



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΚΕΡΑΤΣΙΝΙΟΥ-ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ

ΕΡΓΟ :

Κατασκευή νέου κτηρίου πολυχώρου
πολιτισμού-αθλοπαιδιών &
διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου
στην περιοχή "ΝΑΦΘΑ"

Α.Μ.:

04/17-05-2021

Κ.Α. :

64/7331.0001

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : 10.490.000,00 € (με ΦΠΑ 24%)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΤΟΙΧΙΟ 1

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ: ΔΗΜΟΣ ΚΕΡΑΤΣΙΝΙΟΥ – ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ: ΠΡΟΠΟΝΤΙΔΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΟΔΟΥ ΤΟΥ
ΛΙΜΑΝΙΟΥ, Δ.Ε. ΚΕΡΑΤΣΙΝΙΟΥ
ΔΗΜΟΣ ΚΕΡΑΤΣΙΝΙΟΥ - ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ

ΘΕΜΑ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ ΠΟΛΥΧΩΡΟΥ
ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ-ΑΘΛΟΠΑΙΔΙΩΝ & ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ
"ΝΑΦΘΑ"

ΤΕΥΧΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

Περιεχόμενα

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ.....	3
1. Αντικείμενο μελέτης - Στοιχεία Έργου	3
2. Μεθοδολογία – Χρησιμοποιούμενα Λογισμικά	3
3. Γεωτεχνικό προφίλ σχεδιασμού	4
4. Παραδοχές φορτίσεων και εφαρμοζόμενοι κανονισμοί	5
5. Αποτελέσματα αναλύσεων και διαστασιολόγησης	7
Ανάλυση τοίχου προβόλου – Τυπική Διατομή 1	8
Ανάλυση τοίχου προβόλου – Τυπική Διατομή 2	36
Ανάλυση τοίχου προβόλου – Τυπική Διατομή 3	63

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

1. Αντικείμενο μελέτης - Στοιχεία Έργου

Η παρούσα τεχνική έκθεση συντάχθηκε στα πλαίσια της μελέτης του έργου «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ ΠΟΛΥΧΩΡΟΥ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ-ΑΘΛΟΠΑΙΔΙΩΝ & ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ "ΝΑΦΘΑ"» στο Δήμο Κερατσινίου – Δραπετσώνας, της Περιφέρειας Αττικής και αφορά τη μελέτη τοίχου αντιστήριξης τύπου προβόλου που προβλέπεται να κατασκευαστεί στα όρια του χώρου στάθμευσης στον περιβάλλοντα χώρο του έργου.

Ο υπό μελέτη τοίχος έχει συνολικό μήκος 17,41m και το αντιστηριζόμενο ύψος του κυμαίνεται από 0,5m έως 5,35m.

Η παρούσα μελέτη στηρίχθηκε στα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας που πραγματοποιήθηκε στο οικόπεδο του έργου τον Απρίλιο του 2021, όπως αυτή μας παραδόθηκε από την αναθετούσα αρχή του έργου.

2. Μεθοδολογία – Χρησιμοποιούμενα Λογισμικά

Κατά τη διενέργεια των αναλύσεων και το σχεδιασμό των απαιτούμενων μέτρων αντιστήριξης πραγματοποιήθηκαν έλεγχοι ωθήσεων και αναπτυσσόμενων εντατικών μεγεθών, καθώς και αναλύσεις ευστάθειας του συστήματος αντιστήριξης – υποστηριζόμενου εδαφικού σχηματισμού, σε διάφορες διατομές ελέγχου.

Οι τοίχοι πρόβολοι από οπλισμένο σκυρόδεμα διαστασιολογήθηκαν με τη χρήση του γεωτεχνικού κώδικα λογισμικού Η/Υ GEO5 – Τοίχος Πρόβολος της εταιρείας Fine. Στα πλαίσια της ανάλυσης πραγματοποιήθηκε έλεγχος σε ανατροπή και σε ολίσθηση του τοίχου, έλεγχος της θεμελίωσης του και του απαιτούμενου οπλισμού του.

Επίπλέον στην τελικά επιλεγμένη διατομή πραγματοποιήθηκε έλεγχος της συνολικής της ευστάθειας με το λογισμικό GEO5 – Ευστάθεια πρανών της εταιρείας Fine. Ο εν λόγω κώδικας Η/Υ αναλύει την ευστάθεια πρανών με χρήση λωρίδων εφαρμόζοντας τη μέθοδο οριακής ισορροπίας. Παρέχεται η δυνατότητα εφαρμογής των αναγνωρισμένων και ευρέως χρησιμοποιούμενων μεθόδων BISHOP και JAMBU, FELLENIUS και SPENCER, με τη διατύπωση της γενικής ισορροπίας των δρυσών δυνάμεων στις επιμέρους λωρίδες, λαμβάνοντας υπόψη τις εδαφικές στρώσεις, τις πιέσεις των πόρων, τα εξωτερικά φορτία, τις διατμητικές αντοχές των δομικών στοιχείων, τα στοιχεία συνάφειας και τις σεισμικές δράσεις.

Σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη του περιβάλλοντος χώρου του έργου, το ελεύθερο - αντιστηριζόμενο ύψος του τοίχου κυμαίνεται από 0,50m έως 5,35m. Λογω της μεγάλης διακύμανσης του

~~ύψους του τοίχου, επιλέχθηκε να χωριστεί σε τρία τμήματα και να επιλυθούν τρεις αντίστοιχες τυπικές~~
διατομές. Για τη διαστασιολόγηση κάθε τμήματος ελέγχθηκε η δυσμενέστερη κατά περίπτωση διατομή (μέγιστο αντιστηριζόμενο ύψος κάθε περιοχής). Συγκεκριμένα επιλύθηκαν οι παρακάτω τυπικές διατομές.

- Τοίχος αντιστήριξης T1 με μέγιστο ελεύθερο ύψος $H=5,35\text{m}$ και με περιοχή εφάρμογής αντιστηριζόμενου ύψους από $3,30\text{m}$ έως $5,35\text{m}$
- Τοίχος αντιστήριξης T2 με μέγιστο ελεύθερο ύψος $H=3,30\text{m}$ και με περιοχή εφάρμογής αντιστηριζόμενου ύψους από $1,30\text{m}$ έως $3,30\text{m}$
- Τοίχος αντιστήριξης T3 με μέγιστο ελεύθερο ύψος $H=1,3\text{m}$ και με περιοχή εφάρμογής αντιστηριζόμενου ύψους από $0,50\text{m}$ έως $1,30\text{m}$

Οι υπο μελέτη τοίχοι θα κατασκευαστούν με στόχο την αντιστήριξη τεχνητών επιχώσεων για τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου και όχι φυσικού πρανούς.

3. Γεωτεχνικό προφίλ σχεδιασμού

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της πραγματοποιηθείσας γεωτεχνικής έρευνας εντός του οικοπέδου του έργου πραγματοποιήθηκαν 4 Γεωτρήσεις μέγιστου βάθους $15,00\text{m}$, στις οποίες εντοπίστηκαν δύο βασικές στρώσεις σχεδιασμού.

Οι εδαφικές στρώσεις που εντοπίζονται στο γεωτεχνικό προφίλ και οι γεωτεχνικές παράμετροι που προτείνονται στο τεύχος αξιολόγησης της γεωτεχνικής έρευνας παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 1 : Γεωτεχνικό προφίλ σχεδιασμού

Εδαφικές στρώσεις	Βάθος	Περιγραφή	Γεωτεχνικοί παράμετροι
Στρώση 0	0,00 – 3,00	Αποσαθρωμένος μανδύας και τεχνητές επιχώσεις αποτελούμενες από ιλυώδεις ΑΜΜΟΥΣ και ΧΑΛΙΚΕΣ (SM – GM)	$\varphi'=32^\circ$, $c'=0\text{kPa}$, $\gamma=18.0\text{ kN/m}^3$, $E_s=10.0\text{MPa}$
Στρώση 1	3,00 – 15,00	Μαργαϊκοί ημιβραχώδεις σχηματισμοί αποτελούμενοι από εναλλαγές μαργαϊκού ιλυολίθου και μαργαϊκού ψαμμίτη.	$\varphi'=40,7^\circ$, $c'=160\text{kPa}$, $\gamma=20.0\text{ kN/m}^3$, $E_m=2000.0\text{MPa}$

γ : φαινόμενο βάρος του εδάφους (kN/m^3)

φ' : γωνία εσωτερικής τριβής

c' : συνοχή (kPa)

E_s : μέτρο συμπίεστότητας (MPa)

E_m : μέτρο παραμόρφωσης βραχώμαζας (MPa)

Κατά την εκτέλεση της γεωτεχνικής έρευνας εντοπίστηκε υδροφορία μόνο στη γεώτρηση Γ3 στη διεπιφάνεια μεταξύ των δύο στρώσεων σχεδιασμού.

Όπως προναφέρθηκε, το αντιστηριζόμενο έδαφος όπισθεν του τοίχου θα αποτελείται από τεχνητές επιχώσεις για τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου. Κατά τη διενέργεια των αναλύσεων του τοίχου αντιστήριξης επιλέχθηκε συντηρητικά όπισθεν του τοίχου να ληφθούν οι παράμετροι της Στρώσης 0, καθώς είναι πιθανότερο να χρησιμοποιηθούν υλικά εκσκαφών για την επίχωση αυτού.

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας, οι απαντώμενοι σχηματισμοί κατατάσσονται, από άποψη σεισμικής επικινδυνότητας, με βάση τόσο τον Ε.Α.Κ. 2000 όσο και τον Ευρωκώδικα 8-1 (ΕΛΟΤ EN 1998-1) στην Κατηγορία Β εδάφους, υπό την εξής κατά περίπτωση περιγραφή:

- Κατηγορία Β κατά Ε.Α.Κ. 2000: «Εντόνως αποσαθρωμένα βραχώδη ή εδάφη που από μηχανική άποψη μπορούν να εξομοιωθούν με κοκκώδη».
- Κατηγορία Β κατά EN 1998-1: «Αποθέσεις πυκνής άμμου, χαλικών και πολύ σκληρών αργίλων, τουλάχιστον μερικών δεκάδων μέτρων πάχους, που χαρακτηρίζονται από σταδιακή αύξηση των μηχανικών ιδιοτήτων τους με το βάθος».

4. Παραδοχές φορτίσεων και εφαρμοζόμενοι κανονισμοί

Για το σχεδιασμό των έργων αντιστήριξης εφαρμόζεται ο Ευρωκώδικας 7, σύμφωνα με τις οδηγίες του Εθνικού Προσαρτήματος. Για τη διαστασιολόγηση του οπλισμένου σκυροδέματος εφαρμόζεται ο Ευρωκώδικας 2 και για το σεισμικό έλεγχο του τοιχείου εφαρμόζεται ο Ευρωκώδικας 8.

Συμφώνα με τον Ευρωκώδικα 7 ορίζονται οι ακόλουθες Φορτικές καταστάσεις LC

Πίνακας 2 : Καταστάσεις Φόρτισης κατά EC-7

Καταστάσεις Σχεδιασμού	Τύπος Γεωτεχνικού έργου	
	Μόνιμο	Προσωρινό και ενδιάμεσα στάδια κατασκευής του έργου
Μόνιμες και πρόσκαιρες	LC1	LC2
Ασυνήθεις και τυχηματικές	LC3	
Σεισμικές	LC4	

Τα έργα αντιστήριξης της παρούσας μελέτης θα ελεγχθούν σε οριακές καταστάσεις, εφαρμόζοντας επιμέρους συντελεστές ασφάλειας της Φόρτισης **LC1** ως μόνιμο έργο, καθώς και σε σεισμικές φορτίσεις εφαρμόζοντας τους επιμέρους συντελεστές ασφάλειας της Φόρτισης **LC4** .

Οι συντελεστές ασφάλειας που χρησιμοποιήθηκαν είναι αυτοί που ορίζονται στον Ευρωκώδικα 7 και για τη φόρτιση **LC1** και παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 3: Επιμέρους συντελεστές στις δράσεις (γF) ή στα αποτελέσματα των δράσεων (γE)

Δράση		Σύμβολο	Ομάδα	
			A1	A2
Μόνιμη	Δυσμενής	γG	1,35	1,00
	Ευνοϊκή		1,00	1,00
Μεταβλητή	Δυσμενής	γQ	1,50	1,30
	Ευνοϊκή		0	0

Πίνακας 4: Επιμέρους συντελεστές εδαφικών παραμέτρων (γM)

Εδαφική παράμετρος	Σύμβολο	Ομάδα	
		M1	M2
Γωνία διατμητικής αντίστασης*	γφ'	1,0	1,25
Ενεργός συνοχή	γc	1,0	1,25
Αστράγγιστη διατμητική αντοχή	γcu	1,0	1,4
Ανεμπόδιση αντοχή	γqu	1,0	1,4
Ειδικό βάρος	γγ	1,0	1,0
*Ο συντελεστής αυτός εφαρμόζεται στην tan φ'			

Για τον έλεγχο των τοίχων αντιστήριξης για τη φόρτιση **LC1** χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές ασφάλειας της ομάδας A1 και M1 (Τρόπος Ανάλυσης DA-2*), όπως ορίζεται στο Εθνικό Προσάρτημα. Για τον έλεγχο της συνολικής ευστάθειας του πρσανούς για τη φόρτιση **LC1** χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές ασφάλειας της ομάδας A2 και M2.

Κατά τη διενέργεια των αναλύσεων και στα πλαίσια όσον ορίζονται παραπάνω εφαρμόστηκαν οι παρακάτω φορτίσεις :

Μόνιμες και προσκαιρες δράσεις

- Ίδιο Βάρος Γεωυλικών
- Μέγιστη εκτιμώμενη ετήσια Στάθμη Νερού (2,0~2,50μ από το Φ.Ε.)

Μεταβλητές δράσεις

- Κινητό φορτίο περιβάλλοντος χώρου ίσο με 5kN/m.

Σεισμικές δράσεις

Σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 8, οι τοίχοι αντιστήριξης ελέγχονται σε σεισμικές δράσεις με οριζόντιο σεισμικό συντελεστή k_h , ο οποίος λαμβάνεται από τη σχέση:

$$k_h = \alpha S/r$$

Όπου: α η ανηγμένη σεισμική επιτάχυνση του εδάφους, που για Σεισμική Ζώνη Ι ισούται με 0,16g

γ ο συντελεστής συμπεριφοράς όπου λαμβάνεται ίσος με 2

δ ο συντελεστής του εδάφους που για εδάφη κατηγορίας Β λαμβάνεται ίσος με 1,20

Ο κατακόρυφος σεισμικός συντελεστής λαμβάνεται ίσος με $k_v = 0.5 k_h$.

Οι κατηγορίες υλικών που χρησιμοποιούνται είναι για το σκυρόδεμα C25/30 και για το χάλυβα σπλισμού B500c.

5. Αποτελέσματα αναλύσεων και διαστασιολόγησης

Στα πλαίσια των παραπάνω ελέγχων προέκυψαν τα τελικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά του προτεινόμενου τοίχου, ώστε να διασφαλιστεί η ευστάθεια του τεχνητού πρανούς. Η γεωμετρία της κάθε τυπικής διατομής και οι λεπτομέρειες όπλισης παρουσιάζονται στο συνημμένο σχέδιο **ΑΡ.ΣΧΕΔΙΟΥ**.

Τα αποτελέσματα των συντελεστών ασφάλειας που προέκυψαν για τα επιλεγμένα γεωμετρικά χαρακτηριστικά, και για κάθε περίπτωση ελέγχου παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον παρακάτω πίνακα και σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 7, δίνονται ως ποσοστό % της αντοχής και απαιτείται να είναι μικρότεροι από 100%.

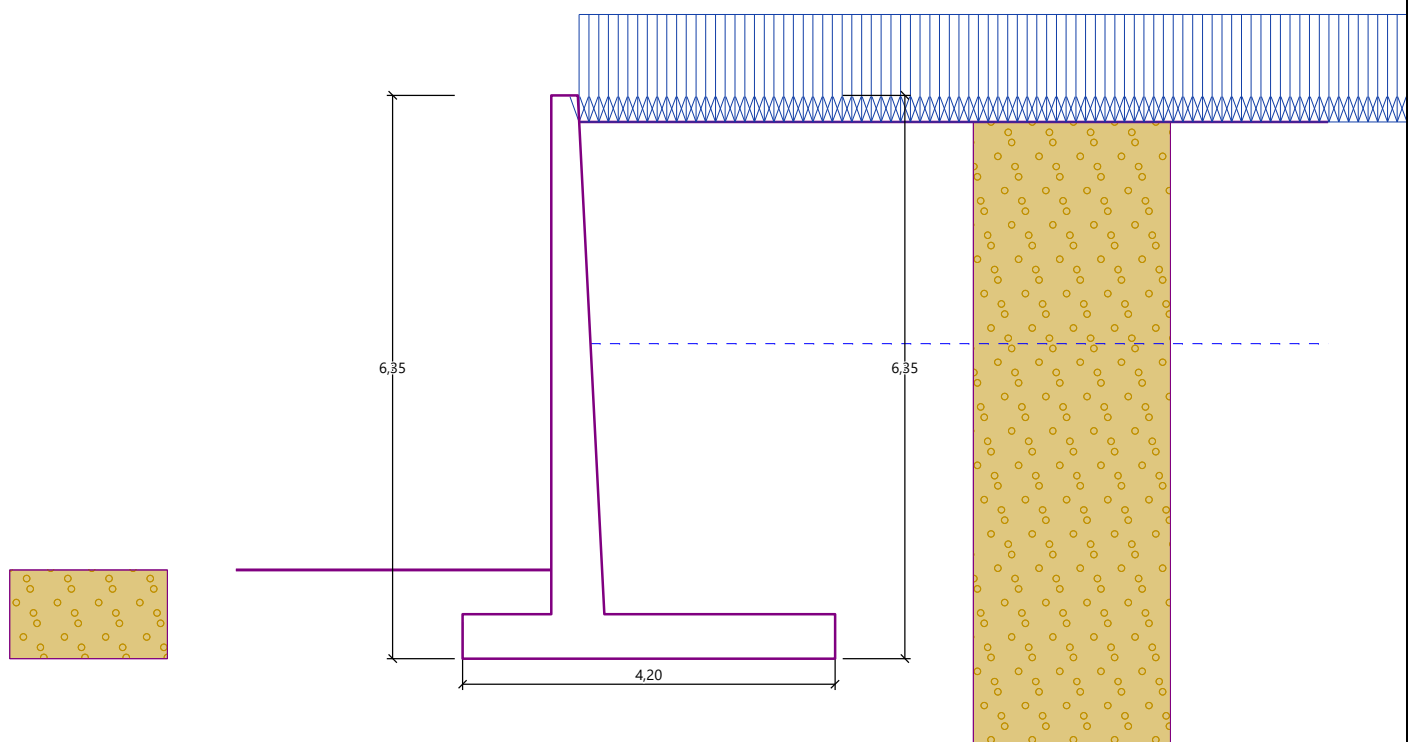
Πίνακας 5: Αποτελέσματα συντελεστών ασφάλειας ελέγχων τοίχου αντιστήριξης

	Τυπική Διατομή T1		Τυπική Διατομή T2		Τυπική Διατομή T3	
	LC1	LC4	LC1	LC4	LC1	LC4
Ανατροπή	55,9%	39,8%	67,6%	54,4%	30,3%	33,1%
Ολίσθηση	89,2%	52,6%	86,9%	59,6%	40,3%	43,2%
Συνολική ευστάθεια	93,8%	68,9%	76,5%	63,3%	40,6%	44,1%

Τα αναλυτικά αποτελέσματα των αναλύσεων της διαστασιολόγησης παρουσιάζονται στο συνημμένο «ΤΕΥΧΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ».

Ο Μηχανικός

Ανάλυση τοίχου προβόλου – Τυπική Διατομή 1



Εισαγωγή δεδομένων

Ρυθμίσεις

Ελλάδα - EN 1997

Υλικά και πρότυπα

Κατασκευές από σκυρόδεμα : EN 1992-1-1 (EC2)

Συντελεστές EN 1992-1-1 : πρότυπο

Ανάλυση τοίχου

Υπολ ενεργητικών ωθήσεων γαιών : Coulomb

Υπολ παθητικών ωθήσεων γαιών : Caquot-Kerisel

Σεισμική ανάλυση : Mononobe-Okabe

Σχήμα σφήνας εδάφους : υπολόγισε ως λοξό

Πτερύγιο βάσης : Το πτερύγιο βάσης θεωρείται κεκλιμένη θεμελίωση

Επιτρεπόμενη εκκεντρότητα : 0,333

Μεθοδολογία επαλήθευσης : σύμφωνα με EN 1997

Προσέγγιση σχεδιασμού : 2 - μείωση δράσεων και αντιστάσεων

Μερικοί συντ δράσεων (A)			
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού			
		Δυσμενής	Ευνοϊκός

Μερικοί συντ δράσεων (Α)			
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού			
Μόνιμες δράσεις :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Μεταβλητές δράσεις :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Φορτίο νερού :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Μερικοί συντ αντιστάσεων (R)			
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού			
Μερικός συντελεστής ανατροπής :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Μερικός συντελεστής αντίστ ολίσθησης :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Μερικός συντ φέρουσας ικαν :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Μερικοί συντ για μεταβλητές δράσεις			
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού			
Συντελεστής για τιμή συνδυασμού :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Συντελεστής συχνής τιμής :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Συντελεστής ημι-μόνιμων τιμών :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Μερικοί συντ δράσεων (Α)			
Σεισμική περίπτωση σχεδιασμού			
		Δυσμενής	Ευνοϊκός
Μόνιμες δράσεις :	$\gamma_G =$	1,10 [-]	1,00 [-]
Μεταβλητές δράσεις :	$\gamma_Q =$	1,10 [-]	0,00 [-]
Φορτίο νερού :	$\gamma_w =$	1,10 [-]	

Μερικοί συντ αντιστάσεων (R)			
Σεισμική περίπτωση σχεδιασμού			
Μερικός συντελεστής ανατροπής :	$\gamma_{Rv} =$	1,20 [-]	
Μερικός συντελεστής αντίστ ολίσθησης :	$\gamma_{Rh} =$	1,00 [-]	
Μερικός συντ φέρουσας ικαν :	$\gamma_{Re} =$	1,20 [-]	

Υλικό της κατασκευής

Ειδικό βάρος $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Σκυρόδεμα: C 25/30

Θλιπτική αντοχή κυλίνδρου $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Εφελκυστική αντοχή $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Διαμήκης χάλυβας: B500B

Αντοχή κατέρρευσης $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Γεωμετρία της κατασκευής

No.	Συντεταγμένη X [m]	Βάθος Z [m]
1	-0,02	-0,30
2	0,28	5,55
3	2,88	5,55
4	2,88	6,05
5	-1,32	6,05
6	-1,32	5,55
7	-0,32	5,55
8	-0,32	-0,30

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

Εμβαδό τομής τοίχου = $4,73 \text{ m}^2$.

Παράμετροι βασικού εδάφους

No.	Όνομα	Σχέδιο	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)		32,00	0,00	18,00	8,00	21,00
2	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)		40,00	160,00	20,00	10,00	27,00

Τα εδάφη θεωρούνται ως μη συνεκτικά για ανάλυση πίεσης σε ηρεμία.

Παράμετροι εδάφους

Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)



Ειδικό βάρος : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Γωνία τριβής κατασκευής-εδάφους : $\delta = 21,00^\circ$
 Έδαφος : μη συνεκτικό
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)

Ειδικό βάρος : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 160,00 \text{ kPa}$
 Γωνία τριβής κατασκευής-εδάφους : $\delta = 27,00^\circ$
 Έδαφος : μη συνεκτικό
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Μόνιμες και πρόσκαιρες δράσεις LG1

Γεωλογικό προφίλ και καθορισμένα εδάφη

No.	Πάχος στρώσης t [m]	Βάθος z [m]	Ορισμένο έδαφος	Σχέδιο
1	9,35	0,00 .. 9,35	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)	
2	-	9,35 .. ∞	Στρώση Ι (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)	

Θεμελίωση

Τύπος θεμελίωσης : έδαφος από γεωλογικό προφίλ

Προφίλ εδάφους

Το έδαφος πίσω από την φέρουσα κατασκευή είναι επίπεδο.

