

ΝΕΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ ΣΤΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ CE ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Νικόλαος Λίτινας

*Διπλωματούχος Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, Υπεύθυνος Διαχείρισης Ποιότητας,
ΑΕ Τσιμέντων Τιτάν*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Σύμφωνα με την Οδηγία 89/106 της ΕΟΚ που αφορά τα δομικά προϊόντα , κατάλληλα προς χρήση θεωρούνται τα δομικά προϊόντα που κατασκευάζονται για να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις του έργου στο οποίο θα ενσωματωθούν και απαιτούν σήμανση CE εφόσον υπάρχει σχετική εναρμονισμένη Τεχνική Προδιαγραφή.

Με την ΚΥΑ (ΦΕΚ 386/20-3-2007) τα αδρανή υλικά που διατίθενται και χρησιμοποιούνται στις κατασκευές μετά την 1 Απριλίου 2008 στη χώρα μας υποχρεωτικά πρέπει να φέρουν σήμανση CE. και ανάλογα με τη χρήση τους να ακολουθούνται τα αντίστοιχα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα ΕΛΟΤ EN

Στο άρθρο γίνεται αναφορά στα αδρανή για σκυρόδεμα , ασφαλικά , κονιάματα και σε έργα Οδοποιίας κάνοντας σύγκριση μεταξύ των υφισταμένων απαιτήσεων των Υπαρχόντων Ελληνικών Κανονισμών και των νέων αντιστοιχών προτύπων ΕΛΟΤ EN .

Επίσης αναφέρεται η εμπειρία από την Πιστοποίηση 9 Λατομείων του Ομίλου Τιτάν

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αδρανή υλικά ονομάζονται τα λίθινα υλικά που δεν επιφέρουν χημικές μεταβολές στις σύνθετες τεχνητές ύλες των οποίων αποτελούν συστατικά. Τα αδρανή υλικά προέρχονται συνήθως από την εξόρυξη κατάλληλων πετρωμάτων ή την ανάληψη τους από φυσικές εναποθέσεις τους. Πρόσφατα χρησιμοποιούνται τεχνητά αδρανή που προέρχονται από επεξεργασία βιομηχανικών προϊόντων(συνθετικά). Στα νέα πρότυπα ΕΛΟΤ EN περιλαμβάνονται πλην των φυσικών αδρανών επιπλέον τα τεχνητά

αδρανή καθώς και τα ανακυκλούμενα .. Επιπλέον δίνεται η δυνατότητα χρήσης ανάμικτου υλικού 0/8 καθώς και filler με αντίστοιχες ποιοτικές απαιτήσεις. Εκτός από την χρήση τους στην παρασκευή σκυροδέματος τα αδρανή χρησιμοποιούνται στα επιχρίσματα, στην οδοποιία, στους σιδηροδρόμους και σε πολλές βιομηχανίες σαν πρώτη ύλη (τσιμέντο, ασβέστης) ή σαν προσθετικά (χαρτοποιία- ελαστικά). Στον Ελλαδικό χώρο τα αποθέματα των πετρωμάτων που είναι κατάλληλα για την παραγωγή αδρανών υλικών είναι απεριόριστα και ο αριθμός των λειτουργούντων λατομείων υπερβαίνει τα 230.

ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.

Οι ιδιότητες που πρέπει να πληρούν ελέγχονται ως προς τα εξής χαρακτηριστικά:

1) **Γεωμετρικά χαρακτηριστικά** που επηρεάζουν την σύνθεση και την αντλησιμότητα του σκυροδέματος ή την κατασκευή του ασφαλτομίγματος (η συνολική επιφάνεια των αδρανών, το μέγεθος των κόκκων, το σχήμα του κόκκου).

Ανάλογα με το σχήμα τους οι κόκκοι διακρίνονται σε σφαιρικούς,γωνιώδεις, πλακοειδείς επιμήκεις, ή κυβικούς. Τα γωνιώδη αδρανή χρειάζονται μεγαλύτερη ποσότητα τσιμεντοπολτού ή ασφαλτικού σε σχέση με τα σφαιρικά, για την ίδια εργασιμότητα του σκυροδέματος ή την συνεκτικότητα του ασφαλτομίγματος αλλά παρουσιάζουν καλλίτερη συνοχή μεταξύ τους και καλλίτερη πρόσφυση με το κονίαμα ή την άσφαλτο. Το πρότυπο ΕΛΟΤ 408 για αδρανή σκυροδέματος ,απαιτεί το ποσοστό των κόκκων με λόγο μεγαλύτερης προς μικρότερη διάσταση 3:1 να μην υπερβαίνει το 50%. για χρήση τους στο σκυρόδεμα.

Στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN12620 δεν έχουμε συγκεκριμένο όριο Τα αδρανή κατατάσσονται ανάλογα με το εξαγόμενο αποτέλεσμα από τις δοκιμές προσδιορισμού του δείκτη πλακοειδούς (FI) και δείκτη σχήματος (SI) και με τη βοήθεια πίνακα κατηγοριοποίησης που έχει όρια από 0 - 50% και 0 - 55% αντίστοιχα για τις δύο παραπάνω δοκιμές,.

Επίσης για τα φυσικά χονδρόκοκα αδρανή υπάρχει απαίτηση για την χρήση στην Οδοποιία η επιφάνειες να έχουν θραυστεί .

2) **Φυσικά χαρακτηριστικά** που επηρεάζουν την αντοχή και την ανθεκτικότητα του σκυροδέματος του ασφαλτομίγματος ή των αδρανών που χρησιμοποιούνται αυτούσια για έργα Πολιτικού Μηχανικού

α) Αντοχή μητρικού πετρώματος.

Το μητρικό πέτρωμα βάσει του κανονισμού ΚΤΣ του 85 πρέπει να έχει θλιπτική αντοχή τουλάχιστον 65 Μρα (ΕΛΟΤ 408), αλλά νέος ΚΤΣ του 97 προβλέπει δυνατότητα χρήσης και χαμηλότερης αντοχής εφόσον από την μελέτη σύνθεσης αποδειχθεί ότι επιτυγχάνεται η απαιτούμενη αντοχή και ανθεκτικότητα του σκυροδέματος για το έργο που προορίζονται. Στα ΕΛΟΤ EN δεν υπάρχει απαίτηση για έλεγχο αντοχής μητρικού πετρώματος, πλην των ογκολίθων. (ΕΛΟΤ EN 13383)

β) Αντοχή σε τριβή και κρούση (Los Angeles)

Ο ΚΤΣ 97 προβλέπει για τα φυσικά αδρανή, στα οποία ο προσδιορισμός της αντοχής μητρικού πετρώματος είναι αδύνατος, την δοκιμή αυτή που προσδιορίζει την καταλληλότητα τους στο σκυρόδεμα εφόσον το αποτέλεσμα ελέγχου με την μέθοδο Los Angeles δεν υπερβαίνει το 40%. Και στα έργα Οδοποιίας αντίστοιχα οι ΠΤΠ το 50%

.Στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN12620 υπάρχουν κατηγορίες αντοχής σε θρυμματισμό (προσδιορίζεται με τη μέθοδο Los Angeles) και είναι από 15 – 50 %

Παρόλο που και στις δύο πρότυπα (ASTM και EN) η δοκιμή αναφέρεται ως Los Angeles, τα αποτελέσματα που προκύπτουν δεν είναι άμεσα συγκρίσιμα. Διαφορές υπάρχουν στα ποσοστά συμμετοχής των κλασμάτων, στο δείγμα που εισάγεται στον κάδο της μηχανής, στη γεωμετρία του κάδου, στο συνολικό βάρος και στο πλήθος των σφαιρών που εισάγονται στη μηχανή έτσι ώστε πρακτικά να μιλάμε για μια σχεδόν διαφορετική δοκιμή. Επιπλέον για τον υπολογισμό της οι δύο προδιαγραφές χρησιμοποιούν διαφορετικό κόσκινο. (1,6mm κατά EN και 1,7mm κατά ASTM).

γ) Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (υγεία).

Η σταθερότητα του όγκου και η μη απώλεια υλικού λόγω ύγρανσης, ξήρανσης, ψύξης - απόψυξης είναι προϋποθέσεις για τα αδρανή που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές. Η ανθεκτικότητα προσδιορίζεται είτε με την επίδραση διαλυμάτων θεικών αλάτων (Κατά τους Ελληνικούς και Αμερικάνικους κανονισμούς συνήθως χρησιμοποιείται το Na₂SO₄ ενώ στα νέα πρότυπα ΕΛΟΤ EN μόνο το MgSO₄) είτε με εναλλαγή σε κύκλους ψύξης - απόψυξης.

Στους Ελληνικούς Κανονισμούς η άμμος πρέπει να παρουσιάζει απώλεια μικρότερη από 10% και τα σκύρα ή τα υλικά υποβάσεων στην Οδοποιία μικρότερη του 12%.

Στα ΕΛΟΤ EN η % απώλεια μάζας του χονδρόκοκκου αδρανούς στους κύκλους ψύξης - απόψυξης κατηγοριοποιείται να είναι από 0 - 4% ενώ η

αντίστοιχη απώλεια μάζας στην δοκιμή υγείας με $MgSO_4$ δηλώνεται και πρέπει να είναι εντός των ορίων 0 - 35%. (για σκυρόδεμα 18%)

δ) Ειδικό βάρος διακρίνονται σε απόλυτο, φαινόμενο και μικτό με στόχο την μέτρηση των κενών. Οι τιμές του ειδικού βάρους για τα αδρανή του σκυροδέματος πρέπει να βρίσκονται μεταξύ 2,40 και 3,0.

