

ΥΛΙΚΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ ΚΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

(ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΕΙΜΗΛΙΩΝ)

(κωδ. Μαθ. 525)

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ 2

5^ο εξάμηνο (Χειμερινό)

ΑΕΑΑ 2019-2020

Βιβλιογραφία



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

ntua ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

http://www.chemeng.ntua.gr/courses/building_materials/

Καθ. Αντωνία Μοροπούλου,
Λεκτ. Αστέριος Μπακόλας,
ΕΔΙΤΤ, Κ. Λαμπρόπουλος



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ανάπτυξη στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για τη γνώση
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠ
ΤΕΧΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

5^η ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΣΙΜΕΝΤΟ

Ε. Βιντζηλαίου (Συντονιστής), Ε. Βουγιούκας, Ε. Μπαδογιάννης



ntua ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Κονίες, Ιστορικά Κονιάματα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

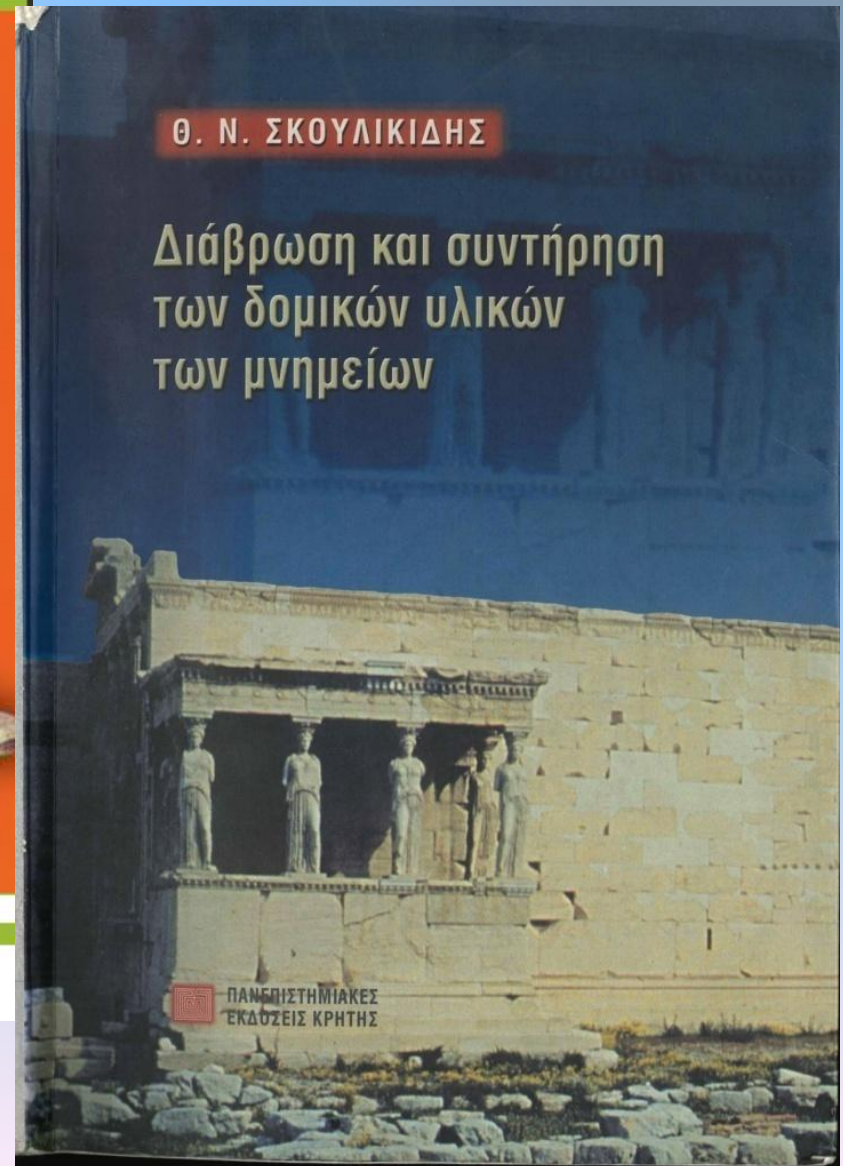
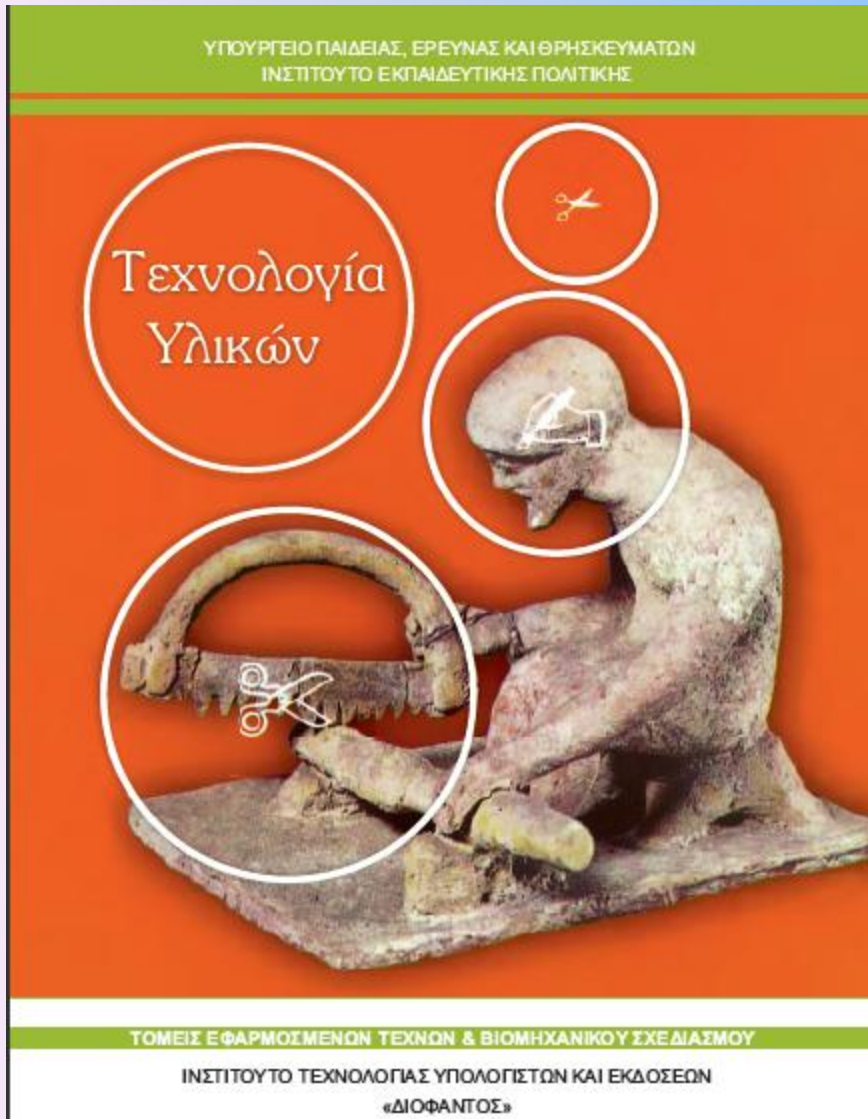
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ανάπτυξη στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για τη γνώση
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Βιβλιογραφία

