

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΑΙΤΩΛ/ΝΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΝΑΥΠΑΚΤΙΑΣ**

**ΕΡΓΟ-ΥΠΗΡΕΣΙΑ :**

"Έλεγχος-αποτίμηση υφιστάμενης φέρουσας ικανότητας φέροντα οργανισμού κτιρίων συγκροτήματος ΕΠΑΛ Ναυπάκτου-επικαιροποίηση κτιρίων πρώην Μηχανουργείου και Πολλαπλών Χρήσεων σύμφωνα με ΚΑΝ.ΕΠΕ 2016"

**ΤΜΗΜΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ: ΕΛΕΓΧΟΣ-ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ  
ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΠΡΩΗΝ ΞΥΛΟΥΡΓΕΙΟΥ Κ Δ.Ε**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ-ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ  
ΚΤΙΡΙΟΥ ΠΡΩΗΝ ΞΥΛΟΥΡΓΕΙΟΥ ΚΑΙ Δ.Ε.**

**ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:  
ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2018**

**ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:**

**ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΑΓΓ. ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΜΕΛΕΤΩΝ 205 - ΠΑΤΡΑ  
ΤΗΛ. 2610-333.627  
ΦΜ 043285291 - ΔΟΥ Γ' ΠΑΤΡΩΝ (Γ'-Β'-Κ.ΑΧΑΪΑΣ)

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ:**

**ΔΗΜΟΣ ΝΑΥΠΑΚΤΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

Ο Τηλέμαχος

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΛΑΟΥΡΔΕΚΗΣ  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.

ΘΕΩΡΗΘΕΝΣ  
Ναυπάκτος  
Ο Διευθυντής Διεύθυνσης  
Τεχνικών Υπηρεσιών  
ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΕΡΕΣΙΟΣ  
ΓΕ. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

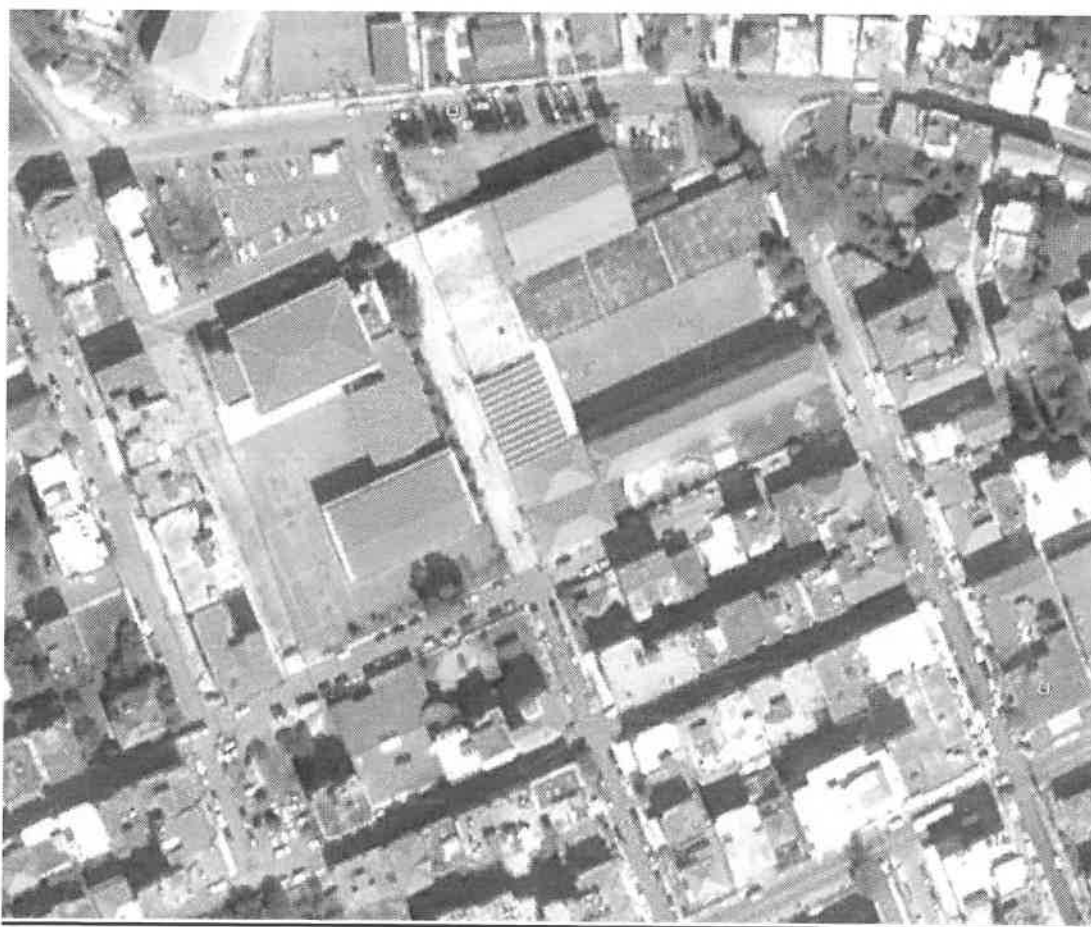
Handwritten text, likely a signature or date, located near the bottom center of the page.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

**ΘΕΜΑ-ΥΠΗΡΕΣΙΑ: «Έλεγχος-αποτίμηση υφιστάμενης φέρουσας ικανότητας φέροντα οργανισμού κτιρίων συγκροτήματος ΕΠΑΛ Ναυπάκτου-επικαιροποίηση κτιρίων πρώην Μηχανουργείου και Πολλαπλών Χρήσεων σύμφωνα με ΚΑΝ.ΕΠΕ 2016»**

**ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ : Δήμος Ναυπακτίας , Νομός Αιτωλοακαρνανίας**

### **ΚΤΙΡΙΟ ΠΡΩΗΝ ΕΥΛΟΥΡΓΕΙΟΥ**



## Απαιτούμενα περιεχόμενα μελέτης

### ❖ ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ-ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ

#### Ι. Έκθεση συλλογής στοιχείων και πληροφοριών.

Πρόκειται για ισόγειο κτίριο που χρησιμοποιούνταν στο παρελθόν ως αίθουσα ξυλουργείου και αποθήκης ξυλείας του συγκροτήματος ΕΠΑΛ, το οποίο βρίσκεται στη βόρεια πλευρά του συγκροτήματος επί της οδού Θέρμου και αποτελείται από φέροντα οργανισμό οπλισμένου σκυροδέματος (υποστυλώματα – δοκοί – πλάκες), έχει επιφάνεια κάτοψης  $377.14\mu^2$  ( $17.30*21.80$ ) και συνολικό ύψος  $4.54\mu$ .

Το τμήμα αυτό, όπως και τα υπόλοιπα, είναι κατασκευασμένο το έτος 1967 με εγκεκριμένη στατική μελέτη η οποία όμως δεν διατίθεται και δεν γνωρίζουμε αν έχει εφαρμοστεί ή όχι κατά την κατασκευή.

Το μόνο σχέδιο που διατίθεται από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων με ημερομηνία θεώρησης 14-1-1963, είναι οι κατόψεις των χώρων, όπου αποτυπώνονται οι θέσεις και η μορφή των υποστυλωμάτων του φέροντα οργανισμού που όμως δεν ταυτίζονται πλήρως με την υφιστάμενη γεωμετρία, θέσεις και διαστάσεις των υποστυλωμάτων της κατασκευής. Επίσης δεν διατίθεται οικοδομική άδεια.

Αρχικά ήταν διώροφο κτίριο με φέροντα οργανισμό αποτελούμενο από εννέα(9) παράλληλα πλαίσια εκ των οποίων τα δύο ακραία εξ αυτών ήταν μονώροφα με συνολικό ύψος το ύψος των δύο ορόφων(απουσία φατνωμάτων στη στάθμη οροφής ισογείου) και ξύλινη στέγη εδραζόμενη επί πλακών, όπου στεγάζονταν και το εργαστήριο των δομικών εφαρμογών του ΕΠΑΛ.

Σε προηγούμενο χρόνο, το έτος 2014, κατεδαφίστηκε ο α όροφος και τα τρία ακραία πλαίσια του ισογείου, παραμένοντας σήμερα το τμήμα του ισογείου, αποτελούμενο από έξι παράλληλα πλαίσια.

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΕΡΟΝΤΑ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

Ο φέρων οργανισμός του αποτελείται από έξι(6) παράλληλα πλαίσια(διεύθυνση ψ-ψ, παράλληλα με την οδό Τσάρα) συνολικού μήκους 17.30μ το καθένα.

1. Τα τέσσερα εξ αυτών πλαίσια αποτελούνται από πέντε υποστυλώματα σε ίσα ανοίγματα των 4.30μ μεταξύ τους, διατομής 30\*30 και 30\*40, πλην των τριών εσωτερικών υποστυλωμάτων του πρώτου πλαισίου με διατομή 30\*60. Τα υποστυλώματα συνδέονται μεταξύ τους με δοκούς διατομής 25\*40 και 30\*65.

2. Τα δύο εναπομείναντα εσωτερικά πλαίσια αποτελούνται από τέσσερα υποστυλώματα διατομής 30\*40 στις ακραίες θέσεις και 30\*60 εσωτερικά των πλαισίων. Τα δύο εσωτερικά υποστυλώματα έχουν άνοιγμα διπλάσιο των ακραίων, μήκους  $2*4.30=8.60\mu$ . Τέλος τα υποστυλώματα συνδέονται μεταξύ τους με δοκούς διατομής 30\*95.

3. Στην εγκάρσια μεγάλη διεύθυνση(χ-χ) των 21.80μ, τα υποστυλώματα δεν συνδέονται μεταξύ τους με δοκούς, πλην των δοκών 30\*65 πλησίον του κλιμακοστασίου που συνδέουν τα τρία υποστυλώματα και των δοκών διατομής 25\*40 στην περίμετρο. Αποτέλεσμα αυτών είναι το κτίριο να διαθέτει ικανοποιητική αντοχή και ακαμψία μόνο στη μικρή διεύθυνση(17.30μ) και όχι στην εγκάρσια διεύθυνση των 21.80μ.

4. Το κτίριο έχει μπατικές τοιχοπληρώσεις μόνο στην περίμετρό του που όμως διακόπτονται καθ' ύψος σε μερικά ανοίγματα.

Αναλυτικότερα, συμπαγείς τοιχοπληρώσεις καθ' όλο το ύψος του ορόφου, υπάρχουν κατά μήκος του πρώτου πλαισίου των 17.30μ και στα δύο τελευταία ανοίγματα του πρώτου εγκάρσιου πλαισίου της μεγάλης διεύθυνσης, πλησίον του κλιμακοστασίου. Αντίθετα, στα υπόλοιπα ανοίγματα των τριών περιμετρικών πλευρών, οι τοιχοπληρώσεις διακόπτονται καθ' ύψος καταλήγοντας σε ύψος 2.50μ που αντιστοιχεί στο 55% του συνολικού ύψους του κτιρίου, δημιουργώντας φεγγίτες.

5. Στις περιμετρικές πλευρές που διακόπτονται οι τοιχοπληρώσεις, υπάρχουν ενδιάμεσα του ορόφου(σε ύψος 3.10μ από το δάπεδο) ψευδοδοκοί(σενάζ) διατομής 0.40\*0.15 μεταξύ των ανοιγμάτων, δημιουργώντας με τη σειρά τους φεγγίτες έως το κάτω πέλμα των δοκών(ύψους ~0.90-1.00μ).

Η διακοπή του ύψους των τοιχοπληρώσεων και η ύπαρξη των ενδιάμεσων ψευδοδοκών προκαλεί συμπεριφορά κοντού υποστυλώματος, ανάπτυξη πρόσθετων διατμητικών δυνάμεων και αστοχία ψαθυρού τύπου η οποία σε συνδυασμό με τους αραιούς και μικρής διατομής συνδετήρες και τη μειωμένη αντοχή στη εγκάρσια διεύθυνση, είναι αυξημένη.

#### **ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ( ΠΡΟΣ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΗ)**

Οι διάδρομοι επικοινωνίας βρίσκονται ενδιάμεσα των κτιρίων πρώην μηχανουργείου ,κτιρίου πρώην ξυλουργείου και πρώην αποθηκών γυμναστικής.

