

ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΟΣ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΦΕΛΟΥΣ ΧΡΗΣΗΣ

Κοσμάς Στυλιανίδης¹, Αναστάσιος Σέξτος^{1,2}, Μαρία Πανουτσοπούλου³, Διονυσία Παναγιωτοπούλου³, Κατερίνα Ταρναβά³

¹ Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

² University of Bristol, UK

³ Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας (Ο.Α.Σ.Π.)

Περίληψη

Το 2001 άρχισε, υπό την εποπτεία του Ο.Α.Σ.Π., η εφαρμογή του Προγράμματος του Πρωτοβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου Κτιρίων Δημόσιας και Κοινοφελούς Χρήσης. Το κανονιστικό πλαίσιο για τον Προσεισμικό Έλεγχο περιλαμβάνει τρία στάδια ελέγχου: πρωτοβάθμιο, δευτεροβάθμιο και τριτοβάθμιο. Στην παρούσα εργασία πραγματοποιείται μια αποτίμηση των μέχρι σήμερα διατιθέμενων στοιχείων τα οποία αφορούν 13475 δελτία κτιρίων, στα οποία έχει διενεργηθεί ο έλεγχος. Πραγματοποιείται επίσης στατιστική επεξεργασία του συγκεκριμένου δείγματος και εξετάζονται οι παράμετροι εκείνες οι οποίες που επηρεάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό την τρωτότητα των κατασκευών στη χώρα μας. Από την επεξεργασία αυτή προκύπτουν ενδιαφέροντα συμπεράσματα σχετικά με την τρωτότητα και τη σεισμική διακινδύνευση του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος ενώ διατυπώνονται προτάσεις βελτιστοποίησης της διαδικασίας προκειμένου να καταστεί εφικτή η αξιοποίηση των διαθέσιμων στοιχείων.

Εισαγωγή

Ένας από τους κύριους άξονες της αντισεισμικής πολιτικής της χώρας μας είναι η θεσμοθέτηση Αντισεισμικών Κανονισμών που εξασφαλίζουν στις νεόδμητες κατασκευές υψηλό επίπεδο αντισεισμικής ασφάλειας και επιτελεσματικότητας. Δεδομένου ότι στη χώρα μας ένα μεγάλο μέρος του δομικού πλούτου κατασκευάστηκε προ του Β.Δ. του 1959, ανακύπτει το ερώτημα του βαθμού επάρκειας των κατασκευών αυτών έναντι σεισμού. Στο πλαίσιο αυτό, το 1997, ο Οργανισμός Αντισεισμικής Προστασίας (Ο.Α.Σ.Π.) ανέλαβε την επεξεργασία κανονιστικού πλαισίου για τον Προσεισμικό Έλεγχο των Δημοσίων Κτιρίων και τον συντονισμό των ενεργειών υλοποίησής του. Συγκροτήθηκε ομάδα εργασίας στην οποία συμμετείχαν επιστήμονες από πανεπιστημιακά ιδρύματα της χώρας. Η επιστημονική αυτή ομάδα, αξιοποιώντας την εμπειρία από την εφαρμογή μεθόδων προσεισμικού ελέγχου σε άλλες χώρες, κυρίως στις ΗΠΑ (FEMA 2002) και λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες δόμησης των κτιρίων στη χώρα μας, επεξεργάστηκε και διαμόρφωσε ένα κανονιστικό πλαίσιο αναφοράς για τον Προσεισμικό Έλεγχο το οποίο περιλαμβάνει τρία στάδια ελέγχου:

- Πρωτοβάθμιο Προσεισμικό Έλεγχο ή Ταχύ Οπτικό Έλεγχο
- Δευτεροβάθμιο Προσεισμικό Έλεγχο για την προσεγγιστική αποτίμηση της σεισμικής ικανότητας με βάση αναλυτικότερους υπολογισμούς
- Τριτοβάθμιο Προσεισμικό Έλεγχο για την αναλυτική/αριθμητική αποτίμηση της σεισμικής ικανότητας και (ενδεχομένως) σύνταξη μελέτης αποκατάστασης – ενίσχυσης

Σε αντίθεση με τον μετασεισμικό έλεγχο όπου υπάρχει εκτεταμένη εμπειρία εφαρμογής (Applied Technology Council 2004), διεθνώς δεν υπάρχει κανονιστικό πλαίσιο υποχρεωτικής εφαρμογής προσεισμικού ελέγχου για το σύνολο των κτιρίων. Σε περιορισμένο βαθμό έχουν πραγματοποιηθεί προσπάθειες εφαρμογής σε ορισμένες βαλκανικές χώρες, στην Ιταλία, την Ιαπωνία, και τη Νέα Ζηλανδία χωρίς όμως

εκτεταμένη και υποχρεωτική εφαρμογή (Sextos, Kappos, and Stylianidis 2008). Η μόνη ευρείας κλίμακας εφαρμογή προσεισμικού ελέγχου για δημόσια κτίρια, καθιερώθηκε στις ΗΠΑ το 1984.

