

Νέα διαδικτυακή βάση δεδομένων του Ο.Α.Σ.Π. για τον Προσεισμικό Έλεγχο Δημοσίων Κτηρίων

Σέξτος Α¹, Πέλλη Ε², Παναγιωτοπούλου Δ³, Ταρναβά Κ⁴, Ζάγορα Γ⁵, Λαλεχός Σ⁶, Παπαρησιτίδης Α⁷, Μαρούλης Γ⁸

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή παρουσιάζει συνοπτικά τη μετεξέλιξη της Βάσης Δεδομένων Προσεισμικού Ελέγχου του Ο.Α.Σ.Π. σε ένα εύχρηστο, διαδικτυακό εργαλείο διαχείρισης του Ταχέως Οπτικού Ελέγχου του δομικού αποθέματος των δημοσίων κτηρίων της χώρας και, σε επόμενο στάδιο, της σεισμικής διακινδύνευσης σε όλη την επικράτεια. Εν προκειμένω, περιγράφει τη δομή και λειτουργία της διαδικτυακής φόρμας για την απευθείας εισαγωγή των δελτίων προσεισμικού ελέγχου από τον χρήστη-μηχανικό στον διακομιστή, τη διενέργεια αυτόματων λογικών ελέγχων και την εποπτική διαδικτυακή παρουσίαση τόσο της χωρικής κατανομής της πληροφορίας επί ψηφιακού χαρτογραφικού υποβάθρου (GIS) όσο και της στατιστικής κατανομής των χαρακτηριστικών των ελεγμένων κτηρίων. Η νέα βάση δεδομένων αναμένεται να βελτιώσει σε μεγάλο βαθμό τις επιχειρησιακές δυνατότητες του Οργανισμού και να αυξήσει σημαντικά τον ρυθμό αξιολόγησης και αξιοποίησης των εισερχόμενων δελτίων προσεισμικού ελέγχου.

Λέξεις Κλειδιά: προσεισμικός έλεγχος, σεισμική τρωτότητα, σεισμική διακινδύνευση

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο προσεισμικός έλεγχος Κτηρίων Δημόσιας και Κοινοφελούς Χρήσης και κρίσιμων υποδομών αποτελεί σημαντική υποχρέωση και δραστηριότητα στις σειсмоγενείς χώρες παγκοσμίως και αποσκοπεί στη συγκριτική αποτίμηση της σεισμικής διακινδύνευσης και την ιεράρχηση εκείνων των κατασκευών που απαιτούν άμεση μέριμνα και σεισμική ενίσχυση [1]. Στο ίδιο πλαίσιο, η βάση δεδομένων αρχειοθέτησης προσεισμικού ελέγχου που διενεργείται στη χώρα αποτελεί το ψηφιακό εργαλείο επεξεργασίας και διαχείρισης των

¹ University of Bristol, UK, a.sextos@bristol.ac.uk

² Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας, lperi@oasp.gr

³ Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας, dpanagiot@oasp.gr

⁴ Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας, ktarnava@oasp.gr

⁵ Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας, gzagora@oasp.gr

⁶ Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας, slalexos@oasp.gr

⁷ 3DR, aristidi@3dr.eu

⁸ 3DR, georgem@3dr.eu

δελτίων που συμπληρώνονται από μηχανικούς σύμφωνα με τις οδηγίες του Ο.Α.Σ.Π. Η πρώτη της έκδοση υλοποιήθηκε το 2004 στο πλαίσιο ερευνητικού προγράμματος με Επιστημονικώς Υπεύθυνο τον ομότιμο σήμερα καθ. ΑΠΘ κ. Κοσμά Στυλιανίδη. Η βαθμονόμηση της σεισμικής διακινδύνευσης ακολουθεί τις προτάσεις της Επιτροπής του ΟΑΣΠ. Κατά τη διάρκεια των 17 ετών που μεσολάβησαν από την πρώτη έκδοσή της, η βάση δεδομένων παρέμεινε ενεργή και επικαιροποιούνταν συνεχώς παρότι ο ευρύτερος ρυθμός υλοποίησης του προσεισμικού ελέγχου υπήρξε εν γένει χαμηλός (Σχήμα 1), αν λάβει κανείς υπόψη την εκτίμηση για το σύνολο των κτιρίων δημόσιας και κοινωφελούς χρήσης που ανέρχεται σε 80,000 [2,3].

Παρά τον αργό ρυθμό με τον οποίον προχωρά η συλλογή δελτίων Προσεισμικού Ελέγχου στη χώρα μας, η συγκεκριμένη βάση δεδομένων αποτελεί τη μοναδική αναλυτική πηγή πληροφοριών σχετικά με το προφίλ και τη διακινδύνευση των δημοσίων κτιρίων. Ταυτόχρονα αποτελεί και ένα ικανό στατιστικό δείγμα της τάξης του 20% του συνολικού δομικού αποθέματος των κτιρίων αυτών.

