

# ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

- **ΔΟΜΗΣΗΣ:** σύνδεση λίθων – πλίνθων → συμπαγής κατασκευή



- **ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ** – προστατευτικός φλοιός



- **ΔΑΠΕΔΩΝ:** επιτελεστικότητες

**Αντοχή**

**Αντίσταση στην απότριψη**

**Επιπεδότητα**

**Ηχο-θερμο μόνωση**



**Κονίαμα = Κονία + άμμος + νερό + πρόσθετα**



**αερικές κονίες**



**Ασβέστης**



**Γύψος**

**υδραυλικές κονίες**



**ΤΣΙΜΕΝΤΟ**



**Κουρασάνι =  
αλ. τούβλα + ασβέστης**

**ποζολάνες**



**Ιπτ. τέφρα**

**Φυσικά τσιμέντα (χωρίς την  $C_3S$ )  
υδραυλική ασβέστος**

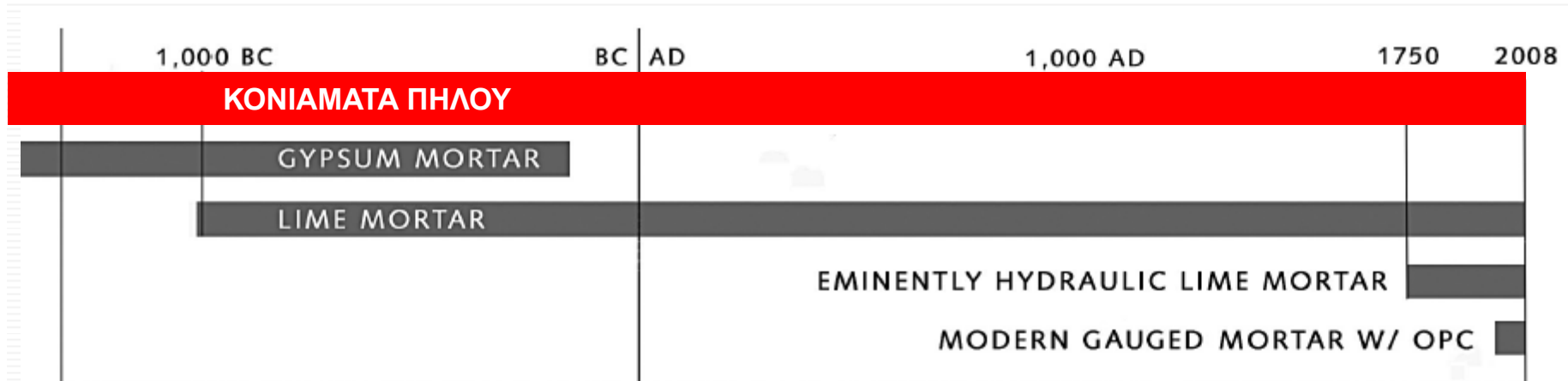
**Σκλήρυνση δομής:**

**Ενανθράκωση – απορρόφηση  
 $CO_2$  από το περιβάλλον**

**Ενυδάτωση – παρουσία νερού**



# ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ



Σουμέριοι (4000 π.Χ.), Μυκηναίοι (1400 π.Χ.), Βαβυλώνιοι (700 π.Χ.)

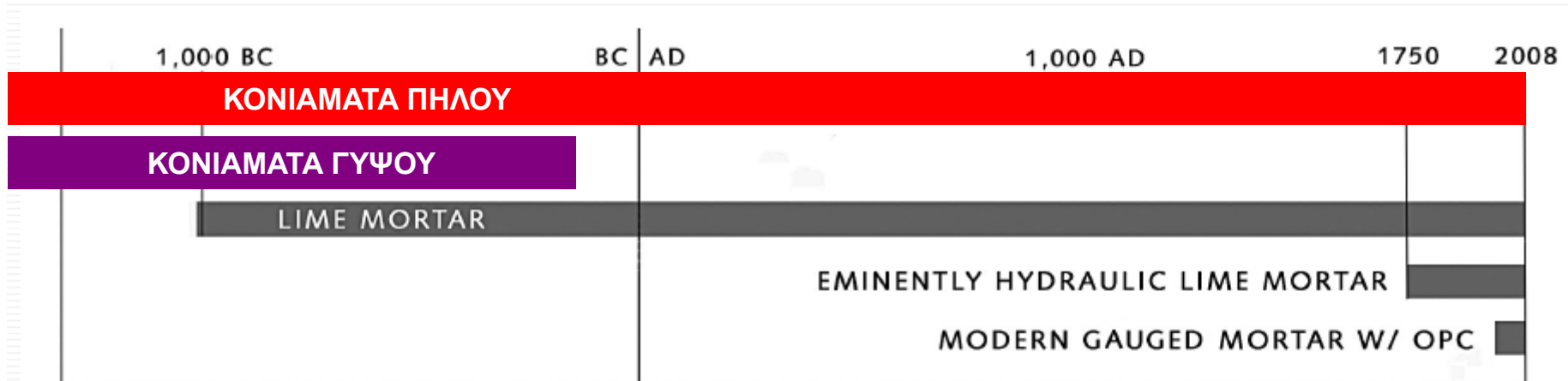


## Πρόσθετα:

**Ίνες (μικρο-δομή):** μαλλί, άχυρο ⇒ αυτο-ίαση (υδροφιλία - ένυδρα) & γεφύρωση ρηγματώσης

**Στάχτη (νάνο-δομή):** πυκνότερη δομή

# ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ



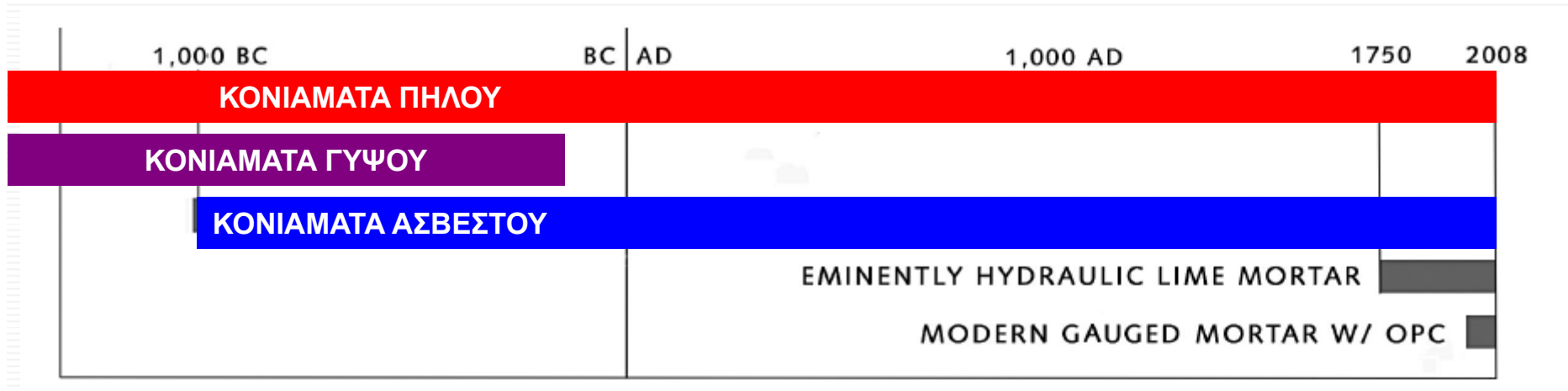
Αιγύπτιοι στις Πυραμίδες: ορυκτό του ασβεστίου  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (διένυδρο θεικό ασβέστιο).

Η γύψος όταν ψηθεί και ανακατευτεί με το νερό γίνεται σκληρή και συμπαγής

- συνδετικό μεταξύ λίθων
- Εσωτερικό επίχρισμα (βραδύκαυστο)



# ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ

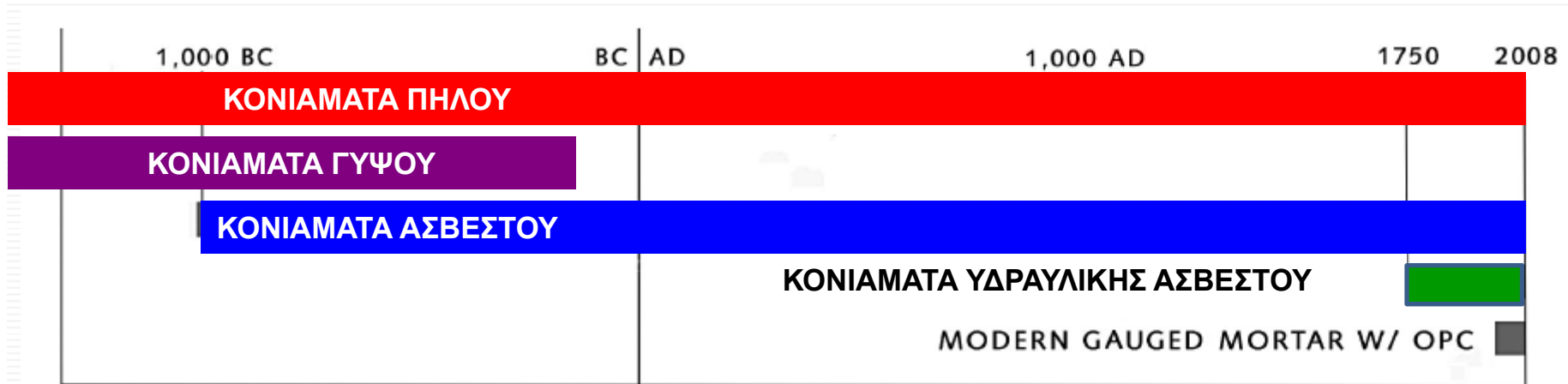


Μηνωίτες (<1500π.Χ.) : σβησμένη άσβεστος + άμμος + κεραμάλευρο

Ρωμαίοι (8<sup>ος</sup> π.Χ): Βελτίωσαν την τεχνική των κονιαμάτων: ηφαιστειακές πρώτες ύλες και ακριβείς αναλογίες ⇒ Ποζολάνες (από το όνομα Ελληνικής αποικίας στον κόλπο της Νάπολης - Ποζουόλι) ⇒ υδραυλικότητα

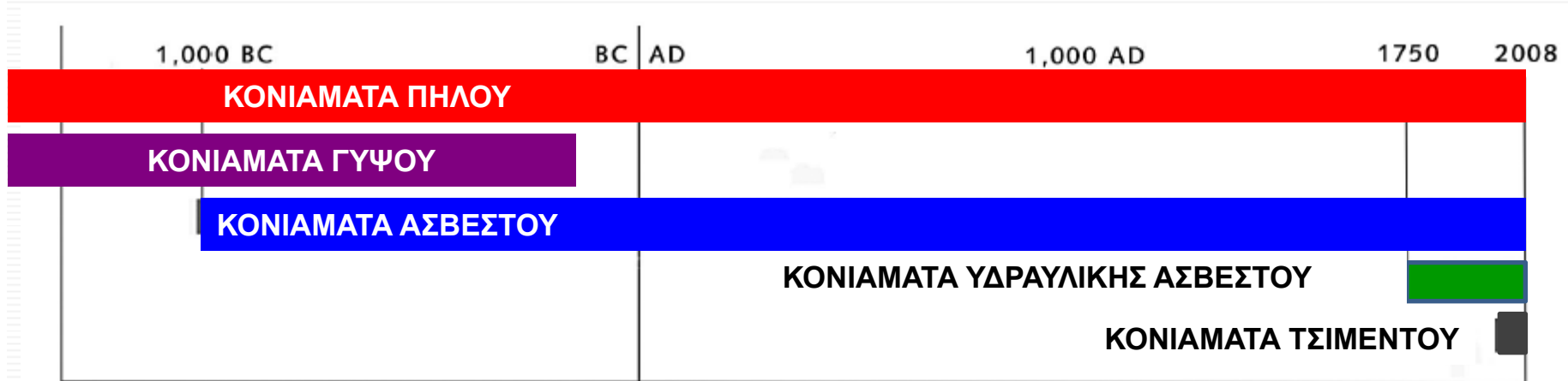
ΚΟΥΡΑΣΑΝΙ: Ασβεστόλιθος + κεραμάλευρο (900°C)

# ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ



- **1750: Υδραυλική Άσβεστος (John Smeaton)**
- όπτηση αργιλικών ασβεστόλιθων =πηλός με ασβεστόλιθο (1100°C)
- χρώμα τέφρας ή καφέ ανοικτού → Φυσικό Τσιμέντο (χωρίς την  $C_3S$ , 1450°C)
- καλές μηχανικές ιδιότητες
- σκλήρυνση και αύξηση αντοχής παρουσία υγρασίας
- αδιαπερατότητα
- βραδεία ανάπτυξη αντοχής, μειωμένη ανθεκτικότητα -  $Ca(OH)_2$

# ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ



- Τσιμέντο Πόρτλαντ: Από το 1824 στην Αγγλία με Καύση Ασβεστόλιθου και πυριτικής άμμου σε θερμοκρασία 1450°C → Κλίνκερ, λόγω πρώιμης ενυδάτωσης  $C_3S$  → Σκληρότερο προϊόν από την Υδραυλική Άσβεστο



