

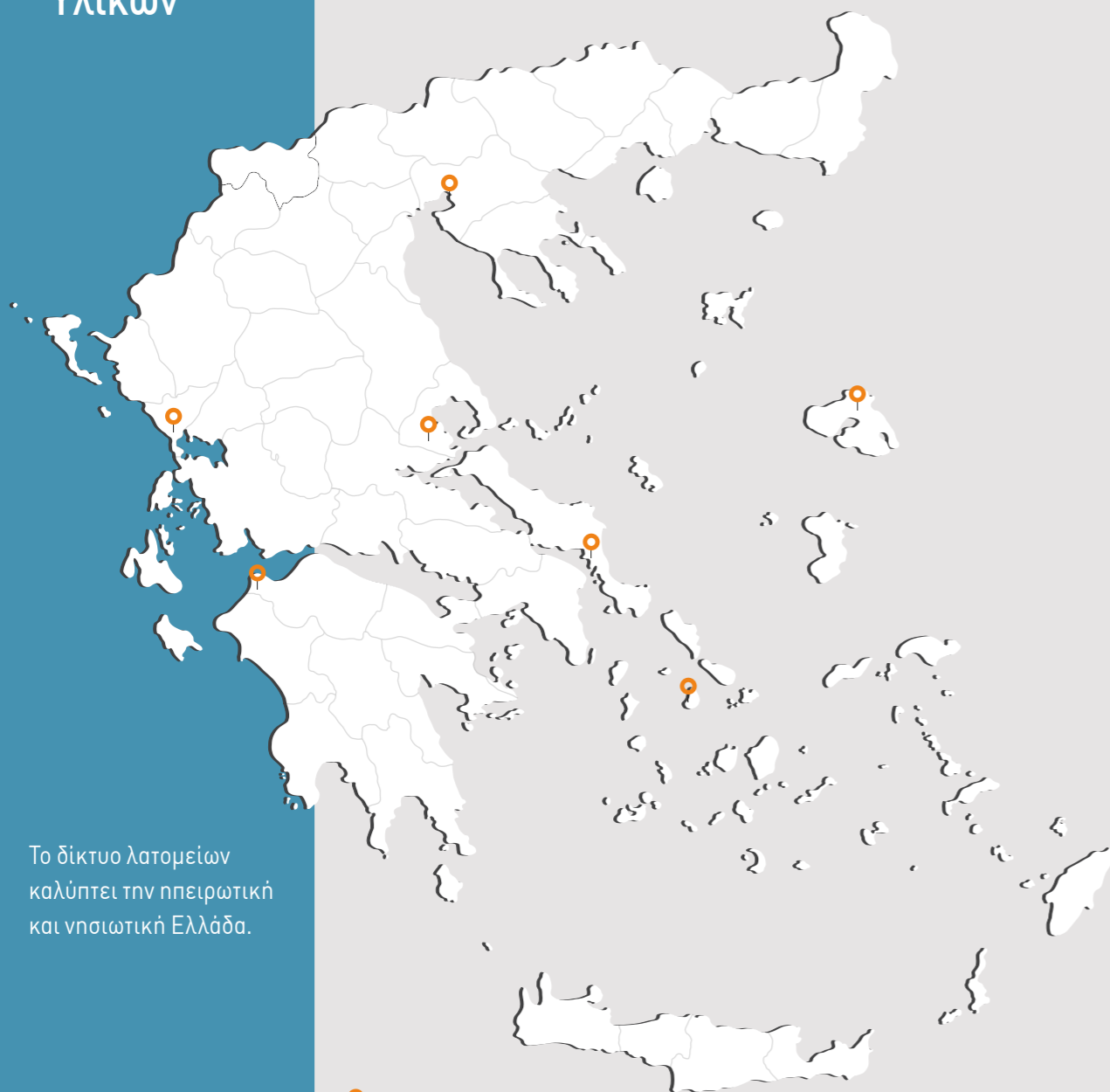


# ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ

19,3 χλμ Λεωφ. Μαρκοπούλου,  
 190 02 Παιανία, Αττική,  
 Τηλ.: (+30) 210 2898111  
[www.lafarge.gr](http://www.lafarge.gr)



## Λατομεία Αδρανών Υλικών



Το δίκτυο λατομείων  
καλύπτει την ηπειρωτική  
και νησιωτική Ελλάδα.

