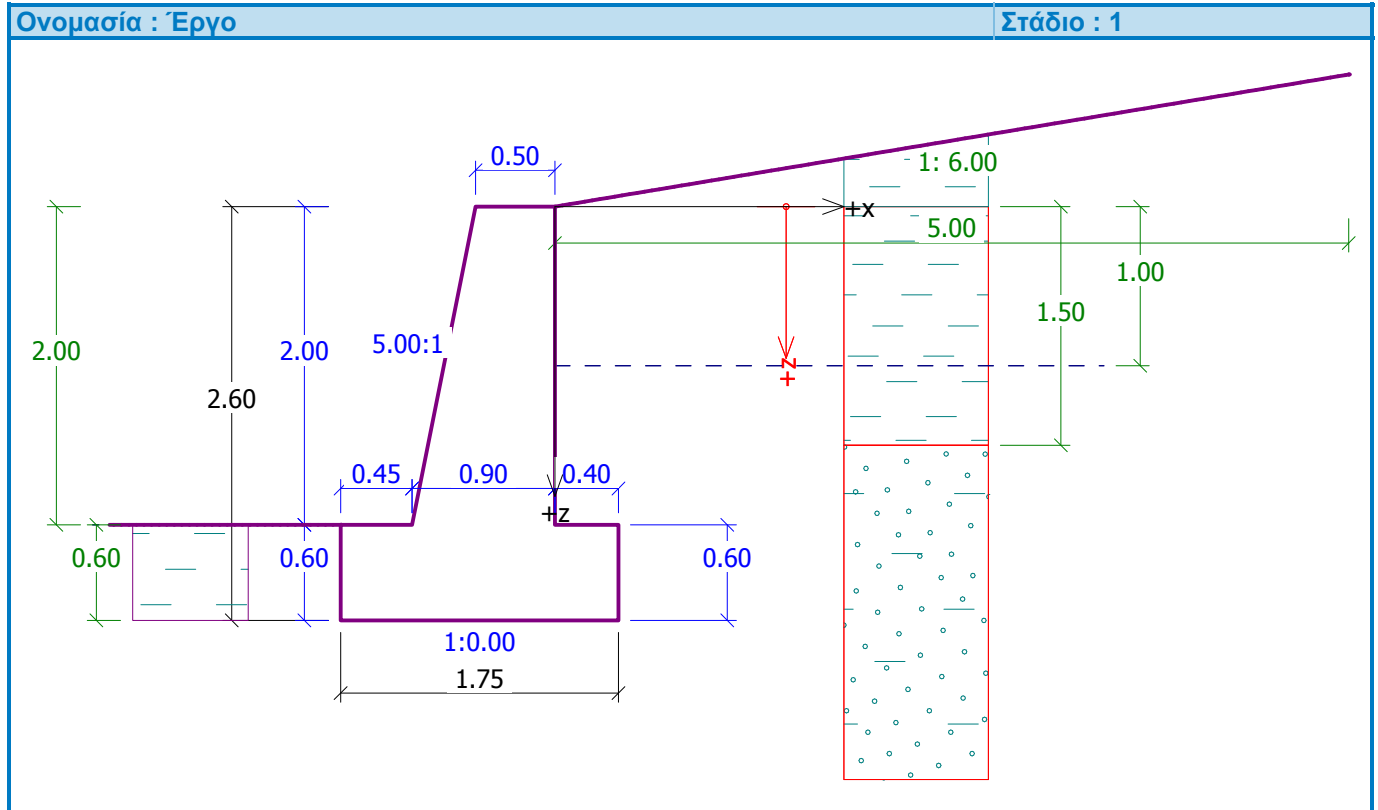


Ανάλυση τοίχου βαρύτητας

Εισαγωγή δεδομένων

Έργο

Ημερομηνία : 28/10/2005



Υλικό της κατασκευής

Ειδικό βάρος $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Η ανάλυση των κατασκευών σκυροδέματος έγινε με βάση το πρότυπο EN 1992 1-1 (EC2).