Έχουν πλάτος (απόσταση μεταξύ των κτιρίων 4.00μ) και συνολικό μήκος που θα κατασκευαστεί :  $39.10+9.10+21.20=69.40\mu$ . Ητοι συνολικό εμβαδό διαδρόμων προς κατεδάφιση είναι :  $4*69.40=277.60\mu^2$ .

Ο όγκος των διαδρόμων είναι  $277.60*3.20=888.32\mu^2$ (πλέον στέγη).

Ο φορέας του διαδρόμου είναι κατασκευασμένος από πλάκες και δοκούς σύνδεσης του διαδρόμου με τα υποστυλώματα των συνδεομένων κτιρίων σε ύψος 3.20μ από το δάπεδο και φέρουν μονόρριχτη στέγη από κεραμίδια..

#### **II. Βλάβες –Φθορές**

Οι βλάβες και οι φθορές που υπάρχουν στο κτίριο οφείλονται κυρίως στην έλλειψη συντήρησής του οι οποίες σε συνδυασμό ταυτόχρονα με τη μεγάλη ηλικία του και το έντονα διαβρωτικό περιβάλλον έχουν προκαλέσει μεγάλες φθορές. Επίσης μεγάλη επιρροή στις βλάβες έχουν και οι κατασκευαστικές κακοτεχνίες, όπως κακές έως πλημμελείς ενώσεις κυρίων ράβδων, αραιοί συνδετήρες(σε κάποιες περιπτώσεις παρατηρείται μεγάλη απόσταση του πρώτου συνδετήρα από τον κόμβο της βάσης του υποστυλώματος. Αναλυτικότερα παρατηρούνται οι εξής βλάβες:

1. Έντονες βλάβες και φθορές εμφανίζονται στη βάση και κορυφή των υποστυλωμάτων της μεγάλης εξωτερικής διάστασης της νότιας πλευράς εξαιτίας της χρόνιας παραμονής υδάτων και υγρασίας που οφείλεται στο έντονα διαβρωτικό περιβάλλον που βρίσκεται το κτίριο και της έκθεσής

του σε αυτό. Συγκεκριμένα παρατηρούνται κατακόρυφες ρηγματώσεις παράλληλες με τον διαμήκη οπλισμό που έχουν προκαλέσει αποκολλήσεις και διάρρηξη επικαλύψεων στις γωνίες σε πρώτο βαθμό, θραύση του σκυροδέματος σε δεύτερο βαθμό και σημαντικό ποσοστό διάβρωσης των διαμήκων και εγκαρσίων ράβδων.

Σε κάποιες περιπτώσεις, παρατηρούνται στην κεφαλή των κόμβων με τις δοκούς, έντονη αποκόλληση και θραύση της επικάλυψης, απόμειξη σκυροδέματος και έντονες διαβρώσεις των οπλισμών που συντρέχουν στον κόμβο.

2. Το έντονα διαβρωτικό περιβάλλον (πλησίον της θάλασσας) είναι καθοριστικός παράγοντας σε αυτές τις περιπτώσεις για μεγάλης ηλικίας κτίρια ιδιαίτερα όταν απουσιάζει παντελώς η συντήρησή του. Χαρακτηριστικό της έντονης και παραμένουσας υγρασίας είναι η αλλοίωση της απόχρωσης των γενικών επιχρισμάτων στα φέροντα στοιχεία και στις τοιχοποιίες όπου υπάρχουν.

Στα στοιχεία αυτά η διείσδυση της υγρασίας στο εσωτερικό του σκυροδέματος έχει προκαλέσει οξείδωση στο μεγαλύτερο ποσοστό οπλισμών των υποστυλωμάτων και δοκών επιφέροντας μείωση της αρχικής διατομής σε ποσοστό 20-30% και κατ'επέκταση της εφελκυστικής αντοχής  $f_{ywd}$ .

Επίσης λόγω της αραιής απόστασης (25-30εκ) και μικρής διαμέτρου ( $\Phi 6$ ) των συνδετήρων, τα υποστυλώματα έχουν μικρό λόγο διάτμησης ( $\alpha_s < 3.50$ ), με αποτέλεσμα να κυριαρχεί η διατμητική (ψαθυρή) αστοχία και να έχουν μειωμένη φέρουσα ικανότητα έναντι καμπτοδιατμητικών εντάσεων, ιδιαίτερα όταν συνδυάζεται με την θλιπτική δύναμη.

Η συνεχής διείσδυση της υγρασίας στο εσωτερικό του πυρήνα των υποστυλωμάτων και δοκών στις θέσεις αυτές (~0,3mm/χρόνο) προκαλεί ενανθράκωση του σκυροδέματος η οποία έχει φτάσει μέχρι σήμερα σε βάθος ~30mm και επεκτείνεται, δηλαδή έχει καλύψει τις θέσεις των οπλισμών. Επομένως η αύξηση της διατομής με την κατασκευή μανδύων δεν ενδείκνυται σε αντίθεση με την αναγκαιότητα κατασκευής νέων

στοιχείων(τοιχωμάτων δυσκαμψίας) που θα παραλάβουν τις τέμνουσες δυνάμεις.

Η ενανθράκωση του σκυροδέματος και η επέκταση της διάβρωσης των οπλισμών μπορεί να αντιμετωπιστεί με κατάλληλα υλικά και προδιαγραφές.

3. Αποκολλήσεις και διάρρηξη επικαλύψεων παράλληλα με τους διαμήκεις οπλισμούς, πλην όμως σε αρχικό στάδιο, παρατηρούνται κοντά στον πόδα υποστυλωμάτων της εξωτερικής μεγάλης διάστασης προς την οδό Θέρμου, πιθανόν επειδή δεν είναι άμεσα εκτεθειμένα στο θαλάσσιο περιβάλλον.

4. Στο εσωτερικό περιβάλλον του κτιρίου δεν παρατηρούνται βλάβες, ούτε επίσης και στις πλάκες οροφής.

5. Στους κόμβους δοκών με τα υποστυλώματα K1 και K2 παρατηρούνται κατακόρυφες και εν μέρει λοξές ρωγμές πάχους 0,3-0,5mm λόγω της ολίσθησης των οπλισμών εξαιτίας της πλημμελούς αγκύρωσής τους και της έλλειψης των απαιτούμενων συνδετήρων (ΣΦ6/25-30).

6. Στο τοιχείο στήριξης του πλατύσκαλου παρατηρείται οριζόντια, κατά μήκος του, ρωγμή στη στάθμη του πλατύσκαλου λόγω αρμού διακοπής και ασυνέχειας του σκυροδέματος στη διεπιφάνεια.

7. Στις δοκούς, κυρίως της μεγάλης εξωτερικής διάστασης, παρατηρούνται οριζόντιες ρωγμές αποκόλλησης και διάρρηξης του σκυροδέματος, στις γωνίες του κάτω πέλματος, ενδεικτικές της διάβρωσης των οπλισμών .

8. Εντονες διαβρώσεις οπλισμών και ενανθράκωση του σκυροδέματος εμφανίζονται στις εξωτερικές ψευδοδοκούς(σενάζ) της στάθμης +3.10, ιδιαίτερα της πλευράς προς τη θάλασσα. Οι ψευδοδοκοί αυτοί προκαλούν συμπεριφορά <<κοντού υποστυλώματος>> , δεν είναι απαραίτητοι , συμβάλλουν δυσμενώς στην αντοχή και φέρουσα ικανότητα του κτιρίου και πρέπει να καθαιρεθούν.

9. Αποκολλήσεις τοιχοποιιών από τις δοκούς και υποστυλώματα στα σημεία επαφής τους. Σε αυτό έχει συμβάλει αυξητικά η διακοπή των



τοιχοπληρώσεων σε ύψος χαμηλότερο από την στάθμη των δοκών για τη δημιουργία φεγγιτών, προσδίδοντας στις τοιχοποιίες λειτουργία και συμπεριφορά προβόλου και μειωμένη ακαμψία ιδιαίτερα στην περίπτωση σεισμικής καταπόνησης κάθετα στο επίπεδο των τοίχων. Επίσης οι αυξημένες παραμορφώσεις λόγω της λυγηρότητας των υποστυλωμάτων αυξάνουν με την σειρά τους την γωνιακή παραμόρφωση  $\gamma$ , φθάνοντας στο όριο διαρροής και αστοχίας των τοιχοπληρώσεων. ( $\gamma > 2$ ).

10. Αποσαθρώσεις επιχρισμάτων με αποτέλεσμα το διαχωρισμό τους από τα υλικά (τούβλα ή σκυρόδεμα) εξαιτίας της διείσδυσης της υγρασίας στο εσωτερικό τους..

### **III. Έκθεση αποτύπωσης - τεκμηρίωσης.**

Κατά την διάρκεια της αυτοψίας στο χώρο, έγινε πλήρη αποτύπωση του φέροντα οργανισμού (θέσεις και διαστάσεις των υποστυλωμάτων – δοκών, πάχη πλακών, έλεγχος ύπαρξης βλαβών και φθορών). Επίσης έγινε έλεγχος των υφιστάμενων αντοχών των σκυροδέματος, των θέσεων, του αριθμού και της διαμέτρου των οπλισμών με μη καταστροφικές μεθόδους.

#### **Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων (Σ.Α.Δ)**

1. Ο έλεγχος για την αντοχή του σκυροδέματος έγινε με κρουσίμετρο. Μετρήθηκαν δέκα πέντε υποστυλώματα, έξι δοκοί (τρεις ανά διεύθυνση) και τα τρία φαντώματα. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν μέση τιμή θλιπτικής αντοχής σκυροδέματος  $f_c = 160 \text{ kgf/cm}^2$  (16,00 MPa). Η Σ.Α.Δ για το σκυρόδεμα μπορεί να καταταγεί στην κατηγορία <<υψηλή>>, πλην όμως λαμβάνεται υπόψη στην αποτίμηση Σ.Α.Δ «ικανοποιητική» με  $\gamma_c = 1.50$  και  $f_{cd} = 16/1.5 = 10.67 \text{ MPa}$ .
2. Για τον χάλυβα και τους οπλισμούς, ο προσδιορισμός της αντοχής και των λεπτομερειών όπλισης αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την αποτίμηση και τον ανασχεδιασμό. Έγιναν μετρήσεις οπλισμών (διατομών, θέσεων και κατηγορίας με μη καταστροφικές μεθόδους, στα ίδια στοιχεία που έγιναν οι μετρήσεις του σκυροδέματος. (υποστυλώματα, δοκοί, πλάκες). Ο οπλισμός ανήκει στην κατηγορία STI(S220) και η Σ.Α.Δ που επιλέχθηκε για το χάλυβα και τους οπλισμούς κατατάσσεται στην

κατηγορία «ανεκτή» με  $\gamma_s=1.25(f_{yd}=220/1.25=176\text{Mpa. (καλύπτει την απομένουσα διατομή λόγω διάβρωσης)}$

### **Στάθμη Αξιοπιστίας Γεωμετρικών Δεδομένων (Σ.Α.Γ.Δ)**

Οι θέσεις και οι διαστάσεις των υποστυλωμάτων απεικονίζονται στα υπάρχοντα αρχιτεκτονικά σχέδια κατόψεων και ταυτίζονται με την αποτύπωση. Δεν υπάρχουν σχέδια ξυλοτύπων και για το λόγω αυτό δεν γνωρίζουμε αν οι θέσεις και οι διατομές των δοκών είναι της εγκεκριμένης αρχικής στατικής μελέτης.