κυρίως αυτά κι άλλα



Βιβλιογραφία



ntua ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Πλίνθοι, Κέραμοι)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ntua ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Λίθοι, Μάρμαρα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠ
ΤΕΧΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

8^η ΕΝΟΤΗΤΑ
ΚΟΝΙΕΣ ΚΑΙ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

Ε. Βιντζηλαίου (Συντονιστής), Ε. Βουγιούκας, Ε. Μπαδογιάννης



Βιβλιογραφία



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

ΧΜ380: ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΥΛΙΚΩΝ 1

Ενότητα 3: Κρυσταλλικά πλέγματα

Διδάσκων: Γεώργιος Ν. Αγγελόπουλος, καθηγητής

Επιμέλεια: Πήττας Κωνσταντίνος, Διπλ. Μηχ. Μηχ.

Τμήμα Χημικών Μηχανικών

ΠΑΤΡΑ 2014



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
συνένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΚΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Δομικά Υλικά Ι

Ενότητα 3: Κονίες- κονιάματα

Ιωάννα Παπαγιάννη, Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
συνένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΘΑ ΑΣΧΟΛΗΘΟΥΜΕ περισσότερο ή λιγότερο με τα ακόλουθα:

- Πέτρα, πετρώματα, μάρμαρα, αδρανή υλικά
- **Κονίες, κονιάματα, βελτιωτικά πρόσθετα φυσικής προέλευσης**
- Κεραμικά
- Γυαλί
- Μέταλλα, κράματα
- Ξύλο
- Ύφασμα
- Χαρτί
- Δέρμα
- Έλαια (λάδια)
- Κεριά
- Φυσικές Ρητίνες
- Υδρύαλος
- Χρώματα
- Κόλλες
- Συνθετικές ρητίνες
- Διαλύτες
- Βερνίκια
- Τεχνητής προέλευσης βελτιωτικά πρόσθετα
- Πλαστικά πολυμερή
- Νανοϋλικά
- Πράσινα Υλικά
- Κι άλλα σύγχρονα υλικά (βινυλικά, ακρυλικά, σιλικονούχα, πολυουρεθανικά, εποξειδικά, πολυστερικά κ.ά.)
- κ.ά.

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

ntua ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

http://www.chemeng.ntua.gr/courses/building_materials/

Καθ. Αντωνία Μοροπούλου,
Λεκτ. Αστέριος Μπακόλας,
ΕΔΙΤΠ, Κ. Λαμπρόπουλος

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΣΠΑ
2007-2013
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Ορισμός ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ:

είναι τα υλικά που χρησιμοποιούνται για να κατασκευαστεί και να λειτουργήσει ένα τεχνικό έργο

- Οι **κονίες** (π.χ. το τσιμέντο, ο ασβέστης κ.ά.), τα **κονιάματα**, τα **επιχρίσματα** ανήκουν στα λεγόμενα ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ.
- Άλλα ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ είναι οι **πέτρες**, τα **μάρμαρα**, τα **αδρανή υλικά**, τα **κεραμικά**, το **γυαλί**, τα **μέταλλα** (π.χ. οι χάλυβες οπλισμού, τα αλουμίνια, οι χαλκοσωλήνες κ.ά.) και τα **κράματα**, το **ξύλο**, η **υδρύαλος**, τα **χρώματα** κ.ά.

ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟ

- Το ξύλο, η πέτρα, το μάρμαρο, η κονία-πηλός και τα κεραμικά, το γυαλί κι ίσως κάποια άλλα ήσαν τα βασικά δομικά υλικά χοντρικά μέχρι τα μέσα του 19^{ου} αιώνα μ.Χ.
- Τότε περίπου εμφανίζονται τα **νέα δομικά υλικά**: ο χάλυβας (κράμα σιδήρου, άνθρακα κι άλλων στοιχείων), το αλουμίνιο, η κονία-τσιμέντο, τα πλαστικά πολυμερή, τα νανουλικά, τα σύγχρονα βινυλικά, ακρυλικά, σιλικονούχα, πολυουρεθανικά, εποξειδικά, πολυστερικά κ.ά.



Δομικά Υλικά Ι

Ενότητα 3: Κονίες- κονιάματα

Ιωάννα Παπαγιάννη, Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



ntua ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Κονίες, Ιστορικά Κονιάματα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



ΚΟΝΙΑΜΑ

Το κονίαμα είναι ένα ετερογενές μίγμα που προκύπτει από την ανάμιξη κονιών (συνδετικού υλικού), αδρανών υλικών, νερού κι ενδεχομένως κάποιων βελτιωτικών ουσιών:

ΚΟΝΙΑΜΑ=

ΚΟΝΙΑ (ΣΥΝΔΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, αερική ή υδραυλική)+ **ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ**+ **ΝΕΡΟ**+ **ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ** (όπως ανόργανα ή οργανικά πρόσμικτα)
+ και ίσως άλλα

ΝΕΡΟ ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί στο κονίαμα πρέπει να περιέχει ελάχιστα ή καθόλου (ανάλογα με τις χρήσεις) αλάτι (χλωριόντα ή αλκάλια) ή θειικά ιόντα.

Το νερό υπάρχει στο κονίαμα ως:


- ελεύθερο στους πόρους του υλικού,
- εγκλωβισμένο στο κρυσταλλικό πλέγμα των συστατικών του κονιάματος
- κ.ά.

Η αναλογία νερού/κονίας επηρεάζει τις ιδιότητες της δεύτερης (χρόνο πήξης, πορώδες, αντοχή κ.ά.). Μία καλή αναλογία μάζας νερού/κονίας είναι 40%.

Όταν το νερό εξατμίζεται από το στερεωμένο κονίαμα, αφήνει στη μάζα του ρωγμές μέσω των οποίων διέφυγε το νερό στην ατμόσφαιρα. Όσο οι πόροι πληθαίνουν ή μεγαλώνουν, τόσο μικρότερη αντοχή το στερεό κονίαμα (λόγω λύσης των δυνάμεων συνοχής του υλικού, εισόδου αλάτων και ρύπων από το περιβάλλον κ.ά.).



