

97
70

ΜΕΛΕΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

στο εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας
και Τεχνολογίας Δομικών Υλικών του Τ.Ε.Ι.
Πειραιά

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ευαγγελία Δ. Νιάκα

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

Φώτιος Α. Φωτόπουλος

Καθηγητής Τ.Ε.Ι. Πειραιά

ΠΕΙΡΑΙΑΣ

1998

ΜΕΛΕΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

στο εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας
και Τεχνολογίας Δομικών Υλικών
του Τ.Ε.Ι. Πειραιά

-
- α. Συγγραφή τμήματος εγχειριδίου ποιότητας
β. Συγγραφή τμήματος εγχειριδίου οδηγιών
γ. Δοκιμαστική εφαρμογή σε συγκεκριμένη
εργαστηριακή άσκηση
-

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ Δ. ΝΙΑΚΑ


ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ
ΦΩΤΙΟΣ Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ

BIBΛΙΟΘΗΚΗ
ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά
Τμήμα Πολιτικών Δομικών Έργων

ΜΕΛΕΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

στο εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας
και Τεχνολογίας Δομικών Υλικών
του Τ.Ε.Ι. Πειραιά

-
- 
-
- α. Συγγραφή τμήματος εγχειριδίου ποιότητας
 - β. Συγγραφή τμήματος εγχειριδίου οδηγιών
 - γ. Δοκιμαστική εφαρμογή σε συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ Δ. ΝΙΑΚΑ

*Τελειόφοιτη του τμήματος Πολιτικών Δομικών Έργων
Τ.Ε.Ι. Πειραιά*

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΦΩΤΙΟΣ Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ

Καθηγητής Τ.Ε.Ι. Πειραιά

Σειρά πτυχιακών εργασιών του εργαστηρίου
Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Υλικών

A/A 17

ΠΕΙΡΑΙΑΣ
1998

**ΜΕΛΕΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ**
στο εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας
Δομικών Υλικών του Τ.Ε.Ι. Πειραιά

- α. Συγγραφή τμήματος εγχειριδίου ποιότητας
β. Συγγραφή τμήματος εγχειριδίου οδηγιών
γ. Δοκιμαστική εφαρμογή σε συγκεκριμένη
εργαστηριακή άσκηση*

Σειρά πτυχιακών εργασιών του εργαστηρίου Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Υλικών.
A/A 17

Σπουδάστρια : **ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ Δ. ΝΙΑΚΑ**
Τελειόφοιτη του τμήματος Πολιτικών Δομικών Έργων
Τ.Ε.Ι. Πειραιά

Η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία υποβάλλεται στο τμήμα Πολιτικών Δομικών Έργων του **ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΠΕΙΡΑΙΑ**.

Η σχετική έρευνα που απαιτήθηκε για την ολοκλήρωση της πτυχιακής εργασίας διεξάχθηκε κυρίως στο εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Δομικών Υλικών (αιθ. Β216), καθώς και στο εργαστήριο Χημικής Τεχνολογίας (αιθ. Β215) του τμήματος Φ. Χ. και Τεχνολογίας Υλικών του Τ.Ε.Ι. Πειραιά υπό την εποπτεία του κ.κ. Φ. Α. Φωτόπουλου.

Εισηγητής του θέματος της πτυχιακής εργασίας είναι ο Υπεύθυνος καθηγητής του εργαστηρίου Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Δομικών Υλικών:
ΦΩΤΙΟΣ Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ

Εξεταστική επιτροπή της παρούσας πτυχιακής εργασίας συντελούν οι κ.κ.:
(α) **Κοφίτσας Ι.**,
(β) **Μεταξάς Γ.**,
(γ) **Φωτόπουλος Φ.**,

Ημερομηνία υποβολής της πτυχιακής εργασίας: 01 - 09 - 98

Ημερομηνία εξέτασης της πτυχιακής εργασίας: 25 - 09 - 98

Διατίθεται κατόπιν συνεννόησης από το εργαστήριο Π.Ε.Τ.ΥΛ. τμήμα Φ. Χ. και Τεχνολογίας Υλικών του Τ.Ε.Ι. Πειραιά:



Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ/ Σ.Τ.ΕΦ./ Τμήμα Φ.Χ.Τ.Υ./ Εργαστήριο Ελέγχου
Ποιότητας και Τεχνολογίας Υλικών (αιθ. Β216),
Π. Ράλλη και Θηβών 250
12244 Αιγάλεω



5381165

Κάθε γνήσιο αντίτυπο αυτής της πτυχιακής εργασίας, έχει την υπογραφή της σπουδάστριας

Ε. Δ. Νιάκα

Η εικονογράφηση, τα σχέδια, τα σχεδιαγράμματα και οι πίνακες που περιέχονται στην εργασία αυτή έγιναν από την σπουδάστρια Πολιτικών Δομικών Έργων Ευαγγελία Δ. Νιάκα, με την βοήθεια και καθοδήγηση του καθηγητή κου Φ. Α. Φωτόπουλου.

Η εκτύπωση του βιβλίου έγινε από την Ευαγγελία Δ. Νιάκα, μέσω του εκτυπωτή Hewlett Packard Deskjet 690 C.

Copyright © 1998

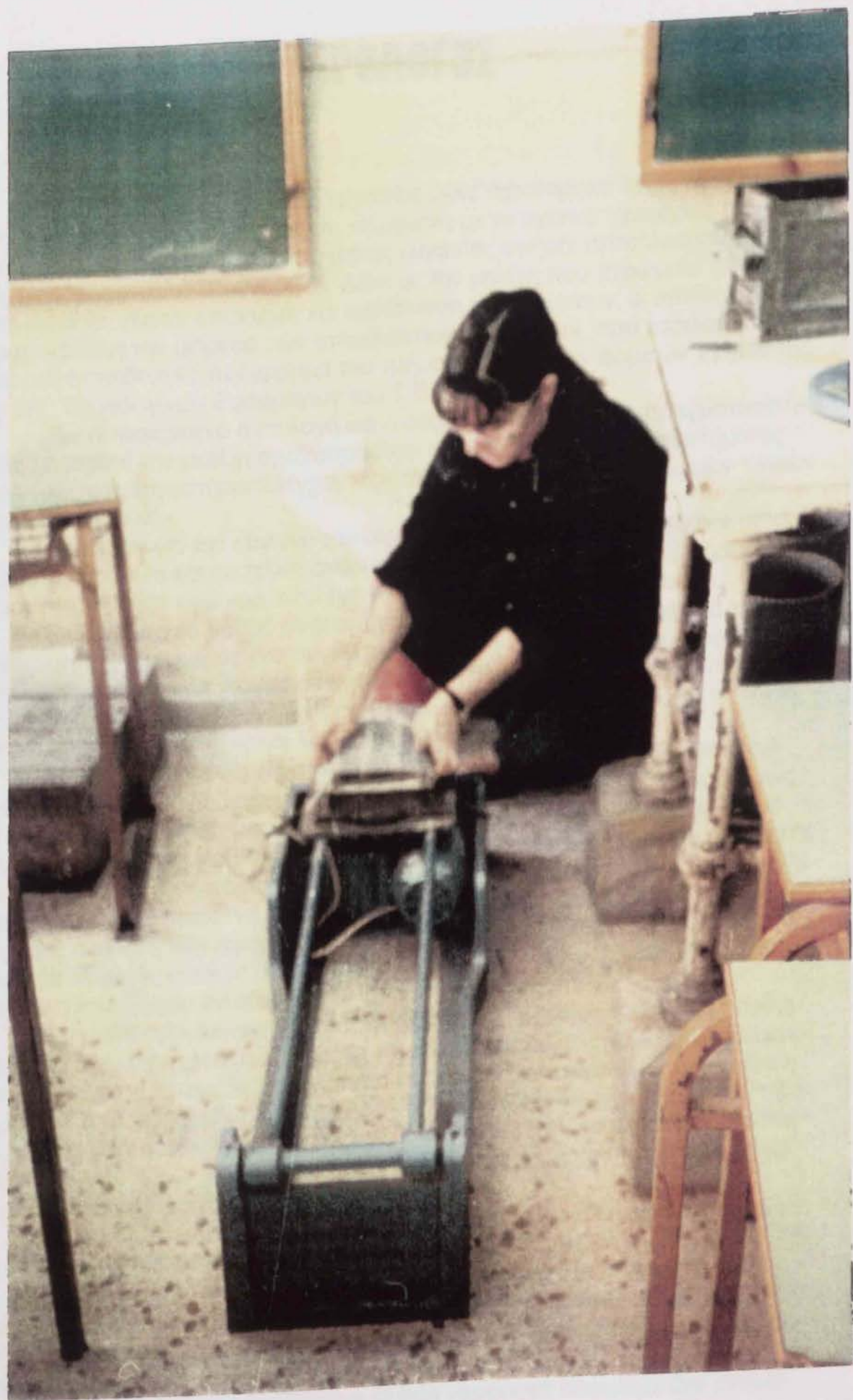
Ευαγγελία Δ. Νιάκα
Ταινάρου 25, Τ.Κ. 121 36, ΑΘΗΝΑ
τηλ. 5761716

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αφιερώνεται με πολύ αγάπη
στην οικογένειά μου:

τον πατέρα μου, *Δημοσθένη Χ. Νιάκα*
την μητέρα μου, *Σωτηρία Νιάκα*
και τον αδελφό μου, *Χρήστο Νιάκα*

*This thesis is dedicated with much love to my
family:*

my father, Dimosthenis C. Niakas
my mother, Sotiria Niaka
and my brother, Christos Niakas



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ανάληψη της πτυχιακής εργασίας έγινε πρωταρχικά λόγω της ρητής εντολής του κανονισμού σπουδών, σύμφωνα με το σχετικό προεδρικό διάταγμα. Κυρίως όμως η ανάληψη πτυχιακής εργασίας υπήρξε αποτέλεσμα συνειδητής επιλογής από την συγγραφέα. Διότι με την μελέτη που περιέχεται σε μια τέτοια εργασία, γίνεται απόκτηση και εμπάθυνση των γνώσεων, οι οποίες αποκτήθηκαν καθόλη την διάρκεια των σπουδαστικών εξαμήνων, που περιλαμβάνονται στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα του τμήματος Πολιτικών Δομικών Έργων της Σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών του Τ.Ε.Ι. Πειραιά.

Πιο συγκεκριμένα η επιλογή και η ανάληψη του θέματος πραγματοποιήθηκε με σκοπό την μελέτη σχεδιασμού και την εγκατάσταση του συστήματος ποιότητας στο εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Δομικών Υλικών του Τ.Ε.Ι. Πειραιά.

Ερέθισμα για την επιλογή του συγκεκριμένου θέματος αποτέλεσε μεταξύ άλλων, η επιθυμία και σε τελική ανάλυση η επιτακτική ανάγκη της ύπαρξης της ποιότητας σε κάθε ενέργεια, που έχει ως πρωταγωνιστή τον άνθρωπο.

Σε μεγαλύτερο βαθμό είναι απαραίτητη η ποιότητα, όσον αφορά την εκπαίδευση των ατόμων σε ένα συγκεκριμένο τομέα και ιδίως σε ένα χώρο, που απαιτεί πάνω από όλα πειθαρχία και ασίγαστη δίψα για γνώση των ανθρώπων που λειτουργούν εκεί. Τέτοιος χώρος είναι ο εργαστηριακός και ειδικά το εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Δομικών Υλικών.

Η αναγκαιότητα για την ποιότητα γίνεται αντιληπτή κυρίως κάθε φορά που γίνονται λάθη στα διάφορα στάδια των δραστηριοτήτων. Σφάλματα όμως θα υπάρχουν πάντοτε, εφόσον κανένα σύστημα δεν μπορεί να θεωρηθεί ως τέλειο. Άρα η άριστη ποιότητα είναι μια κατάσταση ανέφικτη. Ωστόσο η συνεχής προσπάθεια για την απόκτηση ποιότητας οδηγεί σίγουρα σε καλύτερα αποτελέσματα. Κάτι που μπορεί να συμβεί με πολλούς τρόπους, ένας από τους οποίους είναι η μελέτη των σφαλμάτων και η διορθωτική ενέργεια αυτών. Έτσι ελέγχεται και αναβαθμίζεται το σύστημα ποιότητας, που υιοθετείται από το εργαστήριο στο οποίο γίνεται αναφορά.

Στην επίτευξη λοιπόν, της πτυχιακής αυτής εργασίας συνετέλεσε ουσιαστικά η παράλληλη πρακτική άσκηση της συγγραφέως στο συγκεκριμένο εργαστήριο. Μάλιστα σε σχετικό παράρτημα της εργασίας παρατίθεται *τμήμα του ημερολογίου της πτυχιακής* με κάποιες από τις δραστηριότητες που έγιναν, προκειμένου αυτή να εκπονηθεί. Επίσης σε άλλο σχετικό παράρτημα παρέχονται όλα τα κεφάλαια που βρίσκονται στον *φάκελο υποστήριξης της πρακτικής και πτυχιακής αυτής εργασίας*.

Άρα η αφιέρωση πολλών ωρών καθημερινής πρακτικής άσκησης, απέδωσε την συλλογή σημαντικών πληροφοριών, αλλά και παροχή βιωμάτων που βοήθησαν στην κατανόηση και ευχέρεια εφαρμογής των όσων συλλέχθησαν. Ακόμη οξύνθηκε η κριτική και συνδιαστική ικανότητα της συγγραφέως σχετικά με ποικίλα στοιχεία, προκειμένου να πραγματοποιηθεί η σύνθεση και εγκατάσταση του συστήματος ποιότητας του εργαστηρίου. Εξάλλου ό,τι αποκτάται με προσωπική επίπονη προσπάθεια και άμεση εφαρμογή στοιχείων δεν μπορεί

να αντικατασταθεί από οποιαδήποτε μετάδοση εμπειρίας (που είναι έμμεση και όχι άμεση, όπως η προσωπική εμπειρία), που είναι δυνατό να συμβεί.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι σημαντική είναι η διαπίστωση της αλληλοσύνδεσης πολλών διαφορετικών μαθημάτων, που υπάρχουν σε όλα τα σπουδαστικά εξάμηνα. Έτσι ενώ φαινομενικά εμφανίζονται, ως προς το περιεχόμενο, αυτόνομα το ένα μάθημα με το άλλο, στην πραγματικότητα και σε συγκεκριμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν το ένα να συμπληρώνει επαρκώς το άλλο. Αυτό ακριβώς το γεγονός αποτέλεσε, σε σημαντικό ποσοστό, βοηθητικό στοιχείο για την περάτωση της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας.

Παρόλη την προσωπική προσπάθεια που καταβλήθηκε εκ μέρους της συγγραφέως, απαραίτητη ήταν η επιπλέον βοήθεια που προσφέρθηκε αφειδώς από πολλούς παράγοντες, σε θέματα με τα οποία καταπιάστηκε η πτυχιακή αυτή. Με αυτόν τον τρόπο ολοκληρώθηκε ως ένα μεγάλο βαθμό η πτυχιακή. Παράλληλα αυξήθηκε το συνεργασιακό πνεύμα, η συσχέτιση και η όσο το δυνατόν αποτελεσματική επικοινωνία με ανθρώπους διάφορων ειδικοτήτων, προσθέτοντας ο καθένας την εξειδικευμένη γνώση του σε συγκεκριμένο τομέα.

Συνεπώς το λιγότερο που μπορεί να γίνει, είναι η αναφορά και η θερμή ευχαρίστηση αυτών των προσώπων. Μάλιστα η αναφορά ευελπιστείται να είναι όσο πιο πλήρης γίνεται στο παρόν μέρος της πτυχιακής, με κατανόηση των ενδεχόμενων παραλήψεων, οι οποίες οπωσδήποτε δεν θα συνιστούν εσκεμμένη πρόθεση της συγγραφέως, αλλά πιθανή συνέπεια, λόγω των πολλών σε αριθμό ατόμων, που συνέλαβαν για την ολοκλήρωση της εργασίας.

Αρχικά λοιπόν, απευθύνονται οι θερμότερες ευχαριστίες στον κο **Φ. Α. Φωτόπουλο**, Χημικό Μηχανικό, Καθηγητή Τ.Ε.Ι. Πειραιά και Υπεύθυνο του εργαστηρίου Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Υλικών του Τ.Ε.Ι. Πειραιά. Θα πρέπει να αναγνωριστεί η ουσιαστική συμβολή αυτού, τόσο ως εκπαιδευτικού, όσο και ως επιβλέπωντος της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας. Κάποιες από τις πολλές μορφές βοήθειας που προσέφερε ο υπεύθυνος του εργαστηρίου, είναι πληροφορίες οι οποίες αποκτήθηκαν μέσω συζητήσεων και σεμιναρίων, σύστασης ειδικευμένων ανθρώπων σε καθορισμένα θέματα καθώς και πρότασης ορισμένης βιβλιογραφίας.

Επιπρόσθετα μνημονεύεται ο κος **N. Μαρσέλλος**, Πολιτικός Μηχανικός, από τον οποίο αποκτήθηκαν σημαντικές πληροφορίες μέσω συζητήσεων και σεμιναρίων όσον αφορά την ποιότητα. Ακόμη η συμβολή αυτού για την διατύπωση του θέματος και την τελική μορφοποίηση της πτυχιακής εργασίας υπήρξε καίριας σημασίας.

Σημαντική ήταν η εκπαιδευτική συνεισφορά των καθηγητών του εργαστηριακού μαθήματος Ποιοτικού Ελέγχου κατά το χειμερινό εξάμηνο 1997-1998 στο τμήμα που αφορά την πρακτική άσκηση της συγγραφέως και οι οποίοι είναι: κος **N. Νικολάου**, Χημικός Μηχανικός, εργαστηριακός συνεργάτης του Τ.Ε.Ι. Πειραιά και Προϊστάμενος Ελέγχου Ποιότητας και Παραγωγής Σκυροδέματος της Εργάνης Α.Ε., Βιομηχανία Ετοίμου Σκυροδέματος.

κα **M. Μπραβάκου**, Τεχνολόγος Μηχανικός Πολιτικών Δομικών Έργων, τ έως εργαστηριακός συνεργάτης του Τ.Ε.Ι. Πειραιά και Μηχανικός Ελέγχου Ποιότητας

PREFACE

στο τμήμα κατασκευής δεξαμενών υγροποιημένου φυσικού αερίου στην Ρεβυθούσα.

Εκτός όμως από τους προαναφερόμενους καθηγητές, σημαντική ήταν η προσφορά των σπουδαστών του τμήματος Πολιτικών Δομικών Έργων κατά το σπουδαστικό έτος 1997-98. Ακόμη αξίζει να αναφερθεί η υποστήριξη που δόθηκε, κυρίως σε εξειδικευμένα θέματα άλλων ειδικοτήτων, από τα πρόσωπα που ακολουθούν :

Γ. Κρασιώτης, σπουδαστής στο τμήμα Μηχανολόγων, χωρίς τον οποίο δεν θα εξελισσόταν με τους ρυθμούς και την ποιότητα, που τελικά πραγματοποιήθηκε η μικροφωτογράφιση κόκκων στο μικροσκόπιο, η οποία αναφέρεται στην παρούσα πτυχιακή. Με άλλα λόγια, η εξέταση και μελέτη που είχε προηγηθεί από τον ίδιο πάνω στην φωτογράφιση αντικειμένων από μικροσκόπιο, με αφορμή την δική του πτυχιακή εργασία που είχε αναλάβει, βοήθησε στην πρακτική της μικροφωτογράφισης κόκκων.

Γ. Βοσδογάνης, σπουδαστής στο τμήμα Μηχανολόγων, ο οποίος προσέφερε σημαντική βοήθεια σε λειτουργικά θέματα μηχανολογικών οργάνων κι όχι μόνο.

Επιπλέον, απευθύνονται ευχαριστίες σε εργαστήρια/ εργοτάξια που αποδέχθηκαν την εκπαίδευση της συγγραφέως-σπουδάστριας, μέσω της οποίας εξάχθηκαν σημαντικές πληροφορίες που συνετέλεσαν στην εκπόνηση της πτυχιακής. Από αυτά τα εργαστήρια/ εργοτάξια είναι άξια αναφοράς τα ακόλουθα:

- Εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Υλικών (Π.Ε.Τ.ΥΛ.), αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
- ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε., Βιομηχανία Ετοιμού Σκυροδέματος στο Βύρωνα.
- Εργοτάξιο κατασκευής δεξαμενών υγροποιημένου φυσικού αερίου στη Ρεβυθούσα.

Τέλος ανεκτίμητη υπήρξε η συμπαράσταση της οικογένειάς μου σε όλη την διάρκεια των σπουδών μου. Πολύ περισσότερο δε στο διάστημα της ανάληψης της πρακτικής και πτυχιακής οπότε και η υποστήριξή τους κρίθηκε πολυτιμότερη.

ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ Δ. ΝΙΑΚΑ

PREFACE

The undertaking of thesis happened primarily on account of the strict regulation of studies according to the relevant presidential decree. But the assumption of the thesis resulted mainly from the writer' s conscious selection. Because through the research that is comprised in such an essay, knowledge, that has been obtained during the including semesters in the educational program of the Technologist Civil Engineering Department in Technological Practice School of T.E.I. Pireaus, is acquired and fathomed.

To be more specific, the choice and resumption of the subject are made, as this aim in fulfilling the planning and application project about the quality system of the Quality Control and Technology of Constructive Elements Laboratory.

The incentive of selecting the particular subject constituted inter alia, the desire and in final analysis the urgent need of the existing quality in every activity in which a human being is playing the leading part.

Furthermore, quality is necessary concerning people' s education in a specific section and especially in a place, where above all discipline and employee' s unquenchable longing for knowledge are demanded. Such a place is a laboratory and especially the Quality Control and Technology of Constructive Elements Laboratory.

The necessity for quality becomes perceptible principally every time when mistakes are made in different stages of activities. Yet, errors will always subsist, since no system can be considered as perfect. So, top quality is an unfeasible situation. Nevertheless, a constant effort for the acquisition of quality directs certainly to better results. Something that could become a fact in many ways; one of them is the study of faults and their corrective action. That is how the quality system, which is adopted by the referring laboratory, could be controlled and upgraded.

So, the writer' s practice exercise in the specific laboratory contributed substantially to the attainments of this thesis. It is referred that a part of the *diary of the thesis* is cited in the relevant appendix and where the activities which had been done are mentioned. Besides, all the chapters which are met in the *book of support of the practice and this thesis* are cited in another relevant appendix.

Therefore the daily consecration of many hours of practice exercise in it, ascribed important information collection, as well as experiences supply, which helped in understanding and applying aptitude of data that has been collected. Also, the writer' s discerning and combining ability related to various data sharpened, in order to the construction and application about the quality system of the laboratory be carried out. Besides, whatever is gained through personal, strenuous efforts and direct data implementation, can not be substituted by whichever experience contagion (that is, an oblique experience, rather than a direct one as personal experience could be), which is possible to occur.

In this point is worthwhile that the importance of the ascertainment of many different lessons interconnection, which are placed in all semesters is specified. While each lesson appears deceptively to be autonomous with the other, as far as its content is concerned, in reality and in specific cases one lesson could complement sufficiently the other. Exactly that fact consisted, in a great percentage, a helpful element for the current thesis completion.

Although personal efforts has been strived on behalf of the writer, it was necessary a further assistance, which was offered unsparingly by many people, about issues that are dealt with in this thesis; in that way a great part of the thesis was fulfilled. The co-operative spirit, the relevance and as successful communication with different specialists as possible, each one of them adding his specialized knowledge in a certain area.

Consequently, the least that could be done, is to please with ardour and mention those people. The mention of them is hoped to be as much complete as it could be in this part of thesis; the presumable omissions are asked for being understood in advance. As they are definitely not resulted from the writer' s deliberate intention, but they would possibly be the sequel of many people in number, who contributed for the completion of the thesis.

First of all, the warmest thanks are addressed to mr **F. A. Fotopoulos**, Chemical Engineer, teacher' s T.E.I. Pireaus and manager of the Quality Control and Technology of Constructive Elements Laboratory in T.E.I. Pireaus. It should be recognised his fundamental contribution both as an educator and as a supervisor of the specific thesis. Some of many kinds of assistance, which are offered by the manager' s laboratory, are information obtained through discussions, seminars, introduction to specialists in determined subjects, as well as the suggestion of specific bibliography.

Also, obtaining information based on discussions and seminars were offered by the speakers from whom is referred below:

mr **N. Marsellos**, Civil Engineer, as his help in the formulation of the subject and in the final drafting of this thesis has been important, too.

In addition, the educational contribution of teachers of the laboratory lesson Quality Control during the winter semester 1997-98, who are:

mr **N. Nikolaou**, Chemical Engineer, collaborator in T.E.I. Pireaus and head of the department of Quality Control and Production of concrete in ERGANI Ltd., industry of ready concrete.

ms **M. Bravakou**, Technologist Civil Engineer , former collaborator in T.E.I. Pireaus and Engineer of Quality Control in building tanks of liquefied gas in Revithousa.

Apart from the above teachers, the students' contribution during the school year 1997-98 was assumed to be important. Moreover, the giving support worths to be reported, mainly in specific subjects of other expertise, which was offered by some persons. Among them the following are presented:

G. Kraniotis, student in Mechanological Department, without whom the microphotography of grains, which is referred in the current thesis, would not have been developed in the rate and quality that finally was fulfilled. In other words, the examination and study, which had preceded by him in photographing objects on microscope, motivated by his thesis that has taken over, helped in the practice of grain microphotographing.

G. Vosdoganis, student in the Mechanological Department, who offered worthmentioned assistance in operational subjects of mechanological instruments and not only.

Besides, thanks are expressed to laboratories/ worksites that accepted the writer' s training, through which the extracted important information conduced to the elaboration of this thesis. The proceeding laboratories/ worksites are worthy referred:

- Quality Control and Technology of Elements Laboratory (P.E.T.YL.), room B216, T.E.I. Pireaus.
- ERGANI Ltd, Industry of Ready Concrete in Virona.
- Worksite of the building tanks of liquefied gas in Revithousa.

Finally, my family' s support during all those years of my studies has been invaluable. Even more, during the time of my undertaking the practical exercise and thesis, when their aid has been considered more precious than ever.

EVANGELIA D. NIAKA

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε για τον σχεδιασμό και την εγκατάσταση συστήματος ποιότητας στο εργαστήριο Ποιοτικού Ελέγχου και Τεχνολογίας Υλικών του Τ.Ε.Ι. Πειραιά. Γι' αυτό τον λόγο τέθηκαν υπό εξέταση κάποια βασικά στοιχεία που συντελούν στην ομαλή, ποσοτική και ποιοτική λειτουργία του εργαστηρίου.

Τέτοια βασικά στοιχεία είναι τόσο η ιεράρχηση των ατόμων που ενεργούν μέσα στον συγκεκριμένο εργαστηριακό χώρο, όσο και οι δυνατότητες που θα προσφέρει ο χώρος αυτός. Εξίσου σημαντικό στοιχείο είναι η πιστοποίηση του εργαστηριακού προσωπικού, οι ικανότητες των αξιολογητών που προορίζονται για το σύστημα διαπίστευσης του εργαστηρίου και οι γενικές απαιτήσεις για την λειτουργία τέτοιων συστημάτων. Όσον αφορά την αποτελεσματική λειτουργία του εργαστηρίου, είναι δυνατό να εμφανιστεί μεταξύ άλλων με την εξέταση ικανότητας αυτού μέσω διεργαστηριακών συγκρίσεων.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι λόγω της πληθώρας των συλλεγόμενων στοιχείων από την εκτελεστική διαδικασία που υφίσταται στο εργαστήριο, κρίνεται αναγκαία η στατιστική επεξεργασία αυτών.

Επιπλέον αναφέρονται κάποια περισσότερο ειδικά θέματα, όπως είναι η διαδικασία που πρέπει να ακολουθεί το εργαστήριο για τον χαρακτηρισμό και την ταυτοποίηση των χημικών ουσιών που περιέχονται στον χώρο, καθώς και η αναφορά επεισοδίων που λαμβάνουν μέρος και εφαρμόζονται κατά την διάρκεια της εκτέλεσης συγκεκριμένων εργαστηριακών ασκήσεων.

Ωστόσο, όλα τα προαναφερόμενα στοιχεία θα αποτελούσαν γενικές θεωρήσεις, εάν δεν μνημονευόταν μία τουλάχιστον πραγματική εφαρμογή σε συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση.

Ως τέτοια άσκηση επιλέχθηκε η κοκκομέτρηση, λόγω της συνθετότητάς της, εφόσον για την πραγματοποίησή της απαιτείται εφαρμογή πολλών άλλων τεκμηριωτικών εγγράφων (προδιαγραφών). Επιπρόσθετα οι παραλλαγές της κοκκομετρικής ανάλυσης λεπτόκοκκων αδρανών, βοηθούν κατά ένα ποσοστό στην σύγκριση των αποτελεσμάτων που λαμβάνονται από την εφαρμογή αρκετών από αυτών των παραλλαγών.

Έτσι παρατίθενται τμήματα εγχειριδίου οδηγιών για την συγκεκριμένη άσκηση και για μία παραλλαγή αυτής. Περισσότερες ασκήσεις αναφέρονται στον *φάκελο υποστήριξης της πρακτικής και πτυχιακής αυτής εργασίας* (βλ. σχετικό παράρτημα της παρούσας πτυχιακής εργασίας).

Τμήματα εγχειριδίου οδηγιών περιλαμβάνονται και για άλλες εργαστηριακές ασκήσεις, χωρίς όμως να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση και ανάλυση όσον αφορά την ολοκληρωμένη παρουσίαση των οδηγιών αυτών. Παρόλα αυτά η συμπερίληψη τουλάχιστον μιας από αυτές στην πτυχιακή εργασία κρίθηκε απαραίτητη και ιδιαίτερα σημαντική για την επίδειξη και κατανόηση του γεγονότος ότι η συγγραφή τέτοιων εγχειριδίων και μάλιστα για κάθε εργαστηριακή άσκηση, είναι αναγκαία για την διευθέτηση λειτουργιών που συμβαίνουν σε ένα εργαστήριο.

Επιπλέον παρατίθεται ένα ενδεικτικό ερωτηματολόγιο για τις εργαστηριακές ασκήσεις, που πραγματοποιήθηκαν και στις οποίες θα εξεταστούν οι σπουδαστές οι οποίοι τις παρακολούθησαν.

ABSTRACT

The present thesis is attained for the planning and application of the quality system in the Quality Control and Technology of Constructive Elements Laboratory at T.E.I. Pireaus. For that reason is laid some basic data, which conduces to a regular, qualitative and quantitative function of laboratory, before judgement.

Such basic elements are both the scale of the active people in the specific laboratory, and the facilities that will offer this place. Equally important element is the laboratory's staff certification, plus the assessors' abilities, who are intended for the laboratory accreditation system. Over and above, general principles concerning the operation of accreditation systems for calibration and testing laboratory, are referred. About the effective function of laboratory, this could be appeared *inter alia*, by the examination on its ability through comparisons of one laboratory's results with the others, that will meet determined requirements, as well.

Noteworthy is the fact that, due to plenty of collecting data from the executive process, that takes place in a laboratory, their statistical elaboration is assumed to be necessary.

In addition, some more specific issues are mentioned, such as the procedure which had to be followed by the laboratory about the characterization and identification of chemical elements, which are cited in certain positions inside a place; also there is a form about the report of accidents. Both of them occur and could be applied during the practice of certain laboratory exercises.

However, all the aforementioned data would be general considerations, unless a real practice in a certain laboratory exercise is mentioned.

As such exercise granulometry is concluded, because of its complexity, since its fulfilling demands the application of many other documents (specifications). Furthermore, the variants of the particle size analysis exercise, assist partly in the comparison of received results through the application of the variants.

So, there are parts of instruction manuals for the certain exercise and one of its variations. More exercises are mentioned in *the book of support of the practice and this thesis* (see the relevant appendix of the present thesis).

Parts of instruction manuals are contained for some other laboratory exercises, but without emphasising or analysing the consummated presentation of those instructions. Although the comprise of at least one of them in the thesis is presumed necessary and particularly important to demonstrate and understand the fact that the writing such manuals and especially for each laboratory exercise is indispensable for the arrangements of the acting functions in a laboratory.

To be concluded, an indicative questionnaire is quoted; it refers to the laboratory exercises that could be accomplished and on which attended students will be examined.

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ
ABBREVIATIONS

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ
AASHTO	American Association of State Highway &	Κ.Ξ.Ε.	Κεκορεσμένο Ξηρής
	Transportation Officials	Κ.Τ.	Επιφανείας
A.E.	Ανώνυμη Εταιρεία	Κ.Τ.Σ.	Κανονισμός Τσιμέντων
αιθ.	αίθουσα		Κανονισμός Τεχνολογίας
A.Π.	Αριθμός Πρωτοκόλλου	M.E.B.	Σκυροδέματος
ASTM	American Society for	N.	Μικτό Ειδικό Βάρος
	Testing & Materials	NF	Νόμος
βλ.	βλέπε	Ξ	Norme Francaise
B _ξ	Βάρος ξηρό	Ο.Μ.	Ξηραντήρας
BS	British Standard	Π	Ομάδα Μαθημάτων
B _φ	Βάρος φυσικό	ρ.	Πάγκος εργασίας
CP	Coarseness Parameter	P	page
DP	Dispersion Parameter	παρ.	ολικό πέρασμα
ε.β.	ειδικό βάρος	Π.Δ.	παράγραφο
ed.	edition	Π.Ε.Τ.ΥΛ.	Προεδρικό Διάταγμα
Ε.Ε.Π.	Ειδικό Εκπαιδευτικό		Έλεγχος Ποιότητας και
	Προσωπικό	π.χ.	Τεχνολογία Υλικών
Ε.Ι.Μ.	Ελληνικό Ινστιτούτο	γ	παραδείγματος χάρη
	Μετρολογίας	R	μερικό συγκρατούμενο
ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.	Ελληνικό Ινστιτούτο	σελ.	ολικό συγκρατούμενο
	Υγιεινής και Ασφάλειας	SI	σελίδα
	της Εργασίας	SSD	Standard International
ΕΛ.Ο.Τ.	Ελληνικός Οργανισμός		Specific Surface
	Τυποποίησης	Σ.Τ.ΕΦ.	Diameter
Ε.Μ.Π.	Εθνικό Μετσόβειο		Σχολή Τεχνολογικών
	Πολυτεχνείο	Σχ.	Εφαρμογών
Ε.Π.	Εκπαιδευτικό	Τ.Ε.Ε.	Σχήμα
	Προσωπικό		Τεχνικό Επιμελητήριο
Ε.Τ.Π.	Ειδικευμένο Τεχνικό	Τ.Ε.Ι.	Ελλάδος
	Προσωπικό		Τεχνολογικό Εκπαιδευ-
f	frequency	τηλ.	τικό Ίδρυμα
F	Frame	Vol.	τηλέφωνο
F.M.	Fineness Modulus	Υπ. Απ. Δημ. Εργ.	Volume
I.A.	Ισοδύναμο Άμμου		Απόφαση Υπουργού
ISBN	International Standard	Φ.	Δημοσίων Έργων
	Book Numbering	Φ.Β.	Φωτογραφία
ISO	International Organiza-	Φ.Ε.Β.	Φαινόμενο Βάρος
	tion for Standardization	Φ.Ε.Κ.	Φαινόμενο Ειδικό Βάρος
Κ.Ε.Δ.Ε.	Κεντρικό Εργαστήριο		φύλλο Εφημερίδας της
	Δημοσίων Έργων	Φ.Χ.Τ.Υ.	Κυβερνήσεως
Κεφ.	Κεφάλαιο		Φυσική, Χημεία και
			Τεχνολογία Υλικών

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ CONTENTS

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	vii
PREFACE	x
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	xiii
ABSTRACT	xiv
ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ ABBREVIATIONS	xv
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ CONTENTS	xvi
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ	xxii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	xxiv
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	xxv
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ	
1.0 Εισαγωγή	2
1.1 Σκοπός	2
1.2 Συγκρότηση Τ.Ε.Ι., σχολών και τμημάτων	2
1.3 Διάρθρωση των οργάνων του Τ.Ε.Ι.	3
1.4 Υποχρεώσεις εκπροσώπων Ε.Π. και σπουδαστών στα Συλλογικά όργανα	3
1.5 Συγκρότηση και λειτουργία διαφόρων επιτροπών	3
1.6 Οργανόγραμμα του Τ.Ε.Ι. Πειραιά	3
1.7 Οργάνωση και διαχείριση του εργαστηρίου	5
1.8 Πολιτική ποιότητας του εργαστηρίου	5
1.8.1 Στόχος του εργαστηρίου	5

1.8.2 Τα προϊόντα των εργαστηριακών μαθημάτων	6
1.8.3 Συγκεκριμένα προϊόντα του εργαστηρίου	7
1.8.4 Οι πελάτες του εργαστηρίου	8
1.9 Διευθυντική και οργανωτική δομή του εργαστηρίου	9
1.9.1 Εισαγωγή	9
1.9.2 Ανάλυση της οργανωτικής δομής του εργαστηρίου	11
1.10 Περιγραφή εργασίας του κύριου εργαστηριακού προσωπικού	12
1.10.1 Υπεύθυνος του εργαστηρίου	12
1.10.2 Υπεύθυνος μόνιμος βοηθός του εργαστηρίου	12
1.10.3 Υπεύθυνος εργαστηριακού μαθήματος (συγκεκριμένης ειδικότητας και τμήματος)	13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

2.0 Εισαγωγή	15
2.1 Σκοπός	15
2.2 Αρμοδιότητες και καθήκοντα	15
2.3 Γενικές ικανότητες	15
2.4 Προσόντα προσωπικού	16
2.5 Κριτήρια του Συστήματος Ποιότητας	16
2.6 Απαιτήσεις του Εγχειριδίου Ποιότητας	18

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

3.0 Εισαγωγή	23
3.1 Σκοπός	23
3.2 Οργανισμός Πιστοποίησης	23
3.3 Εξεταστής	24
3.4 Εξεταζόμενος	25
3.5 Πιστοποίηση και επαναπιστοποίηση	25
3.6 Γραπτή εξέταση	25
3.7 Εκτέλεση εξέτασης	26

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

4.0 Εισαγωγή	28
4.1 Σκοπός	28
4.2 Επιλογή του αξιολογητή	28
4.3 Εκπαίδευση του αξιολογητή	29
4.4 Εκτίμηση του αξιολογητή	32

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ
ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ
ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΩΝ**

5.0	Εισαγωγή	35
5.1	Σκοπός	35
5.2	Σώμα διαπίστευσης	35
5.3	Αξιολογητές εργαστηρίων	39
5.4	Διαδικασία διαπίστευσης	40

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΕΞΕΤΑΣΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕΣΩ ΔΙΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ
ΣΥΓΚΡΙΣΕΩΝ**

6.0	Εισαγωγή	45
6.1	Σκοπός	45
6.2	Είδη των δοκιμών ικανότητας	45
6.3	Οργάνωση και σχεδίαση	47
6.4	Λειτουργία και αναφορά	50

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΥ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ**

7.0	Εισαγωγή	55
7.1	Σκοπός	55
7.2	Τεκμηρίωση των πρακτικών μέτρησης και στατιστικού πρωτοκόλλου για ανάλυση των εξαγόμενων στοιχείων	55
7.3	Στατιστικός έλεγχος	57
7.4	Αξιολόγηση των πρακτικών μέτρησης του εργαστηρίου και της στατιστικής ανάλυσης από τα εξαγόμενα στοιχεία	58
7.5	Χρήση της αξιολόγησης από σώματα διαπίστευσης	59

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΤΟΥ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ**

8.0	Εισαγωγή	61
8.1	Σκοπός	61
8.2	Συγκεκριμένη Χρήση της οδηγίας	61
8.3	Αντιδραστήρια	62
8.4	Ελάχιστες απαιτήσεις πληροφοριών	62
8.5	Τυποποίηση επικέτας	62
8.6	Χώροι ασφαλείας για την εργασία με χημικές ουσίες	63
8.7	Χώροι αποθήκευσης των χημικών ουσιών	63
8.8	Υπεύθυνος για τον χαρακτηρισμό των χημικών ουσιών	64
8.9	Υπεύθυνος παρασκευής/ χρήσης ενός αντιδραστηρίου	64

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΠΕΙΣΟΔΙΩΝ

9.0	Εισαγωγή	67
9.1	Σκοπός	67
9.2	Γενικές οδηγίες για την μορφή της αναφοράς επεισοδίων	67
9.3	Διαδικασία για την συλλογή στοιχείων	67
9.4	Περιεχόμενο	68
9.5	Επιμέλεια	69

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10. ΤΜΗΜΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΟΔΗΓΙΩΝ ΣΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ ΑΥΤΗΣ

• ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΕΠΤΟΚΟΚΚΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΜΕ ΜΙΚΡΗ ΚΟΣΚΙΝΑ ΚΑΙ ΚΟΣΚΙΝΑ F 8in ή F 20cm

10.1	Σκοπός	71
10.2	Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις	71
10.3	Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα	72
10.4	Υλικά	73
10.5	Δείγματα	74
10.6	Προαπαιτούμενες ενέργειες	74
10.7	Προετοιμασία	75
10.8	Διαδικασία	76
10.9	Υπολογισμοί	77
10.10	Φύλλο έργου	77

ΟΡΓΑΝΑ

10.11	Λειτουργία των οργάνων	89
10.11.1	Λειτουργία του ηλεκτρονικού ζυγού	89
10.11.2	Λειτουργία της μικρής κοσκίνας	89
10.12	Διακρίβωση των οργάνων	90
10.12.1	Διακρίβωση του ηλεκτρονικού ζυγού	90
10.12.2	Διακρίβωση των κοσκίνων	90
10.12.3	Διακρίβωση του ξηραντήρα	91
10.13	Βαθμονόμηση των οργάνων	91
10.13.1	Βαθμονόμηση του ηλεκτρονικού ζυγού	91
10.13.2	Βαθμονόμηση των κοσκίνων	92
10.14	Συντήρηση των οργάνων	97
10.14.1	Συντήρηση του ηλεκτρονικού ζυγού	97
10.14.2	Συντήρηση των κοσκίνων	97
10.14.3	Συντήρηση της μικρής κοσκίνας	97
10.15	Αποθήκευση των οργάνων	98
10.15.1	Αποθήκευση του ηλεκτρονικού ζυγού	98
10.15.2	Αποθήκευση των κοσκίνων	98

ΔΕΙΓΜΑΤΑ

10.16	Αποθήκευση δειγμάτων	98
• ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΩΝ 0.2 ΕΩΣ 75 μm ΜΕ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ		
10.17	Σκοπός	99
10.18	Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις	99
10.19	Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα	100
10.20	Παράγοντας διασποράς	101
10.21	Δείγμα προς εξέταση	101
10.22	Προαπαιτούμενες ενέργειες	101
10.23	Προετοιμασία	101
10.24	Διαδικασία	101
10.25	Υπολογισμοί	101
10.26	Παρουσίαση αποτελεσμάτων	101

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11. ΤΜΗΜΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΟΔΗΓΙΩΝ ΣΕ ΑΛΛΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

• ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΑΜΜΟΥ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΛΕΠΤΟΚΟΚΚΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ		
11.1	Σκοπός	110
11.2	Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις	110
11.3	Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα	110
11.4	Διάλυμα δοκιμής	112
11.5	Δείγματα	112
11.6	Προαπαιτούμενες ενέργειες	112
11.7	Προετοιμασία	112
11.8	Διαδικασία	112
11.9	Υπολογισμοί	113
11.10	Παρουσίαση αποτελεσμάτων	113

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΕΙΣΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

• ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ Α΄ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ (ΑΔΡΑΝΗ ΚΑΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟ)			117
• ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ Β΄ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ (ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΚΑΙ ΧΑΛΥΒΕΣ)			119

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

13.1	Φωτογραφίες οργάνων και δειγμάτων σχετικές με την κοκκομετρική ανάλυση λεπτόκοκκου αδρανούς	124
13.2	Φωτογραφίες οργάνων και δειγμάτων σχετικές με την κοκκομετρική ανάλυση χονδροκόκκου αδρανούς	136
13.4	Φωτογραφίες διαβαθμίσεων υάλου και δειγμάτων σχετικές με την κοκκομετρική ανάλυση συγκεκριμένων ουσιών με οπτικό μικροσκόπιο	144
13.6	Φωτογραφίες οργάνων σχετικές με τον προσδιορισμό του φαινομένου βάρους των αδρανών υλικών και το ισοδύναμο άμμου των εδαφών και λεπτόκοκκων αδρανών	148

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	158
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β. ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	162
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ. ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ	166
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	174
• ΑΛΛΕΣ ΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	190

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13		
α/α	Τίτλος φωτογραφίας	σελ.
Φ.1	Δείγμα λεπτόκοκκου αδρανούς προς μείωση για κοκκομετρική ανάλυση	124
Φ.2	Δείγμα λεπτόκοκκων αδρανών για κοκκομέτρηση	124
Φ.3	Προσδιορισμός παιπάλης λεπτόκοκκου αδρανούς	125
Φ.4	Ηλεκτρονικός ζυγός Stanton 21 CJ εκτός λειτουργίας	126
Φ.5	Ηλεκτρονικός ζυγός Stanton 21 CJ σε λειτουργία	127
Φ.6	Απαραίτητα στοιχεία για την λειτουργία της μικρής κοσκίνας	128
Φ.7	Λειτουργία μικρής κοσκίνας	129
Φ.8	Ξηραντήρας Ξ2 εκτός λειτουργίας	130
Φ.9	Ξηραντήρας Ξ2 προς λειτουργία	131
Φ.10	Ζύγιση πρότυπων βαρών στον ηλεκτρονικό ζυγό Stanton 21 CJ	132
Φ.11	Βαθμονόμηση του ξηραντήρα Ξ1 με θερμόμετρο υδραργύρου	133
Φ.12	Κάλυμμα ηλεκτρονικού ζυγού για την συντήρηση και λειτουργία του	134
Φ.13	Κάλυμμα ηλεκτρονικού ζυγού για την συντήρησή του	135
Φ.14	Ζυγός OHAUS για χονδρόκοκκα αδρανή	136
Φ.15	Κόσκινα F 16 in	136
Φ.16	Μεγάλη κοσκίνα για χονδρόκοκκα αδρανή	137
Φ.17	Βοηθητικά στοιχεία για την ομαλή λειτουργία της μεγάλης κοσκίνας	138
Φ.18	Μεγάλη κοσκίνα προς λειτουργία	139
Φ.19	Βούρτσες καθαρισμού κοσκίνων	140
Φ.20	Βοηθητικά στοιχεία για την αποθήκευση του διερχόμενου υλικού από το κόσκινο No 4	141
Φ.21	Αποθηκευμένο υλικό διερχόμενο από κόσκινο No 4	141
Φ.22	Διμεριστική μηχανή για χονδρόκοκκο αδρανές για την μείωσή του σε δείγμα κοκκομετρικής ανάλυσης	142
Φ.23	Κοκκομετρημένο χονδρόκοκκο αδρανές	143
Φ.33	Διαβάθμιση υάλου Wild 310345 με μεγέθυνση *10*10*5	144
Φ.34	Κλάσμα άμμου χιτισίματος [4], διερχόμενο από το κόσκινο No 325, με μεγέθυνση *10*10*5	144
Φ.35	Κλάσμα άμμου χιτισίματος [4], διερχόμενο από το κόσκινο No 325, με μεγέθυνση *10*10*5, σε άλλη περιοχή του οπτικού πεδίου του μικροσκοπίου	145
Φ.36	Κλάσμα άμμου χιτισίματος [4], διερχόμενο από το κόσκινο No 325, με μεγέθυνση *10*10*5 και φωτεινότητα 7, σε άλλη περιοχή του οπτικού πεδίου	145
Φ.37	Κλάσμα άμμου χιτισίματος [6], μερικό συγκρατούμενο ανάμεσα στα κόσκινα No 200 και No 325, με μεγέθυνση *10*10*5	146
Φ.38	Κλάσμα άμμου χιτισίματος [6], μερικό συγκρατούμενο ανάμεσα στα κόσκινα No 200 και No 325, με μεγέθυνση *10*10*5 επάνω σε διαβάθμιση υάλου	146

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13		
α/α	Τίτλος φωτογραφίας	σελ.
Φ.39	Κλάσμα άμμου χιτισίματος [6], μερικό συγκρατούμενο ανάμεσα στα κόσκινα Νο 200 και Νο 325, με μεγέθυνση *10*10*5, επάνω σε διαβάθμιση υάλου, σε άλλη περιοχή του οπτικού πεδίου του μικροσκοπίου	147
Φ.40	Κλάσμα άμμου για σκυρόδεμα, μερικό συγκρατούμενο ανάμεσα στα κόσκινα Νο 200 και Νο 325, με μεγέθυνση *10*10*5	147
Φ.74	Μεγάλος ζυγός OHAUS	148
Φ.75	Ράβδος συμπίκνωσης και μέτρο (δοχείο αεροπεριεκτικότητας)	149
Φ.76	Εμπορική ζυγαριά	150
Φ.77	Όργανα για το ισοδύναμο άμμου εδαφών και λεπτόκοκκων αδρανών	150
Φ.78	Λεπτομέρειες της Φ. 77	151
Φ.79	Διάταξη αρδευτικού σωλήνα με μπουκάλι διαλύματος	152
Φ.80	Στοιχεία για την παρασκευή διαλύματος	153
Φ.81	Διάταξη οργάνων για την ανακίνηση υλικού που θα εξεταστεί ως προς το ισοδύναμο άμμου	153
Φ.82	Αρδευτικός σωλήνας που εισχωρεί στον ογκομετρικό κύλινδρο ELE με το υλικό	154
Φ.83	Πίεση του δαχτυλιδιού του αρδευτικού σωλήνα για την ροή διαλύματος στο υλικό που βρίσκεται μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο ELE	154
Φ.101	Μικροσκόπιο ηλεκτρονικό	155
Φ.102	Μικροσκληρόμετρο στο οποίο εξετάζεται μια μεταλλική πλάκα	155

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

α/α	Τίτλος σχημάτων	σελ.
Σχ. 1.1	Οργανόγραμμα του Τ.Ε.Ι. Πειραιά	4
Σχ. 1.2	Οργανόγραμμα του εργαστηρίου	10
Σχ. 8.1	Παραδείγματα της ετικέτας ταυτοποίησης για χημικές ουσίες. Α) Μορφή ετικέτας	65
Σχ. 8.2	Παραδείγματα της ετικέτας ταυτοποίησης για χημικές ουσίες. Β) Μορφή ετικέτας	65
Σχ. 8.3	Παραδείγματα της ετικέτας ταυτοποίησης για χημικές ουσίες. Γ) Μορφή για ετικέτα επικινδυνότητας	65
Σχ. 8.4	Παραδείγματα της ετικέτας ταυτοποίησης για χημικές ουσίες. Γ) Μορφή για ετικέτα επικινδυνότητας	65
Σχ. 10.1	Εξώφυλλο αναφοράς για συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση	78
Σχ. 10.2	Σελίδα τίτλου αναφοράς για συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση	79
Σχ. 10.3	Παράδειγμα ενός φύλλου αναφοράς	80
Σχ. 10.4	Φύλλο έργου για συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση	81
Σχ. 10.5	Φύλλο έργου για συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση	82
Σχ. 10.6	Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου έργου για συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση	85
Σχ. 10.8	Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου έργου για συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση	87
Σχ. 10.10	Φύλλο έργου για βαθμονόμηση ζυγού	93
Σχ. 10.11	Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου έργου για βαθμονόμηση ζυγού	94
Σχ. 10.12	Φύλλο έργου για βαθμονόμηση κοσκίνων	95
Σχ. 10.13	Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου έργου για βαθμονόμηση κοσκίνων	96
Σχ. 10.14	Ετικέτα για δείγματα προς χρήση	98
Σχ. 10.15	Φύλλο έργου για παραλλαγή συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης	102
Σχ. 10.16	Φύλλο έργου για παραλλαγή συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης	103
Σχ. 10.17	Φύλλο έργου για παραλλαγή συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης	104
Σχ. 10.18	Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου έργου για παραλλαγή συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης	105
Σχ. 10.19	Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου έργου για παραλλαγή συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης	106
Σχ. 10.21	Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου έργου για παραλλαγή συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης	108
Σχ. 11.1	Φύλλο έργου για άλλη εργαστηριακή άσκηση	114
Σχ. 11.2	Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου έργου για άλλη εργαστηριακή άσκηση	115

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

α/α	Τίτλος διαγραμμάτων	σελ.
Διάγρ. 10.1	Διάγραμμα κοκκομετρικής ανάλυσης αδρανών	83
Διάγρ. 10.2	Διάγραμμα κοκκομετρικής ανάλυσης μίγματος αδρανών	84
Διάγρ. 10.3	Παράδειγμα σχεδίασης διαγράμματος κοκκομετρικής ανάλυσης αδρανών	86
Διάγρ. 10.4	Παράδειγμα σχεδίασης διαγράμματος κοκκομετρικής ανάλυσης μίγματος αδρανών	88
Διάγρ. 10.5	Παράδειγμα σχεδίασης διαγράμματος κοκκομετρικής ανάλυσης ουσιών με μικροσκόπιο	107

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

1 ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

1.0 Εισαγωγή

Η οργάνωση είναι καίριας σημασίας για την αποτελεσματικότητα κάθε δραστηριότητας. Έτσι για κάθε οργανισμό θεσπίζονται κάποιοι κανονισμοί για την ομαλή λειτουργία του.

Υπάρχει λοιπόν το θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας του Τ.Ε.Ι. που αποτελείται από τον Εσωτερικό Κανονισμό των Τ.Ε.Ι., το νέο Κανονισμό σπουδών [1] και τις τροποποιήσεις του νόμου.

Όσον αφορά το εργαστήριο υπάρχουν κριτήρια για την αξιολόγηση της ικανότητάς του, όπου αναλύεται το οργανωτικό πλαίσιο από το οποίο θα πρέπει να διέπεται αυτό.

1.1 Σκοπός

Η αναφορά και ανάλυση του οργανωτικού πλαισίου του εργαστηρίου σκοπεύει στον ευδιάκριτο ρόλο του κάθε ατόμου και εξοπλισμού, που βρίσκεται μέσα σε αυτό. Κάτι το οποίο ισχύει και για το Τ.Ε.Ι.

Οι διαδικασίες που ακολουθεί το εργαστήριο στις δραστηριότητές του, οι οποίες εντάσσονται μέσα στο οργανωτικό πλαίσιο, έχει ως σκοπό την τυποποίηση τέτοιων ενεργειών και την καλύτερη διεκπαιρέωσή τους.

1.2 Συγκρότηση Τ.Ε.Ι., σχολών και τμημάτων

Κάθε Τ.Ε.Ι. αποτελείται από δύο τουλάχιστον σχολές. Κάθε σχολή συγκροτείται από δύο τουλάχιστον τμήματα, που αντιστοιχούν σε συγγενείς ειδικότητες.

Για τον συντονισμό της διδασκαλίας μαθημάτων που γίνεται σε πολλά τμήματα μίας ή περισσότερων σχολών ενός Τ.Ε.Ι., ιδρύονται γενικά τμήματα που έχουν δικό τους Εκπαιδευτικό Προσωπικό (Ε.Π.) ή Ειδικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό (Ε.Ε.Π.) κατά περίπτωση.

Το τμήμα διαιρείται σε Ομάδα Μαθημάτων (Ο.Μ.). Κάθε Ο.Μ. αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο επιστημονικό και τεχνολογικό πεδίο. Αν η έκταση του γνωστικού αντικειμένου γενικού τμήματος είναι περιορισμένη, δεν απαιτείται η διαίρεσή του σε Ο.Μ.

Τα μέλη του Ε.Π. ή Ε.Ε.Π. εντάσσονται στην Ο.Μ. ή στο γενικό τμήμα της κύριας ειδικότητάς τους. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις μπορεί να ανήκουν το πολύ σε μία ακόμη Ο.Μ. ή γενικό τμήμα και μόνο σε ό,τι αφορά στις διδακτικές τους δραστηριότητες.

[1] Βλέπε στις Βιβλιογραφικές Αναφορές

1.3 Διάρθρωση των οργάνων του Τ.Ε.Ι.

Όργανα του Τ.Ε.Ι. είναι η συνέλευση, το συμβούλιο, ο πρόεδρος και ο/οι αντιπρόεδροι/-δροι.

Όργανα της σχολής είναι το συμβούλιο και ο διευθυντής.

Όργανα του τμήματος είναι η γενική συνέλευση, το συμβούλιο και ο προϊστάμενος τμήματος.

Όργανα της ομάδας μαθημάτων είναι η γενική συνέλευση και ο υπεύθυνος της ομάδας μαθημάτων.

1.4 Υποχρεώσεις εκπροσώπων Ε.Π. και σπουδαστών στα Συλλογικά όργανα

Όλοι οι εκπρόσωποι προσωπικού ή των σχολών ή των σπουδαστών που μετέχουν στα συλλογικά όργανα διοίκησης των Τ.Ε.Ι. υποχρεούνται να ενημερώσουν τους φορείς από τους οποίους προέρχονται ή στις σχολές και τα τμήματα για την πορεία των πλέον σημαντικών υποθέσεων που συζητούνται εκάστοτε στα συλλογικά όργανα.

1.5 Συγκρότηση και λειτουργία διαφόρων επιτροπών

Η συγκρότηση τριμελών ή πενταμελών επιτροπών από τα οικεία όργανα του Τ.Ε.Ι. γίνεται με σκοπό την έρευνα και μελέτη διαφόρων θεμάτων όπως για παράδειγμα επιλογή προσωπικού (έκτακτο διοικητικό και βοηθητικό προσωπικό) Τ.Ε.Ι., διενέργεια προμηθειών μειοδοτικών/ πλειοδοτικών διαγωνισμών των σχολών και υπηρεσιών του Τ.Ε.Ι., απογραφή/ παραλαβή εξοπλισμού.

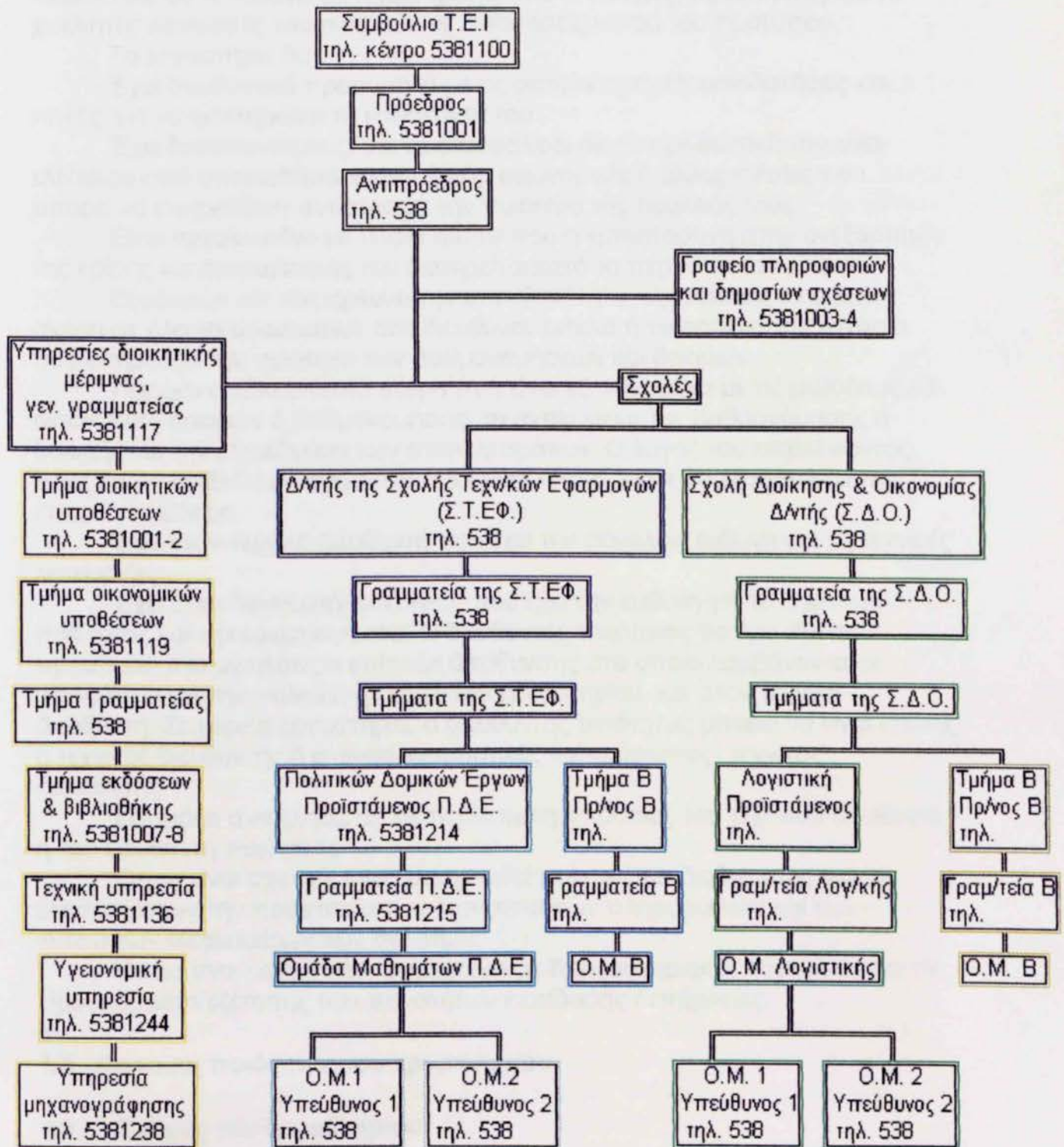
Η συγκρότηση των επιτροπών αυτών γίνεται από τα μέλη του Τ.Ε.Ι. Ο πρόεδρος των επιτροπών ορίζεται με τον αναπληρωτή του ταυτόχρονα με την πράξη συγκρότησης των επιτροπών. Στις συνεδριάσεις των επιτροπών μετέχουν υποχρεωτικά όλα τα μέλη τους. Για όλα τα συζητούμενα θέματα τηρούνται πρακτικά τα οποία υποβάλλονται δια του πρωτοκόλλου στο αρμόδιο όργανο που συγκρότησε η επιτροπή.

1.6 Οργανόγραμμα του Τ.Ε.Ι. Πειραιά

Στην ακόλουθη σελίδα παρατίθεται το οργανόγραμμα του Τ.Ε.Ι. Πειραιά με τις τηλεφωνικές συνδέσεις. Σε αυτό παρουσιάζεται η σύνδεση των διαφόρων οργάνων και τμημάτων που υπάρχουν στο συγκεκριμένο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα.

Οι τηλεφωνικές συνδέσεις που υπάρχουν στο οργανόγραμμα είναι απαραίτητες. Έτσι σε κάθε περίπτωση είναι δυνατή η επικοινωνία με το εκάστοτε τμήμα ή όργανο που επιθυμείται.

ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ ΤΟΥ Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ ΜΕ ΤΙΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΞΕΙΣ



Σχ. 1.1 Οργανόγραμμα του Τ.Ε.Ι. Πειραιά

1.7 Οργάνωση και διαχείριση του εργαστηρίου

Το εργαστήριο θα πρέπει να είναι νομικά αναγνωρίσιμο. Θα είναι οργανωμένο και θα λειτουργεί με τέτοιο τρόπο που οι μόνιμες, προσωρινές και ταχυκίνητες ικανότητές του πληρούν τις απαιτήσεις αυτού του προτύπου.

Το εργαστήριο θα :

Έχει διευθυντικό προσωπικό με τις απαραίτητες εξουσιοδοτήσεις και πηγές, για να εκπληρώνει τα καθήκοντά του .

Έχει διακανονισμούς, για να διασφαλίσει ότι το προσωπικό του είναι ελεύθερο από οποιεσδήποτε εμπορικές, οικονομικές ή άλλες πιέσεις που μπορεί να επηρεάζουν αντίστροφα την ποιότητα της δουλειάς τους.

Είναι οργανωμένο με τέτοιο τρόπο που η εμπιστοσύνη στην ανεξαρτησία της κρίσης και ακεραιότητάς του διατηρείται κατά το πέρασμα του χρόνου.

Εξειδικεύει και τεκμηριώνει την υπευθυνότητα, εξουσία και εσωτερική σχέση σε όλο το προσωπικό που διευθύνει, εκτελεί ή πιστοποιεί την εργασία που επηρεάζει την ποιότητα των βαθμονομήσεων και δοκιμών.

Παρέχει επίβλεψη από άτομα που είναι εξοικειωμένα με τις μεθόδους και διαδικασίες δοκιμών ή βαθμονόμησης, το αντικείμενο της βαθμονόμησης ή δοκιμής και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Ο λόγος του επιβλέποντος προς το μη επιβλέπων προσωπικό θα είναι τέτοιο, ώστε να εξασφαλίζει την επαρκή επίβλεψη.

Έχει έναν τεχνικό διευθυντή που έχει την συνολική ευθύνη για τις τεχνικές λειτουργίες.

Έχει έναν διευθυντή ποιότητας που έχει την ευθύνη για το σύστημα ποιότητας και την εφαρμογή του. Ο διευθυντής ποιότητας θα έχει άμεση πρόσβαση στο υψηλότερο επίπεδο διεύθυνσης στο οποίο λαμβάνονται οι αποφάσεις για την πολιτική ή πηγές του εργαστηρίου, και στον τεχνικό διευθυντή. Σε μερικά εργαστήρια, ο διευθυντής ποιότητας μπορεί να είναι επίσης ο τεχνικός διευθυντής ή ο αναπληρωματικός (εκπρόσωπος) τεχνικός διευθυντής.

Ονομάζει αναπληρωτές σε περίπτωση απουσίας του τεχνικού διευθυντή ή του διευθυντή ποιότητας.

Όπου είναι σχετικό, έχει τεκμηριωθεί πολιτική και διαδικασίες, για να εξασφαλίσουν την προστασία των εμπιστευτικών πληροφοριών και των ιδιόκτητων δικαιωμάτων των πελατών.

Όπου είναι κατάλληλο, συμμετέχει σε διεργαστηριακές συγκρίσεις και σε προγράμματα εξέτασης των ικανοτήτων / επίδοσης / επάρκειας.

1.8 Πολιτική ποιότητας του εργαστηρίου

1.8.1 Στόχος του εργαστηρίου

Στόχος του εργαστηρίου είναι η εφαρμοσμένη έρευνα που προορίζεται για άμεση χρήση και η οποία θα δίνει λύση σε συγκεκριμένα προβλήματα. Αλλιώς η έρευνα δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως εφαρμοσμένη.

Μάλιστα αξίζει να σημειωθεί ότι η έρευνα δεν διεξάγεται μόνον όταν ζητείται, αλλά κυρίως είναι η αυτόβουλη διεξαγωγή έρευνας, η οποία έπειτα

Γίνεται λοιπόν παραγωγή συμπληρωματικής εφαρμοσμένης γνώσης είτε με μελέτη εφαρμογής, είτε με εφαρμοσμένη έρευνα. Βέβαια θα πρέπει να διακριθούν τα όρια εφαρμογής και τα σημεία διαφοράς των πρότυπων προδιαγραφών με τις κάθε φορά εξεταζόμενες συνθήκες, οπότε πριν ξεκινήσει η έρευνα ανασκοπείται το πρότυπο και διερευνάται η λύση του συγκεκριμένου προβλήματος που εξετάζεται κάθε φορά. Άρα απαιτείται συνεχής έρευνα και εφαρμογή προκειμένου να παραχθεί γνώση με αυτόν τον τρόπο.

Σε αυτήν την κατηγορία προϊόντος περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- (i) Εργασίες πρακτικής άσκησης που αποτελούν μικτό προϊόν, εφόσον περιέχουν περισσότερα στοιχεία μετάδοσης της γνώσης.
- (ii) Πτυχιακές εργασίες, οι οποίες επίσης αποτελούν μικτό προϊόν, αφού περιέχουν στοιχεία μετάδοσης της γνώσης, σε μικρότερο ποσοστό βέβαια από αυτά της παραγωγής της γνώσης.
- (iii) Εργασίες υπέρ τρίτων, νομικών προσώπων του ιδιωτικού και δημόσιου φορέα, όπως εφαρμοσμένες μελέτες, μελέτες εφαρμογής και εφαρμοσμένα ερευνητικά προγράμματα (προγράμματα εφαρμοσμένης έρευνας). Αυτές είναι εργασίες τις οποίες παράγει το Τ.Ε.Ι. σε ζεύξη με επιχειρήσεις, ή απλώς εργασίες που παράγει το ίδρυμα και οι οποίες προσφέρονται αργότερα σε τρίτους.

1.8.3 Συγκεκριμένα προϊόντα του εργαστηρίου

Τα προϊόντα του εργαστηρίου κατατάσσονται σε κατηγορίες ανάλογα με τους κλάδους που φιλοξενούνται σε αυτό. Έτσι υπάρχουν τα παρακάτω:

(i) Μηχανολογικά υλικά από τα οποία το εργαστήριο έχει ασχοληθεί περισσότερο με τους εργαλειοχάλυβες, δηλ. (α) Επιλογή, (β) Σχεδιασμός κατεργασιών, (γ) Πραγματοποίηση και έλεγχος ποιότητας υλικών και κατεργασιών.

(ii) Δομήσιμα υλικά στα οποία το εργαστήριο ασχολήθηκε εκτενέστερα με το τσιμεντοσκυρόδεμα και τους χάλυβες οπλισμού, όπου έγινε: (α) Επιλογή, (β) Σχεδιασμός, (γ) Πραγματοποίηση και έλεγχος ποιότητας υλικών και κατεργασιών.

