



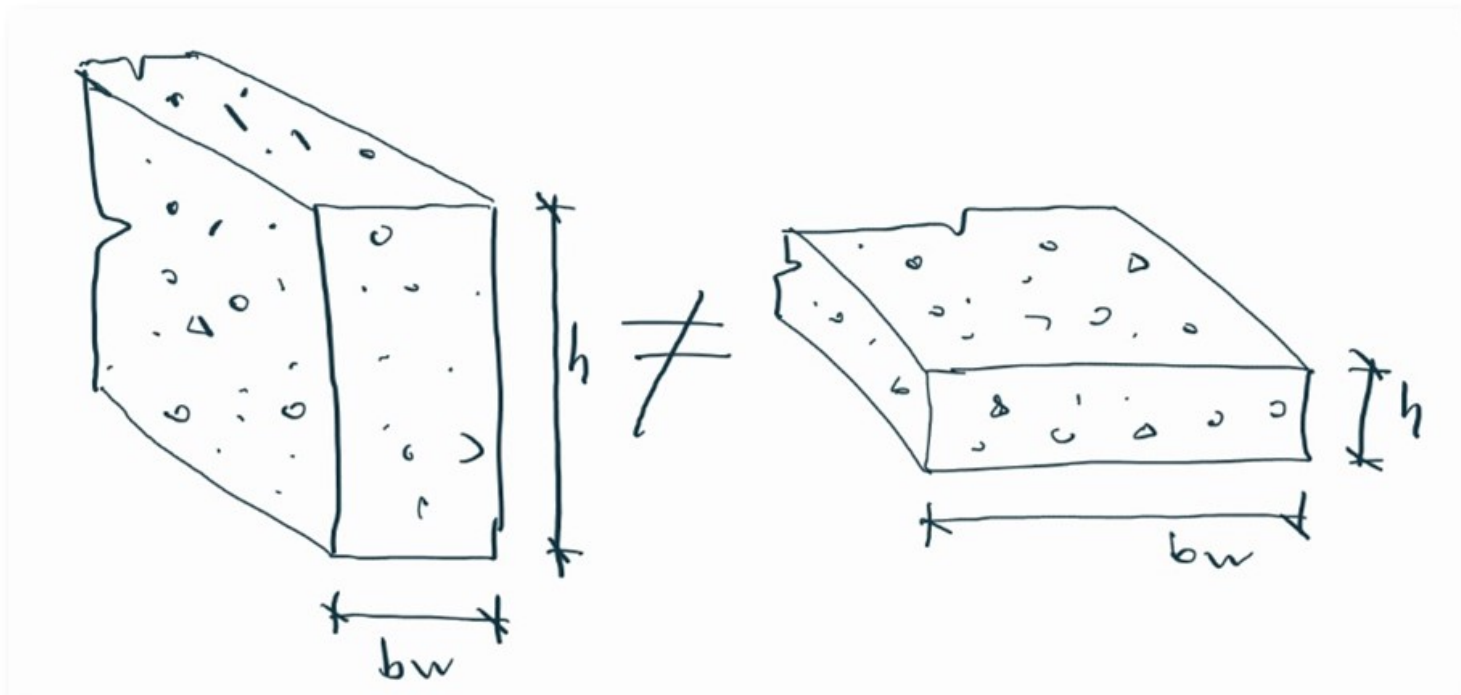
## «Αντισεισμική» Αρχιτεκτονική

Αλέξανδρος Νικήτας - 01/05/2023

Σχετικά με τους πολύ μεγάλους και καταστροφικούς σεισμούς που έγιναν πρόσφατα στη γειτονική μας Τουρκία, έχουν γραφτεί ήδη πολλά για τις παραλήψεις και τις ευθύνες του κατασκευαστικού κλάδου, ενώ οι έρευνες προς αυτή την κατεύθυνση είναι ακόμα σε εξέλιξη.

