

Calculation sheet

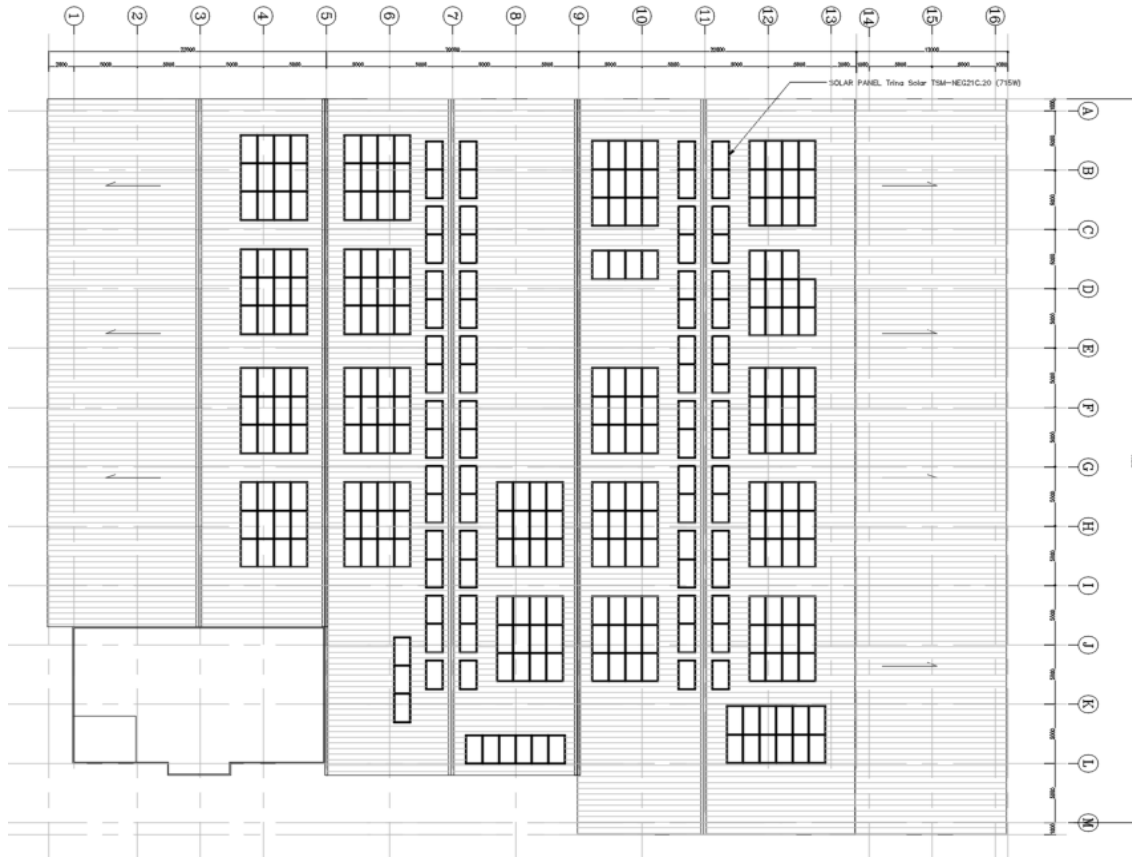
ห้างหุ้นส่วนจำกัด เงินไทย
67 หมู่ที่ 6 ซอยนาคคี ถนนพุทธรักษา ตำบลแพรกษา อำเภอเมืองสมุทรปราการ
จังหวัดสมุทรปราการ 10280