Φαίνεται λοιπόν ότι το εργαστήριο ασχολείται με τα υλικά και την τεχνολογία των υλικών, δηλ. την επιλογή, τον σχεδιασμό και την πραγματοποίηση και τον έλεγχο ποιότητας σε υλικά και κατεργασίες. Η επιλογή του σκυροδέματος και των χαλύβων οπλισμού έγινε, γιατί είναι τα πιο εφαρμόσιμα υλικά στην παραγωγή και έχουν εισαχθεί σε τυποποίηση με κανονισμούς, νομοθεσίες, κυρώσεις από το νόμο κλπ. Άρα αποτελούν ένα καλό παράδειγμα της μεθοδολογίας σχετικά με την τεχνολογία υλικών.

Άλλο προϊόν του εργαστηρίου είναι μελέτες που ενδεχομένως να εντάσσονται σε ευρύτερα ερευνητικά προγράμματα, όπως είναι ένα κοινό πρόγραμμα μεταξύ του εργαστηρίου και μιας εταιρείας. Με αυτόν τον τρόπο υπάρχει η δυνατότητα εμπόρευσης των προϊόντων που εξάγονται από το συγκεκριμένο πρόγραμμα. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο φυσικά είναι αναγκαία η ύπαρξη κάποιων απαραίτητων προϋποθέσεων και η τήρηση αυτών, ώστε να διεξάγεται το πρόγραμμα όσο πιο ομαλά γίνεται. Για παράδειγμα η εταιρεία

δανείζει εξοπλισμό και δοκίμια στο εργαστήριο, οπότε το εξαγώμενο προϊόν πωλείται με συμβόλαιο από το Τ.Ε.Ι. και την εταιρεία. Αν όμως η τελευταία δεν αμοίβει αναλόγως το σύνολο της εργασίας, τότε δεν έχει το δικαίωμα να πουλήσει το προϊόν παρά μόνο να έχει τα συμπεράσματα για την ίδια την εταιρεία.

Τα προϊόντα του εργαστηρίου έχουν ποιοτικές ανάγκες ακόμη και στον έλεγχο του τελικού προϊόντος. Οι ποιοτικές απαιτήσεις συνιστούν την διασφάλιση γραπτών εφαρμοζόμενων διαδικασιών όσον αφορά τον σχεδιασμό του μαθήματος. Έτσι ελέγχεται ο έλεγχος της γνώσης που είχε αποφασιστεί εξ αρχής.

Διεξαγωγή ημερίδων και εσπερίδων από το εργαστήριο συνιστά την μετάδοση γνώσης που μπορεί να έχει όμως και κάποια -ελάχιστα- στοιχεία παραγωγής γνώσης.

Το προϊόν χαρακτηρίζεται από τους πελάτες και ανάλογα με το τί προσδοκεί ο κάθε πελάτης από το συγκεκριμένο προϊόν. Με άλλα λόγια η συγκεκριμένη μορφή του προϊόντος εξαρτάται μεταξύ άλλων από τον πελάτη και την προσδοκία αυτού σχετικά με το προϊόν.

Η χορήγηση ποιοτικών και ποσοτικών πιστοποιήσεων των στοιχείων που έλαβε ένας σπουδαστής κατά την διάρκεια της πτυχιακής/ πρακτικής στο εργαστήριο είναι ένα είδος προϊόντος του εργαστηρίου για τον συγκεκριμένο πελάτη.

Άλλο είδος προϊόντος του εργαστηρίου για έναν σπουδαστή είναι βεβαίωση για ειδικές εργασίες που έκανε στα πλαίσια της πρακτικής και μάλιστα όχι μόνο σε συγκεκριμένες εφαρμογές και εργαστηριακούς ελέγχους που πραγματοποιήθηκαν στο εργαστήριο αυτό, αλλά και σε πάρα πολλά εργαστήρια του δημοσίου και ιδιωτικού φορέα.

1.8.4 Οι πελάτες του εργαστηρίου

Οι πελάτες διακρίνονται σε εσωτερικούς και εξωτερικούς.

Εσωτερικοί πελάτες. Είναι οι άνθρωποι που εργάζονται μέσα στο εργαστήριο, αλλά και όλοι οι άνθρωποι που παρακολουθούν τις διενέργειες του εργαστηρίου και είναι εντάσσονται στο γενικότερο πλαίσιο του εκπαιδευτικού ιδρύματος. Εδώ εντάσσεται το έκτακτο και μόνιμο προσωπικό του εργαστηρίου.

Εξωτερικοί πελάτες. Είναι άτομα, επιχειρήσεις, οργανισμοί, εργαστήρια εκτός του Τ.Ε.Ι. που αναμένουν την ικανοποίηση των απαιτήσεών τους από το εργαστήριο. Εδώ εντάσσονται οι σπουδαστές, ο ιδιωτικός και δημόσιος φορέας, εξωτερικά εργαστήρια και μονάδες παραγωγής (π.χ. λατομεία).

Το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα της λειτουργίας του εργαστηρίου επιτυγχάνεται όταν καθόλη την διάρκεια της παραγωγής του ικανοποιούνται οι εργαζόμενοι μέσα σε αυτό (εσωτερικοί πελάτες), αλλά και ο διευθυντής που καλύπτει ενδεχομένως κάποιους άλλους στόχους από αυτούς που έχουν οι υπόλοιποι εργαζόμενοι του εργαστηρίου.

Όσον αφορά τις ποιοτικές και ποσοτικές ικανοποιήσεις των διαφόρων πελατών, που κατά ένα μέρος επηρεάζουν την μορφή του προϊόντος αναφέρονται τα ακόλουθα:

Σπουδαστής. Σχετικά με την μετάδοση και παραγωγή γνώσης ο οποιοσδήποτε σπουδαστής μαθαίνει τυποποιημένες γνώσεις, τρόπο εξεύρεση δεδομέ-

νων γνώσεων, μεθοδολογία και παραγωγή γνώσης.

Πρακτικά ασκούμενος σπουδαστής. Ο πρακτικά ασκούμενος σπουδαστής εμβαθύνει περισσότερο στα όσα αναγράφονται στην προηγούμενη παράγραφο, αλλά και σε πιο ειδικά θέματα, όπως είναι η εξεύρεση λεπτομερειών (π.χ. σε πρότυπα όπως το ASTM) και δεξιοτήτων εφαρμογής της γνώσης στον υπολογισμό/ σχεδιασμό, αλλά και δεξιότητας στον χειρισμό ποιότητας. Διότι μέσω της πρακτικής εφαρμογής αποκτούνται δεξιότητες και εμπειρίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν άμεσα σε οποιαδήποτε στιγμή μιας εργασίας. Μάλιστα πολλές από αυτές θεωρούνται αυτονόητες, γι' αυτό και δεν διδάσκονται ή επιδεικνύονται από κάποιον. Όμως ο πρακτικά ασκούμενος σπουδαστής επιζητά κάτι πολύ σημαντικότερο και αυτό δεν είναι τίποτε άλλο παρά η τυπική ή άτυπη πιστοποίηση των ικανοτήτων που απέκτησε κατά την διάρκεια της πτυχιακής/ πρακτικής. Η πιστοποίηση αυτή μπορεί να είναι μια απλή βεβαίωση, αλλά εξακολουθεί να είναι πολύ πιο σημαντική στην αγορά εργασίας από ότι είναι ένα πτυχίο. Έτσι σε αυτήν την περίπτωση, το προϊόν αποκτά μια άλλη μορφή, δηλ. αυτή της ποιοτικής και ποσοτικής πιστοποίησης των λαμβανόμενων στοιχείων από το εργαστήριο.

Ιδιωτικός και δημόσιος φορέας. Επιχειρήσεις που μπορεί να επιζητούν εκπαίδευση του προσωπικού τους και επίλυση προβλημάτων, καθώς και βιομηχανίες που στέλνουν άτομα για την εκπαίδευση του προσωπικού τους στο εργαστήριο.

Εξωτερικά εργαστήρια και μονάδες παραγωγής. Εξωτερικά εργαστήρια και μονάδες παραγωγής που ενδεχομένως ζητούν σπουδαστές από το εργαστήριο.

Εσωτερικοί πελάτες (έκτακτο και μόνιμο προσωπικό). Οι εσωτερικοί πελάτες απολαμβάνουν και αυτοί κάποιο όφελος. Συμμετέχοντας στο διδακτικό και ερευνητικό έργο εκπαιδεύεται το ίδιο το προσωπικό με πρακτική εφαρμογή, παράγοντας προϊόν, δοκιμάζοντας τεχνικές που αναπτύσσονται στο εργαστήριο, σχεδιάζοντας και εφαρμόζοντας τεχνικές που υιοθετεί το ίδιο το εργαστήριο. Μάλιστα το προσωπικό αυτό χαρακτηρίζεται από τρία προϊόντα: (α) αμοιβώμενο προσωπικό, άρα εδώ το προϊόν είναι η αμοιβή, (β) απόκτηση εκπαιδευτικής πείρας, θεωρητικής και πρακτικής, (γ) απόκτηση βεβαίωσης, που μπορεί να είναι είτε τυπική (όπως μια δημοσίευση του T.E.I.), είτε άτυπη.

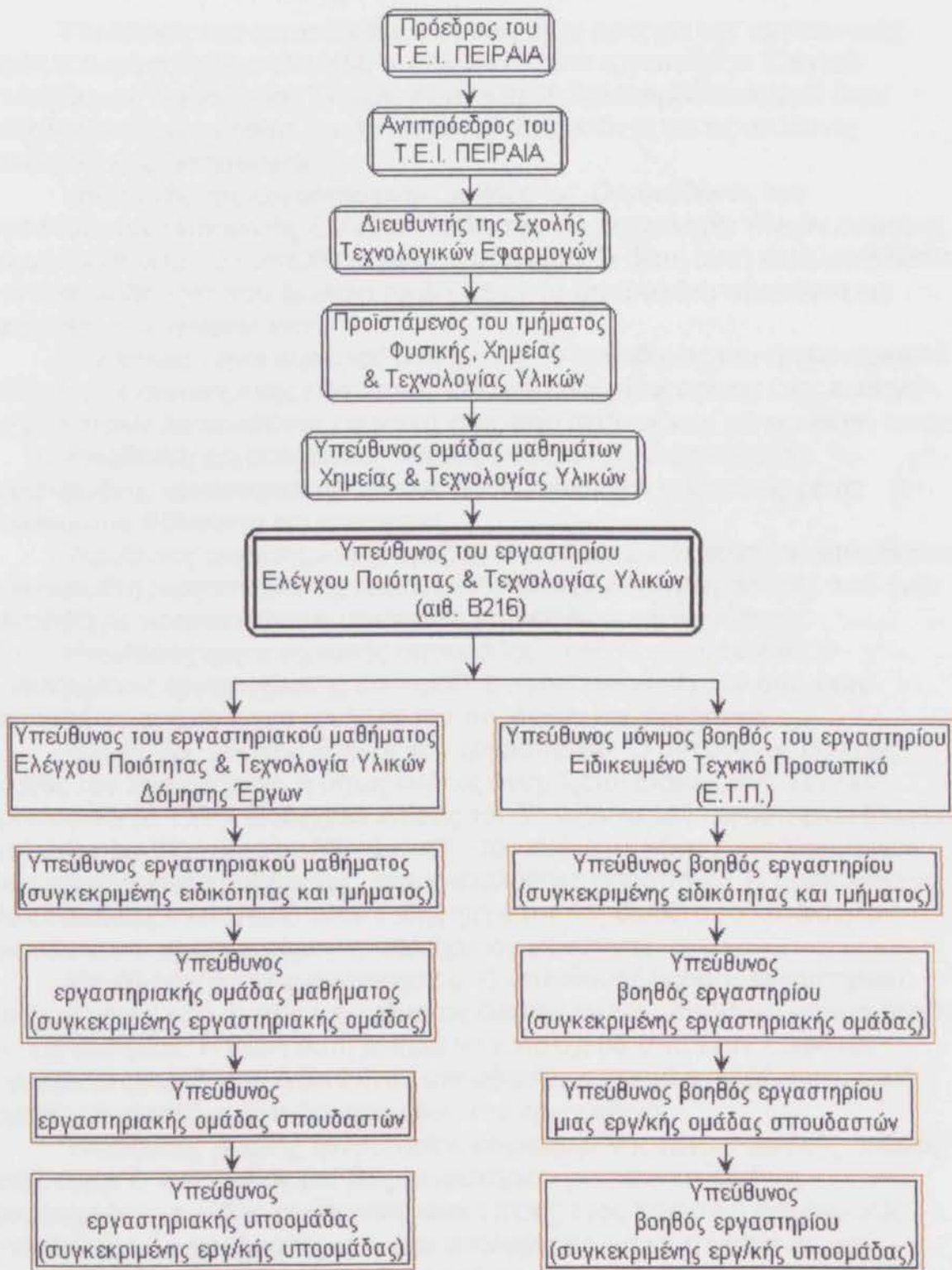
1.9 Διευθυντική και οργανωτική δομή του εργαστηρίου

1.9.1 Εισαγωγή

Το εργαστήριο πρέπει να λειτουργεί μέσω μιας διάφανης οργανωτικής δομής. Με αυτόν τον τρόπο οι ευθύνες των εργασιών κατανέμονται σε διάφορα άτομα και δεν βαρύνει μόνο ένα. Στην πράξη η ευθύνη μιας εργασίας δηλώνεται με την υπογραφή του αρμόδιου/ ορισμένου ατόμου.

Η διευθυντική και οργανωτική δομή του εργαστηρίου φαίνεται παραστατικά στο οργανόγραμμα του εργαστηρίου που παρουσιάζεται στο Σχ. 1.2 στην επόμενη σελίδα.

ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ



Σχ. 1.2 Οργανόγραμμα του εργαστηρίου

1.9.2 Ανάλυση της οργανωτικής δομής του εργαστηρίου

Υπεύθυνος του εργαστηρίου. Κορυφή στην ιεραρχία της οργανωτικής δομής του εργαστηρίου αποτελεί ο Υπεύθυνος του εργαστηρίου Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Υλικών. Αυτή η θέση καταλαμβάνεται από έναν καθηγητή ο οποίος βέβαια έχει τα κατάλληλα προσόντα και τις ανάλογες ικανότητες που απαιτούνται.

Υπεύθυνος του εργαστηριακού μαθήματος. Ο υπεύθυνος του εργαστηριακού μαθήματος Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογία Υλικών Δόμησης Έργων διαδέχεται τον υπεύθυνο του εργαστηρίου. Η θέση αυτή καταλαμβάνεται από έναν καθηγητή που διαθέτει τουλάχιστον τα απαραίτητα προσόντα και ικανότητες που απαιτούνται.

Υπεύθυνος εργαστηριακού μαθήματος. Ο υπεύθυνος του εργαστηριακού μαθήματος συγκεκριμένης ειδικότητας και τμήματος είναι επίσης ένας καθηγητής με κατάλληλα προσόντα και ικανότητες που απαιτούνται για την θέση αυτή.

Υπεύθυνος εργαστηριακής ομάδας μαθήματος. Ο υπεύθυνος συγκεκριμένης εργαστηριακής ομάδας μαθήματος είναι καθηγητής με τα απαιτούμενα προσόντα και ικανότητες.

Υπεύθυνος εργαστηριακής ομάδας σπουδαστών. Η θέση του υπεύθυνου συγκεκριμένης εργαστηριακής ομάδας σπουδαστών καταλαμβάνεται από έναν καθηγητή με τα απαιτούμενα τουλάχιστον προσόντα και ικανότητες.

Υπεύθυνος εργαστηριακής υποομάδας. Η θέση του υπεύθυνου συγκεκριμένης εργαστηριακής υποομάδας οφείλει να κατέχεται από έναν καθηγητή τα απαιτούμενα τουλάχιστον προσόντα και ικανότητες.

Υπεύθυνος μόνιμος βοηθός του εργαστηρίου. Ο υπεύθυνος μόνιμος βοηθός του εργαστηρίου, ή όπως αλλιώς ονομάζεται Ειδικευμένο Τεχνικό Προσωπικό (Ε.Τ.Π.), διαδέχεται επίσης τον Υπεύθυνο του εργαστηρίου Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Υλικών, κάτι που άλλωστε κάνει και ο Υπεύθυνος του εργαστηριακού μαθήματος, όπως αναλύθηκε παραπάνω. Η συγκεκριμένη θέση καταλαμβάνεται από έναν καθηγητή ο οποίος διαθέτει τα κατάλληλα προσόντα και τις απαιτούμενες τουλάχιστον ικανότητες.

Υπεύθυνος βοηθός εργαστηρίου. Ο υπεύθυνος βοηθός εργαστηρίου συγκεκριμένης ειδικότητας και τμήματος διαδέχεται τον υπεύθυνο μόνιμο βοηθό του εργαστηρίου. Η θέση αυτή μπορεί να καταληφθεί από έναν πρακτικά ασκούμενο σπουδαστή ή από έναν σπουδαστή που έχει αναλάβει πτυχιακή εργασία σε συγκεκριμένη άσκηση μέσα στο εργαστήριο.

Υπεύθυνος βοηθός εργαστηρίου συγκεκριμένης εργαστηριακής ομάδας μαθήματος. Ο υπεύθυνος βοηθός εργαστηρίου μιας συγκεκριμένης εργαστηριακής ομάδας μαθήματος είναι επίσης ένας πρακτικά ασκούμενος σπουδαστής ή σπουδαστής που έχει αναλάβει πτυχιακή εργασία σε μια συγκεκριμένη άσκηση μέσα στο εργαστήριο.

Υπεύθυνος βοηθός εργαστηρίου συγκεκριμένης εργαστηριακής ομάδας σπουδαστών. Ο υπεύθυνος βοηθός εργαστηρίου μιας συγκεκριμένης εργαστηριακής ομάδας σπουδαστών μπορεί να είναι ένας σπουδαστής που παρακολουθεί το εργαστήριο, ή σπουδαστής πρακτικής - πτυχιακής.

Υπεύθυνος βοηθός του εργαστηρίου συγκεκριμένης εργαστηριακής υποομάδας. Η θέση του υπεύθυνου βοηθού του εργαστηρίου μιας συγκεκριμένης

νης εργαστηριακής υποομάδας οφείλει να καταλαμβάνεται από έναν σπουδαστή που παρακολουθεί το εργαστήριο για πρώτη φορά ή για πολλαπλή φορά.

1.10 Περιγραφή εργασίας του κύριου εργαστηριακού προσωπικού

1.10.1 Υπεύθυνος του εργαστηρίου

Οι ευθύνες που έχει ο υπεύθυνος του εργαστηρίου αναγράφονται παρακάτω:

- (i) Έχει την τελική ευθύνη για τις ασκήσεις, τα υλικά και την απόφαση για την εισαγωγή πολλών ατόμων ή όχι μέσα στο χώρο του εργαστηρίου.
- (ii) Είναι υπεύθυνος για την ασφάλεια εργασίας και την προστασία του περιβάλλοντος, δηλ. των σπουδαστών και των φιλοξενουμένων.
- (iii) Είναι υπεύθυνος για την διαφύλαξη και διατήρηση σε καλή κατάσταση, για την βαθμονόμηση και/ ή διακρίβωση και για την συντήρηση της λειτουργίας του εργαστηριακού εξοπλισμού, μολονότι κάποιιο μέρος από αυτόν δεν ανήκει στο Τ.Ε.Ι.
- (iv) Είναι υπεύθυνος για την στατιστική μελέτη ορισμένων στοιχείων.
Οι αρμοδιότητες του υπεύθυνου του εργαστηρίου είναι οι εξής:
 - (i) Προγραμματισμός της χρήσης του εργαστηρίου από ομάδες σπουδαστών.
 - (ii) Προγραμματισμός της χρήσης του εργαστηρίου από άποψη των κενών ωρών για τακτοποίηση, βαθμονόμηση και αφιερωμένες πραγματικές ώρες για πτυχιακή/ πρακτική. Συνεπώς απαιτείται η ύπαρξη προγραμματισμένου χώρου και χρόνου για την πραγματοποίηση των παραπάνω εργασιών, εκτός από τις ώρες εκείνες που γίνονται οι εργαστηριακές ασκήσεις.
 - (iii) Τελικός έλεγχος και συμφωνία για τις ασκήσεις που θα πραγματοποιηθούν, το πρόγραμμα και το προσωπικό που θα ενταχθεί μέσα. Είναι ο πλέον αρμόδιος λοιπόν, για να βάλει την τελική υπογραφή για την καταλληλότητα των προαναφερθέντων παραγόντων.

1.10.2 Υπεύθυνος μόνιμος βοηθός του εργαστηρίου

Οι ευθύνες με τις οποίες επωμίζεται ο υπεύθυνος μόνιμος βοηθός του εργαστηρίου περιγράφονται ακόλουθα:

Είναι ο κύριος εργαλιοδότης του εργαστηρίου. Αυτό σημαίνει ότι θα γνωρίζει την θέση του εξοπλισμού που απαιτείται για την διεξαγωγή κάθε άσκησης. Βοηθά λοιπόν κατά την διάρκεια μιας εργαστηριακής άσκησης.

Επιβλέπει τους σπουδαστές/ καθηγητές που διεξάγουν την άσκηση και είναι υπεύθυνος για την ασφάλεια και σωστή λειτουργία τόσο του εξοπλισμού όσο και του ανθρώπινου παράγοντα στην ώρα εργασίας.

Έχει την υποχρέωση να ενημερώνει έγκαιρα και έγκυρα τους καθηγητές που θα διεξάγουν την άσκηση, αλλά και ενδεχομένως τους σπουδαστές πρακτικής/ πτυχιακής που θα λάβουν μέρος σε αυτήν.

Οι αρμοδιότητες του υπεύθυνου μόνιμου βοηθού του εργαστηρίου καταγράφονται στις ακόλουθες παραγράφους:

Είναι αρμόδιος για την τελική υπογραφή στην καταγραφή των στοιχείων μιας εργαστηριακής άσκησης.

Είναι αρμόδιος για την βεβαίωση καταγραφής, αλλά και την τελική υπογραφή στα στοιχεία που λαμβάνονται από την πραγματοποίηση της σωστής λειτουργίας, της καλής συντήρησης (αποθήκευσης), της βαθμονόμησης/ διακρίβωσης του κύριου και βοηθητικού εξοπλισμού.

1.10.3 Υπεύθυνος εργαστηριακού μαθήματος (συγκεκριμένης ειδικότητας και τμήματος)

Οι ευθύνες που επωμίζεται ο υπεύθυνος του εργαστηριακού μαθήματος αναλύονται παρακάτω:

Είναι υπεύθυνος για την σωστή λειτουργία του εργαστηριακού μαθήματος.

Είναι υπεύθυνος για την διδασκαλία των σπουδαστών όσον αφορά τα στοιχεία που απαιτεί η συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση.

Είναι υπεύθυνος για την επίβλεψη της σωστής λειτουργίας των σπουδαστών, καθώς και των καθηγητών - υπεύθυνων εργαστηριακής ομάδας (μαθήματος και σπουδαστών), κατά την διάρκεια της εργαστηριακής άσκησης.

Είναι υπεύθυνος για την διδασκαλία και επίβλεψη της σωστής λειτουργίας των σπουδαστών πρακτικής/ πτυχιακής που θα ασχοληθούν με μια συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση.

Είναι υπεύθυνος για την επιθεώρηση της πλήρους καταγραφής των στοιχείων που απαιτούνται για μια εργαστηριακή άσκηση.

Είναι υπεύθυνος για την στατιστική μελέτη των στοιχείων κάθε εργαστηριακής άσκησης, που λαμβάνονται για κάθε εργαστηριακή ομάδα μαθήματος.

Οι αρμοδιότητες που έχει ο υπεύθυνος του εργαστηριακού μαθήματος παρατίθενται στις ακόλουθες παραγράφους:

Είναι αρμόδιος για να βάλει την τελική υπογραφή σε όλα τα λαμβανόμενα στοιχεία από μια εργαστηριακή άσκηση.

Είναι αρμόδιος για τον καταμερισμό εργασιών σε σπουδαστές και καθηγητές - υπεύθυνους συγκεκριμένης εργαστηριακής ομάδας (μαθήματος και σπουδαστών), καθόλη την διάρκεια μιας εργαστηριακής άσκησης.

Είναι αρμόδιος να φέρει τελική γνώμη και να αξιολογήσει όχι μόνο την απόδοση και συμμετοχή του κάθε σπουδαστή σε μια συγκεκριμένη άσκηση (ή καλύτερα τμήμα άσκησης), αλλά και την απόδοση του καθηγητή, που θα είναι υπεύθυνος εργαστηριακής ομάδας σε μια συγκεκριμένη άσκηση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

2 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

2.0 Εισαγωγή

Αναφέρονται ορισμένα κριτήρια για την αξιολόγηση των δυνατοτήτων του εργαστηρίου. Τα κριτήρια αξιολόγησης υπάγονται σε συγκεκριμένες απαιτήσεις που πρέπει να πληρεί το εργαστήριο. Μάλιστα οι απαιτήσεις αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση για την διακρίβωση.

Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η κρίση των δυνατοτήτων του εργαστηρίου από τον κάθε χρήστη.

2.1 Σκοπός

Σε αυτό το κεφάλαιο καλύπτεται η αναγνώριση και ο καθορισμός των ελάχιστων απαιτήσεων για το εργαστηριακό και εργοταξιακό προσωπικό. Επίσης καλύπτεται η καθιέρωση και η διατήρηση ενός συστήματος ποιότητας.

Παρέχονται κριτήρια για την αξιολόγηση των δυνατοτήτων ενός εργαστηρίου να εκτελεί σωστά τις προδιαγεγραμμένες δοκιμές και για τον καθορισμό απαραίτητων χαρακτηριστικών της οργάνωσης του εργαστηρίου, προσωπικού, δυνατότητας και συστήματος ποιότητας.

2.2 Αρμοδιότητες και καθήκοντα

2.2.1 Το εργαστήριο διασφαλίζει την διεξαγωγή δοκιμών ή επιθεωρήσεων για τις οποίες είναι επαρκώς εξοπλισμένο και επανδρωμένο.

2.2.2 Το εργαστήριο διασφαλίζει το προσωπικό που εκτελεί δοκιμές ή επιθεωρήσεις να είναι αυτές μόνο για τις οποίες έχει επαρκώς εκπαιδευτεί και επιβεβαιωθεί σύμφωνα με εφαρμόσιμες προδιαγραφές.

2.2.3 Το εργαστήριο διασφαλίζει την σωστή διατήρηση όλου του εξοπλισμού για την καλή λειτουργική του κατάσταση καθώς και την βαθμονόμηση όπου είναι εφαρμόσιμη.

2.2.4 Το εργαστήριο διενεργεί όλες τις δοκιμές και τις επιθεωρήσεις σύμφωνα με τις κατάλληλες προδιαγραφές και τα κριτήρια ελέγχου ποιότητας.

2.3 Γενικές ικανότητες

Το εργαστήριο είναι εφοδιασμένο με τα εξής:

- (α) Κατάλληλο εργαστηριακό εξοπλισμό.
- (β) Δυνατότητες του εργαστηριακού χώρου για τα ακόλουθα:
 - (i) Αποθήκευση δειγμάτων.
 - (ii) Δοκιμή στα δείγματα που υπάρχουν.
 - (iii) Παρασκευή δειγμάτων για την δοκιμή.

2.4 Προσόντα προσωπικού

2.4.1 *Διαχείριση και επίβλεψη.* Οι υπηρεσίες της δοκιμής και επιθεώρησης του εργαστηρίου βρίσκονται υπό την διεύθυνση ενός ατόμου που ευθύνεται για την μηχανική διαχείριση ή την διαχείριση επιστημονικής υπευθυνότητας. Το άτομο αυτό είναι επαγγελματίας μηχανικός και μόνιμος υπάλληλος του εργαστηρίου. Έχει κατ' ελάχιστο πέντε χρόνια κατάλληλης μηχανικής εμπειρίας στην επιθεώρηση και δοκιμή δομήσιμων υλικών.

2.4.2 *Τεχνικός εργαστηριακής επίβλεψης.* Ο τεχνικός εργαστηριακής επίβλεψης έχει τουλάχιστον πέντε χρόνια εμπειρία στην εκτέλεση συγκεκριμένων δοκιμών. Είναι ικανός να επιδείξει, με προφορική ή γραπτή εξέταση, ή και τα δύο, την ικανότητα να εκτελεί δοκιμές όπως απαιτούνται στις προδιαγραφές. Αξιολογεί τα αποτελέσματα των δοκιμών σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

2.4.3 *Τεχνικός εργοταξιακής επίβλεψης.* Το άτομο αυτό έχει τουλάχιστον πέντε χρόνια εμπειρία στην επιθεώρηση του είδους της δουλειάς με το οποίο ασχολείται. Αυτός μπορεί να επιδεικνύει, μέσω γραπτής, προφορικής ή και τα δύο, την ικανότητα να εκτελεί σωστά τα απαιτούμενα καθήκοντα. Κάθε άτομο πρέπει να επαναξιολογηθούν τουλάχιστον κάθε δύο χρόνια για κάθε δοκιμή που το άτομο είναι εξουσιοδοτημένο να εκτελεί.

2.4.4 *Τεχνικός επιθεώρησης ή δοκιμής.* Το άτομο αυτό έχει δίπλωμα ανώτατης σχολής ή ισοδύναμη εκπαίδευση τεχνικής σχολής. Έχει επαρκή πρακτική εκπαίδευση στο να εκτελεί σωστά την δοκιμή ή την επιθεώρηση στην οποία το άτομο απευθύνεται. Είναι ικανός με γραπτή, προφορική ή και τα δύο εξέταση να επιδείξει διαγωνισμό για την δοκιμή ή επιθεώρηση που διεξάγεται. Κάθε άτομο επαναξιολογείται τουλάχιστον ανά δύο χρόνια για κάθε δοκιμή που είναι εξουσιοδοτημένο να εκτελεί. Ο Τεχνικός επιθεώρησης ή δοκιμής εργάζεται υπό την επίβλεψη ενός από τους δύο: Τεχνικό Εργαστηριακής επίβλεψης ή Τεχνικό Εργοταξιακής επίβλεψης. Ο Τεχνικός επιθεώρησης ή δοκιμής δεν επιτρέπεται να αξιολογεί ανεξάρτητα τα αποτελέσματα των δοκιμών.

2.5 Κριτήρια του Συστήματος Ποιότητας

Το εργαστήριο καθιερώνει και εφαρμόζει ένα σύστημα ποιότητας που πληρεί τα ακόλουθα κριτήρια:

2.5.1 *Εγχειρίδιο Ποιότητας.* Το εργαστήριο καθιερώνει και διατηρεί ένα εγχειρίδιο ποιότητας που συμφωνεί με τις απαιτήσεις του εγχειριδίου ποιότητας. Κάθε έγγραφο στο εγχειρίδιο ποιότητας επιδεικνύει την ημερομηνία προετοιμασίας του. Εάν ένα έγγραφο αναθεωρείται η ημερομηνία της αναθεώρησής του δείχνεται στο έγγραφο. Το εγχειρίδιο ποιότητας είναι διαθέσιμο για χρήση στο προσωπικό του εργαστηρίου.

2.5.2 *Διαχείριση Ποιότητας.* Το εργαστήριο προδιαγράφει την θέση ενός ατόμου που έχει την υπευθυνότητα να καθορίζει εάν οι ενέργειες εφαρμογής του συστήματος ποιότητας διεξάγονται από το προσωπικό του εργαστηρίου με

τρόπο που προδιαγράφεται μέσα στο εγχειρίδιο ποιότητας του εργαστηρίου. Το άτομο αυτό έχει άμεση πρόσβαση στην κορυφή της διεύθυνσης δηλ. στον Υπεύθυνο του εργαστηρίου. Σημειώνεται ότι το συγκεκριμένο πρόσωπο μπορεί να έχει και άλλες ευθύνες όπως για παράδειγμα διαχειριστής του εργαστηρίου.

2.5.3 *Διαδικαστικό Εγχειρίδιο Εργαστηρίου.* Το διαδικαστικόεγχειρίδιο του εργαστηρίου περιγράφει την διαδικασία της μεθόδου ή της επιθεώρησης για κάθε δοκιμή ή υπηρεσία που εκτελείται από το εργαστήριο.

2.5.4 *Βαθμονόμηση και Διακρίβωση του εξοπλισμού.* Το εργαστήριο βαθμονομεί ή διακριβώνει όλο τον ειδικό εργαστηριακό εξοπλισμό ο οποίος χρησιμοποιείται στις δοκιμές που διεξάγει το εργαστήριο. Ο εξοπλισμός βαθμονομείται ή διακριβώνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα που προδιαγράφονται στο εγχειρίδιο ποιότητας του εργαστηρίου. Ο νέος απαιτούμενος εξοπλισμός που δεν έχει πιστοποιητικό κατασκευαστών και ο εξοπλισμός που δεν έχει βαθμονομηθεί ή διακριβωθεί λόγω του ότι μεταφέρθηκε από την συντήρηση βαθμονομείται ή διακριβώνεται προτού τεθεί σε λειτουργία. Το εργαστήριο έχει λεπτομερείς καταγεγραμμένες διαδικασίες για όλες τις ενέργειες της εσωτερικής βαθμονόμησης και διακρίβωσης. Αυτές οι διαδικασίες δείχνουν τον εξοπλισμό που απαιτείται για την διεξαγωγή της βαθμονόμησης ή διακρίβωσης.

2.5.5 *Αρχεία Βαθμονόμησης και Διακρίβωσης Εξοπλισμού.* Το εργαστήριο διατηρεί αρχεία βαθμονόμησης και διακρίβωσης για όλο τον εξοπλισμό που προδιαγράφεται στο εγχειρίδιο ποιότητας. Τέτοια αρχεία περιλαμβάνουν:

(α) Λεπτομερή αποτελέσματα της διεξαγόμενης εργασίας.

(β) Περιγραφή του βαθμονομούμενου ή διακριβωμένου εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένου του μοντέλου και του σειριακού αριθμού ή άλλη επιτρεπτή αναγνώριση, όπως είναι ένας αριθμός αναγνώρισης που εγγράφεται από το εργαστήριο.

(γ) Η ημερομηνία κατά την οποία έγινε η εργασία.

(δ) Αναγνώριση του προσώπου που εκτελεί την εργασία.

(ε) Αναγνώριση της διαδικασίας βαθμονόμησης ή διακρίβωσης που χρησιμοποιείται.

(στ) Η ημερομηνία της προηγούμενης βαθμονόμησης ή διακρίβωσης και η επόμενη προδιαγεγραμμένη ημερομηνία.

(ζ) Αναγνώριση οποιασδήποτε εσωτερικής συσκευής βαθμονόμησης ή διακρίβωσης που χρησιμοποιείται.

2.5.6 *Επιθεώρηση δυνατοτήτων.* Το εργαστήριο θα πρέπει να επιθεωρεί τις δυνατότητές του ανά χρονικά διαστήματα όχι περισσότερο από τρία χρόνια με την βοήθεια μιας εξουσιοδοτημένης εθνικής υπηρεσίας. Το εργαστήριο έχει την δυνατότητα να υποβάλλει σε αυτήν την υπηρεσία μία γραπτή αναφορά που να τεκμηριώνει τον τρόπο με τον οποίο διορθώθηκαν οποιεσδήποτε ελλείψεις. Η συγκεκριμένη ενέργεια μπορεί να γίνει μέσα στο χρονικό πλαίσιο των τριάντα ημερών από την στιγμή της παραλαβής της αναφοράς αξιολόγησης.

2.5.7 *Αρχεία εξωτερικού ελέγχου.* Το εργαστήριο διατηρεί αρχεία οποιωνδήποτε εξωτερικών ελέγχων και εγγράφων που περιγράφουν τον τρόπο διόρθωσης των ελλείψεων.

2.5.8 *Αρχεία επάρκειας δείγματος.* Το εργαστήριο διατηρεί αποτελέσματα συμμετοχής σε προγράμματα επαρκούς δείγματος τα οποία συμπεριλαμβάνουν φύλλα στοιχείων, περιληπτικές αναφορές και τεκμηριώσεις που περιγράφουν βήματα λαμβανόμενα, για να προσδιορίσουν την αιτία μη δεκτών αποτελεσμά-

των και τις διορθωτικές ενέργειες που λήφθηκαν.

2.5.9 *Μέθοδοι και διαδικασίες δοκιμής*. Το εργαστήριο διατηρεί αντίγραφα πρότυπων και μη πρότυπων διαδικασιών για διεξαγόμενες δοκιμές που καλύπτονται από τον σκοπό αυτού του προτύπου. Έτσι το εργαστήριο διασφαλίζει ότι οι διαδικασίες που προδιαγράφονται είναι οι πλέον ισχύουσες και είναι άμεσα προσβάσιμες στους ανθρώπους που εκτελούν την δοκιμή.

2.5.10 *Αρχεία Δοκιμών*. Το εργαστήριο διατηρεί αρχεία δοκιμών που περιέχουν επαρκείς πληροφορίες, ώστε να επιτρέπουν την επαλήθευση οποιασδήποτε αναφοράς της δοκιμής. Τα αρχεία που αναφέρονται στην δοκιμή περιλαμβάνουν αρχικές παρατηρήσεις, υπολογισμούς, λαμβανόμενα στοιχεία και αναγνώριση του προσωπικού που ασχολείται με την δειγματοληψία και την δοκιμή. Το εργαστήριο προετοιμάζει αναφορές δοκιμής που παρουσιάζουν καθαρά, με ακρίβεια και με σαφήνεια τις πληροφορίες που ακολουθούν, χωρίς να περιορίζονται σε αυτές. Η διαδικασία για αναφορές τροποποίησης προϋποθέτουν ότι η προϋπάρχουσα αναφορά είναι καθαρά αναφερόμενη όταν γίνεται μία τροποποίηση. Οι αναφορές καθιερώνουν μία ευκρινή πορεία ελέγχου από την τελευταία έκδοση ή την αρχική αναφορά και τα υποστηρίζοντα στοιχεία.

(α) Όνομα και διεύθυνση του εργαστηρίου δοκιμών.

(β) Αναγνώριση της αναφοράς και της ημερομηνίας έκδοσης.

(γ) Όνομα και διεύθυνση του πελάτη.

(δ) Αναγνώριση του σχεδίου.

(ε) Περιγραφή και αναγνώριση του δείγματος της δοκιμής.

(στ) Ημερομηνία παράληψης του δείγματος της δοκιμής.

(ζ) Ημερομηνία- ες εκτέλεσης της δοκιμής.

(η) Αναγνώριση της πρότυπης μεθόδου δοκιμής που χρησιμοποιείται και σημειώσεις των αποκλίσεων από την πρότυπη μέθοδο.

(θ) Αποτελέσματα δοκιμών και άλλα σχετικά στοιχεία που απαιτούνται από την πρότυπη μέθοδο δοκιμής.

(ι) Αναγνώριση οποιωνδήποτε αποτελεσμάτων που λαμβάνονται από τις δοκιμές που διεξάγονται από έναν υπεργολάβο.

(ια) Το όνομα του προσώπου που δέχεται την τεχνική υπευθυνότητα για την αναφορά της δοκιμής.

(ιβ) Οποιαδήποτε πληροφορία για κάποιο επιπρόσθετο δείγμα και αναγνώριση / τοποθεσία εργοταξίου.

2.5.11 *Αρχεία αποθήκευσης*. Τα αρχεία που αναφέρονται σε δοκιμές, βαθμολόγηση και διακρίβωση εξοπλισμού, αναφορές δοκιμών, εσωτερικές ανασκοπήσεις του συστήματος ποιότητας, εκπαίδευση και αξιολόγηση των τεχνικών δοκιμών και στο προσωπικό διατηρούνται από το εργαστήριο σε μία ασφαλή τοποθεσία για τουλάχιστον τρία χρόνια.

2.6 Απαιτήσεις του Εγχειριδίου Ποιότητας

Το εργαστήριο καθιερώνει και διατηρεί ένα εγχειρίδιο ποιότητας που πληρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

2.6.1 *Οργάνωση και Οργανωτικές πολιτικές* :

(α) Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει τη νόμιμη ονομασία και διεύθυνση

τις ημερομηνίες και τα αποτελέσματα που εξάχθηκαν από την παραπάνω διαδικασία.

Δυνατότητες και εξοπλισμός :

2.6.3 *Δυνατότητες.* Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει μία γενική περιγραφή των δυνατοτήτων του εργαστηρίου για δοκιμές και σχετικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν μία κάτοψη που δείχνει τις διάφορες επιφάνειες των εργαστηριακών χειρισμών.

2.6.4 *Κατάλογος απογραφής.* Το εγχειρίδιο ποιότητας περιλαμβάνει έναν κατάλογο απογραφής του μέγιστου μέρους του εξοπλισμού δειγματοληψίας, δοκιμής, βαθμονόμησης και διακρίβωσης, ο οποίος σχετίζεται με τις μεθόδους δοκιμής που καλύπτονται από τον σκοπό του προτύπου. Μία αναφορά για την τοποθεσία όπου βρίσκεται αυτός ο κατάλογος απογραφής είναι αποδεκτή, εάν αυτός δεν περιλαμβάνεται στο εγχειρίδιο ποιότητας. Ο κατάλογος απογραφής περιλαμβάνει, για κάθε κομμάτι της πλειοψηφίας του εξοπλισμού, το όνομα, τον κατασκευαστή, το μοντέλο και τον σειριακό αριθμό. Το μοντέλο και ο σειριακός αριθμός του εξοπλισμού μπορεί να υποκατασταθεί από έναν αριθμό αναγνώρισης που εγγράφεται από το εργαστήριο.

2.6.5 *Εξοπλισμός βαθμονόμησης και διακρίβωσης :*

(α) Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει καταλόγους που δίνουν μια γενική περιγραφή του εξοπλισμού για την εκτέλεση δοκιμών ο οποίος απαιτεί βαθμονόμηση ή διακρίβωση. Για κάθε στοιχείο που περιλαμβάνεται στον κατάλογο υπάρχει η διάρκεια βαθμονόμησης ή διακρίβωσης, μία αναφορά στην διαδικασία βαθμονόμησης ή διακρίβωσης που χρησιμοποιείται και η τοποθεσία όπου υπάρχουν τα αρχεία βαθμονόμησης και διακρίβωσης.

(β) Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει ένα έγγραφο όπου περιγράφεται η μέθοδος του εργαστηρίου για την διασφάλιση του γεγονότος ότι οι διαδικασίες βαθμονόμησης και διακρίβωσης εκτελούνται για όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό στα προδιαγεγραμμένα χρονικά διαστήματα. Αυτό το έγγραφο περιλαμβάνει τα ονόματα των προσώπων που είναι υπεύθυνα για την διασφάλιση ότι διεξάγονται οι ενέργειες βαθμονόμησης και διακρίβωσης και τις διαδικασίες για τον χειρισμό του εξοπλισμού που είναι καινούριος, που έχει μεταφερθεί από την συντήρηση, που είναι εκτός βαθμονόμησης ή είναι ελαττωματικός.

(γ) Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει εσωτερικές διαδικασίες για την βαθμονόμηση και διακρίβωση του εξοπλισμού, όταν αυτές δεν αναφέρονται σε εφαρμόσιμα πρότυπα, ή έχουν αναφορά στην τοποθεσία τους.

(δ) Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει πιστοποιητικά ή άλλα έγγραφα τα οποία καθιερώνουν την ιχνηλασιμότητας του εσωτερικού εξοπλισμού ή αναφορά προτύπων που χρησιμοποιούνται για βαθμονόμηση και διακρίβωση, ή έχουν αναφορά στην τοποθεσία τους μέσα στο εργαστήριο.

2.6.6 *Αρχεία και Αναφορές Δοκιμών :*

(α) Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει ένα έγγραφο που περιγράφει τις μεθόδους οι οποίες χρησιμοποιούνται από το εργαστήριο, προκειμένου να παράγει αρχεία δοκιμών και να προετοιμάζει, ελέγχει και τροποποιεί τις αναφορές των δοκιμών.

(β) Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει τυποποιημένες μορφές αναφοράς δοκιμών οι οποίες σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να καταγράφονται τα αποτελέσματα των δοκιμών και οι πληροφορίες που υποστηρίζουν τα αποτελέσματα αυτά.

τις ημερομηνίες και τα αποτελέσματα που εξάχθηκαν από την παραπάνω διαδικασία.

Δυνατότητες και εξοπλισμός :

2.6.3 *Δυνατότητες.* Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει μία γενική περιγραφή των δυνατοτήτων του εργαστηρίου για δοκιμές και σχετικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν μία κάτοψη που δείχνει τις διάφορες επιφάνειες των εργαστηριακών χειρισμών.

2.6.4 *Κατάλογος απογραφής.* Το εγχειρίδιο ποιότητας περιλαμβάνει έναν κατάλογο απογραφής του μέγιστου μέρους του εξοπλισμού δειγματοληψίας, δοκιμής, βαθμονόμησης και διακρίβωσης, ο οποίος σχετίζεται με τις μεθόδους δοκιμής που καλύπτονται από τον σκοπό του προτύπου. Μία αναφορά για την τοποθεσία όπου βρίσκεται αυτός ο κατάλογος απογραφής είναι αποδεκτή, εάν αυτός δεν περιλαμβάνεται στο εγχειρίδιο ποιότητας. Ο κατάλογος απογραφής περιλαμβάνει, για κάθε κομμάτι της πλειοψηφίας του εξοπλισμού, το όνομα, τον κατασκευαστή, το μοντέλο και τον σειριακό αριθμό. Το μοντέλο και ο σειριακός αριθμός του εξοπλισμού μπορεί να υποκατασταθεί από έναν αριθμό αναγνώρισης που εγγράφεται από το εργαστήριο.

2.6.5 *Εξοπλισμός βαθμονόμησης και διακρίβωσης :*

(α) Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει καταλόγους που δίνουν μια γενική περιγραφή του εξοπλισμού για την εκτέλεση δοκιμών ο οποίος απαιτεί βαθμονόμηση ή διακρίβωση. Για κάθε στοιχείο που περιλαμβάνεται στον κατάλογο υπάρχει η διάρκεια βαθμονόμησης ή διακρίβωσης, μία αναφορά στην διαδικασία βαθμονόμησης ή διακρίβωσης που χρησιμοποιείται και η τοποθεσία όπου υπάρχουν τα αρχεία βαθμονόμησης και διακρίβωσης.

(β) Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει ένα έγγραφο όπου περιγράφεται η μέθοδος του εργαστηρίου για την διασφάλιση του γεγονότος ότι οι διαδικασίες βαθμονόμησης και διακρίβωσης εκτελούνται για όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό στα προδιαγεγραμμένα χρονικά διαστήματα. Αυτό το έγγραφο περιλαμβάνει τα ονόματα των προσώπων που είναι υπεύθυνα για την διασφάλιση ότι διεξάγονται οι ενέργειες βαθμονόμησης και διακρίβωσης και τις διαδικασίες για τον χειρισμό του εξοπλισμού που είναι καινούριος, που έχει μεταφερθεί από την συντήρηση, που είναι εκτός βαθμονόμησης ή είναι ελαττωματικός.

(γ) Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει εσωτερικές διαδικασίες για την βαθμονόμηση και διακρίβωση του εξοπλισμού, όταν αυτές δεν αναφέρονται σε εφαρμόσιμα πρότυπα, ή έχουν αναφορά στην τοποθεσία τους.

(δ) Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει πιστοποιητικά ή άλλα έγγραφα τα οποία καθιερώνουν την ιχνηλασιμότητας του εσωτερικού εξοπλισμού ή αναφορά προτύπων που χρησιμοποιούνται για βαθμονόμηση και διακρίβωση, ή έχουν αναφορά στην τοποθεσία τους μέσα στο εργαστήριο.

2.6.6 *Αρχεία και Αναφορές Δοκιμών :*

(α) Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει ένα έγγραφο που περιγράφει τις μεθόδους οι οποίες χρησιμοποιούνται από το εργαστήριο, προκειμένου να παράγει αρχεία δοκιμών και να προετοιμάζει, ελέγχει και τροποποιεί τις αναφορές των δοκιμών.

(β) Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει τυποποιημένες μορφές αναφορές δοκιμών οι οποίες σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να καταγράφονται τα αποτελέσματα των δοκιμών και οι πληροφορίες που υποστηρίζουν τα αποτελέσματα αυτά.

2.6.7 *Διαχείριση Δειγμάτων*. Το εγχειρίδιο ποιότητας περιλαμβάνει ένα έγγραφο που περιγράφει τις διαδικασίες για την αναγνώριση του δείγματος, την αποθήκευση που γίνεται πριν την δοκιμή, την κράτηση που γίνεται μετά την δοκιμή και την διάθεση των δειγμάτων.

2.6.8 *Διαγνωστική και Διορθωτική Πράξη* :

(α) Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει έγγραφα τα οποία περιγράφουν την συμμετοχή σε προγράμματα εργοταξιακής επιθεώρησης και επάρκειας δείγματος, μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την αναγνώριση μη δεκτών αποτελεσμάτων και διαδικασίες που ακολουθούνται όταν συμβαίνουν μη δεκτά αποτελέσματα ή ελαττώματα.

(β) Το εγχειρίδιο ποιότητας περιέχει έγγραφο που διαγράφει τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται, για να απαντήσει σε εξωτερικά τεχνικά παράπονα.

2.6.9 *Ανασκόπηση του Εσωτερικού Συστήματος Ποιότητας* . Το εγχειρίδιο ποιότητας περιλαμβάνει έγγραφο το οποίο περιγράφει τον σκοπό των ανασκοπήσεων του εσωτερικού συστήματος ποιότητας, καθιερώνοντας την συχνότητα αυτών των ανασκοπήσεων, αναγνωρίζοντας τα πρόσωπα που είναι υπεύθυνα για την ανασκόπηση, περιγράφοντας των κατανομή των αναφορών στην διαχείριση και αναγνωρίζοντας την τοποθεσία των αρχείων που καταλήγουν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

3 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

3.0 Εισαγωγή

Αναφέρονται τα βασικά κριτήρια για την ανάπτυξη και λειτουργία του οργανισμού πιστοποίησης, η εκλογή του εξεταστικού υλικού για την γραπτή εξέταση και λεπτομέρειες για την εκτέλεση του διαγωνισμού.

Είναι άσκοπο να πιστοποιείται ένα άτομο για κάθε δοκιμή που εκτελεί ένα εργαστήριο. Αντίθετα είναι στόχος του εργαστηρίου η πλειοψηφία του προσωπικού να εκτελεί κανονικά μία δεδομένη δοκιμή για την οποία πιστοποιείται.

3.1 Σκοπός

3.1.1 Περιέχονται διαδικασίες για την αξιολόγηση και πιστοποίηση του προσωπικού που διενεργεί μεθόδους δοκιμής σύμφωνα με κάποια προδιαγραφή και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από ανεξάρτητους οργανισμούς που παρέχουν υπηρεσίες πιστοποίησης.

3.1.2 Δίνονται τα προσόντα για τους υποψήφιους πιστοποίησης, προσόντα για αυτούς που χορηγούν τις εξετάσεις πιστοποίησης, μεθόδους για την χορήγηση των εξετάσεων πιστοποίησης και συγκεκριμένες απαιτήσεις λειτουργίας του οργανισμού πιστοποίησης.

3.1.3 Η πιστοποίηση είναι συγκεκριμένη για μια μοναδική μέθοδο δοκιμής σύμφωνα με κάποια προδιαγραφή. Κανονικά απαιτούνται μια επιμελή γραπτή εξέταση και μια επιμελή εξέταση εκτέλεσης.

3.2 Οργανισμός Πιστοποίησης

3.2.1 Δομή :

(α) Ο οργανισμός Πιστοποίησης είναι διοικητικά ανεξάρτητος σε θέματα που αναφέρονται στην πιστοποίηση. Διοικητικά ανεξάρτητος σημαίνει ότι όλες οι αποφάσεις πολιτικής που σχετίζονται με θέματα πιστοποίησης είναι η αποκλειστική απόφαση του οργανισμού πιστοποίησης και όχι αντικείμενο της έγκρισης από οποιοδήποτε άλλο σώμα και ότι όλα τα οικονομικά θέματα που είναι σχετικά με την λειτουργία του οργανισμού πιστοποίησης διαχωρίζονται από αυτά της μητρικής ή άλλων μελών του οργανισμού.

(β) Ένας οργανισμός πιστοποίησης που δεν έχει νομική οντότητα, παρέχει απόδειξη ότι το κυβερνητικό σώμα του οργανισμού είναι διοικητικά ανεξάρτητο σε θέματα πιστοποίησης από τον οργανισμό του οποίου είναι μέρος.

(γ) Ο οργανισμός πιστοποίησης αποκαλύπτει, μέσω δημοσίευσης ενός διαθέσιμου στο κοινό έγγραφο, κανόνες και διαδικασίες που περιγράφουν τον τρόπο που ο πιστοποιητής και ο εργοδότης έχουν ανάμειξη στις τακτικές και αποφάσεις του οργανισμού.

Όταν υπάρχει πιθανότητα διαπλεκόμενων συμφερόντων, η τεκμηρίωση εναπόκειται στον φάκελο του διαγωνιζόμενου που πιστοποιεί ότι υπάρχει επαρκής διαχωρισμός στην δομή του οργανισμού ανάμεσα στον εξεταστή και τον εξεταζόμενο, ώστε να μην αποτελεί συμφέρον του εξεταστή εάν πραγματικά ή όχι πιστοποιηθεί ο εξεταζόμενος.

3.3.2 Με σκοπό την αποδοτικότητα, χρησιμοποιούνται ικανοί βοηθοί εξεταστές.

(α) Ο βοηθός εξεταστής είναι ένα άτομο με τουλάχιστον εξάμηνης εμπειρίας στην εκτέλεση μεθόδων δοκιμών και είναι πιστοποιημένος για τις μεθόδους δοκιμής που εκτελούν οι εξεταζόμενοι.

(β) Ο βοηθός εξεταστής δεν πρέπει να είναι συγγενής, επιβλέπων ή σχετιζόμενος (συνεργάτης) με τον εξεταζόμενο.

(γ) Ο βοηθός εξεταστής, εάν χρησιμοποιείται, βοηθά τον εξεταστή και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αντικαταστάτης του εξεταστή.

3.4 Εξεταζόμενος

Ο εξεταζόμενος πρέπει να είναι επαρκώς εγγράμματος, για να διαβάζει και να απαντά στις ερωτήσεις των γραπτών εξετάσεων, να είναι ικανός να εκτελεί απαιτούμενους υπολογισμούς, να τοποθετεί απαραίτητα στοιχεία σε τυποποιημένους ή μη τυποποιημένους πίνακες στοιχείων και να εκτελεί προσωπικά την μέθοδο της δοκιμής.

3.5 Πιστοποίηση και επαναπιστοποίηση

3.5.1 Η αρχική πιστοποίηση είναι έγκυρη για πέντε χρόνια. Αυτή η περίοδος για την οποία η πιστοποίηση είναι έγκυρη θα πρέπει να είναι ευκρινώς και χαρακτηριστικά δηλωμένα σε οποιοδήποτε έγγραφο που αποδεικνύεται σε πιστοποιητικά που κρατά το άτομο αυτό.

3.5.2 Η επαναπιστοποίηση είναι έγκυρη για περίοδο πέντε χρόνων. Αυτή η ενέργεια επαναπιστοποίησης και η περίοδος για την οποία η επαναπιστοποίηση είναι έγκυρη θα πρέπει να είναι ευκρινώς και χαρακτηριστικά δηλωμένα σε οποιοδήποτε έγγραφο όπου αποδεικνύεται σε πιστοποιητικά που κρατά το συγκεκριμένο άτομο.

Η διαδικασία επαναπιστοποίησης συμπεριλαμβάνει κατ' ελάχιστο την εκτέλεση της εξέτασης.

3.5.3 Η ανάκληση της πιστοποίησης για συγκεκριμένο λόγο γίνεται μόνο μετά από κάποια διαδικασία που παρέχεται στο πρόσωπο που αναφέρεται.

3.6 Γραπτή εξέταση

3.6.1 Η γραπτή εξέταση προετοιμάζεται από ικανούς επαγγελματίες ολοκληρωτικά εξοικειωμένους με τις μεθόδους δοκιμής. Η εξέταση αλλάζεται περιοδικά. Λαμβάνονται μέτρα, για να αποτραπεί ο συμβιβασμός της εξέτασης.

3.2.2 Πηγές :

(α) Ο οργανισμός πιστοποίησης φανερώνει, μέσω δημοσίευσης σε ένα κοινώς διαθέσιμο έγγραφο, απόδειξη ότι ο οργανισμός έχει οικονομικές πηγές, ώστε να διενεργεί κανονικά τις δραστηριότητες πιστοποίησης.

(β) Ο οργανισμός πιστοποίησης αποκαλύπτει, μέσω δημοσίευσης σε ένα έγγραφο, απόδειξη ότι το προσωπικό του κατέχει γνώση και προσόντα απαραίτητα, για να διενεργούν τις δραστηριότητες πιστοποίησης ή να έχει διαθέσιμους και να κάνει χρήση εμπειρογνομητών εκτός του προσωπικού και επαγγελματίες που υποβοηθούν επαρκώς τις γνώσεις και τα προσόντα του προσωπικού.

3.2.3 Υπευθυνότητες :

(α) Ο οργανισμός πιστοποίησης αποκαλύπτει, μέσω δημοσίευσης, απόδειξη ότι ο μηχανισμός που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των διαγωνιζομένων είναι αντικειμενικός, δίκαιος και βασισμένος στις γνώσεις και τα προσόντα που χρειάζονται για την σωστή εκτέλεση των δοκιμών.

(β) Ο οργανισμός πιστοποίησης δημοσιεύει, τουλάχιστον κάθε χρόνο, μία περίληψη των δραστηριοτήτων πιστοποίησης να περιλάβουν αριθμό διαγωνιζομένων, αριθμό επιτυχούντων, αριθμό πιστοποιημένων και όποτε είναι εφαρμόσιμο τον αριθμό των επαναπιστοποιημένων.

(γ) Ο οργανισμός πιστοποίησης παρέχει μηχανισμό για την απάντηση σε ερωτήσεις από άτομα και οργανισμούς που θέλουν να διασφαλίσουν ότι ο κάθε πιστοποιητής έχει ένα συγκεκριμένο πιστοποιητικό.

3.2.4 Αρχεία :

(α) Τα αρχεία του οργανισμού πιστοποίησης περιέχουν τα ακόλουθα:

(β) Ταυτότητα εξέτασης και ημερομηνία χορήγησης,

(γ) Πηγή των ερωτήσεων της εξέτασης,

(δ) Ταυτότητα και προσόντα αυτού που χορήγησε την γραπτή εξέταση,

(ε) Ταυτότητα και προσόντα του εξεταστή,

(στ) Στατιστικές της παρουσίασης των ερωτήσεων στις εξετάσεις.

3.2.5 Απόδειξη της πιστοποίησης :

Η απόδειξη της πιστοποίησης εκδίδεται από τον οργανισμό στον διαγωνιζόμενο όταν έχει επιτυχή συμπλήρωση των εξετάσεων. Το πιστοποιητικό περιέχει την ημερομηνία πιστοποίησης, την περίοδο πιστοποίησης και τις μεθόδους δοκιμής για τις οποίες πιστοποιήθηκε ο εξεταζόμενος.

3.3 Εξεταστής

3.3.1 Ο εξεταστής που παρουσιάζεται στην εξέταση είναι ικανός επαγγελματίας με τουλάχιστον πέντε χρόνια εμπειρίας στην εκτέλεση και επίβλεψη εκτέλεσης ποικίλων μεθόδων δοκιμής και έχει επανηλειμένα εκτελέσει τις μεθόδους δοκιμής που εκτελούν οι διαγωνιζόμενοι.

Ο εξεταστής δεν πρέπει να είναι συγγενής, επιβλέπων ή σχετιζόμενος (συνεργάτης) με τον διαγωνιζόμενο.

Όταν υπάρχει δικαιολογημένη υποψία του συμβιβασμού μιας εξέτασης, τότε η εξέταση αυτή δεν πρέπει να χρησιμοποιείται.

3.6.2 Η εξέταση θα πρέπει να τονίζει τα απαραίτητα στοιχεία των μεθόδων δοκιμής, καθώς και τις λεπτομέρειες. Συγκεκριμένα, κοινές πηγές του λάθους μιας δοκιμής θα πρέπει να αποτελεί την βάση για έναν αριθμό ερωτήσεων στις εξετάσεις. Μια βασική κατανόηση των αρχών που υπόκεινται στην μέθοδο της δοκιμής και η βάση κάποιων από τους απαιτούμενους υπολογισμούς για την μέθοδο δοκιμής θα πρέπει να υπογραμμίζονται επίσης. Οι ερωτήσεις θα καλύπτουν τα στοιχεία της μεθόδου δοκιμής όπως συσκευές, προετοιμασία δοκιμίου, διαδικασία δοκιμής και απαιτήσεις αναφοράς.

3.6.3 Η γραπτή εξέταση θα πρέπει να δίνεται σε μια αίθουσα που παρέχει επίπεδο φωτισμού, έλεγχο θορύβου, χώρο εργασίας, εξαερισμό και έλεγχο θερμοκρασίας κάτι που είναι παγκοσμίως αναγνωρισμένο ως απαραίτητο στοιχείο για την διευκόλυνση του διαγωνισμού όπου χορηγούνται γραπτές εξετάσεις.

3.7 Εκτέλεση εξέτασης

3.7.1 Η εκτέλεση εξέτασης για κάθε μέθοδο δοκιμής θα πρέπει να χορηγείται από έναν ή περισσότερους εξεταστές που πληρούν τις απαιτήσεις της παρ. 3.3.

3.7.2 Ο εξεταστής διεξάγει την εκτέλεση της εξέτασης για μια δεδομένη μέθοδο δοκιμής σύμφωνα με ένα προκαθορισμένο κατάλογο ελέγχου που αναγνωρίζει και ζυγίζει τα βήματα που πρέπει να γίνουν, ώστε να υπάρχει σωστή εκτέλεση της μεθόδου δοκιμής.

3.7.3 Η εκτέλεση της εξέτασης θα πρέπει να δίδεται σε ένα κατάλληλο περιβάλλον όπου θα είναι δυνατή η ομαλή διεξαγωγή της μεθόδου δοκιμής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΩΝ
ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ
ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

4 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

4.0 Εισαγωγή

Περιγράφονται τρόποι για την εκτίμηση των αξιολογητών για τα συστήματα διαπίστευσης του εργαστηρίου. Αυτό προϋποθέτει την πρακτική εμπειρία αρκετών διεθνώς καθιερωμένων προγραμμάτων διαπίστευσης εργαστηρίων.

4.1 Σκοπός

Παρέχονται οδηγίες στη διοίκηση των σωμάτων διαπίστευσης του εργαστηρίου που έχει σχέση με τους αξιολογητές τους, εάν είναι ειδικοί ή όχι, μέλη προσωπικού ή εθελοντές των οποίων οι υπηρεσίες λαμβάνονται από το σώμα διαπίστευσης.

4.2 Επιλογή του αξιολογητή

4.2.1 *Πηγές ειδικών αξιολογητών.* Το προσωπικό του διακριβωτικού σώματος καθιερώνει αρχείο με τους αξιολογητές διαφόρων περιοχών δοκιμής επιλέγοντας άτομα για την εκτίμηση από τις ακόλουθες πηγές, περισσότερες από τις οποίες είτε λειτουργεί είτε χρησιμοποιεί εργαστήρια ή και τα δύο:

- (α) Κρατικά εργαστήρια,
- (β) Εθνικά ερευνητικά και επιστημονικά ιδρύματα,
- (γ) Εθνικά σώματα μέτρησης προτύπων,
- (δ) Ακαδημαϊκά ιδρύματα όπως πανεπιστήμια και τεχνικές σχολές,
- (ε) Πιστοποιημένα εργαστήρια ιδιωτικού τομέα,
- (στ) Προσωπικό από όλα τα διαπιστευμένα εργαστήρια.

4.2.2 *Προσόντα αξιολογητών.* Για γενικές απαιτήσεις βλ. 5.2.1.

(α) *Επαγγελματικά και τεχνικά.* Οι αποδεκτοί αξιολογητές θα πρέπει να πληρούν τα κατάλληλα πρότυπα για ένα επαρκές επίπεδο της εκπαίδευσης και της πρακτικής εμπειρίας, ή συνδιασμό των δύο, σε μια δεδομένη περιοχή ειδίκευσης δοκιμής.

(β) *Δομή και εφαρμογή συστημάτων ποιότητας.* Οι αποδεκτοί αξιολογητές θα πρέπει να έχουν κατανόηση και εμπειρία στην λειτουργία και την πρακτική εφαρμογή της κατάλληλης δομής συστημάτων ποιότητας για τα εργαστήρια.

(γ) *Αντικρουόμενα συμφέροντα.* Πριν την αποδοχή συγκεκριμένης ανάθεσης, ένας αξιολογητής οφείλει να φανερώνει στο σώμα οποιοδήποτε επαγγελματικό, οικονομικό και συνεργασιακό συμφέρον που αναλύεται ως αντικρουόμενο. Επιπλέον ο αξιολογητής υπογράφει μια συμφωνία εμπιστευτικότητας όπου θα εγγυάται ότι όλες οι λαμβάνουσες πληροφορίες από και σχετικά με το εργαστήριο που αξιολογείται κρατείται ως αυστηρά εμπιστευτικό.

(δ) *Διαπροσωπικές ικανότητες.* Ένας καλός αξιολογητής θα πρέπει να είναι ικανός στην αποτελεσματική συσχέτιση με άλλους ανθρώπους. Οι αξιολογητές οφείλουν να είναι ευαίσθητοι στα αισθήματα και στα ενδιαφέροντα των άλλων, να είναι ευγενικός, διακριτικός, να είναι ανοικτοί και ειλικρινείς μεταξύ τους και το προσωπικό κάθε εργαστηρίου που αξιολογούν. Η επιτυχία σε αυτό εξαρτάται κυρίως στα έμφυτα γνωρίσματα του χαρακτήρα, αλλά τα βασικά προσόντα μπορούν να αναπτυχθούν μέσω εμπειρίας και να βελτιωθούν με την εκπαίδευση.

(ε) *Ικανότητες επικοινωνίας.* Οι αξιολογητές θα πρέπει να έχουν καλές γραπτές και λεκτικές ικανότητες. Ο ιδανικός αξιολογητής θα πρέπει να είναι ικανός να συλλάβει και να κατανοήσει μια θέση που εκφράζεται από το αντιπροσωπευτικό εργαστήριο και μετά να εκφράσει και να είναι κατανοητός από το εργαστήριο. Αυτά τα προσόντα μπορούν γενικώς να αποκτηθούν με την εμπειρία και να εξελιχθούν μέσω της εκπαίδευσης.

4.2.3 *Ανάθεση αξιολογητή.* Σε κάθε περίπτωση, μόνο οι αξιολογητές που είναι κατάλληλα ικανοί σε σχετικές περιοχές και χώρους της δοκιμής, την εφαρμογή των αρχών συστημάτων ποιότητας και τις πρακτικές στα εργαστήρια, τα αντικείμενα, τις διαδικασίες και τις πρακτικές του σώματος διαπίστευσης, ορίζονται, για να αξιολογήσουν ένα συγκεκριμένο εργαστήριο. Η διεύθυνση του εργαστηρίου αυτού το πληροφορείται προκαταβολικά, ώστε να μπορεί να καθορίσει όποιο ενδιαφέρον έχει αυτό όσον αφορά τα αντικρουόμενα συμφέροντα.

Η πρακτική ανάμεσα στα καθιερωμένα σώματα διαπίστευσης εργαστηρίων ποικίλει ανάμεσα στα ακραία όρια από την αξιολόγηση του ίδιου πάντα αξιολογητή για κάθε συνεχή επαναξιολόγηση ή έλεγχο, έως την χρήση διαφορετικών πάντα αξιολογητών για κάθε επαναξιολόγηση.

Τα πλεονεκτήματα της χρήσης του ίδιου αξιολογητή είναι:

- (α) Διασφάλιση της παρακολούθησης των προηγούμενων περιοχών προβλημάτων,
 - (β) Εξοικονόμηση χρόνου σε περίπτωση εξοικείωσης και σύνοψης του αξιολογητή,
 - (γ) Μείωση εντάσεων κατά την διάρκεια της αξιολόγησης.
- Τα πλεονεκτήματα της χρήσης διαφορετικού αξιολογητή είναι:
- (α) Παροχή νέας άποψης και οπτικής γωνίας των πραγμάτων,
 - (β) Βοήθεια εξασφάλισης διεξοδικής προετοιμασίας για την αξιολόγηση,
 - (γ) Μείωση πιθανότητας να γίνει πολύ επιεικής με έναν παλιό φίλο.

4.3 Εκπαίδευση του αξιολογητή

4.3.1 *Μέθοδοι εκπαίδευσης.* Οι νέοι και έμπειροι αξιολογητές μπορούν να επωφεληθούν από επίσημη και πρακτική εκπαίδευση. Σε πολλά καθιερωμένα σώματα, οι αξιολογητές εκπαιδεύονται στην εργασία από συνοδευόμενους έμπειρους αξιολογητές σε μια αξιολόγηση μαζί με την συμπλήρωση των επίσημων εκπαιδευτικών μαθημάτων.

(α) *Συζητήσεις.* Το προσωπικό του σώματος παρέχει ξεχωριστούς αξιολογητές με ειδικά έγγραφα στο πρόγραμμα αξιολόγησης του σώματος και τα χρησιμοποιεί, για να εξηγήσει την φιλοσοφία, προσέγγιση, μεθόδους και διαδικασία αξιολόγησης και πώς αυτές ταιριάζουν στην συνολική διαδικασία

αξιολόγησης για τους υποψήφιους και την εξυπηρέτηση των διαπιστευμένων εργαστηρίων. Οι συζητήσεις μπορεί να είναι είτε ένας προς έναν είτε σε μικρές ομάδες, π.χ. σε μια ομάδα αξιολόγησης που συνοψίζει πριν από μια εργοταξιακή επίσκεψη.