Στα ΕΛΟΤ EN δεν υπολογίζονται ειδικά βάρη αλλά πυκνότητα αδρανών, ενώ δεν δίνονται όρια πυκνότητας για τα αδρανή .

ε) Πορώδες.

Σημαντική ιδιότητα που είναι σε αντίστροφη αναλογία με την αντοχή και την ανθεκτικότητα τους. Η τιμή του προσδιορίζεται με την μέτρηση της υδατοαπορροφητικότητάς τους και δηλώνεται από τον παραγωγό Η δοκιμή προσδιορισμού της υδατοαπορροφητικότητας σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN παρουσιάζει διαφορές σε σχέση με την αντίστοιχη του ASTM .

στ) Κοκκομετρική διαβάθμιση, δηλαδή την επί της % σύνθεση του αδρανούς σε κόκκους διαφόρων μεγεθών.

Τα αδρανή για σκυρόδεμα σύμφωνα με ΚΤΣ , ανάλογα με το μέγεθος τους κατατάσσονται σε 4 βασικές κατηγορίες α) Άμμος (0-4 mm) και β) Ρυζάκι (4- 8mm) γ) Γαρμπίλι (8-16 mm) και δ) Χαλίκι (16-31,5mm). Και για τα υλικά Οδοποιίας υπάρχουν οι προδιαγραφές για το 3^A. (υλικό υποβάσεων) ή για τα ασφαλτομίγματα (5 διαφορετικές κοκκομετρικές καμπύλες σε αμερικάνικα κόσκινα). Προσοχή στην άμμο για ασφαλτικά η διαβάθμιση είναι 0/2 mm.

Τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN καθιερώνουν εκτός των βασικών κόσκινων της σειράς ISO την οποία υιοθετεί και ενδιάμεσα κοσκινά, σειρές 2, ενώ καταργεί τα Αμερικάνικα κόσκινα και ορίζει την παιπάλη ως το διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο 0,063 αντί 0,075mm. Στα νέα πρότυπα η ονομασία των αδρανών εξαρτάται από την περιοχή των διερχομένων από τα κόσκινα, κατατάσσοντας τα σε βασικές κατηγορίες (λεπτόκοκκα, χονδρόκοκκο), με την παρατήρηση ότι το 99% των κοκκομετριών θα είναι μέσα στα όρια για το D, d, d/2, όπου D είναι το μεγαλύτερο και d το μικρότερο χρησιμοποιούμενο κόσκινο για την περιγραφή του μεγέθους ενός αδρανούς με τον λόγο D/d όχι μικρότερο του 1,4, ενώ καθορίζει και όρια ανοχών σαν ποσοστά στα ενδιάμεσα κοσκινά ή την παιπάλη. Η άμμος καθορίζεται σαν διερχόμενη 100% από το κόσκινο ανοίγματος οπής 2 D και 85-99% από το D=4mm, ενώ στην κοκκομετρία του προστίθεται ένα επιπλέον κόσκινο των 0,125 mm. Καλά διαβαθμισμένα αδρανή με διαστάσεις κόκκων που καλύπτουν όλο το φάσμα παρουσιάζουν λίγα κενά, απαιτούν μικρότερη ποσότητα συνδετικού ιστού και παρουσιάζουν καλλίτερη συνεκτικότητα και εργασιμότητα. Προσοχή στην ύπαρξη

παιπάλης (μέγεθος κόκκου <από 0,075mm) στην άμμο, που δεν πρέπει να υπερβαίνει το 16% στα θραυστά αδρανή ενώ στα φυσικά το 5%. Σύμφωνα με τον ΚΤΣ 97 Για το πρότυπο ΕΛΟΤ EN12620 δεν υπάρχει συγκεκριμένο όριο όπως στον Κ.Τ.Σ.'97, αλλά ανάλογα με το ποσοστό που η παιπάλη συμμετέχει στα αδρανή εντάσσεται σε συγκεκριμένη κατηγορία βάσει του πίνακα 11 του προτύπου με άνω όρια όπως φαίνονται σε αυτόν . Καθοριστική σημασία έχουν τα όρια που θα τεθούν από τον καταναλωτή αναλόγως των απαιτήσεων του έργου.

