

ΕΡΓΟ : Βιοκλιματικός Εκσυγχρονισμός και Αλλαγή Χρήσης διώροφου κτιρίου νομίμως υφιστάμενου, από Αποθήκη σε Κτίριο Πολιτισμού
ΘΕΣΗ : Εντός Οικισμού Γαζίου Δ. Μαλεβιζίου

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Με βάση τα συμπεράσματα της Έκθεσης Αποτίμησης Φέρουσας Ικανότητας, για το παραπάνω υφιστάμενο κτίριο λαμβάνονται οι ακόλουθες αποφάσεις για την ενίσχυση του Φέροντος Οργανισμού του:

Προτάσεις Επεμβάσεων

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η επιδιωκόμενη Στάθμη Επιτελεστικότητας είναι Α προτείνονται οι ακόλουθες επεμβάσεις:

1. Ενίσχυση εναπομεινάντων υποστυλωμάτων και δοκών με μανδύα έγχυτου σκυροδέματος

Εφικτόν των Επεμβάσεων

Οι ανωτέρω επεμβάσεις είναι εφικτές να πραγματοποιηθούν για το λόγο ότι το υφιστάμενο κτίριο ο τρόπος κατασκευής και η θέση του κτιρίου εντός του οικοπέδου το επιτρέπουν.

Αναλυτικά είναι εργασίες που θα γίνουν είναι:

1. Καθαίρεσεις- Εκσκαφές

Στο κτίριο θα γίνει καθαίρεση των φανωμάτων οροφής και μεσοπατώματος, η καθαίρεση θα γίνει με αποκόλληση των φανωμάτων από τα περιμετρικά δοκάρια και υποστυλώματα με αδιατάρακτη κοπή με την κατάλληλη υποστήλωσή τους και στην συνέχεια θα αφαιρείται τμήμα-τμήμα με την βοήθεια κρουστικού μηχανήματος.

Η μεσαία σειρά υποστυλωμάτων θα αφαιρεθεί συνολικά.

Τα περιμετρικά υποστυλώματα στην οροφή τους θα υποστούν καθαίρεση του σκυροδέματος χωρίς να αφαιρεθεί ο υφιστάμενος οπλισμός σε βάθος τέτοιο που θα επιτρέπει τα νέα μεταλλικά στοιχεία της οροφής να πακτωθούν σε τμήμα νέας σκυροδέτησης και να επιτευχθεί και το νέο τελικό ύψος κτιρίου που προβλέπεται από την αρχιτεκτονική μελέτη.

Για την θεμελίωση θα γίνει καθαίρεση του πατώματος και εκσκαφή για αποκάλυψη των υφιστάμενων στοιχείων. Το βάθος της εκσκαφής θα διαμορφωθεί όσο απαιτείται για να τοποθετηθεί η νέα θεμελίωση και η ενίσχυση των υφισταμένων στοιχείων.

Η εκσκαφή και κατασκευή της νέα θεμελίωσης θα γίνει σε τμήματα για την ασφάλεια του υπόλοιπου κτιρίου και θα προβλέπεται η απαιτούμενη αγκύρωση των οπλισμών για την σύνδεση με τα επόμενο τμήμα κατασκευής.

2. Τοποθέτηση οπλισμού ενίσχυση

Ο τρόπος και η διαδικασία περιγράφονται στην έκθεση ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΜΑΝΔΥΩΝ που συνοδεύει την μελέτη

3. Σκυροδέτηση ενισχύσεων

Η σκυροδέτηση όλων των στοιχείων θα γίνεται με σκυρόδεμα C25/30 ο τρόπος και η συντήρηση σύμφωνα με τους κανόνες της επιστήμης και της νομοθεσίας.

4. Τοποθέτηση μεταλλικών στοιχείων

Η τοποθέτηση μεταλλικών στοιχείων θα γίνουν σύμφωνα με τα κατασκευάστηκα σχέδια και η αγκύρωση τους θα γίνει διαμπεροί όπου είναι εφικτό και υπάρχει συνέχεια μεταλλικής δοκού ή τα αγκίρια θα σταθεροποιούνται με ρητίνες αγκύρωσης βλήτρων.

