



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΊΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΝΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΟΚΙΜΩΝ
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΓΙΑ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΑ
ΕΡΓΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΑΣ- ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ
ΤΖΑΦΕΡΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΣΗ:

ΠΑΓΟΥΛΑΤΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΧΡΗΣΤΟΥ ΖΑΧΑΡΙΑΣ

ΠΑΤΡΑ 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	1
Εισαγωγή	2
 <i>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</i>	
1.1 Ορισμός αδρανών υλικών.....	4
1.2 Είδη οικογένειες.....	4
1.3 Κυρίες κατηγορίες μητρικού πετρώματος παραγ. αδρανών υλικ.....	9
1.4 Συμβολισμοί ορολογίες.....	23
1.5 Στοιχεία παραγωγικής διαδικασίας.....	26
1.6 Αποθήκευση μεταφορά συσκευασία.....	27
 <i>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</i>	
2.1 Εισαγωγή έλεγχος παραγωγής στο εργοστάσιο.....	29
2.2 Οργάνωση.....	29
2.2.1 Ευθύνες και αρμοδιότητες.....	29
2.2.2 Εκπρόσωπος της διοίκησης για τον έλεγχο στο εργοστάσιο.....	30
2.2.3 Ανασκόπηση από την διοίκηση.....	30
2.3 Διαδικασίες ελέγχου.....	30
2.3.1 Έλεγχος εγγραφών και δεδομένων.....	30
2.3.2 Υπηρεσίες εργολαβίας.....	31
2.3.3 Γνώση των πρώτων υλών.....	31
2.4 Διαχείριση της παραγωγής.....	32
2.4.1 Γενικά.....	32
2.4.2 Εξοπλισμός.....	33
2.4.3 Συχνότητα και τοποθεσίες ελέγχου της δειγματοληψίας.....	33

2.5 Αρχεία.....	34
2.6 Έλεγχος μη συμμορφουμένου προϊόντος.....	35
2.7 Χειρισμό, αποθήκευση και συνθήκες των χωρών παραγωγής.....	36
2.8 Μεταφορά και συσκευασία.....	36
2.8.1 Μεταφορά.....	36
2.8.2 Συσκευασία.....	37
2.9 Εκπαίδευση προσωπικού.....	37
2.10 Δοκιμή ισοδύναμου άμμου.....	41
2.11 Δοκιμή καθορισμού ποσότητας ΠΑΙΠΑΛΗΣ.....	46
2.12 Κοκκομετρική διαβάθμιση.....	47
2.13 Δοκιμή MICRO-DEVAL.....	56
2.14 Δοκιμή μπλε του μεθυλενίου(MBT).....	58

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΕΡΜΑ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ

3.1 Ορισμός.....	61
3.2 Ρόλος αδρανών στο ΕΡΜΑ.....	62
3.3 Κανονιστικές Παραπομπές.....	63
3.4 Χαρακτηριστικά υλικού και ελέγχου παραγωγής.....	72
3.5 Έλεγχος παραγωγής στο εργοστάσιο.....	77
3.6 Οργάνωση.....	77
3.6.1 Ευθύνες και αρμοδιότητες.....	77
3.6.2 Εκπρόσωπος της διοίκησης για τον έλεγχο παραγωγής.....	77
3.6.3 Ανασκόπηση από την διοίκηση.....	78
3.7 Διαδικασίες ελέγχου.....	78
3.7.1 Έλεγχος εγγράφων και δεδομένων.....	78
3.7.2 Υπηρεσίες υπεργολαβίας.....	79
3.7.3 Γνώση των πρώτων υλών.....	79
3.8 Διαχείριση της παραγωγής.....	79
3.8.1 Γενικά.....	80

3.8.2 Εξοπλισμός.....	80
3.8.3 Συχνότητα και τοποθεσίες του ελέγχου δειγματοληψίας.....	81
3.9 Αρχεία.....	82
3.10 Έλεγχος μη συμμορφουμένου προϊόντος.....	83
3.11 Χειρισμός, αποθήκευση και συνθήκες των χωρών παραγωγής.....	84
3.12 Μεταφορά και συσκευασία.....	84
3.12.1 Μεταφορά.....	84
3.12.2 Συσκευασία.....	84
3.13 Εκπαίδευση προσωπικού.....	85
Βιβλιογραφία.....	89

Η παρακάτω πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του εργαστηρίου της Εδαφομηχανικής του ΑΤΕΙ Πατρών.

Σκοπός της εργασίας ήταν μια πιο συγκεντρωμένη και ολοκληρωμένη καταγραφή των προδιαγραφών που ισχύουν σήμερα στην Ελλάδα για τα αδρανή υλικά που χρησιμοποιούνται σε έργα οδοποιίας καθώς και σε σιδηροδρομικά έργα.

Στην αρχή της πτυχιακής εργασίας γίνεται μια αναφορά στα αδρανή υλικά τις κατηγορίες τους που υπάρχουν καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τους με βάση την χρήση τους. Γίνεται επίσης αναφορά περιληπτικά σε διάφορες δοκιμές αδρανών υλικών και στα αποτελέσματά τους.

Παρουσιάζονται διάφορα στοιχεία της παραγωγικής διαδικασίας όπως εξόρυξη, μεταφορά, αποθήκευση και έλεγχοι των αδρανών υλικών στο εργοστάσιο για έργα οδοποιίας /σιδηροδρομικών γραμμών Επίσης παρουσιάζονται συμβολισμοί και ορολογία που διέπουν τις προδιαγραφές.

Γίνεται περιγραφή των δοκιμών για αδρανή υλικό στα έργα οδοποιίας όπου γίνεται παρουσίαση της δοκιμής καθώς και των εντύπων που πρέπει να συμπληρωθούν κατά την διάρκεια της και στο τέλος της. Ομοίως γίνεται και για το έρμα των σιδηροδρομικών γραμμών.

Η παρακάτω πτυχιακή εργασία έχει ως σκοπό να δώσει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα πάνω στον τομέα των αδρανών υλικών που χρησιμοποιούνται σε τεχνικά έργα οδοποιίας και σιδηροδρομικά.

Στο κεφάλαιο 1 δίνεται ορισμός για τα αδρανή υλικά και γίνεται διακρισή τους σε είδη οικογένειες βάση χαρακτηριστικών δηλ. προέλευση πηγή λήψης, ειδικό βάρος, μέγεθος κόκκων. Καθορίζονται οι κύριες κατηγορίες μητρικού πετρώματος με βάση δοκιμές που προσδιορίζουν τις ιδιότητες τους δηλ. γεωμετρικές, φυσικές, χημικές και με βάση θερμικές και καιρικές μεταβολές. Επίσης παρατίθεται ένας πίνακας με τους συμβολισμούς και τις ορολογίες που χρησιμοποιούνται.

Τέλος παρουσιάζονται τα στοιχεία της παραγωγικής διαδικασίας (εξόρυξη, θραύση-κοσκίνισμα, έλεγχος παραγωγής και η αποθήκευση-μεταφορά- συσκευασία των αδρανών υλικών).

Στο κεφάλαιο 2 γίνεται παρουσίαση των ελέγχων παραγωγής στο εργοστάσιο δηλ. οργάνωση, εξοπλισμός, εκπαίδευση προσωπικού, έλεγχοι, συσκευασία και αποθήκευση. Δίνεται μια λεπτομερής περιγραφή δοκιμών με φωτογραφίες, πίνακες και διαγράμματα. Οι δοκιμές που περιγράφονται είναι οι εξής α)δοκιμή ισοδύναμο άμμου β)δοκιμή καθορισμού ποσότητας παιπάλης γ)δοκιμή κοκκομετρικής διαβάθμισης δ)δοκιμή micro-deval ε) δοκιμή 'μπλε' του μεθυλενίου.

Στο κεφάλαιο 3 περιγράφονται τα αδρανή υλικά (έρμα) σιδηροδρομικών γραμμών. Γίνεται κατηγοριοποίηση τους παρουσιάζονται δείκτες που χρησιμοποιούνται (flakiness, μορφή κόκκων, μήκος μορίων, δείκτης Los Angeles και δείκτης αντίστασης στην ένδυση). Επίσης γίνεται παρουσίαση των χαρακτηριστικών των υλικών και των ελέγχων ποιότητας και παραγωγής στο εργοστάσιο.

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την εργασία είναι η εύρεση πληροφοριών από βιβλιογραφία μέσω της βιβλιοθήκης του ΑΤΕΙ ΠΑΤΡΩΝ, της βιβλιοθήκης του ΕΛΟΤ στην Αθήνα και η χρήση του internet. Επίσης έγινε έρευνα με επισκέψεις σε εργοτάξια παραγωγής αδρανών υλικών καθώς και εργοτάξια τεχνικών έργων (‘μικρή’ περιμετρική Πατρών, εργοτάξιο ΕΡΓΟΣΕ Ασπροπύργου και σε συγκρότημα παραγωγής αδρανών). Ακολούθησε επίσκεψη στα εργαστήρια του ΤΙΤΑΝ Καμαρίου και του εργαστηρίου του ΕΡΓΟΣΕ στον Ασπρόπυργο. Στα παραπάνω μέρη έγινε λήψη φωτογραφιών, βιβλιογραφίας και έγινε παρακολούθηση εργαστηριακών δοκιμών από το επιστημονικό προσωπικό.

Συμπερασματικά η πτυχιακή εργασία προσπάθησε να δώσει μια πιο σαφή εικόνα των σύγχρονων κανονισμών και μεθόδων που υπάρχουν για τα αδρανή υλικά στην οδοποιία και τους σιδηροδρόμους. Συγκεντρώθηκαν όλες οι ιδιότητες ,οι κατηγορίες και οι δοκιμές των αδρανών υλικών. Αυτό έγινε με βιβλιογραφία αλλά και με επί τόπου συλλογή στοιχείων από εργοτάξια και εργαστήρια. Καταγράφηκαν οι διαδικασίες παραγωγής σε ένα εργοστάσιο αδρανών υλικών καθώς και οι έλεγχοι που γίνονται. Όλα αυτά τα στοιχεία οδήγησαν σε μια συγκέντρωση χρήσιμων πληροφοριών πάνω στο τομέα της εδαφομηχανικής και ειδικότερα στα αδρανή υλικά.

1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΔΡΑΝΩΝ

Αδρανή είναι τα διαβαθμισμένα, ορυκτής ή βιομηχανικής προέλευσης, υλικά που χρησιμοποιούνται είτε με συγκολλητικό μέσο (για παρασκευή κονιαμάτων, σκυροδεμάτων, ασφαλτομιγμάτων κλπ) είτε αυτούσια (έρμα σιδηροδρομικών γραμμών, στραγγιστηρίων, φίλτρων διηθήσεως ή καθαρισμού, βράχοι θωράκισης, κλπ), σε πάσης φύσεως τεχνικά έργα. Τα αδρανή δεν παρουσιάζουν χημικές συνδετικές ιδιότητες μεταξύ τους, παρά μόνο φυσική συνοχή λόγω της γεωμετρικής ταξινόμησης των κόκκων τους και του βάρους τους.

Επίσης, σύμφωνα με την κλασσική αντίληψη, δεν αντιδρούν χημικά με το συγκολλητικό μέσο παρά μόνο συγκρατούνται από αυτό.



1.2 ΕΙΔΗ-ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΕΣ

Τα αδρανή υλικά διακρίνονται σε οικογένειες

ι) Με βάση την προέλευσή τους σε:

- φυσικής προέλευσης,
- τεχνητά ή βιομηχανικά
- και ανακυκλωμένα .

Φυσικής προέλευσης είναι τα αδρανή τα οποία έχουν ληφθεί από το φυσικό περιβάλλον και δεν έχουν υποστεί τίποτε περισσότερο από

μηχανική επεξεργασία θραύσης, πλυσίματος και διαλογής (π.χ θραυστά πετρώματα, αλλουβιακοί σχηματισμοί, ποταμίσιες λιμναίες ή θαλάσσιες αποθέσεις, αποθέσεις άμμων ή χαλίκων, λάβα, ηφαιστειακοί τόφοι, λατομικά προϊόντα κλπ).

Τεχνητά ή βιομηχανικά είναι τα αδρανή που έχουν προκύψει ως προϊόντα ή παραπροϊόντα βιομηχανικής δραστηριότητας από χημική ή θερμική επεξεργασία πρώτων υλών ορυκτής ή άλλης προέλευσης (πχ τέφρες, σκωρίες, υπολείμματα καύσεων, άργιλοι, βερμικουλίτης, περλίτης, υλικά στίλβωσης, κλπ)

Ανακυκλωμένα είναι τα αδρανή που προκύπτουν από την επεξεργασία και επαναχρησιμοποίηση Δομικών υλικών από υφιστάμενες κατασκευές (υλικά κατεδαφίσεως σκυροδέματος, τοιχοποιίας, ασφαλικών έργων κλπ)

ii) Με βάση την πηγή λήψης σε:

-«Φυσικά» ή συλλεκτά αδρανή

-Αδρανή λατομείων

Οι παραπάνω κατηγορίες αναφέρονται στα πρωτογενή αδρανή φυσικής προέλευσης, ανεξάρτητα αν ακολουθεί άλλη κατεργασία που μπορεί να τα μετατρέψει σε τεχνητά – βιομηχανικά.

«Φυσικά» ή συλλεκτά ονομάζονται τα αδρανή που η λήψη τους γίνεται από φυσικές αποθέσεις (π.χ. ποτάμια, ορυχεία κτλ.). Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως έχουν ή να επεξεργαστούν περαιτέρω ανάλογα με τις απαιτήσεις (π.χ. θραύση, πλύσιμο, κτλ.) Επειδή σε αυτά τα υλικά υπάρχει αυξημένος ο κίνδυνος αργιλικής παιπάλης, έχουν κατά κανόνα αυξημένες απαιτήσεις ως προς αυτή.

Αδρανή λατομείων ονομάζονται τα αδρανή που προκύπτουν από εξόρυξη και θραύση όγκων πετρώματος.

Είναι η κύρια κατηγορία αδρανών υλικών που χρησιμοποιούνται στον Ελλαδικό χώρο.

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα- μειονεκτήματα των αδρανών υλικών με βάση την πηγή λήψης τους και την προέλευσή τους.

Πίνακας 1. Προελεύσεις αδρανών πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα

Υλικό – Προέλευση	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Θραυστά Αδρανή προϊόντα εξόρυξης λατομείων	Κατά κανόνα υγιές υλικό, αν η εξόρυξη και παραγωγική διαδικασία γίνεται με επιμέλεια παρουσιάζουν σταθερή και ελεγχόμενη δομή.	Τα λεπτόκοκκα κλάσματα περιέχουν ποσοστό παιπάλης πολύ μεγαλύτερο από αντίστοιχα φυσικά αδρανή
Θραυστά Αδρανή, προϊόντα θραύσης φυσικών αποθέσεων (ποταμοί, χείμαρροι, λίμνες κλπ)	Υλικό μεγάλης σκληρότητας. Δημιουργεί προϊόντα με χαμηλό ποσοστό παιπάλης.	Προσμίξεις αργίλου και αλλουβιακών σχηματισμών. Επιβάλλεται το πλύσιμο προ της θραύσης. Ενδεχόμενη παρουσία, κυρίως στα ποταμίσινα υλικά, υψηλού ποσοστού άμορφου SiO ₃ που αντιδρά με τα αλκάλια του τσιμέντου. Χρειάζονται εξέταση πριν την χρήση τους σε σκυρόδεμα ή σε κονιάματα
Φυσικά Αδρανή, προϊόντα ταξινόμησης φυσικών αποθέσεων (ποταμοί, χείμαρροι, λίμνες κλπ)	Τα λεπτόκοκκα φυσικά αδρανή έχουν πολύ χαμηλό ποσοστό παιπάλης	Προσμίξεις χρώματος. Επιβάλλεται το πλύσιμο. Λεία επιφάνεια και στρογγυλεμένο σχήμα κόκκων.
Άμμος Θαλάσσης	Λεπτόκοκκη άμμος, κατάλληλη για κονιάματα	Ύπαρξη κοχυλίων και Χλωριόντων. Επιβάλλεται το πλύσιμο πριν την χρήση
Τεχνητά αδρανή από επεξεργασία πετρωμάτων (π.χ. κίσηρη, περλίτη κλπ)	Ελαφροβαρή αδρανή για οδοποιία και ελαφροβαρές σκυρόδεμα.	Χρειάζονται βιομηχανική επεξεργασία
Σκωρίες (slags)	Αποτελούν λύση για παραγ. αντιολισθηρών αδρανών οδοποιίας	Πρέπει να εξετάζονται οι ιδιότητες πριν την χρήση τους

Ανακυκλωμένα αδρανή από θραύση παλαιών κατασκευών (σκυρόδεμα, ασφαλτοτάπητες)	Περιβαλλοντικά και οικονομικά πλεονεκτήματα. Αποτελούν καλή λύση για υλικά υπόβασης ή για παραγωγή άοπλου σκυροδέματος σε κατασκευές (σκυρόδεμα καθαριότητας).	Δύσκολη η προδιαλογή τους (π.χ. διαχωρισμός σκυροδέματος από χάλυβα οπλισμού). Πρέπει πριν την χρήση τους να προσδιορίζεται το % SO ₃ καθώς και το % χλωριόντων που πιθανών να είναι αυξημένο
-------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

iii) Με βάση το ειδικό τους βάρος σε :

Κανονικού ειδικού βάρους

–Ελαφροβαρή

–Βαρέα

Κανονικού ειδικού βάρους είναι τα αδρανή με ειδικό βάρος από ≥ 2 έως $< 3 \text{ Mg/m}^3$

Ελαφροβαρή είναι τα αδρανή με ειδικό βάρος $< 2 \text{ Mg/m}^3$

Βαρέα είναι τα αδρανή με ειδικό βάρος $\geq 3 \text{ Mg/m}^3$

Είδος Αδρανούς	Ενδεικτικές Χρήσεις
Κανονικού ειδικού βάρους (2-3 Mg/m ³)	Είναι τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα αδρανή για τεχνικά έργα (ασφαλτικά, οδοστρωσίας, παραγωγή σκυροδέματος, κονιαμάτων, κτλ).
Ελαφροβαρή (<2 Mg/m ³)	Χρησιμοποιούνται κυρίως για ελαφροβαρή θερμομονωτικά σκυροδέματα; ή κονιάματα
βαρέα (>3 Mg/m ³)	Έχουν ειδικές χρήσεις (π.χ κατασκευές από σκυρόδεμα για προστασία από την ακτινοβολία κλπ)

Πίνακας 1.1.2: κατηγορίες αδρανών ως προς το ειδικό βάρος-
Ενδεικτικές Χρήσεις

iv) Με βάση το μέγεθος των κόκκων χωρίζονται σε:

–Χονδρόκοκκα

–Λεπτόκοκκα

–Filler

Λεπτόκοκκα (σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς Αδρανών Υλικών) είναι τα αδρανή με μέγιστο μέγεθος κόκκου ≤ 4 mm (διάφορα είδη άμμων)

Χονδρόκοκκα (σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς Αδρανών) είναι τα αδρανή με μέγιστο μέγεθος κόκκου > 4 mm, και ελάχιστο >2 mm (ογκόλιθοι, κροκάλες, έρμα, χαλίκι, γαρμπίλι, ρυζάκι)

Filler είναι το διαβαθμισμένο λεπτομερές αδρανές υλικό με μέγιστο κόκκο 2 mm, και το οποίο διέρχεται σε ποσοστό 70-100% από το κόσκινο 0,063 mm. Προστιθέμενο σε δομικά υλικά προσδίδει συγκεκριμένες ιδιότητες.

1.3 ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΗΤΡΙΚΟΥ ΠΕΤΡΩΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα	ΕΡΜΑ ΣΙΔΗΡ/ΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΥΛΙΚΑ ΒΑΣΕΩΝ & ΥΠΟΒΑΣΕΩΝ
Όξινα: i. Γρανίτες ii. Διορίτες	Συμπαγή, μεγάλης σκληρότητας, ανθεκτικά στην αποσάθρωση και τον παγετό	Δαπανηρά στην κατεργασία τους (περισσότερο ως διακοσμητικά)	ΙΔΑΝΙΚΟ	ΙΔΑΝΙΚΟ
Βασικά: iii. Γάββροι		Μειωμένη ανθεκτικότητα στην αποσάθρωση - Δαπανηρή κατεργασία	ΝΑΙ, κατόπιν ελέγχων	ΝΑΙ, για την πλειοψηφία αυτών
i. Φυσικές ύαλοι (κίσηρες, περλίτης)	Μεγάλη θερμομονωτική & ηχομονωτική ικανότητα	Αποσαθρωμένα τεμάχια δημιουργούν προβλήματα διόγκωσης και μείωσης αντοχής	ΟΧΙ	ΟΧΙ
ii. Ηφαιστειακοί τόφοι	Ανάμιξη με ασβέστη δίνει υδραυλικό κονίαμα	Δεν είναι αδρανές υλικό (αντιδρά με το τσιμέντο)	ΟΧΙ	ΝΑΙ, σε ορισμένες περιπτώσεις
iii. Ηφαιστίτες	Μεγάλη σκληρότητα και αντοχή σε θλίψη, όταν δεν είναι αποσαθρωμένοι	Δαπανηρή κατεργασία		
Ρυόλιθοι		Κύρια χρήση ως διακοσμητικά	ΝΑΙ, για την πλειοψηφία αυτών	ΝΑΙ, για την πλειοψηφία αυτών
Ανδεσίτες – Δακίτες			ΙΔΑΝΙΚΟ	ΙΔΑΝΙΚΟ
Βασάλτες		Κύρια χρήση ως διακοσμητικά λόγω υψηλού κόστους Σε συνθήκες παγετού εμφανίζει εξαλλοιώσεις και ρηγματώσεις	ΙΔΑΝΙΚΟ	ΙΔΑΝΙΚΟ
Διαβάσεις		Μειωμένη ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση -Κύρια χρήση ως διακοσμητικά	Πιθανή χρήση, κατόπιν ελέγχων	ΝΑΙ, για την πλειοψηφία αυτών
i. Λατύπες – Κροκάλες ii. Άμμοι				
iii. Ψαμμίτες				
iv. Ιλύς – Ιλυόλιθοι		Πλαστικά υλικά – Διογκώνονται	ΟΧΙ	ΟΧΙ
v. Άργιλοι	Βασικά υλικά για τσιμεντενέσεις	Πλαστικά υλικά – Διογκώνονται		

Καολίνης			OXI	OXI
Μπεντονίτης		Δεν είναι αδρανές υλικό (αντιδρά με το τσιμέντο)	OXI	OXI
vi. Σχιστέες άργιλοι vii. Αργιλικόι σχιστόλιθοι		Πολύ μικρή αντοχή στην αποσάθρωση και την κρούση – Υψηλή περιεκτικότητα αλκαλίων	OXI	OXI
B. Χημικά ιζήματα			OXI	OXI
i. Ασβεστόλιθοι	Αφθονούν στην Ελλάδα – Χαμηλό κόστος κατεργασίας		Πιθανή χρήση, κατόπιν ελέγχων - OXI, για τραίνα υψηλών ταχ.	ΝΑΙ, για την πλειοψηφία αυτών
ii. Δολομίτες			Πιθανή χρήση, κατόπιν ελέγχων	Πιθανή χρήση, κατόπιν ελέγχων
	Όταν έχουν ομογενή κρυσταλλικό ιστό, παρουσιάζουν παρόμοιες ιδιότητες των αρχικών πετρωμάτων	Παρουσιάζουν συχνά εύθρυπτους κόκκους. Μη ανθεκτικά στο παγετό, συνήθως		Καλές ιδιότητες, συνήθως, στα εδάφη θεμελιώσεων
i. Γνεύσιοι	Συμπαγή, μεγάλης σκληρότητας, προσβάλλονται δύσκολα από χημικές ενώσεις, σαν ορθογνεύσιοι	Πιθανά προβλήματα κατολισθήσεων, λόγω της σχιστότητας - Δαπανηρή κατεργασία	ΝΑΙ, κατόπιν ελέγχων	ΝΑΙ, για την πλειοψηφία αυτών
αρμαρυακοί σχιστόλιθοι – φυλλίτες	Υδατοστεγανά, ανθεκτικά στην αποσάθρωση	Μεγάλη σχιστότητα	OXI	Πιθανή χρήση, κατόπιν ελέγχων
iii. Χαλαζίτες	Μεγάλη σκληρότητα (μεταμόρφωση ψαμμιτών)	Δεν απαντώνται συχνά - Δαπανηρή κατεργασία	ΙΔΑΝΙΚΟ	ΝΑΙ
iv. Σερπεντινίτες	Διακοσμητικά πετρώματα (κύρια χρήση)	Μη ανθεκτικά στο παγετό, την αποσάθρωση και την λείανση	OXI	Πιθανή χρήση, κατόπιν ελέγχων
v. Μάρμαρα γνήσια	Ανθεκτικά στην αποσάθρωση - Διακοσμητικά πετρώματα	Σε υγρά κλίματα, επιφανειακή διαλυτότητα – Απότριψη και εύκολη αποσάθρωση των χονδρόκοκκων	OXI	Πιθανή χρήση, κατόπιν ελέγχων

