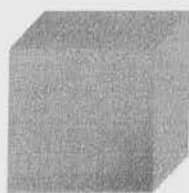


93
701

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά
Τμήμα Πολιτικών Δομικών Έργων

ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ, ΜΕΣΩΝ ΚΑΙ
ΜΕΘΟΔΟΥ ΤΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ, ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΘΡΑΥΣΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ
ΕΡΓΟΥ ΑΠΟ ΝΩΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ, ΣΤΗΝ
ΑΝΤΟΧΗ ΤΟΥΣ ΣΕ ΘΛΙΨΗ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ Μ. ΜΙΧΟΠΟΥΛΟΣ

Τελεióφοιτος του τμήματος Πολιτικών Δομικών Έργων
Τ.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΦΩΤΙΟΣ Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ Καθηγητής Τ.Ε.Ι Πειραιά

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 1999

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία περιγράφονται τα κυριότερα σημεία του σχεδιασμού μεθόδου παρασκευής, συντήρησης και θραύσης συντροφικών κυβικών δοκιμίων σκυροδέματος, σε συνθήκες ελληνικού εργοστασίου παραγωγής σκυροδέματος, από τις ίδιες δειγματοληψίες, με τα ίδια εργαστηριακά μέσα και με τον ίδιο εργαστηριακό (σπουδαστή) ώστε να εξασφαλίζεται η ελάχιστη τυπική απόκλιση (within test).

Ο σχεδιασμός έγινε από τον επόπτη καθηγητή της πτυχιακής εργασίας και η πειραματική εφαρμογή σε εργοστάσιο από τον σπουδαστή ύστερα από εκπαίδευση του. Η επαναληψιμότητα της μεθόδου, των μέσων και του τρόπου εργασίας του σπουδαστή κρίθηκαν στο όριο του εξαιρετικού σύμφωνα με την πρακτική του ACI 214.

Ακολούθως, έχοντας εξασφαλίσει την επαναληψιμότητα του τρίπτυχου μέθοδος - μέσα - εργαστηριακός και χωρίς καμία μεταβολή αυτού, αναζητήθηκε η σχέση των θλιπτικών αντοχών που υπάρχει σε δοκίμια προερχόμενα από μήτρες με ίδια ονομαστική διάσταση αλλά διαφορετικό υλικό.

Αναφέρονται βαθμονομήσεις οργάνων και στατιστική επεξεργασία αποτελεσμάτων.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός ανάληψης της παρούσας πτυχιακής εργασίας ήταν να διαπιστωθεί ο τρόπος με τον οποίο επιδρούν στην τελική αντοχή σε θλίψη των συμβατικών δοκιμίων έργου από νωπό σκυρόδεμα, παράμετροι που αφορούν την παρασκευή την συντήρηση και την θραύση τους.

Το εύρος όλων αυτών των παραμέτρων είναι αρκετά μεγάλο ώστε να αποτελέσει αντικείμενο μίας μόνο πτυχιακής εργασίας και έτσι εξετάστηκε σε βάθος μια μόνο παράμετρος. Αυτή ήταν το είδος της μήτρας των δοκιμίων όσον αφορά το υλικό κατασκευής της (πλαστική ή χυτοσίδηρη) και όχι τις ονομαστικές διαστάσεις της.

Επιπλέον, ερέθισμα για την ανάληψη αυτής της εργασίας από τον γράφοντα υπήρξε το γεγονός ότι το αντικείμενο μελέτης της εργασίας δεν είχε εξεταστεί στο παρελθόν με τόση λεπτομέρεια από κανέναν παρόλο που τα εργοστάσια και τα εργοτάξια παραγωγής σκυροδέματος χρησιμοποιούν σε μεγάλη κλίμακα στην παραγωγή πλαστικές μήτρες.

Η τεκμηρίωση , η δομή και η παρουσίαση της παρούσας εργασίας βασίστηκε στις οδηγίες του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης (ISO 7144-1986 – Documentation Presentation of these and Similar Documents) . Ενώ οι εργαστηριακές δοκιμές έγιναν κατά το εφικτό σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών που παραπέμπει ο Ελληνικός Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος .

Για την πραγματοποίηση αυτής της εργασίας δαπανήθηκε πολύς χρόνος ,περί τα τρία χρόνια , απαιτήθηκε πολύς κόπος ενώ χρειάστηκε και η συνεργασία του εργοστασίου ετοιμού σκυροδέματος ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε. Επιπλέον κατέστη αναγκαίο να υπάρξει χρονοβόρα και κοπιαστική προεργασία στον τομέα των εργαστηριακών δοκιμών ώστε το επίπεδο του γράφοντα ως εκτελεστή των δοκιμών να είναι υψηλό. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο κόπος και ο χρόνος που απαιτήθηκαν έδρασε αποτρεπτικά κατά την διάρκεια της εργασίας κάτι που ξεπεράστηκε με την πραγματοποίηση της πρακτικής άσκησης του γράφοντα στο εργοστάσιο όπου πραγματοποιήθηκαν οι δοκιμές. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι κατά το πειραματικό μέρος ελήφθησαν συντηρήθηκαν και θραύστηκαν 172 δοκίμια χωρίς να συμπεριλαμβάνονται άλλα περίπου 50 δοκιμαστικά δοκίμια καθ' όλη την πορεία της πτυχιακής εργασίας.

Τέλος για την ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής εργασίας ,με τα επιθυμητά όσο και θετικά αποτελέσματα που αυτή είχε, υπήρξε αποφασιστική και

ιδιαίτερως σημαντική η συμβολή του κ. Φ. Φωτόπουλου, Χημικού Μηχανικού , Καθηγητή του Τ.Ε.Ι Πειραιά , υπεύθυνου του Εργαστηρίου Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Υλικών. Γι' αυτόν το λόγο, σ' αυτό το σημείο εκφράζονται οι αμέριστες ευχαριστίες προς σ' αυτόν, για την ανάθεση της παρούσας πτυχιακής εργασίας αλλά και για τον τρόπο με τον οποίο βοήθησε καθ' όλη την πορεία ολοκλήρωσης της συγκεκριμένης εργασίας.

Επίσης ευχαριστίες απευθύνονται :

Στον κ. Νικολάου Νικόλαο, Χημικό Μηχανικό , εργαστηριακό συνεργάτη του Τ.Ε.Ι Πειραιά και υπεύθυνο παραγωγής και ποιοτικού ελέγχου του εργοστασίου ετοιμού σκυροδέματος ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε , ο οποίος συνέβαλε αποφασιστικά στην περάτωση αυτής της εργασίας.

Στο εργοστάσιο ετοιμού σκυροδέματος ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε στο εργαστήριο του οποίου και με σκυρόδεμα που το ίδιο παραχώρησε πραγματοποιήθηκε η πτυχιακή εργασία.

Στον κ. Βάγγαλη Ιωάννη εργοδηγό και υπεύθυνο ποιοτικού ελέγχου του εργοστασίου ετοιμού σκυροδέματος Ε.Τ ΒΕΤΟΝ ο οποίος ανέλαβε το πρώτο στάδιο εκπαίδευσης του γράφοντα πάνω σε εργαστηριακές δοκιμές που αφορούν το σκυρόδεμα.

Τέλος στον σπουδαστή Γαλλίο Φραγκίσκο του οποίου η συνεργασία υπήρξε πολύτιμη κατά την διάρκεια των δοκιμών.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

<u>1.1 ΣΤΟΧΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</u>	σελ.1
<u>1.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΚΑΙ ΠΛΑΙΣΙΑ</u>	σελ.1
1.2.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ.....	σελ.1
1.2.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ.....	σελ.1
1.2.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ.....	σελ.2
1.2.4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΔΟΚΙΜΩΝ (σπουδαστής)	σελ.2

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΘΛΙΨΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

2.1 ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

2.1.1 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (κατηγορία αντοχής και κάθισης)	σελ.5
2.1.2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΝΑΜΕΙΓΜΑΤΩΝ.....	σελ.5
2.1.3 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ.....	σελ.5

2.2 ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΙΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

2.2.1 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ – ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ.....	σελ.6
2.2.1.1 ΜΗΤΡΕΣ.....	σελ.6
2.2.1.1.α ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΜΗΤΡΕΣ.....	σελ.7
2.2.1.1.β ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΜΗΤΡΕΣ.....	σελ.7
2.2.1.1.γ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΜΗΤΡΩΝ.....	σελ.7
2.2.1.2 ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ – ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ.....	σελ.8

2.2.1.3 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΜΗΧΑΝΗ ΘΛΙΨΗΣ (ΠΡΕΣΑ).....	σελ.9
--	-------

2.2.2 ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΟΚΙΜΩΝ

2.2.2.1 ΔΟΚΙΜΗ ΚΑΘΙΣΗΣ.....	σελ.9
2.2.2.2 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ	σελ.10
2.2.2.3 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ.....	σελ.10
2.2.2.4 ΘΡΑΥΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ.....	σελ.11

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ : ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΟΚΙΜΩΝ

3.1 ΣΚΟΠΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ – ΕΠΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΡΟΠΟΥ ΔΟΥΛΕΙΑΣ – ΔΟΚΙΜΩΝ.....	σελ.13
3.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΟΚΙΜΩΝ	σελ.14
3.3 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΚΛΟΓΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΘΛΙΨΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ.....	σελ.14
3.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΔΟΚΙΜΙΩΝ - ΣΕΙΡΩΝ ΔΟΚΙΜΙΩΝ.....	σελ.15
3.4.1 ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΛΗΨΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ.....	σελ.17
3.5 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΗΤΡΑΣ.....	σελ.18
3.6 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΦΥΛΛΩΝ ΕΡΓΟΥ.....	σελ.18
3.7 ΑΝΑΦΟΡΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΕΚΤΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ – ΕΠΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΥΤΩΝ.....	σελ.24

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ : ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΕΙΣ ΟΡΓΑΝΩΝ

4.1 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΔΟΚΙΜΕΣ.....	σελ.25
4.2 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΕΙΣ ΟΡΓΑΝΩΝ.....	σελ.25
4.2.1 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΜΗΤΡΩΝ (ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ – ΠΙΝΑΚΕΣ)....	σελ.25
4.2.2 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ.....	σελ.30
4.2.3 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΘΛΙΨΗΣ	σελ.30

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ – ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ	σελ.31
---	---------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ - ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	σελ.60
--	---------------

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΕΣ ΠΑΡΑΡΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

1.2.1 ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Τα παραρτήματα που παραρτώνται, για πληροφόρηση είναι:

- Επιστημονικά στοιχεία που αφορούν τον χώρο
- Καταστάσεις σχετικά με τον χώρο
- Καταστάσεις σχετικά με τον χώρο
- Αναφορές στον χώρο σχετικά με τον χώρο

1.2.2 ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Η μέθοδος έχει ορισμένες παραρτήσεις που αφορούν τον χώρο. Τα παραρτήματα που παραρτώνται, για πληροφόρηση είναι:

1.1 ΣΚΟΠΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι: 1^{ov}) Ο εντοπισμός, η καταγραφή και η δέσμευση όλων εκείνων των παραμέτρων που επηρεάζουν την μετρούμενη τιμή της αντοχής σε θλίψη, των δοκιμίων έργου από νωπό σκυρόδεμα, ώστε να μη διαφοροποιείται η τιμή κατά την επανάληψη και αναπαραγωγή της μέτρησης. 2^{ov}) Η λεπτομερής περιγραφή και εργαστηριακή τήρηση των πειραματικών συνθηκών στο υλικό(1.2.1), στα μέσα (1.2.3), στη μέθοδο (1.2.2), στην εκπαίδευση του εργαστηριακού (1.2.4) με αναφορά σε κάθε πείραμα οποιασδήποτε παρατήρησης παρέκκλισης και άλλων μεταβαλλόμενων συνθηκών. 3^{ov}) Η εκτίμηση με πειραματική μέτρηση και στατιστικό υπολογισμό του μέτρου της επαναληψιμότητας και της αναπαραγωγής ώστε να μπορεί στη συνέχεια να εκτιμηθεί με ίδιο τρόπο η επιρροή της μεταβολής μιας και μόνον από τις δεσμευμένες καθορισμένες παραμέτρους π.χ.αλλαγή τύπου δοκιμίων ή εργαστηριακού προσωπικού ή συνθηκών συντήρησης κ.τ.λ.

1.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ , ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΚΑΙ ΠΛΑΙΣΙΑ

1.2.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος που χρησιμοποιήθηκε είναι:

- Εργοστασιακό σκυρόδεμα κατευθείαν από βαρέλα
- Κατηγορία αντοχής C16/20
- Κατηγορία κάθισης S3
- Αναμεμειγμένο στη βαρέλα πριν τη λήψη για 5 λεπτά

1.2.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Η μέθοδος και ο τρόπος δουλειάς που περιγράφεται στο 2^ο και 3^ο κεφάλαιο σχεδιάστηκε και ήταν επιλογή από τις προδιαγραφές των: Ε.Λ.Ο.Τ ,ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε – Κ.Ε.Δ.Ε (Σ.Κ),και ISO (§ 2.2.1.1 α) ενώ για την στατιστική επεξεργασία

χρησιμοποιήθηκε και και προδιαγραφή από το A.C.I (A.C.I 214-77). Πλήρης κατάλογος αυτών υπάρχει στην παράγραφο 3.1.1. Κατά περίπτωση υπήρξαν παρεκκλίσεις λόγω υλικοτεχνικών ελλείψεων, έλλειψης βοηθητικού εργαστηριακού προσωπικού και περιορισμένου χρόνου, και προκειμένου να δεσμευθούν πειραματικές συνθήκες. Πλήρης αναφορά τους υπάρχει στο 3^ο κεφάλαιο (§ 3.7) Δεν έγινε η παραμικρή προσπάθεια να υπάρξει κάτι το εξεζητημένο τόσο από τεχνική πλευρά όσο και από οικονομική (π.χ χρήση δονητικής τράπεζας κατά την συμπίκνωση του σκυροδέματος). Αντίθετα έγινε προσπάθεια η μέθοδος και ο τρόπος δουλειάς να είναι άμεσα εφαρμόσιμα από τον οποιοδήποτε την οποιαδήποτε στιγμή.

1.2.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΣΩΝ

Η επιλογή των οργάνων και των μέσων που χρησιμοποιήθηκαν υπήρξε τέτοια ώστε να είναι εφαρμόσιμη χωρίς το κόστος να γίνεται απαγορευτικό ακόμα και σε εργοτάξια σκυροδέτησης.

Αναλυτικότερα, οι μήτρες που χρησιμοποιήθηκαν τόσο η σειρά των χυτοσιδηρών όσο και η σειρά των πλαστικών ήταν αυτές που χρησιμοποιούνται από τα εργοστάσια παραγωγής σκυροδέματος και από τα εργοτάξια σκυροδέτησης και όχι κάποιες άλλες απόλυτης ακρίβειας στις διαστάσεις τους οι οποίες κοστίζουν παραπάνω και είναι και πιο δύσχειστες λόγω βάρους .Η βαθμονόμηση τους είναι στην § 4.2 σελ.25

Τα βοηθητικά όργανα ,που χρησιμοποιήθηκαν(θερμόμετρα, ράβδοι συμπίκνωσης, κ.α) ,ήταν κοινά και απλά στην χρήση όργανα τα οποία μπορεί να βρει κανένας με ευκολία στο εμπόριο και σε οποιοδήποτε εργαστήριο βιομηχανίας παραγωγής σκυροδέματος. § 4.2.2 σελ.30

Η ηλεκτροκίνητη μηχανή θλίψης δοκιμίων(πρέσα) που χρησιμοποιήθηκε ήταν Τύπου CONTROLS και είχε γίνει διακρίβωσή της από το Κ.Ε.Δ.Ε. ένα έτος πριν από την αρχή της πτυχιακής εργασίας, σχετικό πιστοποιητικό στο παράρτημα της πτυχιακής.

Τα στοιχεία της πρέσας : § 2.2.1.3 σελ.9

1.2.4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ (ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ)

Το εργαστηριακό μέρος της πτυχιακής εργασίας πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της πρακτικής άσκησης του σπουδαστή στο Εργοστάσιο Ετοιμού Σκυροδέματος ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε. Στα πλαίσια αυτά έγινε εκπαίδευση σε τυποποιημένους εργαστηριακούς ελέγχους σκυροδέματος και πρώτων υλών πριν αρχίσουν οι δοκιμές της παρούσας εργασίας, ώστε το επίπεδο τεχνικής του κατάρτισης να είναι τέτοιο ώστε να ικανοποιεί με επιτυχία τις ανάγκες του εργοστασίου. Επιπρόσθετα είχε γίνει προεκπαίδευση του γράφοντος πάνω στις δοκιμές που αφορούν το σκυρόδεμα :

- 2/1996 – 6/1996 : Β΄ τυπικό εξάμηνο σπουδών στο Τ.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ εργαστήριο Π.Ε.Τ.ΥΛ (αιθ Β 216), βαθμός εργαστηρίου : άριστα
- 26/7/1996 : Επίσκεψη στο εργοστάσιο ετοιμού σκυροδέματος ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε
- 10/1996 – 2/1997 : Γ΄ τυπικό εξάμηνο σπουδών βοηθός εργαστηρίου Π.Ε.Τ.ΥΛ (αιθ. Β 216)
- 24/10/1996 : Επίσκεψη στο εργοστάσιο ετοιμού σκυροδέματος ΕΤ ΒΕΤΟΝ στο Κορωπί, λήψη δοκιμών σκυροδέματος έλεγχος κάθισης
- 25/10/1996 : Επίσκεψη στο λατομείο ΑΜΜΟΣ δυτ. Αττικής.
- 12/2/1997 : Επίσκεψη στο εργοστάσιο ετοιμού σκυροδέματος ΕΤ ΒΕΤΟΝ στο Ρέντη, παρακολούθηση διακρίβωσης πρέσας από κλιμάκιο του Κ.Ε.Δ.Ε
- 21/7 – 30/7/1997 : Εκπαίδευση στην λήψη δοκιμών και λοιπών εργαστηριακών ελέγχων σκυροδέματος και αδρανών υλικών στο εργοστάσιο ετοιμού σκυροδέματος ΕΤ ΒΕΤΟΝ στο Κορωπί από τον εργοδηγό και υπεύθυνο ποιοτικού ελέγχου κ Γ.ΒΑΓΓΑΛΗ
- 25/7/1997 : Επίσκεψη στο εργοτάξιο κατασκευής δεξαμενών φυσικού αερίου στην Ρεβυθούσα
- 19/3/ - 8/5/1998 : Καθημερινά, λήψη δοκιμών, έλεγχος κάθισης και θραύσεις δοκιμών, στα πλαίσια της πρακτικής άσκησης του σπουδαστή.

2.0 ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΘΛΙΨΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

2.1 ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ

2.1.1 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (κατηγορία – κάθιση)

2.1.2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΝΑΜΕΙΓΜΑΤΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

2.1.3 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

2.2 ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΙΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

2.2.1 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

2.2.1.1 ΜΗΤΡΕΣ

2.2.1.2 ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ

2.2.1.3 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΜΗΧΑΝΗ ΘΛΙΨΗΣ (ΠΡΕΣΑ)

2.2.1.4 ΔΕΞΑΜΕΝΗ

2.2.2 ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΟΚΙΜΩΝ

2.2.2.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΩΝ

2.2.2.2 ΔΟΚΙΜΗ ΚΑΘΙΣΗΣ

2.2.2.3 ΛΗΨΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

2.2.2.4 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

2.2.2.5 ΘΡΑΥΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

2.1.1 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (κατηγορία – κάθιση)

Το σκυρόδεμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν κατηγορίας αντοχής C16/20 και η κατηγορία κάθισης: S3 .

Ο λόγος που χρησιμοποιήθηκε η συγκεκριμένη κατηγορία σκυροδέματος είναι ότι αυτή η κατηγορία ήταν η περισσότερο χρησιμοποιούμενη απ' το εργοστάσιο παραγωγής. Η λήψη μόνο της συγκεκριμένης κατηγορίας σκυροδέματος διασφάλισε την σχετική ομοιομορφία στις τελικές μετρούμενες τιμές και την αποφυγή εισαγωγής του παράγοντα επιρρεασμού που αφορά στην διαφορετική μελέτη σύνθεσης.

2.1.2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΝΑΜΕΙΓΜΑΤΩΝ

Η παραγωγή των αναμειγμάτων αρχικά αποφασίστηκε να γίνει με τον ίδιο τρόπο σε όλες τις σειρές των δοκιμών. Κάτι τέτοιο δεν κατέσται δυνατό λόγω δυσλειτουργίας που παρουσιάστηκε στον εργοστασιακό αναμεικτήρα και δεν μπορούσε να διορθωθεί κατά την διάρκεια της πτυχιακής εργασίας. Έτσι οι εννέα πρώτες σειρές διαφέρουν από τις υπόλοιπες . βλ. § 3.7. Τα καταγραφικά έντυπα του εργοστασίου παρατίθενται στον φάκελο του γράφοντος στο εργαστήριο Π.Ε.Τ.ΥΛ (αιθ. Β 216).

2.1.3 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Η δειγματοληψία του σκυροδέματος έγινε σύμφωνα με την προδιαγραφή : ΕΛ.Ο.Τ 516, δηλαδή δείγμα λαμβανόμενο από βαρέλα ,ενώ παράλληλα έγιναν και οι πιο κάτω ενέργειες που δέσμευσαν την ομοιογένεια των δειγμάτων:

- Αποφεύχθηκε η λήψη σκυροδέματος τις δύο πρώτες πρωινές ώρες λειτουργίας του εργοστασίου που η παραγωγή δεν ήταν πλήρως ομαλοποιημένη 1) λόγω της αυξημένης ζήτησης. που μπορούσε να προκαλέσει λάθη απ' την πλευρά του προσωπικού 2) λόγω της ύπαρξης υγρασίας στα αδρανή

- Ακριβώς πριν την λήψη του σκυροδέματος από την βαρέλα γίνονταν ανάμειξη του σκυροδέματος μέσα στην βαρέλα για πέντε λεπτά με ρυθμό περιστροφής της βαρέλας πέντε με έξι στροφές ανά λεπτό.
- Η δειγματοληψία γίνονταν με την βοήθεια καροτσιού το οποίο γέμιζε τόσο ώστε να είναι δυνατή η ανάμειξη του δείγματος μέσα σε αυτό με την σέσουλα, χωρίς να χύνεται απ' έξω σκυρόδεμα.