(β) *Εμπειρία μέσω της εργασίας*. Ένας νέος αξιολογητής που έχει περιληφθεί σύμφωνα με το (α) μπορεί έπειτα να κερδίσει πρακτική εμπειρία, δρώντας ως μέλος μίας ή περισσοτέρων ομάδων αξιολόγησης (με την καθοδήγηση, συμβουλή και υποστήριξη κάθε φορά από μέλος του προσωπικού του σώματος) πριν να λάβει ένα επίσημο εκπαιδευτικό πρόγραμμα του αξιολογητή.

(γ) *Επίσημα μαθήματα*. Τα περισσότερα καθιερωμένα σώματα έχουν προσφερθεί τέτοια μαθήματα μόνο μετά από τον χειρισμό αρκετού χρονικού διαστήματος, αλλά μπορούν να προσφερθούν από την έναρξη του νέου προγράμματος. Όπου είναι δυνατό, οι αξιολογητές ενός σώματος μπορούν να πάρουν ένα μάθημα που γίνεται από άλλο σώμα με παρόμοιες ή σχεδόν ίδιες διαδικασίες, πρακτικές και κριτήρια. Η επίσημη εκπαίδευση βοηθά στην διασφάλιση σύστασης καλής ποιότητας αξιολόγησης για όλα τα εργαστήρια στα προγράμματα αξιολόγησης και παρέχουν έναν τρόπο για την αντικειμενική αξιολόγηση και των νέων και των έμπειρων αξιολογητών.

4.3.2 *Κάλυψη*. Για να ικανοποιηθούν τα αντικείμενα της εκπαίδευσης των αξιολογητών, θεωρούνται συνήθως τα ακόλουθα ως σημεία-κλειδιά:

(α) *Κριτήρια και απαιτήσεις διαπίστευσης*. Τα γενικά κριτήρια στην δομή, το προσωπικό, τον εξοπλισμό και τους χειρισμούς του εργαστηρίου συν αυτών των ειδικών απαιτήσεων και πληροφοριών που ζητούνται από τα εργαστήρια.

(β) *Εγχειρίδια και ειδικά έγγραφα του αξιολογητή*. Οι οδηγίες, οι ειδικές τυποποιήσεις, τα ελεγχολόγια και τα έγγραφα καθοδήγησης που χρησιμοποιούνται από τους αξιολογητές.

(γ) *Οδηγίες αξιολόγησης*. Η προσέγγιση και δομή των ενεργειών και μεθόδων αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται και πώς και τί αναμένονται να κατορθώσουν οι αξιολογητές.

(δ) *Διαπροσωπικές σχέσεις και επικοινωνίες*. Τον τρόπο χειρισμού των ανθρώπινων στοιχείων και σχέσεων στην αξιολόγηση έτσι ώστε να λαμβάνονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες χωρίς ανταγωνισμό ή δυσχέρεια.

(ε) *Μελέτη υποθέσεων/ περιπτώσεων*. Η σχεδίαση πραγματικών και ενδεχόμενων προβλημάτων που μπορεί να αντιμετωπιστούν, δομείται μέσω εμπειρίας και υποθέσεων. Αυτά συνήθως εμπλέκουν σπουδαστές σε ενεργό ρόλο, για να επαυξάνουν την εκπαίδευση και την δημιουργία εμπιστοσύνης.

4.3.3 *Μαθήματα λογιστικής και οργάνωσης* :

(i) *Βασικοί παράμετροι* :

(α) *Διάρκεια*. Κύρια μαθήματα κυμαίνονται από μία έως τέσσερις ημέρες.

(β) *Συχνότητα και προγραμματισμός*. Η συχνότητα και ο προγραμματισμός εξαρτάται από τον αριθμό και την διαθεσιμότητα των αξιολογητών να εκπαιδευτούν και να επανεκπαιδευτούν.

(γ) *Τόποι συνάντησης*. Μπορούν αν επιλεγθούν από την διεύθυνση ή από άλλα γραφεία του σώματος, εκπαιδευτικά ιδρύματα των οποίων το προσωπικό μπορεί να βοηθήσει στην εκπαίδευση, δυνατότητες κοινωνικής συνάντησης κοντά σε τέτοια γραφεία και ιδρύματα, δυνατότητες σε μεγάλες πόλεις ή κοντά σε συγκεντρώσεις εργαστηρίων και απομονομένων καταλυμάτων.

- (ii) *Εκπαιδευτές*. Οποιαδήποτε από τις ακόλουθες πηγές καλούνται:
- (α) *Σύμβουλοι*. Εξωτερική επαγγελματική αξιολόγηση, για να βοηθήσει στον ορισμό αναγκών του σώματος, τα προσόντα για τους εκπαιδευτές και τον σχεδιασμό κατάλληλων μαθημάτων. Έπειτα μπορεί να ζητηθεί από τους συμβούλους να συστήσουν και εάν είναι απαραίτητο να τοποθετήσουν εκπαιδευτές.
- (β) *Εσωτερικό προσωπικό*. Το κύριο προσωπικό του σώματος μπορεί να είναι έτοιμο και ικανό να διδάξει ένα μέρος ή το σύνολο του μαθήματος.
- (γ) *Επαγγελματίες εκπαιδευτές*. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωριστά ή σε συνδιασμό με το κύριο προσωπικό, για να παρουσιάσουν ένα αποτελεσματικό εκπαιδευτικό μάθημα. Συνήθως ζητούν να είναι ικανό το προσωπικό να βοηθήσει με το κύριο θέμα.
- Εξοδα και ανάκτηση των εξόδων*. Παράγοντες που υπολογίζονται είναι:
- (iii) *Εξοδα* :
- (α) Προσωπικού έναντι επαγγελματικών αμοιβών,
 (β) Γραφείου έναντι ενοικιαζόμενου δωματίου ή αίθουσας,
 (γ) Εγγράφων και γραφικών υλικών,
 (δ) Αμοιβές συμβούλων με ανάπτυξη μιας φοράς.
- (iv) *Αμοιβές/ δίδακτρα* :
- (α) Κανένα, ή πιθανό τεκμήριο για εθελοντές,
 (β) Καταβολή κύριων εξόδων της εκπαίδευσης,
 (γ) Για ανάκαμψη των χρηματικών εξόδων,
 (δ) Πλήρη ανάκαμψη εκπαιδευτικών εξόδων
 (ε) Δημιουργία κέρδους όταν πληρώνονται οι αξιολογητές.
- (v) *Βοηθήματα οπτικοακουστικά* :
- Είδη*. Με την σειρά καταγωγής του κόστους, της επιρροής και της πιθανής αποτελεσματικότητας παρατίθενται τα ακόλουθα:
- (α) Βίντεο και φιλμ ,
 (β) Έγχρωμα σλάιντ και διαφάνειες,
 (γ) Ανώτερα σε χρώμα ή ασπρόμαυρα,
 (δ) Διαγράμματα πορείας και πίνακες κιμωλίας/ μαρκαδόρου.
- (vi) *Εφαρμογές* :
- (α) Παρουσιάζεται μια τυπική ή ιδανική αξιολόγηση, για να τονίσει την επιθυμητή προσέγγιση και συμπεριφορά,
 (β) Ενισχύονται τα στοιχεία-κλειδιά μέσω εικόνας και λέξεων,
 (γ) Σχεδιάζονται και βοηθούνται τα σενάρια που παίζουν κάποιο ρόλο,
 (δ) Συλλέγονται και συνοψίζονται ιδέες και εισαγωγές σπουδαστών,
 (ε) Προστίθεται ένα μικρό σχετικό χιούμορ.
- (vii) *Συστήματα βαθμολόγησης* :
- (α) *Ανεπίσημα*. Το σώμα του προσωπικού μπορεί να συγκρίνει σημειώσεις ή να κάνει προσωπικές κρίσεις στο πόσο καλά ένας αξιολογητής-σπουδαστής έχει μάθει τις πληροφορίες και τις ικανότητες που απαιτούνται, για να είναι ένας καλός τεχνικός αξιολογητής. Η παρατηρούμενη εργοταξιακή εκτέλεση μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην σύσταση αξιολογητών για επίσημα εκπαιδευτικά μαθήματα και στην αξιολόγηση της μετέπειτα εκπαίδευσής τους.
- (β) *Επίσημα*. Ένας διαγωνισμός γνώσεων βασίζεται σε μια νέα μελέτη υπόθεσης υπόθεσης ή σε μια επέκταση του σεναρίου που παίζει ένα ρόλο από τα μαθήματα που παρέχουν γραπτές πληροφορίες στο πόσο καλά οι μαθητές έχουν απορροφήσει το υλικό. Εναλλακτικά, μια πιο αντικειμενική μέθοδος είναι

να σχετίσουν τους εκπαιδευτές με την καταγραφή παρατηρήσεων για κάθε σπουδαστή σε ένα ελεγχολόγιο ή έτοιμο κατάλογο τυποποιημένων σημείων.

4.3.4 Συνεχής εκπαίδευση :

(α) *Συναντήσεις και εμπειρίες προαξιολόγησης.* Κρατείται μια σύνοψη της ομάδας πριν από κάθε αξιολόγηση και στις περισσότερες, αν όχι σε όλες, τις αξιολογήσεις, για να βοηθούν τους έμπειρους αξιολογητές να θυμούνται τα σχήματα-κλειδιά των τρόπων και μέσων αυτής της δραστηριότητας.

(β) *Μαθήματα ανανέωσης.* Να υπάρχουν έμπειροι αξιολογητές που παρακολουθούν τα σταθερά μαθήματα του αξιολογητή τουλάχιστον μια φορά και να παρέχουν ειδικά σύντομα μαθήματα, για να τους βοηθήσουν να κρατούνται ενήμεροι με τις διαδικασίες και τις πρακτικές του σώματος όπως αυτές εξελίσσονται.

(γ) *Συναντήσεις από ομάδες της περιοχής δοκιμών.* Να ασφαλίζουν το περιεχόμενο των μαθημάτων σε ειδικές ομάδες, ώστε να ενισχύεται και να επαυξάνεται η εκπαίδευση καθώς αντιμετωπίζονται μοναδικές παρπιτώσεις που άλλοι αξιολογητές ίσως δεν γνωρίζουν. Αυτό επίσης μπορεί να βοηθήσει το σώμα να βελτιώσει το πρόγραμμά του από την πληροφοριοδότηση που θα έχει πάνω σε ειδικές περιοχές προβλημάτων.

(δ) *Ατομική συνεχής εκπαίδευση.* Αποστολή στοιχείων και ειδήσεων του ενδιαφέροντος των καταγεγραμμένων αξιολογητών, για να τους ενθαρρύνει να μένουν ενήμεροι για την διαπίστευση εργαστηρίων και για σχετικά θέματα.

4.4 Εκτίμηση του αξιολογητή

4.4.1 *Συμπλήρωση του επίσημου μαθήματος.* Η παρακολούθηση των εκπαιδευτικών μαθημάτων και οι βαθμοί που δίνονται ως αποτέλεσμα από τυπικά ή άτυπα βαθμολογικά συστήματα, θα πρέπει να καταγράφονται ένα σε κάθε αρχείο του αξιολογητή.

4.4.2 Εκτίμηση εκτέλεσης :

(α) *Παρατήρηση του προσωπικού.* Το προσωπικό που λειτουργούν ως ηγέτες μαζί με τους αξιολογητές σημειώνουν και αναφέρουν κατά την εκτέλεση. Η αναφορά μπορεί να είναι είτε σε αφηγηματική μορφή είτε σε ένα προτυποποιημένο φύλλο που δείχνει κατηγορίες και βαθμολογίες.

(β) *Εκτίμηση των αναφορών.* Ένας υπάλληλος του σώματος, συνήθως η ηγετική ομάδα, ελέγχει και βαθμολογεί τα ευρήματα αναφορών του αξιολογητή.

(γ) *Πληροφορίες από αξιολογημένα εργαστήρια.* Οι πληροφορίες για την λειτουργία του αξιολογητή που λαμβάνει το σώμα είτε από την αγορά των πελατών, ή εθελοντικά από το αξιολογημένο εργαστήριο, δείχνει τα άκρα της συμπεριφοράς. Δηλαδή αποκαλύπτεται η θαυμάσια αλλά και η άσχημη εκτέλεση.

(δ) *Ποικίλες μορφές τυποποιημένων ελεγχολογίων* χρησιμοποιούνται από τα σώματα αξιολόγησης.

4.4.3 *Αρχεία πληροφοριών του αξιολογητή.* Ένα αρχείο με τα στοιχεία του αξιολογητή δομείται καθώς αυξάνεται το πρόγραμμα. Αυτό είναι ένα ανεκτίμητο προσόν για το σώμα αξιολόγησης.

Περιεχόμενα. Ως ελάχιστο, για κάθε αξιολογητή θα πρέπει να είναι σε αρχείο τα ακόλουθα στοιχεία:

(α) *Περίληψη.* Ένας σύντομος κατάλογος της εκπαίδευσης και της ιστορίας της επαγγελματικής εργασίας, συμπεριλαμβανομένου μια περίληψη των εκδόσεων, βραβείων και επαγγελματικών / τεχνικών ιδιοτήτων μέλους.

(β) *Εκτιμήσεις και συνοψίσεις εκτέλεσης.* Αναφερόμενες από το σώμα του προσωπικού (δηλ. την ομάδα που ηγείται μετά από κάθε αξιολόγηση, επίσημη ή όχι, βαθμολογημένη, ή αντικειμενική σε αντίθεση με την υποκειμενική. Επίσης μπορεί να ζητηθεί από κάθε αξιολογητή να συμπληρώσει έναν τύπο αναφοράς των αυτοεκτιμώμενων σημαντικότερων τμημάτων της αξιολόγησης.

(γ) *Συστάσεις για μελλοντικές αξιολογήσεις.* Η ομάδα που ηγείται (συνήθως προσωπικό) προτείνει μετά από κάθε αξιολόγηση το είδος των μελλοντικών αξιολογήσεων ή καταλήγει ότι ο αξιολογητής δεν είναι κατάλληλος.

(δ) *Συχνότητα αξιολογήσεων.* Ένα σύντομο χρονολογικό αρχείο των ξεχωριστών αξιολογήσεων θα πρέπει να περιλαμβάνει το είδος επίσκεψης (αξιολόγησης, επανααξιολόγησης ή ελέγχου, ειδικής), το εργαστήριο που το επισκέπτονται και την ομάδα που ηγείται.

(ε) *Εκπαιδευτικά διαγράμματα και αρχεία.* Αυτά καταγράφουν όλες τις σχετικές εκπαιδεύσεις που παραλήφθησαν, παρουσιάζοντας το μάθημα που δόθηκε, από ποιόν δόθηκε, πότε και πού έλαβε μέρος, ο βαθμός ή η συχνότητα που επιτεύχθηκε μαζί με τα κατάλληλα σχόλια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ
ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ
ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ
ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΩΝ

5 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΩΝ

5.0 Εισαγωγή

Παρουσιάζονται οδηγίες για την ίδρυση και λειτουργία ενός σώματος διαπίστευσης και η διευκόλυνση συμφωνιών σε αμοιβαία αναγνώριση της αναγνώρισης των εργαστηρίων ανάμεσα σε τέτοια σώματα.

5.1 Σκοπός

Σε αυτό το κεφάλαιο καλύπτονται γενικές απαιτήσεις για την λειτουργία ενός συστήματος για διαπίστευση εργαστηρίων βαθμονόμησης και δοκιμών, έτσι ώστε η διαπίστευση και οι υπηρεσίες που καλύπτονται από τις διαπιστεύσεις μπορεί να αναγνωριστούν σε εθνικό ή διεθνές επίπεδο και το σώμα που χειρίζεται το σύστημα διαπίστευσης μπορεί να αναγνωρίζεται σε εθνικό ή διεθνές επίπεδο ως ικανό και αξιόπιστο.

5.2 Σώμα διαπίστευσης

5.2.1 Γενικές προβλέψεις :

(α) Οι διαδικασίες με τις οποίες λειτουργεί το σώμα διαπίστευσης διαχειρίζονται με έναν αμερόληπτο τρόπο. Η πρόσβαση σε σύστημα διαπίστευσης που λειτουργείται από ένα σώμα διαπίστευσης δεν θα πρέπει να είναι εξαρτώμενη από την ιδιότητα μέλους οποιασδήποτε ομάδος, ούτε πρέπει να υπάρχουν υπερβολικές οικονομικές συνθήκες, ώστε να περιορίζουν την συμμετοχή.

(β) Η ικανότητα του υποψήφιου εργαστηρίου θα αξιολογείται από ένα σώμα διαπίστευσης με βάση των απαιτήσεων που περιγράφονται σε σχετικό κεφάλαιο του φακέλου υποστήριξης πρακτικής και πτυχιακής (βλ. στο ειδικό παράρτημα).

(γ) Οι απαιτήσεις του προαναφερόμενου κεφαλαίου που υπάρχει στον φάκελο υποστήριξης πρακτικής και πτυχιακής, μπορεί να πρέπει να ερμηνευτούν για μια ειδική βαθμονόμηση, δοκιμή, είδος βαθμονόμησης ή δοκιμής από το σώμα διαπίστευσης. Αυτές οι ερμηνείες θα πρέπει να τυποποιούνται από τις σχετικές και αμερόληπτες επιτροπές ή άτομα που κατέχουν τις απαραίτητες τεχνικές ικανότητες. Αυτές θα πρέπει να εκδίδονται από το σώμα διαπίστευσης.

(δ) Το σώμα διαπίστευσης θα απαιτεί διαπιστευμένα εργαστήρια να διατηρούν την αμεροληψία, ανεξαρτησία και ακεραιότητα.

(ε) Το σώμα διαπίστευσης θα περιορίζει τις απαιτήσεις του, αξιολογήσεις και απόφαση για διαπίστευση σε αυτά τα θέματα που σχετίζονται ιδιαίτερα με τον σκοπό της διαπίστευσης που λαμβάνεται υπόψη.

(στ) Η διαπίστευση δεν μπορεί από μόνη της να παρέχει τα προσόντα στο εργαστήριο, για να εγκρίνει οποιοδήποτε συγκεκριμένο προϊόν. Ωστόσο η διαπίστευση μπορεί να είναι σχετική με την έγκριση και πιστοποίηση εξουσιών/ δικαιοδοσιών, όταν αυτές αποφασίζουν για την αποδοχή ή όχι στοιχείων που παράγονται από ένα δεδομένο εργαστήριο σε σύνδεση με τις δραστηριότητές του.

5.2.2 Οργάνωση του σώματος διαπίστευσης :

Το σώμα διαπίστευσης θα:

- (α) Είναι νομικά αναγνωρίσιμο, δημόσιας ή ιδιωτικής ταυτότητας,
- (β) Έχει δικαιώματα και ευθύνες με τις δραστηριότητες διακρίβωσής

του,

(γ) Έχει επαρκείς διακανονισμούς, για να καλύψει τις υποχρεώσεις που προκύπτουν από τις λειτουργίες, δραστηριότητες ή και τα δύο,

(δ) Έχει οικονομική σταθερότητα και πηγές που απαιτούνται για την λειτουργία του συστήματος διαπίστευσης,

(ε) Προσλαμβάνει επαρκή αριθμό προσωπικού που έχει την απαραίτητη μόρφωση, εκπαίδευση, τεχνικές γνώσεις και εμπειρία για το είδος, ρυθμό και όγκο της δουλειάς που εκτελείται κάτω από έναν κύριο διευθυντή ο οποίος είναι υπεύθυνος για την οργάνωση, το σώμα ή την επιτροπή στην οποία αναφέρεται.

(στ) Έχουν ένα σύστημα ποιότητας που περιλαμβάνει την οργανωτική δομή η οποία παρέχει την δυνατότητα σ' αυτό να δίνει αυτοπεποίθηση στην ικανότητά του να χειρίζεται ένα σύστημα διασφάλισης του εργαστηρίου ικανοποιητικά.

(ζ) Έχουν τεκμηριωμένες πολιτικές και διαδικασίες για την λειτουργία του συστήματος ποιότητας που περιλαμβάνει τακτικές και αποφάσεις που δημιουργούν διαδικασίες κάτι το οποίο διαχωρίζει την διαπίστευση εργαστηρίου με τις άλλες δραστηριότητες μές στις οποίες το σώμα είναι εγγυημένο. Οι πολιτικές και διαδικασίες για την λύση των παραπόνων και εκκλήσεις που λαμβάνονται από εργαστήρια σχετικά με τον χειρισμό των θεμάτων διαπίστευσης ή από χρήστες των υπηρεσιών σχετικά με τα διαπιστευμένα εργαστήρια ή άλλα θέματα.

(η) Μαζί με τον κύριο διευθυντή και το προσωπικό, είναι ελεύθερα από όποιες οικονομικές, εμπορικές ή άλλες πιέσεις που μπορεί να επηρεάσουν τα αποτελέσματα της διαδικασίας διαπίστευσης.

(θ) Έχουν επίσημους κανόνες και δομές για την συνάντηση και λειτουργία των επιτροπών που σχετίζονται με την διαδικασία διαπίστευσης. Τέτοιες επιτροπές θα είναι ελεύθερες από όποιες εμπορικές, οικονομικές ή άλλες πιέσεις που πιθανόν να επηρεάζουν αποφάσεις ή θα έχουν δομή όπου τα μέλη επιλέγονται για να παρέχουν αμεροληψία μέσω της ισορροπίας του συμφέροντος όπου κανένα μοναδικό συμφέρον δεν επικρατεί.

(ι) Καθιερώνεται μία ή περισσότερες τεχνικές επιτροπές, η καθεμιά υπεύθυνη, μέσα στο σκοπό της, για την συμβούλευση του σώματος διαπίστευσης πάνω σε τεχνικά θέματα που ασχολούνται με την λειτουργία του συστήματος διαπίστευσής τους. Καθορίζονται κριτήρια γι' αυτές τις επιτροπές, ώστε να διασφαλίσουν ότι λαμβάνονται υπόψη η επαρκής ειδικευση και ποικιλία της εμπειρίας. Οι δημόσιες ακροάσεις μπορεί να είναι απαραίτητες για την διασφάλιση δίκαιης αντιπροσώπευσης.

(ια) Δεν προσφέρονται συμβουλές ή άλλες υπηρεσίες που διακυνδινεύουν την αντικειμενικότητα των διαδικασιών και αποφάσεων διαπίστευσής του.

(ιβ) Έχουν διακανονισμούς που αποτελούνται από εφαρμόσιμους νόμους για την ασφάλεια σε όλα τα επίπεδα της οργάνωσής του (συμπεριλαμβανομένου τις επιτροπές), την εμπιστευτικότητα των πληροφοριών που λαμβάνονται σχετικά με εφαρμογές, αξιολόγηση και διαπίστευση των εργαστηρίων.

(ιγ) Έχει διακανονισμούς είτε για την ιδιοκτησία, χρήση και την επίδειξη των εγγράφων διαπίστευσης, είτε για τον έλεγχο του τρόπου με τον οποίο ένα διαπιστευμένο εργαστήριο μπορεί να αναφέρεται στην διαπιστευμένη ιδιότητά του, είτε και για τα δύο.

5.2.3 Σύστημα ποιότητας :

(i) Το σώμα διαπίστευσης θα χειρίζεται ένα σύστημα ποιότητας κατάλληλο για το είδος, πλάτος και όγκο της δουλειάς που εκτελείται. Αυτό το πρόγραμμα θα τεκμηριώνεται και η τεκμηρίωση θα διαθέτεται για χρήση από το προσωπικό του σώματος διαπίστευσης. Το σώμα διαπίστευσης θα ορίζει ένα άτομο με άμεση πρόσβαση στο υψηλότερο εκτελεστικό επίπεδο, ώστε να επωμιστεί την ευθύνη για το σύστημα ποιότητας και την διατήρηση τεκμηρίωσης της ποιότητας.

(ii) Το σύστημα ποιότητας θα τεκμηριώνεται σε ένα εγχειρίδιο ποιότητας και θα συσχετίζεται με τις διαδικασίες ποιότητας και το εγχειρίδιο ποιότητας θα περιέχει ή θα αναφέρεται τουλάχιστον στα ακόλουθα:

(α) Μία δήλωση της τακτικής/πολιτικής της ποιότητας.

(β) Μια οργανωτική δομή για το σώμα διαπίστευσης.

(γ) Τα καθήκοντα και οι υπηρεσίες χειρισμού και λειτουργίας που αναφέρονται στην ποιότητα, έτσι ώστε κάθε άτομο που ενδιαφέρεται να γνωρίζει την έκταση και τα όρια των ευθυνών του.

(δ) Διοικητικές διαδικασίες, μαζί με τον έλεγχο τεκμηρίωσης.

(ε) Πολιτικές και διαδικασίες για την εφαρμογή διαδικασίας

διαπίστευσης.

(στ) Διακανονισμοί για την πληροφοριοδότηση και διορθωτικές ενέργειες όποτε ανακαλύπτονται ασυμφωνίες/ διαφορές.

(ζ) Τακτική και διαδικασία για την αντιμετώπιση εκκλήσεων, παραπόνων και διαφορών.

(η) Τακτική και διαδικασίες για την διεξαγωγή εσωτερικών ελέγχων.

(θ) Τακτική και διαδικασίες για την διεξαγωγή ανασκοπήσεων του συστήματος ποιότητας.

(i) Πολιτική και διαδικασίες για την ανάκτηση/ στρατολογία και εκπαίδευση αξιολογητών και για την επιμέληση της λειτουργίας τους.

(iii) Οι ενέργειες για το σώμα διαπίστευσης που ελέγχονται για να πιστοποιούν ότι αυτοί πληρούν τις απαιτήσεις του συστήματος ποιότητας. Επίσης το σύστημα ποιότητας θα ανασκοπείται, για να διασφαλίσουν την συνεχή αποτελεσματικότητά του. Έλεγχοι και ανασκοπήσεις θα διεξάγονται συστηματικά και περιοδικά και θα καταγράφονται μαζί με λεπτομέρειες οποιασδήποτε διορθωτικής κίνησης που λήφθηκε. Ορίζονται κριτήρια για τα προγράμματα ελέγχου και την επιλογή των ελεγκτών.

(iv) Το σώμα διαπίστευσης διατηρεί αρχεία, για να επιδείξει τις διαδικασίες διαπίστευσης που έχουν εκπληρωθεί αποτελεσματικά, ειδικά όσον αφορά τους

τύπους εφαρμογής, τις αναφορές αξιολόγησης και αναφορές που σχετίζονται με αναγνώριση, διατήρηση, επέκταση, αναστολή ή ανάκληση της διαπίστευσης. Αυτά τα έγγραφα θα πρέπει να σχηματίζουν/ αποτελούν μέρος του αρχείου.

(ν) Το σώμα διαπίστευσης έχει την πολιτική και τις διαδικασίες για την διατήρηση αρχείων για μια περίοδο που συντελείται με τις νομικές και συμφωνημένες/ συμβατικές/ συμβασιακές/ συμβολαιογραφικές υποχρεώσεις. Το σώμα διαπίστευσης έχει πολιτική και διαδικασίες που αφορούν πρόσβαση σε αυτά τα αρχεία που αποτελούνται με τα στοιχεία της παρ. 5.2.2.

5.2.4 Αναγνώριση, διατήρηση, επέκταση, αναστολή ή ανάκληση διαπίστευσης.

(α) Το σώμα διαπίστευσης θα ειδικεύει τις συνθήκες για αναγνώριση, διατήρηση, επέκταση της διαπίστευσης και τις συνθήκες υπό τις οποίες η διαπίστευση μπορεί να ανασταλεί ή να ανακληθεί, τμηματικά ή συνολικά για όλο ή μέρος του σκοπού της διαπίστευσης του εργαστηρίου.

(β) Το σώμα διαπίστευσης θα έχει διακανονισμούς για την αναγνώριση, διατήρηση, αναστολή ή ανάκληση της διαπίστευσης, να αυξάνει ή να μειώνει τον σκοπό της διαπίστευσης ή να απαιτεί επαναξιολόγηση, όταν συμβαίνουν αλλαγές που επηρεάζουν την δραστηριότητα και λειτουργία του εργαστηρίου, όπως είναι οι αλλαγές στο προσωπικό ή τον εξοπλισμό, ή εάν η ανάλυση του παραπόνου ή άλλης πληροφορίας δείχνει ότι το εργαστήριο δεν πληρεί πλέον τις απαιτήσεις του σώματος διαπίστευσης.

(γ) Το σώμα διαπίστευσης θα έχει διακανονισμούς που ασχολούνται με την μεταφορά διαπίστευσης, όταν η νομική ιδιότητα (π.χ. η ιδιοκτησία) του διαπιστευμένου εργαστηρίου αλλάζει.

5.2.5 *Τεκμηρίωση* :

Το σώμα διαπίστευσης θα παρέχει (διαμέσου εκδόσεων, ηλεκτρονικών μέσων, ή άλλα μέσα), εκσυγχρονίζει σε επαρκή χρονικά διαστήματα και θα κάνει διαθέσιμο κατά παραγγελία:

(α) Πληροφορίες σχετικά με την εξουσία υπό την οποία λειτουργούν τα συστήματα διαπίστευσης από το σώμα διαπίστευσης που καθιερώθηκε και καθορίζει εάν αυτά είναι υποχρεωτικά ή εθελοντικά.

(β) Έγγραφο που περιέχει τις απαιτήσεις του για διαπίστευση σύμφωνα με αυτήν την οδηγία.

(γ) Έγγραφο που δηλώνει τον διακανονισμό για την αναγνώριση, διατήρηση, επέκταση, αναστολή και ανάκληση της διαπίστευσης.

(δ) Πληροφορίες σχετικά με την διαδικασία αξιολόγησης και διαπίστευσης.

(ε) Γενικές πληροφορίες για τα δίδακτρα που χρεώνονται στα υποψήφια και διαπιστευμένα εργαστήρια.

(στ) Περιγραφή δικαιωμάτων και καθηκόντων των διαπιστευμένων εργαστηρίων όπως περιγράφεται στις σχετικές παραγράφους του φακέλου υποστήριξης της πρακτικής και πτυχιακής, συμπεριλαμβανομένου των απαιτήσεων, περιορισμών και οριοθετήσεων στην χρήση του εμβλήματος της εταιρείας του σώματος διαπίστευσης και στους τρόπους που αναφέρονται στην αναγνωρισμένη διαπίστευση.

5.3 Αξιολογητές εργαστηρίων

5.3.1 *Απαιτήσεις για τους αξιολογητές.* Ο αξιολογητής ή η ομάδα αξιολόγησης που ορίζεται για να αξιολογήσει ένα εργαστήριο θα :

- (α) Είναι εξοικειωμένη με τους σχετικούς νομικούς κανονισμούς, διαδικασίες διαπίστευσης και απαιτήσεις διαπίστευσης.
- (β) Έχει πλήρη γνώση της σχετικής μεθόδου αξιολόγησης και έγγραφα αξιολόγησης.
- (γ) Έχει κατάλληλες τεχνικές γνώσεις σε συγκεκριμένες βαθμονομήσεις, δοκιμές, ή είδη βαθμονομήσεων ή δοκιμών για τις οποίες αναζητείται η διαπίστευση, και όπου είναι σχετικό, με τις συναφείς διαδικασίες δειγματοληψίας.
- (δ) Είναι ικανή να επικοινωνούν αποτελεσματικά, γραπτά και προφορικά.
- (ε) Είναι ελεύθεροι από όποιες οικονομικές, εμπορικές ή άλλες πιέσεις ή αντικρουόμενα συμφέροντα που μπορεί να προκαλέσει έναν αξιολογητή να δράσει με έναν αμερόληπτο τρόπο.
- (στ) Δεν έχουν προσφερθεί συμβουλές στα εργαστήρια που μπορεί να συμβιβάσει την αμεροληψία τους στην διαδικασία και αποφάσεις διαπίστευσης.

5.3.2 *Διαδικασίες προσόντων.* Το σώμα διαπίστευσης θα έχει μια επαρκή διαδικασία για :

(α) Παροχή προσόντων στους αξιολογητές, να περιλαμβάνει αξιολόγηση των ικανοτήτων και εκπαίδευσής τους, παρακολούθηση σε μια ή περισσότερες πραγματικές αξιολογήσεις με έναν ικανό αξιολογητή.

(β) Παρακολούθηση/ επιμέλειας της εκτέλεσης των αξιολογητών.

5.3.3 *Σύναψη συμβολαίου των αξιολογητών.* Το σώμα διαπίστευσης θα απαιτεί από τους αξιολογητές να υπογράψουν συμβόλαιο ή άλλο έγγραφο με το οποίο δεσμεύονται να συμφωνούν με τους ορισμένους κανόνες από το σώμα διαπίστευσης, συμπεριλαμβανομένου αυτών που σχετίζονται με την εμπιστευτικότητα και την ανεξαρτησία από εμπορικά ή άλλα συμφέροντα και όποια προηγούμενη συσχέτιση είχαν με τα εργαστήρια που πρόκειται να αξιολογηθούν.

5.3.4 *Αρχεία του αξιολογητή.* Το σώμα διαπίστευσης θα κατέχει και θα διατηρεί σύγχρονα/επίκαιρα αρχεία για τους αξιολογητές που αποτελούνται από:

- (α) Όνομα και διεύθυνση.
- (β) Σχετικός οργανισμός και θέση που κατέχει.
- (γ) Εκπαιδευτικά προσόντα και επαγγελματική ιδιότητα.
- (δ) Εμπειρία εργασίας.
- (ε) Εκπαίδευση στην διασφάλιση ποιότητας, αξιολόγηση και βαθμονόμηση.

(στ) Εμπειρία στην αξιολόγηση εργαστηρίου και στον χώρο της ικανότητας.

(ζ) Ημερομηνία της πιο πρόσφατης ενημέρωσης του αρχείου.

5.3.5 *Διαδικασίες για τους αξιολογητές.* Οι αξιολογητές θα έχουν ένα σύγχρονο σύνολο διαδικασιών που δίνουν οδηγίες αξιολόγησης και όλες τις σχετικές πληροφορίες για τους διακανονισμούς διαπίστευσης.

5.4 Διαδικασία διαπίστευσης

5.4.1 Αίτηση (εφαρμογή) για διαπίστευση :

(i) Μια λεπτομερή περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης και διαπίστευσης, τα έγγραφα που περιέχουν τις απαιτήσεις για διαπίστευση και τα έγγραφα που περιγράφουν τα δικαιώματα και καθήκοντα των διαπιστευμένων εργαστηρίων (συμπεριλαμβανομένου τα δίδακτρα που πρέπει να πληρωθούν από τα υποψήφια και διαπιστευμένα εργαστήρια) θα διατηρούνται σύγχρονα και θα δίνονται στα υποψήφια εργαστήρια.

(ii) Πρόσθετες σχετικές πληροφορίες θα παρέχονται στα υποψήφια εργαστήρια μετά από αίτηση.

(iii) Ένας κατάλληλα εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπος του υποψήφιου εργαστηρίου θα απαιτείται, για να υπογράψει μια επίσημη μορφή αίτησης όπου:

(α) Καθορίζεται ο σκοπός της επιθυμητής διαπίστευσης.

(β) Ο υποψήφιος αντιπρόσωπος συμφωνεί να εκπληρώσει την διαδικασία διαπίστευσης, ειδικά για να λάβει την ομάδα αξιολόγησης, να πληρώσει τα δίδακτρα που χρεώνονται στο υποψήφιο εργαστήριο άσχετα με το αποτέλεσμα της αξιολόγησης και να αποδεχτεί τις επιβαρύνσεις της ακόλουθης διατήρησης της διαπίστευσης του εργαστηρίου.

(γ) Ο υποψήφιος συμφωνεί να πληρεί τις απαιτήσεις για διαπίστευση και να παρέχει όποια πληροφορία χρειάζεται για την αξιολόγηση του εργαστηρίου.

(iv) Οι ακόλουθες ελάχιστες πληροφορίες θα παρέχονται από το υποψήφιο εργαστήριο:

(α) Τα γενικά χαρακτηριστικά του υποψήφιου εργαστηρίου (συλλογική ταυτότητα: όνομα, διεύθυνση, νομική ιδιότητα, ανθρωπίνες και τεχνικές πηγές), πριν από την πρακτική αξιολόγηση.

(β) Γενικές πληροφορίες που αφορούν το εργαστήριο και καλύπτονται από την αίτηση, όπως η προκαταρκτική λειτουργία, σχέση σε μια μεγαλύτερη συλλογική οντότητα και, εάν είναι εφαρμόσιμο, η φυσική τοποθεσία των εργαστηρίων που εμπλέκονται.

(γ) Ένας ορισμός, για τις ενδιαφερόμενες βαθμονομήσεις, του είδους μέτρησης που εκτελείται, η διακύμανση της μέτρησης και η καλύτερη δυνατότητα μέτρησης. Ακόμη για τις δοκιμές, των υλικών και προϊόντων που εξετάζονται, τις χρησιμοποιούμενες μεθόδους και τις δοκιμές που εκτελούνται.

(δ) Ένα αντίγραφο του εγχειριδίου ποιότητας του εργαστηρίου και όπου απαιτείται η σχετική τεκμηρίωση.

(v) Πληροφορίες που συλλέγονται θα χρησιμοποιούνται για την προετοιμασία πρακτικής αξιολόγησης και θα χειρίζονται με κατάλληλη εμπιστευτικότητα.

5.4.2 Αξιολόγηση :

(i) Το σώμα διαπίστευσης θα χρησιμοποιήσει ικανούς αξιολογητές, για να εκτιμήσει όλα τα υλικά που θα συλλεχθούν από τον υποψήφιο και για να διεξάγει αξιολόγηση εκ μέρους του στο εργαστήριο και σε οποιαδήποτε άλλα μέρη εκτελούνται οι δραστηριότητες που θα καλυφθούν από την διαπίστευση.

(ii) Για να διασφαλιστεί η διεξαγωγή της περιεκτικής και της σωστής αξιολόγησης, το σώμα διαπίστευσης θα ετοιμάσει ένα συνοπτικό έγγραφο ή

κατάλογο ως μια οδηγία για τους αξιολογητές. Θα συμπεριλαμβάνει τις πληροφορίες που καταγράφονται στην παρ. 5.4.1 (iv) όπως και όποια άλλη σχετική πληροφορία που παρέχεται από το υποψήφιο εργαστήριο.

(iii) Η ημερομηνία αξιολόγησης θα είναι αμοιβαία συμφωνημένη με το υποψήφιο εργαστήριο. Το τελευταίο θα ενημερώνεται με τα ονόματα των ικανών αξιολογητών που διορίζονται για να διεξάγουν την αξιολόγηση με επαρκή σημασία, έτσι ώστε να δοθεί μια ευκαιρία στο εργαστήριο να προσφύγει στην συνάντηση οποιουδήποτε συγκεκριμένου αξιολογητή.

(iv) Οι αξιολογητές θα πρέπει να ορίζονται επίσημα. Ένας επικεφαλής αξιολογητής θα διορίζεται, εάν είναι σχετικός. Η εντολή που δίδεται στον αξιολογητή θα ορίζεται με ευκρίνεια και θα γίνεται γνωστή στο υποψήφιο εργαστήριο.

(v) Η ευθύνες του αξιολογητή κατά την διάρκεια της αξιολόγησης είναι να:

(α) Αξιολογεί (με συνέντευξη, παρατηρώντας δοκιμές που εκτελούνται ή διακανονισμούς πρακτικών δοκιμών ελέγχου), η γνώση και η τεχνική ικανότητα του προσωπικού στον χώρο της διαπίστευσης.

(β) Εξετάζει τις κρίσιμες όψεις του εργαστηριακού εξοπλισμού, δυνατότητες, βαθμονομήσεις, διαδικασίες δοκιμών, χειρισμό και έλεγχο δείγματος, στοιχεία ερμηνείας και αναφοράς και πρακτικές ποιότητας που σχετίζονται με συγκεκριμένες δοκιμές, βαθμονομήσεις, μετρήσεις ή επιθεωρήσεις για τις οποίες το εργαστήριο αναζητά την διαπίστευση.

(γ) Παρέχει στο σώμα διαπίστευσης σχετικές πληροφορίες για την οργάνωση και λειτουργία εργαστηρίου που θα δίνει την δυνατότητα στο σώμα διαπίστευσης να εκτιμήσουν την συμφωνία με καθορισμένα κριτήρια διαπίστευσης.

5.4.3 Ανάλυση υπεργολαβίας της αξιολόγησης :

(i) Εάν ένα σώμα διαπίστευσης αναθέτει ολοκληρωτικά ή μερικά την αξιολόγηση εργαστηρίου σε άλλο σώμα, τότε το σώμα διαπίστευσης θα επωμίζεται όλη την ευθύνη για μια τέτοια αξιολόγηση που γίνεται εκ μέρους της.

(ii) Το σώμα διαπίστευσης θα διασφαλίζει ότι οποιοδήποτε σώμα στο οποίο έχει ανατεθεί η αξιολόγηση είναι ικανό και συμφωνεί με τις εφαρμοζόμενες προβλέψεις αυτής της οδηγίας.

5.4.4 Αναφορά αξιολόγησης :

(i) Το σώμα διαπίστευσης μπορεί να υιοθετεί αναφερόμενες διαδικασίες που ταιριάζουν στις ανάγκες του, αλλά ως ελάχιστο αυτές οι διαδικασίες θα διασφαλίζουν ότι:

(α) Μια συνάντηση λαμβάνει χώρα ανάμεσα στους αξιολογητές ή στην ομάδα αξιολόγησης και στην διεύθυνση του εργαστηρίου πριν να αφήσουν το εργαστήριο στο οποίο η ομάδα αξιολόγησης παρέχει γραπτή ή προφορική αναφορά σχετικά με την συμφωνία του υποψήφιου εργαστηρίου με τις απαιτήσεις διαπίστευσης.

(β) Οι αξιολογητές ή η ομάδα αξιολόγησης παρέχει στο σώμα αξιολόγησης λεπτομερή αναφορά αξιολόγησης που περιέχει όλες τις σχετικές πληροφορίες οι οποίες αφορούν την ικανότητα του υποψήφιου εργαστηρίου να συμφωνεί με τις απαιτήσεις της διαπίστευσης, συμπεριλαμβανομένου οποιαδήποτε άλλη που μπορεί να προκύψει από τα αποτελέσματα της εξεταζόμενης ικανότητας.

(γ) Μια αναφορά για την κατάληξη της αξιολόγησης μεταφέρεται άμεσα στην σημείωση του υποψήφιου εργαστηρίου από το σώμα διαπίστευσης, αναγνωρίζοντας οποιοσδήποτε ασυμφωνίες που πρέπει να χρεωθούν προκειμένου

να συμφωνεί με όλες τις απαιτήσεις της διαπίστευσης. Το υποψήφιο εργαστήριο προσκαλείται να παρουσιάσει τα σχόλιά του πάνω σε αυτή την αναφορά και να περιγράψει τις συγκεκριμένες διορθωτικές ενέργειες που λήφθηκαν ή σχεδιάστηκαν για να ληφθούν μέσα σε ένα ορισμένο χρόνο, να διορθώσει όποια ασυμφωνία με τις απαιτήσεις διαπίστευσης που αναγνωρίστηκαν κατά την αξιολόγηση.

(ii) Η τελική αναφορά που εγκρίνεται από το σώμα διαπίστευσης και υποβάλλεται στο εργαστήριο θα περιλαμβάνει ως ελάχιστο τα εξής:

(α) Ημερομηνίες αξιολόγησης.

(β) Όνομα ατόμων υπεύθυνων για την αναφορά.

(γ) Ονόματα και διευθύνσεις όλων των τοποθεσιών του εργαστηρίου που αξιολογούνται.

(δ) Ο αξιολογημένος σκοπός διαπίστευσης.

(ε) Σχόλια του αξιολογητή ή της ομάδας αξιολόγησης για την συμφωνία του υποψήφιου εργαστηρίου με τις απαιτήσεις διαπίστευσης.

(iii) Οι αναφορές θα λαμβάνουν υπόψη:

(α) Τεχνικά προσόντα, εμπειρία και δικαιοδοσία του προσωπικού που αντιμετωπίζεται, ειδικά τα άτομα που είναι υπεύθυνα για το τεχνικό κύρος/ ισχύς πιστοποιητικών βαθμονόμησης, αναφορών δοκιμής ή πιστοποιητικά δοκιμής.

(β) Η επάρκεια της εσωτερικής οργάνωσης και διαδικασιών που υιοθετούνται από το υποψήφιο εργαστήριο, για να δώσουν σιγουριά για την ποιότητα των υπηρεσιών του, σχολίων της ομάδας αξιολόγησης για τις φυσικές δυνατότητες, δηλ. το περιβάλλον και τον εξοπλισμό βαθμονόμησης/ δοκιμής του εργαστηρίου που περιλαμβάνει διατήρηση και βαθμονόμηση, έχοντας υπόψη τον όγκο της εργασίας που αναλαμβάνεται.

(γ) Οποιαδήποτε δοκιμή ικανότητας / επάρκειας εκτελείται από το υποψήφιο εργαστήριο, τα αποτελέσματα αυτής της δοκιμής ικανότητας και η χρήση αυτών των αποτελεσμάτων από το εργαστήριο.

(δ) Οι ενέργειες που λαμβάνονται με σκοπό να διορθώσουν οποιοσδήποτε ασυμφωνίες αναγνωρίζονται σε προηγούμενες αξιολογήσεις.

5.4.5 Απόφαση για την αξιολόγηση :

(i) Η απόφαση για την διαπίστευση ή όχι ενός εργαστηρίου θα γίνεται από το σώμα διαπίστευσης με βάση των συγκεντρωμένων πληροφοριών κατά την διαδικασία διαπίστευσης.

(ii) Το σώμα διαπίστευσης δεν θα αναθέτει τις ευθύνες του για αναγνώριση, διατήρηση, επέκταση, αναστολή ή ανάκληση της διαπίστευσης.

5.4.6 Αναγνώριση αξιολόγησης :

(i) Το σώμα διαπίστευσης θα διαβιβάζει στο κάθε διαπιστευμένο εργαστήριο επίσημα έγγραφα διαπίστευσης όπως είναι ένα γράμμα ή ένα πιστοποιητικό υπογεγραμμένο από έναν υπάλληλο στον οποίο έχει ανατεθεί τέτοια υπευθυνότητα. Αυτά τα επίσημα έγγραφα διαπίστευσης θα επιτρέπουν αναγνώριση των ακόλουθων στοιχείων:

(α) Όνομα και διεύθυνση του εργαστηρίου το οποίο έχει διαπιστευθεί.

(β) Ο σκοπός της διαπίστευσης, συμπεριλαμβανομένου ενός καταλόγου βαθμονομήσεων ή δοκιμών, δυνατότητα μέτρησης ή είδη βαθμονομήσεων ή δοκιμών για τις οποίες είναι αναγνωρισμένη η διαπίστευση. Για τις βαθμονομήσεις, το είδος της μέτρησης που εκτελείται, η διακύμανση της μέτρησης και η καλύτερη ικανότητα μέτρησης. Για τις δοκιμές, τα υλικά ή τα

προϊόντα που ελέγχονται, η μέθοδος που χρησιμοποιείται και οι δοκιμές που εκτελούνται. Για συγκεκριμένες βαθμονομήσεις και δοκιμές για τις οποίες έχει αναγνωριστεί η διαπίστευση, οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται ορίζονται από έγγραφα προτύπων ή αναφοράς που έχουν γίνει αποδεκτά από το σώμα διαπίστευσης.

(γ) Όπου είναι κατάλληλα, τα πρόσωπα αναγνωρίζονται από το σώμα διαπίστευσης ως υπεύθυνα για τις πιστοποιήσεις βαθμονόμησης, πιστοποιήσεις δοκιμής, ή αναφορές δοκιμής.

(δ) Η ισχύουσα ημερομηνία διαπίστευσης, ο όρος της διαπίστευσης.

(ε) Το διαπιστευμένο εργαστήριο από έναν μοναδικό αναγνωρισμένο αριθμό.

5.4.7 *Επιτήρηση και επαναξιολόγηση των διαπιστευμένων εργαστηρίων :*

(i) Το σώμα διαπίστευσης θα έχει ένα καθορισμένο διαπιστευμένο πρόγραμμα, που αποτελείται από την αναγνωρισμένη διαπίστευση, για διεξαγωγή περιοδικής επιτήρησης και επαναξιολόγησης σε επαρκή κλειστά χρονικά διαστήματα, για να εξασφαλίζουν ότι τα διαπιστευμένα εργαστήριά του συνεχίζουν να πληρούν τις απαιτήσεις διαπίστευσης.

(ii) Οι διαδικασίες επιτήρησης και επαναξιολόγησης θα αποτελούνται από αυτές που αφορούν την αξιολόγηση εργαστηρίων που περιγράφονται σε αυτήν την οδηγία.

5.4.8 *Εξέταση ικανότητας / επάρκειας :*

(i) Διαπιστευμένα εργαστήρια και υποψήφια εργαστήρια θα συμμετέχουν σε δοκιμές ικανότητας ή άλλων διεργαστηριακών συγκρίσεων όπως απαιτούνται από το σώμα διαπίστευσης. Οι εκτελέσεις τους σε τέτοιες δοκιμές θα πληρούν τις απαιτήσεις του εργαστηρίου διαπίστευσης.

(ii) Η εξέταση ικανότητας μπορεί να οργανωθεί από το ίδιο το σώμα διαπίστευσης ή από οποιοδήποτε άλλο σώμα που κρίνεται ικανό.

5.4.9 *Πιστοποιητικά εκδιδόμενων αναφορών από διαπιστευμένα εργαστήρια :*

(i) Ένα σώμα διαπίστευσης θα επιτρέπει κανονικά σε ένα διαπιστευμένο εργαστήριο να αναφέρεται στην διαπίστευσή του όσον αφορά τα πιστοποιητικά βαθμονόμησης, αναφορές δοκιμών και πιστοποιητικά δοκιμών που περιέχουν αποτελέσματα των βαθμονομήσεων, δοκιμών ή ειδών βαθμονόμησης ή δοκιμής για τις οποίες κατέχεται η διαπίστευση.

(ii) Το σώμα διαπίστευσης θα έχει μια πολιτική που ορίζει τις καταστάσεις στις οποίες τα διαπιστευμένα εργαστήρια επιτρέπεται να συμπεριλαμβάνουν τα αποτελέσματα των βαθμονομήσεων ή δοκιμών για τις οποίες κατέχεται η διαπίστευση και τα αποτελέσματα των υπεργολαβικών βαθμονομήσεων και δοκιμών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΕΞΕΤΑΣΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

ΜΕΣΩ ΔΙΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΣΥΓΚΡΙΣΕΩΝ

6 ΕΞΕΤΑΣΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕΣΩ ΔΙΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΣΥΓΚΡΙΣΕΩΝ

6.0 Εισαγωγή

Η εξέταση ικανοτήτων συνίσταται από την χρήση των συγκρίσεων των διεργαστηριακών δοκιμών προκειμένου να καθορίσουν την λειτουργία του κάθε εργαστηρίου ξεχωριστά για συγκεκριμένες δοκιμές και να παρακολουθήσουν την σύσταση και την συγκρισιμότητα των στοιχείων δοκιμών του εργαστηρίου.

Καθώς τα αποτελέσματα από τα προγράμματα δοκιμών ικανότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αποφάσεις διαπίστευσης, είναι σημαντικό και για τα σώματα διαπίστευσης και για τα συμμετέχοντα εργαστήρια να έχουν εμπιστοσύνη στην σχεδίαση και λειτουργία των προγραμμάτων.

Είναι επίσης σημαντικό για τα συμμετέχοντα εργαστήρια και του αξιολογητές εργαστηρίων διαπίστευσης να έχουν σαφή κατανόηση των πολιτικών των σωμάτων διαπίστευσης για την συμμετοχή σε τέτοια προγράμματα. Τα κριτήρια που χρησιμοποιούν για την κρίση επιτυχούς εκτέλεσης σε προγράμματα εξέτασης ικανοτήτων και τις πολιτικές και διαδικασίες τους για την παρακολούθηση οποιωνδήποτε μη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων από την εξέταση ικανότητας.

6.1 Σκοπός

Οι μέθοδοι λειτουργίας μέσα σε διαφορετικούς οργανισμούς δοκιμών ικανότητας δεν αναμένονται να είναι ταυτόσημες, γι' αυτό και δεν δίνονται συγκεκριμένες λεπτομέρειες λειτουργίας για τις συγκρίσεις διεργαστηριακών δοκιμών.

Ωστόσο καλύπτονται οι συγκρίσεις μετρήσεων και προγραμμάτων δοκιμής στα οποία ένας μεγάλος αριθμός εργαστηρίων (πάνω από 20) ή μικρές ομάδες εργαστηρίων (1 έως 20) εξετάζονται. Έτσι τα περιεχόμενα αυτής της οδηγίας σκοπεύουν μόνο ως περίγραμμα που θα πρέπει να τροποποιηθεί κατάλληλα για συγκεκριμένες περιπτώσεις.

6.2 Είδη των δοκιμών ικανότητας

6.2.1 Η ποικιλία των τεχνικών των δοκιμών ικανοτήτων εξαρτάται από την φύση του εξεταζόμενου στοιχείου ή υλικού, την μέθοδο δοκιμής που χρησιμοποιείται και τον αριθμό των εργαστηρίων δοκιμής που συμμετέχουν. Κατέχουν την συνηθισμένη μορφή σύγκρισης των λαμβανόμενων αποτελεσμάτων των δοκιμών από ένα εργαστήριο δοκιμών με αυτά που λαμβάνονται από ένα ή πολλά άλλα εργαστήρια δοκιμών. Σε μερικά από τα προγράμματα, ένα από τα συμμετέχοντα εργαστήρια μπορεί να έχει μια λειτουργία ελέγχου, συντονισμού ή αναφοράς.

6.2.2 *Συγκριτικά προγράμματα μέτρησης.* Τα συγκριτικά προγράμματα μέτρησης έχουν σχέση με το στοιχείο που θα εξεταστεί ή βαθμονομηθεί, ανακυκλώνο-

ντάς το επιτυχώς από ένα συμμετέχον εργαστήριο στο επόμενο. Μορφές τέτοιων προγραμμάτων συνήθως είναι:

(α) Το στοιχείο συχνά θα επιστρέφεται σε ένα κεντρικό εργαστήριο που δρα ως εργαστήριο αναφοράς για την βαθμονόμηση, δοκιμή ή επιθεώρηση πριν να περάσει στο επόμενο διαδοχικά εργαστήριο που συμμετέχει, προκειμένου να καθοριστούν οι τυχόν αλλαγές που έχουν γίνει στο στοιχείο ή ορισμένες τιμές αναφοράς του.

(β) Προγράμματα που έχουν σχέση με συνεχή συμμετοχή η οποία παίρνει χρόνο, για να ολοκληρωθεί. Αυτό προκαλεί έναν αριθμό δυσκολιών, όπως η διασφάλιση της σταθερότητας του στοιχείου, η αυστηρή παρακολούθηση της ανακύκλωσής του και ο επιτρεπόμενος χρόνος για την εξέταση από ξεχωριστούς συμμετέχοντες καθώς και η ανάγκη να παρέχουν πληροφορίες σε ξεχωριστή εκτέλεση των εργαστηρίων κατά την διάρκεια του προγράμματος παρά να αναμένουν μέχρι να τελειώσει. Επιπλέον μπορεί να είναι δύσκολο να συγκρίνουν αποτελέσματα σε μια βάση ομάδας, αφού μπορεί να υπάρχουν σχετικά λίγα εργαστήρια των οποίων οι δυνατότητες μέτρησης να ταιριάζουν στενά μεταξύ τους.

(γ) Τα ξεχωριστά αποτελέσματα μέτρησης συγκρίνονται με τις τιμές αναφοράς που καθορίζονται από το εργαστήριο αναφοράς. Ο συντονιστής μπορεί να χρειάζεται να λάβει υπόψη την ισχυριζόμενη αβεβαιότητα μέτρησης για κάθε συμμετέχον εργαστήριο.

(δ) Παραδείγματα στοιχείων που χρησιμοποιούνται σε αυτό το είδος εξέτασης ικανοτήτων συμπεριλαμβάνουν πρότυπα αναφοράς.

6.2.3 *Διεργαστηριακά προγράμματα εξέτασης.* Τα διεργαστηριακά προγράμματα εξέτασης σχετίζονται με τυχαία επιλεγόμενα αντιδείγματα από μια πηγή υλικού που είναι κατανεμημένα ταυτόχρονα στα συμμετέχοντα εργαστήρια δοκιμής για ταυτόχρονες δοκιμές. Συνηθισμένες μορφές τέτοιων προγραμμάτων περιλαμβάνουν:

(α) Τα αντιδείγματα που παρέχονται σε κάθε συμμετέχοντα θα πρέπει να είναι επαρκώς ομογενή, έτσι ώστε αργότερα οποιαδήποτε αποτελέσματα αναγνωριστούν ως ακραία δεν θα μπορούν να αποδοθούν σε συγκεκριμένη διακύμανση δείγματος.

(β) Τα αποτελέσματα δοκιμών επιστρέφονται στον συντονιστή και αναλύονται με βάση την προσδιορισμένη τιμή ("αληθής τιμή"), για να δώσει μια ένδειξη της εκτέλεσης των ξεχωριστών εργαστηρίων και της ομάδας ως σύνολο.

(γ) Αυτό είναι το είδος που χρησιμοποιείται συνήθως από τα σώματα διακρίβωσης και άλλες οργανώσεις όταν διεξάγουν προγράμματα στο χώρο των δοκιμών σε αντίθεση με τον χώρο μέτρησης/ βαθμονόμησης.

(δ) Παραδείγματα δειγμάτων που χρησιμοποιούνται σε αυτό το είδος δοκιμής ικανοτήτων συμπεριλαμβάνουν τρόφιμα, σωματικά υγρά, νερό, εδάφη και άλλα περιβαλλοντικά υλικά. Σε μερικές περιπτώσεις, ξεχωριστά κομμάτια από προηγούμενα καθορισμένα πιστοποιημένα υλικά αναφοράς ανακυκλώνονται.

6.2.4 *Διαχωρισμένα προγράμματα δοκιμής δειγμάτων.* Αυτά τα προγράμματα έχουν σχέση με δείγματα ενός προϊόντος ή υλικού που διαιρείται σε δύο ή περισσότερα κομμάτια με κάθε συμμετέχουσα εργαστηριακή δοκιμή ένα κομμάτι του κάθε δείγματος.

(α) Αυτά τα προγράμματα διαφέρουν από το είδος της δοκιμής ικανότητας που περιγράφεται στην παρ. 6.2.3, αφού υπάρχει συνήθως περιορισμένος έλεγχος ή προκαταρκτικά στοιχεία για την ομογένεια του δείγματος που θα διαιρεθεί.

(β) Αυτή η τεχνική χρησιμοποιείται μερικές φορές από τους πελάτες των εργαστηριακών υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένου ρυθμιστικές εξουσιοδοτήσεις.

(γ) Αυτό το είδος του προγράμματος συχνά απαιτεί κράτηση επαρκούς υλικού για πιθανή περαιτέρω ανάλυση που θα διεξαχθεί από τα πρόσθετα εργαστήρια, για να επιλύσει όποιες αντιληπτές διαφορές μεταξύ του περιορισμένου αριθμού των αρχικά εμπλεκόμενων εργαστηρίων.

(δ) Μπορεί να υπάρχουν στατιστικοί περιορισμοί στην ανάλυση στοιχείων που παρέχεται από τα εργαστήρια, λόγω του μικρού αριθμού που εμπλέκονται, συχνά μόνο δύο εργαστήρια.

6.3 Οργάνωση και σχεδίαση

6.3.1 Σκελετός εργασίας:

(i) Το στάδιο σχεδίασης οποιουδήποτε προγράμματος ικανότητας απαιτεί την εισαγωγή τεχνικών ειδικών, στατιστικολόγων και ένα πρόγραμμα συντονιστή για να διασφαλίσει την επιτυχία του και ομαλή λειτουργία.

(ii) Ο συντονιστής σε σύσκεψη με το άλλο προσωπικό θα αναπτύσσει ένα κατάλληλο πρόγραμμα για την ειδική δοκιμή ικανότητας. Ένα σχέδιο θα είναι συμφωνημένο και τεκμηριωμένο πριν την έναρξη του προγράμματος και τυπικά θα περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:

(α) Το όνομα και διεύθυνση του οργανισμού που διεξάγει το πρόγραμμα ικανότητας/ επάρκειας.

(β) Όνομα και διεύθυνση του συντονιστή και του υπόλοιπου προσωπικού που συμμετέχει στην σχεδίαση και λειτουργία του προγράμματος ικανοτήτων.

(γ) Φύση και σκοπός του προγράμματος ικανοτήτων.

(δ) Διαδικασία για τον τρόπο με τον οποίο επιλέγονται οι συμμετέχοντες.

(ε) Όνομα και διεύθυνση του εργαστηρίου ή εργαστηρίων που εκτελούν ποικίλα μέρη του προγράμματος, όπως δειγματοληψία, διαδικασία δείγματος, εξέταση ομογένειας και σταθερότητας και κατάλογο των ενδεχόμενων εργαστηρίων που θα συμμετέχουν .

(στ) Φύση των στοιχείων δοκιμής και των επιλεγόμενων δοκιμών και σύντομη περιγραφή θεωρήσεων που βρίσκονται κάτω από αυτές τις επιλογές.

(ζ) Περιγραφή του τρόπου με τον οποίο τα στοιχεία δοκιμής κατέχονται, μπαίνουν σε μια διαδικασία, ελέγχονται και μεταφέρονται.

(η) Περιγραφή πληροφοριών που παρέχεται στους συμμετέχοντες σε μια προειδοποιημένη φάση και του χρονοδιαγράμματος για τις ποικίλες φάσεις της δοκιμής ικανοτήτων.

(θ) Η αναμενόμενη αρχική και τελική ημερομηνία του προγράμματος ικανότητας, συμπεριλαμβανομένου τις ημερομηνίες για την εξέταση που θα

διεξαχθεί από τους συμμετέχοντες.

(i) Λεπτομέρειες μεθόδων ή διαδικασιών που οι συμμετέχοντες θα χρησιμοποιούν, για να εκτελέσουν τις δοκιμές.

(iα) Βάση για το επιλεγόμενο στατιστικό μοντέλο και οποιεσδήποτε σχετικές δοκιμές θα χρησιμοποιηθούν.

(iβ) Τεχνικές για την αξιολόγηση της εργαστηριακής εκτέλεσης.

(iγ) Περιγραφή της έκτασης στην οποία τα αποτελέσματα δοκιμών και τα συμπεράσματα που θα βασίζονται στα αποτελέσματα της δοκιμής ικανότητας θα δημοσιεύονται.

6.3.2 Προσωπικό :

(i) Το προσωπικό που εμπλέκεται στην παροχή του προγράμματος θα έχει επαρκή προσόντα και εμπειρία στην σχεδίαση, εφαρμογή και αναφορά των διεργαστηριακών δοκιμών και συμπεριλαμβάνουν κατάλληλα τεχνικά, στατιστικά και διοικητικά προσόντα.

(ii) Η λειτουργία των συγκεκριμένων διεργαστηριακών δοκιμών συγκρίσεων μπορεί επίσης να απαιτεί την καθοδηγία των ατόμων με λεπτομερή γνώση και εμπειρία των μεθόδων και διαδικασιών δοκιμής που εμπλέκονται. Ο συντονιστής μπορεί να χρειαστεί για να βάλει σε κατάλογο έναν συμβουλευτικό πίνακα σχεδιασμένο από δύο τουλάχιστον άτομα, π.χ. επαγγελματικά σώματα, συμμετέχοντα προγράμματα, διαπιστευμένα σώματα οι τελικοί χρήστες των στοιχείων. Η συμμετοχή του συμβουλευτικού πίνακα θα είναι ενεργής και συνεχής.

(iii) Οι λειτουργίες αυτού του συμβουλευτικού πίνακα θα περιλαμβάνει:

(α) Ανάπτυξη και ανασκόπηση διαδικασιών για την σχεδίαση, εκτέλεση, ανάλυση και αναφορά του προγράμματος δοκιμών ικανότητας.

(β) Αναγνώριση και αξιολόγηση των διεργαστηριακών συγκρίσεων δοκιμής που οργανώνονται από άλλα σώματα.

(γ) Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων δοκιμής ικανότητας λαμβάνοντας υπόψη την εκτέλεση των συμμετέχοντων εργαστηρίων.

(δ) Παροχή συμβουλών σε ένα σώμα που αξιολογεί την τεχνική ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμής ή βαθμονόμησης βάση της χρήσης της εξέτασης ικανότητας ως ένα στοιχείο των εργαστηριακών αξιολογήσεων του.

6.3.3 Εξοπλισμός. Η χρήση του συστήματος που είναι βασισμένο σε υπολογιστή, αν και δεν είναι αναγκαίο, συστήνεται με σθένος. Όποιες δυνατότητες χρησιμοποιούνται, θα πρέπει να είναι επαρκείς, για να διεξάγουν όλες τις εισαγωγές απαραίτητων στοιχείων και στατιστικών αναλύσεων και να παρέχουν έγκαιρα και έγκυρα αποτελέσματα. Οι διαδικασίες για τον έλεγχο εισαγωγής δεδομένων θα εφαρμόζεται και όλο το απαραίτητο λογισμικό θα πιστοποιείται, υποστηρίζεται και ενισχύεται. Η αποθήκευση και ασφάλεια των αρχείων των δεδομένων είναι μια άλλη σημαντική θεώρηση του εξοπλισμού.

6.3.4 Στατιστικός σχεδιασμός :

(i) Το στατιστικό μοντέλο και οι τεχνικές μεταχείρισης των δεδομένων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν θα τεκμηριώνονται μαζί με μια σύντομη περιγραφή του υπόβαθρου της διαδικασίας και τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται, για να επιλέξουν το συγκεκριμένο μοντέλο.

(ii) Κατάλληλος στατιστικός σχεδιασμός του προγράμματος εξέτασης ικανότητας είναι απαραίτητος και προσεκτική θεώρηση θα δίνεται στα ακόλουθα θέματα και στην αλληλεπίδρασή τους:

(α) Η έμφυτη επαναληψιμότητα και αναπαραγωγή των εμπλεκόμενων δοκιμών.

(β) Οι μικρές διαφορές που ανιχνεύονται ανάμεσα στα συμμετέχοντα εργαστήρια σε ένα επιθυμητό επίπεδο εμπιστοσύνης.

(γ) Ο αριθμός των εργαστηρίων που συμμετέχουν.

(δ) Ο αριθμός των δειγμάτων που θα εξεταστούν και ο αριθμός των επαναλαμβανόμενων δοκιμών ή μετρήσεων που θα διεξαχθούν σε κάθε δείγμα.

(ε) Οι διαδικασίες που θα χρησιμοποιούνται, για να καθιερώσουν την προσδιορισμένη τιμή/ αξία.

(στ) Διαδικασίες που θα χρησιμοποιούνται, για να περιορίσουν περιορίσουν τα απομακρυσμένα αποτελέσματα.

(iii) Στην απουσία αξιόπιστων πληροφοριών που αφορούν την έμφυτη επαναληψιμότητα και αναπαραγωγικότητα των εμπλεκόμενων δοκιμών, μπορεί να είναι απαραίτητο σε μερικές περιπτώσεις να οργανώσει μια πιλοτική διεργαστηριακή δοκιμή σύγκρισης, με μια συνεργασιακή προσπάθεια, για να αποκτηθεί.

6.3.5 Στοιχεία δοκιμής :

(i) Η προετοιμασία των στοιχείων δοκιμής μπορεί να αναληφθεί από τον συντονιστή. Το εργαστήριο που προετοιμάζει το στοιχείο δοκιμής θα έχει επιδεικνυόμενη ικανότητα στον τομέα της δοκιμής ή βαθμονόμησης που εξετάζεται.

(ii) Οποιοσδήποτε σχετικές συνθήκες με τα στοιχεία δοκιμής που μπορεί να επηρεάζουν την ακεραιότητα της διεργαστηριακής σύγκρισης όπως η ομογένεια, σταθερότητα, πιθανή ζημιά σε μεταφορά και επιρροές σε περιβάλλουσες συνθήκες, θα λαμβάνονται υπόψη.

(iii) Τα στοιχεία ή υλικά δοκιμής που θα διανέμονται σε ένα πρόγραμμα θα είναι γενικώς παρόμοιο σε είδος με εκείνα που εξετάζονται καθημερινά.

(iv) Ο αριθμός των στοιχείων ή υλικών δοκιμής που θα διανέμονται ανά γύρο μπορεί να εξαρτώνται από το αν υπάρχει ή όχι απαίτηση, για να καλυφθεί ένα πλάτος χαρακτηριστικών ιδιότητας.

(v) Η ορισμένη τιμή δεν θα αποκαλύπτεται στους συμμετέχοντες πριν την αντιπαραβολή των αποτελεσμάτων.

6.3.6 Διαχείριση δείγματος :

(i) Διαδικασίες για δειγματοληψία, μεταφορά, παραλαβή, αναγνώριση, ταυτοποίηση, αποθήκευση και χειρισμός των στοιχείων ή υλικών δοκιμής θα πρέπει να τεκμηριώνονται.