Σκυρόδεμα : C 20/25

Θλιπτική αντοχή κυλίνδρου

Εφελκυστική αντοχή

Μέτρο ελαστικότητας

$$f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$$

$$f_{ct} = 2.20 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} = 29000.00 \text{ MPa}$$

Διαμήκης χάλυβας : B500

Αντοχή κατάρρευσης

Μέτρο ελαστικότητας

$$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$$

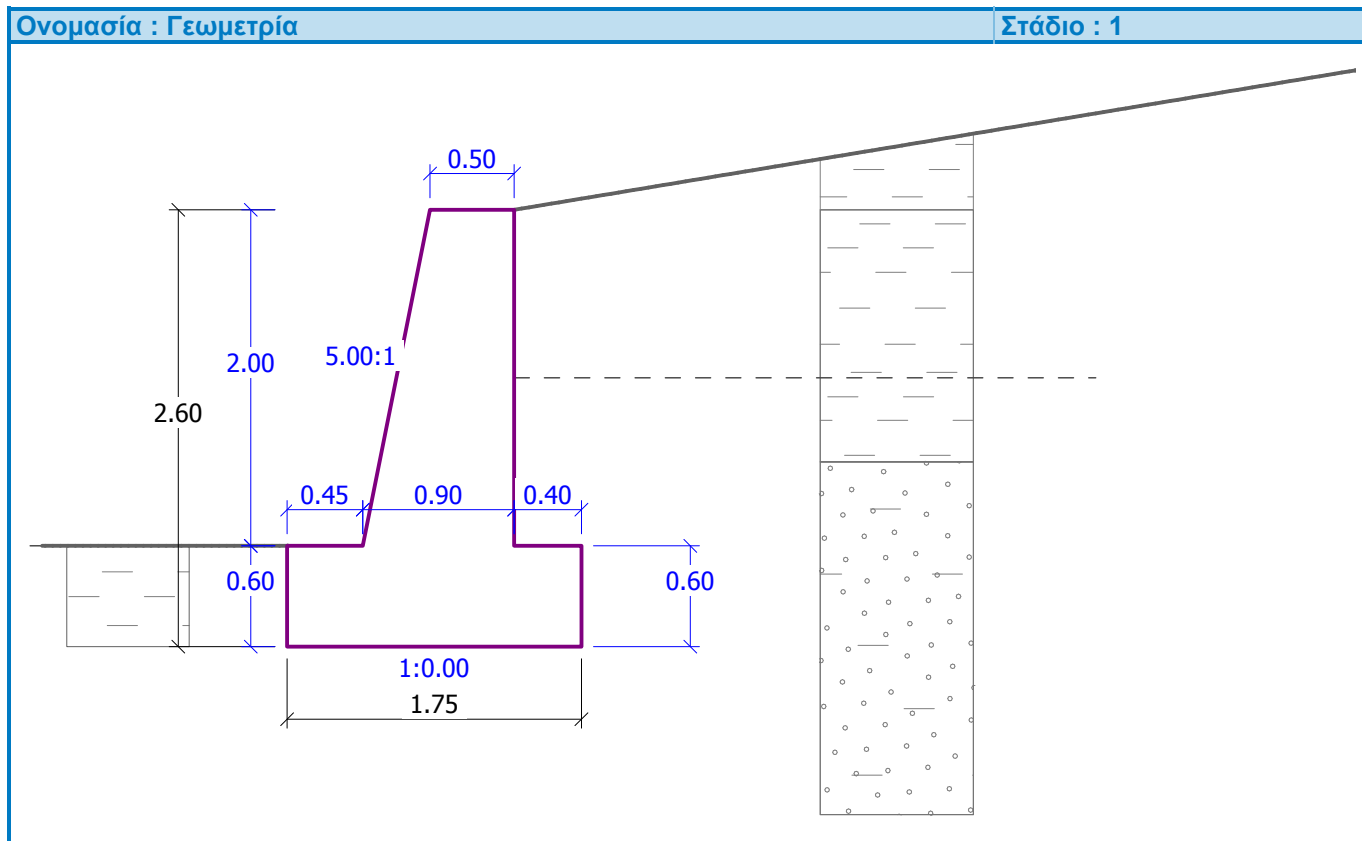
$$E = 200000.00 \text{ MPa}$$

Γεωμετρία της κατασκευής

No.	Συντεταγμέν X [m]	Βάθος Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	2.00
3	0.40	2.00
4	0.40	2.60
5	-1.35	2.60
6	-1.35	2.00
7	-0.90	2.00
8	-0.50	0.00

Η αρχή [0,0] βρίσκεται στο ψηλότερο σημείο στα δεξιά του τοίχου.

Εμβαδό τομής τοίχου = 2.45 m².



