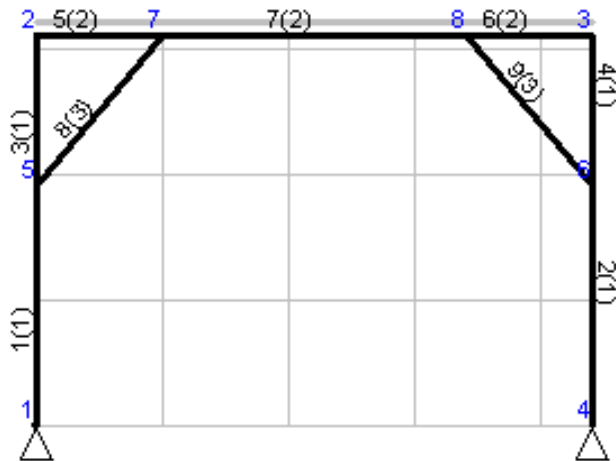


1-Μοντέλο πεπερασμένων στοιχείων (FEM)**Κόμβοι κατασκευής**

Κόμβος	x [m]	y [m]
1	0.000	0.000
2	0.000	3.100
3	4.400	3.100
4	4.400	0.000
5	0.000	1.900
6	4.400	1.900
7	1.000	3.100
8	3.400	3.100

Στηρίξεις κατασκευής

Κόμβος	είδος	δx [mm]	δy [mm]	$\delta \phi$ [rad]
1	άρθρωση	$\delta x = \delta y = 0$		
4	άρθρωση	$\delta x = \delta y = 0$		

Υλικά κατασκευής

Υλικό : Ξύλο, $E = 10.000$ [GPa]

Ειδικό βάρος : $\rho = 9.000$ [kN/m³]

Το ίδιο βάρος στοιχείων, συμπεριλαμβάνεται σε φορτία και μάζα

Διατομές στοιχείων

Διατομή	b [cm]	h [cm]	A_c [cm ²]	I_c [cm ⁴]
1	12.000	12.000	1.44000E+002	1.72800E+003
2	12.000	15.000	1.80000E+002	3.37500E+003
3	8.000	8.000	6.40000E+001	3.41333E+002

Στοιχεία κατασκευής

Στοιχείο	κόμβος-1	κόμβος-2	υλικό	μήκος (m)	γωνία (°)
1	1	5	1	1.900	90.000
2	6	4	1	1.900	270.000
3	5	2	1	1.200	90.000
4	3	6	1	1.200	270.000
5	2	7	2	1.000	0.000
6	8	3	2	1.000	0.000
7	7	8	2	2.400	0.000
8	5	7	3	1.562	50.194
9	8	6	3	1.562	309.806

Κατανεμημένα φορτία σε δοκούς (γ_g=1.35, γ_q=1.50)

στοιχείο	G [kN/m]	Q [kN/m]	γ _g G+γ _q Q [kN/m]	Είδος φορτίου	Κατεύθυνση φορτίου
5	0.800	1.600	3.480	ομοιόμορφο	κατακόρυφο
6	0.800	1.600	3.480	ομοιόμορφο	κατακόρυφο
7	0.800	1.600	3.480	ομοιόμορφο	κατακόρυφο

Κατανεμημένα φορτία σε δοκούς λόγω ιδίου βάρους (γ_g=1.35, γ_c=1.50)

στοιχείο	G [kN/m]	Q [kN/m]	γ _g G+γ _c Q [kN/m]	Είδος φορτίου	Κατεύθυνση φορτίου
1	0.130	0.000	0.175	ομοιόμορφο	κατακόρυφο
2	0.130	0.000	0.175	ομοιόμορφο	κατακόρυφο
3	0.130	0.000	0.175	ομοιόμορφο	κατακόρυφο
4	0.130	0.000	0.175	ομοιόμορφο	κατακόρυφο
5	0.162	0.000	0.219	ομοιόμορφο	κατακόρυφο
6	0.162	0.000	0.219	ομοιόμορφο	κατακόρυφο
7	0.162	0.000	0.219	ομοιόμορφο	κατακόρυφο
8	0.058	0.000	0.078	ομοιόμορφο	κατακόρυφο
9	0.058	0.000	0.078	ομοιόμορφο	κατακόρυφο

2-Αποτελέσματα στατικής ελαστικής γραμμικής ανάλυσης**Διάγραμμα εσωτερικών δυνάμεων M, V, N και μετατοπίσεις δ, στοιχείου 1**

n	x/l	x [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]	δ _x [mm]	δ _y [mm]	δ [mm]
0	0.000	0.00	0.00	1.74	-8.80	0.000	0.000	0.000
1	0.100	0.19	-0.33	1.74	-8.77	-2.441	-0.011	2.441
2	0.200	0.38	-0.66	1.74	-8.74	-4.814	-0.023	4.814
3	0.300	0.57	-0.99	1.74	-8.70	-7.048	-0.034	7.048
4	0.400	0.76	-1.32	1.74	-8.67	-9.075	-0.046	9.075
5	0.500	0.95	-1.65	1.74	-8.64	-10.826	-0.057	10.826
6	0.600	1.14	-1.98	1.74	-8.60	-12.232	-0.068	12.232
7	0.700	1.33	-2.31	1.74	-8.57	-13.223	-0.080	13.223
8	0.800	1.52	-2.64	1.74	-8.54	-13.731	-0.091	13.731
9	0.900	1.71	-2.97	1.74	-8.50	-13.687	-0.103	13.687
10	1.000	1.90	-3.31	1.74	-8.47	-13.021	-0.114	13.021

Μέγιστες τιμές για στοιχείο 1

maxM=	0.00 kNm,	minM=	-3.31 kNm
maxV=	1.74 kN,	minV=	1.74 kN
maxN=	-8.47 kN,	minN=	-8.80 kN
maxδ=	13.731 mm		

Διάγραμμα εσωτερικών δυνάμεων M, V, N και μετατοπίσεις δ, στοιχείου 2

n	x/l	x [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]	δx [mm]	δy [mm]	δ [mm]
0	0.000	0.00	-3.31	-1.74	-8.47	13.021	-0.114	13.022
1	0.100	0.19	-2.97	-1.74	-8.50	13.687	-0.103	13.688
2	0.200	0.38	-2.64	-1.74	-8.54	13.731	-0.091	13.732
3	0.300	0.57	-2.31	-1.74	-8.57	13.224	-0.080	13.224
4	0.400	0.76	-1.98	-1.74	-8.60	12.232	-0.068	12.232
5	0.500	0.95	-1.65	-1.74	-8.64	10.827	-0.057	10.827
6	0.600	1.14	-1.32	-1.74	-8.67	9.076	-0.046	9.076
7	0.700	1.33	-0.99	-1.74	-8.70	7.048	-0.034	7.048
8	0.800	1.52	-0.66	-1.74	-8.74	4.814	-0.023	4.814
9	0.900	1.71	-0.33	-1.74	-8.77	2.441	-0.011	2.441
10	1.000	1.90	0.00	-1.74	-8.80	0.000	0.000	0.000

Μέγιστες τιμές για στοιχείο 2

maxM=	0.00 kNm,	minM=	-3.31 kNm
maxV=	-1.74 kN,	minV=	-1.74 kN
maxN=	-8.47 kN,	minN=	-8.80 kN
maxδ=	13.732 mm		

Διάγραμμα εσωτερικών δυνάμεων M, V, N και μετατοπίσεις δ, στοιχείου 3

n	x/l	x [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]	δx [mm]	δy [mm]	δ [mm]
0	0.000	0.00	-2.74	-2.83	-2.01	-13.021	-0.114	13.021
1	0.100	0.12	-2.40	-2.83	-1.99	-12.280	-0.116	12.281
2	0.200	0.24	-2.06	-2.83	-1.97	-11.339	-0.117	11.340
3	0.300	0.36	-1.72	-2.83	-1.95	-10.226	-0.119	10.227
4	0.400	0.48	-1.38	-2.83	-1.93	-8.970	-0.120	8.971
5	0.500	0.60	-1.04	-2.83	-1.91	-7.598	-0.122	7.599
6	0.600	0.72	-0.70	-2.83	-1.88	-6.140	-0.124	6.141
7	0.700	0.84	-0.36	-2.83	-1.86	-4.623	-0.125	4.625
8	0.800	0.96	-0.02	-2.83	-1.84	-3.076	-0.127	3.078
9	0.900	1.08	0.32	-2.83	-1.82	-1.527	-0.128	1.532
10	1.000	1.20	0.66	-2.83	-1.80	-0.004	-0.130	0.130

Μέγιστες τιμές για στοιχείο 3

maxM=	0.66 kNm,	minM=	-2.74 kNm
maxV=	-2.83 kN,	minV=	-2.83 kN
maxN=	-1.80 kN,	minN=	-2.01 kN
maxδ=	13.021 mm		

Διάγραμμα εσωτερικών δυνάμεων M, V, N και μετατοπίσεις δ, στοιχείου 4

n	x/l	x [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]	δx [mm]	δy [mm]	δ [mm]
0	0.000	0.00	0.66	2.83	-1.80	0.004	-0.130	0.130
1	0.100	0.12	0.32	2.83	-1.82	1.527	-0.128	1.532
2	0.200	0.24	-0.02	2.83	-1.84	3.076	-0.127	3.079
3	0.300	0.36	-0.36	2.83	-1.86	4.623	-0.125	4.625
4	0.400	0.48	-0.70	2.83	-1.88	6.140	-0.124	6.141
5	0.500	0.60	-1.04	2.83	-1.91	7.599	-0.122	7.600
6	0.600	0.72	-1.38	2.83	-1.93	8.970	-0.120	8.971
7	0.700	0.84	-1.72	2.83	-1.95	10.227	-0.119	10.227
8	0.800	0.96	-2.06	2.83	-1.97	11.340	-0.117	11.340
9	0.900	1.08	-2.40	2.83	-1.99	12.280	-0.116	12.281
10	1.000	1.20	-2.74	2.83	-2.01	13.021	-0.114	13.022

Μέγιστες τιμές για στοιχείο 4

maxM=	0.66 kNm,	minM=	-2.74 kNm
maxV=	2.83 kN,	minV=	2.83 kN
maxN=	-1.80 kN,	minN=	-2.01 kN
maxδ=	13.022 mm		