5. Σκυροδέτηση πατωμάτων και δώματος.

Η σκυροδέτηση του μεσοπατώματος και θα γίνει σε γαλβανισμένο προφίλ τραπεζοειδούς σχήματος με ειδικές νευρώσεις (εντυπώματα) μήκους 40 mm, τα οποία θα προσδίδουν την επιπλέον συνάφεια που απαιτείται μεταξύ χαλυβδόφυλλου και σκυροδέματος ούτως ώστε να μεταφέρονται οι δυνάμεις διαμήκους διάτμησης που αναπτύσσονται μεταξύ των δύο υλικών.

Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΕΡΓΟ: Βιοκλιματικός Εκσυγχρονισμός και Αλλαγή Χρήσης
διώροφου κτιρίου νομίμως υφιστάμενου, από Αποθήκη σε Κτίριο Πολιτισμού

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ: ΔΗΜΟΣ ΜΑΛΕΒΙΖΙΟΥ
ΘΕΣΗ: ΕΝΤΟΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΓΑΖΙΟΥ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: ΣΠΑΝΑΚΗ ΦΩΤΕΙΝΗ
ΧΡΗΣΗ: ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ, ΚΤΙΡΙΟ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΕΩΝ
ΕΙΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ: ΚΟΙΝΗ ΜΕ ΦΕΡΟΝΤΑ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ
ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ (ΚΑΝ.ΕΠΕ. §10.2.1)
ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ STATICS 2018**

Συνοπτική περιγραφή

Ο Φέρων Οργανισμός αποτελείται από πλάκες, δοκούς, υποστυλώματα, και θεμέλια
οπλισμένου σκυροδέματος, ονομαστική τιμή αντοχής σκυροδέματος $f_{ck}=16$ MPa
και χάλυβα $f_{yk}=220$ MPa ενώ ο οργανισμός πληρώσεως αποτελείται από
τοιχοποιία
πλινθοδομής η οποία βρίσκεται σε επαφή με τον Φ.Ο. και
συμβάλλει ευνοϊκά στην ακαμψία του κτιρίου.

Βλάβες - Φθορές

ΔΕΝ υπάρχουν βλάβες στο σκυρόδεμα του Φ.Ο. του κτιρίου
ΔΕΝ υπάρχουν φθορές στους οπλισμούς λόγω διάβρωσης
Στον οργανισμό πληρώσεως δεν υπάρχουν βλάβες και φθορές (ή είναι
αμελητέες όσον αφορά την επίδρασή τους στην ακαμψία του κτιρίου).

Παραδοχές ανασχεδιασμού

Επιδιωκόμενη Στάθμη Επιτελεστικότητας = A
Πιθανότητα υπέρβασης 10% (μέση περίοδος επαναφοράς 475 έτη)
Προσεγγιστικός Υπολογισμός Καθολικού δείκτη Συμπεριφοράς η
Έχουμε:
- Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων
- χωρίς ουσιώδεις βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία

- Κανονισμός κατασκευής πριν το 1985
άρα από τον πίνακα Σ 4.4 έχουμε $q' = 1.70$
Επίσης γνωρίζουμε ότι:
- Το σύστημα του φέροντος οργανισμού από άποψη πλαστιμότητας είναι Κανονικό
- Η στάθμη επιτελεστικότητας είναι Α. Περιορισμένες Βλάβες
οπότε από τον πίνακα 4.1 έχουμε $q^*/q' = 0.60$
Τελικά $q = q' * q^*/q' = 1.70 * 0.60 = 1.02$

Φορτία

α. Μόνιμα

Ειδικό βάρος Οπλ.Σκυροδέματος.....	25.00 KN/m ³
Επικάλυψη δαπέδων	1.20 KN/m ²
Επικάλυψη δώματος	1.20 KNt/m ²
Γραμμικό φορτίο στο άκρο εξωστών	5.00 KN/m
Οπτοπλινθοδομές Μπατικές	3.60 KNt/m ²
Οπτοπλινθοδομές Δρομικές	2.10 KNt/m ²

β. Κινητά

Κατοικιών	2.00 KN/m ²
Καταστημάτων	5.00 KNt/m ²
Εξωστών	5.00 KN/m ²
Δώματος	1.50 KNt/m ²
Κλιμακοστασίων	3.50 KNt/m ²

Εδάφος

Επιτρ. τάση εδάφους	200 KN/m ²
Μέτρο Ελαστικότητας Εδάφους.....	100000 KN/m ²

Συνθήκες Περιβάλλοντος για ενισχύσεις και προσθήκες

Κατηγορία έκθεσης εξωτερικών επιφανειών	XC1
Κατηγορία έκθεσης εσωτερικών επιφανειών	XC1
Επικαλύψεις οπλισμών σκυροδέματος (ενισχύσεων και νέων στοιχείων ΟΣ):	
Πλάκες 25mm, Δοκοί 45mm, Υποστ. 45mm, Θεμέλια 70mm.	

Φάσμα απόκρισης μέγιστων επιταχύνσεων

Ζώνη σεισμική επικινδυνότητας	
Κατηγορία εδάφους = B	
Επιδιωκόμενη Κατηγορία Πλαστιμότητας Μέση (ΚΠΜ)	
Σεισμική Επιτάχυνση Εδάφους 0.24*g	
Συντελεστής Σπουδαιότητας γ _I = 1.00	
Συντελεστής σεισμικής συμπεριφοράς q _x = 1.80, q _y = 1.80	
Μέγιστες σεισμικές επιταχύνσεις S _{dx} = 3.92 m/sec ² , S _{dy} = 3.92 m/sec ²	

Μεθοδολογία Ανάλυσης

Το δόμημα αποτελεί κοινή κατασκευή, της οποίας ο Βασικός Φέρων Οργανισμός έργου κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα ενώ ο Οργανισμός Πλήρωσης από οπτοπλινθοδομές.
Ο Βασικός Φέρων Οργανισμός αποτελείται από οριζόντιες επάλληλες πλάκες, μονολιθικά συνδεδεμένες με διασταυρούμενες δοκούς και υποστύλωματα ή τοιχώματα, μεμονωμένα πέδιλα και συνδετήριες δοκούς.
Ο οργανισμός πλήρωσης θεωρείται ότι μεταφέρει μόνο τα κατακόρυφα φορτία που του αντιστοιχούν στον Βασικό Φέροντα Οργανισμό.

Η ανάλυση που πραγματοποιείται βασίζεται στις παρακάτω παραδοχές:

1. Ο φορέας αποτελείται από μέλη γραμμικής παραμόρφωσης.
2. Το υλικό κατασκευής είναι συνεχές, ομογενές, ισότροπο και γραμμικό. Ακολουθεί το νόμο του Hooke.
3. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ισχύουν μόνο για μικρές μετακινήσεις ώστε να είναι δόκιμη η αγνόηση φαινομένων 2ας τάξεως.
4. Οι συντελεστές ακαμψίας υπολογίζονται στον απαραμόρφωτο φορέα ενώ οι εξισώσεις ισορροπίας εφαρμόζονται για την παραμορφωμένη θέση του φορέα.

Ο Φορέας επιλύεται ως πλαίσιο στο χώρο με 6 βαθμούς ελευθερίας ανά ελεύθερο κόμβο (Μέθ. Χωρικού Πλαισίου), η ανάλυση του οποίου γίνεται με τη Μέθοδο Των Μετακινήσεων.

Το πρόγραμμα "κατασκευάζει" το γενικό μητρώο ακαμψίας του φορέα και το συνολικό μητρώο φορτίων της κατασκευής.
Δημιουργείται γραμμικό σύστημα εξισώσεων (εξισώσεις ισορροπίας) από την επίλυση του οποίου προκύπτουν οι μεταθέσεις και στροφές των ελευθέρων κόμβων. Εξαίρεση αποτελούν οι αντίστοιχοι κόμβοι της

θεμελίωσης για τους οποίους ανααιρούνται οι αντίστοιχοι βαθμοί ελευθερίας. Από τις μετακινήσεις των κόμβων υπολογίζονται τα εντατικά μεγέθη (3 δυνάμεις και 3 ροπές) στα άκρα κάθε Μέλους. Η αντιστροφή του μητρώου ακαμψίας γίνεται με την αριθμητική μέθοδο Cholleski- Skyline.

Εξιδανίκευση Γεωμετρίας και Ακαμψίας του Φορέα

Το μαθηματικό προσομοίωμα του φορέα δημιουργείται αυτόματα και στα μέλη αυτού αποδίδονται οι γεωμετρικές ιδιότητες που υπολογίζονται με τους γνωστούς τύπους της γεωμετρίας ενώ για τις ιδιότητες ακαμψίας χρησιμοποιούνται οι γνωστοί τύποι της αντοχής των υλικών, αλλά με τις κατάλληλες μειώσεις λόγω ρηγματώσης όπως προβλέπεται στον ΚΑΝ.ΕΠΕ από τον πίνακα Σ.4.1

Το Μέτρο Ελαστικότητας για υφιστάμενα στοιχεία σκυροδέματος υπολογίζεται σύμφωνα με τον ΕΚ2: $E_c = 22 * [(f_{ck} + 8) / 10]^{0.30} = 28.6 \text{ GPa}$

Εξιδανίκευση Φορτίσεων

Τα κατακόρυφα φορτία εφαρμόζονται στο φορέα κατά τις παραδοχές του DIN 1045.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται η μέθοδος οριζόντιας φόρτισης η καθ' ύψος κατανομή της σεισμικής δράσης θεωρείται τριγωνική με βάση τον τύπο 4.11 του Ευρωκώδικα 8 και με εκκεντρότητες σχεδιασμού σύμφωνα με τον τύπο 4.3 της παραγράφου 4.3.2.

Στην περίπτωση εφαρμογής ιδιομορφικής ανάλυσης, το πλήθος των ιδιομορφών που εξετάζεται καθορίζεται σύμφωνα με τους τύπους 4.14a και 4.14b της παραγράφου 4.3.3.3.1 του Ευρωκώδικα 8 και οι εκκεντρότητες σχεδιασμού όπως και στη μέθοδο οριζόντιας φόρτισης.

Το σύστημα των διαφορικών εξισώσεων 2ας τάξεως που προκύπτει επιλύεται κάνοντας χρήση της μεθόδου υπέρθεσης των ιδιομορφών.

Η επαλληλία των Ιδιομορφικών αποκρίσεων στο κάθε υπολογιζόμενο μέγεθος γίνεται πάντα με την ακριβή μέθοδο της πλήρους τετραγωνικής επαλληλίας (CQC).

Η μέγιστη τιμή τυχόντος μεγέθους αποκρίσεως X για ταυτόχρονη δράση των 2 οριζόντιων συνιστωσών του σεισμού βρίσκεται με βάση τη μεθοδολογία του Newmark για τους επόμενους συνδυασμούς:

$$X = \pm 1.0 * X_x \pm 0.3 * X_y$$

$$X = \pm 0.3 * X_x \pm 1.0 * X_y$$

Η προσομοίωση των μαζών της κατασκευής γίνεται σύμφωνα με τον τύπο: $M = (G + \phi * \psi_2 * Q) / 9,81$ όπου G και Q είναι τα κατακόρυφα φορτία της κατασκευής (G =μόνιμα και Q =κινητά), ψ_2 είναι ο συντελεστής για την οιοονεί μόνιμη τιμή των κινητών φορτίων και ϕ συντελεστής που προκύπτει σύμφωνα με τον πίνακα 4.2 του ΕΚ8.

Πλάκες

Τα εντατικά μεγέθη των πλακών υπολογίζονται με τη μέθοδο Czerny.

Οι αντιδράσεις ομοιόμορφα φορτισμένων πλακών υπολογίζονται κατά DIN 1045, με γεωμετρικό μερισμό των επιφανειών φόρτισης

προκειμένου να κατανεμηθούν ως φορτία στις περιμετρικές δοκούς.

Οι μέγιστες και ελάχιστες ροπές ανοίγματος υπολογίζονται κατά τις προδιαγραφές Ευρωκώδικα 2.

Θεμελιώσεις

Οι δράσεις σχεδιασμού ελέγχονται με βάση το συνδυασμό της σχέσης (4.30) της παραγρ. 4.4.2.6 του Ευρωκώδικα 8

$$E_{fd} = E_{fg} + \gamma_{Rd} * \Omega * E_{fe}$$

Η ικανοτική ένταση για την οποία ελέγχονται τα θεμέλια, πρέπει να παραλαμβάνεται από το έδαφος χωρίς υπέρβαση της φέρουσας ικανότητας του εδάφους.

Η ροπή που μεταφέρεται στο έδαφος (θεωρούμενο ως ακλόνητη στήριξη) λόγω κατασκευαστικής εκκεντρότητας και σεισμικής ροπής, προκαλεί στρόφη στο θεμέλιο και κατανέμεται στα στοιχεία ακαμψίας (Υποστυλώματα, Συνδ. Δοκούς και Έδαφος) με βάση το Δείκτη Αντιστάσεως του καθενός. Επιπρόσθετα γίνεται έλεγχος στη βάση του υποστυλώματος για τη ροπή που προέρχεται από τη στρόφη του πεδίου.

Η επίλυση των Πεδιλοδοκών γίνεται χρησιμοποιώντας για την εξιδανίκευση του εδάφους το μοντέλο Winkler.

Διαστασιολόγηση νέων στοιχείων και προσθηκών

Η διαστασιολόγηση γίνεται με τη μέθοδο της συνολικής αντοχής.

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η φέρουσα ικανότητα και η λειτουργικότητα

εκτελούνται στις κρίσιμες διατομές των μελών όλοι οι απαιτούμενοι έλεγχοι ΟΚΑ και ΟΚΛ σύμφωνα με τον ΕΚ2 καθώς και όλοι οι ικανοτικοί έλεγχοι σύμφωνα με τον ΕΚ8.

Οι δράσεις σχεδιασμού υπολογίζονται, με βάση την ισχύ της αρχής της επαλληλίας ως εξής:

$S_d = 1.35 \cdot G + 1.50 \cdot Q$ για στατική φόρτιση, και

$S_d = G + \psi_2 \cdot Q \pm \gamma_{SD} \cdot E (G + \psi_2 \cdot Q)$ για φόρτιση με σεισμό, όπου $\gamma_{SD} = 1.00$ (Πίνακα Σ.4.2)

Κοιτοστρώσεις

Η γενική κοιτόστρωση ελέγχεται ως σύστημα από πλάκες εδραζόμενες επί εσχάρας πεδιλοδοκών. Η εσχάρα πεδιλοδοκών θεωρείται εδραζόμενη επί ελαστικού εδάφους κατά το μοντέλο Winkler (μέθοδος ελατηρίων) με σταθερά ελατηρίου τον δείκτη εδάφους K . Στους κόμβους της εσχάρας θεωρούνται συγκεντρωμένα τα φορτία και οι ροπές των υποστυλωμάτων από την ανωδομή. Με βάση τα ανωτέρω επιλύεται η εσχάρα πεδιλοδοκών και ελέγχεται η επάρκεια των πεδιλοδοκών.

Οι πλάκες της κοιτόστρωσης αναλύονται κατά Czerny και ελέγχεται η επάρκειά τους σε κάμψη και διάτμηση.

Περιμετρικά τοιχεία υπογείων

Τα τοιχώματα υπογείων προσομοιώνονται με χιαστί άκαμπτες ράβδους με πλάτος όσο το πλάτος του DT, π.χ. 0.25m και κρέμαση 1.00m. αλλά όχι μεγαλύτερη από

το μισό του ανοίγματος του DT. Η προσομοίωση αυτή των περιμετρικών τοιχείων

είναι αρκετά κοντά στην πραγματικότητα.

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

Τα Υλικά των επεμβάσεων θα είναι

Σκυρόδεμα κατηγορίας C25

Χάλυβας κατηγορίας B500C

Οι Κανονισμοί που εφαρμόστηκαν είναι

Ευρωκώδικας 1 για τις φορτίσεις

Ευρωκώδικας 2 για έλεγχο στοιχείων οπλ. σκυροδέματος

Ευρωκώδικας 8 για την αντισεισμική ανάλυση

KAN.ΕΠΕ. για ανάλυση φορέα και διαστασιολόγηση ενισχύσεων.

Συνοπτική περιγραφή των επεμβάσεων

Οι επεμβάσεις όπως φαίνονται στα σχέδια ξυλοτύπων και τεύχη μελετών, τα οποία αριθμούνται στον συνημμένο κατάλογο, περιλαμβάνουν:

1. Ενισχύσεις υποστυλωμάτων, (δοκών, θεμελίων, πλακών) με μανδύες εκτοξευόμενου οπλ. σκυροδέματος (ή με μεταλλικά ελάσματα ή με Ινοπλισμένα Πολυμερή ανθρακο/υαλο υφάσματα),
2. Ενισχύσεις οργανισμού πληρώσεως με μανδύες εκτοξευόμενου οπλ. σκυροδέματος

Μέτρα Ασφαλείας

Τα μέτρα ασφαλείας που θα ληφθούν κατά τη διάρκεια του έργου περιλαμβάνουν υποστήλωση υποστυλωμάτων ή δοκών που έχουν υποστεί βλάβη μέχρι την αποκατάστασή τους.

Προεργασίες

Οι προεργασίες που θα γίνουν στον υφιστάμενο φέροντα οργανισμό θα είναι:

- καθαίρεση σκυροδέματος επικάλυψης των ενισχυόμενων στοιχείων
- καθαρισμός επιφανειών σκυροδέματος και οπλισμών
- εκσκαφές θεμελίων

Αναλυτική Περιγραφή σχεδιασμού των επεμβάσεων.

Η σεισμική φόρτιση του φορέα υπολογίζεται από το σεισμικό φάσμα του ΕΚ8 και με τις παραμέτρους που αναφέρονται παραπάνω.

Οι ακαμψίες των μελών υπολογίζονται προσεγγιστικά με βάση τον πίνακα Σ.4.1 της §4.4.1.4 του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Η μέθοδος ανάλυσης είναι η ελαστική δυναμική με ενιαίο δείκτη συμπεριφοράς.

Οι προβλεπόμενες επεμβάσεις και η σύνδεσή τους με τον υφιστάμενο φέροντα οργανισμό σχεδιάζονται με βάση τα εντατικά μεγέθη της ανάλυσης ως εξής:

- A. Γίνεται έλεγχος για την αντοχή σε διάτμηση της διεπιφάνειας παλαιού-νέου σκυροδέματος σύμφωνα με τις §6.1.1.1, §6.1.1.3, §6.1.1.4 αντίστοιχα του ΚΑΝΕΠΕ σύμφωνα με την υπολογιζόμενη αντοχή βλήτρων και αναρτήτων.
- B. Γίνεται έλεγχος περίσφιγξης πυρήνα σκυροδέματος με συνδετήρες ή ελάσματα ή Ινοπλισμένα πολυμερή (ΙΟΠ) σύμφωνα με τις §6.2.1-§6.2.3.
- Γ. Για ενισχυόμενες πλάκες και δοκούς με προσθήκη νέας στρώσης οπλ. σκυροδέματος ή ελασμάτων από χάλυβα ή ΙΟΠ με σκοπό την ενίσχυση της εφελκυσόμενης ζώνης, γίνονται αντίστοιχες διαστασιολογήσεις σύμφωνα με την §8.2.1.3.
- Δ. Για ενισχυόμενα υποστυλώματα με μανδύες οπλ. σκυροδέματος, προς ταυτόχρονη ενίσχυση της εφελκυσόμενης και θλιβόμενης ζώνης, γίνονται υπολογισμοί σύμφωνα με §8.2.1.5.
- Ε. Για αύξηση της φέρουσας ικανότητας δοκών έναντι τέμνουσας, με μανδύα ή ΙΟΠ, η διαστασιολόγηση γίνεται σύμφωνα με την §8.2.2.
- Ζ. Για ενίσχυση κόμβων δοκών-υποστυλωμάτων,
 - προς αύξηση της πλαστιμότητάς τους σύμφωνα με §8.2.3
 - προς αύξηση της δυσκαμψίας τους σύμφωνα με §8.2.4
 - προς κάλυψη της ανεπάρκειας οπλισμού σύμφωνα με την §8.3,
- Η. Οι ενισχύσεις τοιχωμάτων υπολογίζονται σύμφωνα με την §8.4.

Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