📍 Λατομείο

### **N. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (ΛΑΤΟΜΕΙΟ ΜΕΣΑΙΟΥ)**

ΤΗΛ. 2310 786227 & 2310 786205

### **N. ΑΧΑΪΑΣ (ΛΑΤΟΜΕΙΟ ΑΡΑΞΟΥ)**

ΤΗΛ. 26930 51910 & 26930 51911

### **N. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ (ΛΑΤΟΜΕΙΟ ΑΛΜΥΡΟΥ)**

ΤΗΛ. 6973031987

### **N. ΛΕΣΒΟΥ (ΛΑΤΟΜΕΙΟ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ)**

ΤΗΛ. 22510 71304

### **N. ΑΡΤΑΣ (ΛΑΤΟΜΕΙΟ ΚΑΜΠΗΣ)**

ΤΗΛ. 26830 24510

### **N. ΚΥΚΛΑΔΩΝ (ΛΑΤΟΜΕΙΟ ΣΥΡΟΥ)**

ΤΗΛ. 22810 71482 & 22810 79421

### **N. ΕΥΒΟΙΑΣ (ΛΑΤΟΜΕΙΟ ΑΛΙΒΕΡΙΟΥ)**

ΤΗΛ. 22230 24540 & 22230 25150

6 Η Lafarge Beton δραστηριοποιείται  
στον κλάδο των αδρανών υλικών διαθέτοντας  
7 ασβεστολιθικά λατομεία καλύπτοντας  
την ηπειρωτική και νησιωτική Ελλάδα. 9

Τα λατομεία της Lafarge Beton διαθέτουν άρτια εξοπλισμένα εργαστήρια ελέγχου ποιότητας και εξειδικευμένο προσωπικό ώστε να διασφαλίζεται απόλυτα η ποιότητα των προϊόντων.

Παράγονται όλα τα είδη προϊόντων, κατάλληλα για όλες τις εφαρμογές:

- Αδρανή σκυροδέματος
- Υλικά οδοποιίας
- Υλικά ασφαλτομιγμάτων
- Αδρανή κονιαμάτων
- Ογκόλιθοι για λιμενικά έργα
- Αδρανή υλικά για παραγωγή ασβέστου

Το λατομείο **Μεσαίου Θεσσαλονίκης** είναι ένα από τα μεγαλύτερα και πιο σύγχρονα λατομεία της Β. Ελλάδας, που έδωσε νέα δυναμική και προοπτική στη συγκεκριμένη αγορά για την εταιρία μας.

Το λατομείο **Αράξου Αχαΐας** είναι από τα παλαιότερα λατομεία της Lafarge Beton και οι επενδύσεις που έγιναν την τελευταία δεκαετία το καθιστούν ως ένα από τα πλέον σύγχρονα λατομεία της Ελλάδας. Αξίζει να σημειωθεί ότι το λατομείο του Αράξου υπήρξε ο **αποκλειστικός προμηθευτής του έργου Ζεύξης Ρίου - Αντιρρίου** παραδίδοντας συνολικά 750.000 τόνους αδρανών υψηλών προδιαγραφών.

### **Το πλάνο ανάπτυξης των λατομείων της Lafarge Beton προβλέπει:**

- Ορθολογική εκμετάλλευση των κοιτασμάτων.
- Σεβασμό του οικοσυστήματος και αποκατάσταση του περιβάλλοντος.
- Επενδύσεις προσανατολισμένες στην ποιότητα και το περιβάλλον.





# Αδρανή Υλικά

Τα αδρανή υλικά οφείλουν την ονομασία τους στο γεγονός ότι παραμένουν χημικώς αδρανή, σε αντίθεση με το τσιμέντο και το νερό, στη χημική δράση των οποίων οφείλεται η σκλήρυνση του σκυροδέματος.

Τα αδρανή υλικά συνδέονται και συγκολλούνται μεταξύ τους και συμβάλλουν μηχανικά στην αντοχή του τελικού προϊόντος.