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ



ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ


Δομικά Υλικά I

Ενότητα 3: Κονίες- κονιάματα

Ιωάννα Παπαγιάννη, Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών




Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



CC BY SA

ΚΟΝΙΕΣ


Ονομάζονται αρχικά στερεά υλικά, σε λεπτό διαμερισμό (σκόνης) που **λειτουργούν ως συνδεδετικά υλικά** όταν προετοιμαστούν κατάλληλα. Μπορεί αρχικά να είναι και σε μορφή πολτού (π.χ. πολτός υδρασβέστου). Όταν αναμιχθούν με ρευστό μέσο (π.χ. νερό) αναπτύσσουν πλαστικές ιδιότητες (δηλαδή μορφοποιούνται εύκολα).

Όταν πήξουν χάνουν τις πλαστικές και τις περαιτέρω συνδεδετικές τους ιδιότητες, δεν αλλάζουν σχήμα κι οποιαδήποτε προσπάθεια μεταβολής του σχήματός τους οδηγεί σε λύση της συνοχής των μορίων του και το υλικό θραύεται.


Διακρίνονται σε φυσικές και τεχνητές:

Φυσικές κονίες: αυτές που χρησιμοποιούνται αυτούσιες όπως συναντώνται στη φύση (π.χ. πηλός, ποζολάνες κ.ά.).

Τεχνητές κονίες: αυτές που παρασκευάζονται ως αποτέλεσμα σύνθετης επεξεργασίας, βιοτεχνικά ή βιομηχανικά (π.χ. ασβέστης, γύψος τσιμέντο κ.ά.).



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ



ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ

Δομικά Υλικά Ι

Ενότητα 3: Κονίες- κονιάματα

Ιωάννα Παπαγιάννη, Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠ
ΤΕΧΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

8^η ΕΝΟΤΗΤΑ
ΚΟΝΙΕΣ ΚΑΙ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

Ε. Βιντζηλαίου (Συντονιστής), Ε. Βουγιούκας, Ε. Μπαδογιάννης



Δομικά Υλικά Ι

Ενότητα 3: Κονίες- κονιάματα

Ιωάννα Παπαγιάννη, Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

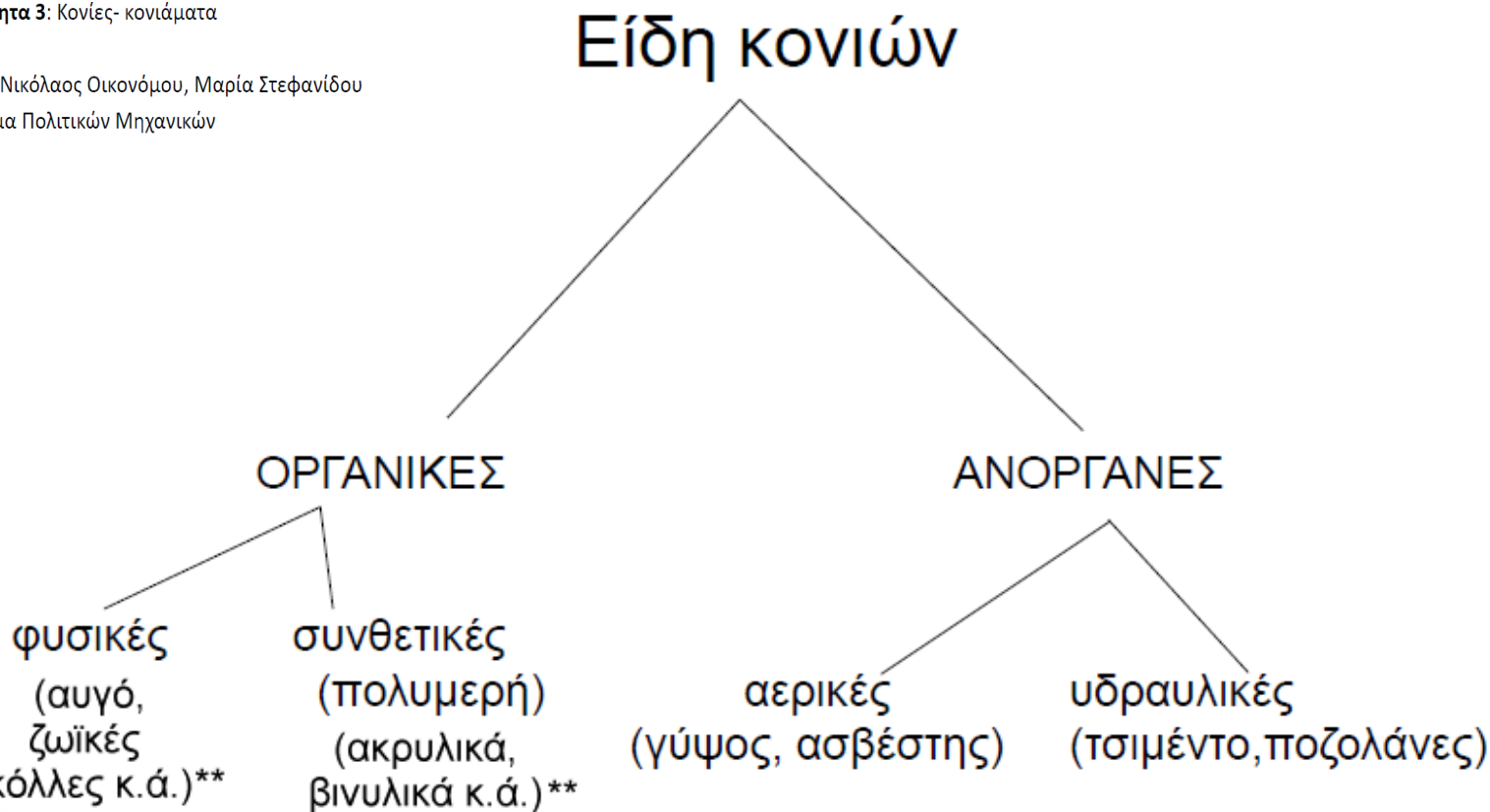




Δομικά Υλικά Ι

Ενότητα 3: Κονίες- κονιάματα

Ιωάννα Παπαγιάννη, Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



** συμπληρώματα του συγγραφέα της ΑΕΑΑ

Οι ανόργανες κόνιες ταξινομούνται σε αερικές και υδραυλικές

Αερικές κόνιες (1)

α) Αερικές οι οποίες πήζουν σκληραίνουν και αποκτούν αντοχή όταν έρχονται σε επαφή με τον αέρα αποδίδοντας νερό και συντηρούνται μόνο στο περιβάλλον του αέρα. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν η άσβεστος, η γύψος, οι πηλοί. Έχουν το γενικό γνώρισμα ότι υφίστανται λύση από το νερό ακόμη και όταν βρεθούν σε περιβάλλον με μεγάλη υγρασία.