<i>Δοκιμή</i>	<i>Ελεγχόμενη Ιδιότητα</i>	<i>Σημασία-Εφαρμογές</i>	<i>Μέθοδος Ελέγχου</i>
Γενικές Ιδιότητες			
Μέθοδοι δειγματοληψίας	Η δοκιμή προηγείται του συνόλου των δοκιμών. Δεν προσδιορίζει ιδιότητα αλλά θέτει όρους για την λήψη αντιπροσωπευτικού εργοταξιακού δείγματος	Η δειγματοληψία ενός αδρανούς μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τα αποτελέσματα των δοκιμών στις οποίες θα υποβληθεί ένα δείγμα. Τα στιγμιαία δείγματα θα πρέπει να είναι τυχαία και κατανεμημένα σε όλα τα σημεία της εξεταζόμενης παρτίδας. Τα στιγμιαία δείγματα θα πρέπει να ανακατεύονται και έτσι να αποτελούν το συνολικό εργοταξιακό δείγμα. Ανάλογα με το μέγεθος του μέγιστου κόκκου καθώς και με το επιθυμητό σημείο δειγματοληψίας (σωροί αποθήκευσης, μεταφορική ταινία, φορτηγά, πλοία κλπ) πρέπει να ακολουθείται διαφορετική διαδικασία.	ΣΚ-319 ΣΚ-324 ASTM D75 ΕΛΟΤ EN 932-1
Μέθοδοι μείωσης εργαστηριακών δειγμάτων	Η δοκιμή προηγείται του συνόλου των δοκιμών. Δεν προσδιορίζει ιδιότητα αλλά θέτει όρους για την μείωση του εργοταξιακού δείγματος και την λήψη αντιπροσωπευτικών εργαστηριακών δειγμάτων για την διεξαγωγή δοκιμών	Ανάλογα με το μέγεθος του μέγιστου κόκκου καθώς και την επιθυμητή ποσότητα δείγματος προς δοκιμή εφαρμόζονται διαφορετική μέθοδοι.	AASHTO T-248 ASTM C 702 ΕΛΟΤ EN 932-2
Ορολογία και Πετρογραφική Περιγραφή	Προσδιορισμός των φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών των αδρανών που παρατηρούνται με πετρογραφικές μεθόδους ανάλυσης,	Εφαρμόζεται σε όλα τα αδρανή τα οποία περιέχουν χημικώς ασταθή ορυκτά ή ορυκτά που είναι δυνατόν να επηρεάσουν ιδιότητες και την ποιότητα του τελικού προϊόντος	ASTM 294 ASTM 295 ΕΛΟΤ EN 932-3
Διαφυγή επικίνδυνων ουσιών	Προσδιορισμός επικίνδυνης ουσίας X, εκφραζόμενη σε μm ³	Επικίνδυνες ουσίες: -κπομή Ραδιενέργειας (για αδρανή από ραδιενεργές πηγές, τα οποία προορίζονται για χρήση σκυροδέματος σε κτίρια)	Council Directive 76/769/EEC

		<p>Διαφυγή βαρέων μετάλλων Διαφυγή πολυαρωματικών ενώσεων του άνθρακα Διαφυγή άλλων επικίνδυνων συστατικών</p> <p>Εφαρμόζεται όταν απαιτείται, ή σε περίπτωση αμφιβολιών. Τα αδρανή που προέρχονται από ορυκτές πρώτες ύλες είναι συνήθως ακίνδυνα.</p>	
Δοκιμές Προσδιορισμού Γεωμετρικών Ιδιοτήτων			
Κοκκομετρική ανάλυση	Ποσοτική κατάταξη των κόκκων με βάση το μέγεθος των κόκκων	<p>Η κοκκομετρική διαβάθμιση αναφέρεται είτε στα επιμέρους κλάσματα που με ανάμιξη δίνουν το τελικό μίγμα των αδρανών, είτε στο τελικό μίγμα προς εφαρμογή.</p> <p>Ο μέγιστος κόκκος καθορίζει την δυνατότητα του αδρανούς να διέρχεται από κάποια περιοριστικό άνοιγμα βροχίδας κοσκίνου κατά ένα συγκεκριμένο ποσοστό.</p> <p>Σε συνδυασμό με τους δείκτες πλακοειδούς και επιμήκυνσης καθορίζει το ποσοστό του όγκου των κενών μεταξύ των κόκκων του συμπυκνωμένου αδρανούς.</p> <p>Η συνολική διαβάθμιση σε συνάρτηση με το γωνιώδες, την τραχύτητα, τους δείκτες πλακοειδούς και επιμήκυνσης, το ειδικό βάρος των κόκκων και την φαινόμενη πυκνότητα καθορίζει την ρεολογία του μίγματος, τη συνεκτικότητά του, την τάση απόμιξης και την ικανότητα να μεταφέρει τα κάθετα φορτία στα υποκείμενα στρώματα χωρίς οριζόντιες τάσεις.</p>	<p>ΣΚ-320</p> <p>ASTM C-136</p> <p>ΕΛΟΤ EN 933-1</p>
Ποσοστό παιπάλης (fines)	Προσδιορισμός ποσοστού κόκκων με μέση διάσταση μικρότερη από όριο προδιαγραφής (0,075 ή 0,063 mm)	<p>Η παιπάλη εμπεριέχεται στα χονδρόκοκκα και κυρίως στα λεπτόκοκκα αδρανή σε ποσοστά που ποικίλουν ανάλογα με την προέλευση του υλικού και την παραγωγική διαδικασία. Σε πολλές</p>	<p>ΣΚ- 305</p> <p>ASTM C-117</p> <p>ΕΛΟΤ EN 933-1</p>

		εφαρμογές απαιτείται ποσοστό πολύ χαμηλό ώστε να μην επηρεασθούν συγκεκριμένες ιδιότητες (π.χ. σκυρόδεμα). Σε άλλες εφαρμογές απαιτείται σε επιπλέον ποσότητα από αυτή που περιέχεται στα αδρανή οπότε και προστίθεται υπό μορφή filler (π.χ. κονιάματα, οδοστρώματα)	
Καθαρότητα	Προσδιορίζεται με υγρή κοσκίνιση, το ποσοστό κόκκων που διέρχεται από το κόσκινο 0,5 mm ή στο κόσκινο 1,6 mm	Εφαρμόζεται σε σκύρα για έρμα σιδηροδρομικής γραμμής. Μέχρι τώρα στην Ελλάδα, οι προδιαγραφές του ΟΣΕ, αναφέρουν την Γαλλική μέθοδο NF P 18-591	NF P 18-591 ΕΛΟΤ EN 933-1
Blaine	Προσδιορισμός επιφάνειας ανά μονάδα βάρους με βάση τη διαφορά πίεσης που προκαλείται από τη ροή αέρα μέσω κελιού που περιέχει πρότυπα συμπυκνωμένο υλικό.	Έχει εφαρμογή στα filler (και στα τσιμέντα). Είναι μέτρο της λεπτότητας και του σχήματος των κόκκων του αδρανούς και είναι συμπληρωματικό μέγεθος της κοκκομετρικής διαβάθμισης.	ΕΛΟΤ EN 196-6
Δείκτης Πλακοειδούς	Προσδιορισμός μέγιστου ποσοστού πεπλατυσμένων κόκκων σε κάθε κοκκομετρικό κλάσμα d_i/D_i . Αυτό αντιστοιχεί σε % διερχόμενων κόκκων από ραβδωτό κόσκινο με απόσταση ράβδων $D_i/2$.	Οι επιμήκεις και πεπλατυσμένοι κόκκοι πρέπει να αποφεύγονται επειδή είναι δυνατόν να υπάρχει ανομοιόμορφη κατανομή τάσεων λόγω σχήματος με αποτέλεσμα τον κίνδυνο θραύσης των αδρανών. Επιπλέον το κυβικό σχήμα επιτυγχάνει τη βέλτιστη γεωμετρική κατανομή των κόκκων με αποτέλεσμα την μέγιστη δυνατή συμπύκνωση. Η δοκιμή του δείκτη σχήματος είναι εναλλακτική του δείκτη πλακοειδούς.	ΕΛΟΤ EN 933-3 BS 812
Δείκτης Σχήματος	Προσδιορισμός μέγιστου ποσοστού επιμηκυσμένων κόκκων. Αυτό αντιστοιχεί σε % κόκκων των οποίων ο λόγος μήκος / πλάτος είναι μεγαλύτερος από 3/1 (με βάση το σχέδιο προτύπου ΕΛΟΤ 408 το % αντιστοιχεί σε ποσοστό των κόκκων που η μέγιστη προς ελάχιστη διάσταση είναι μεγαλύτερη από 3:1).	Η δοκιμή εφαρμόζεται κυρίως σε σκύρα για έρμα σιδηροδρομικής γραμμής.	ΕΛΟΤ EN 933-4 BS 812
Μήκος Κόκκων	Προσδιορισμός του μήκους των κόκκων με χρήση καλίμπρας.	Η δοκιμή εφαρμόζεται κυρίως σε σκύρα για έρμα σιδηροδρομικής γραμμής.	Προδιαγραφές Ο.Σ.Ε. ΕΛΟΤ EN 13450
Λόγος Μήκος/	Προσδιορισμός	Η δοκιμή εφαρμόζεται σε	ΕΛΟΤ EN 13383-2

Πάχος > 3	ποσοστού τεμαχίων επί της μάζας ή του αριθμού, τα οποία έχουν λόγο Μ/Π μεγαλύτερο του 3.	βράχους θωράκισης - ογκόλιθους.	(άρθρο 7)
Ποσοστό Θραυσμένων επιφανειών	Προσδιορισμός ποσοστού θραυστών επιφανειών που δημιουργούνται ύστερα από θραύση φυσικών αδρανών ή γενικά μη συμπαγών πετρωμάτων.	Τα φυσικά αδρανή (ποταμίσιες ή λιμναίες αποθέσεις) έχουν συνήθως στρογγυλεμένο σχήμα και λεία επιφάνεια. Προκειμένου να προκύψουν νέες υγιείς επιφάνειες απαιτείται θραύση. Όσο μεγαλύτερο είναι αυτό το ποσοστό των θραυστών κόκκων τόσο περισσότερες είναι οι νέες επιφάνειες που προκύπτουν. Οι θραυστοί κόκκοι έχουν μεγαλύτερη τραχύτητα και καλύτερη πρόσφυση με το συνδετικό υλικό (τσιμέντο, ασφαλτο, κλπ).	ΕΛΟΤ EN 933-5
Συντελεστής Ροής Αδρανών	Προσδιορισμός του χρόνου ροής (σε δευτερόλεπτα) συγκεκριμένου όγκου αδρανούς υλικού δια μέσου δεδομένου ανοίγματος ειδικής πρότυπης συσκευής. Με τον τρόπο αυτό προσδιορίζεται το γωνιώδες των κόκκων καθώς και ο συντελεστής θραύσης.	Το γωνιώδες, κυρίως, των λεπτόκοκκων αδρανών επηρεάζει σημαντικά την ρεολογία του μείγματος στην περίπτωση που αυτά συμμετέχουν με κάποιο συνδετικό υλικό για την δημιουργία ρευστού μείγματος (κονίαμα, σκυρόδεμα, ασφαλτοσκυρόδεμα κλπ). Η δοκιμή εφαρμόζεται τόσο στις άμμους όσο και στα χονδρόκοκκα κλάσματα αδρανών με μέγιστο κόκκο > 4 και < 20 mm .	ΕΛΟΤ EN 933-6
Περιεκτικότητα σε κελύφη	Προσδιορισμός μέγιστου ποσοστού κατά βάρος προσμίξεων σε κελύφη.	Η δοκιμή εφαρμόζεται σε φυσικά αδρανή (λιμναίων ή ποταμίσιων αποθέσεων) ή σε αδρανή θαλάσσιας προέλευσης που χρησιμοποιούνται κυρίως στο σκυρόδεμα ή σε κονιάματα. Τα όστρακα ή κελύφη λόγω της οργανικής φύσης τους δημιουργούν, κυρίως, προβλήματα πήξης.	ΕΛΟΤ EN 933-7
Ποιοτικός Προσδιορισμός Παιπάλης: Ισοδύναμο Άμμου	Έμμεσος και συγκριτικός προσδιορισμός ποσοστού κόκκων λεπτόκοκκου κλάσματος, όχι κατ' ανάγκη αργιλικών, που παραμένουν σε αιώρηση σε υδατικό διάλυμα μετά από συγκεκριμένη ώρα.,	Δίνει ένδειξη για την ύπαρξη βλαπτικών αργιλικών συστατικών στην άμμο (κλάσμα 0/4) και στα υλικά βάσεων, υποβάσεων οδοστρωμάτων. Σε συνδυασμό με την ποσότητα της παιπάλης δίνει	ΣΚ- 346 ASTM D-2419 ΕΛΟΤ EN 933-8

	σε σχέση με το σύνολο των κόκκων.	μια ολοκληρωμένη εικόνα. Στην Ευρωπαϊκή μέθοδο (EN 933-8) εξετάζεται το κλάσμα (0/2 mm), σε περίπτωση που πρέπει να εξεταστεί το κλάσμα 0/4 τότε η άμμος υπόκειται σε ειδική επεξεργασία που περιγράφεται στο παράρτημα Α της μεθόδου.	
Μπλε του Μεθυλενίου	Έμμεσος προσδιορισμός των κόκκων, όχι κατ' ανάγκη αργιλικών, που έχουν την ικανότητα απορρόφησης διαλύματος μπλε του μεθυλενίου.	Δίνει αντίστοιχη ένδειξη με την δοκιμή Ισοδυναμίου Άμμου. Ο συνδυασμός των δύο μεθόδων, όπου αυτό είναι εφικτό, δίνει πιο αξιόπιστα αποτελέσματα για τον χαρακτηρισμό του εξεταζόμενου δείγματος. Εκτελείται στα κλάσματα 0/2 και 0/0,125 mm.	ΕΛΟΤ EN 933-9
Κοκκομετρική ανάλυση με αραιόμετρο (Stokes)	Προσδιορισμός της κοκκομετρικής κατανομής της παιπάλης με βάση την ταχύτητα καθίζησης των κόκκων μέσα σε ρευστό.	Δίνει άμεση ένδειξη για την ύπαρξη βλαπτικών αργιλικών συστατικών, που κατά κανόνα είναι πολύ λεπτόκοκκα. Είναι δοκιμή που κυρίως χρησιμοποιείται σε εδάφη και στα αδρανή βάσεων και υποβάσεων.	ASTM E 105

Δοκιμές Προσδιορισμού Φυσικών και Μηχανικών Ιδιοτήτων των Αδρανών

Αντοχή σε φθορά κατά micro-Deval (συντελεστής micro-Deval)	Προσδιορισμός του μέγιστου ποσοστού φθοράς χονδρόκοκκου κλάσματος κατά την εκτέλεση πρότυπης δοκιμής στην συσκευή micro-Deval παρουσία νερού.	Τροποποιημένη δοκιμή εκτελείται μέχρι τώρα στην Ελλάδα, στα αδρανή για έρμα σιδηροδρομικής γραμμής. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι τιμές της νέας Ευρωπαϊκής δοκιμής με την υφιστάμενη στην Ελλάδα δοκιμή δεν έχουν αντιστοιχία (στο κεφάλαιο για το έρμα αναφέρονται οι τιμές). Σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς η δοκιμή θα εκτελείται στα αδρανή για ασφαλτικά μίγματα, αδρανή για βάσεις και υποβάσεις.	ΕΛΟΤ EN 1097-1
Αντοχή σε φθορά κατά Deval	Προσδιορισμός της ποσότητας των κόκκων των μικρότερων από 1,6 mm που παράγονται μετά	Εκτελείται στα αδρανή για έρμα σιδηροδρομικής γραμμής. Η δοκιμή (ξηρή ή υγρή) χρησιμοποιείται σε συνδυασμό	NF P 18- 577

	<p>την αμοιβαία τριβή και μέτριες κρούσεις των κόκκων στην συσκευή Deval .</p> <p>Πρέπει να αναφερθεί ότι υπάρχουν δύο τύποι δοκιμών : Ξηρά δοκιμή ή με παρουσία νερού.</p>	<p>με την δοκιμή Los Angeles για τον προσδιορισμό της σκληρότητας του σκύρου, στην περίπτωση που ο δείκτης Los Angeles κατά την Γαλλική μέθοδο προσδιορισμού (NF P 18- 573) είναι $\leq 24 \%$.</p>	
<p>Αντοχή σε θρυμματισμό κατά Los Angeles (συντελεστής Los Angeles)</p>	<p>Προσδιορισμός του μέγιστου ποσοστού φθοράς χονδρόκοκκου κλάσματος αδρανών υλικών κατά την εκτέλεση πρότυπης δοκιμής θρυμματισμού με τριβή και κρούση.</p>	<p>Χαμηλές τιμές του συντελεστή Los Angeles αποτελούν ένδειξη υγείας πετρώματος. Γενικά κατά την θραύση και την συνεπαγόμενη μείωση του μεγέθους του υλικού, προκύπτει τελικό προϊόν που παρουσιάζει καλύτερη ανθεκτικότητα σε θρυμματισμό αφού μειώνονται οι πιθανές ασυνέχειες της μάζας του, βελτιώνεται το σχήμα, λειοτριβούνται και αποβάλλονται ασθενείς και ψαθυροί κόκκοι. Αποτελεί δοκιμή αναφοράς για τον προσδιορισμό του ποσοστού φθοράς των αδρανών σε τριβή και σε κρούση.</p>	<p>ΣΚ- 345</p> <p>ΕΛΟΤ EN 1097-2</p> <p>ASTM C 535</p> <p>ASTM C 131</p>
<p>Αντοχή σε θρυμματισμό με την μέθοδο Schlagversuch</p>	<p>Συγκεκριμένο κλάσμα αδρανών (8/12,5 mm) τοποθετείται σε μεταλλική μήτρα όπου εφαρμόζεται επαναλαμβανόμενο κρουστικό φορτίο και προσδιορίζεται η φθορά του αδρανούς.</p>	<p>Πρόκειται για Γερμανική Δοκιμή, εναλλακτική της Δοκιμής Los Angeles. Έχει εφαρμογή στα αδρανή σκυροδέματος πολύ υψηλών αντοχών (HPC), καθώς και στα αδρανή οδοποιίας. Συνιστάται σε «σκληρά αδρανή» με Los Angeles 25. Στην Ελλάδα προς το παρόν δεν εφαρμόζεται.</p>	<p>ΕΛΟΤ EN 1097-2</p> <p>(2η μέθοδος)</p> <p>BS-81 Part-112</p>
<p>Φαινόμενο βάρος και ποσοστό όγκου κενών</p>	<p>Προσδιορισμός μάζας αδρανών ανά μονάδα όγκου πρότυπα συμπακνωμένη ή μη.</p>	<p>Σε συνδυασμό με το φαινόμενο ειδικό βάρος προσδιορίζεται ο όγκος των κενών του συμπακνωμένου ή μη μίγματος αδρανών .</p> <p>Εφαρμόζεται σε αδρανή με μέγιστο κόκκο 63 mm.</p> <p>Με βάση τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές η δοκιμή αυτή εφαρμόζεται μόνο στα ελαφροβαρή αδρανή, σε αντίθεση στην Ελλάδα εκτελείται σε όλους τους τύπους.</p> <p>Ειδικά για τα filler ο προσδιορισμός γίνεται με κηροζίνη σύμφωνα με το EN 1097-3B</p>	<p>ΕΛΟΤ EN 1097-3</p> <p>ASTM C-29</p>

Πορώδες ξηρού και συμπυκνωμένου filler (Rigden)	Προσδιορισμός του όγκου των κενών ανάμεσα στους κόκκους πρότυπα συμπυκνωμένου και ξηρού filler, με χρήση ειδικής συσκευής.	Εφαρμόζεται σε filler και στο κλάσμα < 0,125 mm άμμων που χρησιμοποιούνται σε ασφαλτομίγματα και περιέχουν διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο 0,063 mm >10%.	ΕΛΟΤ EN 1097-4
Φυσική Υγρασία Αδρανών	Προσδιορισμός του % ποσοστού υγρασίας που περιέχεται στο δείγμα αδρανών που εξετάζεται με ξήρανση του υλικού στους 110±5°C	Ο προσδιορισμός της φυσικής υγρασίας αποτελεί προκαταρκτική δοκιμή για πλήθος άλλων δοκιμών. Ιδιαίτερη σημασία έχει ο προσδιορισμός της στα αδρανή που συμμετέχουν σε χρήσεις με συνδετικό υλικό (ασφαλτομίγματα, σκυροδέματα, κονιάματα, κλπ)	ASTM C 566 ΕΛΟΤ EN 1097-5
Φαινόμενο Ειδικό βάρος & Υδαταπορροφητικότητα	Προσδιορισμός του Ειδικού βάρους των κόκκων συμπεριλαμβανομένων των απροσπέλαστων ή των συνολικών κενών τους στον συνολικό όγκο. Υδαταπορροφητικότητα κόκκων στα κενά του όγκου τους.	Η Υδαταπορροφητικότητα είναι έμμεσος τρόπος χαρακτηρισμού του πορώδους των κόκκων και της απορροφητικότητας γενικά (π.χ. σε ασφαλτο).	ΣΚ-301 ΣΚ-302 ASTM C-127 ASTM C-128 ΕΛΟΤ EN 1097-6
Όριο Υδαρότητας	Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε νερό στο όριο μεταξύ υδαρούς και στερεάς κατάστασης. Χρησιμοποιώντας την συσκευή Casagrande, ως όριο υδαρότητας ορίζεται η περιεκτικότητα σε νερό κατά την οποία το εδαφικό υλικό μετά από 25 χτυπήματα ρέει κατά μια απόσταση 1mm	Εφαρμόζεται στα αδρανή υλικά βάσης- υποβάσεων	ASTM D 854
Όριο πλαστικότητας	Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε νερό στην οποία το εδαφικό υλικό βρίσκεται στο όριο μεταξύ πλαστικής και ημιστερεάς μορφής	Εφαρμόζεται στα αδρανή υλικά βάσης- υποβάσεων.	ASTM D 4318
Δείκτης Πλαστικότητας	Είναι η αριθμητική διαφορά μεταξύ του ορίου υδαρότητας και ορίου πλαστικότητας	Εφαρμόζεται στα αδρανή υλικά βάσης- υποβάσεων	ASTM D 4318
Τροποποιημένη μέθοδος Proctor	Προσδιορίζει την σχέση μεταξύ της πυκνότητας και της περιεχόμενης	Εφαρμόζεται στα αδρανή υλικά βάσης - υποβάσεων	ASTM D 1557

	υγρασίας, και συνεπώς από την βέλτιστη υγρασία την μέγιστη πυκνότητα (με την χρησιμοποίηση κόπανου βάρους 4,54 kg και ύψους πτώσης 457 mm). Μέθοδος Α, Β, Γ & Δ.		AASHTO T-180
Καλιφορνιακός λόγος Φέρουσας Ικανότητας (CBR)	Τρία δείγματα συμπυκνώνονται με πυκνότητα από 95-100% της μέγιστης ξηράς πυκνότητας και γίνεται υδρεμποτισμός για 96 ώρες. Κατόπιν έμβολο διεισδύσεως φορτίου 44,5N επικάθεται επάνω στο δοκίμιο με ταχύτητα 1,3mm/min. C.B.R.= <u>διορθωμένη τιμή πίεσης</u> x 100 πρότυπη πίεση	Εφαρμόζεται στα αδρανή υλικά βάσης - υποβάσεων	ASTM D 1883 AASHTO T-193 BS 1377
Αντίσταση σε θλίψη (ACV – Aggregate Compression Value)	Χονδρόκοκκα αδρανή τοποθετούνται σε μεταλλική μήτρα. Στις δύο πρώτες δοκιμές υποβάλλονται σε θλίψη ενώ στην τρίτη σε επαναλαμβανόμενο κρουστικό φορτίο. Στην πρώτη και στην τρίτη δοκιμή προσδιορίζεται η φθορά σαν ποσοστό ενώ στη δεύτερη η δύναμη που προκαλεί φθορά 10%.	Χαρακτηρίζει την ικανότητα των αδρανών να ανθίστανται στον θρυμματισμό από την επιβολή φορτίων κατά την κατασκευή και τη λειτουργία του έργου (π.χ. ασφαλτοτάπητας, βάση, υπόβαση κτλ. κατά τη διάστρωση με οδοστρωτήρα και στη διάρκεια του χρόνου λόγω της κυκλοφορίας.)	BS 812/75 Part 3 (ACV)
Προσδιορισμός δύναμης για 10% λεπτόκοκκα (TFV – Ten percent Fines Value)			BS 812/75 Part 3 (TFV)
Αντίσταση σε κρούση (AIV – Aggregate Impact Value)			BS 812/75 Part 3 (AIV)