(ii) Όταν χρησιμοποιείται μεγάλη ποσότητα υλικού προετοιμασμένου για εξέταση ικανότητας πρέπει να είναι επαρκώς ομογενές για κάθε παράμετρο δοκιμής, έτσι ώστε όλα τα εργαστήρια να λάβουν δείγματα δοκιμής που δεν θα διαφέρουν ειδικά στις παραμέτρους που μετρούνται. Ο συντονιστής θα δηλώνει καθαρά την χρησιμοποιούμενη διαδικασία, για να καθορίσει την ομογένεια του υλικού εξέτασης. Το ιδανικό θα είναι να γίνει η εξέταση ομογένειας πριν την διανομή των στοιχείων εξέτασης στα συμμετέχοντα εργαστήρια.

(iii) Όπου είναι δυνατό, ο συντονιστής θα παρέχει απόδειξη ότι τα υλικά δοκιμής είναι επαρκώς σταθερά, για να διασφαλίσουν ότι δεν θα υποκύψουν σε οποιαδήποτε συγκεκριμένη αλλαγή κατά την διάρκεια διεξαγωγής της εξέτασης ικανότητας. Ωστόσο πριν την διανομή, η σταθερότητα του υλικού εξέτασης μπορεί να χρειαστεί, για να καθοριστεί με την διεξαγωγή μετρήσεων, αφού θα έχει

αποθηκευτεί για ένα κατάλληλο χρονικό διάστημα. Οι συνθήκες αποθήκευσης, ειδικά ο χρόνος και η θερμοκρασία, που χρησιμοποιούνται στις προσπάθειες σταθερότητας θα αντιπροσωπεύουν εκείνες τις συνθήκες που είναι περισσότερο πιθανές να συμβούν κατά την συνολική περίοδο της εξέτασης της ικανότητας. Οι προσπάθειες σταθερότητας λαμβάνουν υπόψη την μεταφορά δειγμάτων εξέτασης στα συμμετέχοντα εργαστήρια καθώς και τις λαμβανόμενες συνθήκες στο εργαστηριακό περιβάλλον. Οι ποικίλες παράμετροι που θα μετρηθούν δεν θα δείχνουν συγκεκριμένες αλλαγές κατά την διάρκεια των δοκιμών σταθερότητας, το μέγεθος της συγκεκριμένης αλλαγής που αξιολογείται από τη γνώση της αναμενόμενης διακύμανσης για επαναλαμβανόμενες αναλύσεις μιας μεγάλης ποσότητας υλικού. Όποτε χρειάζεται να εξεταστούν ασταθείς παράμετροι, ίσως είναι αναγκαίο για τον συντονιστή να προδιαγράψει μια ημερομηνία μέχρι την οποία πρέπει να ολοκληρωθούν οι δοκιμές.

(iv) Οι συντονιστές θα λάβουν υπόψη οποιαδήποτε εμπόδια μπορεί να δημιουργήσουν τα υλικά εξέτασης και να κάνουν κατάλληλες ενέργειες, για να συμβουλευθούν οποιοδήποτε μέλος που μπορεί να κινδυνεύει από ενδεχόμενο εμπόδιο που εμπλέκεται, όπως διανομείς υλικού εξέτασης και προσωπικό των εργαστηρίων δοκιμής.

6.3.7 Επιλογή μεθόδου/ διαδικασίας :

(i) Η μέθοδος/ διαδικασία που χρησιμοποιείται από τους συμμετέχοντες μπορεί να προδιαγραφεί από τον συντονιστή ή μπορεί να επιτραπεί στους συμμετέχοντες να χρησιμοποιήσουν την μέθοδο επιλογής τους. Οι μέθοδοι και διαδικασίες που χρησιμοποιούνται κανονικά θα έχουν εγκριθεί προηγουμένως από κατάλληλα μέσα, όπως είναι μια διεργαστηριακή μελέτη. Συχνά οι διεθνώς αποδεκτές πρότυπες μέθοδοι θα προδιαγράφονται. Ως γενική αρχή, ωστόσο, οι διαδικασίες που χρησιμοποιούνται από τα συμμετέχοντα εργαστήρια σε προγράμματα εξέτασης ικανότητας θα αντανakλούν εκείνες που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή αναλυτική εργασία.

(ii) Όπου χρησιμοποιείται μια διαδικασία βαθμονόμησης, η ορισμένη τιμή θα είναι συχνά μια τιμή αναφοράς που κατέχεται από λαμβανόμενες μετρήσεις ενός εργαστηρίου υψηλού επιπέδου βαθμονόμησης, συχνά ένα εργαστήριο εθνικών προτύπων, χρησιμοποιώντας μια καλά ορισμένη και αποδεκτή διαδικασία. Είναι επιθυμητό τα συμμετέχοντα εργαστήρια να χρησιμοποιούν μια ίδια ή παρόμοια διαδικασία, αλλά αυτό δεν θα είναι πάντα πρακτικό για εργαστήρια βαθμονόμησης.

6.4 Λειτουργία και αναφορά

6.4.1 Η καθημερινή λειτουργία ενός προγράμματος θα είναι ευθύνη ενός συντονιστή. Οι ακόλουθες πολιτικές και διαδικασίες θα τεκμηριώνονται:

6.4.2 Οδηγίες :

(i) Λεπτομερείς οδηγίες οι οποίες καλύπτουν όλες τις όψεις του προγράμματος που προσχωρούνται από τα συμμετέχοντα εργαστήρια θα πρέπει να παρέχονται.

(ii) Η οδηγία θα περιέχει λεπτομέρειες που αφορούν παράγοντες που μπορεί να επηρεάσει την εξέταση των παρεχόμενων υλικών ή στοιχείων της

εξέτασης ικανότητας. Αυτοί οι παράγοντες μπορεί να περιλαμβάνουν χειριστές, φύση στοιχείων ή υλικών, ιδιότητα εξοπλισμού, επιλογή της διαδικασίας δοκιμής και χρονομέτρηση δοκιμής.

(iii) Οι οδηγίες θα συμβουλεύουν ότι τα στοιχεία της εξέτασης ικανότητας χειρίζονται όσο το δυνατόν παρόμοια με τις καθημερινές δοκιμές.

(iv) Οι οδηγίες θα απαγορεύουν ειδικό χειρισμό των βαθμολογημένων στοιχείων εξέτασης συμπεριλαμβανομένου επιπλέον αντίγραφα, που χειρίζονται από ένα ειδικό άτομο ή μέθοδο και συνεργασία με άλλα εργαστήρια.

(v) Ειδικές οδηγίες για την καταγραφή και αναφορά των αποτελεσμάτων δοκιμής ή βαθμονόμησης θα παρέχονται επίσης, συμπεριλαμβανομένου μονάδων, αριθμό συγκεκριμένων μορφών, βάση αναφοράς κλπ.

6.4.3 *Συσκευασία και μεταφορά.* Ο συντονιστής του προγράμματος πρέπει να λάβει υπόψη αρκετά θέματα που αφορούν την κατανομή του στοιχείου δοκιμής ή βαθμονόμησης. Η συσκευασία πρέπει να είναι επαρκής, ώστε να προστατεύει την σταθερότητα και χαρακτηριστικά των στοιχείων της δοκιμής. Μπορεί να υπάρχουν συγκεκριμένοι περιορισμοί στην μεταφορά όπως επικίνδυνοι κανονισμοί αγαθών ή απαιτήσεις συνηθειών. Η μεγάλης απόστασης μεταφορά προσθέτει στις δυσκολίες. Σε μερικές περιπτώσεις, τα ίδια τα εργαστήρια πρέπει να λάβουν ευθύνη για την μεταφορά στοιχείων, ιδίως σε συνεχή συγκριτικά προγράμματα μέτρησης.

6.4.4 *Ανάλυση και αρχεία στοιχείων :*

(i) Τα λαμβανόμενα στοιχεία από τα συμμετέχοντα εργαστήρια θα μπαίνουν σε διαδικασία και θα αναλύονται και έπειτα θα αναφέρονται πίσω όσο πιο σύντομα γίνεται. Είναι αναγκαίο ότι οι διαδικασίες που εφαρμόζονται ελέγχουν την εγκυρότητα εισαγωγής στοιχείων και μεταφέρει και συνεχίζει την στατιστική ανάλυση. Τα στοιχεία λαμβάνουν φύλλα, αρχεία υποστήριξης υπολογιστών, διαγράμματα κλπ., θα διατηρούνται για μια λογική χρονική περίοδο.

(ii) Η ανάλυση στοιχείων θα παράγουν μέτρα περίληψης και στατιστικές εκτέλεσης και σχετικές πληροφορίες που αποτελούνται από στατιστικά μοντέλα και τους στόχους του προγράμματος. Στατιστικά σχεδιασμένες και εξαγόμενες συνήθειες μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την αποτροπή ακραίων τιμών από την επιρροή των στατιστικών περίληψης.

(iii) Ο συντονιστής θα έχει κριτήρια για αποτελέσματα δοκιμών που δεν είναι δυνατόν να βαθμολογηθούν. Τα αποτελέσματα για ένα στοιχείο δοκιμής μπορεί να είναι τέτοια, ώστε το στοιχείο δεν θα χρησιμοποιείται, για να αξιολογηθεί εκτέλεση. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αστάθεια ή ανομοιογένεια ή λάθη στην αναφορά.

6.4.5 *Πρόγραμμα αναφοράς :*

(i) Το περιεχόμενο των προγραμμάτων αναφοράς μπορεί να ποικίλει εξαρτώμενο από το σκοπό του συγκεκριμένου προγράμματος, αλλά μια τέτοια αναφορά θα είναι καθαρή και κατανοητή και θα περιέχει στοιχεία για την κατανομή αποτελεσμάτων των εργαστηρίων μαζί με μια ένδειξη της κάθε ξεχωριστής εκτέλεσης του συμμετέχοντος και όλες οι στατιστικές με τις οποίες αξιολογήθηκε η εκτέλεση των συμμετέχοντων.

(ii) Οι ακόλουθες πληροφορίες θα περιλαμβάνονται κανονικά σε αναφορές των προγραμμάτων ικανότητας:

(α) Όνομα και διεύθυνση του οργανισμού που παρέχει το πρόγραμμα.

(β) Ονόματα των εμπλεκόμενων ατόμων στην σχεδίαση και διεξαγωγή του προγράμματος.

(γ) Ημερομηνία έκδοσης της αναφοράς.

(δ) Αριθμός αναφοράς και ευκρινή αναγνώριση του προγράμματος.

(ε) Καθαρή περιγραφή των στοιχείων ή υλικών που χρησιμοποιούνται συμπεριλαμβανομένου λεπτομέρειες της προετοιμασίας του δείγματος και εξέταση ομογένειας.

(στ) Κωδικοί αναγνώρισης του εργαστηρίου και αποτελέσματα δοκιμών.

(ζ) Στατιστικά στοιχεία και περιλήψεις που περιέχουν προσδιορισμένη αξία και διακύμανση αποδεκτών αποτελεσμάτων για ποσοτικές ή ρητές τιμές.

(η) Μέθοδοι/ διαδικασίες δοκιμών που χρησιμοποιούνται για κάθε εργαστήριο, όταν επιτρέπονται διαφορετικές μέθοδοι.

(θ) Σχόλια στην συνολική εκτέλεση του εργαστηρίου από τον συντονιστή και τεχνικούς συμβούλους.

(ι) Διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για την σχεδίαση και εφαρμογή του προγράμματος.

(ια) Διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για στατιστική ανάλυση των στοιχείων με οποιοσδήποτε σχετικές αναφορές.

(iii) Οι αναφορές θα γίνονται διαθέσιμες όσο πιο γρήγορα γίνεται μετά την επιστροφή αποτελεσμάτων στον συντονιστή. Παρόλο που ιδανικό θα είναι όλα τα αρχικά παρεχόμενα στοιχεία να αναφέρονται στους συμμετόχους, μπορεί να μην γίνει η επίτευξη αυτού σε κάποια πολύ εκτεινόμενα προγράμματα. Οι συμμετοχοί, ωστόσο, θα λαμβάνουν τουλάχιστον τα αποτελέσματα όλων των εργαστηρίων σε μορφή διαγράμματος, για παράδειγμα ιστογράμματα.

(iv) Το επίπεδο κατανόηση των στατιστικών αναλύσεων μεταξύ συμμετόχων εργαστηρίων θα ποικίλει. Εάν είναι εφαρμόσιμο, τα αποτελέσματα της δοκιμής ικανότητας, τουλάχιστον αρχικά, θα αναλύεται, για να δείξει καθαρά τα αποτελέσματα κάθε συμμετόχου εργαστηρίου σε σχέση με εκείνα των άλλων συμμετόχων. Η χρήση των ιστογραμμάτων και πινάκων μπορεί να βοηθήσουν.

6.4.6 Αξιολόγηση εκτέλεσης :

(i) Ο συντονιστής θα διατηρεί έλεγχο στην αξιολόγηση εκτέλεσης προκειμένου να βοηθήσει στην διατήρηση ακεραιότητας του προγράμματος.

(ii) Ο συντονιστής θα καταγράφει την βοήθεια των τεχνικών συμβούλων, για να παρέχει ειδική σχολίαση στην εκτέλεση με βάση τα ακόλουθα:

(α) Συνολική εκτέλεση σε αντίθεση με τις προϋπάρχουσες προσδοκίες λαμβάνοντας υπόψη τις αβεβαιότητες.

(β) Διακύμανση μέσα και μεταξύ εργαστηρίων και συγκρίσεις με οποιαδήποτε προηγούμενα προγράμματα ή στοιχεία ακρίβειας που εκδόθηκαν.

(γ) Διακύμανση μεταξύ μεθόδων, διαδικασιών ή εξοπλισμού δοκιμής, όπου είναι εφαρμόσιμο.

(δ) Πιθανές πηγές λάθους που σχετίζονται με ακραία αποτελέσματα και προτάσεις για βελτίωση εκτέλεσης.

(ε) Οποιοσδήποτε άλλες προτάσεις, συστάσεις ή άλλα γενικά σχόλια.

(iii) Μπορεί να είναι αναγκαίο να παρέχει ξεχωριστά φύλλα για συμμετόχους μετά από ένα ειδικό πρόγραμμα και αυτά μπορεί να περιέχουν καθημερινές περιλήψεις εκτέλεσης ξεχωριστών εργαστηρίων ανά πολλούς γύρους ενός συνεχιζόμενου προγράμματος. Τέτοιες περιλήψεις μπορεί να αναλύονται

πραιτέρω και τείνουν να γίνουν σημαντικά τμήματα όπως απαιτούνται.

(iv) Μια ποικιλία τεχνικών υπάρχει, για να αξιολογεί την εκτέλεση των συμμετόχων για μοναδικά προγράμματα, αλλά και μετά διαδχικών γύρων κανονικών συνεχών προγραμμάτων.

6.4.7 *Ενέργεια πληροφοριοδότησης/ διορθωτική :*

(i) Οι συμμετοχοί θα είναι παροχημένοι με λεπτομερείς πληροφορίες για την συμμετοχή σε πρόγραμμα εξέτασης ικανότητας. Ακόλουθη επικοινωνία με τους συμμετόχους μπορεί να γίνει μέσω γράμματος, ειδήσεων, αναφορών, περιοδικών ανοιχτών συναντήσεων ή κάποιες συνδέσεις αυτών. Οι συμμετοχοί θα πληροφορούνται άμεσα για οποιοσδήποτε αλλαγές στην σχεδίαση και λειτουργία του προγράμματος.

(ii) Ο συντονιστής θα έχει πηγές σε θέση, για να βοηθά τους συμμετόχους με την ανίχνευση λαθών και τρόπους για να καθορίσουν εάν οι διορθωτικές πράξεις υπήρξαν αποτελεσματικές ή όχι. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει συμβουλές, αναφορές σε κατάλληλους ειδικούς ή εφημερίδες και πρόσφατα χρησιμοποιημένα στοιχεία εξέτασης ικανοτήτων.

(iii) Οι συμμετοχοί που θεωρούν ότι η αξιολόγηση της εκτέλεσής τους είναι λαθεμένη, θα πρέπει να είναι ικανοί να αναφέρουν το θέμα στον συντονιστή.

(iv) Η πληροφοριοδότηση από εργαστήρια θα πρέπει να ενθαρρύνεται, ώστε οι συμμετοχοί να συνεισφέρουν ενεργά στην ανάπτυξη του προγράμματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

7 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

7.0 Εισαγωγή

Αυτό το κεφάλαιο είναι γενικό με την έννοια ότι καλύπτει όλη την κλίμακα των εσωτερικών πρακτικών μέτρησης ποιότητας που βρίσκονται σε ένα εργαστήριο δοκιμών, αλλά τα αποτελέσματα της περιγραφόμενης εκτίμησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί από σώματα διαπίστευσης εάν οι απαιτήσεις τους μπορούν να ικανοποιηθούν μέσω των υπάρχοντων στοιχείων ποιότητας του εργαστηρίου.

Τα στοιχεία που προέρχονται από πρακτικές μέτρησης ενός εργαστηρίου υπολογίζονται ότι καθορίζουν την ικανότητά του να παρέχει ακριβή και λεπτομερή στοιχεία και να καθορίζει εάν το εργαστήριο αναλύει και αντιδρά αποτελεσματικά και σωστά στα δικά του στοιχεία.

7.1 Σκοπός

Αυτό το κεφάλαιο παρέχει καθοδήγηση για έναν αξιολογητή προκειμένου να εκτιμήσει τις πρακτικές μέτρησης των εργαστηρίων, των ενεργειών τους για στατιστική ανάλυση των εξαγόμενων στοιχείων και τα στατιστικά αποτελέσματά τους από αυτές τις πρακτικές.

7.2 Τεκμηρίωση των πρακτικών μέτρησης και στατιστικού πρωτοκόλλου για ανάλυση των εξαγόμενων στοιχείων

Η ακόλουθη τεκμηρίωση θα περιέχει απαραίτητες πληροφορίες για κάποιον που διεξάγει τα ίδια βήματα που σχετίζονται με παραγωγή, γραφική παράσταση και αναφορά των στοιχείων.

7.2.1 Τεκμηρίωση σχετική με την βαθμονόμηση :

(α) Το υλικό που μετράται πρέπει να τεκμηριώνεται μαζί με την πηγή του, λήξη ή ημερομηνία διάρκειας ζωής, η ακρίβεια και η πηγή του καθώς και οποιοσδήποτε προετοιμασίες ή απαιτούμενες συνθήκες που είναι συγκεκριμένες για αυτό το υλικό πριν αυτό να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα υλικό βαθμονόμησης. Οποιαδήποτε πρόσθετα συστατικά(εξαρτήματα), αντιδραστήρια ή φυσικές πηγές που χρησιμοποιούνται μαζί με αυτό το υλικό τα οποία μπορούν ενδεχομένως να μεταβάλλουν την αξιοπιστία του υλικού πρέπει επίσης να τεκμηριώνονται.

(β) Η αναγνώριση του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού, μαζί με την ημερομηνία και τον χειριστή που είναι υπεύθυνος για την λειτουργία, καθώς και οποιοσδήποτε εμπλεκόμενες προετοιμασίες για την διενέργεια της βαθμονόμησης πρέπει να τεκμηριώνονται.

(γ) Το είδος της αντιπροσώπευσης των στοιχείων που θα χρησιμοποιηθούν, συμπεριλαμβανομένου τον ακριβή αριθμό των σημείων- στοιχείων που

θα χρησιμοποιηθούν στον υπολογισμό του μέσου όρου, τυπική απόκλιση ή διακύμανση καθώς και πώς και πότε αυτά τα σημεία-στοιχεία θα παραχθούν πρέπει να τεκμηριώνεται. Αυτό απαιτεί πληροφορίες δεδομένου ότι δοκιμές με αναπαραγωγή, διπλασιασμό, ή δοκιμές μιας φοράς που εξετάζονται σε μία μέρα ή σειρά ημερών ή ειδικό χρονικό διάστημα να δηλώνονται ευκρινώς για κάθε τέτοια ομάδα στοιχείων.

(δ) Ο μαθηματικός τύπος για την απόκτηση ορίων ελέγχου, την συχνότητα υπολογισμού νέων ορίων μαζί με κανόνες αποδοχής των νέων ορίων, πρέπει να τεκμηριώνεται όποτε τα όρια ελέγχου εφαρμόζονται σε ένα διάγραμμα.

(ε) Η λαμβανόμενη διορθωτική ενέργεια όποτε τα σημεία-στοιχεία δείχνουν ότι υπάρχει μια συνθήκη εκτός ελέγχου ή όποτε μια γενικής κατεύθυνσης ανάλυση δείχνει μια αλλαγή ή μεταβολή στην αντίδραση του οργάνου πρέπει να καταγράφεται.

(στ) Ένας πίνακας των πραγματικών τιμών για κάθε βαθμονόμηση ή έλεγχο βαθμονόμησης και η αντίστοιχη ημερομηνία πρέπει να κρατείται.

7.2.2 Τεκμηρίωση σχετική με την μέθοδο ακρίβειας και απόκλισης :

(α) Η αναφορά στην συγκεκριμένη μέθοδο που ακολουθείται για κάθε ομάδα στοιχείων καθώς και οποιεσδήποτε αλλαγές στην μέθοδο πρέπει να τεκμηριώνεται. Εάν μια μέθοδο δεν έχει δημοσιευτεί, τότε το εργαστήριο είναι υπεύθυνο για την προετοιμασία μιας λεπτομερούς διαδικασίας.

(β) Το είδος λειτουργίας (διπλασιασμού, αναπαραγωγής, μοναδική) που χρησιμοποιείται, για να παράγει σημεία-στοιχεία, συμπεριλαμβανομένου ειδικές οδηγίες για τον τρόπο προετοιμασίας και εξέτασης ενός δοκιμίου διπλασιασμού ή αναπαραγωγής, πρέπει να καταγράφεται.

(γ) Το χρονικό διάστημα για την δοκιμή ή η ημερομηνία για κάθε σημείο-στοιχείο εάν ένα χρονικό διάστημα δεν είναι πρακτικό, πρέπει να σημειώνεται.

(δ) Οδηγίες για τον τρόπο με τον οποίο συγκρίνω στατιστικά τα εργαστηριακά αποτελέσματα ακριβείας με μια γνωστή δήλωση ακριβείας για εκείνη την μέθοδο πρέπει να τεκμηριώνονται με ευκρίνεια. Αυτές οι οδηγίες πρέπει να περιέχουν την συγκεκριμένη στατιστική εξέταση, τον αριθμό των σημείων-στοιχείων που χρησιμοποιούνται για την δοκιμή και το αποδεκτό επίπεδο ακριβείας, να είναι γνωστό είτε από άλλες μελέτες σε αυτή την συγκεκριμένη μέθοδο ή ως ένα όριο που καθορίζεται από το ίδιο το εργαστήριο.

(ε) Η μέθοδος που προσδιορίζει εάν τα υπάρχοντα εξωτερικά στοιχεία πρέπει επίσης να τεκμηριώνονται, δηλώνοντας το πότε είναι εφαρμόσιμο να αγνοηθούν τέτοια σημεία-στοιχεία καθώς υπολογίζονται τα όρια ελέγχου.

(στ) Η μέθοδος για τον καθορισμό του εάν υπάρχουν αποκλίσεις και η συχνότητα για συνεχείς ελέγχους στα όργανα ή μέθοδος που έχει μια απόκλιση πρέπει να καταγράφεται, συμπεριλαμβανομένου οποιεσδήποτε προσαρμογές που έγιναν στα στοιχεία δοκιμής ως ένα αποτέλεσμα των καθορισμένων αποκλίσεων από αυτές τις μετρήσεις.

(ζ) Ένα πίνακα πραγματικών τιμών και οι αντίστοιχες ημερομηνίες πρέπει να κρατούνται.

7.2.3 Τεκμηρίωση που έχει σχέση με την ακρίβεια και ορθότητα του χειριστή :

(α) Το υλικό, οι μέθοδοι και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για να καθοριστούν τα επίπεδα ακρίβειας και ορθότητας των χειριστών πρέπει να

τεκμηριώνονται.

(β) Η πηγή της δηλωμένης ακρίβειας του υλικού, η ισχύουσα ακρίβεια και ορθότητα του εξοπλισμού και η ισχύουσα ακρίβεια και απόκλιση της μεθόδου πρέπει να τεκμηριώνονται, μαζί με τους ακριβείς υπολογισμούς που χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό της ακρίβειας, ορθότητας ή και των δύο του μοναδικού ή της ομάδας χειριστών.

(γ) Ο αριθμός των σημείων-στοιχείων που παράγονται από τον χειριστή για αυτή την δοκιμή σύγκρισης καθώς και το είδος (διπλασιασμού, αναπαραγωγής, μοναδικό) και περιγραφή του είδους των ενεργειών που έχουν γίνει. Πρέπει να δηλώνεται ευκρινώς ποιές ενέργειες σχετίζονται ευκρινώς με την ακρίβεια και ποιες με την ορθότητα.

(δ) Τα όρια αποδοχής για την ακρίβεια και ορθότητα του χειριστή πρέπει να σημειώνονται.

(ε) Τα αρχεία πρέπει να δείχνουν την συχνότητα της κατοχής ακρίβειας και ορθότητας του χειριστή καθώς και την λαμβανόμενη διορθωτική ενέργεια όποτε ένας χειριστής αποτυγχάνει να συμφωνήσει με τα όρια αποδοχής.

(στ) Ένας πίνακας των πραγματικών τιμών και των αντίστοιχων ημερομηνιών για κάθε χειριστή πρέπει επίσης να τεκμηριώνονται.

7.3 Στατιστικός έλεγχος

7.3.1 Μια διαδικασία είναι σε μια κατάσταση στατιστικού ελέγχου εάν οι μεταβολές μεταξύ των παρατηρούμενων αποτελεσμάτων δοκιμής από αυτήν μπορεί να αποδοθούν σε ένα συνεχές σύστημα προξένησης ευκαιριών. Με τον όρο "προξένηση ευκαιριών" εννοούνται άγνωστοι παράγοντες, γενικά πολυάριθμοι και ιδιαίτερα μικρού μεγέθους, που συνεισφέρουν στην μεταβολή, αλλά που δεν είναι άμεσα ανιχνεύσιμοι ή αναγνωρίσιμοι.

7.3.2 Η διαδικασία μέτρησης είναι σε μια κατάσταση στατιστικού ελέγχου όταν τα αποτελέσματα δοκιμής που αποκτούνται ποικίλουν με έναν προβλέψιμο τρόπο, χωρίς να δείχνουν απροσδιόριστες τάσεις, κύκλους, απότομες αλλαγές, υπερβολική διασπορά ή άλλες απρόβλεπτες μεταβολές όπως προσδιορίζονται από την εφαρμογή των κατάλληλων στατιστικών μεθόδων. Η διασφάλιση μιας κατάστασης στατιστικού ελέγχου δεν είναι ένα απλό θέμα, αλλά μπορεί να βοηθάται από την χρήση διαγραμμάτων ελέγχου.

Εάν μια ομάδα αποτελεσμάτων δοκιμής που λαμβάνονται υπόψη σε όρους στατιστικού ελέγχου αποκτάται σε διαφορετικά εργαστήρια, είναι πιθανό να θεωρούνται τα εργαστήρια ως ένα "δείγμα" όλων των ικανών εργαστηρίων που είναι πιθανό να χρησιμοποιούν την δεδομένη μέθοδο δοκιμής, ή μια ομάδα που περιλαμβάνει μια ειδική κατηγορία τέτοιων εργαστηρίων και ότι οι διαφορές μεταξύ των εργαστηρίων αντιπροσωπεύουν τυχαία μεταβολή. "Ικανά" μπορεί να σημαίνει, για παράδειγμα, εργαστήρια που έχουν χρησιμοποιήσει αυτή την μέθοδο δοκιμής για ένα χρόνο ή περισσότερο.

7.3.3 Η παρουσία εξωτερικών παραγόντων μπορεί να αποτελεί απόδειξη μιας έλλειψης στατιστικού ελέγχου στην διαδικασία παραγωγής ή μέτρησης. Είναι αρκετά κατάλληλο να απορριφθούν οι εξωτερικοί παράγοντες για τους οποίους είναι γνωστή μια φυσική εξήγηση. Απορρίπτοντας εξωτερικούς παράγοντες στην

διαδικασία μέτρησης με βάση μόνο την στατιστική απόδειξη ίσως αποδώσει προκατειλημμένα αποτελέσματα εφόσον ένας μπορεί πραγματικά να μετρήσει την τιμή της ενδιαφερόμενης ιδιότητας μόνο αν η διαδικασί αμέτρησης είναι εντός ελέγχου. Η παρουσία ενός ή περισσοτέρων εξωτερικών παραγόντων ίσως δείχνει μια αδυναμία στην μέθοδο δοκιμής ή στην τεκμηρίωσή της.

7.3.4 Η συζήτηση σε διαδοχικούς τομείς υποθέτει ότι η διαδικασία μέτρησης είναι σε μια κατάσταση στατιστικού ελέγχου για κάποια προδιαγεγραμμένη ομάδα συνθηκών. Εάν όλες οι μετρήσεις είναι να γίνουν σε ένα δεδομένο εργαστήριο, για παράδειγμα, μια συστηματική απόκλιση από την αναμενόμενη τιμή που είναι σχετική με εκείνο το εργαστήριο θα φανερώνεται ως μια απόκλιση για μετρήσεις που γίνονται κάτω από τις ορισμένες συνθήκες.

7.4 Αξιολόγηση των πρακτικών μέτρησης του εργαστηρίου και της στατιστικής ανάλυσης από τα εξαγόμενα στοιχεία

7.4.1 Μια γενική ανασκόπηση της τεκμηρίωσης του εργαστηρίου για τις πρακτικές μέτρησης και την στατιστική ανάλυση των στοιχείων θα γίνονται, πιστοποιώντας ότι όλες οι πρακτικές που παρατίθενται είναι πραγματικά σε χρήση και ότι οι δηλωμένοι κανόνες από το εργαστήριο για την παραγωγή και χρήση των στοιχείων ακολουθούνται.

7.4.2 Το πέρασμα από το εργαστήριο, για να πιστοποιήσει την τοποθεσία όλων των στοιχείων των διαγραμμάτων αναπαράστασης πρέπει να γίνεται καθώς και οι γενικές συζητήσεις με το εργαστηριακό προσωπικό, για να πιστοποιήσουν τις γνώσεις τους για τις πρακτικές μέτρησης.

7.4.3 Η επιλογή της αναπαράστασης των στοιχείων, καθώς και η παραγωγή των ορίων ελέγχου των διαγραμμάτων πρέπει να επιθεωρούνται, για να καθορίσουν εάν έχουν χρησιμοποιηθεί κατάλληλα μοντέλα για κάθε είδος πληθυσμού.

7.4.4 Τα ακατέργαστα στοιχεία από τα αρχεία βαθμονόμησης πρέπει να συγκρίνονται με την ενδεικνυόμενη κατάσταση (ιδιότητα) για εκείνο το κομμάτι του εξοπλισμού. Κάθε σημείο-στοιχείο εκτός ελέγχου ή εκτός προδιαγραφής σε ακατέργαστα στοιχεία πρέπει να έχει μια αντίστοιχη διορθωτική ενέργεια η οποία καταλήγει στην αποθήκευση εξοπλισμού σε κανονική λειτουργία ή καταλήγει σε μια υπόδειξη (σύσταση) για επιπλέον εργασία (κατάσταση εκτός βαθμονόμησης). Ημερομηνίες και αποτελέσματα από τα ακατέργαστα στοιχεία πρέπει να συμφωνούν με την κατάσταση που δείχνεται σε εκείνο το κομμάτι του εξοπλισμού.

7.4.5 Όλα τα διαγράμματα πρέπει να εξετάζονται για ανάλυση γενικής κατεύθυνσης. Έλεγχοι των τάσεων (γενικών κατευθύνσεων) ή μεταβολών πρέπει να περιέχουν την ερμηνεία αυτών από εργαστηριακό προσωπικό καθώς λαμβάνεται η διορθωτική ενέργεια. Αυτή η πληροφορία δεν πρέπει να είναι η ίδια σε διάγραμμα, αλλά πρέπει να τεκμηριώνεται κάπου από το εργαστήριο και να είναι διαθέσιμη για ανασκόπηση από τον αξιολογητή μετά από παραγγελία.

7.4.6 Όλοι οι υπολογισμοί στοιχείων για οποιοδήποτε είδος ορίων, για ακρίβεια ή ορθότητα του εξοπλισμού, ακρίβεια ή αποκλίσεις των μεθόδων, ακρίβεια ή

ορθότητα ενός χειριστή, πρέπει να επιθεωρούνται, για να καθορίσουν εάν το κατάλληλο είδος διαγράμματος έχει χρησιμοποιηθεί και ο βέλτιστος αριθμός σημείων-στοιχείων έχει χρησιμοποιηθεί.

7.4.7 Σημειακοί έλεγχοι (μικροί) των ακατέργαστων στοιχείων πρέπει επίσης να γίνονται, για να πιστοποιήσουν ότι κανένα σημείο-στοιχείο δεν αγνοήθηκε εκτός αν μια παραπλήσια δοκιμή έχει δείξει ότι το σημείο-στοιχείο μπορεί να παραληφθεί από τον υπολογισμό των ορίων ελέγχου. Η παραπλήσια δοκιμή τεκμηριώνεται ακόμη ως ένας έλεγχος και καταγράφεται στον πίνακα των στοιχείων με τις αντίστοιχες ημερομηνίες.

7.4.8 Οι έλεγχοι ακατέργαστων στοιχείων πρέπει επίσης να γίνονται, για να πιστοποιήσουν την συχνότητα της δοκιμής για βαθμονόμηση. Για παράδειγμα, μια πρακτική μέτρησης που απαιτεί ότι μια αναπαραγωγή που εξετάζεται σε ένα για κάθε δέκα λαμβανόμενα δοκίμια, πρέπει να δείχνουν, μέσω ακατέργαστων στοιχείων, ότι ο κατάλληλος αριθμός για δοκιμές αναπαραγωγής εκτελούνται, αναφέρονται και μεταφέρονται στο αντίστοιχο διάγραμμα.

7.4.9 Στατιστικές δοκιμές που έχουν διεξαχθεί από το εργαστήριο, πρέπει να πιστοποιούνται για ακρίβεια. Εάν καμία από αυτές τις δοκιμές δεν εκτελέστηκε τότε ο αξιολογητής μπορεί να εκτελέσει τις δοκιμές για το εργαστήριο, να ερμηνεύσει τα αποτελέσματα και να προσφέρει αναφορές, για να βοηθήσει στην προετοιμασία του εργαστηρίου προκειμένου να εκτελέσει αυτούς τους υπολογισμούς στο μέλλον.

7.5 Χρήση της αξιολόγησης από σώματα διαπίστευσης

7.5.1 Ένα σώμα διαπίστευσης μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτή την αξιολόγηση, για να καθορίσει την έκταση της συμμετοχής ενός εργαστηρίου σε προγράμματα εξέτασης ικανότητας, βασισμένα στην αξιοπιστία των στατιστικών αποτελεσμάτων του εργαστηρίου των πρακτικών μέτρησης τους.

7.5.2 Ένα σώμα διαπίστευσης ίσως θέλει να χρησιμοποιήσει την αξιολόγηση, για να καθορίσει την έκταση και συχνότητα μελλοντικών εσωτερικών επισκέψεων στο εργαστήριο. Οι εσωτερικές επισκέψεις μπορεί πιθανόν να αντικατασταθούν με ταχυδρομική ανταπόκριση των στοιχείων από τις πρακτικές μέτρησης προκειμένου να πιστοποιήσουν την συνεχή κατάσταση του εργαστηρίου σχετικά με τον στατιστικό έλεγχο.

7.5.3 Το σώμα διαπίστευσης ίσως θέλει να χρησιμοποιήσει την αξιολόγηση, για να καθορίσει τις ανάγκες του εργαστηρίου όσον αφορά την εκπαίδευση. Μπορούν να αναφέρουν το εργαστήριο σε επαρκείς πηγές αναγνωστικού υλικού και μικρές πηγές έτσι ώστε το εργαστήριο να μπορεί να κάνει βελτιώσεις στο συνολικό πρόγραμμα ποιότητάς τους.

8 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

8.0 Εισαγωγή

Το κεφάλαιο αυτό παρέχει γενικές πληροφορίες για τις ενδεχόμενες χημικές που θα χρησιμοποιηθούν στην διαδικασία κάποιου πειράματος.

8.1 Σκοπός

Η ταυτοποίηση των χημικών ουσιών είναι ένα από τα σημαντικότερα κεφάλαια όσον αφορά την χρήση των χημικών ουσιών. Γι' αυτό παρουσιάζεται μια εκτενέστερη αναφορά στις πληροφορίες και στον τρόπο ταυτοποίησης των ουσιών αυτών, για την όσο το δυνατόν ακριβή και ασφαλή χρήση τους από καθορισμένα άτομα. Μάλιστα γίνεται μια προσπάθεια τυποποίησης των ετικετών και των στοιχείων που θα αναγράφονται σε αυτές.

Αναφέρονται τα σημαντικότερα σημεία για την ασφάλεια των χημικών ουσιών καθώς και του παρασκευαστή/ χρήστη, στον τομέα που αναφέρεται στην χρήση και αποθήκευση των αντιδραστηρίων/ χημικών σε προδιαγεγραμμένο χώρο του εργαστηρίου.

Δεν παρέχονται πληροφορίες για την ασφάλεια ή τον τρόπο παρασκευής/ χρήσης συγκεκριμένων χημικών ουσιών σε αυτό το κεφάλαιο.

8.2 Συγκεκριμένη Χρήση της οδηγίας

8.2.1 Αναφέρονται συστάσεις για τις ελάχιστες απαιτούμενες πληροφορίες, προκειμένου να αναγνωριστεί μια χημική ουσία. Αυτό είναι σκόπιμο να γίνει, ώστε να παρέχει μερικές από τις βασικές όσο και απαραίτητες πληροφορίες για την σωστή εκλογή και χρήση μιας χημικής ουσίας.

8.2.2 Αναφέρονται συστάσεις για την τυποποίηση των ετικετών οι οποίες χρησιμοποιούνται για την αναγνώριση συγκεκριμένων χημικών ουσιών, που απαιτούνται για κάποια εργασία.

8.2.3 Επίσης περιγράφεται ένα γενικό πλαίσιο αποθήκευσης των χημικών και ασφάλειας του παρασκευαστή/ χρήστη κατά την εργασία του.

8.2.4 Τέλος γίνεται αναφορά στο καθορισμένο υπεύθυνο άτομο για τον χαρακτηρισμό των χημικών ουσιών. Με αυτόν τον τρόπο είναι εμφανή η διαδρομή που θα ακολουθήσει κάποιος, για να λάβει πληροφορίες στο συγκεκριμένο θέμα που ονομάζεται χημική ουσία. Αυτό σημαίνει πως σε ό,τι αφορά χημικές ουσίες ο παρασκευαστής/ χρήστης, αλλά και οποιοσδήποτε άλλος ασχολείται κάποια στιγμή με αυτές τις ουσίες, ανατρέχει στον υπεύθυνο για επίλυση προβλημάτων ή οτιδήποτε άλλο έχει να κάνει με αυτές. Συνεπώς όχι μόνο διευκολύνεται ο ενδιαφερόμενος στην λήψη πληροφοριών σχετικά με τα αντιδραστήρια/ χημικές ουσίες (που σημαίνει επιπλέον κέρδος χρόνου), αλλά

το κυριότερο δεν απασχολεί άτομα που ίσως δεν είναι ορισμένα γι' αυτήν της εργασία, άρα δεν έχουν τις απαραίτητες γνώσεις ενδεχομένως.

8.3 Αντιδραστήρια

8.3.1 Τα αντιδραστήρια διαχωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες:

(i) Ανάλογα με την κατάσταση στην οποία βρίσκεται η χημική ουσία, δηλ. σε αραιωμένη ή όχι κατατάσσονται στις δύο ακόλουθες ομάδες:

(α) Πυκνά αποθέματα χημικών ουσιών και είναι στην ίδια κατάσταση όπως όταν τα αγοράζουμε από το εμπόριο.

(β) Αραιωμένα αντιδραστήρια.

(ii) Ανάλογα με την καθαρότητα της χημικής ουσίας του αντιδραστηρίου υπάρχουν :

(α) Αντιδραστήρια εμπορίου τα οποία δεν είναι μεγάλης καθαρότητας.

(β) Αντιδραστήρια καθαρά, που ονομάζονται ακριβά διά αναλύσεως.

8.4 Ελάχιστες απαιτήσεις πληροφοριών

8.4.1 Οι ελάχιστες απαιτήσεις πληροφοριών για την ταυτοποίηση των χημικών περιλαμβάνουν την αναγνώριση του στοιχείου, το όνομα του παρασκευαστή ή του αντιπροσώπου και τα υλικά κατασκευής.

8.4.2 Τα ακόλουθα περιγράφουν με λεπτομέρεια τις ελάχιστες απαιτήσεις:

(α) *Αναγνώριση*. Το όνομα ή το όνομα εμπορίου, ή άλλες περιγραφές για το στοιχείο (όπως αριθμός καταλόγου κλπ.)

(β) *Όνομα παρασκευαστή ή αντιπροσώπου*. Το όνομα του παρασκευαστή ή του αντιπροσώπου του στοιχείου.

(γ) *Βασική σύνθεση*. Σημειώνονται τα βασικά συστατικά από τα οποία συντίθεται η χημική ουσία.

8.5 Τυποποίηση ετικέτας

8.5.1 Ο παρασκευαστής ή αντιπρόσωπος μπορεί να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε είδος μεθόδου ταυτοποίησης, για να μεταφέρει τις απαιτούμενες πληροφορίες. Παρόλα αυτά συστήνονται ετικέτες που να προσκολλώνται στην επιφάνεια του μέρους όπου θα αποθηκευτεί η χημική ουσία.

8.5.2 Η ετικέτα πρέπει να είναι ανθεκτικής φύσης (όχι εύκολης αλλοίωσης).

8.5.3 Το μέγεθος της ετικέτας πρέπει να είναι επαρκές, ώστε να διευκολύνει τον χρήστη να διαβάζει εύκολα τις παρεχόμενες πληροφορίες. Ακόμη το μέγεθος της ετικέτας εξαρτάται και από το μέγεθος του χώρου όπου θα αποθηκευτεί η χημική ουσία και θα προσκολληθεί η ετικέτα. Επίσης η τοποθεσία όπου θα προσκολληθεί η ετικέτα πάνω στον χώρο αποθήκευσης, πρέπει να είναι τέτοια που να διευκολύνει την αναγνώρισή του.

8.5.4 Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζονται τα τοξικά υλικά ή δηλητήρια τα οποία είναι ιδιαίτερα επιβλαβή για τον ανθρώπινο οργανισμό. Γι' αυτό απαιτείται μια ειδική ετικέτα επικυδυνότητας σε αυτά, όπου θα έχει έναν ιδιαίτερο συμβολισμό, ώστε ο χρήστης να λαμβάνει κάποια επιπλέον μέτρα ασφαλείας.

8.5.5 Κάθε κομμάτι που μπορεί να φορεθεί ανεξάρτητα για την προστασία του χρήστη, θα πρέπει να ταυτοποιηθεί (π.χ. γάντια, μπότες, κουκούλα, πανωφόρια κλπ.).

8.5.6 Στα παραδείγματα που ακολουθούν παρουσιάζεται η μορφή και τα στοιχεία που πρέπει να αναγράφονται στην ετικέτα ταυτοποίησης.

8.6 Χώροι ασφάλειας για την εργασία με χημικές ουσίες

Για τους χώρους ασφάλειας όσον αφορά την εργασία που πραγματοποιείται με χημικές ουσίες είναι:

(α) Ο απαγωγός, ιδίως όταν η εργασία έχει να κάνει με πτητικά και διαλύτες, που είναι ουσίες με έντονη οσμή.

(β) Οι πάγκοι εργασίας που διαθέτει το εργαστήριο. Συνιστάται η περιοχή που είναι πλησίον κάποιας πηγής νερού (π.χ. βρύση).

8.7 Χώροι αποθήκευσης των χημικών ουσιών

Όσον αφορά τους χώρους αποθήκευσης των χημικών ουσιών προτείνονται οι εξής:

8.7.1 Ο απαγωγός, όπου τοποθετούνται τα ακόλουθα:

(α) Κάποια συχνά χρησιμοποιούμενα αντιδραστήρια/ χημικές ουσίες.

(β) Πυκνά οξέα και πυκνές βάσεις (π.χ. αμμωνία), ιδίως όταν έχουν ανοιχτεί και χρησιμοποιηθεί, διότι υπάρχουν εξατμίσεις αυτών.

(γ) Τοξικά/ δηλητήρια που βλάπτουν είτε μακροχρόνια είτε σκοτώνουν απευθείας. Σε αυτό το σημείο εφιστάται προσοχή, ώστε η ετικέτα ταυτοποίησης να έχει κάποιον ιδιαίτερο συμβολισμό για την επικυδυνότητα τέτοιων ουσιών.

8.7.2 Οι χημικές ουσίες επίσης μπορούν να αποθηκευτούν σε προδιαγεγραμμένους χώρους αποθήκευσης του εργαστηρίου (π.χ. ντουλάπι χ, κάτω από το μικροσκληρόμετρο). Μεγαλύτερη προσοχή απαιτείται όταν τα αντιδραστήρια τοποθετούνται σε γυάλινα μπουκάλια, οπότε θα πρέπει να μπουν σε ένα κατάλληλο προστατευτικό κάλυμμα (π.χ. χαρτόκουτο, με κατάλληλες διαμορφώσεις για το κάθε μπουκάλι, ή εισάγοντας ένα κομμάτι αφρολέξ που περιβάλλει και διαχωρίζει το κάθε μπουκάλι το οποίο θα βρίσκεται στο κουτί). Έπειτα τα ήδη προστατευμένα μπουκάλια που περιέχουν διάφορες χημικές ουσίες, τοποθετούνται στο κατάλληλο ντουλάπι όπου υπάρχουν και άλλα απαραίτητα εξαρτήματα/ υλικά για την συγκεκριμένη άσκηση που απαιτεί κάποια ειδική χημική ουσία.

8.8 Υπεύθυνος για τον χαρακτηρισμό των χημικών ουσιών

8.8.1 Σε κάθε περίπτωση το χημικό υλικό θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από ένα συγκεκριμένο άτομο. Ορίζεται λοιπόν υπεύθυνος για τον χαρακτηρισμό των χημικών ουσιών που εισέρχονται ή εξέρχονται από το εργαστήριο.

8.8.2 Οι αρμοδιότητες του υπεύθυνου ορισμένου ατόμου σε μια τέτοια θέση δηλώνονται στην συνέχεια της παραγράφου:

(α) Να χαρακτηρίζει την χημική ουσία για την οποία παρουσιάζεται ενδιαφέρον.

(β) Να δηλώνει τον τρόπο χρήσης του μητρικού και θυγατρικού (παρασκευαζόμενου) διαλύματος.

(γ) Να ορίζει το άτομο που θα έχει τον ρόλο του παρασκευαστή και του χρήστη της χημικής ουσίας.

(δ) Να υπογράφει αυτός και μόνο στην ετικέτα επικινδυνότητας ενός χημικού υλικού που υπάρχει στο εργαστήριο ή που εισέρχεται σε αυτό.

(ε) Να προγραμματίζει το πλαίσιο ασφάλειας μέσα στο οποίο θα κινείται ο παρασκευαστής ή χρήστης μιας χημικής ουσίας.

8.9 Υπεύθυνος παρασκευής/ χρήσης ενός αντιδραστηρίου

8.9.1 Ο υπεύθυνος παρασκευής/ χρήσης ενός χημικού αντιδραστηρίου θα είναι το άτομο που ορίζεται κάθε φορά από τον υπεύθυνο για τον χαρακτηρισμό χημικής ουσίας. Άρα λοιπόν θα είναι είτε σπουδαστής, είτε καθηγητής.

8.9.2 Οι αρμοδιότητες του υπεύθυνου για την παρασκευή/ χρήση ενός χημικού αντιδραστηρίου είναι:

(α) Να γνωρίζει τα συστατικά από τα οποία αποτελείται το αντιδραστήριο που επιθυμείται να παραχθεί/ χρησιμοποιηθεί.

(β) Να γνωρίζει τον τρόπο παρασκευής/ χρήσης ενός αντιδραστηρίου.

(γ) Να γνωρίζει τα προδιαγεγραμμένα μέρη μέσα στο εργαστήριο όπου αποθηκεύονται είτε τα συστατικά είτε ο εξοπλισμός που απαιτείται για την παρασκευή/ χρήση ενός αντιδραστηρίου.

(δ) Να εφαρμόζει όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας, που θα έχουν δοθεί από τον υπεύθυνο για τον χαρακτηρισμό της χημικής ουσίας, σχετικά με την παρασκευή/ χρήση του αντιδραστηρίου.

(ε) Να βρίσκει το μέρος αποθήκευσης του αντιδραστηρίου, αφού θα έχει παραχθεί/ χρησιμοποιηθεί, να τοποθετεί την ετικέτα ταυτοποίησης του υλικού και να υπογράφει πάνω σε αυτήν, γράφοντας φυσικά και όλα τα στοιχεία που υπάρχουν στις προηγούμενες παραγράφους (βλ. παρ. 8.4 και 8.5) ή στα παραδείγματα της ετικέτας ταυτοποίησης, που παρατίθενται στην επόμενη σελίδα.

(στ) Σε καμία περίπτωση δεν χειρίζεται ο σπουδαστής θέματα που έχουν να κάνουν με την ετικέτα επικινδυνότητας, ούτε ακόμα και μετά από εντολή, διότι αυτός δεν είναι εξουσιοδοτημένος και πιστοποιημένος για μια τέτοια εργασία.

Παραδείγματα της ετικέτας ταυτοποίησης για χημικές ουσίες

A) Μορφή ετικέτας:

Διάλυμα Χρήση διαλύματος (άσκηση-πείραμα) Παρασκευαστής Ημερομηνία παρασκευής


Σχ. 8.1

B) Μορφή ετικέτας:


Sodium polyphosphate (Graham' s salt)	1kg	0052230	
Polifosfato de Sodio (sal de Graham)			Art. 6529
Polyphosphate de sodium (sel de Graham)			Natriumpolyphosphat (Grahamsches Salz)
Polifosfato di Sodio (sale di Graham)			
Polisfato di Sodio (sal de Graham)			
	MERCK		Υπογραφή E. Merck, Darmstadt

Σχ. 8.2

Γ) Μορφή για ετικέτα επικινδυνότητας:


Διάλυμα Χρήση διαλύματος (άσκηση - πείραμα) Παρασκευαστής Ημερομηνία παρασκευής

Σχ. 8.3


Διάλυμα Χρήση διαλύματος (άσκηση - πείραμα) Παρασκευαστής Ημερομηνία παρασκευής

Σχ. 8.4

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΠΕΙΣΟΔΙΩΝ

9 ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΠΕΙΣΟΔΙΩΝ

9.0 Εισαγωγή

Γίνεται εμφάνιση συλλογής και παρουσίασης μιας αναφοράς σχετική με ένα συμβάν που έχει σχέση με ατομικό τραυματισμό, ζημιά ιδιοκτησίας ή εμπορική απώλεια που μπορεί να αναμένεται λογικά να αποτελέσει το θέμα για έναν δικαστικό αγώνα.

Η ποιότητα των αποδείξεων μπορεί να αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου, γι' αυτό ειδική προσπάθεια θα πρέπει να γίνει, ώστε να προστατευθούν τα αποδεικτικά στοιχεία.

Η αναφορά που περιγράφεται σε αυτό το κεφάλαιο θα ετοιμάζεται κανονικά από το άτομο-α που εργάζεται ή είναι διορισμένος από τον ιδιοκτήτη, χρήστη ή τον κατέχοντα του τμήματος που έχει σχέση με το συμβάν. Ωστόσο οποιοδήποτε ζημιωμένο μέλος, ο κατασκευαστής, ο πωλητής ή οι αντιπρόσωποί τους (όπως είναι οι ανεξάρτητοι τεχνικοί ειδικοί), μπορεί επίσης να ετοιμάζουν μια αναφορά όπως περιγράφεται παρακάτω.

9.1 Σκοπός

9.1.1 Αυτό το κεφάλαιο προτείνεται για την καταγραφή συνθηκών που δεν διαρκούν πολύ και στοιχείων που μπορεί να αλλάξουν πολύ σύντομα μετά από ένα επεισόδιο και να χαθούν για πάντα, εάν δεν καταγραφούν σωστά και γρήγορα. Αμετάβλητα στοιχεία και συνθήκες μιας νομικής, οικονομικής ή εργασιακής φύσης δεν είναι απαραίτητο να περιέχονται σε μια αναφορά συμβάντος.

9.1.2 Η βασική χρήση αυτού του κεφαλαίου είναι να διατηρεί σχετικές πληροφορίες για χρήση από τεχνικούς ειδικούς και άλλο τεχνικό προσωπικό που μπορεί να καλείται για να ανακατασκευάσει τα γεγονότα που περιβάλλουν το επεισόδιο.

9.2 Γενικές οδηγίες για την μορφή της αναφοράς επεισοδίων

Τα στοιχεία που τεκμηριώνονται στην αναφορά θα πρέπει να είναι πραγματικά και να μην περιέχουν γνώμες, υποθέσεις, κρίσεις ή συμπεράσματα, ούτε θα συντελεί αυτή η αναφορά να ορίσει το φταίξιμο.

9.3 Διαδικασία για την συλλογή στοιχείων

9.3.1 *Πληροφορίες τεκμηρίωσης.* Γίνεται συλλογή πληροφοριών που σχετίζονται με γεγονότα και συνθήκες οι οποίες συνέβησαν πριν, κατά την διάρκεια ή μετά το επεισόδιο. Οι πληροφορίες τεκμηρίωσης πρέπει να φυλάσσονται από οποιοδήποτε συσχετιζόμενο φορέα με το επεισόδιο. Πραγματοποιείται μια

εκτενή έρευνα, για να αναγνωριστούν οι τεκμηριώσεις και όπου είναι δυνατόν να συλλεχθούν. Λαμβάνονται δηλώσεις όσο το δυνατόν γρηγορότερα από όλα τα άτομα που έχουν σχέση με το επεισόδιο και την δραστηριότητα ανάκτησης.

9.3.2 *Φυσικές αποδείξεις.* Λαμβάνονται και φυλάσσονται φυσικά στοιχεία όσο το δυνατόν γρηγορότερα. Σχεδιάζεται η έρευνα, για να προστατευθούν φυσικές αποδείξεις συγκεκριμένης σημασίας με το επεισόδιο. Το σχέδιο θα λαμβάνει υπόψη την πιθανότητα της απώλειας ταυτότητας, φυσικής απώλειας, μερικής ή ολικής καταστροφής πληροφοριών λόγω περιβαλλοντικής επιρροής ή δραστηριοτήτων ανάκτησης και συλλογής. Όταν φυσικά στοιχεία δεν μπορούν να διατηρηθούν στην κατάσταση που βρέθηκαν, τότε αυτή η κατάσταση καταγράφεται και τεκμηριώνεται.

9.3.3 *Φωτογραφίες τεκμηρίωσης.* Η φωτογραφική τεκμηρίωση αρχίζει όσο το δυνατόν συντομότερα μετά το επεισόδιο. Τεκμηριώνεται η περιοχή του επεισοδίου και η κατάσταση των στοιχείων που εμπλέκονται σε αυτό το επεισόδιο. Εάν τα στοιχεία που εμπλέκονται στο επεισόδιο δεν είναι συναθροισμένα ή υπόκεινται σε καταστροφική δοκιμή, κάθε βήμα της δοκιμής ή κάθε στοιχείο θα πρέπει να τεκμηριώνεται από ταυτόχρονες φωτογραφίες ή βιντεοκασέτες. Η προτιμώμενη φωτογραφική τεχνική παρέχει αρνητικά που μπορούν να αναπαραχθούν και να μεγεθυνθούν. Η ημερομηνία, ο χρόνος και η τοποθεσία της φωτογραφίας ή βιντεοκασέτας, καθώς και η ταυτότητα του φωτογράφου ή βιντεοσκοπιστή, θα πρέπει να καταγράφονται.

9.3.4 *Νομιμοποίηση και αυθεντικότητα.* Οι αποδείξεις και πληροφορίες που συλλέγονται από τους ερευνητές θα πρέπει να είναι επιτρεπόμενες στο γεγονός του δικαστικού αγώνα. Η νομιμοποίηση και η αυθεντικότητα θα πρέπει να καθιερώνεται και η επιμέλεια, φύλαξη να είναι ανιχνεύσιμη. Η νομιμοποίηση και αυθεντικότητα των αποδείξεων καθιερώνεται από την τεκμηρίωση που καθορίζει την σχέση της απόδειξης στο επεισόδιο. Τέτοια τεκμηρίωση περιλαμβάνει, αλλά δεν περιορίζεται στα ακόλουθα:

- (i) *Αρχική συλλογή πληροφοριών.*
 - (α) Ταυτότητα της απόδειξης και οποιονδήποτε μοναδικό χαρακτηρισμό,
 - (β) Τοποθεσία όπου βρέθηκε η απόδειξη,
 - (γ) Ημερομηνία και χρόνος κατά τον οποίο βρέθηκε ή αποκτήθηκε η απόδειξη, και
 - (δ) Όνομα και διεύθυνση του ατόμου που μετακίνησε αρχικά την απόδειξη από την περιοχή του επεισοδίου.
- (ii) *Πληροφορίες μεταφοράς της ακόλουθης επιμέλειας.*
 - (α) Ονόματα και διευθύνσεις του προηγούμενου και του νέου επιμελητή,
 - (β) Τροποποίηση, χειρισμός, δοκιμή και εξέταση στα οποία ένα στοιχείο υποβλήθηκε, καθώς ελεγχόταν από τον προηγούμενο επιμελητή, και
 - (γ) Διαμόρφωση και κατάσταση όταν μεταφέρθηκε στον καινούριο επιμελητή.

9.4 Περιεχόμενο

Μια αναφορά επεισοδίου θα περιέχει τα ακόλουθα:

9.4.1 Λεπτομερή αφήγηση του τί συνέβηκε πριν, κατά την διάρκεια και αμέσως

μετά το συμβάν. Συμπεριλαμβανομένου οποιοδήποτε σχετικό προσωπικό τραυματισμό, ζημιά ιδιοκτησίας ή εμπορική απώλεια. Οι πηγές πληροφοριών θα πρέπει να αναγνωρίζονται.

9.4.2 Φωτογραφίες οι οποίες απεικονίζουν την σκηνή, τα στοιχεία ή τα συστήματα που έχουν σχέση με το ατύχημα και οι συνθήκες μετά το ατύχημα. Όπου είναι δυνατόν, τέτοιες φωτογραφίες θα λαμβάνονται από πολλές διευθύνσεις και θα συμπεριλαμβάνουν συνολικές όψεις της τοποθεσίας, συνολικές όψεις του στοιχείου και του συστήματος, ενδιάμεσες όψεις και όψεις λεπτομέρειας.

9.4.3 Αναγνώριση των στοιχείων ή συστημάτων που εμπλέκονται στο συμβάν, όπως είναι ο κατασκευαστής, ο αριθμός του μοντέλου, ο σειριακός αριθμός και η ημερομηνία κατασκευής.

9.4.4 Αναγνώριση των εμπλεκόμενων ατόμων καθώς και όλων των μαρτύρων στο επεισόδιο. Αν είναι δυνατόν, θα πρέπει να λαμβάνονται οι καταθέσεις των μαρτύρων.

9.4.5 Περιγραφή της κατάστασης των στοιχείων ή συστημάτων που εμπλέκονται στο επεισόδιο και οποιεσδήποτε αλλαγές παρατηρούνται.

9.4.6 Πληροφορίες σχετικές με το κάθε μέρος ή κομμάτι που μετακινήθηκε από, ή προστατεύθηκε στην σκηνή του επεισοδίου:

(α) Όνομα και διεύθυνση του (i) προσώπου που μετακίνησε ή προστάτευσε το κομμάτι ή τμήμα και (ii) του προσώπου που έλαβε την επιμέλεια του στοιχείου.

(β) Λεπτομερής περιγραφή του κομματιού ή μέρους, που περιλαμβάνει σχέδια ή φωτογραφίες όπου είναι απαραίτητες.

(γ) Φωτογραφίες, σχέδια, γραπτή περιγραφή ή συνδιασμό αυτών, και της τοποθεσίας του κάθε κομματιού ή μέρους πριν την μετακίνηση και οποιαδήποτε σημάδια αναγνώρισης που τοποθετούνται στο κάθε στοιχείο, σύστημα, μέρος ή κομμάτι της ιχνηλασιμότητας.

(δ) Ημερομηνία μετακίνησης.

(ε) Περιγραφή λαμβανόμενων βημάτων, για να αποτρέψουν την χειροτέρευση της ζημιάς του κομματιού ή μέρους.

9.4.7 Οποιαδήποτε επιπρόσθετη πληροφορία που θεωρείται από τον συγγραφέα ότι έχει σχέση.

9.4.8 Υπογραφή του συγγραφέα, το όνομα του συγγραφέα εργοδότη, ημερομηνία και ώρα του επεισοδίου, ημερομηνία και ώρα της έρευνας και ημερομηνία της αναφοράς.

9.5 Επιμέλεια

9.5.1 Μια αναφορά επεισοδίου αποτελεί ιδιοκτησία του ατόμου, εταιρείας ή σωματείου που αντιπροσωπεύει ο συγγραφέας. Οι απαιτήσεις της ανακοίνωσης, διανομής, σχεδιασμένης χρήσης, κλπ., διέπονται από τις νομικές απαιτήσεις και οποιαδήποτε πολιτική του ατόμου, εταιρείας ή σωματείου που έχει την εξουσιοδότηση/ έγκριση της αναφοράς ενός επεισοδίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΤΜΗΜΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΟΔΗΓΙΩΝ
ΣΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ
ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ ΑΥΤΗΣ

10 ΤΜΗΜΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΟΔΗΓΙΩΝ ΣΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ ΑΥΤΗΣ

• ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΕΠΤΟΚΟΚΚΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΜΕ ΜΙΚΡΗ ΚΟΣΚΙΝΑ ΚΑΙ ΚΟΣΚΙΝΑ F 8 in ή F 20 cm

10.1 Σκοπός

10.1.1 Σκοπός αυτής της εκπαιδευτικής εργαστηριακής άσκησης είναι η διδασκαλία της ολοκληρωμένης σωστής εκτέλεσης μέχρι την έκδοση δελτίου αποτελεσμάτων.

10.1.2 Καταγραφή και επίδειξη της σωστής εκτέλεσης καθώς και συγκεκριμένων δεξιοτήτων που απαιτούνται, προκειμένου να διεξαχθεί η άσκηση.

10.1.3 Αξιοποίηση του αποτελέσματος βάση προδιαγραφών, που θέτουν όρια για την καταλληλότητα του υλικού στο σκυρόδεμα.

10.1.4 Αποδοχή της αγοράς του υλικού βάση της επεξεργασίας των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν.

10.1.5 Η μέθοδος αυτή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κοκκομετρική ανάλυση αδρανών υλικών, που ανακτήθηκαν από ασφαλτικά μίγματα ή για την κοκκομετρική ανάλυση ορυκτής παιπάλης.

10.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις [1]

10.2.1 Προδιαγραφές ASTM:

C 117 Test Method for Materials Finer Than 75- μ m (No. 200) in Mineral Aggregates by Washing

C 125 Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates

C 136 Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates

C 670 Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials

C 702 Practice for Reducing Field Samples of Aggregate to Testing Size

D 75 Practice for Sampling Aggregates

E 11 Specification for Wire-Cloth Sieves for Testing Purposes

E 380 Practice for Use of the International System of Units (SI)

10.2.2 Προδιαγραφές AASHTO [2] :

M 92 Wire-Cloth Sieves for Testing Purposes

T 2 Practice for Sampling Aggregates

T 11 Test Method for Materials Finer Than 75- μ m (No. 200) in Mineral Aggregates by Washing

T 27 Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates

[1] Βλέπε στις Βιβλιογραφικές Αναφορές.

[2] Αυτές οι προδιαγραφές χρησιμοποιούνται κυρίως στο εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Υλικών του Τ.Ε.Ι. Πειραιά (αιθ. Β216).

- 10.2.3 Προδιαγραφές AFNOR:
- E 75-101 Abrasifs appliques-Granulométrie-Contrôle de la distribution granulométrique de macrograins P12 à P220
 - E75-102 Abrasives appliques-Granulométrie-Contrôle de la distribution granulométrique des micrograins P240 à P1200
 - NF E 75-072 Bandes abrasives-Désignation, dimensions et tolérances
- 10.2.4 Προδιαγραφές BS:
- BS 410 Specification for test sieves
 - BS EN 933-2 Test sieves for aggregates
 - BS ISO 8486 Particle size distribution (bond abrasives, grain size distribution determination)
- 10.2.5 Προδιαγραφές DIN:
- DIN 18123 Soil, investigation and testing-Determination of grain-size distribution
- 10.2.6 Προδιαγραφές ISO:
- ISO 565 Test sieves-Woven metal wire cloth and perforated plate-Nominal sizes of apertures
 - ISO 2395 Test sieves and test sieving-Vocabulary
 - ISO 2591.1 Test sieving
 - ISO 3310-1 Test sieves of metal wire cloth
 - ISO 3310-2 Test sieves of perforated metal plate
- 10.2.7 Προδιαγραφές Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής (E105):
- Κεφ. 7. Πρότυπη μέθοδος δοκιμής κοκκομετρικής ανάλυσης λεπτόκοκκων και χονδροκόκκων αδρανών υλικών - Ξηρή μέθοδος
 - Κεφ. 8. Πρότυπη μέθοδος προσδιορισμού υλικού λεπτότερου του κόσκινου Νο 200 σε αδρανή υλικά
- 10.2.8 Προδιαγραφές ΕΛΟΤ:
- ΕΛΟΤ 216 Κόσκινα δοκιμών-Συρμάτινα πλέγματα και διάτρητα φύλλα-Ονομαστικά μεγέθη ανοιγμάτων
 - ΕΛΟΤ 218 Δοκιμή κοσκινίσματος
 - ΕΛΟΤ 219.01 Κόσκινα δοκιμών-Τεχνικές απαιτήσεις και έλεγχος-Μέρος 1: Μεταλλικά πλέγματα
 - ΕΛΟΤ 219.02 Κόσκινα δοκιμών-Τεχνικές απαιτήσεις και έλεγχος-Μέρος 2: Μεταλλικά διάτρητα φύλλα
 - ΕΛΟΤ 221 Κόσκινα δοκιμών και δοκιμή κοσκινίσματος-Ορολογία

10.3 Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα

10.3.1 Κύρια Όργανα

- (α) Ζυγός -- Για λεπτόκοκκα αδρανή χρησιμοποιείται ηλεκτρονικός ζυγός Stanton 21CJ, μέγιστου φορτίου 1000 gr και ακρίβειας 0.01 gr.
- (β) Κόσκινα -- Τα κόσκινα τοποθετούνται με τρόπο που να αποτρέπεται η απώλεια υλικού κατά το κοσκίνισμα. Για λεπτόκοκκα αδρανή χρησιμοποιούνται τα κόσκινα τετραγωνικής οπής: Νο5, Νο8, Νο16, Νο30, Νο50, Νο70, Νο100, Νο200. Αυτά είναι πλεκτά ENDECOTTS L.T.D. Frame Brass, Mesk S. Steel, B.S. 410.

(γ) Ηλεκτροκίνητη μηχανή κοσκινίσματος -- Για λεπτόκοκκα αδρανή υπάρχει μικρή ηλεκτροκίνητη μηχανή κοσκινίσματος R.M.U. 91-02.85 με χρονοδιακόπτη έως 10 min, για κόσκινα F 8 in.

(δ) Ξηραντήριο, κατάλληλου μεγέθους και ικανό να διατηρήσει θερμοκρασία 110 +5 C.

10.3.2 Βοηθητικά Όργανα

(α) Ένα κουτί τάσης.

(β) Μικρό μεταλλικό καπάκι, για να εφαρμόζει στο ανώτερο κόσκινο, καθώς τοποθετείται πάνω στην μηχανή κοσκινίσματος.

(γ) Υποδοχέας, για να εφαρμόζει στο κατώτερο κόσκινο.

(δ) Σφιχτήρας με βίδες, για να συγκρατούνται τα κόσκινα, καθώς δονείται η κοσκίνα.

(ε) Βουρτσάκια -- Βουρτσάκια που θα χρειαστούν κατά την διάρκεια της εργαστηριακής άσκησης:

(i) Για τον καθαρισμό των μικρών κοσκίνων (μικρή διάσταση οπών) χρησιμοποιούνται ξυρισμένα βουρτσάκια με μαλακή τρίχα (αλογότριχα), τρία σε αριθμό.

(ii) Για τον καθαρισμό των μεγάλων κοσκίνων (μεγάλη διάσταση οπών) χρησιμοποιούνται βουρτσάκια με σκληρή τρίχα (γουρουνότριχα).

(iii) Μια κίτρινη βούρτσα από αλογότριχα, για να καθαρίζεται το ταψάκι της ηλεκτρονικής ζυγαριάς.

(στ) Ταψιά για την τοποθέτηση του υλικού:

(i) Δύο μικρά στρογγυλά ταψάκια με διάμετρο ίση ή μεγαλύτερη από αυτή των μικρών κοσκίνων.

(ii) Ένα μικρό ταψί (όχι φιντινένιο), όπου τοποθετείται το υλικό που επιθυμείται να ζυγιστεί στην ηλεκτρονική ζυγαριά.

(iii) Ταψιά μικρά και μεγάλα για την αποθήκευση του κοκκομετρημένου υλικού που θα χρησιμοποιηθεί στις επόμενες εργαστηριακές ασκήσεις.

(ζ) Αυτοκόλλητες ετικέτες ή λευκά χαρτιά μικρών διαστάσεων.