Στα πλαίσια του ελέγχου παραγωγής της μονάδας και σύμφωνα με τα νέα πρότυπα ΕΛΟΤ EN, θα πρέπει τουλάχιστον το 90% των κοκκομετρικών διαβαθμίσεων των δειγμάτων που τα έχουμε πάρει από διαφορετικές παρτίδες σε διάστημα έως 6 μηνών μέγιστο, να είναι εντός των επιτρεπόμενων αποκλίσεων σύμφωνα με τις δηλωθείσες από τον παραγωγό τυπικές κοκκομετρικές διαβαθμίσεις.

Επίσης η δοκιμή του ισοδύναμου της άμμου που ανάλογα με το περιβάλλον του έργου πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 65 και σε εξαιρετικές περιπτώσεις να είναι μεγαλύτερη του 75 (ΚΤΣ) Η δοκιμή αυτή προσδιορίζει την καθαρότητα της άμμου η οποία επηρεάζει την αντοχή του σκυροδέματος και την συνάφεια του με τον σιδηροπλισμό. Αντίστοιχα για τα αδρανή Οδοποιίας το ισοδύναμο πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 40 ή 50. Παρόλο που δεν έχει ακόμα καθοριστεί συγκεκριμένο κάτω όριο ή κατηγοριοποίηση από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN για την δοκιμή του ισοδύναμου άμμου, τα αποτελέσματα που προκύπτουν δεν είναι άμεσα συγκρίσιμα με το ισοδύναμο άμμου κατά ASTM λόγω της διαφοράς στα χρησιμοποιούμενα κόσκινα.

Επιπλέον στα καινούργια πρότυπα η καθαρότητα της άμμου ελέγχεται με την δοκιμή του Μπλε του μεθυλενίου, που δεν υπήρχε στο προηγούμενο πρότυπο και που προσδιορίζει το ποσοστό της αργίλου στην άμμο.

Τα όρια για τα υλικά οδοποιίας που προδιαγράφουν οι αντίστοιχες Ελληνικές προδιαγραφές φαίνονται στον παρακάτω πίνακα

Δοκιμές	Πίνακας 1	
	ΠΤΠ Ο150	ΠΤΠ Ο155
Los Angeles	<50	<50
ΠΑΙΠΑΛΗ 0,075	5 ΕΩΣ15	5ΕΩΣ 15
ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΑΜΜΟΥ	>40	>50

ΥΓΕΙΑ	<12	<12
ΟΡΙΟ ΥΔΑΡΟΤΗΤΑΣ	<25	<25
ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	<4	<3
(ΦΥΣΙΚΑ) ΘΡΑΥΣΤΟΤΗΤΑ	>50%	>50%

Στα ΕΛΟΤ EN 13242 που αφορά τα αδρανή Οδοποιίας δεν υπάρχει απαίτηση για όριο υδαρότητας και δείκτη πλαστικότητας και απαιτείται μόνο το μπλε του μεθυλενίου χωρίς να καθορίζονται όρια.

3) **Φυσικά - Χημικά χαρακτηριστικά** (καθαρότητα). Δεν πρέπει να επηρεάζουν δυσμενώς α) την πήξη β) την σκλήρυνση γ) την αντοχή δ) την σταθερότητα του όγκου και ε) την προστασία του οπλισμού από την διάβρωση. Οι παρακάτω ενώσεις θεωρούνται επιβλαβείς (ΚΤΣ):

α) Ενώσεις Θείου (ανυδρίτης γύψος) προκαλούν διόγκωση. Η περιεκτικότητα σε S03 πρέπει να είναι < 1%

β) Ενώσεις Σιδήρου προκαλεί διόγκωση και κηλίδες.

γ) Νιτρικά άλατα και αλογόνα προκαλούν διάβρωση. Η περιεκτικότητα σε Cl πρέπει να είναι < 0,2%.

δ) Ενώσεις του μολύβδου ή του ψευδαργύρου. Προκαλούν επιτάχυνση ή επιβράδυνση με μείωση της αντοχής.

ε) Χλωριούχοι ή φωσφορικές ενώσεις. Επιδρούν στον χρόνο πήξης

στ) Πυριτικοί άργιλοι (ασβεστίου, νατρίου, καλίου).

ζ) Αποσαθρώσιμα συστατικά (αργιλικόι σχιστόλιθοι). Προκαλούν μείωση αντοχής.

η) Οργανικά. Προκαλούν μείωση αντοχής και καθυστέρηση στην πήξη

θ) Γαιάνθρακες ή λιγνίτες. Προκαλούν μείωση αντοχής. Η περιεκτικότητα τους πρέπει να είναι < 1%

ι) Κερατόλιθοι (ε.β. <2,35) να μην υπερβαίνουν το 5%.