**Κονίαμα = Κονία + άμμος + νερό + πρόσθετα**



**αερικές κονίες** ⇒ **αερικά κονιάματα**

- Ασβέστης
  - Γύψος
- Ασβεστοκονιάματα, γυψοκονιάματα  
αντοχή 0.5-1MPa

**υδραυλικές κονίες** ⇒ **υδραυλικά κονιάματα**

- ΤΣΙΜΕΝΤΟ
  - Ποζολάνες
  - Φυσικά τσιμέντα (χωρίς την  $C_3S$ )
  - υδραυλική άσβεστος
- Τσιμεντοκονιάματα (2.5-20MPa)

### Ποσότητα κονίας στο κονίαμα

- Κανονικά ⇒ όση κονία χρειάζεται για πλήρωση κενών άμμου
- Ισχνά ⇒ μικρότερη αντοχή, τρίβονται εύκολα!
- παχειά ⇒ υψηλή συστολή ξήρανσης και άρα ρωγμές!!!  
(υπάρχουν λιγότερα αδρανή, που ανθίστανται στις συστολές)

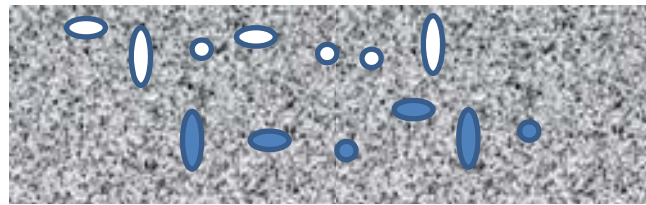


# Συστολή ξήρανσης (drying shrinkage):

μετακίνηση νερού πόρων αρχικώς κορεσμένου τσιμεντολιθώματος – χωρίς παρουσία φορτίου – εξάτμιση νερού (↑↑ όσο μεγαλώνει η ελεύθερη η επιφάνεια)

**Ανομοιόμορφη υγρασία στο δομικό στοιχείο**

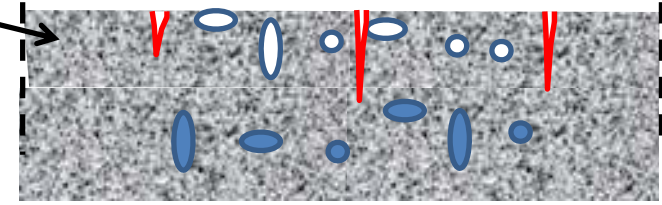
Εξωτερική επιφάνεια, χαμηλή  $RH_{εξ}$ .



Συρρίκνωση ανώτερης περιοχής

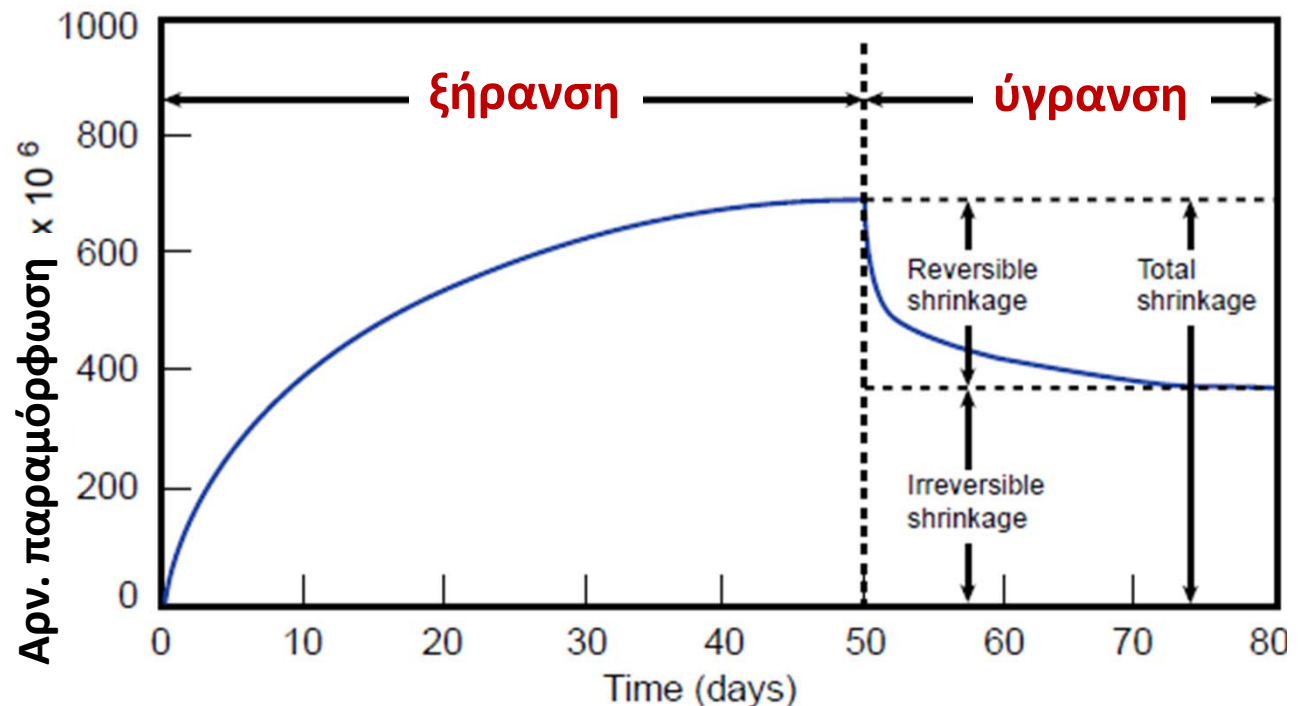
Αδρανής εσωτ. περιοχή

Ρηγμάτωση όταν υπερβληθεί η εφελκυστική αντοχή!!



Στο εσωτερικό όμως υψηλότερη  $RH_{εσ}$ .

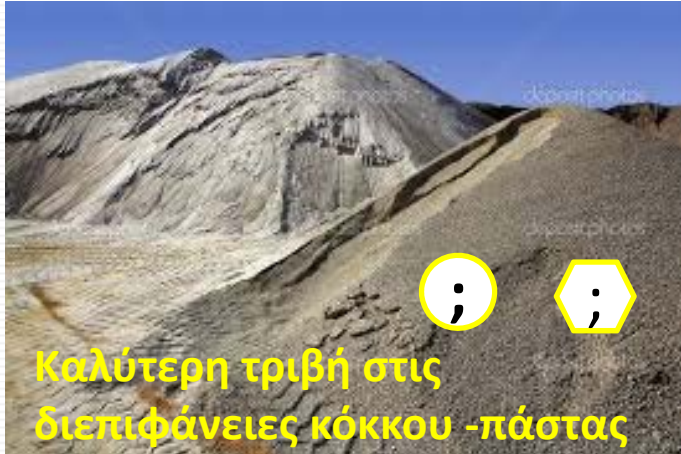
Με εκ νέου έκθεση σε συνθήκες κορεσμού ( $RH=100\%$ ) → **ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ**



# Κονίαμα= Κονία + άμμος (0/7) + νερό + πρόσθετα



Θραυστή (λατομείου)



Καλύτερη τριβή στις διεπιφάνειες κόκκου -πάστας

Διαβαθμισμένη



- d=0.5mm
- d=1mm
- d=2mm

$d_{\text{sand}} < 0.25\text{mm} \Rightarrow \underline{10-25\%}$  κ.β.  
 $D_{\text{max}} < 1/3$  πάχους αρμού κονιάματος

Σε επιχρίσματα: ανάλογα με την στρώση  
1<sup>η</sup> και 2<sup>η</sup> στρώση: άμμος χονδρόκοκκη  
3<sup>η</sup> στρώση: ανάλογα με την υφή της τελικής επιφάνειας  
(Εάν λεία τότε η άμμος  $D_{\text{max}} = 2\text{mm}$ , EN 998-1,2)

➤ Αν πάχος αρμού = 1.5cm  $\rightarrow D_{\text{max}} = ;$



➤ Αν πάχος 3<sup>ης</sup> στρώσης επιχρίσμ. = 0.5cm  $\rightarrow D_{\text{max}} = ;$



**Κονίαμα= Κονία + άμμος (0/7) + νερό + πρόσθετα**

**Θραυστή (ορυκτή)**



**Διαβαθμισμένη**



**χωρίς προσμίξεις**

- Καλή διαβαθμισμένη & θραυστή άμμος
  - αντοχή
  - Μικρή διαπερατότητα
  - Καλή πρόσφυση
- Όλες οι κοκκομετρικές ομάδες
- Λεπτόκοκκη άμμος
  - εργασιμότητα
  - Μικρότερη αντοχή
  - Μειωμένη πρόσφυση

**Φαινόμενη πυκνότητα  
≈1600Κγρ/μ<sup>3</sup>**

**Κονία +**

**άμμος**

**+ πρόσθετα  
(χρωστικές)**

Λευκή κονία

- λευκό τσιμέντο
- Ασβέστης
- γύψος

μαρμαρόσκονη



⇒ Έγχρωμα κονιάματα





Κονίαμα= Κονία + άμμος (0/7) + νερό + πρόσθετα

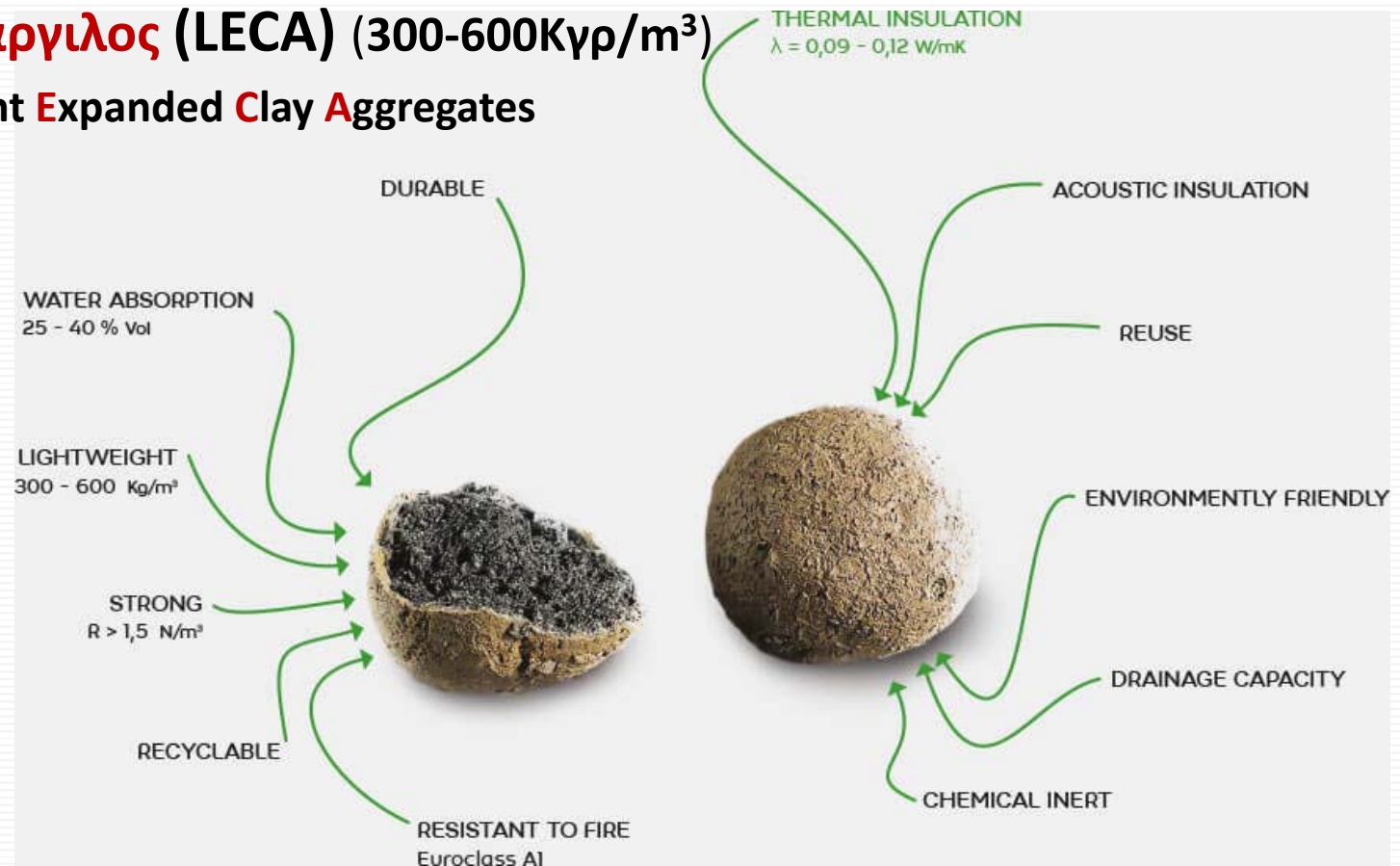


Αντί άμμου; ( $\approx 1600 \text{Kg/m}^3$ )

Φυσικά ή τεχνητά ελαφρά αδρανή

➤ διογκωμένη άργιλος (LECA) ( $300-600 \text{Kg/m}^3$ )

LECA: Lightweight Expanded Clay Aggregates



**Κονίαμα= Κονία + άμμος (0/7) + νερό + πρόσθετα**



**Αντί άμμου; ( $\approx 1600\text{Kg}/\text{m}^3$ )**

**Φυσικά ή τεχνητά ελαφρά αδρανή**

- **διογκωμένη άργιλος (LECA)** ( $300-600\text{Kg}/\text{m}^3$ )
- **Κίσηρη** Ηφαιστειογενές πέτρωμα με πολλούς πόρους ( $800-1200\text{Kg}/\text{m}^3$ )
- **Περλίτης** Υφαιστειακό γυαλί, όταν θερμανθεί διογκώνεται ( $300-600\text{Kg}/\text{m}^3$ )

**διογκωμένη άργιλος**

**κίσηρη**

**περλίτης**



**Κονίαμα= Κονία + άμμος (0/7) + νερό + πρόσθετα**



**Βρύσης (χωρίς οξέα, άλατα –θειικά ή χλωριούχα, χωρίς σάκχαρα)**

**Αποφυγή θαλασσινού νερού ⇒ εξανθήματα στα επιχρίσματα**

**Ανάλογα αν έχει μπει το νερό στο μίγμα:**

- **Ξηρό κονίαμα: το πλήρες ομοιογενές μίγμα όλων των υλικών του κονιάματος, πλην του νερού**
- **Νωπό κονίαμα: το πλήρως αναμεμιγμένο (ξηρά υλικά και νερό) και έτοιμο προς χρήση**





# Κονίαμα= Κονία + άμμος (0/7) + νερό + πρόσθετα

- φυσικές (αλογότριχες, κατσικότριχες, λινάρι, bamboo)



- Σύνθετες (γυαλί, πολυπροπυλένιο κ.α.)