Βάθος του εδάφους κάτω από την κορυφή του τοίχου h = 0,30 m.

Επιρροή νερού

Ο ΥΥΟ πίσω από την κατασκευή βρίσκεται σε βάθος 2,50 m

Ανύψωση βάσης πέδιλου εξαιτίας διαφορετικών πιέσεων δεν εξετάζεται.

Εισαχθείσες επιφανειακές φορτίσεις

No.	Επιφόρτιση νέο	αλλαγή	Δράσης	Μεγεθ.1 [kN/m ²]	Μεγεθ.2 [kN/m ²]	Σειρ.x x [m]	Μήκος l [m]	Βάθος z [m]
1	Ναι		μεταβλητή	5,00				στο έδαφος

No.	Όνομα
1	Κινητά φορτία

Αντοχή στη μπροστινή όψη της κατασκευής

Αντοχή στη μπροστινή όψη της κατασκευής: σε ηρεμία

Έδαφος στη μπροστινή όψη της κατασκευής - Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)

Πάχος εδάφους μπροστά από την κατασκευή h = 1,00 m

Το έδαφος μπροστά από τη φέρουσα κατασκευή είναι επίπεδο.

Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής

Περίπτωση σχεδιασμού : μόνιμος

Ο τοίχος είναι ελεύθερος να κινηθεί. Συνεπώς λαμβάνεται υπόψιν.

Επαλήθευση No. 1 (Στάδιο κατασκευής 1)

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F _{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ανατρ.	Συντ. ολίσθηση	Συντ. τάση
Βάρος - τοίχος	0,00	-1,84	118,31	1,62	1,000	1,000	1,350
Αντίστ. Πρόσοψης	-4,23	-0,33	0,01	-0,50	1,000	1,000	1,350
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-2,58	65,04	2,27	1,000	1,000	1,350
Ενεργητική ώθηση	80,01	-2,26	130,83	3,12	1,350	1,000	1,350
Υδροστατική πίεση	63,01	-1,18	2,39	3,64	1,350	1,350	1,350
Πίεση ανύψωσης	0,00	-6,05	0,00	1,32	1,000	1,000	1,350

Όνομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ανατρ.	Συντ. ολίσθηση	Συντ. τάση
Κινητά φορτία	9,10	-3,04	14,80	2,77	1,500	0,000	1,500

Επαλήθευση ολόκληρου τοίχου

Έλεγχος για ευστάθεια ανατροπής

Ροπή αντοχής $M_{res} = 688,07 \text{ kNm/m}$

Ροπή ανατροπής $M_{ovr} = 384,42 \text{ kNm/m}$

Τοίχος για ανατροπή είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Έλεγχος για ολίσθηση

Οριζόντια δύναμη αντοχής $H_{res} = 180,31 \text{ kN/m}$

Ενεργή οριζόντια δύναμη $H_{act} = 160,85 \text{ kN/m}$

Τοίχος για ολίσθηση είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Τελικός έλεγχος - ΤΟΙΧΟΣ είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Μέγιστη τάση στη βάση πεδίου : 144,78 kPa

Φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελίωσης (Στάδιο κατασκευής 1)

Φορτίο σχεδιασμού κεντρικά στη βάση του πεδίου

No.	Ροπή [kNm/m]	Ορθή δύναμη [kN/m]	Τέμνουσα [kN/m]	Εκκεντρότητα [-]	Τάση [kPa]
1	246,06	449,59	201,02	0,130	144,78
2	230,48	385,41	160,85	0,142	128,30

Φορτίο λειτουργίας κεντρικά στη βάση του πεδίου

No.	Ροπή [kNm/m]	Ορθή δύναμη [kN/m]	Τέμνουσα [kN/m]
1	180,29	331,38	147,89
2	180,29	331,38	138,79

Έλεγχος του εδάφους θεμελίωσης

Τάση στο κάτω μέρος του πεδίου : ορθογωνικό

Επαλήθευση εκκεντρότητας

Μεγ. εκκεντρότητα της ορθής δύναμης $e = 0,142$

Μέγιστη επιτρεπόμενη εκκεντρότητα $e_{alw} = 0,333$

Εκκεντρότητα της ορθής δύναμης είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Έλεγχος φέρουσας ικανότητας

Φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελίωσης $R = 200,00 \text{ kPa}$

Μερικός συντ φέρουσας ικαν $\gamma_{Rv} = 1,40$

Μεγ. τάση στη βάση του πεδίου $\sigma = 144,78 \text{ kPa}$

Φέρουσα ικανότητα σε έδαφος θεμελίωσης $R_d = 142,86 \text{ kPa}$

Φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελίωσης είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Συνολική επαλήθευση - φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελ. είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Διαστασιολόγηση No. 1 (Στάδιο κατασκευής 1)

Έλεγχος κορμού τοίχου - μπροστινός οπλισμός.

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,50	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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
	0,50	8,98	0,00	4,22	4,22	0,00

Πίεση σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	1,00	2,94	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	1,50	2,94	32,00	0,00	18,00	0,470	
3	3,05	2,94	32,00	0,00	8,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή (χωρίς πρόσθετη φόρτιση)

Στρώση 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
	1,00	18,00	0,00	8,50	8,45	0,92
2	1,00	18,00	0,00	8,50	8,45	0,92
	2,50	45,00	0,00	21,25	21,13	2,30
3	2,50	45,00	0,00	21,25	21,13	2,30
	5,55	69,39	30,49	32,77	32,58	3,55

Κατανομή πίεσης ύδατος

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	1,00	0,00	0,00
3	2,50	0,00	0,00
4	5,55	30,49	1,56

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	2,34	0,54
2	1,00	2,34	0,54
3	2,50	2,34	0,54
4	5,55	2,34	0,54

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ροπή	Συντ. ορθ. δύναμη	Συντ. διατμητική δυν.
Βάρος - τοίχος	0,00	-2,60	65,79	0,23	1,350	1,350	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-1,05	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Πίεση σε ηρεμία	108,27	-2,02	11,81	0,50	1,350	1,350	1,350
Υδροστατική πίεση	46,47	-1,02	2,38	0,55	1,350	1,350	1,350

Όνομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ροπή	Συντ. ορθ. δύναμη	Συντ. διατμητική δυν.
Πίεση ανύψωσης	0,00	-5,55	0,00	0,32	1,000	1,000	1,000
Κινητά φορτία	12,96	-2,77	3,01	0,46	1,500	1,500	1,500

Έλεγχος κορμού τοίχου - μπροστινός οπλισμός.

Δεν απαιτείται οπλισμός μπροστά.

Έλεγχος κορμού τοίχου - πίσω οπλισμός.

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,50	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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
	0,50	8,98	0,00	4,22	4,22	0,00

Πίεση σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	1,00	2,94	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	1,50	2,94	32,00	0,00	18,00	0,470	
3	3,05	2,94	32,00	0,00	8,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή (χωρίς πρόσθετη φόρτιση)

Στρώση 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
	1,00	18,00	0,00	8,50	8,45	0,92
2	1,00	18,00	0,00	8,50	8,45	0,92
	2,50	45,00	0,00	21,25	21,13	2,30
3	2,50	45,00	0,00	21,25	21,13	2,30
	5,55	69,39	30,49	32,77	32,58	3,55

Κατανομή πίεσης ύδατος

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	1,00	0,00	0,00
3	2,50	0,00	0,00
4	5,55	30,49	1,56

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	2,34	0,54
2	1,00	2,34	0,54
3	2,50	2,34	0,54

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
4	5,55	2,34	0,54

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ροπή	Συντ. ορθ. δύναμη	Συντ. διατμητική δυν.
Βάρος - τοίχος	0,00	-2,60	65,79	0,23	1,350	1,350	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-1,05	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Πίεση σε ηρεμία	108,27	-2,02	11,81	0,50	1,350	1,350	1,350
Υδροστατική πίεση	46,47	-1,02	2,38	0,55	1,350	1,350	1,350
Πίεση ανύψωσης	0,00	-5,55	0,00	0,32	1,000	1,000	1,000
Κινητά φορτία	12,96	-2,77	3,01	0,46	1,500	1,500	1,500

Έλεγχος κορμού τοίχου - πίσω οπλισμός.

Έλεγχος τοίχου στον κατασκευαστικό αρμό 5,85 m από το ύψωμα του τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

6,67 προφίλ 20,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 2095,4 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 1844,1 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Ύψος διατομής = 0,60 m

Αναλογία οπλισμού $\rho = 0,39 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Θέση ουδέτερου άξονα $x = 0,05 m < 0,33 m = x_{max}$

Ροπή αστοχίας $M_{Rd} = 469,41 kNm > 413,71 kNm = M_{Ed}$

Η διατομή πρέπει να ενισχυθεί με οπλισμό διάτμησης ελάχιστης επιφάνειας 430,3 mm²/m.

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Έλεγχος άλματος τοίχου

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,50	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	0,00	89,92(80,00)	32,00	0,00	18,00	0,470	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ
3	0,50	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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
	0,50	9,00	0,00	4,23	4,23	0,00
2	0,50	9,00	0,00	8,89	0,73	8,86
	0,50	9,02	0,00	8,92	0,74	8,89
3	0,50	9,02	0,00	4,24	4,24	0,00
	1,00	18,00	0,00	8,46	8,46	0,00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0,38	2,94	32,00	0,00	18,00	21,00	0,297	
2	0,62	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
3	1,50	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
4	3,05	29,00	32,00	0,00	8,00	32,00	0,634	
5	0,50	0,00	32,00	0,00	8,00	21,00	0,275	

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

Στρώση 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
	0,38	6,87	0,00	2,04	1,86	0,83
2	0,38	6,87	0,00	4,35	2,11	3,81
	1,00	18,00	0,00	11,41	5,53	9,98
3	1,00	18,00	0,00	11,41	5,53	9,98
	2,50	45,00	0,00	28,52	13,83	24,94
4	2,50	45,00	0,00	28,52	13,83	24,94
	5,55	69,40	30,50	43,98	21,32	38,47
5	5,55	69,40	30,50	19,09	17,83	6,84
	6,05	73,40	35,50	20,19	18,85	7,24

Κατανομή πίεσης ύδατος

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,38	0,00	0,00
3	1,00	0,00	0,00
4	2,50	0,00	0,00
5	5,55	30,50	1,56
6	5,55	30,50	0,00
7	6,05	35,50	0,00

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	1,36	0,60
2	0,38	1,36	0,60
3	0,38	1,54	2,77
4	1,00	1,54	2,77
5	2,50	1,54	2,77
6	5,55	1,54	2,77
7	5,55	1,28	0,49
8	6,05	1,28	0,49

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	-1,84	118,31	1,62	1,350
Αντίστ. Πρόσοψης	-4,23	-0,33	0,01	-0,50	1,350
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-2,58	65,04	2,27	1,350
Ενεργητική ώθηση	80,01	-2,26	130,83	3,12	1,350
Υδροστατική πίεση	63,01	-1,18	2,39	3,64	1,350

Όνομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Σχέδιο συντελεστής
Πίεση ανύψωσης	0,00	-6,05	0,00	1,32	1,350
Κινητά φορτία	9,10	-3,04	14,80	2,77	1,500

Έλεγχος άλματος τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

6,67 προφίλ 14,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 1026,8 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 607,1 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Ύψος διατομής = 0,50 m

Αναλογία οπλισμού $\rho = 0,23 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Θέση ουδέτερου άξονα $x = 0,03 m < 0,27 m = x_{max}$

Διατμητική δύν αστοχίας $V_{Rd} = 167,60 kN > 158,31 kN = V_{Ed}$

Ροπή αστοχίας $M_{Rd} = 191,79 kNm > 114,84 kNm = M_{Ed}$

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Έλεγχος στο τακούι του τοίχου

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,50	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	0,00	89,92(80,00)	32,00	0,00	18,00	0,470	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ
3	0,50	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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
	0,50	9,00	0,00	4,23	4,23	0,00
2	0,50	9,00	0,00	8,89	0,73	8,86
	0,50	9,02	0,00	8,92	0,74	8,89
3	0,50	9,02	0,00	4,24	4,24	0,00
	1,00	18,00	0,00	8,46	8,46	0,00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0,38	2,94	32,00	0,00	18,00	21,00	0,297	
2	0,62	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
3	1,50	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
4	3,05	29,00	32,00	0,00	8,00	32,00	0,634	
5	0,50	0,00	32,00	0,00	8,00	21,00	0,275	

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

Στρώση 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
	0,38	6,87	0,00	2,04	1,86	0,83
2	0,38	6,87	0,00	4,35	2,11	3,81
	1,00	18,00	0,00	11,41	5,53	9,98
3	1,00	18,00	0,00	11,41	5,53	9,98
	2,50	45,00	0,00	28,52	13,83	24,94
4	2,50	45,00	0,00	28,52	13,83	24,94
	5,55	69,40	30,50	43,98	21,32	38,47
5	5,55	69,40	30,50	19,09	17,83	6,84
	6,05	73,40	35,50	20,19	18,85	7,24

Κατανομή πίεσης ύδατος

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,38	0,00	0,00
3	1,00	0,00	0,00
4	2,50	0,00	0,00
5	5,55	30,50	1,56
6	5,55	30,50	0,00
7	6,05	35,50	0,00

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	1,36	0,60
2	0,38	1,36	0,60
3	0,38	1,54	2,77
4	1,00	1,54	2,77
5	2,50	1,54	2,77
6	5,55	1,54	2,77
7	5,55	1,28	0,49
8	6,05	1,28	0,49

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	-0,25	32,50	2,90	1,350
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-2,58	65,04	2,27	1,350
Ενεργητική ώθηση	80,01	-2,26	130,83	3,12	1,350
Κινητά φορτία	9,10	-3,04	14,80	2,77	1,500
Επιφανειακή τάση	0,00	0,00	-195,42	2,60	1,000
Βάρος επιφ. 1	0,00	-6,35	0,10	1,61	1,500

Έλεγχος στο τακούι του τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

6,67 προφίλ 20,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 2095,4 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 1642,2 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Ύψος διατομής = 0,50 m

$$\text{Αναλογία οπλισμού } \rho = 0,48 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$$

$$\text{Θέση ουδέτερου άξονα } x = 0,07 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{\max}$$

$$\text{Διατμητική δύν αστοχίας } V_{Rd} = 201,85 \text{ kN} > 135,23 \text{ kN} = V_{Ed}$$

$$\text{Ροπή αστοχίας } M_{Rd} = 375,97 \text{ kNm} > 298,87 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Ανάλυση ευστάθειας πρανούς

Εισαγωγή δεδομένων

Ρυθμίσεις

Ελλάδα - EN 1997

Ανάλ ευστάθειας

Σεισμική ανάλυση : Πρότυπο

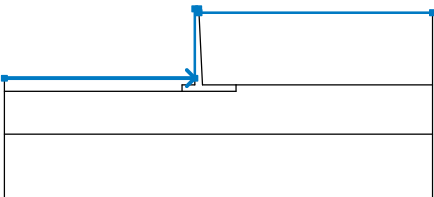
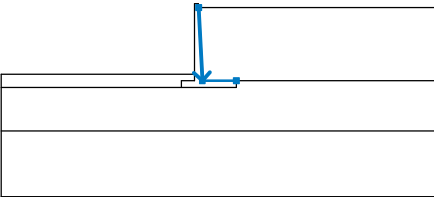
Μεθοδολογία επαλήθευσης : σύμφωνα με EN 1997

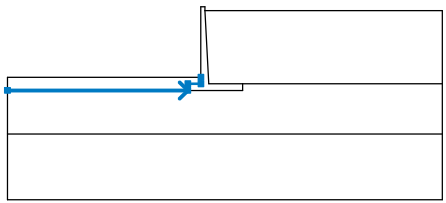
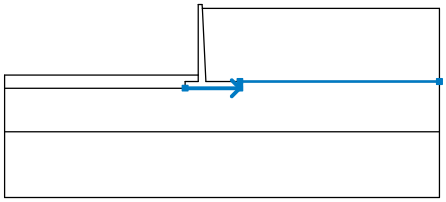
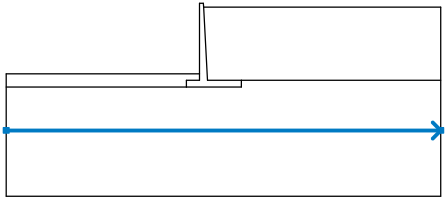
Προσέγγιση σχεδιασμού : 3 - μείωση δράσεων (GEO, STR) και εδαφικών παραμέτρων

Μερικοί συντ δράσεων (A)					
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού					
		STR κατάσταση		GEO κατάσταση	
		Δυσμενής	Ευνοϊκός	Δυσμενής	Ευνοϊκός
Μόνιμες δράσεις :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Μεταβλητές δράσεις :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Φορτίο νερού :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	


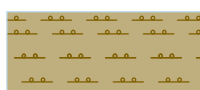
Μερικοί συντ εδαφικών παραμ (M)		
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού		
Μερικός συντ εσωτερ τριβής :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]
Μερικός συντ ενεργούς συνοχής :	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Μερικός συντ αστράγγ διατμ αντοχής :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]

Διεπιφάνεια


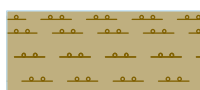
No.	Θέση διεπιφάνειας	Συντεταγένες σημείων διεπιφάνειας [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,12	-5,05	-0,32	-5,05	-0,32	0,30
		-0,02	0,30	0,00	0,00	18,15	0,00
2		0,00	0,00	0,28	-5,55	2,88	-5,55

No.	Θέση διεπιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων διεπιφάνειας [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		-15,12	-6,05	-1,32	-6,05	-1,32	-5,55
		-0,32	-5,55	-0,32	-5,05		
4		-1,32	-6,05	2,88	-6,05	2,88	-5,55
		18,15	-5,55				
5		-15,12	-9,35	18,15	-9,35		

Παράμετροι εδάφους - ενεργή εντατική κατάσταση

No.	Ονομασία	Σχέδιο	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)		32,00	0,00	18,00
2	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)		40,00	160,00	20,00

Παράμετροι εδάφους - ανύψωση

No.	Ονομασία	Σχέδιο	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)		18,00		
2	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)		20,00		

Παράμετροι εδάφους

Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)

Ειδικό βάρος : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Εντατική κατάσταση : ενεργές

Γωνία εσωτερικής τριβής : $\Phi_{ef} = 32,00^\circ$

Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)

Ειδικό βάρος : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$


Εντατική κατάσταση : ενεργές

Γωνία εσωτερικής τριβής : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$

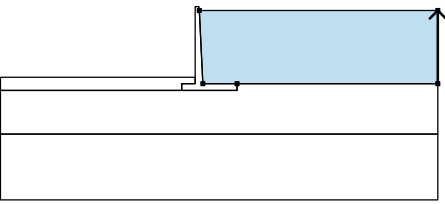
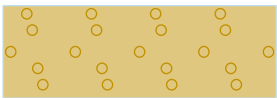
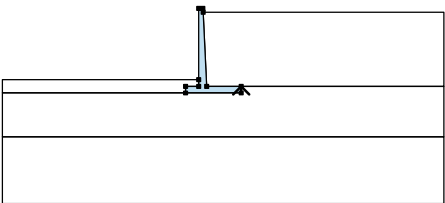
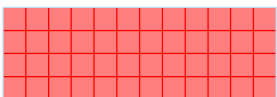
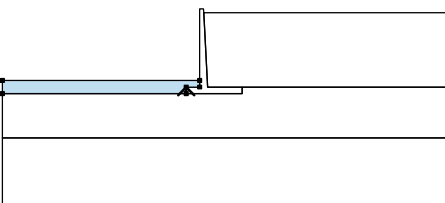
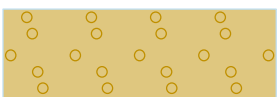
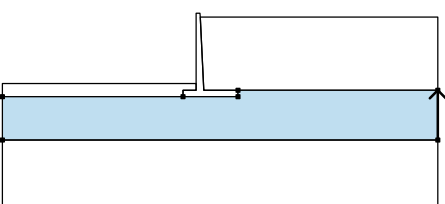
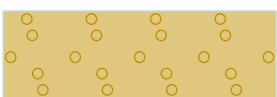
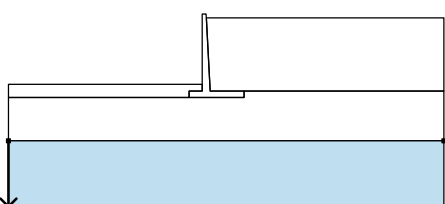
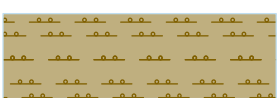
Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 160,00 \text{ kPa}$

Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Στερεά σώματα

No.	Ονομασία	Σχέδιο	γ [kN/m ³]
1	Υλικό της κατασκευής		25,00

Καθορισμός και επιφάνειες

No.	Θέση επιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων επιφάνειας [m]				Καθορισμένο έδαφος
		x	z	x	z	
1		18,15	-5,55	18,15	0,00	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM) 
		0,00	0,00	0,28	-5,55	
		2,88	-5,55			
2		2,88	-6,05	2,88	-5,55	Υλικό της κατασκευής 
		0,28	-5,55	0,00	0,00	
		-0,02	0,30	-0,32	0,30	
		-0,32	-5,05	-0,32	-5,55	
		-1,32	-5,55	-1,32	-6,05	
3		-1,32	-6,05	-1,32	-5,55	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM) 
		-0,32	-5,55	-0,32	-5,05	
		-15,12	-5,05	-15,12	-6,05	
4		18,15	-9,35	18,15	-5,55	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM) 
		2,88	-5,55	2,88	-6,05	
		-1,32	-6,05	-15,12	-6,05	
		-15,12	-9,35			
5		-15,12	-9,35	-15,12	-14,35	Στρώση Ι (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ) 
		18,15	-14,35	18,15	-9,35	

Επιφόρτιση

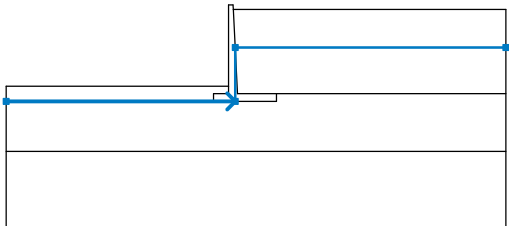
No.	Τύπος	Είδος δράσης	Θέση z [m]	Προέλευση x [m]	Μήκος l [m]	Πλάτος b [m]	Κλίση α [°]	Μέγεθος q, q ₁ , f, F, x q ₂ , z μονάδα		
1	λωρίδα	μεταβλητή	στο έδαφος	x = 0,00	l = 18,15		0,00	5,00		kN/m ²

Πρόσθετες φορτίσεις

No.	Ονομασία
1	Κινητά φορτία

Νερό

Τύπος νερού : ΥΥΟ

No.	Θέση ΥΥΟ	Συντεταγμένες σημείων ΥΥΟ [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,12	-6,05	0,13	-6,05	0,13	-2,50
		18,15	-2,50				

Εφελκυστική ρωγμή

Μη εισαχθείσα εφελκυστική ρωγμή.

Σεισμός

Δεν υπάρχει σεισμός.

Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής

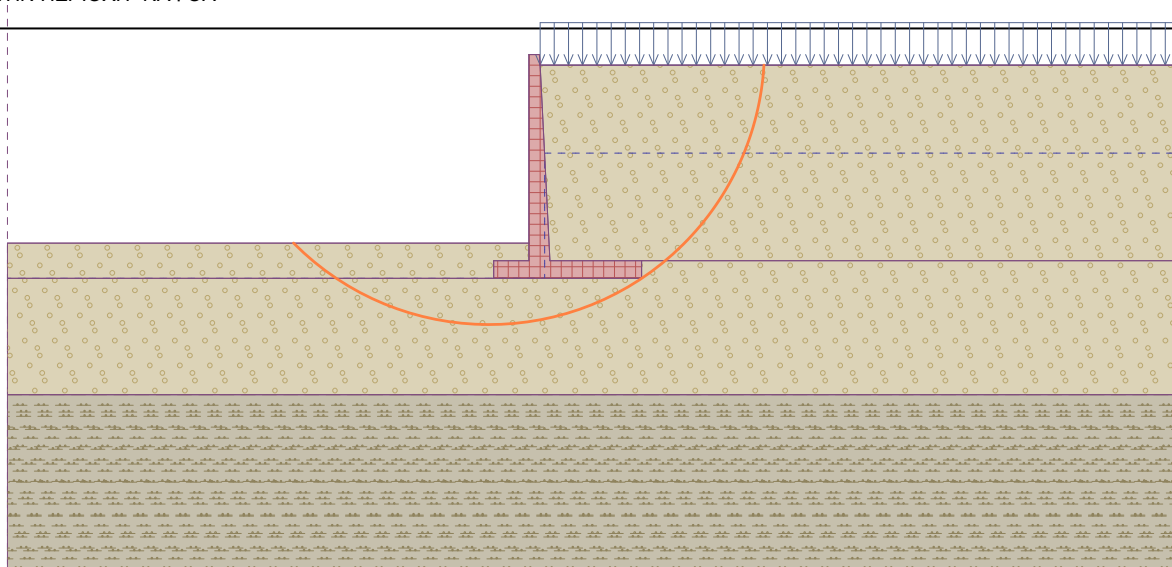
Περίπτωση σχεδιασμού : μόνιμος

Αποτελέσματα (Στάδιο κατασκευής 1)

Ανάλυση 1

Στρογγυλή επιφάνεια ολίσθησης

Παράμετροι επιφάνειας ολίσθησης					
Κέντρο :	x =	-1,49 [m]	Γωνίες :	α ₁ =	-44,71 [°]
	z =	0,60 [m]		α ₂ =	85,67 [°]
Ακτίνα :	R =	7,95 [m]			
Η επιφάνεια ολίσθησης μετά την βελτιστοποίησή της.					



Επαλήθευση ευστάθειας κλίσης (Bishop)

Άθροισμα ενεργών δυνάμεων : $F_a = 328,66 \text{ kN/m}$

Άθροισμα παθητικών δυνάμεων : $F_p = 350,25 \text{ kN/m}$

Ροπή ολίσθησης : $M_a = 2612,87 \text{ kNm/m}$



Ροπή αντίστασης : $M_p = 2784,46 \text{ kNm/m}$

Χρησιμοποίηση : 93,8 %

Ευστάθεια πρανών ΔΕΚΤΟ

Σεισμικές δράσεις LC4

Γεωλογικό προφίλ και καθορισμένα εδάφη

No.	Πάχος στρώσης t [m]	Βάθος z [m]	Ορισμένο έδαφος	Σχέδιο
1	9,35	0,00 .. 9,35	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)	
2	-	9,35 .. ∞	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)	

Θεμελίωση

Τύπος θεμελίωσης : έδαφος από γεωλογικό προφίλ

Προφίλ εδάφους

Το έδαφος πίσω από την φέρουσα κατασκευή είναι επίπεδο.
Βάθος του εδάφους κάτω από την κορυφή του τοίχου h = 0,30 m.

Επιρροή νερού

Ο ΥΥΟ βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της κατασκευής.

Εισαχθείσες επιφανειακές φορτίσεις

No.	Επιφόρτιση νέο	αλλαγή	Δράσης	Μεγεθ.1 [kN/m ²]	Μεγεθ.2 [kN/m ²]	Σειρ.x x [m]	Μήκος l [m]	Βάθος z [m]
1	Όχι	Όχι	μεταβλητή	5,00				στο έδαφος

No.	Όνομα
1	Κινητά φορτία

Αντοχή στη μπροστινή όψη της κατασκευής

Αντοχή στη μπροστινή όψη της κατασκευής: σε ηρεμία
Έδαφος στη μπροστινή όψη της κατασκευής - Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)
Πάχος εδάφους μπροστά από την κατασκευή h = 1,00 m
Το έδαφος μπροστά από τη φέρουσα κατασκευή είναι επίπεδο.

Σεισμός

Συντελεστής οριζόντιας επιτάχυνσης $K_h = 0,0960$
Συντ κατακόρυφης επιτάχυνσης $K_v = 0,0480$
Το νερό κατώ από τον ΥΥΟ είναι περιορισμένο.

Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής

Περίπτωση σχεδιασμού : σεισμικό
Ο τοίχος είναι ελεύθερος να κινηθεί. Συνεπώς λαμβάνεται υπόψιν.

Επαλήθευση No. 1 (Στάδιο κατασκευής 2)

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ανατρ.	Συντ. ολίσθηση	Συντ. τάση
Βάρος - τοίχος	0,00	-1,84	118,31	1,62	1,000	1,000	1,100
Σεισμ.- κατασκ.	11,36	-1,84	-5,68	1,62	1,000	1,000	1,000

Όνομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ανατρ.	Συντ. ολίσθηση	Συντ. τάση
Αντίστ. Πρόσοψης	-4,23	-0,33	0,01	-0,50	1,000	1,000	1,100
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-2,22	120,94	2,38	1,000	1,000	1,100
Σεισμός - σφήνα εδάφους	11,61	-2,22	-5,81	2,38	1,000	1,000	1,000
Ενεργητική ώθηση	98,53	-2,06	158,24	3,21	1,100	1,000	1,100
Σεισμ.-ενεργή πίεση	20,94	-4,02	34,36	2,34	1,000	1,000	1,000
Κινητά φορτία	9,10	-3,04	14,80	2,77	0,770	0,000	0,770

Επαλήθευση ολόκληρου τοίχου

Έλεγχος για ευστάθεια ανατροπής

Ροπή αντοχής $M_{res} = 939,61 \text{ kNm/m}$

Ροπή ανατροπής $M_{ovr} = 374,22 \text{ kNm/m}$

Τοίχος για ανατροπή είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Έλεγχος για ολίσθηση

Οριζόντια δύναμη αντοχής $H_{res} = 262,68 \text{ kN/m}$

Ενεργή οριζόντια δύναμη $H_{act} = 138,22 \text{ kN/m}$

Τοίχος για ολίσθηση είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Τελικός έλεγχος - ΤΟΙΧΟΣ είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Μέγιστη τάση στη βάση πεδίου : $138,73 \text{ kPa}$

Φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελίωσης (Στάδιο κατασκευής 2)

Φορτίο σχεδιασμού κεντρικά στη βάση του πεδίου

No.	Ροπή [kNm/m]	Ορθή δύναμη [kN/m]	Τέμνουσα [kN/m]	Εκκεντρότητα [-]	Τάση [kPa]
1	188,86	471,53	154,66	0,095	138,73
2	186,66	447,60	138,22	0,099	132,98

Φορτίο λειτουργίας κεντρικά στη βάση του πεδίου

No.	Ροπή [kNm/m]	Ορθή δύναμη [kN/m]	Τέμνουσα [kN/m]
1	188,07	435,18	147,32
2	188,07	435,18	138,22

Έλεγχος του εδάφους θεμελίωσης

Τάση στο κάτω μέρος του πεδίου : ορθογωνικό

Επαλήθευση εκκεντρότητας

Μεγ. εκκεντρότητα της ορθής δύναμης $e = 0,099$

Μέγιστη επιτρεπόμενη εκκεντρότητα $e_{alw} = 0,333$

Εκκεντρότητα της ορθής δύναμης είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Έλεγχος φέρουσας ικανότητας

Φέρουσα ικαν του εδάφους θεμελίωσης $R = 200,00 \text{ kPa}$

Μερικός συντ φέρουσας ικαν $\gamma_{Rv} = 1,20$

Μεγ. τάση στη βάση του πεδίου $\sigma = 138,73 \text{ kPa}$

Φέρουσα ικανότητα σε έδαφος θεμελίωσης $R_d = 166,67 \text{ kPa}$

Φέρουσα ικαν του εδάφους θεμελίωσης είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Συνολική επαλήθευση - φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελ. είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Διαστασιολόγηση No. 1 (Στάδιο κατασκευής 2)

Έλεγχος κορμού τοίχου - μπροστινός οπλισμός.

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,50	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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
	0,50	8,98	0,00	4,22	4,22	0,00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	5,55	2,94	32,00	0,00	18,00	21,00	0,297	

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

Στρώση 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
	5,55	99,88	0,00	29,63	27,08	12,02

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	1,36	0,60
2	5,55	1,36	0,60

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ροπή	Συντ. ορθ. δύναμη	Συντ. διατμητική δυν.
Βάρος - τοίχος	0,00	-2,60	65,79	0,23	1,100	1,100	1,000
Σεισμ.- κατασκ.	6,32	-2,60	-3,16	0,23	1,000	1,000	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-1,05	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Ενεργητική ώθηση	75,12	-1,85	33,35	0,51	1,100	1,100	1,100
Σεισμ.-ενεργή πίεση	16,41	-3,70	7,28	0,41	1,000	1,000	1,000
Κινητά φορτία	7,52	-2,77	3,34	0,46	0,770	0,770	0,770

Έλεγχος κορμού τοίχου - μπροστινός οπλισμός.

Δεν απαιτείται οπλισμός μπροστά.

Έλεγχος κορμού τοίχου - πίσω οπλισμός.

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,50	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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
	0,50	8,98	0,00	4,22	4,22	0,00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	5,55	2,94	32,00	0,00	18,00	21,00	0,297	

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

Στρώση 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
	5,55	99,88	0,00	29,63	27,08	12,02

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	1,36	0,60
2	5,55	1,36	0,60

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ροπή	Συντ. ορθ. δύναμη	Συντ. διατμητική δυν.
Βάρος - τοίχος	0,00	-2,60	65,79	0,23	1,100	1,100	1,000
Σεισμ.- κατασκ.	6,32	-2,60	-3,16	0,23	1,000	1,000	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-1,05	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Ενεργητική ώθηση	75,12	-1,85	33,35	0,51	1,100	1,100	1,100
Σεισμ.-ενεργή πίεση	16,41	-3,70	7,28	0,41	1,000	1,000	1,000
Κινητά φορτία	7,52	-2,77	3,34	0,46	0,770	0,770	0,770

Έλεγχος κορμού τοίχου - πίσω οπλισμός.

Έλεγχος τοίχου στον κατασκευαστικό αρμό 5,85 m από το ύψωμα του τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

6,67 προφίλ 20,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 2095,4 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 1181,2 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Ύψος διατομής = 0,60 m

Αναλογία οπλισμού $\rho = 0,39 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Θέση ουδέτερου άξονα $x = 0,06 m < 0,33 m = x_{max}$

Διατμητική δύν αστοχίας $V_{Rd} = 222,30 kN > 110,10 kN = V_{Ed}$

Ροπή αστοχίας $M_{Rd} = 469,20 kNm > 269,37 kNm = M_{Ed}$

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Έλεγχος άλματος τοίχου

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,50	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	0,00	89,92(80,00)	32,00	0,00	18,00	0,470	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ
3	0,50	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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
	0,50	9,00	0,00	4,23	4,23	0,00
2	0,50	9,00	0,00	8,89	0,73	8,86
	0,50	9,02	0,00	8,92	0,74	8,89
3	0,50	9,02	0,00	4,24	4,24	0,00
	1,00	18,00	0,00	8,46	8,46	0,00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0,38	2,94	32,00	0,00	18,00	21,00	0,297	
2	5,17	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
3	0,50	0,00	32,00	0,00	18,00	21,00	0,275	

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

Στρώση 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
	0,38	6,87	0,00	2,04	1,86	0,83
2	0,38	6,87	0,00	4,35	2,11	3,81
	5,55	99,90	0,00	63,31	30,69	55,37
3	5,55	99,90	0,00	27,49	25,66	9,85
	6,05	108,90	0,00	29,96	27,97	10,74

Επίδραση σεισμού (ενεργή ώθηση γαιών)-επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	Φ_d [°]	β [°]	ψ [°]	K_a	K_{ae}	$K_{ae}-K_a$	Σχόλιο
1	0,38	32,00	0,00	5,76	0,297	0,365	0,068	
2	5,17	32,00	0,00	5,76	0,634	0,773	0,139	
3	0,50	32,00	0,00	5,76	0,275	0,341	0,066	

Επίδραση σεισμού (ενεργή ώθηση γαιών)

Στρώση No.	Έναρξη[m] Τέλος[m]	σ_z [kPa]	σ_D [kPa]	Πίεση [kPa]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Κατακόρυφη συνιστ. [kPa]
1	0,00	0,00	103,67	7,06	6,45	2,86
	0,38	6,54	97,13	6,61	6,04	2,68
2	0,38	6,54	97,13	13,52	6,55	11,82
	5,55	95,10	8,57	1,19	0,58	1,04
3	5,55	95,10	8,57	0,57	0,53	0,20
	6,05	103,67	0,00	0,00	0,00	0,00

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	1,36	0,60

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
2	0,38	1,36	0,60
3	0,38	1,54	2,77
4	5,55	1,54	2,77
5	5,55	1,28	0,49
6	6,05	1,28	0,49

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	-1,84	118,31	1,62	1,100
Σεισμ.- κατασκ.	11,36	-1,84	-5,68	1,62	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-4,23	-0,33	0,01	-0,50	1,100
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-2,22	120,94	2,38	1,100
Σεισμός - σφήνα εδάφους	11,61	-2,22	-5,81	2,38	1,000
Ενεργητική ώθηση	98,53	-2,06	158,24	3,21	1,100
Σεισμ.-ενεργή πίεση	20,94	-4,02	34,36	2,34	1,000
Κινητά φορτία	9,10	-3,04	14,80	2,77	0,770

Έλεγχος άλματος τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

6,67 προφίλ 14,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 1026,8 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 598,9 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Ύψος διατομής = 0,50 m

Αναλογία οπλισμού $\rho = 0,23 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Θέση ουδέτερου άξονα $x = 0,03 m < 0,27 m = x_{max}$

Διατμητική δύν αστοχίας $V_{Rd} = 167,60 kN > 148,71 kN = V_{Ed}$

Ροπή αστοχίας $M_{Rd} = 191,79 kNm > 76,91 kNm = M_{Ed}$

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Έλεγχος στο τακούι του τοίχου

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,50	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	0,00	89,92(80,00)	32,00	0,00	18,00	0,470	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ
3	0,50	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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
	0,50	9,00	0,00	4,23	4,23	0,00
2	0,50	9,00	0,00	8,89	0,73	8,86
	0,50	9,02	0,00	8,92	0,74	8,89
3	0,50	9,02	0,00	4,24	4,24	0,00
	1,00	18,00	0,00	8,46	8,46	0,00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0,38	2,94	32,00	0,00	18,00	21,00	0,297	
2	5,17	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
3	0,50	0,00	32,00	0,00	18,00	21,00	0,275	

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

Στρώση 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
	0,38	6,87	0,00	2,04	1,86	0,83
2	0,38	6,87	0,00	4,35	2,11	3,81
	5,55	99,90	0,00	63,31	30,69	55,37
3	5,55	99,90	0,00	27,49	25,66	9,85
	6,05	108,90	0,00	29,96	27,97	10,74

Επίδραση σεισμού (ενεργή ώθηση γαιών)-επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	φ_d [°]	β [°]	ψ [°]	K_a	K_{ae}	$K_{ae}-K_a$	Σχόλιο
1	0,38	32,00	0,00	5,76	0,297	0,365	0,068	
2	5,17	32,00	0,00	5,76	0,634	0,773	0,139	
3	0,50	32,00	0,00	5,76	0,275	0,341	0,066	

Επίδραση σεισμού (ενεργή ώθηση γαιών)

Στρώση No.	Έναρξη[m] Τέλος[m]	σ_z [kPa]	σ_D [kPa]	Πίεση [kPa]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Κατακόρυφη συνιστ. [kPa]
1	0,00	0,00	103,67	7,06	6,45	2,86
	0,38	6,54	97,13	6,61	6,04	2,68
2	0,38	6,54	97,13	13,52	6,55	11,82
	5,55	95,10	8,57	1,19	0,58	1,04
3	5,55	95,10	8,57	0,57	0,53	0,20
	6,05	103,67	0,00	0,00	0,00	0,00

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	1,36	0,60
2	0,38	1,36	0,60
3	0,38	1,54	2,77
4	5,55	1,54	2,77
5	5,55	1,28	0,49
6	6,05	1,28	0,49

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	-0,25	32,50	2,90	1,100
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-2,22	120,94	2,38	1,100
Ενεργητική ώθηση	98,53	-2,06	158,24	3,21	1,100
Κινητά φορτία	9,10	-3,04	14,80	2,77	0,770
Επιφανειακή τάση	0,00	0,00	-228,27	2,70	1,000
Βάρος επιφ. 1	0,00	-6,35	0,10	1,61	0,770

Έλεγχος στο τακούνι του τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

6,67 προφίλ 20,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 2095,4 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 1038,0 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Ύψος διατομής = 0,50 m

Αναλογία οπλισμού $\rho = 0,48 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Θέση ουδέτερου άξονα $x = 0,07 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{\max}$

Διατμητική δύν αστοχίας $V_{Rd} = 201,85 \text{ kN} > 126,05 \text{ kN} = V_{Ed}$

Ροπή αστοχίας $M_{Rd} = 375,97 \text{ kNm} > 192,47 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Ανάλυση ευστάθειας πρανούς

Εισαγωγή δεδομένων

Ρυθμίσεις

Ελλάδα - EN 1997

Ανάλ ευστάθειας

Σεισμική ανάλυση : Πρότυπο

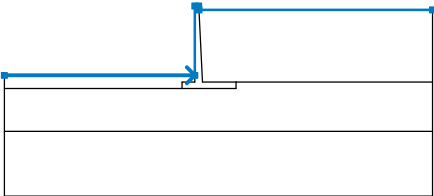
Μεθοδολογία επαλήθευσης : σύμφωνα με EN 1997

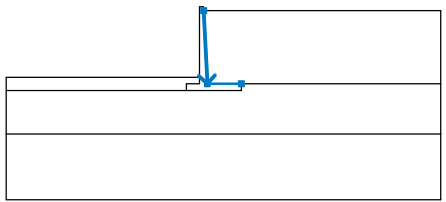
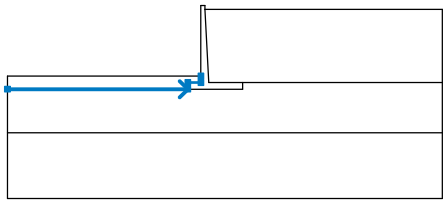
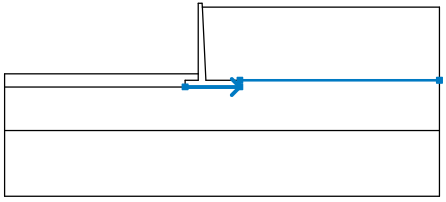
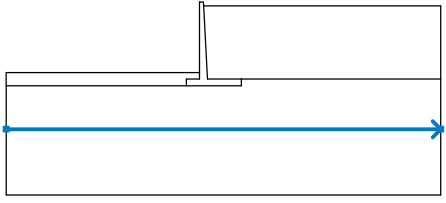
Προσέγγιση σχεδιασμού : 3 - μείωση δράσεων (GEO, STR) και εδαφικών παραμέτρων

Μερικοί συντ δράσεων (A)					
Σεισμική περίπτωση σχεδιασμού					
		STR κατάσταση		GEO κατάσταση	
		Δυσμενής	Ευνοϊκός	Δυσμενής	Ευνοϊκός
Μόνιμες δράσεις :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Μεταβλητές δράσεις :	$\gamma_Q =$	1,00 [-]	0,00 [-]	1,00 [-]	0,00 [-]
Φορτίο νερού :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	

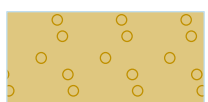
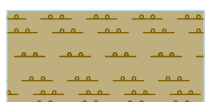
Μερικοί συντ εδαφικών παραμ (M)		
Σεισμική περίπτωση σχεδιασμού		
Μερικός συντ εσωτερ τριβής :	$\gamma_\phi =$	1,10 [-]
Μερικός συντ ενεργούς συνοχής :	$\gamma_c =$	1,10 [-]
Μερικός συντ αστράγγ διατμ αντοχής :	$\gamma_{cu} =$	1,10 [-]

Διεπιφάνεια

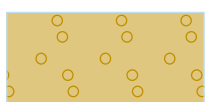
No.	Θέση διεπιφάνειας	Συντεταγένες σημείων διεπιφάνειας [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,12	-5,05	-0,32	-5,05	-0,32	0,30
		-0,02	0,30	0,00	0,00	18,15	0,00

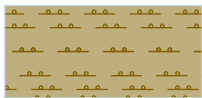
No.	Θέση διεπιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων διεπιφάνειας [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		0,00	0,00	0,28	-5,55	2,88	-5,55
3		-15,12	-6,05	-1,32	-6,05	-1,32	-5,55
		-0,32	-5,55	-0,32	-5,05		
4		-1,32	-6,05	2,88	-6,05	2,88	-5,55
		18,15	-5,55				
5		-15,12	-9,35	18,15	-9,35		

Παράμετροι εδάφους - ενεργή εντατική κατάσταση

No.	Ονομασία	Σχέδιο	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)		32,00	0,00	18,00
2	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)		40,00	160,00	20,00

Παράμετροι εδάφους - ανύψωση

No.	Ονομασία	Σχέδιο	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)		18,00		

No.	Ονομασία	Σχέδιο	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
2	Στρώση Ι (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)		20,00		

Παράμετροι εδάφους

Στρώση 0 (ΙΛΥΨΔΕΙΣ ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)

Ειδικό βάρος : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\phi_{ef} = 32,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

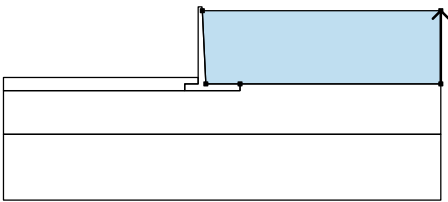
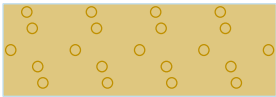
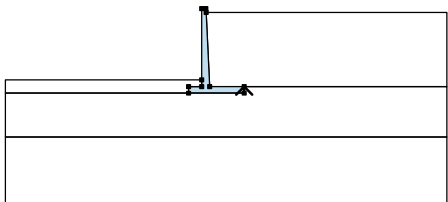
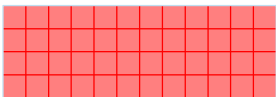
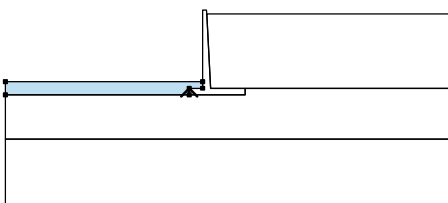
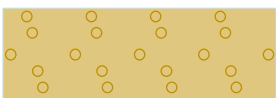
Στρώση Ι (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)

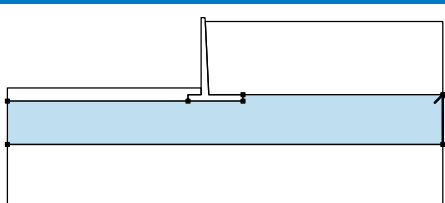
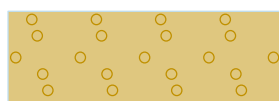
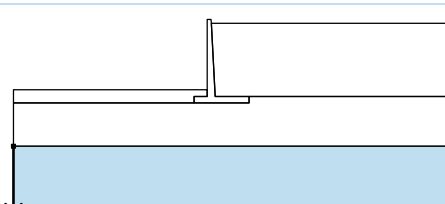
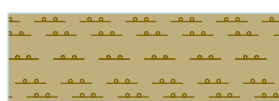
Ειδικό βάρος : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\phi_{ef} = 40,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 160,00 \text{ kPa}$
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Στερεά σώματα

No.	Ονομασία	Σχέδιο	γ [kN/m ³]
1	Υλικό της κατασκευής		25,00

Καθορισμός και επιφάνειες

No.	Θέση επιφάνειας	Συντεταγμένες σημειών επιφάνειας [m]				Καθορισμένο έδαφος
		x	z	x	z	
1		18,15	-5,55	18,15	0,00	Στρώση 0 (ΙλυΨΔΕΙΣ ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM) 
		0,00	0,00	0,28	-5,55	
		2,88	-5,55			
2		2,88	-6,05	2,88	-5,55	Υλικό της κατασκευής 
		0,28	-5,55	0,00	0,00	
		-0,02	0,30	-0,32	0,30	
		-0,32	-5,05	-0,32	-5,55	
		-1,32	-5,55	-1,32	-6,05	
3		-1,32	-6,05	-1,32	-5,55	Στρώση 0 (ΙλυΨΔΕΙΣ ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM) 
		-0,32	-5,55	-0,32	-5,05	
		-15,12	-5,05	-15,12	-6,05	

No.	Θέση επιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων επιφάνειας [m]				Καθορισμένο έδαφος
		x	z	x	z	
4		18,15	-9,35	18,15	-5,55	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM) 
		2,88	-5,55	2,88	-6,05	
		-1,32	-6,05	-15,12	-6,05	
		-15,12	-9,35			
5		-15,12	-9,35	-15,12	-14,35	Στρώση Ι (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ) 
		18,15	-14,35	18,15	-9,35	

Επιφόρτιση

No.	Τύπος	Είδος δράσης	Θέση z [m]	Προέλευση x [m]	Μήκος l [m]	Πλάτος b [m]	Κλίση α [°]	Μέγεθος		
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	μονάδα
1	λωρίδα	μεταβλητή	στο έδαφος	x = 0,00	l = 18,15		0,00	5,00		kN/m ²

Πρόσθετες φορτίσεις

No.	Ονομασία
1	Κινητά φορτία

Νερό

Τύπος νερού : Χωρίς νερό

Εφελκυστική ρωγμή

Μη εισαχθείσα εφελκυστική ρωγμή.

