



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Πρόγραμμα
Κεντρική Μακεδονία



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Π.Ε. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΒΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ
ΣΗΜΕΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΒΗΣ

ΥΠΟΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ
ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΡΑΣΙΝΟ
ΣΗΜΕΙΟ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΒΗΣ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ Κ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΑΕ: 2024ΕΠ00870054
Π.Δ.Ε. & ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΤΑΜΕΙΟ Ε.Τ.Π.Α.

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 66 /2025

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 318.000,00 Ευρώ
(με Φ.Π.Α. 24%)

CPV: 45213270-6 - Κατασκευαστικές
Εργασίες για Σταθμούς
Ανακύκλωσης

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Σ1. ΣΤΑΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΤΟΙΧΕΙΟΥ 1,90

«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΡΑΣΙΝΟ ΣΗΜΕΙΟ
ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΒΗΣ»

Εκτιμώμενης αξίας 318.000,00 Ευρώ

(συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.)

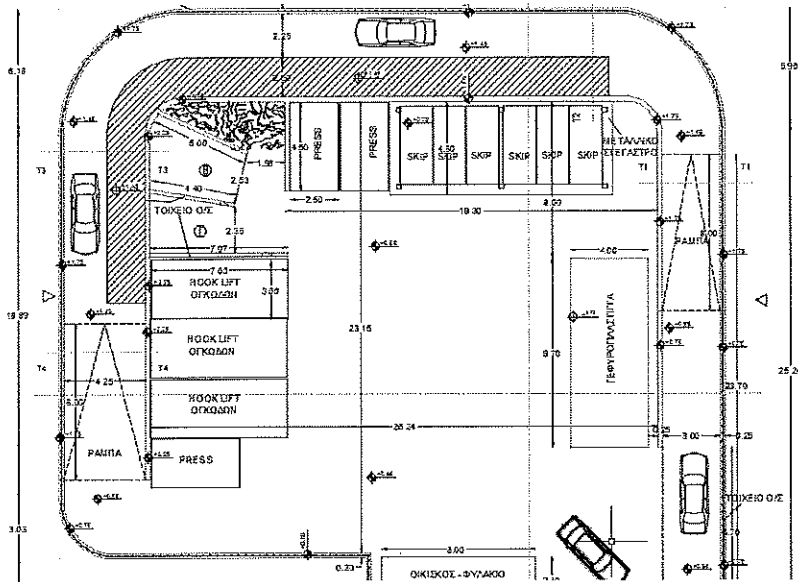
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2025