## ΚΛΑΣΜΑΤΑ ΑΔΡΑΝΩΝ

Τα αδρανή υλικά μετά το στάδιο της εξόρυξής τους, διέρχονται από ειδικούς σπαστήρες, όπου μειώνεται το μέγεθός τους και στην πορεία διέρχονται από σειρά κοσκίνων όπου διαχωρίζονται ανάλογα με το μέγεθός τους.

Έτσι προκύπτουν τα τρία βασικά μεγέθη (κλάσματα) αδρανών που χρησιμοποιούνται στο σκυρόδεμα:

**Άμμος (0-4mm)**

**Γαρμπίλι (4-16mm)**

**Χαλίκι (16-32mm)**

Για ανώτερες ή εφάμιλλες κατηγορίες σκυροδέματος με C20/25 απαιτούνται τρία κλάσματα (ΚΤΣ - 97).

Υπάρχουν και άλλα μεγέθη αδρανών για πιο εξειδικευμένες χρήσεις όπως:

**Ρυζάκι (4-8mm)**

**Σκύρα (32-64mm)**



# Κοκκομετρική Ανάλυση

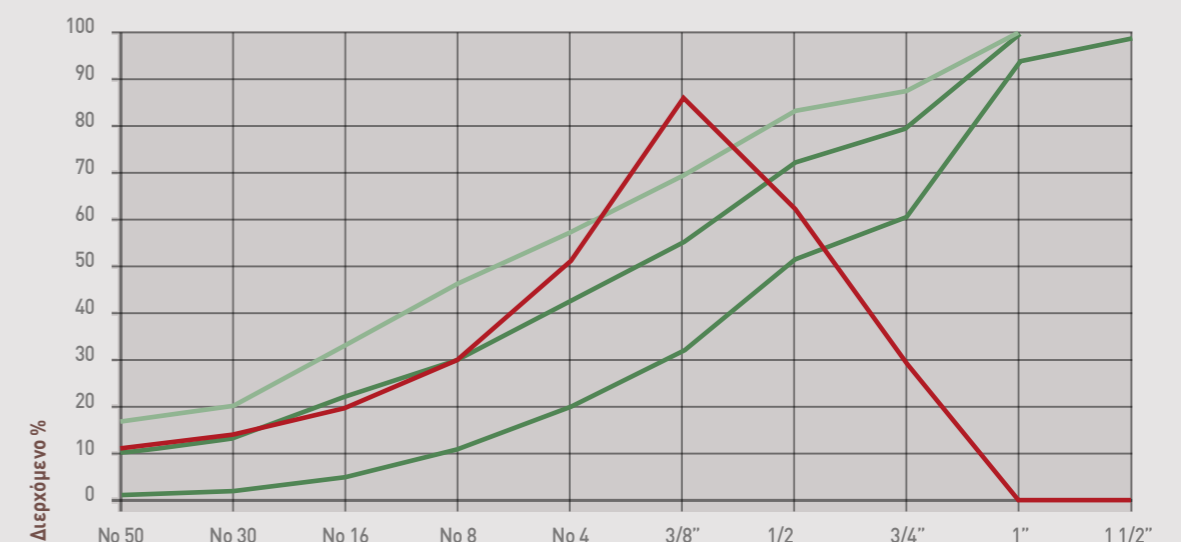
Η κοκκομετρική ανάλυση είναι η ανάλυση που γίνεται στα αδρανή υλικά και η οποία μας παρέχει το ποσοστό επί τοις εκατό της σύνθεσης του αδρανούς σε κόκκους διαφόρων μεγεθών.

Το προς εξέταση δείγμα τοποθετείται στο κόσκινο με τη μεγαλύτερη οπή της σειράς κόσκινων (**Αμερικάνικων ή Γερμανικών**) που χρησιμοποιείται και μέσω μηχανής κοσκίνισης (κοσκινιέρα), επιτυγχάνεται το κοσκίνισμα του υλικού.

Τα αποτελέσματα καταγράφονται σε διάγραμμα και ελέγχεται η συμμόρφωση του υλικού με τις απαιτήσεις που θέτει ο ΚΤΣ-97.

