



ΣΦΡΑΓΙΔΕΣ , ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ :

ΑΝΑΘΕΤΩΝ:

ΠΕΔΙΑ 2.0 ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ:

ΠΗΓΑΔΙΑ, ΚΑΡΠΑΘΟΥ

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ:

ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ 1ου ΚΑΙ 2ου ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ ΣΤΑ ΠΗΓΑΔΙΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:



ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.

ΕΔΡΑ: ΑΘΗΝΑ, ΜΕΤΣΟΒΟΥ 29 - Τ.Κ. 10683

ΤΗΛ.: 210 8822447 - FAX: 210 8822601

e-mail: anaplas@tee.gr

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ:

ΣΤΑΤΙΚΗ

ΣΤΑΔΙΟ:

ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ:

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΜΗΝΑΣ
ΕΤΟΣ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2024

ΚΩΔΙΚΟΣ
ΜΕΛΕΤΗΣ:

794

ΚΩΔΙΚΟΣ
ΤΕΥΧΟΥΣ:

ΕΦ.ΣΤΑ.501.0

ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΕΙΣ

α/α	ημερομηνία	περιγραφή	έλεγχος



ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.

ΑΘΗΝΑ, ΜΕΤΣΟΒΟΥ 29, Τ.Κ. 10683, ΤΗΛ: +30 210 8822447, FAX: +30 210 8822601, e-mail: anaplasia@tee.gr

**ΕΡΓΟ: “ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ 1^{ΟΥ} ΚΑΙ 2^{ΟΥ}
ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ ΠΗΓΑΔΙΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ”**

**ΑΝΑΘΕΤΩΝ: ΠΕΔΙΑ 2.0 Α.Ε. ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ
ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: ΔΗΜΟΣ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ



ΑΘΗΝΑ ΙΟΥΝΙΟΣ 2024

ΚΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ

Περιεχόμενα

1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	4
2.	ΟΜΑΔΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	4
3.	ΓΕΝΙΚΑ	4
4.	ΙΣΤΟΡΙΚΟ	5
5.	Συνοπτικοί Στόχοι Μελέτης Στατικής Επάρκειας / Αποτίμησης Υφιστάμενου Κτιρίου	6
6.	Α ' ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ	8
6.1.	Έκθεση συλλογής στοιχείων και πληροφοριών και χαρτογράφηση βλαβών	9
6.1.1	Ιστορικό Φέροντος Οργανισμού (κεφ. 3.3)	9
6.1.2.	Συλλογή στοιχείων (κεφ. 2.1.3)	10
6.1.3.	Αποτύπωση φέροντος οργανισμού (κεφ. 3.2)	10
6.1.4.	Τεκμηρίωση Δομικών Υλικών	10
6.2.	Παθολογία κατασκευής	10
7.	Διερεύνηση, τεκμηρίωση φέροντος οργανισμού υφιστάμενου κτιρίου	13
8.	Έλεγχος φέρουσας ικανότητας	15
8.1.	Βάσεις σχεδιασμού - Κανονισμοί	15
8.2.	Υλικά	15
8.3.	Φορτία Υπολογισμού	15
8.3.2.	Μόνιμα φορτία και πυκνότητες	15
8.3.3.	Επιβαλλόμενα (κινητά) φορτία	16
8.3.4.	Σεισμικές Δράσεις	16
9.	Έλεγχος τεchnικοοικονομικής βέλτιστης λύσης ενισχύσεων ή/ και επεμβάσεων	16
10.	Β ' ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ	17
11.	Έλεγχος φέρουσας ικανότητας για τους στόχους της μελέτης Στατικής Επάρκειας	18
11.1.	Βάσεις σχεδιασμού - Κανονισμοί	18
11.2.	Φορτία Υπολογισμού	18
11.2.2.	Μόνιμα φορτία και πυκνότητες	18
11.2.3.	Επιβαλλόμενα (κινητά) φορτία	18
11.2.4.	Σεισμικές Δράσεις	19

11.3.	Συνδυασμοί Φορτίσεων.....	20
11.3.2.	Στατικοί συνδυασμοί Οριακής Κατάστασης Αστοχίας [ΟΚΑ]:.....	21
11.3.3.	Συνδυασμοί Οριακής Κατάστασης Λειτουργικότητας [ΟΚΛ]	21
11.4.	Συντελεστές συνδυασμού ψ μεταβλητών δράσεων	21
11.5.	Επιλογή μεθόδου (κεφ. 3.6, 4.2).....	21
11.6.	Συντελεστές ασφαλείας (κεφ. 4.5)	22
11.7.	Ελαστική στατική ανάλυση (κεφ. 5.5)	22
11.8.	Δυσκαμψίες μελών (κεφ. 4.4.1.4).....	22
11.8.2.	Υποστυλώματα - Τοιχώματα	23
11.8.3.	Δοκοί.....	23
11.8.4.	Πλάκες	23
11.9.	Αποτελέσματα Μελέτης Στατικής Επάρκειας σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ 2017.....	24
12.	Έλεγχος τεchnικοοικονομικής βέλτιστης λύσης ενισχύσεων και επεμβάσεων	27
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α –ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ		28
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ		29
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ		30

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι η Στατική Μελέτη φέροντος οργανισμού του 1^{ου} και 2^{ου} Νηπιαγωγείου Πηγαδιών στα πλαίσια της από 15/05/2024 σύμβασης με την Ανώνυμη Εταιρεία «ΠΕΔΙΑ 2.0.»

2. ΟΜΑΔΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η στατική μελέτη εκπονήθηκε από το Γραφείο Μελετών «ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.». Την ομάδα εκπόνησης της μελέτης αποτέλεσαν οι παρακάτω Μηχανικοί:

- ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΣΤΡΑΤΗΓΕΑΣ -ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
- ΑΓΡΑΦΙΩΤΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ - ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

3. ΓΕΝΙΚΑ

Το κτήριο βρίσκεται στο νότιο τμήμα του οικισμού, Πηγάδια στη Νήσο Κάρπαθο και στεγάζει το 1^ο και 2^ο Νηπιαγωγείο Πηγαδιών. Πρόκειται για υφιστάμενο ισόγειο κτίριο με δόμηση 412,00 τ.μ. και κάλυψη του 512,44 τ.μ.

Πρόκειται για μικρής κλίμακας κτίσμα, τόσο στα ύψη των χώρων εσωτερικά και εξωτερικά , όσο και στις επιμέρους λεπτομέρειες , αν και οι αίθουσες διδασκαλίας έχουν επαρκές σύνηθες ύψος. Η κύρια είσοδος γίνεται από την βόρεια πλευρά και διαμορφώνεται στην όψη με μεγάλο άνοιγμα από ανοιγόμενες πόρτες και σταθερά κουφώματα με υαλοπίνακες. Το πέρασμα αυτό οδηγεί στην μεγάλη αίθουσα των πολλαπλών χρήσεων, όπου είναι και ο μόνος κύριος χώρος με ορθογωνική κάτοψη και μικρό ύψος. Από εκεί γίνεται η μετάβαση στις τάξεις με τους ανάλογους βοηθητικούς χώρους που διατάσσονται πλευρικά των οκταγωνικών αιθουσών. Κύριο χαρακτηριστικό του αρχικού σχεδιασμού φαίνεται ότι είναι η αρχή της «προσθετικής» διαδικασίας. Δηλαδή η επανάληψη μιας μονάδας – τάξης οκταγωνικού σχήματος.



Εικόνα 1.Θέση του Κτιρίου

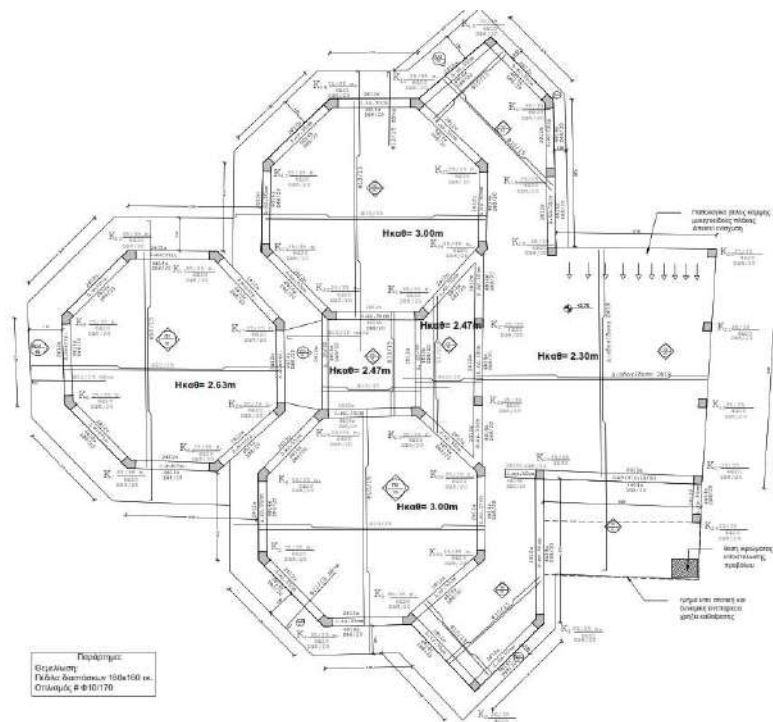
4. ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Το κτίριο που έχει μελετηθεί με τον αντισεισμικό κανονισμό Β.Δ. 1959. Η ανέγερσή του έγινε σε δύο φάσεις στις αρχές της δεκαετίας του 1970. Αποτελείται από 2 τμήματα, ένα παλαιότερο και ένα μεταγενέστερο.



Εικόνα 2. Όψη Νηπιαγωγείων

Ο φέροντας οργανισμός του συγκροτήματος είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα. Αποτελείται από πλαίσια υποστυλωμάτων δοκών. Η τυπική διάσταση υποστυλώματος είναι 35x35. Οι πλάκες ως επί το πλείστο είναι συμπαγείς πάχους 16cm. Η μεγάλη πλάκα (Π4) είναι δοκιδωτή συνολικού πάχους 40cm.



Εικόνα 3. Ξυλότυπος Ισογείου

5. Συνοπτικοί Στόχοι Μελέτης Στατικής Επάρκειας / Αποτίμησης Υφιστάμενου Κτιρίου

Στόχος της εκπόνησης της Μελέτης Στατικής επάρκειας είναι η αποτίμηση του υφιστάμενου Κτιρίου και η εκτίμηση της διαθέσιμης φέρουσας ικανότητάς του υπό στατικά και σεισμικά φορτία ώστε να εξεταστεί αν μπορεί ασφαλώς να χρησιμοποιείται για την χρήση για την οποία κατασκευάστηκε.

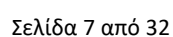
Πιο συγκεκριμένα η παρούσα Στατική Μελέτη συντάχτηκε με στόχους τον έλεγχο του υφιστάμενου κτιρίου αλλά και ταυτόχρονα την μελέτη ενίσχυσης και κοστολόγησης τυχόν απαιτούμενων εργασιών στατικής αποκατάστασής βλαβών και ζημιών και αν και εφόσον απαιτείται Στατικής ενίσχυσης τους κτιρίου.

Στα πλαίσια των άνω στόχων εκπονήθηκε η Στατική Μελέτη Επάρκειας του κτιρίου τόσο με τους κανονισμούς που ίσχυαν κατά την διάρκεια της κατασκευής του όσο και με τον Κανονισμό Επεμβάσεων όπως αναλυτικά αναφέρεται στα κεφάλαια που ακολουθούν.

Ο έλεγχος Στατικής επάρκειας που πραγματοποιείται είναι διττός :

- Σύμφωνα με τους κανονισμούς με τους οποίους σχεδιάστηκε. Σκοπός της μελέτης αποτίμησης του υφιστάμενου δομήματος είναι η εκτίμηση της διαθέσιμης φέρουσας ικανότητάς του υπό σεισμικά φορτία, λαμβάνοντας υπόψη και τα στοιχεία που προέκυψαν από την έρευνα του ιστορικού του. Θα ελεγχθεί αρχικά αν το κτίριο στη σημερινή του κατάσταση επαρκεί σύμφωνα με τους κανονισμούς για τους οποίους σχεδιάστηκε.
- Ο ελάχιστος στόχος αποτίμησης σύμφωνα με το Παράρτημα 2.1 του ΚΑΝ.ΕΠΕ. (αναθεώρηση 2022) σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα, είναι κατ' ελάχιστο η επιλογή στοχευόμενης στάθμης επιτελεστικότητας «B1» για κτίρια σπουδαιότητας Σ3.

Κατηγορία Σπουδαιότητας	Ελάχιστοι Στόχοι
I	Γ2
II	Γ1
III	B1
IV	B1 και A2



6. Α΄ ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ

Σκοπός της μελέτης αποτίμησης του υφισταμένου δομήματος είναι η εκτίμηση της διαθέσιμης φέρουσας ικανότητάς του υπό σεισμικά φορτία, λαμβάνοντας υπόψη και τα στοιχεία που προέκυψαν από την έρευνα του ιστορικού του. Θα ελεγχθεί αρχικά αν το κτίριο στη σημερινή του κατάσταση επαρκεί σύμφωνα με τους κανονισμούς για τους οποίους σχεδιάστηκε.

Ανάλογα με τη στατική συμπεριφορά στη φάση αυτή θα επιλεγούν και οι στόχοι ανασχεδιασμού που θα χρησιμοποιηθούν στην επόμενη φάση αποτίμησης. Θα αποτελούν συνδυασμούς μιας στάθμης επιτελεστικότητας και μιας σεισμικής δράσης, με δεδομένη «ανεκτή πιθανότητα υπέρβασης κατά την τεχνική διάρκεια ζωής του κτιρίου» (σεισμός σχεδιασμού), σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.

Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών	Στάθμη επιτελεστικότητας φέροντος οργανισμού		
	«Περιορισμένες βλάβες»	«Σημαντικές βλάβες»	«Οιονεί Κατάρρευση»
10%	A1	B1	Γ1
50%	A2	B2	Γ2

Επιλέγεται, δλδ, μία στάθμη επιτελεστικότητας από τις (Α), (Β) ή (Γ) για τις οποίες ισχύει:

Στάθμη επιτελεστικότητας (Α): «Περιορισμένες βλάβες»

Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου σχεδιάζεται έτσι ώστε στο σεισμό σχεδιασμού να υποστεί μόνο ελαφριές βλάβες. Καμιά λειτουργία του κτιρίου δεν διακόπτεται κατά τη διάρκεια και μετά τον σεισμό, εκτός ενδεχομένως από δευτερεύουσας σημασίας λειτουργίες. Τα μη φέροντα στοιχεία του κτιρίου, όπως για παράδειγμα τα διαχωριστικά και οι τοιχοπληρώσεις, μπορεί να παρουσιάζουν κατανεμημένη ρηγμάτωση, χωρίς ουσιώδεις πτώσεις τεμαχίων επιχρίσματος.

Στάθμη επιτελεστικότητας (Β): «Σημαντικές βλάβες»

Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου έχει υποστεί σημαντικές και εκτεταμένες αλλά επισκευάσιμες βλάβες. Κατά τον σεισμό δεν αναμένεται να προκληθεί σοβαρός τραυματισμός ατόμων λόγω βλαβών ή πτώσης στοιχείων του μη φέροντος οργανισμού. Τα μη φέροντα στοιχεία έχουν υποστεί βλάβες, όπως ενδεικτικώς πυκνές ρηγματώσεις και τοπικές πτώσεις τεμαχίων επιχρίσματος και τμημάτων τοιχοποιίας, χωρίς σημαντικές εκτός επιπέδου αστοχίες.

Στάθμη επιτελεστικότητας (Γ): «Οιονεί Κατάρρευση»

Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου έχει υποστεί εκτεταμένες και σοβαρές ή βαριές (μη επισκευάσιμες κατά πλειονότητα) βλάβες. Οι μόνιμες σχετικές μετακινήσεις ορόφων είναι μεγάλες. Ο φέρων οργανισμός έχει ακόμη την ικανότητα να φέρει τα προβλεπόμενα

κατακόρυφα φορτία (κατά, και για ένα διάστημα μετά, τον σεισμό), χωρίς πάντως να διαθέτει άλλο ουσιαστικό περιθώριο ασφαλείας έναντι ολικής ή μερικής κατάρρευσης, ακόμη και για μετασεισμούς μέτριας έντασης. Κατά τον σεισμό δεν αποκλείονται ακόμη και σοβαροί τραυματισμοί ατόμων λόγω βλαβών ή πτώσης στοιχείων του μη φέροντος οργανισμού, πλην όμως δεν προβλέπεται απώλεια ζωής.

και μία πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών. Η πιθανότητα υπέρβασης 50% (μέγιστη ανεκτή) σε 50 έτη αντιστοιχεί σε σεισμό με μέση περίοδο επαναφοράς περίπου 70 ετών, ενώ η πιθανότητα υπέρβασης 10% σε 50 έτη αντιστοιχεί σε σεισμό με μέση περίοδο επαναφοράς περίπου 475 ετών.

6.1. Έκθεση συλλογής στοιχείων και πληροφοριών και χαρτογράφηση βλαβών

6.1.1 Ιστορικό Φέροντος Οργανισμού (κεφ. 3.3)

Οι πληροφορίες που αφορούν στο ιστορικό του φέροντος οργανισμού, οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη βαθμονόμηση των μεθόδων αξιολόγησης και τη λήψη αποφάσεων είναι οι εξής:

- **Ημερομηνία κατασκευής:** Πρόκειται για υφιστάμενο κτίριο από οπλισμένο σκυρόδεμα μελετημένο και κατασκευασμένο στα μέσα της δεκαετίας του 1970.
- **Κανονισμός μελέτης που ίσχυε και εφαρμόστηκε:** Το κτίριο μελετήθηκε και σχεδιάστηκε σύμφωνα με τον Παλιό Κανονισμό Οπλισμένου Σκυροδέματος του 1954 και τον Ελληνικό Αντισεισμικός Κανονισμός του 1959. Σύμφωνα με τα στοιχεία που συλλέχτηκαν (από αντίστοιχα κτίρια που κατασκεύασε ο ΟΣΚ) φέρων οργανισμός του κτιρίου είναι από σκυρόδεμα κατηγορίας B160 και η θεμελίωσή του είναι από σκυρόδεμα κατηγορίας B160. Οι σιδηροί οπλισμοί είναι κατηγορίας St III και St I.
- **Εκτίμηση της παραμένουσας οικονομικής αξίας του κτιρίου, καθώς και πληροφορίες από τον φάκελο ποιοτικού ελέγχου (εάν υπάρχει) κατά την κατασκευή:** Δεν βρέθηκε φάκελος ποιοτικού ελέγχου κατά την κατασκευή. Δεν έχει εκτιμηθεί η παραμένουσα οικονομική αξία του ακινήτου, επισημαίνεται όμως ότι το υφιστάμενο κτίριο έχει εξαντλήσει ή είναι πολύ κοντά στο να εξαντλήσει τη διάρκεια ζωής για την οποία είχε αρχικώς μελετηθεί. (Κανονιστικά ο χρόνος ζωής ενός έργου από οπλισμένο σκυρόδεμα θεωρείται τα 50 έτη)
- **Αξιολόγηση των τευχών του φακέλου της υφιστάμενης μελέτης, η οποία περιλαμβάνει εξέταση των κατασκευαστικών σχεδίων και των υπολογισμών:**

Στον αρχείο της Τεχνικής υπηρεσία του Δήμου Καρπάθου δεν ευρέθηκε η αρχική Στατική Μελέτη και το αυτό βεβαιώθηκε με σχετική αλληλογραφία η οποία και παρατίθεται στο παράρτημα Α.

- **Συλλογή πληροφοριών όσον αφορά την προηγούμενη κατάσταση του κτιρίου, συμπεριλαμβανομένων των ενδεχόμενων προηγούμενων εργασιών επισκευής ή ενίσχυσης, τη συμπεριφορά κατά τη διάρκεια προηγούμενων σεισμών, τις προϋπάρχουσες βλάβες ή φθορές, καθώς και πληροφορίες από εκσκαφές που έχουν πραγματοποιηθεί σε μικρή απόσταση, κ.λ.π.:** Σύμφωνα με τις διαθέσιμες πληροφορίες, έχουν γίνει εργασίες μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του κτιρίου και έχουν παρουσιαστεί βλάβες ή φθορές οφειλόμενες σε δράση στατικών

ή σεισμικών φορτίων. Παρουσιάζονται ωστόσο εκτεταμένα προβλήματα ανθεκτικότητας (διάβρωση χάλυβα οπλισμού, αποφλοιώσεις σκυροδέματος κλπ.

- **Η συμπεριφορά κατά τους προηγούμενους σεισμούς (συγκριτικά και με την συμπεριφορά άλλων κτιρίων της περιοχής) αποτελεί πληροφορία η οποία θα πρέπει να λαμβάνεται δεόντως υπόψη ως μια συνολική φυσική δοκιμή της κατασκευής:** Σύμφωνα με τις διαθέσιμες πληροφορίες δεν έχουν παρατηρηθεί βλάβες από προηγούμενους σεισμούς.

6.1.2. Συλλογή στοιχείων (κεφ. 2.1.3)

Η συλλογή των απαιτούμενων για την αποτίμηση στοιχείων διέπεται από τις ακόλουθες αρχές:

- Τα δεδομένα που απαιτούνται για την αποτίμηση της φέρουσας ικανότητας του υφιστάμενου δομήματος, όπου είναι δυνατόν, διασταυρώνονται μεταξύ τους και βαθμονομούνται κατάλληλα.
- Η αξιοπιστία των συλλεγόμενων στοιχείων ελήφθη καταλλήλως υπόψη στην αποτίμηση του υφιστάμενου δομήματος και στη διαμόρφωση στρατηγικών επέμβασης (όπου απαιτούνται).

6.1.3. Αποτύπωση φέροντος οργανισμού (κεφ. 3.2)

Η μελέτη της αποτίμησης βασίζεται σε πληροφορίες που περιλαμβάνονται στα υπάρχοντα σχέδια του φέροντος οργανισμού και στα στοιχεία των αρχιτεκτονικών αποτυπώσεων.

- Σε ό,τι αφορά στα γεωμετρικά στοιχεία, εκτιμάται ευλόγως ότι η γεωμετρία των αφανών στοιχείων (θεμελίωση, διατομή πλακών στους υπέργειους ορόφους κ.ά.) ακολουθεί τα διατιθέμενα σχέδια αλλά και την επιβεβαίωση ερευνητικών εργασιών.
- Ειδικά για τις λεπτομέρειες όπλισης, για την εκτίμηση των μεγεθών τα οποία είναι δύσκολο να μετρηθούν ευθέως, χρησιμοποιείται επιπροσθέτως η γνώση των συνθηκών και των συνηθειών που επικρατούσαν την εποχή κατασκευής του κτιρίου, ώστε σε συνδυασμό με τα διαθέσιμα σχέδια να είναι δυνατή η εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων.

6.1.4. Τεκμηρίωση Δομικών Υλικών

Στο Παράρτημα Β που συνοδεύει την παρούσα τεχνική έκθεση παρουσιάζεται η Εργαστηριακή Έρευνα του Φέροντος Οργανισμού. Η ανωτέρω έρευνα εκτελέστηκε σύμφωνα με τα απαιτούμενα στον ΚΑΝ.ΕΠΕ. και η στάθμη αξιοπιστία δεδομένων για την τεκμηρίωση των Δομικών Υλικών θεωρείται «ικανοποιητική».