Αντοχή σε στίλβωση (PSV – Polished Stone Value)	Αδρανές πακτωμένο σε ειδική μήτρα υφίσταται επιταχυνόμενη στίλβωση από περιστρεφόμενο ελαστικό τροχό υπό σταθερή φόρτιση και συνεχή παροχή σμυρίδας και νερού. Στη συνέχεια μετράται η ολισθηρότητα με τη συσκευή του Βρετανικού εκκρεμούς	Με αυτές τις δοκιμές χαρακτηρίζεται η ικανότητα των υλικών να ανθίστανται στη λείανση από τους τροχούς των οχημάτων με την πάροδο του χρόνου. Χρησιμοποιούνται στα αδρανή ασφαλτοτάπητα .	BS 812/75 ΕΛΟΤ EN 1097-8
Αντοχή σε απότριψη (AAV – Aggregates Abrasion Value)	Προσδιορίζεται η φθορά χονδρόκοκκων αδρανών πακτωμένων με ρητίνη σε μήτρα μορφής δίσκου που λειαίνονται με περιστρεφόμενο ελαστικό δίσκο υπό σταθερό φορτίο και με συνεχή παροχή λειαντικής άμμου και νερού στη επιφάνεια.		BS 812/75 ΕΛΟΤ EN 1097-8
Αντοχή σε απότριψη κατά Nordic Test (A_N)	Δοκιμή ανθεκτικότητας στην καταπόνηση από τροχούς με καρφιά.	Έχει εφαρμογή στις Σκανδιναβικές Χώρες για αδρανή ασφαλτικού τάπητα ή τάπητα οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα .	ΕΛΟΤ EN 1097-9
Αντοχή σε θλίψη	Μητρικό πέτρωμα συγκεκριμένων διαστάσεων σχήματος κυβικού ή καρότου υποβάλλεται σε θλίψη.	Η δοκιμή εφαρμόζεται στα αδρανή σκυροδέματος , σύμφωνα με τον ισχύον κανονισμό, και στους βράχους θωράκισης .	ΕΛΟΤ 408 § 3.1 ΕΛΟΤ EN 13383-2
Δοκιμές Προσδιορισμού των Ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές			
Ανθεκτικότητας σε κύκλους ψύξης-απόψυξης	Δείγμα χονδρόκοκκων αδρανών (d/D) (συνήθη κλάσματα :4/8, 8/16, 16/32 mm), αφού πρώτα έχει εμβαπτιστεί σε νερό, υποβάλλεται σε 10 κύκλους ψύξης- απόψυξης. Η ανθεκτικότητα του σε ψύξη –απόψυξη προσδιορίζεται με βάση την ποσότητα του δείγματος με μέγιστο κόκκο <d/2	Οι δοκιμές προσομοιάζουν κύκλους ψύξης-απόψυξης και καθορίζουν την ανθεκτικότητα του υλικού σε παγετό σε συνδυασμό με τη υδαταπορροφητικότητα του με την πετρογραφική του δομή καθώς και με τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής. Είναι αναγκαίες προκειμένου για αδρανή εκτεθειμένα σε έντονες ατμοσφαιρικές επιδράσεις (εναλλαγές ακραίων θερμο-	ΕΛΟΤ EN 1367-1

Ανθεκτικότητα στην αποσάθρωση με χρήση Θεϊκού μαγνησίου (Υγεία πετρώματος)	Προσδιορίζεται η φθορά του υλικού όταν υποστεί κύκλους εμβάπτισης σε διάλυμα θεϊκού μαγνησίου.	υγρομετρικών συνθηκών). Έχουν εφαρμογή σε όλα τα αδρανή. Επιβάλλεται ο έλεγχος όταν η υδαταπορροφητικότητα είναι μεγαλύτερη από όρια που επιβάλλουν οι προδιαγραφές των αντίστοιχων υλικών στις τοπικές συνθήκες.	ΕΛΟΤ EN 1367-2 ASTM C 88
Δοκιμή Βρασμού «Sonnenbrand» του βασάλτη και αποσύνθεση σκωρίας σιδήρου	Βρασμός για επιταχυνόμενη εμφάνιση αντίδρασης Sonnenbrand του βασάλτη. Μετράται η απώλεια μάζας και η αύξηση του Συντελεστή Los Angeles και της Τιμής Κρούσης.	Η αντίδραση Sonnenbrand εμφανίζεται σε ορισμένους Βασάλτες σε ατμοσφαιρικές συνθήκες με αποτέλεσμα την αποσάθρωσή τους. Εμφανίζεται υπό τη μορφή γκρι στιγμάτων και συνοδεύεται από σχηματισμό ρωγμών στο πέτρωμα με επακόλουθη την επιτάχυνση της αποσάθρωσης λόγω της «αναπνοής». Ο χρόνος της αντίδρασης είναι από μερικούς μήνες μέχρι και δεκαετίες. Σε εξεζητημένες περιπτώσεις μπορεί να συμβεί ακαριαία.	ΕΛΟΤ EN 1367-3
Προσδιορισμός σταθερότητας όγκου - συστολή ξήρανσης αδρανών	Εκτίμηση της επίδρασης των αδρανών στην συστολή του σκυροδέματος. Αυτή η δοκιμή βασίζεται στην μέτρηση της μεταβολής των διαστάσεων δοκιμίων σκυροδέματος πρότυπης σύνθεσης (με D<20 mm)	Εφαρμόζεται μόνο στα αδρανή σκυροδέματος. Είναι σκόπιμο να γίνεται σε χώρες της Ευρώπης όπου υπάρχει κίνδυνος ολικής ξήρανσης και που το σκυρόδεμα παρουσιάζει πιθανότητα ρωγματώσεις από συστολή οφειλόμενη στα αδρανή	ΕΛΟΤ EN 1367-4
Προσδιορισμός της ανθεκτικότητας αδρανών σε θερμικό shock	Καθορίζει την διαφορά του συντελεστή Los Angeles των αδρανών πριν και μετά την θέρμανση τους σε 700° C.	Εφαρμόζεται σε αδρανή ασφαλτομιγμάτων τα οποία υποβάλλονται σε θερμικό shock. (Κατά την παραγωγή ασφαλτομιγμάτων τα αδρανή στεγνώνονται πρώτα σε κλίβανο με φλόγιστρο.)	ΕΛΟΤ EN 1367-5
Δοκιμές Προσδιορισμού των Χημικών Ιδιοτήτων των Αδρανών			
Χημική ανάλυση	Καθορίζεται η σύσταση και τα βλαπτικά συστατικά.	Προσδιορίζονται οι οργανικές προσμίξεις και επιβλαβή συστατικά των αδρανών υλικών, ανάλογα με την χρήση τους εφαρμόζεται το κατάλληλο άρθρο της μεθόδου.	ΕΛΟΤ EN 1744-1
Προσδιορισμός Ευδιάλυτων	Προσδιορίζεται η περιεκτικότητα σε	Αποκλειστική εφαρμογή σε αδρανή θαλάσσιας προέλευσης	ΕΛΟΤ EN 1744-1

Χλωριόντων (μέθοδος Volhard)	ευδιάλυτα χλωριόντα των αδρανών με τιτλοδότηση Volhard	που θα χρησιμοποιηθούν σε σκυρόδεμα. Αποτελεί πρότυπη μέθοδο (εναλλακτική μέθοδος EN1744-1, άρθρο 8)	(άρθρο 7)
Προσδιορισμός Ευδιάλυτων Χλωριόντων (Ποτενσιομετρική ή μέθοδος)	Προσδιορίζεται η περιεκτικότητα σε ευδιάλυτα χλωριόντα των αδρανών με χρήση ποτενσιόμετρου.	Εφαρμόζεται στα αδρανή σκυροδέματος, κατόπιν ειδικών απαιτήσεων (σκυρόδεμα εκτεθειμένο σε θαλάσσια άλατα κλπ)	ΕΛΟΤ EN 1744-1 (άρθρο 8)
Προσδιορισμός των ευδιάλυτων στο νερό SO₃	Προσδιορίζεται η περιεκτικότητα σε ευδιάλυτα SO ₃ από το σχηματισμό του ιζήματος BaSO ₃ σε όξινο περιβάλλον.		ΕΛΟΤ EN 1744-1 (άρθρο 10)
Προσδιορισμός ολικού Θείου	Προσδιορίζεται η περιεκτικότητα σε ολικό θείο με χρήση βρώμιου και νιτρικού οξέος.	Εφαρμόζεται στα αδρανή σκυροδέματος καθώς και σε αδρανή βάσεων και υποβάσεων με ή όχι συνδετικό υλικό. Η ύπαρξη θειούχων ενώσεων σε αδρανή υλικά είναι δυνατόν να προκαλέσει διογκώσεις στο σκυρόδεμα	ΕΛΟΤ EN 1744-1 (άρθρο 11)
Προσδιορισμός ευδιάλυτων σε οξεία SO₃	Προσδιορισμός της περιεκτικότητας των SO ₃ με χρήση HCl .	Εφαρμόζεται στα αδρανή σκυροδέματος και βάσεων-υποβάσεων με ή όχι συνδετικό υλικό	ΕΛΟΤ EN 1744-1 (άρθρο 12)
Προσδιορισμός οργανικών προσμίξεων	Προσδιορισμός της ύπαρξης οργανικών προσμίξεων με χρωματογραφική μέθοδο ελέγχου.	Οι οργανικές προσμίξεις παρεμποδίζουν την πήξη και την σκλήρυνση σκυροδέματος ή κονιάματος, και είναι δυνατόν να χρωματίσουν τις επιφάνειες αυτών. Εφαρμόζεται σε αδρανή σκυροδέματος, κονιάματος και σε αδρανή βάσεων-υποβάσεων με ή όχι συνδετικό υλικό.	ΕΛΟΤ EN 1744-1 (άρθρο 15-1) ASTM C-33
Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε φουλβικό οξύ	Το φουλβικό οξύ αποτελεί βλαπτική οργανική πρόσμιξη. Προσδιορίζεται η ποσότητα του φουλβικού οξέος συγκρίνοντας το δείγμα με πρότυπο χρωματογραφικό δίσκο.	Έχει εφαρμογή σε αδρανή σκυροδέματος, κονιάματος αδρανή για βάσεις και υποβάσεις με ή όχι συνδετικό υλικό. Στην Ελλάδα προς το παρόν δεν εφαρμόζεται.	ΕΛΟΤ EN 1744-1 (άρθρο 15-2)
Προσδιορισμός των οργανικών προσμίξεων λεπτόκοκκων αδρανών με	Προσδιορισμός της επιρροής των οργανικών προσμίξεων στην αντοχή καθώς και στο χρόνο πήξης κονιάματος.	Έχει εφαρμογή σε αδρανή κονιάματος, σκυροδέματος, αδρανή για βάσεις και υποβάσεις με ή όχι συνδετικό υλικό που δεν πληρούν τις	ΕΛΟΤ EN 1744-1 (άρθρο 15.3) ASTM C 87

δοκιμές κονιάματος		απαιτήσεις των άρθρων 15.1 ή και 15.2	
Προσδιορισμός διάσπασης πυριτικού διασβεστίου και σιδήρου - Αποσύνθεση αερόψυκτων σκωριών υψικαμίνου	Οι επιφάνειες της θραυσμένης σκωρίας υψικαμίνου όταν υποβάλλονται σε υπεριώδη ακτινοβολία δίνουν φαινόμενα φθορισμού στην περιοχή του ορατού φωτός. Η όψη και το χρώμα του φθορισμού επιτρέπουν τον διαχωρισμό των σκωριών που είναι δυνατόν να υποστούν διάσπαση του πυριτικού	Έχουν εφαρμογή σε σκωρίες υψικαμίνου που παράγονται με ψύξη στον αέρα. Χαρακτηρίζουν τη σταθερότητα όγκου και την τάση για αποσάθρωση του υλικού. Εφαρμόζεται σε αδρανή σκυροδέματος, ασφαλτομιγμάτων, αδρανή βάσεων/ υποβάσεων, και σε βράχους θωράκισης.	ΕΛΟΤ EN 1744-1 (άρθρα 19.1 και 19.2)
Σταθερότητα όγκου - Αποσύνθεση σκωριών σιδήρου	Προσδιορισμός της ιδιότητας αποσύνθεσης της σκωρίας που οφείλεται στην καθυστερημένη ενυδάτωση της ασβέστου ή της μαγνησίας, μετρώντας την διαφορά του όγκου σε ένα συμπυκνωμένο δοκίμιο, πριν και μετά την διέλευσή του μέσα σε ένα ατμόλουτρο.	Έχει εφαρμογή σε σκωρίες ηλεκτροκαμίνων χαλυβουργίας, που χρησιμοποιούνται για αδρανή ασφαλτομιγμάτων, βάσεων/ υποβάσεων και σε βράχους θωράκισης.	ΕΛΟΤ EN 1744-1 (άρθρο 19.3) ΕΛΟΤ EN 13383-2
Δυνητική Βλαπτικότητα Αδρανών σύμφωνα με την αλκαλοπυριτική αντίδραση	Προσδιορίζονται οι αλλοιώσεις του σκυροδέματος οι οποίες οφείλονται στην αντίδραση ορισμένων συστατικών των αδρανών υλικών με τα αλκάλια του τσιμέντου. Πριν την εξέταση απαιτείται η πετρογραφική εξέταση του αδρανούς	Εφαρμόζεται κυρίως σε νέες πηγές λήψης αδρανών υλικών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε σκυρόδεμα. Τις τελευταίες δεκαετίες και στην Ελλάδα εφαρμόζεται επίσης και σε αδρανή παλαιών πηγών για έργα που έχουν υψηλές απαιτήσεις ανθεκτικότητας. Σύμφωνα με τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές, σε περίπτωση που δεν υπάρχει μακροχρόνια εμπειρία σχετικά με τις πιθανές αλλοιώσεις που μπορεί να προκαλέσει ο συνδυασμός ενός αδρανούς νέας πηγής με το τσιμέντο τότε είναι αναγκαίο να ληφθούν τα επόμενα μέτρα: α) οριοθέτηση του συνολικού ποσοστού αλκαλίων στο σκυρόδεμα β) χρήση τύπου τσιμέντου με χαμηλή περιεκτικότητα σε αλκάλια γ) χρήση ενός συνδυασμού αδρανών μη βλαπτικού δ) οριοθέτηση του βαθμού κορεσμού του σκυροδέματος στο νερό	ASTM C-227 CEN Report CR1901

Bitumen Number	Προσδιορίζει την φαινόμενη πυκνότητα ενός μίγματος νερού/filler, εκφραζόμενη αριθμητικά. Δηλώνει την ποσότητα νερού, όπου αναμεμιγμένη με 100g filler, δίνει μίγμα καθορισμένου φαινομένου ιξώδους.	Έχει εφαρμογή σε filler που χρησιμοποιούνται για αδρανή ασφαλτομιγμάτων, ώστε να ελέγχεται κανονικά η παραγωγή.	ΕΛΟΤ EN 13179-2
Delta Ring & Ball	Προσδιορίζει την διαφορά (αύξηση) του σημείου μάλθωσης του μίγματος ασφάλτου και filler, σε σχέση με το σημείο μάλθωσης της ασφάλτου και εκφράζεται σε C.	Έχει εφαρμογή σε filler που χρησιμοποιούνται για αδρανή ασφαλτομιγμάτων. Αναλύει την διαδικασία που χρησιμοποιείται για να προσδιοριστεί το αποτέλεσμα της σκλήρυνσης του filler όταν αναμιγνύεται με άσφαλο.	ΕΛΟΤ EN 13179-1

1.4. ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ – ΟΡΟΛΟΓΙΑ

d	Η διάσταση (dimension) του μικρότερου κόκκου ενός κοκκομετρικού κλάσματος αδρανούς, εκφραζόμενη σε mm
% C	Περιεκτικότητα σε χλωρίοντα (Chloride content), εκφραζόμενη σε %
% P	Διερχόμενο ποσοστό (Passing percentage) από κόσκινο συγκεκριμένης βροχίδας
% S	Περιεκτικότητα σε ολικό Θείο (total Sulfur), εκφραζόμενη σε % μάζας για αδρανή σκυροδέματος
AAV	Τιμή Αντοχής σε Απότριψη (Aggregates Abrasion Value), που δηλώνει την απώλεια υλικού σε απότριψη
A _N	Τιμή Αντοχής σε Απότριψη Σκανδιναβικής Μεθόδου (Nordic Abrasion value), που δηλώνει την απώλεια υλικού σε απότριψη από λάστιχα με καρφιά
AS	Περιεκτικότητα ιόντων (SO ₃) σε ευδιάλυτο με οξύ θειικό άλας (Acid-soluble Sulfate content), εκφραζόμενη σε % μάζας
BN	“Αριθμός ασφάλτου” (“Bitumen Number”), που δηλώνει την ποσότητα νερού, όπου αναμεμιγμένη με 100g filler, δίνει μίγμα καθορισμένου φαινομένου ιξώδους, εκφραζόμενος αριθμητικά
BOF	Σκωρία σιδήρου βασική (Basic oxygen furnace slag)
C	Ποσοστό θραυσμένων ή σπασμένων τεμαχίων και των ολικώς στρογγυλωμένων τεμαχίων αδρανών (Crushed or broken and totally rounded particles), εκφρασμένο σε %
CC	Περιεκτικότητα ανθρακικών (Carbonate Content) ασβεστολιθικού φίλλερ, εκφραζόμενη σε % μάζας
CS	Αντοχή ογκολίθων σε θλίψη (Compressive Strength), εκφραζόμενη σε

	MPa
D	Η διάσταση (Dimension) του μεγαλύτερου κόκκου ενός κοκκομετρικού κλάσματος αδρανούς, εκφραζόμενη σε mm
DS	Αποσύνθεση ογκολίθων σκωρίας σιδήρου (Disintegration of steel Slag), που δηλώνει την απώλεια μάζας ή τον σχηματισμό ρωγμών, εκφραζόμενη σε %
E	Ελάχιστη διάσταση / Πάχος ενός τεμαχίου βράχου θωράκισης (thickness)
EAF	Σκωρία σιδήρου ηλεκτρικού τόξου (Electric arc furnace slag)
E _{CS}	Συντελεστής ροής (flow coefficient)
f	Παιπάλη (fines) ορίζεται το κλάσμα του αδρανούς που διέρχεται από κόσκινο με άνοιγμα βροχίδας 0,063mm, εκφραζόμενη σε %
F	Ανθεκτικότητα σε ψύξη-απόψυξη (Freeze-thaw resistance), που δηλώνει την απώλεια μάζας κατά την δοκιμή ψύξης-απόψυξης, εκφραζόμενη σε %
F.P.C.	Έλεγχος παραγωγής εργοστασίου (Factory Production Control)
FI	Δείκτης Πλακοειδούς (Flakiness Index)
FT	Ανθεκτικότητα ογκολίθων-βράχων θωράκισης σε ψύξη-απόψυξη (Freeze-thaw resistance), που δηλώνει την απώλεια μάζας ή τον σχηματισμό ανοικτών ρωγμών κατά την δοκιμή αυτή, εκφραζόμενη σε %
FM	Μέτρο Λεπτότητας (Fineness Modulus)
G	Κοκκομετρική διαβάθμιση (Grading), εκφράζοντας κατηγορία
G _{NR}	Κατηγορία Κοκκομετρικής διαβάθμισης χωρίς απαιτήσεις (Grading- no requirement)
G _{T_A}	Κατηγορία ανοχών κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών βάσεων – υποβάσεων (overall limits and tolerances of all-in aggregate's grading)
G _{T_c}	Κατηγορία ορίων και ανοχών κοκκομετρικής διαβάθμισης χονδρόκοκκων αδρανών βάσεων – υποβάσεων σε μεσαίου μεγέθους πλέγματα (overall limits and tolerances of coarse and mid-size aggregate's grading at mid-size sieves)
G _A	Κατηγορία κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών (all-in aggregates)
G _C	Κατηγορία κοκκομετρικής διαβάθμισης χονδρόκοκκων αδρανών (coarse aggregates)
G _F	Κατηγορία κοκκομετρικής διαβάθμισης λεπτόκοκκων αδρανών (fine aggregates)
G _{NG}	Κατηγορία κοκκομετρικής διαβάθμισης φυσικώς διαβαθμισμένων αδρανών (natural graded aggregates)
G _{T_F}	Κατηγορία ανοχών κοκκομετρικής διαβάθμισης λεπτόκοκκων αδρανών βάσεων -υποβάσεων (tolerances of fine aggregate's grading)
G _T	Κατηγορία ορίων και ανοχών κοκκομετρικής διαβάθμισης χονδρόκοκκων αδρανών σκυροδέματος σε μεσαίου μεγέθους πλέγματα (overall limits and tolerances of coarse aggregate's grading at mid-size sieves)
G _{TC}	Κατηγορία ορίων και ανοχών κοκκομετρικής διαβάθμισης λεπτόκοκκων και μίγματος αδρανών ασφαλτομιγμάτων (tolerances of fine and all-in aggregate's grading)

HM	Διαβαθμίσεις ογκολίθων βαρέας μάζας (Heavy Mass grading)
Ka	Περιεκτικότητα οξειδίου και διυδροξειδίου του ασβεστίου μίγματος φύλλερ, εκφραζόμενη σε % μάζας
L	Μέγιστη διάσταση / Μήκος ενός τεμαχίου βράχου θωράκισης (Length)
L.L	Όριο Υδαρότητας εκφραζόμενο σε ποσοστό υγρασίας που αντιστοιχεί σε καμπύλη ροής εδάφους με τεταγμένη των 25 κτύπων
LA	Συντελεστής Los Angeles (Los Angeles coefficient), που δηλώνει την απώλεια υλικού σε θρυμματισμό (resistance to fragmentation)
LA _{RB}	Συντελεστής Los Angeles έρματος γραμμής (Los Angeles coefficient of railway ballast), που δηλώνει την απώλεια υλικού σε θρυμματισμό (resistance to fragmentation)
LM	Ελαφριάς μάζας διαβαθμίσεις ογκολίθων (Light Mass grading)
LPC	Περιεκτικότητα χονδρόκοκκων (με μέγεθος > 2 mm) ελαφροβαρών οργανικών προσμίξεων/ μολυντών (content of coarse Lightweight organic Contaminants), εκφραζόμενη σε % μάζας
LT	Λόγος Μήκος/ Πλάτος >3 (Length- to- Thickness ratio > 3), εκφρασμένος σε % επί της μάζας ή επί του αριθμού των τεμαχίων
MB	Τιμή Μπλε του Μεθυλενίου (Methylene Blue value) του κλάσματος 0/2 αδρανούς, εκφραζόμενη σε g/kg
M _{DE}	Συντελεστής micro-Deval (micro-Deval coefficient), που δηλώνει την απώλεια υλικού σε φθορά/ τριβή (resistance to wear/ attrition), παρουσία νερού
M _{DE} RB	Συντελεστής micro-Deval έρματος γραμμής (micro-Deval coefficient of railway ballast), που δηλώνει την απώλεια υλικού σε φθορά/ τριβή (resistance to wear/ attrition), παρουσία νερού
MS	Τιμή Θεϊκού Μαγνησίου (Magnesium Sulfate value), που δηλώνει την απώλεια μάζας κατά την αποσάθρωση με MgSO ₄ (δοκιμή υγείας), εκφραζόμενη σε %
NPD	Μη καθορισμένη αποδοτικότητα (No Performance Determined)
NR	Χωρίς απαίτηση (No Requirement), που σημαίνει ότι μια δοκιμή δεν απαιτείται
P.I	Δείκτης πλαστικότητας είναι η διαφορά του L.L.-P.L
P.L	Όριο πλαστικότητας εκφραζόμενο σαν % του νερού, που περιέχεται σε ραβδίσκους των 3 mm που ξηράθηκαν σε κλίβανο μέχρι σταθερού βάρους
PSV	Τιμή Αντοχής σε Στίλβωση (Polished Stone Value), που δηλώνει την αντίσταση υλικού σε στίλβωση
r	Επαναληψιμότητα δοκιμής (repeatability)
R	Αναπαραγωγισιμότητα δοκιμής (Reproducibility)
RO	Τεμάχια ογκολίθων με επιφάνειες θραυσμένες ή σπασμένες < 50% (pieces of armourstone with less of 50% crushed or broken surfaces), εκφραζόμενα σε % επί του αριθμού των τεμαχίων
S	Περιεκτικότητα σε ολικό Θείο (total Sulfur), εκφραζόμενη σε % μάζας αδρανών
SB	Ανθεκτικότητα σε βρασμό “Sonnenbrand” του βασάλτη (resistance to “Sonnenbrand” boiling test of Basalt), που δηλώνει, μετά τον βρασμό, την απώλεια μάζας και την αύξηση της Τιμής Κρούσης ή του συντελεστή Los Angeles, εκφραζόμενη σε %