Από το 2001 μέχρι σήμερα, με εποπτεία του Ο.Α.Σ.Π., υλοποιείται το πρόγραμμα «Προσεισμικός έλεγχος κτιρίων Δημόσιας και Κοινοφελούς χρήσης», το οποίο αφορά στο πρώτο στάδιο, του Πρωτοβάθμιου Προσεισμικού ελέγχου. Στόχος του προγράμματος είναι η καταγραφή των υφιστάμενων κτιρίων δημόσιας και κοινοφελούς χρήσης και μία πρώτη εκτίμηση της σεισμικής επάρκειάς τους προκειμένου να καθοριστούν οι προτεραιότητες σε εθνικό επίπεδο για τον περαιτέρω έλεγχο, με βάση τα στοιχεία που συλλέγονται και καταγράφονται σε σχετικά δελτία.

Ο έλεγχος αυτός διενεργείται σε κάθε επίπεδο διοικητικής δομής της χώρας από τους φορείς που έχουν την ευθύνη της λειτουργίας και ασφάλειας των κτιρίων και εγκαταστάσεων (έγγραφο ΥΠΕΧΩΔΕ 2189/21-5-2001, Γ.Γ.Π.Π. 2450/9-4-2012). Αφορά κτίρια που υπάγονται στη κατηγορία των δημοσίων και κοινοφελών, ανεξάρτητα από το ιδιοκτησιακό καθεστώς τους (ιδιόκτητα ή μισθωμένα). Ειδικότερα, ο προσεισμικός έλεγχος των σχολικών κτιρίων είναι ευθύνη της Κτιριακής Υποδομής Α.Ε. (πρώην Ο.Σ.Κ.), σύμφωνα με το άρθρο 2, παρ.22 του Ν.3027/28.06.2002.

Ο έλεγχος των κτιρίων γίνεται από διμελείς επιτροπές μηχανικών, εκ των οποίων ο ένας τουλάχιστον πρέπει να είναι Διπλωματούχος Πολιτικός Μηχανικός ενώ ο δεύτερος μπορεί να είναι Διπλωματούχος Μηχανικός, ή Πτυχιούχος Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, κατεύθυνσης Δομικών Έργων ή Έργων Υποδομής. Για κάθε κτίριο που ελέγχεται, συμπληρώνεται ένα Δελτίο Προσεισμικού Ελέγχου. Τα δελτία αποστέλλονται στον Ο.Α.Σ.Π. και ακολούθως ελέγχονται για την πληρότητα και την ορθότητά τους. Τα δελτία τα οποία κρίνονται ότι δεν είναι πλήρη, επιστρέφονται για διόρθωση – συμπλήρωση στους αρμόδιους φορείς.

Τα πλήρη δελτία εισάγονται σε μια ολοκληρωμένη ηλεκτρονική βάση δεδομένων η οποία έχει αναπτυχθεί για τον σκοπό αυτόν και βαθμονομούνται αυτόματα σύμφωνα με τα διατιθέμενα στοιχεία. Επισημαίνεται ότι με το σύστημα βαθμολογίας που χρησιμοποιείται στη μέθοδο, προκύπτει ένας συνολικός βαθμός που αφορά τη σεισμική διακινδύνευση (seismic risk) για κάθε κτίριο (Κάππος et al. 2009), συνεκτιμώντας ταυτόχρονα τη σεισμική επικινδυνότητα της θέσης (seismic hazard) και την τρωτότητα (vulnerability) του κτιρίου. Με βάση τη βαθμολογία αυτή, τα κτίρια κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες προτεραιότητας περαιτέρω ελέγχου, εν προκειμένω: Α, Β και Γ (όπου Α αφορά υψηλότερη προτεραιότητα). Τα αποτελέσματα της βαθμονόμησης που καθορίζουν την προτεραιότητα για τον Δευτεροβάθμιο έλεγχο, αποστέλλονται από τον Ο.Α.Σ.Π. στις αντίστοιχες Αποκεντρωμένες Διοικήσεις και στις Περιφέρειες της χώρας. Σημειώνεται ότι η διαδικασία του Πρωτοβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου, δεν αναστέλλει τις ευθύνες και υποχρεώσεις των αρμοδίων φορέων για τη λήψη άμεσων και επειγόντων μέτρων προστασίας του κοινού και των εργαζομένων σε κτίρια που κρίνονται επικίνδυνα σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Υλικά και Μέθοδοι