Σεισμός

Οριζόντιος σεισμικός συντελεστής : $K_h = 0,0960$

Κάθετος σεισμικός συντελεστής : $K_v = 0,0480$

Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής

Περίπτωση σχεδιασμού : σεισμικό

Αποτελέσματα (Στάδιο κατασκευής 1)

Ανάλυση 1

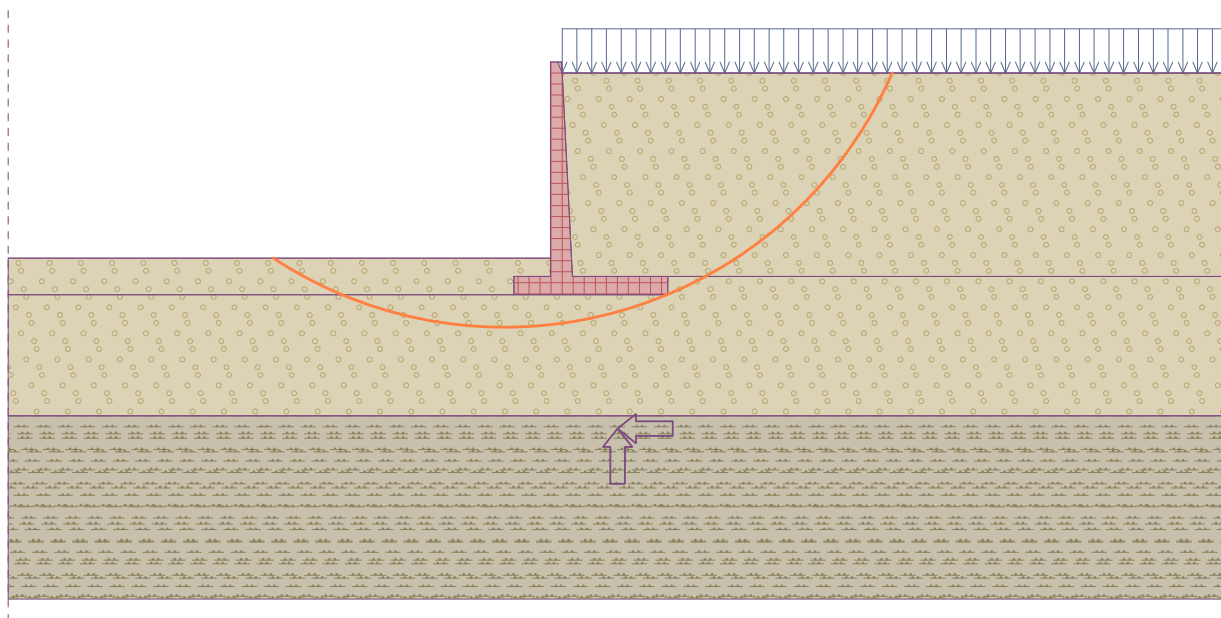
Στρογγυλή επιφάνεια ολίσθησης

Παράμετροι επιφάνειας ολίσθησης					
Κέντρο :	x =	-1,57 [m]	Γωνίες :	α ₁ =	-33,17 [°]
	z =	4,61 [m]		α ₂ =	66,45 [°]

Παράμετροι επιφάνειας ολίσθησης

Ακτίνα : R = 11,54 [m]

Η επιφάνεια ολίσθησης μετά την βελτιστοποίησή της.



Επαλήθευση ευστάθειας κλίσης (Bishop)

Άθροισμα ενεργών δυνάμεων : $F_a = 389,34 \text{ kN/m}$

Άθροισμα παθητικών δυνάμεων : $F_p = 564,99 \text{ kN/m}$

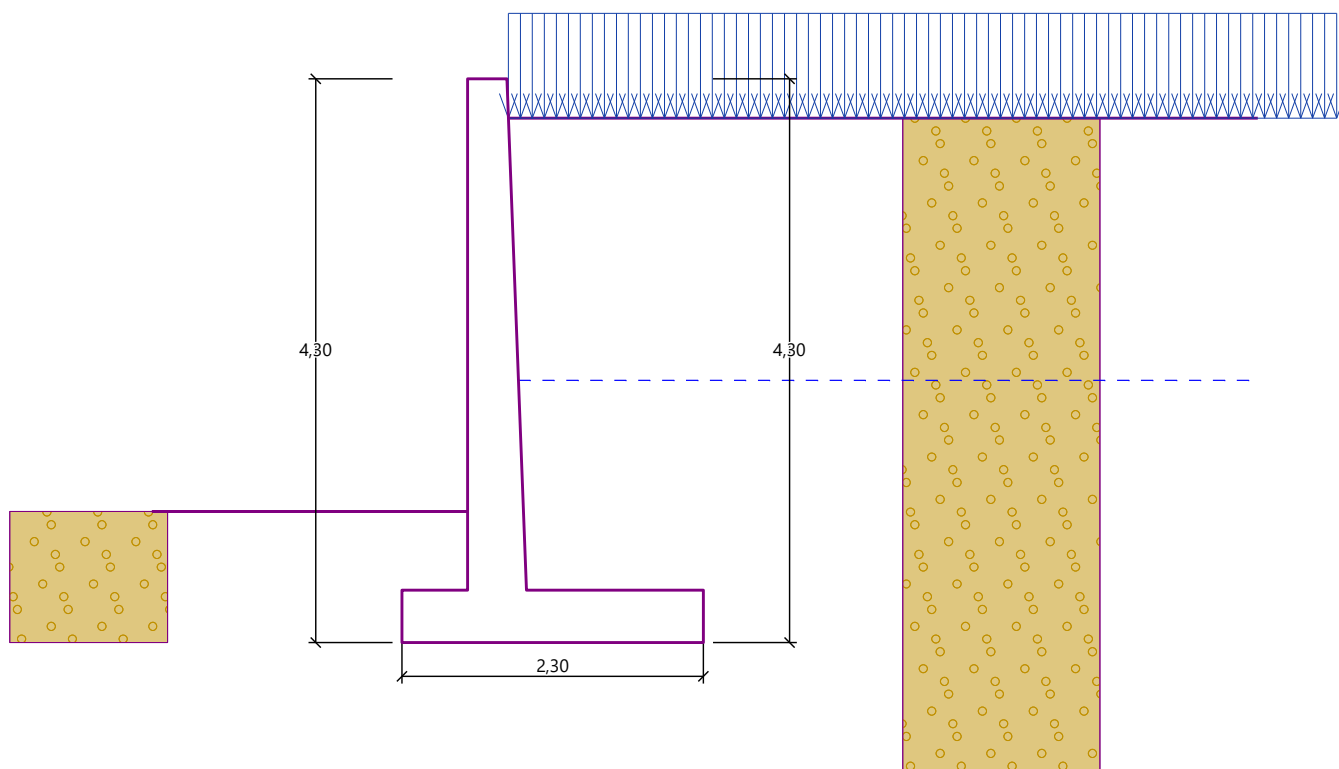
Ροπή ολίσθησης : $M_a = 4492,93 \text{ kNm/m}$

Ροπή αντίστασης : $M_p = 6520,03 \text{ kNm/m}$

Χρησιμοποίηση : 68,9 %

Ευστάθεια πρανών ΔΕΚΤΟ

Ανάλυση τοίχου προβόλου – Τυπική Διατομή 2



Εισαγωγή δεδομένων

Ρυθμίσεις

Ελλάδα - EN 1997

Υλικά και πρότυπα

Κατασκευές από σκυρόδεμα : EN 1992-1-1 (EC2)

Συντελεστές EN 1992-1-1 : πρότυπο

Ανάλυση τοίχου

Υπολ ενεργητικών ωθήσεων γαιών : Coulomb

Υπολ παθητικών ωθήσεων γαιών : Caquot-Kerisel

Σεισμική ανάλυση : Mononobe-Okabe

Σχήμα σφήνας εδάφους : υπολόγισε ως λοξό

Πτερύγιο βάσης : Το πτερύγιο βάσης θεωρείται κεκλιμένη θεμελίωση

Επιτρεπόμενη εκκεντρότητα : 0,333

Μεθοδολογία επαλήθευσης : σύμφωνα με EN 1997

Προσέγγιση σχεδιασμού : 2 - μείωση δράσεων και αντιστάσεων

Μερικοί συντ δράσεων (Α)			
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού			
		Δυσμενής	Ευνοϊκός
Μόνιμες δράσεις :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Μεταβλητές δράσεις :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Φορτίο νερού :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Μερικοί συντ αντιστάσεων (R)			
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού			
Μερικός συντελεστής ανατροπής :	$\gamma_{Rv} =$	1,40	[-]
Μερικός συντελεστής αντίστ ολίσθησης :	$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]
Μερικός συντ φέρουσας ικαν :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]

Μερικοί συντ για μεταβλητές δράσεις			
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού			
Συντελεστής για τιμή συνδυασμού :	$\psi_0 =$	0,70	[-]
Συντελεστής συχνής τιμής :	$\psi_1 =$	0,50	[-]
Συντελεστής ημι-μόνιμων τιμών :	$\psi_2 =$	0,30	[-]

Μερικοί συντ δράσεων (A)			
Σεισμική περίπτωση σχεδιασμού			
		Δυσμενής	Ευνοϊκός
Μόνιμες δράσεις :	$\gamma_G =$	1,10 [-]	1,00 [-]
Μεταβλητές δράσεις :	$\gamma_Q =$	1,10 [-]	0,00 [-]
Φορτίο νερού :	$\gamma_w =$	1,10 [-]	

Μερικοί συντ αντιστάσεων (R)			
Σεισμική περίπτωση σχεδιασμού			
Μερικός συντελεστής ανατροπής :	$\gamma_{Rv} =$	1,20	[-]
Μερικός συντελεστής αντίστ ολίσθησης :	$\gamma_{Rh} =$	1,00	[-]
Μερικός συντ φέρουσας ικαν :	$\gamma_{Re} =$	1,20	[-]

Υλικό της κατασκευής

Ειδικό βάρος $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Σκυρόδεμα: C 25/30

Θλιπτική αντοχή κυλίνδρου $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Εφελκυστική αντοχή $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Διαμήκης χάλυβας: B500B

Αντοχή κατέρρευσης $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Γεωμετρία της κατασκευής

No.	Συντεταγμένη X [m]	Βάθος Z [m]
1	-0,01	-0,30
2	0,14	3,60
3	1,49	3,60
4	1,49	4,00
5	-0,81	4,00
6	-0,81	3,60
7	-0,31	3,60
8	-0,31	-0,30

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

Εμβαδό τομής τοίχου = $2,38 \text{ m}^2$.

Παράμετροι βασικού εδάφους

No.	Όνομα	Σχέδιο	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)		32,00	0,00	18,00	8,00	21,00
2	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)		40,00	160,00	20,00	10,00	27,00

Τα εδάφη θεωρούνται ως μη συνεκτικά για ανάλυση πίεσης σε ηρεμία.

Παράμετροι εδάφους

Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)


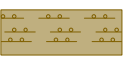
Ειδικό βάρος : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\Phi_{ef} = 32,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $C_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Γωνία τριβής κατασκευής-εδάφους : $\delta = 21,00^\circ$
 Έδαφος : μη συνεκτικό
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)

Ειδικό βάρος : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\Phi_{ef} = 40,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $C_{ef} = 160,00 \text{ kPa}$
 Γωνία τριβής κατασκευής-εδάφους : $\delta = 27,00^\circ$
 Έδαφος : μη συνεκτικό
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Μόνιμες και πρόσκαιρες δράσεις LC1

Γεωλογικό προφίλ και καθορισμένα εδάφη

No.	Πάχος στρώσης t [m]	Βάθος z [m]	Ορισμένο έδαφος	Σχέδιο
1	7,30	0,00 .. 7,30	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)	
2	-	7,30 .. ∞	Στρώση Ι (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)	

Θεμελίωση

Τύπος θεμελίωσης : έδαφος από γεωλογικό προφίλ

Προφίλ εδάφους

Το έδαφος πίσω από την φέρουσα κατασκευή είναι επίπεδο.
Βάθος του εδάφους κάτω από την κορυφή του τοίχου h = 0,30 m.

Επιρροή νερού

Ο ΥΥΟ πίσω από την κατασκευή βρίσκεται σε βάθος 2,00 m
Ανύψωση βάσηςπέδilu εξαιτίας διαφορετικών πιέσεων δεν εξετάζεται.

Εισαχθείσες επιφανειακές φορτίσεις

No.	Επιφόρτιση νέο	αλλαγή	Δράσης	Μεγεθ.1 [kN/m ²]	Μεγεθ.2 [kN/m ²]	Σειρ. x x [m]	Μήκος l [m]	Βάθος z [m]
1	Ναι		μεταβλητή	5,00				στο έδαφος

No.	Όνομα
1	Κινητά φορτία

Αντοχή στη μπροστινή όψη της κατασκευής

Αντοχή στη μπροστινή όψη της κατασκευής: σε ηρεμία
Έδαφος στη μπροστινή όψη της κατασκευής - Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)
Πάχος εδάφους μπροστά από την κατασκευή h = 1,00 m
Το έδαφος μπροστά από τη φέρουσα κατασκευή είναι επίπεδο.

Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής

Περίπτωση σχεδιασμού : μόνιμος
Ο τοίχος είναι ελεύθερος να κινηθεί. Συνεπώς λαμβάνεται υπόψιν.

Επαλήθευση No. 1 (Στάδιο κατασκευής 1)

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F _{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ανατρ.	Συντ. ολίσθηση	Συντ. τάση
Βάρος - τοίχος	0,00	-1,44	59,56	0,87	1,000	1,000	1,350
Αντίστ. Πρόσοψης	-4,23	-0,33	0,01	-0,25	1,000	1,000	1,350
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-1,44	16,80	1,32	1,000	1,000	1,350
Ενεργητική ώθηση	36,74	-1,46	55,72	1,68	1,350	1,350	1,350

Όνομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ανατρ.	Συντ. ολίσθηση	Συντ. τάση
Υδροστατική πίεση	20,00	-0,67	0,49	2,00	1,350	1,350	1,350
Πίεση ανύψωσης	0,00	-4,00	0,00	0,81	1,000	1,000	1,350
Κινητά φορτία	5,85	-1,98	8,01	1,54	1,500	1,500	1,500

Επαλήθευση ολόκληρου τοίχου

Έλεγχος για ευστάθεια ανατροπής

Ροπή αντοχής $M_{res} = 157,20 \text{ kNm/m}$

Ροπή ανατροπής $M_{ovr} = 106,25 \text{ kNm/m}$

Τοίχος για ανατροπή είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Έλεγχος για ολίσθηση

Οριζόντια δύναμη αντοχής $H_{res} = 93,33 \text{ kN/m}$

Ενεργή οριζόντια δύναμη $H_{act} = 81,14 \text{ kN/m}$

Τοίχος για ολίσθηση είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Τελικός έλεγχος - ΤΟΙΧΟΣ είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Μέγιστη τάση στη βάση πεδίου : 130,18 kPa

Φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελίωσης (Στάδιο κατασκευής 1)

Φορτίο σχεδιασμού κεντρικά στη βάση του πεδίου

No.	Ροπή [kNm/m]	Ορθή δύναμη [kN/m]	Τέμνουσα [kN/m]	Εκκεντρότητα [-]	Τάση [kPa]
1	79,52	191,02	79,66	0,181	130,18
2	75,10	164,29	81,14	0,199	118,56

Φορτίο λειτουργίας κεντρικά στη βάση του πεδίου

No.	Ροπή [kNm/m]	Ορθή δύναμη [kN/m]	Τέμνουσα [kN/m]
1	57,97	140,60	58,36

Έλεγχος του εδάφους θεμελίωσης

Τάση στο κάτω μέρος του πεδίου : ορθογωνικό

Επαλήθευση εκκεντρότητας

Μεγ. εκκεντρότητα της ορθής δύναμης $e = 0,199$

Μέγιστη επιτρεπόμενη εκκεντρότητα $e_{alw} = 0,333$

Εκκεντρότητα της ορθής δύναμης είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Έλεγχος φέρουσας ικανότητας

Φέρουσα ικαν του εδάφους θεμελίωσης $R = 200,00 \text{ kPa}$

Μερικός συντ φέρουσας ικαν $\gamma_{Rv} = 1,40$

Μεγ. τάση στη βάση του πεδίου $\sigma = 130,18 \text{ kPa}$

Φέρουσα ικανότητα σε έδαφος θεμελίωσης $R_d = 142,86 \text{ kPa}$

Φέρουσα ικαν του εδάφους θεμελίωσης είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Συνολική επαλήθευση - φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελ. είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Διαστασιολόγηση No. 1 (Στάδιο κατασκευής 1)

Έλεγχος κορμού τοίχου - μπροστινός οπλισμός.

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,78	0,00	5,07	5,07	0,00

Πίεση σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	1,00	2,20	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	1,00	2,20	32,00	0,00	18,00	0,470	
3	1,60	2,20	32,00	0,00	8,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή (χωρίς πρόσθετη φόρτιση)

Στρώση 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
	1,00	18,00	0,00	8,48	8,46	0,69
2	1,00	18,00	0,00	8,48	8,46	0,69
	2,00	36,00	0,00	16,97	16,91	1,38
3	2,00	36,00	0,00	16,97	16,91	1,38
	3,60	48,79	15,99	22,99	22,92	1,88

Κατανομή πίεσης ύδατος

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	1,00	0,00	0,00
3	2,00	0,00	0,00
4	3,60	15,99	0,61

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	2,34	0,41
2	1,00	2,34	0,41
3	2,00	2,34	0,41
4	3,60	2,34	0,41

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ροπή	Συντ. ορθ. δύναμη	Συντ. διατμητική δυν.
Βάρος - τοίχος	0,00	-1,82	36,55	0,19	1,350	1,350	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-1,52	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Πίεση σε ηρεμία	48,75	-1,28	3,99	0,40	1,350	1,350	1,350
Υδροστατική πίεση	12,78	-0,53	0,49	0,43	1,350	1,350	1,350
Πίεση ανύψωσης	0,00	-3,60	0,00	0,31	1,000	1,000	1,000

Όνομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ροπή	Συντ. ορθ. δύναμη	Συντ. διατμητική δυν.
Κινητά φορτία	8,43	-1,80	1,47	0,38	1,500	1,500	1,500

Έλεγχος κορμού τοίχου - μπροστινός οπλισμός.

Δεν απαιτείται οπλισμός μπροστά.

Έλεγχος κορμού τοίχου - πίσω οπλισμός.

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,78	0,00	5,07	5,07	0,00

Πίεση σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	1,00	2,20	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	1,00	2,20	32,00	0,00	18,00	0,470	
3	1,60	2,20	32,00	0,00	8,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή (χωρίς πρόσθετη φόρτιση)

Στρώση 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
	1,00	18,00	0,00	8,48	8,46	0,69
2	1,00	18,00	0,00	8,48	8,46	0,69
	2,00	36,00	0,00	16,97	16,91	1,38
3	2,00	36,00	0,00	16,97	16,91	1,38
	3,60	48,79	15,99	22,99	22,92	1,88

Κατανομή πίεσης ύδατος

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	1,00	0,00	0,00
3	2,00	0,00	0,00
4	3,60	15,99	0,61

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	2,34	0,41
2	1,00	2,34	0,41
3	2,00	2,34	0,41
4	3,60	2,34	0,41

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Όνομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ροπή	Συντ. ορθ. δύναμη	Συντ. διατμητική δυν.
Βάρος - τοίχος	0,00	-1,82	36,55	0,19	1,350	1,350	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-1,52	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Πίεση σε ηρεμία	48,75	-1,28	3,99	0,40	1,350	1,350	1,350
Υδροστατική πίεση	12,78	-0,53	0,49	0,43	1,350	1,350	1,350
Πίεση ανύψωσης	0,00	-3,60	0,00	0,31	1,000	1,000	1,000
Κινητά φορτία	8,43	-1,80	1,47	0,38	1,500	1,500	1,500

Έλεγχος κορμού τοίχου - πίσω οπλισμός.

