

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“ Η επίδραση του είδους της κοκκομετρικής καμπύλης του μίγματος των αδρανών υλικών στην υδατοπερατότητα του σκυροδέματος. ”

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : Ζαγκαβιέρος Ευάγγελος (Α.Μ. 32413)
ΕΙΣΗΓΗΤΕΣ : Α.Σακελλαρίου, Α.Φ.Φωτόπουλος, Ν.Ε.Νικολάου
ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ : Α.Σακελλαρίου, Α.Φ.Φωτόπουλος, Ν.Ε.Νικολάου

**ΠΕΙΡΑΙΑΣ
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2010**

**Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ Σ.Τ.ΕΦ.
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“ Η επίδραση του είδους της κοκκομετρικής καμπύλης του μίγματος των αδρανών υλικών στην υδατοπερατότητα του σκυροδέματος. ”

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : Ζαγκαβιέρος Ευάγγελος (Α.Μ. 32413)
ΕΙΣΗΓΗΤΕΣ : Α.Σακελλαρίου, Α.Φ.Φωτόπουλος, Ν.Ε.Νικολάου
ΕΠΒΛΕΠΟΝΤΕΣ : Α.Σακελλαρίου, Α.Φ.Φωτόπουλος, Ν.Ε.Νικολάου
ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΠΒΛΕΠΟΝΤΕΣ : Αικ. Παπαθανασίου,
Π.Στασινόπουλος, Ι.Πλέσσα, Κ.Τριανταφύλλου, Χαρ.Κανταρέλλης

**ΠΕΙΡΑΙΑΣ
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2010**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“ Η επίδραση του είδους της κοκκομετρικής καμπύλης του μίγματος των αδρανών υλικών στην υδατοπερατότητα του σκυροδέματος. ”

Το πειραματικό μέρος της πτυχιακής εργασίας εκπονηθήκε στα ακόλουθα εργαστήρια:

1. Εργαστήριο Ποιοτικού Ελέγχου Τεχνολογίας Υλικών (Π.Ε.Τ.ΥΛ.) του ΤΕΙ Πειραιά,
2. Εργαστήριο και εργοστάσιο ετοιμού σκυροδέματος ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε
3. Κεντρικό Εργαστήριο Δημοσίων Έργων (Κ.Ε.Δ.Ε.) και
4. Κέντρο Δοκιμών Ερευνών και Προτύπων (ΚΔΕΠ).
5. Εργαστήριο ετοιμού σκυροδέματος ΑΡΓΥΡΙΟΥ ΕΠΕ

Εισήγηση θέματος και γενική εποπτεία και κύρια επίβλεψη

1. Αντ. Σακελλαρίου Δρ. ΠΟΛ. ΜΗΧ (ΑΠΘ)
Γενική εποπτεία, επίβλεψη και εκτέλεση πειραματικού μέρους στο εργαστήριο σκυροδέματος ΚΔΕΠ/ΔΕΗ
2. Ν. Νικολάου ΧΗΜ. ΜΗΧ., Msc (Πολυτεχνείο Ιασίου)
Επίβλεψη εργαστηριακών ελέγχων και εκτέλεση πειραματικού μέρους στο εργοστάσιο ετοιμού σκυροδέματος ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε
3. Αρ. Φωτόπουλος ΧΗΜ. ΜΗΧ., Msc (ΕΜΠ)
Επίβλεψη σχεδιασμού σύνθεσης, σχεδιασμού εργαστηριακού μέρους και εκτέλεσης στο εργοστάσιο ετοιμού σκυροδέματος ΑΡΓΥΡΙΟΥ ΕΠΕ

**ΠΕΙΡΑΙΑΣ
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2010**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ I. Θέμα	4
I. Θέμα	7
II. Περίληψη	7
III. Πρόλογος	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : ΕΙΣΑΓΩΓΗ	13
1.1: Σκοπός της πτυχιακής εργασίας	13
1.2: Υδατοπερατότητα & Υδατοαπορροφητικότητα	13
1.3: Σύνθεση σκυροδέματος και πρώτες ύλες. Κατηγορίες και πηγές	15
1.4: Υλικά μέσα. Όργανα, παρελκόμενα, εργαλεία. Διακριβώσεις και βαθμονομήσεις	16
1.5: Δέσμευση παραμέτρων εργαστηριακού εξοπλισμού	17
1.5.1: Μήτρες σκυροδέματος	17
1.5.2: Βοηθητικά όργανα	18
1.5.3 : Δεξαμενή νερού	23
1.5.4 : Ηλεκτροκίνητη μηχανή θραύσης	23
1.6 Ανθρώπινο δυναμικό, στάδια και αντικείμενα εργαστηριακής προεκπαίδευσης και πιστοποίησης της ικανότητας του σπουδαστή	24
1.7 Κατάλογος ταυτοποίησης μεθόδων δοκιμών/διαδικασίες	25
1.7.1: Δοκιμή κάθισης (<i>slump test</i>).....	26
1.7.2: Δοκιμή φαινόμενου βάρους	26
1.7.3: Δοκιμή αεροπερικεκτικότητας	27
1.7.4: Παρασκευή δοκιμίων	28
1.7.5: Ξεκαλούπωμα δοκιμίων	28
1.7.6: Συντήρηση δοκιμίων	29
1.7.7: Θραύση δοκιμίων	29
1.7.8: Δοκιμή υδατοπερατότητας στο ΚΔΕΠ/ΔΕΗ.....	30
1.8 Συνθήκες παρασκευής / συντήρησης	34
1.9 Θερμοκρασία σκυροδέματος	34
1.9.1 : Θερμοκρασία περιβάλλοντος	34
1.9.2 : Θερμοκρασία δεξαμενής νερού.....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΩΝ ΑΝΑΜΙΓΜΑΤΩΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ	35
2.1: Ανάλυση σχεδιασμού	35
2.1.1: Σχεδιασμός εργαστηριακού μέρους της πτυχιακής	35
2.1.2: Σχεδιασμός εργοστασιακών αναμιγμάτων	35
2.1.3: Σχεδιασμός εργοστασιακού αναμίγματος	37
2.2: Σχεδιασμός φύλλων έργου (δελτίων δοκιμών)	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	42
3.1 : Πίνακες αποτελεσμάτων κοκκομετρικών αναλύσεων	42
3.1.1 : Πίνακας αποτελεσμάτων κοκκομετρικής ανάλυσης αδρανών	42
3.1.1α : Διάγραμμα κοκκομετρικής ανάλυσης αδρανών.....	42
3.1.2 : Πίνακας αποτελεσμάτων κοκκομετρικής ανάλυσης 1 ^ο εργοστασιακού αναμίγματος “ Fuller”	43
3.1.3 : Πίνακας αποτελεσμάτων κοκκομετρικής ανάλυσης 2 ^ο εργοστασιακού “Αντλητού” αναμίγματος.....	43
3.2 : Πίνακας αποτελεσμάτων μελέτης σύνθεσης εργοστασιακών αναμιγμάτων	44

3.2.1 : Πίνακας αποτελεσμάτων μελέτης σύνθεσης 1 ^ο εργοστασιακού αναμίγματος κοκκομετρικής καμπύλης “Fuller”	47
3.2.2 : Πίνακας αποτελεσμάτων μελέτης σύνθεσης 2 ^ο εργοστασιακού αναμίγματος κοκκομετρικής καμπύλης “Αντλητού”	48
3.3 : Πίνακας αποτελεσμάτων κάθισης των εργοστασιακών αναμιγμάτων.....	48
3.4 : Πίνακας αποτελεσμάτων θλιπτικής αντοχής συμβατικών κυβικών δοκιμίων....	49
3.5 : Πίνακας αποτελεσμάτων υδατοπερατότητας των εργοστασιακών αναμιγμάτων	49
3.5.1 : Πίνακας αποτελεσμάτων υδατοπερατότητας του εργοστασιακού αναμίγματος Fuller στο εργαστήριο του Κ.Δ.Ε.Π.	49
3.5.2 : Πίνακας αποτελεσμάτων υδατοπερατότητας του εργοστασιακού αναμίγματος αντλησίμου (pumpable) στο εργαστήριο του Κ.Δ.Ε.Π.	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο : ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ.....	51
4.1 Ακρωνύμια- Λογότυποι.....	51
4.2 Μονάδες μέτρησης φυσικών μεγεθών σύμφωνα με το διεθνές σύστημα μονάδων	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο	53
5.1 Κανονισμοί – προδιαγραφές – πρότυπα	53
5.2 Handbooks	56
5.3 Φυλλάδια οδηγιών εφαρμογών Τεχνολογίας Υλικών	56
5.4 Πτυχιακές Εργασίες.....	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο : ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	58
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο.....	61
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	61
A.1.: Δοκιμή υδατοπερατότητας στο εργαστήριο του ΚΕΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ	61
A.1.2: Περιγραφή Δοκιμής υδατοπερατότητας στο ΚΕΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ	61
A.1.3 : Πίνακας αποτελεσμάτων υδατοπερατότητας των εργοστασιακών αναμιγμάτων στο εργαστήριο του Κ.Ε.Δ.Ε.....	63
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	64
B.1 : Διαγράμματα / Σχέδια.....	64
B.1.1: Διάγραμμα τρόπου σήμανσης, ταυτοποίησης και προσανατολισμού μήτρας σκυροδέματος	64
B.1.2: Διάγραμμα Προσανατολισμού δοκιμίων σκυροδέματος	65
B.1.3 Διάγραμμα θέσεων των δοκιμίων μέσα στη δεξαμενή νερού	66
B.1.4 Διάγραμμα προσανατολισμού θραύσης δοκιμίων	66
7.2: Εσωτερικές βαθμονομήσεις και διακριβώσεις.....	67
B.2.1 Φύλλο έργου βαθμονόμησης κώνου κάθισης.....	67
B.2.2 Φύλλο έργου βαθμονόμησης μήτρων.....	67
B.2.3 Φύλλο έργου βαθμονόμησης όγκου δοχείου αεροπερικεκτικότητας.....	69
B.2.4 Φύλλο έργου βαθμονόμησης συσκευής αεροπερικεκτικότητας.....	69
B.2.5 Φύλλο έργου υπολογισμού της ταχύτητας φόρτισης της ηλεκτροκίνητης μηχανής θραύσης δοκιμίων σκυροδέματος.....	70
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ : Πιστοποιητικά Διακρίβωσης Οργάνων	71
Γ.1 Πιστοποιητικά διακρίβωσης και βαθμονόμησης ζυγιστικών οργάνων	71
Γ.2 Πιστοποιητικά διακρίβωσης εργαστηριακών οργάνων	100
Γ.2.1 Πιστοποιητικό διακρίβωσης και βαθμονόμησης ζυγού OHAUS	100
Γ.2.2 Πιστοποιητικό διακρίβωσης πρότυπων βαριδίων MATEST	102
Γ.2.3 Πιστοποιητικό διακρίβωσης και βαθμονόμησης φιλιεράς 0,05 , 0,10 , 0,15mm	103
Γ.2.4 Πιστοποιητικό διακρίβωσης και βαθμονόμησης γωνιάς 90° / 100 x 150 mm.....	105
Γ.2.5 Πιστοποιητικό διακρίβωσης και βαθμονόμησης ρήγα ευθύτητας 150 mm	107
Γ.2.6 Πιστοποιητικό διακρίβωσης και βαθμονόμησης ψηφιακού παχυμέτρου	109
Γ.2.7 Πιστοποιητικό διακρίβωσης και βαθμονόμησης φούρνου ξήρανσης	112
Πτυχιακή εργασία: Ε. Β. Ζαγκαβιέρου	5
ΑΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ	

<i>Γ.2.8 Πιστοποιητικό διακρίβωσης και βαθμονόμησης υδραργυρικού θερμομέτρου μεγίστου-ελαχίστου</i>	115
<i>Γ.2.9 Πιστοποιητικό διακρίβωσης και βαθμονόμησης ηλεκτρονικού θερμομέτρου με αισθητήρα διείσδυσης</i>	118
<i>Γ.2.10 Πιστοποιητικό διακρίβωσης και βαθμονόμησης μηχανής δοκιμών θλίψης</i>	121
<i>Γ.2.11 Πιστοποιητικά διακρίβωσης και βαθμονόμησης σειράς κοσκίνων ASTM</i>	125
Γ.3 Έλεγχος νερού	149
Γ.4 Έλεγχος τσιμέντου	150

I. Θέμα

Η επίδραση του είδους της κοκκομετρικής καμπύλης του μίγματος των αδρανών σκυροδέματος στην υδατοπερατοτήτά του σκυροδέματος.

II. Περίληψη

- Παρασκευάστηκαν δυο αναμίγματα σκυροδέματος κατηγορίας C25/30 όγκου 4m³ έκαστο κατά το δυνατόν ίδιας συμβατικής αντοχής (θλιπτικής) και κάθισης, ιδίων πρώτων υλών αλλά διαφορετικών κοκκομετρικών καμπυλών του μίγματος των αδρανών στον ίδιο εργοστασιακό αναμικτήρα της Βιομηχανίας Ετοίμου Σκυροδέματος στην Αττική.

- Οι κοκκομετρικές καμπύλες είναι:

α) Μια κοκκομετρική καμπύλη συνεχούς διαβάθμισης και επετεύχθη με μέγιστη απόκλιση 5,6% από την Fuller με διερχόμενο 100% σε κόσκινο τετραγωνικής οπής 1^{1/4} (31.25mm) καθώς και με μέγιστη απόκλιση 5,6% από το μέσον της περιοχής Δ για μέγιστο κόκκο 1^{1/2} (25mm).

β) Μια κοκκομετρική καμπύλη οριακά αντλήσιμου σκυροδέματος κατά ACI(American Concrete Institute) οριακά αποδεκτή κατά ΚΤΣ-85 και ΚΤΣ-97.

- Παρασκευάστηκαν συνολικά 14 κυβικά συμβατικά δοκίμια σκυροδέματος, 7 από κάθε μια σύνθεση και εκτελέστηκαν δοκιμές νωπού σκυροδέματος (slump test, φαινόμενο βάρους, αεροπεριεκτικότητα και παρασκευή δοκιμίων). Επίσης παρασκευάστηκαν δοκίμια για έλεγχο θλιπτικής αντοχής (από 2 δοκίμια) και μέτρηση διαπερατότητας (από 2 δοκίμια).

- Για τον έλεγχο της διαπερατότητας εκτός από τις μετρήσεις κατά Darcy που έγιναν στο εργαστήριο σκυροδέματος του ΚΔΕΠ/ΔΕΗ, έγινε προσπάθεια να μετρηθεί και η διαπερατότητα σύμφωνα με το DIN 1048. Προς τούτο εκτελέστηκαν δοκιμές στο εργαστήριο του ΚΕΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ (από 2 δοκίμια). Τα αποτελέσματα αυτής της δοκιμής δίνονται στο παράρτημα Α.

- Τέλος παρουσιάζονται λεπτομερώς όλα τα στοιχεία των ελέγχων του εργαστηριακού εξοπλισμού, της παραγωγής των αναμιγμάτων και όλων των δοκιμών.

Αφιέρωση : η πτυχιακή εργασία αυτή είναι αφιερωμένη στον πατέρα μου που έφυγε
νωρίς και σε όλους όσους συνετέλεσαν στην πραγματοποίησή της.

III. Πρόλογος

Η ανάθεση και εκπόνηση πτυχιακής εργασίας καθώς και η επιτυχία στην εξέταση της αποτελεί μαζί με την επιτυχή εξαμηνιαία πρακτική άσκηση στο επάγγελμα προϋπόθεση για την έκδοση και απονομή του πτυχίου του τμήματος “Πολιτικών Δομικών Έργων” του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (Τ.Ε.Ι.) ΠΕΙΡΑΙΑ σύμφωνα το άρθρο 16 του “Κανονισμού Σπουδών των Τ.Ε.Ι.” (Φ.Ε.Κ. 861/Α/21-5-99). Για την τεκμηρίωση και την παρουσίαση εφαρμόστηκε η σχετική μεθοδολογία που έχει αναπτυχθεί για την συγγραφή των πτυχιακών εργασιών του Εργαστηρίου “Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Υλικών” (ΠΕΤΥΛ) του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ και καταβλήθηκε προσπάθεια να ακολουθηθούν οι κανόνες του διεθνούς οργανισμού τυποποίησης [ISO 7144 – 1986 (E) Documentation Presentation of theses and similar Documents].

Το θέμα της πτυχιακής εργασίας εισηγήθηκαν οι συνεργάτες του ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ του τμήματος ΦΧΤΥ, κ. Αντ. Σακελλαρίου, κ. Ν. Νικολάου, κ. Α. Φωτόπουλος και υποβλήθηκε από τον υπεύθυνο του εργαστηρίου ΠΕΤΥΛ στα τμήματα “Πολιτικών Δομικών Έργων” (ΠΔΕ) και “Φυσικής Χημείας και Τεχνολογίας Υλικών” (ΦΧΤΥ) της Σ.Τ.Ε.Φ. του ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ, μαζί με γραπτή προσυμφωνία των συνεργατών αυτών και του υπεύθυνου καθηγητή του εργαστηρίου ΠΕΤΥΛ, για την εξασφάλιση της συνεργασίας των εργοστασίων σκυροδέματος και των εξωτερικών εργαστηρίων, με το εργαστήριο ΠΕΤΥΛ.

Η εργασία αυτή αποτελείται συνολικά από 60 σελίδες όπου συμπεριλαμβάνονται και 92 σελίδες των παραρτημάτων της. Φάκελος με πρωτογενή στοιχεία μετρήσεων πειραμάτων, σχεδιασμών και επανασχεδιασμών είναι κατατεθειμένα στο εργαστήριο ΠΕΤΥΛ του ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ και φυλάσσεται για δύο σπουδαστικά εξάμηνα και διατίθενται μετά από προσυνεννόηση στους σπουδαστές βοηθούς του εργαστηρίου αυτού ή σπουδαστές που πραγματοποιούν σε αυτό πτυχιακές εργασίες ή πρακτική άσκηση στο επάγγελμα καθώς και στους συνεργάτες του εργαστηρίου αυτού που επέβλεψαν την εκπόνηση της πτυχιακής αυτής.

Σκοπός της πτυχιακής αυτής είναι να δούμε την επίδραση που έχει η κοκκομετρική καμπύλη μίγματος των αδρανών υλικών στα δυο αναμίγματα σκυροδέματος ως προς την υδατοπερατοτητά τους.

Κατά την διάρκεια εκπόνησης του κυρίου εργαστηριακού μέρους της εργασίας, περίπου 6 μήνες πλήρους απασχόλησης, ο σπουδαστής τελούσε εργαστηριακός βοηθός στο εργαστήριο Π.Ε.Τ.ΥΛ. του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ και για άλλους έξι μήνες εκτελούσε την Πρακτική του Άσκηση στο εργαστήριο.

Όλες οι πειραματικές δοκιμές πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με τις μεθόδους ελέγχου, στις οποίες παραπέμπει ο Ελληνικός Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΕΚΤΣ) (Φ.Ε.Κ. 315/Β/17-4-1997) με βάση τα αμερικάνικα πρότυπα (AASHTO, ASTM) και με τροποποιήσεις από τα ευρωπαϊκά πρότυπα (EN) όπως εφαρμόζονται στο εργαστήριο ΠΕΤΥΛ. Για όσες δοκιμές δεν υπάρχει ακόμη θεσμοθετημένη προδιαγραφή στον κανονισμό αυτό, ακολουθήθηκαν κατευθυντήριες οδηγίες επιστημονικών ινστιτούτων, ενώσεων και ομοσπονδιών (ACI).

Στο σημείο αυτό οφείλονται ευχαριστίες στους ακόλουθους καθηγητές και συναδέλφους χωρίς την βοήθεια των οποίων θα ήταν αδύνατη η πραγματοποίηση της πτυχιακής εργασίας και η όποια επιτυχία της.

- Αρχικά στον καθηγητή μου κ. Φ. Φωτόπουλο, Χημικό Μηχανικό, καθηγητή του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ, υπεύθυνο καθηγητή του εργαστηρίου Ποιοτικού Ελέγχου και Τεχνολογίας Υλικών για την πολύτιμη βοήθεια του στην πραγματοποίηση αυτής της πτυχιακής με την εισήγηση του θέματος και τον προγραμματισμό των πειραματικών δοκιμών.

- Στον κ. Αντ. Σακελλαρίου, Δρ. Πολιτικό Μηχανικό (ΑΠΘ), επιστημονικό συνεργάτη του εργαστηρίου ΠΕΤΥΛ, Διευθυντή του εργαστηρίου ΚΔΕΠ/ ΔΕΗ, για την εισήγηση του θέματος καθώς και για την καθοδήγησή του καθ' όλη την διάρκεια του σχεδιασμού, της εκτέλεσης και της συγγραφής της πτυχιακής εργασίας.

- Στον κ. Ν. Νικολάου, Χημικό Μηχανικό Msc(Πολυτεχνείο Ιασίου), εργαστηριακό συνεργάτη του εργαστηρίου ΠΕΤΥΛ, Γενικό Διευθυντή της Εταιρίας

Παραγωγής Έτοιμου Σκυροδέματος ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε και Διευθύνοντα Σύμβουλο στην Εταιρία Παραγωγής Έτοιμου Σκυροδέματος Ελληνικό Σκυρόδεμα Α.Ε, συνεισηγητή της πτυχιακής εργασίας αυτής, για την εκπαίδευση μου σε θέματα ελέγχου ποιότητας αδρανών υλικών και σκυροδέματος.

- Στον κ. Ν. Μαρσέλλο, Πολιτικό Μηχανικό (ΕΜΠ), εργαστηριακό συνεργάτη του εργαστηρίου ΠΕΤΥΛ για τον σχολιασμό των αποτελεσμάτων και την βοήθεια του στην ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας

- Στον κ. Α. Φωτόπουλο, Χημικό Μηχανικό Msc (ΕΜΠ), εργαστηριακό συνεργάτη του εργαστηρίου ΠΕΤΥΛ, Διευθυντή Παραγωγής και Ελέγχου Ποιότητας της Εταιρείας Παραγωγής Έτοιμου Σκυροδέματος Αργυρίου ΕΠΕ, συνεισηγητή της πτυχιακής εργασίας αυτής, για τον σχεδιασμό των αναμιγμάτων και την καθοδήγησή του σε λεπτομέρειες παρασκευής τους.

- Στον κ. Π. Στασινόπουλο, Τεχνολόγο Πολιτικό Μηχανικό του ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ, εργαστηριακό συνεργάτη του εργαστηρίου ΠΕΤΥΛ, Υπεύθυνο Ελέγχου Ποιότητας στις Εταιρίες Παραγωγής Έτοιμου Σκυροδέματος ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε. και Ελληνικό Σκυρόδεμα Α.Ε., επιβλέπων της πτυχιακής εργασίας αυτής, για την διαρκή εποπτεία και καθοδήγησή του στο εργοστάσιο και εργαστήριο της ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.

- Στην κ. Ι. Πλέσσα, Μηχανολόγο Μεταλλειολόγο Μηχανικό(ΕΜΠ), υπάλληλο του εργαστηρίου σκυροδέματος του Κ.Ε.Δ.Ε./ΥΠΕΧΩΔΕ, τέως εργαστηριακή συνεργάτιδα του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ και επιβλέπουσα της πτυχιακής εργασίας αυτής, για την δοκιμή της υδατοπερατότητας και τους εργαστηριακούς ελέγχους θλιπτικής αντοχής δοκιμίων στο εργαστήριο σκυροδέματος του Κ.Ε.Δ.Ε./ΥΠΕΧΩΔΕ.

- Στην κ. Κορίνα Τριανταφύλλου Μηχανολόγο Μεταλλειολόγο Μηχανικό, υπάλληλο του εργαστήριο σκυροδέματος του Κ.Ε.Δ.Ε./ΥΠΕΧΩΔΕ.

- Στην κ. Αικ. Παπαθανασίου, Γεωλόγο (ΑΠΘ), πρώην εργαστηριακή βοηθό του εργαστηρίου ΠΕΤΥΛ, Υποτομέαρχη στο Εργαστήριο ΚΔΕΠ/ΔΕΗ, για την διαρκή εποπτεία και καθοδήγησή της στο εργαστήριο ΚΔΕΠ/ΔΕΗ.

- Στους κ. Β. Νικητόπουλο, κ. Λ.Κουζέλη, κ. Σ. Κουρούκλη, συμφοιτητές και εργαστηριακούς βοηθούς του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ για την πολύτιμη συνεισφορά τους καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής εργασίας.

Ανάλογες ευχαριστίες οφείλονται και στα παρακάτω **νομικά πρόσωπα** :

ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ, εταιρεία παραγωγής σκυροδέματος για την πολύτιμη συνεργασία και βοήθεια της, υλική και οικονομική, τόσο όσον αφορά την πτυχιακή μου εργασία όσο και τη δυνατότητα να εκπαιδευτώ σε αυτή κατά την διάρκεια της πτυχιακής μου.

ΑΡΓΥΡΙΟΥ ΕΠΕ, εταιρία παραγωγής σκυροδέματος για την υποστήριξη της και την άδεια χρησιμοποίησης του εργαστηρίου της.

Κ.Ε.Δ.Ε./ΥΠΕΧΩΔΕ, και ειδικότερα στο εργαστήριο σκυροδέματος για την διάθεση του εξοπλισμού του για τις δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια εκπαίδευσης μου για την πραγματοποίηση της πτυχιακής εργασίας.

Κ.Δ.Ε.Π./ΔΕΗ, ειδικότερα το εργαστήριο σκυροδέματος για την διάθεση του εξοπλισμού του για την δοκιμή της υδατοπερατότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1: Σκοπός της πτυχιακής εργασίας

Η παρούσα πτυχιακή έγινε με σκοπό την σύγκριση δυο σκυροδεμάτων προδιαγεγραμμένων ιδιοτήτων ίδια κατά το δυνατόν συμβατική αντοχή (θλιπτική) και κάθιση καθώς και ιδίων πρώτων υλών αλλά διαφορετικών κοκκομετρικών καμπυλών, έτσι ώστε να προσδιοριστεί το κατά πόσο επηρεάζει η κοκκομετρική καμπύλη μίγματος των αδρανών την υδατοπερατότητα του σκυροδέματος

Για τον παραπάνω λόγο ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία:

- Παρασκευάστηκαν δυο σκυροδέματα κατηγορίας C 25/30 με τις εξής κοκκομετρικές καμπύλες μίγματος:

α)το 1^ο κοκκομετρικής καμπύλης μίγματος οριακής Fuller (πυκνής συνεχούς διαβάθμισης)(το μέσον της υποζώνης “Δ” ΚΤΣ) και με οριακή δυνατότητα άντλησης κατά ACI

β)το 2^ο κοκκομετρικής καμπύλης αντλητού μίγματος με οριακή αντλησιμότητα αποδεκτή κατά ΚΤΣ-85 ΚΑΙ ΚΤΣ-97.

- Ο έλεγχος της επίδρασης της κοκκομετρικής καμπύλης του μίγματος των αδρανών σκυροδέματος στην υδατοπερατοτήτά του.

1.2: Υδατοπερατότητα & Υδατοαπορροφητικότητα

ΥΔΑΤΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ

Ως υδατοπερατότητα εννοούμε την ικανότητα, που έχει το νερό να περνά μέσα από το υλικό, όταν βρίσκεται υπό πίεση. Καθορίζεται ως η ποσότητα του νερού που περνάει διαμέσου μιας δεδομένης πυκνότητας(πάχος) του σκυροδέματος σε δεδομένο χρόνο και εκφράζεται με ένα συντελεστή υδατοπερατότητας K που δίνεται από την εξίσωση του Darcy (βλέπε κεφ. 1.6.5). Πολύ συχνά χρησιμοποιούμε σαν όρο το αντίστροφο της υδατοπερατότητας που ονομάζεται αντίσταση στην υδατοπερατότητα ή υδατοστεγανότητα. Από την στιγμή που η υδατοπερατότητα καθορίζει την σχετική ευκολία με την οποία το σκυρόδεμα μπορεί να διαποτιστεί με νερό, η υδατοπερατότητα έχει μια σημαντική αντοχή στην ευπάθεια του

σκυροδέματος στο ψύχος. Επιπλέον, στην περίπτωση του ενισχυμένου σκυροδέματος, η είσοδος της υγρασίας και του αέρα θα έχει ως αποτέλεσμα τη διάβρωση του χάλυβα. Από την στιγμή που αυτό οδηγεί σε μια αύξηση στον όγκο του χάλυβα, μπορεί να ακολουθήσει και σπάσιμο της επικάλυψης του σκυροδέματος. Σημαντικό ρόλο στην υδατοπερατότητα του σκυροδέματος παίζουν τα αδρανή και η τσιμεντοκονία. Αυτό συμβαίνει επειδή η τσιμεντοκονία και τα αδρανή περιέχουν πόρους. Επιπρόσθετα το σκυρόδεμα σαν σύνολο περιέχει κενά τα οποία προκλήθηκαν είτε από ελλιπή συμπίκνωση είτε από ρηγματώσεις. Αυτά τα κενά μπορούν να ποικίλουν μεταξύ ποσοστού 1% και 10% του όγκου του σκυροδέματος με το 10% να αντιπροσωπεύει ένα πολύ κυψελοειδές σκυρόδεμα πολύ χαμηλής αντοχής. Από την στιγμή που τα αδρανή συνδέονται τέλεια σε ένα ιδανικής συμπίκνωσης σκυρόδεμα είναι η υδατοπερατότητα της τσιμεντοκονίας που έχει το μεγαλύτερο ρόλο στην υδατοπερατότητα του σκυροδέματος. Η υδατοπερατότητα του σκυροδέματος επηρεάζεται επίσης από τις ιδιότητες του τσιμέντου. Για την ίδια αναλογία νερού/τσιμέντου το τραχύ-χοντρό τσιμέντο τείνει να παράγει μια τσιμεντοκονία με μεγαλύτερη πορότητα από ένα λεπτότερο τσιμέντο.

Σε γενικές γραμμές είναι πιθανό να πούμε ότι όσο μεγαλύτερη η αντοχή της τσιμεντοκονίας τόσο μικρότερη θα είναι η υδατοπερατότητα του. Η υδατοστεγανότητα της τσιμεντοκονίας είναι πάρα πολύ μεγάλη. Για μικρές τιμές του λόγου “νερό προς τσιμέντο” πλησιάζει την υδατοστεγανότητα του μαρμάρου. Η υδατοστεγανότητα του σκυροδέματος όμως είναι σαφώς κατώτερη. Κυριότερη αιτία της ελαττώσεως της υδατοστεγανότητας δηλαδή της αύξησης της υδατοπερατότητας θεωρείται η ατελής προσκόλληση του τσιμεντοπολτού επάνω στα αδρανή. Η διέλευση του νερού γίνεται, κατά κύριο λόγο, όπως απόδειξαν μικροσκοπικές παρατηρήσεις, από τις επιφάνειες των αδρανών και από τα διακενά που βρίσκονται γύρω από αυτά. Δεύτερη κατηγορία διόδων για το νερό αποτελούν τα μακροσκοπικά κενά που δημιουργούνται από την ελλιπή συμπίκνωση, τη μη πλήρωση όλων των κενών μεταξύ των αδρανών από τσιμεντοκονία και από τις φυσαλίδες με αέρα που εγκλωβίζονται μέσα στην μάζα του σκυροδέματος κατά την ανάμειξη. Για την αύξηση της υδατοστεγανότητας του σκυροδέματος επιβάλλεται βασικά περιορισμός του πορώδους δηλαδή καλή κοκκομετρική διαβάθμιση, περιορισμός του νερού αναμείξεως, καλή πρόσφυση αδρανών-τσιμεντοκονίας, καλή συμπίκνωση και τέλος καλή συντήρηση για την αποφυγή ρηγματώσεως, κατά την πήξη και τις πρώτες ώρες της σκληρύνσεως. Τα στεγανοποιητικά υλικά που προσθέτονται στη μάζα του σκυροδέματος από τη μια μεριά βελτιώνουν την πλαστικότητα του νωπού

σκυροδέματος κι έτσι βοηθούν στην καλύτερη συμπίκνωση με σύγχρονη μείωση του νερού αναμείξεως και από την άλλη μεριά αυξάνουν τις υδραπωθητικές ιδιότητες του υλικού.

ΥΔΑΤΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΤΗΤΑ

Ως υδαταπορροφητικότητα εννοούμε την ικανότητα που έχει το υλικό να απορροφά ή να αναρροφά νερό χωρίς εξωτερική πίεση. Ορίζεται ως ο λόγος

$$A = \beta_v / \beta_0$$

του βάρους του νερού που απορροφήθηκε προς το βάρος του στεγνού υλικού.

Ο όγκος του χώρου των πόρων στο σκυρόδεμα ξέχωρα από την υδατοπερατοτητά του, μετριέται από την υδαταπορρόφηση. Οι δύο έννοιες δεν σχετίζονται υποχρεωτικά. Η υδαταπορρόφηση συνήθως μετριέται ξηραίνοντας ένα δείγμα έπειτα το βυθίζουμε στο νερό και μετράμε την αύξηση του βάρους σαν ποσοστό του ξηρού βάρους. Υπάρχουν διάφορες διαδικασίες μέτρησης της υδαταπορρόφησης και βγαίνουν πολύ διαφορετικά αποτελέσματα. Ένας λόγος για αυτή την ποικιλία στις τιμές υδαταπορρόφησης είναι ότι ως ένα άκρο ξηραίνοντας σε συνήθη θερμοκρασία μπορεί να είναι αναποτελεσματικό στο να απομακρύνεις όλο το νερό. Από την άλλη, ξηραίνοντας σε υψηλές θερμοκρασίες μπορείς να απομακρύνεις κάποιο από το συνδυασμένο νερό. Η υδαταπορρόφηση δεν μπορεί για το λόγο αυτό να χρησιμοποιηθεί σαν μέτρο ποιότητας στο σκυρόδεμα.

1.3: Σύνθεση σκυροδέματος και πρώτες ύλες. Κατηγορίες και πηγές

Οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιήθηκαν για την παρασκευή του σκυροδέματος ήταν θραυστά αδρανή βλέπε κεφ.3^ο(πίνακας 3.1.1/διάγραμμα3.1.1α) Ασπρόπυργου, ελληνικό τσιμέντο CEM II / A-M (P-W) 42,5 N , CEM II / A-M (P-W) 32,5 N, νερό προερχόμενο από γεώτρηση της μονάδος και ελεγχόμενη με προσκομισθέν δείγμα στο Κ.Ε.Δ.Ε ως προς την καταλληλότητα του σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ-345 (βλέπε παράρτημα Γ.3),χημικό πρόσθετο επιβραδυντής της πήξης.

Ο τύπος του τσιμέντου είναι CEM II / A-M (P-W) 42,5 N και 32,5 N. Όπου II : ο τύπος του τσιμέντου, σύνθετο τσιμέντο Πόρτλαντ με ποζολάνη, A : η

περιεκτικότητα των προσθέτων, M : ο τύπος του δεύτερου κύριου συστατικού, P : η φυσική ποζολάνη, W : ασβεστούχες ιπτάμενες τέφρες, 42,5 και 32,5 : η κατηγορία αντοχών και N : η ταχύτητα ανάπτυξης αντοχών, κανονικής ανάπτυξης. Οι αναλογίες των υλικών των δυο σκυροδεμάτων βρίσκονται στους πίνακες 3.2.1 και 3.2.2. στις σελίδες 47 και 48.

1.4: Υλικά μέσα. Όργανα, παρελκόμενα, εργαλεία. Διακριβώσεις και βαθμονομήσεις

Τα μέσα με τα οποία διεξήχθη η πτυχιακή εργασία είναι τα ακόλουθα :

1) Ο εργαστηριακός εξοπλισμός του εργαστηρίου Π.Ε.Τ.ΥΛ. του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ (αιθ. Β216) και αφορούν στις μήτρες λήψης κυβικών δοκιμίων σκυροδέματος που είναι προσανατολισμένες και ελεγμένες σύμφωνα με τον ΣΚ 304.

2) Ο εργαστηριακός εξοπλισμός του εργαστηρίου Ποιοτικού Ελέγχου της μονάδας παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος και αφορούν στις ζυγίσεις, μετρήσεις μηκών, μετρήσεις ιδιοτήτων νωπού σκυροδέματος, συντήρησης και θραύσης κυβικών δοκιμίων.

Η επιλογή των οργάνων και των μέσων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τέτοια ώστε η αναπαραγωγή και η εφαρμογή της πτυχιακής από οποιονδήποτε ενδιαφερόμενο, με τις απαιτούμενες γνώσεις και εμπειρία, να είναι εύκολη, γρήγορη και χωρίς μεγάλο κόστος. Σε όλη την διάρκεια της πτυχιακής εργασίας ο εργαστηριακός εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε παρέμεινε ο ίδιος, από την αρχή ως το τέλος της. Με αυτόν τον τρόπο δεσμεύτηκαν οι παράμετροι συστηματικών σφαλμάτων που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την τελική μετρούμενη τιμή από την χρήση του εργαστηριακού εξοπλισμού.