- Design Criteria

-รายการคำนวณ Purlin & Truss



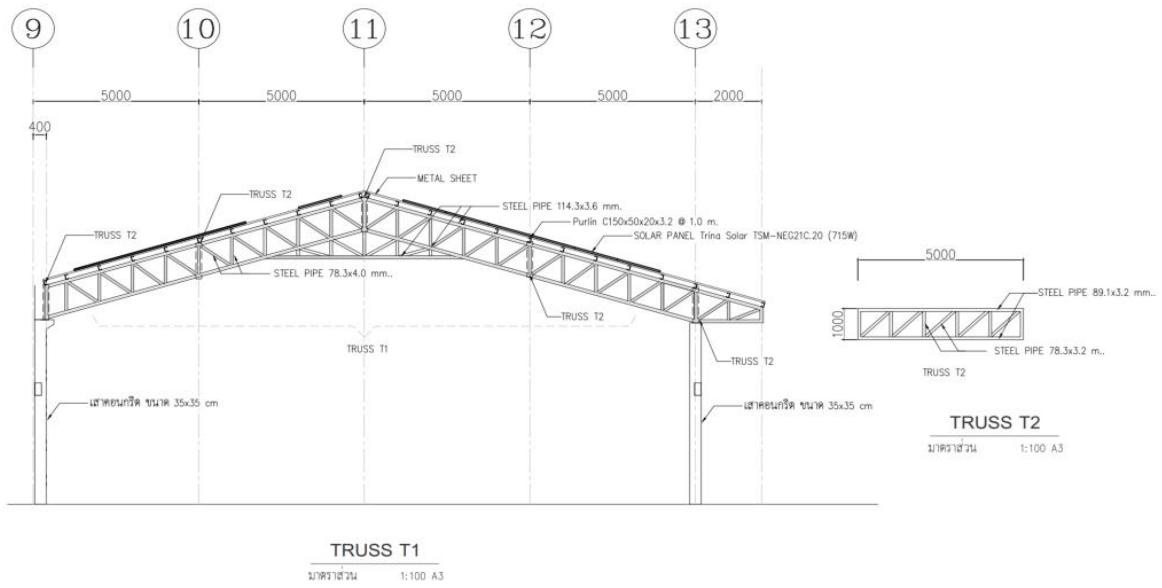
DETAIL STRUCTURE



Critical section for design check



CRITICAL SECTION



คำนวณแรงลมสถิตเทียบเท่าสำหรับอาคารเดี่ยวโครงสร้างหลักโดยวิธีอย่างง่าย มาตรฐาน มยผ.1311-50

โครงการ :

ความสูงอ้างอิงของอาคาร (low-rise building)

ความสูงของชายหลัง (H)

7

 (m.)

ความสูงเฉลี่ยของอาคาร

9

 (m.) OK. (ความสูงต้องไม่น้อยกว่า 6 m.)

กลุ่มความเร็วลมอ้างอิง

1

ค่าประกอบได้ฝุ่น : T_F

1

ความเร็วลมอ้างอิงสภาวะจำกัดด้านการใช้งาน : V_{50} = 25 (m./sec)

ความเร็วลมอ้างอิงสภาวะจำกัดด้านกำลัง : $V_{50 \times T_F}$ = 25 (m./sec)

หน่วยแรงลมอ้างอิงเนื่องจากความเร็วลม : $q=(1/2)(\rho)(9.81)V_{50}^2$ = 39.8 (kg./m²)

สภาพภูมิประเทศแบบ

B

 (สภาพภูมิประเทศแบบชานเมือง)

ค่าประกอบเนื่องจากสภาพภูมิประเทศ (Ce) = 0.70

ค่าประกอบความสำคัญของแรงลม : (I_w)

ประเภทความสำคัญ

ปกติ

สภาวะจำกัดด้านกำลัง 1

สภาวะจำกัดด้านการใช้งาน 0.75

ความกว้าง Y ของพื้นที่ขอบของอาคาร

ด้านแคบสุดของอาคาร

60

 (m.)

ระยะ Z

2.80

 (m.) (ไม่น้อยกว่า 1 เมตร OK.)

(ไม่น้อยกว่า 4% ของด้านแคบสุด OK.)

ระยะ Y

6

 (m.)

คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ $C_s C_p$

ความชันของหลังคามีค่า

14

 องศา

ทิศทางลมตั้งฉากกับสันหลังคา								
องศา	1	1E	2	2E	3	3E	4	4E
5	0.75	1.15	-1.30	-2.00	-0.70	-1.00	-0.55	-0.80
14	0.90	1.36	-1.30	-2.00	-0.82	0.38	-0.70	-1.04
20	1.00	1.50	-1.30	-2.00	-0.90	1.30	-0.80	-1.20
ทิศทางลมขนานกับสันหลังคา								
องศา	1	1E	2	2E	3	3E	4	4E
0-90	-0.85	-0.9	-1.3	-2	-0.7	-1	-0.85	-0.9
	5	5E	6	6E				
	0.75	1.15	-0.55	-0.8				

ช่องเปิดกรณีนี้

2

อาคารที่มีการรั่วซึมซึ่งกระจายไม่สม่ำเสมอ โดยอาจมีช่องเปิดขนาดใหญ่ แต่ต้องได้รับการปิดสนิท