6.2. Παθολογία κατασκευής

Σύμφωνα με τις διαθέσιμες πληροφορίες, έχουν παρουσιαστεί βλάβες ή φθορές μη οφειλόμενες σε δράση στατικών ή σεισμικών φορτίων. Παρουσιάζονται ωστόσο εκτεταμένα προβλήματα ανθεκτικότητας (διάβρωση χάλυβα οπλισμού, αποφλοιώσεις σκυροδέματος κλπ.). Για τα προβλήματα ανθεκτικότητας έχουν γίνει μεμονωμένα κάποιες επιφανειακές εργασίες αποκατάστασης. Η εικόνα των βλαβών στα περιμετρικά υποστυλώματα, στις περιμετρικές δοκούς και στις προεξοχές των πλακών μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι αυτές προκλήθηκαν λόγω της διάβρωσης του σιδηρού οπλισμού αυτών και όχι λόγω άλλων

δράσεων (πχ σεισμικών) αφού δεν παρατηρήθηκε διακοπή συνέχειας ή πλήρης αποδιοργάνωση του σκυροδέματος παρά μόνο λόγω της διάβρωσης των σιδηρών οπλισμών. Οι βασικοί λόγοι που διαβρώθηκαν οι σιδηροί οπλισμοί των ανωτέρω στοιχείων είναι η ενανθράκωσης του σκυροδέματος. Το σκυρόδεμα του κτηρίου εμφανίζει έντονο πρόβλημα ενανθράκωσης. Αυτό μπορεί να οφείλεται είτε σε μειωμένη ποσότητα τσιμέντου ή είτε σε αυξημένο λόγο νερού προς τσιμέντο (w/z) κατά τη φάση της κατασκευής του έργου. Επίσης κατά την παραγωγή του σκυροδέματος είναι πιθανό να χρησιμοποιήθηκαν αδρανή ή νερό με υψηλή περιεκτικότητα σε άλατα. Η μικρή επικάλυψη των σιδηρών οπλισμών καθώς και η υψηλή αλκαλικότητα του περιβάλλοντος, λόγω της γειννίας με τη θάλασσα, είναι σημαντικότεροι παράγοντες για την ταχύτερη εμφάνιση του προβλήματος.

Οι βλάβες παρουσιάζονται συνοπτικά ανά φέρων στοιχείο :



Εικόνα 4. Οξειδωμένοι οπλισμοί υποστυλώματος και θέση δειγματοληψίας.



Εικόνα 5. Οπλισμοί υποστυλώματος Κ2. Έντονες διαβρώσεις



Εικόνα 6. Πρόβολος που χρήζει καθαίρεσης. Απαιτείται άμεση υποστήλωση κατά τη λειτουργία του σχολείου



Εικόνα 7. Ρηγμάτωση δαπέδου λόγω καθίζησης της πλημμελούς συμπυκνωμένης επίχωσης.



Εικόνα 8. Ρηγματώσεις πλάκας διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου

7. Διερεύνηση, τεκμηρίωση φέροντος οργανισμού υφιστάμενου κτιρίου

Πριν από τη μελέτη αποτίμησης (ή ανασχεδιασμού, σε περίπτωση λήψης αντίστοιχης απόφασης), απαιτείται η διερεύνηση και τεκμηρίωση του υφιστάμενου δομήματος σε επαρκή έκταση και βάθος, ώστε να καταστούν όσο γίνεται πιο αξιόπιστα τα δεδομένα στα οποία θα στηριχθεί η μελέτη. Προς τούτο απαιτείται η αποτύπωση του δομήματος και της κατάστασής του, η σύνταξη του ιστορικού της κατασκευής και της συντήρησής του, η καταγραφή των τυχόν βλαβών ή φθορών, καθώς και η εκτέλεση επιτόπου διερευνητικών εργασιών και μετρήσεων.

Η επιζητούμενη κάθε φορά στάθμη αξιοπιστίας των πιο πάνω δεδομένων, εξαρτάται από σειρά παραγόντων, και επηρεάζει τους υπολογισμούς των δράσεων και των αντιστάσεων.

Η αξιοπιστία των δεδομένων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως:

- Διαθεσιμότητα εγκεκριμένης μελέτης
- Χρονική περίοδος κατασκευής δομήματος
- Επάρκεια διερεύνησης ποιότητας υλικών και τρόπου δομήσεως
- Διαθεσιμότητα πληροφοριών για λεπτομέρειες οπλίσεως, αγκυρώσεων και αναμονών
- Τρόπος κατασκευής, κατάσταση και χαρακτηριστικά των τοιχοπληρώσεων
- Δυσκολίες στην εκτίμηση των πραγματικών επιτόπου χαρακτηριστικών των υλικών.

Εν προκειμένω, είναι πρακτικώς γνωστή η περίοδος κατασκευής του κτιρίου, οι κατασκευαστικές συνήθειες, οι λεπτομέρειες οπλίσεως, αγκυρώσεων και αναμονών και ο τρόπος δομήσεως, ενώ αποτέλεσαν

αντικείμενο διερεύνησης η επιβεβαίωση των γεωμετρικών στοιχείων των προσβάσιμων στοιχείων και ο διαθέσιμος οπλισμός σε επιλεγμένες θέσεις.

Για την εκτίμηση της κατάστασης του υφιστάμενου δομήματος, επιτρέπεται να συλλέγονται δεδομένα από διαθέσιμα δημόσια ή ιδιωτικά αρχεία, από σχετικές υπεύθυνες και αξιόπιστες πληροφορίες και από επιτόπου διερευνήσεις και ελέγχους.

- **Προσδιορισμός του δομητικού συστήματος:** Σύμφωνα με τα ερευνητικά στοιχεία της μελέτης.
- **Πληροφορίες σχετικά με τις δομικές αλλαγές από την εποχή κατασκευής, οι οποίες πιθανόν μεταβάλλουν τη συμπεριφορά και την απόκριση του κτιρίου:** Οι δομικές αλλαγές που εντοπίστηκαν είναι περιορισμένης έκτασης και δεν θεωρείται ότι μεταβάλλουν ουσιαστικώς τη συμπεριφορά και την απόκριση του κτιρίου.
- **Προσδιορισμός των συνθηκών του υπεδάφους (κατάταξη σε κατηγορίες εδάφους):** Είναι στην διάθεση του Μελετητή Γεωτεχνική Μελέτη για το ΕΠΑΛ Καρπάθου που γειτνιάζει με το κτίριο (Εδαφομηχανική ΑΤΕ, Ιούλιος 2018). Θεωρήθηκε επιτρεπόμενη τάση εδάφους 150kPa Το έδαφος από πλευράς σεισμικής επικινδυνότητας κατατάσσεται στην κατηγορία C.
- **Προσδιορισμός της κατηγορίας περιβαλλοντικών συνθηκών, ενδεχομένως βλαπτικών για τα στοιχεία του δομήματος:** Δεν υπάρχει κάποια αλλαγή στην κατηγορία περιβαλλοντικών συνθηκών σε σχέση με τον αρχικό σχεδιασμό του κτιρίου.
- **Πληροφορίες σχετικά με τις διαστάσεις και τις διατομές των δομικών στοιχείων του κτιρίου και σχετικά με την κατάσταση των υλικών που τα απαρτίζουν, του τρόπου δόμησης και κατασκευής κ.λπ.:** Χρησιμοποιούνται τα στοιχεία της μελέτης και τα αποτελέσματα των επιτόπου και εργαστηριακών δοκιμών.
- **Περιγραφή της πραγματικής ή / και σχεδιαζόμενης χρήσης του κτιρίου (με προσδιορισμό και της κατηγορίας σπουδαιότητας):** Το κτίριο προοριζόταν εξ 'αρχής για να στεγάσει Νηπιαγωγείο. Πρόκειται δηλαδή για κτίριο σπουδαιότητας Σ3.
- **Εκτίμηση των κινητών φορτίων, λαμβάνοντας υπόψη την πραγματική χρήση των διαφόρων χώρων του κτιρίου:** Δεν θεωρείται ότι υπάρχουν διαφοροποιήσεις σε σχέση με την αρχική μελέτη.
- **Πληροφορίες σχετικά με την ποιότητα των υφισταμένων υλικών, με ποσοτικούς όρους όπου είναι δυνατόν:** Χρησιμοποιούνται οι τιμές που προέκυψαν από τις εργαστηριακές και επιτόπου δοκιμές και μετρήσεις (βλ. παρακάτω Παράρτημα Β).
- **Πληροφορίες σχετικές με τον τύπο και την έκταση προηγούμενων και σημερινών δομητικών βλαβών ή φθορών, εάν υπάρχουν, συμπεριλαμβανομένων προηγούμενων μέτρων επισκευής ή ενίσχυσης.:** Έχουν παρουσιαστεί βλάβες ή φθορές οφειλόμενες σε δράση στατικών ή σεισμικών φορτίων. Συγκεκριμένα έχει παρουσιαστεί βέλος κάμψης στην πλάκα Π4. Παρουσιάζονται επίσης εκτεταμένα προβλήματα ανθεκτικότητας (διάβρωση χάλυβα οπλισμού, αποφλοιώσεις σκυροδέματος κλπ.).

8. Έλεγχος φέρουσας ικανότητας

Σκοπός της μελέτης αποτίμησης του υφισταμένου δομήματος είναι η εκτίμηση της διαθέσιμης φέρουσας ικανότητάς του υπό σεισμικά φορτία, λαμβάνοντας υπόψη και τα στοιχεία που προέκυψαν από την έρευνα του ιστορικού του. Θα ελεγχθεί αρχικά αν το κτίριο στη σημερινή του κατάσταση επαρκεί σύμφωνα με τους κανονισμούς για τους οποίους σχεδιάστηκε.

8.1. Βάσεις σχεδιασμού - Κανονισμοί

Όπως ήδη αναφέρθηκε ελέγχεται το Κτίριο με τους κανονισμούς που ίσχυαν στη φάση κατασκευής του, λαμβάνεται υπόψη φυσικά και ο ισχύων Κανονισμός Επεμβάσεων σε κτίρια από Σκυρόδεμα.

ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	
Α' ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ	
Περιγραφή	Πρότυπο - Κανονισμός
Κανονισμός Σκυροδέματος	
Κανονισμός δια την μελέτην και εκτέλεσιν οικοδομικών έργων εξ ωπλισμένου σκυροδέματος	ΦΕΚ 160Α / 26-6-1954
Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών	
Αντισεισμικός κανονισμός οικοδομικών έργων	ΦΕΚ 36Α / 26-2-1959
Δράσεις σε δομήματα	
Κανονισμός φορτίσεων δομικών έργων	ΦΕΚ-171/Α/46
Κανονισμός Επεμβάσεων	
ΚΑΝ.ΕΠΕ. Κανονισμός Επεμβάσεων σε κτίρια από σκυρόδεμα	ΦΕΚ2187/Β/05-09-2013 ΦΕΚ Β' 2984/30.08.2017 ΦΕΚ 3197/Β/22-6-2022

8.2. Υλικά

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ελέγχων των υλικών κατασκευής του κτιρίου, σε συνδυασμό με τις παραδοχές υλικών της αρχικής μελέτης θεωρήθηκε

- Σκυρόδεμα C12/15
- Χάλυβας σπλισμού StIII

8.3. Φορτία Υπολογισμού

8.3.2. Μόνιμα φορτία και πυκνότητες

Τα μόνιμα φορτία περιλαμβάνουν τα ίδια βάρη στεγών, δαπέδων, τοίχων, τελειωμάτων κλπ.

Τα φορτία λήφθηκαν από την αρχική στατική μελέτη.

Υλικό	Πυκνότητα (kN/m ³)
Οπλισμένο σκυρόδεμα	24.00
Έδαφος	18.00
Θέση/Δομικό υλικό	Τιμή (kN/m ²)

Δρομική Οπτοπλινθοδομή (πάχους 0.1m)	2.10
Μπατική Οπτοπλινθοδομή	3.60
Επίστρωση δαπέδων (εν γένει) (στην αρχική μελέτη το φορτίο επικάλυψης στο μεγαλύτερο μέρος του κτιρίου είναι 0.80kN/m ² , ωστόσο δυσμενώς θεωρήθηκε 1.30)	1.50

8.3.3. Επιβαλλόμενα (κινητά) φορτία

Τα φορτία λήφθηκαν από την αρχική στατική μελέτη. Επισημαίνεται ότι τα αρχικά επιβαλλόμενα φορτία σχεδιασμού είναι σύμφωνα και με τους ισχύοντες σύγχρονους κανονισμούς.

Συγκεκριμένη χρήση	Ομοιόμορφο φορτίο (kN/m ²)
Χώροι	3.50
Δώματα	1.50

8.3.4. Σεισμικές Δράσεις

Οι σεισμικές δράσεις υπολογίζονται σύμφωνα με τις διατάξεις του Αντισεισμικού κανονισμού οικοδομικών έργων του 1959 λαμβάνοντας υπόψη τη τιμή σεισμικού συντελεστή που έχει ληφθεί στην αρχική μελέτη $\varepsilon=0.06$.

9. Έλεγχος τεχνικοοικονομικής βέλτιστης λύσης ενισχύσεων ή/ και επεμβάσεων

Σκοπός της μελέτης αποτίμησης του υφισταμένου δομήματος είναι η εκτίμηση της διαθέσιμης φέρουσας ικανότητάς του υπό σεισμικά φορτία, λαμβάνοντας υπόψη και τα στοιχεία που προέκυψαν από την έρευνα του ιστορικού του. Θα ελεγχθεί αρχικά αν το κτίριο στη σημερινή του κατάσταση επαρκεί σύμφωνα με τους κανονισμούς για τους οποίους σχεδιάστηκε.

Τα αποτελέσματα της μελέτης αποτίμησης σύμφωνα με τον Κανονισμό σκυροδέματος του 1954 καθώς και με τον Αντισεισμικό κανονισμό του 1959 έδειξαν επάρκεια του Φέροντα Οργανισμού του κτιρίου.

Ο ελάχιστος στόχος αποτίμησης σύμφωνα με το Παράρτημα 2.1 του ΚΑΝ.ΕΠΕ. (αναθεώρηση 2017) σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα, επιτρέπεται κατ' ελάχιστο η επιλογή στοχευόμενης στάθμης επιτελεσματικότητας «B1» και κτίριο σπουδαιότητας Σ3 κατά τον ΕΑΚ ή II κατά τον EC8.

Κατηγορία Σπουδαιότητας	Ελάχιστοι Στόχοι
I	Γ2
II	Γ1
III	B1
IV	B1 και A2

10. Β ' ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ

Η αποτίμηση του φορέα γίνεται με βάση τις παρακάτω αρχές:

- Η αποτίμηση γίνεται με αναλυτικές μεθόδους.
- Τα προσομοιώματα που χρησιμοποιούνται για την αποτίμηση αντιπροσωπεύουν το σύνολο του δομήματος. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται διαφορετικά προσομοιώματα, ανάλογα με το είδος των επιβαλλομένων δράσεων. Γενικώς, το είδος των προσομοιωμάτων καθορίζεται ανάλογα με τις μεθόδους υπολογισμού που εφαρμόζονται
- Η ακρίβεια των χρησιμοποιούμενων μεθόδων, είναι συμβατή με την ακρίβεια των δεδομένων.
- Η χρήση εμπειρικών-αναλυτικών ή αμιγώς εμπειρικών μεθόδων επιτρέπεται μόνον στις περιπτώσεις που καλύπτονται από σχετικές ειδικές διατάξεις εκδιδόμενες από τη Δημόσια Αρχή και δεν εφαρμόζονται εν προκειμένω.
- Για την ανάλυση και τον έλεγχο των οριακών καταστάσεων, έχουν κατ' αναλογία εφαρμοστεί οι διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠΕ. (αναθεώρηση 2022).
- Οι τοιχοποιίες πλήρωσης δεν συνεκτιμώνται στην ανάληψη σεισμικών δράσεων, δεδομένου ότι κρίνεται ότι αυτό συνεπάγεται ευμενή αποτελέσματα για τον φέροντα οργανισμό σε γενικό ή τοπικό επίπεδο.

Ο στόχος επιτελεστικότητας επιλέχθηκε στην Α' Φάση Αποτίμησης ως **B1**, την οποία οφείλει να αποδεκτεί επιπροσθέτως και ο κύριος του έργου.

11. Έλεγχος φέρουσας ικανότητας για τους στόχους της μελέτης Στατικής Επάρκειας

11.1. Βάσεις σχεδιασμού - Κανονισμοί

Ο σχεδιασμός του Κτιρίου ακολουθεί τον Κανονισμό Επεμβάσεων σε κτίρια από Σκυρόδεμα. Ο κανονισμός αυτός ισχύει παράλληλα τόσο με τον εκάστοτε ισχύοντα Αντισεισμικό Κανονισμό, όσο και με τους εκάστοτε ισχύοντες Κανονισμούς σχεδιασμού δομημάτων με συγκεκριμένο υλικό (σκυρόδεμα). Στην προκειμένη περίπτωση με τους κανονισμούς του κανονιστικού πλαισίου (β) όπως ορίζεται στο ΦΕΚ 1457 05-06-2014.

Επισημαίνεται ότι η επέμβαση σε υφιστάμενες κατασκευές παρουσιάζει συνήθως «ιδιαιτερότητες» που δεν μπορούν να προβλεφθούν στο σύνολό τους από τον Κανονισμό Επεμβάσεων, ο οποίος καθορίζει το πλαίσιο μέσα στο οποίο θα κινηθεί η μελέτη και η κατασκευή του έργου της επέμβασης.

ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	
Περιγραφή	Πρότυπο - Κανονισμός
Κανονισμός Επεμβάσεων	
ΚΑΝ.ΕΠΕ. Κανονισμός Επεμβάσεων σε κτίρια από σκυρόδεμα	ΦΕΚ2187/Β/05-09-2013 ΦΕΚ Β' 2984/30.08.2017 ΦΕΚ 3197/Β/22-6-2022
Δράσεις σε δομήματα (Eurocode 1 / EN 1991)	
Πυκνότητες, ίδια βάρη, επιβαλλόμενα φορτία σε κτίρια	EN 1991-1-1
Φορτία χιονιού	EN 1991-1-3
Δράσεις ανέμου	EN 1991-1-4
Δράσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής	EN 1991-1-5
Τυχηματικές δράσεις	EN 1991-1-6
Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα (Eurocode 2 / EN 1992)	
Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια	EN 1992-1-1
Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, ιδιότητες, παραγωγή & συμμόρφωση	EN206-1/ΚΤΣ2016
Χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος	EN 10080
Γεωτεχνικός σχεδιασμός (Eurocode 7 / EN 1997)	
Γενικοί κανόνες	EN 1997-1
Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών (Eurocode 8 / EN 1998)	
Γενικοί κανόνες, σεισμικές δράσεις & κανόνες για κτίρια	EN1998-1
Θεμελιώσεις, κατασκευές αντιστήριξης & γεωτεχνικά θέματα	EN1998-5

11.2. Φορτία Υπολογισμού

11.2.2. Μόνιμα φορτία και πυκνότητες

Τα μόνιμα φορτία θεωρήθηκαν ίδια με αυτά που λήφθηκαν στην Α' Φάση Αποτίμησης. (βλ. Σχετική παράγραφο)

11.2.3. Επιβαλλόμενα (κινητά) φορτία

Τα ακόλουθα κανονιστικά κινητά φορτία χρησιμοποιούνται (οι κατηγορίες χρήσης προσδιορίζονται σύμφωνα με το EN1991-1-1).

Κατηγορία εδάφους	S	$T_B(s)$	$T_C(s)$	$T_D(s)$
A	1,0	0,15	0,4	2,5
B	1,2	0,15	0,5	2,5
C	1,15	0,20	0,6	2,5
D	1,35	0,20	0,8	2,5
E	1,4	0,15	0,5	2,5

- Το φάσμα σχεδιασμού $S_d(T)$ προσδιορίζεται ως εξής:

$$0 \leq T \leq T_B : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \cdot \left(\frac{2.5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right] \quad (3.13)$$

$$T_B \leq T \leq T_C : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q} \quad (3.3)$$

$$T_C \leq T \leq T_D : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q} \left[\frac{T_C}{T} \right] \geq \beta \alpha_g \quad (3.4)$$

$$T_D \leq T : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q} \left[\frac{T_C T_D}{T^2} \right] \geq \beta \alpha_g \quad (3.5)$$

- Ζώνη Z2, $a_{gR}/g=0.24$
- Συντελεστής σπουδαιότητας III, $\gamma_1=1.20$
- Κατηγορία εδάφους C
- Ιξώδης απόσβεση για οπλισμένο σκυρόδεμα $\xi=5\%$
- Συντελεστής κατώτατου ορίου για το οριζόντιο φάσμα σχεδιασμού $\beta=0.2$

11.3. Συνδυασμοί Φορτίσεων

Οι συνδυασμοί φορτίσεων που εφαρμόζονται είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς του κανονιστικού πλαισίου (**β**) σύμφωνα με το ΦΕΚ 1457 05-06-2014.

- | | |
|--|--|
| d: Τιμή σχεδιασμού | Q_1 : Κύρια μεταβλητή δράση |
| k: Χαρακτηριστική τιμή | Q_i : Συνοδευτική μεταβλητή δράση |
| G: Μόνιμη δράση | γ : Επιμέρους συντελεστής ασφαλείας |
| A_d : Τιμή σχεδιασμού τυχηματικής δράσης | ψ : Συντελεστής συνδυασμού |
| Q: Κινητό φορτίο | |

11.3.2. Στατικοί συνδυασμοί Οριακής Κατάστασης Αστοχίας [ΟΚΑ]:

Χρόνιες & παροδικές καταστάσεις σχεδιασμού $E_d = \sum \{ \sum \gamma_{G,j} * G_{k,j} + \gamma_{Q,1} * Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} Q_{k,i} \}$

Σεισμική κατάσταση σχεδιασμού $E_d = \sum \{ \sum G_{k,j} + P + A_{Ed} + \sum \psi_{2,i} Q_{k,i} \}$

11.3.3. Συνδυασμοί Οριακής Κατάστασης Λειτουργικότητας [ΟΚΛ]

Χαρακτηριστικός συνδυασμός: $E_{d,rare} = \sum \{ \sum G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i} \}$

Συχνός συνδυασμός: $E_{d,frequ} = \sum \{ \sum G_{k,j} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum \psi_{2,i} Q_{k,i} \}$

Οιονεί - μόνιμος συνδυασμός: $E_{d,perm} = \sum \{ \sum G_{k,j} + \psi_{2,i} Q_{k,i} \}$

11.4. Συντελεστές συνδυασμού ψ μεταβλητών δράσεων

Load Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Κινητά φορτία - Κατηγορία B	0.70	0.50	0.60
Κινητά φορτία - Κατηγορία C	0.70	0.70	0.60
Κινητά φορτία - Κατηγορία D	0.70	0.70	0.60
Κινητά φορτία - Κατηγορία E	1.00	0.90	0.80
Κινητά φορτία - Κατηγορίες H και I	0.00	0.00	0.00
Χιόνι	0.50	0.20	0.00

11.5. Επιλογή μεθόδου (κεφ. 3.6, 4.2)

Ανάλογα με την αξιοπιστία των δεδομένων:

- **Επιλέγεται γενικώς κατάλληλη μέθοδος ανάλυσης και επανελέγχου.:** Η επιδιωκόμενη με κάθε τέτοια μέθοδο ακρίβεια δεν έχει νόημα να είναι μεγαλύτερη από την πιθανολογούμενη ανακρίβεια των δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν. Με δεδομένη τη Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων (Σ.Α.Δ.), αλλά και την εκτέλεση των ελέγχων που επιβάλουν οι σύγχρονοι κανονισμοί για το νομίμως υφιστάμενο κτίριο, αποφασίζεται να εφαρμοστούν για την αποτίμηση ελαστικές μέθοδοι και δυσκαμψίες σταδίου II σύμφωνα με την παρ. 4.7.
- **Επιλέγονται οι κατάλληλοι συντελεστές ασφαλείας γ_i για ορισμένες δράσεις με ιδιαίτερα αβέβαιες τιμές, σε συνδυασμό με τους κατάλληλους γ_{sd} :** Τέτοια ενδέχεται να είναι η περίπτωση των αντιπροσωπευτικών τιμών ορισμένων εμμέσων δράσεων, πιέσεων ή ωθήσεων, καθώς και του βάρους δυσπροσπέλαστων επικαλύψεων ή τοιχοποιιών. Σε ορισμένες περιπτώσεις αυξημένων αμφιβολιών, και αν εκτιμάται ότι η επιρροή του μεγέθους της αντίστοιχης δράσης είναι σημαντική,

συνιστάται η θεώρηση δύο «ευλόγως ακραίων» αντιπροσωπευτικών τιμών ($S_{k,min}$ και $S_{k,max}$). Για τις δράσεις υιοθετούνται γενικώς οι τιμές που έχουν παρουσιαστεί αναλυτικά σε προηγούμενες παραγράφους.