Στα όργανα και στον εξοπλισμό που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτέλεση του προγράμματος της πτυχιακής εργασίας για τα οποία δεν υπήρχε πιστοποιητικό διακρίβωσης, έγινε άτυπη εσωτερική βαθμονόμηση από τον σπουδαστή με την βοήθεια των καθηγητών που επέβλεπαν την πτυχιακή εργασία. Ομοίως βαθμονομήθηκαν και τα διακριβωμένα όργανα από εξωτερικό φορέα διακρίβωσης.

1.5: Δέσμευση παραμέτρων εργαστηριακού εξοπλισμού

Από την έναρξη του πειραματικού μέρους της πτυχιακής εργασίας μέχρι και το πέρας αυτής, ο εργαστηριακός εξοπλισμός παρέμεινε αμετάβλητος σε όλες τις σειρές των δοκιμών. Με αυτό τον τρόπο επιτεύχθηκε η δέσμευση εκείνων των παραμέτρων που επεμβαίνουν στον επηρεασμό της τελικής μετρούμενης τιμής κατά την θραύση των δοκιμίων. Στη συνέχεια αναφέρονται αναλυτικά οι απαραίτητες διαδικασίες και ενέργειες που πραγματοποιήθηκαν ώστε να επιτευχθεί αυτή η δέσμευση.

1.5.1: Μήτρες σκυροδέματος

Για τις ανάγκες του πειραματικού μέρους της πτυχιακής εργασίας χρησιμοποιήθηκαν 7 κυβικές χυτοσιδηρές μήτρες ονομαστικής εσωτερικής διάστασης $d=150\text{mm}$, κατηγορίας βάρους (μεσαία), που ήδη είχαν χρησιμοποιηθεί και βαθμονομηθεί σε προηγούμενες πτυχιακές εργασίες με θέμα το σκυρόδεμα.

Οι μήτρες αυτές χρησιμοποιήθηκαν για τη δειγματοληψία των δοκιμίων από σκυρόδεμα σε όλες τις φάσεις χωρίς να υποστούν την παραμικρή αλλαγή στην κάθε επανασυναρμολόγησή τους. Έχουν την δυνατότητα να συναρμολογούνται και να αποσυναρμολογούνται κάνοντας εύκολο το ξεκαλούπωμα των υπό σκλήρυνση δοκιμίων από σκυρόδεμα, χωρίς να τους προκαλούμε «τραυματισμούς». Έτσι αποφασίστηκε με τρόπο που αναφέρεται στο παράρτημα B.1.1 να σημανθούν εξωτερικά ώστε κατά την αποσυναρμολόγηση να μην μπερδεύονται οι πλευρές των μητρών μεταξύ τους και στην συναρμολόγηση να τοποθετούνται στην ίδια πάντα θέση οι πλευρές της ίδιας μήτρας (ταυτοποίηση και προσανατολισμός μήτρας). Η διαδικασία αυτή οδήγησε στην δέσμευση των παραμέτρων εκείνων που τυχόν επηρέαζαν την τελική μετρούμενη τιμή θραύσης, λόγω κακής συναρμολόγησης των ίδιων πλευρών της μήτρας ή την χρησιμοποίηση διαφορετικών πλευρών στην ίδια ή άλλη μήτρα.

Παράλληλα κρίθηκε σκόπιμο να γίνει άτυπη εσωτερική βαθμονόμηση (χωρίς ιχνηλασιμότητα σε εθνικά και διεθνή πρότυπα) και κυρίως αφού βαθμονομήσαμε 3 μήτρες (T_1 , T_4 , T_6) οι οποίες βρέθηκαν σωστές και σύμφωνες με τις προηγούμενες βαθμονομήσεις, αποφασίστηκε ότι και οι 7 μήτρες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της μεθόδου ελέγχου ΣΚ 303. Οι μετρήσεις αυτές έγιναν με παχύμετρο 200mm (ακρίβειας 0,01mm), γωνιά, ρήγα ευθύτητας, φίλερ τα οποία παραχωρήθηκαν από το

Πτυχιακή εργασία: Ε. Β. Ζαγκαβιέρου 17
ΑΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ

εργοστάσιο. Τα πιστοποιητικά βαθμονόμησης αυτών βρίσκονται στα παραρτήματα Γ.2.4 και Γ.2.5.

Αξίζει τέλος να σημειωθεί, ότι ο καθαρισμός των μητρών άρχισε μετά το ξεκαλούπωμα των δοκιμίων της προηγούμενης μέρας, ώστε να είναι έτοιμες για να χρησιμοποιηθούν ξανά για τη δειγματοληψία δοκιμίων των επόμενων δειγματοληψιών. Στη διάρκεια αυτή απομακρύνονταν επιμελώς όλα τα ξένα σωματίδια όπως κολλημένη σκουριά στις εσωτερικές επιφάνειες τους καθώς και υπολείμματα σκυροδέματος. Ο καθαρισμός τους τελείωνε με την επάλειψη των εσωτερικών τους επιφανειών με μηχανέλαιο από μια λεπτή στρώση χωρίς περίσσεια, προκειμένου να είναι δυνατό και εύκολο το ξεκαλούπωμα, χωρίς να αποκολλώνται μικρά κομμάτια σκυροδέματος από την επιφάνεια των δοκιμίων ή να τραυματίζονται οι ακμές τους. Με τον τρόπο αυτό δεσμεύθηκαν οι παράμετροι εκείνοι που τυχόν θα επηρέαζαν το φορτίο της θραύσης των δοκιμίων από τη γέννηση ανωμαλιών στις επιφάνειες τους, λόγω κακής καθαριότητας των μητρών.

1.5.2: Βοηθητικά όργανα

Για να πραγματοποιηθούν οι πειραματικές δοκιμές απαιτήθηκε η ύπαρξη και χρήση ορισμένων βοηθητικών οργάνων. Αυτά αναφέρονται στη συνέχεια ομαδοποιημένα, ανάλογα με τη χρησιμότητα τους.

A) Για τον καθαρισμό των μητρών

- Ιδιοσυσκευή από σίδηρο, για την συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση των μητρών
- Βούρτσα συρμάτινη, για την απομάκρυνση υπολειμμάτων τσιμεντόπαστας και σκουριάς
- Πινέλο για την λίπανση των μητρών

B) Για την δειγματοληψία του σκυροδέματος

- Καρότσι (μονότροχο), μήκους 90 cm, πλάτους 50 cm, ύψους 30 cm
- Φτυάρι με στρογγυλεμένη άκρη, πλάτους 24 cm και βάθους 28 cm
- Μυστρί (μακρύ, κοφτό και τριγωνικό)

- Ηλεκτρονικό θερμομέτρο σκυροδέματος ακρίβειας $0,1^{\circ}\text{C}$ και μέγιστου 50°C

Γ) Για την δοκιμή της κάθισης (slump test)

- Κώνος κάθισης
- Πρότυπη ράβδος $\Phi 16$ με στρογγυλεμένα άκρα
- Μυστρί
- μέτρο

Δ) Για την δοκιμή του φαινόμενου βάρους

- Δοχείο αεροπεριεκτικότητας ονομαστικού όγκου 8ltr, διαμέτρου 21cm και ύψους 25cm
- Σέσουλα μήκους 17cm, πλάτους 11 cm και βάθους 4 cm
- Μυστρί (μακρύ, κοφτό και τριγωνικό)
- Σφουγγάρι για την αποστράγγιση του νερού από την δοκιμή αεροπεριεκτικότητας

Ε) Για την δοκιμή αεροπεριεκτικότητας

- Δοχείο αεροπεριεκτικότητας ονομαστικού όγκου 8ltr, διαμέτρου 21cm και ύψους 25cm
- Συσκευή αεροπεριεκτικότητας
- Υδροβολέας 500ml

ΣΤ) Για την δειγματοληψία των δοκιμίων

- Σέσουλα μήκους 17cm, πλάτους 11 cm και βάθους 4 cm
- Μυστρί (μακρύ, κοφτό και τριγωνικό) για την διαμόρφωση της κατασκευαστικής επιφάνειας

Ζ) Για το ξεκαλούπωμα των δοκιμίων

- Σιδερένια λάμα (σπάτουλα) 5cm x 5cm
- Ιδιοσυσκευή από σίδηρο, για την συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση των μητρών

H) Για τις ζυγίσεις των δοκιμίων και των υλικών της σύνθεσης

- Ζυγός OHAUS τριπλής δοκού (ικανότητα ζύγισης 20 kg και ακρίβειας ζυγίσεως 1g)

Θ) Για τις μετρήσεις μέσα στην δεξαμενή νερού

- Ηλεκτρονικό θερμόμετρο ακρίβειας 0,1°C και μεγίστου 50°C
- Θερμόμετρο υδραργυρικό μεγίστου/ελαχίστου ακρίβειας 1°C και μεγίστου 50°C

I) Για τις μετρήσεις έξω από την δεξαμενή νερού

- Ηλεκτρονικό θερμόμετρο σκυροδέματος ακρίβειας 0,1°C και μεγίστου 50°C
- Θερμόμετρο υδραργυρικό μεγίστου/ελαχίστου

IA) Για την εύρεση της υγρασίας των αδρανών

- Ζυγός OHAUS τριπλής δοκού (ικανότητα ζύγισης 20 kg και ακρίβειας ζυγίσεως 1g)
- Ηλεκτρονικός ζυγός (ικανότητα ζύγισης 5 kg και ακρίβειας ζυγίσεως 1g) της
- Κλίβανος E. Χρυσάγης ρυθμισμένος στους 110±5° C
- Σέσουλα μήκους 17cm, πλάτους 11 cm και βάθους 4 cm
- Ταψιά για την μεταφορά και αποθήκευση των δειγμάτων

IB) Για την εύρεση των ειδικών βαρών

- Σεσουάρ ώστε να φέρουμε την άμμο σε κατάσταση κορεσμένη ξηράς επιφανείας
- Ζυγός OHAUS τριπλής δοκού (ικανότητας ζύγισης 20 kg και ακρίβειας ζυγίσεως 1g)
- Ηλεκτρονικός ζυγός (ικανότητας ζύγισης 5 kg και ακρίβειας ζυγίσεως 1g) της
- Υδρο-απορροφητικά υφάσματα ώστε να φέρουμε το γαρμπίλι σε κατάσταση κορεσμένη ξηράς επιφανείας
- Κλίβανος E. Χρυσάγης ρυθμισμένος στους 110±5° C
- Κώνος κτύπανσης της εταιρείας Controls(εσωτερική διάμετρος στην κορυφή:

40±3mm, εσωτερική διάμετρος στη βάση: 90±3mm, ύψος: 75±3, πάχος: 0.8mm)

- Ράβδος κτύπανσης της εταιρείας Controls (βάρος: 140±5gr, διάμετρος: 25±3mm)
- Φιάλη 500 ml
- Ειδικός κάλαθος με σήτα Νο8
- Ηλεκτρονικό θερμόμετρο ακρίβειας 0,1°C και μεγίστου 50°C
- Σέσουλα μήκους 17cm, πλάτους 11 cm και βάθους 4 cm

Ταψιά για την μεταφορά και αποθήκευση των δειγμάτων

ΙΓ) Για την δειγματοληψία των αδρανών υλικών

- Σέσουλα μήκους 17cm, πλάτους 11 cm και βάθους 4 cm
- Ανεξίτηλος μαρκαδόρος
- Σύρμα
- Ειδικές σακούλες αποθήκευσης και μεταφοράς
- Καρτέλες σήμανσης δειγμάτων για λόγους ιχνηλασιμότητας

ΙΔ) Για τον διμερισμό των αδρανών υλικών

- Μεγάλη διμεριστική μηχανή με κινητά μέρη πάχους ½''
- Μικρή διμεριστική μηχανή με άνοιγμα 6mm
- Ταψιά για την μεταφορά και αποθήκευση των δειγμάτων
- Ζυγός OHAUS τριπλής δοκού (ικανότητας ζύγισης 20 kg και ακρίβειας ζυγίσεως 1g)
- Ηλεκτρονικός ζυγός (ικανότητας ζύγισης 5 kg και ακρίβειας ζυγίσεως 1g) της
- Ματσόλα
- Σέσουλα μήκους 17cm, πλάτους 11 cm και βάθους 4 cm

Πινέλα για τον πλήρη καθαρισμό των ταψιών

ΙΕ) Για την εύρεση της κοκκομετρίας των αδρανών υλικών

- Κόσκινα πρότυπα ευρωπαϊκής σειράς
- Κοσκινήστρα

- Υποδοχέα
- Ζυγός OHAUS τριπλής δοκού (ικανότητας ζύγισης 20 kg και ακρίβειας ζυγίσεως 1g)
- Ηλεκτρονικός ζυγός (ικανότητας ζύγισης 5 kg και ακρίβειας ζυγίσεως 1g) της
- Ταψιά για την μεταφορά και αποθήκευση των δειγμάτων
- Πινέλα για τον πλήρη καθαρισμό των ταψιών

ΙΖ) Για την δοκιμή της διαπερατότητας στο Κ.Δ.Ε.Π./ΔΕΗ

- Συσκευή πυρηνοληψίας
- Κόφτης σκυροδέματος
- Λειαντής σκυροδέματος
- Παχύμετρο
- Πωρόλιθος για την μόνωση του δοκιμίου
- Ζυγός
- Κυψέλες τριαξονικής συσκευής
- Διάταξη πιέσεων
- Πωρόλιθους για την μόνωση του δοκιμίου

Για να μην επηρεαστούν τα μεγέθη των τελικών μετρούμενων τιμών της θραύσης και της καταμέτρησης τόσο της υγρασίας όσο και των διαφόρων θερμοκρασιακών μεταβολών, λόγω λανθασμένης χρήσης και ύπαρξης συστηματικών σφαλμάτων στα βοηθητικά όργανα, αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο τα ίδια όργανα κατά την εκτέλεση των πειραμάτων αλλά και να μετρούν αυτά πάντοτε το ίδιο μέγεθος.

1.5.3 : Δεξαμενή νερού

Το εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου του εργοστασίου παραγωγής έτοιμου σκυροδέματος στο Βύρωνα διαθέτει δεξαμενή συντήρησης δοκιμίων σκυροδέματος με δείκτες ελέγχου, κατασκευής CONTROLS. Εκεί πραγματοποιήθηκε η συντήρηση των στοιχείων προσομοίωσης της πτυχιακής εργασίας. Στην προσπάθειά μας να υπάρξει ίδιο και σταθερό περιβάλλον συντήρησης ώστε να μην διαταραχτεί η ομοιόμορφη ωρίμανση των στοιχείων, αποφασίστηκε να επιτευχθούν και οι απαραίτητες προϋποθέσεις, σύμφωνα με τις προδιαγραφές (ΣΚ 303, AASHTO C192/C192M-95, C31/C31M-96, C511-97). Γι' αυτό, πριν την έναρξη της συντήρησης των δοκιμίων μέσα στην δεξαμενή νερού και πραγματοποιήθηκαν οι ενέργειες εκείνες που διασφάλιζαν τη δέσμευση των παραμέτρων που θα επηρέαζαν τις προαναφερόμενες απαιτήσεις.

1. Αδειάστηκε όλη η δεξαμενή και καθαρίστηκε από υπολείμματα σκυροδέματος.
2. Τοποθετήθηκε θερμόμετρο μέγιστου/ελάχιστου στην μέση της δεξαμενής, ψηφιακό θερμόμετρο στην μέση της δεξαμενής ακριβείας 0,1°C και υδραργυρικό θερμόμετρο σε θέση κοντά στο χώρο της δεξαμενής.
3. Συμφωνήθηκε το air condition του εργαστηρίου να παραμένει 24 ώρες ανοιχτό και σε θερμοκρασία 20°C.

1.5.4 : Ηλεκτροκίνητη μηχανή θραύσης

Το εργαστήριο ελέγχου ποιότητας του Κ.Ε.Δ.Ε. διαθέτει ηλεκτροκίνητη μηχανή θλίψης με δυνατότητα υδραυλικής χειροκίνητης ρυθμίσεως της ταχύτητας φόρτισης, μέγιστου φορτίου θλίψης 2000 KN. Με αυτή τη μηχανή πραγματοποιήθηκαν οι θραύσεις των δοκιμίων. Στο παράρτημα Γ.2.10 υπάρχει πιστοποιητικό διακρίβωσης της μηχανής που εκδόθηκε από τον εξωτερικό φορέα βαθμονόμησης. Όσον αφορά για τον έλεγχο της ταχύτητας φόρτισης έγινε από τον ίδιο τον σπουδαστή στο παράρτημα Β.2.5.

1.6 Ανθρώπινο δυναμικό, στάδια και αντικείμενα εργαστηριακής προεκπαίδευσης και πιστοποίησης της ικανότητας του σπουδαστή

Η εργαστηριακή προεκπαίδευση και πιστοποίηση του σπουδαστή ως εργαστηριακό βοηθό, έγινε μέσα στα πλαίσια της δωδεκάμηνης προπρακτικής άσκησης (έξι μήνες στο β' τυπικό εξάμηνο σπουδών του Τ.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ θεωρητικό και εργαστηριακό μέρος του μαθήματος Έλεγχος Ποιότητας και Τεχνολογία Υλικών και έξι μήνες ως εργαστηριακός βοηθός στο εργαστήριο ελέγχου ποιότητας αίθουσα Β216 του Τ.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ) καθώς επίσης και με την επιτυχή παρακολούθηση στο δ' τυπικό εξάμηνο σπουδών του Τ.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ του προαιρετικού μαθήματος εφαρμογές ελέγχου ποιότητας υλικών, με την οποία εξοικιώθηκε τόσο με διεθνή πρότυπα και προδιαγραφές όσο επίσης και με μεθόδους στατιστικής επεξεργασίας αποτελεσμάτων.

Ο σπουδαστής εκπαιδεύτηκε και συνετέλεσε στην προετοιμασία και αποπεράτωση όλων των εργαστηριακών ασκήσεων στο εργαστήριο Π.Ε.Τ.ΥΛ. (αιθ.Β216) του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ, καθώς και στα συνεργαζόμενα με το Τ.Ε.Ι. εργαστήρια Βιομηχανιών Δομικών Υλικών (Παραγωγή ετοιμού σκυροδέματος, γάλυβα οπλισμού σκυροδέματος, κ.α.).

Παράλληλα έχει γίνει εκπαίδευση του σπουδαστή σε δοκιμές που αφορούν το τσιμέντο και το γάλυβα οπλισμού, η οποία επέτρεπε στο σπουδαστή να αποκτήσει ευχέρεια στις μετρήσεις, στη σωστή τήρηση των μεθόδων, την αναζήτηση, εύρεση και τέλος τήρηση προδιαγραφών.

1.7 Κατάλογος ταυτοποίησης μεθόδων δοκιμών/διαδικασίες

Οι μέθοδοι που εφαρμόσαμε στις δειγματοληψίες και στην παραγωγή είναι καθοριζόμενες από τον Ε.Κ.Τ.Σ.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΟΚΙΜΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΡΟΤΥΠΑ ΜΕΘΟΔΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ				
	ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε Κ.Ε.Δ.Ε.	ASTM	AASHTO	ΕΛ.Ο.Τ.	DIN
ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ		D-75	T-2		
ΔΙΜΕΡΙΣΜΟΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ		C-702			
ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΣΗ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ		C-136	T-27	-	
ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ		C-127 C-128	T-86 T84		
ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΝΩΠΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	ΣΚ-350	C-172	T-141	671	
ΚΑΘΙΣΗ (SLUMP TEST)	ΣΚ-309	C-143	T-119		
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ		C-138			
ΑΕΡΟΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ	ΣΚ-311	C-231	T-152		
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΟΚΙΜΙΩΝ	ΣΚ-303	C-131 C-192/C-172	T-23 T126	671	1048
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΘΛΙΨΗ	ΣΚ-304	C-39	T-22		1048
ΥΔΑΤΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ΚΔΕΠ	Η δοκιμή που εφαρμόζεται στο εργαστήριο του ΚΔΕΠ/ΔΕΗ είναι μέθοδος του ΚΔΕΠ και έχει δημοσιευθεί στο Canmet/ ACI International Conference on Advanced in Concrete Technology Athens Greece 1992				

Για να περιοριστούν στο ελάχιστο τα συστηματικά σφάλματα των εργαστηριακών μετρήσεων καθορίζονται ακολούθως με λεπτομέρειες τα παρακάτω:

- 1) Το συγκεκριμένο άτομο να εκτελεί πάντα την ίδια δοκιμή.
- 2) Τα ίδια όργανα και τα ίδια παρελκόμενα μαζί με πρόσφατες εσωτερικές ρυθμίσεις και βαθμονομήσεις τους, ώστε να γίνεται πάντα με το ίδιο όργανο.
- 3) Η ίδια μεθοδολογία, όπου δίδεται ελευθερία επιλογής από το συγκεκριμένο πρότυπο, όπου επιλέγεται κάποια λεπτομέρεια (προτίμηση) από τις δύο σειρές προτύπων (ACI, EN) και για τον λόγο αυτό εντοπίζονται στα ακόλουθα οι λεπτομέρειες αυτές.
- 4) Καθορίζονται και τυποποιούνται όλες οι λεπτομέρειες της μεθόδου, ώστε να εφαρμόζονται ακριβώς οι ίδιες.

1.7.1: Δοκιμή κάθισης (slump test)

Η δοκιμή της κάθισης γινόταν ως εξής:

- 1) Γεμίζεται ο κώνος σε τρεις ισουψείς στρώσεις. Κάθε στρώση συμπυκνώνεται με 25 χτυπήματα με την πρότυπη ράβδο Φ16.
- 2) Λειαίνεται η επιφάνεια χύτευσης του κώνου με το μυστρί.
- 3) Ο κώνος τραβιέται και τοποθετείται ανάποδα δίπλα από το σκυροδέμα.. Πάνω στον τοποθετείται η ράβδος Φ16 και με το μέτρο μετριέται η κάθιση του σκυροδέματος.

1.7.2: Δοκιμή φαινόμενου βάρους

Η εσωτερική βαθμονόμηση του όγκου του δοχείου αεροπεριεκτικότητας έγινε από τον ίδιο το σπουδαστή και παρατίθεται στο παράρτημα Β.2.3.

Η δοκιμή του φαινόμενου βάρους γινόταν ως εξής :

- 1) Ζυγίζεται το δοχείο αεροπεριεκτικότητας άδειο (απόβαρο).
- 2) Είχε υπολογιστεί έπειτα από εσωτερική βαθμονόμηση ο όγκος του δοχείου αεροπεριεκτικότητας και βρέθηκε ότι είναι 8,029 ltr.

3) Στην συνέχεια γεμίζεται το δοχείο αεροπεριεκτικότητας με σκυρόδεμα σε τρεις ισοϋψείς στρώσεις. Κάθε στρώση συμπακνώνεται με 25 χτυπήματα με την πρότυπη ράβδο Φ16 και με χτυπήματα με την ματσόλα. Τέλος οριζοντιώνεται με ένα μυστρί την επιφάνεια χύτευσης μέχρι το χείλος του δοχείου και καθαρίζεται επιμελώς το δοχείο από την εξωτερική του πλευρά.

4) Έπειτα ζυγίζεται το δοχείο με το σκυρόδεμα (μικτό βάρος).

5) Από τον τύπο $\Phi.B.(N.Σ.Σ.) = (\text{μικτό βάρος} - \text{απόβαρο}) / \text{όγκος δοχείου}$ υπολογίζεται το πραγματικό φαινόμενο βάρος του νωπού συμπακνωμένου σκυροδέματος (N.Σ.Σ.).

Για την εκτέλεση της δοκιμής ο χρόνος που καταναλώθηκε δεν ήταν ποτέ πάνω από πέντε λεπτά.

1.7.3: Δοκιμή αεροπεριεκτικότητας

Η εκτέλεση της δοκιμής της αεροπεριεκτικότητας γινόταν πάντα μετά από την δοκιμή του φαινομένου βάρους, με βάση τις προδιαγραφές AASHTO T-152, ASTM C-231 ως εξής :

Το δοχείο αεροπεριεκτικότητας συμπληρώνεται με σκυρόδεμα όπως περιγράφεται στην δοκιμή φαινομένου βάρους (1.7.2), στην συνέχεια τοποθετείται το καπάκι του δοχείου το οποίο κουμπώνεται προσεχτικά με ανοιγμένες τις στρόφιγγες. Έπειτα:

1) Διοχετεύεται νερό με τον υδροβολέα από την μια στρόφιγγα μέχρι να ξεχειλίσει από την άλλη και σε αυτό το σημείο κλείνουμε τις στρόφιγγες. Με τον μοχλό της κεφαλής διοχετεύεται αέρας στο σύστημα μέχρι η βελόνα να πάει στην ένδειξη μηδέν. Έπειτα από την διόρθωση της ένδειξης της βελόνας, πατώντας το κουμπί “test” μέχρι να σταθεροποιηθεί η βελόνα ένδειξης της συσκευής και στην συνέχεια παίρνοντας την ένδειξη της μέτρησης.

2) Μετά την λήψη της ένδειξης γίνεται διόρθωση της τιμής με βάση την βαθμονόμηση που είχε γίνει από τον σπουδαστή και έτσι είχαμε την πραγματική τιμή.

Η εσωτερική βαθμονόμηση της συσκευής αεροπεριεκτικότητας παρατίθεται στο παράρτημα B.2.4.

Για την εκτέλεση της δοκιμής ο χρόνος που καταναλώθηκε δεν ήταν ποτέ πάνω από δύο λεπτά.

1.7.4: Παρασκευή δοκιμίων

Για την παρασκευή των δοκιμίων κάθε φάσης αλλά και μεταξύ του συνόλου των φάσεων της πτυχιακής τηρήθηκε η εξής διαδικασία :

1) Γεμίζονται οι μήτρες προσπαθώντας το σκυρόδεμα να είναι όσο το δυνατόν αντιπροσωπευτικό του δείγματος που υπήρχε στο καρότσι-μίξερ, προσέχοντας να μην γίνεται λήψη του υλικού από την επιφάνεια ή τον πυθμένα του καροτσιού αλλά από όλα τα σημεία, για καλύτερη ομοιογένεια.

2) Με χειροκίνητη συμπύκνωση συμπυκνώνεται η κάθε στρώση, χρησιμοποιώντας την πρότυπη ράβδο Φ16 με στρογγυλεμένα άκρα με 25 χτυπήματα.

3) Μετά από κάθε στρώση χτυπιέται με την ματσόλα κάθε πλευρά της μήτρας

4) Γεμίζονται οι μήτρες με δυο ρίψης η κάθε στρώση.

5) Επόμενο βήμα ήταν η διάστρωση και η τελική μορφοποίηση της επιφάνειας του δοκιμίου με μυστρί, έτσι ώστε να είναι επίπεδη και λεία.

6) Πάνω στην τελικά διαμορφωμένη επιφάνεια του δοκιμίου τοποθετούσαμε μία ετικέτα που ανέφερε τον κωδικό του δοκιμίου ημερομηνία και κατηγορία σκυροδέματος (ταυτοποίηση δοκιμίου δειγματοληψίας).

Για την εκτέλεση όλων των παραπάνω διαδικασιών δεν χρειάστηκαν ποτέ περισσότερα από δεκαπέντε λεπτά.

Οι κυβικές μήτρες που χρησιμοποιήθηκαν για την λήψη δοκιμίων βαθμονομήθηκαν άτυπα στην αρχή της πτυχιακής εργασίας και τα αποτελέσματα για όλες τις μήτρες δίνονται στο παράρτημα Β.2.2.

1.7.5: Ξεκαλούπωμα δοκιμίων

Το ξεκαλούπωμα των δοκιμίων πραγματοποιούνταν αφού πρώτα περνούσε το απαραίτητο χρονικό περιθώριο που αναγραφόταν στην προδιαγραφή (ΕΛ.Ο.Τ. 521). Η διαδικασία αυτή άρχιζε προσέχοντας πάντα ώστε να μην αποκολληθούν μικρά κομμάτια από τις ακμές των δοκιμίων προκαλώντας τους ζημιά. Στην συνέχεια καταγράφονταν τα στοιχεία τους με ανεξίτηλο μαρκαδόρο και τοποθετούνταν με

προσοχή και όπως είχε προσυμφωνηθεί στην δεξαμενή νερού. Με αυτό τον τρόπο δεσμεύθηκαν εκείνες οι παράμετροι που τυχόν θα επηρέαζαν την θλιπτική αντοχή των δοκιμίων λόγω απρόσεχτου τραυματισμού τους κατά το ξεκαλούπωμα και απόθεση αυτών στην δεξαμενή νερού.

1.7.6: Συντήρηση δοκιμίων

Ο τρόπος και η χρονική διάρκεια συντήρησης των συμβατικών δοκιμίων πραγματοποιούνταν σύμφωνα με τη μέθοδο ελέγχου ΣΚ-303 στην δεξαμενή νερού του εργοστασίου σε σταθερές συνθήκες θερμοκρασίας $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

1.7.7: Θραύση δοκιμίων

Οι θραύσεις όλων των δειγματοληπτικών σειρών έγιναν σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛ.Ο.Τ. 722 και χρησιμοποιήθηκε η ηλεκτροκίνητη μηχανή θλίψης που διαθέτετε το εργαστήριο του Κ.Ε.Δ.Ε.

Οι διαδικασίες που ακολουθούνταν για την θραύση των δοκιμίων είναι οι εξής:

- 1) Τα δοκίμια έβγαιναν ένα, ένα από την δεξαμενή νερού του εργαστηρίου της
- 2) Μεταφέρονταν προσεκτικά στο εργαστήριο του Κ.Ε.Δ.Ε.
- 3) Έπειτα γινόταν έλεγχος επιπεδότητας των δοκιμίων με γωνιόμετρο και φίλερ
- 4) Στην συνέχεια μετριόταν αμέσως οι διαστάσεις του δοκιμίου για τον υπολογισμό της επιφάνειας θλίψης.
- 5) Τοποθετούνταν το κάθε δοκίμιο πάνω στις πλάκες της μηχανής θλίψης με την επιφάνεια χύτευσης μπρόστα προσέχοντας το δοκίμιο να έχει τοποθετηθεί στο κέντρο της πλάκας θλίψης της μηχανής και ολοκληρώνονταν η θραύση.

Περισσότερες πληροφορίες για τον τρόπο σήμανσης και τον προσανατολισμό των δοκιμίων αναφέρονται στο παράρτημα Β.1.2.

1.7.8: Δοκιμή υδατοπερατότητας στο ΚΔΕΠ/ΔΕΗ

Οι δοκιμές διαπερατότητας έγιναν σε κυψέλες τριαξονικής συσκευής. Παρακολούθηθηκε ο ρυθμός εισροής και εκροής νερού στα δοκίμια. Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για τον συντελεστή διαπερατότητας K βάσει του νόμου του Darcy είναι από αυτά που αντιστοιχούν σε κατάσταση ισορροπίας. Ο νόμος του Darcy δίνεται από τη σχέση:

$$K=QH/At\Delta P$$

όπου: $Q=O$ όγκος του νερού (m^3)

$T=O$ χρόνος ροής (sec)

$H=To$ πάχος του δοκιμίου (m)

$A=H$ διατομή του δοκιμίου (m^2)

$\Delta P=H$ διαφορά πιέσεων εισόδου-εξόδου (σε m στήλης νερού)

$K=$ Συντελεστής διαπερατότητας (m/sec)

Αναλυτικότερα:

Από τα κυβικά δοκίμια που προσκομίστηκαν στο Εργαστήριο Σκυροδέματος του Κέντρου Δοκιμών Ερευνών και Προτύπων (ΚΔΕΠ), λήφθηκαν πυρήνες διαμέτρου 100mm με τη βοήθεια της συσκευής πυρηνοληψίας.

Στη συνέχεια κόπηκαν σε τροχό (κόφτη σκυροδέματος) στο επιθυμητό μήκος (συνήθως 100mm) και λειάνθηκαν οι έδρες τους σε λειαντή σκυροδέματος.

Ακολούθως, τα δοκίμια μπήκαν σε λουτρό ύδατος για βρασμό προκειμένου να κορεστούν με νερό.

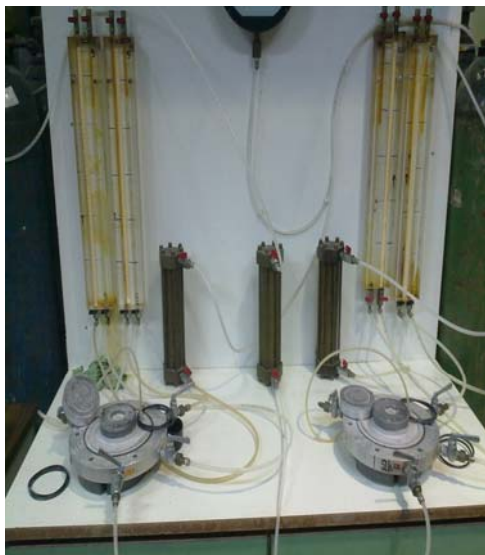
Κατόπιν, καλύφθηκαν εξωτερικά με ελαστική αδιαπέρατη μεμβράνη για τη μόνωση του δοκιμίου και τοποθετήθηκαν σε κυψέλες τριαξονικής συσκευής. (το βασικό τριαξονικό κελί έχει περιγραφεί λεπτομερώς από τον Bishop and Henkel). Στη βάση και στην κορυφή κάθε δοκιμίου τοποθετήθηκε πωρόλιθος και η όλη διάταξη συναρμολογήθηκε στη βάση του κελιού.

Η διαδικασία για την εφαρμογή των πιέσεων και τη μέτρηση της διαπερατότητας του δοκιμίου έχει ως εξής:

Μετά το κλείσιμο του κελιού και την πλήρωση του με νερό εφαρμόζεται πλευρική πίεση (π.χ. για σκυρόδεμα 8 Atm). Στην συνέχεια εισάγεται με πίεση νερό στη βάση του δοκιμίου. Με κατάλληλη διάταξη μετράται ο όγκος του νερού που εισάγεται μέσα στο δοκίμιο, καθώς επίσης και ο όγκος του νερού που εξάγεται από

την κορυφή του δοκιμίου. Όταν οι δυο αυτές ποσότητες είναι ίδιες σημαίνει ότι το δοκίμιο είναι κορεσμένο και ξεκινάει η δοκιμή.

Εφαρμόζεται η πρώτη πίεση νερό στην οποία θέλουμε να πάρουμε μετρήσεις (συνήθως για σκυροδέματα η πρώτη πίεση είναι 3 Atm) και τη διατηρούμε για τρεις περίπου ημέρες. Κατά την διάρκεια αυτή λαμβάνονται μετρήσεις (όγκου νερού στις κατάλληλες διατάξεις) τόσο στην είσοδο όσο και στην έξοδο του δοκιμίου. Η όλη διαδικασία επαναλαμβάνεται και για άλλες δυο πιέσεις (π.χ. 5 Atm και 7 Atm).



