**ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**

**ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2012-2013**

**ΜΑΘΗΜΑ: ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ**

**2η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ**

****

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ**

**ΚΥΡΙΑΚΗ ΙΩΑΝΝΟΥ**

**ΑΡ.ΜΗΤΡΩΟΥ: 2011020011**

**ΣΚΟΠΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ**

Ένα κυβικό δοκίμιο σκυροδέρματος διαστάσεων 15x15x15 cm θα υποβληθεί σε θλίψη μέχρι την θραύση του. Σκοπός της δοκιμής θλίψης είναι να κατασκευαστεί το διάγραμμα τάσεων – παραμορφώσεων του σκυροδέρματος σε θλίψη και από το διάγραμμα αυτό να προσδιοριστούν οι μηχανικές ιδιότητες του όπως το μέτρο ελαστικότητας Ε, το όριο διαρροής και θραύσης.

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ**

Στην απλή θλίψη τα φορτία που επιβάλλονται στα σώματα είναι αντίθετης φοράς από αυτή του εφελκυσμού και προκαλούν σ’ αυτά βράχυνση της διάστασής τους κατά την οποία ενεργούν και αντίστοιχα αύξηση της εγκάρσιας διάστασής τους. Οι θλιπτικές τάσεις σc προκαλούν μια βράχυνση των δοκιμίων στην οποία αντιστοιχεί μια θλιπτική παραμόρφωση εc, η οποία μετρά την ένταση της παραμόρφωσης (ανά μονάδα μήκους). Συνεπώς εc= Δh/h0=(h-h0)/h0, όπου h0 το αρχικό ύψος του δοκιμίου και h το ύψος του δοκιμίου κατά την φόρτιση για την οποία θα υπολογιστούν οι αντίστοιχες θλιπτικές τάσεις. Η σχέση εντούτοις ανάμεσα στα δυο αυτά μεγέθη για την περιοχή των ελαστικών παραμορφώσεων, είναι ίδια όπως και στη περίπτωση που θα εφαρμόζονταν στο υλικό εφελκυστικές τάσεις, δηλαδή ισχύει: σc/εc=Ε.

Το σκυρόδεμα είναι το δομικό υλικό το οποίο αποτελείται από τέσσερα συστατικά: τσιμέντο, άμμο, αδρανή(πέτρες, χαλίκια κλπ) και νερό. Μερικές φορές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βελτιώσουν την ποιότητα του σκυροδέματος. Η αντοχή και γενικά οι μηχανικές ιδιότητες του σκυροδέματος εξαρτώνται από την αναλογία των συστατικών του και καθώς τον τρόπο ανάμειξής τους. Είναι ένα ανθεκτικό υλικό όταν υπόκειται σε θλιπτικά φορτία, ενώ αντίθετα είναι αρκετά αδύναμο σε εφελκυστικά φορτία. Για το σκοπό αυτό συνήθως προστίθεται μεταλλικά στοιχεία τα οποία λαμβάνουν τα εφελκυστικά φορτία οπότε το σκυρόδεμα ονομάζεται οπλισμένο σκυρόδεμα, το οποίο χρησιμοποιείται σε όλα τα οικοδομικά έργα.

**ΔΟΚΙΜΕΣ ΘΛΙΨΗΣ/ΤΥΠΟΙ ΔΟΚΙΜΙΩΝ**

Για τι δοκιμές θλίψης χρησιμοποιούμε διάφορους τύπους πρέσας, όπως η αυτόματη σερβο-υδραυλική μηχανή του οίκου POETIC, του εργαστηρίου εφαρμοσμένης μηχανικής. Η ικανότητα φορτίου της μηχανής είναι 2000 ΚΝ και αποτελείται από δυο κυρίες μονάδες. Η μια μονάδα είναι η μονάδα ελέγχου του σερβομηχανισμού που γίνεται και ο πλήρης έλεγχός της μέσω Η/Υ και η εισαγωγή των δεδομένων των δοκιμίων και στη συνέχεια γίνεται on-line απεικόνιση του πειράματος της θλίψης ενώ στο τέλος του πειράματος γίνεται επεξεργασία των αποτελεσμάτων. Η δεύτερη μονάδα αποτελεί την μονάδα εφαρμογής του φορτίου όπου υπάρχει ο υδραυλικός μηχανισμός που μετακινεί δυο παράλληλες μεταξύ των πλάκες που είναι κατασκευασμένες από ειδικό χάλυβα μεγάλης αντοχής και στην επιφάνεια των οποίων τοποθετούνται τα δοκίμια και στη συνέχεια θλίβονται.

**ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ**

|  |  |
| --- | --- |
| Διάσταση Δοκιμίου | b=d=15 cm, h=15 cm |
| Βάρος Δοκιμίου | B=7,9 kg |
| Ελεύθερο Μήκος | Lo=150 mm |
| Φορτίο | P=1004,5 kN |

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΘΛΙΨΗ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Μέτρηση** | **Φορτίο Ρ (kN)** | **Ένδειξη μηκυνσιομέτρου (mm)** | **Παραμόρφωση ε** | **Θλιπτική τάση σ** |
| 1 | 168,0093 | 7,785 | 0,05189667 | 7,467080 |
| 2 | 185,1823 | 7,810 | 0,05206333 | 8,230323 |
| 3 | 191,0852 | 7,803 | 0,05202 | 8,492676 |
| 4 | 214,325 | 7,825 | 0,05216667 | 9,525554 |
| 5 | 235,5288 | 7,844 | 0,05229333 | 10,46795 |
| 6 | 295,9879 | 7,888 | 0,05258333 | 13,155020 |
| 7 | 428,8623 | 7,966 | 0,05310333 | 19,06055 |
| 8 | 537,61 | 8,019 | 0,05346 | 23,89378 |
| 9 | 649,0966 | 8,078 | 0,05385333 | 28,84874 |
| 10 | 705,1022 | 8,107 | 0,05404333 | 31,33788 |

**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ**

1. Το μέτρο ελαστικότητας είναι:

 σ=ΕεΕ=σ/εΕ=200.18933 MPa.

1. Το όριο αναλογίας είναι:

 σΑ= 23.893780ΜPa.

1. Η αντοχή σε θλίψη είναι:

 σc=Pm / Ao=705102.2 N/22.500\*10-3m2=31.34MPa.

1. Η φαινομενική πυκνότητα του σκυροδέρματος p=m/v=7.8/3375=0.00231 kg/cm3.
* Το σκυρόδεμα είναι πιο ανθεκτικό στις ορθές τάσεις σε σχέση με τις διατμητικές. Παρατηρήσαμε στο εργαστήριο ότι έσπασε περίπου στα 110sec και εφόσον έσπασε τόσο γρήγορα δεν μπορούμε να διακρίνουμε το όριο θραύσης και το όριο διαρροής.
* Η τιμή της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος που βρήκαμε από τις μετρήσεις είναι : σc= 31.34MPa
* Η τιμή της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος που μας δόθηκε στο εργαστήριο είναι: σc= 44.6MΡa
* Επομένως συμπεραίνουμε ότι υπάρχει διαφορά μεταξύ των τιμών και αυτό οφείλεται στα εργαστηριακά σφάλματα.