

Επίλυση δύσκαμπτου πεδίου

Γενικά δεδομένα

bx(m)	by(m)	f _{yk} (Mpa)	f _{ck} (Mpa)	E _c (Mpa)	t(m)
2.37	0.25	500	30	31000	2

l _{cl} (m)	L _{cl} (m)	σ,επ,εδ(Mpa)	η _p	K _s (Mpa/m)	σ,επ,d(Mpa)
2.5	3.8	0.25	1.5	30	0.166666667

Εντατικά μεγέθη στύλου

N _g (kN)	806.8	M _{yg} (kNm)	219.88	M _{zg} (kNm)	4.31
N _q (kN)	154.85	M _{yq} (kNm)	38.68	M _{zq} (kNm)	0.3
N _e (kN)	41.37	M _{ye} (kNm)	532.37	M _{ze} (kNm)	3.25

Μεγέθη ελέγχου στην ΟΚΛ

N _{sd} ΟΚΛ(kN)	961.65
M _{ysd} ΟΚΛ(kN)	258.56
M _{zsd} ΟΚΛ(kN)	4.61

Μεγέθη ελέγχου στην ΟΚΑ με σεισμό

N _{sd} ΟΚΑ(kN)	894.625
M _{ysd} ΟΚΑ(kN)	763.854
M _{zsd} ΟΚΑ(kN)	7.65

Μεγέθη ελέγχου στην ΟΚΑ χωρίς σεισμό

N _{sd} ΟΚΑ(kN)	1321.455
M _{ysd} ΟΚΑ(kN)	354.858
M _{zsd} ΟΚΑ(kN)	6.2685

Τελικά μεγέθη ελέγχου στην ΟΚΑ

N _{sd} ΟΚΑ(kN)	1321.46
M _{ysd} ΟΚΑ(kN)	763.854
M _{zsd} ΟΚΑ(kN)	7.65

Αρχική προδιαστασιολόγηση πεδύλου

	$\max N/\sigma, \epsilon\pi, d$
$L_x * L_y \geq$	7.92873

$L_x(m)$	$L_y(m)$	$A_{\theta\epsilon\mu}(m^2)$	$\alpha x(m)$	$\alpha y(m)$	$h(m)$	$u(m)$
4.97	2.05	10.1885	1.3	0.9	0.7	0.4

	$P/(L_x * L_y)$
Έλεγχος $P/(L_x * L_y) \leq \sigma, \epsilon\pi, \epsilon\delta$	129.7006429
OK	

Έλεγχος αντοχής εδάφους με τη μέθοδο των επιτρεπόμενων τάσεων

$L_x(m)$	$L_y(m)$	$t(m)$	$\gamma, \epsilon\delta(kN/m^3)$	$\gamma, \sigma\kappa(kN/m^3)$
4.97	2.05	2	15	25
$P, \chi\omega\mu(kN)$	$P, \sigma\kappa(kN)$			
244.524	101.885			
$P, tot(kN)$				
1667.864				

		ΣΝ/Α(kN/m2)
Έλεγχος ΣΝ/Α<σ,επ,d		163.7006429
OK		
Συνίσταται	α<2h	OK
	υ>h/3	OK

Δεδομένα συνδετήριων δοκών

Συνδετήρια δοκός 1(x'-x)			Συνδετήρια δοκός 2(x'-x)		
$b(m)$	$h(m)$	$L(m)$	$b(m)$	$h(m)$	$L(m)$
0.25	0.6	9.35	0	0	0

Συνδετήρια δοκός 1(y'-y)			Συνδετήρια δοκός 2(y'-y)		
$b(m)$	$h(m)$	$L(m)$	$b(m)$	$h(m)$	$L(m)$
0.25	0.6	3.4	0.25	0.6	4.8

ΣΝ,ΟΚΛ(kN)	1308.059
ΣΝ,ΟΚΑ(kN)	1667.864

Κατασκευαστικές εκκεντρότητες				
exx(m)	Mkx,ΟΚΛ(kNm)	Mkx,ΟΚΑ(kNm)	ΣΜxΟΚΛ(kNm)	ΣΜxΟΚΑ(kNm)
0	0	0	258.56	763.854

eyy(m)	Mky,ΟΚΛ(kNm)	Mky,ΟΚΑ(kNm)	ΣΜyΟΚΛ(kNm)	ΣΜyΟΚΑ(kNm)
0	0	0	4.61	7.65

Κατανομή ροπών στα επιμέρους δομικά στοιχεία κατά x'x			
Συνδετήριες δοκοί			
I1x(m4)	I2x(m4)	K1x(kNm)	K2x(kNm)
0.0045	0	59679.14439	0
Υποστύλωμα			
Iυπ(m4)	Kυπ(kNm)		
0.277334438	9049860.592		
Έδαφος			
Κεδ(kNm)			
629162.7991			

