



Λάρισα 21-07-2022

**ΑΠΟΦΑΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ 500**

ΘΕΜΑ: Έγκριση τροποποίησης της μελέτης «Κέντρο ανοιχτής υποστήριξης για παιδιά με σύνδρομο DOWN».

Στη Λάρισα σήμερα 21-07-2022 ημέρα της εβδομάδας Πέμπτη και ώρα 12.00 μ., η Οικονομική Επιτροπή του Δήμου Λαρισαίων, συνήλθε σε συνεδρίαση ύστερα από τη με αρ. πρωτ. 31426/15-07-2022 έγγραφη πρόσκληση του Προέδρου αυτής Αθανασίου Αδαμόπουλου, που ορίστηκε με τη με αριθμ. 16/07-01-2022 απόφαση του Δημάρχου Λάρισας, παρευρεθέντων από τα μέλη οι κ.κ. 1) Αθανάσιος Αδαμόπουλος ως Πρόεδρος, 2) Μαμάκος Αθανάσιος, 3) Σούλτης Γεώργιος, 4) Βούλγαρης Σωτήριος, 5) Αλεξούλης Ιωάννης, 6) Δαούλας Θωμάς, 7) Αναστασίου Μιχαήλ, 8) Τζατζάκης Φώτιος και 9) Γιαννακόπουλος Κοσμάς.

Η Οικονομική Επιτροπή του Δήμου Λαρισαίων, μετά από συζήτηση σχετικά με το θέμα: Έγκριση τροποποίησης της μελέτης «Κέντρο ανοιχτής υποστήριξης για παιδιά με σύνδρομο DOWN» και αφού έλαβε υπόψη:

1. Το άρθρο 72 του Ν.3852/2010 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
2. Το Ν. 4412/2016 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
3. Τη με αριθμ. 482/2018 Α.Δ.Σ. με θέμα: Έγκριση μελέτης και εκτέλεσης του έργου «Κέντρο ανοιχτής υποστήριξης για παιδιά με σύνδρομο Down».
4. Τη με αριθμ. 431/2022 Α.Ο.Ε. με θέμα: Έγκριση σχεδίου Προγραμματικής Σύμβασης μεταξύ του Δήμου Λαρισαίων και του Δημοτικού Γηροκομείου Λάρισας για την υλοποίηση της Πράξης «Κέντρο Ανοιχτής Υποστήριξης για παιδιά με σύνδρομο DOWN».
5. Τη με αριθμ.πρωτ. 31357/14-07-2022 εισήγηση της Δ/σης Τεχνικών Υπηρεσιών, Τμήμα Κτιριακών Έργων & Αναπλάσεων, η οποία έχει ως εξής:

Σχετικά :

Με την αρ. πρωτ. 4304/20-11-2019 απόφαση του Περιφερειάρχη Θεσσαλίας, πραγματοποιήθηκε ένταξη της πράξης «ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΟΙΧΤΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ ΣΥΝΔΡΟΜΟ DOWN» με κωδικό ΟΠΣ 5030627, στο Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Θεσσαλίας 2014-2020 και στον Άξονα Προτεραιότητας «Υποδομές στήριξης και ανάπτυξης ανθρώπινου δυναμικού».

Με την υπ' αριθμ. 482/26-06-2018 απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου εγκρίθηκε η μελέτη του έργου «ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΟΙΧΤΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ ΣΥΝΔΡΟΜΟ DOWN».

Με την υπ' αριθμ. 120/17-05-2022 εγκρίθηκε η «1η επικαιροποίηση Στρατηγικής Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης (ΒΑΑ) του Δήμου Λαρισαίων στο ΠΕΠ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ 2014-2020».

Με την παρούσα ζητείται η έγκριση τροποποίησης της μελέτης «ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΟΙΧΤΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ ΣΥΝΔΡΟΜΟ DOWN». Η τροποποίηση αφορά σε αύξηση του φυσικού αντικειμένου και αύξηση του προϋπολογισμού του έργου, και περιλαμβάνει εργασίες στατικής ενίσχυσης, εσωτερικής αναβάθμισης και διαμόρφωσης του υπάρχοντος διάφορου κτιρίου επί της οδού Λ.Κατσώνη 6, και διαμόρφωσης του περιβάλλοντος χώρου.

Για τους λόγους αυτούς ζητείται:

Έγκριση τροποποίησης της μελέτης :

«ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΟΙΧΤΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ ΣΥΝΔΡΟΜΟ DOWN».
προϋπολογισμού: 934.550,29 € (753.669,59 € + 180.880,70 € Φ.Π.Α. 24%).
CPV: 45215200-9 (Κατασκευαστικές Εργασίες για κτίρια κοινωνικών υπηρεσιών).
Πηγή χρηματοδότησης: ΕΣΠΑ.

ΑΠΟΦΑΣΙΣΕ ΟΜΟΦΩΝΑ

Εγκρίνει την τροποποίηση της μελέτης «Κέντρο ανοιχτής υποστήριξης για παιδιά με σύνδρομο DOWN» όπως αποφασίστηκε με την αριθμ. 482/2018 Α.Δ.Σ, λόγω αύξησης του φυσικού αντικειμένου και του προϋπολογισμού του έργου που περιλαμβάνει εργασίες στατικής ενίσχυσης, εσωτερικής αναβάθμισης και διαμόρφωσης του υπάρχοντος διώροφου κτιρίου επί της οδού Λ.Κατσώνη 6 και διαμόρφωσης του περιβάλλοντος χώρου, όπως επισυνάπτεται και αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσας.

Προϋπολογισμός μελέτης: 934.550,29 € (753.669,59 € + 180.880,70 € Φ.Π.Α. 24%).
Χρηματοδότηση: ΕΣΠΑ
CPV: 45215200-9 (Κατασκευαστικές Εργασίες για κτίρια κοινωνικών υπηρεσιών).

Αποφασίσθηκε, αναγνώσθηκε και υπογράφηκε.

Η ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ

ΤΑ ΜΕΛΗ

ΑΔΑΜΟΠΟΥΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΜΑΜΑΚΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
ΣΟΥΛΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΒΟΥΛΓΑΡΗΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ
ΑΛΕΞΟΥΛΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
ΔΑΟΥΛΑΣ ΘΩΜΑΣ
ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΜΙΧΑΗΛ
ΤΖΑΤΖΑΚΗΣ ΦΩΤΙΟΣ
ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΚΟΣΜΑΣ

ΔΗΜΟΣ ΛΑΡΙΣΣΑΣ
MUNICIPALITY OF LARISSA



**ΕΡΓΟ : ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΟΙΧΤΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ
ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ ΣΥΝΔΡΟΜΟ DOWN**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
& ΑΝΑΠΛΑΣΕΩΝ**

ΙΩΝΟΣ ΔΡΑΓΟΥΜΗ 1, Τ.Κ. : 412 22
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ : Ε.ΤΕΚΕΛΗ
ΤΗΛ.: 2413 – 500317,
FAX: 2410 - 251339
e-mail: nerga@larissa-dimos.gr

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

Το έργο αφορά σε υπάρχον διώροφο κτίριο με στέγη, που βρίσκεται επί της οδού Λάμπρου Κατσώνη 6, με ΚΑΕΚ 310810708007, στο Ο.Τ. 853 στον κεντρικό τομέα της Λάρισας, του Δήμου Λαρισαίων.

Το κτίριο αποτελεί ένα σημαντικά αξιόλογο στοιχείο του δομικού και ιστορικού πλούτου της Λάρισας, καταγεγραμμένο μάλιστα από Επιστημονική Ομάδα του ΤΕΕ/ΤΚΔΘ από το 1993, καταταγμένο στον κατάλογο ως προπολεμικό κτίριο (με άδεια – βεβαίωση ως κτίσμα προ του 1955 από το Δήμο Λαρισαίων) και με αρχιτεκτονικά στοιχεία που το καθιστούν ενδιαφέρον για διατήρηση.

Το κτίριο, που αποτελείται από υπερυψωμένο ισόγειο και ημιυπόγειο με στέγη, βρίσκεται σε οικόπεδο επιφάνειας 508,84 τ.μ., με επιφάνεια ισογείου 152,80 τ.μ. και υπογείου 152,80 τ.μ.

Πρόκειται να πραγματοποιηθούν εργασίες ανακαίνισης και ενίσχυσης του στατικού φορέα, ώστε μετά τις παραπάνω παρεμβάσεις να καταστεί δυνατή η επανάχρηση του κτιρίου, με σκοπό τη λειτουργία σε αυτό του Κέντρου Ανοιχτής Υποστήριξης για παιδιά με σύνδρομο DOWN.

Οι λειτουργίες που θα περιλαμβάνει το κτίριο αναλυτικά είναι οι εξής :

- ∞ Ημιυπόγειο Κύριας Χρήσης (Κ.Χ.) Εμβαδού 152,80 μ² το οποίο θα περιλαμβάνει αίθουσα υποδοχής, αίθουσα έκθεσης, χώρο φιλοξενίας επισκεπτών, χων, χώρο εκπαίδευσης, αίθουσα πολλαπλών δραστηριοτήτων & υποστήριξης, χώρο κουζίνας, χώρο αποθήκευσης, χώρους υγιεινής (WC ΑΜΕΑ και WC).
- ∞ Ισόγειο Κύριας Χρήσης (Κ.Χ.) Εμβαδού 152,80 μ² το οποίο θα περιλαμβάνει: χώρο υποδοχής, χώρο διοίκησης & γραφείου του ΔΣ, αίθουσα πολιτιστικών δράσεων & ψυχαγωγίας, χώρους προσωρινής διημέρευσης (1) & (2), χώρους υγιεινής (WC ΑΜΕΑ και WC), χων, χώρο πολλαπλών δραστηριοτήτων & εκδηλώσεων και, χώρο ενημέρωσης & συμβουλευτικών συναντήσεων.

A. ΓΕΝΙΚΑ

Αναλυτικότερα θα εκτελεστούν οικοδομικές εργασίες που θα περιλαμβάνουν τοποθέτηση ικριωμάτων και αντιστήριξη όψεων, αποξήλωση στέγης, καθαιρέσεις τοιχοποιιών, δαπέδων και επενδύσεων, επιχρισμάτων, ενίσχυση θεμελίωσης και λιθοδομής ημιυπόγειου και τοιχοποιίας ισογείου, τοποθέτηση μεταλλικού σκελετού εσωτερικά του κτιρίου, σκυροδέτηση πλακών ορόφων και κατασκευή νέας στέγης.

Θα πραγματοποιηθούν εσωτερικές διαρρυθμίσεις και στο υπόγειο και τον όροφο ώστε να δημιουργηθούν οι κατάλληλοι χώροι σύμφωνα με το κτιριολογικό πρόγραμμα που θα εξυπηρετεί τις λειτουργίες της δομής, καθώς και βοηθητικοί χώροι (κουζίνα, WC) σύμφωνα με τους κανονισμούς για την εξασφάλιση προσβασιμότητας απόμων με αναπηρία.

Συνολικά η μελέτη περιλαμβάνει όλες τις εργασίες στατικής ενίσχυσης και ανακαίνισης του κτιρίου, καθώς και τις διαμορφώσεις του περιβάλλοντα χώρου

B. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

-Εκσκαφές- καθαιρέσεις

Θα πραγματοποιηθούν γενικές εκσκαφές περιμετρικά της θεμελίωσης καθώς και στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου για τη διαμόρφωση του, εκσκαφές θεμελίων και τάφρων περιμετρικά στην υπάρχουσα θεμελίωση και εκσκαφές μεμονωμένες (ντουλάπια) όπως ορίζεται στην στατική μελέτη.

Επανεπίχωση με προϊόντα εκσκαφών και συμπύκνωση, και απομάκρυνση λοιπών μη αποδεκτών προϊόντων εκσκαφών και καθαιρέσεων σε χώρους για την εναλλακτική διαχείρισή τους σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία .

Προβλέπονται καθαιρέσεις στοιχείων από άοπλο σκυρόδεμα, καθαιρέσεις στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα με εφαρμογή συνήθων μεθόδων και με εφαρμογή τεχνικών αδιατάρακτης κοπής.

Συμπεριλαμβάνονται κάθε είδους καθαιρέσεις της ανωδομής, εξωτερικών και εσωτερικών τοιχοποιιών, πλακών και δαπέδων, επιχρισμάτων, επενδύσεων τοίχων και επιστρώσεων δαπέδων, αποξήλωση κουφωμάτων, μεταλλικών κατασκευών και κιγκλιδωμάτων.

-Εργασίες ενίσχυσης στατικού φορέα

Οι κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα C 25/30 και οπλισμό B500C τόσο στην θεμελίωση όσο και στην ανωδομή σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, θα γίνουν σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

Κατασκευάζεται εσωτερικός μεταλλικός φορέας (πλαίσια), με διατομές HEA 280 για τα μεταλλικά υποστυλώματα, IPE 270 για τις κύριες δοκούς και IPE 180 για τις ενδιάμεσες δοκίδες, στις οποίες εδράζεται σύμμεικτο πάτωμα.

-Τοιχοποιίες – επενδύσεις

Τμήματα της τοιχοποιίας θα αντικατασταθούν από διπλή δρομική οπτοπλινθοδομή, και παράλληλα θα γίνει μετατόπιση των υφιστάμενων ανοιγμάτων ως προς το ύψος και αντικατάσταση των μεταλλικών πρεκιών στη νέα θέση στο ύψος της ποδιάς και προσθήκη διαζώματος σενάζ 15 εκ.

Στις εξωτερικές όψεις του κτιρίου θα τοποθετηθεί σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης πάχους από 7mm.

Οι εσωτερικές τοιχοποιίες θα καθαιρεθούν και όπου προβλέπεται διαμόρφωση χώρων σύμφωνα με τις εσωτερικές διαρρυθμίσεις θα χρησιμοποιηθούν διπλές ανθυγρές πυράντοχες γυψοσανίδες, σπατουλαρισμένες και βαμμένες, επί μεταλλικού σκελετού.

Τόσο τα εξωτερικά όσο και τα εσωτερικά επιχρίσματα θα είναι τριπτά τριβιδιστά τριών στρώσεων από τσιμεντοασβεκονίαμα. Η τελική επιφάνεια των τοίχων θα σπατουλαριστεί και θα χρωματιστεί εσωτερικά με πλαστικά χρώματα. Εξωτερικά τα επιχρίσματα θα χρωματιστούν με ακρυλικό χρώμα σε δύο διαστρώσεις, ενώ το εμφανές σκυρόδεμα της περιφραξης του αύλειου χώρου θα χρωματιστεί με υδατοδιαλυτό τσιμεντόχρωμα.

Επιπλέον όπου απαιτηθεί, εμφανείς ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις θα επενδυθούν με κατασκευές από γυψοσανίδα οι οποίες θα χρωματισθούν.

Στις οροφές των χώρων του ισογείου καθώς και του υπογείου θα τοποθετηθεί διακοσμητική ψευδοροφή επισκέψιμη από γυψοσανίδες πυράντοχες, ανηρητημένη σε μεταλλικό σκελετό, η οποία θα σπατουλαριστεί και θα βαφεί.

-Ανοίγματα

Τα εξωτερικά ανοίγματα του κτιρίου θα αποτελούνται από εξώφυλλα γαλλικού τύπου από ξυλεία τύπου Σουηδίας, με τραβέρσες, πλαίσια (τελάρια) εξωφύλλων και φυλλαράκια 1,2x4cm, και παράθυρα και εξωστόθυρες επίσης γαλλικού τύπου από ξυλεία τύπου Σουηδίας, με περαστά υαλοστάσια με διπλούς θερμομονωτικούς – ηχομονωτικούς - ανακλαστικούς υαλοπίνακες πάχους 17 χλστ. Οι εξωτερικές πόρτες θα είναι ξύλινες, ταμπλαδωτές με ή χωρίς φεγγίτη από ξυλεία τύπου Σουηδίας, με ταμπλάδες, με ή χωρίς κιγκλίδωμα. Η κύρια εξώθυρα θα αφαιρεθεί με προσοχή για συντήρηση και αποκατάσταση και θα επανατοποθετηθεί με τα ίδια μορφολογικά στοιχεία, ταμπλάδες σιδηρά κιγκλιδώματα κλπ.

Οι εσωτερικές θύρες θα είναι ξύλινες ταμπλαδωτές από ξυλεία τύπου Σουηδίας, με κάσσα δρομική ή μπατική.

Επίσης, θα τοποθετηθούν κινητές σίτες αερισμού από γαλβανισμένο σύρμα λεπτού βρόχου για την παρεμπόδιση εισόδου εντόμων, τοποθετούμενες σε σκελετό από διατομές αλουμινίου.

-Δάπεδα - επενδύσεις - επιστρώσεις

Τα δάπεδα των κύριων χώρων του ημιυπόγειου θα επιστρωθούν με κολλητά πλακίδια γρανίτη βιομηχανικής προέλευσης αντοχής group 5, αντιολισθητικά, διαστάσεων 0,40 X 0,40 μ. Τα δάπεδα των κύριων χώρων του ισόγειου θα επιστρωθούν με συνδυασμένες κολλητές πλάκες δρύινων λωρίδων. Στους βοηθητικούς χώρους τα δάπεδα θα επιστρωθούν με κολλητά κεραμικά πλακίδια αντοχής group 4, αντιολισθητικά, διαστάσεων 0,20 x 0,20 μ., πάχους 0,01μ. , με ακρυλικούς αρμούς 2-3 χλστ., ενώ τα εσωτερικά χωρίσματα των χώρων υγιεινής θα επενδυθούν με κεραμικά πλακίδια (εφαρμοζόμενα με ακρυλική κόλλα επί του επιχρίσματος) διαστάσεων 0,20 x 0,20 μ., με ακρυλικούς αρμούς 2-3 χλστ., και μέχρι το ύψος του υπέρθυρου. Σε όλες τις περιπτώσεις επιστρώσεων με πλακίδια τα περιθώρια θα κατασκευαστούν επίσης από πλακίδια.

Η προετοιμασία για τις επιστρώσεις όλων των χώρων θα γίνει με γαρμπιλόδεμα.

Τα κατώφλια των θυρών (εσωτερικών και εξωτερικών) και οι μπορντούρες των ημιυπαίθριων χώρων θα γίνουν από λευκό μάρμαρο, προελεύσεως Κοζάνης, Α' διαλογής, με πάχος 0,03 μ., ενώ οι ποδιές των παραθύρων με αντίστοιχης ποιότητας μάρμαρο πάχους 0,02 μ.

Η υπαίθρια σκάλα της κεντρικής εισόδου προς το επίπεδο του υπερυψωμένου ισόγειου, καθώς η σκάλα προς την κεντρική είσοδο του ημιυπόγειου και η δευτερεύουσα είσοδος, οι ημιυπαίθριοι χώροι των εισόδων και τα πλατύσκαλα θα επιστρωθούν με λευκό μάρμαρο, Α' διαλογής, μεγάλης σκληρότητας με πάχη 0,02μ. ή 0,03μ. «χτυπητό».

Στο χώρο της κουζίνας θα κατασκευαστούν ερμάρια δαπέδου με πάγκο και κρεμαστά ερμάρια μελαμίνης

Στην οροφή του κτιρίου θα ανακατασκευαστεί η ξύλινη στέγη με αντικατάσταση ξυλείας, στεγάνωση από ασφαλτόπανο, και επικεράμωση από κεραμίδια βυζαντινού ή άλλου τύπου.

Το στέγαστρο της δευτερεύουσας εισόδου στο ισόγειο (στον πίσω ακάλυπτο χώρο) θα κατασκευαστεί από μεταλλικό φέροντα οργανισμό με επικάλυψη από επίπεδα πολυκαρβονικά κυψελωτά φύλλα. Θα αναρτηθεί δε με ντίζες - συρματοσχοίνα από τον φέροντα οργανισμό του κτιρίου.

Οι κατακόρυφες υδρορροές θα είναι από σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο βαρέως τύπου με τις κατάλληλες στηρίξεις, οι δε οριζόντιες θα είναι ανοικτές ειδικής διατομής όπως φαίνεται στα σχέδια, από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 6 mm. Τα φύλλα της λαμαρίνας ενώνονται με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται πλήρως η στεγανότητα της κατασκευής.

Για την εξασφάλιση της προσβασιμότητας σε άτομα με αναπηρία και εμποδιζόμενα άτομα κατασκευάζονται βοηθητικοί χώροι WC ΑμεΑ στο ισόγειο και το υπόγειο σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, ενώ για την κατακόρυφη κίνηση τοποθετούνται δύο αναβατόρια και συγκεκριμένα: υδραυλικό αναβατόριο ανυψωτικής ικανότητας 225kg στην πρόσοψη του κτιρίου για την πρόσβαση στους χώρους του υπερυψωμένου ισόγειου, καθώς και αναβατόριο πλάτφορμα (κλίμακας) στην δευτερεύουσα είσοδο για την πρόσβαση στο υπόγειο.

- Περιβάλλον χώρος

Το έργο εκτός από την κατασκευή του κτιρίου περιλαμβάνει επίσης τη διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Συγκεκριμένα θα απομακρυνθούν όλα τα υλικά που υπάρχουν στο οικοπέδο και θα πραγματοποιηθεί επίστρωση με θραυστό υλικό λατομείου E4 και υπόβαση σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο155 με κατάλληλη συμπύκνωση.

Θα δημιουργηθούν χώροι πρασίνου, αναψυχής και διάδρομοι κυκλοφορίας. Θα διαμορφωθούν οι κύριες εισοδοί από την Οδό Λ.Κατσώνη και θα οριοθετηθεί θέση στάθμευσης για την εξυπηρέτηση ατόμων με αναπηρία εντός του οικοπέδου.

Το περιμετρικό τοίχαιο εμφανούς σκυροδέματος θα έχει πάχος 0,25μ και ύψος 1,00μ. Επί του τοιχείου αυτού θα τοποθετηθούν ελαιοχρωματισμένα σιδηρά κιγκλιδώματα ύψους 1,50μ. Οι πόρτες εισόδου στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου θα είναι μεταλλικές, αντιστοίχου τύπου με τα κιγκλιδώματα της περίφραξης.

Οι εργασίες πρασίνου θα γίνουν σύμφωνα με την αντίστοιχη μελέτη.

Γ. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι Η/Μ εγκαταστάσεις είναι προσαρμοσμένες στους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς (ΤΟΤΕΕ, ΚΕΝΕ, ΓΟΚ, Κτιριοδομικός Κανονισμός κ.λ.π.), τα ελληνικά πρότυπα (ΕΛΟΤ, ΝΗΣ) και σε περίπτωση ανυπαρξίας αυτών, των αντίστοιχων Ευρωπαϊκών (ΕΝ), Διεθνών (ΙΣΟ), Γερμανικών (DIN) ή Αμερικάνικων (AS) προδιαγραφών και την ισχύουσα πρακτική εγκαταστάσεων ανάλογων κτιρίων. Σε κάθε ιδιαίτερο κεφάλαιο του παρόντος αναφέρονται αναλυτικά οι κανονισμοί που θα ακολουθηθούν.

Στην τεχνική περιγραφή γίνεται ανάλυση των συστημάτων και των λύσεων που ακολουθήθηκαν ανά εγκατάσταση, καθώς και κατασκευαστικά στοιχεία αυτών.

Τα τεχνικά στοιχεία που δίνονται, θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των παρακάτω εγκαταστάσεων :

1. Υδραυλικών Εγκαταστάσεων (Υδρευσης, Αποχέτευσης ακαθάρτων - ομβρίων υδάτων και απόνερων).
2. Ισχυρών ρευμάτων (εγκαταστάσεις ηλεκτροδότησης, εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις)
3. Ασθενών ρευμάτων

4. Κλιματισμού (Θέρμανσης, Ψύξης)
 5. Ενεργητικής Πυροπροστασίας (Πυρανίχνευση, αυτόματη / χειροκίνητη αναγγελία πυρκαγιάς, Πυρόσβεσης) και
 6. Ανελκυστήρα προσώπων.
 7. Αντικεραυνική προστασία.
- Αναλυτική περιγραφή του τρόπου κατασκευής και της ποιότητας των υλικών, μηχανημάτων και συσκευών γίνεται στο τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών.

Τονίζεται ότι όλες οι εγκαταστάσεις του συγκροτήματος μελετήθηκαν με γνώμονα:

- Την ασφάλεια, εξυπηρέτηση και άνεση αυτών που χρησιμοποιούν το κτίριο.
- Τη μεγάλη διάρκεια ζωής σε συνδυασμό με το χαμηλό αρχικό κόστος.
- Την αξιοπιστία.
- Την ελαστικότητα διατάξεως των μηχανημάτων και την ευκολία προσεγγίσεως των δικτύων για ευχερή συντήρηση.
- Την εξοικονόμηση ενέργειας.
- Την ανεξάρτητη λειτουργία ορισμένων τμημάτων του συγκροτήματος.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Γενικά – Κανονισμοί

Οι υδραυλικές εγκαταστάσεις του κτιρίου περιλαμβάνουν τις ακόλουθες επί μέρους εγκαταστάσεις:

- Εγκατάσταση υδροδότησης κτιρίου,
- Εγκατάσταση εσωτερικής διανομής κρύου – ζεστού νερού,
- Εγκατάσταση αποχέτευσης λυμάτων W.C., κουζίνας μέχρι τελικής διάθεσής των στο δίκτυο υπονόμων ακαθάρτων υδάτων,
- Εγκατάσταση αποχέτευσης απόνερων των δαπέδων των χώρων λεβητοστασίου και αντλιοστασίου,
- Εγκατάσταση αποχέτευσης ομβρίων υδάτων στέγης και εξωστών
- Στις προαναφερόμενες εγκαταστάσεις θα περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες συσκευές και μηχανήματα, τα δίκτυα, τα είδη υγιεινής και γενικά ότι άλλο στοιχείο των εγκαταστάσεων είναι απαραίτητο για τη σωστή λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Για τη σύνταξη της μελέτης λήφθηκαν υπόψη οι ισχύοντες Ελληνικοί Κανονισμοί και Κανονισμοί ασφάλειας.

Συγκεκριμένα ακολουθήθηκαν οι παρακάτω κανονισμοί ανά εγκατάσταση :

➤ Για τις εγκαταστάσεις ύδρευσης :

- α. Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (Γ.Ο.Κ.), Ν. 1577/1985 - ΦΕΚ 210, τ.Α', όπως ισχύει σήμερα κατόπιν όλων των τροποποιήσεών του.
- β. Κτιριοδομικός κανονισμός : ΦΕΚ 59, τ.Δ'/3-2-89

- γ. ΤΟΤΕΕ 2411/86 "Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα : Διανομή κρύου - ζεστού νερού".
- δ. Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων Β.Δ. 1936 (Φ.Ε.Κ. τ. Α', 23-6-1936), όπου δεν έρχεται σε αντίθεση με την παραπάνω ΤΟΤΕΕ.
- ε. Ερμηνευτική Εγκύκλιος 61800/20-11-1987 του Υπουργείου Βιομηχανίας για το Β.Δ. 1936.
- στ. Τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων ηλεκτρομηχανολογικών έργων Ε.10716/ /420/50 Υπ. Δημοσίων Έργων.
- ζ. Διατάξεις για την προστασία του περιβάλλοντος (Υπ. Απ. 69269/5387/25.10.90 κλπ.)
- η. Το Π.Δ. 6/86, Κανονισμός ΕΥΔΑΠ
- θ. Πρότυπα Ε.Λ.Ο.Τ. σχετικά με το θέμα των Υδραυλικών Εγκαταστάσεων.

∞ Για τις εγκαταστάσεις αποχέτευσης :

- α. Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (Γ.Ο.Κ.), Ν. 1577/1985 - ΦΕΚ 210, τ.Α', όπως ισχύει σήμερα κατόπιν όλων των τροποποιήσεών του.
- β. Κτιριοδομικός κανονισμός : ΦΕΚ 59, τ.Δ'/3-2-89
- γ. ΤΟΤΕΕ 2412 "Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα : Αποχετεύσεις".
- δ. Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων Β.Δ. 1936 (Φ.Ε.Κ. τ. Α', 23-6-1936, όπου δεν έρχεται σε αντίθεση με την παραπάνω ΤΟΤΕΕ.
- ε. Ερμηνευτική Εγκύκλιος 61800/20-11-1987 του Υπουργείου Βιομηχανίας για το Β.Δ. 1936.
- στ. Τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων ηλεκτρομηχανολογικών έργων Ε.10716/ /420/50 Υπ. Δημοσίων Έργων.
- ζ. Διατάξεις για την προστασία του περιβάλλοντος (Υπ. Απ. 69269/5387/25.10.90 κ.λ.π.)
- η. Πρότυπα ΕΛΟΤ σχετικά με το θέμα των Υδραυλικών Εγκαταστάσεων.

➤ Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω θα χρησιμοποιηθούν οι υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών DIN, ASHRAE κ.λ.π ή παρόμοιους άλλων χωρών της Ε.Ε., και ειδικότερα:

- ∞ ASHRAE SYSTEMS 1976 (SERVICE HOT WATER)
- ∞ DIN 1988

1.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η παροχή της απαιτούμενης ποσότητας κρύου ή και ζεστού νερού σε όλους τους προβλεπόμενους υδραυλικούς υποδοχείς, στους χώρους υγιεινής και στα σημεία υδροληψίας των εξωστών και του περιβάλλοντος χώρου του κτιρίου.

Η εγκατάσταση ύδρευσης εκτός από την υδροδότηση των διαφόρων υδραυλικών υποδοχέων στις επιμέρους χρήσεων του κτιρίου αφορά επιπλέον και την παροχή νερού στο (μελλοντικό) λεβητοστάσιο (υδραυλική σύνδεση με τον "αυτόματο πλήρωσης" του κλειστού κυκλώματος θέρμανσης) και στο δίκτυο της πυρόσβεσης .

Η ύδρευση των χώρων του κτιρίου γίνεται από το δημοτικό δίκτυο της πόλης (ΔΕΥΑΛ).

Η εγκατάσταση της ύδρευσης μετά τους μετρητές θα περιλαμβάνει όλα τα δίκτυα σωληνώσεων κρύου και ζεστού νερού, τα κάθε φύσης όργανα διακοπής και ελέγχου ροής και βοηθητικές συσκευές και όργανα.

Η υδροδότηση των χρήσεων του κτιρίου με κρύο νερό από το δημοτικό δίκτυο θα γίνει μέσω παροχής με ιδιαίτερο μετρητή παροχής νερού εγκατεστημένου στο προκήπιο του κτιρίου στην θέση που φαίνεται στα σχέδια, ήτοι προβλέπεται η εγκατάσταση ενός (1) υδρομετρητή.

Συγκεκριμένα από τον υδρομετρητή θα αναχωρούν υπόγεια αντίστοιχος κλάδος από πλαστικοσωλήνα δικτυωμένου πολυαιθυλενίου διαμέτρου \varnothing 22x3 mm, μέσω του οποίου θα τροφοδοτείται με κρύο νερό οι κεντρικές σωληνώσεις διανομής της κάθε χρήσης.

Το δίκτυο αυτό των σωληνώσεων θα οδεύει ορατό πλησίον της στάθμης οροφής του υπογείου και με "ανεβάσματα" θα καταλήγει σε κύριους συλλέκτες διανομής ορειχάλκινους μέσω των οποίων τροφοδοτούνται οι υποδοχείς ή και δευτερεύοντες συλλέκτες διανομής.

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων κρύου – ζεστού νερού στο χώρο του υπογείου θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου (‘πράσινη ετικέτα’) σύμφωνα με τις επισυναπτόμενες προδιαγραφές. Ο τρόπος όδευσης των σωληνώσεων φαίνεται στα σχέδια.

Για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτρικού θερμαντήρα νερού (μπόιλερ) 200 λίτρων.

Το μπόιλερ θα συνδέεται με τους συλλέκτες θερμού νερού και θα φέρουν όλα τα όργανα ένδειξης, διακοπής και τις απαραίτητες διατάξεις ασφαλείας (αντεπίστροφη βαλβίδα - βαλβίδα ασφαλείας κλπ).

Οι συλλέκτες ψυχρού - θερμού νερού θα εγκατασταθούν σε κατάλληλα καλαισθητά εντοιχισμένα, επισκέψιμα ερμάρια .

Από τους συλλέκτες θα αναχωρούν για κάθε υδραυλικό υποδοχέα, μέσω σφαιρικού διακόπτη, ανεξάρτητοι σωλήνες (παροχές) από εύκαμπτους σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου, που θα οδεύουν στο δάπεδο μέσα σε σπιράλ σωλήνα πολυαιθυλενίου ονομαστικής διαμέτρου Φ 26 ή Φ 32 ανάλογα με την διάμετρο του υπό προστασία σωλήνα υδροδιανομής.

Τα ενδοδαπέδια όπου είναι εφικτό τμήματα δικτύου θερμού - ψυχρού νερού προβλέπεται να κατασκευαστούν με εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου, διαμέτρου κατά περίπτωση \varnothing 16x2 mm ή \varnothing 18x2 mm, σύμφωνα με τα σχέδια.

Τα εντοιχισμένα τμήματα δικτύου σωληνώσεων ψυχρού-θερμού νερού θα κατασκευαστούν με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες πολυπροπυλενίου εξωτερικής διαμέτρου \varnothing 20 και πάχους 2,8 mm (θερμικά αυτοσυγκολλούμενου).

Σωληνώσεις ορατών οδεύσεων δικτύων ζεστού νερού θα μονωθούν με κατάλληλους μονωτικούς σωλήνες τύπου armaflex, σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Μεταλλικές σωληνώσεις που οδεύουν στο έδαφος θα προστατεύονται κατάλληλα έναντι διάβρωσης.

Πλαστικές σωληνώσεις που οδεύουν ενδοδαπέδια ή στο έδαφος (εάν δεν προστατεύονται με κάποιο άλλο τρόπο) θα προστατεύονται με πλαστικό σωλήνα σπιράλ.

Η όδευση των δικτύων ζεστού νερού γενικά θα είναι παράλληλη με το δίκτυο κρύου νερού.

Για κάθε συγκρότημα - ομάδα υδραυλικών υποδοχών θα υπάρχει κεντρική βάνα διακοπής για την εύκολη απομόνωσή του σε περίπτωση βλάβης.

Όλες οι βαλβίδες διακοπής θα είναι σφαιρικού τύπου (ball valve), ευθείς ή γωνιακοί ολικού περάσματος.

Οι συνδέσεις των ειδών υγιεινής με το δίκτυο θα γίνουν μέσω εύκαμπτων ελαστικών σωλήνων με ρακόρ και ανοξειδωτο εξωτερικό πλέγμα ("σπιδάλ").

Στους εξωτερικούς χώρους προβλέπονται παροχές νερού (κρουνοί) τοποθετημένες σε κατάλληλα σημεία, έτσι ώστε να είναι εύκολο το πλύσιμο δαπέδου των εξωστών και των πλακοστρώσεων του περιβάλλοντα χώρου, καθώς και αναμονές σε φρεάτια λήψης νερού για σύνδεση - αναχώρηση σωληνώσεων άρδευσης πρασίνου του περιβάλλοντα χώρου.

1.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Η εγκατάσταση αποχέτευσης του κτιρίου περιλαμβάνει την αποχέτευση των λυμάτων των W.C., κουζίνας, μαγειρείου από κάθε στάθμη του κτιρίου καθώς και την αποχέτευση των ομβρίων υδάτων της στέγης, των εξωστών και την αποστράγγιση των ακάθαρτων νερών των δαπέδων όλων των βοηθητικών χώρων του υπογείου (λεβητοστασίου).

1.2.1. Αποχέτευση λυμάτων

Τα ακάθαρτα λύματα θα συλλέγονται από υδραυλικούς υποδοχείς απευθείας ή μέσω σιφώνων δαπέδου, σε κατακόρυφες συλλεκτήριες στήλες που παραλαμβάνουν τα λύματα των χρήσεων του κτιρίου.

Στη συνέχεια θα οδηγούνται με φυσική ροή σε οριζόντιο δίκτυο, που θα οδεύει στην οροφή του υπογείου και από εκεί σε κεντρικό εξωτερικό δίκτυο, που περιλαμβάνει υπεδάφιος αποχετευτικούς αγωγούς και φρεάτια συλλογής - αλλαγής διεύθυνσης μέσω των οποίων τα λύματα οδηγούνται σε διάταξη λιποσυλλέκτη - μηχανοσίφωνα, απ' όπου και θα καταλήγουν στο δημοτικό δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων υδάτων.

Όλες οι σωληνώσεις του δικτύου αποχέτευσης λυμάτων θα κατασκευαστούν από πλαστικούς αγωγούς PVC-u / 6 atm, με εξαίρεση το τμήμα σύνδεσης λιποσυλλέκτη - μηχανοσίφωνα με το δίκτυο πόλης ("φρεάτιο πεζοδρομίου") που θα γίνει από πλαστικούς αγωγούς PVC-u 100, κατά ΕΛΟΤ 476 και DIN 19534 ("Σειρά 41").

Οι σωληνώσεις του δικτύου αερισμού θα κατασκευαστούν από πλαστικές σωλήνες PVC-u / 4 atm. Ο εξαερισμός του δικτύου θα γίνεται με το σύστημα του κυρίου αερισμού, δηλαδή με προέκταση των κατακορύφων στηλών στο δώμα. Οι σωληνώσεις αερισμού θα είναι ίδιου τύπου και διαμέτρου με τον σωλήνα που εξαερίζουν.

Το δίκτυο θα οδεύει με κλίση 2% μέσα στο κτίριο και 1% έξω απ' αυτό.

Η όλη διάταξη των δικτύων αποχέτευσης και αερισμού καθώς επίσης και οι διαμέτροι αυτών φαίνονται στα σχέδια της μελέτης.

Ατομικές αποχετεύσεις υδραυλικών υποδοχών :

- Νιπήρας Φ 40
- Λεκάνη Φ 100

- Ντους Φ 50
- Λουτήρας Φ 50
- Νεροχύτης Φ 75
- Σιφώνι δαπέδου Φ 50 ή Φ 63

Είδη υγιεινής – είδη κρουνοποιίας

Τα είδη υγιεινής θα είναι κατασκευασμένα από καλής ποιότητας υαλώδη πορσελάνη με στρογγυλεμένες ακμές, λείες επιφάνειες και δεν θα παρουσιάζουν ρωγμές, γραμμές ή ραβδώσεις.

Όλα τα είδη υγιεινής θα προμηθευτούν πλήρη με όλα τα παρελκόμενα τους.

Όλα τα είδη κρουνοποιίας θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο επιχρωμιωμένο, αρίστης ποιότητας.

1.2.2. Αποχέτευση Ομβρίων

Τα όμβρια ύδατα συλλέγονται από το δώμα και την στέγη του κτιρίου με κατάλληλους ομβροσυλλέκτες.

Συγκεκριμένα τα όμβρια της κεραμοσκεπούς στέγης θα συλλέγονται απευθείας σε ημικυκλική ανοικτή υδρορροή διαμορφωμένη από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας.

Για την περίπτωση συλλογής ομβρίων στα όρια του οικοπέδου, θα κατασκευασθεί ειδικός υδροσυλλεκτήρας από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας κατάλληλα διαμορφωμένης (σε σχήμα οξείας γωνίας), ο οποίος τοποθετείται έτσι ώστε η κατακόρυφη πλευρά του να εφάπτεται στο στηθαίο τοίχωμα, η δε άλλη του πλευρά να βρίσκεται κάτω από την κατώτερη σειρά κεραμιδιών επικάλυψης της στέγης.

Τα επιμέρους τεμάχια υδρορροών θα είναι επιμελώς συγκολλημένα μεταξύ τους με κασσιτεροκόλληση, ώστε να προκύπτει ένα ενιαίο στεγανό κανάλι υδροσυλλογής που με κατάλληλη κλίση θα οδηγεί τα όμβρια σε κατακόρυφες υδρορροές.

Τα όμβρια των ακάλυπτων (μη κεραμοσκεπών) επιφανειών του δώματος θα οδηγούνται με κατάλληλες κλίσεις σε σιφώνια "ταράτσας" ή σε σωλήνες υδροσυλλογής που απολήγουν σε κατακόρυφες υδρορροές.

Τα δάπεδα των εξωστών του κτιρίου θα διαμορφωθούν με κατάλληλη κλίση και στο χαμηλότερο σημείο τους θα εγκατασταθούν σιφώνια δαπέδου που μέσω πλαστικοσωλήνων οδηγούν τα όμβρια ή τα νερά πλύσης στις κατακόρυφες υδρορροές.

Οι κατακόρυφες υδρορροές, διατομής σύμφωνα με τους υπολογισμούς, τοποθετούνται σε κατάλληλα σημεία του περιγράμματος της στέγης.

Μέσω των κατακόρυφων υδρορροών τα όμβρια ύδατα θα οδηγούνται με φυσική ροή σε εξωτερικό οριζόντιο δίκτυο και ειδικά φρεάτια κατασκευασμένα στον περιβάλλοντα χώρο σε απορροφητικό βόθρο ή στα προς διαμόρφωση πεζοδρόμια πέριξ του κτιρίου και από εκεί μέσω υπεδάφινων σωλήνων από PVC / 6 atm θα αποχετεύονται στον πεζόδρομο .

1.2.3. Σχεδιασμός δικτύων αποχέτευσης

Ός προς τον σχεδιασμό του δικτύου αποχέτευσης θα ακολουθηθούν τα εξής:

- ∞ Το δίκτυο αποχέτευσης εντός του κτιρίου θα είναι κλειστού τύπου, κύριου αερισμού.

- ∞ Όλες οι κατακόρυφες στήλες θα φέρουν στον πόδα τους σωληνοστόμιο καθαρισμού.
- ∞ Κάθε οριζόντιος συλλεκτήριος αγωγός είτε εντός εδάφους, είτε επιφανειακός θα φέρει στο άκρο του ακροστόμιο καθαρισμού (FLOOR CLEAN OUT) ή σωληνοστόμιο αντίστοιχα.

Η επίσκεψη και ο καθαρισμός του δικτύου θα γίνεται μέσω ακροστομίων δαπέδου (τάπες) και σωληνοστομίων.

Τα σωληνοστόμια θα κατασκευάζονται από ειδικά τεμάχια του δικτύου σωληνώσεων, θα φέρουν αφαιρετό πώμα καθαρισμού το οποίο δια κοχλιώσεως θα εξασφαλίζει την στεγανή απομόνωση του δικτύου.

Τα ακροστόμια καθαρισμού που θα τοποθετηθούν θα είναι τυποποιημένα πλαστικά τεμάχια από PVC.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

2.1. ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

2.1.1. Γενικά – Κανονισμοί

Οι εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων περιλαμβάνουν την ηλεκτρική τροφοδότηση όλων των χώρων του κτιρίου και των κοινόχρηστων τμημάτων του περιβάλλοντος χώρου.

Οι εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων περιλαμβάνουν τις ακόλουθες επί μέρους εγκαταστάσεις:

- Την διάταξη ηλεκτροδότησης Δ.Ε.Η.
- Τους πίνακες διανομής
- Τα τροφοδοτικά καλώδια πινάκων διανομής
- Τις εγκαταστάσεις φωτισμού και ρευματοδοτών
- Την εγκατάσταση κίνησης και
- Τις γειώσεις

Συγκεκριμένα οι εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων αφορούν τις εγκαταστάσεις στους ακόλουθους χώρους:

- Χώροι Ισογείου & Ημιυπόγειου
- Κλιμακοστάσιο, είσοδοι – έξοδοι
- Χώροι ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων υπογείου (λεβητοστάσιο, μηχανοστάσιο ανελκυστήρα)
- Λοιποί χώροι Περιβάλλοντα χώρου

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν βάσει των ισχυόντων κανονισμών, των όρων και οδηγιών της Δ.Ε.Η., των κανόνων της τέχνης και της επιστήμης και των τυχόν οδηγιών της Υπηρεσίας.

Οι Κανονισμοί που ακολουθήθηκαν είναι:

- Οι Ισχύοντες σήμερα Ελληνικοί Κανονισμοί, Κανονισμοί της ΔΕΗ και Κανονισμοί ασφάλειας όπως :
- ∞ Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (Γ.Ο.Κ.), Ν. 1577/1985 - ΦΕΚ 210, τ.Α', όπως ισχύει σήμερα κατόπιν όλων των τροποποιήσεών του.
- ∞ Κτιριοδομικός κανονισμός : ΦΕΚ 59, τ.Δ'/3-2-89
 - ∞ Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"
 - ∞ Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 308S2 που αφορά χρωματισμούς καλωδίων
 - ∞ Το διάταγμα περί "Κατασκευής και λειτουργίας ηλεκτρικών εν γένει εγκαταστάσεων" ΦΕΚ 89, τ.Α'/1982

□ Τις οδηγίες, απαιτήσεις και κανονισμούς Δ.Ε.Η. σχετικά με τους καταναλωτές χαμηλής τάσεως

- ∞ Κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων Π.Δ. 71/88 (ΦΕΚ 32, τ.Α'/17-2-1988)
- ∞ "Έγκριση τεχνικών προδιαγραφών οδικού ηλεκτροφωτισμού" (ΦΕΚ 573 τ. Β'/9-9-86).
- ∞ Πρότυπα ΕΛΟΤ
- ∞ Διεθνείς τυποποιήσεις και προτυποποιήσεις DIN, IEC, NEMA κ.λ.π.
- ∞ Οι επίσημοι κανονισμοί της χώρας προέλευσης των συσκευών, οργάνων και υλικών εφόσον αυτά προέρχονται από το εξωτερικό.

Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω και δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ελληνικά πρότυπα, θα χρησιμοποιηθούν υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών DIN, VDE, B.S., N.E.M.A., I.S.D., Αμερικανικοί Κανονισμοί "National Electric Code" κ.λ.π.

Ενδεικτικά αναφέρονται μερικοί από τους Γερμανικούς Κανονισμούς :

- ∞ VDE 0108: "specification for the erection of power installations in buildings where large numbers of people can gather at any one time, sports grounds and assembly grounds in the open air"
- ∞ VDE 0165: "regulations for the erection of electrical installations I premises where there is an explosion hazard"
- ∞ VDE 18382 & DIN 18384

2.1.2. Ηλεκτροδότηση - Γενικά

Το κτίριο θα τροφοδοτηθεί με χαμηλή τάση με υπόγεια παροχή από τη ΔΕΗ (εφόσον αυτό είναι επιτρεπτό), μέσω ιδιαίτερου μετρητή .

Για το σκοπό αυτό θα κατασκευαστεί κατάλληλο τοίχιο σκυροδέματος κατάλληλων διαστάσεων για την εγκατάσταση των κιβωτίων της μετρητικής διάταξης (ενός μετρητού και ενός μπαροκιβωτίου), σύμφωνα με τις οδηγίες της ΔΕΗ.

Το τοίχιο θα περιλαμβάνει κατάλληλη πεδιλο-θεμελίωση και υπέργειο τμήμα με διαμορφωμένες εσοχές για εγκατάσταση των προβλεπόμενων κιβωτίων που απολήγει σε κεκλιμένο στέγαστρο.

Στον χώρο εμπρός από το τοίχιο θα εγκατασταθεί φρεάτιο άφιξης του υπόγειου καλωδίου παροχέτευσης ΔΕΗ και θα διαστρωθεί με σκυρόδεμα για την εξασφάλιση καθαρότητας χώρου μέτρησης.

Στο μπαροκιβώτιο θα καταλήγει αγωγός γείωσης που συνδέεται με τη διάταξη θεμελιακής γείωσης και τα ηλεκτρόδια του τριγώνου γείωσης.

Για την παροχή δυνατότητας επιθεώρησης των ηλεκτροδίων και μέτρησης της συνολικής αντίστασης γείωσης, η εγκατάσταση των ηλεκτροδίων προβλέπεται η κατασκευή αντίστοιχων φρεατίων ελέγχου.

Από κάθε μετρητή και μέσω του φρεατίου άφιξης παροχέτευσης ΔΕΗ, θα αναχωρήσει καλώδιο ΝΥΥ της προβλεπόμενης διατομής που θα καταλήγει στο υπόγειο, στον αντίστοιχο γενικό ηλεκτρικό πίνακα.

Η όδευση των παραπάνω καλωδίων προς τους γενικούς πίνακες θα πραγματοποιηθεί υπόγεια σε βάθος περίπου 70 cm, μέσα σε σωλήνες προστασίας PVC / 6 atm.

Πριν από την εισαγωγή των καλωδίων στο κτίριο θα κατασκευαστεί φρεάτιο.

