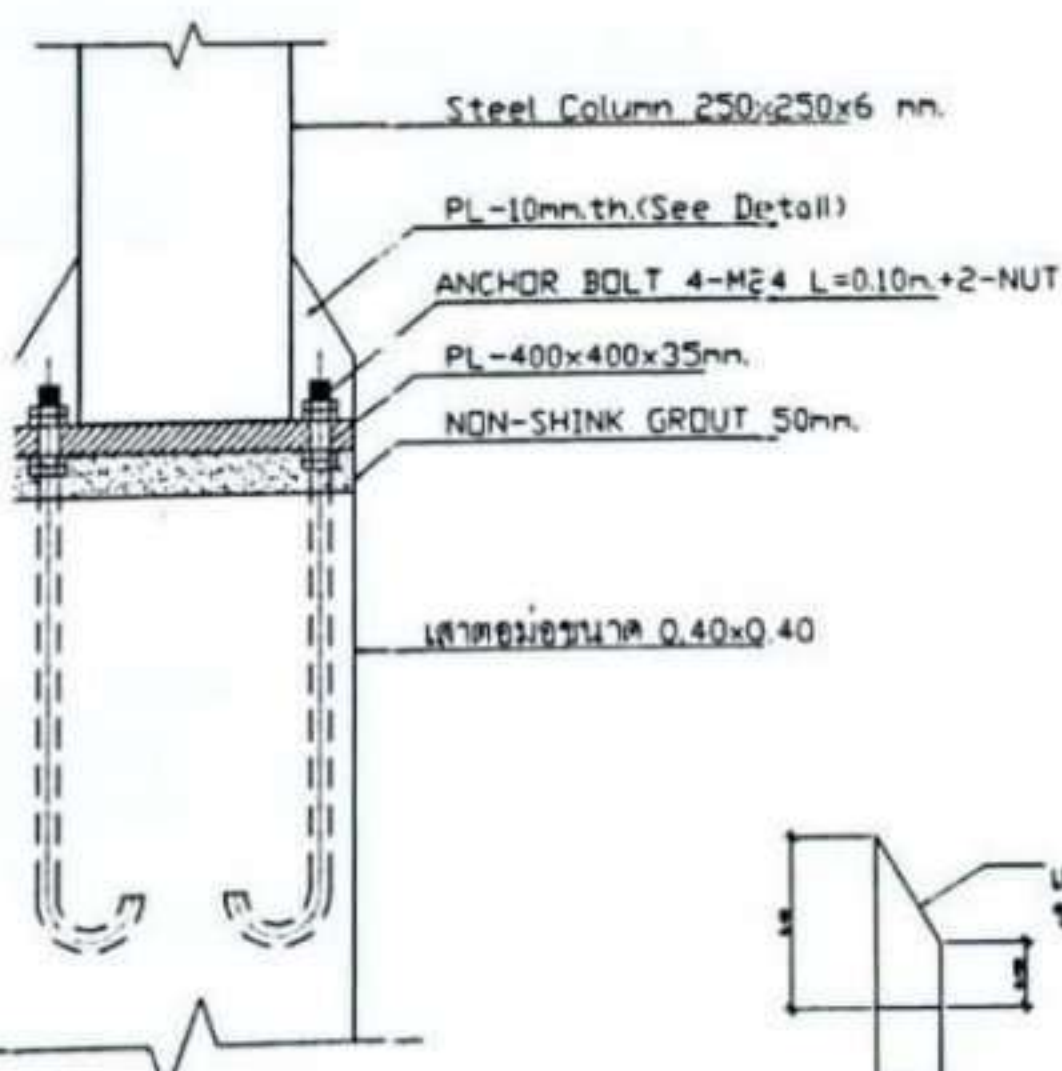
| | SECTION (1) - (1) | SECTION (2) - (2) | SECTION (3) - (3) |
|-----|---|-------------------|-------------------|
| GB1 |  | | |
| GB2 |  | | |
| GB3 |  | | |



