

Τίτλος Εργασίας

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΣΤΟ Δ. ΚΗΦΙΣΙΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ELER

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΛΕΟΥΣΗΣ

Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε.-Μεταπτυχιακός φοιτητής ΤΕΙ Πειραιά dimleousis@yahoo.gr

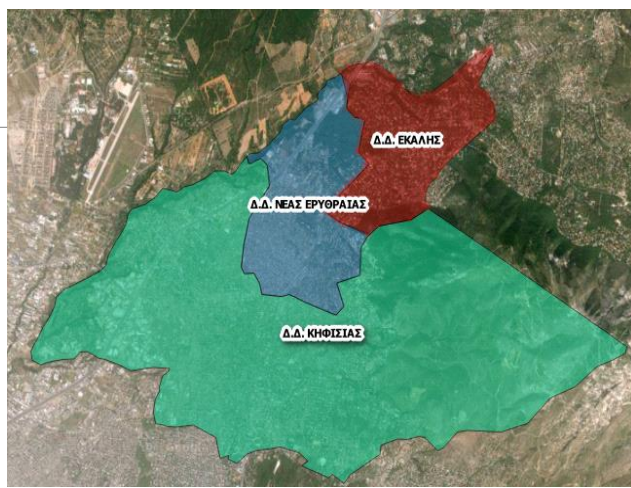
ΝΙΚΟΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΣ

Επίκουρος Καθηγητής ΤΕΙ Αθήνας, pnevam@teiath.gr

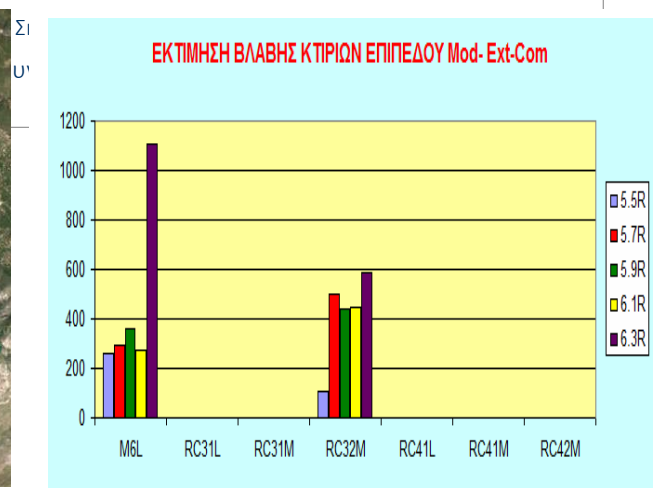
Εκτενής περίληψη

Οι σεισμογενείς χώρες είναι υποχρεωμένες να καταρτούν και να υλοποιούν σχέδια αντιμετώπισης των σεισμικών φαινομένων. Τα σχέδια αυτά θα πρέπει να αντιμετωπίζουν αποτελεσματικά τόσο τις άμεσες συνέπειες από τους σεισμούς (ικανότητα ιατρικής περίθλασης, στέγασης σεισμοπλήκτων, απαραίτητο προσωπικό και υλικά), όσο και την ανάγκη για την ανάπτυξη νέων οικοδομικών κανονισμών, για την βελτίωση της συμπεριφοράς των πιο ευάλωτων κατασκευών από τους σεισμούς. Η επιτυχία των σχεδίων αυτών, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την αξιοπιστία των υπολογισμών των σεισμικών απωλειών και αυτό επιτυγχάνεται με την όσο πιο ρεαλιστική αποτύπωση των αποτελεσμάτων (ψηφιακοί χάρτες) και των παραγόντων που τις επηρεάζουν (Σεισμικός κίνδυνος, τρωτότητα κατασκευών). Η ανάπτυξη στις μέρες των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) μας δίνει την δυνατότητα να εισάγουμε τον σεισμικό κίνδυνο σε ρεαλιστική βάση (με βάση τα ρήγματα της περιοχής), μειώνοντας έτσι κατά σημαντικό βαθμό τις αβεβαιότητες που προέρχονται από αυτόν και από την άλλη να οπτικοποιήσουμε τις σεισμικές απώλειες (χωρική κατανομή) και να τις αποτυπώσουμε σε ψηφιακούς χάρτες, έτσι ώστε όχι μόνο να ξέρουμε το μέγεθος τους αλλά και το πώς κατανέμονται στην περιοχή.