Περιεχόμενα

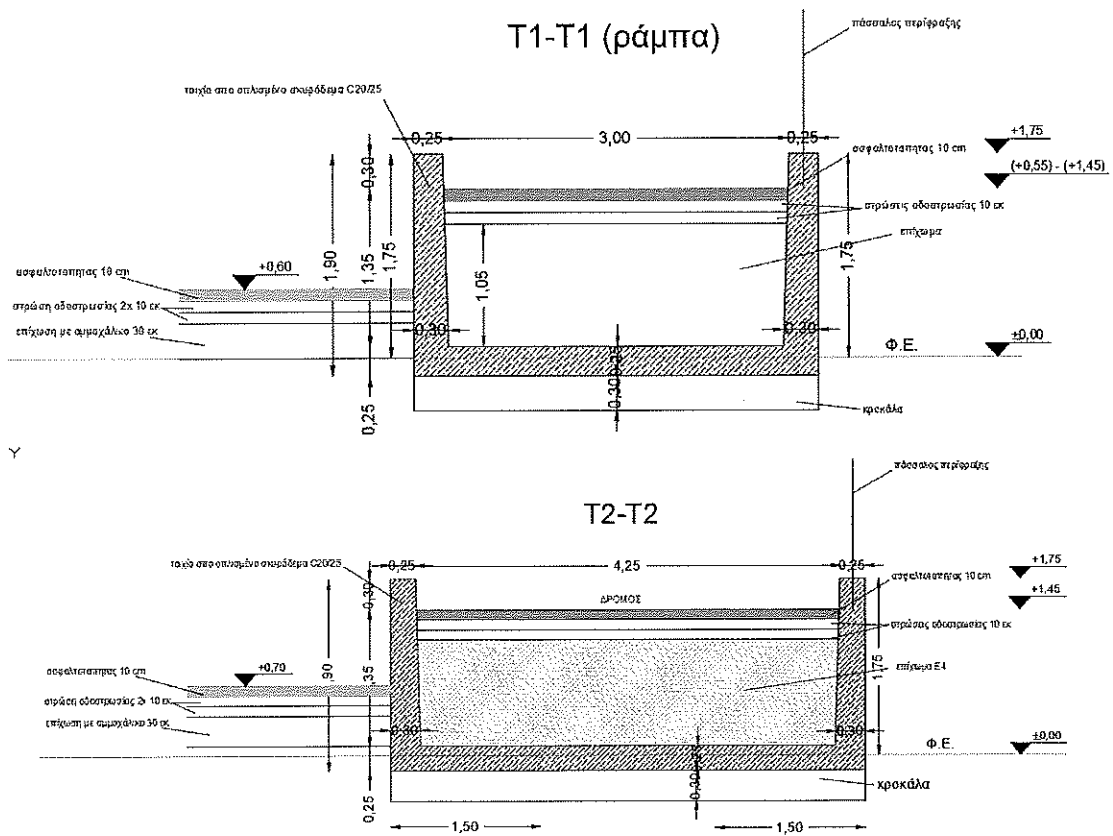
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΚΘΕΣΕΩΣ	2
2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ	3
2.1. ΥΛΙΚΑ	3
2.2. ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ	3
2.2.1. Μόνιμα φορτία	3
2.2.2. Κινητά φορτία	3
2.2.3. Σεισμικά φορτία	3
2.2.4. Εδαφικά δεδομένα	3
3. ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	4
4. ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ ΤΟΙΧΕΙΟΥ	5
4.1.1. Υπολογισμός ίδιου βάρους	5
4.1.2. Υπολογισμός ωθήσεων εδάφους	6
4.1.3. Ωθήσεις κινητού	6
4.1.4. Υπολογισμός αδρανειακών δυνάμεων τοιχωμάτων	7
4.1.5. Υπολογισμός αδρανειακών κατά τη σεισμική διέγερση	8
4.1.6. Υπολογισμός αδρανειακών δυνάμεων εδάφους	8
4.2. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΤΟΙΧΕΙΟΥ	11
4.3. ΕΛΕΓΧΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΟΙΧΕΙΟΥ	13
4.3.1. ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	13
4.4. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΙΧΕΙΟΥ	13
4.5.1. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΕ ΚΑΜΨΗ	13
4.5.2. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΕ ΔΙΑΤΜΗΣΗ	13
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΚΘΕΣΕΩΣ

Η παρούσα στατική μελέτη αφορά την κατασκευή τοιχείου διατομής ανεστραμμένου πι. Η μορφή του σε κάτοψη και τομή φαίνεται στις παρακάτω εικόνες:



Εικ. 1- Ενδεικτική κάτοψη τοιχείων



Εικ. 2 - Ενδεικτική τομή τοιχείων h=1.90m

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

ΥΛΙΚΑ

Το τοιχείο θα κατασκευαστεί από σκυρόδεμα C25/30 και χάλυβα οπλισμού B500C. Για την προετοιμασία των εργασιών θεμελίωσης θα χρησιμοποιηθεί άοπλο σκυρόδεμα καθαριότητας. Η κατηγορία του σκυροδέματος αυτού είναι C12/15.

ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ

Μόνιμα φορτία

Ειδικό βάρος σκυροδέματος	:	25,00	kN/m ³
Ειδικό βάρος εδάφους επίχωσης	:	21,00	kN/m ³

Κινητά φορτία

Κινητό φορτίο οχήματος	:	30,00	kN/m ²
------------------------	---	-------	-------------------

Σεισμικά φορτία

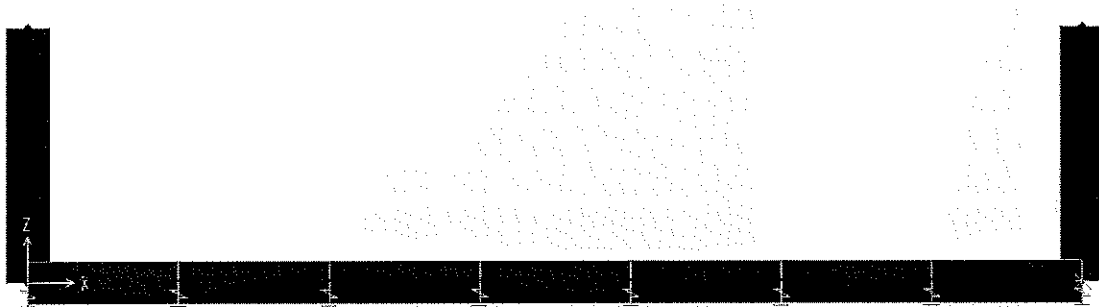
Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας	:	II
Συντελεστής εδαφικής επιτάχυνσης α	:	0,24
Σπουδαιότητα κατασκευής	:	Σ2
Συντελεστής σπουδαιότητας, γ_1	:	1,0
Κατηγορία εδάφους	:	B
Συντελεστής φασματικής ενίσχυσης β_0	:	2,5
Συντελεστής θεμελίωσης θ	:	1,0
Συντελεστής σεισμικής συμπεριφοράς η	:	1,0
Συντελεστής συνδυασμού δράσεων ψ_2	:	0,8