Το Δελτίο Προσεισμικού Ελέγχου αποτελείται από ένα φύλλο που συμπληρώνεται και στις δύο όψεις (<http://www.oasp.gr/node/74>). Τα στοιχεία του Δελτίου κατανέμονται σε 5 ενότητες. Η συμπλήρωση των στοιχείων έχει ως στόχο την ταυτοποίηση και τεχνική περιγραφή του κτιρίου. Επισημαίνεται ότι ο Προσεισμικός έλεγχος διενεργείται για το σύνολο του κτιρίου (και όχι μόνο για έναν όροφο στον οποίο πιθανόν στεγάζεται μία υπηρεσία). Οι ενότητες Α και Β αναφέρονται στην ταυτότητα του κτιρίου (διεύθυνση, χρήση, ιδιοκτήτης, αριθμός χρηστών, κ.λπ.) και στα τεχνικά χαρακτηριστικά του (αριθμός ορόφων, επιφάνεια κάτοψης, έτος κατασκευής, σπουδαιότητα κτιρίου κ.λπ.). Η

ενότητα Γ περιλαμβάνει σεισμολογικά και γεωλογικά στοιχεία της περιοχής ενώ στην ενότητα Δ καταγράφεται ο δομικός τύπος του φέροντα οργανισμού του κτιρίου όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Τα κτίρια κατατάσσονται σε 13 Δομικούς Τύπους, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν τις συνήθεις κατασκευές που συναντάμε στον ελλαδικό χώρο. Η κατηγοριοποίηση των κτιρίων προέκυψε με κριτήρια το υλικό κατασκευής του φέροντος οργανισμού, το δομικό σύστημα και τους κανονισμούς μελέτης.

Πίνακας Δομικών Τύπων Κτιρίων

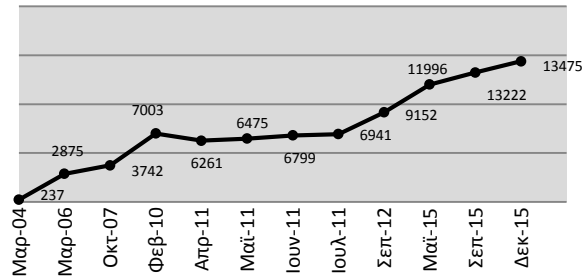
Δομικός Τύπος	Περιγραφή Δομικού Τύπου και Κανονισμοί Μελέτης	
Οπλισμένο Σκυρόδεμα	ΟΣα	Αντισεισμικός Κανονισμός 1959 Κανονισμός Σκυροδέματος 1954
	ΟΣβ	Αντισεισμικός Κανονισμός 1959, με πρόσθετα άρθρα 1985 - Κανονισμός Σκυροδέματος 1954
	ΟΣγ	Αντισεισμικός Κανονισμός ΝΕΑΚ Κανονισμός Σκυροδέματος ΝΕΚΟΣ
Προκατασκευή	ΠΟΣ1	Κτίρια με προκατασκευασμένο πλαίσιακό φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα
	ΠΟΣ2	Κτίρια με προκατασκευασμένα τοιχώματα οπλισμένου σκυροδέματος
Φέρουσα Τοιχοποιία	ΑΤ	Κτίρια με φέρουσα άοπλη τοιχοποιία, κυρίως λιθοδομή (αργοί ή ημιλαξευτοί λίθοι), χωρίς διαζώματα ή διαφράγματα, με ξύλινη στέγη
	ΔΤ	Κτίρια με φέρουσα άοπλη τοιχοποιία, κυρίως λιθοδομή (αργοί ή ημιλαξευτοί λίθοι), με διαζώματα και διαφράγματα από ΟΣ καθώς και κτίρια με μικτό φέροντα οργανισμό (φέρουσα τοιχοποιία και ΟΣ)
	ΟΤ	Κτίρια με φέρουσα οπλισμένη τοιχοποιία, κυρίως από σύγχρονου τύπου τοιχοσώματα, με διάσπαρτο οπλισμό (οριζοντίως και κατακόρυφως), με διαφράγματα και ίσως και πρόσθετα διαζώματα από ΟΣ
	ΕΤ	Κτίρια με φέρουσα άοπλη τοιχοποιία, επισκευασμένα και ενισχυμένα με διαζώματα, διαφράγματα και κατάλληλα συνδεδεμένους και θεμελιωμένους ελαφρούς μανδύες από ΟΣ, μονόπλευρους και αμφίπλευρους
Μεταλλικές Κατασκευές	ΧΛ1α	Μονώροφα βιομηχανικά κτίρια, Α/Σ 1959, DIN 1050 (ή άλλος ξένος κανονισμός)
	ΧΛ1β	Μονώροφα βιομηχανικά κτίρια, ΝΕΑΚ Ευρωκώδικας 3
	ΧΛ2α	Πολυώροφα μεταλλικά κτίρια ως χωρικά πλαίσια ή/και με κατακόρυφους μεταλλικούς συνδέσμους, Α/Σ 1959, DIN 1050 (ή άλλος ξένος κανονισμός)
	ΧΛ2β	Πολυώροφα μεταλλικά κτίρια ως χωρικά πλαίσια ή/και με κατακόρυφους μεταλλικούς συνδέσμους, ΝΕΑΚ Ευρωκώδικας 3

