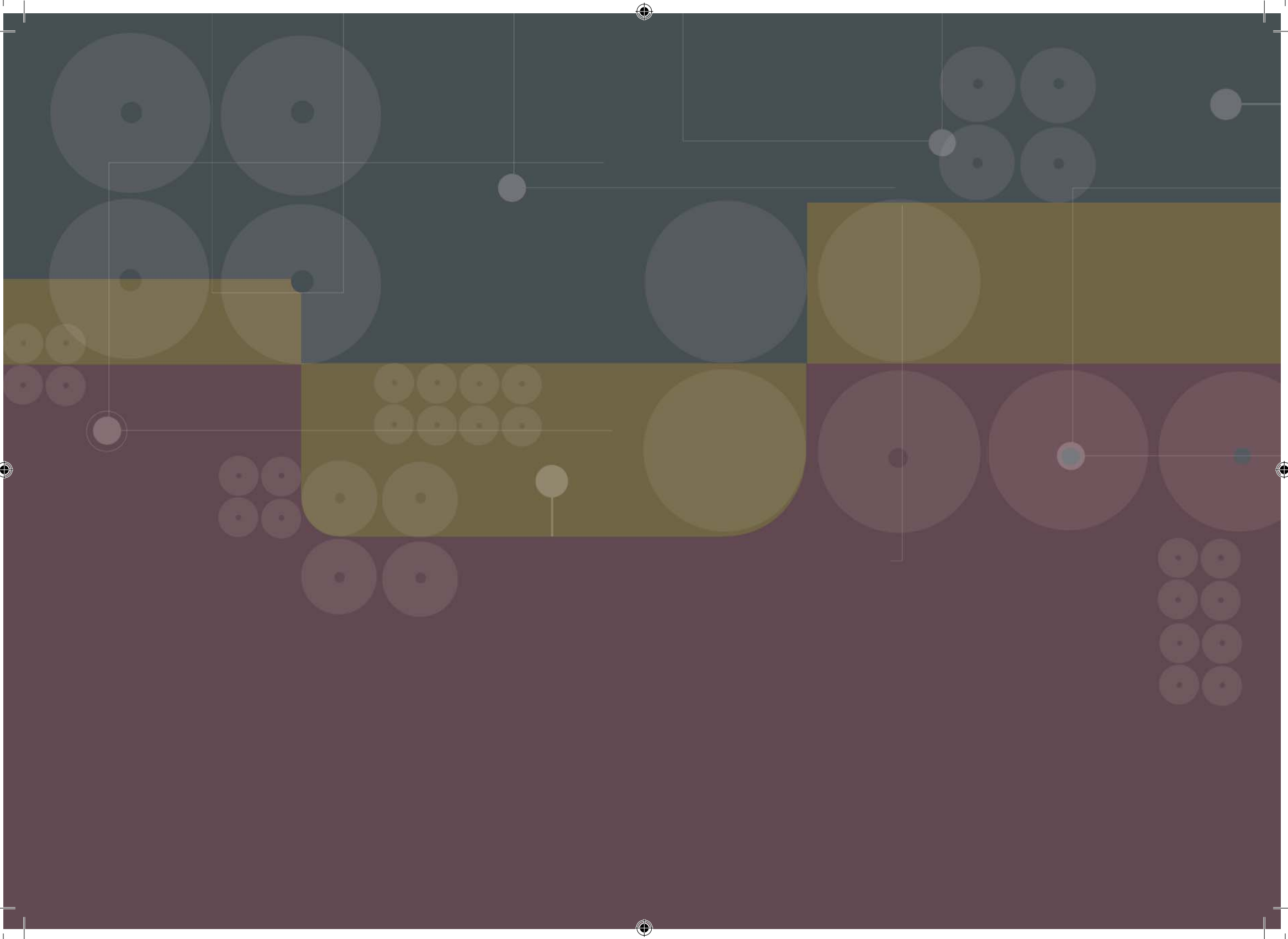




ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ

ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΧΡΗΣΗΣ
ΚΥΠΡΙΑΚΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ CYS EN





ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ

ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΧΡΗΣΗΣ

ΚΥΠΡΙΑΚΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ CYS EN

Σκυρόδεμα **CYS EN 12620**

Ασφαλτομίγματα **CYS EN 13043**

Κονιάματα **CYS EN 13139**

Θεμελιώσεις οδοστρωμάτων,
επιχωματώσεις **CYS EN 13242**



	σελίδα
• Πρόλογος	3
• Χαιρετισμός από τον Πρόεδρο του ΕΤΕΚ	4
• Χαιρετισμός από τον Πρόεδρο του Διοικητικού Συμβουλίου του Κυπριακού Οργανισμού Τυποποίησης (CYS)	5
• Σκοπός	7
• Ευρωπαϊκή Οδηγία / Νομοθεσία / Διατάγματα.....	7
• Σύντομη Περιγραφή των Προτύπων.....	10
• Έλεγχοι Αδρανών	11
• Εργαστηριακές Δοκιμές	14
• Παράρτημα Ι	20
• Πληροφορίες	28



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Από το 2005, η Κύπρος έχει υιοθετήσει μέσω του Κυπριακού Οργανισμού Τυποποίησης (CYS) τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα για τα Αδρανή Υλικά τα οποία έχουν αντικαταστήσει τα μέχρι τότε ισχύοντα αντίστοιχα Κυπριακά Πρότυπα. Μετά την εισαγωγή των νέων προτύπων (CYS EN), διαφάνηκε η ανάγκη ενημέρωσης όλων των εμπλεκόμενων στην εφαρμογή και σωστή χρήση τους. Σε μία προσπάθεια συνεισφοράς προς αυτή την κατεύθυνση, η Επιτροπή Αδρανών Υλικών του ΕΤΕΚ με τη συνεργασία του CYS, και την έγκριση της Διοικούσας Επιτροπής, έθεσε ως πρωταρχικό της στόχο την σύνταξη ενός συνοπτικού οδηγού ο οποίος να αποτελεί ένα βοήθημα στους Μηχανικούς και γενικότερα στους χρήστες αδρανών υλικών στην οικοδομική βιομηχανία. Για την υλοποίηση του στόχου της, η Επιτροπή όρισε Συντακτική Ομάδα η οποία ανέλαβε την μελέτη των προτύπων και την σύνταξη του παρόντος συνοπτικού οδηγού.

Πιστεύουμε ότι ο οδηγός αυτός που έχετε στα χέρια σας θα αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο.

Δρ Φλώρος Παντελή
 Πρόεδρος της Επιτροπής Αδρανών Υλικών

Συντακτική Ομάδα:

Δρ Φλώρος Παντελή, Πολιτικός Μηχανικός
 Δημήτρης Βαπτής, Μηχανικός Μεταλλείων
 Χριστόδουλος Χατζηγεωργίου, Γεωλόγος
 Δρ Μιχάλης Πέτρου, Πολιτικός Μηχανικός
 Σάββας Βραχίμης, Πολιτικός Μηχανικός

Επιμέλεια:

Μιχάλης Ορφανίδης, Πολιτικός Μηχανικός

Σχεδιασμός Εντύπου:

Artyros Ltd

Χαιρετισμός από τον Πρόεδρο του ΕΤΕΚ

Η ενημέρωση των μελών μας σε σημαντικά θέματα που αφορούν την Μηχανική Επιστήμη ήταν πάντοτε μέσα στους στόχους του ΕΤΕΚ και η παρούσα έκδοση γίνεται μέσα σε αυτά τα πλαίσια.

Το ΕΤΕΚ θεωρεί ότι η εξασφάλιση της ποιότητας στις κατασκευές, περνά μέσα από πιστή και σταθερή τήρηση των Ευρωπαϊκών Προτύπων για τα Αδρανή Υλικά που έχουν υιοθετηθεί από το Κράτος. Με την έκδοση του παρόντος οδηγού ευελπιστούμε να δώσουμε στους Μηχανικούς αλλά και σε όλους τους εμπλεκόμενους στην διαδικασία παραγωγής και χρήσης των Αδρανών Υλικών, ένα χρήσιμο εργαλείο το οποίο περιγράφει τα πρότυπα και τις δοκιμές έλεγχου των ποιοτικών τους χαρακτηριστικών.

Με την ευκαιρία αυτή θέλουμε να ευχαριστήσουμε τον Κυπριακό Οργανισμό Τυποποίησης για την χρηματοδότηση αυτής της έκδοσης καθώς και τα μέλη της Συντακτικής Ομάδας που εργάστηκαν για την ετοιμασία του οδηγού.

Χρίστος Ευθυβούλου

Χαιρετισμός από τον Πρόεδρο του Διοικητικού Συμβουλίου του Κυπριακού Οργανισμού Τυποποίησης (CYS)

Είναι με ιδιαίτερη χαρά που χαιρετίζω την έκδοση αυτού του χρήσιμου οδηγού για τα Αδρανή Υλικά. Ο Κυπριακός Οργανισμός Τυποποίησης (CYS) έχει ως σκοπό την προώθηση της τυποποίησης ως μέσο για την ανάπτυξη του επιπέδου ποιότητας των Κυπριακών επιχειρήσεων και για τη διασφάλιση της σταθερής βελτίωσης της ποιότητας ζωής στην κοινωνία. Με τη διάθεση αυτού του οδηγού στην οικοδομική βιομηχανία είμαι σίγουρος ότι θα βοηθηθούν τόσο οι μηχανικοί όσο και οι άμεσα ενδιαφερόμενοι ώστε να κατανοήσουν την Ευρωπαϊκή οδηγία, τα πρότυπα και τους εργαστηριακούς ελέγχους που έχουν σχέση με τα αδρανή υλικά.