2.2 ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΙΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

2.2.1 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ – ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

Ο εργαστηριακός εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε παρέμεινε ο ίδιος από την αρχή μέχρι το τέλος της πτυχιακής εργασίας. Από τον συγκεκριμένο και αμετάβλητο εργαστηριακό εξοπλισμό, ο επηρεασμός που θα μπορούσε να προέλθει στην τελική μετρούμενη τιμή, θα ήταν ο ίδιος σε όλες τις σειρές των δοκιμών. Κατά συνέπεια οι παράμετροι επηρεασμού της τελικής μετρούμενης τιμής που αφορούν τον εξοπλισμό του εργαστηρίου να έχουν δεσμευθεί. Ακολουθούν οι απαραίτητες ενέργειες που έγιναν ώστε να υπάρξει αυτή η δέσμευση.

2.2.1.1 ΜΗΤΡΕΣ

Οι μήτρες που χρησιμοποιήθηκαν για την λήψη όλων των σειρών δοκιμών ήταν κυβικές μήτρες χυτοσιδήρες και πλαστικές, ονομαστικής διάστασης (ακμής) $d=150\text{mm}$.

Προκειμένου να είναι δυνατός ο διαχωρισμός τους κατά την στατιστική επεξεργασία κρίθηκε σκόπιμο να ονοματιστούν με διαφορετικό τρόπο. Έτσι οι χυτοσιδήρες μήτρες έχουν ως διακριτικό το γράμμα ΤΑΥ και ένα δείκτη που δηλώνει τον αύξοντα αριθμό τους π.χ Τ1, Τ2 κ.ο.κ. Οι πλαστικές μήτρες φέρουν το γράμμα Π και τον ανάλογο δείκτη, π.χ. Π1, Π2 κ.ο.κ. (παράρτημα § 2)

2.2.1.1.α ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΜΗΤΡΕΣ

Χρησιμοποιήθηκαν εννέα χυτοσιδήρες μήτρες, οι οποίες έχουν την δυνατότητα να λύνονται ώστε να λαμβάνεται το έτοιμο προς συντήρηση δοκίμιο(ξεκαλούπωμα), είχαν σημειωθεί εξωτερικά έτσι ώστε όταν επανασυναρμολογούνται κάθε έδρα να τοποθετείται στην ίδια πάντα θέση. Με τον τρόπο αυτό έγινε δυνατό τα δοκίμια να υπόκεινται στην δοκιμή αντοχής σε θλίψη πάντα κατά τον ίδιο τρόπο, δηλαδή οι πλευρές του δοκίμιου που εφάπτονταν στις επιφάνειες της πρέσας ήταν διαμορφωμένες πάντα από τις ίδιες έδρες της μήτρας .Ο τρόπος σήμανσης παρατίθεται στο παράρτημα (παράρτημα §2)

Παράλληλα κρίθηκε σκόπιμο να γίνει άτυπη διακρίβωση (χωρίς ιχνηλασιμότητα) και κυρίως να βαθμονομηθούν όλες οι χυτοσιδήρες μήτρες ώστε να είναι γνωστό εάν και κατά πόσο αυτές ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των κανονισμών(ΣΚ 304 και ISO 1920 MOULDS). Οι μετρήσεις αυτές έγιναν με παχύμετρο ακρίβειας δύο δεκάτων του χιλιοστού(0.01mm), το οποίο παραχωρήθηκε από το εργοστάσιο και του οποίου ο τύπος αναγράφεται στο τέταρτο κεφάλαιο (4.2.2) (σελ 30). Αναλυτικά η βαθμονόμηση των χυτοσιδηρών μητρών αναγράφεται στον πίνακα 1. § 4.2.1). Ο τρόπος με τον οποίο έγινε η βαθμονόμηση βρίσκεται στην § 4.2.1 σελ. 25 .

2.2.1.1.β ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΜΗΤΡΕΣ

Οι εννέα πλαστικές μήτρες που χρησιμοποιήθηκαν προέρχονταν από την εταιρεία MaTest και ήταν αχρησιμοποίητες (καινούργιες). Παρά το ότι οι πλαστικές μήτρες δεν λύνονται -το ξεκαλούπωμα γίνεται με παροχή πεπιεσμένου αέρα μέσα από ειδική εσοχή στη βάση της μήτρας μετά από 24 ώρες- σημάνθηκαν και αυτές ώστε να εξασφαλιστεί κατά την δοκιμή αντοχής σε θλίψη τα δοκίμια να θραύονται πάντα κατά τον ίδιο τρόπο, δηλαδή οι πλευρές του δοκίμιου που εφάπτονταν στις επιφάνειες της πρέσας ήταν διαμορφωμένες πάντα από τις ίδιες πλευρές της μήτρας.

Διακρίβωση στις πλαστικές μήτρες δεν κατέσται δυνατή. Επίσης δεν υπάρχει βιβλιογραφία με απαιτήσεις για τις ανοχές πλαστικών μήτρων.

2.2.1.1.γ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΜΗΤΡΩΝ

Αξίζει να σημειωθεί ότι πριν τη λήψη όλων των σειρών των δοκιμών γίνονταν επιμελής καθαρισμός των μητρών με απομάκρυνση όλων των ξένων σωμάτων όπως σκουριές και υπολείματα σκυροδέματος. Καθώς και λάδωμα όλων των εσωτερικών τους πλευρών με λάδι μηχανής προκειμένου να εξασφαλίζεται εύκολο και χωρίς απώλειες μικρών κομματιών ξεκαλούπωμα. (παράρτημα § 8)

2.2.1.2 ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ - ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ

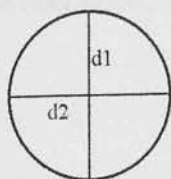
Τα βοηθητικά όργανα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τις δοκιμές ήταν τα εξής:

- Κώνος κάθισης
- Ράβδος συμπύκνωσης ονομαστικής διαμέτρου \varnothing 16 mm
- Μυστρί
- Σέσουλα
- Θερμόμετρο σκυροδέματος
- Θερμόμετρο μεγίστου – ελαχίστου

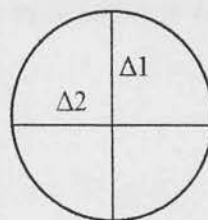
Τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα ίδια κάθε φορά ώστε να δεσμευθεί η ομοιομορφία των δοκιμών από την πλευρά των οργάνων. Πιο κάτω παρατίθεται πίνακας με την βαθμονόμηση του κώνου κάθισης και της ράβδου συμπύκνωσης, για τα υπόλοιπα όργανα δεν κρίθηκε σκόπιμο να γίνει κάποιου είδους μέτρηση. Όλα τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν ανήκουν στο εργαστήριο του εργοστασίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 :ΚΩΝΟΣ ΚΑΘΙΣΗΣ

A/A	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ 1 (mm)	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ 2 (mm)	ΟΡΙΑ Σ.Κ 309
ΠΑΝΩ ΒΑΣΗ ΚΩΝΟΥ	$\Delta 1=102.2$	$\Delta 1=101.8$	100 ± 2 mm
ΚΑΤΩ ΒΑΣΗ ΚΩΝΟΥ	$\Delta 2=200.2$	$\Delta 2=203.4$	200 ± 2 mm



ΠΑΝΩ ΒΑΣΗ ΚΩΝΟΥ



ΚΑΤΩ ΒΑΣΗ ΚΩΝΟΥ

ΥΨΟΣ ΚΩΝΟΥ : $H= 301$ mm, όριο ΣΚ 309= 300 ± 2 mm

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 ΡΑΒΔΟΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ

A/A	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ 1 (mm)	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ 2 (mm)
ΑΝΩ ΑΚΡΟ	15,90	15,96
ΚΑΤΩ ΑΚΡΟ	15,90	16,02

ΜΗΚΟΣ ΡΑΒΔΟΥ = 598 mm, ΟΡΙΟ Σ.Κ 309 600±2

2.2.1.3 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΜΗΧΑΝΗ ΘΛΙΨΗΣ (ΠΡΕΣΑ)

Η ηλεκτροκίνητη μηχανή θλίψης(πρέσα) που χρησιμοποιήθηκε ήταν η ίδια για όλες τις σειρές των δοκιμών μάρκας CONTROLS, με αριθμό καταλόγου CAT NO 40/B521 και αριθμό σειράς SER. NUMBER 91030471 για την οποία είχε γίνει άτυπη βαθμονόμηση ένδειξης φορτίου από το Κ.Ε.Δ.Ε στις 18/04/98. Το πιστοποιητικό από το Κ.Ε.Δ.Ε παρατίθεται στο παράρτημα της πτυχιακής εργασίας (παράρτημα § 1)

2.2.2 ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΟΚΙΜΩΝ

2.2.2.1 ΔΟΚΙΜΗ ΚΑΘΙΣΗΣ

Η δοκιμή κάθισης σε όλες τις σειρές δοκιμών έγινε σύμφωνα με την ειδική προδιαγραφή ΣΚ – 309 .Σε κάθε σειρά δοκιμών η δοκιμή κάθισης γίνονταν αμέσως μετά το ανακάτεμα του δείγματος μέσα στο καρότσι πριν από την λήψη των δοκιμών και μέσα το πολύ σε δύο λεπτά.

2.2.2.2 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

Η παρασκευή των εννέα (9) δοκιμίων της κάθε δειγματοληψίας έγινε με βάση την προδιαγραφή ΣΚ 303 ενώ για να διασφαλιστούν οι ίδιες πειραματικές συνθήκες σε όλα τις σειρές δοκιμίων αναλυτικά η διαδικασία είχε ως εξής: αρχικά, πριν από την λήψη δοκιμίων ανακατευόταν όλο το περιεχόμενο του καροτσιού με την βοήθεια της σέσουλας από τον εργαστηριακό για την απόκτηση καλύτερης ομοιομορφίας στο δείγμα. Κατόπιν και αμέσως μετά την δοκιμή κάθισης ακολουθούσε το γέμισμα της πρώτης στρώσης σε όλες τις μήτρες μία προς μία (μέχρι την μέση του ύψους τους περίπου), φροντίζοντας 1) να λαμβάνεται υλικό από κάθε σημείο του καροτσιού με ταυτόχρονο ανακάτεμα 2) να γεμίζονται οι μήτρες πάντα από την ίδια προσημασμένη πλευρά. Έπειτα ακολουθούσε η συμπύκνωση με την ράβδο σε όλες τις μήτρες στη μία μετά την άλλη με τον ίδιο ακριβώς τρόπο σε κάθε μία, δηλαδή με 25 χτυπήματα τα οποία διατάσσονταν τουλάχιστον 2 σε κάθε γωνία και τα υπόλοιπα με φορά από την περιφέρεια προς το κέντρο όσο το δυνατό πιο συμμετρικά. Η ίδια διαδικασία του γεμίματος και της συμπύκνωσης γίνονταν και στην δεύτερη στρώση.

Τέλος γίνονταν διαμόρφωση της πάνω επιφανείας του δοκιμίου η οποία επιπεδωνόταν και ακολουθούσε η σήμανση με επικόλληση χαρτιών πάνω στο δοκίμιο με τον ίδιο πάντοτε τρόπο ώστε το χαρτί αυτό να φανερώσει και τον προσανατολισμό με τον οποίο θα έπρεπε να γίνει η θραύση.

Η χρονική διάρκεια του γεμίματος των μητρών και συμπύκνωσης του σκυροδέματος και στις εννέα μήτρες διαρκούσε περί τα δεκαπέντε λεπτά και η διαμόρφωση της πάνω επιφάνειας περίπου τριάντα λεπτά. Η όλη διαδικασία της λήψης των εννέα (9) δοκιμίων διαρκούσε περίπου 45 με 50 λεπτά.

2.2.2.3 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

Η συντήρηση όλων των δοκιμίων έγινε στην ίδια δεξαμενή νερού. Η δεξαμενή αυτή είχε διαστάσεις :

ΜΗΚΟΣ	1500 mm
ΠΛΑΤΟΣ	750 mm
ΥΨΟΣ	750 mm

Στην ίδια δεξαμενή υπήρχαν και τα δοκίμια του εργοστασίου . Η συντήρηση των δοκιμίων μέσα σε νερό έγινε 1) γιατί είναι ο συνηθέστερος τρόπος συντήρησης στα εργοστάσια παραγωγής σκυροδέματος 2) γιατί είναι ο φθηνότερος τρόπος και 3) γιατί με τα υπάρχοντα μέσα και στα όρια της πτυχιακής εργασίας ήταν δύσκολη αλλά και επικίνδυνη για τα δοκίμια η μεταφορά τόσων πολλών δοκιμίων σε κάποιο ειδικό θάλαμο συντήρησης.

Η δεξαμενή νερού που χρησιμοποιήθηκε για την συντήρηση των δοκιμίων δεν διέθετε κάποια διάταξη ρύθμισης της θερμοκρασίας του νερού. Προκειμένου να εξασφαλιστεί ο ίδιος ακριβώς τρόπος συντήρησης σε όλες τις σειρές δοκιμίων τα δοκίμια σύμφωνα με τον αύξοντα αριθμό τους διατάσσονταν με τον ίδιο ακριβώς τρόπο σε όλες τις σειρές των δοκιμών. Λεπτομερής περιγραφή και συνοδευτικό σχέδιο παρατίθενται στο παράρτημα της πτυχιακής εργασίας (§ 3). Κατά την συντήρηση δεν στάθηκε δυνατό λόγω υλικοτεχνικών αδυναμιών να ελεγχθεί η θερμοκρασία του νερού της δεξαμενής όμως ανά σειρά δοκιμίων όλα τα δοκίμια συντηρήθηκαν σε κοινή θερμοκρασία . Αξίζει να σημειωθεί ότι η θερμοκρασία του νερού συντήρησης μετρήθηκε μεν αλλά δεν υπήρξε μεγάλο πλήθος μετρήσεων καθ' όλο το διάστημα της πτυχιακής εργασίας τέτοιο που να δικαιολογεί στατιστική μελέτη . Εκτιμάται ότι οι ακραίες τιμές των θερμοκρασιών του νερού στην δεξαμενή κατά την διάρκεια της πτυχιακής εργασίας ήταν 21 έως 26 βαθμών κελσίου, ενώ η διακύμανση ημέρας ήταν 1 βαθμός. Ο πίνακας των μετρήσεων αυτών παρατίθεται στο παράρτημα της πτυχιακής εργασίας (§ 4).

2.2.2.4 ΘΡΑΥΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

Η θραύση των δοκιμίων γίνονταν σε όλες τις σειρές δοκιμίων βάση της προδιαγραφής ΣΚ 304 με ορισμένες μικρές διαφοροποιήσεις όμως πάντα κατά τον ίδιο τρόπο και στην ίδια μηχανή θραύσης (πρέσσα 2.2.1.3) ώστε να αποκλειστούν και εδώ όλες οι παράμετροι που θα μπορούσαν να επιρεάσουν την μετρούμενη τιμή.

Η διαδικασία θραύσης ήταν η εξής: Τα δοκίμια έβγαιναν από την δεξαμενή νερού και αφήνονταν να στεγνώσουν για τριάντα λεπτά της ώρας μέσα στο εργαστήριο ανεπηρέαστα. Τους καλοκαιρινούς μήνες υπήρξε αλλαγή του χρόνου αυτού στα 25 λεπτά γιατί λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας τα δοκίμια στέγνωσαν ευκολότερα. Κατόπιν σκουπίζονταν με στεγνό πανί έτσι ώστε να μην αφήνουν την παραμικρή υγρασία στις πλάκες της πρέσας όταν έρχονταν σε επαφή με αυτή. Έπειτα

καταγράφονταν τυχόν ανωμαλίες ή σπασίματα του δοκιμίου και ακολουθούσε η θραύση με συγκεκριμένο προσανατολισμό του δοκιμίου κάθε φορά ώστε οι πλευρές του δοκιμίου που εφάπτονταν στις επιφάνειες της πρέσας ήταν διαμορφωμένες πάντα από τις ίδιες πλευρές της μήτρας (παράρτημα § 5) και με συγκεκριμένη και ίδια κάθε φορά ταχύτητα φόρτισης. Η ταχύτητα φόρτισης κατά την δοκιμή αντοχής σε θλίψη όλων των δοκιμίων ρυθμίστηκε σύμφωνα με την προδιαγραφή ΣΚ 304 και ήταν ίδια για όλες τις σειρές των δοκιμίων $U = 0,3 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{sec.}$ (§ 6) Πρόχειρη μέτρηση της γίνονταν ακριβώς πριν την αρχή κάθε θραύσης με εμπειρικό τρόπο ο οποίος υπάρχει και αυτός στο παράρτημα.(§ 5) .

Η όλη διαδικασία της θραύσης ολοκληρωνόταν το πολύ μέσα σε μία ώρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ : ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΟΚΙΜΩΝ

3.1 ΣΚΟΠΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ - ΕΠΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΡΟΠΟΥ ΔΟΥΛΕΙΑΣ - ΔΟΚΙΜΩΝ

3.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΟΚΙΜΩΝ ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΟΚΙΜΩΝ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

3.3 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΚΛΟΓΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ

3.4 ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ – ΣΕΙΡΩΝ

3.4.1 ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΛΗΨΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

3.5 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΗΤΡΑΣ

3.6 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΦΥΛΛΩΝ ΕΡΓΟΥ

3.7 ΑΝΑΦΟΡΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΕΚΤΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ – ΕΠΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΥΤΩΝ

3.1 ΣΚΟΠΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ - ΕΠΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΡΟΠΟΥ ΔΟΥΛΕΙΑΣ - ΔΟΚΙΜΩΝ

Ο σχεδιασμός όλων των δοκιμών αυτής της πτυχιακής εργασίας έγινε με βάση τις προδιαγραφές Ε.Λ.Ο.Τ , ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε – Κ.Ε.Δ.Ε (Σ.Κ),Οι οποίες αναλυτικά αναφέρονται στην παράγραφο 3.2, με βάση την αποκτηθείσα εμπειρία που υπήρχε ακριβώς πριν αρχίσουν αυτές, και με την βοήθεια του επιβλέποντα και του βοηθού επιβλέποντα καθηγητή.

Οι δοκιμές σχεδιάστηκαν με σχολαστικότητα και με λεπτομερή τρόπο γιατί το πλήθος τους και το πλήθος των μετρήσεων ήταν μεγάλο και υπήρχε ο κίνδυνος να μην τηρηθούν οι ίδιες εργαστηριακές συνθήκες σε όλες τις δοκιμές εάν ο τρόπος δουλειάς δεν ήταν απολύτως συγκεκριμένος και προδιαγραμμένος.

Κατά την πορεία της πτυχιακής εργασίας υπήρξε και επανασχεδιασμός μερικών παραμέτρων που αφορούσαν τις δοκιμές και αυτό έγινε γιατί διαπιστώθηκαν αλλαγές σε αυτές.

Ο ακριβής σχεδιασμός όλων των δοκιμών και του τρόπου δουλειάς βοήθησε στην σωστή και χωρίς παρεκκλίσεις και παραλείψεις τέλεση των δοκιμών, με ελάχιστες εξαιρέσεις που αναφέρονται στην παράγραφο 3.7.

3.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΟΚΙΜΩΝ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	ΕΛΟΤ 516	ΜΕ ΒΑΣΗ ΥΠΟΔΕΙΞΗ ΤΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ
ΑΝΑΚΑΤΕΜΑ	ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΧΕΙΡΟΝΑΚΤΙΚΟ ΑΝΑΚΑΤΕΜΑ παράρτημα § 7
ΔΟΚΙΜΗ ΚΑΘΙΣΗΣ	ΣΚ 309	Βλέπε 2.2.2.2
ΛΗΨΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΜΗΤΡΕΣ (Α)	ΣΚ 303	Βλέπε 2.2.2.3
ΛΗΨΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΜΗΤΡΕΣ (Β)	ΣΚ 303	Βλέπε 2.2.2.3
ΛΗΨΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΔΥΟ ΕΙΔΩΝ ΜΗΤΡΕΣ (Γ)	ΣΚ 303	Βλέπε 2.2.2.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ παρ σελ 000
ΞΕΚΑΛΟΥΠΩΜΑ ΔΟΚΙΜΙΩΝ (Α)	ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ ΤΡΟΠΟΣ παράρτημα § 8
ΞΕΚΑΛΟΥΠΩΜΑ ΔΟΚΙΜΙΩΝ (Β)	ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΣΧΕΔΙΑΣΘΗΚΕ ΤΡΟΠΟΣ παράρτημα § 8
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ	ΑΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	ΣΕ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ ΜΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΤΡΟΠΟ παράρτημα § 3
ΘΡΑΥΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ	ΣΚ 304	Βλέπε 2.2.2.4

3.3 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΚΛΟΓΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ ΕΠΗΡΕΑΣΜΟΥ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΘΛΙΨΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

Το πλήθος των παραμέτρων που επηρεάζουν την συμβατική θλιπτική αντοχή των δοκιμών σκυροδέματος είναι μεγάλο και συνίσταται στη μέθοδο στις εργαστηριακές συνθήκες και στον εργαστηριακό. Η απαρίθμηση όλων αυτών των παραμέτρων στην παρούσα πτυχιακή δεν κρίνεται σκόπιμη, καθώς κατά την διάρκεια των εργαστηριακών δοκιμών φροντίστηκε να παραμείνουν ίδιες όλες οι συνθήκες – κατά το δυνατό - που ήταν δυνατό να επηρεάσουν τις μετρήσεις. Οποτεδήποτε οι

συνθήκες άλλαξαν υπήρξε πλήρης καταγραφή αυτών των αλλαγών και αξιολόγηση του τρόπου επιρροής τους στις μετρήσεις. Έτσι δεσμεύοντας όλες τις παραμέτρους που αφορούσαν την μέθοδο, τις εργαστηριακές συνθήκες και τον εργαστηριακό και έχοντας μετρήσεις από τις πρώτες σειρές δοκιμών που αποδεικνύανε την δέσμευση αυτή, και με τα διαθέσιμα μέσα στο εργαστήριο αποφασίστηκε να εξεταστεί πως επιδρά στην θλιπτική αντοχή των δοκιμών το είδος της μήτρας του δοκιμίου με ίδιες τις ονομαστικές διαστάσεις και διαφορετικό το υλικό κατασκευής. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν άλλες εννέα μήτρες πλαστικές αυτή τη φορά.(§2.2.1.1β). Ο λόγος που οδήγησε στην λήψη αυτής της απόφασης ήταν ότι οι πλαστικές μήτρες παρουσιάζουν κάποια πλεονεκτήματα τέτοια που ίσως η χρήση τους γίνεται πιο συμφέρουσα απ' την χρήση των χυτοσιδηρών. Αναλυτικότερα, οι πλαστικές μήτρες είναι κατά το μισό περίπου φθηνότερες από τις χυτοσιδηρές. Η χρήση τους σε εργοστάσιο παραγωγής σκυροδέματος στους γρήγορους ρυθμούς της παραγωγής είναι πιο απλή καθώς οι πλαστικές μήτρες καθαρίζονται πιο εύκολα από τις χυτοσιδηρές, είναι πιο ελαφριές (ζυγίζουν περίπου 1,5 kg σε αντίθεση με τις χυτοσιδηρές που ζυγίζουν περίπου 15 kg) και δεν σκουριάζουν ποτέ. Ενώ τα μειονεκτήματα που παρουσιάζουν είναι ότι φθείρονται κατά την διάρκεια της χρήσης τους αρκετά πιο εύκολα από τις χυτοσιδηρές και ότι εάν δεν έχουν λαδωθεί καλά πριν από την χρήση τους το ξεκαλούπωμα γίνεται δύσκολα και με πιθανότητες να αποκοπούν μικρά κομμάτια στις γωνίες του δοκιμίου. Τέλος εάν η ειδική εσοχή που υπάρχει στη βάση τους για να περνά από εκεί ο πεπιεσμένος αέρας, με την χρήση του οποίου γίνεται το ξεκαλούπωμα, έχει φθαρεί δεν είναι εύκολο να γίνει το ξεκαλούπωμα.

