

PERMANENT CHARGES (G)

Structure's Self Weight (SW)

Pre-Dimensioning method to know the structure's Self Weight

$$S.W. \text{ Purlin} \rightarrow \approx \sqrt{25 \cdot q \cdot L'} = \sqrt{25 \cdot 0,1 \text{ T/m}^2 \cdot 4,00\text{m} \cdot 6,00\text{m}} = 18,97 \text{ kg/ml}$$

*Dead Loads = 0,045 T/m²

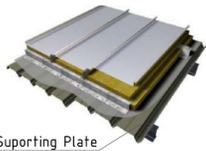
*Snow = 0,05 T/m²

$$S.W. \text{ Trussed Beam} \rightarrow \approx d \cdot \frac{L}{4} = 6 \cdot \frac{70}{4} = 105 \text{ kg/ml} = 105 \text{ kg/ml} / 6 = 17,50 \text{ kg/m}$$

► Structure's Self Weight (G) = 0.40 KN/m²

► Dead Loads (G) (decking roof + building services) = 0.45 KN/m²

Decking Roof: Eurodesing by Europerfil



Subcarga de uso (kN/m²)	Cargas permanentes (kN/m²)	Espesor (mm)			
		100	150	200	250
1,00	0,14	0,27	0,40	0,53	0,66
	0,20	0,33	0,46	0,59	0,72
	0,26	0,39	0,52	0,65	0,78
	0,32	0,45	0,58	0,71	0,84
1,25	0,15	0,28	0,41	0,54	0,67
	0,21	0,34	0,47	0,60	0,73
	0,27	0,40	0,53	0,66	0,79
	0,33	0,46	0,59	0,72	0,85
1,50	0,16	0,29	0,42	0,55	0,68
	0,22	0,35	0,48	0,61	0,74
	0,28	0,41	0,54	0,67	0,80
	0,34	0,47	0,60	0,73	0,86
1,75	0,17	0,30	0,43	0,56	0,69
	0,23	0,36	0,49	0,62	0,75
	0,29	0,42	0,55	0,68	0,81
	0,35	0,48	0,61	0,74	0,87
2,00	0,18	0,31	0,44	0,57	0,70
	0,24	0,37	0,50	0,63	0,76
	0,30	0,43	0,56	0,69	0,82
	0,36	0,49	0,62	0,75	0,88

Checking Supporting Plate on facade (wind)

- Span: 4m
- dmax = L/200 = 4.000mm/200 = 20mm
- Wind on facade (calculated as shown below) = 0,84 KN/m²
- Bandwidth: 6,6
- Facade pitch: 15°

$$q_{w,0} = 0,84 \text{ kN/m}^2 \cdot 6,6 = 5,54 \text{ kN}$$

$$d_{w,0} = 5,45 \text{ N/mm} \cdot \cos 15^\circ \cdot (4.000 \text{ mm}) / (185 \cdot 210.000 \text{ N/mm}^2 \cdot 242 \cdot 10 \text{ mm}) = 14,58 \text{ mm}$$

$$d_{w,1} = 5,45 \text{ N/mm} \cdot \sin 15^\circ \cdot (4.000 \text{ mm}) / (185 \cdot 210.000 \text{ N/mm}^2 \cdot 242 \cdot 10 \text{ mm}) = 3,90 \text{ mm}$$

$$d_w = (d_{w,0}^2 + d_{w,1}^2)^{0,5} = (3,90^2 + 14,58^2)^{0,5} = 15,01 \text{ mm} < 20 \text{ mm OK}$$

VARIABLE CHARGES (Q)

► Live Loads (Q) = 0.40 KN/m² (only maintenance)

Category G.1 : lightweight roof, (not wrought) not considered concomitant with the other charges.

► Snow (Q)



Altitud (m)	1	2	3	4	5	6	7
200	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
300	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
400	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
500	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
600	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
700	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
800	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
900	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
1000	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
1200	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
1400	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
1600	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
1800	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
2000	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6

City: Terrassa
Altitude: 286m

$$q = \mu \cdot sk$$

$$sk = 0,50 \text{ KN/m}^2$$

$$\mu = 1 \text{ (inclination } < 30^\circ)$$

$$q = 1 \cdot 0,5 = 0,50 \text{ KN/m}^2$$

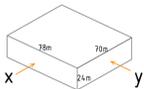
► Wind (Q)

$$q_w = q_0 \cdot c_s \cdot c_{pe}$$



Exposición	1	2	3	4	5	6	7
1	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
2	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
3	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
4	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
5	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
6	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
7	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

Wind on Facade



Slenderness on X: 24m/78m = 0,31
c_s = 0,7
c_{pe} = -0,32

$$q_w = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot 0,7 = 0,84 \text{ KN/m}^2$$

$$q_w = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot -0,32 = -0,41 \text{ KN/m}^2$$

$$q_w = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot -0,34 = -0,38 \text{ KN/m}^2$$

Slenderness on Y: 24m/70m = 0,34
c_s = 0,7
c_{pe} = -0,34

Roof (+X direction)

Roof pitch 10°

$$q_w = F = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot 0,10 = 0,13 \text{ KN/m}^2$$

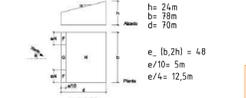
$$q_w = F = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot -1,3 = -1,69 \text{ KN/m}^2$$

$$q_w = G = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot 0,10 = 0,13 \text{ KN/m}^2$$

$$q_w = G = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot -1 = -1,30 \text{ KN/m}^2$$

$$q_w = H = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot 0,10 = 0,13 \text{ KN/m}^2$$

$$q_w = H = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot -0,45 = -0,58 \text{ KN/m}^2$$