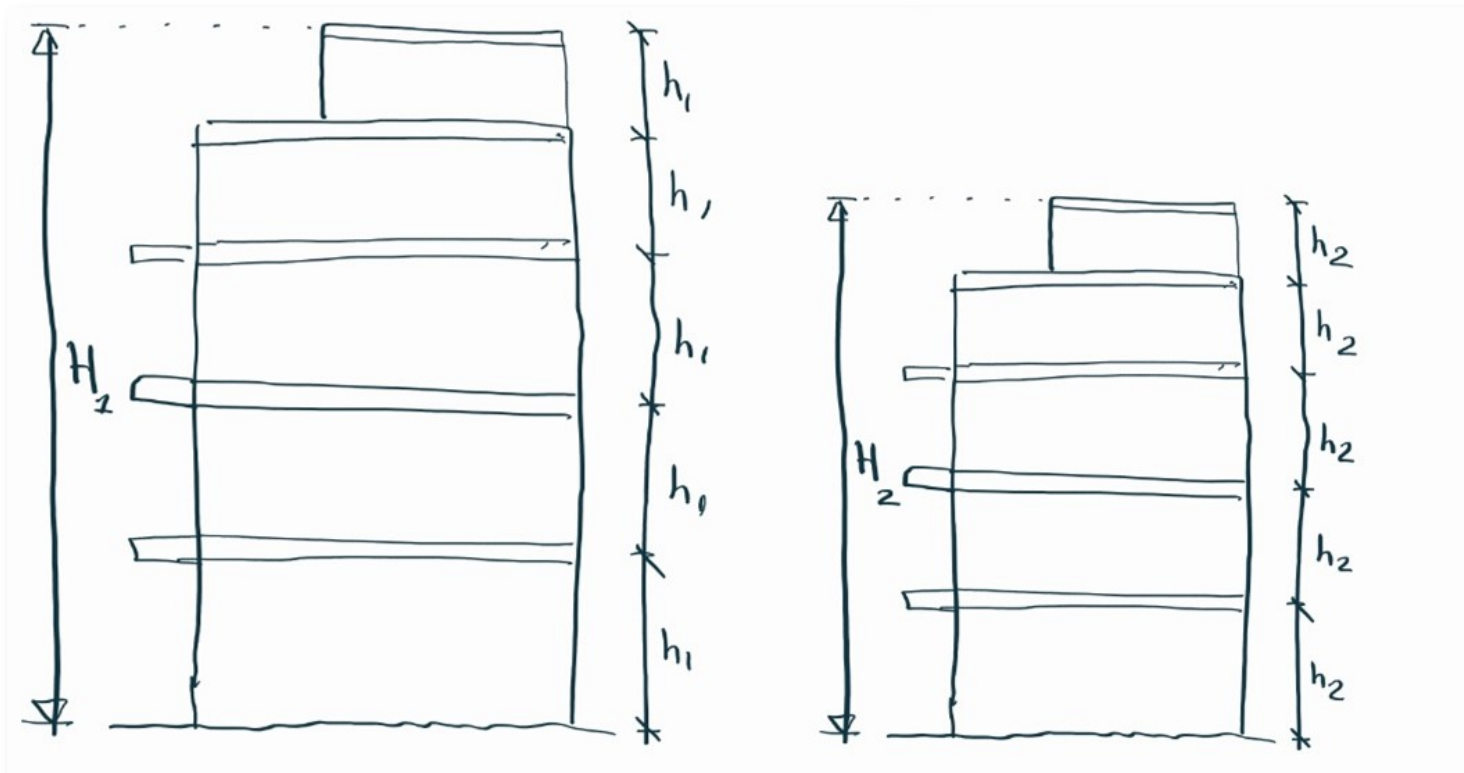
Με αφορμή αυτά τα γεγονότα και τα τόσα πολλά κτίρια που είδαμε στις οθόνες μας να καταρρέουν, θα ήθελα να αναφερθώ σε κάποια από τα πλέον συνηθισμένα σημεία συνδιαλλαγής της αρχιτεκτονικής με την αντισεισμική τεχνολογία, αλλά και την κλασσική στατική:

1. Τα άρτια δομημένα στατικά συστήματα είναι πολύ σημαντικά στην ανάληψη των δυνάμεων, τόσο για τα στατικά όσο και τα δυναμικά φορτία, όπως είναι αυτά που προκαλούνται από τον σεισμό. Στα κτίρια υπάρχουν κατά κύριο λόγο τα πλαίσια συστήματα, τα τοιχωματικά συστήματα και ο συνδυασμός αυτών. Ένα πλαίσιακό σύστημα αποτελείται από δοκούς και υποστυλώματα. Οι δοκοί μεταβιβάζουν τα φορτία από τις πλάκες στα υποστυλώματα και από εκεί τα φορτία κατεβαίνουν στα θεμέλια. Ο ρόλος των δοκών, ειδικά στην αντισεισμική συμπεριφορά ενός κτιρίου, είναι καθοριστικός.



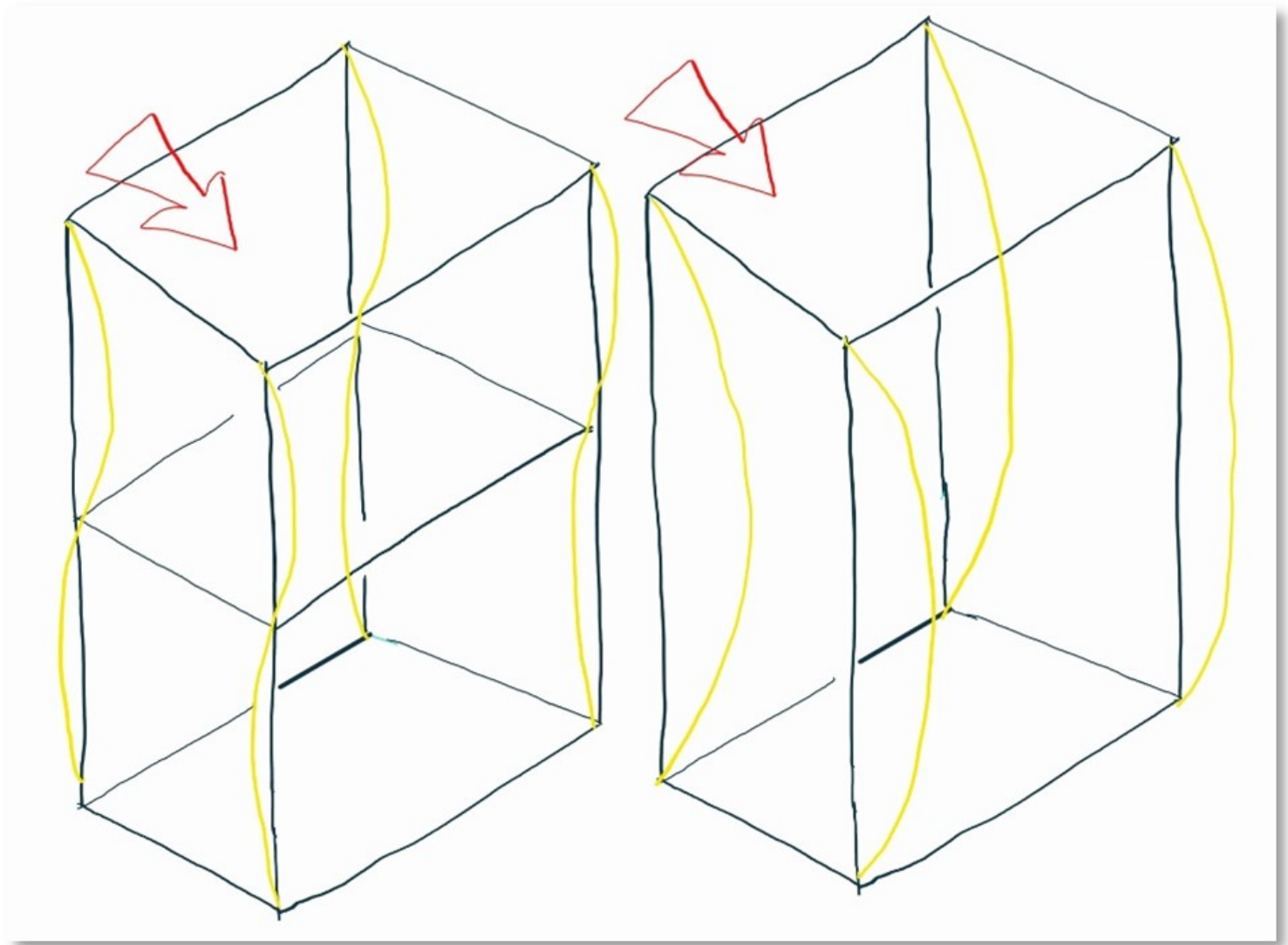
Πολλές φορές ο αρχιτέκτονας θέλει να αποφύγει τις κρεμάσεις των δοκών μέσα στους χώρους. Αυτό είναι απόλυτα κατανοητό, ωστόσο είναι ευθύνη του στατικού να καταστήσει σαφή τη σωστή λειτουργία μιας δοκού, και υπό ποιες προϋποθέσεις θεωρείται ότι λειτουργεί ως δοκός. Επίσης, είναι κοινή τους ευθύνη να βρουν όσες εναλλακτικές χρειαστεί ως προς τις θέσεις των δοκών σε μια κάτοψη, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή στατική λειτουργία, ικανοποιώντας ταυτόχρονα και το αρχιτεκτονικό ζητούμενο.