ΣΚ,κόμβου(kNm)	λ
9738702.536	0.003080492

Εντατικά μεγέθη πεδίου	
M,ΟΚΛ(kNm)	0.796492138
M,ΟΚΑ(kNm)	2.353046509

Στατικές εκκεντρότητες		Έλεγχος ανατροπής	
exΟΚΛ(m)	0.000608911	exΟΚΛ<Lx/6	OK
exΟΚΑ(m)	0.001410814	exΟΚΑ<Lx/6	OK

Υπολογισμός τάσεων				
ΟΚΛ	σ1x(kpa)	128.514201	σ0x(kpa)	128.3858272
	σ2x(kpa)	128.2574534		
ΟΚΑ	σ1x(kpa)	164.1842122	σ0x(kpa)	163.7006429
	σ2x(kpa)	163.2170736		

Έλεγχος θραύσης εδάφους για ΟΚΛ	
Έλεγχος σ0x<σ,επ,d	Έλεγχος max(σ1x,σ2x)<1.3*σ,επ,d
OK	OK
Έλεγχος θραύσης εδάφους για ΟΚΑ	
Έλεγχος σ0x<σ,επ,d	Έλεγχος max(σ1x,σ2x)<1.3*σ,επ,d
OK	OK

Κατανομή ροπών στα επιμέρους δομικά στοιχεία κατά γ'γ				
Συνδετήριες δοκοί				
I1γ(m4)	I2γ(m4)	K1γ(kNm)	K2γ(kNm)	
0.0045	0.0045	164117.6471	116250	
Υποσύλωμα				
Iυπ(m4)	Kυπ(kNm)			
0.003085938	100699.0132			
Έδαφος				
Κεδ(kNm)				
107042.9281				

ΣΚ,κόμβου(kNm)	λ
488109.5883	0.061461608

Εντατικά μεγέθη πεδίου	
M,ΟΚΛ(kNm)	0.283338011
M,ΟΚΑ(kNm)	0.470181298

Στατικές εκκεντρότητες		Έλεγχος ανατροπής	
eyOKΛ(m)	0.00021661	eyOKΛ<Ly/6	OK
eyOKΑ(m)	0.000281906	eyOKΑ<Ly/6	OK

Υπολογισμός τάσεων				
OKΛ	σ1γ(kpa)	128.4965411	σ0γ(kpa)	128.3858272
	σ2γ(kpa)	128.2751132		
OKΑ	σ1γ(kpa)	128.5695498	σ0γ(kpa)	128.4223315
	σ2γ(kpa)	128.2751132		

Έλεγχος θραύσης εδάφους για OKΛ	
Έλεγχος $\sigma_0 < \sigma_{ep,d}$	Έλεγχος $\max(\sigma_1, \sigma_2) < 1.3 \cdot \sigma_{ep,d}$
OK	OK
Έλεγχος θραύσης εδάφους για OKΑ	
Έλεγχος $\sigma_0 < \sigma_{ep,d}$	Έλεγχος $\max(\sigma_1, \sigma_2) < 1.3 \cdot \sigma_{ep,d}$
OK	OK

Σχεδιασμός σε ΟΚΑ(κάμψη)

ekx(m)	eky(m)
0	0
Mkx(g)(kNm)	Mky(g)(kNm)
0	0
Mkx(q)(kNm)	Mky(q)(kNm)
0	0
Mkx(E)(kNm)	Mky(E)(kNm)
0	0
ΣΜχ,πεδ(g)(kNm)	ΣΜγ,πεδ(g)(kNm)
0.677338688	0.013276923
ΣΜχ,πεδ(q)(kNm)	ΣΜγ,πεδ(q)(kNm)
0.119153449	0.000924148
ΣΜχ,πεδ(E)(kNm)	ΣΜγ,πεδ(E)(kNm)
1.639961786	0.010011601

ex(g)(m)	0.000839537
ex(q)(m)	0.000769477
ex(E)(m)	0.039641329
ey(g)(m)	1.64563E-05
ey(q)(m)	5.96802E-06
ey(E)(m)	0.000242001