Παραμένει αδιαμφισβήτητο το γεγονός ότι μέσα από την εφαρμογή και χρήση της Ευρωπαϊκής οδηγίας και των προτύπων, θα διασφαλιστεί η ποιότητα των αδρανών υλικών και κατ' επέκταση των κατασκευών.

Για την έκδοση του πολύτιμου αυτού εργαλείου, οφείλω να ευχαριστήσω τα άτομα που έχουν εργαστεί για την δημιουργία του οδηγού.

Πέτρος Μάρκου



1. Σκοπός

Σκοπός του παρόντος συνοπτικού οδηγού είναι να ενημερώσει τους Μηχανικούς για τις βασικές πρόνοιες των Εναρμονισμένων Κυπριακών Προτύπων:

1. Αδρανή για σκυρόδεμα CYS EN 12620.
2. Αδρανή ασφαλτομιγμάτων και επιφανειακών επιστρώσεων οδών, αεροδρομίων και άλλων περιοχών κυκλοφορίας οχημάτων CYS EN 13043.
3. Αδρανή κονιαμάτων CYS EN 13139.
4. Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία CYS EN 13242.

Στον οδηγό παρουσιάζονται συνοπτικά τα θέματα που αφορούν την Ευρωπαϊκή οδηγία, την σχετική νομοθεσία και το σύστημα πιστοποίησης «CE». Στη συνέχεια, παρουσιάζεται σύντομη περιγραφή των τεσσάρων προτύπων και των πεδίων εφαρμογής τους καθώς επίσης και των εργαστηριακών ελέγχων που αφορούν την εφαρμογή των προτύπων. Τέλος παρατίθενται τα όρια που ισχύουν στη Κύπρο για τις διάφορες δοκιμές, με βάση το «Περί του Καθορισμού των Επιπέδων των Βασικών Απαιτήσεων Ορισμένων Προϊόντων Δομικών Κατασκευών Διάταγμα του 2006».

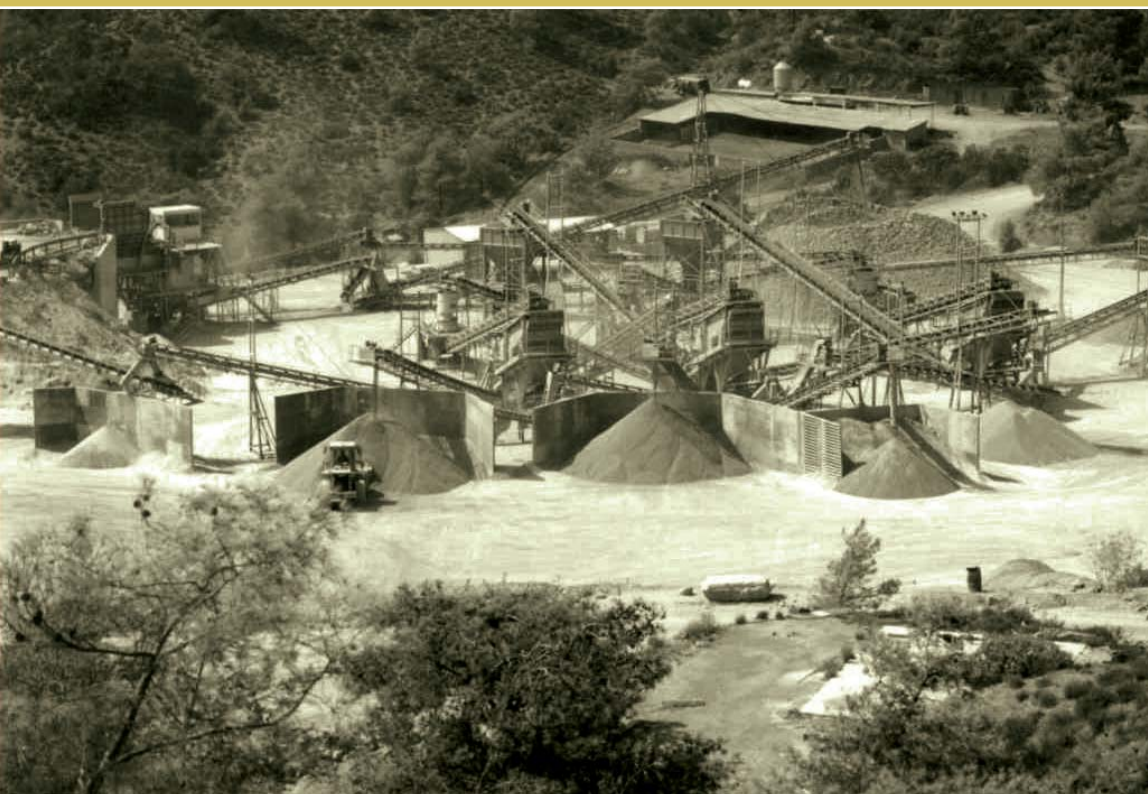
2. Ευρωπαϊκή Οδηγία / Νομοθεσία / Διατάγματα

2.1 Οδηγία 89/106/ΕΟΚ

Η Νομοθεσία σχετικά με τα πρότυπα για τα αδρανή βασίζεται στην Οδηγία 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 21ης Δεκεμβρίου 1988, για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών, όσον αφορά τα δομικά προϊόντα του τομέα των κατασκευών.

Η Οδηγία 89/106/ΕΟΚ μεταξύ άλλων διαλαμβάνει πρόνοιες για:

- i. Τη δημιουργία Συστήματος Εναρμονισμένων Τεχνικών Προδιαγραφών.
- ii. Τη δημιουργία ενός συμφωνημένου Συστήματος Επιβεβαίωσης της Συμμόρφωσης για κάθε οικογένεια προϊόντων.
- iii. Τη δημιουργία ενός πλαισίου ύπαρξης Κοινοποιημένων Οργανισμών.
- iv. Τη Σήμανση CE των προϊόντων



Η Οδηγία στοχεύει στο να καταργήσει τα εμπόδια που υπάρχουν στην εμπορία των προϊόντων μεταξύ των κρατών μελών του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου. Στα πλαίσια αυτά εναρμονίζει τις μεθόδους δοκιμών, τις μεθόδους δήλωσης των τιμών επιτελεστικότητας του προϊόντος καθώς και τις μεθόδους αξιολόγησης της ποιότητας.

Ο καθορισμός των απαιτούμενων τιμών επιτελεστικότητας που επιλέγονται για τις προβλεπόμενες χρήσεις κάθε προϊόντος εναπόκειται στις Αρμόδιες Αρχές του κάθε Κράτους Μέλους και τα δομικά προϊόντα των κατασκευών μπορούν να διατίθενται στην αγορά μόνο εάν είναι κατάλληλα για την χρήση για την οποία προορίζονται. Ολόκληρη η Οδηγία βρίσκεται αναρτημένη στην ιστοσελίδα του Υπουργείου Εσωτερικών.

2.2 Νομοθεσία (Αρμόδια Αρχή) Κανονισμοί, Διατάγματα

Στη Κύπρο, Αρμόδια Αρχή για εφαρμογή της Οδηγίας ορίστηκε το Υπουργείο Εσωτερικών (ΥΠΕΣ) που είναι ταυτόχρονα και ο Επιτηρητής της Αγοράς.

Το ΥΠΕΣ με βάση τον «Περί των Βασικών Απαιτήσεων που πρέπει να πληρούν Καθορισμένες Κατηγορίες Προϊόντων» Νόμο, (Νόμοι 30(Ι)/2002 και 29(Ι)/2003), άρθρο 59, ετοίμασε Κανονισμούς που τιτλοφορούνται: **«Οι περί των Βασικών Απαιτήσεων (Προϊόντα Δομικών Κατασκευών) Κανονισμοί του 2003»**

Οι Κανονισμοί δημοσιεύθηκαν στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας Αρ. 3768 ημερομηνίας 7/11/2003, ως ΚΔΠ832/2003 και τέθηκαν σε ισχύ από την 1/05/2004. Ο Κανονισμός 13 παρέχει στον Υπουργό Εσωτερικών τη δυνατότητα κατά καιρούς να εκδίδει σχετικά Διατάγματα.

Το τρέχον Διάταγμα με συνοπτικό τίτλο **«Το περί του Καθορισμού των Επιπέδων των Βασικών Απαιτήσεων Ορισμένων Προϊόντων Δομικών Κατασκευών Διάταγμα του 2006»** δημοσιεύθηκε στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας με αρ. 4103 της 9 Ιουνίου 2006 και τέθηκε σε ισχύ στις 16 Ιουλίου 2006. Αντίγραφο του ισχύοντος Διατάγματος υπάρχει στο τέλος του παρόντος οδηγού, Παράρτημα Ι.

2.3 Συστήματα Επιβεβαίωσης της Συμμόρφωσης-Σήμανση CE

Τα συστήματα Επιβεβαίωσης της Συμμόρφωσης καθορίζονται λεπτομερώς στο Παράρτημα ΙΙΙ της Οδηγίας 89/106/ΕΟΚ. Το Παράρτημα ΙΙΙ αναφέρεται σε έξι κύρια συστήματα Επιβεβαίωσης της Συμμόρφωσης, τα συστήματα 1+, 1, 2+, 2, 3 και 4.