**2.** «Μπορούμε να κάνουμε κάτι για τις κρεμάσεις των δοκών»; Αυτό ίσως είναι το πιο συνηθισμένο σχόλιο που δεχόμαστε όταν παρουσιάζουμε τους ξυλότυπούς μας. Το ύψος των δοκών είναι πολλές φορές προβληματικό, γιατί μπορεί το συνολικό ύψος του κτιρίου να είναι περιορισμένο και, προκειμένου να βγει το μέγιστο πλήθος ορόφων, συμπιέζεται το ύψος του κάθε ορόφου, χωρίς όμως να έχει ληφθεί υπόψιν ότι οι δοκοί έχουν κρέμαση κάτω από την πλάκα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία πίεσης στον στατικό, να «κόψει» όσο πιο πολλά δοκάρια γίνεται ή να μειώσει το στατικό τους ύψος. Για αυτό ο στατικός πρέπει να είναι ενήμερος για τα ύψη του κάθε ορόφου από τα προκαταρκτικά ακόμα στάδια της αρχιτεκτονικής μελέτης, ώστε οι λύσεις που θα δοθούν να είναι πολύ πιο αποτελεσματικές.



**3.** Σε πολλές περιπτώσεις, είτε σε σχεδιασμό νέων κτιρίων είτε σε σχεδιασμό ενισχύσεων υφιστάμενων κτιρίων, προτιμάμε να χρησιμοποιούμε εκτός από την πλαισιακή λειτουργία (υποστυλώματα και δοκούς) και την τοιχωματική λειτουργία. Εκτός από υποστυλώματα, δηλαδή, χρησιμοποιούμε και τοιχία, με αποτέλεσμα το κτίριό μας να έχει πολύ καλύτερη αντισεισμική λειτουργία. Οι πιο συνηθισμένες θέσεις τοιχωμάτων είναι στο κλιμακοστάσιο και στα τοιχία του ανελκυστήρα, αλλά και περιμετρικά στην κάτοψη, όπου δεν υπάρχουν μεγάλα ανοίγματα.

