

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΜΦΙΕΡΕΙΣΤΗΣ ΧΑΛΥΒΑΙΝΗΣ ΔΟΚΟΥ (EN 1993-1)

Διατομή
 IPE
 IPE 400

υλικά: f_y (N/mm²) E (N/mm²)
 Χάλυβας S235 235 210000

μήκος δοκού L=	9,50	m	γ_{M0} =	1,00
πλάτος ευθύνης α =	2,00	m	γ_{M1} =	1,00
πάχος πλάκας h_c =	0,12	m	γ_{M2} =	1,25

section	IPE 400
g (Kg/m)	66,3
h (mm)	400
b (mm)	180
tw (mm)	8,6
tf (mm)	13,5
r1 (mm)	21
r2 (mm)	0
A (cm ²)	84,46
Iy (cm ⁴)	23130
Wy (cm ³)	1156
Wpl,y (cm ³)	1307
iy (cm)	16,55
iz (cm)	1318
Iz (cm ⁴)	146,4
Wpl,z (cm ³)	229
iz (cm)	3,95
IT (cm ⁴)	51,08
Iw (cm ⁶)	490000

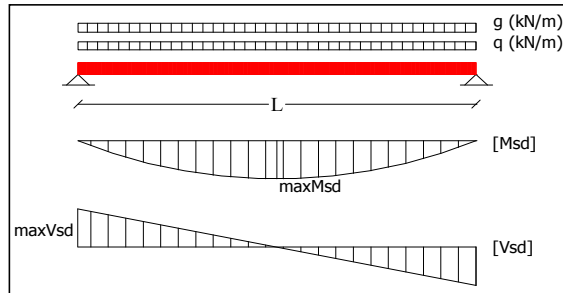
φορτία:

μόνιμα:	kN/m ²	kN/m
I.B. δοκού	-	0,66
I.B. πλάκας	3,00	6,00
δάπ.+τοίχοι	3,00	6,00
κινητό:	2,00	4,00

Με πλευρική εξασφάλιση

a/a	Msd=	Vsd=
O.K.A.	260,5	109,7
O.K.Λ.	188,0	79,1

O.K.A.	1,35g+1,5q	23,10	kN/m
O.K.Λ.	g+q	16,66	kN/m



1. Κατάταξη σε κλάση διατομής υπό κάμψη γ - γ (EN 1993:1-1)

$\epsilon=(235/f_y)^{0,5}=$	1,00	κλάση	
κορμός $c/t_w =$	38,5	$\leq 72\epsilon$	1
πέλιμα $c/t_f =$	4,79	$\leq 9\epsilon$	1

άρα όλη η διατομή είναι κλάσης **1**

2. Πλαστική ροπή αντοχής $M_{pl,Rd}$ (EN 1993:1-1)

$M_{pl,Rd} = W_y \cdot f_y / \gamma_{M0} =$ **307,1** **kNm** $m = M_{sd} / M_{Rd} =$ **0,848** **<1,0 ok**

3. Πλαστική αντοχή σε τέμνουσα $V_{pl,Rd}$ (EN 1993:1-1)

$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f =$ **4269,1** **mm²** $\geq n \cdot t_w \cdot h_w =$ **3207,8** **mm²**
 $V_{pl,Rd} = A_v \cdot f_y / \gamma_{M0} \cdot (3)^{0,5} =$ **579,2** **kN** $v = V_{sd} / V_{Rd} =$ **0,189** **<1,0 ok**

4. Κύρτωση λόγω διατηρητικών τάσεων (EN 1993:1-5)

κορμός

Μη ενισχυμένος 1
 Ενισχυμένος

Ενισχυμένος κορμός

απόσταση νέρων $a =$ **500** **mm**
 λόγος $\alpha = a/h_w =$ **1,340**
 $K_{\tau} =$ **7,57**

$h_w/t_w =$ **43,4** $<$ $72\epsilon/\eta =$ **60,0** **δεν απαιτείται έλεγχος**

5. Αντοχή σε στρέβλωση (EN 1993:1-1)

Στα άκρα της δοκού υπάρχουν απλές πλευρικές στηρίξεις οπότε $k=$ 1,00 και $k_w=$ 1,00
 Από πίνακα F.1.2 $C1=$ 1,132 $C2=$ 0,459 $C3=$ 0,525

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 EI_z}{(kL)^2} \left\{ \left[\frac{k}{k_w} \right]^2 \frac{I_w}{I_z} + \frac{(kL)^2 GI_t}{\pi^2 EI_z} \right\}^{0.5} = 14271,3 \text{ kNm} \quad \text{φορτίο στο Κ.Β.}$$

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 EI_z}{(kL)^2} \left\{ \left[\frac{k}{k_w} \right]^2 \frac{I_w}{I_z} + \frac{(kL)^2 GI_t}{\pi^2 EI_z} + (C_2 z_g - C_3 z_j)^2 \right\}^{0.5} - (C_2 z_g - C_3 z_j) = 11468,4 \text{ kNm}$$

φορτίο στο άνω πέλμα

για ελατές διατομές ή ισοδύναμες συγκολλητές: $\lambda_{LT,0} =$ 0,40 $\beta =$ 0,75

$$\lambda_{LT} = [W_y \cdot f_y / M_{cr}]^{0.5} = 1,64$$

$h/b =$ 2,22 $>$ 2,0 οπότε καμπύλη c $\alpha_{LT} =$ 0,49

$$\Phi_{LT} = 0,5 \cdot [1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - \lambda_{LT,0}) + \beta \cdot \lambda_{LT}^2] = 1,81 \quad \chi_{LT} = 1 / [\Phi_{LT} + (\Phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2)^{0.5}] = 0,341$$

πρέπει $\leq \min\{1,0 ; 1/\lambda_{LT}^2\} = 0,373$

$M_b.R_d = \chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y / \gamma_{M1} =$ 104,9 kNm $m = M_{sd} / M_{Rd} =$ - **ok**
 δεν χρειάζεται έλεγχο

$z_g = z_a - z_s$

$z_a =$ τεταγμένη σημείου εφαρμογής εξωτερικής φόρτισης, για φορτίο στο Κ.Β. $z_a = 0$

$z_s =$ τεταγμένη σημείου κέντρου διάτμησης, αν τα Κ.Β. και Κ.Δ. συμπίπτουν $z_s = 0$

6. Βέλος κάμψης - ΟΚΛ (EN 1993:1-1)

φορτίο λειτουργίας $q_{ser} = g + q =$ 16,66 kN/m
 κινητό φορτίο $q =$ 4,00 kN/m

$$\delta_{max} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot EI_y} = 3,64 \text{ cm} \quad \text{πρέπει } \leq \delta_{max} = L/250 = 3,80 \text{ cm} \quad \text{ok}$$

$$\delta_2 = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot EI_y} = 0,87 \text{ cm} \quad \text{πρέπει } \leq \delta_2 = L/350 = 2,71 \text{ cm} \quad \text{ok}$$

Ο.Κ.Λ. - Βυθίσεις

	δ_{max}	δ_2
<input type="radio"/> Στέγες γενικώς	L/200	L/250
<input type="radio"/> Πάτωμα γενικώς & Βατές στέγες	L/250	L/300
<input checked="" type="radio"/> Πάτωμα - Ευαίσθητα διαχωριστικά	L/250	L/350

3