Διάγραμμα εσωτερικών δυνάμεων M, V, N και μετατοπίσεις δ, στοιχείου 5

n	x/l	x [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]	δx [mm]	δy [mm]	δ [mm]
0	0.000	0.00	0.66	-1.80	2.83	-0.004	-0.130	0.130
1	0.100	0.10	0.82	-1.43	2.83	-0.002	-1.369	1.369
2	0.200	0.20	0.94	-1.06	2.83	-0.001	-2.584	2.584
3	0.300	0.30	1.03	-0.69	2.83	0.001	-3.772	3.772
4	0.400	0.40	1.08	-0.32	2.83	0.002	-4.929	4.929
5	0.500	0.50	1.09	0.05	2.83	0.004	-6.054	6.054
6	0.600	0.60	1.07	0.42	2.83	0.006	-7.146	7.146
7	0.700	0.70	1.01	0.79	2.83	0.007	-8.207	8.207
8	0.800	0.80	0.91	1.16	2.83	0.009	-9.238	9.238
9	0.900	0.90	0.78	1.53	2.83	0.010	-10.243	10.243
10	1.000	1.00	0.61	1.90	2.83	0.012	-11.224	11.224

Μέγιστες τιμές για στοιχείο 5

maxM= 1.09 kNm, minM= 0.61 kNm
 maxV= 1.90 kN, minV= -1.80 kN
 maxN= 2.83 kN, minN= 2.83 kN
 maxδ= 11.224 mm

Διάγραμμα εσωτερικών δυνάμεων M, V, N και μετατοπίσεις δ, στοιχείου 6

n	x/l	x [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]	δx [mm]	δy [mm]	δ [mm]
0	0.000	0.00	0.61	-1.90	2.83	-0.011	-11.224	11.224
1	0.100	0.10	0.78	-1.53	2.83	-0.010	-10.243	10.243
2	0.200	0.20	0.91	-1.16	2.83	-0.008	-9.238	9.238
3	0.300	0.30	1.01	-0.79	2.83	-0.007	-8.207	8.207
4	0.400	0.40	1.07	-0.42	2.83	-0.005	-7.146	7.146
5	0.500	0.50	1.09	-0.05	2.83	-0.004	-6.054	6.054
6	0.600	0.60	1.08	0.32	2.83	-0.002	-4.929	4.929
7	0.700	0.70	1.03	0.69	2.83	0.000	-3.772	3.772
8	0.800	0.80	0.94	1.06	2.83	0.001	-2.584	2.584
9	0.900	0.90	0.82	1.43	2.83	0.003	-1.369	1.369
10	1.000	1.00	0.66	1.80	2.83	0.004	-0.130	0.130

Μέγιστες τιμές για στοιχείο 6

maxM= 1.09 kNm, minM= 0.61 kNm
 maxV= 1.80 kN, minV= -1.90 kN
 maxN= 2.83 kN, minN= 2.83 kN
 maxδ= 11.224 mm

Διάγραμμα εσωτερικών δυνάμεων M, V, N και μετατοπίσεις δ, στοιχείου 7

n	x/l	x [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]	δx [mm]	δy [mm]	δ [mm]
0	0.000	0.00	0.96	-4.44	-1.74	0.012	-11.224	11.224
1	0.100	0.24	1.91	-3.55	-1.74	0.010	-13.444	13.444
2	0.200	0.48	2.66	-2.66	-1.74	0.007	-15.341	15.341
3	0.300	0.72	3.19	-1.78	-1.74	0.005	-16.787	16.787
4	0.400	0.96	3.51	-0.89	-1.74	0.002	-17.691	17.691
5	0.500	1.20	3.62	0.00	-1.74	0.000	-17.998	17.998
6	0.600	1.44	3.51	0.89	-1.74	-0.002	-17.691	17.691
7	0.700	1.68	3.19	1.78	-1.74	-0.005	-16.787	16.787
8	0.800	1.92	2.66	2.66	-1.74	-0.007	-15.341	15.341
9	0.900	2.16	1.91	3.55	-1.74	-0.009	-13.444	13.444
10	1.000	2.40	0.96	4.44	-1.74	-0.011	-11.224	11.224

Μέγιστες τιμές για στοιχείο 7

maxM= 3.62 kNm, minM= 0.96 kNm
 maxV= 4.44 kN, minV= -4.44 kN
 maxN= -1.74 kN, minN= -1.74 kN
 maxδ= 17.998 mm

Διάγραμμα εσωτερικών δυνάμεων M, V, N και μετατοπίσεις δ, στοιχείου 8

n	x/l	x [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]	δx [mm]	δy [mm]	δ [mm]
0	0.000	0.00	-0.56	-0.62	-7.89	-13.021	-0.114	13.021
1	0.100	0.16	-0.47	-0.61	-7.88	-12.256	-0.776	12.281
2	0.200	0.31	-0.37	-0.61	-7.87	-11.235	-1.652	11.356
3	0.300	0.47	-0.28	-0.60	-7.86	-10.010	-2.698	10.367
4	0.400	0.62	-0.18	-0.59	-7.85	-8.633	-3.870	9.461
5	0.500	0.78	-0.09	-0.58	-7.84	-7.155	-5.127	8.802
6	0.600	0.94	0.00	-0.58	-7.83	-5.626	-6.426	8.541
7	0.700	1.09	0.09	-0.57	-7.82	-4.096	-7.726	8.744
8	0.800	1.25	0.18	-0.56	-7.81	-2.614	-8.985	9.358
9	0.900	1.41	0.26	-0.55	-7.80	-1.229	-10.165	10.239
10	1.000	1.56	0.35	-0.54	-7.80	0.012	-11.224	11.224

Μέγιστες τιμές για στοιχείο 8

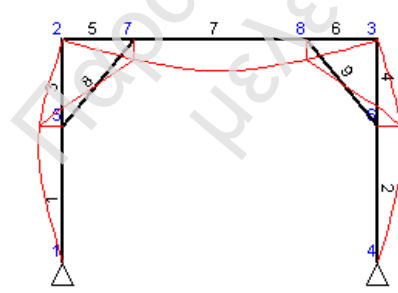
maxM= 0.35 kNm, minM= -0.56 kNm
 maxV= -0.54 kN, minV= -0.62 kN
 maxN= -7.80 kN, minN= -7.89 kN
 maxδ= 13.021 mm

Διάγραμμα εσωτερικών δυνάμεων M, V, N και μετατοπίσεις δ, στοιχείου 9

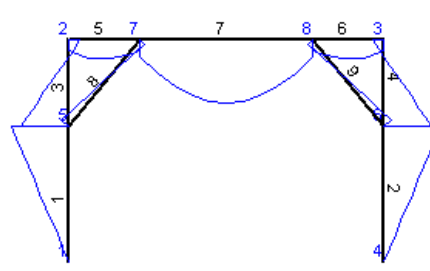
n	x/l	x [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]	δx [mm]	δy [mm]	δ [mm]
0	0.000	0.00	0.35	0.54	-7.80	-0.011	-11.224	11.224
1	0.100	0.16	0.26	0.55	-7.80	1.230	-10.165	10.239
2	0.200	0.31	0.18	0.56	-7.81	2.615	-8.985	9.358
3	0.300	0.47	0.09	0.57	-7.82	4.097	-7.726	8.745
4	0.400	0.62	0.00	0.58	-7.83	5.626	-6.426	8.541
5	0.500	0.78	-0.09	0.58	-7.84	7.155	-5.127	8.802
6	0.600	0.94	-0.18	0.59	-7.85	8.633	-3.870	9.461
7	0.700	1.09	-0.28	0.60	-7.86	10.011	-2.698	10.368
8	0.800	1.25	-0.37	0.61	-7.87	11.235	-1.652	11.356
9	0.900	1.41	-0.47	0.61	-7.88	12.257	-0.776	12.281
10	1.000	1.56	-0.56	0.62	-7.89	13.021	-0.114	13.022

Μέγιστες τιμές για στοιχείο 9

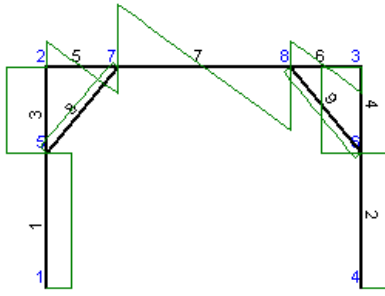
maxM= 0.35 kNm, minM= -0.56 kNm
 maxV= 0.62 kN, minV= 0.54 kN
 maxN= -7.80 kN, minN= -7.89 kN
 maxδ= 13.022 mm



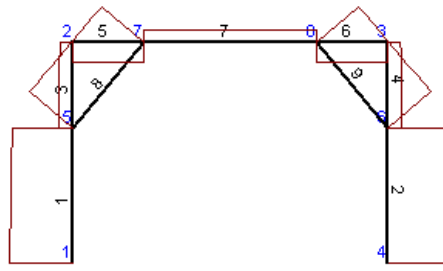
Διάγραμμα Παραμορφώσεων
 maxD=18.00 mm



Διάγραμμα Καμπτικών Ροπών
 maxM=3.62 kNm, minM=-3.31 kNm



Διάγραμμα Διατμητικών Δυνάμεων
 $\max V = 4.44 \text{ kN}$, $\min V = -4.44 \text{ kN}$



Διάγραμμα Αξονικών Δυνάμεων
 $\max N = 2.83 \text{ kN}$, $\min N = -8.80 \text{ kN}$

Παράδειγμα εκτύπωσης τεύχους
 μελέτης Ξύλινων στοιχείων
 www.runet.gr

3-Διαστασιολόγηση ξύλινων κατασκευών**Κανονισμοί**

EN1990:2002, Ευρωκώδικας 0 Βάσεις σχεδιασμού
 EN1991-1-1:2002, Ευρωκώδικας 1-1 Δράσεις
 EN1995-1-1:2009, Ευρωκώδικας 5 Εύλινες κατασκευές
 EN1997-1-1:2004, Ευρωκώδικας 7 Θεμελιώσεις
 EN1998-1-1:2004, Eurocode 8 Αντισεισμικός σχεδιασμός
 NA -Εθνικό προσάρτημα: NA-EL0T:2010

Ιδιότητες υλικών (EC5 EN1995-1-1:2009, §3)

Ποιότητα ξυλείας: C24

Κλάση λειτουργίας : Κλάση 2, περιεκτικότητα υγρασίας $\leq 20\%$ (§2.3.1.3)

Συντελεστής ασφαλείας υλικού $\gamma_M=1.30$ (EC5 Πιν. 2.3)

Κλάσεις διάρκειας : Μακροχρόνια (Πιν. 2.1)

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 1, [Άνοιγμα], L= 1.900m, B= 120mm, H= 120mm

Med = -2.31 kNm, Ved = 1.74 kN, Ned = -8.57 kN ($\kappa=1.33m$)

Έλεγχος θλίψης παράλληλα προς τις ίνες, Fc0d=-8.570 kN (EC5 §6.1.4)

Ορθογωνική διατομή, b=120 mm, h=120 mm, A= 14 400 mm²

Τροπ. συντ. Kmod=0.70 (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{c0k}=21.00$ N/mm², $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.70 \times 21.00 / 1.30 = 11.31$ N/mm² (EC5 Εξ.2.14)

$F_{c0d} = -8.570$ kN, $\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 8.570 / 14400 = 0.60$ N/mm² < 11.31 N/mm² = f_{c0d} (Εξ.6.2)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης, Myd=2.314 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.1.6)

