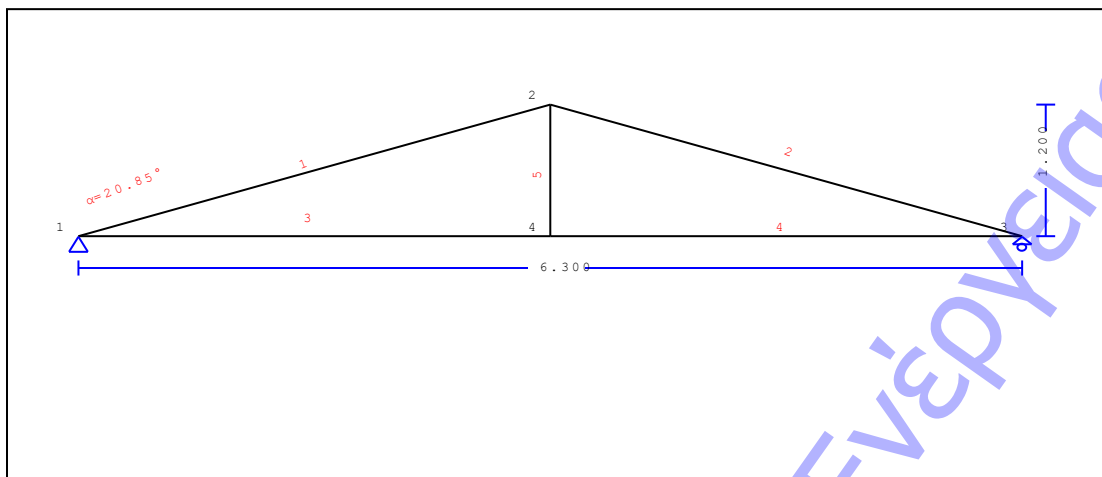




1. Τεχνική Περιγραφή, παραδοχές, υλικά φορτία

1.1. Τρόπος Κατασκευής

Εύλινη στέγη, από ζευκτά ξυλεία C24. Τύπος ζευκτού όπως το ανωτέρω σχέδιο.
Ανοιγμα ζευκτών 6.300 m, ύψος 1.200 m, κλίση στέγης 20.85°, απόσταση ζευκτών 1.100m
Πέτωμα από ξυλεία C24, πάχους 20 mm
Τεγίδες από ξυλεία C24, διαστάσεων 40x50 mm, σε απόσταση 0.300 m
Διατομές ράβδων ζευκτού BxH [mm]
Ράβδοι 1, 2, Διατομή 80x180 [mm]
Ράβδοι 3, 4, Διατομή 60x140 [mm]
Ράβδοι 5, Διατομή 80x180 [mm]
Ογκος ζευκτού = 0.167 m³, βάρος ζευκτού = 0.574 kN

1.2. Κανονισμοί

EN1990:2002, Ευρωκώδικας 0 Μέρος 1-1, Δράσεις
EN1991-1-1:2002, Ευρωκώδικας 1 Μέρος 1-1, Φορτία κατασκευής
EN1991-1-3:2003, Ευρωκώδικας 1 Μέρος 1-3, Φορτία χιονιού
EN1991-1-4:2005, Ευρωκώδικας 1 Μέρος 1-4, Φορτία ανέμου
EN1995-1-1:2009, Ευρωκώδικας 5 Μέρος 1-1, Εύλινες κατασκευές

1.3. Μέθοδος υπολογισμού

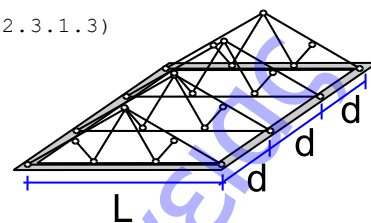
Οι εσωτερικές δυνάμεις του ζευκτού της στέγης υπολογίζονται με ανάλυση του ραβδόμορφου φορέα, με πεπερασμένα στοιχεία, με άκαμπτες ή ελαστικές συνδέσεις. Για να υπολογιστούν οι διάφορες φορτίσεις, πρώτα υπολογίζονται οι εντατικές καταστάσεις, για μοναδιαίες φορτίσεις, και εν συνεχεία με συνδυασμό αυτών προκύπτουν οι εντατικές καταστάσεις στις διάφορες φορτίσεις. Εξετάζονται όλοι οι συνδυασμοί επικίνδυνων φορτίσεων, σύμφωνα με Ευρωκώδικα 1 και Ευρωκώδικας 5, και γίνονται όλοι οι έλεγχοι των ράβδων στις δυσμενέστερες συνθήκες φόρτισης (φέρουσα ικανότητα), σύμφωνα με EC5 EN1995-1-1:2009, §6. Γίνονται επίσης οι έλεγχοι των συνδέσεων σύμφωνα με EC5 EN1995-1-1:2009, §8. Ελέγχονται επίσης τα βέλη σε κατάσταση λειτουργικότητας, σύμφωνα με EC5 EN1995-1-1:2009, §7.



AE300FB1C6F26B57

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile**1.4. Ιδιότητες υλικών (ζευκτών, τεγίδων, πεισώματος) (EC5 EN1995-1-1:2009, §3)**

Ποιότητα ξυλείας: C24

Κλάση λειτουργίας : Κλάση 2, περιεκτικότητα υγρασίας $\leq 20\%$ (EC5 §2.3.1.3)Συντελεστής ασφαλ. υλικού $\gamma_M = 1.30$ (EC5 Πιν. 2.3)**Χαρακτηριστικές ιδιότητες ξυλείας** $f_{mk} = 24.0 \text{ MPa}$, $f_{t0k} = 14.5 \text{ MPa}$, $f_{t90k} = 0.4 \text{ MPa}$ $f_{c0k} = 21.0 \text{ MPa}$, $f_{c90k} = 2.5 \text{ MPa}$, $f_{vk} = 4.0 \text{ MPa}$ $E_{0m} = 11000 \text{ MPa}$, $E_{005} = 7400 \text{ MPa}$, $E_{90m} = 370 \text{ MPa}$ $G_m = 690 \text{ MPa}$, $\rho_k = 350 \text{ Kg/m}^3$ **1.5. Καταναμεμένα φορτία στέγης**

Επικάλυψη στέγης

 $G_e = 1.100 \text{ kN/m}^2$ (Μή κολυμβητά κεραμίδια+σανίδωμα+)

Τεγίδες, σανίδωμα, μόνωση

 $G_t = 0.200 \text{ kN/m}^2$ $G_e + G_t = 1.300 \text{ kN/m}^2$

Οροφή κάτω επιφάνειας στέγης

 $G_c = 0.250 \text{ kN/m}^2$

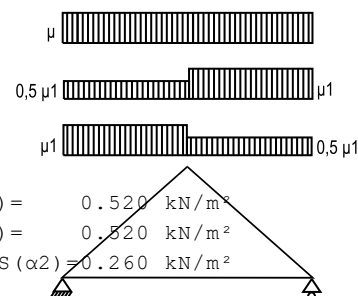
Φορτίο χιονιού επί του εδάφους

 $S_k = 0.650 \text{ kN/m}^2$

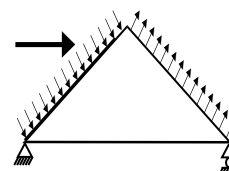
Πίεση ανέμου σε κάθετη επιφάνεια

 $Q_w = 0.900 \text{ kN/m}^2$

Επιβεβλημένο φορτίο (κατηγορία H)

 $Q_i = 0.500 \text{ kN/m}^2$ **2. Φορτίου χιονιού (EC1 EN1991-1-3:2003 §5)**Συντελεστής μορφής, $\alpha_1 = \alpha_2 = 20.85^\circ$, $\mu_1(\alpha_1) = \mu_1(\alpha_2) = 0.800$ (Πινάκας 5.2) $S(\alpha_1) = \mu_1(\alpha_1) \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0.800 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.650 = 0.520 \text{ kN/m}^2$ (§5.2) $S(\alpha_2) = \mu_1(\alpha_2) \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0.800 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.650 = 0.520 \text{ kN/m}^2$ **Φορτίου χιονιού (EC1 EN1991-1-3:2003 §5.3.3)**Περιπτώσεις φόρτισης (I), $S(\text{Αριστ}) = S(\alpha_1) = 0.520 \text{ kN/m}^2$, $S(\text{Δεξιά}) = S(\alpha_2) = 0.520 \text{ kN/m}^2$ Περιπτώσεις φόρτισης (II), $S(\text{Αριστ}) = 0.5 \times S(\alpha_1) = 0.260 \text{ kN/m}^2$, $S(\text{Δεξιά}) = S(\alpha_2) = 0.520 \text{ kN/m}^2$ Περιπτώσεις φόρτισης (III), $S(\text{Αριστ}) = S(\alpha_1) = 0.520 \text{ kN/m}^2$, $S(\text{Δεξιά}) = 0.5 \times S(\alpha_2) = 0.260 \text{ kN/m}^2$ **3. Φορτίο ανέμου (EC1 EN1991-1-4:2005 §5)**Πίεση ανέμου $Q(z) = Q_{ref} \cdot C_e(z)$, $Q_{ref} = V_{ref}^2 / 1.6$ (EC1 EN1991-1-4:2005, §4.5)Εξωτερική πίεση ανέμου $Q_{ref} \cdot C_e(z) = 0.900 \text{ kN/m}^2$ Πίεση ανέμου σε στέγη $w_e = Q_{ref} \cdot C_e(z) \cdot C_{pe}$ (EC1 EN1991-1-4:2005, §5.2)

Συντελεστής εξωτερικής πίεσης (EC1 EN1991-1-4:2005 Πιν. 7.3)

Για κλίση στέγης $\alpha = 20.85^\circ$, $C_{pe}(+) = 0.34$, $C_{pe}(-) = -0.56$ Πίεση ανέμου $w_e(\text{Αριστ}) = 0.303 \text{ kN/m}^2$ Πίεση ανέμου $w_e(\text{Δεξιά}) = -0.505 \text{ kN/m}^2$ 



4. Υπολογισμός σανιδώματος

Στατικό σύστημα σανιδώματος

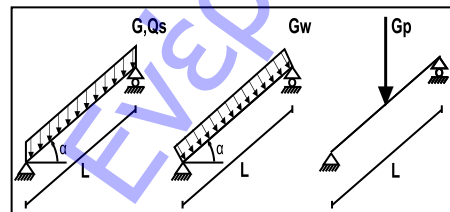
Το σανίδωμα υπολογίζεται σαν αμφιέρειστη δοκός με άνοιγμα
Απόσταση τεγίδων $L = 0.300\text{m}$, και πλάτος 1.00m

Διαστάσεις σανιδώματος

Ευλεία σανιδώματος: C24, κλάση λειτουργίας: Κλάση 2, περιεκτικότητα υγρασίας $\leq 20\%$
Απόσταση τεγίδων $L = 0.300\text{m}$, κλίση στέγης $\alpha = 20.85^\circ$, πάχος σανιδώματος 20mm

Φορτία σανιδώματος

Επικάλυψη $G_e = 1.100 \text{ kN/m}^2$
Ιδιο βάρος $G_l = 0.069 \text{ kN/m}^2$
Φορτίο χιονιού $Q_s = 0.520 \text{ kN/m}^2$
Φορτίο ανέμου $Q_w = 0.303 \text{ kN/m}^2$
Φορτίο εργάτη $Q_p = 1.000 \text{ kN}$



Εντατικά μεγέθη σανιδώματος (άνοιγμα $L=0.300 \text{ m}$, πλάτος $=1.00 \text{ m}$)

Φόρτιση	Δράση	γ_g	γ_q	ψ_0	$\max N [\text{kN}]$	$\max Q [\text{kN}]$	$\max M [\text{kNm}]$
(Gk) Μόνιμα $G_k = 1.169 [\text{kN/m}]$	Μόνιμη	1.35	0.00	1.00	0.125	0.164	0.012
(Qk1) Χιόν $Q_{ks} = 0.520 [\text{kN/m}]$	Μεσοχρόνια	0.00	1.50	0.70	0.052	0.068	0.005
(Qk2) Άνεμος $Q_{kw} = 0.303 [\text{kN/m}]$	Στιγμιαία	0.00	1.50	0.60	0.000	0.045	0.003
(Qk3) Εργάτης $Q_{kp} = 1.000 [\text{kN}]$	Στιγμιαία	0.00	1.00	0.00	0.356	0.467	0.264

4.1. Έλεγχος Οριακής Κατάστασης Λειτουργικότητας (EC5 EN1995-1-1:2009, §2.2.3, §7)

Έλεγχος βέλους κάμψης (EC5 §7.2)

Φόρτιση	[kN/m]	$u [\text{mm}]$	Δράση	ψ_0	ψ_1	ψ_2	K_{def}
(Gk) Μόνιμα $G_k = 1.169 [\text{kN/m}]$		0.007	Μόνιμη	1.00	1.00	1.00	0.80
(Qk1) Χιόν $Q_{ks} = 0.520 [\text{kN/m}]$		0.003	Μεσοχρόνια	0.70	0.50	0.20	0.80
(Qk2) Άνεμος $Q_{kw} = 0.303 [\text{kN/m}]$		0.002	Στιγμιαία	0.60	0.20	0.00	0.80

Συνδυασμός φόρτισης	w_{inst}	$w_{fin} [\text{mm}]$
1 Gk	0.007	0.012
2 Gk + Qk1	0.009	0.015
3 Gk + Qk2	0.008	0.014
4 Gk + Qk1 + $\psi_0 \cdot Qk2$	0.010	0.016
5 Gk + Qk2 + $\psi_0 \cdot Qk1$	0.010	0.016

$w_{fin, g} = w_{inst, g}(1 + k_{def})$, $w_{fin, q} = w_{inst, q}(1 + \psi_2 \cdot k_{def})$ (EC5 §2.2.3, Εξ.2.3, Εξ.2.4)

Μέγιστες τιμές βελών

$w_{inst} = 0.010 \text{ mm}$, $w_{fin} = 0.016 \text{ mm}$

Έλεγχος σύμφωνα με EC5 EN1995-1-1:2009 §7.2, Πιν.7.2

Έλεγχος τελικού βέλους κάμψης

$w_{inst} = 0.010 \text{ mm} < L/300 = 300/300 = 1.000 \text{ mm}$
 $w_{net, fin} = 0.016 \text{ mm} < L/250 = 300/250 = 1.200 \text{ mm}$
 $w_{fin} = 0.016 \text{ mm} < L/200 = 300/200 = 1.500 \text{ mm}$
 Ο έλεγχος ικανοποιείται



AE300FB1C6F26B57

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile**4.2. Έλεγχος σανιδώματος, Οριακή Κατάσταση Αστοχίας** (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

Σ.Φ.	Συνδυασμός φόρτισης	Κλάση διάρκειας	kmod	N/Kmod	V/Kmod	M/Kmod
1	yg.Gk	Μόνιμη	0.60	-0.281	0.369	0.028
2	yg.Gk + yg.Qk1	Μεσοχρόνια	0.80	-0.308	0.404	0.030
3	yg.Gk + yg.Qk2	Στιγμιαία	1.10	-0.153	0.263	0.020
4	yg.Gk + yg.Qk3	Στιγμιαία	1.10	-0.477	0.626	0.256
5	yg.Gk + yg.Qk1 + yg.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	-0.224	0.331	0.025
6	yg.Gk + yg.Qk2 + yg.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	-0.203	0.328	0.025
	Μέγιστες τιμές			-0.477	0.626	0.256

Σανίδωμα, Συνδυασμός φόρτισης Νο 4**Έλεγχος θλίψης παράλληλα προς τις ίνες, $F_{c0d} = -0.525 \text{ kN}$** (EC5 §6.1.4)Ορθογωνική διατομή, $b=1000 \text{ mm}$, $h=20 \text{ mm}$, $A=20\,000 \text{ mm}^2$ Τροποποιητικός συντελεστής $K_{mod}=1.10$ (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3) $f_{c0k}=21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 1.10 \times 21.00 / 1.30 = 17.77 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Εξ.2.14) $F_{c0d} = -0.525 \text{ kN}$, $\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 0.525 / 20000 = 0.03 \text{ N/mm}^2 < 17.77 \text{ N/mm}^2 = f_{c0d}$ (Εξ.6.2)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Σανίδωμα, Συνδυασμός φόρτισης Νο 4**Έλεγχος διάτμησης, $F_v = 0.688 \text{ kN}$** (EC5 §6.1.7)Ορθογωνική διατομή, $b_{ef}=0.67 \times 1000 = 670 \text{ mm}$, $h=20 \text{ mm}$, $A=13\,400 \text{ mm}^2$ Τροποποιητικός συντελεστής $K_{mod}=1.10$ (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3) $f_{vk}=4.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{vd}=K_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_M = 1.10 \times 4.00 / 1.30 = 3.38 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Εξ.2.14) $F_v = 0.688 \text{ kN}$, $\tau_{v0d} = 1.50 F_{v0d} / A_{netto} = 1000 \times 1.50 \times 0.688 / 13400 = 0.08 \text{ N/mm}^2 < 3.38 \text{ N/mm}^2 = f_{vd}$ (Εξ.6.13)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Σανίδωμα, Συνδυασμός φόρτισης Νο 4**Έλεγχος κάμψης, $M_{yd} = 0.281 \text{ kNm}$, $M_{zd} = 0.000 \text{ kNm}$** (EC5 §6.1.6)Ορθογωνική διατομή, $b=1000 \text{ mm}$, $h=20 \text{ mm}$, $A=2.000 \text{ E}+004 \text{ mm}^2$, $W_y=6.667 \text{ E}+004 \text{ mm}^3$, $W_z=3.333 \text{ E}+006 \text{ mm}^3$ Τροποποιητικός συντελεστής $K_{mod}=1.10$ (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3) $f_{mk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{mk} / \gamma_M = 1.10 \times 24.00 / 1.30 = 20.31 \text{ N/mm}^2$ $f_{mk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mk} / \gamma_M = 1.10 \times 24.00 / 1.30 = 20.31 \text{ N/mm}^2$ Ορθογωνική διατομή $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2)) $\sigma_{yd} = M_{yd} / W_{my, netto} = 1 \text{ E}+06 \times 0.281 / 6.667 \text{ E}+004 = 4.22 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{zd} = M_{zd} / W_{mz, netto} = 1 \text{ E}+06 \times 0.000 / 3.333 \text{ E}+006 = 0.00 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{yd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{zd} / f_{mzd} = 0.208 + 0.000 = 0.21 < 1$ (EC5 Εξ.6.11) $K_m \cdot \sigma_{yd} / f_{myd} + \sigma_{zd} / f_{mzd} = 0.145 + 0.000 = 0.15 < 1$ (EC5 Εξ.6.12)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Σανίδωμα, Συνδυασμός φόρτισης Νο 4**Έλεγχος κάμψης με αξονική θλίψη, $F_{c0d} = -0.525 \text{ kN}$, $M_{yd} = 0.281 \text{ kNm}$, $M_{zd} = 0.000 \text{ kNm}$** (EC5 §6.2.4)Ορθογωνική διατομή, $b=1000 \text{ mm}$, $h=20 \text{ mm}$, $A=2.000 \text{ E}+004 \text{ mm}^2$, $W_y=6.667 \text{ E}+004 \text{ mm}^3$, $W_z=3.333 \text{ E}+006 \text{ mm}^3$ Τροποποιητικός συντελεστής $K_{mod}=1.10$ (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3) $f_{c0k}=21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 1.10 \times 21.00 / 1.30 = 17.77 \text{ N/mm}^2$ $f_{mk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{mk} / \gamma_M = 1.10 \times 24.00 / 1.30 = 20.31 \text{ N/mm}^2$ $f_{mk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mk} / \gamma_M = 1.10 \times 24.00 / 1.30 = 20.31 \text{ N/mm}^2$ Ορθογωνική διατομή $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2)) $\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 0.525 / 20000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{yd} = M_{yd} / W_{my, netto} = 1 \text{ E}+06 \times 0.281 / 6.667 \text{ E}+004 = 4.22 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{zd} = M_{zd} / W_{mz, netto} = 1 \text{ E}+06 \times 0.000 / 3.333 \text{ E}+006 = 0.00 \text{ N/mm}^2$ $(\sigma_{c0d} / f_{c0d})^2 + \sigma_{yd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{zd} / f_{mzd} = 0.000 + 0.208 + 0.000 = 0.21 < 1$ (EC5 Εξ.6.19) $(\sigma_{c0d} / f_{c0d})^2 + K_m \cdot \sigma_{yd} / f_{myd} + \sigma_{zd} / f_{mzd} = 0.000 + 0.145 + 0.000 = 0.15 < 1$ (EC5 Εξ.6.20)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