Στην τελευταία ενότητα Ε σημειώνονται Στοιχεία Τρωτότητας, δηλαδή τα δομικά χαρακτηριστικά του κτιρίου που επηρεάζουν τη σεισμική ικανότητά του. Τα στοιχεία τρωτότητας προέκυψαν από την καταγραφή και αξιολόγηση των βλαβών που προκλήθηκαν σε κτίρια μετά από σεισμούς και ανήκουν σε δύο κατηγορίες (α) ζητήματα που εν δυνάμει απομειώνουν τη σεισμική ικανότητα της κατασκευής (μελέτη χωρίς αντισεισμικό κανονισμό, ρηγματώσεις από προηγούμενες σεισμικές επιβαρύνσεις ή καθιζήσεις, κακή κατάσταση λόγω ελλιπούς συντήρησης/κακοτεχνιών, κίνδυνος κρούσης με γειτονικά κτίρια, ύπαρξη μαλακού ορόφου, μη κανονική διάταξη τοιχοπλήρωσης σε κάτοψη, μεγάλο ύψος κτιρίου, μη κανονικότητα καθ' ύψος, οριζόντια μη κανονικότητα, ενδεχόμενο στρέψης, κοντά υποστυλώματα), ή (β) αυξάνουν τις

απαιτήσεις επιτελεσματικότητας (αύξηση σπουδαιότητας λόγω αλλαγής χρήσης). Στο δελτίο καταγράφονται επίσης τα στοιχεία των ελεγκτών μηχανικών για περαιτέρω διευκρινήσεις αν απαιτηθεί.

Η παρούσα εργασία συνοψίζει τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας των διατιθέμενων 13.475 δελτίων, όπως αυτά αντλήθηκαν από την ηλεκτρονική και συνεχώς εξελισσόμενη βάση δεδομένων του Ο.Α.Σ.Π. Τα δελτία αυτά είχαν συγκεντρωθεί μέχρι το Δεκέμβριο του 2015 και ο ρυθμός εισόδου τους στη βάση, από την αρχή της ανάπτυξής της, φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.

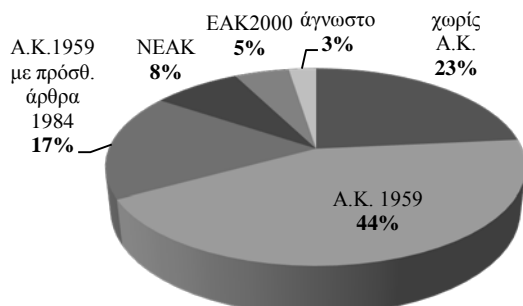
Κατά μέσο όρο εισάγονται στη βάση 100 δελτία το μήνα. Ο ρυθμός εισερχομένων δελτίων στον Οργανισμό από τους αρμόδιους φορείς είναι χαμηλός, αν λάβει κανείς υπόψη την εκτίμηση για το σύνολο των κτιρίων δημόσιας και κοινωφελούς χρήσης που ανέρχεται σε 80,000 (Στυλιανίδης et al. 2003; Κάππος et al. 2006). Επίσης χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία της Απογραφής Κτιρίων 2011 της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής.