Εδαφικά δεδομένα.

Επιτρεπόμενη τάση	:	150kN/m ²
-------------------	---	----------------------

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Για την προσομοίωση του φορέα χρησιμοποιήθηκαν μοντέλο με γραμμικά πεπερασμένα στοιχεία, η επίλυση των οποίων έγινε με τη βοήθεια του προγράμματος SAP2000 v.10.0.1. Στο μοντέλο το τοιχείο θεωρήθηκε ως επίπεδος φορέας (μοναδιαίου πλάτους) και για τη μοντελοποίησή του χρησιμοποιήθηκαν γραμμικά πεπερασμένα στοιχεία (frame elements). Η επίλυση έγινε για τον υπολογισμό και έλεγχο του τοιχείου στην διαμήκη διεύθυνσή του. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται το μοντέλο του φορέα:



Εικ. 3 – Μοντέλο

Η επίδραση του εδάφους στην κοιτόστρωση προσομοιώθηκε με κατακόρυφα γραμμικά ελατήρια, τα οποία εφαρμόζονται στους κόμβους της κοιτόστρωσης και τα οποία υποστηρίζονται εγγενώς από το SAP 2000.

τιμή ελατηρίων: 300kN/m^3

ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ ΤΟΙΧΕΙΟΥ

Η ένταση στους συνδυασμούς που πρέπει να ελεγχθούν, προκύπτει από επαλληλία διάφορων φορτιστικών καταστάσεων, οι οποίες δημιουργήθηκαν στο πρόγραμμα και παρουσιάζονται συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα. Στην συνέχεια ακολουθεί αναλυτικός υπολογισμός των τιμών των καταστάσεων αυτών. Στους υπολογισμούς αυτούς χρησιμοποιήθηκαν τα μήκη που προκύπτουν θεωρώντας τη μέση επιφάνεια των στοιχείων ώστε να συμφωνούν με το μοντέλο της προσομοίωσης.

Φόρτιση	Περιγραφή
DEAD	ΙΔΙΟ ΒΑΡΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
LOAD1	ΩΘΗΣΗ ΗΡΕΜΙΑΣ
LOAD2	ΒΑΡΟΣ ΕΠΙΧΩΣΗΣ
LOAD3	ΩΘΗΣΕΙΣ ΚΙΝΗΤΩΝ
LOAD4	ΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΩΘΗΣΕΙΣ ΟΜΟΦΟΡΕΣ
LOAD5	ΑΔΡΑΝΕΙΑΚΕΣ ΣΕΙΣΜΙΚΕΣ
LOAD6	ΑΔΡΑΝΕΙΑΚΕΣ ΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΦΟΡΕΣ
LOAD7	ΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΤΡΑΠΕΖΟΕΙΔΕΙΣ

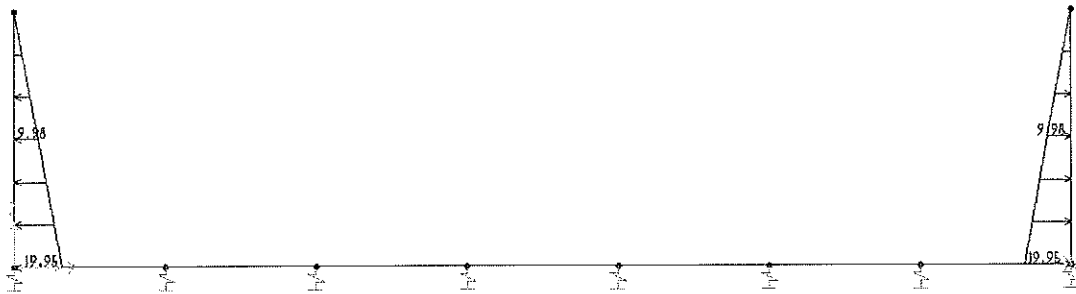
Υπολογισμός ίδιου βάρους.