**Σανίδωμα, Συνδυασμός φόρτισης Νο 4****Έλεγχος Λυγισμού με κάμψη, $F_{c0d} = -0.525 \text{ kN}$, $M_{yd} = 0.281 \text{ kNm}$, $M_{zd} = 0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.3.2)**Ορθογωνική διατομή, $b = 1000 \text{ mm}$, $h = 20 \text{ mm}$, $A = 2.000 \text{ E}+004 \text{ mm}^2$, $W_y = 6.667 \text{ E}+004 \text{ mm}^3$, $W_z = 3.333 \text{ E}+006 \text{ mm}^3$ Τροποποιητικός συντελεστής $K_{mod} = 1.10$ (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού $\gamma_M = 1.30$ (Πιν. 2.3, $E_{005} = 7$ $f_{c0k} = 21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d} = K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 1.10 \times 21.00 / 1.30 = 17.77 \text{ N/mm}^2$ $f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 1.10 \times 24.00 / 1.30 = 20.31 \text{ N/mm}^2$ $f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 1.10 \times 24.00 / 1.30 = 20.31 \text{ N/mm}^2$ Ορθογωνική διατομή $K_m = 0.70$ (EC5 §6.1.6.(2)) $\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 0.525 / 20000 = 0.03 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my, netto} = 1 \text{ E}+06 \times 0.281 / 6.667 \text{ E}+004 = 4.22 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz, netto} = 1 \text{ E}+06 \times 0.000 / 3.333 \text{ E}+006 = 0.00 \text{ N/mm}^2$ Μήκη Λυγισμού $S_{ky} = 1.00 \times 0.300 = 0.300 \text{ m} = 300 \text{ mm}$ $S_{kz} = 0.00 \times 0.300 = 0.000 \text{ m} = 0 \text{ mm}$ Λυγηρότητες $i_y = \sqrt{(I_y / A)} = 0.289 \times 20 = 6 \text{ mm}$, $\lambda_y = 300 / 6 = 50.00$ $i_z = \sqrt{(I_z / A)} = 0.289 \times 1000 = 289 \text{ mm}$, $\lambda_z = 0 / 289 = 0.00$ Κρίσιμες τάσεις $\sigma_{c, crity} = \pi^2 E_{005} / \lambda_y^2 = 29.21 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel, y} = \sqrt{(f_{c0k} / \sigma_{c, crity})} = 0.85$ (EC5 Εξ.6.21) $\sigma_{c, critz} = \pi^2 E_{005} / \lambda_z^2 = 2100.00 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel, z} = \sqrt{(f_{c0k} / \sigma_{c, critz})} = 0.00$ (EC5 Εξ.6.22) $\beta_c = 0.20$ (φυσικό ξύλο) $k_y = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel, y} - 0.3) + \lambda_{rel, y}^2] = 0.91$, $K_{cy} = 1 / (k_y + \sqrt{(k_y^2 - \lambda_{rel, y}^2)}) = 0.796$ (Εξ.6.27 6.25) $k_z = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel, z} - 0.3) + \lambda_{rel, z}^2] = 0.50$, $K_{cz} = 1 / (k_z + \sqrt{(k_z^2 - \lambda_{rel, z}^2)}) = 1.000$ (Εξ.6.28 6.26) $\sigma_{c0d} / (K_{cy} \cdot f_{c0d}) + \sigma_{myd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.002 + 0.208 + 0.000 = 0.21 < 1$ (EC5 Εξ.6.23) $\sigma_{c0d} / (K_{cz} \cdot f_{c0d}) + K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.001 + 0.145 + 0.000 = 0.15 < 1$ (EC5 Εξ.6.24)

Ο έλεγχος ικανοποιείται



5. Υπολογισμός τεγίδων

Στατικό σύστημα τεγίδων

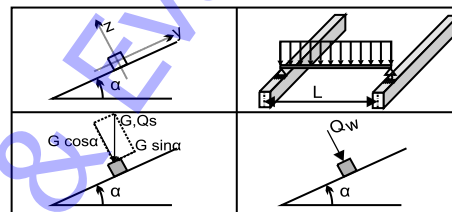
Οι τεγίδες υπολογίζονται σαν αμφιέρειστες δοκοί με άνοιγμα $L=1.100$ m την απόσταση των ζευκτών. Φορτίζονται με το φορτίο λωρίδας στέγης πλάτους $L_1=0.300$ m (απόσταση τεγίδων). Ο άξονας της τεγίδας έχει κλίση $\alpha=20.85^\circ$ με την κατακόρυφο. Τα κατακόρυφα φορτία (βάρος, χιόνι, φορτίο εργάτη) αναλύονται σε δύο συντεταγμένες κατά z-z $P \cdot \cos \alpha$, και κατά y-y $P \cdot \sin \alpha$, το φορτίο ανέμου δρα κατά την διεύθυνση z-z.

Διαστάσεις τεγίδων

Ευλεία τεγίδων: C24, Κλάση 2, περιεκτικότητα υγρασίας $\leq 20\%$, διατομή τεγίδων BxH: 40x50mm
Απόσταση τεγίδων $L=0.300$ m, κλίση στέγης $\alpha=20.85^\circ$, Απόσταση ζευκτών $L=1.100$ m

Φορτία τεγίδων kN/m^2

Επικάλυψη $G_e = 1.100 \text{ kN/m}^2$
Σανίδωμα+ιδ. βάρος $G_1 = 0.200 \text{ kN/m}^2$
Φορτίο χιονιού $Q_s = 0.520 \text{ kN/m}^2$
Φορτίο ανέμου $Q_w = 0.303 \text{ kN/m}^2$
Φορτίο εργάτη $Q_p = 1.000 \text{ kN}$



Φορτία τεγίδων κατά z-z και y-y ανά m τεγίδας

Επικάλυψη+ιδ. βάρος $G_k = 0.390 \text{ kN/m}$, $G_{kz} = 0.364 \text{ kN/m}$, $G_{kez} = 0.139 \text{ kN/m}$
Φορτίο χιονιού $Q_{ks} = 0.156 \text{ kN/m}$, $Q_{ksz} = 0.146 \text{ kN/m}$, $Q_{ksz} = 0.056 \text{ kN/m}$
Φορτίο ανέμου $Q_{kw} = 0.091 \text{ kN/m}$, $Q_{kwz} = 0.091 \text{ kN/m}$, $Q_{kwz} = 0.000 \text{ kN/m}$
Φορτίο εργάτη $Q_{kp} = 1.000 \text{ kN}$, $Q_{kpz} = 0.934 \text{ kN}$, $Q_{kpz} = 0.356 \text{ kN}$

Εντατικά μεγέθη τεγίδων (άνοιγμα $L=1.100$ m, BxH: 40x50 mm)

Φόρτιση	Δράση	γγ	γq	ψo	Qz [kN]	Qy [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
(Gk) Μόνιμα $G_k = 0.390$ [kN/m]	Μόνιμη	1.35	0.00	1.00	0.200	0.076	0.055	0.000
(Qk1) Χιόν $Q_{ks} = 0.156$ [kN/m]	Μεσοχρόνια	0.00	1.50	0.70	0.080	0.031	0.022	0.000
(Qk2) Άνεμος $Q_{kw} = 0.091$ [kN/m]	Στιγμιαία	0.00	1.50	0.60	0.050	0.000	0.014	0.000
(Qk3) Εργάτης $Q_{kp} = 1.000$ [kN]	Στιγμιαία	0.00	1.00	0.00	0.467	0.178	0.257	0.000

5.1. Ελεγχος Οριακής Κατάστασης Λειτουργικότητας (EC5 EN1995-1-1:2009, §2.2.3, §7)

Ελεγχος βέλους κάμψης (EC5 §7.2)

Φόρτιση [kN/m]	u [mm]	Δράση	ψ0	ψ1	ψ2	Kdef
(Gk) Μόνιμα $G_k = 0.364$ [kN/m]	0.629	Μόνιμη	1.00	1.00	1.00	0.80
(Qk1) Χιόν $Q_{ks} = 0.146$ [kN/m]	0.252	Μεσοχρόνια	0.70	0.50	0.20	0.80
(Qk2) Άνεμος $Q_{kw} = 0.091$ [kN/m]	0.157	Στιγμιαία	0.60	0.20	0.00	0.80

Συνδυασμός φόρτισης	w.inst	w.fin [mm]
1 Gk	0.629	1.133
2 Gk + Qk1	0.881	1.425
3 Gk + Qk2	0.786	1.290
4 Gk + Qk1 + ψo.Qk2	0.975	1.519
5 Gk + Qk2 + ψo.Qk1	0.962	1.506

$w_{fin, g} = w_{inst, g}(1 + k_{def})$, $w_{fin, q} = w_{inst, q}(1 + \psi_2 \cdot k_{def})$ (EC5 §2.2.3, Εξ.2.3, Εξ.2.4)

Μέγιστες τιμές βελών

$w_{inst} = 0.975 \text{ mm}$, $w_{fin} = 1.519 \text{ mm}$

Ελεγχος σύμφωνα με EC5 EN1995-1-1:2009 §7.2, Πιν.7.2

Ελεγχος τελικού βέλους κάμψης

$w_{inst} = 0.975 \text{ mm} < L/300 = 1100/300 = 3.667 \text{ mm}$
 $w_{net, fin} = 1.519 \text{ mm} < L/250 = 1100/250 = 4.400 \text{ mm}$
 $w_{fin} = 1.519 \text{ mm} < L/200 = 1100/200 = 5.500 \text{ mm}$

Ο έλεγχος ικανοποιείται



AE300FB1C6F26B57

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile**5.2. Έλεγχος τεγίδων, Οριακή Κατάσταση Αστοχίας (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)**

Σ.Φ.	Συνδυασμός φόρτισης	Κλάση διάρκειας kmod	Qz/Kmod	Qy/Kmod	My/Kmod	Mz/Kmod
1	yg.Gk	Μόνιμη	0.60	0.451	0.172	0.124
2	yg.Gk + yg.Qk1	Μεσοχρόνια	0.80	0.489	0.186	0.134
3	yg.Gk + yg.Qk2	Στιγμιαία	1.10	0.314	0.094	0.086
4	yg.Gk + yg.Qk3	Στιγμιαία	1.10	0.671	0.256	0.301
5	yg.Gk + yg.Qk1 + yg.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	0.396	0.135	0.109
6	yg.Gk + yg.Qk2 + yg.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	0.391	0.123	0.107
	Μέγιστες τιμές		0.671	0.256	0.301	0.000

Τεγίδα, Συνδυασμός φόρτισης No 4**Έλεγχος διάτμησης, Fv=0.738 kN (EC5 §6.1.7)**Ορθογωνική διατομή, bef=0.67x40=27 mm, h=50 mm, A= 1 350 mm²Τροποποιητικός συντελεστής Kmod=1.10 (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού γM=1.30 (Πιν. 2.3)
fvk=4.00 N/mm², fvd=Kmod·fvk/γM=1.10x4.00/1.30=3.38N/mm² (EC5 Εξ.2.14)Fv=0.738 kN, tv0d=1.50Fv0d/Anetto=1000x1.50x0.738/1350=0.82N/mm² < 3.38N/mm²=fv0d (Εξ.6.13)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Τεγίδα, Συνδυασμός φόρτισης No 4**Έλεγχος διάτμησης, Fv=0.281 kN (EC5 §6.1.7)**Ορθογωνική διατομή, bef=0.67x50=34 mm, h=40 mm, A= 1 360 mm²Τροποποιητικός συντελεστής Kmod=1.10 (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού γM=1.30 (Πιν. 2.3)
fvk=4.00 N/mm², fvd=Kmod·fvk/γM=1.10x4.00/1.30=3.38N/mm² (EC5 Εξ.2.14)Fv=0.281 kN, tv0d=1.50Fv0d/Anetto=1000x1.50x0.281/1360=0.31N/mm² < 3.38N/mm²=fv0d (Εξ.6.13)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Τεγίδα, Συνδυασμός φόρτισης No 4**Έλεγχος κάμψης, Myd=0.331 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.1.6)**Ορθογωνική διατομή, b=40mm, h=50mm, A=2.000E+003mm², Wy=1.667E+004mm³, Wz=1.333E+004mm³Τροποποιητικός συντελεστής Kmod=1.10 (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού γM=1.30 (Πιν. 2.3)
fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=1.10x24.00/1.30=20.31N/mm²fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=1.10x24.00/1.30=20.31N/mm²

Ορθογωνική διατομή Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

σmyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x0.331/1.667E+004=19.88 N/mm²σmzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/1.333E+004= 0.00 N/mm²

σmyd/fmyd+Km.σmzd/fmzd=0.979+0.000= 0.98 < 1 (EC5 Εξ.6.11)

Km.σmyd/fmyd+σmzd/fmzd=0.685+0.000= 0.69 < 1 (EC5 Εξ.6.12)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Τεγίδα, Συνδυασμός φόρτισης No 4**Έλεγχος κάμψης δοκών με κύρτωση, Myd=0.331 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.3.3)**Ορθογωνική διατομή, b=40mm, h=50mm, A=2.000E+003mm², Wy=1.667E+004mm³, Wz=1.333E+004mm³Τροποποιητικός συντελεστής Kmod=1.10 (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού γM=1.30 (Πιν. 2.3)
fc0k=21.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/γM=1.10x21.00/1.30=17.77N/mm²fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=1.10x24.00/1.30=20.31N/mm²fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=1.10x24.00/1.30=20.31N/mm²

Ορθογωνική διατομή Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

σmyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x0.331/1.667E+004=19.88 N/mm²σmzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/1.333E+004= 0.00 N/mm²**Μήκη Λυγισμού**

Sky= 1.00x1.100=1.100 m= 1100 mm, Lef=0.9x1100=990mm

Skz= 0.00x1.100=0.000 m= 0 mm, Lef=0.9x0=0mm

Λυγηρότητες

iy=√(Iy/A)=0.289x 50= 14 mm, λy= 1100/ 14= 78.57

iz=√(Iz/A)=0.289x 40= 12 mm, λz= 0/ 12= 0.00



AE300FB1C6F26B57

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile> $\sigma_{m,crit} = 0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot L_{ef}) = 0.78 \times 40^2 \times 7400 / (50 \times 990) = 186.57 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Εξ.6.32)Κρίσιμες τάσεις $\sigma_{m,crity} = 186.57 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,my} = \sqrt{(f_{myk} / \sigma_{m,crity})} = 0.36$ (EC5 Εξ.6.30) $\sigma_{m,critz} = 210.00 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,mz} = \sqrt{(f_{mzk} / \sigma_{m,critz})} = 0.00$ (EC5 Εξ.6.30) $\lambda_{rel,my} = 0.36$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), $K_{cricity} = 1.00$ (EC5 Εξ.6.34) $\lambda_{rel,mz} = 0.00$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), $K_{critz} = 1.00$ (EC5 Εξ.6.34) $\sigma_{myd} / (K_{cricity} \cdot f_{myd}) + K_{m} \cdot \sigma_{mzd} / (K_{critz} \cdot f_{mzd}) = 0.979 + 0.000 = 0.98 < 1$ (EC5 Εξ.6.33) $K_{m} \cdot \sigma_{myd} / (K_{cricity} \cdot f_{myd}) + \sigma_{mzd} / (K_{critz} \cdot f_{mzd}) = 0.685 + 0.000 = 0.69 < 1$ (EC5 Εξ.6.33)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

**6. Υπολογισμός ζευκτού****Γεωμετρικά δεδομένα ζευκτού**

Μήκος $L=6.300$ m, ύψος $H=1.200$ m, απόσταση ζευκτών $d=1.100$ m
 Κλίση $=38.10\%$, γωνία $\alpha=20.85^\circ$, $\tan\alpha=0.381$, $\sin\alpha=0.356$, $\cos\alpha=0.934$
 Αριθμός κόμβων = 4, αριθμός ράβδων = 5, στηρίξεις 2

Συντεταγμένες κόμβων				Ιδιότητες ράβδων ζευκτού							
Κόμβ.	x[m]	y[m]	Στήρ.	Ράβδος	K1	K2	b×h[mm]	L[m]	A[mm ²]	I _y [mm ⁴]	W _y [mm ³]
1	0.000	0.000	11	1	1	2	80×180	3.371	1.440E+004	3.888E+007	4.320E+005
2	3.150	1.200		2	2	3	80×180	3.371	1.440E+004	3.888E+007	4.320E+005
3	6.300	0.000	01	3	1	4	60×140	3.150	8.400E+003	1.372E+007	1.960E+005
4	3.150	0.000		4	4	3	60×140	3.150	8.400E+003	1.372E+007	1.960E+005
				5	4	2	80×180	1.200	1.440E+004	3.888E+007	4.320E+005

Φορτία ανά ζευκτό

Πυκνότητα ξύλου $=350.00$ kg/m³, Ίδιο βάρος ζευκτού $=0.574$ kN
 Απόσταση ζευκτών $d=1.10$ m, Βάρος συνδέσμων ζευκτού $=0.057$ kN