Ορθογωνική διατομή, b=120mm, h=120mm, A=1.440E+004mm², W_y=2.880E+005mm³, W_z=2.880E+005mm³

Τροπ. συντ. Kmod=0.70 (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{mk}=24.00$ N/mm², $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{mk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92$ N/mm²

$f_{mk}=24.00$ N/mm², $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92$ N/mm²

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my,netto} = 1E+06 \times 2.314 / 2.880E+005 = 8.03$ N/mm²

$\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz,netto} = 1E+06 \times 0.000 / 2.880E+005 = 0.00$ N/mm²

$\sigma_{myd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.622 + 0.000 = 0.62 < 1$ (EC5 Εξ.6.11)

$K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.435 + 0.000 = 0.44 < 1$ (EC5 Εξ.6.12)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος διάτμησης, Fv=1.740 kN (EC5 §6.1.7)

Ορθογωνική διατομή, b_{ef}=0.67x120=80 mm, h=120 mm, A= 9 600 mm²

Τροπ. συντ. Kmod=0.70 (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{vk}=2.50$ N/mm², $f_{vd}=K_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_M = 0.70 \times 2.50 / 1.30 = 1.35$ N/mm² (EC5 Εξ.2.14)

$F_v=1.740$ kN, $\tau_{v0d} = 1.50 F_{v0d} / A_{netto} = 1000 \times 1.50 \times 1.740 / 9600 = 0.27$ N/mm² < 1.35 N/mm² = f_{v0d} (Εξ.6.13)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης με αξονική θλίψη, Fc0d=-8.570kN, Myd=2.314kNm, Mzd=0.000kNm (EC5 §6.2.4)

Ορθογωνική διατομή, b=120mm, h=120mm, A=1.440E+004mm², W_y=2.880E+005mm³, W_z=2.880E+005mm³

Τροπ. συντ. Kmod=0.70 (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{c0k}=21.00$ N/mm², $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.70 \times 21.00 / 1.30 = 11.31$ N/mm²

$f_{mk}=24.00$ N/mm², $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{mk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92$ N/mm²

$f_{mk}=24.00$ N/mm², $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92$ N/mm²

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 8.570 / 14400 = 0.60 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my, netto} = 1E+06 \times 2.314 / 2.880E+005 = 8.03 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz, netto} = 1E+06 \times 0.000 / 2.880E+005 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$(\sigma_{c0d} / f_{c0d})^2 + \sigma_{myd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.003 + 0.622 + 0.000 = 0.62 < 1$ (EC5 Εξ.6.19)

$(\sigma_{c0d} / f_{c0d})^2 + K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.003 + 0.435 + 0.000 = 0.44 < 1$ (EC5 Εξ.6.20)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 1, [Αριστερό άκρο], L= 1.900m, B= 120mm, H= 120mm

MedA=0.00kNm (x=t/2=0.00m), VedA=1.74kN (x=t/2=0.00m), VedAmax=1.74kN, NedA=-8.80kN

Έλεγχος θλίψης παράλληλα προς τις ίνες, Fc0d=-8.803 kN (EC5 §6.1.4)

Ορθογωνική διατομή, b=120 mm, h=120 mm, A= 14 400 mm²

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{c0k}=21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.70 \times 21.00 / 1.30 = 11.31 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Εξ.2.14)

$F_{c0d} = -8.803 \text{ kN}$, $\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 8.803 / 14400 = 0.61 \text{ N/mm}^2 < 11.31 \text{ N/mm}^2 = f_{c0d}$ (Εξ.6.2)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος διάτμησης, Fv=1.740 kN (EC5 §6.1.7)

Ορθογωνική διατομή, bef=0.67x120=80 mm, h=120 mm, A= 9 600 mm²

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{vk}=2.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{vd}=K_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_M = 0.70 \times 2.50 / 1.30 = 1.35 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Εξ.2.14)

$F_v = 1.740 \text{ kN}$, $\tau_{v0d} = 1.50 F_{v0d} / A_{netto} = 1000 \times 1.50 \times 1.740 / 9600 = 0.27 \text{ N/mm}^2 < 1.35 \text{ N/mm}^2 = f_{v0d}$ (Εξ.6.13)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 1, [Δεξιό άκρο], L= 1.900m, B= 120mm, H= 120mm

MedB=-3.20kNm (x=t/2=0.06m), VedB=1.74kN (x=t/2=0.06m), VedBmax=1.74kN, NedB=-8.47kN

Έλεγχος θλίψης παράλληλα προς τις ίνες, Fc0d=-8.470 kN (EC5 §6.1.4)

Ορθογωνική διατομή, b=120 mm, h=120 mm, A= 14 400 mm²

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{c0k}=21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.70 \times 21.00 / 1.30 = 11.31 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Εξ.2.14)

$F_{c0d} = -8.470 \text{ kN}$, $\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 8.470 / 14400 = 0.59 \text{ N/mm}^2 < 11.31 \text{ N/mm}^2 = f_{c0d}$ (Εξ.6.2)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης, Myd=3.197 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.1.6)

Ορθογωνική διατομή, b=120mm, h=120mm, A=1.440E+004mm², $W_y=2.880E+005\text{mm}^3$, $W_z=2.880E+005\text{mm}^3$

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$

$f_{mzk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my, netto} = 1E+06 \times 3.197 / 2.880E+005 = 11.10 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz, netto} = 1E+06 \times 0.000 / 2.880E+005 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.859 + 0.000 = 0.86 < 1$ (EC5 Εξ.6.11)

$K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.601 + 0.000 = 0.60 < 1$ (EC5 Εξ.6.12)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος διάτμησης, Fv=1.740 kN (EC5 §6.1.7)

Ορθογωνική διατομή, bef=0.67x120=80 mm, h=120 mm, A= 9 600 mm²

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{vk}=2.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{vd}=K_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_M = 0.70 \times 2.50 / 1.30 = 1.35 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Εξ.2.14)

$F_v = 1.740 \text{ kN}$, $\tau_{v0d} = 1.50 F_{v0d} / A_{netto} = 1000 \times 1.50 \times 1.740 / 9600 = 0.27 \text{ N/mm}^2 < 1.35 \text{ N/mm}^2 = f_{v0d}$ (Εξ.6.13)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης με αξονική θλίψη, $F_{c0d}=-8.470\text{kN}$, $M_{yd}=3.197\text{kNm}$, $M_{zd}=0.000\text{kNm}$ (EC5 §6.2.4)
 Ορθογωνική διατομή, $b=120\text{mm}$, $h=120\text{mm}$, $A=1.440\text{E}+004\text{mm}^2$, $W_y=2.880\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=2.880\text{E}+005\text{mm}^3$
 Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)
 $f_{c0k}=21.00\text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod}\cdot f_{c0k}/\gamma_M=0.70\times 21.00/1.30=11.31\text{N/mm}^2$
 $f_{myk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod}\cdot f_{myk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$
 $f_{mzk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod}\cdot f_{mzk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{c0d}=F_{c0d}/A_{netto}=1000\times 8.470/14400=0.59\text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06\times 3.197/2.880\text{E}+005=11.10\text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06\times 0.000/2.880\text{E}+005=0.00\text{ N/mm}^2$

$$(\sigma_{c0d}/f_{c0d})^2 + \sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.003 + 0.859 + 0.000 = 0.86 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.19})$$

$$(\sigma_{c0d}/f_{c0d})^2 + K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.003 + 0.601 + 0.000 = 0.60 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.20})$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 1, L= 1.900m, B= 120mm, H= 120mm, Αντοχή σε λυγισμό

Έλεγχος λυγισμού με κάμψη, $F_{c0d}=-8.803\text{kN}$, $M_{yd}=3.197\text{kNm}$, $M_{zd}=0.000\text{kNm}$ (EC5 §6.3.2)
 Ορθογωνική διατομή, $b=120\text{mm}$, $h=120\text{mm}$, $A=1.440\text{E}+004\text{mm}^2$, $W_y=2.880\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=2.880\text{E}+005\text{mm}^3$
 Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3, $E_{005}=7400\text{N/mm}^2$)
 $f_{c0k}=21.00\text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod}\cdot f_{c0k}/\gamma_M=0.70\times 21.00/1.30=11.31\text{N/mm}^2$
 $f_{myk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod}\cdot f_{myk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$
 $f_{mzk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod}\cdot f_{mzk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{c0d}=F_{c0d}/A_{netto}=1000\times 8.803/14400=0.61\text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06\times 3.197/2.880\text{E}+005=11.10\text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06\times 0.000/2.880\text{E}+005=0.00\text{ N/mm}^2$

Μήκη λυγισμού S_k

$S_{ky}=1.00\times 1.90=1.90\text{ m}=1900\text{ mm}$
 $S_{kz}=1.00\times 1.90=1.90\text{ m}=1900\text{ mm}$

Λυγηρότητες

$i_y=\sqrt{(I_y/A)}=0.289\times 120=35\text{ mm}$, $\lambda_y=1900/35=54.29$
 $i_z=\sqrt{(I_z/A)}=0.289\times 120=35\text{ mm}$, $\lambda_z=1900/35=54.29$

Κρίσιμες τάσεις

$\sigma_{c,crity}=\pi^2 E_{005}/\lambda_y^2=24.78\text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,y}=\sqrt{(f_{c0k}/\sigma_{c,crity})}=0.92$ (EC5 Εξ.6.21)
 $\sigma_{c,critz}=\pi^2 E_{005}/\lambda_z^2=24.78\text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,z}=\sqrt{(f_{c0k}/\sigma_{c,critz})}=0.92$ (EC5 Εξ.6.22)

$\beta_c=0.20$ (φυσικό ξύλο)

$$k_y=0.5[1+\beta_c(\lambda_{rel,y}-0.3)+\lambda_{rel,y}^2]=0.99, K_{cy}=1/(k_y+\sqrt{(k_y^2-\lambda_{rel,y}^2)})=0.747 \quad (\text{Eq.6.27 6.25})$$

$$k_z=0.5[1+\beta_c(\lambda_{rel,z}-0.3)+\lambda_{rel,z}^2]=0.99, K_{cz}=1/(k_z+\sqrt{(k_z^2-\lambda_{rel,z}^2)})=0.747 \quad (\text{Eq.6.28 6.26})$$

$$\sigma_{c0d}/(K_{cy}\cdot f_{c0d}) + \sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.072 + 0.859 + 0.000 = 0.93 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.23})$$

$$\sigma_{c0d}/(K_{cz}\cdot f_{c0d}) + K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.072 + 0.601 + 0.000 = 0.67 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.24})$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 3, [Άνοιγμα], L= 1.200m, B= 120mm, H= 120mm

Med = -1.72 kNm, Ved = 2.83 kN, Ned = -1.95 kN (x=0.36m)