% Αναλογία	Χαλίκι	Γαρμπίλι	Άμμος	Άμμος Ποτ.		Μίγμα Αδρανών	Κάτω Όριο Δ	Άνω Όριο Δ	Άνω Όριο Ε
100	35	10	20	35					
1 1/2"	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	100	100
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	95	100	100
3/4"	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	30,0	61	80	89
1/2"	100,0	75,5	99,4	0,0	0,0	62,4	51	73	84
3/8"	87,7	25,6	94,1	100,0	100,0	87,1	33	56	70
No 4	42,7	2,1	16,5	94,7	99,8	51,6	21	43	58
No 8	12,0	1,7	9,1	70,1	99,4	30,7	12	32	47
No 16	1,7	1,5	7,1	50,2	95,9	19,7	6	23	34
No 30	1,4	0,0	0,0	38,4	67,1	13,9	3	14	20
No 50	1,4	0,0	0,0	30,9	12,1	11,3	2	13	17
No 60	1,4	0,0	0,0	29,2	5,3	10,7			
No 200	1,1	1,2	4,4	18,3	0,5	7,8			

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ ΜΙΓΜΑΤΟΣ







# Αργιλικές Προσμίξεις

**Η δοκιμή ισοδύναμου άμμου (sand equivalent)** γίνεται για να διαπιστωθεί η παρουσία επιβλαβών ποσοτήτων αργίλου στα αδρανή υλικά. Η παρουσία της αργίλου στα αδρανή είναι ανεπιθύμητη, γιατί προκαλεί διόγκωση μετά από κορεσμό του αδρανούς με νερό και περιβάλλει τους κόκκους του αδρανούς με αποτέλεσμα να λειτουργεί ως λιπαντικό.

Παράλληλα επιδρά ιδιαίτερα αρνητικά στην υγρή απορρόφηση των αδρανών, άρα και στο λόγο νερού/τσιμέντο του σκυροδέματος. Σύμφωνα με **το όριο της προδιαγραφής ΕΛΟΤ 408 το αποτέλεσμά της πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 65%**.

Τελευταία ένας ακριβέστερος έλεγχος, **η μέθοδος του μπλε του μεθυλενίου (methylene blue method)** αναπτύσσεται σε Ευρωπαϊκά Πρότυπα αδρανών, η οποία προβλέπει με μεγαλύτερη ασφάλεια τις επιβλαβείς προσμίξεις για την άμμο.

## ΠΑΙΠΑΛΗ

Παιπάλη χαρακτηρίζεται το λεπτόκοκκο υλικό που διέρχεται από το κόσκινο τετραγωνικής οπής Νο 200 (0,075 mm). Η παιπάλη μπορεί να είναι άργιλος, πηλός ή σκόνη από το ίδιο το πέτρωμα. Βρίσκεται κολλημένη πάνω στην επιφάνεια των κόκκων, εμποδίζοντας την πρόσφυση αδρανών με το κονίαμα ή σχηματίζει συσσωματώματα (σβώλους), δημιουργώντας αδύνατα σημεία στη μάζα του σκυροδέματος. Η παιπάλη έχει γενικά την ιδιότητα να αυξάνει την αναγκαία ποσότητα του νερού στο σκυρόδεμα και να ελαττώνει αντίστοιχα την αντοχή του.

Σύμφωνα με τον ΚΤΣ-97 για τα αδρανή που χρησιμοποιούνται στο σκυρόδεμα, το μέγιστο επιτρεπτό ποσοστό παιπάλης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 16% για την άμμο και το 1% για τα χονδρόκοκκα υλικά.

**Η παρουσία πολλών λεπτόκοκκων σωματιδίων έχει ως αποτέλεσμα:**

- Την αύξηση της απαίτησης σε νερό στο σκυρόδεμα.
- Μεγάλη επίδραση στην εργασιμότητα και στην αντοχή του σκυροδέματος.

**Η έλλειψη λεπτόκοκκων σωματιδίων (περισσότερα χονδρόκοκκα αδρανή) έχει ως αποτέλεσμα:**

- Την ανομοιογένεια του τελικού προϊόντος (μη συνεκτικό υλικό).
- Μεγαλύτερη ανάλωση τσιμέντου στο σκυρόδεμα.