Μόνιμες δράσεις ανά m ζευκτού

Επικάλυψη+ίδιο βάρος ζευκτού $G_{k1}= 1.530$ kN/m
 Οροφή κάτω επιφάνειας στέγης $G_{k2}= 0.275$ kN/m

Μεταβλητές δράσεις μέσης διάρκειας ανά m ζευκτού

Χιόνι (Αριστ) $Q_{k1l}= 0.572$ kN/m (Δεξιά) $Q_{k1r}= 0.572$ kN/m
 Χιόνι (Αριστ) $Q_{k2l}= 0.286$ kN/m (Δεξιά) $Q_{k2r}= 0.572$ kN/m
 Χιόνι (Αριστ) $Q_{k3l}= 0.572$ kN/m (Δεξιά) $Q_{k3r}= 0.286$ kN/m

Μεταβλητές δράσεις μικρής διάρκειας ανά m ζευκτού

Επιβεβλημένο $Q_{ki}= 0.50 \times 1.100 = 0.550$ kN/m

Μεταβλητά φορτία στιγμιαίας διάρκειας ανά m ζευκτού

Άνεμος (Αριστ) $Q_{k4l}= 0.333$ kN/m (Δεξιά) $Q_{k4r}= -0.555$ kN/m
 Άνεμος (Αριστ) $Q_{k5l}= -0.555$ kN/m (Δεξιά) $Q_{k5r}= 0.333$ kN/m

**Συνδυασμοί φορτίσεων για εντατικές τιμές σχεδιασμού**

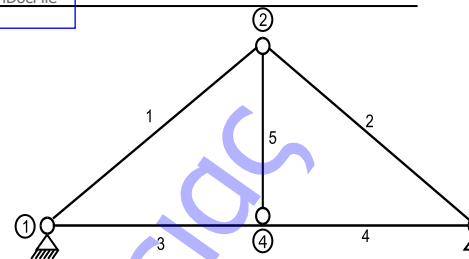
(γγ=1.35, γq=1.50, ψο(Κινητό Qf)=0.70, ψο(Χιόν Q1,Q2,Q3)=0.70, ψο(Άνεμος Q4,Q5)=0.60)

Σ.Φ.	Δράσεις Μόνιμες-Μεταβλητές	Κλάση διάρκειας
1	γg.Gk	Μόνιμη
2	γg.Gk+γq.Qk1	Μεσοχρόνια
3	γg.Gk+γq.Qk2	Μεσοχρόνια
4	γg.Gk+γq.Qk3	Μεσοχρόνια
5	γg.Gk+γq.Qk4	Στιγμιαία
6	γg.Gk+γq.Qk5	Στιγμιαία
7	γg.Gk+γq.Qki	Βραχυχρόνια
8	γg.Gk+γq.Qk1+γq.ψo.Qk4	Στιγμιαία
9	γg.Gk+γq.Qk1+γq.ψo.Qk5	Στιγμιαία
10	γg.Gk+γq.Qk2+γq.ψo.Qk4	Στιγμιαία
11	γg.Gk+γq.Qk2+γq.ψo.Qk5	Στιγμιαία
12	γg.Gk+γq.Qk3+γq.ψo.Qk4	Στιγμιαία
13	γg.Gk+γq.Qk3+γq.ψo.Qk5	Στιγμιαία
14	γg.Gk+γq.Qk4+γq.ψo.Qk1	Στιγμιαία
15	γg.Gk+γq.Qk4+γq.ψo.Qk2	Στιγμιαία
16	γg.Gk+γq.Qk4+γq.ψo.Qk3	Στιγμιαία
17	γg.Gk+γq.Qk5+γq.ψo.Qk1	Στιγμιαία
18	γg.Gk+γq.Qk5+γq.ψo.Qk2	Στιγμιαία
19	γg.Gk+γq.Qk5+γq.ψo.Qk3	Στιγμιαία
20	γg.Gk+γq.Qki+γq.ψo.Qk1+γq.ψo.Qk4	Στιγμιαία
21	γg.Gk+γq.Qki+γq.ψo.Qk1+γq.ψo.Qk5	Στιγμιαία
22	γg.Gk+γq.Qki+γq.ψo.Qk2+γq.ψo.Qk4	Στιγμιαία
23	γg.Gk+γq.Qki+γq.ψo.Qk2+γq.ψo.Qk5	Στιγμιαία
24	γg.Gk+γq.Qki+γq.ψo.Qk3+γq.ψo.Qk4	Στιγμιαία
25	γg.Gk+γq.Qki+γq.ψo.Qk3+γq.ψo.Qk5	Στιγμιαία



7. Στατική επίλυση ζευκτού

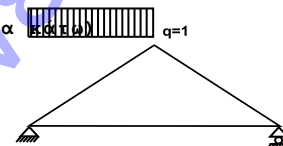
Επίλυση για συνδέσεις με μειωμένη ακαμψία (συντελεστής 0.20)
Το ζευκτό υπολογίζεται σαν πλασιωτή κατασκευή (EN1995-1-1 §5.4.1)
με μειωμένη ακαμψία συνδέσεων ανάλογα με τον ανωτέρω συντελεστή
Οι αμοιβόντες και το πέλμα θεωρούνται συνεχείς ράβδοι
Το ζευκτό επιλύεται για διάφορες μοναδιαίες φορτίσεις
και από αυτές υπολογίζονται εντατικές καταστάσεις
στις διάφορες φορτίσεις, και συνδυασμούς δράσεων.
Αριθμός κόμβων = 4, αριθμός ράβδων = 5, στηρίξεις 2



7.1. Στατική επίλυση για μοναδιαίες φορτίσεις

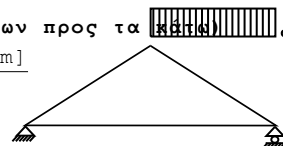
Εντατικά μεγέθη για μοναδιαία φόρτιση (1 kN/m αριστερά αμοιβών προς τα κάτω)

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	-2.79	1.47	0.04	-1.67	-1.48	0.03
2	2	3	-2.22	0.00	-0.01	-2.22	0.00	0.00
3	1	4	2.09	0.00	0.01	2.09	0.00	0.00
4	4	3	2.07	0.00	0.00	2.07	0.00	0.00
5	4	2	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02



Δυνάμεις στα άκρα ράβδων για μοναδιαία φόρτιση (1 kN/m αριστερά αμοιβών προς τα κάτω)

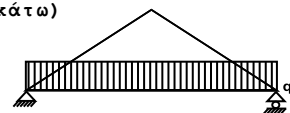
Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	F1x [kN]	F1y [kN]	M1 [kNm]	F2x [kN]	F2y [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	2.09	2.37	0.04	-2.09	0.78	-0.03
2	2	3	2.07	-0.79	-0.01	-2.07	0.79	0.00
3	1	4	-2.09	0.00	0.01	2.09	0.00	0.00
4	4	3	-2.07	0.00	0.00	2.07	0.00	0.00
5	4	2	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.02



(δυνάμεις στα άκρα ράβδων σε καθολικό σύστημα συντεταγμένων x-y)

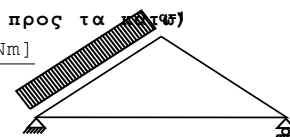
Εντατικά μεγέθη για μοναδιαία φόρτιση (1 kN/m δεξιά αμοιβών προς τα κάτω)

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	-2.22	0.00	0.00	-2.22	0.00	-0.01
2	2	3	-1.67	1.48	0.03	-2.79	-1.47	0.04
3	1	4	2.07	0.00	0.00	2.07	0.00	0.00
4	4	3	2.09	0.00	0.00	2.09	0.00	0.01
5	4	2	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.02



Δυνάμεις στα άκρα ράβδων για μοναδιαία φόρτιση (1 kN/m δεξιά αμοιβών προς τα κάτω)

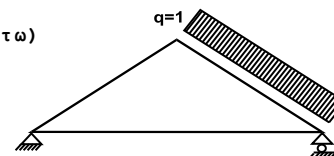
Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	F1x [kN]	F1y [kN]	M1 [kNm]	F2x [kN]	F2y [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	2.07	0.79	0.00	-2.07	-0.79	0.01
2	2	3	2.09	0.78	0.03	-2.09	2.37	-0.04
3	1	4	-2.07	0.00	0.00	2.07	0.00	0.00
4	4	3	-2.09	0.00	0.00	2.09	0.00	-0.01
5	4	2	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.02



(δυνάμεις στα άκρα ράβδων σε καθολικό σύστημα συντεταγμένων x-y)

Εντατικά μεγέθη για μοναδιαία φόρτιση (1 kN/m κάτω πέλμα προς τα κάτω)

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	-5.59	0.00	0.01	-5.59	0.00	0.00
2	2	3	-5.59	0.00	0.00	-5.59	0.00	0.01
3	1	4	5.22	1.16	0.02	5.22	-1.99	-1.27
4	4	3	5.22	1.99	-1.27	5.22	-1.16	0.02
5	4	2	3.97	0.00	0.00	3.97	0.00	0.00





AE300FB1C6F26B57

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile**Δυνάμεις στα άκρα ράβδων για μοναδιαία φόρτιση (1 kN/m κάτω πέλμα προς τα κάτω)**

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	F1x [kN]	F1y [kN]	M1 [kNm]	F2x [kN]	F2y [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	5.22	1.99	0.01	-5.22	-1.99	0.00
2	2	3	5.22	-1.99	0.00	-5.22	1.99	-0.01
3	1	4	-5.22	1.16	0.02	5.22	1.99	1.27
4	4	3	-5.22	1.99	-1.27	5.22	1.16	-0.02
5	4	2	0.00	-3.97	0.00	0.00	3.97	0.00

(δυνάμεις στα άκρα ράβδων σε καθολικό σύστημα συντεταγμένων x-y)

Εντατικά μεγέθη για μοναδιαία φόρτιση (1 kN/m αριστερά αμοιβών πίεση)

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	-1.91	1.68	0.05	-1.91	-1.69	0.03
2	2	3	-2.54	0.00	-0.01	-2.54	0.00	0.00
3	1	4	2.39	0.00	0.01	2.39	0.00	-0.01
4	4	3	2.38	0.00	-0.01	2.38	0.00	0.00
5	4	2	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02

Δυνάμεις στα άκρα ράβδων για μοναδιαία φόρτιση (1 kN/m αριστερά αμοιβών πίεση)

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	F1x [kN]	F1y [kN]	M1 [kNm]	F2x [kN]	F2y [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	1.19	2.25	0.05	-2.39	0.90	-0.03
2	2	3	2.38	-0.90	-0.01	-2.38	0.90	0.00
3	1	4	-2.39	0.00	0.01	2.39	0.00	0.01
4	4	3	-2.38	0.00	-0.01	2.38	0.00	0.00
5	4	2	-0.01	-0.01	0.00	0.01	0.01	-0.02

(δυνάμεις στα άκρα ράβδων σε καθολικό σύστημα συντεταγμένων x-y)

Εντατικά μεγέθη για μοναδιαία φόρτιση (1 kN/m δεξιά αμοιβών πίεση)

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	-2.55	0.00	0.00	-2.55	0.00	-0.01
2	2	3	-1.92	1.69	0.03	-1.92	-1.68	0.05
3	1	4	1.18	0.00	0.00	1.18	0.00	-0.01
4	4	3	1.20	0.01	-0.01	1.20	0.01	0.01
5	4	2	0.01	-0.01	0.00	0.01	-0.01	-0.02

Δυνάμεις στα άκρα ράβδων για μοναδιαία φόρτιση (1 kN/m δεξιά αμοιβών πίεση)

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	F1x [kN]	F1y [kN]	M1 [kNm]	F2x [kN]	F2y [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	2.38	0.90	0.00	-2.38	-0.90	0.01
2	2	3	2.40	0.90	0.03	-1.20	2.25	-0.05
3	1	4	-1.18	0.00	0.00	1.18	0.00	0.01
4	4	3	-1.20	0.01	-0.01	1.20	-0.01	-0.01
5	4	2	0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.01	0.02

(δυνάμεις στα άκρα ράβδων σε καθολικό σύστημα συντεταγμένων x-y)

**7.2. Εντατικά μεγέθη για φορτίσεις****Εντατικά μεγέθη, φόρτιση: (Gk) Μόνιμο Gk1 = 1.530, Gk2 = 0.275 [kN/m]**

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	Vm [kN]	Mm [kNm]
1	1	2	-9.74	2.40	0.07	-7.91	-2.42	0.04	-8.83	0.00	2.09
2	2	3	-7.91	2.42	0.04	-9.74	-2.40	0.07	-8.83	0.00	2.09
3	1	4	8.25	0.31	0.02	8.25	-0.55	-0.36	8.25	0.00	0.20
4	4	3	8.25	0.55	-0.36	8.25	-0.31	0.02	8.25	0.00	0.20
5	4	2	1.11	0.00	0.00	1.11	0.00	0.00	1.11	0.00	0.00

(m σημείο μέγιστης ροπής ανοίγματος για μόνιμα φορτία, ή μέσον ράβδου)

Εντατικά μεγέθη, φόρτιση: (Qk1) Χιόν QksL= 0.572, QksR= 0.572 [kN/m]

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	Vm [kN]	Mm [kNm]
1	1	2	-2.87	0.84	0.02	-2.23	-0.85	0.01	-2.55	0.00	0.73
2	2	3	-2.23	0.85	0.01	-2.87	-0.84	0.02	-2.55	0.00	0.73
3	1	4	2.38	0.00	0.00	2.38	0.00	0.00	2.38	0.00	0.00
4	4	3	2.38	0.00	0.00	2.38	0.00	0.00	2.38	0.00	0.00
5	4	2	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00

(m σημείο μέγιστης ροπής ανοίγματος για μόνιμα φορτία, ή μέσον ράβδου)

Εντατικά μεγέθη, φόρτιση: (Qk2) Χιόν QksL= 0.286, QksR= 0.572 [kN/m]

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	Vm [kN]	Mm [kNm]
1	1	2	-2.07	0.42	0.01	-1.75	-0.42	0.01	-1.91	0.00	0.36
2	2	3	-1.59	0.84	0.01	-2.23	-0.84	0.02	-1.91	0.00	0.73
3	1	4	1.78	0.00	0.00	1.78	0.00	0.00	1.78	0.00	0.00
4	4	3	1.79	0.00	0.00	1.79	0.00	0.00	1.79	0.00	0.00
5	4	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Εντατικά μεγέθη, φόρτιση: (Qk3) Χιόν QksL= 0.572, QksR= 0.286 [kN/m]

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	Vm [kN]	Mm [kNm]
1	1	2	-2.23	0.84	0.02	-1.59	-0.84	0.01	-1.91	0.00	0.73
2	2	3	-1.75	0.42	0.01	-2.07	-0.42	0.01	-1.91	0.00	0.36
3	1	4	1.79	0.00	0.00	1.79	0.00	0.00	1.79	0.00	0.00
4	4	3	1.78	0.00	0.00	1.78	0.00	0.00	1.78	0.00	0.00
5	4	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Εντατικά μεγέθη, φόρτιση: (Qk4) Άνεμος QkwL= 0.333, QkwR=-0.555 [kN/m]

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	Vm [kN]	Mm [kNm]
1	1	2	0.78	0.56	0.02	0.78	-0.56	0.01	0.78	0.00	0.49
2	2	3	0.22	-0.94	-0.02	0.22	0.93	-0.03	0.22	0.00	-0.81
3	1	4	0.14	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00
4	4	3	0.13	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00
5	4	2	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01

(m σημείο μέγιστης ροπής ανοίγματος για μόνιμα φορτία, ή μέσον ράβδου)

Εντατικά μεγέθη, φόρτιση: (Qk5) Άνεμος QkwL=-0.555, QkwR= 0.333 [kN/m]

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	Vm [kN]	Mm [kNm]
1	1	2	0.21	-0.93	-0.03	0.21	0.94	-0.02	0.21	0.00	-0.81
2	2	3	0.77	0.56	0.01	0.77	-0.56	0.02	0.77	0.00	0.49
3	1	4	-0.93	0.00	0.00	-0.93	0.00	0.00	-0.93	0.00	0.00
4	4	3	-0.92	0.00	0.00	-0.92	0.00	0.00	-0.92	0.00	0.00
5	4	2	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.02	0.00	-0.01	-0.01



AE300FB1C6F26B57

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile**Εντατικά μεγέθη, φόρτιση: (Qk1) Επιβεβλημένο (H) Qi = 0.550 [kN/m]**

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	Vm [kN]	Mm [kNm]
1	1	2	-2.76	0.81	0.02	-2.14	-0.81	0.01	-2.45	0.00	0.70
2	2	3	-2.14	0.81	0.01	-2.76	-0.81	0.02	-2.45	0.00	0.70
3	1	4	2.29	0.00	0.00	2.29	0.00	0.00	2.29	0.00	0.00
4	4	3	2.29	0.00	0.00	2.29	0.00	0.00	2.29	0.00	0.00
5	4	2	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00

(m σημείο μέγιστης ροπής ανοίγματος για μόνιμα φορτία, ή μέσον ράβδου)

7.3. Δυνάμεις στα άκρα ράβδων για φορτίσεις**Δυνάμεις στα άκρα ράβδων, φόρτιση: (Gk) Μόνιμο Gk1 = 1.530, Gk2 = 0.275 [kN/m]**

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	F1x [kN]	F1y [kN]	M1 [kNm]	F2x [kN]	F2y [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	8.25	5.71	0.07	-8.25	-0.55	-0.04
2	2	3	8.25	-0.55	0.04	-8.25	5.71	-0.07
3	1	4	-8.25	0.31	0.02	8.25	0.55	0.36
4	4	3	-8.25	0.55	-0.36	8.25	0.31	-0.02
5	4	2	0.00	-1.11	0.00	0.00	1.11	0.00

(δυνάμεις στα άκρα ράβδων σε καθολικό σύστημα συντεταγμένων x-y)

Δυνάμεις στα άκρα ράβδων, φόρτιση: (Qk1) Χιόν QksL= 0.572, QksR= 0.572 [kN/m]

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	F1x [kN]	F1y [kN]	M1 [kNm]	F2x [kN]	F2y [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	2.38	1.80	0.02	-2.38	0.00	-0.01
2	2	3	2.38	0.00	0.01	-2.38	1.80	-0.02
3	1	4	-2.38	0.00	0.00	2.38	0.00	0.00
4	4	3	-2.38	0.00	0.00	2.38	0.00	0.00
5	4	2	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00

(δυνάμεις στα άκρα ράβδων σε καθολικό σύστημα συντεταγμένων x-y)

Δυνάμεις στα άκρα ράβδων, φόρτιση: (Qk2) Χιόν QksL= 0.286, QksR= 0.572 [kN/m]