ίνες



Ως οπλισμός μάζας κατά της ρηγμάτωσης

- από συστολή ξήρανσης
- από κύκλους ψύξης/απόψυξης
- από φορτία







**Παραδοσιακό ασβεστοκονίαμα  
με ζωικό μαλλί – Καπναποθήκη  
Ξάνθης**

**Συνθετικό πλέγμα που ποτέ  
δεν επιτέλεσε τον ρόλο  
του... δεν ενσωματώθηκε  
στο κονίαμα!**



## Βασικές ιδιότητες κονιαμάτων:

- Εργασιμότητα νωπού κονιάματος: μορφοποίηση χωρίς να χάνει την συνοχή & την ρευστότά του, δεν διαχωρίζεται κατά την παραμονή και την μεταφορά του
- Ανθεκτικότητα: η ικανότητα να διατηρεί αντοχή & ακεραιότητα συν τω χρόνω
- Ικανότητα πρόσφυσης (μηχανική & χημική): Συνεργασία τούβλων - κονιάματος ως ένα
- Θλιπτική Αντοχή



**Κονιάμα = Κονία + άμμος + νερό**



**αερικές κονίες**

- Ασβέστης
- Γύψος

**υδραυλικές κονίες**

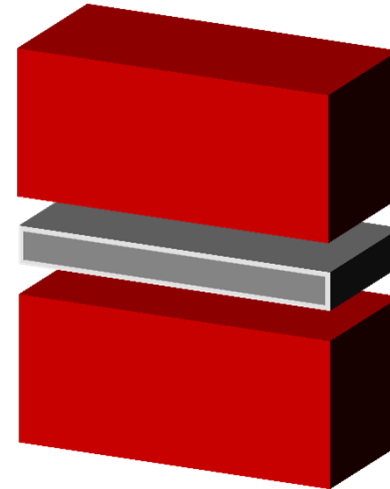
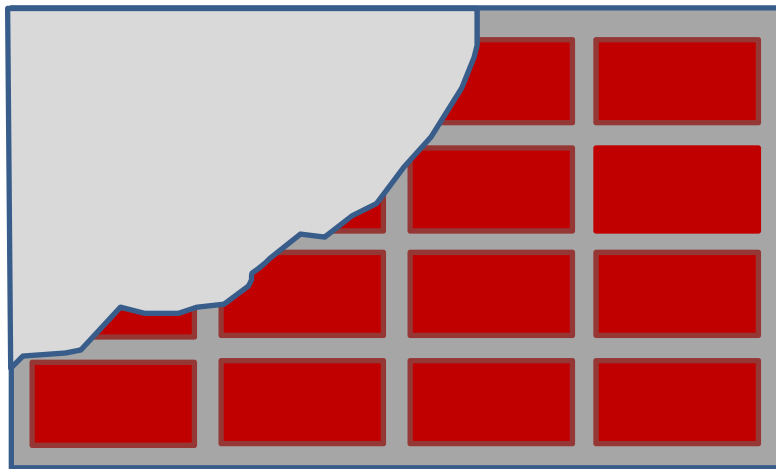
- ΤΣΙΜΕΝΤΟ
- Ποζολάνες
- Φυσικά τσιμέντα (χωρίς την  $C_3S$ )
- υδραυλική άσβεστος

**Συνδυασμός κονιών  
ανάλογα την  
επιτελεστικότητα που  
χρειαζόμαστε**

- Ασβεστο/τσιμεντο-κονιάματα → δόμησης, εξωτερικά επιχρίσματα
- Ασβεστο/γυψο-κονιάματα → εσωτερικά επιχρίσματα, λείες επιφάνειες, πήζει γρηγορότερα από τον ασβέστη (>15-25mins)
- Θηροκονιάματα: θηραϊκή γη + ασβέστης → στεγάνωση

- **Ασβεστο/τσιμεντο-κονιάματα** → **δόμησης, εξ. επιχρίσματα**
- Ασβεστο/γυψο-κονιάματα → λείες επιφάνειες, εσωτερικά επιχρίσματα
- Θηροκονιάματα: θηραϊκή γη + ασβέστης → στεγάνωση

- Άσβεστος** →
- **Κόστος (+)**
  - **Εργασιμότητα (+)**
  - **Ικανότητα πρόσφυσης (+)**





➤ **Ασβεστο/τσιμεντο-κονιάματα** → **δόμησης, εξ. επιχρίσματα**

➤ Ασβεστο/γυψο-κονιάματα → λείες επιφάνειες, εσωτερικά επιχρίσματα

➤ Θηροκονιάματα: θηραϊκή γη + ασβέστης → στεγάνωση

**Άσβεστος** →

➤ **Κόστος (+)**

➤ **Εργασιμότητα (+)**

➤ **Ικανότητα πρόσφυσης (+)**

➤ **Διαπνοή (+) → απομάκρυνση υγρασίας από τούβλα**

Αν η υγρασία δεν μπορεί να εξατμισθεί μέσω των πόρων του κονιάματος τότε θα εξατμισθεί μέσω των τούβλων/ λίθων (efflorescence) → δημιουργία αλάτων που κρυσταλλοποιούνται εντός των τούβλων/ λίθων → αποφλοίωση, εξανθήματα, βαφή



- **Ασβεστο/τσιμεντο-κονιάματα** → **δόμησης, εξ. επιχρίσματα**
- Ασβεστο/γυψο-κονιάματα → λείες επιφάνειες, εσωτερικά επιχρίσματα
- Θηροκονιάματα: θηραϊκή γη + ασβέστης → στεγάνωση

**Άσβεστος** →

➤ **Κόστος (+)**

➤ **Εργασιμότητα (+)**

➤ **Ικανότητα πρόσφυσης (+)**

➤ **Διαπνοή (+)** → απομάκρυνση υγρασίας από τούβλα

➤ **ικανότητα για αυτοϊαση ρωγμών**

➤ **Ανθεκτικότητα (-)** → υδατοδιαλυτό





➤ **Ασβεστο/τσιμεντο-κονιάματα** → **δόμησης, εξ. επιχρίσματα**

➤ Ασβεστο/γυψο-κονιάματα → λείες επιφάνειες, εσωτερικά επιχρίσματα

➤ Θηροκονιάματα: θηραϊκή γη + ασβέστης → στεγάνωση

**Άσβεστος** →

➤ Κόστος (+)

➤ Πλαστιμότητα (+)

➤ Ικανότητα πρόσφυσης (+)

➤ Διαπνοή (+) → απομάκρυνση υγρασίας από τούβλα

➤ ικανότητα για αυτοϊαση ρωγμών

➤ Ανθεκτικότητα (-) → υδατοδιαλυτό

**Τσιμέντο** →

➤ **Αντοχή (+)**

➤ Εργασιμότητα (-)

➤ Ανθεκτικότητα (+)

# Τσιμέντο (-)

- Εττρινγκίτης (γύψος) → Διογκωτικά παραπροϊόντα
- αυξημένη συστολή ξήρασης – συρρίκνωση κατά την εξάτμιση νερού / εξουδετέρωση σε υγρές συνθήκες
- Μικρό πορώδες (μικρότερο από οπτόπλινθους) → Πυκνή δομή & Δύσκολη ΔΙΑΠΝΟΗ της τοιχοποιίας
- Φορέας διαλυτών αλάτων → εξανθήματα

## Ρηγμάτωση



- **Ασβεστο/τσιμεντο-κονιάματα** → **δόμησης, εξ. επιχρίσματα**
- Ασβεστο/γυψο-κονιάματα → λείες επιφάνειες, εσωτερικά επιχρίσματα
- Θηροκονιάματα: θηραϊκή γη + ασβέστης → στεγάνωση

**Άσβεστος** →

Σπογγώδης δομή



**Τσιμέντο** →

Σκληρή, πυκνή δομή



**Προβλήματα:**

- **Ανομοιογενής, Ανισότροπη μικροδομή**
- **πήξη**
  - ασβέστης σε ξηρό περιβάλλον
  - τσιμέντο σε υγρό περιβάλλον
- **Διαφορετική Υδατο-απορρόφηση**

➤ **Ασβεστο/τσιμεντο-κονιάματα** → **δόμησης, εξ. επιχρίσματα**

➤ Ασβεστο/γυψο-κονιάματα → λείες επιφάνειες, εσωτερικά επιχρίσματα

➤ Θηροκονιάματα: θηραϊκή γη + ασβέστης → στεγάνωση

Κατά τον EC 6 (EN1996-1-1: Κατασκευές από Τοιχοποιία): **δόμησης**

• Γενικής εφαρμογής → φαιν. πυκνότητα  $1900-2100\text{Kgr/m}^3$

(πάχος αρμού 1-2cm)  $D_{\text{άμμου}} =$ ;

• Λεπτής στρώσης (πάχος αρμού 1-3mm)  $D_{\text{άμμου}} =$ ;

• Ελαφροκονιάματα → πυκνότητα  $1500\text{Kgr/m}^3$

αντί άμμου ( $1600\text{Kgr/m}^3$ ): κίσηρη (800-1200) - περλίτης (300-600) – LECA ( $300-600\text{Kgr/m}^3$ )

**Κατά DIN1053**

**Αναλογίες κ.ο.  
(Κατά EN 998-2:  
Κονιάματα  
Τοιχοποιίας)**

Τύπος	$f_c$ (MPa)	Τσιμέντο	υδράσβεστος	Άμμος
M2.5 (II)	2.5	1	3 (1.25-2.5)	9 (8-9)
M5 (IIa)	5	1	2 (0.5-1.25)	6 (5-6)
M10	10	1	0.5 (0.25-0.5)	5 (4-4.5)
M20 (IIIa)	20	1	0	3

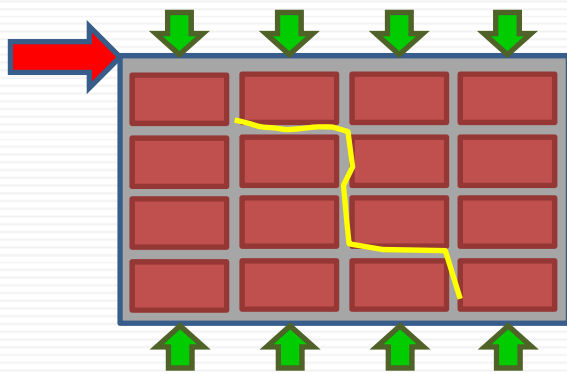
➤ **Ασβεστο/τσιμεντο-κονιάματα → δόμησης**

➤ Ασβεστο/γυψο-κονιάματα → λείες επιφάνειες, εσωτερικά επιχρίσματα

➤ Θηροκονιάματα: θηραϊκή γη + ασβέστης → στεγάνωση

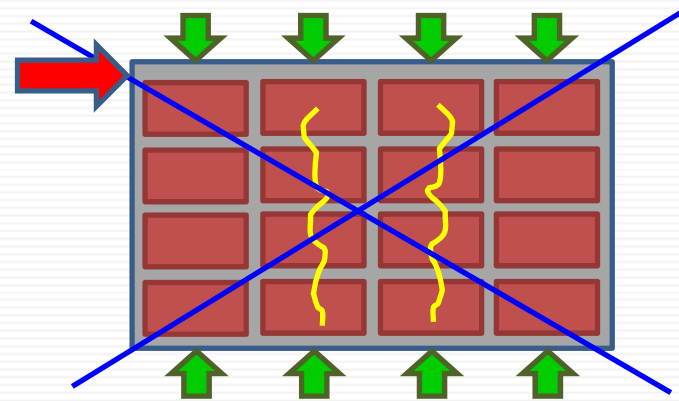
Βασική οδηγία: τα κονιάματα δόμησης/αρμολόγησης πρέπει να είναι **ασθενέστερα και πιο διαπερατά** των λίθων /πλίνθων  
→ Αποφυγή βλάβης των λίθων/πλίνθων