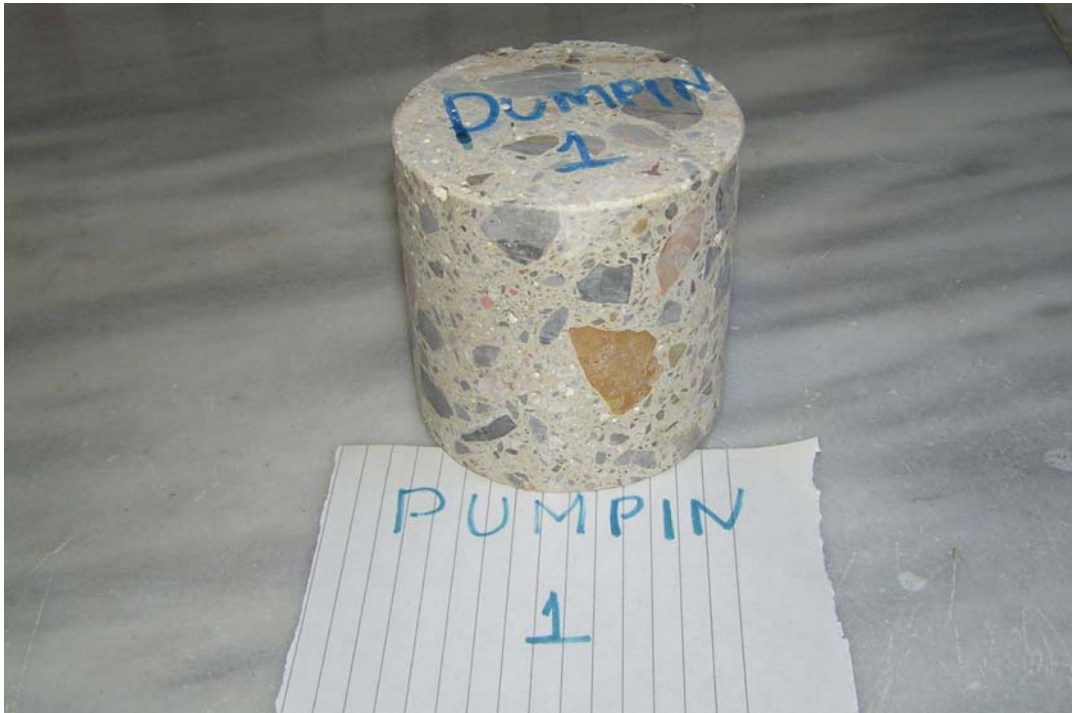
Εικ. 5: Διάταξη δοκιμής διαπερατότητας



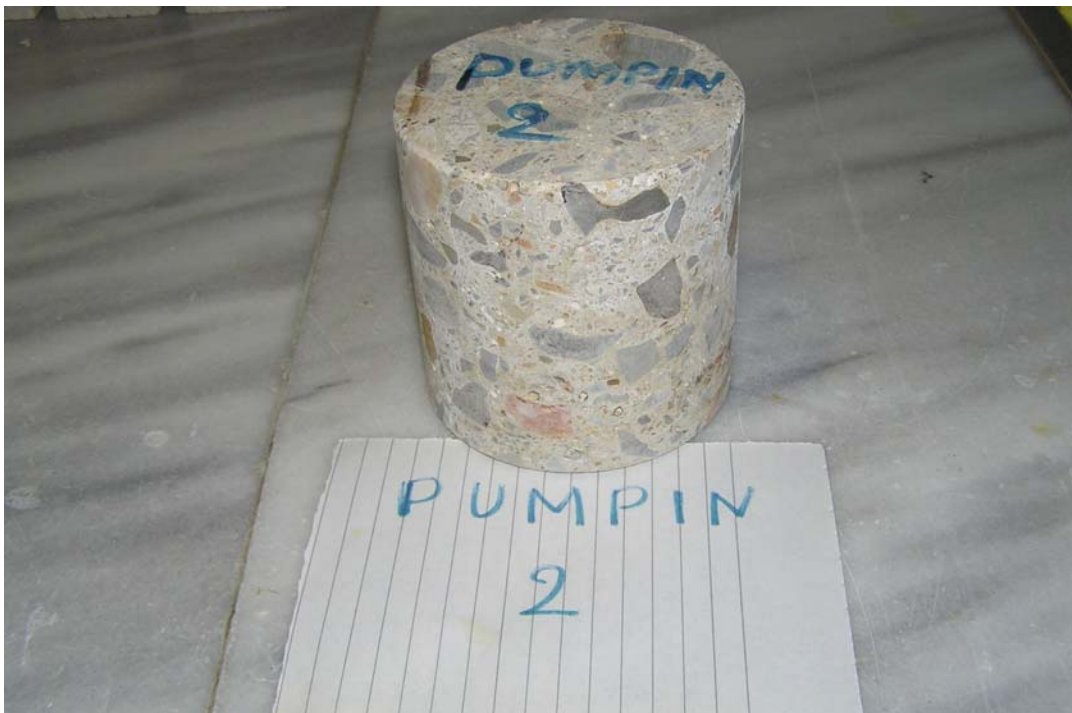
Εικ. 6: Κυψέλη τριαξονικής συσκευής



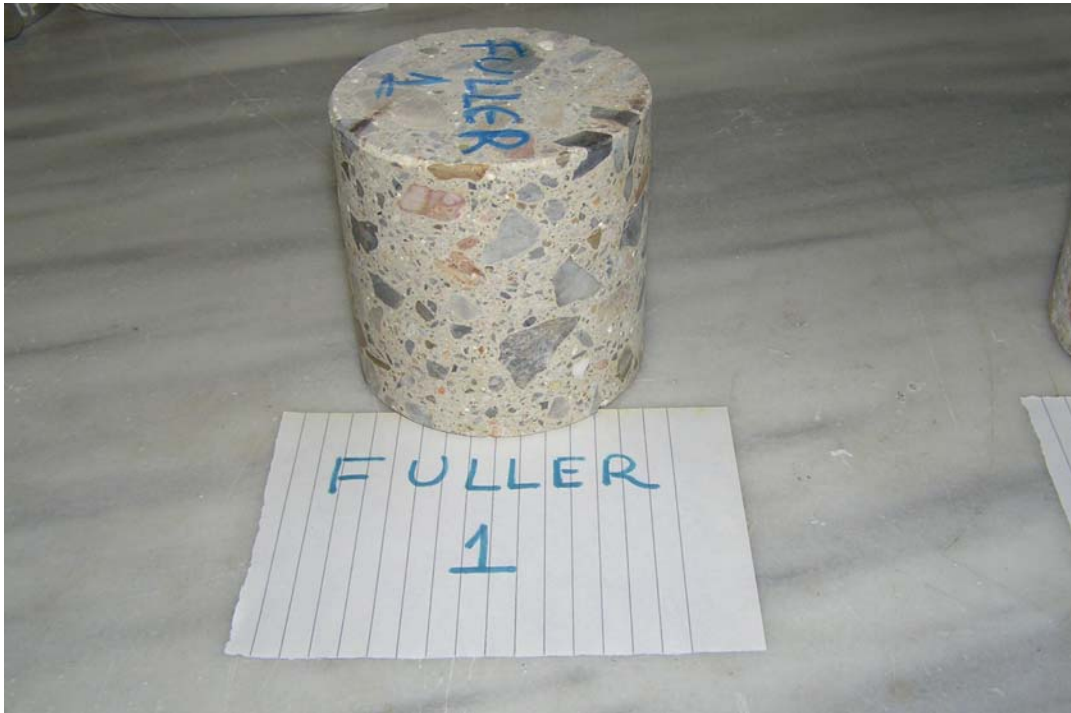
Εικ. 7: Βάση της κυψέλης τριαξονικής συσκευής συνδεδεμένη στη διάταξη πιέσεων και μετρήσεων



Εικ. 8: Δοκίμιο “Αντλητού” 1 που διαμορφώθηκε από το κυβικό δοκίμιο “Αντλητού” 1 για εκτέλεση δοκιμής διαπερατότητας σε νερό.



Εικ. 9: Δοκίμιο “Αντλητού” 2 που διαμορφώθηκε από το κυβικό δοκίμιο “Αντλητού” 2 για εκτέλεση δοκιμής διαπερατότητας σε νερό.



Εικ. 10 Δοκίμιο “Fuller” 1 που διαμορφώθηκε από το κυβικό δοκίμιο “Fuller” 1 για εκτέλεση δοκιμής διαπερατότητας σε νερό.



Εικ. 11: Δοκίμιο “Fuller” 2 που διαμορφώθηκε από το κυβικό δοκίμιο “Fuller” 2 για εκτέλεση δοκιμής διαπερατότητας σε νερό.

1.8 Συνθήκες παρασκευής / συντήρησης

Λόγω του ότι η πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε κατά τους θερινούς μήνες όπου είχαμε αρκετά υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος, τα συμβατικής συντήρησης δοκίμια παρασκευάζονταν και παρέμεναν, μέχρι να ξεκαλουπωθούν, μέσα στο χώρο του εργαστηρίου όπου λειτουργούσε κλιματιστικό μηχάνημα με συνέπεια η θερμοκρασία να κυμαίνεται κοντά στους 20°C. Σε όλη την διάρκεια των πειραματικών μετρήσεων που έγιναν καταγράφηκαν όλες οι παράμετροι που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την μετρούμενη τιμή.

1.9 Θερμοκρασία σκυροδέματος

Η μέτρηση της θερμοκρασίας του σκυροδέματος γινόταν πριν από την έναρξη της δοκιμής εξάπλωσης, τοποθετώντας το στέλεχος του ψηφιακού θερμομέτρου στο δείγμα που βρισκόταν στο καρότσι. Η ένδειξη λαμβανόταν ύστερα από σταθεροποίηση του θερμομέτρου, με ακρίβεια 0,1 °C.

1.9.1 : Θερμοκρασία περιβάλλοντος

Για την μέτρηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος είχε τοποθετηθεί έξω από το εργαστήριο και σε θέση σκιερή ένα υδραργυρικό θερμόμετρο μέγιστου/ελαχίστου, από το οποίο λαμβανόταν μέτρηση κάθε πρωί για την προηγούμενη ημέρα.

1.9.2 : Θερμοκρασία δεξαμενής νερού

Στη δεξαμενή νερού που διαθέτε το εργαστήριο της ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ λαμβάνονταν κάθε μέρα η ένδειξη της θερμοκρασίας από το ψηφιακό θερμόμετρο, καθώς και η ένδειξη της θερμοκρασίας από το υδραργυρικό θερμόμετρο μέγιστου/ελαχίστου το οποίο είχαμε ειδικά τοποθετήσει, για έλεγχο της ομοιομορφίας της θερμοκρασίας καθ'όλη την διάρκεια του εικοσιτετραώρου και τις συντήρησης των δοκιμίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΩΝ ΑΝΑΜΙΓΜΑΤΩΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ

2.1: Ανάλυση σχεδιασμού

2.1.1: Σχεδιασμός εργαστηριακού μέρους της πτυχιακής

Η παρούσα πτυχιακή έγινε με σκοπό την σύγκριση δυο σκυροδεμάτων προδιαγεγραμμένων ιδιοτήτων ίδια κατά το δυνατόν συμβατική αντοχή (θλιπτική) και κάθιση καθώς και ιδίων πρώτων υλών αλλά διαφορετικών κοκκομετρικών καμπυλών, έτσι ώστε να προσδιοριστεί το κατά πόσο επηρεάζει η κοκκομετρική καμπύλη μίγματος των αδρανών την υδατοπερατότητα του σκυροδέματος

Πραγματοποιήθηκαν προκατακτηριακές κοκκομετρικές δοκιμές έτσι ώστε να διαπιστωθεί η σταθερότητα του υλικού μας και επίσης έγιναν πολλές μελέτες για να καταλήξουμε στην καλύτερη δυνατή καμπύλη μίγματος που να πλησιάζει όσο το δυνατόν περισσότερο α)την καμπύλη Fuller και β)την καμπύλη ακραίας αντλησιμότητας .

2.1.2: Σχεδιασμός εργοστασιακών αναμιγμάτων

Για την πραγματοποίηση των εργοστασιακών αναμιγμάτων, ακολουθήθηκαν οι κάτωθι ενέργειες.

Έγινε δειγματοληψία των αδρανών υλικών σύμφωνα με την ASTM-D75 και AASHTO-T2, για την λήψη αντιπροσωπευτικού δείγματος από τον σωρό των τριών κλασμάτων (χαλίκι,γαρμπίλι, άμμος) ώστε να προσδιορίσουμε τα χαρακτηριστικά των αδρανών υλικών, που θα επηρεάσουν την σύνθεση. Το υλικό που λήφθηκε αποθηκεύτηκε σε ειδικές σακούλες, τις οποίες σημάναμε με ανεξίτηλο μαρκαδόρο και εσωτερικό φύλλο ιχνηλασιμότητας και τις κλείσαμε ερμητικά με σύρμα. Αμέσως μετά, μεταφέραμε το δείγμα σε ένα κλειστό και σκιερό χώρο του εργοστασίου ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε και ένα μέρος αυτού στο εργαστήριο του εργοστασίου για την περαιτέρω επεξεργασία του και τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων του υλικού του σωρού.

Κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών αναμιγμάτων, όλα τα συστατικά της σύνθεσης ζυγίζονταν με ακρίβεια γραμμαρίου και τοποθετούνταν στο μίξερ. Μετά την ανάμιξη στον εργαστηριακό αναμικτήρα, που δεν ήταν ποτέ μικρότερη από 4min, ακολουθούσε ο προσδιορισμός των χαρακτηριστικών ιδιοτήτων του μίγματος με τις ακόλουθες δοκιμές και με την σειρά που παρουσιάζονται παρακάτω:

- 1) Θερμοκρασία σκυροδέματος,
- 2) Κάθιση σκυροδέματος,
- 3) Φαινόμενο βάρος,
- 4) Δοκιμή αεροπεριεκτικότητας,
- 5) Παρασκευή δοκιμίων. Λαμβάνονται σε χυτοσιδηρές μήτρες παρασκευής σκυροδέματος, με κωδικούς

«Ei/j/k» όπου i = κωδικός αριθμός της κατηγορίας αντοχής σκυροδέματος, j = κωδικός αριθμός του δοκιμίου και k = οι προγραμματισμένες ημέρες θραύσης

Μετά την λήψη των δοκιμίων, παρέμεναν για σκλήρυνση 24 ± 4 ώρες περίπου, στο χώρο του εργαστηρίου όπου ταυτοποιούνταν και σκεπάζονταν με νάιλον. Έπειτα τα δοκίμια έμπαιναν στην δεξαμενή νερού του εργαστηρίου, σε θέσεις που είχαμε ορίσει όπου και παρέμεναν σε αυτή για 28 ημέρες μέχρι την θραύση τους.

Κατά την διάρκεια της δειγματοληψίας σκυροδέματος, της πραγματοποίησης δοκιμών σε νωπό σκυρόδεμα, της συντήρησης και της θραύσης των δοκιμίων, καταγράφονταν όλα εκείνα τα στοιχεία που ήταν απαραίτητα για την εξαγωγή συμπερασμάτων στο ημερήσιο φύλλο έργου. Πρέπει να αναφερθεί ότι η μέθοδος που ακολουθήθηκε κατά την εκπόνηση του πειραματικού μέρους της πτυχιακής εργασίας παρέμεινε η ίδια μέχρι το τέλος, χωρίς να πραγματοποιηθεί ανασχεδιασμός ή η παραμικρή αλλαγή.

Το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε για να πραγματοποιηθούν σωστά όλες οι παραπάνω διαδικασίες και πιο συγκεκριμένα το πειραματικό μέρος άρχισε στις 06/04/2009 με την δειγματοληψία των αδρανών υλικών και τελείωσε στις 03/9/2009 με την θραύση των δοκιμίων του τελευταίου εργοστασιακού αναμίγματος. Ακολουθεί

πίνακας χρονικού προγραμματισμού παρασκευής, λήψης και θραύσης κυβικών δοκιμίων εργοστασιακών αναμιγμάτων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ		
Ημερομηνία πραγματοποίησης των δοκιμών	Είδος δείγματος	Δοκιμές ελέγχου
06/04/2009	Χαλίκι Γαρμπίλι Άμμος	Υγρασία Παιπάλη πλυσίματος κοκκομέτρηση
11/05/2009	Χαλίκι Γαρμπίλι Άμμος	Υγρασία Παιπάλη πλυσίματος κοκκομέτρηση
15/07/2009	Χαλίκι Γαρμπίλι Άμμος	Υγρασία Παιπάλη πλυσίματος κοκκομέτρηση
22/07/2009	Χαλίκι Γαρμπίλι Άμμος	Υγρασία Παιπάλη πλυσίματος κοκκομέτρηση
01/08/2009	Χαλίκι Γαρμπίλι Άμμος	Υγρασία Παιπάλη πλυσίματος κοκκομέτρηση

2.1.3: Σχεδιασμός εργοστασιακού αναμίγματος

Κατά την διάρκεια πραγματοποίησης των εργαστηριακών αναμιγμάτων, άλλαξε το λατομείο προέλευσης των αδρανών υλικών και έτσι κρίθηκε αναγκαίος ο ανασχεδιασμός του εργοστασιακού αναμίγματος. Επαναλήφθηκε η δειγματοληψία των αδρανών υλικών σύμφωνα με την ASTM-D75 και AASHTO-T2 δύο ημέρες πριν την πραγματοποίηση του εργοστασιακού αναμίγματος και ο προσδιορισμός των ιδιοτήτων των αδρανών υλικών (χαλίκι, γαρμπίλι, άμμος) μια ημέρα πριν την πραγματοποίηση του εργοστασιακού αναμίγματος. Επαναλήφθηκε η μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος σύμφωνα με τα νέα χαρακτηριστικά των αδρανών υλικών. Ο χρόνος πραγματοποίησης του εργοστασιακού αναμίγματος αποφασίστηκε να είναι το πρωί στο διάστημα 10:00 π.μ και 11:00 π.μ, διάστημα στο οποίο η παραγωγή του εργοστασίου είχε ομαλοποιηθεί και η καθυστέρηση που

δημιουργούνταν στην βαρέλα μεταφοράς δεν ήταν εμφανής στο έργο. Η μελέτη σύνθεσης δόθηκε στο χειριστή του μίξερ, ο οποίος φόρτωσε τα υλικά στον εργοστασιακό αναμικτήρα με μηχανικό τρόπο και μετά την πλήρη ενυδάτωση του μίγματος προστέθηκαν τα πρόσμικτα μαζί με νερό που είχαμε δεσμεύσει από την σύνθεση, απευθείας στον αναμικτήρα. Ο χρόνος ανάμιξης δεν ήταν λιγότερος από 4min και αφού το μίγμα, συνολικού όγκου 4m³, τοποθετήθηκε στη βαρέλα μεταφοράς, θέσαμε το τύμπανο σε γρήγορες στροφές ανάμιξης για 3min. Κατόπιν το μίγμα εκφορτώθηκε σε ένα καρότσι μεταφοράς για να προσδιορίσουμε τις ιδιότητες του μίγματος με τις ακόλουθες δοκιμές και με την σειρά που παρουσιάζονται παρακάτω:

- 1) Θερμοκρασία σκυροδέματος
- 2) Κάθιση σκυροδέματος
- 3) Φαινόμενο βάρους,
- 4) Δοκιμή αεροπεριεκτικότητας
- 5) Παρασκευή δοκιμίων. Λαμβάνονται σε χυτοσιδηρές μήτρες παρασκευής σκυροδέματος, με κωδικούς

«Ei/j/k» όπου i = κωδικός αριθμός της κατηγορίας αντοχής σκυροδέματος, j = κωδικός αριθμός του δοκιμίου και k = οι προγραμματισμένες ημέρες θραύσης

Μετά την λήψη των δοκιμίων, παρέμεναν για σκλήρυνση 24±4 ώρες περίπου, στο χώρο του εργαστηρίου όπου ταυτοποιούνταν με ανεξίτηλη γραφή. Έπειτα τα δοκίμια έμπαιναν στην δεξαμενή νερού του εργαστηρίου, σε θέσεις που είχαμε ορίσει όπου και παρέμεναν σε αυτή για 7 ή 28 ημέρες μέχρι την θραύση τους.

Κατά την διάρκεια της δειγματοληψίας σκυροδέματος, της πραγματοποίησης δοκιμών σε νωπό σκυρόδεμα, της συντήρησης και της θραύσης των δοκιμίων, καταγράφονταν όλα εκείνα τα στοιχεία που ήταν απαραίτητα για την εξαγωγή συμπερασμάτων στο ημερήσιο φύλλο έργου.

Το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε για να πραγματοποιηθούν σωστά όλες οι παραπάνω διαδικασίες και πιο συγκεκριμένα το πειραματικό μέρος άρχισε στις

1/8/2009 με δειγματοληψίες των αδρανών και τελείωσε στις 25/09/2009 με την ολοκλήρωση των δοκιμών υδατοπερατότητας στο εργαστήριο του Κ.Δ.Ε.Π./ΔΕΗ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΛΗΨΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΕΝΩΝ ΘΡΑΥΣΕΩΝ			
Ημερομηνία παρασκευής και λήψης δοκιμών εργοστασιακού αναμίγματος	Κατηγορία θλιπτικής αντοχής	Κωδικός συμβατικών δοκιμών 150*150*150 mm ³	Ημερομηνίες προγραμματισμένων θραύσεων
		K=28 Συμβατικής 28ημερών «Σi/j/k/l»	
03/08/2009	C 25/30	Σ 30/1/28/“Αντλητό” Σ 30/2/28/“Αντλητό” Σ 30/3/28/“Fuller” Σ 30/4/28/“Fuller”	31/08/2009

Υπόμνημα επεξηγηματικό του πίνακα 2 :

- Σ = σύμβολο είδους συντήρησης (συμβατική συντήρηση) δοκιμίων.
- j = αύξων αριθμός του δοκιμίου
- k = ημέρες συντήρησης.
- l=η κοκκομετρική καμπύλη στην οποία βασιστήκαμε για την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΩΝ ΥΔΑΤΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΚΔΕΠ/ΔΕΗ				
Εργαστήριο	Ημερομηνία παρασκευής και λήψης δοκιμών εργοστασιακού αναμίγματος	Κατηγορία θλιπτικής αντοχής	Αριθμός δοκιμών	Ημερομηνίες πραγματοποίησης των δοκιμών
Κ.Δ.Ε.Π./ ΔΕΗ	03/08/2009	C 25/30 παραθαλάσσιο i=30	A)1 “Fuller” 1 “Αντλητό”	01/09/09 έως 11/09/09
			B) 1 “Fuller” 1 “Αντλητό”	14/09/09 έως 25/09/09

2.2: Σχεδιασμός φύλλων έργου (δελτίων δοκιμών)

2.2.1 : Σχεδιασμός φύλλου έργου παρασκευής και λήψης δοκιμών σκυροδέματος

<u>Δελτίο δειγματοληψίας</u>	
Ημερομηνία :	_____
Κατηγορία σκυροδέματος :	_____
Θερμοκρασία σκυροδέματος (°C) :	_____
Απόβαρο μήτρας (g) :	_____
Μικτό βάρος (g) :	_____
Καθαρό βάρος σκυροδέματος (g) :	_____
Όγκος μήτρας (ltr) :	_____
Φαινόμενη πυκνότητα (kg/m ³) :	_____
Απόβαρο δοχείου (g) :	_____
Μικτό βάρος (g) :	_____
Καθαρό βάρος σκυροδέματος (g) :	_____
Όγκος δοχείου (l) :	_____
Φαινόμενη πυκνότητα (kg/m ³):	_____
Ένδειξη αεροπερικεκτικότητας (%) :	_____
Διορθωμένη αεροπερικεκτικότητα (%) :	_____
Θερμοκρασία δεξαμενής min/max :	_____
Θερμοκρασία περιβάλλοντος min/max :	_____
Θερμοκρασία περιβάλλοντος 8:00/15:00 :	_____
Ταυτοποίηση μητρών (Σι/j/k) :	_____

2.2.2 : Σχεδιασμός φύλλου έργου θραύσεων

Δελτίο θραύσεων δοκιμίων

Ημερομηνία :

Εργαστήριο θραύσης δοκιμίων :

Ονομασία δοκιμίου :

Βάρος δοκιμίου (g) :

Πλάτος δοκιμίου (cm) :

Βάθος δοκιμίου (cm) :

Ύψος δοκιμίου (cm) :

Όγκος δοκιμίου (cm³) :

Φαινόμενη πυκνότητα σκυροδέματος (kg/m³) :

Θλιβόμενη επιφάνεια (cm²) :

Φορτίο θραύσης (kN) :

Θλιπτική αντοχή δοκιμίου (MPa) :

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

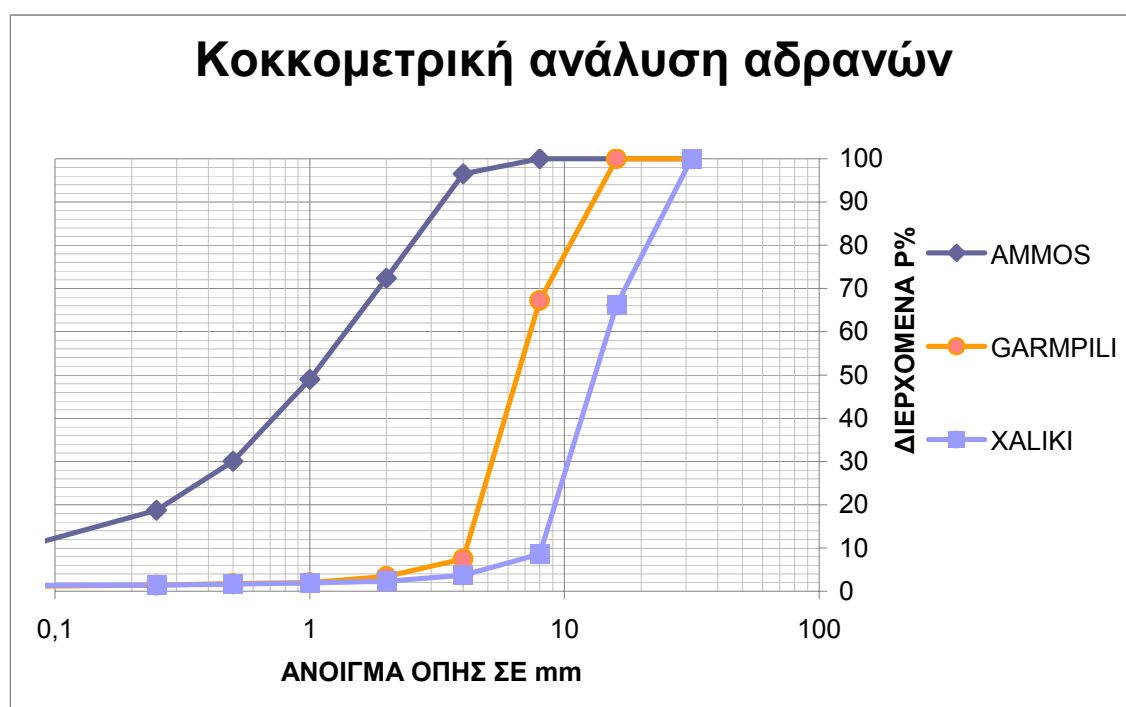
Τα αποτελέσματα από τις δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν συγκεντρώθηκαν και έχουν καταγραφεί στους πίνακες που ακολουθούν. Στους πίνακες αυτούς περιέχονται όλες οι απαραίτητες μετρήσεις για την διεξαγωγή συμπερασμάτων.

3.1 : Πίνακες αποτελεσμάτων κοκκομετρικών αναλύσεων

3.1.1 : Πίνακας αποτελεσμάτων κοκκομετρικής ανάλυσης αδρανών

Κόσκινα (mm)	Άμμος P%	Γαρμπίλι P%	Χαλίκι P%
31.5	100	100	100
16	100	100	30,8
8	100	75,7	1,1
4	96,3	11,0	1,0
2	68,3	2,6	1,0
1	50,3	2,1	1,0
0.25	24,0	1,8	1,0
0.063	13,6	1,5	0,8

3.1.1α : Διάγραμμα κοκκομετρικής ανάλυσης αδρανών



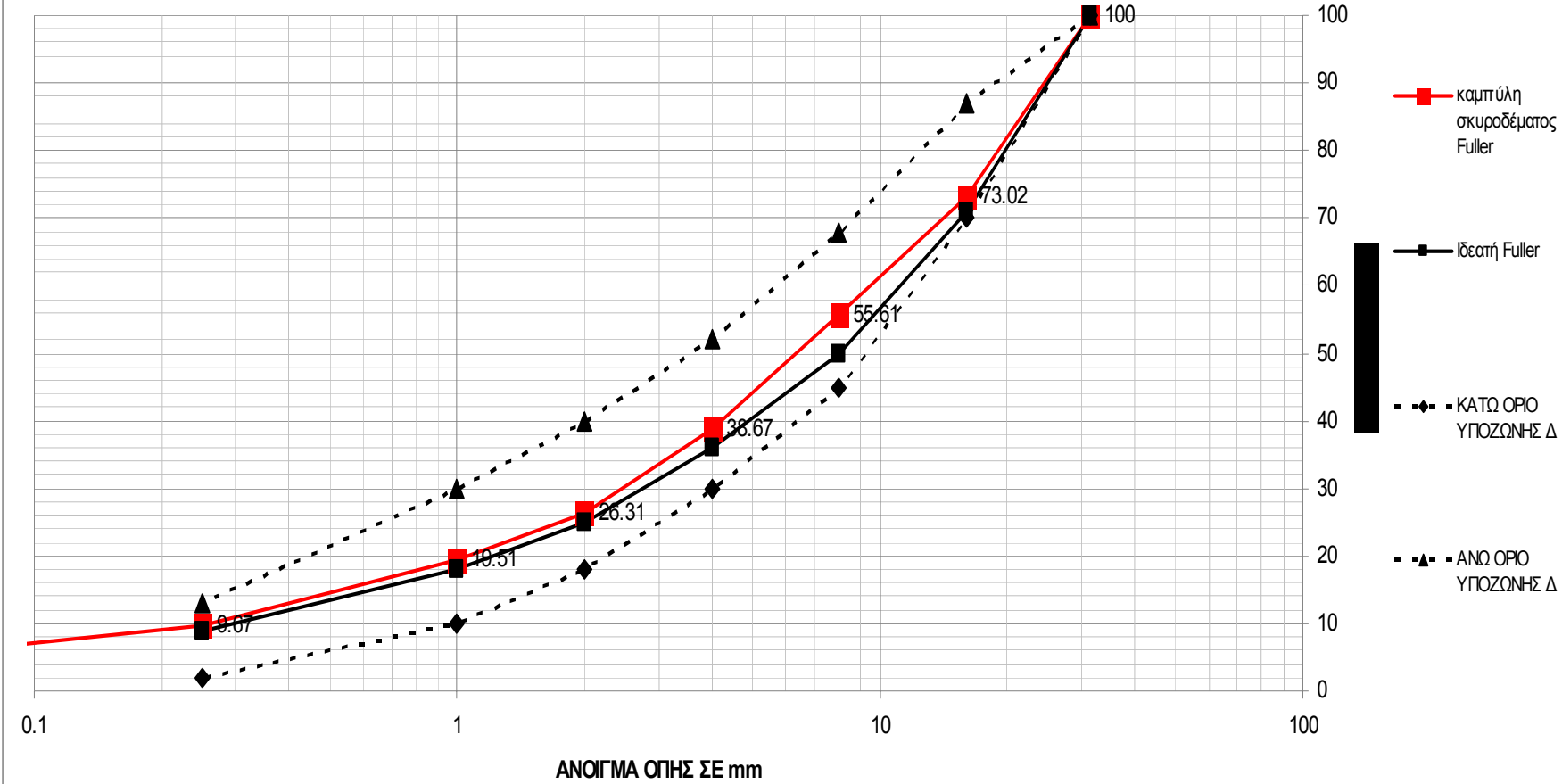
3.1.2 : Πίνακας αποτελεσμάτων κοκκομετρικής ανάλυσης 1^{ου} εργοστασιακού αναμίγματος “ Fuller”

Κόσκινα (mm)	Άμμος P%	Γαρμπίλι P%	Χαλίκι P%	Μίγμα	διαφορά	Fuller	Υποζώνες			
							Δ ₁	Δ ₂	E	Z
31.5	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100
16	100	100	30,8	73,0	2,0	71	70	87	93	96
8	100	75,7	1,1	55,7	5,6	50	45	68	80	86
4	96,3	11,0	1,0	38,7	2,7	36	30	52	67	76
2	68,3	2,6	1,0	26,3	1,3	25	18	40	55	67
1	50,3	2,1	1,0	19,5	1,5	18	10	30	44	58
0.25	24,0	1,8	1,0	9,7	0,7	9	2	13	17	23
0.063	13,6	1,5	0,8	5,7						
Ποσοστό συμμετοχής	37	24	39	100						

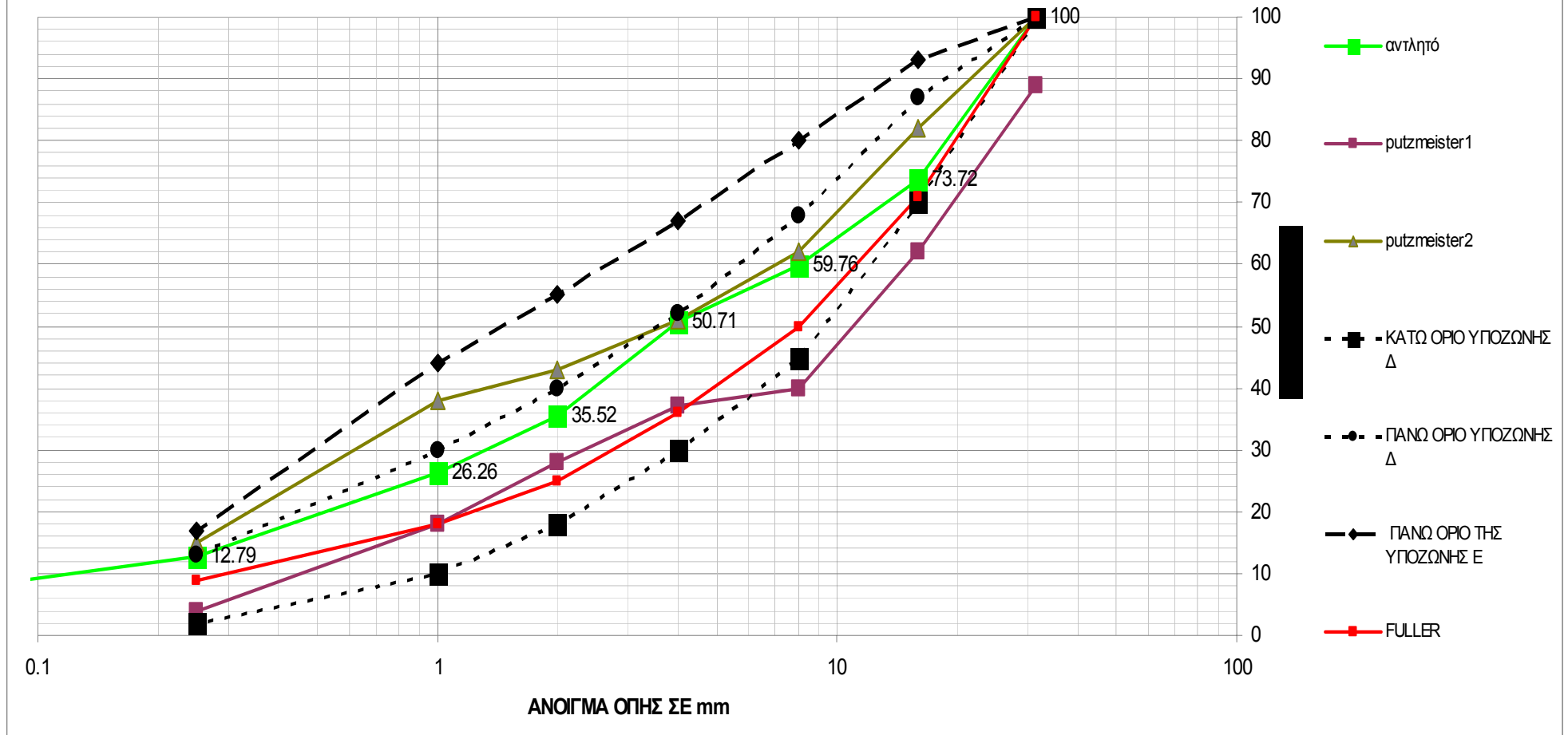
3.1.3 : Πίνακας αποτελεσμάτων κοκκομετρικής ανάλυσης 2^{ου} εργοστασιακού “Αντλητού” αναμίγματος

Κόσκινα (mm)	Άμμος P%	Γαρμπίλι P%	Χαλίκι P%	Μίγμα	διαφορά	Fuller	Υποζώνες			
							Δ ₁	Δ ₂	E	Z
31.5	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100
16	100	100	30,8	73,7	2,7	71	70	87	93	96
8	100	75,7	1,1	59,8	9,8	50	45	68	80	86
4	96,3	11,0	1,0	50,71	14,7	36	30	52	67	76
2	68,3	2,6	1,0	35,5	10,5	25	18	40	55	67
1	50,3	2,2	1,0	26,3	8,3	18	10	30	44	58
0.25	24,0	1,8	1,0	12,8	3,8	9	2	13	17	23
0.063	13,6	1,5	0,8	7,4						
Ποσοστό συμμετοχής	51,0	11,0	38,0	100						

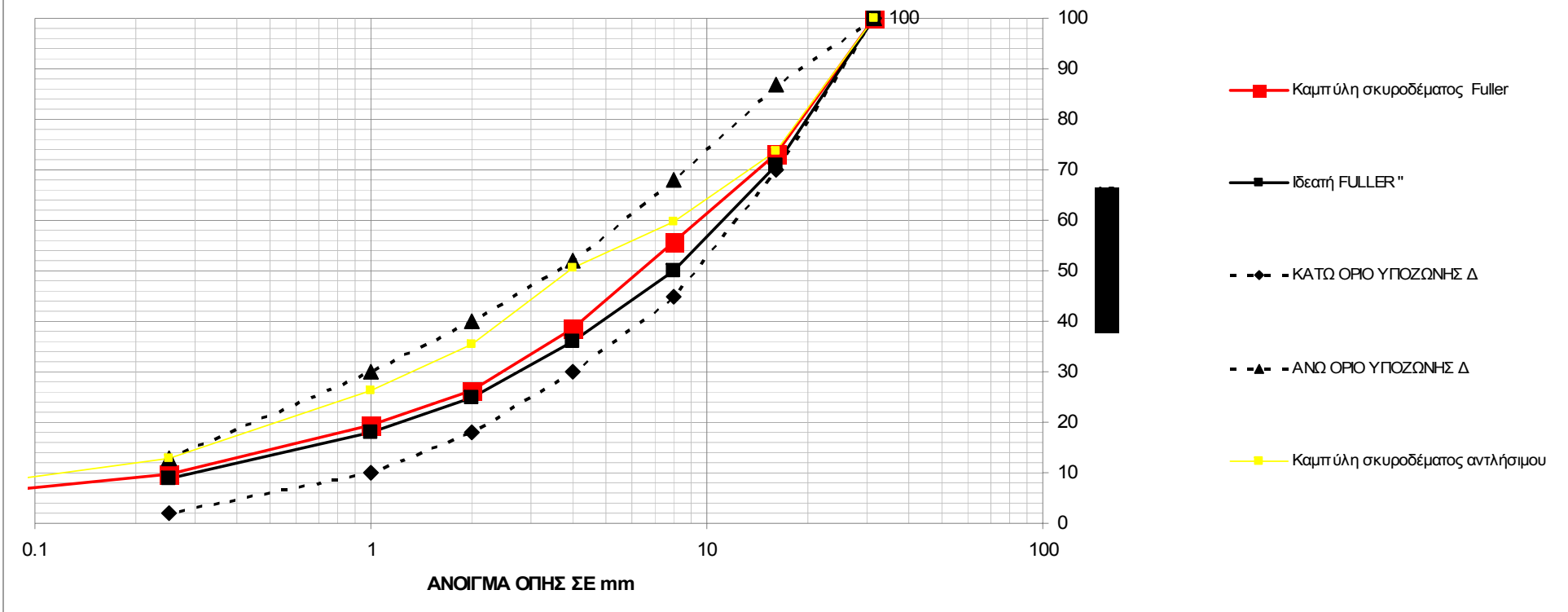
ΚΑΜΠΥΛΗ ΜΙΓΜΑΤΟΣ FULLER ΚΑΙ ΥΠΟΖΩΝΗΣ Δ



ΚΑΜΠΥΛΗ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΑΝΤΛΗΤΟΥ



ΚΑΜΠΥΛΗ ΜΙΓΜΑΤΟΣ FULLER ΚΑΙ ΑΝΤΛΗΤΟΥ



3.2 : Πίνακας αποτελεσμάτων μελέτης σύνθεσης εργοστασιακών αναμιγμάτων

3.2.1 : Πίνακας αποτελεσμάτων μελέτης σύνθεσης 1^ο εργοστασιακού αναμίγματος κοκκομετρικής καμπύλης "Fuller"

	Σύνθεση σχεδιασμού 1 m ³ με αδρανή με φυσική υγρασία (kg)	Σχέδιο εργοστασιακού δοκιμαστικού αναμίγματος 4m ³ με αδρανή με φυσική υγρασία (kg)	Σύνθεση πραγματοποίησης 1m ³ με αδρανή με φυσική υγρασία (kg)	Υγρασίες		Σύνθεση πραγματοποίησης 1 m ³ με ξηρά αδρανή (kg)
				%	kg	
Νερό	180	720	180,15			184,81
Τσιμέντο (Π 42,5)	330	1320	330,28			330,28
Χαλίκι	727	2908	727,61	0,2	1,45	726,16
Γαρμπίλι	448	1792	448,38	0,1	0,45	447,93
Άμμος	690	2760	690,58	0,4	2,76	687,82
Επιβραδυντής	1,0	4,0	1,0			1,0
Σύνολο	2376	9504	2378		4,66	2378

Φαινόμενο βάρος

Βάρος δοχείου + Ν.Σ.Σ = 19430 g

Βάρος δοχείου = 334 g

Όγκος δοχείου = 8,029 l

Πραγματικό φαινόμενο βάρος = 2378 kg/m³

Αέρας=1,7%

3.2.2 : Πίνακας αποτελεσμάτων μελέτης σύνθεσης 2^{ου} εργοστασιακού αναμίγματος κοκκομετρικής καμπύλης “Αντλητού”

	Σύνθεση σχεδιασμού 1 m ³ με αδρανή με φυσική υγρασία (kg)	Σχέδιο εργοστασιακού δοκιμαστικού αναμίγματος 4m ³ με αδρανή με φυσική υγρασία (kg)	Σύνθεση πραγματοποίησης 1m ³ με αδρανή με φυσική υγρασία (kg)	Υγρασίες		Σύνθεση πραγματοποίησης 1 m ³ με ξηρά αδρανή (kg)
				%	kg	
Νερό	180	720	180,23			185,84
Τσιμέντο (II 42,5)	330	1320	330,42			330,42
Χαλίκι	710	2840	710,90	0,2	1,42	709,48
Γαρυπίλι	205	820	205,25	0,1	0,20	205,05
Άμμος	950	3800	951,20	0,4	3,80	947,4
Επιβραδυντής	1,0	4.0	1,00			1,00
Σύνολο	2376	9504	2379		5,42	2379

Φαινόμενο βάρος

Βάρος δοχείου + Ν.Σ.Σ = 19436 g

Βάρος δοχείου = 338 g

Όγκος δοχείου = 8,029 l

Πραγματικό φαινόμενο βάρος: 2379 kg/m³

Αέρας=1,5%

3.3 : Πίνακας αποτελεσμάτων κάθισης των εργοστασιακών αναμιγμάτων

Εργοστασιακό ανάμιγμα	Κάθιση cm
“Fuller”	6
“Αντλητό”	5

3.4 : Πίνακας αποτελεσμάτων θλιπτικής αντοχής συμβατικών κυβικών δοκιμίων

Ταυτότητα δοκιμίου/ι	Διαστάσεις δοκιμίων (mm)			Επιπεδότητα	ΑΝΤΟΧΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΚΥΒΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΙΩΝ 15 CM (MPa) 28ΗΜΕΡΩΝ
“Fuller”1	150	151	151	N	38,8
“Fuller”2	150	151	150	N	38,0
“Αντλητό”1	150	150	150	N	36,8
“Αντλητό”2	150	151	150	N	37,3

3.5 : Πίνακας αποτελεσμάτων υδατοπερατότητας των εργοστασιακών αναμιγμάτων

3.5.1 : Πίνακας αποτελεσμάτων υδατοπερατότητας του εργοστασιακού αναμιγμάτος Fuller στο εργαστήριο του Κ.Δ.Ε.Π.