Τα φρεάτια στο σύνολό τους θα είναι επισκέψιμα και θα κλείνονται στεγανά με χυτοσιδηρούν κάλυμμα. Ο πυθμένας των φρεατίων διέλευσης καλωδίων, προς αποφυγή εισχώρησης ξένων υλών, θα διαστρωθεί με λεπτή στρώση ελαφρού σκυροδέματος.

2.1.3. Γειώσεις

Προβλέπεται πλήρες σύστημα γείωσης των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σε θεμελιακή γείωση.

Στο περιμετρικό τοιχείο του υπογείου προβλέπεται, με την κατασκευή του ξυλοτύπου, η εγκατάσταση κλειστής περιμετρικής χαλύβδινης επιψευδαργυρωμένης λάμας γείωσης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Για την κατασκευή της θεμελιακής γείωσης θα χρησιμοποιηθεί χαλύβδινη επιψευδαργυρωμένη ταινία St/Zn 30x3,5 mm.

Επειδή η αντίσταση γείωσης προβλέπεται να είναι μικρότερη από 1 Ω, στην γείωση θα συνδεθούν όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων, οι ζυγοί γείωσης των πινάκων Χαμηλής Τάσης, τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων συσκευών και μηχανημάτων (κινητήρες, σχάρες καλωδίων, πίνακες, μεταλλικά δίκτυα σωληνώσεων και τυχόν αεραγωγών σύμφωνα με VDE 185), καθώς και όλα τα μεταλλικά αντικείμενα που βρίσκονται στον περιβάλλοντα χώρο.

Σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη από 1Ω θα τοποθετηθούν πρόσθετα ηλεκτρόδια εντός αντίστοιχων φρεατίων.

Αναλυτικά στην θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν:

- Ο αγωγός γείωσης των πινάκων φωτισμού και κίνησης
- Τα μεταλλικά μέρη των πινάκων Χ.Τ.
- Οι σχάρες εγκατάστασης καλωδίων
- Τα μεταλλικά μέρη του λεβητοστασίου (λέβητας, σωληνώσεις κλπ.)
- Οι σωληνώσεις παροχέτευσης αερίου καυσίμου (φυσικού αερίου)
- Οι οδηγοί ολίσθησης του ανελκυστήρα

Σε κάθε τροφοδότηση προβλέπεται και ένας ιδιαίτερος αγωγός γείωσης. Οι αγωγοί γείωσης θα οδηγούνται στον ζυγό γείωσης του κατά περίπτωση γενικού πίνακα χαμηλής τάσης.

2.1.4. Διάρθρωση εγκαταστάσεων

Για την εξυπηρέτηση των διαφόρων περιοχών του κτιρίου, προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτρικών Πινάκων που θα τροφοδοτούνται με ιδιαίτερες γραμμές από τον αντίστοιχο Γενικό Πίνακα χαμηλής τάσεως του κτιρίου.

Επίσης από τον Γενικό πίνακα θα τροφοδοτείται ο πίνακας του υπογείου και από αυτόν θα τροφοδοτούνται οι πίνακες λεβητοστασίου και μηχανοστασίου.

2.1.4.1. Πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας

Θα εγκατασταθούν πίνακες διανομής φωτισμού και κίνησης.

Οι πίνακες φωτισμού γενικά θα είναι χωνευτοί και οι πίνακες κίνησης επίτοιχοι.

Πίνακες κίνησης προβλέπονται στο λεβητοστάσιο, στο μηχανοστάσιο ανελκυστήρα .

Τα τροφοδοτικά καλώδια των πινάκων θα είναι τύπου A05VV-U / -R (NYM) ή J1VV-R / -U / -S (NYY).

Προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω τύποι πινάκων :

α. Μεταλλικοί πίνακες τύπου ερμαρίου που θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή (ή και ορατή) εγκατάσταση.

Οι πίνακες αυτοί προβλέπονται σ' όλους τους κύριους χώρους του κτιρίου σαν πίνακες φωτισμού ή και κινήσεως μικρής ισχύος.

Θα είναι του συνήθους τύπου με διακόπτες ράγας, ασφάλειες και μικροαυτόματους.

β. Μεταλλικοί πίνακες τύπου ερμαρίου στεγανοί, κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση όπως οι προηγούμενοι, αλλά για εγκατάσταση σε υγρούς χώρους και μηχανοστάσια.

Στην κατηγορία αυτή υπάγονται και οι Γενικοί Πίνακες χαμηλής τάσης του κτιρίου που προβλέπεται να εγκατασταθεί στο ισόγειο.

Για την προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους Γενικούς Πίνακες χαμηλής τάσης θα χρησιμοποιηθούν αυτόματοι διακόπτες ισχύος (Circuit Breakers).

Για την ηλεκτρική διανομή κάθε γενικός πίνακας φωτισμού ή κινήσεως κοινών φορτίων, θα τροφοδοτείται από μια αντίστοιχη αναχώρηση του Γενικού Πίνακα χαμηλής τάσης του κτιρίου και θα τροφοδοτεί τους υποπίνακες των αντίστοιχων τμημάτων.

Κάθε πίνακας προβλέπεται με γενική παροχή τέτοια και εφεδρικές αναχωρήσεις ώστε να μπορεί μελλοντικά να τροφοδοτήσει και άλλα φορτία.

Όλοι γενικά οι ηλεκτρικοί πίνακες θα προβλεφθούν με ευρυχωρία για τυχόν επεμβάσεις και θα είναι καλωδιωμένοι έτσι που να ισοκατανέμουν το φορτίο φωτισμού και κίνησης ομοιόμορφα στις τρεις φάσεις.

Σε κάθε πίνακα προβλέπονται ξεχωριστοί ηλεκτρονόμοι διαφυγής για τα κυκλώματα φωτισμού και τα κυκλώματα ρευματοδοτών-συσκευών.

2.1.4.2. Σωληνώσεις - αγωγοί - καλώδια - οδεύσεις

Οι ηλεκτρικές γραμμές φωτισμού θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους εν ισχύ Κανονισμούς του Ελληνικού κράτους περί "Απαιτήσεων για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις" με αγωγούς H05V-U / -R (NYA) ή καλώδια A05VV-U / -R (NYM) ή J1VV-R / -U / -S (NYY) πάνω σε σχάρες καλωδίων, μέσα σε πλαστικούς ή χαλύβδινους σωλήνες ορατούς ή χωνευτούς στον τοίχο ή στην οροφή, ή με καλώδια NYM ή NYY σε στηρίγματα πάνω σε τοίχο ή επάνω από τυχόν ψευδοροφή ή τέλος

με καλώδια NYM ή NYΥ μέσα σε σωλήνες χαλύβδινους ή από ενισχυμένο πλαστικό μέσα στις πλάκες σκυροδέματος.

Η όδευση των καλωδίων προς τους πίνακες διανομής (φωτισμού και κίνησης) θα γίνει σε χαλυβδοσωλήνες ή σωλήνες C.B. κατάλληλων διαμέτρων ανάλογα με τη διατομή του προστατευόμενου καλωδίου ή σε σχάρες.

Διελύσεις καλωδιώσεων που πρέπει να προστατευτούν έναντι μηχανικής καταπόνησης ("περάσματα" πλακών ορόφων) θα πραγματοποιούνται εντός χαλυβδοσωλήνων κατάλληλης διατομής.

Οι ηλεκτρικές γραμμές με καλώδια NYM ή NYΥ στον χώρο του υπογείου που οδεύουν παράλληλα, θα εγκατασταθούν μέσα σε μεταλλικές εσχάρες κλειστού τύπου (με καπάκι) από διάτρητη λαμαρίνα, με κατάλληλο εύρος.

Οι γραμμές προς τα φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων ή εισόδων κτιρίου θα αποτελούνται από τρεις αγωγούς (φάση, ουδέτερο και γείωση), διατομής 1,5 mm² και θα προστατεύονται από μικροαυτόματους ονομαστικής έντασης 10 A.

Τα κυκλώματα φωτισμού θα είναι ανεξάρτητα από τα κυκλώματα ρευματοδοτών.

Αντιστοιχίες καλωδίων - χρωματισμοί αγωγών

Όπου η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αναφέρεται σε καλώδια NYA, NYM ή NYΥ, ισχύουν σύμφωνα με τη νέα τυποποίηση καλωδίων (ΕΛΟΤ HD 384) οι ακόλουθες αντιστοιχίες :

- NYA : H07V-U (αγωγοί μέχρι 6 mm²), H07V-R (αγωγοί 10 mm² και άνω)
- NYM : A05VVU (καλώδια με αγωγούς μέχρι 6 mm²),

A05VV-R (καλώδια με αγωγούς 10 mm² και άνω)

- NYΥ : J1VV-R, J1VV-U, J1VV-S.

Όσον δε αφορά τους χρωματισμούς των αγωγών των καλωδίων, συνοπτικά ισχύουν (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 308 S2/5-3-2004) τα αναφερόμενα στον ακόλουθο πίνακα :

Αριθμός πόλων	Κατασκευή με πρασινο/κίτρινο	Κατασκευή χωρίς πρασινο/κίτρινο
2		μπλε - καφέ
3	πράσινο/κίτρινο - μπλέ - καφέ	μπλε - μαύρο - γκρι
4	πράσινο/κίτρινο - καφέ - μαύρο - γκρι	μπλε - καφέ - μαύρο - γκρι
5	πράσινο/κίτρινο - μπλε - καφέ - μαύρο - γκρι	μπλε - καφέ - μαύρο - γκρι - μαύρο
6 και άνω	πράσινο/κίτρινο, λοιποί πόλοι μαύροι τυπωμένοι με αριθμούς από το κέντρο προς τα έξω, αρχίζοντας με (1). Ο πρασινο/κίτρινος πόλος, πάντα στην εξωτερική στρώση.	πόλοι μαύροι τυπωμένοι με αριθμούς από κέντρο προς τα έξω, αρχίζοντας με (1).

Ελάχιστες διατομές

Για τα κυκλώματα φωτισμού χρησιμοποιείται κατά κανόνα διατομή 1,5 mm² / μικροαυτόματος προστασίας 10 A.

Για τα κυκλώματα ρευματοδοτών διατομή 2,5 mm² / μικρουτόματος προστασίας 16 A.

Για τα κυκλώματα τροφοδοσίας κινητήρων τουλάχιστον 2,5 mm².

Στην περίπτωση τροφοδοσίας ηλεκτρικών πινάκων κίνησης αυξημένου φορτίου χρησιμοποιείται καλώδιο τέτοιο που να εξασφαλίζει την αναγκαία τάση και να αντέχει στο στιγμιαίο ρεύμα.

Για τροφοδοσία πινάκων η ελάχιστη διατομή είναι 6,0 mm².

2.1.5. Φωτισμός

2.1.5.1. Γενικά

Η εγκατάσταση φωτισμού θα καλύπτει όλους τους χώρους του κτιρίου και περιβάλλοντος χώρου και θα περιλαμβάνει τους πίνακες, τα φωτιστικά σώματα, το χειρισμό του φωτισμού, τους ρευματοδότες, τις παροχές μικρών φορτίων (στεγνωτήρες χεριών, θερμοσίφωνες, ασθενή ρεύματα κ.λ.π.), τις καλωδιώσεις, κ.λ.π.

Προβλέπονται οι ακόλουθες κατηγορίες φωτισμού:

- Κανονικός φωτισμός
- Φωτισμός ασφαλείας και
- Φωτισμός για τη σήμανση οδεύσεων διαφυγής
- Φωτισμός για τον εκθεσιακό χώρο
- Εξωτερικός φωτισμός

Οι διάφορες στάθμες φωτισμού (και τα αντίστοιχα ηλεκτρικά κυκλώματα) των υπογείων χώρων του σταθμού θα ελέγχονται και θα επιτηρούνται από το κεντρικό σύστημα ελέγχου.

2.1.5.2. Εγκατάσταση φωτισμού

∞ Κανονικός φωτισμός

Οι μέσες στάθμες φωτισμού που ελήφθησαν υπόψη ανάλογα με τις χρήσεις του κάθε χώρου είναι οι ακόλουθες :

- Γραφεία, αίθουσες, κουζίνα, μαγειρείο 500 Lux
- Διάδρομοι κυκλοφορίας ισογείου, ορόφου 200 Lux
- W.C. 200 Lux
- Κλιμακοστάσια 200 lux
- Είσοδοι – έξοδοι 200 Lux
- Μηχανοστάσιο, λεβητοστάσιο 150 Lux
- Αποθήκες, διάδρομοι 100 Lux

Τα φωτιστικά σώματα στους χώρους W.C. και λουτρών καθώς και οι διακόπτες θα είναι στεγανού τύπου, προστασίας IP40 σύμφωνα με το DIN 40050 ή το VDE 0710 με λαμπτήρες υψηλής φωτεινής απόδοσης.

Στεγανού τύπου θα είναι επίσης και τα φωτιστικά τύπου χελώνας με λαμπτήρες πυράκτωσης που προβλέπεται να εγκατασταθούν στο λεβητοστάσιο, μηχανοστάσιο ανελκυστήρα, βαθμού προστασίας IP44.

Στους λοιπούς χώρους τα φωτιστικά σώματα, θα είναι βαθμού προστασίας IP20.

ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ LED 40 W ΟΡΟΦΗΣ

- Θα είναι γραμμικού τύπου επιφανείας led 40 W με περίβλημα ανακλαστήρα και υλικό πλακεττας από ανοξείδωτο ατσάλι AISI 304 και με σύστημα συγκράτησης- στήριξης ηλεκτροστατικά βαμμένο με πούδρα χαμηλής περιεκτικότητας χαλκού.

- Ο μετασχηματιστής είναι ηλεκτρονικός
- Οπτική μονάδα:
- Η οπτική μονάδα, οι ανακλαστήρες της οπτικής μονάδας είναι κατασκευασμένοι από αλουμίνιο 99,85% καθαρότητας .
- Οθόνη το κάλυμμα από πολυκαρβονικό υλικό
- Το φωτιστικό θα είναι IP20
- Βαθμός προστασίας στην κρούση: IK02 Κλάση μόνωσης I.
- Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά
- Ονομαστική τάση 220-240V
- Μέση ωφέλιμη διάρκεια ζωής L90B50 15000 h
- Μέση ωφέλιμη διάρκεια ζωής L80B50 30000 h
- Μέση ωφέλιμη διάρκεια ζωής L70B50 50000 h
- Ρυθμός αστοχίας οργάνου στις 5.000 ώρες 1 %
- δοκιμή αντοχής 850/30
- Πρότυπα
- Το φωτιστικό θα είναι σύμφωνο με : CE , (IMQ)
- Πιστοποιήσεις και εκθέσεις δοκιμών
- Οι πιστοποιήσεις που θα διαθέτει είναι CE Certificate, UL
- Εγγύηση φωτιστικού : 5 έτη
- Ισχύς : 40W
- Απόδοση : 3700 lm min περίπου /4000k
- Η επιλογή k (χρωματικής απόδοσης) θα είναι 4000K.
- ενδεικτικού τύπου PHILIPS / CoreLine ή άλλου ισοδύναμου τύπου.

ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΠΟΤ ΡΑΓΑΣ

Στους χώρους των πολλαπλών δραστηριοτήτων & εκδηλώσεων, ενημέρωσης & συμβουλευτικών συναντήσεων του Ισογείου καθώς και, στους χώρους πολλαπλών δραστηριοτήτων & υποστήριξης, χώρο έκθεσης και χώρο εκπαίδευσης του Ημιυπόγειου θα τοποθετηθεί τριφασική ράγα ρεύματος και φωτιστικό σποτ ράγας -προβολέας led 33 W

Θα είναι κατασκευασμένο από μη διαβρώσιμο αλουμίνιο και φινιρίσμα χρώματος μαυρου. Προστασίας IP 20, 220-240V,50-60HZ,αντοχή IK02,φωτεινή ροή 2400 lm,απόδοση χρωματική 3000k με διάρκεια ζωής 100.000 ώρες υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας (-20'C - 50'C) με άμεση έναυση, διαβαθμιζόμενης φωτεινής ροής, χωρίς εκπομπή υπεριώδους ακτινοβολίας Θα έχει πιστοποιητικό CE. Ενδεικτικού τύπου PHILIPS CORELINE PROJECTOR.

∞ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Θα ελέγχεται από χρονοδιακόπτη και το φωτιστικό θα είναι τύπου LED με ισχύ 50W,Τεχνολογία LED: SMD,Lumen: 4000lm θα είναι λευκού χρώματος (4.000 K)COOL WHITE ή θερμό (3.000 K) , που θα διασφαλίζουν όριο ζωής περισσότερο από 30.000 ώρες λειτουργίας ,με τάση λειτουργίας 100-277 V AC/50-60 Hz.

Γωνία Δέσμης: Ευρείας Δέσμης 120 Μοιρών

∞ Φωτισμός Ασφαλείας

Φωτισμός ασφαλείας - σήμανσης οδεύσεων διαφυγής

Κατά μήκος των οδεύσεων διαφυγής (διάδρομοι, κλιμακοστάσια) και σε ορισμένους χώρους του κτιρίου προβλέπονται φωτιστικά σώματα με ενσωματωμένους συσσωρευτές νικελίου (Ni) –

καδμίου (Cd) / 12 V, αυτοφορτιζόμενους, ώστε να εξασφαλίζεται φωτεινή ένταση στο δάπεδο περίπου ίση με 10 Lux.

Φωτιστικά σώματα ασφαλείας θα τοποθετηθούν στους χώρους κύριας χρήσης (αίθουσες , γραφεία, χώρους αναμονής κ.λ.π.), στα W.C., στους διαδρόμους, στα κλιμακοστάσια, στις αποθήκες και σε όλους τους χώρους ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη ένταση φωτισμού.

Στους χώρους αυτούς τοποθετούνται φωτιστικά σώματα ασφαλείας, με 1 λαμπτήρα φθορισμού ισχύος τουλάχιστον 6 W και φωτεινής αποδόσεως 40 Lumen, με ή χωρίς σήμανση ένδειξης κατεύθυνσης διαφυγής, σύμφωνα με τα σχέδια.

Τα φωτιστικά σώματα ασφαλείας θα είναι συνδεδεμένα με την ηλεκτρική εγκατάσταση και θα είναι συνεχώς σε λειτουργία.

Σε περίπτωση διακοπής του ηλεκτρικού ρεύματος σε περίπτωση διακοπής τάσεως θα λειτουργούν αυτόματα και για χρονικό διάστημα 1 ½ ώρας.

Επισημαίνεται ότι φωτιστικά σώματα που χρησιμεύουν για φωτισμό ασφαλείας των οδύσεων διαφυγής εξυπηρετούν και τις ανάγκες σήμανσής των.

Κυκλώματα φωτισμού

Τα κυκλώματα φωτισμού γενικά θα είναι μονοφασικά ή τριφασικά με αγωγούς 1,5 mm² και 2,5 mm² και θα ασφαλιζονται με μικροαυτόματους 10 και 16 A.

Τα κυκλώματα φωτισμού ασφαλείας θα είναι ανεξάρτητα από τα κυκλώματα κανονικού φωτισμού και ρευματοδοτών.

Προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση, συνδεσμολογία και παράδοση του σε κατάσταση λειτουργίας ενός φωτιστικού σώματος σποτ ράγας -προβολέας led 33 W

Θα είναι κατασκευασμένο από μη διαβρώσιμο αλουμίνιο και φινιρίσμα χρώματος μαυρου. Προστασίας IP 20, 220-240V,50-60HZ,αντοχή IK02,φωτεινή ροή 2400 lm,απόδοση χρωματική 3000k με διάρκεια ζωής 100.000 ώρες υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας (-20'C - 50'C) με άμεση έναυση, διαβαθμιζόμενης φωτεινής ροής, χωρίς εκπομπή υπεριώδους ακτινοβολίας Θα έχει πιστοποιητικό CE.Ενδεικτικού τύπου PHILIPS CORELINE PROJECTOR

Προμήθεια , μεταφορά και τοποθέτηση ενός(1)προβολέα LED ισχύος 50W, κατάλληλοι για εξωτερικό φωτισμό , θα είναι απολύτως στεγανοί IP 65 και το περίβλημα τους από χυτό αλουμίνιο με λεία επιφάνεια και άριστο φινιρίσμα,βιομηχανοποιημένης κατασκευής με ειδικά καλώδια και ελαστικά στεγανότητας για νερό.

Διακόπτες

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι βαθμού στεγανότητας όπως καθορίζεται από τους σχετικούς κανονισμούς και θα εγκατασταθούν σε ύψος 1,20 μέτρα πάνω από το τελειωμένο δάπεδο. Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση, κοινοί ή στεγανοί, ανάλογα με τη θέση της εγκατάστασης.

Ρευματοδότες – Παροχές

Σε όλους τους χώρους προβλέπονται ρευματοδότες για εξυπηρέτηση μικρών φορτίων και συσκευών που δεν ανήκουν στην κίνηση (θερμοσίφωνες, στεγνωτήρες, ψύκτες, ρευματοδότες συστημάτων ασθενών ρευμάτων κ.λ.π.).

Οι ρευματοδότες που προβλέπονται σε όλους τους χώρους του κτιρίου, θα είναι τύπου SCHUCO 16 A (εκτός τυχόν τριφασικών ρευματοδοτών).

Το ύψος τοποθέτησης ρευματοδοτών θα είναι γενικά 50 cm από την τελειωμένη στάθμη δαπέδου του χώρου ή στην περίπτωση ρευματοδοτών στις περιοχές πάγκου κουζίνας και μαγειρείου 30 cm πάνω από την επιφάνεια του πάγκου, εκτός αν στα σχέδια ορίζεται διαφορετικά.

Ειδικά για τους χώρους του Παιδικού Σταθμού που είναι άμεσα προσβάσιμοι από τα παιδιά (αίθουσες διδασκαλίας, διάδρομοι κλπ.) το ύψος τοποθέτησης ορίζεται σε 1,50 m πάνω από το τελειωμένο δάπεδο.

Κυκλώματα ρευματοδοτών

Όλα τα κυκλώματα κοινών ρευματοδοτών θα προστατεύονται από ηλεκτρονόμους διαφυγής που θα τοποθετηθούν στους αντίστοιχους πίνακες.

Τα κυκλώματα ρευματοδοτών γενικά θα είναι μονοφασικά με αγωγούς 2,5 mm² και θα ασφαλίζονται με μικροαυτόματους 16 A.

Σε κάθε γραμμή ρευματοδοτών θα συνδέονται το πολύ μέχρι τρεις ρευματοδότες, αποκλειόμενης της σύνδεσης στην ίδια γραμμή φορτίων φωτισμού.

Οι ρευματοδότες τροφοδότησης *fan coils*, όπου υπάρχουν θα τροφοδοτούνται από τους πίνακες φωτισμού μονοφασικά με αγωγούς 2,5 mm², θα ασφαλίζονται με μικροαυτόματους 16 A και θα αποτελούν ξεχωριστή γραμμή από τα κυκλώματα των λοιπών ρευματοδοτών.

2.1.6. Κίνηση

Η εγκατάσταση κίνησης θα είναι ανεξάρτητη από την εγκατάσταση φωτισμού και θα τροφοδοτεί όλα τα φορτία κίνησης, δηλαδή όλες τις καταναλώσεις πλην φωτισμού και ρευματοδοτών.

Η εγκατάσταση αυτή θα τροφοδοτεί τις εγκαταστάσεις : λεβητοστασίου, ανελκυστήρα,

Η εγκατάσταση κίνησης περιλαμβάνει τους πίνακες κίνησης και τις καλωδιώσεις για την τροφοδότηση και σύνδεση των μηχανημάτων και συσκευών.

Οι καλωδιώσεις και συρματώσεις θα είναι αγωγοί NYA ή καλώδια NYM και NYΥ ανάλογα με την χρήση του χώρου και σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Όλα τα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης θα γειωθούν.

Όλη η εγκατάσταση κίνησης θα είναι στεγανή και σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Επισημαίνεται ότι οι εγκαταστάσεις μηχανικής ανύψωση απόνερων δαπέδου λεβητοστασίου-αντλιοστασίου πυρόσβεσης, εξαερισμού W.C., απαγωγής οσμών κουζίνας και μαγειρείου θα τροφοδοτηθούν με καλωδιώσεις που αναχωρούν από πίνακες φωτισμού από τους οποίους τροφοδοτούνται τα κυκλώματα των χώρων στους οποίους ανήκουν.

2.2. ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ

2.2.1. Γενικά – Κανονισμοί

Οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων του κτιρίου περιλαμβάνουν τις ακόλουθες επιμέρους εγκαταστάσεις:

- Τηλεφωνική εγκατάσταση
- Εγκατάσταση κεντρικής λήψης και διανομής τηλεοπτικού σήματος
- Την εγκατάσταση θυροτηλεφώνων - ηλεκτρικής κλειδαριάς και
- Το σύστημα ανίχνευσης πυρκαγιάς που περιγράφεται στο αντίστοιχο κεφάλαιο της (ενεργητικής) Πυροπροστασίας

Τα όρια των εργασιών των παραπάνω εγκαταστάσεων αρχίζουν από τις κεντρικές συσκευές και τελειώνουν με την ολοκλήρωση του συνόλου των εγκαταστάσεων και τις ρυθμίσεις και δοκιμές.

Οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων μελετήθηκαν σύμφωνα με:

- Τους Ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς (Ο.Τ.Ε., Δ.Ε.Η., Υπουργείο Συγκοινωνιών, Πυροσβεστικής Υπηρεσίας κ.λ.π.) και τους Κανονισμούς ασφάλειας:
 - ∞ "Περί εγκρίσεως κανονισμού τοποθέτησεως και συντηρήσεως δευτερευουσών εγκαταστάσεων" ΦΕΚ 269, τ.Β'/08-04-71.
 - ∞ "Περί τροποποιήσεως κανονισμού τοποθέτησεως και συντηρήσεως δευτερευουσών τηλεφωνικών εγκαταστάσεων" ΦΕΚ 331,τ.Β'/31-03-81 και ΦΕΚ 117,τ.Β'/26.02.81.
 - ∞ "Νέος κανονισμός εσωτερικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών" ΦΕΚ 767, τ.Β' /31-12-92.
 - ∞ "Κτιριοδομικός κανονισμός" ΦΕΚ 59, τ.Δ'/3-2-98.
 - ∞ Κανονισμός εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
 - ∞ Πρότυπο ΕΙΑ/ΤΙΑ/568A STANDARD και τις προσθήκες του, TSB 36 και TSB 40A, που καθορίζουν το Σύστημα Δομημένης Καλωδίωσης, καθώς επίσης και τα πρότυπα ISO/IEC 11801, EN 50173.

Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω θα χρησιμοποιηθούν οι υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών VDE, DIN, IEC, ISO, NFPA κ.λ.π. και ειδικότερα.

- ∞ VDE 0815: Περί τοποθέτησης καλωδίων και αγωγών για εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων – τηλεπικοινωνιών
- ∞ VDE 0816: Περί καλωδίων ασθενών ρευμάτων – τηλεπικοινωνιών σε εξωτερικούς χώρους
- ∞ VDE 0835: Περί συστημάτων πυροπροστασίας
- ∞ ISO: Διεθνής Οργανισμός Προτύπων (International Standard Organization)
- ∞ NFPA 72E: automatic fire detection

2.2.2. Τηλεφωνική εγκατάσταση

Η τηλεφωνική εγκατάσταση θα εξασφαλίζει τη μετάδοση για τηλεπικοινωνία εκτός κτιρίου και την σύνδεση των χρηστών με το εθνικό και το διεθνές τηλεφωνικό δίκτυο.

Η εσωτερική καλωδίωση του κτιρίου περιλαμβάνει τις οριζόντιες και κατακόρυφες καλωδιώσεις που θα καλύψουν τις ανάγκες των εφαρμογών φωνής και δεδομένων.

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει το εσωτερικό τηλεφωνικό δίκτυο του κτιρίου, δηλαδή τις τηλεφωνικές λήψεις, τους αγωγούς, τους σωλήνες, τα κουτιά διελεύσεως και διακλαδώσεως, τους κεντρικούς και τοπικούς κατανεμητές, τα καλώδια, το κιβώτιο άφιξης καλωδίου ΟΤΕ και τη σωλήνωση εισαγωγής του σχετικού καλωδίου.

Η εισαγωγή του καλωδίου του ΟΤΕ στο χώρο του κτιρίου, προβλέπεται να γίνει με υπόγεια όδευση στον περιβάλλοντα χώρο και θα καταλήγει στο χώρο της στον κατανεμητή του ΟΤΕ.

Στους γραφειακούς χώρους του κτιρίου και τις αίθουσες προβλέπονται επιτραπέζιες τηλεφωνικές επισκευές. Στο χώρο μαγειρείου θα τοποθετηθεί επίτοιχη τηλεφωνική συσκευή.

Για κάθε σημείο εργασίας προβλέπονται απαραίτητα ένας τηλεφωνικός ρευματοδότης με δύο λήψεις.

Οι καλωδιώσεις από τα σημεία λήψης θα συνδέονται απευθείας με τον τηλεφωνικό κατανεμητή.

Ο κατανεμητής κτιρίου θα είναι εντοιχισμένος μεταλλικός, παρόμοιας κατασκευής με τους ηλεκτρικούς πίνακες.

Ο τηλεφωνικός κατανεμητής θα περιλαμβάνει οριολωρίδες και τόσες ρεγκλέτες σύνδεσης όσα και τα συνολικά ζεύγη γραμμών εσωτερικής εγκατάστασης ενεργά και μη (εξυπηρετούμενες λήψεις και εφεδρεία), με επιπλέον εφεδρεία 20%.

Στο ισόγειο προβλέπεται να τοποθετηθεί ο κεντρικός τηλεφωνικός κατανεμητής του ΟΤΕ (κιβώτιο "εισαγωγής") και ο κατανεμητής του κτιρίου, ενιαίος για όλες τις χρήσεις. Από αυτόν εκκινούν καλώδια σε ακτινική διάταξη προς τις τηλεφωνικές συσκευές.

Στον χώρο αναμονής του ορόφου σε κατάλληλη θέση θα προβλεφθεί λήψη για σύνδεση καρτο-τηλεφώνου Ο.Τ.Ε. που θα τροφοδοτηθεί απευθείας από τον ΟΤΕ.

Σε κάθε θέση, θα αντιστοιχεί τηλεφωνικός ρευματοδότης (πρίζες) Αμερικανικού τύπου (οκτώ επαφών) δύο λήψεων, με κοινέκτορες τύπου RJ45 για καλώδια UTP.

Οι ρευματοδότες θα γενικά χωνευτής τοποθέτησης, διπλοί.

Η εγκατάστασή τους θα πραγματοποιείται σε ύψος περίπου 40 cm από το πάτωμα και σε μέρος που θα διευκολύνει τη σύνδεσή τους με τις θέσεις εργασίας.

Ειδικά σε περίπτωση τοποθέτησης επίτοιχης πρίζας, η εγκατάστασή τους θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε η επιθεώρηση και αποκατάσταση των συνδέσεων των πριζών θα πρέπει να γίνεται από το μπροστινό μέρος χωρίς να υπάρχει ανάγκη απεγκατάστασης της πρίζας.

Οι πρίζες θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με προστατευτικά καπάκια για τις δύο υποδοχές RJ 45.

Σε κάθε έξοδο πρέπει να τερματίζονται πλήρως και τα 4 ζεύγη του UTP καλωδίου, σύμφωνα με T 568A pin/pair assign.

Κάθε έξοδος θα αριθμείται με μονοσήμαντο αλφαριθμητικό συμβολισμό, αντίστοιχα δε, θα πρέπει να υπάρχει αρίθμηση στο κιβώτιο κατανεμητή, σύμφωνα και με τα όσα ορίζει το διεθνές πρότυπο TIA/EIA-606.

Οι πρίζες πρέπει να πληρούν τα Διεθνή πρότυπα:

- ∞ ANSI/TIA/EIA 568A
- ∞ TIA/EIA TSB 40A Category 5
- ∞ ISO/IEC 11801

Η σύνδεση των δύο εξόδων των πριζών θα πρέπει να μπορεί να υποστηρίξει μία σύνδεση φωνής και μία σύνδεση δεδομένων. Υπάρχει όμως η δυνατότητα χρησιμοποίησης αμφοτέρων των εξόδων για δεδομένα ή φωνή αναλόγως των αναγκών διότι οι έξοδοι είναι ισότιμες.

Περιγραφή συστήματος

Στο χώρο του ισογείου, προβλέπεται η τοποθέτηση ενός κατανεμητή τηλεφώνων ο οποίος θα φέρει οριολωρίδες για τον τερματισμό των εσωτερικών λήψεων.

Η καλωδίωση θα πρέπει να ακολουθεί ακτινική (star) αρχιτεκτονική.

Ο κατανεμητής του κτιρίου (ΚΚΤ), θα εξυπηρετεί ακτινικά όλες τις λήψεις του κτιρίου που τροφοδοτούνται από τον κεντρικό κατανεμητή, ο οποίος θα συνδέεται με τον κατανεμητή (κιβώτιο "εισαγωγής") του ΟΤΕ.

Οι γραμμές τηλεφώνων από τον κεντρικό κατανεμητή μέχρι τις θέσεις εργασίας σε κάθε περίπτωση θα είναι συνεστραμένο τεσσάρων (4) ζευγών, τύπου UTP 4x2x0,51 κατηγορίας (Cat.) 6, ελεύθερα αλογόνων.

Το τηλεφωνικό καλώδιο από τον κατανεμητή του ΟΤΕ προς τον κεντρικό κατανεμητή κτιρίου (ΚΚΤ) προβλέπεται με καλώδια UTP κατάλληλου αριθμού ζευγών.

Η καλωδίωση του συστήματος θα γίνει σύμφωνα με το πρότυπο ΕΙΑ/ΤΙΑ 568Α που καθορίζει το γενικό καλωδιακό σύστημα.

Όλες οι λήψεις σε κάθε θέση εργασίας όλων των γραφείων, θα αντιστοιχούν σε μια εσωτερική γραμμή και για την κάλυψη των εσωτερικών γραμμών του τηλεφωνικού δικτύου θα γίνει κατάλληλη μικτονόμηση στον κεντρικό κατανεμητή του κτιρίου, σύμφωνα με κατάσταση αρίθμησης των εσωτερικών γραμμών που θα υποβάλλει ο Εργολάβος και θα εγκρίνει η Υπηρεσία Επίβλεψης.

Εγκατάσταση τηλεφώνων

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η εξασφάλιση της τηλεφωνικής επικοινωνίας των εσωτερικών συνδρομητών με το Εθνικό και Διεθνές τηλεφωνικό δίκτυο.

Η εγκατάσταση θα μπορεί να εξυπηρετεί τη λήψη και μετάδοση δεδομένων πληροφοριών (DATA).

Οδεύσεις δικτύων

Όλα τα οριζόντια και κατακόρυφα δίκτυα των παραπάνω εγκαταστάσεων θα οδεύουν σε πλαστικούς ή χαλύβδινους σωλήνες χωνευτούς στον τοίχο ή την οροφή ή όπου αυτό δεν είναι εφικτό σε κατάλληλα επισκέψιμα τυποποιημένα πλαστικά κανάλια κλειστού τύπου.

Διευθετήσεις καλωδίωσης που πρέπει να προστατευτούν έναντι μηχανικής καταπόνησης ("περάσματα" πλακών ορόφων) θα πραγματοποιούνται εντός χαλυβδοσωλήνων κατάλληλης διατομής.

Όλος ο βασικός εξοπλισμός (κατανεμητές, διακλαδωτήρες, λήψεις κλπ), θα είναι ευκόλως επισκέψιμα σε περίπτωση βλαβών, αλλαγών, συντηρήσεων κλπ.

Δίκτυο καλωδίωσης

Το καλώδιο διασύνδεσης κιβωτίου άφιξης ΟΤΕ και κεντρικού κατανεμητή θα είναι τηλεφωνικό καλώδιο τύπου A-2Y(L)2Y 25 ζευγών με διάμετρο αγωγών 0,6 mm, με γείωση χάλκινο αγωγό διαμέτρου 0.3 mm, με μόνωση από θερμοπλαστική ύλη PET και θωράκιση μέσω ταινίας

αλουμινίου και αγωγού συνεχείας εξ ανοπτημένου χαλκού επικασσιτερομένου, σύμφωνα με την προδιαγραφή VDE 0816.

Το οριζόντιο δίκτυο αποτελείται από οκτασύρματα καλώδια UTP κατηγορίας 6 και συνδέει τις τηλεπικοινωνιακές πρίζες με το πεδίο του κατανεμητή του κτιρίου. Τα καλώδια UTP που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι πλήρως συμβατά με τα πρότυπα TIA/EIA 568A και ISO/IEC 11801. Για την υλοποίηση του δικτύου θα πρέπει να ακολουθείται η αρχιτεκτονική δομημένης "ανοικτής" καλωδίωσης με βάση την τοπολογία αστέρα, σύμφωνα με τα Διεθνή πρότυπα TIA/EIA 568A όπου και τα οκτώ σύρματα της κάθε εξόδου πρίζας εργασίας θα είναι άμεσα συνδεδεμένα με πεδίο του κατανεμητή του κτιρίου.

Η εγκατάσταση των συνδέσεων και των οδεύσεων αγωγών χαλκού θα γίνει σύμφωνα με το πρότυπο EIA/TIA 569, 570 καθώς και με τους κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους περί Ε.Η.Ε. όπως ορίζονται στο ΦΕΚ 767,τ.Β' (31-12-92).

Τα καλώδια UTP μεταξύ κατανεμητού και πρίζας πρέπει να είναι συνεχή και θα τοποθετούνται μέσα στην υποδομή οδεύσης. Στην περίπτωση αδυναμίας εξασφάλισης κατασκευής κατάλληλης υποδομής οδεύσεως, θα πρέπει να τοποθετούνται μέσα σε κλειστό επίτοιχο πλαστικό κανάλι από αυτοσβενόμενο PVC, χωρίς τρύπες.

Η οδεύση των καναλιών από τον κατανεμητή ως την τηλεπικοινωνιακή πρίζα θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο που δεν θα διαταράσσεται η αισθητική ισορροπία του χώρου. Τα πλαστικά κανάλια που θα τοποθετηθούν θα πρέπει να στερεώνονται στον τοίχο ή στην οροφή των χώρων απ' όπου διέρχονται με κατάλληλα "ούπα" και βίδες "γαλβανιζέ".

Στα σημεία που χρειάζεται αλλαγή της κατεύθυνσης ή διακλάδωση των καναλιών, αυτή θα πρέπει να γίνεται με όλους τους κανόνες καλοτεχνίας και ασφάλειας και με άρτια εφαρμογή των καναλιών μεταξύ τους, για όσο το δυνατόν καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα, ιδιαίτερα στα ορατά σημεία. Σε κάθε κανάλι θα πρέπει να προβλέπεται χώρος για την μελλοντική εγκατάσταση καλωδίων, γι' αυτό και δεν θα πρέπει να είναι πλήρη σε ποσοστό μεγαλύτερο του 75% της χωρητικότητάς τους.

Οι οδεύσεις των καλωδίων UTP θα πρέπει να γίνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η κατά το δυνατό μέγιστη απόσταση από πεδία ηλεκτρικών ρευμάτων όπως ορίζεται από το πρότυπο TIA/EIA 568A. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να τηρούνται κατ' ελάχιστον οι αποστάσεις που προβλέπονται, μεταξύ καλωδίων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων, καθώς και η απόσταση μεταξύ UTP καλωδίων και τυχόν λυχνιών φωτισμού NEON.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΟΤΕ.

Η τηλεφωνική εγκατάσταση θα γειωθεί στη θεμελιακή γείωση του κτιρίου. Από τον τηλεφωνικό κατανεμητή θα ξεκινά χάλκινος πολύκλωνος αγωγός γείωσης που θα καταλήγει στη θεμελιακή γείωση.

Μετά το πέρας της εγκαταστάσεως θα μετρηθεί η αντίσταση γείωσης με την μέθοδο της γέφυρας και των δύο βοηθητικών ηλεκτροδίων.

Η αντίσταση διάβασης πρέπει να είναι μικρότερη του $1(\Omega)$.

2.2.3. Εγκαταστάσεις σήματος κεραίας TV

Οι εγκαταστάσεις σήματος κεραίας TV θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τον ισχύοντα κανονισμό εγκατάστασης συλλογικής κεραίας Τηλεόρασης.

Οι εγκαταστάσεις σήματος κεραίας TV περιλαμβάνουν :

- Την κεντρική κεραία
- Το κεντρικό ενισχυτικό σύστημα
- Τους διανεμητές σήματος
- Τους κεραιοδότες
- Τις σωληνώσεις και καλωδιώσεις

Η εγκατάσταση θα αρχίζει από τον ιστό ανάρτησης της κεραίας TV. Στη στέγη του κτιρίου θα εγκατασταθεί επί κατακόρυφου γαλβανισμένου σιδηροϊστού διάταξη μίας κεραίας τηλεόρασης, η οποία θα εξυπηρετεί τους προβλεπόμενους χώρους του κτιρίου.

Η κεραία θα είναι πακτωμένη κατάλληλα με ειδικά στηρίγματα πλευρικά στο τοίχωμα της απόληξης του φρεατίου του ανελκυστήρα (στερεωμένη και με αντιρίδες εάν απαιτηθεί για την εξασφάλιση σταθερότητας έναντι ανεμόπτωσης). Ο τύπος της κεραίας θα είναι κατάλληλος και με χαρακτηριστικά για άριστη λήψη τηλεοπτικού σήματος.

Πλησίον της οροφής του κλιμακοστασίου στο δώμα θα εγκατασταθεί το τροφοδοτικό και η ενισχυτική διάταξη του τηλεοπτικού σήματος.

Για την τροφοδότηση της ενισχυτικής βαθμίδας θα προβλεφθεί ειδικός ρευματοδότης.

Τα σήματα που λαμβάνονται από την παραπάνω κεραία θα ενισχύονται με κατάλληλο ενισχυτή μέχρι τη τιμή που απαιτείται για την άνετη εξυπηρέτηση όλων των κεραιοδοτών.

Για τη σύνδεση των συσκευών τηλεόρασης με το σύστημα της κεραίας, θα προβλεφθούν κεραιοδότες στις προβλεπόμενες θέσεις.

Όλο το δίκτυο διανομής τηλεοπτικού σήματος θα κατασκευασθεί με ομοαξονικά καλώδια (σύνθετης αντίστασης 75Ω) μέσα σε σωλήνες πλαστικούς ή χαλυβδοσωλήνες όπου χρειάζεται μηχανική προστασία, σε κανάλια ή και εάν απαιτηθεί σε κανάλια ασθενών ρευμάτων.

2.2.4. Εγκατάσταση κουδουνιών- θυροτηλεφώνων - ηλεκτρικής κλειδαριάς εισόδων

Το δίκτυο αυτό θα είναι χαμηλής τάσης και θα εκτελεστεί με αγωγούς τύπου "Υ κωδώνων" 0,8 mm σε πλαστικούς σωλήνες $\varnothing 13,5 \text{ mm}$.

Για κάθε μία από τις χρήσεις του κτιρίου θα εγκατασταθεί διάταξη κουδουνιών, συνδεδεμένη με την μπουτονιέρα σε καθεμία από τις κεντρικές εισόδους του κτιρίου.

Στο ίδιο κύκλωμα παρεμβάλλονται τα μπουτόν λειτουργίας της ηλεκτρικής κλειδαριάς της κεντρικής εισόδου, που εγκαθίστανται σε σημεία εύκολα προσβάσιμα.

Σε κάθε κεντρική εξώπορτα εξωτερικά εγκαθίσταται μπουτονιέρα με τα μπουτόν κλήσης και το θυρομεγάφωνο.

2.2.5 ΔΙΚΤΥΟ DATA

Στην αίθουσα εκπαίδευσης του Α ορόφου θα γίνει εγκατάσταση νέου δικτύου DATA η οποία θα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα ΕΙΑ/ΤΙΑ 568Α και ΕΙΑ/ΤΙΑ 569Α και περιλαμβάνει:

- 30 συνολικά θέσεις με διπλή παροχή DATA σε κάθε θέση και μία παροχή ισχυρού ρεύματος σε κάθε θέση ,
- τη δομημένη καλωδίωση ασθενών ρευμάτων με καλώδιο UTP CAT 6
- τον κατανεμητή (RACK)
- τα επίτοιχα πλαστικά κανάλια καλωδίωσης ,χωριστά για τα ασθενή και τα ισχυρά τα οποία θα τοποθετηθούν σε ύψος 1 περίπου μέτρου περιμετρικά της αίθουσας
- τη διασύνδεση του κατανεμητή με το τηλεφωνικό δίκτυο του σχολείου.
- τον ηλεκτρικό πίνακα ισχυρών ρευμάτων ,τις καλωδιώσεις και τους ρευματοδότες .
 - Την εγκατάσταση συστήματος συναγερμού στην αίθουσα Η/Υ .Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τον πίνακα συναγερμού, τα ρανταρ μικροκυμάτων- υπερυθρων (διπλής τεχνολογίας), τις σειρήνες συναγερμού(εξωτερική-εσωτερική, τα πληκτρολόγια και τις απαιτούμενες καλωδιώσεις για τη λειτουργία του συστήματος.

2.2.6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΟΥ & ΟΠΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

2.2.6.1 Η μεγαφωνική εγκατάσταση του κτιρίου εξυπηρετεί τους παρακάτω βασικούς σκοπούς:

Μετάδοση ανακοινώσεων - πληροφοριών

Μετάδοση οδηγιών σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης (πυρκαγιά) κλπ

Μετάδοση μουσικής

Ηχητική εγκατάσταση Αίθουσας πολλαπλών δραστηριοτήτων & εκδηλώσεων στο ισόγειο.

και περιλαμβάνει:

Την εγκατάσταση του κέντρου ενισχυτών με τοπική θέση ομιλίας.

Την εγκατάσταση των διαφόρων μεγαφώνων και μικροφώνων.

Την εγκατάσταση δικτύου τροφοδότησης των μεγαφώνων και μικροφώνων.

Την εγκατάσταση οπτικού δικτύου η οποία θα περιλαμβάνει

Video projector Οροφής, DVD Player, Ηλεκτρική Οθόνη, Box προβολικού και ειδικό κουτί

2.2.6.2 Το δίκτυο των μεγαφώνων θα κατασκευασθεί με εύκαμπτα καλώδια 2x4mm². (μέτρα 60)

Το δίκτυο των προβολικών θα κατασκευασθεί με καλώδια RGBHV, RG59. (μέτρα 60+60)

Το δίκτυο των προβολικών παροχής θα κατασκευασθεί με καλώδια 4x1mm². (μέτρα 80).

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

ΓΕΝΙΚΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η παρούσα τεχνική έκθεση αφορά την εγκατάσταση κλιματισμού των χώρων εργασίας και παραμονής του κτιρίου.

Αντικείμενο της εγκατάστασης είναι τα μηχανήματα - συσκευές (για λειτουργία σε ψύξη - θέρμανση) και τα λοιπά εξαρτήματα για την εξασφάλιση συνθηκών άνεσης για τους χειμερινούς

αλλά κυρίως κατά τους θερινούς μήνες (δεδομένου ότι η θέρμανση των χώρων εξασφαλίζεται και μέσω εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης).

Οι εγκαταστάσεις μελετήθηκαν σύμφωνα με :

- Τους Ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και Κανονισμούς Ασφάλειας, όπως:
- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (Γ.Ο.Κ.),
- Κανονισμούς για την Θερμομόνωση των Κτιρίων ΦΕΚ Δ 362/04.07.79,
- Την ΤΟΤΕΕ 2425/86 "Υπολογισμός φορτίων κλιματισμού" και 2423/86 "Κλιματισμός" όσον αφορά τις συνθήκες και τις παραμέτρους Υπολογισμών Κλιματισμού,
- Πρότυπα ΕΛΟΤ,
- Κανονισμοί DIN 4701.1983,
- Ashrae Guide and Data Book Applications,
- Carrier Handbook of Air Conditioning System Design
 - Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω θα χρησιμοποιηθούν οι υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών VDI, NFPA, IEC κ.λ.π.
 - Το Π.Δ. 1180/81 για θόρυβο και κραδασμούς.

Για την εξασφάλιση των συνθηκών άνεσης στους διάφορους χώρους του κτιρίου προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος κλιματισμού (θέρμανσης-ψύξης), όπως παρακάτω περιγράφεται:

Οι προβλεπόμενοι χώροι προς κλιματισμό βρίσκονται στο ισόγειο και στους ορόφους του κτιρίου. Η εγκατάσταση προβλέπεται το καλοκαίρι να εξασφαλίζει ψύξη και αφύγρανση για όλους τους χώρους του κτιρίου πλην των χώρων του υπογείου και όσον αφορά το λοιπό κτίριο τους χώρους υγιεινής, τους υποστηρικτικούς αποθηκευτικούς χώρους και το κλιμακοστάσιο.