➤ **Επιθυμητές βλάβες  
(επαν-επεμβασιμότητα)**



**Ρωγμές στο συνδετικό κονίαμα  
(αντοχή λίθων > κονιάματος)**

➤ **Ανεπιθύμητες βλάβες**



**Ρωγμές στους πλίνθους  
(ισχυρότερο το συνδετικό!)**

➤ **Ασβεστο/τσιμεντο-κονιάματα → δόμησης**

➤ Ασβεστο/γυψο-κονιάματα → λείες επιφάνειες, εσωτερικά επιχρίσματα

➤ Θηροκονιάματα: θηραϊκή γη + ασβέστης → στεγάνωση

➤ **Ασβεστο/τσιμεντο-κονιάματα → επιχρισμάτων**

**χρήση: τοίχοι-οροφές, βόθροι, καμινάδες, θερμομόνωση, στεγάνωση (με διαπνοή) [φαιν. Πυκνότητα 1800Kgr/m<sup>3</sup>]**

Αναλογία κ.ο (DIN 18550) : Τσ./ Ασβεστος/άμμος = 1 / 3 / 9

Η αναλογία τσιμέντου εξαρτάται από την στρώση

250Kgr /m<sup>3</sup> σε πεταχτό / χονδρό εξωτερικά (M2.5)

100Kgr /m<sup>3</sup> σε πεταχτό / χονδρό εσωτερικά

Η άμμος

**Σε τρεις στρώσεις (σύνολο≈2.5cm):**

**Εξωτερικά**

**Εσωτερικά**

Πρώτη στρώση: πεταχτό, 5mm

0-7 (mm)

0-3 (mm)

Δεύτερη στρώση: χονδρό, 15mm

0-5 (mm)

0-3 (mm)

Τρίτη στρώση: λεπτό, 5mm

0-3 έως 0-7(mm)

0-1 έως 0-2(mm)

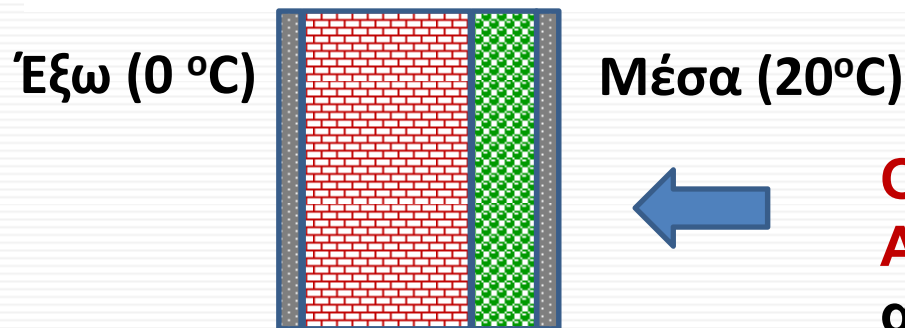


# επιχρίσματα

## Κατά EN 998-1,2

Table 2: Classification for hardened rendering and plastering mortars

Property	Type	Mean values
Compressive strength at 28 days <b>Θλιπτική αντοχή</b>	CS.i CS.ii CS.iii CS.iv	0,4 - 2,5N/mm <sup>2</sup> 1,5 - 5,0N/mm <sup>2</sup> 3,5 - 7,5N/mm <sup>2</sup> > 6N/mm <sup>2</sup>
Capillary water absorption <b>Απορρόφηση νερού</b>	W 0 W 1 W 2	Not specified $c \leq 0,40\text{Kg}/(\text{m}^2\text{min}^{0,5})$ $c \leq 0,20\text{Kg}/(\text{m}^2\text{min}^{0,5})$
Thermal conductivity <b>Θερμική αγωγιμότητα, λ</b>	T 1 T 2	$\leq 0,1\text{W}/\text{m.K}$ $\leq 0,2\text{W}/\text{m.K}$



**Ο κάθε φλοιός έχει Θερμική Αντίσταση,  $R = \text{πάχος στρώσης } d / \lambda$ : αντίσταση στην ροή θερμότητας**



**επιχρίσματα**  
**Κατά EN 998-1,2**

Test Parameter	Method of test	GP	LW	CR	OC	R	T
Dry bulk density (kg/m <sup>3</sup> )	BS EN 1015-10	Declared range of values 1300 Kg/m <sup>3</sup>	Declared range of values	Declared range of values	Declared range of values	Declared range of values	Declared range of values
Compressive strength (categories)	BS EN 1015-11	CS I - IV	CS I - III	CS I - IV	CS I - IV	c	CS I - II
Adhesion (N/mm <sup>2</sup> and fracture pattern (FP) A, B or C)	BS EN 1015-12	≥ Declared value and fracture pattern	≥ Declared value and fracture pattern	≥ Declared value and fracture pattern	≥ Declared value and fracture pattern	≥ Declared value and fracture pattern	≥ Declared value and fracture pattern
Adhesion after weathering cycles (N/mm <sup>2</sup> and fracture pattern (FP) A, B or C)	BS EN 1015-21	-	-	-	-	-	-
Capillary water absorption (kg/(m <sup>2</sup> .h. <sup>0.5</sup> )). For mortars intended to be used in external elements	BS EN 1015-18	W0 - W2	W0 - W2	W0 - W2	W1 - W2	≥0.3kg/m <sup>2</sup> after 24 hours	W1
Water penetration after capillary water absorption test (in mm)	BS EN 1015-18	-	-	-	-	≤5mm	-
Water permeability on relevant substrates after weathering cycles (ml/cm <sup>2</sup> after 48 hours)	BS EN 1015-21	-	-	-	≤1ml/cm <sup>2</sup> after 48 hours	-	-
Water vapour permeability coefficient (μ) for mortars intended to be used in external elements	BS EN 1015-19	≤ Declared value	≤ Declared value	≤ Declared value	≤ Declared value	≤15	≤15

Ενδιαφέρουν ιδιότητες όπως:  
Πρόσφυση  
Αντοχή  
απορρόφηση νερού από τριχοειδείς πόρους  
Διαπερατότητα υδρατμών  
Θερμική αγωγιμότητα

General purpose (GP)  
Lightweight\* (LW)  
Coloured (CR)  
One coat for external use (OC)  
Renovation# (R)  
Thermal insulating (T)

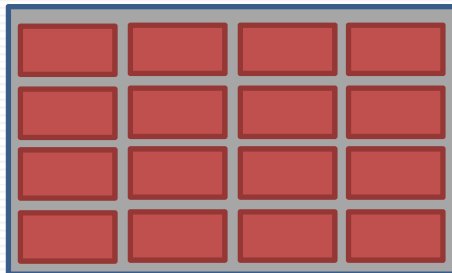
## Παράδειγμα:

Ασβεστο/τσιμεντο-κονίαμα M5 (δόμησης),  $f_c =$ ; **5MPa**

Αναλογία κ.ο: Τσ./ Ασβ./άμμος = **1 / 2 / 6**

Πάχος αρμού: 1.5cm,  $D_{max}$  άμμου =; **5mm**

Μονή δρομική τοιχοποιία (δεν γνωρίζω την κατανάλωση...)

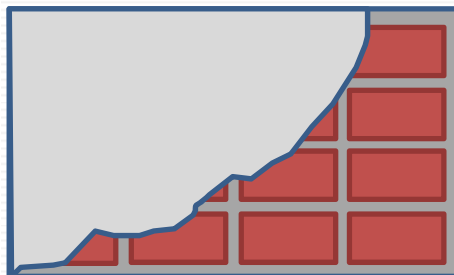


Για  $1m^3$  (1000lt) κονιάματος:

1lt τσιμέντο	+ 2lt υδράσβεστος	+ 6 lt άμμος	= 9lt
111lt	222lt	667lt	1000lt
$\rho_c=3.1Kgr/Lt$	$\rho_L=2.1Kgr/Lt$	$\rho_a=1.6Kgr/Lt$	
$W_c=344.1Kgr$	$W_{ασβ}=466.2Kgr$	$W_a=1067.2gr$	

Εξωτερικό επίχρισμα στρώσεις «πεταχτό & χονδρό»

Έλεγχος: η αναλογία 1/3/9 εξασφαλίζει  
**250Kgr/m<sup>3</sup>**;



Τσιμέντο: 250Kgr/ m<sup>3</sup>

στα 1000lt =>  $1000/13*1*3,1 \approx 239Kgr$

Αναλογία κ.ο: Τσ./ Ασβεστοπολτός/άμμος = **1 / 3 / 9** → **1 / 2 / 9**

Επιφάνεια (3 x 5m = 15m<sup>2</sup>) x πάχος στρώσεων (0.5+1.5 =2cm) = **0.3m<sup>3</sup>**

1lt τσιμέντο + 2lt υδράσβεστος + 9 lt άμμος = 12lt

25lt	50lt	225lt	300lt
$P=3.1Kgr/Lt$	$P=2.1Kgr/Lt$	$P=1.6Kgr/Lt$	
$W_c=77.5Kgr$	$W_{ασβ}=105Kgr$	$W_a=360Kgr$	

## Κατά τον EC 6 (EN1996-1-1: Κατασκευές από Τοιχοποιία):

### ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ (ως προς την παραγωγή)

- **ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΟ** : παρασκευάζεται στο εργοστάσιο (σύνθεση & ανάμιξη) και αποστέλλεται στο εργοτάξιο
- **ΠΡΟΔΟΣΟΛΟΓΗΜΕΝΟ** (Εργοστασιακό σε ημιτελή μορφή)
  - Προετοιμασμένο: συστατικά σε προετοιμασμένες αναλογίες από το **εργοστάσιο**. Η ανάμιξη γίνεται στο εργοτάξιο βάσει μεθόδου παραγωγού.
  - Προαναμεμειγμένο: συστατικά αναμεμειγμένα στο εργοστάσιο → στο **εργοτάξιο** γίνεται η προσθήκη και άλλων συστατικών βάσει του παραγωγού.
- **ΠΡΟΔΙΑΓΕΓΡΑΜΜΕΝΟ**: βάσει προκαθορισμένης σύνθεσης, οι ιδιότητες θεωρούνται δεδομένες βάσει της σύνθεσης
- **ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ**: τα συστατικά αναμιγνύονται στο εργοτάξιο βάσει συνταγής

Table 1: Classification of mortar

**Κατά EN998-1,2**

	BS EN 998-1 Rendering/plastering	BS EN 998-2 Masonry mortar
According to location of finished manufacture	(i) Factory made (ii) Semi-finished (iii) Site made	(i) Factory made (ii) Semi-finished (iii) Pre-batched (iv) Premixed lime sand (v) Site made
According to concept	(i) Designed (ii) Prescribed	(i) Designed (ii) Prescribed
According to properties and uses	(i) General purpose (GP) (ii) Lightweight* (LW) (iii) Coloured (CR) (iv) One coat for external use (OC) (v) Renovation <sup>#</sup> (R) (vi) Thermal insulating (T)	(i) General purpose (G) (ii) Thin layer <sup>†</sup> (T) (iii) Coloured (CR)

\* A lightweight mortar is required to have a dry hardened density of less than 1300kg/m<sup>3</sup>

† A thin layer masonry mortar is required to have a maximum aggregate particle size of 2mm

# A renovation rendering mortar is designed for use on moist masonry walls containing soluble salts

## MORTAR *super!!!*

Κονίαμα για σοβάτισμα και κτίσιμο

### Ιδιότητες

Το UNICRET είναι ένα κονίαμα, το οποίο προσφέρει:

- Σταθερή ποιότητα.
- Απλοποίηση των εργασιών.
- Πολύ καλή εργασιμότητα.
- Πολύ καλή πρόσφυση με το υπόστρωμα.

Πιστοποιημένο με τη σήμανση CE ως κονίαμα τύπου GP CS II, WD κατά EN 998-1 και σύμφωνα με το πρότυπο EN 998-2, ως κονίαμα τοιχοποιίας για εξωτερική χρήση, σε κατασκευές που υπόκεινται σε δομικές απαιτήσεις. Αριθμός πιστοποιητικού 0908-CPR-02412008.

**Κονίαμα για σοβάτισμα και κτίσιμα****Ιδιότητες**

Το UNICRET είναι ένα κονίαμα, το οποίο προσφέρει:

- Σταθερή ποιότητα.
- Απλοποίηση των εργασιών.
- Πολύ καλή εργασιμότητα.
- Πολύ καλή πρόσφυση με το υπόστρωμα.

Πιστοποιημένο με τη σήμανση CE ως κονίαμα τύπου GP CS II, WD κατά EN 998-1 και σύμφωνα με το πρότυπο EN 998-2, ως κονίαμα τοιχοποιίας για εξωτερική χρήση, σε κατασκευές που υπόκεινται σε δομικές απαιτήσεις. Αριθμός πιστοποιητικού 0908-CPR-02412008.

Μορφή:	τσιμεντοειδής κονία
Αποχρώσεις:	γκρι, λευκό
Χρόνος ζωής στο δοχείο:	4 h στους +20°C
<u>Απαιτήση σε νερό:</u>	<u>4,60 l/sακί 25 kg</u>
<u>UNICRET Γκρι</u>	
Φαινόμενο βάρος ξηρού κονιάματος:	1,60 ± 0,10 kg/l
Φαινόμενο βάρος υγρού κονιάματος:	1,90 ± 0,10 kg/l
<u>Αντοχή σε θλίψη:</u>	<u>3,20 ± 0,80 N/mm<sup>2</sup></u>
(EN 1015-11)	Κατηγορία M1
Αντοχή σε κάμψη:	1,20 ± 0,30 N/mm <sup>2</sup>
Αρχική διατμητική αντοχή πρόσφυσης (πμή από πίνακα)	0,15 N/mm <sup>2</sup>
Αντοχή σε φωτιά:	Κλάση A1
(EN 13501-1)	
Πυκνότητα (ξηρού σκληρυμένου κονιάματος):	1700 ± 100 kg/m <sup>3</sup>
(EN 1015-10)	
Πρόσφυση 28 ημερών:	>0,40 (FP:B)
(EN 1015-12)	
Τριχοειδής απορρόφηση νερού:	W0 (1,6 kg/m <sup>2</sup> min <sup>0,5</sup> )
(EN 1015-18)	
Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (λ <sub>10,deg</sub> ):	0,75 W/(mK)
(EN 1745, P=50%)	
Συντελεστής διάχυσης υδρατμών (μ):	9
(EN 1745 πμή από πίνακα)	

**MORTAR *super!!!*****Κονίαμα για σοβάτισμα και κτίσιμο****Ιδιότητες**

Το UNICRET είναι ένα κονίαμα, το οποίο προσφέρει:

- Σταθερή ποιότητα.
- Απλοποίηση των εργασιών.
- Πολύ καλή εργασιμότητα.
- Πολύ καλή πρόσφυση με το υπόστρωμα.