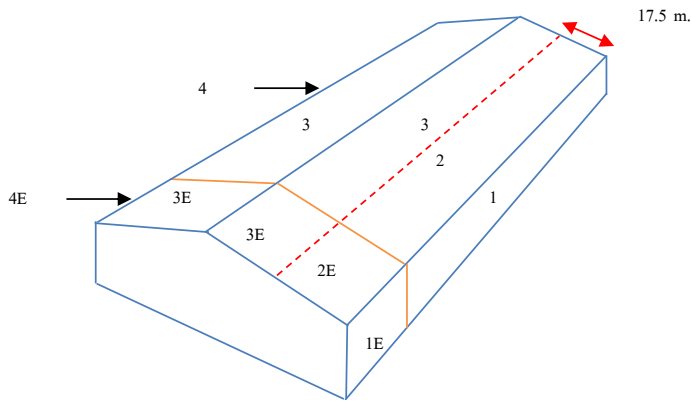
$$\begin{aligned} \text{ค่าสัมประสิทธิ์ } C_{pi} &= -0.45 \quad \text{ถึง} \quad 0.3 \\ C_{gi} &= 2.0 \end{aligned}$$

ทิศทางลมอยู่ในแนวตั้งฉากกับสันหลังคา

$$\begin{aligned} \text{หน่วยแรงดันที่กระทำภายนอกอาคาร : } p &= I_w q C_e C_g C_p = 27.9 C_g C_p \\ \text{หน่วยแรงดันที่กระทำภายในอาคาร : } p_i &= I_w q C_e C_{gi} C_{pi} = -25.1 \quad \text{ถึง} \quad 16.7 \quad (\text{kg./m}^2) \\ \text{หน่วยแรงดันสุทธิ : } p - p_i & \end{aligned}$$

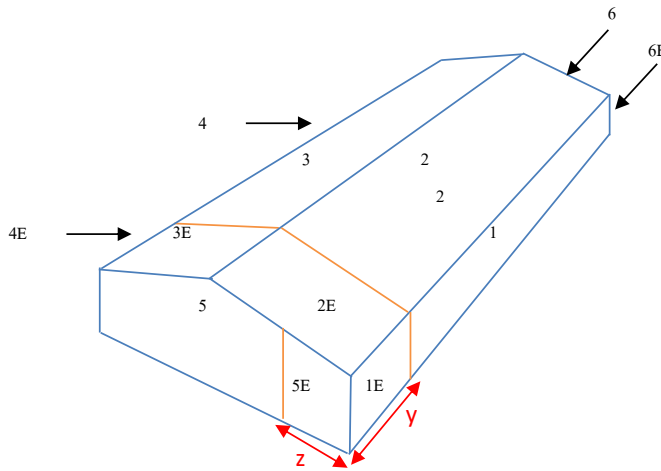
**แรงดัน + มีทิศเข้าด้านใน

มุมหลังคา 14 องศา				
ผิวอาคาร	$C_e C_p$	หน่วยแรงดันภายนอก (kg./m ²)	หน่วยแรงดันสุทธิ กรณีภายในเป็นบวก (kg./m ²)	หน่วยแรงดันสุทธิ กรณีภายในเป็นลบ (kg./m ²)
1	0.90	25.1	8.4	50.2
1E	1.36	37.9	21.2	63.0
2	-1.30	-36.2	-53.0	-11.1
2E	-2.00	-55.7	-72.5	-30.7
3	-0.82	-22.9	-39.6	2.2
3E	0.38	10.6	-6.1	35.7
4	-0.70	-19.5	-36.2	5.6
4E	-1.04	-29.0	-45.7	-3.9



ทิศทางการอยู่ในแนวขนานกับสันหลังคา

มุมหลังคา 0-90 องศา				
พื้นที่ผิวอาคาร		หน่วยแรงลมภายนอก (kg./m2)	หน่วยแรงดันสุทธิ กรณีภายในเป็นบวก (kg./m2)	หน่วยแรงดันสุทธิ กรณีภายในเป็นลบ (kg./m2)
1	-0.85	-23.7	-40.4	1.4
1E	-0.90	-25.1	-41.8	0.0
2	-1.30	-36.2	-53.0	-11.1
2E	-2.00	-55.7	-72.5	-30.7
3	-0.70	-19.5	-36.2	5.6
3E	-1.00	-27.9	-44.6	-2.8
4	-0.85	-23.7	-40.4	1.4
4E	-0.90	-25.1	-41.8	0.0
5	0.75	20.9	4.2	46.0
5E	1.15	32.1	15.3	57.1
6	-0.55	-15.3	-32.1	9.8
6E	-0.80	-22.3	-39.0	2.8