(η) Γραφική ύλη (στυλό, μολύβι, μαρκαδόρο κλπ.)

(θ) Ηλεκτρονικός υπολογιστής.

(ι) Υποδεκάμετρο.

(ια) Έντυπα για την συμπλήρωση των στοιχείων που απαιτούνται και εξάγονται από την εκτέλεση της κοκκομέτρησης.

(ιβ) Πάγκος τοποθέτησης οργάνων/ υλικών και διεξαγωγής της εργαστηριακής άσκησης, ο Π2.

10.4 Υλικά

Τα υλικά που απαιτούνται για την δοκιμή αυτή είναι λεπτόκοκκα αδρανή που λαμβάνονται σύμφωνα με την προδιαγραφή δειγματοληψίας αδρανών ASTM D 75 / AASHTO T 2.

10.5 Δείγματα

10.5.1 Τα δείγματα για κοκκομετρική ανάλυση πρέπει να λαμβάνονται από τα προς εξέταση υλικά με την χρησιμοποίηση της συσκευής διαχωρισμού δειγμάτων ή με την μέθοδο του τετραμερισμού [3]. Λεπτόκοκκο αδρανές υλικό που λαμβάνεται σαν δείγμα με την μέθοδο του τετραμερισμού, πρέπει να αναμιγνύεται καλά και να είναι ελαφρώς υγρό. Το δείγμα που εξετάζεται πρέπει να έχει κατά προσέγγιση το επιθυμητό βάρος και να είναι το τελικό αποτέλεσμα εφαρμογής της μεθόδου της μεθόδου δειγματοληψίας.

10.5.2 Τα δείγματα λεπτόκοκκου αδρανούς υλικού, για κοκκομετρική ανάλυση, πρέπει μετά την ξήρανση να έχουν βάρος τουλάχιστον 300 gr.

10.5.3 Στην περίπτωση λεπτόκοκκου αδρανούς υλικού, το υλικό που είναι λεπτότερο του κόσκινου Νο. 200 (74 μ.) πρέπει να προσδιορίζεται σύμφωνα με την πρότυπη μέθοδο προσδιορισμού της ποσότητας υλικού λεπτότερου του κόσκινου Νο 200 σε αδρανή υλικά [4] και η κοκκομετρική ανάλυση να εκτελείται στο υλικό που είναι χονδρότερο του κόσκινου Νο 200 (74 μ.).

10.6 Προαπαιτούμενες ενέργειες

10.6.1 Όσον αφορά τον ζυγό:

- (α) Να είναι γνωστός ο τρόπος λειτουργίας του.
- (β) Να είναι διακριβωμένος.
- (γ) Να είναι βαθμονομημένος.
- (δ) Να είναι καλά συντηρημένος.
- (ε) Να είναι αποθηκευμένος.
- (στ) Να είναι πλαισιωμένος με τα απαραίτητα για την ζύγιση όργανα (βλ.

παρ. 10.3.2 (ε) (iii) και 10.3.2 (στ) (ii).

10.6.2 Όσον αφορά τα κόσκινα:

- (α) Να είναι διακριβωμένα.
- (β) Να είναι βαθμονομημένα.
- (γ) Να είναι καλά συντηρημένα.
- (δ) Να είναι αποθηκευμένα.

10.6.3 Όσον αφορά την μικρή κοσκίνα:

- (α) Να είναι γνωστός ο τρόπος λειτουργίας της.
- (β) Να είναι καλά συντηρημένη.
- (γ) Να είναι αποθηκευμένη.

10.6.4 Όσον αφορά τον ξηραντήρα:

- (α) Να είναι γνωστός ο τρόπος λειτουργίας του.
- (β) Να είναι διακριβωμένος.
- (γ) Να είναι βαθμονομημένος.
- (δ) Να είναι καλά συντηρημένος.
- (ε) Να προγραμματιστεί η θέση του κάθε υλικού που θα τοποθετηθεί

[3] Βλέπε τις φωτογραφίες Φ.1 και Φ.2, στο κεφάλαιο 13.

[4] Βλέπε τη φωτογραφία Φ.3, στο κεφάλαιο 13.

μέσα σε αυτόν, ώστε να χωρέσουν όλα τα υλικά και να εξασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία του ξηραντήρα.

10.6.5 Όσον αφορά τις βούρτσες:

(α) Να έχουν τρίχες κατάλληλου μήκους και κατάλληλης σκληρότητας για τα διάφορα κόσκινα που χρησιμοποιώ.

(β) Να είναι καλά συντηρημένες.

(γ) Να είναι αποθηκευμένες.

10.6.6 Όσον αφορά τα ταψιά:

(α) Να είναι καλά συντηρημένα.

(β) Να είναι αποθηκευμένα.

(γ) Να είναι κατάλληλου μεγέθους, ώστε να χωρά το υλικό και να εφαρμόζει στα κόσκινα.

10.6.7 Όσον αφορά τους πάγκους τοποθέτησης των οργάνων/ υλικών:

(α) Να είναι καθαροί.

(β) Να είναι επίπεδοι και σταθεροί.

(γ) Να μην υπάρχουν πάνω σε αυτούς όργανα/ υλικά που απαιτούνται σε άλλες εργαστηριακές ασκήσεις.

10.6.8 Όσον αφορά το δείγμα:

(α) Να είναι πλυμένο και ξηραμένο.

(β) Να είναι καταγεγραμμένα σε χαρτί τα στοιχεία του υλικού.

(γ) Να είναι αποθηκευμένα.

10.6.9 Για όλα τα όργανα και τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην εργαστηριακή άσκηση θα πρέπει να είναι γνωστή και καταγεγραμμένη η θέση αποθήκευσης, καθώς και η θέση τοποθέτησής τους κατά την διάρκεια διεξαγωγής της άσκησης.

10.7 Προετοιμασία

Στον μεσαίο πάγκο του εργαστηρίου, Π2, παρατίθενται τα εξής:

10.7.1 Από την πλευρά Π2α τοποθετούνται:

(α) Η σειρά των μικρών κοσκίνων.

(β) Η μικρή ηλεκτροκίνητη μηχανή κοσκινίσματος.

(γ) Το κουτί τάσης, το μεταλλικό δαχτυλίδι και οι βίδες της μικρής κοσκίνας.

(δ) Το ταψάκι με το λεπτόκοκκο υλικό (άμμο) που θα κοκκομετρηθεί.

(ε) Δύο άδεια ταψιά με διάμετρο ίση ή μεγαλύτερη από αυτή των μικρών κοσκίνων.

(στ) Ένα βουρτσάκι με ξυρισμένη τρίχα για το καθάρισμα των μικρών κοσκίνων.

10.7.2 Από την πλευρά Π2β τοποθετούνται:

(α) Δύο βουρτσάκια καθάρισμα των μικρών κοσκίνων.

(β) Ένα ντοσιέ ανοιγμένο στην προδιαγραφή AASHTO No. T 27.

10.8 Διαδικασία

10.8.1 Μηδενίζεται ο ηλεκτρονικός ζυγός με το δικό του άδειο ταψάκι επάνω και ζυγίζεται το λεπτόκοκκο υλικό που θα κοκκομετρηθεί. Δίνοντας το ποσοστό της παιπάλης του υλικού στο οποίο προηγήθηκε υγρό κοσκίνισμα, υπολογίζεται το αρχικό ξηρό βάρος, B_{ξ} , βάση του οποίου θα γίνουν οι υπολογισμοί που θα ακολουθήσουν.

10.8.2 Τοποθετείται η σειρά των κοσκίνων F 8in στην μικρή κοσκίνα, χύνεται το λεπτόκοκκο υλικό που μόλις ζυγίστηκε και σκεπάζεται με το κατάλληλο καπάκι. Ακολουθεί το μεταλλικό δαχτυλίδι που πιέζεται προς τα κάτω, για να εφαρμόσει καλά στο καπάκι και σφίγγει με τις βίδες. Συνδέεται το καλώδιο της κοσκίνας με το κουτί τάσης και η πρίζα της τάσης εισχωρεί στο πολύπριζο που κρέμεται πάνω από τον Π2. Ρυθμίζεται το χρονόμετρο που υπάρχει στο κουτί τάσης, ώστε να δείχνει την ένδειξη 9.59. Ακόμη γυρνώντας στην ένδειξη 8 τον μαύρο διακόπτη, που υπάρχει επίσης στο κουτί τάσης, ρυθμίζεται η ένταση του κοσκινίσματος. Πατώντας τον κόκκινο διακόπτη, αρχίζει η λειτουργία της μικρής κοσκίνας.

10.8.3 Στην διάρκεια των 10 min μοιράζονται δυο τυπωμένα έντυπα για την συμπλήρωση των στοιχείων της κοκκομέτρησης (ημιλογαριθμικό διάγραμμα για την κοκκομετρική καμπύλη και πίνακας για την καταγραφή των αριθμητικών αποτελεσμάτων), που θα γίνει από κάθε σπουδαστή.

10.8.4 Μόλις σταματήσει η κοσκίνα κλείνεται ο κόκκινος διακόπτης, που βρίσκεται στο κουτί τάσης, ξεβιδώνονται τα παξιμάδια και απομακρύνονται το μεταλλικό δαχτυλίδι και το καπάκι.

10.8.5 Τοποθετείται κάθε φορά το ανώτερο κόσκινο σε ένα άδειο ταψί, όπου κοσκινίζεται με τα χέρια και με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην έχουμε απώλεια υλικού.

10.8.6 Χύνεται το συγκρατούμενο του κόσκινου σε ένα άλλο άδειο καθαρό ταψί. Μάλιστα σε περίπτωση που έχουν εγκλωβιστεί κόκκοι μες στις οπές του κόσκινου, απομακρύνονται αυτοί με την κατάλληλη βούρτσα καθαρίσματος του κόσκινου. Έπειτα το συγκρατούμενο υλικό με την βοήθεια της κίτρινης βούρτσας αδειάζεται στο ταψάκι που υπάρχει στην ηλεκτρονική ζυγαριά. Έτσι καταγράφεται το βάρος που αναγράφεται στον ηλεκτρονικό ζυγό, $R_{No A}$, όπου R = το ολικό συγκρατούμενο υλικό και A = το κόσκινο στο οποίο συγκρατήθηκε το υλικό.

10.8.7 Κάθε φορά που τελειώνει η εργασία με ένα κόσκινο αφήνεται γυρισμένο ανάποδα στον Π2β, αφού προηγουμένως καθαριστεί με την κατάλληλη βούρτσα. Με αυτόν τον τρόπο τοποθετούνται σε μια διαδοχική σειρά τα κόσκινα και είναι έτοιμα για την επόμενη ομάδα που θα έρθει.

10.8.8 Το διερχόμενο υλικό του κόσκινου, που έπεσε στο ταψί όση ώρα αυτό κοσκινιζόταν με το χέρι, αδειάζεται στο επόμενο κόσκινο. Ακολουθείται η διαδικασία που περιγράφεται στις παρ. 10.8.5, 10.8.6 και 10.8.7 έως το ταψάκι, έχοντας ζυγίσει έτσι το ολικό συγκρατούμενο υλικό R σε όλα τα κόσκινα.

10.8.9 Χύνεται το συνολικό υλικό, που μόλις κοσκινίστηκε, από το ταψί της ηλεκτρονικής ζυγαριάς στο ταψί που βρισκόταν αρχικά (πριν το κοσκίνισμα), βάζοντας και το χαρτί με το ιστορικό του υλικού.

10.8.10 Συμπληρώνονται τα έντυπα με όλους τους υπολογισμούς, καθώς και το κοκκομετρικό διάγραμμα του υλικού.

10.9 Υπολογισμοί

10.9.1 Υπολογίζονται τα ολικά συγκρατούμενα ποσοστά, R %, και τα διερχόμενα ποσοστά, P %, στο πλησιέστερο 0.1 % του ολικού ξηρού βάρους του δείγματος. Εάν στο δείγμα εφαρμόστηκε η προδιαγραφή ASTM C 117, θα πρέπει να συμπεριληφθεί η παιπάλη πλυσίματος στην παιπάλη που θα προκύψει από την κοκκομετρική ανάλυση.

10.9.2 Συνολικά υπολογίζονται τα εξής:

$$(α) \quad \Gamma_{No A} = \text{Μερικό συγκρατούμενο υλικό στο No A κόσκινο (gr)}$$

$$(β) \quad R_{No A} = \Gamma_{No 5} + \dots + \Gamma_{No A}$$

$$(γ) \quad R \% = R * 100 / B_{ξ}$$

$$(δ) \quad P \% = 100 - R \%$$

10.9.3 Ειδικά για το λεπτόκοκκο υλικό υπολογίζεται το μέτρο λεπτότητας (Fineness Modulus, F.M.) ως εξής:

$$F.M. = (R_{No4\%} + R_{No8\%} + R_{No16\%} + R_{No30\%} + R_{No50\%} + R_{No100\%}) / 100.$$

Το μέτρο λεπτότητας καταγράφεται τελικώς στο πλησιέστερο 0.01.

10.10 Φύλλο έργου

10.10.1 Μία ενδεικτική μορφή του φύλλου έργου για την μέθοδο δοκιμής της κοκκομετρικής ανάλυσης αδρανών υλικών με κόσκινα παρουσιάζεται στις επόμενες σελίδες. Σε αυτό περιέχονται όλα τα στοιχεία που αναφέρονται στην 10.9.2 και 10.9.3.

10.10.2 Η κοκκομετρική καμπύλη θα πρέπει να εμφανίζει όλα τα σημεία που υπολογίστηκαν από τον πίνακα του φύλλου έργου της κοκκομετρικής ανάλυσης. Επιπλέον μπορεί να παρουσιαστούν τα όρια που θέτει ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος για την κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος, αλλά και τα όρια που θέτουν συγκεκριμένες προδιαγραφές για την κοκκομετρική καμπύλη του κάθε αδρανούς.

Π.Ε.Τ.ΥΛ.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Τ.Ε.Ι. Πειραιά/ Σ.Τ.Ε.Φ./ Τμήμα Φ.Χ.Τ.Υ./
Εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας και
Τεχνολογίας Υλικών (αθ. Β216)
Πέτρου Ράλλη και Θηβών 250
12244 Αιγάλεω
Πειραιάς
τηλ. 5381165
Fax 5450962

Κοκκομετρική ανάλυση αδρανών με κόσκινα

από την
Ευαγγελία Δ. Νιάκα
(Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ)

10 Σεπτεμβρίου 1998

Ολοκλήρωση χειρογράφου: 10 Ιουλίου 1998

Έγκριση για χρήση

Φ. Α. Φωτόπουλος
Καθηγητής Τ.Ε.Ι. Πειραιά,
Υπεύθυνος εργαστηρίου Π.Ε.Τ.ΥΛ.

Σχ. 10.2 Σελίδα τίτλου αναφοράς για συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ	Τίτλος: Κοκκομετρική ανάλυση αδρανών με κόσκινα	Διδακτικό εξάμηνο:						
ΣΧ. ΤΕΧΝ. ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ	Σκοπός άσκησης: Προσδιορισμός και σχεδίαση	Τμήμα:						
ΤΜ. ΦΥΣ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛ.	κοκκομετρικής καμπύλης δειγμάτων							
ΟΜ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ	Στοιχεία αδρανούς:	Υπεύθυνος σπουδαστής:						
ΕΡΓ. ΠΟΙΟΤ. ΕΛΕΓΧ. ΥΛ.								
ΦΟΙΤ. Ε. Δ. ΝΙΑΚΑ	Ημερομηνία εκτέλεσης:	Υπογραφή σπουδαστή:						
ΚΑΘ. Φ. Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ	Έναρξη/λήξη εκτέλεσης:							
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	AASHTO	ASTM	AFNOR	BS	DIN	ΕΛΟΤ	ΚΕΔΕ	ΕΚΤΣ
1. Μέθοδος Δειγματοληψίας Εργοταξιακού Δείγματος	T 2	D 75						
2. Μέθοδος Μείωσης Μεγέθους Δείγματος	T 248	C 702						
3. Μέθοδος Προσδιορισμού Παιπάλης	T 11	C 117						
4. Μέθοδος Κοκκομετρικής Ανάλυσης	T 27	C 136						
5. Πρότυπη Σειρά Κοσκίνων	M 6	E 11						
6. Πρότυποποίηση Αδρανών για Τσιμεντοσκυρόδεμα		C 33						
Κόσκινα	Προδιαγρ.	Βξ = gr Υλικό:	Βξ = gr Υλικό:	Βξ = gr Υλικό:				
		Βφ = gr Ονομασ.:	Βφ = gr Ονομασ.:	Βφ = gr Ονομασ.:				
in	mm	min	max	ri (gr)	Ri (gr)	ri %	Ri %	Pi %
1 1/2	37.50							
1	25							
3/4	19							
1/2	12.50							
3/8	9.50							
No 4	4.75							
No 5	4							
No 8	2.36							
No 16	1.18							
No 30	0.600							
No 40	0.425							
No 50	0.300							
No 70	0.212							
Ελλ.	0.200							
No 100	0.150							
No 200	0.075							
Υποδ.	0							
παιπ. (πλ./ gr):								
Απώλεια (%):								
Υγρασία (%):								
F.M. (M.A.) [1]								
Μίγμα αδρανών	Υλικό:	Υλικό:	Υλικό:	Συντελεστές Αναλογίας Μίγματος			Μίγμα Όρια :	
Κόσκινα				n1 %:	n2 %:	n3 %:	Ρολ. %	min max
1 1/2	37.50	Pi %	Pi %	Pi %				
1	25							
3/4	19							
1/2	12.50							
3/8	9.50							
No 4	4.75							
No 5	4							
No 8	2.36							
No 16	1.18							
No 30	0.600							
No 40	0.425							
No 50	0.300							
No 70	0.212							
Ελλ.	0.200							
No 100	0.150							
No 200	0.075							
Υποδ.	0							

[1] F.M. = (R_{No 4} % + R_{No 8} % + R_{No 16} % + R_{No 30} % + R_{No 50} % + R_{No 100} %) / 100
 [2] R_i = Σ r_i
 [3] R_i % = R_i * 100 / Βξ.

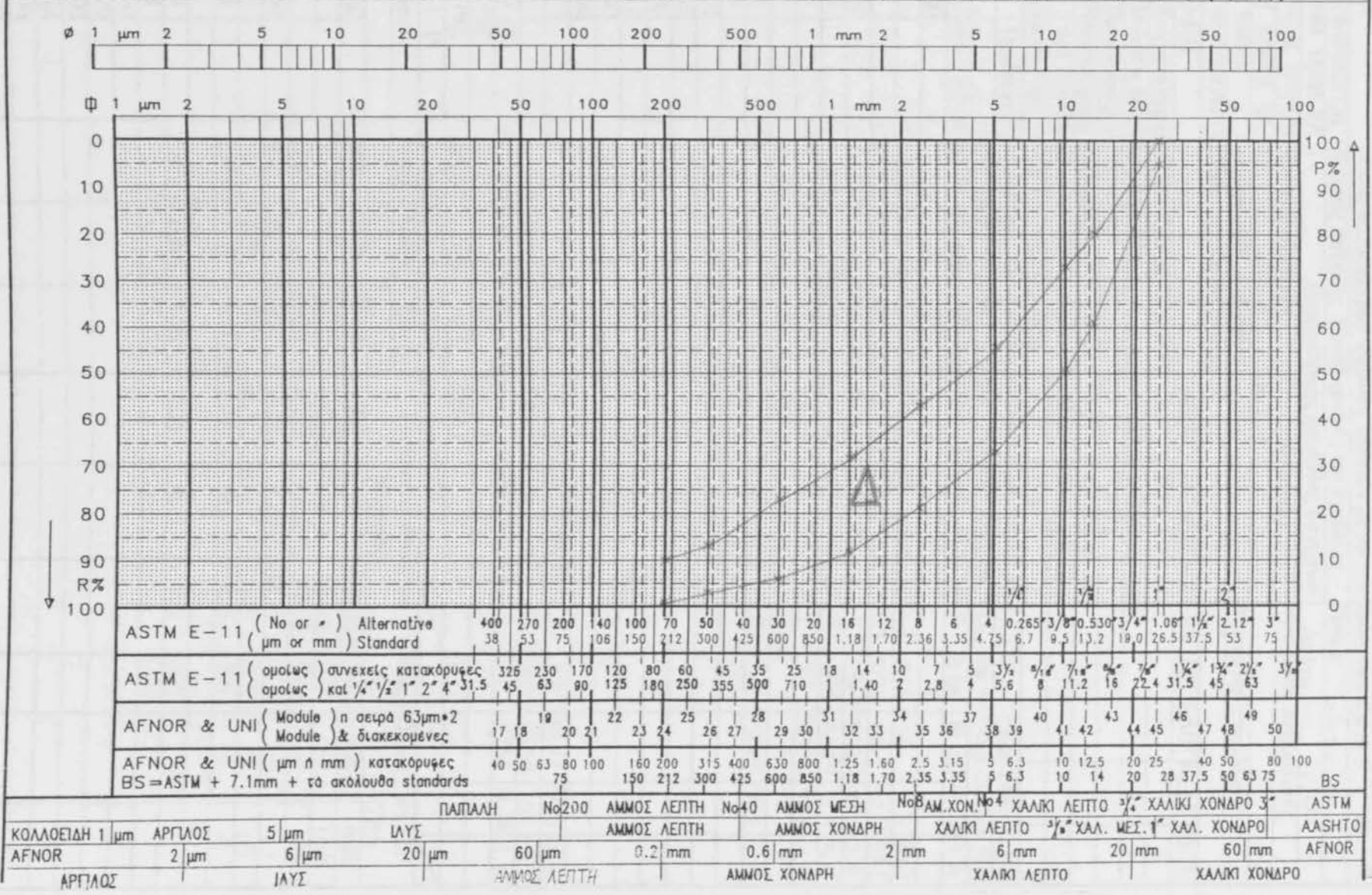
[4] P_i % = 100 - R_i %
 [5] Ρολ. % = Σ (P_i % * n_i)

Σχ. 10.4 Φύλλο έργου για συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ		Τίτλος:Κοκκομετρική ανάλυση αδρανών με κόσκινα										Διδακτικό εξάμηνο:					
ΣΧ. ΤΕΧΝ. ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ		Σκοπός άσκησης: Προσδιορισμός και σχεδίαση										Τμήμα:					
ΤΜ. ΦΥΣ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛ.		κοκκομετρικής καμπύλης μίγματος															
ΟΜ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ		Στοιχεία αδρανούς:										Υπεύθυνος σπουδαστής:					
ΕΡΓ. ΠΟΙΟΤ. ΕΛΕΓΧ. ΥΛ.																	
ΦΟΙΤ. Ε. Δ. ΝΙΑΚΑ		Ημερομηνία εκτέλεσης:										Υπογραφή σπουδαστή:					
ΚΑΘ. Φ. Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ		Έναρξη/λήξη εκτέλεσης:															
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ		AASHTO		ASTM		AFNOR		BS		DIN		ΕΛΟΤ		ΚΕΔΕ		ΕΚΤΣ	
1.Μέθοδος Δειγματοληψίας Εργοταξιακού Δείγματος		T 2		D 75													
2.Μέθοδος Μείωσης Μεγέθους Δείγματος		T 248		C 702													
3.Μέθοδος Προσδιορισμού Παιπάλης		T 11		C 117													
4.Μέθοδος Κοκκομετρικής Ανάλυσης		T 27		C 136													
5. Πρότυπη Σειρά Κοσκίνων		M 6		E 11													
6.Προτυποποίηση Αδρανών για Τσιμεντοσκυρόδεμα				C 33													
Κόσκινα		Προδιαγρ.		Βξ.= gr Υλικό:				Βξ.= gr Υλικό:				Βξ.= gr Υλικό:					
				Βφ.= gr Ονομασ.:				Βφ.= gr Ονομασ.:				Βφ.= gr Ονομασ.:					
in	mm	min	max	Ri (gr)	Ri (gr)	Ri %	Pi %	Ri (gr)	Ri (gr)	Ri %	Pi %	Ri (gr)	Ri (gr)	Ri %	Pi %		
1 1/2	37.50																
1	25																
3/4	19																
1/2	12.50																
3/8	9.50																
No 4	4.75																
No 5	4																
No 8	2.36																
No 16	1.18																
No 30	0.600																
No 40	0.425																
No 50	0.300																
No 70	0.212																
Ελλ.	0.200																
No 100	0.150																
No 200	0.075																
Υποδ.	0																
παιτ. (πλ./ gr):						π. %				π. %							
Απώλεια (%):										π. %							
Υγρασία (%):																	
F.M. (Μ.Λ.)																	
Μίγμα αδρανών		Υλικό:		Υλικό:		Υλικό:		Συντελεστές Αναλογίας Μίγματος			Μίγμα		Όρια ΕΚΤΣ		Από- κλιση		
Κόσκινα		Ri %		Ri %		Ri %		n1 %: n2 %: n3 %:			Ρολ.%		Υποζώνη: min max z		[1] [ω2]		
1 1/2	37.50																
1	25																
3/4	19																
1/2	12.50																
3/8	9.50																
No 4	4.75																
No 5	4																
No 8	2.36																
No 16	1.18																
No 30	0.600																
No 40	0.425																
No 50	0.300																
No 70	0.212																
Ελλ.	0.200																
No 100	0.150																
No 200	0.075																
Υποδ.	0																
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:																	

[1] z = P_i % - P_{i+1} % >= 2 %
[2] ω = P_i % - P_{i+2} % >= 6 %

Σχ. 10.5 Φύλλο έργου για συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση



84

Διάγρ. 10.2 Διάγραμμα κοκκομετρικής ανάλυσης μίγματος αδρανών

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ		Τίτλος:Κοκκομετρική ανάλυση αδρανών με κόσκινα						Διδακτικό εξάμηνο: Χ, 97-98									
ΣΧ. ΤΕΧΝ. ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ		Σκοπός άσκησης: Προσδιορισμός και σχεδίαση						Τμήμα: Ποιοτικών									
ΤΜ. ΦΥΣ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛ.		κοκκομετρικής καμπύλης δειγμάτων						Δομικών Έργων									
ΟΜ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ		Στοιχεία αδρανούς: Χαλίκω με χυμένω						Υπεύθυνος σπουδαστής:									
ΕΡΓ. ΠΟΙΟΤ. ΕΛΕΓΧ. ΥΛ.		11011011 1 ^ο															
ΦΟΙΤ. Ε. Δ. ΝΙΑΚΑ		Ημερομηνία εκτέλεσης:						Υπογραφή σπουδαστή:									
ΚΑΘ. Φ. Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ		Έναρξη/λήξη εκτέλεσης:															
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ		AASHTO		ASTM		AFNOR		BS		DIN		ΕΛΟΤ		ΚΕΔΕ		ΕΚΤΣ	
1. Μέθοδος Δειγματοληψίας Εργοταξιακού Δείγματος		T 2		D 75													
2. Μέθοδος Μείωσης Μεγέθους Δείγματος		T 248		C 702													
3. Μέθοδος Προσδιορισμού Παπάλης		T 11		C 117													
4. Μέθοδος Κοκκομετρικής Ανάλυσης		T 27		C 136													
5. Πρότυπη Σειρά Κοσκίων		M 6		E 11													
6. Προτυποποίηση Αδρανών για Τιμενοσκυρόδεμα				C 33													
Κόσκινα		Προδιαγρ.		Βξ=3815 gr Υλικό: Χαλίκω		Βξ=3197 gr Υλικό: Χαλίκω		Βξ=3936 gr Υλικό: Χαλίκω									
				Βφ=3816 gr Ονομασ.: Χ _{4/4}		Βφ=3197 gr Ονομασ.: Χ _{3/16}		Βφ=3937 gr Ονομασ.: Χ _{7/8}									
in	mm	min	max	Ri (gr)	Ri (gr)	Ri %	Ri %	Ri (gr)	Ri (gr)	Ri %	Ri %	Ri (gr)	Ri (gr)	Ri %	Ri %		
1 1/2	37.50																
1	25			271	271	7.1	92.9	300	300	9.4	90.6	366	366	9.3	90.7		
3/4	19			1369	1640	42.0	57.0	1125	1425	44.6	55.4	1295	1661	42.2	57.8		
1/2	12.50			1906	3546	93.0	7.0	1550	2975	93.1	6.9	1964	3625	92.1	7.9		
3/8	9.50			116	3662	96.0	4.0	128	3103	97.1	2.9	189	3814	96.9	3.4		
No 4	4.75			44	3706	97.1	2.9	26	3129	97.9	2.1	39	3853	97.9	2.1		
No 5	4																
No 8	2.36			17	3723	97.6	2.4	9	3138	98.2	1.8	12	3865	98.2	1.8		
No 16	1.18																
No 30	0.600																
No 40	0.425																
No 50	0.300																
No 70	0.212																
Ελλ.	0.200																
No 100	0.150																
No 200	0.075			34	3757	98.5	1.5	22	3160	98.9	1.1	27	3892	98.9	1.1		
Υποδ.	0			1	3858	100	0	36	3196	100	0	44	3936	100	0		
παπ. (πλ./ gr):				57	3815	π. %	1.5		3196	π. %	1.1		3936	π. %	1.1		
Απώλεια (%):																	
Υγρασία (%):				0.03				0.03				0.02					
F.M. (M.A.) II																	
Μίγμα αδρανών		Υλικό:		Υλικό:		Υλικό:		Συντελεστές Αναλογίας			Μίγμα		Όρια : ASTM				
Κόσκινα		Ri %		Ri %		Ri %		Μίγματος			B		C 33				
1 1/2	37.50							n1 %:34.8	n2 %:29.2	n3 %:35.5	Ρολ. %	min	max				
1	25			92.9	90.6	90.7		32.4	26.5	32.6	91.4	90	100				
3/4	19			57.0	55.4	57.8		19.9	16.2	20.8	56.8	40	85				
1/2	12.50			7.0	6.9	7.9		2.5	2.0	2.8	7.3	10	40				
3/8	9.50			4.0	2.9	3.4		1.4	0.8	1.2	3.5	0	15				
No 4	4.75			2.9	2.1	2.1		1.0	0.6	0.8	2.4	0	5				
No 5	4																
No 8	2.36			2.4	1.8	1.8		0.8	0.5	0.6	2.0						
No 16	1.18																
No 30	0.600																
No 40	0.425																
No 50	0.300																
No 70	0.212																
Ελλ.	0.200																
No 100	0.150																
No 200	0.075			1.5	1.1	1.1		0.5	0.3	0.4	1.3	0	1				
Υποδ.	0																

[1] F.M. = (R_{No 4} % + R_{No 8} % + R_{No 16} % + R_{No 30} % + R_{No 50} % + R_{No 100} %) / 100

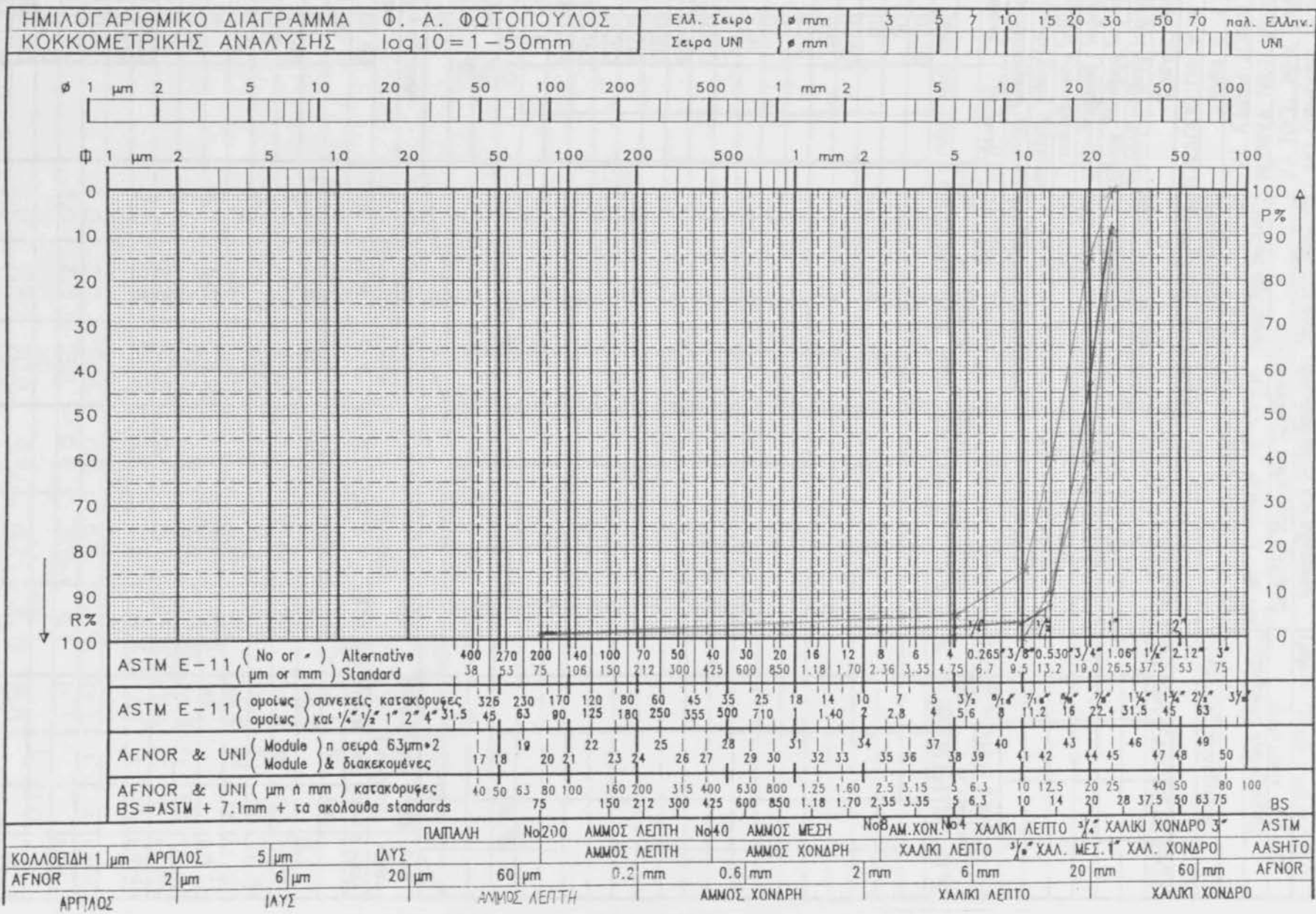
[2] R_i = Σ r_i

[3] R_i % = R_i * 100 / Β ξ

[4] P_i % = 100 - R_i %

[5] P_{ολ.} % = Σ (P_i % * n_i)

Σχ. 10.6 Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου έργου για συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση

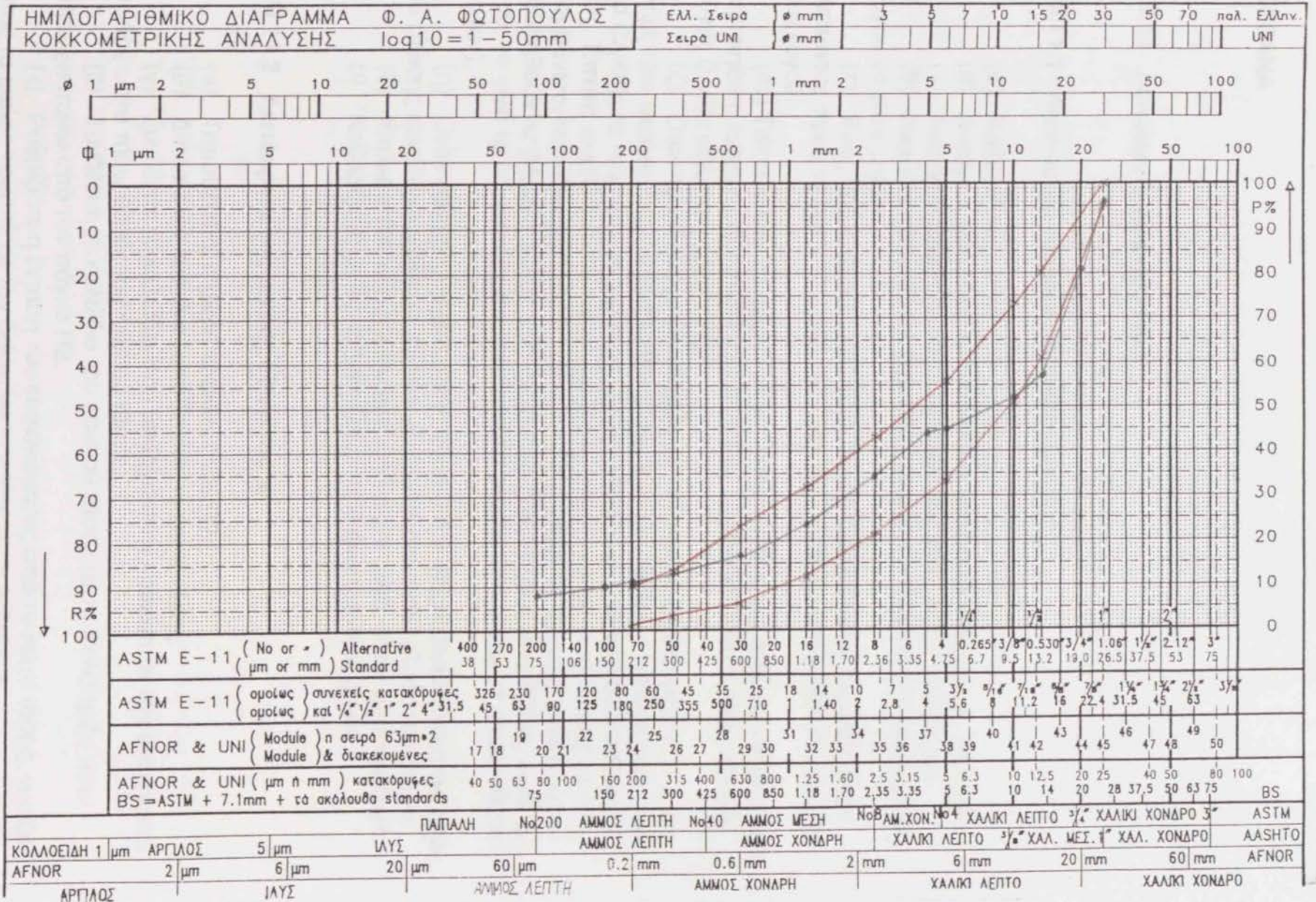


Διάγρ. 10.3 Παράδειγμα σχεδίασης διαγράμματος κοκκομετρικής ανάλυσης αδρανών

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ		Τίτλος: Κοκκομετρική ανάλυση αδρανών με κόσκινα				Διδακτικό εξάμηνο: Χ, 97-98									
ΣΧ. ΤΕΧΝ. ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ		Σκοπός άσκησης: Προσδιορισμός και σχεδίαση				Τμήμα: Πολιτικών									
ΓΜ. ΦΥΣ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛ.		κοκκομετρικής καμπύλης μίγματος				Δομικών Έργων									
ΟΜ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ		Στοιχεία αδρανούς: Αδρανή γερμετων υαμων				Υπεύθυνος σπουδαστής:									
ΕΡΓ. ΠΟΙΟΤ. ΕΛΕΓΧ. ΥΛ.		1", 1/2", 1)² 4 για σύνδεση σωρ/ας (P)													
ΦΟΙΤ. Ε. Δ. ΝΙΑΚΑ		Ημερομηνία εκτέλεσης:				Υπογραφή σπουδαστή:									
ΚΑΘ. Φ. Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ		Έναρξη/λήξη εκτέλεσης:													
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ		AASHTO	ASTM	AFNOR	BS	DIN	ΕΛΟΤ	ΚΕΔΕ	ΕΚΤΣ						
1. Μέθοδος Δειγματοληψίας Εργοταξιακού Δείγματος		T 2	D 75												
2. Μέθοδος Μείωσης Μεγέθους Δείγματος		T 248	C 702												
3. Μέθοδος Προσδιορισμού Παπάλης		T 11	C 117												
4. Μέθοδος Κοκκομετρικής Ανάλυσης		T 27	C 136												
5. Πρότυπη Σειρά Κοσκίων		M 6	E 11												
6. Προτυποποίηση Αδρανών για Τσιμεντοσκυρόδεμα			C 33												
Κόσκινα		Β _Σ = 1955 gr Υλικό: Χαλιώ				Β _Σ = 5315 gr Υλικό: Γερμετάι									
		Β _φ = gr Ονομασ.: Ri % Pi %				Β _φ = gr Ονομασ.: Ri % Pi %									
		Β _Σ = 1830 gr Υλικό: Άμμος				Β _φ = gr Ονομασ.: Ri % Pi %									
in	mm	min	max	Ri (gr)	Ri (gr)	Ri %	Pi %	Ri (gr)	Ri (gr)	Ri %	Pi %	Ri (gr)	Ri (gr)	Ri %	Pi %
1 1/2	37.50														
1	25														
3/4	19														
1/2	12.50														
3/8	9.50														
No 4	4.75														
No 5	4														
No 8	2.36														
No 16	1.18														
No 30	0.600														
No 40	0.425														
No 50	0.300														
No 70	0.212														
Ελλ.	0.200														
No 100	0.150														
No 200	0.075														
Υποδ.	0														
παιπ. (πλ./ gr):							π. %				π. %				π. %
Απώλεια (%):															
Υγρασία (%):															
F.M. (M.A.)															
Μίγμα αδρανών		Υλικό:	Υλικό:	Υλικό:	Συντελεστές Αναλογίας			Μίγμα	Όρια ΕΚΤΣ		Από-				
Κόσκινα		Χαλιώ	Γερμετάι	Άμμος	Μίγματος			Ρολ. %	Υποζώνη: Δ		κλιση				
		Ri %	Ri %	Ri %	n1 %: 45	n2 %: 12	n3 %: 43		min	max	z	ω			
1 1/2	37.50														
1	25	91.4	100	100	41.1	12	43	96.1	95	100					
3/4	19	56.8	100	100	25.6	12	43	80.6			15.6				
1/2	12.50	7.3	89.2	100	3.3	10.7	43	57.0	61	80	23.6	39.2			
3/8	9.50	3.5	60.6	100	1.6	7.3	43	51.8	51	73	5.2	28.3			
No 4	4.75	2.4	6.6	100	1.1	0.8	43	44.9	33	56	7.0	12.1			
No 5	4	2.4	6.6	98.2	1.1	0.8	42.2	44.1			0.8	7.8			
No 8	2.36	2.0	2.3	78.0	0.9	0.3	33.6	34.7	21	43	9.3	10.1			
No 16	1.18	2.0	2.3	52.2	0.9	0.3	22.5	23.6	12	32	11.1	20.4			
No 30	0.600	2.0	2.3	36.2	0.9	0.3	15.6	16.7	6	23	6.9	18.0			
No 40	0.425														
No 50	0.300	2.0	2.3	26.6	0.9	0.3	11.4	12.6	3	13	4.1	11.0			
No 70	0.212	2.0	2.3	23.1	0.9	0.3	9.9	11.1			1.5	5.6			
Ελλ.	0.200								1	10					
No 100	0.150	2.0	2.3	20.4	0.9	0.3	8.8	10.0			1.2	2.6			
No 200	0.075	1.3	1.6	16.6	0.6	0.2	7.1	7.9			2.1	3.2			
Υποδ.	0														

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:
[1] z = P_i % - P_{i+1} % >= 2 %
[2] ω = P_i % - P_{i+2} % >= 6 %

Σχ. 10.8 Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου έργου για συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση



Διάγρ. 10.4 Παράδειγμα σχεδίασης διαγράμματος κοκκομετρικής ανάλυσης μίγματος αδρανών

ΟΡΓΑΝΑ**10.11 Λειτουργία των οργάνων****10.11.1 Λειτουργία του ηλεκτρονικού ζυγού [5]**

- (α) Καθαρίζεται με την κίτρινη βούρτσα ο ζυγός.
- (β) Ανοίγει η ασφάλεια που βρίσκεται στον τοίχο, πίσω από τον ζυγό.
- (γ) Ανοίγει ο διακόπτης που υπάρχει στο πίσω μέρος του ζυγού.
- (δ) Αναμένεται η ένδειξη που θα εμφανιστεί στο μπροστινό μέρος του ζυγού να είναι μηδέν.
- (ε) Ένας άλλος τρόπος μηδενισμού της ηλεκτρονικής ζυγαριάς είναι πατώντας προς τα κάτω το μαύρο κουμπί, που υπάρχει στο μπροστινό μέρος του ζυγού.
- (στ) Τοποθετείται το φορτίο στην πλάκα ζύγισης και αναμένεται να σταθεροποιηθεί η ένδειξη μετά από 1 min περίπου. Σημειώνεται ότι ο ηλεκτρονικός ζυγός ζυγίζει μέγιστο φορτίο 1 kg.
- (ζ) Όταν το υλικό θα τοποθετηθεί σε ένα συγκεκριμένο μέρος, π.χ. σε ταψί, τότε ακολουθούνται τα ίδια βήματα έως το (γ). Αμέσως μπαίνει στην πλάκα ζύγισης το ταψί του ηλεκτρονικού ζυγού και αναμένεται να μηδενιστεί ο ζυγός. Έπειτα τοποθετείται το υλικό μέσα στο ταψάκι και ακολουθώντας το (στ) λαμβάνεται το καθαρό βάρος του υλικού. Άλλος τρόπος ζύγισης είναι να ακολουθηθούν τα βήματα έως το (δ), να τοποθετηθεί το ταψί του ηλεκτρονικού ζυγού, να γίνει το (ε), να τοποθετηθεί το υλικό μέσα στο ταψί και να ακολουθήσει το (στ).
- (η) Όταν τελειώσουν οι ζυγίσεις, βγαίνει ό,τι φορτίο βρίσκεται στην πλάκα ζύγισης και κλείνει ο διακόπτης που βρίσκεται στο πίσω μέρος του ζυγού.
- (θ) Κλείνει ο διακόπτης που βρίσκεται στον τοίχο, πίσω από τον ζυγό.
- (ι) Καθαρίζεται με την κίτρινη βούρτσα ο ηλεκτρονικός ζυγός.

10.11.2 Λειτουργία της μικρής κοσκίνας [6]

- (α) Τοποθετείται η μικρή κοσκίνα στον Π2α.
- (β) Δίπλα στην κοσκίνα τοποθετείται το κουτί τάσης.
- (γ) Συνδέεται το καλώδιο που υπάρχει στην κοσκίνα με την εσοχή που υπάρχει στο πίσω μέρος του κουτιού τάσης.
- (δ) Συνδέεται το καλώδιο του κουτιού τάσης με το πολύπριζο που υπάρχει πάνω από τον πάγκο Π2.
- (ε) Ρυθμίζεται η ένταση του κοσκινίσματος από το κουτί τάσης, γυρίζοντας το μαύρο κουμπί, με τον δείκτη να πηγαίνει στην ένδειξη 8.

[5] Βλέπε τις φωτογραφίες Φ.4 και Φ.5, στο κεφάλαιο 13.

[6] Βλέπε τις φωτογραφίες Φ.6 και Φ.7, στο κεφάλαιο 13.

(στ) Ρυθμίζεται ο χρόνος κοσκινίσματος από το χρονόμετρο που επίσης υπάρχει στο κουτί τάσης, ώστε να δείχνει την ένδειξη 9.59 min.

(ζ) Τοποθετούνται τα κόσκινα F 8in και τον υποδοχέα πάνω στην μικρή κοσκίνα.

(η) Χύνεται το υλικό που θα κοκκομετρηθεί και σκεπάζεται με το καπάκι.

(θ) Έπειτα τοποθετείται το μεταλλικό δαχτυλίδι που πιέζεται προς τα κάτω, για να εφαρμόσει καλά στο καπάκι και βιδώνονται οι κοχλίες, που υπάρχουν εκατέρωθεν του δαχτυλιδιού.

(ι) Πιέζεται ο κόκκινος διακόπτης που βρίσκεται στο μπροστινό μέρος του κουτιού τάσης, θέτοντας έτσι σε λειτουργία την μικρή κοσκίνα.

(ια) Όταν περάσουν τα 10 min σταματά αυτόματα η λειτουργία της κοσκίνας και κλείνεται ο κόκκινος διακόπτης.

(ιβ) Ξεβιδώνονται οι κοχλίες και απομακρύνεται το μεταλλικό δαχτυλίδι.

10.12 Διακρίβωση των οργάνων

10.12.1 Διακρίβωση του ηλεκτρονικού ζυγού

(α) Για την διακρίβωση του ηλεκτρονικού ζυγού, απαιτείται διακρίβωση των πρότυπων βαρών που χρησιμοποιούνται στην βαθμονόμηση του οργάνου.

(β) Η διακρίβωση των πρότυπων βαρών θα γίνει σε όργανα ακριβείας 0.001 gr, δηλ. ακρίβειας 10x μεγαλύτερης από αυτή του ηλεκτρονικού ζυγού.

(γ) Άρα προϋπόθεση για την διακρίβωση των πρότυπων βαρών είναι η καλή συντήρηση και αποθήκευσή τους.

(δ) Η διακρίβωση γίνεται ανά μεγάλα τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. κάθε ένα έτος).

(ε) Το διαπιστευμένο εργαστήριο που θα κάνει την διακρίβωση, αποστέλλει πιστοποιητικό εξέτασης με τα αποτελέσματα.

(στ) Διατηρείται αρχείο διαπίστευσης των οργάνων σε χρονολογική σειρά.

10.12.2 Διακρίβωση των κοσκίνων

(α) Η διακρίβωση των κοσκίνων κατά BS 410 γίνεται σε διαπιστευμένα εργαστήρια τα οποία αποστέλλουν πιστοποιητικό εξέτασης με αποτελέσματα.

(β) Σε περίπτωση που γίνει εσωτερική διακρίβωση, τότε θα πρέπει τα όργανα που θα χρησιμοποιήσει το εργαστήριο αυτό να είναι διακριβωμένα μέσω άλλων οργάνων μεγαλύτερης ακριβείας. Για παράδειγμα η διακρίβωση του προσοφθάλμιου φακού 10x γίνεται με άλλο όργανο ακριβείας 100x.

(γ) Η διακρίβωση των κοσκίνων θα πρέπει να γίνεται τουλάχιστον ανά έτος, ενώ όταν γίνεται εσωτερική διακρίβωση θα πρέπει αυτή να πραγματοποιείται τουλάχιστον ανά ένα εξάμηνο.

(δ) Διατηρείται αρχείο διαπίστευσης των οργάνων σε χρονολογική σειρά.

10.12.3 Διακρίβωση του ξηραντήρα [7]

(α) Για την διακρίβωση του ξηραντήρα κατά BS 2648 και BS 3421 (για τον Ξ2) απαιτείται να διακριβωθούν τα θερμόμετρα ή ακόμη και τα θερμοζεύγη από διαπιστευμένα εργαστήρια.

(β) Η διακρίβωση του ξηραντήρα θα πρέπει να γίνεται τουλάχιστον ανά ένα εξάμηνο (ή στην έσχατη περίπτωση ανά ένα έτος).

(γ) Τα αποτελέσματα των εξετάσεων διακρίβωσης αποστέλλονται από το εργαστήριο που έκανε την διαπίστευση προς το εργαστήριο που την ζήτησε.

(δ) Διατηρείται αρχείο διαπίστευσης των οργάνων σε χρονολογική σειρά.

10.13 Βαθμονόμηση των οργάνων

10.13.1 Βαθμονόμηση του ηλεκτρονικού ζυγού [8]

(i) Όργανα

(α) Για την βαθμονόμηση του ηλεκτρονικού ζυγού απαιτούνται πρότυπα βάρη: 100 Grammi, 50 Grammi, 20 Grammi, 10 Grammi (*2), 5 Grammi, 2 Grammi (*2), 1 Grammi, 500 mg, 200 mg (*2), 100 mg, 50 mg, 20 mg, 10 mg.

(β) Μία ασάλινη λαβίδα.

(γ) Θερμόμετρο υδραργύρου.

(δ) Κίτρινη βούρτσα του ηλεκτρονικού ζυγού.

(ii) Προαπαιτούμενες ενέργειες

(α) Όσον αφορά τις περιβαλλοντικές συνθήκες:

--- Να μην υπάρχει πηγή ρεύματος αέρα. Αυτό σημαίνει κλειστά παράθυρα, air-conditioners, κλειστές πόρτες κλπ.

--- Η θερμοκρασία περιβάλλοντος να είναι σταθερή.

(β) Όσον αφορά τον ηλεκτρονικό ζυγό:

--- Να είναι γνωστός ο τρόπος λειτουργίας του.

--- Να είναι διακριβωμένος.

--- Να είναι καλά συντηρημένος.

--- Να είναι εγκλωβισμένος σε κλειστό χώρο, π.χ. σκέπαστρο.

(iii) Διαδικασία

(α) Τοποθετείται το θερμόμετρο στο επίπεδο έδρασης του ηλεκτρονικού ζυγού και μέσα στο σκέπαστρο.

(β) Τίθεται σε λειτουργία ο ηλεκτρονικός ζυγός.

(γ) Ζυγίζονται τα πρότυπα βάρη.

(δ) Καταγράφονται οι ενδείξεις του ηλεκτρονικού ζυγού για το κάθε πρότυπο βάρος.

[7] Βλέπε τις φωτογραφίες Φ.8 και Φ.9, στο κεφάλαιο 13.

[8] Βλέπε την φωτογραφία Φ.10, στο κεφάλαιο 13.

- (ε) Καταγράφεται η θερμοκρασία περιβάλλοντος του ζυγού.
- (iv) Φύλλο έργου
Μια ενδεικτική μορφή για το φύλλο έργου βαθμονόμησης του ηλεκτρονικού ζυγού παρουσιάζεται στην επόμενη σελίδα.

10.13.2 Βαθμονόμηση των κοσκίνων

- (i) Όργανα
- (α) Ένα μικρό μικροσκόπιο με διάμετρο πεδίου 1.84 mm, ΡΕΑΚ και φακός με μεγέθυνση 100x.
- (β) Ένας μικρός φακός.
- (γ) Κόσκινα F 8 in.
- (δ) Επίπεδο τοποθέτησης των κοσκίνων.
- (ii) Προαπαιτούμενες ενέργειες
- (α) Όσον αφορά τον προσοφθάλμιο φακό του μικροσκοπίου:
- Να είναι διακριβωμένος.
 - Να είναι βαθμονομημένος.
 - Να είναι καλά συντηρημένος.
- (β) Όσον αφορά τον μικρό φακό:
- Να είναι τέτοιας μορφής, ώστε να χωρά κάτω από το επίπεδο τοποθέτησης των κοσκίνων.
 - Να λειτουργεί, δηλ. να έχει τις απαιτούμενες μπαταρίες.
- (γ) Όσον αφορά τα κόσκινα:
- Να είναι καλά συντηρημένα.
- (δ) Όσον αφορά το επίπεδο τοποθέτησης των κοσκίνων:
- Να είναι οριζοντιωμένο.
 - Να είναι τέτοιων διαστάσεων, ώστε να μην υπάρχει διάχυση του φωτός από τον φακό σε άλλο αντικείμενο εκτός από το κόσκινο.
 - Να είναι τέτοιου υλικού, ώστε να μην αλλοιωθεί το πλέγμα του κόσκινου από την επαφή με το επίπεδο τοποθέτησής του.
- (iii) Διαδικασία
- (α) Τοποθετείται το επίπεδο τοποθέτησης των κοσκίνων στον Π1.
- (β) Πάνω στο επίπεδο αυτό μπαίνουν τα κόσκινα με το πλέγμα στην κάτω μεριά.
- (γ) Κάτω από το επίπεδο τοποθέτησης των κοσκίνων τοποθετείται όρθιος ο φακός και τίθεται σε λειτουργία, διαχέοντας φως σε μια περιοχή οπών ενός κοσκίνου.
- (δ) Εστιάζοντας με τους δύο μαύρους στρογγυλούς μοχλούς που έχει πλάγια το μικροσκόπιο, μετράται το μέγεθος διαδοχικών οπών και κατά τις δύο διευθύνσεις (χ και γ).
- (ε) Καταγράφονται οι μετρήσεις που λαμβάνονται με την παραπάνω διαδικασία.
- (iv) Φύλλο έργου
Μια ενδεικτική μορφή για το φύλλο έργου βαθμονόμησης των κοσκίνων εμφανίζεται στις ακόλουθες σελίδες.

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ	Τίτλος: Βαθμονόμηση ζυγού	Διδακτικό εξάμηνο: Χ. 97-98						
ΣΧ. ΤΕΧΝ. ΕΦΑΡΜ.	Στοιχεία ζυγού: Ηλεκτρικός	Τμήμα: Πολιτικών Δομικών Έργων						
ΤΜ. ΦΥΣ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ	Ζυγός Stanton 21 CJ							
ΟΜ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ	Ημερομηνία εκτέλεσης: 31/03/98	Υπεύθυνος σπουδαστής:						
ΕΡΓ. ΠΟΙΟΤ. ΕΛΕΓΧ. ΥΛΙΚΩΝ	Εναρξη εκτέλεσης: 14:20	Νίακα Ευαγγελία						
ΦΟΙΤ. Ε. Δ. ΝΙΑΚΑ	Θερμοκρασία περιβάτος: 18°C	Υπογραφή σπουδαστή:						
ΚΑΘ. Φ. Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ	Πηγή ρεύματος αέρα: Καμία	Σημάς						
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	AFNOR	BS	DIN	AASHTO	ASTM	ΕΛΟΤ	ΚΕΔΕ	ΕΚΤΣ
1. Σταθμά και ζυγοί για εξέταση υλικών				M 231				
2. Εργαστηριακά βάρη & ακρίβεια προτύπων μάζας					E 617			
3. Άμεσα αναγνώσιμοι εργαστηριακοί ζυγοί					E 898			
4.								
A/A	Σταθμά βαθμονόμησης (gr): X	Ενδειξη ζυγού (gr): Xi	X-Xi (Di)	Di*2				
1.	100	99.97	0.03	0.0009				
2.	50	50.01	-0.01	0.0001				
3.	20	20.10	-0.10	0.01				
4.	10	10.00	0	0				
5.	10	9.98	0.02	0.0004				
6.	5	5.03	-0.03	0.0009				
7.	2	2.01	-0.01	0.0001				
8.	2	2.02	-0.02	0.0004				
9.	1	1.01	-0.01	0.0001				
10.	0.5	0.50	0	0				
11.	0.2	0.20	0	0				
12.	0.2	0.20	0	0				
13.	0.1	0.11	-0.01	0.0001				
14.	0.05	0.06	-0.01	0.0001				
15.	0.02	0.02	0	0				
16.	0.01	0.01	0	0				
17.								
18.								
19.								
20.								
Σ								
Λήξη εκτέλεσης: _____								
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Καθε φορά αφήνεται κάποιος ελάχιστος χρόνος θραπέι- μένο να σταθεροποιηθεί η ένδειξη του ζυγού. Μάλιστα η αλλαγί- ση γίνεται στον ίδιο χρόνο σταθεροποίησης της ένδειξης. Αίτιο να ενκλιωθεί ότι οι μετρήσεις λήθησαν αφού είχε κατα- στάσει το υάλυγμα. Μετά την ταξινόμηση κόντε σταθμού εμπόδισαν από ερπύλλο ο ζυγός με το υάλυγμα.								
ΣΕΙΡΙΑΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ ΟΡΓΑΝΩΝ								
ΟΡΓΑΝΑ	SERIAL NO.							
Ζυγός								
Σταθμά	D-0688							

Σχ. 10.11 Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου έργου για βαθμονόμηση ζυγού

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ		Τίτλος: Βαθμονόμηση κοσκίνων				Διδακτικό εξάμηνο:						
ΣΧ. ΤΕΧΝ. ΕΦΑΡΜ.		Στοιχεία κοσκίνου:				Τμήμα:						
ΤΜ. ΦΥΣ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ												
ΟΜ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ						Υπεύθυνος σπουδαστής:						
ΕΡΓ. ΠΟΙΟΤ. ΕΛΕΓΧ. ΥΛΙΚΩΝ												
ΦΟΙΤ. Ε. Δ. ΝΙΑΚΑ		Ημερομηνία εκτέλεσης:				Υπογραφή σπουδαστή:						
ΚΑΘ. Φ. Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ		Έναρξη εκτέλεσης:										
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ		AFNOR	BS	DIN	AASHTO	ASTM	ΕΛΟΤ	ΚΕΔΕ	ΕΚΤΣ			
1.												
2.												
Πρότυπο άνοιγμα οπών του κόσκινου (mm): X	Επιτρεπτή διακύμανση του μέσου από το πρότυπο άνοιγμα οπών (mm)			Μέγιστο άνοιγμα μιας οπής		Όνομαστική διάμετρος σύρματος (mm): X'						
α.												
β.												
A/A	Πειραματικό άνοιγμα οπών του κόσκινου (mm): Xi		Πειραματική διάμετρος σύρματος (mm): Xi'		X-Xi (Di)		Di^2		X'-Xi' (Di')		Di'^2	
	α.	β.	α.	β.	α.	β.	α.	β.	α.	β.	α.	β.
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												
11.												
12.												
13.												
14.												
15.												
16.												
17.												
18.												
19.												
20.												
21.												
22.												
23.												
24.												
25.												
26.												
27.												
28.												
29.												
30.												
Σ												
Λήξη εκτέλεσης: _____							ΟΡΓΑΝΑ		SERIAL NO.			
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: _____							Κόσκινο					
							Μικροσκόπιο					

Σχ. 10.12 Φύλλο έργου για βαθμονόμηση κοσκίνων

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ	Τίτλος: Βαθμονόμηση κοσκίνων		Διδακτικό εξάμηνο: Χ 97-98									
ΣΧ. ΤΕΧΝ. ΕΦΑΡΜ.	Στοιχεία κοσκίνου: Κόβωνα Fβin		Τμήμα: Πολυτεχνικών									
ΤΜ. ΦΥΣ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ	№ 25 & № 35 του R.M.U		Δομικών Εργων									
ΟΜ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ			Υπεύθυνος σπουδαστής:									
ΕΡΓ. ΠΟΙΟΤ. ΕΛΕΓΧ. ΥΛΙΚΩΝ			Ναίμα Ευαγγελία									
ΦΟΙΤ. Ε. Δ. ΝΙΑΚΑ	Ημερομηνία εκτέλεσης:		Υπογραφή σπουδαστή:									
ΚΑΘ. Φ. Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ	Έναρξη εκτέλεσης:		Ευαγγελία									
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	AFNOR	BS	DIN	AASHTO	ASTM	ΕΛΟΤ	ΚΕΔΕ	ΕΚΤΣ				
1.												
2.												
Πρότυπο άνοιγμα οπών του κοσκίνου (mm): X	Επιρεπτή διακύμανση του μέσου από το πρότυπο άνοιγμα οπών (mm)		Μέγιστο άνοιγμα μιας οπής		Όνομαστική διάμετρος σύρματος (mm): X'							
α. 0.710 (№ 25)	± 0.030		815 μm		0.450							
β. 0.500 (№ 35)	± 0.020		585 μm		0.315							
Α/Α	Πειραματικό άνοιγμα οπών του κοσκίνου (mm): Xi		Πειραματική διάμετρος σύρματος (mm): Xi'		X-Xi (Di)		Di ² * 10 ⁻³		X'-Xi' (Di)		Di ² * 10 ⁻³	
	α.	β.	α.	β.	α.	β.	α.	β.	α.	β.	α.	β.
1.	0.720	0.530	0.400	0.320	-0.01	-0.03	0.1	0.9	2.05	-0.005	2.5	0.025
2.	0.730	0.520	0.390	0.310	-0.02	-0.02	0.4	0.4	0.06	0.005	3.6	0.025
3.	0.730	0.520	0.390	0.320	-0.02	-0.02	0.4	0.4	0.06	-0.005	3.6	0.025
4.	0.720	0.530	0.390	0.320	-0.01	-0.03	0.1	0.9	0.06	0.005	3.6	0.025
5.	0.710	0.540	0.380	0.340	0	-0.04	0	1.6	0.07	-0.025	4.9	0.625
6.	0.710	0.540	0.330	0.330	0	-0.04	0	1.6	0.12	-0.015	14.4	0.225
7.	0.660	0.530	0.370	0.330	0.05	-0.03	2.5	0.9	0.08	-0.015	6.4	0.225
8.	0.680	0.520	0.380	0.330	0.03	-0.02	0.9	0.4	0.07	-0.015	4.9	0.225
9.												
10.												
11.												
12.												
13.												
14.												
15.												
16.												
17.												
18.												
19.												
20.												
21.												
22.												
23.												
24.												
25.												
26.												
27.												
28.												
29.												
30.												
Σ												
Λήξη εκτέλεσης:							ΟΡΓΑΝΑ		SERIAL NO.			
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Οι αναγνώσεις Xi γίνονται κατά τις							Κόσκινο					
δύο διεκδικώντας δηλαδή κατά x και κατά y							Μικροσκόπιο					

Σχ. 10.13 Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου έργου για βαθμονόμηση κοσκίνων

10.14 Συντήρηση των οργάνων

10.14.1 Συντήρηση του ηλεκτρονικού ζυγού [9]

(α) Για την συντήρηση του ηλεκτρονικού ζυγού κατασκευάστηκε ειδικό σκέπαστρο, ώστε να είναι εγκλωβισμένος ο ζυγός από τις επιρροές του περιβάλλοντος, π.χ. αέρας, σκόνες κλπ. Μάλιστα ο σχεδιασμός του σκέπαστρου αυτού έγινε με την προϋπόθεση να διευκολύνει και κατά την διάρκεια της λειτουργίας του ζυγού, αφού το πάνω μέρος του είναι κινητό.

(β) Υπάρχει ένα γκρι κάλυμμα του ίδιου του ζυγού που τοποθετείται σε αυτόν, όταν βρίσκεται εκτός λειτουργίας κι εφόσον δεν υπάρχει το προαναφερθέν σκέπαστρο.

(γ) Βέβαια είναι αυτονόητο ότι η καλή συντήρηση προϋποθέτει και την σωστή λειτουργία του ηλεκτρονικού ζυγού και αντίστροφα. Έτσι π.χ. εάν πριν αρχίσει ή αφού τελειώσει μια ζύγιση δεν καθαριστεί σχολαστικά ο ζυγός, αυτό σημαίνει κακή συντήρηση του ζυγού. Οπότε την επόμενη φορά δεν θα ληφθούν σωστές μετρήσεις.

(δ) Το επίπεδο έδρασης του ζυγού πρέπει να είναι οριζόντιο. Αν όμως δεν συμβαίνει αυτό για κατασκευαστικούς λόγους, τότε ρυθμίζω με τις ροδέλες που υπάρχουν στο κάτω μέρος του ζυγού την οριζοντίωσή του, παρακολουθώντας το αλφάδι, που είναι ενσωματωμένο στο πάνω μέρος του ζυγού.

10.14.2 Συντήρηση των κοσκίνων

(α) Να είναι καθαρά πριν και μετά από κάθε χρήση. Γι' αυτό θα χρειαστούν ειδικές βούρτσες για κάθε κόσκινο καθώς και μια καθαρή, σταθερή επιφάνεια, όπου θα τοποθετούνται τα κόσκινα.

(β) Να διατηρείται η μορφή των κοσκίνων. Γι' αυτό θα πρέπει να αποφεύγεται η υπερβολική φόρτιση των κοσκίνων και να μην καθαρίζονται τα κόσκινα με το χέρι ή με οποιοδήποτε άλλο μέσον εκτός από αυτό που περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο (α).

10.14.3 Συντήρηση της μικρής κοσκίνας

(α) Η μικρή κοσκίνα θα πρέπει να καθαρίζεται με στεγνό πανί.

(β) Το καλώδιο που συνδέεται με το κουτί τάσης να ελέγχεται, ώστε να είναι καλυμένο παντού με μονωτικό υλικό.

(γ) Το καλώδιο του κουτιού τάσης που συνδέεται με το πολύπριζο να είναι καλυμένο παντού με μονωτικό υλικό.

(δ) Τα δύο μεταλλικά σπειρώματα που έχει η μικρή κοσκίνα να διατηρούνται σε όσο το δυνατόν καλύτερη κατάσταση, προσέχοντας π.χ. να μην αλλάξει η μορφή τους.

[9] Βλέπε τις φωτογραφίες Φ.12 και Φ.13, στο κεφάλαιο 13.

10.15 Αποθήκευση των οργάνων

10.15.1 Αποθήκευση του ηλεκτρονικού ζυγού

- (α) Ο χώρος αποθήκευσης του ηλεκτρονικού ζυγού συμπίπτει με τον χώρο έδρασής του, δηλ. τον πάγκο που βρίσκεται κάθετα στον Π2α.
- (β) Θα πρέπει κατά την αποθήκευσή του να είναι προστατευμένος από άλλα αντικείμενα που ίσως τον κατέστρεφαν, π.χ. μακριά από χώρους όπου υπάρχουν βαριά αντικείμενα/ υλικά, που μετακινούνται και πιθανώς να πέσουν με δύναμη πάνω στον ζυγό.
- (γ) Να είναι προστατευμένος από τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Γι' αυτό καλύπτεται είτε με το σκέπαστρο, είτε με το γκρι κάλυμμα που διαθέτει.

10.15.2 Αποθήκευση των κοσκίνων

- (α) Τα κόσκινα F 8in αποθηκεύονται στο ντουλάπι δ2.
- (β) Εφιστάται προσοχή κατά την αποθήκευσή τους, ώστε να μην αλλοιωθούν οι οπές των κοσκίνων. Γι' αυτό όταν έχω κόσκινα μικρών οπών τα περιβάλλω με υποδοχεία, καπάκι ή κόσκινο μεγαλύτερης οπής.

ΔΕΙΓΜΑΤΑ

10.16 Αποθήκευση δειγμάτων

10.16.1 Το δείγμα (άμμος) που χρησιμοποιήθηκε ή θα χρησιμοποιηθεί για την μέθοδο δοκιμής της κοκκομετρικής ανάλυσης, αποθηκεύεται σε ταψάκια που τοποθετούνται σε μια επίπεδη και σταθερή επιφάνεια.