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	F1x [kN]	F1y [kN]	M1 [kNm]	F2x [kN]	F2y [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	1.78	1.13	0.01	-1.78	-0.23	-0.01
2	2	3	1.79	0.22	0.01	-1.79	1.58	-0.02
3	1	4	-1.78	0.00	0.00	1.78	0.00	0.00
4	4	3	-1.79	0.00	0.00	1.79	0.00	0.00
5	4	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(δυνάμεις στα άκρα ράβδων σε καθολικό σύστημα συντεταγμένων x-y)

Δυνάμεις στα άκρα ράβδων, φόρτιση: (Qk3) Χιόν QksL= 0.572, QksR= 0.286 [kN/m]

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	F1x [kN]	F1y [kN]	M1 [kNm]	F2x [kN]	F2y [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	1.79	1.58	0.02	-1.79	0.22	-0.01
2	2	3	1.78	-0.23	0.01	-1.78	1.13	-0.01
3	1	4	-1.79	0.00	0.00	1.79	0.00	0.00
4	4	3	-1.78	0.00	0.00	1.78	0.00	0.00
5	4	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(δυνάμεις στα άκρα ράβδων σε καθολικό σύστημα συντεταγμένων x-y)

Δυνάμεις στα άκρα ράβδων, φόρτιση: (Qk4) Άνεμος QkwL= 0.333, QkwR=-0.555 [kN/m]

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	F1x [kN]	F1y [kN]	M1 [kNm]	F2x [kN]	F2y [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	-0.92	0.25	0.02	0.53	0.80	-0.01
2	2	3	-0.54	-0.80	-0.02	-0.13	-0.95	0.03
3	1	4	-0.14	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00
4	4	3	-0.13	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00
5	4	2	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.02

(δυνάμεις στα άκρα ράβδων σε καθολικό σύστημα συντεταγμένων x-y)



AE300FB1C6F26B57

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Δυνάμεις στα άκρα ράβδων, Φόρτιση: (Qk5) Άνεμος QkwL=-0.555, QkwR= 0.333 [kN/m]

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	F1x [kN]	F1y [kN]	M1 [kNm]	F2x [kN]	F2y [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	0.13	-0.95	-0.03	0.53	-0.80	0.02
2	2	3	-0.52	0.80	0.01	0.92	0.25	-0.02
3	1	4	0.93	0.00	0.00	-0.93	0.00	0.00
4	4	3	0.92	0.00	0.00	-0.92	0.00	0.00
5	4	2	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.02

(δυνάμεις στα άκρα ράβδων σε καθολικό σύστημα συντεταγμένων x-y)

Δυνάμεις στα άκρα ράβδων, Φόρτιση: (Qki) Επιβεβλημένο (H) Qi = 0.550 [kN/m]

Ράβδος	Κόμβ-1	Κόμβ-2	F1x [kN]	F1y [kN]	M1 [kNm]	F2x [kN]	F2y [kN]	M2 [kNm]
1	1	2	2.29	1.74	0.02	-2.29	0.00	-0.01
2	2	3	2.29	0.00	0.01	-2.29	1.74	-0.02
3	1	4	-2.29	0.00	0.00	2.29	0.00	0.00
4	4	3	-2.29	0.00	0.00	2.29	0.00	0.00
5	4	2	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00

(δυνάμεις στα άκρα ράβδων σε καθολικό σύστημα συντεταγμένων x-y)

7.4. Κατακόρυφες μετατοπίσεις κόμβων (mm)

Κόμβ.	Gk	Qk1	Qk2	Qk3	Qk4	Qk5	Qki
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.28	-0.37	-0.28	-0.28	0.02	0.11	-0.33
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	-1.29	-0.37	-0.28	-0.28	0.02	0.11	-0.33

7.5. Αντιδράσεις στηρίξεων (kN)

Κόμβ.	Αντιδρ	Gk	Qk1	Qk2	Qk3	Qk4	Qk5	Qki
1	Fx	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.07	1.07	0.00
1	Fy	6.02	1.80	1.13	1.58	0.25	-0.95	1.73
3	Fx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Fy	6.02	1.80	1.58	1.13	-0.95	0.25	1.73

**8. Αντιδράσεις στηρίξεων σε συνδυασμούς φορτίσεων (kN)**

Φόρτιση [kN/m]	Δράση	γg	γq	ψo
(Gk) Μόνιμο Gk1 = 1.530, Gk2 = 0.275	Μόνιμη	1.35	0.00	1.00
(Qk1) Χιόν QksL= 0.572, QksR= 0.572	Μεσοχρόνια	0.00	1.50	0.70
(Qk2) Χιόν QksL= 0.286, QksR= 0.572	Μεσοχρόνια	0.00	1.50	0.70
(Qk3) Χιόν QksL= 0.572, QksR= 0.286	Μεσοχρόνια	0.00	1.50	0.70
(Qk4) Άνεμος QkwL= 0.333, QkwR=-0.555	Στιγμιαία	0.00	1.50	0.60
(Qk5) Άνεμος QkwL=-0.555, QkwR= 0.333	Στιγμιαία	0.00	1.50	0.60
(Qki) Επιβεβλημένο (H) Qi = 0.550	Βραχυχρόνια	0.00	1.50	0.00

8.1. Αντιδράσεις σε κόμβο : 1 (kN)

Σ.Φ.	Συνδυασμός φόρτισης	Κλάση διάρκειας	kmod	Fx	Fy	Fx/Kmod	Fy/Kmod
1	γg.Gk	Μόνιμη	0.60	0.000	8.133	0.000	13.555
2	γg.Gk+γq.Qk1	Μεσοχρόνια	0.80	0.000	10.836	0.000	13.544
3	γg.Gk+γq.Qk2	Μεσοχρόνια	0.80	0.000	9.822	0.000	12.278
4	γg.Gk+γq.Qk3	Μεσοχρόνια	0.80	0.000	10.498	0.000	13.122
5	γg.Gk+γq.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-1.599	8.506	-1.454	7.732
6	γg.Gk+γq.Qk5	Στιγμιαία	1.10	1.599	6.711	1.454	6.101
7	γg.Gk+γq.Qki	Βραχυχρόνια	0.90	0.000	10.732	0.000	11.924
8	γg.Gk+γq.Qk1+γq.ψo.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-0.960	11.059	-0.872	10.054
9	γg.Gk+γq.Qk1+γq.ψo.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.959	9.982	0.872	9.075
10	γg.Gk+γq.Qk2+γq.ψo.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-0.960	10.046	-0.872	9.132
11	γg.Gk+γq.Qk2+γq.ψo.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.959	8.969	0.872	8.153
12	γg.Gk+γq.Qk3+γq.ψo.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-0.960	10.721	-0.872	9.747
13	γg.Gk+γq.Qk3+γq.ψo.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.959	9.645	0.872	8.768
14	γg.Gk+γq.Qk4+γq.ψo.Qk1	Στιγμιαία	1.10	-1.599	10.397	-1.454	9.452
15	γg.Gk+γq.Qk4+γq.ψo.Qk2	Στιγμιαία	1.10	-1.599	9.688	-1.454	8.807
16	γg.Gk+γq.Qk4+γq.ψo.Qk3	Στιγμιαία	1.10	-1.599	10.161	-1.454	9.237
17	γg.Gk+γq.Qk5+γq.ψo.Qk1	Στιγμιαία	1.10	1.599	8.603	1.454	7.821
18	γg.Gk+γq.Qk5+γq.ψo.Qk2	Στιγμιαία	1.10	1.599	7.893	1.454	7.176
19	γg.Gk+γq.Qk5+γq.ψo.Qk3	Στιγμιαία	1.10	1.599	8.366	1.454	7.606
20	γg.Gk+γq.Qki+γq.ψo.Qk1+γq.ψo.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-0.960	12.847	-0.872	11.679
21	γg.Gk+γq.Qki+γq.ψo.Qk1+γq.ψo.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.959	11.770	0.872	10.700
22	γg.Gk+γq.Qki+γq.ψo.Qk2+γq.ψo.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-0.960	12.138	-0.872	11.034
23	γg.Gk+γq.Qki+γq.ψo.Qk2+γq.ψo.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.959	11.061	0.872	10.055
24	γg.Gk+γq.Qki+γq.ψo.Qk3+γq.ψo.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-0.960	12.611	-0.872	11.464
25	γg.Gk+γq.Qki+γq.ψo.Qk3+γq.ψo.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.959	11.534	0.872	10.485
	Μέγιστες τιμές			1.599	8.133	1.454	13.555
26	γg.Gk+γq.Qk4=0.9Gk+1.5Qk4, (EQU)	Στιγμιαία	1.10	-1.599	5.795	-1.454	5.268
27	γg.Gk+γq.Qk5=0.9Gk+1.5Qk5, (EQU)	Στιγμιαία	1.10	1.599	4.000	1.454	3.636



AE300FB1C6F26B57

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile**8.2. Αντιδράσεις σε κόμβο : 3 (κΝ)**

Σ.Φ.	Συνδυασμός φόρτισης	Κλάση διάρκειας	kmod	Fx	Fy	Fx/Kmod	Fy/Kmod
1	γγ.Gk	Μόνιμη	0.60	0.000	8.133	0.000	13.555
2	γγ.Gk+γγ.Qk1	Μεσοχρόνια	0.80	0.000	10.836	0.000	13.545
3	γγ.Gk+γγ.Qk2	Μεσοχρόνια	0.80	0.000	10.498	0.000	13.122
4	γγ.Gk+γγ.Qk3	Μεσοχρόνια	0.80	0.000	9.822	0.000	12.278
5	γγ.Gk+γγ.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	6.711	0.000	6.101
6	γγ.Gk+γγ.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	8.506	0.000	7.732
7	γγ.Gk+γγ.Qk1	Βραχυχρόνια	0.90	0.000	10.732	0.000	11.924
8	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	9.982	0.000	9.075
9	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	11.059	0.000	10.054
10	γγ.Gk+γγ.Qk2+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	9.645	0.000	8.768
11	γγ.Gk+γγ.Qk2+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	10.721	0.000	9.747
12	γγ.Gk+γγ.Qk3+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	8.969	0.000	8.154
13	γγ.Gk+γγ.Qk3+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	10.046	0.000	9.132
14	γγ.Gk+γγ.Qk4+γγ.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	0.000	8.603	0.000	7.821
15	γγ.Gk+γγ.Qk4+γγ.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	0.000	8.366	0.000	7.606
16	γγ.Gk+γγ.Qk4+γγ.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	0.000	7.893	0.000	7.176
17	γγ.Gk+γγ.Qk5+γγ.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	0.000	10.397	0.000	9.452
18	γγ.Gk+γγ.Qk5+γγ.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	0.000	10.161	0.000	9.237
19	γγ.Gk+γγ.Qk5+γγ.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	0.000	9.688	0.000	8.807
20	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk1+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	11.770	0.000	10.700
21	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk1+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	12.847	0.000	11.679
22	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk2+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	11.534	0.000	10.485
23	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk2+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	12.611	0.000	11.464
24	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk3+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	11.061	0.000	10.055
25	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk3+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	12.138	0.000	11.034
	Μέγιστες τιμές			0.000	8.133	0.000	13.555
26	γγ.Gk+γγ.Qk4=0.9Gk+1.5Qk4, (EQU)	Στιγμιαία	1.10	0.000	4.000	0.000	3.636
27	γγ.Gk+γγ.Qk5=0.9Gk+1.5Qk5, (EQU)	Στιγμιαία	1.10	0.000	5.795	0.000	5.268

**9. Ελεγχος Οριακής Κατάστασης Λειτουργικότητας****9.1. Ελεγχος Οριακής Κατάστασης Λειτουργικότητας** (EC5 EN1995-1-1:2009, §2.2.3, §7)**Ελεγχος βέλους κάμψης στον κόμβο 4** (EC5 §7.2)

Φόρτιση [kN/m]	u [mm]	Δράση	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Kdef
(Gk) Μόνιμο Gk1 = 1.530, Gk2 = 0.275	-1.293	Μόνιμη	1.00	1.00	1.00	0.80
(Qk1) Χιόν QksL= 0.572, QksR= 0.572	-0.370	Μεσοχρόνια	0.70	0.50	0.20	0.80
(Qk2) Χιόν QksL= 0.286, QksR= 0.572	-0.278	Μεσοχρόνια	0.70	0.50	0.20	0.80
(Qk3) Χιόν QksL= 0.572, QksR= 0.286	-0.278	Μεσοχρόνια	0.70	0.50	0.20	0.80
(Qk4) Άνεμος QkwL= 0.333, QkwR=-0.555	0.018	Στιγμιαία	0.60	0.20	0.00	0.80
(Qk5) Άνεμος QkwL=-0.555, QkwR= 0.333	0.114	Στιγμιαία	0.60	0.20	0.00	0.80

Συνδυασμός φόρτισης	w.inst	w.fin [mm]
1 Gk	1.293	2.327
2 Gk + Qk1	1.663	2.756
3 Gk + Qk2	1.570	2.649
4 Gk + Qk3	1.570	2.649
5 Gk + Qk4	1.293	2.327
6 Gk + Qk5	1.293	2.327
7 Gk + Qk1 + $\psi_0 \cdot Qk4$	1.663	2.756
8 Gk + Qk1 + $\psi_0 \cdot Qk5$	1.663	2.756
9 Gk + Qk2 + $\psi_0 \cdot Qk4$	1.570	2.649
10 Gk + Qk2 + $\psi_0 \cdot Qk5$	1.570	2.649
11 Gk + Qk3 + $\psi_0 \cdot Qk4$	1.570	2.649
12 Gk + Qk3 + $\psi_0 \cdot Qk5$	1.570	2.649
13 Gk + Qk4 + $\psi_0 \cdot Qk1$	1.552	2.645
14 Gk + Qk4 + $\psi_0 \cdot Qk2$	1.487	2.566
15 Gk + Qk4 + $\psi_0 \cdot Qk3$	1.487	2.566
16 Gk + Qk5 + $\psi_0 \cdot Qk1$	1.552	2.645
17 Gk + Qk5 + $\psi_0 \cdot Qk2$	1.487	2.566
18 Gk + Qk5 + $\psi_0 \cdot Qk3$	1.487	2.566

 $w_{fin,g} = w_{inst,g}(1+k_{def}), w_{fin,g} = w_{inst,g}(1+\psi_2 \cdot k_{def})$ (EC5 §2.2.3, Εξ.2.3, Εξ.2.4)
Μέγιστες τιμές βελών στον κόμβο 4
 $w_{inst} = 1.663 \text{ mm}, w_{fin} = 2.756 \text{ mm}$
Ελεγχος σύμφωνα με EC5 EN1995-1-1:2009 §7.2, Πιν.7.2Ελεγχος τελικού βέλους κάμψης στον κόμβο 4
 $w_{inst} = 1.663 \text{ mm} < L/300 = 6300/300 = 21.000 \text{ mm}$
 $w_{net,fin} = 2.756 \text{ mm} < L/250 = 6300/250 = 25.200 \text{ mm}$
 $w_{fin} = 2.756 \text{ mm} < L/200 = 6300/200 = 31.500 \text{ mm}$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

**9.2. Έλεγχος Οριακής Κατάστασης Λειτουργικότητας** (EC5 EN1995-1-1:2009, §2.2.3, §7)**Έλεγχος βέλους κάμψης στο μέσο ράβδου 1** (EC5 §7.2)

Φόρτιση [kN/m]	u [mm]	Δράση	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Kdef
(Gk) Μόνιμο $G_{k1} = 1.530$, $G_{k2} = 0.275$	5.621	Μόνιμη	1.00	1.00	1.00	0.80
(Qk1) Χιόν $Q_{ksL} = 0.572$, $Q_{ksR} = 0.572$	2.101	Μεσοχρόνια	0.70	0.50	0.20	0.80
(Qk2) Χιόν $Q_{ksL} = 0.286$, $Q_{ksR} = 0.572$	1.051	Μεσοχρόνια	0.70	0.50	0.20	0.80
(Qk3) Χιόν $Q_{ksL} = 0.572$, $Q_{ksR} = 0.286$	2.101	Μεσοχρόνια	0.70	0.50	0.20	0.80
(Qk4) Άνεμος $Q_{kwL} = 0.333$, $Q_{kwR} = -0.555$	1.310	Στιγμιαία	0.60	0.20	0.00	0.80
(Qk5) Άνεμος $Q_{kwL} = -0.555$, $Q_{kwR} = 0.333$	-2.183	Στιγμιαία	0.60	0.20	0.00	0.80

Συνδυασμός φόρτισης	w.inst	w.fin [mm]
1 Gk	5.621	10.118
2 Gk + Qk1	7.722	12.555
3 Gk + Qk2	6.672	11.336
4 Gk + Qk3	7.722	12.555
5 Gk + Qk4	6.931	11.428
6 Gk + Qk5	5.621	10.118
7 Gk + Qk1 + $\psi_0 \cdot Qk4$	8.508	13.341
8 Gk + Qk1 + $\psi_0 \cdot Qk5$	7.722	12.555
9 Gk + Qk2 + $\psi_0 \cdot Qk4$	7.457	12.122
10 Gk + Qk2 + $\psi_0 \cdot Qk5$	6.672	11.336
11 Gk + Qk3 + $\psi_0 \cdot Qk4$	8.508	13.341
12 Gk + Qk3 + $\psi_0 \cdot Qk5$	7.722	12.555
13 Gk + Qk4 + $\psi_0 \cdot Qk1$	8.402	13.235
14 Gk + Qk4 + $\psi_0 \cdot Qk2$	7.666	12.331
15 Gk + Qk4 + $\psi_0 \cdot Qk3$	8.402	13.235
16 Gk + Qk5 + $\psi_0 \cdot Qk1$	7.092	11.925
17 Gk + Qk5 + $\psi_0 \cdot Qk2$	6.356	11.021
18 Gk + Qk5 + $\psi_0 \cdot Qk3$	7.092	11.925

 $w_{fin,g} = w_{inst,g}(1+k_{def})$, $w_{fin,q} = w_{inst,q}(1+\psi_2 \cdot k_{def})$ (EC5 §2.2.3, Εξ.2.3, Εξ.2.4)
Μέγιστες τιμές βελών στο μέσο ράβδου 1
 $w_{inst} = 8.508 \text{ mm}$, $w_{fin} = 13.341 \text{ mm}$
Έλεγχος σύμφωνα με EC5 EN1995-1-1:2009 §7.2, Πιν.7.2Έλεγχος τελικού βέλους κάμψης στο μέσο ράβδου 1
 $w_{inst} = 8.508 \text{ mm} < L/300 = 3371/300 = 11.236 \text{ mm}$
 $w_{net,fin} = 13.341 \text{ mm} < L/250 = 3371/250 = 13.483 \text{ mm}$
 $w_{fin} = 13.341 \text{ mm} < L/200 = 3371/200 = 16.854 \text{ mm}$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

**10. Χαρακτηριστικές ιδιοσυχνότητες της κατασκευής (ίδιο βάρος + μόνιμα φορτία)**

Μετά από δυναμική ανάλυση, υπολογίζονται οι κύριες ιδιοσυχνότητες του φορέα. Για τον υπολογισμό των ιδιοσυχνοτήτων θεωρούμε μάζα στον φορέα που αντιστοιχεί στο ίδιο βάρος και στα μόνιμα φορτία.