Το ίδιο βάρος της κατασκευής υπολογίζεται αυτόματα από το πρόγραμμα με κατάλληλη ρύθμιση του υλικού. Το ειδικό βάρος του σκυροδέματος ρυθμίστηκε να είναι ίσο με $\gamma=25\text{KN/m}^3$.

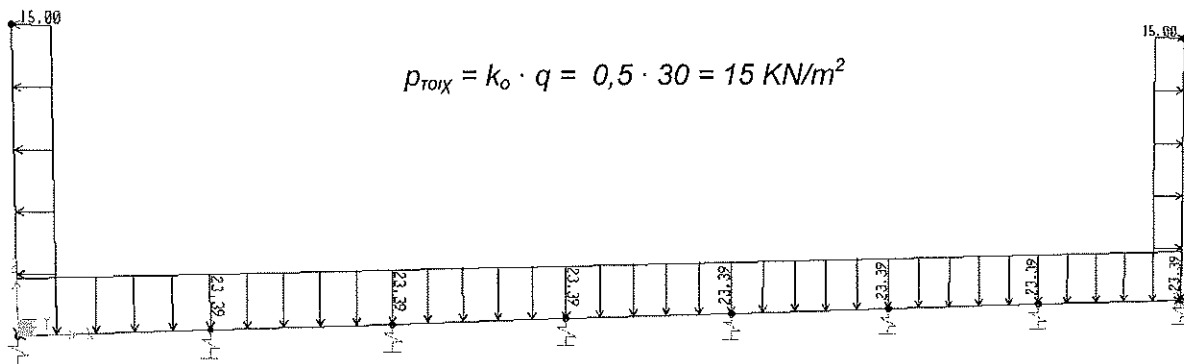
Υπολογισμός ωθήσεων εδάφους.

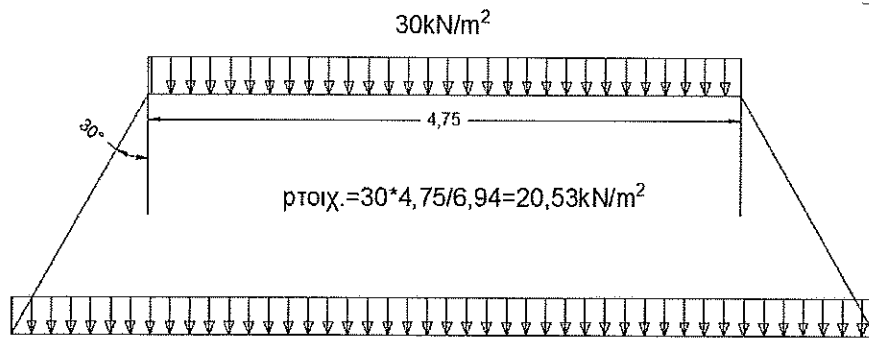
Το τοιχείο καλύπτεται εσωτερικά από το έδαφος. Θεωρούμε τις ωθήσεις ηρεμίας του εδάφους οι οποίες έχουν τριγωνική κατανομή στα τοιχώματα της κατασκευής. Για τον υπολογισμό των ωθήσεων λαμβάνεται φαινόμενο βάρος του εδάφους με τιμή $\gamma=20\text{KN/m}^3$ και συντελεστής ωθήσεων ηρεμίας εδάφους $k=0,5$ (συντηρητική θεώρηση)

$$p_{\text{τοιχ1,max}} = k_o \cdot \gamma_m \cdot h = 0,5 \cdot 21 \cdot 1,90 = 19,95\text{KN/m}^2$$



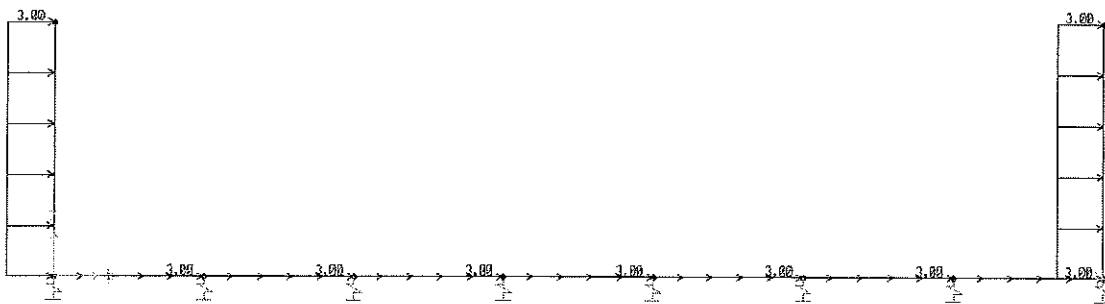
Ωθήσεις κινητού





Υπολογισμός αδρανειακών δυνάμεων τοιχωμάτων.