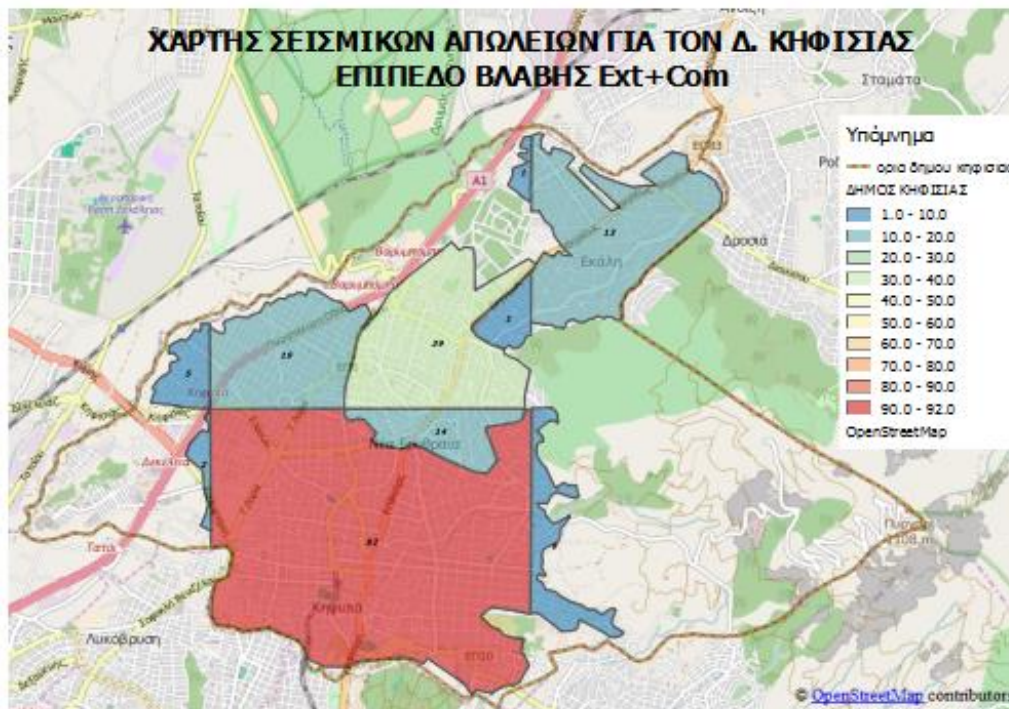
Στην εργασία αυτή θα γίνει προσπάθεια να εκτιμηθεί η σεισμική διακινδύνευση του Δ. Κηφισιάς (Εικόνα 1) με την χρήση του λογισμικού **ELER** (Earthquake Loss Estimation Routine), που βασίζεται σε Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφορικής (GIS). Για την δημιουργία του ψηφιακού χάρτη της περιοχής, που θα χρησιμοποιηθεί για τους υπολογισμούς, θα χρησιμοποιηθεί το λογισμικό γεωπληροφορικής **QGIS**. Στον χάρτη αυτόν θα υπάρχουν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες όπως πληθυσμός, αριθμός κτιρίων, περίοδος κατασκευής, δομικοί τύποι κτιρίων, συνολικό εμβαδόν κτιρίων/όροφο και συνολική αξία των κτιρίων. Οι πληροφορίες αυτές βασίζονται στα στοιχεία της απογραφής του 2011. Οι καμπύλες τρωτότητας και οι καμπύλες απαίτησης, για τα τους τύπους των κτιρίων που έχουν επιλεγεί, είναι αυτές που προτείνονται από European Building Taxonomy και Karros, A. J., & Panagoroulos, G. (2010). Τα σεισμικά σενάρια που προτείνονται έχουν βάση το ρήγμα της Πάρνηθας και επίκεντρο τον σεισμό του 1999, ενώ το γεωλογικό υπόστρωμα της περιοχής βασίζεται στο γεωλογικό υπόβαθρο Vs-30 που έχει συνταχθεί από U.S.G.S. Global Vs-30 Map. Τα αποτελέσματα της εκτίμησης των σεισμικών απωλειών (απώλειες σε θανάτους ή τραυματισμούς, βλάβες κτιρίων, κόστος ανακατασκευής σε ευρώ) (Εικόνα 2), για τα διάφορα σεισμικά σενάρια, θα αποτυπωθούν σε ψηφιακό χάρτη της περιοχής (Εικόνα 3), έτσι ώστε να γνωρίζουμε όχι μόνο πόσες είναι οι σεισμικές απώλειες αλλά και σε ποιες περιοχές εμφανίζονται.