Ταυτότητα δοκιμίου/ι	Ημερομηνία δοκιμής	Συντελεστής υδατοπερατότητας k (m/sec)	Παρατηρήσεις
“Fuller”1	01/09/09	$4,5 \cdot 10^{-12}$	Πολύ μικρή υδατοπερατότητα
“Fuller” 2	14/09/09	$3,0 \cdot 10^{-12}$	Πολύ μικρή υδατοπερατότητα

3.5.2 : Πίνακας αποτελεσμάτων υδατοπερατότητας του εργοστασιακού αναμιγμάτος αντλησίμου (pumpable) στο εργαστήριο του Κ.Δ.Ε.Π.

Ταυτότητα δοκιμίου/ι	Ημερομηνία δοκιμής	Συντελεστής υδατοπερατότητας k (m/sec)	Παρατηρήσεις
“Αντλητό” 1	01/09/09	$4,1*10^{-12}$	Πολύ μικρή υδατοπερατότητα
“Αντλητό” 2	14/09/09	$4,3*10^{-12}$	Πολύ μικρή υδατοπερατότητα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο : ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ

4.1 Ακρωνύμια- Λογότυποι

Ακρωνύμια

ΕΛΟΤ	Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης .
ΚΕΔΕ	Κεντρικό Εργαστήριο Δημοσίων Έργων του ΥΠΕΧΩΔΕ
ΚΔΕΠ	Κέντρο Δοκιμών Ερευνών και Προτύπων της ΔΕΗ
ΠΕΤΥΛ	Εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Υλικών (αίθουσα Β216), του τμήματος Φυσικής- Χημείας και Τεχνολογίας Υλικών της σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών του ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΑΤΕΙ	Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
ΥΠΕΧΩΔΕ	Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων
ASTM	American Society for Testing and Materials
AASHTO	American Association of State Highway Officials
ACI	American Concrete Institute
EN	European Norm
ΕΚΤΣ 97	Ελληνικός Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος του 1997

Λογότυποι

ISO	International Organization Standardization
------------	--

4.2 Μονάδες μέτρησης φυσικών μεγεθών σύμφωνα με το διεθνές σύστημα μονάδων

Μέγεθος	Μονάδα
μάζα	χιλιόγραμμα (kg)
μήκος	μέτρο (m) χιλιοστόμετρο (mm) = 10^{-3} m εκατοστόμετρο (cm) = 10^{-2} m
τάση	μέγα πασκάλ 1MPa = $1\text{N}/\text{mm}^2$
όγκος	λίτρα lt = dm^3

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

5.1 Κανονισμοί – προδιαγραφές – πρότυπα

Κανονισμοί

- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 1985(ΦΕΚ : 266/Β/9-5-1985)(ΚΤΣ-85).
- Αιτιολογική Έκθεση Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος 1985.
- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 1997(ΦΕΚ :315/Β/17-04-1997)(ΚΤΣ-97)
- Αιτιολογική Έκθεση Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος του 1997.

Προδιαγραφές

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε./Κ.Ε.Δ.Ε./ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΟΚΙΜΩΝ ΚΑΙ ΥΔΙΚΩΝ Σ/Δ

- ΣΚ-303 Μέθοδος παρασκευής και συντήρησης δοκιμίων ετοιμού σκυροδέματος.
- ΣΚ-304 Προσδιορισμός αντοχής σε θλίψη δοκιμίων ετοιμού σκυροδέματος.
- ΣΚ-308 Χημικά πρόσθετα σκυροδέματος.
- ΣΚ-350 Δειγματοληψία νωπού σκυροδέματος.

Πρότυπα

Σχέδιο Ελληνικών Προτύπων ΕΛΟΤ

- ΕΛΟΤ 345-79 [ΣΕΠ] Το ύδωρ αναμίξεως και συντηρήσεως σκυροδέματος.
- ΕΛΟΤ 346-79 [ΣΕΠ] Έτοιμο σκυρόδεμα.
- ΕΛΟΤ 408-79 [ΣΕΠ] Θραυστά αδρανή δια συνήθη σκυροδέματα.
- ΕΛΟΤ 516-82 [ΣΕΠ] Νωπό σκυρόδεμα δειγματοληψία.
- ΕΛΟΤ 671-81 [ΣΕΠ] Συντήρηση δοκιμίων σκυροδέματος.
- ΕΛΟΤ 722-81 [ΣΕΠ] Έλεγχος αντοχής σε θλίψη για δοκίμια σκυροδέματος.

Αμερικάνικα Πρότυπα AASHTO-American Associaton of State Highway Officials

- AASHTO T 23-08 Standard method of test for making and curing concrete test specimens in the field.
- AASHTO R 39-05 Standard practice for making and curing concrete test specimens in the laboratory.
- AASHTO T 26-79 (2004) Standard method of test quality of water to be used in concrete.
- AASHTO T 141-05 Standard method of test for sampling freshly mixed concrete.
- AASHTO M194/M 194-06 Standard specification for chemical admixtures for concrete.
- AASHTO T2-91 (2000) Standard method of test for sampling of aggregates.
- AASHTO T 27-06 Standard method of test for sieve analysis of fine and coarse aggregates.
- AASHTO T 84-09 Standard method of test for specific gravity and absorption of fine aggregates.
- AASHTO T 19M/ T19 Standard method of test for bulk density (unit weight) and voids in aggregate.

Πρότυπα ASTM-American Society for Testing and Materials

- ASTM C 31/C 31M- 09 Standard practice for making and curing concrete test specimens in the field.
- ASTM C 192/C 192M- 07 Standard practice for making and curing concrete test specimens in the laboratory.
- ASTM C 1602/C 1602M- 06 Standard specification for mixing water used in the production of hydraulic concrete.
- ASTM C 128-07a C 127-07 Standard test method for density, relative density (specific gravity) and absorption of fine aggregates.
- ASTM C 231-09a Standard test method for air content of freshly mixed concrete by the pressure method.

- ASTM C 702-98 (2003) Standard practice for reducing samples of aggregates to testing size.
- ASTM C 172-08 Standard practice for sampling freshly mixed concrete.
- ASTM C136-06 Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates.
- ASTM D 75/D 75M-09 Standard practice for sampling aggregates.

Ευρωπαϊκά πρότυπα EN

- EN 197-1 Cement-Part 1 : Composition, specifications and conformity criteria for common cements. (2002)
- EN 206-1 Concrete-Part 1: Specification, performance, production and conformity (2004)
- EN 934-2 Admixtures for concrete, mortar and grout- Part 2 : Definitions and requirements.
- EN 1097-6 Tests for mechanical and physical properties of aggregates- Part 6 : Determination of particle density and water absorption.
- EN 12620 Aggregates for concrete. (2008)
- EN 12350-1 Testing fresh concrete- Part 1 : Sampling.
- EN 12350-6 Testing fresh concrete- Part 6 : Density.
- EN 12350-7 Testing fresh concrete- Part 7 : Air content of fresh concrete- Pressure methods.
- EN 12390-1 Testing hardened concrete- Part 1 : Shape, dimensions and other requirements for test specimens and moulds.
- EN 12390-2 Testing hardened concrete- Part 2 : Making and curing specimens for strength test.

Διεθνή πρότυπα ISO

- ISO 1920-3:2004 Testing of concrete- Part 3: Making and curing test specimens.
- ISO 7144 – 1986 (E) Documentation presentation of theses and similar documents.

5.2 Handbooks

- ACI 211.1-91(2002) Standard practice for selecting proportions for normal, heavy weight and mass concrete.(Manual of Concrete Practise, ACI , www.concrete.org
- A.M.Neville: Properties of Concrete
- Τεχνολογία του Σκυροδέματος Χρ. Οικονόμου

5.3 Φυλλάδια οδηγιών εφαρμογών Τεχνολογίας Υλικών

- Πληροφοριακό υλικό οδηγιών προϊόντων της BASF C.C HELLAS για τεχνολογία σκυροδέματος.

5.4 Πτυχιακές Εργασίες

- Θεόδωρος Μουκέλης, «Πρότυπος σχεδιασμός τσιμεντοσκυροδέματος, μελέτη σύνθεσης και ποιοτικός έλεγχος», ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ/ΠΔΕ/ΠΕΤΥΛ, ΠΕΙΡΑΙΑΣ 1988
- Μαρία Μπραβάκου, «Μελέτη, σχεδιασμός και εργαστηριακός έλεγχος ποιότητας σύνθεσης πλαστικού σκυροδέματος» ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ/ΠΔΕ/ΠΕΤΥΛ, ΠΕΙΡΑΙΑΣ 1994
- Αναστάσιος Μιχόπουλος, «Επιρροή των παραμέτρων, μέσων και μεθόδων δοκιμής, παρασκευής, συντήρησης και θραύσης δοκιμίων έργου από νωπό σκυρόδεμα στην αντοχή τους σε θλίψη» ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ/ΠΔΕ/ΠΕΤΥΛ, ΠΕΙΡΑΙΑΣ 1999
- Φραγκίσκος Γαλλιός, «Επιρροή των παραμέτρων, μέσων και μεθόδων δοκιμής, παρασκευής, συντήρησης και θραύσης δοκιμίων έργου από νωπό σκυρόδεμα στην αντοχή τους σε θλίψη» ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ/ΠΔΕ/ΠΕΤΥΛ, ΠΕΙΡΑΙΑΣ 1999
- Χρήστος Χατζηγιάννης, «Συσχέτιση των θλιπτικών αντοχών συντροφικών συμβατικών δοκιμίων τσιμεντοσκυροδέματος συμβατικής και επιταχυνόμενης συντήρησης», ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ/ΠΔΕ/ΠΕΤΥΛ, ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2002
- Αντρέας Κωνσταντόπουλος, «Πειραματική εκτίμηση συνολικής αβεβαιότητας της μεθόδου προσδιορισμού της συμβατικής θλιπτικής αντοχής ετοίμου

σκυροδέματος σε συγκεκριμένο εργαστήριο», ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ/ΠΔΕ/ΠΕΤΥΛ, ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2003

▪ Σοφία Καραμάνου, «Συσχέτιση των θλιπτικών αντοχών συζυγών συμβατικών δοκιμίων σκυροδέματος με συντήρηση αντίστοιχα σε θάλαμο υγρασίας και σε νερό», ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ/ΠΔΕ/ΠΕΤΥΛ, ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2003

▪ Χριστίνα Καραντώνη, «Επίδραση της κοκκομετρικής σύνθεσης των αδρανών εκτοξευμένου κονιάματος στην ποιότητα και στις ιδιότητές του», ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ/ΠΔΕ/ΠΕΤΥΛ, ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2003

▪ Αναστασία Δέδε, «Σχεδιασμός, κατασκευή και έλεγχος συσκευής προσδιορισμού αεροπεριεκτικότητας με τη μέθοδο της πίεσης του νωπού πρότυπα συμπυκνωμένου σκυροδέματος», ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ/ΠΔΕ/ΠΕΤΥΛ, ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2005

▪ Παναγιώτης Στασινόπουλος, «Βαθμονόμηση κρουσιμέτρου και εκτίμηση της αξιοπιστίας του, με αναγωγή των αποτελεσμάτων σε θλιπτικές αντοχές δοκιμίων έργου και πυρήνων από πειραματικές πλάκες προσομοίωσης κατασκευασμένες με σκυροδέματα διαφορετικών λόγων νερού / τσιμέντου και ηλικιών ίδιας συντήρησης», ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ/ΠΔΕ/ΠΕΤΥΛ, ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2008

▪ Κωνσταντίνος Αρχιτεκτονίδης, «Δοκιμαστική πειραματική εφαρμογή μεθόδου ελέγχου της ομοιομορφίας ετοιμού σκυροδέματος εντός του αναμίγματος εργοστασιακού αναμκτήρα», ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ/ΠΔΕ/ΠΕΤΥΛ, ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2008

▪ Ορέστης Βελλής, «Δοκιμαστική πειραματική εφαρμογή μεθόδου ελέγχου της ομοιομορφίας της παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος μεταξύ των αναμιγμάτων του εργοστασιακού αναμκτήρα», ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ/ΠΔΕ/ΠΕΤΥΛ, ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2008

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους προηγούμενους πτυχιακούς φοιτητές του τμήματος πολιτικών δομικών έργων που εκπόνησαν τις πτυχιακές τους στο εργαστήριο ΠΕΤΥΛ, σε θέματα Τεχνολογίας Σκυροδέματος, για την βοήθεια που είχα από τις πτυχιακές τους, την ανάπτυξη της μεθοδολογίας του τρόπου εργασίας και του σχεδιασμού των δοκιμών σκυροδέματος της δικής μου εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο : ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από το πειραματικό μέρος και την επεξεργασία των αποτελεσμάτων προκύπτουν αξιόλογα και αξιόπιστα συμπεράσματα τα οποία και αναφέρονται αναλυτικά παρακάτω.

- 1) Μεγάλες διαφορές στις ιδιότητες των δυο σκυροδεμάτων δεν διακρίνονται. Αυτό είναι λογικό γιατί κύρια χαρακτηριστικά και των δυο είναι ίδια δηλαδή: 1^ο) ίδιος λόγος N/T=0,55
2^ο) ίδια ποσότητα τσιμέντου (330 kg/m³)
3^ο) κοκκομετρικές καμπύλες- εντός της Υποζώνης Δ.
- 2) Η μόνη ουσιαστική διαφορά των δύο σκυροδεμάτων είναι ότι το σκυρόδεμα Νο 1 έχει κοκκομετρική καμπύλη πλησίον της ιδεατής καμπύλης Fuller(πολλές φορές θα περιγράφεται και ως σκυρόδεμα “Fuller”). Το σκυρόδεμα Νο 2 (πολλές φορές θα περιγράφεται και ως σκυρόδεμα “αντλητό”) έχει κοκκομετρική καμπύλη στα άνω όρια της Υποζώνης Δ. Και τα δυο σκυροδέματα έχουν ικανή ποσότητα λεπτόκοκκων υλικών. Το σκυρόδεμα Νο 1 έχει 516 kg/m³ (330kg τσιμέντο και 186kg λεπτόκοκκων αδρανών που διέρχονται από το κόσκινο 300μm). Το σκυρόδεμα Νο 2 έχει 591 kg/m³ (330kg και 261 kg λεπτόκοκκων αδρανών που διέρχονται από το κόσκινο 300μm).
- 3) Ως προς το νωπό σκυρόδεμα φαίνεται ότι και τα δυο σκυροδέματα έχουν παρόμοια συμπεριφορά. Αυτό φαίνεται στον παρακάτω πίνακα Νο1.

ΠΙΝΑΚΑΣ Νο 1.

ΔΟΚΙΜΕΣ ΝΩΠΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	
	No 1	No 2
θερμοκρασία σκυροδέματος (°C)	23	24
slump test (cm)	6	5
Φαινόμενο Βάρος (kg/m ³)	2378	2379
αεροπεριεκτικότητα (%)	1,70%	1,50%

- 4) Ως προς τις ιδιότητες του σκληρυμένου σκυροδέματος :
- α) ο ίδιος λόγος N/T και των δυο σκυροδεμάτων μας προσανατολίζει στο να αναμένουμε παρόμοιες θλιπτικές αντοχές. Πράγματι αυτό φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Νο 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ Νο 2.

	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ			
	No 1		No 2	
Συμβολισμός δοκιμίου	1	2	1	2
Αντοχή σε θλίψη(MPa)	38.8	38	36.8	37.3

Η μικρή αυξητική τάση των αντοχών του σκυροδέματος Fuller είναι προς τη σωστή κατεύθυνση διότι η κοκκομετρική αυτή διάταξη φαίνεται ότι τείνει στην πλέον πυκνή δομή, συνεπώς και σε μεγαλύτερη αντοχή.

β) Το ίδιο συμβαίνει και στις μετρήσεις διαπερατότητας σε νερό όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα Νο3.

ΠΙΝΑΚΑΣ Νο 3.

ΔΟΚΙΜΗ ΣΚΛΗΡΥΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ			
	No 1		No 2	
Συμβολισμός δοκιμίου	1	2	1	2
Διαπερατότητα σε νερό (m/s)	$4.5 \cdot 10^{-12}$	$3.0 \cdot 10^{-12}$	$4.1 \cdot 10^{-12}$	$4.3 \cdot 10^{-12}$

Θεωρούμε ότι η μέτρηση διαπερατότητας των $3 \cdot 10^{-12}$ m/s του ενός δοκιμίου σκυροδέματος “Fuller” δείχνει

γ)Φυσικά η επαλήθευση των δυο παραπάνω διαπιστώσεων ότι δηλαδή το σκυρόδεμα “Fuller” , τείνει σε μεγαλύτερες θλιπτικές αντοχές και σε μειωμένη υδατοπερατότητα πρέπει να επαληθευτούν με πολύ μεγαλύτερο πλήθος δοκιμίων και μετρήσεων.

- 5) Μια γενικότερη πρόταση επέκτασης αυτής της εργασίας θα ήταν η σύγκριση δυο σκυροδεμάτων του πρώτου διατηρώντας σταθερή το σκυρόδεμα “Fuller” το δε δεύτερον λαμβάνοντας κοκκομετρική καμπύλη “αντλητού” σκυροδέματος εντός της Υποζώνης E. Η έρευνα αυτή θα χρειαζόταν φυσικά μεγάλες ποσότητες προσμίκτων και ρευστοποιητών για να διατηρηθούν οι ίδιοι λόγοι N/Τα και οι ίδιες κατηγορίες κάθισης (π.χ. S3).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

A.1.: Δοκιμή υδατοπερατότητας στο εργαστήριο του ΚΕΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ

Στο ΚΕΔΕ του ΥΠΕΧΩΔΕ εκτελέστηκαν δοκιμές υδατοπερατότητας σε 2 δοκίμια από κάθε είδος αναμίγματος (Fuller και αντλήσιμου). Θα ήταν όμως σκόπιμο να γίνει καλύτερη διερεύνηση όσον αφορά στα αποτελέσματα με μεγαλύτερο πλήθος δοκιμίων σε μια άλλη ίσως διπλωματική εργασία.

A.1.1. Προδιαγραφές μεθόδου υδατοπερατότητας

Η προδιαγραφή που ακολουθήσαμε για την δοκιμή της υδατοπερατότητας στο Εργαστήριο του ΚΕΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ είναι η DIN 1048

A.1.2: Περιγραφή Δοκιμής υδατοπερατότητας στο ΚΕΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ

Η εκτέλεση της δοκιμής της υδατοπερατότητας γίνεται με βάση την προδιαγραφή DIN 1048. Η διαδικασία που ακολουθούμε είναι η εξής: αρχικά γίνεται μέτρηση των πλευρών των δοκιμίων και έλεγχος της επιπεδότητας των δοκιμίων και αν δεν χρειάζονται λείανση τοποθετούνται σε μια τράπεζα η οποία διαθέτει τρεις υποδοχείς των οποίων η βάση είναι από λάστιχο και είναι κυκλική με διάμετρο 100mm (βλ. Εικ. 2). Στο κέντρο της βάσης υπάρχει ένας πίδακας νερού. Τοποθετούμε το δοκίμιο στην βάση και βιδώνεται από πάνω από ειδικό μοχλό (βλ. Εικ. 1,3). Ρυθμίζουμε την πίεση του νερού στις 5 atm ενώ η θερμοκρασία του θα πρέπει να είναι 20 ± 2 °C και το αφήνουμε για 3 μέρες ελέγχοντας κάθε μέρα να είναι η πίεση του νερού σταθερή στις 5 atm. Μετά το πέρας των τριών ημερών βγάζουμε το δοκίμιο και το βάζουμε στην μηχανή θλίψης με το ειδικό στρογγυλό βαρίδι έτσι ώστε το δοκίμιο να σπάσει σε μορφή πυραμίδας. Στην συνέχεια βλέπουμε που έχει εισχωρήσει το νερό στο δοκίμιο (βλ Εικ. 4) και μετράμε με το παχύμετρο το μέγιστο βάθος διείσδυσης του νερού στις άκρες του και στο κέντρο και βγάζουμε το μέσον όρο του βάθους διείσδυσης. Αυτό θα είναι και το αποτέλεσμα της υδατοπερατοτητάς.



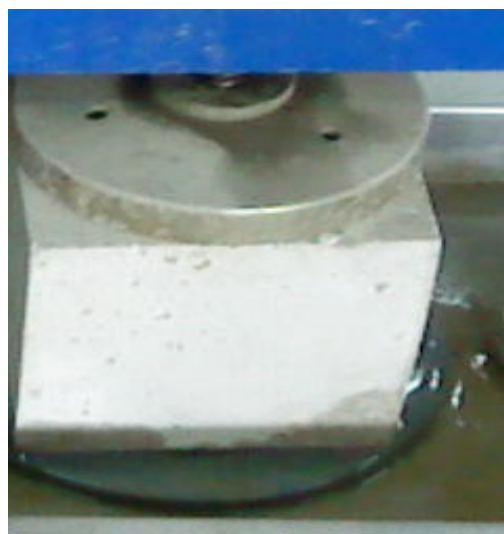
Εικ. 1: Συσσκευή υδατοπερατότητας



Εικ. 2: Βάση της συσκευής υδατοπερατότητας



Εικ. 3: Δοκίμια κατά την διάρκεια της δοκιμής



Εικ. 4: Δοκίμιο υπο πίεση με εμφανής την εισχώρηση του νερού σε αυτό

A.1.3 : Πίνακας αποτελεσμάτων υδατοπερατότητας των εργοστασιακών αναμιγμάτων στο εργαστήριο του Κ.Ε.Δ.Ε

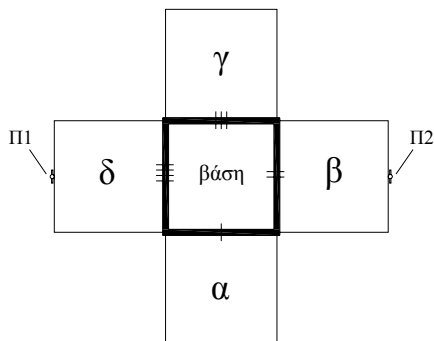
Ταυτότητα δοκιμίου/ι	Ημερομηνία δοκιμής	Βάθος εισχώρησης νερού(mm)	υδατοπερατότητα
“Fuller”1	01/09/09	50	μεγάλη
“Αντλητό”1	01/09/09	36	μεγάλη
“Fuller”2	14/09/09	39	μεγάλη
“Αντλητό”2	14/09/09	45	μεγάλη

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

B.1 : Διαγράμματα / Σχέδια

B.1.1: Διάγραμμα τρόπου σήμανσης, ταυτοποίησης και προσανατολισμού μήτρας σκυροδέματος

Κάτοψη αποσυναρμολογημένης μήτρας (σε ανάπτυγμα)



Επεξήγηση συμβόλων

X_i : αύξων αριθμός μήτρας

α : εμπρός έδρα μήτρας (I)

β : δεξιά έδρα μήτρας (II)

γ : πίσω έδρα μήτρας (III)

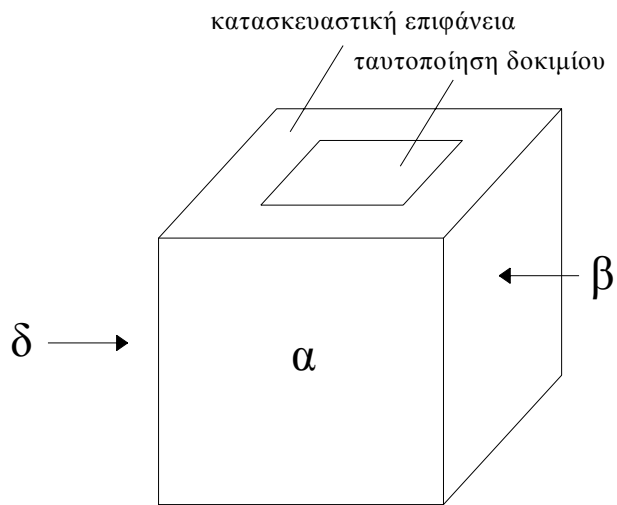
δ : αριστερά έδρα μήτρας (IV)

Π_1 : δεξιά πεταλούδα σύσφιξης

Π_2 : αριστερή πεταλούδα σύσφιξης

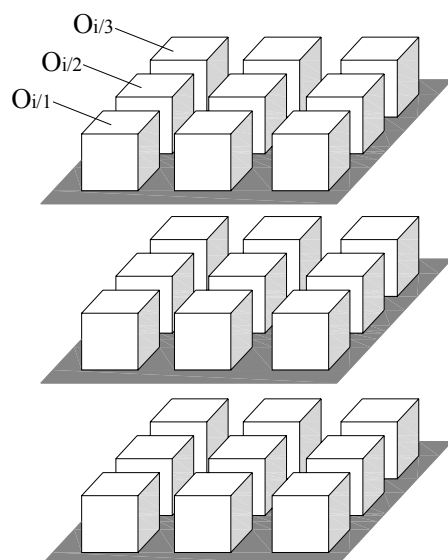
Οι ευθείες που βρίσκονται στην βάση των παράπλευρων εδρών και στην βάση της μήτρας χαράσσονται με ανεξίτηλο μαρκαδόρο ώστε να χρησιμεύουν σαν οδηγός κατά την συναρμολόγηση της μήτρας

B.1.2: Διάγραμμα Προσανατολισμού δοκιμίων σκυροδέματος



Παραπάνω βλέπουμε τον τρόπο σήμανσης του δοκιμίου μετά το ξεκαλούπωμα από την μήτρα όπου $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ είναι οι παράπλευρες έδρες του δοκιμίου.

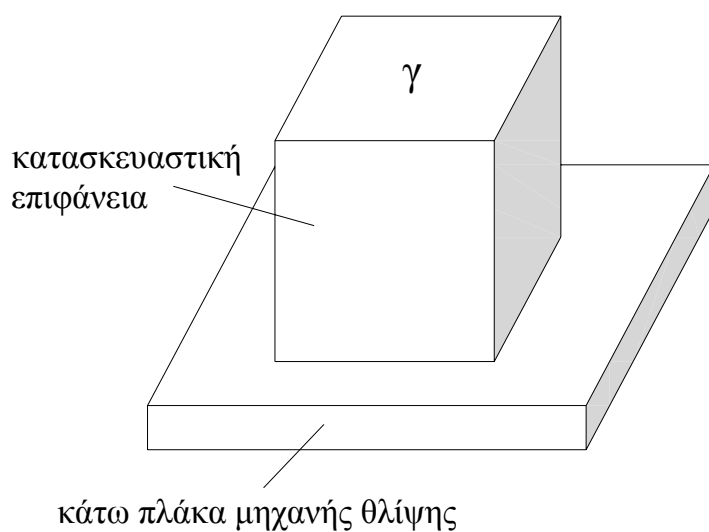
B.1.3 Διάγραμμα θέσεων των δοκιμίων μέσα στη δεξαμενή νερού



Για οποιαδήποτε δειγματοληψία i τα δοκίμια τοποθετούνταν στην δεξαμενή νερού σύμφωνα με τον τρόπο που φαίνεται στο σχήμα.

B.1.4 Διάγραμμα προσανατολισμού θραύσης δοκιμίων

Ο τρόπος που το δοκίμιο τοποθετούνταν στις πλάκες θλίψης πριν από την θραύση φαίνεται παρακάτω.



7.2: Εσωτερικές βαθμονομήσεις και διακριβώσεις

B.2.1 Φύλλο έργου βαθμονόμησης κώνου κάθισης

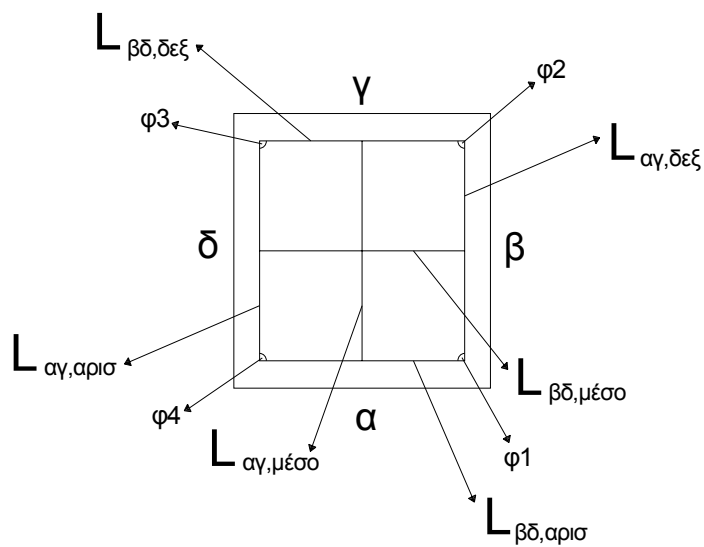
Η βαθμονόμηση έγινε με την βοήθεια ψηφιακού παχυμέτρου μετρώντας τις διαστάσεις του κώνου αντιδιαμετρικά, όπως στο σχήμα που ακολουθεί.

	κατεύθυνση 1 (mm)	κατεύθυνση 2 (mm)	όρια ΣΚ – 309 (mm)
άνω βάση κώνου	$d_1 = 99.6$	$d_2 = 100.2$	100 ± 2
κάτω βάση κώνου	$D_1 = 199.0$	$D_2 = 201.0$	200 ± 2
ύψος	298.0	298.0	300 ± 2

B.2.2 Φύλλο έργου βαθμονόμησης μήτρων

κωδικός μήτρας	διαστάσεις πλευρών (mm)						ύψος πλευρών (mm)			
	$L_{αγ, δεξιά}$	$L_{αγ, μέσο}$	$L_{αγ, αριστερά}$	$L_{βδ, δεξιά}$	$L_{βδ, μέσο}$	$L_{βδ, αριστερά}$	$h_{α, μέσο}$	$h_{β, μέσο}$	$h_{γ, μέσο}$	$h_{δ, μέσο}$
T1	149.73	149.71	149.78	149.88	149.85	149.84	150.28	150.04	150.13	150.07
T2	149.80	149.72	149.70	149.75	149.74	149.77	150.28	150.24	150.29	150.27
T3	149.75	149.74	149.85	149.80	149.73	149.76	150.27	150.22	150.12	150.19
T4	149.82	149.77	149.80	149.74	149.90	149.86	150.26	150.25	150.19	150.20
T5	150.11	150.03	150.08	149.76	149.72	149.78	150.13	150.20	150.18	150.17
T6	150.10	150.02	150.16	149.79	149.78	149.75	150.25	150.28	150.14	150.19
T7	150.04	150.07	150.12	150.08	149.86	149.93	150.14	150.22	150.23	150.09
όρια ΣΚ 304	150 ± 0.3 mm									

κωδικός μήτρας	γωνία (°)				όρια ΣΚ – 304	επιπεδότητα (mm)					όρια ΣΚ – 304
	φ_1	φ_2	φ_3	φ_4		α	β	γ	δ	βάση	
T1	90	90	90	90	89.7° – 90.3°	0	0	0	0	0	max 0.075
T2	90	90	90	90		0	0	0	0	0.05	
T3	90	90	90.1	90		0	0	0	0	0.05	
T4	90	90	90	90		0	0	0	0	0.05	
T5	90	90.3	90	90		0	0	0	0	0.05	
T6	90	90	90	90		0	0	0	0	0.05	
T7	90	90	90	90		0	0	0	0	0	



B.2.3 Φύλλο έργου βαθμονόμησης όγκου δοχείου αεροπεριεκτικότητας

A : W δοχείο + γυαλί = 5417 gr

B : W δοχείο + γυαλί + νερό = 13410 gr

Γ : W νερού = 7993 gr

Δ : θερμοκρασία νερού = 30,5 °C

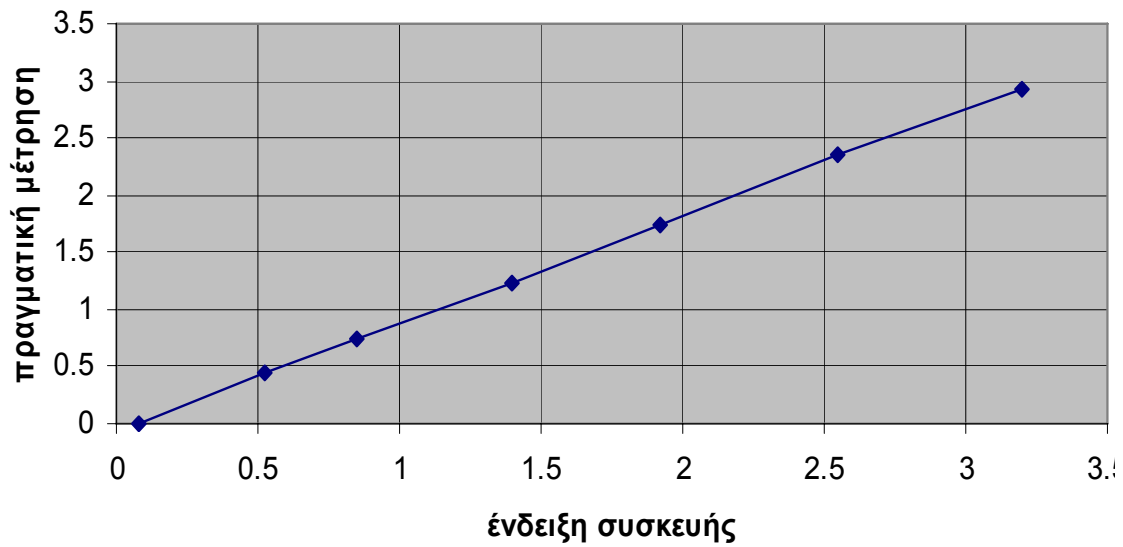
Διορθωτικός συντελεστής ειδικού βάρους νερού $\rho = 0,9955258$

E : όγκος δοχείου V = 8,029 ltr

B.2.4 Φύλλο έργου βαθμονόμησης συσκευής αεροπεριεκτικότητας

Ζύγιση νερού (gr)	Όγκος δοχείου (ltr)	Πραγματική μέτρηση (%)	Ένδειξη συσκευής (%)
0,00	8,029	0,00	0,08
36,00	8,029	0,45	0,52
60,00	8,029	0,75	0,85
99,00	8,029	1,24	1,40
140,00	8,029	1,75	1,92
189,00	8,029	2,36	2,55
233,00	8,029	2,92	3,20

καμπύλη βαθμονόμησης



B.2.5 Φύλλο έργου υπολογισμού της ταχύτητας φόρτισης της ηλεκτροκίνητης μηχανής θραύσης δοκιμίων σκυροδέματος

Η ταχύτητα φόρτισης της μηχανής θραύσης πρέπει να είναι, σύμφωνα με το Σκ-304, μεταξύ 0.2 έως 1 $\frac{\text{MPa}}{\text{sec}}$.