Προκειμένου να ελεγχθεί η αξιοπιστία των πλαστικών μητρών ελήφθησαν τέσσερις σειρές των εννέα δοκιμών η κάθε μία .

3.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΣΕΙΡΩΝ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

Ο αριθμός των δοκιμών που ελήφθησαν ήταν τέτοιος ώστε να μπορεί να υπάρξει αξιόπιστο στατιστικό αποτέλεσμα .Έτσι αποφασίστηκε η λήψη των δοκιμών να γίνεται σε σειρές των εννέα δοκιμών η κάθε μία. Ο αριθμός των σειρών δεν αποφασίστηκε αρχικά γιατί έπρεπε πρώτιστα να κριθεί η αξιοπιστία της μεθόδου. Για να γίνει αυτό κρίθηκε σκόπιμο να εργαστούν δύο εργαστηριακοί με δύο σειρές

δοκιμίων έκαστος, και στη συνέχεια με δύο σειρές δοκιμίων όπου θα είχαν εργαστεί και οι δύο ταυτόχρονα σε κάθε σειρά σε διαφορετικές μήτρες κάθε φορά .

Ταυτόχρονα με αυτό τον τρόπο κρίθηκε: 1) η αξιοπιστία των χυτοσιδηρών μητρών που θα χρησιμοποιούνταν κατά την διάρκεια των δοκιμών.2) η ικανότητα των εργαστηριακών να εξάγουν αποτελέσματα με επαναληψιμότητα.

Έπειτα από αυτές τις δειγματοληψίες και έχοντας τα αποτελέσματά των θραύσεων των δοκιμίων, αποδείχθηκε ότι η διαδικασία είχε θετικά αποτελέσματα και σχεδιάστηκε η εκλογή της παραμέτρου επηρεασμού της συμβατικής αντοχής των δοκιμίων που θα εξετάζονταν. Αποφασίστηκε ότι η παράμετρος αυτή θα ήταν το είδος της μήτρας των δοκιμίων (§ 3.3). Έτσι αποφασίστηκε να ληφθούν τέσσερις σειρές δοκιμίων από εννέα η κάθε μία, με πλαστικές μήτρες ώστε να κριθεί η ομοιομορφία και η επαναληψιμότητα των αποτελεσμάτων που δίνουν αυτές. Παράλληλα για να είναι συγκρίσιμα τα αποτελέσματα στατιστικά ελήφθησαν άλλες δύο σειρές των εννέα δοκιμίων με χυτοσιδηρές μήτρες ώστε να συμπληρωθούν οι δύο πρώτες σειρές που είχαν ληφθεί από τον γράφοντα (εργαστηριακός 1).

Έχοντας πλέον σε διάθεση αποτελέσματα για 36 δοκίμια από κάθε είδος μήτρας και έχοντας ελεγμένη την αξιοπιστία της μεθόδου και των μητρών έγινε ο σχεδιασμός για την μεταξύ των δύο ειδών μητρών σύγκριση. Έτσι αφού είχαν αποκομισθεί εμπειρίες που αφορούσαν την διεξαγωγή των δοκιμών αποφασίστηκε να ληφθούν 8 οκτάδες δοκιμίων από την ίδια φουρνιά στις οποίες οκτάδες θα υπήρχαν 4 πλαστικές και 4 χυτοσιδηρές. Με αυτό τον τρόπο θα συγκεντρώνονταν στοιχεία για 32 δοκίμια του κάθε είδους μήτρας νούμερο που κρίθηκε ικανοποιητικό γιατί είναι πολύ κοντά στα 36 δοκίμια που ελήφθησαν ξεχωριστά για το κάθε είδος μήτρας.

Ο λόγος που στη δεύτερη φάση ελήφθησαν οκτάδες και όχι ενιάδες ήταν ότι έπρεπε να υπάρχει ακριβώς ο ίδιος αριθμός δοκιμίων για τα δύο είδη, τέσσερα και τέσσερα δηλαδή σε κάθε δειγματοληψία.

3.4.1 ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΛΗΨΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

ΦΑΣΕΙΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ	ΕΙΔΟΣ ΜΗΤΡΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΑΝΑ ΣΕΙΡΑ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1: ΜΙΧΟΠΟΥΛΟΣ 2:ΓΑΛΛΙΟΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ	ΣΚΟΠΟΣ: Έλεγχος επαναληψιμότητας και αναπαραγωγής
A ₁	2	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	9	1	18	Επαναληψιμότητα για τον ίδιο εργαστηριακό και για τις χυτοσιδηρές μήτρες
B	4	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	8	1 (4 ΜΗΤΡΕΣ) 2 (4 ΜΗΤΡΕΣ)	36	Αναπαραγωγή για τις χυτοσιδηρές μήτρες από δύο εργαστηριακούς με συγκεκριμένες μήτρες ο καθένας
A ₂	2	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	9	9	18	Επαναληψιμότητα για τον ίδιο εργαστηριακό και για τις χυτοσιδηρές μήτρες
Γ	4	ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	9	9	36	Επαναληψιμότητα για τον ίδιο εργαστηριακό και για τις πλαστικές μήτρες
Δ	8	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΙ ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	8	8	64	Αναπαραγωγή από τον ίδιο εργαστηριακό με δύο διαφορετικά είδη μητρών

3.5 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΜΗΤΡΑΣ

Το σκεπτικό με το οποίο από τις εννέα μήτρες έμειναν οκτώ αυτομάτως οδήγησε και στην απόρριψη μίας μήτρας από κάθε είδος. Έχοντας αποτελέσματα από τις δύο πρώτες σειρές για τις πλαστικές και για τις χυτοσιδήρες αποφασίστηκε :

- 1) για τις χυτοσιδήρες μήτρες, να αποκλειστεί η T7 με το εξής σκεπτικό : η συγκεκριμένη μήτρα σε όλες τις προηγούμενες δειγματοληψίες είχε δώσει δοκίμια των οποίων η θλιπτική αντοχή κατά μέσο όρο ήταν κάπου στη μέση, έτσι εάν αυτή αφαιρούταν δεν θα υπήρχε επιρροή των θλιπτικών αντοχών, ούτε θετική ούτε αρνητική .
- 2) Για τις πλαστικές μήτρες αποφασίστηκε να αποκλειστεί η Π1 γιατί ήταν η μοναδική μήτρα η οποία συστηματικά έδινε δοκίμια με αντοχές αυξημένες σε σύγκριση με τα υπόλοιπα και επιρρέαζε αυξητικά τον μέσο όρο των αντοχών.()
Για την τεκμηρίωση των παραπάνω βλ. ΠΠΝ. 3.2.1 και 3.2.2

3.6 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΦΥΛΛΩΝ ΕΡΓΟΥ

Τα φύλλα έργου που χρησιμοποιήθηκαν κατά την διάρκεια των δοκιμών θεωρήθηκε ότι θα έπρεπε να ήταν τέτοια ώστε να περιέχουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες αλλά και να είναι εύκολα στη χρήση.

Ακολουθούν τα πρότυπα φύλλα έργου ασυμπλήρωτα υπό τη μορφή υποδείγματος

Τα συμπληρωμένα με τιμές φύλλα έργου παρατίθενται στο φάκελο της πτυχιακής εργασίας που υπάρχει στο εργαστήριο Π.Ε.Τ.ΥΛ (αιθ. Β 216) του Τ.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ.

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ - ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ
ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΜΗΤΡΕΣ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	
ΩΡΑ	
ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	
ΚΑΘΙΣΗ	
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ πρόχειρο*	

* Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΦΕΡΕΤΑΙ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ § 10

ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΗΤΡΩΝ		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ		
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 50px; margin: 20px auto; text-align: center;">ΚΑΡΟΤΣΙ</div>	T9	<p align="center">ΣΕΙΡΑ ΓΕΜΙΣΜΑΤΟΣ ΜΗΤΡΩΝ</p> <p align="center">↑</p>		
			T8	
			T7	
			T6	
			T5	
			T4	
			T3	
			T2	
			T1	

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ - ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ
ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΜΗΤΡΕΣ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	
ΩΡΑ	
ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	
ΚΑΘΙΣΗ	
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ πρόχειρο*	

* Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΦΕΡΕΤΑΙ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ § 10

ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΗΤΡΩΝ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 50px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> ΚΑΡΟΤΣΙ </div>	Π9		
		Π8	
		Π7	
		Π6	
		Π5	
		Π4	
		Π3	
		Π2	
		Π1	
		ΣΕΙΡΑ ΓΕΜΙΣΜΑΤΟΣ ΜΗΤΡΩΝ 	

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ - ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ
ΣΕΙΡΑ ΔΥΟ ΕΙΔΩΝ ΜΗΤΡΑΣ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	
ΩΡΑ	
ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	
ΚΑΘΙΣΗ	
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ πρόχειρο*	

* Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΦΕΡΕΤΑΙ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ § 10

ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΗΤΡΩΝ		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 50px; margin: 20px auto; text-align: center;">ΚΑΡΟΤΣΙ</div>	T9	Π8
		Π6
	T5	Π4
	T3	Π2
	T1	

ΣΕΙΡΑ ΓΕΜΙΣΜΑΤΟΣ ΜΗΤΡΩΝ ↑

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ - ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ
ΣΕΙΡΑ ΔΥΟ ΕΙΔΩΝ ΜΗΤΡΑΣ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	
ΩΡΑ	
ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	
ΚΑΘΙΣΗ	
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ πρόχειρο*	

* Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΦΕΡΕΤΑΙ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ § 10

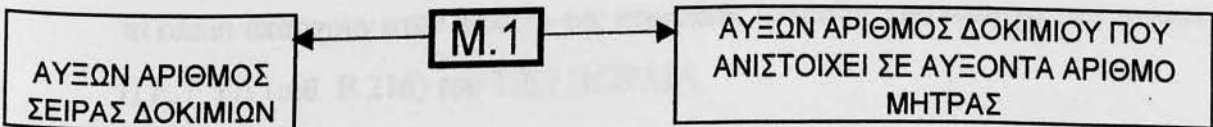
ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΗΤΡΩΝ		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">ΚΑΡΟΤΣΙ</div>	Π9	
	T8	
	Π7	
	T6	
	Π5	
	T4	
	Π3	
	T2	
	ΣΕΙΡΑ ΓΕΜΙΣΜΑΤΟΣ ΜΗΤΡΩΝ 	

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΘΡΑΥΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :	
ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ:	Π.Τ.1
ΕΙΔΟΣ ΜΗΤΡΑΣ	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΗ

Α/Α	ΕΝΔΕΙΞΗ ΠΡΕΣΣΑΣ (tn)	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ		
		ΓΕΝΙΚΕΣ	ΑΝΩ ΠΛΕΥΡΑ ΘΡΑΥΣΗΣ	ΚΑΤΩ ΠΛΕΥΡΑ ΘΡΑΥΣΗΣ
1.1				
1.2				
1.3				
1.4				
1.5				
1.6				
1.7				
1.8				
1.9				

ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΟΡΦΗ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΑΚΡΙΒΩΣ ΠΡΙΝ ΤΗ ΘΡΑΥΣΗ ΌΠΩΣ ΚΕΝΑ (ΠΟΡΟΙ) ΛΟΓΩ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ Ή ΑΛΛΕΣ ΤΥΧΟΥΣΕΣ ΑΤΕΛΕΙΕΣ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΩΝΟΝΤΑΙ ΜΕ ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ΤΥΧΟΝ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΣΤΙΣ ΠΛΕΥΡΕΣ ΘΡΑΥΣΗΣ
 Ο ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΤΟΥΣ ΑΝΑΦΕΡΕΤΑΙ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ (5)
 ΤΑ ΠΡΩΤΟΤΥΠΑ ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΤΟ ΦΑΚΕΛΜΟ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ



3.7 ΑΝΑΦΟΡΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΕΚΤΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ – ΕΠΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΥΤΩΝ

Κατά την διάρκεια της πτυχιακής εργασίας υπήρξαν διαφοροποιήσεις από τον αρχικό σχεδιασμό και ταυτόχρονα επανασχεδιασμός ώστε να επιρρααστεί κατά το λιγότερο δυνατό η πορεία των δοκιμών.

1) ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΟ ΤΡΟΠΟ ΑΝΑΜΕΙΞΗΣ ΣΤΟΝ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΟ ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑ

Οι πρώτες εννέα σειρές δοκιμών προήλθαν από αναμείγματα στα οποία η ανάμειξη του σκυροδέματος γίνονταν μέσα στον αναμικτήρα με όλα μαζί τα υλικά κατά τον κλασσικό τρόπο. Στα υπόλοιπα αναμείγματα μέσα στον αναμικτήρα αναμειγνύονταν το τσιμέντο η άμμος και το νερό ενώ τα σκύρα έπεφταν προαναμεμειγμένα στην βαρέλα χωρίς να έχουν περάσει από τον αναμικτήρα και η ανάμειξη ολοκληρωνόταν στην βαρέλα. Αυτό έγινε λόγω μηχανολογικού προβλήματος που ανέκυψε στον αναμικτήρα. Προκειμένου να μην υπάρξει επιρροή από αυτήν την αλλαγή αποφασίστηκε ότι κατά την δειγματοληψία (παρ 2.1.3) το χρονικό διάστημα της ανάμειξης μέσα στην βαρέλα ακριβώς πριν την λήψη του σκυροδέματος θα έπρεπε να διπλασιαστεί και να γίνει δέκα λεπτά.

2) ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Κατά το σχεδιασμό του τρόπου δειγματοληψίας αποφασίστηκε ότι οι βαρέλα από την οποία θα λαμβάνονταν το σκυρόδεμα των δοκιμών θα ήταν μία και μόνη. Αυτό όμως δεν επιτεύχθηκε λόγω των συνθηκών που υπήρχαν στο εργοστάσιο και δεν επέτρεπαν πάντα την δεκάλεπτη καθυστέρηση η οποία προκαλούταν με το ανακάτεμα πριν από την δειγματοληψία. Έτσι για τις συνολικά 16 δειγματοληψίες ελήφθη σκυρόδεμα από 4 βαρέλες, οι οποίες αναφέρονται στα καταγραφικά του εργοστασίου τα οποία υπάρχουν στον φάκελο της πτυχιακής εργασίας που υπάρχει στο εργαστήριο Π.Ε.Τ.ΥΛ (αιθ. Β 216) του Τ.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ: ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΕΙΣ ΟΡΓΑΝΩΝ

4.1 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

4.2 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΟΡΓΑΝΩΝ

4.2.1 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΜΗΤΡΩΝ

4.2.2 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

4.2.3 ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΘΛΙΨΗΣ (ΠΡΕΣΑΣ)

4.1 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

Σε όλες τις δοκιμές που έγιναν υπήρξαν μετρήσεις όλων των μεγεθών που μπορούσαν να μετρηθούν με τα διαθέσιμα κάθε φορά όργανα τα οποία φροντίστηκε να είναι τα ίδια κάθε φορά ώστε να διασφαλιστεί όσο το δυνατό μεγαλύτερη επανάληψημότητα στις μετρήσεις. Οι μετρήσεις που έγιναν και ο τρόπος με τον οποίο έγιναν αποτελεί αντικείμενο του κεφαλαίου αυτού.

4.2 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΟΡΓΑΝΩΝ

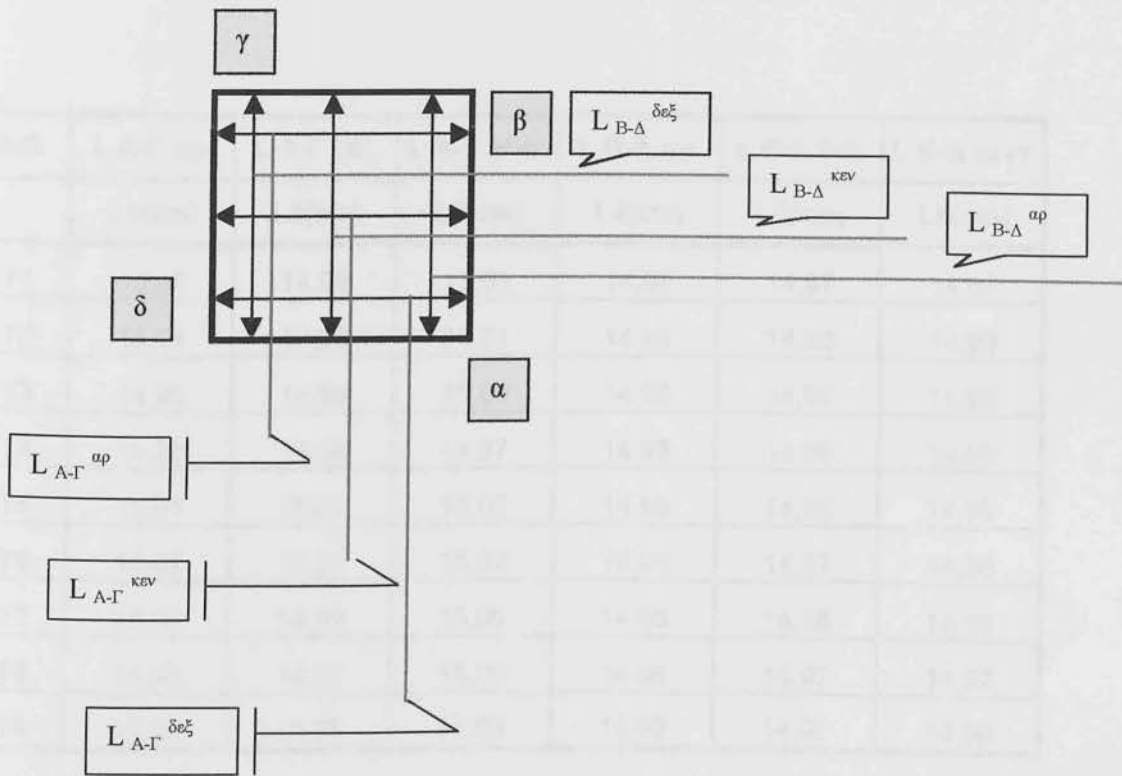
Όπως έχει προαναφερθεί τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της πτυχιακής εργασίας ήταν κοινά όργανα που μπορούν να βρεθούν σε οποιοδήποτε εργαστήριο σκυροδέματος τα οποία όμως βαθμονομήθηκαν κατά την διάρκεια της εργασίας, ώστε να είναι γνωστό αν αυτά επιδρούν και με ποιο τρόπο στις μετρήσεις.

4.2.1 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΜΗΤΡΩΝ

Η βαθμονόμηση των χυτοσιδηρών μητρών έγινε με τρόπο που σχεδιάστηκε από τον επιβλέποντα καθηγητή και με την βοήθεια παχυμέτρου (§ 4.2.2). Συγκεκριμένα μετρήθηκαν έξι διαστάσεις, τρεις κατά την κάθε έννοια οριζόντια και κάθετη. Οι διαστάσεις αυτές φαίνονται καθαρά στο σχήμα 4.2.1.1, ενώ τα αποτελέσματα των μετρήσεων αναφέρονται στο πίνακα 4.2.1.2. Ενώ στον πίνακα 4.2.1.3 γίνεται επεξεργασία όλων των μετρήσεων με τον ακόλουθο τρόπο: κάθε μία οριζόντια διάσταση πολλαπλασιάζεται με κάθε μία κάθετη διάσταση και έτσι προκύπτει ένα θεωρητικό εμβαδόν που θα είχε η επιφάνεια του δοκιμίου αν οι

διαστάσεις αυτές ήταν σταθερές. Αυτή η επεξεργασία είναι εντελώς ενδεικτική για την μεταξύ των μητρών ομοιομορφία και με κανέναν τρόπο δεν αποτελεί κριτήριο συμμόρφωσης αντλούμενο από προδιαγραφές. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην βιβλιογραφία όπου αναφέρεται δεν βρέθηκε υπόδειξη κάποιου τρόπου βαθμονόμησης των μητρών παρά μόνο τα όρια των ονομαστικών διαστάσεων τους και τα όρια στην καθετότητα μεταξύ των εδρών. Επίσης σε ότι αφορά την καθετότητα των εδρών δεν κατέστη δυνατό με τα υλικοτεχνικά μέσα αυτής της εργασίας να βρεθεί τρόπος ή ειδικό όργανο με το οποίο θα γινόταν η πιο πάνω μέτρηση.

ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΜΗΤΡΑΣ



ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ:

ΣΧΗΜΑ 4.2.1.1

Α: ονοματισμένη πλευρά
 Β: ονοματισμένη πλευρά
 Γ: ονοματισμένη πλευρά
 Δ: ονοματισμένη πλευρά

$$L_{X-Y}^{\text{προσ}}$$

L : μήκος

X : Η πλευρά από την οποία ξεκινά η μέτρηση

Y : Η πλευρά στην οποία σταματά η μέτρηση

Αρ. } Προσανατολισμός μέτρησης κοιτώντας από X προς Y
 Δεξ. }
 Κεν. }

Αρ. : Αριστερά

Δεξ. : Δεξιά

Κεν. : Κέντρο

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΜΗΤΡΩΝ

A/A	L A-Γ αρ.	L A-Γ δεξ.	L A-Γ κέντ.	L B-Δ αρ.	L B-Δ δεξ.	L B-Δ κέντ.
	L1(cm)	L2(cm)	L3(cm)	L4(cm)	L5(cm)	L6(cm)
T1	15,00	14,99	15,00	14,98	14,97	14,97
T2	15,01	14,98	15,01	14,99	14,98	14,99
T3	14,99	14,99	15,00	14,98	14,98	14,98
T4	14,96	14,98	14,97	14,98	14,99	14,98
T5	15,01	15,01	15,02	14,98	14,98	14,99
T6	15,01	15,01	15,02	14,98	14,97	14,98
T7	15,00	14,99	15,00	14,98	14,98	14,99
T8	14,98	14,99	15,00	14,96	14,97	14,97
T9	15,00	15,03	15,03	14,99	14,96	14,98

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2.1.2

ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΒΛΕΠΕ ΣΕΛ. 27

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΜΗΤΡΩΝ

A/A	L A-Γαρ.	L A-Γ δεξ.	L A-Γ κέντ.	L B-Δ αρ.	L B-Δ δεξ.	L B-Δ κέντ.	A-Γα* B-Δ α	A-Γα* B-Δ δ	A-Γαρ* B-Δ κεν	A-Γδ* BΔ α	A-Γδ* BΔ δ	A-Γδ* BΔ κ	A-Γκ*BΔ α	A-Γκ*BΔ δ	A-Γκ*BΔ κ	MAXIMUM	MINIMUM
	L1(mm)	L2(mm)	L3(mm)	L4(mm)	L5(mm)	L6(mm)	L1*L4	L1*L5	L1*L6	L2*L4	L2*L5	L2*L6	L3*L4	L3*L5	L3*L6		
T1	15,00	14,99	15,00	14,98	14,97	14,97	224,7000	224,5500	224,5500	224,5502	224,4003	224,4003	224,7000	224,5500	224,5500	224,7000	224,4003
T2	15,01	14,98	15,01	14,99	14,98	14,99	224,9999	224,8498	224,9999	224,5502	224,4004	224,5502	224,9999	224,8498	224,9999	224,9999	224,4004
T3	14,99	14,99	15,00	14,98	14,98	14,98	224,5502	224,5502	224,5502	224,5502	224,5502	224,5502	224,7000	224,7000	224,7000	224,7000	224,5502
T4	14,96	14,98	14,97	14,98	14,99	14,98	224,1008	224,2504	224,1008	224,4004	224,5502	224,4004	224,2506	224,4003	224,2506	224,5502	224,1008
T5	15,01	15,01	15,02	14,98	14,98	14,99	224,8498	224,8498	224,9999	224,8498	224,8498	224,9999	224,9996	224,9996	225,1498	225,1498	224,8498
T6	15,01	15,01	15,02	14,98	14,97	14,98	224,8498	224,6997	224,8498	224,8498	224,6997	224,8498	224,9996	224,8494	224,9996	224,9996	224,6997
T7	15,00	14,99	15,00	14,98	14,98	14,99	224,7000	224,7000	224,8500	224,5502	224,5502	224,7001	224,7000	224,7000	224,8500	224,8500	224,5502
T8	14,98	14,99	15,00	14,96	14,97	14,97	224,1008	224,2506	224,2506	224,2504	224,4003	224,4003	224,4000	224,5500	224,5500	224,5500	224,1008
T9	15,00	15,03	15,03	14,99	14,96	14,98	224,8500	224,4000	224,7000	225,2997	224,8488	225,1494	225,2997	224,8488	225,1494	225,2997	224,4000

Στις στήλες που βρίσκονται μέσα σε πλαίσιο έχει υπολογιστεί το εμβαδόν που προκύπτει για κάθε μήτρα λαμβάνοντας υπ' όψιν όλους τους δυνατούς συνδιασμούς των μετρήσεων

L A-Γαρ. → L 1
 L A-Γ δεξ. → L 2
 L A-Γ κέντ. → L 3
 L B-Δ αρ. → L 4
 L B-Δ δεξ. → L 5
 L B-Δ κέντ. → L 6

σχήμα 4.2.1.3

4.2.2 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

Τα παρελκόμενα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν κατά την διάρκεια των δοκιμών ήταν τα όργανα που αφορούσαν την δοκιμή κάθισης και ορισμένα βοηθητικά όργανα. Τα όργανα που αφορούσαν την δοκιμή κάθισης ήταν σύμφωνα με την προδιαγραφή ΣΚ 309. Τα βοηθητικά όργανα όπως σέσουλες, μυστριά δεν αντιμετωπίστηκαν με κάποιο ιδιαίτερο τρόπο γιατί κρίθηκε ότι δεν δύνανται να επηρεάσουν με κάποιο τρόπο τις μετρήσεις. Παρ' όλα αυτά ήταν τα ίδια σε όλες τις δοκιμές. Επιπλέον χρησιμοποιήθηκε ένα απλό θερμόμετρο για το σκυρόδεμα το οποίο υπήρχε στο εργαστήριο του εργοστασίου και θερμόμετρα μεγίστου - ελαχίστου τα οποία ανήκουν στο εργαστήριο Π.Ε.Τ.ΥΛ (αιθ. Β216) του Τ.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ.

Τα όργανα που αφορούσαν την δοκιμή κάθισης είναι τα εξής:

- 1) κώνος κάθισης
- 2) ράβδος συμπίκνωσης (ίδια και για την συμπίκνωση δοκιμίων)

Για τον κώνο κάθισης μετρήθηκαν οι διαστάσεις του στην κάτω και στην πάνω βάση δύο φορές σε κάθε βάση, σε κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις (§ 2.2.1.2), με δύο μετρήσεις για κάθε διάσταση.

Για την ράβδο συμπίκνωσης μετρήθηκαν 4 διαμέτροί της δύο κοντά σε κάθε στρογγυλεμένο της άκρο επίσης σε κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις (§ 2.2.1.2)

Όλες οι μετρήσεις έγιναν με παχύμετρο που παραχωρήθηκε από το εργοστάσιο, Ιταλικής κατασκευής τυπού: VENIRE CALIPERS 200* 0.02 VDU TECHNOLOGY με αριθμό ελέγχου από το εργοστάσιο παραγωγής του CONTROL NO 002891

4.2.3 ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΘΛΙΨΗΣ (ΠΡΕΣΑΣ)

Η δοκιμή αντοχής σε θλίψη όλων των δοκιμίων σκυροδέματος έγινε με την ίδια ηλεκτροκίνητη μηχανή θλίψης μάρκας CONTROLS, με αριθμό καταλόγου CAT NO 40/B521 και αριθμό σειράς SER. NUMBER 91030471 η οποία είχε διακριβωθεί από το Κ.Ε.Δ.Ε στις 18/04/98.(αριθμ. Πιστοποιητικού:2645).

ΥΠΕΡΒΗΓΓΙΣΤΕΣ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΑΝΑΦΕΡΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ

Π ... Π9: Ονομασία ποταμιών, μήτρας, κατά αύξοντα αριθμό

Π1 ... Π9: Ονομασία αλιευτικού οργάνου κατά αύξοντα αριθμό

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο : ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ-ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

ΠΑΛΤ 1 ... ΠΑΛΤ 4: Ονομασία σποράς, δοκιμίων με αλυσιακός μήτρας

ΠΥΜ 1 ... ΠΥΜ 8: Ονομασία σποράς, δοκιμίων με μήτρας από τον ίδιο κλών

Οι παραπάνω όροι αναφέρονται σε ποσότητες στατιστικής αντοχής δοκιμίων σε λίβρα

Οι ποσότητες των στατιστικών αντοχών είναι σε kg από τετραγωνικό μέτρο (kg/m^2)

Χ α: Μέτρος προς η δοκιμίων η η μέτρων όρων στατιστικής δοκιμίων

Χ α-1: Στατιστική αντοχή η δοκιμίων- ή η μέτρων στατιστικής δοκιμίων

Χ β: Μέτρος μεταξύ της μεγαλύτερης, στα τετρά, σποράς, γιός, η δοκιμίων η η σποράν δοκιμίων

Χ 1: Στατιστικής δοκιμίων within test area A.C.I 214-77

Χ 2: Στατιστική αντοχή within test area A.C.I 214-77

Χ 2: Στατιστική αντοχή batch to batch κατά A.C.I 214-77

ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΑΝΑΦΕΡΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ

T1 ... T9: Ονομασία χυτοσιδηρής μήτρας κατά αύξοντα αριθμό

Π1 ... Π9: Ονομασία πλαστικής μήτρας κατά αύξοντα αριθμό

ΧΥΤ 1 ... ΧΥΤ 4: Ονομασία σειράς δοκιμίων με χυτοσιδηρές μήτρες

ΠΛΑΣΤ 1 ... ΠΛΑΣΤ 4: Ονομασία σειράς δοκιμίων με πλαστικές μήτρες

ΠΤΜ 1 ... ΠΤΜ 8: Ονομασία σειράς δοκιμίων με μήτρες και των δύο ειδών

Οι παρακάτω όροι αναφέρονται σε τιμές συμβατικής αντοχής δοκιμίου σε θλίψη

Οι τιμές των θλιπτικών αντοχών είναι σε κιλά ανά τετραγωνικά μέτρα (kg/cm^2)

X n: Μέσος όρος n δοκιμίων ή n μέσων όρων σειρών δοκιμίων

S n-1: Τυπική απόκλιση n δοκιμίων ή n τυπικών αποκλίσεων σειρών δοκιμίων

R n: Εύρος μεταξύ της μεγαλύτερης και της μικρότερης τιμής n δοκιμίων ή n σειρών δοκιμίων

V 1 : Συντελεστής διασποράς within test κατά ACI 214-77

σ 1 : τυπική απόκλιση within test κατά ACI 214-77

σ 2 : τυπική απόκλιση batch to batch κατά ACI 214-77

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΝΟΜΑΣΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ

ΚΩΔΙΚΟΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	ΕΙΔΟΣ ΜΗΤΡΑΣ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ
Π.Τ.1	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1	9
Π.Τ.2	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1	9
Π.Τ.3	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1 ΚΑΙ 2	9
Π.Τ.4	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1 ΚΑΙ 2	9
Π.Τ.5	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1 ΚΑΙ 2	9
Π.Τ.6	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1 ΚΑΙ 2	9
Π.Τ.7	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1	9
Π.Τ.8	ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1	9
Π.Τ.9	ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1	9
Π.Τ.10	ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1	9
Π.Τ.11	ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1	9
Π.Τ.12	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1	9
Π.Τ.Μ.1	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΙ ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΜΗΤΡΕΣ	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1	8
Π.Τ.Μ.2		ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1	8
Π.Τ.Μ.3		ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1	8
Π.Τ.Μ.4		ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1	8
Π.Τ.Μ.5		ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1	8
Π.Τ.Μ.6		ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1	8
Π.Τ.Μ.7		ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1	8
Π.Τ.Μ.8		ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1	8

*ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΣΕΙΡΩΝ Π.Τ.3 ΕΩΣ ΚΑΙ Π.Τ.6 ΠΑΡΑΤΙΘΕΝΤΑΙ ΣΤΟΝ ΦΑΚΕΛΟ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 1 : ΜΙΧΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ 2 : ΓΑΛΛΙΟΣ ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΣ

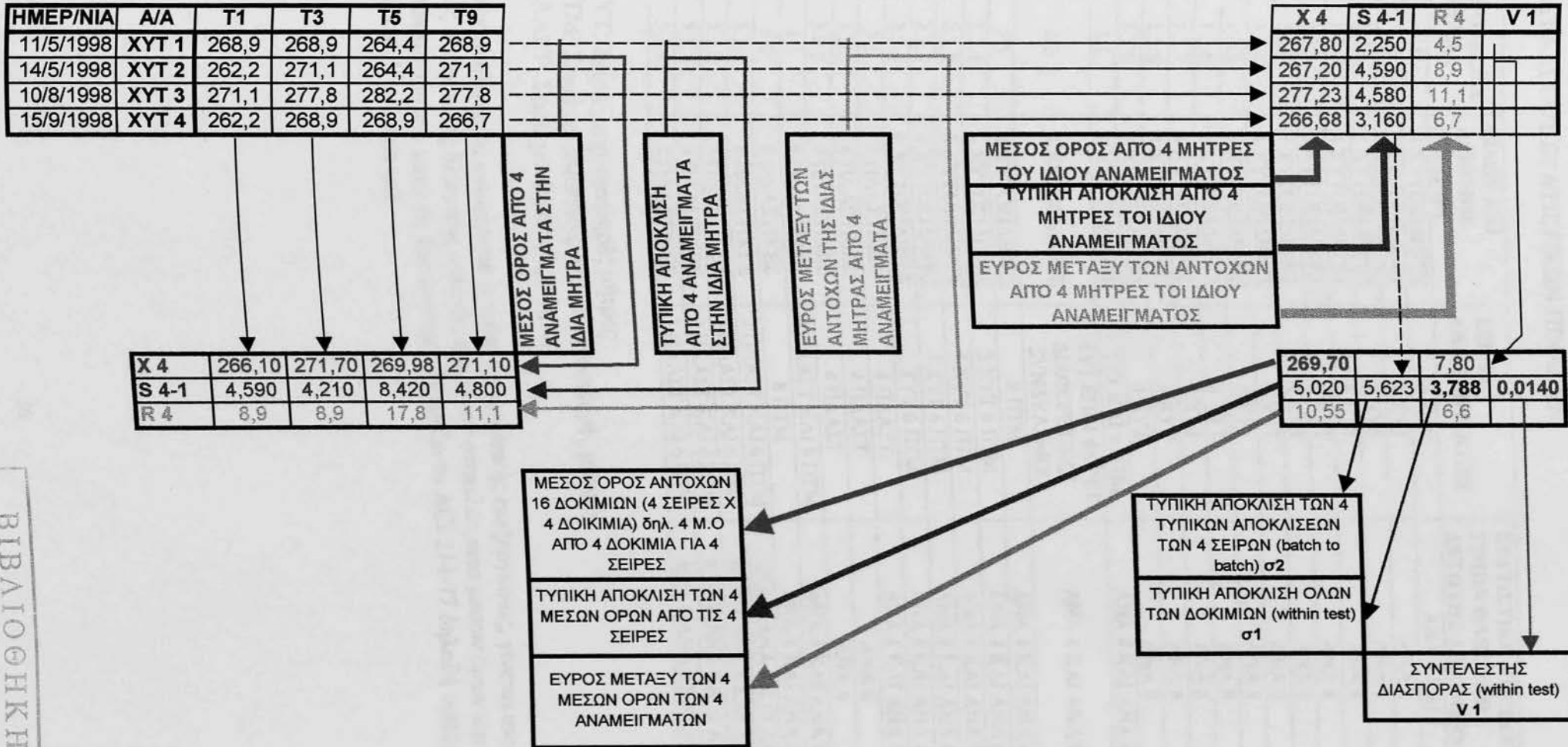
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΛΗΨΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ	ΕΙΔΟΣ ΜΗΤΡΩΝ	ΚΑΘΙΣΗ (cm)	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	ΦΑΙΝ. ΒΑΡΟΣ ΠΡΟΧΕΙΡΟ KG/m ³
11/05/98	ΧΥΤ 1	9	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	9,5	17	25	2430
14/05/98	ΧΥΤ 2	9	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	7	19	25	2421
10/08/98	ΧΥΤ 3	9	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	10	31	30	2395
15/09/98	ΧΥΤ 4	9	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	14	26	28	2387
12/08/98	ΠΛΑΣΤ 1	9	ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	12	29	29	2354
01/09/98	ΠΛΑΣΤ 2	9	ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	11	27	29	2378
09/09/98	ΠΛΑΣΤ 3	9	ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	11	28	29	2428
11/09/98	ΠΛΑΣΤ 4	9	ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	15	28	28	2381
22/09/98	ΠΤΜ 1	8	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΙ ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΙΔΙΕΣ ΣΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ 4 ΚΑΙ 4 ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ	4	23	25	2403
22/09/98	ΠΤΜ 2	8		5	23	25	2398
28/09/98	ΠΤΜ 3	8		15	23	26	2373
28/09/98	ΠΤΜ 4	8		13	23	25	2392
30/09/98	ΠΤΜ 5	8		14	24	25	2387
30/09/98	ΠΤΜ 6	8		13	25	26	2415
02/10/98	ΠΤΜ 7	8		7	24	26	2401
13/10/98	ΠΤΜ 8	8		6	20	20	2420

ΟΙ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΒΑΘΜΟΥΣ ΚΕΛΣΙΟΥ

Ο ΤΡΟΠΟΣ ΜΕ ΤΟΝ ΟΠΟΙΟ ΕΛΗΦΘΗΣΑΝ ΟΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΠΡΟΧΕΙΡΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ
ΑΝΑΦΕΡΕΤΑΙ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ § 9

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΕΝΤΥΠΟ ΤΡΟΠΟΥ ΔΙΑΒΑΣΜΑΤΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ

- ΥΠΟΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ :**
- 1) ΜΕ ΚΟΚΚΙΝΟ ΧΡΩΜΑ ΣΗΜΕΙΩΝΩΝΤΑΙ ΟΙ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΜΕΣΩΝ ΟΡΩΝ
 - 2) ΜΕ ΜΠΛΕ ΧΡΩΜΑ ΣΗΜΕΙΩΝΩΝΤΑΙ ΟΙ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΤΥΠΙΚΩΝ ΑΠΟΚΛΙΣΕΩΝ
 - 3) ΜΕ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ ΧΡΩΜΑ ΣΗΜΕΙΩΝΩΝΤΑΙ ΟΙ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΕΥΡΟΥΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΙΜΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΙΝΑΚΑ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΝ	ΣΕΙΡΕΣ ΑΝΑΜΕΙΓΜΑΤΩΝ	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΙΜΩΝ ΘΛΙΠΤΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ
1.1	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	4 ΧΥΤ	ΑΝΑ 4 ΚΑΙ 8
1.2	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	4 ΧΥΤ	ΑΝΑ 8
1.2.1	9 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	4 ΧΥΤ	ΑΝΑ 9
1.3.1	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	4 ΧΥΤ	ΑΝΑ 8
1.3.2	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	4 ΧΥΤ	ΑΝΑ 8
1.3.3	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	4 ΧΥΤ	ΑΝΑ 8
1.3.4	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	4 ΧΥΤ	ΑΝΑ 8
1.3.5	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	4 ΧΥΤ	ΑΝΑ 8
1.3.6	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	4 ΧΥΤ	ΑΝΑ 8
1.3.7	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	4 ΧΥΤ	ΑΝΑ 8
1.3.8	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	4 ΧΥΤ	ΑΝΑ 8
1.3.9	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	4 ΧΥΤ	ΑΝΑ 8
2.1	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	4 ΧΥΤ ΚΑΙ 8 ΠΤΜ	ΑΝΑ 4 ΚΑΙ ΑΝΑ 8
2.2	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	3 ΧΥΤ ΕΠΙ 4 ΦΟΡΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΙ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ	ΑΝΑ 4 ΚΑΙ ΑΝΑ 8
2.3	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	8 ΠΤΜ	ΑΝΑ 4 ΚΑΙ ΑΝΑ 8
2.3.1	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	3 ΧΥΤ 6 ΠΤΜ	ΑΝΑ 4 ΚΑΙ ΑΝΑ 8
2.3.2	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	3 ΧΥΤ 6 ΠΤΜ	ΑΝΑ 4 ΚΑΙ ΑΝΑ 8
2.3.3	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	3 ΧΥΤ 6 ΠΤΜ	ΑΝΑ 4 ΚΑΙ ΑΝΑ 8
2.3.4	8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ	3 ΧΥΤ 6 ΠΤΜ	ΑΝΑ 4 ΚΑΙ ΑΝΑ 8
3.1	8 ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	4 ΠΛΑΣΤ	ΑΝΑ 4 ΚΑΙ ΑΝΑ 8
3.2.1	8 ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	4 ΠΛΑΣΤ	ΑΝΑ 8
3.2.2	9 ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	4 ΠΛΑΣΤ	ΑΝΑ 9
4.1	8 ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	4 ΠΛΑΣΤ ΚΑΙ 8 ΠΤΜ	ΑΝΑ 4 ΚΑΙ ΑΝΑ 8
5.0	8 ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	8 ΠΤΜ	ΑΝΑ 4 ΚΑΙ ΑΝΑ 8
5.1.1	8 ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	3 ΠΛΑΣΤ ΚΑΙ 6 ΠΤΜ	ΑΝΑ 4 ΑΝΑ 8 ΚΑΙ ΑΝΑ 6
5.1.2	8 ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	3 ΠΛΑΣΤ ΚΑΙ 6 ΠΤΜ	ΑΝΑ 4 ΑΝΑ 8 ΚΑΙ ΑΝΑ 6
5.1.3	8 ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	3 ΠΛΑΣΤ ΚΑΙ 6 ΠΤΜ	ΑΝΑ 4 ΑΝΑ 8 ΚΑΙ ΑΝΑ 6
5.1.4	8 ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ	3 ΠΛΑΣΤ ΚΑΙ 6 ΠΤΜ	ΑΝΑ 4 ΑΝΑ 8 ΚΑΙ ΑΝΑ 6

ΧΥΤ: Σειρά με χυτοσιδηρές μήτρες

ΠΤΜ: Σειρά με πλαστικές και με χυτοσιδηρές μήτρες.