10.16.2 Τα χαρακτηριστικά των δειγμάτων δεν θα πρέπει να αλλοιώνονται κατά την αποθήκευσή τους από οποιουσδήποτε εξωτερικούς παράγοντες. Γι' αυτό τα ταψάκια με το δείγμα σκεπάζονται από το επάνω μέρος τους, επικολώνοντας μια ετικέτα η οποία θα αναγράφει:



Σχ. 10. 14 Ετικέτα για δείγματα προς χρήση

- **ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΩΝ 0.2 ΕΩΣ 75 μm ΜΕ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ**

10.17 Σκοπός

10.17.1 Αυτή η άσκηση αναφέρεται στον προσδιορισμό του μεγέθους των κόκκων με άμεση μέτρηση, χρησιμοποιώντας οπτικό μικροσκόπιο σε όποια έκταση επιτρέπουν το σχήμα του κόκκου και ο δείκτης διάθλασης της ουσίας που υπόκειται σε εξέταση.

10.17.2 Παρόλο που η συγκεκριμένη εφαρμογή είναι πολύ χρονοβόρα για εκτεταμένη χρήση προκειμένου να καθοριστεί η συμφωνία με προδιαγραφές, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για δύο λόγους:

(α) Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υποδομή βαθμονόμησης για γρηγορότερες και συνηθισμένες/ επαναλαμβανόμενες μεθόδους, εφόσον αυτή η άσκηση αντιπροσωπεύει μία ουσιαστική εφαρμογή του προσδιορισμού μεγέθους των κόκκων.

(β) Αυτή η εφαρμογή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στον καθορισμό περιπτώσεων όπου οι κόκκοι δεν είναι σφαιρικοί και όπου η εφαρμογή του νόμου του Stoke είναι αμφισβητούμενη σε τεχνικές καθίζησης της κοκκομετρικής ανάλυσης.

10.17.3 Η άσκηση αυτή εφαρμόζεται εξ' ολοκλήρου σε ομογενή υλικά. Σε περίπτωση μιγμάτων η έκταση εφαρμογής είναι περιορισμένη λόγω των ιδιοτήτων των συστατικών των μιγμάτων.

10.17.4 Η άσκηση αυτή εφαρμόζεται κυρίως στην περιοχή των μεγεθών μεταξύ 0.2 και 75 μm . Το κατώτερο όριο επιβάλλεται από την εστιακή ισχύ του μικροσκοπίου. Το ανώτερο όριο είναι λιγότερο καθορισμένο, αλλά προσδιορίζεται συνήθως από την αυξανόμενη δυσκολία της μέτρησης των μεγαλύτερων κόκκων, λόγω του πάχους τους σε σχέση με το βάθος της εστίασης του οπτικού συστήματος, και από την διαθεσιμότητα της προτιμώμενης μεθόδου για κοκκομετρική ανάλυση τέτοιων μεγεθών.

10.18 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις [10]

10.18.1 Προδιαγραφές ASTM:

D 1366	Practice for Reporting Particle Size Characteristics of Pigments
E 11	Specification for Wire-Cloth Sieves for Testing Purposes
E 20	Standard Practice for Particle Size Analysis of Particulate Substances in the Range of 0.2 to 75 Micrometres by Optical Microscopy
E 161	Specification for Precision Electroformed Sieves (Square-Opening Series)
E 799	Practice for Determining Data Criteria and Processing for Liquid Drop Size Analysis

[10] Βλέπε στις Βιβλιογραφικές Αναφορές

- **ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΩΝ 0.2 ΕΩΣ 75 μm ΜΕ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ**

10.17 Σκοπός

10.17.1 Αυτή η άσκηση αναφέρεται στον προσδιορισμό του μεγέθους των κόκκων με άμεση μέτρηση, χρησιμοποιώντας οπτικό μικροσκόπιο σε όποια έκταση επιτρέπουν το σχήμα του κόκκου και ο δείκτης διάθλασης της ουσίας που υπόκειται σε εξέταση.

10.17.2 Παρόλο που η συγκεκριμένη εφαρμογή είναι πολύ χρονοβόρα για εκτεταμένη χρήση προκειμένου να καθοριστεί η συμφωνία με προδιαγραφές, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για δύο λόγους:

(α) Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υποδομή βαθμονόμησης για γρηγορότερες και συνηθισμένες/ επαναλαμβανόμενες μεθόδους, εφόσον αυτή η άσκηση αντιπροσωπεύει μία ουσιαστική εφαρμογή του προσδιορισμού μεγέθους των κόκκων.

(β) Αυτή η εφαρμογή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στον καθορισμό περιπτώσεων όπου οι κόκκοι δεν είναι σφαιρικοί και όπου η εφαρμογή του νόμου του Stoke είναι αμφισβητούμενη σε τεχνικές καθίζησης της κοκκομετρικής ανάλυσης.

10.17.3 Η άσκηση αυτή εφαρμόζεται εξ' ολοκλήρου σε ομογενή υλικά. Σε περίπτωση μιγμάτων η έκταση εφαρμογής είναι περιορισμένη λόγω των ιδιοτήτων των συστατικών των μιγμάτων.

10.17.4 Η άσκηση αυτή εφαρμόζεται κυρίως στην περιοχή των μεγεθών μεταξύ 0.2 και 75 μm . Το κατώτερο όριο επιβάλλεται από την εστιακή ισχύ του μικροσκοπίου. Το ανώτερο όριο είναι λιγότερο καθορισμένο, αλλά προσδιορίζεται συνήθως από την αυξανόμενη δυσκολία της μέτρησης των μεγαλύτερων κόκκων, λόγω του πάχους τους σε σχέση με το βάθος της εστίασης του οπτικού συστήματος, και από την διαθεσιμότητα της προτιμώμενης μεθόδου για κοκκομετρική ανάλυση τέτοιων μεγεθών.

10.18 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις [10]

10.18.1 Προδιαγραφές ASTM:

D 1366	Practice for Reporting Particle Size Characteristics of Pigments
E 11	Specification for Wire-Cloth Sieves for Testing Purposes
E 20	Standard Practice for Particle Size Analysis of Particulate Substances in the Range of 0.2 to 75 Micrometres by Optical Microscopy
E 161	Specification for Precision Electroformed Sieves (Square-Opening Series)
E 799	Practice for Determining Data Criteria and Processing for Liquid Drop Size Analysis

[10] Βλέπε στις Βιβλιογραφικές Αναφορές

E 1296 Terminology Relating to Liquid Particle Statistics

10.18.2 Προδιαγραφές AASHTO:

10.18.3 Προδιαγραφές AFNOR:

10.18.4 Προδιαγραφές BS:

BS EN 451-2 Determination of fineness by wet sieving. Fineness measured by the residue on a 45 μm sieve

10.18.5 Προδιαγραφές DIN:

10.18.6 Προδιαγραφές Υπ. Απ. Δημ. Εργ. (Φ.Ε.Κ.):

10.18.7 Προδιαγραφές ΕΛ.Ο.Τ.:

10.19 Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα

10.19.1 Κύρια Όργανα

(α) Μικροσκόπιο -- Οπτικό μικροσκόπιο Vickers, ικανό να αναλύσει τους μικρότερους κόκκους που θα μετρηθούν και να παράγει ένα επίπεδο οπτικό πεδίο.

(β) Φωτογραφική μηχανή -- Μία φωτογραφική μηχανή ZEHNIT ZENIT, Ser. No 810262712.

(γ) Διαβαθμίσεις υάλου -- Μια διαβάθμιση υάλου Wild 310345.

(δ) Ζυγός -- Ηλεκτρονικός ζυγός Stanton 21CJ, μέγιστου φορτίου 1000 gr και ακριβείας 0.01 gr.

(ε) Φωτισμός -- Χρησιμοποιούνται φωτεινές πηγές επαρκούς αύξησης, κατάλληλες για τα οπτικά του συστήματος.

(στ) Μεγεθυντικοί φακοί -- Η μεγέθυνση και το αριθμητικό άνοιγμα θα πρέπει να είναι αρκετά υψηλοί για την επαρκή ανάλυση των άκρων από τα είδωλα των κόκκων για την κατανομή του πλάτους που χρησιμοποιείται και τους διασπαρμένους κόκκους στο μικρότερο μέγεθος.

10.19.2 Βοηθητικά Όργανα

(α) Φιλμ -- Φωτογραφικό φιλμ, ασπρόμαυρο.

(β) Χρονόμετρο -- Χρονόμετρο με ενδείξεις δευτερολέπτων.

(γ) Ταψιά -- Τα ταψιά που χρησιμοποιούνται στην άσκηση αυτή είναι:
--- Ταψιά αποθήκευσης. Μικρά στρογγυλά ταψιά αποθήκευσης υλικών.

--- Ταψί ζύγισης. Ένα μικρό στρογγυλό ταψί ζύγισης του υλικού στον ηλεκτρονικό ζυγό Stanton.

(δ) Λαβίδα -- Μία λαβίδα μεταλλική ή ξύλινη για την λήψη του υλικού.

(ε) Χαρτί -- Χαρτί καθαρισμού.

(στ) Αυτοκόλλητες ετικέτες -- Αυτοκόλλητες ετικέτες ταυτότητας του δείγματος.

(ζ) Γυαλιά -- Ορθογώνια κομμάτια γυάλινης επιφάνειας όπου τοποθετείται το δείγμα προς εξέταση.

(η) Μπουκάλια -- Μπουκάλια γυάλινα ή πλαστικά για την αποθήκευση των δειγμάτων.

(θ) Βούρτσα -- Κίτρινη βούρτσα καθαρισμού των ταψιών.

(ι) Σέσουλα -- Μικρή σέσουλα σωρητικότητας 1/4 lt.

10.20 Παράγοντας διασποράς

10.20.1 Ως παράγοντας διασποράς του δείγματος χρησιμοποιείται το πολυφωσφορικό νάτριο. Η αναλογία μάλιστα είναι 21.6 gr άλατος σε ένα λίτρο έτοιμου διαλύματος.

10.20.2 Το νερό για την παρασκευή του παράγοντα διασποράς πρέπει να είναι απιονισμένο. Μάλιστα η βασική θερμοκρασία αυτού είναι 20 C.

10.21 Δείγμα προς εξέταση

10.21.1 Το δείγμα που χρησιμοποιείται για την δοκιμή αυτή περιλαμβάνει:

(α) το μερικό συγκρατούμενο υλικό ανάμεσα στα κόσκινα No 200 και No 325 καθώς και

(β) το πέρασμα από το κόσκινο No 325.

10.22 Προαπαιτούμενες ενέργειες

10.23 Προετοιμασία

10.24 Διαδικασία

10.25 Υπολογισμοί

10.25.1 Οι υπολογισμοί των διαμέτρων των κόκκων γίνεται με βάση τις φωτογραφήσεις του δείγματος και της διαβάθμισης υάλου.

10.25.2 Τα στοιχεία που υπολογίζονται σύμφωνα με αυτή την μέθοδο δοκιμής εμφανίζονται στα σχετικά φύλλα έργου που ακολουθούν στις επόμενες σελίδες.

10.26 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

10.26.1 Η παρουσίαση αποτελεσμάτων γίνεται με το σχετικό φύλλο έργου, που ακολουθεί, σε μορφή πίνακα.

10.26.2 Χρήσιμη ενδείκνυται η γραφική ανάλυση σε ημιλογαριθμικό διάγραμμα, όπου στον άξονα x (\log) βρίσκονται οι μέσοι διάμετροι d (μm), ενώ στον άξονα y βρίσκεται το ποσοστιαίο βάρος, $\Sigma d^{3f} \%$.

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ		Τίτλος: Κοκ/κή ανάλυση ουσιών				Διδακτικό εξάμηνο:					
ΣΧ. ΤΕΧΝ. ΕΦΑΡΜ.		με μικροσκόπιο				Τμήμα:					
ΤΜ. ΦΥΣ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ		Στοιχεία ουσίας:									
ΟΜ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ						Υπεύθυνος σπουδαστής:					
ΕΡΓ. ΠΟΙΟΤ. ΕΛΕΓΧ. ΥΛΙΚΩΝ											
ΦΟΙΤ. Ε. Δ. ΝΙΑΚΑ		Ημερομηνία εκτέλεσης:				Υπογραφή σπουδαστή:					
ΚΑΘ. Φ. Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ		Έναρξη εκτέλεσης:									
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ		AFNOR	BS	DIN	AASHTO	ASTM	ΕΛΟΤ	ΚΕΔΕ	ΕΚΤΣ		
1.											
2.											
Συνθήκες φωτισμού & χρωματικά φίλτρα:											
Φωτογραφικά υλικά & φωτ/κές συνθήκες:											
Μεγεθυντικοί φακοί:											
α/α	Όρια (μm)		\bar{d} (μm)	$d * 1.41$	(1)	(2)	$\bar{d} * y$	$\bar{d}^2 * y$	$\bar{d}^3 * y$	$(\bar{d} + 1)^2 * y$	Σy
	Κάτω	Άνω			A	y					
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
Σ											
Λήξη εκτέλεσης: _____											
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: _____											

(1) Η στήλη A στον παραπάνω πίνακα αναπαριστά την συχνότητα με την οποία παρατηρείται το συγκεκριμένο α/α
(2) Η στήλη y στον πίνακα αναπαριστά τον παράγοντα A ανά 1000.

Σχ. 10.15 Φύλλο έργου για παραλλαγή συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ	Τίτλος: Κοκκική ανάλυση με μικροσκόπιο	Διδ/κό εξάμηνο:
ΣΧ. ΤΕΧΝ. ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ	Επεξεργασία διαγραμμάτων	Τμήμα:
ΤΜ. ΦΥΣ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛ.	Στοιχεία υλικού:	
ΟΜ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ		Υπεύθυνος σπουδαστής:
ΕΡΓ. ΠΟΙΟΤ. ΕΛΕΓΧ. ΥΛ.		
ΦΟΙΤ. Ε. Δ. ΝΙΑΚΑ	Ημερομηνία εκτέλεσης:	Υπογραφή σπουδαστή:
ΚΑΘ. Φ. Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ	Έναρξη εκτέλεσης:	
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	AFNOR BS DIN AASHTO ASTM ΕΛΟΤ ΚΕΔΕ ΕΚΤΣ	
1.		
2.		
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ $\Sigma d^3 * f / \bar{d}$		
Υλικό:		
A	$\Sigma d^3 * f$	
B	$\Sigma d^2 * f$	
A = 99.5 %	CP (μm)	
Γ = A / B	SSD (μm)	
Δ	$\bar{d}_{75\%}$ (μm)	
E	$\bar{d}_{25\%}$ (μm)	
Z = Δ - E	p2 (μm)	
H = 100 * Z / Γ	DP	
ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ $\Sigma d^3 * f / \bar{d}$ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟΥ (Μ.Μ.) ΚΑΙ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΥΔΡΟΜΕΤΡΟΥ (Μ.Υ.)		
Υλικό:		
	(Μ.Μ.) (Μ.Υ.)	(Μ.Μ.) (Μ.Υ.) (Μ.Μ.) (Μ.Υ.)
A	$\Sigma d^3 * f$	
B	$\Sigma d^2 * f$	
A = 99.5 %	CP (μm)	
Γ = A / B	SSD (μm)	
Δ	$\bar{d}_{75\%}$ (μm)	
E	$\bar{d}_{25\%}$ (μm)	
Z = Δ - E	p2 (μm)	
H = 100 * Z / Γ	DP	
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:		

Σχ. 10.17 Φύλλο έργου για παραλλαγή συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ	Τίτλος: Κοκκομετρική ανάλυση	Διδακτικό εξάμηνο: Χ. 97-98
ΣΧ. ΤΕΧΝ. ΕΦΑΡΜ.	ουσιών με μικροσκόπιο.	Τμήμα: Ποιοτικών
ΤΜ. ΦΥΣ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛ.	Στοιχεία ουσίας: Άμμος χυθείρατος [4]	Δοκιμίων Έργων
ΟΜ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ	Κλάση αυτής δου αβασελάτι	Υπεύθυνος σπουδαστής:
ΕΡΓ. ΠΟΙΟΤ. ΕΛΕΓΧ. ΥΛ.	το δείγμα αιώτο υάκων #325	Νίδια Ευαγγελία
ΦΟΙΤ. Ε. Δ. ΝΙΑΚΑ	Ημερομηνία εκτέλεσης: 14/04/98	Υπογραφή σπουδαστή:
ΚΑΘ. Φ. Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ	Έναρξη εκτέλεσης: 15 ⁰⁰	Επίσημο
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	AFNOR BS DIN AASHTO ASTM ΕΛΟΤ ΚΕΔΕ ΕΚΤΣ	
1.		
2.		

Συνθήκες φωτισμού & χρωματικά φίλτρα: Φωτεινότητα = 8 & όχι φίλτρα.
Φωτογραφικά υλικά & φωτ/κές συνθήκες: Φίλτ: ILFORD XP2, ISO 400 & Διαφωσμίτιο: C41
Μεγεθυντικοί φακοί: 10 x 10 x 5. Φωτογραφία: 0.34 (βλ. υπ. 13)

α/α	Όρια (μm)		\bar{d} (μm)	$\bar{d} * 1.41$	(1) (2)		$\bar{d} * \gamma$	$\bar{d}^2 * \gamma$	$\bar{d}^3 * \gamma$	$(\bar{d}+1)^2 * \gamma$	$\Sigma \gamma$
	Κάτω	Άνω			A	γ					
1	0.5	0.8	0.65	0.92	1	33.3	21.64	14.069	9.14	90.659	33.3
2	1.3	2.65	1.98	2.79	1	33.3	65.93	130.549	258.49	295.717	66.6
3	1.85	2.35	2.1	2.96	3	100	210.00	441.000	926.1	961	166.6
4	1.05	3.15	2.1	2.96							
5	1.85	2.35	2.1	2.96							
6	1.3	3.15	2.2	3.10	1	33.3	73.26	161.172	354.58	340.992	199.9
7	2.1	2.65	2.4	3.38	1	33.3	79.92	191.808	460.34	384.948	233.2
8	2.65	2.65	2.65	3.74	1	33.3	88.24	233.849	619.70	443.639	266.5
9	3.15	3.15	3.15	4.44	1	33.3	104.90	330.419	1040.82	573.509	299.8
10	2.9	4.2	3.55	5.01	1	33.3	118.22	419.663	1489.80	689.393	323.1
11	2.65	4.75	3.7	5.22	2	66.7	246.79	913.123	3378.56	1473.403	399.8
12	2.1	5.25	3.7	5.22							
13	3.95	3.95	3.95	5.57	2	66.7	263.46	1040.687	4110.71	1634.317	466.5
14	2.65	5.25	3.95	5.57							
15	3.4	5.25	4.3	6.06	1	33.3	143.19	615.717	2647.58	935.397	499.8
16	3.95	4.75	4.35	6.13	1	33.3	144.86	630.119	2741.02	953.129	523.1
17	4.2	5.5	4.85	6.84	1	33.3	161.51	783.299	3799.00	1139.609	566.4
18	5.25	6.05	5.65	7.97	2	66.7	376.86	2129.231	12030.15	2949.641	633.1
19	3.95	7.35	5.65	7.97							
20	4.75	6.6	5.7	8.04	1	33.3	189.81	1081.917	6166.93	1494.837	666.4
21	3.95	7.9	5.9	8.32	1	33.3	196.47	1159.173	6839.12	1585.413	699.7
22	5.8	6.6	6.2	8.74	1	33.3	206.46	1280.052	7936.32	1726.272	733
23	5.5	7.35	6.4	9.02	1	33.3	213.12	1363.968	8729.40	1823.508	766.3
24	3.15	10.5	6.8	9.59	1	33.3	226.44	1539.792	10470.59	2025.972	799.6
25	6.05	7.9	7.0	9.87	1	33.3	233.10	1631.700	11421.9	2131.2	832.9
26	5.5	9.2	7.35	10.36	1	33.3	244.76	1798.949	13222.28	2321.759	866.2
27	6.3	9.2	7.75	10.93	1	33.3	258.08	2000.081	15500.63	2549.53	899.5
28	6.6	9.2	7.9	11.14	1	33.3	263.07	2098.253	16418.20	2637.693	932.8
29	7.9	9.2	8.55	12.06	1	33.3	284.72	2434.313	20813.38	3037.043	966.1
30	8.7	13.15	10.9	15.37	1	33.3	362.97	3956.373	43124.47	4715.613	999.4
			Σ		30	1000	4777.78	28359.276	144509.21	38914.193	1000

Λήξη εκτέλεσης: 14/04/98, 20³⁰

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Η λήξη υάκων έγινε αμέσως την υστερή του δείγματος χωρίς να πραγματοποιηθεί περαιτέρω ανάλυση υάκων.

(1) Η στήλη A στον παραπάνω πίνακα αναπαριστά την συχνότητα με την οποία παρατηρείται το συγκεκριμένο α/α.
(2) Η στήλη γ στον πίνακα αναπαριστά τον παράγοντα A ανά 1000.

Σχ. 10.18 Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου έργου για παραλλαγή συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ	Τίτλος: Κακ/κή ανάλυση με μικροσκόπιο	Διδακτικό εξάμηνο: Χ.97-98						
ΣΧ. ΤΕΧΝ. ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ	Επεξεργασία δεδομένων για το διάγραμμα	Τμήμα: Τεχνολογικών						
ΤΜ. ΦΥΣ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛ.	Στοιχεία ουσίας: Άμμος χυμίνης 741	Λοιπών Εργων						
ΟΜ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ	Κλάση ουσίας: Δου αιώρι 24	Υπεύθυνος σπουδαστής:						
ΕΡΓ. ΠΟΙΟΤ. ΕΛΕΓΧ. ΥΛ.	το δείγμα αμύδι 20 αιώρι #325	Νίακα Ευαγγελία						
ΦΟΙΤ. Ε. Δ. ΝΙΑΚΑ	Ημερομηνία εκτέλεσης: 14/04/98	Υπογραφή σπουδαστή:						
ΚΑΘ. Φ. Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ	Έναρξη εκτέλεσης: 15 ⁰⁰	Ε. Νίακα						
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	AFNOR	BS	DIN	AASHTO	ASTM	ΕΛΟΤ	ΚΕΔΕ	ΕΚΤΣ
1.								
2.								
Συνθήκες φωτισμού & χρωματικά φίλτρα: Ωμικρότητα = 8 8 0 x 1 φίλτρα.								
Φωτογραφικά υλικά & φωτικές συνθήκες: φιλμ: 1L FORD XP2, ISO 400 & Διαδικασία C41								
Μεγεθυντικοί φακοί: 10 x 10 x 5								
α / α	Όρια (μm)		d (μm)	(1) f	d³ * f	d³ * f, %	Σ d³ * f, %	
	Κάτω	Άνω						
1	0.5	0.8	0.65	33.3	9.14	0.005	0.005	
2	1.3	2.65	1.98	33.3	258.49	0.133	0.138	
3	1.85	2.35	2.1	100	926.1	0.476	0.614	
4	1.05	3.15	2.1					
5	1.85	2.35	2.1					
6	1.3	3.15	2.2	33.3	354.58	0.182	0.796	
7	2.1	2.65	2.4	33.3	460.34	0.237	1.033	
8	2.65	2.65	2.65	33.3	619.70	0.319	1.352	
9	3.15	3.15	3.15	33.3	1040.82	0.535	1.887	
10	2.9	4.2	3.55	33.3	1489.80	0.766	2.653	
11	2.65	4.75	3.7	66.7	3378.56	1.737	4.39	
12	2.1	5.25	3.7					
13	3.95	3.95	3.95	66.7	4110.71	2.113	6.503	
14	2.65	5.25	3.95					
15	3.4	5.25	4.3	33.3	2647.58	1.361	7.864	
16	3.95	4.75	4.35	33.3	2741.02	1.409	9.273	
17	4.2	5.5	4.85	33.3	3799.00	1.953	11.226	
18	5.25	6.05	5.65	66.7	12030.15	6.185	17.411	
19	3.95	7.35	5.65					
20	4.75	6.6	5.7	33.3	6166.93	3.170	20.581	
21	3.95	7.9	5.9	33.3	6839.12	3.516	24.097	
22	5.8	6.6	6.2	33.3	7936.32	4.080	28.177	
23	5.5	7.35	6.4	33.3	8729.40	4.488	32.665	
24	3.15	10.5	6.8	33.3	10470.59	5.383	38.048	
25	6.05	7.9	7.0	33.3	11421.9	5.872	43.92	
26	5.5	9.2	7.35	33.3	13222.28	6.798	50.718	
27	6.3	9.2	7.75	33.3	15500.63	7.969	58.687	
28	6.6	9.2	7.9	33.3	16418.20	8.441	67.128	
29	7.9	9.2	8.55	33.3	20813.38	10.700	77.828	
30	8.7	13.15	10.9	33.3	43124.47	22.171	100.00	
Σ				1000	194509.21			
Λήξη εκτέλεσης: 14/04/98, 20 ³⁰								
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Η διαρμεία της συζήτησης αφορά μόνο το γράφο της εργασίας στο οποίο διαφαίνεται η διαδικασία φωτογράφισης								

(1) Η στήλη f στον πίνακα αναπαριστά την συχνότητα με την οποία συναντάται ο κάθε κόκκος σε μία περιοχή και κατ' επέκταση σε μία επιφάνεια.

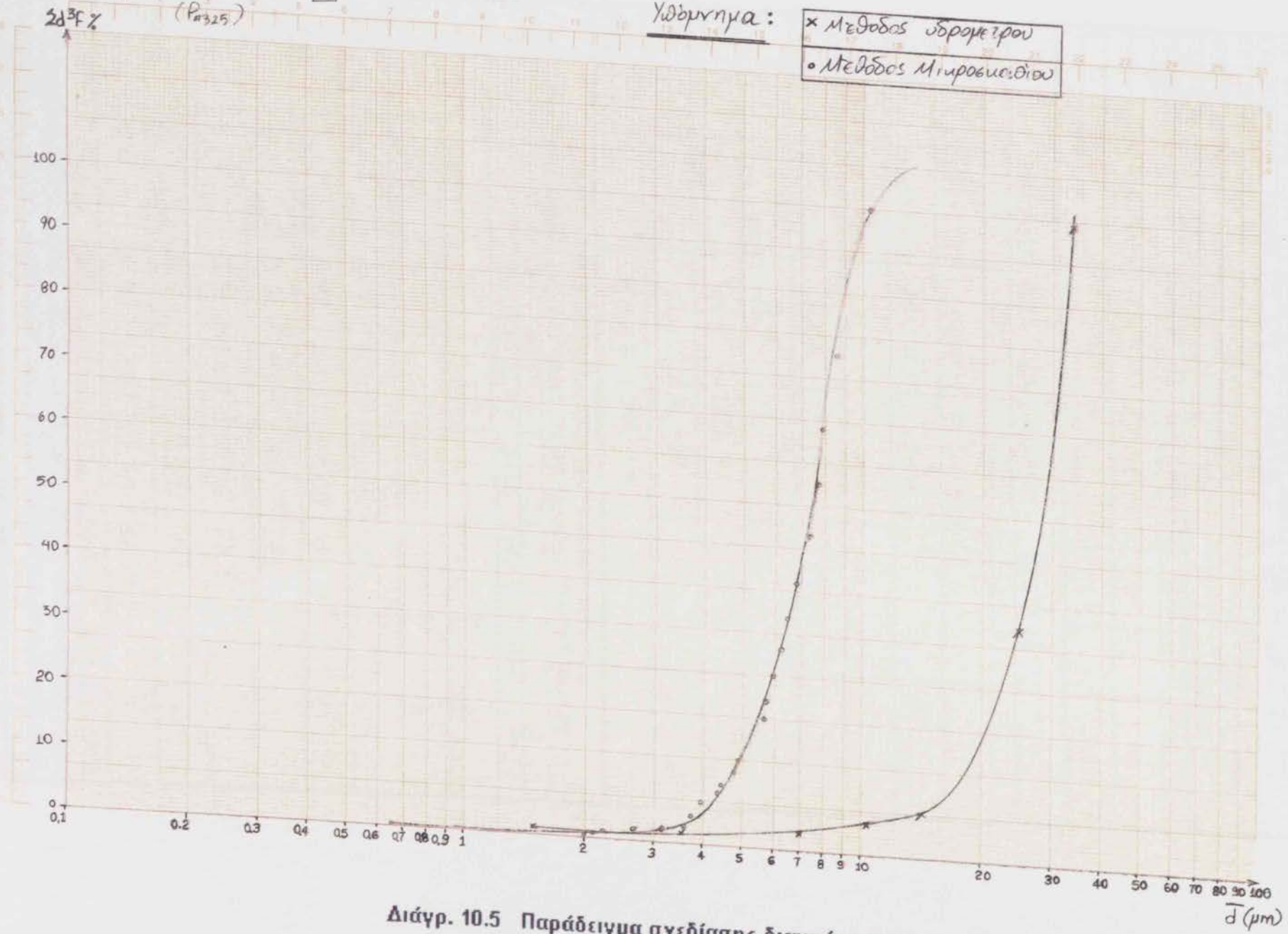
Σχ. 10.19

Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου έργου για παραλλαγή συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης

Άμμος κυβιραζος [4]
(P₃₂₅)

Υπόμνημα:

- x Μεθόδος υδρομετρου
- o Μεθόδος Μικροσκοπίου



Διάγρ. 10.5 Παράδειγμα σχεδίασης διαγράμματος κοκκομετρικής ανάλυσης ουσιών με μικροσκόπιο

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ	Τίτλος: Κοκκή ανάλυση με μικροσκόπιο	Διδακτικό εξάμηνο: Χ. 97-98
ΣΧ. ΤΕΧΝ. ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ	Επεξεργασία διαγραμμάτων	Τμήμα: Πολιτικών
ΤΜ. ΦΥΣ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛ.	Στοιχεία υλικού: Άμμος χυδαίματος	Δοκιμών Έργων
ΟΜ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ	Νισοζάνου με [4]: ρ ₄₃₅ και [6]:	Υπεύθυνος σπουδαστής:
ΕΡΓ. ΠΟΙΟΤ. ΕΛΕΓΧ. ΥΛ.	ρ ₄₂₀₀ + ρ ₄₂₂₅	Νιάνα Ευαγγελία
ΦΟΙΤ. Ε. Δ. ΝΙΑΚΑ	Ημερομηνία εκτέλεσης:	Υπογραφή σπουδαστή:
ΚΑΘ. Φ. Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ	Εναρξη εκτέλεσης:	Ευαγγελία
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	AFNOR BS DIN AASHTO ASTM ΕΛΟΤ ΚΕΔΕ ΕΚΤΣ	
1.		
2.		

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ		Σd ³ * f / d	
Υλικό:		(14)	(16)
A	Σd ³ * f	194509.21	37275534
B	Σd ² * f	28359.28	1062505.3
A = 99.5 % CP	(μm)	10.4	51.05
Γ = A / B	SSD (μm)	6.86	35.08
Δ	d _{75%} (μm)	8.2	40
E	d _{25%} (μm)	5.8	30.41
Z = Δ - E	p2 (μm)	2.4	9.59
H = 100 * Z / Γ	DP	34.99	27.34

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ Σd³ * f / d
ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟΥ (Μ.Μ.) ΚΑΙ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΥΔΡΟΜΕΤΡΟΥ (Μ.Υ.)

Υλικό:		(14)	(16)		
		(Μ.Μ.)	(Μ.Υ.)	(Μ.Μ.)	(Μ.Υ.)
A	Σd ³ * f				
B	Σd ² * f				
A = 99.5 %	CP (μm)	10.4	33.5	51.05	33
Γ = A / B	SSD (μm)	6.86	22.61	35.08	25.61
Δ	d _{75%} (μm)	8.2	31	40	31
E	d _{25%} (μm)	5.8	21.5	30.41	23.3
Z = Δ - E	p2 (μm)	2.4	9.5	9.59	7.7
H = 100 * Z / Γ	DP	34.99	42.02	27.34	30.07

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Όπως ήταν αναμενόμενο οι μεγαλύτερες θοο διαίρεση με το μικροσκόπιο είναι δοξί, πιο αριθμός αιθέρ αιτός θοο λαμβάνονται με το υδρομέτρο και κόνια με τόσο μικρό μέγεθος κόνων.

Σχ. 10.21 Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου έργου για παραλλαγή συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

ΤΜΗΜΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΟΔΗΓΙΩΝ
ΣΕ ΑΛΛΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

11 ΤΜΗΜΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΟΔΗΓΙΩΝ ΣΕ ΑΛΛΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

● ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΑΜΜΟΥ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΛΕΠΤΟΚΟΚΚΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ

11.1 Σκοπός

11.1.1 Σκοπός αυτής της μεθόδου δοκιμής είναι να δείξει τα σχετικά ποσοστά αργίλου σε εδάφη και λεπτόκοκκα αδρανή, διερχόμενα από το κόσκινο No 4 (4.75 mm).

11.1.2 Αυτή η μέθοδος δοκιμής παρέχει μία γρήγορη εργοταξιακή μέθοδο για τον καθορισμό αλλαγών ως προς την ποιότητα των αλλαγών κατά την διάρκεια παραγωγής ή τοποθέτησης.

11.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις [1]

11.2.1 Προδιαγραφές ASTM:

C 125	Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates
C 670	Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials
C 702	Practice for Reducing Samples of Aggregate to Testing Size
D 75	Practice for Sampling Aggregates
D 653	Terminology Relating to Soil, Rock, and Contained Fluids
D 2419	Test Method for Sand Equivalent Value of Soils and Fine Aggregate

11.2.2 Προδιαγραφές AASHTO:

T 176	Standard Method of Test for Plastic Fines in Graded Aggregates and Soils by Use of Sand Equivalent Test
-------	---

11.3 Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα

11.3.1 Κύρια Όργανα

(α) Ένα βαθμονομημένο διαφανή, πλαστικό κύλινδρο [2].

(β) Κόσκινο No 4 (4.75 mm).

(γ) Χωνί με μεγάλο στόμιο, για να μεταφέρει δοκίμια στον βαθμονομημένο κύλινδρο [3].

(δ) Μπουκάλια, δύο χωρητικότητας 1.0-gal (3.8-L) για αποθήκευση διαλύματος.

[1] Βλέπε στις Βιβλιογραφικές Αναφορές.

[2] Βλέπε τη φωτογραφία Φ.77, στο κεφάλαιο 13.

[3] Βλέπε τη φωτογραφία Φ.78, στο κεφάλαιο 13.

(ιστ) Πάγκος -- Χρησιμοποιείται ο Π1β, για να παρασκευαστεί το διάλυμα. Έτσι εκεί τοποθετούνται όλα τα απαραίτητα όργανα για την παρασκευή του διαλύματος. Ως επιφάνεια εργασίας χρησιμοποιείται ο Π2α και β.

(ιζ) Κάδος απορριμάτων.

11.4 Διάλυμα δοκιμής

11.4.1 Το πυκνό διάλυμα δοκιμής που απαιτείται παρασκευάζεται από:

(α) 454 gr τεχνικό άνυδρο χλωριούχο ασβέστιο.

(β) 2050 gr (1640 ml) γλυκερίνη,

(γ) 47 gr (45 ml) φορμαλδεΐδη (διάλυμα πυκνότητας 40% κατ' όγκον).

11.4.2 Ο τρόπος παρασκευής του πυκνού διαλύματος δοκιμής αναλύεται παρακάτω:

(α) Διαλύεται το χλωριούχο ασβέστιο εντός 1.89 lt απεσταγμένου νερού.

(β) Το διάλυμα ψύχεται και διηθείται με φίλτρο Whatman No 12.

(γ) Προστίθεται γλυκερίνη και φορμαλδεΐδη στο διήθημα, αναμιγνύεται

και αραιώνεται μέχρι όγκου 3.78 lt.

11.4.3 Η παρασκευή του διαλύματος της δοκιμής επιτυγχάνεται με την διάλυση

85 +/- 5 ml από το πυκνό διάλυμα, που παρασκευάστηκε σύμφωνα με την

11.4.2, με απεσταγμένο νερό μέχρι συμπλήρωσεως 3.78 lt.

11.5 Δείγματα

11.5.1 Ακολουθώντας την μέθοδο της δειγματοληψίας (ASTM D 75), λαμβάνεται το υλικό που επιθυμείται να εξεταστεί.

11.5.2 Ακολουθώντας την μέθοδο του τετραμερισμού (ASTM C 702), λαμβάνεται αντιπροσωπευτική ποσότητα άμμου.

11.5.3 Το τελικό δείγμα που θα χρησιμοποιηθεί γι' αυτή την μέθοδο δοκιμής είναι η διερχόμενη άμμος από το κόσκινο No 4.

11.6 Προαπαιτούμενες ενέργειες

11.7 Προετοιμασία

11.8 Διαδικασία

11.8.1 Λαμβάνεται μετά από τετραμερισμό επαρκή ποσότητα άμμου διερχόμενη από το κόσκινο No 4 και γεμίζεται το σιδερένιο τενεκεδάκι.

11.8.2 Ζυγίζεται η άμμος που υπάρχει στο τενεκεδάκι.

11.8.3 Γεμίζεται ο ογκομετρικός σωλήνας με διάλυμα δοκιμής σε ύψος έως 4 +/- 0.1 in.

11.8.4 Χύνεται το υλικό στον σωλήνα με την βοήθεια του χωνιού και αφήνεται να ηρεμήσει για 10 +/- 1 min.

11.8.5 Αναταράσσεται το δείγμα που υπάρχει στον σωλήνα με έναν από τους δύο ακόλουθους τρόπους:

(α) Τοποθετείται ο σωλήνας στην συσκευή αναταράξεως και αναταράσσεται επί 45 +/- 1 sec, ώσπου να ολοκληρωθούν 100 παλινδρομικές οριζόντιες κινήσεις.

(β) Γίνονται 90 παλινδρομικές κινήσεις κρατώντας τον σωλήνα οριζόντια με τα δύο χέρια σε 30 sec. Η απόσταση οριζόντιας μετακίνησης πρέπει να είναι 23 +/- 2.5 cm.

11.8.6 Εισάγεται ο αρδευτικός σωλήνας μέσα στον κύλινδρο με το δείγμα και πλένεται το υλικό και τα τοιχώματα του σωλήνα με πίεση και περιστροφή του σωλήνα εκπλύσεως μέσα στο δείγμα. Ταυτόχρονα γίνεται και το γέμισμα του κυλίνδρου με το διάλυμα δοκιμής μέχρι συμπληρώσεως 15 in.

11.8.7 Έπειτα ο κύλινδρος τοποθετείται στον Π2α και αφήνεται να ηρεμήσει το δείγμα επί 20 min με χρόνο μηδέν το χρόνο απομακρύνσεως του σωλήνα εκπλύσεως.

11.8.8 Διαβάζεται η ένδειξη της στάθμης αργίλου και ο συνολικός χρόνος καθίζησης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 30 min.

11.8.9 Τοποθετείται το πόδι πάνω από τον κύλινδρο και βυθίζεται ομαλά μέχρι να φτάσει και να εδράσει πάνω στην επιφάνεια της άμμου. Λαμβάνεται έτσι η ανάγνωση της άμμου από το ανώτερο σημείο του ποδιού.

11.9 Υπολογισμοί

11.9.1 Υπολογίζεται το Ισοδύναμο Άμμου (I.A. ή S.E.) στο πλησιέστερο 0.1 % σύμφωνα με τον τύπο που ακολουθεί:

$$I.A. = (\text{ανάγνωση άμμου} / \text{ανάγνωση αργίλου}) * 100$$

11.9.2 Εάν το υπολογιζόμενο I.A. είναι δεκαδικός αριθμός, τότε αυτός αναφέρεται στον αμέσως επόμενο ακέραιο αριθμό.

11.9.3 Εάν επιθυμείται ο μέσος όρος μιας σειράς τιμών I.A., τότε υπολογίζεται ο μέσος όρος των τιμών με τους ακέραιους αριθμούς αυτών, όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο 11.9.2.

11.10 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

11.10.1 Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων που εξάγονται με την πρακτική αυτής της μεθόδου δοκιμής πραγματοποιείται με το φύλλο έργου που ακολουθεί.

11.10.2 Το ενδεικτικό φύλλο έργου που ακολουθεί περιέχει όλα τα απαραίτητα στοιχεία που εξάγονται κατά την διάρκεια της εκτέλεσης της δοκιμής, καθώς και τους απαιτούμενους υπολογισμούς.

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ		Τίτλος: Ισοδύναμο άμμου των εδα-				Διδακτικό εξάμηνο:			
ΣΧ. ΤΕΧΝ. ΕΦΑΡΜ.		φών και των λεπτόκοκκων αδρανών				Τμήμα:			
ΤΜ. ΦΥΣ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ		Στοιχεία υλικού:							
ΟΜ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ						Υπεύθυνος σπουδαστής:			
ΕΡΓ. ΠΟΙΟΤ. ΕΛΕΓΧ. ΥΛΙΚΩΝ									
ΦΟΙΤ. Ε. Δ. ΝΙΑΚΑ		Ημερομηνία εκτέλεσης:				Υπογραφή σπουδαστή:			
ΚΑΘ. Φ. Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ		Έναρξη εκτέλεσης:							
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ		AFNOR	BS	DIN	AASHTO	ASTM	ΕΛΟΤ	ΚΕΔΕ	ΕΚΤΣ
1.									
2.									
3.									
Ομάδα:	Άμμος								
		Μηχανή Αναταράξεως	Ανατάραξη με χέρι	Μηχανή Αναταράξεως	Ανατάραξη με χέρι				
A	Βάρος άμμου (gr)								
B	Στάθμη αργίλου (in)								
Γ	Στάθμη άμμου (in)								
$\Delta = \Gamma * 100/B$	Ισοδύναμο άμμου								
Ομάδα:	Άμμος								
A	Βάρος άμμου (gr)								
B	Στάθμη αργίλου (in)								
Γ	Στάθμη άμμου (in)								
$\Delta = \Gamma * 100/B$	Ισοδύναμο άμμου								
Λήξη εκτέλεσης: _____									
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: _____									
ΟΡΓΑΝΑ					ΣΕΙΡΙΑΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ ΟΡΓΑΝΩΝ				
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									

Σχ. 11.1 Φύλλο έργου για άλλη εργαστηριακή άσκηση

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ	Τίτλος: Ισοδύναμο άμμου των εδαφών					Βιδακτικό εξάμηνο Χ 97-98		
ΣΧ. ΤΕΧΝ. ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ	και των λεπτόκοκκων αδρανών					Τμήμα: Πολιτικών		
ΤΜ. ΦΥΣ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ	Στοιχεία υλικού: Άμμος χυδίου					Δομικών Εργων		
ΟΜ. ΧΗΜ. ΤΕΧΝ. ΥΛΙΚΩΝ	με εωροδεματος Νησίδα α					Υπ/ος σπουδαστής:		
ΕΡΓ. ΠΟΙΟΤ. ΕΛΕΓΧ. ΥΛΙΚΩΝ	P# 4					Νιάνα Ευαγγελία		
ΦΟΙΤ. Ε. Δ. ΝΙΑΚΑ	Ημερομηνία εκτέλεσης:					Υπογραφή σπουδαστή:		
ΚΑΘ. Φ. Α. ΝΙΑΚΑ	Έναρξη εκτέλεσης:					Νιάνα		
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	AFNOR	BS	DIN	AASHTO	ASTM	ΕΛΟΤ	ΚΕΔΕ	ΕΚΤΣ
1.								
2.								
3.								
Ομάδα: α	Άμμος	χυδίου			εωροδεματος			
		Μηχανή Αναταράξεως	Ανατάραξη με χέρι	Μηχανή Αναταράξεως	Ανατάραξη με χέρι			
A	Βάρος άμμου (gr)	107.94	103.81	102.39	109.20			
B	Στάθμη αργίλου (in)	3.7	3.9	3.7	3.5			
Γ	Στάθμη άμμου (in)	2.7	2.7	2.8	2.6			
$\Delta = \Gamma * 100 / B$	Ισοδύναμο άμμου	73	69	76	74			
Ομάδα: β	Άμμος	χυδίου			εωροδεματος			
		Μηχανή Αναταράξεως	Ανατάραξη με χέρι	Μηχανή Αναταράξεως	Ανατάραξη με χέρι			
A	Βάρος άμμου (gr)	110.75	112.35	110.75	112.35			
B	Στάθμη αργίλου (in)	3.7	3.3	3.9	3.9			
Γ	Στάθμη άμμου (in)	2.7	2.7	2.6	2.6			
$\Delta = \Gamma * 100 / B$	Ισοδύναμο άμμου	73	82	67	67			
Λήξη εκτέλεσης: _____								
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: _____								
ΟΡΓΑΝΑ					ΣΕΙΡΙΑΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ ΟΡΓΑΝΩΝ			
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								

Σχ. 11.2 Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου έργου για άλλη εργαστηριακή άσκηση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ
ΓΙΑ ΤΙΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΕΙΣΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

12 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

• ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ Α' ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ (ΑΔΡΑΝΗ ΚΑΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟ)

- 1) Ποιες προδιαγραφές χρησιμοποιήθηκαν για τις δοκιμές που έγιναν στο εργαστήριο; Π.χ. ποιες οι συγκεκριμένες προδιαγραφές που χρησιμοποιήθηκαν για την δειγματοληψία, την μείωση του δείγματος, τον προσδιορισμό παιπάλης, και την κοκκομέτρηση;
- 2) Ποια τα είδη των προδιαγραφών τυποποίησης;
- 3) Πόσες πρέπει να είναι οι ποσότητες των αδρανών στο εργαστήριο για μία συγκεκριμένη δοκιμή όπως: κοκκομέτρηση, προσδιορισμός παιπάλης κλπ.; Αν όμως πάρω μικρότερες ποσότητες από αυτές που προδιαγράφονται π.χ. για την κοκκομέτρηση, τότε τί οφείλω να κάνω;
- 4) Γιατί πλένεται το χαλίκι πριν να γίνει η κοκκομέτρηση;
- 5) Τί είναι το αδρανές μέγιστου κόκκου 1" και μέγιστου κόκκου Νο 4;
- 6) Τί ονομάζεται παιπάλη στα αδρανή υλικά και για ποιό λόγο υπολογίζεται;
- 7) Πώς συμβολίζεται το ποσοστό παιπάλης της άμμου;
- 8) Ποιό το επιτρεπόμενο ποσοστό παιπάλης για χαλίκι και άμμο στην Ελλάδα και τί γίνεται όταν η παιπάλη υπερβαίνει αυτό το ποσοστό;
- 9) Γιατί ο ΕΚΤΣ δεν ορίζει μέγιστο ποσοστό παιπάλης στο μίγμα αδρανών, ενώ ορίζει πολύ μεγαλύτερο από το AASHTO μέγιστο ποσοστό παιπάλης στην άμμο για σκυρόδεμα;
- 10) Ποιά άλλη δοκιμή επιβάλλει στην άμμο ο ΕΚΤΣ, για να εξασφαλίσει το προηγούμενο και τί εκτιμάται έμμεσα με αυτή την δοκιμή;
- 11) Με ποιά τρίτη δοκιμή εκτιμάται ποσοτικά η τελευταία αυτή επιβλαβής πρόσμιξη και πώς ορίζεται η πρόσμιξη αυτή στο ASTM;
- 12) Πόσα mm αναμένεται να είναι κατά μέσον όρο η πλευρά της τετραγωνικής οπής και το πάχος του σύρματος του κόσκινου εμπορίου Νο 5 κατά ASTM E11;
- 13) Ποιά σημεία θα πρέπει να προσεχθούν όταν κατασκευάζεται μια κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος αδρανών;

- 14) Σε τί χρησιμεύει η εύρεση του επί τοις εκατό περάσματος της άμμου από το κόσκινο Νο 8;
- 15) Για ποιό λόγο χρησιμοποιείται το κόσκινο Νο 100 στην κοκκομετρία της άμμου; Το διερχόμενο αυτού που το χρησιμοποιήσαμε;
- 16) Τί μπορούμε να καταλάβουμε από τον τύπο του τσιμέντου;
- 17) Ποιοί τύποι τσιμέντου υπάρχουν και τί δείχνει ο καθένας;
- 18) Ποιές είναι οι κατηγορίες του τσιμέντου;
- 19) Πώς παραγγέλλεται το τσιμέντο;
- 20) Ποιές είναι οι απαιτήσεις του τσιμέντου στην Ελλάδα από τον Κανονισμό Τσιμέντου; Από όλα αυτά τί πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο και για ποιό λόγο;
- 21) Γιατί πραγματοποιήθηκε η δοκιμή συνεκτικότητας και ποιές οι ποσότητες νερού προς τσιμέντου που χρησιμοποιήθηκαν στην συσκευή Vicat; Ήταν δεδομένες οι ποσότητες ή όχι;
- 22) Για ποιό λόγο έγινε η δοκιμή αρχής και τέλους χρόνου πήξης του τσιμέντου και πώς προσδιορίζεται εργαστηριακά ο χρόνος αυτός; Πώς εκφράζεται ο χρόνος πήξης;
- 23) Για ποιόν λόγο γίνεται η δοκιμή αταθερότητας του όγκου και πώς γίνεται;
- 24) Προκειμένου να βρεθεί η αντοχή του τσιμέντου τί παρασκευάζεται;
- 25) Γιατί απαιτούνται τρία υλικά για σκυρόδεμα;
- 26) Πόσες αντοχές δοκιμών απαιτούνται, για να εξαχθεί συμπέρασμα για το σκυρόδεμα; Δίνονται έξι αντοχές δοκιμών. Πότε θα πούμε ότι το πείραμα δεν έγινε σωστά;
- 27) Χρειάζεται να αγοραστούν συσκευές τσιμέντου σε ένα εργαστήριο σκυροδέματος;
- 28) Γιατί υπολογίζουμε την φυσική υγρασία των υλικών, ειδικά στο εργαστήριο σκυροδέματος και πόσο συχνά πρέπει να υπολογίζεται;
- 29) Για ποιόν λόγο δεν πραγματοποιήθηκε κοκκομέτρηση με άπλυτη άμμο;
- 30) Γιατί παραλαμβάνονται τρία διαφορετικά υλικά σε διαφορετικές θέσεις για την παρασκευή σκυροδέματος;

- 31) Για ποιόν λόγο βρίσκεται η τιμή των ε.β. των αδρανών; Βάση ποιών προδιαγραφών;
- 32) Για τον προσδιορισμό του ε.β. αδρανών χρησιμοποιείται όλη η κοκκομετρική διαβάθμιση σε άμμο, γαρμπίλι, χαλίκι;
- 33) Πώς υπολογίζεται το ε.β. αδρανών Κ.Ξ.Ε., εφόσον βάλαμε ξηρή άμμο στην φιάλη και όχι Κ.Ξ.Ε. υλικό;
- 34) Για ποιό λόγο επιθυμείται να βρεθεί η διόγκωση του τσιμέντου και πού οφείλεται αυτή;
- 35) Για ποιόν λόγο δεν λαμβάνεται αμμοχάλικο αντί για ξεχωριστά άμμο και χαλίκι;
- 36) Έστω ότι έχω μίγμα θραυστής άμμου και φυσικής άμμου. Αν το ποσοστό της παιπάλης της φυσικής άμμου είναι 16.9 % και το ποσοστό της θραυστής άμμου είναι 4 % θα βρω τον μ.ο. και θα πολλαπλασιάσω με το ποσοστό της καθεμιάς άμμου, για να βρω την ολική παιπάλη. Σωστό ή όχι;
- 37) Έστω ότι έχω κοκκομετρική καμπύλη μίγματος. Παραλαμβάνω σήμερα υλικά και βλέπω ότι η κοκκομετρική καμπύλη σήμερα έχει αλλάξει. Σύμφωνα με τον ελληνικό κανονισμό πόσο πρέπει να αλλάξει η νέα κοκκομετρική καμπύλη σε σχέση με την προϋπάρχουσα;
- 38) Πού βρίσκουμε το Φ.Ε.Β. και Μ.Ε.Β. αδρανών; Ποιός ο ορισμός του Φ.Β. και του Μ.Ε.Β. αδρανών; Ποιά η διαφορά τους; Ποιά η διαφορά του Φ.Β. και του Φ.Ε.Β. ; Ποιές οι μονάδες τους;

• **ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ Β' ΕΞΕΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ
(ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΚΑΙ ΧΑΛΥΒΕΣ)**

- 39) Πού υπάρχει μεγαλύτερο ποσοστό τσιμέντου, στο Fuller ή στο Pumping;
- 40) Για ποιόν λόγο το Pumping έχει κοκκομετρική καμπύλη πιο πάνω προς την ζώνη Δ, ενώ το Fuller είναι πιο κάτω;
- 41) Τί σημαίνει έλεγχος σκυροδεάματος;
- 42) Με τί συγκρίνω την αντοχή σκυροδέματος που βγάζω; Ξέρουμε δηλ. από πριν την αντοχή που βρίσκω αν θα είναι αυτή;
- 43) Το 1.64 στην σχέση σύγκρισης ($f_a \leq f_m$?) τί είναι;

- 44) Ποιά είναι η διαδικασία ελέγχου που θα κάνω για το σκυρόδεμα, όταν αυτό θα έρθει στον χώρο σκυροδέτησης; (Προσοχή ! Στο έργο, όχι στο εργαστήριο.)
- 45) Ποιός είναι ο χρόνος μέσα στον οποίο δέχομαι το σκυρόδεμα;
- 46) Όταν τελειώσει η σκυροδέτηση τί θα κάνω τα δοκίμια που λαμβάνω από το έργο;
- 47) Πού θα στηριχτούμε για να δούμε ότι οι τιμές των δοκιμίων είναι δεκτές ή όχι, για να καταλάβω τελικά ότι το σκυρόδεμα που έχω είναι αυτό που παρήγγειλα;
- 48) Αν το σκυρόδεμα που παρέλαβε ο πελάτης πριν από 28 ημέρες δεν είναι αυτό που ήθελα τί γίνεται μετά;
- 49) Αν είχα παραγγείλει κάθιση 14 cm στο έργο και αυτή που θα είχα μετρήσει εγώ ήταν 12 cm, παραλαμβάνω το σκυρόδεμα ή όχι;
- 50) Ποιές είναι οι ανοχές κάθισης που θα έχω;
- 51) Σε περίπτωση που προσθέτω ρευστοποιητή ποιός τον πληρώνει;
- 52) Τί προσέχουμε όταν βάζουμε δοκίμιο για αντοχή στην πρέσα;
- 53) Όταν βάζω το δοκίμιο πάνω στην πρέσα τί ρυθμίζω;
- 54) Ποιές είναι οι μέθοδοι σκληρότητας που υπάρχουν και ποιές κάναμε εμείς στο εργαστήριο;
- 55) Περιγραφή της δοκιμής Rockwell.
- 56) Ποιά η αναλογία στο φορτίο και την διάμετρο του δεισδυτή;
- 57) Περιγραφή μεθόδου Brinell.
- 58) Τα αποτελέσματα που παίρνω από κάθε μέθοδο μας δίνουν απαευθείας την σκληρότητα ή χρησιμοποιώ κάποια ιδιαίτερη διαδικασία για να εκφράσω τελικά την σκληρότητα Brinell;
- 59) Μετάφραση της HRB σε HB (παράδειγμα).
- 60) Τί πρέπει να κάνω και να εφαρμόσω όσον αφορά την παραλαβή παρτίδας οπλισμού δεδομένης ποιότητας χάλυβα ως προς το όριο διαρροής; Πόσα δοκίμια πρέπει να πάρω;
- 61) Έστω ότι έχω βρει τα όρια διαρροής (f_y) πώς θα αποφασίσω αν παραλαμβάνω τα δοκίμια ή όχι;

- 62) Κατά την παραλαβή τί άλλο πρέπει να ελέγξω; Η διατομή είναι αυτή που παρήγγειλα; Πώς μετράω την διατομή του χάλυβα οπλισμού;
- 63) Υπάρχουν κάποιες ανοχές για τις διαμέτρους του χάλυβα οπλισμού; Δηλ. αν θέλω $d = 8$ mm και βρω μεγαλύτερο/ μικρότερο από αυτό το δέχομαι ή όχι; Ποιά τα όρια αποδοχής;
- 64) Πώς ξέρουμε πόσο τοις εκατό επιμηκύνθηκε ο χάλυβας οπλισμού; Τί εννοούμε όταν λέμε αρχικό και τελικό μήκος και από πού μετράμε για το μήκος;
- 65) Τί κάνουμε για να υπολογίσουμε την δυσθραυστότητα και την ενέργεια;
- 66) Χρησιμοποιήσαμε για κάποιο λόγο τον όγκο του δοκιμίου και πώς υπολογίζεται αυτός;
- 67) Πόσες ημέρες συντηρήθηκαν τα σκυροδετημένα δοκίμια για να βγει τελικά η αντοχή τους; Πόσα δοκίμια κατασκευάστηκαν, σε τί καλούπι βρίσκονταν, ποιές οι αντοχές τους, ο όγκος τους, το βάρος τους, το βάρος της κάθε μήτρας άδειας, ο λόγος νερού προς τσιμέντο, η θερμοκρασία του νερού συντήρησης των δοκιμίων και το Φ.Β. των δοκιμίων;
- 68) Τί απαιτείται για να μετατραπούν οι εργαστηριακές ποσότητες και το Φ.Β. σκυρ/τος σε 1 m^3 σκυροδέματος;
- 69) Για ποιόν λόγο κάναμε το εργαστηριακό αυτό ανάμειγμα;
- 70) Πώς θα κρίνουμε έναν τύπο σκυροδέματος X;
- 71) Έγινε θραύση δοκιμίων σε 28 ημέρες και πρέπει να αποφασίσω ότι το μπετόν που πήραμε είναι η κατηγορία που ζήτησα. Τί θα κάνω;
- 72) Αν δεν βρω τις αντοχές που θέλω τί κάνω μετά;
- 73) Στο Κ.Ε.Δ.Ε. τί ελέγχουμε; Τί λέει η προδιαγραφή να ελέγξουμε;
- 74) Η κατασκευαστική πλευρά των δοκιμίων τοποθετείται πάνω στις πλάκες της πρέσας ή όχι; Στα κυλινδρικά δοκίμια τί κάνω για να πετύχω κάτι τέτοιο;
- 75) Ποιές ενέργειες γίνονται με την σειρά για να μετρήσω την σκληρότητα στον χάλυβα;
- 76) Σε ποιά περίπτωση αποφασίζω ότι πρέπει να ξανακάνω το αποτύπωμα σε ένα δοκίμιο χάλυβα;
- 77) Αν δεν υπάρχει στον πίνακα κάποιος συγκεκριμένος αριθμός που βρήκα στο σκληρόμετρο τί κάνω;

- 78) Για την παρτίδα του χάλυβα πρέπει να γίνει παραλαβή της συμβατικά με το όριο διαρροής. Τί πρέπει να κάνω, για να αποφασίσω ότι παραλαμβάνω ή όχι την παρτίδα αυτή;
- 79) Έστω ότι κάνω δειγματοληψία δοκιμίων χάλυβα, εφελκύνονται και παίρνω το όριο διαρροής, τί κάνω τώρα;
- 80) Ποιές οι ανοχές στην διατομή του χάλυβα που θα βρω και σε αυτήν που έχω παραγγείλει;
- 81) Υπολογίστε την δυσθραυστότητα σύμφωνα με το διάγραμμα, όταν έχω αποφορτισμένο δοκίμιο και όταν το δοκίμιο δεν έχει αποφορτιστεί.
- 82) Πώς υπολογίζω την συμβατική ανηγμένη επιμήκυνση;
- 83) Τί εξασφαλίζουν οι νευρώσεις που υπάρχουν πάνω στον χάλυβα; Η μορφή των νευρώσεων αυτών τί μας φανερώνει;
- 84) Για τον υπολογισμό του μέτρου ελαστικότητας τί πρέπει να γνωρίζω;
- 85) Στην προφόρτιση πώς βρίσκω τη νέα διατομή;
- 86) Ποιές είναι οι φάσεις του χάλυβα και πώς θα τις δούμε αυτές; Τί επεξεργασία πρέπει να κάνουμε για να δούμε τις φάσεις αυτές;
- 87) Τί μας έδειξε η δοκιμή κάθισης σκυροδέματος στο Pumping και στο Fuller;
- 88) Ως προς την αντοχή του σκυροδέματος τί έλεγχο κάνουμε, για να δούμε αν το σχεδιάσαμε σωστά; Δηλ. τί ελέγγω με αυτόν τον μ.ο. αντοχής των δοκιμίων σε 28 ημέρες;
- 89) Τί πρέπει να λέω όταν θέλω να παραγγείλω σκυρόδεμα;
- 90) Πότε αλλάζω την σύνθεση σκυροδέματος;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

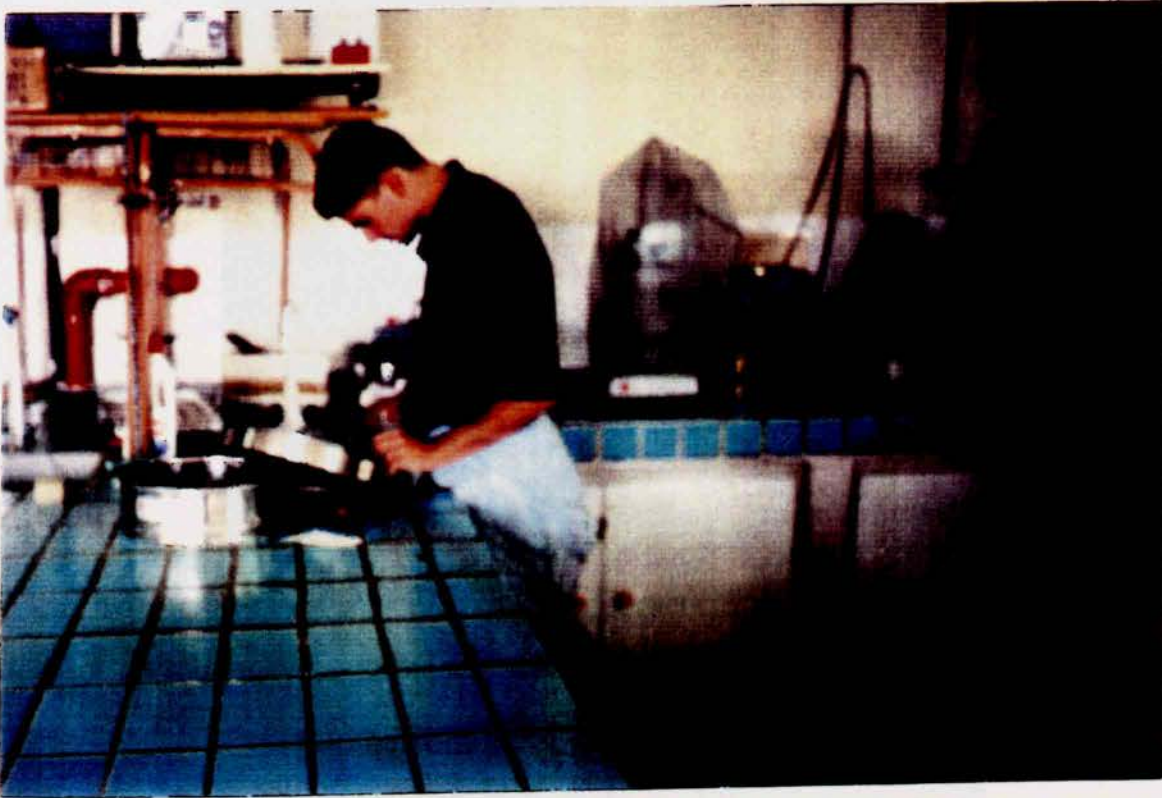
13.1. Φωτογραφίες οργάνων και δειγμάτων σχετικές με την κοκκομετρική ανάλυση λεπτόκοκκου αδρανούς.



- Φ. 1. Δείγμα λεπτόκοκκου αδρανούς προς μείωση για κοκκομετρική ανάλυση.
α. Ταψάκι με λεπτόκοκκο αδρανές.
β. Μικρή διμεριστική μηχανή.
γ. Μικρή σέσουλα 1/4 lt.



- Φ. 2. Δείγματα λεπτόκοκκων αδρανών για κοκκομέτρηση.
α. Ταψάκια για την τοποθέτηση του αδρανούς.
β. Χαρτί ιστορικού του αδρανούς.

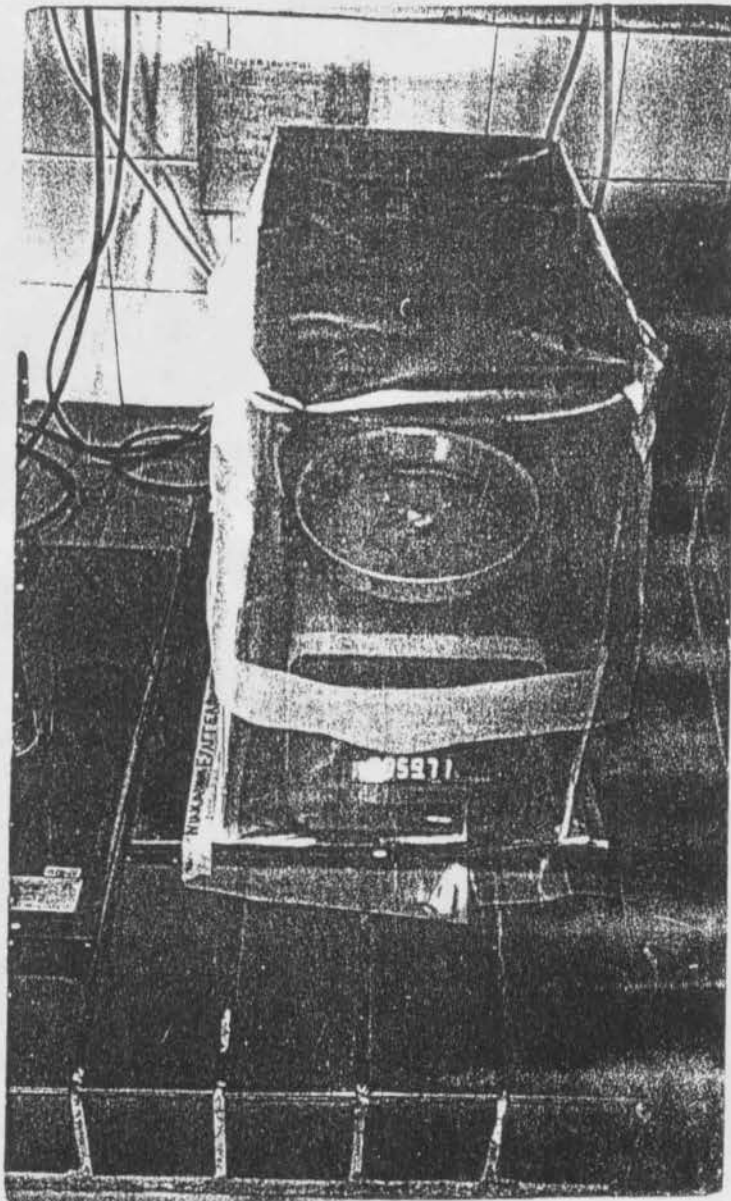


Φ. 3. Προσδιορισμός παιπάλης λεπτόκοκκου αδρανούς.

- α. Κόσκινο Νο200, πλυσίματος.
- β. Ταψί τοποθέτησης του αδρανούς, στο οποίο έχει αφαιρεθεί η παιπάλη.
- γ. Υδροβολέας.
- δ. Βούρτσα καθαρισμού.
- ε. Χαρτί ιστορικού του αδρανούς.
- στ. Πάγκος Π2β.



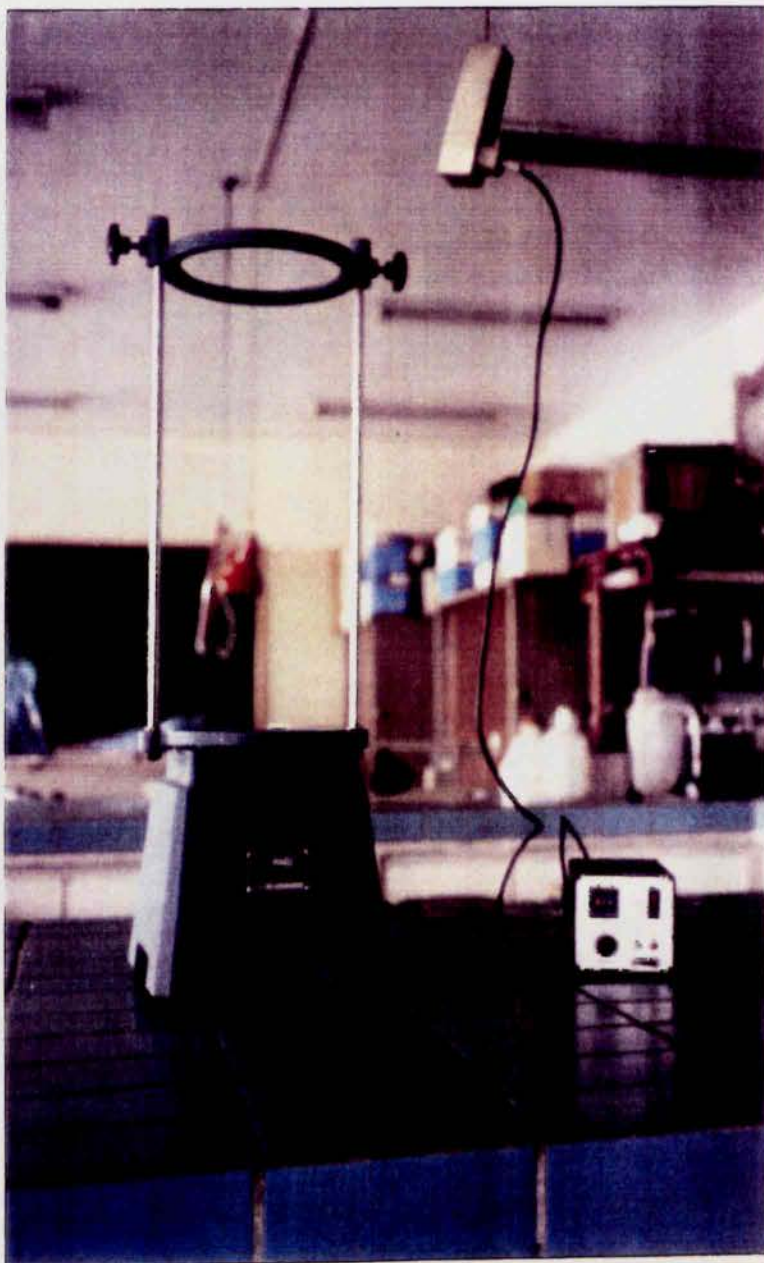
Φ. 4. Ηλεκτρονικός ζυγός Stanton 21CJ εκτός λειτουργίας.
α. Ταψάκι ηλεκτρονικού ζυγού.
β. Βούρτσα καθαρισμού.
γ. Πλάκα ζύγισης του ηλεκτρονικού ζυγού.