άνοδος φορτίου (tn)	χρονική διάρκεια ανόδου (sec)	θλιβόμενη επιφάνεια (cm ²)
20	11	225

$$\frac{20\text{tn} \times 1000}{225\text{cm}^2 \times 11\text{sec} \times 10.2} = 0.79 \frac{\text{MPa}}{\text{sec}}$$

Άρα η ταχύτητα φόρτισης είναι εντός των ορίων του Σκ-304.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ : Πιστοποιητικά Διακρίβωσης Οργάνων

Γ.1 Πιστοποιητικά διακρίβωσης και βαθμονόμησης ζυγιστικών οργάνων

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ	
ΕΚΔΟΘΗΚΕ ΑΠΟ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε.	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ: 21-04-08	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ: 112073



Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών Α.Β.Ε.Ε.
Βιομηχανική Περιοχή Κιλκίς, Τ.Θ. 50, 611 00 Κιλκίς
Τηλ.: 23410 71947 - Fax: 23410 71987

ΣΕΛΙΔΑ 1 ΑΠΟ 2

ΟΝΟΜΑ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ :
Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ

Πελάτης	: ΕΡΓΑΝΗ (Βύρωνας Αττικής)
Περιγραφή	: Γεφυροπλάστιγγα
Εταιρεία Κατασκευής	: AVERY BERKEL
Τύπος	: L225
Αριθμός Σειράς	: 79089657
Αριθμός προηγ. Πιστοποιητικού	: -
Εσωτερικός κωδικός	: -
Ημερομηνία Διακρίβωσης	: 16-04-08

Γενικές Παρατηρήσεις - Κατάσταση Ζυγού :

- Ηλεκτρονική γεφυροπλάστιγγα
- Κλίμακα : 70.000 kg
- Διακριτική ικανότητα : 10 kg

Συνθήκες Διακρίβωσης :

Θερμοκρασία : 19 °C ± 1 °C
Σχετική Υγρασία : 48 % ± 3 %

Πρότυπα μάζας που χρησιμοποιήθηκαν :

Για τη διακρίβωση χρησιμοποιήθηκαν πρότυπα αναφοράς που συνοδεύονται από πιστοποιητικό διακρίβωσης εξασφαλίζοντας συσχετισμό ακρίβειας μετρήσεων (traceability) στο BIPM (Διεθνές Πρότυπο 1 kg) μέσω του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ.

Αριθμός πιστοποιητικού προτύπων αναφοράς εργαστηρίου μάζας MAS-06-060A, MAS-06-081A, MAS-07-035A και MAS-06-080A.

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%



Το πιστοποιητικό αυτό εκδόθηκε σύμφωνα με τους όρους της σειράς προτύπων ISO 17025 και τεκμηριώνει τον συσχετισμό ακρίβειας των μετρήσεων (traceability) σε αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα που υλοποιούν τις φυσικές μονάδες μέτρησης του Διεθνούς Συστήματος Μονάδων (SI). Το copyright αυτού του πιστοποιητικού ανήκει στο εργαστήριο διακρίβωσης που το εξέδωσε και δεν επιτρέπεται να αναπαράχθει παρά μόνον σε πλήρη μορφή.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε.
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΙΑΚΙΣ, Τ.Θ. 50, 611 00 ΚΙΑΚΙΣ
ΤΗΛ : 23410 71947, FAX : 23410 71987

ΑΡ. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 112073

ΣΕΛΙΔΑ 2 ΑΠΟ 2

Λαδικοαία Διακρίβωης :

- 1) Έλεγχος της γραμμικότητας της γεφυροπλάστιγγας
- 2) Έλεγχος επαναληψιμότητας
- 3) Έλεγχος έκκεντρης τοποθέτησης

Αποτελέσματα Διακρίβωης :

Έλεγχος	Μέγιστη Απόκλιση	
έκκεντρης τοποθέτησης	± 0 kg	
γραμμικότητας	± 0 kg	
επαναληψιμότητας	± 0 kg	
Βάρος Προτύπου Αναφοράς	Απόκλιση	Αβεβαιότητα (2σ)
1940 kg	± 0 kg	+ 7 kg
7760 kg	± 0 kg	± 12 kg
44050 kg	± 0 kg	± 30 kg

Παρατηρήσεις :

- Η απόκλιση της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλοποιημένη στα επίπεδα της διακριτικότητας του.
- Οι αναγραφόμενες τιμές μέγιστης απόκλισης δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση τυχόν μακροχρόνιων μεταβολών.
- Οι αναγραφόμενες τιμές μέγιστης απόκλισης ισχύουν για την κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά το χρόνο της διακρίβωσης.
- Αντίγραφο του πιστοποιητικού διακρίβωσης θα διατηρηθεί στο εργαστήριο διακρίβωσης για μια περίοδο τουλάχιστον πέντε ετών.

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή :



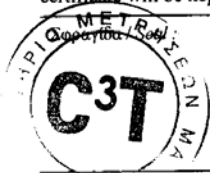
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by :	ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών	Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Command Control Communication Technologies	Industr. Area Kilkis
Εργαστήριο Μάζας	GR 61100 Kilkis
Mass Laboratory	Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987
	e-mail: c3t@the.forthnet.gr
Πελάτης:	ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ
Customer:	
Περιγραφή:	Ζυγός Αδρανών (ψηφιακή ένδειξη)
	μέγιστη δυναμικότητα 5 tn
	διακριτικότητα 1 kg
Description:	Aggregates Balance (digital indication)
	maximum capacity 5 tn
	resolution 1 kg
	ITA INDUSTRIAL TECHNICAL AUTOMATON
Κατασκευαστής:	
Manufacturer:	MI 24BIT DIGITAL INDICATOR
Τύπος:	
Type:	-
Αριθμός Σειράς:	
Serial Number:	-
Εσωτερικός κωδικός πελάτη:	Νέο Mixer ΑΔΡΑΝΗ 1
Asset number:	
Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού:	-
Number of previous certificate:	
Ημερομηνία Διακρίβωσης:	16-04-08
Date of Calibration:	

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.



Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue:	Τεχνικός Προϊστάμενος / Technical Director:	Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible:
21-04-08	Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ E. GALANOPOULOS	Π. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ P. PANAGOPOULOS

**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE**

ίβωσης: <i>ation:</i>	Βόρωνας Αττικής <i>Vironas Attiki</i>
---------------------------------	---

ικές Συνθήκες: <i>ditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>	Αβεβαιότητα <i>Uncertainty</i>
ι - Temperature [°C]:	19	20	± 0,3
ισία - Relative Humidity [%]:	48	52	± 3

αφοράς – Ίσηλασιμότητα/ Reference Standards - Traceability:

βάρη αναφοράς έχουν ίσηλασιμότητα στο Διεθνές Πρότυπο Μάζας 1 kg δια μέσου του σπιούτου Μετρολογίας (E.I.M.)

e weight standards used have traceability to the International Mass Standard of 1 kg via tute of Metrology (E.I.M.)

κή Τιμή <i>Value</i>	Τάξη OIML <i>OIML Class</i>	Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i>	Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i>
5 kg	E2	MAS-06-060A	60529212
g	E2	MAS-07-035A	30700016
g	F1	MAS-06-081A	40501053
g	F1	MAS-06-080A	60333740

ιακρίβωσης/ Calibration Procedure:

. διακρίβωσης περιλαμβάνει τους ακόλουθους ελέγχους:
ριζοντίωσης, καθαριότητας, λειτουργικότητας του ζυγού.
κεντρής φόρτισης.
ου ζυγού, με χρήση προτύπων βαρών.
αναληψιμότητας.

n procedure includes the following tests:

:leanliness, functionality check of the balance.

ading check.

: balance, using reference standards.

lity test.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ CALIBRATION CERTIFICATE

α / Uncertainty:

ητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον k κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο *the Expression of Uncertainty in Measurements* (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η αβεβαιότητα υπολογίστηκε από συνεισφορές αβεβαιοτήτων που προέρχονται από την χρήση των χρησιμοποιούμενων προτύπων βαρών, την αβεβαιότητα της ζύγισης και την λόγω της διόρθωσης της άνωσης. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων και σύμφωνα με την σχέση $u_g = \sum u_i$, όπου u_g η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες υποκειμένων προτύπων.

is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by ion with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The uncertainty was calculated from the contributions of uncertainty originating from the used, the weighing and the buoyancy correction. The reported uncertainty does not include e of long-term variations. The uncertainties for combinations of weights must be added to $u_g = \sum u_i$, with u_g the total uncertainty and u_i the uncertainties of the weights used.

ατα Διακρίβωση/ Calibration Results :

προτύπων <i>f standards</i>	Απόκλιση <i>Deviation</i>	Αβεβαιότητα <i>Uncertainty (k = 2)</i>	Σχετική απόκλιση <i>Relative deviation</i>	Σχετική Αβεβαιότητα <i>Relative Uncertainty</i>
(kg)	d (kg)	U (kg)	d_{rel} (%)	U_{rel} (%)
200	0	1,03	0	0,52
590	0	1,05	0	0,18
590	0	1,97	0	0,04

σεις/ Remarks:

ση της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλεμένη στα επίπεδα της διακριτικότητάς του.
ραφόμενες τιμές των αποκλίσεων δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση ενδεχόμενων μακροχρόνιων
ών.
ραφόμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά την
της διακρίβωσής του.
τώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
iation of the balance indication is rounded-off with respect to the balance's resolution.
orted deviations do not include an estimation of any long-term variations.
orted deviations pertain to the condition of the balance during the period of its calibration.
of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Τόπος Διακρίβωσης: <i>Site of Calibration:</i>	Βύρωνας Αττικής <i>Vironas Attiki</i>
--	---

Περιβαλλοντικές Συνθήκες: <i>Ambient Conditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>	Αβεβαιότητα <i>Uncertainty</i>
Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C] :	19	20	± 0.3
Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]:	48	52	± 3

Πρότυπα Αναφοράς – Ίσνηλασιμότητα/ Reference Standards - Traceability:

Τα πρότυπα βάρη αναφοράς έχουν ίσνηλασιμότητα στο Διεθνές Πρότυπο Μάζας 1 kg δια μέσου του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας (E.I.M.)

The reference weight standards used have traceability to the International Mass Standard of 1 kg via Hellenic Institute of Metrology (E.I.M.)

Ονομαστική Τιμή <i>Nominal Value</i>	Τάξη OIML <i>OIML Class</i>	Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i>	Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i>
1 mg - 5 kg	E2	MAS-06-060A	60529212
10 kg	E2	MAS-07-035A	30700016
20 kg	F1	MAS-06-081A	40501053
50 kg	F1	MAS-06-080A	60333740

Διαδικασία Διακρίβωσης/ Calibration Procedure:

Η διαδικασία διακρίβωσης περιλαμβάνει τους ακόλουθους ελέγχους:

1. Έλεγχος οριζοντίωσης, καθαριότητας, λειτουργικότητας του ζυγού.
2. Δοκιμή έκκεντρης φόρτισης.
3. Έλεγχος του ζυγού, με χρήση προτύπων βαρών.
4. Δοκιμή επαναληψιμότητας.

The calibration procedure includes the following tests:

1. Leveling, cleanliness, functionality check of the balance.
2. Corner loading check
3. Test of the balance, using reference standards.
4. Repeatability test.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικά, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η διευρυμένη αβεβαιότητα υπολογίστηκε από συνεισφορές αβεβαιοτήτων που προέρχονται από την αβεβαιότητα των χρησιμοποιούμενων προτύπων βαρών, την αβεβαιότητα της ζύγισης και την αβεβαιότητα λόγω της διόρθωσης της άνωσης. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων προστίθενται σύμφωνα με την σχέση $u_c = \Sigma u_i$, όπου u_c η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιηθέντων προτύπων.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The expanded uncertainty was calculated from the contributions of uncertainty originating from the standards used, the weighing and the buoyancy correction. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations. The uncertainties for combinations of weights must be added according to $u_c = \Sigma u_i$ with u_c the total uncertainty and u_i the uncertainties of the weights used.

Αποτελέσματα Διακρίβωσης/ Calibration Results :

Μάζα προτύπων Mass of standards (kg)	Απόκλιση Deviation (kg)	Αβεβαιότητα Uncertainty ($k = 2$) (kg)	Σχετική απόκλιση Relative deviation (%)	Σχετική Αβεβαιότητα Relative Uncertainty (%)
200	0	1,03	0	0,52
590	-2	1,05	-0,34	0,18
5590	-20	1,97	-0,36	0,04

Παρατηρήσεις/ Remarks:

1. Η απόκλιση της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλεμένη στα επίπεδα της διακριτικότητάς του.
2. Οι αναγραφόμενες τιμές των αποκλίσεων δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση ενδεχόμενων μακροχρόνιων μεταβολών.
3. Οι αναγραφόμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
4. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
 1. The deviation of the balance indication is rounded-off with respect to the balance's resolution.
 2. The reported deviations do not include an estimation of any long-term variations.
 3. The reported deviations pertain to the condition of the balance during the period of its calibration.
 4. In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by :
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
Command Control Communication Technologies
Εργαστήριο Μάζας
Mass Laboratory

ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Industr. Area Kilkis
GR 61100 Kilkis
Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987
e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης:
Customer:
Περιγραφή:

ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ

Ζυγός Τσιμέντου (ψηφιακή ένδειξη)
μέγιστη δυναμικότητα 2 tn
διακριτικότητα 1 kg
Cement Balance (digital indication)
maximum capacity 2 tn
resolution 1 kg

Description:

ITA INDUSTRIAL TECHNICAL AUTOMATON

Κατασκευαστής:

M1 24BIT DIGITAL INDICATOR

Μαγνητήρας:

Τύπος:

Type:

Αριθμός Σειράς:

-

Serial Number:

Εσωτερικός κωδικός πελάτη:

Νέο Mixer

Asset number:

Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού:

-

Number of previous certificate:

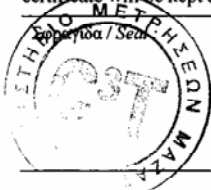
Ημερομηνία Διακρίβωσης:

16-04-08

Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.



Ημερομηνία έκδοσης /

Date of issue:

21-04-08

Τεχνικός Προϊστάμενος /

Technical Director:

Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ

E. GALANOPOULOS

Υπεύθυνος Διακρίβωσης /

Person responsible:

Π. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ

P. PANAGOPOULOS

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Τόπος Διακρίβωσης: <i>Site of Calibration:</i>	Βύρωνας Αττικής <i>Vironas Attiki</i>
---	--

Περιβαλλοντικές Συνθήκες: <i>Ambient Conditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>	Αβεβαιότητα <i>Uncertainty</i>
Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]:	19	20	± 0.3
Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]:	48	52	± 3

Πρότυπα Αναφοράς – Ήγηλασιμότητα/ Reference Standards - Traceability:

Τα πρότυπα βάρη αναφοράς έχουν ήγηλασιμότητα στο Διεθνές Πρότυπο Μάζας 1 kg δια μέσου του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας (E.I.M.)

The reference weight standards used have traceability to the International Mass Standard of 1 kg via Hellenic Institute of Metrology (E.I.M.)

Ονομαστική Τιμή <i>Nominal Value</i>	Τάξη OIML <i>OIML Class</i>	Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i>	Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i>
1 mg - 5 kg	E2	MAS-06-060A	60529212
10 kg	E2	MAS-07-035A	30700016
20 kg	F1	MAS-06-081A	40501053
50 kg	F1	MAS-06-080A	60333740

Διαδικασία Διακρίβωσης/ Calibration Procedure:

Η διαδικασία διακρίβωσης περιλαμβάνει τους ακόλουθους ελέγχους:

1. Έλεγχοι οριζοντίωσης, καθαριότητας, λειτουργικότητας του ζυγού.
2. Δοκιμή έκκεντρης φόρτισης.
3. Έλεγχος του ζυγού, με χρήση προτύπων βαρών.
4. Δοκιμή επαναληψιμότητας.

The calibration procedure includes the following tests:

1. Leveling, cleanliness, functionality check of the balance.
2. Corner loading check
3. Test of the balance, using reference standards.
4. Repeatability test.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ CALIBRATION CERTIFICATE

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η διευρυμένη αβεβαιότητα υπολογίστηκε από συνεισφορές αβεβαιοτήτων που προέρχονται από την αβεβαιότητα των χρησιμοποιούμενων προτύπων βαρών, την αβεβαιότητα της ζύγισης και την αβεβαιότητα λόγω της διόρθωσης της άνωσης. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων προστίθενται σύμφωνα με την σχέση $u_c = \sum u_i$, όπου u_c η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιηθέντων προτύπων.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The expanded uncertainty was calculated from the contributions of uncertainty originating from the standards used, the weighing and the buoyancy correction. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations. The uncertainties for combinations of weights must be added according to $u_c = \sum u_i$, with u_c the total uncertainty and u_i the uncertainties of the weights used.

Αποτελέσματα Διακρίβωσης/ Calibration Results :

Μάζα προτύπων Mass of standards (kg)	Απόκλιση Deviation (kg)	Αβεβαιότητα Uncertainty ($k = 2$) (kg)	Σχετική απόκλιση Relative deviation (%)	Σχετική Αβεβαιότητα Relative Uncertainty (%)
100	0	1,03	0	1,03
590	0	1,05	0	0,18
1000	1	1,08	0,1	0,11

Παρατηρήσεις/ Remarks:

1. Η απόκλιση της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλεμένη στα επίπεδα της διακριτικότητάς του.
2. Οι αναγραφόμενες τιμές των αποκλίσεων δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση ενδεχόμενων μακροχρόνιων μεταβολών.
3. Οι αναγραφόμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
4. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
 1. The deviation of the balance indication is rounded-off with respect to the balance's resolution.
 2. The reported deviations do not include an estimation of any long-term variations.
 3. The reported deviations pertain to the condition of the balance during the period of its calibration.
 4. In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by : **ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς**
 Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
Command Control Communication Technologies
Εργαστήριο Μάζας
Mass Laboratory
 Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Industr. Area Kilkis
 GR 61100 Kilkis
 Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987
 e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης: **ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ**
Customer:
 Περιγραφή: Ζυγός Νερού (ψηφιακή ένδειξη)
 μέγιστη δυναμικότητα 2 tn
 διακριτικότητα 1 kg
Description: **Water Balance (digital indication)**
maximum capacity 2 tn
resolution 1 kg
 Κατασκευαστής: **ITA INDUSTRIAL TECHNICAL AUTOMATON**
Manufacturer:
 Τύπος: **M1 24BIT DIGITAL INDICATOR**
Type:
 Αριθμός Σειράς: -
Serial Number:
 Εσωτερικός κωδικός πελάτη: **Νέο Mixer**
Asset number:
 Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού: -
Number of previous certificate:
 Ημερομηνία Διακρίβωσης: **16-04-08**
Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

Σφραγίδα / Seal:	Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue:	Τεχνικός Προϊστάμενος / Technical Director:	Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible:
	21-04-08	Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ E. GALANOPOULOS	Π. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ P. PANAGOPOULOS

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Τόπος Διακρίβωσης: <i>Site of Calibration:</i>	Βόρονας Αττικής <i>Vironas Attiki</i>
--	---

Περιβαλλοντικές Συνθήκες: <i>Ambient Conditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>	Αβεβαιότητα <i>Uncertainty</i>
Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]:	19	20	± 0.3
Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]:	48	52	± 3

Πρότυπα Αναφοράς – Ισνηλασιμότητα/ Reference Standards - Traceability:

Τα πρότυπα βάρη αναφοράς έχουν ισνηλασιμότητα στο Διεθνές Πρότυπο Μάζας 1 kg δια μέσου του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας (E.I.M.)

The reference weight standards used have traceability to the International Mass Standard of 1 kg via Hellenic Institute of Metrology (E.I.M.)

Ονομαστική Τιμή <i>Nominal Value</i>	Τάξη OIML <i>OIML Class</i>	Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i>	Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i>
1 mg - 5 kg	E2	MAS-06-060A	60529212
10 kg	E2	MAS-07-035A	30700016
20 kg	F1	MAS-06-081A	40501053
50 kg	F1	MAS-06-080A	60333740

Διαδικασία Διακρίβωσης/ Calibration Procedure:

Η διαδικασία διακρίβωσης περιλαμβάνει τους ακόλουθους ελέγχους:

1. Έλεγχοι οριζοντίωσης, καθαριότητας, λειτουργικότητας του ζυγού.
2. Δοκιμή έκκεντρης φόρτισης.
3. Έλεγχος του ζυγού, με χρήση προτύπων βαρών.
4. Δοκιμή επαναληψιμότητας.

The calibration procedure includes the following tests:

1. Leveling, cleanliness, functionality check of the balance.
2. Corner loading check
3. Test of the balance, using reference standards.
4. Repeatability test.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η διευρυμένη αβεβαιότητα υπολογίστηκε από συνεισφορές αβεβαιωτήτων που προέρχονται από την αβεβαιότητα των χρησιμοποιούμενων προτύπων βαρών, την αβεβαιότητα της ζύγισης και την αβεβαιότητα λόγω της διόρθωσης της άνωσης. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων προστίθενται σύμφωνα με την σχέση $u_c = \Sigma u_i$, όπου u_c η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιηθέντων προτύπων.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The expanded uncertainty was calculated from the contributions of uncertainty originating from the standards used, the weighing and the buoyancy correction. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations. The uncertainties for combinations of weights must be added according to $u_c = \Sigma u_i$, with u_c the total uncertainty and u_i the uncertainties of the weights used.

Αποτελέσματα Διακρίβωσης/ Calibration Results :

Μάζα προτύπων Mass of standards (kg)	Απόκλιση Deviation (kg)	Αβεβαιότητα Uncertainty ($k = 2$) (kg)	Σχετική απόκλιση Relative deviation (%)	Σχετική Αβεβαιότητα Relative Uncertainty (%)
50	0	1,03	0	2,07
100	0	1,03	0	1,03
193	-1	1,03	-0,52	0,54

Παρατηρήσεις/ Remarks:

1. Η απόκλιση της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλεμένη στα επίπεδα της διακριτικότητάς του.
2. Οι αναγραφόμενες τιμές των αποκλίσεων δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση ενδεχόμενων μακροχρόνιων μεταβολών.
3. Οι αναγραφόμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
4. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
 1. The deviation of the balance indication is rounded-off with respect to the balance's resolution.
 2. The reported deviations do not include an estimation of any long-term variations.
 3. The reported deviations pertain to the condition of the balance during the period of its calibration.
 4. In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by : **ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς**
 Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
Command Control Communication Technologies
 Εργαστήριο Μάζας
Mass Laboratory

Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
 Industr. Area Kilkis
 GR 61100 Kilkis
 Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987
 e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης;
Customer:
 Περιγραφή:
 Ζυγός Προσθέτων (ψηφιακή ένδειξη)
 μέγιστη δυναμικότητα 5 kg
 διακριτικότητα 0.05 kg
Admixtures Balance (digital indication)
maximum capacity 5 kg
resolution 0.05 kg
 ITA INDUSTRIAL TECHNICAL AUTOMATON

Description:
 Κατασκευαστής:
Manufacturer:
 Τύπος;
Type:
 Αριθμός Σειράς;
Serial Number:
 Εσωτερικός κωδικός πελάτη;
Asset number:
 Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού;
Number of previous certificate:
 Ημερομηνία Διακρίβωσης;
Date of Calibration:

MI 24BIT DIGITAL INDICATOR
 -
 Νέο Mixer
 -
 16-04-08

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

Σφραγίδα Σειράς / Date of issue:	Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue:	Τεχνικός Προϊστάμενος / Technical Director:	Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible:
	21-04-08	Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ E. GALANOPOULOS	Π. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ P. PANAGOPOULOS

**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE**

Τόπος Διακρίβωσης: <i>Site of Calibration:</i>	Βύρωνας Αττικής <i>Vironas Attiki</i>
---	--

Περιβαλλοντικές Συνθήκες: <i>Ambient Conditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>	Αβεβαιότητα <i>Uncertainty</i>
Θερμοκρασία - Temperature [°C] :	19	20	± 0.3
Σχετική Υγρασία - Relative Humidity [%]:	48	52	± 3

Πρότυπα Αναφοράς – Ιχνηλασιμότητα/ Reference Standards - Traceability:

Τα πρότυπα βάρη αναφοράς έχουν ιχνηλασιμότητα στο Διεθνές Πρότυπο Μάζας 1 kg δια μέσου του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας (E.I.M.)

The reference weight standards used have traceability to the International Mass Standard of 1 kg via Hellenic Institute of Metrology (E.I.M.)

Ονομαστική Τιμή <i>Nominal Value</i>	Τάξη OIML <i>OIML Class</i>	Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i>	Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i>
1 mg - 5 kg	E2	MAS-06-060A	60529212
10 kg	E2	MAS-07-035A	30700016
20 kg	F1	MAS-06-081A	40501053
50 kg	F1	MAS-06-080A	60333740

Διαδικασία Διακρίβωσης/ Calibration Procedure:

Η διαδικασία διακρίβωσης περιλαμβάνει τους ακόλουθους ελέγχους:

1. Έλεγχος οριζοντίωσης, καθαριότητας, λειτουργικότητας του ζυγού.
2. Δοκιμή έκκεντρης φόρτισης.
3. Έλεγχος του ζυγού, με χρήση προτύπων βαρών.
4. Δοκιμή επαναληψιμότητας.

The calibration procedure includes the following tests:

1. Leveling, cleanliness, functionality check of the balance.
2. Corner loading check
3. Test of the balance, using reference standards.
4. Repeatability test.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ CALIBRATION CERTIFICATE

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η διευρυμένη αβεβαιότητα υπολογίστηκε από συνεισφορές αβεβαιοτήτων που προέρχονται από την αβεβαιότητα των χρησιμοποιούμενων προτύπων βαρών, την αβεβαιότητα της ζύγισης και την αβεβαιότητα λόγω της διόρθωσης της άνωσης. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων προστίθενται σύμφωνα με την σχέση $u_g = \sum u_i$, όπου u_g η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιηθέντων προτύπων.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The expanded uncertainty was calculated from the contributions of uncertainty originating from the standards used, the weighing and the buoyancy correction. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations. The uncertainties for combinations of weights must be added according to $u_g = \sum u_i$, with u_g the total uncertainty and u_i the uncertainties of the weights used.

Αποτελέσματα Διακρίβωσης/ Calibration Results :

Μάζα προτύπων <i>Mass of standards</i> (kg)	Απόκλιση <i>Deviation</i> d (kg)	Αβεβαιότητα <i>Uncertainty (k = 2)</i> U (kg)	Σχετική απόκλιση <i>Relative deviation</i> d_{rel} (%)	Σχετική Αβεβαιότητα <i>Relative Uncertainty</i> U_{rel} (%)
1	0	0,04	0	4,28
5	0	0,04	0	0,86
10	0	0,04	0	0,43
15	0	0,04	0,00	0,29

Παρατηρήσεις/ Remarks:

1. Η απόκλιση της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλεμένη στα επίπεδα της διακριτικότητάς του.
2. Οι αναγραφόμενες τιμές των αποκλίσεων δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση ενδεχόμενων μακροχρόνιων μεταβολών.
3. Οι αναγραφόμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
4. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
 1. *The deviation of the balance indication is rounded-off with respect to the balance's resolution.*
 2. *The reported deviations do not include an estimation of any long-term variations.*
 3. *The reported deviations pertain to the condition of the balance during the period of its calibration.*
 4. *In cases of doubt, the Greek text shall prevail.*

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by :	ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών	T.K. 61100- Κιλκίς
Command Control Communication Technologies	Industr. Area Kilkis
Εργαστήριο Μάζας	GR 61100 Kilkis
Mass Laboratory	Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987
	e-mail: c3t@the.forthnet.gr
Πελάτης:	ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ
Customer:	
Περιγραφή:	Ζυγός Αδρανών (ψηφιακή ένδειξη)
	μέγιστη δυναμικότητα 5 tn
	διακριτικότητα 1 kg
Description:	Aggregates Balance (digital indication)
	maximum capacity 5 tn
	resolution 1 kg
Κατασκευαστής:	ΓΙΑ INDUSTRIAL TECHNICAL AUTOMATON
Manufacturer:	
Τύπος:	M1 24BIT DIGITAL INDICATOR
Type:	
Αριθμός Σειράς:	-
Serial Number:	
Εσωτερικός κωδικός πελάτη:	Παλαϊό Mixer
Asset number:	
Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού:	-
Number of previous certificate:	
Ημερομηνία Διακρίβωσης:	16-04-08
Date of Calibration:	

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

Σφραγίδα / Seal:	Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue:	Τεχνικός Προϊστάμενος / Technical Director:	Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible:
	16-04-08	E. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ E. GALANOPOULOS	Π. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ P. PANAGOPOULOS

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Τόπος Διακρίβωσης: <i>Site of Calibration:</i>	Βόρωνας Αττικής <i>Vironas Attiki</i>
---	--

Περιβαλλοντικές Συνθήκες: <i>Ambient Conditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>	Αβεβαιότητα <i>Uncertainty</i>
Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]:	19	20	± 0.3
Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]:	48	52	± 3

Πρότυπα Αναφοράς – Ιχνηλασιμότητα/ Reference Standards - Traceability:

Τα πρότυπα βάρη αναφοράς έχουν ιχνηλασιμότητα στο Διεθνές Πρότυπο Μάζας 1 kg δια μέσου του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας (E.I.M.)

The reference weight standards used have traceability to the International Mass Standard of 1 kg via Hellenic Institute of Metrology (E.I.M.)

Ονομαστική Τιμή <i>Nominal Value</i>	Τάξη OIML <i>OIML Class</i>	Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i>	Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i>
1 mg - 5 kg	E2	MAS-06-060A	60529212
10 kg	E2	MAS-07-035A	30700016
20 kg	F1	MAS-06-081A	40501053
50 kg	F1	MAS-06-080A	60333740

Διαδικασία Διακρίβωσης/ Calibration Procedure:

Η διαδικασία διακρίβωσης περιλαμβάνει τους ακόλουθους ελέγχους:

1. Έλεγχοι οριζοντίωσης, καθαριότητας, λειτουργικότητας του ζυγού.
2. Δοκιμή έκκεντρης φόρτισης.
3. Έλεγχος του ζυγού, με χρήση προτύπων βαρών.
4. Δοκιμή επαναληψιμότητας.

The calibration procedure includes the following tests:

1. Leveling, cleanliness, functionality check of the balance.
2. Corner loading check
3. Test of the balance, using reference standards.
4. Repeatability test.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η διευρυμένη αβεβαιότητα υπολογίστηκε από συνεισφορές αβεβαιωτήτων που προέρχονται από την αβεβαιότητα των χρησιμοποιούμενων προτύπων βαρών, την αβεβαιότητα της ζύγισης και την αβεβαιότητα λόγω της διόρθωσης της άνωσης. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων προστίθενται σύμφωνα με την σχέση $u_c = \sum u_i$, όπου u_c η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιηθέντων προτύπων.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The expanded uncertainty was calculated from the contributions of uncertainty originating from the standards used, the weighing and the buoyancy correction. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations. The uncertainties for combinations of weights must be added according to $u_c = \sum u_i$, with u_c the total uncertainty and u_i the uncertainties of the weights used.

Αποτελέσματα Διακρίβωσης/ Calibration Results :

Μάζα προτύπων <i>Mass of standards</i>	Απόκλιση <i>Deviation</i>	Αβεβαιότητα <i>Uncertainty (k = 2)</i>	Σχετική απόκλιση <i>Relative deviation</i>	Σχετική Αβεβαιότητα <i>Relative Uncertainty</i>
(kg)	d (kg)	U (kg)	d_{rel} (%)	U_{rel} (%)
200	0	1,03	0	0,52
397	1	1,04	0,25	0,26
5397	10	1,92	0,19	0,04

Παρατηρήσεις/ Remarks:

1. Η απόκλιση της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλεμένη στα επίπεδα της διακριτικότητάς του.
 2. Οι αναγραφόμενες τιμές των αποκλίσεων δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση ενδεχόμενων μακροχρόνιων μεταβολών.
 3. Οι αναγραφόμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
 4. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
1. *The deviation of the balance indication is rounded-off with respect to the balance's resolution.*
 2. *The reported deviations do not include an estimation of any long-term variations.*
 3. *The reported deviations pertain to the condition of the balance during the period of its calibration.*
 4. *In cases of doubt, the Greek text shall prevail.*

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by : **ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς**
Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
Command Control Communication Technologies
Εργαστήριο Μάζας
Mass Laboratory
Industr. Area Kilkis
GR 61100 Kilkis
Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987
e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης: **ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ**
 Customer:
 Περιγραφή: **Ζυγός Τσιμέντου (ψηφιακή ένδειξη)**
μέγιστη δυναμικότητα 2 tn
διακριτικότητα 1 kg
Cement Balance (digital indication)
maximum capacity 2 tn
resolution 1 kg
 Description: **ITA INDUSTRIAL TECHNICAL AUTOMATON**
 Κατασκευαστής: **Μ1 24BIT DIGITAL INDICATOR**
 Manufacturer:
 Τύπος:
 Type:
 Αριθμός Σειράς: -
 Serial Number:
 Εσωτερικός κωδικός πελάτη: **Παλαιό Mixer**
 Asset number:
 Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού: -
 Number of previous certificate:
 Ημερομηνία Διακρίβωσης: **16-04-08**
 Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.



Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue:	Τεχνικός Προϊστάμενος / Technical Director:	Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible:
21-04-08	Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ E. GALANOPOULOS	Π. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ P. PANAGOPOULOS

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Τόπος Διακρίβωσης: <i>Site of Calibration:</i>	Βόρονας Αττικής <i>Vironas Attiki</i>
--	---

Περιβαλλοντικές Συνθήκες: <i>Ambient Conditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>	Αβεβαιότητα <i>Uncertainty</i>
Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]:	19	20	± 0.3
Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]:	48	52	± 3

Πρότυπα Αναφοράς – Ιζηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

Τα πρότυπα βάρη αναφοράς έχουν ιζηλασιμότητα στο Διεθνές Πρότυπο Μάζας 1 kg δια μέσου του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας (E.I.M.)

The reference weight standards used have traceability to the International Mass Standard of 1 kg via Hellenic Institute of Metrology (E.I.M.)

Ονομαστική Τιμή <i>Nominal Value</i>	Τάξη OIML <i>OIML Class</i>	Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i>	Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i>
1 mg - 5 kg	E2	MAS-06-060A	60529212
10 kg	E2	MAS-07-035A	30700016
20 kg	F1	MAS-06-081A	40501053
50 kg	F1	MAS-06-080A	60333740

Διαδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Η διαδικασία διακρίβωσης περιλαμβάνει τους ακόλουθους ελέγχους:

1. Έλεγχοι οριζοντίωσης, καθαριότητας, λειτουργικότητας του ζυγού.
2. Δοκιμή έκκεντρης φόρτισης.
3. Έλεγχος του ζυγού, με χρήση προτύπων βαρών.
4. Δοκιμή επαναληψιμότητας.