Τα συστήματα ταξινομούνται σύμφωνα με το βαθμό μεσολάβησης τρίτων μερών κατά τη διαδικασία αξιολόγησης της συμμόρφωσης του προϊόντος.

- i. **Σύστημα 1+** : Επιβεβαίωσης της Συμμόρφωσης του προϊόντος με επιθεώρηση των δοκιμών.
- ii. **Σύστημα 1** : Επιβεβαίωσης της Συμμόρφωσης του προϊόντος χωρίς επιθεώρηση των δοκιμών.
- iii. **Σύστημα 2+**: Βεβαίωση Ελέγχου Παραγωγής Εργοστασίου (Factory Production Control (FPC) με συνεχή επιτήρηση.

- iv. **Σύστημα 2**: Βεβαίωση Ελέγχου Παραγωγής Εργοστασίου (FPC) χωρίς επιτήρηση.
- v. **Σύστημα 3**: Δοκιμή αρχικού τύπου (Initial Type Test - ITT) από κοινοποιημένους οργανισμούς.
- vi. **Σύστημα 4**: Καμία εμπλοκή κοινοποιημένων οργανισμών.

Οι υποχρεώσεις του Κατασκευαστή καθώς και του αρμόδιου οργανισμού για την πιστοποίηση αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΕΒΑΙΩΣΗΣ ΠΙΣΤΟΤΗΤΑΣ	ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΕΒΑΙΩΣΗΣ					
	1+	1	2+	2	3	4
ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ FPC.	K	K	K	K	K	K
ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΛΗΦΘΗΚΑΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ	K	K	K	K		
ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΣΧΕΔΙΟ.						
ΔΟΚΙΜΗ ΑΡΧΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΙΤΤ.	KO	KO	K	K	KO	K
ΑΡΧΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ FPC.	KO	KO	KO	KO		
ΣΥΝΕΧΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ, ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΡΙΣΗ FPC.	KO	KO	KO			
ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ, ΑΠΟ ΤΑ ΣΗΜΕΙΑ ΠΩΛΗΣΗΣ, ΑΠΟ ΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ.	KO					
K : ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ KO : ΚΟΙΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ						

Σύμφωνα με το αναθεωρημένο Διάταγμα του 2006 όλα τα υλικά που περιγράφονται στα σχετικά Πρότυπα **CYS EN** θεωρούνται προϊόντα υψηλών απαιτήσεων ασφαλείας με εξαίρεση αυτά που αναφέρονται ως αδρανή Επιχωματώσεων και Επιχώσεων. Αυτό σημαίνει ότι για όλα τα προϊόντα το Σύστημα Επιβεβαίωσης της Συμμόρφωσης είναι Σύστημα 2+ εκτός από τα υλικά Επιχώσεων και Επιχωματώσεων που το Σύστημα Επιβεβαίωσης της Συμμόρφωσης είναι Σύστημα 4.

Περισσότερες πληροφορίες για την Ευρωπαϊκή Οδηγία, τη Νομοθεσία και τα Διατάγματα υπάρχουν στην ιστοσελίδα του Υπουργείου Εσωτερικών καθώς και σε άλλες πηγές που δίνονται στις παραπομπές.



3. Σύντομη Περιγραφή των Προτύπων

3.1 Αδρανή για Σκυροδέμα. CYS EN 12620

Αντικείμενο:

Το πρότυπο καθορίζει τις ιδιότητες που πρέπει να έχουν τα αδρανή υλικά και η παιπάλη που προέρχονται από την επεξεργασία φυσικών, τεχνικών ή ανακυκλωμένων υλικών καθώς και από την ανάμιξη των υλικών αυτών για χρήση στην παρασκευή σκυροδέματος. Καλύπτει αδρανή των οποίων η ξηρή πυκνότητα είναι μεγαλύτερη από 2.00 Mg/m³ (2000 kg/m³) για όλα τα είδη σκυροδέματος.

Καθορίζει επίσης τη χρήση και εφαρμογή συστήματος ελέγχου ποιότητας της παραγωγής στο εργοστάσιο (FPC) και παρέχει την δυνατότητα επιβεβαίωσης της συμμόρφωσης των προϊόντων με το πρότυπο.

3.2 Αδρανή ασφαλτομιγμάτων και επιφανειακών επιστρώσεων οδών, αεροδρομίων και άλλων περιοχών κυκλοφορίας οχημάτων. CYS EN 13043.

Αντικείμενο:

Το πρότυπο αυτό καθορίζει τις ιδιότητες που πρέπει να έχουν τα αδρανή υλικά και η παιπάλη που προέρχονται από την επεξεργασία φυσικών, τεχνικών ή ανακυκλωμένων υλικών για χρήση και παραγωγή ασφαλτομιγμάτων και επιφανειακών επιστρώσεων για δρόμους, αεροδρόμια και άλλες περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων.

Το πρότυπο δεν καλύπτει την χρήση ανακτώμενων και ανακυκλωμένων αδρανών από ασφαλτομίγματα. Το πρότυπο καθορίζει τη χρήση και εφαρμογή συστήματος ελέγχου ποιότητας της παραγωγής στο εργοστάσιο και παρέχει την δυνατότητα επιβεβαίωσης της συμμόρφωσης των προϊόντων με το πρότυπο.

3.3 Αδρανή Κονιαμάτων CYS EN 13139

Αντικείμενο:

Το πρότυπο καθορίζει τις ιδιότητες που πρέπει να έχουν τα αδρανή και η παιπάλη που προέρχονται από φυσικά, τεχνικά ή ανακυκλωμένα υλικά καθώς και από την ανάμιξη των υλικών αυτών για χρήση στην παραγωγή κονιαμάτων:

- α. τοιχοποιίας (masonry mortar)
- β. δαπέδου / υποδαπέδου (floor / screed mortar)
- γ. τελικής επίχρισης της επιφάνειας εσωτερικής τοιχοποιίας (γυψοκονίαμα) (surfacing of internal walls (plastering mortar))
- δ. επιχρίσματος εξωτερικής τοιχοποιίας (rendering of external walls)
- ε. ειδικών υλικών βάσης (special bedding materials)
- στ. επισκευής (repair mortar)
- ζ. αυξημένης ρευστότητας (grouts) για οικοδομές, έργα οδοποιίας και άλλα τεχνικά έργα.

Το πρότυπο καλύπτει μόνο την χρήση αδρανούς παιπάλης για την παραγωγή κονιαμάτων ή την παραγωγή επιφανειακών επιστρώσεων βιομηχανικών δαπέδων. Καθορίζει επίσης τη χρήση και εφαρμογή συστήματος ελέγχου ποιότητας της παραγωγής στο εργοστάσιο και παρέχει την δυνατότητα επιβεβαίωσης της συμμόρφωσης των προϊόντων με το πρότυπο.

3.4 Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία CYS EN 13242

Αντικείμενο:

Το πρότυπο καθορίζει τις ιδιότητες που πρέπει να έχουν τα αδρανή που προέρχονται από την επεξεργασία φυσικών, τεχνικών ή ανακυκλωμένων υλικών και χρησιμοποιούνται για την παρασκευή σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων υλικών για χρήση σε τεχνικά έργα και την οδοποιία (θεμέλιο, υποθεμέλιο, επιχώσεις, επιχωματώσεις).

Το πρότυπο καθορίζει τη χρήση και εφαρμογή συστήματος ελέγχου ποιότητας της παραγωγής στο εργοστάσιο και παρέχει την δυνατότητα επιβεβαίωσης της συμμόρφωσης των προϊόντων με το πρότυπο.

4. Έλεγχοι Αδρανών

Σύμφωνα με τα πρότυπα οι διάφοροι έλεγχοι των αδρανών αποσκοπούν στο προσδιορισμό των:

1. Γεωμετρικών Χαρακτηριστικών (Geometrical Requirements)
2. Φυσικών Χαρακτηριστικών (Physical Requirements)
3. Χημικών Χαρακτηριστικών (Chemical Requirements)

Όλοι οι σχετικοί έλεγχοι που καταγράφονται στα Ευρωπαϊκά Πρότυπα καθώς και στο Διάγραμμα φαίνονται πιο κάτω:

ΙΔΙΟΤΗΤΑ		ΠΡΟΤΥΠΟ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ	CYSEN 12620	CYSEN 13043	CYSEN 13139	CYSEN 13242
Μέγεθος αδρανών	Particle size	CYS EN 933-1	●	●	●	●
Κοκκομετρική διαβάθμιση	Particle size distribution	CYS EN 933-1	✗	✗	✗	✗
Σχήμα Αδρανών (Particle shape)	Flakiness index (Δείκτης πλακοειδούς)	CYS EN 933-3	●	●	-	●
	Shape index (Δείκτης σχήματος)	CYS EN 933-4	✗	✗	✗	-
	Angularity of fine aggregates (Γωνιότητα λεπτών αδρανών)	CYS EN 933-6	-	✗	-	-
Περιεκτικότητα σε κελύφη	Shell content of coarse aggregate	CYS EN 933-7	✗	-	✗	-
Περιεκτικότητα σε παιπάλη	Fines content	CYS EN 933-1	●	●	●	●
Ποσοστό θραυσμένων επιφανειών	Percentage of crushed surface	CYS EN 933-5	-	●	-	●
Ποιότητα παιπάλης (Fines quality)	Sand equivalent value (Ισοδύναμο άμμου)	CYS EN 933-8	✗	✗	✗	✗
	Methylene blue test (Δοκιμή μπλε του μεθυλενίου)	CYS EN 933-9	●	●	●	●
Αντοχή σε κατακερματισμό	Resistance to fragmentation	CYS EN 1097-2	●	●	-	●
Αντοχή στη φθορά	Resistance to wear	CYS EN 1097-1	✗	✗	-	✗
Απώλεια μάζας	Loss of mass	CYS EN 1367-3 "Sonnennbrand" of Basalt	-	-	-	✗

ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΠΡΟΤΥΠΟ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ	CYSEN 12620	CYSEN 13043	CYSEN 13139	CYSEN 13242	
Αντοχή σε κρούση	Impact value	CYS EN 1097-2	X	X	-	X
Αντοχή σε ολισθηρότητα	Resistance to polishing	CYS EN 1097-8	●	●	-	X
Αντοχή σε επιφανειακή απότριψη	Resistance to surface abrasion	CYS EN 1097-8	X	X	-	-
Αντίσταση σε απότριψη από ελαστικά με αντιολισθητικά πέλματα	Resistance to abrasion from studded tyres	CYS EN 1097-9	X	X	-	-
Πυκνότητα αδρανών	Particle density	CYS EN 1097-6	●	●	●	●
Απορροφητικότητα σε νερό	Water absorption	CYS EN 1097-6	●	●	●	-
Φαινόμενη πυκνότητα	Bulk density	CYS EN 1097-3	X	X	-	-
Αντοχή σε θερμικό πλήγμα	Resistance to thermal shock	CYS EN 1367-5	-	X	-	-
Συμβατότητα χονδρών αδρανών με ασφαλιστικά συνδετικά υλικά	Affinity of coarse aggregates to bituminous binders	CYS EN 12697 - 11	-	X	-	-
Αντοχή σε ψύξη-απόψυξη (Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση)	Durability against freeze – thaw	CYS EN 1367-1	X	X	X	X
	Magnesium sulfate test	CYS EN 1367-2	●	●	●	●
Σταθερότητα όγκου-συστολή ξήρανσης	Volume stability -drying shrinkage	CYS EN 1367-4	X	-	-	-
Αντοχή σε αλκαλοπυριτικές αντιδράσεις	Durability against alkali - silica reactivity	Δεν υπάρχει Ευρωπαϊκό Πρότυπο Τα κράτη μέλη επιλέγουν την καταλληλότητα για τις τοπικές συνθήκες/δοκιμή	●	-	●	-
Απλοποιημένη πετρογραφική εξέταση	Simplified petrographic description	CYS EN 932-3	-	X	-	-
Περιεκτικότητα σε χλώριο	Chlorides	CYS EN 1744-1	●	-	●	-
Θειικά διαλυτά σε οξύ	Acid soluble sulphates	CYS EN 1744-1	●	-	●	●
Συνολική περιεκτικότητα θείου	Total sulfur	CYS EN 1744-1	●	-	●	●
Υδατοδιαλυτά συστατικά	Water soluble constituents	CYS EN 1744-3	-	-	-	●
Περιεκτικότητα σε οργανικές ή άλλες ουσίες	Content of organic or other substances	CYS EN 1744-1	X	X	X	X
Αποσύνθεση πυριτικού διασβεστίου σε σκωρίες υψικαμίνου	Dicalcium silicate disintegration of air cooled blast furnace slag	CYS EN 1744-1	X	X	-	X
Σταθερότητα όγκου σε σκωρίες χάλυβα	Volume stability of steel slag aggregate	CYS EN 196-2	-	X	-	X

ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΠΡΟΤΥΠΟ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ	CYSEN 12620	CYSEN 13043	CYSEN 13139	CYSEN 13242	
Αποσύνθεση σιδήρου σε σκωρίες υψικαμίνου	Iron disintegration of air cooled blast furnace slag	CYS EN 1744-1	X	X	-	X
Περιεκτικότητα σε ανθρακικά	Carbonate content	CYS EN 196-2	X	-	-	-
Απώλεια σε πύρωση	Loss on ignition	CYS EN1744-1	-	-	X	-

● Απαιτείται από το Διάταγμα Κ.Δ.Π. 253/2006. Η απαιτούμενη τιμή δίνεται στο Παράρτημα Ι.

X Περιλαμβάνεται στο Πρότυπο αλλά δεν απαιτείται από το Διάταγμα.

- Δεν περιλαμβάνεται στο Πρότυπο.





Εργαστηριακές Δοκιμές



Πιο κάτω περιγράφονται συνοπτικά οι σημαντικότερες δοκιμές που περιλαμβάνονται στα Πρότυπα.

5.1 ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

α. Μέγεθος κόκκου d/D (Particle size, CYS EN 12620)

Όλα τα αδρανή κατατάσσονται σύμφωνα με τη σχέση d/D όπου:

- D Μέγιστο μέγεθος κόκκου
- d Ελάχιστο μέγεθος κόκκου

Για τα χονδρά αδρανή που χρησιμοποιούνται για τη παραγωγή σκυροδέματος ο λόγος D/d δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 1.4

β. Κοκκομετρική διαβάθμιση (Determination of particle size distribution (Grading) CYS EN 933-1)

Η κοκκομετρική διαβάθμιση προσδιορίζει την κατανομή των διαστάσεων των κόκκων των αδρανών και απεικονίζεται με την κοκκομετρική καμπύλη. Αυτό επιτυγχάνεται με το κοσκίνισμα και το διαχωρισμό των αδρανών ανάλογα με το μέγεθος των κόκκων τους.

γ. Σχήμα αδρανών (Particle shape)

Το σχήμα του κόκκου των αδρανών μαζί με άλλα χαρακτηριστικά επηρεάζουν την εργασιμότητα και την αντοχή του σκυροδέματος καθώς και τις μηχανικές ιδιότητες των ασφαλτομιγμάτων. Το σχήμα των θραυστών αδρανών επηρεάζεται από:

- i. τον αριθμό και το είδος των σπαστήρων που χρησιμοποιούνται κατά τη θραύση.
- ii. το είδος και την φύση του πετρώματος
- iii. τον όγκο του αρχικού πετρώματος που ρίχνεται για θραύση.

Για τον καθορισμό του σχήματος των αδρανών στα Πρότυπα προδιαγράφονται οι πιο κάτω δοκιμές:

i. Δοκιμή καθορισμού δείκτη πλακοειδούς (Flakiness index (FI) CYS EN 933-3)

Σκοπός της δοκιμής είναι ο καθορισμός του μέσου ελάχιστου πάχους του συνόλου των αδρανών και εκφράζεται με τον Δείκτη Πλακοειδούς. Εφαρμόζεται στα χονδρά αδρανή με ονομαστική διάμετρο μικρότερη των 80,0mm και μεγαλύτερη των 4,0mm.

ii. Δοκιμή καθορισμού δείκτη σχήματος (Shape index (SI) CYS EN 933-4)

Η δοκιμή εφαρμόζεται σε μεγέθη με διάμετρο μικρότερη των 63 mm και μεγαλύτερη των 4,0mm. Οι κόκκοι δείγματος χονδρών αδρανών κατατάσσονται με βάση το λόγο του μήκους L προς το πάχος E. Ο Δείκτης Σχήματος υπολογίζεται ως η μάζα (%) των κόκκων με λόγο L/E μεγαλύτερο του 3.

δ. Καθορισμός περιεκτικότητας σε κελύφη (Shell content of Coarse Aggregate (SC) CYS EN 933-7)

Κατά τη δοκιμή, όλα τα όστρακα ή θραύσματα οστράκων διαχωρίζονται με το χέρι από το δείγμα των χονδρών αδρανών. Η περιεκτικότητα κατά μάζα σε όστρακα εκφράζεται ως ποσοστιαία (%) αναλογία.

ε. Καθορισμός της περιεκτικότητας σε παιπάλη (Fines content (f) CYS EN 933-1)

Ο καθορισμός του ποσοστού της παιπάλης στα αδρανή είναι πολύ απλή και γίνεται με την πλύση των αδρανών κατά την διαδικασία του κοσκινίσματος για τον καθορισμό της κοκκομετρικής καμπύλης. Το πολύ λεπτόκοκκο υλικό (παιπάλη) συνίσταται από κόκκους μεγέθους κάτω από 63μm. Η παρουσία παιπάλης επηρεάζει άμεσα τη σύνθεση και συμπεριφορά του σκυροδέματος (π.χ. περιεκτικότητα νερού, εργασιμότητα, ρηγμάτωση) και του ασφαλτομίγματος (π.χ. ποσοστό ασφάλτου, ελαστικότητα, δυσθραυστότητα).

στ. Καθορισμός της ποιότητας της παιπάλης (Fines quality CYS EN 12620 Annex D)

Σύμφωνα με το Πρότυπο οι δοκιμές που γίνονται για τον έλεγχο της ποιότητας και της καθαρότητας της παιπάλης είναι:

i. Δοκιμή καθορισμού ισοδύναμου άμμου (Sand equivalent value (SE) CYS EN 933-8)

Η δοκιμή διεξάγεται με σκοπό το γρήγορο καθορισμό της αναλογίας της λεπτόκοκκης αργιλώδους σκόνης στα υλικά που προορίζονται για σκυρόδεμα ή στρώσεις οδοστρωσίας και για ασφαλτομίγματα. Χαμηλό ποσοστό ισοδύναμου άμμου χαρακτηρίζει τα αδρανή σαν «μη καθαρά» και είναι ένδειξη για πιθανή ύπαρξη επιβλαβούς ποσότητας λεπτών κόκκων αργίλου.



ii. Δοκιμή μπλε του μεθυλενίου (Methylene blue test (MB) CYS EN 933-9)

Η δοκιμή μπλε του μεθυλενίου χρησιμοποιείται για την διακρίβωση της παρουσίας αργιλικών ορυκτών στα αδρανή. Τα αργιλικά ορυκτά είναι υδρόφιλα και διογκώνονται ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε νερό. Η διογκωση αυτή έχει καταστρεπτικές συνέπειες στα ασφαλτομίγματα καθώς και το σκυρόδεμα.