Παράμετροι βασικού εδάφους

No.	Όνομασία	Σχέδιο	φ _{ef} [°]	c _{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ _{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Soil No. 1		29.00	5.00	18.00	10.00	15.00
2	Soil No. 2		15.00	5.00	20.50	10.50	15.00

Παράμετροι εδαφών για τον υπολογισμό πίεσης σε ηρεμία

No.	Όνομασία	Σχέδιο	Τύπος υπολογισμός	φ [°]	ν [-]	OCR [-]	K _r [-]
1	Soil No. 1		συνεκτικό	-	0.30	-	-
2	Soil No. 2		συνεκτικό	-	0.30	-	-

Παράμετροι εδάφους

Soil No. 1

Ειδικό βάρος : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Γωνία τριβής κατασκευής-εδάφους : $\delta = 15,00^\circ$
 Έδαφος : συνεκτικό
 Λόγος Poisson : $\nu = 0,30$
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

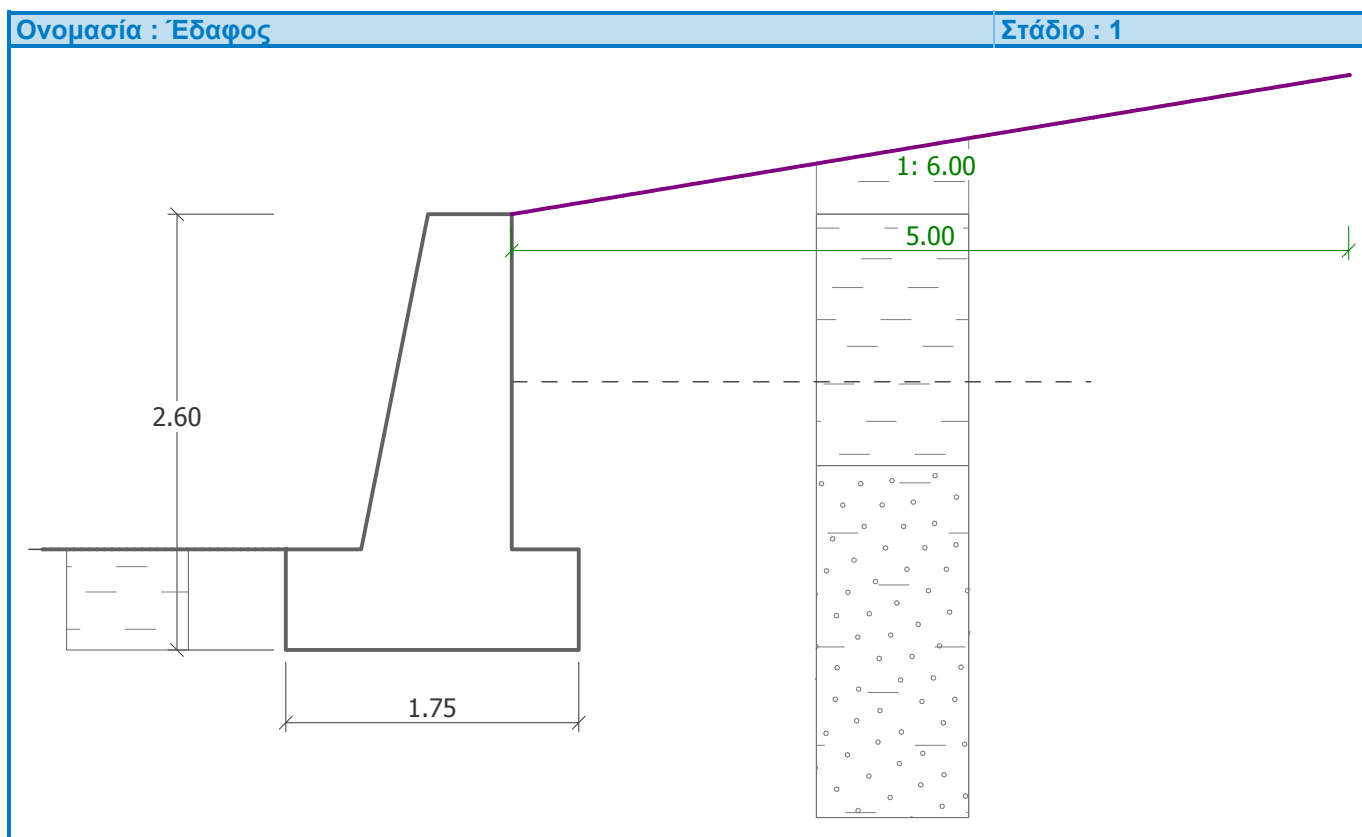
Ειδικό βάρος : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Γωνία τριβής κατασκευής-εδάφους : $\delta = 15,00^\circ$
 Έδαφος : συνεκτικό
 Λόγος Poisson : $\nu = 0,30$
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Γεωλογικό προφίλ και καθορισμένα εδάφη

No.	Στρώση [m]	Ορισμένο έδαφος	Σχέδιο
1	1.50	Soil No. 2	
2	-	Soil No. 1	

Προφίλ εδάφους

Το έδαφος πίσω από τη φέρουσα κατασκευή έχει κλίση 1: 6.00 (η γωνία κλίσης είναι 9.46°).
 Ύψος επιχωμάτωσης 0.83 m, μήκος επίχωσης 5.00 m.