(Εικόνα 1. Όρια Δημοτικών Διαμερισμάτων Κηφισιάς)



(Εικόνα 2. Εκτίμηση βλάβης κτιρίων επιπέδου Mod+Ext+Com)



(Εικόνα 3. Χάρτης σεισμικών απωλειών για τον Δ. Κηφισιάς για επίπεδο βλάβης κτιρίων D4+D5)

Οι χάρτες αυτοί και οι υπολογισμοί, παρά τις αβεβαιότητες και τις παραδοχές που τους χαρακτηρίζουν λόγω της περιορισμένης πρόσβασης στις πληροφορίες για την κτιριακή υποδομή της περιοχή, δύναται να επηρεάσουν αποτελεσματικά τις αποφάσεις για την λήψη μέτρων από τους υπευθύνους (πολιτική προστασία, περιφέρεια, δήμος, πολιτικούς μηχανικούς κ.α.).

Ευχαριστίες: Ευχαριστούμε το Δήμο Κηφισιάς και ειδικά το τμήμα Πολιτικής Προστασίας για την συνεργασία και τη βοήθεια που μας παρείχε.

Βιβλιογραφία

- Β.Κ. Παπαζάχος, Γ.Φ. Καρακαίσης και Π.Μ. Χατζηδημητρίου, «Εισαγωγή στη σεισμολογία», Εκδόσεις Π. Ζήτη & ΣΙΑ ΟΕ Θεσσαλονίκη-Περαίας, 2005
- Bogazici University, Department of Earthquake Engineering, «*ELER v 3.0 Technical Manual and Users Guide*», by Bogazici University Instabul 2010
- ΣΠΥΡΟΣ Β. ΠΑΥΛΙΔΗΣ, «Γεωλογία των Σεισμών», Εκδόσεις UNIVERSITY STUDIO PRESS, Θεσσαλονίκη 2003
- Kappos, A. J., & Panagopoulos, G. (2010) *Fragility curves for reinforced concrete building in Crece. Structure and Infrastructure Engineering* 6: 1-2, 39-53
- Kappos, A. J., Panagopoulos, G., Panagiotopoulos, C., & Penelis, G. (2006). *A hybrid method for the vulnerability assessment of R/C and URM buildings*. *Bulletin of Earthquake Engineering* 4: 4, 391-413
- Eurocode 8, Αντισεισμικός κανονισμός (Ελληνική απόδοση). European Committee For Standardization. Βρυξέλες 2004
- FEMA (2003) “HAZUS-MH Technical Manual”, Federal Emergency Management Agency, Washington, DC, U.S.A.
- ΚΑΝ.ΕΠΕ, (1^η Αναθεώρηση Ιούλιος 2013), Ο.Α.Σ.Π.
- Maurise Power, Roger Borchardt and Jonathan Stewart, «*Site Amplification Factors From Empirical Studies*», September 2004
- Ελληνική Στατιστική Αρχή, Απογράφη Πληθυσμού – Κατοικιών 2011, Ανάκτηση Απρίλιος 2016, από <http://www.statistics.gr>
- THE EUROPEAN RISK-UE PROJECT: An Advanced Approach to Earthquake Risk Scenarios. Ανάκτηση Απρίλιος 2016, από [http:// www.iitk.ac.in/nicee/wcee/.../13_3329.pdf](http://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/.../13_3329.pdf)
- David M. Boore and Gail M. Atkinson “Ground-Motion Prediction Equations for the Average Horizontal Component of PGA, PGV, and 5%-Damped PSA at Spectral Periods between 0.01 s and 10.0 s” *Earthquake Spectra*, Volume 24, No. 1, pages 99–138, February 2008; Earthquake Engineering Research Institute
- USGS Science For a changing world, Ανάκτηση Απρίλιος 2016, από <http://earthquake.usgs.gov/hazards/apps/vs30/custom.php>