Η δοκιμή βασίζεται στην αρχή της προσρόφησης επί της ενεργής επιφάνειας των αργιλικών ορυκτών των μορίων του μπλε του μεθυλενίου. Κατά τη δοκιμή μετρείται η ποσότητα του μπλε του μεθυλενίου που χρειάζεται για την μοριακή επικάλυψη όλων των αργιλικών συστατικών των αδρανών.

ζ. Ποσοστό θραυσμένων επιφανειών (Percentage of crushed surface CYS EN 933-5)

Η δοκιμή αυτή χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του ποσοστού κόκκων με θραυσμένες επιφάνειες σε δείγμα φυσικών αδρανών. Εφαρμόζεται σε χαλίκια ή μίγμα αδρανών που περιέχουν χαλίκια και ισχύει για υλικά με μέγιστο μέγεθος κόκκου $D_i \leq 63\text{mm}$ και ελάχιστο μέγεθος κόκκου $d_i \geq 4\text{mm}$.



5.2 ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι δοκιμές α, β και γ είναι καταστροφικοί ποιοτικοί έλεγχοι που ουσιαστικά μετρούν την σκληρότητα και ανθεκτικότητα των αδρανών. Είναι απαραίτητοι για τον έμμεσο καθορισμό της φθοράς που υφίστανται τα αδρανή κατά την παραγωγή, τη διάσπρωση και τη συμπίκνωση των ασφαλτομίγματος, των στρώσεων οδοποιίας αλλά και του σκυροδέματος.

Οι δοκιμές δ και ε, δηλαδή ο δείκτης απότριψης AAV μαζί με τον δείκτη ολισθηρότητας PSV χαρακτηρίζουν την σκληρότητα των αδρανών και την καταλληλότητα τους για χρήση σε επιφανειακές στρώσεις οδοστρωμάτων ή ασφαλτικές επιστρώσεις.

α. Δοκιμή αντοχής σε κατακερματισμό χονδρών αδρανών (Resistance to fragmentation of coarse Aggregates, Los Angeles (LA) CYS EN 10970-02 clause 5)

Κατά την δοκιμή καθορίζεται η φθορά που επέρχεται στα διαβαθμισμένα αδρανή κάτω από την επίδραση δυνάμεων τριβής και κρούσης. Οι δυνάμεις αυτές αναπτύσσονται κατά την περιστροφή μεταλλικού τυμπάνου της συσκευής μέσα στον οποίο μαζί με τα αδρανή τοποθετούνται ειδικές μεταλλικές σφαίρες.

β. Δοκιμή αντοχής σε φθορά χονδρών αδρανών (Resistance to wear of coarse aggregate, micro- Deval (MD) CYS EN 1097-1)

Η δοκιμή αναπτύχθηκε στην Γαλλία και είναι παρόμοια με την δοκιμή Los Angeles.

γ. Δοκιμή αντοχής σε κρούση χονδρών αδρανών (Impact value (SZ) CYS EN 1097- 2 clause 6)

Με τον έλεγχο των αδρανών σε κρούση μετρούμε την αντίσταση των χονδρών αδρανών σε κρουστικά φορτία.

δ. Δοκιμή αντοχής σε ολισθηρότητα (Polished stone value (PSV) CYS EN 1097- 8)

Με τη δοκιμή αυτή καθορίζεται η συμπεριφορά των αδρανών υλικών στη λειαντική δράση των ελαστικών των οχημάτων. Η δοκιμή αποτελείται από δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος οι κόκκοι υφίστανται επιταχυνόμενη λείανση. Στο δεύτερο μέρος μετρείται το μέγεθος της στίλβωσης, με την συσκευή μέτρησης της ολισθηρότητας.

ε. Δοκιμή αντοχής σε επιφανειακή απότριψη (Resistance to surface abrasion (AAV) CYS EN 1097- 8 annex A)

Με τη δοκιμή αντοχής σε απότριψη καθορίζεται έμμεσα η συμπεριφορά των αδρανών σε απότριψη κάτω από την επίδραση των ελαστικών των οχημάτων. Η δοκιμή γίνεται σε χονδρά αδρανή διερχόμενα από το κόσκινο 14mm και συγκρατούμενα στο κόσκινο 10,2mm.

ζ. Δοκιμή αντίστασης σε απότριψη από ελαστικά με αντιολισθητικά πέλματα (Resistance to abrasion from studded tyres (AN) CYS EN 1097- 9)

Η δοκιμή αυτή αφορά θραυστά αδρανή και μη θραυστά φυσικά αδρανή με μέγεθος κόκκων 11,2 μέχρι 16,0 mm. Κατά τη δοκιμή το δείγμα των αδρανών τοποθετείται σε μεταλλικό τύμπανο ενισχυμένο με τρεις ειδικές ράβδους μαζί με νερό και μεταλλικές σφαίρες. Μετά από προκαθορισμένο αριθμό περιστροφών το δείγμα κοσκινίζεται σε κόσκινο 2 mm για να υπολογισθεί το ποσοστό (%) φθοράς.

η. Πυκνότητα αδρανών (Particle density CYS EN 1097)

Ο έλεγχος αυτός αφορά τον καθορισμό της πυκνότητας των κόκκων των αδρανών. Τα Πρότυπα καθορίζουν ως ελάχιστη επιτρεπτή ξηρή πυκνότητα τα 2.0 Mg/m³.

θ. Δοκιμή απορροφητικότητας σε νερό (Water absorption CYS EN 1097)

Ο έλεγχος απορροφητικότητας αφορά τον καθορισμό της ποσότητας νερού που μπορεί να απορροφηθεί από τα αδρανή. Είναι χρήσιμος για τον καθορισμό της απαιτούμενης ποσότητας νερού στο σκυροδέμα και στα κονιάματα καθώς και στην απαιτούμενη ποσότητα ασφάλτου στα ασφαλτομίγματα.

ι. Φαινόμενη πυκνότητα και κενά (Determination of loose bulk density and voids CYS EN 1097- 3)

Σκοπός της δοκιμής είναι ο υπολογισμός της φαινόμενης πυκνότητας των αδρανών και των κενών μεταξύ τους. Η δοκιμή προδιαγράφεται για φυσικά και θραυστά αδρανή με μέγιστο μέγεθος κόκκου μέχρι 63 mm.

κ. Δοκιμές Ανθεκτικότητας (Durability)

Για την εξασφάλιση της διαχρονικής ανθεκτικότητας του σκυροδέματος, των ασφαλτομιγμάτων, των κονιαμάτων, των στρώσεων οδοποιίας, των επιχωματώσεων και των επιχώσεων τα Πρότυπα προνοούν τις ακόλουθες δοκιμές:

i. Δοκιμή αντοχής σε ψύξη – απόψυξη (Freeze/thaw resistance CYS EN 1367-1)

Η δοκιμή αντοχής σε ψύξη - απόψυξη παρέχει πληροφορίες για την συμπεριφορά των αδρανών όταν αυτά υπόκεινται σε δέκα διαδοχικούς κύκλους ψύξης (-17,5° C) – απόψυξης (20° C). Η δοκιμή αυτή εφαρμόζεται σε αδρανή με μέγεθος κόκκου από 4 – 63 mm.

ii. Δοκιμή ανθεκτικότητας σε αποσάθρωση (Magnesium sulfate test CYS EN- 1367-2)

Η δοκιμή αυτή δίνει ένα δείκτη υγείας των αδρανών και καθορίζει την ανθεκτικότητα τους σε αποσάθρωση λόγω καιρικών μεταβολών. Προσομοιάζει τις δυνάμεις διόγκωσης που ασκούνται στα αδρανή, με διαδοχικούς κύκλους εμποτισμού σε διάλυμα θειικού μαγνησίου και ξήρανσης.

iii Σταθερότητα όγκου – συστολή ξήρανσης (Volume stability-drying shrinkage CYS EN 1367- 4)

Με την δοκιμή αυτή προσδιορίζεται η επίδραση των αδρανών στην παρατηρούμενη συστολή του σκυροδέματος κατά την ξήρανση του. Τα υπό δοκιμή αδρανή αναμειγνύονται με νερό και τσιμέντο και ετοιμάζονται πρισματικά δοκίμια τα οποία υπόκεινται σε κύκλο εμβάπτισμού σε νερό και ξήρανσης για υπολογισμό του δείκτη ξήρανσης (S) του σκυροδέματος.

iv Αντοχή σε αλκαλοπυριτικές αντιδράσεις (Durability against alkali- silica reactivity CYS EN 12620 annex G)

Χημική μέθοδος ανάλυσης για δυνητική δραστηριότητα

Στο παρόν στάδιο δεν υπάρχει Ευρωπαϊκό Πρότυπο για το συγκεκριμένο έλεγχο και δίνεται η δυνατότητα στα Κράτη Μέλη να επιλέγουν τη μέθοδο δοκιμής. Στην Κύπρο η δοκιμή εκτελείται σύμφωνα με το πρότυπο

ASTM C289. Η μέθοδος ανάλυσης στηρίζεται στη σχέση μεταξύ της διαλυτότητας του διοξειδίου του πυριτίου και της ελάττωσης της αλκαλικότητας όταν 25g αμμοχάλικου κατάλληλα διαβαθμισμένου (50 – 100 mesh) τοποθετείται σε διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH, 1N) σε 80°C για 24 ώρες.