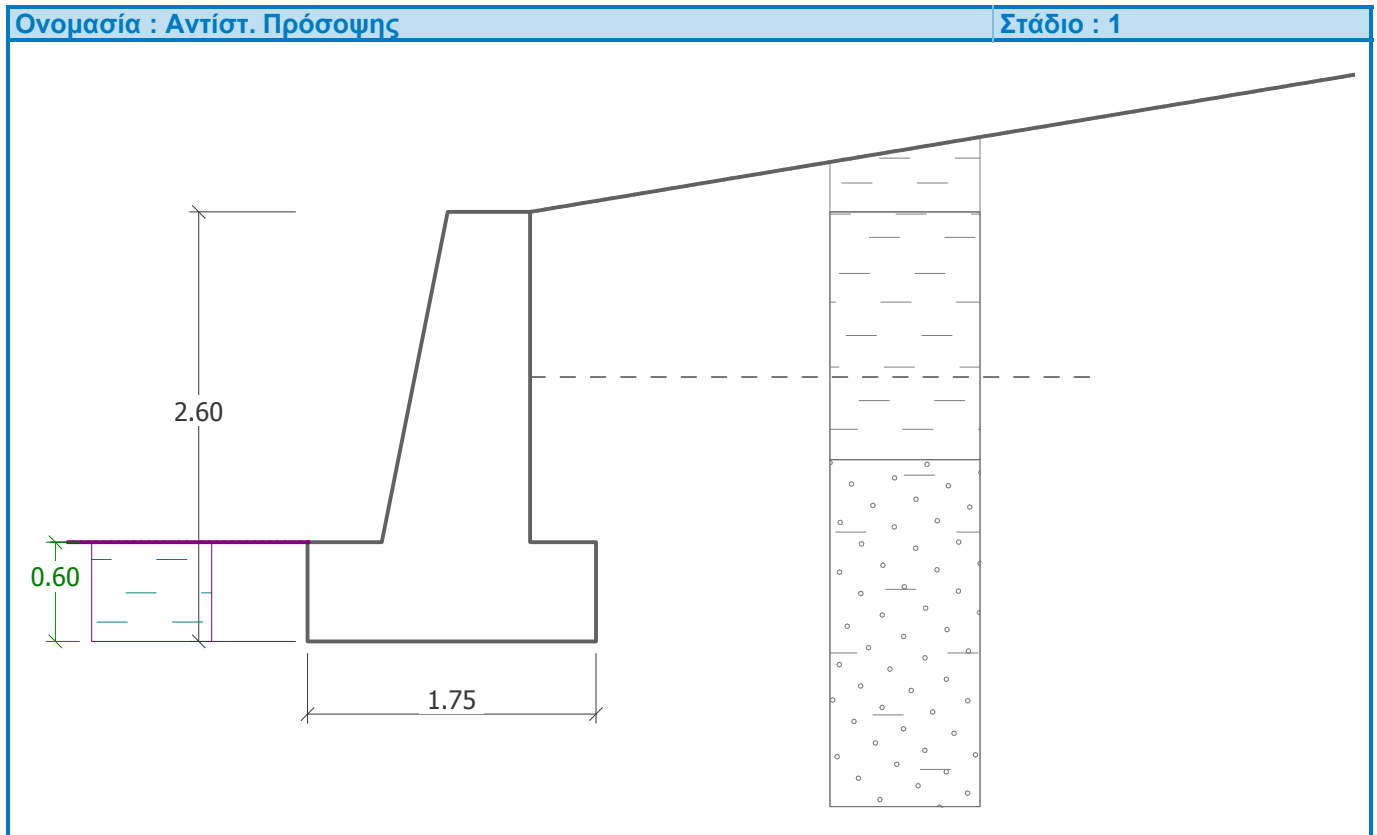


Επιρροή νερού

Ο ΥΥΟ πίσω από την κατασκευή βρίσκεται σε βάθος 1.00 m
 Ο ΥΥΟ μπροστά από την κατασκευή βρίσκεται σε βάθος 2.00 m
 Η υπόστρωση στη φτέρνα δεν είναι διαπερατή.
 Ανύψωση βάσης πέλδου εξαιτίας διαφορετικών πιέσεων δεν εξετάζεται.

Αντοχή στη μπροστινή όψη της κατασκευής

Αντοχή στη μπροστινή όψη της κατασκευής: σε ηρεμία
Έδαφος στη μπροστινή όψη της κατασκευής - Soil No. 2
Πάχος εδάφους μπροστά από την κατασκευή $h = 0.60$ m
Το έδαφος μπροστά από τη φέρουσα κατασκευή είναι επίπεδο.