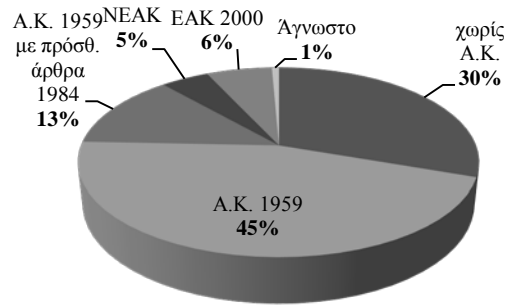
Διάγρ.1 Ρυθμός εισερχομένων δελτίων στη Β.Δ. του ΟΑΣΠ

Αποτελέσματα

Η ηλικία των κτιρίων, τα υλικά δόμησης, το δομικό σύστημα και η χρήση των κτιρίων είναι τα βασικά χαρακτηριστικά του δείγματος που περιγράφονται παρακάτω. Στα διαγράμματα 1 και 2 φαίνεται η χρονική κατανομή της κατασκευής των κτιριακών μονάδων, ανά κανονιστική περίοδο. Τα όρια των κανονιστικών περιόδων σηματοδοτούνται από τις χρονολογίες σταθμούς στην εξέλιξη του Αντισεισμικού Κανονισμού στην Ελλάδα. Όπως προκύπτει από τη μελέτη των αναλυτικών στοιχείων, σημαντικό τμήμα του κτιριακού δυναμικού των δημοσίων κτιρίων του δείγματος, ποσοστό 27%, είναι κατασκευασμένα πριν από τη θέσπιση του Αντισεισμικού Κανονισμού του 1959 (Βασιλικόν Διάταγμα 1959). Εξίσου σημαντικό είναι το ποσοστό 35% των κτιρίων που κατασκευάστηκαν την περίοδο 1959-1985, μέχρι να τεθούν σε εφαρμογή τα πρόσθετα άρθρα του Α.Κ. Μετά από επεξεργασία των στοιχείων της απογραφής της ΕΛΣΤΑΤ του συνολικού κτιριακού αποθέματος το 2011 (πηγή ΕΛΣΤΑΤ: Πίνακας 7 Κτίρια κατά χρήση και χρονική περίοδο κατασκευής) προκύπτει η αντίστοιχη κατανομή.

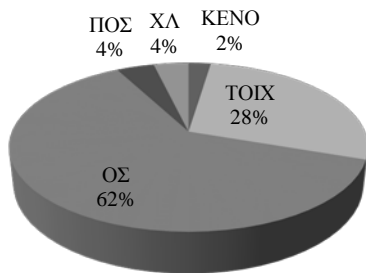


Διάγρ.2 Κατανομή ανά κανονιστική περίοδο ΟΑΣΠ

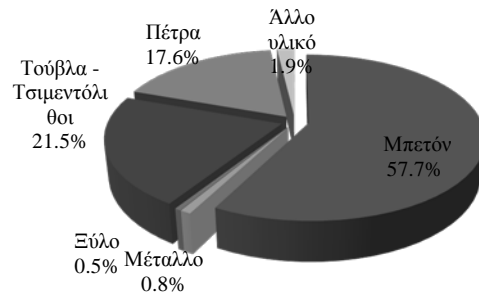


Διάγρ.3 Κατανομή ανά χρονική περίοδο κατασκευής ΕΛΣΤΑΤ

Η κατανομή του δείγματος των κτιρίων σύμφωνα με το υλικό του φέροντος οργανισμού φαίνεται στο Διάγραμμα 4, από όπου προκύπτει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό 62% των κτιρίων δημόσιας και κοινωφελούς χρήσης είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και ακολουθούν με ποσοστό 28% τα κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία. Από την απογραφή της ΕΛΣΤΑΤ το 2011 προκύπτει αντίστοιχη ποσοστιαία κατανομή του συνόλου των κτιρίων της χώρας, σύμφωνα με το βασικό υλικό κατασκευής τους (Διάγρ.5) (πηγή ΕΛΣΤΑΤ έκθεση Απογραφής 2011: Γράφημα 6 Ποσοστιαία κατανομή των κτιρίων σύμφωνα με το βασικό υλικό κατασκευής τους).