Στα φυσικά αδρανή από θάλασσα η περιεκτικότητα σε άνυδρο χλωριούχο ασβέστιο πρέπει να είναι <1% του βάρους του τσιμέντου. Επίσης η δυνατότητα βλαπτικότητας των αδρανών κατά την αλκαλοπυριτική αντίδραση (με χημική μέθοδο ή με πρίσματα) πρέπει να εξετάζεται πριν τη χρήση τους στο σκυρόδεμα. Επίσης ο ΚΤΣ συνιστά να αποφεύγονται πετρώματα με συστατικά που περιέχουν: Οπάλιο, ανδεσίτη, ρυόλιθο και δολομίτες γιατί προκαλούν διόγκωση και ζεόλιθους λόγω αντίδρασης με τα αλκάλια του τσιμέντου. Για τον προσδιορισμό των

παραπάνω απαιτούνται εργαστηριακοί έλεγχοι (χημική ανάλυση, ορυκτολογική και πετρογραφική εξέταση). Επίσης απαιτείται το ποσοστό των εύθρυπτων και μαλακών κόκκων να μην υπερβαίνει το 3% και οι σβώλοι αργίλου σε ποσοστό 0,25%.

Τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN ανάλογα με τις απαιτήσεις του έργου στο οποίο θα ενσωματωθούν και την προέλευση τους, καθορίζουν για τα αδρανή, μια σειρά δοκιμών που πρέπει να εκτελεστούν και τα αποτελέσματά τους να δηλωθούν από τον παραγωγό. Μερικές από αυτές είναι:

Περιεκτικότητα σε χλωροϊόντα ($\leq 1\%$ κατά βάρος), Θεϊκά διαλυτά σε όξινο περιβάλλον (από 0 - 0,8% κατά βάρος), Σύνολο θεϊκών ($\leq 1\%$ κατά βάρος), Ύπαρξη στοιχείων που επηρεάζουν τον ρυθμό πήξης και ξήρανσης του σκυροδέματος (ύπαρξη οργανικών υλικών αποσάθρωσης), Περιεκτικότητα σε ανθρακικά, Εκπομπή ραδιενέργειας, Διαφυγή βαρέων μετάλλων, Διαφυγή πολυαρωματικών ανθράκων, Διαφυγή άλλων επιβλαβών ουσιών. Τα αποτελέσματα των παραπάνω δοκιμών πρέπει να δηλώνονται από τον παραγωγό στο πιστοποιητικό. Επίσης πρέπει να δηλώνεται το ποσοστό των κελυφών στα φυσικά αδρανή που προέρχονται από θάλασσα .

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Η δειγματοληψία των αδρανών ανάλογα με την χρήση τους και για διάφορους ελέγχους απαιτεί ανάλογες ποσότητες δείγματος για κάθε τύπο δοκιμής και σε ανάλογη με τις προδιαγραφές συχνότητα. Το δείγμα μπορεί να λαμβάνεται είτε στον τόπο παραγωγής του υλικού (από μεταφορική ταινία σταματημένη) είτε από σωρούς από το μέσο του ύψους τους και από τουλάχιστον 10 σημεία γύρωθεν. Το ΕΛΟΤ EN932-1 καθορίζει μια σταθερή αναλογία με την οποία πρέπει να λαμβάνεται το δείγμα από τον σωρό.

Πίνακες εύρους αποτελεσμάτων των 9 Λατομείων στα κύρια χαρακτηριστικά τους σύμφωνα με τις απαιτήσεις των νέων προτύπων ΕΛΟΤ EN

Πίνακας 2

ΕΛΟΤ EN 12620 - EN 13043 - EN 13139

Αδρανή για σκυρόδεμα - ασφαλτικά και κονιάματα

Αδρανές	Άμμος θραυστή	Γαρμπίλι θραυστό	Χαλίκι θραυστό	
Πυκνότητα επί ξηρού	2,66 - 2,72	2,67 - 2,73	2,66 - 2,72	(Mg/m ³)
Υδατοαπορροφητικότητα	0,3 - 1	0,1 - 0,9	0,1 - 0,8	%
Δείκτης πλακοειδούς	-	7 - 18	5 - 22	
Δείκτης επιμήκυνσης	-	7 - 26	3 - 34	
Καθαρότητα				
Ποσοστό λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλη)	9,1 - 14,7	0,2 - 1,5	0,6 - 1,3	(%)
Ισοδύναμο άμμου (κλάσμα 0/4)	69 - 80	-	-	(SE)
Μπλε του μεθυλενίου	0,35 - 0,95	-	-	(MB)
Σύνθεση/σύσταση				
Περιεκτικότητα σε χλωροϊόντα		0,003 - 0,01		(% Cl)
Θειικά διαλυτά σε όξινο περιβάλλον		0,014 - 0,027		(AS)
Σύνολο θεικών		0,01 - 0,055		(% S)
Συστατικά που μεταβάλλουν τον ρυθμό σκλήρυνσης των υδραυλικά συνδεδεμένων	Απουσία οργανικών υλικών αποσάθρωσης			
Περιεκτικότητα σε ανθρακικά		40,91 - 43,87		(% CO ₂)
Πρόσφυση ασφαλτικού συνδετικού	-	90 - 95% (6 ώρες), 65 - 75% (24 ώρες)		% ποσοστό ασφαλτικής επικάλυψης
Ποσοστό συνθλιβομένων και θραυσμένων		NPD		