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Δομικά Υλικά Ι

Ενότητα 3: Κόνιες- κονιάματα

Ιωάννα Παπαγιάννη, Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



Παραδείγματα
ΑΕΡΙΚΩΝ ΚΟΝΙΩΝ

Οι ανόργανες κόνιες ταξινομούνται σε αερικές και υδραυλικές

Αερικές κόνιες (2)

Αερικές (άργιλος, πηλός, υδράσβεστος, μαγνησιακή άσβεστος, δολομητική άσβεστος, μαγνησιακή κόνια, γύψος)

- πήζουν και σκληρύνονται στην ατμόσφαιρα
- συντηρούνται μόνο στον αέρα
- διαλύονται στο νερό ή ακόμα και σε υγρό περιβάλλον



ΣΚΟΝΗ ΥΔΡΑΣΒΕΣΤΟΥ



ΠΟΛΤΟΣ ΥΔΡΑΣΒΕΣΤΟΥ



ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠ
ΤΕΧΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

8η ΕΝΟΤΗΤΑ
ΚΟΝΙΕΣ ΚΑΙ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

Ε. Βιντζηλαίου (Συντονιστής), Ε. Βουγιούκας, Ε. Μπαδογιάννης



ΓΥΨΟΣ



ΠΗΛΟΣ

Παραδείγματα
ΑΕΡΙΚΩΝ ΚΟΝΙΩΝ

Οι ανόργανες κονίες ταξινομούνται σε αερικές και υδραυλικές

Υδραυλικές κονίες (1)

β) Υδραυλικές που πήζουν, σκληραίνουν και αποκτούν αντοχή όχι μόνο στον αέρα αλλά και μέσα στο νερό. Η ικανότητα των κονιών που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία, είναι αποτέλεσμα των ιδιοτήτων ορισμένων συστατικών τους, τα οποία αποτελούν τους υδραυλικούς παράγοντες. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν η υδραυλική άσβεστος, οι ποζολάνες, το κεραμάλευρο, το φυσικό τσιμέντο, τα ποζολανικά τσιμέντα κλπ.



Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο

Δομικά Υλικά Ι

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Δομικά Υλικά Ι

Ενότητα 3: Κονίες- κονιάματα

Ιωάννα Παπαγιάννη, Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΑΣΒΕΣΤΟΣ



ΚΕΡΑΜΑΛΕΥΡΟ



ΠΟΖΟΛΑΝΗ



ΛΕΥΚΟ ΤΣΙΜΕΝΤΟ

Παραδείγματα
ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΚΟΝΙΩΝ

Οι ανόργανες κονίες ταξινομούνται σε αερικές και υδραυλικές

Υδραυλικές κονίες (2)

- Υδραυλικές κονίες που πήζουν και σκληρύνονται με την παρουσία νερού, με ή χωρίς την παρουσία αέρα και παραμένουν σκληρές ακόμα και κάτω από το νερό (υδραυλική άσβεστος, τσιμέντο).

Υδραυλικές (υδραυλική άσβεστος, ρωμαϊκή κονία, ποζολανικές κονίες, τσιμέντα)

- συντηρούνται σε νερό ή περιβάλλον υγρασίας
- αδιάλυτες στο νερό
- Υδραυλικότητα: αντίδραση με το νερό των ορυκτολογικών φάσεων που περιέχουν SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 .

Παραδείγματα ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΚΟΝΙΩΝ



ΑΕΙΤΙΑ ΑCADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (Κονίες, Ιστορικά Κονιάματα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξάμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ΕΣΠΑ
2007-2013
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠ
ΤΕΧΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

8^η ΕΝΟΤΗΤΑ
ΚΟΝΙΕΣ ΚΑΙ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

Ε. Βιντζηλαίου (Συντονιστής), Ε. Βουγιούκας, Ε. Μπαδογιάννης

Τα πετρώματα από τα οποία αντλούμε την πρώτη ύλη για την παραγωγή ασβέστη μπορεί να είναι πλούσια σε **ανθρακικό ασβέστιο** ή να περιέχουν μέτρια ποσότητα **ανθρακικού ασβεστίου CaCO_3** και **δολομίτη** (ανθρακικό ασβέστιο όπου έχει αντικατασταθεί το Ca από Mg **$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$**)

Αερικές κονίες- αναλυτικά Ασβέστης

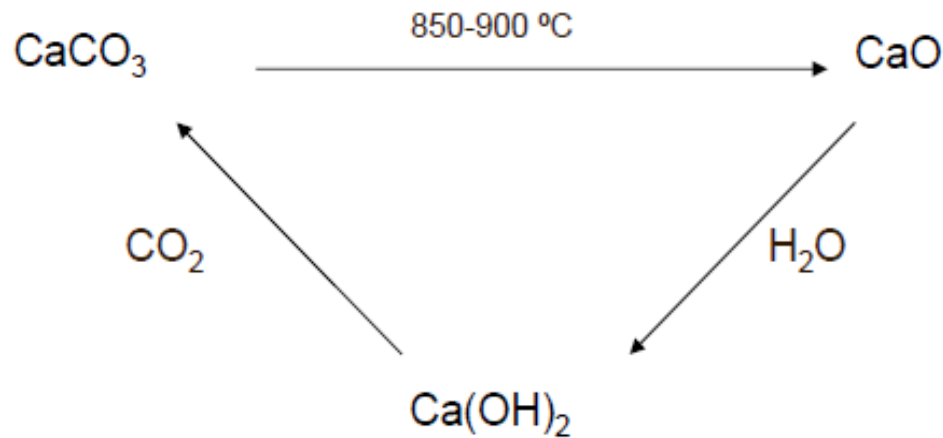


Δομικά Υλικά Ι

Ενότητα 3: Κονίες- κονιάματα

Ιωάννα Παπαγιάννη, Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

• Κύκλος του ασβέστη



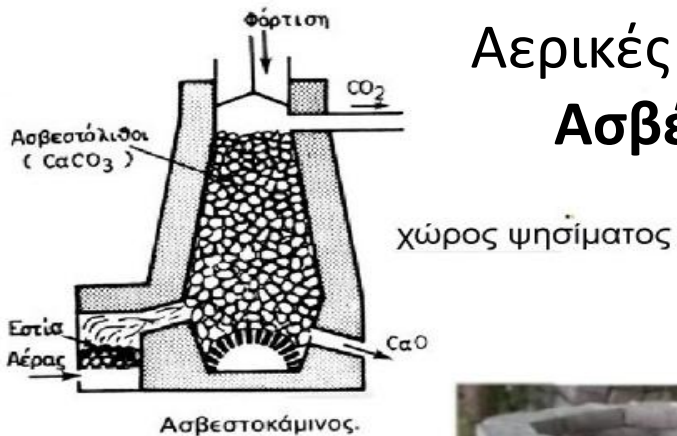
CaCO_3 : Ασβεστόλιθος (Calcite)

CaO : Άσβεστος (Quicklime)