Πιστοποιημένο με τη σήμανση CE ως κονίαμα τύπου GP CS II, WD κατά EN 998-1 και σύμφωνα με το πρότυπο EN 998-2, ως κονίαμα τοιχοποιίας για εξωτερική χρήση, σε κατασκευές που υπόκεινται σε δομικές απαιτήσεις. Αριθμός πιστοποιητικού 0908-CPR-02412008.

**Τεχνικά χαρακτηριστικά**

Μορφή:	τσιμεντοειδής κονία
Αποχρώσεις:	γκρι, λευκό
Χρόνος ζωής στο δοχείο:	4 h στους +20°C
Απαιτηση σε νερό:	4,60 l/σακά 25 kg
<b>UNICRET Γκρι</b>	
Φαινόμενο βάρος ξηρού κονιάματος:	1,60 ± 0,10 kg/l
Φαινόμενο βάρος υγρού κονιάματος:	1,90 ± 0,10 kg/l
Αντοχή σε θλίψη:	3,20 ± 0,80 N/mm <sup>2</sup> Κατηγορία M1
(EN 1015-11)	
Αντοχή σε κάμψη:	1,20 ± 0,30 N/mm <sup>2</sup>
Αρχική διατμητική αντοχή πρόσφυσης (τιμή από πίνακα)	0,15 N/mm <sup>2</sup>
Αντοχή σε φωτιά:	Κλάση A1
(EN 13501-1)	
Πυκνότητα (ξηρού σκληρυμένου κονιάματος):	1700 ± 100 kg/m <sup>3</sup> (EN 1015-10)
Πρόσφυση 28 ημερών:	>0,40 (FP:B) (EN 1015-12)
Τριχοειδής απορρόφηση νερού:	WD (1,6 kg/m <sup>2</sup> min <sup>0,5</sup> ) (EN 1015-18)
Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (λ <sub>10,deg</sub> ):	0,75 W/(mK) (EN 1745, P=50%)
Συντελεστής διάχυσης υδρατμών (μ):	9 (EN 1745 τιμή από πίνακα)

**Τρόπος χρήσης****1. Υπόστρωμα**

Το υπόστρωμα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από σκόνης, λάδια, σαθρά υλικά κλπ. Πριν την εφαρμογή του UNICRET προηγείται διαβροχή του υποστρώματος.

Σε δύσκολα ή πολύ λεία υποστρώματα μπορεί να προηγηθεί πεταχτό με UNICRET ενισχυμένο με την οικοδομική ρηίνη ADIPLAST, σε αναλογία ADIPLAST : νερό = 1 : 3.

**2. Εφαρμογή**

Το UNICRET προστίθεται στο νερό υπό ανάδευση, μέχρι να δημιουργηθεί ένα μίγμα με την επιθυμητή εργασιμότητα.

Εφαρμόζεται όπως ο κοινός σοβάς ή η κοινή λάσπη για κτίσιμο.

**Κατανάλωση**

Περίπου 15,5 kg/m<sup>2</sup>/cm πάχος στρώσης.

**Συσκευασία**

Σάκoi 25 kg.

**Χρόνος ζωής - Αποθήκευση**

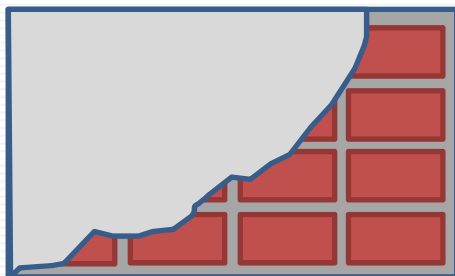
12 μήνες από την ημερομηνία παραγωγής, αποθηκευμένο στην αρχική, σφραγισμένη συσκευασία, σε χώρο προστατευμένο από την υγρασία και τον παγετό.

**Παρατηρήσεις**

- Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της εφαρμογής πρέπει να είναι τουλάχιστον +5°C.
- Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες συνιστάται να διαβρέχεται το UNICRET μετά την εφαρμογή του, ώστε να προστατεύεται από αφυδάτωση λόγω υψηλών θερμοκρασιών.
- Το προϊόν περιέχει τσιμέντο, το οποίο αντιδρά αλκαλικά με το νερό και ταξινομείται ως ερεθιστικό.
- Συμβουλευθείτε τις οδηγίες ασφαλούς χρήσης και προφυλάξεων που αναγράφονται στη συσκευασία.



## Παράδειγμα:



Εξωτερικό επίχρισμα στρώσεις «πεταχτό & χονδρό» =2εκ πάχους

Κατανάλωση: 15.5Kgr/m<sup>2</sup>/cm πάχους στρώσης,  
βάρος σακιού 25Kgrs

Επιφάνεια (3 x 5m = 15m<sup>2</sup>) x 15.5Kgr/m<sup>2</sup> /cm=232.5Kgr/cm x  
2cm =465Kgrs

Αριθμός σακιών: 465/25=18.6 → 19 σακιά \*Συντελεστή  
ασφάλειας (προμέτρηση υλικού)

### Τρόπος χρήσης

#### 1. Υπόστρωμα

Το υπόστρωμα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από σκόνες, λάδια, σαθρά υλικά κλπ. Πριν την εφαρμογή του UNICRET προηγείται διαβροχή του υποστρώματος.

Σε δύσκολα ή πολύ λεία υποστρώματα μπορεί να προηγηθεί πεταχτό με UNICRET ενισχυμένο με την οικοδομική ρητίνη ADIPLAST, σε αναλογία ADIPLAST : νερό = 1 : 3.

#### 2. Εφαρμογή

Το UNICRET προστίθεται στο νερό υπό ανάδευση, μέχρι να δημιουργηθεί ένα μίγμα με την επιθυμητή εργασιμότητα.

Εφαρμόζεται όπως ο κοινός σοβάς ή η κοινή λάσπη για κτίσιμο.

### Κατανάλωση

Περίπου 15,5 kg/m<sup>2</sup>/cm πάχους στρώσης.

### Συσκευασία

Σάκι 25 kg.

### Χρόνος ζωής - Αποθήκευση

12 μήνες από την ημερομηνία παραγωγής, αποθηκευμένο στην αρχική, σφραγισμένη συσκευασία, σε χώρο προστατευμένο από την υγρασία και τον παγετό.

### Παρατηρήσεις

- Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της εφαρμογής πρέπει να είναι τουλάχιστον +5°C.
- Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες συνιστάται να διαβρέχεται το UNICRET μετά την εφαρμογή του, ώστε να προστατεύεται από αφυδάτωση λόγω υψηλών θερμοκρασιών.
- Το προϊόν περιέχει τσιμέντο, το οποίο αντιδρά αλκαλικά με το νερό και ταξινομείται ως ερεθιστικό.
- Συμβουλευθείτε τις οδηγίες ασφαλούς χρήσης και προφυλάξεων που αναγράφονται στη συσκευασία.

## 2<sup>ο</sup> μάθημα: ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

## ➤ Ασβεστο/τσιμεντο-κονιάματα δόμησης

EN 998-2 – κ.0

Τύπος	$f_c$ (MPa)	Τσιμέντο	υδράσβεστος	Άμμος
M2.5	2.5	1	3 (1.25-2.5)	9 (8-9)
M5	5	1	2 (0.5-1.25)	6 (5-6)
M10	10	1	0.5 (0.25-0.5)	5 (4-4.5)
M20	20	1	0	3

Επιτρέπεται μέχρι 2όροφα

Κατάλληλο Οπλ. Τοιχ.

Όσο πιο υδραυλικό το κονίαμα: η αντοχή;

Αυξημένη αντοχή, ταχύτερα

Παρουσία ασβέστου: η αντοχή;

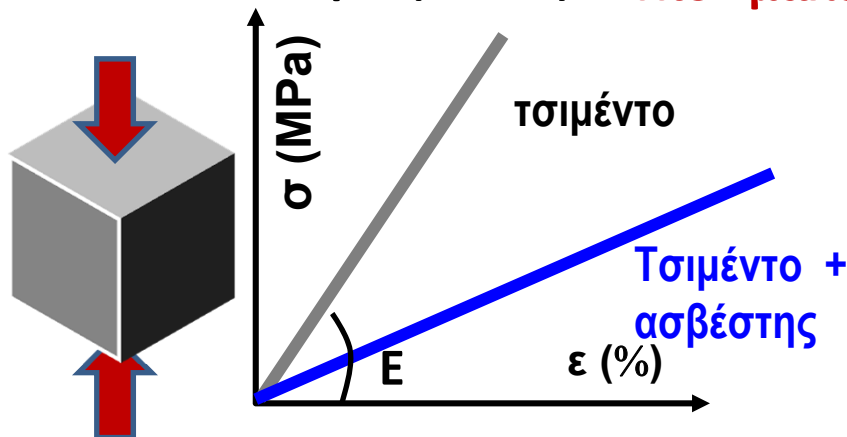
Αργή ανάπτυξη αντοχής

Ο ρόλος της ασβέστου;

Συνδράμει την πουζολανική αντίδραση, ↓ αυτοϊασης

Η ελαστικότητα ( $\sigma = E \cdot \epsilon$ );

Πιο «μαλακό» κονίαμα

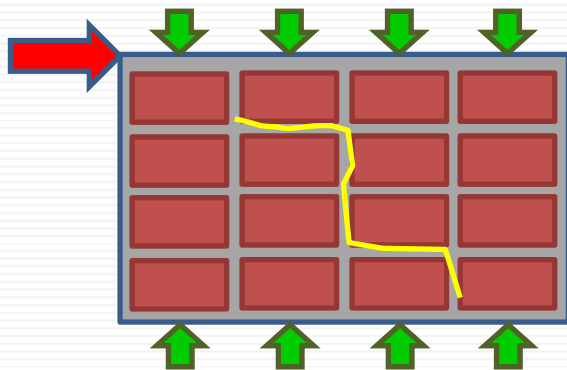


«μαξιλάρι» μεταξύ των λίνθων: καθώς τα λιθοσώματα μετακινούνται και καθιζάνουν τα κονιάματα των αρμών παραμορφώνονται για να παραλάβουν τις αλλαγές της γεωμετρίας προστατεύοντας έτσι τα δομικά στοιχεία

➤ Ασβεστο/τσιμεντο-κονιάματα → **δόμησης**

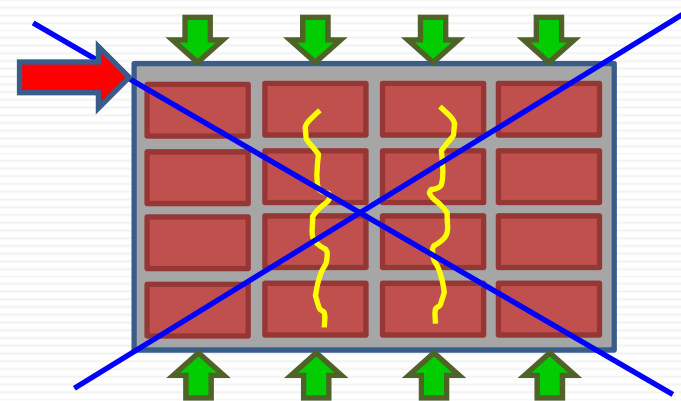
Βασική οδηγία: τα κονιάματα δόμησης πρέπει να είναι **ασθενέστερα** και **πιο διαπερατά** των πλίνθων/λίθων  
→ Αποφυγή βλάβης των πλίνθων/λίθων

➤ **Επιθυμητές βλάβες**  
(επαν-επεμβασιμότητα)



**Ρωγμές στο συνδετικό κονίαμα**  
(αντοχή πλίνθων > κονιάματος)

➤ **Ανεπιθύμητες βλάβες**



**Ρωγμές στους πλίνθους**  
(ισχυρότερο το συνδετικό!)

# Συσχέτιση Αντοχής κονιάματος - Άοπλης τοιχοποιίας (κατά EC6)

Γενικής εφαρμογής → πυκνότητα 1900-2100Kg/m<sup>3</sup> (πάχος αρμού 1-2cm)