Καθολικές ρυθμίσεις

Υπολογισμός ενεργής ώθησης γαιών - Coulomb
Υπολογισμός παθητικής ώθησης γαιών - Caquot-Kerisel
Πρότυπα για κατασκευές από σκυρόδεμα EN 1992 1-1 (EC2)

Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής

Ανάλυση που πραγματοποιείται σύμφωνα με την κλασική θεωρία (συντελεστής ασφαλείας)

Συντελεστής ασφαλείας για ολίσθηση = 1.50
Συντελεστής ασφαλείας για ανατροπή = 1.50
Συντελεστής ασφαλείας φέρουσας ικανότητας = 1.00

Επαλήθευση No. 1

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώσ No.	Πάχος [m]	α [°]	ϕ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0.60	0.00	15.00	5.00	10.50	0.429	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώσ No.	Έναρξη[m] Τέλος[m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Πίεση [kPa]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Κάθ. συνιστ. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.60	6.30	0.00	2.70	2.70	0.00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώσ No.	Πάχος [m]	α [°]	ϕ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0.54	0.00	15.00	5.00	20.50	15.00	0.643	
2	0.46	0.00	15.00	5.00	20.50	15.00	0.643	
3	0.10	0.00	15.00	5.00	10.50	15.00	0.643	
4	0.40	23.98	15.00	5.00	10.50	15.00	0.956	
5	0.50	23.98	29.00	5.00	10.00	29.00	0.704	
6	0.60	0.00	29.00	5.00	10.00	15.00	0.362	

Κατανομή ενεργητικής πίεσης πίσω από την κατασκευή (χωρίς πρόσθετη φόρτιση)

Στρώσ No.	Έναρξη[m] Τέλος[m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Πίεση [kPa]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Κάθ. συνιστ. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.54	10.97	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.54	10.97	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.00	20.50	0.00	6.13	5.92	1.59
3	1.00	20.50	0.00	6.13	5.92	1.59
	1.10	21.56	1.01	6.81	6.58	1.76
4	1.10	21.56	1.01	14.59	11.34	9.18
	1.50	25.75	5.00	18.60	14.46	11.70
5	1.50	25.75	5.00	13.35	8.04	10.66
	2.00	30.75	10.00	16.88	10.16	13.47
6	2.00	30.75	10.00	5.58	5.39	1.44
	2.60	36.75	10.00	7.75	7.49	2.01

Κατανομή πίεσης ύδατος

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.54	0.00	0.00
3	1.00	0.00	0.00
4	1.10	1.01	0.00
5	1.50	5.00	0.00
6	2.00	10.00	0.00
7	2.60	10.00	0.00

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. Z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. X [m]	Σχέδιο συντελεστής
Βάρος - τοίχος	0.00	-1.15	45.85	0.96	1.000
Αντίστ. Πρόσοψης	-0.81	-0.20	0.00	0.00	1.000
Βάρος - σφήνα γαιών	0.00	-0.90	1.82	1.48	1.000
Ενεργητική ώθηση	15.57	-0.96	11.78	1.57	1.000
Υδροστατική πίεση	11.00	-0.59	0.00	1.35	1.000
Πίεση ανύψωσης	0.00	-2.60	0.00	1.35	1.000

Επαλήθευση ολόκληρου τοίχου

Έλεγχος για ευστάθεια ανατροπής

Ροπή αντοχής $M_{res} = 64.99$ kNm/m

Ροπή ανατροπής $M_{ovr} = 21.27$ kNm/m

Συντελεστής ασφαλείας = 3.06 > 1.50

Τοίχος για ανατροπή είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Έλεγχος για ολίσθηση

