

ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΩΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
Πέμπτη, 25/09/2014

Διάρκεια 3h. Τα κινητά τηλέφωνα να είναι πλήρως απενεργοποιημένα και όχι απλώς σιωπηλά.
Επιτρέπεται μόνον η χρήση του «Τυπολογίου» του Εργαστηρίου Ω.Σ.

Ζήτημα 1^ο. α) Στον χάλυβα οπλισμού σκυροδέματος κατηγορίας B500C, τι συμβολίζει ο αριθμός «500».

Σχεδιάσατε, υπό κλίμακα, το συμβατικό διάγραμμα τάσεων παραμορφώσεων (χαρακτηριστικές τιμές) ενός χάλυβα κατηγορίας B500C.

β) Αν παίρνατε στην τύχη μια ράβδο οπλισμού σκυροδέματος κατηγορίας B500C και την υποβάλατε σε δοκιμή εφελκυσμού, τι μορφή θα είχε το διάγραμμα τάσεων παραμορφώσεων της ράβδου αυτής (να το σχεδιάσετε πάνω στο ίδιο διάγραμμα του προηγούμενου ερωτήματος (α) και να αιτιολογήσετε τις τιμές που επιλέξατε).

γ) Είστε ο Επιβλέπων Μηχανικός σε ένα έργο στο οποίο προβλέπεται χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος κατηγορίας B500C και σας έστειλαν μια παρτίδα ράβδων. Στείλατε ένα δείγμα από την παρτίδα σε εργαστήριο δοκιμών και σας απήντησαν ότι το δείγμα είχε τα εξής χαρακτηριστικά: τάση διαρροής 435MPa, τάση θραύσεως 550MPa και παραμόρφωση αστοχίας 120‰. Θα αποδεχόσασταν την παρτίδα (αιτιολογήσατε πλήρως); Η παρτίδα συμμορφώνεται προς τις γενικές απαιτήσεις που θέτουν οι σύγχρονοι αντισεισμικοί κανονισμοί; **(βαθμ. 2.0)**

Ζήτημα 2^ο. Σε κατασκευές ωπλισμένου σκυροδέματος ο οπλισμός χρησιμοποιείται κυρίως για την παραλαβή των εφελκυστικών τάσεων (από όπου και αν προέρχεται ο εφελκυσμός: από ορθή ένταση, από διάτμηση, από στρέψη, από θερμικές δράσεις κλπ). Αναφέρατε και άλλους λόγους (πέραν της παραλαβής εφελκυσμού) για τους οποίους είναι χρήσιμη ή απαραίτητη η παρουσία οπλισμού σκυροδέματος. **(βαθμ. 0.7)**

Ζήτημα 3^ο. Τετραγωνικό υποστύλωμα υπό τον σεισμικό συνδυασμό καταπονείται με αξονική δύναμη $N_{Ed}=1100\text{kN}$, ροπή κάμψεως $M_{Ed}=220\text{kNm}$ και τέμνουσα δύναμη $V_{Ed}=125.7\text{kN}$. Το υποστύλωμα έχει καθαρό ύψος 3.50m, ανήκει σε πλαισιωτό σύστημα ΚΠΥ με βασική τιμή του συντελεστή συμπεριφοράς $q_0=5.0$. Υλικά C30/37, B500C.

Ζητείται ο σχεδιασμός του υποστυλώματος: θα επιλέξετε αιτιολογημένα την μικρότερη επιτρεπτή διάσταση του τετραγωνικού υποστυλώματος b και θα υπολογίσετε τους διαμήκεις και εγκάρσιους οπλισμούς λόγω κάμψης, διάτμησης και περίσφιγξης τους οποίους και θα σχεδιάσετε υπό κλίμακα. Ότι δεν δίνεται θα επιλεγεί ευλόγως από τον Μελετητή. **(βαθμ. 3.0)**

Συνεχίζεται στην πίσω σελίδα

Συνέχεια από την προηγούμενη σελίδα

Θέμα 4°

Φυτευτό υποστυλώμα, κυκλικό, με διάμετρο $D=300\text{mm}$, εδράζεται σε συμπαγή πλάκα με πάχος $h=300\text{mm}$ μέσω μικρής κυκλικής διαπλάτυνσης, με $h_H=200\text{mm}$ $l_H < 2h_H$ (βλ σκαρίφημα).