α/α	Συχνότητα[Hz]	Περίοδος[sec]
1	11.88005	0.08417
2	14.89440	0.06714
3	17.60204	0.05681
4	31.70348	0.03154

**11. Ελεγχος Οριακής Κατάστασης Αστοχίας****11.1. Ελεγχος Οριακής Κατάστασης Αστοχίας** (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)

Ανω πέλαμα ράβδοι: 1, 2

Φόρτιση [kN/m]	Δράση	γ _G	γ _Q	ψ ₀
(Gk) Μόνιμο Gk1 = 1.530, Gk2 = 0.275	Μόνιμη	1.35	0.00	1.00
(Qk1) Χιόν QksL= 0.572, QksR= 0.572	Μεσοχρόνια	0.00	1.50	0.70
(Qk2) Χιόν QksL= 0.286, QksR= 0.572	Μεσοχρόνια	0.00	1.50	0.70
(Qk3) Χιόν QksL= 0.572, QksR= 0.286	Μεσοχρόνια	0.00	1.50	0.70
(Qk4) Άνεμος QkwL= 0.333, QkwR=-0.555	Στιγμιαία	0.00	1.50	0.60
(Qk5) Άνεμος QkwL=-0.555, QkwR= 0.333	Στιγμιαία	0.00	1.50	0.60
(Qki) Επιβεβλημένο (H) Qi = 0.550	Βραχυχρόνια	0.00	1.50	0.00

Σ.Φ.	Συνδυασμός φόρτισης	Κλάση διάρκειας	kmod	-N/Kmod	+N/Kmod	V/Kmod	M/Kmod
1	γ _G .Gk	Μόνιμη	0.60	-21.926	0.000	5.446	4.695
2	γ _G .Gk+γ _Q .Qk1	Μεσοχρόνια	0.80	-21.820	0.000	5.669	4.887
3	γ _G .Gk+γ _Q .Qk2	Μεσοχρόνια	0.80	-20.630	0.000	5.668	4.889
4	γ _G .Gk+γ _Q .Qk3	Μεσοχρόνια	0.80	-20.629	0.000	5.668	4.889
5	γ _G .Gk+γ _Q .Qk4	Στιγμιαία	1.10	-11.959	0.000	3.737	3.227
6	γ _G .Gk+γ _Q .Qk5	Στιγμιαία	1.10	-11.959	0.000	3.737	3.227
7	γ _G .Gk+γ _Q .Qki	Βραχυχρόνια	0.90	-19.212	0.000	4.985	4.297
8	γ _G .Gk+γ _Q .Qk1+γ _Q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	-15.869	0.000	4.583	3.954
9	γ _G .Gk+γ _Q .Qk1+γ _Q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	-15.869	0.000	4.583	3.954
10	γ _G .Gk+γ _Q .Qk2+γ _Q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	-15.004	0.000	4.122	3.555
11	γ _G .Gk+γ _Q .Qk2+γ _Q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	-14.779	0.000	4.582	3.955
12	γ _G .Gk+γ _Q .Qk3+γ _Q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	-14.780	0.000	4.582	3.955
13	γ _G .Gk+γ _Q .Qk3+γ _Q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	-15.003	0.000	4.122	3.555
14	γ _G .Gk+γ _Q .Qk4+γ _Q .ψ ₀ .Qk1	Στιγμιαία	1.10	-14.696	0.000	4.544	3.923
15	γ _G .Gk+γ _Q .Qk4+γ _Q .ψ ₀ .Qk2	Στιγμιαία	1.10	-14.090	0.000	4.141	3.574
16	γ _G .Gk+γ _Q .Qk4+γ _Q .ψ ₀ .Qk3	Στιγμιαία	1.10	-13.934	0.000	4.543	3.923
17	γ _G .Gk+γ _Q .Qk5+γ _Q .ψ ₀ .Qk1	Στιγμιαία	1.10	-14.696	0.000	4.544	3.923
18	γ _G .Gk+γ _Q .Qk5+γ _Q .ψ ₀ .Qk2	Στιγμιαία	1.10	-13.933	0.000	4.543	3.923
19	γ _G .Gk+γ _Q .Qk5+γ _Q .ψ ₀ .Qk3	Στιγμιαία	1.10	-14.090	0.000	4.141	3.574
20	γ _G .Gk+γ _Q .Qki+γ _Q .ψ ₀ .Qk1+γ _Q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	-18.456	0.000	5.345	4.611
21	γ _G .Gk+γ _Q .Qki+γ _Q .ψ ₀ .Qk1+γ _Q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	-18.455	0.000	5.345	4.611
22	γ _G .Gk+γ _Q .Qki+γ _Q .ψ ₀ .Qk2+γ _Q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	-17.850	0.000	4.942	4.263
23	γ _G .Gk+γ _Q .Qki+γ _Q .ψ ₀ .Qk2+γ _Q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	-17.693	0.000	5.345	4.612
24	γ _G .Gk+γ _Q .Qki+γ _Q .ψ ₀ .Qk3+γ _Q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	-17.693	0.000	5.345	4.612
25	γ _G .Gk+γ _Q .Qki+γ _Q .ψ ₀ .Qk3+γ _Q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	-17.849	0.000	4.942	4.263
Μέγιστες τιμές				-21.926	0.000	5.669	4.889

11.2. Ελεγχος αντοχής διατομής Ανω πέλαμα ράβδοι: 1, 2

Ανω πέλαμα ράβδοι: 1, 2, Συνδυασμός φόρτισης Νο 1

Ελεγχος θλίψης παράλληλα προς τις ίνες, Fc0d=-13.155 kN (EC5 §6.1.4)Ορθογωνική διατομή, b=80 mm, h=180 mm, A= 14 400 mm²Τροποποιητικός συντελεστής Kmod=0.60 (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού γ_M=1.30 (Πιν. 2.3)fc0k=21.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/γ_M=0.60x21.00/1.30=9.69N/mm² (EC5 Εξ.2.14)Fc0d=-13.155 kN, σc0d=Fc0d/Anetto=1000x13.155/14400=0.91N/mm² < 9.69N/mm²=fc0d (Εξ.6.2)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Ανω πέλαμα ράβδοι: 1, 2, Συνδυασμός φόρτισης Νο 2

Ελεγχος διάτμησης, Fv=4.535 kN (EC5 §6.1.7)Ορθογωνική διατομή, bef=0.67x80=54 mm, h=180 mm, A= 9 720 mm²Τροποποιητικός συντελεστής Kmod=0.80 (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού γ_M=1.30 (Πιν. 2.3)fvk=4.00 N/mm², fvd=Kmod·fvk/γ_M=0.80x4.00/1.30=2.46N/mm² (EC5 Εξ.2.14)Fv=4.535 kN, τv0d=1.50Fv0d/Anetto=1000x1.50x4.535/9720=0.70N/mm² < 2.46N/mm²=fv0d (Εξ.6.13)

Ο έλεγχος ικανοποιείται



AE300FB1C6F26B57

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile**Ανω πέλμα ράβδοι: 1, 2, Συνδυασμός φόρτισης Νο 3****Ελεγχος κάμψης, $M_{yd}=3.911 \text{ kNm}$, $M_{zd}=0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.1.6)**Ορθογωνική διατομή, $b=80\text{mm}$, $h=180\text{mm}$, $A=1.440\text{E}+004\text{mm}^2$, $W_y=4.320\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=1.920\text{E}+005\text{mm}^3$ Τροποποιητικός συντελεστής $K_{mod}=0.80$ (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3) $f_{yk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{yk}/\gamma_M=0.80 \times 24.00/1.30=14.77\text{N/mm}^2$ $f_{mk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mk}/\gamma_M=0.80 \times 24.00/1.30=14.77\text{N/mm}^2$ Ορθογωνική διατομή $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2)) $\sigma_{yd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06 \times 3.911/4.320\text{E}+005= 9.05 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{zd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06 \times 0.000/1.920\text{E}+005= 0.00 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{yd}/f_{myd}+K_m \cdot \sigma_{zd}/f_{mzd}=0.613+0.000= 0.61 < 1$ (EC5 Εξ.6.11) $K_m \cdot \sigma_{yd}/f_{myd}+\sigma_{zd}/f_{mzd}=0.429+0.000= 0.43 < 1$ (EC5 Εξ.6.12)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Ανω πέλμα ράβδοι: 1, 2, Συνδυασμός φόρτισης Νο 1**Ελεγχος κάμψης με αξονική θλίψη, $F_{c0d}=-13.155\text{kN}$, $M_{yd}=2.817\text{kNm}$, $M_{zd}=0.000\text{kNm}$ (EC5 §6.2.4)**Ορθογωνική διατομή, $b=80\text{mm}$, $h=180\text{mm}$, $A=1.440\text{E}+004\text{mm}^2$, $W_y=4.320\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=1.920\text{E}+005\text{mm}^3$ Τροποποιητικός συντελεστής $K_{mod}=0.60$ (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3) $f_{c0k}=21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k}/\gamma_M=0.60 \times 21.00/1.30=9.69\text{N/mm}^2$ $f_{yk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{yk}/\gamma_M=0.60 \times 24.00/1.30=11.08\text{N/mm}^2$ $f_{mk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mk}/\gamma_M=0.60 \times 24.00/1.30=11.08\text{N/mm}^2$ Ορθογωνική διατομή $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2)) $\sigma_{c0d}=F_{c0d}/A_{netto}=1000 \times 13.155/14400= 0.91 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{yd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06 \times 2.817/4.320\text{E}+005= 6.52 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{zd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06 \times 0.000/1.920\text{E}+005= 0.00 \text{ N/mm}^2$ $(\sigma_{c0d}/f_{c0d})^2+\sigma_{yd}/f_{myd}+K_m \cdot \sigma_{zd}/f_{mzd}=0.009+0.589+0.000= 0.60 < 1$ (EC5 Εξ.6.19) $(\sigma_{c0d}/f_{c0d})^2+K_m \cdot \sigma_{yd}/f_{myd}+\sigma_{zd}/f_{mzd}=0.009+0.412+0.000= 0.42 < 1$ (EC5 Εξ.6.20)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Ανω πέλμα ράβδοι: 1, 2, Συνδυασμός φόρτισης Νο 3**Ελεγχος κάμψης με αξονική θλίψη, $F_{c0d}=-16.257\text{kN}$, $M_{yd}=3.911\text{kNm}$, $M_{zd}=0.000\text{kNm}$ (EC5 §6.2.4)**Ορθογωνική διατομή, $b=80\text{mm}$, $h=180\text{mm}$, $A=1.440\text{E}+004\text{mm}^2$, $W_y=4.320\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=1.920\text{E}+005\text{mm}^3$ Τροποποιητικός συντελεστής $K_{mod}=0.80$ (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3) $f_{c0k}=21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k}/\gamma_M=0.80 \times 21.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$ $f_{yk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{yk}/\gamma_M=0.80 \times 24.00/1.30=14.77\text{N/mm}^2$ $f_{mk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mk}/\gamma_M=0.80 \times 24.00/1.30=14.77\text{N/mm}^2$ Ορθογωνική διατομή $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2)) $\sigma_{c0d}=F_{c0d}/A_{netto}=1000 \times 16.257/14400= 1.13 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{yd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06 \times 3.911/4.320\text{E}+005= 9.05 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{zd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06 \times 0.000/1.920\text{E}+005= 0.00 \text{ N/mm}^2$ $(\sigma_{c0d}/f_{c0d})^2+\sigma_{yd}/f_{myd}+K_m \cdot \sigma_{zd}/f_{mzd}=0.008+0.613+0.000= 0.62 < 1$ (EC5 Εξ.6.19) $(\sigma_{c0d}/f_{c0d})^2+K_m \cdot \sigma_{yd}/f_{myd}+\sigma_{zd}/f_{mzd}=0.008+0.429+0.000= 0.44 < 1$ (EC5 Εξ.6.20)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Ανω πέλμα ράβδοι: 1, 2, Συνδυασμός φόρτισης Νο 1**Ελεγχος Δυσίμου με κάμψη, $F_{c0d}=-13.155\text{kN}$, $M_{yd}=2.817\text{kNm}$, $M_{zd}=0.000\text{kNm}$ (EC5 §6.3.2)**Ορθογωνική διατομή, $b=80\text{mm}$, $h=180\text{mm}$, $A=1.440\text{E}+004\text{mm}^2$, $W_y=4.320\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=1.920\text{E}+005\text{mm}^3$ Τροποποιητικός συντελεστής $K_{mod}=0.60$ (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3, Ε005=7) $f_{c0k}=21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k}/\gamma_M=0.60 \times 21.00/1.30=9.69\text{N/mm}^2$ $f_{yk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{yk}/\gamma_M=0.60 \times 24.00/1.30=11.08\text{N/mm}^2$ $f_{mk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mk}/\gamma_M=0.60 \times 24.00/1.30=11.08\text{N/mm}^2$ Ορθογωνική διατομή $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2)) $\sigma_{c0d}=F_{c0d}/A_{netto}=1000 \times 13.155/14400= 0.91 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{yd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06 \times 2.817/4.320\text{E}+005= 6.52 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{zd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06 \times 0.000/1.920\text{E}+005= 0.00 \text{ N/mm}^2$

Μήκη Λυγισμού

$$S_{ky} = 1.00 \times 3.371 = 3.371 \text{ m} = 3371 \text{ mm} \text{ (πιο δυσμενές)}$$

$$S_{kz} = 0.09 \times 3.371 = 0.300 \text{ m} = 300 \text{ mm} \text{ (} L_c/L = 0.30/3.37 = 0.09 \text{)}$$

Λυγηρότητες

$$i_y = \sqrt{(I_y/A)} = 0.289 \times 180 = 52 \text{ mm}, \lambda_y = 3371 / 52 = 64.82$$

$$i_z = \sqrt{(I_z/A)} = 0.289 \times 80 = 23 \text{ mm}, \lambda_z = 300 / 23 = 13.04$$

Κρίσιμες τάσεις

$$\sigma_{c,crity} = \pi^2 E 005 / \lambda_y^2 = 17.38 \text{ N/mm}^2, \lambda_{rel,y} = \sqrt{(f_{c0k} / \sigma_{c,crity})} = 1.10 \text{ (EC5 Εξ.6.21)}$$

$$\sigma_{c,critz} = \pi^2 E 005 / \lambda_z^2 = 429.51 \text{ N/mm}^2, \lambda_{rel,z} = \sqrt{(f_{c0k} / \sigma_{c,critz})} = 0.22 \text{ (EC5 Εξ.6.22)}$$

$$\beta_c = 0.20 \text{ (φυσικό ξύλο)}$$

$$k_y = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2] = 1.18, K_{cy} = 1 / (k_y + \sqrt{(k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)}) = 0.616 \text{ (Εξ.6.27 6.25)}$$

$$k_z = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2] = 0.50, K_{cz} = 1 / (k_z + \sqrt{(k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)}) = 1.000 \text{ (Εξ.6.28 6.26)}$$

$$\sigma_{c0d} / (K_{cy} \cdot f_{c0d}) + \sigma_{myd} / f_{myd} + K_{mz} \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.153 + 0.589 + 0.000 = 0.74 < 1 \text{ (EC5 Εξ.6.23)}$$

$$\sigma_{c0d} / (K_{cz} \cdot f_{c0d}) + K_{my} \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.094 + 0.412 + 0.000 = 0.51 < 1 \text{ (EC5 Εξ.6.24)}$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Ανω πέλμα ράβδοι: 1, 2, Συνδυασμός φόρτισης Νο 3

Έλεγχος Λυγισμού με κάμψη, $F_{c0d} = -16.257 \text{ kN}$, $M_{yd} = 3.911 \text{ kNm}$, $M_{zd} = 0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.3.2)

$$\text{Ορθογωνική διατομή, } b = 80 \text{ mm, } h = 180 \text{ mm, } A = 1.440 \text{ E}+004 \text{ mm}^2, W_y = 4.320 \text{ E}+005 \text{ mm}^3, W_z = 1.920 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$$

$$\text{Τροποποιητικός συντελεστής } K_{mod} = 0.80 \text{ (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού } \gamma_M = 1.30 \text{ (Πιν. 2.3, E005=7)}$$

$$f_{c0k} = 21.00 \text{ N/mm}^2, f_{c0d} = K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.80 \times 21.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2, f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.80 \times 24.00 / 1.30 = 14.77 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2, f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.80 \times 24.00 / 1.30 = 14.77 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Ορθογωνική διατομή } K_m = 0.70 \text{ (EC5 §6.1.6.(2))}$$

$$\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 16.257 / 14400 = 1.13 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my,netto} = 1 \text{ E}+06 \times 3.911 / 4.320 \text{ E}+005 = 9.05 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz,netto} = 1 \text{ E}+06 \times 0.000 / 1.920 \text{ E}+005 = 0.00 \text{ N/mm}^2$$

Μήκη Λυγισμού

$$S_{ky} = 1.00 \times 3.371 = 3.371 \text{ m} = 3371 \text{ mm} \text{ (πιο δυσμενές)}$$

$$S_{kz} = 0.09 \times 3.371 = 0.300 \text{ m} = 300 \text{ mm} \text{ (} L_c/L = 0.30/3.37 = 0.09 \text{)}$$

Λυγηρότητες

$$i_y = \sqrt{(I_y/A)} = 0.289 \times 180 = 52 \text{ mm}, \lambda_y = 3371 / 52 = 64.82$$

$$i_z = \sqrt{(I_z/A)} = 0.289 \times 80 = 23 \text{ mm}, \lambda_z = 300 / 23 = 13.04$$

Κρίσιμες τάσεις

$$\sigma_{c,crity} = \pi^2 E 005 / \lambda_y^2 = 17.38 \text{ N/mm}^2, \lambda_{rel,y} = \sqrt{(f_{c0k} / \sigma_{c,crity})} = 1.10 \text{ (EC5 Εξ.6.21)}$$

$$\sigma_{c,critz} = \pi^2 E 005 / \lambda_z^2 = 429.51 \text{ N/mm}^2, \lambda_{rel,z} = \sqrt{(f_{c0k} / \sigma_{c,critz})} = 0.22 \text{ (EC5 Εξ.6.22)}$$

$$\beta_c = 0.20 \text{ (φυσικό ξύλο)}$$

$$k_y = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2] = 1.18, K_{cy} = 1 / (k_y + \sqrt{(k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)}) = 0.616 \text{ (Εξ.6.27 6.25)}$$

$$k_z = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2] = 0.50, K_{cz} = 1 / (k_z + \sqrt{(k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)}) = 1.000 \text{ (Εξ.6.28 6.26)}$$

$$\sigma_{c0d} / (K_{cy} \cdot f_{c0d}) + \sigma_{myd} / f_{myd} + K_{mz} \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.142 + 0.613 + 0.000 = 0.75 < 1 \text{ (EC5 Εξ.6.23)}$$

$$\sigma_{c0d} / (K_{cz} \cdot f_{c0d}) + K_{my} \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.087 + 0.429 + 0.000 = 0.52 < 1 \text{ (EC5 Εξ.6.24)}$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Ανω πέλμα ράβδοι: 1, 2, Συνδυασμός φόρτισης Νο 3