Άρα όσον αφορά :

..Το είδος και γεωμετρία φορέα – *Στάθμη Αξιοπιστίας : Ικανοποιητική*

..Πάχη και βάρη τοιχοπληρώσεων – *Στάθμη Αξιοπιστίας:*

*Ικανοποιητική*

. Διάταξη και λεπτομέρειες όπλισης (κατά την κρίση μηχανικού) –

. *Στάθμη Αξιοπιστίας : ανεκτή*

### **III. Σχέδια αποτύπωσης φέροντα οργανισμού και παρουσίαση βλαβών.**

Έχουν συνταχθεί σχέδια αποτύπωσης και εφαρμογής του φέροντα οργανισμού, στα οποία παρουσιάζονται όλα τα φέροντα στοιχεία (θέσεις, διαστάσεις, ύψη)

### **IV. Έκθεση αποτίμησης φέρουσας ικανότητας – Έλεγχος υφιστάμενης φέρουσας ικανότητας.**

Εκτιμήθηκε περαιτέρω μείωση της αντοχής και της ακαμψίας του φορέα με τη συμμετοχή δεικτών βλάβης  $R_R$  και  $R_K=0,90$ , ώστε να προβλεφθεί τυχόν απομείωση των μηχανικών χαρακτηριστικών, εξαιτίας της μεγάλης ηλικίας του κτιρίου και της πλημμελούς γνώσης για το βάθος ενανθράκωσης του σκυροδέματος. Όσο αφορά τις βλάβες στα υποστυλώματα και τις δοκούς, αυτές είναι περιορισμένης έως μηδενικής σπουδαιότητας (τριχοειδείς ρωγμές παράλληλα με τον κύριο οπλισμό δοκών και υποστυλωμάτων που οφείλονται στην ενανθράκωση του σκυροδέματος και τη μικρή διάβρωση των οπλισμών) και κατατάσσονται στην κατηγορία A ( $d=0$ , σχετική μετακίνηση άκρων) ή B ( $d < 2\text{mm}$ ) – {KAN.ΕΠΕ, σκαρίφημα Σ1, πίνακας Π1} .

## **V. Έκθεση λήψης αποφάσεων – Προτάσεις επεμβάσεων.**

Αποφασίζεται στάθμη επιτελεστικότητας για την αποτίμηση , B1 (προστασία ζωής) και πιθανότητα υπέρβασης του σεισμού σχεδιασμού 10% σε 50 χρόνια,(B1), ικανοποιώντας την κοινωνική σπουδαιότητα του κτιρίου , τα διαθέσιμα οικονομικά μέσα χωρίς υπερβολικές ενισχύσεις, αλλά με αποτελεσματική αντισεισμική συμπεριφορά έναντι σεισμού και χωρίς βλάβες που θα επηρεάσουν μελλοντικά την φέρουσα ικανότητα για οριζόντιες δυνάμεις.

Αξίζει να σημειωθεί ότι σημαντικά κτίρια συνάθροισης κοινού και εκπαιδευτήρια κατασκευάζονται εξ αρχής για την ίδια στάθμη επιτελεστικότητας.

## **VI. Τεύχη υπολογισμών , αναλύσεων και ελέγχων.**

Όλα τα σχέδια και οι στατικοί υπολογισμοί συνοδεύονται από τα τεύχη υπολογισμών , όπου αναγράφονται όλες οι παραδοχές αποτίμησης , τα φορτία , χαρακτηριστικά υλικών , τα προσομοιώματα των αναλύσεων και τυχόν διαχωρισμός πρωτευόντων και δευτερευόντων στοιχείων κατά την φάση ενίσχυσης του κτιρίου με ΚΑΝ.ΕΠΕ .

Στην συγκεκριμένη περίπτωση και λόγω της εντός των ορίων επαρκών μετακινήσεων και παραμορφώσεων, όλα τα υποστυλώματα μπορούν να θεωρηθούν πρωτεύοντα στην απαίτηση ανάληψης οριζόντιων φορτίων. Πλην όμως, αν κατά τη πιθανή φάση ενίσχυσης απαιτηθούν τοιχώματα νέα ή επίμηκες αύξηση διατομής μερικών υποστυλωμάτων ώστε να επιτευχθεί η αναγκαία δυσκαμψία του συστήματος θα γίνει διαχωρισμός πρωτευόντων και δευτερευόντων υποστυλωμάτων.

### **❖ ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ (Ευρωκώδικες EC2-EC8)**

Σε αυτή τη φάση έγινε έλεγχος στατικής επάρκειας , για την αποτίμηση της υφιστάμενης φέρουσας ικανότητας του κτιρίου σύμφωνα με τους ευρωκώδικες 2-8 και με υπάρχοντα υλικά C16 και S220. Για τα ανωτέρω υλικά επιλέχθηκαν οι συντελεστές ασφάλειας  $\gamma_c=1,50$  (σκυρόδεμα) και  $\gamma_s=1,25$  (οπλισμός). Το κτίριο μελετήθηκε με σεισμική επιτάχυνση εδάφους  $A=0,24g$  (ΕΑΚ2000, ζώνη II) και με σεισμικό συντελεστή  $S_{dx,\psi}=0.32 \cdot g=3.14$ . (εκτιμήθηκε αρχικός συντελεστής κατασκευής  $\epsilon=0.12$ ,

σπουδαιότητα κτιρίου Σ3 με  $\gamma_1=1.20$  και νέος συντελεστής  $S_{dx,\psi}=3.14g$ , σύμφωνα με το ΦΕΚ455/2014)

### **Επιλογή ενιαίου δείκτη συμπεριφοράς $q$**

Για την αποτίμηση και τον ανασχεδιασμό, αν απαιτηθεί, επιλέγεται στάθμη επιτελεστικότητας B1 (προστασία ζωής) με πιθανότητα υπέρβασης του σεισμού σχεδιασμού 10% σε 50 χρόνια. Έτσι η τιμή του λόγου  $q^*/q=1$  μπορεί να προκύψει από τον πίνακα 4.1 του ΚΑΝ.ΕΠΕ, όπου  $q$ =δείκτης συμπεριφοράς αποτίμησης και  $q^*$ =δείκτης συμπεριφοράς ανασχεδιασμού. Να σημειωθεί ότι κατά τη φάση αποτίμησης του κτιρίου η τιμή του  $q$  επιλέγεται λαμβάνοντας υπόψη :

1. τον κανονισμό κατά τη χρονική στιγμή της μελέτης και κατασκευής (1959).
2. τις πιθανές βλάβες και φθορές, ιδιαίτερα στα πρωτεύοντα στοιχεία (στο συγκεκριμένο κτίριο όλα τα στοιχεία θεωρούνται πρωτεύοντα).
3. την κανονικότητα ή μη του κτιρίου.
4. τον τρόπο πιθανής αστοχίας (πλάστιμη ή ψαθυρή).
5. την διαθέσιμη τοπική πλαστιμότητα στις κρίσιμες περιοχές (λόγω της έλλειψης επαρκών συνδετήρων και περίσφιξης στις κρίσιμες περιοχές η διαθέσιμη πλαστιμότητα είναι πολύ μικρή).
6. την διαφραγματική ή μη λειτουργία των πλακών και την δυσμενή ή μη επίδραση τοιχοπληρώσεων.

Σύμφωνα με τον πίνακα Σ4.4 λαμβάνοντας υπόψη κανονισμό κατασκευής του κτιρίου 1959 < 1985, την επίδραση των τοιχοπληρώσεων και τις μη ουσιώδεις βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία ,μπορεί να **επιλεγεί  $q=1,70 > 1,00$**  .

*Δεν ισχύει λόγω του μονώροφου , ότι για στρεπτικώς ευαίσθητα κτίρια (όπως το συγκεκριμένο) και επειδή τουλάχιστον το 50% της συνολικής μάζας βρίσκεται στο ανώτερο 1/3 του ύψους , η απαίτηση να μειωθεί ο  $q$  σε  $2/3q$ . Άρα  $q=1,70$ .*

Στην περίπτωση ανασχεδιασμού χωρίς ουσιώδεις βλάβες ο δείκτης  $q$  μπορεί να παραμείνει ο ίδιος,  $q=1,70$ .

Αν ληφθεί υπόψη ο πίνακας 4.1 του ΚΑΝ.ΕΠΕ ο τελικός δείκτης συμπεριφοράς για ανασχεδιασμό είναι  $q^*=q*1=1,70*1=1,70$ .

Σύμφωνα όμως με το παράρτημα 4.2 του ΚΑΝ.ΕΠΕ, ο δείκτης  $q=q_u \cdot q_n$  (όπου  $q_u = 1,00 \cdot 1,10 = 1,10$ -προσαύξηση 1,10 λόγω παλαιών χαλύβων S220) και  $q_n = 1,00$  ( $T_x, T_y < T_c = 0,50$ ), άρα  $q = 1,10 \cdot 1 = 1,10$ .

Σύμφωνα επίσης με τους ευρωκώδικες, στην περίπτωση ελέγχου υφιστάμενου κτιρίου μπορεί να ληφθεί υπόψη κατηγορία πλαστιμότητας χαμηλή (ΚΠΧ) και  $q = 1,50$ .

Για την εξαγωγή των αναγκαίων συμπερασμάτων αποτίμησης και την εύρεση των δεικτών ανεπάρκειας  $\lambda(M)$  και  $\lambda(V)$  των υφιστάμενων δοκών και υποστυλωμάτων λαμβάνεται υπόψη δείκτης συμπεριφοράς  $q = 1,04$  και ελαστική δυναμική ανάλυση.

**Άρα για τον έλεγχο και την αποτίμηση λαμβάνεται  $q = 1,04$ .**

Για τον **ανασχεδιασμό** πρέπει να ληφθεί υπόψη  $q^* = 1,70 \cdot 0,80 = 1,36$

#### **Παραδοχές Ευρωκωδίκων**

- **Έδαφος (EC8)** : Ελήφθη υπόψη κατηγορία Β με παραμέτρους  $S = 1.20$  ,  $T_B = 0.15 \text{sec}$  ,  $T_C = 0.50 \text{sec}$ ,  $T_D = 2.0 \text{sec}$
- **Σπουδαιότητα Κτιρίου (EC8)** : Σ3 με συντελεστή 1.20 (ομοίως και για τον ανασχεδιασμό θα ληφθεί υπόψη σπουδαιότητα Σ3 με συντελεστή 1.20 (κτίρια εκπαιδευτηρίων και συνάθροισης κοινού)
- **Τύπος Στατικού Συστήματος (EC8)** : Επιλέγεται πλαισιακό-ψαθυρό σύστημα και στις δύο διευθύνσεις.
- **Οριακή Κατάσταση Λειτουργίας** : Διάβρωση από ενανθράκωση σκυροδέματος XC3, διάβρωση από χλωριούχα XD1 (μέτρια υγρασία) , διάβρωση από χλωριούχα θάλασσας XS1 (κοντά στη θάλασσα).
- **Έλεγχοι** : Δεν απαιτούνται οι έλεγχοι συνάφειας , ικανοτικός έλεγχος κόμβων, ικανοτικοί έλεγχοι λόγω EC8 και ΚΠΧ
- **Αλληλεπίδραση γειτονικών πλακών** : Δεν λαμβάνεται υπόψη στη σεισμική ένταση λόγω ύπαρξης του αντισεισμικού αρμού και της ενιαίας στάθμης πλακών με τα όμορα κτίρια ( $\Delta H < 2/3 h_{\text{υπο}}$ ).
- **Κανονικότητα** : Από τον αρχικό έλεγχο αποτίμησης προκύπτει κανονικότητα σε όψη (διεύθυνση x-y) , μη κανονικότητα σε κάτοψη (x-ψ) και στρεπτικά δύσκαμπτο σύστημα (ακτίνα αδράνειας  $r_x <$  της ακτίνας δυστρεψίας  $r_y$ ).

