# Επιρροή των Αβέβαιων Κατακόρυφων Φορτίων και Επιταχύνσεων στη Σεισμική Συμπεριφορά Κατασκευής ΟΣ

Δημήτριος Βαμβάτσικος, Χρίστος Ζέρης
Πανεπιστήμιο Κύπρου
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

# Εισαγωγή

- Κατακόρυφα φορτία και κατακόρυφη συνιστώσα
  - Σημαντική ερευνητική προσπάθεια πρόσφατα
  - Κατακόρυφα φορτία/μάζες: Μέση προς χαμηλή επιρροή
  - Κατακόρυφη συνιστώσα: Αδιάφορη ή σημαντική?
- Χρήση Ανάλυσης Δυναμικής Αντίστασης
  - Παρέχει άριστη δυνατότητα διερεύνησησ
  - Απαραίτητη η χρήση εξελιγμένων προσομοιωμάτων
- Ας δοκιμάσουμε ένα παλαιό υφιστάμενο κτίριο (1960)

# Υφιστάμενο 5-ώροφο κτίριο ΟΣ

- Στοιχεία κατανεμημένης πλαστικότητας βάσει ευκαμψίας (force-based)
- Προσομοίωση σε διδιάστατο φορέα

# Παράδειγμα καμπυλών ΑΔΑ

- 30 καταγραφές Χ 12 αναλύσεις
- Φαινόμενα Ρ-Δ, πλαστικές αρθρώσεις

- Σύνοψη σε ποσοστημόρια
- Αντοχή/οροπέδιο κατάρρευσης
- Μεγάλη διασπορά

# Καμπύλες ΑΔΑ και κατακόρυφη συνιστώσα

- Χωρίς z-συνιστώσα
- Με z-συνιστώσα

# Μεταβολή Κατακορύφων Φορτίων

- Συνδυασμός μόνιμων και κινητών φορτίων
  - Γενικά: $P = \gamma_G G_\kappa + \gamma_Q Q_\kappa$
  - Σεισμικός συνδυασμός: $P = G\kappa + 0.3Q\kappa$
  - Για στατική ανάλυση: $P = 1.35G\kappa + 1.50Q\kappa$
- Συντελεστής μεταβολής κατακορύφων

$$\gamma_p = \frac{\gamma_g G_k + \gamma_q Q_k}{G_k + 0.3Q_k}$$

  - Μέση τιμή 1.06, τυπική απόκλιση 0.28
  - $\gamma_p$ = 0.5 ή 2 με πιθανότητα υπέρβασης 99.5% ή 0.5%

# Ευαισθησία Καμπυλών ΣΑ

- Αύξηση κατακορύφων αυξάνει μέγιστη αντοχή
- Όμως μειώνει ολκιμότητα!

# Ευαισθησία Καμπυλών ΔΑ

- Χρήση ενδιάμεσης ιδιοπεριόδου $T_1$=0.57sec
- Όμως μειώνει ολκιμότητα!

# Διασπορά Καμπυλών ΔΑ

- Πολύ χαμηλή διασπορά, περίπου 8-14%
- Τα μόνιμα κυριαρχούν, άρα μειωμένη μεταβλητότητα

# Επιρροή κατακόρυφης συνιστώσας

- Χωρίς κατακόρυφη συνιστώσα

- Με κατακόρυφη συνιστώσα
- Αλλού μείωση, αλλού αύξηση

# Επιρροή κατακόρυφης συνιστώσας

- Αυξημένα κατακόρυφα: Δυσμενή επιρροή z-συνιστώσας
- Χαμηλά κατακόρυφα: Επιρροή άλλοτε θετική, άλλοτε αρνητική.

# Συμπεράσματα

- Μεταβλητότητα Κατακορύφων φορτίων ίσως σημαντική.
  - Μικρή η επιρροή τους αν τα μόνιμα κυριαρχούν
  - Σημαντική όμως για κτίρια που αδειάζουν/γεμίζουν σε διαφορετικές ώρες/μέρες
- Επιρροή z-συνιστώσας εξαρτάται από κατακόρυφα
  - Τυχαία αλλά όχι μικρή η επιρροή για χαμηλά ανηγμένα αξονικά
  - Καθαρά αρνητική η επιρροή για υψηλά
  - Φυσικά έχουμε μόνο ένα παράδειγμα!