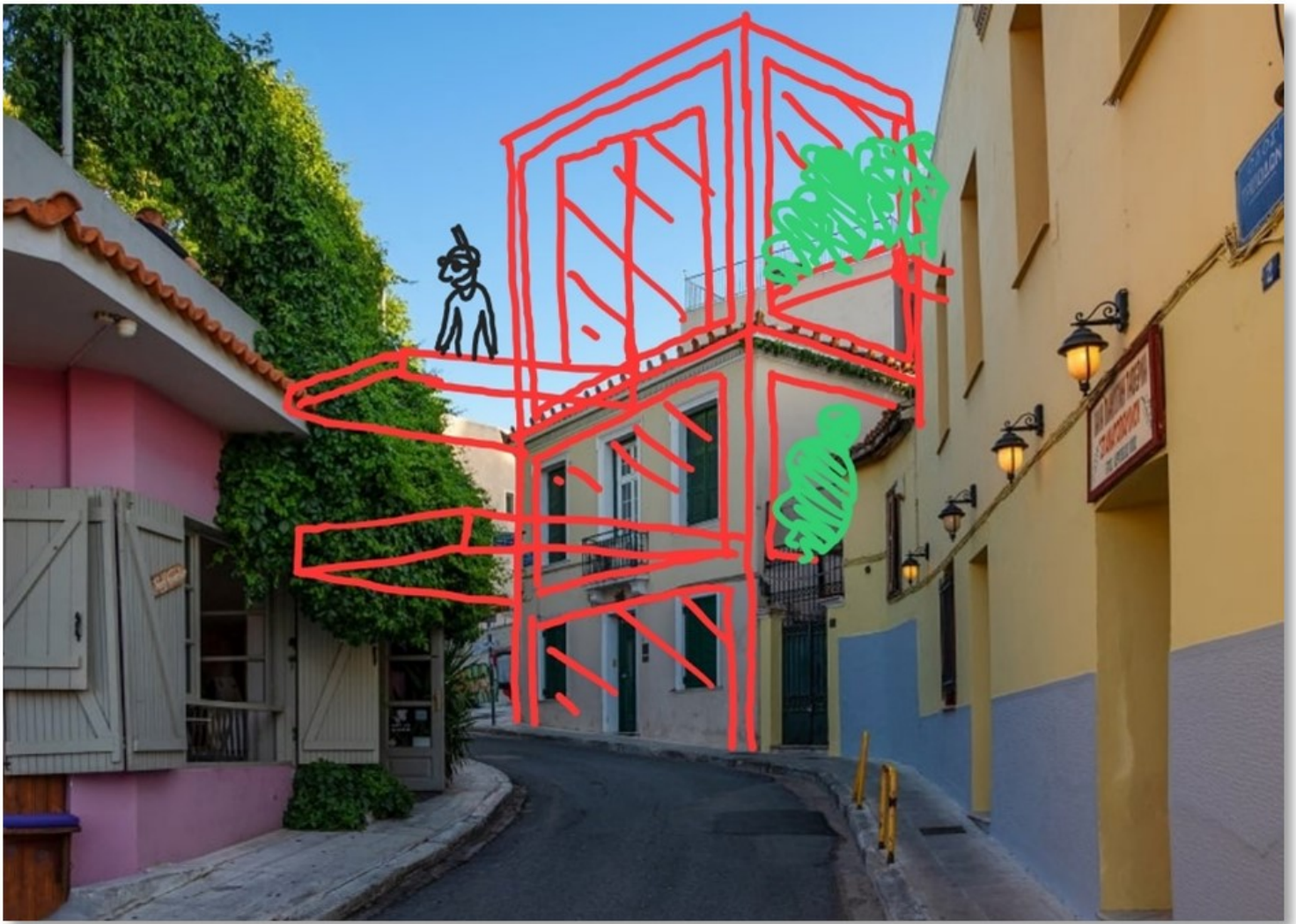
**4.** Οι πλάκες σε ένα κτίριο που σχεδιάζεται αντισεισμικά, πρέπει να έχουν διαφραγματική λειτουργία. Τι σημαίνει αυτό;