The calibration procedure includes the following tests:

1. Leveling, cleanliness, functionality check of the balance.
2. Corner loading check.
3. Test of the balance, using reference standards.
4. Repeatability test.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η διευρυμένη αβεβαιότητα υπολογίστηκε από συνεισφορές αβεβαιοτήτων που προέρχονται από την αβεβαιότητα των χρησιμοποιούμενων προτύπων βαρών, την αβεβαιότητα της ζύγισης και την αβεβαιότητα λόγω της διάρθωσης της άνωσης. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν περιλαμβάνει ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων προστίθενται σύμφωνα με την σχέση $u_g = \sum u_i$, όπου u_g η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιηθέντων προτύπων.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The expanded uncertainty was calculated from the contributions of uncertainty originating from the standards used, the weighing and the buoyancy correction. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations. The uncertainties for combinations of weights must be added according to $u_g = \sum u_i$, with u_g the total uncertainty and u_i the uncertainties of the weights used.

Αποτελέσματα Διακρίβωσης/ Calibration Results :

Μάζα προτύπων Mass of standards (kg)	Απόκλιση Deviation d (kg)	Αβεβαιότητα Uncertainty (k = 2) U (kg)	Σχετική απόκλιση Relative deviation d_{rel} (%)	Σχετική Αβεβαιότητα Relative Uncertainty U_{rel} (%)
100	0	1,03	0	1,03
397	0	1,04	0	0,26
1000	2	1,08	0,2	0,11

Παρατηρήσεις/ Remarks:

1. Η απόκλιση της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλεμένη στα επίπεδα της διακριτικότητάς του.
2. Οι αναγραφόμενες τιμές των αποκλίσεων δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση ενδεχόμενων μακροχρόνιων μεταβολών.
3. Οι αναγραφόμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
4. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
 1. The deviation of the balance indication is rounded-off with respect to the balance's resolution.
 2. The reported deviations do not include an estimation of any long-term variations.
 3. The reported deviations pertain to the condition of the balance during the period of its calibration.
 4. In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by :
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
Command Control Communication Technologies
Εργαστήριο Μάζας
Mass Laboratory

ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Industr. Area Kilkis
GR 61100 Kilkis
Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987
e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης:
Customer:
Περιγραφή:

ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ

Ζυγός Νερού (ψηφιακή ένδειξη)
μέγιστη δυναμικότητα 2 tn
διακριτικότητα 1 kg

Description:

Water Balance (digital indication)
maximum capacity 2 tn
resolution 1 kg

Κατασκευαστής:
Manufacturer:

ITA INDUSTRIAL TECHNICAL AUTOMATON

Τύπος:

M1 24BIT DIGITAL INDICATOR

Τύπη:

Αριθμός Σειράς:

-

Serial Number:

Εσωτερικός κωδικός πελάτη:

Παλαιό Mixer

Asset number:

Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού:

-

Number of previous certificate:

Ημερομηνία Διακρίβωσης:

16-04-08

Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

Σφραγίδα / Seal



Ημερομηνία έκδοσης /

Date of issue:

21-04-08

Τεχνικός Προστάμενος /

Technical Director:

Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ

E. GALANOPOULOS

Υπεύθυνος Διακρίβωσης /

Person responsible:

Π. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ

P. PANAGOPOULOS

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Τόπος Διακρίβωσης: <i>Site of Calibration:</i>	Βύρωνας Αττικής <i>Vironas Attiki</i>
---	--

Περιβαλλοντικές Συνθήκες: <i>Ambient Conditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>	Αβεβαιότητα <i>Uncertainty</i>
Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]:	19	20	± 0.3
Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]:	48	52	± 3

Πρότυπα Αναφοράς – Ισνηλασιμότητα/ Reference Standards - Traceability:

Τα πρότυπα βάρη αναφοράς έχουν ισνηλασιμότητα στο Διεθνές Πρότυπο Μάζας 1 kg δια μέσου του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας (E.I.M.)

The reference weight standards used have traceability to the International Mass Standard of 1 kg via Hellenic Institute of Metrology (E.I.M.)

Ονομαστική Τιμή <i>Nominal Value</i>	Τάξη OIML <i>OIML Class</i>	Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i>	Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i>
1 mg - 5 kg	E2	MAS-06-060A	60529212
10 kg	E2	MAS-07-035A	30700016
20 kg	F1	MAS-06-081A	40501053
50 kg	F1	MAS-06-080A	60333740

Διαδικασία Διακρίβωσης/ Calibration Procedure:

Η διαδικασία διακρίβωσης περιλαμβάνει τους ακόλουθους ελέγχους:

1. Έλεγχοι οριζοντίωσης, καθαριότητας, λειτουργικότητας του ζυγού.
2. Δοκιμή έκκεντρης φόρτισης.
3. Έλεγχος του ζυγού, με χρήση προτύπων βαρών.
4. Δοκιμή επαναληψιμότητας.

The calibration procedure includes the following tests:

1. Leveling, cleanliness, functionality check of the balance.
2. Corner loading check.
3. Test of the balance, using reference standards.
4. Repeatability test.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικά, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η διευρυμένη αβεβαιότητα υπολογίστηκε από συνεισφορές αβεβαιοτήτων που προέρχονται από την αβεβαιότητα των χρησιμοποιούμενων προτύπων βαρών, την αβεβαιότητα της ζύγισης και την αβεβαιότητα λόγω της διόρθωσης της άνωσης. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων προστίθενται σύμφωνα με την σχέση $u_g = \sum u_i$, όπου u_g η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιηθέντων προτύπων.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The expanded uncertainty was calculated from the contributions of uncertainty originating from the standards used, the weighing and the buoyancy correction. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations. The uncertainties for combinations of weights must be added according to $u_g = \sum u_i$, with u_g the total uncertainty and u_i the uncertainties of the weights used.

Αποτελέσματα Διακρίβωσης/ Calibration Results :

Μάζα προτύπων Mass of standards (kg)	Απόκλιση Deviation (kg)	Αβεβαιότητα Uncertainty ($k = 2$) (kg)	Σχετική απόκλιση Relative deviation (%)	Σχετική Αβεβαιότητα Relative Uncertainty (%)
100	0	1,03	0	1,03
200	0	1,03	0	0,52
397	-1	1,04	-0,25	0,26

Παρατηρήσεις/ Remarks:

1. Η απόκλιση της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλεμένη στα επίπεδα της διακριτικότητάς του.
2. Οι αναγραφόμενες τιμές των αποκλίσεων δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση ενδεχόμενων μακροχρόνιων μεταβολών.
3. Οι αναγραφόμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
4. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
 1. The deviation of the balance indication is rounded-off with respect to the balance's resolution.
 2. The reported deviations do not include an estimation of any long-term variations.
 3. The reported deviations pertain to the condition of the balance during the period of its calibration.
 4. In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by :

Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
Command Control Communication Technologies
Εργαστήριο Μάζας
Mass Laboratory

ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς

Τ.Κ. 61100- Κιλκίς

Industr. Area Kilkis

GR 61100 Kilkis

Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987

e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης:

Customer:

Περιγραφή:

Description:

Κατασκευαστής:

Manufacturer:

Τύπος:

Type:

Αριθμός Σειράς:

Serial Number:

Εσωτερικός κωδικός πελάτη:

Asset number:

Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού:

Number of previous certificate:

Ημερομηνία Διακρίβωσης:

Date of Calibration:

ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ

Ζυγός Προσθέτων (ψηφιακή ένδειξη)

μέγιστη δυναμικότητα 5 kg

διακριτικότητα 0.05 kg

Admixtures Balance (digital indication)

maximum capacity 5 kg

resolution 0.05 kg

IΓA INDUSTRIAL TECHNICAL AUTOMATON

M1 24BIT DIGITAL INDICATOR

-

Παλαιό Mixer

-

16-04-08

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

Σφραγίδα Εργαστηρίου / C3T	Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue:	Τεχνικός Προϊστάμενος / Technical Director:	Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible:
	21-04-08	Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ E. GALANOPOULOS	Π. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ P. PANAGOPOULOS

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Τόπος Διακρίβωσης: <i>Site of Calibration:</i>	Βύρωνας Αττικής <i>Vironas Attiki</i>
---	--

Περιβαλλοντικές Συνθήκες: <i>Ambient Conditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>	Αβεβαιότητα <i>Uncertainty</i>
Θερμοκρασία - Temperature [°C] :	19	20	± 0.3
Σχετική Υγρασία - Relative Humidity [%]:	48	52	± 3

Πρότυπα Αναφοράς – Ξηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

Τα πρότυπα βάρη αναφοράς έχουν ξηλασιμότητα στο Διεθνές Πρότυπο Μάζας 1 kg δια μέσου του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας (E.I.M.)

The reference weight standards used have traceability to the International Mass Standard of 1 kg via Hellenic Institute of Metrology (E.I.M.)

Ονομαστική Τιμή <i>Nominal Value</i>	Τάξη OIML <i>OIML Class</i>	Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i>	Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i>
1 mg - 5 kg	E2	MAS-06-060A	60529212
10 kg	E2	MAS-07-035A	30700016
20 kg	F1	MAS-06-081A	40501053
50 kg	F1	MAS-06-080A	60333740

Διαδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Η διαδικασία διακρίβωσης περιλαμβάνει τους ακόλουθους ελέγχους:

1. Έλεγχος οριζοντίωσης, καθαριότητας, λειτουργικότητας του ζυγού.
2. Δοκιμή έκκεντρης φόρτισης.
3. Έλεγχος του ζυγού, με χρήση προτύπων βαρών.
4. Δοκιμή επαναληψιμότητας.

The calibration procedure includes the following tests:

1. Leveling, cleanliness, functionality check of the balance.
2. Corner loading check.
3. Test of the balance, using reference standards.
4. Repeatability test.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η διευρυμένη αβεβαιότητα υπολογίστηκε από συνεισφορές αβεβαιοτήτων που προέρχονται από την αβεβαιότητα των χρησιμοποιούμενων προτύπων βαρών, την αβεβαιότητα της ζύγισης και την αβεβαιότητα λόγω της διόρθωσης της άνωσης. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων προστίθενται σύμφωνα με την σχέση $u_g = \Sigma u_i$, όπου u_g η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιηθέντων προτύπων.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The expanded uncertainty was calculated from the contributions of uncertainty originating from the standards used, the weighing and the buoyancy correction. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations. The uncertainties for combinations of weights must be added according to $u_g = \Sigma u_i$, with u_g the total uncertainty and u_i the uncertainties of the weights used.

Αποτελέσματα Διακρίβωσης/ Calibration Results :

Μάζα προτύπων Mass of standards (kg)	Απόκλιση Deviation d (kg)	Αβεβαιότητα Uncertainty (k = 2) U (kg)	Σχετική απόκλιση Relative deviation d_{rel} (%)	Σχετική Αβεβαιότητα Relative Uncertainty U_{rel} (%)
1	0	0,04	0	4,28
5	0	0,04	0	0,86
10	0	0,04	0	0,43
15	0	0,04	0	0,29

Παρατηρήσεις/ Remarks:

- Η απόκλιση της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλεμένη στα επίπεδα της διακριτικότητάς του.
- Οι αναγραφόμενες τιμές των αποκλίσεων δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση ενδεχόμενων μακροχρόνιων μεταβολών.
- Οι αναγραφόμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
- Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
 - The deviation of the balance indication is rounded-off with respect to the balance's resolution.*
 - The reported deviations do not include an estimation of any long-term variations.*
 - The reported deviations pertain to the condition of the balance during the period of its calibration.*
 - In cases of doubt, the Greek text shall prevail.*

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



Γ.2 Πιστοποιητικά διακρίβωσης εργαστηριακών οργάνων

Γ.2.1 Πιστοποιητικό διακρίβωσης και βαθμονόμησης ζυγού OHAUS

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΕΚΔΟΘΗΚΕ ΑΠΟ: **ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε.**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ : 29-01-07

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 109197



Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών Α.Β.Ε.Ε.
Βιομηχανική Περιοχή Κιλκίς, Τ.Θ. 50, 611 00 Κιλκίς
Τηλ.: 23410 71947 - Fax: 23410 71987

ΣΕΛΙΔΑ 1 ΑΠΟ 2

ΟΝΟΜΑ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ :

Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ

Πελάτης	: ΕΡΓΑΝΗ
Περιγραφή	: Ζυγός
Εταιρεία Κατασκευής	: OHAUS
Τύπος	: -
Αριθμός Σειράς	: -
Κωδικός Οργάνου Πελάτη	: -
Αριθμός Προηγ. Πιστοποιητικού	: -
Ημερομηνία Διακρίβωσης	: 05-02-07

Γενικές Παρατηρήσεις - Κατάσταση Ζυγού :

- Μηχανικός ζυγός με αντίβαρα
- Κλίμακα : 1 g έως 21 kg
- Διακριτική ικανότητα : 1 g
- Τοποθετημένος στο εργαστήριο

Συνθήκες Διακρίβωσης

Θερμοκρασία : 20 °C ± 1 °C

Σχετική υγρασία : 52 % ± 3 %

Πρότυπα μάζας που χρησιμοποιήθηκαν :

Για τη διακρίβωση χρησιμοποιήθηκαν πρότυπα αναφοράς που συνοδεύονται από πιστοποιητικό διακρίβωσης εξασφαλίζοντας συσχέτισμό ακρίβειας μετρήσεων (traceability) στο BIPM (Διεθνές Πρότυπο 1 kg) μέσω του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ.

Αριθμός πιστοποιητικού προτύπου αναφοράς εργαστηρίου μάζας MAS-06-060A.

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή :

Το πιστοποιητικό αυτό εκδόθηκε σύμφωνα με τους όρους της σειράς προτύπων ISO 17025 και τεκμηριώνει τον συσχέτισμό ακρίβειας των μετρήσεων (traceability) σε αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα που υλοποιούν τις φυσικές μονάδες μέτρησης του Διεθνούς Συστήματος Μονάδων (SI). Το copyright αυτού του πιστοποιητικού ανήκει στα εργαστήρια διακρίβωσης που το εξέδωσε και δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε.
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΙΑΚΙΣ, Τ.Θ. 50, 611 00 ΚΙΑΚΙΣ
ΤΗΛ. : 23410 71947, FAX : 23410 71987

ΑΡ. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 109197

ΣΕΛΙΔΑ 2 ΑΠΟ 2

Διαδικασία Διακρίβωσης :

- 1) Έλεγχος γραμμικότητας της κλίμακας του ζυγού
- 2) Διακρίβωση του ζυγού για τις τιμές που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα.

Αποτελέσματα διακρίβωσης :

Έλεγχος	Μέγιστη Απόκλιση	
έκκεντρης τοποθέτησης	-	
γραμμικότητας	± 1 g	
επαναληψιμότητας	-	
Βάρος Προτύπου Αναφοράς	Απόκλιση	Αβεβαιότητα (2σ)
1 g	± 0 g	± 0.8 g
2 g	± 0 g	± 0.8 g
5 g	± 0 g	± 0.8 g
10 g	± 0 g	± 0.8 g
20 g	± 0 g	± 0.8 g
50 g	± 0 g	± 0.8 g
100 g (μικρή κλίμακα)	± 0 g	± 0.8 g
100 g (μεγάλη κλίμακα)	± 0 g	± 1.2 g
200 g	± 0 g	± 1.2 g
500 g	± 0 g	± 1.2 g
1 kg (μεγάλη κλίμακα)	± 0 g	± 1.2 g
1 kg (αντίβαρο)	± 0 g	± 1.4 g
2 kg (αντίβαρο 3 οπών)	± 0 g	± 1.4 g
2 kg (αντίβαρο 4 οπών)	± 0 g	± 1.4 g
5 kg	± 0 g	± 1.4 g
10 kg	± 0 g	± 1.4 g

Παρατηρήσεις :

- Η απόκλιση της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλοποιημένη στα επίπεδα της διακριτικότητας του.
- Οι αναγραφόμενες τιμές μέγιστης απόκλισης δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση τυχόν μακροχρόνιων μεταβολών.
- Οι αναγραφόμενες τιμές μέγιστης απόκλισης ισχύουν για την κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά το χρόνο της διακρίβωσης.
- Αντίγραφο του πιστοποιητικού διακρίβωσης θα διατηρηθεί στο εργαστήριο διακρίβωσης για μια περίοδο τουλάχιστον πέντε ετών.

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή:

Γ.2.2 Πιστοποιητικό διακρίβωσης πρότυπων βαριδίων MATEST



Brembate Sopra, 20 / 07 / 07

TO: ERGANI S.A

CERTIFICATE OF CONFORMITY.

We hereby certify that the SET OF BRASS WEIGHTS – MOD V036, CAST IRON WEIGHT 1 Kg – MOD V037, CAST IRON WEIGHT 2Kg - MOD V038, CAST IRON WEIGHT 5Kg- MOD V039, has been manufactured in Conformity according with the International Standards.

Best Regards,

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke.

MATEST s.r.l. • Via Delle Industrie, 25 • 24048 TREVIOLO (Bg) Italy • Tel. 035 2055011 • Fax. 035 2055055 • e-mail: matest@matest.com • www.matest.com
Cap. Soc. € 100.000,00 int. vers. - Reg. Soc. n. 29430 V. 28479 - R.E.A. BG n. 229493 - C.F. e P. IVA 01696470168

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΕΚΔΟΘΗΚΕ ΑΠΟ: **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΣΤΑΣΙΑΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ: 06-02-2007
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ: 06-02-2007

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ: 215851



Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών Α.Β.Ε.Ε.
Βιομηχανική Περιοχή Κιλκίς, Τ.Θ. 50, 611 00 Κιλκίς
Τηλ.: 23410 72119 - Fax: 23410 71987

ΣΕΛΙΔΑ 1 ΑΠΟ 2

ΟΝΟΜΑ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ:

Α. Γ. ΚΑΡΑΤΣΙΟΓΛΟΥ

Πελάτης:	ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.
Περιγραφή:	ΦΙΛΙΕΡΑ 0.05, 0.10 & 0.15 mm.
Εταιρεία Κατασκευής:	-
Τύπος:	-
Αριθμός Σειράς:	-
Αριθμός Προηγούμενου Πιστοποιητικού:	-

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ:

Η φιλιέρα παρέμεινε στο εργαστήριο τουλάχιστον 5 ώρες πριν τη διακρίβωση ώστε να σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία της. Στο διάστημα αυτό οι συνθήκες ήταν:

Θερμοκρασία: $19.0^{\circ}\text{C} \pm 0.3^{\circ}\text{C}$

Σχετική Υγρασία: $48\% \pm 3\%$

ΠΡΟΤΥΠΑ / ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ:

- Optical Projector BATY R400 XLE. Η συσκευή ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες Grade 00 που συνοδεύονται από πιστοποιητικό διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (DIM-06-016Α, DIM-06-017Α, DIM-06-018Α, DIM-06-019Α), εξασφαλίζοντας ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους.

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή:

Το πιστοποιητικό αυτό εκδόθηκε σύμφωνα με τους όρους της σειράς προτύπων ISO 17025 και τεκμηριώνει την ιχνηλασιμότητα των μετρήσεων (traceability) σε αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα που υλοποιούν τις φυσικές μονάδες μέτρησης του Διεθνούς Συστήματος Μονάδων (SI). Το copyright αυτού του πιστοποιητικού ανήκει στο εργαστήριο διακρίβωσης που το εξέδωσε και δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε.
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΛΑΚΙΣ, Τ.Θ. 50, 611 00 ΚΛΑΚΙΣ
ΤΗΛ. : 23410 72119, FAX : 23410 71987

ΑΡ. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 215851

ΣΕΛΙΔΑ 2 ΑΠΟ 2

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ:

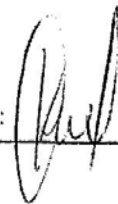
Μετρήθηκε το πάχος της λάμας τουλάχιστον 5 φορές. Η μέση τιμή των μετρήσεων για κάθε λάμα δίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΙΜΗ, mm	ΜΕΤΡΗΜΕΝΗ ΤΙΜΗ, mm
ΛΑΜΑ 1	0.05	0.050
ΛΑΜΑ 2	0.10	0.104
ΛΑΜΑ 3	0.15	0.154

ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ (UNCERTAINTY):Μετρήσεις πάχους: ± 0.006 mm

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή :



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΕΚΔΟΘΗΚΕ ΑΠΟ: **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΣΤΑΣΙΑΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ : 06-02-2007
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ: 06-02-2007

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 215848



Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών Α.Β.Ε.Ε.
Βιομηχανική Περιοχή Κιλκίς, Τ.Θ. 50, 611 00 Κιλκίς
Τηλ.: 23410 72119 - Fax: 23410 71987

ΣΕΛΙΔΑ 1 ΑΠΟ 2
ΟΝΟΜΑ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ:
Κ. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ

Πελάτης:	ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ
Περιγραφή:	ΓΩΝΙΑ 90° / 100 x 150 mm
Εταιρεία Κατασκευής:	ΜΙΤΥΤΟΥΟ
Τύπος:	916-108
Αριθμός Σειράς:	-
Αριθμός Προηγούμενου Πιστοποιητικού:	-

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ:

Το όργανο παρέμεινε στο εργαστήριο τουλάχιστον 5 ώρες πριν τη διακρίβωση. Στο διάστημα αυτό οι συνθήκες ήταν:

Θερμοκρασία: 19.0 °C ± 0.3 °C

Σχετική Υγρασία: 48 % ± 3 %

ΠΡΟΤΥΠΑ / ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ:

- Συσκευή μέτρησης ευθύτητας/επιπεδότητας RTH TR252 (S/N: 0116) διακρίβωμένη ως προς πρότυπα οπτικά επίπεδα (αρ. πιστ. C3T 214799), εξασφαλίζοντας ιχνηλασιμότητα στο NPL (National Physical Laboratory), UK, μέσω EIM.
- Optical Projector BATY R400 XLE. Η συσκευή ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες Grade 00 που συνοδεύονται από πιστοποιητικό διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας E.I.M. (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A), εξασφαλίζοντας ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους.

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή :

Το πιστοποιητικό αυτό εκδόθηκε σύμφωνα με τους όρους της σειράς προτύπων ISO 17025 και τεκμηριώνει την ιχνηλασιμότητα των μετρήσεων (traceability) σε αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα που υλοποιούν τις φυσικές μονάδες μέτρησης του Διεθνούς Συστήματος Μονάδων (SI). Το copyright αυτού του πιστοποιητικού ανήκει στο εργαστήριο διακρίβωσης που το εξέδωσε και δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε.
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΙΑΚΙΣ, Τ.Θ. 50, 611 00 ΚΙΑΚΙΣ
ΤΗΛ. : 23410 72119, FAX : 23410 71987

ΑΡ. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 215848

ΣΕΛΙΔΑ 2 ΑΠΟ 2

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ:

Το όργανο ελέγχθηκε με βάση το DIN 875.

Μέτρηση ευθύτητας ακμών:

Μετρήθηκε η ευθύτητα των ακμών της γωνίας σε όλο το μήκος τους.

ΕΥΘΥΤΗΤΑ ΑΚΜΩΝ: < 15 μm.

Σημείωση: Η ευθύτητα ορίζεται ως η μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ δύο παράλληλων ευθειών οι οποίες περικλείουν όλα τα σημεία της ακμής

Μέτρηση ορθογωνιότητας:

Μετρήθηκε η οριζόντια απόκλιση των σημείων κάθε ακμής από την κατακόρυφο.

ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΓΩΝΙΑΣ: 0° 00'

ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΓΩΝΙΑΣ: 0° 00'

ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ:

- Μετρήσεις ευθύτητας: ± 2 μm

- Μετρήσεις ορθογωνιότητας: ± 5'

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή :



Γ.2.5 Πιστοποιητικό διακρίβωσης και βαθμονόμησης ρίγα ευθύτητας 150 mm

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΕΚΔΟΘΗΚΕ ΑΠΟ: **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΣΤΑΣΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ : 06-02-2007
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ: 06-02-2007

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 215849



Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών Α.Β.Ε.Ε.
Βιομηχανική Περιοχή Κιλκίς, Τ.Θ. 50, 611 00 Κιλκίς
Τηλ.: 23410 72126 - Fax: 23410 71987

ΣΕΛΙΔΑ 1 ΑΠΟ 2
ΟΝΟΜΑ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ:
Κ. ΚΑΡΑΜΠΙΕΤΗ

Πελάτης: ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.
Περιγραφή: ΡΙΓΑ ΕΥΘΥΤΗΤΑΣ 150 mm
Εταιρεία Κατασκευής: ΜΙΤΥΤΟΥΟ
Τύπος: DIN 874
Αριθμός Σειράς: -
Αριθμός Προηγούμενου Πιστοποιητικού: -

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ:

Η ρίγα παρέμεινε στο εργαστήριο τουλάχιστον 5 ώρες πριν τη διακρίβωση ώστε να σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία της. Στο διάστημα αυτό οι συνθήκες ήταν:


Θερμοκρασία: $19.0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$

Υγρασία: $48\% \pm 3\%$

ΠΡΟΤΥΠΑ / ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ:

- Συσκευή μέτρησης ευθύτητας/επιπεδότητας RTH TR252 (S/N: 0116) διακριβωμένη ως προς πρότυπα οπτικά επίπεδα (αρ. πιστ. C3T 214799), εξασφαλίζοντας ιχνηλασιμότητα στο NPL (National Physical Laboratory), UK, μέσω EIM.

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή : 

Το πιστοποιητικό αυτό εκδόθηκε σύμφωνα με τους όρους της σειράς προτύπων ISO 17025 και τεκμηριώνει την ιχνηλασιμότητα των μετρήσεων (traceability) σε αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα που υλοποιούν τις φυσικές μονάδες μέτρησης του Διεθνούς Συστήματος Μονάδων (SI). Το copyright αυτού του πιστοποιητικού ανήκει στο εργαστήριο διακρίβωσης που το εξέδωσε και δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε.
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΙΑΚΙΣ, Τ.Θ. 50, 611 00 ΚΙΑΚΙΣ
ΤΗΛ. : 23410 72126, FAX : 23410 71987

ΑΡ. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 215849

ΣΕΛΙΔΑ 2 ΑΠΟ 2

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ:

Η διακρίβωση πραγματοποιήθηκε με βάση το πρότυπο DIN 874.

Μετρήθηκε η ευθύτητα της ρίγας σε όλο το μήκος της. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων δίνονται παρακάτω:

Μετρημένη τιμή ρίγας: 8.00 μm.

ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ:

- Μετρήσεις ευθύτητας: $\pm 0.2 \mu\text{m}$

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή :



**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE**



Εκδόθηκε από / Issued by :
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
Command Control Communication Technologies
Εργαστήριο Διαστασιακών
Dimensional Laboratory

ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Industr. Area Kilkis
GR 61100 Kilkis
Τηλ./Tel. +030 2341071947, Fax 030 2341071987
e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Αρ. Διαπίστευσης
No 186(2)

Πελάτης: Customer:	ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.
Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης: Order number:	312/08
Περιγραφή: Description:	Ψηφιακό παχύμετρο Εύρος 0-200 mm Διακριτική ικανότητα 0.01 mm Digital caliper Range 0-200 mm Scale interval 0.01 mm
Κατασκευαστής: Manufacturer:	TIME
Τύπος: Type:	-
Αριθμός Σειράς: Serial Number:	-
Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού: Number of previous certificate:	215850
Εσωτερικός κωδικός πελάτη: Asset number:	-
Ημερομηνία Διακρίβωσης: Date of Calibration:	17-04-2008

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

Σφραγίδα / Seal:	Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue:	Τεχνικός Προϊστάμενος / Technical Director:	Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible:
	18-04-08	Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ E. GALANOPOULOS	Α. Γ. ΚΑΡΑΤΣΙΟΓΛΟΥ A. G. KARATSIIOGLOU

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Συνθήκες Διακρίβωσης <i>Ambient Conditions</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>
Θερμοκρασία - Temperature [°C]:	19.7	19.7
Σχετική Υγρασία - Relative Humidity [%]:	55	55

Κατάσταση κατά την παραλαβή / Condition on receipt:

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε σε καλή κατάσταση.
The item to be calibrated was found in good condition, during visual inspection..

Λαδιακασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Το προς διακρίβωση παχόμετρο καθαρίστηκε και αποθηκεύτηκε στο χώρο του εργαστηρίου για κατάλληλο χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της διαδικασίας διακρίβωσης.

Η διαδικασία διακρίβωσης είναι αυτή που περιγράφεται στο VDI/VDE/DGQ 2618, part 9.1

The items to be calibrated were cleaned and kept in the laboratory environment for the appropriate time prior to the calibration procedure.

The calibration procedure was the one described in VDI/VDE/DGQ 2618, part 9.1

Πρότυπα Αναφοράς - Ιχνηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

Τα πρότυπα αναφοράς που χρησιμοποιήθηκαν, έχουν ιχνηλασιμότητα στα εθνικά πρότυπα μήκους της Ελλάδος (Ελληνικό Ινστιτούτο Μετρολογίας, λέιζερ σταθεροποιημένα με ατμούς ιωδίου), εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο ιχνηλασιμότητα μετρήσεων στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (SI).

The reference standards used have traceability to the National Length Standards of Greece for the realization of the measurement (Hellenic Institute of Metrology, Iodine stabilized lasers), thus ensuring traceability of measurements to the International System of Units (SI)

Πρότυπα Πλακίδια <i>Gauge Blocks</i>	Κλάση <i>Grade</i>	Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i>	Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i>
0.5 mm – 100 mm	1	Δ2-05-013	11175
200 mm	1	DIM-06-033A	103682
Δακτύλιος <i>Ring</i>		Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i>	Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i>
4 mm		DIM-06-043A	970460
25 mm		DIM-06-034A	971333

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας αφορά τις τιμές των μετρήσεων κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης και δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροπρόθεσμες μεταβολές.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα Διακρίβωσης / Calibration Results :

Εσωτερικές μετρήσεις σε δύο θέσεις μέτρησης με δύο δακτυλίους / *Internal measurements in two positions with two rings:*

Διάμετρος δακτυλίου <i>Ring Diameter (mm)</i>	Μετρούμενη τιμή <i>Measured Value (mm)</i>	Απόκλιση <i>Deviation (mm)</i>	Αβεβαιότητα <i>Uncertainty (mm)</i>
4	3,92	-0,08	0,006
25	24,99	-0,01	0,006

Εξωτερικές μετρήσεις / External measurements:

Μήκος πλακιδίου <i>Gauge Block Length (mm)</i>	Μετρούμενη τιμή <i>Measured Value (mm)</i>	Απόκλιση <i>Deviation (mm)</i>	Αβεβαιότητα <i>Uncertainty (mm)</i>
0	0,00	0,00	—
2,5	2,50	0,00	0,011
50	50,00	0,00	0,011
100	99,99	-0,01	0,031
200	199,99	-0,01	0,021

Μετρήσεις βάθους και βήματος / Measurements of depth and step:

Μήκος πλακιδίου <i>Gauge Block Length (mm)</i>	Μετρούμενη τιμή <i>Measured Value (mm)</i>	Απόκλιση <i>Deviation (mm)</i>	Αβεβαιότητα <i>Uncertainty (mm)</i>	
Βάθος / <i>Depth</i>	25	25,01	+0,01	0,006
Βήμα / <i>Step</i>	25	25,02	+0,02	0,006

Παρατηρήσεις/ Remarks:

1. Η ένδειξη είναι στρογγυλοποιημένη στα επίπεδα της διακριτικής ικανότητας.
 2. Οι αναγραφόμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το παχύμετρο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
 3. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
1. *The indication is rounded-off with respect to the caliper's resolution.*
 2. *The reported deviations pertain to the condition of the caliper during the period of its calibration.*
 3. *In cases of doubt, the Greek text shall prevail.*

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / *End of Calibration Certificate.*



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by : ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Command Control Communication Technologies Industr. Area Kilkis
Εργαστήριο Θερμοκρασίας και Σχετικής GR 61100 Kilkis
Υγρασίας Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987
Temperature and Relative humidity e-mail: c3t@the.forthnet.gr
Laboratory

Πελάτης: **ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ**
Customer:
Περιγραφή: Φούρνος ξήρανσης (ψηφιακός ενδείκτης)
Description: Διακριτική ικανότητα 0.1 °C
Drying furnace (digital display)
Scale interval 0,1°C
Κατασκευαστής: SHIMADEN
Manufacturer:
Τύπος: OV-280d
Type:
Εσωτερικός Κωδικός Πελάτη: -
Asset Number:
Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού: 407869
Number of previous certificate:
Αριθμός Σειράς: -
Serial Number:
Ημερομηνία Διακρίβωσης: 15-04-2008
Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

Σφραγίδα / Seal :	Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue:	Τεχνικός Προϊστάμενος / Technical Director:	Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible :
	21-04-08	Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ E. GALANOPOULOS	Π. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ P. PANAGOPOULOS

**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE**

Τόπος Διακρίβωσης:

ΒΥΡΩΝΑΣ

Site of Calibration

VIRONAS

Διαδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Η συσκευή διακρίβώθηκε σε μια θέση ρύθμισης του θερμοστάτη. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε είναι αυτή της σύγκρισης της ένδειξης του θερμομέτρου της συσκευής με τη θερμοκρασιακή ένδειξη από θερμομόετρο αναφοράς τοποθετημένο πολύ κοντά στον αισθητήρα της συσκευής.

Για τον σκοπό αυτό καταγράφηκε η μέγιστη και η ελάχιστη θερμοκρασία στο εσωτερικό της συσκευής, μέσω του προτύπου αναφοράς, στη διάρκεια τουλάχιστον ενός θερμοκρασιακού κύκλου, σε συνθήκες σταθεροποιημένης λειτουργίας συσκευής. Σημειώθηκε αντίστοιχα η διακύμανση της θερμοκρασίας της συσκευής κατά το ίδιο διάστημα λειτουργίας της.

Ως θερμομόετρο αναφοράς χρησιμοποιήθηκε πρότυπο θερμοστοιχείο τύπου Κ και ηλεκτρονικός ενδείκτης διακριτικής ικανότητας 0.01°C.

The device was calibrated at one set point. The procedure followed was that of the comparison of the reading of the thermometer under calibration to the reading of a reference thermometer. The sensor of the reference thermometer was placed close to that of the device under calibration.

For this purpose minimum and maximum temperature was recorded inside the device, through the reference thermometer, during one thermal round at least, under stable conditions. At the same time, fluctuations of the device's temperature were recorded.

The reference standard thermometer is a thermocouple type K and it was used with a digital display of resolution 0.01°C.

Πρότυπα Αναφοράς - Ιχνηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

Το πρότυπο θερμοστοιχείο τύπου "Κ" που χρησιμοποιήθηκε ως πρότυπο αναφοράς συνοδεύεται από πιστοποιητικό διακρίβωσης C3T (αρ. 408897) με ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά πρότυπα της Ελλάδας δια μέσου του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (αριθ. Πιστ. D9-06-003).

The standard type K reference thermometer used has calibration certificate C3T (cert. no. 408897) that can be traced to the national standards of Greece through the Hellenic Institute of metrology (cert. no. D9-06-003)

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικά, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων προστίθενται σύμφωνα με την σχέση $u_g = \sum u_i$, όπου u_g η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιηθέντων προτύπων.

The expanded uncertainty is the product of the standard uncertainty multiplied by the coverage factor $k = 2$, and has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measured quantity is found within the specified interval with a probability of approximately 95%. The estimation of the reported uncertainty does not include any long-term variations. The uncertainties for any combination of standards must be added according to $u_g = \sum u_i$ where u_g is the total uncertainty and u_i the uncertainties of the used standards.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα Διακρίβωσης/ Calibration Results :

Τα αποτελέσματα της διακρίβωσης παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί. Οι τιμές της διόρθωσης και θερμοκρασιακής σταθερότητας του υπό διακρίβωση οργάνου εμφανίζονται στρογγυλοποιημένες στην πλησιέστερη 0.1 °C τιμή.

The results of the calibration are shown in the next table. The temperature corrections and temperature stability are rounded to the next 0.1 °C value.

Θέση θερ/τη Set point (°C)	Ένδειξη συσκευής Reading of the device °C		Ένδειξη θερμομέτρου αναφοράς Reading of the reference temperature °C		Διόρθωση ένδειξης Reading correction (1) °C	Θερμ/κή σταθερότητα Thermal stability (2) °C
	Διακύμανση Fluctuation	Μέσος όρος Mean value	Διακύμανση Fluctuation	Μέσος όρος Mean value		
110	110.6-110.7	110.7	111.1-111.3	111.2	+0.5	±0.1

Σημείωση 1: Ορίζεται ως η τιμή που πρέπει να προστεθεί στην ένδειξη της συσκευής για την εύρεση της πραγματικής θερμοκρασίας

Note 1: Defined as the value that must be added to the device's indication in order to get the correct temperature

Σημείωση 2: Ορίζεται ως το ήμισυ της διαφοράς μέγιστης/ ελάχιστης τιμής ενδείξεων θερμοκρασίας είτε του προτύπου αναφοράς είτε της συσκευής, όποια τιμή είναι μεγαλύτερη.