Έλεγχος κάμψης, $M_{yd}=1.722\text{ kNm}$, $M_{zd}=0.000\text{ kNm}$ (EC5 §6.1.6)

Ορθογωνική διατομή, $b=120\text{mm}$, $h=120\text{mm}$, $A=1.440\text{E}+004\text{mm}^2$, $W_y=2.880\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=2.880\text{E}+005\text{mm}^3$
 Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$$f_{myk}=24.00\text{ N/mm}^2, f_{myd}=K_{mod}\cdot f_{myk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$$

$$f_{mzk}=24.00\text{ N/mm}^2, f_{mzd}=K_{mod}\cdot f_{mzk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{myd} = M_{yd}/W_{my,netto} = 1E+06 \times 1.722 / 2.880E+005 = 5.98 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd} = M_{zd}/W_{mz,netto} = 1E+06 \times 0.000 / 2.880E+005 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.463 + 0.000 = 0.46 < 1$ (EC5 Εξ.6.11)
 $K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.324 + 0.000 = 0.32 < 1$ (EC5 Εξ.6.12)
 Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος διάτμησης, $F_v=2.833 \text{ kN}$ (EC5 §6.1.7)

Ορθογωνική διατομή, $b_{ef}=0.67 \times 120=80 \text{ mm}$, $h=120 \text{ mm}$, $A=9600 \text{ mm}^2$
 Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)
 $f_{vk}=2.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{vd}=K_{mod} \cdot f_{vk}/\gamma_M = 0.70 \times 2.50 / 1.30 = 1.35 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Εξ.2.14)
 $F_v=2.833 \text{ kN}$, $\tau_{v0d}=1.50 F_v / 0d / A_{netto} = 1000 \times 1.50 \times 2.833 / 9600 = 0.44 \text{ N/mm}^2 < 1.35 \text{ N/mm}^2 = f_{v0d}$ (Εξ.6.13)
 Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης με αξονική θλίψη, $F_{c0d}=-1.947 \text{ kN}$, $M_{yd}=1.722 \text{ kNm}$, $M_{zd}=0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.2.4)

Ορθογωνική διατομή, $b=120 \text{ mm}$, $h=120 \text{ mm}$, $A=1.440E+004 \text{ mm}^2$, $W_y=2.880E+005 \text{ mm}^3$, $W_z=2.880E+005 \text{ mm}^3$
 Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)
 $f_{c0k}=21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k}/\gamma_M = 0.70 \times 21.00 / 1.30 = 11.31 \text{ N/mm}^2$
 $f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk}/\gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$
 $f_{mzk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk}/\gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{c0d} = F_{c0d}/A_{netto} = 1000 \times 1.947 / 14400 = 0.14 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{myd} = M_{yd}/W_{my,netto} = 1E+06 \times 1.722 / 2.880E+005 = 5.98 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd} = M_{zd}/W_{mz,netto} = 1E+06 \times 0.000 / 2.880E+005 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$(\sigma_{c0d}/f_{c0d})^2 + \sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.000 + 0.463 + 0.000 = 0.46 < 1$ (EC5 Εξ.6.19)
 $(\sigma_{c0d}/f_{c0d})^2 + K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.000 + 0.324 + 0.000 = 0.32 < 1$ (EC5 Εξ.6.20)
 Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 3, [Αριστερό άκρο], $L=1.200 \text{ m}$, $B=120 \text{ mm}$, $H=120 \text{ mm}$

$M_{edA}=-2.57 \text{ kNm}$ ($x=t/2=0.06 \text{ m}$), $V_{edA}=2.833 \text{ kN}$ ($x=t/2=0.06 \text{ m}$), $V_{edAmax}=2.833 \text{ kN}$, $N_{edA}=-2.01 \text{ kN}$

Έλεγχος κάμψης, $M_{yd}=2.565 \text{ kNm}$, $M_{zd}=0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.1.6)

Ορθογωνική διατομή, $b=120 \text{ mm}$, $h=120 \text{ mm}$, $A=1.440E+004 \text{ mm}^2$, $W_y=2.880E+005 \text{ mm}^3$, $W_z=2.880E+005 \text{ mm}^3$
 Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)
 $f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk}/\gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$
 $f_{mzk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk}/\gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{myd} = M_{yd}/W_{my,netto} = 1E+06 \times 2.565 / 2.880E+005 = 8.91 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd} = M_{zd}/W_{mz,netto} = 1E+06 \times 0.000 / 2.880E+005 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.689 + 0.000 = 0.69 < 1$ (EC5 Εξ.6.11)
 $K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.482 + 0.000 = 0.48 < 1$ (EC5 Εξ.6.12)
 Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος διάτμησης, $F_v=2.833 \text{ kN}$ (EC5 §6.1.7)

Ορθογωνική διατομή, $b_{ef}=0.67 \times 120=80 \text{ mm}$, $h=120 \text{ mm}$, $A=9600 \text{ mm}^2$
 Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)
 $f_{vk}=2.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{vd}=K_{mod} \cdot f_{vk}/\gamma_M = 0.70 \times 2.50 / 1.30 = 1.35 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Εξ.2.14)
 $F_v=2.833 \text{ kN}$, $\tau_{v0d}=1.50 F_v / 0d / A_{netto} = 1000 \times 1.50 \times 2.833 / 9600 = 0.44 \text{ N/mm}^2 < 1.35 \text{ N/mm}^2 = f_{v0d}$ (Εξ.6.13)
 Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης με αξονική θλίψη, $F_{c0d}=-2.011\text{kN}$, $M_{yd}=2.565\text{kNm}$, $M_{zd}=0.000\text{kNm}$ (EC5 §6.2.4)
 Ορθογωνική διατομή, $b=120\text{mm}$, $h=120\text{mm}$, $A=1.440\text{E}+004\text{mm}^2$, $W_y=2.880\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=2.880\text{E}+005\text{mm}^3$
 Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)
 $f_{c0k}=21.00\text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod}\cdot f_{c0k}/\gamma_M=0.70\times 21.00/1.30=11.31\text{N/mm}^2$
 $f_{myk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{mysd}=K_{mod}\cdot f_{myk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$
 $f_{mzk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{mzsd}=K_{mod}\cdot f_{mzk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{c0d}=F_{c0d}/A_{netto}=1000\times 2.011/14400=0.14\text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mysd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06\times 2.565/2.880\text{E}+005=8.91\text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzsd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06\times 0.000/2.880\text{E}+005=0.00\text{ N/mm}^2$

$$(\sigma_{c0d}/f_{c0d})^2 + \sigma_{mysd}/f_{mysd} + K_m \cdot \sigma_{mzsd}/f_{mzsd} = 0.000 + 0.689 + 0.000 = 0.69 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.19})$$

$$(\sigma_{c0d}/f_{c0d})^2 + K_m \cdot \sigma_{mysd}/f_{mysd} + \sigma_{mzsd}/f_{mzsd} = 0.000 + 0.482 + 0.000 = 0.48 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.20})$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 3, [Δεξιό άκρο], $L=1.200\text{m}$, $B=120\text{mm}$, $H=120\text{mm}$

$M_{edB}=0.44\text{kNm}$ ($x=t/2=0.07\text{m}$), $V_{edB}=2.83\text{kN}$ ($x=t/2=0.07\text{m}$), $V_{edBmax}=2.83\text{kN}$, $N_{edB}=-1.80\text{kN}$

Έλεγχος κάμψης, $M_{yd}=0.445\text{ kNm}$, $M_{zd}=0.000\text{ kNm}$ (EC5 §6.1.6)
 Ορθογωνική διατομή, $b=120\text{mm}$, $h=120\text{mm}$, $A=1.440\text{E}+004\text{mm}^2$, $W_y=2.880\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=2.880\text{E}+005\text{mm}^3$
 Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{myk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{mysd}=K_{mod}\cdot f_{myk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$
 $f_{mzk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{mzsd}=K_{mod}\cdot f_{mzk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{mysd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06\times 0.445/2.880\text{E}+005=1.54\text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzsd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06\times 0.000/2.880\text{E}+005=0.00\text{ N/mm}^2$

$$\sigma_{mysd}/f_{mysd} + K_m \cdot \sigma_{mzsd}/f_{mzsd} = 0.119 + 0.000 = 0.12 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.11})$$

$$K_m \cdot \sigma_{mysd}/f_{mysd} + \sigma_{mzsd}/f_{mzsd} = 0.084 + 0.000 = 0.08 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.12})$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος διάτμησης, $F_v=2.833\text{ kN}$ (EC5 §6.1.7)

Ορθογωνική διατομή, $b_{ef}=0.67\times 120=80\text{ mm}$, $h=120\text{ mm}$, $A=9\text{ }600\text{ mm}^2$
 Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)
 $f_{vk}=2.50\text{ N/mm}^2$, $f_{v,d}=K_{mod}\cdot f_{vk}/\gamma_M=0.70\times 2.50/1.30=1.35\text{N/mm}^2$ (EC5 Εξ.2.14)
 $F_v=2.833\text{ kN}$, $\tau_{v0d}=1.50F_{v0d}/A_{netto}=1000\times 1.50\times 2.833/9600=0.44\text{N/mm}^2 < 1.35\text{N/mm}^2=f_{v0d}$ (Εξ.6.13)
 Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης με αξονική θλίψη, $F_{c0d}=-1.800\text{kN}$, $M_{yd}=0.445\text{kNm}$, $M_{zd}=0.000\text{kNm}$ (EC5 §6.2.4)
 Ορθογωνική διατομή, $b=120\text{mm}$, $h=120\text{mm}$, $A=1.440\text{E}+004\text{mm}^2$, $W_y=2.880\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=2.880\text{E}+005\text{mm}^3$
 Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)
 $f_{c0k}=21.00\text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod}\cdot f_{c0k}/\gamma_M=0.70\times 21.00/1.30=11.31\text{N/mm}^2$
 $f_{myk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{mysd}=K_{mod}\cdot f_{myk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$
 $f_{mzk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{mzsd}=K_{mod}\cdot f_{mzk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{c0d}=F_{c0d}/A_{netto}=1000\times 1.800/14400=0.13\text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mysd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06\times 0.445/2.880\text{E}+005=1.54\text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzsd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06\times 0.000/2.880\text{E}+005=0.00\text{ N/mm}^2$

$$(\sigma_{c0d}/f_{c0d})^2 + \sigma_{mysd}/f_{mysd} + K_m \cdot \sigma_{mzsd}/f_{mzsd} = 0.000 + 0.119 + 0.000 = 0.12 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.19})$$

$$(\sigma_{c0d}/f_{c0d})^2 + K_m \cdot \sigma_{mysd}/f_{mysd} + \sigma_{mzsd}/f_{mzsd} = 0.000 + 0.084 + 0.000 = 0.08 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.20})$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 3, L= 1.200m, B= 120mm, H= 120mm, Αντοχή σε λυγισμό**Έλεγχος λυγισμού με κάμψη, Fc0d=-2.011kN, Myd=2.565kNm, Mzd=0.000kNm (EC5 §6.3.2)**Ορθογωνική διατομή, b=120mm, h=120mm, A=1.440E+004mm², Wy=2.880E+005mm³, Wz=2.880E+005mm³Τροπ. συντ. Kmod=0.70 (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού γM=1.30 (Πιν. 2.3, E005=7400N/mm²)fc0k=21.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/γM=0.70x21.00/1.30=11.31N/mm²fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.70x24.00/1.30=12.92N/mm²fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.70x24.00/1.30=12.92N/mm²