ΠΛΑΣΤ: Σειρά με πλαστικές μήτρες

Στην στήλη όπου αναφέρεται ο τρόπος στατιστικής επεξεργασίας, γίνεται αναφορά στις πόσες τιμές θλιπτικής αντοχής υπάρχουν αποτελέσματα μέσω των όρων και τυπικών αποκλίσεων και κατά τις δύο έννοιες που ορίζει το ACI 214-77 δηλαδή within test και batch to batch test.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1

A/A	T1	T3	T5	T9	X 4	S 4-1	R 4	V 1	T2	T4	T6	T8	X 4	S 4-1	R 4	V 1	X 8	S 8-1	R 8	V 1
ΧΥΤ 1	268,9	268,9	264,4	268,9	267,78	2,250	4,5		271,1	273,3	275,6	273,3	273,33	1,837	4,5		270,55	3,524	11,2	
ΧΥΤ 2	262,2	271,1	264,4	271,1	267,20	4,592	8,9		266,7	271,1	271,1	271,1	270,00	2,200	4,4		268,60	3,654	8,9	
ΧΥΤ 3	271,1	277,8	282,2	277,8	277,23	4,580	11,1		275,6	284,4	280,0	280,0	280,00	3,593	8,8		278,61	4,089	13,3	
ΧΥΤ 4	262,2	268,9	268,9	266,7	266,68	3,158	6,7		262,2	275,6	275,6	268,9	270,58	6,415	13,4		268,63	5,124	13,4	
X 4	266,10	271,7	269,975	271,1	269,72		7,80		268,90	276,10	275,58	273,33	273,48		7,78		271,60		11,7	
S 4-1	4,592	4,213	8,422	4,799	5,024	5,623	3,788	0,014	5,758	5,830	3,634	4,799	4,586	5,411	3,776	0,014	4,765	5,754	5,683	0,021
R 4	8,9	8,9	17,8	11,1	10,55		6,6		13,4	13,3	8,9	11,1	10,00		9,0		10,01		4,5	

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.2

ΗΜΕΡ/ΝΙΑ	ΣΕΙΡΑ	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	X 9	S 9-1	R 9	V 1
11/05/98	ΧΥΤ1	268,9	271,1	268,9	273,3	264,4	275,6	268,9	273,3	268,9	270,4	3,342	11,2	
14/05/98	ΧΥΤ2	262,2	266,7	271,1	271,1	264,4	271,1	273,3	271,1	271,1	269,1	3,760	11,1	
10/08/98	ΧΥΤ3	271,1	275,6	277,8	284,4	282,2	284,4	284,4	280	277,8	279,7	4,618	13,3	
15/09/98	ΧΥΤ4	262,2	262,2	268,9	275,6	268,9	275,6	275,6	268,9	266,7	269,4	5,327	13,4	
	X 4	266,1	268,9	271,7	276,1	270,0	276,7	275,6	273,3	271,1	272,2		12,3	
	S 4-1	4,592	5,758	4,213	5,830	8,422	5,570	6,522	4,799	4,799	5,085	6,091	5,950	0,022
	R 4	8,9	13,4	8,9	13,3	17,8	13,3	15,5	11,1	11,1	10,6		2,3	

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.2.1

ΗΜΕΡ/ΝΙΑ	ΣΕΙΡΑ	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T8	T9	X 8	S 8-1	P 8	V 1
11/05/98	ΧΥΤ1	268,9	271,1	268,9	273,3	264,4	275,6	273,3	268,9	270,6	3,524	11,2	
14/05/98	ΧΥΤ2	262,2	266,7	271,1	271,1	264,4	271,1	271,1	271,1	268,6	3,654	8,9	
10/08/98	ΧΥΤ3	271,1	275,6	277,8	284,4	282,2	284,4	280	277,8	279,2	4,570	13,3	
15/09/98	ΧΥΤ4	262,2	262,2	268,9	275,6	268,9	275,6	268,9	266,7	268,6	5,124	13,4	
	X 4	266,1	268,9	271,7	276,1	270,0	276,7	273,3	271,1	271,7		11,7	
	S 4-1	4,592	5,758	4,213	5,830	8,422	5,570	4,799	4,799	5,036	6,008	5,683	0,021
	R 4	8,9	13,4	8,9	13,3	17,8	13,3	11,1	11,1	10,56		4,5	

ΣΕΙΡΑ ΠΙΝΑΚΩΝ 1.3

1.3.1 :ΟΚΤΑΔΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΜΗΤΡΩΝ ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΜΗΤΡΑ Τ7

A/A	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T8	T9	X 8	S 8-1	R 8	V 1
XΥΤ1	268,9	271,1	268,9	273,3	264,4	275,6	273,3	268,9	270,55	3,524	11,2	
XΥΤ2	262,2	266,7	271,1	271,1	264,4	271,1	271,1	271,1	268,60	3,654	8,9	
XΥΤ3	271,1	275,6	277,8	284,4	282,2	284,4	280,0	277,8	279,16	4,570	13,3	
XΥΤ4	262,2	262,2	268,9	275,6	268,9	275,6	268,9	266,7	268,63	5,124	13,4	
X 4	266,10	268,90	271,68	276,10	269,98	276,68	273,33	271,13	271,73		11,70	
S 4-1	4,592	5,758	4,213	5,830	8,422	5,570	4,799	4,799	5,036	6,008	5,683	0,021
R 4	8,9	13,4	8,9	13,3	17,8	13,3	11,1	11,1	10,56		4,5	

1.3.2 :ΟΚΤΑΔΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΜΗΤΡΩΝ ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΜΗΤΡΑ Τ1

A/A	T7	T2	T3	T4	T5	T6	T8	T9	X 8	S 8-1	R 8	V 1
XΥΤ1	268,9	271,1	268,9	273,3	264,4	275,6	273,3	268,9	270,55	3,524	11,2	
XΥΤ2	273,3	266,7	271,1	271,1	264,4	271,1	271,1	271,1	269,99	2,908	8,9	
XΥΤ3	284,4	275,6	277,8	284,4	282,2	284,4	280,0	277,8	280,83	3,516	8,8	
XΥΤ4	275,6	262,2	268,9	275,6	268,9	275,6	268,9	266,7	270,30	4,909	13,4	
X 4	275,55	268,90	271,68	276,10	269,98	276,68	273,33	271,13	272,92		10,58	
S 4-1	6,522	5,758	4,213	5,830	8,422	5,570	4,799	4,799	5,278	5,875	5,136	0,019
R 4	15,5	13,4	8,9	13,3	17,8	13,3	11,1	11,1	10,84		4,6	

1.3.3 :ΟΚΤΑΔΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΜΗΤΡΩΝ ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΜΗΤΡΑ Τ2

A/A	T1	T7	T3	T4	T5	T6	T8	T9	X 8	S 8-1	R 8	V 1
XYT1	268,9	268,9	268,9	273,3	264,4	275,6	273,3	268,9	270,28	3,560	11,2	
XYT2	262,2	273,3	271,1	271,1	264,4	271,1	271,1	271,1	269,43	3,900	11,1	
XYT3	271,1	284,4	277,8	284,4	282,2	284,4	280,0	277,8	280,26	4,648	13,3	
XYT4	262,2	275,6	268,9	275,6	268,9	275,6	268,9	266,7	270,30	4,909	13,4	
X 4	266,10	275,55	271,68	276,10	269,98	276,68	273,33	271,13	272,57		12,25	
S 4-1	4,592	6,522	4,213	5,830	8,422	5,570	4,799	4,799	5,147	6,094	5,950	0,022
R 4	8,9	15,5	8,9	13,3	17,8	13,3	11,1	11,1	10,84		2,3	

1.3.4 :ΟΚΤΑΔΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΜΗΤΡΩΝ ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΜΗΤΡΑ Τ3

A/A	T1	T2	T7	T4	T5	T6	T8	T9	X 8	S 8-1	R 8	V 1
XYT1	268,9	271,1	268,9	273,3	264,4	275,6	273,3	268,9	270,55	3,524	11,2	
XYT2	262,2	266,7	273,3	271,1	264,4	271,1	271,1	271,1	268,88	3,941	11,1	
XYT3	271,1	275,6	284,4	284,4	282,2	284,4	280,0	277,8	279,99	4,875	13,3	
XYT4	262,2	262,2	275,6	275,6	268,9	275,6	268,9	266,7	269,46	5,692	13,4	
X 4	266,10	268,90	275,55	276,10	269,98	276,68	273,33	271,13	272,22		12,25	
S 4-1	4,592	5,758	6,522	5,830	8,422	5,570	4,799	4,799	5,225	6,335	5,950	0,022
R 4	8,9	13,4	15,5	13,3	17,8	13,3	11,1	11,1	11,11		2,3	

1.3.5 :ΟΚΤΑΔΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΜΗΤΡΩΝ ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΜΗΤΡΑ Τ4

A/A	T1	T2	T3	T7	T5	T6	T8	T9	X 8	S 8-1	R 8	V 1
XYT1	268,9	271,1	268,9	268,9	264,4	275,6	273,3	268,9	270,00	3,373	11,2	
XYT2	262,2	266,7	271,1	273,3	264,4	271,1	271,1	271,1	268,88	3,941	11,1	
XYT3	271,1	275,6	277,8	284,4	282,2	284,4	280,0	277,8	279,16	4,570	13,3	
XYT4	262,2	262,2	268,9	275,6	268,9	275,6	268,9	266,7	268,63	5,124	13,4	
X 4	266,10	268,90	271,68	275,55	269,98	276,68	273,33	271,13	271,67		12,25	
S 4-1	4,592	5,758	4,213	6,522	8,422	5,570	4,799	4,799	5,034	6,028	5,950	0,022
R 4	8,9	13,4	8,9	15,5	17,8	13,3	11,1	11,1	10,54		2,3	

1.3.6 :ΟΚΤΑΔΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΜΗΤΡΩΝ ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΜΗΤΡΑ Τ5

A/A	T1	T2	T3	T4	T7	T6	T8	T9	X 8	S 8-1	R 8	V 1
XYT1	268,9	271,1	268,9	273,3	268,9	275,6	273,3	268,9	271,11	2,654	6,7	
XYT2	262,2	266,7	271,1	271,1	273,3	271,1	271,1	271,1	269,71	3,546	11,1	
XYT3	271,1	275,6	277,8	284,4	284,4	284,4	280,0	277,8	279,44	4,837	13,3	
XYT4	262,2	262,2	268,9	275,6	275,6	275,6	268,9	266,7	269,46	5,692	13,4	
X 4	266,10	268,90	271,68	276,10	275,55	276,68	273,33	271,13	272,43		11,13	
S 4-1	4,592	5,758	4,213	5,830	6,522	5,570	4,799	4,799	4,727	5,859	5,403	0,020
R 4	8,9	13,4	8,9	13,3	15,5	13,3	11,1	11,1	9,98		6,7	

1.3.7 :ΟΚΤΑΔΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΜΗΤΡΩΝ ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΜΗΤΡΑ Τ6

A/A	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T8	T9	X 8	S 8-1	R 8	V 1
ΧΥΤ1	268,9	271,1	268,9	273,3	264,4	268,9	273,3	268,9	269,71	2,892	8,9	
ΧΥΤ2	262,2	266,7	271,1	271,1	264,4	273,3	271,1	271,1	268,88	3,941	11,1	
ΧΥΤ3	271,1	275,6	277,8	284,4	282,2	284,4	280,0	277,8	279,16	4,570	13,3	
ΧΥΤ4	262,2	262,2	268,9	275,6	268,9	275,6	268,9	266,7	268,63	5,124	13,4	
X 4	266,10	268,90	271,68	276,10	269,98	275,55	273,33	271,13	271,59		11,68	
S 4-1	4,592	5,758	4,213	5,830	8,422	6,522	4,799	4,799	5,067	5,993	5,671	0,021
R 4	8,9	13,4	8,9	13,3	17,8	15,5	11,1	11,1	10,54		4,5	

1.3.8 :ΟΚΤΑΔΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΜΗΤΡΩΝ ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΜΗΤΡΑ Τ8

A/A	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T9	X 8	S 8-1	R 8	V 1
ΧΥΤ1	268,9	271,1	268,9	273,3	264,4	275,6	268,9	268,9	270,00	3,373	11,2	
ΧΥΤ2	262,2	266,7	271,1	271,1	264,4	271,1	273,3	271,1	268,88	3,941	11,1	
ΧΥΤ3	271,1	275,6	277,8	284,4	282,2	284,4	284,4	277,8	279,71	4,935	13,3	
ΧΥΤ4	262,2	262,2	268,9	275,6	268,9	275,6	275,6	266,7	269,46	5,692	13,4	
X 4	266,10	268,90	271,68	276,10	269,98	276,68	275,55	271,13	272,01		12,25	
S 4-1	4,592	5,758	4,213	5,830	8,422	5,570	6,522	4,799	5,154	6,281	5,950	0,022
R 4	8,9	13,4	8,9	13,3	17,8	13,3	15,5	11,1	10,84		2,3	

1.3.9 :ΟΚΤΑΔΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΜΗΤΡΩΝ ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΜΗΤΡΑ Τ9

A/A	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T8	T7	X 8	S 8-1	R 8	V 1
XYT1	268,9	271,1	268,9	273,3	264,4	275,6	273,3	268,9	270,55	3,524	11,2	
XYT2	262,2	266,7	271,1	271,1	264,4	271,1	271,1	273,3	268,88	3,941	11,1	
XYT3	271,1	275,6	277,8	284,4	282,2	284,4	280,0	284,4	279,99	4,875	13,3	
XYT4	262,2	262,2	268,9	275,6	268,9	275,6	268,9	275,6	269,74	5,591	13,4	
X 4	266,10	268,90	271,68	276,10	269,98	276,68	273,33	275,55	272,3		12,25	
S 4-1	4,592	5,758	4,213	5,830	8,422	5,570	4,799	6,522	5,179	6,285	5,950	0,022
R 4	8,9	13,4	8,9	13,3	17,8	13,3	11,1	15,5	11,11		2,3	

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1

A/A	T1	T3	T5	T9	X 4	S 4-1	R 4	V 1	T2	T4	T6	T8	X 4	S 4-1	R 4	V 1	X 8	S 8-1	R 8	V 1
ΧΥΤ 1	268,9	268,9	264,4	268,9	267,78	2,250	4,5		271,1	273,3	275,6	273,3	273,33	1,837	4,5		270,55	3,524	11,2	
ΧΥΤ 2	262,2	271,1	264,4	271,1	267,20	4,592	8,9		266,7	271,1	271,1	271,1	270,00	2,200	4,4		268,60	3,654	8,9	
ΧΥΤ 3	271,1	277,8	282,2	277,8	277,23	4,580	11,1		275,6	284,4	280,0	280,0	280,00	3,593	8,8		278,61	4,089	13,3	
ΧΥΤ 4	262,2	268,9	268,9	266,7	266,68	3,158	6,7		262,2	275,6	275,6	268,9	270,58	6,415	13,4		268,63	5,124	13,4	
X 4	266,1	271,7	270,0	271,1	269,72		7,80		268,90	276,10	275,58	273,33	273,48		7,78		271,60		11,7	
S 4-1	4,592	4,213	8,422	4,799	5,024	5,623	3,788	0,014	5,758	5,830	3,634	4,799	4,586	5,411	3,776	0,014	4,765	5,754	5,683	0,021
R 4	8,9	8,9	17,8	11,1	10,55		6,6		13,4	13,3	8,9	11,1	10,00		9,0		10,01		4,5	

ΠΤΜ 1	331,1	346,7	322,2	337,8	334,45	10,37	24,5													
ΠΤΜ 2									300,0	320,0	324,4	320,0	316,10	10,932	24,4					
ΠΤΜ 3	262,2	266,7	264,4	266,7	265,00	2,1587	4,5													
ΠΤΜ 4									271,1	273,3	273,3	271,1	272,20	1,270	2,2					
ΠΤΜ 5	275,6	280,0	284,4	280,0	280,00	3,5926	8,8													
ΠΤΜ 6									251,1	257,8	253,3	260,0	255,55	4,071	8,9					
ΠΤΜ 7	277,8	282,2	284,4	273,3	279,43	4,920	11,1													
ΠΤΜ 8									253,3	262,2	268,9	275,6	265,00	9,527	22,3					
X 4	286,68	293,90	288,85	289,45	289,72		12,23		268,88	278,33	279,98	281,68	277,21		14,45					
S 4-1	30,408	35,860	24,150	32,687	30,618	27,925	5,938	0,020	22,600	28,539	30,835	26,378	26,807	24,911	7,018	0,025				
R 4	68,9	80	57,8	71,1	69,45		20,0		48,9	62,2	71,1	60	60,55		22,2					

					X 32	S 32-1	R 8						X 32	S 32-1	R 8	
X 8	276,39	282,79	279,41	280,29	279,72		10,01		268,89	277,21	277,78	277,50	275,34		11,11	
S 8-1	22,941	26,455	19,548	23,743	22,954	22,268	3,516	0,013	15,022	19,569	21,759	19,544	18,817	18,357	3,903	0,014
R 8	68,9	80,0	57,8	71,1	72,25		84,5		48,9	62,2	71,1	60,0	60,6		73,3	

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2

A/A	T1	T3	T5	T9	X 4	S 4-1	R 4	V 1	T2	T4	T6	T8	X 4	S 4-1	R 4	V 1	X 8	S 8-1	R 8	V 1
XYT 1	268,9	268,9	264,4	268,9	267,78	2,250	4,5		271,1	273,3	275,6	273,3	273,33	1,837	4,5		270,55	3,524	11,2	
XYT 2	262,2	271,1	264,4	271,1	267,20	4,592	8,9		266,7	271,1	271,1	271,1	270,00	2,200	4,4		268,60	3,654	8,9	
XYT 3	271,1	277,8	282,2	277,8	277,23	4,580	11,1		275,6	284,4	280,0	280,0	280,00	3,593	8,8		278,61	4,089	13,3	
X 3	267,40	272,60	270,33	272,60	270,73		8,167		271,13	276,27	275,57	274,80	274,44		5,9		272,59		11,13	
S 3-1	4,636	4,636	10,277	4,636	5,629	5,992	4,824	0,018	4,450	7,129	4,450	4,636	5,093	4,962	3,485	0,013	5,308	5,704	6,576	0,024
R 3	8,9	8,9	17,8	8,9	10,03		6,6		8,9	13,3	8,9	8,9	10,0		4,4		10,01		4,4	
XYT 1	268,9	268,9	264,4	268,9	267,78	2,250	4,5		271,1	273,3	275,6	273,3	273,33	1,84	4,5		270,55	3,524	11,20	
XYT 2	262,2	271,1	264,4	271,1	267,20	4,592	8,9		266,7	271,1	271,1	271,1	270,00	2,20	4,4		268,60	3,654	8,90	
XYT 4	262,2	268,9	268,9	266,7	266,68	3,158	6,7		262,2	275,6	275,6	268,9	270,58	6,41	13,4		268,63	5,124	13,40	
X 3	264,43	269,63	265,90	268,90	267,22		6,7		266,67	273,33	274,10	271,10	271,30		7,43		269,26		11,167	
S 3-1	3,868	1,270	2,598	2,200	0,550	3,174	3,958	0,015	4,450	2,250	2,598	2,200	1,777	3,970	4,391	0,016	1,119	4,087	6,596	0,024
R 3	6,7	2,2	4,5	4,4	1,1		4,4		8,9	4,5	4,5	4,4	3,33		9,0		1,95		4,50	
XYT 2	262,2	271,1	264,4	271,1	267,20	4,59	8,9		266,7	271,1	271,1	271,1	270,00	2,20	4,4		268,60	3,654	8,90	
XYT 3	271,1	277,8	282,2	277,8	277,23	4,58	11,1		275,6	284,4	280,0	280,0	280,00	3,59	8,8		278,61	4,089	13,30	
XYT 4	262,2	268,9	268,9	266,7	266,68	3,16	6,7		262,2	275,6	275,6	268,9	270,58	6,41	13,4		268,63	5,124	13,40	
X 3	265,17	272,60	271,83	271,87	270,37		8,9		268,17	277,03	275,57	273,33	273,53		8,87		271,95		11,867	
S 3-1	5,138	4,636	9,255	5,590	5,945	6,317	5,257	0,019	6,819	6,765	4,450	5,877	5,615	6,244	5,238	0,019	5,774	6,351	7,010	0,026
R 3	8,9	8,9	17,8	11,1	10,55		4,4		13,4	13,3	8,9	11,1	10,00		9,0		10,01		4,50	
XYT 1	268,9	268,9	264,4	268,9	267,78	2,250	4,5		271,1	273,3	275,6	273,3	273,33	1,84	4,5		270,55	3,524	11,2	
XYT 3	271,1	277,8	282,2	277,8	277,23	4,580	11,1		275,6	284,4	280,0	280,0	280,00	3,59	8,8		278,61	4,089	13,3	
XYT 4	262,2	268,9	268,9	266,7	266,68	3,158	6,7		262,2	275,6	275,6	268,9	270,58	6,41	13,4		268,63	5,124	13,4	
X 3	267,40	271,87	271,83	271,13	270,56		7,43		269,63	277,77	277,07	274,07	274,63		8,9		272,60		12,633	
S 3-1	4,636	5,138	9,255	5,877	5,800	5,855	4,391	0,016	6,819	5,859	2,540	5,590	4,847	5,723	5,257	0,019	5,299	6,032	7,463	0,027
R 3	8,9	8,9	17,8	11,1	10,55		6,6		13,4	11,1	4,4	11,1	9,43		8,9		9,99		2,2	

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3

A/A	T1	T3	T5	T9	X 4	S 4-1	R 4	V 1	T2	T4	T6	T8	X 4	S 4-1	R 4	V 1
ΠΤΜ1	331,1	346,7	322,2	337,8	334,45	10,369	24,5									
ΠΤΜ2									300,0	320,0	324,4	320,0	316,10	10,932	24,4	
ΠΤΜ3	262,2	266,7	264,4	266,7	265,00	2,159	4,5									
ΠΤΜ4									271,1	273,3	273,3	271,1	272,20	1,270	2,2	
ΠΤΜ5	275,6	280,0	284,4	280,0	280,00	3,593	8,8									
ΠΤΜ6									251,1	257,8	253,3	260,0	255,55	4,071	8,9	
ΠΤΜ7	277,8	282,2	284,4	273,3	279,43	4,920	11,1									
ΠΤΜ8									253,3	262,2	268,9	275,6	265,00	9,527	22,3	
X 4	286,68	293,90	288,85	289,45	289,72		12,23		268,88	278,33	279,98	281,68	277,21		14,45	
S 4-1	30,408	35,860	24,150	32,687	30,618	27,925	5,938	0,020	22,600	28,539	30,835	26,378	26,807	24,911	7,018	0,025
R 4	68,9	80	57,8	71,1	69,45		20		48,9	62,2	71,1	60	60,55		22,2	