Το χειμώνα θέρμανση σε όλους τους χώρους ως παραπάνω συμπεριλαμβανομένων των χώρων υγιεινής .

3.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Για την θέρμανση των χώρων και των 2 επιπέδων (Ισογείου & Ημιυπόγειου) που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους προβλέπονται Εγκατάσταση κλιματιστικών inverter, ψύξης - θέρμανσης διαιρούμενου τύπου (split) απόδοσης 25.000 btu/h στην θέρμανση, ενεργειακής κλάσης A.

3.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΥΞΗΣ

Ο κλιματισμός του κτιρίου θα γίνει με το σύστημα κλιματισμού που περιλαμβάνει τοπικές κλιματιστικές μονάδες απ' ευθείας εκτονώσεως διαιρούμενου τύπου.

Οι εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες θα είναι τύπου τοίχου ασύρματες και θα τοποθετηθούν σε κατάλληλες θέσεις, σύμφωνα με τα αντίστοιχα επισυναπτόμενα σχέδια.

Οι εξωτερικές μονάδες θα τοποθετηθούν επίτοιχα ομαδοποιημένες στον πίσω ακάλυπτο χώρο του κτιρίου σε ειδικές προς τούτο διαμορφωμένες θέσεις και θα διασυνδέονται με τις εσωτερικές μονάδες μέσω δικτύου σωληνώσεων από χαλκό.

Τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν σε όλο το μήκος τους με κογχύλια τύπου armafex και θα οδεύουν ομαδοποιημένοι οριζόντια και κατακόρυφα (όπου απαιτούνται περάσματα) σε κατάλληλα επίτοιχα κανάλια.

Όλα τα δίκτυα συμπυκνωμάτων θα κατασκευασθούν από PVC 6 atm και θα καταλήγουν στα σιφώνια δαπέδου των χώρων υγιεινής ή εξωστών.

Οι υπολογισμοί των ψυκτικών φορτίων πραγματοποιούνται σύμφωνα με την μέθοδο ASHRAE, με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή και για τις παρακάτω συνθήκες:

Καλοκαίρι	
μέσα	26°C - 50% RH
έξω	35°C - 50 % RH
Χειμώνας	
μέσα	21°C - 45% RH
έξω	3°C - 80 % RH

4. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ (ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ)

Σκοπος της εγκατάστασης αλεξικέρανου είναι η προστασία του κτιρίου και των ανθρώπων σε περίπτωση κεραυνικού πλήγματος και η ασφαλής διοχέτευση του κεραυνικού ρεύματος προς την γη.

Για τον σκοπό αυτό θα τοποθετηθεί στην θέση που φαίνεται στα επισυναπτόμενα σχέδια ένα αλεξικέρανο τύπου ενισχυμένου ιονισμού/ατμοσφαιρικής τάσης (μη ραδιενεργό) ακτινος προστασίας R=100m.

Η εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας περιλαμβάνει τα εξής μέρη:

- κεφαλή αλεξικερανου
- ιστος
- αγωγος καθοδου &
- συστημα γειωσης

ΚΕΦΑΛΗ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟΥ

Για την συλληψη τυχων κεραυνων εντος του προστατευομενου χωρου, εγκαθισταται επι του ιστου η κεφαλη του αλεξικερανου. Με απαιτουμενη σταθμη προστασιας I ,τα γεωμετρικα δεδομενα των υπο προστασια κατασκευων,την υψομετρικη διαφορα που απαιτειται και την αποσταση μεταξυ κεφαλης αλεξικερανου και των υπο προστασια κατασκευων, επιλεγεται η καταλληλος κεφαλη η οποια θα παρεχει ακτινα ασφαλειας 100.00m.

Η κεφαλή του αλεξικερανου θα αποτελεί αυτονομη μοναδα και για την λειτουργια του θα εκμεταλλευεται την ενεργεια του ηλεκτρικου πεδιου που αναπτυσσεται στην ατμοσφαιρα κατά την φαση δημιουργιας της καταιγιδας.

Η κεφαλή του αλεξικερανου θα είναι τυπου ενισχυμενου ιονισμού/ατμοσφαιρικής τάσης (μη ραδιενεργο), και θα εχει εγκριση τυπου από αναγνωρισμενα εργαστηρια υψηλων τασεων χωρας της ΕΕ.

ΙΣΤΟΣ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟΥ

Ο ιστος του αλεξικερανου θα είναι χαλυβδινος σωληνωτος,εν θερμω γαλβανισμενος, με φλαντζες και κατακλινομενος.Ο ιστος θα στερεωθει στην από μπετο οροφη του κτιριου.

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Α/Α	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρού	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
1. ΟΜΑΔΑ Α: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ-ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ									
1	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες για την δημιουργία υπογείων κλπ χώρων	ΝΑΟΙΚ 20.02	ΟΙΚ 2112	A.1	m3	175,00	7,00	1.225,00	
2	Εκσκαφή θεμελίων και τάφρων χωρίς τη χρήση μηχανικών μέσων σε εδάφη γαιώδη-ημιβραχώδη	ΝΑΟΙΚ 20.04.01	ΟΙΚ 2122	A.2	m3	11,00	24,45	268,95	
3	Εκσκαφή θεμελίων και τάφρων με χρήση μηχανικών μέσων σε εδάφη γαιώδη-ημιβραχώδη	ΝΑΟΙΚ 20.05.01	ΟΙΚ 2124	A.3	m3	10,00	8,70	87,00	
4	Εκσκαφές μεμονωμένες (ντουλάπια)	ΝΑΟΙΚ 20.07	ΟΙΚ 2135.1	A.4	m3	125,00	26,70	3.337,50	
5	Επίχωση με προϊόντα εκσκαφών, εκβραχισμών ή κατεδαφίσεων	ΝΑΟΙΚ 20.10	ΟΙΚ 2162	A.5	m3	120,00	8,70	1.044,00	
6	Φορτοεκφόρτωση προϊόντων εκσκαφών με μηχανικά μέσα	ΝΑΟΙΚ 20.30	ΟΙΚ 2171	A.6	m3	201,00	0,90	180,90	
7	Χειρωνακτική διακίνηση προϊόντων εκσκαφών και κατεδαφίσεων	ΝΑΟΙΚ 20.40	ΟΙΚ 2177	A.7	tonx1 0m	555,00	5,60	3.108,00	
8	Λιθοπλήρωση με θραυστό υλικό λατομείου, μετά της μεταφοράς	ΝΑΟΙΚ Ζ\20.20	ΟΙΚ 2162	A.8	m3	3,00	17,14	51,42	
9	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου, μετά της μεταφοράς	ΝΑΟΙΚ Κ\20.20	ΟΙΚ 2162	A.9	m3	3,00	19,20	57,60	
10	Κατασκευή υποδομής με θραυστό υλικό λατομείου Ο\155, μετά της μεταφοράς	ΝΑΟΙΚ Ν\20.20	ΟΙΚ 2162	A.10	m3	42,00	23,20	974,40	
11	Φορτοεκφόρτωση και μεταφορά προϊόντων καθαίρεσεων και εκσκαφών με μηχανικά μέσα	ΝΑΟΙΚ Ν\20.30	ΟΙΚ 2171	A.11	m3	205,00	5,00	1.025,00	
12	Καθαίρεση ανωδομών από αργολιθοδομή ή λιθοδομή	ΝΑΟΙΚ 22.02	ΟΙΚ 2204	A.12	m3	1,00	26,70	26,70	
13	Καθαίρεσεις πλινθοδομών	ΝΑΟΙΚ 22.04	ΟΙΚ 2222	A.13	m3	70,00	15,70	1.099,00	
14	Καθαίρεση στοιχείων κατασκευών από άοπλο σκυρόδεμα, με χρήση συνήθους κρουστικού εξοπλισμού	ΝΑΟΙΚ 22.10.01	ΟΙΚ 2226	A.14	m3	23,00	32,20	740,60	
15	Καθαίρεση στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα, με εφαρμογή συνήθων μεθόδων καθαίρεσης	ΝΑΟΙΚ 22.15.01	ΟΙΚ 2226	A.15	m3	60,00	60,20	3.612,00	
16	Καθαίρεση στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα, με εφαρμογή τεχνικών αδιατάρακτης κοπής	ΝΑΟΙΚ 22.15.03	ΟΙΚ 2226	A.16	m ² cm (dm ²)	1.508,00	17,00	25.636,00	
17	Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οιοδήποτε πάχους χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακεραίων πλακών	ΝΑΟΙΚ 22.20.01	ΟΙΚ 2236	A.17	m2	110,00	7,90	869,00	
18	Καθαίρεση ποδιάς παραθύρου παντός τύπου και οιοδήποτε πάχους	ΝΑΟΙΚ Σ\22.20		A.18	m2	11,00	12,00	132,00	
Σε μεταφορά								43.475,07	

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Α/Α	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρού	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Από μεταφορά								43.475,07	
19	Καθαίρεση επιστρώσεων τοίχων παντός τύπου χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακεραίων πλακών	ΝΑΟΙΚ 22.21.01	ΟΙΚ 2238	A.19	m2	95,00	4,50	427,50	
20	Καθαίρεση επικεραμώσεων χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακεραίων κεράμων	ΝΑΟΙΚ 22.22.01	ΟΙΚ 2241	A.20	m2	190,00	6,70	1.273,00	
21	Καθαίρεση επιχρισμάτων	ΝΑΟΙΚ 22.23	ΟΙΚ 2252	A.21	m2	800,00	5,60	4.480,00	
22	Διάνοιξη οπών, φωλεών, ή ανοιγμάτων σε πλινθοδομές, για οπές επιφανείας έως 0,05 m2	ΝΑΟΙΚ 22.30.01	ΟΙΚ 2261Α	A.22	TEM	5,00	5,60	28,00	
23	Διάνοιξη οπών, φωλεών, ή ανοιγμάτων σε πλινθοδομές, για οπές επιφανείας άνω των 0,25 m2 και έως 0,50 m2	ΝΑΟΙΚ 22.30.04	ΟΙΚ 2261Δ	A.23	TEM	27,00	16,70	450,90	
24	Διάνοιξη οπών, φωλεών, ή ανοιγμάτων σε πλινθοδομές, για ανοίγματα επιφανείας άνω των 0,50 m2 και έως 1,00 m2	ΝΑΟΙΚ 22.30.05	ΟΙΚ 2264.1Α	A.24	TEM	1,00	22,50	22,50	
25	Διάνοιξη οπής ή φωλεάς επί πλινθοδομής συνήθους κονιάματος	ΟΙΚ 2261Δ	ΟΙΚ 2261Δ	A.25	TEM	35,00	23,84	834,40	
26	Διάνοιξη αυλακίου σε πλινθοδομή, για πλάτος αυλακίου έως 0,10 m	ΝΑΟΙΚ 22.31.01	ΟΙΚ 2265Α	A.26	m	4,00	7,75	31,00	
27	Διάνοιξη αυλακίου σε πλινθοδομή πλάτους έως 25 εκ.	ΝΑΟΙΚ Σ22.31		A.27	MM	52,00	10,00	520,00	
28	Διαμόρφωση ανοιγμάτων σε λιθοδομές, για οπές επιφανείας 0,51 m2 έως 1,00 m2	ΝΑΟΙΚ 22.36.01	ΟΙΚ 2268Α	A.28	TEM	1,00	45,00	45,00	
29	Αποξήλωση ξυλίνων ή σιδηρών κουφωμάτων	ΝΑΟΙΚ 22.45	ΟΙΚ 2275	A.29	m2	95,00	16,80	1.596,00	
30	Αποξήλωση ξυλίνων δαπέδων ή επενδύσεων	ΝΑΟΙΚ 22.50	ΟΙΚ 2275	A.30	m2	72,00	5,60	403,20	
31	Καθαίρεση φέροντος οργανισμού ξύλινης στέγης	ΝΑΟΙΚ 22.51	ΟΙΚ 5276	A.31	m3	19,00	56,00	1.064,00	
32	Αποξήλωση μεταλλικών φύλλων επιστέγασης	ΝΑΟΙΚ 22.52	ΟΙΚ 2275	A.32	m2	4,50	2,60	11,70	
33	Καθαίρεση ψευδοροφών κάθε τύπου	ΝΑΟΙΚ 22.53	ΟΙΚ 2275	A.33	m2	129,00	5,60	722,40	
34	Καθαίρεση μεταλλικών κατασκευών	ΝΑΟΙΚ 22.56	ΟΙΚ 6102	A.34	kg	50,00	0,35	17,50	
35	Καθαίρεση υλικών	ΝΑΟΙΚ Σ22.56	ΟΙΚ 6102	A.35	kg	100,00	0,35	35,00	
36	Αποξήλωση πλαστικών δαπέδων και λοιπών λεπτών επιστρώσεων	ΝΑΟΙΚ 22.60	ΟΙΚ 2236	A.36	m2	129,00	2,20	283,80	
37	Αποξήλωση κιγκλιδωμάτων για μεταλλικά κιγκλιδώματα	ΝΑΟΙΚ 22.65.02	ΟΙΚ 2275	A.37	kg	212,00	0,35	74,20	
38	Αντιστηρίξεις με ξυλοζεύγματα	ΝΑΟΙΚ 23.20	ΟΙΚ 2312	A.38	m3	10,00	129,00	1.290,00	
39	Αντιστηρίξεις τοίχων	ΝΑΟΙΚ Σ23.20	ΟΙΚ 2312	A.39	m3	15,00	129,00	1.935,00	
40	Κόστος υποδοχής αποβλήτων από εκσκαφές-κατασκευές-κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)	ΝΑΟΙΚ ΣΧ.20.30	ΟΙΚ 2171	A.40	ton	570,00	3,13	1.784,10	
Σύνολο : 1. ΟΜΑΔΑ Α: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ-ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ								60.804,27	60.804,27
Σε μεταφορά									60.804,27

Σελίδα 2 από 17

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Α/Α	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρού	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Από μεταφορά									60.804,27
2. ΟΜΑΔΑ Β: ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ									
1	Γαρμπιλοδέματα των 200 kg τσιμέντου ανά m ³	ΝΑΟΙΚ 31.02.01	ΟΙΚ 3207	Β.1	m ³	19,00	73,00	1.387,00	
2	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	ΝΑΟΙΚ 32.01.03	ΟΙΚ 3213	Β.2	m ³	20,00	84,00	1.680,00	
3	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	ΝΑΟΙΚ 32.01.04	ΟΙΚ 3214	Β.3	m ³	39,00	90,00	3.510,00	
4	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30	ΝΑΟΙΚ 32.01.06	ΟΙΚ 3215	Β.4	m ³	201,00	101,00	20.301,00	
5	Προσαύξηση τιμής σκυροδέματος οποιασδήποτε κατηγορίας, όταν το σύνολο της χρησιμοποιούμενης ποσότητας δεν υπερβαίνει τα 30,00m ³ για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	ΝΑΟΙΚ 32.25.02	ΟΙΚ 3223Α.4	Β.5	m ³	19,00	16,80	319,20	
6	Προσαύξηση τιμής σκυροδέματος οποιασδήποτε κατηγορίας, όταν το σύνολο της χρησιμοποιούμενης ποσότητας δεν υπερβαίνει τα 30,00m ³ για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	ΝΑΟΙΚ 32.25.03	ΟΙΚ 3223Α.5	Β.6	m ³	39,00	16,80	655,20	
7	Προσαύξηση τιμής σκυροδέματος οποιασδήποτε κατηγορίας, όταν το σύνολο της χρησιμοποιούμενης ποσότητας δεν υπερβαίνει τα 30,00m ³ για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30	ΝΑΟΙΚ 32.25.05	ΟΙΚ 3223Α.7	Β.7	m ³	201,00	22,50	4.522,50	
8	Ξυλότυποι χυτών τοίχων	ΝΑΟΙΚ 38.01	ΟΙΚ 3801	Β.8	m ²	55,00	13,50	742,50	
9	Ξυλότυποι χυτών μικροκατασκευών	ΝΑΟΙΚ 38.02	ΟΙΚ 3811	Β.9	m ²	5,00	22,50	112,50	
10	Ξυλότυποι συνήθων χυτών κατασκευών	ΝΑΟΙΚ 38.03	ΟΙΚ 3816	Β.10	m ²	160,00	15,70	2.512,00	
11	Ξυλότυποι εμφανών σκυροδεμάτων	ΝΑΟΙΚ 38.13	ΟΙΚ 3841	Β.11	m ²	37,00	20,25	749,25	
12	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος, κατηγορίας B500C.	ΝΑΟΙΚ 38.20.02	ΟΙΚ 3873	Β.12	kg	17.600,00	1,07	18.832,00	
13	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος, Δομικά πλέγματα B500C	ΝΑΟΙΚ 38.20.03	ΟΙΚ 3873	Β.13	kg	1.000,00	1,01	1.010,00	
14	Προσαύξηση τιμής σιδηροπλισμών ειδικών κατασκευών	ΝΑΟΙΚ 38.25	ΟΙΚ 3876	Β.14	kg	2.000,00	0,28	560,00	
15	Αποστατήρες σιδηροπλισμού σκυροδεμάτων	ΝΑΟΙΚ 38.45	ΟΙΚ 3873	Β.15	m ²	346,00	2,20	761,20	
Σε μεταφορά								57.654,35	60.804,27

Σελίδα 3 από 17

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Α/Α	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρού	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Από μεταφορά								57.654,35	60.804,27
16	Επάλειψη με ελαστομερές ασφαλτικό διάλυμα	ΝΑΟΙΚ 79.03	ΟΙΚ 7902	Β.16	m2	148,00	2,00	296,00	
17	Στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτα μείωσης υδατοπερατότητας) κατά ΕΛΟΤ EN 934-2	ΝΑΟΙΚ 79.21	ΟΙΚ 7921	Β.17	kg	672,00	1,35	907,20	
18	Αγκυρώσεις νέων ραβδών οπλισμού εντός υφισταμένων στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα, βλήτρα από ράβδους Φ12 mm	ΝΑΟΔΟ Β92.2	ΥΔΡ 7025	Β.18	TEM	1.000,00	6,00	6.000,00	
19	Πρόχυτα διακοσμητικά κράσπεδα εκ σκυροδέματος	ΟΙΚ Ν12921.2	ΝΑΤΕΟ.2921	Β.19	m	18,00	8,96	161,28	
Σύνολο : 2. ΟΜΑΔΑ Β: ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ								65.018,83	65.018,83
3. ΟΜΑΔΑ Γ: ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ-ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ									
1	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm, πάχους 1/2 πλίνθου (δρομικοί τοίχοι)	ΝΑΟΙΚ 46.01.02	ΟΙΚ 4622.1	Γ.1	m2	1,00	19,50	19,50	
2	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm, πάχους 1 (μιάς) πλίνθου (μπατακί τοίχοι)	ΝΑΟΙΚ 46.01.03	ΟΙΚ 4623.1	Γ.2	m2	1,00	33,50	33,50	
3	Οπτοπλινθοδομές με πλήρεις τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm, πάχους 2 πλίνθων	ΝΑΟΙΚ 46.02.05	ΟΙΚ 4645	Γ.3	m2	66,00	64,50	4.257,00	
4	Διαζώματα (σενάζ) από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα γραμμικά δρομικών τοίχων	ΝΑΟΙΚ 49.01.01	ΟΙΚ 3213	Γ.4	m	1,00	16,80	16,80	
5	Διαζώματα (σενάζ) από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα γραμμικά μπατικών τοίχων	ΝΑΟΙΚ 49.01.02	ΟΙΚ 3213	Γ.5	m	1,00	19,70	19,70	
6	Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) τοίχων δύο πλίνθων	ΝΑΟΙΚ Σ49.01		Γ.6	μ.μ	37,00	23,00	851,00	
7	Ενισχύσεις τοιχοδομών με συνθετικό πλέγμα	ΝΑΟΙΚ 49.05	ΥΔΡ 6630.1	Γ.7	m2	10,00	2,60	26,00	
8	Γωνιόκρανα προστασίας κατακορύφων ακμών επιχρισμάτων	ΝΑΟΙΚ 61.13	ΟΙΚ 6116	Γ.8	m	45,00	2,60	117,00	
9	Επιχρίσματα τριπτά - τριβιδιστά με τσιμεντοκονίαμα	ΝΑΟΙΚ 71.21	ΟΙΚ 7121	Γ.9	m2	20,00	13,50	270,00	
10	Προσαύξηση τιμής επιχρισμάτων λόγω ύψους από το δάπεδο εργασίας	ΝΑΟΙΚ 71.71	ΟΙΚ 7171	Γ.10	m2	1,00	0,68	0,68	
11	Επιχρίσματα τραβηχτά προεξοχών μέχρι 20 cm, απλού σχεδίου	ΝΑΟΙΚ 71.81	ΟΙΚ 7181	Γ.11	MM	200,00	11,20	2.240,00	
12	Πρόσθετη τιμή τραβηχτών επιχρισμάτων για προεξοχές άνω των 20 cm	ΝΑΟΙΚ 71.82	ΟΙΚ 7182	Γ.12	MM	55,00	1,10	60,50	
13	Ταινίες γύψινες (μπορντούρες) πλάτους 8 cm	ΝΑΟΙΚ 78.01	ΟΙΚ 7801	Γ.13	MM	50,00	5,00	250,00	
14	Ταινίες γύψινες (μπορντούρες) οιοδήποτε πλάτους και σχεδίου	ΝΑΟΙΚ Σ78.01	ΟΙΚ 7801	Γ.14	M2	15,00	100,00	1.500,00	
15	Προσαύξηση τιμής τοποθέτησης θερμοπρόσοψης, λόγω ύψους, από το δάπεδο εργασίας	ΝΑΟΙΚ Χ17.1.71	ΟΙΚ 7171	Γ.15	m2	120,00	1,20	144,00	
Σε μεταφορά								9.805,68	125.823,10

Σελίδα 4 από 17

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Α/Α	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρού	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Από μεταφορά								9.805,68	125.823,10
16	Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης τοίχων με πλάκες πετροβάμβακα πάχους από 70 mm	ΝΑΟΙΚ 79.48.Π.1	ΟΙΚ 7934	Γ.16	m2	330,00	50,00	16.500,00	
Σύνολο : 3. ΟΜΑΔΑ Γ: ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ-ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ								26.305,68	26.305,68
4. ΟΜΑΔΑ Δ : ΛΙΘΟΔΟΜΕΣ									
1	Οπλισμός σκυροδέματος από ανοξείδωτο χάλυβα με νευρώσεις	ΝΑΟΙΚ 38.30.02	ΟΙΚ 3873	Δ.1	kg	2.410,00	5,00	12.050,00	
2	Αρμολογήματα όψεων υφισταμένων τοιχοδομών, ακατεργάστων όψεων λιθοδομών	ΝΑΟΙΚ 71.01.01	ΟΙΚ 7101	Δ.2	m2	400,00	16,80	6.720,00	
3	Αγκυρώσεις νέων ράβδων οπλισμού εντός υφισταμένων στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα, βλήτρα από ράβδους Φ14 mm	ΝΑΟΔΟ Β92.3	ΥΔΡ 7025	Δ.3	TEM	385,00	6,50	2.502,50	
4	Κοπή αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με αρμοκόφτη Κοπή ψευδαρμών	ΝΑΥΔΡ 10.01.02	ΥΔΡ 6370	Δ.4	m	100,00	2,10	210,00	
5	Ενέματα σε Υφιστάμενες Λιθοδομές	ΝΑΟΙΚ 36.01	ΟΙΚ 5426	Δ.5	lt	12.400,00	2,00	24.800,00	
Σύνολο : 4. ΟΜΑΔΑ Δ : ΛΙΘΟΔΟΜΕΣ								46.282,50	46.282,50
5. ΟΜΑΔΑ Ε: ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ-ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ									
1	Επίστρωση με εμφανείς συμπαγείς πλινθούς	ΝΑΟΙΚ Ν48.50	ΟΙΚ 4622.1	Ε.1	m2	1,00	50,00	50,00	
2	Δάπεδο κολλητό από πλάκες συνδυσασμένων δρύνινων λωριδών	ΝΑΟΙΚ 53.43	ΟΙΚ 5343	Ε.2	m2	97,00	33,70	3.268,90	
3	Επιστρώσεις με πλάκες τσιμέντου	ΝΑΟΙΚ Μ73.16	ΟΙΚ 7316	Ε.3	m2	185,00	19,00	3.515,00	
4	Επιστρώσεις δαπέδων με κεραμικά πλακίδια, GROUP 4, διαστάσεων 40x40 cm	ΝΑΟΙΚ 73.33.03	ΟΙΚ 7331	Ε.4	m2	26,00	36,00	936,00	
5	Επιστρώσεις δαπέδων με πλακίδια γρανίτη GROUP 5	ΝΑΟΙΚ Σ73.33.03	ΟΙΚ 7331	Ε.5	m2	115,00	38,00	4.370,00	
6	Επενδύσεις τοίχων με κεραμικά πλακίδια GROUP 1, διαστάσεων 30x30 cm	ΝΑΟΙΚ 73.34.02	ΟΙΚ 7326.1	Ε.6	m2	100,00	36,00	3.600,00	
7	Περιθώρια (σσοβατεπιά) από κεραμικά πλακίδια	ΝΑΟΙΚ 73.35	ΟΙΚ 7326.1	Ε.7	MM	1,00	4,50	4,50	
8	Περιθώρια (σσοβατεπιά) από πλακίδια γρανίτη	ΝΑΟΙΚ Σ73.35	ΟΙΚ 7326.1	Ε.8	MM	130,00	4,00	520,00	
9	Επενδύσεις και επιστρώσεις με τσιμεντοκονίαμα σε τρεις στρώσεις, πάχους 2,5 cm	ΝΑΟΙΚ Σ73.36.02	ΟΙΚ 7336	Ε.9	m2	1,00	13,80	13,80	
10	Μπιζιτάρισμα ακμών μαρμαρίνων πλακών	ΝΑΟΙΚ 74.22	ΟΙΚ 7422	Ε.10	MM	25,00	2,80	70,00	
11	Γκινεσές μαρμαρίνων βαθμίδων	ΝΑΟΙΚ Ν174.22	ΟΙΚ 7422	Ε.11	MM	25,00	5,00	125,00	
12	Αδροποίηση επιφανειών από μάρμαρο	ΝΑΟΙΚ 74.23	ΟΙΚ 7416	Ε.12	m2	40,00	5,60	224,00	
13	Επιστρώσεις δαπέδων με ισομεγέθεις πλάκες μαρμάρου, μαλακού, πάχους 3 cm, σε αναλογία 6 έως 10 τεμάχια ανά τετραγωνικό μέτρο	ΝΑΟΙΚ 74.30.06	ΟΙΚ 7452	Ε.13	m2	10,00	99,00	990,00	
Σε μεταφορά								17.687,20	198.411,28

Σελίδα 5 από 17

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Α/Α	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρού	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Από μεταφορά								17.687,20	198.411,28
14	Ταινίες (φιλέτα) επιστρώσεων από μάρμαρο, σκληρό έως εξαιρετικά σκληρό, πάχους 2 cm.	ΝΑΟΙΚ 74.90.02	ΟΙΚ 7492	Ε.14	ΜΜ	20,00	12,40	248,00	
15	Κατώφλια και περιζώματα (μπορντούρες) επιστρώσεων από μάρμαρο, μαλακό, πάχους 2 cm και πλάτους 11 - 30 cm	ΝΑΟΙΚ 75.01.01	ΟΙΚ 7501	Ε.15	m2	5,00	78,50	392,50	
16	Περιθώρια (σοβατεπιά) από μάρμαρο μαλακό, πάχους 2 cm	ΝΑΟΙΚ 75.11.01	ΟΙΚ 7511	Ε.16	ΜΜ	15,00	9,50	142,50	
17	Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο μαλακό, πάχους 2 cm	ΝΑΟΙΚ 75.31.01	ΟΙΚ 7531	Ε.17	m2	18,00	78,50	1.413,00	
18	Επενδύσεις βαθμιδών μήκους έως 2,00 m με μάρμαρο λευκό, πάχους 3 / 2 cm (Βατήρων/μετώπων)	ΝΑΟΙΚ 75.41.01	ΟΙΚ 7541	Ε.18	ΜΜ	20,00	39,00	780,00	
19	Σκαλομέρια μαρμάρου από μάρμαρο μαλακό πάχους 2 cm	ΝΑΟΙΚ 75.58.01	ΟΙΚ 7558	Ε.19	ΤΕΜ	20,00	16,80	336,00	
20	Γυψοσανίδες ανθυγρές, επίπεδες, πάχους 12,5 mm	ΝΑΟΙΚ 78.05.04	ΟΙΚ 7809	Ε.20	m2	1,00	15,50	15,50	
21	Ψευδοροφή διακοσμητική, επισκέψιμη, φωτιστική από πλάκες ορυκτών ινών πάχους 15 έως 20 mm, διαστάσεων 600x600 mm ή 625x625 mm	ΝΑΟΙΚ 78.30.01	ΟΙΚ 7809	Ε.21	m2	40,00	25,90	1.036,00	
22	Γυψοσανίδες ανθυγρές και πυράντοχες με ΔΠ 60 λεπτών, επίπεδες, πάχους 12,5 mm	ΝΑΟΙΚ ΣΥ78.05		Ε.22	m2	550,00	16,80	9.240,00	
23	Γυψοσανίδες ανθυγρές και πυράντοχες με ΔΠ 90 λεπτών, επίπεδες, πάχους 12,5 mm	ΝΑΟΙΚ ΡΥ78.05		Ε.23	m2	615,00	18,00	11.070,00	
24	Ψευδοροφή ισόπεδη ή ανισόπεδη από γυψοσανίδες πυράντοχη με ΔΠ 90 λεπτών	ΝΑΟΙΚ ΣΥ78.34	ΟΙΚ 7809	Ε.24	m2	220,00	28,00	6.160,00	
25	Επίστρωση με τσιμεντένιους κυβόλιθους	ΝΑΟΙΚ ΧΥ79.81.01	ΟΙΚ 7744	Ε.25	m2	20,00	15,00	300,00	
26	Επικεράμωση δια κεράμων γαλλικού τύπου	ΟΙΚ 7211	ΟΙΚ 7211	Ε.26	m2	180,00	17,71	3.187,80	
Σύνολο : 5. ΟΜΑΔΑ Ε: ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ-ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ								52.008,50	52.008,50
6. ΟΜΑΔΑ ΣΤ: ΞΥΛΙΝΕΣ & ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ									
1	Αγκυρώσεις τοιχοδομών στον φέροντα οργανισμό με γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα μεταλλικά στοιχεία	ΝΑΟΙΚ 49.10	ΟΙΚ 3876	ΣΤ.1	m	350,00	7,30	2.555,00	
2	Στέγη ξύλινη για επιστέγαση με γαλλικά κλπ κεραμίδια ή τεχνητές πλάκες ανοίγματος 6,01 έως 12,00 m	ΝΑΟΙΚ 52.66.02	ΟΙΚ 5267	ΣΤ.2	m2	153,00	61,00	9.333,00	
3	Σανίδωμα στέγης με τάβλες πάχους 2,5 cm	ΝΑΟΙΚ 52.80.03	ΟΙΚ 5283	ΣΤ.3	m2	180,00	22,50	4.050,00	
4	Σοβατεπιά πλάτους 5 έως 8 cm, πάχους τουλάχιστον 12 mm, από ξυλεία τύπου Σουηδίας	ΝΑΟΙΚ 53.50.02	ΟΙΚ 5352	ΣΤ.4	ΜΜ	40,00	6,20	248,00	
5	Εξώφυλλα γαλλικού τύπου	ΝΑΟΙΚ 54.34	ΟΙΚ 5431	ΣΤ.5	m2	1,00	129,00	129,00	
6	Θύρες ξύλινες ταμπλαωτές με κάσσα δομική, πλάτους έως 13 cm	ΝΑΟΙΚ 54.40.01	ΟΙΚ 5441.1	ΣΤ.6	m2	8,00	155,00	1.240,00	
Σε μεταφορά								17.555,00	250.419,78

Σελίδα 6 από 17

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Α/Α	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρού	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Από μεταφορά								17.555,00	250.419,78
7	Θύρες ξύλινες ταμπλαδωτές με κάσσα μπατική, πλάτους έως 23 cm	ΝΑΟΙΚ 54.40.02	ΟΙΚ 5441.2	ΣΤ.7	m2	21,00	165,00	3.465,00	
8	Θύρες εξωτερικές ταμπλαδωτές	ΝΑΟΙΚ 54.51	ΟΙΚ 5451.1	ΣΤ.8	m2	5,00	168,00	840,00	
9	Αποκατάσταση και συντήρηση εξωτερικής ταμπλαδωτής θύρας με φεγγίτη και κιγκλιδώματα	ΝΑΟΙΚ Ρ154.51	ΟΙΚ 5451.1	ΣΤ.9	TEM	1,00	1.000,00	1.000,00	
10	Θύρες εξωτερικές ταμπλαδωτές με ή χωρίς φεγγίτη	ΝΑΟΙΚ Σ154.51	ΟΙΚ 5451.1	ΣΤ.10	m2	2,50	200,00	500,00	
11	Παράθυρα και εξωστόθυρες και εξώφυλλα γαλλικού τύπου	ΝΑΟΙΚ Σ154.26	ΟΙΚ 5426	ΣΤ.11	m2	45,00	250,00	11.250,00	
12	Πάγκος από άκαυστη φορμάκια ενδεικτικού τύπου DUROPAL	ΝΑΟΙΚ 56.21	ΟΙΚ 5617	ΣΤ.12	m2	2,80	28,00	78,40	
13	Ερμάρια κουζίνας επί δαπέδου μη τυποποιημένα	ΝΑΟΙΚ 56.23	ΟΙΚ 5613.1	ΣΤ.13	m2	3,00	225,00	675,00	
14	Ερμάρια κουζίνας κρεμαστά επί τοίχου, μη τυποποιημένα	ΝΑΟΙΚ 56.24	ΟΙΚ 5613.1	ΣΤ.14	m2	3,00	180,00	540,00	
15	Φέροντα στοιχεία από σιδηροδοκούς ή κοιλοδοκούς ύψους ή πλευράς έως 160 mm	ΝΑΟΙΚ 61.05	ΟΙΚ 6104	ΣΤ.15	kg	1.040,00	2,70	2.808,00	
16	Φέροντα στοιχεία από σιδηροδοκούς ή κοιλοδοκούς ύψους ή πλευράς >160 mm	ΝΑΟΙΚ 61.06	ΟΙΚ 6104	ΣΤ.16	kg	25.200,00	2,80	70.560,00	
17	Σιδηρά στοιχεία από μορφοσίδηρο πακτωμένα στην λιθοδομή με χημικά αγκύρια, για την σύνδεσή τους με εγκάρσιες μεταλλικές δοκούς έδρασης των δαπέδων.	ΝΑΟΙΚ 61.06.01	ΟΙΚ 6104	ΣΤ.17	kg	400,00	8,00	3.200,00	
18	Επένδυση τοίχων ή οροφών με δικτυωτό χαλυβδόφυλλο	ΝΑΟΙΚ 61.19	ΟΙΚ 6119	ΣΤ.18	m2	260,00	4,50	1.170,00	
19	Μεταλλικός σκελετός ψευδοροφής	ΝΑΟΙΚ 61.30	ΟΙΚ 6118	ΣΤ.19	kg	1.290,00	3,10	3.999,00	
20	Μεταλλικός σκελετός τοιχοπετάσματος	ΝΑΟΙΚ 61.31	ΟΙΚ 6118	ΣΤ.20	kg	4.200,00	2,80	11.760,00	
21	Θύρες σιδηρές απλού σχεδίου από ευθύγραμμες ράβδους	ΝΑΟΙΚ 62.21	ΟΙΚ 6221	ΣΤ.21	kg	30,00	5,00	150,00	
22	Θύρες σιδηρές πολυσύνθετου σχεδίου από ευθύγραμμες, καμπύλες ή και ελικοειδείς ράβδους	ΝΑΟΙΚ 62.23	ΟΙΚ 6223	ΣΤ.22	kg	80,00	9,50	760,00	
23	Σιδηρές θυρίδες εξαερισμού	ΝΑΟΙΚ 62.30	ΟΙΚ 6230	ΣΤ.23	kg	5,00	11,20	56,00	
24	Σιδηρά κιγκλιδώματα από ράβδους συνήθων διατομών, συνθέτου σχεδίου από ευθύγραμμες και καμπύλες ράβδους	ΝΑΟΙΚ 64.01.02	ΟΙΚ 6402	ΣΤ.24	kg	610,00	5,30	3.233,00	
25	Ειδικά τεμάχια από γαλβανισμένη λαμαρίνα	ΝΑΟΙΚ Γ172.31	ΟΙΚ 7231	ΣΤ.25	m2	10,00	24,00	240,00	
Σύνολο : 6. ΟΜΑΔΑ ΣΤ: ΞΥΛΙΝΕΣ & ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ								133.839,40	133.839,40
7. ΟΜΑΔΑ Ζ: ΛΟΙΠΑ ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ									
1	Είδη κιγκαλερίας	ΝΑΟΙΚ Ν155.33	ΟΙΚ 5533	Ζ.1	TEM	1,00	700,00	700,00	
2	Κινητές σίτες αερισμού	ΝΑΟΙΚ 65.25	ΟΙΚ 6530	Ζ.2	m2	7,00	45,00	315,00	
3	Αντιολισθητικό ελαστικό παρέμβλημα μαρμάρινων βαθμίδων	ΝΑΟΙΚ 73.76	ΟΙΚ 7396	Ζ.3	MM	20,00	5,60	112,00	
Σε μεταφορά								1.127,00	384.259,18

Σελίδα 7 από 17

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Α/Α	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρού	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Από μεταφορά								1.127,00	384.259,18
4	Διπλοί θερμομονωτικοί - ηχομονωτικοί - ανακλαστικοί υαλοπίνακες ασφαλείας (laminated)	ΝΑΟΙΚ ΡV76.27N	ΟΙΚ 7609.2	Z.4	m2	43,00	74,00	3.182,00	
5	Υδροχρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος ή τσιμεντοκονιάματος με ακρυλικό υδατοδιαλυτό τσιμεντόχρωμα	ΝΑΟΙΚ 77.10	ΟΙΚ 7725	Z.5	m2	210,00	3,90	819,00	
6	Προετοιμασία ξυλίνων επιφανειών για χρωματισμούς	ΝΑΟΙΚ 77.16	ΟΙΚ 7736	Z.6	m2	235,00	2,20	517,00	
7	Στατουλάρισμα προετοιμασμένων επιφανειών, ξυλίνων επιφανειών	ΝΑΟΙΚ 77.17.02	ΟΙΚ 7738	Z.7	m2	235,00	2,80	658,00	
8	Αντισκωριακές βαφές, εφαρμογή αντισκωριακού υποστρώματος ενός συστατικού βάσεως νερού ή διαλύτου αλκυδικής, ακρυλικής ή τροποποιημένης αλκυδικής ή ακρυλικής ρητίνης	ΝΑΟΙΚ 77.20.01	ΟΙΚ 7744	Z.8	m2	74,00	2,20	162,80	
9	Άμμοβολή σιδηρών κατασκευών	ΝΑΟΙΚ 77.34	ΟΙΚ 7740	Z.9	kg	26.240,00	0,17	4.460,80	
10	Ελαιοχρωματισμοί κοινοί ξυλίνων επιφανειών με χρώματα αλκυδικών ή ακρυλικών ρητινών, βάσεως νερού ή διαλύτου	ΝΑΟΙΚ 77.54	ΟΙΚ 7754	Z.10	m2	10,00	6,70	67,00	
11	Ελαιοχρωματισμοί κοινοί σιδηρών επιφανειών με χρώματα αλκυδικών ή ακρυλικών ρητινών, βάσεως νερού ή διαλύτου	ΝΑΟΙΚ 77.55	ΟΙΚ 7755	Z.11	m2	75,00	6,70	502,50	
12	Χρωματισμοί σωληνώσεων, διαμέτρου από 3 έως 4"	ΝΑΟΙΚ 77.67.04	ΟΙΚ 7767.8	Z.12	MM	40,00	4,50	180,00	
13	Βερνίκωμα ξυλίνων δαπέδων χωρίς απόξεση	ΝΑΟΙΚ 77.69	ΟΙΚ 7769	Z.13	m2	98,00	3,90	382,20	
14	Εφαρμογή επί ξυλίνων επιφανειών βερνικοχρώματος βάσεως νερού ή διαλύτη ενός ή δύο συστατικών, με βερνικόχρωμα δύο συστατικών βάσεως νερού ή διαλύτου.	ΝΑΟΙΚ 77.71.03	ΟΙΚ 7771	Z.14	m2	235,00	15,70	3.689,50	
15	Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων με χρώματα υδατικής διαστοράς, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως εξωτερικών επιφανειών με χρήση χρωμάτων, ακρυλικής ή στυρενιο-ακρυλικής βάσεως.	ΝΑΟΙΚ 77.80.02	ΟΙΚ 7785.1	Z.15	m2	10,00	10,10	101,00	
16	Χρωματισμοί επιφανειών γυψοσανίδων με χρώμα υδατικής διαστοράς ακρυλικής ή βινυλικής ή στυρενιο-ακρυλικής βάσεως νερού, με στατουλάρισμα της γυψοσανίδας	ΝΑΟΙΚ 77.84.02	ΟΙΚ 7786.1	Z.16	m2	820,00	12,40	10.168,00	
17	Εφαρμογή πυρίμαχης επίστρωσης επί σιδηρών επιφανειών	ΝΑΟΙΚ 77.93	ΟΙΚ 7744	Z.17	kg	50,00	22,50	1.125,00	
18	Εφαρμογή πυρίμαχης επίστρωσης επί σιδηρών επιφανειών για ΔΠ 90 λεπτά	ΝΑΟΙΚ Σ77.93	ΟΙΚ 7744	Z.18	kg	70,00	28,00	1.960,00	
Σε μεταφορά								29.101,80	384.259,18

Σελίδα 8 από 17

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Α/Α	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρού	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Από μεταφορά								29.101,80	384.259,18
19	Αντιπυρική επάλειψη ξυλίνων επιφανειών	ΝΑΟΙΚ 77.94	ΟΙΚ 7744	Z.19	m2	160,00	22,50	3.600,00	
20	Αντιπυρική επάλειψη ξυλίνων επιφανειών για ΔΠ 90 λεπτών	ΝΑΟΙΚ Σ177.94	ΟΙΚ 7744	Z.20	m2	72,00	25,00	1.800,00	
21	Μυκητοκτόνες επαλείψεις ξυλίνων επιφανειών	ΝΑΟΙΚ 77.96	ΟΙΚ 7744	Z.21	m2	333,00	2,80	932,40	
22	Επιστρώσεις με ελαστομερείς μεμβράνες, μεμβράνη από ασφαλτο - πολυπροπυλένιο (APP), οπλισμένη με υαλοπλέγματα ή πολυεστερικές ίνες	ΝΑΟΙΚ 79.11.02	ΟΙΚ 7912	Z.22	m2	184,00	13,50	2.484,00	
23	Φράγματα υδρατμών από συνθετικά υλικά με φύλλα πολυαιθυλενίου πάχους 0,40 mm	ΝΑΟΙΚ 79.16.01	ΟΙΚ 7914	Z.23	m2	125,00	0,55	68,75	
24	Μεμβράνη HDPE με κωνικές ή σφαιρικές προεξοχές (αυγουλιέρα)	ΝΑΟΙΚ 79.18	ΟΙΚ 7912	Z.24	m2	160,00	10,10	1.616,00	
25	Επένδυση τοίχων με πλάκες πετροβάμβακα πάχους 50 mm	ΝΑΟΙΚ 79.40	ΟΙΚ 7940	Z.25	m2	111,00	13,50	1.498,50	
26	Θερμική απομόνωση οροφών και δαπέδων με φύλλα διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 50 mm	ΝΑΟΙΚ 79.45	ΟΙΚ 7934	Z.26	m2	125,00	14,00	1.750,00	
27	Θερμική απομόνωση οροφών και δαπέδων με φύλλα διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 80 mm	ΝΑΟΙΚ Χ179.45	ΟΙΚ 7934	Z.27	m2	3,10	20,00	62,00	
28	Θερμομόνωση κεκλιμένων οροφών με πλάκες πετροβάμβακα πάχους 10 cm	ΝΑΟΙΚ Σ1Α79.46	ΟΙΚ 7934	Z.28	m2	184,00	27,00	4.968,00	
29	Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών σε διαβρωτικό περιβάλλον	ΝΑΥΔΡ 11.08.04	ΥΔΡ 6751	Z.29	kg	1.100,00	0,31	341,00	
30	Εργασίες πρασίνου	ΝΑΠΡΣ Ρ1Α05	ΠΡΣ 1620	Z.30	TEM		5.000,00		
Σύνολο : 7. ΟΜΑΔΑ Ζ: ΛΟΙΠΑ ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ								48.222,45	48.222,45
8. ΟΜΑΔΑ Η: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ									
1	Αποξήλωση ηλεκτρικής εγκατάστασης	ΑΤΗ Ν9392.1	Η/ΛΜ 110	Η.1	TEM	1,00	734,20	734,20	
2	Καλώδιο τύπου NYM Τριτολικό Διατομής 3 Χ 1,5mm ²	ΑΤΗ 8766.3.1	Η/ΛΜ 46	Η.2	m	382,00	5,07	1.936,74	
3	Καλώδιο τύπου NYM Τριτολικό Διατομής 3 Χ 2,5mm ²	ΑΤΗ 8766.3.2	Η/ΛΜ 46	Η.3	m	535,00	5,42	2.899,70	
4	Καλώδιο τύπου NYM Τριτολικό Διατομής 3 Χ 4mm ²	ΑΤΗ 8766.3.3	Η/ΛΜ 46	Η.4	m	19,00	6,74	128,06	
5	Καλώδιο τύπου NYM Πενταπολικό Διατομής 5 Χ 6mm ²	ΑΤΗ 8766.5.4	Η/ΛΜ 46	Η.5	m	26,00	11,20	291,20	
6	Καλώδιο τύπου NYM Πενταπολικό Διατομής 5 Χ 2,5mm ²	ΑΤΗ 8766.5.2	Η/ΛΜ 46	Η.6	m	25,00	7,54	188,50	
7	Καλώδιο τύπου NYM Τριτολικό Διατομής 3 Χ 6mm ²	ΑΤΗ 8766.3.4	Η/ΛΜ 46	Η.7	m	17,00	8,20	139,40	
8	Καλώδιο ΝΥΥ 5Χ16mm ²	ΑΤΗ Ν19337.5.16	Η/ΛΜ 102	Η.8	m	20,00	19,58	391,60	
9	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς 13,5mm	ΑΤΗ 8732.1.2	Η/ΛΜ 41	Η.9	m	55,00	3,20	176,00	
Σε μεταφορά								6.885,40	432.481,63