Οριζόντια δύναμη αντοχής $H_{res} = 40.31 \text{ kN/m}$

Ενεργή οριζόντια δύναμη $H_{act} = 25.76 \text{ kN/m}$

Συντελεστής ασφαλείας = 1.56 > 1.50

Τοίχος για ολίσθηση είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

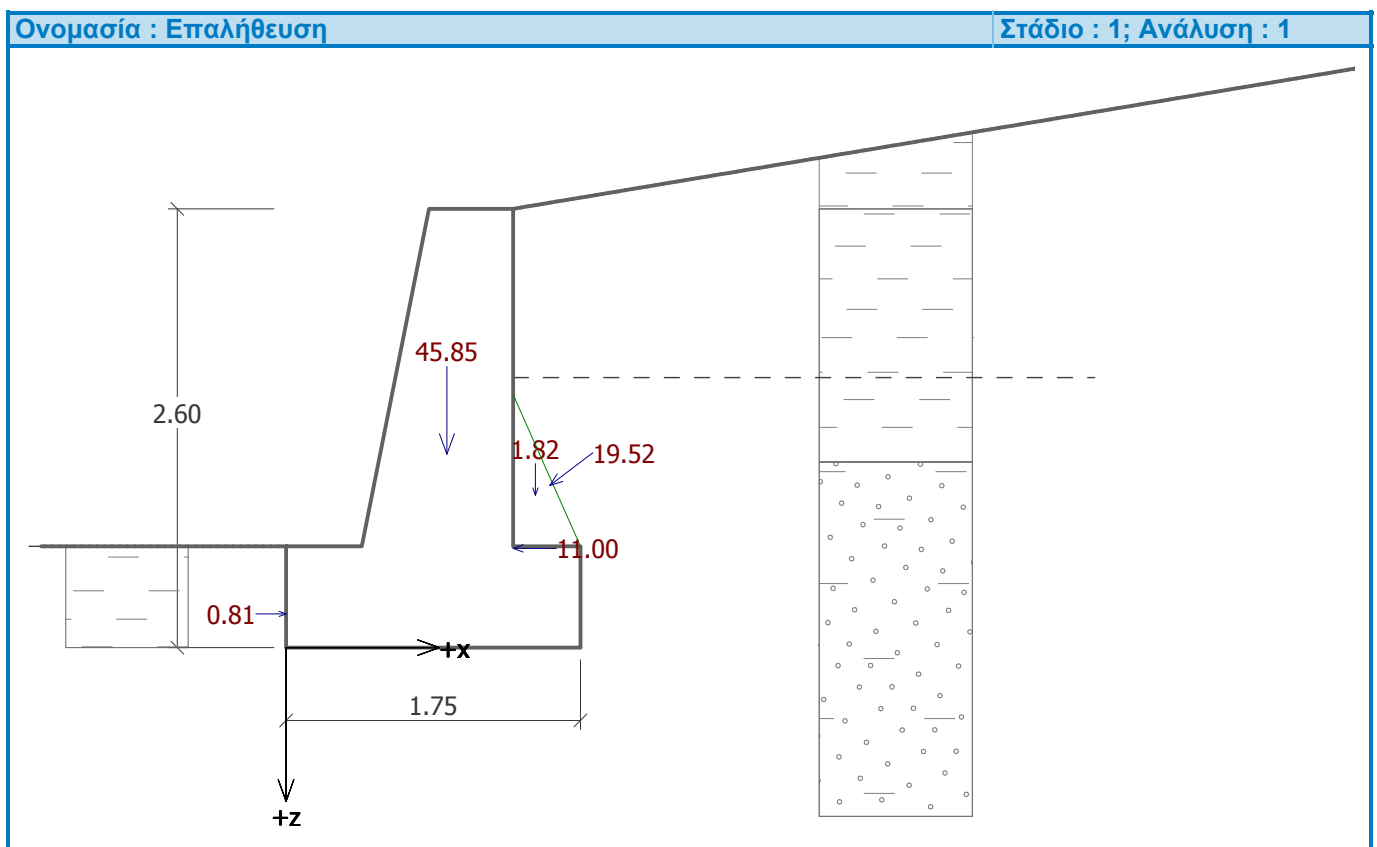
Δυνάμεις ασκούμενες στο κέντρο της βάσης του πέδιλου

Συνολική ροπή $M = 8.28 \text{ kNm/m}$

Ορθή δύναμη $N = 59.44 \text{ kN/m}$

Τέμνουσα $Q = 25.76 \text{ kN/m}$

Τελικός έλεγχος - ΤΟΙΧΟΣ είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ



Φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελίωσης

Δυνάμεις ασκούμενες στο κέντρο της βάσης του πέδιλου

No.	Ροπή [kNm/m]	Ορθή δύναμη [kN/m]	Τέμνουσα [kN/m]	Εκκεντρότητα [m]	Τάση [kPa]
1	8.28	59.44	25.76	0.14	40.40

Έλεγχος της φέρουσας ικανότητας του εδάφους θεμελίωσης

Επαλήθευση εκκεντρότητας

Μεγ. εκκεντρότητα της ορθής δύναμης $e = 139.4 \text{ mm}$

Μέγιστη επιτρεπόμενη εκκεντρότητα $e_{alw} = 577.5 \text{ mm}$

Εκκεντρότητα της ορθής δύναμης είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