- **Επιλέγονται οι κατάλληλοι συντελεστές ασφαλείας γ_m για τα δεδομένα των υφιστάμενων υλικών, σε συνδυασμό με τους κατάλληλους γ_{Rd} .** Ως δεδομένα των υλικών νοούνται οι διαστάσεις και οι αντοχές του σκυροδέματος και του χάλυβα των σιδηροπλισμών, αλλά και οι πραγματικές λεπτομέρειες όπλισης, οι αγκυρώσεις, οι αναμονές κ.λπ. που διαμορφώνουν τις αντιστάσεις. Δεν εξετάζονται τα υλικά των τοιχοπληρώσεων και ο τρόπος δόμησής τους, δεδομένου ότι δεν επιβάλλεται και δεν πρόκειται να ληφθούν υπόψη. Δεδομένου ότι οι έλεγχοι θα γίνουν σε όρους εντατικών μεγεθών (δυνάμεων) οι ιδιότητες των υφιστάμενων υλικών συγκεκριμένου (επιμέρους) δομικού στοιχείου αντιπροσωπεύονται γενικώς με τις μέσες τιμές τους μειωμένες κατά μία τυπική απόκλιση (ή απλώς τις μέσες τιμές τους).

11.6. Συντελεστές ασφαλείας (κεφ. 4.5)

Στις αναλύσεις χρησιμοποιούνται γενικώς οι εξής συντελεστές ασφαλείας:

- Για τα προσομοιώματα: $\gamma_{sd}=1.00$ (υφιστάμενο κτίριο χωρίς βλάβες ή επεμβάσεις)
- Ειδικώς σε περίπτωση εφαρμογής ελαστικής (στατικής ή δυναμικής) ανάλυσης, ο άνω συντελεστής δεν επιβαρύνεται περεταίρω κατά 0.15, ώστε τελικώς $\gamma_{sd,ελ}=1.15$ αφού συντρέχουν οι προϋποθέσεις εφαρμογής της.
- Για τις δράσεις: $\gamma_g=1.35$ (Σ.Α.Δ. ικανοποιητική), $\gamma_q=1.50$.
- Για το σκυρόδεμα: (Σ.Α.Δ. ικανοποιητική),
- Για το χάλυβα: (Σ.Α.Δ. ικανοποιητική),

11.7. Ελαστική στατική ανάλυση (κεφ. 5.5)

Εκτελείται ελαστική δυναμική ανάλυση, με χρήση του ελαστικού φάσματος απόκρισης του EN1998, προκειμένου να υπολογιστούν οι λόγοι («δείκτες ανεπάρκειας») $\lambda=S/R_m$. Επισημαίνεται ότι για λόγους απλοποίησης και αυξημένης εποπτείας, επιλέγεται η αντί της σύγκρισης της διατιθέμενης με την απαιτούμενη αντοχή να συγκριθούν αντιστοίχως οι λόγοι του απαιτούμενου προς το διαθέσιμο οπλισμό τόσο για τα κατακόρυφα, όσο και για τα οριζόντια στοιχεία. Οι δείκτες επάρκειας σε πρώτη φάση υπολογίζονται μόνο με βάση τις αντοχές σε κάμψη.

11.8. Δυσκαμψίες μελών (κεφ. 4.4.1.4)

Για την εκτίμηση της δυσκαμψίας των μελών γίνεται χρήση της παρ. 4.4.1.4 του ΚΑΝ.ΕΠΕ. (2η αναθεώρηση 2022). Η τροποποίηση της δυσκαμψίας γίνεται μέσω αντίστοιχης τροποποίησης του μέτρου ελαστικότητας κάθε μέλους, όπως αναλυτικά περιγράφεται παρακάτω.

11.8.2. Υποστυλώματα - Τοιχώματα

Χρησιμοποιείται μέτρο ελαστικότητας μειωμένο κατά 20% για τα εσωτερικά και κατά 40% για τα περιμετρικά υποστυλώματα. Αντιστοίχως, χρησιμοποιείται το 50% του μέτρου ελαστικότητας για τα τοιχώματα.

11.8.3. Δοκοί

Οι δοκοί προσομοιώνονται ως μέλη ορθογωνικής διατομής, με δυσκαμψία μεγαλύτερη κατά 1.5-φορές για τις περιμετρικές (μορφής «Γ») και κατά 2-φορές για τις εσωτερικές (μορφής «Τ»).

Το υλικό που χρησιμοποιείται τελικώς για τις περιμετρικές δοκούς έχει μέτρο ελαστικότητας ίσο με το $40\% \cdot 1,50 = 60\%$ του μέτρου ελαστικότητας του υλικού, ενώ για τις εσωτερικές ισχύει αντιστοίχως $40\% \cdot 2,00 = 80\%$.

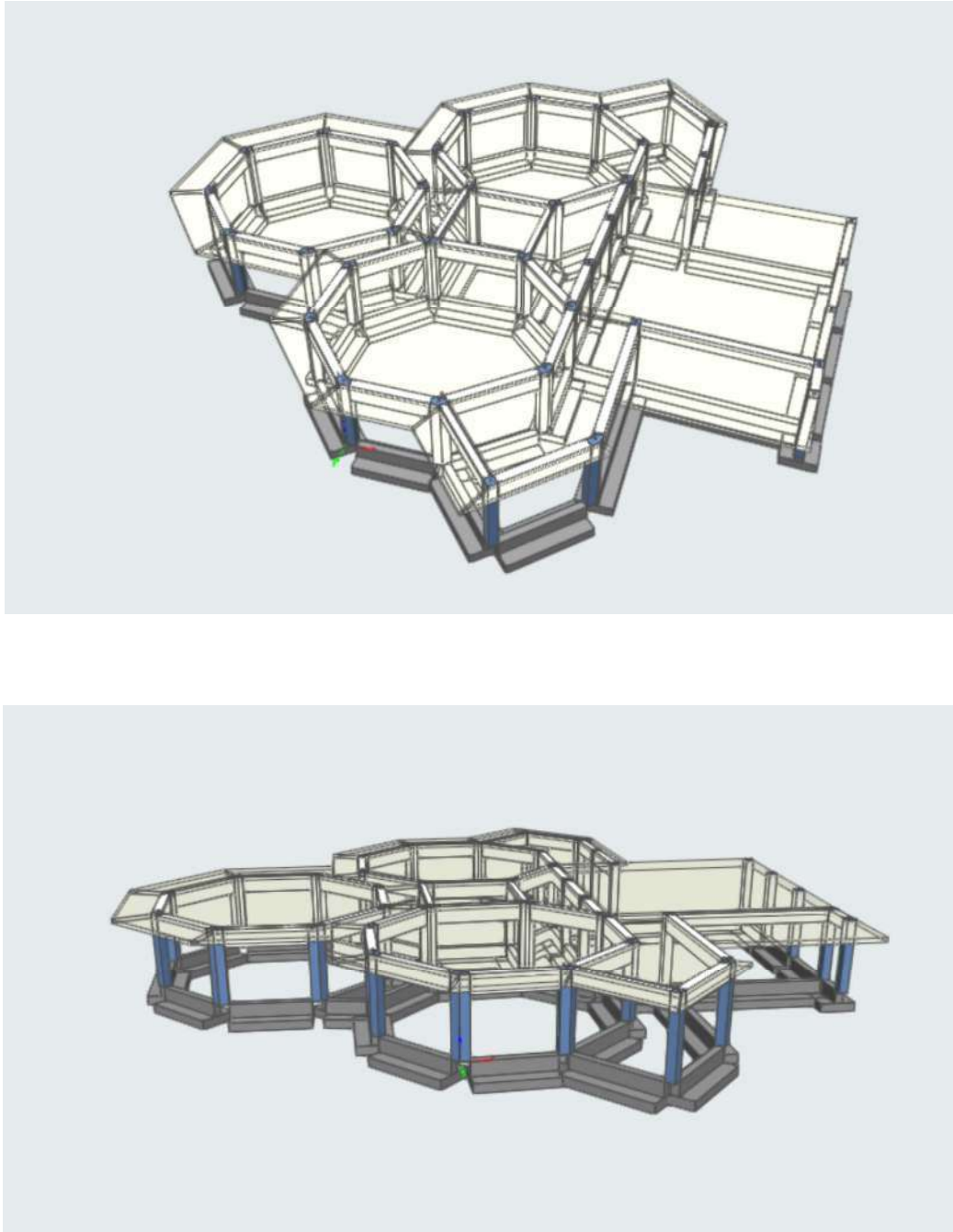
11.8.4. Πλάκες

Οι συμπαγείς ζώνες των πλακών με νευρώσεων προσομοιώνονται με το πραγματικό τους πάχος και με υλικό με μέτρο ελαστικότητας μειωμένο κατά 60%, κατά αντιστοιχία με τις δοκούς.

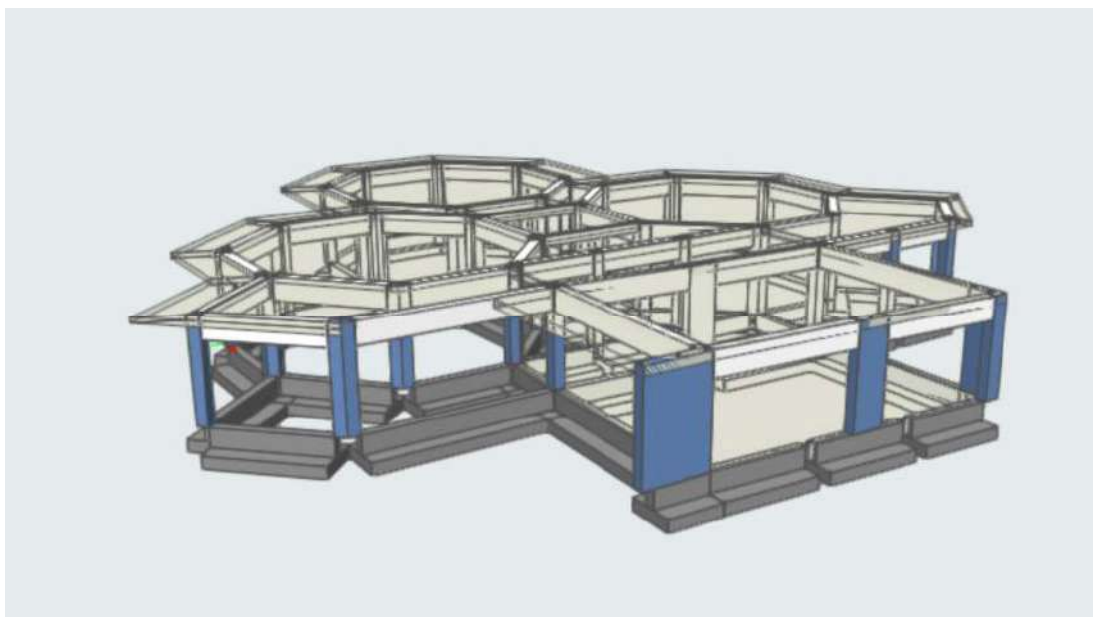
Στα δοκιδωτά τμήματα των πλακών, η θλιβόμενη ζώνη θεωρείται ότι παραμένει σε όλες τις περιπτώσεις εντός του πάχους της συμπαγούς πλάκας και άρα η διαστασιολόγησή τους σε Ο.Κ.Α. για ροπές που εφελκύουν την κάτω ίνα δίνει ταυτόσημα αποτελέσματα με αυτά της διαστασιολόγησης πλάκας πλήρους πάχους. Για τον παραπάνω λόγο τα δοκιδωτά τμήματα προσομοιώνονται ως πλήρους πάχους με αντίστοιχα τροποποιημένο πάχος.

11.9. Αποτελέσματα Μελέτης Στατικής Επάρκειας σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ 2017

Για τον έλεγχο του κτιρίου μορφώθηκε κατάλληλό προσομοίωμα όπως φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.



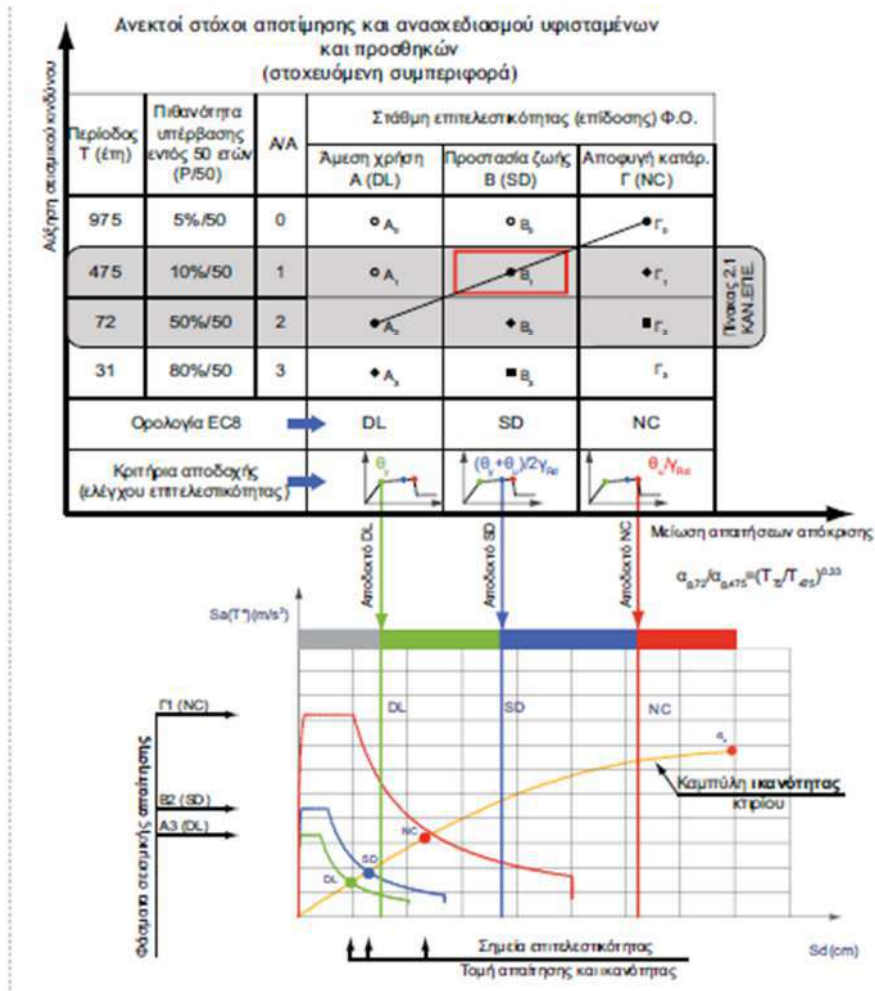
Εικόνα 9. Προσομοίωμα Ελέγχου Στατικής Επάρκειας



Εικόνα 10. Προσομοίωμα Διαστασιολόγησης Ενισχύσεων και ελέγχου Στατικής Επάρκειας

Ο ελάχιστος στόχος αποτίμησης σύμφωνα με το Παράρτημα 2.1 του ΚΑΝ.ΕΠΕ. (αναθεώρηση 2017) σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα, είναι κατ' ελάχιστο η επιλογή στοχευόμενης στάθμης επιτελεστικότητας «B1» για κτίρια σπουδαιότητας Σ3.

Κατηγορία Σπουδαιότητας	Ελάχιστοι Στόχοι
I	Γ2
II	Γ1
III	B1
IV	B1 και A2



Από τα αποτελέσματα των Στατικών υπολογισμών όπως αναλυτικά στο τεύχος υπολογισμών προκύπτει ότι το κτίριο χωρίς ενισχύσεις δεν πληρεί την στάθμη επιτελεστικότητας B1.

Το κτίριο πληροί τον στόχο σχεδιασμού για κτίρια κατηγορίας Σ3, Στάθμη επιτελεστικότητας B1 με την χρήση ενισχύσεων όπως αυτή περιγράφεται στα σχέδια που συνοδεύουν την παρούσα τεχνική έκθεση και στο αντίστοιχο τεύχος υπολογισμών.

12. Έλεγχος τεχνικοοικονομικής βέλτιστης λύσης ενισχύσεων και επεμβάσεων

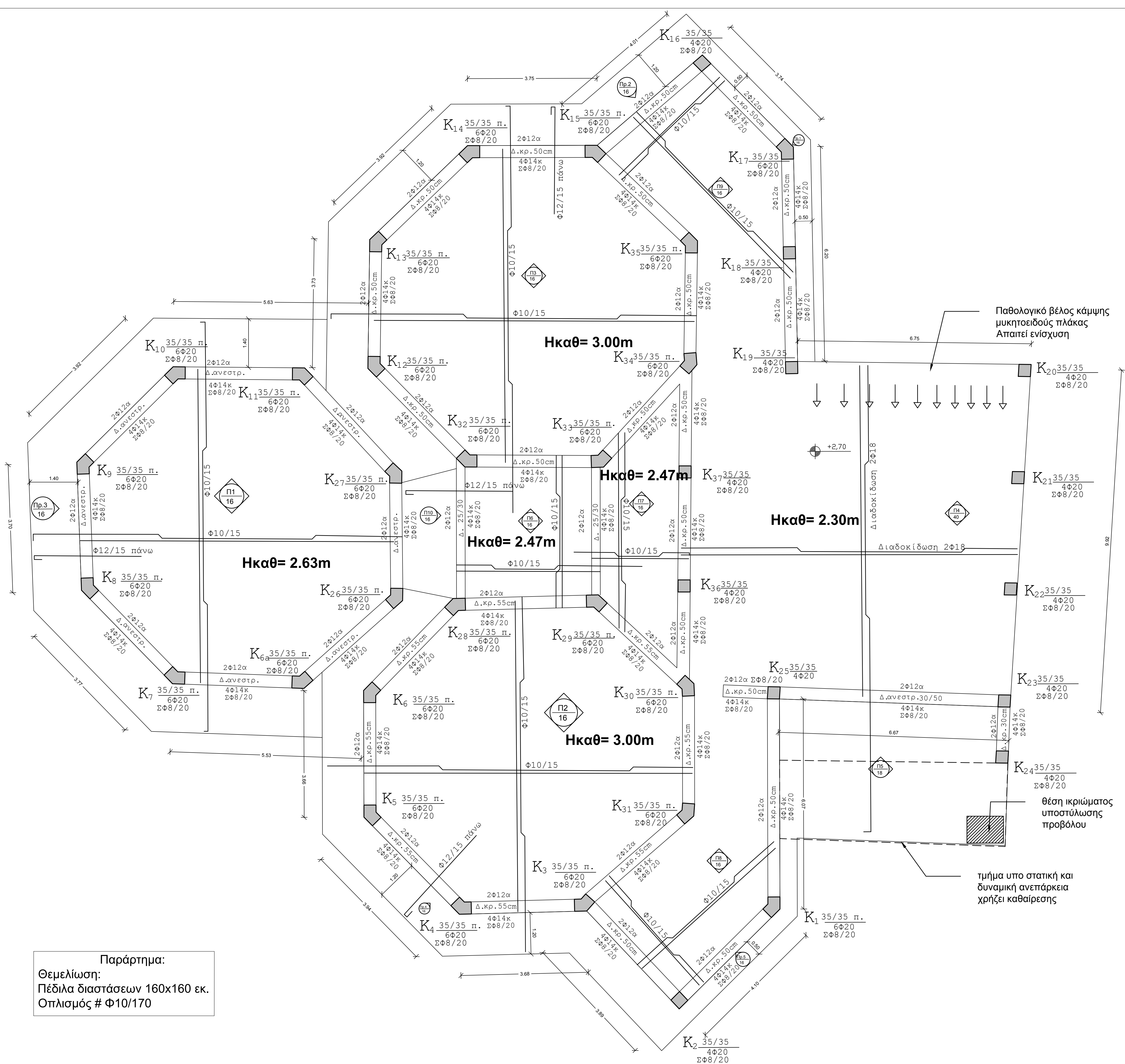
Από τα αποτελέσματα των υπολογισμών όπως παρουσιάζονται στο Τεύχος Υπολογισμών είναι σαφές ότι το υφιστάμενο κτίριο πρέπει να ενισχυθεί προκειμένου να πληροί τους ελάχιστους στόχους σύμφωνα με τον κανονισμό επεμβάσεων ΚΑΝ.ΕΠΕ. 2022.

Οι ενισχύσεις που προβλέπονται στα σχετικά στατικά σχέδια είναι οι εξής :

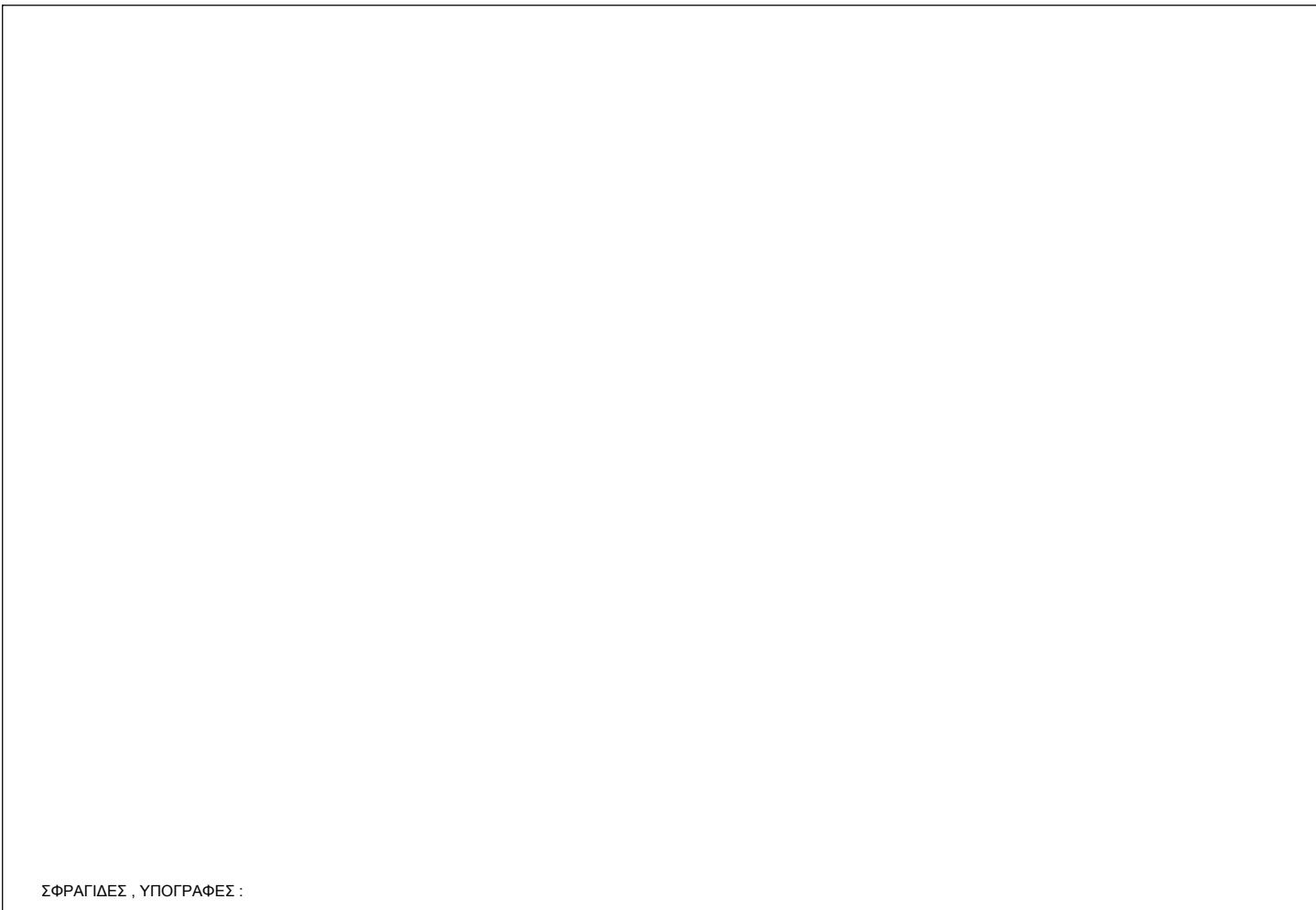
- Καθαίρεση και ανακατασκευή του δυτικού τμήματος του κτιρίου.
- Καθαίρεση των πλακών επί εδάφους που έχουν ρηγματώσεις και ανακατασκευή.
- Αποκατάσταση επιφανειών σκυροδέματος που έχουν υποστεί φθορές λόγω διάβρωσης οπλισμού από την δράση χλωριόντων και την ενανθράκωση του σκυροδέματος με εφαρμογή αναστολέων διάβρωσης και επισκευαστικού κονιάματος ενός συστατικού ενδεικτικού τύπου SikaMonotop 910c της Sika ή ισοδύναμου, για στρώση πάχους έως 30mm.
- Ενίσχυση υποστυλωμάτων με μανδύες εκτοξευόμενου σκυροδέματος C30/37.
- Ενίσχυση δοκών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση συνθετικού υφάσματος (ανθρακονήματος), συστήματος ενδεικτικού τύπου SikaWrap 900 ή παρόμοιου.
- Ενίσχυση των πλακών των κυψέλων με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα C30/37 .

