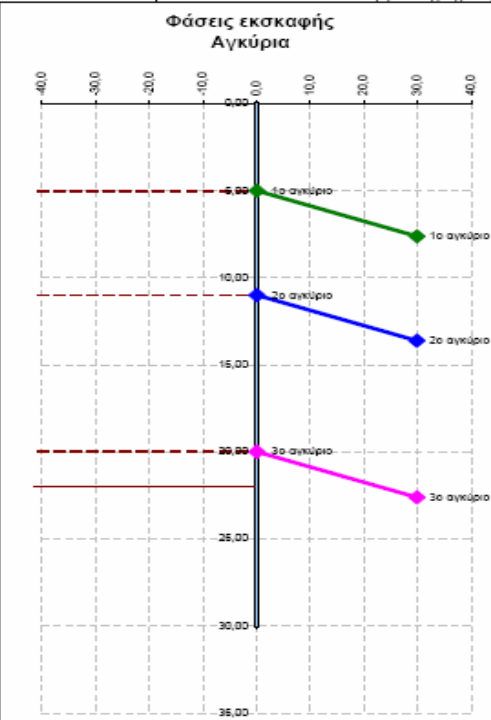
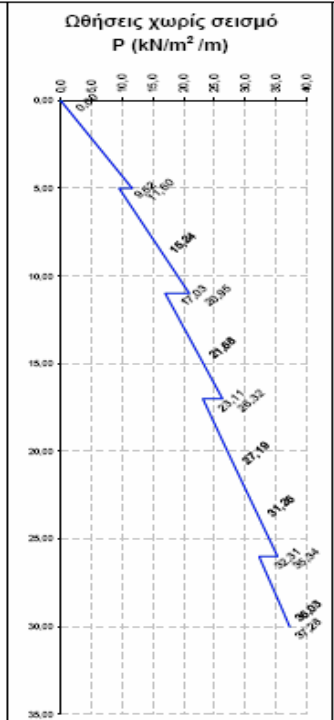
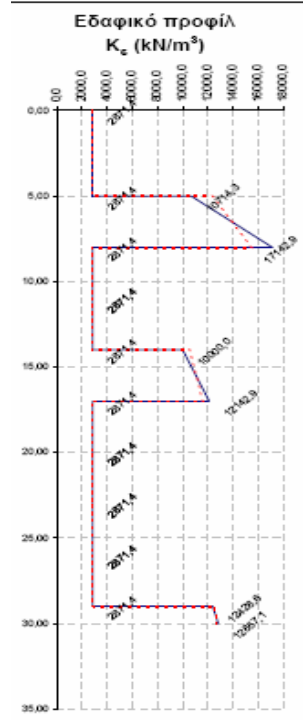


ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ ver.1

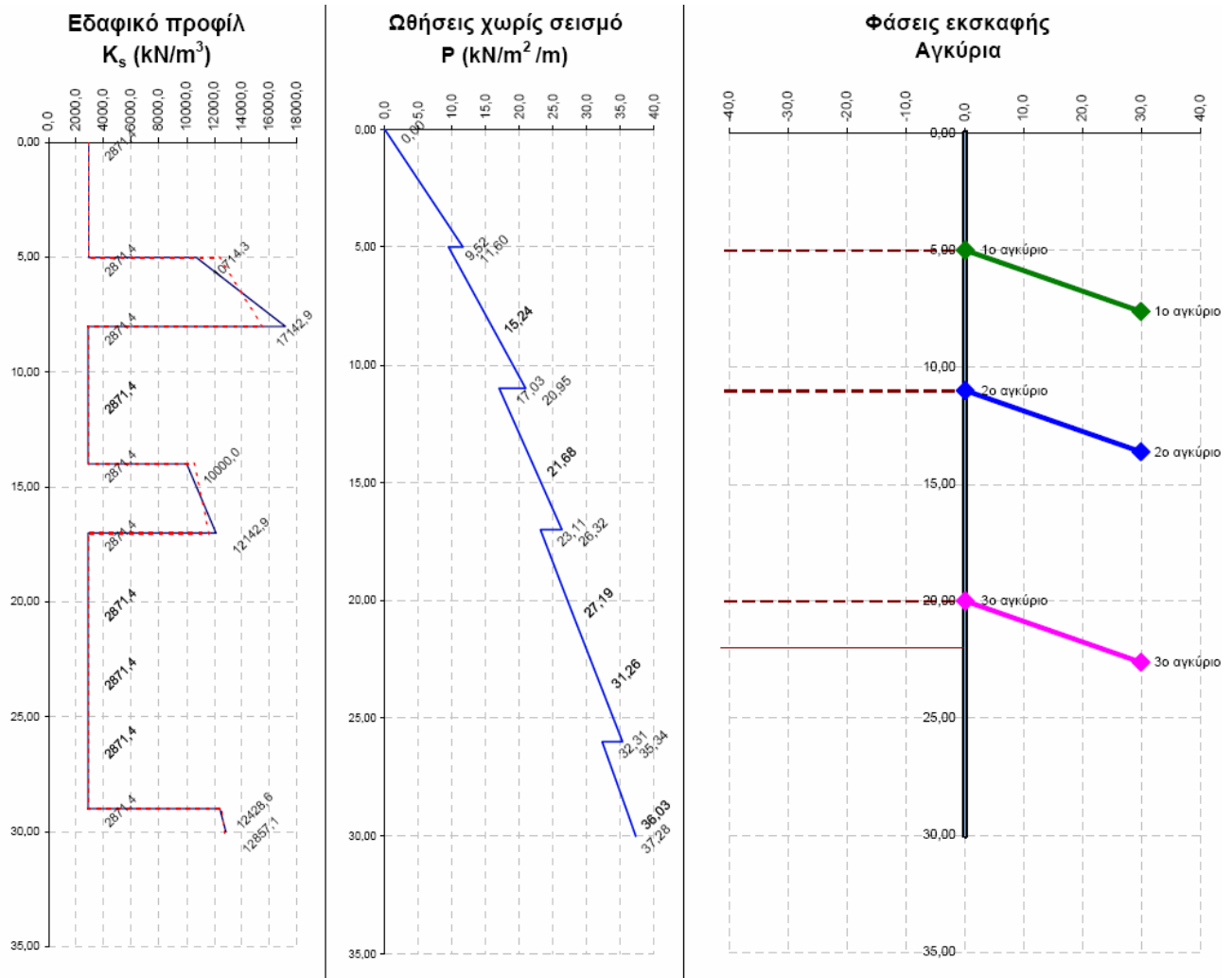
Πρόκειται για ένα **υπολογιστικό φύλλο** που αναλύει και διαστασιολογεί διαφραγματικό (εύκαμπτο) τοίχο από σκυρόδεμα ή χάλυβα. Λόγω της **μικρής δυσκαμψίας** των συγκεκριμένων τοίχων και για περιορισμό των μετακινήσεων, γίνεται χρήση αγκυρών παθητικών (χωρίς προτάνυση) ή ενεργών (προεντεταμένων). Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εισαγάγει μέχρι τρία αγκύρια (σε τρεις στάθμες της κατακόρυφης τομής), πραγματοποιείται επίλυση για κάθε φάση εκσκαφής (μέγιστος αριθμός 4) και τάνυσης (μέγιστος αριθμός 3), για σεισμική επαύξηση των ωθήσεων στην τελική φάση εκσκαφής και εξάγονται οι τελικές περιβάλλουσες.

