

# Ελληνικό Μαθητικό Κοινοβούλιο 01 / 04 /2018

Υλικό προετοιμασίας για την ομάδα εργασίας

**ΣΕΙΣΜΟΙ & ΠΡΟΛΗΨΗ**

Ζώτου Ελισσάβητ & Δρακουλάκου Γεωργία

Πρότυπο Γενικό Λύκειο Ευαγγελικής Σχολής Σμύρνης

Συντονισμός

wissenschaft • im dialog

Διοργάνωση



Σε συνεργασία με



Με την υποστήριξη των έργων



# ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ, ΚΤΙΡΙΑ & ΣΕΙΣΜΟΙ

Συντονισμός

wissenschaft • im dialog

Διοργάνωση



Σε συνεργασία με



Με την υποστήριξη των έργων



# Περιεχόμενα

- Έδαφος και σεισμοί
- Κατασκευή κτιρίων
- Προβληματικά κτίρια
- Χαρακτηριστικά διαφόρων υλικών
- Προτάσεις για την ενίσχυση της αντισεισμικότητας των κτιρίων
- Ισχύουσα Νομοθεσία
- Τρέχουσες Εξελίξεις
- Συμπεράσματα
- **Φωτογραφίζω τα κτίρια της τοπικής μου κοινωνίας- Παρατηρήσεις για την σεισμικότητα**

# ΕΔΑΦΟΣ & ΣΕΙΣΜΟΙ

Η εδαφική κίνηση εξαρτάται από:

- 1) Την απόσταση του θεωρούμενου σημείου (κτιρίου) από την εστία του σεισμού
- 2) Τη διαδρομή που ακολούθησε το σεισμικό κύμα
- 3) Τις εδαφικές στρώσεις πάνω στις οποίες βρίσκεται το κτίριο

ΜΑΛΑΚΟΤΕΡΟ ΕΔΑΦΟΣ ➡

ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΟΣ ΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΚΡΑΔΑΣΜΟΣ ➡

ΑΥΞΗΜΕΝΟ ΠΛΑΤΟΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ➡

ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ

# Παραδείγματα

- Στον σεισμό του 1906 στο Σαν Φρανσίσκο, κτίρια τα οποία ήταν κτισμένα στην ακτή, σε περιοχές πρόσφατα μάλιστα επιχωματωμένες, υπέφεραν περισσότερο από άλλα που ήταν θεμελιωμένα σε βράχο.
- Στον σεισμό του 1957 στην ίδια περιοχή παρατηρήθηκε ότι τα ψηλά κτίρια καταπονήθηκαν πολύ περισσότερο από ότι τα χαμηλά, αν και τα δεύτερα ήταν εκ κατασκευής αδύνατα και δίχως αντισεισμικό σχεδιασμό.
- Το ίδιο παρατηρήθηκε και το 1952 στο σεισμό του Long Beach.

# Σαν Φρανσίσκο



# Long beach



## Επιλογή του χώρου κατασκευής του κτιρίου

- Με ευνοϊκές εδαφολογικές συνθήκες, όχι μόνο μειώνεται ο κίνδυνος από τους σεισμούς, αλλά υπάρχει και σημαντική οικονομία στην αντισεισμική θωράκιση των μελών της κατασκευής.
- Απότομα πρηνή, βραχώδη στρώματα με κλίση, κατολισθήσεις, ρήγματα κ.λ.π., συντελούν στην αύξηση της σεισμικής έντασης όπως επίσης και ένα λεπτό επιφανειακό στρώμα χαλαρού εδάφους πάνω σε βραχώδη βάση

## ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

- Οι σεισμοί μεγάλης έντασης προκαλούν πολλές δονήσεις και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την απρόβλεπτη κίνηση και παραμόρφωση του εδάφους.
- **Η έκλυση σεισμικής ενέργειας** έχει ως αποτέλεσμα τη ανάπτυξη δυνάμεων, τάσεων και παραμορφώσεων των κτιρίων πάνω στο σημείο αυτό.
- **Δυνάμεις αδράνειας** στο εσωτερικό της κτιριακής μάζας κατά τη διάρκεια της δόνησης. Η κτιριακή μάζα τώρα με τη σειρά της εξαρτάται από το σχήμα και το μέγεθος του κτιρίου. Όταν ένα κτίριο δονείται, οι δυνάμεις αδρανείας οι οποίες ασκούνται σε κάθε μέλος της κατασκευής, είναι επίσης ανάλογες της μάζας και της επιτάχυνσης αυτού του μέλους. Όσο πιο ελαφριά είναι μια κατασκευή τόσο λιγότερο καταπονείται κατά τη διάρκεια του σεισμού