Σελίδα 9 από 17

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Α/Α	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρού	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Από μεταφορά								6.885,40	432.481,63
10	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς 16mm	ΑΤΗΕ 8732.1.3	Η/ΛΜ 41	Η.10	m	65,00	3,98	258,70	
11	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς διαμέτρου 29 Τ.Χ.	ΑΤΗΕ ΝΝ8732.1.5	Η/ΛΜ 41	Η.11	m	25,00	4,42	110,50	
12	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός σπирάλ 13,5mm	ΑΤΗΕ 8732.2.2	Η/ΛΜ 41	Η.12	m	40,00	3,17	126,80	
13	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός σπирάλ 16mm	ΑΤΗΕ 8732.2.3	Η/ΛΜ 41	Η.13	m	45,00	3,96	178,20	
14	Σχάρα διέλευσης καλωδίων 100x60X0,8mm	ΑΤΗΕ Ν8741.1	Η/ΛΜ 42	Η.14	m	135,00	16,61	2.242,35	
15	Σχάρα διέλευσης καλωδίων 100X60mm	ΑΤΗΕ Ν8741.8	Η/ΛΜ 42	Η.15	m	57,00	17,21	980,97	
16	Κυτίο διακλαδώσεως καλωδίων τύπου ΝΥΥ ή ΝΥΜ	ΑΤΗΕ Ν87865.1.2	Η/ΛΜ 41	Η.16	TEM	86,00	5,83	501,38	
17	Μικροαυτόματος για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών ενδεικτικού τύπου VL-SIEMENS μονοπολικός εντάσεως 10 Α	ΑΤΗΕ 8915.1.2	Η/ΛΜ 55	Η.17	TEM	11,00	9,07	99,77	
18	Μικροαυτόματος για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών ενδεικτικού τύπου VL-SIEMENS μονοπολικός εντάσεως 16 Α	ΑΤΗΕ 8915.1.3	Η/ΛΜ 55	Η.18	TEM	21,00	10,04	210,84	
19	Μικροαυτόματος για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών ενδεικτικού τύπου VL-SIEMENS μονοπολικός εντάσεως 20 Α	ΑΤΗΕ 8915.1.4	Η/ΛΜ 55	Η.19	TEM	1,00	10,04	10,04	
20	Μικροαυτόματος για ασφάλιση ηλεκτρικών γραμμών ενδεικτικού τύπου VL-SIEMENS μονοπολικός εντάσεως 25 Α	ΑΤΗΕ 8915.1.5	Η/ΛΜ 55	Η.20	TEM	1,00	11,03	11,03	
21	Ενδεικτική λυχνία τάσεως μέχρι 500 V πλήρης με ασφάλεια πορσελάνης 25/2 Α πλήρους	ΑΤΗΕ 8924	Η/ΛΜ 52	Η.21	TEM	9,00	19,42	174,78	
22	Διακόπτης πινάκων ενδεικτικού τύπου 5TE SIEMENS απλός τριπολικός εντάσεως 63 Α	ΑΤΗΕ 8880.3.3	Η/ΛΜ 55	Η.22	TEM	1,00	25,60	25,60	
23	Διακόπτης πινάκων ενδεικτικού τύπου 5TE SIEMENS απλός τριπολικός εντάσεως 40 Α	ΑΤΗΕ 8880.3.2	Η/ΛΜ 55	Η.23	TEM	2,00	21,64	43,28	
24	Διακόπτης πινάκων ενδεικτικού τύπου 5TE SIEMENS απλός μονοπολικός εντάσεως 40 Α	ΑΤΗΕ 8880.1.2	Η/ΛΜ 55	Η.24	TEM	5,00	12,98	64,90	
25	Διακόπτης πινάκων ενδεικτικού τύπου 5TE SIEMENS απλός διπολικός εντάσεως 40 Α	ΑΤΗΕ 8880.2.2	Η/ΛΜ 55	Η.25	TEM	3,00	17,36	52,08	
26	Ασφάλεια συντηκτική τύπου EZ-SIEMENS εντάσεως 25 Α και σπειρώματος Ε 27	ΑΤΗΕ 8910.1.2	Η/ΛΜ 54	Η.26	TEM	3,00	9,22	27,66	
27	Ασφάλεια συντηκτική τύπου EZ-SIEMENS εντάσεως 63 Α και σπειρώματος Ε 33	ΑΤΗΕ 8910.1.3	Η/ΛΜ 54	Η.27	TEM	3,00	12,03	36,09	
Σε μεταφορά								12.040,37	432.481,63

Σελίδα 10 από 17

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Α/Α	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρού	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Από μεταφορά								12.040,37	432.481,63
28	Διακόπτης χωνευτός με πλήκτρα εντάσεως 10 Α τάσεως 250 V, απλός διπολικός	ΑΤΗΕ Ν.8801.1.2	Η/ΛΜ 49	Η.28	τεμ.	4,00	4,85	19,40	
29	Διακόπτης χωνευτός διπλός με πλήκτρο εντάσεως 10 Α τάσεως 250 V	ΑΤΗΕ Ν8801.1.2	Η/ΛΜ 49	Η.29	ΤΕΜ	2,00	5,05	10,10	
30	Διακόπτης χωνευτός ή ορατός με πλήκτρο εντάσεως 10 Α τάσεως 250 V κομπιταέρ ή αλλέ ρετούρ	ΑΤΗΕ Ν8801.1.3	Η/ΛΜ 49	Η.30	ΤΕΜ	2,00	9,69	19,38	
31	Διακόπτης στεγανός, χωνευτός με πλήκτρο εντάσεως 10 Α τάσεως 250 V με το κυτίο δηλαδή προμήθεια προσκόμιση εγκατάσταση και σύνδεση	ΑΤΗΕ Ν8801.1.4	Η/ΛΜ 49	Η.31	τεμ.	2,00	14,97	29,94	
32	Διακόπτης χωνευτός με πλήκτρο εντάσεως 10 Α τάσεως 250 V Εντάσεως 10Α κομπιταέρ ή αλλέ ρετούρ	ΑΤΗΕ 8801.1.4	Η/ΛΜ 49	Η.32	ΤΕΜ	13,00	5,84	75,92	
33	Ρευματοδότης χωνευτός SCHUKO εντάσεως 16 Α	ΑΤΗΕ 8826.3.2	Η/ΛΜ 49	Η.33	ΤΕΜ	31,00	9,04	280,24	
34	Ρευματοδότης στεγανός χωνευτός η ορατός πλήρης, τύπου SCHUKO 16Α	ΑΤΗΕ Ν8827.1.20	Η/ΛΜ 49	Η.34	ΤΕΜ	5,00	9,17	45,85	
35	Φωτιστικό σώμα τετράγωνο πάνελ LED 40 w	ΑΤΗΕ Ν8973.3.3.10	Η/ΛΜ 59	Η.35	ΤΕΜ	44,00	108,11	4.756,84	
36	Ηλεκτρικός πίνακας επίτοιχος	ΑΤΗΕ Ν8840.2	Η/ΛΜ 52	Η.36	ΤΕΜ	1,00	230,92	230,92	
37	Κανάλι ηλεκτρικών γραμμών πλαστικό επίτοιχο με κάλυμμα, διαστάσεων 150x50 mm τύπου LEGRAND	ΑΤΗΕ Ν8732.1.6		Η.37	m	25,00	19,65	491,25	
38	Κανάλι ηλεκτρικών γραμμών πλαστικό επίτοιχο με κάλυμμα, διαστάσεων 102x50 mm τύπου LEGRAND	ΑΤΗΕ Ν8732.1.7		Η.38	m	10,00	16,41	164,10	
39	Κανάλι ηλεκτρικών γραμμών πλαστικό επίτοιχο με κάλυμμα, διαστάσεων 40x50 mm τυπου LEGRAND	ΑΤΗΕ Ν8732.1.8		Η.39	m	40,00	8,75	350,00	
40	Τριγωνο γείωσης χάλκινο ηλεκτρόδιο Φ 25χιλ μήκους 2,50m	ΑΤΗΕ Ν9342.3	Η/ΛΜ 5	Η.40	ΤΕΜ	1,00	133,42	133,42	
41	Αγωγός γυμνός χάλκινος Πολύκλωνος διατομής 16mm2	ΑΤΗΕ 8757.2.2	Η/ΛΜ 45	Η.41	m	20,00	3,73	74,60	
42	Καλώδιο UTP cat 5	ΑΤΗΕ Ν8768.1	Η/ΛΜ 44	Η.42	m	40,00	5,24	209,60	
43	Τηλεφωνική ψηφιακή συσκευή	ΑΤΗΕ Ν8993.1	Η/ΛΜ 44	Η.43	ΤΕΜ	4,00	66,83	267,32	
Σύνολο : 8. ΟΜΑΔΑ Η: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ								19.199,25	19.199,25
9. ΟΜΑΔΑ Θ: ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΨΥΞΗ									
1	Εγκατάσταση κλιματιστικού πολυδιαφορούμενου τύπου με θερματικές μονάδες δαπέδου και τοίχου ενεργειακής κλάσης Α	ΑΤΗΕ Ν8551.5.3	Η/ΛΜ 37	Θ.1	ΤΕΜ	1,00	26.012,30	26.012,30	
Σύνολο : 9. ΟΜΑΔΑ Θ: ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΨΥΞΗ								26.012,30	26.012,30
Σε μεταφορά									477.693,18

Σελίδα 11 από 17

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Α/Α	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρού	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Από μεταφορά									477.693,18
10. ΟΜΑΔΑ Ι:ΥΔΡΕΥΣΗ									
1	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Πα βάθος ορύγματος έως 4,00 m	ΝΑΥΔΡ 3.10.01.01	ΥΔΡ 6081.1	Κ.31	m3	1,65	6,70	11,06	
2	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο ορυχείου ή χειμάρρου.	ΝΑΥΔΡ 5.08	ΥΔΡ 6069.1	Κ.32	m3	3,50	5,70	19,95	
3	Πλαστικός σωλήνας από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο Φ 18x2 mm	ΑΤΗΕ Ν.8151.18.2	Η/ΛΜ 8	Ι.3	m	100,00	3,50	350,00	
4	Πλαστικός σωλήνας από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο διαμέτρου 16x2mm	ΑΤΗΕ Ν8151.1.2		Ι.4	m	15,00	5,20	78,00	
5	Μίνι διακόπτης τύπου BALL-VALVE διαμέτρου 1/2 in	ΑΤΗΕ Ν.8104.1.1	Η/ΛΜ 11	Ι.5	TEM	21,00	13,57	284,97	
6	Διακόπτης τύπου BALL-VALVE διαμέτρου 3/4 in	ΑΤΗΕ Ν.8104.2	Η/ΛΜ 11	Ι.6	TEM	2,00	16,33	32,66	
7	Πλαστικός σωλήνας από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο	ΑΤΗΕ Ν8151.1		Ι.7	m	30,00	4,00	120,00	
Σύνολο : 10. ΟΜΑΔΑ Ι:ΥΔΡΕΥΣΗ								896,64	896,64
11. ΟΜΑΔΑ Κ:ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ									
1	ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	ΑΤΗΕ Ν.8001.1.1	Η/ΛΜ 8	Κ.1	τεμ.	1,00	214,20	214,20	
2	Αποξήλωση σωληνώσεων δικτύου υδροδιανομής	ΑΤΗΕ Ν.8001.1.2	Η/ΛΜ 8	Κ.2	τεμ.	1,00	183,55	183,55	
3	Λεκάνη αποχωρητηρίου από πορσελάνη Χαμηλής πίεσεως με το δοχείο πλύσεως και τα εξαρτήματά του	ΑΤΗΕ 8151.2	Η/ΛΜ 14	Κ.3	TEM	3,00	192,13	576,39	
4	Κάθισμα λεκάνης πλαστικό με κάλυμμα χρώματος λευκού	ΑΤΗΕ 8179.2	Η/ΛΜ 18	Κ.4	TEM	3,00	22,97	68,91	
5	Νιπτήρας πορσελάνης διαστάσεων 40 X 50 cm	ΑΤΗΕ 8160.1	Η/ΛΜ 17	Κ.5	TEM	5,00	158,49	792,45	
6	Καθρέπτης τοίχου πάχους 4 mm μπιζουτέ διαστάσεων 42 X 60 cm	ΑΤΗΕ 8168.2	Η/ΛΜ 13	Κ.6	TEM	5,00	21,21	106,05	
7	Εταζέρα νιπτήρα πλήρης Πορσελάνης μήκους 0,60 cm	ΑΤΗΕ 8169.1.2	Η/ΛΜ 13	Κ.7	TEM	5,00	21,05	105,25	
8	Ποτηριοθήκη πλήρης μονή επιχρωμιωμένη	ΑΤΗΕ 8170.1	Η/ΛΜ 13	Κ.8	TEM	5,00	9,84	49,20	
9	Σαπυνοθήκη πορσελάνης πλήρης διαστάσεων 7,5 X 15 cm	ΑΤΗΕ 8171.1	Η/ΛΜ 13	Κ.9	TEM	5,00	15,06	75,30	
10	Σαπυνοσπογγοθήκη πορσελάνης πλήρης διαστάσεων 30 X 15 cm με χειρολαβή	ΑΤΗΕ 8172.1	Η/ΛΜ 13	Κ.10	TEM	5,00	23,54	117,70	
11	Πεισετοθήκη Πορσελάνης διπλή	ΑΤΗΕ 8176.3.2	Η/ΛΜ 13	Κ.11	TEM	3,00	18,44	55,32	
12	Χαρτοθήκη πλήρης	ΑΤΗΕ Ν8178.1	Η/ΛΜ 14	Κ.12	TEM	3,00	18,26	54,78	
13	Πλήρης εξοπλισμός W.C. ατόμων με ειδικές ανάγκες (Α.μ.Ε.Α.), λεκάνη WC, νιπτήρας, καθρέπτης, κλπ. (πλην καταιονητήρα)	ΑΤΗΕ Ν.8307.2.1	Η/ΛΜ 14	Κ.13	τεμ.	2,00	1.319,95	2.639,90	
Σε μεταφορά								5.039,00	478.589,82

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Α/Α	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρού	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Από μεταφορά								5.039,00	478.589,82
14	Αναμικτήρας (μπαταρία) θερμού - ψυχρού ύδατος, ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος Τοποθετημένος σε νιπτήρα διαμέτρου Φ 1/2 ins	ΑΤΗΕ 8141.2.2	Η/ΛΜ 13	Κ.14	ΤΕΜ	5,00	60,63	303,15	
15	Σιφώνι πλαστικό δαπέδου με εσχάρα ορειχάλκινη	ΑΤΗΕ Ν8046.1	Η/ΛΜ 8	Κ.15	τεμ.	5,00	30,54	152,70	
16	Πλαστικός σωλήνας αποχετεύσεως από σκληρό Ρ.Υ.Σ.	ΑΤΗΕ Ν8042.1	Η/ΛΜ 8	Κ.16	m	12,00	10,72	128,64	
17	Πλαστικός σωλήνας αποχετεύσεως από σκληρό Ρ.Υ.Σ. 6atm Φ.40mm	ΑΤΗΕ Ν8042.1.10	Η/ΛΜ 8	Κ.17	m	10,00	13,41	134,10	
18	Πλαστικός σωλήνας αποχετεύσεως από σκληρό Ρ.Υ.Σ. 6atm Φ.50mm	ΑΤΗΕ Ν8042.50	Η/ΛΜ 8	Κ.18	m	4,00	13,89	55,56	
19	Πλαστικός σωλήνας αποχετεύσεως από σκληρό Ρ.Υ.Σ. 6,0 atm, Φ.75mm	ΑΤΗΕ Ν8042.75	Η/ΛΜ 8	Κ.19	m	14,00	19,24	269,36	
20	Πλαστικός σωλήνας αποχετεύσεως από σκληρό Ρ.Υ.Σ. 6,0 atm, Φ.100mm	ΑΤΗΕ Ν8042.60	Η/ΛΜ 8	Κ.20	m	42,00	23,56	989,52	
21	Πλαστικός σωλήνας αποχετεύσεως από σκληρό Ρ.Υ.Σ. Φ 125	ΑΤΗΕ Ν8042.4	Η/ΛΜ 8	Κ.21	m	12,00	27,42	329,04	
22	Πλαστική κεφαλή σωήνα αερισμού Φ 100	ΑΤΗΕ Ν8129.1	Η/ΛΜ 1	Κ.22	ΤΕΜ	3,00	18,34	55,02	
23	Πώμα (τάπα) καθαρισμού πλαστικό, διαμέτρου Φ 100 mm	ΑΤΗΕ Ν.8054.8	Η/ΛΜ 11	Κ.23	ΤΕΜ	3,00	2,17	6,51	
24	Αναμικτήρας (μπαταρία) θερμού - ψυχρού ύδατος 1/2" νεροχύτου	ΑΤΗΕ Ν8141.1.2	Η/ΛΜ 13	Κ.24	ΤΕΜ	1,00	95,61	95,61	
25	Νεροχύτης χαλύβδινος ανοξείδωτος, επαγγελματικού τύπου, δύο σκαφών 40 x 40 x 30 περίπου cm, πλάτους περίπου 60 cm	ΑΤΗΕ Ν.8165.2.3	Η/ΛΜ 17	Κ.25	ΤΕΜ	1,00	154,82	154,82	
26	Σιφώνι νεροχύτου από πολυαιθυλένιο	ΑΤΗΕ Ν8166.1	Η/ΛΜ 17	Κ.26	ΤΕΜ	1,00	42,56	42,56	
27	Φρεάτιο 30Χ30 επισκέψεως από σκυρόδεμα πάχους 10 cm με διπλό χυτοσίδηρο κάλυμμα	ΑΤΗΕ Ν9307.1	Η/ΛΜ 10	Κ.27	ΤΕΜ	2,00	115,61	231,22	
28	Καλύμματα φρεατίων χυτοσίδηρα βερεως τύπου C	ΑΤΗΕ Ν8072	Η/ΛΜ 29	Κ.28	kg	8,00	3,91	31,28	
29	Φρεάτιο επισκέψεως δικτύων αποχετεύσεως, διαστάσεων 40x50 cm και βάθους έως 0,5 m, μετά χυτοσίδηρου καλύμματος	ΑΤΗΕ Ν8066.1.3	Η/ΛΜ 10	Κ.29	ΤΕΜ	1,00	148,55	148,55	
30	Κατασκευή λιποσυλλέκτη - μηχανοσίφωνα	ΑΤΗΕ Ν.8045.1.2	Η/ΛΜ 9	Κ.30	ΤΕΜ	1,00	1.149,55	1.149,55	
31	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Πα βάθος ορύγματος έως 4,00 m	ΝΑΥΔΡ 3.10.01.01	ΥΔΡ 6081.1	Κ.31	m3	10,00	6,70	67,00	
32	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο ορυχείου ή χειμάρρου.	ΝΑΥΔΡ 5.08	ΥΔΡ 6069.1	Κ.32	m3	6,00	5,70	34,20	
Σε μεταφορά								9.417,39	478.589,82

Σελίδα 13 από 17

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Α/Α	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρού	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Από μεταφορά								9.417,39	478.589,82
33	Επιχώσεις ορυγμάτων με προϊόντα εκσκαφών χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπίκνωσης	ΝΑΥΔΡ 5.03	ΥΔΡ 6066	Κ.33	m3	2,00	0,41	0,82	
34	Ανόρυξη φρεάτων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες	ΝΑΟΙΚ 20.08.01	ΟΙΚ 2142	Κ.34	m3	2,00	16,70	33,40	
35	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	ΝΑΟΙΚ 32.01.04	ΟΙΚ 3214	Β.3	m3	12,00	90,00	1.080,00	
36	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος, κατηγορίας B500C.	ΝΑΟΙΚ 38.20.02	ΟΙΚ 3873	Β.12	kg	3,00	1,07	3,21	
37	Στεγανωτικές επιστρώσεις με τσιμεντοειδή υλικά	ΝΑΟΙΚ 79.08	ΟΙΚ 7903	Κ.37	kg	1,00	5,60	5,60	
38	Συλλεκτήρας υδάτων Στέγης (ντερές)	ΑΤΗΕ 8061.1	Η/Μ 1	Κ.38	m2	10,00	39,77	397,70	
39	Υδρορροή από γαλβανισμένη λαμαρίνα υμικυκλική	ΑΤΗΕ Ν8062	Η/Μ 1	Κ.39	ΜΜ	75,00	23,91	1.793,25	
40	Υδρορροή από γαλβανισμένη λαμαρίνα Φ 70	ΑΤΗΕ Ν8062.1	Η/Μ 8	Κ.40	m	43,00	17,74	762,82	
41	Δίδυμο αντλητικό συγκρότημα ακαθάρτων υδάτων, ονομαστικής παροχής 6,5 m ³ /h, πλήρες.	ΑΤΗΕ Ν8218.1	Η/Μ 21	Κ.41	ΤΕΜ	1,00	2.101,71	2.101,71	
Σύνολο : 11. ΟΜΑΔΑ Κ:ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ								15.595,90	15.595,90
12. ΟΜΑΔΑ Λ:ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ									
1	Πυροσβεστικό ερμάριο υδροληψίας Φ 19 mm	ΑΤΗΕ Ν8204.1	Η/Μ 20	Λ.1	ΤΕΜ	2,00	141,71	283,42	
2	Πίνακας πυρανίχνευσης και αναγγελίας πυρκαϊάς, ηλεκτρονικός συμβατικός, 12 ζωνών	ΑΤΗΕ Ν8840.4.1Α	Η/Μ 52	Λ.2	τεμ.	1,00	865,00	865,00	
3	Υπόδομη εγκατάστασης σημείου ανίχνευσης ή αναγγελίας πυρκαϊάς με καλώδιο τύπου LiYCY 2x1.5mm ²	ΑΤΗΕ Ν8766.2.1	Η/Μ 48	Λ.3	τεμ.	17,00	58,69	997,73	
4	Φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής καπνού	ΑΤΗΕ Ν8994.32.2	Η/Μ 62	Λ.4	τεμ.	13,00	63,14	820,82	
5	Ανιχνευτής θερμοδιαφορικός	Η/Μ 62.1	Η/Μ 62	Λ.5	τεμ.	4,00	60,00	240,00	
6	Ηλεκτρικός αγγελτήρας χειροκίνητου συστήματος συναγερμού, με επαναφερόμενο κάλυμμα	ΑΤΗΕ Ν8994.32.3	Η/Μ 62	Λ.6	τεμ.	1,00	66,94	66,94	
7	Οπτικοακουστικός επαναλήπτης, συστήματος συναγερμού	ΑΤΗΕ Ν8840.4.1Ν	Η/Μ 52	Λ.7	τεμ.	2,00	90,23	180,46	
8	Εξωτερική οπτική ένδειξη ενεργοποίησης ανιχνευτή (remote/απομακρυσμένο LED), πλήρες	ΑΤΗΕ Ν8924.1Α	Η/Μ 52	Λ.8	τεμ.	2,00	40,65	81,30	
9	Φωτιστικό ασφαλείας σήμανσης οδεύσεων διαφυγής διπλής όψης, συνεχούς λειτουργίας, αυτοελεγχόμενο, αυτόνομο, με συσσωρευτή Ni-Cd αυτονομίας λειτουργίας 90 min	ΑΤΗΕ Ν8972.5.1Α	Η/Μ 59	Λ.9	τεμ.	2,00	120,00	240,00	
Σε μεταφορά								3.775,67	494.185,72

Σελίδα 14 από 17

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Α/Α	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρού	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Από μεταφορά								3.775,67	494.185,72
10	Φωτιστικό σώμα ασφαλείας αυτόνομο, με λυχνία φθορισμού ή LED	ΑΤΗΕ Ν18972.5.1	Η/ΛΜ 59	Λ.10	τεμ.	4,00	68,00	272,00	
11	Πυροσβεστήρας κόνεως τύπου Ρα, φορητός γομώσεως 6 kg	ΑΤΗΕ 8201.1.2	Η/ΛΜ 19	Λ.11	ΤΕΜ	4,00	37,79	151,16	
12	Πινακίδα ενδείξεων από λευκό πλαστικό με χρωματιστά γράμματα, για τη σήμανση χώρων ή μηχανημάτων και εξαρτημάτων	ΑΤΗΕ Ν18699.11.1	Η/ΛΜ 8	Λ.12	τεμ.	10,00	25,77	257,70	
Σύνολο : 12. ΟΜΑΔΑ Λ:ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ								4.456,53	4.456,53
13. ΟΜΑΔΑ Μ:ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ									
1	Αναβατήριο υδραυλικό πλήρες, ανυψωτικής ικανότητας 225 kg, δύο στάσεων	ΑΤΗΕ Ν19016.1.1.1	Η/ΛΜ 63	Μ.1	ΤΕΜ	1,00	14.000,00	14.000,00	
2	Αναβατήριο(πλατφόρμα) κλίμακας για ΑΜΕΑ, πλήρης	ΑΤΗΕ Ν19003.3.6	Η/ΛΜ 63	Μ.2	ΤΕΜ	1,00	12.734,20	12.734,20	
Σύνολο : 13. ΟΜΑΔΑ Μ:ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ								26.734,20	26.734,20
14. ΟΜΑΔΑ Ν:ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ									
1	ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ ΑΚΙΔΑΣ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ FRANKLIN	ΑΤΗΕ Ν19280.6	Η/ΛΜ 63	Ν.1	ΤΕΜ	1,00	12.734,20	12.734,20	
Σύνολο : 14. ΟΜΑΔΑ Ν:ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ								12.734,20	12.734,20
15. ΟΜΑΔΑ Π:ΠΡΑΣΙΝΟ									
15.1. ΚΗΠΟΤΕΧΝΙΚΟ									
1	Εκσκαφή σε έδαφος γαιώδες - ημιβραχώδες	ΝΑΠΡΣ Α02	ΝΟΔΟ 1123.Α	Π.1	μ3	56,00	0,70	39,20	
2	Συμπλήρωση παράπλευρων χώρων οδών και πλατειών σε αστικές περιοχές με φυτική γη, χωρίς την προμήθεια του υλικού	ΝΑΠΡΣ Α07	ΠΡΣ 1620	Π.2	μ2	56,00	1,50	84,00	
3	Προμήθεια κηπευτικού χώματος	ΝΑΠΡΣ Δ07	ΠΡΣ 1710	Π.3	μ3	56,00	8,50	476,00	
4	Προμήθεια τύρφης	ΝΑΠΡΣ Δ10	ΠΡΣ 5340	Π.4	μ3	2,50	40,00	100,00	
5	Ενσωμάτωση βελτιωτικών εδάφους	ΝΑΠΡΣ Γ02	ΠΡΣ 1620	Π.5	μ3	2,50	5,00	12,50	
6	Δένδρα, κατηγορίας Δ7	ΝΑΠΡΣ Δ01.7	ΠΡΣ 5210	Π.6	ΤΕΜ	7,00	120,00	840,00	
7	Άνοιγμα λάκκων σε χαλαρά εδάφη με εργαλεία χερός, διαστάσεων 0,50 Χ 0,50 Χ 0,50 m	ΝΑΠΡΣ Ε01.2	ΠΡΣ 5120	Π.7	ΤΕΜ	7,00	1,50	10,50	
8	Φύτευση φυτών με μπάλα χώματος όγκου 12,50 - 22,00 lt	ΝΑΠΡΣ Ε09.6	ΠΡΣ 5210	Π.8	ΤΕΜ	7,00	3,00	21,00	
9	Θάμνοι, κατηγορίας Θ3	ΝΑΠΡΣ Δ02.3	ΠΡΣ 5210	Π.9	ΤΕΜ	50,00	7,40	370,00	
10	Άνοιγμα λάκκων σε χαλαρά εδάφη με εργαλεία χερός, διαστάσεων 0,30 Χ 0,30 Χ 0,30 m	ΝΑΠΡΣ Ε01.1	ΠΡΣ 5130	Π.10	ΤΕΜ	50,00	0,60	30,00	
11	Φύτευση φυτών με μπάλα χώματος όγκου 4,50 - 12,00 lt	ΝΑΠΡΣ Ε09.5	ΠΡΣ 5210	Π.11	ΤΕΜ	50,00	1,30	65,00	
12	Υποσύλωση δένδρου με την αξία του πασσάλου Για μήκος πασσάλου πάνω από 2,50 m	ΝΑΠΡΣ Ε11.1.2	ΠΡΣ 5240	Π.12	ΤΕΜ	7,00	4,00	28,00	
13	Λίπανση φυτών με τα χέρια	ΝΑΠΡΣ ΣΤ03.1	ΠΡΣ 5340	Π.13	ΤΕΜ	57,00	0,05	2,85	
14	Εγκατάσταση προπαρασκευασμένου χλοοτάπητα	ΝΑΠΡΣ Ε13.2	ΠΡΣ 5510	Π.14	στρ.	0,13	5.500,00	715,00	
Σε μεταφορά								2.794,05	538.110,65

Σελίδα 15 από 17

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Α/Α	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρού	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Από μεταφορά								2.794,05	538.110,65
15	Κούρεμα χλοοτάπητα με βενζινοκίνητη χλοοκοπτική μηχανή	ΝΑΠΡΣ ΣΤ04.8.1	ΠΡΣ 5530	Π.15	στρ.	3,00	27,50	82,50	
Σύνολο : 15.1. ΚΗΠΟΤΕΧΝΙΚΟ								2.876,55	2.876,55
15.2. ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ									
1	Αγωγός από σωλήνα PVC 6 atm, ονομαστικής διαμέτρου Φ 110 mm	ΝΑΠΡΣ Η02.2.5	Η/ΛΜ 8	Π.16	m	40,00	7,30	292,00	
2	Σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE) 6 atm, ονομαστικής διαμέτρου Φ 32 mm	ΝΑΠΡΣ Η01.1.4	Η/ΛΜ 8	Π.17	m	150,00	0,65	97,50	
3	Σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE) 6 atm, ονομαστικής διαμέτρου Φ 16 mm	ΝΑΠΡΣ Η01.1.1	Η/ΛΜ 8	Π.18	m	50,00	0,30	15,00	
4	Σταλακτηφόροι Φ6 ή Φ17 mm από πολυαιθυλένιο (PE) με σταλάκτες μακράς διαδρομής, αποστάσεις σταλακτών 33 cm	ΝΑΠΡΣ Η08.2.1.1	Η/ΛΜ 8	Π.19	m	10,00	0,32	3,20	
5	Σταλακτηφόροι Φ6 ή Φ17 mm από πολυαιθυλένιο (PE) με σταλάκτες μακράς διαδρομής, αποστάσεις σταλακτών 50 cm	ΝΑΠΡΣ Η08.2.1.2	Η/ΛΜ 8	Π.20	m	100,00	0,30	30,00	
6	Εκτοξευτήρας αυτοανυψούμενος, στατικός, με σώμα ανύψωσης 10 cm	ΝΑΠΡΣ Η08.3.1.2	Η/ΛΜ 8	Π.21	TEM	15,00	4,60	69,00	
7	Βάνες ελέγχου άρδευσης (ηλεκτροβάνες), PN 10 atm, πλαστικές, με μηχανισμό ρύθμισης πίεσης, διατομής 1 in	ΝΑΠΡΣ Η09.1.1.6	Η/ΛΜ 8	Π.22	TEM	3,00	95,00	285,00	
8	Οικιακός προγραμματιστής ρεύματος εξωτερικού χώρου, ελεγχόμενες Η/Β 4-6	ΝΑΠΡΣ Η09.2.5.1	Η/ΛΜ 52	Π.23	TEM	1,00	200,00	200,00	
9	Πλαστικό φρέατο ηλεκτροβανών, 30 x 40 cm, 4 Η/Β	ΝΑΠΡΣ Η09.2.13.3	Η/ΛΜ 8	Π.24	TEM	5,00	25,00	125,00	
10	Στεγανό κουτί για προγραμματιστές, μεταλλικό, διαστάσεων 80 x 60 x 25 (cm), πάχους 1,2 mm	ΝΑΠΡΣ Η09.2.14.1Z	Η/ΛΜ 8	Π.25	TEM	1,00	125,00	125,00	
11	Εκτοξευτήρες αυτοανυψούμενοι, γραναζωτοί, ακτίνας ενεργείας 5 - 9 m, με σώμα ανύψωσης 10 cm, πλαστικό	ΝΑΠΡΣ Η08.3.2.1	Η/ΛΜ 8	Π.26	TEM	7,00	30,00	210,00	
Σύνολο : 15.2. ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ								1.451,70	1.451,70
Σύνολο : 15. ΟΜΑΔΑ Π:ΠΡΑΣΙΝΟ									4.328,25
Σε μεταφορά									542.438,90

Σελίδα 16 από 17

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΑΑ	Είδος Εργασιών	Κωδικός Αρθρου	Κωδικός Αναθεώρησης	Α.Τ.	Μον. Μετρ.	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Ευρώ)	Δαπάνη (Ευρώ)	
								Μερική Δαπάνη	Ολική Δαπάνη
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			Άθροισμα						542.438,90
			Προστίθεται ΓΕ & ΟΕ					18,00%	97.639,00
			Άθροισμα						640.077,90
			Απρόβλεπτα					15,00%	96.011,69
			Άθροισμα						736.089,59
			Απολογιστικά χωρίς ΓΕ & ΟΕ						6.000,00
			Άθροισμα						742.089,59
			ΓΕ & ΟΕ απολογιστικών						1.080,00
			Άθροισμα						743.169,59
			Πρόβλεψη αναθεώρησης						10.500,00
			Άθροισμα						753.669,59
			ΦΠΑ					24,00%	180.880,70
			ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ						934.550,29

ΛΑΡΙΣΑ 25-2-2022
Οι μελετητές

ΛΑΡΙΣΑ 25-2-2022

ΛΑΡΙΣΑ 25-2-2022
Θεωρηθηκε
Ο Αν. Διευθυντής Τεχνικών Υπηρεσιών

ΡΩΜΑΝΑΣΟΥ ΣΟΦΙΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Η Αν. Προϊσταμένη Τμήματος Κτιριακών Έργων
& Αναπλάσεων

ΠΑΤΣΙΟΥΡΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΤΕΚΕΛΗ ΕΥΣΤΡΑΤΙΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΚΩΤΟΥΛΑ ΜΑΡΙΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Η Αν. Προϊσταμένη Διεύθυνσης Πρασίνου

ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΣ ΗΛΙΑΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ

Η Αν. Προϊσταμένη Τμήματος Η/Μ &
Συντηρήσεων

ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ
ΓΕΩΠΟΝΟΣ ΠΕ

ΜΗΤΣΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ

ΜΠΟΥΜΠΙΤΣΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Ο Αν. Προϊστάμενος Τμήματος Μελετών &
Περιβαλλοντικών Επεμβάσεων

ΜΗΤΣΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ

Αποτίμηση Υφιστάμενης Αντοχής & Ενίσχυση Κτιρίου Απο Φέρουσα Τοιχοποιία

Κτίριο Πρώην Λαρισαϊκού Ωδείου Λάρισας



- Ευρήματα Δομικών Ελέγχων και Μηχανικές Ιδιότητες Υλικών
- Εκτίμηση Βλαβών.
- Αποτίμηση Φορέα
- Ενίσχυση Φορέα, Νέας Στατικά Αναβαθμισμένος Φορέας

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: Αναστάσιος Νικολαΐδης, Διπλ. Πολ. Μηχανικός Δ.Π.Θ

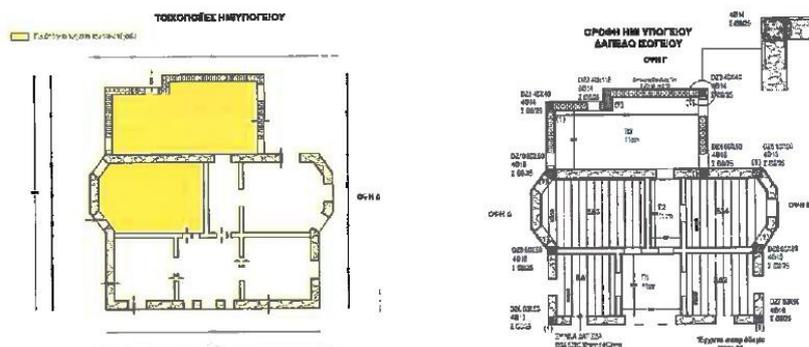
ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ: Δημήτριος Νικολαΐδης, Διπλ. Πολ. Μηχανικός Imperial College, MSc, DIC, Υπ. Διδάκτωρ Παν/μιου Πατρών

1	Ιστορικό Κιτρίου.	3
2	Περιγραφή του Φορέα και Υφιστάμενες Βλάβες.	4
2.1	Αιτίες βλαβών.	5
2.2	Τεκμηρίωση βλαβών απο ψηφιακή ανάλυση εικόνας	8
3	Γεωτεχνική Έρευνα	10
4	Φέρουσα Ικανότητα Εδάφους	11
5	Δομικοί Έλεγχοι	13
5.1	Μηχανικές ιδιότητες των υλικών.	13
5.2	Έλεγχος μάζας λιθοδομής με μικροκάμερα	14
5.3	Ενόργανοι έλεγχοι ,IR & GPR	14
6	Μέθοδοι Προσομοίωσης	17
6.1	Μέθοδος των Πεπερασμένων Στοιχείων	18
6.1.1	Αναπτυσσόμενες τάσεις – Πεπερασμένα Στοιχεία	22
7	Ενισχύσεις	23
7.1	Περιγραφή ενισχύσεων και λεπτομέρειες	26
7.1.1	Ξύλινα δάπεδα	27
7.1.2	Δάπεδα οπλισμένου σκυροδέματος	27
7.1.3	Τοιχοποιίες	30
7.2	Εφαρμογή Ενεμάτων (Ομογενοποίηση λιθοδομής)	32
7.2.1	Χαρακτηριστικά ενεμάτων	34
7.3	Βαθύ αρμολόγημα. (ΕΤΕΠ 14-02-03-00)	35
7.4	Μανδύες.(ΠΕΤΕΠ 14-02-09-02)	36
7.4.1	Οπλισμένο επίχρισμα	36
7.4.2	Μανδύες σκυροδέματος	37
7.5	Οριζόντια διαζώματα	40
7.5.1	οπλισμένου σκυροδέματος	40
7.5.2	Διαζώματα από χάλυβα	40
7.6	Συνδέσεις εγκάρσιων τοίχων	41
7.7	Πρέκια	41
7.8	Θεμελίωση	42
7.9	Ανάλυση ευαισθησίας φορέα	44
8	Τροποποίηση Μελέτης - Αλλαγή Στάθμης Δαπέδων	46

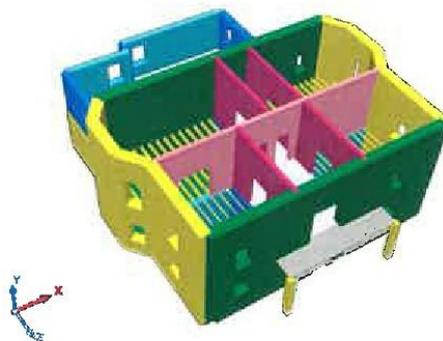
8.1	Μόρφωση του Νέου Φορέα.....	46
8.2	Σύμμικτο Δάπεδο.....	48
8.3	Μεταλλικές Φορέας και Διατομές.....	55
8.3.1	Μεταλλικές συνδέσεις.....	59
8.4	Κατασκευαστικά Στάδια.....	60
8.5	Θεμελίωση.....	61
8.6	Έλεγχος προσωρινών καταστάσεων.....	62
8.7	Τοπικές Ενισχύσεις με ανοξείδωτο νευροχάλυβα (Statibar)	63

1 Ιστορικό Κτιρίου.

Το υπο εξέταση κτίριο βρίσκεται επί της οδού Λάμπρου Κατσώνη στη Λάρισα. Πρόκειται για κτίριο φέρουσας τοιχοποιίας, κατασκευασμένο πιθανότατα ανάμεσα από το 1950 - 1960. Στην αρχική του μορφή το κτίριο ήταν κατασκευασμένο αμιγώς από ημιλαξευτή λιθοδομή και ασθενές τσιμεντοκονίαμα. Σε μεταγενέστερη περίοδο έγιναν σημαντικές τροποποιήσεις στο δομικό σύστημα του κτιρίου, ειδικότερα με την προσθήκη του 1^{ου} ορόφου.



Διαμόρφωση τοιχοποιιών Υπογείου



Τρισδιάστατη απεικόνιση κτιρίου ανάλυσης

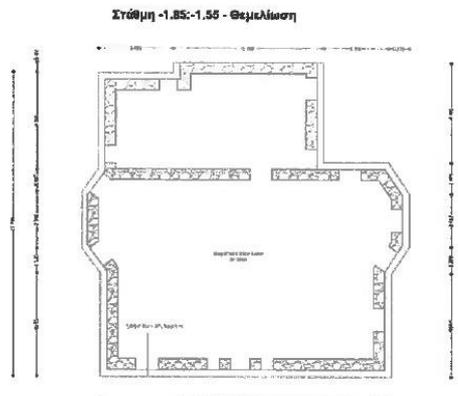
Στον χώρο του υπογείου διαμορφώθηκαν δωμάτια με προσθήκη τοιχοποιιών πάχους 25cm από συμπαγή τούβλα, οι οποίοι και συνεχίζουν στον υπερκείμενο όροφο. Οι τοιχοποιίες αυτές παραλαμβάνουν τα φορτία των δαπέδων, ενώ ταυτόχρονα συμμετέχουν στην συνολική δυσκαμψία του κτιρίου κατά τον σεισμό. Στην πίσω χαμηλή προσθήκη διατηρήθηκε η λιθοδομή πάχους 40cm στην στάθμη του υπογείου, στο περίγραμμα της οποίας σκυροδετήθηκε πλάκα πάχους 12cm. Η προσθήκη διενεργήθηκε μεταγενέστερα και μετά την ολοκλήρωση της οροφής υπογείου από πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος. Το πάχος της τοιχοποιίας του ορόφου είναι 25cm δομημένο από συμπαγείς πλίνθους. Τα δάπεδα του ορόφου, όπως παρουσιάζεται στο παραπάνω σχήμα, έχουν κατασκευαστεί από πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος στο χώρο της κύριας εισόδου, του διαδρόμου και της πίσω προσθήκης, ενώ αντίθετα τα υπόλοιπα τμήματα ένθεν και ένθεν του διαδρόμου από ξύλο (ξύλινα δάπεδα).

Στην ανώτερη στάθμη του ορόφου υπάρχει ξύλινη στέγη με διαμόρφωση σασιμά στο εσωτερικό μέρος της. Στο ισόγειο έχουν διενεργηθεί παρεμβάσεις στο κονίαμα της λιθοδομής, με βαθύ αρμολόγημα ισχυρού τσιμεντοκονιάματος. Στην βορειοδυτική γωνία του κτιρίου και στην στάθμη του υπογείου υπάρχει ενίσχυση της γωνίας μέχρι και το ύψος της οροφής υπογείου με έγχυτο σκυροδέμα. Γενικότερα, η μορφολογία των τοιχοποιιών δεν

είναι εκκάρη σε αρκετές θέσεις, λόγω των παρεμβάσεων που έγιναν σε μεταγενέστερες χρονολογίες, με σκοπό την τοπική επισκευή τμημάτων των τοιχοποιιών.

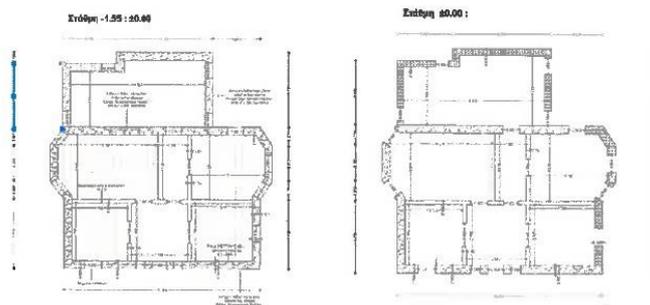
2 Περιγραφή του Φορέα και Υφιστάμενες Βλάβες.

Το κτίριο στη στάθμη της θεμελίωσης είναι δομημένο εξολοκλήρου από λιθοδομή πάχους 50cm. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, μεταγενέστερες παρεμβάσεις στο κτίριο, οδήγησαν στην μεταβολή των υλικών δόμησης σε ίδιες στάθμες, καθώς τμήματα της παλιά λιθοδομής απομακρύνθηκαν και αντικαταστάθηκαν με τοιχοποιίες από συμπαγείς πλίνθους. Στην περίπτωση του ημι-υπογείου παρατηρείται μια μεταβολή της δόμησης σε συγκεκριμένους τοίχους από λιθόκτιστα σε τοιχοποιίες από συμπαγείς πλίνθους, ενώ οι περισσότερες περιμετρικές τοιχοποιίες διατηρούν την μορφολογία τους σε ολόκληρο το ύψος.



Κάτοψη θεμελίωσης με τις υφιστάμενες παλιές λιθοδομές

Εσωτερικά του κτιρίου κατασκευάστηκαν τοιχοποιίες από συμπαγείς πλίνθους, πάχους 25 εκ, οι οποίες φέρουν μόνο τα φορτία από τα ξύλινα δάπεδα και τις πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος. Οι εγκάρσιες προσθήκες των τοιχοποιιών στους υφιστάμενους περιμετρικούς τοίχους του κτιρίου κατασκευάστηκαν με τρόπο που δεν εξασφαλίζεται το δέσιμο των τοιχοποιιών στα σημεία τομής.

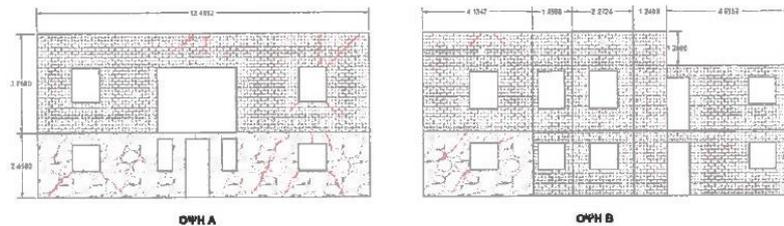


Αντικατάσταση λιθοδομής με τοιχοποιία από συμπαγείς πλίνθους

2.1 Αιτίες βλαβών.

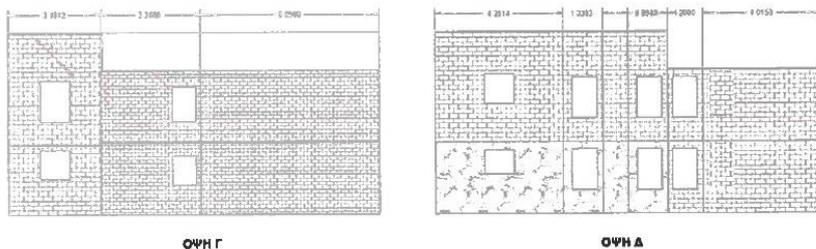
Η τοιχοποιία αποτελείται από υλικά τα οποία παρουσιάζουν πολύ μεγαλύτερη αντοχή σε θλίψη απ'ότι σε εφελκυσμό. Συνεπώς, το ιδανικό είναι οι κατασκευές από τοιχοποιία να κατασκευάζονται με τρόπο ώστε τα δομικά τους στοιχεία να βρίσκονται πάντα σε θλίψη. Στην πραγματικότητα όμως μια σειρά από αιτίες, όπως η καθίζηση του εδάφους και ο σεισμός, μπορούν να προκαλέσουν στην τοιχοποιία εφελκυστικές τάσεις. Στην περίπτωση κατά την οποία οι αναπτυσσόμενες τάσεις ξεπερνούν την εφελκυστική ή θλιπτική αντοχή, στην κατασκευή αναπτύσσονται ρωγμές. Η ανάπτυξη των ρωγμών αποτελεί τον πιο άμεσο τρόπο με τον οποίο μπορούμε να ερμηνεύσουμε το είδος και αιτία των βλαβών σε μια κατασκευή. Η ανάπτυξη των ρωγμών χρησιμεύει, επίσης, για τον έλεγχο και τη βελτίωση του αναλυτικού προσομοιώματος της κατασκευής, καθώς και για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την επισκευή και ενίσχυση του φορέα.

Για τους παραπάνω λόγους, σημαντικό μέρος της τεκμηρίωσης της υφιστάμενης κατάστασης του φορέα αποτελεί η λεπτομερής αποτύπωση της θέσης, του είδους και των διαστάσεων των ρωγμών. Η κατανομή των ρωγμών επιτρέπει να διαπιστώσουμε ποια είναι η αιτία που τις προκάλεσε, αν και σε πολλές περιπτώσεις είναι δύσκολο να ερμηνευθούν λόγω της αλληλεπίδρασης πολλών φαινομένων.



Ρηγματώσεις όψης Α: (α) Κακή απευθείας έδραση στέγης με τοιχοποιία, (β) ρηγμάτωση λόγω διαγώνιου αμείβοντα

Ρηγματώσεις όψης Α: (α) Κακή απευθείας έδραση στέγης με τοιχοποιία



Ρηγματώσεις όψης Γ: (α) Κακή απευθείας έδραση στέγης με τοιχοποιία, (β) ρηγμάτωση λόγω διαγώνιου αμείβοντα

Περιορισμένες μικρές βλάβες με τοπική αποδιοργάνωση του κονιάματος στην όψη Δ.

Οι αιτίες που προκαλούν αστοχίες στις κατασκευές από τοιχοποιία είναι πολλές. Οι συνηθισμένες είναι:

- Καθίζηση της θεμελίωσης.
- Μεγάλα θλιπτικά κατακόρυφα φορτία.
- Οριζόντιες ωθήσεις.
- Δυναμικά φορτία.
- Σεισμός.

Οι πιο σημαντικές παράμετροι μιας ρωγμής είναι η διεύθυνση, το εύρος, η μορφή των άκρων και το μήκος. Η ρωγμή εξελίσσεται με το χρόνο. Στην αρχή έχει τριχοειδή μορφή, ακολουθεί μια δεύτερη φάση με διεύρυνση της και μια Τρίτη φάση η οποία χαρακτηρίζεται από πλήρη διαχωρισμό μεταξύ των δύο πλευρών της. Επίσης, είναι σημαντικό να καθοριστεί εάν μια ρωγμή είναι παλιά ή νέα. Η διάκριση μεταξύ των νέων και των παλαιών ρωγμών είναι σχετικά εύκολη, καθώς οι νέες ρωγμές παρουσιάζουν αιχμηρά άκρα και είναι καθαρές. Στις παλιές ρωγμές, αντιθέτως, τα άκρα έχουν διευρυνθεί, οι πλευρές τους δεν είναι αιχμηρές και εμφανίζεται σκόνη.