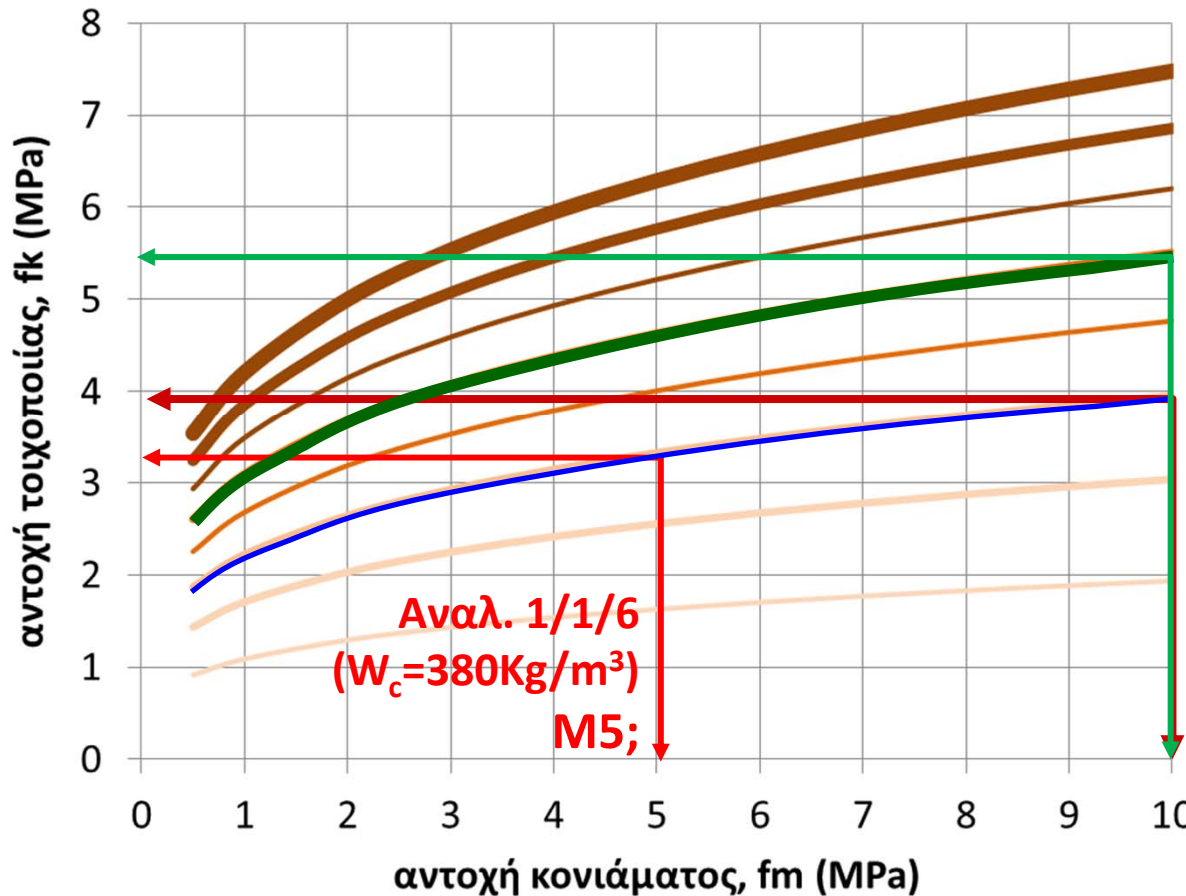
Χαρακτηριστική Αντοχή Άοπλης τοιχοποιίας (5%):  
(συντηρητική εκτίμηση, υπέρ ασφάλειας)

$$f_k = K \cdot f_b^{0.65} \cdot f_m^{0.25}$$

Αντοχή πλίνθου

Αντοχή κονιάματος

Διάγραμμα μεταβολής  $f_k$  συναρτήσει των  $f_b$  &  $f_m$



- fb=20
- fb=17.5
- fb=15
- fb=12.5
- fb=10
- fb=7.5
- fb=5
- fb=2.5

M10 (10MPa)

&  $f_b=12.5\text{MPa}$ :

$f_k=5.5\text{MPa}$  → Άρα η  
χαρακ. αντοχή της  
τοιχοποιίας βρίσκεται  
υπό των αντοχών των  
δύο συστατικών !!!

M5:  $f_k=3.2\text{MPa}$  →  $f_w=1.9\text{MPa}$

M10:  $f_k=4\text{MPa}$  →  $f_w=2.4\text{MPa}$

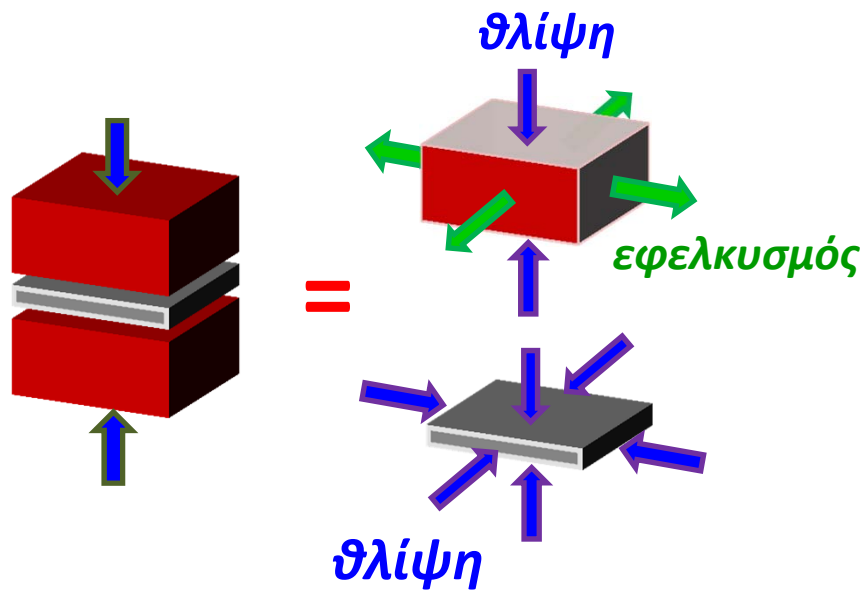
$$f_w = f_k / \gamma_m$$

Συντελεστής ασφάλειας = 1.7 – 3  
Ποιότητα τούβλων, κατασκευής



## Συσχέτιση αντοχών πλίνθων & κονιάματος δόμησης

- ✓ Συνήθως η θλιπτική αντοχή της τοιχοποιίας είναι μικρότερη των πλίνθων & μεγαλύτερη του συνδετικού κονιάματος (είδος κονιάματος & πάχος αρμού)



Λόγω των διαφορετικών μέτρων ελαστικότητας των δυο υλικών, καθώς και λόγω των διαφορετικών λόγων εγκάρσιας διόγκωσης (λόγοι Poisson), τα πλιθοσώματα υποβάλλονται σε ταυτόχρονο εγκάρσιο εφελκυσμό, ενώ το κονίαμα υποβάλλεται σε ταυτόχρονη εγκάρσια θλίψη.

**πλίνθος:**  
δυσμενής ένταση

**Κονίαμα:**  
περίσφιγξη

TABLE 3 Brick and mortar properties<sup>16</sup>

Brick strength:			
Compression strength,    to perforation	Αντοχή // στις οπές	35.0 ± 7%	MPa
Compression strength, ⊥ to perforation	Αντοχή ⊥ στις οπές	9.4 ± 8%	MPa
Flexural tensile strength, ⊥ to perforation		1.27 ± 38%	MPa
Mortar strength:			
Compression strength		11.2 ± 20%	MPa
Flexural tensile strength		2.7 ± 25%	MPa

TABLE 4 Masonry properties<sup>16</sup>

Results from Compression Tests			
Compression strength		5.87 ± 5%	MPa
Modulus of elasticity		3550 ± 9%	MPa
Poisson ratio		0.20 ± 19%	-
Results from shear tests			
Peak strength		0.94σ + 0.27	MPa
Residual strength		0.91σ	MPa
Results from diagonal tensile tests			
Diagonal tensile strength		0.50 ± 10%	MPa



# Αντοχή Άοπλης τοιχοποιίας – η σχέση της με το ίδιο βάρος

Θλιπτικές Τάσεις  $\sigma_0$  στην βάση της τοιχοποιίας:

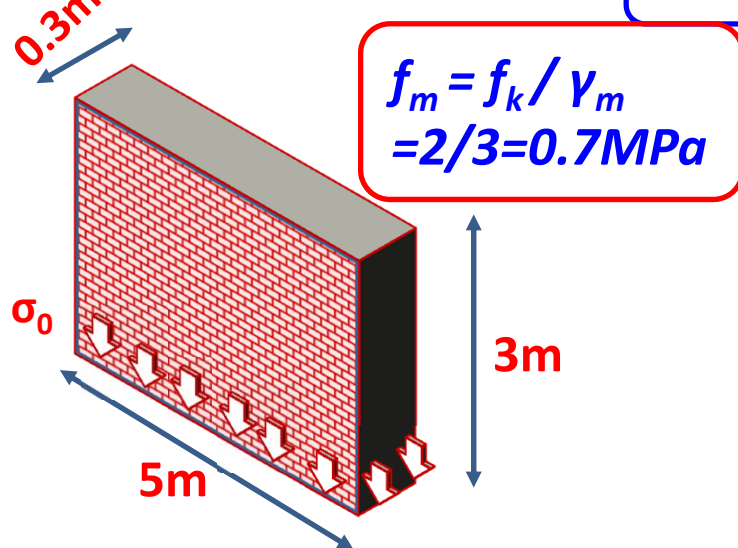
Ειδικό βάρος τοιχοποιίας = 1.7-1.9tn/m<sup>3</sup>

Διάσταση τοιχοποιίας: 5 x 3 x 0.3 (m) → όγκος = 4.5m<sup>3</sup>

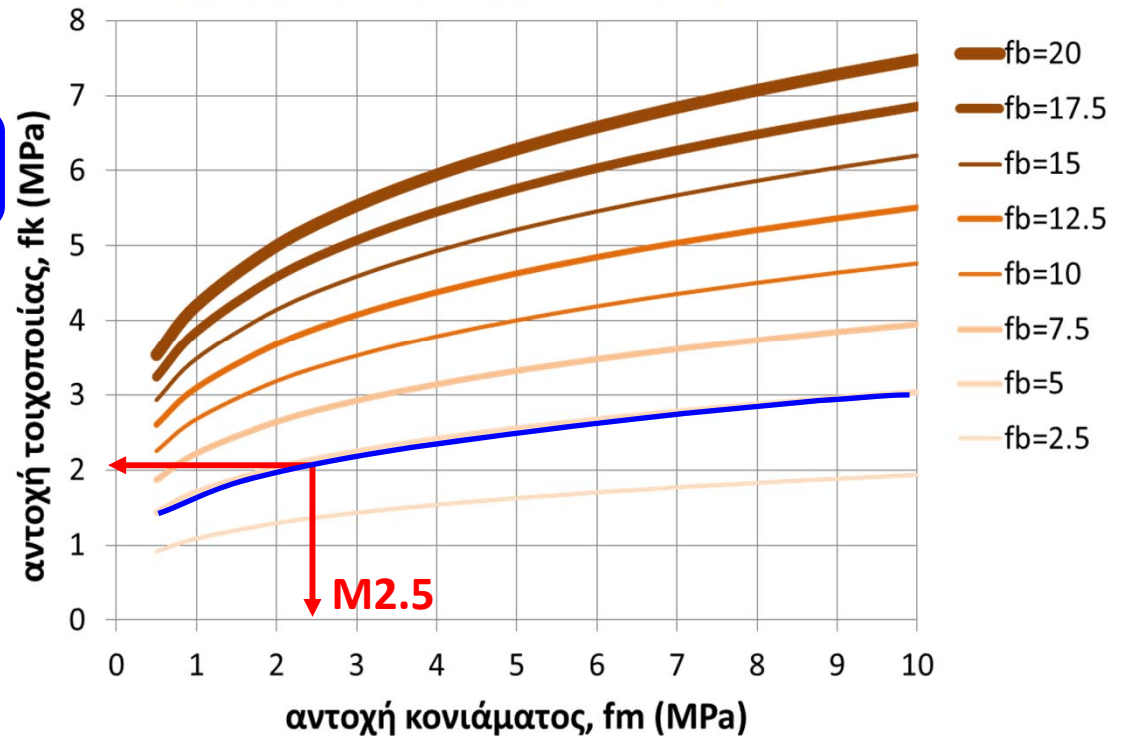
Βάρος τοίχου=Ειδικό βάρος x όγκος =1.9 tn/m<sup>3</sup> x 4.5m<sup>3</sup> =8.6tn

Θλιπτικές Τάσεις στην βάση τοίχου  $\sigma_0 = 8.6tn / (5x0.3) = 5.7tn/m^2 = 0.06MPa$

- Αντοχή πλίνθων = 5MPa
- Αντοχή κονιάματος = 2.5MPa
- Χαρακτ. Αντοχή τοίχου = 2.0MPa



διάγραμμα μεταβολής  $f_k$  συναρτήσει των  $f_b$  &  $f_m$



## ➤ Ασβεστο/γυψο-κονιάματα → εσωτερικά επιχρίσματα

- Η γύψος:
- ακατάλληλη ως κονίαμα δόμησης σε Οπλ. Φέρουσα τοιχοποιία – διάβρωση οπλισμού
  - Ρυθμιστής χρόνου πήξης κονιάματος (πιο γρήγορα από τον ασβέστη)
  - Λείες εσωτερικές επιφάνειες!!!
  - Πυράντοχος φλοιός
  - Αποφεύγεται κοντά σε υδραυλικές εγκαταστάσεις

### Κατά DIN 18550:

Α.Μ. υδράσβεστος : γύψος : άμμος → 1: 0.2-0.5: 3-4 → ασβεστογυψοκονίαμα

Α.Μ. γύψος : υδράσβεστος : άμμος → 1-2: 1 : 3-4 → γυψασβεστοκονίαμα

Σε τρεις στρώσεις (σύνολο≈2.5cm): Εσωτερικά

Πρώτη στρώση: πεταχτό, 5mm

Δεύτερη στρώση: χονδρό, 15mm

Τρίτη στρώση: λεπτό, 5mm

Η άμμος

0-3 (mm)

0-3 (mm)

0-1 έως 0-2(mm)

# ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΤΩΝ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ

## ψιλοαλεσμένα ορυκτά, χρωστικές, ρητίνες

### **ΔΕΝ** Επηρεάζουν:

- Αντοχή
- Ανθεκτικότητα
- Τους οπλισμούς (διάβρωση)

### Επηρεάζουν:

- Εργασιμότητα
- Εφελκυστική αντοχή (ρηγμάτωση)
- Μείωση Μέτρου Ελαστικότητας
- Συνάφεια κονιάματος - υποστρώματος

### Λόγοι που μπαίνουν:

- Στεγάνωση
- Ρευστοποίηση (χυτά κονιάματα – π.χ. για προκατ)
- Αντιψυκτικά
- Αεριογόνα για σχηματισμό φυσαλίδων



# ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

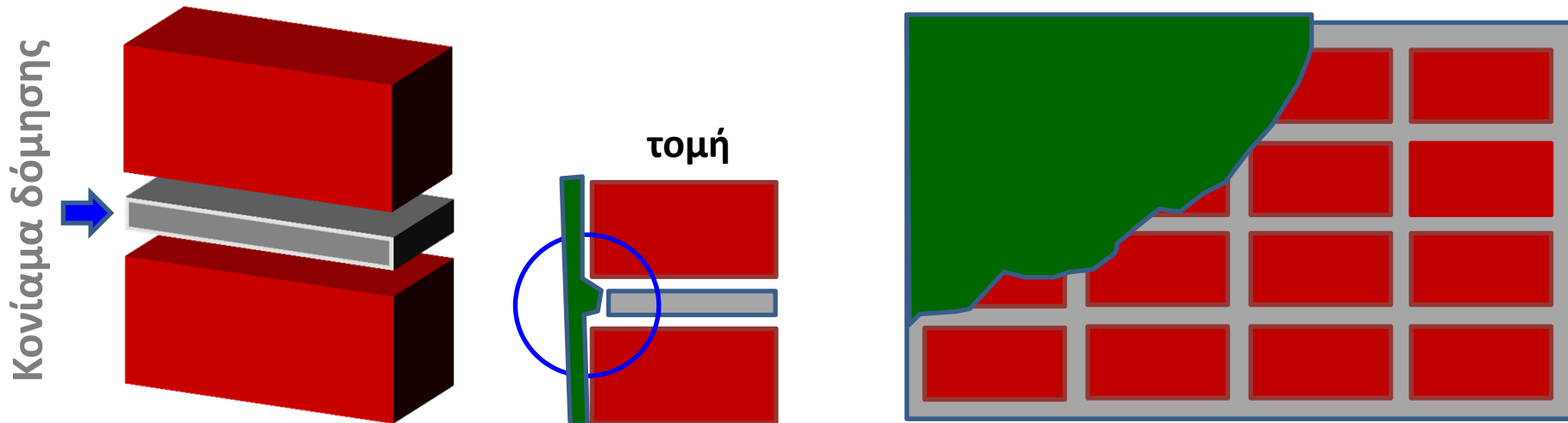
- Έτοιμα (εργοστασιακά)
- Με ειδικές κονίες (π.χ. αργιλικές, ή ρητίνες εποξειδικές)
- Λεπτόκοκκα αδρανή
- Υγρό επεξεργασίας (νερό ή οργανικής προέλευσης)

## Ιδιότητες

- Εξαιρετικό συγκολλητικά – για επισκευές
- Υψηλή αντοχή σε θλίψη και εφελκυσμό (π.χ. έως 50MPa)
- Υψηλή ανθεκτικότητα
- Υψηλή πρόσφυση
- Υψηλή σταθερότητα όγκου – δεν ρηγματώνονται!
- Υδατο-απωθητικά (για την τελική στρώση επίχρισης)
- Με ίνες (για ρηγμάτωση – δεν απαιτείται πλέγμα στήριξης του επιχρίσματος)

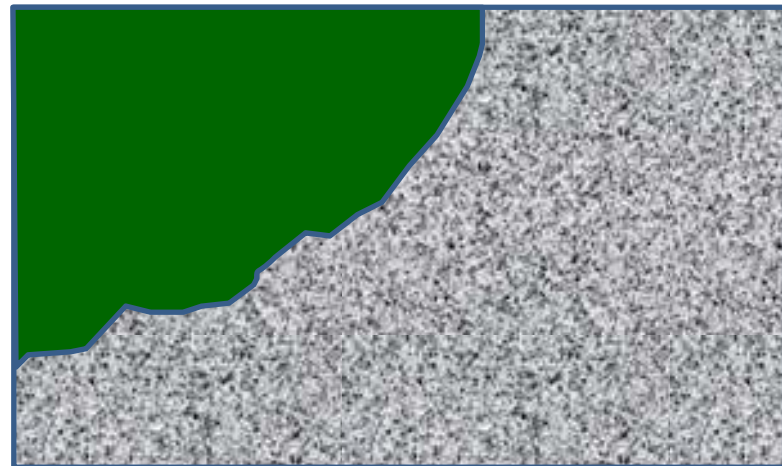
## Βήματα εργασιών για τα επιχρίσματα:

- Έναρξη αφού έχει σκληρυνθεί το κονίαμα δόμησης



- εκβάθυνση αρμών έως και 1cm → στήριξη επιχρίσματος

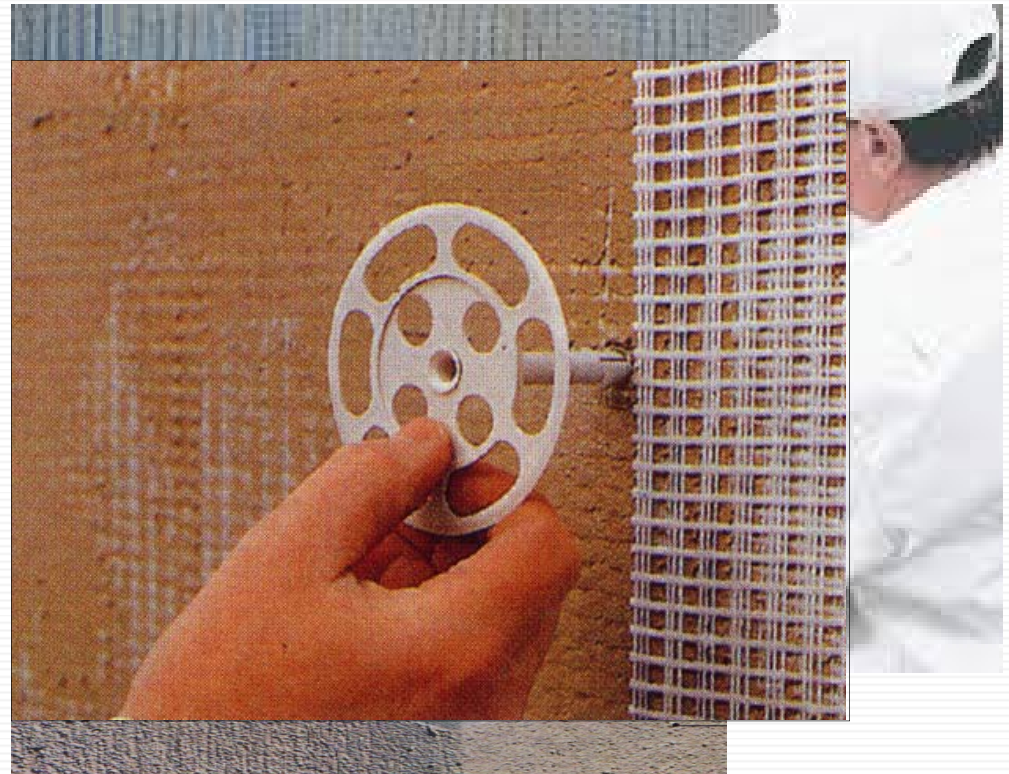
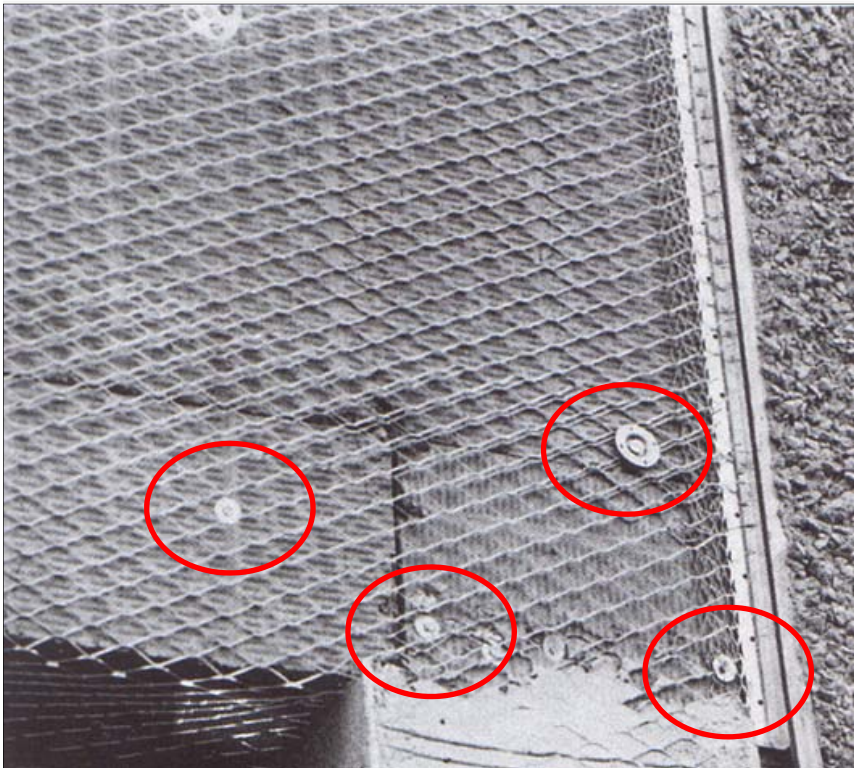
- Αν επί επιφάνειας σκυροδέματος → εκτράχυνση με μεταλλική βούρτσα



## Βήματα εργασιών για τα επιχρίσματα:

- Έναρξη αφού έχει σκληρυνθεί το κονίαμα δόμησης
- Αν επί επιφάνειας σκυροδέματος → εκτράχυνση με μεταλλική βούρτσα
- Οι αρμοί μεταξύ τούβλων: εκβάθυνση έως και 1cm → στήριξη επιχρίματος
- **προετοιμασία ΣΤΗΡΙΞΗΣ του επιχρίματος:**

- **Μετά την 1η στρώση: μεταλλικά πλέγματα (νεβρομετάλλ) πλέγματα υάλου vs πολυπροπυλενίου**







**Τεχνικές του παρελθόντος: ξύλινες σφήνες ή καρφιά και σύρμα πάνω σε επιφάνειες φτωχής πρόσφυσης ώστε να στηριχθεί το επίχρισμα**

## Βήματα εργασιών για τα επιχρίσματα:

- Έναρξη αφού έχει σκληρυνθεί το κονίαμα δόμησης
- Αν επί επιφάνειας σκυροδέματος → εκτράχυνση με μεταλλική βούρτσα
- Οι αρμοί μεταξύ τούβλων: εκβάθυνση έως και 1cm → στήριξη επιχρίσματος
- προετοιμασία ΣΤΗΡΙΞΗΣ του επιχρίσματος : ΠΛΕΓΜΑΤΑ
- **Διαβροχή της επιφάνειας: Γιατί;**
- **Επίχριση σε στρώσεις:** από την πιο παχιά στρώση με τα πιο χονδρόκοκκα, στην πιο λεπτή στρώση με λεπτόκοκκα υλικά
- **καλύτερα άνοιξη - φθινόπωρο**

**Γιατί;**





# Τεχνικές επίχρισης

## ΜΕ ΜΥΣΤΡΙ + ΠΗΛΟΦΩΡΙ



## ΜΕ ΑΝΤΛΙΑ



# ΕΙΔΗ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ

- Τριφτό (συνηθέστερο)



## ΕΙΔΗ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ τελικής στρώσης

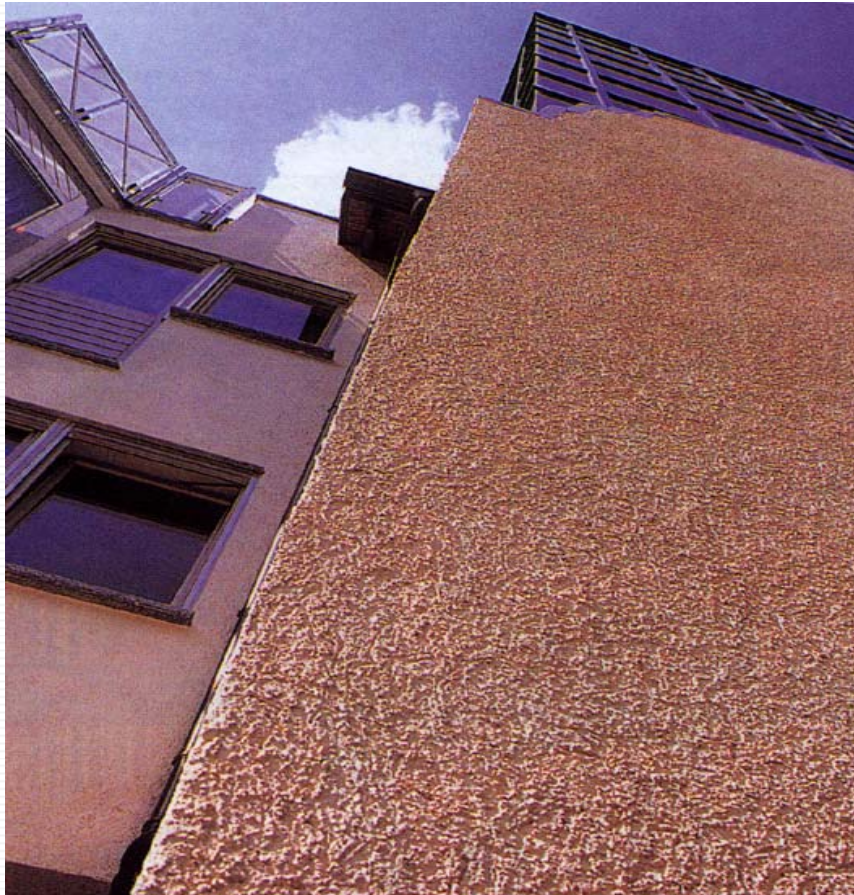
- Τριφτό (συνηθέστερο, 3 στρώσεις)
- Πατητό (ψιλό: συμπιέζεται, δεν τρίβεται → λείες/στεγανές επιφ.)