Μέχρι σήμερα, η συνηθέστερη μορφή εξαγόμενων αποτελεσμάτων αφορά καταλόγους κτιρίων ανά διοικητική ενότητα ομαδοποιημένους ανά κατηγορία «Προτεραιότητας», δηλαδή άμεση («Α»), δευτερεύουσα («Β») και τριτεύουσα («Γ») η οποία κατ' αντιστοιχία αποτυπώνει το επίπεδο σεισμικής διακινδύνευσης από «υψηλό» προς «χαμηλό». Η πληροφορία αυτή είναι σημαντική καθώς ιεραρχεί τη διενέργεια του Δευτεροβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου σε συγκεκριμένα κτίρια στη χώρα με σκοπό την μελλοντική προσεισμική ενίσχυσή τους.

Πέραν της ανωτέρω ιεράρχησης, η Βάση Δεδομένων του Οργανισμού παρέχει σημαντικές πληροφορίες οι οποίες δεν είναι διαθέσιμες από άλλες υπηρεσίες και αφορούν στο προφίλ των δημοσίων κτιρίων τα οποία έχουν μέχρι σήμερα ελεγχθεί (για παράδειγμα το στατικό τους σύστημα, την παλαιότητα, τον αντισεισμικό κανονισμό που εφαρμόστηκε, την παθολογία και τη σεισμικότητα, τις τοπικές εδαφικές συνθήκες, τη χρήση τους, τον αρμόδιο φορέα κλπ). Επίσης δίνει τη δυνατότητα μελέτης του αντίστοιχου προφίλ εκείνων των κτιρίων που ελέγχθηκαν και κρίθηκαν ότι τελούν υπό σημαντική σεισμική διακινδύνευση συνεκτιμώντας την τρωτότητα, τη σεισμική επικινδυνότητα και τη σπουδαιότητά τους.

2 ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΤΗΡΙΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΦΕΛΟΥΣ ΧΡΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Σε αντίθεση με τον μετασεισμικό έλεγχο όπου υπάρχει εκτεταμένη εμπειρία εφαρμογής [4], 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 [5]. Η ευρεία κλίμακας εφαρμογή προσεισμικού ελέγχου για δημόσια κτίρια, καθιερώθηκε στις ΗΠΑ τη δεκαετία του 1980.

Ο προσεισμικός έλεγχος κτηρίων στην Ελλάδα ξεκίνησε το 1997, όταν 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 [6] 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:

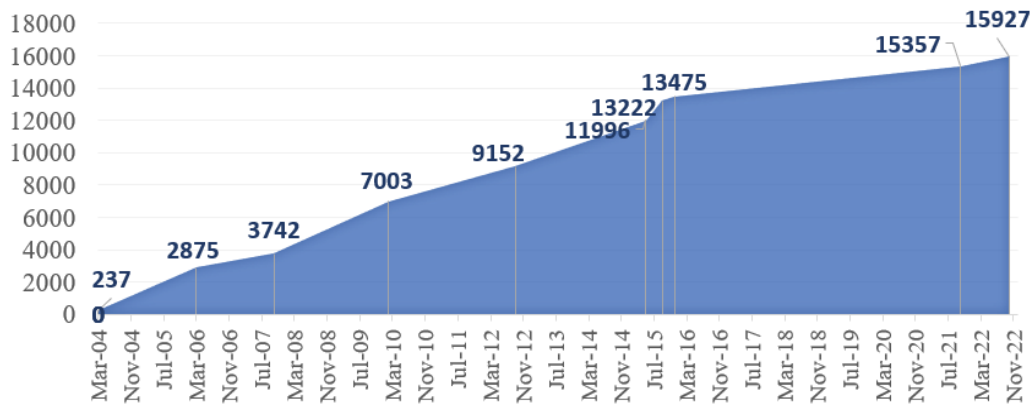
- Πρωτοβάθμιο Προσεισμικό Έλεγχο ή Ταχύ Οπτικό Έλεγχο (Rapid Visual Screening)
- Δευτεροβάθμιο Προσεισμικό Έλεγχο για την προσεγγιστική αποτίμηση της σεισμικής ικανότητας με βάση αναλυτικότερους υπολογισμούς
- Τριτοβάθμιο Προσεισμικό Έλεγχο για την αναλυτική/αριθμητική αποτίμηση της σεισμικής ικανότητας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

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 [7] 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).

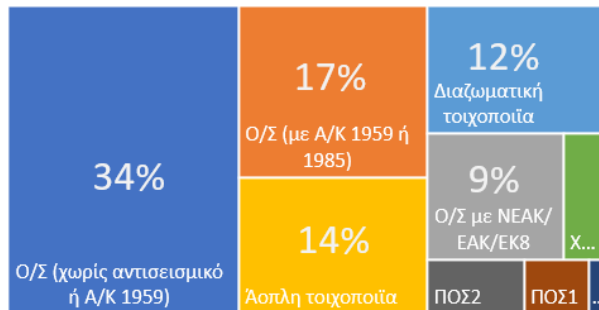
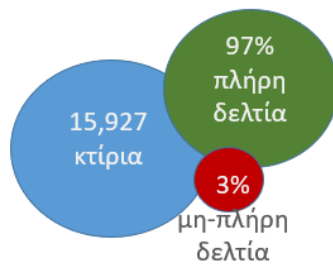
Ο έλεγχος των κτιρίων γίνεται από διμελείς επιτροπές μηχανικών, εκ των οποίων ο ένας τουλάχιστον πρέπει να είναι Διπλωματούχος Πολιτικός Μηχανικός ενώ ο δεύτερος μπορεί να είναι Διπλωματούχος Μηχανικός, ή Πτυχιούχος Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, κατεύθυνσης Δομικών Έργων ή Έργων Υποδομής. Για κάθε κτίριο 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 [8], 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. στους αρμόδιους φορείς που διενήργησαν τον έλεγχο (Δήμοι, Περιφερειακές Ενότητες, Περιφέρειες, Υπουργεία κλπ).