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

στρώσεις εδάφους εδαφικό προφίλ										1 σκυρόδεμα[1] χάλυβας[2]		
α/α	πλάτος	βάθος (z)	Cu (kPa)	n (MPa)	συντελεστής[1] μη συν.[2]	φ (°)	γ (kN/m ³)	K _α	K _β	K _{αε}		
		0,00									E _c = 28447,6 MPa	μέτρο ελαστ. σκυροδ.
1	5,00	5,00	150,0		1	25,0	20,0	0,406	2,464	0,524	B= 3,50 m	απόσταση αγκυρώλ.
2	3,00	8,00	150,0	7,5	2	30,0	20,0	0,333	3,000	0,441	H= 0,800 m	πλάτος διαφράγματος
3	3,00	11,00	150,0		1	30,0	20,0	0,333	3,000	0,441	E _s = 200000,0 MPa	μέτρο ελαστ. χάλυβ.
4	3,00	14,00	150,0		1	35,0	20,0	0,271	3,690	0,373	I= 0,0004500 m ⁴ /m	ροπή αδρ. ανά μέτρο πλάτους
5	3,00	17,00	150,0	2,5	2	35,0	20,0	0,271	3,690	0,373	L= 30,000 m	μήκος διαφράγματος
6	3,00	20,00	150,0		1	38,0	20,0	0,238	4,204	0,338	ρ= 2,0 kN/m ³	φορτίο στέψης
7	3,00	23,00	150,0		1	38,0	20,0	0,238	4,204	0,338	f _{ctk} = 2,0 MPa	παιδίττα σκυροδέματος
8	3,00	26,00	150,0		1	38,0	20,0	0,238	4,204	0,338	f _{ctk} = 0,26 MPa	αντοχή σε διάτμηση
9	3,00	29,00	150,0		1	40,0	20,0	0,217	4,599	0,316	f _{ctk} = 2,20 MPa	αντοχή σε εφελκυσμό
10	1,00	30,00	150,0	1,5	2	40,0	20,0	0,217	4,599	0,316	F _{διατ} = 82000,0 kN/m	δυσκαμψία εδάφους
φάσεις εκσκαφών	α/α	βάθος (z)	αγκύρια	μήκος (m)	α (°)	Προτάνυση (kN)					σ= 0,050 m	επικάλυψη
	1	5,00		30,00	5,0	315,0					f _{yk} = 235 MPa	παιδίττα χάλυβ.
	2	11,00		30,00	5,0	315,0					f _{yk} = 1770 MPa	παιδίττα χάλυβ. σκυροδ.
	3	20,00		30,00	5,0	315,0					f _{yk} = 1500 MPa	
	4	22,00									α ₁ = 140 mm ²	εμβαδόν αρμοδίων
											κ ₁ = 2	πλήθος αρμοδίων 1ου αγκύρι
											κ ₂ = 2	πλήθος αρμοδίων 2ου αγκύρι
											κ ₃ = 2	πλήθος αρμοδίων 3ου αγκύρι
											σ= 0,16 g	σεισμικός συντελεστής
											EI= 4307008 kNm ²	ακαμψία διαφράγματος



Ιδιαίτερα σημαντική είναι η εισαγωγή του **εδαφικού προφίλ**, δηλαδή της κατανομής των οριζόντιων ελατηρίων που προσομοιάζουν την πλευρική στήριξη κάθε στρώσης του εδάφους. Σε κάθε νέα εκσκαφή, καταργείται **αυτόματα** η ελατηριακή έδραση λόγω του εδάφους, για το τμήμα του εδάφους που αποκαλύπτεται και μετατρέπεται σε ενεργητική ώθηση (η οποία επαυξάνεται κατά τη σεισμική δράση κατά Monopobe-Okabe)



Για τον υπολογισμό των ελατηριακών σταθερών εφαρμόζονται οι παραδοχές που περιγράφονται παρακάτω. Αρκεί η εισαγωγή της **αστραγγιστής διαμητρικής αντοχής C_u** (αστραγγιστής συνοχής) για τα **συνεκτικά** εδάφη (που επισημαίνονται με τον **δείκτη 1**) και η εισαγωγή της **τιμής n** για τα **μη συνεκτικά** (αμμώδη) εδάφη (που επισημαίνονται με τον **δείκτη 2**).

Για την εκτίμηση του οριζοντίου ελατηριακού δείκτη εδάφους K_h χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες αριθμητικές σχέσεις :

- α. Για συνεκτικά εδάφη, λαμβάνεται ομοιόμορφη κατανομή K_h συναρτήσει του βάθους, σύμφωνα με τη σχέση:

$$K_h = n_\sigma \cdot C_u / D$$

όπου στην γενική περίπτωση $n_\sigma = 80$ έως 320 κατά Skempton ή $n_\sigma = 67$ (συντηρητικά κατά Davisson), $D =$ το πλάτος αναφοράς του διαφρ., $C_u =$ η αστράγγιστη συνοχή. Στη συγκεκριμένη περίπτωση λήφθηκε τιμή $n_\sigma = 200$.