Έλεγχος τοίχου στον κατασκευαστικό αρμό 3,90 m από το ύψωμα του τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

6,67 προφίλ 14,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 1026,8 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 696,8 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Ύψος διατομής = 0,45 m

Αναλογία οπλισμού $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Θέση ουδέτερου άξονα $x = 0,04 m < 0,24 m = x_{max}$

Διατμητική δύν αστοχίας $V_{Rd} = 154,23 kN > 94,19 kN = V_{Ed}$

Ροπή αστοχίας $M_{Rd} = 172,99 kNm > 116,30 kNm = M_{Ed}$

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Έλεγχος άλματος τοίχου

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	0,00	89,85(80,00)	32,00	0,00	18,00	0,470	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ
3	0,40	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,80	0,00	5,08	5,08	0,00
2	0,60	10,80	0,00	10,67	0,88	10,64
	0,60	10,82	0,00	10,70	0,88	10,66
3	0,60	10,82	0,00	5,09	5,09	0,00
	1,00	18,00	0,00	8,46	8,46	0,00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0,98	2,20	32,00	0,00	18,00	21,00	0,291	
2	0,02	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
3	1,00	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
4	1,60	29,00	32,00	0,00	8,00	32,00	0,634	
5	0,40	0,00	32,00	0,00	8,00	21,00	0,275	

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

Στρώση 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
	0,98	17,70	0,00	5,15	4,73	2,03
2	0,98	17,70	0,00	11,21	5,44	9,81
	1,00	18,00	0,00	11,41	5,53	9,98
3	1,00	18,00	0,00	11,41	5,53	9,98
	2,00	36,00	0,00	22,82	11,06	19,95
4	2,00	36,00	0,00	22,82	11,06	19,95
	3,60	48,80	16,00	30,93	14,99	27,05
5	3,60	48,80	16,00	13,43	12,53	4,81
	4,00	52,00	20,00	14,31	13,36	5,13

Κατανομή πίεσης ύδατος

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,98	0,00	0,00
3	1,00	0,00	0,00
4	2,00	0,00	0,00
5	3,60	16,00	0,62
6	3,60	16,00	0,00
7	4,00	20,00	0,00

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	1,34	0,57
2	0,98	1,34	0,57
3	0,98	1,54	2,77
4	1,00	1,54	2,77
5	2,00	1,54	2,77
6	3,60	1,54	2,77
7	3,60	1,28	0,49
8	4,00	1,28	0,49

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	-1,44	59,56	0,87	1,350
Αντίστ. Πρόσοψης	-4,23	-0,33	0,01	-0,25	1,350
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-1,44	16,80	1,32	1,350
Ενεργητική ώθηση	36,74	-1,46	55,72	1,68	1,350
Υδροστατική πίεση	20,00	-0,67	0,49	2,00	1,350
Πίεση ανύψωσης	0,00	-4,00	0,00	0,81	1,350
Κινητά φορτία	5,85	-1,98	8,01	1,54	1,500

Έλεγχος άλματος τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

6,67 προφίλ 12,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 754,4 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 465,1 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Ύψος διατομής = 0,40 m

Αναλογία οπλισμού $\rho = 0,22 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Θέση ουδέτερου άξονα $x = 0,02 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$

Διατμητική δύν αστοχίας $V_{Rd} = 140,86 \text{ kN} > 71,93 \text{ kN} = V_{Ed}$

Ροπή αστοχίας $M_{Rd} = 109,60 \text{ kNm} > 28,87 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Έλεγχος στο τακούι του τοίχου

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	0,00	89,85(80,00)	32,00	0,00	18,00	0,470	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ
3	0,40	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,80	0,00	5,08	5,08	0,00
2	0,60	10,80	0,00	10,67	0,88	10,64
	0,60	10,82	0,00	10,70	0,88	10,66
3	0,60	10,82	0,00	5,09	5,09	0,00
	1,00	18,00	0,00	8,46	8,46	0,00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0,98	2,20	32,00	0,00	18,00	21,00	0,291	
2	0,02	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
3	1,00	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
4	1,60	29,00	32,00	0,00	8,00	32,00	0,634	
5	0,40	0,00	32,00	0,00	8,00	21,00	0,275	

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

Στρώση 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
	0,98	17,70	0,00	5,15	4,73	2,03
2	0,98	17,70	0,00	11,21	5,44	9,81
	1,00	18,00	0,00	11,41	5,53	9,98
3	1,00	18,00	0,00	11,41	5,53	9,98
	2,00	36,00	0,00	22,82	11,06	19,95
4	2,00	36,00	0,00	22,82	11,06	19,95
	3,60	48,80	16,00	30,93	14,99	27,05
5	3,60	48,80	16,00	13,43	12,53	4,81
	4,00	52,00	20,00	14,31	13,36	5,13

Κατανομή πίεσης ύδατος

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,98	0,00	0,00
3	1,00	0,00	0,00

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
4	2,00	0,00	0,00
5	3,60	16,00	0,62
6	3,60	16,00	0,00
7	4,00	20,00	0,00

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	1,34	0,57
2	0,98	1,34	0,57
3	0,98	1,54	2,77
4	1,00	1,54	2,77
5	2,00	1,54	2,77
6	3,60	1,54	2,77
7	3,60	1,28	0,49
8	4,00	1,28	0,49

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	-0,20	13,50	1,62	1,350
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-1,44	16,80	1,32	1,350
Ενεργητική ώθηση	36,74	-1,46	55,72	1,68	1,350
Κινητά φορτία	5,85	-1,98	8,01	1,54	1,500
Επιφανειακή τάση	0,00	0,00	-61,71	1,37	1,000
Βάρος επιφ. 1	0,00	-4,30	0,19	0,97	1,500

Έλεγχος στο τακούι του τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

6,67 προφίλ 12,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 754,4 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 598,1 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Ύψος διατομής = 0,40 m

Αναλογία οπλισμού $\rho = 0,22 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Θέση ουδέτερου άξονα $x = 0,02 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$

Διατμητική δύν αστοχίας $V_{Rd} = 140,86 \text{ kN} > 66,72 \text{ kN} = V_{Ed}$

Ροπή αστοχίας $M_{Rd} = 109,60 \text{ kNm} > 87,43 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Ανάλυση ευστάθειας πρανούς

Εισαγωγή δεδομένων

Ρυθμίσεις

Ελλάδα - EN 1997

Ανάλ ευστάθειας

Σεισμική ανάλυση : Πρότυπο

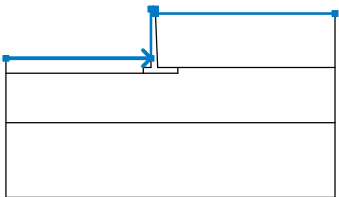
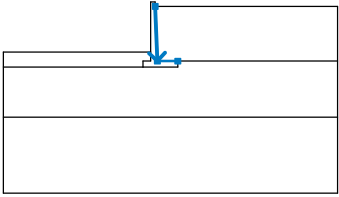
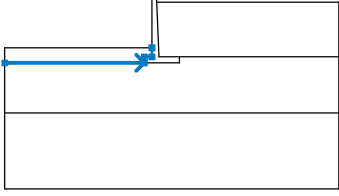
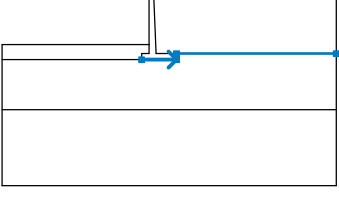
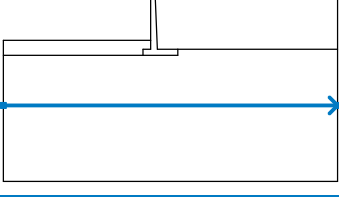
Μεθοδολογία επαλήθευσης : σύμφωνα με EN 1997

Προσέγγιση σχεδιασμού : 3 - μείωση δράσεων (GEO, STR) και εδαφικών παραμέτρων

Μερικοί συντ δράσεων (Α)					
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού					
		STR κατάσταση		GEO κατάσταση	
		Δυσμενής	Ευνοϊκός	Δυσμενής	Ευνοϊκός
Μόνιμες δράσεις :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Μεταβλητές δράσεις :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Φορτίο νερού :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	

Μερικοί συντ εδαφικών παραμ (Μ)		
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού		
Μερικός συντ εσωτερ τριβής :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]
Μερικός συντ ενεργούς συνοχής :	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Μερικός συντ αστράγγ διατμ αντοχής :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]

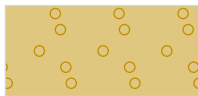
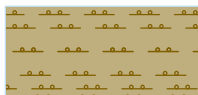
Διεπιφάνεια

No.	Θέση διεπιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων διεπιφάνειας [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-3,00	-0,31	-3,00	-0,31	0,30
		-0,01	0,30	0,00	0,00	12,00	0,00
2		0,00	0,00	0,14	-3,60	1,49	-3,60
3		-10,00	-4,00	-0,81	-4,00	-0,81	-3,60
		-0,31	-3,60	-0,31	-3,00		
4		-0,81	-4,00	1,49	-4,00	1,49	-3,60
		12,00	-3,60				
5		-10,00	-7,30	12,00	-7,30		

Παράμετροι εδάφους - ενεργή εντατική κατάσταση

No.	Ονομασία	Σχέδιο	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)		32,00	0,00	18,00
2	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)		40,00	160,00	20,00

Παράμετροι εδάφους - ανύψωση

No.	Ονομασία	Σχέδιο	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)		18,00		
2	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)		20,00		

Παράμετροι εδάφους

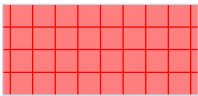
Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)

Ειδικό βάρος : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\Phi_{ef} = 32,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)

Ειδικό βάρος : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\Phi_{ef} = 40,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 160,00 \text{ kPa}$
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Στερεά σώματα

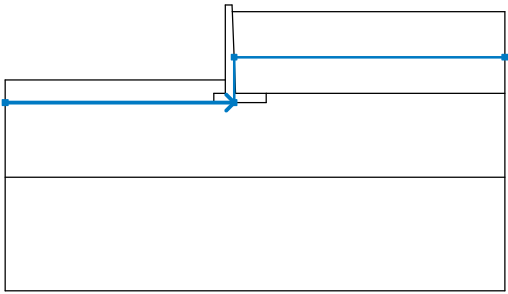
No.	Ονομασία	Σχέδιο	γ [kN/m ³]
1	Υλικό της κατασκευής		25,00

Καθορισμός και επιφάνειες

No.	Ονομασία
1	Κινητά φορτία

Νερό

Τύπος νερού : ΥΥΟ

No.	Θέση ΥΥΟ	Συντεταγμένες σημείων ΥΥΟ [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-4,00	0,08	-4,00	0,08	-2,00
		12,00	-2,00				

Εφελκυστική ρωγμή

Μη εισαχθείσα εφελκυστική ρωγμή.

Σεισμός

Δεν υπάρχει σεισμός.

Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής

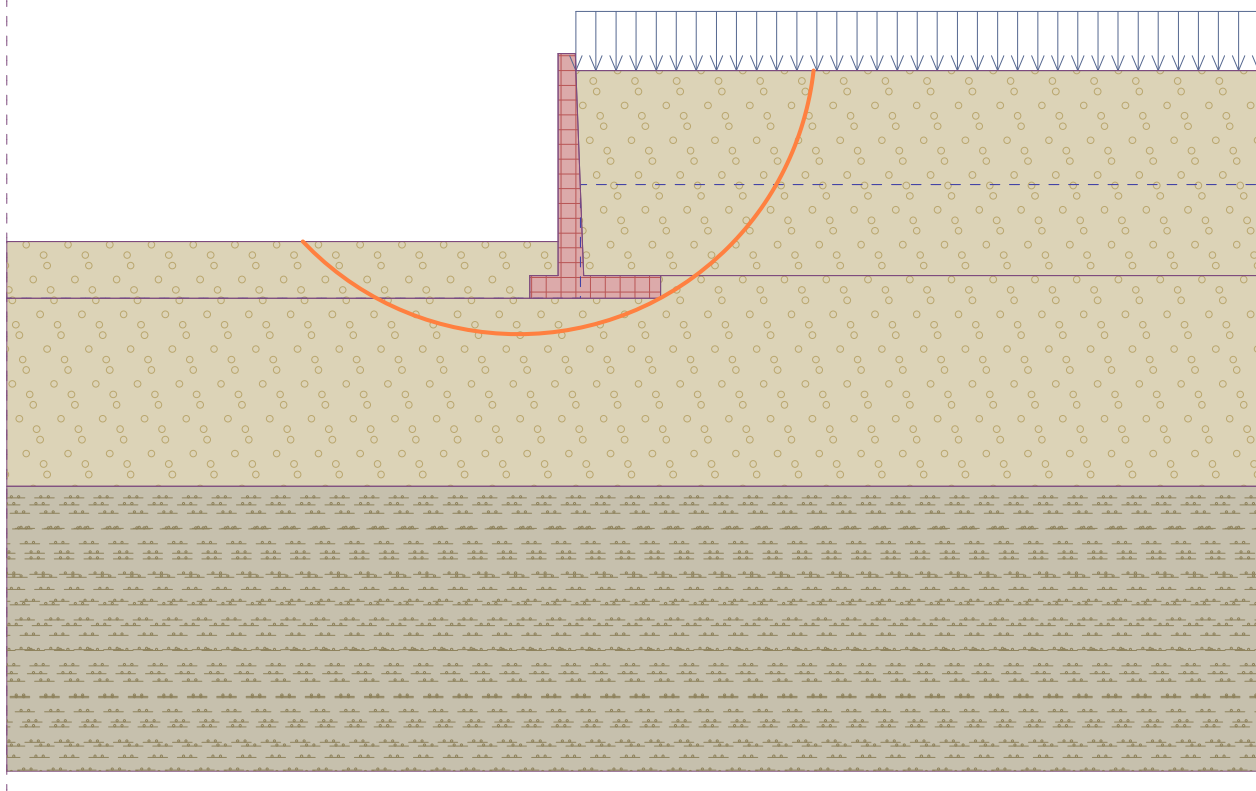
Περίπτωση σχεδιασμού : μόνιμος

Αποτελέσματα (Στάδιο κατασκευής 1)

Ανάλυση 1

Στρογγυλή επιφάνεια ολίσθησης

Παράμετροι επιφάνειας ολίσθησης					
Κέντρο :	x =	-1,01 [m]	Γωνίες :	α ₁ =	-46,55 [°]
	z =	0,59 [m]		α ₂ =	83,51 [°]
Ακτίνα :	R =	5,22 [m]			
Η επιφάνεια ολίσθησης μετά την βελτιστοποίησή της.					



Επαλήθευση ευστάθειας κλίσης (Bishop)

Άθροισμα ενεργών δυνάμεων : $F_a = 134,46 \text{ kN/m}$

Άθροισμα παθητικών δυνάμεων : $F_p = 175,73 \text{ kN/m}$

Ροπή ολίσθησης : $M_a = 701,87 \text{ kNm/m}$



Ροπή αντίστασης : $M_p = 917,32 \text{ kNm/m}$

Χρησιμοποίηση : 76,5 %

Σεισμικές δράσεις LC4

Εισαγωγή δεδομένων (Στάδιο κατασκευής 2)

Γεωλογικό προφίλ και καθορισμένα εδάφη

No.	Πάχος στρώσης t [m]	Βάθος z [m]	Ορισμένο έδαφος	Σχέδιο
1	7,30	0,00 .. 7,30	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)	
2	-	7,30 .. ∞	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)	

Θεμελίωση

Τύπος θεμελίωσης : έδαφος από γεωλογικό προφίλ

Προφίλ εδάφους

Το έδαφος πίσω από την φέρουσα κατασκευή είναι επίπεδο.
Βάθος του εδάφους κάτω από την κορυφή του τοίχου h = 0,30 m.

Επιρροή νερού

Ο ΥΥΟ βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της κατασκευής.

Εισαχθείσες επιφανειακές φορτίσεις

No.	Επιφόρτιση νέο	αλλαγή	Δράσης	Μεγεθ.1 [kN/m ²]	Μεγεθ.2 [kN/m ²]	Σειρ. x x [m]	Μήκος l [m]	Βάθος z [m]
1	Όχι	Όχι	μεταβλητή	2,00				στο έδαφος

No.	Όνομα
1	Κινητά φορτία

Αντοχή στη μπροστινή όψη της κατασκευής

Αντοχή στη μπροστινή όψη της κατασκευής: σε ηρεμία
Έδαφος στη μπροστινή όψη της κατασκευής - Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)
Πάχος εδάφους μπροστά από την κατασκευή h = 1,00 m
Το έδαφος μπροστά από τη φέρουσα κατασκευή είναι επίπεδο.

Σεισμός

Συντελεστής οριζόντιας επιτάχυνσης $K_h = 0,0960$

Συντ κατακόρυφης επιτάχυνσης $K_v = 0,0480$

Το νερό κατώ από τον ΥΥΟ είναι περιορισμένο.

Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής

Περίπτωση σχεδιασμού : σεισμικό
Ο τοίχος είναι ελεύθερος να κινηθεί. Συνεπώς λαμβάνεται υπόψιν.

Επαλήθευση No. 1 (Στάδιο κατασκευής 2)

Λιγνόμενες ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ανατρ.	Συντ. ολίσθηση	Συντ. τάση
Βάρος - τοίχος	0,00	-1,44	59,56	0,87	1,000	1,000	1,100
Σεισμ.- κατασκ.	5,72	-1,44	-2,86	0,87	1,000	1,000	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-4,23	-0,33	0,01	-0,25	1,000	1,000	1,100
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-1,27	31,80	1,37	1,000	1,000	1,100
Σεισμός - σφήνα εδάφους	3,05	-1,27	-1,53	1,37	1,000	1,000	1,000
Ενεργητική ώθηση	42,52	-1,35	63,53	1,72	1,100	1,100	1,100
Σεισμ.-ενεργή πίεση	8,92	-2,64	10,93	1,31	1,000	1,000	1,000
Κινητά φορτία	5,85	-1,98	8,01	1,54	0,770	0,770	0,770

Επαλήθευση ολόκληρου τοίχου

Έλεγχος για ευστάθεια ανατροπής

Ροπή αντοχής $M_{res} = 195,72 \text{ kNm/m}$

Ροπή ανατροπής $M_{ovr} = 106,50 \text{ kNm/m}$

Τοίχος για ανατροπή είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Έλεγχος για ολίσθηση

Οριζόντια δύναμη αντοχής $H_{res} = 108,71 \text{ kN/m}$

Ενεργή οριζόντια δύναμη $H_{act} = 64,74 \text{ kN/m}$

Τοίχος για ολίσθηση είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Τελικός έλεγχος - ΤΟΙΧΟΣ είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Μέγιστη τάση στη βάση πεδίου : 121,46 kPa

Φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελίωσης (Στάδιο κατασκευής 2)

Φορτίο σχεδιασμού κεντρικά στη βάση του πεδίου

No.	Ροπή [kNm/m]	Ορθή δύναμη [kN/m]	Τέμνουσα [kN/m]	Εκκεντρότητα [-]	Τάση [kPa]
1	72,55	183,11	64,32	0,172	121,46
2	71,70	173,97	64,74	0,179	117,88

Φορτίο λειτουργίας κεντρικά στη βάση του πεδίου

No.	Ροπή [kNm/m]	Ορθή δύναμη [kN/m]	Τέμνουσα [kN/m]
1	71,53	169,46	61,84

Έλεγχος του εδάφους θεμελίωσης

Τάση στο κάτω μέρος του πεδίου : ορθογωνικό

Επαλήθευση εκκεντρότητας

Μεγ. εκκεντρότητα της ορθής δύναμης $e = 0,179$

Μέγιστη επιτρεπόμενη εκκεντρότητα $e_{alw} = 0,333$

Εκκεντρότητα της ορθής δύναμης είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Έλεγχος φέρουσας ικανότητας

Φέρουσα ικαν του εδάφους θεμελίωσης $R = 200,00 \text{ kPa}$

Μερικός συντ φέρουσας ικαν $\gamma_{Rv} = 1,20$

Μεγ. τάση στη βάση του πεδίου $\sigma = 121,46 \text{ kPa}$

Φέρουσα ικανότητα σε έδαφος θεμελίωσης $R_d = 166,67 \text{ kPa}$

Φέρουσα ικαν του εδάφους θεμελίωσης είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Συνολική επαλήθευση - φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελ. είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Διαστασιολόγηση Νο. 1 (Στάδιο κατασκευής 2)

Έλεγχος κορμού τοίχου - μπροστινός οπλισμός.

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	C_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,78	0,00	5,07	5,07	0,00

Πίεση σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	C_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	3,60	2,20	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή (χωρίς πρόσθετη φόρτιση)

Στρώση 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
	3,60	64,78	0,00	30,53	30,43	2,49

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	2,34	0,41
2	3,60	2,34	0,41

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ροπή	Συντ. ορθ. δύναμη	Συντ. διατμητική δυν.
Βάρος - τοίχος	0,00	-1,82	36,55	0,19	1,100	1,100	1,000
Σεισμ.- κατασκ.	3,51	-1,82	-1,75	0,19	1,000	1,000	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-1,52	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Πίεση σε ηρεμία	54,75	-1,20	4,48	0,40	1,100	1,100	1,100
Σεισμός - πίεση σε κατάσταση ηρεμίας	21,31	-1,80	0,00	0,31	1,000	1,000	1,000
Κινητά φορτία	8,43	-1,80	1,47	0,38	0,770	0,770	0,770

Έλεγχος κορμού τοίχου - μπροστινός οπλισμός.

Δεν απαιτείται οπλισμός μπροστά.

Έλεγχος κορμού τοίχου - πίσω οπλισμός.

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,78	0,00	5,07	5,07	0,00

Πίεση σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	3,60	2,20	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή (χωρίς πρόσθετη φόρτιση)

Στρώση 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
	3,60	64,78	0,00	30,53	30,43	2,49

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	2,34	0,41
2	3,60	2,34	0,41

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ροπή	Συντ. ορθ. δύναμη	Συντ. διατμητική δυν.
Βάρος - τοίχος	0,00	-1,82	36,55	0,19	1,100	1,100	1,000
Σεισμ.- κατασκ.	3,51	-1,82	-1,75	0,19	1,000	1,000	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-1,52	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Πίεση σε ηρεμία	54,75	-1,20	4,48	0,40	1,100	1,100	1,100
Σεισμός - πίεση σε κατάσταση ηρεμίας	21,31	-1,80	0,00	0,31	1,000	1,000	1,000
Κινητά φορτία	8,43	-1,80	1,47	0,38	0,770	0,770	0,770

Έλεγχος κορμού τοίχου - πίσω οπλισμός.