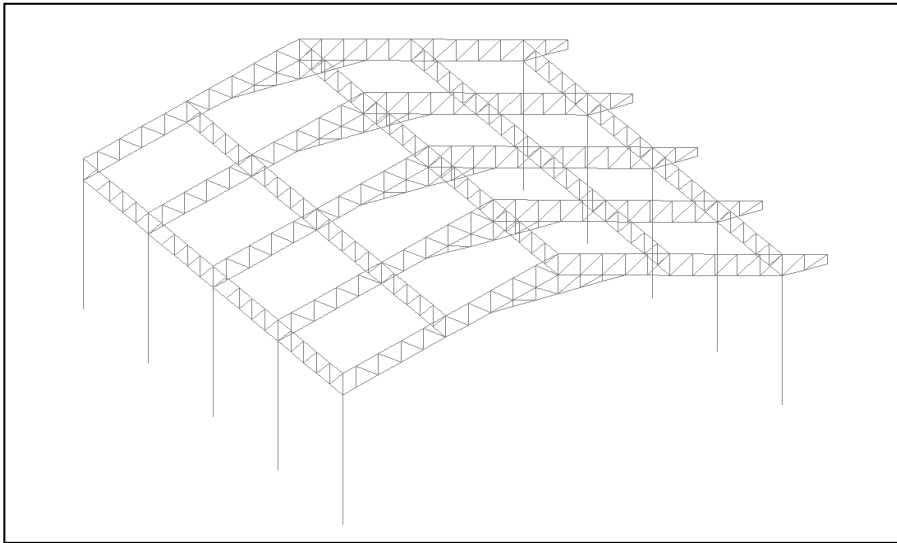


RAFTER AND COLUMN ANALYSIS

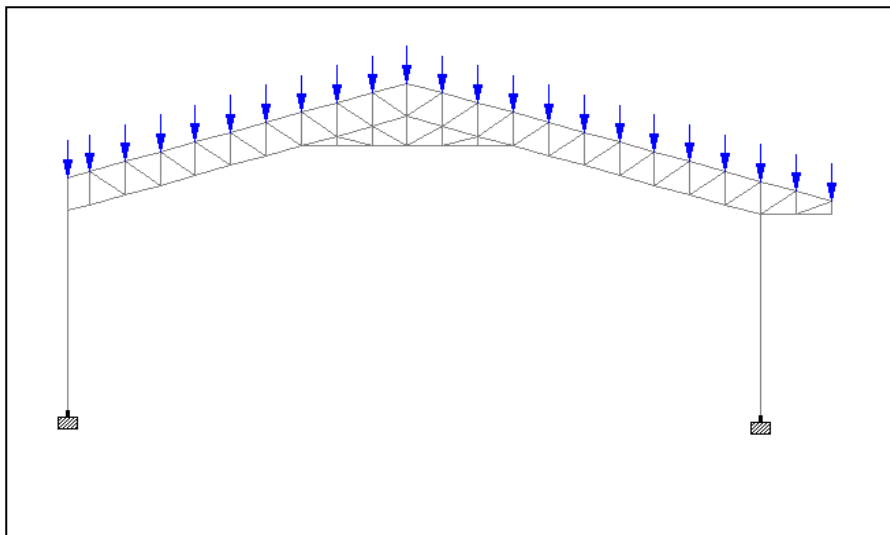
Load to Truss

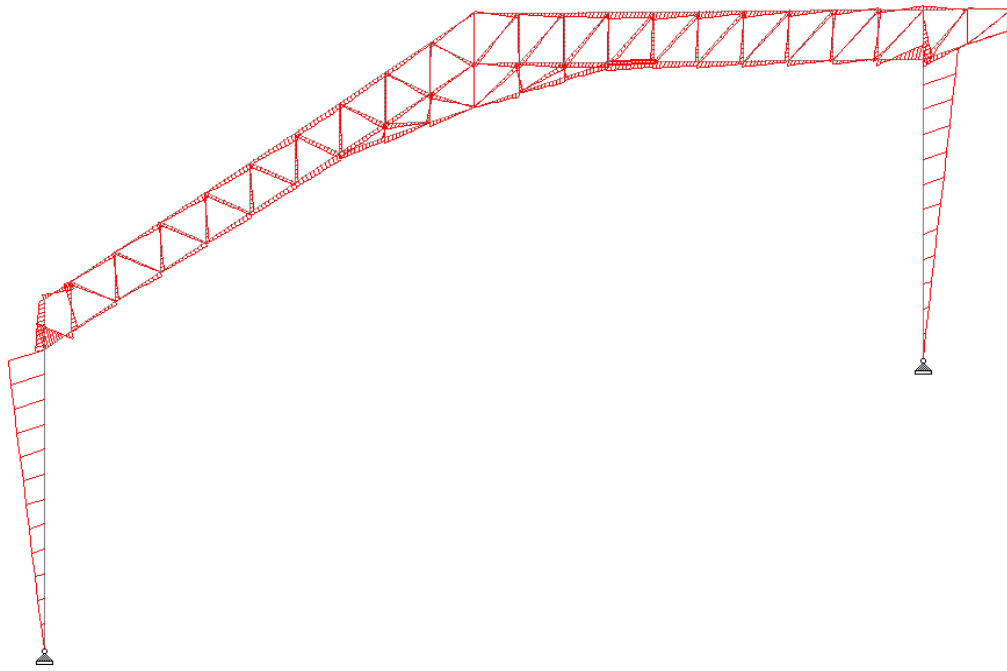
Self weight purlin	=	6.76	Kg/m	
roof sheet	=	5	kg/m ²	
solar panel	=	15	kg/m ²	
Live load	=	50	kg/m ²	
Wind load	=	-72.4707	kg/m ²	Up lift
Spacing of purlin	=	1	m.	
span length of truss	=	5	m.	
P to rafter	=	383.8	Kg	For no wind load case
P to rafter	=	21.45	Kg	Wind load case

Structure model



Moment Diagram





Truss project17 10-2-69.std - Beam End Forces:

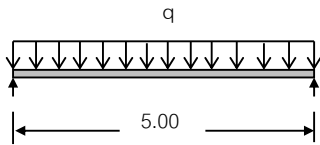
Navigation: All Summary Envelope

	Beam	L/C	Node	Fy kg	Fz kg	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Max Fx	107	1 LOAD CAS	36	-8.535	0.000	0.000	0.000	-2.273
Min Fx	82	1 LOAD CAS	11	-137.164	0.000	0.000	0.000	-3.269