- Φ. 5. Ηλεκτρονικός ζυγός Stanton 21CJ σε λειτουργία.
- α. Ταψάκι ηλεκτρονικού ζυγού.
 - β. Βούρτσα καθαρισμού.
 - γ. Κάλυμμα ηλεκτρονικού ζυγού.



- Φ. 6. Απαραίτητα στοιχεία για την λειτουργία της μικρής κοσκίνας.
- α. Μικρή κοσκίνα.
 - β. Κουτί τάσης.
 - γ. Καλώδιο σύνδεσης κοσκίνας με το πίσω μέρος του κουτιού τάσης.
 - δ. Καλώδιο σύνδεσης του κουτιού τάσης με το πολύπριζο.
 - ε. Πάγκος εργασίας Π2α.



Φ. 7. Λειτουργία μικρής κοσκίνας.

- α. Μεταλλικό δαχτυλίδι.
- β. Κοχλίας σύσφιξης.
- γ. Κουμπί για την ρύθμιση της έντασης του κοσκινίσματος.
- δ. Χρονόμετρο του κουτιού τάσης.
- ε. Διακόπτης έναρξης/ τέλους του κοσκινίσματος.



Φ. 8. Ξηραντήρας Ξ2 εκτός λειτουργίας.



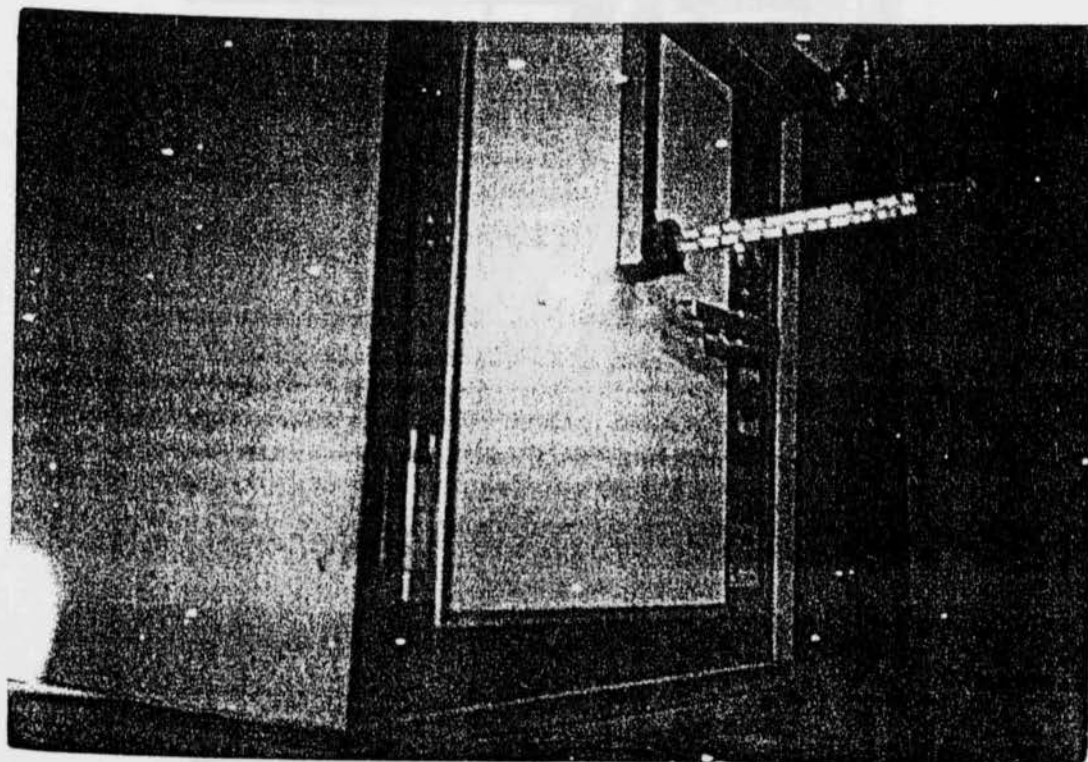
Φ. 9. Ξηραντήρας Ξ2 προς λειτουργία.

α. Ταψί με υλικό για ξήρανση.

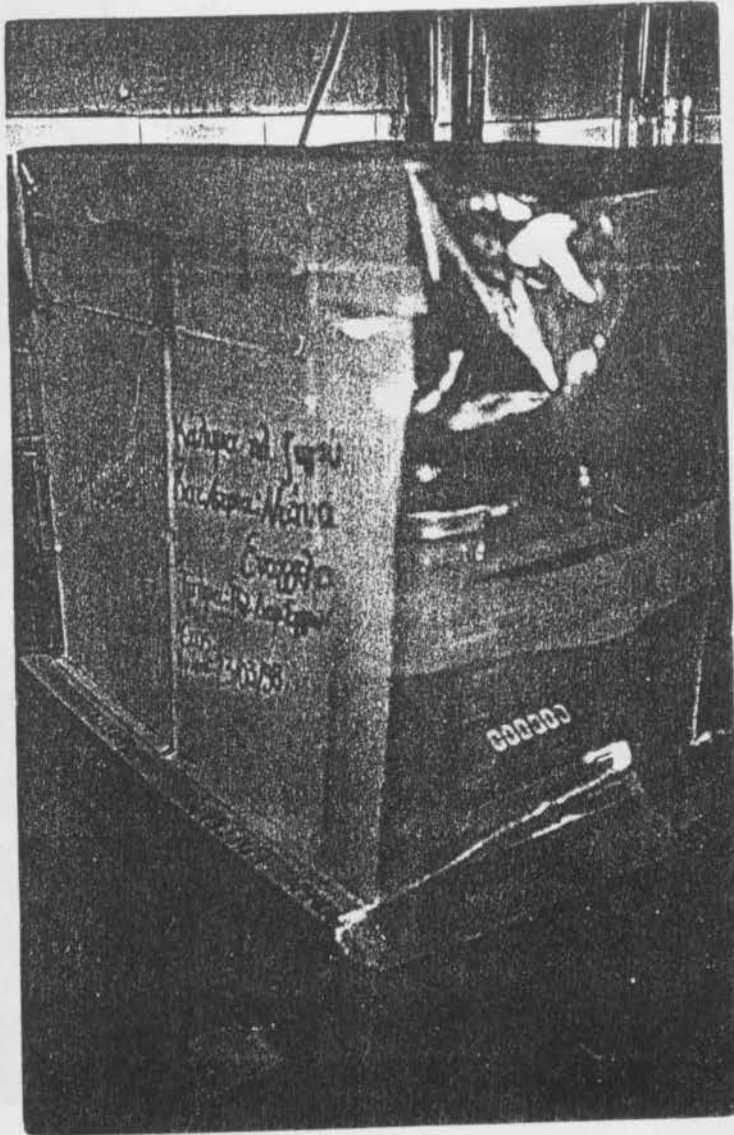
β. Πολύπριζο με διακόπτη για την παροχή ρεύματος.



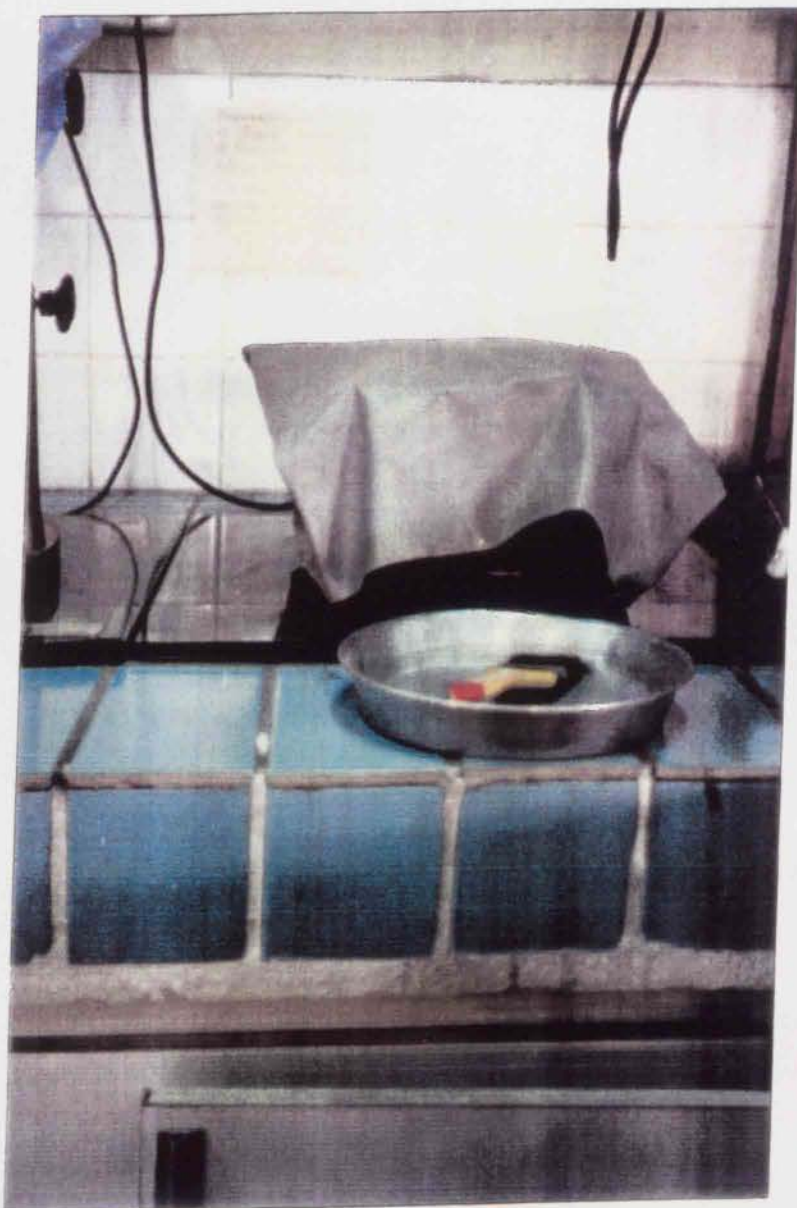
Φ. 10. Ζύγιση πρότυπων βαρών στον ηλεκτρονικό ζυγό Stanton 21CJ.



Φ. 11. Βαθμονόμηση του ξηραντήρα Ξ1 με θερμόμετρο υδραργύρου.

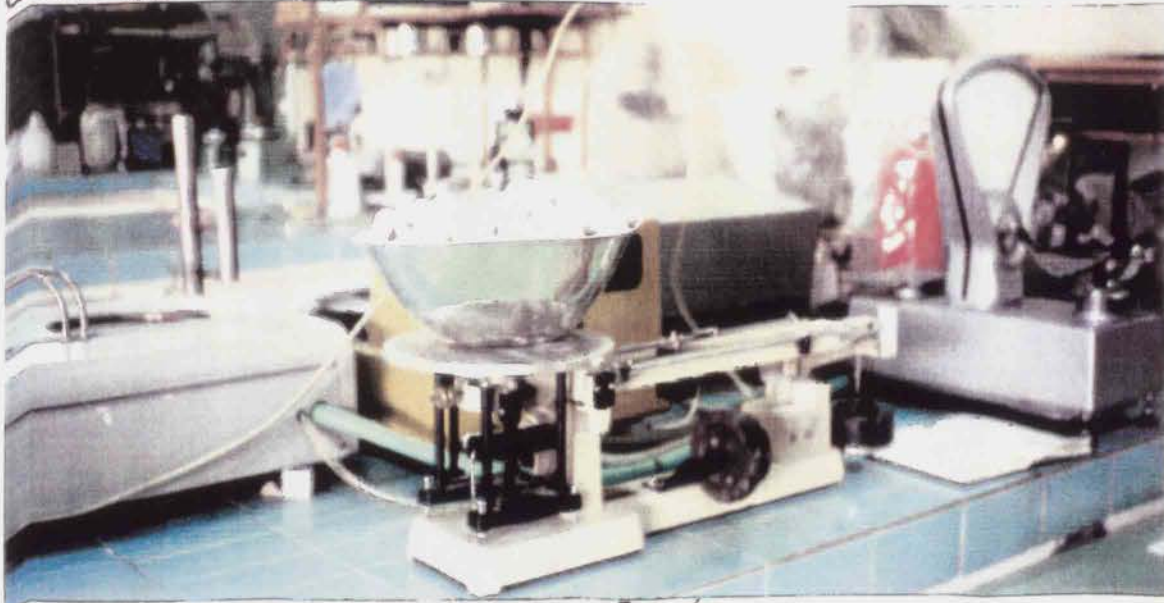


Φ. 12. Κάλυμμα ηλεκτρονικού ζυγού για την συντήρηση και λειτουργία του.



- Φ. 13. Κάλυμμα ηλεκτρονικού ζυγού για την συντήρησή του.
- α. Ταψάκι ηλεκτρονικού ζυγού.
 - β. Βούρτσα καθαρισμού.
 - γ. Κάλυμμα συντήρησης.

13.2. Φωτογραφίες οργάνων και δειγμάτων σχετικές με την κοκκομετρική ανάλυση χονδροκόκκου αδρανούς.



Φ. 14. Ζυγός OHAUS για χονδροκόκκα αδρανή.

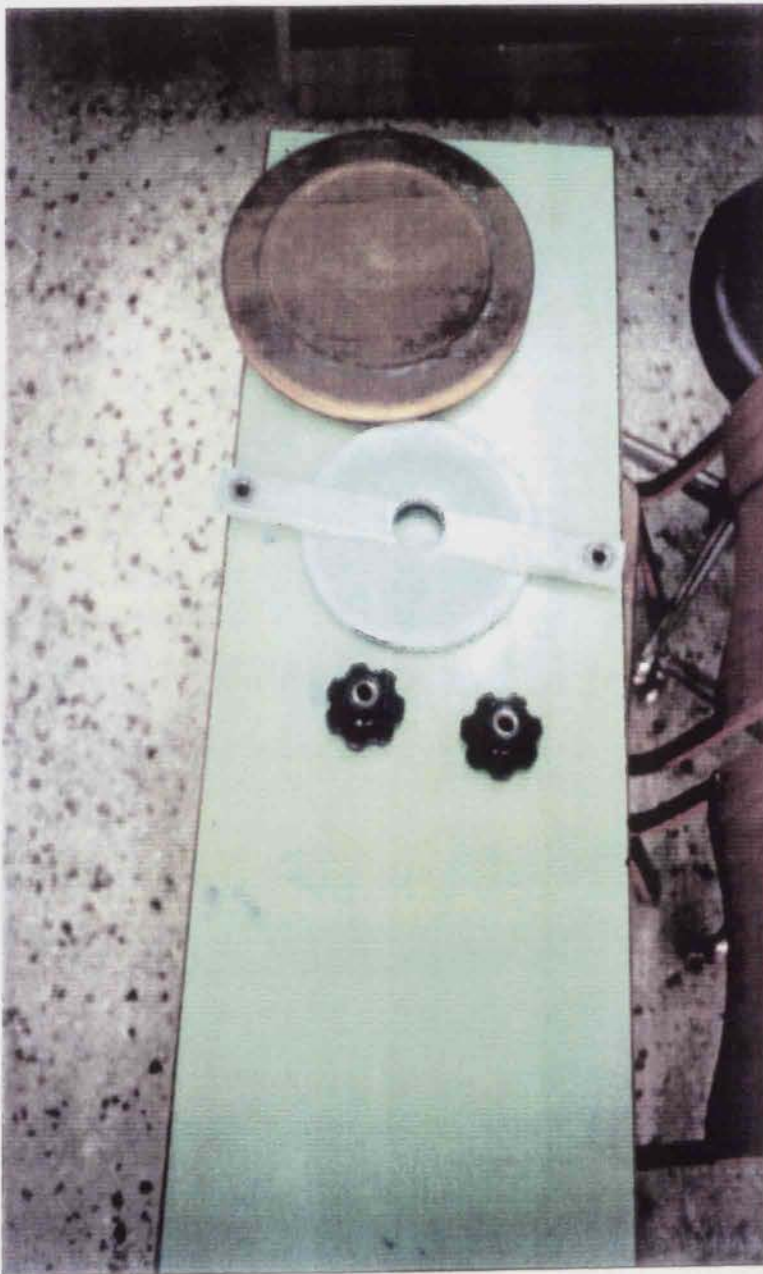
- α. Σκούπ.
- β. Σταθμά του ζυγού OHAUS.
- γ. Κοχλίες μικρορύθμισης για τον μηδενισμό της OHAUS.
- δ. Βίδα ακινητοποίησης του ζυγού.
- ε. Βίδα ρύθμισης του μοχλού για το μέγιστο διάστημα μετακίνησής του.
- στ. Απόβαρο του σκούπ.
- ζ. Βίδα σταθεροποίησης του απόβαρου.



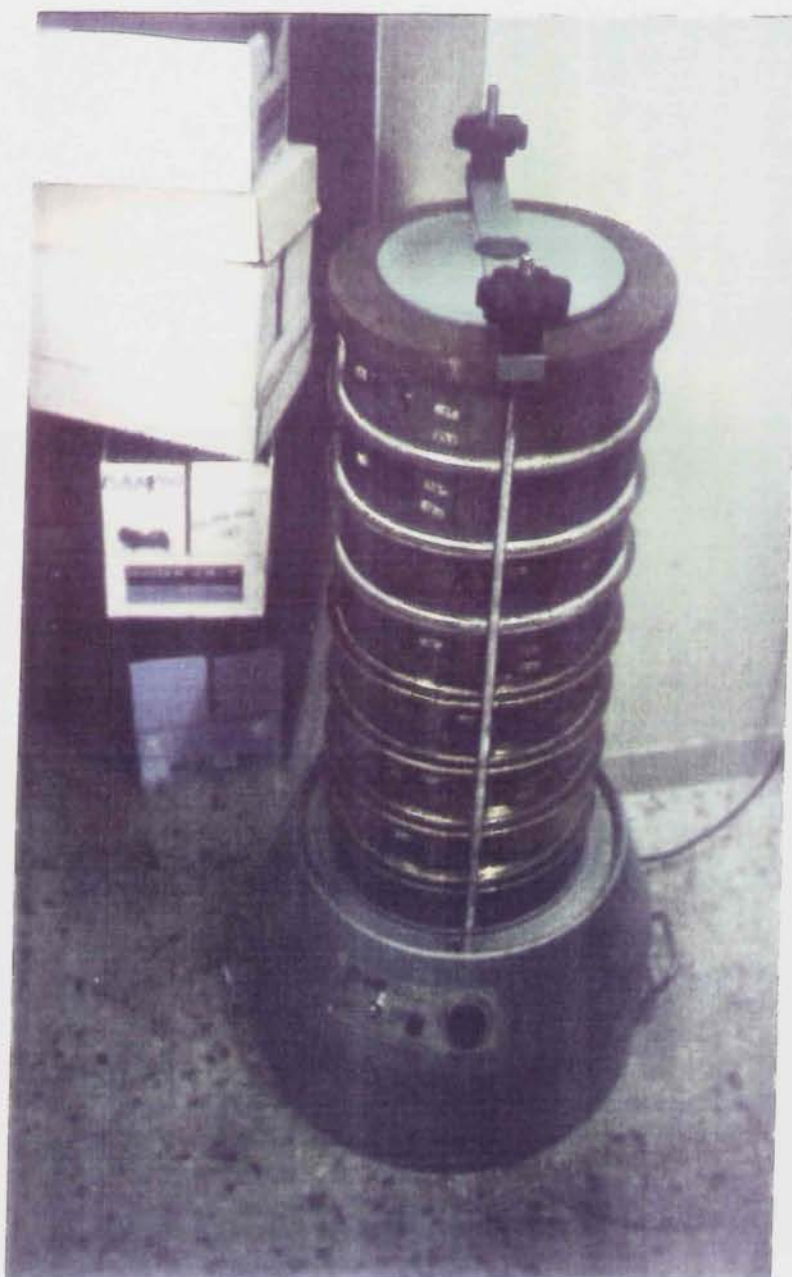
Φ. 15. Κόσκινα F 16 in.



- Φ. 16. Μεγάλη κοσκίνα για χονδρόκοκκα αδρανή.
α. Χρονοδιακόπτης
β. Διακόπτης παροχής ρεύματος.



- Φ. 17. Βοηθητικά στοιχεία για την ομαλή λειτουργία της μεγάλης κοσκίνας.
- α. Μεγάλο ξύλινο καπάκι.
 - β. Μεταλλικός σφιχτήρας.
 - γ. Βίδες με οβάλ οπές.



- Φ. 18. Μεγάλη κοσκίνα προς λειτουργία.
α. Κόσκινα F 16 in.
β. Υποδοχέας
γ. Βοηθητικά στοιχεία μεγάλης κοσκίνας.



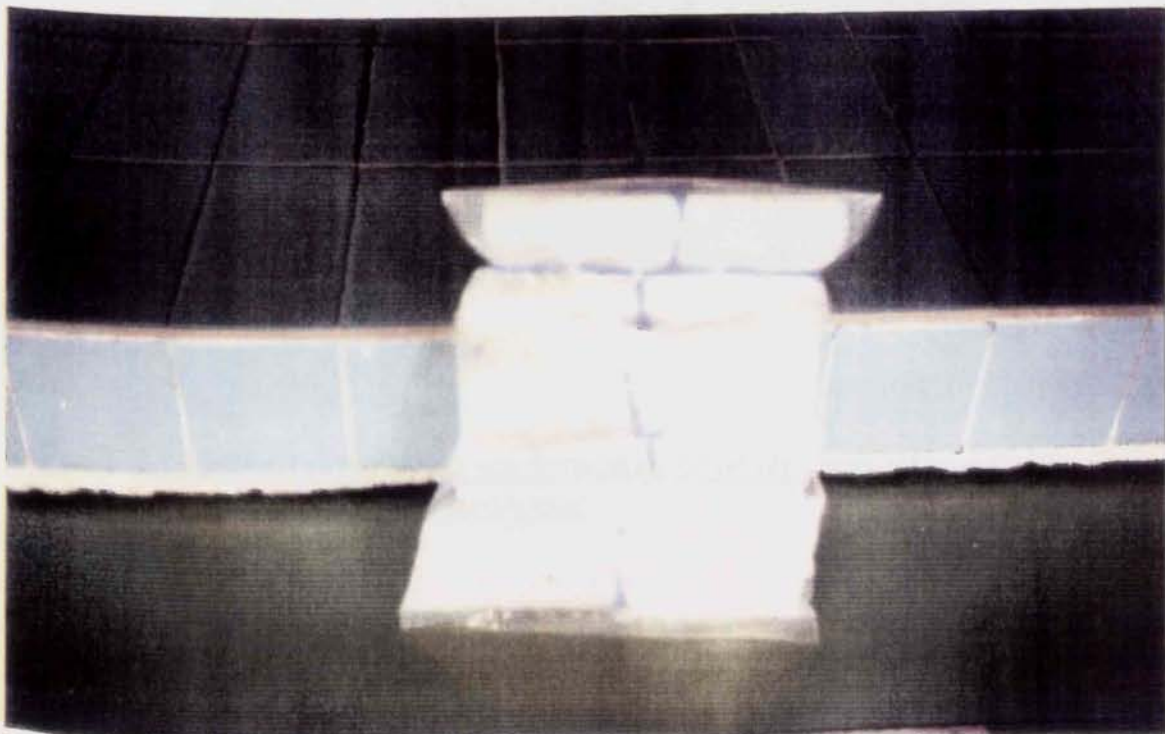
Φ. 19. Βούρτσες καθαρισμού κοσκίνων.

- α. Βούρτσα καθαρισμού κοσκίνων με μεγάλη διάσταση οπών.
- β. Βούρτσα καθαρισμού κοσκίνων με μικρή διάσταση οπών.



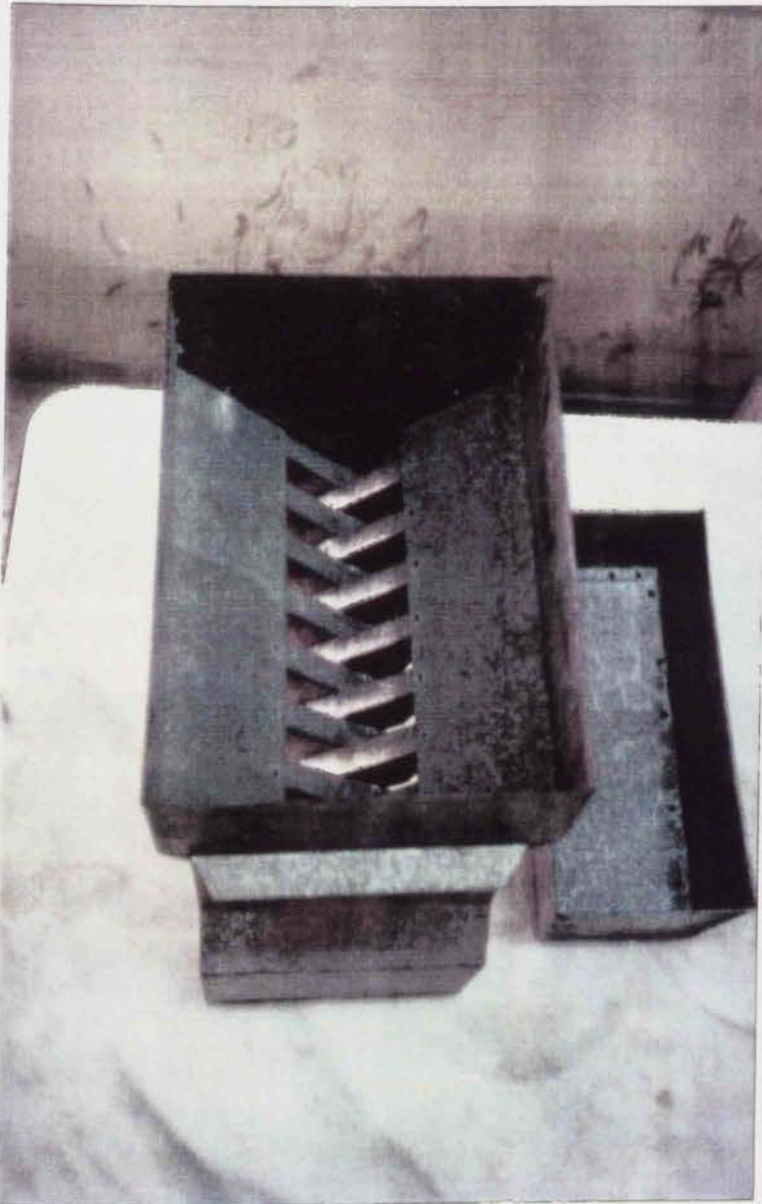
Φ. 20. Βοηθητικά στοιχεία για την αποθήκευση του διερχόμενου υλικού από το κόσκινο Νο 4.

- α. Πλαστικές σακούλες διαφόρων μεγεθών
- β. Σύρμα με πλαστική επένδυση ή όχι.
- γ. Κολλητική ταινία
- δ. Σκουπάκι καθαρισμού.
- ε. Φαράσι.



Φ. 21. Αποθηκευμένο υλικό διερχόμενο από κόσκινο Νο4.

- α. Μερικό συγκρατούμενο υλικό από κόσκινο Νο8 ως τον υποδοχέα σε μικρή πλαστική σακούλα.
- β. Σύρμα με πλαστική επένδυση.
- γ. Ετικέτα ταυτότητας.

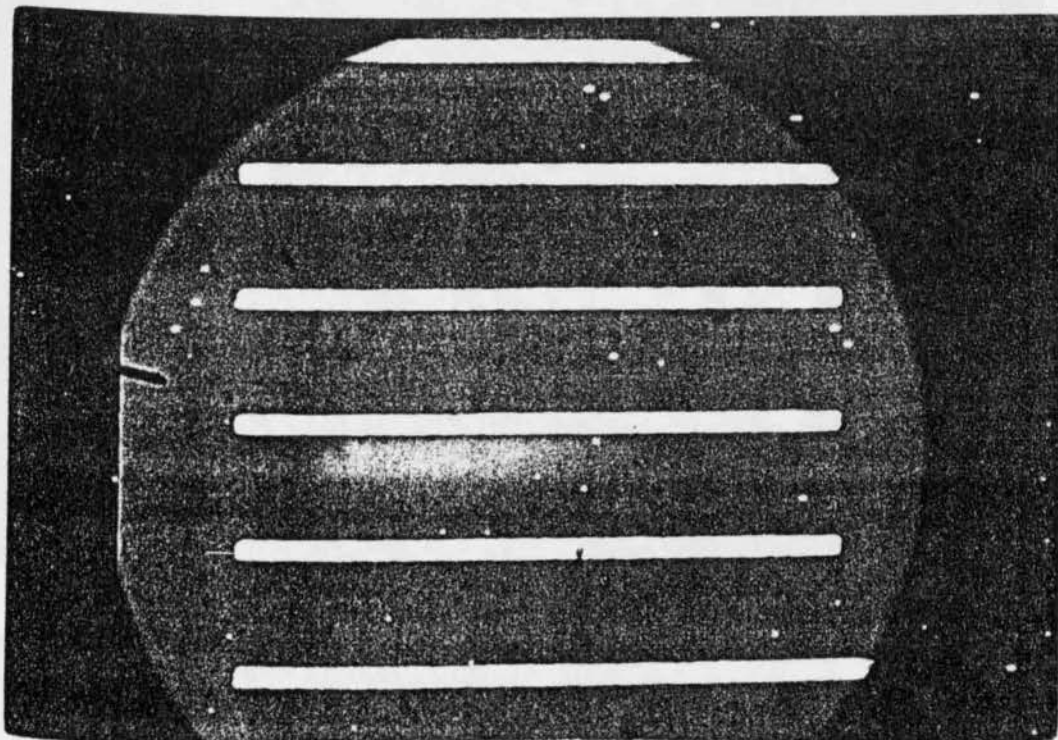


Φ. 22. Διμεριστική μηχανή για χονδρόκοκκο αδρανές (γαρμπίλι) για την μείωσή του σε δείγμα κοκκομετρικής ανάλυσης.

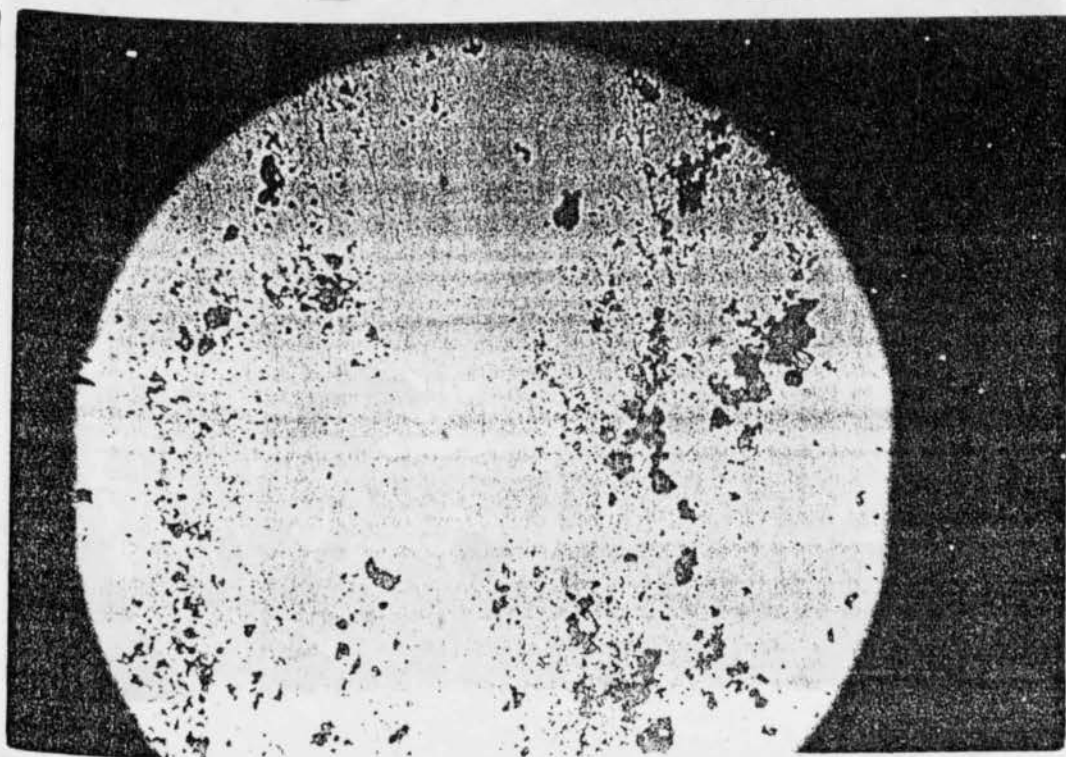


- Φ. 23. Κοκκομετρημένο χονδρόκοκκο αδρανές.
- α. Ταψί με ολικό συγκρατούμενο υλικό στο κόσκινο Νο4 (RNo4).
 - β. Ταψί με ολικό διερχόμενο υλικό στο κόσκινο Νο 4 (PNo4).

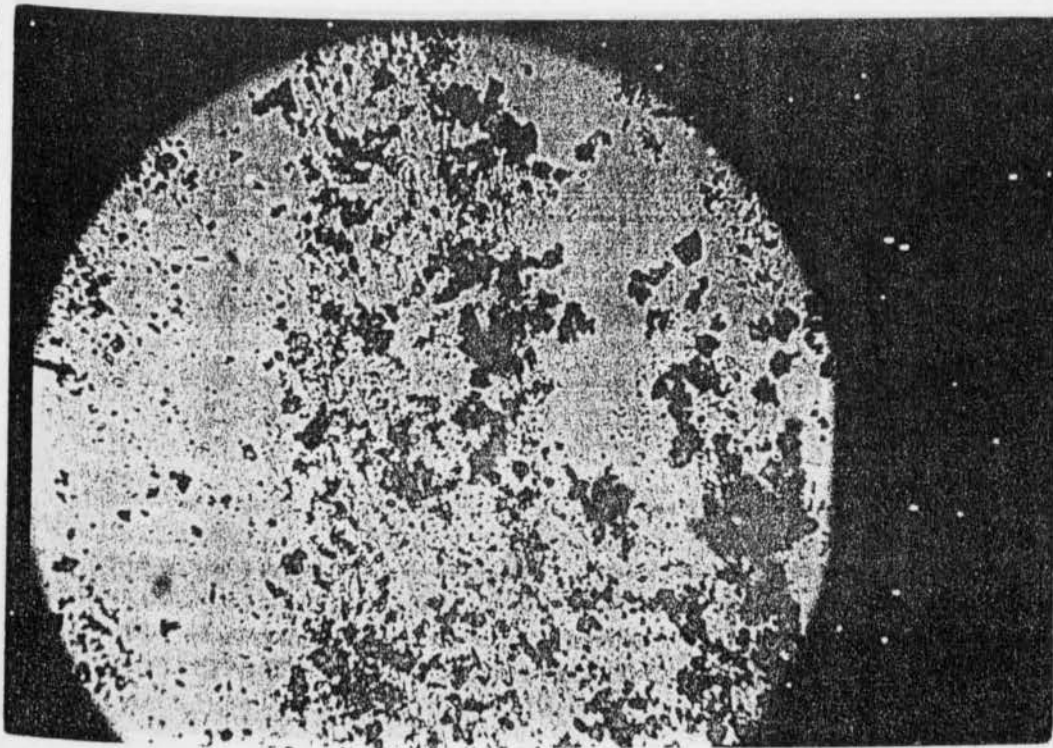
13.4. Φωτογραφίες διαβαθμίσεων υάλου και δειγμάτων σχετικές με την κοκκομετρική ανάλυση συγκεκριμένων ουσιών με οπτικό μικροσκόπιο και σιφώνιο.



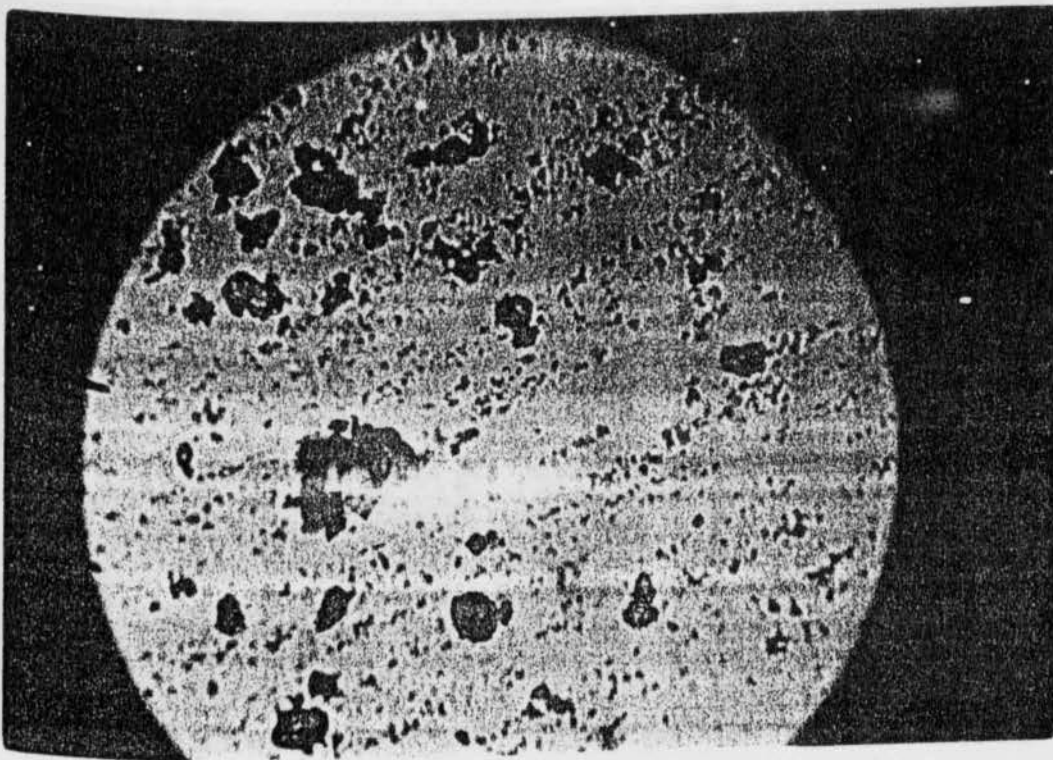
Φ. 33. Διαβάθμιση υάλου Wild 310345 με μεγέθυνση *10*10*5.



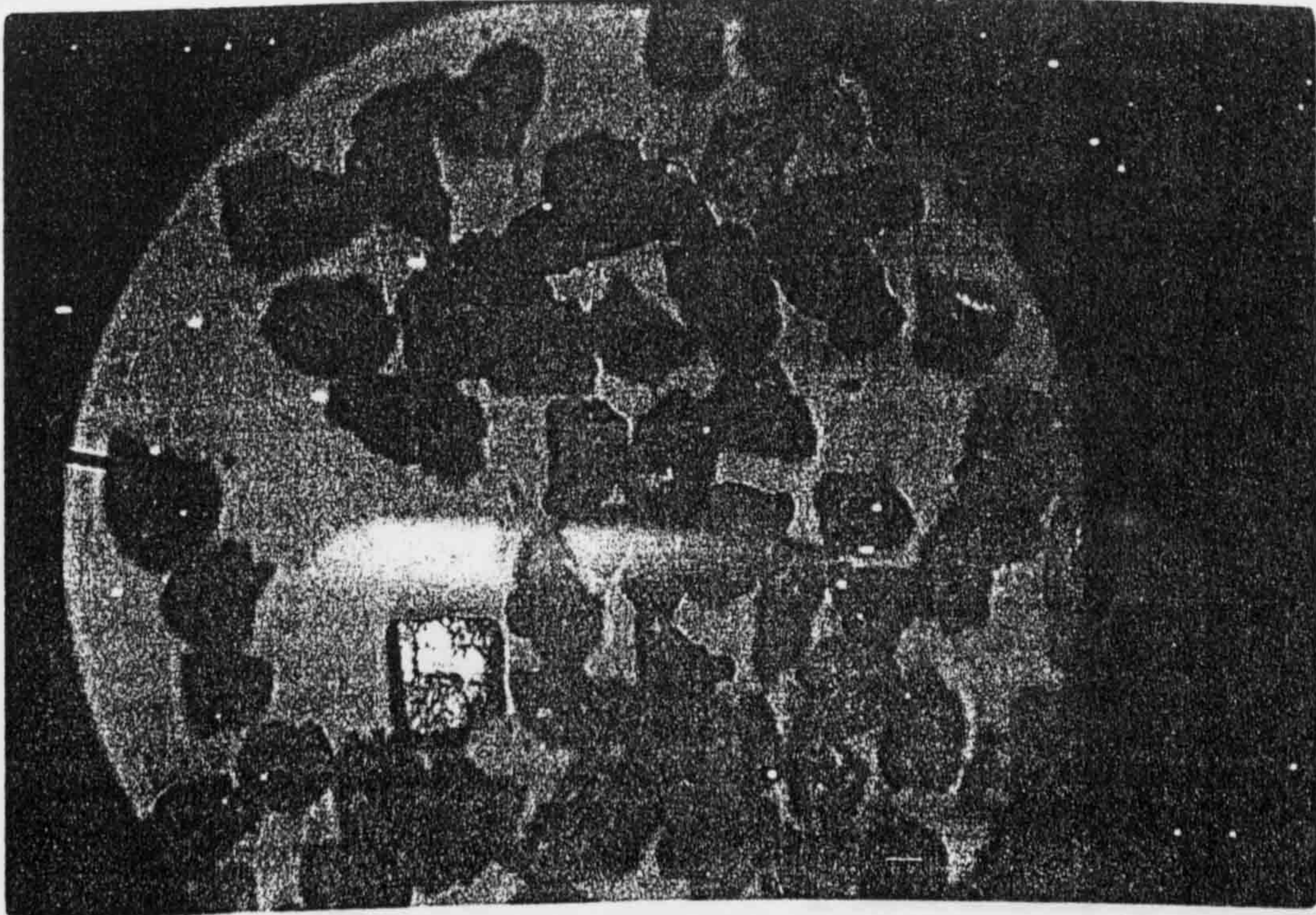
Φ. 34. Κλάσμα άμμου χτισίματος [4], διερχόμενο από το κόσκινο Νο 325, με μεγέθυνση *10*10*5.



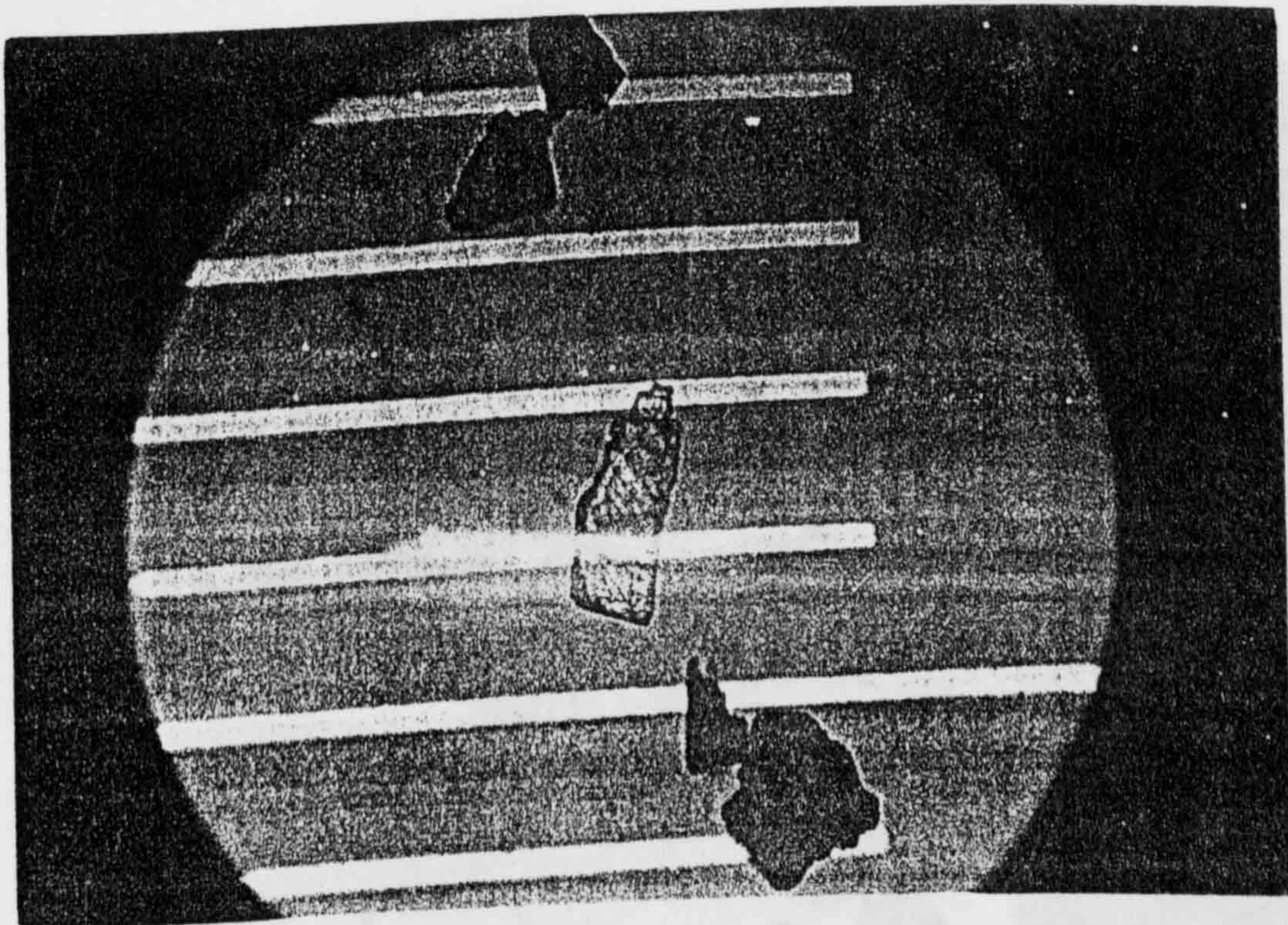
Φ. 35. Κλάσμα άμμου χτισίματος [4], διερχόμενο από το κόσκινο Νο 325, με μεγέθυνση $10 \times 10 \times 5$, σε άλλη περιοχή του οπτικού πεδίου του μικροσκοπίου.



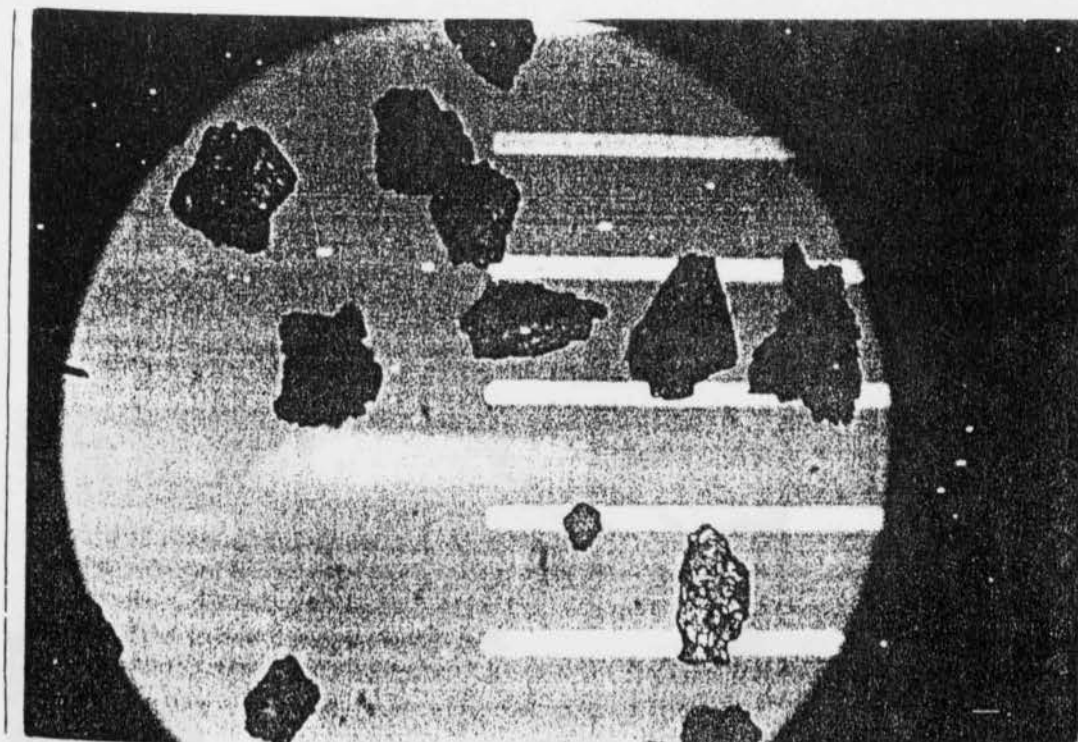
Φ. 36. Κλάσμα άμμου χτισίματος [4], διερχόμενο από το κόσκινο Νο 325, με μεγέθυνση $10 \times 10 \times 5$ και φωτεινότητα 7, σε άλλη περιοχή του οπτικού πεδίου.



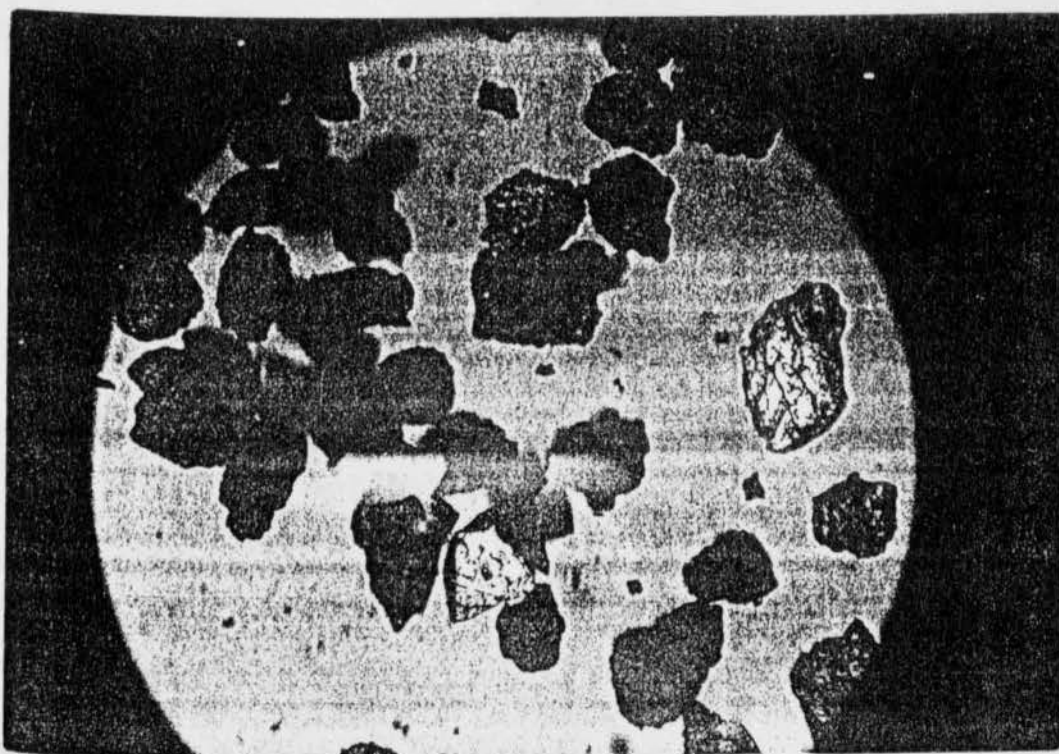
Φ. 37. Κλάσμα άμμου χιτισίματος [6], μερικό συγκρατούμενο ανάμεσα στα κόσκινα Νο200 και Νο325, με μεγέθυνση *10*10*5.



Φ. 38. Κλάσμα άμμου χιτισίματος [6], μερικό συγκρατούμενο ανάμεσα στα κόσκινα Νο200 και Νο325, με μεγέθυνση *10*10*5, επάνω σε διαβάθμιση υάλου.

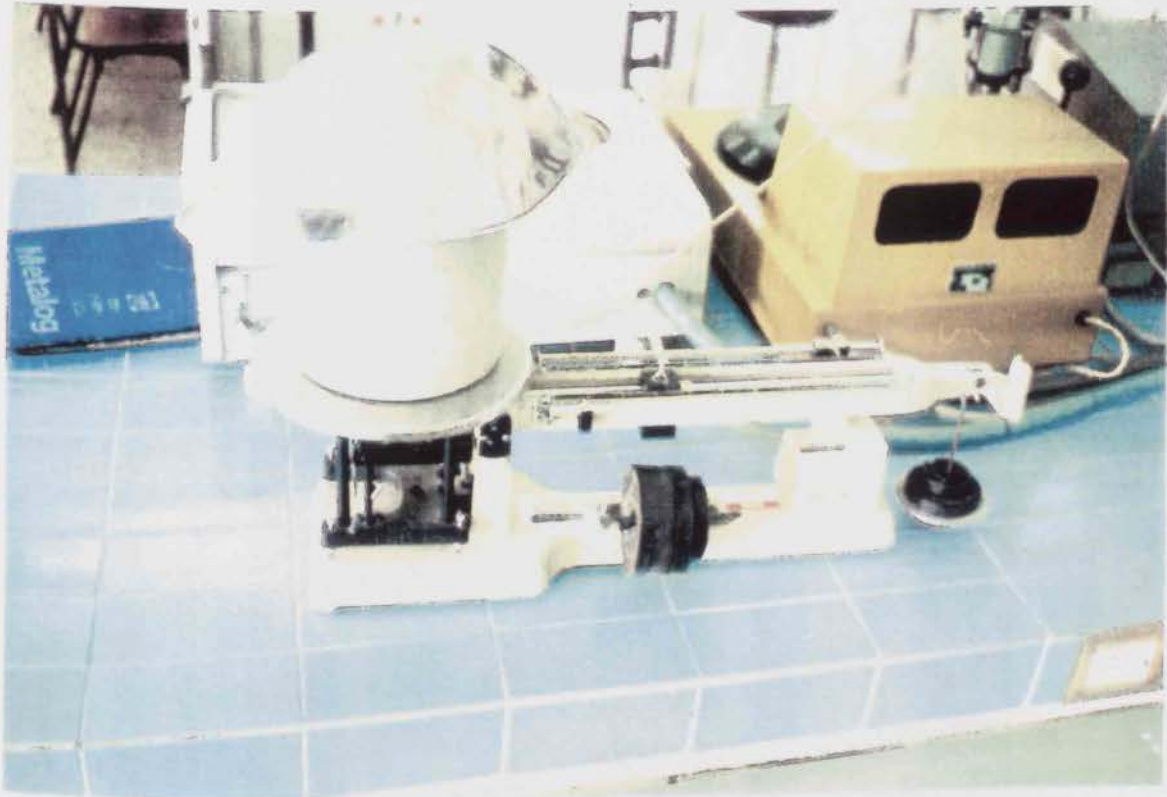


Φ. 39. Κλάσμα άμμου χτισίματος [6], μερικό συγκρατούμενο ανάμεσα στα κόσκινα Νο200 και Νο325, με μεγέθυνση *10*10*5, επάνω σε διαβάθμιση υάλου, σε άλλη περιοχή του οπτικού πεδίου του μικροσκοπίου.



Φ. 40. Κλάσμα άμμου για σκυρόδεμα, μερικό συγκρατούμενο ανάμεσα στα κόσκινα Νο200 και Νο325, με μεγέθυνση *10*10*5.

13.6. Φωτογραφίες οργάνων σχετικές με τον προσδιορισμό του φαινομένου βάρους των αδρανών υλικών και το ισοδύναμο άμμου των εδαφών και λεπτόκοκκων αδρανών.



Φ. 74. Μεγάλος ζυγός OHAUS

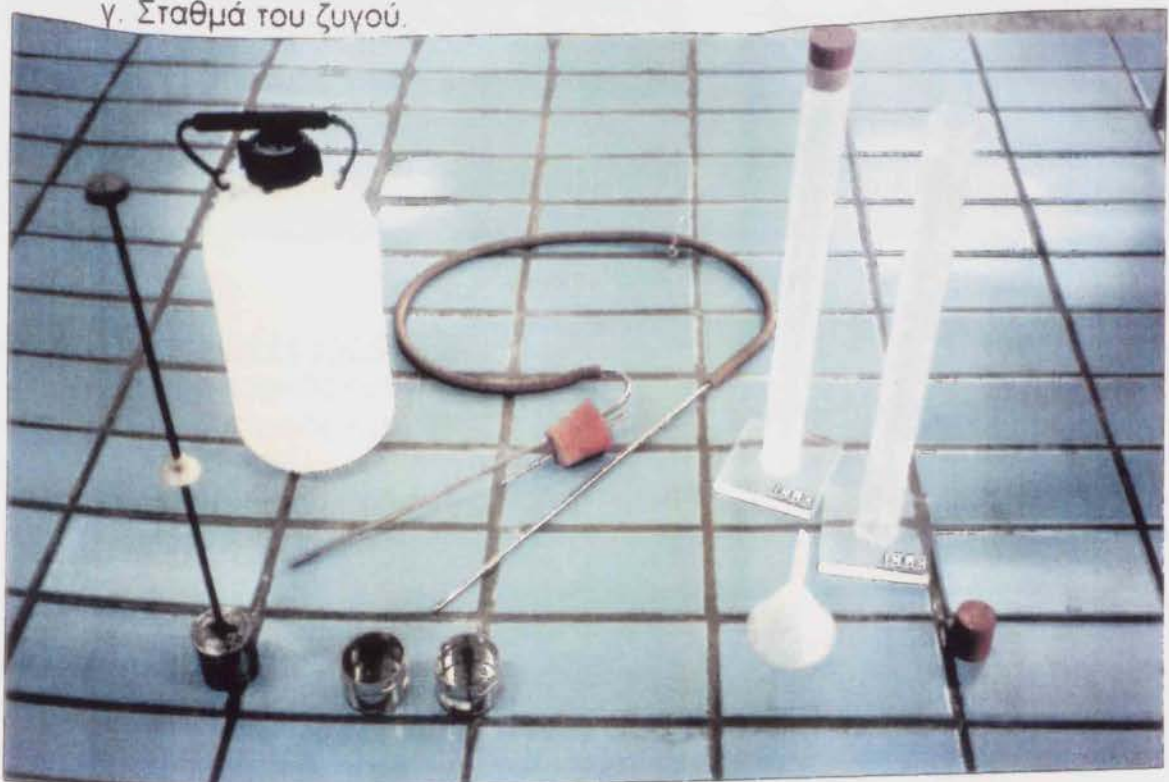
- α. Δοχείο αεροπεριεκτικότητας
- β. Σκούπ
- γ. Απόβαρο του σκούπ
- δ. Σταθμά ζυγού



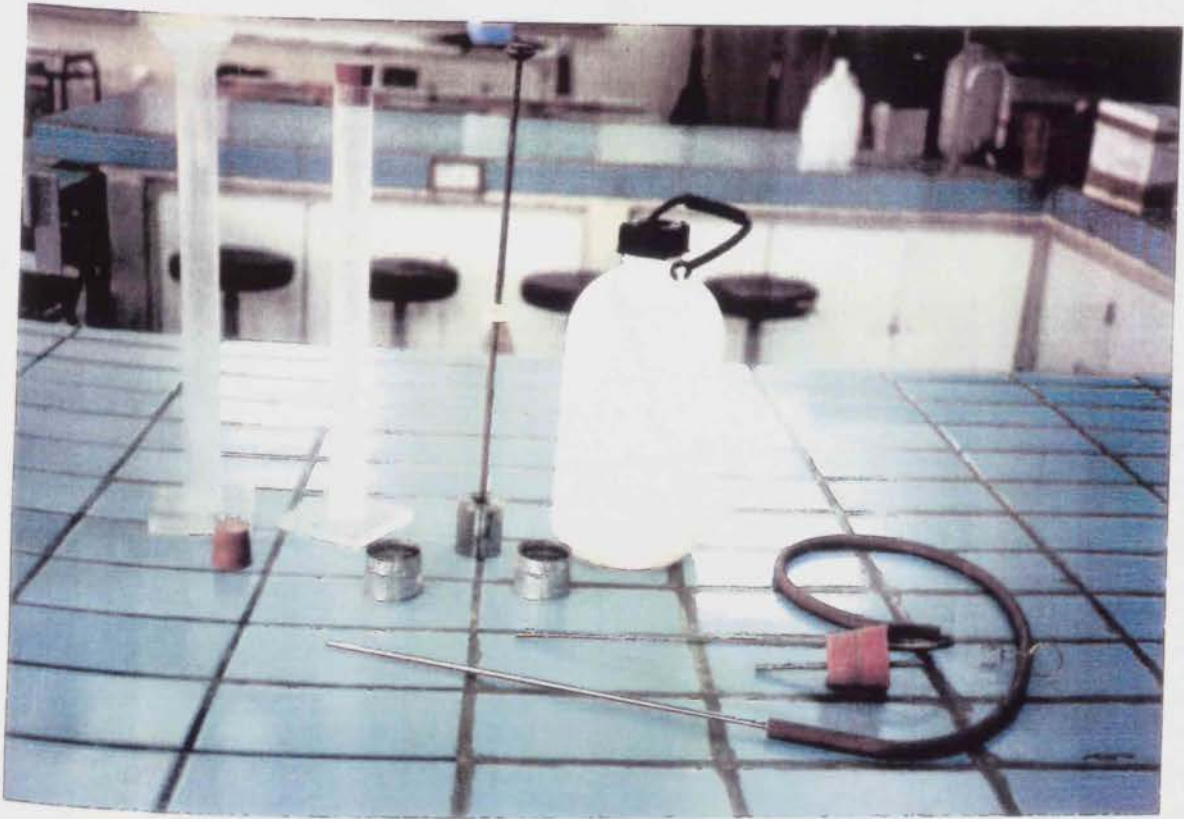
Φ. 75. Ράβδος συμπίκνωσης και μέτρο
(δοχείο αεροπεριεκτικότητας).



- Φ. 76. Εμπορική ζυγαριά
α. Σκούπ.
β. Μεταλλικό ταψί τοποθέτησης σταθμών
γ. Σταθμά του ζυγού.



- Φ. 77. Όργανα για το ισοδύναμο άμμου εδαφών και λεπτόκοκκων αδρανών.
α. Ογκομετρικοί κύλινδροι ELE. ε. Πόδι
β. Χωνί. στ. Σιδερένια τενεκεδάκια.
γ. Λαστιχένιο πώμα. ζ. Μπουκάλι για αποθήκευση διαλύματος.
δ. Αρδευτικός σωλήνας.



Φ. 78. Λεπτομέρειες της Φ. 77.

- α. Ογκομετρικός κύλινδρος με πώμα.
- β. Ογκομετρικός κύλινδρος με χωνί για την ρίψη του υλικού που θα εξεταστεί.
- γ. Δαχτυλίδι του ποδίου για ροή διαλύματος.



Φ. 79. Διάταξη αρδευτικού σωλήνα με μπουκάλι διαλύματος.



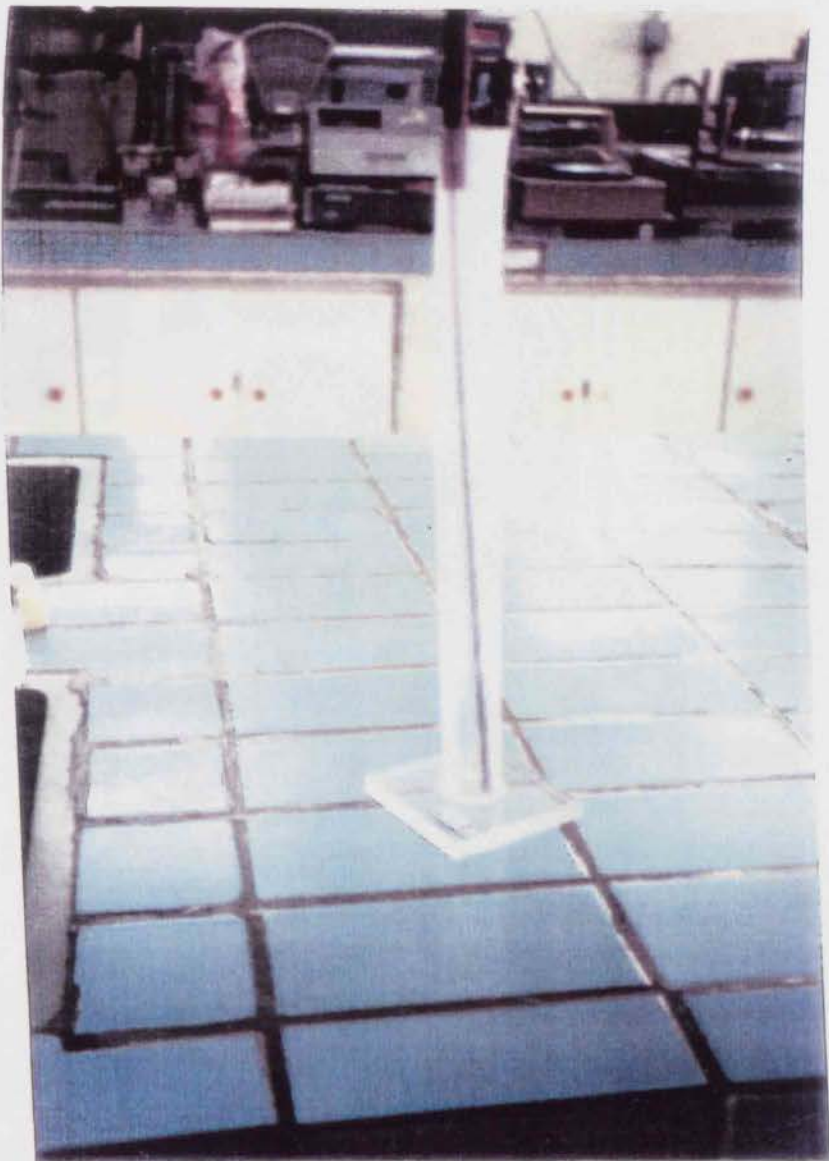
Φ. 80. Στοιχεία για την παρασκευή διαλύματος.

- α. Ογκομετρικός κύλινδρος 1 lt.
- β. Ογκομετρικός κύλινδρος 85 ml.
- γ. Σιφώνιο.
- δ. Πουάρ.
- ε. Μπουκάλι μητρικού διαλύματος.



Φ. 81. Διάταξη οργάνων για την ανακίνηση υλικού που θα εξεταστεί ως προς το ισοδύναμο άμμου.

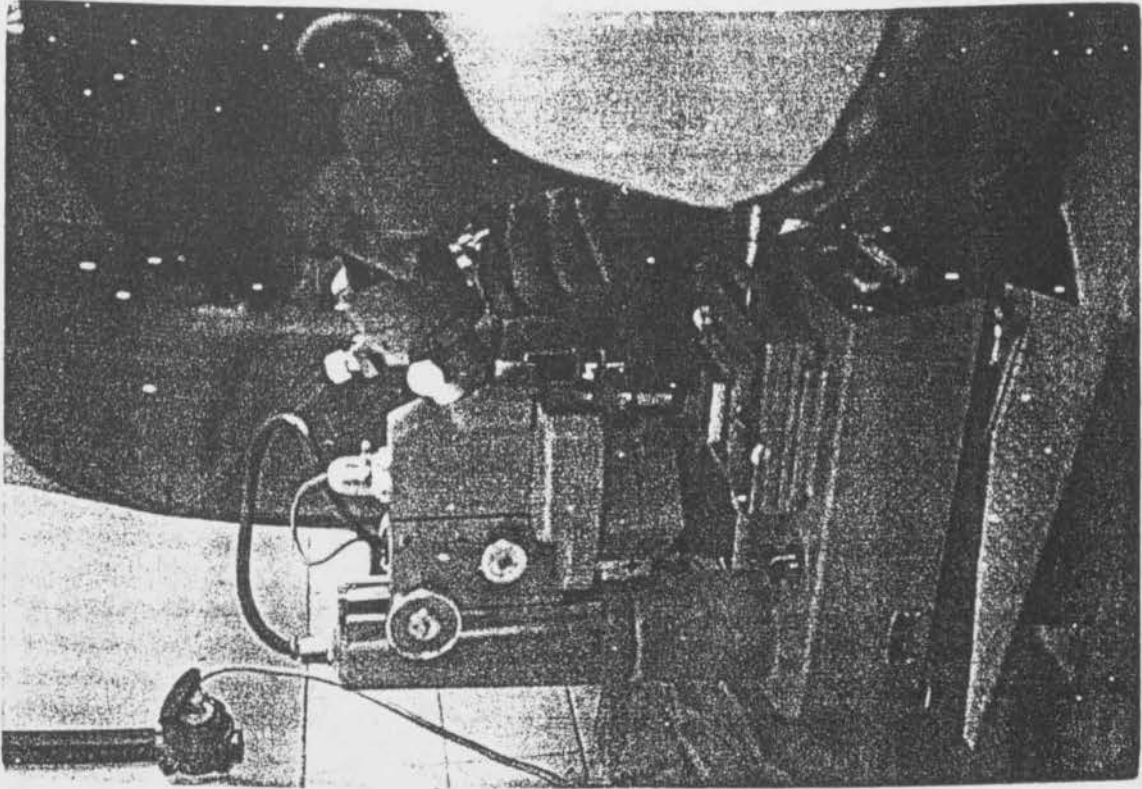
- α. Μηχανικός ανακινητής
- β. Ογκομετρικός κύλινδρος ELE με υλικό.
- γ. Πώμα.
- δ. Κομμάτι ξύλου
- ε. Διακόπτης παροχής ρεύματος.
- στ. Χρονόμετρο Junghans.