Σχήμα 1: Πρόοδος εισαγωγής δελτίων προσεισμικού ελέγχου στη Βάση Δεδομένων

Προφίλ Δημοσίων Κτιρίων

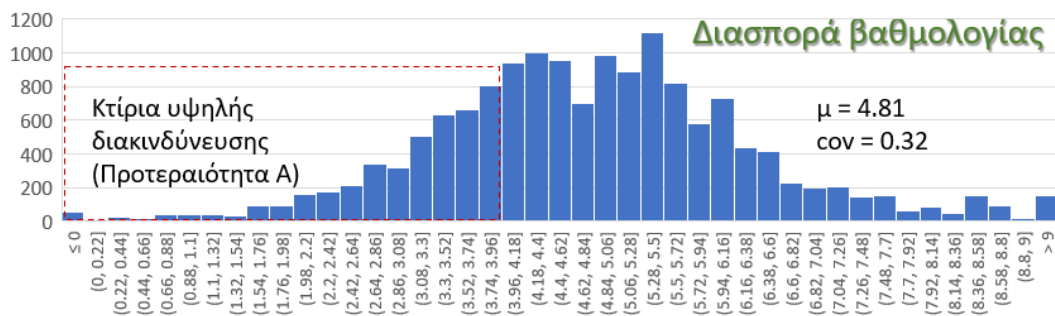
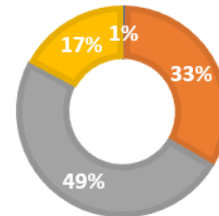


- Μέση δομημένη επιφάνεια δημοσίων κτιρίων
842 m²
- Συνολική δομημένη επιφάνεια:
12,787,220 m²
- Χωρίς Αντισεισμικό Κανονισμό:
31%
- Με προηγούμενη σεισμική επιβάρυνση
8%

Σπουδαιότητα

■ Σ1 ■ Σ2 ■ Σ3 ■ Σ4

83%
Είναι κτίρια υψηλής σπουδαιότητας (Σ3-Σ4)