Υπολογίζουμε τις αδρανειακές δυνάμεις που ασκούνται κατά τη σεισμική διέγερση στα τοιχώματα της κατασκευής:



- Τοιχώματα:

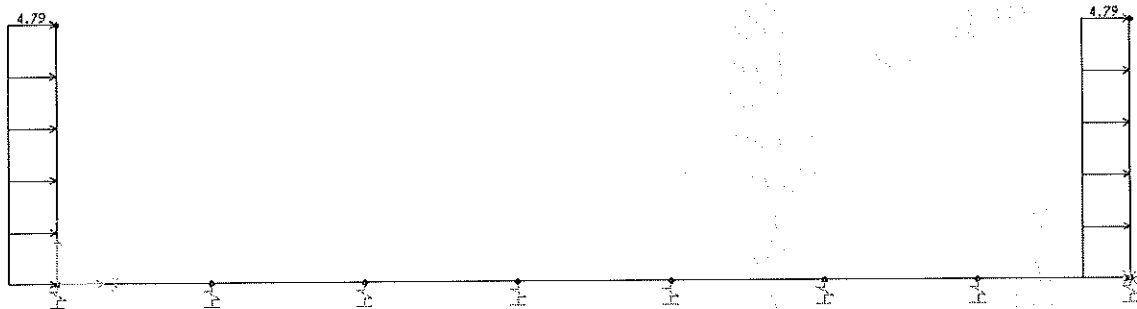
$$f_{q,30} = \alpha \cdot \gamma_l \cdot \eta \cdot \theta \cdot \beta_o \cdot \gamma_c \cdot d / q = 0,24 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 2,50 \cdot 25 \cdot 0,30 / 1,0 = 3,00 \text{KN/m}^2$$

- Πλάκα κοιτόστρωσης:

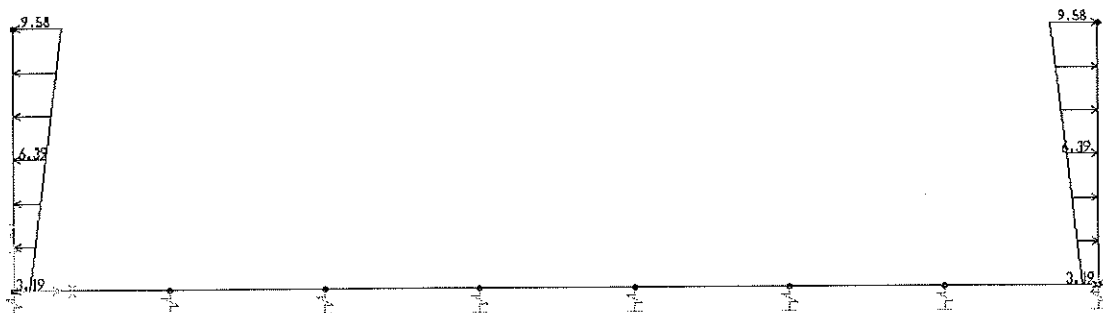
$$f_{q,30} = \alpha \cdot \gamma_l \cdot \eta \cdot \theta \cdot \beta_o \cdot \gamma_c \cdot d / q = 0,24 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 2,50 \cdot 25 \cdot 0,30 / 1,0 = 3,00 \text{KN/m}^2$$

Υπολογισμός αδρανειακών δυνάμεων εδάφους.