SC	Περιεκτικότητα κελυφών σε χονδρόκοκκα αδρανή (Shell Content of coarse aggregates)
SDR	Εύρος τιμών, το οποίο δηλώνεται από τον προμηθευτή (Supplier's Declared Range), με βάση τις τελευταίες 20 τιμές δοκιμών
SE	Τιμή Ισοδύναμου Άμμου (Sand Equivalent value) του κλάσματος αδρανούς 0/2 για τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς, του κλάσματος 0/4 για τους Ελληνικούς
SI	Δείκτης Σχήματος (Shape Index)
SZ	Τιμή Κρούσης (Impact value), εκφραζόμενη σε %
SZ _{RB}	Τιμή Κρούσης έρματος γραμμής (Impact value of railway ballast), εκφραζόμενη σε %
T	Πάχος (Thickness), η ελάχιστη διάσταση ενός ογκολίθου
v	Κενά (voids) μεταξύ κόκκων αδρανούς σε συγκεκριμένο χώρο/ δοχείο, μέγεθος εκφραζόμενο σε %
V	Ποσοστό διόγκωσης σκωρίας σιδήρου (Volume stability of steel slag), εκφρασμένο σε % όγκου
WA	Υδαταπορροφητικότητα (water absorption), εκφραζόμενη σε % μάζας για αδρανή βάσεων –υποβάσεων και βράχους θωράκισης
WA _N	Τιμή υδαταπορροφητικότητας (Water Absorption value), εκφραζόμενη σε % μάζας για αδρανή ασφαλτομιγμάτων
W _{cm}	Υδαταπορροφητικότητα (water absorption), εκφραζόμενη σε % για αδρανή σκυροδέματος
WS	Υδατοδιαλυτότητα (Water Solubility), εκφραζόμενη σε % μάζας
Δ _{R&B}	Διαφορά (αύξηση) σημείου μάλθωσης του μίγματος ασφάλτου και filler, σε σχέση με το σημείο μάλθωσης της ασφάλτου, κατά την δοκιμή “Delta Ring and Ball”, εκφραζόμενη σε °C
ρ _b	Χαλαρό φαινόμενο βάρος (bulk density), εκφραζόμενο σε Mg/m ³
ρ _{cm} , ρ	Πυκνότητα κόκκων (particle density), εκφραζόμενη σε Mg/m ³
ρ _w	Πυκνότητα νερού (water density), εκφραζόμενη σε Mg/m ³
CE	Σήμα Συμμόρφωσης (Conformity marking), σύμβολο που έχει δοθεί με την οδηγία 93/68/EEC

1.5 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

i) Εξόρυξη

Η εξόρυξη των πετρωμάτων που προορίζονται για παραγωγή έρματος σιδηροδρομικής γραμμής πρέπει να γίνεται σε υγιείς όγκους στο λατομείο, με απόρριψη:

- όλων των μη καθαρών και μη υγιών τμημάτων
- των περιοχών επαφής με γειτονικά πετρώματα, μη υγιή

- των επιφανειακών τμημάτων του μετώπου
- της άμμου, της σκόνης και των γαιωδών προσμίξεων
- ξένων λοιπών υλικών

ii) Διαδικασία Θραύσης- Κοσκίνισης

Ένα σύνηθες συγκρότημα θραύσης – κοσκίνισης αδρανών έρματος σιδηροδρομικής γραμμής αποτελείται από:

- Θραυστήρες γυροσκοπικούς (πρωτογενή θραύση)
- Ειδικούς Θραυστήρες σιαγόνων (δευτερογενή θραύση)
- Κόσκινα ορθογώνιας βροχίδας (με κάθετη διάταξη της μέγιστης διάστασης στην φορά τροφοδοσίας του υλικού)

Θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην εκλογή και στην ρύθμιση των μηχανημάτων θραύσης ώστε να μην δημιουργούνται κατά την παραγωγή:

- πεπλατυσμένοι και επιμήκεις κόκκοι τελικού προϊόντος (λόγω υψηλής σκληρότητας του μητρικού πετρώματος)
- λεπτόκοκκα κλάσματα.

iii) Έλεγχοι παραγωγής

Ο παραγωγός για την ικανοποίηση των υψηλών προδιαγραφών του προϊόντος πρέπει να εφαρμόζει διαδικασίες για την ταυτοποίηση και τον έλεγχο τόσο της παραγωγής του όσο και του τελικού προϊόντος.

1.6 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ-ΜΕΤΑΦΟΡΑ-ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Αποθήκευση-Χειρισμός

Ο παραγωγός πρέπει να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να

διατηρεί την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος τόσο κατά την εσωτερική διακίνηση του από την παραγωγή στο σημείο απόθεσης, κατά την αποθήκευση του, όσο και κατά την φόρτωση στο τελικό μέσο μεταφοράς

Ειδικότερα, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα παρακάτω:

α) να διατηρούνται καθαροί –απαλλαγμένοι από βλαβερά συστατικά οι σωροί των τελικών προϊόντων

β) να αποφεύγεται ο διαχωρισμός των κόκκων των προϊόντων κατά την εκφόρτωση τους στον σωρό αποθήκευσης (διατήρηση μέγιστου ύψους του σωρού)

γ) να εξασφαλίζεται η καθαρότητα των μηχανημάτων μεταφοράς, απόθεσης, φόρτωσης (καρότσες φορτηγών-κουβάς φορτωτή κλπ)

Μεταφορά

Οι συνθήκες μεταφοράς είναι δυνατόν να επηρεάσουν καθοριστικά την ποιότητα του προϊόντος προς χρήση. Πρέπει να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα προστασίας τόσο κατά την οδική όσο, κυρίως, κατά την θαλάσσια μεταφορά του.

Συσκευασία

Σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές, σε περίπτωση που τα αδρανή συσκευάζονται, οι μέθοδοι και τα υλικά συσκευασίας δεν πρέπει να μολύνουν ή να απομιγνύουν το τελικό προϊόν. Στην Ελλάδα, δεν συνηθίζεται η συσκευασία τους, μεταφέρονται μόνο χύδην.

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ -ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ

Το παράρτημα αυτό καθορίζει το σύστημα ελέγχου παραγωγής αδρανών στο εργοστάσιο ώστε να διασφαλιστεί ότι αυτά συμμορφώνονται στις σχετικές απαιτήσεις αυτού του προτύπου.

Η επίδοση του συστήματος ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο πρέπει να αξιολογείται σύμφωνα με τις αρχές αυτού του παραρτήματος.

2.2 ΟΡΓΑΝΩΣΗ

2.2.1 ΕΥΘΥΝΕΣ ΚΑΙ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΕΣ

Οι ευθύνες, οι αρμοδιότητες και οι συσχετισμοί μεταξύ του προσωπικού που διαχειρίζεται, διεκπεραιώνει και ελέγχει την εργασία που επηρεάζει την ποιότητα πρέπει να καθορίζονται, συμπεριλαμβανομένου του προσωπικού που χρειάζεται οργανωτική ελευθερία και αρμοδιότητα για να:

α) αναλάβει δράση ώστε να αποτρέψει την ύπαρξη μη συμμορφούμενων προϊόντων.

β) αναγνωρίσει, καταγράψει και χειριστεί οποιαδήποτε απόκλιση του προϊόντος από την ποιότητα.

2.2.2 ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ

Για κάθε εργοστάσιο παραγωγής αδρανών ο παραγωγός πρέπει να ορίσει ένα πρόσωπο με την κατάλληλη αρμοδιότητα να διασφαλίσει ότι οι απαιτήσεις που υπάρχουν σε αυτό το παράρτημα εφαρμόζονται και διατηρούνται.

2.2.3 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗ

Το σύστημα ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο που υιοθετείται για να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις του παραρτήματος αυτού, πρέπει να επιθεωρείται και να ανασκοπείται σε κατάλληλα διαστήματα από την διοίκηση ώστε να διασφαλίζεται η συνεχιζόμενη καταλληλότητα και αποτελεσματικότητα. Τα αρχεία των ανασκοπήσεων αυτών πρέπει να διατηρούνται.

2.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο παραγωγός πρέπει να καθιερώσει και να διατηρεί ένα εγχειρίδιο ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο, όπου πρέπει να αναλύονται οι διαδικασίες με τις οποίες οι απαιτήσεις για τον έλεγχο παραγωγής στο εργοστάσιο ικανοποιούνται.

2.3.1 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ο έλεγχος εγγράφων και δεδομένων πρέπει να περιλαμβάνει τα έγγραφα και τα δεδομένα εκείνα που είναι σχετικά με τις απαιτήσεις αυτού του προτύπου και καλύπτουν την αγορά, την επεξεργασία, τον έλεγχο των υλικών και το σύστημα ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο. Στο εγχειρίδιο ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο πρέπει να

τεκμηριώνεται διαδικασία που αφορά στην διαχείριση των εγγράφων και των δεδομένων και καλύπτει τις διαδικασίες και τις ευθύνες για έγκριση, έκδοση, διανομή και διαχείριση των εσωτερικών και εξωτερικών εγγράφων και δεδομένων, και την προετοιμασία, έκδοση και καταγραφή των αλλαγών στην τεκμηρίωση.

2.3.2 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

Αν οποιοδήποτε μέρος της επιχειρησιακής λειτουργίας δίδεται ως υπεργολαβία από τον παραγωγό τότε πρέπει να καθιερωθούν μέσα ελέγχου της. Ο παραγωγός πρέπει να διατηρεί όλη την ευθύνη οποιουδήποτε μέρους της επιχειρησιακής λειτουργίας δίνεται ως υπεργολαβία.

2.3.3 ΓΝΩΣΗ ΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ

Πρέπει να υπάρχει λεπτομερής τεκμηρίωση της φύσης των πρώτων υλών, των πυγών τους και όπου απαιτείται, ένας ή περισσότεροι χάρτες που να δείχνουν την τοποθεσία και το σχέδιο εξόρυξης τους.

Είναι ευθύνη του παραγωγού να διασφαλίζει ότι αν αναγνωρισθούν οποιεσδήποτε επικίνδυνες ουσίες, η περιεκτικότητά τους δεν ξεπερνά τα ισχύοντα όρια σύμφωνα με τις διατάξεις που ισχύουν στον τόπο χρήσης του αδρανούς.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ Οι περισσότερες επικίνδυνες ουσίες που ορίζονται από την Κοινοτική Οδηγία 76/769/EEC συνήθως δεν εμφανίζονται στις περισσότερες πηγές αδρανών από ορυκτά.

2.4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Το σύστημα ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

A) Πρέπει να υπάρχουν διαδικασίες που να αναγνωριστούν και να ελέγχουν τα υλικά.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν διαδικασίες συντήρησης και ρύθμισης του εξοπλισμού επεξεργασίας, ελέγχου ή δοκιμής των υλικών με δειγματοληψία κατά την διάρκεια της επεξεργασίας, τροποποίησης της επεξεργασίας κατά την διάρκεια άσχημων καιρικών συνθηκών, κ.α.

B) Πρέπει να υπάρχουν διαδικασίες που να αναγνωρίζουν και να ελέγχουν οποιαδήποτε επικίνδυνα υλικά καθορίζονται στο Α.3.3 ώστε να διασφαλίζεται πως δεν υπερβαίνουν τα ισχύοντα όρια σύμφωνα με τις διατάξεις που ισχύουν στο τόπο που χρησιμοποιούνται τα αδρανή.

Γ) Πρέπει να υπάρχουν διαδικασίες που να διασφαλίζουν ότι το υλικό αποθηκεύεται με ελεγχόμενο τρόπο και οι τοποθεσίες αποθήκευσης και το περιεχόμενό τους είναι προσδιορισμένο.

Δ) Πρέπει να υπάρχουν διαδικασίες που να διασφαλίζουν ότι το υλικό το οποίο λαμβάνεται από την αποθήκευση δεν έχει αλλοιωθεί σε τέτοιο βαθμό ώστε να μην πληρούνται οι απαιτήσεις.

Ε) Το προϊόν πρέπει να είναι ταυτοποιήσιμο μέχρι το σημείο πώλησης όσον αφορά την πηγή και τον τύπο.

2.4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ο παραγωγός πρέπει να διαθέτει όλες τις αναγκαίες εγκαταστάσεις, το εξοπλισμό και το εκπαιδευμένο προσωπικό ώστε να πραγματοποιούνται έλεγχοι και δοκιμές.

2.4.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο παραγωγός είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο, τη διακρίβωση και την συντήρηση του εξοπλισμού ελέγχου,μέτρησης και δοκιμών.

Η ορθότητα και η συχνότητα της διακρίβωσης πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 932-5.

Ο εξοπλισμός πρέπει να χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις τεκμηριωμένες διαδικασίες.

Ο εξοπλισμός πρέπει να ταυτοποιείται κατά μοναδικό τρόπο .

Τα αρχεία της διακρίβωσης πρέπει να διατηρούνται.

2.4.3 ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΤΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ

Τα έγγραφα ελέγχου παραγωγής πρέπει να περιγράφουν τη συχνότητα και τη φύση των ελέγχων.

Η συχνότητα της δειγματοληψίας και των δοκιμών όπου απαιτείται πρέπει να γίνεται για τα σχετικά χαρακτηριστικά όπως προσδιορίζονται στους Πίνακες Α.1,Α.2,Α.3 και Α.4.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1.Η συχνότητα των ελέγχων σχετίζεται γενικώς με τις περιόδους παραγωγής. Μια περίοδος παραγωγής ορίζεται ως πλήρης εβδομάδα, μήνας ή χρόνος από εργάσιμες μέρες παραγωγής.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2.Οι απαιτήσεις για τον έλεγχο παραγωγής στο εργοστάσιο μπορούν να οδηγήσουν σε οπτικό έλεγχο. Όποιες αποκλίσεις παρουσιαστούν κατά τους ελέγχους αυτούς μπορούν να οδηγήσουν σε αυξημένη συχνότητα δοκιμών.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3.Όταν η τιμή που μετρήθηκε είναι κοντά σε καθορισμένο όριο τότε η συχνότητα ίσως χρειάζεται να αυξηθεί.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4.Κάτω από ειδικές συνθήκες των δοκιμών μπορούν να μειωθούν κάτω από αυτές που παρουσιάζονται στους πίνακες Α.1,Α.2,Α.3 και Α.4.Αυτές οι συνθήκες μπορεί να είναι=

Α)Εξοπλισμός παραγωγής με μεγάλη αυτοματοποίηση

Β)Μακροχρόνια εμπειρία και συνέπεια στις σημαντικές ιδιότητες

Γ)Πηγές με υψηλή συμμόρφωση

Δ)Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας σε λειτουργία με εξαιρετικά μέτρα για επιτήρηση και παρακολούθηση της διαδικασίας παραγωγής.

Ο παραγωγός πρέπει να προετοιμάζει χρονοδιάγραμμα με την συχνότητα των δοκιμών λαμβάνοντας υπόψη τις ελάχιστες απαιτήσεις των πινάκων Α.1,Α.2,Α.3 και Α.4.

Λόγοι για μείωση της συχνότητας των δοκιμών πρέπει να αναφέρονται στα έγγραφα ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο.

2.5 ΑΡΧΕΙΑ

Τα αποτελέσματα του ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο πρέπει να καταγράφονται συμπεριλαμβανομένων των σημείων δειγματοληψίας, των ημερομηνιών και των ωρών καθώς και του προϊόντος που υπέστη δοκιμή μαζί με οποιοσδήποτε άλλες πληροφορίες π.χ καιρικές συνθήκες.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1.Μερικά χαρακτηριστικά μπορούν να υπάρχουν σε διάφορα προϊόντα και σε αυτή την περίπτωση ο παραγωγός, βασιζόμενος στην εμπειρία του, μπορεί να βρει εφικτό να εφαρμόσει τα αποτελέσματα μιας δοκιμής σε περισσότερα από ένα προϊόντα. Αυτή η περίπτωση συμβαίνει όταν ένα προϊόν είναι ο συνδυασμός δύο ή περισσότερων διαφορετικών μεγεθών. Το διάγραμμα κοκκομετρίας ή η καθαρότητα θα πρέπει να ελέγχεται στην περίπτωση όπου τα εσωτερικά χαρακτηριστικά μπορεί να έχουν αλλάξει.

Όταν ένα προϊόν που έχει υποστεί έλεγχο ή δοκιμή δεν ικανοποιεί τις απαιτήσεις που απορρέουν από τις προδιαγραφές, ή υπάρχει ένδειξη ότι δεν θα τις πληροί, τότε πρέπει να κρατείται στο αρχείο σημείωση των

βημάτων που έγιναν για τον χειρισμό της κατάστασης(π.χ εφαρμογή νέας δοκιμής ή/και μέτρα για την διόρθωση της διαδικασίας παραγωγής).

Τα αρχεία που απαιτούνται από όλα τα κεφάλαια αυτού του παραρτήματος πρέπει να περιλαμβάνονται.

Τα αρχεία πρέπει να διατηρούνται τουλάχιστον για την περίοδο υποχρεωτικής τήρησης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2: "Περίοδος υποχρεωτικής τήρησης" είναι η χρονική περίοδος για την οποία απαιτείται να διατηρούνται τα αρχεία σύμφωνα με τους Κανονισμούς που εφαρμόζονται στον τόπο παραγωγής.

2.6 ΈΛΕΓΧΟΣ ΜΗ ΣΥΜΜΟΡΦΟΥΜΕΝΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Μετά από έλεγχο ή μια δοκιμή που δείχνει ότι ένα προϊόν δεν συμμορφώνεται, το επηρεαζόμενο υλικό πρέπει να

A) επανακαταργαστεί, ή

B) παροχετευτεί για μια άλλη εφαρμογή για την οποία είναι κατάλληλο, ή

Γ) απορριφθεί και σημειωθεί ως μη-συμμορφούμενο

Όλες οι περιπτώσεις μη-συμμόρφωσης πρέπει να καταγράφονται από τον παραγωγό, να διερευνούνται και αν είναι αναγκαίο να λαμβάνονται διορθωτικές ενέργειες

ΣΗΜΕΙΩΣΗ Οι διορθωτικές ενέργειες μπορούν να περιλαμβάνουν

A) Διερεύνηση της αιτίας της μη-συμμόρφωσης συμπεριλαμβανομένης της εξέτασης της διαδικασίας δοκιμής και διενέργειας των αναγκαίων προσαρμογών.

B) Ανάλυση των διεργασιών, λειτουργιών, αρχείων ποιότητας αναφορών συντήρησης και παραπόνων πελατών για να εντοπισθούν και να εξαλειφθούν εν δυνάμει αιτίες μη-συμμόρφωσης.

Γ)Ενεργοποίηση προληπτικών ενεργειών για το χειρισμό των προβλημάτων στο επίπεδο που ανταποκρίνεται στους κινδύνους που αντιμετωπίζονται.

Δ)Εφαρμογή ελέγχων για την διασφάλιση της αποτελεσματικότητας των διορθωτικών ενεργειών που λαμβάνονται,

Ε)Εφαρμογή και καταγραφή αλλαγών στις διαδικασίες που προέρχονται από διορθωτικές ενέργειες.

2.7 ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Ο παραγωγός πρέπει να προβεί στις αναγκαίες διευθετήσεις για να διατηρήσει την ποιότητα του προϊόντος κατά την διάρκεια του χειρισμού και της αποθήκευσης

ΣΗΜΕΙΩΣΗ Οι διευθετήσεις θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τα ακόλουθα

Α)Μόλυνση του προϊόντος ,

Β)Διαχωρισμός,

Γ)Καθαρότητα του εξοπλισμού χειρισμού και των χώρων αποθήκευσης

2.8 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

2.8.1 ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Το σύστημα ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο του παραγωγού ,πρέπει να προσδιορίζει την έκταση της ευθύνης του σε σχέση με την αποθήκευση και την διανομή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ Όταν τα αδρανή μεταφέρονται σε χύδην μορφή μπορεί να είναι αναγκαία η κάλυψη ή η μεταφορά σε κιβώτια ώστε να ελαττωθεί η μόλυνση.

2.8.2 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Αν τα αδρανή πρόκειται να συσκευαστούν τότε οι μέθοδοι και τα υλικά συσκευασίας που θα χρησιμοποιηθούν δεν πρέπει να τα μολύνουν ή να τα αλλοιώνουν στο βαθμό που να αλλάζουν σημαντικά οι ιδιότητες τους πριν την αφαίρεση της συσκευασίας. Οποιαδήποτε προφύλαξη αναγκαία για την επίτευξη της απαιτούμενης προστασίας κατά τη διάρκεια του χειρισμού και της αποθήκευσης του συσκευασμένου αδρανούς πρέπει να αναφέρεται στην συσκευασία ή στα συνοδευτικά έγγραφα.

2.9 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

Ο παραγωγός πρέπει να εγκαταστήσει και να διατηρήσει διαδικασίες για την εκπαίδευση όλου του προσωπικού που εμπλέκεται στο σύστημα της παραγωγής στο εργοστάσιο. Πρέπει να τηρούνται κατάλληλα αρχεία εκπαίδευσης. Το προσωπικό πραγματοποιεί τους παρακάτω ελέγχους.