Σχήμα 2: Συνοπτικά στατιστικά στοιχεία

3 ΠΡΟΦΙΛ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

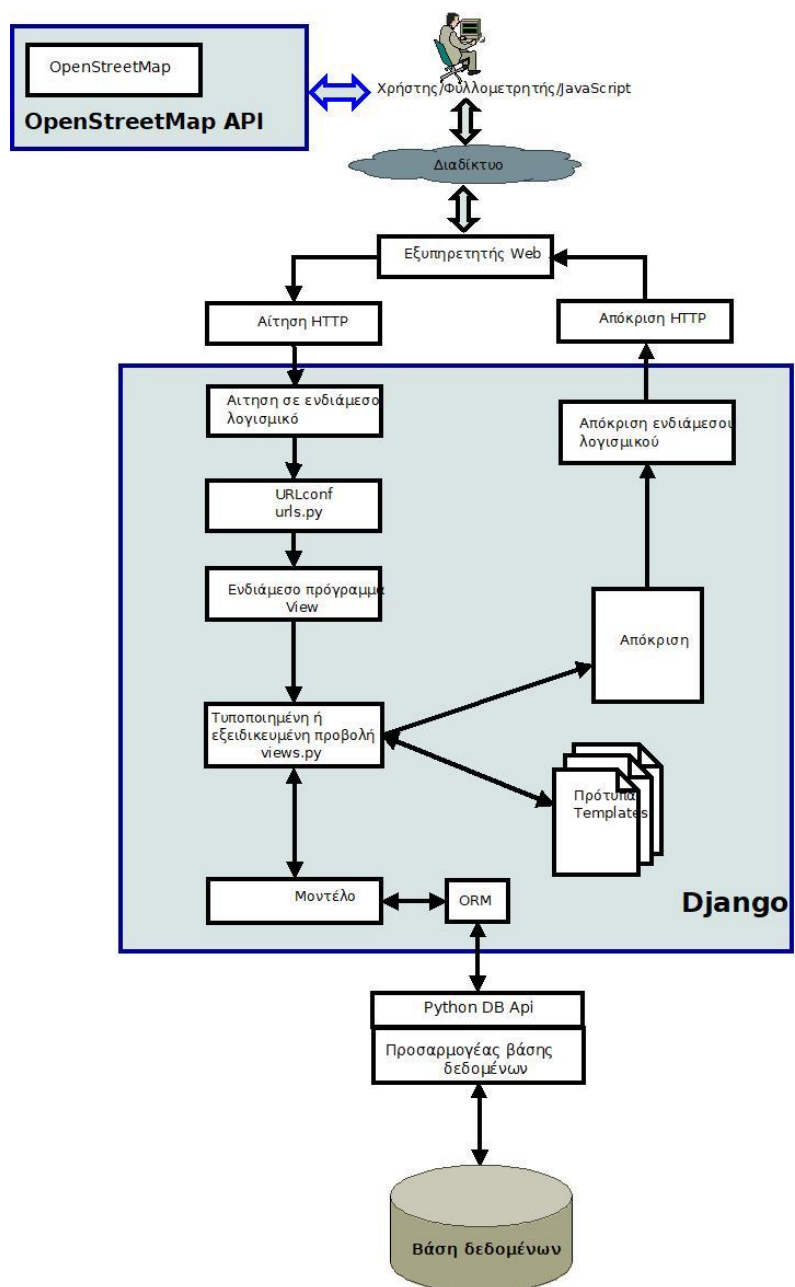
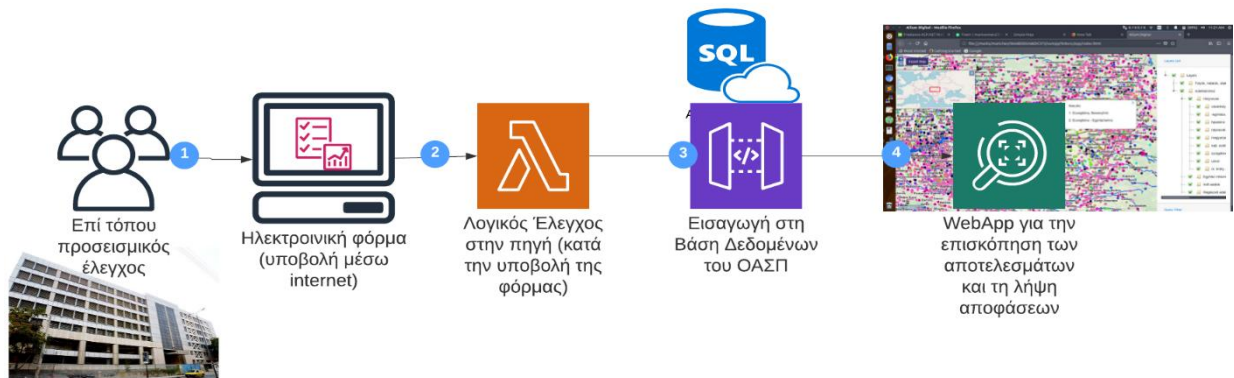
Στο Σχήμα 2 παρουσιάζονται συνοπτικά τα χαρακτηριστικά των 15,927 κτιρίων που περιλαμβάνονται σήμερα στη βάση δεδομένων με έμφαση στο ποσοστό πληρότητας των δελτίων (που φτάνει το 97% και βελτιώνεται συνεχώς με τη συστηματική διακρίβωση των στοιχείων που λείπουν), την κατανομή τους ως προς το στατικό σύστημα (δομικό τύπο) και την σπουδαιότητά τους (Σ1-Σ4), καθώς και ορισμένα βασικά γεωμετρικά του χαρακτηριστικά όπως η συνολική δομημένη επιφάνεια και επιλεγμένα στοιχεία παθολογίας. Στο ίδιο Σχήμα παρατίθεται το ιστόγραμμα της κατανομής της δομικής βαθμολογίας από όπου φαίνεται ότι υπάρχει ικανή διασπορά της βαθμολογίας με μέση τιμή 4.81 και συντελεστή διακύμανσης 0.32 που είναι πολύ ικανοποιητικός αφού επιτρέπει σημαντική διαφοροποίηση της βαθμολογίας, στοιχείο ευκαταίε σε ένα σχήμα σχετικής αξιολόγησης.

4 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η νέα Βάση Δεδομένων Προσεισμικού Ελέγχου του Ο.Α.Σ.Π. αποτελεί ένα εύχρηστο, διαδικτυακό εργαλείο το οποίο αντικαθιστά την προηγούμενη έκδοση η οποία ήταν σε μορφή αρχείου Microsoft Access (*.mdb). Η αρχιτεκτονική του συστήματος φαίνεται στο Σχήμα 3. Παρέχει μια σειρά από αυτοματισμούς και πρόσθετες δυνατότητες οι οποίες αποσκοπούν στην επιτάχυνση της εισαγωγής και επεξεργασίας των δελτίων που υποβάλλονται στον Οργανισμό, τη βελτίωση της αξιοπιστίας τους μέσω μιας σειράς λογικών ελέγχων που πραγματοποιούνται αυτόματα κατά την εισαγωγή, καθώς και την παροχή ενός ολοκληρωμένου συστήματος επισκόπησης και στατιστικής επεξεργασίας των αποτελεσμάτων προς διευκόλυνση της εξαγωγής συμπερασμάτων και λήψης αποφάσεων. Διακρίνεται σε δύο διαφορετικές διαδικτυακές εφαρμογές:

(α) το περιβάλλον εισαγωγής δελτίων από τον χρήστη (μηχανικό που πραγματοποίησε το ΤΟΕ ή από πρόσωπο εξουσιοδοτημένο να εισάγει τα στοιχεία του ΤΟΕ). Με τον τρόπο αυτόν ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αποστέλλει τα δελτία προσεισμικού ελέγχου απευθείας στον διακομιστή (Cloud Server) του Οργανισμού προς έλεγχο και έγκριση. Σημειώνεται ότι κατά την ηλεκτρονική αποστολή του δελτίου προσεισμικού ελέγχου διενεργείται αυτόματα πολλαπλός έλεγχος τόσο συνηθισμένων λαθών εισαγωγής και παράλειψης συμπλήρωσης σημαντικών δεδομένων όσο και λογικός έλεγχος συνδυασμού δεδομένων (για παράδειγμα, ο χρήστης θα λάβει προειδοποιητικό μήνυμα εάν δηλώσει λογικώς ασύμβατο δομικό τύπο και στοιχεία παθολογίας). Μέσα από το διαδικτυακό περιβάλλον, ο χρήστης έχει παράλληλα τη δυνατότητα της επισκόπησης όλων των δελτίων που έχει υποβάλλει προς τον Οργανισμό τόσο σε μορφή αρχειοθετημένης εγγραφής (record) όσο και επί ψηφιακού υποβάθρου (σε μορφή GIS).

(β) το περιβάλλον διαχείρισης των δελτίων από τον Οργανισμό Αντσεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας μέσω του οποίου εγκρίνονται τα υποβληθέντα δελτία, αποτυπώνονται επί του ψηφιακού υποβάθρου (χάρτη GIS) και εκτυπώνονται οι απαιτούμενες κατά περίπτωση τεχνικές εκθέσεις προς φορείς υπεύθυνους για τη διενέργεια του Προσεισμικού Ελέγχου ή την Πολιτεία. Παρέχεται παράλληλα η δυνατότητα επισκόπησης σύνθετων στατιστικών στοιχείων που αφορούν είτε το σύνολο των δελτίων που έχουν υποβληθεί και εγκριθεί, είτε το υποσύνολο των «κρίσιμων» κτηρίων που έχουν αξιολογηθεί ως Προτεραιότητας «Α».



Σχήμα 3: Αρχιτεκτονική της Β.Δ. διαχείρισης Δελτίων Προσεισμικού Ελέγχου

5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΩΝ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

5.1 Επιτάχυνση συλλογής δεδομένων

Δεδομένου του Προγράμματος «Αντώνης Τρίτσης» μέσω του οποίου χρηματοδοτείται πλέον η διενέργεια του Προσεισμικού Ελέγχου στους Ο.Τ.Α. καθώς και του Προγράμματος «Ηλέκτρα» όπου ο Πρωτοβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος ορίζεται ως προαπαιτούμενος, εκτιμάται ότι ο ρυθμός συλλογής δεδομένων στο πεδίο θα αυξηθεί σημαντικά στο άμεσο μέλλον. Είναι συνεπώς σημαντικό ο Οργανισμός να διαθέτει ένα σύγχρονο μηχανισμό επεξεργασίας και αξιοποίησης των δεδομένων αυτών.

5.2 Ηλεκτρονική συμπλήρωση δελτίων στο πεδίο και άμεση εισαγωγή δεδομένων

Με τη λύση που υλοποιήθηκε θα αποτελεί υποχρέωση των μηχανικών που διενεργούν τον Προσεισμικό Έλεγχο να εισάγουν οι ίδιοι τα στοιχεία του δελτίου συμπληρώνοντας διαδικτυακά κάθε πεδίο που προβλέπεται στο φυσικό έντυπο. Η υποβολή των στοιχείων αυτών μπορεί να πραγματοποιείται είτε απευθείας την ώρα του ελέγχου με χρήση κινητού τηλεφώνου ή tablet (χωρίς την απαίτηση ανάπτυξης ιδιαίτερης εφαρμογής κινητού τηλεφώνου – mobile phone app) είτε αργότερα από το γραφείο μέσω Η/Υ (Σχήμα 4).

5.3 Λογικός έλεγχος αξιοπιστίας στην πηγή

Η ηλεκτρονική φόρμα εισαγωγής έχει σχεδιαστεί κατάλληλα ώστε ουσιαστικά να καθοδηγεί τον μηχανικό κατά τη συμπλήρωση του Δελτίου παρέχοντάς του πρόσβαση στις οδηγίες που έχει εκδώσει ο Οργανισμός, παραθέτοντας παραδείγματα και εικόνες (για παράδειγμα παθολογίας και μορφολογίας των κτιρίων) ώστε να αυξήσει την αξιοπιστία των δεδομένων. Ταυτόχρονα, όπως προαναφέρθηκε, ο λογικός έλεγχος τρέχει αυτόματα ελέγχοντας τη φόρμα πριν την υποβάλει ο μηχανικός-ελεγκτής και εντοπίζοντας λογικά λάθη. Με τον τρόπο αυτόν το δελτίο θα είναι κατά 100% «πλήρες» διαθέτοντας υποχρεωτικά όλα τα στοιχεία που απαιτούνται για να εξάγει δομική βαθμολογία διακινδύνευσης και σε πολύ μεγάλο ποσοστό αξιόπιστο, πριν καν ληφθεί από τον Οργανισμό προς επεξεργασία και έγκριση.