Η διαφραγματική λειτουργία μιας πλάκας εξασφαλίζει την ομοιόμορφη κατανομή των οριζόντιων φορτίων, όπως είναι αυτά του σεισμού, προκειμένου να μεταβιβαστούν οι δυνάμεις όσο πιο ομοιόμορφα γίνεται στις δοκούς και τα υποστυλώματα. Μια ελλιπής διαφραγματική λειτουργία έχει ως αποτέλεσμα μεγάλη καταπόνηση στις δοκούς και τα υποστυλώματα. Αυτό δεν σημαίνει ότι δεν μπορούμε να έχουμε ανοίγματα στις πλάκες, αλλά σε κάθε περίπτωση χρειάζεται περαιτέρω στατική διερεύνηση, για να εξασφαλίζεται η σωστή μεταβίβαση των φορτίων, τόσο υπό τα στατικά όσο και υπό τα σεισμικά φορτία.

**5.** Ας περάσουμε τώρα σε λιγότερο τεχνικά, αλλά εξίσου σημαντικά σημεία διαπραγμάτευσης μεταξύ αρχιτεκτόνων και στατικών. Είναι σύνηθες φαινόμενο, ένα κτίριο ή ένα concept που έχει υλοποιηθεί σε μια μη σεισμογενή χώρα, να θεωρείται λογικό ότι μπορεί να υλοποιηθεί και σε μια σεισμογενή χώρα, όπως η Ελλάδα. Πάλι αποτελεί δουλειά του στατικού να βρει λύσεις και να ικανοποιήσει το concept αυτό και όσο το δυνατόν περισσότερα στοιχεία της αρχιτεκτονικής μελέτης, με γνώμονα την ασφάλεια και την αισθητική του κτιρίου.





**6.** Τέλος, κάτι που ακούμε συχνά εμείς οι στατικοί, είναι το εξής: «Αφού το έχω δει σε άλλα κτίρια, γιατί εσύ λες ότι αυτό δεν γίνεται;». Πρέπει να γίνεται κατανοητό, ότι το κάθε κτίριο είναι ξεχωριστό και αποτελεί ένα σύνολο από αποφάσεις οι οποίες είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους, και δεν πρέπει να βλέπουμε το κάθε ζήτημα ως μεμονωμένο. Επίσης, κάθε φορά που αναφερόμαστε σε παλαιότερες μελέτες, πρέπει να λαμβάνουμε υπόψην μήπως συγκρίνουμε παλαιότερο κανονισμό (ΕΑΚ, ΕΚΩΣ) με πιο σύγχρονο (Ευρωκώδικας). Σε αυτή την περίπτωση, εξ ορισμού υπάρχουν διαφορές οι οποίες επηρεάζουν τον συνολικό σχεδιασμό ενός κτιρίου.



"ΓΙΑΤΙ Ο ΑΛΛΟΣ ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΤΟ ΚΑΝΕΙ ΑΥΤΟ  
ΠΟΥ ΖΗΤΑΣ, ΕΝΩ ΕΣΥ ΔΕΝ ΤΟ ΚΑΝΕΙΣ?"

Υπάρχουν λοιπόν ζητήματα, όπως για παράδειγμα οι αγκυρώσεις των οπλισμών, οι λεπτομέρειες όπλισης κόμβων, ή οι ελάχιστες διαστάσεις δομικών στοιχείων, που έχουν ουσιαστική διαφορά με τους παλαιότερους κανονισμούς και κατά συνέπεια επιφέρουν διαφορά και στο τελικό αποτέλεσμα.

Κλείνοντας, με τον όρο «αντισεισμική αρχιτεκτονική» θα ήθελα να τονίσω ότι είναι απολύτως εφικτό να συμβαδίζει η επιστήμη της αντισεισμικής τεχνολογίας με την αρχιτεκτονική. Μόνη προϋπόθεση είναι να υπάρχει εκατέρωθεν ο απαιτούμενος σεβασμός και διάθεση για συνεργασία, με στόχο να δημιουργούνται κτίρια ασφαλή και αισθητικά άρτια.