

# ΤΟΙΧΟΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ ver.2

Πρόκειται για ένα υπολογιστικό φύλλο που εφαρμόζει την διαδικασία υπολογισμού τοίχου αντιστήριξης με δυνατότητα μετακίνησης κατά τον ΕΑΚ. Πραγματοποιεί όλους τους απαραίτητους ελέγχους (εκκεντροτήτων, ολίσθησης, ανατροπής, επιτρεπόμενων τάσεων) και υπολογίζει τους απαιτούμενους οπλισμούς. Ο τοίχος θεωρείται απείρου μήκους και είναι πλήρως παραμετροποιημένος.

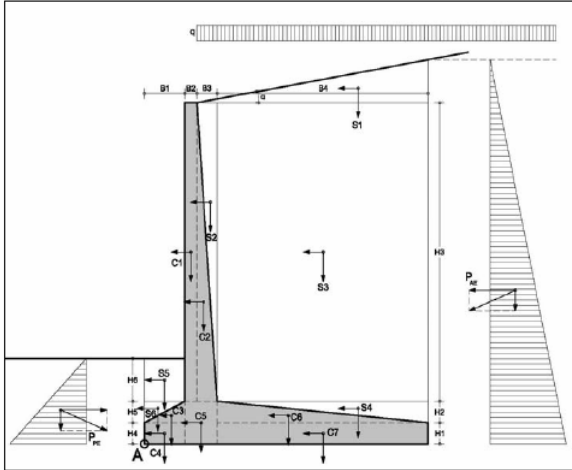
Ο χρήστης αρκεί να προσθέσει τις τιμές στα κελία που επισημαίνονται με κόκκινο χρώμα και να 'σώσει' (save) ώστε να πραγματοποιηθεί ο υπολογισμός.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ (ver 2.0) ΕΑΚ κερ. 5.3.α

ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΤΟΙΧΟΥ		ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	
H1=	0,50 m	$f_{ck} =$	20 MN/m <sup>2</sup> (θλιπτική αντοχή σκυροδέματος)
H2=	0,50 m	$f_{yk} =$	500 MN/m <sup>2</sup> (χαρακτηριστική αντοχή χάλυβα)
H3=	6,50 m	c=	0,05 m (επικάλυψη οπλισμού γενικά)
H4=	0,50 m	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ $\sigma_{επ} =$ 250,00 KN/m <sup>2</sup>	
H5=	0,50 m	ΦΟΡΤΙΟ ΣΤΕΨΗΣ q= 0,20 KN/m <sup>2</sup>	
H6=	1,00 m	ΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ A= 0,16 g	
B1=	1,00 m	ΣΥΝΤ. ΜΕΤΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ q <sub>w</sub> = 1,00	
B2=	0,30 m	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΣ ΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ A <sub>h</sub> = 0,16 g	
B3=	0,50 m		
B4=	5,20 m		
α=	10,00 °		
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΥΣ			
γ=	20,00 KN/m <sup>3</sup>	(ειδικό βάρος εδάφους)	
φ=	30,00 °	(εσωτερική γωνία τριβής)	
δ=	15,00 °	(γωνία τριβής τοίχου-εδάφους)	

Στις επόμενες σελίδες ο χρήστης λαμβάνει τους συντελεστές ασφαλείας και μήνυμα 'ok' ή 'πρόβλημα' εάν ο τοίχος είναι ασφαλής ή όχι αντίστοιχα. Αν εμφανιστεί πρόβλημα ο χρήστης αλλάζει τις διαστάσεις στα κόκκινα κελιά, ξανασώζει και επανελέγχει τους συντελεστές ασφαλείας. Πολυ σημαντικό είναι να τονιστεί ότι σε κάθε αλλαγή των δεδομένων ο χρήστης πρέπει να σώσει ώστε να λάβει τους τελικούς συντελεστές ασφαλείας.