$\text{Ca}(\text{OH})_2$: Υδράσβεστος, ασβέστης (Hydrated lime, slaked lime)- Προϊόν σβέσης της ασβέστου



Αερικές κονίες-αναλυτικά Ασβέστης (κύκλος)



πέτρα πλούσια σε
 CaCO_3

850-900 °C
θέρμανση

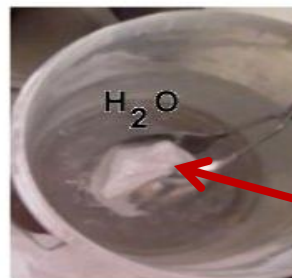
CaO



CO_2

Ca(OH)_2

H_2O



CaO

από υγρή σβέση
(πολύ χρόνο στο νερό)



από ξηρή σβέση
(περίπου 15 min στο νερό)

CaCO_3 : Ασβεστόλιθος (Calcite)

CaO : Άσβεστος (Quicklime)

Ca(OH)_2 : Υδράσβεστος, ασβέστης (Hydrated lime, slaked lime)-

Προϊόν σβέσης της ασβέστου

Αερικές κονίες- αναλυτικά Ασβέστης (στάδια παρασκευής)

1) Παραγωγή

Πύρωση ασβεστολίθου στους 900 °C περίπου:

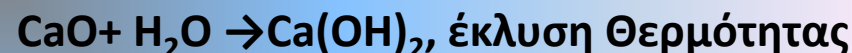


CaO: Άσβεστος(ή κεκαυμένη άσβεστος ή καυστική άσβεστος)

Λευκό χρώμα

Πορώδες μέχρι και 55 %

2) Σβέση ασβέστου



Γίνεται με δύο τρόπους:

α) **Υγρή σβέση-παραγωγή πολτού** (φωτό πάνω αριστερά): ρίψη της κεκαυμένης ασβέστου σε λάκο ή δεξαμενή με νερό για ημέρες (λόγος νερού/ασβέστου: 3/1 κ.β.)

β) **Ξηρή σβέση**: εμβάπτιση για λίγο-περίπου 10-15 min σε νερό της κεκαυμένης ασβέστου (φωτό κάτω αριστερά) και απομάκρυνση της από το νερό (πρακτικά προσλαμβάνει περίπου 32% κ.β. νερό). Κατόπιν σιγά σιγά θρυμματίζεται ο σχηματισμός που προέκυψε μετά την έξοδο από το νερό, με έντονη αποβολή θερμότητας και σταδιακή δημιουργία σκόνης υδρασβέστου (σειρά φωτό στη μέση αριστερά).



ΠΟΛΤΟΣ ΥΔΡΑΣΒΕΣΤΟΥ



ΣΚΟΝΗ ΥΔΡΑΣΒΕΣΤΟΥ





ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠ
ΤΕΧΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

8^η ΕΝΟΤΗΤΑ
ΚΟΝΙΕΣ ΚΑΙ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

Ε. Βιντζηλαίου (Συντονιστής), Ε. Βουγιούκας, Ε. Μπαδογιάννης

Αερικές κονίες-αναλυτικά Ασβέστης (στάδια παρασκευής)

3) Σκλήρυνση υδρασβέστου -ενανθράκωση του $\text{Ca}(\text{OH})_2$

$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (αποβολή H_2O), είναι μία αντίδραση αργού ρυθμού

Χαρακτηριστικά ασβεστοπολτού

Λεπτότατα σωματίδια $< 2 \mu\text{m}$

Αναπτύσσουν δυνάμεις συνάφειας κατά τη ξήρανση (υψηλή πρόσφυση)

Αναπτύσσουν σημαντική αντοχή

Υψηλή πλαστικότητα

Μεγάλη ογκοσταθερότητα.



ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠ
ΤΕΧΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

8^η ΕΝΟΤΗΤΑ
ΚΟΝΙΕΣ ΚΑΙ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

Ε. Βιντζηλαίου (Συντονιστής), Ε. Βουγιούκας, Ε. Μπαδογιάννης



Αερικές κόνιες-αναλυτικά Ασβέστης (χαρακτηριστικά)

Εφαρμογές

- ασβεστοκονιάματα (υδράσβεστος και άμμος),
- ασβεστοτσιμεντοκονιάματα (τσιμέντο, υδράσβεστος και άμμος)
γυψασβεστοκονιάματα (υδράσβεστος, γύψος και άμμος),
- θηροκονιάματα (υδράσβεστος, θηραϊκή γη και άμμος)
- γαλακτώματα υδροχρωματισμών (υδράσβεστος, νερό και ενδεχομένως κόλλα).

Άλλες εφαρμογές

ασβεστοπυριτικοί πλίνθοι (CaO και πυριτική άμμος)

αεριοσκυρόδεμα (CaO, τσιμέντο, λεπτοαλεσμένη πυριτική άμμος και αερακτικό, όπως π.χ. η σκόνη αλουμινίου).



ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠ
ΤΕΧΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

8^η ΕΝΟΤΗΤΑ
ΚΟΝΙΕΣ ΚΑΙ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

Ε. Βιντζηλαίου (Συντονιστής), Ε. Βουγιούκας, Ε. Μπαδογιάννης

Αερικές κονίες- αναλυτικά Γύψος



Φυσική Γύψος

Ένυδρο θειϊκό ασβέστιο ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) με διάφορες προσμίξεις CaCO_3 , MgCO_3 , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 κ.τ.λ

Παραγωγή

Θέρμανση-Όπτηση $125-180\text{ }^\circ\text{C}$: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O} + \frac{3}{2}\text{H}_2\text{O}$

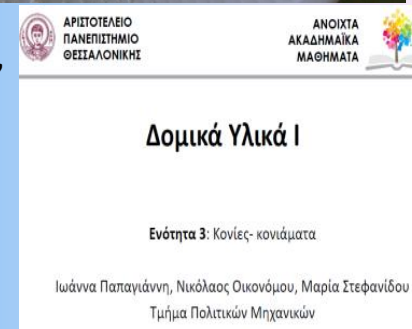
Πλαστική γύψος: $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ και προσθήκη 60-80% κ.β. νερό (πήξη) (για 10-30 λεπτά),

$\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O} + \frac{3}{2}\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (έκλυση θερμότητας, διόγκωση 1%)

Χαρακτηριστικά

Πυκνότητα $2600-2700\text{ kg/m}^3$, διαλυτή στο νερό

Εφαρμογές: εσωτερικών χώρων (διακοσμητικοί λίθοι, γυψοσανίδες)





ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠ
ΤΕΧΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

8^η ΕΝΟΤΗΤΑ
ΚΟΝΙΕΣ ΚΑΙ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

Ε. Βιντζηλαίου (Συντονιστής), Ε. Βουγιούκας, Ε. Μπαδογιάννης

Αερικές κονίες-αναλυτικά Άργιλος-πηλός

Άργιλος

Μίγμα ορυκτών σε μορφή πλακοειδών κόκκων, με κυρίως **ένυδρες, πυριτικές** ενώσεις του **αργιλίου**- $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, (π.χ. καολίνης, μοντμοριλλονίτης, ιλλίτης, αλλοϋσίτης).

