

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΧΙΟΥ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΤΦΟΡΤΩΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΙΟΥ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΧΙΟΣ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2023

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

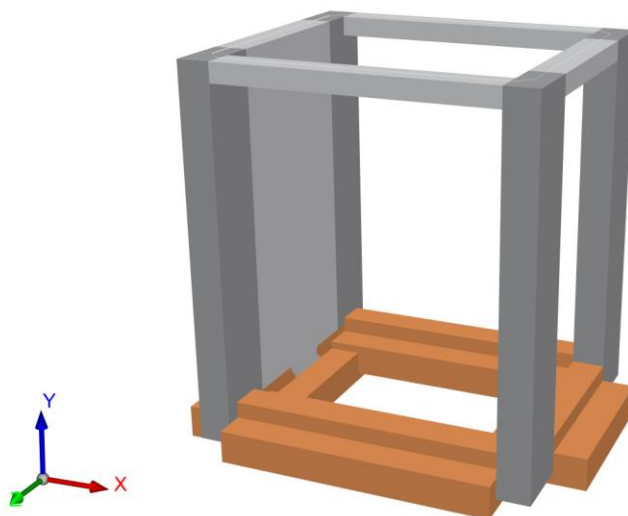
A. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΟΥ	3
B. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	3
Γ. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ	4
Δ. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	4
Ε. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	4
ΣΤ. ΔΡΑΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ.....	4
ΣΤ. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ	6
Ζ. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΑΤΟΜΩΝ	7
Η. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	7

A. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΟΥ

Η παρούσα αφορά στον σχεδιασμό των τεχνικών έργων για την επέκταση του σταθμού μεταφόρτωσης του Δήμου Χίου που βρίσκεται στην περιοχή «Κοπριές» της Δημοτικής Ενότητας Χίου. Περιλαμβάνει την προσθήκη μίας διάταξης μεταφόρτωσης καθαρού ύψους 4,85 μ περίπου και την κατασκευή τοιχείων αντιστήριξης μεταβλητού ύψους, για την αντιστήριξη των πρανών στην περιοχή φόρτωσης.

B. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Η διάταξη μεταφόρτωσης έχει συνολικό (μικτό) ύψος 5,75 μ, πλάτος 4,60 μ και μήκος 5,30 μ. Πρόκειται για κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 με οπλισμό B500C που συντίθεται από τέσσερα υποστυλώματα διαστάσεων 50X100 εκ, που θεμελιώνονται σε βάθος 90 εκ με πεδιλοδοκούς διαστάσεων πάχους κορμού 50 εκ και πλάτους πέλματος 150 εκ. Το πρανές μεταξύ των δύο υποστυλωμάτων αντιστηρίζεται με τοίχωμα υπογείου. Η επιφάνεια μεταφόρτωσης αποτελείται από τετραέριστη πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος πάχους 30 εκ, που εδράζεται στο τοίχωμα υπογείου και σε τρεις κρυφοδοκούς διαστάσεων 50 εκ X 30 εκ.



Εικόνα 1 Τριδιάσταση άποψη προσομοιώματος διάταξης μεταφόρτωσης.

Τα τοιχεία αντιστήριξης κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 με οπλισμό B500C, που εξαιτίας της δυσκολίας πραγματοποίησης εκτεταμένων εκσκαφών στο πρανές, σχεδιάζονται με μονόπλευρο πέδιλο. Προκειμένου η κατασκευή να μην είναι ευπαθής σε ολίσθηση απαιτείται η σύνδεση των πεδιλών των αντικριστών τοιχείων ή η θεμελίωση των τοιχείων σε ενιαίο πέδιλο.

Υπολογίζονται δύο τυπικές διατομές, μικτού ύψους 3,5 μ και 5,5 μ, που εφαρμόζονται ανάλογα. Για μικρότερα ύψη, ή για θέσεις που υπάρχει δυνατότητα κατασκευής αμφίπλευρου τοιχείου, μπορεί να εφαρμοστούν οι τυπικές διατομές της Εγνατίας οδού, με σκυρόδεμα κατηγορίας πάλι C25/30.