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ (ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ)**



δυνάμεις (kN/m)	ροπές (kNm/m)	δυνάμεις (kN/m)	ροπές (kNm/m)
S1= 57,26	Ροπή S1= 301,66	AS1= 9,16	Ροπή AS1= 77,92
S2= 32,50	Ροπή S2= 53,09	AS2= 5,20	Ροπή AS2= 27,74
S3= 676,00	Ροπή S3= 2974,40	AS3= 108,16	Ροπή AS3= 459,68
S4= 26,00	Ροπή S4= 136,98	AS4= 4,16	Ροπή AS4= 3,47
S5= 20,00	Ροπή S5= 10,00	AS5= 3,20	Ροπή AS5= 4,80
S6= 5,00	Ροπή S6= 1,67	AS6= 0,80	Ροπή AS6= 0,67
C1= 48,75	Ροπή C1= 56,06	AC1= 7,80	Ροπή AC1= 33,15
C2= 40,63	Ροπή C2= 59,58	AC2= 6,50	Ροπή AC2= 20,57
C3= 6,25	Ροπή C3= 4,17	AC3= 1,00	Ροπή AC3= 0,67
C4= 12,50	Ροπή C4= 6,25	AC4= 2,00	Ροπή AC4= 0,50
C5= 20,00	Ροπή C5= 28,00	AC5= 3,20	Ροπή AC5= 1,60
C6= 32,50	Ροπή C6= 114,78	AC6= 5,20	Ροπή AC6= 3,47
C7= 65,00	Ροπή C7= 286,00	AC7= 10,40	Ροπή AC7= 2,60
$P_{q,y} = 1,71$	Ροπή $P_{q,y} = 7,10$		
$P_{q,x} = 1,31$	Ροπή $P_{q,x} = 4,89$		
$P_{AE} = 419,55$	Ροπή $P_A = 1427,32$		
$P_{PE} = 244,91$	Ροπή $P_P = 195,93$		
$K_{AE} = 0,580$			
$K_{PE} = 6,123$			

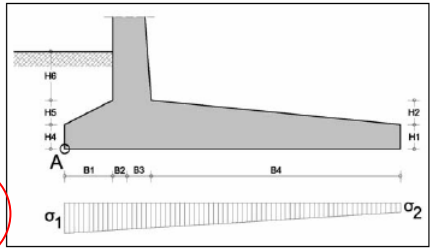
  

α <sub>(rad)</sub>	β <sub>(rad)</sub>	Ψ <sub>(rad)</sub>	δ <sub>(rad)</sub>	θ <sub>(rad)</sub>
α <sub>(rad)</sub> = 0,1745	β <sub>(rad)</sub> = 0,0768	Ψ <sub>(rad)</sub> = 0,5236	δ <sub>(rad)</sub> = 0,2618	θ <sub>(rad)</sub> = 0,1783

Ροπές ευσταθείας : 4235,65 (kNm/m)  
 Ροπές ανατροπής : 2069,04 (kNm/m)  
 Συντελεστής τριβής : 0,577  
 Κατακόρυφες δυνάμεις : 1042,38 (kN/m)  
 Δυνάμεις τριβής : 601,82 (kN/m)  
 Ποσοστό παθητικών ωθήσεων : 30,0 %  
 Οριζόντιες δυνάμεις ολίσθησης : 514,16 (kN/m)

συντ. ασφάλειας σε ανατροπή :	2,05	OK
συντ. ασφάλειας σε ολίσθηση :	1,17	OK
Ροπές ως προς το μέσο του πέλματος :	-1481,73 (kNm/m)	
εκκεντρότητα (m) :	-1,421	OK

αναπτυσσόμενες τάσεις	
$\sigma_1 = 174,83$ (kN/m <sup>2</sup> )	OK
$\sigma_2 = 122,99$ (kN/m <sup>2</sup> )	OK