Έλεγχος κάμψης δοκών με κύρτωση, $M_{yd} = 3.911 \text{ kNm}$, $M_{zd} = 0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.3.3)

$$\text{Ορθογωνική διατομή, } b = 80 \text{ mm, } h = 180 \text{ mm, } A = 1.440 \text{ E}+004 \text{ mm}^2, W_y = 4.320 \text{ E}+005 \text{ mm}^3, W_z = 1.920 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$$

$$\text{Τροποποιητικός συντελεστής } K_{mod} = 0.80 \text{ (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού } \gamma_M = 1.30 \text{ (Πιν. 2.3)}$$

$$f_{c0k} = 21.00 \text{ N/mm}^2, f_{c0d} = K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.80 \times 21.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2, f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.80 \times 24.00 / 1.30 = 14.77 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2, f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.80 \times 24.00 / 1.30 = 14.77 \text{ N/mm}^2$$



AE300FB1C6F26B57

Ορθογωνική διατομή $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2)) $\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1E+06 \times 3.911/4.320E+005= 9.05 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1E+06 \times 0.000/1.920E+005= 0.00 \text{ N/mm}^2$ Μήκη Λυγισμού $S_{ky}=1.00 \times 3.371=3.371 \text{ m}= 3371 \text{ mm}, L_{ef}=0.9 \times 3371=3034 \text{ mm}$ (πιο δυσμενές) $S_{kz}=0.09 \times 3.371=0.300 \text{ m}= 300 \text{ mm}, L_{ef}=0.9 \times 300=270 \text{ mm}$ ($L_c/L=0.30/3.37=0.09$)Λυγηρότητες $i_y=\sqrt{(I_y/A)}=0.289 \times 180= 52 \text{ mm}, \lambda_y= 3371/ 52= 64.82$ $i_z=\sqrt{(I_z/A)}=0.289 \times 80= 23 \text{ mm}, \lambda_z= 300/ 23= 13.04$ $\sigma_{m,crit}=0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005}/(h \cdot L_{ef})=0.78 \times 80^2 \times 7400/(180 \times 3034)= 67.65 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Εξ.6.32) $\sigma_{m,crit}=0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005}/(h \cdot L_{ef})=0.78 \times 180^2 \times 7400/(80 \times 270)=8658.00 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Εξ.6.32)Κρίσιμες τάσεις $\sigma_{m,crit,y}= 67.65 \text{ N/mm}^2, \lambda_{rel,my}=\sqrt{(f_{myk}/\sigma_{m,crit,y})}= 0.60$ (EC5 Εξ.6.30) $\sigma_{m,crit,z}= 8658.00 \text{ N/mm}^2, \lambda_{rel,mz}=\sqrt{(f_{mzk}/\sigma_{m,crit,z})}= 0.05$ (EC5 Εξ.6.30) $\lambda_{rel,my}=0.60, (\lambda_{rel} \leq 0.75), K_{crit,y}=1.00$ (EC5 Εξ.6.34) $\lambda_{rel,mz}=0.05, (\lambda_{rel} \leq 0.75), K_{crit,z}=1.00$ (EC5 Εξ.6.34) $\sigma_{myd}/(K_{crit,y} \cdot f_{myd})+K_m \cdot \sigma_{mzd}/(K_{crit,z} \cdot f_{mzd})=0.613+0.000= 0.61 < 1$ (EC5 Εξ.6.33) $K_m \cdot \sigma_{myd}/(K_{crit,y} \cdot f_{myd})+\sigma_{mzd}/(K_{crit,z} \cdot f_{mzd})=0.429+0.000= 0.43 < 1$ (EC5 Εξ.6.33)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

**11.3. Έλεγχος Οριακής Κατάστασης Αστοχίας** (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)**Κάτω πέλμα ράβδοι: 3, 4**

Φόρτιση [kN/m]	Δράση	γ _g	γ _q	ψ ₀
(Gk) Μόνιμο Gk1 = 1.530, Gk2 = 0.275	Μόνιμη	1.35	0.00	1.00
(Qk1) Χιόν QksL= 0.572, QksR= 0.572	Μεσοχρόνια	0.00	1.50	0.70
(Qk2) Χιόν QksL= 0.286, QksR= 0.572	Μεσοχρόνια	0.00	1.50	0.70
(Qk3) Χιόν QksL= 0.572, QksR= 0.286	Μεσοχρόνια	0.00	1.50	0.70
(Qk4) Άνεμος QkwL= 0.333, QkwR=-0.555	Στιγμιαία	0.00	1.50	0.60
(Qk5) Άνεμος QkwL=-0.555, QkwR= 0.333	Στιγμιαία	0.00	1.50	0.60
(Qki) Επιβεβλημένο (H) Qi = 0.550	Βραχυχρόνια	0.00	1.50	0.00

Σ.Φ.	Συνδυασμός φόρτισης	Κλάση διάρκειας	kmod	-N/Kmod	+N/Kmod	V/Kmod	M/Kmod
1	γ _g .Gk	Μόνιμη	0.60	0.000	18.567	1.246	0.814
2	γ _g .Gk+γ _q .Qk1	Μεσοχρόνια	0.80	0.000	18.390	0.939	0.619
3	γ _g .Gk+γ _q .Qk2	Μεσοχρόνια	0.80	0.000	17.277	0.939	0.617
4	γ _g .Gk+γ _q .Qk3	Μεσοχρόνια	0.80	0.000	17.277	0.939	0.617
5	γ _g .Gk+γ _q .Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	10.320	0.679	0.444
6	γ _g .Gk+γ _q .Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	10.128	0.681	0.445
7	γ _g .Gk+γ _q .Qki	Βραχυχρόνια	0.90	0.000	16.194	0.835	0.550
8	γ _g .Gk+γ _q .Qk1+γ _q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	13.490	0.683	0.450
9	γ _g .Gk+γ _q .Qk1+γ _q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	13.374	0.684	0.450
10	γ _g .Gk+γ _q .Qk2+γ _q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	12.676	0.683	0.448
11	γ _g .Gk+γ _q .Qk2+γ _q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	12.560	0.684	0.449
12	γ _g .Gk+γ _q .Qk3+γ _q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	12.681	0.682	0.448
13	γ _g .Gk+γ _q .Qk3+γ _q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	12.565	0.683	0.449
14	γ _g .Gk+γ _q .Qk4+γ _q .ψ ₀ .Qk1	Στιγμιαία	1.10	0.000	12.593	0.682	0.448
15	γ _g .Gk+γ _q .Qk4+γ _q .ψ ₀ .Qk2	Στιγμιαία	1.10	0.000	12.023	0.682	0.447
16	γ _g .Gk+γ _q .Qk4+γ _q .ψ ₀ .Qk3	Στιγμιαία	1.10	0.000	12.027	0.681	0.447
17	γ _g .Gk+γ _q .Qk5+γ _q .ψ ₀ .Qk1	Στιγμιαία	1.10	0.000	12.400	0.683	0.449
18	γ _g .Gk+γ _q .Qk5+γ _q .ψ ₀ .Qk2	Στιγμιαία	1.10	0.000	11.830	0.683	0.448
19	γ _g .Gk+γ _q .Qk5+γ _q .ψ ₀ .Qk3	Στιγμιαία	1.10	0.000	11.834	0.682	0.448
20	γ _g .Gk+γ _q .Qki+γ _q .ψ ₀ .Qk1+γ _q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	15.637	0.685	0.454
21	γ _g .Gk+γ _q .Qki+γ _q .ψ ₀ .Qk1+γ _q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	15.522	0.686	0.454
22	γ _g .Gk+γ _q .Qki+γ _q .ψ ₀ .Qk2+γ _q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	15.068	0.685	0.453
23	γ _g .Gk+γ _q .Qki+γ _q .ψ ₀ .Qk2+γ _q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	14.952	0.686	0.453
24	γ _g .Gk+γ _q .Qki+γ _q .ψ ₀ .Qk3+γ _q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	15.071	0.685	0.453
25	γ _g .Gk+γ _q .Qki+γ _q .ψ ₀ .Qk3+γ _q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	14.955	0.685	0.453
	Μέγιστες τιμές			0.000	18.567	1.246	0.814

11.4. Έλεγχοι αντοχής διατομής Κάτω πέλμα ράβδοι: 3, 4**Κάτω πέλμα ράβδοι: 3, 4, Συνδυασμός φόρτισης Νο 1****Έλεγχος εφελκυσμού παράλληλα προς τις ίνες, F_{t0d}=11.140 kN** (EC5 §6.1.2)Ορθογωνική διατομή, b=60 mm, h=140 mm, A= 8 400 mm²Τροποποιητικός συντελεστής Kmod=0.60 (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού γ_M=1.30 (Πιν. 2.3)f_{t0k}=14.50 N/mm², f_{t0d}=Kmod·f_{t0k}/γ_M=0.60×14.50/1.30=6.69N/mm² (EC5 Εξ.2.14)F_{t0d}=11.140 kN, σ_{t0d}=F_{t0d}/A_{netto}=1000×11.140/8400=1.33N/mm² < 6.69N/mm²=f_{t0d} (Εξ.6.1)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Κάτω πέλμα ράβδοι: 3, 4, Συνδυασμός φόρτισης Νο 1**Έλεγχος διάτμησης, F_v=0.747 kN** (EC5 §6.1.7)Ορθογωνική διατομή, b_{ef}=0.67×60=40 mm, h=140 mm, A= 5 600 mm²Τροποποιητικός συντελεστής Kmod=0.60 (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού γ_M=1.30 (Πιν. 2.3)f_{vk}=4.00 N/mm², f_{vd}=Kmod·f_{vk}/γ_M=0.60×4.00/1.30=1.85N/mm² (EC5 Εξ.2.14)F_v=0.747 kN, τ_{v0d}=1.50F_{v0d}/A_{netto}=1000×1.50×0.747/5600=0.20N/mm² < 1.85N/mm²=f_{v0d} (Εξ.6.13)

Ο έλεγχος ικανοποιείται



AE300FB1C6F26B57

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile**Κάτω πέλαμα ράβδοι: 3, 4, Συνδυασμός φόρτισης Νο 1****Ελεγχος κάμψης, $M_{yd}=0.488 \text{ kNm}$, $M_{zd}=0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.1.6)**Ορθογωνική διατομή, $b=60\text{mm}$, $h=140\text{mm}$, $A=8.400\text{E}+003\text{mm}^2$, $W_y=1.960\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=8.400\text{E}+004\text{mm}^3$ Τροποποιητικός συντελεστής $K_{mod}=0.60$ (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3) $f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.60 \times 24.00 / 1.30 = 11.08 \text{ N/mm}^2$ $f_{mzk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.60 \times 24.00 / 1.30 = 11.08 \text{ N/mm}^2$ Ορθογωνική διατομή $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2)) $\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06 \times 0.488 / 1.960\text{E}+005 = 2.49 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06 \times 0.000 / 8.400\text{E}+004 = 0.00 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{myd}/f_{myd}+K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.225+0.000=0.22 < 1$ (EC5 Εξ.6.11) $K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd}+\sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.157+0.000=0.16 < 1$ (EC5 Εξ.6.12)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Κάτω πέλαμα ράβδοι: 3, 4, Συνδυασμός φόρτισης Νο 1**Ελεγχος κάμψης με αξονικό εφελκυσμό, $F_{t0d}=11.140\text{kN}$, $M_{yd}=0.488\text{kNm}$, $M_{zd}=0.000\text{kNm}$ (EC5 §6.2.3)**Ορθογωνική διατομή, $b=60\text{mm}$, $h=140\text{mm}$, $A=8.400\text{E}+003\text{mm}^2$, $W_y=1.960\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=8.400\text{E}+004\text{mm}^3$ Τροποποιητικός συντελεστής $K_{mod}=0.60$ (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3) $f_{t0k}=14.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{t0d}=K_{mod} \cdot f_{t0k} / \gamma_M = 0.60 \times 14.50 / 1.30 = 6.69 \text{ N/mm}^2$ $f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.60 \times 24.00 / 1.30 = 11.08 \text{ N/mm}^2$ $f_{mzk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.60 \times 24.00 / 1.30 = 11.08 \text{ N/mm}^2$ Ορθογωνική διατομή $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2)) $\sigma_{t0d}=F_{t0d}/A_{netto}=1000 \times 11.140 / 8400 = 1.33 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06 \times 0.488 / 1.960\text{E}+005 = 2.49 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06 \times 0.000 / 8.400\text{E}+004 = 0.00 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{t0d}/f_{t0d}+\sigma_{myd}/f_{myd}+K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.198+0.225+0.000=0.42 < 1$ (EC5 Εξ.6.17) $\sigma_{t0d}/f_{t0d}+K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd}+\sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.198+0.157+0.000=0.36 < 1$ (EC5 Εξ.6.18)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Κάτω πέλαμα ράβδοι: 3, 4, Συνδυασμός φόρτισης Νο 1**Ελεγχος κάμψης με αξονικό εφελκυσμό, $F_{t0d}=11.140\text{kN}$, $M_{yd}=0.488\text{kNm}$, $M_{zd}=0.000\text{kNm}$ (EC5 §6.2.3)**Ορθογωνική διατομή, $b=60\text{mm}$, $h=140\text{mm}$, $A=8.400\text{E}+003\text{mm}^2$, $W_y=1.960\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=8.400\text{E}+004\text{mm}^3$ Τροποποιητικός συντελεστής $K_{mod}=0.60$ (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3) $f_{t0k}=14.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{t0d}=K_{mod} \cdot f_{t0k} / \gamma_M = 0.60 \times 14.50 / 1.30 = 6.69 \text{ N/mm}^2$ $f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.60 \times 24.00 / 1.30 = 11.08 \text{ N/mm}^2$ $f_{mzk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.60 \times 24.00 / 1.30 = 11.08 \text{ N/mm}^2$ Ορθογωνική διατομή $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2)) $\sigma_{t0d}=F_{t0d}/A_{netto}=1000 \times 11.140 / 8400 = 1.33 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06 \times 0.488 / 1.960\text{E}+005 = 2.49 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06 \times 0.000 / 8.400\text{E}+004 = 0.00 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{t0d}/f_{t0d}+\sigma_{myd}/f_{myd}+K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.198+0.225+0.000=0.42 < 1$ (EC5 Εξ.6.17) $\sigma_{t0d}/f_{t0d}+K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd}+\sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.198+0.157+0.000=0.36 < 1$ (EC5 Εξ.6.18)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

**11.5. Έλεγχος Οριακής Κατάστασης Αστοχίας** (EC5 EN1995-1-1:2009, §6)**Ράβδοι: 5**

Φόρτιση [kN/m]	Δράση	γ _g	γ _q	ψ ₀
(Gk) Μόνιμο Gk1 = 1.530, Gk2 = 0.275	Μόνιμη	1.35	0.00	1.00
(Qk1) Χιόν QksL= 0.572, QksR= 0.572	Μεσοχρόνια	0.00	1.50	0.70
(Qk2) Χιόν QksL= 0.286, QksR= 0.572	Μεσοχρόνια	0.00	1.50	0.70
(Qk3) Χιόν QksL= 0.572, QksR= 0.286	Μεσοχρόνια	0.00	1.50	0.70
(Qk4) Άνεμος QkwL= 0.333, QkwR=-0.555	Στιγμιαία	0.00	1.50	0.60
(Qk5) Άνεμος QkwL=-0.555, QkwR= 0.333	Στιγμιαία	0.00	1.50	0.60
(Qki) Επιβεβλημένο (H) Qi = 0.550	Βραχυχρόνια	0.00	1.50	0.00

Σ.Φ.	Συνδυασμός φόρτισης	Κλάση διάρκειας	kmod	-N/Kmod	+N/Kmod	V/Kmod	M/Kmod
1	γ _g .Gk	Μόνιμη	0.60	0.000	2.492	0.000	0.000
2	γ _g .Gk+γ _q .Qk1	Μεσοχρόνια	0.80	0.000	1.879	0.000	0.000
3	γ _g .Gk+γ _q .Qk2	Μεσοχρόνια	0.80	0.000	1.877	0.007	0.008
4	γ _g .Gk+γ _q .Qk3	Μεσοχρόνια	0.80	0.000	1.877	0.007	0.008
5	γ _g .Gk+γ _q .Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.355	0.018	0.021
6	γ _g .Gk+γ _q .Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.359	0.000	0.000
7	γ _g .Gk+γ _q .Qki	Βραχυχρόνια	0.90	0.000	1.670	0.000	0.000
8	γ _g .Gk+γ _q .Qk1+γ _q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.364	0.011	0.013
9	γ _g .Gk+γ _q .Qk1+γ _q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.367	0.000	0.000
10	γ _g .Gk+γ _q .Qk2+γ _q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.365	0.005	0.006
11	γ _g .Gk+γ _q .Qk2+γ _q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.365	0.016	0.019
12	γ _g .Gk+γ _q .Qk3+γ _q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.362	0.016	0.019
13	γ _g .Gk+γ _q .Qk3+γ _q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.365	0.005	0.006
14	γ _g .Gk+γ _q .Qk4+γ _q .ψ ₀ .Qk1	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.360	0.018	0.021
15	γ _g .Gk+γ _q .Qk4+γ _q .ψ ₀ .Qk2	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.359	0.014	0.017
16	γ _g .Gk+γ _q .Qk4+γ _q .ψ ₀ .Qk3	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.359	0.021	0.025
17	γ _g .Gk+γ _q .Qk5+γ _q .ψ ₀ .Qk1	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.364	0.000	0.000
18	γ _g .Gk+γ _q .Qk5+γ _q .ψ ₀ .Qk2	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.363	0.003	0.004
19	γ _g .Gk+γ _q .Qk5+γ _q .ψ ₀ .Qk3	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.363	0.004	0.004
20	γ _g .Gk+γ _q .Qki+γ _q .ψ ₀ .Qk1+γ _q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.369	0.011	0.013
21	γ _g .Gk+γ _q .Qki+γ _q .ψ ₀ .Qk1+γ _q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.372	0.000	0.000
22	γ _g .Gk+γ _q .Qki+γ _q .ψ ₀ .Qk2+γ _q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.370	0.003	0.004
23	γ _g .Gk+γ _q .Qki+γ _q .ψ ₀ .Qk2+γ _q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.370	0.014	0.017
24	γ _g .Gk+γ _q .Qki+γ _q .ψ ₀ .Qk3+γ _q .ψ ₀ .Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.368	0.014	0.017
25	γ _g .Gk+γ _q .Qki+γ _q .ψ ₀ .Qk3+γ _q .ψ ₀ .Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.000	1.370	0.004	0.004
Μέγιστες τιμές				0.000	2.492	0.021	0.025

11.6. Έλεγχοι αντοχής διατομής Ράβδοι: 5**Ράβδοι: 5 , Συνδυασμός φόρτισης Νο 1****Έλεγχος εφελκυσμού παράλληλα προς τις ίνες, Ft0d=1.495 kN** (EC5 §6.1.2)Ορθογωνική διατομή, b=80 mm, h=180 mm, A= 14 400 mm²Τροποποιητικός συντελεστής Kmod=0.60 (Πιν.3.1), Συντελεστής ασφαλ. υλικού γ_M=1.30 (Πιν. 2.3)ft0k=14.50 N/mm², ft0d=Kmod·ft0k/γ_M=0.60×14.50/1.30=6.69N/mm² (EC5 Εξ.2.14)Ft0d=1.495 kN, σt0d=Ft0d/A netto=1000×1.495/14400=0.10N/mm² < 6.69N/mm²=ft0d (Εξ.6.1)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Διατμητική τάση αμελητέα, ο έλεγχος διάτμησης παραλείπεται (EC5 §6.1.7)**Καμπτική ροπή αμελητέα, ο έλεγχος κάμψης παραλείπεται** (EC5 §6.1.6)**Καμπτική ροπή αμελητέα, ο έλεγχος κάμψης δοκών με κύρτωση παραλείπεται** (EC5 §6.3.3)**Καμπτική ροπή αμελητέα, ο έλεγχος κάμψης με αξονικό εφελκυσμό παραλείπεται** (EC5 §6.2.3)



12. Συνδέσεις ζευκτού

12.1. Φέρουσα ικανότητα συνδέσμων (EC5 EN1995-1-1:2009, §8)

Ηλοι και πλάκες συνδέσεων

Επιλέγονται ήλοι 4.0/35 mm ($d=4.0\text{ mm}$, $L=35\text{ mm}$). Πλάκες σύνδεσης, $t=1.5\text{ mm}$.