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

σc0d=Fc0d/Anetto=1000x2.011/14400= 0.14 N/mm²σmyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x2.565/2.880E+005=8.91 N/mm²σmzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/2.880E+005=0.00 N/mm²Μήκη λυγισμού Sk

Sky= 1.00x 1.20=1.20 m= 1200 mm

Skz= 1.00x 1.20=1.20 m= 1200 mm

Λυγηρότητες

iy=√(Iy/A)=0.289x 120= 35 mm, λy= 1200/ 35= 34.29

iz=√(Iz/A)=0.289x 120= 35 mm, λz= 1200/ 35= 34.29

Κρίσιμες τάσειςσc,crity=π²E005/λy²= 62.11 N/mm², λrel,y=√(fc0k/σc,crity)= 0.58 (EC5 Εξ.6.21)σc,critz=π²E005/λz²= 62.11 N/mm², λrel,z=√(fc0k/σc,critz)= 0.58 (EC5 Εξ.6.22)

βc=0.20 (φυσικό ξύλο)

ky=0.5[1+βc(λrel,y-0.3)+λrel,y²]= 0.70, Kcy=1/(ky+√(ky²-λrel,y²))=0.924 (Eq.6.27 6.25)kz=0.5[1+βc(λrel,z-0.3)+λrel,z²]= 0.70, Kcz=1/(kz+√(kz²-λrel,z²))=0.924 (Eq.6.28 6.26)

σc0d/(Kcy·fc0d)+σmyd/fmyd+Km·σmzd/fmzd=0.013+0.689+0.000= 0.70 < 1 (EC5 Εξ.6.23)

σc0d/(Kcz·fc0d)+Km·σmyd/fmyd+σmzd/fmzd=0.013+0.482+0.000= 0.50 < 1 (EC5 Εξ.6.24)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 5, [Άνοιγμα], L= 1.000m, B= 120mm, H= 150mm**Med = 1.09 kNm, Ved = 0.05 kN, Ned = 2.83 kN (x=0.50m)****Έλεγχος κάμψης, Myd=1.095 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.1.6)**Ορθογωνική διατομή, b=120mm, h=150mm, A=1.800E+004mm², Wy=4.500E+005mm³, Wz=3.600E+005mm³

Τροπ. συντ. Kmod=0.70 (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού γM=1.30 (Πιν. 2.3)

fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.70x24.00/1.30=12.92N/mm²fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.70x24.00/1.30=12.92N/mm²

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

σmyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x1.095/4.500E+005=2.43 N/mm²σmzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/3.600E+005=0.00 N/mm²

σmyd/fmyd+Km·σmzd/fmzd=0.188+0.000= 0.19 < 1 (EC5 Εξ.6.11)

Km·σmyd/fmyd+σmzd/fmzd=0.132+0.000= 0.13 < 1 (EC5 Εξ.6.12)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης με αξονικό εφελκυσμό, Ft0d=2.833kN, Myd=1.095kNm, Mzd=0.000kNm (EC5 §6.2.3)Ορθογωνική διατομή, b=120mm, h=150mm, A=1.800E+004mm², Wy=4.500E+005mm³, Wz=3.600E+005mm³

Τροπ. συντ. Kmod=0.70 (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού γM=1.30 (Πιν. 2.3)

ft0k=14.00 N/mm², ft0d=Kmod·ft0k/γM=0.70x14.00/1.30=7.54N/mm²fmyk=24.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.70x24.00/1.30=12.92N/mm²fmzk=24.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.70x24.00/1.30=12.92N/mm²

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{t0d}=F_{t0d}/A_{netto}=1000 \times 2.833/18000=0.16 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1E+06 \times 1.095/4.500E+005=2.43 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1E+06 \times 0.000/3.600E+005=0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{t0d}/f_{t0d}+\sigma_{myd}/f_{myd}+K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.021+0.188+0.000=0.21 < 1$ (EC5 Εξ.6.17)

$\sigma_{t0d}/f_{t0d}+K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd}+\sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.021+0.132+0.000=0.15 < 1$ (EC5 Εξ.6.18)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 5, [Αριστερό άκρο], L= 1.000m, B= 120mm, H= 150mm

MedA=0.76kNm ($x=t/2=0.06m$), VedA=1.58kN ($x=t/2=0.06m$), VedAmax=1.80kN, NedA=2.83kN

Έλεγχος κάμψης, Myd=0.759 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.1.6)

Ορθογωνική διατομή, $b=120\text{mm}$, $h=150\text{mm}$, $A=1.800E+004\text{mm}^2$, $W_y=4.500E+005\text{mm}^3$, $W_z=3.600E+005\text{mm}^3$
 Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk}/\gamma_M=0.70 \times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

$f_{mzk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk}/\gamma_M=0.70 \times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1E+06 \times 0.759/4.500E+005=1.69 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1E+06 \times 0.000/3.600E+005=0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd}/f_{myd}+K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.130+0.000=0.13 < 1$ (EC5 Εξ.6.11)

$K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd}+\sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.091+0.000=0.09 < 1$ (EC5 Εξ.6.12)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος διάτμησης, Fv=1.578 kN (EC5 §6.1.7)

Ορθογωνική διατομή, $b_{ef}=0.67 \times 120=80 \text{ mm}$, $h=150 \text{ mm}$, $A=12000 \text{ mm}^2$

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{vk}=2.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{vd}=K_{mod} \cdot f_{vk}/\gamma_M=0.70 \times 2.50/1.30=1.35\text{N/mm}^2$ (EC5 Εξ.2.14)

$F_v=1.578 \text{ kN}$, $\tau_{v0d}=1.50F_{v0d}/A_{netto}=1000 \times 1.50 \times 1.578/12000=0.20\text{N/mm}^2 < 1.35\text{N/mm}^2=f_{v0d}$ (Εξ.6.13)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης με αξονικό εφελκυσμό, Ft0d=2.833kN, Myd=0.759kNm, Mzd=0.000kNm (EC5 §6.2.3)

Ορθογωνική διατομή, $b=120\text{mm}$, $h=150\text{mm}$, $A=1.800E+004\text{mm}^2$, $W_y=4.500E+005\text{mm}^3$, $W_z=3.600E+005\text{mm}^3$

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{t0k}=14.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{t0d}=K_{mod} \cdot f_{t0k}/\gamma_M=0.70 \times 14.00/1.30=7.54\text{N/mm}^2$

$f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk}/\gamma_M=0.70 \times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

$f_{mzk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk}/\gamma_M=0.70 \times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{t0d}=F_{t0d}/A_{netto}=1000 \times 2.833/18000=0.16 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1E+06 \times 0.759/4.500E+005=1.69 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1E+06 \times 0.000/3.600E+005=0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{t0d}/f_{t0d}+\sigma_{myd}/f_{myd}+K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.021+0.130+0.000=0.15 < 1$ (EC5 Εξ.6.17)

$\sigma_{t0d}/f_{t0d}+K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd}+\sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.021+0.091+0.000=0.11 < 1$ (EC5 Εξ.6.18)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 5, [Δεξιό άκρο], L= 1.000m, B= 120mm, H= 150mm

MedB=0.72kNm ($x=t/2=0.06m$), VedB=1.68kN ($x=t/2=0.06m$), VedBmax=1.80kN, NedB=2.83kN

Έλεγχος κάμψης, Myd=0.715 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.1.6)

Ορθογωνική διατομή, $b=120\text{mm}$, $h=150\text{mm}$, $A=1.800E+004\text{mm}^2$, $W_y=4.500E+005\text{mm}^3$, $W_z=3.600E+005\text{mm}^3$

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk}/\gamma_M=0.70 \times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

$f_{mzk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk}/\gamma_M=0.70 \times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{myd} = M_{yd}/W_{my,netto} = 1E+06 \times 0.715 / 4.500E+005 = 1.59 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd} = M_{zd}/W_{mz,netto} = 1E+06 \times 0.000 / 3.600E+005 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.123 + 0.000 = 0.12 < 1$ (EC5 Εξ.6.11)
 $K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.086 + 0.000 = 0.09 < 1$ (EC5 Εξ.6.12)
 Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος διάτμησης, $F_v = 1.677 \text{ kN}$ (EC5 §6.1.7)

Ορθογωνική διατομή, $b_{ef} = 0.67 \times 120 = 80 \text{ mm}$, $h = 150 \text{ mm}$, $A = 12 \ 000 \text{ mm}^2$
 Τροπ. συντ. $K_{mod} = 0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M = 1.30$ (Πιν. 2.3)
 $f_{vk} = 2.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{vd} = K_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_M = 0.70 \times 2.50 / 1.30 = 1.35 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Εξ.2.14)
 $F_v = 1.677 \text{ kN}$, $\tau_{v0d} = 1.50 F_{v0d} / A_{netto} = 1000 \times 1.50 \times 1.677 / 12000 = 0.21 \text{ N/mm}^2 < 1.35 \text{ N/mm}^2 = f_{v0d}$ (Εξ.6.13)
 Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης με αξονικό εφελκυσμό, $F_{t0d} = 2.833 \text{ kN}$, $M_{yd} = 0.715 \text{ kNm}$, $M_{zd} = 0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.2.3)

Ορθογωνική διατομή, $b = 120 \text{ mm}$, $h = 150 \text{ mm}$, $A = 1.800E+004 \text{ mm}^2$, $W_y = 4.500E+005 \text{ mm}^3$, $W_z = 3.600E+005 \text{ mm}^3$
 Τροπ. συντ. $K_{mod} = 0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M = 1.30$ (Πιν. 2.3)
 $f_{t0k} = 14.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{t0d} = K_{mod} \cdot f_{t0k} / \gamma_M = 0.70 \times 14.00 / 1.30 = 7.54 \text{ N/mm}^2$
 $f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$
 $f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m = 0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{t0d} = F_{t0d} / A_{netto} = 1000 \times 2.833 / 18000 = 0.16 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my,netto} = 1E+06 \times 0.715 / 4.500E+005 = 1.59 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz,netto} = 1E+06 \times 0.000 / 3.600E+005 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{t0d}/f_{t0d} + \sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.021 + 0.123 + 0.000 = 0.14 < 1$ (EC5 Εξ.6.17)
 $\sigma_{t0d}/f_{t0d} + K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.021 + 0.086 + 0.000 = 0.11 < 1$ (EC5 Εξ.6.18)
 Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 5, $L = 1.000 \text{ m}$, $E = 120 \text{ mm}$, $H = 150 \text{ mm}$, Αντοχή σε λυγισμό