Max Fy	57	1 LOAD CAS	60	2505.033	0.000	0.000	0.000	11.965
Min Fy	79	1 LOAD CAS	54	-836.862	0.000	0.000	0.000	-2.223
Max Fz	6	1 LOAD CAS	10	-127.491	0.000	0.000	0.000	-2.454
Min Fz	6	1 LOAD CAS	10	-127.491	0.000	0.000	0.000	-2.454
Max Mx	6	1 LOAD CAS	10	-127.491	0.000	0.000	0.000	-2.454
Min Mx	6	1 LOAD CAS	10	-127.491	0.000	0.000	0.000	-2.454
Max My	6	1 LOAD CAS	10	-127.491	0.000	0.000	0.000	-2.454
Min My	6	1 LOAD CAS	10	-127.491	0.000	0.000	0.000	-2.454
Max Mz	57	1 LOAD CAS	60	2505.033	0.000	0.000	0.000	11.965
Min Mz	47	1 LOAD CAS	57	270.017	-0.000	-0.000	-0.000	-15.888

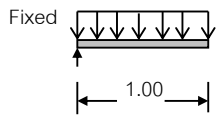
Project การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ บนหลังคา 228.80 kWp
 Subject รายการคำนวณแปล
 By ภูริเดช ชาญสวัสดิ์ ภย75364
 Purlin 1C- 150x50x20x3.2 mm.