Αντοχή διαρροής χάλυβα πλακών $f_y=240\text{ N/mm}^2$. Καθαρό εμβαδόν πλακών $A_{net}=(0.75) \cdot b \cdot t$

Στοιχεία διατομής

Πάχος ξύλου $d=60.0\text{ mm}$, πάχος ελάσματος $t=1.5\text{ mm}$

Ιδιότητες ήλων (EC5 §8.3.1)

Λείοι ήλοι, κυκλικής διατομής, χωρίς προδιάτρηση

Διάμετρος ήλων $d=4.0\text{ mm}$, μήκος ήλων $l=35\text{ mm}$.

Αποστάσεις ήλων (EC5 Πίνακας 8.2)

Επιλέγουμε επί το δυσμενέστερον $a_1=14d=14 \times 4.0=56\text{ mm}$, $a_2=5d=20\text{ mm}$

Χαρακτηριστική τιμή ροπής διαρροής (EC5 §8.3.1.1)

$M_{yrk}=0.30 f_{ud} \cdot d^2 = 0.30 \times 600 \times 4.0^2 = 6617\text{ Nmm}$ ($f_u=600\text{ N/mm}^2$) (EN1995-1-1 Εξ.8.14)

Χαρακτηριστική τιμή αντοχής άντυγας (EC5 §8.3.1.1)

$f_{hk}=0.082 \rho_k / d^{0.3} = 18.93\text{ N/mm}^2$, ($\rho_k=350\text{ kg/m}^3$, $d=4.0\text{ mm}$) (EN1995-1-1 Εξ.8.15)

Μόνιμη δράση

Εγκάρσια φέρουσα ικανότητα ήλου-Μονόμητη σύνδεση (EC5 §8.2.3)

$t_2=33.5\text{ mm}$ (βάθος έμψηξης), πάχος ελάσματος $t=1.5 \leq 0.5d=0.5 \times 4.0=2.0\text{ mm}$

$F_{vrk}=\eta$ ελάχιστη των κάτωθι σχέσεων (EC5 EN1995-1-1:2009 Εξ.8.9(a), 8.9(b))

$0.40 f_{hk} \cdot t_2 \cdot d = 1.015\text{ kN}$

$1.15 \sqrt{[2 M_{yrk} \cdot f_{hk} \cdot d]} = 1.151\text{ kN}$

Εγκάρσια φέρουσα ικανότητα ήλου $R_d = K_{mod} \cdot F_{vrk} / \gamma_M = 0.60 \times 1.015 / 1.30 = 0.468\text{ kN}$

Μεσοχρόνια δράση

Εγκάρσια φέρουσα ικανότητα ήλου-Μονόμητη σύνδεση (EC5 §8.2.3)

$t_2=33.5\text{ mm}$ (βάθος έμψηξης), πάχος ελάσματος $t=1.5 \leq 0.5d=0.5 \times 4.0=2.0\text{ mm}$

$F_{vrk}=\eta$ ελάχιστη των κάτωθι σχέσεων (EC5 EN1995-1-1:2009 Εξ.8.9(a), 8.9(b))

$0.40 f_{hk} \cdot t_2 \cdot d = 1.015\text{ kN}$

$1.15 \sqrt{[2 M_{yrk} \cdot f_{hk} \cdot d]} = 1.151\text{ kN}$

Εγκάρσια φέρουσα ικανότητα ήλου $R_d = K_{mod} \cdot F_{vrk} / \gamma_M = 0.80 \times 1.015 / 1.30 = 0.624\text{ kN}$

Βραχυχρόνια δράση

Εγκάρσια φέρουσα ικανότητα ήλου-Μονόμητη σύνδεση (EC5 §8.2.3)

$t_2=33.5\text{ mm}$ (βάθος έμψηξης), πάχος ελάσματος $t=1.5 \leq 0.5d=0.5 \times 4.0=2.0\text{ mm}$

$F_{vrk}=\eta$ ελάχιστη των κάτωθι σχέσεων (EC5 EN1995-1-1:2009 Εξ.8.9(a), 8.9(b))

$0.40 f_{hk} \cdot t_2 \cdot d = 1.015\text{ kN}$

$1.15 \sqrt{[2 M_{yrk} \cdot f_{hk} \cdot d]} = 1.151\text{ kN}$

Εγκάρσια φέρουσα ικανότητα ήλου $R_d = K_{mod} \cdot F_{vrk} / \gamma_M = 0.90 \times 1.015 / 1.30 = 0.702\text{ kN}$

Στιγμιαία επίδραση

Εγκάρσια φέρουσα ικανότητα ήλου $R_d = K_{mod} \cdot F_{vrk} / \gamma_M = 1.10 \times 1.015 / 1.00 = 1.116\text{ kN}$

Παραδοχές για το σχεδιασμό συνδέσεων με ήλους

Μελέτη των συνδέσεων με πλαστική ανάλυση. Οι δυνάμεις στους ήλους έχουν όλες τις ίδιες τιμές. Η αντοχή της μεταλλικής πλάκας βασίζεται στην πλαστική ροπή αντίστασης. Οι θλιπτικές δυνάμεις μειώνονται στο $0.50 \times F_d$

**12.2. Ελεγχος Οριακής Κατάστασης Αστοχίας****Ελεγχος συνδέσεων με ήλους στον κόμβο : 2** (EC5 EN1995-1-1:2009, §8.3)

Τοποθετούνται διπλές(2) χαλύβδινες πλάκες στις δύο όψεις του ζευκτού

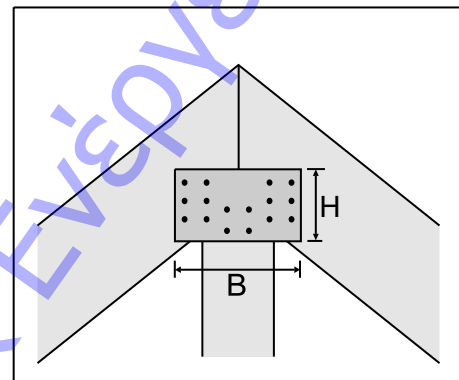
Ελεγχος σύνδεσης ράβδου 1, με ράβδους 2 και 5, στον κόμβο 2

Εκλέγονται:

Δύο(2) μεταλλικές 1.5mm πλάκες χαλύβδινες διαστάσεων

 $B \times H = 325 \text{ mm} \times 255 \text{ mm}$, και πάχους 1.5mmΗλοι 4.0/35 mm ($d=4.0 \text{ mm}$, $L=35 \text{ mm}$),

11 ήλοι σε κάθε συνδεόμενη ράβδο

Αποστάσεις μεταξύ ήλων $a_1=56 \text{ mm}$, $a_2=20 \text{ mm}$ Αντοχή διαρροής χάλυβα πλακών $f_y=240 \text{ N/mm}^2$ Καθαρό εμβαδόν πλακών $A_{net}=(0.75) \cdot b \cdot t$ F_a : δύναμη στο κέντρο της σύνδεσης M_a : Ροπή στο κέντρο της σύνδεσηςΜέγιστη δύναμη ακραίου ήλου $F_n=F_a/n+M_a/W_p$ n : αριθμός ήλων, a : διατομή ήλου $A=n \cdot a$: συνολικό εμβαδόν ήλων r : απόσταση ακραίου ήλου από κέντρο σύνδεσης W_p : ροπή αντίστασης σύνδεσης $n=11$, ($k_{ef}=1.0$, $n_{eff}=n$), $A=138 \text{ mm}^2$, $r=66 \text{ mm}$, $W_p=4977 \text{ mm}^3$ σ , σ_d ορθή τάση και αντοχή πλάκας σύνδεσης MPa**Δυνάμεις στον κόμβο 2 ,από ράβδους 2, 5, στο κέντρο της σύνδεσης F (δύναμη) M (ροπή)****Ελεγχος αντοχής σύνδεσης**

Σ.Φ.	Συνδυασμός φόρτισης	Κλάση διάρκειας	k_{mod}	F_a (kN)	M_a (kNm)	F_n (kN)	R_d (kN)
1	yg.Gk	Μόνιμη	0.60	-5.582	-0.019	0.260 <	0.468
2	yg.Gk+yg.Qk1	Μεσοχρόνια	0.80	-7.365	-0.029	0.345 <	0.624
3	yg.Gk+yg.Qk2	Μεσοχρόνια	0.80	-6.929	-0.019	0.322 <	0.624
4	yg.Gk+yg.Qk3	Μεσοχρόνια	0.80	-6.913	-0.033	0.326 <	0.624
5	yg.Gk+yg.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-5.181	-0.041	0.250 <	0.468
6	yg.Gk+yg.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-5.582	-0.019	0.260 <	0.468
7	yg.Gk+yg.Qki	Βραχυχρόνια	0.90	-7.296	-0.028	0.342 <	0.702
8	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-7.119	-0.042	0.338 <	0.468
9	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-7.365	-0.029	0.345 <	0.468
10	yg.Gk+yg.Qk2+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-6.674	-0.033	0.315 <	0.468
11	yg.Gk+yg.Qk2+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-6.929	-0.019	0.322 <	0.468
12	yg.Gk+yg.Qk3+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-6.676	-0.047	0.320 <	0.468
13	yg.Gk+yg.Qk3+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-6.913	-0.033	0.326 <	0.468
14	yg.Gk+yg.Qk4+yg.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	-6.430	-0.048	0.309 <	0.468
15	yg.Gk+yg.Qk4+yg.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	-6.113	-0.042	0.292 <	0.468
16	yg.Gk+yg.Qk4+yg.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	-6.124	-0.052	0.296 <	0.468
17	yg.Gk+yg.Qk5+yg.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	-6.830	-0.026	0.320 <	0.468
18	yg.Gk+yg.Qk5+yg.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	-6.525	-0.019	0.303 <	0.468
19	yg.Gk+yg.Qk5+yg.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	-6.513	-0.029	0.306 <	0.468
20	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk1+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-8.300	-0.049	0.394 <	0.468
21	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk1+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-8.545	-0.035	0.401 <	0.468
22	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk2+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-7.988	-0.042	0.378 <	0.468
23	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk2+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-8.238	-0.029	0.385 <	0.468
24	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk3+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-7.989	-0.052	0.381 <	0.468
25	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk3+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-8.229	-0.038	0.388 <	0.468



AE300FB1C6F26B57

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile**Ελεγχος αντοχής μεταλλικής πλάκας σύνδεσης**

Σ.Φ.	Συνδυασμός φόρτισης	Κλάση διάρκειας k_{mod}	F_a (kN)	M_a (kNm)	σ	σ_d (N/mm ²)
1	γγ.Gk	Μόνιμη	0.60	-5.582	-0.019	10 < 131
2	γγ.Gk+γγ.Qk1	Μεσοχρόνια	0.80	-7.365	-0.029	14 < 175
3	γγ.Gk+γγ.Qk2	Μεσοχρόνια	0.80	-6.929	-0.019	13 < 175
4	γγ.Gk+γγ.Qk3	Μεσοχρόνια	0.80	-6.913	-0.033	13 < 175
5	γγ.Gk+γγ.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-5.181	-0.041	10 < 264
6	γγ.Gk+γγ.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-5.582	-0.019	10 < 264
7	γγ.Gk+γγ.Qk1	Βραχυχρόνια	0.90	-7.296	-0.028	13 < 196
8	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-7.119	-0.042	14 < 264
9	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-7.365	-0.029	14 < 264
10	γγ.Gk+γγ.Qk2+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-6.674	-0.033	13 < 264
11	γγ.Gk+γγ.Qk2+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-6.929	-0.019	13 < 264
12	γγ.Gk+γγ.Qk3+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-6.676	-0.047	13 < 264
13	γγ.Gk+γγ.Qk3+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-6.913	-0.033	13 < 264
14	γγ.Gk+γγ.Qk4+γγ.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	-6.430	-0.048	13 < 264
15	γγ.Gk+γγ.Qk4+γγ.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	-6.113	-0.042	12 < 264
16	γγ.Gk+γγ.Qk4+γγ.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	-6.124	-0.052	12 < 264
17	γγ.Gk+γγ.Qk5+γγ.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	-6.830	-0.026	13 < 264
18	γγ.Gk+γγ.Qk5+γγ.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	-6.525	-0.019	12 < 264
19	γγ.Gk+γγ.Qk5+γγ.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	-6.513	-0.029	12 < 264
20	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk1+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-8.300	-0.049	16 < 264
21	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk1+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-8.545	-0.035	16 < 264
22	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk2+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-7.988	-0.042	15 < 264
23	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk2+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-8.238	-0.029	15 < 264
24	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk3+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-7.989	-0.052	15 < 264
25	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk3+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-8.229	-0.038	15 < 264

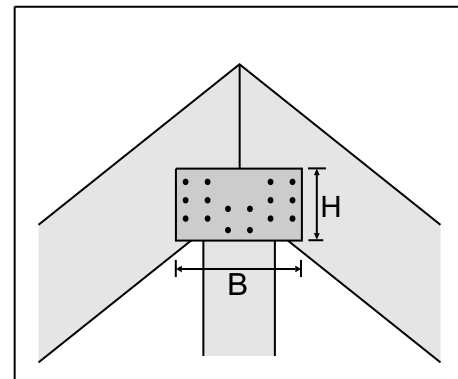
Ελεγχος σύνδεσης ράβδου 5, με ράβδους 1 και 2, στον κόμβο 2

Εκλέγονται:

Δύο (2) μεταλλικές 1.5mm πλάκες χαλύβδινες διαστάσεων

 $B \times H = 325 \text{ mm} \times 255 \text{ mm}$, και πάχους 1.5mmΗλιοι 4.0/35 mm ($d=4.0 \text{ mm}$, $L=35 \text{ mm}$),

4 ήλιοι σε κάθε συνδεόμενη ράβδο

Αποστάσεις μεταξύ ήλων $a_1=20 \text{ mm}$, $a_2=56 \text{ mm}$ Αντοχή διαρροής χάλυβα πλακών $f_y=240 \text{ N/mm}^2$ Καθαρό εμβαδόν πλακών $A_{net}=(0.75) \cdot b \cdot t$ F_a : δύναμη στο κέντρο της σύνδεσης M_a : Ροπή στο κέντρο της σύνδεσηςΜέγιστη δύναμη ακραίου ήλου $F_n=F_a/n+M_a/W_p$ n : αριθμός ήλων, a : διατομή ήλου $A=n \cdot a$: συνολικό εμβαδόν ήλων r : απόσταση ακραίου ήλου από κέντρο σύνδεσης W_p : ροπή αντίστασης σύνδεσης $n=4$, ($k_{ef}=1.0$, $n_{eff}=n$), $A=50 \text{ mm}^2$, $r=30 \text{ mm}$, $W_p=1495 \text{ mm}^3$ σ , σ_d ορθή τάση και αντοχή πλάκας σύνδεσης MPa



AE300FB1C6F26B57

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile**Δυνάμεις στον κόμβο 2 ,από ράβδο 5, στο κέντρο της σύνδεσης F(δύναμη) M(ροπή)****Ελεγχος αντοχής σύνδεσης**

Σ.Φ.	Συνδυασμός φόρτισης	Κλάση διάρκειας	kmod	Fa (kN)	Ma (kNm)	Fn (kN)	Rd (kN)
1	yg.Gk	Μόνιμη	0.60	0.748	0.000	0.187 <	0.468
2	yg.Gk+yg.Qk1	Μεσοχρόνια	0.80	0.752	0.000	0.188 <	0.624
3	yg.Gk+yg.Qk2	Μεσοχρόνια	0.80	0.751	0.003	0.205 <	0.624
4	yg.Gk+yg.Qk3	Μεσοχρόνια	0.80	0.751	-0.003	0.205 <	0.624
5	yg.Gk+yg.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.745	-0.011	0.247 <	0.468
6	yg.Gk+yg.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.748	0.000	0.187 <	0.468
7	yg.Gk+yg.Qk1	Βραχυχρόνια	0.90	0.751	0.000	0.188 <	0.702
8	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.750	-0.007	0.224 <	0.468
9	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.752	0.000	0.188 <	0.468
10	yg.Gk+yg.Qk2+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.751	0.003	0.205 <	0.468
11	yg.Gk+yg.Qk2+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.751	0.010	0.241 <	0.468
12	yg.Gk+yg.Qk3+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.749	-0.010	0.241 <	0.468
13	yg.Gk+yg.Qk3+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.751	-0.003	0.205 <	0.468
14	yg.Gk+yg.Qk4+yg.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	0.748	-0.011	0.248 <	0.468
15	yg.Gk+yg.Qk4+yg.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	0.748	-0.009	0.236 <	0.468
16	yg.Gk+yg.Qk4+yg.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	0.748	-0.013	0.260 <	0.468
17	yg.Gk+yg.Qk5+yg.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	0.750	0.000	0.188 <	0.468
18	yg.Gk+yg.Qk5+yg.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	0.750	0.002	0.199 <	0.468
19	yg.Gk+yg.Qk5+yg.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	0.750	-0.002	0.199 <	0.468
20	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk1+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.753	-0.007	0.225 <	0.468
21	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk1+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.754	0.000	0.189 <	0.468
22	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk2+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.754	0.002	0.200 <	0.468
23	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk2+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.754	0.009	0.237 <	0.468
24	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk3+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.752	-0.009	0.237 <	0.468
25	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk3+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.754	-0.002	0.200 <	0.468