Το έδαφος είναι δυνατόν κατά τη σεισμική διέγερση να αντιδράσει ως εξής σε σχέση με το τοιχείο. Υπάρχει αύξηση της τιμής των ωθήσεων ηρεμίας, όπου η κατασκευή κινείται προς το έδαφος παράλληλα στη φορά της διέγερσης και μείωση της τιμής των αντίστοιχων ωθήσεων όπου η κατασκευή τείνει να απομακρυνθεί από το έδαφος κατά τη φορά της σεισμικής διέγερσης. Η μορφή των αυξομειώσεων έχει ορθογωνική κατανομή. Οι τιμές της φορτίσεις αυτής λαμβάνεται από την Εγκύκλιο 39/99 με τίτλο «Οδηγίες για την Αντισεισμική Μελέτη Γεφυρών». Υπολογίζονται οι ακραίες τιμές των δράσεων στα τοιχώματα της κατασκευής:



Ορθογωνική : $\sigma_{x,1} = 0,75 \cdot \alpha \cdot \gamma_m \cdot H_1 = 0,75 \cdot 0,24 \cdot 21,0 \cdot 1,90 = 4,79 \text{ KN/m}^2$



Τραπεζοειδής : $\sigma_{x,1} = 1,50 \cdot \alpha \cdot \gamma_m \cdot H_1 = 1,50 \cdot 0,24 \cdot 21,0 \cdot 1,90 = 9,58 \text{ KN/m}^2$
 $\sigma_{x,2} = 0,50 \cdot \alpha \cdot \gamma_m \cdot H_1 = 0,50 \cdot 0,24 \cdot 21,0 \cdot 1,90 = 3,19 \text{ KN/m}^2$

ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΤΟΙΧΕΙΩΝ

Οι παραπάνω φορτιστικές καταστάσεις προσάγονται με διάφορους συνδυασμούς οι οποίοι και παρουσιάζονται παρακάτω αναλυτικά:

Συνδυασμός (1)	Περιγραφή
ASTOXIA1	Συνδυασμός οριακής κατάστασης αστοχίας
Φόρτιση	Τιμή φόρτισης
DEAD	1,35
LOAD1	1,35
LOAD2	1,35
LOAD3	1,50
Συνδυασμός (2)	Περιγραφή
LEIT	Συνδυασμός οριακής κατάστασης λειτουργικότητας. Χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των αναπτυσσόμενων τάσεων στην θεμελίωση.
Φόρτιση	Τιμή φόρτισης
DEAD	1,00
LOAD1	1,00
LOAD2	1,00
LOAD3	1,00

Συνδυασμός (3)	Περιγραφή
SEISM1	Σεισμικός συνδυασμός $G+0,2 \cdot Q+E$
Φόρτιση	Τιμή φόρτισης
DEAD	1,00
LOAD1	1,00

LOAD2	1,00
LOAD3	0,20
LOAD4	1,00
LOAD5	1,00

Συνδυασμός (4)	Περιγραφή
SEISM2	Σεισμικός συνδυασμός $G+0,2\cdot Q+E$.
Φόρτιση	Τιμή φόρτισης
DEAD	1,00
LOAD1	1,00
LOAD2	1,00
LOAD3	0,20
LOAD6	1,00
LOAD7	1,00

ΕΛΕΓΧΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ

Στην παράγραφο αυτή θα γίνουν οι έλεγχοι λειτουργικότητας της κατασκευής. Θα ελεγχθούν οι αναπτυσσόμενες τάσεις στην κοιτόστρωση και θα συγκριθούν με τις επιτρεπόμενες.

ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Οι αναπτυσσόμενες τάσεις εξάγονται από τον συνδυασμό οριακής κατάστασης λειτουργικότητας. Λαμβάνονται από τις αντιδράσεις των ελατηρίων της θεμελίωσης οι οποίες διαιρούνται με το μέσο εμβαδόν επιρροής των κόμβων της θεμελίωσης. Με τον τρόπο αυτό προκύπτει πως η μέγιστη τιμή των αναπτυσσόμενων τάσεων ισούται με 67,939 KPa. Η επιτρεπόμενη τάση στην περιοχή του έργου είναι περίπου ίση με 150 KPa.

TABLE: Joint Reactions			
Joint	OutputCase	CaseType	F3

Text	Text	Text	KPa
1	leitoyrgikothta	Combination	67.939
2	leitoyrgikothta	Combination	67.939
44	leitoyrgikothta	Combination	67.917
45	leitoyrgikothta	Combination	67.851
46	leitoyrgikothta	Combination	67.802
47	leitoyrgikothta	Combination	67.802
48	leitoyrgikothta	Combination	67.851
49	leitoyrgikothta	Combination	67.917