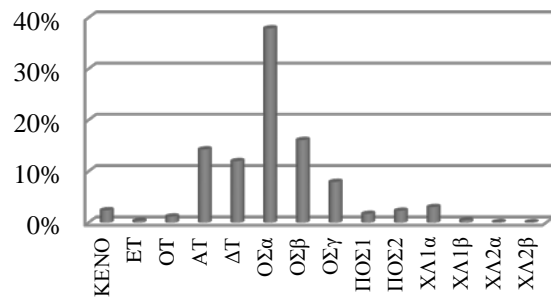
Διάγρ.4 Υλικό κατασκευής φέροντος οργανισμού ΟΑΣΠ



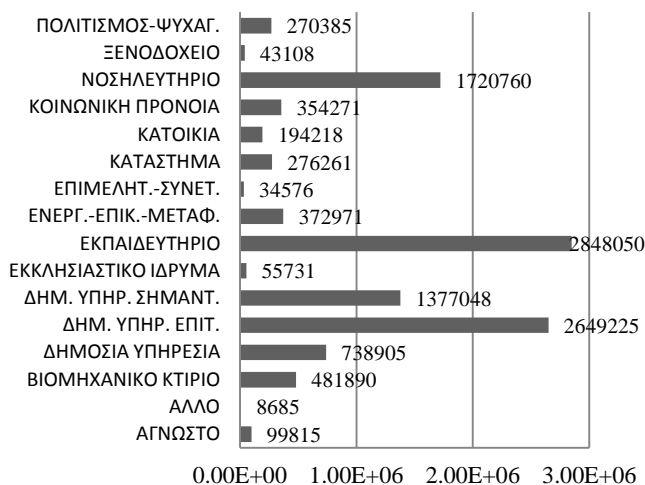
Διάγρ.5 Κατανομή ανά βασικό υλικό κατασκευής ΕΛΣΤΑΤ

Σύμφωνα με την κατανομή των κτιρίων ανά Δομικό Τύπο προκύπτει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό (38%) των δημοσίων κτιρίων είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα με Α.Κ. του 1959 (ΟΣα), όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα (Διάγρ.6).

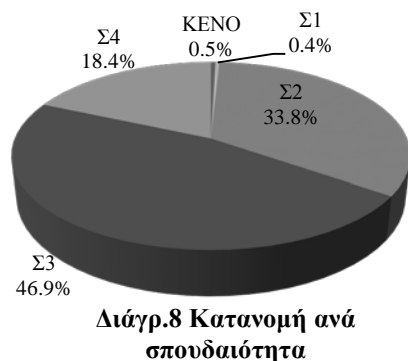
Η κατανομή των κτιρίων σε διάφορες κατηγορίες χρήσης βάσει του μεγέθους τους (συνολική επιφάνεια m²) (για το δείγμα του πραγματοποιηθέντος προσεισμικού ελέγχου) αφορά κυρίως στα εκπαιδευτήρια, καθώς και επιτελικές δημόσιες υπηρεσίες και νοσηλευτήρια (Διάγρ.7). Σε όρους συντελεστή σπουδαιότητας (ΕΑΚ2000 τροπ. Φ.Ε.Κ.Β'270/16.03.2010) προκύπτει ότι ποσοστό 47% των κτιρίων κατατάσσεται στην κατηγορία Σ3 (Διάγρ.8).



Διάγρ.6 Δομικοί Τύποι Κτιρίων

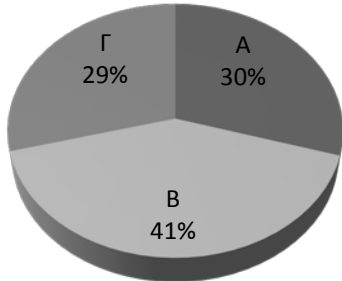


Διάγρ.7 Κατανομή ανά χρήση κτιρίου σε τ.μ. συνολικής επιφάνειας

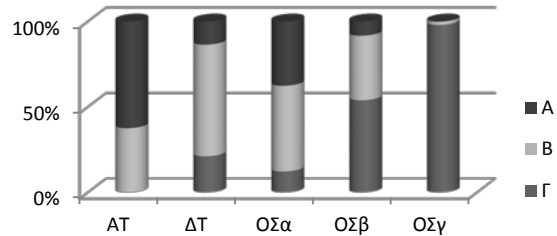


Διάγρ.8 Κατανομή ανά σπουδαιότητα

Στα διαγράμματα 9-10 που ακολουθούν παρουσιάζεται η κατανομή των κτιρίων ανά προτεραιότητα περαιτέρω ελέγχου. Παρατηρείται ότι στα κτίρια από Ο/Σ της περιόδου 1959-1984 (ΟΣα), σε ποσοστό 38%, τα κτίρια κατατάσσονται σε προτεραιότητα Α, ως προς την ανάγκη διενέργειας δευτεροβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου, ενώ στα κτίρια από άοπλη τοιχοποιία (ΑΤ) το ποσοστό αυτό ανέρχεται στο 62%.