Η πιο πάνω μέθοδος ελέγχου επιβάλλεται κυρίως για φυσικά αμμοχάλικα προερχόμενα από ποτάμιες ή παράλιες αποθέσεις ή / και άλλα υλικά τα οποία πιθανόν να περιέχουν άμορφο διοξείδιο του πυριτίου. Σημειώνεται ότι αμμοχάλικα που περιέχουν αυτή τη δραστική μορφή διοξειδίου του πυριτίου δεν είναι αδρανή στο περιβάλλον ψηλού pH του σκυροδέματος, και αντιδρούν με το υδροξείδιο του νατρίου και του καλίου που περιέχεται στο διάλυμα της πάστας του τσιμέντου. Αποτέλεσμα αυτής της αντίδρασης είναι η παραγωγή κολλοειδούς γέλης από πυριτικά αλκάλια γνωστής σαν αλκαλοπυριτικής γέλης (silica gel). Η γέλη αυτή είναι δυνατόν λόγω διόγκωσης να οδηγήσει σε ρηγμάτωση των αμμοχαλικών και κατ' επέκταση του σκυροδέματος.

λ. Απλοποιημένη πετρογραφική εξέταση (Procedure and terminology for simplified petrographic description CYS EN 932-3)

Σε όλα τα πρότυπα εκτός από το πρότυπο για κονιάματα (CYS EN 13139) υπάρχει πρόνοια για απλοποιημένη πετρογραφική εξέταση. Η πετρογραφική εξέταση έχει στόχο την γενική ταξινόμηση των αδρανών υλικών και δεν είναι κατάλληλη για λεπτομερή πετρογραφική μελέτη υλικών που προορίζονται για συγκεκριμένες χρήσεις.



5.3 ΧΗΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

α. Περιεκτικότητα σε χλώριο (Chlorides CYS EN 1744-1 clause 7)

Στη μέθοδο αυτή το δείγμα εκχυλίζεται με απεσταγμένο νερό για να μεταφερθούν τα ευδιάλυτα ιόντα χλωρίου στο νερό. Ακολούθως προστίθεται περίσσεια διαλύματος νιτρικού αργύρου και ακολουθεί οπισθογομέτρηση με ένα πρότυπο διάλυμα θειοκυανικών. Η περιεκτικότητα σε χλώριο εκφράζεται ως επί τοις εκατό περιεκτικότητα ιόντων χλωρίου στη μάζα των αδρανών.

Η πιο πάνω περιγραφή αναφέρεται στην μέθοδο αναφοράς Volhard. Στο Πρότυπο CYS EN 1744-1: 1998, στις παραγράφους §8 και §9, περιγράφονται επίσης εναλλακτικές μέθοδοι για τον προσδιορισμό ευδιάλυτων χλωριούχων ιόντων. Η αυξημένη συγκέντρωση ιόντων χλωρίου στο σπλισμένο σκυρόδεμα προκαλεί οξείδωση του σπλισμού.

β. Θεϊκά διαλυτά σε οξύ (Acid soluble sulphates CYS EN 1744-1 clause 12)

Στη μέθοδο αυτή τα θεϊκά ιόντα εξαγονται από το δείγμα μετά από επεξεργασία με υδροχλωρικό οξύ 1:9 και στη συνέχεια καταβυθίζονται και ζυγίζονται υπό τη μορφή θειικού βαρίου (BaSO₄). Η περιεκτικότητα σε διαλυτά θεϊκά εκφράζεται ως επί τοις εκατό περιεκτικότητα εκφρασμένη σε SO₃.

γ. Προσδιορισμός Ολικού Θείου (S) (Total sulfur CYS EN 1744-1 clause 11)

Στη μέθοδο αυτή το δείγμα αδρανών υλικών αναμιγνύεται με Βρώμιο και Νιτρικό οξύ για να μετατραπούν όλες οι θειούχες ενώσεις σε θειικά ιόντα, τα οποία στη συνέχεια καταβυθίζονται και ζυγίζονται υπό τη μορφή θειικού βαρίου (BaSO₄). Η περιεκτικότητα σε θείο εκφράζεται ως επί τοις εκατό περιεκτικότητα εκφρασμένη σε S.

δ. Υδατοδιαλυτά συστατικά (Water soluble constituents CYS EN 1744-3)

Καθορίζει τη μεθοδολογία για τον προσδιορισμό των υδατοδιαλυτών συστατικών των αδρανών. Εφαρμόζεται σε μη σταθεροποιημένα αδρανή με μέγεθος κόκκου < 32mm

ε. Προσδιορισμός των οργανικών μολυντών με την μέθοδο κονιάματος (Determination of organic contaminants by mortar method CYS EN 1744-1 clause 15.3)

Η δοκιμή προσδιορίζει την πιθανή ύπαρξη οργανικών ουσιών στα αδρανή και υπολογίζει την επίδραση τους στη δυσκαμψία και σκληρότητα του σκυροδέματος.

στ. Προσδιορισμός της αποσύνθεσης πυριτικού διασβεστίου σκωριών υψικαμίνου (Determination of dicalcium silicate disintegration of air cooled blast furnace slag CYS EN 1744-1 clause 19.1)

Η δοκιμή χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ευαισθησίας σε αποσύνθεση του πυριτικού διασβεστίου που βρίσκεται σε σκωρίες υψικαμίνου.

ζ. Προσδιορισμός της αποσύνθεσης σιδήρου σκωριών υψικαμίνου (Determination of iron disintegration of air cooled blast furnace slag CYS EN 1744-1 clause 19.2)

Η δοκιμή χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ευαισθησίας σε αποσύνθεση του σιδήρου που βρίσκεται σε σκωρίες υψικαμίνου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Το περί του Καθορισμού των Επιπέδων των Βασικών Απαιτήσεων Ορισμένων Προϊόντων Δομικών Κατασκευών
Διάταγμα του 2006.

CYS EN12620: Αδρανή για σκυρόδεμα						
Παράγραφος στο Πρότυπο	ΙΔΙΟΤΗΤΑ		ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΟ ΟΡΙΟ			
	ΕΛΛΗΝΙΚΑ	ΑΓΓΛΙΚΑ	ΧΟΝΔΡΑ ΑΔΡΑΝΗ (Coarse Aggregates)	ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΜΕΝΟ ΜΕΙΓΜΑ ΑΔΡΑΝΩΝ (All-in Aggregates)	ΛΕΠΤΑ ΑΔΡΑΝΗ (Fine Aggregates)	
4.4	Σχήμα αδρανών	Particle shape	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία F120.	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία F120. Αφορά το χονδρό μέρος (1).		
4.2	Μέγεθος αδρανών	Particle size	Δηλώνεται το d/D του προϊόντος.	Δηλώνεται το d/D του προϊόντος.	Δηλώνεται το d/D του προϊόντος.	
5.5	Πυκνότητα αδρανών	Particle density	Η τιμή να μην είναι μικρότερη από 2,00Mg/m ³ ως ξηρή πυκνότητα.	Η τιμή να μην είναι μικρότερη από 2,00Mg/m ³ ως ξηρή πυκνότητα.	Η τιμή να μην είναι μικρότερη από 2,00Mg/m ³ ως ξηρή πυκνότητα.	
4.6	Περιεκτικότητα σε παιπάλη	Fines content	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία f1,5..	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία f3.	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία f10. Για τη φυσική άμμο που παράγεται από φυσικά αμμοχάλικα ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία f3.	
4.7	Ποιότητα παιπάλης	Fines quality			Όταν η περιεκτικότητα σε παιπάλη είναι μεγαλύτερη από 5% τότε το MB είναι και δηλώνεται όχι μεγαλύτερο από 10g/Kg.	
5.2	Αντοχή σε κατακερματισμό	Resistance to fragmentation	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία LA30.	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία LA30. Αφορά το χονδρό αδρανές(1).		
5.4.1	Αντοχή σε ολισθηρότητα	Resistance to polishing	Δηλώνεται η κατηγορία PSV για σκυρόδεμα που τοποθετείται ως επιφάνεια κύλισης οχημάτων.	Δηλώνεται η κατηγορία PSV για σκυρόδεμα που τοποθετείται ως επιφάνεια κύλισης οχημάτων. Αφορά το χονδρό αδρανές(1).		
6.2	Περιεκτικότητα σε χλώριο	Chlorides	Δηλώνεται για αδρανή που προορίζονται για οπλισμένο σκυρόδεμα και η τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,1%.	Δηλώνεται για αδρανή που προορίζονται για οπλισμένο σκυρόδεμα και η τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,1%.	Δηλώνεται για αδρανή που προορίζονται για οπλισμένο σκυρόδεμα και η τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,1%. Δηλώνεται όχι μεγαλύτερο από 10g/Kg.	
6.3.1	Θεϊικά διαλυτά σε οξύ	Acid soluble sulfates	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία AS0,8.	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία AS0,8.	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία AS0,8.10g/Kg.	
6.3.2	Συνολική περιεκτικότητα θείου	Total sulfur	Η τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1%.	Η τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1%.	Η τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1%.	
5.5	Απορροφητικότητα σε νερό	Water absorption	Η τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 4%.	Η τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 4%. Η τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 4%.	Η τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 4%.	
5.7.1	Αντοχή σε ψύξη-απόψυξη	Durability against freeze-thaw	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία MS25.	Το μέρος που αντιπροσωπεύει το χονδρό αδρανές και το μέρος που αντιπροσωπεύει το λεπτό αδρανές ελέγχονται ξεχωριστά και πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις που ισχύουν για τα χονδρά και για τα λεπτά αδρανή, αντίστοιχα.	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία MS35.	
5.7.3	Αντοχή σε αλκαλοπυριτικές αντιδράσεις	Durability against alkali-silica reactivity	Δηλώνεται για αδρανή που παράγονται από φυσικά αμμοχάλικα.	Δηλώνεται για αδρανή που παράγονται από φυσικά αμμοχάλικα.	Δηλώνεται για αδρανή που παράγονται από φυσικά αμμοχάλικα.	