Ο μηχανικός

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α –ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ



Παράρτημα:
Θεμελίωση:
Πέδιλα διαστάσεων 160x160 εκ.
Οπλισμός # Φ10/170



ΑΝΑΓΕΤΟΡ: ΠΕΔΙΑ 2.0 ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ - ΣΤΑΤΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ 1ΟΥ ΚΑΙ 2ΟΥ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ ΣΤΑ ΠΗΓΑΔΙΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ:	ΣΤΑΔΙΟ:
ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ ΚΑΡΑΚΙΤΣΟΥ Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π. Α. Παναγιώτης 15, Ζωγράφου 157 73 Αθήνα Τηλ: 2107700594 mkarakitsou@akassociateteng.com	ΣΤΑΤΙΚΗ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ	ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ
ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:	ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ Φ.Ο. 1ΟΥ ΚΑΙ 2ΟΥ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ ΚΑΡΠΑΘΟΥ	
ΜΗΝΑΣ	ΜΑΙΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:
ΕΤΟΣ	2024	ΣΟ1
ΚΑΙΝΑΚΑ	150	
ΣΧΕΔΙΟΥ:		
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΕΙΣ	παραρτήματα	έλεγχος
α/α	παραρτήματα	έλεγχος

Μαργαρίτα Ε. Καρακίτσου
Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π.
Αριθμός Μητρώου Τ.Ε.Ε.: 103694
Αλ. Παναγιώτης 15 Ζωγράφος
Τηλ: 210 7700594 - 694715781
ΑΦΜ 115928164 - 1Β' ΑΘΗΝΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΣΦΡΑΓΙΔΕΣ , ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ :

ΑΝΑΘΕΤΩΝ:

ΠΕΔΙΑ 2.0 ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ:

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ - ΣΤΑΤΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ
ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ 1ΟΥ ΚΑΙ 2ΟΥ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ ΣΤΑ ΠΗΓΑΔΙΑ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ ΚΑΡΑΚΙΤΣΟΥ

Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ

Α. Παναγούλη 15, Ζωγράφου 157 73 Αθήνα

Τηλ. 2107700594 mkarakitsou@akassociateng.com

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ:

ΣΤΑΤΙΚΗ

ΣΤΑΔΙΟ :

ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ

ΤΙΤΛΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ:

ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ -
ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ-
ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΦΕΡΟΝΤΟΣ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

ΜΗΝΑΣ
ΕΤΟΣ

ΜΑΪΟΣ
2024

ΚΩΔΙΚΟΣ
ΤΕΥΧΟΥΣ:

T02

Μαργαρίτα Ε. Καρακίτσου
Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π.
Αριθμός Μητρώου Τ.Ε.Ε.: 103694
Αδ. Παναγούλη 15 Ζωγράφος
Τηλ: 210 7700594 - 6947157781
ΑΦΜ 115928164 - ΙΒ' ΑΘΗΝΩΝ

ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΕΙΣ

α/α	ημερομηνία	περιγραφή	έλεγχος

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	2
2	Αντικείμενο - Σκοπός	3
3	Εξοπλισμός – Όργανα	4
4	Υφιστάμενο σκυρόδεμα	7
5	Κόμβοι	9
6	Υφιστάμενοι Οπλισμοί	10
7	Δυναμική δοκιμαστική φόρτιση	11
8	Συμπεράσματα	14
9	Παράρτημα	17
9.1	Πρόγραμμα αντισεισμικής Αξιολόγησης Υφιστάμενων Κατασκευών MANDIS – GIBFIL	17
9.1.1	Έδαφος - Θεμελίωση	17
9.1.2	Φέρων Οργανισμός - Σκυρόδεμα – Οπλισμοί	18
9.1.3	Μόρφωση του φέροντος οργανισμού	20
9.1.4	Δυναμικά χαρακτηριστικά του κτιρίου	21
9.1.5	Σεισμική απόκριση του κτιρίου	22
9.1.6	Συμπεράσματα	23
9.2	Αντιστοιχίες Παλαιών και νέων ποιοτήτων σκυροδέματος	24
9.3	Συσχέτιση της ενδείξεως του κρουσίμετρου με τη θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος	25
9.4	Συσχέτιση ταχύτητας των υπερήχων με τη θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος	26
9.5	Μέτρηση της φέρουσας ικανότητας του εδάφους – Όργανο EDG Humboldt	27
9.6	Μετρήσεις Hilti Ferroskan PS300 και radar X-scan PS1000	28



1 Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη αναφέρεται σε υφιστάμενο ισόγειο κτίριο, το οποίο αποτελεί το 1^ο και 2^ο Νηπιαγωγείο Καρπάθου και βρίσκεται στα Πηγάδια δήμου Καρπάθου, Π.Ε. Καρπάθου.

Πρόκειται για κτίριο που έχει μελετηθεί με τον αντισεισμικό κανονισμό Β.Δ. 1959. Η ανέγερσή του έγινε σε δύο φάσεις στις αρχές της δεκαετίας του 1970.

Το κτίριο αποτελείται από δυο τμήματα, ένα παλαιότερο και ένα μεταγενέστερο. Το κτίριο είναι ελεύθερο και μπορεί να ταλαντώνεται χωρίς κρούσεις.

Η επιτρεπόμενη τάση εδάφους μετρήθηκε με το όργανο E.D.G. της Humboldt και ανέρχεται στα 2,30 kg/cm² με συντελεστή ασφάλειας 2.0.

Ο έλεγχος έγινε κατόπιν εντολής της εταιρείας κ.Καρακίτσου Μαργαρίτας, Πολ.Μηχανικού.



2 Αντικείμενο - Σκοπός

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης αποτελεί ο προσδιορισμός των μηχανικών ιδιοτήτων και των αντοχών του υφιστάμενου κτιρίου και της εναπομένουσας αντοχής των υλικών των φερόντων στοιχείων. Αντικείμενο επίσης είναι η αξιολόγηση της σεισμικής τρωτότητας του και η κατάθεση συγκεκριμένων προτάσεων για να μπορέσει να ανταπεξέλθει ο φέρων οργανισμός του σε σεισμούς αναφοράς στάθμης επιτελεστικότητας B1 κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ. (ελάχιστη στάθμη επιτελεστικότητας για τη δεδομένη χρήση του).



3 Εξοπλισμός – Όργανα

Concrete Tester Digi Schmidt

Schmidt Material Test Hammer Type P και Type N

Τα παραπάνω όργανα κρουσιμέτρησης (N.D.T.) χρησιμοποιήθηκαν για την εύρεση της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος κατά τα διεθνή πρότυπα EN 12398, ASTM C805, BS 1881 Part 202, DIN 1048 Part 202, UNE 83.307.

Tico Ultrasonic Instrument

Pundit Ultrasonic Instrument και A1040 MIRA Ultrasonic Tomographic

Υπερηχογραφήματα και τομογραφίες για τον προσδιορισμό της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος, την εύρεση της ομοιογένειας του σκυροδέματος και την ανίχνευση κοιλοτήτων, ρωγμών και ελαττωμάτων αυτού. Οι τιμές θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος που προέκυψαν από την κρουσιμετρία συγκρίθηκαν με αυτές που προέκυψαν από τα υπερηχογραφήματα.

Proceq Rebar Locator Profometer

Hilti Ferroskan RV10

Όργανα ηλεκτρομαγνητικής ανίχνευσης υφισταμένων οπλισμών των μελών του φέροντος οργανισμού κατά τα διεθνή πρότυπα SIA 162, DIN 1045, DGZ fp B2 BS 1881 Part 204.

Hilti PS 300 (σύστημα σάρωσης)

Επιβεβαίωση και ανάλυση για ράβδο οπλισμού 1ης στρώσης

Έλεγχος επικάλυψης σκυροδέματος σε μεγάλες περιοχές για εργασίες επισκευής φέροντος οργανισμού

Επιθεωρήσεις αποδοχής κτιρίων και έλεγχος ποιότητας

Παραγωγή εκθέσεων αξιολόγησης φέροντος οργανισμού, συμπεριλαμβανομένων στατιστικών στοιχείων και οπτικής αναπαράστασης σε προβολές 2D/3D περιοχών



Hilti PS 1000 (σαρωτής σκυροδέματος)

Εντοπισμός ράβδων οπλισμού, τενόντων, μεταλλικών και πλαστικών αγωγών, καλωδίων ινών γυαλιού, κενών και ξύλου σε ξηρές κατασκευές σκυροδέματος σε βάθη έως 300 mm

Ελαχιστοποίηση προσκρούσεων σε κρυμμένα αντικείμενα κατά την εκτέλεση εργασιών διάτρησης οπών για αγκύρια ή διαμπερών οπών, διάνοιξης ανοιγμάτων και διάτρησης με διαμαντοκορώννα

Προέκταση ράβδων οπλισμού (συνδέσεις ράβδων οπλισμού εκ των υστέρων εγκατάστασης) σε δομικές εφαρμογές

Επιθεώρηση δαπέδων, επιστρώσεων, πλακών, εξωστών, κτλ., σε κατασκευές όπως σήραγγες, γέφυρες και κτίρια

Ανίχνευση κενών και κοιλοτήτων

Corrosion Analyzing Instrument Canin

Όργανο ηλεκτρομαγνητικής ανίχνευσης της διάβρωσης των οπλισμών και τη μείωση της εφελκυστικής τους αντοχής κατά τα διεθνή πρότυπα ISO 4524, CEN/ TC 125, BS 181 Part 207, ASTM C 4541, ACI 503-30, DIN 1048 Part 2.

Kinematics Strong Motion Analyst

K2 Digital Recorder

Όργανα δυναμικής δοκιμαστικής φόρτισης για τον προσδιορισμό των δυναμικών χαρακτηριστικών του κτιρίου και των μέγιστων αποκρίσεων αυτού.

Sequoia Triaxial Vibration Analyzer

Φορητός επιταχυνσιογράφος για την καταγραφή της σεισμικής απόκρισης του κτιρίου.

KS-700 Analysis

Υπεδάφιο Ραντάρ για την εύρεση των συνθηκών του υπεδάφους



Concrete Thickness Gauge (OLSON) – GF 8 ηχοβολιστικός ενδοσκόπος

Μέτρηση πάχους πλακών – θεμελίων - τυφλών στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα χρησιμοποιώντας την αρχή Impact Echo.



4 Υφιστάμενο σκυρόδεμα

Ελήφθησαν 6 πυρήνες σκυροδέματος από ομοειδή στοιχεία - υποστυλώματα. Οι θέσεις πυρηνοληψίας και τα αποτελέσματα θραύσης τους, παρουσιάζονται στο παράρτημα της παρούσης. Η θραύση των πυρήνων διενεργήθηκε από το την εταιρεία διασφάλισης και ελέγχου ποιότητας τεχνικών έργων «ALFA TEST».

Έλαβαν χώρα 90 μη καταστροφικές μετρήσεις αντοχής σκυροδέματος με κρουσιμετρία και υπέρηχο. Οι παράμετροι των μετρήσεων είναι:

Κρούση σε αναγωγή δοκιμίου $15 \times 15 \times 15$

Συντελεστής δοκιμίου $a_s = 1.05$

Συντελεστής χρόνου $a_t = 0.75$

Συντελεστής υγρασίας $N = 0.2$ έως 2.2

Συντελεστής φόρτισης K1-1

Πρότυπο ASTM C 805

Πιθανότητα ανάκρουσης από οπλισμό $P(s)=0$

Profometer Rebar Locator Curve 30Y – 72P1- 30mm

Οι τιμές αντοχής σκυροδέματος για το κτίριο κυμάνθηκαν από 12 έως 30 Μpa.

Όλες οι παραπάνω μετρήσεις ελήφθησαν ως μετρήσεις επιφανειακής σκληρότητας σε υγιές μη διαβρωμένο σκυρόδεμα και σε σημεία επαρκούς δόνησης. Το εν λόγω σκυρόδεμα παρουσιάζει σημαντικές αποσθρώσεις- απομίξεις στα εξωτερικά πέλματα. Εξαίρεση αποτελούν τα εξωτερικά πέλματα γραμμικών μελών του νέου τμήματος, όπου οι ενανθρακώσεις και οι διαβρώσεις οπλισμών είναι σημαντικά μικρότερες.

Δεν παρουσιάστηκε έλλειψη της ισοτροπίας στο σκυρόδεμα καθώς επίσης εισαγωγή του στο στάδιο ανενεργούς πρόσφυσης στο νέο τμήμα, σε αντίθεση με το παλιό, στο οποίο το φαινόμενο είναι έντονο. Ο Πρόβολος Π5 και η πλάκα Π4 του παλαιού τμήματος, τελούν υπό στατική και δυναμική ανεπάρκεια. Η κατακόρυφη διέγερση των στοιχείων αυτών έδειξε έντονα παθολογικές κατακόρυφες επιταχύνσεις. Οι δύο αυτές πλάκες χρήζουν επέμβασης.

Σε γενικές γραμμές μπορεί να ειπωθεί ότι η διάβρωση του σκυροδέματος είχε σημαντικές τιμές στο παλιό τμήμα του κτιρίου και μικρότερες στο νέο.



Ανιχνεύθηκαν ρωγμές παθολογίας και μη φυσιολογική ομοιογένεια στο σκυρόδεμα, στο σύνολο σχεδόν της μάζας του. Οι περισσότερες ρωγμές που ανιχνεύθηκαν με τις τομογραφίες, εντοπίζονται περιμετρικά των γραμμικών μελών και εκτείνονται σε βάθος έως και τα 8 cm. Οφείλονται δε, σε οξείδωση και διόγκωση των κύριων οπλισμών και των οπλισμών διάτμησης και όχι σε σεισμική παθολογία.

Οι τιμές αυτές επαληθεύονται από τον υπέρηχο με πολύ μικρή απόκλιση: $\pm 3\%$. Διενεργήθηκαν 100 μετρήσεις υπερήχων προς επαλήθευση μετρήσεων επιφανειακής σκληρότητας με βάση το πρότυπο ASTM C 597. Η μέση ταχύτητα των υπερηχητικών κυμάτων με βάση το Όργανο Proceq Ultrasonic Instrument TICO για τα σκυροδέματα ανέρχεται στα $x = 3.600 \text{ m/s}$.

Επιπλέον προσδιορίστηκε το **Μέτρο Ελαστικότητας Υφισταμένου Σκυροδέματος** ως εξής:

- A) Μέτρο Ελαστικότητας σκυροδέματος για δυναμική φόρτιση 24.000 MN/m^2
- B) Μέτρο Ελαστικότητας σκυροδέματος για στατική φόρτιση 13.000 MN/m^2

Τα σκυροδέματα της πλειοψηφίας γραμμικών μελών και πλακών (περίπου 70%) μπορούν να γίνουν αποδεκτά στην κατηγορία του C12/15 για το παλαιό τμήμα και του C16/20 για το νέο (το 30%).



5 Κόμβοι

Όργανο που παρέχει άμεση απεικόνιση του σπλισμού έχει διαλευκάνει την κατάσταση που επικρατεί στους κόμβους. Οι κόμβοι οροφής ισογείου θα παρουσιάσουν δυναμική ανεπάρκεια σε ενδοθεμελιακές επιταχύνσεις στη γειτονιά του 0.14g (strong motion analyst).



6 Υφιστάμενοι Οπλισμοί

Οι κύριοι οπλισμοί των δοκών και των υποστυλωμάτων στο παλαιό τμήμα παρουσιάζουν μεγάλη διάβρωση για τη δεδομένη ηλικία του κτιρίου. Η μείωση της εφελκυστικής αντοχής των μελών που αναφέρθηκαν παραπάνω, αγγίζει σε ορισμένες περιπτώσεις και το 40% για τους κατακόρυφους οπλισμούς και το 100% για τους οπλισμούς διάτμησης.

Στο σύνολο των πλακών ο μη καταστροφικός έλεγχος έδειξε μικρή απόκλιση στον οπλισμό τους για τα δεδομένα φορτία και τη χρήση του κτιρίου. Όλες οι πλάκες οροφής μπορούν να φέρουν φορτία στην περεταίρω χρήσιμη διάρκεια ζωής του κτιρίου (έως και 310 kg/m^2). Σημειώνεται ότι διενεργήθηκε κατακόρυφη διέγερση πλακών, η οποία δεν ανίχνευσε παθολογικές κατακόρυφες επιταχύνσεις για τα προαναφερθέντα φορτία. Εξαίρεση αποτελούν οι Πλάκες Π5, πάχους 18 cm και η Π4, πάχους 40 cm. Γνώμη του υπογράφοντος είναι ότι η Πλάκα Π5 χρήζει καθάίρεσης από το υποστύλωμα K24 και έξω (βλ. Αποτύπωση Φ.Ο στο παράρτημα). Η πλάκα Π5 χρήζει άμεσης υποστύλωσης με έναν πλήρη πύργο ικριώματος. Η προτεινόμενη θέση τοποθέτησης του πύργου παρουσιάζεται στο σχέδιο «αποτύπωση φέροντος οργανισμού»

Οι τιμές του πάχους επικάλυψης κυμάνθηκαν από 1.5 cm έως 5.0 cm. Οι τιμές αυτές θεωρούνται μη φυσιολογικές, δεδομένης της απόστασης του κτιρίου από τη θάλασσα.



7 Δυναμική δοκιμαστική φόρτιση

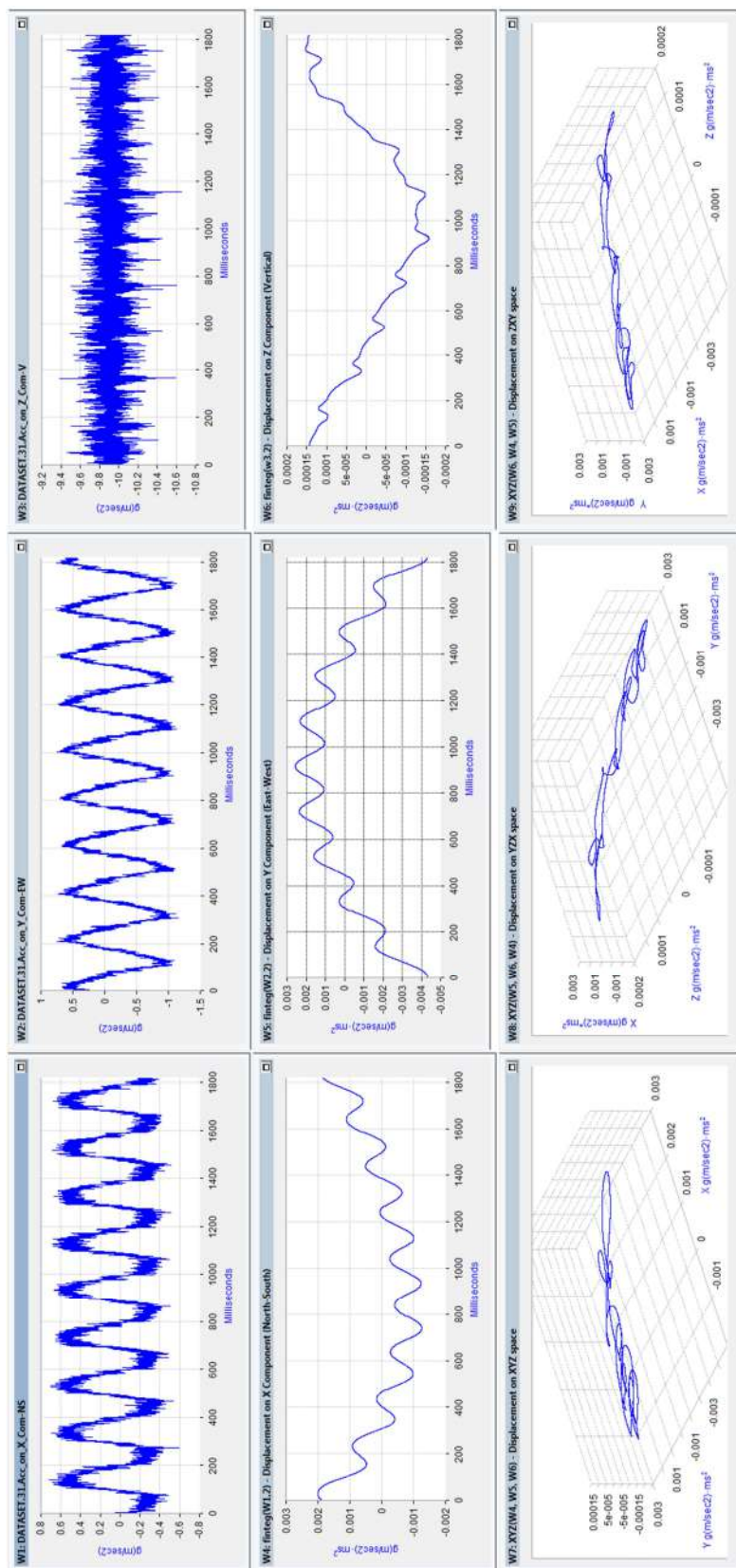
Μετά από χρήση της δυναμικής δοκιμαστικής φόρτισης μικρού εύρους του κτιρίου, προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

Δεσπόζουσες ιδιομορφές του κτιρίου είναι οι μεταφορικές σε ποσοστό μάζας στη γειτονιά του 93% και για τις δυο διευθύνσεις.

