

" ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΑΝΔΥΩΝ ΑΠΟ ΧΥ-  
ΤΟ ΚΑΙ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ "

Χ.ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ - Γ.ΠΕΝΕΛΗΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πειραματική αυτή εργασία έχει στόχο την συγκριτική μελέτη μανδύων από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα (Ε.Σ) και χυτών (Χ.Σ.) για την ενίσχυση υποστηλωμάτων.

Ερευνώνται:

- α. η διασπορά των αντοχών
- β. η συνάφεια παλαιού και νέου σκυροδέματος
- γ. η επιρροή διαφόρων παραμέτρων, όπως η περιεκτικότητα του τοιμέντου, η απόσταση του εκτοξευτήρα κ.ά.

Μεταβλητές έχουν ληφθεί:

- α. η ποσότητα τοιμέντου
- β. η απόσταση εκτόξευσης
- γ. η υφή της επιφάνειας του τοιχίου

Στην έρευνα περιλήφθηκε και ινοπλισμένο σκυρόδεμα (εκτοξευόμενο και χυτό). Το πρόγραμμα συνεχίζεται και γι' αυτό τα αποτελέσματα που δίδονται πρέπει να θεωρηθούν σαν προκαταρκτικά.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πειραματική αυτή εργασία σχεδιάστηκε από το Εργαστήριο Σιδηροπαγούς Σκυροδέματος του Α.Π.Θεσσαλονίκης και το Εργαστήριο Τεχνολογίας Σκυροδέματος της Α.Ε.ΤΙΤΑΝ και είχε σαν στόχο την συγκριτική μελέτη μανδύων από εκτοξευόμενο Σκυρόδεμα (Ε.Σ) και χυτών (Χ.Σ.), για την ενίσχυση υποστηλωμάτων. Η έρευνα χωρίστηκε σε δύο τμήματα:

- Α. Συγκριτική μελέτη Τεχνικών Χαρακτηριστικών μανδύων από χυτό και εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.
- Β. Συμπεριφορά με ανακυκλιζόμενη φόρτιση υποστηλωμάτων επισκευασμένων με μανδύα.

Το πρώτο αυτό μέρος πραγματοποιήθηκε στο "Εργαστήριο Τεχνολογίας Σκυροδέματος της Α.Ε.ΤΙΤΑΝ στο Καμάρι Βοιωτίας. Η έρευνα βρίσκεται ακόμα σε εξέλιξη και γι' αυτό τα παρακάτω αποτελέσματα πρέπει να θεωρηθούν προκαταρκτικά.

## 2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Η διάστρωση του Ε.Σ. και του Χ.Σ. έγινε στις κατακόρυφες παρειές δέκα τοιχίων, διαστάσεων περίπου 1,20x1,20 και πάχους 0,10M (συνολική επιφάνεια περίπου 30M<sup>2</sup>).

Το Ε.Σ. είχε τις ακόλουθες μεταβλητές:

Ως προς την περιεκτικότητα σε τσιμέντο:

- α. Κοινό Ε.Σ. (με λόγο τσιμέντο/αδρανή περίπου 0,43)
- β. Με αυξημένη ποσότητα τσιμέντου (με λόγο τσιμέντου/αδρανή περίπου 0,65)
- γ. Με μειωμένη ποσότητα τσιμέντου (με λόγο τσιμέντο/αδρανή περίπου 0,21).

Ως προς την απόσταση εκτοξεύσεως:

- α. Κανονική απόσταση (μεταξύ 0,50 και 0,90M)
- β. Με αυξημένη απόσταση (μεγαλύτερη των 0,90M)
- γ. Με μειωμένη απόσταση (μικρότερη των 0,50M)

Από άποψη υψής η επιφάνεια προσφύσεως των τοιχίων είχε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- α. Επιφάνεια Ξυλοτύπων (λεία)
- β. Επιφάνεια με ελαφρά λάξευση
- γ. Επιφάνεια με λάξευση και αμμοβολή

Το χυτό σκυρόδεμα μελετήθηκε με μέγιστο κόκκο 16MM (μικρότερο ή ίσο του 1/5 του μανδύα) έτσι ώστε να δώσει τις ίδιες περίπου αντοχές με το Ε.Σ. Η σύνθεση του Χ.Σ. ήταν τσιμέντο 300 Kg, νερό 183 lit, αδρανή ασβεστολιθικά (άμμος : γαρμπίλη 5:3).

Οι επιφάνειες δύο τοιχίων καλύφθηκαν με μανδύα από (χυτό και εκτοξευόμενο) σκυρόδεμα με μεταλλικές ίνες (FIBER CONCRETE). Οι μεταλλικές ίνες (MITCHELL FIBERCON) ήταν μήκους 25MM, ορθογωνικής διατομής 0,25X0,56MM, σε ποσότητα περίπου 25 Kg ανά M<sup>3</sup> σκυροδέματος.

Η έρευνα της διασποράς των αντοχών έγινε σε πυρήνες  $\Phi 50\text{mm}$ , ενώ η συνάφεια μετρήθηκε σε πυρήνες  $\Phi 100\text{mm}$ , που υποβλήθηκαν σε ψαλλιδισμό κατά την διεπιφάνεια παλαιού και νέου σκυροδέματος.