Ιδιότητα	Κεφάλαιο	Σημειώσεις Αναφορές	Μέθοδος Δοκιμής	Ελάχιστη Συχνότητα Δοκιμής
1.Κοκκομετρική διαβάθμιση			EN 933-1 1997	1 κάθε εβδομάδα
2.Περιεκτικότητα σε παιπάλη			EN 933-1 1997	1 κάθε εβδομάδα
3.Ποιότητα παιπάλης		Μόνο όταν η περιεκτικότητα σε παιπάλη των λεπτόκοκκων αδρανών	EN 933-9	2 κάθε εβδομάδα

		ή του διαβαθμισμένου μίγματος αδρανών 0/D με $D \leq 8\text{mm}$, ξεπερνά την τιμή		
4.Σχήμα των χονδρόκοκκων αδρανών		Η συχνότητα της δοκιμής στα συνθλιμμένα ή θραυσμένα αδρανή. Η συχνότητα της δοκιμής για τα στρογγυλεμένα χαλίκια εξαρτάται από την πηγή και μπορεί να μειωθεί.	EN 933-3 EN 933-4	1 κάθε μήνα
5.Ποσοστό συνθλιμμένων ή πλήρως στρογγυλεμένων κόκκων		Μόνο για αδρανή σκύρων	EN 933-5	1 κάθε μήνα
6.Γωνιώδες των λεπτόκοκκων αδρανών		Μόνο για λεπτόκοκκα αδρανή	PrEN 933-6 2001	1 κάθε μήνα
7.Ανίσταση σε θρυμματισμό του χονδρόκοκκου αδρανούς			EN 1097-2 1998	1 κάθε χρόνο
8.Αντίσταση σε φθορά			EN 1097-1	1 κάθε χρόνο
9.Πυκνότητα φύλλερ			EN 1097-6 2000	1 κάθε 2 χρόνια
10.Απορρόφηση νερού Αντίσταση σε ψύξη-απόψυξη			EN 1097-6 2000 EN 1367-1 1999/ EN 1367-2	1 κάθε 2 χρόνια
11.Αντοχή σε θερμικό πλήγμα			EN 1367-5	1 κάθε χρόνο
12.Συνάφεια σε ασφαλτικά συνδετικά			PrEN 12697-11 2000	1 κάθε χρόνο
13.Χημική σύσταση			EN 932-3	1 κάθε 5 χρόνια
14.Ελαφρείς μολυντές		Αδρανή με $D > 2\text{mm}$ σε περίπτωση αμφιβολίας	EN 196-2 1994 EN 1744-1 1998, 14.2	1 κάθε χρόνο
15.Επικίνδυνες ουσίες* Συγκεκριμένα Εκπομπές		*	*	Όταν χρειάζεται και σε περίπτωση

ραδιενέργειας Απελευθέρωση βαρέων μετάλλων Απελευθέρωση πολυαρωματικών υδρογονανθράκων				αμφιβολίας
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	------------

*Εκτός και αν ορίζεται διαφορετικά ,μόνο όταν είναι αναγκαίο για σκοπούς σήμανσης CE

Ελάχιστες συχνότητες δοκιμών για ιδιότητες συγκεκριμένες για την τελική χρήση

Ιδιότητα	Κεφάλαιο	Σημειώσεις/Αναφορές	Μέθοδος Δοκιμής	Ελάχιστη Συχνότητα Δοκιμής
1.Αντίσταση σε στίλβωση χονδρόκοκκου αδρανούς(PSV)		Αδρανές για στρώσεις υποκείμενες σε φθορά μόνο	EN 1097-8 1999	1 κάθε χρόνο
2.Αντίσταση σε επιφανειακή απότριψη (AAV)		Αδρανές για επιφανειακές στρώσεις μόνο	EN 1097-8 1999 παράρτημα Α	1 κάθε χρόνο
3.Αντίσταση σε απότριψη οφειλόμενη σε ελαστικά αυτοκινήτων με καρφιά		Αδρανές για επιφανειακές στρώσεις μόνο	EN 1097-9	1 κάθε χρόνο

Ελάχιστες συχνότητες δοκιμών για ιδιότητες κατάλληλες για αδρανή από συγκεκριμένες πηγές

Ιδιότητα	Κεφάλαιο	Σημειώσεις /Αναφορές	Μέθοδος Δοκιμής	Ελάχιστη Συχνότητα Δοκιμής
1. 'Sonnenbrad' του βασάλτη		Σε περιπτώσεις αμφιβολίας όταν είναι γνωστά σημάδια 'Sonnenbrad'	EN 1367-3 EN 1097-2 1998	2 κάθε χρόνο
2. Διασβεστοπυριτική αποσύνθεση		Μόνο αερόψυκτη σκωρία υψικαμίνου	EN 1744-1998,19.1	2 κάθε χρόνο
3. Αποσύνθεση σιδήρου		Μόνο αερόψυκτη σκωρία υψικαμίνου	EN 1744-1998,19.2	2 κάθε χρόνο
4. Σταθερότητα όγκου		Μόνο για αδρανές από σκωρία χάλυβα	EN 1744-1998,19.3	2 κάθε χρόνο

Ελάχιστες συχνότητες δοκιμών για ιδιότητες κατάλληλες για πληρωτικά αδρανή(φίλλερ)

Ιδιότητα	Κεφάλαιο	Σημειώσεις/Αναφορές	Μέθοδος Δοκιμής	Ελάχιστη Συχνότητα Δοκιμής
1. Κοκκομετρική διαβάθμιση			EN 933-10	1 κάθε εβδομάδα
2. Επιβλαβής παιπάλη			EN 933-9	2 κάθε χρόνο
3. Περιεκτικότητα σε νερό			EN 1097-5	2 κάθε χρόνο
4. Πυκνότητα φίλλερ			EN 1097-7	2 κάθε χρόνο
5. Ιδιότητες σκλήρυνσης		Κενό ξηρού συμπυκνωμένου φίλλερ(Ringen) Δοκιμή σφαιριδίου και Δ-δακτυλίου	EN 1097-4 EN 13179-1	2 κάθε χρόνο
6. Διαλυτότητα σε νερό			EN 1744-1 1998,κεφάλαιο 16	1 κάθε 2 χρόνια
7. Ευαισθησία στην επίδραση νερού			Pr EN 1744-4 2001	1 κάθε 2 χρόνια
8. Περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο			EN 196-21	1 κάθε χρόνο
9. Περιεκτικότητα σε υδροξείδιο του ασβεστίου			EN 459-2	1 κάθε χρόνο
10. Σταθερότητα της			EN 13179-2	1 κάθε

παραγωγής φίλλερ Φαινόμενο ιζώδες' Απώλεια στην ανάφλεξη Πυκνότητα φίλλερ Φαινόμενη πυκνότητα χωρίς πύκνωση Δοκιμή Blaine			EN 1744-1 1998 κεφάλαιο 17 EN 1097-7 EN 1097-3 1998 παράρτημα Β EN 196-6	εβδομάδα
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

2.10 ΔΟΚΙΜΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ ΑΜΜΟΥ

Η δοκιμή του ισοδύναμου άμμου (sand equivalent) εκτελείται στο εργαστήριο ή το εργοτάξιο επί όλων των αδρανών υλικών που προορίζονται για κατασκευή υποβάσεων, βάσεων και ασφαλτικών επιστρώσεων οδών όπως και για την παρασκευή σκυροδεμάτων. Η δοκιμή αυτή γίνεται για να διαπιστωθεί η παρουσία επιβλαβών ποσοτήτων αργίλου στα αδρανή υλικά. Η παρουσία αργίλου στα αδρανή είναι ανεπιθύμητη γιατί :

- προκαλεί διόγκωση μετά από κορεσμό του αδρανούς με νερό.
- περιβάλλει τους κόκκους του αδρανούς με αποτέλεσμα να λειτουργεί ως λιπαντικό.

Η δοκιμή γίνεται σε δείγμα υλικού διερχόμενο από το κόσκινο Νο 4 (άμμος) και υπολογίζεται η κατ' όγκων σχέση της ποσότητας της αργίλου προς την ποσότητα των κόκκων της άμμου.

Σ υ σ κ ε υ ή

Αποτελείται από τα παρακάτω όργανα.

1. Διαφανή πλαστικό σωλήνα, εσωτερικής διαμέτρου 1 1/4 in, βαθμολογημένο μέχρι τις 15 in.
2. Ορειχάλκινο λεπτό σωλήνα που καταλήγει σε κωνική απόληξη που φέρει δύο οπές.

3. Πλαστική φιάλη χωρητικότητας 3,785 lt. (1 US gal)
4. Πλαστικό λεπτό σωλήνα που συνδέει την φιάλη με τον ορειχάλκινο σωλήνα.
5. Πιεστικό στέλεχος που αποτελείται από μεταλλική ράβδο που στη μια άκρη καταλήγει σε βάση κωνικού σχήματος και στην άλλη σε κυλινδρικό βαρίδι συνολικού βάρους 1 kg.
6. Μεταλλικό κυλινδρικό δοχείο χωρητικότητας 85 ± 5 cm³.
7. Πλαστικό χωνί



Αντιδραστήρια.

Το υδατικό διάλυμα που χρησιμοποιείται περιέχει: - άνυδρο χλωριούχο ασβέστιο. - γλυκερίνη. - φορμαλδεΐδη. Το χλωριούχο ασβέστιο και η γλυκερίνη προστίθενται στο διάλυμα για να επιταχύνουν

την καθίζηση των κόκκων της αργίλου, ενώ η φορμαλδεΐδη προστίθεται για αποστείρωση του διαλύματος.

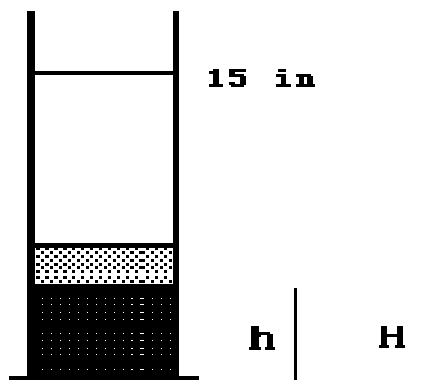
Δείγμα. Το προς δοκιμή υλικό παίρνεται από το διερχόμενο από το κόσκινο Νο 4, το οποίο έχει προηγουμένα ξηραθεί στους 105 °C περίπου.

Διαδικασία Αφού γεμίσουμε την πλαστική φιάλη με το διάλυμα δοκιμής και την τοποθετήσουμε στη βάση της (σε ύψος 90 cm από το τραπέζι εργασίας) , μεταφέρουμε με σιφωνισμό στον ογκομετρικό σωλήνα υγρό μέχρι την χαραγή των 4 in. Στη συνέχεια γεμίζουμε με το δείγμα το μεταλλικό δοχείο και το μεταφέρουμε στον σωλήνα με την βοήθεια του χωνιού. Κατόπιν χτυπούμε με τα χέρια ελαφριά τον πυθμένα του σωλήνα ώστε να φύγουν τυχόν φυσαλίδες που έχουν εγκλωβιστεί και να διαβραχεί πλήρως το δείγμα. Αφήνουμε το σωλήνα με το δείγμα σε ηρεμία για 10 λεπτά. Αφού κλείσουμε τον σωλήνα με το ελαστικό πώμα τον τοποθετούμε στην ειδική συσκευή η οποία εκτελεί 90 παλινδρομικές κινήσεις σε 30 δευτερόλεπτα. Στη συνέχεια εισάγουμε στον κύλινδρο τον ορειχάλκινο σωλήνα προσέχοντας αυτός να φτάσει μέχρι τον πυθμένα του κυλίνδρου. Ανοίγοντας τη στρόφιγγα αφήνουμε να τρέξει το διάλυμα δοκιμής το οποίο ξεπλένει την άμμο από το αργιλώδες υλικό, το οποίο ανεβαίνει προς τα πάνω. Συνεχίζουμε την παραπάνω διαδικασία, προσέχοντας να ξεπλυθεί πλήρως η άμμος, μέχρι η στάθμη του υγρού να φτάσει στη χαραγή των 15 in. Ακολούθως αφήνουμε το σωλήνα σε ηρεμία για 20 min. Μετά την παρέλευση των 20 λεπτών διαβάζουμε το ύψος της αργίλου H. Εισάγουμε με προσοχή το πιεστικό στέλεχος και διαβάζουμε το ύψος της άμμου h.

Υπολογισμοί.

Το Ισοδύναμο άμμου (S.E.) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$S.E = \frac{h}{H} * 100$$

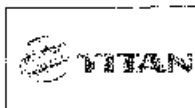


Όταν το πηλίκο της διαίρεσης είναι δεκαδικός αριθμός, στρογγυλοποιείται στον προς τα πάνω ακέραιο αριθμό. Συνήθως η δοκιμή εκτελείται σε 3 δείγματα και ως τιμή του Ισοδύναμου Άμμου λαμβάνεται ο μέσος όρος των τριών δοκιμών, στρογγυλευμένος στον προς τα πάνω ακέραιο αριθμό. Υψηλή τιμή του Ισοδύναμου άμμου σημαίνει υλικό με ελάχιστη περιεκτικότητα σε άργιλο. π.χ. άμμος ποταμού ή θαλάσσης.

Εφαρμογές.

Η τιμή του Ισοδύναμου άμμου (S.E.) των αδρανών, ανάλογα με τη χρήση τους, πρέπει να έχει τιμές μέσα στα όρια του παρακάτω πίνακα.

Κατηγορία αδρανών	Ελάχιστη τιμή S. E.
Υλικά κατασκευής ασφαλτικών σκυροδεμάτων σε κλειστές εγκαταστάσεις. (Π.Τ.Π. Α265)	55
Αδρανή σκυροδεμάτων (ΕΛΟΤ 408)	
- εξαιρετικών απαιτήσεων ή σε εξαιρετικά δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.	75
- επιμελημένης παραγωγής ή σε δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.	70
- συνήθων κατασκευών ή σε συνήθεις συνθήκες περιβάλλοντος.	65



Α.Ε. ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ ΤΙΤΑΝ – ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΜΑΡΙΟΥ, Τ.Θ. 18, 192 00 ΕΛΑΪΣΙΝΑ – ΤΗΛ 210-553 7575, FAX 210-553 7799, e-mail: pavlouk@titan.gr

ΔΟΚΙΜΗ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ ΑΜΜΟΥ ΚΑΤΑ EN 933-8

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΝΤΟΛΗ :	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ :	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ :	
ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ :	
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ :	

	1 ^ο δείγμα	2 ^ο δείγμα
Μάζα δείγματος (g)		
h ₁ (mm)		
h ₂ (mm)		
100·(h ₂ /h ₁)* (ένα δεκαδικό)		

* Οι τιμές να μην διαφέρουν περισσότερο από 4 μονάδες

Ισοδύναμο άμμου – Μέσος όρος των αποτελεσμάτων 100·(h₂/h₁) των δύο δειγμάτων

$$SE = \boxed{}$$

(μέσος όρος των παραπάνω τιμών και στρογγυλοποίηση στον πλησιέστερο ακέραιο)

Παρατηρήσεις:

ΕΚΤΕΛΕΣΤΗΚΕ ΑΠΟ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΑΠΟ

2.11 ΔΟΚΙΜΗ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΙΠΑΛΗΣ

Ο ακριβής καθορισμός της ποσότητας της παιπάλης (φίλλερ) είναι ουσιαστικής σημασίας διότι η ύπαρξη της ή μη επηρεάζει άμεσα τη συμπεριφορά τόσο του ασφαλτομίγματος όσο και του μίγματος των αδρανών. Σε γενικές γραμμές, η περίσσεια παιπάλης είναι περισσότερο επιβλαβής από ότι η έλλειψη αυτής, που συνήθως είναι σπάνιο φαινόμενο.

Ειδικότερα, υψηλή περιεκτικότητα παιπάλης στα αδρανή, συμβάλει α) στην αύξηση του ποσοστού της ασφάλτου για την παραγωγή του ασφαλτομίγματος και του νερού για τη βέλτιστη συμπύκνωση, β) στη μείωση της εργασιμότητας του μίγματος, γ) στην επιδείνωση της επικαλυπτικότητα των αδρανών με άσφαλτο, δ) στη μείωση της ελαστικότητας και στην αύξηση της ευθραυστότητας του ασφαλτομίγματος και ε) είναι η αιτία 'σβολιάσματος' του μίγματος των αδρανών, που έχει ως επακόλουθο την παραγωγή ασφαλτομίγματος με ακάλυπτους από άσφαλτο κόκκους, ιδιαίτερα στα ψυχρά ασφαλτομίγματα.

Ο καθορισμός του ποσοστού της παιπάλης στα αδρανή ή στο μίγμα αυτών είναι απλούστατος και γίνεται με την πλύση των αδρανών υλικών. Η αντιπροσωπευτική ποσότητα αδρανών, αφού ξηραθεί, τοποθετείται σε σειρά κόσκινων ,π.χ. 2.36 χιλ. ,600 μm ,300μm και 75 μm. Η συστοιχία των κόσκινων τοποθετείται κάτω από νερό βρύσης και έτσι τα αδρανή υλικά ξεπλένονται. Όταν το εξερχόμενο από τα κόσκινα νερό καθαρίσει σταματά η διαδικασία έκπλυσης και το σύνολο των αδρανών που παρακρατήθηκαν στα κόσκινα ξηραίνεται στους 110(+)(-)5 βαθμούς Κελσίου και ξαναζυγίζεται. Η απώλεια βάρους από την αρχική ποσότητα εκφράζεται ως ποσοστό της παιπάλης.

Η δοκιμή αυτή της περισσότερες φορές γίνεται ταυτόχρονα με την

δοκιμή καθορισμού της κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών, διότι τα ξηρά και καθαρά αδρανή που προκύπτουν είναι έτοιμα για κοσκίνισμα.

2.12 ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ

Ο ρ ι σ μ ό ς . Η κοκκομετρική ανάλυση είναι η ανάλυση που γίνεται στα αδρανή υλικά και η οποία μας παρέχει το ποσοστό επί τοις εκατό της σύνθεσης του αδρανούς σε κόκκους διαφόρων μεγεθών.

Ε π ι λ ο γ ή δ ε ί γ μ α τ ο ς . Επειδή στο εργαστήριο η εξέταση μιας μεγάλης ποσότητας δείγματος είναι πρακτικά δύσκολη, από το δείγμα των αδρανών που προσκομίστηκε στο εργαστήριο, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο κεφάλαιο δειγματοληψία, επιλέγεται μια μικρότερη ποσότητα αντιπροσωπευτική όμως του όλου δείγματος. Η επιλογή του αντιπροσωπευτικού αυτού δείγματος γίνεται με δύο τρόπους:

- συσκευές διαχωρισμού δειγμάτων (sample splitter).
- τετραμερισμό.

Η διαδικασία του τετραμερισμού εκτελείται ως εξής: Το προς εξέταση δείγμα αδειάζετε προσεκτικά σε μια επίπεδη επιφάνεια ώστε να σχηματιστεί ένας κώνος. Στη συνέχεια με ένα φτυάρι ή μία σπάτουλα ανακατεύουμε το δείγμα παίρνοντας υλικό από τη βάση του κώνου και ρίχνοντας το στην κορυφή του. Με το φτυάρι ή την σπάτουλα επιπεδώνουμε την κορυφή του κώνου και χωρίζουμε το υλικό σε τέσσερα τεταρτημόρια. Απομακρύνουμε τα δύο κατά κορυφή τεταρτημόρια και κρατούμε το υλικό των δύο άλλων. Στη συνέχεια επαναλαμβάνουμε την παραπάνω διαδικασία άλλη μία φορά έτσι που το τελικό προς εξέταση δείγμα να είναι το ένα τέταρτο περίπου του αρχικού δείγματος.



Πρακτικά η ελάχιστη απαιτούμενη ποσότητα δείγματος για την κοκκομετρική ανάλυση είναι 500 gr για την άμμο και 5 kg για τα σκύρα μεγίστου κόκκου 30 mm. Στη συνέχεια ακολουθεί ξήρανση του δείγματος. Η ξήρανση μπορεί να γίνει είτε σε φούρνο είτε σε ρεύμα θερμού αέρα. Πρακτικά η έκθεση του δείγματος στον ήλιο είναι αρκετή για την ξήρανση.

Απαιτούμενα όργανα

- δοχεία (πλαστικά ή μεταλλικά).
- ζυγός ακριβείας 1/1000 (0,1%) του βάρους του προς εξέταση δείγματος.
- εργαστηριακά κόσκινα. Τα κόσκινα αυτά είναι κατασκευασμένα από κυλινδρικό μεταλλικό (ατσάλινο ή ορειχάλκινο) πλαίσιο διαμέτρου 200, 203 mm (8 in) ή 300 mm. Η επιφάνεια κοσκίνισματος είναι κατασκευασμένη από συρμάτινο πλέγμα με οπές τετραγωνικής μορφής. Ο αριθμός και ο τύπος που θα χρησιμοποιηθούν καθορίζεται από τους ισχύοντες κανονισμούς σε κάθε κράτος.

Στη χώρα μας τα συνηθέστερα χρησιμοποιούμενα κόσκινα, αυτά που υιοθετούν και οι σχετικοί κανονισμοί είναι:

α) Η σειρά των αμερικανικών κοσκίνων ή **αμερικάνικα** κόσκινα, όπως αυτά περιγράφονται στο πρότυπο ASTM E11. Τα κόσκινα αυτά φέρουν οπές τετραγωνικής μορφής από πλέγμα και συμβολίζονται είτε με τον αριθμό των οπών που φέρουν ανά γραμμική ίντσα για τα πιο λεπτά (μέχρι το No 4), είτε με βάση το άνοιγμα της οπής σε ίντσες για τα μεγαλύτερου ανοίγματος. Έτσι το κόσκινο 3/4 in ή 3/4" δηλώνει αμερικάνικο κόσκινο οπής 3/4 της ίντσας (19 mm περίπου). Αντίστοιχα η ονομασία No 12 δηλώνει αμερικάνικο κόσκινο που φέρει 12 οπές ανά γραμμική ίντσα. (1 in=2,54 cm).

β) Η σειρά των γερμανικών κοσκίνων ή γερμανικά κόσκινα όπως αυτά περιγράφονται στα DIN 4187 και 4188. Φέρουν οπές τετραγωνικής μορφής και συμβολίζονται με το σύμβολο π που ακολουθείται από ένα αριθμό, που δηλώνει το άνοιγμα της οπής σε mm. Τα γερμανικά κόσκινα που χρησιμοποιούνται είναι τα εξής: - πλέγματος: 0.25 , 0.50 , 1 , 2 mm - ελάσματος: 4 , 8 , 16 , 31.5 , 63 mm.

Διαδικασία εκτέλεσης

Το προς εξέταση δείγμα τοποθετείται στο κόσκινο με τη μεγαλύτερη οπή, από το οποίο, ανάλογα με το είδος του δείγματος, να διέρχεται όλη η ποσότητα. Στη συνέχεια με οριζόντιες και κάθετες κινήσεις, που περιοδικά συνοδεύονται με προσεκτικές ανατινάξεις του δείγματος, γίνεται το κοσκίνισμα του υλικού. Το υλικό που διέρχεται από το κόσκινο συλλέγεται σε κατάλληλες πλατύστομες λεκάνες. Το κοσκίνισμα θεωρείται ότι έληξε όταν τοποθετώντας ένα άσπρο χαρτί κάτω από το κόσκινο διαπιστώνουμε ότι δεν διέρχεται άλλο υλικό. Η διαδικασία του κοσκίνισματος, όπως αυτή περιγράφηκε παραπάνω, μπορεί να γίνει και με ειδικές μηχανές κοσκίνισματος (sieve shaker). Στις συσκευές αυτές τα κόσκινα τοποθετούνται το ένα επάνω στο άλλο με το κόσκινο

μεγαλύτερης οπής στην κορυφή και υποδοχέα συλλογής του λεπτότερου υλικού στο τέλος. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτεί η χρήση των μηχανών αυτών για την διαπίστωση της λήξης του κοσκινίσματος.



Η ποσότητα του υλικού που παρέμεινε σε κάθε κόσκινο καλείται συγκρατούμενο και αυτή που πέρασε διερχόμενο. Τα συγκρατούμενα σε κάθε κόσκινο ζυγίζονται με ακρίβεια και το βάρος τους καταγράφεται στο δελτίο κοκκομετρικής ανάλυσης του δείγματος. Στη συνέχεια με υπολογισμούς βρίσκουμε το διερχόμενο βάρος και το % ποσοστό του διερχόμενου. Ο υπολογισμός του % διερχόμενου στο κόσκινο i δίνεται από τη σχέση :

$$\text{διερχόμενο \% στο κόσκινο } i = \frac{\text{διερχόμενο κόσκινο } i}{\text{αρχικό βάρος δείγματος}} * 100$$

Αριθμητικό παράδειγμα :

Έστω ότι το ολικό βάρος δείγματος σκύρων ήταν 5.000 gr. Μετά από κοσκίνισμα στο κόσκινο Φ 30 το δείγμα πέρασε όλο. Συνεπώς στο κόσκινο Φ 30 το συγκρατούμενο βάρος είναι 0, το διερχόμενο βάρος

5.000 gr και το % διερχόμενο 100.

Συνεχίζουμε το κοσκίνισμα στο κόσκινο Φ 15 και έστω ότι συγκρατήθηκαν στο κόσκινο αυτό 3.000 gr. Έχουμε λοιπόν στο κόσκινο Φ 15 τα εξής :

- συγκρατούμενο βάρος : 3.000 gr
- διερχόμενο βάρος : $5.000 - 3000 = 2.000$ gr
- % διερχόμενο : $(2.000/5.000) * 100 = 40$ %

Η διαδικασία αυτή ακολουθείται και στα επόμενα κόσκινα. Τέλος τα αποτελέσματα της κοκκομετρικής ανάλυσης αποτυπώνονται στο κοκκομετρικό διάγραμμα. Στο διάγραμμα αυτό στον οριζόντιο άξονα τοποθετούμε την διάμετρο της οπής των κοσκίων και στον κατακόρυφο το ποσοστό του διερχόμενου υλικού. Ο οριζόντιος άξονας είναι σε λογαριθμική κλίμακα για τον λόγο ότι είναι επιθυμητή η ανάπτυξη της περιοχής των μικρών διαμέτρων. Η συνένωση των σημείων του διαγράμματος δίνει μια πολυγωνική γραμμή που καλείται κοκκομετρική καμπύλη. Επειδή στην πράξη μας ενδιαφέρει η κατ'όγκον ποσοστιαία κατανομή των κόκκων ενός υλικού, στην περίπτωση που έχουμε υλικά διαφορετικού φαινόμενου ειδικού βάρους απαιτείται η μετατροπή των κατά βάρους αναλογιών σε κατ'όγκον. Στην πράξη αυτό συμβαίνει όταν έχουμε μείγμα αδρανών προερχόμενο από διαφορετικά πετρώματα.

ΕΝΤΥΠΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΑΣ & ΜΗΚΟΥΣ ΚΟΚΚΩΝ ΣΚΥΡΩΝ

(βάσει των προδιαγραφών EN 12450 - EN 933-1)

ΣΥΜΒΑΣΗ Ν^ο:	ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΣΚΥΡΩΝ Ν^ο:
-------------------------------	---------------------------------------------------------

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Πρόλευση υλικού:
 Αποστολέας Δείγματος:
 ΠΑΡΤΙΔΑ:

προμηθευτής:
 Αριθ. Πρωτ.:
 Κωδικός Δείγματος:

Μεθοδολογία δοκιμής: ΧΩΡΙΣ ΠΛΥΣΙΜΟ ΜΕ ΠΛΥΣΙΜΟ

Υπολογισμός Υγρασίας

$M_y =$ (Kg) $M_x =$ (Υγρό βάρος)
 $M_z =$ (Kg) $M_z =$ (Στεγνό βάρος)

Υλικά για κοκκομετρία

$M_{11} =$ (Kg) $M_1 =$ Βάρος υγρό
 $M_1 =$ (Kg) $M_1 = \frac{M_x}{M_y} \times M_{11} =$ Βάρος στεγνό (μίν-27 Kg.)
 $M_2 =$ (Kg) $M_2 =$ Βάρος στεγνό (μετά από πλύσιμο στο κάσκινο 0,5 mm).

Μέγεθος των οριών των Κοκκίων σε (mm)	Συγκρατούμενο βάρος ανά κάσκινο σε (Kg)	Ολικό συγκρατούμενο βάρος (Ri) σε (Kg)	Ολικό Συγκρατούμενο βάρος σε ποσοστό % $\frac{R_i}{M_1} \times 100$	Ολικό διερχόμενο βάρος σε ποσοστό %	ΟΡΙΑ* Ολικού διερχόμενου βάρους %
63					100
50					70 - 99
40					30 - 65
31,5					1 - 25
22,4		$\Sigma R_i =$			0 - 3
διερχόμενο του 22,4: $P_{22,4} =$				$P_{50} - P_{31,5} =$	0 \geq 50
$\Sigma R_i + P_{22,4} =$				$\frac{M_1 - (\Sigma R_i + P_{22,4})}{M_1} \times 100 =$	<1%

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΗΚΟΥΣ ΚΟΚΚΩΝ

$K_1 =$ (Kg) Συνολικό στεγνό βάρος (μίν 40 Kg.)

$K_2 =$ (Kg) Βάρος κόκκων \geq 100 mm

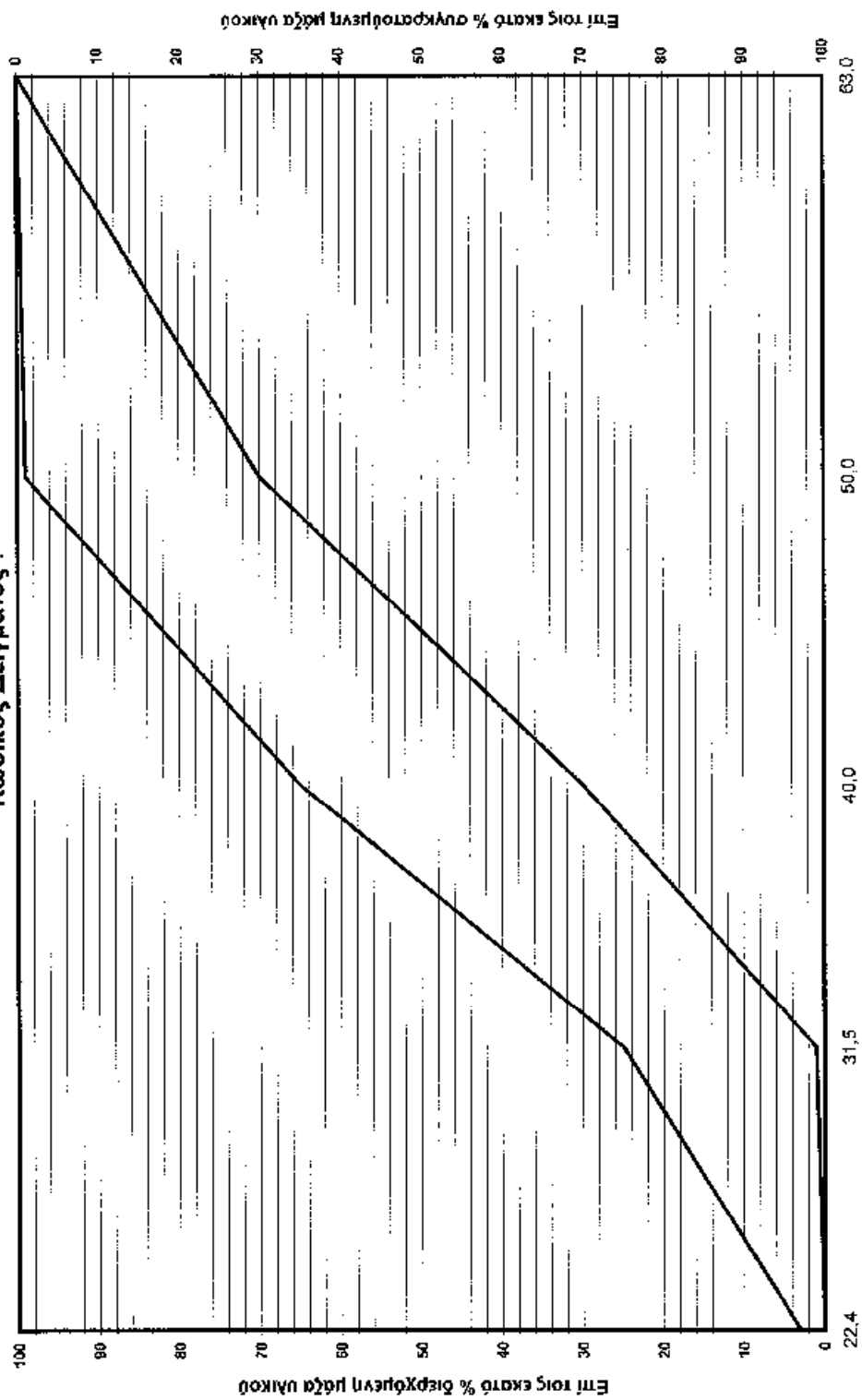
ΜΗΚΟΣ ΚΟΚΚΩΝ = $\frac{K_2}{K_1} \times 100 =$ \leq 8% (ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β)

Εκτελέσας τη δοκιμή Ελέγξας τη δοκιμή

*Όρια σύμφωνα με : Τύπο Α, πίνακος 1, παραγράφου 6.3 EN-12450

Ημ/νία.

Διάγραμμα Κοκκομετρικής Διαβάθμισης Σκύρων γραμμής Κωδικός Δείγματος :



Διαστάσεις Τετραγωνικών Βροχίδων σε mm

ΕΝΤΥΠΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΑΣ & ΜΗΚΟΥΣ ΚΟΚΚΩΝ ΣΚΥΡΩΝ

(βάσει των προδιαγραφών EN 13450 - EN 933-1)

ΣΥΜΒΑΣΗ Ν^ο:	ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΣΚΥΡΩΝ Ν^ο:
-------------------------------	-----------------------------------------------------

ΕΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Προέλευση υλικού:
 Αποστολέας Δείγματος:
 ΠΑΡΤΙΔΑ:

προμηθευτής:
 Αριθ.Πρωτ.:
 Κωδικός Δείγματος:

Μεθοδολογία δοκιμής: ΧΩΡΙΣ ΠΛΥΣΙΜΟ ΜΕ ΠΛΥΣΙΜΟ

Υπολογισμός Υγρασίας	
$M_f =$ (Kg)	$M_g =$ (Υγρό βάρος)
$M_s =$ (Kg)	$M_d =$ (Στεγνό βάρος)

Υλικά για κοκκομετρία	
$M_1 =$ (Kg)	$M_1 =$ Βάρος υγρό
$M_1 = 36,017$ (Kg)	$M_1 = \frac{M_s}{M_f} \times M_1 =$ Βάρος στεγνό (min~27 Kg.)
$M_2 = 35,812$ (Kg)	$M_2 =$ Βάρος στεγνό (μετά από πλύσιμο στο κόσκινο 0.5 mm).

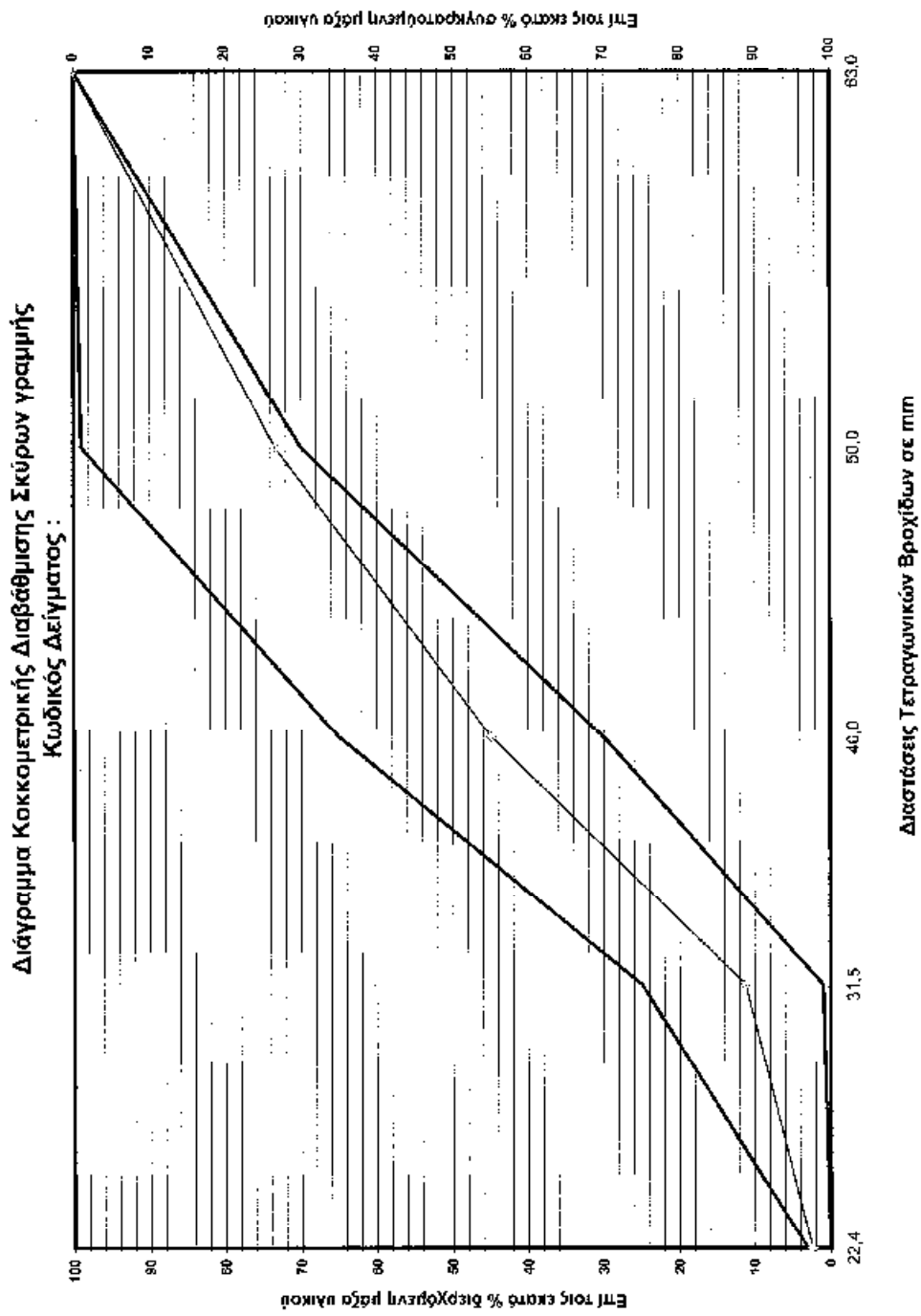
Μέγεθος των οπών των Κοσκίνων σε (mm)	Συγκρατούμενο βάρος ανά κόσκινο σε (Kg)	Ολικό συγκρατούμενο βάρος (Ri) σε (Kg)	Ολικό Συγκρατούμενο βάρος σε ποσοστό % $\frac{R_i}{M_1} \times 100$	Ολικό διερχόμενο βάρος σε ποσοστό %	ΟΡΙΑ* Ολικού διερχόμενου βάρους %
63	0	0	0	100	100
50	9,581	9,581	27	73	70 - 99
40	10,264	19,845	55	45	30 - 65
31,5	12,138	31,983	89	11	1 - 25
22,4	3,170	$\Sigma R_i = 35,153$	97,6	2,4	0 - 3
διερχόμενο του 22,4: $P_{22,4} = 0,864$		$P_{50} - P_{31,5} = 62 \geq 50$			
$\Sigma R_i + P_{22,4} = 36,017$		$\frac{M_1 - (\Sigma R_i + P_{22,4})}{M_1} \times 100 = 0,0\% < 1\%$			

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΗΚΟΥΣ ΚΟΚΚΩΝ	
$K_1 = 70,176$ (Kg)	Συνολικό στεγνό βάρος (min 40 Kg.)
$K_2 = 2,102$ (Kg)	Βάρος κόκκων ≥ 100 mm
ΜΗΚΟΣ ΚΟΚΚΩΝ = $\frac{K_2}{K_1} \times 100 = 3,0\% \pm 0,6\%$ (ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β)	

*Ορια σύμφωνα με: Τύπο Α, πίνακας 1, παραγράφου 6.3 EN-13450

Ο Εκτελέσας τη δοκιμή Ο Ελέγχας τη δοκιμή

Ημ/Μετ:



Αξιολόγηση δοκιμής

Τα αποτελέσματα πληρούν τις απαιτούμενες προδιαγραφές.

2. 13 ΔΟΚΙΜΗ Micro-Deval

Η δοκιμή αναπτύχθηκε στη Γαλλία από το μηχανικό Deval και είναι παρόμοιος με τον έλεγχο ανθεκτικότητας κατά Los Angeles. Η δοκιμή εκτελείται σε μονόκοκκα αδρανή συγκεκριμένου μεγέθους 14/10, ή 10/6 ή 6/4 mm (διερχόμενα από το πρώτο αντίστοιχο κόσκινο και συγκρατούμενα στο δεύτερο αντίστοιχο κόσκινο). Η ποσότητα των αδρανών που χρησιμοποιείται είναι και στη δοκιμή αυτή 5000gr, πλην όμως ο κάδος είναι μικρότερος της συσκευής Los Angeles (εσωτερική διάμετρος 200 mm και εσωτερικό μήκος 337 mm). Οι βασικές διαφορές με τη δοκιμή Los Angeles είναι ότι: α) ο κάδος περιστρέφεται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, 5 ώρες έναντι 16 περίπου λεπτών κατά τη δοκιμή Los Angeles και β) στο μεταλλικό κάδο εκτός των μεταλλικών σφαιρών προστίθεται συνήθως και συγκεκριμένη ποσότητα ύδατος. Η ταχύτητα περιστροφής του κάδου είναι η ίδια, 30 στροφές / λεπτό. Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι κατά τη δοκιμή αυτή τα αδρανή υλικά υποβάλλονται σε μεγαλύτερη καταπόνηση από αυτή που επέρχεται κατά την δοκιμή Los Angeles.

Μετά το πέρας των 5 ωρών ,τα αδρανή ξηραίνονται και κοσκινίζονται χρησιμοποιώντας το κόσκινο 1.6 mm. Η διαφορά βάρους μεταξύ της αρχικής ποσότητας και αυτής που συγκρατείται στο κόσκινο 1.6 mm, εκφραζόμενη ως ποσοστό της αρχικής ποσότητας, δίνει το ποσοστό απώλειας κατά Micro Deval (MDE). Η τιμή αυτή εκφράζει την αντοχή του πετρώματος των αδρανών υλικών σε τριβή και κρούση.



Α/Α ΒΙΒΛΙΟΥ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ :
 ΗΜ/ΝΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ:

**ΕΝΤΥΠΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ
 LOS ANGELES (L_{ARB} 14) – MICRO-DEVAL (M_{DERB} 11)**

(Βάσει των προδιαγραφών EN 12450 - 109702 - 109701)

ΣΥΜΒΑΣΗ Ν^Ο:

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ
 ΣΚΥΡΩΝ Ν^Ο:**

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Προέλευση υλικού:
 Αποστολέας Δείγματος:
 ΠΑΡΤΙΔΑ:

πρωιηθευτής:
 Αρθ.Πρωτ.:
 Κωδικός Δείγματος:

Αριθμός Σφαιρών για κατηγορία κοκκοφ (31,5 - 50) = 12 σφαίρες μάζας 5210 (± 90) gr.	
Συνολική μάζα φαρτίου = 5,264 gr	
Κλάσμα 31,5/40 = (5000gr ± 50gr)	5,036
Κλάσμα 40/50 = (5000gr ± 50gr)	5,030
Βάρος του υλικού (gr) που υποβάλλεται σε έλεγχο (10000gr ± 0,00gr): M =	10,066
Συγκρατούμενο Βάρος (gr) στο κόσκινο 1,6 χιλ. μετά τη δοκιμή: m' =	8,589
Διερχόμενο Βάρος(gr) στο κόσκινο 1,6 χιλ. μετά τη δοκιμή: m = 10000-m' =	1,411
Συντελεστής Los Angeles (L _{ARB}) = ((10000 - m')/100) = (L _{ARB})s14	14
(Αριθμός στροφών: 1000 - ταχύτητα 31-33 στροφές/min)	

Αριθμός στροφών: 14000 = 10, Προσθέστε νερό: 2 ± 0,05lt	ΔΟΚΙΜΙΟ 1	ΔΟΚΙΜΙΟ 2
Κλάσμα 31,5/40 = (5000gr ± 50gr)	5,045	5,021
Κλάσμα 40/50 = (5000gr ± 50gr)	5,026	5,013
Βάρος του υλικού (gr) που υποβάλλεται σε έλεγχο (10000gr ± 0,00gr): M =	10,071	10,034
Συγκρατούμενο Βάρος (gr) στο κόσκινο 1,6 χιλ. μετά τη δοκιμή: m' =	9,160	9,098
Διερχόμενο Βάρος(gr) στο κόσκινο 1,6 χιλ. μετά τη δοκιμή: m = 10000-m' =	840	902
Συντελεστής MicroDeval (M _{DERB}) δοκιμίου = (10000 - m')/100 =	8,4	9,0
Συντελεστής MicroDeval (M _{DERB}) δείγματος = (MDEδοκ.1+MDEδοκ.2)/2 = (M _{DERB})s11	9	

Ο + κλάσμα της δοκιμής

Ο Ελέγχος της δοκιμής

Ημ/νια:

Ημ/νια:

Αξιολόγηση δοκιμής

Τα αποτελέσματα πληρούν τις απαιτούμενες προδιαγραφές.

2.14 ΔΟΚΙΜΗ “ΜΠΛΕ” ΤΟΥ ΜΕΘΥΛΕΝΙΟΥ (MBT)

Η δοκιμή “μπλε” του μεθυλενίου χρησιμοποιείται για την εξακρίβωση της παρουσίας αργιλικών ορυκτών στα αδρανή.

Αδρανή υλικά για:	Ελληνικές προδιαγραφές	Αμερικάνικες προδιαγραφές	Βρετανικές προδιαγραφές
Υπόβαση	P . I. < 4 και 25	P . I. < 6 και L . L < 25	P . I. < 6
Βάση	P . I. < 3 και L .L < 25	P . I. < 6 και L . L < 25	(NP)
Θερμά ασφαλτομίγματα	(NP)	P . I. < 4	(NP)
Ψυχρά ασφαλτομίγματα	(NP)	(NP)	(NP)
Ασφαλτικές επαλείψεις	(NP)	(NP)	(NP)

Τα αργιλικά ορυκτά είναι υδρόφιλα και έχουν την τάση να διογκώνονται ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε νερό. Η διόγκωση αυτή έχει καταστροφικές συνέπειες τόσο στο ασφαλτόμιγμα όσο και στις στρώσεις του οδοστρώματος. Η δοκιμή αυτή είναι τυποποιημένη δοκιμή στη Γαλλία, και είναι μια από τις βασικές δοκιμές ελέγχου της ποιότητας των αδρανών. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι η δοκιμή “μπλε” του μεθυλενίου έρχεται να συμπληρώσει τις δοκιμές ισοδύναμου άμμου και ορίων Atterberg, διότι με αυτές καθορίζεται η ύπαρξη, μόνο, κόκκων διαστάσεων αργίλου και όχι η παρουσία ενεργών αργιλικών ορυκτών.

Η δοκιμή βασίζεται στην αρχή της προσρόφησης επί της ενεργής επιφάνειας των αργιλικών ορυκτών των μορίων του μπλε του μεθυλενίου . Κατά την δοκιμή μετράτε η ποσότητα του μπλε που χρειάζεται για την μοριακή επικάλυψη όλων των αργιλικών συστατικών των αδρανών. Ανάλογη με την ειδική επιφάνεια των αργιλικών ορυκτών (μοντμοριλλονίτης, ιλλίτης, καολινίτης, κλπ.) είναι και η ποσότητα του μπλε που προσροφάτε . Τα αργιλικά ορυκτά έχουν πολύ μεγάλη ειδική επιφάνεια σε σχέση με μη αργιλικά ανενεργά υλικά, συνεπώς η ποσότητα του μπλε μεθυλενίου που απαιτείται θα είναι ανάλογη με την ποσότητα και το είδος των αργιλικών ορυκτών.

Η τιμή του μπλε του μεθυλενίου (MBV) καθορίζεται από την σχέση:

$$MBV = V / f$$

Όπου V= όγκος του μπλε του μεθυλενίου που χρησιμοποιήθηκε

f= ποσότητα αδρανούς υλικού

Οι επιτρεπτές τιμές MBV που συνιστώνται από τις Γαλλικές προδιαγραφές αναλόγως του πού πρόκειται να χρησιμοποιηθούν τα αδρανή, δίνονται στο παρακάτω πίνακα.

Αδρανή υλικά για:	Επιτρεπτές τιμές MBV
Βάσεις και υποβάσεις	< 1.5
Ασφαλτομίγματα	< 1.0
Μίγματα Slurry seals	< 0.5
Σκυροδέματα	< 1.0



ΕΡΜΑ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ

3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Κοκκώδη θραυστά υλικά, τα οποία χρησιμοποιούνται χωρίς συνδετικό υλικό στην κατασκευή σιδηροδρομικών τροχιών.

Τα σκύρα σιδηροδρομικής γραμμής που προορίζονται για τραίνα υψηλών ταχυτήτων, προέρχονται από την θραύση εκρηξιγενών (ηφαιστειακών και πλουτωνίων) πετρωμάτων (με εξαίρεση τα πετρώματα τύπου ελαφρόπετρας και ποζολάνης) καθώς και ορισμένων μεταμορφωσιγενών που να έχουν την απαιτούμενη σκληρότητα, ενώ για αυτήν την κατηγορία αποκλείονται τα ιζηματογενή πετρώματα.

Αντιθέτως, για σιδηροδρομικές γραμμές, όπου κυκλοφορούν τραίνα συνήθων ταχυτήτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σκληροί ασβεστόλιθοι ή δολομίτες.

Η κύρια κατηγορία είναι η εξής:

Φυσικό έρμα γραμμής (natural railway ballast): αδρανή έρματος, που προέρχονται από ορυκτές πηγές, τα οποία έχουν υποστεί μόνο μηχανική κατεργασία

Σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο έχουμε επίσης και τις ακόλουθες κατηγορίες:

Τεχνητό έρμα γραμμής (manufactured railway ballast) : αδρανή ορυκτής αρχικής προέλευσης, τα οποία έχουν προκύψει από βιομηχανική επεξεργασία, συμπεριλαμβανομένης της θερμικής ή άλλης μετατροπής.

Ανακυκλωμένο έρμα γραμμής (recycled railway ballast): αδρανή

που έχουν προκύψει από επεξεργασία του έρματος το οποίο είχε προηγουμένως χρησιμοποιηθεί.



3.2 ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΣΤΟ ΕΡΜΑ

Τα αδρανή υλικά θα πρέπει να ικανοποιούν ορισμένες απαιτήσεις για να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν στο έρμα.

Το έρμα γραμμής θα πρέπει να παρασκευάζεται, χωρίς ανάμιξη υλικών από διαφορετικές γεωλογικές πηγές, ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιογένεια.

Θα πρέπει, επίσης να αποτελείται από κόκκους υγιείς, σκληρούς ανθεκτικούς απαλλαγμένους από βλαπτικές προσμίξεις, τόσο κατά την παραγωγή όσο και κατά την αποθήκευση, μεταφορά και παράδοση του υλικού μέχρι την τελική χρήση.