Αποτελεί κύριο συστατικό των πρώτων υλών για την παρασκευή προϊόντων όπτησης και πυρίμαχων επιχρισμάτων.

Πηλός

Μείγμα αργίλου + λεπτής άμμου + νερού.

Πήξη και σκλήρυνση λόγω εξάτμισης του νερού.

Έχει καλές θερμομονωτικές και ηχομονωτικές ιδιότητες.

Είναι φιλικός στο περιβάλλον, είναι όμως ευαίσθησία στο νερό και χαμηλή αντοχή. Επίσης έχει πλαστικότητα αλλά συστέλλεται όταν στεγνώσει



Υδραυλικές κονίες-αναλυτικά

Όταν μία, δύο ή και οι τρεις από τις ακόλουθες ουσίες Al_2O_3 , SiO_2 , Fe_2O_3 προστεθούν σε μία κονία, τότε αυξάνουν τα υδραυλικά της χαρακτηριστικά και την καθιστούν υδραυλική κονία.

Μπορεί να οριστεί και ένας δείκτης υδραυλικότητας i :

Δείκτης υδραυλικότητας (του Vicat): $i = (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3) / (\text{CaO} + \text{MgO})$.

Ο παρανομαστής αναφέρεται σε αερικές κονίες.

$i = 0.00 - 0.01$ αερική άσβεστος

$i = 0.10 - 0.16$ άσβεστος χαμηλής υδραυλικότητας

$i = 0.16 - 0.32$ άσβεστος μεσαίας υδραυλικότητας

$i = 0.31 - 0.42$ υδραυλική άσβεστος

$i = 0.42 - 0.50$ άσβεστος υψηλής υδραυλικότητας

$i > 0.5$ τσιμέντο



ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΑΚΑΔΗΜΙΚΑ ΑΝΟΙΧΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
(Κονίες, Ιστορικά Κονιάματα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

ΕΣΠΑ
2007-2013
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Υδραυλικές κονίες-αναλυτικά

**ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΑΝΤΟΧΕΣ ΓΙΑ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ ΜΕ ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΣΥΝΔΕΤΙΚΗΣ
ΥΛΗΣ /ΑΔΡΑΝΩΝ =1/3 ΜΕΤΑ ΑΠΟ 28 ΗΜΕΡΕΣ.**

Αερικής ασβέστου: $<0.3 \text{ Mpa}=10^6 \text{Newton/m}^2$

Υδραυλικής ασβέστου ή ασβέστου-ποζολάνας: $<1 - 3 \text{ Mpa}$

Υψηλής υδραυλικότητας: $<3 - 8 \text{ Mpa}$

Τσιμέντο: περίπου $10 -40 \text{ Mpa}$

Τα υδραυλικότερα κονιάματα φαίνεται ότι είναι πιο ανθεκτικά.

$$1 \text{ Mpa} = 10^6 \text{Newton/m}^2$$



Δομικά Υλικά Ι

Ενότητα 3: Κονίες- κονιάματα

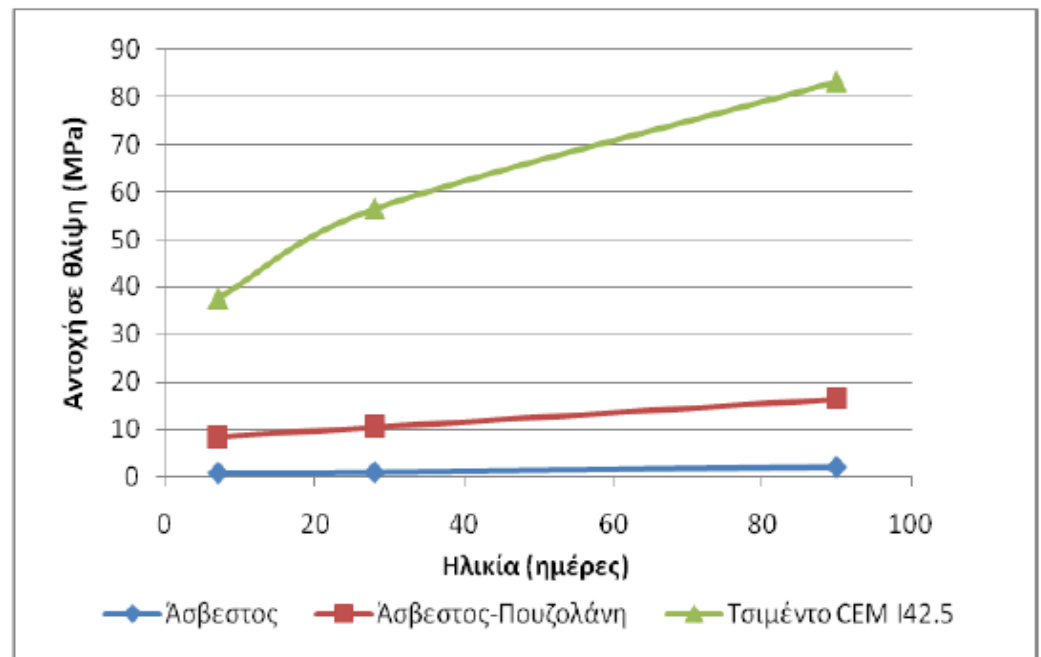

ATHENA ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
(Κονίες, Ιστορικά Κονιάματα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου


ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ & ΑΔΙΕΥΚΕΤΗΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ - ΔΙΕΥΚΕΡΙΣΗ
ΕΣΠΑ
2007-2013
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Υδραυλικές κονίες-αναλυτικά



ATHENA ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
(Κονίες, Ιστορικά Κονιάματα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου



Χρόνος πήξης για διαφορετικούς τύπους ασβέστου

Είδος Κονίας	Ποσοστό Αργίλου (%)	Ποσοστό CaCO ₃ (%)	Δείκτης Υδραυλ. i	Χρόνος Πήξης
Αερική Ασβεστος	0.0-5.3	100-94.7	0.00-0.10	-
Χαμηλής Υδραυλικότητας	5.3-8.2	94.7-91.8	0.10-0.16	16-30 d
Μεσαίας Υδραυλικότητας	8.2-14.8	91.8-85.2	0.16-0.31	10-15 d
Υδραυλική Ασβεστος	14.8-19.1	85.2-80.9	0.31-0.42	5-9 d
Υψηλής Υδραυλικότητας	19.1-21.8	80.9-78.2	0.42-0.50	2-4 d
Τσιμέντο	21.8-26.7	78.2-73.3	0.50-0.65	ώρες
Τσιμέντο Ταχείας Πήξης	26.7- 40	73.3-60.0	0.65-1.20	αμέσως

Υδραυλικές κονίες-αναλυτικά

Υδραυλική άσβεστος-Ρωμαϊκή κονία

Παραγωγή

Θέρμανση-Όπτηση στους 1000-1200°C αργιλούχων ασβεστόλιθων (ασβεστόλιθων εμπλουτισμένων σε άργιλο-δες πριν με περιεκτικότητα μέχρι 10-15%).