#### **Αποτελέσματα Ελέγχου-αποτίμησης υφιστάμενης κατάστασης**

- 1. Επάρκεια ελέγχων ανατροπής.**

2. Επάρκεια ελέγχων φαινομένων 2<sup>ης</sup> τάξης.
3. Απόκλιση του κέντρου βάρους και κέντρου ελαστικής στροφής κατά τον άξονα χ-χ εξαιτίας της διαφορετικής οριζόντιας ακαμψίας που προσδίδουν, οι καθ' όλο το ύψος του κτιρίου, τοιχοπληρώσεις της μικρής εξωτερικής διάστασης του πρώτου κύριου(δυτική όψη) πλαισίου, παραμένοντας όμως το σύστημα του φέροντα οργανισμού, στρεπτικά δύσκαμπτο.
4. Οι δείκτες ανεπάρκειας των δοκών είναι εντός ορίων,  $\lambda(M) < 1.0$  και  $\lambda(V) < 1.0$  και δεν απαιτούν πρόσθετες επεμβάσεις, πλην των αποκαταστάσεων της διάβρωσης και ενανθράκωσης του σκυροδέματος με κατάλληλα επισκευαστικά υλικά και μεθόδους.
5. Αντίθετα, οι δείκτες καμπτικής και διατμητικής ανεπάρκειας των υποστυλωμάτων  $\lambda(M)$  και  $\lambda(V)$  αντίστοιχα, βρίσκονται εκτός ορίων ( $> 1.0$ ), δεν ικανοποιούν τα κριτήρια επάρκειας και απαιτούν επεμβάσεις.  
Αναλυτικότερα ο δείκτης καμπτικής ανεπάρκειας  $\lambda(M)$  κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 1.40 και 4.00 με μεγαλύτερες τιμές στα υποστυλώματα K6 και K12.  
Ομοίως και ο δείκτης διατμητικής ανεπάρκειας  $\lambda(V)$  κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 1.15 και 5.20 με τις μεγαλύτερες επίσης τιμές στα υποστυλώματα K6 και K12. Πρέπει να επισημανθεί ότι η διατμητική ανεπάρκεια οφείλεται επιπρόσθετα στην διακοπή των μπατικών τοιχοπληρώσεων και στην ύπαρξη των ψευδοδοκών(σενάζ) στη στάθμη +3.10 δημιουργώντας φεγγίτες.  
Οι μεγαλύτερες τιμές των δεικτών ανεπάρκειας συγκεντρώνονται στα υποστυλώματα K6 και K12 εξαιτίας της ύπαρξης του τοιχείου στήριξης του πλατύσκαλου του κλιμακοστασίου το οποίο διακόπτεται στη στάθμη αυτή δημιουργώντας κοντό υποστυλώμα.

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ**

1. Το κτίριο δεν έχει την απαιτούμενη για τη χρήση του καμπτική και διατμητική αντοχή και απαιτούνται επεμβάσεις που θα αυξήσουν την αντοχή και δυσκαμψία του, με την κατασκευή νέων στοιχείων δυσκαμψίας (τοιχώματα) και με περίσφιξη υφιστάμενων υποστυλωμάτων και δοκών με μεταλλικά ελάσματα .
2. Πρέπει τέλος να ελεγχθούν και αποκατασταθούν οι σαθρές και ενανθρακωμένες επιφάνειες των σκυροδεμάτων , οι διαβρωμένοι οπλισμοί, όπως αναφέρονται στα παρακάτω μέτρα επισκευής και προστασίας των σκυροδεμάτων.

### **ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΤΗΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ**

1. Κατασκευή τεσσάρων νέων στοιχείων δυσκαμψίας (τοιχωμάτων), υλικών C25/30 B500C ,δύο ανά διεύθυνση και στις θέσεις μεταξύ K1-K2, K26-K27, K6-K12 και στο K17 μήκους από 1,20μ έως 2.00μ περίπου(οι τελικές διαστάσεις θα επιλεγούν από τη μελέτη ανασχεδιασμού).
2. Κατασκευή νέων πεδιλοδοκών, υλικών C25/30 B500C, στις θέσεις των νέων στοιχείων δυσκαμψίας και σύνδεσή τους με τα υπάρχοντα πέδιλα των εκατέρωθεν υποστυλωμάτων.
3. Διατμητική ενίσχυση των υποστυλωμάτων K1-K2, K26-K27, K6-K12 με μεταλλικά ελάσματα S235(οριζόντιες λάμες 50\*5/25εκ και κατακόρυφα γωνιακά L50\*5) ώστε να αυξηθεί η διατμητική ικανότητα των μελών αυτών.
4. Ομοίως θα ενισχυθούν διατμητικά οι δοκοί μεταξύ των υποστυλωμάτων που ενισχύονται(εκατέρωθεν των νέων τοιχωμάτων)με τα ίδια μεταλλικά ελάσματα. Οι δοκοί αυτοί μειώνουν το αρχικό του μήκος(διαχωρίζονται από νέα τοιχώματα) και διαφοροποιούν την αρχική τους πλάστιμη(καμπτική) αστοχία σε ψαθυρή(διατμητική). Μετά το πέρας της περίσφιξης θα κατασκευαστεί περιμετρικός μανδύας πάχους από 5 έως 10εκ(κάτω παρειά).
5. Καθαίρεση όλων των ψευδοδοκών(σενάζ) που βρίσκονται ενδιάμεσα του ύψους του κτιρίου(στάθμη +3.10) και

αποκατάσταση των επιφανειών των κόμβων σύνδεσης με τα υποστυλώματα. Επίσης απαιτείται να καθαιρεθούν οι υπάρχοντες εξωτερικοί τοίχοι που διακόπτονται σε ενδιάμεσο ύψος(στάθμη +2.50) κάτω από τους ψευδοδοκούς.

Σε αντίθετη περίπτωση, εφ' όσο κριθεί απαραίτητη η παραμονή τους για λόγους αρχιτεκτονικούς και λειτουργικούς, πρέπει να επεκταθούν σε όλο το ύψος του κτιρίου(στάθμη δοκών οροφής).

6. Για την κατασκευή των ενισχύσεων απαιτείται να καθαιρεθούν εκατέρωθεν των υποστυλωμάτων οι τοιχοπληρώσεις σε μήκος  $\geq 0.50\mu$  και σε όλο το ύψος της ενίσχυσης. Επίσης θα καθαιρεθούν και τμήματα δαπέδου μέχρι τη στάθμη πεδίων. Τέλος θα καθαιρεθούν εξ' ολοκλήρου οι τοιχοπληρώσεις που βρίσκονται στις θέσεις κατασκευής των νέων τοιχωμάτων.

#### **ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ**

1. Έλεγχος και καθαίρεση όλων των αποκολλημένων και σαθρών τμημάτων σκυροδέματος.
2. Τα εμφανή και διαβρωμένα σημεία του οπλισμού των διατομών, θα πρέπει να επαλειφθούν με προστατευτικό κονίαμα αντιδιαβρωτικό (αναστολέα διάβρωσης), αφού αφαιρεθεί προσεκτικά το θρυμματισμένο και ενανθρακωμένο σκυρόδεμα και η σκουριά, με ψεκασμό νερού υψηλής πίεσης ή αμμοβολή.
3. Κατόπιν θα γίνει επάλειψη των επιφανειών (πλάκες - δοκοί- υποστυλώματα) με ρεοπλαστικό μη συρρικνούμενο κονίαμα συγκολλητικό υψηλής αντοχής και πρόσφυσης MUSIC BS-39 (για πάχη 10-50mm) ή MUSIC BS-38 (για πάχη 3-20mm).
4. Έλεγχος της άνω παρειάς των πλακών ώστε να αντιμετωπιστούν πιθανά φαινόμενα παραμονής υδάτων και διεύθυνσης των εντός της μάζας.

Συνημμένα :

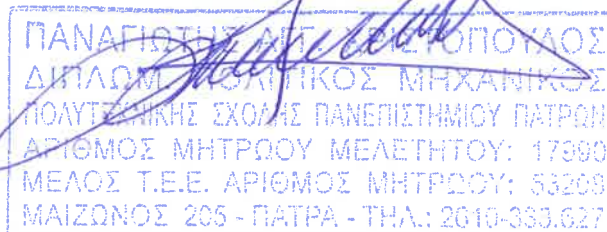
1. Πίνακες δεικτών ανεπάρκειας  $\lambda(M)$  και  $\lambda(V)$  αποτίμησης των μελών οπλισμένου σκυροδέματος(δοκών και υποστυλωμάτων).



2. Προδιαγραφές υλικών επέμβασης(εκτοξευμένου και έγχυτου σκυροδέματος C25/30 ).
3. Φωτογραφίες κτιρίου.

**ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2018**

**Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**



Ναύπακτος / / 2018

Ελέγχθηκε

Προϊσταμένη ΥΔΟΜ Δ. Ναυπακτίας

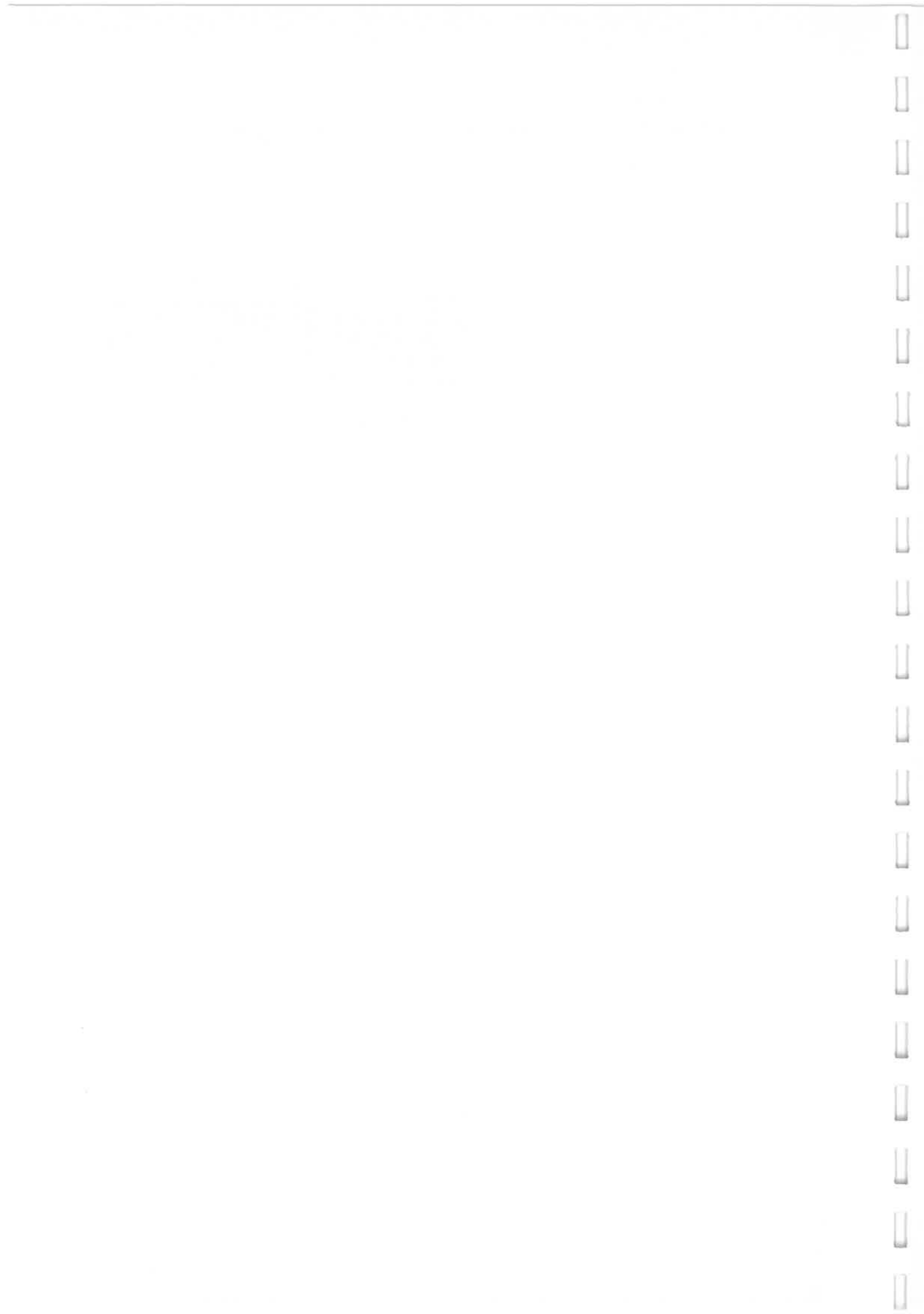
Θεωρήθηκε

Ο Δ/ντής Διεύθυνσης

Τεχνικών Υπηρεσιών

Σερεμέτη Λαμπρινή  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε

Κέστος Γεώργιος  
Αρχιτέκτων Μηχανικός Π.Ε



## **ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΜΕΝΗΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΦΟΡΕΑ (ΚΑΝ.ΕΠΕ)-ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΕΣ**

### **ΥΛΙΚΑ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΦΟΡΕΑ (ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ 1963)**

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C16/20  $\gamma_c=1.50$

ΟΠΛΙΣΜΟΙ ST I (S220)  $f_{yk}=220\text{MPa}$  ,  $\gamma_s=1.25$  ,  $E_s=200\text{GPa}$

ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ ST I (S220)  $f_{yk}=220\text{MPa}$

### **ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΜΕ ΚΑΝΕΠΕ**

ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ Β1 (ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΖΩΗΣ 10% ΥΠΕΡΒΑΣΗ ΓΙΑ 50 ΧΡΟΝΙΑ)

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ  $q=1.04$  (ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1 ΚΑΙ 4.4 ΚΑΝΕΠΕ, ΑΠΟΥΣΙΑ ΤΟΙΧΩΝ

ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΠΡΩΤΕΥΩΝΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ,  $q'/q=0.80$ (ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΡΙΝ 1985)

ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ: ΨΑΘΥΡΟ ΠΛΑΙΣΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ- ΣΤΡΕΠΤΙΚΑ ΔΥΣΚΑΜΠΤΟ

ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΟΥ Σ3,  $\gamma_1=1.20$

ΧΩΡΟΙ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ-ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ ,ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΩΡΟΙ

ΣΤΑΘΜΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΣΑΔ =ΕΠΙΛΕΓΕΤΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ(ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ) -ΑΝΕΚΤΗ (ΧΑΛΥΒΑΣ)

ΠΛΑΣΤΙΜΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΟΥ : ΧΑΜΗΛΗ (Κ.Π.Χ.)