Συνεπώς η εκλογή του αδρανούς είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την ανθεκτικότητα του έρματος, ο οποίος πρέπει να εξετάζεται σε συνάρτηση με τις επιδιωκόμενες απαιτήσεις, και ιδιαίτερα με την

ταχύτητα του συρμού και τις συνεπαγόμενες ασκούμενες δυνάμεις.

3.3 ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Τα αδρανή έρματος σιδηροδρομικών γραμμών, θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις, όπως περιγράφονται σε Προδιαγραφές συγκεκριμένων έργων του Οργανισμού Σιδηροδρόμων Ελλάδος ή άλλων οργανισμών που ασχολούνται με την κατασκευή σιδηροδρομικών γραμμών, όπως το Μετρό Αθηνών.

ΟΣΕ	Προδιαγραφή έρματος σιδηροδρομικών γραμμών τραίνων υψηλών ταχυτήτων	Σκύρα γραμμής με σκληρότητα μεγαλύτερη ή ίση του 16, 15 ή 14
ΟΣΕ	Προδιαγραφή έρματος σιδηροδρομικών γραμμών τραίνων συνήθων ταχυτήτων	Σκύρα γραμμής με σκληρότητα μεγαλύτερη ή ίση του 12

Ωστόσο, πρέπει να αναφερθεί ότι τα αδρανή έρματος θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του παρακάτω **προτύπου**:

ΕΛΟΤ EN 13450: 2003- Αδρανή για έρμα σιδηροδρομικής γραμμής (Aggregates for railway track ballast)

Οι μέθοδοι ελέγχου βάση των οποίων θα ελέγχεται το έρμα είναι οι ακόλουθοι:

NF P 18-551 ΕΛΟΤ EN 932-1:1996	:	Μέθοδοι Δειγματοληψίας
NF P 18-553 ΕΛΟΤ EN 932-2:2000	:	Μέθοδος Μείωσης εργαστηριακών δειγμάτων
ASTM C –136 AASHO T-27 ΕΛΟΤ EN 933-1:1998	:	Κοκκομετρική Ανάλυση
NF P 18-591 ΕΛΟΤ EN 933-1:1998	:	Προσδιορισμός Επιφανειακής Καθαρότητας
ΕΛΟΤ EN 933-1:1998	:	Προσδιορισμός παιπάλης
BS 812	:	Προσδιορισμός Δείκτη Πλακοειδούς

ΕΛΟΤ EN 933-3:1997		
ΕΛΟΤ EN 933-4:2000	:	Προσδιορισμός Δείκτη Σχήματος
ΕΛΟΤ EN 13450:2003	:	Προσδιορισμός Μήκος Κόκκων
NF P 18-577	:	Δοκιμή Deval
ΕΛΟΤ EN 1097-1:1996	:	Προσδιορισμός Αντοχής σε φθορά (Δοκιμή Micro –Deval)
ΕΛΟΤ EN 1097-2:1998	:	Δοκιμή κρούσης (Impact Value)
NF P 18-573 ΕΛΟΤ EN 1097-2:1998	:	Προσδιορισμός Αντοχής σε θρυμματισμό (Δοκιμή Los Angeles)
ΕΛΟΤ EN 1367-1:2000	:	Προσδιορισμός αντοχής σε ψύξη – απόψυξη
ΕΛΟΤ EN 1367-2:1999	:	Δοκιμή Θεϊκού Μαγνησίου
ΕΛΟΤ EN 1367-3:2001	:	Δοκιμή βρασμού “Sonnenbrand” βασάλτη και αποσύνθεση σκωρίας σιδήρου
ΕΛΟΤ EN 1097-6:2000	:	Προσδιορισμός της πυκνότητας κόκκων και της υδαταπορροφητικότητας
ΕΛΟΤ EN 932-3:1996	:	Διαδικασία και ορολογία για απλοποιημένη πετρογραφική περιγραφή
Council Directive 76/769/EEC		Διαφυγή επικινδύνων ουσιών, οι οποίες εκφράζονται σε μm^3

1) Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς αυτών των ευρωπαϊκών προτύπων οι ακόλουθοι όροι και οι ορισμοί ισχύουν.

Κοκκώδες υλικό στην κατασκευή. Το υλικό μπορεί να είναι φυσικό, κατασκευασμένο ή ανακυκλωμένο

2) Έρμα σιδηροδρόμων

Υλικό όπου το 100% της επιφάνειας των μορίων μπορεί να περιγράψει ως συνολικά θρυμματισμένο που χρησιμοποιείται στην κατασκευή της διαδρομής σιδηροδρόμων

3) Φυσικό έρμα σιδηροδρόμων

Υλικό για το έρμα σιδηροδρόμων από ορυκτές πηγές που έχουν υποβληθεί σε τίποτα περισσότερο από μηχανική επεξεργασία

4)Κατασκευασμένο έρμα σιδηροδρόμων

Έρμα σιδηροδρόμων (ορυκτής προέλευσης) ως αποτέλεσμα μιας βιομηχανικής διαδικασίας που περιλαμβάνει θερμικές ή άλλες τροποποιήσεις

5) Ανακυκλωμένο έρμα σιδηροδρόμων

Έρμα σιδηροδρόμων αποτέλεσμα επεξεργασίας του προηγούμενου χρησιμοποιημένου έρματος σιδηροδρόμων.

6) Μέγεθος έρματος σιδηροδρόμων

Προσδιορισμός του έρματος σιδηροδρόμων από την άποψη χαμηλότερου (d) και του ανώτερου (D) μεγέθους κόσκινων. Αυτός ο προσδιορισμός δέχεται την παρουσία μερικών μορίων που θα διατηρηθούν στο ανώτερο κόσκινο (πολύ μεγάλο μέγεθος) και μερικών που θα περάσουν το χαμηλότερο κόσκινο (undersize)

7) Λεπτά μόρια

Μέρος μεγέθους μορίων του έρματος σιδηροδρόμων που περνά το κόσκινο 0.5 χιλ.

8) μικρότερα σωματίδια μείγματος

Μέρος μεγέθους μορίων του έρματος σιδηροδρόμων που περνά το κόσκινο 0.063 χιλ.

9) Μέγεθος έρματος σιδηροδρόμων

Το μέγεθος έρματος σιδηροδρόμων θα υποδειχθεί από ένα ζευγάρι μεγεθών κόσκινων σε χιλιοστόμετρα με το d σαν το χαμηλότερο κόσκινο προσδιορισμού ορίου και το D σαν το ανώτερο κόσκινο προσδιορισμού ορίου μεταξύ του οποίου βρίσκεται το μεγαλύτερο μέρος της διανομής μεγέθους μορίων.

Για το έρμα σιδηροδρόμων το D είναι 50 χιλ. ή 63 χιλ. και το d είναι 31.5 χιλ..

10) Βαθμολόγηση

Η βαθμολόγηση του έρματος σιδηροδρόμων που καθορίζεται

σύμφωνα με το EN 933-1 θα δηλωθεί σύμφωνα με τη σχετική κατηγορία που διευκρινίζεται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1 - κατηγορίες για τη βαθμολόγηση

Μέγεθος χιλ. κόσκινων	Μέγεθος έρματος σιδηροδρόμων 31.5 χιλ. σε 50 χιλ.			Μέγεθος έρματος σιδηροδρόμων 31.5 χιλ. σε 63 χιλ.		
	Ποσοστό που περνά από τη μάζα					
	Βαθμολόγηση της κατηγορίας					
	A	B	Γ	Δ	E	Φ
80	100	100	100	100	100	100
63	100	97-100	95 -100	97 -99	95- 99	93 - 99
50	70 έως 99	70-99	70 -99	65 - 99	55 – 99	45 – 70
40	30 έως 65	30-70	25 -75	30- 65	25 - 75	15 -40
31.5	1 έως 25	1-25	1- 25	1 - 25	1 – 25	0-7
22.4	0-3	0-3	0-3	0-3	0-3	0-7
31.5-50	> 50	>50	> 50	> 50	> 50	> 85
31.5-63	-	-	-	-	-	-

Η ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1 η απαίτηση για το κόσκινο 22.4 χιλ. ισχύει για το έρμα σιδηροδρόμων που επιλέγεται στη θέση της παραγωγής. Η ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2 σε ορισμένες περιπτώσεις που 25 χιλ. κοσκινίζουν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική λύση του κόσκινου 22.4 χιλ. όταν θα ίσχυε μια ανοχή 0 έως 5 (0 έως 7 για την κατηγορία Φ).

11) Λεπτά μόρια

Το περιεχόμενο των λεπτών μορίων που καθορίζεται σύμφωνα με το EN 933-1 θα δηλωθεί σύμφωνα με τη σχετική κατηγορία που διευκρινίζεται στον πίνακα 2.

Το EN 13450:2002 (E)

Πίνακας 2 - κατηγορίες για την περιεκτικότητα σε λεπτά μόρια

Μέγεθος χιλ. κόσκινων	Μέγιστο ποσοστό που περνά από τη μάζα			
	Κατηγορία λεπτών μορίων			
	A	B	Δηλωμένος	Γ
0.5	0.6	1.0	> 1.0	Καμία απαίτηση

ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ ότι η απαίτηση ισχύει για το έρμα σιδηροδρόμων που επιλέγεται στη θέση παραγωγής.

12) Μικρότερα σωματίδια μείγματος

Το περιεχόμενο των μικρότερων σωματιδίων του μείγματος που καθορίζεται σύμφωνα με το EN 933-1 θα δηλωθεί σύμφωνα με τη σχετική κατηγορία που διευκρινίζεται στον πίνακα 3.

Όταν απαιτείται η καθαρότητα θα αξιολογηθεί από το περιεχόμενο πρόστιμων. Τα μικρότερα σωματίδια θα θεωρηθούν μη-επιβλαβής εάν το συνολικό περιεχόμενο των μικρότερων σωματιδίων είναι λιγότερο από τη σχετική κατηγορία που διευκρινίζεται στον πίνακα 3 σύμφωνα με τις έγκυρες διατάξεις που βρίσκονται σε ισχύ για την χρήση του υλικού.

Πίνακας 3 - κατηγορίες για το περιεχόμενο μικρών σωματιδίων μείγματος

Μέγεθος χιλ. κόσκινων	Μέγιστο ποσοστό που περνά από τη μάζα				
	Ικανοποιημένη κατηγορία μικρών σωματιδίων μείγματος				
	A	B	Γ	Δηλωμένος	Δ
0.063	0.5	1.0	1.5	> 1.5	Καμία απαίτηση
ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ το Έρμα σιδηροδρόμων που επιλέγεται στη απαίτηση ισχύει για το RA θέση της παραγωγής.					

14) Δείκτης Flakiness

Σε περίπτωση ανάγκης η μορφή του χονδροειδούς έρματος σιδηροδρόμων θα καθοριστεί από την άποψη του δείκτη flakiness όπως διευκρινίζεται στο EN 933-3.

Ο δείκτης Flakiness θα είναι η δοκιμή αναφοράς για τον προσδιορισμό της μορφής του έρματος σιδηροδρόμων. Ο δείκτης Flakiness θα δηλωθεί σύμφωνα με τη σχετική κατηγορία που διευκρινίζεται στον πίνακα 4.

Πίνακας 4 - κατηγορίες για τις μέγιστες τιμές του δείκτη flakiness

Δείκτης Flakiness	<i>FL</i> κατηγορίες
< 15.	<i>FL 15</i>
<=20.	<i>FL 20</i>
<=35.	<i>FL 35</i>
>35	<i>FL DECLARED</i>
Καμία απαίτηση	<i>Fl NR</i>

15) Δείκτης μορφής

Όπου απαιτείται, ο δείκτης μορφής του έρματος σιδηροδρόμων που καθορίζεται σύμφωνα με το EN 933-4 θα δηλωθεί σύμφωνα με τη σχετική κατηγορία που διευκρινίζεται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5 - κατηγορίες για τις μέγιστες τιμές του δείκτη μορφής

Δείκτης μορφής	SL κατηγορίας
< 10.	SL 10
<=20.	SL 20
<=30.	SL 30
5 έως 30.	SL 5/30
>30	SL DECLARED
Καμία απαίτηση	SL NR

16) Μήκος μορίων

Το μήκος μορίων θα αξιολογηθεί με μέτρηση με έναν κατάλληλο μετρητή ή τους παχυμετρικούς διαβήτες.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ Τα όρια πρέπει να επιλεγτούν από διευκρινισμένη σειρά έως ότου υπάρχει περισσότερο στοιχείο διαθέσιμο στις εδαφικές ιδιότητες σχετικές με την απόδοση.

Σε περίπτωση ανάγκης, το μήκος μορίων θα δηλωθεί σύμφωνα με τη σχετική κατηγορία που διευκρινίζεται στον πίνακα 6.

Πίνακας 6 - κατηγορίες για το μήκος μορίων

Ποσοστό από τη μάζα με το μήκος > 100 χιλ. σε ένα μεγαλύτερο από το δείγμα 40 κιλών.					
Κατηγορία μήκους μορίων					
A	B	Γ	Δ	Δηλωμένος	E
4	6	8	12	> 12	Καμία απαίτηση

17) Αντίσταση στον τεμαχισμό

Σε περίπτωση ανάγκης, η αντίσταση στον τεμαχισμό του έρματος σιδηροδρόμων (ο συντελεστής του Λος Άντζελες, LARB, που χρησιμοποιεί τους όρους όπως διευκρινίζονται στο παράρτημα Γ), που καθορίζεται όπως διευκρινίζεται στο EN 10972:1998, πρόταση 5, θα δηλωθεί σύμφωνα με τη σχετική κατηγορία που διευκρινίζεται στον πίνακα 7. Η μέθοδος δοκιμής του Λος Άντζελες θα είναι η δοκιμή αναφοράς για τον προσδιορισμό της αντίστασης στον τεμαχισμό του έρματος σιδηροδρόμων γραμμών.

Πίνακας 7 - κατηγορίες για τις μέγιστες τιμές του συντελεστή του Λος Άντζελες

Συντελεστής του Λος Άντζελες	Κατηγορία <i>LAm</i>
< 12	LARB 12
< 14	LARB 14
< 16	LARB 16
<=20	LARB 20
<=24	LARB 24
>24	<i>LARB DECLARED</i>
Καμία απαίτηση	LA RB NR

18) Αντίσταση στην τριβή

Σε περίπτωση ανάγκης, η αντίσταση στην φθορά του έρματος σιδηροδρόμων (μικρό- deval συντελεστής, MDE RB που χρησιμοποιεί τους όρους όπως διευκρινίζονται στο παράρτημα Ε) που καθορίζεται σύμφωνα με το EN 1097-1, θα δηλωθεί σύμφωνα με τη σχετική κατηγορία που διευκρινίζεται στον πίνακα 9.

Πίνακας 9 - κατηγορίες για τις μέγιστες τιμές της αντίστασης στην τριβή.

Μικρό-deval συντελεστής	Rb κατηγορίας M_{DE} RB
< 5	M _{DE} RB 5
<=7	M _{DE} RB 7
< 11	M _{DE} RB 11
< 15	M _{DE} RB 15
>15	M _{DE} RB DECLARED
Καμία απαίτηση	M _{DE} RB NR

19) Sonnenbrand

Εάν τα σημάδια "Sonnenbrand" είναι γνωστά από ένα λατομείο του βασάλτη ή η πολύ σχετική ποιοτική δοκιμή βράχων θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με το EN 1367-3 και τα αποτελέσματα που δηλώνονται.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ "Sonnenbrand" είναι ένας τύπος αποσύνθεσης βράχου που μπορεί να είναι παρών σε μερικούς βασάλτες και είναι φανερός κάτω από την επιρροή συγκεκριμένων ατμοσφαιρικών συνθηκών. Αρχίζει με την εμφάνιση των γκρίζων/άσπρων χρωματισμένων σημείων. Συνήθως οι λεπτές ρωγμές παράγουν ακτινοβολία από αυτά τα σημεία. Αυτό μειώνει τη δύναμη του ορυκτού σκελετού, και κατά συνέπεια την αποσύνθεση του βράχου σε μικρά μόρια. Ανάλογα με την πηγή αυτή η διαδικασία μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσα σε μήνες από την εξαγωγή ή να επεκταθεί κατά τη διάρκεια αρκετών δεκαετιών. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις μια γρήγορη αποσύνθεση οδηγεί στο σχηματισμό των μεγάλων ρωγμών και το σπάσιμο των συνολικών μορίων.

3.4 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Τα χαρακτηριστικά έρματος γραμμής και οι αντίστοιχες απαιτήσεις αναφέρονται

Προδιαγραφές συγκεκριμένων έργων του Οργανισμού Σιδηροδρόμων Ελλάδος. Στα έγγραφα αυτά ορίζονται παράλληλα και οι αντίστοιχες μέθοδοι δοκιμών. Στην παράγραφο 1.5 του οδηγού αναγράφονται όλες αυτές οι μέθοδοι ελέγχου και γίνεται συσχέτιση με τις αντίστοιχες Ευρωπαϊκές μεθόδους .

Στον Πίνακα 5.4 αναγράφονται :

α) τα χαρακτηριστικά, οι απαιτήσεις και η προτεινόμενη Min Συχνότητα Ελέγχου του έρματος σιδηροδρομικής γραμμής (*) σύμφωνα με τον Ο.Σ.Ε.

β) τα χαρακτηριστικά, οι απαιτήσεις και η προτεινόμενη Min Συχνότητα Ελέγχου του έρματος σιδηροδρομικής γραμμής σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13450

(*) αποτελεί πρόταση των συγγραφέων (ο Ο.Σ.Ε. δεν ορίζει ποσότητες)

<i>Χαρακτηριστικά</i>	<i>Όρια υλικού με βάση</i>	<i>Προδιαγραφές Ο.Σ.Ε.</i>	<i>Προτεινόμενη Min Συχνότητα Ελέγχου</i>	<i>Όρια Υλικού με βάση το ΕΛΟΤ EN 13450</i>	<i>Min Συχνότητα Ελέγχου με βάση EN</i>
Γενικά					
Δειγματοληψία	>50 Kg (*)		Προηγείται όλων των δοκιμών	$M=6 \times D^{1/2} \times P_b$	Προηγείται όλων των δοκιμών
Μείωση εργαστηριακού δείγματος	Ποικίλουν ανάλογα με την δοκιμή		Προηγείται όλων των δοκιμών	Ποικίλουν ανάλογα με την δοκιμή	Προηγείται όλων των δοκιμών
Γεωμετρικά					
Κοκκομετρί	mm	Συγκρατούμενο %	1/5.000 τόνους	Κατηγορίες	1/εβδομάδα

κλή Διαβάθμιση	63 50 40 31, 5 25 16	0 15 26-60 65-90 95 99	παραλαβής ή όποτε η Υπηρεσία το κρίνει σκόπιμο	διαβάθμισης: A, B, C: 31,5 – 50 mm D, E, F : 31,5 mm–63mm	
Προσδιορισμός λεπτόκοκκων τεμαχίων (Καθαρότητα)	%P στο κόσκινο 1,6 mm 0,6 %		1/5.000 τόνους παραλαβής ή όποτε η Υπηρεσία το κρίνει σκόπιμο	%P στο κόσκινο 0,500 mm 0,6 % A 1,0 % B > 1,0 % Declared (γνωστοποίηση αποτελεσμάτων) Χωρίς απαιτήσεις C	1/εβδομάδα
Ποσοτικός Προσδιορισμός Παιάλης (μέγεθος κόκκων 0,063 mm)	Δεν υπάρχει απαίτηση σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα			% <i>f</i> στο κόσκινο 0,063 mm 0,5 % A 1,0 % B 1,5 % C > 1,5 % Declared (γνωστοποίηση αποτελεσμάτων) Χωρίς απαιτήσεις D	1/εβδομάδα
Δείκτης πλακοειδούς	10 %		1/5.000 τόνους παραλαβής ή όποτε η Υπηρεσία το κρίνει σκόπιμο	≤ 15 <i>FI</i> ₁₅ ≤ 20 <i>FI</i> ₂₀ ≤ 35 <i>FI</i> ₃₅ > 35 <i>FI</i> _{Declared} (γνωστοποίηση αποτελεσμάτων) Χωρίς απαιτήσεις <i>FI</i> _{NR}	1/μήνα -
Δείκτης σχήματος	Δεν υπάρχει απαίτηση σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα			≤ 10 <i>SI</i> ₁₀ ≤ 20 <i>SI</i> ₂₀ ≤ 30 <i>SI</i> ₃₀ 5 και ≤ 30 <i>SI</i> 5/30 > 30 <i>SI</i> _{Declared} (γνωστοποίηση αποτελεσμάτων) Χωρίς απαιτήσεις <i>SI</i> _{NR}	1/μήνα

Μήκος κόκκων	$L \leq 70 \text{ mm}$ $L = 70-80 \text{ mm}$ $\leq 5\%$, εφόσον τηρείται η κοκκομετρία και ο δείκτης πλακοειδούς	Σε κάθε παραλαβή υλικού	$L < 100 \text{ mm}$ $L = 100 \text{ mm}$, σε δείγμα μεγαλύτερο των 40 kg $\leq 4\% \text{ A}$ $\leq 6\% \text{ B}$ $\leq 8\% \text{ C}$ $\leq 12\% \text{ D}$ 12% Declared (γνωστοποίηση αποτελεσμάτων) Χωρίς απαιτήσεις <input type="checkbox"/> E	1/μήνα
Μηχανικά				
Αντοχή σε θρυμματισμό Los Angeles	$LA \leq 24$	1/5.000 τόννους ή όποτε η Υπηρεσία το κρίνει σκόπιμο	$\leq 12 \square LA_{RB} 12$ $\leq 16 LA_{RB} 16$ $\leq 20 LA_{RB} 20$ $\leq 24 LA_{RB} 24$ $> 24 LA_{RB}$ Declared (γνωστοποίηση αποτελεσμάτων) Χωρίς απαιτήσεις $LA_{RB} NR$	2/έτος
Αντοχή σε κρούση	Δεν υπάρχει απαίτηση σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα		$\leq 14 SZ_{RB} 14$ $\leq 18 SZ_{RB} 18$ $\leq 22 SZ_{RB} 22$ $> 22 SZ_{RB}$ Declared (γνωστοποίηση αποτελεσμάτων) Χωρίς απαιτήσεις $SZ_{RB} NR$	2/έτος
Αντοχή σε φθορά	Δοκιμή DEVAL υγρό (DH) Δοκιμή DEVAL ξηρό (DS) Συνδυασμός DH & LA ή DS & LA σε διάγραμμα δίνει τον Συντελεστή Σκληρότητας DR DR 12, 14, 15 ή 16 ανάλογα με τις προδιαγραφές έργου	1/5.000 τόννους ή όποτε η Υπηρεσία το κρίνει σκόπιμο	Δοκιμή micro-Deval $\leq 5 M_{DE} RB 5$ $\leq 7 M_{DE} RB 7$ $\leq 11 M_{DE} RB 11$ $\leq 15 M_{DE} RB 15$ $> 15 M_{DE} RB$ Declared (γνωστοποίηση αποτελεσμάτων) Χωρίς απαιτήσεις $M_{DE} RB NR$	2/έτος

Ανθεκτικότητα σε θερμικές και καιρικές μεταβολές				
Αντοχή σε ψύξη-απόψυξη	Δεν υπάρχει απαίτηση σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα	-	Κατηγορίες : A, B, C, D	2/έτος
Αντοχή σε αποσάθρωση με θεικό μαγνήσιο (Υγεία)	Δεν υπάρχει απαίτηση σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα	-	Κατηγορίες : A, B, C, D	2/έτος
Sonnenbrand	Δεν υπάρχει απαίτηση σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα	-	Εάν ίχνη "Sonnenbrand" είναι γνωστά σε λατομείο βασάλτη ή συναφούς πετρώματος, θα γίνεται δοκιμή και θα γνωστοποιούνται τα αποτελέσματα	2/έτος
Φ υ σ ι κ ά				
Πυκνότητα κόκκων	Χωρίς όριο		Mg/m ³ , όταν χρειάζεται θα γνωστοποιούνται τα αποτελέσματα	2/έτος
Υδαταπορροφητικότητα	Χωρίς όριο	-	WA ≤ 0,5 % για κατηγορίες A & B ≤ 1,0 % για κατηγορίες C & D, όπου A,B,C & D κατηγορίες βάσει κλιματολογικών & περιβαλλοντικών συνθηκών. Για μεγαλύτερες τιμές σε κάθε κατηγορία θα προσδιορίζεται : Αντοχή σε ψύξη-απόψυξη ή Αντοχή σε αποσάθρωση με θεικό μαγνήσιο	2/έτος
Χημικά				

<p>Πετρογραφική δομή-Ομοιογένεια</p>	<p>Θραυστά σκληρά πετρώματα (ηφαιστειακά, πλουτόνια, μεταμορφωσιγενή (π.χ. γνεύσιος, αμφιβολίτης, χαλαζίτης) Σε χαμηλής σκληρότητας DR μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σκληροί ασβεστόλιθοι, δολομίτες Απαγορεύεται η ανάμιξη πετρωμάτων Σε περίπτωση που το υλικό μακροσκοπικά αποτελείται από διαφορετικά πετρώματα γίνεται ορυκτολογική ανάλυση κατά είδος πετρώματος</p>	<p>Προηγείται κάθε άλλης δοκιμής Γίνεται επανέλεγχος όποτε η υπηρεσία το κρίνει αναγκαίο. Σε κάθε παραλαβή οπτικός έλεγχος για μακροσκοπική επιβεβαίωση</p>	<p>Η πετρογραφική εξέταση και η κατηγοριοποίηση του πετρώματος είναι συχνά δυνατόν να δώσουν σαφείς πληροφορίες για την συμπεριφορά του πετρώματος σε διάφορες καιρικές συνθήκες Μη επιθυμητά πετρώματα: κρυσταλλικός σχιστόλιθος, φυλλίτης κιμωλία, μάργααργιλικός σχιστόλιθος πετρώματα χαλαρά συνδεδεμένα με αργιλικά ορυκτά</p>	<p>Προηγείται άλλων δοκιμών</p>
<p>Βλαβερά συστατικά: οργανικά και εκτεταμένα στερεά, μέταλλα ή πλαστικά</p>	<p>Δεν υπάρχει απαίτηση σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα</p>	<p>-</p>	<p>Απαγορεύεται η ύπαρξη</p>	<p>Προηγείται άλλων δοκιμών</p>
<p>Διαφυγή επικινδύνων ουσιών</p>	<p>Δεν υπάρχει απαίτηση σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα</p>	<p>-</p>	<p>π.χ. ουσία X, εκφραζόμενη σε μm^3</p>	<p>Όταν απαιτείται και σε περίπτωση αμφιβολιών</p>

3.5 ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παράρτημα αυτό καθορίζει το σύστημα ελέγχου παραγωγής αδρανών στο εργοστάσιο ώστε να διασφαλιστεί ότι αυτά συμμορφώνονται στις σχετικές απαιτήσεις αυτού του προτύπου.