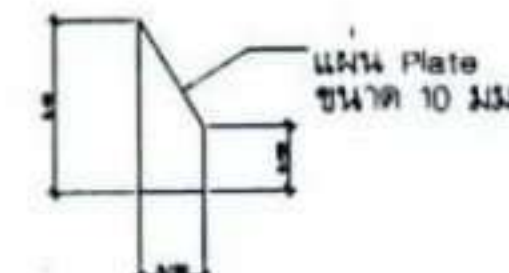
แบบขยายคานา
1:25



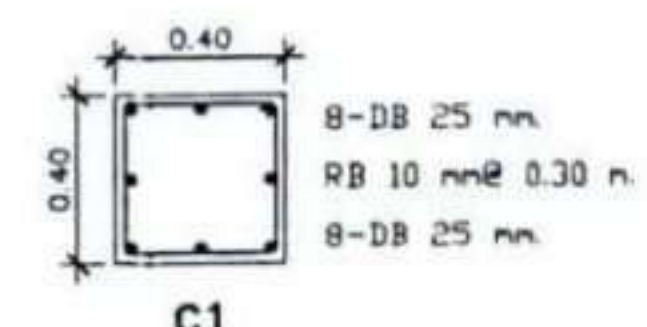
แบบขยายฐานราก
1:25



แบบขยายเสา
1:25



แบบขยาย Plate
1:25



แบบขยายเสา
1:25

PROJECT NAME

อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น

LOCATION

OWNER

CHIEF ARCHITECT

PROJECT ARCHITECT

STRUCTURAL ENGINEER

ELECTRICAL ENGINEER

SANITARY ENGINEER

ARCHITECTURAL TECHNICIAN

| REV | DESCRIPTION | DATE |
|-----|-------------|------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

REMARK

DRAWING TITLE:
แบบขยายโครงสร้างราก
และคานาของอาคารพาณิชย์ 1 ชั้น

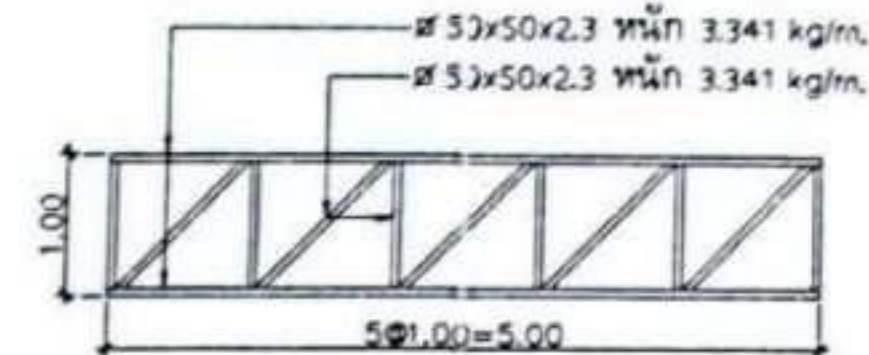
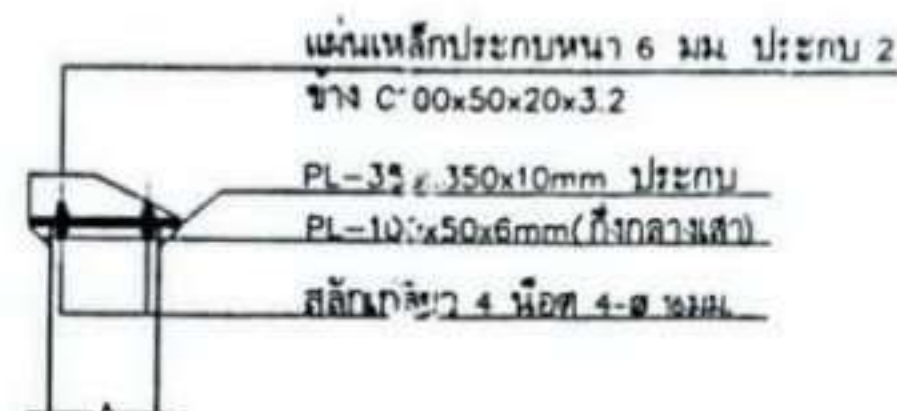
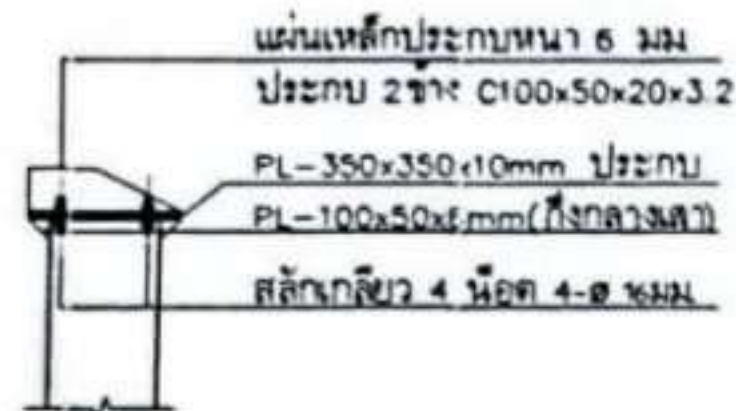
| | | |
|-------------|------------|----------|
| DRAWING NO. | | TOTAL |
| S-05 | | 27 |
| CHECKED | DATE | SCALE |
| | 24/09/2021 | AS SHOWN |