Έλεγχος κάμψης δοκών με κύρτωση, $M_{yd} = 1.095 \text{ kNm}$, $M_{zd} = 0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.3.3)

Ορθογωνική διατομή, $b = 120 \text{ mm}$, $h = 150 \text{ mm}$, $A = 1.800E+004 \text{ mm}^2$, $W_y = 4.500E+005 \text{ mm}^3$, $W_z = 3.600E+005 \text{ mm}^3$
 Τροπ. συντ. $K_{mod} = 0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M = 1.30$ (Πιν. 2.3)
 $f_{c0k} = 21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d} = K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.70 \times 21.00 / 1.30 = 11.31 \text{ N/mm}^2$
 $f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$
 $f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m = 0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my,netto} = 1E+06 \times 1.095 / 4.500E+005 = 2.43 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz,netto} = 1E+06 \times 0.000 / 3.600E+005 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

Μήκη λυγισμού S_k

$S_{ky} = 1.00 \times 1.00 = 1.00 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$
 $S_{kz} = 1.00 \times 1.00 = 1.00 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$

Λυγηρότητες

$i_y = \sqrt{(I_y/A)} = 0.289 \times 150 = 43 \text{ mm}$, $\lambda_y = 1000 / 43 = 23.26$
 $i_z = \sqrt{(I_z/A)} = 0.289 \times 120 = 35 \text{ mm}$, $\lambda_z = 1000 / 35 = 28.57$

$\sigma_{m,crit} = 0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot L_{ef}) = 0.78 \times 120^2 \times 7400 / (150 \times 1000) = 554.11 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Εξ.6.32)
 $\sigma_{m,crit} = 0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot L_{ef}) = 0.78 \times 150^2 \times 7400 / (120 \times 1000) = 1082.25 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Εξ.6.32)

Κρίσιμες τάσεις

$\sigma_{m,crit,y} = 554.11 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,my} = \sqrt{(f_{myk}/\sigma_{m,crit,y})} = 0.21$ (EC5 Εξ.6.30)
 $\sigma_{m,crit,z} = 1082.25 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,mz} = \sqrt{(f_{mzk}/\sigma_{m,crit,z})} = 0.15$ (EC5 Εξ.6.30)

$\lambda_{rel,my} = 0.21$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), $K_{crit,y} = 1.00$ (EC5 Εξ.6.34)
 $\lambda_{rel,mz} = 0.15$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), $K_{crit,z} = 1.00$ (EC5 Εξ.6.34)

$\sigma_{myd}/(K_{crity} \cdot f_{myd}) + K_m \cdot \sigma_{mzd}/(K_{critz} \cdot f_{mzd}) = 0.188 + 0.000 = 0.19 < 1$ (EC5 Εξ.6.33)
 $K_m \cdot \sigma_{myd}/(K_{crity} \cdot f_{myd}) + \sigma_{mzd}/(K_{critz} \cdot f_{mzd}) = 0.132 + 0.000 = 0.13 < 1$ (EC5 Εξ.6.33)
 Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 7, [Ανοιγμα], L= 2.400m, B= 120mm, H= 150mm

Med = 3.62 kNm, Ved = 0.00 kN, Ned = -1.74 kN (x=1.20m)

Έλεγχος κάμψης, Myd=3.619 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.1.6)

Ορθογωνική διατομή, b=120mm, h=150mm, A=1.800E+004mm², Wy=4.500E+005mm³, Wz=3.600E+005mm³
 Τροπ. συντ. Kmod=0.70 (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού γM=1.30 (Πιν. 2.3)

$f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$
 $f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m = 0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my, netto} = 1E+06 \times 3.619 / 4.500E+005 = 8.04 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz, netto} = 1E+06 \times 0.000 / 3.600E+005 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.622 + 0.000 = 0.62 < 1$ (EC5 Εξ.6.11)
 $K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.436 + 0.000 = 0.44 < 1$ (EC5 Εξ.6.12)
 Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης με αξονική θλίψη, Fc0d=-1.740kN, Myd=3.619kNm, Mzd=0.000kNm (EC5 §6.2.4)

Ορθογωνική διατομή, b=120mm, h=150mm, A=1.800E+004mm², Wy=4.500E+005mm³, Wz=3.600E+005mm³
 Τροπ. συντ. Kmod=0.70 (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού γM=1.30 (Πιν. 2.3)

$f_{c0k} = 21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d} = K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.70 \times 21.00 / 1.30 = 11.31 \text{ N/mm}^2$
 $f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$
 $f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m = 0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 1.740 / 18000 = 0.10 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my, netto} = 1E+06 \times 3.619 / 4.500E+005 = 8.04 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz, netto} = 1E+06 \times 0.000 / 3.600E+005 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$(\sigma_{c0d} / f_{c0d})^2 + \sigma_{myd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.000 + 0.622 + 0.000 = 0.62 < 1$ (EC5 Εξ.6.19)
 $(\sigma_{c0d} / f_{c0d})^2 + K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.000 + 0.436 + 0.000 = 0.44 < 1$ (EC5 Εξ.6.20)
 Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 7, [Αριστερό άκρο], L= 2.400m, B= 120mm, H= 150mm

MedA=1.22kNm (x=t/2=0.06m), VedA=4.22kN (x=t/2=0.06m), VedAmax=4.44kN, NedA=-1.74kN

Έλεγχος κάμψης, Myd=1.216 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.1.6)

Ορθογωνική διατομή, b=120mm, h=150mm, A=1.800E+004mm², Wy=4.500E+005mm³, Wz=3.600E+005mm³
 Τροπ. συντ. Kmod=0.70 (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού γM=1.30 (Πιν. 2.3)

$f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$
 $f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m = 0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my, netto} = 1E+06 \times 1.216 / 4.500E+005 = 2.70 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz, netto} = 1E+06 \times 0.000 / 3.600E+005 = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.209 + 0.000 = 0.21 < 1$ (EC5 Εξ.6.11)
 $K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.146 + 0.000 = 0.15 < 1$ (EC5 Εξ.6.12)
 Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος διάτμησης, $F_v=4.217 \text{ kN}$ (EC5 §6.1.7)

Ορθογωνική διατομή, $b_{ef}=0.67 \times 120=80 \text{ mm}$, $h=150 \text{ mm}$, $A=12\,000 \text{ mm}^2$

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{vk}=2.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{vd}=K_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_M = 0.70 \times 2.50 / 1.30 = 1.35 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Εξ.2.14)

$F_v=4.217 \text{ kN}$, $\tau_{v0d}=1.50 F_v / (A_{netto} \cdot h) = 1000 \times 1.50 \times 4.217 / (12000 \times 150) = 0.53 \text{ N/mm}^2 < 1.35 \text{ N/mm}^2 = f_{v0d}$ (Εξ.6.13)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης με αξονική θλίψη, $F_{c0d}=-1.740 \text{ kN}$, $M_{yd}=1.216 \text{ kNm}$, $M_{zd}=0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.2.4)

Ορθογωνική διατομή, $b=120 \text{ mm}$, $h=150 \text{ mm}$, $A=1.800 \text{ E}+004 \text{ mm}^2$, $W_y=4.500 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$, $W_z=3.600 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{c0k}=21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.70 \times 21.00 / 1.30 = 11.31 \text{ N/mm}^2$

$f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$

$f_{mk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{c0d}=F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 1.740 / 18000 = 0.10 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd}=M_{yd} / W_y, netto = 1 \text{ E}+06 \times 1.216 / (4.500 \text{ E}+005) = 2.70 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd}=M_{zd} / W_z, netto = 1 \text{ E}+06 \times 0.000 / (3.600 \text{ E}+005) = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$(\sigma_{c0d} / f_{c0d})^2 + \sigma_{myd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.000 + 0.209 + 0.000 = 0.21 < 1$ (EC5 Εξ.6.19)

$(\sigma_{c0d} / f_{c0d})^2 + K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.000 + 0.146 + 0.000 = 0.15 < 1$ (EC5 Εξ.6.20)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 7, [Δεξιό άκρο], $L=2.400 \text{ m}$, $B=120 \text{ mm}$, $H=150 \text{ mm}$

$M_{edB}=1.22 \text{ kNm}$ ($x=t/2=0.06 \text{ m}$), $V_{edB}=4.22 \text{ kN}$ ($x=t/2=0.06 \text{ m}$), $V_{edBmax}=4.44 \text{ kN}$, $N_{edB}=-1.74 \text{ kN}$

Έλεγχος κάμψης, $M_{yd}=1.216 \text{ kNm}$, $M_{zd}=0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.1.6)

Ορθογωνική διατομή, $b=120 \text{ mm}$, $h=150 \text{ mm}$, $A=1.800 \text{ E}+004 \text{ mm}^2$, $W_y=4.500 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$, $W_z=3.600 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$

$f_{mk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{myd}=M_{yd} / W_y, netto = 1 \text{ E}+06 \times 1.216 / (4.500 \text{ E}+005) = 2.70 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd}=M_{zd} / W_z, netto = 1 \text{ E}+06 \times 0.000 / (3.600 \text{ E}+005) = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.209 + 0.000 = 0.21 < 1$ (EC5 Εξ.6.11)

$K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.146 + 0.000 = 0.15 < 1$ (EC5 Εξ.6.12)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος διάτμησης, $F_v=4.217 \text{ kN}$ (EC5 §6.1.7)

Ορθογωνική διατομή, $b_{ef}=0.67 \times 120=80 \text{ mm}$, $h=150 \text{ mm}$, $A=12\,000 \text{ mm}^2$

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{vk}=2.50 \text{ N/mm}^2$, $f_{vd}=K_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_M = 0.70 \times 2.50 / 1.30 = 1.35 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Εξ.2.14)

$F_v=4.217 \text{ kN}$, $\tau_{v0d}=1.50 F_v / (A_{netto} \cdot h) = 1000 \times 1.50 \times 4.217 / (12000 \times 150) = 0.53 \text{ N/mm}^2 < 1.35 \text{ N/mm}^2 = f_{v0d}$ (Εξ.6.13)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης με αξονική θλίψη, $F_{c0d}=-1.740 \text{ kN}$, $M_{yd}=1.216 \text{ kNm}$, $M_{zd}=0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.2.4)

Ορθογωνική διατομή, $b=120 \text{ mm}$, $h=150 \text{ mm}$, $A=1.800 \text{ E}+004 \text{ mm}^2$, $W_y=4.500 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$, $W_z=3.600 \text{ E}+005 \text{ mm}^3$