- β. Για κοκκώδους σύστασης εδάφη, θεωρείται τριγωνική κατανομή της τιμής του δείκτη K_h με το βάθος, σύμφωνα με την κλασσική σχέση κατά Terzaghi:

$$K_h = n \cdot z / D$$

όπου : $z =$ το βάθος από την επιφάνεια του εδάφους (όταν θεωρείται υποσκαφή, θεωρείται το βάθος από την επιφάνεια μετά την υποσκαφή).

$n =$ από πίνακες κατά Terzaghi ανάλογα με την πυκνότητα της άμμου και την παρουσία υπογείων υδάτων.

Τιμές της σταθεράς n για άμμους (Terzaghi, 1955)			
Σχετική πυκνότητα	Χαλαρή	Μέση	Πυκνή
Άμμος ξηρή ή υγρή (MN/m^3)	2,5	7,5	20
Άμμος υπό άνωση (MN/m^3)	1,4	5	12

Πρέπει να τονιστεί ότι ο χρήστης είναι υποχρεωμένος να εισαγάγει **10 συνολικά στρώσεις εδάφους** (ώστε να παραχθούν αποτελέσματα κατά μήκος του τοίχου, αλλά και να προσομοιωθεί σωστότερα η συνεχής πραγματική έδραση με μια σειρά σημειακών ελατηρίων), ακόμα και όταν οι στρώσεις του εδάφους είναι λιγότερες (χωρίζοντας κατάλληλα κάθε στρώση σε περισσότερες, όμοιες σε χαρακτηριστικά, υποστρώσεις).

Ιδιαίτερη **προσοχή** πρέπει να δοθεί στην επιλογή των σταθμών. Πρώτα επιλέγονται οι στάθμες εκσκαφής (οι οποίες αποτελούν και τις μετέπειτα στάθμες τάνυσης) και με βάση την επιλογή αυτή διαιρούμε τις πραγματικές στρώσεις του εδάφους σε **10 συνολικά** ιδεατές υποστρώσεις.

Στις επόμενες σελίδες ο χρήστης λαμβάνει τα αποτελέσματα (ροπές, τέμνουσες, μετακινήσεις και στροφές) του διαφράγματος για κάθε φάση τάνυσης ή εκσκαφής:

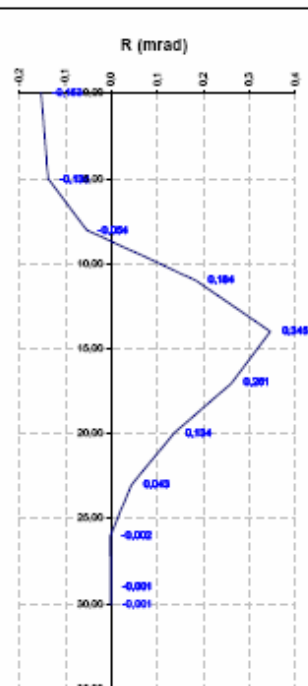
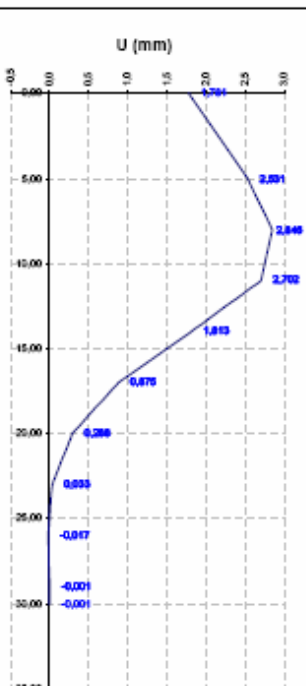
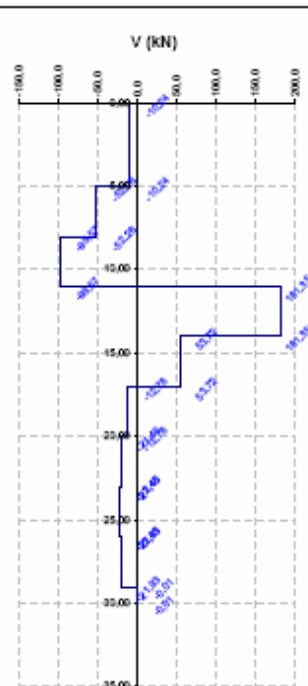
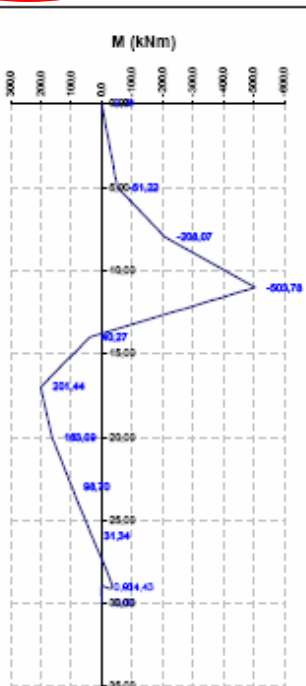
Εντακά μεγέθη διαφράγματος για την 2η φάση τάνυσης