Ακολουθούμενο από ξηρή σβέση

Χαρακτηριστικά

Υψηλή περιεκτικότητα σε υδράβεστο.

Περιέχουν και ελεύθερη άσβεστο.

Συνδυάζεται συνήθως με ποζολάνη.

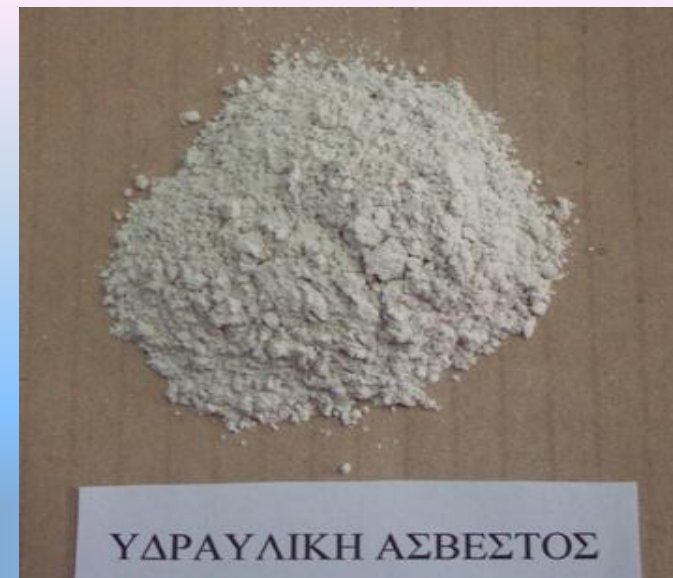
Εφαρμογές

Επισκευές (πληρώσεις ενίσχυσης τοιχοποιΐας, αρμολογήσεις), επιχρίσματα

Ρωμαϊκή κονία

Παραγωγή: Όπτηση στους 1000-1200°C αργιλούχων ασβεστόλιθων όμως με 40% άργιλο.

Χαρακτηριστικά: ταχεία πήξη, (αρχή: 15-30 min, τέλος: 60 min περίπου)



ARISTOTELEIO ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ

Δομικά Υλικά Ι

Ενότητα 3: Κονίες- κονιάματα

Ιωάννα Παπαγιάννη, Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ (ΕΥΤΕΚ)

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΤΑΡΡΕΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ (ΕΚΜΕΤΕΚ)

CC BY NC SA

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠ
ΤΕΧΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

8^η ΕΝΟΤΗΤΑ
ΚΟΝΙΕΣ ΚΑΙ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

Ε. Βιντζηλαίου (Συντονιστής), Ε. Βουγιούκας, Ε. Μποδογιάννης

Υδραυλικές κονίες-αναλυτικά Ποζολανικές κονίες

Ποζολάνες: ονομάζονται οι λεπτότατες κονίες πυριτικής σύστασης (SiO_2), με οξειδία του αργιλίου, του σιδήρου, του ασβεστίου κ.ά. σε μικρότερη αναλογία.

Φυσικές ποζολάνες: από πετρώματα ηφαιστειακής προέλευσης, υαλώδους μορφής, με περιεχόμενο ποσοστό ενεργού πυριτίου 45-60% όπως Θηραϊκή γη, Μηλαϊκή γη και οι ιζηματογενείς (π.χ. γη διατομών).

Τεχνητές ποζολάνες: *αρχαίες τεχνητές* (π.χ. λεπτά θραύσματα από κεραμικά, πλίνθους αγγεία, κ.τ.λ. και *σύγχρονες τεχνητές* (όπως ιπτάμενη τέφρα, σκωρία υψικαμίνου, κ.ά.)

Χαρακτηριστικά

Σχετικά μικρή υδραυλικότητα κ.ά.

Εφαρμογές

Πρόσθετα του τσιμέντου ή του σκυροδέματος, σε συνδυασμό με άλλες υδραυλικές κονίες (επισκευές – ενισχύσεις)



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ

Δομικά Υλικά Ι

Ενότητα 3: Κονίες- κονιάματα

Ιωάννα Παπαγιάννη, Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ACADEMIC OPEN COURSES

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
(Κονίες, Ιστορικά Κονιάματα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξάμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠ
ΤΕΧΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

8^η ΕΝΟΤΗΤΑ
ΚΟΝΙΕΣ ΚΑΙ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

Ε. Βιντζηλαίου (Συντονιστής), Ε. Βουγιούκας, Ε. Μπαδογιάννης

Υδραυλικές κονίες- αναλυτικά Τσιμέντο

Τσιμέντο = **Κλίνκερ** + Γύψος + Πρόσθετα

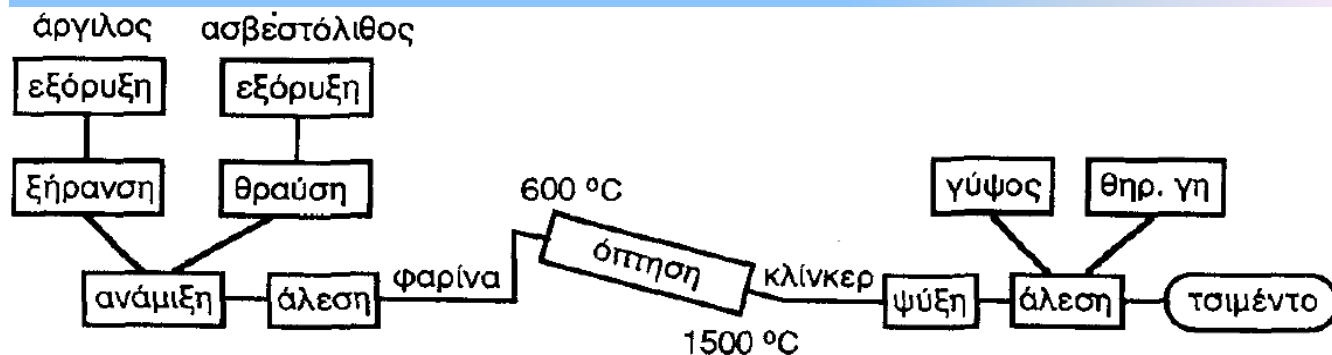
- **Κλίνκερ (Κ):** το προϊόν που προκύπτει μετά από έψηση στους 1380-1450 °C, μίγματος 75% - 25% ασβεστολιθικών και αργιλοπυριτικών υλικών (φαρίνα)
- **Γύψος:** $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, για τον έλεγχο της πήξης
- **Πρόσθετα:** Ιπτάμενη Τέφρα (V, W), Σκωριά Υψικαμίνου (K, S), Silica Fume (D), Φυσικές Ποζολάνες (P, Q), κ.α.