Οι μεν πρώτες ιδιομορφές ταλαντώνουν το κτίριο σε περιόδους (αναλόγως φορτίων) που κυμαίνονται από $T = 0,18 - 0,22$ sec και για τις δυο διευθύνσεις. Σημαντικές ταλαντούμενες μάζες ανιχνεύονται στη γειτονιά του 0,20 sec- μεταθετικό κτίριο σαν πρώτος συντονισμός.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων της πραγματικής κινησιακής κατάστασης που διέπει το εν λόγω κτίριο, όπως εμφανίζεται στα αποτελέσματα του δυναμικού διεγέρτη GFT 9 1200 EL (kinematics strong motion analyst), μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για φυσιολογικό – κανονικό κτίριο, χωρίς παθολογικές οριζόντιες ταλαντώσεις.

Το εν λόγω κτίριο είναι ευάλωτο σε σεισμούς που συντονίζουν κτίρια σε μικρό εύρος περιόδων. Ο κύριος συντονισμός εντοπίζεται στη γειτονιά του 0,20 sec. Στην Εικόνα 7.1 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της δυναμικής διέγερσης του κτιρίου.



Εικόνα: 7.1: Αποτελέσματα της δυναμικής διέγερσης του κτιρίου (0.14g). Δεν ανιχνεύονται κρούσεις μεταξύ του παλαιού και του νέου τμήματος για ενδοθεμελιακές επιταχύνσεις στη γειτονιά του 0.16 g



8 Δάπεδα

Έντονη ρηγματώση παρουσιάζεται στα δάπεδα και τα πλακίδια ισογείου. Το φαινόμενο οφείλεται στην πλημμελή συμπύκνωση της επίχωσης ανάμεσα στα στοιχεία θεμελίωσης του κτηρίου και στην περιμετρική συνδετήρια δοκό. Οι σχετικές φωτογραφίες επισυνάπτονται στο παράρτημα της παρούσης.



9 Συμπεράσματα

Το υπό εξέταση κτίριο θα μπορέσει να ανταπεξέλθει οριακά σε εντατικές καταστάσεις που θα προκύψουν από σεισμούς αναφοράς, της εγκεκριμένης στατικής μελέτης (ΒΔ 1959).

Απαιτείται ενίσχυση του φέροντος οργανισμού, η οποία θα προκύψει μετά την εκπόνηση της σχετικής στατικής μελέτης βάσει ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Απαιτείται συντήρηση οπλισμών & ενανθρακωμένων σκυροδεμάτων

Η συντήρηση των οπλισμών και των ενανθρακωμένων σκυροδεμάτων στα εξωτερικά πέλματα, θα πρέπει να γίνει με υποχρεωτική χρήση αμμοβολής, λόγω του προχωρημένου βαθμού οξειδωσης των σιδηρών οπλισμών και αντικατάσταση σκυροδεμάτων επικάλυψης.

1. *Καθαίρεση επιχρισμάτων - επικαλύψεων οπλισμών τοπικά στο σύνολο του κτιρίου (απομακρύνεται κάθε σαθρό υλικό και κάθε υλικό με χαμηλή συνάφεια με την μάζα του σκυροδέματος).*

2. *Αποκαλύπτονται πλήρως οι οξειδωμένοι οπλισμοί. Στην συνέχεια αφαιρείται η οξειδωμένη μάζα με κατάλληλο τρόπο, (με προτεινόμενο την αμμοβολή με λεπτόκοκκη άμμο). Κατόπιν ακολουθεί καλό πλύσιμο, ώστε να απομακρυνθούν τυχόν ρινίσματα, σκόνες κλπ. Οπλισμοί διάτμησης με πλήρη διάβρωση, αντικαθίστανται τοπικά με νέους .*

3. *Εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης **Sika® FerroGard®-903 Plus** δια εμποτισμού (ή άλλο αντίστοιχων προδιαγραφών και ιδιοτήτων).*

Το Sika® FerroGard®-903 Plus είναι επιφανειακής εφαρμογής αναστολέας διάβρωσης για το χαλύβδινο οπλισμό κατασκευών οπλισμένου σκυροδέματος, σχεδιασμένος για χρήση με εμποτισμό. Διεισδύει στο σκυρόδεμα και σχηματίζει μια μονομοριακή προστατευτική στρώση στην επιφάνεια του χάλυβα οπλισμού. Το Sika® FerroGard®-903 Plus έχει διπλή λειτουργία, τόσο αναστέλλοντας την έναρξη της διάβρωσης όσο μειώνοντας το ρυθμό διάβρωσης του χαλύβδινου οπλισμού.



4. Οι οπλισμοί στην συνέχεια επαλείφονται με ειδική αντισεισμική επίστρωση **Sika MonoTop 910S** (ή άλλο αντίστοιχων προδιαγραφών και ιδιοτήτων) . Το Sika MonoTop®-910 S είναι 1-συστατικού, τσιμεντοειδές κονίαμα με πυριτική παιπάλη, τροποποιημένο με πολυμερή, για χρήση ως γέφυρα πρόσφυσης και αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινου οπλισμού.

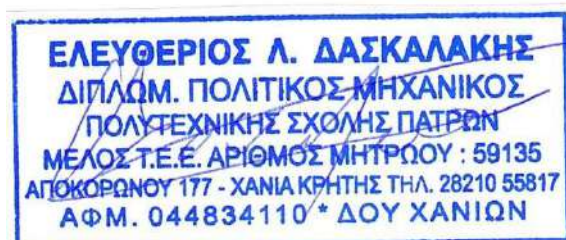
Κατόπιν συμπληρώνεται η διατομή με εκτόξευση ειδικού **microbeton** κοκκομετρίας 0-6mm.



Ανατέθηκε στο:

Εργαστήριο Αντισεισμικής Αξιολόγησης
Κατασκευών και Εδαφών

Χανιά, 08.01.2024



Δασκαλάκης Ελευθέριος
Διπλ. Πολιτικός μηχανικός



10 Παράρτημα

10.1 Πρόγραμμα αντισεισμικής Αξιολόγησης Υφιστάμενων Κατασκευών MANDIS – GIBFIL

10.1.1 Έδαφος - Θεμελίωση

MANDIS - GIBFIL		
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ 2012.		
1 ^ο και 2 ^ο νηπιαγωγείο Καρπάθου		ΒΑΘΜΟΙ
1.1 Έδαφος Όργανο EDG - Τάση εδάφους (τιμή kg/cm ²) (σ.α = 2.0)	B	50
	Γ	
	A	
	X	
	σ=2.30	
1.2 Θεμελίωση Οριακά επαρκής θεμελίωση για το δεδομένο έδαφος Πέδιλα διαστάσεων 160x160 cm Ενεργός σπλισμός Φ10/17	Ισόπεδη	60
	Ανισόπεδη	65
	Γενική κοιτόστρωση	
	Μεμονωμένα πέδιλα	
	Πεδιλοδοκοί	
1.3 Έδραση φορτίων δαπέδου - τοιχοποιιών επί της θεμελίωσης	Πέδιλα με συνδετήριες δοκούς	30
	Συνδυασμός	
	Καλή	
	Πλημμελής	
	Ικανοποιητική	



10.1.2 Φέρων Οργανισμός - Σκυρόδεμα – Οπλισμοί

2.1 Εναπομείναντας χρόνος ζωής σκυροδέματος οπλισμών (έτη)	45	
2.2 Αναμονές οπλισμού επί υποστυλωμάτων Ύψος αναμονών σε cm.....35 - 65	Φυσιολογικό Ελλιπές	55
2.3 Φέρων οργανισμός κατασκευής Σχόλια:	Σκυρόδεμα Λιθοδομή Οπτοπλινθοδομή	45
2.3 Θλιπτική αντοχή σκυροδέματος Μετρήσεις θλιπτικής αντοχής σκυροδέματος Μη καταστροφικές μέθοδοι Κρουσιμέτρηση (τιμή) Υπερηχογράφημα (τιμή) Εξόλκευση ήλου (τιμή)	12 – 30 MPa 12 – 30 MPa	57
2.5 Εφελκυστική αντοχή σκυροδέματος Όργανο Τιμή	pull off tester 1 MPa	40
2.6 Ενανθράκωση σκυροδέματος Τρόπος Μετρήσεις Φωτογραφίες Σχόλια: Μεγάλες τιμές ενανθράκωσης των Σκυροδεμάτων του κτιρίου	φαινολοφθαλείνη 12 cm	40
2.7 Οπλισμοί φέροντος οργανισμού Όργανα	Υποστυλώματα Δοκοί Πλάκες	60 55 60



2.8 Διάβρωση οπλισμών			
Όργανα			
	Μετρήσεις	CANIN	40
	Επικαλύψεις		50
	Περιβάλλον, αλατότητα, απόσταση από τη θάλασσα		60
Μείωση εφελκυστικής αντοχής οπλισμού (%)	M.O.	12%	
Εναπομείναντας χρόνος ζωής οπλισμών:			
	Με συντήρηση (έτη)	80	
	Χωρίς συντήρηση (έτη)	15	
Σχόλια:			
Μεγάλες τιμές διάβρωσης των οπλισμών			



10.1.3 Μόρφωση του φέροντος οργανισμού

3.1 Φέρων οργανισμός (μόρφωση)		
Σαφής		
Ασαφής		
Συμμετρία καθ' ύψος (%)		
Συμμετρία κατά στάθμη (%)		70
Σχόλια:		



10.1.4 Δυναμικά χαρακτηριστικά του κτιρίου

4.1α Κινησιακή κατάσταση - Δυναμική διέγερση τμήματος Α Χρόνος κύριας ταλάντωσης (sec) Κατά Χ: 0.18-0.22 0.07 Κύριος στρεπτικός Κατά Ζ: 0.18-0.22 Ιδιομορφές: 1 ^η , 2 ^η , 3 ^η Max ενδοθεμελιακή επιτάχυνση αντοχής κτιρίου Σχόλια περιόδων ταλάντωσης: Μεταθετικό κτίριο, χωρίς σεισμική παθολογία.	Πολύ αργό	58
	Μετρίως αργό	
	φυσιολογικό	
	0.14 g	

4.2 Δυναμική ανάλυση κατασκευής Ιδιομορφές Ποσοστά ιδιομορφικών μαζών Στρέψη	1 ^η , 2 ^η , 3 ^η , 4 ^η	65
		64
		70

4.3 Ενδεχόμενη παθολογία εκτός ελαστικής περιοχής	Μικρή	40
	Μεγάλη	
	Μέτρια	

4.4 Ενδεχόμενη παθολογία εντός ελαστικής περιοχής	Μικρή	50
	Μεγάλη	
	Μέτρια	



10.1.5 Σεισμική απόκριση του κτιρίου

5.1 Γεωμετρικοί χώροι άκρων διαφραγμάτων	Φυσιολογικοί Μη φυσιολογικοί Αποδεκτοί υπό συνθήκες	53
5.2 Καθ' ύψος κατανομή μαζών ανά στάθμη	Μη φυσιολογικό Φυσιολογικό 4	52
5.3 Συντελεστής ενδοθεμελιακής επιβράδυνσης	0.59	59
5.4 Συντελεστής πλευρικής επιβράδυνσης	0.56	56
5.5 Πιθανότητα Peak Sax (Ακρότατα Sx) Pa = 60		40
5.6 Πιθανότητα Peak Say (Ακρότατα Sy) Pb = 60		40
5.7 Αποκαμπτή διαμορφή δομήματος	Φυσιολογική 2	52
5.8 Συντελεστής ενεργειακού μηχανισμού απώλειας	Μη φυσιολογικό: 0.58	58
5.9 Συντελεστής δραστικού φορτίου διέγερσης	65%	65
5.10 Συντονιστική ενεργειακή απώλεια ανά κύκλο Υποκρίσιμη	Μετρίως Φυσιολογική	50
5.11 Υστερητική απόσβεση Υποκρίσιμη	Μετρίως Φυσιολογική	50



10.1.6 Συμπεράσματα

Σύνολο βαθμών	1759 / 3300
Δείκτης Εντροπίας	53.30 %

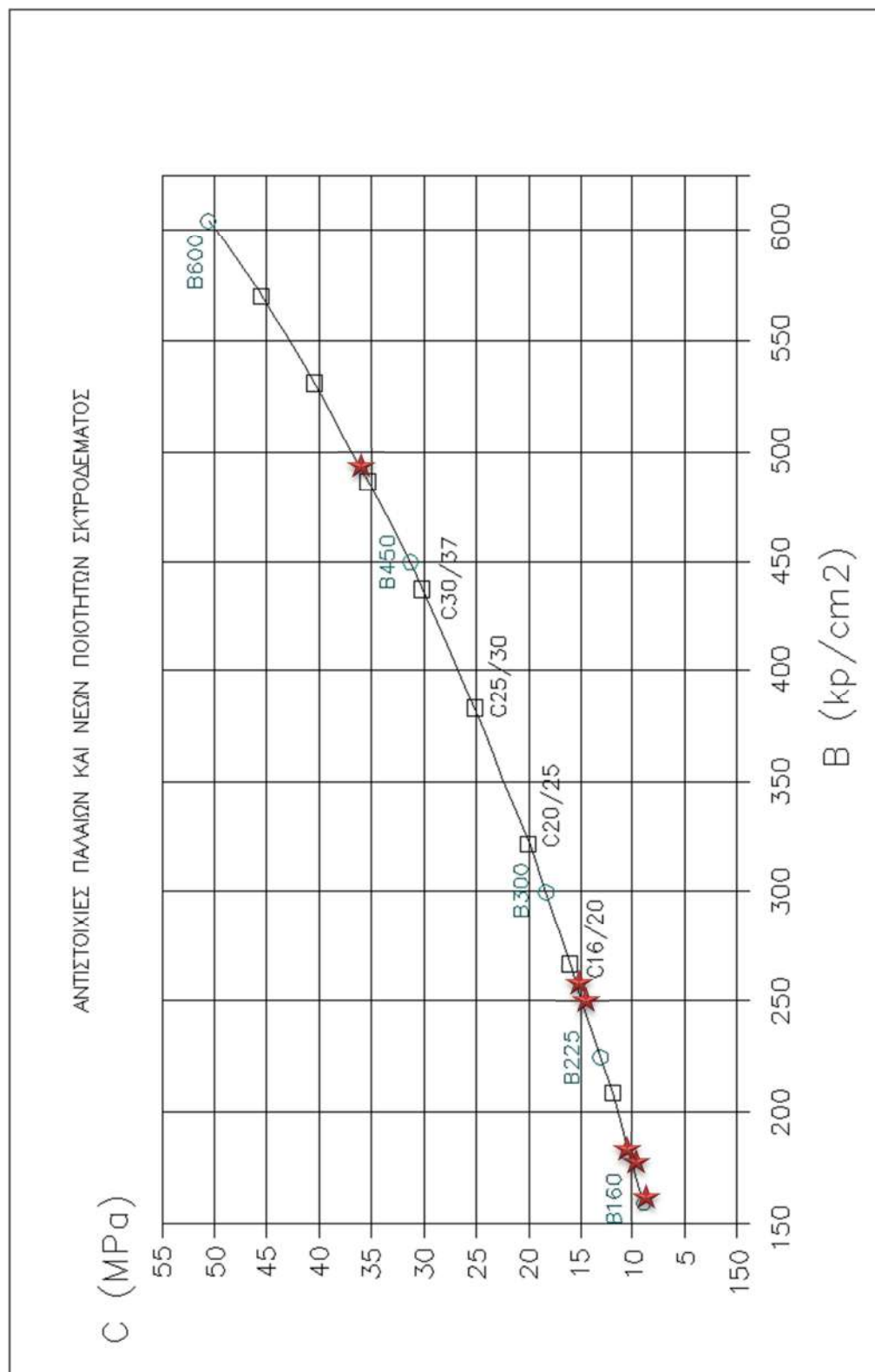
Σχόλια:

Δείκτης Ισοτασικότητας: Χαμηλός

ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗ



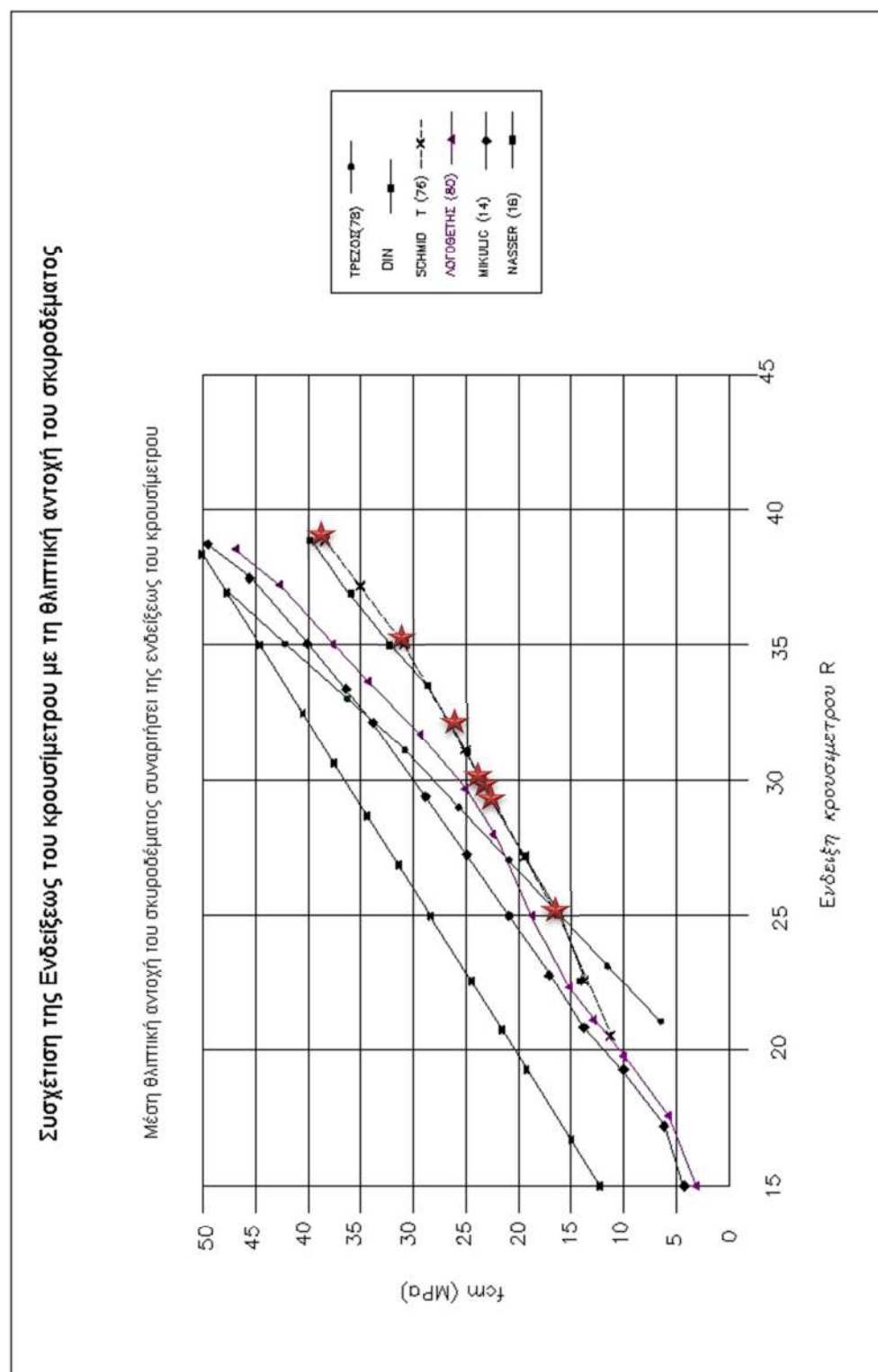
10.2 Αντιστοιχίες Παλαιών και νέων ποιοτήτων σκυροδέματος



Σχήμα 10.3.2 αντιστοίχιση ποιότητας σκυροδεμάτων.



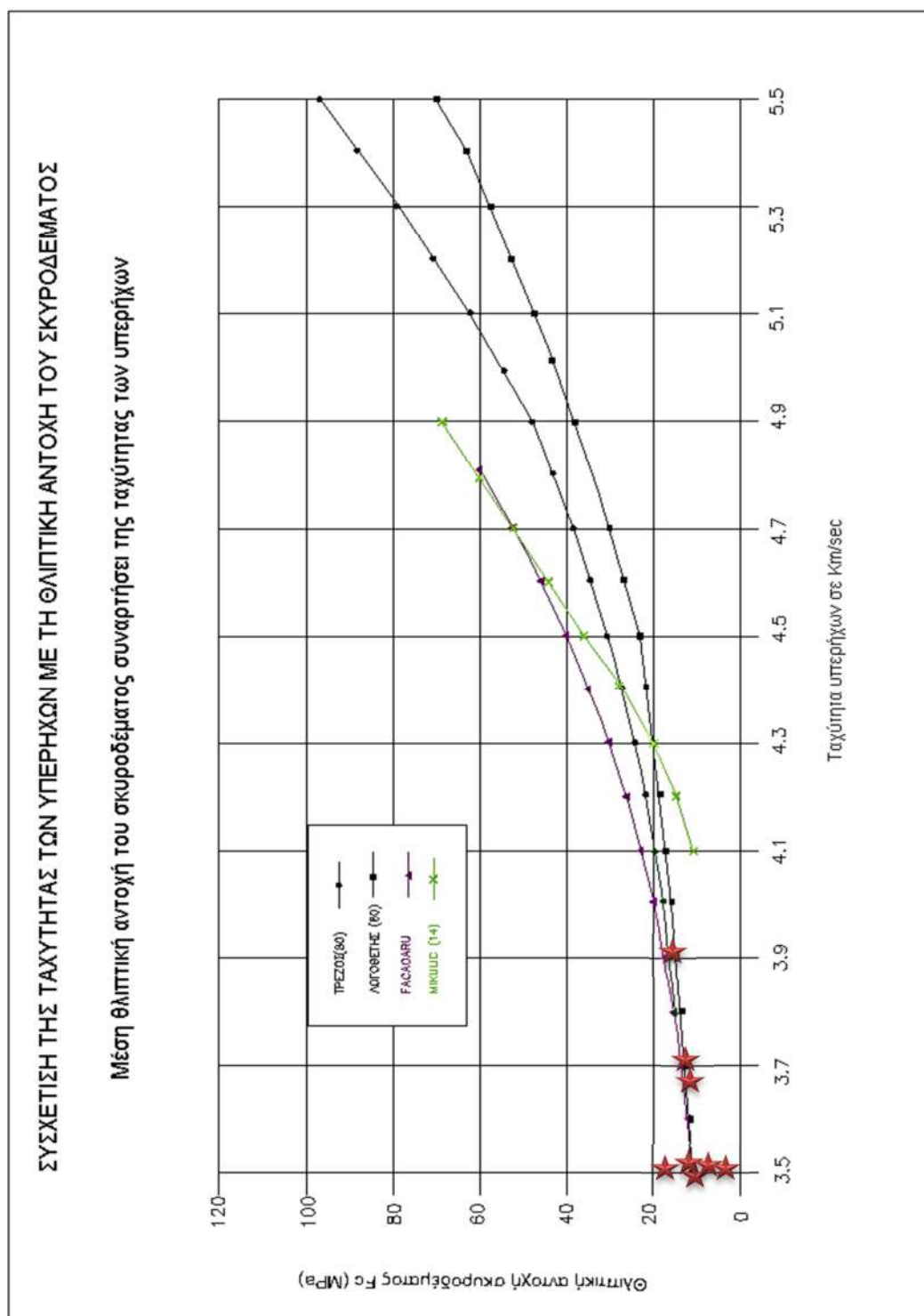
10.3 Συσχέτιση της ενδείξεως του κρουσίμετρου με τη θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος



Σχήμα 10.4.2 Ενδείξεις κρουσίμετρου.



10.4 Συσχέτιση ταχύτητας των υπερήχων με τη θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος



Σχήμα 10.6.2 Ταχύτητες υπερήχων στα σκυροδέματα.