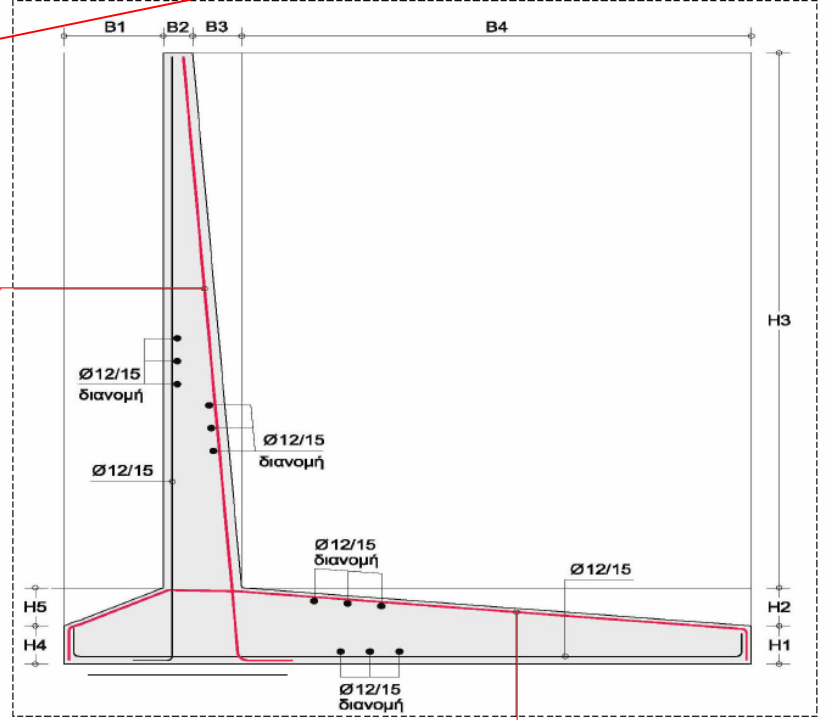
Όταν ολοκληρωθεί η παραπάνω διαδικασία η χρήση είναι έτοιμος να πραγματοποιήσει την διαστασιολόγηση του τοίχου. Το πρόγραμμα υπολογίζει τον απαιτούμενο οπλισμό και ο χρήστης αποφασίζει τον τοποθετούμενο (στα κόκκινα κελιά).

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ**

Οπλισμός τοίχου	
22	διάμετρος (mm)
10	απόσταση (cm)
38,01	(cm <sup>2</sup> /m)
27,23	(cm <sup>2</sup> /m)
	τοποθ. απαιτ. OK

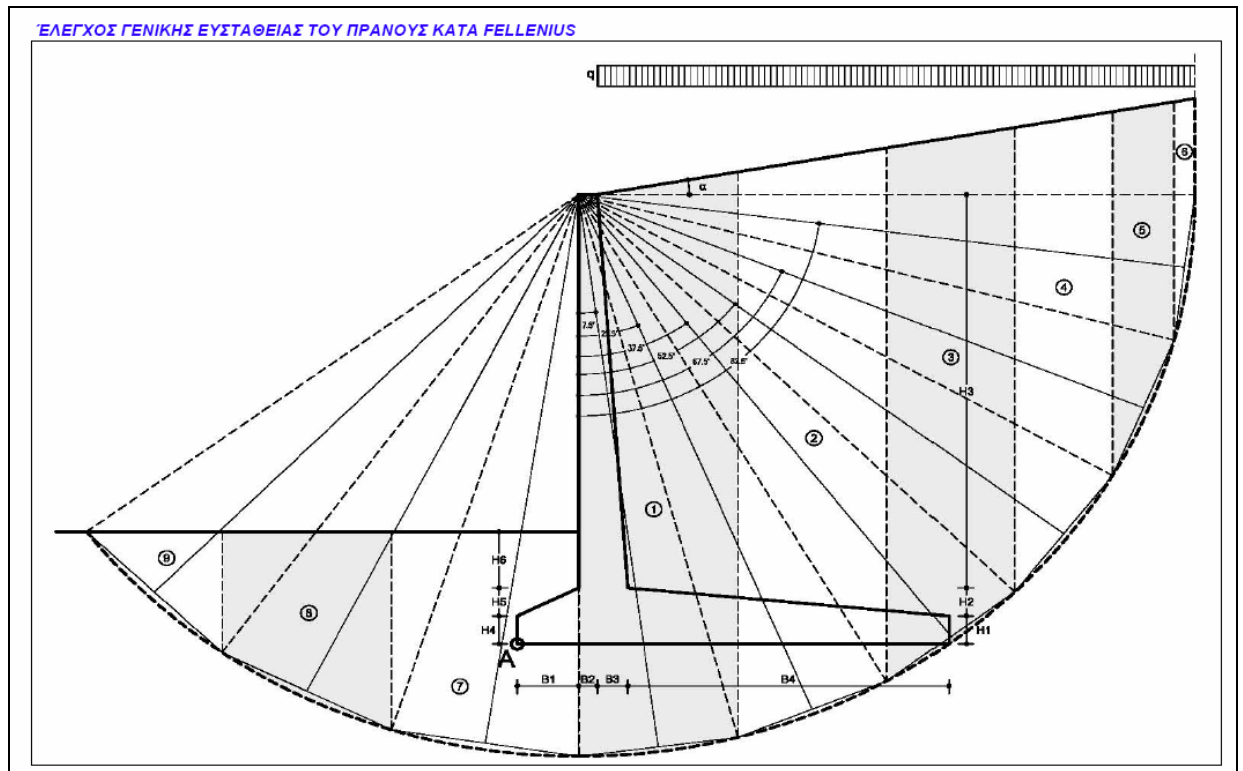
Οπλισμός πέλματος	
16	διάμετρος (mm)
15	απόσταση (cm)
13,40	(cm <sup>2</sup> /m)
11,52	(cm <sup>2</sup> /m)
	τοποθ. απαιτ. OK