5.4 Φωτογραφική τεκμηρίωση κτιρίων

Παράλληλα με την υποβολή των στοιχείων του δελτίου προσεισμικού ελέγχου απαιτείται και η υποβολή φωτογραφιών από το εσωτερικό και το εξωτερικό του κτιρίου. Με τον τρόπο αυτόν τεκμηριώνεται φωτογραφικά η κατάσταση του κτηρίου κατά τη στιγμή διενέργειας του ΤΟΕ και παρέχονται λεπτομέρειες των στοιχείων παθολογίας του οι οποίες μπορούν να αξιοποιηθούν περαιτέρω κατά τον έλεγχο του δελτίου από τον Οργανισμό.

5.5 Αυτόματη στατιστική επεξεργασία απευθείας στη δικτυακή πλατφόρμα

Παρέχεται πληθώρα στατιστικών στοιχείων (Σχήμα 5) και των συνδυαστικών ερωτημάτων (queries) μέσω της δικτυακής πλατφόρμας τα οποία ενημερώνονται αυτόματα κάθε φορά που ένας μηχανικός ελεγκτής εισάγει ηλεκτρονικά ένα δελτίο.

5.6 Αποτύπωση σε σύστημα GIS – Δημιουργία WebApp του Οργανισμού

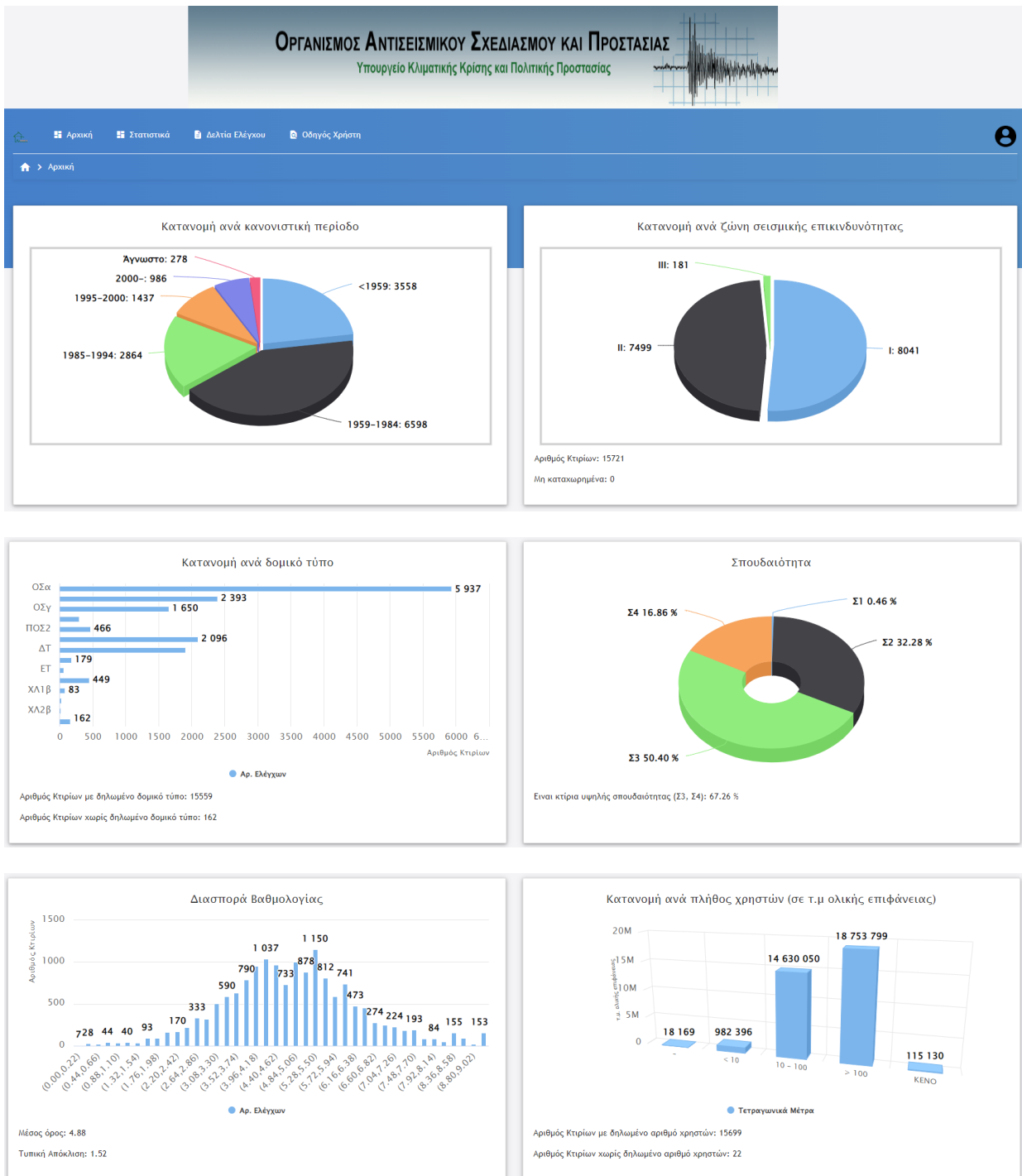
Προβλέπεται η αξιοποίηση των υποβληθεισών φωτογραφιών για την αυτόματη συμπλήρωση των πεδίων γεωαναφοράς ώστε το κάθε δελτίο να έχει μοναδικές συντεταγμένες επί του τοπογραφικού υποβάθρου χωρίς να χρειάζεται να δηλωθούν από τον χρήστη (Σχήμα 6). Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό, η εφαρμογή επιτρέπει την πλοήγηση επί ψηφιακού δικτυακού χάρτη OpenStreetMap για τον χειροκίνητο εντοπισμό της ακριβούς θέσης του κτηρίου.