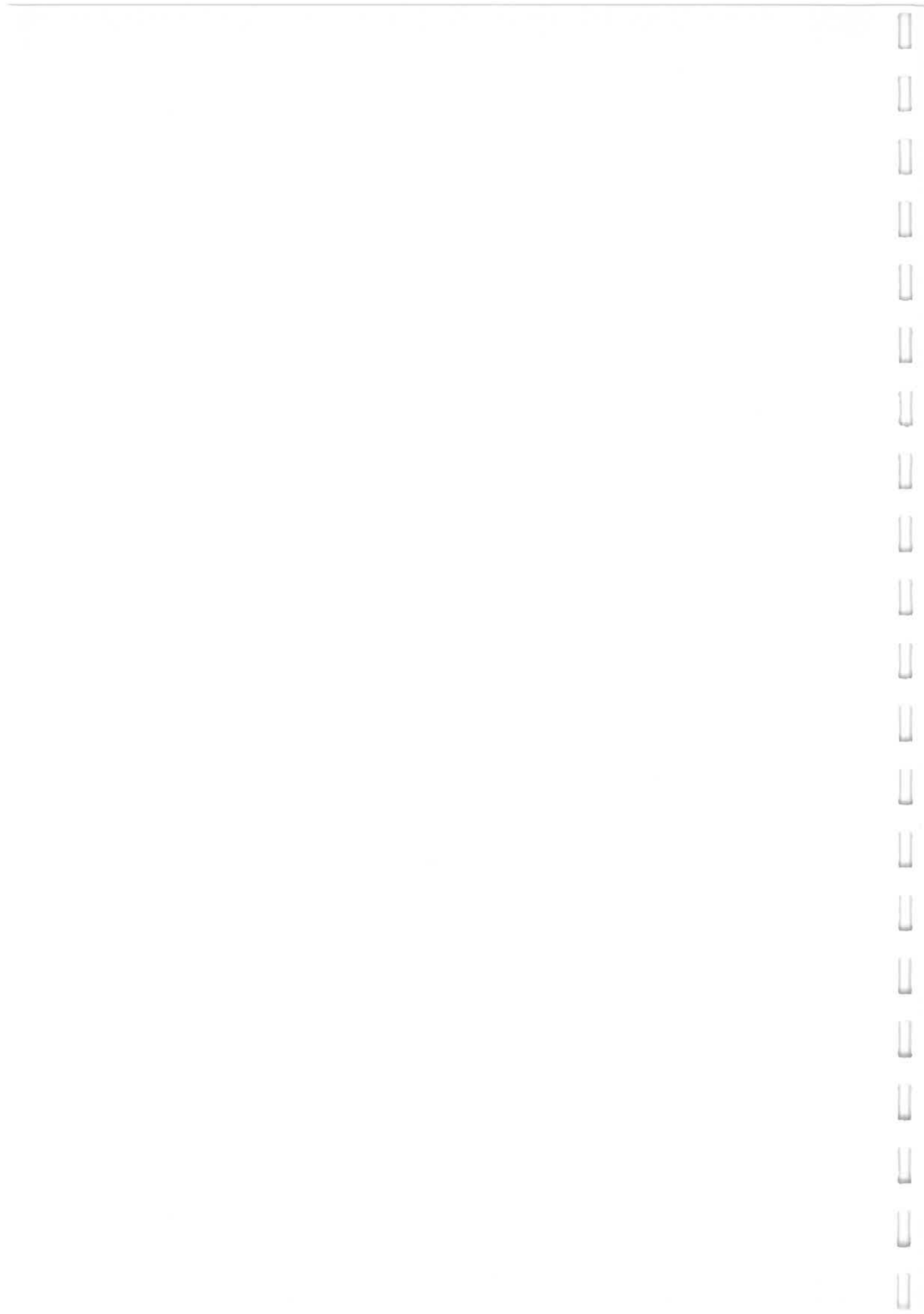
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΑΝΑΛΥΣΗΣ (ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ)- ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ

ΖΩΝΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΕΑΚ2003 = II,ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ Β,  $A=0.24\cdot g$

$R_dT_x=0.34g$  ,  $R_dT_y=0.34g$  ΦΕΚ 455/2014(ΠΙΝ. 3) ΑΠΟΦ. 1455/ΣΤ8/2014(ΑΡΧΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ  $\epsilon=0.12$ )

ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ ( $S_{dmax}=0.34>0.25$ )

ΣΥΝΔΙΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΗΣ :  $1.35g+1.50q$  /  $G+\psi_2q \pm \gamma_{sd}E_{x,y}$  ( $\psi_2=1.00, \gamma_{sd}=1.10$ )



**ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΔΟΚΩΝ****Στάθμη 2**

Δ	Διάστ. cm	ΤΡ	ΠΔ	ΒΑ	fcđ	fyđ	fyw	As1	As2	Asw	Msd	Mrd1	Vsd	Vrd	λM	λV
					MPa	MPa	MPa	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup> /m	KNm	KNm	KN	KN		
2	20/40	Υ	Δ	0	10.7	176.0	176.0	2.26	3.39	2.26	0.0	15.1	73.3	34.5	0.00	2.13 *
								2.26	3.39	2.26	0.0	15.1	70.3	34.5	0.00	2.04 *
4	30/15	Υ	Δ	0	10.7	176.0	176.0	2.26	3.39	2.26	0.0	5.5	33.7	12.1	0.00	2.79 *
								2.26	3.39	2.26	0.0	5.5	40.5	12.1	0.00	3.35 *
5	30/15	Υ	Δ	0	10.7	176.0	176.0	2.26	3.39	2.26	0.0	5.5	9.5	12.1	0.00	0.78
								2.26	3.39	2.26	0.0	5.5	9.6	12.1	0.00	0.79
6	30/15	Υ	Δ	0	10.7	176.0	176.0	2.26	3.39	2.26	0.0	5.5	36.9	12.1	0.00	3.05 *
								2.26	3.39	2.26	0.0	5.5	28.3	12.1	0.00	2.34 *
7	100/15	Υ	Δ	0	10.7	176.0	176.0	2.26	3.39	2.26	0.0	5.5	1.8	12.1	0.00	0.15
								2.26	3.39	2.26	0.0	5.5	15.1	12.1	0.00	1.24 *

**Στάθμη 3**

Δ	Διάστ. cm	ΤΡ	ΠΔ	ΒΑ	fcđ	fyđ	fyw	As1	As2	Asw	Msd	Mrd1	Vsd	Vrd	λM	λV
					MPa	MPa	MPa	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup> /m	KNm	KNm	KN	KN		

**Στάθμη 4**

Δ	Διάστ. cm	ΤΡ	ΠΔ	ΒΑ	fcđ	fyđ	fyw	As1	As2	Asw	Msd	Mrd1	Vsd	Vrd	λM	λV
					MPa	MPa	MPa	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup> /m	KNm	KNm	KN	KN		
1	25/40	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	9.36	4.02	2.26	0.0	61.4	60.7	134.6	0.00	0.45
								14.83	8.04	2.26	0.0	97.0	61.3	134.6	0.00	0.46
2	25/40	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	14.83	8.04	2.26	0.0	97.0	52.3	134.6	0.00	0.39
								14.83	8.04	2.26	0.0	97.0	50.9	134.6	0.00	0.38
3	25/40	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	14.83	8.04	2.26	0.0	97.0	48.4	134.6	0.00	0.36
								14.83	8.04	2.26	0.0	97.0	48.0	134.6	0.00	0.36
4	25/40	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	14.83	8.04	2.26	0.0	97.0	49.0	134.6	0.00	0.36
								14.83	8.04	2.26	0.0	97.0	50.0	134.6	0.00	0.37
5	25/40	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	14.83	8.04	2.26	0.0	95.1	42.9	134.6	0.00	0.32
								9.36	4.02	2.26	0.0	60.4	41.6	134.6	0.00	0.31
6	25/40	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	9.36	4.02	2.26	0.0	61.4	54.3	134.6	0.00	0.40
								14.83	8.04	2.26	0.0	97.0	56.3	134.6	0.00	0.42
7	25/40	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	14.83	8.04	2.26	0.0	97.0	53.5	134.6	0.00	0.40
								14.83	8.04	2.26	0.0	97.0	52.0	134.6	0.00	0.39
8	25/40	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	14.83	8.04	2.26	0.0	97.0	49.1	134.6	0.00	0.36
								14.83	8.04	2.26	0.0	97.0	48.1	134.6	0.00	0.36
9	25/40	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	14.83	8.04	2.26	0.0	97.0	45.2	134.6	0.00	0.34
								14.83	8.04	2.26	0.0	97.0	44.9	134.6	0.00	0.33
10	25/40	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	14.83	8.04	2.26	0.0	97.0	58.3	134.6	0.00	0.43
								9.36	4.02	2.26	0.0	61.4	55.2	134.6	0.00	0.41
11	25/40	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	9.36	4.02	2.26	0.0	61.4	62.3	134.6	0.00	0.46
								12.57	8.04	2.26	0.0	82.3	66.2	134.6	0.00	0.49
12	25/40	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	12.57	8.04	2.26	0.0	82.3	60.3	134.6	0.00	0.45
								12.57	8.04	2.26	0.0	82.3	60.9	134.6	0.00	0.45
13	25/40	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	12.57	8.04	2.26	0.0	82.3	61.1	134.6	0.00	0.45
								12.57	8.04	2.26	0.0	82.3	62.3	134.6	0.00	0.46
14	25/40	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	12.57	8.04	2.26	0.0	82.3	54.7	134.6	0.00	0.41
								9.36	4.02	2.26	0.0	61.4	45.9	134.6	0.00	0.34
15	30/65	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	9.36	4.02	2.26	0.0	101.7	90.9	157.0	0.00	0.58
								12.57	8.04	2.26	0.0	136.9	95.9	157.0	0.00	0.61
16	30/65	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	12.57	8.04	2.26	0.0	137.4	42.6	157.0	0.00	0.27
								12.57	8.04	2.26	0.0	137.4	48.1	157.0	0.00	0.31
17	30/65	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	12.57	8.04	2.26	0.0	137.4	37.3	157.0	0.00	0.24
								12.57	8.04	2.26	0.0	137.4	36.0	157.0	0.00	0.23
18	30/65	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	14.83	8.04	2.26	0.0	161.9	65.9	157.0	0.00	0.42
								9.36	4.02	2.26	0.0	102.4	55.9	157.0	0.00	0.36
19	30/95	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	13.63	8.29	2.26	0.0	221.2	98.5	240.2	0.00	0.41
								22.18	14.58	2.26	0.0	359.2	178.8	240.2	0.00	0.74
20	30/95	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	22.18	14.58	2.26	0.0	359.2	194.4	240.2	0.00	0.81
								22.18	14.58	2.26	0.0	359.2	194.3	240.2	0.00	0.81
21	30/95	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	22.18	14.58	2.26	0.0	359.2	177.0	240.2	0.00	0.74
								13.63	8.29	2.26	0.0	221.2	92.7	240.2	0.00	0.39
22	30/95	Υ	Π	0	10.7	176.0	176.0	13.63	8.29	2.26	0.0	221.2	88.3	240.2	0.00	0.37

Statics 2017

Μελέτη: EPAL(KSIL18A)

