

.....
Έκτακτη εξέταση στο μάθημα
ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ Ω.Σ.
του 8^{ου} εξ. Πε 5-2-2015

Διάρκεια 3h Απαντήσατε σε όλα τα ερωτήματα. Επιτρέπεται μόνο η χρήση του Τυπολογίου. Τα κινητά τηλέφωνα πρέπει να είναι απενεργοποιημένα (όχι απλώς σιωπηλά).

Ζήτημα 1^ο. Κύριο τετραγωνικό υποστύλωμα, πλευράς 0.40m, έχει καθαρό ύψος 4.00m, ανήκει σε πλαισιωτό σύστημα ΚΠΥ με βασική τιμή του συντελεστή συμπεριφοράς $q_0=5.0$. Υλικά C30/37, B500C. Το υποστύλωμα καταπονείται από μόνιμα και κινητά (ωφέλιμα) φορτία τα οποία αναπτύσσουν μόνο αξονική δύναμη στο υποστύλωμα. Ζητούνται τα εξής:

α) Αν η αξονική δύναμη από τα μόνιμα φορτία έχει τιμή $N_{Gk}=1000kN$ (χαρακτηριστική τιμή), να εκτιμήσετε αιτιολογημένα την χαρακτηριστική τιμή της μέγιστης αξονικής δύναμης από κινητά φορτία N_{Qk} που επιτρέπεται να καταπονεί το υποστύλωμα χωρίς κίνδυνο λυγισμού (να κάνετε όποια εύλογη παραδοχή θέλετε).

β) Να υπολογίσετε τους διαμήκεις οπλισμούς του υποστυλώματος (χωρίς ικανοτικό σχεδιασμό). Ειδικά για τον σεισμικό συνδυασμό μα θεωρήσετε ότι ο σεισμός αναπτύσσει τέμνουσα δύναμη στο υποστύλωμα $V_{Ed}=\pm 120kN$ (κατά x ή y) και ότι το υποστύλωμα είναι αμφίπακτο. Να δείξετε τους οπλισμούς σε κατάλληλο σχέδιο.

Για τον υπολογισμό της τιμής σχεδιασμού f_{cd} , να ληφθεί υπόψη $a_{cc}=0.85$ για τον συνδυασμό χωρίς σεισμό και $a_{cc}=1.00$ για τον σεισμικό συνδυασμό.

(βαθμ. 1.5)

Ζήτημα 2^ο.

2.1 Τι είναι και τι προσφέρει η τοπική πλαστιμότητα στην Α/Σ συμπεριφορά κατασκευών από Ω.Σ.;

2.2 Ο Κανονισμός θεωρεί ότι η τοπική πλαστιμότητα, στις κρίσιμες περιοχές κύριων σεισμικών υποστυλωμάτων, εξασφαλίζεται όταν η πλαστιμότητα καμπυλοτήτων, μ_ϕ , είναι τουλάχιστον ίση με $\mu_\phi=2q_0-1$

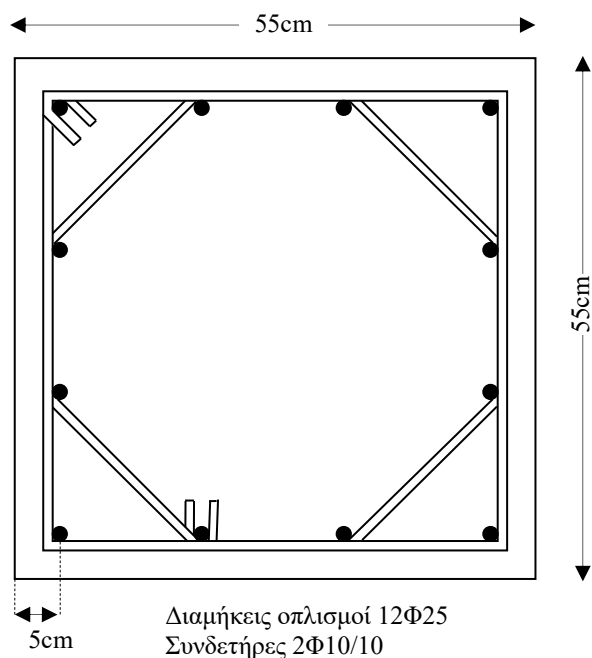
και ταυτόχρονα ισχύει ότι: $\alpha\omega_{wd} \geq 30\mu_\phi v_d \cdot \varepsilon_{sy,d} \cdot \frac{b_c}{b_o} - 0,035$.

Κάτω από ποιες προϋποθέσεις η παραπλεύρως διατομή καλύπτει τις απαιτήσεις του αντισεισμικού σχεδιασμού για τοπική πλαστιμότητα; Η διατομή ανήκει σε υποστύλωμα πλαισιωτού συστήματος ΚΠΥ με βασική τιμή του συντελεστή συμπεριφοράς $q_0=5.0$.