สแกนด้วย CamScanner



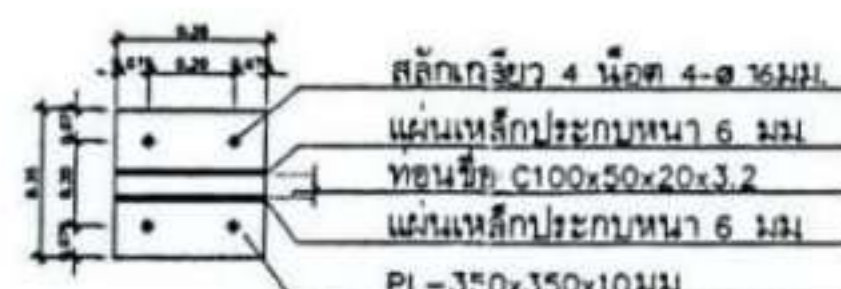
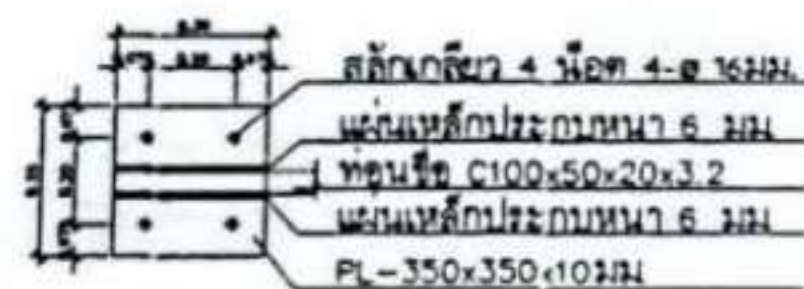
TRUSS T1