Έλεγχος τοίχου στον κατασκευαστικό αρμό 3,90 m από το ύψωμα του τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

6,67 προφίλ 14,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 1026,8 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 772,7 mm²

Πλάτος διατομής

Υψος διατομής = 0,45 m

Αναλογία οπλισμού $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Θέση ουδέτερου άξονα $x = 0,03 m < 0,24 m = x_{max}$

Διατμητική δύν αστοχίας $V_{Rd} = 154,23 kN > 90,02 kN = V_{Ed}$

Ροπή αστοχίας $M_{Rd} = 169,58 kNm > 128,63 kNm = M_{Ed}$

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Έλεγχος άλματος τοίχου

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	0,00	89,85(80,00)	32,00	0,00	18,00	0,470	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ
3	0,40	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,80	0,00	5,08	5,08	0,00
2	0,60	10,80	0,00	10,67	0,88	10,64
	0,60	10,82	0,00	10,70	0,88	10,66
3	0,60	10,82	0,00	5,09	5,09	0,00
	1,00	18,00	0,00	8,46	8,46	0,00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0,98	2,20	32,00	0,00	18,00	21,00	0,291	
2	2,62	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
3	0,40	0,00	32,00	0,00	18,00	21,00	0,275	

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

Στρώση 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
	0,98	17,70	0,00	5,15	4,73	2,03
2	0,98	17,70	0,00	11,21	5,44	9,81
	3,60	64,80	0,00	41,07	19,91	35,92
3	3,60	64,80	0,00	17,83	16,64	6,39
	4,00	72,00	0,00	19,81	18,49	7,10

Επίδραση σεισμού (ενεργή ώθηση γαιών)-επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	Φ_d [°]	β [°]	ψ [°]	K_a	K_{ae}	$K_{ae}-K_a$	Σχόλιο
1	0,98	32,00	0,00	5,76	0,291	0,359	0,068	
2	2,62	32,00	0,00	5,76	0,634	0,773	0,139	
3	0,40	32,00	0,00	5,76	0,275	0,341	0,066	

Επίδραση σεισμού (ενεργή ώθηση γαιών)

Στρώση No.	Έναρξη[m] Τέλος[m]	σ_z [kPa]	σ_D [kPa]	Πίεση [kPa]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Κατακόρυφη συνιστ. [kPa]
1	0,00	0,00	68,54	4,63	4,26	1,82
	0,98	16,85	51,70	3,49	3,21	1,38
2	0,98	16,85	51,70	7,19	3,49	6,29
	3,60	61,69	6,85	0,95	0,46	0,83
3	3,60	61,69	6,85	0,45	0,42	0,16
	4,00	68,54	0,00	0,00	0,00	0,00

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	1,34	0,57

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
2	0,98	1,34	0,57
3	0,98	1,54	2,77
4	3,60	1,54	2,77
5	3,60	1,28	0,49
6	4,00	1,28	0,49

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	-1,44	59,56	0,87	1,100
Σεισμ.- κατασκ.	5,72	-1,44	-2,86	0,87	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-4,23	-0,33	0,01	-0,25	1,100
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-1,27	31,80	1,37	1,100
Σεισμός - σφήνα εδάφους	3,05	-1,27	-1,53	1,37	1,000
Ενεργητική ώθηση	42,52	-1,35	63,53	1,72	1,100
Σεισμ.-ενεργή πίεση	8,92	-2,64	10,93	1,31	1,000
Κινητά φορτία	5,85	-1,98	8,01	1,54	0,770

Έλεγχος άλματος τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

6,67 προφίλ 12,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 754,4 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 465,1 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Ύψος διατομής = 0,40 m

Αναλογία οπλισμού $\rho = 0,22 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Θέση ουδέτερου άξονα $x = 0,02 m < 0,21 m = x_{max}$

Διατμητική δύν αστοχίας $V_{Rd} = 140,86 kN > 67,02 kN = V_{Ed}$

Ροπή αστοχίας $M_{Rd} = 109,60 kNm > 30,88 kNm = M_{Ed}$

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Έλεγχος στο τακούι του τοίχου

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	0,00	89,85(80,00)	32,00	0,00	18,00	0,470	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ
3	0,40	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,80	0,00	5,08	5,08	0,00
2	0,60	10,80	0,00	10,67	0,88	10,64
	0,60	10,82	0,00	10,70	0,88	10,66

Στρώση No.	Έναρξη[m] Τέλος[m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Πίεση [kPa]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Κάθ. συνιστ. [kPa]
3	0,60	10,82	0,00	5,09	5,09	0,00
	1,00	18,00	0,00	8,46	8,46	0,00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0,98	2,20	32,00	0,00	18,00	21,00	0,291	
2	2,62	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
3	0,40	0,00	32,00	0,00	18,00	21,00	0,275	

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

Στρώση 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
	0,98	17,70	0,00	5,15	4,73	2,03
2	0,98	17,70	0,00	11,21	5,44	9,81
	3,60	64,80	0,00	41,07	19,91	35,92
3	3,60	64,80	0,00	17,83	16,64	6,39
	4,00	72,00	0,00	19,81	18,49	7,10

Επίδραση σεισμού (ενεργή ώθηση γαιών)-επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	φ_d [°]	β [°]	ψ [°]	K_a	K_{ae}	$K_{ae}-K_a$	Σχόλιο
1	0,98	32,00	0,00	5,76	0,291	0,359	0,068	
2	2,62	32,00	0,00	5,76	0,634	0,773	0,139	
3	0,40	32,00	0,00	5,76	0,275	0,341	0,066	

Επίδραση σεισμού (ενεργή ώθηση γαιών)

Στρώση No.	Έναρξη[m] Τέλος[m]	σ_z [kPa]	σ_D [kPa]	Πίεση [kPa]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Κατακόρυφη συνιστ. [kPa]
1	0,00	0,00	68,54	4,63	4,26	1,82
	0,98	16,85	51,70	3,49	3,21	1,38
2	0,98	16,85	51,70	7,19	3,49	6,29
	3,60	61,69	6,85	0,95	0,46	0,83
3	3,60	61,69	6,85	0,45	0,42	0,16
	4,00	68,54	0,00	0,00	0,00	0,00

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	1,34	0,57
2	0,98	1,34	0,57
3	0,98	1,54	2,77
4	3,60	1,54	2,77
5	3,60	1,28	0,49
6	4,00	1,28	0,49

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	-0,20	13,50	1,62	1,100
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-1,27	31,80	1,37	1,100

Όνομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Σχέδιο συντελεστής
Ενεργητική ώθηση	42,52	-1,35	63,53	1,72	1,100
Κινητά φορτία	5,85	-1,98	8,01	1,54	0,770
Επιφανειακή τάση	0,00	0,00	-61,58	1,39	1,000
Βάρος επιφ. 1	0,00	-4,30	0,19	0,97	0,770

Έλεγχος στο τακούνι του τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

6,67 προφίλ 12,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 754,4 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 670,6 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Ύψος διατομής = 0,40 m

Αναλογία οπλισμού $\rho = 0,22 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Θέση ουδέτερου άξονα $x = 0,02 m < 0,21 m = x_{max}$

Διατμητική δύν αστοχίας $V_{Rd} = 140,86 kN > 64,45 kN = V_{Ed}$

Ροπή αστοχίας $M_{Rd} = 109,60 kNm > 97,75 kNm = M_{Ed}$

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Ανάλυση ευστάθειας πρανούς

Εισαγωγή δεδομένων

Ρυθμίσεις

Ελλάδα - EN 1997

Ανάλ ευστάθειας

Σεισμική ανάλυση : Πρότυπο

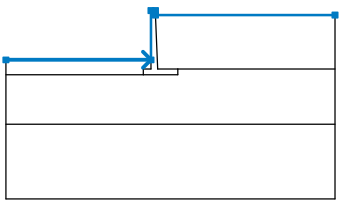
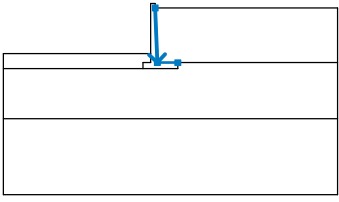
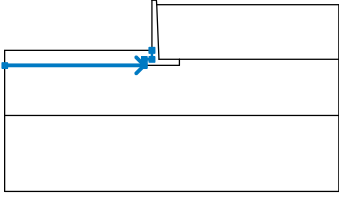
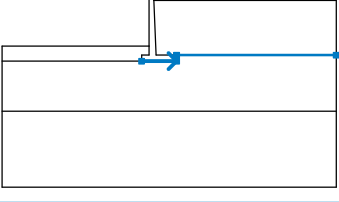
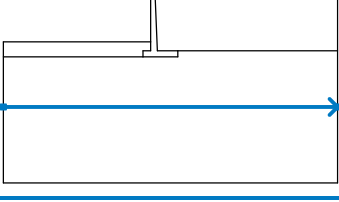
Μεθοδολογία επαλήθευσης : σύμφωνα με EN 1997

Προσέγγιση σχεδιασμού : 3 - μείωση δράσεων (GEO, STR) και εδαφικών παραμέτρων

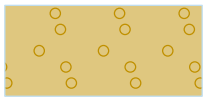
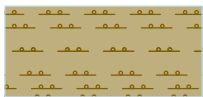
Μερικοί συντ δράσεων (A)					
Σεισμική περίπτωση σχεδιασμού					
		STR κατάσταση		GEO κατάσταση	
		Δυσμενής	Ευνοϊκός	Δυσμενής	Ευνοϊκός
Μόνιμες δράσεις :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Μεταβλητές δράσεις :	$\gamma_Q =$	1,00 [-]	0,00 [-]	1,00 [-]	0,00 [-]
Φορτίο νερού :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	

Μερικοί συντ εδαφικών παραμ (M)		
Σεισμική περίπτωση σχεδιασμού		
Μερικός συντ εσωτερ τριβής :	$\gamma_\phi =$	1,10 [-]
Μερικός συντ ενεργούς συνοχής :	$\gamma_c =$	1,10 [-]
Μερικός συντ αστράγγ διατμ αντοχής :	$\gamma_{cu} =$	1,10 [-]

Διεπιφάνεια

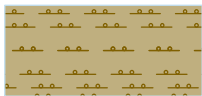
No.	Θέση διεπιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων διεπιφάνειας [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-3,00	-0,31	-3,00	-0,31	0,30
		-0,01	0,30	0,00	0,00	12,00	0,00
2		0,00	0,00	0,14	-3,60	1,49	-3,60
3		-10,00	-4,00	-0,81	-4,00	-0,81	-3,60
		-0,31	-3,60	-0,31	-3,00		
4		-0,81	-4,00	1,49	-4,00	1,49	-3,60
		12,00	-3,60				
5		-10,00	-7,30	12,00	-7,30		

Παράμετροι εδάφους - ενεργή εντατική κατάσταση

No.	Ονομασία	Σχέδιο	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)		32,00	0,00	18,00
2	Στρώση Ι (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)		40,00	160,00	20,00

Παράμετροι εδάφους - ανύψωση

No.	Ονομασία	Σχέδιο	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [—]
1	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)		18,00		

No.	Ονομασία	Σχέδιο	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
2	Στρώση Ι (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)		20,00		

Παράμετροι εδάφους

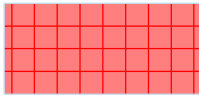
Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)

Ειδικό βάρος : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\phi_{ef} = 32,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

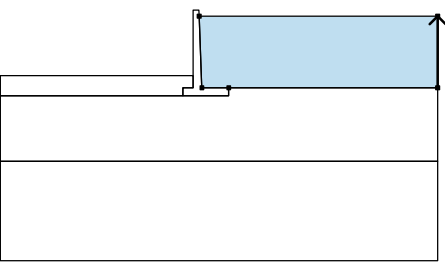
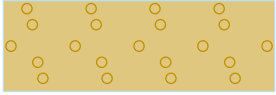
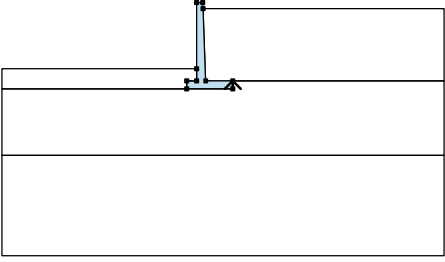

Στρώση Ι (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)

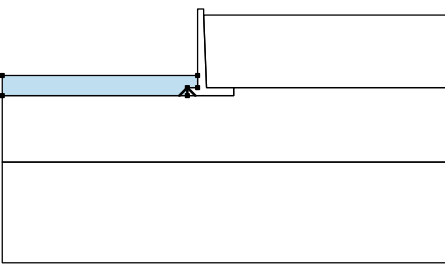
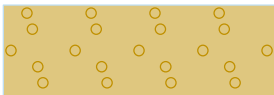
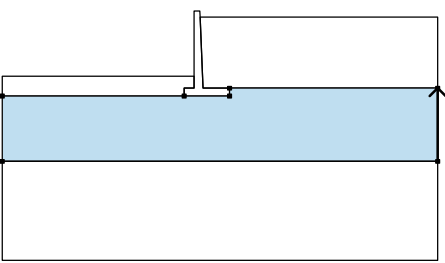
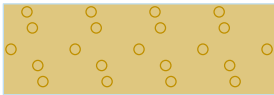
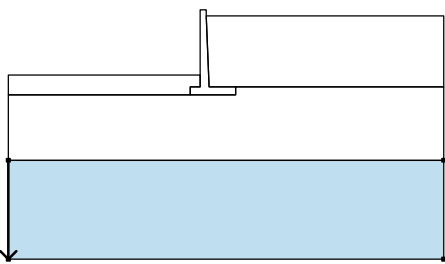
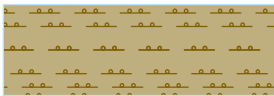
Ειδικό βάρος : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\phi_{ef} = 40,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 160,00 \text{ kPa}$
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Στερεά σώματα

No.	Ονομασία	Σχέδιο	γ [kN/m ³]
1	Υλικό της κατασκευής		25,00

Καθορισμός και επιφάνειες

No.	Θέση επιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων επιφάνειας [m]				Καθορισμένο έδαφος
		x	z	x	z	
1		12,00	-3,60	12,00	0,00	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM) 
		0,00	0,00	0,14	-3,60	
		1,49	-3,60			
2		1,49	-4,00	1,49	-3,60	Υλικό της κατασκευής 
		0,14	-3,60	0,00	0,00	
		-0,01	0,30	-0,31	0,30	
		-0,31	-3,00	-0,31	-3,60	
		-0,81	-3,60	-0,81	-4,00	

No.	Θέση επιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων επιφάνειας [m]				Καθορισμένο έδαφος
		x	z	x	z	
3		-0,81	-4,00	-0,81	-3,60	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM) 
		-0,31	-3,60	-0,31	-3,00	
		-10,00	-3,00	-10,00	-4,00	
4		12,00	-7,30	12,00	-3,60	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM) 
		1,49	-3,60	1,49	-4,00	
		-0,81	-4,00	-10,00	-4,00	
		-10,00	-7,30			
5		-10,00	-7,30	-10,00	-12,30	Στρώση Ι (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ) 
		12,00	-12,30	12,00	-7,30	

Επιφόρτιση

No.	Τύπος	Είδος δράσης	Θέση z [m]	Προέλευση x [m]	Μήκος l [m]	Πλάτος b [m]	Κλίση α [°]	Μέγεθος		
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	μονάδα
1	λωρίδα	μεταβλητή	στο έδαφος	x = 0,00	l = 12,00		0,00	5,00		kN/m ²

Πρόσθετες φορτίσεις

No.	Ονομασία
1	Κινητά φορτία

Νερό

Τύπος νερού : Χωρίς νερό

Εφελκυστική ρωγμή

Μη εισαχθείσα εφελκυστική ρωγμή.

Σεισμός

Οριζόντιος σεισμικός συντελεστής : $K_h = 0,0960$

Κάθετος σεισμικός συντελεστής : $K_v = 0,0480$

Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής

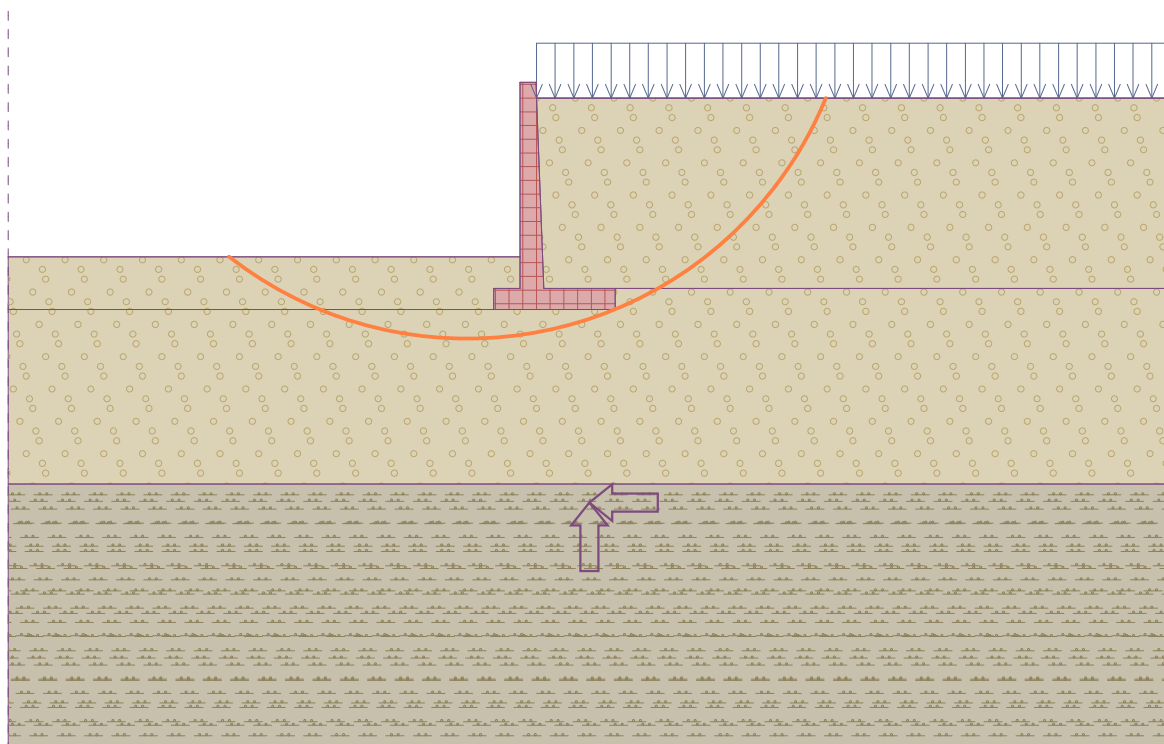
Περίπτωση σχεδιασμού : σεισμικό

Αποτελέσματα (Στάδιο κατασκευής 1)

Ανάλυση 1

Στρογγυλή επιφάνεια ολίσθησης

Παράμετροι επιφάνειας ολίσθησης					
Κέντρο :	x =	-1,31 [m]	Γωνίες :	$\alpha_1 =$	-37,92 [°]
	z =	2,79 [m]		$\alpha_2 =$	67,66 [°]
Ακτίνα :	R =	7,34 [m]			
Η επιφάνεια ολίσθησης μετά την βελτιστοποίησή της.					



Επαλήθευση ευστάθειας κλίσης (Bishop)

Άθροισμα ενεργών δυνάμεων : $F_a = 162,26 \text{ kN/m}$

Άθροισμα παθητικών δυνάμεων : $F_p = 256,24 \text{ kN/m}$

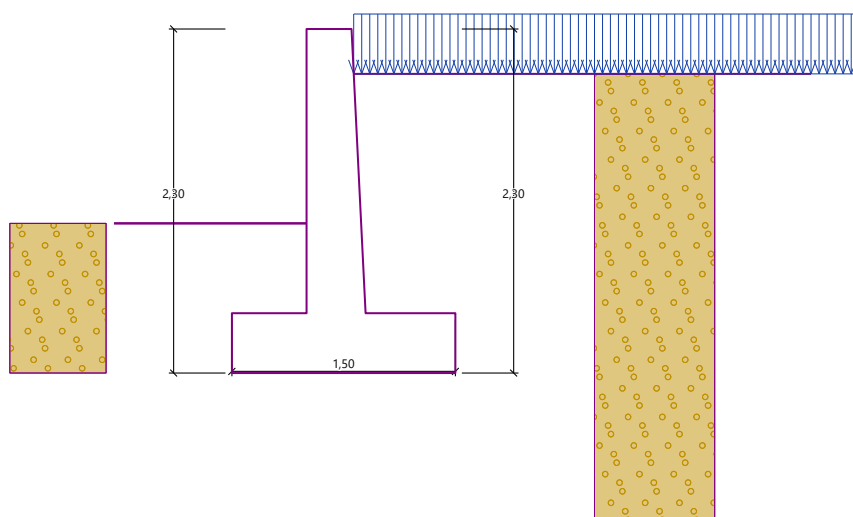
Ροπή ολίσθησης : $M_a = 1139,04 \text{ kNm/m}$

Ροπή αντίστασης : $M_p = 1798,83 \text{ kNm/m}$

Χρησιμοποίηση : 63,3 %

Ευστάθεια πρανών ΔΕΚΤΟ

Ανάλυση τοίχου προβόλου – Τυπική Διατομή 3



Εισαγωγή δεδομένων

Μελέτη

Ημερομηνία : 17/11/2023

Ρυθμίσεις

Ελλάδα - EN 1997

Υλικά και πρότυπα

Κατασκευές από σκυρόδεμα : EN 1992-1-1 (EC2)

Συντελεστές EN 1992-1-1 : πρότυπο

Ανάλυση τοίχου

Υπολ ενεργητικών ωθήσεων γαιών : Coulomb

Υπολ παθητικών ωθήσεων γαιών : Caquot-Kerisel

Σεισμική ανάλυση : Mononobe-Okabe

Σχήμα σφήνας εδάφους : υπολόγισε ως λοξό

Πτερύγιο βάσης : Το πτερύγιο βάσης θεωρείται κεκλιμένη θεμελίωση

Επιτρεπόμενη εκκεντρότητα : 0,333

Μεθοδολογία επαλήθευσης : σύμφωνα με EN 1997

Προσέγγιση σχεδιασμού : 2 - μείωση δράσεων και αντιστάσεων

Μερικοί συντ δράσεων (A)			
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού			
		Δυσμενής	Ευνοϊκός
Μόνιμες δράσεις :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Μεταβλητές δράσεις :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Φορτίο νερού :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Μερικοί συντ αντιστάσεων (R)			
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού			
Μερικός συντελεστής ανατροπής :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Μερικός συντελεστής αντίστ ολίσθησης :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Μερικός συντ φέρουσας ικαν :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Μερικοί συντ για μεταβλητές δράσεις			
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού			
Συντελεστής για τιμή συνδυασμού :	$\psi_0 =$	0,70	[-]
Συντελεστής συχνής τιμής :	$\psi_1 =$	0,50	[-]
Συντελεστής ημι-μόνιμων τιμών :	$\psi_2 =$	0,30	[-]

Μερικοί συντ δράσεων (Α)			
Σεισμική περίπτωση σχεδιασμού			
		Δυσμενής	Ευνοϊκός
Μόνιμες δράσεις :	$\gamma_G =$	1,10 [-]	1,00 [-]
Μεταβλητές δράσεις :	$\gamma_Q =$	1,10 [-]	0,00 [-]
Φορτίο νερού :	$\gamma_w =$	1,10 [-]	

Μερικοί συντ αντιστάσεων (R)			
Σεισμική περίπτωση σχεδιασμού			
Μερικός συντελεστής ανατροπής :	$\gamma_{Rv} =$	1,20	[-]
Μερικός συντελεστής αντίστ ολίσθησης :	$\gamma_{Rh} =$	1,00	[-]
Μερικός συντ φέρουσας ικαν :	$\gamma_{Re} =$	1,20	[-]

Υλικό της κατασκευής

Ειδικό βάρος $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Σκυρόδεμα: C 25/30

Θλιπτική αντοχή κυλίνδρου $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Εφελκυστική αντοχή $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Διαμήκης χάλυβας: B500B

Αντοχή κατάρρευσης $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$



Γεωμετρία της κατασκευής

No.	Συντεταγμένη X [m]	Βάθος Z [m]
1	-0,01	-0,30
2	0,08	1,60
3	0,68	1,60
4	0,68	2,00
5	-0,82	2,00
6	-0,82	1,60
7	-0,32	1,60
8	-0,32	-0,30

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

Εμβαδό τομής τοίχου = $1,26 \text{ m}^2$.

Παράμετροι βασικού εδάφους

No.	Όνομα	Σχέδιο	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)		32,00	0,00	18,00	8,00	21,00
2	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)		40,00	160,00	20,00	10,00	27,00

Τα εδάφη θεωρούνται ως μη συνεκτικά για ανάλυση πίεσης σε ηρεμία.

Παράμετροι εδάφους

Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)

Ειδικό βάρος : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Εντατική κατάσταση : ενεργές

Γωνία εσωτερικής τριβής : $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$

Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Γωνία τριβής κατασκευής-εδάφους : $\delta = 21,00^\circ$

Εδαφος : μη συνεκτικό

Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)

Ειδικό βάρος : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Εντατική κατάσταση : ενεργές

Γωνία εσωτερικής τριβής : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$

Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 160,00 \text{ kPa}$



Γωνία τριβής κατασκευής-εδάφους : $\delta = 27,00^\circ$

Εδαφος : μη συνεκτικό

Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Μόνιμες και πρόσκαιρες δράσεις LC1

Γεωλογικό προφίλ και καθορισμένα εδάφη

No.	Πάχος στρώσης t [m]	Βάθος z [m]	Ορισμένο έδαφος	Σχέδιο
1	5,30	0,00 .. 5,30	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)	
2	-	5,30 .. ∞	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)	

Θεμελίωση

Τύπος θεμελίωσης : έδαφος από γεωλογικό προφίλ

Προφίλ εδάφους

Το έδαφος πίσω από την φέρουσα κατασκευή είναι επίπεδο.

Βάθος του εδάφους κάτω από την κορυφή του τοίχου h = 0,30 m.

Επιρροή νερού

Ο ΥΥΟ βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της κατασκευής.

Εισαχθείσες επιφανειακές φορτίσεις

No.	Επιφόρτιση νέο	αλλαγή	Δράσης	Μεγεθ.1 [kN/m ²]	Μεγεθ.2 [kN/m ²]	Σειρ.x x [m]	Μήκος l [m]	Βάθος z [m]
1	Ναι		μεταβλητή	5,00				στο έδαφος

No.	Όνομα
1	Κινητά φορτία

Αντοχή στη μπροστινή όψη της κατασκευής

Αντοχή στη μπροστινή όψη της κατασκευής: σε ηρεμία

Έδαφος στη μπροστινή όψη της κατασκευής - Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)

Πάχος εδάφους μπροστά από την κατασκευή h = 1,00 m

Το έδαφος μπροστά από τη φέρουσα κατασκευή είναι επίπεδο.

Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής

Περίπτωση σχεδιασμού : μόνιμος

Ο τοίχος είναι ελεύθερος να κινηθεί. Συνεπώς λαμβάνεται υπόψιν.