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΙΧΕΙΟΥ

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΕ ΚΑΜΨΗ

Η διαστασιολόγηση των διαφόρων στοιχείων παρουσιάζεται αναλυτικά στο παράρτημα Α, όπου για κάθε στοιχείο και κάθε μοντέλο ξεχωριστά υπολογίζεται για κάθε συνδυασμό ο απαιτούμενος οπλισμός υπό μορφή πινάκων. Κάθε πίνακας ακολουθείται από τα διαγράμματα ροπών των δυσμενέστερων συνδυασμών (αυτών που παρουσιάζουν την μεγαλύτερη απαίτηση σε οπλισμό). Οι ελάχιστες απαιτήσεις οπλισμού με βάση τον Ε.Κ.Ω.Σ. είναι για τα διάφορα στοιχεία:

$$A_{s,min,25}=0,0015 \cdot 100 \cdot 30=3,75\text{cm}^2/\text{m} \text{ για την πλάκα θεμελίωσης}$$

$$A_{s,min,30}=0,0015 \cdot 100 \cdot 30=4,50\text{cm}^2/\text{m} \text{ για τα κατακόρυφα τοιχώματα}$$

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΕ ΔΙΑΤΜΗΣΗ

Για τη διαστασιολόγηση των τοιχωμάτων, της κοιτόστρωσης και της επικάλυψης σε τέμνουσα γίνεται αρχικά καταγραφή των μέγιστων τεμνουσών που αναπτύσσονται για όλους τους συνδυασμούς που μελετήθηκαν. Ο συγκεκριμένος πίνακας παρατίθεται στο Παράρτημα Α που ακολουθεί.

Για στοιχεία χωρίς οπλισμό διάτμησης η αντοχή σε τέμνουσα είναι:

$$V_{Rd1} = [f_{Rd} \cdot k \cdot (1,2 + 40 \cdot \rho_l) + 0,15 \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$$

όπου:

▪ τ_{Rd} : είναι η υπολογιστική διατμητική αντοχή του σκυροδέματος. Για σκυρόδεμα ποιότητας C25/30 ισούται με $\tau_{Rd} = 0,28 \text{MPa}$

▪ $k = 1,6-d$

▪ $\rho_l = A_s / b_w \cdot d$.

- Για όπλιση των τοιχωμάτων με $\Phi 12/15$ έχουμε:

$$\rho_l = 7,53 / (100 \cdot 28) = 2,69 \cdot 10^{-3}$$

- Για όπλιση της πλάκας κοιτόστρωσης με $\Phi 12/15$ έχουμε :

$$\rho_l = 7,53 / (100 \cdot 28) = 2,69 \cdot 10^{-3}$$

▪ $\sigma_{cp} = N_{sd} / A_{ca}$

➤ Η τιμή της V_{Rd1} για τα **τοιχώματα** είναι ίση με:

$$V_{Rd1} = 0,28 \cdot 1000 \cdot (1,6 - 0,21) \cdot (1,2 + 40 \cdot 2,69 \cdot 10^{-3}) \cdot 0,21 \rightarrow V_{Rd1} = 106,87 \text{KN}$$

Η μέγιστη τιμή της τέμνουσας που αναπτύσσεται είναι:

$$\max V_{22} = 62,97 \text{KN} < V_{Rd1} = 106,87 \text{KN}$$

Οπότε δεν απαιτείται οπλισμός διάτμησης

➤ Η τιμή της V_{Rd1} για την **πλάκα της κοιτόστρωσης** είναι ίση με:

$$V_{Rd1} = 0,28 \cdot 1000 \cdot (1,6 - 0,20) \cdot (1,2 + 40 \cdot 2,69 \cdot 10^{-3}) \cdot 0,20 \rightarrow V_{Rd1} = 102,52 \text{KN}$$

Η μέγιστη τέμνουσα που αναπτύσσεται στην κοιτόστρωση ισούται με:

$$\max V_{sd} = 77,19 \text{KN} < V_{Rd1} = 102,52 \text{KN}.$$

Οπότε δεν απαιτείται οπλισμός διάτμησης

ΣΤΑΥΡΟΣ, - 12 -2025

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



ΤΑΚΑΤΖΟΓΛΟΥ ΗΡΑΚΛΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.



ΛΕΟΝΤΙΑΔΗΣ ΧΑΡΙΛΑΟΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Η ΑΝ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ Τ.Ε.Σ.



ΚΑΠΕΤΑΝΙΚΟΛΑ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η ΑΝ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ
ΔΙ/ΝΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ



ΓΙΑΛΙΔΟΥ ΑΝΔΡΙΑΝΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (διαστασιολόγηση)

1. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΕ ΚΑΜΨΗ

Ακολουθούν αναλυτικοί πίνακες υπολογισμού του απαιτούμενου σπλισμού για τους συνδυασμούς φόρτισης που μελετήθηκαν και διαγράμματα για το δυσμενέστερο συνδυασμό.

ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΟΡΜΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΟΠΛΙΣΗΣ 1															
Γεωμετρικά χαρακτηριστικά		Μεγέθη Ανάλυσης					Μεγέθη Διαστασιαλόγησης								
h	εσομ	Διάμετρος Ø	Συνδυασμός	F22	M22	Md	Nd	Msd	μc	εc	εs	ω	As	Τοποθετούμενος Οπλισμός	As,τοπ
cm	cm	mm	-	kN/m	kN-m/m	kN-m/m	kN/m	kN-m/m	-	%o	%o	-	cm ² /m	-	cm ² /m
27,5	4	12	ASTOXIA	42,790	48,200	48,200	42,790	44,285	0,063	-2,409	20,000	0,066	5,626	Ø12/15	7,530
27,5	4	12	SEISM1	13,130	26,700	26,700	13,130	25,499	0,036	-1,615	20,000	0,037	2,935	Ø12/15	7,530
27,5	4	12	SEISM2	13,130	52,200	52,200	13,130	50,999	0,073	-2,713	20,000	0,077	5,679	Ø12/15	7,530
													5,679	Ø12/15	7,530

ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΟΡΜΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΟΠΛΙΣΗΣ 2															
Γεωμετρικά χαρακτηριστικά		Μεγέθη Ανάλυσης					Μεγέθη Διαστασιαλόγησης								
h	εσομ	Διάμετρος Ø	Συνδυασμός	F11	M11	Md	Nd	Msd	μc	εc	εs	ω	As	Τοποθετούμενος Οπλισμός	As,τοπ
cm	cm	mm	-	kN/m	kN-m/m	kN-m/m	kN/m	kN-m/m	-	%o	%o	-	cm ² /m	-	cm ² /m
27,5	4	12	ASTOXIA	42,790	48,200	48,200	42,790	44,285	0,063	-2,409	20,000	0,066	5,626	Ø12/15	7,530
27,5	4	12	SEISM1	13,130	26,700	26,700	13,130	25,499	0,036	-1,615	20,000	0,037	2,935	Ø12/15	7,530
27,5	4	12	SEISM2	13,130	52,200	52,200	13,130	50,999	0,073	-2,713	20,000	0,077	5,679	Ø12/15	7,530
													5,679	Ø12/15	7,530

ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΕΦΑΛΩΔΕΣΜΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΟΠΛΙΣΗΣ 3

Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά		Μεγέθη Ανάλυσης						Μεγέθη Διαστασιολόγησης							
h	σπομ	Διάμετρος Ø	Συνδυασμός	F11	M11	Md	Nd	Msd	μc	εc	εs	ω	As	Τοποθετούμενος Οπλισμός	As,τοπ
cm	cm	mm	-	kN/m	kN-m/m	kN-m/m	kN/m	kN-m/m	-	%	%	-	cm ² /m	-	cm ² /m
30	5	12	ASTOXIA	62,940	48,200	48,200	62,940	42,284	0,053	-2,104	20,000	0,055	5,582	Ø12/15	7,530
30	5	12	SEISM1	12,830	26,700	26,700	12,830	25,494	0,032	-1,488	20,000	0,033	2,760	Ø12/15	7,530
30	5	12	SEISM2	39,130	55,200	55,200	39,130	51,522	0,065	-2,458	20,000	0,068	5,973	Ø12/15	7,530

ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΕΦΑΛΩΔΕΣΜΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΟΠΛΙΣΗΣ 4

Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά		Μεγέθη Ανάλυσης						Μεγέθη Διαστασιολόγησης							
h	σπομ	Διάμετρος Ø	Συνδυασμός	F22	M22	Md	Nd	Msd	μc	εc	εs	ω	As	Τοποθετούμενος Οπλισμός	As,τοπ
cm	cm	mm	-	kN/m	kN-m/m	kN-m/m	kN/m	kN-m/m	-	%	%	-	cm ² /m	-	cm ² /m
30	5	12	ASTOXIA	62,940	17,700	17,700	62,940	11,784	0,015	-0,938	20,000	0,015	2,576	Ø12/15	7,530
30	5	12	SEISM1	3,440	14,690	14,690	3,440	14,367	0,018	-1,052	20,000	0,018	1,458	Ø12/15	7,530
30	5	12	SEISM2	39,130	11,500	11,500	39,130	7,822	0,010	-0,746	20,000	0,010	1,647	Ø12/15	7,530