2

								22.18	14.58	2.26	0.0	359.2	162.2	240.2	0.00	0.68
23	30/95	Y	Π	0	10.7	176.0	176.0	22.18	14.58	2.26	0.0	359.2	176.7	240.2	0.00	0.74
								22.18	14.58	2.26	0.0	359.2	176.3	240.2	0.00	0.73
24	30/95	Y	Π	0	10.7	176.0	176.0	22.18	14.58	2.26	0.0	359.2	162.9	240.2	0.00	0.68
								13.63	8.29	2.26	0.0	221.2	85.6	240.2	0.00	0.36
25	30/40	Y	Π	0	10.7	176.0	176.0	9.36	4.02	2.26	0.0	61.9	66.7	134.6	0.00	0.50
								12.57	8.04	2.26	0.0	82.8	80.0	134.6	0.00	0.59
26	30/40	Y	Π	0	10.7	176.0	176.0	12.57	8.04	2.26	0.0	82.8	75.1	134.6	0.00	0.56
								12.57	8.04	2.26	0.0	82.8	74.8	134.6	0.00	0.56
27	30/40	Y	Π	0	10.7	176.0	176.0	12.57	8.04	2.26	0.0	82.8	74.7	134.6	0.00	0.55
								12.57	8.04	2.26	0.0	82.8	75.3	134.6	0.00	0.56
28	30/40	Y	Π	0	10.7	176.0	176.0	12.57	8.04	2.26	0.0	82.8	82.0	134.6	0.00	0.61
								9.36	4.02	2.26	0.0	61.9	68.1	134.6	0.00	0.51
29	30/65	Y	Π	0	10.7	176.0	176.0	10.81	6.28	2.26	0.0	118.7	78.7	157.0	0.00	0.50
								12.57	8.04	2.26	0.0	137.9	98.4	157.0	0.00	0.63
30	30/65	Y	Π	0	10.7	176.0	176.0	12.57	9.58	2.26	0.0	137.9	88.7	157.0	0.00	0.56
								12.57	9.58	2.26	0.0	137.9	85.1	157.0	0.00	0.54
31	30/65	Y	Π	0	10.7	176.0	176.0	12.57	8.04	2.26	0.0	137.9	109.7	157.0	0.00	0.70
								9.36	4.02	2.26	0.0	102.9	86.0	157.0	0.00	0.55
32	30/65	Y	Π	0	10.7	176.0	176.0	9.36	4.02	2.26	0.0	102.9	82.5	157.0	0.00	0.53
								12.57	8.04	2.26	0.0	137.9	96.5	157.0	0.00	0.61
33	30/65	Y	Π	0	10.7	176.0	176.0	12.57	8.04	2.26	0.0	137.4	91.0	157.0	0.00	0.58
								9.36	4.02	2.26	0.0	102.4	76.5	157.0	0.00	0.49
34	30/15	Y	Δ	0	10.7	176.0	176.0	6.79	2.26	2.26	0.0	15.0	23.3	68.4	0.00	0.34
								2.26	4.52	2.26	0.0	5.4	14.6	68.4	0.00	0.21
35	30/15	Y	Δ	0	10.7	176.0	176.0	2.26	4.52	2.26	0.0	5.4	5.9	68.4	0.00	0.09
								10.81	6.28	2.26	0.0	23.5	18.3	68.4	0.00	0.27

Επεξήγηση συμβόλων

Δ: Τοπική αρίθμηση δοκού

Διαστ. Διαστάσεις ορθογωνικής διατομής σε cm

TP Y=Υφιστάμενο N=Νέο E=ενισχυμένο

ΠΔ Π=Πρωτεύον Δ=Δευτερεύον

ΒΔ Βαθμός βλάβης με βάση τον πίνακα Π2 του ΚΑΝΕΠΕ.

0=Καμία βλάβη, 1=A, 2=A/B, 3=B, 4=Γ/Δ, 5=Δ

fcd Αντοχή σχεδιασμού σκυροδέματος ( $fcd=fck/\gamma_c$ )fyd Αντοχή σχεδιασμού χάλυβα οπλισμών ( $f_yd=f_{yk}/\gamma_s$ )fyw Αντοχή σχεδιασμού χάλυβα συνδετήρων ( $f_{yw}=f_{yk}/\gamma_s$ )

As1 Εμβαδόν διαμήκους οπλισμού στο άνω μέρος της διατομής

As2 Εμβαδόν διαμήκους οπλισμού στο κάτω μέρος της διατομής

Asw Εμβαδόν οπλισμού συνδετήρων σε cm<sup>2</sup>/m

Vsd Τέμνουσα από στατικά φορτία

Vrd Αντοχή διατομή σε τέμνουσα

λM Καμπτική επάρκεια διατομής σε στατικά φορτία

λV Διατμητική επάρκεια διατομής σε στατικά φορτία

**ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ****Στάθμη 2**

Y	O	Διαστ. cm	TP	ΠΔ	ΒΛ	fcd MPa	fyd MPa	fyw MPa	As cm <sup>2</sup>	AswX cm <sup>2</sup> /m	AswY cm <sup>2</sup> /m	vd	λM	λV
6	6	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.10	0.57	0.72
12	12	30/30	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.18	1.56	2.03 *

**Στάθμη 3**

Y	O	Διαστ. cm	TP	ΠΔ	ΒΛ	fcd MPa	fyd MPa	fyw MPa	As cm <sup>2</sup>	AswX cm <sup>2</sup> /m	AswY cm <sup>2</sup> /m	vd	λM	λV
1	1	30/60	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	24.63	2.26	2.26	0.04	1.20	1.22 *
2	2	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.09	1.10	0.78 *
3	3	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.08	1.12	0.75 *
4	4	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.09	1.04	0.67 *
5	5	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.06	0.99	0.51
6	6	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.02	3.28	10.12 *
22	22	30/30	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.06	1.84	1.16 *
23	23	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.08	2.03	1.59 *
24	24	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.07	2.14	1.59 *
25	25	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.09	2.05	1.55 *
26	26	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.10	2.18	1.54 *
27	27	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.05	2.28	1.56 *

**Στάθμη 4**

Y	O	Διαστ. cm	TP	ΠΔ	ΒΛ	fcd MPa	fyd MPa	fyw MPa	As cm <sup>2</sup>	AswX cm <sup>2</sup> /m	AswY cm <sup>2</sup> /m	vd	λM	λV
1	1	30/60	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	24.63	2.26	2.26	0.03	0.93	1.72 *
2	2	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.07	1.66	2.24 *
3	3	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.06	1.70	2.15 *
4	4	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.08	2.26	3.04 *
5	5	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.04	2.33	3.14 *
6	6	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.02	4.07	5.20 *
7	7	30/60	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	24.63	2.26	2.26	0.05	1.03	0.88 *
8	8	30/60	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	24.63	2.26	2.26	0.19	1.40	1.77 *
9	9	30/60	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	31.42	2.26	2.26	0.17	1.19	1.66 *
10	10	30/30	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.22	1.44	1.15 *
11	11	30/30	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.21	1.24	0.90 *
12	12	30/30	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.07	3.12	3.92 *
13	13	30/60	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	24.63	2.26	2.26	0.05	1.04	0.86 *
14	14	30/30	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.21	1.33	0.73 *
15	15	30/30	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.09	1.20	0.67 *
16	16	30/60	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	24.63	2.26	2.26	0.05	0.99	0.82
17	17	30/60	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	24.63	2.26	2.26	0.19	1.40	1.83 *
18	18	30/60	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	24.63	2.26	2.26	0.17	1.40	1.71 *
19	19	30/30	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.17	1.24	0.62 *
20	20	30/30	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.20	1.43	0.80 *
21	21	30/30	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.09	1.28	0.68 *
22	22	30/30	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.05	1.34	1.15 *
23	23	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.06	1.63	1.53 *
24	24	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.06	1.65	1.42 *
25	25	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.08	2.01	1.90 *
26	26	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.08	1.92	1.88 *
27	27	30/40	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.04	1.50	1.00 *
28	28	30/30	Y	Π	0	13.3	176.0	176.0	16.08	2.26	2.26	0.17	1.10	0.56 *

Επεξήγηση συμβόλων

Y: Τοπική αρίθμηση υποστυλώματος

O: Τοπική αρίθμηση ορθογωνίου

Διαστ. Διαστάσεις διατομής σε cm

TP Y=Υφιστάμενο N=Νέο E=ενισχυμένο

ΠΔ Π=Πρωτεύον Δ=Δευτερεύον

ΒΛ Βαθμός βλάβης με βάση τον πίνακα Π2 του ΚΑΝΕΠΕ.

0=Καμία βλάβη, 1=A, 2=A/B, 3=B, 4=Γ/Δ, 5=Δ

fcd Αντοχή σχεδιασμού σκυροδέματος (fcd=fck/γc)



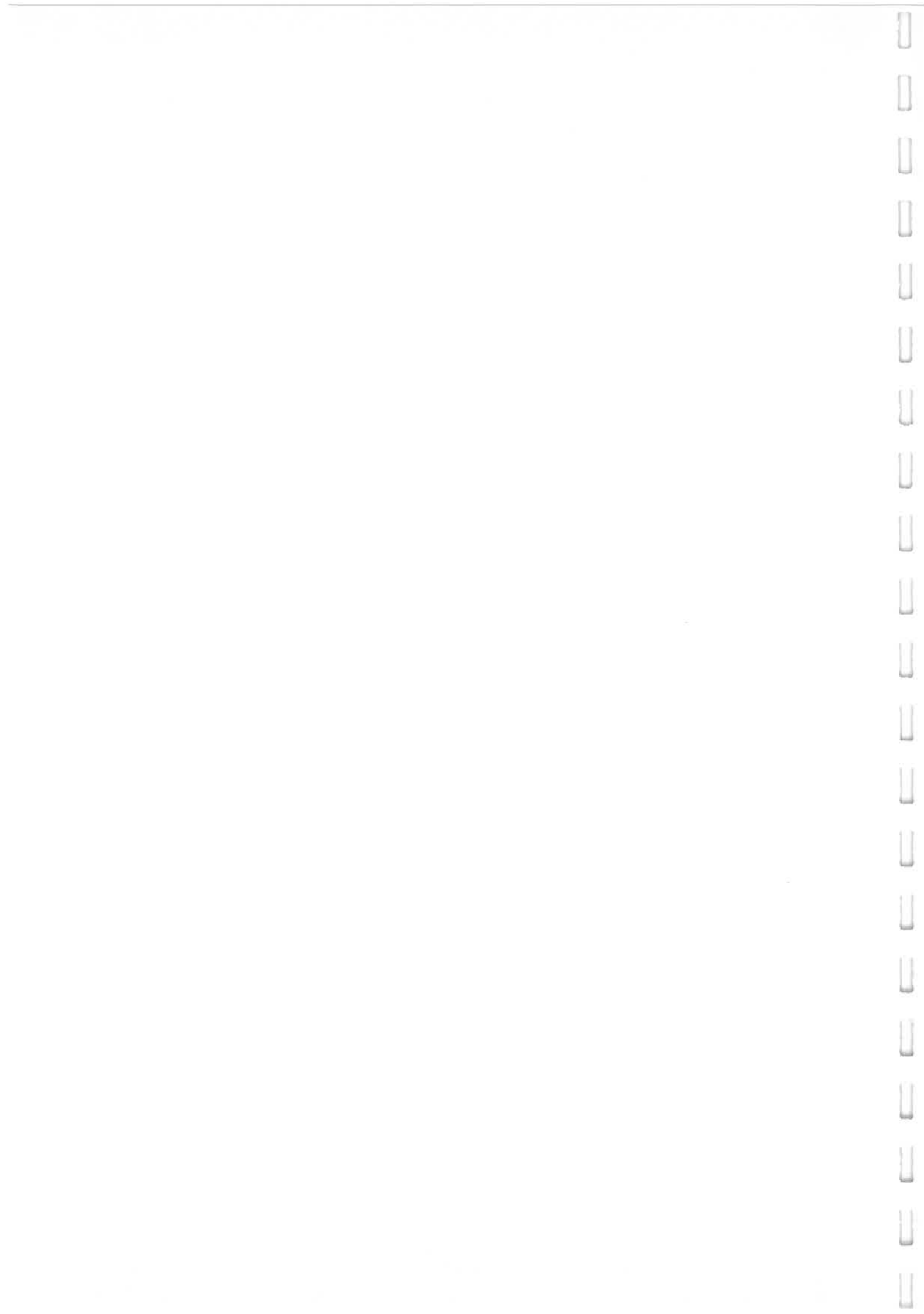


Statics 2017

Μελέτη: EPAL(KSIL18A)

2

fyd Αντοχή σχεδιασμού χάλυβα οπλισμών ( $fyd=fyk/\gamma_s$ )  
fyw Αντοχή σχεδιασμού χάλυβα συνδετήρων ( $fyw=fykw/\gamma_s$ )  
As Συνολικό εμβαδόν κατακόρυφου οπλισμού  
AswX Εμβαδόν οπλισμού συνδετήρων σε cm<sup>2</sup>/m στη διεύθυνση X  
AswY Εμβαδόν οπλισμού συνδετήρων σε cm<sup>2</sup>/m στη διεύθυνση Y  
vd Ανοιγμένη αξονική δύναμη από στατικά φορτία:  $Nd/(fcd \cdot A_c)$ .  
LM Καμπτική επάρκεια διατομής σε στατικά φορτία  
LV Διατμητική επάρκεια διατομής σε στατικά φορτία



## ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (GUNITE)

Κατηγορίας C25/30

Απαιτείται υδροβολή(πλύσιμο των τοίχων πριν την εκτόξευση).