22/10

16/15

Τέλος ακολουθεί έλεγχος γενικής ευστάθειας πρανούς κατά Fellenius (διατίθεται με την παρούσα έκδοση μόνο):



Ακτίνα κυκλικής επιφάνειας θραύσης: R = **9,60 m**  
 Χορδή ενεργητικής περιοχής: **2,51 m**  
 Καθαρό ύψος μετώπου: **5,50 m**  
 Γωνία σφηνών παθητικής περιοχής: **0,16 rad**  
 Χορδή παθητικής περιοχής: **3,06 m**

α/α	α <sub>i</sub> (°)	α <sub>i</sub> (rad)	x <sub>i</sub> (m)	y <sub>1i</sub> (m)	y <sub>2i</sub> (m)	h <sub>i</sub> (m)	E <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	W <sub>i</sub> (kN/m)	P <sub>i</sub> (kN/m)	ΣW <sub>i</sub> (kN/m)	L <sub>i</sub> (m)	N <sub>i</sub>	T <sub>i</sub>	c <sub>i</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	c <sub>i</sub> L <sub>i</sub>	N <sub>i</sub> tanφ
												Σw <sub>i</sub> cosα <sub>i</sub>	Σw <sub>i</sub> sinα <sub>i</sub>			
1	7,50	0,131	2,49	0,33	0,39	9,66	23,95	478,97	0,75	479,71	2,51	475,61	62,62	0,00	0,00	274,59
2	22,50	0,393	2,32	0,96	0,79	9,11	21,75	434,91	0,69	435,60	2,51	402,44	166,70	0,00	0,00	232,35
3	37,50	0,654	1,99	1,53	1,14	7,94	16,96	339,12	0,60	339,71	2,51	269,51	206,80	0,00	0,00	155,60
4	52,50	0,916	1,53	1,99	1,41	6,22	10,80	216,02	0,46	216,47	2,51	131,78	171,74	0,00	0,00	76,08
5	67,50	1,178	0,96	2,32	1,58	4,07	4,93	98,69	0,29	98,97	2,51	37,88	91,44	0,00	0,00	21,87
6	82,50	1,440	0,33	2,49	1,64	1,64	0,93	18,69	0,10	18,78	2,51	2,45	18,62	0,00	0,00	1,42
7	9,18	0,160	3,02	0,49	0,00	4,10	11,68	233,52	0,00	233,52	3,06	230,53	37,25	0,00	0,00	133,10
8	27,53	0,481	2,72	1,42	0,00	3,62	7,90	158,00	0,00	158,00	3,06	140,11	73,04	0,00	0,00	80,89
9	45,89	0,801	2,13	2,20	0,00	2,20	2,35	46,91	0,00	46,91	3,06	32,65	33,68	0,00	0,00	18,85
												<b>573,95</b>	<b>994,76</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>994,76</b>

Συντελεστής ασφαλείας σε γενική ευστάθεια: F = 1,73 OK

$$F = \frac{\sum c_i L_i + \sum N_i \tan \phi_i}{\sum w_i \sin \alpha_i}$$