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα μέχρι τώρα αποτελέσματα είναι τα ακόλουθα:

#### 3.1. Διασπορά αντοχών Ε.Σ.

Η διασπορά των αντοχών μετρήθηκε σε 109 πυρήνες διαμέτρου 50MM, που αποκόπηκαν από τον μανδύα του Ε.Σ.

Οι πυρήνες του Ε.Σ. έδωσαν μέση αντοχή  $f_c = 32,9$  MPa, τυπική απόκλιση  $\sigma_{\eta-1} = 7,92$  και ανομοιομορφία  $U = \frac{\sigma_{\eta-1}}{\bar{x}} = 0,24$ .

Η ανομοιομορφία αυτή αν συγκριθεί με την αναμενόμενη ανομοιομορφία των εργοταξιακών σκυροδεμάτων, είναι κάπως υψηλή, δεν απέχει όμως πολύ από το αντίστοιχο άνω όριο. Η έρευνα της διασποράς του χυτού μανδύα δεν έχει ακόμα ολοκληρωθεί.

#### 3.2. Αντοχές

Οι αντοχές μετρήθηκαν σε πυρήνες διαμέτρου 100MM και έδωσαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Κοινό Ε.Σ.	$f_c = 41,8$ MPa
Ε.Σ με περισσότερο τσιμέντο	40,9 "
Ε.Σ. με λιγότερο τσιμέντο	38,4 "
Σκυρόδεμα τοιχίων	22,4 "

Το σκυρόδεμα των χυτών μανδύων δεν έχει ακόμα μετρηθεί. Η αντοχή του Ε.Σ. δεν φαίνεται να επηρεάστηκε από την αύξηση της ποσότητας του τσιμέντου και πάρα πολύ λίγο από την αντίστοιχη μείωση. Η έρευνα της επιρροής της αποστάσεων εκτοξεύσεως δεν έχει ακόμα ολοκληρωθεί.

### 3.3. Συνάφεια παλαιού και νέου σκυροδέματος

Η συνάφεια μετρήθηκε σε 83 συνολικά πυρήνες διαμέτρου 100MM που υποβλήθηκαν σε ψαλλιδισμό.

Τα μέχρι τώρα αποτελέσματα είναι τα εξής:

Κοινό Ε.Σ.  $f_c = 1,99$  ΜΡα

Με περισσότερο τσιμέντο 1,05 "

Και εδώ η ποσότητα του τσιμέντου δεν φαίνεται να επηρέασε σύμφωνα με τα αναμενόμενα την αντοχή σε συνάφεια. Τα αποτελέσματα πάντως είχαν μεγάλη διασπορά και περιορίζονται προς το παρόν σε τοιχία με λεία επιφάνεια.

## 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εφ'όσον ακόμα η έρευνα δεν έχει ολοκληρωθεί, η εξαγωγή συμπερασμάτων είναι ακόμα πρόωρη.

Πάντως οι αντοχές του Ε.Σ. ήταν υψηλές, με ικανοποιητική διασπορά και δεν φαίνεται να επηρεάζονται αισθητά από μικρές μεταβολές στην περιεκτικότητα σε τσιμέντο.

Η διασπορά του Ε.Σ. είναι υψηλότερη του Χ.Σ. των πλακών, αλλά όχι έξω από τα όρια των εργοταξιακών σκυροδεμάτων.

Η συνάφεια δεν ήταν ικανοποιητική, αλλά τα αποτελέσματα αφορούν προς το παρόν αρκετά λείες επιφάνειες, χωρίς καμία προεργασία (όπως η αμμοβολή).

ΕΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΑΡΙΘΜ. ΤΟΙΧΙΟΥ	Τύπος	φ	Πλήθος η	$\sigma_{cMPa}$	$f_{cMPa}$	$\sigma_{\eta-1}$	$\sigma_{\eta-1}$	U	Παράμετρος	
	Ε.Σ	5	109	32,9	32,9	7,92		0,24	ΔΙΑΣΠ. Ε.Σ.	
2A	ΧΥΤΟ ΕΚΥΡΩΤΟΙΧΙΩΝ	10	6	20,0	22,4	1,92	2,10	0,09	ΑΝΤΟΧΗ ΤΟΙΧΙΩΝ ΔΙΑΣΠ. Χ.Σ.	
3A			6	22,6		1,46				
2B			6	30		21,7				1,42
4B			6	24,1		1,58				
5B			6	23,4		1,73				
1B	Ε.Σ.	10	43	42,6	41,8	8,24	8,93	0,21		
4B			28	93		41,9				8,13
5B			22	41,4		7,66				
2A	Ε.Σ με περισσότερο τσιμ.	10	28	45,4	40,9	7,27	10,2	0,25	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΘΛΙΨΗ	
3A			45	73		39,1				9,66
2B	Ε.Σ με λιγότερο τσιμ.	10	26	38,4	38,4	6,56	6,56	0,17		
4B	Ε.Σ.	10	46	2,38	1,99	0,91	1,90	0,95	ΕΥΝΑΦΕΙΑ ΠΑΛ.-ΝΕΟΥ	
5B			75	1,39		1,37				
3A	Ε.Σ με περίσσεια τσιμ.	10	8	1,05	1,05	0,25	0,25	0,24		