Ελεγχος αντοχής μεταλλικής πλάκας σύνδεσης

Σ.Φ.	Συνδυασμός φόρτισης	Κλάση διάρκειας	kmod	Fa (kN)	Ma (kNm)	σ	σd (N/mm ²)
1	yg.Gk	Μόνιμη	0.60	0.748	0.000	2 <	131
2	yg.Gk+yg.Qk1	Μεσοχρόνια	0.80	0.752	0.000	2 <	175
3	yg.Gk+yg.Qk2	Μεσοχρόνια	0.80	0.751	0.003	2 <	175
4	yg.Gk+yg.Qk3	Μεσοχρόνια	0.80	0.751	-0.003	2 <	175
5	yg.Gk+yg.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.745	-0.011	2 <	264
6	yg.Gk+yg.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.748	0.000	2 <	264
7	yg.Gk+yg.Qk1	Βραχυχρόνια	0.90	0.751	0.000	2 <	196
8	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.750	-0.007	2 <	264
9	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.752	0.000	2 <	264
10	yg.Gk+yg.Qk2+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.751	0.003	2 <	264
11	yg.Gk+yg.Qk2+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.751	0.010	2 <	264
12	yg.Gk+yg.Qk3+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.749	-0.010	2 <	264
13	yg.Gk+yg.Qk3+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.751	-0.003	2 <	264
14	yg.Gk+yg.Qk4+yg.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	0.748	-0.011	2 <	264
15	yg.Gk+yg.Qk4+yg.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	0.748	-0.009	2 <	264
16	yg.Gk+yg.Qk4+yg.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	0.748	-0.013	2 <	264
17	yg.Gk+yg.Qk5+yg.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	0.750	0.000	2 <	264
18	yg.Gk+yg.Qk5+yg.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	0.750	0.002	2 <	264
19	yg.Gk+yg.Qk5+yg.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	0.750	-0.002	2 <	264
20	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk1+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.753	-0.007	2 <	264
21	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk1+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.754	0.000	2 <	264
22	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk2+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.754	0.002	2 <	264
23	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk2+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.754	0.009	2 <	264
24	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk3+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.752	-0.009	2 <	264
25	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk3+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.754	-0.002	2 <	264

**12.3. Έλεγχος Οριακής Κατάστασης Αστοχίας****Έλεγχος συνδέσεων με ήλους στους κόμβους : 1, 3** (EC5 EN1995-1-1:2009, §8.3)

Τοποθετούνται διπλές(2) χαλύβδινες πλάκες στις δύο όψεις του ζευκτού

Έλεγχος σύνδεσης ράβδων 1 και 3, στον κόμβο 1

Εκλέγονται:

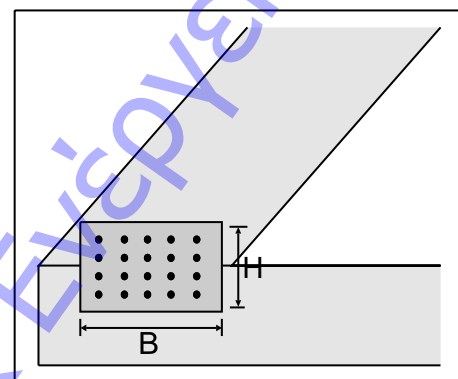
Δύο(2) μεταλλικές 1.5mm πλάκες χαλύβδινες διαστάσεων

 $B \times H = 210 \text{ mm} \times 205 \text{ mm}$, και πάχους 1.5mmήλοι 4.0/35 mm ($d=4.0 \text{ mm}$, $L=35 \text{ mm}$),

14 ήλοι σε κάθε συνδεόμενη ράβδο

Αποστάσεις μεταξύ ήλων $a_1=20 \text{ mm}$, $a_2=56 \text{ mm}$ Αντοχή διαρροής χάλυβα πλακών $f_y=240 \text{ N/mm}^2$ Καθαρό εμβαδόν πλακών $A_{net}=(0.75) \cdot b \cdot t$ F_a : δύναμη στο κέντρο της σύνδεσης M_a : Ροπή στο κέντρο της σύνδεσηςΜέγιστη δύναμη ακραίου ήλου $F_n=F_a/n+M_a/W_p$ n : αριθμός ήλων, a : διατομή ήλου $A=n \cdot a$: συνολικό εμβαδόν ήλων r : απόσταση ακραίου ήλου από κέντρο σύνδεσης W_p : ροπή αντίστασης σύνδεσης $n=14$, ($k_{ef}=1.0$, $n_{eff}=n$), $A=176 \text{ mm}^2$, $r=89 \text{ mm}$, $W_p=8718 \text{ mm}^3$

ο, οδ ορθή τάση και αντοχή πλάκας σύνδεσης MPa

**Δυνάμεις στον κόμβο 1 ,από ράβδο 1, στο κέντρο της σύνδεσης F (δύναμη) M (ροπή)****Έλεγχος αντοχής σύνδεσης**

Σ.Φ.	Συνδυασμός φόρτισης	Κλάση διάρκειας	k_{mod}	F_a (kN)	M_a (kNm)	F_n (kN)	R_d (kN)
1	γγ.Gk	Μόνιμη	0.60	-6.774	-0.062	0.250 <	0.468
2	γγ.Gk+γγ.Qk1	Μεσοχρόνια	0.80	-9.013	-0.080	0.333 <	0.624
3	γγ.Gk+γγ.Qk2	Μεσοχρόνια	0.80	-8.356	-0.080	0.309 <	0.624
4	γγ.Gk+γγ.Qk3	Μεσοχρόνια	0.80	-8.553	-0.071	0.315 <	0.624
5	γγ.Gk+γγ.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-6.333	-0.036	0.231 <	0.468
6	γγ.Gk+γγ.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-6.774	-0.062	0.250 <	0.468
7	γγ.Gk+γγ.Qki	Βραχυχρόνια	0.90	-8.927	-0.079	0.329 <	0.702
8	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-8.744	-0.064	0.321 <	0.468
9	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-9.013	-0.080	0.333 <	0.468
10	γγ.Gk+γγ.Qk2+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-8.081	-0.064	0.297 <	0.468
11	γγ.Gk+γγ.Qk2+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-8.356	-0.080	0.309 <	0.468
12	γγ.Gk+γγ.Qk3+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-8.289	-0.055	0.304 <	0.468
13	γγ.Gk+γγ.Qk3+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-8.553	-0.071	0.315 <	0.468
14	γγ.Gk+γγ.Qk4+γγ.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	-7.900	-0.048	0.289 <	0.468
15	γγ.Gk+γγ.Qk4+γγ.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	-7.433	-0.049	0.272 <	0.468
16	γγ.Gk+γγ.Qk4+γγ.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	-7.585	-0.042	0.277 <	0.468
17	γγ.Gk+γγ.Qk5+γγ.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	-8.341	-0.075	0.308 <	0.468
18	γγ.Gk+γγ.Qk5+γγ.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	-7.881	-0.075	0.291 <	0.468
19	γγ.Gk+γγ.Qk5+γγ.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	-8.019	-0.068	0.296 <	0.468
20	γγ.Gk+γγ.Qki+γγ.ψο.Qk1+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-10.226	-0.076	0.376 <	0.468
21	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk1+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-10.494	-0.091	0.387 <	0.468
22	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk2+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-9.762	-0.076	0.359 <	0.468
23	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk2+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-10.033	-0.092	0.370 <	0.468
24	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk3+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-9.907	-0.070	0.363 <	0.468
25	γγ.Gk+γγ.Qki+γγ.ψο.Qk3+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-10.172	-0.085	0.375 <	0.468



AE300FB1C6F26B57

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile**Ελεγχος αντοχής μεταλλικής πλάκας σύνδεσης**

Σ.Φ.	Συνδυασμός φόρτισης	Κλάση διάρκειας	kmod	Fa (kN)	Ma (kNm)	σ	σd (N/mm ²)
1	γγ.Gk	Μόνιμη	0.60	-6.774	-0.062	17 <	131
2	γγ.Gk+γγ.Qk1	Μεσοχρόνια	0.80	-9.013	-0.080	22 <	175
3	γγ.Gk+γγ.Qk2	Μεσοχρόνια	0.80	-8.356	-0.080	21 <	175
4	γγ.Gk+γγ.Qk3	Μεσοχρόνια	0.80	-8.553	-0.071	21 <	175
5	γγ.Gk+γγ.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-6.333	-0.036	15 <	264
6	γγ.Gk+γγ.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-6.774	-0.062	17 <	264
7	γγ.Gk+γγ.Qk1	Βραχυχρόνια	0.90	-8.927	-0.079	22 <	196
8	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-8.744	-0.064	21 <	264
9	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-9.013	-0.080	22 <	264
10	γγ.Gk+γγ.Qk2+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-8.081	-0.064	20 <	264
11	γγ.Gk+γγ.Qk2+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-8.356	-0.080	21 <	264
12	γγ.Gk+γγ.Qk3+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-8.289	-0.055	20 <	264
13	γγ.Gk+γγ.Qk3+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-8.553	-0.071	21 <	264
14	γγ.Gk+γγ.Qk4+γγ.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	-7.900	-0.048	19 <	264
15	γγ.Gk+γγ.Qk4+γγ.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	-7.433	-0.049	18 <	264
16	γγ.Gk+γγ.Qk4+γγ.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	-7.585	-0.042	18 <	264
17	γγ.Gk+γγ.Qk5+γγ.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	-8.341	-0.075	21 <	264
18	γγ.Gk+γγ.Qk5+γγ.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	-7.881	-0.075	20 <	264
19	γγ.Gk+γγ.Qk5+γγ.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	-8.019	-0.068	20 <	264
20	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk1+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-10.226	-0.076	25 <	264
21	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk1+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-10.494	-0.091	26 <	264
22	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk2+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-9.762	-0.076	24 <	264
23	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk2+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-10.033	-0.092	25 <	264
24	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk3+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	-9.907	-0.070	24 <	264
25	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk3+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	-10.172	-0.085	25 <	264

**12.4. Έλεγχος Οριακής Κατάστασης Αστοχίας****Έλεγχος συνδέσεων με ήλους στον κόμβο : 4** (EC5 EN1995-1-1:2009, §8.3)

Τοποθετούνται διπλές(2) χαλύβδινες πλάκες στις δύο όψεις του ζευκτού

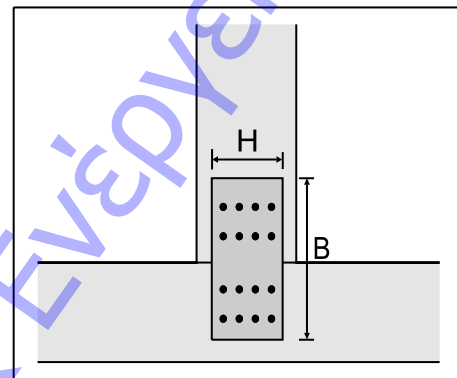
Έλεγχος σύνδεσης ράβδου 5, με ράβδους 3 και 4, στον κόμβο 4

Εκλέγονται:

Δύο(2) μεταλλικές 1.5mm πλάκες χαλύβδινες διαστάσεων

 $B \times H = 60 \text{ mm} \times 195 \text{ mm}$, και πάχους 1.5mmήλοι 4.0/35 mm ($d=4.0 \text{ mm}$, $L=35 \text{ mm}$),

4 ήλοι σε κάθε συνδεόμενη ράβδο

Αποστάσεις μεταξύ ήλων $a_1=20 \text{ mm}$, $a_2=56 \text{ mm}$ Αντοχή διαρροής χάλυβα πλακών $f_y=240 \text{ N/mm}^2$ Καθαρό εμβαδόν πλακών $A_{net}=(0.75) \cdot b \cdot t$ F_a : δύναμη στο κέντρο της σύνδεσης M_a : Ροπή στο κέντρο της σύνδεσηςΜέγιστη δύναμη ακραίου ήλου $F_n=F_a/n+M_a/W_p$ n : αριθμός ήλων, a : διατομή ήλου $A=n \cdot x \cdot a$: συνολικό εμβαδόν ήλων r : απόσταση ακραίου ήλου από κέντρο σύνδεσης W_p : ροπή αντίστασης σύνδεσης $n=4$, ($k_{ef}=1.0$, $n_{eff}=n$), $A=50 \text{ mm}^2$, $r=30 \text{ mm}$, $W_p=1495 \text{ mm}^3$ σ , σ_d ορθή τάση και αντοχή πλάκας σύνδεσης MPa**Δυνάμεις στον κόμβο 4 ,από ράβδο 5, στο κέντρο της σύνδεσης F (δύναμη) M (ροπή)****Έλεγχος αντοχής σύνδεσης**

Σ.Φ.	Συνδυασμός φόρτισης	Κλάση διάρκειας	k_{mod}	F_a (kN)	M_a (kNm)	F_n (kN)	R_d (kN)
1	γγ.Gk	Μόνιμη	0.60	0.748	0.000	0.187 <	0.468
2	γγ.Gk+γγ.Qk1	Μεσοχρόνια	0.80	0.752	0.000	0.188 <	0.624
3	γγ.Gk+γγ.Qk2	Μεσοχρόνια	0.80	0.751	0.000	0.188 <	0.624
4	γγ.Gk+γγ.Qk3	Μεσοχρόνια	0.80	0.751	0.000	0.188 <	0.624
5	γγ.Gk+γγ.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.745	0.000	0.188 <	0.468
6	γγ.Gk+γγ.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.748	0.000	0.187 <	0.468
7	γγ.Gk+γγ.Qki	Βραχυχρόνια	0.90	0.751	0.000	0.188 <	0.702
8	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.750	0.000	0.188 <	0.468
9	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.752	0.000	0.188 <	0.468
10	γγ.Gk+γγ.Qk2+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.751	0.000	0.188 <	0.468
11	γγ.Gk+γγ.Qk2+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.751	0.000	0.189 <	0.468
12	γγ.Gk+γγ.Qk3+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.749	0.000	0.189 <	0.468
13	γγ.Gk+γγ.Qk3+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.751	0.000	0.188 <	0.468
14	γγ.Gk+γγ.Qk4+γγ.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	0.748	0.000	0.188 <	0.468
15	γγ.Gk+γγ.Qk4+γγ.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	0.748	0.000	0.188 <	0.468
16	γγ.Gk+γγ.Qk4+γγ.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	0.748	0.000	0.189 <	0.468
17	γγ.Gk+γγ.Qk5+γγ.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	0.750	0.000	0.188 <	0.468
18	γγ.Gk+γγ.Qk5+γγ.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	0.750	0.000	0.188 <	0.468
19	γγ.Gk+γγ.Qk5+γγ.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	0.750	0.000	0.188 <	0.468
20	γγ.Gk+γγ.Qki+γγ.ψο.Qk1+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.753	0.000	0.189 <	0.468
21	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk1+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.754	0.000	0.189 <	0.468
22	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk2+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.754	0.000	0.189 <	0.468
23	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk2+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.754	0.000	0.189 <	0.468
24	γγ.Gk+γγ.Qk1+γγ.ψο.Qk3+γγ.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.752	0.000	0.189 <	0.468
25	γγ.Gk+γγ.Qki+γγ.ψο.Qk3+γγ.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.754	0.000	0.189 <	0.468



AE300FB1C6F26B57

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile**Ελεγχος αντοχής μεταλλικής πλάκας σύνδεσης**

Σ.Φ.	Συνδυασμός φόρτισης	Κλάση διάρκειας kmod	Fa (kN)	Ma (kNm)	σ	σ_d (N/mm ²)
1	yg.Gk	Μόνιμη	0.60	0.748	0.000	11 < 131
2	yg.Gk+yg.Qk1	Μεσοχρόνια	0.80	0.752	0.000	11 < 175
3	yg.Gk+yg.Qk2	Μεσοχρόνια	0.80	0.751	0.000	11 < 175
4	yg.Gk+yg.Qk3	Μεσοχρόνια	0.80	0.751	0.000	11 < 175
5	yg.Gk+yg.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.745	0.000	11 < 264
6	yg.Gk+yg.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.748	0.000	11 < 264
7	yg.Gk+yg.Qk1	Βραχυχρόνια	0.90	0.751	0.000	11 < 196
8	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.750	0.000	11 < 264
9	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.752	0.000	11 < 264
10	yg.Gk+yg.Qk2+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.751	0.000	11 < 264
11	yg.Gk+yg.Qk2+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.751	0.000	11 < 264
12	yg.Gk+yg.Qk3+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.749	0.000	11 < 264
13	yg.Gk+yg.Qk3+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.751	0.000	11 < 264
14	yg.Gk+yg.Qk4+yg.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	0.748	0.000	11 < 264
15	yg.Gk+yg.Qk4+yg.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	0.748	0.000	11 < 264
16	yg.Gk+yg.Qk4+yg.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	0.748	0.000	11 < 264
17	yg.Gk+yg.Qk5+yg.ψο.Qk1	Στιγμιαία	1.10	0.750	0.000	11 < 264
18	yg.Gk+yg.Qk5+yg.ψο.Qk2	Στιγμιαία	1.10	0.750	0.000	11 < 264
19	yg.Gk+yg.Qk5+yg.ψο.Qk3	Στιγμιαία	1.10	0.750	0.000	11 < 264
20	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk1+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.753	0.000	11 < 264
21	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk1+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.754	0.000	11 < 264
22	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk2+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.754	0.000	11 < 264
23	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk2+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.754	0.000	11 < 264
24	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk3+yg.ψο.Qk4	Στιγμιαία	1.10	0.752	0.000	11 < 264
25	yg.Gk+yg.Qk1+yg.ψο.Qk3+yg.ψο.Qk5	Στιγμιαία	1.10	0.754	0.000	11 < 264

Συντάχθηκε

ΠΑΤΣΑ ΣΟΦΙΑ
ΜΗΧ. ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ

Ελέγχθηκε

Η προϊσταμένη
του Τμήματος

ΠΑΤΣΑ ΣΟΦΙΑ
ΜΗΧ. ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ

Θεωρήθηκε

Ο προϊστάμενος
της Διεύθυνσης

ΜΑΤΣΑΡΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΤΟΠ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