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3.1

A/A	T1	T3	T5	T9	X 4	S 4-1	R 4	V 1	T2	T4	T6	T8	X 4	S 4-1	R 4	V 1	X 8	S 8-1	R 8
XYT 1	268,9	268,9	264,4	268,9	267,78	2,250	4,5		271,1	273,3	275,6	273,3	273,33	1,84	4,5		270,55	3,737	275,6
XYT 2	262,2	271,1	264,4	271,1	267,20	4,592	8,9		266,7	271,1	271,1	271,1	270,00	2,20	4,4		268,60	3,793	271,1
XYT 3	271,1	277,8	282,2	277,8	277,23	4,580	11,1		275,6	284,4	280,0	280,0	280,00	3,59	8,8		278,61	4,403	284,4
PTM 3	262,2	266,7	264,4	266,7	265,00	2,159	4,5												
PTM 4									271,1	273,3	273,3	271,1	272,20	1,27	2,2				
PTM 5	275,6	280,0	284,4	280,0	280,00	3,593	8,8												
PTM 6									251,1	257,8	253,3	260,0	255,55	4,071	6,7				
PTM 7	277,8	282,2	284,4	273,3	279,43	4,920	11,1												
PTM 8									253,3	262,2	268,9	275,6	265,00	9,527	15,6				
					X 24	S 24-1	R24						X 24	S 24-1	R24				
X 6	269,63	274,45	274,03	272,97	272,77		8,15		264,82	270,35	270,37	271,85	269,35		7,03				
S 6-1	6,565	6,390	10,583	5,143	6,823	7,216	3,014	0,011	10,194	9,373	9,195	6,695	8,332	8,794	2,601	0,010			
R 6	15,6	15,5	20,0	13,3	15,00		6,6		24,5	26,6	26,7	20,0	24,45		13,4				

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3.2

A/A	T1	T3	T5	T9	X 4	S 4-1	R 4	V 1	T2	T4	T6	T8	X 4	S 4-1	R 4	V 1	X 8	S 8-1	R 8
XYT 1	268,9	268,9	264,4	268,9	267,78	2,250	4,5		271,1	273,3	275,6	273,3	273,33	1,837	4,5		270,55	3,524	11,20
XYT 2	262,2	271,1	264,4	271,1	267,20	4,592	8,9		266,7	271,1	271,1	271,1	270,00	2,200	4,4		268,60	3,654	8,90
XYT 4	262,2	268,9	268,9	266,7	266,68	3,158	6,7		262,2	275,6	275,6	268,9	270,58	6,415	13,4		268,63	5,124	13,40
PTM 3	262,2	266,7	264,4	266,7	265	2,159	4,5												
PTM 4									271,1	273,3	273,3	271,1	272,20	1,270	2,2				
PTM 5	275,6	280,0	284,4	280,0	280	3,593	8,8												
PTM 6									251,1	257,8	253,3	260,0	255,55	4,071	6,7				
PTM 7	277,8	282,2	284,4	273,3	279,43	4,92	11,1												
PTM 8									253,3	262,2	268,9	275,6	265,00	9,527	15,6				
					X 24	S 24-1	R24						X 24	S 24-1	R24				
X 6	268,15	272,97	271,82	271,12	271,01		7,42		262,58	268,88	269,63	270,00	267,78		7,80				
S 6-1	7,147	6,489	9,902	5,052	6,805	7,101	2,743	0,010	8,720	7,163	8,416	5,401	6,638	7,679	2,884	0,011			
R 6	15,6	15,5	20,0	13,3	15,00		6,6		20,0	17,8	22,3	15,6	17,78		13,4				

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3.3

A/A	T1	T3	T5	T9	X 4	S 4-1	R 4	V 1	T2	T4	T6	T8	X 4	S 4-1	R 4	V 1	X 8	S 8-1	R 8
ΧΥΤ 2	262,2	271,1	264,4	271,1	267,20	4,592	8,9		266,7	271,1	271,1	271,1	270,00	2,200	4,4		268,60	3,654	8,9
ΧΥΤ 3	271,1	277,8	282,2	277,8	277,23	4,580	11,1		275,6	284,4	280,0	280,0	280,00	3,593	8,8		278,61	4,089	13,3
ΧΥΤ 4	262,2	268,9	268,9	266,7	266,68	3,158	6,7		262,2	275,6	275,6	268,9	270,58	6,415	13,4		268,63	5,124	13,4
PTM 3	262,2	266,7	264,4	266,7	265,00	2,159	4,5												
PTM 4									271,1	273,3	273,3	271,1	272,20	1,270	2,2				
PTM 5	275,6	280,0	284,4	280,0	280,00	3,593	8,8												
PTM 6									251,1	257,8	253,3	260	255,55	4,071	6,7				
PTM 7	277,8	282,2	284,4	273,3	279,43	4,920	11,1												
PTM 8									253,3	262,2	268,9	275,6	265,00	9,527	15,6				
					X 24	S 24-1	R24						X 24	S 24-1	R24				
X 6	268,52	274,45	274,78	272,60	272,59		8,52		263,33	270,73	270,37	271,12	268,89		8,52				
S 6-1	7,249	6,390	9,902	5,553	6,997	7,403	3,149	0,012	9,734	9,563	9,195	6,745	8,143	8,919	3,149	0,012			
R 6	15,6	15,5	20,0	13,3	15,00		6,6		24,5	26,6	26,7	20,0	24,45		13,4				

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3.4

A/A	T1	T3	T5	T9	X 4	S 4-1	R 4	V 1	T2	T4	T6	T8	X 4	S 4-1	R 4	V 1	X 8	S 8-1	R 8
ΧΥΤ 1	268,9	268,9	264,4	268,9	267,78	2,250	4,5		271,1	273,3	275,6	273,3	273,33	1,837	4,5		270,55	3,524	11,2
ΧΥΤ 3	271,1	277,8	282,2	277,8	277,23	4,580	11,1		275,6	284,4	280,0	280,0	280,00	3,593	8,8		278,61	4,089	13,3
ΧΥΤ 4	262,2	268,9	268,9	266,7	266,68	3,158	6,7		262,2	275,6	275,6	268,9	270,58	6,415	13,4		268,63	5,124	13,4
PTM 3	262,2	266,7	264,4	266,7	265,00	2,159	4,5												
PTM 4									271,1	273,3	273,3	271,1	272,20	1,270	2,2				
PTM 5	275,6	280,0	284,4	280,0	280,00	3,593	8,8												
PTM 6									251,1	257,8	253,3	260	255,55	4,071	6,7				
PTM 7	277,8	282,2	284,4	273,3	279,43	4,920	11,1												
PTM 8									253,3	262,2	268,9	275,6	265,00	9,527	15,6				
					X 24	S 24-1	R24						X 24	S 24-1	R24				
X 6	269,63	274,08	274,78	272,23	272,68		7,78		264,07	271,10	271,12	271,48	269,44		8,53				
S 6-1	6,565	6,678	9,902	5,741	6,911	7,189	2,878	0,011	10,193	9,622	9,447	6,804	8,345	9,069	3,156	0,012			
R 6	15,6	15,5	20,0	13,3	15,00		6,6		24,5	26,6	26,7	20,0	24,45		13,4				

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1

A/A	P3	P5	P7	P9	X 4	S 4-1	R 4	V 1	P2	P4	P6	P8	X 4	S 4-1	R 4	V 1	X 8	S 8-1	R 8	V 1
ΠΛΑΣΤ 1	255,6	260,0	262,2	260,0	259,50	2,77	6,6		257,8	260,0	262,2	260,0	260,00	1,796	4,4		259,75	2,180	6,6	
ΠΛΑΣΤ 2	266,7	275,6	271,1	271,1	271,10	3,63	8,9		264,4	273,3	271,1	271,1	269,98	3,859	8,9		270,54	3,524	11,2	
ΠΛΑΣΤ 3	257,8	257,8	255,6	260,0	257,80	1,80	4,4		253,3	251,1	262,2	260,0	256,65	5,293	11,1		257,23	3,711	11,1	
ΠΛΑΣΤ 4	284,4	282,2	286,7	288,9	285,60	2,89	6,7		275,6	280	286,7	286,7	282,25	5,443	11,1		283,93	4,404	13,3	
X4	266,13	268,90	268,90	270,00	268,50		6,65		262,78	266,10	270,55	269,45	267,22		8,87		267,86		10,6	
S 4-1	13,094	11,891	13,459	13,643	12,841	11,757	3,230	0,012	9,689	13,003	11,555	12,634	11,509	11,005	4,311	0,016	12,167	11,220	5,124	0,019
R 4	28,8	24,4	31,1	28,9	27,80		4,5		22,3	28,9	24,5	26,7	25,60		6,7		26,7		6,7	

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.1

A/A	Π1	Π2	Π3	Π4	Π5	Π6	Π7	Π8	Π9	X 9	S 9-1	R 9	V 1
ΠΛΑΣΤ 1	266,7	257,8	255,6	260,0	260,0	262,2	262,2	260,0	260,0	260,50	3,093	11,1	
ΠΛΑΣΤ 2	284,4	264,4	266,7	273,3	275,6	271,1	271,1	271,1	271,1	272,09	5,673	20	
ΠΛΑΣΤ 3	266,7	253,3	257,8	251,1	257,8	262,2	255,6	260,0	260,0	258,28	4,693	15,6	
ΠΛΑΣΤ 4	295,6	275,6	284,4	280,0	282,2	286,7	286,7	286,7	288,9	285,20	5,673	20	
X 4	278,35	262,78	266,13	266,10	268,90	270,55	268,90	269,45	270,00	269,02		16,68	
S 4-1	14,208	9,689	13,094	13,003	11,891	11,555	13,459	12,634	13,643	12,372	11,833	8,099	0,030
R 4	28,9	22,3	28,8	28,9	24,4	24,5	31,1	26,7	28,9	26,92		8,9	

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.2

A/A	Π2	Π3	Π4	Π5	Π6	Π7	Π8	Π9	X 8	S 8-1	P 8	V 1
ΠΛΑΣΤ 1	257,8	255,6	260,0	260,0	262,2	262,2	260,0	260,0	259,73	2,180	6,6	
ΠΛΑΣΤ 2	264,4	266,7	273,3	275,6	271,1	271,1	271,1	271,1	270,55	3,524	11,2	
ΠΛΑΣΤ 3	253,3	257,8	251,1	257,8	262,2	255,6	260,0	260,0	257,23	3,711	11,1	
ΠΛΑΣΤ 4	275,6	284,4	280,0	282,2	286,7	286,7	286,7	288,9	283,90	4,404	13,3	
X 4	262,78	266,13	266,10	268,90	270,55	268,90	269,45	270,00	267,85		10,55	
S 4-1	9,689	13,094	13,003	11,891	11,555	13,459	12,634	13,643	12,163	11,220	5,124	0,019
R 4	22,3	28,8	28,9	24,4	24,5	31,1	26,7	28,9	26,68		6,7	

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1

A/A	Π3	Π5	Π7	Π9	X 4	S 4-1	R 4	V 1	Π2	Π4	Π6	Π8	X 4	S 4-1	R 4	V 1	X 8	S 8-1	R 8	V 1
ΠΛΑΣΤ 1	255,6	260,0	262,2	260,0	259,50	2,768	6,6		257,8	260,0	262,2	260,0	260,00	1,796	4,4		259,8	2,1803	6,6	
ΠΛΑΣΤ 2	266,7	275,6	271,1	271,1	271,10	3,634	8,9		264,4	273,3	271,1	271,1	269,98	3,859	8,9		270,54	3,5238	11,2	
ΠΛΑΣΤ 3	257,8	257,8	255,6	260,0	257,80	1,796	4,4		253,3	251,1	262,2	260,0	256,65	5,293	11,1		257,23	3,7105	11,1	
ΠΛΑΣΤ 4	284,4	282,2	286,7	288,9	285,60	2,892	6,7		275,6	280,0	286,7	286,7	282,25	5,443	11,1		283,93	4,4039	13,3	
X 4	266,13	268,90	268,90	270,00	268,50		6,65		262,78	266,10	270,55	269,45	267,22		8,87		267,86		10,55	
S 4-1	13,094	11,891	13,459	13,643	12,841	11,757	3,230	0,012	9,689	13,003	11,555	12,634	11,509	11,005	4,311	0,016	12,167	11,220	5,124	0,019
R 4	28,8	24,4	31,1	28,9	27,80		4,5		22,3	28,9	24,5	26,7	25,60		6,7		26,70		6,7	
ΠΤΜ 1									320,0	322,2	331,1	324,4	324,43	4,799	11,1					
ΠΤΜ 2	300,0	304,4	311,1	311,1	306,7	5,443	11,1													
ΠΤΜ 3									248,9	246,7	251,1	260,0	251,68	5,833	13,3					
ΠΤΜ 4	255,6	257,8	257,8	260,0	257,80	1,796	4,4													
ΠΤΜ 5									264,4	264,4	266,7	266,7	265,55	1,328	2,3					
ΠΤΜ 6	242,2	240,0	242,2	244,4	242,20	1,796	4,4													
ΠΤΜ 7									268,9	264,4	271,1	268,9	268,33	2,815	6,7					
ΠΤΜ 8	242,2	251,1	253,3	253,3	249,98	5,286	11,1													
X 4	260,00	263,33	266,10	267,20	264,16		7,75		275,55	274,43	280,00	280,00	277,49		8,35					
S 4-1	27,405	28,350	30,708	29,956	29,036	26,216	3,764	0,014	30,847	32,925	35,131	29,841	32,124	28,964	4,056	0,015				
R 4	57,8	64,4	68,9	66,7	64,45		6,7		71,1	75,5	80	64,4	72,75		11					

					X 32	S 32-1	R 32					X 32	S 32-1	R 32		
X 8	263,06	266,11	267,50	268,60	266,33		7,2		269,16	270,26	275,28	274,73	272,36	8,61		
S 8-1	20,151	20,345	22,000	21,601	20,914	20,106	2,529	0,009	22,241	23,598	24,732	21,951	23,004	22,176	3,025	0,011
R 8	57,8	64,4	68,9	66,7	64,5		71,1		71,1	75,5	80,0	64,4	72,75	84,4		

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.0

A/A	Π3	Π5	Π7	Π9	X 4	S 4-1	R 4	V 1	Π2	Π4	Π6	Π8	X 4	S 4-1	R 4	V 1
ΠΤΜ 1									320	322,2	331,1	324,4	324,43	4,799	11,1	
ΠΤΜ 2	300	304,4	311,1	311,1	306,65	5,443	11,1									
ΠΤΜ 3									248,9	246,7	251,1	260	251,68	5,833	13,3	
ΠΤΜ 4	255,6	257,8	257,8	260	257,80	1,796	4,4									
ΠΤΜ 5									264,4	264,4	266,7	266,7	265,55	1,328	2,3	
ΠΤΜ 6	242,2	240	242,2	244,4	242,20	1,796	4,4									
ΠΤΜ 7									268,9	264,4	271,1	268,9	268,33	2,815	6,7	
ΠΤΜ 8	242,2	251,1	253,3	253,3	249,98	5,286	11,1									
X 4	260,00	263,33	266,10	267,20	264,16		7,75		275,55	274,43	280,00	280,00	277,49		8,35	
S 4-1	27,405	28,350	30,708	29,956	29,036	26,216	3,764	0,014	30,847	32,925	35,131	29,841	32,124	28,964	4,056	0,01
R 4	57,8	64,4	68,9	66,7	64,45		6,7		71,1	75,5	80	64,4	72,75		11	

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1.1

A/A	Π3	Π5	Π7	Π9	X 4	S 4-1	R 4	V 1	Π2	Π4	Π6	Π8	X 4	S 4-1	R 4	V 1	X 8	S 8-1	R 8
ΠΛΑΣΤ 1	255,6	260,0	262,2	260,0	259,45	2,768	6,6		257,8	260,0	262,2	260,0	260,00	1,796	4,4		259,73	2,180	6,6
ΠΛΑΣΤ 3	257,8	257,8	255,6	260,0	257,80	1,796	4,4		253,3	251,1	262,2	260,0	256,7	5,293	11,1		257,23	3,711	11,1
ΠΛΑΣΤ 4	284,4	282,2	286,7	288,9	285,55	2,892	6,7		275,6	280,0	286,7	286,7	282,3	5,443	11,1		283,90	4,404	13,3
ΠΤΜ 3									248,9	246,7	251,1	260,0	251,68	5,833	4,4				
ΠΤΜ 4	255,6	257,8	257,8	260,0	257,80	1,796	4,4												
ΠΤΜ 5									264,4	264,4	266,7	266,7	265,55	1,328	2,3				
ΠΤΜ 6	242,2	240,0	242,2	244,4	242,20	1,796	4,4												
ΠΤΜ 7									268,9	264,4	271,1	268,9	268,33	2,815	6,7				
ΠΤΜ 8	242,2	251,1	253,3	253,3	249,98	5,286	11,1												
					X 24	S 24-1	R 24						X 24	S 24-1	R 24				
X 6	256,30	258,15	259,63	261,10	258,80		6,27		261,48	261,10	266,67	267,05	264,08		6,67				
S 6-1	15,430	13,865	14,852	14,941	14,638	13,904	2,487	0,010	10,017	11,727	11,859	10,381	10,734	10,669	2,645	0,010			
R 6	42,2	42,2	44,5	44,5	43,35		6,7		26,7	33,3	35,6	26,7	30,58		8,8				

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1.1

A/A	Π3	Π5	Π7	Π9	X 4	S 4-1	R 4	V 1	Π2	Π4	Π6	Π8	X 4	S 4-1	R 4	V 1	X 8	S 8-1	R 8
ΠΛΑΣΤ 1	255,6	260,0	262,2	260,0	259,45	2,768	6,6		257,8	260,0	262,2	260,0	260,00	1,796	4,4		259,73	2,180	6,6
ΠΛΑΣΤ 3	257,8	257,8	255,6	260,0	257,80	1,796	4,4		253,3	251,1	262,2	260,0	256,7	5,293	11,1		257,23	3,711	11,1
ΠΛΑΣΤ 4	284,4	282,2	286,7	288,9	285,55	2,892	6,7		275,6	280,0	286,7	286,7	282,3	5,443	11,1		283,90	4,404	13,3
ΠΤΜ 3									248,9	246,7	251,1	260,0	251,68	5,833	4,4				
ΠΤΜ 4	255,6	257,8	257,8	260,0	257,80	1,796	4,4												
ΠΤΜ 5									264,4	264,4	266,7	266,7	265,55	1,328	2,3				
ΠΤΜ 6	242,2	240,0	242,2	244,4	242,20	1,796	4,4												
ΠΤΜ 7									268,9	264,4	271,1	268,9	268,33	2,815	6,7				
ΠΤΜ 8	242,2	251,1	253,3	253,3	249,98	5,286	11,1												
					X 24	S 24-1	R 24						X 24	S 24-1	R 24				
X 6	256,30	258,15	259,63	261,10	258,80		6,27		261,48	261,10	266,67	267,05	264,08		6,67				
S 6-1	15,430	13,865	14,852	14,941	14,638	13,904	2,487	0,010	10,017	11,727	11,859	10,381	10,734	10,669	2,645	0,010			
R 6	42,2	42,2	44,5	44,5	43,35		6,7		26,7	33,3	35,6	26,7	30,58		8,8				

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1.2

A/A	Π3	Π5	Π7	Π9	X 4	S 4-1	R 4	V 1	Π2	Π4	Π6	Π8	X 4	S 4-1	R 4	V 1	X 8	S 8-1	R 8
ΠΛΑΣΤ 2	266,7	275,6	271,1	271,1	271,13	3,63	8,9		264,4	273,3	271,1	271,1	269,98	3,859	8,9		270,55	3,524	11,2
ΠΛΑΣΤ 3	257,8	257,8	255,6	260,0	257,80	1,80	4,4		253,3	251,1	262,2	260,0	256,65	5,293	11,1		257,23	3,711	11,1
ΠΛΑΣΤ 4	284,4	282,2	286,7	288,9	285,55	2,89	6,7		275,6	280,0	286,7	286,7	282,25	5,443	11,1		283,90	4,404	13,3
PTM 4	255,6	257,8	257,8	260,0	257,80	1,796	4,4												
PTM 5									264,4	264,4	266,7	266,7	265,55	1,328	2,3				
PTM 6	242,2	240,0	242,2	244,4	242,20	1,796	4,4												
PTM 7									268,9	264,4	271,1	268,9	268,33	2,815	6,7				
PTM 8	242,2	251,1	253,3	253,3	249,98	5,286	11,1												
					X 24	S 24-1	R 24						X 24	S 24-1	R 24				
X 6	258,15	260,75	261,12	262,95	260,74		6,65		265,32	266,64	271,56	270,68	268,55		8,02				
S 6-1	15,985	15,631	15,586	15,456	15,494	14,713	2,639	0,010	8,134	10,890	9,231	9,873	9,225	9,200	3,182	0,012			
R 6	42,2	42,2	44,5	44,5	43,35		6,7		22,3	28,9	24,5	26,7	25,60		8,8				

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1.3

A/A	Π3	Π5	Π7	Π9	X 4	S 4-1	R 4	V 1	Π2	Π4	Π6	Π8	X 4	S 4-1	R 4	V 1	X 8	S 8-1	R 8
ΠΛΑΣΤ 1	255,6	260,0	262,2	260,0	259,45	2,768	6,6		257,8	260,0	262,2	260,0	260,0	1,796	4,4		259,73	2,180	6,6
ΠΛΑΣΤ 2	266,7	275,6	271,1	271,1	271,13	3,634	8,9		264,4	273,3	271,1	271,1	270,0	3,859	8,9		270,55	3,524	11,2
ΠΛΑΣΤ 3	257,8	257,8	255,6	260,0	257,80	1,796	4,4		253,3	251,1	262,2	260,0	256,7	5,293	11,1		257,23	3,711	11,1
PTM 3									248,9	246,7	251,1	260,0	251,68	5,833	4,4				
PTM 4	255,6	257,8	257,8	260,0	257,80	1,796	4,4												
PTM 5									264,4	264,4	266,7	266,7	265,55	1,328	2,3				
PTM 6	242,2	240,0	242,2	244,4	242,20	1,796	4,4												
PTM 7									268,9	264,4	271,1	268,9	268,33	2,815	6,7				
PTM 8	242,2	251,1	253,3	253,3	249,98	5,286	11,1												
					X 24	S 24-1	R 24						X 24	S 24-1	R 24				
X 6	253,35	257,05	257,03	258,13	256,39		6,63		259,62	259,98	264,07	264,45	262,03		6,30				
S 6-1	9,558	11,662	9,604	8,838	9,726	9,481	2,632	0,010	7,616	9,713	7,496	5,069	7,147	7,493	2,500	0,010			
R 6	24,5	35,6	28,9	26,7	28,925		6,7		20	26,6	20	11,1	18,30		8,8				