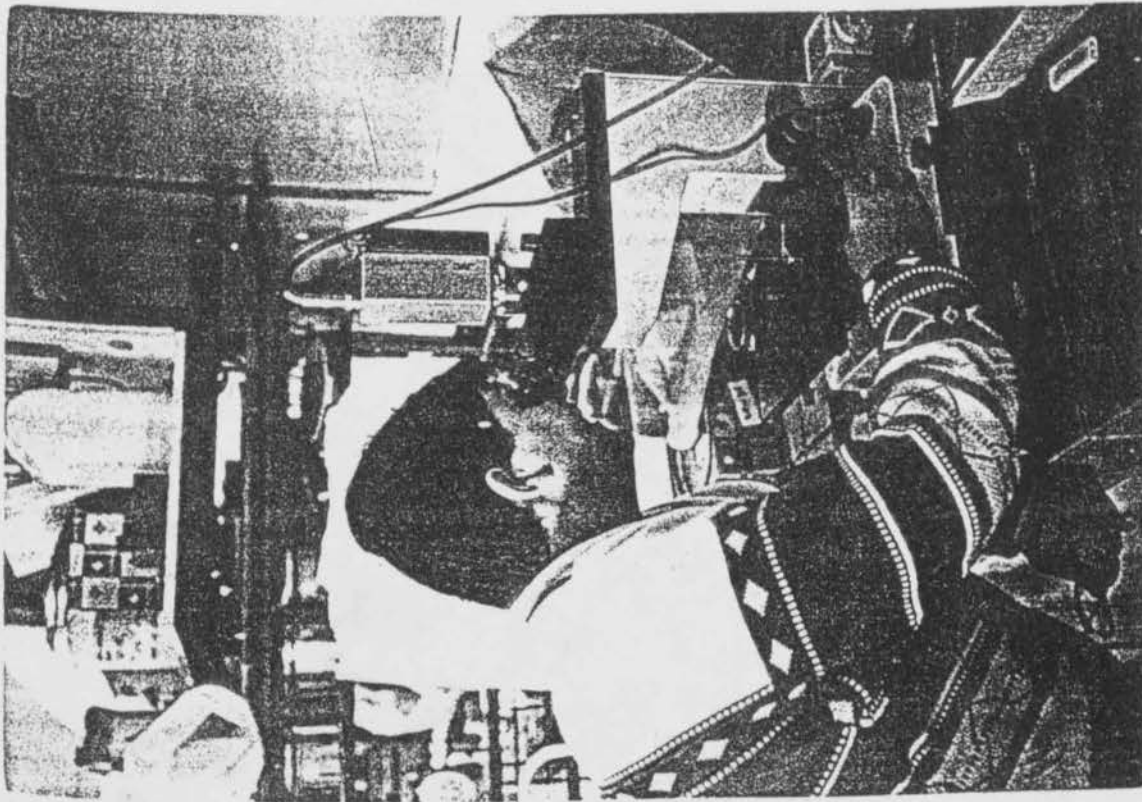
Φ. 82. Αρδευτικός σωλήνας που εισχωρεί στον ογκομετρικό κύλινδρο ELE με το υλικό.



Φ. 83. Πίεση του δαχτυλιδιού του αρδευτικού σωλήνα για την ροή διαλύματος στο υλικό που βρίσκεται μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο ELE.



Φ. 102. Μικροσκληροόμετρο στο οποίο εξετάζεται
μια μεταλλική πλάκα



Φ. 101. Μικροσκόπιο ηλεκτρονικό

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ

ISO 7144-1986(E) Documentation - Presentation of theses and similar documents. ISO Standards Handbook 1, 3rd edition, 1988, p. 679-688

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΝΑΦΟΡΩΝ

ISO 5966-1982(E) Documentation - Presentation of scientific and technical reports. ISO Standards Handbook 1, 3rd edition, 1988, p. 648-666

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΩΝ Τ.Ε.Ι.

Άρθρο 16 Εκπόνηση πτυχιακής εργασίας. Π.Δ. 498/84, Φ.Ε.Κ. 176/ Α/ 14-11-84

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΔΡΑΝΩΝ ΜΕ ΚΟΣΚΙΝΑ

- ASTM C 117-95 Test Method for Materials Finer than 75- μm (No. 200) in Mineral Aggregates by Washing. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 04.02, p. 55-57
- ASTM C 125-95 Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 04.02, p. 61-63
- ASTM C 136-95 Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 04.02, p. 78-82
- ASTM C 670-95 Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 04.02, p. 315-322

- ASTM C 702-93 Practice for Reducing Field Samples of Aggregate to Testing Size. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 04.02, p. 350-353
- ASTM D 75-87 Practice for Sampling Aggregates. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 04.03, p. 16-19
- ASTM E 11-95 Specification for Wire-Cloth Sieves for Testing Purposes. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 14.02, p.13-17
- ASTM E 380-92 Practice for Use of the International System of Units (SI) (the Modernized Metric System). Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 04.02, p. 691-703
- ISO 565 Test sieves - Woven metal wire cloth and perforated plate - Nominal sizes of apertures. 1987
- ISO 3310-1 Test sieves of metal wire cloth. 3rd edition, 1990-07-15, p. 1-7
- ISO 3310-2 Test sieves of perforated metal plate. 3rd edition, 1990-11-01, p. 1-6
- E 105-86 Προδιαγραφές εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής. Υπ. Απ. Δημ. Εργ., Α.Π. ΕΚ1/5662/728/οικ./31-7-86, Φ.Ε.Κ. 955/Β/31-12-86.
Πρότυπη μέθοδος δοκιμής κοκκομετρικής ανάλυσης λεπτόκοκκων και χονδροκόκκων αδρανών υλικών - Ξηρή μέθοδος. Κεφ. 7, σελ. 24-27
Πρότυπη μέθοδος προσδιορισμού υλικού λεπτότερου του κόσκινου Νο 200 σε αδρανή υλικά. Κεφ. 8, σελ. 27-29

ΟΡΓΑΝΑ

- ASTM D 4753-95 Specification for Evaluating, Selecting, and Specifying Balances and Scales for Use in Soil, Rock, and Construction Materials Testing. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 04.08, p. 889- 893
- ASTM E 319-85 Practice for the Evaluation of Single-Pan Mechanical Balances. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 14.02, p. 175-183
- ASTM E 617-91 Specification for Laboratory Weights And Precision Mass Standards. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 14.02, p. 328-343
- ASTM E 898-88 Standard Method of Testing Top-Loading, Direct-Reading Laboratory Scales and Balances. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 14.02, p. 589-592
- ASTM E 1270-88 Test Method for Equal Arm Balances. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 14.02, p. 796-801

- ASTM E 161-87 Specification for Precision Electroformed Sieves (Square Opening Series). Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 14.02, p. 72-74
- ASTM E 323-80 Specification for Perforated-Plate Sieves for Testing Purposes. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 14.02, p. 184-186
- ASTM E 437-92 Specification for Industrial Wire Cloth and Screens (Square Opening Series). Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 14.02, p. 232-240
- ASTM E 454-80 Specification for Industrial Perforated Plate and Screens (Square Opening Series). Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 14.02, p. 245-254
- ASTM E 674-80 Specification for Industrial Perforated Plate and Screens (Round Opening Series). Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 14.02, p. 371-381

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ

- ASTM D 1366-86 Practice for Reporting Particle Size Characteristics of Pigments. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 06.03, p. 278-280
- ASTM E 20-85 Standard Practice for Particle Size Analysis of Particulate Substances in the Range of 0.2 to 75 Micrometers by Optical Microscopy. Annual Book of ASTM Standards, 1994, Vol. 14.02
- ASTM E 799-92 Practice for Determining Data Criteria and Processing for Liquid Drop Size Analysis. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol 14.02, p. 535-539
- ASTM E 1296-92 Terminology Relating to Liquid Particle Statistics. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 14.02, p. 810-812

ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΑΜΜΟΥ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΛΕΠΤΟΚΟΚΚΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ

- ASTM D 653-90 Terminology Relating to Soil, Rock, and Contained Fluids. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 04.08, p. 40-71
- ASTM D 2419-95 Test Method for Sand Equivalent Value of Soils and Fine Aggregate. Annual Book of ASTM Standards, 1996, Vol. 04.03, p. 225-233

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ

1. ISO Standards Handbook 3. *Statistical Methods*. 2nd edition, 1981, ISBN 92-67-10054-8.
2. JURAN, J.M. and GRYNA, Frank M. *Juran's Quality Control Handbook*. 4th ed., New York 1988.
3. MERITT, Frederick S. *Building Design & Construction Handbook*. 4th ed., New York 1982.
4. PERRY, Robert H. and CHILTON, Cecil H. *Chemical Engineers' Handbook*. 5th ed., 1974.
5. WEAST, Robert C., ASTLE, Melvin J. and BEYER, William H. *CRC Handbook of Chemistry and Physics*. 65th ed., Florida 1985.

ΒΙΒΛΙΑ

1. ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΗΣ, Π. *Οργάνωση εργαστηρίων και πρόληψη ατυχημάτων*. Αθήνα 1993.
2. ΔΡΙΒΑΣ, Σ., ΖΟΡΜΠΑ, Κ. και ΚΟΥΚΟΥΛΑΚΗ, Θ. *Μεθοδολογικός οδηγός για την εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου*. Σειρά: Θέματα συνθηκών εργασίας - 2. Αθήνα 1997. ISBN 960-7678-17-0.
3. ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. *Ασφάλεια και υγεία στις κατασκευές*. 1996, ISBN 960-7678-10-3.
4. MONTGOMERY, Douglas C. *Design and Analysis of Experiments*. 3rd ed., Singapore 1991.
5. ΠΑΠΑΜΙΧΑΗΛ, Δημήτριος Κ. *Μαθήματα Στατιστικής*. Β' έκδοση, Τεύχος Α', Αθήνα 1968.
6. PETERS, Max S. and TIMMERHAUS, Klaus D. *Plant Design & Economics for Chemical Engineers*. 3rd ed., 1981.
7. RATLIFF, Thomas A. *The Laboratory Quality Assurance System*. 2nd ed., New York.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

1. Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος-97. Υπ. Απ. Δημ. Εργ., Α.Π. Δ14/19164/97, Φ.Ε.Κ. 315/ Β/ 17-4-97.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1. EN 45003, *Calibration and testing laboratory accreditation system - General requirements for operation and recognition*. 1. August 1995, p. 5-17.
2. ISO 8402-94, *Quality management and quality assurance - Vocabulary*. 2nd edition, 1994, p. 2-30.
3. ISO 9000-87, *Quality Management and Quality Assurance Standards, Guidelines for selection and use*. 1st edition, 1987-03-15, p. 1-5.
4. ISO 9001-87, *Quality Systems - Model for Quality Assurance In Design/ Development, Production, Installation and Servicing*. 1st edition, 1987-03-15, p. 1-7.
5. ISO 9002-87, *Quality Systems - Model for Quality Assurance In Production and Installation*. 1st edition, 1987-03-15, p. 1-6.
6. ISO 9003-87, *Quality Systems - Model for Quality Assurance In Final Inspection and Test*. 1st edition, 1987-03-15, p. 1-2.
7. ISO 9004-87, *Quality Management and Quality System Elements - Guidelines*. 1st edition, 1987-03-15, p. 1-16.
8. ISO/ IEC Guide 25, *General requirements for the competence of calibration and testing laboratories*. 3rd edition, 1990, p. 1-7.
9. ISO 10013, *Guidelines for developing quality manuals*. 1st edition, 1995-03-15, p. 1-12.

ΑΡΘΡΑ

1. ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΟΥ, ΑΘ. Κ. *Έλεγχος της ποιότητας: Φιλοσοφία και πρακτική*. Δελτίο Κ.Ε.Δ.Ε. Ειδική έκδοση "Τυποποίηση", Νοέμβριος 1989, σελ. 13-19.
2. ΚΑΤΑΓΗΣ, Γιάννης Ζ. *Οι απαιτήσεις του ISO 9001 στη διακρίβωση βιομηχανικών οργάνων, μετρήσεων και δοκιμών*. 2ο Συνέδριο Ποιότητας: "Συστήματα ποιότητας στις επιχειρήσεις", "Ευρωπαϊκή πρόκληση και προοπτική". Αθήνα 1997, σελ. 169-172.
3. ΚΟΦΙΝΑΣ, Αναστάσιος. *Συστήματα διασφάλισης ποιότητας*. Δελτίο Κ.Ε.Δ.Ε. Ειδική έκδοση "Τυποποίηση", Νοέμβριος 1989, σελ. 21-33.
4. ΛΑΜΠΗ, Ε., ΓΑΡΔΙΚΗΣ Ι. και ΤΖΑΜΤΖΗΣ Β. *Ιχνηλασιμότητα και αβεβαιότητα μετρήσεων σε χημικά εργαστήρια (Πρότυπα υλικά αναφοράς - πρότυπες μέθοδοι)*. 2ο Συνέδριο Ποιότητας: "Συστήματα ποιότητας στις επιχειρήσεις", "Ευρωπαϊκή πρόκληση και προοπτική". Αθήνα 1997, σελ. 192-196.
5. ΠΑΛΛΑΔΑ, Ανναμπέλλα. *Τα πρότυπα ISO 9000 και EN 45000 σε εργαστήρια διακριβώσεων*. 2ο Συνέδριο Ποιότητας: "Συστήματα ποιότητας στις επιχειρήσεις", "Ευρωπαϊκή πρόκληση και προοπτική". Αθήνα 1997, σελ. 203-207.
6. ΠΑΛΛΗΣ, Κων/νος, ΨΥΧΑΣ, Νικόλαος και ΒΑΞΕΒΑΝΙΔΗΣ, Νικόλαος Μ. *Ανάπτυξη συστήματος διασφάλισης ποιότητας σε εταιρεία παραγωγής έτοιμου σκυροδέματος*. 2ο Συνέδριο Ποιότητας: "Συστήματα ποιότητας στις επιχειρήσεις", "Ευρωπαϊκή πρόκληση και προοπτική". Αθήνα 1997,

- σελ. 208-214.
7. ΠΙΤΣΙΚΑ-ΓΑΒΑΛΑ, Μ. *Διαπίστευση εργαστηρίων δοκιμών*. Δελτίο Κ.Ε.Δ.Ε. Ειδική έκδοση "Τυποποίηση", Νοέμβριος 1989, σελ. 51-59.
 8. ΣΠΑΡΤΙΝΟΥ, Κ. *Εφαρμογή προτύπων και πιστοποίηση της ποιότητας*. Δελτίο Κ.Ε.Δ.Ε. Ειδική έκδοση "Τυποποίηση", Νοέμβριος 1989, σελ. 45-50.
 9. ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΥΛΟΣ, Μιλτ. *Κανονισμός και έλεγχος ασφαλείας εργαστηρίων ΕΜΠ*. ΠΥΡΦΟΡΟΣ, Ιούλιος-Οκτώβριος 1996, σελ. 65-67.
 10. ΤΣΙΡΟΠΟΥΛΟΣ, Θέμης. *Χρόνος επαναδιακρίβωσης, διεθνείς προδιαγραφές και πρακτικές*. 2ο Συνέδριο Ποιότητας: "Συστήματα ποιότητας στις επιχειρήσεις", "Ευρωπαϊκή πρόκληση και προοπτική". Αθήνα 1997, σελ. 312-316.
 11. ΦΙΛΟΠΟΥΛΟΣ, Βασίλης. *Τυποποίηση. Σκοπός, στόχοι και αρχές*. Δελτίο Κ.Ε.Δ.Ε. Ειδική έκδοση "Τυποποίηση", Νοέμβριος 1989, σελ. 5-12.
 12. ΧΑΛΚΙΑΣ, Χάρης. *Βασικές έννοιες μετρολογίας*. Δελτίο Κ.Ε.Δ.Ε. Ειδική έκδοση "Τυποποίηση", Νοέμβριος 1989, σελ. 61-73.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

1. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ, Φ. Α. Σημειώσεις εργαστηρίου Π.Ε.Τ.ΥΛ., Τ.Ε.Ι. Πειραιά, τμήμα Πολιτικών Δομικών Έργων.
2. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ, Φ. Α. Σημειώσεις εργαστηρίου Π.Ε.Τ.ΥΛ., Τ.Ε.Ι. Πειραιά, τμήμα μηχανολόγων και ηλεκτρολόγων.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΙ & ΦΥΛΛΑΔΙΑ

1. OHAUS :OHAUS heavy duty solution balance. Directions for use and maintenance. 1983
2. :OHAUS triple beam balance. Directions for use and maintenance.
3. :OHAUS. Precision balances and weights for science and industry. 1974
4. PASCALL :Process Equipment.
5. BDH :Ενημερωτικός κατάλογος για κλίβανους.
6. ELE :ELE setting-up semi-automatic balances. Operating instructions. 22-8-83.
7. :ELE fan-circulated oven. Operating instructions.
8. STANTON :STANTON electronic top pan balances. Operating instructions.
9. HAVER & BOECKER :HAVER test sieves. Ενημερωτικός κατάλογος για κόσκινα.
10. Endecotts :Ενημερωτικός κατάλογος για προϊόντα της εταιρείας (κόσκινα, διμεριστικές μηχανές κ.ά.).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ

1. Σκοπός και πεδίο εφαρμογής

Σε αυτό το σημείο παρουσιάζεται το χρονικό το πτυχιακής και τον τρόπο με τον οποίο εξελίχθηκε, από την πρώτη στιγμή της απόφασής της έως την παράδοση αυτής.

Η μορφή του ημερολογίου αυτού έχει λακωνική μορφή, καθώς η λεπτομερής περιγραφή των εκτενών διαδικασιών δεν θα επέτρεπε μία σφαιρική και γρήγορη άποψη των πεπραγμένων. Έτσι λοιπόν, αναφέρεται σε μία στήλη η ημερομηνία, όπου είναι δυνατόν η ώρα και η διάρκεια μιας δραστηριότητας και σε δεύτερη στήλη αναφέρεται μία σύντομη περιγραφή της δραστηριότητας.

Ο τρόπος με τον οποίο αναφέρεται η δραστηριότητα περιέχει κυρίως τους εξής σημαντικούς παράγοντες:

(α) Το είδος μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας (ανάγνωση, συζήτηση, παρακολούθηση, κλπ.).

(β) Τα ονόματα των κύριων προσώπων που συμμετείχαν στην δραστηριότητα αυτή, καθώς και η ιδιότητά τους (π.χ. καθηγητής, σπουδαστής κλπ.).

(γ) Η ονομασία του χώρου όπου πραγματοποιήθηκε η δραστηριότητα στην οποία γίνεται αναφορά.

(δ) Η διεύθυνση ή γενική τοποθεσία στην οποία βρίσκεται ο συγκεκριμένος χώρος, προκειμένου να γίνει αναγνώριση αυτού.

2. Αναφορές

ISO 31-0 : 1981, *General principles concerning quantities, units and symbols.*

ISO 31-1 : 1978, *Quantities and units of space and time.*

ISO 646 : 1983, *Information processing - ISO 7-bit coded character set for information interchange.*

ISO 8601 : 1988 (E), *Data elements and interchange formats - Information interchange - Representation of dates and times.*

3. Παρουσίαση ημερολογίου της πτυχιακής

Η παρουσίαση του ημερολογίου της πτυχιακής εργασίας γίνεται με την μορφή του πίνακα που ακολουθεί και ο οποίος περιέχει όλα τα απαραίτητα στοιχεία που καταγράφονται στην παράγραφο 1.

Πρωταρχικά εμφανίζεται το ημερολόγιο της πτυχιακής κατά χρονολογική σειρά και έπειτα επιλέγονται κάποιες δραστηριότητες να παρουσιαστούν σε κατηγορίες.

Διευκρινίζεται μόνο, ότι οι δραστηριότητες της πρακτικής άσκησης είναι άμεσα συνυφασμένες με τις ενέργειες της πτυχιακής εργασίας, γι' αυτό θεωρήθηκε το ίδιο σημαντική η αναφορά δράσεων στο πλαίσιο της πρακτικής άσκησης με αυτές της πτυχιακής.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ

Ημερομηνία, ώρα, (διάρκεια)	Δραστηριότητα
1995-09-10T13:30/3 h	Συζήτηση με κο Φ. Φωτόπουλο για ανάληψη πτυχιακής, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1995-10-11T17:10/2:30 h	Συζήτηση με κο Φ. Φωτόπουλο για γενική διαμόρφωση πτυχιακής και υπόδειξη βιβλιογραφίας από βιβλιοθήκη εργαστηρίου Π.Ε.Τ.Υ.Λ., αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1995-10-24T15:20/2 h	Συζήτηση με κο Φ. Φωτόπουλο για σειρά προτύπων ISO 9000 και γενικές οδηγίες για την οργάνωση εργαστηρίου, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1995-11-30T16:00/5 h	Παρεύρεση σε εργαστηριακή εξέταση από κο Φ. Φωτόπουλο, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1995-12-15T12:15/4 h	Δανεισμός εγχειριδίου ποιότητας από βιβλιοθήκη εργαστηρίου, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1996-03-20T12:10/1 h	Δανεισμός βιβλίων από βιβλιοθήκη εργαστηρίου, αιθ. Β216 Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-02-21T14:10	Συζήτηση με κο Φ. Φωτόπουλο για τρόπο δήλωσης της πτυχιακής, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-02-24T13:25	Συζήτηση με κο Φ. Φωτόπουλο για ανάλυση ιχνηλασιμότητας, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά
1997-02-25T12:00/4 h	Συζήτηση με κο Φ. Φωτόπουλο και κο Δ. Σπανό Τεχνολόγο Μηχανολόγο Μηχανικό, πάνω σε αναφορές εγγράφων για την εργαστηριακή ποιότητα, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-07-02T12:00/2 h	Συζήτηση με κο Φ. Φωτόπουλο για γενικές διατάξεις διασφάλισης ποιότητας, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-07-03T13:00/3:30 h	Συζήτηση με κο Φ. Φωτόπουλο για πτυχιακή, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-07-08T14:00/5 h	Συζήτηση με κο Φ. Φωτόπουλο για τρόπο εργασίας μιας άσκησης και βασικά στοιχεία καταγεγραμμένα, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-07-09T10:30/9:30 h	Συζήτηση με κο Φ. Φωτόπουλο και τμηματική εφαρμογή στο εργαστήριο/ άσκηση, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-07-10T10:40/3:30 h	Ανάγνωση προτύπων ASTM και δανεισμός δύο τέτοιων, τμήμα Τυποποίησης, Τ.Ε.Ε.
1997-07-16T09:30/10:30 h	Δανεισμός αρχείων εργαστηριακών ασκήσεων από βιβλιοθήκη εργαστηρίου και συζήτηση με κο Φ. Φωτόπουλο για φύλλα έργου ελέγχου ποιότητας, διακριβωση και βαθμονόμηση οργάνων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-07-17T10:00/10 h	Συζήτηση με κο Φ. Φωτόπουλο για κανόνες ασφαλείας και επιγραμματική καταγραφή των περιεχομένων της βιβλιοθήκης του εργαστηρίου, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-07-18T11:00/30 min	Αγορά νέου κανονισμού ισιμέντου, τμήμα πωλήσεων, Εθνικό Τυπογραφείο.
1997-07-23T10:30/7 h	Συζήτηση με κο Φ. Φωτόπουλο για συντήρηση, συχνότητα αναδιακριβωσης και βαθμονόμησης οργάνων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-07-24T08:00/9 h	Εκπαίδευση στο εργοτάξιο Ρεβουθούσας με κα Μ. Μπράβακου, Τεχνολόγο Πολιτικό Μηχανικό.
1997-07-25T10:30/3:30 h	Ανάγνωση και δανεισμός προδιαγραφών ASTM, τμήμα Τυποποίησης, Τ.Ε.Ε.
1997-07-30T10:30/3:30 h	Ανάγνωση προδιαγραφών, τμήμα Βιβλιοθήκης, ΕΛ.Ο.Τ.
1997-08-28T10:30/3:30 h	Ανάγνωση προδιαγραφών, τμήμα βιβλιοθήκης, ΕΛ.Ο.Τ.
1997-09-10T13:00	Συζήτηση με κο Φ. Φωτόπουλο για δήλωση πτυχιακής, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.

Ημερομηνία, ώρα, (διάρκεια)	Δραστηριότητα
1997-12-08T15:00/7 h	Προεργασία και καταγραφή σημαντικότερων βημάτων εργαστηριακής άσκησης και καταγραφή οργάνων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-12-09T08:00/8 h	Εκτέλεση και καταγραφή δεδομένων εργαστηριακής άσκησης, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-12-10T12:00/10 h	Εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης με εργαστηριακούς συνεργάτες, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-12-11T14:50/6 h	Εκτέλεση και καταγραφή δεδομένων εργαστηριακής άσκησης, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-12-12T08:00/8 h	Εκπαίδευση στο εργοστάσιο σκυροδέματος με κο Φ. Φωτόπουλο και κο Ν. Νικολάου στο Βύρωνα, εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών και επεξεργασία δεδομένων εργαστηριακής άσκησης, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-12-15T07:30/11:30 h	Ανάγνωση προδιαγραφών από βιβλιοθήκη εργαστηρίου και καταγραφή σημαντικότερων βημάτων εργαστηριακής άσκησης, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-12-16T10:00/11 h	Δανεισμός προδιαγραφών ASTM, τμήμα Τυποποίησης, Τ.Ε.Ε. και προεργασία εργαστηριακής άσκησης, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-12-17T08:00/14 h	Εκπαίδευση για εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών με κο Φ. Φωτόπουλο, Ι. Πλέσσα, κο Δ. Παπαδολιόπουλο και κο Μουγιάκο στο Κ.Ε.Δ.Ε. και εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης με εργαστηριακούς συνεργάτες, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-12-18T10:00/11 h	Ανάγνωση προδιαγραφών, τμήμα Βιβλιοθήκης ΕΛ.Ο.Τ. και συνέχιση εργαστηριακής άσκησης και καταγραφή νέων δεδομένων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-12-19T14:00/7 h	Εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης και καταγραφή λαμβανόμενων δεδομένων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-12-22T10:30/11 h	Προεργασία και καταγραφή σημαντικότερων βημάτων εργαστηριακής άσκησης, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-12-23T08:00/13:30 h	Εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης με εργαστηριακούς συνεργάτες και κο Ε. Φουντουκίδη, αιθ. Β215, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-12-24T08:00/8 h	Συνέχιση εργαστηριακής άσκησης και καταγραφή νέων δεδομένων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-12-29T13:00/8 h	Συζήτηση με κο Φ. Φωτόπουλο για θέματα πτυχιακής, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-12-30T10:00/12 h	Δανεισμός προδιαγραφών ASTM, τμήμα Τυποποίησης, Τ.Ε.Ε. και εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης και καταγραφή λαμβανόμενων δεδομένων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1997-12-31T08:00/8 h	Συνέχιση εργαστηριακής άσκησης, καταγραφή λαμβανόμενων στοιχείων και επεξεργασία δεδομένων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-01-02T09:00/5 h	Ανάγνωση προδιαγραφών, τμήμα Βιβλιοθήκης, ΕΛ.Ο.Τ.
1998-01-05T11:00/8 h	Προεργασία και καταγραφή σημαντικότερων βημάτων εργαστηριακής άσκησης, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-01-07T12:00/10 h	Εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης με εργαστηριακούς συνεργάτες, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-01-08T10:00/12 h	Δανεισμός προδιαγραφών ASTM, τμήμα Τυποποίησης, Τ.Ε.Ε. και εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης και καταγραφή λαμβανόμενων δεδομένων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.

Ημερομηνία, ώρα, (διάρκεια)	Δραστηριότητα
1998-02-19T10:00/ 11:30 h	Εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-02-20T10:00/ 8 h	Εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων και επεξεργασία αποτελεσμάτων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-02-23T09:00/ 13 h	Δανεισμός προδιαγραφών, τμήμα Τυποποίησης, Τ.Ε.Ε. και εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-02-24T10:00/ 8:30 h	Εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων και καταγραφή λαμβανόμενων στοιχείων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-02-25T09:00/ 12 h	Ανάγνωση προδιαγραφών, τμήμα Βιβλιοθήκης, ΕΛ.Ο.Τ. και εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-02-26T10:00/ 11 h	Προεργασία και καταγραφή σημαντικότερων βημάτων εργαστηριακής άσκησης και καταγραφή οργάνων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-02-27T10:00/ 8:30 h	Εκτέλεση και καταγραφή δεδομένων εργαστηριακής άσκησης, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-03-03T08:00/ 11 h	Ανάγνωση προδιαγραφών, τμήμα Βιβλιοθήκης, ΕΛ.Ο.Τ. και εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-03-04T12:00/ 10 h	Εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων με εργαστηριακούς συνεργάτες, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά και παρακολούθηση ημερίδας σχετική με διαπίστευση εργαστηρίων, αμφιθέατρο Χατζηνικολάου, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-03-05T10:00/ 8:30 h	Ανάγνωση προδιαγραφών από βιβλιοθήκη εργαστηρίου και καταγραφή σημαντικότερων βημάτων εργαστηριακής άσκησης, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-03-06T10:00/ 11 h	Προεργασία και καταγραφή οργάνων εργαστηριακής άσκησης, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-03-09T08:00/ 10 h	Εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης και καταγραφή λαμβανόμενων στοιχείων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-03-10T08:00/ 9 h	Εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης με κο Ε. Φουντουκίδη και εργαστηριακούς συνεργάτες και καταγραφή λαμβανόμενων στοιχείων, αιθ. Β215, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-03-11T11:00/ 11 h	Εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης και καταγραφή λαμβανόμενων στοιχείων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-03-12T11:00/ 8 h	Συνέχιση εργαστηριακής άσκησης, καταγραφή νέων δεδομένων και επεξεργασία των στοιχείων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-03-13T12:00/ 8 h	Προεργασία εργαστηριακής άσκησης, καταγραφή οργάνων και μεταφορά αυτών στην αιθ. Β215, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-03-16T08:00/ 8 h	Εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης με κο Ε. Φουντουκίδη και εργαστηριακούς συνεργάτες, αιθ. Β215, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-03-17T10:00/ 8:30 h	Εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης με κο Ε. Φουντουκίδη και εργαστηριακούς συνεργάτες και καταγραφή δεδομένων, αιθ. Β215, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-03-18T11:00/ 11 h	Εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης με εργαστηριακούς συνεργάτες, καταγραφή και επεξεργασία λαμβανόμενων δεδομένων, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-03-19T10:00/ 10 h	Δανεισμός προδιαγραφών, τμήμα Τυποποίησης, Τ.Ε.Ε., καταγραφή προδιαγραφών της βιβλιοθήκης του Κ.Ε.Δ.Ε. και καταγραφή οργάνων εργαστηριακής άσκησης, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ	
Ημερομηνία, ώρα, (διάρκεια)	Δραστηριότητα
1998-05-07T13:00/ 8 h	Εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης, αιθ. Β216.
1998-05-11T10:00	Έναρξη της συγγραφής της πτυχιακής εργασίας, οικία σπουδάστριας, Περιστέρι.
1998-05-13T12:00/ 5 h	Εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης με εργαστηριακούς συνεργάτες, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-05-20T12:00/ 5 h	Εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης με εργαστηριακούς συνεργάτες, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-05-27T12:00/ 4 h	Εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης με εργαστηριακούς συνεργάτες, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-06-03T11:00/ 7 h	Εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης με εργαστηριακούς συνεργάτες, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-06-04T12:00/ 2 h	Συζήτηση με κο Φ. Φωτόπουλο και σχολιασμός της ολοκληρωμένης έως εκείνη την στιγμή συγγραφής της πτυχιακής εργασίας, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-06-10T12:00/ 3 h	Εκτέλεση εργαστηριακής άσκησης με εργαστηριακούς συνεργάτες, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-07-02T15:00/ 1:30 h	Σχολιασμοί και παρατηρήσεις για την συγγραφή της πτυχιακής εργασίας από κο Φ. Φωτόπουλο, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-07-03T20:00/ 1:30 h	Σχολιασμοί και παρατηρήσεις για την συγγραφή της πτυχιακής εργασίας από κο Φ. Φωτόπουλο, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-07-21T18:00/ 3 h	Εκπαίδευση σε μη καταστροφικούς ελέγχους αντοχής σκυροδέματος με κο Μ. Πισσάνη, κο Φ. Φωτόπουλο και κο Ν. Νικολάου στην Εργάνη Α.Ε., Βύρωνας.
1998-07-22T11:00/ 6 h	Σχολιασμοί και παρατηρήσεις για την συγγραφή της πτυχιακής εργασίας από κο Φ. Φωτόπουλο, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-07-30T19:00/ 30 min	Σχολιασμοί και παρατηρήσεις για την συγγραφή της πτυχιακής εργασίας από κο Ν. Μαρσέλλο.
1998-08-06T15:00/ 1 h	Σχολιασμοί και παρατηρήσεις για την συγγραφή της πτυχιακής εργασίας από κο Ν. Μαρσέλλο και κο Φ. Φωτόπουλο, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ

Βαθμονομήσεις οργάνων

Ημερομηνία, ώρα, (διάρκεια)	Δραστηριότητα
1997-09-24T15:00/1998-03-04T16:00	Βαθμονόμηση κοσκίνων, εργαστήριο Π.Ε.Τ.ΥΛ., αιθ. Β216.
1997-10-29T13:00/1998-05-06T17:00	Βαθμονόμηση συσκευής αεροπεριεκτικότητας, εργαστήριο Π.Ε.Τ.ΥΛ., αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-01-29T12:00/1998-01-29T16:00	Βαθμονόμηση ξηραντήρα Ξ1, εργαστήριο Π.Ε.Τ.ΥΛ., αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-03-12T15:00/1998-03-31T20:00	Βαθμονόμηση ηλεκτρονικού ζυγού, εργαστήριο Π.Ε.Τ.ΥΛ., αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.
1998-03-26T16:00/1998-04-29T13:00	Βαθμονόμηση διαβαθμίσεων υάλου, εργαστήριο Π.Ε.Τ.ΥΛ., αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά.

Εκπαιδεύσεις σε εργαστήρια

Ημερομηνία, ώρα, (διάρκεια)	Δραστηριότητα
1997-07-09T10:30/1998-06-18T17:00	Εκπαίδευση στο εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Δομικών Υλικών, αιθ. Β216, Τ.Ε.Ι. Πειραιά. Υπεύθυνος εργαστηρίου: κος Φ. Α. Φωτόπουλος, Χημικός Μηχανικός.
1997-07-24T08:00/1997-07-24T17:00	Εκπαίδευση στη Ρεβυθούσα, τμήμα κατασκευής δεξαμενών υγροποιημένου φυσικού αερίου. Μηχανικός Ποιοτικού Ελέγχου: κα Μ. Μπαραβάκου, Τεχνολόγος Μηχανικός Πολιτικών Δομικών Έργων.
1997-12-05T09:30/1998-04-10T20:00	Εκπαίδευση στο εργαστήριο Χημικής Τεχνολογίας, αιθ. Β215, Τ.Ε.Ι. Πειραιά. Υπεύθυνος εργαστηρίου: κος Ε. Φουντουκίδης, Χημικός.
1997-12-12T08:00/1998-04-07T12:00	Εκπαίδευση στο εργαστήριο ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε., Βιομηχανία Ετοίμου Σκυροδέματος. Προϊστάμενος Ποιοτικού Ελέγχου και Παραγωγής: κος Ν. Νικολάου, Χημικός Μηχανικός.
1997-12-17T08:00/1998-04-08T12:00	Εκπαίδευση στο Κ.Ε.Δ.Ε. κα Ι. Πλέσσα, κος Δ. Παπαδολιόπουλος, κος Σ. Μουγιάκος.
1998-03-23T08:00/1998-04-02T15:00	Εκπαίδευση στην Χαλυβουργική Α.Ε. Διευθυντής Ελέγχου Ποιότητας: κος Β. Σκαράκης, Χημικός.

Παρακολούθηση σεμιναρίων/ ημερίδων

Ημερομηνία, ώρα, (διάρκεια)	Δραστηριότητα
1998-03-04T16:00/1998-03-04T20:00	Παρακολούθηση ημερίδας με τίτλο "Διασύνδεση εργαστηρίων Τ.Ε.Ι. Πειραιά και Μ.Μ.Ε." στο Τ.Ε.Ι. Πειραιά, Αμφιθέατρο Χατζηνικολάου με το ακόλουθο πρόγραμμα: •Χαιρετισμός και παρουσίαση του Γραφείου Διασύνδεσης από τον καθηγητή Σόλωνα Αντωνίου, Επιστημονικό Υπεύθυνο του Γραφείου Διασύνδεσης. •"Διαπίστευση Εργαστηρίων", κ. Ι. Μάτσας, Γραμματέας του Εθνικού Συμβουλίου Διαπίστευσης. •"Συνεργασία Μ.Μ.Ε. και Ερευνητικών Εργαστηρίων σε επίπεδο Εθνικών και Κοινοτικών Προγραμμάτων", κα Ελένη Σπυροπούλου, ΕΟΜΜΕΧ, Εθνική Εκπρόσωπος για το πρόγραμμα CRAFT.
1998-03-17T12:00/1998-03-17T15:00	Παρακολούθηση σεμιναρίου με τίτλο "Βιογραφικό - Συνέντευξη, η αρχή της Σταδιοδρομίας", στο Τ.Ε.Ι. Πειραιά, Αμφιθέατρο Χατζηνικολάου με το ακόλουθο πρόγραμμα: •"Η συνέντευξη, ως μορφή πρώτης επικοινωνιακής προσέγγισης, του εργαζομένου με την επιχείρηση", κ. Α. Νιάνος, Νομικός - Πολιτικός Επιστήμονας - Θεολόγος - Παιδαγωγός - Καθηγητής Τ.Ε.Ι. Πειραιά.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ	
Παρακολούθηση σεμιναρίων/ ημερίδων	
Ημερομηνία, ώρα, (διάρκεια)	Δραστηριότητα
1998-03-23T16:00/1998-03-23T19:00	Ομιλία σχετική με την διαπίστευση εργαστηρίου στο Τ.Ε.Ι Πειραιά, Γ' κτίριο. Ομιλητής: κος Γ. Γιάνναρας.
1998-04-08T18:00/1998-04-09T21:00	Παρακολούθηση διημερίδας με θέμα "Η ποιότητα στην Τεχνολογική Εκπαίδευση", στο Ε.Β.Ε.Π. •Χαιρετισμοί από τους ακόλουθους: κ. Λ. Βρυζίδης, κα Α. Διαμαντοπούλου, Υφυπουργός Ανάπτυξης. κ. Σ. Σουμάκης, Υπουργός Εμπορικής Ναυτιλίας. κ. Χ. Πολυζωγόπουλος, Πρόεδρος ΓΣΕΕ. κ. Π. Κικίλιας, Πρόεδρος Τ.Ε.Ι. Πειραιά. κ. Γ. Κασιμάτης, Πρόεδρος Ε.Β.Ε.Π. •Ομιλίες από τους ακόλουθους: κ. Φ. Φωτόπουλος, Καθηγητής Τ.Ε.Ι. Πειραιά. κ. Ν. Μαρσέλος, Πολιτικός Μηχανικός. κ. Ι. Σιδέρης, κ. Α. Αντωνίου, Συνέχεια διημερίδας στο Τ.Ε.Ι. Πειραιά, αμφιθέατρο Χατζηνικολάου. •Ομιλίες από τους ακόλουθους: κ. Ζ. Μαυρούκας, Υπουργός Ανάπτυξης. κ. Ν. Μαρσέλος, Πολιτικός Μηχανικός. κ. Π. Μαραμπούτης, κ. Μ. Οικονομόπουλος, κ. Ι. Ρουσιάς, κ. Κ. Μουριζάνος, Υπουργός Ανάπτυξης. κ. Ν. Νικολάου, και κα Ελ. Τσιάβου, κ. Α. Βαμβακούσης, κ. Α. Παναγόπουλος, κ. Ι. Σιδέρης,

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

1.1 Εσωτερικός Κανονισμός των Τεχνολογικών Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων (Τ.Ε.Ι.)

- 1.1.1 Εισαγωγή
- 1.1.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
- 1.1.3 Συγκρότηση Τ.Ε.Ι., σχολών και τμημάτων
- 1.1.4 Διάρθρωση, συγκρότηση και λειτουργία οργάνων Τ.Ε.Ι.
- 1.1.5 Υποχρεώσεις εκπροσώπων Ε.Π. και σπουδαστών
στα Συλλογικά όργανα
- 1.1.6 Συγκρότηση και λειτουργία διαφόρων επιτροπών
- 1.1.7 Εσωτερική διάρθρωση, οργάνωση και λειτουργία
της Υπηρεσίας Διοικητικής Μέριμνας (Υ.Δ.Μ.)
- 1.1.8 Εορτολόγιο, τελετουργικά θέματα
- 1.1.9 Κανονισμός αλληλογραφίας Τ.Ε.Ι.
- 1.1.10 Οργανόγραμμα του Τ.Ε.Ι. Πειραιά με τις τηλεφωνικές συνδέσεις

1.2 Γενικά κριτήρια για την αξιολόγηση της ικανότητας του εργαστηρίου

- 1.2.1 Εισαγωγή
- 1.2.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
- 1.2.3 Οργάνωση και διαχείριση
- 1.2.4 Σύστημα ποιότητας, έλεγχος και ανασκόπηση
- 1.2.5 Προσωπικό
- 1.2.6 Στέγαση και Περιβάλλον
- 1.2.7 Εξοπλισμός και υλικά αναφοράς
- 1.2.8 Μετρήσεις ιχνηλασιμότητας και βαθμονόμησης
- 1.2.9 Μέθοδοι βαθμονόμησης και δοκιμών
- 1.2.10 Χειρισμός στοιχείων βαθμονόμησης και δοκιμής
- 1.2.11 Αρχεία
- 1.2.12 Πιστοποιήσεις και αναφορές
- 1.2.13 Υπεργολαβία βαθμονόμησης ή δοκιμής
- 1.2.14 Εξωτερική υποστήριξη και παροχές
- 1.2.15 Παράπονα

1.3 Πολιτική ποιότητας του εργαστηρίου

- 1.3.1 Εισαγωγή
- 1.3.2 Στόχος του εργαστηρίου
- 1.3.3 Τα προϊόντα των εργαστηριακών μαθημάτων
- 1.3.4 Συγκεκριμένα προϊόντα του εργαστηρίου
- 1.3.5 Οι πελάτες του εργαστηρίου

1.4	Στοιχεία της παραγωγικής μονάδας
1.4.1	Τίτλος της παραγωγικής μονάδας
1.4.2	Διεύθυνση του εργαστηρίου
1.5	Διευθυντική και οργανωτική δομή του εργαστηρίου
1.5.1	Εισαγωγή
1.5.2	Ανάλυση της οργανωτικής δομής του εργαστηρίου
1.5.3	Οργανόγραμμα του εργαστηρίου
1.6	Περιγραφή της εργασίας του κύριου εργαστηριακού προσωπικού
1.6.1	Υπεύθυνος του εργαστηρίου
1.6.2	Υπεύθυνος μόνιμος βοηθός του εργαστηρίου
1.6.3	Υπεύθυνος εργαστηριακού μαθήματος (συγκεκριμένης ειδικότητας και τμήματος)
1.6.4	Υπεύθυνος εργαστηριακής ομάδας μαθημάτων (συγκεκριμένης εργαστηριακής ομάδας)
1.6.5	Υπεύθυνος εργαστηριακής ομάδας σπουδαστών
1.6.6	Υπεύθυνος βοηθός εργαστηρίου μιας ειδικότητας και τμήματος
1.6.7	Υπεύθυνος βοηθός εργαστηρίου συγκεκριμένης εργαστηριακής ομάδας μαθήματος
1.6.8	Υπεύθυνος βοηθός εργαστηρίου συγκεκριμένης εργαστηριακής ομάδας σπουδαστών
1.7	Διαδικασίες για τον έλεγχο και διατήρηση της τεκμηρίωσης
1.7.1	Διαδικασίες για τον έλεγχο τεκμηρίωσης του εργαστηρίου
1.7.2	Διαδικασίες για την διατήρηση τεκμηρίωσης του εργαστηρίου
1.8	Διαδικασίες του εργαστηρίου για την επίτευξη ιχνηλασιμότητας των μετρήσεων
1.9	Σκοπός του εργαστηρίου για τις βαθμονομήσεις και δοκιμές
1.9.1	Σκοπός του εργαστηρίου για τις βαθμονομήσεις
1.9.2	Σκοπός του εργαστηρίου για τις δοκιμές
1.10	Αναφορά στις χρησιμοποιούμενες διαδικασίες βαθμονόμησης και δοκιμών
1.10.1	Αναφορά στις χρησιμοποιούμενες διαδικασίες βαθμονόμησης
1.10.2	Αναφορά στις χρησιμοποιούμενες διαδικασίες δοκιμών
1.11	Διαδικασίες για τον χειρισμό στοιχείων βαθμονόμησης και δοκιμών
1.11.1	Διαδικασίες για τον χειρισμό στοιχείων βαθμονόμησης
1.11.2	Διαδικασίες για τον χειρισμό στοιχείων των δοκιμών

- 1.12 Αναφορά στον κύριο εξοπλισμό και αναφορά στα πρότυπα μέτρησης που χρησιμοποιούνται
- 1.12.1 Αναφορά στον χρησιμοποιούμενο κύριο εξοπλισμό
- 1.12.2 Αναφορά στα χρησιμοποιούμενα πρότυπα μέτρησης
- 1.13 Αναφορά στις διαδικασίες για βαθμονόμηση και συντήρηση του εξοπλισμού
- 1.13.1 Αναφορά στις διαδικασίες για την βαθμονόμηση του εξοπλισμού ...
- 1.13.2 Αναφορά στις διαδικασίες για την συντήρηση του εξοπλισμού
- 1.14 Διαδικασίες πληροφοριοδότησης και διορθωτικών δράσεων
- 1.15 Διαδικασίες του εργαστηρίου για έλεγχο και ανασκόπηση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2
ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

- 2.1 Εισαγωγή
- 2.2 Σκοπός
- 2.3 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
- 2.4 Ευθύνες και καθήκοντα
- 2.5 Γενικές δυνατότητες
- 2.6 Προσόντα προσωπικού
- 2.7 Κριτήρια του Συστήματος Ποιότητας
- 2.8 Απαιτήσεις του Εγχειριδίου Ποιότητας
- 2.9 Βοηθητικές απαιτήσεις για τον εργαστηριακό εξοπλισμό
- 2.10 Απαιτήσεις του Συστήματος Ποιότητας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

3.1 Εισαγωγή

3.2 Σκοπός

3.3 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις

3.4 Οργανισμός Πιστοποίησης

3.5 Εξεταστής

3.6 Εξεταζόμενος

3.7 Πιστοποίηση και Επαναπιστοποίηση

3.8 Γραπτή εξέταση

3.9 Εκτέλεση εξέτασης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4
ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΩΝ
ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

4.1 Εισαγωγή

4.2 Σκοπός

4.3 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις

4.4 Επιλογή του αξιολογητή

4.5 Εκπαίδευση του αξιολογητή

4.6 Εκτίμηση του αξιολογητή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ
ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ
ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΩΝ

5.1 Εισαγωγή

5.2 Σκοπός

5.3 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις

5.4 Σώμα Διαπίστευσης

5.5 Αξιολογητές εργαστηρίων

5.6 Διαδικασία διαπίστευσης

5.7 Σχέση ανάμεσα στο σώμα διαπίστευσης και το εργαστήριο

5.8 Κατηγοριοποίηση της ικανότητας του εργαστηρίου
για λόγους διαπίστευσης του

5.8.1 Εισαγωγή

5.8.2 Περιοχές δοκιμών

5.8.3 Προϊόντα ή υπηρεσίες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΕΞΕΤΑΣΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕΣΩ ΔΙΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΣΥΓΚΡΙΣΕΩΝ

6.1 Εισαγωγή

6.2 Σκοπός

6.3 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις

6.4 Είδη των δοκιμών ικανότητας

- 6.5 Οργάνωση και σχεδίαση
- 6.6 Λειτουργία και αναφορά
- 6.7 Θεωρήσεις εμπιστευτικότητας/ ηθικής
- 6.8 Υπόβαθρο
- 6.9 Επιλογή των προγραμμάτων εξέτασης ικανότητας
- 6.10 Πολιτικές στην συμμετοχή σε προγράμματα εξέτασης ικανότητας...
- 6.11 Χρήση αποτελεσμάτων από τα σώματα διακρίβωσης
εργαστηρίων
- 6.12 Δράση και πληροφοριοδότηση από εργαστήρια

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

- 7.1 Πρακτική αξιολόγησης των μετρήσεων του εργαστηρίου
και στατιστική ανάλυση των εξαγόμενων στοιχείων
- 7.1.1 Εισαγωγή
- 7.1.2 Σκοπός
- 7.1.3 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
- 7.1.4 Τεκμηρίωση των πρακτικών μέτρησης και στατιστικού πρωτοκόλλου
για ανάλυση και των εξαγόμενων στοιχείων
- 7.1.5 Αξιολόγηση των πρακτικών μέτρησης του εργαστηρίου
και της στατιστικής ανάλυσης από τα εξαγόμενα στοιχεία
- 7.1.6 Χρήση της αξιολόγησης από σώματα διαπίστευσης
- 7.2 Χρήση των όρων ακριβείας και αποκλίσεων
στις μεθόδους δοκιμής
- 7.2.1 Εισαγωγή
- 7.2.2 Σημασία και χρήση
- 7.3 Γενικές έννοιες
- 7.3.1 Μέθοδος δοκιμής
- 7.3.2 Ορολογία μέτρησης
- 7.3.3 Παρατήρηση
- 7.3.4 Προσδιορισμός δοκιμής

7.3.5 Αποτελέσματα δοκιμών

7.4 Πηγές μεταβολής

7.4.1 Πειραματική πραγματοποίηση μιας μεθόδου δοκιμής

7.4.2 Χειριστής

7.4.3 Συσκευή

7.4.4 Περιβάλλον

7.4.5 Δείγμα (Δοκίμια)

7.4.6 Χρόνος

7.5 Στατιστικές έννοιες

7.5.1 Αποδεκτή τιμή αναφοράς

7.5.2 Στατιστικός έλεγχος

7.5.3 Ακρίβεια

7.5.4 Απόκλισεις

7.5.5 Ορθότητα

7.5.6 Διακύμανση της ακρίβειας και απόκλισης με το υλικό

7.5.7 Διακύμανση της ακρίβειας και απόκλισης με τις πηγές μεταβολής ..

7.6 Συνδιασμοί των πηγών της μεταβολής (είδη ακριβείας και απόκλισης)

7.6.1 Επαναληψιμότητα και απόκλιση εργαστηρίου

7.6.2 Άλλες ακρίβειες μέσα σε ένα εργαστήριο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

8.1 Σκοπός

8.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις

8.3 Συγκεκριμένη Χρήση της οδηγίας

8.4 Αντιδραστήρια

8.5 Ελάχιστες απαιτήσεις πληροφοριών

8.6 Τυποποίηση ετικέτας

8.7 Χώροι ασφαλείας για την εργασία με χημικές ουσίες

- 8.8 Χώροι αποθήκευσης των χημικών ουσιών
- 8.9 Υπεύθυνος για τον χαρακτηρισμό των χημικών ουσιών
- 8.10 Υπεύθυνος παρασκευής/ χρήσης ενός αντιδραστηρίου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΠΕΙΣΟΔΙΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

- 9.1 Εισαγωγή
- 9.2 Σκοπός
- 9.3 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
- 9.4 Περιεχόμενο
- 9.5 Επιμέλεια

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΤΜΗΜΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΩΝ
ΣΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ
ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ ΑΥΤΗΣ

- 10.1. Κοκκομετρική ανάλυση λεπτόκοκκων αδρανών
με μικρή κοσκίνα και κόσκινα F 8in ή F 20cm 118
- 10.1.1. Σκοπός 118
- 10.1.2. Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις 118
- 10.1.3. Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα 119
- 10.1.4. Υλικά 120

10.1.5	Δείγματα
10.1.6	Προαπαιτούμενες ενέργειες
10.1.7	Προεργασία
10.1.8	Διαδικασία
10.1.9	Υπολογισμοί
10.1.10	Φύλλο έργου

ΟΡΓΑΝΑ

10.1.11	Λειτουργία των οργάνων
10.1.12	Διακρίβωση των οργάνων
10.1.13	Βαθμονόμηση των οργάνων
10.1.14	Συντήρηση των οργάνων
10.1.15	Αποθήκευση των οργάνων
10.1.16	Φύλλα έργου για τις βαθμονομήσεις των οργάνων

ΔΕΙΓΜΑΤΑ

10.1.17	Αποθήκευση δειγμάτων
---------	----------------------------

ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ ΤΗΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

10.2 Κοκκομετρική ανάλυση χονδροκόκκων αραμών με μεγάλη κοσκίνα και κόσκινα F 16in ή F 40cm

10.2.1	Σκοπός
10.2.2	Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
10.2.3	Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα
10.2.4	Υλικά
10.2.5	Δείγματα
10.2.6	Προαπαιτούμενες ενέργειες
10.2.7	Προετοιμασία
10.2.8	Διαδικασία
10.2.9	Υπολογισμοί
10.2.10	Φύλλο έργου

10.3 Κοκκομετρική ανάλυση λεπτόκοκκου υλικού με αραιόμετρο τύπου 151 H

10.3.1	Σκοπός
10.3.2	Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
10.3.3	Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα
10.3.4	Παράγοντας διασποράς
10.3.5	Δείγμα προς εξέταση
10.3.6	Προαπαιτούμενες ενέργειες
10.3.7	Προεργασία
10.3.8	Διαδικασία
10.3.9	Υπολογισμοί
10.3.10	Παρουσίαση αποτελεσμάτων

10.4 Κοκκομετρική ανάλυση συγκεκριμένων ουσιών στην περιοχή των 0.2 έως 75 μm με οπτικό μικροσκόπιο

- 10.4.1 Σκοπός
- 10.4.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
- 10.4.3 Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα
- 10.4.4 Παράγοντας διασποράς
- 10.4.5 Δείγμα προς εξέταση
- 10.4.6 Προαπαιτούμενες ενέργειες
- 10.4.7 Προεργασία
- 10.4.8 Διαδικασία
- 10.4.9 Υπολογισμοί
- 10.4.10 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

10.5 Κοκκομετρική ανάλυση συγκεκριμένων ουσιών με σιφώνιο

- 10.5.1 Σκοπός
- 10.5.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
- 10.5.3 Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα
- 10.5.4 Παράγοντας διασποράς
- 10.5.5 Δείγμα προς εξέταση
- 10.5.6 Προαπαιτούμενες ενέργειες
- 10.5.7 Προεργασία
- 10.5.8 Διαδικασία
- 10.5.9 Υπολογισμοί
- 10.5.10 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

**ΤΜΗΜΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΩΝ
ΣΕ ΆΛΛΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ**

11.1. Προσδιορισμός της μορφολογίας χονδρόκοκκων υλικών

- 11.1.1 Σκοπός
- 11.1.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
- 11.1.3 Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα
- 11.1.4 Υλικά
- 11.1.5 Δείγματα
- 11.1.6 Προαπαιτούμενες ενέργειες
- 11.1.7 Προεργασία
- 11.1.8 Διαδικασία
- 11.1.9 Υπολογισμοί
- 11.1.10 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

11.2 Τετραμερισμός αδρανών

- 11.2.1 Σκοπός
- 11.2.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
- 11.2.3 Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα
- 11.2.4 Υλικά
- 11.2.5 Δείγματα
- 11.2.6 Προαπαιτούμενες ενέργειες
- 11.2.7 Προεργασία
- 11.2.8 Διαδικασία
- 11.2.9 Υπολογισμοί
- 11.2.10 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

11.3 Ειδικά βάρη χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών υλικών

- 11.3.1 Σκοπός
- 11.3.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
- 11.3.3 Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα
- 11.3.4 Υλικά
- 11.3.5 Δείγματα
- 11.3.6 Προαπαιτούμενες ενέργειες
- 11.3.7 Προεργασία
- 11.3.8 Διαδικασία
- 11.3.9 Υπολογισμοί
- 11.3.10 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

11.4 Φαινόμενα βάρη αδρανών υλικών

- 11.4.1 Σκοπός
- 11.4.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
- 11.4.3 Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα
- 11.4.4 Υλικά
- 11.4.5 Δείγματα
- 11.4.6 Προαπαιτούμενες ενέργειες
- 11.4.7 Προεργασία
- 11.4.8 Διαδικασία
- 11.4.9 Υπολογισμοί
- 11.4.10 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

11.5 Ισοδύναμο άμμου των εδαφών και των λεπτόκοκκων αδρανών..

- 11.5.1 Σκοπός
- 11.5.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
- 11.5.3 Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα
- 11.5.4 Διάλυμα δοκιμής
- 11.5.5 Δείγματα
- 11.5.6 Προαπαιτούμενες ενέργειες
- 11.5.7 Προεργασία
- 11.5.8 Διαδικασία
- 11.5.9 Υπολογισμοί
- 11.5.10 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

11.5.10 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

11.6 Προσδιορισμός αντοχής του τσιμέντου

11.6.1 Σκοπός

11.6.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις

11.6.3 Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα

11.6.4 Υλικά

11.6.5 Δείγματα

11.6.6 Προαπαιτούμενες ενέργειες

11.6.7 Προεργασία

11.6.8 Διαδικασία

11.6.9 Υπολογισμοί

11.6.10 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

11.7 Προσδιορισμός του χρόνου πήξεως του τσιμέντου

11.7.1 Σκοπός

11.7.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις

11.7.3 Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα

11.7.4 Υλικά

11.7.5 Δείγματα

11.7.6 Προαπαιτούμενες ενέργειες

11.7.7 Προεργασία

11.7.8 Διαδικασία

11.7.9 Υπολογισμοί

11.7.10 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

**11.8 Προσδιορισμός της λεπτότητας του τσιμέντου
με την συσκευή αεροδιαπερατότητας Blaine και
Προσδιορισμός της πυκνότητας του τσιμέντου
με την φιάλη Le Chatellier**

11.8.1 Σκοπός

11.8.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις

11.8.3 Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα

11.8.4 Υλικά

11.8.5 Δείγματα

11.8.6 Προαπαιτούμενες ενέργειες

11.8.7 Προεργασία

11.8.8 Διαδικασία

11.8.9 Υπολογισμοί

11.8.10 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

11.9 Βαθμονόμηση της συσκευής της αεροπεριεκτικότητας

- 11.9.1 Σκοπός
- 11.9.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
- 11.9.3 Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα
- 11.9.4 Υλικά
- 11.9.5 Δείγματα
- 11.9.6 Προαπαιτούμενες ενέργειες
- 11.9.7 Προεργασία
- 11.9.8 Διαδικασία
- 11.9.9 Υπολογισμοί
- 11.9.10 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

11.10 Σύνθεση σκυροδέματος

- 11.10.1 Σκοπός
- 11.10.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
- 11.10.3 Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα
- 11.10.4 Υλικά
- 11.10.5 Δείγματα
- 11.10.6 Προαπαιτούμενες ενέργειες
- 11.10.7 Προεργασία
- 11.10.8 Διαδικασία
- 11.10.9 Υπολογισμοί
- 11.10.10 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

11.11 Σκληρόμετρα και Μικροσκόπια

- 11.11.1 Σκοπός
- 11.11.2 Αναφερόμενες Τεκμηριώσεις
- 11.11.3 Εργαστηριακός Εξοπλισμός - Όργανα
- 11.11.4 Υλικά
- 11.11.5 Δοκίμια
- 11.11.6 Προαπαιτούμενες ενέργειες
- 11.11.7 Προεργασία
- 11.11.8 Διαδικασία
- 11.11.9 Υπολογισμοί
- 11.11.10 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ
ΓΙΑ ΤΙΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΕΙΣΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ**

- ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ Α΄ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ
(ΑΔΡΑΝΗ ΚΑΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟ)
- ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ Β΄ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ
(ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΚΑΙ ΧΑΛΥΒΕΣ)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

- 13.1 Φωτογραφίες οργάνων και δειγμάτων σχετικές με την
κοκκομετρική ανάλυση λεπτόκοκκου αδρανούς
- 13.2 Φωτογραφίες οργάνων και δειγμάτων σχετικές με την
κοκκομετρική ανάλυση χονδρόκοκκου αδρανούς
- 13.3 Φωτογραφίες οργάνων και δειγμάτων σχετικές με την
κοκκομετρική ανάλυση λεπτόκοκκου αδρανούς με αραιόμετρο
- 13.4 Φωτογραφίες διαβαθμίσεων υάλου και δειγμάτων
σχετικές με την κοκκομετρική ανάλυση συγκεκριμένων
ουσιών με οπτικό μικροσκόπιο
- 13.5 Φωτογραφίες οργάνων και δειγμάτων σχετικές με τον
προσδιορισμό της μορφολογίας χονδρόκοκκων αδρανών
και του ειδικού βάρους χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων
αδρανών υλικών
- 13.6 Φωτογραφίες οργάνων σχετικές με τον προσδιορισμό του
φαινομένου βάρους των αδρανών υλικών και το ισοδύναμο
άμμου των εδαφών και λεπτόκοκκων αδρανών

- 13.7 Φωτογραφίες οργάνων και δοκιμίων σχετικές με τον προσδιορισμό της αντοχής και του χρόνου πήξεως του τσιμέντου, την λεπτότητά του με συσκευή αεροδιαπερατότητας Blaine και την βαθμονόμηση της συσκευής αεροπεριεκτικότητας
- 13.8 Φωτογραφίες οργάνων και δοκιμίων σχετικές με την σύνθεση σκυροδέματος, μικροσκόπια και σκληρόμετρα για μελέτη μεταλλικών δοκιμίων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΆΛΛΕΣ ΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

- ΚΟΛΛΙΟΠΟΥΛΟΥ, Μιχαλία Παν. *Επιλογή χάλυβα κατάλληλου για καλούπι εργασίας "εν ψυχρώ", επιλογή θερμικών κατεργασιών.* Εισηγητής: Φ. Α. Φωτόπουλος. Πειραιάς 1986, Α/Α 01.
- ΜΥΛΩΝΑΣ, Δημήτρης Παναγ. *Επιλογή χάλυβα κατάλληλου για καλούπι εργασίας εν ψυχρώ, επιλογή θερμικών κατεργασιών και οικονομοτεχνική μελέτη.* Εισηγητής: Φ. Α. Φωτόπουλος. Πειραιάς 1986, Α/Α 02.
- ΚΑΝΑΚΗ, Άννα. *Επιλογή ηλεκτροδίου κατάλληλου για δεδομένη συγκόλληση - Ποιοτικός Έλεγχος.* Εισηγητής: Φ. Α. Φωτόπουλος. Πειραιάς 1986, Α/Α 03.
- ΜΟΥΚΕΛΛΗΣ, Θεόδωρος. *Πρότυπος Σχεδιασμός Τσιμεντοσκυροδέματος (Μελέτη σύνθεσης και ποιοτικός έλεγχος).* Εισηγητής: Φ. Α. Φωτόπουλος. Πειραιάς 1988, Α/Α 04.
- ΚΑΛΑΜΑΡΑΣ, Δημήτριος. *Επιλογή ηλεκτροδίου. Συνθήκες ηλεκτροσυγκόλλησης για δεδομένη κατασκευή. Ποιοτικός Έλεγχος του αποτελέσματος (Γέμισμα καλουπιού χυτοπρέσσας).* Εισηγητής: Φ. Α. Φωτόπουλος. Πειραιάς 1991, Α/Α 05.
- ΓΑΡΔΕΛΗΣ, Δημήτριος. *Πρότυπη μελέτη συνθέσεως ασφαλτικού σκυροδέματος με την μέθοδο MARSHALL για χρήση του σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265. Υπεύθυνος καθηγητής: Φ. Α. Φωτόπουλος. Πειραιάς, Ιανουάριος 1993, Α/Α 06.*
- ΚΟΚΟΛΑΚΗΣ, Κωνσταντίνος Γ. *Τεχνοοικονομικός σχεδιασμός βιομηχανικής εγκατάστασης παραγωγής πυροσβεστικών αυλών και ταχυσυνδέσμων τύπου STORZ. Υπεύθυνος καθηγητής: Φ. Α. Φωτόπουλος. Πειραιάς 1993, Α/Α 07.*
- ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΠΟΥΛΟΣ, Αντώνης. *Πειραματική επαλήθευση και συμπλήρωση των διαγραμμάτων: βαφής/ επαναφοράς/ διαστασιακών μεταβολών του ανοξειδωτού χάλυβα STAVAX. ESR της UDDEHOLM. Υπολογισμός συνθηκών μηχανουργικών και θερμικών κατεργασιών για την κατασκευή καλουπιού. Πειραματική εφαρμογή των συνθηκών και ποιοτικός έλεγχος κατά στάδιο. Υπεύθυνοι καθηγητές: Φ. Α. Φωτόπουλος και Σιδέρης Ιωάννης. Πειραιάς 1993, Α/Α 08.*
- ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ, Σπύρος. *Διερεύνηση της μεθοδολογίας συγκόλλησης Ανοξειδωτού ωστενιτικού χάλυβα AISI 304. Υπεύθυνοι καθηγητές: Φ. Α. Φωτόπουλος και Σιδέρης Ιωάννης. Πειραιάς, 22 Δεκεμβρίου 1993, Α/Α 09.*
- ΟΙΚΟΝΟΜΟΠΟΥΛΟΣ, Γιώργος. *Time temperature relations in tempering steel.* Εισηγητής: Φ. Α. Φωτόπουλος. 1994, Α/Α 10.
- ΜΠΡΑΒΑΚΟΥ, Μαρία Ι. *Μελέτη, Σχεδιασμός και εργαστηριακός έλεγχος ποιότητας σύνθεσης πλαστικού σκυροδέματος.* Εισηγητής: Φ. Α. Φωτόπουλος. Πειραιάς, Σεπτέμβριος 1994, Α/Α 11.
- ΤΣΙΛΙΜΙΔΗΣ, Μιχάλης. *Επιλογή ηλεκτροδίου, συνθηκών συγκόλλησης - γεμίσματος και των απαραίτητων θερμικών και μηχανουργικών*

κατεργασιών για επισκευές καλουπιού "εργασίας εν θερμώ" από χάλυβα QRO - 90 της UDDELHOMM σε όλες τις φάσεις κατασκευής και συντήρησής του. Πειραματική εφαρμογή και εργαστηριακός έλεγχος ποιότητας κατά φάση κατεργασίας. Υπεύθυνοι καθηγητές: Φ. Α. Φωτόπουλος και Σιδέρης Ιωάννης. Πειραιάς 1995, Α/Α 12.

- ΠΕΤΟΥΡΗΣ, Μιχάλης Α. Οικονομοτεχνική επιλογή (αριστοποίηση) συνθηκών ηλεκτροστατικής βαφής προϊόντων αλουμινίου με κόνεις πολυμερών (powder coatings) που καλύπτει τις απαιτήσεις της QUALICOAT για την απονομή σημάτων ποιότητας. Επιβλέπων καθηγητής: Φ. Α. Φωτόπουλος. Πειραιάς 1997, Α/Α 13.
- ΚΙΑΜΟΣ, Δημήτριος Α. Συγκολλήσεις χαλύβων οπλισμού (Σχεδιασμός εφαρμογή και εργαστηριακός έλεγχος ποιότητας κατά περίπτωση χρήσης). Εισηγητές: Μουγιάκος Σαράντος και Φωτόπουλος Φώτης. Πειραιάς 1997, Α/Α 14.
- ΠΙΣΣΑΝΗΣ, Εμμανουήλ Α. Σχεδιασμός ελέγχου εσωτερικών ελαττωμάτων αλουμινοθερμικής συγκόλλησης σιδηροτροχιών, με την μη καταστροφική μέθοδο των υπερήχων. Θεωρητικός και πειραματικός σχεδιασμός για τις επιλογές: παρελκόμενων, βαθμονόμησης οργάνων, μεθοδολογίας-επεξεργασίας μετρήσεων, κριτηρίων αποδοχής και συστήματος ποιότητας. Επιβλέποντες: Δρ. Αρτέμιος Η. Βαμβακούσης και Φώτιος Α. Φωτόπουλος. Πειραιάς 1998, Α/Α 16.
- ΝΙΑΚΑ, Ευαγγελία Δ. Μελέτη σύνθεσης και εγκατάστασης συστήματος ποιότητας στο εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Δομικών Υλικών του Τ.Ε.Ι. Πειραιά. α. Συγγραφή τμήματος εγχειριδίου ποιότητας, β. Συγγραφή τμήματος εγχειριδίου οδηγιών, γ. Δοκιμαστική εφαρμογή σε συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση. Επιβλέπων: Φώτιος Α. Φωτόπουλος. Πειραιάς 1998, Α/Α 17.