επιφανειών				
Αντίσταση σε θρυμματισμό (Los Angeles)	-	20 - 36	-	(LA)
Αντίσταση σε στίλβωση / απότριψη / φθορά		NPD		
Αντίσταση σε στίλβωση		NPD		
Αντίσταση σε απότριψη		NPD		
Αντίσταση σε φθορά		NPD		
Αντίσταση σε απότριψη (ελαστικά αυτοκινήτων με καρφιά)		NPD		
Αντοχή σε θερμικό πλήγμα		8 - 14		(V _{LA})
Σταθερότητα όγκου				
Συστολή ξήρανσης		0,007 - 0,057		(%WS)
Εκπομπή ραδιενέργειας				
Διαφυγή βαρέων μετάλλων				
Διαφυγή πολυαρωματικών ανθράκων				
Διαφυγή άλλων επιβλαβών ουσιών				
Αντοχή σε κύκλους ψύξης - απόψυξης				
Δοκιμή υγείας με θεικό μαγνήσιο	2 - 5	0 - 3	1 - 3	(MS)
Υδατοαπορροφητικότητα		WA ₂₄ 1		(WA)
Ανθεκτικότητα σε αλακαλοπυριτική αντίδραση		NPD		
Πετρογραφική ανάλυση		CaCO ₃ > 98%		

Αυτά τα αδρανή δεν περιέχουν επικίνδυνα στοιχεία σύμφωνα με τους ισχύοντες στην Ελλάδα κανονισμούς, την ημερομηνία που εκδόθηκαν τα παρόντα Πιστοποιητικά

Πίνακας 3
ΕΛΟΤ EN 13242

Αδρανή για οδοποιία και έργα πολιτικού μηχανικού

Αδρανές	Ανάμικτο αμμοχάλικο 3A	Υλικό Θραυστό 0-5mm	Σκύρα	
Πυκνότητα επί ξηρού	2,64 - 2,72	2,68 - 2,72	2,69 - 2,72	(Mg/m ³)
Υδατοαπορροφητικ ότητα	0,2 - 1,1	0,3 - 1,1	0,3 - 1,1	(%)
Δείκτης πλακοειδούς	6 - 25	19 - 21	3 - 10	
Δείκτης επιμήκυνσης	6 - 33	30 - 32	-	
Καθαρότητα				
Ποσοστό λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλη)	6,6 - 11,9	8,8 - 17,2	0,1 - 0,3	(%)
Ισοδύναμο άμμου (κλάσμα 0/4)	52 - 66	45 - 63	-	(SE)
Μπλε του μεθυλενίου	0,5 - 2,5	0,7 - 2,5	-	(MB)
Σύνθεση/σύσταση				
Θειικά διαλυτά σε όξινο περιβάλλον	0,017 - 0,059	0,017 - 0,044	0,024 - 0,047	(AS)
Σύνολο θεικών	0,014 - 0,037	0,018 - 0,044	0,012 - 0,033	(%S)
Συστατικά που μεταβάλλουν τον ρυθμό πήξης και σκλήρυνσης των αδρανών υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες	Απουσία οργανικών υλικών αποσάθρωσης			
Υδατοδιαλυτές ενώσεις	0,26 - 0,34	0,22 - 0,42	0,24 - 0,55	
Ποσοστό συνθλιβομένων και θραυσμένων επιφανειών			90-100%	
Αντίσταση σε	20 - 32	-	26 - 35	(LA)

Θρυμματισμό (Los Angeles)

Αντίσταση σε τριβή (micro-Deval)	10 - 30	-	15 - 23
---	---------	---	---------

Διαφυγή άλλων επιβλαβών ουσιών Αυτά τα αδρανή δεν περιέχουν επικίνδυνα στοιχεία σύμφωνα με τους ισχύοντες στην Ελλάδα κανονισμούς, την ημερομηνία που εκδόθηκαν τα παρόντα Πιστοποιητικά

Αντοχή σε κύκλους ψύξης - απόψυξης

Δοκιμή υγείας με θεϊκό μαγνήσιο	2 - 7	2 - 8	2 - 10	(MS)
---------------------------------	-------	-------	--------	------

Υδατοαπορροφητικότητα	WA ₂₄₁ - WA ₂₄₂	WA ₂₄₁ - WA ₂₄₂	WA ₂₄₁ - WA ₂₄₂	(WA)
-----------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------

ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΛΑΤΟΜΕΙΩΝ.