Το υποστυλώμα φορτίζει την πλάκα κεντρικώς ($\beta=1$) με δύναμη ίση με το 50% της μέγιστης δύναμης αντοχής σε διάτρηση στην περίμετρο του υποστυλώματος, δηλαδή $V_{Ed}=0.5V_{Rd,max}$ (σε kN). Στο πλαίσιο των ελέγχων έναντι διάτρησης, ζητούνται τα εξής:

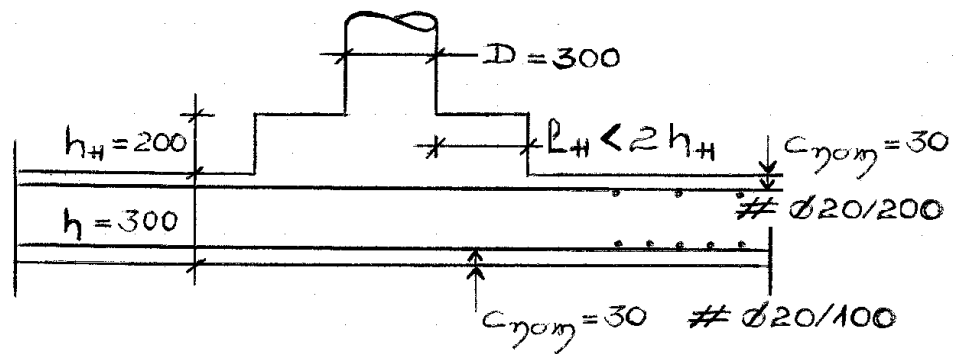
α1) Πόσο είναι το ελάχιστο μήκος της διαπλάτυνσης, l_H , έτσι ώστε να μην απαιτείται οπλισμός διάτρησης.

α2) Σχεδιάσατε, πάνω στην εκφώνηση, την πιθανή μορφή της επιφάνειας αστοχίας

β) Για το ελάχιστο μήκος της διαπλάτυνσης, l_H , που βρήκατε στο προηγούμενο ερώτημα α1 και αν διαταχθεί οπλισμός διάτρησης στην πλάκα, τέτοιος ώστε: $v_{Rd,cs} = 2v_{Rd,c}$ (σε MPa), πόσο είναι το ελάχιστο απαιτούμενο εμβαδόν κατακόρυφου ($\alpha=90^\circ$) οπλισμού διάτρησης κατά μήκος κάθε περιμέτρου (A_{sw} σε mm^2) για αξονική απόσταση περιμέτρων $s_r=150\text{mm}$.

γ) Πώς συμβάλλει η διαπλάτυνση στην ανάληψη της διάτρησης;

Δίνονται: υλικά C30/37, B500C, $c_{nom}=30\text{mm}$, εσχάρες οπλισμού $\Phi 20/100$ κάτω και $\Phi 20/200$ άνω. **(βαθμ. 2.7)**



Ζήτημα 5°. Δύο όμοια υποστυλώματα με αξονικό φορτίο σχεδιασμού $N_d=2000\text{kN}$ (κατάσταση αστοχίας)

θεμελιώνονται σε πεδιλοδοκό κατά τα σχήματα (όψη, κάτοψη και εγκάρσια τομή). Υποθέτουμε ότι οι αναπτυσσόμενες τάσεις του εδάφους είναι ομοιόμορφες (σταθερές). Ζητούνται:

α) Σε μια πεδιλοδοκό διακρίνουμε τον κορμό και το πέλμα. Ποιες είναι οι διαστάσεις του κορμού και ποιες οι διαστάσεις του πέλματος της εικονιζομένης πεδιλοδοκού;

β) Να υπολογισθεί μόνο ο κύριος οπλισμός κάμψεως του πέλματος της πεδιλοδοκού και να σχεδιασθεί με ακρίβεια στα σχήματα της εκφώνησης (δεν ζητούνται δευτερεύοντες οπλισμοί, μήκη αγκυρώσεως κατασκευαστικές διατάξεις κλπ)

γ) Να υπολογισθούν μόνο οι απαιτούμενοι συνδετήρες της πεδιλοδοκού και να σχεδιασθούν με ακρίβεια στα σχήματα της εκφώνησης (δεν ζητούνται ο έλεγχος της $V_{Rd,c}$, ούτε της $V_{Rd,max}$, ούτε ελάχιστα ούτε άλλες κατασκευαστικές διατάξεις κλπ).

Δίνονται: $d_1=0.05\text{m}$, υλικά C30/37, B500C, όπλιση χωρίς απαιτήσεις αντισεισμικότητας. Κάθε άλλο απαραίτητο στοιχείο θα επιλεγεί ευλόγως από τον Μελετητή **(βαθμ. 2.1)**