Η επίδοση του συστήματος ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο πρέπει να αξιολογείται σύμφωνα με τις αρχές αυτού του παραρτήματος.

3.6 ΟΡΓΑΝΩΣΗ

3.6.1 ΕΥΘΥΝΕΣ ΚΑΙ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΕΣ

Οι ευθύνες, οι αρμοδιότητες και οι συσχετισμοί μεταξύ του προσωπικού που διαχειρίζεται, διεκπεραιώνει και ελέγχει την εργασία που επηρεάζει την ποιότητα πρέπει να καθορίζονται, συμπεριλαμβανομένου του προσωπικού που χρειάζεται οργανωτική ελευθερία και αρμοδιότητα για να:

- α) αναλάβει δράση ώστε να αποτρέψει την ύπαρξη μη συμμορφούμενων προϊόντων.
- β) αναγνωρίσει, καταγράψει και χειριστεί οποιαδήποτε απόκλιση του προϊόντος από την ποιότητα.

3.6.2 ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ

Για κάθε εργοστάσιο παραγωγής αδρανών ο παραγωγός πρέπει να ορίσει ένα πρόσωπο με την κατάλληλη αρμοδιότητα να διασφαλίσει ότι οι απαιτήσεις που υπάρχουν σε αυτό το παράρτημα εφαρμόζονται και διατηρούνται.

3.6.3 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗ

Το σύστημα ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο που υιοθετείται για να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις του παραρτήματος αυτού, πρέπει να επιθεωρείται και να ανασκοπείται σε κατάλληλα διαστήματα από την διοίκηση ώστε να διασφαλίζεται η συνεχιζόμενη καταλληλότητα και αποτελεσματικότητα. Τα αρχεία των ανασκοπήσεων αυτών πρέπει να διατηρούνται.

3.7 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο παραγωγός πρέπει να καθιερώσει και να διατηρεί ένα εγχειρίδιο ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο, όπου πρέπει να αναλύονται οι διαδικασίες με τις οποίες οι απαιτήσεις για τον έλεγχο παραγωγής στο εργοστάσιο ικανοποιούνται.

3.7.1 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ο έλεγχος εγγράφων και δεδομένων πρέπει να περιλαμβάνει τα έγγραφα και τα δεδομένα εκείνα που είναι σχετικά με τις απαιτήσεις αυτού του προτύπου και καλύπτουν την αγορά, την επεξεργασία, τον έλεγχο των υλικών και το σύστημα ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο. Στο εγχειρίδιο ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο πρέπει να τεκμηριώνεται διαδικασία που αφορά στην διαχείριση των εγγράφων και των δεδομένων και καλύπτει τις διαδικασίες και τις ευθύνες για έγκριση, έκδοση, διανομή και διαχείριση των εσωτερικών και εξωτερικών εγγράφων και δεδομένων, και την προετοιμασία, έκδοση και καταγραφή των αλλαγών στην τεκμηρίωση.

3.7.2 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

Αν οποιοδήποτε μέρος της επιχειρησιακής λειτουργίας δίδεται ως υπεργολαβία από τον παραγωγό τότε πρέπει να καθιερωθούν μέσα ελέγχου της. Ο παραγωγός πρέπει να διατηρεί όλη την ευθύνη οποιουδήποτε μέρους της επιχειρησιακής λειτουργίας δίνεται ως υπεργολαβία.

3.7.3 ΓΝΩΣΗ ΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ

Πρέπει να υπάρχει λεπτομερής τεκμηρίωση της φύσης των πρώτων υλών, των πυγών τους και όπου απαιτείται, ένας ή περισσότεροι χάρτες που να δείχνουν την τοποθεσία και το σχέδιο εξόρυξης τους.

Είναι ευθύνη του παραγωγού να διασφαλίζει ότι αν αναγνωρισθούν οποιεσδήποτε επικίνδυνες ουσίες, η περιεκτικότητά τους δεν ξεπερνά τα ισχύοντα όρια σύμφωνα με τις διατάξεις που ισχύουν στον τόπο χρήσης του αδρανούς.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ Οι περισσότερες επικίνδυνες ουσίες που ορίζονται από την Κοινοτική Οδηγία 76/769/EEC συνήθως δεν εμφανίζονται στις περισσότερες πηγές αδρανών από ορυκτά.

3.8 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Το σύστημα ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

A) Πρέπει να υπάρχουν διαδικασίες που να αναγνωριστούν και να ελέγχουν τα υλικά.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν διαδικασίες συντήρησης και ρύθμισης του εξοπλισμού επεξεργασίας, ελέγχου ή δοκιμής των υλικών με δειγματοληψία κατά την διάρκεια της

επεξεργασίας, τροποποίησης της επεξεργασίας κατά την διάρκεια άσχημων καιρικών συνθηκών, κ.α.

Β) Πρέπει να υπάρχουν διαδικασίες που να αναγνωρίζουν και να ελέγχουν οποιαδήποτε επικίνδυνα υλικά καθορίζονται στο Α.3.3 ώστε να διασφαλίζεται πως δεν υπερβαίνουν τα ισχύοντα όρια σύμφωνα με τις διατάξεις που ισχύουν στο τόπο που χρησιμοποιούνται τα αδρανή.

Γ) Πρέπει να υπάρχουν διαδικασίες που να διασφαλίζουν ότι το υλικό αποθηκεύεται με ελεγχόμενο τρόπο και οι τοποθεσίες αποθήκευσης και το περιεχόμενο τους είναι προσδιορισμένο.

Δ) Πρέπει να υπάρχουν διαδικασίες που να διασφαλίζουν ότι το υλικό το οποίο λαμβάνεται από την αποθήκευση δεν έχει αλλοιωθεί σε τέτοιο βαθμό ώστε να μην πληρούνται οι απαιτήσεις.

Ε) Το προϊόν πρέπει να είναι ταυτοποιήσιμο μέχρι το σημείο πώλησης όσον αφορά την πηγή και τον τύπο.

3.8.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ο παραγωγός πρέπει να διαθέτει όλες τις αναγκαίες εγκαταστάσεις, το εξοπλισμό και το εκπαιδευμένο προσωπικό ώστε να πραγματοποιούνται έλεγχοι και δοκιμές.

3.8.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο παραγωγός είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο, τη διακρίβωση και την συντήρηση του εξοπλισμού ελέγχου, μέτρησης και δοκιμών.

Η ορθότητα και η συχνότητα της διακρίβωσης πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 932-5.

Ο εξοπλισμός πρέπει να χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις τεκμηριωμένες διαδικασίες.

Ο εξοπλισμός πρέπει να ταυτοποιείται κατά μοναδικό τρόπο .

Τα αρχεία της διακρίβωσης πρέπει να διατηρούνται.

3.8.3 ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ

Τα έγγραφα ελέγχου παραγωγής πρέπει να περιγράφουν τη συχνότητα και τη φύση των ελέγχων.

Η συχνότητα της δειγματοληψίας και των δοκιμών όπου απαιτείται πρέπει να γίνεται για τα σχετικά χαρακτηριστικά όπως προσδιορίζονται στους Πίνακες Α.1,Α.2,Α.3 και Α.4.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1. Η συχνότητα των ελέγχων σχετίζεται γενικώς με τις περιόδους παραγωγής. Μια περίοδος παραγωγής ορίζεται ως πλήρης εβδομάδα, μήνας ή χρόνος από εργάσιμες μέρες παραγωγής.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2. Οι απαιτήσεις για τον έλεγχο παραγωγής στο εργοστάσιο μπορούν να οδηγήσουν σε οπτικό έλεγχο. Οποιας αποκλίσεις παρουσιαστούν κατά τους ελέγχους αυτούς μπορούν να οδηγήσουν σε αυξημένη συχνότητα δοκιμών.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3. Όταν η τιμή που μετρήθηκε είναι κοντά σε καθορισμένο όριο τότε η συχνότητα ίσως χρειάζεται να αυξηθεί.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4. Κάτω από ειδικές συνθήκες των δοκιμών μπορούν να μειωθούν κάτω από αυτές που παρουσιάζονται στους πίνακες Α.1,Α.2,Α.3 και Α.4. Αυτές οι συνθήκες μπορεί να είναι=

- Α) Εξοπλισμός παραγωγής με μεγάλη αυτοματοποίηση
- Β) Μακροχρόνια εμπειρία και συνέπεια στις σημαντικές ιδιότητες
- Γ) Πηγές με υψηλή συμμόρφωση
- Δ) Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας σε λειτουργία με εξαιρετικά μέτρα για επιτήρηση και παρακολούθηση της διαδικασίας παραγωγής.

Ο παραγωγός πρέπει να προετοιμάζει χρονοδιάγραμμα με την συχνότητα των δοκιμών λαμβάνοντας υπόψη τις ελάχιστες απαιτήσεις των πινάκων Α.1,Α.2,Α.3 και Α.4.

Λόγοι για μείωση της συχνότητας των δοκιμών πρέπει να αναφέρονται στα έγγραφα ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο.

3.9 ΑΡΧΕΙΑ

Τα αποτελέσματα του ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο πρέπει να καταγράφονται συμπεριλαμβανομένων των σημείων δειγματοληψίας, των ημερομηνιών και των ωρών καθώς και του προϊόντος που υπέστη δοκιμή μαζί με οποιοσδήποτε άλλες πληροφορίες π.χ καιρικές συνθήκες.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1.Μερικά χαρακτηριστικά μπορούν να υπάρχουν σε διάφορα προϊόντα και σε αυτή την περίπτωση ο παραγωγός, βασιζόμενος στην εμπειρία του, μπορεί να βρει εφικτό να εφαρμόσει τα αποτελέσματα μιας δοκιμής σε περισσότερα από ένα προϊόντα. Αυτή η περίπτωση συμβαίνει όταν ένα προϊόν είναι ο συνδυασμός δύο ή περισσότερων διαφορετικών μεγεθών. Το διάγραμμα κοκκομετρίας ή η καθαρότητα θα πρέπει να ελέγχεται στην περίπτωση όπου τα εσωτερικά χαρακτηριστικά μπορεί να έχουν αλλάξει.

Όταν ένα προϊόν που έχει υποστεί έλεγχο ή δοκιμή δεν ικανοποιεί τις απαιτήσεις που απορρέουν από τις προδιαγραφές, ή υπάρχει ένδειξη ότι δεν θα τις πληροί, τότε πρέπει να κρατείται στο αρχείο σημείωση των βημάτων που έγιναν για τον χειρισμό της κατάστασης(π.χ εφαρμογή νέας δοκιμής ή/και μέτρα για την διόρθωση της διαδικασίας παραγωγής).

Τα αρχεία που απαιτούνται από όλα τα κεφάλαια αυτού του παραρτήματος πρέπει να περιλαμβάνονται.

Τα αρχεία πρέπει να διατηρούνται τουλάχιστον για την περίοδο υποχρεωτικής τήρησης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2.“Περίοδος υποχρεωτικής τήρησης” είναι η χρονική περίοδος για την οποία απαιτείται να διατηρούνται τα αρχεία σύμφωνα με τους Κανονισμούς που εφαρμόζονται στον τόπο παραγωγής.

3.10 ΈΛΕΓΧΟΣ ΜΗ ΣΥΜΜΟΡΦΟΥΜΕΝΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Μετά από έλεγχο ή μια δοκιμή που δείχνει ότι ένα προϊόν δεν συμμορφώνεται, το επηρεαζόμενο υλικό πρέπει να

Α)επανακαταρραστεί,ή

Β)παροχετευτεί για μια άλλη εφαρμογή για την οποία είναι κατάλληλο,ή

Γ)απορριφθεί και σημανθεί ως μη-συμμορφούμενο

Όλες οι περιπτώσεις μη-συμμόρφωσης πρέπει να καταγράφονται από τον παραγωγό, να διερευνούνται και αν είναι αναγκαίο να λαμβάνονται διορθωτικές ενέργειες

ΣΗΜΕΙΩΣΗ Οι διορθωτικές ενέργειες μπορούν να περιλαμβάνουν

Α)Διερεύνηση της αιτίας της μη-συμμόρφωσης συμπεριλαμβανομένης της εξέτασης της διαδικασίας δοκιμής και διενέργειας των αναγκαίων προσαρμογών.

Β)Ανάλυση των διεργασιών, λειτουργιών, αρχείων ποιότητας αναφορών συντήρησης και παραπόνων πελατών για να εντοπισθούν και να εξαλειφθούν εν δυνάμει αιτίες μη-συμμόρφωσης.

Γ)Ενεργοποίηση προληπτικών ενεργειών για το χειρισμό των προβλημάτων στο επίπεδο που ανταποκρίνεται στους κινδύνους που αντιμετωπίζονται.

Δ)Εφαρμογή ελέγχων για την διασφάλιση της αποτελεσματικότητας των διορθωτικών ενεργειών που λαμβάνονται,

Ε)Εφαρμογή και καταγραφή αλλαγών στις διαδικασίες που προέρχονται από διορθωτικές ενέργειες.

3.11 ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Ο παραγωγός πρέπει να προβεί στις αναγκαίες διευθετήσεις για να διατηρήσει την ποιότητα του προϊόντος κατά την διάρκεια του χειρισμού και της αποθήκευσης

ΣΗΜΕΙΩΣΗ Οι διευθετήσεις θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τα ακόλουθα

- A)Μόλυνση του προϊόντος ,
- B)Διαχωρισμός,
- Γ)Καθαρότητα του εξοπλισμού χειρισμού και των χώρων αποθήκευσης

3.12 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

3.12.1 ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Το σύστημα ελέγχου παραγωγής στο εργοστάσιο του παραγωγού πρέπει να προσδιορίζει την έκταση της ευθύνης του σε σχέση με την αποθήκευση και την διανομή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ Όταν τα αδρανή μεταφέρονται σε χύδην μορφή μπορεί να είναι αναγκαία η κάλυψη ή η μεταφορά σε κιβώτια ώστε να ελαττωθεί η μόλυνση.

3.12.2 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Αν τα αδρανή πρόκειται να συσκευαστούν τότε οι μέθοδοι και τα υλικά συσκευασίας που θα χρησιμοποιηθούν δεν πρέπει να τα μολύνουν ή να τα αλλοιώνουν στο βαθμό που να αλλάζουν σημαντικά οι ιδιότητες τους πριν την αφαίρεση της συσκευασίας. Οποιαδήποτε προφύλαξη αναγκαία για την επίτευξη της απαιτούμενης προστασίας κατά τη διάρκεια του χειρισμού και της αποθήκευσης του συσκευασμένου

αδρανούς πρέπει να αναφέρεται στην συσκευασία ή στα συνοδευτικά έγγραφα.

3.13 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

Ο παραγωγός πρέπει να εγκαταστήσει και να διατηρήσει διαδικασίες για την εκπαίδευση όλου του προσωπικού που εμπλέκεται στο σύστημα της παραγωγής στο εργοστάσιο. Πρέπει να τηρούνται κατάλληλα αρχεία εκπαίδευσης.

Ιδιότητα	Κεφάλαιο	Σημειώσεις Αναφορές	Μέθοδος Δοκιμής	Ελάχιστη Συχνότητα Δοκιμής
1.Κοκκομετρική διαβάθμιση			EN 933-1 1997	1 κάθε εβδομάδα
2.Περιεκτικότητα σε παιπάλη			EN 933-1 1997	1 κάθε εβδομάδα
3.Ποιότητα παιπάλης		Μόνο όταν η περιεκτικότητα σε παιπάλη των λεπτόκοκκων αδρανών ή του διαβαθμισμένου μίγματος αδρανών 0/D με $D \leq 8\text{mm}$, ξεπερνά την τιμή	EN 933-9	2 κάθε εβδομάδα
4.Σχήμα των χονδρόκοκκων αδρανών		Η συχνότητα της δοκιμής στα συνθλιμμένα ή θραυσμένα αδρανή. Η συχνότητα της δοκιμής για τα στρογγυλεμένα χαλίκια εξαρτάται από την πηγή και μπορεί να μειωθεί.	EN 933-3 EN 933-4	1 κάθε μήνα
5.Ποσοστό συνθλιμμένων ή πλήρως στρογγυλεμένων κόκκων		Μόνο για αδρανή σκύρων	EN 933-5	1 κάθε μήνα
6.Γωνιώδες των λεπτόκοκκων αδρανών		Μόνο για λεπτόκοκκα αδρανή	PrEN 933-6 2001	1 κάθε μήνα
7.Ανίσταση σε			EN 1097-2	1 κάθε

θρυμματισμό του χονδρόκοκκου αδρανούς			1998	χρόνο
8.Αντίσταση σε φθορά			EN 1097-1	1 κάθε χρόνο
9.Πυκνότητα φίλλερ			EN 1097-6 2000	1 κάθε 2 χρόνια
10.Απορρόφηση νερού Αντίσταση σε ψύξη-απόψυξη			EN 1097-6 2000 EN 1367-1 1999/ EN 1367-2	1 κάθε 2 χρόνια
11.Αντοχή σε θερμικό πλήγμα			EN 1367-5	1 κάθε χρόνο
12.Συνάφεια σε ασφαλτικά συνδετικά			PrEN 12697-11 2000	1 κάθε χρόνο
13.Χημική σύσταση			EN 932-3	1 κάθε 5 χρόνια
14.Ελαφρείς μολυντές		Αδρανή με D > 2mm σε περίπτωση αμφιβολίας	EN 196-2 1994 EN 1744-1 1998, 14.2	1 κάθε χρόνο
15.Επικίνδυνες ουσίες* Συγκεκριμένα Εκπομπές ραδιενέργειας Απελευθέρωση βαρέων μετάλλων Απελευθέρωση πολυαρωματικών υδρογονανθράκων		*	*	Όταν χρειάζεται και σε περίπτωση αμφιβολίας

*Εκτός και αν ορίζεται διαφορετικά, μόνο όταν είναι αναγκαίο για σκοπούς σήμανσης CE

Ελάχιστες συχνότητες δοκιμών για ιδιότητες συγκεκριμένες για την τελική χρήση

Ιδιότητα	Κεφάλαιο	Σημειώσεις/Αναφορές	Μέθοδος Δοκιμής	Ελάχιστη Συχνότητα Δοκιμής
1.Αντίσταση σε στίλβωση χονδρόκοκκου αδρανούς(PSV)		Αδρανές για στρώσεις υποκείμενες σε φθορά μόνο	EN 1097-8 1999	1 κάθε χρόνο
2.Αντίσταση σε επιφανειακή απότριψη (AAV)		Αδρανές για επιφανειακές στρώσεις μόνο	EN 1097-8 1999 παράρτημα Α	1 κάθε χρόνο
3.Αντίσταση σε απότριψη οφειλόμενη σε ελαστικά αυτοκινήτων με καρφιά		Αδρανές για επιφανειακές στρώσεις μόνο	EN 1097-9	1 κάθε χρόνο

Ελάχιστες συχνότητες δοκιμών για ιδιότητες κατάλληλες για αδρανή από συγκεκριμένες πηγές

Ιδιότητα	Κεφάλαιο	Σημειώσεις/Αναφορές	Μέθοδος Δοκιμής	Ελάχιστη Συχνότητα Δοκιμής
1. 'Sonnenbrad' του βασάλτη		Σε περιπτώσεις αμφιβολίας όταν είναι γνωστά σημάδια 'Sonnenbrad'	EN 1367-3 EN 1097-2 1998	2 κάθε χρόνο
2.Διασβεστοπυριτική αποσύνθεση		Μόνο αερόψυκτη σκωρία υψικαμίνου	EN 1744-1998,19.1	2 κάθε χρόνο
3.Αποσύνθεση σιδήρου		Μόνο αερόψυκτη σκωρία υψικαμίνου	EN 1744-1998,19.2	2 κάθε χρόνο
4.Σταθερότητα όγκου		Μόνο για αδρανές από σκωρία χάλυβα	EN 1744-1998,19.3	2 κάθε χρόνο

Ελάχιστες συχνότητες δοκιμών για ιδιότητες κατάλληλες για πληρωτικά αδρανή(φίλλερ)

Ιδιότητα	Κεφάλαιο	Σημειώσεις/Αναφορές	Μέθοδος Δοκίμης	Ελάχιστη Συχνότητα Δοκίμης
1.Κοκκομετρική διαβάθμιση			EN 933-10	1 κάθε εβδομάδα
2.Επιβλαβής παιπάλη			EN 933-9	2 κάθε χρόνο
3.Περιεκτικότητα σε νερό			EN 1097-5	2 κάθε χρόνο
4.Πυκνότητα φύλλερ			EN 1097-7	2 κάθε χρόνο
5.Ιδιότητες σκλήρυνσης		Κενό ξηρού συμπυκνωμένου φίλλερ(Ringen) Δοκιμή σφαιριδίου και Δ-δακτυλίου	EN 1097-4 EN 13179-1	2 κάθε χρόνο
6.Διαλυτότητα σε νερό			EN 1744-1 1998,κεφάλαιο 16	1 κάθε 2 χρόνια
7.Ευαισθησία στην επίδραση νερού			Pr EN 1744-4 2001	1 κάθε 2 χρόνια
8.Περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο			EN 196-21	1 κάθε χρόνο
9.Περιεκτικότητα σε υδροξείδιο του ασβεστίου			EN 459-2	1 κάθε χρόνο
10.Σταθερότητα της παραγωγής φίλλερ Φαινόμενο ιζώδες Απώλεια στην ανάφλεξη Πυκνότητα φίλλερ Φαινόμενη πυκνότητα χωρίς πύκνωση Δοκιμή Blaine			EN 13179-2 EN 1744-1 1998 κεφάλαιο 17 EN 1097-7 EN 1097-3 1998 παράρτημα Β EN 196-6	1 κάθε εβδομάδα

- & Προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN-933.03
- & ΕΛΟΤ EN-933.04
- & ΕΛΟΤ EN-1097.02
- & ΕΛΟΤ EN-13450
- & Έντυπα εργαστηρίου εργοστασίου ΤΙΤΑΝ Καμαρίου
- & Έντυπα εργαστηρίου ΕΡΓΟΣΕ Ασπροπύργου
- & Έντυπα ΠΕΤΕΠ
- & Χρήση internet- ιστοσελίδες
- & ΑΤΕΙ Πολ.έργων υποδομής Αθήνας,Θεσσαλονίκης,Λάρισας
και ΑΤΕΙ Ηρακλείου
- & ΔΠΘ Πολιτικών Μηχανικών
- & ΕΜΠ Πολιτικών Μηχανικών