Rev
 Date 13-ก.พ.-26
 Note

Design of Purlin



type of roofing sheet = metal sheet
 slope of roof = 14 degree
 spacing of purlin = 1.00 m.



$$q = \text{DL. Purlin} + (\text{DL. Roof sheet} + \text{LL} + \text{DL. solar load}) \times \text{purlin's spacing}$$

$$= 6.76 + (5.00 + 50 + 15) \times 1.00 = 76.76 \text{ kg/m} < \text{up lift}$$

$$q_x = 76.76 \times \cos 14 = 74.48 \text{ kg/m}$$

$$q_y = 76.76 \times \sin 14 = 18.57 \text{ kg/m}$$

$$M_x = 74.48 \times 5.00^2 / 10 = 164.23 \text{ kg-m}$$

$$M_y = 18.57 \times 5^2 / 10 = 40.94 \text{ kg-m}$$

try : **1C- 150x50x20x3.2 mm.** 6.76 kg/m

$$Z_x = 37.4 \text{ cm}^3$$

$$Z_y = 8.19 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 280 \text{ cm}^4$$

$$F_b = 164.23 \times 100 / 37.40 + 40.94 \times 100 / (8.19/2)$$

$$= 1,439 \text{ ksc. OK} < \text{allowable stress } 1440 \text{ ksc}$$

Max Def. X Simple Span = $5/384 \times (74.48/100) \times 500^4 / (2,040,000 \times 280.0)$

$$= 1.06 \text{ cm. Deflection is OK}$$

Max Def. X Cantilever = $(74.48/100) / 8 \times 100^4 / (2.04e6 \times 280)$

$$= 0.02 \text{ cm.}$$

allowable deflection = $5.00 \times 100 / 360 = 1.39 \text{ cm.}$

$$= 100 \times 100 / 180 = 0.56 \text{ cm.}$$

รายการคำนวณโครงถัก

Lower chord รับแรงดึง

Fy เหล็ก	=	2400 ksc	
หน่วยแรงดึงที่ขอมให้ ($F_t=0.6 \cdot f_y$)	=	1440 ksc	
แรงดึงที่เกิดขึ้น	=	13,845.00 kg	
พื้นที่หน้าตัดที่ต้องการ $A_s \text{ net}$	=	9.61 cm^2	
USE		Pipe 114.3x3.6 mm.	
AS	=	12.53 cm^2	As>As required OK
r min	=	3.88 cm	0.77
Check ความฉลุ			
ความยาวโครงสร้าง	=	100 cm	
L/R	=	25.77 cm	L/r<240 OK
		Lower chord USE	Pipe 114.3x3.6 mm.

Diagonal รับแรงดึง

Fy เหล็ก	=	2400 ksc	
หน่วยแรงดึงที่ขอมให้ ($F_t=0.6 \cdot f_y$)	=	1440 ksc	
แรงดึงที่เกิดขึ้น	=	3,128.60 kg	
พื้นที่หน้าตัดที่ต้องการ $A_s \text{ net}$	=	2.17 cm^2	
USE		Pipe 78.3x4 mm.	
AS	=	9.34 cm^2	As>As required OK
r min	=	2.59 cm	0.23
Check ความฉลุ			
ความยาวโครงสร้าง	=	114 cm	
L/R	=	44.02 cm	L/r<240 OK
		Lower chord USE	Pipe 78.3x4 mm.

Top chord รับแรงอัด

	E	=	2,100,000.00	ksc	
Fy เหล็ก		=	2,400.00	KSC	
สมมุติหน่วยแรงอัดที่ยอมให้		=	1,000.00	KSC	
แรงอัดที่เกิดขึ้น		=	12,456.82	kg	
พื้นที่หน้าตัดที่ต้องการ As net		=	8.94	cm ²	
USE	Pipe 114.3x3.6 mm.				
AS		=	12.53	cm ²	As>As required OK
r min		=	3.88	cm	
K		=	1		
Check ความฉูด					
ความยาวโครงสร้าง		=	100	cm	
KL/R		=	25.77	cm	L/r<240 OK
$Cc = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{Fy}}$		=	131.42		KL/R< Cc use case 1
If KL/r < Cc ,					
Fa		=	16,279	KSC	
		=	203,979.71	kg	Fa>F OK 0.06
Moment		=	2.27	kn-m	
		=	231.40	kg-m	
section modulus		=	33	cm ³	
Fb 0.6Fy		=	1,440.00	ksc	
Allowable moment		=	475.20	kg-m	Moment allow >Moment OK 0.49
COMBIME moment + axial force		=	0.06	+	0.49 = 0.55 <1 OK
					Upperchord USE Pipe 114.3x3.6 mm.