Μηχανικές Ιδιότητες.

Θλιπτική Αντοχή..... $F_{ck}=25 \text{ MPa}$

Εφελκυστική Αντοχή..... $F_{wk}=2.6 \text{ MPa}$

Μέτρο Ελαστικότητας..... $E=30 \text{ GPa}$

Ειδικό Βάρος..... $\gamma=23,65 \text{ KN/m}^3$

Σύνθεση (Εκτοξευόμενου Σκυροδέματος)

Μέγιστη διάμετρος κόκκων αδρανών = 20mm

Λόγος νερού προς τσιμέντο..... $N/T=0.50$

Λόγος αδρανών προς τσιμέντο.... $A/T=2.80$

Τσιμέντο ..... 550kg/m<sup>3</sup>

Νερό..... 275kg/m<sup>3</sup>

Άμμος.....1230kg/m<sup>3</sup>

Γαρμπίλι..... 310kg/m<sup>3</sup>

ΣΥΝΟΛΟ..... 2365kg/m<sup>3</sup>

## ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ(ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ) ΓΙΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ ΟΠΟΥ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ

Χρησιμοποιούνται για ρωγμές διαμέτρου  $d>10\text{mm}$

Υλικά : τσιμέντο , νερό , άμμος ,υπερπλαστικοποιητής

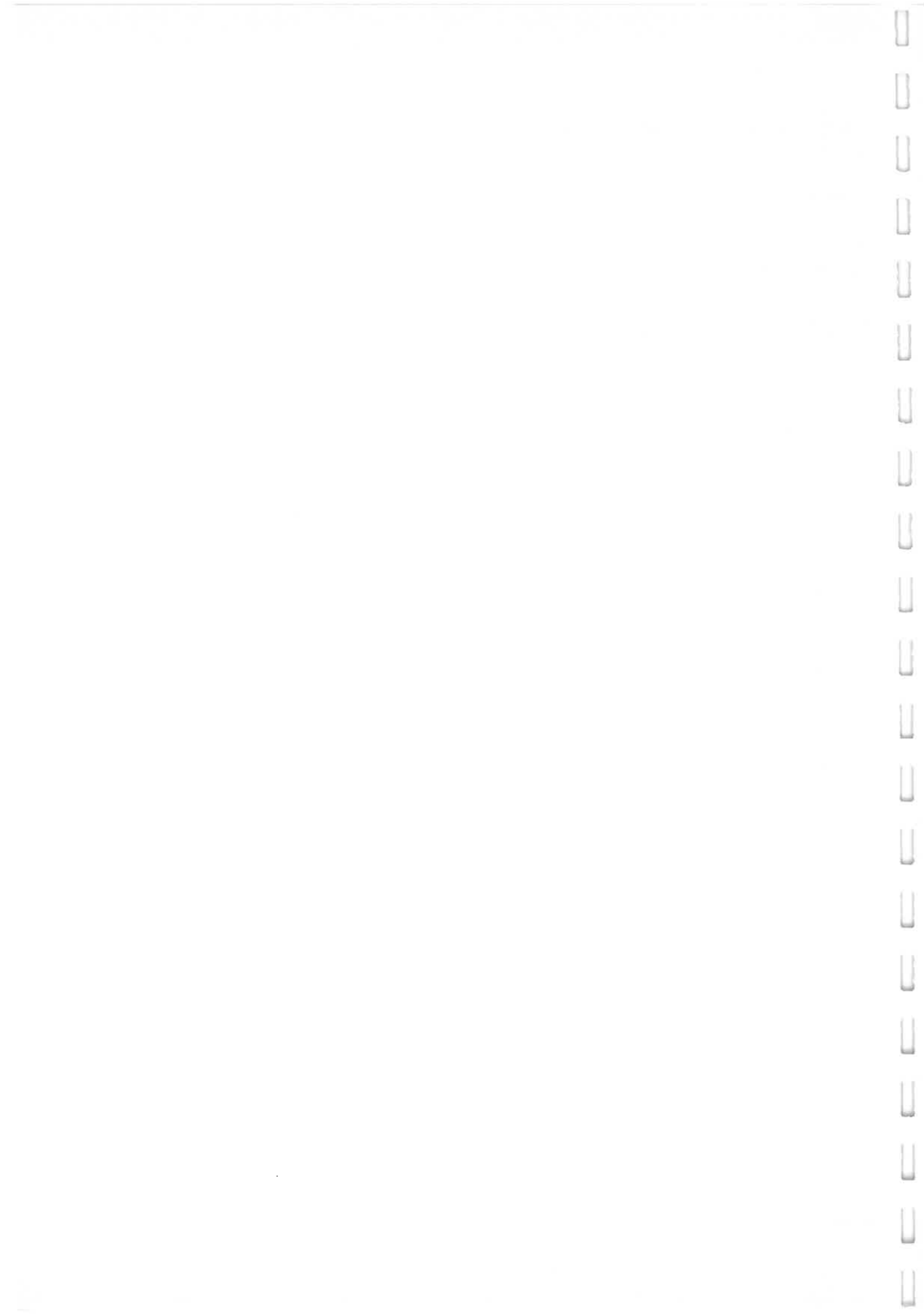
Λόγος άμμου προς τσιμέντο..... $A/T=3$

Διάμετρος άμμου  $d\leq 0.5\text{mm}$

Οι τσιμεντενέσεις γίνονται από τα χαμηλότερα σημεία των τοίχων συνεχίζοντας προς τα πάνω.

Επιλέγονται τσιμεντενέσεις ανάλογα με τις θέσεις των ρωγμών ανά 0.80m έως 1,00m μεταξύ τους.

ΕΓΧΥΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	
ΣΥΝΘΕΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΕΛΟΤ EN 12390.07)	C25/30(kgr/m <sup>3</sup> ) (ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΛΟΓΩ ΕΝΑΝΘΡΑΚΩΣΗΣ) (XC1)-(XC2)-(XC3)-(XC4)
ΤΣΙΜΕΝΤΟ (I/45) (ΕΛΟΤ EN 197-1)	300
ΝΕΡΟ (N/T=0.60)	180
ΑΜΜΟΣ(παιπάλη<16%)	940
ΓΑΡΜΠΙΛΙ	195
ΧΑΛΙΚΙ	770
ΠΡΟΣΜΙΚΤΑ ΣΥΝΟΛΟ	15
	2400



**ΚΤΙΡΙΟ ΠΡΩΗΝ ΕΥΛΟΥΡΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**  
**ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΑΛ ΝΑΥΠΑΚΤΟΥ**