Note 2: Defined as the half of the difference between maximum-minimum values either the references' or the devices', whichever is greater.

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που σχετίζεται με τη μέτρηση της πραγματικής θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης ήταν καλύτερη από 0.1 °C.

The uncertainty related to the measurement of the real temperature during the calibration was better than 0.1 °C.

Παρατηρήσεις / Remarks :

1. Σε περίπτωση αμφιβολιών ισχύει το ελληνικό κείμενο

1. In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.

Γ.2.8 Πιστοποιητικό διακρίβωσης και βαθμονόμησης υδραργυρικού θερμομέτρου
μεγίστου-ελαχίστου

Αριθμός πιστοποιητικού / Certificate number : 409620 Σελίδα / Page 1 από / of 3

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by :	ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών	T.K. 61100- Κιλκίς
Command Control Communication Technologies	Industr. Area Kilkis
Εργαστήριο Θερμοκρασίας και Σχετικής	GR 61100 Kilkis
Υγρασίας	Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987
Temperature and Relative Humidity	e-mail: c3t@the.forthnet.gr
Laboratory	
Πελάτης:	ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ
Customer:	
Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης:	312/08
Order number:	
Περιγραφή:	Υδραργυρικό θερμομέτρο μέγιστου- ελάχιστου
	Εύρος -40 έως 50 °C
	Διαβάθμιση 1 °C
Description:	Mercury filled thermometer maximum- minimum
	Range -40 to 50 °C
	Scale interval 1 °C
Κατασκευαστής:	-
Manufacturer:	
Τύπος:	-
Type:	
Αριθμός Σειράς:	-
Serial Number:	
Εσωτερικός Κωδικός Πελάτη:	-
Asset Number:	
Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού:	-
Number of previous certificate:	
Ημερομηνία Διακρίβωσης:	21-04-2008
Date of Calibration:	

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

Σφραγίδα / Seal :	Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue:	Προϊστάμενη Εργαστηρίου / Laboratory Director:	Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible :
	22-04-08	K. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ K. KARAMPETI	A. Γ. ΚΑΡΑΤΙΣΟΓΛΟΥ A. G. KARATISOGLOU

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Συνθήκες Διακρίβωσης <i>Ambient Conditions</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>
Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]:	20,9	22,4
Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]:	59	60

Κατάσταση αντικειμένου προς διακρίβωση / Condition of object to be calibrated

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε να είναι σε καλή κατάσταση.
The item to be calibrated was found to be in good condition, during visual inspection.

Διαδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε είναι αυτή της σύγκρισης της ένδειξης του θερμομέτρου με την θερμοκρασιακή ένδειξη από θερμομέτρο αναφοράς τοποθετημένο κοντά στο υπό διακρίβωση θερμομέτρο και βασίζεται στη μέθοδο ASTM E-77:1998.

Ως θερμομέτρο αναφοράς χρησιμοποιήθηκε πρότυπο θερμομέτρο αντιστάσεως Λευκόχρυσου με $R=99.963 \Omega$ στους 0.01°C και ηλεκτρονικός ενδείκτης διακριτικής ικανότητας $0,001^\circ\text{C}$.

The procedure followed was that of the comparison of the reading of the thermometer, to the reading of a reference standard Platinum resistance thermometer based in the method ASTM E-77:1998. The sensor of the reference thermometer was placed close to that of the thermometer under calibration. The reference thermometer has a nominal resistance value of 99.963 Ohms at 0.01°C and it was used with a digital display of resolution $0,001^\circ\text{C}$.

Ιχνηλασιμότητα / Traceability:

Το πρότυπο θερμομέτρο αντιστάσεως Λευκόχρυσου που χρησιμοποιήθηκε ως πρότυπο αναφοράς (Αρ. Σειράς: 058059, 181864), έχει πιστοποιητικό διακρίβωσης με ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά πρότυπα της Ελλάδας δια μέσου του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (αριθ. Πιστ. TEM-08-031Α).

The standard Platinum resistance reference thermometer used (Serial No: 058059, 181864) has a calibration certificate that can be traced to the national standards of Greece through the Hellenic Institute of metrology (cert. num.TEM-08-031A).

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «*Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements*» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων προστίθενται σύμφωνα με την σχέση $u_g = \Sigma u_i$, όπου u_g η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιηθέντων προτύπων.

The expanded uncertainty is the product of the standard uncertainty multiplied by the coverage factor $k = 2$, and has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measured quantity is found within the specified interval with a probability of approximately 95%. The estimation of the reported uncertainty does not include any long-term variations. The uncertainties for any combination of standards must be added according to $u_g = \Sigma u_i$, where u_g is the total uncertainty and u_i the uncertainties of the used standards.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα Διακρίβωσης/ Calibration Results :

Τα αποτελέσματα της διακρίβωσης παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:
The results of the calibration are shown in the next table:

Θερμοκρασία Προτύπου αναφοράς Reference Temperature (°C)	Ένδειξη θερμομέτρου προς διακρίβωση Reading of the thermometer under calibration (°C)		Αβεβαιότητα μέτρησης Measurement uncertainty (°C)
	MIN	MAX	
-4,946	-9,0	-4,5	0,648
0,003	-4,0	0,0	0,648
20,079	18,5	19,0	0,648
35,522	35,0	38,0	0,648

Παρατηρήσεις/ Remarks:

1. Η ένδειξη είναι στρογγυλοποιημένη στα επίπεδα της διακριτικής ικανότητας.
2. Οι αναγραφόμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το θερμομέτρο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
3. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
 1. The indication is rounded-off with respect to the thermometer's resolution.
 2. The reported deviations pertain to the condition of the thermometer during the period of its calibration.
 3. In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.

Αριθμός πιστοποιητικού / Certificate number : 407851 Σελίδα / Page 1 από / of 3

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by :
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
Command Control Communication Technologies
Εργαστήριο Θερμοκρασίας και Σχετικής
Υγρασίας
Temperature and Relative Humidity
Laboratory

ΒΙ.Π.Ε. Κιλκίς
Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Industr. Area Kilkis
GR 61100 Kilkis
Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987
e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης:
Customer:
Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης:
Order number:
Περιγραφή:

ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ

83-Θ1/07

Ηλεκτρονικό θερμομέτρο με αισθητήρα διείσδυσης
Διαβάθμιση 0,1⁰C
Digital thermometer with penetration probe
Resolution 0.1⁰C
HANNA INSTRUMENTS

Description:
Κατασκευαστής:
Manufacturer:

CHECKTEMP 1

Τύπος:

Type:

Αριθμός Σειράς:

Serial Number:

Εσωτερικός Κωδικός Πελάτη:

Asset Number:

Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού:

Number of previous certificate:

Ημερομηνία Διακρίβωσης:

02-02-2007

Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

Σφραγίδα / Seal :

Ημερομηνία έκδοσης /
Date of issue:

05-02-2007

Τεχνικός Προϊστάμενος /
Technical Director:

Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ

E. GALANOPOULOS

Υπεύθυνος Διακρίβωσης /
Person Responsible:

Κ. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ

K. KARAMPETI

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Συνθήκες Διακρίβωσης <i>Ambient Conditions</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>	Αβεβαιότητα <i>Uncertainty</i>
Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C] :	22.4	22.4	±0.2
Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]:	40	44	±5

Κατάσταση αντικειμένου προς διακρίβωση / Condition of object to be calibrated

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε σε καλή κατάσταση.

The item to be calibrated was found to be in good condition during visual inspection.

Διαδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε είναι αυτή της σύγκρισης της ένδειξης του θερμομέτρου με την θερμοκρασιακή ένδειξη από θερμόμετρο αναφοράς τοποθετημένο κοντά στο υπό διακρίβωση θερμόμετρο.

Ως θερμόμετρο αναφοράς χρησιμοποιήθηκε πρότυπο θερμόμετρο αντιστάσεως Λευκόχρυσου με $R=99.966 \Omega$ στους 0.01°C και ηλεκτρονικός ενδείκτης διακριτικής ικανότητας $0,001^\circ\text{C}$.

The procedure followed was that of the comparison of the reading of the thermometer, to the reading of a reference standard Platinum resistance thermometer. The sensor of the reference thermometer was placed close to that of the thermometer under calibration.

The reference thermometer has a nominal resistance value of 99.966 Ohms at 0.01°C and it was used with a digital display of resolution $0,001^\circ\text{C}$.

Ιχνηλασιμότητα / Traceability:

Το πρότυπο θερμόμετρο αντιστάσεως Λευκόχρυσου που χρησιμοποιήθηκε ως πρότυπο αναφοράς (Αρ. Σειράς: 181864), έχει πιστοποιητικό διακρίβωσης με ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά πρότυπα της Ελλάδας δια μέσου του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (αριθ. Πιστ. D9-06-003).

The standard Platinum resistance reference thermometer used (Serial No: 181864) has a calibration certificate that can be traced to the national standards of Greece through the Hellenic Institute of metrology (cert. num.D9-06-003).

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων προστίθενται σύμφωνα με την σχέση $u_g = \Sigma u_i$, όπου u_g η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιηθέντων προτύπων.

The expanded uncertainty is the product of the standard uncertainty multiplied by the coverage factor $k = 2$, and has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measured quantity is found within the specified interval with a probability of approximately 95%. The estimation of the reported uncertainty does not include any long-term variations. The uncertainties for any combination of standards must be added according to $u_g = \Sigma u_i$, where u_g is the total uncertainty and u_i the uncertainties of the used standards.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα Διακρίβωσης/ Calibration Results :

Τα αποτελέσματα της διακρίβωσης παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:
The results of the calibration are shown in the next table:

Θερμοκρασία Προτύπου αναφοράς Reference Temperature (°C)	Ένδειξη θερμομέτρου προς διακρίβωση Reading of the thermometer under calibration (°C)	Αβεβαιότητα μέτρησης Measurement uncertainty (°C)
0,011	0,0	0,068
-19,606	-19,8	0,068
10,666	10,3	0,068
20,555	20,5	0,068
40,099	40,1	0,070
50,081	50,1	0,070
60,046	60,0	0,070
0,011	0,0	0,068

Παρατηρήσεις/ Remarks:

1. Η ένδειξη είναι στρογγυλοποιημένη στα επίπεδα της διακριτικής ικανότητας.
 2. Οι αναγραφόμενες τιμές αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το θερμομέτρο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
 3. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
1. The indication is rounded-off with respect to the resolution of the instrument.
 2. The reported values pertain to the condition of the instrument during the period of its calibration.
 3. In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



Γ.2.10 Πιστοποιητικό διακρίβωσης και βαθμονόμησης μηχανής δοκιμών θλίψης

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
 ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
 ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
 ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ (Δ14)
 ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΘΗΤΕΙΑΣ ΔΟΞΙΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ
 ΚΑΙ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ
 ΠΕΙΡΑΙΕΣ 166, 11854 ΑΘΗΝΑ, ΤΗΛ. 210-3458918

ΑΡΙΘΜ. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ: 5304

ΑΘΗΝΑ 10-02-2009

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

ΑΠΤΗΣΗ: Κεντρικό Εργαστήριο Δημοσίων Έργων, Τμήμα Τεχνικών Υλικών και Στοιχείων, Εργαστήριο Σκυροδέματος

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ: Ηλεκτρονική μηχανή θλίψης TONTECHNIK, mod. 2001, ser. No 52, τύπος κατασκευής 1998, δυναμικότητας 2000 kN, με ηλεκτρονικό μετρητρο ser. No 051029498 και με διακριτική ικανότητα 1 kN.

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ: Η διακρίβωση έγινε στις 21-01-2009, στο εργαστήριο σας στο Κ.Ε.Δ.Ε., σε μέση θερμοκρασία περιβάλλοντος $17,9 \pm 0,3$ °C, σύμφωνα με το ISO 7500 part 1:2004

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ: Πρότυπο σύστημα, αποτελούμενο από τον ηλεκτρονικό εκδότη Nobel Ηλεκτρονική (τύπος E-1-TAD), Ser. No 94-4775, μαζί με πρότυπη δυναμοκυβίλη Maywood για δοκιμή σε θλίψη (σπειρ 49070), Ser. No 405237, 2000 kN, με ηλεκτρονικό εκδότη Nobel Ηλεκτρονική (τύπος E-1-TAD), Ser. No 94-4771, διακρίβωμένα από το Ε.Ι.Μ. (Ελληνικό Ινστιτούτο Μετρολογίας), σύμφωνα με το ISO 176:1999, αρ. πιστοποιητικού FOR-08-006A/23-10-2008.

Για κάθε κλάσμα η κλίση του πρότυπου συστήματος είναι ίση ή καλύτερη από την κλίση της μηχανής, που διακρίβώθηκε.

F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	F_4 (kN)	F (kN)	φ (%)	b (%)	c (%)	U (%)
200	202	202	202	202	-0,94	0,15	0,01	0,46
400	402	402	402	402	-0,39	0,05	0,01	0,45
600	601	601	601	601	-0,23	0,02	0,00	0,44
800	802	802	802	802	-0,20	0,04	0,00	0,45
1000	1002	1002	1002	1002	-0,20	0,03	0,00	0,43
1200	1203	1203	1203	1203	-0,21	0,02	0,00	0,44
1400	1403	1403	1403	1403	-0,20	0,03	0,00	0,45
1600	1604	1604	1603	1604	-0,22	0,01	0,00	0,44
1800	1804	1804	1804	1804	-0,24	0,02	0,00	0,44

$f_c = 0,00$ % Ανάλυση : 1 kN

Η ανακρίβωση εμβαδόνων μετρήσεων βασίζεται σε τριπλή αβεβαιότητα πολλαπλασιασμένη με το συνολική κλίσης $k=2$, που παρέχει ένα επίπεδο εμπιστοσύνης 95% περίπου.

Ο υπολογισμός της εμβαδόνων έγινε σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Annex D του ISO 7500 part 1:2004.



ΤΑ ΣΥΜΒΟΛΑ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΚΑΙ Η ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΟΥΣ

- F = ενδείξη δύναμης που ενδείκνυται προς διακρίβωση μηχανής
- F_1, F_2, F_3 = ενδείξεις πραγματικής δύναμης, που λαμβάνονται με το πρότυπο σύστημα, για τρεις σειράς μετρήσεων (με αυξανόμενο φορτίο)
- \bar{F} = αριθμητικός μέσος των F_1, F_2, F_3 για το ίδιο φορτίο
- q = σχετικό σφάλμα ορθότητας του ενδείκτη δύναμης της μηχανής
- b = σχετικό σφάλμα κατασκευαστικής του ενδείκτη δύναμης της μηχανής
- a = σχετική απόκλιση (διακριτική ικανότητα) του ενδείκτη δύναμης της μηχανής
- f_s = σχετικό σφάλμα μεθόδου του ενδείκτη δύναμης της μηχανής
- U = σχετική διακριτέα αβεβαιότητα της μέσης πραγματικής δύναμης

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή του πιστοποιητικού, παρά μόνο ολοκληρωμένο και μετά από έγγραφη έγκριση του εργασιολόγου και το πωλίτη. Πιστοποιητικά διακρίβωσης, μη φέροντα παραγόντα και υπογραφή δεν έχουν ισχύ.

Κατάταξη της μηχανής σύμφωνα με το ISO 7500, Part 1: 2004

Κλάση	Μέγιστο φορτίο (kN)	Ελάχιστο φορτίο (kN)	Περιοριστικός παράγοντας
0,5	1800	600	Η κλάση του πρότυπου συστήματος, το σχετικό σφάλμα ορθότητας
1,0	1800	200	

Η Πρωτότυπη του Έλεγχου
Η. Παπανίκου
Χημικός Μηχ. με ΕΛΑΧ

Ο Προϊστάμενος ΔΙΔΕ
Α. Θεοδόπουλος
Χημικός Μηχ. με Α' β.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΕΚΔΟΘΗΚΕ ΑΠΟ: **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΣΤΑΣΙΑΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ: 22-04-2008
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ: 14-04-2008

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ: 219868



Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών Α.Β.Ε.Ε.
Βιομηχανική Περιοχή Κιλκίς, Τ.Θ. 50, 611 00 Κιλκίς
Τηλ.: 23410 72119 - Fax: 23410 71987

ΣΕΛΙΔΑ 1 ΑΠΟ 2

ΟΝΟΜΑ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ:

Π. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ

Πελάτης:	ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ
Όργανο:	ΑΝΩ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑ ΜΗΧΑΝΗΣ ΘΛΙΨΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ
Κατασκευής Μηχανής:	CONTROLS
Τύπος Μηχανής:	DIGIMAX 111
Αριθμός Σειράς Μηχανής:	0030471
Εσωτερικός κωδ. Μηχανής :	-
Αριθμός Προηγούμενου Πιστοποιητικού:	-

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:

Πλάκες από ατσάλι που χρησιμοποιούνται σε πρέσσα δοκιμών σαν επιφάνεια επαφής για την δοκιμή αντοχής δοκιμίων σκυροδέματος. Προσαρμόζονται σε ειδική μεταλλική βάση μέσω της οποίας μεταφέρονται οι δυνάμεις θλίψης στα δοκίμια.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:

Επιπεδότητα επιφανειών: < 0.015 mm (ΣΚ-304)
Σκληρότητα: > 55 HRC

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ:

Η διακρίβωση πραγματοποιήθηκε στις εγκαταστάσεις του πελάτη.

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή



Το πιστοποιητικό αυτό εκδόθηκε σύμφωνα με τους όρους της σειράς προτύπων ISO 17025 και τεκμηριώνει την ιχνηλασιμότητα των μετρήσεων (traceability) σε αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα που υλοποιούν τις φυσικές μονάδες μέτρησης του Διεθνούς Συστήματος Μονάδων (SI). Το copyright αυτού του πιστοποιητικού ανήκει στο εργαστήριο διακρίβωσης που το εξέδωσε και δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε.
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΙΑΚΙΣ, Τ.Θ. 50, 611 00 ΚΙΑΚΙΣ
ΤΗΛ : 23410 72119, FAX : 23410 71987

ΑΡ. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 219868

ΣΕΛΙΔΑ 2 ΑΠΟ 2

ΠΡΟΤΥΠΑ / ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ:

- Φιλίερα 32 TMX αρ. πιστοποιητικού C3T 216055. Η φιλίερα διακριβώθηκε από το optical projector BATY R400 XLE, το οποίο ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες Grade 00 που συνοδεύονται από πιστοποιητικό διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (DIM-06-016Α, DIM-06-017Α, DIM-06-018Α, DIM-06-019Α), εξασφαλίζοντας ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους
- Σκληρόμετρο, TIME (s/n A092402090), αρ πιστοποιητικού C3T 218651.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ:

Μετρήθηκε η επιπεδότητα της άνω και κάτω πλάκας με την μέθοδο GO - NOT GO.

Σύμφωνα με τις μετρήσεις η επιπεδότητα των πλακών είναι ΕΝΤΟΣ ΑΝΟΧΩΝ ΠΡΟΤΥΠΟΥ (< 0.015 mm).

Μετρήθηκε η σκληρότητα της κάθε πλάκας .

Ο μέσος όρος πέντε μετρήσεων σε διαφορετικά σημεία της κάθε πλάκας δίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΑΝΩ ΠΛΑΚΑ ΜΕΤΡΗΜΕΝΗ ΤΙΜΗ, HRC	ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑ ΜΕΤΡΗΜΕΝΗ ΤΙΜΗ, HRC	ΑΝΟΧΕΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ, HRC
59.1	58.4	> 55

Σύμφωνα με τις μετρήσεις η σκληρότητα των πλακών είναι ΕΝΤΟΣ ΑΝΟΧΩΝ ΠΡΟΤΥΠΟΥ

ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ (UNCERTAINTY):

Μετρήσεις επιπεδότητας: 0.10 μm

Μετρήσεις σκληρότητας: 2% σε τιμές HRC

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή :



Γ.2.11 Πιστοποιητικά διακρίβωσης και βαθμονόμησης σειράς κοσκίνων ASTM

Αριθμός πιστοποιητικού / Certificate number : 219845

Σελίδα / Page 1 από / of 3

**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE**



Εκδόθηκε από / Issued by :

Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
Command Control Communication Technologies
Εργαστήριο Διαστασιακών
Dimension Laboratory

ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς

Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Industr. Area Kilkis
GR 61100 Kilkis

Τηλ./Tel. +03023410 71947, Fax 03023410 71987
e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης:

Customer:

Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης:

Order number:

Περιγραφή:

Description:

Κατασκευαστής:

Manufacturer:

Τύπος:

Type:

Αριθμός Σειράς:

Serial Number:

Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού:

Number of previous certificate:

Εσωτερικός κωδικός πελάτη:

Asset number:

Ημερομηνία Διακρίβωσης:

Date of Calibration:

ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.

312/08

Κόσκινο

Ονομαστική τιμή μήκους οπής 32 mm (31.5 mm/
1.25 in)

Test Sieve

Nominal opening 32 mm (31.5 mm/ 1.25 in)

ΑΤΛΑΝΤΙΚ

Διάμετρος κόσκινου 12 in

Sieve's diameter 12 in

8970372

-

SCA0234

21-04-2008

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

Σφραγίδα / Seal:

Ημερομηνία έκδοσης /

Date of issue:

21-04-2008

Προϊστάμενη Εργαστηρίου /

Laboratory Director:

A. Γ. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ

A. G. KARAMPETI

Υπεύθυνος Διακρίβωσης /

Person responsible :

Κ. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ

K. KARAMPETI

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Συνθήκες Διακρίβωσης: <i>Ambient Conditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>
Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]:	19.7	20.1
Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]:	66	67

Κατάσταση κατά την παραλαβή / Condition on receipt:

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε σε καλή κατάσταση.

The item to be calibrated was found to be in good condition during visual inspection.

Λαοδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Το προς διακρίβωση κόσκινο καθαρίστηκε και αποθηκεύτηκε στο χώρο του εργαστηρίου για κατάλληλο χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της διαδικασίας διακρίβωσης. Η διακρίβωση του κόσκινου πραγματοποιήθηκε με έλεγχο των διαστάσεων της διαμέτρου του σύρματος και του μεγέθους των οπών. Μετρήθηκε η διάμετρος του σύρματος του πλέγματος σε διαφορετικά σημεία. Σημειώθηκε η μέση, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή των μετρήσεων, καθώς και η τυπική απόκλισή τους. Επίσης μετρήθηκαν οι διαστάσεις διαφορετικών οπών. Για κάθε οπή τετράγωνης μορφής μετρήθηκαν οι αποστάσεις από το κέντρο μιας πλευράς έως την απέναντί της, στις δύο διαστάσεις X και Y.

The item to be calibrated was cleaned and kept in the laboratory environment for the appropriate time prior to the calibration procedure. The sieve was calibrated by measuring the dimensions of the wire diameter and the size of the apertures. The wire diameter of the grid was measured in different points. The average, maximum and minimum values of the measurements were taken into account as well as their standard deviation. The dimensions of different apertures were measured. For each square-shaped aperture the distances from the centre of one side of the square to its opposite side centre in both X and Y dimensions were measured. The average, maximum and minimum values of the measurements are listed below as well as their standard deviation.

Πρότυπα Αναφοράς - Ιχνηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

Το πρότυπο αναφοράς είναι το Optical Projector BATY R400 XLE (Αρ. Πιστ.: C3T 216057). Η συσκευή ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες, που συνοδεύονται από πιστοποιητικά διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (DIM-06-016Α, DIM-06-017Α, DIM-06-018Α, DIM-06-019Α), εξασφαλίζοντας ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους.

The standard reference is the Optical Projector BATY R400 XLE (Cert No: C3T 216057). The device is calibrated using standard line-scales, which are bear by calibration certificates of the Hellenic Institute of Metrology (E.I.M.), (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A) thus ensuring traceability to the National Standard of Length.

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας αφορά τις τιμές των μετρήσεων κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης και δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροπρόθεσμες μεταβολές.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα/ Results:

Μ. Ο. Διαμέτρου Σύρματος / <i>Average Wire Diameter (mm)</i>	3.971	Μ. Ο. Μεγέθους Οπών/ <i>Average Apertures Size (mm)</i>	31.682
Επιτρεπτό Διάστημα Διαμέτρου Σύρματος / <i>Permissible Variation of Wire Diameter (mm)</i>	3.4 – 4.6	Επιτρεπτό Διάστημα Μεγέθους Οπών/ <i>Permissible Variation of Apertures Size (mm)</i>	30.5– 32.5
	-	Μέγιστο Επιτρεπτό Μεμονωμένο Άνοιγμα/ <i>Maximum Permissible Individual Opening (mm)</i>	33.2
Τυπική Απόκλιση/ <i>Standard Deviation (mm)</i>	0.0137	Τυπική Απόκλιση/ <i>Standard deviation (mm)</i>	0.1024
Αβεβαιότητα / <i>Uncertainty (mm)</i>	0.0057	Αβεβαιότητα/ <i>Uncertainty (mm)</i>	0.0090

Δήλωση Συμμόρφωσης / Statement of Compliance* :


- Συμμόρφωση / *Compliance*
- Απόφαση από την εταιρεία / *Decision made by company*
- Μη συμμόρφωση / *Non compliance*

* Σύμφωνα με το πρότυπο ASTM E11/2004. / *According to standard ASTM E11/2004*

Παρατηρήσεις/ Remarks:

- Οι αναγραφόμενες τιμές αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το όργανο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
- Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
- The reported values pertain to the condition of the instrument during the period of its calibration.*
- In cases of doubt, the Greek text shall prevail.*

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



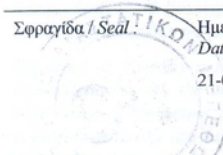
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by :	ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών Command Control Communication Technologies	Τ.Κ. 61100- Κιλκίς Industr. Area Kilkis
Εργαστήριο Διστασιακών Dimension Laboratory	GR 61100 Kilkis Τηλ./Tel. +03023410 71947, Fax 03023410 71987 e-mail: c3t@the.forthnet.gr
Πελάτης: Customer:	ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.
Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης: Order number:	312/08
Περιγραφή: Description:	Κόσκινο Ονομαστική τιμή μήκους οπής 16 mm/ 0.625 in Test Sieve Nominal opening 16 mm/ 0.625 in ΑΤΛΑΝΤΙΚ
Κατασκευαστής: Manufacturer:	Διάμετρος κόσκινου 12 in Sieve's diameter 12 in
Τύπος: Type:	8970371
Αριθμός Σειράς: Serial Number:	-
Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού: Number of previous certificate:	-
Εσωτερικός κωδικός πελάτη: Asset number:	SCA0232
Ημερομηνία Διακρίβωσης: Date of Calibration:	21-04-2008

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

Σφραγίδα / Seal:	Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue:	Προϊστάμενη Εργαστηρίου / Laboratory Director:	Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible :
	21-04-2008	A. Γ. ΚΑΡΑΤΣΟΥΛΟΥ A. G. KARATSIOU	K. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ K. KARAMPETI

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Συνθήκες Διακρίβωσης: <i>Ambient Conditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>
Θερμοκρασία - Temperature [°C] :	19.7	20.1
Σχετική Υγρασία - Relative Humidity [%]:	66	67

Κατάσταση κατά την παραλαβή / Condition on receipt:

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε σε καλή κατάσταση.

The item to be calibrated was found to be in good condition during visual inspection.

Λαδιακασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Το προς διακρίβωση κόσκινο καθαρίστηκε και αποθηκεύτηκε στο χώρο του εργαστηρίου για κατάλληλο χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της διαδικασίας διακρίβωσης. Η διακρίβωση του κόσκινου πραγματοποιήθηκε με έλεγχο των διαστάσεων της διαμέτρου του σύρματος και του μεγέθους των οπών. Μετρήθηκε η διάμετρος του σύρματος του πλέγματος σε διαφορετικά σημεία. Σημειώθηκε η μέση, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή των μετρήσεων, καθώς και η τυπική απόκλισή τους. Επίσης μετρήθηκαν οι διαστάσεις διαφορετικών οπών. Για κάθε οπή τετράγωνης μορφής μετρήθηκαν οι αποστάσεις από το κέντρο μιας πλευράς έως την απέναντί της, στις δύο διαστάσεις X και Y.

The item to be calibrated was cleaned and kept in the laboratory environment for the appropriate time prior to the calibration procedure. The sieve was calibrated by measuring the dimensions of the wire diameter and the size of the apertures. The wire diameter of the grid was measured in different points. The average, maximum and minimum values of the measurements were taken into account as well as their standard deviation. The dimensions of different apertures were measured. For each square-shaped aperture the distances from the centre of one side of the square to its opposite side centre in both X and Y dimensions were measured. The average, maximum and minimum values of the measurements are listed below as well as their standard deviation

Πρότυπα Αναφοράς - Ίσχυλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

Το πρότυπο αναφοράς είναι το Optical Projector BATY R400 XLE (Αρ. Πιστ.: C3T 216057). Η συσκευή ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες, που συνοδεύονται από πιστοποιητικά διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (DIM-06-016Α, DIM-06-017Α, DIM-06-018Α, DIM-06-019Α), εξασφαλίζοντας ίσχυλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους.

The standard reference is the Optical Projector BATY R400 XLE (Cert No: C3T 216057). The device is calibrated using standard line-scales, which are bear by calibration certificates of the Hellenic Institute of Metrology (E.I.M), (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A) thus ensuring traceability to the National Standard of Length.

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας αφορά τις τιμές των μετρήσεων κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης και δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροπρόθεσμες μεταβολές.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα/ Results:

Μ. Ο. Διαμέτρου Σύρματος / Average Wire Diameter (mm)	2.963	Μ. Ο. Μεγέθους Οπών/ Average Apertures Size (mm)	16.231
Επιτρεπτό Διάστημα Διαμέτρου Σύρματος / Permissible Variation of Wire Diameter (mm)	2.6775 – 3.6225	Επιτρεπτό Διάστημα Μεγέθους Οπών/ Permissible Variation of Apertures Size (mm)	15.5– 16.5
-	-	Μέγιστο Επιτρεπτό Μεμονωμένο Άνοιγμα/ Maximum Permissible Individual Opening (mm)	17
Τυπική Απόκλιση/ Standard Deviation (mm)	0.0189	Τυπική Απόκλιση/ Standard deviation (mm)	0.1745
Αβεβαιότητα / Uncertainty (mm)	0.0056	Αβεβαιότητα/ Uncertainty (mm)	0.0071

Δήλωση Συμμόρφωσης / Statement of Compliance* :

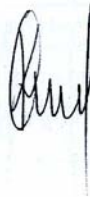
- Συμμόρφωση / Compliance
- Απόφαση από την εταιρεία / Decision made by company
- Μη συμμόρφωση / Non compliance

* Σύμφωνα με το πρότυπο ASTM E11/2004./ According to standard ASTM E11/2004

Παρατηρήσεις/ Remarks:

- Οι αναγραφόμενες τιμές αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το όργανο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
 - Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
- The reported values pertain to the condition of the instrument during the period of its calibration.
 - In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by :
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
Command Control Communication Technologies
Εργαστήριο Διαστασιακών
Dimension Laboratory

ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Industr. Area Kilkis
GR 61100 Kilkis
Τηλ./Tel. +03023410 71947, Fax 03023410 71987
e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης:
Customer:
Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης:
Order number:
Περιγραφή:

ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.

312/08

Description:

Κόσκινο
Ονομαστική τιμή μήκους οπής 8 mm/ 0.312 in
Test Sieve
Nominal opening 8 mm/ 0.312 in
ΑΤΛΑΝΤΙΚ

Κατασκευαστής:

Manufacturer:

Τύπος:

Type:

Αριθμός Σειράς:

Serial Number:

Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού:

Number of previous certificate:

Εσωτερικός κωδικός πελάτη:

Asset number:

Ημερομηνία Διακρίβωσης:

Date of Calibration:

Διάμετρος κόσκινου 12 in
Sieve's diameter 12 in

-

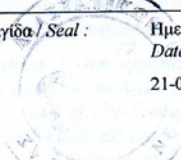
-

-

21-04-2008

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

Σφραγίδα / Seal :	Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue:	Προϊστάμενη Εργαστηρίου / Laboratory Director:	Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible :
	21-04-2008	A. Γ. ΚΑΡΑΤΣΟΓΛΟΥ <i>A. G. KARATSOGLOU</i>	K. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ <i>K. KARAMPETI</i>

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Συνθήκες Διακρίβωσης: <i>Ambient Conditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>
Θερμοκρασία - Temperature [°C]:	19.7	20.1
Σχετική Υγρασία - Relative Humidity [%]:	66	67

Κατάσταση κατά την παραλαβή / Condition on receipt:

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε σε καλή κατάσταση.
The item to be calibrated was found to be in good condition during visual inspection.

Διαδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Το προς διακρίβωση κόσκινο καθαρίστηκε και αποθηκεύτηκε στο χώρο του εργαστηρίου για κατάλληλο χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της διαδικασίας διακρίβωσης. Η διακρίβωση του κόσκινου πραγματοποιήθηκε με έλεγχο των διαστάσεων της διαμέτρου του σύρματος και του μεγέθους των οπών. Μετρήθηκε η διάμετρος του σύρματος του πλέγματος σε διαφορετικά σημεία. Σημειώθηκε η μέση, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή των μετρήσεων, καθώς και η τυπική απόκλιση τους. Επίσης μετρήθηκαν οι διαστάσεις διαφορετικών οπών. Για κάθε οπή τετράγωνης μορφής μετρήθηκαν οι αποστάσεις από το κέντρο μιας πλευράς έως την απέναντί της, στις δύο διαστάσεις X και Y.

The item to be calibrated was cleaned and kept in the laboratory environment for the appropriate time prior to the calibration procedure. The sieve was calibrated by measuring the dimensions of the wire diameter and the size of the apertures. The wire diameter of the grid was measured in different points. The average, maximum and minimum values of the measurements were taken into account as well as their standard deviation. The dimensions of different apertures were measured. For each square-shaped aperture the distances from the centre of one side of the square to its opposite side centre in both X and Y dimensions were measured. The average, maximum and minimum values of the measurements are listed below as well as their standard deviation

Πρότυπα Αναφοράς - Ισνηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:


Το πρότυπο αναφοράς είναι το Optical Projector BATY R400 XLE (Αρ. Πιστ.: C3T 216057). Η συσκευή ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες, που συνοδεύονται από πιστοποιητικά διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A), εξασφαλίζοντας ισνηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους.

The standard reference is the Optical Projector BATY R400 XLE (Cert No: C3T 216057). The device is calibrated using standard line-scales, which are bear by calibration certificates of the Hellenic Institute of Metrology (E.I.M.), (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A) thus ensuring traceability to the National Standard of Length.

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικά, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας αφορά τις τιμές των μετρήσεων κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης και δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροπρόθεσμες μεταβολές.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα/ Results:

Μ. Ο. Διαμέτρου Σύρματος / Average Wire Diameter (mm)	1.938	Μ. Ο. Μεγέθους Οπών/ Average Apertures Size (mm)	7.863
Επιτρεπτό Διάστημα Διαμέτρου Σύρματος / Permissible Variation of Wire Diameter (mm)	1.7 – 2.3	Επιτρεπτό Διάστημα Μεγέθους Οπών/ Permissible Variation of Apertures Size (mm)	7.75–8.25
		Μέγιστο Επιτρεπτό Μεμονωμένο Άνοιγμα/ Maximum Permissible Individual Opening (mm)	8.58
Τυπική Απόκλιση/ Standard Deviation (mm)	0.0063	Τυπική Απόκλιση/ Standard deviation (mm)	0.0594
Αβεβαιότητα / Uncertainty (mm)	0.0053	Αβεβαιότητα/ Uncertainty (mm)	0.0057

Αήλωση Συμμόρφωσης / Statement of Compliance* :

- Συμμόρφωση / Compliance
 Απόφαση από την εταιρεία / Decision made by company
 Μη συμμόρφωση / Non compliance

* Σύμφωνα με το πρότυπο ASTM E11/2004./ According to standard ASTM E11/2004

Παρατηρήσεις/ Remarks:

- Οι αναγραφόμενες τιμές αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το όργανο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
 - Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
- The reported values pertain to the condition of the instrument during the period of its calibration.
 - In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by : ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
 Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών T.K. 61100- Κιλκίς
 Command Control Communication Technologies Industr. Area Kilkis
 Εργαστήριο Διαστασιακών GR 61100 Kilkis
 Dimension Laboratory Τηλ./Tel. +03023410 71947, Fax 03023410 71987
 e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης: **ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.**
 Customer:
 Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης: 312/08
 Order number:
 Περιγραφή: Κόσκινο
 Ονομαστική τιμή μήκους οπής 4 mm/ No 5
 Description: Test Sieve
 Nominal opening 4 mm/ No 5
 Κατασκευαστής: ΑΤΑΑΝΤΙΚ
 Manufacturer:
 Τύπος: Διάμετρος κόσκινου 12 in
 Type: Sieve's diameter 12 in
 Αριθμός Σειράς: 8970369
 Serial Number:
 Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού: -
 Number of previous certificate:
 Εσωτερικός κωδικός πελάτη: SCA0230
 Asset number:
 Ημερομηνία Διακρίβωσης: 21-04-2008
 Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

Σφραγίδα / Seal :	Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue:	Προϊστάμενη Εργαστηρίου / Laboratory Director:	Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible :
	21-04-2008	A. Γ. ΚΑΡΑΤΙΣΟΓΛΟΥ A. G. KARATISOGLOU	K. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ K. KARAMPETI

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Συνθήκες Διακρίβωσης: <i>Ambient Conditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>
Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]:	19.7	20.1
Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]:	66	67

Κατάσταση κατά την παραλαβή / Condition on receipt:

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε σε καλή κατάσταση.