Roof (-X direction)

Roof pitch 10°

$$q_w = F = -2,4$$

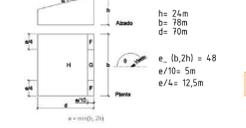
$$q_w = G = -1,3$$

$$q_w = H = -0,85$$

$$q_w = F = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot -2,4 = -3,12 \text{ KN/m}^2$$

$$q_w = G = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot -1,3 = -1,69 \text{ KN/m}^2$$

$$q_w = H = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot -0,45 = -1,10 \text{ KN/m}^2$$



Roof (Y direction)

Roof pitch 10°

$$q_w = F = -2,25$$

$$q_w = G = -1,85$$

$$q_w = H = -0,7$$

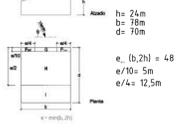
$$q_w = F = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot -2,25 = -2,92 \text{ KN/m}^2$$

$$q_w = F = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot -1,85 = -2,40 \text{ KN/m}^2$$

$$q_w = G = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot -1,85 = -2,40 \text{ KN/m}^2$$

$$q_w = H = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot -0,7 = -0,91 \text{ KN/m}^2$$

$$q_w = I = 0,5 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,4 \cdot -0,6 = -0,78 \text{ KN/m}^2$$



Sports Centre Roof

Self Weight	Feature	Adv.		Pro	
		Y1	Y2	Y1	Y2
Purlin	0,15KN/m ²	1,35	0,80		
	Trussed Beam	0,25KN/m ²			
Dead Loads	Feature	Y1	Y2	Y1	Y2
		Decking Roof + Services	0,45KN/m ²	1,35	0,80
Live Loads	Feature	Y1	Y2	Y1	Y2
		Category	G1		
Roof Pitch	10	Y1	Y2	Y1	Y2
		Not concomitant	0,40KN/m ²	1,35	0,80
Snow	Feature	Y1	Y2	Y1	Y2
		Altitude	286m		
Zone	2	Y1	Y2	Y1	Y2
		Load	0,50KN/m ²	1,35	0,80

Wind	Feature	Y1	Y2	Y1	Y2
qb (dynamic pressure)	0,50KN/m ²				
grade	IV				
max. height	24m				
ce	2,4				
x dimension	70m				
y dimension	78m				
slenderness x	0,31				
slenderness y	0,34				
cp+(x)	0,7				
cp-(x)	0,32	Adv.	Pro		
cp+(y)	0,7	Y1	Y2	Y1	Y2
cp-(y)	0,34	1,35	0,80	0	
cp-(roof)	-0,10				
Pressure X direction	0,82KN/m				
Suction X direction	-0,42KN/m				
Pressure Y direction	-1,10KN/m				
Suction Y direction	-0,38KN/m				
roof suction	-1,10KN/m				

Wind (+X direction) area H

Self Weight	Dead Loads	Live Loads	Snow	Wind	TOTAL									
						Y1	Gk1	Y1	Gk1	Y1	Gk1	Y1	Gk1	Y1
ELU-1	1,35	-0,40	1,35	-0,45	1,50	1	-0,40	1,50	1	-0,50	1,50	0,6	-0,13	-1,75KN/m
ELU-2	1,35	-0,40	1,35	-0,45	1,50	1	-0,40	1,50	1	-0,50	1,50	0,6	-0,13	-2,01KN/m
ELU-3	1,35	-0,40	1,35	-0,45	1,50	1	-0,40	1,50	1	-0,50	1,50	0,5	-0,13	-1,71KN/m
ELU-4	0,80	-0,40	0,80	-0,45						1,50	1	+0,58		+0,79KN/m

Self Weight	Dead Loads	Live Loads	Snow	Wind	TOTAL									
						Y1	Gk1	Y1	Gk1	Y1	Gk1	Y1	Gk1	Y1
ELS-1	1,00	-0,40	1,00	-0,45	1,00	1	-0,40	1,00	1	-0,50	1,00	0	-0,13	-1,25KN/m
ELS-2	1,00	-0,40	1,00	-0,45	1,00	1	-0,40	1,00	1	-0,50	1,00	0,6	-0,13	-1,43KN/m
ELS-3	1,00	-0,40	1,00	-0,45	1,00	1	-0,40	1,00	1	-0,50	1,00	1	-0,13	-1,48KN/m
ELS-4	0,80	-0,40	0,80	-0,45						1,50	1	+0,58		-0,10KN/m

(-) descendant gravity loads
(+) ascending gravity loads

Wind (-X direction) area H

Self Weight	Dead Loads	Live Loads	Snow	Wind	TOTAL									
						Y1	Gk1	Y1	Gk1	Y1	Gk1	Y1	Gk1	Y1
ELU-1	1,35	-0,40	1,35	-0,45	1,50	1	-0,40	1,50	1	-0,50	1,50	0	-0,13	-1,75KN/m
ELU-2	1,35	-0,40	1,35	-0,45	1,50	1	-0,40	1,50	1	-0,50	1,50	0,6	-0,13	-1,89KN/m
ELU-3	1,35	-0,40	1,35	-0,45	1,50	1	-0,40	1,50	1	-0,50	1,50	1	-0,13	-1,52KN/m
ELU-4	0,80	-0,40	0,80	-0,45						1,50	1	+1,10		+0,97KN/m

Self Weight	Dead Loads	Live Loads	Snow	Wind	TOTAL						
						Y1	Gk1	Y1	Gk1	Y1	Gk1
ELS-1	1,00	-0,40	1,00	-0,45	1,00	1	-0,40	1,00	1	-0,50	1,0