Επαλήθευση Νο. 1 (Στάδιο κατασκευής 1)

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F _{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ανατρ.	Συντ. ολίσθηση	Συντ. τάση
Βάρος - τοίχος	0,00	-0,78	31,46	0,71	1,000	1,000	1,350
Αντίστ. Πρόσοψης	-4,23	-0,33	0,01	-0,25	1,000	1,000	1,350
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-0,80	6,42	1,08	1,000	1,000	1,350

Όνομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ανατρ.	Συντ. ολίσθηση	Συντ. τάση
Ενεργητική ώθηση	10,35	-0,69	13,39	1,25	1,350	1,350	1,350
Κινητά φορτία	2,90	-1,01	3,74	1,16	1,500	1,500	1,500

Επαλήθευση ολόκληρου τοίχου

Έλεγχος για ευστάθεια ανατροπής

Ροπή αντοχής $M_{res} = 41,66 \text{ kNm/m}$

Ροπή ανατροπής $M_{ovr} = 12,62 \text{ kNm/m}$

Τοίχος για ανατροπή είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Έλεγχος για ολίσθηση

Οριζόντια δύναμη αντοχής $H_{res} = 34,98 \text{ kN/m}$

Ενεργή οριζόντια δύναμη $H_{act} = 14,10 \text{ kN/m}$

Τοίχος για ολίσθηση είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Τελικός έλεγχος - ΤΟΙΧΟΣ είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Μέγιστη τάση στη βάση πεδίου : 50,06 kPa

Φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελίωσης (Στάδιο κατασκευής 1)

Φορτίο σχεδιασμού κεντρικά στη βάση του πεδίου

No.	Ροπή [kNm/m]	Ορθή δύναμη [kN/m]	Τέμνουσα [kN/m]	Εκκεντρότητα [-]	Τάση [kPa]
1	-0,47	74,85	12,62	0,000	50,06
2	0,33	61,58	14,10	0,004	41,49

Φορτίο λειτουργίας κεντρικά στη βάση του πεδίου

No.	Ροπή [kNm/m]	Ορθή δύναμη [kN/m]	Τέμνουσα [kN/m]
1	-0,50	55,03	9,02

Έλεγχος του εδάφους θεμελίωσης

Τάση στο κάτω μέρος του πεδίου : ορθογωνικό

Επαλήθευση εκκεντρότητας

Μεγ. εκκεντρότητα της ορθής δύναμης $e = 0,004$

Μέγιστη επιτρεπόμενη εκκεντρότητα $e_{alw} = 0,333$

Εκκεντρότητα της ορθής δύναμης είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Έλεγχος φέρουσας ικανότητας

Φέρουσα ικαν του εδάφους θεμελίωσης $R = 200,00 \text{ kPa}$

Μερικός συντ φέρουσας ικαν $\gamma_{Rv} = 1,40$

Μεγ. τάση στη βάση του πεδίου $\sigma = 50,06 \text{ kPa}$

Φέρουσα ικανότητα σε έδαφος θεμελίωσης $R_d = 142,86 \text{ kPa}$

Φέρουσα ικαν του εδάφους θεμελίωσης είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Συνολική επαλήθευση - φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελ. είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Διαστασιολόγηση Νο. 1 (Στάδιο κατασκευής 1)

Έλεγχος κορμού τοίχου - μπροστινός οπλισμός.

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,78	0,00	5,07	5,07	0,00

Πίεση σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	1,60	2,86	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή (χωρίς πρόσθετη φόρτιση)

Στρώση 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
	1,60	28,78	0,00	13,59	13,51	1,44

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	2,34	0,53
2	1,60	2,34	0,53

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ροπή	Συντ. ορθ. δύναμη	Συντ. διατμητική δυν.
Βάρος - τοίχος	0,00	-0,91	16,49	0,17	1,350	1,350	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-1,52	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Πίεση σε ηρεμία	10,80	-0,53	1,15	0,37	1,350	1,350	1,350
Κινητά φορτία	3,74	-0,80	0,85	0,35	1,500	1,500	1,500

Έλεγχος κορμού τοίχου - μπροστινός οπλισμός.

Δεν απαιτείται οπλισμός μπροστά.

Έλεγχος κορμού τοίχου - πίσω οπλισμός.

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,78	0,00	5,07	5,07	0,00

Πίεση σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	1,60	2,86	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή (χωρίς πρόσθετη φόρτιση)

Στρώση 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
	1,60	28,78	0,00	13,59	13,51	1,44

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	2,34	0,53
2	1,60	2,34	0,53

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ροπή	Συντ. ορθ. δύναμη	Συντ. διατμητική δυν.
Βάρος - τοίχος	0,00	-0,91	16,49	0,17	1,350	1,350	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-1,52	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Πίεση σε ηρεμία	10,80	-0,53	1,15	0,37	1,350	1,350	1,350
Κινητά φορτία	3,74	-0,80	0,85	0,35	1,500	1,500	1,500

Έλεγχος κορμού τοίχου - πίσω οπλισμός.

Έλεγχος τοίχου στον κατασκευαστικό αρμό 1,90 m από το ύψωμα του τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

5 προφίλ 12,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 565,5 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 458,2 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Ύψος διατομής = 0,39 m

Αναλογία οπλισμού ρ = 0,17 % > 0,14 % = ρ_{min}

Θέση ουδέτερου άξονα x = 0,03 m < 0,21 m = x_{max}

Διατμητική δύν αστοχίας V_{Rd} = 139,46 kN > 18,67 kN = V_{Ed}

Ροπή αστοχίας $M_{Rd} = 83,85 \text{ kNm} > 11,99 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Έλεγχος άλματος τοίχου

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	0,00	89,85(80,00)	32,00	0,00	18,00	0,470	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ
3	0,40	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,80	0,00	5,08	5,08	0,00
2	0,60	10,80	0,00	10,67	0,88	10,64
	0,60	10,82	0,00	10,70	0,88	10,66
3	0,60	10,82	0,00	5,09	5,09	0,00
	1,00	18,00	0,00	8,46	8,46	0,00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0,41	2,86	32,00	0,00	18,00	21,00	0,296	
2	1,19	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
3	0,40	0,00	32,00	0,00	18,00	21,00	0,275	

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

Στρώση 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
	0,41	7,39	0,00	2,19	2,00	0,88
2	0,41	7,39	0,00	4,68	2,27	4,09
	1,60	28,80	0,00	18,25	8,85	15,96
3	1,60	28,80	0,00	7,92	7,40	2,84
	2,00	36,00	0,00	9,90	9,25	3,55

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	1,35	0,60
2	0,41	1,35	0,60
3	0,41	1,54	2,77
4	1,60	1,54	2,77
5	1,60	1,28	0,49

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
6	2,00	1,28	0,49

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	-0,78	31,46	0,71	1,350
Αντίστ. Πρόσοψης	-4,23	-0,33	0,01	-0,25	1,350
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-0,80	6,42	1,08	1,350
Ενεργητική ώθηση	10,35	-0,69	13,39	1,25	1,350
Κινητά φορτία	2,90	-1,01	3,74	1,16	1,500

Έλεγχος άλματος τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

6,67 προφίλ 12,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 754,4 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 465,1 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Ύψος διατομής = 0,40 m

Αναλογία οπλισμού $\rho = 0,22 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Θέση ουδέτερου άξονα $x = 0,02 m < 0,21 m = x_{max}$

Διατμητική δύν αστοχίας $V_{Rd} = 140,86 kN > 20,03 kN = V_{Ed}$

Ροπή αστοχίας $M_{Rd} = 109,60 kNm > 7,77 kNm = M_{Ed}$

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Έλεγχος στο τακούνι του τοίχου

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	0,00	89,85(80,00)	32,00	0,00	18,00	0,470	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ
3	0,40	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,80	0,00	5,08	5,08	0,00
2	0,60	10,80	0,00	10,67	0,88	10,64
	0,60	10,82	0,00	10,70	0,88	10,66
3	0,60	10,82	0,00	5,09	5,09	0,00
	1,00	18,00	0,00	8,46	8,46	0,00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0,41	2,86	32,00	0,00	18,00	21,00	0,296	
2	1,19	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
3	0,40	0,00	32,00	0,00	18,00	21,00	0,275	

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

Στρώση 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
	0,41	7,39	0,00	2,19	2,00	0,88
2	0,41	7,39	0,00	4,68	2,27	4,09
	1,60	28,80	0,00	18,25	8,85	15,96
3	1,60	28,80	0,00	7,92	7,40	2,84
	2,00	36,00	0,00	9,90	9,25	3,55

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	1,35	0,60
2	0,41	1,35	0,60
3	0,41	1,54	2,77
4	1,60	1,54	2,77
5	1,60	1,28	0,49
6	2,00	1,28	0,49

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	-0,20	6,00	1,19	1,350
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-0,80	6,42	1,08	1,350
Ενεργητική ώθηση	10,35	-0,69	13,39	1,25	1,350
Κινητά φορτία	2,90	-1,01	3,74	1,16	1,500
Επιφανειακή τάση	0,00	0,00	-30,49	1,20	1,000
Βάρος επιφ. 1	0,00	-2,30	0,10	0,91	1,500

Έλεγχος στο τακούι του τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

5 προφίλ 12,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 565,5 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 465,1 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Υψος διατομής = 0,40 m

Αναλογία οπλισμού ρ = 0,16 % > 0,14 % = ρ_{min}

Θέση ουδέτερου άξονα x = 0,02 m < 0,21 m = x_{max}

Διατμητική δύν αστοχίας V_{Rd} = 140,86 kN > 10,12 kN = V_{Ed}

Ροπή αστοχίας $M_{Rd} = 82,76 \text{ kNm} > 4,22 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Ανάλυση ευστάθειας πρανούς

Εισαγωγή δεδομένων

Ρυθμίσεις

Ελλάδα - EN 1997

Ανάλυση ευστάθειας

Σεισμική ανάλυση : Πρότυπο

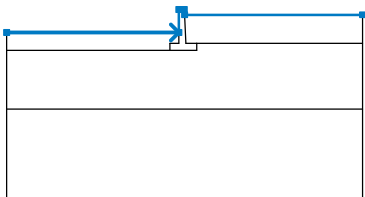
Μεθοδολογία επαλήθευσης : σύμφωνα με EN 1997

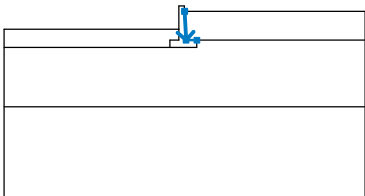
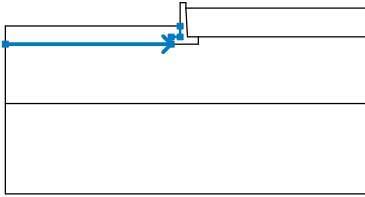
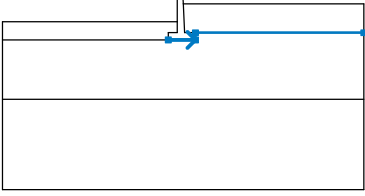
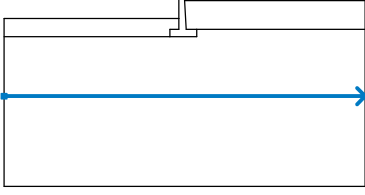
Προσέγγιση σχεδιασμού : 3 - μείωση δράσεων (GEO, STR) και εδαφικών παραμέτρων

Μερικοί συντ δράσεων (A)					
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού					
		STR κατάσταση		GEO κατάσταση	
		Δυσμενής	Ευνοϊκός	Δυσμενής	Ευνοϊκός
Μόνιμες δράσεις :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Μεταβλητές δράσεις :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Φορτίο νερού :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	

Μερικοί συντ εδαφικών παραμ (M)		
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού		
Μερικός συντ εσωτερ τριβής :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]
Μερικός συντ ενεργούς συνοχής :	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Μερικός συντ αστράγγ διατμ αντοχής :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]

Διεπιφάνεια

No.	Θέση διεπιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων διεπιφάνειας [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,00	-0,32	-1,00	-0,32	0,30
		-0,01	0,30	0,00	0,00	10,00	0,00

No.	Θέση διεπιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων διεπιφάνειας [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		0,00	0,00	0,08	-1,60	0,68	-1,60
3		-10,00	-2,00	-0,82	-2,00	-0,82	-1,60
		-0,32	-1,60	-0,32	-1,00		
4		-0,82	-2,00	0,68	-2,00	0,68	-1,60
		10,00	-1,60				
5		-10,00	-5,30	10,00	-5,30		

Παράμετροι εδάφους - ενεργή εντατική κατάσταση

No.	Ονομασία	Σχέδιο	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)		32,00	0,00	18,00
2	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)		40,00	160,00	20,00

Παράμετροι εδάφους - ανύψωση

No.	Ονομασία	Σχέδιο	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)		18,00		
2	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)		20,00		

Παράμετροι εδάφους

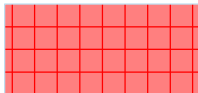
Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)

Ειδικό βάρος : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

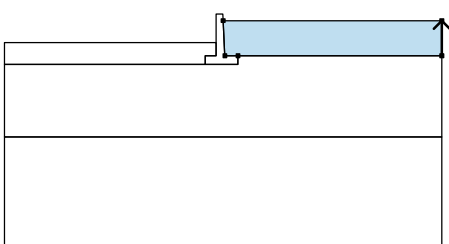
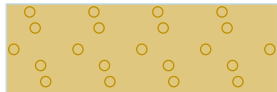
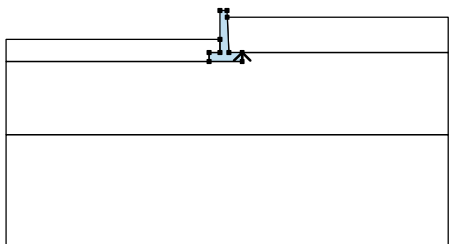
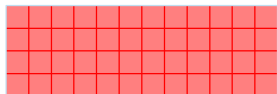
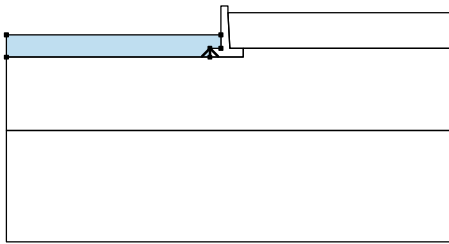
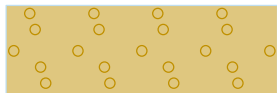
Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)

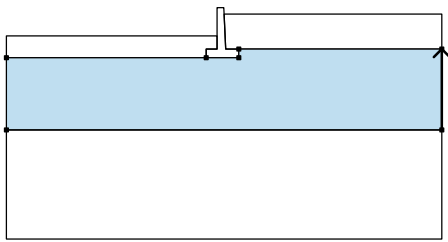
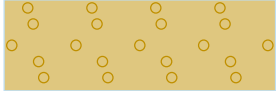
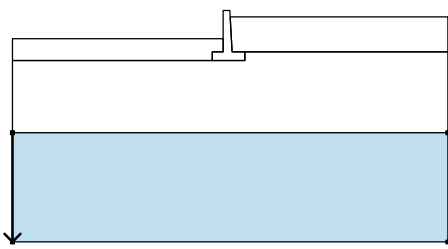
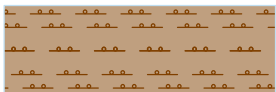
Ειδικό βάρος : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 160,00 \text{ kPa}$
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Στερεά σώματα

No.	Ονομασία	Σχέδιο	γ [kN/m ³]
1	Υλικό της κατασκευής		25,00

Καθορισμός και επιφάνειες

No.	Θέση επιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων επιφάνειας [m]				Καθορισμένο έδαφος
		x	z	x	z	
1		10,00	-1,60	10,00	0,00	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM) 
		0,00	0,00	0,08	-1,60	
		0,68	-1,60			
2		0,68	-2,00	0,68	-1,60	Υλικό της κατασκευής 
		0,08	-1,60	0,00	0,00	
		-0,01	0,30	-0,32	0,30	
		-0,32	-1,00	-0,32	-1,60	
		-0,82	-1,60	-0,82	-2,00	
3		-0,82	-2,00	-0,82	-1,60	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM) 
		-0,32	-1,60	-0,32	-1,00	
		-10,00	-1,00	-10,00	-2,00	

No.	Θέση επιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων επιφάνειας [m]				Καθορισμένο έδαφος
		x	z	x	z	
4		10,00	-5,30	10,00	-1,60	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)
		0,68	-1,60	0,68	-2,00	
		-0,82	-2,00	-10,00	-2,00	
		-10,00	-5,30			
5		-10,00	-5,30	-10,00	-10,30	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)
		10,00	-10,30	10,00	-5,30	
						

Επιφόρτιση

No.	Τύπος	Είδος δράσης	Θέση z [m]	Προέλευση x [m]	Μήκος l [m]	Πλάτος b [m]	Κλίση α [°]	Μέγεθος		
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	μονάδα
1	λωρίδα	μεταβλητή	στο έδαφος	x = 0,00	l = 10,00		0,00	5,00		kN/m ²

Πρόσθετες φορτίσεις

No.	Ονομασία
1	Κινητά φορτία

Νερό

Τύπος νερού : Χωρίς νερό

Εφελκυστική ρωγμή

Μη εισαχθείσα εφελκυστική ρωγμή.

Σεισμός

Δεν υπάρχει σεισμός.

Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής

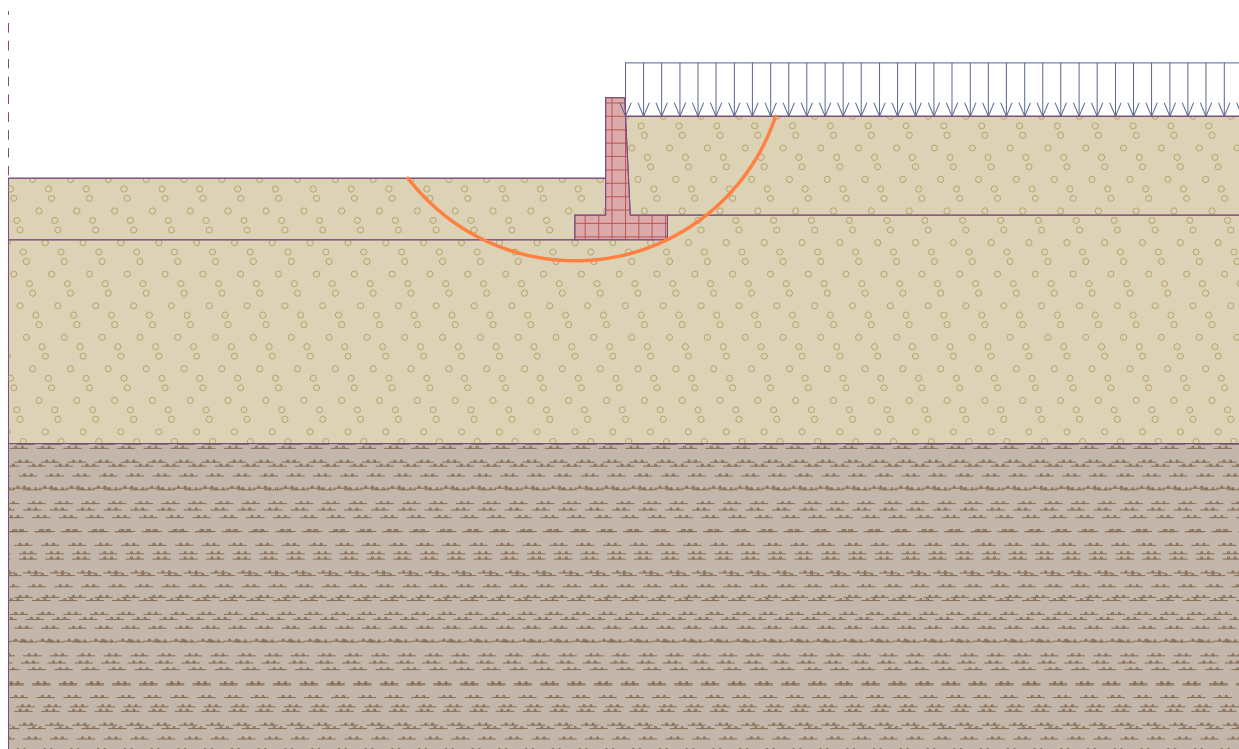
Περίπτωση σχεδιασμού : μόνιμος

Αποτελέσματα (Στάδιο κατασκευής 1)

Ανάλυση 1

Στρογγυλή επιφάνεια ολίσθησης

Παράμετροι επιφάνειας ολίσθησης					
Κέντρο :	x =	-0,56 [m]	Γωνίες :	$\alpha_1 =$	-54,20 [°]
	z =	0,79 [m]		$\alpha_2 =$	75,04 [°]
Ακτίνα :	R =	3,06 [m]			
Η επιφάνεια ολίσθησης μετά την βελτιστοποίησή της.					



Επαλήθευση ευστάθειας κλίσης (Bishop)

Άθροισμα ενεργών δυνάμεων : $F_a = 33,44 \text{ kN/m}$

Άθροισμα παθητικών δυνάμεων : $F_p = 82,41 \text{ kN/m}$

Ροπή ολίσθησης : $M_a = 102,33 \text{ kNm/m}$

Ροπή αντίστασης : $M_p = 252,18 \text{ kNm/m}$



Χρησιμοποίηση : 40,6 %

Ευστάθεια πρανών ΔΕΚΤΟ

Σεισμικές δράσεις LC4

Εισαγωγή δεδομένων (Στάδιο κατασκευής 2)

Γεωλογικό προφίλ και καθορισμένα εδάφη

No.	Πάχος στρώσης t [m]	Βάθος z [m]	Ορισμένο έδαφος	Σχέδιο
1	5,30	0,00 .. 5,30	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)	
2	-	5,30 .. ∞	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)	

Θεμελίωση

Τύπος θεμελίωσης : έδαφος από γεωλογικό προφίλ

Προφίλ εδάφους

Το έδαφος πίσω από την φέρουσα κατασκευή είναι επίπεδο.

Βάθος του εδάφους κάτω από την κορυφή του τοίχου $h = 0,30$ m.

Επιρροή νερού

Ο ΥΥΟ βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της κατασκευής.

Εισαχθείσες επιφανειακές φορτίσεις

No.	Επιφόρτιση νέο	αλλαγή	Δράσης	Μεγεθ.1 [kN/m ²]	Μεγεθ.2 [kN/m ²]	Σειρ.x x [m]	Μήκος l [m]	Βάθος z [m]
1	Όχι	Όχι	μεταβλητή	2,00				στο έδαφος

No.	Όνομα
1	Κινητά φορτία

Αντοχή στη μπροστινή όψη της κατασκευής

Αντοχή στη μπροστινή όψη της κατασκευής: σε ηρεμία

Έδαφος στη μπροστινή όψη της κατασκευής - Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)

Πάχος εδάφους μπροστά από την κατασκευή $h = 1,00$ m

Το έδαφος μπροστά από τη φέρουσα κατασκευή είναι επίπεδο.

Σεισμός

Συντελεστής οριζόντιας επιτάχυνσης $K_h = 0,0960$

Συντ κατακόρυφης επιτάχυνσης $K_v = 0,0480$

Το νερό κατώ από τον ΥΥΟ είναι περιορισμένο.

Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής

Περίπτωση σχεδιασμού : σεισμικό

Ο τοίχος είναι ελεύθερος να κινηθεί. Συνεπώς λαμβάνεται υπόψιν.