The item to be calibrated was found to be in good condition during visual inspection.

Λαδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Το προς διακρίβωση κόσκινο καθαρίστηκε και αποθηκεύτηκε στο χώρο του εργαστηρίου για κατάλληλο χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της διαδικασίας διακρίβωσης. Η διακρίβωση του κόσκινου πραγματοποιήθηκε με έλεγχο των διαστάσεων της διαμέτρου του σύρματος και του μεγέθους των οπών. Μετρήθηκε η διάμετρος του σύρματος του πλέγματος σε διαφορετικά σημεία. Σημειώθηκε η μέση, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή των μετρήσεων, καθώς και η τυπική απόκλισή τους. Επίσης μετρήθηκαν οι διαστάσεις διαφορετικών οπών. Για κάθε οπή τετράγωνης μορφής μετρήθηκαν οι αποστάσεις από το κέντρο μιας πλευράς έως την απέναντί της, στις δύο διαστάσεις X και Y.

The item to be calibrated was cleaned and kept in the laboratory environment for the appropriate time prior to the calibration procedure. The sieve was calibrated by measuring the dimensions of the wire diameter and the size of the apertures. The wire diameter of the grid was measured in different points. The average, maximum and minimum values of the measurements were taken into account as well as their standard deviation. The dimensions of different apertures were measured. For each square-shaped aperture the distances from the centre of one side of the square to its opposite side centre in both X and Y dimensions were measured. The average, maximum and minimum values of the measurements are listed below as well as their standard deviation

Πρότυπα Αναφοράς - Ισνηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

Το πρότυπο αναφοράς είναι το Optical Projector BATY R400 XLE (Αρ. Πιστ.: C3T 216057). Η συσκευή ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες, που συνοδεύονται από πιστοποιητικά διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας E.I.M. (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A), εξασφαλίζοντας ισνηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους.

The standard reference is the Optical Projector BATY R400 XLE (Cert No: C3T 216057). The device is calibrated using standard line-scales, which are bear by calibration certificates of the Hellenic Institute of Metrology (E.I.M), (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A) thus ensuring traceability to the National Standard of Length.

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας αφορά τις τιμές των μετρήσεων κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης και δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροπρόθεσμες μεταβολές.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα/ Results:

Μ. Ο. Διαμέτρου Σύρματος / <i>Average Wire Diameter (mm)</i>	1.372	Μ. Ο. Μεγέθους Οπών/ <i>Average Apertures Size (mm)</i>	3.994
Επιτρεπτό Διάστημα Διαμέτρου Σύρματος / <i>Permissible Variation of Wire Diameter (mm)</i>	1.19 – 1.61	Επιτρεπτό Διάστημα Μεγέθους Οπών/ <i>Permissible Variation of Apertures Size (mm)</i>	3.87–4.13
	-	Μέγιστο Επιτρεπτό Μεμονωμένο Άνοιγμα/ <i>Maximum Permissible Individual Opening (mm)</i>	4.35
Τυπική Απόκλιση/ <i>Standard Deviation (mm)</i>	0.0042	Τυπική Απόκλιση/ <i>Standard deviation (mm)</i>	0.0924
Αβεβαιότητα / <i>Uncertainty (mm)</i>	0.0053	Αβεβαιότητα/ <i>Uncertainty (mm)</i>	0.0057

Αήλωση Συμμόρφωσης / Statement of Compliance* :

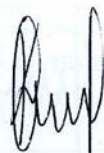
- Συμμόρφωση / *Compliance*
 Απόφαση από την εταιρεία / *Decision made by company*
 Μη συμμόρφωση / *Non compliance*

* Σύμφωνα με το πρότυπο ASTM E11/2004. / *According to standard ASTM E11/2004*

Παρατηρήσεις/ Remarks:

- Οι αναγραφόμενες τιμές αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το όργανο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
 - Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
1. *The reported values pertain to the condition of the instrument during the period of its calibration.*
 2. *In cases of doubt, the Greek text shall prevail.*

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by : **ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς**
 Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών **Τ.Κ. 61100- Κιλκίς**
 Command Control Communication Technologies **Industr. Area Kilkis**
 Εργαστήριο Διαστασιακών **GR 61100 Kilkis**
 Dimension Laboratory **Τηλ./Tel. +03023410 71947, Fax 03023410 71987**
e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης: **ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.**
 Customer:
 Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης: **312/08**
 Order number:
 Περιγραφή: **Κόσκινο**
Ονομαστική τιμή μήκους οπής 2 mm/ No 10
 Description: **Test Sieve**
Nominal opening 2 mm/ No 10
 Κατασκευαστής: **ΑΤΛΑΝΤΙΚ**
 Manufacturer:
 Τύπος: **Διάμετρος κόσκινου 12 in**
 Type: **Sieve's diameter 12 in**
 Αριθμός Σειράς: **8970371**
 Serial Number:
 Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού: **-**
 Number of previous certificate:
 Εσωτερικός κωδικός πελάτη: **SCA0233**
 Asset number:
 Ημερομηνία Διακρίβωσης: **21-04-2008**
 Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

Σφραγίδα / Seal :	Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue:	Προϊστάμενη Εργαστηρίου / Laboratory Director:	Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible :
	21-04-2008	A. Γ. ΚΑΡΑΤΣΟΓΛΟΥ <i>(Signature)</i>	K. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ
		A. G. KARATSOGLU	K. KARAMPETI

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Συνθήκες Διακρίβωσης: <i>Ambient Conditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>
Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]:	19.7	20.1
Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]:	66	67

Κατάσταση κατά την παραλαβή / Condition on receipt:

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε σε καλή κατάσταση.

The item to be calibrated was found to be in good condition during visual inspection.

Λαδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Το προς διακρίβωση κόσκινο καθαρίστηκε και αποθηκεύτηκε στο χώρο του εργαστηρίου για κατάλληλο χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της διαδικασίας διακρίβωσης. Η διακρίβωση του κόσκινου πραγματοποιήθηκε με έλεγχο των διαστάσεων της διαμέτρου του σύρματος και του μεγέθους των οπών. Μετρήθηκε η διάμετρος του σύρματος του πλέγματος σε διαφορετικά σημεία. Σημειώθηκε η μέση, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή των μετρήσεων, καθώς και η τυπική απόκλιση τους. Επίσης μετρήθηκαν οι διαστάσεις διαφορετικών οπών. Για κάθε οπή τετράγωνης μορφής μετρήθηκαν οι αποστάσεις από το κέντρο μιας πλευράς έως την απέναντί της, στις δύο διαστάσεις X και Y.

The item to be calibrated was cleaned and kept in the laboratory environment for the appropriate time prior to the calibration procedure. The sieve was calibrated by measuring the dimensions of the wire diameter and the size of the apertures. The wire diameter of the grid was measured in different points. The average, maximum and minimum values of the measurements were taken into account as well as their standard deviation. The dimensions of different apertures were measured. For each square-shaped aperture the distances from the centre of one side of the square to its opposite side centre in both X and Y dimensions were measured. The average, maximum and minimum values of the measurements are listed below as well as their standard deviation

Πρότυπα Αναφοράς - Ισνηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

Το πρότυπο αναφοράς είναι το Optical Projector BATY R400 XLE (Αρ. Πιστ.: C3T 216057). Η συσκευή ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες, που συνοδεύονται από πιστοποιητικά διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A), εξασφαλίζοντας ισνηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους.

The standard reference is the Optical Projector BATY R400 XLE (Cert No: C3T 216057). The device is calibrated using standard line-scales, which are bear by calibration certificates of the Hellenic Institute of Metrology (E.I.M), (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A) thus ensuring traceability to the National Standard of Length.

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας αφορά τις τιμές των μετρήσεων κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης και δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροπρόθεσμες μεταβολές.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα/ Results:

Μ. Ο. Διαμέτρου Σύρματος / <i>Average Wire Diameter (mm)</i>	0.898	Μ. Ο. Μεγέθους Οπών/ <i>Average Apertures Size (mm)</i>	1.997
Επιτρεπτό Διάστημα Διαμέτρου Σύρματος / <i>Permissible Variation of Wire Diameter (mm)</i>	0.765 – 1.035	Επιτρεπτό Διάστημα Μεγέθους Οπών/ <i>Permissible Variation of Apertures Size (mm)</i>	1.93–2.07
	-	Μέγιστο Επιτρεπτό Μεμονωμένο Άνοιγμα/ <i>Maximum Permissible Individual Opening (mm)</i>	2.215
Τυπική Απόκλιση/ <i>Standard Deviation (mm)</i>	0.0079	Τυπική Απόκλιση/ <i>Standard deviation (mm)</i>	0.0291
Αβεβαιότητα / <i>Uncertainty (mm)</i>	0.0050	Αβεβαιότητα/ <i>Uncertainty (mm)</i>	0.0053

Αήλωση Συμμόρφωσης / Statement of Compliance* :

- Συμμόρφωση / *Compliance*
- Απόφαση από την εταιρεία / *Decision made by company*
- Μη συμμόρφωση / *Non compliance*

* Σύμφωνα με το πρότυπο ASTM E11/2004 / *According to standard ASTM E11/2004*

Παρατηρήσεις/ Remarks:

- Οι αναγραφόμενες τιμές αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το όργανο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
 - Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
- The reported values pertain to the condition of the instrument during the period of its calibration.*
 - In cases of doubt, the Greek text shall prevail.*

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

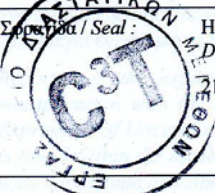


Εκδόθηκε από / Issued by : **ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς**
Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Command Control Communication Technologies
Industr. Area Kilkis
Εργαστήριο Διαστασιακών
GR 61100 Kilkis
Dimension Laboratory
 Τηλ./Tel. +03023410 71947, Fax 03023410 71987
 e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης: **ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.**
 Customer:
 Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης: 312/08
 Order number:
 Περιγραφή: Κόσκινο
 Ονομαστική τιμή μήκους οπής 1 mm/ No 18
 Description: Test Sieve
 Nominal opening 1 mm/ No 18
 ΑΤΛΑΝΤΙΚ
 Κατασκευαστής: Διάμετρος κόσκινου 12 in
 Manufacturer: Sieve's diameter 12 in
 Τύπος: 8970368
 Type:
 Αριθμός Σειράς: 8970368
 Serial Number:
 Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού: -
 Number of previous certificate:
 Εσωτερικός κωδικός πελάτη: SCA0229
 Asset number:
 Ημερομηνία Διακρίβωσης: 21-04-2008
 Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

Σφραγίδα / Seal :	Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue:	Προϊστάμενη Εργαστηρίου / Laboratory Director:	Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible :
	21-04-2008	A. Γ. ΚΑΡΑΤΣΟΥΛΟΥ A. G. KARATSOULOU	K. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ K. KARAMPETI

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Συνθήκες Διακρίβωσης: <i>Ambient Conditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>
Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]:	19.7	20.1
Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]:	66	67

Κατάσταση κατά την παραλαβή / Condition on receipt:

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε σε καλή κατάσταση.

The item to be calibrated was found to be in good condition during visual inspection.

Διαδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Το προς διακρίβωση κόσκινο καθαρίστηκε και αποθηκεύτηκε στο χώρο του εργαστηρίου για κατάλληλο χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της διαδικασίας διακρίβωσης. Η διακρίβωση του κόσκινου πραγματοποιήθηκε με έλεγχο των διαστάσεων της διαμέτρου του σύρματος και του μεγέθους των οπών. Μετρήθηκε η διάμετρος του σύρματος του πλέγματος σε διαφορετικά σημεία. Σημειώθηκε η μέση, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή των μετρήσεων, καθώς και η τυπική απόκλισή τους. Επίσης μετρήθηκαν οι διαστάσεις διαφορετικών οπών. Για κάθε οπή τετράγωνης μορφής μετρήθηκαν οι αποστάσεις από το κέντρο μιας πλευράς έως την απέναντί της, στις δύο διαστάσεις X και Y.

The item to be calibrated was cleaned and kept in the laboratory environment for the appropriate time prior to the calibration procedure. The sieve was calibrated by measuring the dimensions of the wire diameter and the size of the apertures. The wire diameter of the grid was measured in different points. The average, maximum and minimum values of the measurements were taken into account as well as their standard deviation. The dimensions of different apertures were measured. For each square-shaped aperture the distances from the centre of one side of the square to its opposite side centre in both X and Y dimensions were measured. The average, maximum and minimum values of the measurements are listed below as well as their standard deviation.

Πρότυπα Αναφοράς - Ισνηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

Το πρότυπο αναφοράς είναι το Optical Projector BATY R400 XLE (Αρ. Πιστ.: C3T 216057). Η συσκευή ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες, που συνοδεύονται από πιστοποιητικά διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A), εξασφαλίζοντας ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους.

The standard reference is the Optical Projector BATY R400 XLE (Cert No: C3T 216057). The device is calibrated using standard line-scales, which are bear by calibration certificates of the Hellenic Institute of Metrology (E.I.M), (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A) thus ensuring traceability to the National Standard of Length.

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας αφορά τις τιμές των μετρήσεων κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης και δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροπρόθεσμες μεταβολές.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα/ Results:

Μ. Ο. Διαμέτρου Σύρματος / Average Wire Diameter (mm)	0.366	Μ. Ο. Μεγέθους Οπών/ Average Apertures Size (mm)	1.120
Επιτρεπτό Διάστημα Διαμέτρου Σύρματος / Permissible Variation of Wire Diameter (mm)	0.476 – 0.644	Επιτρεπτό Διάστημα Μεγέθους Οπών/ Permissible Variation of Apertures Size (mm)	0.96–1.04
-	-	Μέγιστο Επιτρεπτό Μεμονωμένο Ανοιγμα/ Maximum Permissible Individual Opening (mm)	1.135
Τυπική Απόκλιση/ Standard Deviation (mm)	0.0073	Τυπική Απόκλιση/ Standard deviation (mm)	0.0258
Αβεβαιότητα / Uncertainty (mm)	0.0049	Αβεβαιότητα/ Uncertainty (mm)	0.0050

Δήλωση Συμμόρφωσης / Statement of Compliance* :

- Συμμόρφωση / Compliance
- Απόφαση από την εταιρεία / Decision made by company
- Μη συμμόρφωση / Non compliance

* Σύμφωνα με το πρότυπο ASTM E11/2004./ According to standard ASTM E11/2004

Παρατηρήσεις/ Remarks:

- Οι αναγραφόμενες τιμές αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το όργανο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
- Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
- The reported values pertain to the condition of the instrument during the period of its calibration.
- In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by :	ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών Command Control Communication Technologies	Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Εργαστήριο Διαστασιακών Dimension Laboratory	Industr. Area Kilkis GR 61100 Kilkis
	Τηλ./Tel. +03023410 71947, Fax 03023410 71987
	e-mail: c3t@the.forthnet.gr
Πελάτης: Customer:	ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.
Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης: Order number:	312/08
Περιγραφή: Description:	Κόσκινο Ονομαστική τιμή μήκους οπής 0.25 mm/ No 60 Test Sieve Nominal opening 0.25 mm/ No 60
Κατασκευαστής: Manufacturer:	ΑΤΛΑΝΤΙΚ
Τύπος: Type:	Διάμετρος κόσκινου 12 in Sieve's diameter 12 in
Αριθμός Σειράς: Serial Number:	8970367
Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού: Number of previous certificate:	-
Εσωτερικός κωδικός πελάτη: Asset number:	SCA0228
Ημερομηνία Διακρίβωσης: Date of Calibration:	21-04-2008

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

	Σφραγίδα / Seal	Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue:	Προϊστάμενη Εργαστηρίου / Laboratory Director:	Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible :
		21-04-2008	A. Γ. ΚΑΡΑΤΣΟΓΛΟΥ A. G. KARATSOGLU	K. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ K. KARAMPETI

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Συνθήκες Διακρίβωσης: <i>Ambient Conditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>
Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]:	19.7	20.1
Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]:	66	67

Κατάσταση κατά την παραλαβή / Condition on receipt:

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε σε καλή κατάσταση.
The item to be calibrated was found to be in good condition during visual inspection.

Διαδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Το προς διακρίβωση κόσκινο καθαρίστηκε και αποθηκεύτηκε στο χώρο του εργαστηρίου για κατάλληλο χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της διαδικασίας διακρίβωσης. Η διακρίβωση του κόσκινου πραγματοποιήθηκε με έλεγχο των διαστάσεων της διαμέτρου του σύρματος και του μεγέθους των οπών. Μετρήθηκε η διάμετρος του σύρματος του πλέγματος σε διαφορετικά σημεία. Σημειώθηκε η μέση, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή των μετρήσεων, καθώς και η τυπική απόκλιση τους. Επίσης μετρήθηκαν οι διαστάσεις διαφορετικών οπών. Για κάθε οπή τετράγωνης μορφής μετρήθηκαν οι αποστάσεις από το κέντρο μιας πλευράς έως την απέναντί της, στις δύο διαστάσεις X και Y.

The item to be calibrated was cleaned and kept in the laboratory environment for the appropriate time prior to the calibration procedure. The sieve was calibrated by measuring the dimensions of the wire diameter and the size of the apertures. The wire diameter of the grid was measured in different points. The average, maximum and minimum values of the measurements were taken into account as well as their standard deviation. The dimensions of different apertures were measured. For each square-shaped aperture the distances from the centre of one side of the square to its opposite side centre in both X and Y dimensions were measured. The average, maximum and minimum values of the measurements are listed below as well as their standard deviation

Πρότυπα Αναφοράς - Ισνηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

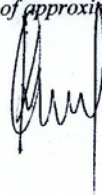
Το πρότυπο αναφοράς είναι το Optical Projector BATY R400 XLE (Αρ. Πιστ.: C3T 216057). Η συσκευή ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες, που συνοδεύονται από πιστοποιητικά διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (DIM-06-016Α, DIM-06-017Α, DIM-06-018Α, DIM-06-019Α), εξασφαλίζοντας ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους.

The standard reference is the Optical Projector BATY R400 XLE (Cert No: C3T 216057). The device is calibrated using standard line-scales, which are bear by calibration certificates of the Hellenic Institute of Metrology (E.I.M), (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A) thus ensuring traceability to the National Standard of Length.

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας αφορά τις τιμές των μετρήσεων κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης και δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροπρόθεσμες μεταβολές.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα/ Results:

Μ. Ο. Διαμέτρου Σύρματος / <i>Average Wire Diameter (mm)</i>	0.160	Μ. Ο. Μεγέθους Οπών/ <i>Average Apertures Size (mm)</i>	0.268
Επιτρεπτό Διάστημα Διαμέτρου Σύρματος / <i>Permissible Variation of Wire Diameter (mm)</i>	0.136 – 0.184	Επιτρεπτό Διάστημα Μεγέθους Οπών/ <i>Permissible Variation of Apertures Size (mm)</i>	0.238–0.262
-	-	Μέγιστο Επιτρεπτό Μεμονωμένο Άνοιγμα/ <i>Maximum Permissible Individual Opening (mm)</i>	0.306
Τυπική Απόκλιση/ <i>Standard Deviation (mm)</i>	0.0046	Τυπική Απόκλιση/ <i>Standard deviation (mm)</i>	0.0076
Αβεβαιότητα / <i>Uncertainty (mm)</i>	0.0048	Αβεβαιότητα/ <i>Uncertainty (mm)</i>	0.0049

Δήλωση Συμμόρφωσης / Statement of Compliance* :

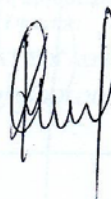
- Συμμόρφωση / *Compliance*
- Απόφαση από την εταιρεία / *Decision made by company*
- Μη συμμόρφωση / *Non compliance*

* Σύμφωνα με το πρότυπο ASTM E11/2004./ *According to standard ASTM E11/2004*

Παρατηρήσεις/ Remarks:

- Οι αναγραφόμενες τιμές αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το όργανο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
 - Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
- The reported values pertain to the condition of the instrument during the period of its calibration.*
 - In cases of doubt, the Greek text shall prevail.*

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by :	ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών Command Control Communication Technologies	Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Εργαστήριο Διαστασιακών Dimension Laboratory	Industr. Area Kilkis GR 61100 Kilkis
	Τηλ./Tel. +03023410 71947, Fax 03023410 71987
	e-mail: c3t@the.forthnet.gr
Πελάτης:	ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.
Customer:	
Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης:	312/08
Order number:	
Περιγραφή:	Κόσκινο
	Ονομαστική τμή μήκους οπής 0.075 mm/ No 200
Description:	Test Sieve
	Nominal opening 0.075 mm/ No 200
Κατασκευαστής:	ΑΤΛΑΝΤΙΚ
Manufacturer:	
Τύπος :	Διάμετρος κόσκινου 12 in
Type:	Sieve's diameter 12 in
Αριθμός Σειράς:	-
Serial Number:	
Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού:	-
Number of previous certificate:	
Εσωτερικός κωδικός πελάτη:	-
Asset number:	
Ημερομηνία Διακρίβωσης:	21-04-2008
Date of Calibration:	

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

	Σφραγίδα / Seal	Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue:	Προϊστάμενη Εργαστηρίου / Laboratory Director:	Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible :
		21-04-2008	A. Γ. ΚΑΡΑΤΣΟΥΛΟΥ A. G. KARATSOUZLOU	K. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ K. KARAMPETI

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Συνθήκες Διακρίβωσης: <i>Ambient Conditions:</i>	Από <i>From</i>	Έως <i>To</i>
Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]:	19.7	20.1
Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]:	66	67

Κατάσταση κατά την παραλαβή / Condition on receipt:

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε σε καλή κατάσταση.

The item to be calibrated was found to be in good condition during visual inspection.

Διαδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Το προς διακρίβωση κόσκινο καθαρίστηκε και αποθηκεύτηκε στο χώρο του εργαστηρίου για κατάλληλο χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της διαδικασίας διακρίβωσης. Η διακρίβωση του κόσκινου πραγματοποιήθηκε με έλεγχο των διαστάσεων της διαμέτρου του σύρματος και του μεγέθους των οπών. Μετρήθηκε η διάμετρος του σύρματος του πλέγματος σε διαφορετικά σημεία. Σημειώθηκε η μέση, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή των μετρήσεων, καθώς και η τυπική απόκλισή τους. Επίσης μετρήθηκαν οι διαστάσεις διαφορετικών οπών. Για κάθε οπή τετράγωνης μορφής μετρήθηκαν οι αποστάσεις από το κέντρο μιας πλευράς έως την απέναντί της, στις δύο διαστάσεις X και Y.

The item to be calibrated was cleaned and kept in the laboratory environment for the appropriate time prior to the calibration procedure. The sieve was calibrated by measuring the dimensions of the wire diameter and the size of the apertures. The wire diameter of the grid was measured in different points. The average, maximum and minimum values of the measurements were taken into account as well as their standard deviation. The dimensions of different apertures were measured. For each square-shaped aperture the distances from the centre of one side of the square to its opposite side centre in both X and Y dimensions were measured. The average, maximum and minimum values of the measurements are listed below as well as their standard deviation

Πρότυπα Αναφοράς - Ιχνηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

Το πρότυπο αναφοράς είναι το Optical Projector BATY R400 XLE (Αρ. Πιστ.: C3T 216057). Η συσκευή ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες, που συνοδεύονται από πιστοποιητικά διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας E.I.M. (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A), εξασφαλίζοντας ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους.

The standard reference is the Optical Projector BATY R400 XLE (Cert No: C3T 216057). The device is calibrated using standard line-scales, which are bear by calibration certificates of the Hellenic Institute of Metrology (E.I.M), (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A) thus ensuring traceability to the National Standard of Length.

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας αφορά τις τιμές των μετρήσεων κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης και δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροπρόθεσμες μεταβολές.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα/ Results:

Μ. Ο. Διαμέτρου Σύρματος / <i>Average Wire Diameter (mm)</i>	0.059	Μ. Ο. Μεγέθους Οπών/ <i>Average Apertures Size (mm)</i>	0.063
Επιτρεπτό Διάστημα Διαμέτρου Σύρματος / <i>Permissible Variation of Wire Diameter (mm)</i>	0.0425 – 0.0575	Επιτρεπτό Διάστημα Μεγέθους Οπών/ <i>Permissible Variation of Apertures Size (mm)</i>	0.07–0.08
-	-	Μέγιστο Επιτρεπτό Μεμονωμένο Άνοιγμα/ <i>Maximum Permissible Individual Opening (mm)</i>	0.103
Τυπική Απόκλιση/ <i>Standard Deviation (mm)</i>	0.0088	Τυπική Απόκλιση/ <i>Standard deviation (mm)</i>	0.0059
Αβεβαιότητα / <i>Uncertainty (mm)</i>	0.0034	Αβεβαιότητα/ <i>Uncertainty (mm)</i>	0.0038

Αήλωση Συμμόρφωσης / Statement of Compliance* :

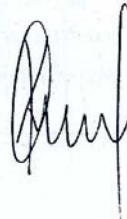
- Συμμόρφωση / *Compliance*
- Απόφαση από την εταιρεία / *Decision made by company*
- Μη συμμόρφωση / *Non compliance*

* Σύμφωνα με το πρότυπο ASTM E11/2004. / *According to standard ASTM E11/2004*

Παρατηρήσεις/ Remarks:

- Οι αναγραφόμενες τιμές αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το όργανο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
 - Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
1. *The reported values pertain to the condition of the instrument during the period of its calibration.*
2. *In cases of doubt, the Greek text shall prevail.*

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



Γ.3 Έλεγχος νερού



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΩΝ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ S.A.

Κ. ΠΑΤΕΑΗ 15, 141 23 ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ ΑΤΤΙΚΗΣ - ΤΗΛ.: 210 2819 493, 210 2842 140, 210 2898 558, 210 2805 304 - FAX: 210 2842 140 - ΑΜ.ΕΠ.Ε. 2096472

Α.Π. (Ref. No)	704
Ημ/νία Έκδοσης (Issue Date)	01.11.2007
Σχετικά Πελάτου (Customer's Ref.)	
Α.Π. εντολής (HCRC ref.No.)	682/01-10-2007

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΩΝ RESULTS OF CHEMICAL TESTS

Πελάτης Customer	ΕΡΓΑΝΗ
Κωδ. Αριθμός Sample Code Nr.	16077 (Νερό από Εργάνη)
Ημερομηνία Δοκιμών Test date	23/10/2007

ΔΟΚΙΜΗ Test	Πρότυπη μέθοδος Standard method	Αποτέλεσμα Test Result	Απαιτήση Requirement	
			α	β
pH	ΕΛΟΤ 685	7,5	5<pH<9	
Ολική οξύτης (ppm CaCO ₃)	ΕΛΟΤ 674	0	100	500
Ολική αλκαλικότητας (ppm CaCO ₃)	ΕΛΟΤ 675	175	500	
Ανόργανα στερεά (ppm)	ΕΛΟΤ 610	372	3000* 800**	15000* 800**
Οργανικά στερεά (ppm)	ΕΛΟΤ 610	74	200	500
Ολικά στερεά (ppm)	ΕΛΟΤ 610	446		
Θειικά άλατα ως Na ₂ SO ₄ (ppm)	ISO 9280	63	1500* 400**	3000* 400**
Χλωριούχα άλατα ως NaCl (ppm)	ISO 9287	67	2000* 400**	15000* 400**
Υπερμαγγανικό κάλιο (ppm)	ΕΛΟΤ 827	4	50	100
Λιπαρές ουσίες		Δεν παρατηρήθηκαν	απηλλοτριμένο	

* για σπλισμένο σκυρόδεμα

** για προεντεταμένο σκυρόδεμα

Παρατηρήσεις - Αποκλίσεις από Πρότυπες Δοκιμές

Σύνταξη Prepared by Προϊστ τμήματος Χημ. Αναλύσεων Head of Chem. Analysis Dpt.	M. Ρίζος
--	--------------

Παρατηρήσεις (Notes)

1. Τα αποτελέσματα της έκθεσης δοκιμής αφορούν αποκλειστικά στο δείγμα που παρεδόθη για ανάλυση στην Ε.Κ.Ε.Τ. Ε.Π.Ε.. (The results relate only to the items tested in the premises of HCRC Ltd.)
2. Απαγορεύεται η εν μέρει αναδημοσίευση της παρούσης έκθεσης δοκιμής χωρίς την έγγραφη έγκριση της Ε.Κ.Ε.Τ. Ε.Π.Ε.. (The test report shall not be reproduced except in full, without written approval of HCRC Ltd.)

Γ.4 Έλεγχος τιμέντου



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΩΝ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ ΕΠΕ

Κ. ΠΑΤΕΛΗ 15, 141 23 ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ ΑΤΤΙΚΗΣ-ΤΗΛ.: 210 2818453, 210 2842140, 210 2898558, 210 2835304-FAX: 210 2842140 Α.Μ. Ε.Π.Ε.: 206472



Δ Ο Κ Ι Μ Ε Σ
No 022(00)015

Α.Π. Ημ/νία Έκδοσης Σχετικά Πελάτου Α.Π. εντολής	(Ref. No) (Issue Date) (Customer's Ref.) (EKET Ref.No.)	703 03.10.2004 Υ.Σ.: 01.10.2007 682/01.10.2007
---	--	---

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ - Αντοχή σε θλίψη κατά EN 196-1 CEMENT TESTING- Determination of strength (EN 196-1)

Πελάτης Customer	Τεχνική Υποστηρίξη Πωλήσεων
Κωδ. Αριθμός, περιγραφή Sample Code Nr., description	15506 II 42,5N από ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.
Αρ. Αναμίγματος Nr of Mixture	17402
Ημερ/νία Παρασκευής Αναμίγματος Preparation Date	2/10/2007

Ηλικία δοκιμίων Age	(ημέρες) (days)	1	2	7	28
Ημερομηνία δοκιμής Test Date		-	4/10/2007	9/10/2007	30/10/2007
Αντοχή σε Κάμψη Flexural Strength	(MPa)				
	1	-	4,7	7,0	8,0
	2	-	4,8	6,9	8,3
	3	-	4,8	6,9	8,6
Μέσος όρος Mean Value		-	4,8	6,9	8,3
Αντοχή σε Θλίψη Compression Strength	(MPa)				
	1	-	25,9	42,1	50,0
	2	-	25,6	42,7	49,5
	3	-	26,4	39,3	52,1
	4	-	25,8	40,0	52,2
	5	-	26,8	41,8	52,0
	6	-	26,7	40,8	50,7
Μέσος όρος Mean Value		-	26,2	41,1	51,1

Παρατηρήσεις - Αποκλίσεις από Πρότυπες Δοκιμές
Remarks - Deviations from Standard Methods

(%) Εξάπλωση: 91,25

Σύνταξη Γ. Ρουβέλας
Prepared by
Πρόστ. Τμήματος Φυσικομηχανικών Δοκιμών
Head of Physicomechanical Testing Dept

Παρατηρήσεις (Notes)

1. Τα αποτελέσματα της έκθεσης δοκιμής αφορούν αποκλειστικά στο δείγμα που παρεδόθη για ανάλυση στην Ε.Κ.Ε.Τ. Ε.Π.Ε..
(The results relate only to the items tested in the premises of EKET Ltd.)
2. Απαγορεύεται η εν μέρει αναδημοσίευση της παρούσης έκθεσης δοκιμής χωρίς την έγγραφη έγκριση της Ε.Κ.Ε.Τ. Ε.Π.Ε..
(The test report shall not be reproduced except in full, without written approval of EKET Ltd.)

**ΑΓΕΤ-ΗΡΑΚΛΗΣ**Σ.Βονιζέλου 49-51 . 14123 ΛΥΚΟΒΡΥΣΣΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΤΗΛ : 2898306 2898496 FAX (01) 2898342

Α.Π-03-01-Ε05

**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ
CEM II / A-M (P-W) 42,5N**

ΗΜΕΡΗΙΑ: 4/12/07

ΤΟ ΤΣΙΜΕΝΤΟ ΠΟΥ ΣΑΣ ΠΑΡΑΔΟΘΗΚΕ ΑΠΟ 01/10/07 ΕΩΣ 31/10/07 ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ "ΗΡΑΚΛΗΣ III" ΕΧΕΙ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:

ΧΗΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ (%)		ΟΡΙΑ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ ΓΙΑ ΕΡΓΑ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1)			ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ (%)
		CEM I	CEM II	CEM IV ⁽⁴⁾	
A.Π. ⁽¹⁾	Μεγ. Τιμή	5,00	-----	-----	2,8
A.Υ. ⁽²⁾	Μεγ. Τιμή	5,00	-----	-----	8,9
SiO ₂					
Al ₂ O ₃					
Fe ₂ O ₃					
CaO					
MgO	Μεγ. Τιμή				3,7
SO ₃ (32,5 N 42,5)	Μεγ. Τιμή	3,50	3,50	3,50	3,1
(52,5 N)	Μεγ. Τιμή	4,00	4,00	4,00	
K ₂ O					
Na ₂ O					
Cl	Μεγ. Τιμή	0,10	0,10	0,10	0,02
ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ		ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 32,5	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 42,5	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 52,5	
Λεπτότητα ⁽³⁾ (cm ² /gr)					3600
Χρ. Πήξης (min)					
(Αρχή) Ελαχ. Τιμή		75	60	45	160
(Τέλος)					235
Διαστολή (mm)	Μεγ. Τιμή	10	10	10	
ΜΗΧ/ΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΕΙΣ (ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΘΛΙΨΗ)		ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 32,5 N	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 42,5 N	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 52,5 N	
2-HM. (N/MM ²)	Ελαχ. Τιμή	-----	10	20	26,5
7-HM. (N/MM ²)	Ελαχ. Τιμή	10	-----	-----	40,0
28-HM. (N/MM ²)	Ελαχ. Μέγ.	32,5-52,5	42,5-62,5	52,5-	52,5
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ					
(1) Α.Π.: Απώλεια Πύρωσης,		(2) Α.Υ.: Αδιάλυτο Υπόλειμμα,			
(3) Λεπτότητα κατά Blaine		(4) Ικανοποιεί δοκιμή ποζολανικότητας			

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Ευαγόριος Θραντζής
Χημικός Μηχανικός
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΠΟΛΥΜΕΤΑΛΛΩΝ

**ΑΓΕΤ-ΗΡΑΚΛΗΣ**Σ.Βενιζέλου 49-51, 14123 ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΤΗΛ : 2898306-2898496 FAX (01) 2898342

Δ.Π-03-01-Ε03

**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ
CEM II / A-W (P-W) 42,6N**

ΗΜΕΡ/ΝΙΑ: 7/7/08

ΤΟ ΤΣΙΜΕΝΤΟ ΠΟΥ ΣΑΣ ΠΑΡΑΔΟΘΗΚΕ ΑΠΟ 01/11/07 ΕΩΣ 30/11/07 ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ "ΗΡΑΚΛΗΣ III" ΈΧΕΙ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ :

ΧΗΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	(%)	ΟΡΙΑ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ ΓΙΑ ΕΡΓΑ ΑΠΟ ΣΚΥΡΩΣΕΜΑ (ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1)			ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ (%)
		CEM I	CEM II	CEM IV ¹⁾	
A.Π. (1)	Μεγ.Τιμή	5,00	----	----	2,6
A.Y. (2)	Μεγ.Τιμή	5,00	----	----	8,6
SiO ₂					
Al ₂ O ₃					
Fe ₂ O ₃					
CaO					
MgO	Μεγ.Τιμή				3,7
SO ₃ (32,5 N 42,5)	Μεγ.Τιμή	3,60	3,60	3,50	3,1
(52,5 N)	Μεγ.Τιμή	4,00	4,00	4,00	
K ₂ O					
Na ₂ O					
Cl	Μεγ.Τιμή	0,10	0,10	0,10	0,02
ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ		ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 32,5	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 42,5	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 52,5	
Λεπτότητα ⁽³⁾ (cm ² /gr)					3850
Χρ.Πήξης (min)					
(Αρχή) Ελαχ.Τιμή		75	60	45	180
(Τέλος)					236
Διαστολή (mm)	Μεγ. Τιμή	10	10	10	
ΜΗΧ/ΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ (ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΘΛΙΨΗ)		ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 32,5 N	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 42,6 N	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 52,5 N	
2-ΗΜ. (N/MM ²)	Ελαχ.Τιμή	----	10	20	26,0
7-ΗΜ. (N/MM ²)	Ελαχ.Τιμή	16	----	----	40,0
28-ΗΜ. (N/MM ²)	Ελαχ-Μεγ	32,5-52,5	42,5-62,5	52,5-	52,0
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ					
(1) Α.Π.: Απώλεια Πάρωσης		(2) Α.Υ.: Αδιάλυτο Υπόλειμμα,			
(3) Λεπτότητα κατά Βιαιή		(4) Ικανοποιεί δοκιμή ποζολανικότητας			

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

ΕΥΣΤΡΑΤΗΣ ΟΡΕΝΤΙΔΗΣ
Χημικός Μηχανικός
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