	z (m)	M (kNm)	V (kN)
1π	0,00	0,00	-10,24
1κ	5,00	-51,22	-10,24
2π	5,00	-51,22	-52,28
2κ	8,00	-208,07	-52,28
3π	8,00	-208,07	-98,57
3κ	11,00	-503,78	-98,57
4π	11,00	-503,78	181,35
4κ	14,00	40,27	181,35
5π	14,00	40,27	53,72
5κ	17,00	201,44	53,72
6π	17,00	201,44	-12,78
6κ	20,00	163,09	-12,78
7π	20,00	163,09	-21,48
7κ	23,00	98,70	-21,48
8π	23,00	98,70	-22,45
8κ	26,00	31,34	-22,45
9π	26,00	31,34	-21,93
9κ	29,00	-34,43	-21,93
10π	29,00	0,01	-0,01
10κ	30,00	0,00	-0,01

φορτίο 1ου	F=	319,71 kN
φορτίο 2ου	F=	320,03 kN
φορτίο 3ου	F=	0,00 kN

2η φ. τ.	z=	11,00 m
----------	----	---------

	z (m)	U (mm)	R (mrad)
1π	0,00	1,781	-0,153
1κ	5,00	2,531	-0,138
2π	5,00	2,531	-0,138
2κ	8,00	2,848	-0,054
3π	8,00	2,848	-0,054
3κ	11,00	2,702	0,184
4π	11,00	2,702	0,184
4κ	14,00	1,813	0,345
5π	14,00	1,813	0,345
5κ	17,00	0,875	0,261
6π	17,00	0,875	0,261
6κ	20,00	0,288	0,134
7π	20,00	0,288	0,134
7κ	23,00	0,033	0,043
8π	23,00	0,033	0,043
8κ	26,00	-0,017	-0,002
9π	26,00	-0,017	-0,002
9κ	29,00	-0,001	-0,001
10π	29,00	-0,001	-0,001
10κ	30,00	-0,001	-0,001