## Στατιστικά στοιχεία ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

- Κατασκευές πριν από το 1986, με πιλοτή (χαρακτηρίζονται από την έλλειψη περιμετρικών τοίχων πλήρωσης) σε κάποιους ορόφους, συνήθως στο ισόγειο.
- Υπάρχουν χιλιάδες τέτοιες οικοδομές ανά την Ελλάδα, με τα ισόγεια να λειτουργούν ως χώροι στάθμευσης ή ως καταστήματα με μεγάλες βιτρίνες.

## ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

- Ασυμμετρία και μεγάλα φορτία στους ορόφους.
- Κοντά υποστυλώματα. Χαρακτηρίζονται από την επαφή τους με τον τοίχο πλήρωσης, η οποία δεν εκτείνεται σε όλο το ύψος τους. Αποτελούν μία από τις συνηθέστερες αστοχίες κατασκευών σε σεισμικές φορτίσεις και πολλές φορές έχουν οδηγήσει σε κατάρρευση κτιρίων.
- Λανθασμένη θεμελίωση κυρίως σε πτωχά εδάφη.
- Στην προσπάθειά μας να εφαρμόσουμε τις γνώσεις που αποκομίσαμε στην καθημερινή ζωή, φωτογράφισαμε κάποια κτίρια που, κατά την κρίση μας, δεν πληρούν ορισμένες προϋποθέσεις αντισεισμικότητας. Τις φωτογραφίες αυτές παραθέτουμε στις επόμενες διαφάνειες

## ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑΣ

- Δεν αρκεί να υπάρχει μεγάλη ποσότητα σιδήρου αλλά σημαντικό ρόλο παίζει και η σωστή τοποθέτηση των συνδέσμων.
- Καλή ποιότητα σκυροδέματος.
- Τοίχοι με «σενάζ» και με επαρκές σφήνωμα των τούβλων στα περιμετρικά υποστυλώματα και στις δοκούς.
- Χρήση κατάλληλου κονιάματος
- Διατήρηση της κατασκευής, ώστε να αποφευχθεί η οξειδωση των οπλισμών

## ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

- Η συμπεριφορά μιας κατασκευής κατά τη διάρκεια σεισμικής καταπόνησης επηρεάζεται πολύ από το υλικό της
- Η **κατοικία με ξύλινο σκελετό**: μεγάλη μηχανική αντοχή, ελαστικότητα, χαμηλό βάρος, απώλεια σεισμικής μνήμης  
-εύθραυστο υλικό
- Τα **κτίρια από φυσικούς ή τεχνητούς λίθους**: Εξαιρετική αντοχή, συμπαγή με μικρά ανοίγματα κουφωμάτων και χώρων  
-αναγκαίες ενισχύσεις, υψηλό κόστος
- Οι **μεταλλικές κατασκευές**: Αντοχή, με την προϋπόθεση ότι υπάρχουν στοιχεία απορρόφησης ενέργειας Ελαφριές δυνατότητα χρήσης ξηράς δόμησης (γυψοσανίδες, τσιμεντοσανίδες)  
-αναγκαίες επενδύσεις, συντήρηση

## Ισχύουσα Νομοθεσία

- ✓ *Ο πρώτος Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός στην Ελλάδα συντάχθηκε και άρχισε να ισχύει το 1959.*
- ✓ *Το 1984 συμπληρώθηκε με πρόσθετα άρθρα, η αποκλειστική εφαρμογή των οποίων άρχισε το 1985. Το 1995 τέθηκε σε αποκλειστική εφαρμογή ο Ν.Ε.Α.Κ. (Νέος Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός).*
- ✓ *Από το 2001 ισχύει ο Ε.Α.Κ. – 2000 (Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός - 2000).*
- ✓ *Από τότε μέχρι σήμερα, στο αρχικό κείμενο του Ε.Α.Κ. - 2000 έχουν γίνει τροποποιήσεις, συμπληρώσεις και διευκρινήσεις που κρίθηκαν αναγκαίες.*