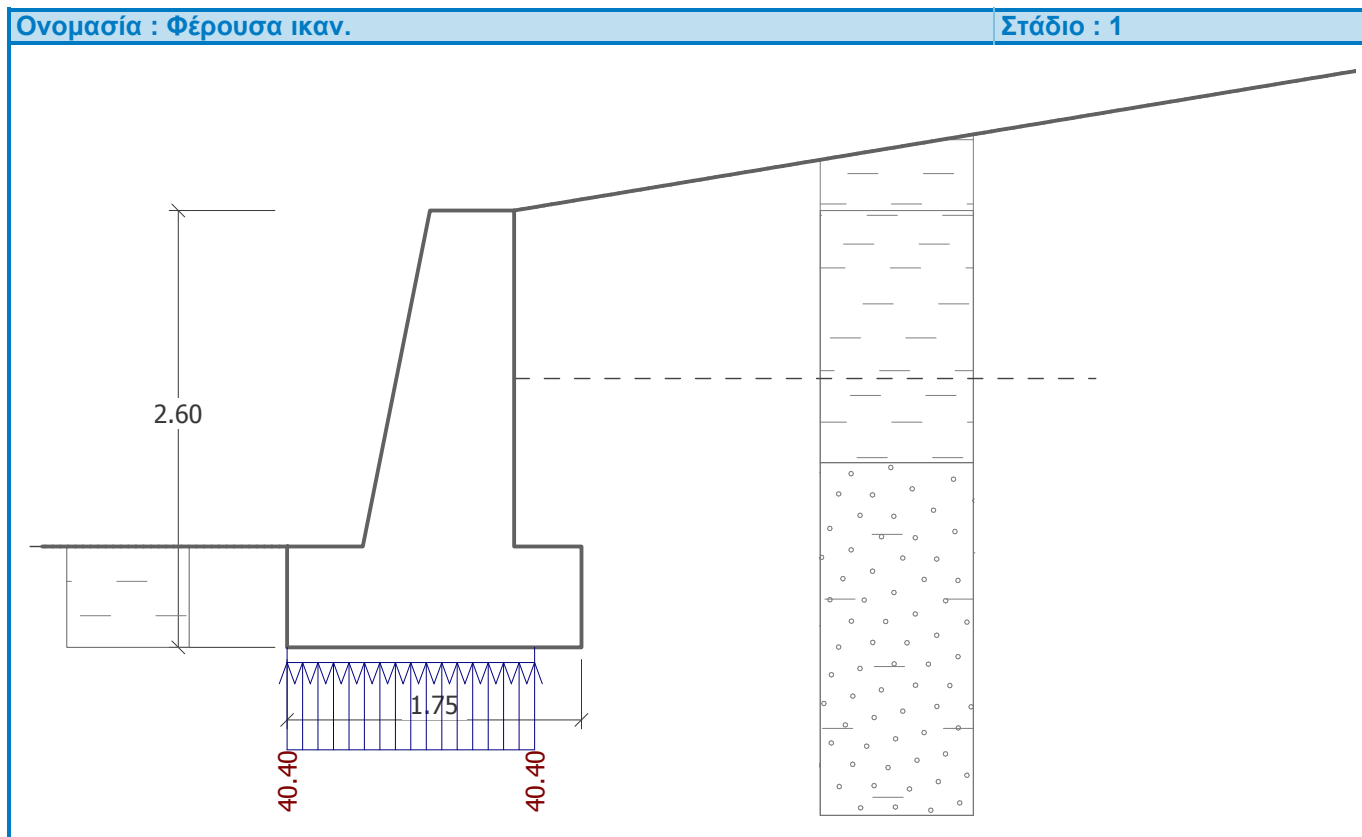
Επαλήθευση φέρουσας ικανότητας βάσης πέδιλου

Μεγ. τάση στη βάση του πέδιλου $\sigma = 40.40 \text{ kPa}$
Φέρουσα ικανότητα του εδαφους θεμελίωσης $R_d = 120.00 \text{ kPa}$

Συντελεστής ασφαλείας = $2.97 > 1.00$

Φέρουσα ικανότητα του εδαφους θεμελίωσης είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Συνολική επαλήθευση - φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελ. είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ



Διαστασιολόγηση Νο. 1

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώσ No.	Πάχος [m]	α [°]	ϕ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0.54	0.00	15.00	5.00	20.50	15.00	0.643	
2	0.46	0.00	15.00	5.00	20.50	15.00	0.643	
3	0.50	0.00	15.00	5.00	10.50	15.00	0.643	
4	0.50	0.00	29.00	5.00	10.00	15.00	0.362	

Κατανομή ενεργητικής πίεσης πίσω από την κατασκευή (χωρίς πρόσθετη φόρτιση)

Στρώσ No.	Έναρξη[m] Τέλος[m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Πίεση [kPa]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Κάθ. συνιστ. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.54	10.97	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.54	10.97	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.00	20.50	0.00	6.13	5.92	1.59
3	1.00	20.50	0.00	6.13	5.92	1.59
	1.50	25.75	5.00	9.50	9.18	2.46
4	1.50	25.75	5.00	3.77	3.64	0.98
	2.00	30.74	9.99	5.58	5.39	1.44