Γ. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η εκπόνηση της μελέτης γίνεται σύμφωνα με τους ισχύοντες Ευρωκώδικες με ενσωματωμένες τις παραμέτρους των Εθνικών κειμένων προσαρμογής

- Ευρωκώδικας 1 EN1991-1-1, Δράσεις, συνδυασμοί φορτίσεων
- Ευρωκώδικας 1 EN1991-1-1, Φορτία (μόνιμα-μεταβλητά)
- Ευρωκώδικας 2 EN1992-1-1, Ωπλισμένο σκυρόδεμα
- Ευρωκώδικας 7 EN1997-1-1, Γεωτεχνικός σχεδιασμός
- Ευρωκώδικας 8 EN1998-5, Αντισεισμικός σχεδιασμός
- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ, ΦΕΚ 1561Β/2016)

Δ. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Οι ποιότητες σκυροδέματος που προβλέπονται εάν δεν αναγράφεται στα σχέδια διαφορετικά είναι:

- Σκυρόδεμα διάταξης μεταφόρτωση C30/37 (XC3)
- Σκυρόδεμα τοίχων αντιστήριξης C25/30 (XC3)
- Σκυρόδεμα καθαριότητας C12/15

Η ποιότητα του χάλυβα οπλισμού προβλέπεται παντού B500C.

Ε. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Η θλιπτική αντοχή εδάφους εκτιμάται παντού ίση με $q_u=0,20 \text{ N/mm}^2$. Σε περίπτωση που το έδαφος στη στάθμη θεμελίωση κριθεί ακατάλληλο, θα πραγματοποιηθεί εξυγίανση με υλικό λατομείο, κατόπιν έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Οι επιχώσεις θα πραγματοποιηθούν με μη συνεκτικό αμμοχάλικο λατομείου (γωνία τριβής εδάφους $\varphi=30,00^\circ$).

ΣΤ. ΔΡΑΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Εξετάζονται οι ακόλουθες δράσεις σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς:

- Στατικά φορτία, σύμφωνα με τον EN-1991
- Σεισμικά φορτία, σύμφωνα με τον EN-1998

α. Μόνιμα φορτία

- Ειδικό βάρος Σκυροδέματος: 25,00 KN/m³
- Επικάλυψη δαπέδων: 5,00 KN/m²
- Συγκεντρωμένο φορτίο στέψης: 5,00 KN/m (τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας)
- Ξηρό ειδικό βάρος εδάφους: 16,00 KN/m³
- Κορεσμένο ειδικό βάρος εδάφους: 20,00 KN/m³ (εφαρμόζονται και στη διάταξη μεταφόρτωσης με συντελεστή ενεργητικής ώθησης)

β. Κινητά φορτία

- Οχημάτων: 17,00 KN/m² (στη διάταξη μεταφόρτωσης επιβάλλονται απευθείας στην επιφάνεια της πλάκας και στο τοίχωμα υπογείου με συντελεστή ενεργητικής ώθησης)

γ. Σεισμική δράση

Για την επιβολή της σεισμικής δράσης στη διάταξη μεταφόρτωσης χρησιμοποιείται η Απλοποιημένη Φασματική Μέθοδος (Ισοδύναμη Στατική Μέθοδος) με τις ακόλουθες παραδοχές:

- Κλάση Πλαστιμότητας: DCM
- Τύπος Φάσματος: Τύπος 1
- Ζωνη Σεισμικής επικινδυνότητας: II
- Επιτάχυνση Βαρύτητας g (m/sec²): 9,810
- Σεισμική Επιτάχυνση εδάφους ag_R : $0,24 \cdot 9,810 = 2,3544$
- Σύστημα κτιρίου κατά X: Σύστημα Πλαισίων
- Σύστημα κτιρίου κατά Z: Σύστημα Πλαισίων
- Κατηγορία Εδάφους: B
- Χαρακτηριστικές Περίοδοι Φάσματος: $T_B=0,15$ $T_C=0,50$ $T_D=2,00$ (sec)
- Συντελεστής-Κατηγορία Σπουδαιότητας: $\gamma_I=1,000$ - Σ2
- Συντελεστής Σεισμικής Συμπεριφοράς: $\alpha_x=3,150$ - $\alpha_z=3,150$ - $\alpha_y=1,500$
- Συντελεστής Φασματικής Ενίσχυσης: $\beta_0=2,50$
- Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης: $\xi=5,000\%$