Τάσεις εδάφους και ροπές σχεδιασμού κατά x'-x

			Διαφορά τάσης από την min	Τάση στην παρειά
g	σ1xg(kN/m2)	79.26757744	Δσxg(kN/m2)	σβx(kN/m2)
	σ2xg(kN/m2)	79.10706064		
q	σ1xq(kN/m2)	15.21262671	Δσxq(kN/m2)	σβx(kN/m2)
	σ2xq(kN/m2)	15.18438954		
E	σ1xE(kN/m2)	4.254780698	ΔσxE(kN/m2)	σβx(kN/m2)
	σ2xE(kN/m2)	3.866139948		

Τάσεις εδάφους και ροπές σχεδιασμού κατά γ'-γ						
			Διαφορά τάσης από την min		Τάση στην παρειά	
g	σ1yg(kN/m2)	79.19113307	Δσyg(kN/m2)	0.00427916	σβγ(kN/m2)	79.18778416
	σ2yg(kN/m2)	79.183505				
q	σ1yq(kN/m2)	15.1987736	Δσyq(kN/m2)	0.000297853	σβγ(kN/m2)	15.1985405
	σ2yq(kN/m2)	15.19824264				
E	σ1yE(kN/m2)	4.063336335	ΔσyE(kN/m2)	0.003226745	σβγ(kN/m2)	4.060811056
	σ2yE(kN/m2)	4.057584311				

Τελικές ροπές				
g	Mxg(kNm)	137.2870174	Myg(kNm)	159.3976253
q	Mxq(kNm)	26.34780783	Myq(kNm)	30.59269504
E	MxE(kNm)	7.311645687	MyE(kNm)	8.177192206

Ροπές σχεδιασμού	
MxsdOKA(kNm)	224.8591853
MxsdOKA_E(kNm)	152.5030055
MysdOKA(kNm)	261.0758366
MysdOKA_E(kNm)	176.752626

Απαιτούμενος οπλισμός				
c(m)	As1x(m2)	As1x(cm2/m)	As1y(m2)	As1y(cm2/m)
0.05	0.994569473	4.851558406	1.154758508	2.323457763

Ελάχιστος οπλισμός	
Φ12/150	7,54cm2/m

Τελικός οπλισμός	
Φ12/150	7,54cm2/m

Σχεδιασμός σε ΟΚΑ(διάτμηση/διάτρηση)

$\psi x(m)$	$ax(m)$	$bx(m)$	$A_{effx}(m^2)$	$x,x(m)$	ξx
0.225	0.7	0.625	1.0759375	0.975	0.75

$V_{xg,d/2}(kN)$	158.4046004
$V_{xq,d/2}(kN)$	30.40070161
$V_{xE,d/2}(kN)$	8.428048171
$V_{xsdOKA}(kN)$	259.4472629
$V_{xsdOKA_E}(kN)$	175.952859
$maxV_{xsd}(kN)$	259.4472629

$\psi y(m)$	$ay(m)$	$by(m)$	$A_{effy}(m^2)$	$y,y(m)$	ξy
0.469444444	3.308888889	0.591666667	2.509280093	0.575	0.638888889

$V_{yg,d/2}(kN)$	226.3054033
$V_{yq,d/2}(kN)$	43.43408246
$V_{yE,d/2}(kN)$	11.6096941
$V_{ysdOKA}(kN)$	370.6634182
$V_{ysdOKA_E}(kN)$	250.9453222
$maxV_{ysd}(kN)$	370.6634182

$As1x(cm^2)$	$As1y(cm^2)$	ρ_{lx}	ρ_{ly}	k	k_1	$\sigma_{cp}(Mpa)$	Cr_{dc}	$v_{min}(Mpa)$
7.54	7.54	0.001426973	0.003327958	1.554700196	0.15	0	0.12	0.371619634

Τελικές αντοχές					
$V_{rdcxmin}(kN)$	$V_{rdcym}(kN)$	$V_{rdcx}(kN)$	$V_{rdcy}(kN)$	$V_{rdcx}(kN)$	$V_{rdcy}(kN)$
399.8395004	932.4977507	325.9321951	1008.037582	399.8395004	1008.037582

Δεν απαιτείται οπλισμός διάτμησης

Όσον αφορά τη διάτρηση τόσο για 30 όσο και για 45 μοίρες η κρίσιμη περίμετρος είναι εκτός πεδίου η εντός αλλά πολύ κοντά στο άκρο του προβόλου.
Συνεπώς ο έλεγχος σε διάτρηση δεν είναι κρίσιμος αφού κανένα από τα πέλδια δεν είναι αρκετά επιμήκες ώστε να υπάρχει πιθανότητα απαίτησης οπλισμού διάτρησης.