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1.4

A/A	Π3	Π5	Π7	Π9	Χ 4	S 4-1	R 4	V 1	Π2	Π4	Π6	Π8	Χ 4	S 4-1	R 4	V 1	Χ 8	S 8-1	R 8
ΠΛΑΣΤ 2	266,7	275,6	271,1	271,1	271,13	3,634	8,9		264,4	273,3	271,1	271,1	270,0	3,859	8,9		270,55	3,524	11,2
ΠΛΑΣΤ 4	284,4	282,2	286,7	288,9	285,55	2,892	6,7		275,6	280,0	286,7	286,7	282,3	5,443	11,1		283,90	4,404	13,3
ΠΛΑΣΤ 1	255,6	260,0	262,2	260,0	259,45	2,768	6,6		257,8	260,0	262,2	260,0	260,0	1,796	4,4		259,73	2,180	6,6
PTM 3									248,9	246,7	251,1	260,0	251,68	5,833	4,4				
PTM 4	255,6	257,8	257,8	260,0	257,80	1,796	4,4												
PTM 5									264,4	264,4	266,7	266,7	265,55	1,328	2,3				
PTM 6	242,2	240,0	242,2	244,4	242,20	1,796	4,4												
PTM 7									268,9	264,4	271,1	268,9	268,33	2,815	6,7				
PTM 8	242,2	251,1	253,3	253,3	249,98	5,286	11,1												
					X 24	S 24-1	R 24						X 24	S 24-1	R 24				
Χ 6	257,78	261,12	262,22	262,95	261,02		7,02		263,33	264,80	268,15	268,90	266,30		6,30				
S 6-1	16,020	15,574	15,349	15,456	15,446	14,688	2,784	0,011	9,194	11,439	11,745	9,848	10,258	10,170	2,500	0,009			
R 6	42,2	42,2	44,5	44,5	43,35		6,7		26,7	33,3	35,6	26,7	30,58		8,8				

6.0 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα που βγαίνουν από αυτή την εργασία προκύπτουν από την προσεκτική μελέτη των πινάκων. Ακολουθεί ανάλυση του κάθε πίνακα ξεχωριστά

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1 : Στις 4 δειγματοληψίες με χυτοσιδηρές μήτρες μόνο, οι δύο τετράδες μητρών που χρησιμοποιήθηκαν μεταξύ τους συμπεριφέρθηκαν με τον ίδιο τρόπο $\sigma_1 = 3,788$ και $\sigma_1 = 3,776$ αντίστοιχα που είναι πολύ κοντά . Παράλληλα ο συντελεστής διασποράς είναι ο ίδιος $V_1 = 1.4\%$ κατά την επεξεργασία ανά τετράδες. Κατά την επεξεργασία των αποτελεσμάτων σε οκτάδες τιμών προκύπτει ότι η μέθοδος και ο τρόπος δουλειάς υπήρξαν σε πολύ καλά επίπεδα διότι: α) το μέσο εύρος μεταξύ της κατώτερης και της ανώτερης τιμής συμβατικής θλιπτικής αντοχής δοκιμίου ήταν μόλις $11,7 \text{ kg/cm}^2$ β) ο συντελεστής διασποράς ήταν πολύ καλός, $V_1 = 2.1\%$ με άριστες τιμές κάτω του $2,0\%$ κατά ACI 214-77

ΠΙΝΑΚΕΣ 1.2 και 1.2.1 : Από αυτούς τους δύο πίνακες προκύπτει ότι η διαφορά στην επεξεργασία των τιμών ανά οκτάδες και ανά εννιάδες είναι πάρα πολύ μικρή $V_1 = 2.1\%$ και $V_1 = 2.2\%$ αντίστοιχα με $\sigma_1 = 5,683$ και $\sigma_1 = 5,950$ αντίστοιχα που πρακτικά σημαίνει ότι η ένατη μήτρα που χρησιμοποιήθηκε δεν επηρέασε την επαναληψιμότητα της μεθόδου και ότι και με οκτώ μήτρες υπήρξαν αξιόπιστα αποτελέσματα.

ΣΕΙΡΑ ΠΙΝΑΚΩΝ 1.3: Σε αυτούς τους πίνακες αποδεικνύεται η ορθότητα του σκεπτικού απόρριψης της μήτρας T7 διότι στους εννέα συνδυασμούς μητρών που παρουσιάζονται οι τιμές που δίνει η οκτάδα μητρών χωρίς την T7 είναι κάπου στην μέση έτσι όπως ακριβώς σχεδιάστηκε.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1 : Στον πίνακα αυτόν αναφέρονται όλες οι τιμές των χυτοσιδηρών μητρών σε όλες τις δειγματοληψίες που αυτές χρησιμοποιήθηκαν. Σε αυτόν τον πίνακα γίνεται επιβεβαίωση του ίδιου τρόπου με τον οποίο συμπεριφέρθηκαν οι χυτοσιδηρές μήτρες καθ 'όλη την διάρκεια των δοκιμών. Το μέσο εύρος μεταξύ των τιμών των οκτώ μέσων ευρών στις δύο τετράδες που χωρίστηκαν οι οκτώ μήτρες διαφέρει μόλις κατά $1,1 \text{ kg/cm}^2$ $R_8 = 10.01 \text{ kg/cm}^2$ και $R_8 = 11.11 \text{ kg/cm}^2$.

Παράλληλα αυτό τεκμηριώνεται και από τους συντελεστές διασποράς (V_1) που αφορούν τις τετράδες μητρών και για τις οκτώ σειρές $V_1 = 1,3\%$ και $V_1 = 1,4\%$ αντίστοιχα. Στο σημείο αυτό επίσης πρέπει να αναφερθεί ότι παρόλο που το σκυρόδεμα δεν ήταν ακριβώς το ίδιο σε όλες τις δειγματοληψίες οι τιμές που υπάρχουν ανά παρτίδα καθώς και οι συντελεστές διασποράς (V_1) είναι σε πολύ καλά επίπεδα κατά ACI 214-77, κάτι που επιβεβαιώνει άμεσα την επαναληψιμότητα και την αναπαραγωγή της μεθόδου. Ακόμα και στις δύο πρώτες σειρές μεικτών δοκιμών (ΠΤΜ 1 και ΠΤΜ 2) όπου το σκυρόδεμα της ίδιας μέρας παραγωγής του εργοστασίου εμφανίζεται διαφοροποιημένο σε σχέση με τις προηγούμενες δειγματοληψίες η συμπεριφορά των δύο τετράδων μητρών σε διαφορετικό δειγματοληπτικά σκυρόδεμα με τα ίδια όμως χαρακτηριστικά παραμένει ακριβώς ίδια, γεγονός που πιστοποιεί την επαναληψιμότητα της μεθόδου ανεξάρτητα από την ποιότητα του δείγματος δοκιμής.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2 : Στον πίνακα αυτό αναφέρονται όλες οι δυνατές τριάδες σειρών δοκιμών από χυτοσιδηρές μήτρες και γίνεται στατιστική επεξεργασία για τρεις σειρές των οκτώ δοκιμών χωρισμένα ανά τέσσερα. Ο πίνακας αυτός είναι βοηθητικός για τους αμέσως επόμενους .

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3 : Στον πίνακα αυτόν αναφέρονται όλα τα αποτελέσματα των δοκιμών από χυτοσιδηρές μήτρες από όλες τις σειρές μεικτών δοκιμών. Διαπιστώνεται εύκολα ότι στις δύο πρώτες σειρές υπήρξε διαφοροποίηση στο σκυρόδεμα . Παρ' όλα αυτά οι συντελεστές διασποράς που αφορούν την επεξεργασία ανά τετράδες μητρών (V_1) και οι τυπικές αποκλίσεις που αφορούν δειγματοληψίες που έγιναν την ίδια ημέρα μαρτυρούν την επαναληψιμότητα της μεθόδου ανεξάρτητα από το σκυρόδεμα.

ΠΙΝΑΚΕΣ 2.3.1 έως 2.3.4 : Στους πίνακες αυτούς γίνεται ανάλυση των τιμών και των οκτώ χυτοσιδηρών μητρών ανά εξάδες δειγματοληψιών και τετράδες μητρών. Τούτο γίνεται διότι τα δύο πρώτα αναμείγματα των μεικτών σειρών έδωσαν αντοχές αρκετά πιο αυξημένες από όλα τις προηγούμενες σειρές. Το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι ανά εξάδες τιμών τα αποτελέσματα των συντελεστών διασποράς (V_1) είναι άριστα. Πιο συγκεκριμένα προκύπτει ότι το διαφορετικό σκυρόδεμα που υπήρξε στα πρώτα δύο αναμείγματα επηρέασε τις μετρήσεις σε πολύ μικρό βαθμό

αλλά η επαναληψιμότητα της μεθόδου ήταν τέτοια ώστε να εξάγονται πολύ καλά αποτελέσματα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1 Στον πίνακα αυτόν παρατίθενται οι μετρήσεις από τα δοκίμια των οκτώ πλαστικών μητρών - ανά τέσσερις - για τις 4 πρώτες σειρές δοκιμίων που αφορούσαν τον έλεγχο των πλαστικών μητρών που αργότερα χρησιμοποιήθηκαν και στις μεικτές σειρές. Ο συντελεστής διασποράς (V_1) για τις 4 σειρές και για τα οκτώ δοκίμια έχει άριστη τιμή κάτι που πιστοποιεί την πολύ καλή και σταθερή συμπεριφορά των μητρών. Παράλληλα αποδεικνύεται ότι και η αξιοπιστία της μεθόδου που παρέμεινε η ίδια με την μέθοδο που εφαρμόστηκε στις χυτοσιδηρές μήτρες βρίσκεται σε άριστα επίπεδα. Η τεκμηρίωση προκύπτει από τις πολύ μικρές τυπικές αποκλίσεις και το μικρό εύρος μεταξύ μικρότερης και μεγαλύτερης τιμής σε κάθε σειρά.

ΠΙΝΑΚΕΣ 3.2.1 έως 3.2.2 : Στους πίνακες αυτούς γίνεται αντιπαράθεση στις τιμές των ιδίων σειρών δοκιμίων για τα δοκίμια από τις οκτώ πλαστικές μήτρες που τελικά χρησιμοποιήθηκαν και στις μεικτές σειρές, και για τις εννέα μήτρες που κάθε φορά χρησιμοποιούνταν στις τέσσερις πρώτες σειρές. Προκύπτει ότι το σκεπτικό με το οποίο αποκλείστηκε η μήτρα Π₁ ήταν σωστό γιατί αυτή έδινε αυξημένες τιμές συστηματικά.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1 : Στον πίνακα αυτόν αναγράφονται όλες οι τιμές των αντοχών των δοκιμίων από πλαστικές μήτρες σε όλες τις δειγματοληψίες. Η στατιστική επεξεργασία έχει γίνει ανά τετράδες και συγκεντρωτικά ανά οκτάδες. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι: 1) η επαναληψιμότητα της μεθόδου διατηρήθηκε και στις πλαστικές μήτρες και δεν επηρεάστηκε από αυτές 2) οι πλαστικές μήτρες συμπεριφέρθηκαν με άψογο τρόπο έχοντας πολύ μικρό μέσο εύρος στις αντοχές τόσο στην επεξεργασία για κάθε μία σειρά χωριστά (οριζόντια έννοια) όσο και στην επεξεργασία για κάθε μήτρα χωριστά για όλες τις σειρές (κάθετη έννοια) αφού στην πρώτη τετράδα το εύρος ανάμεσα στους μέσους όρους για οκτώ μήτρες (X_8) είναι μόλις $R_4=7,2 \text{ kg/cm}^2$ και στην δεύτερη τετράδα $R_4=8,6 \text{ kg/cm}^2$.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.0 : Στον πίνακα αυτό σημειώνονται οι τιμές αντοχών των δοκιμίων από τις πλαστικές μήτρες στις μεικτές σειρές δοκιμίων. Το συμπέρασμα που βγαίνει είναι

ότι παρόλο που οι δύο πρώτες σειρές έχουν αυξημένες τιμές συγκριτικά με τις υπόλοιπες σειρές οι συντελεστές διασποράς ($V 1$) ανά τετράδες είναι άριστοι και κατά συνέπεια η μέθοδος και η συμπεριφορά των μητρών ήταν και αυτά άριστα .

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2.1 έως 5.2.4 Στους πίνακες αυτούς γίνεται ανάλυση των τιμών και των οκτώ πλαστικών μητρών ανά εξάδες δειγματοληψιών. Τούτο γίνεται διότι τα δύο πρώτα αναμείγματα των μεικτών σειρών έδωσαν αντοχές αρκετά πιο αυξημένες από όλα τις προηγούμενες σειρές. Από αυτούς τους πίνακες προκύπτει το ίδιο συμπέρασμα που προκύπτει και στους πίνακες 2.3.1 έως 2.3.4

ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από αυτή την πτυχιακή εργασία είναι τα εξής:

1. Η μέθοδος και ο τρόπος δουλειάς που ακολουθήθηκαν σ' όλες τις εργαστηριακές δοκιμές καθώς και η ικανότητα του εργαστηριακού ήταν τέτοια ώστε με απλά και φτηνά εργαστηριακά μέσα να επιτυγχάνονται αποτελέσματα που αγγίζουν το τέλειο σύμφωνα με το ACI 214-77 και να εξασφαλίζεται επαναληψιμότητα και αναπαραγωγή στις δοκιμές. Δηλαδή υπήρξε πλήρης δέσμευση των καθορισμένων από πριν παραμέτρων που θα ήταν δυνατό να επηρεάσουν την θλιπτική αντοχή των δοκιμίων.
2. Οι χυτοσιδηρές μήτρες που χρησιμοποιήθηκαν υπερτερούν έναντι των πλαστικών στις τιμές των απόλυτων θλιπτικών αντοχών δοκιμίου κατά 10 kg/cm^2 περίπου, ενώ οι πλαστικές μήτρες κατά την στατιστική επεξεργασία παρουσιάζουν καλύτερες τυπικές αποκλίσεις και καλύτερους συντελεστές διασποράς (ομοιομορφίας) κατά 0.6% περίπου σύμφωνα με το ACI 214-77. Δηλαδή οι πλαστικές μήτρες παρουσιάζουν καλύτερη ομοιομορφία από τις χυτοσιδηρές. Όλα αυτά ισχύουν για την στατιστική επεξεργασία για το within test όπου το σκυρόδεμα δειγματοληπτικά και πρακτικά σε κάθε σειρά δοκιμίων ήταν το ίδιο.
3. Κατά την στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων για κάθε μία μήτρα από αυτές που χρησιμοποιήθηκαν ξεχωριστά, δεχόμενοι ότι το σκυρόδεμα σε όλες τις σειρές ήταν το ίδιο (batch to batch) επιβεβαιώνεται η υπεροχή των χυτοσιδηρών μητρών σε απόλυτη θλιπτική αντοχή έναντι των πλαστικών κατά 12.5 kg/cm^2 περίπου, ενώ υπερτερούν και στην - batch to batch - τυπική απόκλιση. Η τελευταία παράμετρος που αφορά στην - batch to batch - τυπική απόκλιση εμπεριέχει αρκετά αυξημένο ποσοστό λάθους γιατί θα έπρεπε το σκυρόδεμα των δοκιμών να ήταν συνεχώς της ίδιας ακριβώς ποιότητας (αντοχή, κάθιση). Κάτι τέτοιο δεν κατέστη δυνατό λόγω του μεγάλου χρονικά εύρους που διήρκησε η εργασία με αποτέλεσμα να υπάρχουν ανόμοιες τιμές μέσων όρων θλιπτικής αντοχής μεταξύ των σειρών δοκιμίων. Εξάλλου στόχος της πτυχιακής εργασίας δεν ήταν να κριθεί η συνταγή παραγωγής του σκυροδέματος του εργοστασίου αλλά να συγκριθούν οι πλαστικές και οι χυτοσιδηρές μήτρες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ACI

- **ACI 214-77 (Reapproved 1989)** RECOMMENDED PRACTICE FOR EVALUATION OF STRENGTH TEST RESULTS OF CONCRETE.

ASSHTO

- **ASSHTO T 22-92** COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE SPECIMENS
- **ASSHTO T 23-93** MAKING AND CURING CONCRETE TEST SPECIMENS IN THE FIELD
- **ASSHTO T 26-79** QUALITY OF WATER TO BE USED IN CONCRETE
- **ASSHTO T 119-93** SLUMP OF HYDRAULIC CEMENT CONCRETE
- **ASSHTO T 126-93** MAKING AND CURING CONCRETE TEST SPECIMENS IN THE LABORATORY
- **ASSHTO T 141-93** SAMPLING FRESHLY MIXED CONCRETE
- **ASSHTO T 152-93** AIR CONTENT OF FRESHLY MIXED CONCRETE BY THE PRESSURE METHOD
- **ASSHTO T 155-91** WATER RETENTION BY CONCRETE CURING MATERIALS

ASTM

- **ASTM C 31/C 31M-96** STANDARD PRACTICE FOR MAKING AND CURING CONCRETE TEST SPECIMENS IN THE FIELD
- **ASTM C 33-93** STANDARD SPECIFICATION FOR CONCRETE AGGREGATES
- **ASTM C 39-96** STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
- **ASTM C 94-98** STANDARD SPECIFICATION FOR READY-MIXED CONCRETE
- **ASTM C 172-90** STANDARD PRACTICE FOR SAMPLING FRESHLY MIXED CONCRETE
- **ASTM C 192/C 192M-95** STANDARD PRACTICE FOR MAKING AND CURING CONCRETE TEST SPECIMENS IN THE LABORATORY
- **ASTM C 494-92** STANDARD SPECIFICATION FOR CHEMICAL ADMIXTURES FOR CONCRETE
- **ASTM C 511-97** STANDARD SPECIFICATION FOR MOIST CABINETS, MOIST ROOMS, AND WATER STORAGE TANKS USED IN THE TESTING OF HYDRAULIC CEMENTS AND CONCRETES
- **ASTM C 684-96** STANDARD TEST METHOD FOR MAKING, ACCELERATED CURING, AND TESTING CONCRETE COMPRESSION TEST SPECIMENS
- **ASTM C 1017-92** STANDARD SPECIFICATION FOR CHEMICAL ADMIXTURES FOR USE IN PRODUCING FLOWING CONCRETE

- **ASTM C 1077-95a** STANDARD PRACTICE FOR LABORATORIES TESTING CONCRETE AND CONCRETE AGGREGATES FOR USE IN CONSTRUCTION AND CRITERIA FOR LABORATORY EVALUATION

ΕΛΟΤ

- **ΕΛΟΤ 345-79 [ΣΕΠ]** ΤΟ ΥΔΩΡ ΑΝΑΜΙΞΕΩΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- **ΕΛΟΤ 346-79 [ΣΕΠ]** ΕΤΟΙΜΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
- **ΕΛΟΤ 408-79 [ΣΕΠ]** ΘΡΑΥΣΤΑ ΑΔΡΑΝΗ ΔΙΑ ΣΥΝΗΘΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ
- **ΕΛΟΤ 515-81 [ΣΕΠ]** ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗΣ ΟΤΑΝ Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΙΝΑΙ ΧΑΜΗΛΗ
- **ΕΛΟΤ 516-82 [ΣΕΠ]** ΝΩΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ – ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ
- **ΕΛΟΤ 517-81 [ΣΕΠ]** ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΟΤΑΝ Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΙΝΑΙ ΥΨΗΛΗ
- **ΕΛΟΤ 521-81 [ΣΕΠ]** ΔΟΚΙΜΗ ΚΑΘΙΣΕΩΣ
- **ΕΛΟΤ 671-81 [ΣΕΠ]** ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- **ΕΛΟΤ 722-81 [ΣΕΠ]** ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΘΛΙΨΗ ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- **ΕΛΟΤ 778-81 [ΣΕΠ]** ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΘΕΣΕΩΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

EN

- **prEN 12379 : 1996** TESTING CONCRETE - MAKING AND CURING SPECIMENS FOR STRENGTH TESTS

ISO

- **ISO 2736-1982** TESTING CONCRETE - MAKING AND CURING SPECIMENS FOR STRENGTH TESTS
- **ISO 6276-1982** CONCRETE, COMPACTED FRESH – DETERMINATION OF DENSITY
- **ISO 6782-1982** AGGREGATES FOR CONCRETE – DETERMINATION OF BULK DENSITY
- **ISO 7144-1986** DOCUMENTATION PRESENTATION OF THESE AND SIMILAR DOCUMENTS

ΣΚ

- **ΣΚ-303** ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- **ΣΚ-304** ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΘΛΙΨΗ ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- **ΣΚ-308** ΧΗΜΙΚΑ ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- **ΣΚ-309** ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ ΚΑΘΙΣΗΣ
- **ΣΚ-311** ΑΕΡΟΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ

- ΣΚ-350 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΝΩΠΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΦΕΚ :266/Β/9-5-1985)
- ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ του 1985
- ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ του 1985
- ΝΕΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΦΕΚ 17-04-1997, ΥΠ.Α. Δ14/19164)

ΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

- ΘΕΜΑ :<<ΠΡΟΤΥΠΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ)>>(1988)
ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ :ΜΟΥΚΕΛΗΣ ΘΕΩΔΩΡΟΣ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :Φ.Α.ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ
- ΘΕΜΑ :<<ΜΕΛΕΤΗ , ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΣΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ>>(1994)
ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ :ΜΠΡΑΒΑΚΟΥ ΜΑΡΙΑ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :Φ.Α.ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ
- ΘΕΜΑ :<<ΜΕΛΕΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ Τ.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ>>(1998)
ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΝΙΑΚΑ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :Φ.Α.ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ ΠΡΕΣΣΑΣ
2. ΤΡΟΠΟΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΜΗΤΡΩΝ
3. ΣΧΕΔΙΟ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΜΕΣΑ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ,ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ
4. ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΝΕΡΟΥ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
5. ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΘΡΑΥΣΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ – ΘΡΑΥΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ
6. ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ
7. ΧΕΙΡΟΝΑΚΤΙΚΟ ΑΝΑΚΑΤΕΜΑ
8. ΞΕΚΑΛΟΥΠΩΜΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΜΗΤΡΩΝ
9. ΠΡΟΧΕΙΡΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜ. ΕΡΓΩΝ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΕΡΓΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΚΕΔΕ Δ14-ΤΜΗΜΑ 6
ΠΕΙΡΑΙΩΣ 186. ΑΘΗΝΑ 11852
ΑΡΜΟΔΙΟΣ: Χ. ΘΕΟΔΟΣΙΑΔΗΣ
ΤΗΛ: 3456918

Αθήνα 6/4/97
ΑΡ. ΠΡΟΤ. Δ140, 19503



ΠΡΟΣ
ΕΡΓΑΝΗ Α Β Ε Τ Ε
ΣΤΟΙΜΟΣ ΜΙΣΤΟΝ
ΚΑΚΟΡΕΜΑ ΚΑΡΕΑ
ΒΥΡΩΝΑΣ ΑΘΗΝΑ

ΘΕΜΑ: Αποστολή πιστοποιητικού διακρίβωσης της ηλεκτροκίνητης μηχανής θλίψης CONTROLS με μανόμετρο 200 τον.

