

ΕΡΓΟ : ΝΟΜΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΒΑΣΕΙ ΑΡΘ.23 (ΝΟΚ) ΑΛΛΑΓΩΝ
ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΚΑ ΤΗΣ 529/03
ΟΙΚ. ΑΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΑΥΛΙΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΕ
ΠΡΟΘΑΛΑΜΟ - ΑΛΛΑΓΗ ΧΡΗΣΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΑΠΟ ΑΠΟΘΗΚΗ
ΣΕ ΧΩΡΟ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ - ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ
ΔΙΑΡΡΥΘΜΙΣΕΙΣ - ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΣΤΕΓΗΣ - ΠΡΟΣΘΗΚΗ
ΠΕΡΙΓΚΟΛΑΣ ΣΕ ΥΠΑΙΘΡΙΟ ΧΩΡΟ

ΘΕΣΗ : ΒΛΥΧΟΣ ΥΔΡΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ : «ΠΟΛΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗ»

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΛΕΜΠΕΣΗΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ
ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
ΤΩΝ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Ο υπογεγραμμένος Αθανάσιος Αρίδας κεκτημένος βάσει του Νόμου του δικαιώματος ασκήσεως του επαγγέλματος του Πολιτικού Μηχανικού και νόμιμος εκπρόσωπος της εταιρείας μελετών "ΠΟΛΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗ" οδός Γ.Σεπτεμβρίου αριθ. 19 τηλ. 210 9801980
Αριθ. αστυν. ταυτότητας **ΑΚ 543492**

ΔΗΛΩΝΩ ΥΠΕΥΘΥΝΑ

- A) Για την περίπτωση φέροντος οργανισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα:
- 1) Ότι κατά την σύνταξη της μελέτης, συμμορφώθηκα πλήρως προς τους ισχύοντες κανονισμούς οπλισμένου σκυροδέματος και τον αντισεισμικό Κανονισμό οικοδομικών έργων.
 - 2) Ότι αναλαμβάνω την πλήρη ευθύνη για την ακρίβεια των υπολογισμών.
 - 3) Ότι κατά την εκτέλεση θα προβώ στην έγκαιρη και επιμελημένη σύνταξη των σχεδίων λεπτομερειών.
 - 4) Ότι θα συμμορφωθώ πλήρως κατά την κατασκευή προς τις διατάξεις του κανονισμού οπλισμένου σκυροδέματος.
 - 5) Ότι συνεχώς θα παρακολουθώ και θα ελέγχω την ορθή και ακριβή τοποθέτηση των οπλισμών, την στατική επάρκεια των ξυλοτύπων, την σύμφωνη προς την μελέτη από κάθε άποψη επιμελημένη εκτέλεση του σκυροδέματος, υπέχων πλήρη και αμέριστη την ευθύνη επί πάντων των ζητημάτων τούτων.
- B) Για την περίπτωση φέροντος οργανισμού από υλικά διαφόρων του οπλισμένου σκυροδέματος:
- 1) Ότι συμμορφώθηκα πλήρως προς τον ισχύοντα αντισεισμικό κανονισμό οικοδομικών έργων.
 - 2) Ότι αναλαμβάνω την πλήρη ευθύνη για την ακρίβεια των υπολογισμών.
 - 3) Ότι κατά την εκτέλεση, θα προβώ στην έγκαιρη και επιμελημένη σύνταξη των σχεδίων λεπτομερειών.

Αθήνα 26-7-2013

Ο ΔΗΛΩΝ

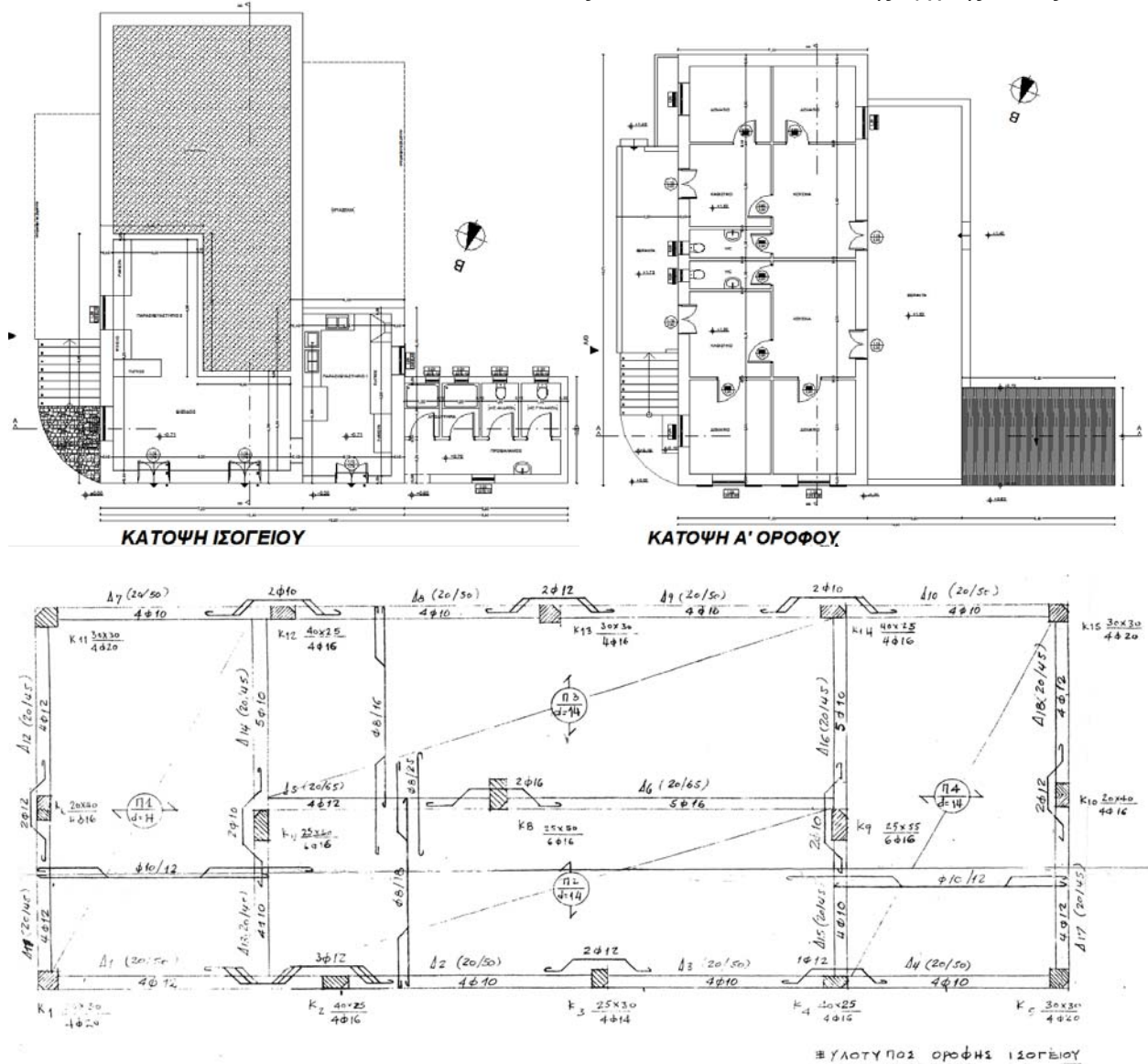
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΠΟ ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ ΚΑΙ Ω.Σ.

Το εν λόγω κτίριο έχει κατασκευαστεί με την υπ' αριθμ. 13702/1973 οικοδομική άδεια. Σύμφωνα με την άδεια αυτή ο Φέρωντας Οργανισμός είναι από ωπλισμένο σκυρόδεμα. Στην πράξη όμως το κτίριο κατασκευάστηκε με σκελετό από Ω.Σ. αλλά με εξωτερικές τοιχοποιίες από λιθοδομή πάχους 45cm. Οι τοίχοι αυτοί, λόγω της μεγάλης τους ακαμψίας, σε συνδυασμό με τον σκελετό οπλισμένου σκυροδέματος, λειτουργούν ως οπλισμένη φέρουσα τοιχοποιία. Ως κτίριο φέρουσας τοιχοποιίας αντιμετωπίζεται και στην υπ' αριθμ. 529/2003 οικοδομική άδεια νομιμοποίησης και αλλαγής χρήσης του υπογείου/ισογείου του κτιρίου. Οι εσωτερικές τοιχοπληρώσεις είναι από απλή οπτοπληρωμένη και στους χώρους του υπογείου σε επαφή με το μπαζωμένο τμήμα, από τσιμεντολιθοδομή.

Το εν λόγω κτίριο αποτελείται από:

- έναν ισόγειο όροφο ο οποίος λόγω κλίσης του εδάφους είναι εν μέρει Α όροφος.
- έναν υπογείου όροφο ο οποίος λόγω κλίσης του εδάφους είναι εν μέρει ισόγειος. Το μεγαλύτερο τμήμα του υπογείου αυτού είναι μπαζωμένο.
- μία επέκταση του υπογείου/ισογείου εκτός περιγράμματος του άνωθεν ορόφου

Ακολουθούν οι κατόψεις των ορόφων και ο ξυλότυπος του σκελετού από Ω.Σ. Της αρχικής άδειας:



Από επί τόπου αυτοψία του υπογράφοντος μηχανικού, δεν παρατηρήθηκαν βλάβες τόσο στα φέροντα στοιχεία (φέρουσα τοιχοποιία και οπλισμένο σκυρόδεμα) αλλά ούτε και στα δευτερεύοντα.

Στη παρούσα μελέτη, ο έλεγχος του κτιρίου θα γίνει θεωρώντας το ως κτίριο οπλισμένης φέρουσας τοιχοποιίας. Δεν την λαμβάνουμε ως διαζωματική αλλά ως οπλισμένη για τους εξής 2 λόγους:

α) στην ουσία δεν έχουμε απλά κατακόρυφες και οριζόντιες ζώνες (σενάζ) από Ω.Σ., όπως ορίζει η διαζωματική τοιχοποιία, αλλά πλήρη πλαίσια στύλων και δοκών τα οποία μάλιστα έχουν διαστασιολογηθεί (έστω με το κανονισμό που ίσχυε το 1973) έναντι σεισμού, χωρίς τη συμμετοχή της τοιχοποιίας, τα οποία θα μπορούσαν (βάσει του σχεδιασμού αυτού του 1973) να παραλάβουν από μόνα τους τα φορτία του κτιρίου.

β) τα υποστύλωματα (κατακόρυφες ζώνες Ω.Σ. εντός της τοιχοποιίας), δεν υφίστανται μόνο στα άκρα των τοίχων, όπως ορίζει η διαζωματική τοιχοποιία, αλλά και σε ενδιάμεσα σημεία τους (βλέπε και σχήμα που ακολουθεί).

Ο έλεγχος της επάρκειας του κτιρίου θα γίνει με βάσει τις παρακάτω διατάξεις:

- **ΕΑΚ2003, Παρ/μα Ε §[3].α) για προσθήκες σε υφιστάμενα κτίρια και έλεγχο επάρκειας αυτών.**
- **Τις Υπουργικές αποφάσεις οικ330/ΑΖ5β/16-1-2001 και οικ5172/ΑΖ5β/18.10.99 περί καθορισμού ελαχίστων υποχρεωτικών απαιτήσεων για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης των κτιρίων που έχουν υποστεί βλάβες από το σεισμό της 7^{ης} Σεπτεμβρίου 1999 στην Αθήνα και την έκδοση των σχετικών οικοδομικών αδειών επισκευής / ενίσχυσης.**
- **Την απόφαση 86845/302/99 για ενίσχυση κτιρίων.**

Καθώς το κτίριό μας είναι με εγκεκριμένη αντισεισμική μελέτη σύμφωνα με το Β.Δ. του 1959 και σπουδαιότητας Σ2 (κατά ΕΑΚ), επιτρέπεται να γίνεται ο έλεγχος του υφιστάμενου κτιρίου σύμφωνα με τον κανονισμό του Β.Δ. της 19/26.2.1959 (ΦΕΚ 36/Α), όπως αυτός τροποποιήθηκε με: 1) την απόφαση ΕΔ2α/01/44/ΦΝ275/4.4.84 (ΦΕΚ 239/Β) "Τροποποίηση και συμπλήρωση του Β.Δ. της 19/26.2.1959" και 2) την απόφαση ΕΔ2γ/01/94/ΦΝ275/30.9.85 (ΦΕΚ 587/Β) "Αντικατάσταση του άρθρου 12 του Β.Δ. της 19/26.2.1959".

Πάρα ταύτα, υπέρ της ασφαλείας, αντί για την επίλυση με τον προαναφερόμενο κανονισμό, θα εφαρμόσουμε τους ισχύοντες κανονισμούς σήμερα, δηλαδή τον ΕΑΚ2003 για τα σεισμικά φορτία, τον ΕΚ6 για φέρουσα τοιχοποιία και τον ΕΚΩΣ2000 για Ω.Σ.. Η μοντελοποίηση του κτιρίου θα γίνει με τη χρήση του λογισμικού προγράμματος **FEDRA**, μετά από αποτύπωση του κτιρίου και με βάσει την εγκεκριμένη οικοδομική άδεια/ες. Με το ίδιο πρόγραμμα θα φορτίσουμε το μοντέλο μας και θα ελέγξουμε την αντοχή των στοιχείων του κτιρίου.

Όσον αφορά τα στοιχεία από Ωπλισμένο Σκυρόδεμα (Ω.Σ.) που περιέχει το κτίριο θα γίνουν τα εξής:

Σε ένα κτίριο φέρουσας τοιχοποιίας (Φ.Τ.), λόγω της πρακτικά "απείρωσ" μεγαλύτερης δυσκαμψίας των φερόντων τοιχοποιιών και των πολύ μικρών μετακινήσεων ενός τέτοιου κτιρίου (σε περίπτωση σεισμού), τα εσωτερικά πλαίσια από Ω.Σ. (κολώνες – δοκοί) παραλαμβάνουν πρακτικά μηδενικό οριζόντιο-σεισμικό φορτίο και δέχονται στην ουσία μόνο κατακόρυφα - στατικά φορτία.

Τα εξωτερικά πλαίσια από Ω.Σ. (κολώνες – δοκοί), τα οποία περικλείονται στους φέροντες τοίχους, δεν παραλαμβάνουν ούτε σεισμικά ούτε στατικά φορτία καθώς τα λαμβάνουν όλα οι τοίχοι. Τα εξωτερικά αυτά πλαίσια θα ενεργοποιηθούν σε περίπτωση που κάποιος τοίχος αστοχήσει σε κάποιο σεισμό. Ακόμη και τότε όμως, τα πλαίσια από Ω.Σ. θα λάβουν πολύ μειωμένο σεισμικό φορτίο (οι τοίχοι θα έχουν καταναλώσει μεγάλη ποσότητα ενέργειας μέχρι την αστοχία τους), το οποίο θα μπορούν σίγουρα να παραλάβουν καθώς είναι σχεδιασμένα για παραλαβή σεισμικού φορτίου κατά Β.Δ. της 19/26.2.1959 (ΦΕΚ 36/Α), για συντελεστή σεισμική επιβαρύνσεως $\varepsilon=0,06$.

Έτσι στο μοντέλο μας αγνοούμε τα εξωτερικά πλαίσια από Ω.Σ. (κολώνες – δοκοί) και λαμβάνουμε μόνο τα εσωτερικά τα οποία και ελέγχουμε για τα στατικά φορτία μόνον, βάσει ΕΚΩΣ2000.

Η τυχούσα αστοχία των πλακών από Ω.Σ. δεν μπορεί να επηρεάσει την ευστάθεια ενός κτιρίου και η συνέπειες θα είναι μόνο λειτουργικές και σε καμία περίπτωση δεν μπορούν να προκαλέσουν την κατάρρευση του κτιρίου. Η ύπαρξή τους βέβαια δρα ευεργετικά για το κτίριο εξασφαλίζοντας καλή διαφραγματική λειτουργία, αλλά ακόμη και αυτό δεν θα αλλοιωθεί σε περίπτωση αστοχίας των πλακών. Από επί τόπου αυτοψία δεν παρατηρήθηκε καμία βλάβη ή/και μεγάλα βέλη παραμόρφωσης σε αυτές. Λόγω των παραπάνω, οι πλάκες ελέγχονται αλλά σε περίπτωση μη επάρκειάς τους δεν χρειάζεται να γίνει κάποια ενίσχυση αυτών.

Όσον αφορά τη **θεμελίωση** του κτιρίου:

Από επί τόπου αυτοψία του υπογράφοντος μηχανικού, δεν παρατηρήθηκε καμία βλάβη που να υποδεικνύει βλάβη στη θεμελίωση. Οι αλλαγή χρήσης δεν θα αλλάξει πρακτικά κάτι όσον αφορά τη φόρτιση της θεμελίωσης (δεν θα την επιβαρύνει), καθώς λαμβάνει χώρα στον ισόγειο όροφο, ο οποίος εδράζεται κατευθείαν στο έδαφος. Και πάλι όπως για τις δοκούς και κολώνες των εξωτερικών πλαισίων, δεν θα ελέγξουμε τις θεμελιώσεις τους παρά μόνον τις θεμελιώσεις των τοίχων και των εσωτερικών υποστυλωμάτων, βάσει ΕΚΩΣ2000.

Όσον αφορά το τρόπο αντιμετώπισης της οπλισμένης τοιχοποιίας από το πρόγραμμα, αυτός γίνεται απλοποιητικά ως εξής: οι τοίχοι ελέγχονται ως άοπλη φέρουσα τοιχοποιία, δηλ. αγνοούμε την άμεση συμμετοχή των πλαισίων οπλισμένου σκυροδέματος στους ελέγχους αντοχής των τοίχων. Κατά αυτό τον τρόπο δεν χρειάζεται να ελεγχθούν τα στοιχεία Ω.Σ. (βλέπε και παραπάνω) που περιλαμβάνονται στους φέροντες τοίχους. Λόγω της ευεργετικής δράσης των πλαισίων από Ω.Σ. λαμβάνουμε συντελεστή συμπεριφοράς $q=2,5$ ως οπλισμένη τοιχοποιία (έναντι $q=1,5$ που λαμβάνουμε για άοπλη τοιχοποιία), έχοντας έτσι μειωμένο σεισμικό φορτίο. Επίσης λάβαμε υπόψη μας την ευεργετική δράση των πλαισίων από Ω.Σ. και στην επιλογή κατηγορίας ποιότητας κατασκευής και συνεπώς στον συντελεστή ασφαλείας υλικού γ_M . Έτσι αντί για κατηγορία ποιότητας 3,4 ή 5 λάβαμε κατηγορία 1 που σημαίνει συντελεστή ασφαλείας υλικού $\gamma_M = 2$ για στατικά φορτία και 1,5 για σεισμικά (αντί για 3 και 2 που θέτει η κατηγορία 5). Αυτό το θεωρούμε τόσο γιατί τα πλαίσια από Ω.Σ. μπορούν -αν χρειαστεί- να παραλάβουν φορτία (βλέπε και παραπάνω) και άρα να αυξήσουν την αντοχή των τοίχων, αλλά και γιατί δρουν ως περίσφιξη των τοίχων μην επιτρέποντας τη χαλάρωση αυτών με την πάροδο των ετών και τη μείωση της αντοχής τους.

Οι έλεγχοι επάρκειας των φερόντων τοιχοποιιών, θα γίνουν σύμφωνα με τις διατάξεις του EC6, όπου οι αντοχές των τοιχοποιιών, των λιθοσωμάτων και των κονιαμάτων θα εκτιμηθούν βάσει επί τόπου παρατηρήσεων, μαρτυριών των ιδιοκτητών και με τις διατάξεις του Ευρωκώδικα 6 δια του προγράμματος **FEDRA**. Οι έλεγχοι αντοχής των τοίχων γίνονται στην οριακή κατάσταση αστοχίας βάσει του Ευρωκώδικα 6, κεφ. 4. Γίνονται έλεγχοι σε αξονικό φορτίο για κατακόρυφη φόρτιση $1.35g+1.50q$, και $1.00g+0.30q$ +σεισμό, καθώς και έλεγχος διάτμησης για φόρτιση με σεισμό. Γίνονται επίσης έλεγχοι σε οριζόντια ώθηση, εκτός επιπέδου τοίχου, για φορτία λόγω σεισμού (EC6, §3.6.3, §6.3) και συγκεντρωμένων φορτίων, σύμφωνα πάντα με τον Ευρωκώδικα 6.

Δεν λαμβάνονται υπόψιν όλοι οι έλεγχοι γεωμετρίας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Εθνικού κειμένου εφαρμογής του Ευρωκώδικα 6 και του Ευρωκώδικα 8 §9.3 (πάχους, λυγηρότητας, L/h πεσσών). Αυτό γιατί δεν απαιτούνταν από τον παλαιό κανονισμό αλλά και γιατί οι έλεγχοι αυτοί αφορούν κυρίως σχεδιασμό έναντι λειτουργίας και όχι έναντι καταρρεύσεως, κάτι που αναζητούμε σε ελέγχους υφισταμένων κτιρίων.

Γίνονται οι έλεγχοι για απλά κτίρια τοιχοποιίας που απαιτούνται επί πλέον από το Εθνικό Κείμενο εφαρμογής του Ευρωκώδικα 6, αν και δεν απαιτούνταν από τον παλαιό κανονισμό.

Μετά την ανάλυση ελέγχου προέκυψε ότι το κτίριο επαρκεί. Με αυτό συμφωνούν και οι επί τόπου παρατηρήσεις κατά την εκτελεσθείσα αυτοψία.

Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Μεθοδολογία επίλυσης και διαστασιολόγησης.

Η επίλυση του κτιρίου βασίζεται στο ότι το μέγιστο των κατακόρυφων φορτίων, καθώς και οι οριζόντιες σεισμικές δυνάμεις εξ ολοκλήρου φέρονται από τους τοίχους. Η επίλυση των διαπέδων σε κατακόρυφα φορτία γίνεται ανεξάρτητα, θεωρώντας το δάπεδο σαν εσχάρα δοκών και μετακινώντας τα κινητά φορτία ώστε να επιτευχθούν οι δυσμενέστερες συνθήκες φόρτισης για κάθε δοκό. Οι πλάκες επιλύονται με τη μέθοδο των λωρίδων, Marcus. Οι οριζόντιες δυνάμεις σεισμού υπολογίζονται με ισοδύναμα στατικά φορτία βάσει **ΕΑΚ**. Η κατανομή των σεισμικών δυνάμεων στους τοίχους γίνεται αφού υπολογισθούν οι ακριβείς ακαμψίες των τοίχων μέσω ανάλυσης με πεπερασμένα στοιχεία. Οι τοίχοι επιλύονται με πεπερασμένα στοιχεία για τον ακριβή υπολογισμό των εντατικών μεγεθών τους στα κατακόρυφα φορτία και στα φορτία σεισμού. Η διαστασιολόγηση των στοιχείων από μπετόν, πλάκες, δοκοί, υποστυλώματα, πέδιλα γίνεται βάσει του **Ελληνικού Κανονισμού οπλισμένου Σκυροδέματος**, η δε διαστασιολόγηση και έλεγχος τοίχων βάσει του **Ευρωκώδικα 6**. Τέλος γίνονται έλεγχοι που απαιτούνται επί πλέον από το **Εθνικό Κείμενο εφαρμογής του Ευρωκώδικα (βλέπε και προηγούμενη τεχνική έκθεση)**.

Πλάκες

Η επίλυση και ο υπολογισμός των εντατικών μεγεθών των πλακών γίνεται με τη μέθοδο Marcus. Η μέθοδος αυτή, ως γνωστόν, βασίζεται στην επίλυση διασταυρούμενων λωρίδων με κοινό βέλος κάμψης στο μέσον της πλάκας και κατανομή του φορτίου της πλάκας στις δύο κύριες διευθύνσεις. Η ευνοϊκή επίδραση της συστροφής στις ροπές ανοιγμάτων δεν λαμβάνεται υπόψη, υπέρ της ασφαλείας. Εν συνεχεία οι πλάκες επιλύονται σαν συνεχείς ανεξάρτητοι δοκοί η κάθε λωρίδα. Σύμφωνα με τον κανονισμό οπλισμένου σκυροδέματος (18.1) πλάκες με λόγο πλευρών μεταξύ 0.050 και 2.00 επιλύονται σαν τετραέρειστες, άλλως ως διέρειστες. Τα μεταφερόμενα στους δοκούς φορτία προκύπτουν για φόρτιση με κινητά στις πλάκες εκατέρωθεν της δοκού. Σε περίπτωση διερείστων πλακών στους δοκούς που δεν παίρνουν φορτία μεταβιβάζεται ελάχιστο φορτίο από πλάκα ίσο με $qL/4$ όπου q το φορτίο ($1.35g+1.50q$) της πλάκας και L το άνοιγμα της δοκού. Οι υπολογισμοί αντοχής (οριακή κατάσταση αστοχίας) γίνονται σύμφωνα με τον Ελλην. Κανον. Οπλισμ. Σκυροδέματος 10.1 και 10.4. Ο έλεγχος οριακής κατάστασης λειτουργικότητας από παραμόρφωση, βασίζεται στον έλεγχο λυγηρότητας σύμφωνα με (Καν. 16.2), οπότε ο έλεγχος βελών κάμψης μπορεί να παραλειφθεί. Γίνονται επίσης όλοι οι έλεγχοι για ελάχιστους οπλισμούς και αποστάσεις σύμφωνα με (Κανον. 18.1). Η ελάχιστη επικάλυψη οπλισμών λαμβάνεται 20mm που ικανοποιεί τα όρια (Κανον 5.1) για συνθήκες περιβάλλοντος ελάχιστα ή μετρίως διαβρωτικό.

Δοκοί

Το σύστημα δοκών του πατώματος επιλύεται σαν εσχάρα δοκών στο χώρο, με πεπερασμένα στοιχεία. Τα πεπερασμένα στοιχεία είναι ραβδόμορφα με τρεις βαθμούς ελευθερίας ανά κόμβο, δύο στροφές με άξονες τους άξονες της εσχάρας $x-x$ και $y-y$ και μία βύθιση στην κατακόρυφη διεύθυνση $z-z$. Η εσχάρα δοκών εδράζεται στους τοίχους και τα υποστυλώματα., όπου η βύθιση είναι 0. Στις εδράσεις στους τοίχους επειδή πάντα παρεμβάλλεται σενάζ, η στροφή περί τον άξονα των στοιχείων που εδράζονται στον τοίχο λαμβάνεται ίση με 0. Για τις ακαμψίες των στοιχείων της εσχάρας λαμβάνεται συνεργαζόμενο πλάτος $0.70L/10$ στις μονόπλευρες πλακοδοκούς και $0.70L/5$ στις συμμετρικές πλακοδοκούς. Η επίλυση γίνεται για μοναδιαία φορτία σε κάθε άνοιγμα της εσχάρας. Για τον υπολογισμό των εντατικών μεγεθών της εσχάρας δοκών γίνονται όλοι οι επικίνδυνοι συνδυασμοί φορτίσεων στα ανοίγματα με $1.35g$ (μόνιμα) και $1.50q$ (κινητά) φορτία. Η επίλυση γίνεται με μέθοδο Gauss για συμμετρικούς banded πίνακες, αφού προηγηθεί βελτιστοποίηση του πλάτους του μητρώου με αρμόζουσα επαναρίθμηση κόμβων. Η διαστασιολόγηση των δοκών γίνεται βάσει του Ελληνικού κανονισμού οπλισμένου σκυροδέματος. Οι ροπές παρειάς στις στρήξεις λαμβάνονται σε απόσταση 10 cm από τον άξονα του τοίχου ή υποστυλώματος. Οι τέμνουσες σχεδιασμού λαμβάνονται σε απόσταση d (cm) από την παρειά (κανον. 5.1) όπου d το ύψος της δοκού. Το συνεργαζόμενο πλάτος λαμβάνεται $0.70L/10$ στις μονόπλευρες πλακοδοκούς και $0.70L/5$ στις συμμετρικές πλακοδοκούς (κανον. 8.4). Η ελάχιστη επικάλυψη οπλισμών λαμβάνεται 50 mm που ικανοποιεί τα όρια (Κανον 5.1) για συνθήκες περιβάλλοντος ελάχιστα ή μετρίως διαβρωτικό. Οι δοκοί οπλίζονται με ίσα σίδερα και η τέμνουσα παραλαμβάνεται εξ ολοκλήρου από κατακόρυφους συνδετήρες. Γίνονται όλοι οι έλεγχοι για ελάχιστα ποσοστά οπλισμών (κανον. 18.3.2, 18.3.4). Γίνεται έλεγχος ρηγμάτωσης (κανον 15.3) και μεγέθους παραμορφώσεων κανον.16.1).

Τοίχοι

Οι τοίχοι παραλαμβάνουν το μέγιστο των κατακόρυφων φορτίων και όλα τα οριζόντια φορτία λόγω σεισμού. Ο υπολογισμός των σεισμικών δυνάμεων ανά όροφο γίνεται βάσει ΕΑΚ (3.4) με ισοδύναμα στατικά φορτία. Η βάση για την κατανομή των σεισμικών δυνάμεων στους τοίχους κάθε ορόφου είναι η ακαμψία κάθε τοίχου. Η ακαμψία αυτή εξαρτάται από τις διαστάσεις του τοίχου καθώς και από το είδος και θέση των ανοιγμάτων. Η ακαμψία του κάθε τοίχου υπολογίζεται με ακρίβεια από το πρόγραμμα αφού γίνει επίλυση του κάθε τοίχου με πεπερασμένα στοιχεία, για μοναδιαίες σχετικές μετατοπίσεις του πάνω και κάτω άκρου του τοίχου. Ο κάθε τοίχος χωρίζεται αυτόματα σε πεπερασμένα στοιχεία επίπεδα επιφανειακά (plane stress) ορθογώνια τεσσάρων κόμβων. Ο υπολογισμός και η κατανομή σεισμικών δυνάμεων φαίνεται αναλυτικά στο τεύχος υπολογισμών. Στους υπολογισμούς ακαμψιών στο τεύχος δείχνεται και η προσεγγιστική τιμή της ακαμψίας κάθε τοίχου χωρίς ανοίγματα. Εν συνεχεία γίνεται πάλι επίλυση των τοίχων με πεπερασμένα στοιχεία για τον υπολογισμό των εντατικών μεγεθών, στους διάφορους συνδυασμούς φορτίσεων. Οι τρεις βασικές τάσεις κάθε στοιχείου τοίχου ορθές τάσεις σ_x , σ_y και διάτμηση τ_{xy} εκτυπώνονται στο τεύχος υπολογισμών και μπορείτε επίσης να έχετε έγχρωμη εποπτεία πατώντας το αντίστοιχο πλήκτρο στο σχεδιαστικό πρόγραμμα. Οι τάσεις αυτές δείχνονται για δύο φορτίσεις μόνο κατακόρυφα φορτία ($1.35g+1.50q$) και κατακόρυφα φορτία +σεισμό ($1.00g+1.00q$ +σεισμός). Οι έλεγχοι αντοχής των τοίχων γίνονται στην οριακή

κατάσταση αστοχίας βάσει του Ευρωκώδικα 6, κεφ. 4. Γίνονται έλεγχοι σε αξονικό φορτίο για κατακόρυφη φόρτιση $1.35g+1.50q$, και $1.00g+1.00q$ +σεισμό, καθώς και έλεγχος διάτμησης για φόρτιση με σεισμό. Γίνονται επίσης έλεγχοι λυγηρότητας και συγκεντρωμένων φορτίων, σύμφωνα πάντα με τον Ευρωκώδικα. 6. Οι βασικοί έλεγχοι σε κατακόρυφα φορτία βάσει του Ευρωκώδικα 6 είναι :

$N_{sd} < N_{rd}$, όπου N_{rd} =(τιμή σχεδιασμού κατακόρυφου φορτίου).

N_{sd} είναι το κατακόρυφο φορτίο σχεδιασμού. το οποίο προσδιορίζεται σαν κατακόρυφη δύναμη ανά μονάδα μήκους από τις μέγιστες θλιπτικές κατακόρυφες τάσεις του τοίχου (εξαιρουμένων των περιοχών συγκέντρωσης τάσης στις στηρίξεις δοκών).

$N_{rd} = \Phi_{1,m} \cdot t \cdot f_k / \gamma_M$,

$\Phi_{1,m}$ είναι ο μειωτικός συντελεστής της αντοχής, ο οποίος λαμβάνει υπόψη τις συνέπειες της λυγηρότητας και της εκκεντρότητας του φορτίου. Οι εκκεντρότητες για τον υπολογισμό των μειωτικών συντελεστών υπολογίζονται με ακρίβεια από τις φορτίσεις της κατασκευής βάσει του Ευρωκώδικα (4.4.3) και (παράρτ. Γ)

t είναι το πάχος του τοίχου.

f_k είναι η χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή της τοιχοποιίας που προκύπτει βάσει του κεφ.3 του Ευρωκώδικα ανάλογα με τα συστατικά (λιθοσώματα, κονίαμα) της τοιχοποιίας.

γ_M είναι ο επί μέρους συντελεστής για το υλικό που προκύπτει από τον Ευρωκώδικα πίνακα 2.3.

Ο έλεγχος λυγηρότητας γίνεται βάσει της 4.4.4.3 του Ευρωκώδικα. Το μήκος λυγισμού λαμβάνεται $h_{ef} = \rho h$. Οι συντελεστές ρ υπολογίζονται για μερική ή ολική πάκτωση (ανάλογα με την περίπτωση) στην κορυφή και βάση του τοίχου, και επι το δυσμενέστερον λαμβάνονται $\rho_3 = \rho_4 = 1$ για τις κατακόρυφες παρειές.

Ο έλεγχος σε διάτμηση γίνεται βάσει του 4.5.3 του Ευρωκώδικα.6.

$V_{sd} < V_{rd}$

V_{sd} είναι η τιμή σχεδιασμού τέμνουσας η οποία προσδιορίζεται σαν οριζόντια δύναμη ανά μονάδα μήκους από τις μέγιστες διατμητικές τάσεις του τοίχου (εξαιρουμένων των περιοχών συγκέντρωσης τάσης στις στηρίξεις δοκών).

Οι μέγιστες θλιπτικές τάσεις σχεδιασμού που προκύπτουν από την ανάλυση με πεπερασμένα στοιχεία στις περιοχές στήριξης των δοκών των δαπέδων ελέγχονται βάσει του (4.4.8) του Ευρωκώδικα να μην υπερβαίνουν την τάση f_k / γ_M .

EAK

Εφαρμόζεται η απλοποιημένη φασματική ανάλυση (EAK 3.3). Γίνεται ανάλυση για οριζόντιες σεισμικές δυνάμεις. Η κατακόρυφη συνιστώσα του σεισμού αγνοείται. Τα ισοδύναμα στατικά φορτία υπολογίζονται με προσεγγιστική θεώρηση των δύο πρώτων ιδιομορφιών, μία κατά x και μία κατά y διεύθυνση. Οι ιδιομορφίες αυτές είναι τριγωνικής μορφής. Οι κύριοι άξονες αδράνειας των φερόντων στοιχείων θεωρούνται κατά το πλείστον παράλληλες προς τις διευθύνσεις x και y (EAK 3.3.3[4]). Θεωρείται επίσης ότι το κτίριο δεν έχει στρεπτική ευαισθησία (EAK 3.3.3 [5]). Οι μέγιστες οριζόντιες δυνάμεις λόγω σεισμού προκύπτουν σαν οι μέγιστες τιμές που δίνουν αμότερες οι σχέσεις (EAK 3.5.3 [1]) και (EAK 3.5.3 [4]).

Θεμελίωση

Η θεμελίωση των τοίχων και των υποστύλωμάτων βασίζεται στον έλεγχο αστοχίας λόγω υπέρβασης φέρουσας ικανότητας έδρασης, σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 7 και EAK 5.2.3.

Φορτία

Ειδικό Βάρος $\Omega.S.$ = 25.00 KN/m³

Ειδικό Βάρος Λιθοδομής = 26.00 KN/m³

Ειδικό Βάρος Οπτοπλινθοδομής = 18.00 KN/m³

Λαμβάνονται για τον όροφο:

κινητό φορτίο:

$q = 2.00$ KN/m²

μόνιμο φορτίο επικάλυψης πλακιδίων και τοιχοπληρώσεων:

$g = 1.20$ KN/m²

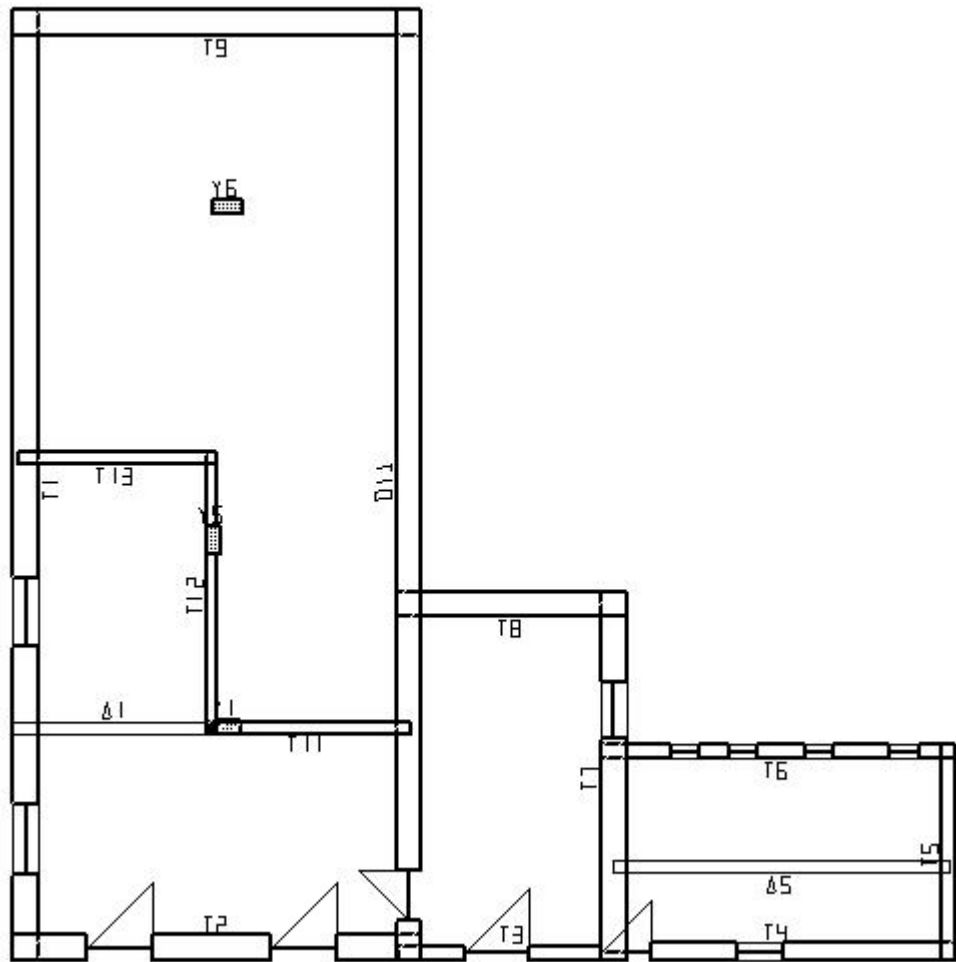
Λαμβάνονται για τη πλάκα που φέρει τη στέγη :

κινητό φορτίο:

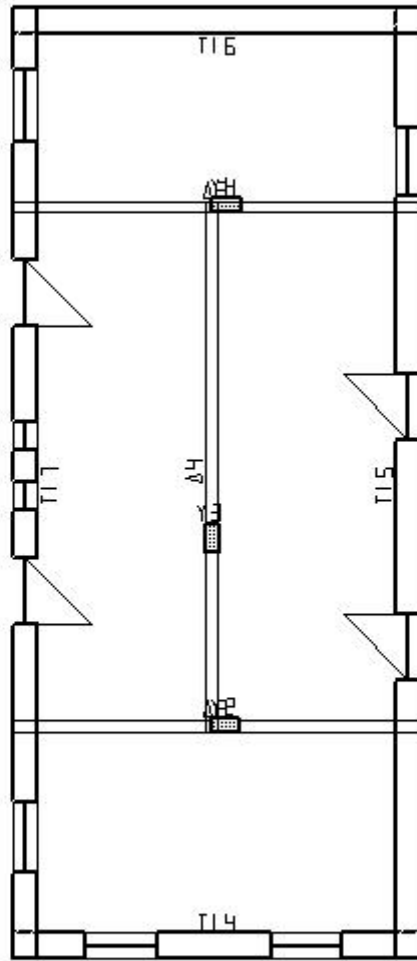
$q = 0.80$ KN/m²

μόνιμο φορτίο :

$g = 1.10$ KN/m²



ΙΣΟΓΕΙΟ



Α' ΟΡΟΦΟΣ