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{c0k}=21.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.70 \times 21.00 / 1.30 = 11.31 \text{ N/mm}^2$

$f_{myk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$

$f_{mk}=24.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{c0d}=F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 1.740 / 18000 = 0.10 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd}=M_{yd} / W_y, netto = 1 \text{ E}+06 \times 1.216 / (4.500 \text{ E}+005) = 2.70 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd}=M_{zd} / W_z, netto = 1 \text{ E}+06 \times 0.000 / (3.600 \text{ E}+005) = 0.00 \text{ N/mm}^2$

$$(\sigma_{0d}/f_{c0d})^2 + \sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.000 + 0.209 + 0.000 = 0.21 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.19})$$

$$(\sigma_{0d}/f_{c0d})^2 + K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.000 + 0.146 + 0.000 = 0.15 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.20})$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 7, L= 2.400m, B= 120mm, H= 150mm, Αντοχή σε λυγισμό

Έλεγχος κάμψης δοκών με κύρτωση, Myd=3.619 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.3.3)

Ορθογωνική διατομή, b=120mm, h=150mm, A=1.800E+004mm², Wy=4.500E+005mm³, Wz=3.600E+005mm³

Τροπ. συντ. Kmod=0.70 (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού γM=1.30 (Πιν. 2.3)

$$f_{c0k} = 21.00 \text{ N/mm}^2, \quad f_{c0d} = K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.70 \times 21.00 / 1.30 = 11.31 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2, \quad f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2, \quad f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$$

Ορθογωνική διατομή άρα K_m=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

$$\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my, netto} = 1\text{E}+06 \times 3.619 / 4.500\text{E}+005 = 8.04 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz, netto} = 1\text{E}+06 \times 0.000 / 3.600\text{E}+005 = 0.00 \text{ N/mm}^2$$

Μήκη λυγισμού S_k

$$S_{ky} = 1.00 \times 2.40 = 2.40 \text{ m} = 2400 \text{ mm}$$

$$S_{kz} = 0.50 \times 2.40 = 1.20 \text{ m} = 1200 \text{ mm}$$

Λυγηρότητες

$$i_y = \sqrt{(I_y / A)} = 0.289 \times 150 = 43 \text{ mm}, \quad \lambda_y = 2400 / 43 = 55.81$$

$$i_z = \sqrt{(I_z / A)} = 0.289 \times 120 = 35 \text{ mm}, \quad \lambda_z = 1200 / 35 = 34.29$$

$$\sigma_{m, crit} = 0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot L_{ef}) = 0.78 \times 120^2 \times 7400 / (150 \times 2160) = 256.53 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{EC5 Εξ.6.32})$$

$$\sigma_{m, crit} = 0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot L_{ef}) = 0.78 \times 150^2 \times 7400 / (120 \times 1080) = 1002.08 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{EC5 Εξ.6.32})$$

Κρίσιμες τάσεις

$$\sigma_{m, crity} = 256.53 \text{ N/mm}^2, \quad \lambda_{rel, my} = \sqrt{(f_{myk} / \sigma_{m, crity})} = 0.31 \quad (\text{EC5 Εξ.6.30})$$

$$\sigma_{m, critz} = 1002.08 \text{ N/mm}^2, \quad \lambda_{rel, mz} = \sqrt{(f_{mzk} / \sigma_{m, critz})} = 0.15 \quad (\text{EC5 Εξ.6.30})$$

$$\lambda_{rel, my} = 0.31, \quad (\lambda_{rel} \leq 0.75), \quad K_{crity} = 1.00 \quad (\text{EC5 Εξ.6.34})$$

$$\lambda_{rel, mz} = 0.15, \quad (\lambda_{rel} \leq 0.75), \quad K_{critz} = 1.00 \quad (\text{EC5 Εξ.6.34})$$

$$\sigma_{myd} / (K_{crity} \cdot f_{myd}) + K_m \cdot \sigma_{mzd} / (K_{critz} \cdot f_{mzd}) = 0.622 + 0.000 = 0.62 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.33})$$

$$K_m \cdot \sigma_{myd} / (K_{crity} \cdot f_{myd}) + \sigma_{mzd} / (K_{critz} \cdot f_{mzd}) = 0.436 + 0.000 = 0.44 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.33})$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 8, [Λνοίγμα], L= 1.562m, B= 80mm, H= 80mm

$$M_{ed} = -0.28 \text{ kNm}, \quad V_{ed} = 0.60 \text{ kN}, \quad N_{ed} = -7.86 \text{ kN} \quad (x=0.47\text{m})$$

Έλεγχος θλίψης παράλληλα προς τις ίνες, F_{c0d}=-7.861 kN (EC5 §6.1.4)

Ορθογωνική διατομή, b=80 mm, h=80 mm, A= 6 400 mm²

Τροπ. συντ. Kmod=0.70 (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού γM=1.30 (Πιν. 2.3)

$$f_{c0k} = 21.00 \text{ N/mm}^2, \quad f_{c0d} = K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.70 \times 21.00 / 1.30 = 11.31 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{EC5 Εξ.2.14})$$

$$F_{c0d} = -7.861 \text{ kN}, \quad \sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 7.861 / 6400 = 1.23 \text{ N/mm}^2 < 11.31 \text{ N/mm}^2 = f_{c0d} \quad (\text{Εξ.6.2})$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης, Myd=0.277 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.1.6)

Ορθογωνική διατομή, b=80mm, h=80mm, A=6.400E+003mm², Wy=8.533E+004mm³, Wz=8.533E+004mm³

Τροπ. συντ. Kmod=0.70 (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού γM=1.30 (Πιν. 2.3)

$$f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2, \quad f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2, \quad f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$$

Ορθογωνική διατομή άρα K_m=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

$$\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my, netto} = 1\text{E}+06 \times 0.277 / 8.533\text{E}+004 = 3.25 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz, netto} = 1\text{E}+06 \times 0.000 / 8.533\text{E}+004 = 0.00 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.251 + 0.000 = 0.25 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.11})$$

$$K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.176 + 0.000 = 0.18 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.12})$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος διάτμησης, $F_v = 0.599 \text{ kN}$ (EC5 §6.1.7)

Ορθογωνική διατομή, $b_{ef} = 0.67 \times 80 = 54 \text{ mm}$, $h = 80 \text{ mm}$, $A = 4 \ 320 \text{ mm}^2$

Τροπ. συντ. $K_{mod} = 0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M = 1.30$ (Πιν. 2.3)

$$f_{vk} = 2.50 \text{ N/mm}^2, \quad f_{vd} = K_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_M = 0.70 \times 2.50 / 1.30 = 1.35 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{EC5 Εξ.2.14})$$

$$F_v = 0.599 \text{ kN}, \quad \tau_{0d} = 1.50 F_v / (0d / A_{netto}) = 1000 \times 1.50 \times 0.599 / 4320 = 0.21 \text{ N/mm}^2 < 1.35 \text{ N/mm}^2 = f_{v0d} \quad (\text{Εξ.6.13})$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης με αξονική θλίψη, $F_{c0d} = -7.861 \text{ kN}$, $M_{yd} = 0.277 \text{ kNm}$, $M_{zd} = 0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.2.4)

Ορθογωνική διατομή, $b = 80 \text{ mm}$, $h = 80 \text{ mm}$, $A = 6.400 \text{ E} + 003 \text{ mm}^2$, $W_y = 8.533 \text{ E} + 004 \text{ mm}^3$, $W_z = 8.533 \text{ E} + 004 \text{ mm}^3$

Τροπ. συντ. $K_{mod} = 0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M = 1.30$ (Πιν. 2.3)

$$f_{c0k} = 21.00 \text{ N/mm}^2, \quad f_{c0d} = K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.70 \times 21.00 / 1.30 = 11.31 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2, \quad f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2, \quad f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m = 0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$$\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 7.861 / 6400 = 1.23 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my,netto} = 1 \text{ E} + 06 \times 0.277 / 8.533 \text{ E} + 004 = 3.25 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz,netto} = 1 \text{ E} + 06 \times 0.000 / 8.533 \text{ E} + 004 = 0.00 \text{ N/mm}^2$$

$$(\sigma_{c0d} / f_{c0d})^2 + \sigma_{myd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.012 + 0.251 + 0.000 = 0.26 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.19})$$

$$(\sigma_{c0d} / f_{c0d})^2 + K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.012 + 0.176 + 0.000 = 0.19 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.20})$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 8, (Αριστερό άκρο), $L = 1.562 \text{ m}$, $B = 80 \text{ mm}$, $H = 80 \text{ mm}$

$$M_{edA} = -0.51 \text{ kNm} \quad (x = t/2 = 0.09 \text{ m}), \quad V_{edA} = 0.62 \text{ kN} \quad (x = t/2 = 0.09 \text{ m}), \quad V_{edA,max} = 0.62 \text{ kN}, \quad N_{edA} = -7.89 \text{ kN}$$

Έλεγχος θλίψης παράλληλα προς τις ίνες, $F_{c0d} = -7.889 \text{ kN}$ (EC5 §6.1.4)

Ορθογωνική διατομή, $b = 80 \text{ mm}$, $h = 80 \text{ mm}$, $A = 6 \ 400 \text{ mm}^2$

Τροπ. συντ. $K_{mod} = 0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M = 1.30$ (Πιν. 2.3)

$$f_{c0k} = 21.00 \text{ N/mm}^2, \quad f_{c0d} = K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.70 \times 21.00 / 1.30 = 11.31 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{EC5 Εξ.2.14})$$

$$F_{c0d} = -7.889 \text{ kN}, \quad \sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 7.889 / 6400 = 1.23 \text{ N/mm}^2 < 11.31 \text{ N/mm}^2 = f_{c0d} \quad (\text{Εξ.6.2})$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης, $M_{yd} = 0.505 \text{ kNm}$, $M_{zd} = 0.000 \text{ kNm}$ (EC5 §6.1.6)

Ορθογωνική διατομή, $b = 80 \text{ mm}$, $h = 80 \text{ mm}$, $A = 6.400 \text{ E} + 003 \text{ mm}^2$, $W_y = 8.533 \text{ E} + 004 \text{ mm}^3$, $W_z = 8.533 \text{ E} + 004 \text{ mm}^3$

Τροπ. συντ. $K_{mod} = 0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M = 1.30$ (Πιν. 2.3)

$$f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2, \quad f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2, \quad f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m = 0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$$\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my,netto} = 1 \text{ E} + 06 \times 0.505 / 8.533 \text{ E} + 004 = 5.92 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz,netto} = 1 \text{ E} + 06 \times 0.000 / 8.533 \text{ E} + 004 = 0.00 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{myd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.458 + 0.000 = 0.46 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.11})$$

$$K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.321 + 0.000 = 0.32 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.12})$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος διάτμησης, $F_v = 0.618 \text{ kN}$ (EC5 §6.1.7)