Για τους τοίχους αντιστήριξης χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι σεισμικοί συντελεστές:

- Ανηγγμένη σεισμική επιτάχυνση εδάφους $ag=\alpha_xg$, $\alpha=0,24$ (EC8-5 §7.3.2)
- Κατακόρ./οριζ. σεισμική επιτάχυνση $\alpha_{ng}/ag=0,90$ (EC8 §3.2.2.3)
- Συντ. θεμελίωσης $S=1,00$ (EC8 §3.2.2.2)
- Συντ. σπουδαιότητας κτιρίου $\gamma_I=1,00$ (EC8 §3.2.1, T.4.3)
- Μειωτικός συντελεστής συμπεριφοράς $r=1,50$ (EC8-5 Πίνακας 7.1)
- Οριζόντιος σεισμικός συντελεστής $k_h=1,00 \cdot 0,24 \cdot 1,00 / 1,500 = 0,160$ (EC8-5 Εξ.7.1)
- Κατακόρυφος σεισμικός συντελεστής $k_v=0,50 \cdot 0,160 = 0,080$ (EC8-5 Εξ.7.2)

ΣΤ. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Α. Διάταξη μεταφόρτωσης

Για κάθε κρίσιμη περίπτωση φόρτισης, οι τιμές σχεδιασμού των αποτελεσμάτων των δράσεων (E_d) προσδιορίζονται συνδυάζοντας τις τιμές των δράσεων που θεωρείται ότι θα δρουν ταυτόχρονα.

Κάθε συνδυασμός δράσεων θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- μία κυρίαρχη μεταβλητή δράση, ή
- μία τυχηματική δράση.

Οι συνδυασμοί των δράσεων που λαμβάνονται υπόψη για Οριακές Καταστάσεις Αστοχίας είναι οι θεμελιώδεις συνδυασμοί για

α) Μόνιμες και παροδικές καταστάσεις σχεδιασμού

β) Τυχημάτικες καταστάσεις σχεδιασμού

γ) Σεισμικές καταστάσεις σχεδιασμού, που μπορεί να εκφρασθεί ως:

$$\Sigma G_{k,j} + P + A_{ed} + \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (j \geq 1, i \geq 1)$$

Οι συνδυασμοί των δράσεων που λαμβάνονται υπόψη στις συναφείς καταστάσεις σχεδιασμού πρέπει να είναι κατάλληλοι για τις απαιτήσεις λειτουργικότητας και τα κριτήρια επιτελεστικότητας που ελέγχονται.

Οι συνδυασμοί των δράσεων για Οριακές Καταστάσεις Λειτουργικότητας ορίζονται συμβολικά από τις ακόλουθες σχέσεις:

α) Χαρακτηριστικός συνδυασμός, που μπορεί να εκφρασθεί ως:

$$\Sigma G_{k,j} + P + Q_{k,i} + \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (j \geq 1, i > 1)$$

β) Συχνός συνδυασμός, που μπορεί να εκφρασθεί ως:

$$\Sigma G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (j \geq 1, i > 1)$$

γ) Οιονεί – μόνιμος συνδυασμός, που μπορεί να εκφρασθεί ως:

$$\Sigma G_{k,j} + P + \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (j \geq 1, i > 1)$$

Όπου:

- E_d : Τιμή σχεδιασμού αποτελέσματος δράσεων
- E : Αποτέλεσμα δράσεων / εντατικά ή παραμορφωσιακά μεγέθη
- $G_{k,j}$: Χαρακτηριστική τιμή μιας μόνιμης δράσης j
- P : Αντιπροσωπευτική δράση μιας δύναμης προέντασης
- $Q_{k,1}$: Χαρακτηριστική τιμή της κύριας μεταβλητής δράσης
- $Q_{k,i}$: Χαρακτηριστική τιμή της συνοδευτικής μεταβλητής δράσης
- A_{ed} : Σεισμική δράση σχεδιασμού

Β. Τοίχοι αντιστήριξης

Ελέγχεται η κατασκευή στην οριακή κατάσταση Ισορροπίας (EQU), Δομικού τύπου (STR) και Γεωτεχνικού τύπου (GEO) με τους ακόλουθους συντελεστές.

		(EQU)	(STR/GEO)	(Σεισμός)
			(A1+M1)	
Δράση	Μόνιμη Δυσμενής	γ_{Gdst} :	1,10	1,35
	Μόνιμη Ευνοϊκή	γ_{Gstb} :	0,90	1,00
	Μεταβλητή Δυσμενής	γ_{Qdst} :	1,50	1,50
	Μεταβλητή Ευνοϊκή	γ_{Qstb} :	0,00	0,00
Εδαφικές ιδιότητες	Γωνία διατμητικής αντοχής	γ_{ϕ} :	1,25	1,00
	Συνοχή c	γ_c :	1,25	1,00
	Διατμητική αντοχή cu	γ_{cu} :	1,40	1,00
	Θλιπτική αντοχή qu	γ_{qu} :	1,40	1,00
	Βάρος	γ_w :	1,00	1,00

$$\gamma_{R,v(R2)}=1,40, \quad \gamma_{R,h(R2)}=1,10, \quad \gamma_{R,e(R2)}=1,40$$

Ζ. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΑΤΟΜΩΝ

Η διαστασιολόγηση των διατομών του φορέα γίνεται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς EN 1992-1 για κάθε συνδυασμό φόρτισης που εξετάζεται.

Η. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Α. Διάταξη μεταφόρτωσης

Η επίλυση του φορέα και ο υπολογισμός των εντατικών μεγεθών και των παραμορφώσεων καθώς και η διαστασιολόγηση των διατομών του έγιναν με τη χρήση λογισμικού SCADA PRO 2020 της εταιρείας Ace Hellas. Τα αποτελέσματα της επίλυσης δίνονται στο τεύχος υπολογισμών, ενώ η γεωμετρία και οπλισμός της κατασκευής στο σχέδιο ξυλοτύπων (Σ1).

Β. Τοίχοι αντιστήριξης

Η διαστασιολόγηση των τοίχων αντιστήριξης έγινε με τη χρήση λογισμικού BETON EXPRESS της εταιρείας RUNET. Δια του λογισμικού πραγματοποιείται έλεγχος των κατασκευών σε ανατροπή, ολίσθηση και θραύση καθώς και έλεγχος υπέρβασης της φέρουσας ικανότητας του εδάφους θεμελίωσης, για τις οριακές καταστάσεις Ισορροπίας (EQU), Δομικού τύπου (STR) και Γεωτεχνικού τύπου (GEO). Τα αποτελέσματα της επίλυσης δίνονται στα τεύχη υπολογισμών, ενώ η γεωμετρία και οπλισμός της κατασκευής στο σχέδιο ξυλοτύπων (Σ2).

Εξαιτίας της υλοποίησης μονόπλευρης θεμελίωσης, η κατασκευή είναι ευπαθής σε ολίσθηση. Ως εκ τούτου απαιτείται η σύνδεση των πεδίων των αντικριστών τοίχων αντιστήριξης ή η έδρασή τους σε ενιαίο πέδιλο.

Χίος, 28/03/2023
Συντάχθηκε

Χίος, 28/03/2023
Θεωρήθηκε
Ο Προϊστ. Δ/σης Τεχν. Υπηρεσιών

Μιχαήλ Πικούνης
Πολ. Μηχανικός με βαθμό Α΄

Δρ. Κωνσταντίνος Μπουλάς
ΠΕ Πολ. Μηχανικός με βαθμό Α΄