Βασική υποχρέωση των λατομείων είναι να λειτουργούν νόμιμα σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Νόμος 2115/93) και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του **ΚΜΛΕ** (Κώδικας Μεταλλευτικών Λατομικών Εργασιών) και επίσης να παράγουν προϊόντα σύμφωνα με τις προδιαγραφές (ΕΛΟΤ 408 και ΚΤΣ 97 για το σκυρόδεμα ΠΤΠ Α 260-Α265 για τα ασφαλικά και ΠΤΠ 0150 ΚΑΙ 0155 και για τα αδρανή της Οδοποιίας).

Η καταλληλότητα των αδρανών επιτυγχάνεται με τη σωστή παραγωγική διαδικασία, τον κατάλληλο εξοπλισμό ΚΑΙ που το χειρίζεται έμπειρο και εκπαιδευμένο προσωπικό, τον ποιοτικό έλεγχο των παραγομένων αδρανών και την εποπτεία της λειτουργίας του Λατομείου από Διπλωματούχο Μηχανικό. Προσοχή απαιτείται στην αλλαγή μετώπου εξόρυξης, όταν παρουσιάζονται αλλαγές πετρωμάτων, όπου σύμφωνα με τους κανονισμούς απαιτείται η εκ νέου εργαστηριακή τους εξέταση για την καταλληλότητα τους και η κοινοποίηση των αποτελεσμάτων της εξέτασης στον πελάτη που τα προμηθεύεται.

Σύμφωνα με τον ΚΤΣ ,κάθε φορτίο, εκτός του δελτίου αποστολής, πρέπει να συνοδεύεται με ενυπόγραφο Δελτίο κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών που θα υπογράφεται από τον Υπεύθυνο του Λατομείου. Αποκλίσεις μεγαλύτερες από τις δηλωθείσες στις κοκκομετρίες του Λατομείου (ανάλογα με το είδος του αδρανούς), καθιστούν μη αποδεκτά τα φορτία από τον παραγωγό σκυροδέματος.

Ως προς την αποθήκευση τους το Λατομείο υποχρεούται να εξασφαλίζει ότι δεν θα γίνεται διαχωρισμός τους, δεν θα αναμιγνύονται

μεταξύ τους τα διάφορα είδη και θα εξασφαλίζεται η μη ρύπανση κατά την φόρτωση τους.

Το νέο Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 206 για το σκυρόδεμα π.χ συνοδεύεται με απαιτήσεις για τα αδρανή σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12620.(Παράρτημα ΖΑ)

Τα νέα πρότυπα επιβάλλουν διαδικασίες ελέγχου στην παραγωγή και στον ποιοτικό έλεγχο των παραγομένων προϊόντων προωθώντας την ανάγκη λήψης σημάτων ποιότητας και για τα Λατομεία (πιστοποίηση).

Ο Παραγωγός οφείλει να διακινεί τα αδρανή ανάλογα με τη χρήση τους και το πρότυπο που αυτά συμμορφώνονται με Δήλωση Συμμόρφωσης του.

Πρέπει να επισημάνουμε ότι η οδηγία 89/106/ΕΟΚ που αφορά τα Δομικά Προϊόντα είναι μια Οδηγία Νέας Προσέγγισης, στα πλαίσια της οποίας απαιτείται τα υλικά που χρησιμοποιούνται να καλύπτουν ουσιαστικές απαιτήσεις στους τομείς της Υγείας, της Ασφάλειας και της Προστασίας του καταναλωτή. Την παραπάνω Οδηγία έχει ενσωματώσει η Ελλάδα στο Εθνικό Δίκαιο με το ΠΔ 334/94 βάσει του οποίου απαιτείται η έκδοση ΚΥΑ (Κοινών Υπουργικών Αποφάσεων ΥΠΑΝ/ΥΠΕΧΩΔΕ) για την Εφαρμογή της σήμανσης CE στα δομικά προϊόντα (= **Προϊόντα που κατασκευάζονται για να ενσωματωθούν κατά τρόπο μόνιμο και διαρκή στα Τεχνικά έργα**) .