Θερμικές διεργασίες και προϊόντα κλινκεροποίησης

Συστατικά φαρίνας	Διάσπαση 500-800 °C	Κλινκεροποίηση 800-1450 °C	Συστατικά κλίνκερ	Συμβ/μός
Ασβεστόλιθος	→	$\text{CaO} + \text{CO}_2$	$3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	(C ₃ S) (C ₂ S)
Άργιλος	→	$\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	(C ₃ A) (C ₄ AF)

Τυπική χημική σύσταση αμιγούς τσιμέντου Portland

Οξείδιο	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	SO ₃	K ₂ O, Na ₂ O	Άλλα
σύσταση (%) κ.β.	64	22	6	3	1.5	2	0.5	1



ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠ
ΤΕΧΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

5^η ΕΝΟΤΗΤΑ
ΤΣΙΜΕΝΤΟ

Ε. Βιντζηλαίου (Συντονιστής), Ε. Βουγιούκας, Ε. Μπαδογιάννης

Αδρανή υλικά

Δομικά Υλικά Ι

Ενότητα 3: Κονίες- κονιάματα

Ιωάννα Παπαγιάννη, Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

Για τα αδρανή υλικά έγινε λόγος στην ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ 1. Κάποιες επιπλέον πληροφορίες:

- Το σχήμα, το μέγεθος, το πορώδες των αδρανών επηρεάζουν το νωπό μίγμα.
- Η ορυκτολογική σύσταση επηρεάζει το μέτρο ελαστικότητας και την αντοχή του σκληρυμένου κονιάματος.
- Ελαττώνουν το βαθμό συρρίκνωσης των κονιαμάτων.
- Αλλάζουν τη δομή των κονιών (αλλάζουν την κατανομή των πόρων, δημιουργούνται διεπιφάνειες).



Παραδείγματα
αδρανών υλικών

Βελτιωτικές ουσίες

όπως ανόργανα ή οργανικά πρόσμικτα

Δομικά Υλικά Ι

Ενότητα 3: Κονίες- κονιάματα

Ιωάννα Παπαγιάννη, Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

Μπορεί να είναι οργανικές ή ανόργανες ουσίες που έχουν σκοπό να βελτιώσουν την εργασιμότητα του κονιάματος, να αυξήσουν τις μηχανικές αντοχές, την ανθεκτικότητα στον πάγο, να μειώσουν την απαιτούμενη ποσότητα του νερού κ.ά. Χρησιμοποιούνται σε μικρά ποσοστό (1-2% κ.β. της κονιάς).

Ίνες, ρευστοποιητές, κ.ά. προστίθενται σήμερα.

Άχυρα, ξύλα, τρίχες, αυγά, αίμα, κελύφη κ.ά. έχουν χρησιμοποιηθήκαν σε παλαιά κονιάματα.

Τα κύρια πρόσθετα που έχουν χρησιμοποιηθεί στα **ιστορικά κονιάματα** παρουσιάζονται παρακάτω:


 ΑΝΟΙΧΤΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ
ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
(Κονίες, Ιστορικά Κονιάματα)
 Σχολή Χημικών Μηχανικών
 9^ο Εξαμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
 Καθ. Α. Μοροπούλου

Πρόσθετο	Επίδραση στο Κονίαμα	Υλικό Οργανική Προέλευσης
Αερακτικό Σταθεροποιητής	Βελτιώνει την ανθεκτικότητα Σε μικρές ποσότητες λειτουργεί σαν σταθεροποιητής	βύνη, μπύρα, δέρμα ζώων κρόκος αυγού, λίπη, κερι
Filler	Βελτιώνει την σκληρότητα	κόλλα, αράβικη μαστίχα, αλκίς, ζάχαρη, χυμούς φρούτων, γλουτένη, ρύζι, ζάχαρη
Πρόσθετο Διαστολής	Προκαλεί διαστολή κατά την πήξη	ζωϊκές και φυτικές κόλλες
Μετατροπέας	Βελτιώνει τις συγκολλητικές ιδιότητες	ασπράδι αυγού, αίμα, αλευρόκολλα, κερατίνη, κολλαγόνο, καζεΐνη, βόραξ, φυτικές ρητίνες
Αναστολέας μεταβολής όγκου	Δρα ανασταλτικά στην συστολή(μεταβολή όγκου)	κερί μέλισσας

Βελτιωτικές ουσίες

όπως ανόργανα ή οργανικά πρόσμικτα

Επιπλέον πρόσθετα που έχουν χρησιμοποιηθεί στα **ιστορικά κονιάματα** παρουσιάζονται παρακάτω:

<i>Πρόσθετο</i>	<i>Επίδραση στο Κονίαμα</i>	<i>Υλικό Οργανική Προέλευσης</i>
Πλαστικοποιητής	Παρέχει πλαστικότητα, μειώνει την ψαθυρότητα, αυξάνει την εργασιμότητα	ζάχαρη, γάλα, ασπράδι αυγών, λάδι λιναρόσπορου, λίπος χοίρου, γάλα σύκου, ζωϊκή κόλλα
Επιβραδυντής	Επιβραδύνει την ταχύτητα πήξης	ζάχαρη, γάλα, ασπράδι αυγών, σακχαρίνη, αλευρόκολλα, βόραξ
Σταθεροποιητής	Αυξάνει την σκληρότητα και την ακαμψία	ζάχαρη, φυτικές και ζωϊκές κόλλες, μελάσα
Πρόσθετο που βελτιώνει τις αντοχές	Αυξάνει την αντοχή του διαλύματος	κερατίνη, καζεΐνη, τανίνη, κόλλα, λάδι λιναρόσπορου, τρίχες αγελάδος/βοδιού/ανθρώπου, άχυρο, ρύζι, ζύμη σικάλεως, ίνες βαμβακιού, ζωϊκές κόλλες, χυμός σύκου με κρόκο αυγού, ζάχαρη, ασπράδι αυγού
Πηκτικό γαλακτώματος	Επιταχύνει την πήξη του μίγματος	αίμα, ξυνισμένο γάλα, καζεΐνη, τυρί, κολλαγόνο, ζελατίνη



ATHENA ACADEMIC OPEN COURSES



ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
(Κονίες, Ιστορικά Κονιάματα)

Σχολή Χημικών Μηχανικών
9^ο Εξάμ. Χ-Μ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Καθ. Α. Μοροπούλου