10.5 Μέτρηση της φέρουσας ικανότητας του εδάφους – Όργανο EDG Humboldt

Το όργανο Electrical Density Gauge της Humboldt έχει την ικανότητα μέτρησης της πυκνότητας του εδάφους, της περιεκτικότητας σε υγρασία και του ποσοστού συμπαγοποίησης (τάσης εδάφους) με μεγάλη ακρίβεια.

Για τη διεξαγωγή των μετρήσεων, εισάγονται στο έδαφος τέσσερα ηλεκτρόδια και διοχετεύεται σε αυτό ηλεκτρικό ρεύμα. Ανάλογα με την αγωγιμότητα που μετράται προκύπτουν συμπεράσματα για τις φυσικές ιδιότητες του εδάφους και ιδιαίτερα τη φέρουσα ικανότητά του.

Στο εν λόγω οικόπεδο η φέρουσα ικανότητα του σχηματισμού μετρήθηκε σαν $46,60 \text{ tn/m}^2$.

Για το συγκεκριμένο είδος κατασκευής προβλέπεται συντελεστής ασφάλειας $SF = 2,0$, η τάση εδάφους για τον υπολογισμό της θεμελίωσης θα είναι $23,3 \text{ tn/m}^2$.



10.6 Μετρήσεις Hilti Ferroskan PS300 και radar X-scan PS1000

ΘΕΣΕΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ –ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ

- Μέτρηση 01: Συνδετήρες Δοκού K5-K6
- Μέτρηση 02: Συνδετήρες Δοκού K6-K28
- Μέτρηση 03: Διαμήκης οπλισμός Δοκού K5-K6
- Μέτρηση 04: Διαμήκης οπλισμός Δοκού K6-K28
- Μέτρηση 05: Υποσύλωμα K9
- Μέτρηση 06: Συνδετήρες Υποστυλώματος K9
- Μέτρηση 07: Υποσύλωμα K22
- Μέτρηση 08: Συνδετήρες Υποστυλώματος K22
- Μέτρηση 09: Υποσύλωμα K21
- Μέτρηση 10: Συνδετήρες Υποστυλώματος K21
- Μέτρηση 11: Υποσύλωμα K26
- Μέτρηση 12: Συνδετήρες Υποστυλώματος K26
- Μέτρηση 13: Υποσύλωμα K5
- Μέτρηση 14: Συνδετήρες Υποστυλώματος K5
- Μέτρηση 15: Υποσύλωμα K20
- Μέτρηση 16: Συνδετήρες Υποστυλώματος K20
- Μέτρηση 17: Υποσύλωμα K24
- Μέτρηση 18: Συνδετήρες Υποστυλώματος K24
- Μέτρηση 19: Υποσύλωμα K37
- Μέτρηση 20: Συνδετήρες Υποστυλώματος K37
- Μέτρηση 21: Υποσύλωμα K10
- Μέτρηση 22: Συνδετήρες Υποστυλώματος K10
- Μέτρηση 23: Υποσύλωμα K11
- Μέτρηση 24: Συνδετήρες Υποστυλώματος K11
- Μέτρηση 25: Συνδετήρες Δοκού K29-K33
- Μέτρηση 26: Διαμήκης οπλισμός Δοκού K29-K33



Μέτρηση 27: Πλάκα 1(1)

Μέτρηση 28: Πλάκα 1(2)

Μέτρηση 29: Πλάκα 2 (1)

Μέτρηση 30: Πλάκα 2 (2)

Μέτρηση 31: Πλάκα 3 (1)

Μέτρηση 32: Πλάκα 3 (2)

Μέτρηση 33: Πλάκα 4 (1)

Μέτρηση 34: Πλάκα 4 (2)

Μέτρηση 35: Πρόβολος μήκους 1,2m

Μέτρηση 36: Πρόβολος μήκους 1,4m

Μέτρηση 37: Υποστύλωμα K5

Χρησιμοποιήθηκε το όργανο Hilti Ferroskan PS300.

Μέτρηση 38: Πλάκα 1(1)

Μέτρηση 39: Πλάκα 1(2)

Μέτρηση 40: Πλάκα 2 (1)

Μέτρηση 41: Πλάκα 2 (2)

Μέτρηση 42: Πλάκα 3 (1)

Μέτρηση 43: Πλάκα 3 (2)

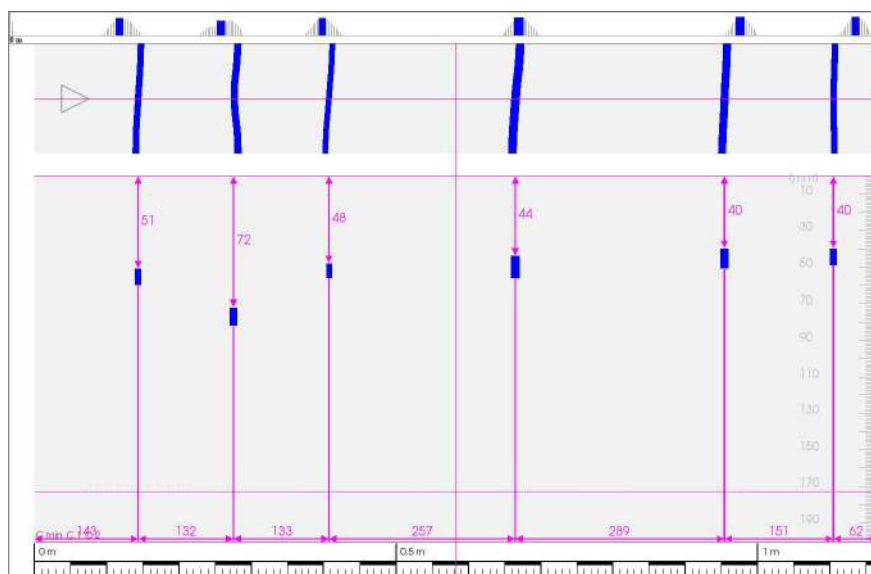
Μέτρηση 44: Πλάκα 4 (1)

Μέτρηση 45: Πλάκα 4 (2)

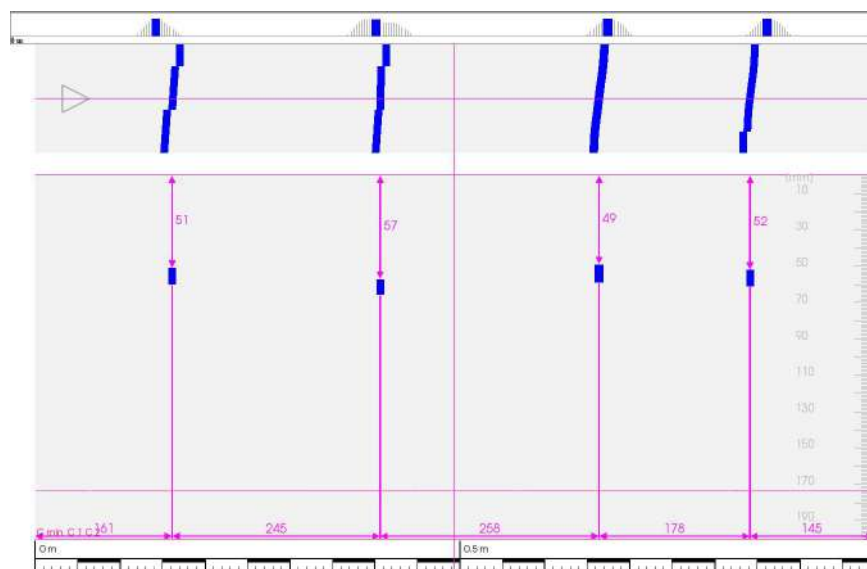
Μέτρηση 46: Πλάκα 4 (2)

Μέτρηση 47: Υποστύλωμα K5

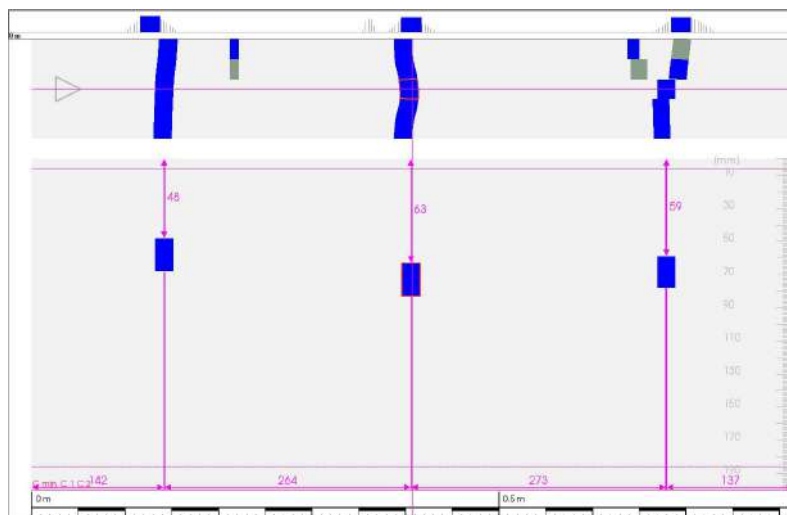
Χρησιμοποιήθηκε το όργανο Hilti X-SCAN PS1000.



Συνδετήρες δοκού K5 – K6.



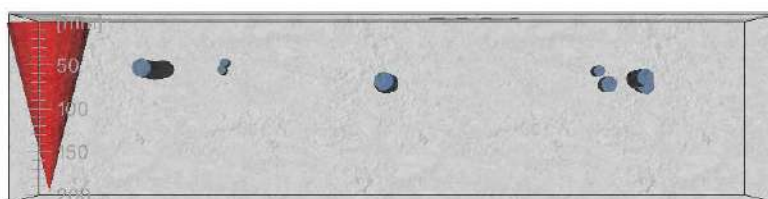
Συνδετήρες δοκού K6 – K28.



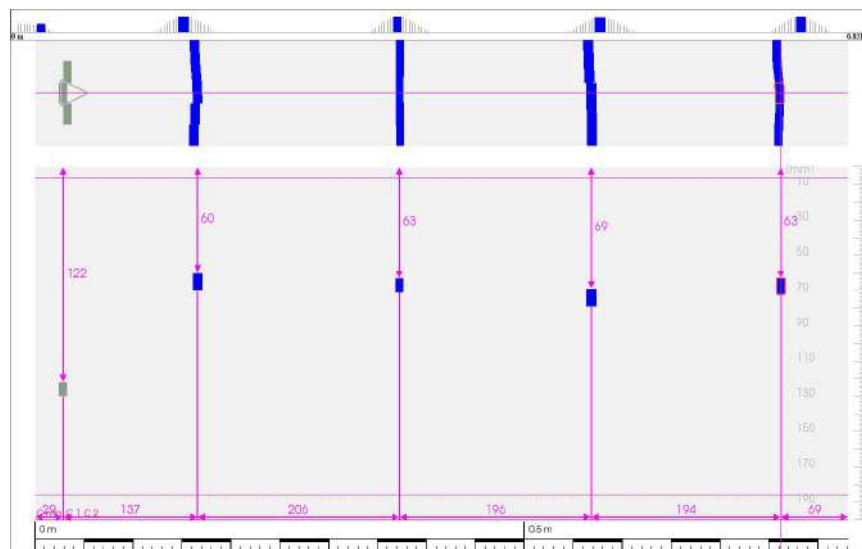
Υποστύλωμα K9.



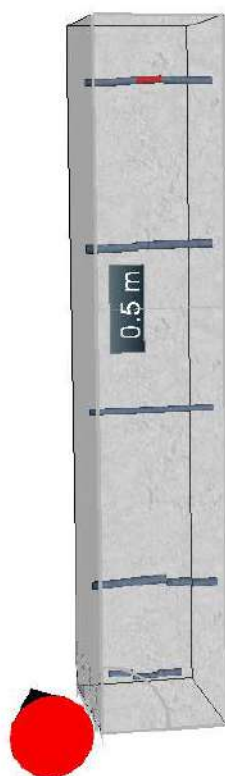
Υποστύλωμα K9 (τομή).



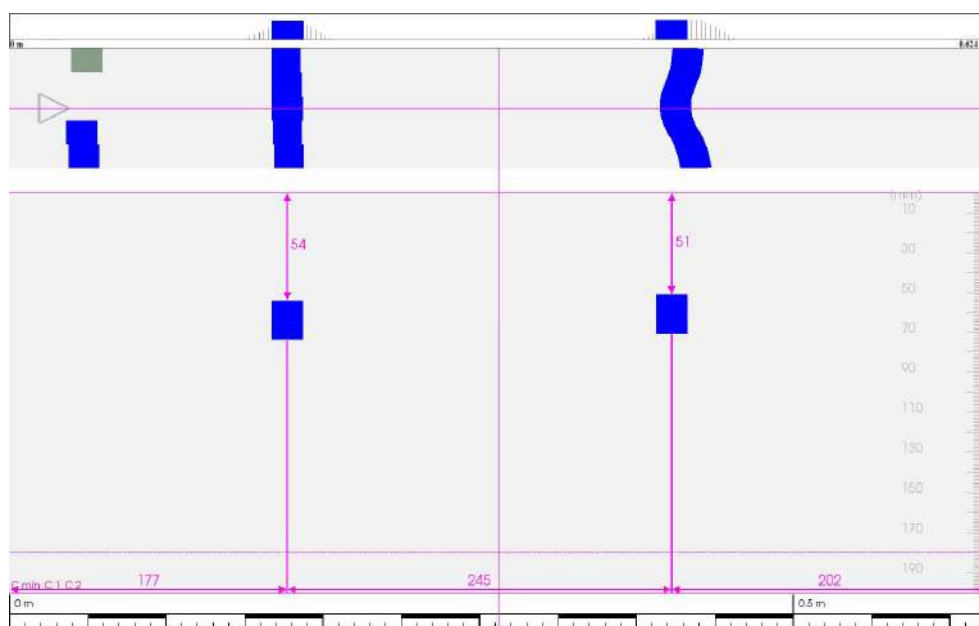
Υποστύλωμα K9 (κάτοψη).



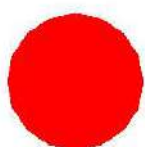
Συνδετήρες υποστυλώματος K9.



Υποστύλωμα K9.



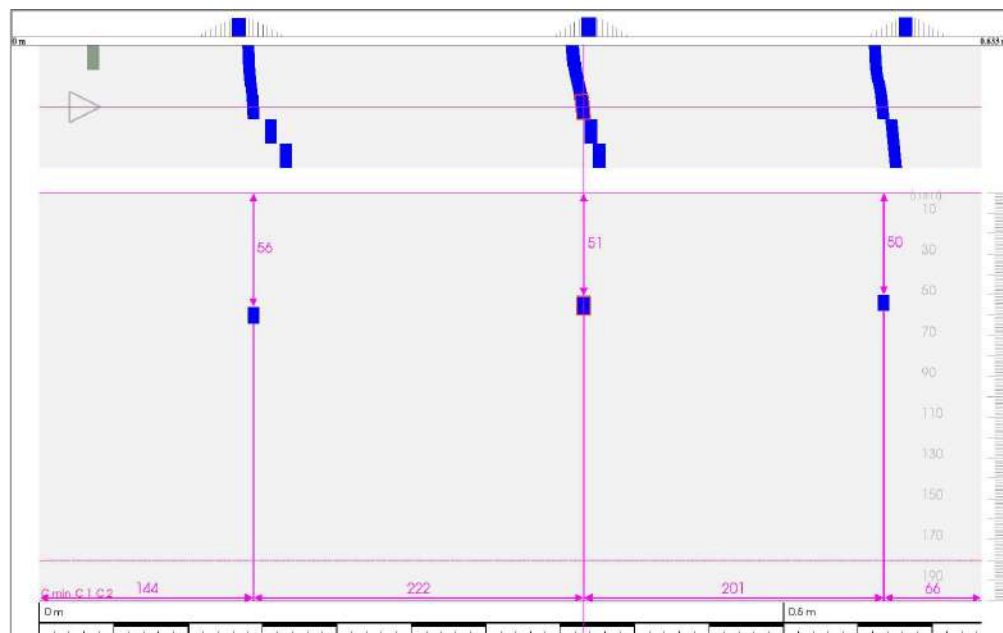
Υποστύλωμα K22.



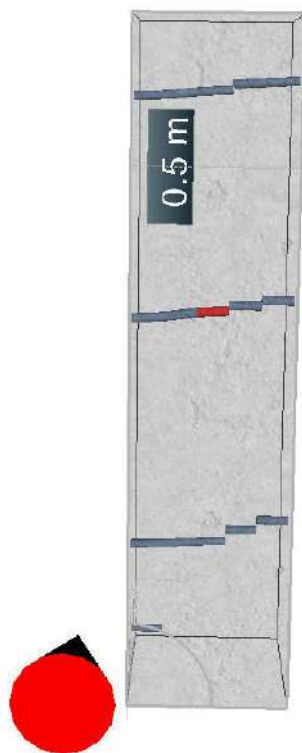
Υποστύλωμα K22 (τομή).



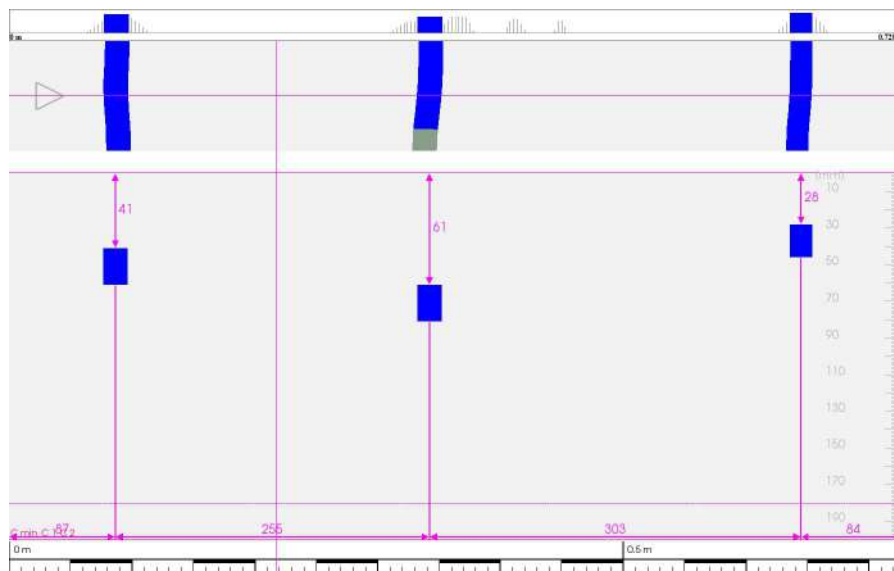
Υποστύλωμα K22 (κάτοψη).



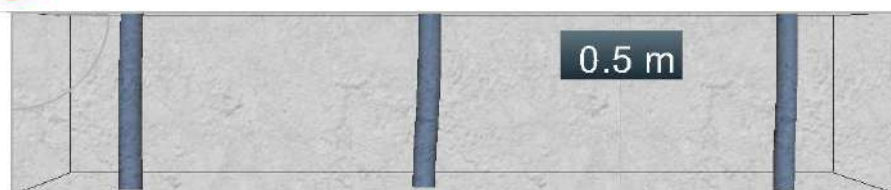
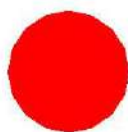
Συνδετήρες Υποστυλώματος K22 .



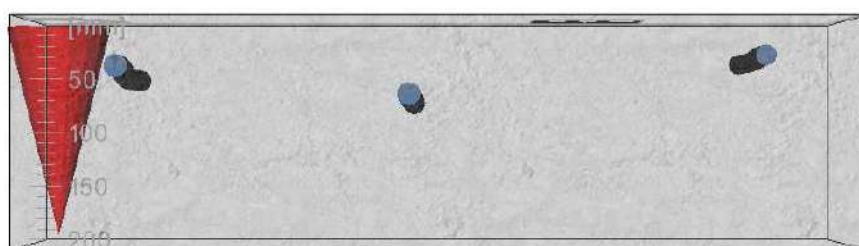
Συνδετήρες Υποστυλώματος K22 (τομή).



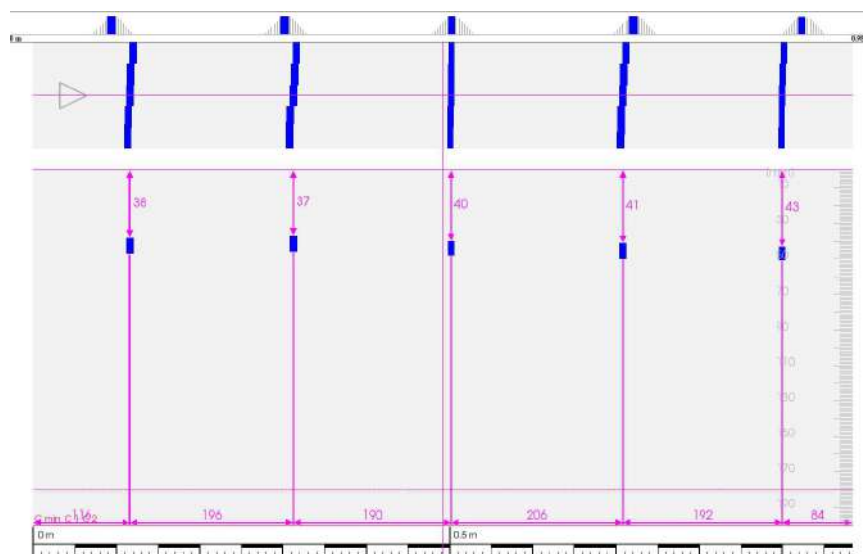
Υποστύλωμα K26.



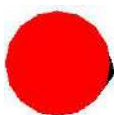
Υποστύλωμα K26 (τομή).



Υποστύλωμα K26 (κάτοψη).



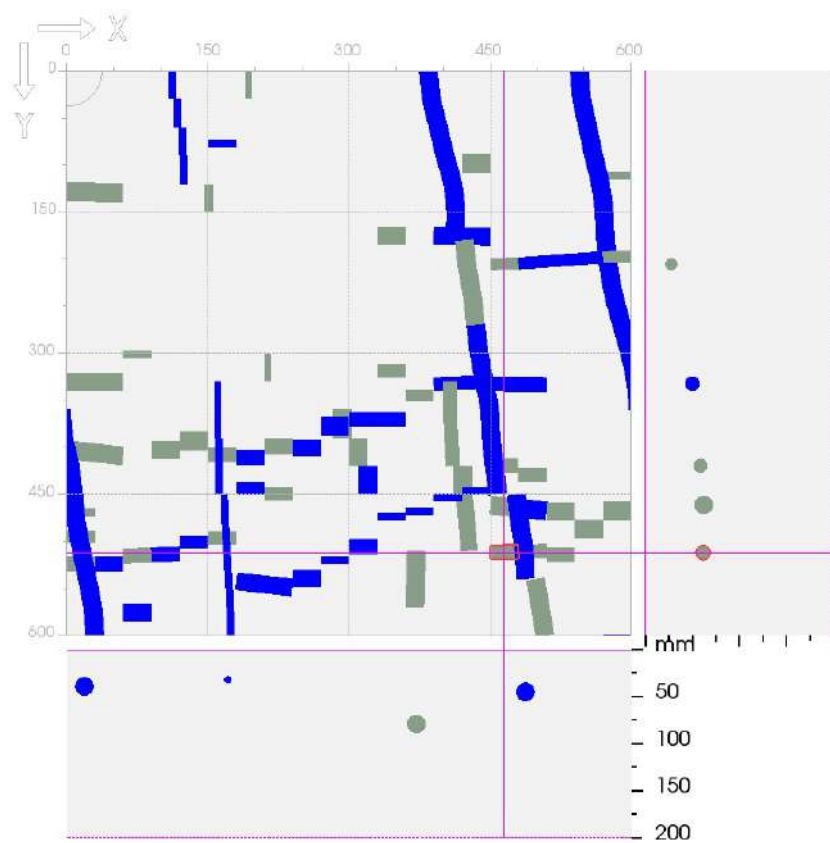
Συνδετήρες υποστυλώματος K26.