6 ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

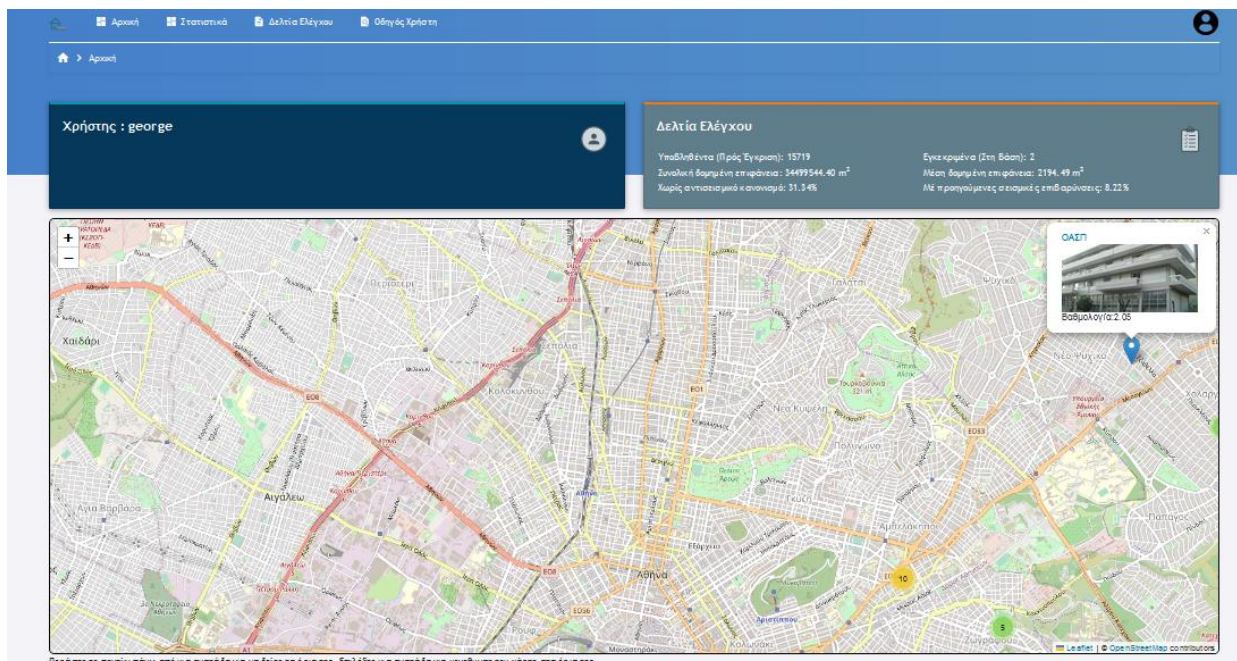
Πέραν των στατιστικών στοιχείων που αφορούν το σύνολο των δελτίων που έχουν υποβληθεί και όσων έχουν αξιολογηθεί ως Προτεραιότητας «Α», η βάση δεδομένων παρέχει σειρά από ανηγμένα στατιστικά στοιχεία που αποσκοπούν στην υποστήριξη λήψης αποφάσεων από τον Οργανισμό και την Πολιτεία. Για παράδειγμα, εντοπίζονται οι περιοχές όπου ο προσεισμικός έλεγχος προχωρά με πιο αργούς ρυθμούς σε σχέση με το σύνολο των κτηρίων της αντίστοιχης Περιφερειακής Ενότητας, το μέσο αναμενόμενο κόστος σεισμικής ενίσχυσης των κτηρίων Προτεραιότητας «Α» και τα συνηθέστερα στοιχεία παθολογίας ανά κανονιστική περίοδο μεταξύ άλλων. Παράλληλα, προβλέπεται η διασυνδεσιμότητα (interoperability) της διαδικτυακής βάσης δεδομένων του Ο.Α.Σ.Π. με την Ηλεκτρονική Ταυτότητα Κτιρίου (ΗΤΚ), το Κτηματολόγιο και τη Στατιστική Υπηρεσία τουλάχιστον σε ό,τι αφορά τη χρήση κοινών πεδίων ώστε να είναι μελλοντικά δυνατή η ανταλλαγή δεδομένων. Παράλληλα υπάρχει η δυνατότητα επέκτασης της τρέχουσας βάσης δεδομένων ώστε να αποτελέσει μελλοντικά ένα σύστημα ολοκληρωμένης διαχείρισης της σεισμικής διακινδύνευσης, συνδυάζοντας καμπύλες τρωτότητας για κάθε κτήριο για το οποίο υπάρχουν στοιχεία ΤΟΕ και στοιχεία σεισμικής επικινδυνότητας με βάση τη θέση του κτηρίου επί του ψηφιακού χαρτογραφικού υποβάθρου.