Επίσης ορίζεται στην ΚΥΑ , ποιο είναι το σύστημα βεβαίωσης της πιστότητας για τα αδρανή (Σύστημα 2+ για όλες τις κατηγορίες πλην αδρανών για κονιάματα και ογκολίθους που ορίζεται το 4)

. Η εφαρμογή των Ευρωπαϊκών Τεχνικών Προδιαγραφών είναι υποχρεωτική για τα κράτη μέλη, τα οποία λαμβάνουν όλα τα κατάλληλα μέτρα για την διάθεση στην Αγορά μόνο των καταλλήλων για τη χρήση που αυτά προορίζονται και που φέρουν υποχρεωτικά τη σήμανση CE. Επίσης στις Τεχνικές προδιαγραφές των συμβάσεων οι αναθέτουσες αρχές (Δημόσιες Υπηρεσίες) υποχρεούνται να αναφέρονται στα Ευρωπαϊκά Πρότυπα εφόσον αυτά υπάρχουν και έχουν εναρμονισθεί σύμφωνα με της Οδηγίες 92/50 και 93/37.

Τα λατομικά προϊόντα που κυκλοφορούν σήμερα στην Ελλάδα (χωρίς καμιά πιστοποίηση από τον παραγωγό) υπόκεινται σε ελέγχους μόνο από τον κατασκευαστή ανάλογα με τη χρήση τους και ακολουθούν τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 408, ΚΤΣ 97, για το σκυρόδεμα και ΠΤΠ Ο150 – Ο155-Α260-Α265 κ.α. για την οδοποιία (που βασίζονται σε Αμερικάνικες προδιαγραφές AASHTO - ASTM).

Με τα υπάρχοντα μέχρι σήμερα στοιχεία έχουν πιστοποιηθεί περίπου 30 Λατομεία στην Ελλάδα, σύμφωνα με τα νέα Ευρωπαϊκά πρότυπα, από τους Κοινοποιημένους στην Ευρωπαϊκή Ένωση Φορείς ΕΛΟΤ και LGA.(TUV HELLAS)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ -ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Εφόσον από 1/4/2008 τα αδρανή που κυκλοφορούν στη χώρα μας πρέπει να ακολουθούν τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που στον Υποχρεωτικό Τομέα επιβάλλουν τη σήμανση CE, ο ισχύων ΚΤΣ 97 δεν έχει εφαρμογή αφού δεν έχει αναθεωρηθεί ως προς τα άρθρα του που αφορούν τα Αδρανή υλικά για το σκυρόδεμα, ενώ τα ίδια θα ισχύουν και για τα υλικά οδοποιίας, τα ασφαλτικά και τα αδρανή κονιαμάτων για τις αντίστοιχες προδιαγραφές τους. Τα λατομεία θα πρέπει λοιπόν για τα ίδια προϊόντα να διενεργούν διαφορετικούς εργαστηριακούς ελέγχους αφού οι πελάτες τους θα απαιτούν τα αδρανή που προμηθεύονται να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις διαφορετικών πρότυπων.

Το ερώτημα που τίθεται είναι με το υπάρχον πλαίσιο πως θα γίνεται ο έλεγχος της Αγοράς; Παράλληλα θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι πολλά λατομεία λειτουργούν σε καθεστώς αβεβαιότητας για το μέλλον τους (υπό αίτηση ή χωρίς άδειες λειτουργίας) και οι επιχειρηματίες τους δεν έχουν διάθεση για προσαρμογή στις νέες απαιτήσεις που δημιουργούν τα νέα πρότυπα. Επισημαίνουμε ότι μέχρι σήμερα μόνο 30 λατομεία έχουν πιστοποιηθεί για την παραγωγή των αδρανών τους σύμφωνα με τα νέα πρότυπα.

Υπάρχει άμεση ανάγκη αναθεώρησης των Εθνικών Κανονισμών για την προσαρμογή τους στην Κοινοτική νομοθεσία τόσο στους Ευρωκώδικες όσο και στις προδιαγραφές των υλικών που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές.

Τα Λατομεία του Ομίλου TITAN (9) στην Ελλάδα έχουν πιστοποιηθεί από τον ΕΛΟΤ τόσο για το Σύστημα Ποιότητας κατά ISO 9001 όσο και για τον έλεγχο παραγωγής δηλαδή διαθέτουν αδρανή με σήμανση CE για Σκυρόδεμα, Ασφαλτικά Κονιάματα και έργα Οδοποιίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

- 1) Εθνικοί Κανονισμοί
ΕΛΟΤ 408,
Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ -97) ,
ΠΤΠ Α260-Α265- Ο 150-Ο155,
Κώδικας Μεταλλευτικών Λατομικών Εργασιών (ΚΜΛΕ),
ΚΥΑ (ΦΕΚ 386 20-3-2007)
- 2) Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί
Οδηγία 89/106 /ΕΟΚ,
ΕΛΟΤ EN 12620 -13189-13043-13242
Πρότυποι μέθοδοι δοκιμών (σειρές ΕΛΟΤ EN 932- 933- 1017-
-ΕΛΟΤ EN1367 -1744),
EN 206
- 3) Αμερικανικοί Κανονισμοί
ASTM – AASHTO