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

(1) Χονδρό αδρανές στο διαβαθμισμένο μίγμα αδρανών σημαίνει το μέγεθος το μεγαλύτερο από 4mm.

(2) Τα κόσκινα που θα χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του μεγέθους των προϊόντων είναι αυτά της βασικής σειράς μαζί με τη σειρά 2, όπως καθορίζονται στο Πίνακα (Table) 1, της παραγράφου (clause) 4, του προτύπου CYS EN 12620.

(3) Η ιδιότητα της αντοχής σε ψύξη - απόψυξη, ελέγχεται με τη δοκιμή θετικού μαγνησίου (MS), σύμφωνα με το πρότυπο CYS EN 1367 - 2:1998. Στη δοκιμή συμμετέχουν όλα τα κοκκομετρικά κλάσματα τα οποία έχουν κατά μάζα ποσοστό στο δείγμα μεγαλύτερο του 15%, στα μεγέθη που καθορίζονται στο Παράρτημα (Annex) B του προτύπου αυτού. Το κοκκομετρικό κλάσμα 10/14mm ελέγχεται σε κάθε περίπτωση που έχει κατά μάζα ποσοστό στο δείγμα μεγαλύτερο του 5%. Η απώλεια σε κάθε κοκκομετρικό κλάσμα δεν πρέπει να υπερβαίνει το ποσοστό που καθορίζεται στις απαιτήσεις που αντιστοιχούν στο κάθε προϊόν.

CYS EN13043: Αδρανή ασφαλτομιγμάτων και επιφανειακών επιστρώσεων οδών, αεροδρομίων και άλλων περιοχών κυκλοφορίας οχημάτων

Παράγραφος/ Πρότυπο	ΙΔΙΟΤΗΤΑ		ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΟ ΟΡΙΟ		
	ΕΛΛΗΝΙΚΑ	ΑΓΓΛΙΚΑ	ΧΟΝΔΡΑ ΑΔΡΑΝΗ (Coarse Aggregates)	ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΜΕΝΟ ΜΕΙΓΜΑ ΑΔΡΑΝΩΝ (2) (All-in Aggregates)	ΛΕΠΤΑ ΑΔΡΑΝΗ (Fine Aggregates)
4.1.6	Σχήμα αδρανών	Particle shape	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία F120.		
4.1.2	Μέγεθος αδρανών	Particle size	Δηλώνεται το d/D του προϊόντος.	Δηλώνεται το d/D του προϊόντος.	Δηλώνεται το d/D του προϊόντος.
4.2.7.1	Πυκνότητα αδρανών	Particle density	Η τιμή να μην είναι μικρότερη από 2,00Mg/m ³ ως ξηρή πυκνότητα.	Η τιμή να μην είναι μικρότερη από 2,00Mg/m ³ ως ξηρή πυκνότητα.	Η τιμή να μην είναι μικρότερη από 2,00Mg/m ³ ως ξηρή πυκνότητα.
4.1.4	Περιεκτικότητα σε παιπάλη	Fines content	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία f2.		Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία f10. Για τη φυσική άμμο που παράγεται από φυσικά αμμοχάλικα ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία f3.
4.1.5	Ποιότητα παιπάλης	Fines quality			Όταν η περιεκτικότητα σε παιπάλη είναι μεγαλύτερη από 10% τότε η ποιότητα παιπάλης πρέπει να είναι σύμφωνη με την κατηγορία MBF10. Για τα αδρανή που παράγονται από φυσι-κά αμμοχάλικα, αυτό ισχύει για περιεκτικότητα παιπάλης μεγαλύτερη από 3%. Επιπλέον για περιεκτικότητα παιπάλης μεγαλύτερη από 10% το λεπτό αδρανές πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις της Παραγράφου (Clause) 5 του Προτύπου.
4.1.7	Ποσοστό θραυστών επιφανειών	Percentage of crushed surfaces	Επιτρεπτή κατηγορία C100/0.		
4.2.2	Αντοχή σε κατακερματισμό	Resistance to fragmentation	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία LA30.		
4.2.3	Αντοχή σε ολισθηρότητα (1)	Resistance to polishing	Δηλώνεται η κατηγορία PSV.		
4.2.7.2	Απορροφητικότητα σε νερό	Water absorption	Η τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3,5%.		Η τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3,5%.
4.2.9.2	Αντοχή σε ψύξη-απόψυξη	Durability against freeze-thaw	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία MS25.	Το προϊόν ελέγχεται ξεχωριστά στα κοκκομετρικά κλάσματα που παραμένουν επί του κόσκινου των 6,3mm με ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία MS25 και ξεχωριστά στα κοκκομετρικά κλάσματα που διέρχονται από το κόσκινο των 6,3mm με ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία MS35.	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία MS35.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

- (1) Αφορά χονδρά αδρανή που θα χρησιμοποιηθούν σε ασφαλτική στρώση κύλισης.
(2) Χονδρά αδρανές στο διαβαθμισμένο μίγμα αδρανών σημαίνει το μέγεθος το μεγαλύτερο από 2mm. Το διαβαθμισμένο μείγμα (all-in aggregates) ορίζεται ως μείγμα χονδρών και λεπτών αδρανών, το οποίο μπορεί να παραχθεί χωρίς διαχωρισμό σε χονδρά και λεπτά αδρανή ή με ανάμιξη των χονδρών και λεπτών αδρανών. Σε κάθε περίπτωση, το μέρος που αντιπροσωπεύει το χονδρό αδρανές και το μέρος που αντιπροσωπεύει το λεπτό αδρανές θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις που ισχύουν για τα χονδρά και για τα λεπτά αδρανή, αντίστοιχα. Η παρούσα σημείωση δεν ισχύει για τη δοκιμή αντοχής σε ψύξη-απόψυξη.
(3) Τα κόσκινα που θα χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του μεγέθους των προϊόντων είναι αυτά της βασικής σειράς μαζί με τη σειρά 2, όπως καθορίζονται στο Πίνακα (Table) 1, της παραγράφου (clause) 4, του προτύπου CYS EN 13043.

- (4) Η ιδιότητα της αντοχής σε ψύξη - απόψυξη, ελέγχεται με τη δοκιμή θεικού μαγνησίου (MS), σύμφωνα με το πρότυπο CYS EN 1367 - 2:1998. Στη δοκιμή συμμετέχουν όλα τα κοκκομετρικά κλάσματα τα οποία έχουν κατά μάζα ποσοστό στο δείγμα μεγαλύτερο του 15%, στα μεγέθη που καθορίζονται στο Παράρτημα (Annex) B του προτύπου αυτού. Το κοκκομετρικό κλάσμα 10/14mm ελέγχεται σε κάθε περίπτωση που έχει κατά μάζα ποσοστό στο δείγμα μεγαλύτερο του 5%. Η απώλεια σε κάθε κοκκομετρικό κλάσμα δεν πρέπει να υπερβαίνει το ποσοστό που καθορίζεται στις απαιτήσεις που αντιστοιχούν στο κάθε προϊόν.