Επαλήθευση Νο. 1 (Στάδιο κατασκευής 2)

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	0,00	89,85(80,00)	32,00	0,00	18,00	0,470	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ
3	0,40	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,80	0,00	5,08	5,08	0,00
2	0,60	10,80	0,00	10,67	0,88	10,64
	0,60	10,82	0,00	10,70	0,88	10,66
3	0,60	10,82	0,00	5,09	5,09	0,00
	1,00	18,00	0,00	8,46	8,46	0,00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0,41	2,86	32,00	0,00	18,00	21,00	0,296	
2	1,19	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
3	0,40	0,00	32,00	0,00	18,00	21,00	0,275	

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

Στρώση 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
	0,41	7,39	0,00	2,19	2,00	0,88
2	0,41	7,39	0,00	4,68	2,27	4,09
	1,60	28,80	0,00	18,25	8,85	15,96
3	1,60	28,80	0,00	7,92	7,40	2,84
	2,00	36,00	0,00	9,90	9,25	3,55

Επίδραση σεισμού (ενεργή ώθηση γαιών)-επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	φ_d [°]	β [°]	ψ [°]	K_a	K_{ae}	$K_{ae}-K_a$	Σχόλιο
1	0,41	32,00	0,00	5,76	0,296	0,364	0,068	
2	1,19	32,00	0,00	5,76	0,634	0,773	0,139	
3	0,40	32,00	0,00	5,76	0,275	0,341	0,066	

Επίδραση σεισμού (ενεργή ώθηση γαιών)

Στρώση No.	Έναρξη[m] Τέλος[m]	σ_z [kPa]	σ_D [kPa]	Πίεση [kPa]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Κατακόρυφη συνιστ. [kPa]
1	0,00	0,00	34,27	2,33	2,13	0,94
	0,41	7,03	27,24	1,85	1,69	0,75
2	0,41	7,03	27,24	3,79	1,84	3,32
	1,60	27,42	6,85	0,95	0,46	0,83
3	1,60	27,42	6,85	0,45	0,42	0,16
	2,00	34,27	0,00	0,00	0,00	0,00

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	1,35	0,60
2	0,41	1,35	0,60
3	0,41	1,54	2,77
4	1,60	1,54	2,77
5	1,60	1,28	0,49
6	2,00	1,28	0,49

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ανατρ.	Συντ. ολίσθηση	Συντ. τάση
Βάρος - τοίχος	0,00	-0,78	31,46	0,71	1,000	1,000	1,100
Σεισμ.- κατασκ.	3,02	-0,78	-1,51	0,71	1,000	1,000	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-4,23	-0,33	0,01	-0,25	1,000	1,000	1,100
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-0,80	6,42	1,08	1,000	1,000	1,100
Σεισμός - σφήνα εδάφους	0,62	-0,80	-0,31	1,08	1,000	1,000	1,000
Ενεργητική ώθηση	10,35	-0,69	13,39	1,25	1,100	1,100	1,100
Σεισμ.-ενεργή πίεση	2,24	-1,32	2,85	1,07	1,000	1,000	1,000
Κινητά φορτία	2,90	-1,01	3,74	1,16	0,770	0,770	0,770

Επαλήθευση ολόκληρου τοίχου

Έλεγχος για ευστάθεια ανατροπής

Ροπή αντοχής $M_{res} = 43,85 \text{ kNm/m}$

Ροπή ανατροπής $M_{ovr} = 14,52 \text{ kNm/m}$

Τοίχος για ανατροπή είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Έλεγχος για ολίσθηση

Οριζόντια δύναμη αντοχής $H_{res} = 35,33 \text{ kN/m}$

Ενεργή οριζόντια δύναμη $H_{act} = 15,27 \text{ kN/m}$

Τοίχος για ολίσθηση είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Τελικός έλεγχος - ΤΟΙΧΟΣ είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Μέγιστη τάση στη βάση πεδίου : 44,20 kPa

Φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελίωσης (Στάδιο κατασκευής 2)

Φορτίο σχεδιασμού κεντρικά στη βάση του πεδίου

No.	Ροπή [kNm/m]	Ορθή δύναμη [kN/m]	Τέμνουσα [kN/m]	Εκκεντρότητα [-]	Τάση [kPa]
1	3,93	60,32	14,85	0,044	44,20
2	4,16	56,53	15,27	0,049	41,94

Φορτίο λειτουργίας κεντρικά στη βάση του πεδίου

No.	Ροπή [kNm/m]	Ορθή δύναμη [kN/m]	Τέμνουσα [kN/m]
1	4,43	56,06	14,90

Έλεγχος του εδάφους θεμελίωσης

Τάση στο κάτω μέρος του πεδίου : ορθογωνικό

Επαλήθευση εκκεντρότητας

Μεγ. εκκεντρότητα της ορθής δύναμης $e = 0,049$

Μέγιστη επιτρεπόμενη εκκεντρότητα $e_{alw} = 0,333$

Εκκεντρότητα της ορθής δύναμης είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Έλεγχος φέρουσας ικανότητας

Φέρουσα ικαν του εδάφους θεμελίωσης $R = 200,00 \text{ kPa}$

Μερικός συντ φέρουσας ικαν $\gamma_{Rv} = 1,20$

Μεγ. τάση στη βάση του πεδίου $\sigma = 44,20 \text{ kPa}$

Φέρουσα ικανότητα σε έδαφος θεμελίωσης $R_d = 166,67 \text{ kPa}$

Φέρουσα ικαν του εδάφους θεμελίωσης είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Συνολική επαλήθευση - φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελ. είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Διαστασιολόγηση Νο. 1 (Στάδιο κατασκευής 2)

Έλεγχος κορμού τοίχου - μπροστινός σπλισμός.

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,78	0,00	5,07	5,07	0,00

Πίεση σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	1,60	2,86	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή (χωρίς πρόσθετη φόρτιση)

Στρώση 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
	1,60	28,78	0,00	13,59	13,51	1,44

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	2,34	0,53
2	1,60	2,34	0,53

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ροπή	Συντ. ορθ. δύναμη	Συντ. διατμητική δυν.
Βάρος - τοίχος	0,00	-0,91	16,49	0,17	1,100	1,100	1,000
Σεισμ.- κατασκ.	1,58	-0,91	-0,79	0,17	1,000	1,000	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-1,52	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Πίεση σε ηρεμία	10,80	-0,53	1,15	0,37	1,100	1,100	1,100
Σεισμός - πίεση σε κατάσταση ηρεμίας	4,20	-0,80	0,00	0,31	1,000	1,000	1,000
Κινητά φορτία	3,74	-0,80	0,85	0,35	0,770	0,770	0,770

Έλεγχος κορμού τοίχου - μπροστινός οπλισμός.

Δεν απαιτείται οπλισμός μπροστά.

Έλεγχος κορμού τοίχου - πίσω οπλισμός.

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,78	0,00	5,07	5,07	0,00

Πίεση σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	1,60	2,86	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία πίσω από την κατασκευή (χωρίς πρόσθετη φόρτιση)

Στρώση 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
	1,60	28,78	0,00	13,59	13,51	1,44

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	2,34	0,53
2	1,60	2,34	0,53

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Συντ. ροπή	Συντ. ορθ. δύναμη	Συντ. διατμητική δυν.
Βάρος - τοίχος	0,00	-0,91	16,49	0,17	1,100	1,100	1,000
Σεισμ.- κατασκ.	1,58	-0,91	-0,79	0,17	1,000	1,000	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-1,52	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Πίεση σε ηρεμία	10,80	-0,53	1,15	0,37	1,100	1,100	1,100
Σεισμός - πίεση σε κατάσταση ηρεμίας	4,20	-0,80	0,00	0,31	1,000	1,000	1,000
Κινητά φορτία	3,74	-0,80	0,85	0,35	0,770	0,770	0,770

Έλεγχος κορμού τοίχου - πίσω οπλισμός.

Έλεγχος τοίχου στον κατασκευαστικό αρμό 1,90 m από το ύψωμα του τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

5 προφίλ 12,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 565,5 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 458,2 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Ύψος διατομής = 0,39 m

Αναλογία οπλισμού $\rho = 0,17 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Θέση ουδέτερου άξονα $x = 0,03 m < 0,21 m = x_{max}$

Διατμητική δύν αστοχίας $V_{Rd} = 139,46 kN > 19,03 kN = V_{Ed}$

Ροπή αστοχίας $M_{Rd} = 83,66 kNm > 13,20 kNm = M_{Ed}$

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Έλεγχος άλματος τοίχου

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	0,00	89,85(80,00)	32,00	0,00	18,00	0,470	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ
3	0,40	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,80	0,00	5,08	5,08	0,00
2	0,60	10,80	0,00	10,67	0,88	10,64
	0,60	10,82	0,00	10,70	0,88	10,66
3	0,60	10,82	0,00	5,09	5,09	0,00
	1,00	18,00	0,00	8,46	8,46	0,00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0,41	2,86	32,00	0,00	18,00	21,00	0,296	
2	1,19	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
3	0,40	0,00	32,00	0,00	18,00	21,00	0,275	

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

Στρώση 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
	0,41	7,39	0,00	2,19	2,00	0,88
2	0,41	7,39	0,00	4,68	2,27	4,09
	1,60	28,80	0,00	18,25	8,85	15,96
3	1,60	28,80	0,00	7,92	7,40	2,84
	2,00	36,00	0,00	9,90	9,25	3,55

Επίδραση σεισμού (ενεργή ώθηση γαιών)-επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	φ_d [°]	β [°]	ψ [°]	K_a	K_{ae}	$K_{ae}-K_a$	Σχόλιο
1	0,41	32,00	0,00	5,76	0,296	0,364	0,068	
2	1,19	32,00	0,00	5,76	0,634	0,773	0,139	
3	0,40	32,00	0,00	5,76	0,275	0,341	0,066	

Επίδραση σεισμού (ενεργή ώθηση γαιών)

Στρώση No.	Έναρξη[m] Τέλος[m]	σ_z [kPa]	σ_D [kPa]	Πίεση [kPa]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Κατακόρυφη συνιστ. [kPa]
1	0,00	0,00	34,27	2,33	2,13	0,94
	0,41	7,03	27,24	1,85	1,69	0,75
2	0,41	7,03	27,24	3,79	1,84	3,32
	1,60	27,42	6,85	0,95	0,46	0,83
3	1,60	27,42	6,85	0,45	0,42	0,16
	2,00	34,27	0,00	0,00	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	-0,78	31,46	0,71	1,100

Όνομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Σχέδιο συντελεστής
Σεισμ.- κατασκ.	3,02	-0,78	-1,51	0,71	1,000
Αντίστ. Πρόσοψης	-4,23	-0,33	0,01	-0,25	1,100
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-0,80	6,42	1,08	1,100
Σεισμός - σφήνα εδάφους	0,62	-0,80	-0,31	1,08	1,000
Ενεργητική ώθηση	10,35	-0,69	13,39	1,25	1,100
Σεισμ.-ενεργή πίεση	2,24	-1,32	2,85	1,07	1,000
Κινητά φορτία	2,90	-1,01	3,74	1,16	0,770

Έλεγχος άλματος τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

6,67 προφίλ 12,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 754,4 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 465,1 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Ύψος διατομής = 0,40 m

Αναλογία οπλισμού ρ = 0,22 % > 0,14 % = ρ_{min}

Θέση ουδέτερου άξονα x = 0,02 m < 0,21 m = x_{max}

Διατμητική δύν αστοχίας V_{Rd} = 140,86 kN > 18,68 kN = V_{Ed}

Ροπή αστοχίας M_{Rd} = 109,60 kNm > 7,76 kNm = M_{Ed}

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Έλεγχος στο τακούι του τοίχου

Πίεση σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	Φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Σχόλιο
1	0,60	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	
2	0,00	89,85(80,00)	32,00	0,00	18,00	0,470	ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ
3	0,40	0,00	32,00	0,00	18,00	0,470	

Κατανομή πίεσης σε ηρεμία στην μπροστινή όψη της κατασκευής

Στρώση 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	10,80	0,00	5,08	5,08	0,00
2	0,60	10,80	0,00	10,67	0,88	10,64
	0,60	10,82	0,00	10,70	0,88	10,66
3	0,60	10,82	0,00	5,09	5,09	0,00
	1,00	18,00	0,00	8,46	8,46	0,00

Ενεργητική πίεση πίσω από την κατασκευή - επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Σχόλιο
1	0,41	2,86	32,00	0,00	18,00	21,00	0,296	
2	1,19	29,00	32,00	0,00	18,00	32,00	0,634	
3	0,40	0,00	32,00	0,00	18,00	21,00	0,275	

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

Στρώση 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
	0,41	7,39	0,00	2,19	2,00	0,88
2	0,41	7,39	0,00	4,68	2,27	4,09
	1,60	28,80	0,00	18,25	8,85	15,96
3	1,60	28,80	0,00	7,92	7,40	2,84
	2,00	36,00	0,00	9,90	9,25	3,55

Επίδραση σεισμού (ενεργή ώθηση γαιών)-επιμέρους αποτελέσματα

Στρώση No.	Πάχος [m]	φ_d [°]	β [°]	ψ [°]	K_a	K_{ae}	$K_{ae}-K_a$	Σχόλιο
1	0,41	32,00	0,00	5,76	0,296	0,364	0,068	
2	1,19	32,00	0,00	5,76	0,634	0,773	0,139	
3	0,40	32,00	0,00	5,76	0,275	0,341	0,066	

Επίδραση σεισμού (ενεργή ώθηση γαιών)

Στρώση No.	Έναρξη[m] Τέλος[m]	σ_z [kPa]	σ_D [kPa]	Πίεση [kPa]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Κατακόρυφη συνιστ. [kPa]
1	0,00	0,00	34,27	2,33	2,13	0,94
	0,41	7,03	27,24	1,85	1,69	0,75
2	0,41	7,03	27,24	3,79	1,84	3,32
	1,60	27,42	6,85	0,95	0,46	0,83
3	1,60	27,42	6,85	0,45	0,42	0,16
	2,00	34,27	0,00	0,00	0,00	0,00

Κατανομή πίεσης από επιφόρτιση Κινητά φορτία

Σημείο No.	Βάθος [m]	Οριζ. συνιστ. [kPa]	Καθ. συνιστ. [kPa]
1	0,00	1,35	0,60
2	0,41	1,35	0,60
3	0,41	1,54	2,77
4	1,60	1,54	2,77
5	1,60	1,28	0,49
6	2,00	1,28	0,49

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Όνομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Σχέδιο συντελεστής
Βάρος - τοίχος	0,00	-0,20	6,00	1,19	1,100
Βάρος - σφήνα γαιών	0,00	-0,80	6,42	1,08	1,100
Ενεργητική ώθηση	10,35	-0,69	13,39	1,25	1,100
Κινητά φορτία	2,90	-1,01	3,74	1,16	0,770
Επιφανειακή τάση	0,00	0,00	-20,42	1,18	1,000
Βάρος επιφ. 1	0,00	-2,30	0,10	0,91	0,770

Έλεγχος στο τακούνι του τοίχου

Οπλισμός και διαστάσεις της διατομής

5 προφίλ 12,0 mm, επικάλυψη 50,0 mm

Εισαγόμενη περιοχή οπλισμού = 565,5 mm²

Απαιτούμενη επιφάνεια οπλισμού = 465,1 mm²

Πλάτος διατομής = 1,00 m

Ύψος διατομής = 0,40 m

Αναλογία οπλισμού ρ = 0,16 % > 0,14 % = ρ_{min}

Θέση ουδέτερου άξονα x = 0,02 m < 0,21 m = x_{max}

Διατμητική δύν αστοχίας V_{Rd} = 140,86 kN > 10,93 kN = V_{Ed}

Ροπή αστοχίας M_{Rd} = 82,76 kNm > 5,44 kNm = M_{Ed}

Η διατομή ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ.

Ανάλυση ευστάθειας πρανούς

Εισαγωγή δεδομένων

Ρυθμίσεις

Ελλάδα - EN 1997

Ανάλ ευστάθειας

Σεισμική ανάλυση : Πρότυπο

Μεθοδολογία επαλήθευσης : σύμφωνα με EN 1997

Προσέγγιση σχεδιασμού : 3 - μείωση δράσεων (GEO, STR) και εδαφικών παραμέτρων

Μερικοί συντ δράσεων (A)						
Σεισμική περίπτωση σχεδιασμού						
		STR κατάσταση			GEO κατάσταση	
		Δυσμενής	Ευνοϊκός		Δυσμενής	Ευνοϊκός
Μόνιμες δράσεις :	γ_G =	1,00 [-]	1,00 [-]		1,00 [-]	1,00 [-]
Μεταβλητές δράσεις :	γ_Q =	1,00 [-]	0,00 [-]		1,00 [-]	0,00 [-]
Φορτίο νερού :	γ_w =				1,00 [-]	

Μερικοί συντ εδαφικών παραμ (M)			
Σεισμική περίπτωση σχεδιασμού			
Μερικός συντ εσωτερ τριβής :	γ_ϕ =	1,10 [-]	
Μερικός συντ ενεργούς συνοχής :	γ_c =	1,10 [-]	

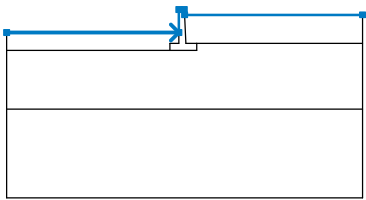
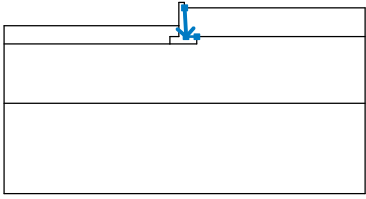
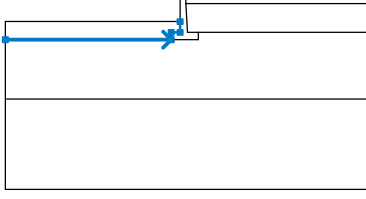
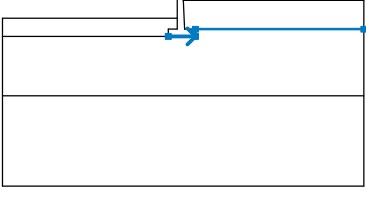
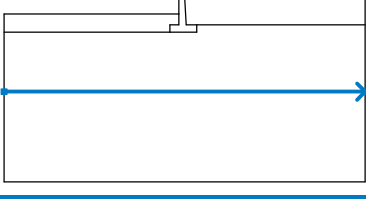
Μερικοί συντ εδαφικών παραμ (M)

Σεισμική περίπτωση σχεδιασμού

Μερικός συντ αστράγγ διατμ αντοχής :

$\gamma_{cu} = 1,10 [-]$

Διεπιφάνεια

No.	Θέση διεπιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων διεπιφάνειας [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,00	-0,32	-1,00	-0,32	0,30
		-0,01	0,30	0,00	0,00	10,00	0,00
2		0,00	0,00	0,08	-1,60	0,68	-1,60
3		-10,00	-2,00	-0,82	-2,00	-0,82	-1,60
		-0,32	-1,60	-0,32	-1,00		
4		-0,82	-2,00	0,68	-2,00	0,68	-1,60
		10,00	-1,60				
5		-10,00	-5,30	10,00	-5,30		

Παράμετροι εδάφους - ενεργή εντατική κατάσταση

No.	Ονομασία	Σχέδιο	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)		32,00	0,00	18,00
2	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)		40,00	160,00	20,00

Παράμετροι εδάφους - ανύψωση

No.	Ονομασία	Σχέδιο	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)		18,00		
2	Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)		20,00		

Παράμετροι εδάφους


Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)

Ειδικό βάρος : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\phi_{ef} = 32,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

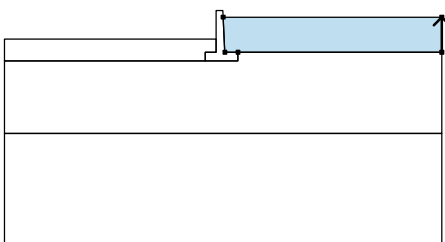
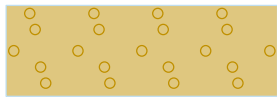
Στρώση I (ΜΑΡΓΑΪΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ)

Ειδικό βάρος : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\phi_{ef} = 40,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 160,00 \text{ kPa}$
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Στερεά σώματα

No.	Ονομασία	Σχέδιο	γ [kN/m ³]
1	Υλικό της κατασκευής		25,00

Καθορισμός και επιφάνειες

No.	Θέση επιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων επιφάνειας [m]				Καθορισμένο έδαφος
		x	z	x	z	
1		10,00	-1,60	10,00	0,00	Στρώση 0 (Ιλυώδεις ΑΜΜΟΙ/SM & ΧΑΛΙΚΕΣ/GM)
		0,00	0,00	0,08	-1,60	
		0,68	-1,60			

~~Μη εισαχθείσα εφελκυστική ρωγμή.~~

Σεισμός

Οριζόντιος σεισμικός συντελεστής : $K_h = 0,0960$

Κάθετος σεισμικός συντελεστής : $K_v = 0,0480$

Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής

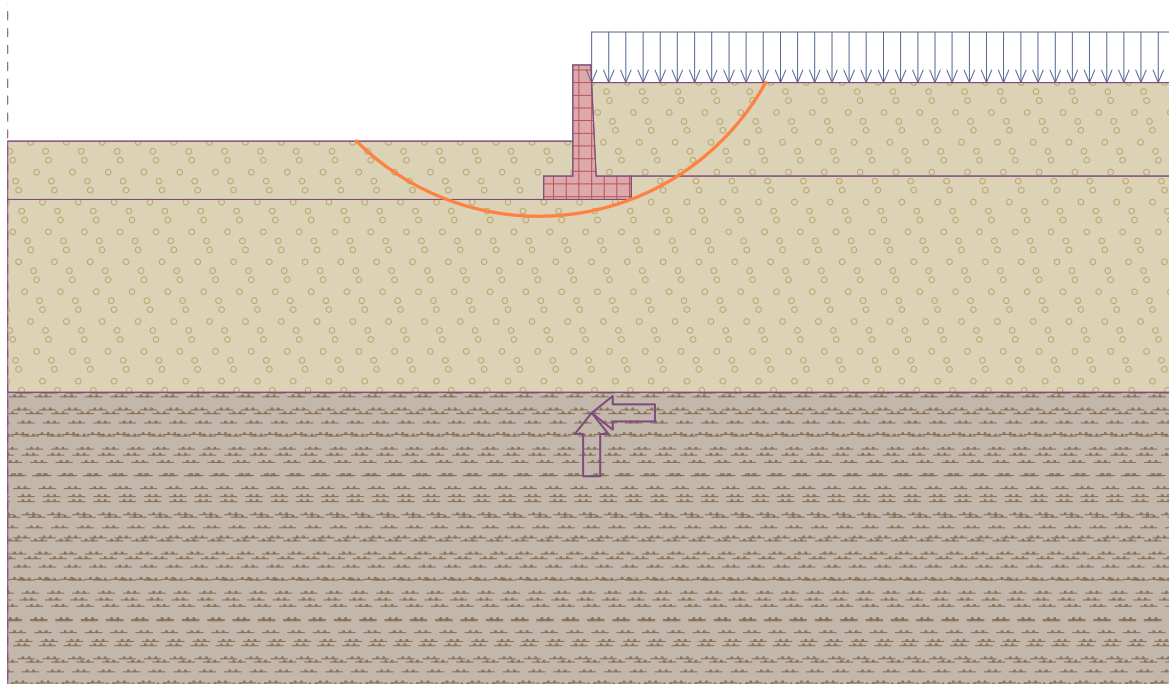
Περίπτωση σχεδιασμού : σεισμικό

Αποτελέσματα (Στάδιο κατασκευής 1)

Ανάλυση 1

Στρογγυλή επιφάνεια ολίσθησης

Παράμετροι επιφάνειας ολίσθησης					
Κέντρο :	x =	-0,83 [m]	Γωνίες :	$\alpha_1 =$	-44,39 [°]
	z =	2,18 [m]		$\alpha_2 =$	60,67 [°]
Ακτίνα :	R =	4,45 [m]			
Η επιφάνεια ολίσθησης μετά την βελτιστοποίησή της.					



Επαλήθευση ευστάθειας κλίσης (Bishop)

Άθροισμα ενεργών δυνάμεων : $F_a = 44,74 \text{ kN/m}$

Άθροισμα παθητικών δυνάμεων : $F_p = 101,54 \text{ kN/m}$

Ροπή ολίσθησης : $M_a = 199,11 \text{ kNm/m}$

Ροπή αντίστασης : $M_p = 451,87 \text{ kNm/m}$

Χρησιμοποίηση : 44,1 %

Ευστάθεια πρανών ΔΕΚΤΟ

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ

ΚΟΥΤΖΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ

ΖΩΓΡΑΦΙΔΗ ΑΓΓΕΛΙΚΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.

Ο Δ/ΝΤΗΣ Τ.Υ.

ΓΕΩΡΓΑΡΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΑΓΡ. ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Π.Ε. MSc