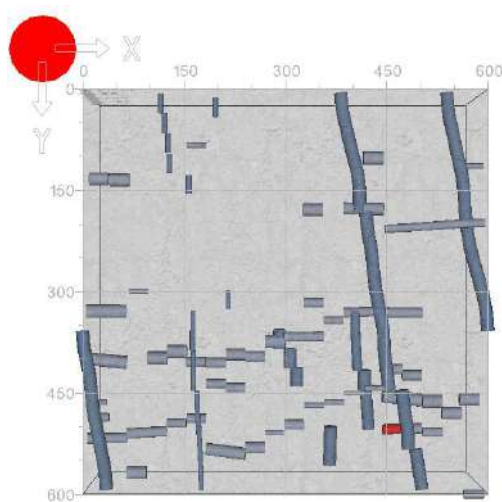
Συνδετήρες υποστυλώματος K26 (τομή).



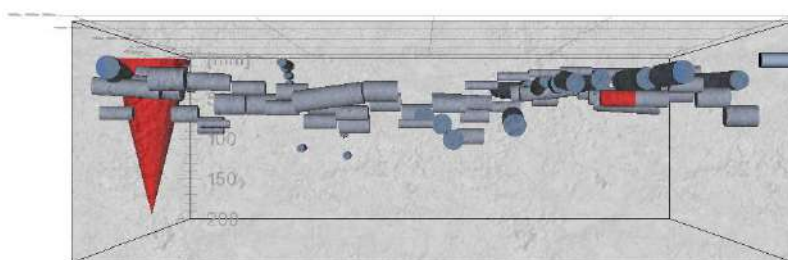
Συνδετήρες υποστυλώματος K26 (κάτοψη).



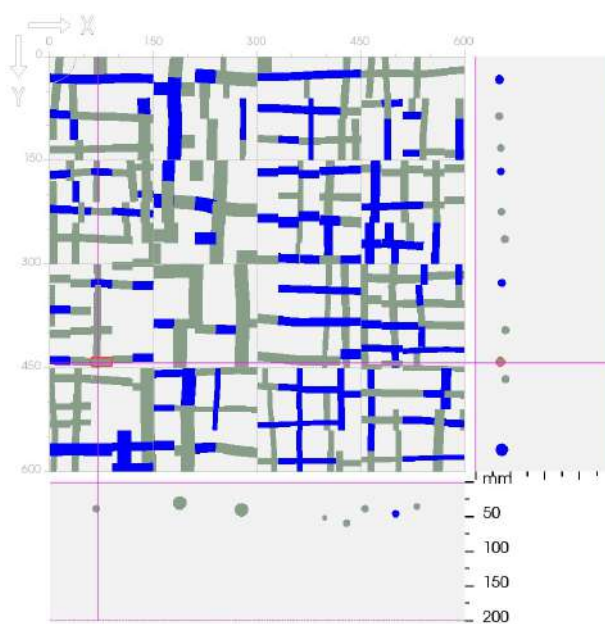
Πλάκα 1.



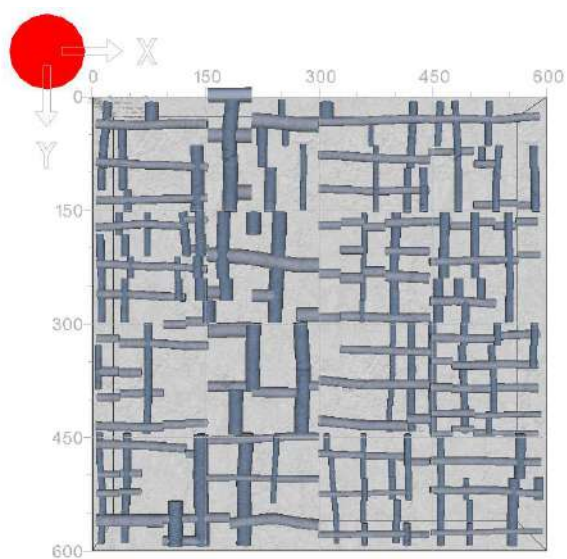
Πλάκα 1 (κάτοψη).



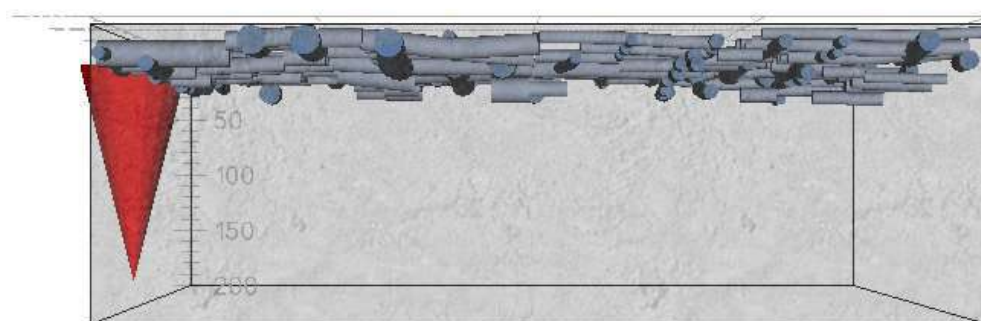
Πλάκα 1 (τομή).



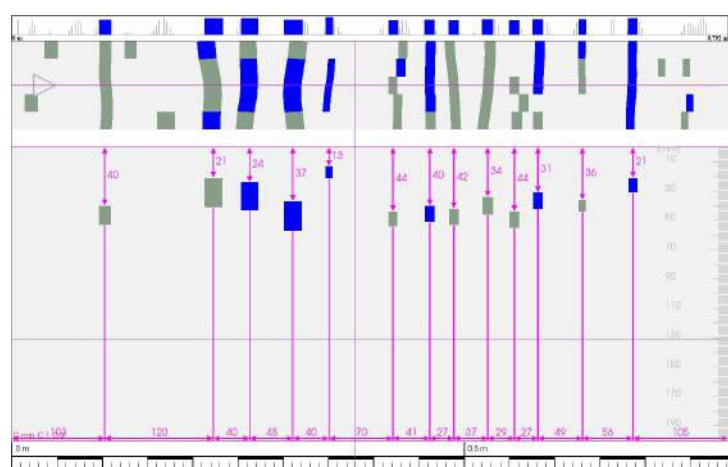
Πλάκα 3 .



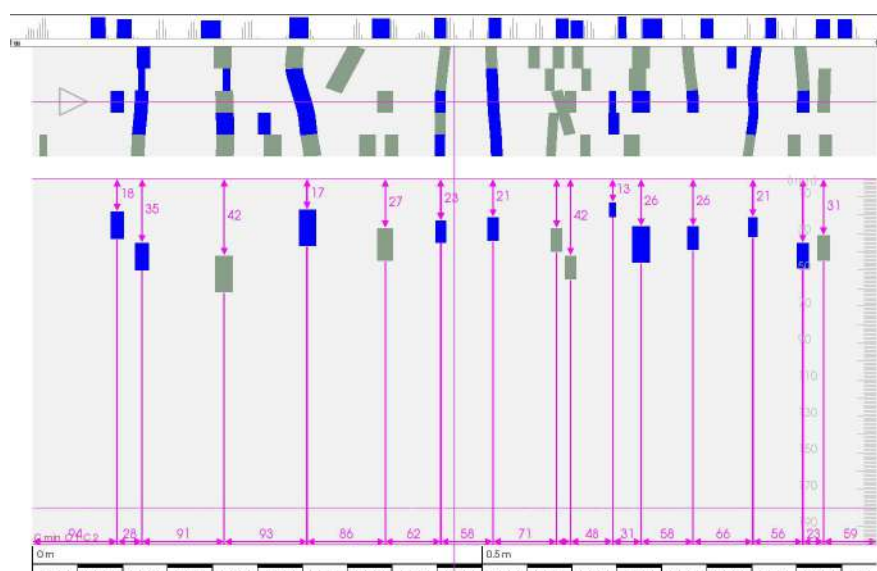
Πλάκα 3 (κάτοψη).



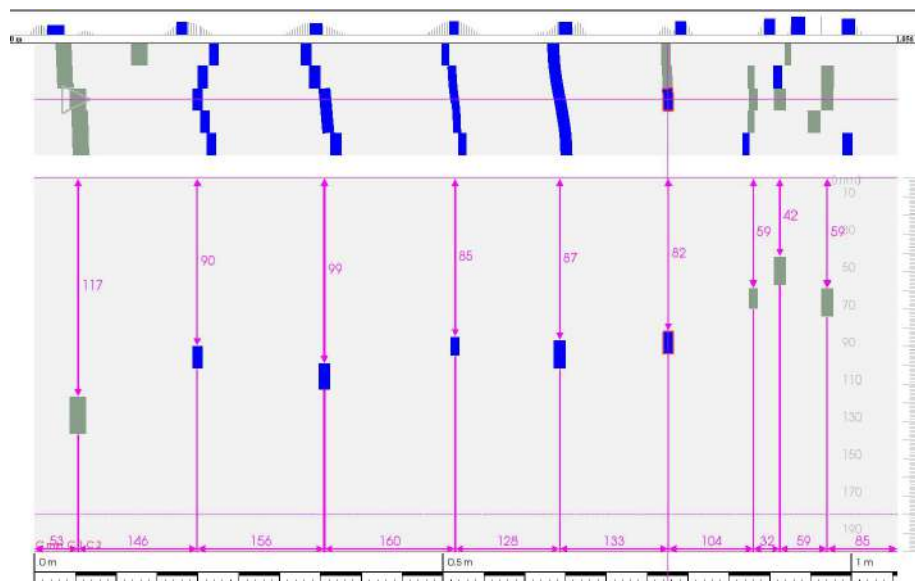
Πλάκα 3 (όψη).



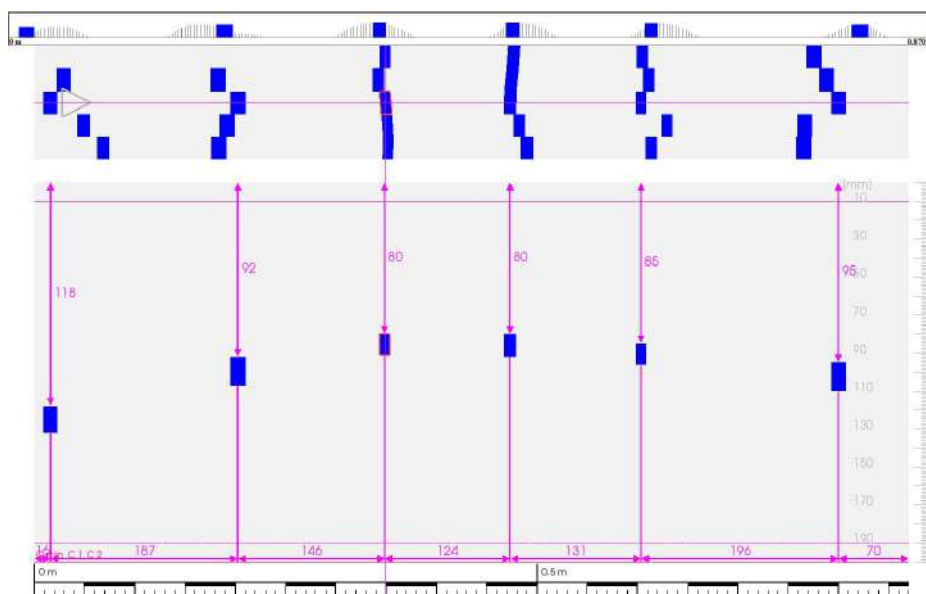
Πλάκα 3 (κατά χ διεύθυνση).



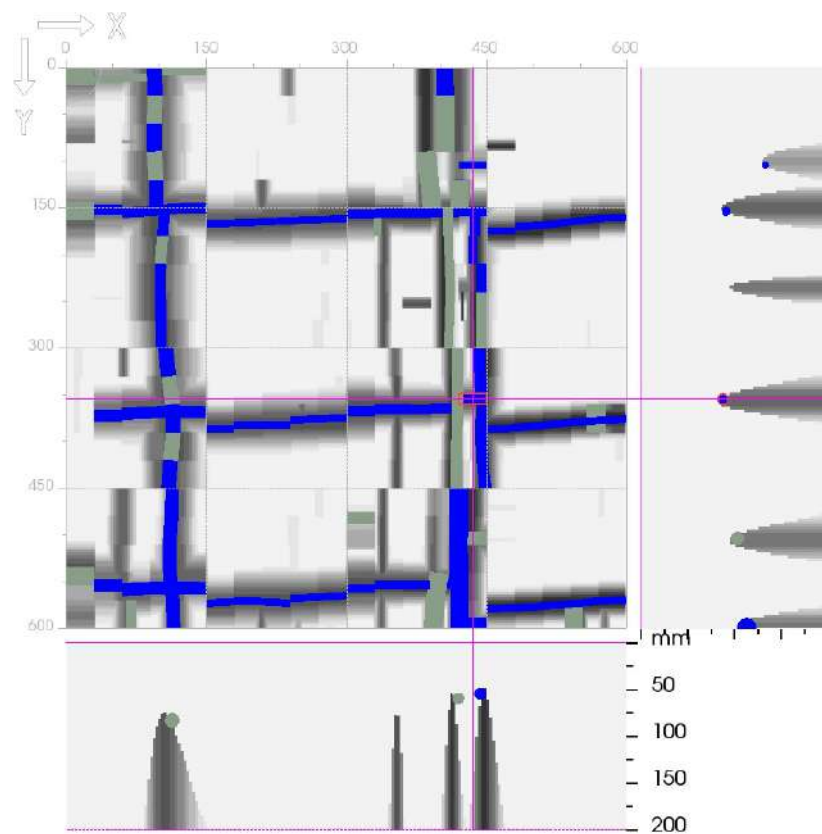
Πλάκα 3 (κατά ψ διεύθυνση).



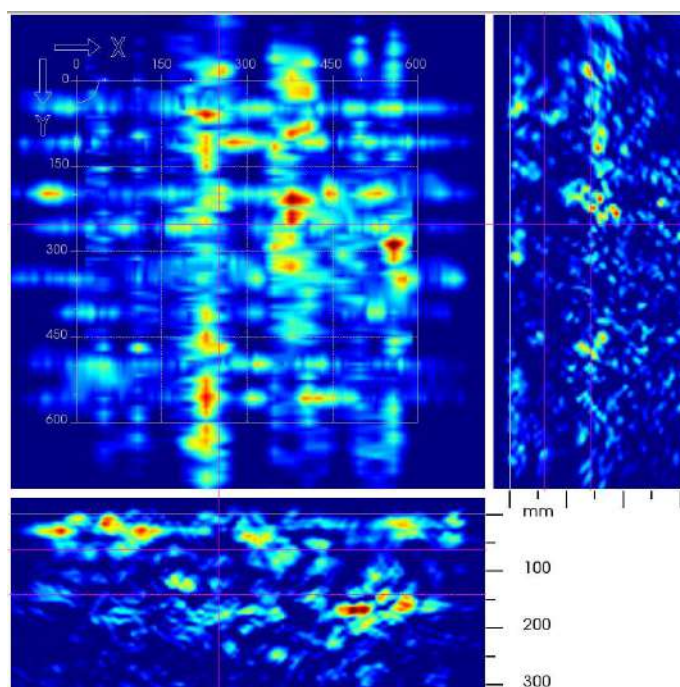
Πρόβολος 1,2m.



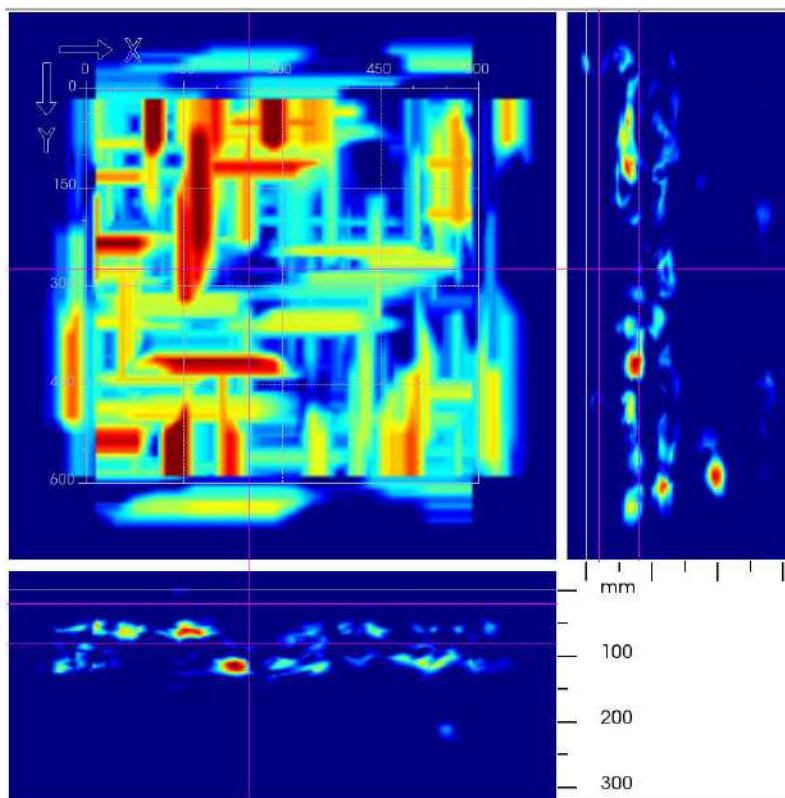
Πρόβολος 1,4m.



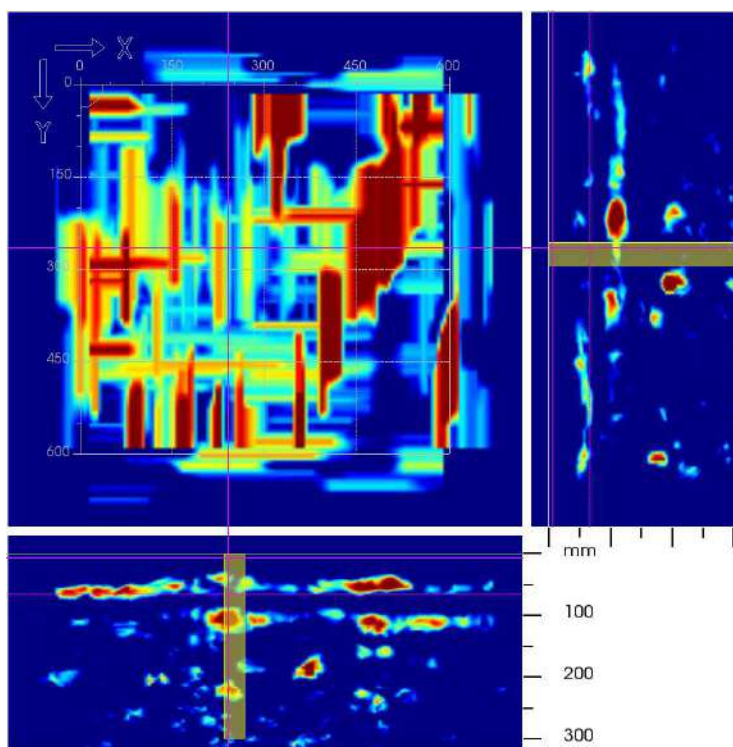
Υποστύλωμα K5.



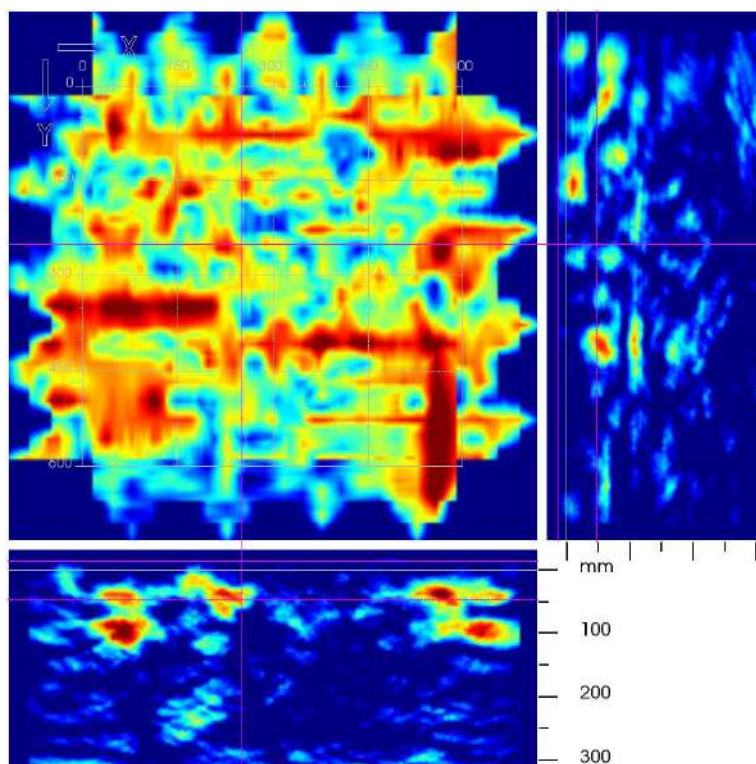
Πλάκα (Μέτρηση 1).



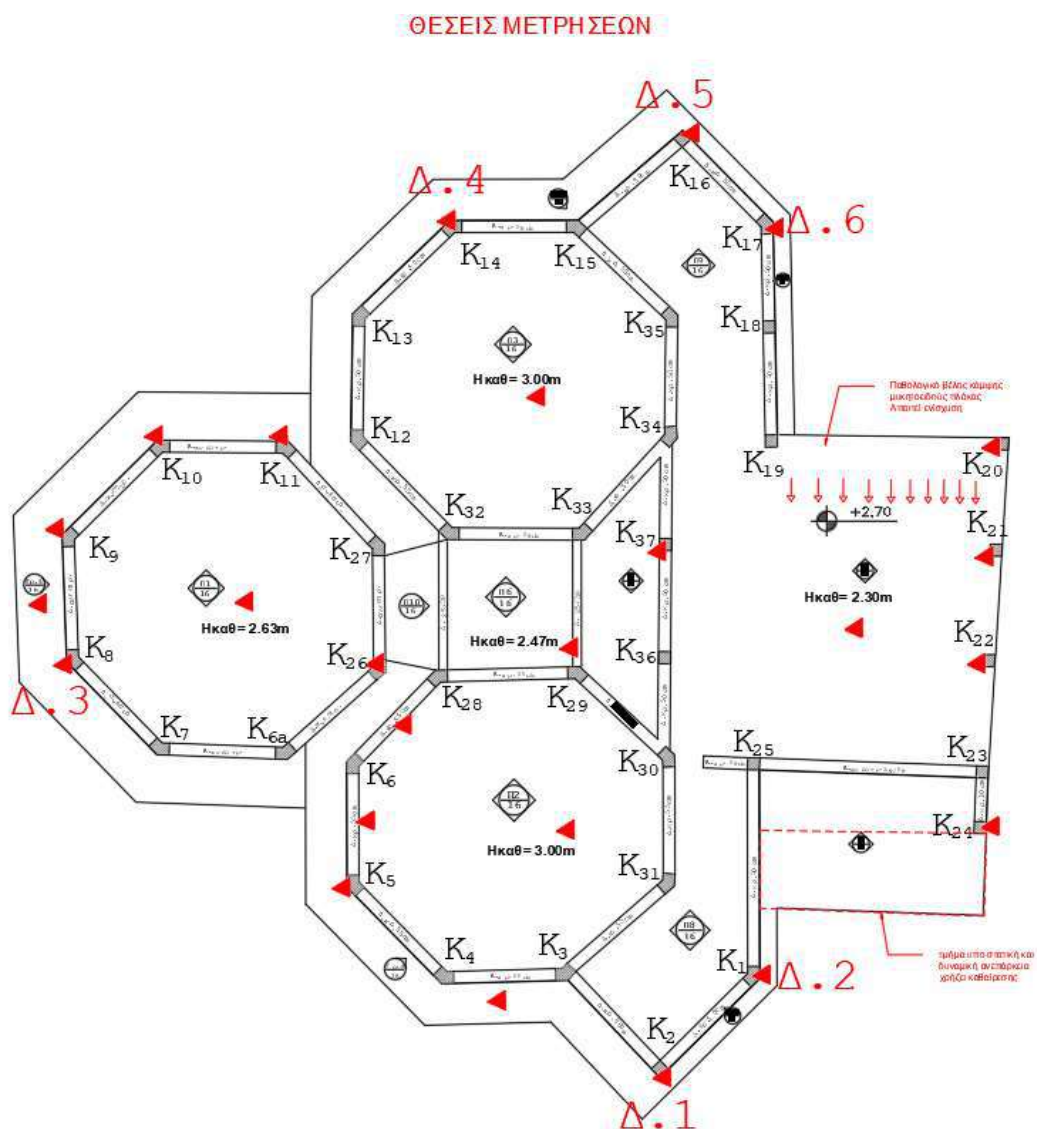
Πλάκα 4 (Μέτρηση 1).