<p>Εξωτερική πλευρά τοιχοποιίας, Όψη Γ. Διατμητική αστοχία υπέρθυρου. Πιθανότατα η βλάβη προκλήθηκε από ελαφριά μετακίνηση του διαγώνιου αμείβοντα της στέγης</p>	
<p>Ελαφριές διαγώνιες ρηγματώσεις στην όψη που υποδηλώνουν μικρή σχετική μετακίνηση της οροφής εκτός επιπέδου.</p>	
<p>Διαγώνια ρηγμάτωση – προς τα κάτω (δεν ακολουθεί διαδρομή που υποδηλώνει ανατροπή εγκάρσιου τοίχου). Πιθανότατα η βλάβη προκλήθηκε από ελαφριά μετακίνηση του διαγώνιου αμείβοντα της στέγης</p>	
<p>Κακή σύνδεση γωνιακών τοίχων – Σύνδεση λιθοδομής με τοιχοποιία συμπαγών πλινθών. Παρατηρούμε πως η σύνδεση δεν είναι εξασφαλισμένη με πιθανή ανατροπή του εξωτερικού μεγάλου τοίχου.</p>	
<p>Ρηγμάτωση ξυλόπηκτου πασαμά - οροφή</p>	

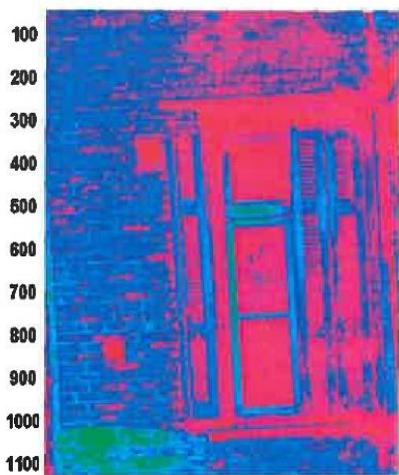
<p>Ρηγμάτωση ξυλόπηκτου τσατμά - οροφή</p>	
<p>Αποκόλληση δρομικής τοιχοποιίας στο σημείο σύνδεσης (εγκάρσια) με τη φέρουσα τοιχοποιία 40cm του ορόφου. Τεκμηριώνεται η σχετική μετακίνηση εκτός επιπέδου της όψης Β</p>	
<p>Κατακόρυφη ρηγμάτωση στο υπέρθυρο – Όψη Α δεξί άνοιγμα</p>	
<p>Λογή ρηγμάτωση στο υπέρθυρο (χαμηλά). Έντοχη παρουσία υγρασίας στο τμήμα της λιθοδομής του ημι-υπογείου. Απουσία στεγάνωσης περιμετρικά του κτηρίου.</p>	
<p>Παρουσία έντονης υγρασίας στην εγκάρσια σύνδεση της όψης Α με την όψη Β.</p>	

<p>Βέλος κάμψης πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος στο τμήμα του χαμηλού κτιρίου , πίσω πλευρά.</p>	
<p>Επένδυση ξύλινου διαπέδου ορόφου στη κάτω παρειά - Τσατμάς</p>	
<p>Πυρόπληκτο τμήμα κτιρίου, διάδρομος στη πίσω μεριά του κτιρίου ανάμεσα απο το ψηλό και χαμηλό κτίριο.</p>	

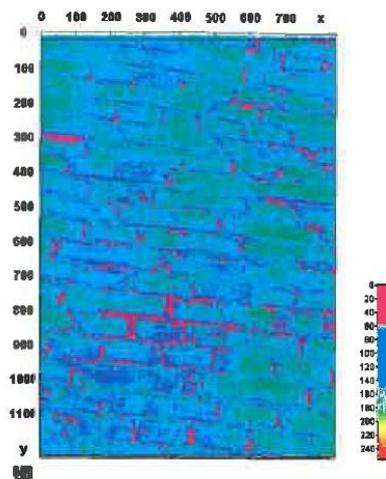
Από τα παραπάνω, μπορούμε να απορρίψουμε το σενάριο των καθιζήσεων, καθώς ο φορέας δεν παρουσιάζει ρηγματώσεις που συνδέονται με τέτοια φαινόμενα. Παρατηρούνται υπερβάσεις θλιπτικών φορτίων στο ύψος της ξύλινης στέγης, καθώς οι δοκοί (ελκυστήρες) της στέγης εδράζονται απευθείας στην τοιχοποιία χωρίς να μεσολαβεί – παρεμβάλεται κάποιο ισχυρό διάζωμα. Χαρακτηριστικές είναι οι ρηγματώσεις που καταγράφηκαν σε όλες τις όψεις του κτιρίου και κυρίως στα σημεία του διαγώνιου αμείβοντα, καθώς τα σημεία αυτά δέχονται τα μεγαλύτερα θλιπτικά φορτία της στέγης (κατανομή μεγαλύτερης επιφάνειας). Οι περισσότερες ρηγματώσεις που καταγράφηκαν έχουν προκληθεί απο οριζόντιες ωθήσεις της στέγης, με χαρακτηριστική της αποκόλληση (κατακόρυφη ρηγμάτωση) των δομικών τοιχοπληρώσεων απο τα τμήματα των φερόντων στοιχείων τοιχοποιίας.

2.2 Τεκμηρίωση βλαβών απο ψηφιακή ανάλυση εικόνας.

Με τη βοήθεια της ψηφιακής τεχνολογίας γίνεται μια εκτίμηση των μετακινήσεων που έχουν παρατηρηθεί τους τελευταίους 12 μήνες, απο φωτογραφίες υψηλής ανάλυσης. Η τεχνολογία του Digital Image Correlation, μας δίνει την δυνατότητα να εκτιμήσουμε τις μεταβολές στο σχήμα των τοιχοποιιών, παραμορφώσεις εκτός επιπέδου και δυνητικές βλάβες του φορέα. Παρατηρούμε πως απο μια συνεχή καταγραφή με ψηφιακή φωτογράφιση μπορούμε να εκτιμήσουμε σε μια διάρκεια 7 μηνών, τις μικρομετακινήσεις των δομικών στοιχείων. Οι μετακινήσεις αυτές δεν ξεπερνανε τα 2mm και μας δίνουν μια πρόβλεψη του πως παραμορφώνεται το κτίριο και ποιές θα είναι οι δυνητικές βλάβες που θα προκληθούν. Για την τεκμηρίωση της μεθόδου, συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα με αυτά της ανάλυσης του φορέα με πεπερασμένα στοιχεία, ώστε να διερευνηθεί η ταύτηση των πιθανών μορφών αστοχίας.

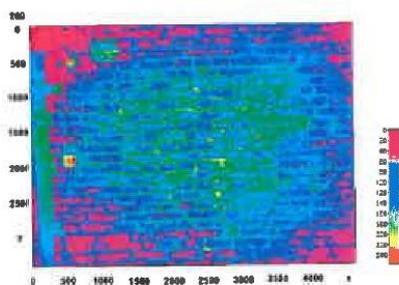


Διαγώνια ρηγμάτωση στο υπέρθυρο με χαρακτηριστική παραμόρφωση εκτός επιπέδου (Τριγωνική διαμόρφωση)

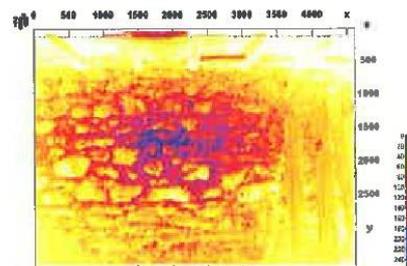


Παραμόρφωση τοίχου με εμφανείς τις μετακινήσεις στους πλίνθους και τις ρηγματώσεις στο κονίαμα (κοκκίνο χρώμα)

Digital Image Correlation – Ανάλυση παραμορφώσεων απο ψηφιακή εικόνα

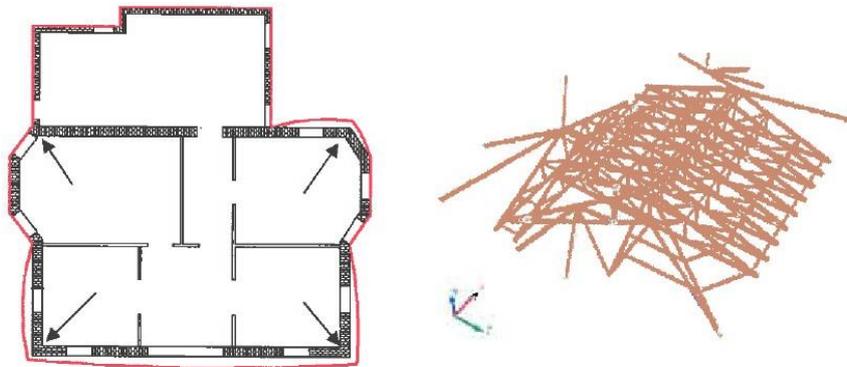


Περιοχές με εκτεταμένο αρμολόγημα – ενδεχόμενη βλάβη τοιχοποιίας στο παρελθόν και επισκευή με βαθύ αρμολόγημα (Τοιχοποιία υπογείου, διαχωριστικός τοίχος 25cm.



Περιοχές με εκτεταμένο αρμολόγημα – ενδεχόμενη βλάβη τοιχοποιίας στο παρελθόν και επισκευή με βαθύ αρμολόγημα Τοιχοποιία υπογείου, λιθοδομή πάχους 50cm -πίσω πλευρά

Digital Image Correlation – Ανάλυση παραμορφώσεων απο ψηφιακή εικόνα



Μετακινήσεις τοιχοποιίας λόγω ώθησης από τους διαγώνιους αμειβοντες

3 Γεωτεχνική Έρευνα

Για τους σκοπούς της μελέτης διενεργήθηκε από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Γεωτεχνική Μελέτη βάσει της οποίας εφαρμόστηκαν όλες οι παραδοχές στους υπολογισμούς. Από δοκιμαστικές τομές που διενεργήθηκαν στην περίμετρο του κτιρίου, προκύπτει πως η θεμελίωση είναι τύπου RADIER (Γενική Κοιτόστρωση), πάχους 30 εκατοστών.

Φωτογραφία θέσης	Θέση δοκιμαστικής τομής	Τύπος θεμελίωσης και κατάσταση θεμελίωσης
	<p>ΒΑ γωνία κτιρίου προσθήκης. Βάθος εκσκαφής 1.60m από την φυσική στάθμη.</p>	<p>Γενική κοιτόστρωση πάχους 30cm Δεν επιθεωρήθηκε κάποια καθίζηση ή αστοχία στο επιθεωρημένο τμήμα.</p>

	<p>BA πλευρά κτιρίου</p>	<p>Γενική κοιτόστρωση πάχους 30cm. Δεν επιθεωρήθηκε κάποια καθίζηση ή αστοχία στο επιθεωρημένο τμήμα.</p>
---	--------------------------	---

Οι παραδοχές που χρησιμοποιήθηκαν στην θεμελίωση του φορέα καθώς και τις εκτιμώμενες εδαφικές στρώσεις, βασίζονται στην Μικροζωνική Μελέτη του Δήμου Λάρισας. Λόγω της αβαθούς θεμελίωσης (περίπου 1.60m από τη φυσική στάθμη εδάφους), σε συνδυασμό με τις αρχικές δοκιμαστικές τομές, τεκμηριώνεται η στρώση της κασταλής ΑΡΓΙΛΟΥ (CL) από τα 0.50 – 1.60. Σε περίπτωση που οι παραδοχές αυτές δεν ακολουθούν τα ευρήματα της εδαφοτεχνικής μελέτης, τότε αυτές θα τροποποιηθούν στην μοντελοποίηση του φορέα, σύμφωνα με τις τιμές της γεωτεχνικής έρευνας. Στη θέση έρευνας εκτιμάται (σύμφωνα με τη μικροζωνική) το βάθος του υδροφόρου ορίζοντα στα 9,20m, με την πιεζομετρική στάθμη να ανέρχεται στο βάθος των 5,45m από την επιφάνεια του εδάφους (υδροφόρος μερικώς υπό πίεση). Δεδομένου ότι η υδροστατική στάθμη διακυμαίνεται εποχικά και υπόκειται σε επιδράσεις διαρροών δικτύων νερού ή αποχέτευσης είναι πιθανό ανάλογα και με την εποχή του έτους κατά την οποία εκτελούνται οι εκσκαφές, να σημειωθεί απόκλιση από την ανωτέρω πληροφόρηση για την υδροστατική στάθμη

α/α	Βάθος (m)	Πάχος (m)	Περιγραφή	Τιμές N (SPT)	Χαρακτηρισμός A.U.S.C.S.
1	00,00 – 00,70	0,70	Τεχνητές προσχώσεις	-	-
2	00,70 – 07,00	6,30	Καστανή ΑΡΓΙΛΟΣ πολύ σπέρη	32-36	CL
3	07,00 – 09,20	2,20	Υποπράσινη-φαιά ΑΡΓΙΛΟΣ μελακή	42	CL
4	09,20 – 10,40	1,20	Υποπράσινη ιλυώδης ΑΜΜΟΣ	60	SM
2	10,40 – 16,00	4,60	Καστανή ΑΡΓΙΛΟΣ πολύ σπέρη	-	CL

4 Φέρουσα Ικανότητα Εδάφους.

Ο υπολογισμός της φέρουσας ικανότητας του εδάφους διενεργήθηκε κατά Terzaghi 1943, για θεμέλια απείρου μήκους σύμφωνα με τον παρακάτω τύπο:

$$q_u = c * N_c + p_0 * N_q + \frac{1}{2} \gamma_2 * B * N_\gamma$$

Όπου $p_0 = \gamma * D_f$ (βάθος θεμελίωσης) = $1.8 * 1,65 = 2.97 \text{tn/m}^2$

Απο τον πίνακα φέρουσας ικανότητας κατα Terzaghi και για έδαφος με τις παρακάτω παραδοχές:

Τύπος εδάφους: CL

- Βάθος θεμελίωσης: $D_f = 1.65\text{m}$
- Βάθος υδροφόρου ορίζοντα: $D_{aq} = 9,20\text{m}$
- Βάθος πιεζομετρικής στάθμης: $D_w(p) = 5,45\text{m}$
- Συνοχή: $c=0 \text{ kg/cm}^2$
- Αστράγγιστη διατμητική αντοχή για : $S = c + \sigma' \tan\phi = 2,39 \text{ kg/cm}^2$
- Γωνία τριβής: $\phi=20^\circ$
- Γωνία συνάφειας πεδίου-εδάφους: $\delta= 2/3 \phi \rightarrow \delta=13,3^\circ$
- Αριθμός κρούσεων N της SPT στο βάθος των 5,00m: $N=36 \ N'=25$
- Φαινόμενο βάρος εδάφους: $\gamma=1,80 \text{ ton/m}^3$
- Μέτρο ελαστικότητας: $E=19.150 \text{ KPa}$
- Συντελεστής ασφαλείας έναντι θραύσης: $SF=3$

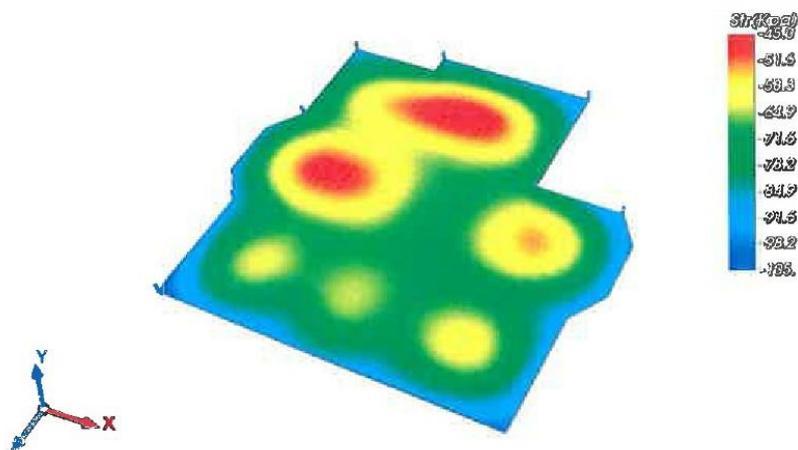
Λαμβάνουμε για $\phi=20^\circ$, $N_c = 17.7$, $N_q = 7.4$ και $N_\gamma = 5.0$

$$q_u = 0 * 17.7 + 2.97 * 7.4 + 0.5 * 1.8 * 13.80 * 5 = 84.01 \text{tn/m}^2$$

$$\sigma_{en} = 84,01/3 = 28 \text{tn/m}^2$$

ϕ	Terzaghi (Εικ. III.10)				Γενική θεωρία (Dunn et al, 1980)				
	N_c	N_q	N_γ	N'_c	N'_q	N'_γ	N_c	N_q	N_γ
0	5.7	1.0	0.0	5.7	1.0	0.0	5.14	1.00	0.0
5	7.3	1.6	0.5	6.7	1.4	0.2	6.48	1.57	0.09
10	9.6	2.7	1.2	8.0	1.9	0.5	8.34	2.47	0.47
15	12.9	4.4	2.5	9.7	2.7	0.9	10.97	3.94	1.42
20	17.7	7.4	5.0	11.8	3.9	1.7	14.83	6.40	3.54
25	25.1	12.7	9.7	14.8	5.6	3.2	20.72	10.66	8.11
30	37.2	22.5	19.7	19.0	8.3	5.7	30.14	18.40	18.08
35	57.8	41.4	42.4	25.2	12.6	10.1	46.13	32.29	40.69
40	35.7	81.3	100.4	34.9	20.5	18.8	75.32	64.18	95.41
45	172.3	173.3	297.5	51.2	35.1	37.7	133.89	134.85	240.85
50	347.5	415.1	1153.2	81.3	65.6	87.1	266.89	318.96	681.84

Απο την ανάλυση της θεμελίωσης με πεπερασμένα στοιχεία προκύπτει πως οι αντιδράσεις της πλάκας θεμελίωσης δεν υπερβαίνουν την επιτρεπόμενη τάση εδάφους. Συνεπώς δεν απαιτείται κάποια πρόσθετη διαπλάτυνση της θεμελίωσης. Ωστόσο, για την καλύτερη λειτουργία της προτεινόμενης ενίσχυσης με αμφίπλευρους μανδύες, θα κατασκευαστεί περιμετρικό δοκάρι ενίσχυσης, μεταβλητού πάχους.



5 Δομικοί Έλεγχοι

5.1 Μηχανικές ιδιότητες των υλικών.

Για την εκτίμηση και τον προσδιορισμό των μηχανικών ιδιοτήτων των υλικών έγινε δειγματοληψία σε λιθοσώματα, κονίαμα και συμπαγή οπτόπλινθους, τα οποία και ελέγχθηκαν από το εργαστήριο του Δημοκριτείου Παν/μιου Ξάνθης. Ειδικότερα, για τα λιθοσώματα προκρίπτονται τα παρακάτω:

α/α	Περιγραφή	Κωδικός
1	Κονία Δομής από τον τοίχο 0W1	K_01
2	Κονία Δομής από τον τοίχο 0W7	K_02
3	Δείγμα λιθοσώματος Υπογείου 1 (45mm)	K_03
4	Δείγμα λιθοσώματος Υπογείου 2 (45mm)	K_04
5	Τεμάχιο συμπαγούς οπτόπλινθου 1	K_05
6	Τεμάχιο συμπαγούς οπτόπλινθου 1	K_06

Κωδικός Δείγματος	% κονία	B/A	Παρεμβάσεις
K_01	27.6	1/3	Ισχυρό κονίαμα στα 3cm
K_02	23.5	1/3	Ισχυρό κονίαμα στα 3cm

Κωδικός Δείγματος	Εφελκυστική Αντοχή Κονιάματος (MPa)
K_01	0.26
K_02	0.18

Κωδικός Δείγματος	Φαινόμενη Πυκνότητα (Kg/m ³)	Ανοιχτά Πορώδες (%)	Δυναμικό Μέτρο Ελαστικότητας (MPa)	Αντοχή σε Θλίψη (MPa)
3	2695.45	1.0	57584	47.8
4	2698.83	1.0	56432	46.24
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-

Πρόκειται για ισχυρό ασβεστολιθικό Πέτρωμα, υψηλής θλιπτικής αντοχής.

Οι συμπαγείς οπτόπλινθοι διαστάσεων 6X10X20 cm, δεν ελέγχθηκαν σε θλίψη καθώς δεν υπάρχει αντίστοιχο πρότυπο. Χρησιμοποιήθηκαν οι προτεινόμενες τιμές του EC6.

5.2 Έλεγχος μάζας λιθοδομής με μικροκάμερα.



Fig.1: Λιθόσωμα



Fig.2: Πλήρωση με κονίαμα σε βάθος 24cm



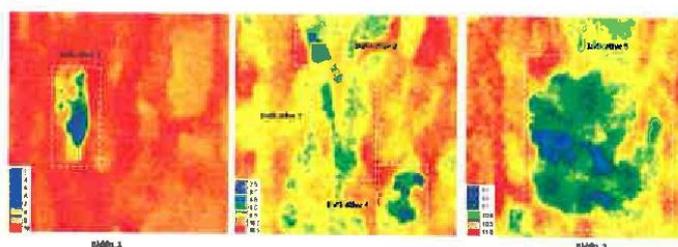
Fig.3: Πλήρωση με κονίαμα σε βάθος 25.5cm



Fig.4: Λιθόσωμα

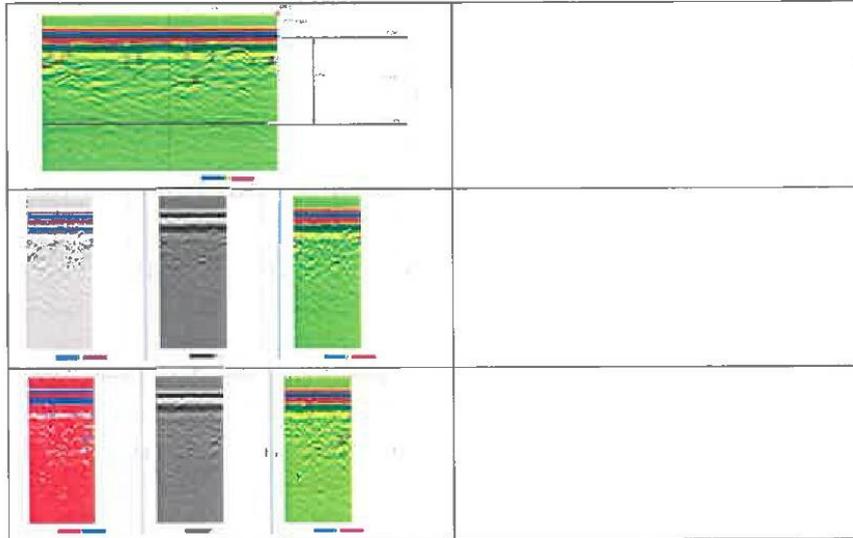
5.3 Ενόργανοι έλεγχοι ,IR & GPR

Διενεργήκε έλεγχος με υπέρυθρη κάμερα υψηλής ανάλυσης ώστε να εντοπιστούν τυχόν επιφανειακές ανωμαλίες στον δομικό ιστό της λιθοδομής. Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικά τα αποτελέσματα ορισμένων κρίσιμων σημείων που εντοπίστηκαν.

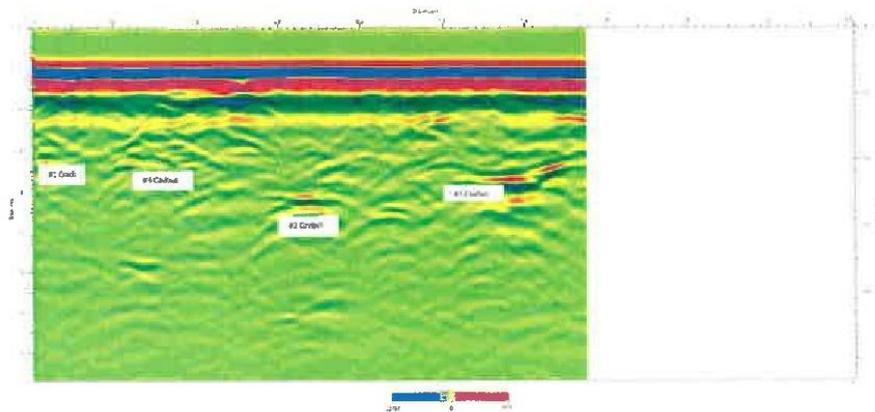


Εξειδικευμένος έλεγχος με τρισδιάστατη διασκόπηση διενεργήκε σε τμήματα των λιθοδομών του ημι-υπογείου , καθώς και της οπτοπλινθοδομής της ανωδομής, με ειδικό γεωραντάρ υψηλών συχνοτήτων για την αναλυτικότερη απεικόνιση των βλαβών στο εσωτερικό των λιθοδομών – τοιχοποιιών. Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικά τα αποτελέσματα των διασκοπήσεων.

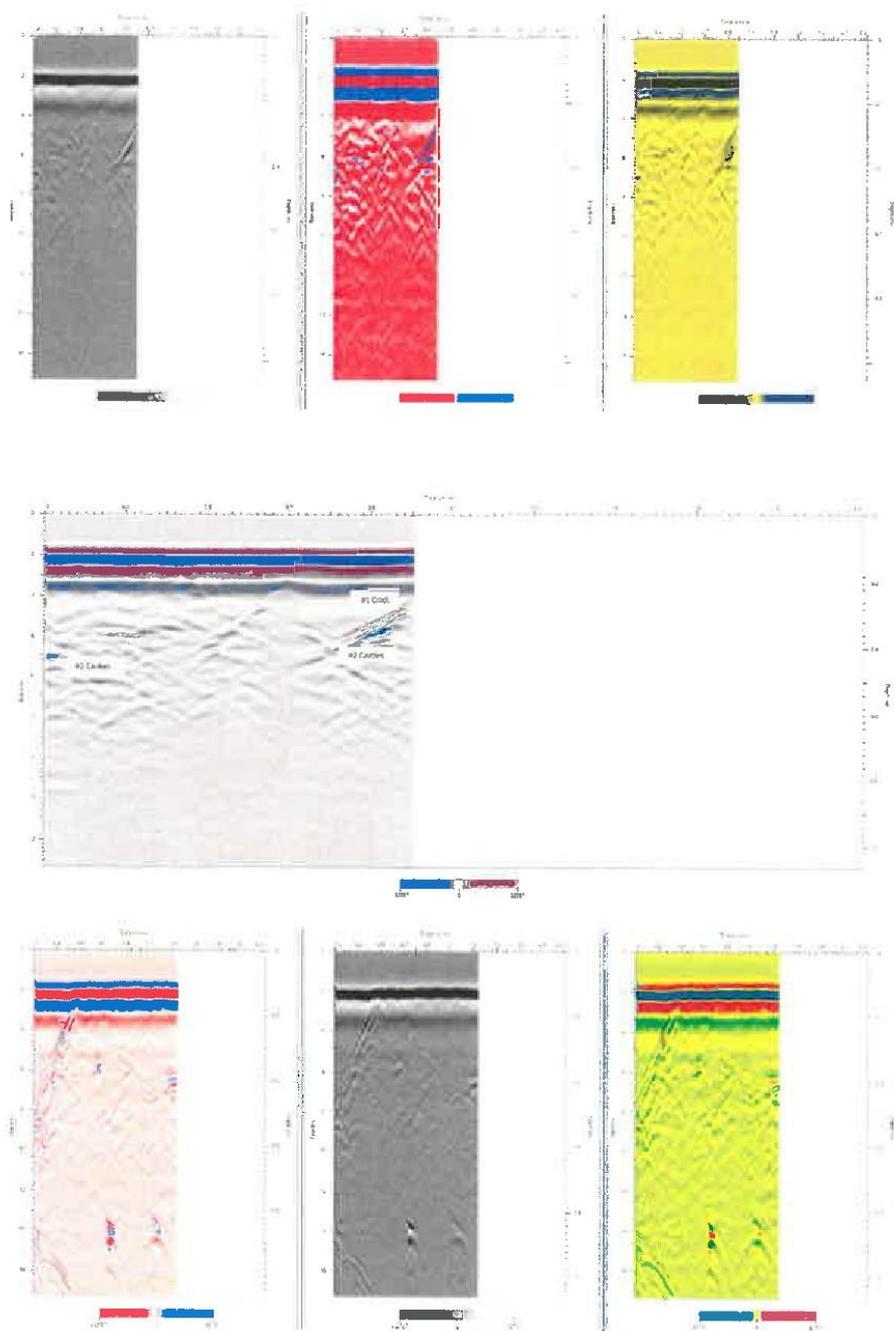
Απο τα παρακάτω διαγράμματα του γεωραντάρ εντοπίστηκαν όλες οι πιθανές κοιλότητες στη λιθοδομή, οι οποίες και επιβεβαιώθηκαν απο διατορήματα διαμέτρου $\varnothing 18$ με την βοήθεια ειδικής μικροκάμερας ελέγχου.



Συγκεκριμένα διαπιστώθηκε ο διαχωρισμός των λιθοσωμάτων απο το κονίαμα στους Τοίχους του ημι-υπογείου της Πρόσοψης, καθώς και στη γωνία του κτιρίου στην βορεινή πλευρά. Εντοπίζονται υλικά με διαφορετική διηλεκτρική σταθερά , γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα πως οι λιθοδομές έχουν επισκευασθεί σε μεταγενέστερη περίοδο και χρησιμοποιήθηκαν συμπαγείς οπτόπλινθοι , αντίστοιχοι με αυτούς που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή της ανωδομής. Για την Όψη Α του κτιρίου (βάσει σχεδίων) εντοπίζονται εκτεταμένες κοιλότητες και διαχωρισμός των υλικών της λιθοδομής. Η εσωτερική υγρασία των τοίχων μετρήθηκε σε υψηλά επίπεδα (MC >82%) και διορθώθηκε η ταχύτητα διασκόπησης του γεωραντάρ προκειμένου να εκτιμηθεί σωστά το πάχος της λιθοδομής καθώς και η απόσταση απο το σημείο μέτρησης της κάθε βλάβης. Χαρακτηριστικά παρατηρούμε απο τις παραπάνω εικόνες στο σημείο ένωσης των τοιχοποιιών της Όψης Α και Β (Γωνία του κτιρίου) μια ελαφριά αποκόλληση των λιθοσωμάτων. Απο τις καταγραφές δεν προκύπτουν σημεία στα οποία να διέρχονται διαζώματα Ω/Σ.



Αντίστοιχα η παραπάνω εικόνα δείχνει εκτεταμένη αποκόλληση εσωτερικά της λιθοδομής



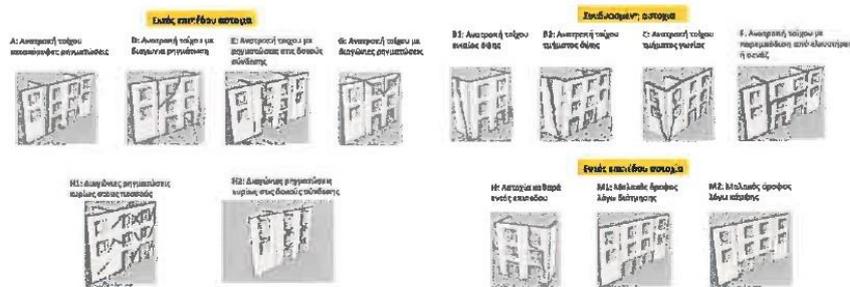
Οι παραπάνω εικόνες αφορούν το τμήμα της Όψης Γ στο οποίο καταγράφεται διατμητική ρηγμάτωση στο συνδετικό κονίαμα της τοιχοποιίας. Η εσωτερική μορφολογία των τοιχοποιϊών από συμπαγείς οπτόπλινθους δείχνει να είναι σε καλή κατάσταση. Από το ύψος της στέγης μέχρι και το ανώφλι του παραθύρου εκτείνεται διαγώνια ρωγμή, όπως αυτή απεικονίζεται στις παραπάνω εικόνες του Γεωραντάρ. Παρακάτω παρουσιάζεται η θέση της ρωγμής καθ' ύψος της

οπισηθδομής στη γωνία του κτηρίου όπως αυτή απεικονίζεται στην παρακάτω φωτογραφία.

6 Μέθοδοι Προσομοίωσης

Η ανάλυση ενός κτηρίου προσφέρει βαθύτερη γνώση της συμπεριφοράς του σε στατικά, δυναμικά και σεισμικά φορτία. Αποτελεί βασικό στοιχείο της διαδικασίας για την αποτίμηση και τη λήψη αποφάσεων επέμβασης. Ο ρόλος της ανάλυσης είναι ιδιαίτερα σημαντικός όταν εξετάζεται ένα διατηρητέο κτήριο ή μνημείο, καθώς επιδιώκεται να αποτιμηθεί με ακρίβεια η εναπομένουσα αντοχή του, ώστε να προκύψουν οι όσο το δυνατόν περιορισμένες σε έκταση και παρεμβατικότητα επεμβάσεις. Επισημαίνεται ότι σε ένα φορέα από φέρουσα τοιχοποιία δεν είναι εύκολο να αποτιμηθεί η απομένουσα αντοχή του, λόγω αβεβαιοτήτων που σχετίζονται μεταξύ άλλων με : (α) το ιστορικό της φόρτισης, (β) τις τροποποιήσεις στο φέροντα οργανισμό, (γ) τη μεγάλη διασπορά στις μηχανικές ιδιότητες των συστατικών της τοιχοποιίας, (δ) την αξιοπιστία των συνδέσεων των δομικών μελών και (ε) τη θεμελίωση.

Η παρούσα περίπτωση του κτηρίου περιλαμβάνει όλες τις παραπάνω αβεβαιότητες με την διαφορά πως η επιλογή των επεμβάσεων δεν είναι περιοριστική, καθώς το κτήριο δεν είναι χαρακτηρισμένο. Θα πρέπει να σημειωθεί πως η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου προσομοίωσης προσεγγίζει καλύτερα τους πιθανούς μηχανισμούς αστοχίας που συναντάμε σε κατασκευές φέρουσας τοιχοποιίας. Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικά οι μορφές αστοχίας που εξετάζονται στη παρούσα μελέτη.



Τύποι αστοχιών σε φέρουσες τοιχοποιίες

Η αξιοπιστία του προσομοιώματος, καθώς και της μεθόδου ανάλυσης που έχουν χρησιμοποιηθεί για την αποτίμηση ενός κτηρίου, αξιολογούνται από την επιτυχία τους να διαπιστώσουν τις βλάβες που ενδεχομένως έχουν καταγραφεί κατά την τεκμηρίωση. Ενδεικτικά ένα προσομοίωμα πεπερασμένων στοιχείων μπορεί να θεωρηθεί ως αξιόπιστο εφόσον προβλέπει συγκέντρωση των μέγιστων εφελκυστικών τάσεων στις περιοχές των ρωγμών και με διεύθυνση περίπου κάθετη στις τροχιές τους.

Με δοσμένες τις επιμέρους αβεβαιότητες που χαρακτηρίζουν τη διαδικασία της προσομοίωσης ενός υφιστάμενου κτηρίου και ανάλογα με την σπουδαιότητα του, είναι επιθυμητό να πραγματοποιείται έλεγχος και βαθμονόμηση του προσομοιώματος, με σκοπό τη βελτιστοποίηση της αξιοπιστίας του. Οι διαφοροποιήσεις μεταξύ πραγματικότητας και προσομοίωσης μπορεί να είναι σημαντικές και να οφείλονται, μεταξύ άλλων, σε ρηγματώσεις από προηγούμενες φορτίσεις που έχουν ασκηθεί στην κατασκευή λόγω προγενέστερων σεισμών ή ωθήσεων και καθιζήσεων. Σημαντικές μεταβολές μπορούν να δώσουν και οι θερμοκρασιακές μεταβολές, η υγρασία ή και ο ταυτόχρονος συνδυασμός τους.

Οι συνθέστερες μέθοδοι προσομοίωσης για κατασκευές από τοιχοποιία είναι:

- I. Μέθοδος των Πεπερασμένων Στοιχείων. Αποτελεί τη γενικότερη σε εφαρμογή μέθοδο, όσο αφορά την ακριβέστερη προσομοίωση των κατασκευών.

- II. Μέθοδος του Ισοδύναμου Πλαισίου, χρησιμοποιείται εκτεταμένα λόγω της απλότητας της, ιδιαίτερα σε μη γραμμικές αναλύσεις. Συνήθως η μέθοδος έχει ακρίβεια στις περιπτώσεις που υπάρχουν άκαμπτα διαφράγματα, διαφορετικά είναι αμφίβολη η αξιοπιστία της.
- III. Μέθοδος των Μακροστοιχείων. Η μέθοδος χρησιμοποιείται για τη μελέτη των τοπικών μηχανισμών εκτός επιπέδου. Αντίστοιχα, βασική προϋπόθεση είναι η ύπαρξη άκαμπτων ή τουλάχιστον εξασφαλισμένων διαφραγμάτων.

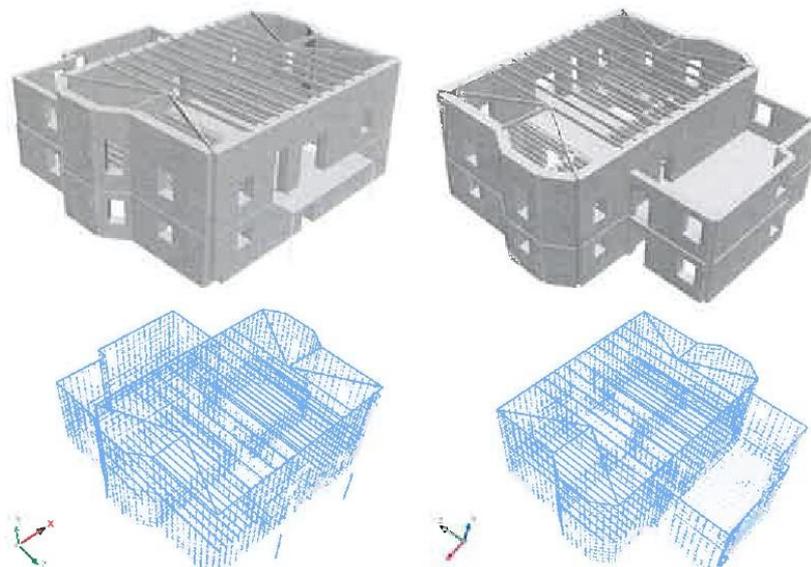
Στη παρούσα περίπτωση διενεργήθηκαν και συγκρίθηκαν μεταξύ τους και οι τρεις μέθοδοι προσομοίωσης, ως προς την ικανότητα επαλήθευσης των επιθεωρημένων βλαβών. Η ανάλυση που επαληθεύει σε μεγάλο βαθμό τις επιθεωρημένες βλάβες είναι αυτή των πεπερασμένων στοιχείων. Η ανάλυση του ισοδύναμου πλαισίου καθώς και των μακρο-στοιχείων απορρίπτονται.

6.1 Μέθοδος των Πεπερασμένων Στοιχείων .

Η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων είναι η πλέον διαδεδομένη υπολογιστική διαδικασία ανάλυσης των κατασκευών, με εφαρμογές οι οποίες καλύπτουν όλο σχεδόν το φάσμα της τεχνικής μηχανικής. Η λεπτομερής ανάπτυξη της μεθόδου αποτελεί αντικείμενο εκτεταμένης βιβλιογραφίας. Συνήθεις εφαρμογές περιλαμβάνουν τη μελέτη στατικής θερμικής, δυναμικής και σεισμικής συμπεριφοράς των κατασκευών.

Ο υπολογισμός των παραμορφώσεων και των τάσεων με τις κλασσικές μεθόδους ανάλυσης επιτυγχάνεται μέσω της επίλυσης των εξισώσεων και των οριακών συνθηκών που περιγράφουν το πρόβλημα. Η χρήση των κλασσικών μεθόδων είναι απαγορευτική όταν το φυσικό σύστημα είναι περίπλοκο (όπως στην περίπτωση μας). Σε τέτοιες περιπτώσεις, την καλύτερη εναλλακτική λύση αποτελεί η χρήση της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων. Τα πεπερασμένα στοιχεία διακρίνονται σε : γραμμικά στοιχεία δοκού, δικτυώματος, επιφανειακά (στοιχεία πλάκας, κελύφους), και χωρικά (στοιχεία τριών διαστάσεων).

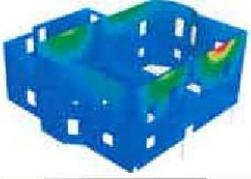
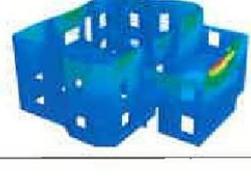
Στο πρώτο παράδειγμα προσομοιώνονται οι διαγώνιοι αμείβοντες της στέγης σε συνδυασμό με τους ελκυστήρες. Λόγω του ελεύθερου κόμβου που δημιουργείται στη τομή του διαγώνιου αμείβοντα με τον ελκυστήρα, οι πρώτες 2 ιδιομορφές λαμβάνουν τη μάζα του ελεύθερου κόμβου. Τα αποτελέσματα της ιδιομορφικής ανάλυσης παρουσιάζονται παρακάτω καθώς και οι κρίσιμες ιδιομορφές που δίνουν τις μεγαλύτερες ενεργοποιούμενες μάζες ανα διεύθυνση.



Προσομοίωση φορέα με συνεκτίμηση της επιρροής του διαγώνιου αμείβοντα

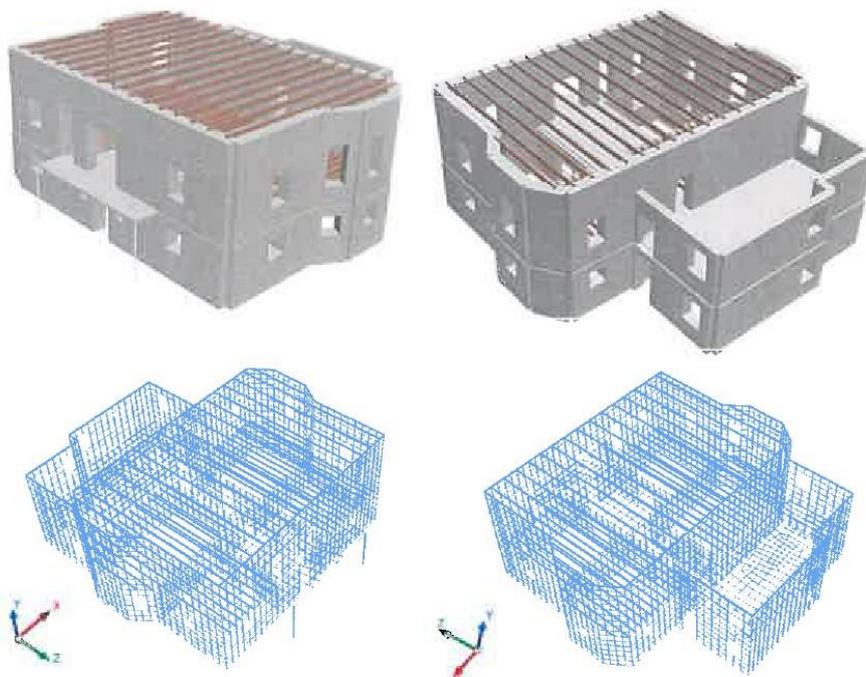
Ο φορέας του κτηρίου διακριτοποιήθηκε με επιφανειακά τρισδιάστατα πεπερασμένα στοιχεία τύπου plate. Η επιλογή των πλεγμάτων προσομοίωσης αντιστοιχεί για κάθε τοίχο και μηχανικές ιδιότητες υλικών.

Το μειονέκτημα της μεθόδου των Πεπερασμένων Στοιχείων κατά την ιδιομορφική ανάλυση, είναι η αδυναμία της να συγκεντρώσει τα ποσοστά των απαιτούμενων μαζών διέγερσης, ώστε να εκτιμηθεί η θεμελιώδης ιδιοπερίοδος του κτηρίου σε κάθε άξονα. Το μειονέκτημα βασίζεται στην κατανομή των μαζών καθ' ύψος και όχι στον κόμβο του διαφράγματος, με αποτέλεσμα να απαιτείται αριθμός ιδιομορφών που ξεπερνούν και τις 100, ώστε να συγκεντρωθεί το συνολικό απαιτούμενο ποσοστό ενεργοποιούμενης μάζας ανα άξονα. Για παράδειγμα, το συγκριμένο κτήριο βάσει της ιδιομορφικής ανάλυσης, δεν μπορεί να κάνει διάκριση της θεμελιώδους ιδιοπεριόδου:

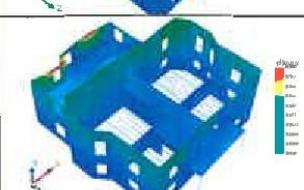
Ιδιομορφές	Απεικόνιση παραμόρφωσης	Ποσοστό ενεργοποιούμενης μάζας	
		%X	%Y
3 ^η		0.01	21.06
4 ^η		12.80	0.00
5 ^η		0.52	0.33
6 ^η		0.23	0.51
8 ^η		0.09	12.89

19 ^ο		11.20	1.91
27 ^ο		0.08	16.52

Η επόμενη ανάλυση διαφοροποιείται μόνο στο κομμάτι της τοποθέτησης των ελκυστήρων χωρίς την προσομοίωση των διαγωνίων αμειβόντων. Η τροποποίηση αυτή βελτιώνει τα δυναμικά χαρακτηριστικά του μοντέλου, χωρίς να λαμβάνει φυσικά την επιρροή του διαγωνίου αμειβοντα.

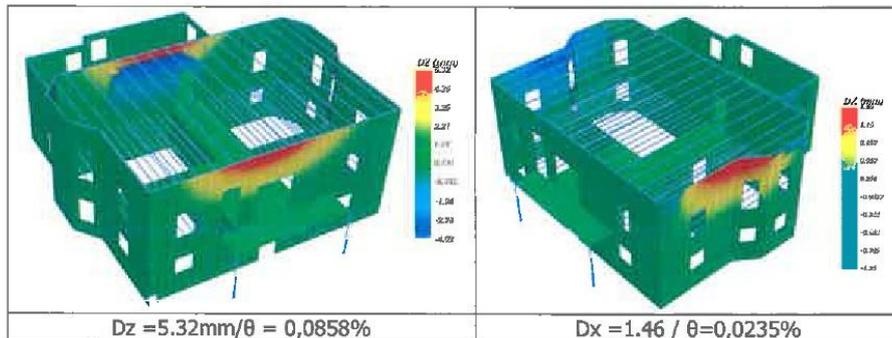


Προσομοίωση φορέα με συνεκτίμηση των ελκυστήρων της στέγης, χωρίς επιρροή από τους διαγωνίους αμειβοντες.

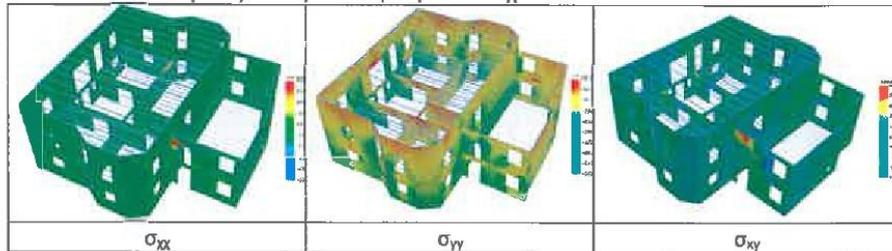
Ιδιομορφές	Απεικόνιση παραμόρφωσης	Ποσοστό ενεργοποιούμενης μάζας	
		%X	%Y
1 ^η		0	19.49
2 ^η		0.01	0.32
3 ^η		9.67	0.33
4 ^η		3.86	0.93
6 ^η		0.29	7.71
12 ^η		12.53	0.23
13 ^η		14.92	1.77

Όπως ήταν αναμενόμενο ο προσδιορισμός της θεμελιώδους ιδιοπεριόδου δεν είναι εφικτό, καθώς οι ενεργοποιήσεις των μαζών δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Για τον λόγο αυτό και με την προϋπόθεση ότι ισχύει η διαφραγματική λειτουργία στο ύψος της στέγης, διενεργήθηκε με ισοδύναμη στατική ανάλυση, με σκοπό τον προσδιορισμό των θεμελιωδών ιδιοπεριόδων του κτιρίου ανα διεύθυνση.