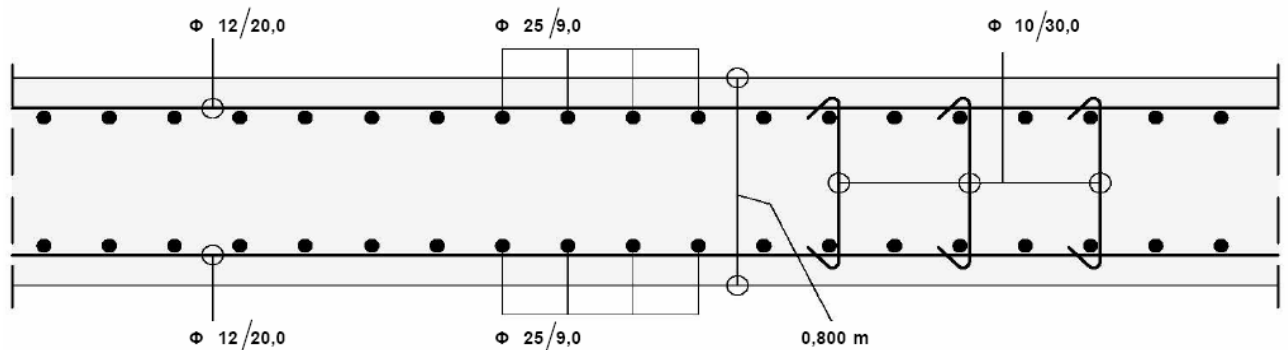
Οι έλεγχοι αστοχίας γίνονται για διατομές που **ισορροπούν** (το άθροισμα των εξωτερικών φορτίων ισούται με τη συνισταμένη των εσωτερικών ανελαστικών τάσεων). Ο χρήστης σε συγκεκριμένα κελιά (πάλι με **κόκκινο χρώμα**) αλλάζει συνεχώς την **παραμόρφωση του σκυροδέματος** (απο 0% έως 3,5% που θεωρητικά αστοχεί σε θλίψη) και την **παραμόρφωση του χάλυβα** (απο 0% έως 10% που θεωρητικά διαρρέει). Όταν ο

έλεγχος ισορροπίας ικανοποιηθεί τότε πραγματοποιούνται αυτόματα οι έλεγχοι αστοχίας, όπως φαίνεται παρακάτω:

ϵ_c (%)	$\Delta\epsilon_s$ (%)	α	ξ	$\chi=\xi \cdot d$	F_c (kN)	F_{S1} (kN)	F_{S2} (kN)	$\Sigma F > 0.00$	έλεγχος ισορροπίας
1,463	10,000	0,553	0,128	0,096	600,06	2371,37	2371,37	0,06	κρίσιμος χάλυβας, με έλεγχο ισορροπίας

παραμόρφωση σκυροδέματος
 παραμόρφωση χάλυβα
 έλεγχος ισορροπίας

Τέλος παράγεται εποπτικό σχέδιο όπλισης



Η σελίδα αυτή αγνοείται αν η επιλογή του διαφραγματος αφορά μεταλλικές πασσαλοσανίδες. Στην περίπτωση αυτή, επιλέγεται δείκτης 2 στα αρχικά δεδομένα και δίνεται η ροπή αδράνειας της πασσαλοσανίδας ανά μέτρο πλάτους:

1 σκυροδέμα[1] χάλυβας[2]

$E_c =$	28847,6 MPa	μέτρο ελαστ. σκυροδ.
$B =$	3,500 m	απόσταση αγκυρίων
$H =$	0,800 m	πάχος διαφράγματος
$E_s =$	200000,0 MPa	μέτρο ελαστ. χάλυβα
$I =$	0,0004500 m ⁴ /m	ροπή αδρ. ανά μέτρο πλάτους
$L =$	30,000 m	μήκος διαφράγματος
$p =$	2,0 KN/m ²	φορτίο στέψης
$f_{ck} =$	20 MPa	ποιότητα σκυροδέματος
$f_{vk} =$	0,26 MPa	αντοχή σε διάτμηση
$f_{ctm} =$	2,20 MPa	μέση αντοχή σε εφελκυσμό
$F_{ελαστ} =$	82000,0 KN/m	δυσκαμψία εδάφους
$e =$	0,050 m	επικάλυψη
$f_{yk} =$	235 MPa	ποιότητα χάλυβα
$f_{rk} =$	1770 MPa	ποιότητα χάλυβα αγκυρίων
$f_{p0,1k} =$	1500 MPa	
$\alpha_1 =$	140 mm ²	εμβαδό συρματόσχοινου
$\kappa_1 =$	2	πλήθος συρματόσχ. 1ου αγκυρ.
$\kappa_2 =$	2	πλήθος συρματόσχ. 2ου αγκυρ.
$\kappa_3 =$	2	πλήθος συρματόσχ. 3ου αγκυρ.
$\alpha =$	0,16 g	σεισμικός συντελεστής
$EI =$	4307908 KNm ²	ακαμψία διαφράγματος