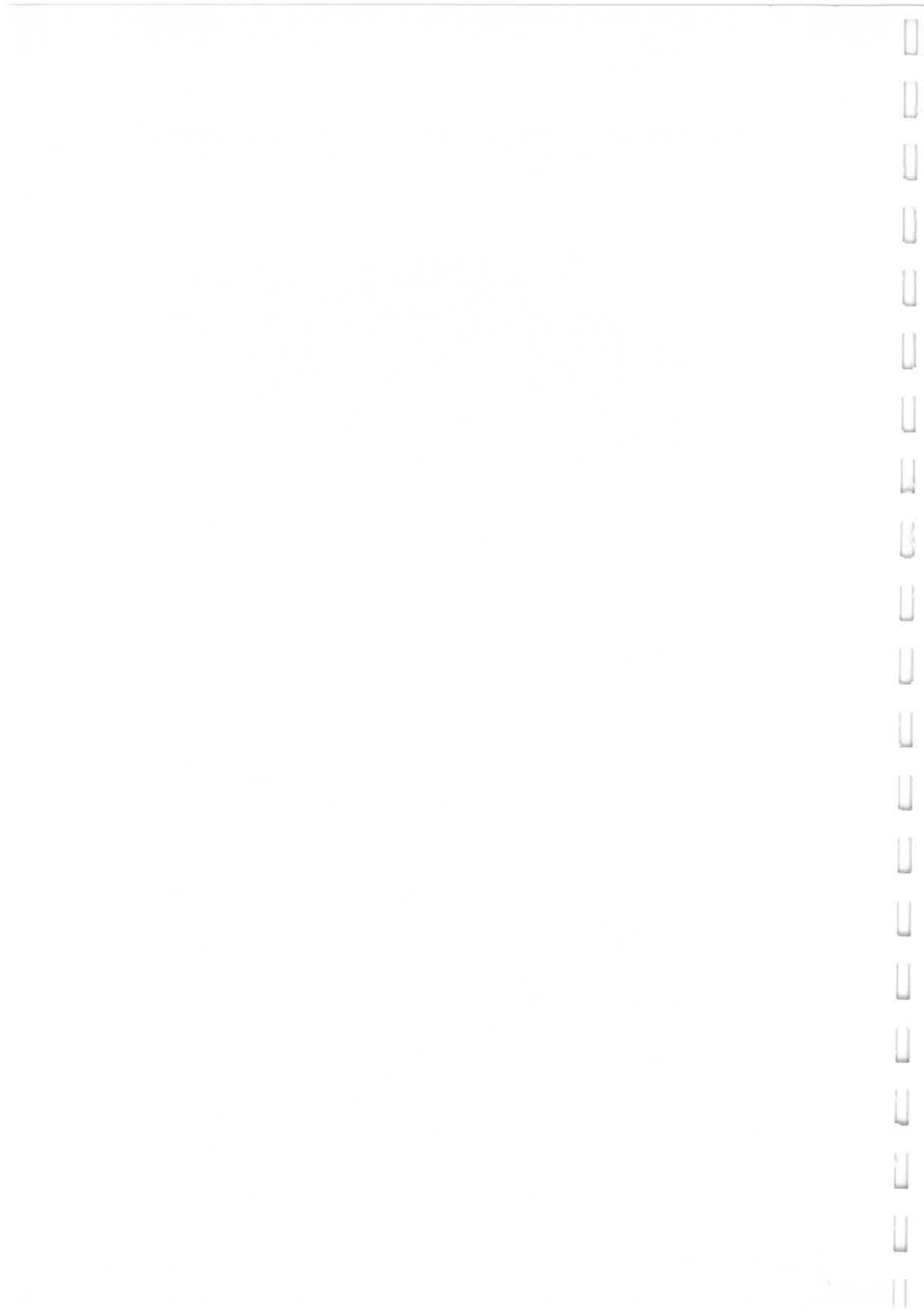
ΒΟΡΕΙΑ ΟΨΗ ΚΤΙΡΙΟΥ



ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΚΤΙΡΙΟΥ



*[Handwritten signature]*



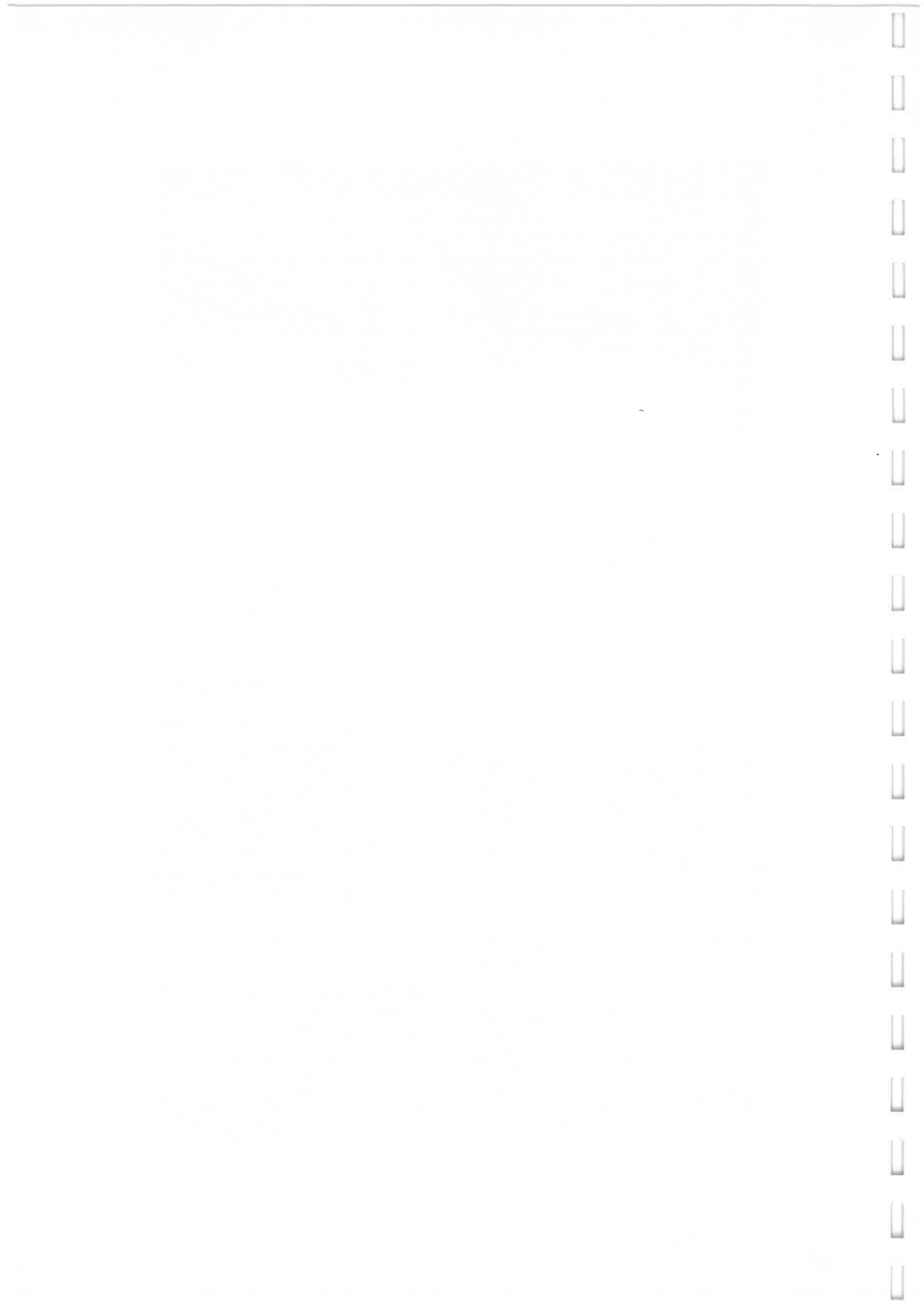
ΝΟΤΙΑ ΟΨΗ ΚΤΙΡΙΟΥ



ΑΠΟΨΗ ΟΡΟΦΗΣ ΠΛΑΚΑΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (ΠΑΡΑΜΟΝΗ ΥΔΑΤΩΝ)



*[Handwritten signature in blue ink]*





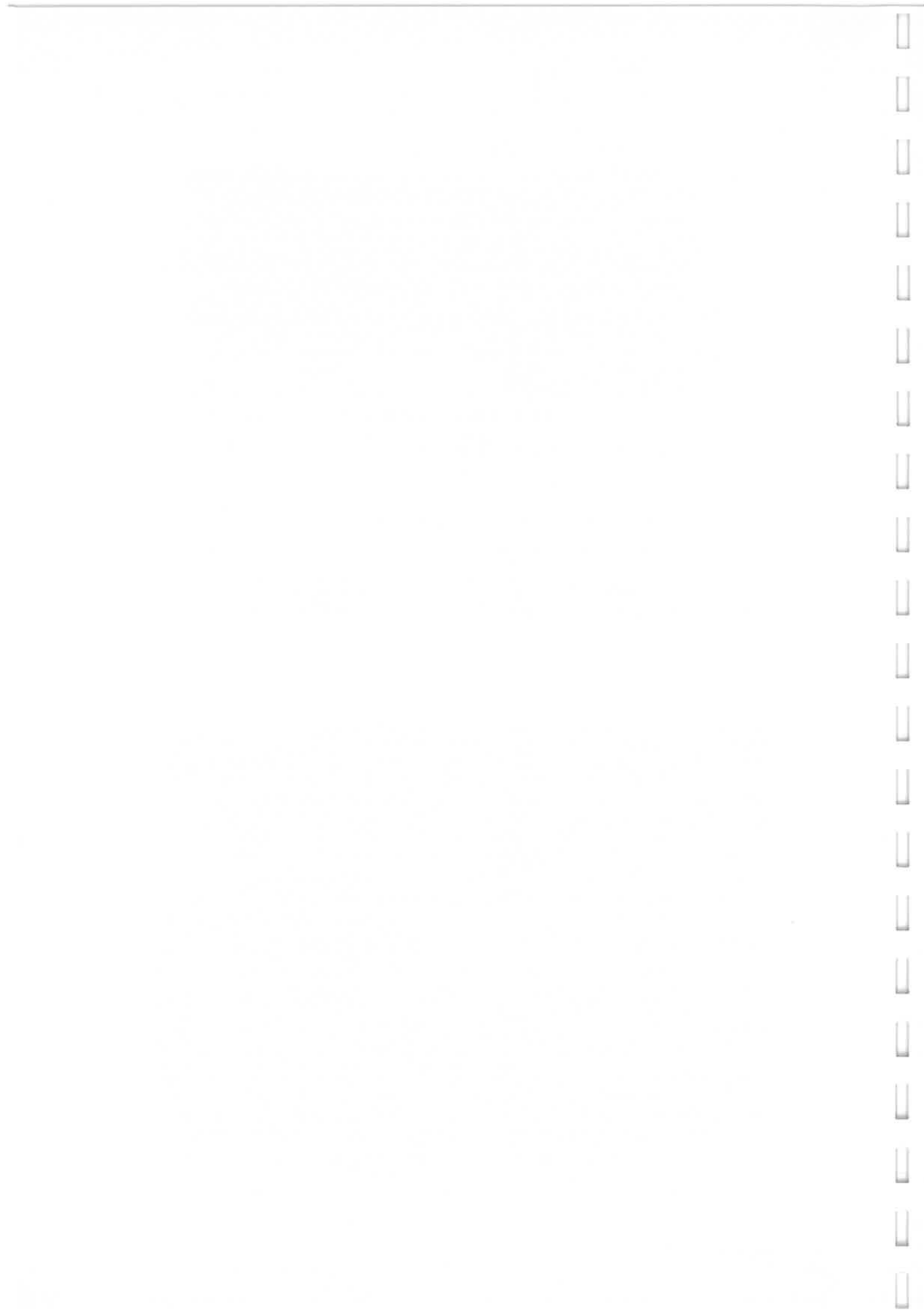
ΑΠΟΨΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ



ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΟΨΗ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟΥ



*[Handwritten signature]*

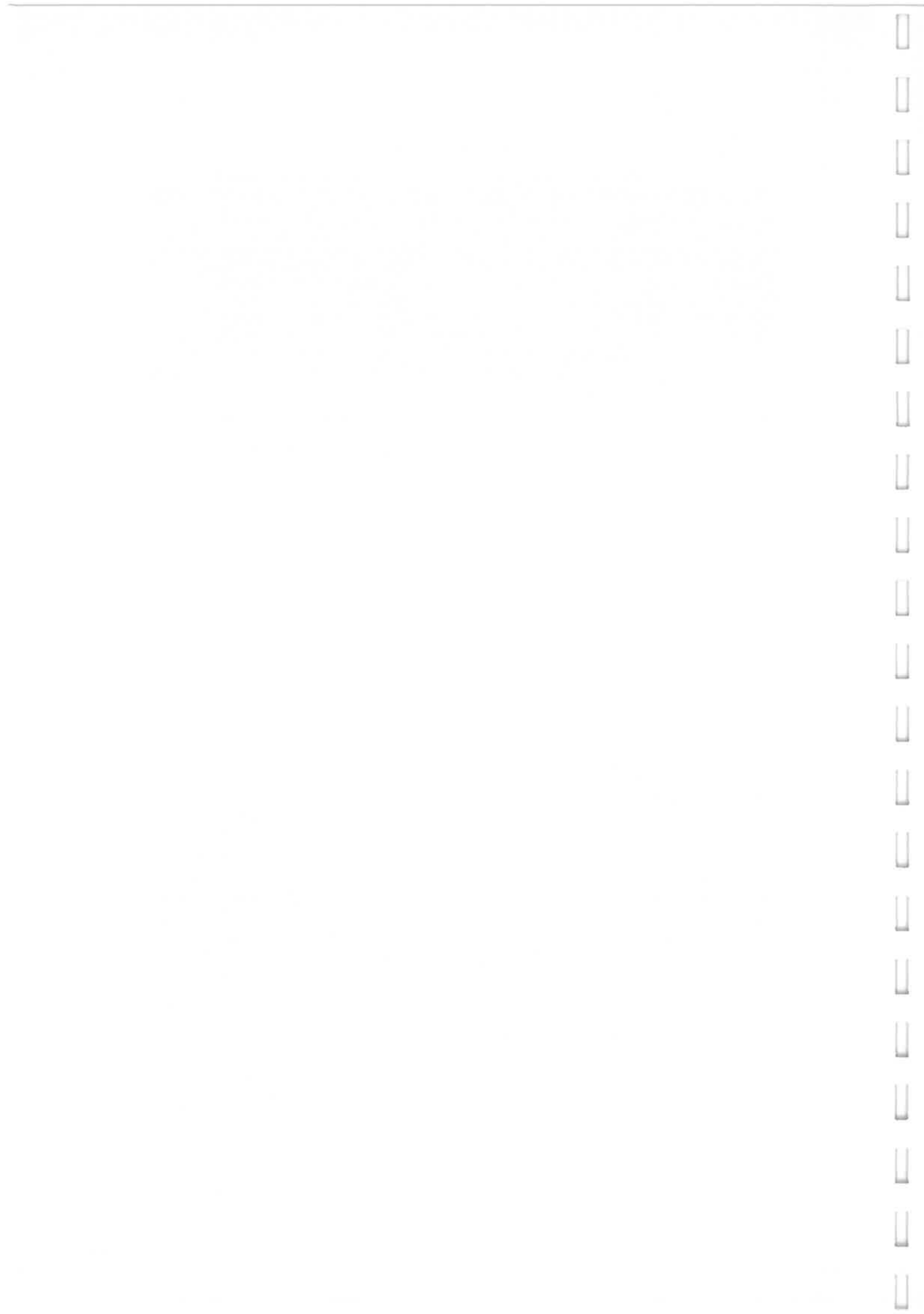


ΕΝΤΟΝΕΣ ΔΙΑΒΡΩΣΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ, ΕΝΑΝΘΡΑΚΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ  
ΚΑΙ ΔΙΑΡΡΗΞΗ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ , ΠΑΡΑΜΕΝΟΥΣΑ ΥΓΡΑΣΙΑ



ΕΝΤΟΝΕΣ ΔΙΑΒΡΩΣΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ, ΕΝΑΝΘΡΑΚΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ  
ΚΑΙ ΔΙΑΡΡΗΞΗ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ , ΠΑΡΑΜΕΝΟΥΣΑ ΥΓΡΑΣΙΑ





ΚΑΤΩ ΠΑΡΕΙΑ ΠΛΑΚΑΣ, ΡΟΦΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΟΝΗ ΥΔΑΤΩΝ,  
ΧΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ