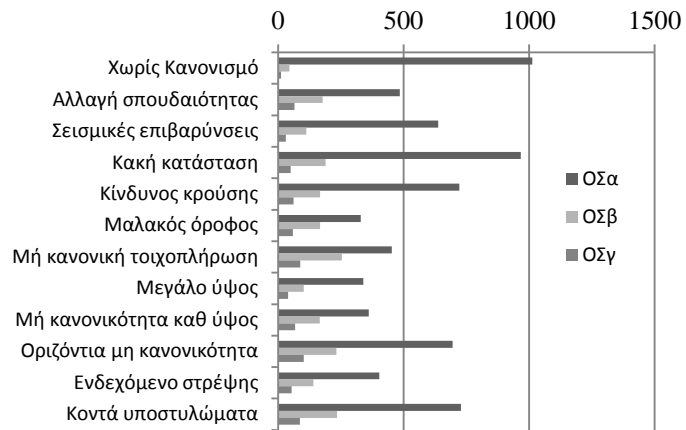


Διάγρ.9 Κατανομή ανά προτεραιότητα



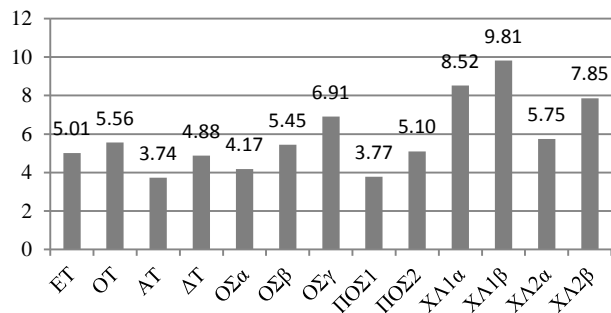
Διάγρ.10 Δομικοί τύποι-Προτεραιότητα

Στο διάγραμμα 11 φαίνεται η συχνότητα εμφάνισης των στοιχείων τρωτότητας στα κτίρια από οπλισμένο σκυρόδεμα (ΟΣα, ΟΣβ, ΟΣγ). Είναι εμφανές ότι με την εξέλιξη των Αντισεισμικών Κανονισμών τα δυσμενή χαρακτηριστικά, τα οποία αποτελούν παράγοντες τρωτότητας, έχουν σε μεγάλο βαθμό περιοριστεί.

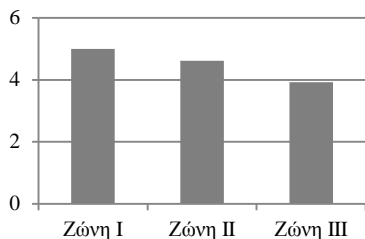


Διάγρ.11 Κατανομή δυσμενών χαρακτηριστικών σε κτίρια ΟΣ

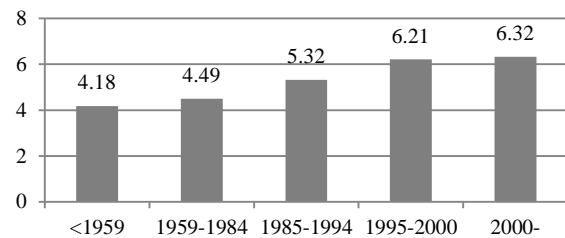
Στα διαγράμματα 12-14 παρουσιάζεται η κατανομή της μέσης βαθμολογίας που έχουν προκύψει για το συγκεκριμένο δείγμα κτιρίων, ανά Δομικό Τύπο, ανά Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας και ανά Κανονιστική Περίοδο.