Στρώσ No.	Πάχος [m]	α [°]	ϕ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0.54	0.00	15.00	5.00	20.50	15.00	0.643	
2	0.46	0.00	15.00	5.00	20.50	15.00	0.643	

Κατανομή ενεργητικής πίεσης πίσω από την κατασκευή (χωρίς πρόσθετη φόρτιση)

Στρώσ No.	Έναρξη[m]	Τέλος[m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Πίεση [kPa]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Κάθ. συνιστ. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.54	0.54	10.97	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.54	0.54	10.97	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.00	1.00	20.50	0.00	6.13	5.92	1.59

Κατανομή πίεσης ύδατος

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.54	0.00	0.00
3	1.00	0.00	0.00

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. Z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. X [m]	Σχέδιο συντελεστής
Βάρος - τοίχος	0.00	-0.47	13.80	0.40	1.000
Ενεργητική ώθηση	1.38	-0.15	0.37	0.70	1.000
Υδροστατική πίεση	0.00	-1.00	0.00	0.70	1.000

Έλεγχος τοίχου στον κατασκευαστικό αρμό 1.00 m από την στέψη του τοίχου

Βάθος διατομής $h = 0.70$ m

Διάτμηση : $V_{Ed} = 1.38$ kN/m < $V_{Rd} = 389.80$ kN/m

Πίεση + Κάμψη : $M_{Ed} = -0.57$ kNm/m

$N_{Ed} = 14.17$ kN/m < $N_{Rd} = 6612.26$ kN/m

Φέρουσα ικανότητα τοίχου στον αρμό είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Διαστασιολόγηση No. 3

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώσ No.	Πάχος [m]	α [°]	ϕ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0.60	0.00	15.00	5.00	10.50	0.429	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώσ No.	Έναρξη[m]	Τέλος[m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Πίεση [kPa]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Κάθ. συνιστ. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.60	0.60	6.30	0.00	2.70	2.70	0.00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώσ No.	Πάχος [m]	α [°]	ϕ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0.54	0.00	15.00	5.00	20.50	15.00	0.643	
2	0.46	0.00	15.00	5.00	20.50	15.00	0.643	

Στρώσ No.	Πάχος [m]	α [°]	ϕ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
3	0.10	0.00	15.00	5.00	10.50	15.00	0.643	
4	0.40	23.98	15.00	5.00	10.50	15.00	0.956	
5	0.50	23.98	29.00	5.00	10.00	29.00	0.704	
6	0.60	0.00	29.00	5.00	10.00	15.00	0.362	

Κατανομή ενεργητικής πίεσης πίσω από την κατασκευή (χωρίς πρόσθετη φόρτιση)

Στρώσ No.	Έναρξη[m] Τέλος[m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Πίεση [kPa]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Κάθ. συνιστ. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.54	10.97	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.54	10.97	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.00	20.50	0.00	6.13	5.92	1.59
3	1.00	20.50	0.00	6.13	5.92	1.59
	1.10	21.56	1.01	6.81	6.58	1.76
4	1.10	21.56	1.01	14.59	11.34	9.18
	1.50	25.75	5.00	18.60	14.46	11.70
5	1.50	25.75	5.00	13.35	8.04	10.66
	2.00	30.75	10.00	16.88	10.16	13.47
6	2.00	30.75	10.00	5.58	5.39	1.44
	2.60	36.75	10.00	7.75	7.49	2.01

Κατανομή πίεσης ύδατος

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.54	0.00	0.00
3	1.00	0.00	0.00
4	1.10	1.01	0.00
5	1.50	5.00	0.00
6	2.00	10.00	0.00
7	2.60	10.00	0.00

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. Z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. X [m]	Σχέδιο συντελεστής
Βάρος - τοίχος	0.00	-1.15	45.85	0.96	1.000
Αντίστ. Πρόσοψης	-0.81	-0.20	0.00	0.00	1.000
Βάρος - σφήνα γαιών	0.00	-0.90	1.82	1.48	1.000
Ενεργητική ώθηση	15.57	-0.96	11.78	1.57	1.000
Υδροστατική πίεση	11.00	-0.59	0.00	1.35	1.000
Πίεση ανύψωσης	0.00	-2.60	0.00	1.35	1.000

Έλεγχος μπροστινού άλματος τοίχου

Το πάχος θεμελίωσης είναι μεγαλύτερο από την αντιστάθμιση του άλματος του μπροστινού τοίχου. Δεν απαιτείται οπλισμός.