CYS EN13139: Αδρανή Κονιαμάτων				
Παράγραφος/ Πρότυπο	ΙΔΙΟΤΗΤΑ			ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΟ ΟΡΙΟ
	ΕΛΛΗΝΙΚΑ	ΑΓΓΛΙΚΑ		
5.2	Μέγεθος αδρανών	Particle size		Δηλώνεται το d/D του προϊόντος.
6.2.1	Πυκνότητα αδρανών	Particle density		Η τιμή να μην είναι μικρότερη από 2,00Mg/m ³ ως ξηρή πυκνότητα.
5.5.1	Περιεκτικότητα σε παιπάλη	Fines content		Ως ο Πίνακας 4 της παραγράφου 5.5.1. Εφιστάται η προσοχή του μελετητή στα παραδείγματα της Σημείωσης 2 της παραγράφου.
5.5.2	Ποιότητα παιπάλης	Fines quality		Όταν η περιεκτικότητα σε παιπάλη είναι μεγαλύτερη από 10% τότε το MB είναι και δηλώνεται όχι μεγαλύτερο των 10g/Kg. Για τη φυσική άμμο που παράγεται από φυσικά αμμοχάλικα αυτό ισχύει για περιεκτικότητα παιπάλης μεγαλύτερο του 3%.
7.2	Περιεκτικότητα σε χλώριο	Chlorides		Η τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,1%.
7.3.1	Θειικά διαλυτά σε οξύ	Acid soluble sulfates		Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία AS0,8.
7.3.2	Συνολική περιεκτικότητα θείου	Total sulfur		Η τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1%.
6.2.2	Απορροφητικότητα σε νερό	Water absorption		Η τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 4%.
6.2.3	Αντοχή σε ψύξη-απόψυξη	Durability against freeze-thaw		Η τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 25% για τα χονδρά αδρανή και το 35% για τα λεπτά αδρανή. Σε περίπτωση μιγμάτων χονδρών και λεπτών αδρανών, το μέρος που αντιπροσωπεύει το χονδρό αδρανές και το μέρος που αντιπροσωπεύει το λεπτό αδρανές θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις που ισχύουν για τα χονδρά και για τα λεπτά αδρανή, αντίστοιχα.
7.6.1	Αντοχή σε αλκαλοπυριτικές αντιδράσεις	Durability against alkali-silica reactivity		Δηλώνεται για αδρανή που παράγονται από φυσικά αμμοχάλικα.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

- (1) Χονδρό και λεπτό αδρανές σημαίνει όπως καθορίζεται στις παραγράφους 3.6 και 3.7 του προτύπου CYS EN 13139 αντίστοιχα.
- (2) Η ιδιότητα της αντοχής σε ψύξη – απόψυξη, ελέγχεται με τη δοκιμή θειικού μαγνησίου (MS), σύμφωνα με το πρότυπο CYS EN 1367 – 2:1998. Στη δοκιμή συμμετέχουν όλα τα κοκκομετρικά κλάσματα τα οποία έχουν κατά μάζα ποσοστό στο δείγμα μεγαλύτερο του 15%, στα μεγέθη που καθορίζονται στο Παράρτημα (Annex) B του προτύπου αυτού. Το κοκκομετρικό κλάσμα 10/14mm ελέγχεται σε κάθε περίπτωση που έχει κατά μάζα ποσοστό στο δείγμα μεγαλύτερο του 5%. Η απώλεια σε κάθε κοκκομετρικό κλάσμα δεν πρέπει να υπερβαίνει το ποσοστό που καθορίζεται στις απαιτήσεις που αντιστοιχούν στο κάθε προϊόν.



CYS EN13242: Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία

Παράγραφος στο Πρότυπο	ΙΔΙΟΤΗΤΑ		ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΟ ΟΡΙΟ		
	ΕΛΛΗΝΙΚΑ	ΑΓΓΛΙΚΑ	ΑΔΡΑΝΗ ΘΕΜΕΛΙΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ	ΑΔΡΑΝΗ ΥΠΟΘΕΜΕΛΙΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ	ΑΔΡΑΝΗ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΧΩΣΕΩΝ
4.4	Σχήμα χονδρών αδρανών	Particle shape of coarse aggregates	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία FI20	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία FI35	Δηλώνεται η κατηγορία FI
4.2	Μέγεθος αδρανών	Particle size	Δηλώνεται το d/D του προϊόντος Το d=0	Δηλώνεται το d/D του προϊόντος Το d=0	Δηλώνεται το d/D του προϊόντος
5.4	Πυκνότητα αδρανών	Particle density	Η τιμή να μην είναι μικρότερη από 2,00Mg/m ³ ως ξηρή πυκνότητα	Η τιμή να μην είναι μικρότερη από 2,00Mg/m ³ ως ξηρή πυκνότητα	Η τιμή να μην είναι μικρότερη από 2,00Mg/m ³ ως ξηρή πυκνότητα
4.6	Περιεκτικότητα σε παιπάλη	Fines content	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία f9	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία f15	Δηλώνεται η κατηγορία f
4.7	Ποιότητα παιπάλης	Fines quality	Όταν η περιεκτικότητα σε παιπάλη είναι μεγαλύτερη του 3% δηλώνεται το MB και το SE4. Πρέπει το MB να είναι όχι μεγαλύτερο των 10g/Kg ή το SE4 να είναι όχι μικρότερο του 30%	Όταν η περιεκτικότητα σε παιπάλη είναι μεγαλύτερη του 3% το MB δηλώνεται και είναι όχι μεγαλύτερο των 20g/Kg	Όταν η περιεκτικότητα σε παιπάλη είναι μεγαλύτερη του 3% το MB δηλώνεται και είναι όχι μεγαλύτερο των 20g/Kg
4.5	Ποσοστό θραυστών επιφανειών χονδρών αδρανών	Percentage of crushed surfaces of coarse aggregates	Επιτρεπτή κατηγορία C90/3		
5.2	Αντοχή σε κατακερματισμό χονδρών αδρανών	Resistance to fragmentation of coarse aggregates	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία LA35	Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία LA50	Δηλώνεται η κατηγορία LA
6.2	Θειικά διαλυτά σε οξύ	Acid soluble sulfates			Δηλώνεται η κατηγορία AS, όταν τα αδρανή θα επιχλωματώσουν ή θα επιχώσουν υλικά που οξειδώνονται
6.3	Συνολική περιεκτικότητα θείου	Total sulfur			Δηλώνεται η κατηγορία S, όταν τα αδρανή θα επιχλωματώσουν ή θα επιχώσουν υλικά που οξειδώνονται
6.4.3	Υδατοδιαλυτά συστατικά	Water soluble constituents			Δηλώνονται τα αποτελέσματα της σχετικής δοκιμής, όταν τα αδρανή θα επιχλωματώσουν ή θα επιχώσουν υλικά που οξειδώνονται
7.3.3	Αντοχή σε ψύξη-απόψυξη	Durability against freeze-thaw	Το μέρος που αντιπροσωπεύει το χονδρό αδρανές και το μέρος που αντιπροσωπεύει το λεπτό αδρανές ελέγχονται ξεχωριστά. Ανώτατη επιτρεπτή κατηγορία MS35	Το μέρος που αντιπροσωπεύει το χονδρό αδρανές και το μέρος που αντιπροσωπεύει το λεπτό αδρανές ελέγχονται ξεχωριστά. Δηλώνεται η κατηγορία MS	Το μέρος που αντιπροσωπεύει το χονδρό αδρανές και το μέρος που αντιπροσωπεύει το λεπτό αδρανές ελέγχονται ξεχωριστά. Δηλώνεται η κατηγορία MS

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

(1) Χονδρό αδρανές στα πιο πάνω καθοριζόμενα διαβαθμισμένα μίγματα αδρανών σημαίνει το μέγεθος το μεγαλύτερο από 6,3mm.

(2) Τα κόσκινα που θα χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του μεγέθους των προϊόντων είναι αυτά της βασικής σειράς μαζί με τη σειρά 2, όπως καθορίζονται στο Πίνακα (Table) 1, της παραγράφου (clause) 4, του προτύπου CYS EN 13242.

(3) Η ιδιότητα της αντοχής σε ψύξη – απόψυξη, ελέγχεται με τη δοκιμή θειικού μαγνησίου (MS), σύμφωνα με το πρότυπο CYS EN 1367 – 2:1998. Στη δοκιμή συμμετέχουν όλα τα κοκκομετρικά κλάσματα τα οποία έχουν κατά μάζα ποσοστό στο δείγμα μεγαλύτερο του 15%, στα μεγέθη που καθορίζονται στο Παράρτημα (Annex) B του προτύπου αυτού. Το κοκκομετρικό κλάσμα 10/14mm ελέγχεται σε κάθε περίπτωση που έχει κατά μάζα ποσοστό στο δείγμα μεγαλύτερο του 5%. Η απώλεια σε κάθε κοκκομετρικό κλάσμα δεν πρέπει να υπερβαίνει το ποσοστό που καθορίζεται στις απαιτήσεις που αντιστοιχούν στο κάθε προϊόν.



Πληροφορίες:

- Ο παρόν οδηγός θα βρίσκεται αναρτημένος στην Ιστοσελίδα του ΕΤΕΚ, όπου θα αναρτώνται και τυχόν επικαιροποιήσεις των προτύπων. Αντίγραφα του οδηγού διατίθενται στα γραφεία του ΕΤΕΚ και του CYS.
- Τα πρότυπα για τα Αδρανή Υλικά καθώς και τα πρότυπα των δοκιμών, διατίθενται από το Κέντρο Πληροφόρησης και Εξυπηρέτησης του Κυπριακού Οργανισμού Τυποποίησης.
- **Ιστοσελίδες:**
Υπουργείο Εσωτερικών: www.moi.gov.cy
ΕΤΕΚ: www.etek.org.cy
CYS: www.cys.org.cy

ΕΤΕΚ - Επιστημονικό Τεχνικό Επιμελητήριο Κύπρου

Τ.Θ. 21826

1513, Λευκωσία, Κύπρος

Οδός Κερβέρου 8, 1016, Λευκωσία

Τηλ: +357 22 877 644, Φαξ: +357 22 730 373

Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο: cypus@etek.org.cy



Κυπριακός Οργανισμός Τυποποίησης (CYS)

Γωνία Λεωφόρου Λεμεσού και Κώστα Αναξαγόρα 30, 3ος όροφος,

2014 Λευκωσία

Τ.Θ. 16197, 2086 Λευκωσία

Τηλ: +357 411 411, Φαξ: +357 22 411 511

Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο: cystandards@cys.org.cy