Διάγρ.12 Μέση Βαθμολογία ανά Δομικό Τύπο



Διάγρ.13 Μέση Βαθμολογία ανά Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας



Διάγρ.14 Μέση Βαθμολογία ανά Κανονιστική Περίοδο

Συζήτηση

Διαπιστώνεται χαμηλός ρυθμός συλλογής δελτίων Πρωτοβάθμιου Προσεισμικού ελέγχου ετησίως. Βασικές αιτίες αποτελούν η έλλειψη ενημέρωσης για τη χρησιμότητα του προγράμματος, η μη-θεσμοθέτηση του ελέγχου ως υποχρεωτικού, η έλλειψη οργάνωσης και συντονισμού της διαδικασίας σε επίπεδο ΟΤΑ, ο μεγάλος αριθμός των δημοσίων κτιρίων και η έλλειψη ειδικού επιστημονικού προσωπικού για την κάλυψη του συνόλου των κτιρίων (λίγοι μηχανικοί στις αρμόδιες υπηρεσίες με μεγάλο φόρτο εργασίας και αντικειμένων). Για τον περιορισμό του πλήθους των κτιρίων προς έλεγχο, θα μπορούσε κατά προτεραιότητα να επιλεγούν οι ομάδες εκείνες των κτιρίων που εμφανίζουν τη μεγαλύτερη διακινδύνευση (κτίρια κατηγορίας σπουδαιότητας Σ4, Νοσοκομεία, Εκπαιδευτήρια, Επιτελικές δημόσιες υπηρεσίες κ.α.).

Διαπιστώνεται επίσης πως το ζήτημα της ανάληψης ευθύνης και η έλλειψη εκπαίδευσης του επιστημονικού προσωπικού οδηγεί συχνά σε παρερμηνείες και λάθη στη συμπλήρωση των δελτίων. Προς τη κατεύθυνση αυτή ο Ο.Α.Σ.Π. διοργανώνει ενημερωτικά σεμινάρια για μηχανικούς που ασχολούνται με τον Προσεισμικό έλεγχο.

Για την βελτίωση και συντόμευση της διαδικασίας του Πρωτοβάθμιου Προσεισμικού ελέγχου, προτείνεται η δημιουργία διαδικτυακής βάσης δεδομένων ώστε η εισαγωγή των δελτίων να γίνεται απευθείας από τους αρμόδιους φορείς ηλεκτρονικά, με τη βοήθεια πλατφόρμας ανοιχτού λογισμικού όπου θα γίνεται μονοσήμαντη απεικόνιση των δελτίων - κτιρίων σε τοπογραφικό υπόβαθρο.

Βιβλιογραφία

- Applied Technology Council, ATC. 2004. "ATC 20i: Users Manual: Mobile Postearthquake Building Safety Evaluation Data Acquisition System (Version 1.0)." *Technology*.
- FEMA. 2002. "FEMA154: Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards : A Handbook."
- Sextos, A.G., A.J. Kappos, and K.-A. Stylianidis. 2008. "Computer-Aided Pre- and Post-Earthquake Assessment of Buildings Involving Database Compilation, GIS Visualization, and Mobile Data Transmission." *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering* 23: 59–73.
- Βασιλικόν Διάταγμα. 1959. "Περί Αντισεισμικών Κανονισμών Οικοδομικών Έργων, ΦΕΚ 36/Α/19.2.1959."
- Κάππος, Α.Ι., Γ.Γ. Πενέλης, Κ.Χ. Στυλιανίδης, and Π. Μέργος. 2006. "Δευτεροβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος Κτηρίων ΑΠΘ." In *15ο Ελληνικό Συνέδριο Σκυροδέματος*, edited by ΤΕΕ. Αλεξανδρούπολη.
- Κάππος, Α.Ι., Α. Σέξτος, Β. Παπανικολάου, Α. Κουρής, Γ. Παναγόπουλος, Χ. Παναγιωτόπουλος, Κ.Χ. Στυλιανίδης, and Ε. Γκουτζικά. 2009. "Σενάρια Σεισμικής Διακινδύνευσης Του Κτιριακού Αποθέματος Της Πόλης Των Γρεβενών." In *16ο Συνέδριο Σκυροδέματος*. Πάφος.
- Στυλιανίδης, Κ., Α. Κάππος, Γ. Πενέλης, and Χ. Ιγνατάκης. 2003. "Αξιολόγηση Μεθόδων Πρωτοβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου Με Κριτήριο Τη Συμπεριφορά Των Κτιρίων Σε Συγκεκριμένους Σεισμούς Στυλιανίδης, Κ. Χ., Κάππος, Α. Ι., Πενέλης, Γ." In *14ο Ελλ. Συνέδριο Σκυροδέματος, Κως, Ελλάδα*, 527–538.