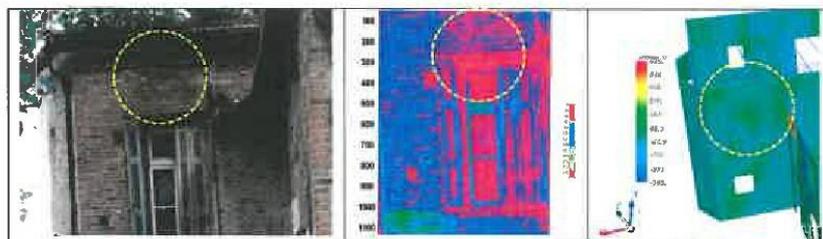
Η θεμελιώδης ιδιοπερίοδος του ενισχυόμενου κτηρίου κατά Χ και Υ υπολογίζεται βάσει του εμπειρικού τύπου, και προκύπτει: $T_{χ,γ} = 0.3930 \text{ sec}$. Για απόσβεση 5%, η επιτάχυνση στην οροφή του κτιρίου είναι $S_e = 0.24 \times 2.5 \times 1.15 = 0.69g$. Η σχετική μετακίνηση του κτιρίου σε σχέση με τη βάση του είναι: $0.69 \times T_{χ,γ}^2 / 4\pi^2 = 0.69 \times 0.3930^2 / (4 \times 3.14^2) = 0.0027m$. Για κτίρια τύπου URM ύψους 6.20m, το σχετικό drift είναι $\theta = 0.0027 / 6.20 = 0.0435\%$ (δεν εκπνέεται καμία βλάβη στο υφιστάμενο κτίριο με την προσεγγιστική μέθοδο). Αντίστοιχα οι μετακινήσεις που προκύπτουν από την αναλυτική προσομοίωση είναι:



6.1.1 Αναπτυσσόμενες τάσεις – Πεπερασμένα Στοιχεία.

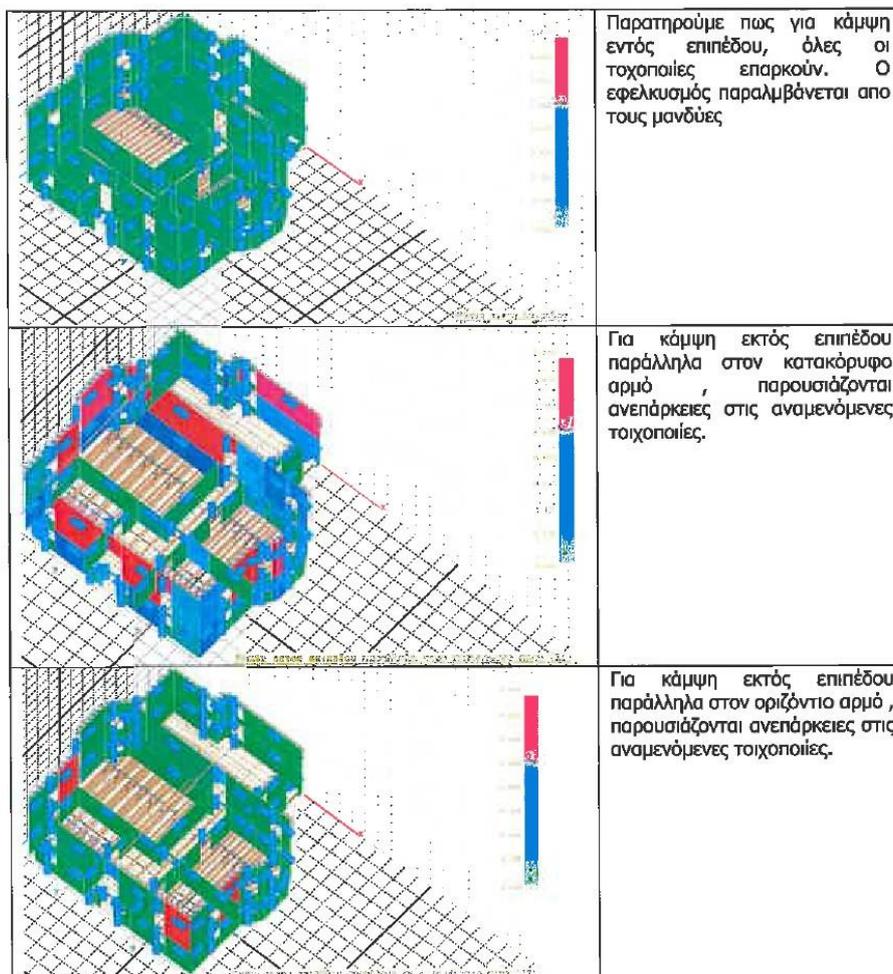


Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των πεπερασμένων στοιχείων με τις υφιστάμενες βλάβες, παρατηρούμε ταύτιση των σημείων με τις προκληθείσες βλάβες που έχουν καταγραφεί σε σχέση με τις αναπτυσσόμενες τάσεις που προκύπτουν από τα αναλυτικά μοντέλα. Ενδεικτικά παρουσιάζονται τα σημεία ενδιαφέροντος:



Η επιλογή του μοντέλου δείχνει να είναι σε ακολουθία με τις υφιστάμενες βλάβες του φορέα.

Στην επόμενη εικόνα γίνεται παρουσίαση των συντελεστών εξάντλησης των τοιχοποιιών για τα εντατικά ελέγχου που προέκυψαν από την δυναμική ιδιομορφική ανάλυση.

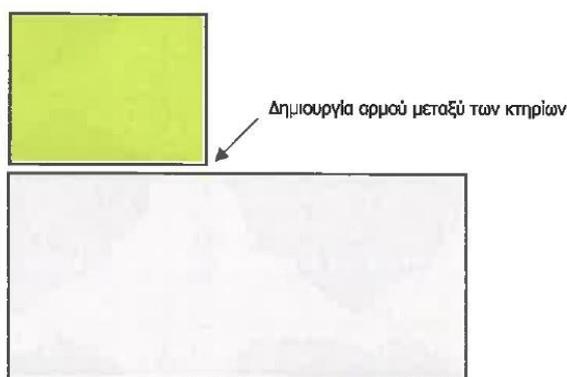


7 Ενισχύσεις.

Από την ανάλυση και τον έλεγχο του υφιστάμενου κτιρίου για Στάθμη επιτελεστικότητας Β, δεν απαιτούνται εκτεταμένες παρεμβάσεις, ενώ για Στάθμη Επιτελεστικότητας Α, υπάρχει η ανάγκη περιορισμού των βλαβών, με αποτέλεσμα ο αριθμός των παρεμβάσεων στις τοιχοποιίες να είναι μεγαλύτερος. Η αρχική ιδέα ήταν η εφαρμογή περιορισμένων επεμβάσεων στο κτίριο με εξασφάλιση της διαφραγματικής λειτουργία στο ύψος της στέγης και παρεμβάσεις με εξωτερικούς ελκυστήρες για την ενίσχυση των τοιχοποιιών σε εκτός επιπέδου αστοχίες. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί πως τέτοιες παρεμβάσεις προϋποθέτουν την σωστή αναβάθμιση των μηχανικών ιδιοτήτων των τοιχοποιιών, έτσι ώστε να μπορούν να εκτιμηθούν σε μια λογική οι ιδιότητές τους. Η προσομοίωση του κτιρίου έγινε αφενός με την παραδοχή της πλήρους εξασφάλισης των συνδέσεων των εγκάρσιων συνδέσεων των τοιχοποιιών και αφετέρου την μικρή διασπορά των μηχανικών ιδιοτήτων των υλικών της τοιχοποιίας. Οι παραδοχές αυτές, όπως αποδεικνύεται από τα ευρήματα των επιτόπου ελέγχων σε συνδυασμό με τις αστοχίες

που παρουσιάζονται σε συγκεκριμένους τοίχους, οδήγησε στην ανάπτυξη 3 σεναρίων ενίσχυσης του κτιρίου:

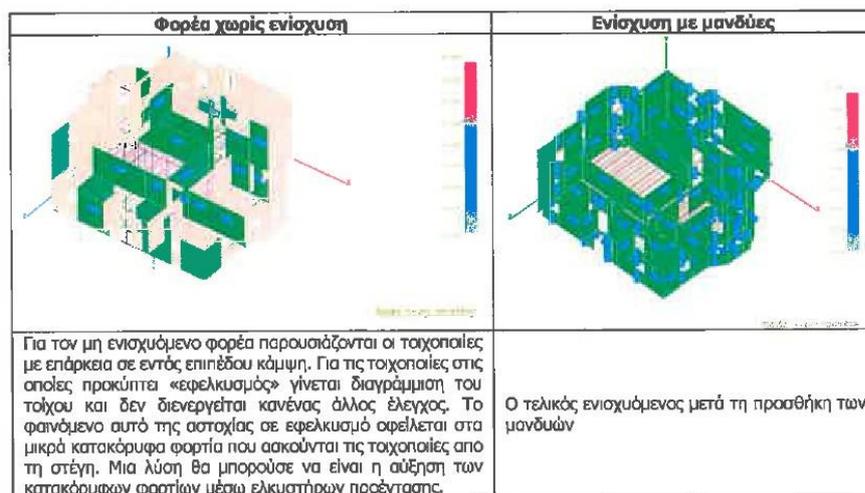
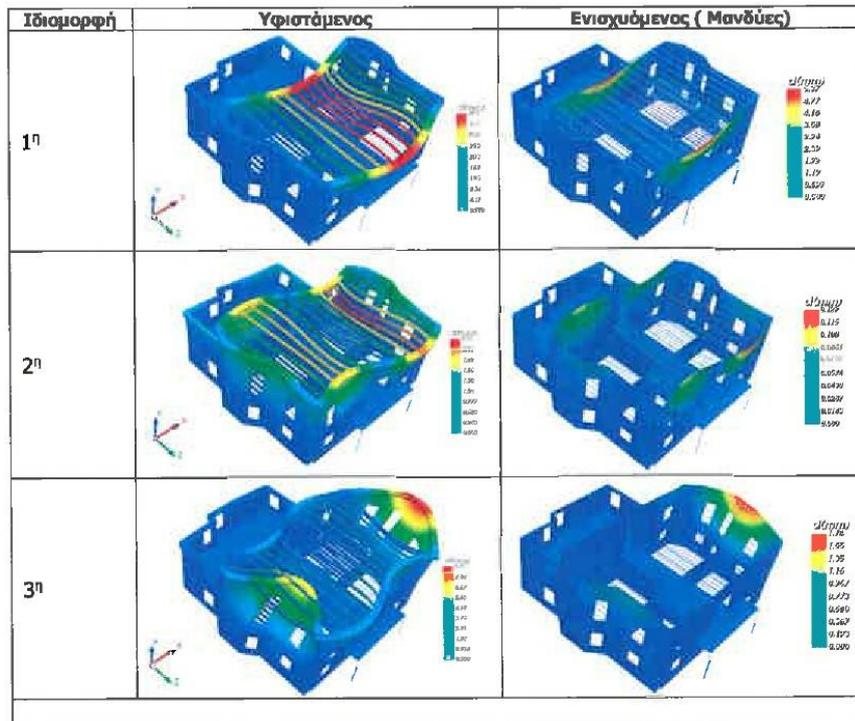
1. Η λιγότερο παρεμβατική μέθοδος αφορά την δημιουργία αρμού ανάμεσα στο χαμηλό κτίριο ύψους 4.90m του ψηλότερου τμήματος του κτιρίου 6,20m. Η λύση αυτή βελτιώνει ουσιαστικά τη γεωμετρία σε κάτομη , με αποτέλεσμα οι σεισμικές δυνάμεις που ασκούνται σε αυτό να έχουν μια ομοιομορφία. Ωστόσο, το βασικό πρόβλημα που αντιμετωπίζαμε κατασκευαστικά, είναι η ύπαρξη πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος η οποία συνδέει ουσιαστικά τα 2 κτίρια στην στάθμη της οροφής του ημι-υπογείου. Για την δημιουργία του αρμού θα έπρεπε να γίνει αδιατάραχτη κοπή της πλάκας στο σημείο του αρμού και αντίστοιχη τροποποίηση των στηρίξεων και οπλισμών.

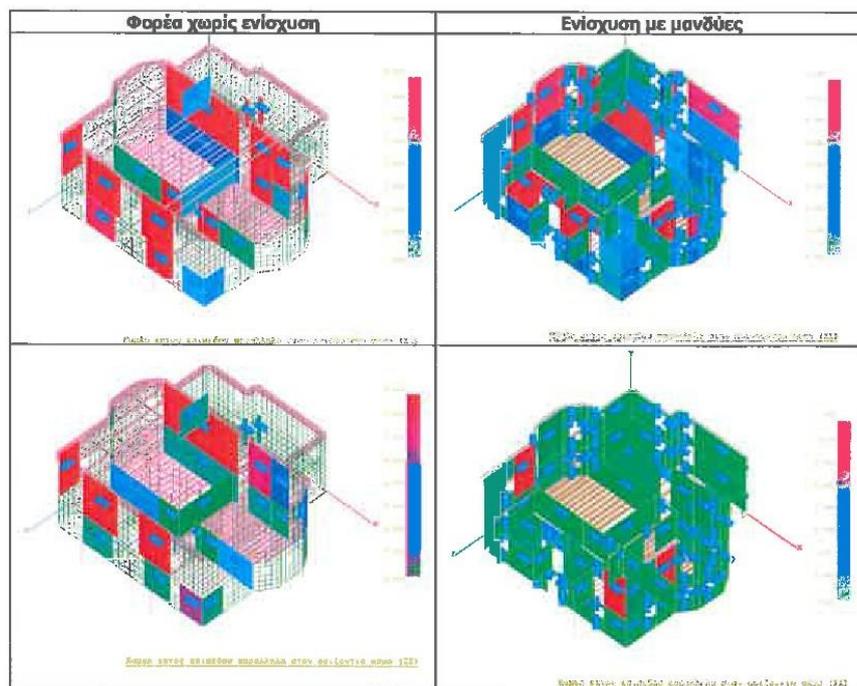


2. Το μειονέκτημα του κτιρίου είναι η απουσία εγκάρσιων φερουσών τοιχοποιιών , οι οποίες λειτουργούν ως αντηρίδες στις εκτεταμένες τοιχοποιίες των περιμετρικών όψεων. Ουσιαστικά το κτίριο που λειτουργεί ως φέρουσα τοιχοποιία έχει διαστάσεις σε ορθογωνική κάτοψη ίσες με 12.10m X 9.10m περίπου. Το άνοιγμα των 12.10 μέτρων θα μπορούσε να εξασφαλιστεί σε εκτός επιπέδου ανατροπή με την προσθήκη ελκυστήρων περιμετρικά και με την εφαρμογή μια μικρή προέκτασης στο 20% της εφελκυστικής αντοχής του ελκυστήρα. Στην περίπτωση που οι τοιχοποιίες της λιθοδομής εκτείνονταν καθ' ύψος εξολοκλήρου στο κτήριο, τότε θα μπορούσε να είχε επιλεγεί η παρέμβαση αυτή. Αξιοσημείωτο είναι πως η μεταβολή του τρόπου δόμησης , ειδικά με προσθήκη συμπαγών πλίνθων , δημιουργεί μεταβολές το τασικό πεδίο που αναπτύσσεται στις διεπιφάνειες αυτών. Η λειτουργία τους σε εκτός επιπέδου αστοχίες είναι αμφίβολη , ακόμη και αν από την ανάλυση προκύπτουν επάρκειας για κάποια τμήματα τοιχοποιιών.
3. Η στέγη εδράζεται απευθείας στις τοιχοποιίες μέσω ξύλινου περιμετρικού στρωτήρα. Για την εξασφάλιση της διαφραγματικής λειτουργία του κτιρίου απαιτείται η κατασκευή ισχυρού οριζοντίου διαζώματος. Σε συνδυασμό με τις τοπικές θλιπτικές καταπονήσεις που δέχεται η τοιχοποιία στα σημεία στήριξης των ελκυστήρων και των αμειβόντων, η ύπαρξη διαζώματος από σκυρόδεμα θα ήταν ιδανική. Με βάση του ότι η στέγη θα αντικατασταθεί από νέα, δημιουργήθηκε η ανάγκη κατασκευής οριζοντίου διαζώματος περιμετρικά των τοιχοποιιών από οπλισμένο σκυρόδεμα.
4. Το πάχος των τοιχοποιιών του χαμηλού κτιρίου είναι σχετικά μικρό (25cm).
5. Τα φορτία που παραλαμβάνει η τοιχοποιία από τη στέγη είναι μικρά, με αποτέλεσμα η διατμητική αντοχή των τοιχοποιιών του ορόφου να εμφανίζει μικρότερη αντοχή σε εφελκυσμό.

Σύγκριση ιδιομορφών υφιστάμενου φορέα – ενισχυόμενου:

Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζεται η βελτίωση του φορέα στα δυναμικά χαρακτηριστικά του – μετακινήσεις, θεωρώντας στη πρώτη περίπτωση πως έχουν γίνει οι αντικαταστάσεις των διαπιδών, της στέγης και η κατασκευή του οριζοντίου διαζώματος στο ύψος της στέγης.





Η λύση της εξωτερικής μερικής προέντασης μέσω ελκυστήρων οριζόντια και κατακόρυφα, απορρίφθηκε αφενός λόγω των παρεμβάσεων στο κέλυφος του κτιρίου που απαιτείται για την ενεργειακή αναβάθμιση του με την προσθήκη εξωτερικής θερμοπρόσοψης και αφετέρου για την αυξημένη απαίτηση εξειδίκευσης στην εργασία αυτή.

Καταλήγουμε λοιπόν, ως βέλτιστο σενάριο ενίσχυσης, αυτό της εφαρμογής δίπλευρων μανδύων εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Περισσότερες λεπτομέρειες παρουσιάζονται στις παρακάτω εικόνες:



7.1 Περιγραφή ενισχύσεων και λεπτομέρειες.

Οι τοιχοποιίες ενισχύονται με δίπλευρους μανδύες 5cm και εσχάρα οπλισμών από $\varnothing 8/20$ έως και $\varnothing 10/10$ – βλ' λεπτομέρειες ενίσχυσης. Τα υφιστάμενα ξύλινα δάπεδα θα αντικατασταθούν με νέα και διατομές δοκών 80x220. Η αύξηση των κινητών φορτίων λόγω αλλαγής χρήσης οδήγησε σε αυξημένες απαιτήσεις ξύλινων διατομών.

7.1.1 Ξύλινα δάπεδα.

Σε όλα τα ξύλινα δάπεδα τοποθετούνται δοκοί 80X220 ανά 45 cm c/c. Τα φορτία που έχουν ληφθεί για την διαστασιολόγηση των ξύλινων δαπέδων παρουσιάζονται παρακάτω:

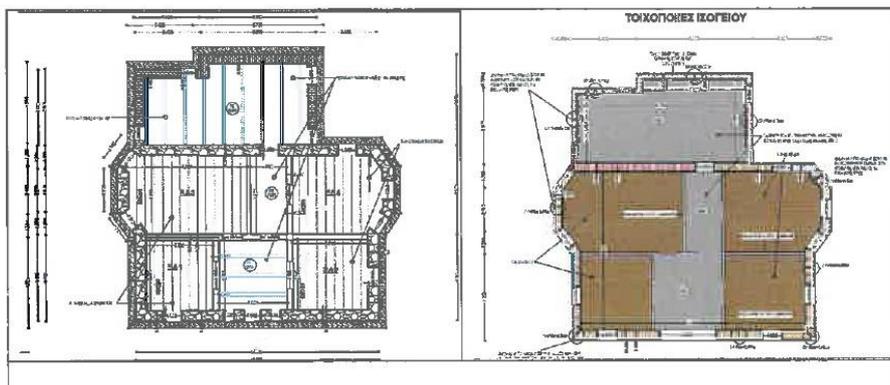
Επικάλυψη Διπέδου: 0.5 KN/m²

Ίδιο βάρος και μόνωση: 0.2 KN/m²

Οροφή κατω επιφανείας: 0.3 KN/m²

Κινητό Φορτίο (χώρος συνάθροισης): 3KN/m²

Αποστάσεις δοκών 80X200:45cm



7.1.2 Δάπεδα οπλισμένου σκυροδέματος.

Τα υφιστάμενα δάπεδα από οπλισμένο σκυρόδεμα έχουν μέσο πάχος 12cm και στηρίζονται στις περιμετρικές τοιχοποιίες που διαμορφώνουν τον χώρο. Από την ανάλυση με πεπερασμένα στοιχεία υπάρχει απαίτηση πρόσθετου εφελκυσμένου οπλισμού, πέρα από τον υφιστάμενο Ø8/20-30. Η ενίσχυση των πλακών γίνεται με προσθήκη μεταλλικών δοκών στη κάτω παρειά της πλάκας (HEA 180) τα οποία βλητρώνονται με διαμπερείς κοχλίες M10 8.8 2 σε κάθε σημείο ανά 40cm. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται παρακάτω:

Μόνιμο φορτίο πλακών: 1.5KN/m² + ίδιο βάρος

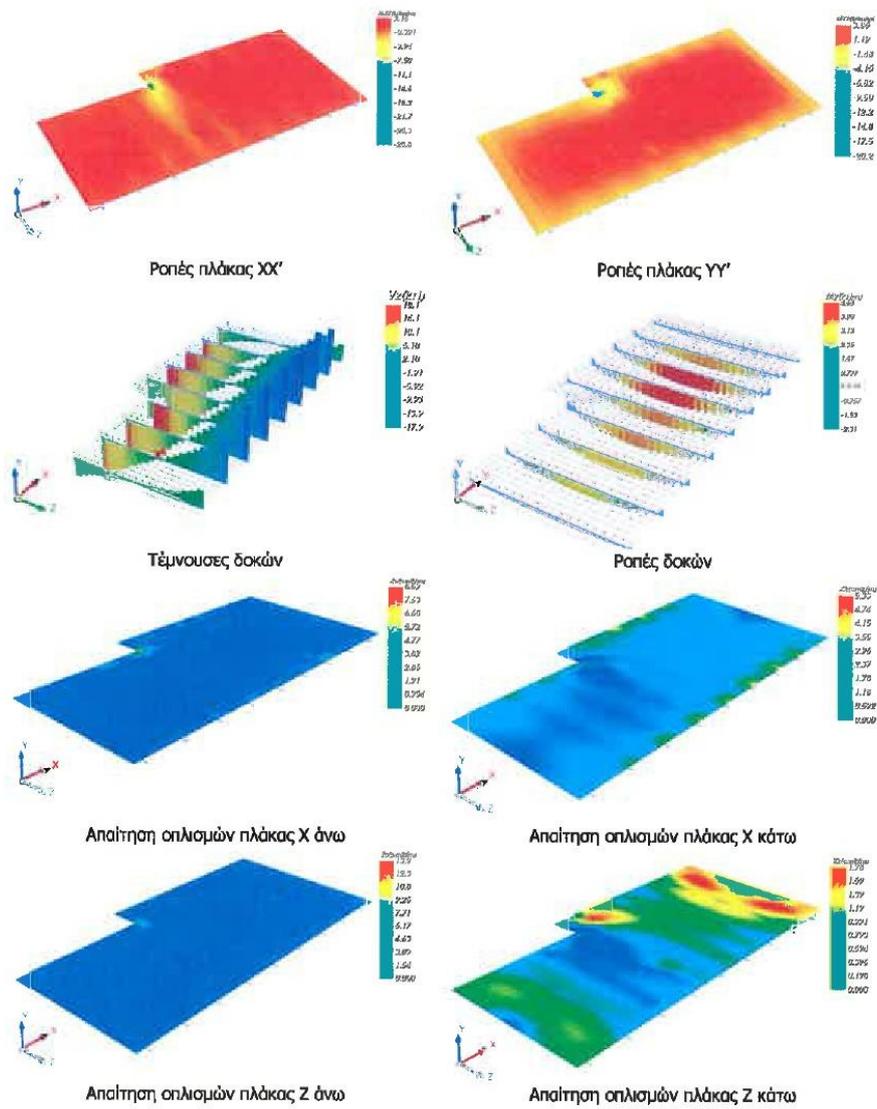
Κινητό φορτίο: 3KN/m²



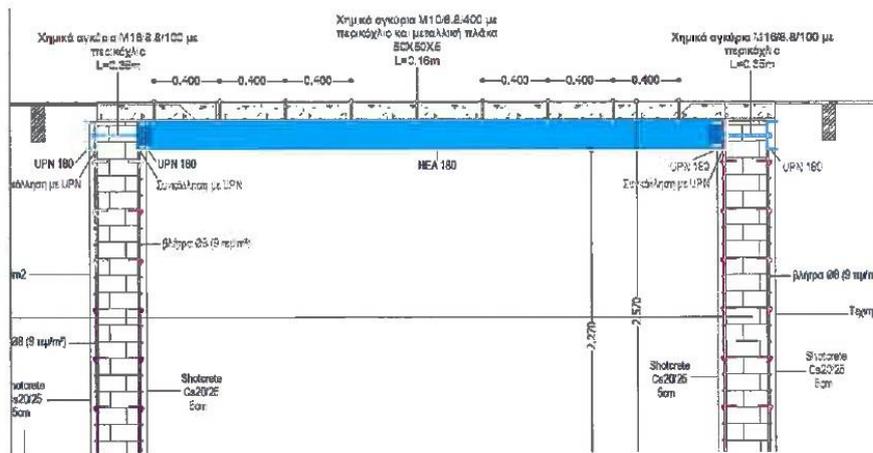
Μοντελοποίηση ενισχυόμενου δαπέδου



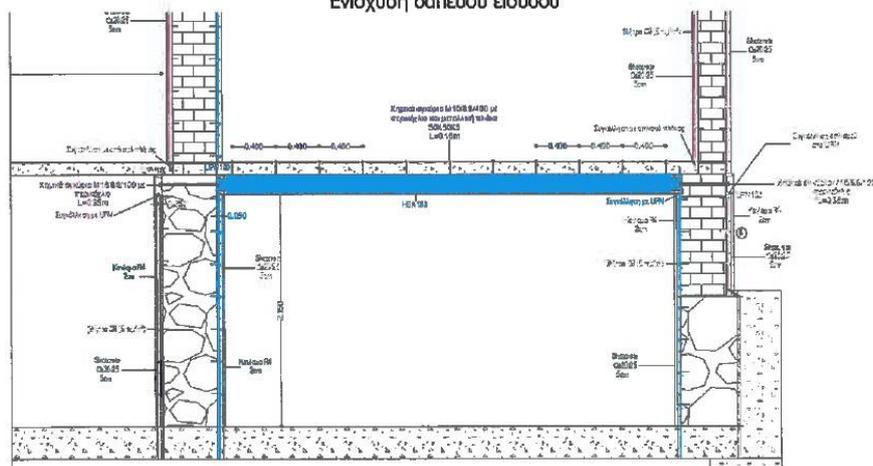
Τρισδιάστατο μοντέλο



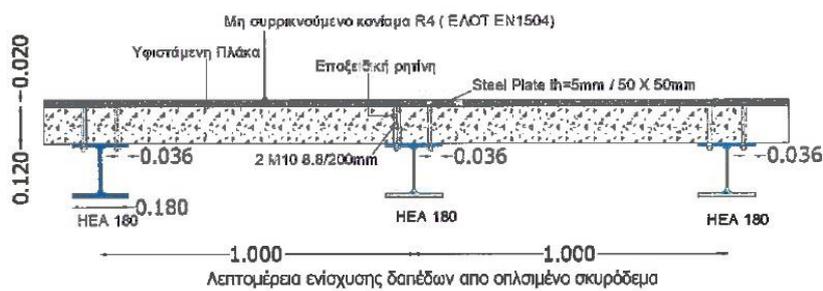
Η στήριξη των μεταλλικών δοκών γίνεται με σύνδεση τέμνουσας σε UPV 180. Για την διαμόρφωση ενδιάμεσου διαζώματος, κατασκευάζεται στη τοιχοποιία πρόσθετο μεταλλικό διάζωμα με 2 UPN 180 τοποθετημένα σε κάθε πλευρά της τοιχοποιίας και συνδεδεμένα με κοχλίες M16 κάθε 100cm. Η λεπτομέρεια τοποθέτησης και στήριξης των μεταλλικών δοκών των δαπέδων απο ο/σ παρουσιάζεται παρακάτω:



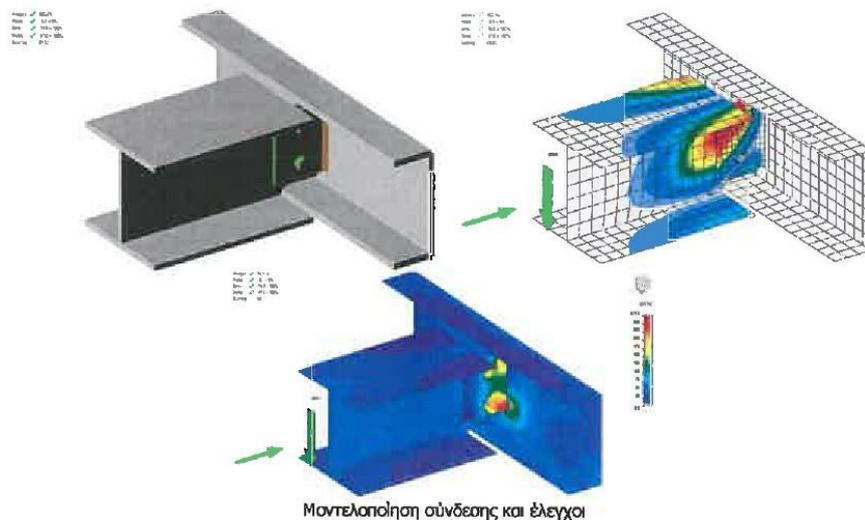
Ενίσχυση δαπέδου εισόδου



Ενίσχυση δαπέδου χαμηλού κτιρίου



Λεπτομέρεια ενίσχυσης δαπέδων από οπλισμένο σκυρόδεμα



7.1.3 Τοιχοποιίες.

Η ενίσχυση των τοιχοποιιών γίνεται με αφιπλευρους μανδύες εκτοξευόμενου σκυροδέματος Cs20 και οπισμους πλεγμάτων από Ø8/20 και Ø10/10, ανάλογα την τοιχοποιία που ενισχύεται. Οι λεπτομέρειες της ενίσχυσης κάθε τοιχοποιίας παρουσιάζεται στα τελικά σχέδια ενίσχυσης.

7.1.3.1 Shotcrete

Η επιλογή του τύπου του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα γίνει επιτόπου σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Λαρισαίων και του εργολάβου. Οι διαθέσιμες μέθοδοι είναι η ξηρή και υγρή ανάμιξη.

Η ξηρή διαδικασία εκτοξευόμενου σκυροδέματος είναι μία διαδικασία, όπου προκαθορισμένες ποσότητες τσιμέντου, αδρανών, αναμιγνύονται και στη συνέχεια τροφοδοτούνται στο μηχάνημα, γνωστό ως "όπλο", χωρίς όμως να χρησιμοποιείται νερό σ' αυτό το στάδιο. Το "όπλο" τότε μετρά τα ξηρά υλικά και πεπιεσμένος αέρας καλύπτει το μίγμα και μεταβιβάζεται στο ακροφύσιο. Στο ακροφύσιο μια ποσότητα νερού με σπρέι προστίθεται στη ποσότητα του υλικού. Η ποσότητα αυτού του υλικού είναι ανεπαρκής για να ενυδατωθεί το μίγμα και παρέχει συνοχή σ' αυτό, έτσι ώστε να μπορεί το μίγμα να εκτοξευτεί με μεγάλη ταχύτητα στη ζητούμενη επιφάνεια. Αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι να σχηματίζεται στη διαστρωμένη επιφάνεια το απαιτούμενο σκυρόδεμα.

Στην υγρή διαδικασία, προκαθορισμένη ποσότητα τσιμέντου, αδρανών και νερού, αναμιγνύεται και φορτώνεται στο μηχανισμό εξοπλισμού π.χ. αντλία ή "όπλο", (W. B. Long, 1987). Υπάρχουν δύο τύποι εξοπλισμού για την υγρή διαδικασία. Ο ένας από αυτούς είναι γνωστός ως αεραγωγός, γιατί το μίγμα υπό πεπιεσμένου αέρα, εκτοξεύεται από το ακροφύσιο και διαστρώνεται στη ζητούμενη επιφάνεια. Η συγκεκριμένη μεθοδολογία συνδυάζει τη ξηρή και τη υγρή διαδικασία. Ο άλλος τύπος ονομάζεται υδραυλικός γιατί το ενυδατωμένο σκυρόδεμα τοποθετείται σε αντλία σκυροδέματος και αντλούμενο πηγαίνει στο ακροφύσιο, (S. A. Austin, 1995).

		ΞΗΡΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	ΥΓΡΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ
1	Εργασία και εξοπλισμός	Χαμηλό συνολικό κόστος και απλή σχετικά διατήρηση	Μειωμένη τριβή στην αυτίδα και στο ακροφύσιο, χαμηλή κατανάλωση σιέρα. Πιθανή χρήση ρομπότ για τον ψεκασμό σκυροδέματος
2	Ανάμιξη	Μικρές ποσότητες αναμεγνύονται επί τόπου. Προαναμεγμένα συστατικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν που όμως δεν είναι συμβατό με την υγρασία και δεν περιέχουν ειδικές προφυγείς	Μπορεί να χρησιμοποιηθούν προαναμεγμένα συστατικά. Ευδοκιμμένα συστατικά είναι σταδερκία
3	Αποτέλεσμα	Μέχρι 6 m ³ /hr	Μέχρι 10 m ³ /hr με χειροκίνητη χρήση, Μέχρι 20 m ³ /hr με ρομπωτική χρήση
4	Ταχύτητα πρόσκρουσης	Υψηλή – καλή προσκόλληση και εύκολη χρήση σε σφαιρούμενες επιφάνειες.	
5	Αναπήδηση	15-50% για ταίχους και οροφές. Η απώλεια τσιμεντιών αδρανών προκαλεί μείωση αντοχής	Μπορεί να είναι 10% μικρότερη
6	Πρόσδετα	Επιταχυντές σε σκόνη προστίθενται στο μίγμα ή σε υγρή σκόνη στο ακροφύσιο. Έλεγχος ενυδάτωσης μπορεί να γίνεται σε προαναμεγμένα ξηρά συστατικά με τρόπο παρόμοιο με εκείνο που χρησιμοποιείται στην υγρή διαδικασία.	Συνήθως υγρός επιταχυντής προστίθεται στο ακροφύσιο. Ο έλεγχος ενυδάτωσης παρατείνεται τη χρήση του υλικού μέχρι την στιγμή που ο αναρροφητήρας εισάγεται στο ακροφύσιο.
7	Σκόνη	Τα πιθανά προβλήματα ξεπερνούνται με τη χρήση υγρών επιταχυντών και με τη διαβροχή των συστατικών	Γενικά δεν δημιουργείται σκόνη. Καλύτερη ορατότητα. Αποφύονται τα επίπεδα σκόνης που μπορούν να δημιουργηθούν

Οι αναλογίες του μίγματος σε κάθε περίπτωση παρουσιάζονται παρακάτω:

Ξηρό μίγμα εκτοξευόμενου 0-8 mm	Υγρό μίγμα εκτοξευόμενου 0-8 mm
<p>Τσιμέντο 280 kg Ιπτάμενη τέφρα 20 kg 0 – 4 mm με 4 % περιεχόμενη υγρασία 55 % περίπου 680 kg 4 – 8 mm με 2 % περιεχόμενη υγρασία 45 % περίπου 560 kg Ξηρό μίγμα με υγρασία αδρανών m³ * περίπου 1540 kg *πρέπει να εξακριβωθεί Περιεχόμενο τσιμέντο Για 1000 lt ξηρού μίγματος, 280 kg τσιμέντο προστίθενται σε 800 lt αδρανών Για 1250 lt ξηρού μίγματος, 350 kg τσιμέντο προστίθενται σε 1000 lt αδρανών Απόδοση εκτοξευόμενου από 1 m³ ξηρού μίγματος στην επιφάνεια Επιτάχυντής (αναπήδηση 16-20%) 0,58-0,61 m³ Περιεχόμενο τσιμέντο στο εκτοξευόμενο περίπου 450-460 kg/ m³</p>	<p>Τσιμέντο 425 kg 135 lt Ιπτάμενη τέφρα 20 kg 9 lt ρευστοποιητής 1.2 % Επιβραδυντής ενυδάτωσης 0.3 % Αδρανής: 0 – 4 mm με 4 % περιεχόμενη υγρασία 60 % 967 kg 358 lt 4 – 8 mm με 2 % περιεχόμενη υγρασία 40 % 791 kg 293 lt Προστιθέμενο νερό (W/C = 0.47) 155 kg 155 lt Κενά αέρα (4.5 %) 45 lt</p> <p>Εκτοξευόμενο 1000 lt Πυκνότητα ανά m³ 2398 kg 1 m³ υγρού μίγματος εκτοξευόμενου στην επιφάνεια Επιταχυντής (αναπήδηση 6-10%) 0,90-0,94 m³ Περιεχόμενο τσιμέντο περίπου 450-470 kg/ m³</p>

Κατηγορία αντοχής Χαρακτηριστική Αντοχή(Mpa) Κύβου (15x15x15cm (fck))	Cs 20	Cs 25	Cs 30	Cs 35	Cs 40	Cs 45	Cs 50	Cs 55
	20	25	30	35	40	45	50	55

7.2 Εφαρμογή Ενεμάτων (Ομογενοποίηση Λιθοδομής)

Η τεχνική της ομογενοποίησης με ενέματα πραγματοποιείται με την εισπίεση ενεμάτων στο εσωτερικό των κενών της τοιχοποιίας με στόχο τη βελτίωση των μηχανικών της χαρακτηριστικών. Δεδομένου πως στις υφιστάμενες τοιχοποιίες έχουν προηγηθεί αρκετές παρεμβάσεις με διαφορετικά υλικά, η εφαρμογή ενεμάτων θα βελτιώσει σε μεγάλο βαθμό τα μηχανικά χαρακτηριστικά των υβριδικών τμημάτων της. Η τεχνική προτείνεται για τοιχοποιίες οι με ρηγματώσεων στο εσωτερικό τους. Ο σκοπός της επέμβασης είναι να μειωθεί όσο το δυνατόν περισσότερο το ποσοστό των κενών και να ενισχυθεί η σύνδεση μεταξύ των λιθοσωμάτων. Η επέμβαση βελτώνει τα μηχανικά χαρακτηριστικά της τοιχοποιίας όσο αφορά την αντοχή και τη δυσκαμψία. Η καθοριστικές ιδιότητες για τη βελτίωση των μηχανικών χαρακτηριστικών της τοιχοποιίας είναι κυρίως: (I) η εφελκυστική αντοχή του ενέματος και (II) η συνάφεια μεταξύ του ενέματος και των υφιστάμενων υλικών. Η ομογενοποίηση δεν τροποποιεί τη μορφολογία και την αισθητική της κατασκευής, επιτρέποντας την εφαρμογή της σε μνημεία και διατηρητέα κτήρια, με την προϋπόθεση της χρήσης ενεμάτων κατάλληλης σύνθεσης.

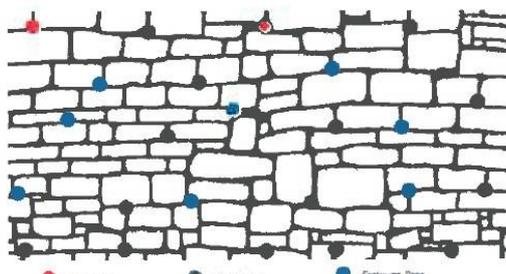
Η εφαρμογή της ομογενοποίησης αποτελείται από τις ακόλουθες φάσεις:

ΣΧΕΔΙΟ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00

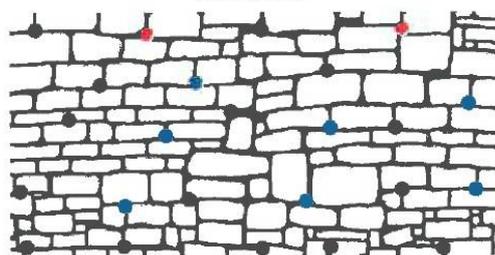
- Φάση Α: Καθαρισμός του τοίχου. Πραγματοποιείται μετά την καθαίρεση του επιχρίσματος. Ακολουθεί καθαρισμός της επιφάνειας με νερό με μέση πίεση. Ο καθαρισμός δύναται να πραγματοποιηθεί με κορεσμένο ατμό σε 150-200 °C και πίεση 5-10atm, με ιδιαίτερη προσοχή για να μην αποδιοργανωθεί περισσότερο η τοιχοποιία, με πεπιεσμένο αέρα, αμμοβολή, βούρτσα και ειδικά χημικά συστατικά.
- Φάση Β: Αρμολόγημα και σφράγιση ρωγμών. Για να αποφεύγεται η απώλεια του ενέματος από ενδεχόμενες ρωγμές ή από αδύνατους αρμούς πρέπει πρώτα να πραγματοποιείται αρμολόγημα. Παρόλο που το αρμολόγημα είναι συχνά απαραίτητο και για την στεγάνωση της τοιχοποιίας αλλά και για την αποκατάσταση του πάχους της τοιχοποιίας μετά την εφαρμογή της φάσης Α, δεν είναι απαραίτητο να είναι βαθύ διότι (I) δεν αναμένεται να είναι αποτελεσματικό ως προς την αύξηση της αντοχής της τοιχοποιίας και (II) επιβαρύνει περισσότερο το κόστος των επεμβάσεων.
- Φάση Γ: Καθορισμός βέλτιστης απόστασης οπών. Πριν διανοιχθούν οι οπές στο σύνολο του τοίχου και εισπιαστεί ακολούθως το ένεμα, πρέπει να καθοριστεί η βέλτιστη απόσταση για τη διάνοιξη των οπών. Για το σκοπό αυτό κατασκευάζεται μια οπή αναφοράς και μια σειρά όπως σε διάφορες αποστάσεις από την οπή αναφοράς. Το ένεμα εισάγεται από την οπή αναφοράς μέχρις ότου παρατηρηθεί η έξοδος του από την πιο κοντινή οπή. Η διαδικασία της ενεμάτωσης ξεκινά από την οπή αναφοράς (χαμηλότερο σημείο) και συνεχίζει προς τα πάνω με την ίδια διαδικασία για κάθε οπή.
- Φάση Δ: Διάνοιξη των οπών: Έχοντας καθορίσει την απόσταση d, κατασκευάζονται οι υπόλοιπες οπές για την ενεμάτωση με διάταξη ισόπλευρου τριγώνου πλευράς d. Με αυτή την κατανομή των οπών επιτυγχάνεται να μειωθεί ο όγκος της τοιχοποιίας στην οποία δεν φτάνει το ένεμα. Γενικά οι οπές για την ενεμάτωση εφαρμόζονται στην ίδια πλευρά του τοίχου. Το βάθος διάνοιξης των οπών πρέπει να είναι μεταξύ των 2/3 και των 3/4 του πάχους του τοίχου και πραγματοποιούνται με κλίση από πάνω προς τα

κάτω για να διευκολύνεται η ενεμάτωση. Η διάνοιξη των οπών πρέπει να γίνεται με περιστροφικά τρυπάνια και όχι κρουστικά, ώστε να μειωθεί η πιθανότητα πρόκλησης βλάβης στην τοιχοποιία από τις πρόσθετες δονήσεις.

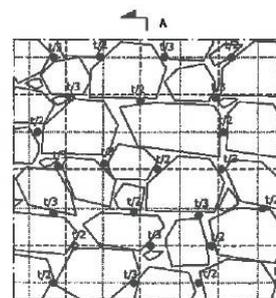
- Φάση Δ: Τοποθέτηση των σωλήνων πλήρωσης. Στις οπές εισάγονται σωλήνες πλήρωσης περιμετρικά των οποίων τοποθετείται κονίαμα ταχείας πήξης για την αποφυγή της διαφυγής του ενέματος κατά την διάρκεια της ενεμάτωσης.
- Φάση ΣΤ: Πλύσιμο και διαβροχή του τοίχου μέχρι κορεσμού. Πλένεται ο τοίχος ώστε να απομακρυνθούν τα τρίμματα που δημιουργήθηκαν κατά τη διάνοιξη των οπών. Ακολουθεί διαβροχή του τοίχου μέχρι κορεσμού ώστε να αποφευχθεί η απορρόφηση νερού από το ένεμα στην επόμενη φάση της ενεμάτωσης.
- Φάση Ζ: Ενεμάτωση. Σ' αυτό το σημείο η τοιχοποιία είναι έτοιμη για ενεμάτωση. Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του τοίχου και των ενεμάτων επιλέγεται μία από τις ακόλουθες τρεις μεθόδους.
 - ο Ομογενοποίηση με πίεση. Το ένεμα εισάγεται στο εσωτερικό του τοίχου με πίεση μέσω αντλίας. Η πίεση επιλέγεται σε συνδυασμό με την ποιότητα της τοιχοποιίας και το ποσοστό των οπών. Η μέθοδος δε μπορεί να εφαρμοστεί σε τοίχους που παρουσιάζουν έντονη αποδιοργάνωση, καθώς η πίεση μπορεί να δημιουργήσει βλάβες στην τοιχοποιία. Για τον λόγο αυτό διενεργήθηκαν διασκοπήσεις με ειδικό γεωραντάρ , ώστε να διαπιστωθούν τυχόν αποδιοργανώσεις στο εσωτερικό της τοιχοποιίας, οι οποίες δεν είναι ορατές οπτικά. Η ενεμάτωση αρχίζει σε χαμηλότερα σημεία της τοιχοποιίας και συνεχίζει σε υψηλότερα επίπεδα. Η πιο σημαντική παράμετρος για την εφαρμογή της μεθόδου είναι ο καθορισμός της κατάλληλης πίεσης. Χαμηλές πιέσεις δεν επιτρέπουν την ομοιόμορφη και πλήρη διάχυση του ενέματος στο εσωτερικό της τοιχοποιίας αφήνοντας κενά, ενώ υψηλές πιέσεις μπορούν να καταστρέψουν την τοιχοποιία και να εσωκλείσουν αέρα, μη επιτρέποντας στο ένεμα να διαχυθεί στο εσωτερικό της. Η κατάλληλη τιμή της πίεσης προκύπτει από δοκιμές ξεκινώντας από 1atm και αυξάνονται έως και 4-5 atm.



(α) Πρώτη Φάση

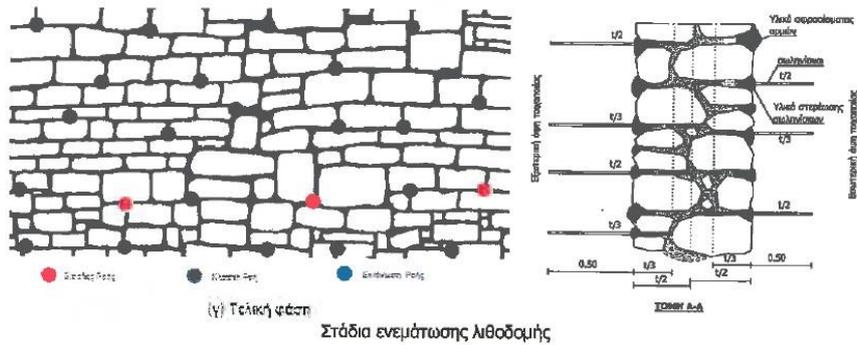


(β) Δεύτερη Φάση



Εξωτερική όψη τοιχοποιίας

- Θέσεις εξωτερικών σοληγιώνων
- Θέσεις εσωτερικών σοληγιώνων
- Προσπίδες εσωτερικών κόμβων
- - - Προσπίδες εξωτερικών κόμβων
- Ένεμα



7.2.1 Χαρακτηριστικά ενεμάτων.

Τα ενέματα τα οποία χρησιμοποιούνται για την ομογενοποίηση των τοίχων πρέπει να διαθέτουν κατάλληλα χαρακτηριστικά:

- Μηχανικά: Το ένεμα πρέπει να έχει μηχανικά χαρακτηριστικά συμβατά με εκείνα της υφιστάμενης τοιχοποιίας.
- Ικανότητα διείσδυσης: Το ένεμα πρέπει να έχει δυνατότητα να εμποτίζει το εσωτερικό της τοιχοποιίας. Για αυτό το λόγο πρέπει να είναι ομογενές, να μην περιέχει συστατικά με μεγάλη διάμετρο τα οποία δυσκολεύουν τη ροή του κατά τη διάρκεια της ενεμάτωσης.
- Πίεση και διάρκεια: Η πίεση εφαρμογής πρέπει να συνδυάζεται με το χρόνο που απαιτείται για την επιτυχή εφαρμογή της ενεμάτωσης.
- Χημικές ιδιότητες: Οι χημικές ιδιότητες του ενέματος πρέπει να διατηρούνται σταθερές με το χρόνο. Επιπλέον, πρέπει να επιτυγχάνεται ισχυρή συνοχή μεταξύ του ενέματος και της υφιστάμενης τοιχοποιίας.
- Χαρακτηριστικά εφαρμογής: Το ένεμα πρέπει να είναι σχετικά οικονομικό και εύκολα διαθέσιμο.