# Μορφή Και Σχήμα Κόκκων

Το σχήμα ή η μορφή των κόκκων επηρεάζει, άσχετα με το μέγεθός τους, κατά ποικίλους τρόπους τις ιδιότητες του σκυροδέματος. Κυρίως επηρεάζει την εργασιμότητα με την εσωτερική τριβή τους.

Η σφαιρική μορφή παρουσιάζει μεγαλύτερη ευκινησία (εργασιμότητα) του υλικού. Όσο η μορφή των κόκκων γίνεται πιο πεπλατυσμένη, αυξάνεται η μεταξύ τους τριβή και η ειδική επιφάνεια, με αποτέλεσμα τη μείωση της εργασιμότητας και την αύξηση της απαίτησης σε νερό.

Η αύξηση της πολυγωνικότητας των κόκκων βελτιώνει τη στήριξη των κόκκων μεταξύ τους, καθώς και την πρόσφυση με το κονίαμα (αύξηση της επιφάνειας επαφής).

Η μορφή και το σχήμα των κόκκων καθορίζονται με το δείκτη πλακοειδούς (flakiness index) και με το δείκτη σχήματος (shape index), όπως περιγράφονται στα πρότυπα EN 933-3 & EN 933-4, αντίστοιχα. Ο δείκτης πλακοειδούς για τα συνήθη αδρανή κυμαίνεται στην περιοχή του 10%.





# Άλλα Χαρακτηριστικά Και Έλεγχοι Αδρανών

**Φαινόμενη πυκνότητα:** Είναι η μάζα του αδρανούς προς τον όγκο του δοχείου στο οποίο περιέχεται. Ενδεικτικές τιμές: άμμος 1,6 t/m<sup>3</sup>, γαρμπίλι 1,55 t/m<sup>3</sup>, χαλίκι 1,55 t/m<sup>3</sup>).

**Ειδικά Βάρη, Υδαταπορρόφηση:** Χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των αναλογιών των υλικών στη Μελέτη Σύνθεσης σκυροδέματος.

Ενδεικτικές τιμές:

Χονδρόκοκκα αδρανή: Ειδικό Βάρος= 2,67 kg/L, Υδαταπορρόφηση = 0,6 %

Λεπτόκοκκα αδρανή: Ειδικό Βάρος= 2,65 kg/L, Υδαταπορρόφηση = 2 %

**Αντοχή σε Θρυμματισμό – Δοκιμή Los Angeles:** Με τη δοκιμή Los Angeles προσδιορίζεται η αντοχή σε τριβή και κρούση των χονδρόκοκκων αδρανών. Τα ασβεστολιθικά αδρανή παρουσιάζουν φθορά περίπου 25-28%, φθάνουν τα 32-35% και μερικές φορές είναι δυνατό να προσεγγίζουν το 40% που αποτελεί το ανώτατο όριο της προδιαγραφής ΕΛΟΤ-408.

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 12620 τα αδρανή κατατάσσονται σε 8 κατηγορίες με το διακριτικό LA και δείκτη το συντελεστή φθοράς, π.χ. LA30.

**Υγεία πετρώματος αδρανών:** Με τη δοκιμή υγείας πετρώματος (EN 1367-2 Δοκιμή θειικού μαγνησίου) εκτιμάται η αντοχή των αδρανών σε καιρικές μεταβολές (ψύξης/απόψυξης νερού) που προσομοιώνονται με κύκλους διαδοχικής εμβάπτισης των αδρανών σε κορεσμένο διάλυμα MgSO<sub>4</sub> και ακόλουθη ξήρανση. Το συσσωρευόμενο MgSO<sub>4</sub> ανακρυσταλλώνεται και ενυδατώνεται διαδοχικά στους πόρους των κόκκων, δημιουργώντας φθορά λόγω διογκώσεως. Τυπική τιμή φθοράς: 3%-5%.

**Αντοχή μπητρικού πετρώματος:** ΕΛΟΤ 408: ελάχιστη τιμή 65 MPa.

Τυπικές τιμές 70-100 MPa.