มาตราส่วน 1:75



TRUSS T2

มาตราส่วน 1:75

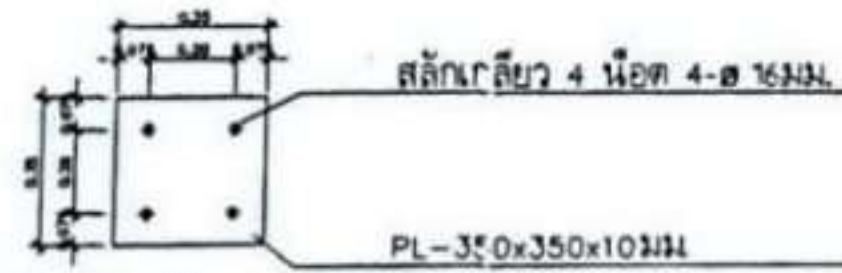


ขยาย Plate Flange

มาตราส่วน 1:25

ขยาย Plate Flange

มาตราส่วน 1:25

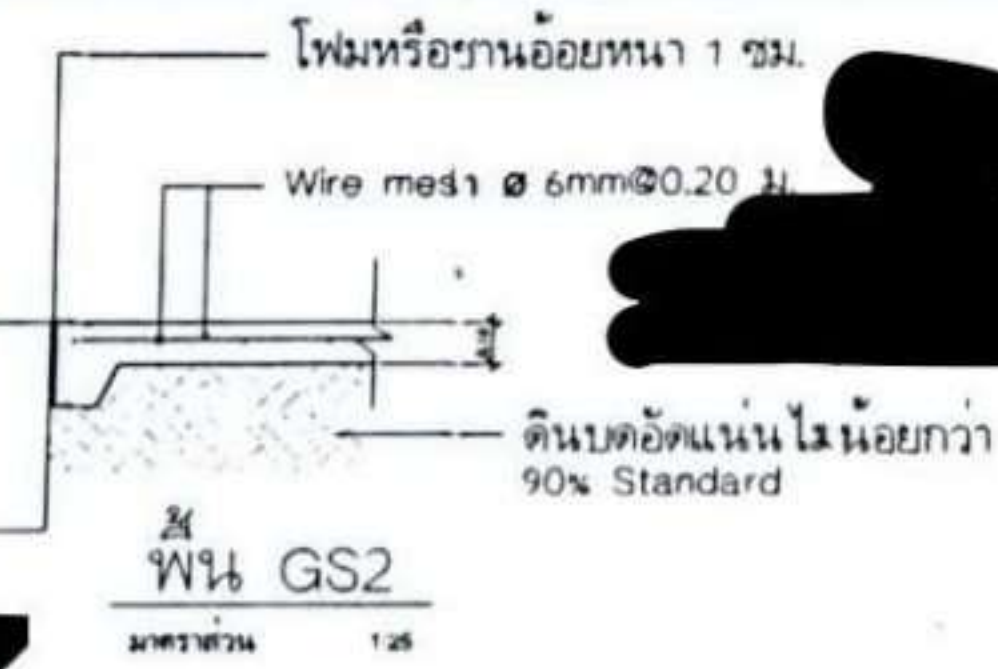
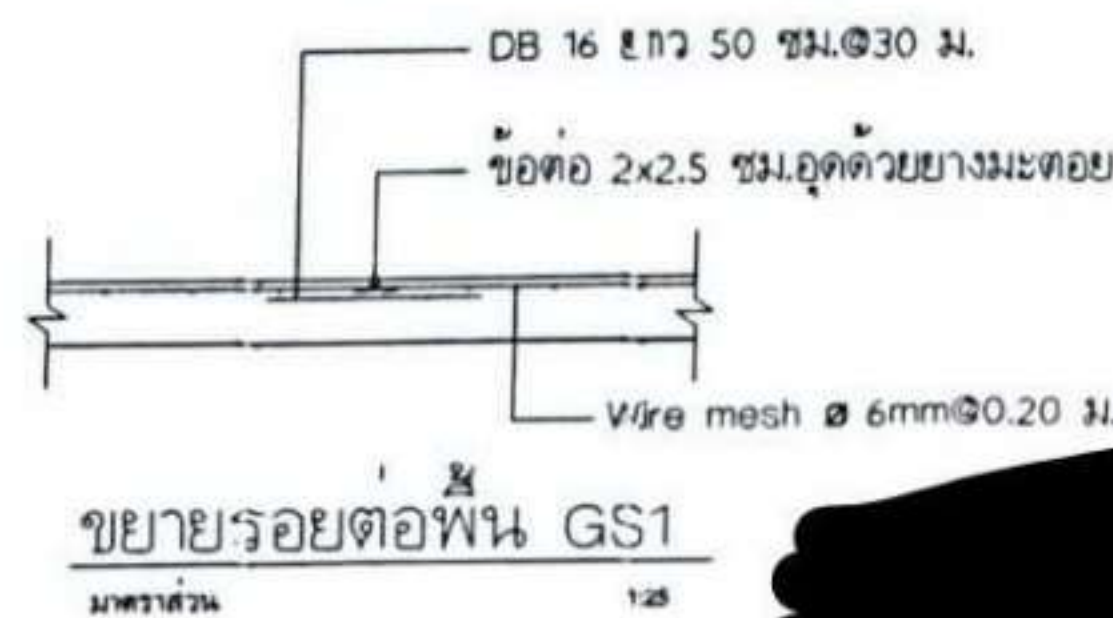


ขยายฐานรองรับแบบ Roller Support

มาตราส่วน 1:25

ขยายฐานรองรับแบบ Pin Support

มาตราส่วน 1:25



PROJECT NAME

อาคารพาณิชย์ 1 ชั้น

LOCATION

OWNER

CHIEF ARCHITECT

PROJECT ARCHITECT

STRUCTURAL ENGINEER

ELECTRICAL ENGINEER

SANITARY ENGINEER

ARCHITECTURAL TECHNICIAN

REV DESCRIPTION

C

REMARK

DRAWING TITLE:

แบบขยายโครงสร้างอาคาร

พื้นที่ ๓๐๐ ตร.ม.

DRAWING NO.

TOTAL

S-06 27

CHECKED DATE SCALE

วันที่ ๑๕/๑๑/๖๖

สแกนด้วย CamScanner