Περιγραφή	A/A	Ημερομηνία Υποβολής	Περιφερειακή Ενότητα	Κατάσταση	Ενέργειες
ΟΑΣΠ ΝΕΟΥ ΨΥΧΙΚΟΥ	15741	02/08/2022	ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	Έχει Υποβληθεί	
ΛΙΜΕΝΑΡΧΕΙΟ ΑΡΓΟΣΤΟΛΙΟΥ ΑΡΓΟΣΤΟΛΙΟΥ	15740	26/07/2022	ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	Έχει Υποβληθεί	
ΑΡΓΟΣΤΟΛΙΟΥ	15739	26/07/2022	ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	Προσωρινά Αποθρεμμένο	
ΑΓΙΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	15738	26/07/2022	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	Προσωρινά Αποθρεμμένο	
ΑΓΙΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	15736	25/07/2022	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	Προσωρινά Αποθρεμμένο	

Σχήμα 4: Περιβάλλον διαχείρισης Δελτίων Προσεισμικού Ελέγχου



Σχήμα 5: Διαδικτυακό περιβάλλον στατιστικής επεξεργασίας βαθμολογίας διακινδύνευσης κτηρίων και στοιχείων δομικής τρατότητας του δομικού αποθέματος που έχει ελεγχθεί.



Σχήμα 6: Περιβάλλον επισκόπησης γεωγραφικής κατανομής των Δελτίων Προσεισμικού Ελέγχου επί ψηφιακού χαρτογραφικού υποβάθρου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Sextos AG, Karpos AJ, Stylianidis KC. Computer-aided pre- and post-earthquake assessment of buildings involving database compilation, GIS visualization, and mobile data transmission. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering* 2008; **23**(1). DOI: 10.1111/j.1467-8667.2007.00513.x.
2. Στυλιανίδης ΚΧ, Κάππος ΑΙ, Πενέλης ΓΓ, Ιγνατάκης Χ. Αξιολόγηση μεθόδων πρωτοβάθμιου προσεισμικού ελέγχου με κριτήριο τη συμπεριφορά των κτιρίων σε συγκεκριμένους σεισμούς Στυλιανίδης, Κ. Χ., Κάππος, Α. Ι., Πενέλης, Γ. *14ο Ελληνικό Συνέδριο Σκυροδέματος*, Κως: 2003.
3. Κάππος ΑΙ, Πενέλης ΓΓ, Στυλιανίδης ΚΧ, Μέργος Π. Δευτεροβάθμιος προσεισμικός έλεγχος κτηρίων ΑΠΘ. In: TEE, editor. *15ο Ελληνικό Συνέδριο Σκυροδέματος*, Αλεξανδρούπολη: 2006.
4. Federal Emergency Management Agency (FEMA). *FEMA 306: Evaluation of Earthquake-Damaged Concrete and Masonry Wall Buildings. Basic Procedures Manual*. vol. 16. 2000. DOI: 10.1193/1.1586111.
5. Sextos AG, Karpos AJ, Stylianidis KC. Development of a gis-oriented database for the pre-and post-earthquake assessment of buildings. *8th US National Conference on Earthquake Engineering 2006*, vol. 11, 2006.
6. Federal Emergency Management Agency (FEMA). *FEMA 154: Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards : A handbook*. 2002.
7. Στυλιανίδης Κ, Σέξτος Α, Πανουτσοπούλου Μ, Παναγιωτοπούλου Δ, Ταρναβά Κ. Πρωτοβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος Κτηρίων Δημόσιας και Κοινοφελούς Χρήσης. *3ο Πανελλήνιο Συνέδριο Πολιτικής Προστασίας Safe Evros*, Αλεξανδρούπολη, 2016.
8. Karpos AJ, Panagopoulos GK, Sextos AG, Papanikolaou VK, Stylianidis KC. Development of comprehensive earthquake loss scenarios for a Greek and a Turkish city - structural aspects. *Earthquake and Structures* 2010; **1**(2): 197–214. DOI: 10.12989/eas.2010.1.2.197.