Ορθογωνική διατομή, $b_{ef} = 0.67 \times 80 = 54 \text{ mm}$, $h = 80 \text{ mm}$, $A = 4 \ 320 \text{ mm}^2$

Τροπ. συντ. $K_{mod} = 0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M = 1.30$ (Πιν. 2.3)

$$f_{vk} = 2.50 \text{ N/mm}^2, \quad f_{vd} = K_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_M = 0.70 \times 2.50 / 1.30 = 1.35 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{EC5 Εξ.2.14})$$

$$F_v = 0.618 \text{ kN}, \quad \tau_{0d} = 1.50 F_v / (0d / A_{netto}) = 1000 \times 1.50 \times 0.618 / 4320 = 0.21 \text{ N/mm}^2 < 1.35 \text{ N/mm}^2 = f_{v0d} \quad (\text{Εξ.6.13})$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης με αξονική θλίψη, $F_{c0d}=-7.889\text{kN}$, $M_{yd}=0.505\text{kNm}$, $M_{zd}=0.000\text{kNm}$ (EC5 §6.2.4)

Ορθογωνική διατομή, $b=80\text{mm}$, $h=80\text{mm}$, $A=6.400\text{E}+003\text{mm}^2$, $W_y=8.533\text{E}+004\text{mm}^3$, $W_z=8.533\text{E}+004\text{mm}^3$

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{c0k}=21.00\text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod}\cdot f_{c0k}/\gamma_M=0.70\times 21.00/1.30=11.31\text{N/mm}^2$

$f_{myk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod}\cdot f_{myk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

$f_{mzk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod}\cdot f_{mzk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{c0d}=F_{c0d}/A_{netto}=1000\times 7.889/6400=1.23\text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06\times 0.505/8.533\text{E}+004=5.92\text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06\times 0.000/8.533\text{E}+004=0.00\text{ N/mm}^2$

$(\sigma_{c0d}/f_{c0d})^2+\sigma_{myd}/f_{myd}+K_m\cdot\sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.012+0.458+0.000=0.47 < 1$ (EC5 Εξ.6.19)

$(\sigma_{c0d}/f_{c0d})^2+K_m\cdot\sigma_{myd}/f_{myd}+\sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.012+0.321+0.000=0.33 < 1$ (EC5 Εξ.6.20)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 8, [Δεξιό άκρο], $L=1.562\text{m}$, $B=80\text{mm}$, $H=80\text{mm}$

$MedB=0.29\text{kNm}$ ($x=t/2=0.10\text{m}$), $VedB=0.55\text{kN}$ ($x=t/2=0.10\text{m}$), $VedB_{max}=0.62\text{kN}$, $NedB=-7.80\text{kN}$

Έλεγχος θλίψης παράλληλα προς τις ίνες, $F_{c0d}=-7.795\text{ kN}$ (EC5 §6.1.4)

Ορθογωνική διατομή, $b=80\text{ mm}$, $h=80\text{ mm}$, $A=6\ 400\text{ mm}^2$

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{c0k}=21.00\text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod}\cdot f_{c0k}/\gamma_M=0.70\times 21.00/1.30=11.31\text{N/mm}^2$ (EC5 Εξ.2.14)

$F_{c0d}=-7.795\text{ kN}$, $\sigma_{c0d}=F_{c0d}/A_{netto}=1000\times 7.795/6400=1.22\text{N/mm}^2 < 11.31\text{N/mm}^2=f_{c0d}$ (Εξ.6.2)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης, $M_{yd}=0.295\text{ kNm}$, $M_{zd}=0.000\text{ kNm}$ (EC5 §6.1.6)

Ορθογωνική διατομή, $b=80\text{mm}$, $h=80\text{mm}$, $A=6.400\text{E}+003\text{mm}^2$, $W_y=8.533\text{E}+004\text{mm}^3$, $W_z=8.533\text{E}+004\text{mm}^3$

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{myk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod}\cdot f_{myk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

$f_{mzk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod}\cdot f_{mzk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06\times 0.295/8.533\text{E}+004=3.46\text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06\times 0.000/8.533\text{E}+004=0.00\text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd}/f_{myd}+K_m\cdot\sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.267+0.000=0.27 < 1$ (EC5 Εξ.6.11)

$K_m\cdot\sigma_{myd}/f_{myd}+\sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.187+0.000=0.19 < 1$ (EC5 Εξ.6.12)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος διάτμησης, $F_v=0.549\text{ kN}$ (EC5 §6.1.7)

Ορθογωνική διατομή, $b_{ef}=0.67\times 80=54\text{ mm}$, $h=80\text{ mm}$, $A=4\ 320\text{ mm}^2$

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{vk}=2.50\text{ N/mm}^2$, $f_{vd}=K_{mod}\cdot f_{vk}/\gamma_M=0.70\times 2.50/1.30=1.35\text{N/mm}^2$ (EC5 Εξ.2.14)

$F_v=0.549\text{ kN}$, $\tau_{v0d}=1.50F_{v0d}/A_{netto}=1000\times 1.50\times 0.549/4320=0.19\text{N/mm}^2 < 1.35\text{N/mm}^2=f_{v0d}$ (Εξ.6.13)

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Έλεγχος κάμψης με αξονική θλίψη, $F_{c0d}=-7.795\text{kN}$, $M_{yd}=0.295\text{kNm}$, $M_{zd}=0.000\text{kNm}$ (EC5 §6.2.4)

Ορθογωνική διατομή, $b=80\text{mm}$, $h=80\text{mm}$, $A=6.400\text{E}+003\text{mm}^2$, $W_y=8.533\text{E}+004\text{mm}^3$, $W_z=8.533\text{E}+004\text{mm}^3$

Τροπ. συντ. $K_{mod}=0.70$ (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού $\gamma_M=1.30$ (Πιν. 2.3)

$f_{c0k}=21.00\text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod}\cdot f_{c0k}/\gamma_M=0.70\times 21.00/1.30=11.31\text{N/mm}^2$

$f_{myk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod}\cdot f_{myk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

$f_{mzk}=24.00\text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod}\cdot f_{mzk}/\gamma_M=0.70\times 24.00/1.30=12.92\text{N/mm}^2$

Ορθογωνική διατομή άρα $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{c0d}=F_{c0d}/A_{netto}=1000\times 7.795/6400=1.22\text{ N/mm}^2$

$\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06\times 0.295/8.533\text{E}+004=3.46\text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06\times 0.000/8.533\text{E}+004=0.00\text{ N/mm}^2$

$$(\sigma_{0d}/f_{c0d})^2 + \sigma_{myd}/f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.012 + 0.267 + 0.000 = 0.28 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.19})$$

$$(\sigma_{0d}/f_{c0d})^2 + K_m \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.012 + 0.187 + 0.000 = 0.20 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.20})$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται

Υπολογισμοί ξύλινων στοιχείων, στοιχείο 8, L= 1.562m, B= 80mm, H= 80mm, Αντοχή σε λυγισμό

Έλεγχος λυγισμού με κάμψη, F_{c0d}=-7.889kN, M_{yd}=0.505kNm, M_{zd}=0.000kNm (EC5 §6.3.2)

Ορθογωνική διατομή, b=80mm, h=80mm, A=6.400E+003mm², W_y=8.533E+004mm³, W_z=8.533E+004mm³

Τροπ. συντ. K_{mod}=0.70 (Πιν. 3.1), Συντ. ασφ. υλικού γ_M=1.30 (Πιν. 2.3, E₀₀₅=7400N/mm²)

$$f_{c0k} = 21.00 \text{ N/mm}^2, \quad f_{c0d} = K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.70 \times 21.00 / 1.30 = 11.31 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{myk} = 24.00 \text{ N/mm}^2, \quad f_{myd} = K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{mzk} = 24.00 \text{ N/mm}^2, \quad f_{mzd} = K_{mod} \cdot f_{mzk} / \gamma_M = 0.70 \times 24.00 / 1.30 = 12.92 \text{ N/mm}^2$$

Ορθογωνική διατομή άρα K_m=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

$$\sigma_{0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 7.889 / 6400 = 1.23 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{myd} = M_{yd} / W_{my, netto} = 1 \text{E} + 06 \times 0.505 / 8.533 \text{E} + 004 = 5.92 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{mzd} = M_{zd} / W_{mz, netto} = 1 \text{E} + 06 \times 0.000 / 8.533 \text{E} + 004 = 0.00 \text{ N/mm}^2$$

Μήκη λυγισμού S_k

$$S_{ky} = 1.00 \times 1.56 = 1.56 \text{ m} = 1562 \text{ mm}$$

$$S_{kz} = 1.00 \times 1.56 = 1.56 \text{ m} = 1562 \text{ mm}$$

Λυγρότητες

$$i_y = \sqrt{(I_y / A)} = 0.289 \times 80 = 23 \text{ mm}, \quad \lambda_y = 1562 / 23 = 67.91$$

$$i_z = \sqrt{(I_z / A)} = 0.289 \times 80 = 23 \text{ mm}, \quad \lambda_z = 1562 / 23 = 67.91$$

Κρίσιμες τάσεις

$$\sigma_{c, crity} = \pi^2 E_{005} / \lambda_y^2 = 15.84 \text{ N/mm}^2, \quad \lambda_{rel, y} = \sqrt{(f_{c0k} / \sigma_{c, crity})} = 1.15 \quad (\text{EC5 Εξ.6.21})$$

$$\sigma_{c, critz} = \pi^2 E_{005} / \lambda_z^2 = 15.84 \text{ N/mm}^2, \quad \lambda_{rel, z} = \sqrt{(f_{c0k} / \sigma_{c, critz})} = 1.15 \quad (\text{EC5 Εξ.6.22})$$

β_c=0.20 (φυσικό ξύλο)

$$k_y = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel, y} - 0.3) + \lambda_{rel, y}^2] = 1.25, \quad K_{cy} = 1 / (k_y + \sqrt{(k_y^2 - \lambda_{rel, y}^2)}) = 0.578 \quad (\text{Eq.6.27 6.25})$$

$$k_z = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel, z} - 0.3) + \lambda_{rel, z}^2] = 1.25, \quad K_{cz} = 1 / (k_z + \sqrt{(k_z^2 - \lambda_{rel, z}^2)}) = 0.578 \quad (\text{Eq.6.28 6.26})$$

$$\sigma_{0d} / (K_{cy} \cdot f_{c0d}) + \sigma_{myd} / f_{myd} + K_m \cdot \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.189 + 0.458 + 0.000 = 0.65 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.23})$$

$$\sigma_{0d} / (K_{cz} \cdot f_{c0d}) + K_m \cdot \sigma_{myd} / f_{myd} + \sigma_{mzd} / f_{mzd} = 0.189 + 0.321 + 0.000 = 0.51 < 1 \quad (\text{EC5 Εξ.6.24})$$

Ο έλεγχος ικανοποιείται