2.3 Καλύπτει η διατομή την απαίτηση για μηχανικό ογκομετρικό ποσοστό συνδετήρων $\omega_{wd}>0.08$;

2.4 Πόση τέμνουσα αναλαμβάνουν οι συνδετήρες;

Δίνονται: Υλικά: σκυρόδεμα $f_{cd}=20000kPa$, χάλυβας B500C. $d_1=5cm$. Διαμήκεις οπλισμοί 12Φ25, συνδετήρες: τετραγωνικός Φ10/10, οκταγωνικός Φ10/10



(βαθμ. 2.0)

Συνεχίζεται στην πίσω σελίδα

Συνέχεια από την πίσω σελίδα

Ζήτημα 3°

3.1 Περιγράψατε συνοπτικώς την μέθοδο «βασισμένη στην ονομαστική καμπυλότητα» (ή άλλως «μέθοδο του προτύπου υποστυλώματος») για τον έλεγχο υποστυλωμάτων έναντι λυγισμού.

3.2 Υποστύλωμα πρόβολος, πακτωμένο στην βάση-του, έχει σταθερές διαστάσεις και οπλισμούς (κατά το σκαρίφημα) και ύψος 4.00m. Υλικά C30/37, B500C. Το υποστύλωμα φορτίζεται με αξονική δύναμη, $N_{Ed}=850\text{kN}$ (τιμή σχεδιασμού, περιλαμβανομένου του ι.β.) υπό σταθερή μονοαξονική εκκεντρότητα $e_x=0.20\text{m}$. Ζητείται ο έλεγχος λυγισμού με την μέθοδο του προτύπου υποστυλώματος. Για τον σκοπό αυτό να εφαρμόσετε την μέθοδο με τις εξής περαιτέρω απλοποιήσεις:

- Για το διάγραμμα ροπών καμπυλότητας να θεωρηθεί ότι ισχύουν τα εξής:
 - η ροπή διαρροής θεωρείται ίση με την ροπή αντοχής/αστοχίας, $M_y=M_{Rd}$ για την δεδομένη αξονική δύναμη, N_{Ed} , και η ροπή αστοχίας μπορεί να υπολογισθεί από τα διαγράμματα αλληλεπιδράσεως (δεν χρειάζεται να κάνετε δοκιμές)
 - η καμπυλότητα διαρροής, $(1/R_y)$, να ληφθεί ίση με: $(1/R_y)=\varepsilon_{yd}/[0.45d]$ όπου $\varepsilon_{yd}=f_{yd}/E_s$, και d το στατικό ύψος (δηλαδή είναι ανεξάρτητη από την αξονική δύναμη και τον ερπυσμό).
 - Αγνοείτε την καμπυλότητα αστοχίας, $(1/R_{Rd})$, θεωρώντας ότι δεν επηρεάζει το πρόβλημα.
- Θα γίνει χωριστός έλεγχος για κάθε κύρια διεύθυνση αγνοώντας την διαξονική κάμψη.
- Αγνοούνται οι γεωμετρικές ατέλειες, η επίδραση του ερπυσμού, ο έλεγχος λυγρότητας καθώς και κάθε άλλες απαλλακτικές ή κατασκευαστικές διατάξεις του κανονισμού.

3.3 Πόσο θα έπρεπε να είναι το ύψος το υποστυλώματος ώστε να υπάρχει οριακή ασφάλεια έναντι λυγισμού (όλα τα άλλα δεδομένα παραμένουν σταθερά);

(βαθμ. 3.2)

Ζήτημα 4

4.1 Υποστύλωμα πρόβολος (διαστάσεων $0.40 \times 0.60\text{m}$) καταπονείται στην θεμελίωσή-του με αξονική δύναμη $N_d=1224\text{kN}$ (θλιπτική), και ροπή σταθερής φοράς $M_d=734.4\text{kNm}$ (τιμές σχεδιασμού, κατάσταση αστοχίας). Επειδή η ροπή έχει σταθερή φορά, να οπλίσετε τον υποστύλωμα με κυρίως εφελκόμενο οπλισμό και αν χρειασθεί να τοποθετήσετε και θλιβόμενο οπλισμό (να μην χρησιμοποιήσετε διαγράμματα αλληλεπιδράσεως). Να δείξετε τον οπλισμό σε κατάλληλο σχέδιο. Να μην ελέγξετε κατασκευαστικές διατάξεις (ελάχιστοι οπλισμοί, μέγιστες αποστάσεις κλπ).

4.2 Για την θεμελίωση του υποστυλώματος προβλέπεται θεμέλιο (με διαστάσεις $L_X \times L_Y \times 0.40\text{m}$). Για την καλύτερη ανάληψη της έντασης το θεμέλιο έχει μια κεντρική νεύρωση (διαστάσεων $0.40 \times 0.70\text{m}$ και μήκους L_X). Να υπολογίσετε, για την φόρτιση του 4.1, τις διαστάσεις $L_X \times L_Y$ έτσι ώστε οι τάσεις του εδάφους να είναι σταθερές και ίσες με 200kPa ακριβώς (το ι.β. του θεμελίου αγνοείται).

4.3 Να υπολογίσετε, για την φόρτιση του 4.1, τους οπλισμούς κάμψεως της πλάκας του θεμελίου (πάχους 0.40m) καθώς και τους οπλισμούς κάμψεως της νεύρωσης ($0.40 \times 0.70\text{m}$) και να τους δείξετε σε κατάλληλα σχέδια. Να μην κάνετε έλεγχο διατμήσεως ούτε της πλάκας του θεμελίου ούτε της νεύρωσης. Να μην ελέγξετε κατασκευαστικές διατάξεις.

Δίνονται: Υλικά C30/37, B500C. $d_1=0.05\text{m}$ παντού

(βαθμ. 3.3)