Σας στέλνουμε συνημμένα το με αριθμό 2645 πιστοποιητικό διακρίβωσης της παραπάνω μηχανής σας. Η διακρίβωση έγινε στις 18-4-97, στο εργοστάσιό σας στο Κακορέμα Καρέα

ΣΥΝΗΜΜΕΝΑ
Το με αριθμό 2645
πιστοποιητικό διακρίβωσης.

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΚΕΔΕ

Σ. ΤΕΣΣΕΡΗΣ
Χημ-Μηχ. Α' β.

ΕΣ. ΔΙΑΝΟΜΗ
Δ 14/ε
ΑΡ. ΔΙΠΛΟΤΥΠΟΥ
No 6016944



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
 ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
 ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
 ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΔΗΜ. ΕΡΓΩΝ
 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
 ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (δ)
 ΟΔΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ 166- ΑΘΗΝΑ (Τ.Κ.118 54) ΤΗΛ. 3458918

ΑΡΙΘΜ. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ 2645

ΑΘΗΝΑ 5/7/97

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ
 ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

ΑΙΤΗΣΗ(ΕΓΓΡΑΦΟ):		ΕΡΓΑΝΗ Α.Β.Ε.Τ.Ε. ΕΤΟΙΜΟ ΜΠΕΤΟΝ.		
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ:		Ηλεκτοκίνητη μηχανή θλίψεως CONTROLS με μανόμετρο 200 Τ.		
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:		18-4-97. Η διακρίβωση έγινε στο εργαστήριο σας στον Καρέα.		
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΤΥΠΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ:		AMSLER MD31/2346, 200 τον.		
ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΣΕ ΤΟΝ.	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΠΡΟΤ. ΣΥΣΚΕΥΗΣ	ΣΤΑΘΕΡΑ ΠΡΟΤ. ΣΥΣΚΕΥΗΣ	ΣΦΑΛΜΑ %	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ
25	4000	3945	1,39	25,35
50	7955	7880	0,95	50,48
75	11880	11800	0,68	75,51
100	15720	15700	0,13	100,13
125	19600	19570	0,15	125,19
150	23420	23430	-0,04	149,94
175	27250	27280	-0,11	174,81

Ο Εκτελέσας τον έλεγχο

Χ. Θεοδοσιάδης
 Τεχ. Μηχ/γος Μηχανικός

Ο Προϊστάμενος Δ14/δ
 α.α

Ι. Φατσέας
 Χημ.-Μηχ./Α' β

Ο Προϊστάμενος ΚΕΔΕ

Σ. Τεσσέρης
 Χημ.-Μηχ./Α' β

ακριβές αντίγραφο
 Ο Προϊστάμενος Δ14/ε

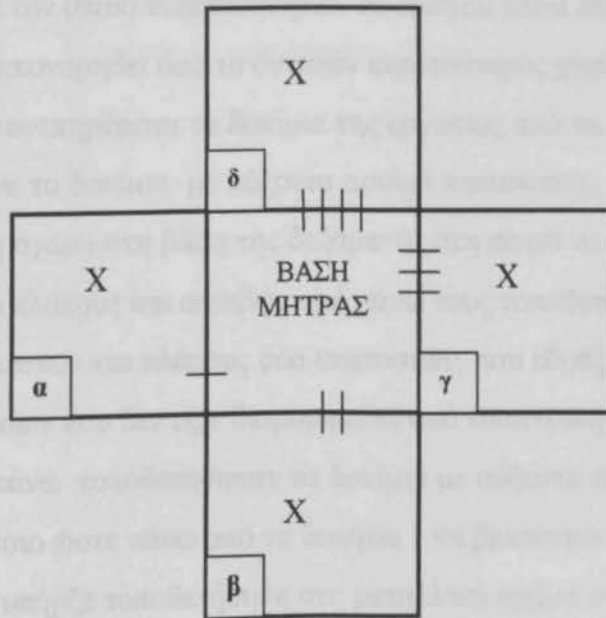
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
 ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
 ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
 ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΔΗΜ. ΕΡΓΩΝ
 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
 ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (δ)

Δημ. Μπακογιάννης
 Διοικ.-Οικονομ./Α' β.

2) ΤΡΟΠΟΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΜΗΤΡΩΝ

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΜΗΤΡΑΣ

3. ΣΥΣΤΗΡΙΣΤΗ - ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΗΤΡΩΝ



Χ: ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΑΣ

α,β,γ,δ : ΕΔΡΕΣ ΜΗΤΡΑΣ

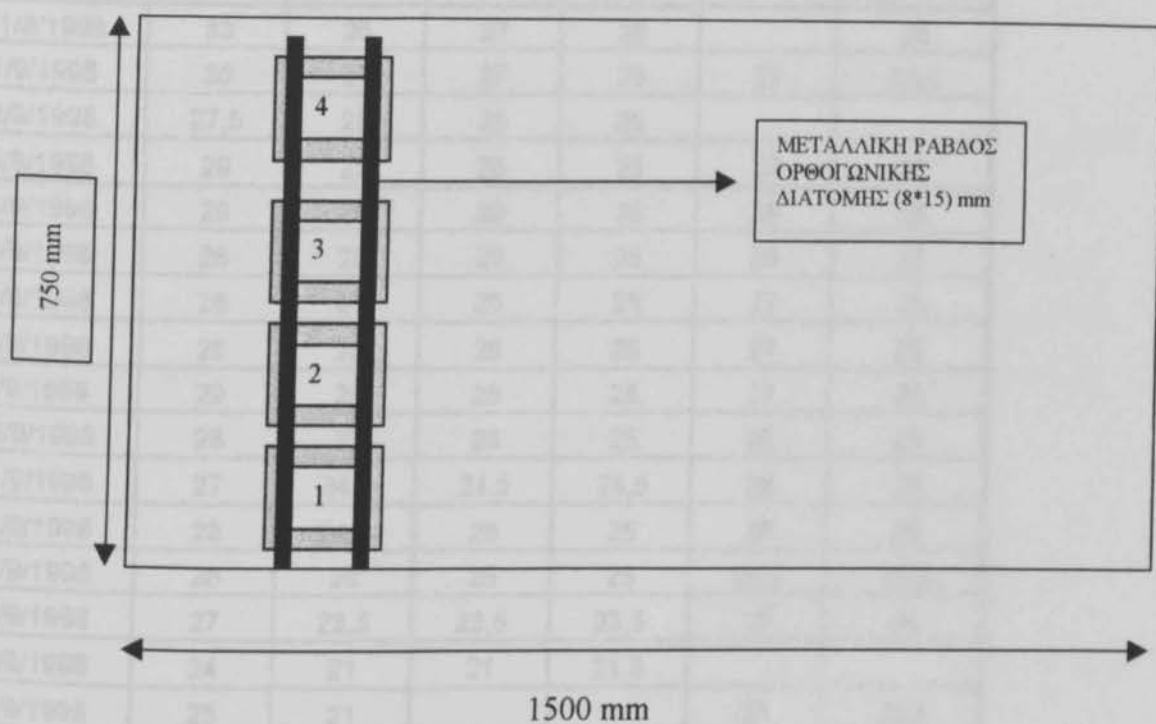
Οι γραμμές που υπάρχουν στις ακμές συμβολίζουν τις γραμμές με ανεξίτηλο μαρκαδόρο που είχαν σχεδιαστεί, ώστε να αποτελούν οδηγό για την επανασυναρμολόγηση της μήτρας.

3. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

Ο τρόπος με τον οποίο τοποθετήθηκαν τα δοκίμια μέσα στη δεξαμενή ήταν τέτοιος ώστε να εξοικονομηθεί όσο το δυνατόν περισσότερος χώρος και έγινε προσπάθεια να μείνουν ανεπηρέαστα τα δοκίμια της εργασίας από τα υπόλοιπα.

Συγκεκριμένα τα δοκίμια με αύξοντα αριθμό κατασκευής 1,2,3,4 τοποθετήθηκαν σε μεταλλική σχάρα στη βάση της δεξαμενής στη σειρά το ένα μετά το άλλο κατά την έννοια του πλάτους και ακριβώς από πάνω τους τοποθετήθηκαν μεταλλικές λάμες πάχους 8 χιλιοστών και πλάτους δύο εκατοστών, που εδράζονταν στην επιφάνεια των δοκιμίων που δεν είχε διαμορφωθεί από εσωτερική πλευρά μήτρας στις οποίες λάμες επάνω τοποθετήθηκαν τα δοκίμια με αύξοντα αριθμό κατασκευής 5,6,7,8 με τρόπο τέτοιο ώστε πάνω από το δοκίμιο 1 να βρίσκεται το 5 κ.ο.κ. το ένατο δοκίμιο όποτε αυτό υπήρξε τοποθετήθηκε στη μεταλλική σχάρα ένα επίπεδο πιο πάνω όπου υπήρχαν και τα δοκίμια του εργοστασίου. (σχ). Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίστηκε το κάθε δοκίμιο που αντιστοιχούσε στην ίδια μήτρα πάντα ,να έχει και την ίδια κατά ύψος τουλάχιστον θέση στη δεξαμενή σε όλες τις σειρές δοκιμίων.

ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΡΟΠΟΥ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΣΤΗΝ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ



ΚΑΤΟΨΗ

Το πιο πάνω σχήμα αποτελεί κάτοψη της δεξαμενής συντήρησης και δείχνει τον τρόπο τοποθέτησης των δοκιμίων στην δεξαμενή. Οι πλευρές πάνω στις οποίες εδράζονται οι ράβδοι που χώριζαν τις πρώτα τέσσερα δοκίμια από τα τέσσερα επόμενα έχουν διαμορφωθεί από τον εργαστηριακό.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ

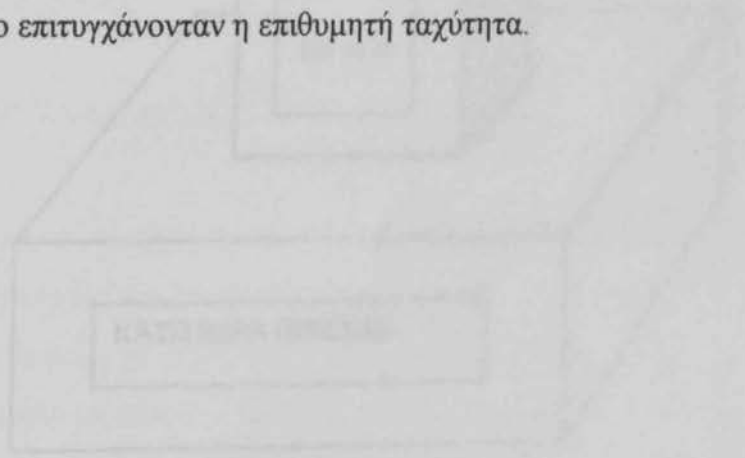
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	Τεξ MAX	Τεξ MIN	Τεξ 9:00	Τνερ. 9:00	Τεξ 15:00	Τνερ. 15:00
31/8/1998	33	26	27	26		26
1/9/1998	30	27	27	26	27	25,5
2/9/1998	27,5	25	25	25		
3/9/1998	29	25	25	25	27	25
4/9/1998	29	25	26	25	28	25
5/9/1998	28	25	26	25	26	25
7/9/1998	28	25	26	25	27	25
8/9/1998	28	25	26	25	27	25
9/9/1998	29	25	26	25	27	25
10/9/1998	28	25	26	25	26	25
11/9/1998	27	24,5	24,5	24,5	28	25
14/9/1998	28	24,5	25	25	26	25
15/9/1998	28	25	25	25	26,5	25,5
18/9/1998	27	23,5	23,5	23,5	25	24
22/9/1998	24	21	21	21,5		
28/9/1998	25	21			23	22,5
30/9/1998	24	21				

ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ:

- Τεξ MAX: Μέγιστη εξωτερική θερμοκρασία εντός 24 ωρών
 Τεξ MIN: Ελάχιστη εξωτερική θερμοκρασία εντός 24 ωρών
 Τεξ 9:00: Εξωτερική θερμοκρασία στις 9:00
 Τνερ. 9:00: Θερμοκρασία νερού δεξαμενής στις 9:00
 Τεξ 15:00: Εξωτερική θερμοκρασία στις 15:00
 Τνερ. 15:00: Θερμοκρασία νερού δεξαμενής στις 15:00

5. ΘΡΑΥΣΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

Τα δοκίμια θραύονταν πάντα με τον ίδιο τρόπο και ήταν πάντα προσανατολισμένα όπως στο σχήμα 1. Ο πρόχειρος και εμπειρικός τρόπος εύρεσης της ταχύτητας φόρτισης γίνονταν με την θραύση ενός παλαιού δοκιμίου και την χρονομέτρηση στην θραύση αυτή της μεταβολής του φορτίου από 30 σε 40 tn , η οποία έπρεπε να ολοκληρώνονταν μέσα σε 10-11 sec. Μετά τις 5 πρώτες θραύσεις είχε σημειωθεί πάνω στην πρέσα (στον μοχλό ρύθμισης ταχύτητας φόρτισης) το σημείο για το οποίο επιτυγχάνονταν η επιθυμητή ταχύτητα.



ΣΧΗΜΑ 1



ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΘΡΑΥΣΗΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

23 ΔΕΣ 10 ΥΟΝ

0,2 - 1 Ν/mm² * s

2,04 - 10,2 kN/cm² * s

20,4 - 102 kN/cm² * 10 s

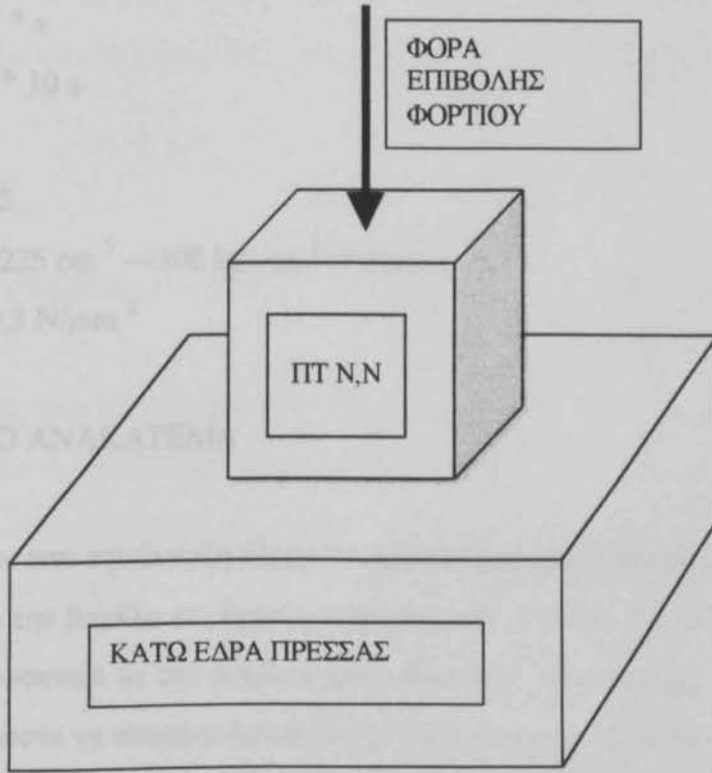
13 sec 10 ton

10 sec 7,692

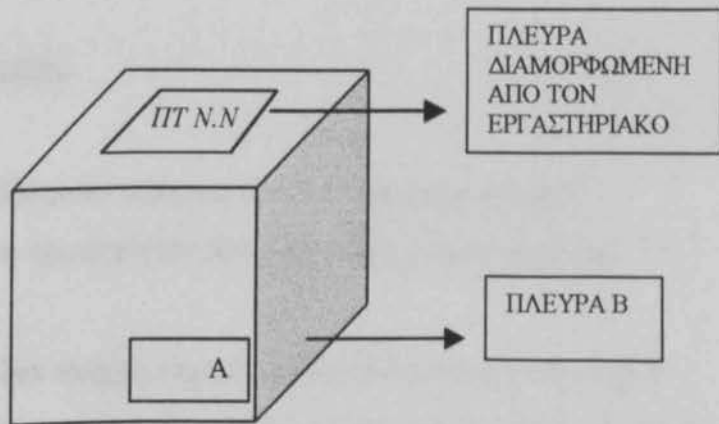
7300 kg * 10 sec / 225 cm² = 324

3,08 kN/cm² * s = 0,3 Ν/mm²

ΣΧΗΜΑ 1



ΣΧΗΜΑ 2



8. ΣΚΑΛΟΥΤΙΣΜΑ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

Το ζυγολογούμενο των

ζυγολογούμενων δύο και αυτών των

αριθμικών μετά από 24 ώρες.

Α) για τις ζυγολογούμενες μετρήσεις

είδους της μέτρησης αποσυνδύαση

και μόνο στην αριστερή οκτώ από δεξιά

τομολογούμενες και δεν αποσυνδύαση

λόγω της κλίμακας προσαρτη, κλπ. 24

Β) για τις κλίμακας μέτρησης αποσυνδύαση

ζυγολογούμενα των ζυγολογούμενων

6) ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ

13 SEC 10 TON

$0,2 - 1 \text{ N/mm}^2 * \text{s}$

$2,04 - 10,2 \text{ kp/cm}^2 * \text{s}$

$20,4 - 102 \text{ kp/cm}^2 * 10 \text{ s}$

13 sec 10 ton

10 sec ? 7,692

$7700 \text{ kg} * 10 \text{ sec} / 225 \text{ cm}^2 \rightarrow 308 \text{ kp/cm}^2 * 10 \text{ sec}$

$3,08 \text{ kp/cm}^2 * \text{s} = 0,3 \text{ N/mm}^2$

7. ΧΕΙΡΟΝΑΚΤΙΚΟ ΑΝΑΚΑΤΕΜΑ

Ακριβώς πριν από την έναρξη όλων των εργαστηριακών δοκιμών, το δείγμα που είχε ληφθεί από την βαρέλα και βρίσκονταν μέσα στο καρότσι (βλ. § 2.1.3) ανακατευόταν χειρονακτικά με την βοήθεια μιας σέσουλας. Το ανακάτεμα γίνονταν 1) με τέτοιο τρόπο ώστε να αναμειγνύεται όλο το δείγμα και όχι μόνο το επιφανειακό μέρος, 2) προς όλες τις κατευθύνσεις. Η διαδικασία ήταν σύντομη γιατί γίνονταν με γρήγορες κινήσεις και διαρκούσε το πολύ ένα λεπτό.

8. ΞΕΚΑΛΟΥΠΩΜΑ ΔΟΚΙΜΙΩΝ

Το ξεκαλούπωμα των δοκιμίων τόσο αυτών που προέρχονταν από χυτοσιδηρές όσο και αυτών που προέρχονταν από πλαστικές μήτρες γίνονταν ακριβώς μετά από 24 ώρες.

A) για τις χυτοσιδηρές μήτρες δεν υπήρχε σημαντικό πρόβλημα δεδομένου ότι οι έδρες της μήτρας αποσυνδέονται με μηχανικό τρόπο και δεν τραυματίζεται το δοκίμιο παρά μόνο στην πάνω ακμή είναι δυνατό να αποκολληθούν πολύ μικρά κομμάτια τσιμεντοκονίας που δεν επηρεάζουν την μορφή του δοκιμίου. Ωστόσο κάτι τέτοιο λόγω της ιδιαίτερης προσοχής που επιδείχθηκε δεν παρατηρήθηκε

B) για τις πλαστικές μήτρες αντίθετα υπήρχε σημαντικό πρόβλημα καθώς το ξεκαλούπωμα των δοκιμίων γίνεται με παροχή πεπιεσμένου αέρα από ειδική εσοχή

στην βάση της μήτρας. Το πρόβλημα έγκειται στο ότι καθώς η μήτρα ανέρχεται και το δοκίμιο παραμένει σταθερό στον πάγκο εργασίας υπάρχει πιθανότητα να κολλήσει προς το τέλος της διαδικασίας και να μην είναι δυνατή η αποκόλληση χωρίς να σπάσει ένα μικρό κομμάτι στην κάτω βάση του δοκιμίου. Αυτό αποφεύχθηκε με το πολύ καλό λάδωμα των μητρών πριν τη λήψη των δοκιμίων και με πολλά δοκιμαστικά δοκίμια πριν την πτυχακή εργασία με τα οποία αποκτήθηκε η σχετική εμπειρία.

10) ΠΡΟΧΕΙΡΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ

Κατά την διάρκεια των δοκιμών και λόγω του πλήθους των δοκιμίων που λαμβάνονταν σε κάθε δειγματοληψία ήταν πρακτικώς αδύνατο να γίνει ταυτόχρονα με τις υπόλοιπες δοκιμές και η μέτρηση του φαινόμενου βάρους του σκυροδέματος με τον πρότυπο εργαστηριακό τρόπο από τον ίδιο εργαστηριακό. Έτσι προκειμένου να μην υπάρχει ούτε καν ένδειξη για το φαινόμενο βάρος αποφασίστηκε να λαμβάνεται αυτή η μέτρηση με πρόχειρο τρόπο στο τέλος των υπολοίπων δοκιμών : Σε προζυγισμένη πλαστική μήτρα λαμβάνονταν ένα δοκίμιο με συμβατικό τρόπο φροντίζοντας η τελική του επιφάνεια να είναι πολύ καλά διαμορφωμένη και επίπεδη. Έπειτα οι μήτρα αφού καθαρίζονταν επιμελώς ξαναζυγίζονταν και αφαιρώντας το απόβαρο (B1) γίνονταν γνωστό το βάρος του δοκιμίου (B2). Γνωρίζοντας τον θεωρητικό όγκο της μήτρας (V) υπολογίζονταν το φαινόμενο βάρος κατά προσέγγιση.

$$\Phi.B = (B2 - B1) / V$$

$$V = 0,15m * 0,15m * 0,15m = 3,375 * 10^{-3} m^3$$

Η ζύγιση γίνονταν σε μη βαθμονομημένη ζυγαριά ακρίβειας γραμμαρίου τύπου OHAUS