Στο συγκεκριμένο έργο επιλέχθηκε η εφαρμογή Ενεμάτων με βάση το τσιμέντο. Τα ενέματα αυτά έχουν αφενός χαμηλό σχετικά κόστος και με την χρήση τους επιτυγχάνονται υψηλές έως πολύ υψηλές αντοχές. Η μέση θλιπτική αντοχή δίστρωτης τοιχοποιίας, μετά από την εφαρμογή ενεμάτων, υπολογίζεται από τις ημιεμπειρικές σχέσεις:

$$f_{wcs} = f_{wco} \times \left[1 + 0.013 \times (100 \times G_{gr} / G_0)^3 \right]$$

Όπου :

f_{wcs} η θλιπτική αντοχή της ομογενοποιημένης τοιχοποιίας

f_{wco} η θλιπτική αντοχή της τοιχοποιίας πριν από την ομογενοποίηση

G_{gr} το βάρος του ενέματος που εισάγεται σε τοιχοποιία βάρους G_0

$$f_{wcs} = f_{wco} \times \left[1 + (15 \times V_{gr} / V_0)^2 \right]$$

Όπου

V_{gr} ο όγκος του εισαγόμενου ενέματος

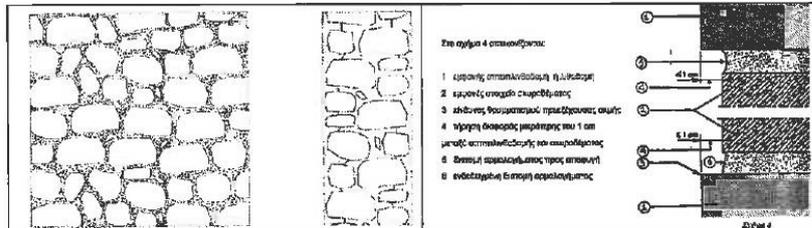
Νο ο αρχικός όγκος της τοιχοποιίας

Συχνά το ποσοστό των κενών για το συνολικό πάχος του τοίχου είναι μικρότερο του 10%

7.3 Βαθύ αρμολόγημα. (ΕΤΕΠ 14-02-03-00)

Αποτελεί συνθήκη τεχνική επέμβασης, κυρίως λόγω χαμηλού κόστους. Η αύξηση της αντοχής της τοιχοποιίας εξαρτάται από το βαθμό αντικατάστασης του υπάρχοντος κονιάματος χαμηλής αντοχής από νέο κονίαμα καλύτερων μηχανικών χαρακτηριστικών. Το βαθύ αρμολόγημα πραγματοποιείται με τα ακόλουθα βήματα:

1. Καθαρίζονται τα υφιστάμενα επιχρίσματα.
2. Καθαρίζεται το κονίαμα των αρμών σε ικανό βάθος
3. Διαβρέχεται η τοιχοποιία με νερό σε χαμηλή πίεση μέχρι κορεσμού, χωρίς παρακράτηση ή επικάλυψη νερού.
4. Τοποθετείται στους αρμούς το νέο κονίαμα σε δύο τουλάχιστον στρώσεις.
5. Διαμορφώνεται η τελική επιφάνεια των αρμών, κατά προτίμηση στην ίδια επιφάνεια με τη λιθοδομή, χωρίς εσοχές ή προεξοχές σε σχέση με τους λίθους.



Διαδικασία εκτέλεσης εργασιών: • Καθαρίζονται τα τυχόν υπάρχοντα επιχρίσματα, ως ΠΕΤΕΠ 14.02.01.01. • Διευρύνονται οι αρμοί της τοιχοποιίας, ως ΠΕΤΕΠ 14.02.01.03. • Δημιουργούνται «φωλιές» με αφαίρεση λίθων ή τούβλων στις προβλεπόμενες από τη μελέτη θέσεις, τυφλές ή διαμπερές. • Καθαρίζεται η επιφάνεια της τοιχοποιίας, ως ΠΕΤΕΠ 14.02.01.02. • Τοποθετούνται οι σιδηρολιανοί της στρώσεως των φιαλών και των στηριγμάτων σύμφωνα με τα σχέδια. • Διαβρέχεται η τοιχοποιία με νερό υπό χαμηλή πίεση (δικτύου, 0,60 MPa) μέχρι κορεσμού, χωρίς επικάλυψη ή παρακράτηση ύδατος. • Ακολουθεί η εκτόξευση του σκυροδέματος σύμφωνα με την Π.Ε.ΤΕ.Π. 14.01.14.00.

Σύνθεση κονιάματος αρμολογήματος και τρόπος εφαρμογής του Με βάση την σύνθεση που προτείνεται από την μελέτη και τις εναλλακτικές παραλλαγές της, που θα ορισθούν από τους επιβλέποντες σε συνεργασία και με τους μελετητές, λαμβάνεται κατάλληλος αριθμός δοκιμών στο εργοστάσιο (40x40x160mm) για τον προσδιορισμό της εξέλιξης των αντοχών (θλιπτικής και εφελκυστικής) και της μικροδομής σε διάφορες ηλικίες σκλήρυνσης. Η τελική επιλογή των συνθέσεων θα αποφασισθεί από την επίβλεψη λαμβάνοντας υπόψη τόσο την επιθυμητή απόχρωση, υφή και αισθητική του εμφάνισης όσο και τα αποτελέσματα των αντοχών και της μικροδομής, που θα πραγματοποιηθούν σε αναγνωρισμένο Εργαστήριο με ευθύνη του αναδόχου, για την εξασφάλιση της φυσικομηχανικής συμβατότητας με τα υπάρχοντα υλικά. Αντίστοιχη διαδικασία θα ακολουθηθεί και κατά την διάρκεια του έργου οποτεδήποτε προκύψει ανάγκη σύνθεσης νέου ή τροποποίηση σύνθεσης υπάρχοντος κονιάματος. Η απόχρωση του κονιάματος όπου απαιτείται προσδίδεται κατά κύριο λόγο από τα αδρανή (άμμος, ρυζάκι έγχρωμου μαρμάρου, κεραμίδι, κλπ) και όχι από χρωστικές. Η χρήση πάντως οργανικών χρωστικών μπορεί να επιτραπεί σε περιορισμένη κλίμακα μέσα στην μάζα των κονιαμάτων τελικής αρμολόγησης για να προσδοθεί η ιδιαίτερη χρωματική πάτινα των τελικών επιφανειών. Τα υλικά πρέπει να είναι σε ξηρή κατάσταση και να ζυγίζονται με ζυγαριά κατάλληλης ακρίβειας προκειμένου να διασφαλίζεται σε όλη τη διάρκεια του έργου η τήρηση των αναλογιών των διαφόρων υλικών που εγκρίθηκαν από την επίβλεψη μετά τις δοκιμαστικές εφαρμογές. Η μελέτη σύνθεσης

	αφείλει να επαναλαμβάνεται όσες φορές μεταβάλλεται η πηγή προμήθειας ή το είδος ή η ποιότητα των συνιστώντων υλικών ή οι καιρικές συνθήκες. Η μελέτη αυτή υπόκειται στον έλεγχο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και της Επίβλεψης
--	--

Η μέθοδος συμβάλλει στη βελτίωση των μηχανικών χαρακτηριστικών σε τοιχοποιίες με πάχος της τάξης των 30cm. Το αρμολόγημα θεωρείται απλή επισκευή όταν είναι μονόπλευρο ή εφαρμόζεται σε τοιχοποιίες με σημαντικά πάχη. Για να είναι αποτελεσματική η μέθοδος πρέπει να εφαρμόζεται και στις δύο όψεις με πλήρωση των αρμών σε όλη την έκταση της τοιχοποιίας. Τα μηχανικά χαρακτηριστικά του νέου κονιάματος πρέπει να είναι υποδεέστερα των χαρακτηριστικών των λιθοσωμάτων. Η θλιπτική αντοχή της ενισχυμένης τοιχοποιίας υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$f_{cs} = f_{c0} \times \left[1 + k \times \frac{V_{KA}}{V_{ΣΥΝ}} \right]$$

f_{cs} : η θλιπτική αντοχή της ενισχυμένης τοιχοποιίας.

f_{c0} : η θλιπτική αντοχή της τοιχοποιίας πριν από την ενίσχυση.

V_{KA} : ο όγκος του κονιάματος αρμολογήματος.

$V_{ΣΥΝ}$: ο συνολικός όγκος του υφιστάμενου κονιάματος.

K : εμπειρική σταθερά (1.50).

7.4 Μανδύες.(ΠΕΤΕΠ 14-02-09-02)

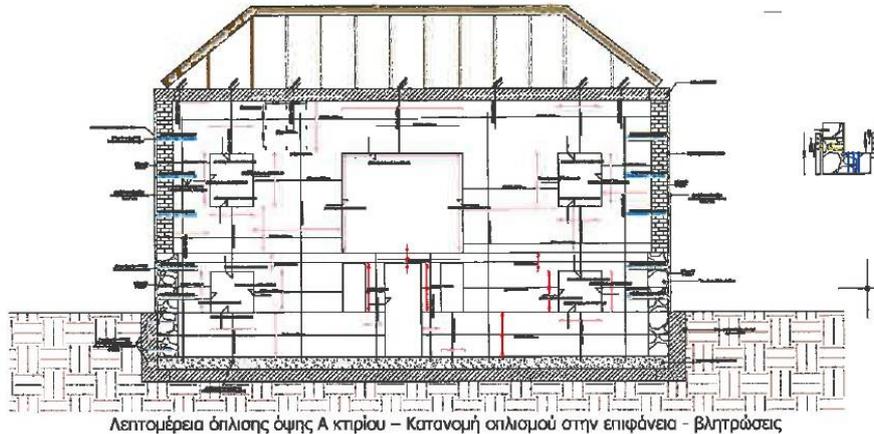
7.4.1 Οπλισμένο επίχρισμα

Το οπλισμένο επίχρισμα θεωρείται αποτελεσματική μέθοδος ενίσχυσης όταν εφαρμόζεται και στις δύο παρειές τοιχοποιίας. Η μέθοδος εφαρμόζεται ευχερέστερα σε οπτοπλινθοδομές. Πριν την εφαρμογή οπλισμένου επιχρίσματος σε λιθοδομή πρέπει να εξετάζεται η αναγκαιότητα ομογενοποίησης της (ενεμάτωση).

Η εφαρμογή της τεχνικής αποτελείται από τις ακόλουθες φάσεις:

- Α Φάση: Προετοιμασία του τοίχου. Πραγματοποιείται με την καθαίρεση του επιχρίσματος, βούρτσισμα και πλύσιμο των επιφανειών με νερό ή αέρα χαμηλής πίεσης. Ακολούθως επισκευάζονται ρωγμές ή τοπικές βλάβες. Στη φάση αυτή, πραγματοποιείται ομογενοποίηση, εάν κριθεί απαραίτητο.
- Β Φάση: Διάνοξη οπών: Με περιστροφικό τρυπάνι διανοίγονται οπές σε λίθους στις επιφάνειες της τοιχοποιίας, περίπου 4 ή 5 ανά τετραγωνικό μέτρο. Η διάνοξη πρέπει να γίνεται εναλλακτικά στις δύο παρειές του τοίχου και ύπο ελαφρά γωνία ώστε να διευκολύνεται η ενεμάτωση της οπής που ακολουθεί γύρω από το μεταλλικό βλήτρο.
- Γ Φάση: Τοποθέτηση των βλήτρων. Τοποθετούνται μεταλλικά βλήτρα διαμέτρου 4-8mm σε ελάχιστη κατανομή 4τεμ/μ² και ακολούθως σφραγίζονται με κονίαμα.
- Δ Φάση: Τοποθέτηση του μεταλλικού πλέγματος. Συνήθως χρησιμοποιούνται χαλύβδινα πλέγματα διαμέτρου 5-8mm, διαστάσεων 10X10cm ή 15X15cm και στις δύο παρειές των τοίχων. Το κάθε πλέγμα τοποθετείται σε απόσταση της τάξης των 2 cm από τον τοίχο. Μετά την τοποθέτηση του πλέγματος πρέπει να καμφθούν τα άκρα των βλήτρων υπό γωνία 90°.
- Ε Φάση: Εφαρμογή επιχρίσματος . Το πάχος του επιχρίσματος, συνήθως με βάση το τσιμέντο, είναι της τάξης των 3-6cm.Για τέτοια πάχη είναι δυνατόν να τοποθετηθεί το υλικό του επιχρίσματος σε δύο στρώσεις. Επισημαίνεται ότι πριν την τοποθέτηση του επιχρίσματος ο τοίχος πρέπει να υγρανθεί μέχρι κορεσμού, ώστε να μην απορροφηθεί

νερό κατά την ωρίμανση του επιχρίσματος. Εάν το κονίαμα είναι συρρικνούμενο, θα πρέπει ο τοίχος να διαβρέχεται πλήρως σε κατάσταση κορεσμού για αρκετές μέρες μετά την εφαρμογή του επιχρίσματος, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η συρρίκνωσή του.



7.4.2 Μανδύες σκυροδέματος.

Περιμετρικά του κτιρίου και στη στάθμη θεμελίωσης κατασκευάζεται μονόπλευρος μανδύας οπλισμένου σκυροδέματος, με κατηγορία σκυροδέματος C25/30 και τύπο τσιμέντου CEMII.

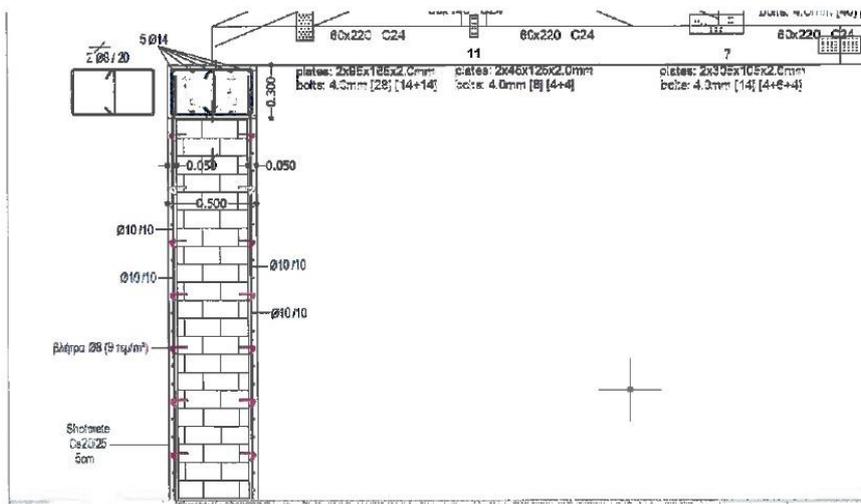
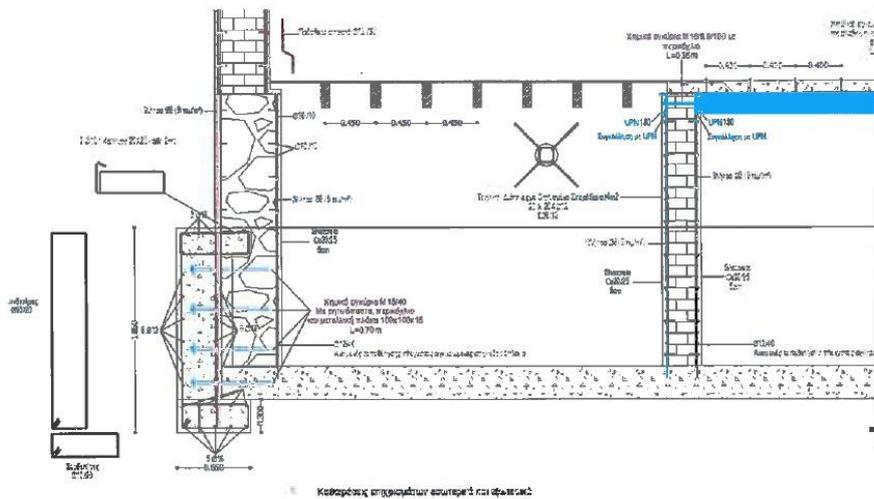
Η τεχνική της ομογενοποίησης με ενέματα πραγματοποιείται με την εισπίεση ενεμάτων στο εσωτερικό των κενών της τοιχοποιίας με στόχο τη βελτίωση των μηχανικών της χαρακτηριστικών. Δεδομένου πως στις υφιστάμενες τοιχοποιίες έχουν προηγηθεί αρκετές παρεμβάσεις με διαφορετικά υλικά, η εφαρμογή ενεμάτων θα βελτιώσει σε μεγάλο βαθμό τα μηχανικά χαρακτηριστικά των υβριδικών τμημάτων της. Η τεχνική προτείνεται για τοιχοποιίες οι με ρηγματώσεων στο εσωτερικό τους. Ο σκοπός της επέμβασης είναι να μειωθεί όσο το δυνατόν περισσότερο το ποσοστό των κενών και να ενισχυθεί η σύνδεση μεταξύ των λιθοσωμάτων. Η επέμβαση βελτιώνει τα μηχανικά χαρακτηριστικά της τοιχοποιίας όσο αφορά την αντοχή και τη δυσκαμψία. Η καθοριστικές ιδιότητες για τη βελτίωση των μηχανικών χαρακτηριστικών της τοιχοποιίας είναι κυρίως: (I) η εφελκυστική αντοχή του ενέματος και (II) η συνάφεια μεταξύ του ενέματος και των υφιστάμενων υλικών. Η ομογενοποίηση δεν τροποποιεί τη μορφολογία και την αισθητική της κατασκευής, επιτρέποντας την εφαρμογή της σε μνημεία και διατηρητέα κτήρια, με την προϋπόθεση της χρήσης ενεμάτων κατάλληλης σύνθεσης.

Η εφαρμογή της ομογενοποίησης αποτελείται από τις ακόλουθες φάσεις:

- Φάση Α: Καθαρισμός του τοίχου. Πραγματοποιείται μετά την καθαίρεση του επιχρίσματος. Ακολουθεί καθαρισμός της επιφάνειας με νερό με μέση πίεση. Ο καθαρισμός δύναται να πραγματοποιηθεί με κορεσμένο ατμό σε 150-200 °C και πίεση 5-10atm, με ιδιαίτερη προσοχή για να μην αποδιοργανωθεί περισσότερο η τοιχοποιία, με πεπιεσμένο αέρα, αμμοβολή, βούρτσα και ειδικά χημικά συστατικά.
- Φάση Β: Αρμολόγημα και σφράγιση ρωγμών. Για να αποφεύγεται η απώλεια του ενέματος από ενδεχόμενες ρωγμές ή από αδύνατους αρμούς πρέπει πρώτα να πραγματοποιηθεί αρμολόγημα. Παρόλο που το αρμολόγημα είναι συχνά απαραίτητο και για την στεγάνωση της τοιχοποιίας αλλά και για την αποκατάσταση του πάχους της τοιχοποιίας μετά την εφαρμογή της φάσης Α, δεν είναι απαραίτητο να είναι βαθύ διότι

(i) δεν αναμένεται να είναι αποτελεσματικό ως προς την αύξηση της αντοχής της τοιχοποιίας και (ii) επιβαρύνει περισσότερο το κόστος των επεμβάσεων.

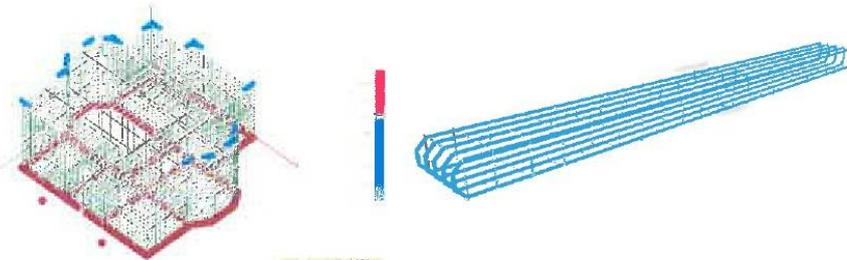
- Φάση Γ: Καθορισμός βέλτιστης απόστασης οπών. Πριν διανοιχθούν οι οπές στο σύνολο του τοίχου και εισπιαστεί ακολούθως το ένεμα, πρέπει να καθοριστεί η βέλτιστη απόσταση για τη διάνοιξη των οπών. Για το σκοπό αυτό κατασκευάζεται μια οπή αναφοράς και μια σειρά οπών σε διάφορες αποστάσεις από την οπή αναφοράς. Το ένεμα εισάγεται από την οπή αναφοράς μέχρις ότου παρατηρηθεί η έξοδος του από την πιο κοντινή οπή. Η διαδικασία της ενεμάτωσης ξεκινά από την οπή αναφοράς (χαμηλότερο σημείο) και συνεχίζει προς τα πάνω με την ίδια διαδικασία για κάθε οπή.
- Φάση Δ: Διάνοιξη των οπών: Έχοντας καθορίσει την απόσταση d , κατασκευάζονται οι υπόλοιπες οπές για την ενεμάτωση με διάταξη ισόπλευρου τριγώνου πλευράς d . Με αυτή την κατανομή των οπών επιτυγχάνεται να μειωθεί ο όγκος της τοιχοποιίας στην οποία δεν φτάνει το ένεμα. Γενικά οι οπές για την ενεμάτωση εφαρμόζονται στην ίδια πλευρά του τοίχου. Το βάθος διάνοιξης των οπών πρέπει να είναι μεταξύ των $2/3$ και των $3/4$ του πάχους του τοίχου και πραγματοποιούνται με κλίση από πάνω προς τα κάτω για να διευκολύνεται η ενεμάτωση. Η διάνοιξη των οπών πρέπει να γίνεται με περιστροφικά τρυπάνια και όχι κρουστικά, ώστε να μειωθεί η πιθανότητα πρόκλησης βλάβης στην τοιχοποιία από τις πρόσθετες δονήσεις.
- Φάση Δ: Τοποθέτηση των σωλήνων πλήρωσης. Στις οπές εισάγονται σωλήνες πλήρωσης περιμετρικά των οποίων τοποθετείται κονίαμα ταχείας πήξης για την αποφυγή της διαφυγής του ενέματος κατά την διάρκεια της ενεμάτωσης.
- Φάση ΣΤ: Πλύσιμο και διαβροχή του τοίχου μέχρι κορεσμού. Πλένεται ο τοίχος ώστε να απομακρυνθούν τα τρίμματα που δημιουργήθηκαν κατά τη διάνοιξη των οπών. Ακολουθεί διαβροχή του τοίχου μέχρι κορεσμού ώστε να αποφευχθεί η απορρόφηση νερού από το ένεμα στην επόμενη φάση της ενεμάτωσης.
- Φάση Ζ: Ενεμάτωση. Σ' αυτό το σημείο η τοιχοποιία είναι έτοιμη για ενεμάτωση. Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του τοίχου και των ενεμάτων επιλέγεται μία από τις ακόλουθες τρεις μεθόδους.
 - ο Ομογενοποίηση με πίεση. Το ένεμα εισάγεται στο εσωτερικό του τοίχου με πίεση μέσω αντλίας. Η πίεση επιλέγεται σε συνδυασμό με την ποιότητα της τοιχοποιίας και το ποσοστό των οπών. Η μέθοδος δε μπορεί να εφαρμοστεί σε τοίχους που παρουσιάζουν έντονη αποδιοργάνωση, καθόσον η πίεση μπορεί να δημιουργήσει βλάβες στην τοιχοποιία. Για τον λόγο αυτό διενεργήθηκαν διασκοπήσεις με ειδικό γεωραντάρ, ώστε να διαπιστωθούν τυχόν αποδιοργανώσεις στο εσωτερικό της τοιχοποιίας, οι οποίες δεν είναι ορατές οπτικά. Η ενεμάτωση αρχίζει σε χαμηλότερα σημεία της τοιχοποιίας και συνεχίζει σε υψηλότερα επίπεδα. Η πιο σημαντική παράμετρος για την εφαρμογή της μεθόδου είναι ο καθορισμός της κατάλληλης πίεσης. Χαμηλές πιέσεις δεν επιτρέπουν την ομοιόμορφη και πλήρη διάχυση του ενέματος στο εσωτερικό της τοιχοποιίας αφήνοντας κενά, ενώ υψηλές πιέσεις μπορούν να καταστρέψουν την τοιχοποιία και να εσωκλείσουν αέρα, μη επιτρέποντας στο ένεμα να διαχυθεί στο εσωτερικό της. Η κατάλληλη τιμή της πίεσης προκύπτει από δοκιμές ξεκινώντας από 1 atm και αυξάνονται έως και $4-5 \text{ atm}$.



7.5 Οριζόντια διαζώματα

7.5.1 οπλισμένου σκυροδέματος.

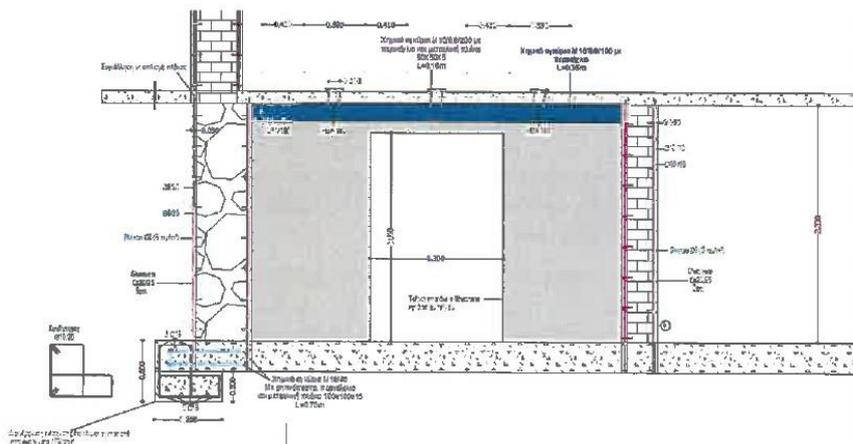
Συνίσταται τα διαζώματα από οπλισμένο σκυρόδεμα να κατασκευάζονται στην κορυφή της κατασκευής για να βελτιώνουν τη σύνδεση μεταξύ της στέγης και της τοιχοποιίας, αλλά και να καταναίμουν ευνοϊκότερα τα σεισμικά φορτία στ ακατακόρυφα φέροντα στοιχεία. Στην περίπτωση που το περιμετρικό διάζωμα εδράζεται σε τοίχους μεγάλου μήκους θα πρέπει να συνδέεται και με στοιχεία τα οποία δρουν ως ελκυστήρες, ώστε να αυξάνεται η δυσκαμψία του διαφράγματος στη στάθμη των ελκυστήρων. Στη συγκεκριμένη περίπτωση το διάζωμα συνδέεται με τους ελκυστήρες της στέγης. Το ύψος της διατομής του διαζώματος πρέπει να είναι μικρό, να είναι όμως τουλάχιστον το 25% του παχους του τοίχου και πάντως όχι μικρότερο των 20cm. Το σκυρόδεμα το οποίο χρησιμοποιείται πρέπει να είναι σταθερού όγκου και να χρησιμοποιούνται τουλάχιστον $\varnothing 16$ για τον διαμήκη οπλισμό και συνδετήρες τουλάχιστον $\varnothing 8/25$



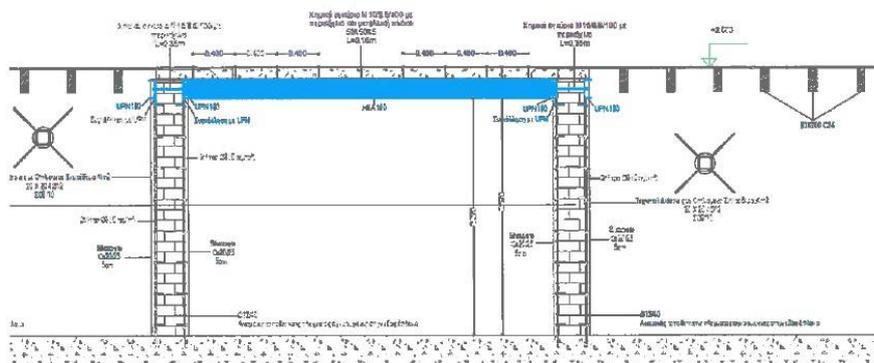
Λόγοι εξάντλησης διαζωμάτων – τριδιάστατη απεικόνιση οπλισμών

7.5.2 Διαζώματα από χάλυβα.

Τα διαζώματα από χάλυβα αποτελούν εναλλακτική λύση με σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα διαζώματα από οπλισμένο σκυρόδεμα. Ο τύπος ο οποίος χρησιμοποιείται συνήθως αποτελείται από δύο διατομές UPN, οι οποίες τοποθετούνται στις δυο πλευρές της τοιχοποιίας και συνδέονται με εγκάρσιους συνδέσμους που τη διαπερνούν. Σε αντίθεση με τα διαζώματα από οπλισμένο σκυρόδεμα, τα διαζώματα από χάλυβα είναι πιο ελαφριά, έχουν μικρότερη δυσκαμψία και αναπτύσσουν μικρότερη ολίσθηση με την τοιχοποιία. Η εφαρμογή τους, ως λιγότερο παρεμβατική, τροποποιεί μικρότερο βαθμό την κατανομή των τάσεων στην τοιχοποιία. Τα διαζώματα από χάλυβα αποτελούν την καλύτερη επιλογή όταν χρησιμοποιούνται σε ενδιάμεσες στάθμες.



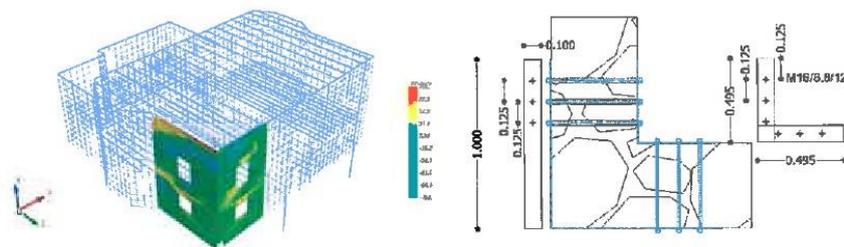
Διαμόρφωση μεταλλικού διαζώματος στην οροφή του ημι-υπογείου – πλάκα σκυροδέματος (1)



Διαμόρφωση μεταλλικού διαζώματος στην οροφή του ημι-υπογείου – πλάκα σκυροδέματος (2)

7.6 Συνδέσεις εγκάρσιων τοίχων

Η σύνδεση των εγκάρσιων τοίχων μπορεί να πραγματοποιηθεί με μεταλλικές γωνίες κατάλληλα αγκυρωμένες στους τοίχους.



Σύνδεση εγκάρσιων τοίχων με μεταλλικά ελάσματα

Για την επίτευξη της σύνδεσης χρησιμοποιούνται μεταλλικές λάμες 100 X 100 X 10 X 5 (mm), οι οποίες συγκολλούνται στις εξωτερικές γωνίες και 49.5 X 49.5 X 10 X 5 (mm) συγκολλημένες στην εσωτερική γωνία. Όπως δείχνει η διάταξη των αγκυρώσεων χρησιμοποιούνται 3 κοχλίες M16 σε κάθε πλευρά με αποστάσεις όπως ορίζεται στο σχέδιο λεπτομερειών.

7.7 Πρέκια.

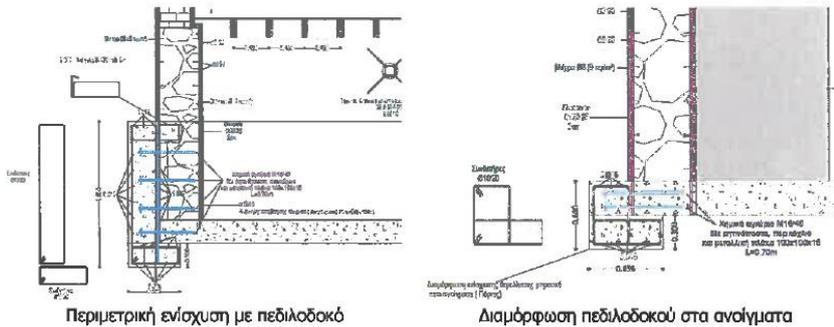
Τα πρέκια στα ανοίγματα παίζουν σημαντικό ρόλο στη συμπεριφορά της τοιχοποιίας. Ένα επαρκώς αγκυρωμένο πρέκι έχει διπλή λειτουργία: (α) αναλαμβάνει τα κατακόρυφα φορτία της τοιχοποιίας πάνω από το άνοιγμα και (β) δίνει στα υπέρθυρα τη δυνατότητα να αναλάβουν εφελκυστικές δυνάμεις. Συνεπώς, κατά την αποκατάσταση ενός κτιρίου είναι χρήσιμο να κατασκευάζονται πρέκια ή να επισκευάζονται τα υφιστάμενα. Σε κάθε περίπτωση τα νέα ή τα επισκευασμένα πρέκια πρέπει να είναι επαρκώς συνδεδεμένα με την τοιχοποιία, ώστε να συμβάλλουν στην ανάληψη σεισμικών φορτίων.

Στο παρόν κτίριο έχουν χρησιμοποιηθεί μεταλλικά πρέκια συγκολλητής διατομής UPN μεταβλητής διάστασης σε πλάτος ανάλογα το πάχος της υφιστάμενης τοιχοποιίας. Ενδεικτικά οι διατομές που έχουν χρησιμοποιηθεί παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

UPN (υφιστάμενη) διατομή	Μήκος στήριξης L_s (m)
500X70X5mm	0.2
400X70X5mm	0.2
250X70X5mm	0.2

7.8 Θεμελίωση.

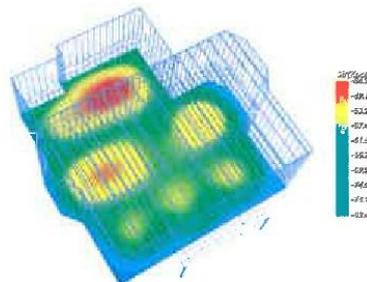
Η θεμελίωση επιλέχθηκε να ενισχυθεί με την προσθήκη μονόπλευρου μανδύα τύπου υψικορμης δοκού. Στο παρακάτω σχέδιο παρουσιάζεται η γεωμετρία και οι οπλισμοί της ενίσχυσης.



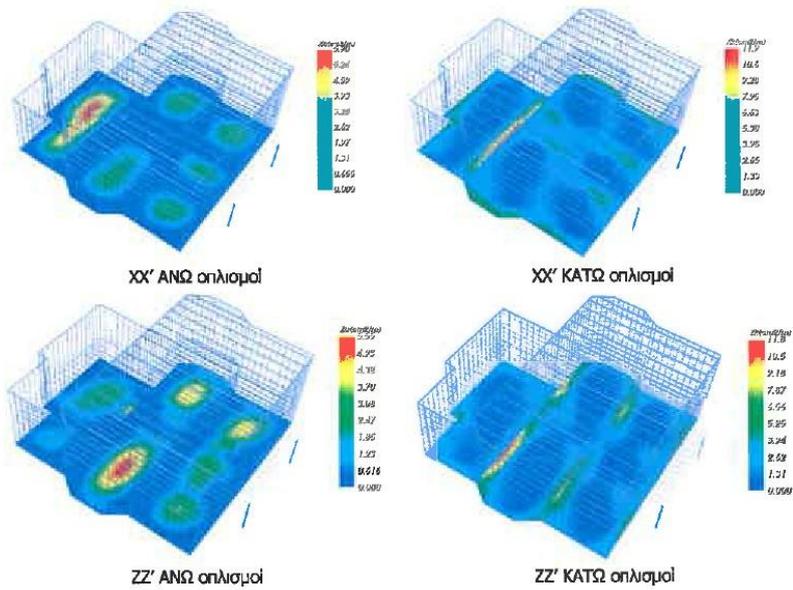
Με την προσθήκη της περιμετρικής πεδילוδοκού βελτώνεται η διατμητική αντοχή του εδάφους με αποτέλεσμα η ελατηριακή σταθερά K_s να λαμβάνει 2πλάσια τιμή από αυτή της αρχικής θεώρησης. Τα παρακάτω αποτελέσματα παρουσιάζουν τις αναπτυσσόμενες τάσεις εδάφους καθώς και τις απαιτήσεις των οπλισμών που προκύπτουν για την πλάκα. Δεδομένου πως η εδαφόπλακα είναι οπλισμένη με $\varnothing 12/20$ ή $5.65\text{cm}^2/\text{m}$ οπλισμού, παρατηρούμε πως δεν προκύπτει κάποια ανεπάρκεια. Αντίθετα, μετά την ενίσχυση παρατηρείται μια μείωση της τάξης του 20% στις αναπτυσσόμενες τάσεις εδάφους και μια μείωση στην απαίτηση οπλισμών (8-10%).



Τριδιάστατη απεικόνιση ενίσχυσης θεμελίωσης

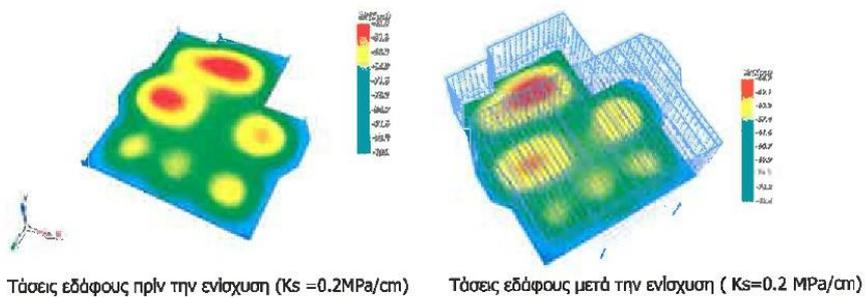


Τάσεις εδάφους μετά την ενίσχυση



Απο την σύγκριση της υφιστάμενης θεμελίωσης και της ενισχυόμενης προκύπτουν τα παρακάτω ευρήματα:

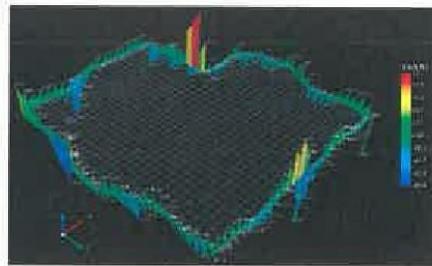
- Μείωση αναπτυσσόμενων τάσεων εδάφους.
- Μείωση απαίτησης οπλισμού υφιστάμενης εδαφόπλακας (επάρκεια για τον ήδη υπάρχοντα οπλισμό)
- Αύξηση της διατμητικής αντοχής του εδάφους και αύξηση του συντελεστή K_s από 0.2 MPa/cm σε 0.45 MPa/cm.



Τα εντατικά που παραλαμβάνουν οι πεδילוδοκοί και διαστασιολογούνται παρουσιάζονται παρακάτω:



Αναπτυσσόμενες ροπές M_z (ΚNm)



Αναπτυσσόμενες τέμνουσες V_y (KN)

Τα λογισμικά διαστασιολόγησης λαμβάνουν υπόψη την ελάχιστη απαίτηση οπλισμού (4%) βάσει της διατομής τους. Συνεπώς για μια διατομή 40 X 185 η απαίτηση του ελάχιστου οπλισμού είναι 29.60cm². Προφανώς και η απαίτηση αυτή είναι τεράστια καθώς το λογισμικό δεν λαμβάνει τους πλευρικούς οπλισμούς 6Ø12 ανά παρειά.

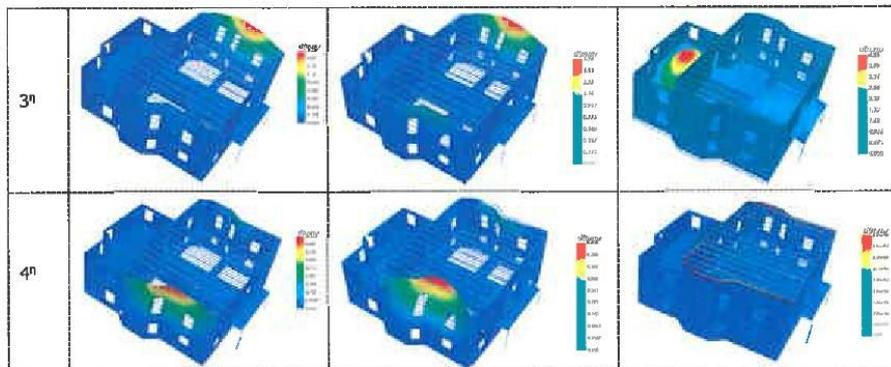
Συνεπώς η τελική απαίτηση σε άνω και κάτω οπλισμό ορίζεται ως :

$26,9 - 6,78 \times 2 (6\text{Ø}12) = 13,34 \text{ cm}^2$, αν διαιρέσουμε με το 2 λαμβάνουμε 6,67 cm² για την άνω παρειά και άλλα τόσα για τη κάτω. Συνεπώς η τοποθέτηση 4Ø16 Άνω και Κάτω (8.04cm²), καλύπτει την συνολική ελάχιστη απαίτηση.

7.9 Ανάλυση ευαισθησίας φορέα.

Η παρούσα παράγραφος εξετάζει σε βάθος τις επιρροές των επιλεχθέντων παρεμβάσεων και κατα πόσο αυτές οι επιρροές έχουν βελτιώσει τον φορέα. Η ανάλυση ευαισθησίας μας δίνει την πληροφορία του ποσοστού της αναβάθμισης που έχουμε πετύχει σε σχέση με το κόστος των παρεμβάσεων. Η επιλογή των μεθόδων ενίσχυσης βασίζονται στα κριτήρια που αναύθηκαν σε προηγούμενη παράγραφο και με στόχο πάντα τη μειωμένη καταστροφική παρέμβαση στο κτίριο. Με βάση τα παραπάνω παρουσιάζεται ο παρακάτω συγκριτικός πίνακας των μεταβολών στα δυναμικά χαρακτηριστικά του φορέα, καθώς και την επιρροή εδάφους - κατασκευής, πριν και μετά τις παρεμβάσεις.

α/α	URM Θεώρηση πακτωμένης βάσης	RM Θεώρηση πακτωμένης βάσης	RM αλληλεπίδραση εδάφους - κατασκευής
1 ^η			
2 ^η			



Σύγκριση ιδιομορφών (α) Άσπλη τοιχοποιία – υφιστάμενος φορέας (πάκτωση), (β) Ενισχυμένη τοιχοποιία – αναβαθμισμένος φορέας (πάκτωση), (γ) Τελικός ενισχυμένος φορέας με προσθήκη πεδילוδοκών – αλληλεπίδραση εδάφους – κατασκευής.

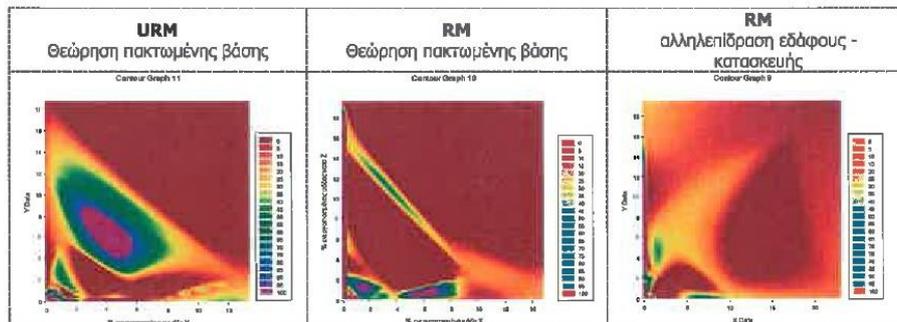
Όπου URM: Άσπλη τοιχοποιία, RM: Ενισχυμένη τοιχοποιία

Η δυναμική απόκριση του φορέα έχει τροποποιηθεί εντελώς, δηλαδή οι διαμορφώσεις του κτιρίου αν λάβουμε υπόψη την αλληλεπίδραση εδάφους- ανωδομής, καθώς και τις παρεμβάσεις στη θεμελίωση του κτιρίου, είναι εντελώς διαφορετικές από αυτές της θεωρήσης της πακτωμένης βάσης του κτιρίου.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι μεταβολές βάσει των μέγιστων μετακινήσεων σε κάθε διεύθυνση (mm) για κάθε αντίστοιχο τύπο φορέα. Παρατηρούμε πως η μοντελοποίηση του φορέα συνεκτικμώντας τη θεμελίωση (ελατηριακές σταθερές), παρουσιάζει μεγάλη διαφορά στη συμπεριφορά του ως προς τις μετακινήσεις σε σχέση με τα απλοποιημένα μοντέλα θεωρήσης πάκτωσης βάση θεμελίων.

Dis.	URM Θεώρηση πακτωμένης βάσης	RM Θεώρηση πακτωμένης βάσης	RM αλληλεπίδραση εδάφους - κατασκευής
Dx			
Dy			
Dz			

Συσχέτιση ενεργοποιούμενης μάζας ανά άξονα σε σχέση με την ιδιοπερίοδο:



Παρατηρούμε πως το ο τελικός ενισχυόμενος φορέας με την προσομοίωση της θεμελίωσης παρουσιάζει βελτίωση ως προς το ποσοστό των ενεργοποιούμενων μαζών στις πρώτες ιδιομορφές.

8 Τροποποίηση Μελέτης - Αλλαγή Στάθμης Δαπέδων.

Κατόπιν απαίτησης της Τεχνικής Υπηρεσίας του Δήμου, διενεργήθηκε πρόσθετη διερεύνηση του φορέα στην περίπτωση αλλαγής στάθμης των δαπέδων του ισογείου, με σκοπό την αύξηση του ελεύθερου δυνατού ύψους του ημιυπογείου, ' έτσι ώστε ο χώρος να καθίσταται λειτουργικός. Αν και η συγκεκριμένη περίπτωση δεν αποτελούσε μέρος της σύμβασης με τον Δήμο , κατα παρέκλιση της σύμβασης διενεργήκε στατικός έλεγχος και τροποποίηση ολόκληρης της μελέτης ώστε να ανταποκρίνεται στα νέα δεδομένα που τέθηκαν απο την Τ.Υ. Ο μελετητής δεν φέρει καμία ευθύνη για την αλλαγή αυτή , καθώς η αρχική πρόταση ενίσχυσης του φορέα παραδόθηκε έγκαιρα στην Τεχνική Υπηρεσία. Η παρούσα συμπληρωματική Τεχνική Έκθεση με τις παραπάνω αλλαγές, θεωρείται ξεχωριστό αντικείμενο αξιολόγησης το οποίο αντικαθιστά την αρχική μελέτη μόνο στη περίπτωση που η Τεχνική Υπηρεσία αποφασίσει να το υλοποιήσει ως λύση.

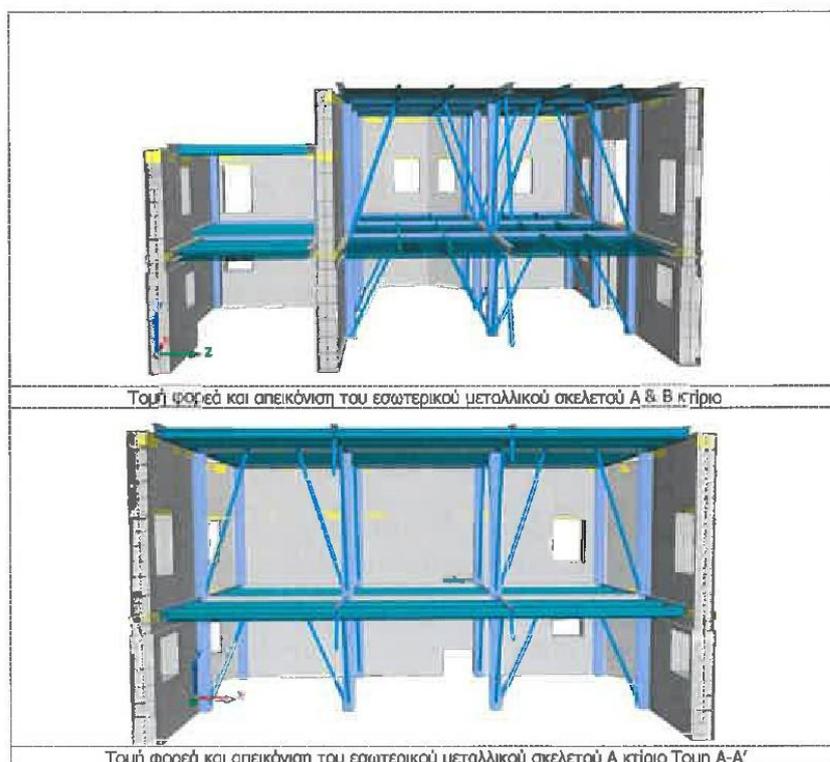
Για την αντιμετώπιση της μεταβολής της στάθμης της οροφής του ισογείου επιλέχθηκε η μέθοδος της προσθήκης εσωτερικού μεταλλικού σκελετού με δύσκαμπτα πλαίσια, έτσι ώστε τα φορτία της πλάκας να μεταβιβάζονται απευθείας στα νέα μεταλλικά στοιχεία και κάποιο μικρό μέρος αυτών απο την υφιστάμενη τοιχοποιία. Η μέθοδος αυτή δημιουργεί ωστόσο μια μείωση στην διατμητική αντοχή της υφιστάμενης τοιχοποιίας καθώς μειώνεται η ανάληψη των κατακόρυφων φορτίων απο τις τοιχοποιίες. Ωστόσο, η λύση αυτή αποτελεί την πλέον δυνατή παρέμβαση , καθώς οποιαδήποτε ενδιάμεση προσθήκη δαπέδου στην ΑΝΩ τοιχοποιία πάχους 40cm, θα δημιουργούσε τεράστιο πρόβλημα καθώς θα διακοπόταν η συνέχεια των τοιχωμάτων και σε περίπτωση σεισμού αναμένεται να προκληθούν σημαντικές βλάβες.