Πλάκα 4 (Μέτρηση 2).



Υποσύλωμα Κ5.



Αποτύπωση Φ.Ο. και θέσεις μετρήσεων.



Φωτογραφική αποτύπωση των πυρήνων σκυροδέματος.



Θέση δοκιμίου 1 – Υποστήλωμα K2



Θέση δοκιμίου 2 – Υποστύλωμα K1



Θέση δοκιμίου 3 – Υποστύλωμα K8



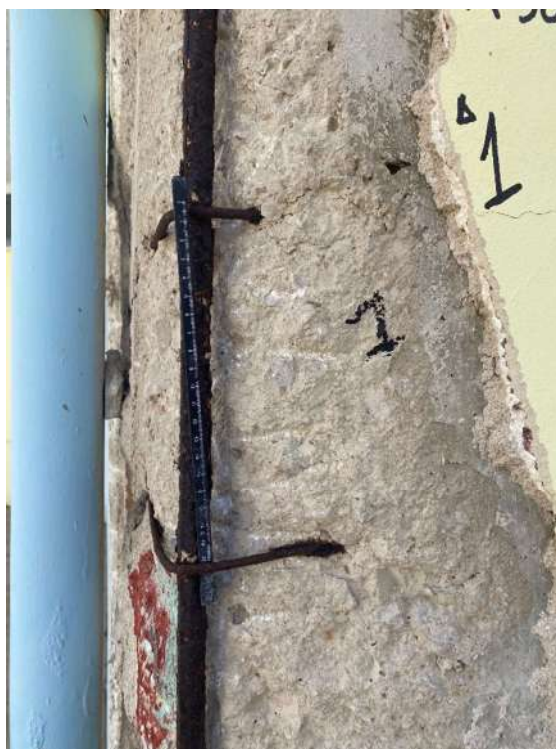
Θέση δοκιμίου 4 – Υποστύλωμα K14



Θέση δοκιμίου 5 – Υποστύλωμα K16



Θέση δοκιμίου 6 – Υποστύλωμα K17



Οπλισμοί υποστυλώματος K2. Έντονες διαβρώσεις



Υποστύλωμα K15



Υποστύλωμα K20



Ρηγματώσεις πλάκας διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου



Πρόβολος που χρήζει καθαίρεσης. Απαιτείται άμεση υποστήλωση κατά τη λειτουργία του σχολείου



Υποστύλωμα K16 και οπλισμός δοκού.



Κάτω πέλμα δοκού



Κάτω πέλμα δοκού.



Ρηγμάτωση δαπέδου λόγω καθίζησης της πλημμελούς συμπυκνωμένης επίχωσης.



Εδαφικοί σχηματισμοί της περιοχής.



Μέτρηση Πλάκας με το Hilti Ferroskan PS300.



Μέτρηση διπλού καννάβου πλάκας με το Hilti Ferroskan PS300.



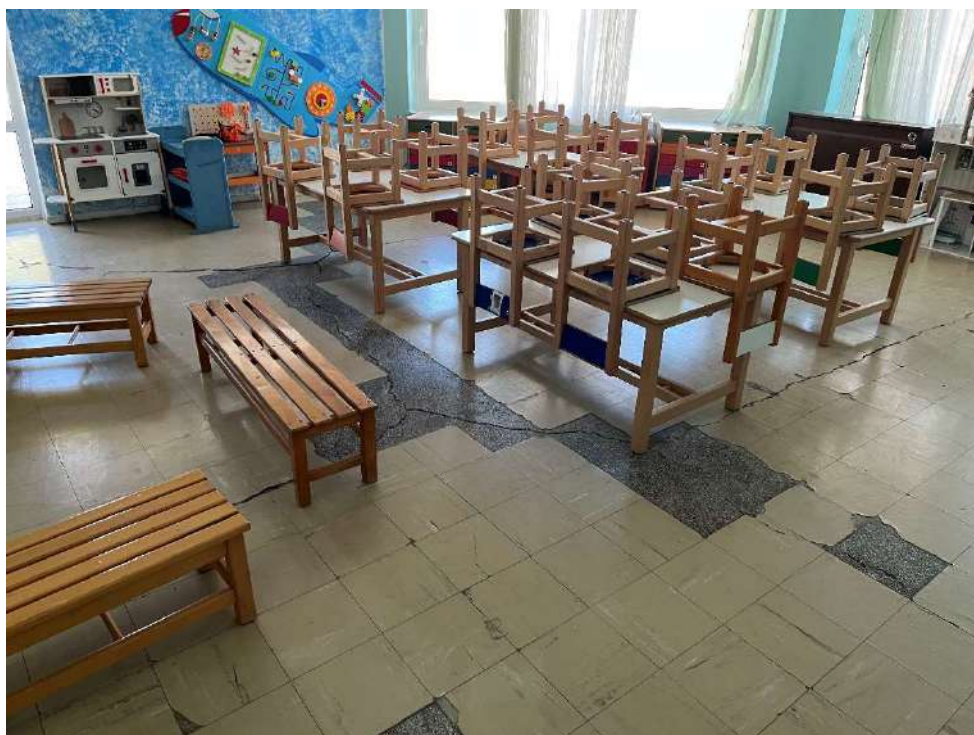
Μέτρηση κανάβου πλάκας με το Hilti X-scan PS1000.



Μέτρηση κανάβου πλάκας με το Hilti X-scan PS1000.



Μέτρηση κανάβου Υποστυλώματος K5 με Hilti PS300 & PS1000.



Φωτογραφική αποτύπωση αστοχιών του δαπέδου.



Προετοιμασία για την λήψη δοκιμών σκυροδέματος.



Οξειδωμένοι οπλισμοί υποστυλώματος και θέση δειγματοληψίας.



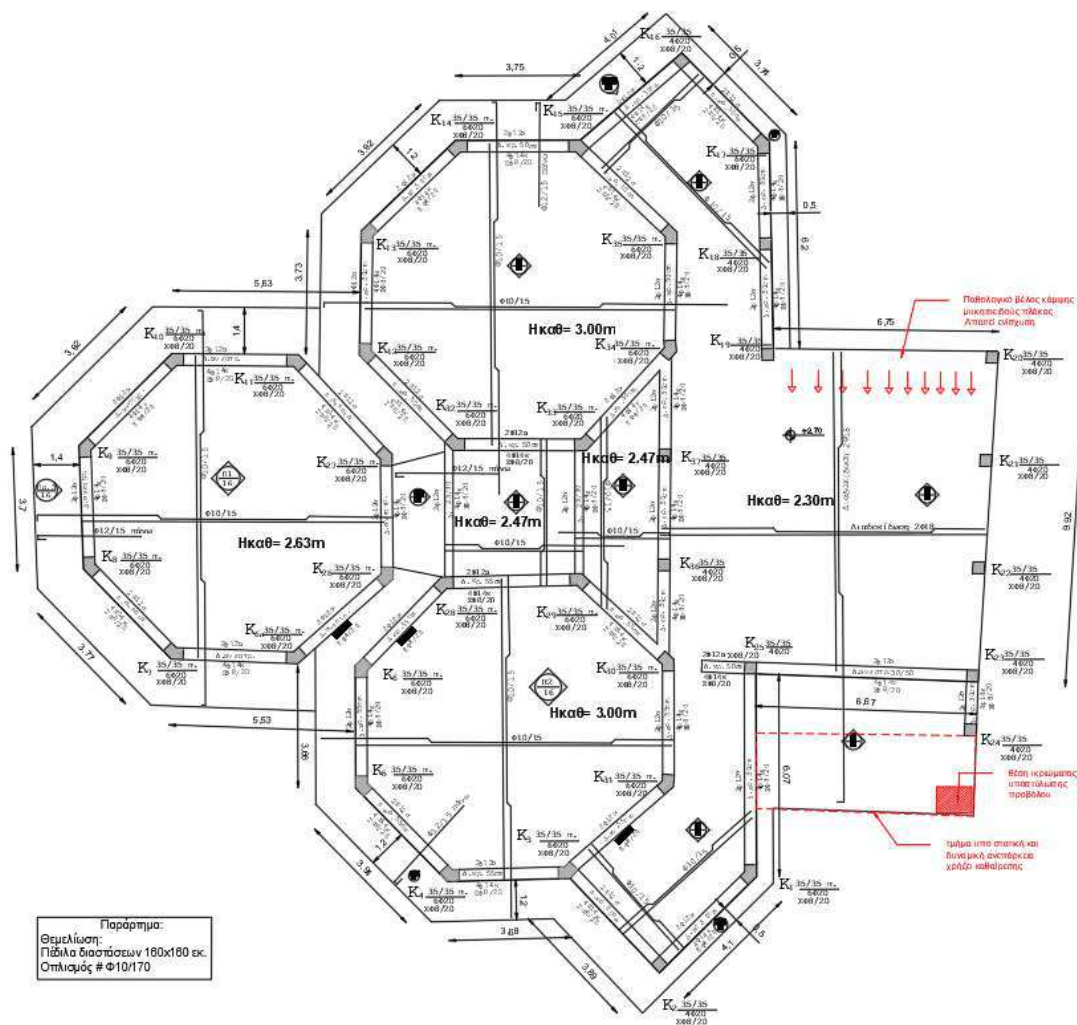
Υποστύλωμα K24.



Υποστύλωμα K26 & K27



Ρωγμές στη πλάκα εδάφους μεταξύ υποστυλωμάτων K1-K2

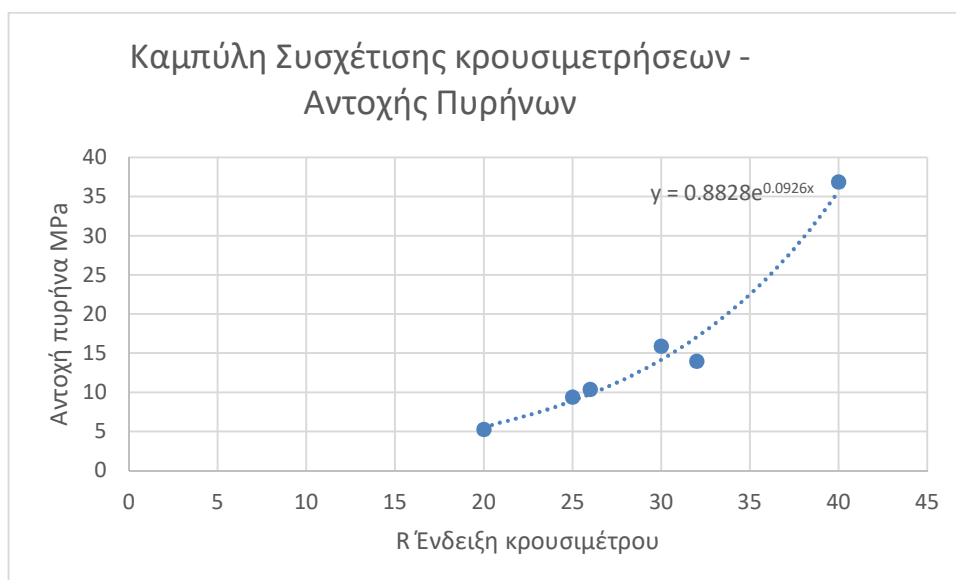


Αποτύπωση Φ.Ο.



Rebound	Αντοχή (Mpa)
30	15,9
32	14
40	36,9
25	9,4
26	10,4
20	5,3
Average	15,32
St. Deviation	11,20

Πίνακας με τις αντοχές πυρήνων και τις κρουσιμετρήσεις.



Καμπύλη συσχέτισης κρουσιμετρήσεων –Αντοχή Πυρήνων.



ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Παλαισποναγιάς 13, 190 02 Παιανία, Αττική

T: +30 210 6615574 F: +30 210 6615313 E: info@alfatest.gr S: www.alfatest.gr



ΕΚΘΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ

ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ ΠΥΡΗΝΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΕΝ 12504-1:2019, ΕΝ 12390-3:2019

ΠΕΛΑΤΗΣ:

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕΛΑΤΗ:

ΕΡΓΟ:

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ:

ΣΤΑΔΙΟ ΕΡΓΟΥ:

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗΣ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΠΥΡΗΝΩΝ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ:

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ:

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ Ε.Ε.

Αποκορώνου 177, Χανιά

2ο και 4ο Νηπιαγωγείο Καρπάθου

Δασκαλάκης Ελευθέριος

69170/2023

05/01/2024

30/01/2024

01/02/2024

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ							
Α/Α ΠΥΡΗΝΑ	ΣΗΜΑΝΣΗ ΠΥΡΗΝΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΗΝΩΝ (mm)		ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ (kg/m ³)	ΦΟΡΤΙΟ (KN)	ΑΝΤΟΧΗ ΠΥΡΗΝΑ (MPa)	ΑΝΤΟΧΗ ΚΥΒΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ 15X15X15cm (MPa)
	Α/Α	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΠΥΡΗΝΑ	ΜΗΚΟΣ ΠΥΡΗΝΑ				
632	1	99	100	2027	122,5	15,9	15,9
633	2	99	99	2054	107,4	14,0	14,0
634	3	99	100	2082	283,5	36,9	36,9
635	4	99	100	2034	72,1	9,4	9,4
636	5	99	100	2053	79,9	10,4	10,4
637	6	99	97	2103	40,9	5,3	5,3

ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ: ± 2,2%

Η αναφερόμενη αβεβαιότητα είναι υπολογισμένη για επίπεδο εμπιστοσύνης 95% με συντελεστή κάλυψης k=2

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

1. Το εργαστήριο τελεί υπό την εποπτεία του Υπ.Υ.Με. για την παραπάνω δοκιμή.
2. Η δειγματοληψία των πυρήνων δεν πραγματοποιήθηκε από το εργαστήριο, όλα τα στοιχεία που αφορούν την προέλευση των δειγμάτων είναι κατά δήλωση του πελάτη.
3. Τα αποτελέσματα της παρούσας έκθεσης αφορούν μόνο τα δείγματα που υποβλήθηκαν σε δοκιμή.
4. Δεν επιτρέπεται η εν μέρει αναπαραγωγή της έκθεσης δοκιμής χωρίς την έγγραφη έγκριση του εργαστηρίου.

Η Διευθύντρια του εργαστηρίου

ΑΛΦΑ ΤΕΣΤ
ΑΓΓΕΛΟΥ ΚΩΝ/ΝΑ ΜΟΝ. ΕΠΕ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΠΑΛΑΙΣΠΟΝΑΓΙΑΣ 13 - ΠΑΙΑΝΙΑ Τ.Κ. 190 02
ΑΦΜ: 099943316 ΔΟΥ: ΚΟΡΩΠΙΟΥ
ΑΓΓΕΛΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ

Αποτελέσματα αντοχής πυρήνων σε ανεμπόδιση θλίψη.


**ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ
& ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

Παλαιοπαναγιάς 13, 190 02 Παλαιά, Αττική

Τ: +30 210 6615574 F: +30 210 6615313 E: info@alfatest.gr S: www.alfatest.gr

**ΕΚΘΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΘΟΥΣ ΕΝΑΝΘΡΑΚΩΣΗΣ**

Επωνυμία Εταιρείας / Πελάτη: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ Ε.Ε.
 Διεύθυνση πελάτη: Αποκορώνου 177, Χανιά
 Έργο: 2ο και 4ο Νηπιαγωγείο Καρπάθου
 Περιοχή ελέγχου:
 Ημερομηνία εκτέλεσης δοκιμής: 29/01/2024
 Ημερομηνία έκδοσης αποτελεσμάτων: 01/02/2024
 Αριθμός Πρωτοκόλλου: 69170/2023
 Περιγραφή δείγματος: Πυρήνες σκυροδέματος

Α/Α ΠΥΡΗΝΑ	ΣΗΜΑΝΣΗ ΠΥΡΗΝΑ	ΜΗΚΟΣ ΠΥΡΗΝΑ (mm)	ΒΑΘΟΣ ΕΝΑΝΘΡΑΚΩΣΗΣ (mm)
632	1	335	335
633	2	305	305
634	3	175	175
635	4	302	302
636	5	285	285
637	6	280	280

Παρατηρήσεις:

- Ο προσδιορισμός του βάθους ενανθράκωσης πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τη προτεινόμενη μέθοδο της RILEM CPC - 18 (RILEM, 1988).
- Τα αποτελέσματα της δοκιμής αφορούν τα δείγματα που υποβλήθηκαν σε έλεγχο.
- Η δοκιμή πραγματοποιήθηκε από προσωπικό του εργαστηρίου.
- Δεν επιτρέπεται η εν μέρει αναπαραγωγή της έκθεσης χωρίς την έγγραφη έγκριση του Εργαστηρίου.

Η Διευθύντρια του Εργαστηρίου

ΑΛΦΑ ΤΕΣΤ
ΑΓΓΕΛΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΕΠΕ
 ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ
 ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
 ΠΑΛΑΙΟΠΑΝΑΓΙΑΣ 13 - ΠΑΙΔΑΝΙΑ Τ.Κ. 190 02
 ΑΦΜ: 099943316 - ΔΟΥ: ΚΟΡΩΠΙΟΥ
 ΑΓΓΕΛΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ

Αποτελέσματα βάθους ενανθράκωσης.


**ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ
& ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

Παλαιοποταμιάς 13, 190 02 Παιανία, Αττική
T: +30 210 6615574 F: +30 210 6615313 E: info@alfatest.gr S: www.alfatest.gr

ΕΚΘΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ
TEST REPORT
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΩΝ ΧΛΩΡΙΟΝΤΩΝ ΣΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
DETERMINATION OF WATER - SOLUBLE CHLORIDE IN CONCRETE

Ακολουθούμενες προδιαγραφές : ASTM C1218

According to : ASTM C1218

ΠΕΛΑΤΗΣ:

REQUESTED BY:

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕΛΑΤΗ:

ADDRESS:

Εργο:

Project:

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ:

WORK ORDER NUMBER:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ:

DATE OF RECEPTION:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ:

DATE OF TEST

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ:

DATE OF RESULTS' ISSUANCE:

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ:
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ Ε.Ε

Αποκορώνου 177, Χανιά

2ο και 4ο Νηπιαγωγείο Καρπάθου

69170/2023

05/01/2024

12/02/2024

12/02/2024

Κονιορτοποιημένο σκυρόδεμα από τους πυρήνες 1 έως 6 σε βάθος 0-20mm

Pulverized concrete from cores 1 to 6 in depth 0-20mm

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ/ TEST RESULTS				
Α/Α ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ/ SAMPLE No	ΣΗΜΑΝΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ/ MARKING OF SAMPLE	ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ ΧΛΩΡΙΟΝΤΑ/ WATER - SOLUBLE CHLORIDE	LoQ (Όριο Ποσοτικοποίησης) (Quantification Limit)	ΜΟΝΑΔΕΣ/ UNITS
632	1	60	10	mg Cl/Kg dry
633	2	140		
634	3	130		
635	4	260		
636	5	Μη ανιχνεύσιμο		
637	6	150		

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ/ REMARKS:

1. Όλα τα στοιχεία που αφορούν την προέλευση των δειγμάτων είναι κατά δήλωση του πελάτη.

Information regarding the source of the samples is according to the client's statement.

2. Οι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν εις γνώση του πελάτη σε συνεργαζόμενο εργαστήριο.

Tests were performed in competent laboratory, with the customer's approval.

3. Τα αποτελέσματα της δοκιμής αφορούν μόνο τα προσκομισθέντα δείγματα στο Εργαστήριο.

Tests results apply only to the material delivered in laboratory.

4. Δεν επιτρέπεται η εν μέρει αναπαραγωγή της έκθεσης χωρίς την έγγραφη έγκριση του Εργαστηρίου.

The present test report cannot be partly reproduced without the written approval of laboratory.

Η ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

LABORATORY DIRECTOR

ΑΓΓΕΛΟΥ ΚΩΝ/ΝΑ ΜΟΝ. ΕΠΕ

ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ

ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΠΑΛΑΙΟΠΟΤΑΜΙΑΣ 13 ΠΑΙΑΝΙΑ Τ.Κ. 190 02

ΑΦΜ: 09943316 / ΔΟΥ: ΚΟΡΩΠΙΟΥ

ΑΓΓΕΛΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ

AGGELOU KONSTANTINA

Αποτελέσματα υδατοδιαλυτών χλωριόντων στο σκυρόδεμα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ 1ΟΥ ΚΑΙ 2ΟΥ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ ΠΗΓΑΔΙΩΝ ΚΑΡΠΑΘΟΥ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Οι προδιαγραφές υλικών και εργασιών που παρατίθενται αφορούν αποκλειστικά και μόνο τις εργασίες αποκατάστασης του φέροντα οργανισμού και δεν αφορούν σε καμία περίπτωση τις εργασίες αποκατάστασης των μη δομικών υλικών που απαιτείται να γίνουν.

Σύμφωνα με το ΦΕΚ Β' 2221/30-7-2012 και τις εγκυκλίους 22/24.10.2014, 26/11.12.2014 και 17/07.09.2016 του ΥπΥΜΕΔΙ οι εγκεκριμένες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ή οι προτεινόμενες Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές για τα υλικά και τις εργασίες που προβλέπονται στην παρούσα τεχνική έκθεση είναι οι εξής:

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	
Τίτλος	Κωδικός Τεχνικής Προδιαγραφής
ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	
Παραγωγή σκυροδέματος - εργασίες σκυροδέτησης	
Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00
Διάστρωση σκυροδέματος	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00
Συντήρηση σκυροδέματος	ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00
Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00
Σιδηροί Οπλισμοί Σκυροδεμάτων	
Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος	ΠΕΤΕΠ 01-02-01-00
Ικριώματα - καλούπια	
Ικριώματα	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00
Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00
Καλούπια εμφανούς (ανεπένδυτου) έγχυτου σκυροδέματος	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00
ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΗΜΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	
Κατασκευές από σκυρόδεμα	
Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01
Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02
Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00
Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος, μη επεκτεινόμενης στον οπλισμό	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00
Πλήρης αποκατάσταση διατομής στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχει αποδιοργανωθεί τοπικά	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00
Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01
Καθαρισμός επιφανείας αποκαλυφθέντων χαλύβδινων οπλισμών	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01
Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01
Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02
Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με επικόλληση χαλύβδινων ελασμάτων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-01
Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με μανδύα εκτοξευόμενου σκυροδέματος	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00
Φέρουσες Τοιχοποιίες	
Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01
Καθαρισμός επιφάνειας τοιχοποιίας	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02
Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00
Επισκευές τοίχων πλήρωσης	
Αποκατάσταση ρηγματώσεων τοίχων πλήρωσης	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-02-00