# Τρέχουσες εξελίξεις

- ❑ Σε συνεργασία με τους Υπεύθυνους Αγωγής Υγείας και τους Υπεύθυνους Σχολικών Δραστηριοτήτων της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, οργανώνονται συχνά σεμινάρια από τον ΟΑΣΠ και άλλους φορείς με θέμα: **«Αντισεισμική Προστασία Σχολικών Μονάδων»**
- ❑ Πραγματοποιούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα **ασκήσεις σεισμού στις σχολικές μονάδες**. Επιπλέον, δεν είναι λίγες οι καμπάνιες που αφορούν στην πρόληψη των σεισμών.

# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- **Η ανέγερση ενός κτιρίου** δεν είναι κάτι εύκολο και είναι απαραίτητο να μελετήσουμε πολύ για την ασφάλεια μας και τη διατήρηση του ίδιο του κτιρίου. Υπάρχουν πολλά πράγματα που πρέπει να λαμβάνουμε υπόψιν μας ξεκινώντας από το μέρος κατασκευής.
- **Ευνοϊκότερα αντισεισμικά περιβάλλοντα** αποτελούν οι οριζόντιες εκτάσεις και η οριζόντια διαστρωμάτωση βραχωδών εδαφών καθώς και η όσο το δυνατό μεγαλύτερη απόσταση από τεκτονικές ζώνες.
- Σημαντικό ρόλο παίζουν και **τα υλικά που θα χρησιμοποιήσουμε** και αποτελεί αδήριτη ανάγκη να καταμετρήσουμε τα υπέρ και τα κατά κάθε υλικού.

## Φωτογραφίζω & Μελετώ τις κατοικίες της τοπικής μας κοινωνίας



**Παρατηρήσεις**

**Χώρος  
στάθμευσης στο  
ισόγειο κτιρίου**

## Φωτογραφίζω & Μελετώ τις κατοικίες της τοπικής μας κοινωνίας



**Παρατηρήσεις**

**Χώρος στάθμευσης και μεγάλη βιτρίνα στο ισόγειο κτιρίου**

# Φωτογραφίζω & Μελετώ τις κατοικίες της τοπικής μας κοινωνίας



## *Παρατηρήσεις*

*Μπαλκόνια υπερφορτωμένα με  
γλάστρες*

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Δεν επιβαρύνουμε τα ψηλότερα μέρη του κτιρίου όπως μπαλκόνια και ταράτσες. Τέλος, μετά τη κατασκευή του κτιρίου οφείλουμε να του προσφέρουμε τη κατάλληλη συντήρηση.
- Όλα τα κτίρια θα υποστούν κάποια παραμόρφωση κατά τη διάρκεια ενός σεισμού. Αυτό που εμείς μπορούμε να κάνουμε είναι να είμαστε **πλήρως ενημερωμένοι και προετοιμασμένοι να το αντιμετωπίσουμε όσο καλύτερα γίνεται.**

# Ειδικοί επιστήμονες που ερωτήθηκαν

## Στα άμεσα πλάνα μας :

- Πρακτική Άσκηση σε γραφείο αρχιτεκτονα ή πολιτικού μηχανικού
- Εκπαιδευτική επίσκεψη σε κατασκευαστική εταιρεία

# Σύνδεσμοι για επιπλέον υλικό

- [http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/3456\\_/vivlion\\_seismoy-p.toyliatos\\_m.pdf](http://www.arch.ntua.gr/sites/default/files/resource/3456_/vivlion_seismoy-p.toyliatos_m.pdf)
- <http://www.wands.gr/el/faq/antiseismikotita>
- <http://www.tovima.gr/society/article/?aid=393398>
- <http://civilprotection.gr/el/%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CE%AF>
- <http://www.oasp.gr/inform/students>
- <http://www.oasp.gr/node/8>

# Στοιχεία επικοινωνίας



ΟΜΙΛΟΣ  
Ευρωπαϊκά Μονοπάτια Γνώσης  
Θετικών Επιστημών

**Ζώτου Ελισσάβητ  
Δρακουλάκου Γεωργία**

**Υπεύθυνη καθηγήτρια: Αργύρη Παναγιώτα**  
**[argiry@gmail.com](mailto:argiry@gmail.com)**