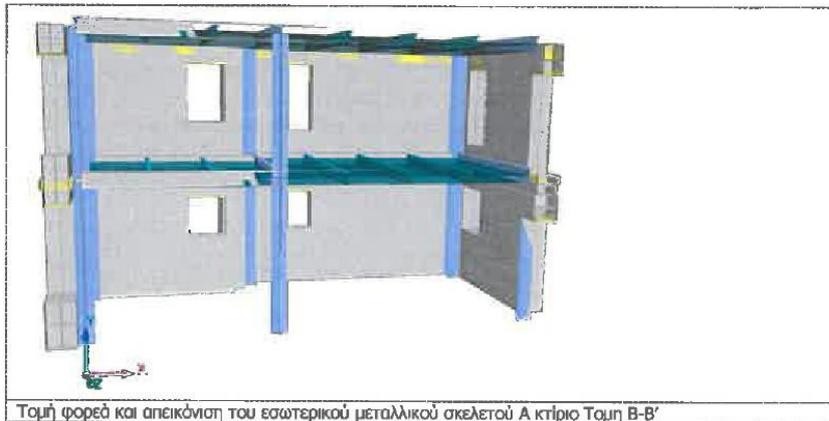
8.1 Μόρφωση του Νέου Φορέα.

Για την επίτευξη της μεταβολής της στάθμης της οροφής του ημι-υπογείου κατα 40cm, κατασκευάζεται εσωτερικός μεταλλικός φορέας , όπως παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα

Χρησιμοποιούνται διατομές HEA 280 για τα μεταλλικά υποστυλώματα, IPE270 για τις κύριες δοκούς (ισχυρός - ασθενής άξονας) και IPE 180 για τις ενδιάμεσες δοκίδες στις

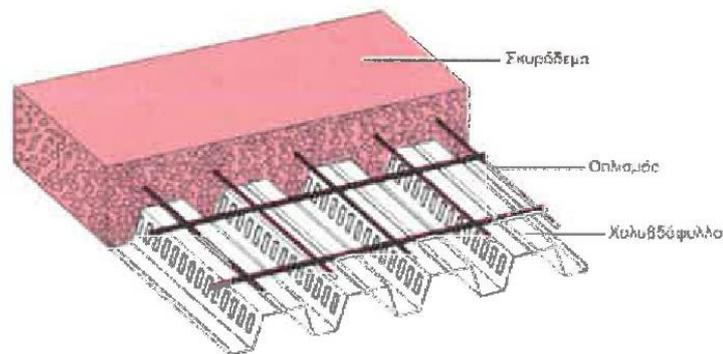
οποιές εδράζεται το σύμμικτο πάτωμα. Τα δύσκαμπτα πλαίσια φέρουν κοιλοδοκούς CHS 88.9X5 σε έκκεντρη στήριξη με τις δοκούς έτσι ώστε να διασφαλίζεται επαρκές άνοιγμα για προσέλαση στους εσωτερικούς χώρους. Το σύμμικτο δάπεδο κατασκευάζεται από τραπεζοειδές χαλυβδόφυλλο ενδεικτικού τύπου ΕΛΑΣΤΡΟΝ SYM 73/187.5/0.75. Το σύμμικτο δάπεδο κα'θως και τα μεταλλικά στοιχεία ελέγχονται σε πυροφορτία για διάρκεια 60 min (treq) με μέγιστη αναπτυσσόμενη θερμοκρασία 600°C. Περισσότερες πληροφορίες για το τεχνικό κομμάτι του φορέα δίνονται αναλυτικά στις παρακάτω παραγράφους. Θα πρέπει να σημειωθεί πως λόγω της πολυπλοκότητας της γεωμετρίας της κατασκευής σε συνδυασμό με αφανή στοιχεία που δεν έχουν εντοπιστεί κατά τη φάση αξιολόγησης , ενδέχεται να μεταβάλλουν τις διαστάσεις των δομικών στοιχείων που δίνονται στα σχέδια της μελέτης. Ο ανάδοχος του έργου οφείλει να επιβεβαιώσει τις διαστάσεις επιτόπου κατά τη φάση κατασκευής και να διορθώσει τυχόν αποκλίσεις . Σε περίπτωση που οι αποκλίσεις ξεπερνούν το 15% του μήκους των στοιχείων, τότε θα απαιτηθεί πρόσθετη μελέτη αξιολόγησης από τον μελετητή. Τυχόν αποκλίσεις θα πρέπει να συμπεριληφθούν στις επιμετρήσεις των ποσοτήτων ως απρόβλεπτες δαπάνες.





8.2 Σύμμικτο Δάπεδο.

Οι σύμμικτες πλάκες σχεδιάστηκαν και ελέγχθηκαν με τη βοήθεια του προγράμματος SYMDECK Designer της εταιρείας Έλαστρον. Οι πλάκες σχεδιάστηκαν με συνολικό ύψος $h_{ολ.} = 130 \text{ mm}$ και με χαλυβδόφυλλο SYMDECK 50 πάχους $t = 0.75 \text{ mm}$ και ύψους $h_p = 48,5 \text{ mm}$. Οι νευρώσεις του χαλυβδόφυλλου τοποθετήθηκαν εγκάρσια στις δοκίδες έδρασης. Επίσης, ως οπλισμός στην πάνω πλευρά της πλάκας τοποθετήθηκε πλέγμα οπλισμού $\Phi 8/10$ με ποιότητα χάλυβα B500c και καθαρή επικάλυψη $c = 25 \text{ mm}$. Τέλος, το σκυρόδεμα της πλάκας είναι ποιότητας C25/30. Το βασικό συστατικό των σύμμικτων πλακών είναι τα χαλυβδόφυλλα που λειτουργούν αρχικά κατά τη φάση της κατασκευής ως μεταλλότυπος για το έγχυτο σκυρόδεμα, μεταφέροντας τα φορτία σκυροδέτησης. Μετά την πήξη του σκυροδέματος η παραλαβή των λοιπών φορτίων κατά τη διάρκεια ζωής της κατασκευής γίνεται από τη σύμμικτη δράση των δύο υλικών που λειτουργούν πλέον ως σύμμικτη πλάκα. Στη σύμμικτη πλάκα προβλέπεται συνήθως ένας ελαφρύς οπλισμός που αφενός μεν προστατεύει το σκυρόδεμα από τη ρηγμάτωση, αφετέρου δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραλαβή των αρνητικών ροπών των στηρίξεων στην περίπτωση που επιλεγεί το στατικό σύστημα της συνεχούς δοκού πολλών ανοιγμάτων.



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΧΑΛΥΒΔΟΦΥΛΛΟΥ SYMDECK 50

Πάχος	t (mm)	0,75	1,00	1,25
Βάρος	h (κατά m)	7,36	9,81	12,27
Επιφάνεια	Αισιόνιο	9,07	12,10	15,12
Ροπή αδράνειας	Υποσπόνδυ	36,32	48,45	60,56
Ροπή αντίστασης	Χώμα	11,84	15,79	19,74

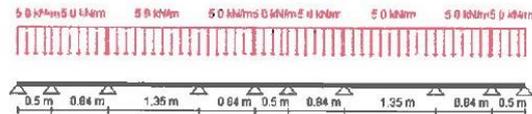
Πίνακας 1: Πνευματικό και εφρετικό χαρακτηρισμό του προεξέχοντος καμάρου: S50 SYMDECK 50

Πάχος	t (mm)	0,75	1,00	1,25
Βάρος	h (κατά m)	7,36	9,81	12,27
Επιφάνεια	Αισιόνιο	9,07	12,10	15,12
Ροπή αδράνειας	Υποσπόνδυ	36,32	48,45	60,56
Ροπή αντίστασης	Χώμα	11,84	15,79	19,74

Πίνακας 1: Πνευματικό και εφρετικό χαρακτηρισμό του προεξέχοντος καμάρου: S50 SYMDECK 50 ανά μέτρο μήκους διαμύλι

Για την ανάλυση του σύμμικτου δαπέδου χρησιμοποιήθηκαν το λογισμικό symdeck και consteel, στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται η ανάλυση του σύμμικτου δαπέδου για τα δυσμενέστερα ανοίγματα του κτιρίου A (έμπροσθεν κτίριο)

ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΦΟΡΕΑ



Παραδοχές Μελέτης:

ΦΟΡΤΙΑ

Μόνιμα : 2.20 kN/m²

Πρόσθετα μόνιμα : 1.85 kN/m²

Ωφέλιμα φορτία : q kN/m²

Φάτνωμα 1 q = 5

Φάτνωμα 2 q = 5

Φάτνωμα 3 q = 5

Φάτνωμα 4 q = 5

Φάτνωμα 5 q = 5

Φάτνωμα 6 q = 5

Φάτνωμα 7 q = 5

Φάτνωμα 8 q = 5

Φάτνωμα 9 q = 5

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ

Συντελεστής ασφαλείας μονίμων δράσεων: $\gamma = 1.35 G$

Συντελεστής ασφαλείας μεταβλητών δράσεων: $\gamma = 1.5 Q$

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Πάχος χαλυβδοφύλλου t = 0.75 mm

Ποιότητα χάλυβα χαλυβδόφυλλου Fe320G

Πάχος πλακάς h = 0.13 m

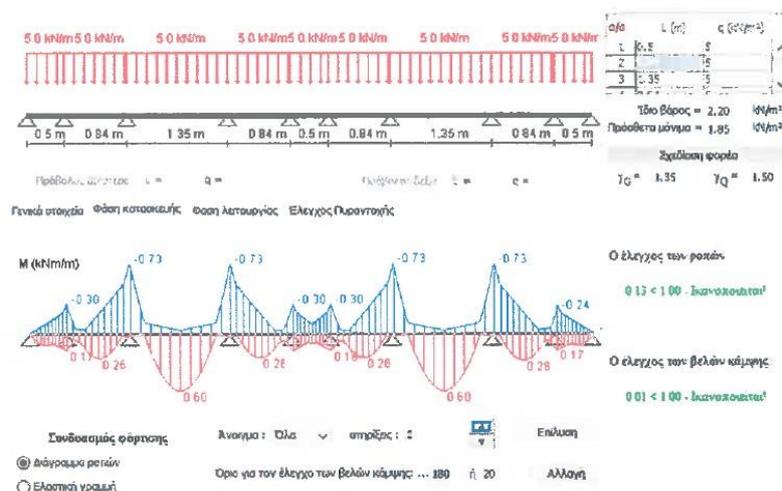
Ποιότητα σκυροδέματος C25/30

Ποιότητα χάλυβα οπλισμού S500s

Επικάλυψη οπλισμού c = 0.03 m

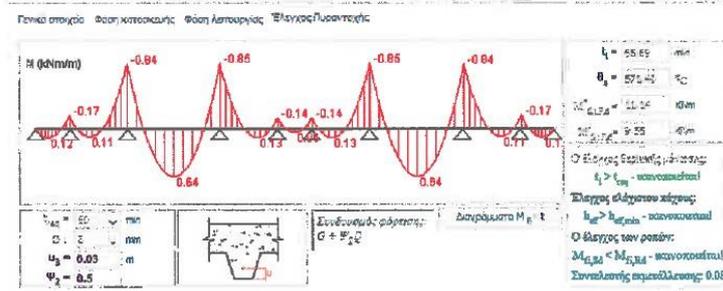
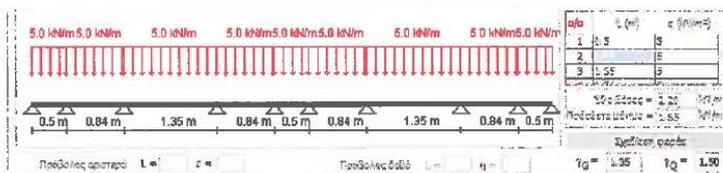
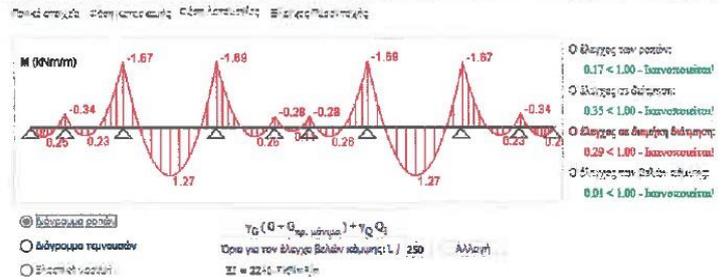
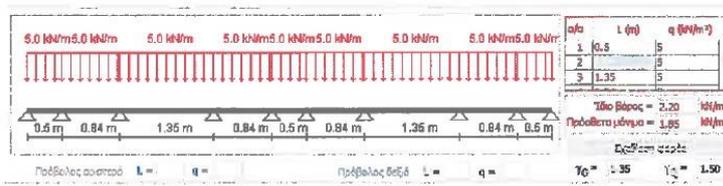
Εμβαδόν οπλισμού $A_s = 2.513 \text{ cm}^2 / \text{m}$

Οπλισμός Φ 8 mm ανά d = 20 cm



Η μελέτη και ο σχεδιασμός των σύμμικτων πλάκων σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 4 περιλαμβάνει δύο στάδια, τη «φάση κατασκευής» και τη «φάση λειτουργίας». Κατά τη φάση κατασκευής, δηλαδή πριν τη σκλήρυνση του σκυροδέματος, επιδιώκεται το προβλεπόμενο στατικό σύστημα να έχει την ικανότητα παραλαβής της έντασης που δημιουργεί το νωπό σκυρόδεμα και τα λοιπά φορτία διάστρωσης. Ο φορέας παραλαβής της προκαλούμενης έντασης είναι το γυμνό χαλυβδόφυλλο με τις στηρίξεις, που στην ουσία είναι ο μεταλλότυπος της πλάκας. Μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος, ο σχεδιασμός αφορά τη φάση λειτουργίας, όπου χαλυβδόφυλλο και σκυρόδεμα δρουν σύμμικτα ως ενιαία πλάκα. Η ένταση που προκαλούν τα φορτία που επιβάλλονται στην πλάκα κατά την διάρκεια ζωής του έργου παραλαμβάνονται σε αυτή τη φάση από τη σύμμικτη δράση των δύο υλικών. Στη φάση κατασκευής ο σχεδιασμός γίνεται με βάση τις οριακές καταστάσεις αστοχίας και λειτουργικότητας. Ειδικότερα ελέγχεται η δυνατότητα παραλαβής της ροπής κάμψης που προκαλούν τα δρώντα φορτία από το χαλυβδόφυλλο με το δεδομένο στατικό σύστημα. Ο έλεγχος για την οριακή κατάσταση αντοχής διεξάγεται σύμφωνα με τις διατάξεις του Ευρωκώδικα 3 που αφορούν στις λεπτότοιχες διατομές ψυχρής διαμόρφωσης (Μέρος 1.3). Στην περίπτωση όπου για δεδομένο πάχος χαλυβδόφυλλου ο έλεγχος δεν ικανοποιείται, προβλέπονται ενδιάμεσες στηρίξεις στο χαλυβδόφυλλο. Επίσης θα πρέπει τα βέλη κάμψης που δημιουργούνται να είναι εντός των ορίων που δίνονται στον Ευρωκώδικα 4. Στη φάση λειτουργίας διεξάγονται έλεγχοι που αφορούν την ικανότητα παραλαβής της έντασης της πλάκας έναντι θετικής και αρνητικής ροπής κάμψης καθώς και έναντι εγκάρσιας και διαμήκουσ διάτμησης, σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 4. Επίσης ελέγχονται οι παραμορφώσεις της σύμμικτης πλάκας οι οποίες θα πρέπει να είναι συμβατές με προκαθορισμένα όρια. Ειδικώς για τον έλεγχο έναντι διαμήκουσ διάτμησης απαιτείται ο προσδιορισμός των συντελεστών m και k , μέσω πειραματικών δοκιμών κάμψης τεσσάρων σημείων. Οι δοκιμές αυτές διεξήχθησαν στο Εργαστήριο Μηχανικής & Τεχνολογίας Υλικών του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών Πανεπιστημίου Πατρών και έδωσαν $m = 74,18 \text{ Μpa}$ και $k = 0,0082 \text{ Μpa}$, βάσει των αποτελεσμάτων που συνοψίζονται στο Σχ. 2. Οι συντελεστές αυτοί ισχύουν:

1. Για πάχη πλάκας ίσα ή μικρότερα από αυτά των δοκιμών ($h \leq 0,18 \text{ m}$).
2. Για πάχη χαλυβδόφυλλων ίσα ή μεγαλύτερα από αυτά των δοκιμών ($t \geq 0,75 \text{ mm}$).
3. Για σκυροδέματα κατηγορίας αντοχής C20/25 και άνω.
4. Για χαλυβδόφυλλα με $f_y \geq 320 \text{ Μpa}$.



Για να επιτευχθεί η σύνδεση της σύμμικτης πλάκας με την ενδιάμεση στάθμη του υπο κατασκευή διαφράγματος δημιουργείται μια μεταβολή στο πάχος της πλάκας στα σημεία των ακραίων στηρίξεων κατά μήκος της τοιχοποιίας και τέλος η έδραση της υλοποιείται σύμφωνα με τις παρακάτω λεπτομέρειες στην ακραία στήριξη της με τοιχοποιία. Η μεταβολή του πάχους της τοιχοποιίας από το ημι-υπόγειο στο ισόγειο είναι της τάξης των 10 cm. Η σύνδεση της πλάκας με την τοιχοποιία υλοποιείται μέσα από την αγκύρωση της με διαμπερείς κοχλίες οι οποίοι συνδέονται εξωτερικά με περιμετρικό UPN 140 (λεπτομέρειες κατασκευαστικών σχεδίων). Η επιλογή της λύσης αυτής μειώνει την παρεμβατικότητα στην υφιστάμενη τοιχοποιία και δεν απαιτεί την δημιουργία φωλιών για την έδραση της πλάκας εντός του συνολικού πάχους της τοιχοποιίας ανά διαστήματα. Το κενό που δημιουργείται ανάμεσα στις δύο στάθμες λόγω της μεταβολής του πάχους της τοιχοποιίας εσωτερικά (10cm), ενισχύεται μέχρι το ύψος έδρασης των δοκίδων στήριξης του σύμμικτου δαπέδου με μανδύα οπλισμένου σκυροδέματος , πάχους 10cm και ύψους όσο προκύψει επιτόπου στο έργο , βάσει των τελικών πραγματικών στάθμεων. Η στήριξη των δοκίδων έδρασης υλοποιείται με γωνιακά ελάσματα αγκυρωμένα στον μανδύα. Σε περίπτωση που η λύση της περιμετρικής αγκύρωσης της πλάκας με την τοιχοποιία δεν

μπορεί να υλοποιηθεί λόγω αυξημένου κόστους, τότε εναλλακτικά προτείνεται η αγκύρωση οπλισμών περιμετρικά της τοιχοποιίας (αναμονές) οι οποίες θα εγκαθίσταται κατά την σκυροδέτηση της σύμμικτης πλάκας και θα αποτελούν τον οπλισμό στήριξης της στην τοιχοποιία.



Βασική προϋπόθεση της σύμμικτης λειτουργίας είναι η παραλαβή της διάτμησης που αναπτύσσεται στη διεπιφάνεια μεταξύ χαλύβδινης διατομής και σκυροδέματος μέσω μηχανικών μέσων που ονομάζονται διατμητικοί σύνδεσμοι. Σ' ένα σύμμικτο φορέα αναπτύσσονται δύο είδη διάτμησης: η κατακόρυφη και η διαμήκης διάτμηση. Η κατακόρυφη διάτμηση εξασφαλίζει τη συνθήκη ισορροπίας δυνάμεων ως προς κατακόρυφο άξονα ενώ η διαμήκης διάτμηση απαιτείται για λόγους συμβιβαστού των παραμορφώσεων μεταξύ χάλυβα και σκυροδέματος. Όταν οι διατμητικοί σύνδεσμοι παραλαμβάνουν όλη τη διαμήκη διάτμηση που εμφανίζεται μεταξύ χάλυβα και σκυροδέματος εμποδίζεται πλήρως η ολίσθηση μεταξύ σιδηροδοκού και πλάκας σκυροδέματος και επιτυγχάνεται πλήρης διατμητική σύνδεση.

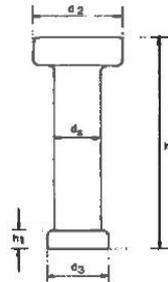
Διαμήκης διάτμηση

Η διαμήκης διάτμηση προσδιορίζεται με πλαστική, ελαστοπλαστική ή ελαστική ανάλυση. Εφόσον η αντοχή των διατομών προσδιορίστηκε με πλαστική ανάλυση και ο έλεγχος της διατμητικής σύνδεσης γίνεται στην οριακή κατάσταση αστοχίας θα εφαρμοστεί πλαστική ανάλυση. Στη περίπτωση αυτή η διαμήκης διάτμηση βρίσκεται από εξέταση της συνθήκης ισορροπίας των οριζόντιων δυνάμεων εντός ενός μήκους της δοκού. Η διαδικασία που εξετάζεται είναι αμφιέραιστη οπότε στο τμήμα που εξετάζεται ισχύει η σχέση του $b\epsilon_i$ για το σύνολο της διαμήκους διάτμησης.

Διατμητικοί ήλοι

Επιλέγονται διατμητικοί ήλοι κεφαλής από τον πίνακα Π4.2 οι οποίοι αποτελούν το συνηθέστερο τύπο διατμητικών συνδέσμων. Οι σύνδεσμοι αυτοί προτιμώνται λόγω του εύκολου τρόπου κατασκευής τους και του πλεονεκτικού ρόλου της κεφαλής τους η οποία εμποδίζει την ανύψωση της πλάκας σκυροδέματος και την αποκόλλησή της από τη δοκό.

Χαρακτηριστικά διατμητικής σύνδεσης



d	d ₂	h
16	29	50,75,100,125,150,175,200
19	32	75, 100, 125, 150, 200
22	35	50,75,100,125,150,175,200, 225,250
25	38	100,125,150,175,200, 250

Διαστάσεις συνήθως διατμητικών ήλων κεφαλής σε mm

Διάμετρος ήλου: 16mm

Ύψος ήλου: h_{ήλου} = 95 mm > h_p = 73 mm e

h_{ήλου} = 95 mm < h_{ολ} = 130 mm

Η οριακή αντοχή του ήλου προσδιορίζεται από τις παρακάτω εξισώσεις:

$$P_{Rd} = 0,8f_u \left(\frac{\pi d^2}{4} \right) / \gamma_v$$

$$P_{Rd} = 0,29\alpha d^2 \sqrt{f_{ck} E_{cm}} / \gamma_v$$

όπου:

P_v,R_d η αντοχή ήλου σε διάτμηση

P_b,R_d η αντοχή του σκυροδέματος σε σύνθλιψη άντυγας

γ_v = 1,25 επιμέρους συντελεστής ασφαλείας

a η απόσταση :

a = 0,20*(h/ d + 1) για 3 ≤ h / d ≤ 4

a = 1 για 4 ≤ h / d

f_{ck} = 25 MPa η θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος

E_{cm} = 30,50 GPa το μέτρο ελαστικότητας του σκυροδέματος

Επιλέχθηκε η εγκάρσια τοποθέτηση του χαλυβδόφυλλου με 10 διατμητικούς ήλους ανά δοκό ή έναν σε κάθε άνοιγμα του χαλυβδόφυλλου.

Name: Composite beam with profiled steel sheeting | Steel section: IPE 180

Concrete flange: $b = 0$ mm, $b_{eff} = 422$ mm, $b_{e2} = 270$ mm, Material: C25/30 EN 1992-1-1:20

Reinforcement: Material: B 500 S, $C_{top} = 25$ mm, $C_{bottom} = 25$ mm, $a_{st} = 20$ mm, $a_{st} = 2513,27$ mm²

Headed shear studs: $D_{stud} = 1$, $D = 16$ mm, $f_{yk} = 95$ MPa, $f_{td} = 450$ MPa

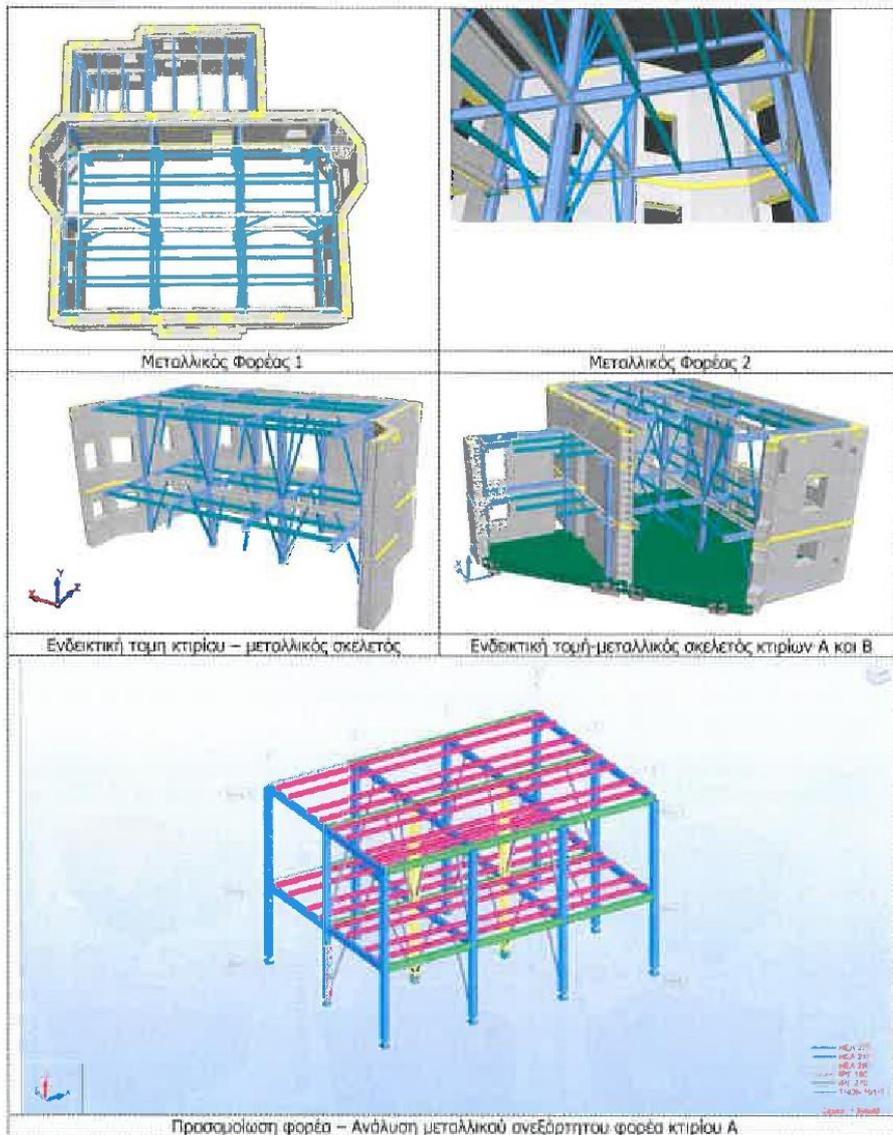
Modulus of elasticity applied in structural analysis: $E_{cm} = 22(f_{cm}/10)^{0.3} = 31476.0$, $E_{cd} = E_{cm}/\gamma_c = 20984.0$

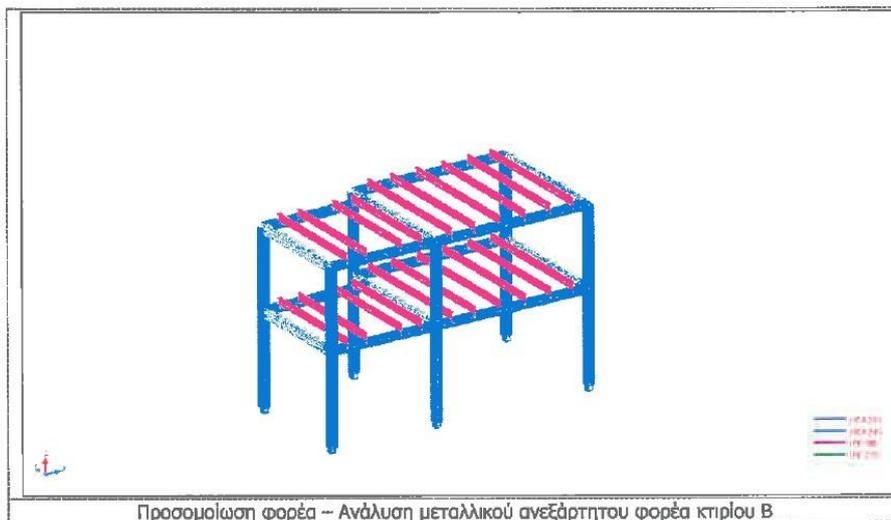
Steel sheeting: $b_u = 135,00$ mm, $b_b = 250,00$ mm, $b_f = 54,00$ mm, $t_p = 0,75$ mm, $h_p = 48,50$ mm

8.3 Μεταλλικές Φορέας και Διατομές.

Η κατασκευή και ο σχεδιασμός του μεταλλικού φορέα έχει δυο φιλοσοφίες, η πρώτη αφορά την αντιστήριξη της υφιστάμενης τοιχοποιίας σε εκτός επιπέδου μετακινήσεις αλλά παράλληλα την μείωση των μετακινήσεων μέσω των δυσκαμπτων πλαισίων στην εντός επιπέδου λειτουργία της. Πρόσθετα, το νέο σύμμικτο δάπεδο λειτουργεί ως ισχυρό διάφραγμα με περιορισμένο πάχος λόγω της εφαρμογής του χαλυβδόφυλλου, μειώνοντας σημαντικά το πρόσθετο μόνιμο φορτίο που δέχεται ο φορέας συνολικά.

Αρχικά κατασκευάζεται ο μεταλλικό φορέας (πλαίσια) του Α κτιρίου, με υποστυλώματα HEA280 (κεντρικά) και HEA240, κύριες και δευτερεύουσες δοκούς HEA220 και IPE270 αντίστοιχα. Η δυσκαμπτοποίηση του φορέα επιτυγχάνεται με την προσθήκη διαγώνιων συνδέσμων διατομής CHS101X5, οι οποίες λειτουργούν μόνο στην παραλαβή των σεισμικών δυνάμεων. Τα στατικά φορτία της σύμμικτης πλάκας παραλαμβάνονται από δοκίδες διατομής IPE180 οι οποίες εδράζονται στις κύριες δοκούς για το έμπροσθεν τμήμα του κτιρίου και στις δευτερεύουσες για το χαμηλό πίσω τμήμα του κτιρίου. Η σύνδεση των δοκίδων θεωρείται αμφιαρθρωτή με την στήριξη τους να υλοποιείται στο άνω πέλμα των κύριων και δευτεροτόνων δοκών. Αντίστοιχα, στο κτίριο Β, τοποθετούνται HEA 240 για τα υποστυλώματα, HEA 220 για τις κύριες δοκούς, IPE 270 για τις δευτερεύουσες δοκούς στον ασθενή άξονα και IPE 180 για τις δοκίδες στήριξης της σύμμικτης πλάκας.



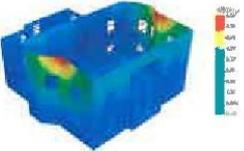
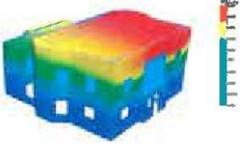
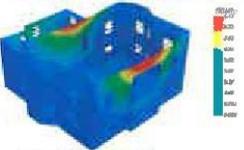
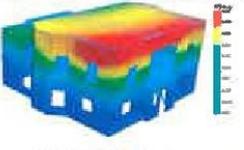
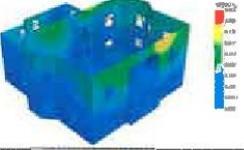
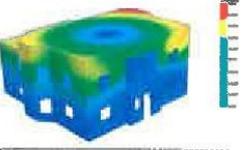


Προσομοίωση φορέα – Ανάλυση μεταλλικού ανεξάρτητου φορέα κτιρίου Β

Ο μεταλλικός φορέας μοντελοποιήθηκε με 2 τρόπους, την πρώτη ως ανεξάρτητος φορέας και την δεύτερη σε συνδυασμό με το μοντέλο της φέρουσας τοιχοποιίας στο οποίο έγινε συνδυασμός πεπερασμένων στοιχείων plate και beam. Ο μεταλλικός φορέας κατασκευάζεται τμηματικά καθώς αποτελεί και μέρος και της προσωρινής υποστήριξης του φορέα. Για τον λόγο αυτό διενεργήθηκαν ξεχωριστά προσομοιώματα κατασκευαστικών σταδίων, έτσι ώστε να διερευνηθεί η δυσμενέστερη φόρτιση.

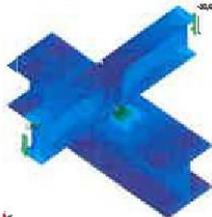
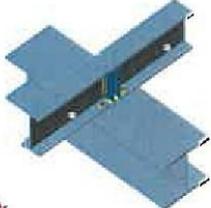
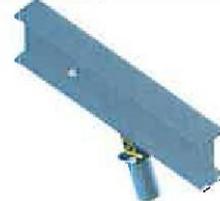
Ιδιομορφή	Φορέας μετά τις καθαιρέσεις δαπέδων - στέγης	Φορέας με μεταλλική αντιστήριξη	Τελικός ενισχυόμενος φορέας με σύμμικτη πλάκα
1 ^η			
2 ^η			
3 ^η			
4 ^η			

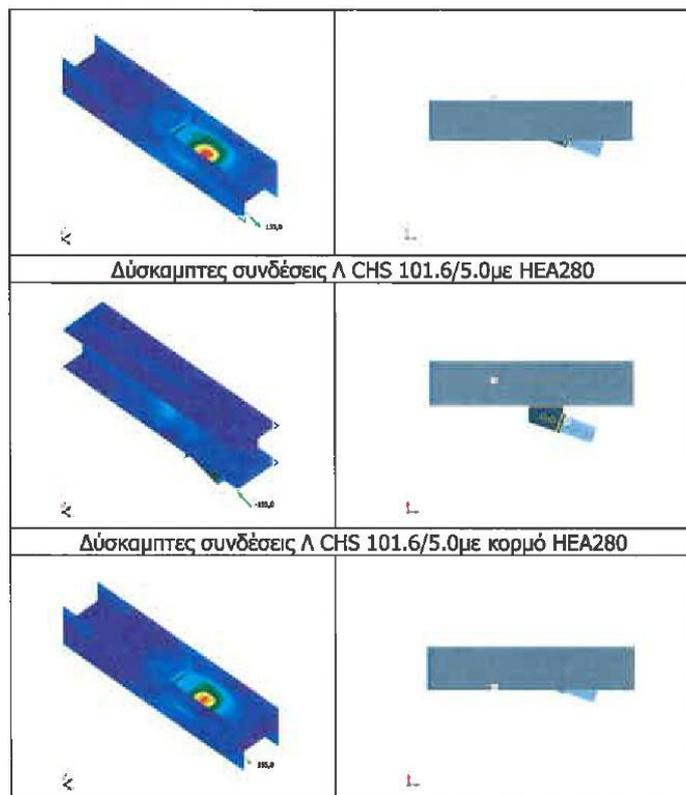
Τροποποίηση του μοντέλου, προσομοίωση πλακών ως διάφραγμα και άκαμπτη στήριξη υποστυλωμάτων με του κόμβους των πεπερασμένων στις θέσεις αυτές. Στη μοντελοποίηση λαμβάνεται η ενδοσιμότητα του εδάφους, προσομοιώνοντας την ενισχυόμενη θεμελίωση (radier και πεδίλοδοκό). Η διαφορά της δεύτερης προσομοίωσης σε σχέση με το μοντέλο των πεπερασμένων στοιχείων των πλακών είναι η απομόνωση του μεταλλικού φορέα και των πλακών στη συνολική συνεισφορά τους στον φορέα. Με την προσομοίωση αυτή λαμβάνεται το ενδεχόμενο της μη επαρκούς σύνδεσης των πλακών με τις τοιχοποιίες, την μειωμένη μεταφορά κατακόρυφων φορτίων στις τοιχοποιίες (μείωση της διατμητικής αντοχής της τοιχοποιίας).

Ιδιομορφές	Προσομοίωση διαφράγματος με συνδέσεις μεγάλης ακαμψίας	Προσομοίωση με Πεπερασμένα
1 ^η		
2 ^η		
3 ^η		
4 ^η		

8.3.1 Μεταλλικές συνδέσεις.

Οι συνδέσεις που έχουν μελετηθεί παρουσιάζονται ανά κατηγορία :

Συνδέσεις Τεγίδων IPE 180 με HEA220	
	
Δύσκαμπτες συνδέσεις Λ CHS 101.6/5.0 με HEA220	
	
Δύσκαμπτες συνδέσεις Λ CHS 101.6/5.0 με IPE270	
	
Δύσκαμπτες συνδέσεις Λ CHS 101.6/5.0 με HEA220	
	
Δύσκαμπτες συνδέσεις Λ CHS 101.6/5.0 με κορμό HEA240	



8.4 Κατασκευαστικά Στάδια.

Η ενίσχυση του φορέα υλοποιείται σε κατασκευαστικά στάδια, όπως αυτά παρουσιάζονται παρακάτω:

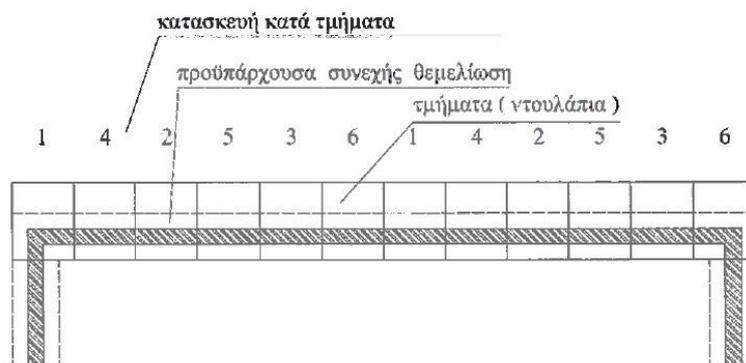
1. Τοποθέτηση ικριωμάτων και αντιστήριξη όψεων.
2. Καθαίρεση επιχρισμάτων.
3. Αποξήλωση στέγης.
4. Καθύψος μετατόπιση των υφιστάμενων ανοιγμάτων , αφαίρεση μεταλλικών πρεκιών, κτίσιμο με συμπαγείς πλίνθους για την διατήρηση του ύψους της ποδιάς και τελείωμα με την προσθήκη διαζώματος (σενάζ) 15 εκ στο τελείωμα. Τα μεταλλικά υφιστάμενα πρέκια αφαιρούνται και αντικαθιστούνται με νέα UPN 400
5. Μηχανική καθαίρεση υφιστάμενης πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος με αδιατάρακτη κοπή, στο δάπεδο του ισόγειου
6. Αποξήλωση ξύλινων διαπέδων και καθαίρεση υφιστάμενων τοιχοποιία στο υπόγειο.
7. Απομάκρυνση προϊόντων καθαιρέσεων και καθαρισμός χώρου.
8. Ενεμάτωση λιθοδομής ημι-υπογείου (Η εργασία θα διενεργηθεί απο το εσωτερικό του κτιρίου και θα πρέπει το γέμισμα να υλοποιηθεί έως και την

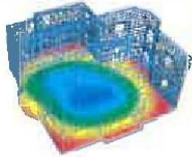
εξωτερική πλευρά της τοιχοποιίας, με τις οπές ενέματος να διατάσσονται όπως παρουσιάζεται στην εικόνα της παραγράφου.

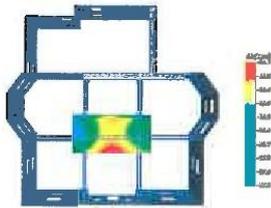
- 9.
10. Περιμετρική τμηματική και εγκάρσια εκσκαφή εσωτερικά του κτιρίου κατά μήκος των λιθοδομών και κατασκευή ΝΕΩΝ πεδιλοδοκών .
11. Εξωτερική περιμετρική εκσκαφή και κατασκευή ΝΕΩΝ δοκών.
12. Τοποθέτηση μεταλλικού σκελετού εσωτερικά του κτιρίου
13. Τοπική σύνδεση του μεταλλικού σκελετού με την υφιστάμενη τοιχοποιία.
14. Τοποθέτηση δοκίδων σύμμικτου δαπέδου στο δάπεδο ισογείου.
15. Διάνοξη εγκοπών σύνδεσης πλάκας στην τοιχοποιία (φωλιές).
16. Τοποθέτηση τραπεζοειδούς λαμαρίνας και οπλισμών – δάπεδο ισογείου.
17. Σκυροδέτηση πλάκας δαπέδου ισογείου.
18. Τοποθέτηση διαδοκίδων οροφής ισογείου.
19. Τοποθέτηση τραπεζοειδούς λαμαρίνας και οπλισμών οροφής ισογείου.
20. Σκυροδέτηση πλάκας οροφής ισογείου και διαζώματος τοιχοποιίας οροφής ισογείου

8.5 Θεμελίωση

Η θεμελίωση θα κατασκευαστεί σε στάδια με τοπικές εκσκαφές – ντουλάπια όπως παρουσιάζεται στα κατασκευαστικά σχέδια . Αρχικά κατασκευάζεται τμήμα της radier, έτσι ώστε να τοποθετηθούν οι μεταλλικές αντιστηρίξεις, πριν την έναρξη των εργασιών εκσκαφής. Στην Β Φάση , ενισχύεται η θεμελίωση με εξωτερική προσθήκη έκκεντρης πεδιλοδοκού 150X100 εκ τμηματικά. Στη Γ Φάση υλοποιείται η τμηματική κατασκευή της radier περιμετρικά των τοιχοποιίων και στη συνέχεια ολοκληρώνεται η σκυροδέτηση στα κενά τμήματα που υπολείπονται.



Τρισδιάστατος Φορέας	Τάσεις Εδάφους -Κατασκευή	Τάσεις εδάφους – Τελικός Φορέας
	 Max $\sigma = 60 \text{KN/m}^2 < 274.58 \text{KN/m}^2$ (σ_{en})	 Max $\sigma = 41.2 \text{Kpa}$ ($4.8 \text{tn/m}^2 < 28 \text{tn/m}^2$ (σ_m))



Δεν προκύπτει καμία υπέρβαση των τάσεων εδάφους στο τμήμα της radiier της προσωρινής υποστήριξης.

8.6 Έλεγχος προσωρινών καταστάσεων.

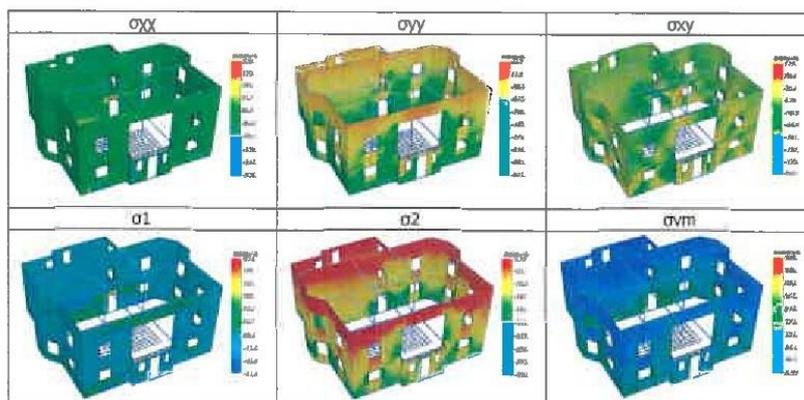
Κατά τον έλεγχο των προσωρινών καταστάσεων, ελέγχεται η ακεραιότητα του φορέα στη φάση κατασκευής. Λαμβάνεται χρόνος κατασκευής 0.5 έτη, Πιθανότητα υπέρβασης του σεισμικού γεγονότος σχεδιασμού $p = 0.05$. Η περίοδος επαναφοράς του γεγονότος λαμβάνεται ως $TRC = \frac{t_c}{p} = \frac{0.5}{0.05} = 10 \text{ έτη}$

Η εδαφική επιτάχυνση σχεδιασμού της προσωρινής κατάστασης είναι: $agc = agR \left(\frac{TRc}{T_{NCR}} \right)^k$
 $(a=1) = 0.05$

Υπολογισμός της σεισμικής επιβάρυνσης βάσει των διατάξεων του Ευρωκώδικα 8 – τμήμα 2 (EN 1998-2:2005). Ελλείψει περαιτέρω πληροφόρησης στο κείμενο του Ευρωκώδικα, η τιμή του εκθέτη k λήφθηκε ίση με 0.40 βάσει του άρθρου " Z.A. Lubkowski, Deriving the seismic action for alternative return periods according to Eurocode 8, 14th European Conference in Earthquake Engineering".

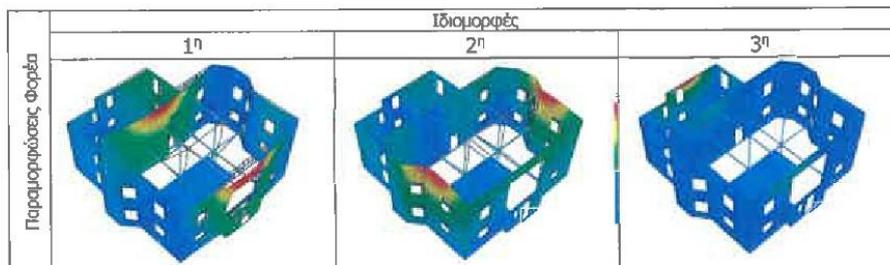
Η μοντελοποίηση αφορά τα εντατικά μεγέθη που δύναται να εμφανιστούν στον φορέα κατά τη φάση εργασιών ενίσχυσης της θεμελίωσης. Εφόσον ικανοποιούνται οι έλεγχοι στις τοιχοποιίες, τότε οι ενισχύσεις των τοιχοποιιών θα διενεργηθούν σε επόμενο στάδιο, διαφορετικά η ενίσχυση της θεμελίωσης θα γίνει εφόσον προηγηθούν όλες οι αποκατάσεις και ενισχύσεις στον φορέα.

Απο την ανάλυση προκύπτουν τα παρακάτω:



Θεωρώντας την εφελκυστική αντοχή της τοιχοποιίας ίση με 0.1MPa ή 100KN/m², απο τα διαγράμματα τάσεων δεν προκύπτει υπέρβαση του ορίου διαρροής της τοιχοποιίας.Ωστόσο θα πρέπει να σημειωθεί πως οι εργασίες επισκευών με ενεματώσεις και αρμολογήματα θα διενεργηθούν πρὶν τις εργασίες εκσκαφών – θεμελιώσεων.

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής της περιμετρικής πεδιλοδοκού η συμπεριφορά του φορέα κατά την προσωρινή του υποστύλωση παρουσιάζεται παρακάτω σε σεισμό $a_g=0.05$:



8.7 Τοπικές Ενισχύσεις με ανοξειδωτο νευροχάλυβα (Statibar)

Σύμφωνα με τον ευρωκώδικα 8 μέρος 3 , καθώς και στις διατάξεις του Κ.Α.Δ.Ε.Τ, οι τοιχοποιίες δεν μπορούν να παραλάβουν εφελκυστικές δυνάμεις. Μετά την προσθήκη της ανεξάρτητης μεταλλικής κατασκευής, οι τοιχοποιίες δεν αποτελούν πρωτεύοντα δομικά στοιχεία, ωστόσο στη παρούσα μελέτη διερευνάται η ελάχιστη απαίτηση πρόσθετων οπλισμών ενίσχυσης σε διαμορφωμένες εγκοπές στην επιφάνεια τους.