## ΕΙΔΗ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ τελικής στρώσης

- Τριφτό (συνηθέστερο, 3 στρώσεις)
- Πατητό (ψιλό: συμπιέζεται, δεν τρίβεται → λείες/στεγανές επιφ.)
- Πεταχτό (αδρά επιχρίσματα)



## ΕΙΔΗ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ τελικής στρώσης

- Τριφτό (συνηθέστερο, 3 στρώσεις)
- Πατητό (ψιλό: συμπιέζεται, δεν τρίβεται → λείες/στεγανές επιφ.)
- Πεταχτό (αδρά επιχρίσματα)
- Σπατουλαριστό (παχιά στρώση επάνω σε προηγούμενη τριφτή ή πεταχτή στρώση, πατητά προς διάφορες διευθύνσεις)



- Μπορούν να εφαρμοστούν με πίεση ανάγλυφα ξύλινα ή μεταλλικά καλούπια σε νωπή τριφτή τελική στρώση

# ΕΙΔΗ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ τελικής στρώσης

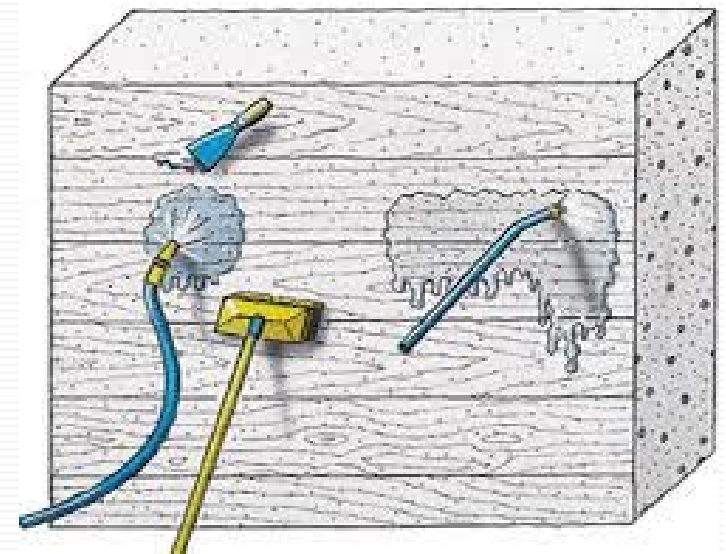
- Τριφτό (συνηθέστερο, 3 στρώσεις)
- Πατητό (ψιλό: συμπιέζεται, δεν τρίβεται → λείες/στεγανές επιφ.)
- Πεταχτό (αδρά επιχρίσματα)
- Σπατουλαριστό
- Τραβηχτό





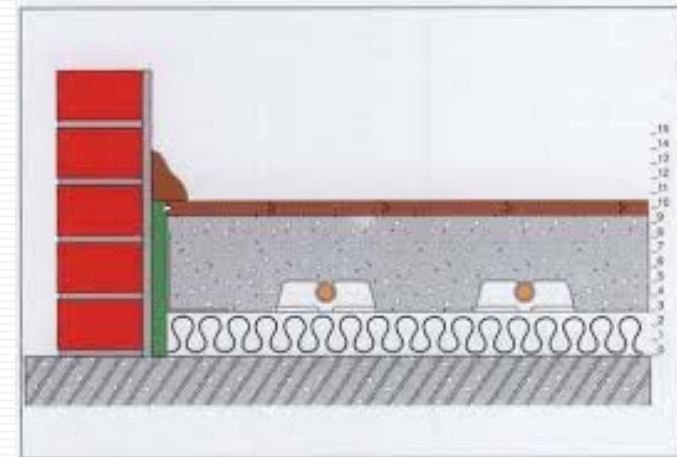
# ΕΙΔΗ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ τελικής στρώσης

- Τριφτό (συνηθέστερο, 3 στρώσεις)
- Πατητό (ψιλό: συμπιέζεται, δεν τρίβεται → λείες/στεγανές επιφ.)
- Πεταχτό (αδρά επιχρίσματα)
- Σπατουλαριστό
- Τραβηχτό
- πελεκητό ή λαξευτό ή αρτιφισιέλ (έγχρωμο κονίαμα, η 3η στρώση >10mm, λάξευση)



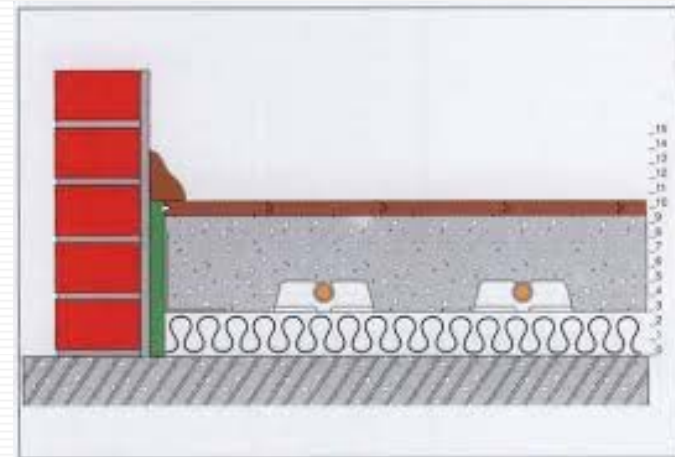
## ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ ΔΑΠΕΔΩΝ: Φέρουν φορτία

- Πρόσφυσης (σε επαφή με πλάκα)
- Σε διαχωριστική στρώση (διαχωρίζεται από πλάκα από λεπτή στρώση π.χ. πλαστική μεμβράνη)
- Κολυμπητό (π.χ. για ηχομόνωση)



## ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ ΔΑΠΕΔΩΝ: Φέρουν φορτία

- Πρόσφυσης (σε επαφή με πλάκα)
- Σε διαχωριστική στρώση (διαχωρίζεται από πλάκα από λεπτή στρώση π.χ. πλαστική μεμβράνη)
- Κολυμπητό (π.χ. για ηχομόνωση)



Καταπόνηση από → άμεση χρήση, περιβάλλον  
έμμεση φόρτιση (αν λειτουργούν ως υπόστρωμα)

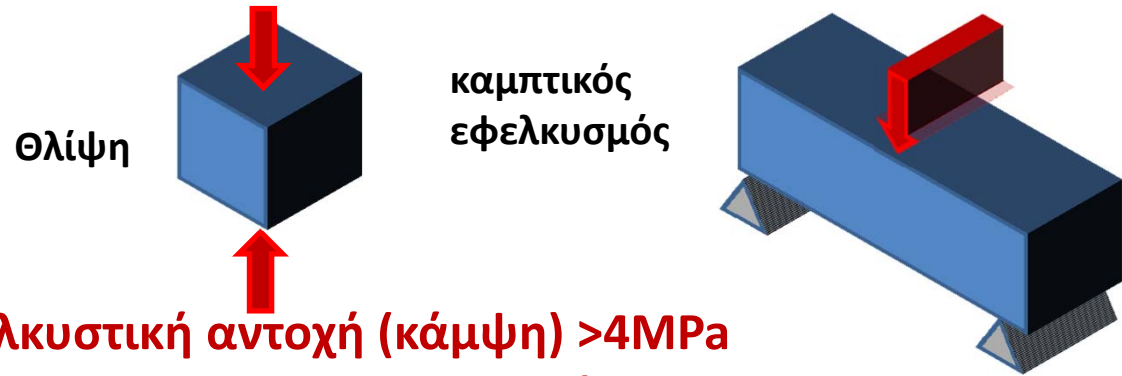
Ζητούμενο: ΑΝΤΟΧΗ + ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΡΙΒΗ + ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ +  
ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ σκληρά αδρανή (π.χ. χαλαζιακά)

αν είναι δάπεδα εξωτερικού χώρου: αντοχή στον παγετό και τα άλατα (π.χ. πρόσθετα με φυσαλίδες ώστε να παραλαμβάνεται η αύξηση όγκου)  
(σταμπομετόν



αν είναι δάπεδα εξωτερικού χώρου: αντοχή στον παγετό και τα άλατα (π.χ. πρόσθετα με φυσαλίδες ώστε να παραλαμβάνεται η αύξηση όγκου)  
→ σταμπωτά δάπεδα

# ΣΥΝΘΕΣΗ: ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟ



**Θλιπτική ΑΝΤΟΧΗ > 15MPa, εφελκυστική αντοχή (κάμψη) >4MPa**  
**Πάχη: αν < 30mm (αδρανή με  $D_{max} < 8mm$ ), αν 40mm επιτρέπεται  $D_{max} = 16mm$**   
**(γενικά: να μπορούν τρεις κόκκοι άμμου μέγιστης διαμέτρου να τοποθετηθούν στην στρώση)**

**Αναλογίες (Κ.β.!) βάσει επιθυμητής αντοχής και μεγέθους αδρανών, κατά DIN**

Μέγεθος $D_{max}$		16mm		8mm		4mm	
Θλ. Αντοχή, Μpa	Τύπος Τσιμέντου	Βάρος τσιμέντου /m <sup>3</sup>	Αναλογία Τσιμέντου /άμμου	Βάρος τσιμέντου /m <sup>3</sup>	Αναλογία Τσιμέντου /άμμου	Βάρος τσιμέντου /m <sup>3</sup>	Αναλογία Τσιμέντου /άμμου
22.5	32.5	~300	1: 5.5	~325	1: 5.25	~375	1: 4.75
30	32.5	~375	1: 4.75	~400	1: 4.50	~450	1: 4.00
50	42.5	~425	1: 4.25	~450	1: 4.00	~500	1: 3.50

## Συμπεράσματα από πίνακα:

1. Όσο πιο λεπτό το αδρανές τόσο περισσότερο τσιμέντο απαιτείται για ίδια αντοχή, όμως
2. Για ίδια αναλογία τσιμέντου – αδρανών (ίδιος τύπος τσιμέντου) τα πιο χονδρόκοκκα αδρανή προσφέρουν μεγαλύτερη αντοχή



## ΣΥΝΘΕΣΗ: ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟ

Θλιπτική ANTOXH > 15MPa, εφελκυστική αντοχή (κάμψη) >4MPa

Πάχη > 30mm (αδρανή με  $D_{max} < 8mm$ ) → αν πάχος π.χ. 40mm τότε  $D_{max} = 16mm$   
(να μπορούν τρεις κόκκοι άμμου μέγιστης διαμέτρου να τοποθετηθούν στην στρώση)

Αναλογίες (κ.β.!) βάσει επιθυμητής αντοχής και μεγέθους αδρανών, κατά DIN

Μέγεθος $D_{max}$		16mm		8mm		4mm	
Θλ. Αντοχή, Μpa	Τύπος Τσιμέντου	Βάρος τσιμέντου /m <sup>3</sup>	αναλογία	Βάρος τσιμέντου /m <sup>3</sup>	αναλογία	Βάρος τσιμέντου /m <sup>3</sup>	αναλογία
22.5	32.5	~300	1: 5.5	~325	1: 5.25	~375	1: 4.75
30	32.5	~375	1: 4.75	~400	1: 4.50	~450	1: 4.00
50	42.5	~425	1: 4.25	~450	1: 4.00	~500	1: 3.50

Παράδειγμα: Έστω πάτωμα με Θλ. Αντοχή 22.5MPa, με πάχος 35mm

Βάρος τσιμέντου = 325Kgρ/m<sup>3</sup> Αναλογία (κ.β.) τσιμέντο : άμμος = 1: 5.25

Επιφάνεια πατώματος 100m<sup>2</sup> , όγκος διάστρωσης 100x0.035=3.5m<sup>3</sup>

Βάρος τσιμέντου = 3.5\*325 = 1137.5Kgρ , βάρος άμμου = 1137,5 x 5.25 = 5972Kgr



## ΣΥΝΘΕΣΗ: ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟ

Θλιπτική ΑΝΤΟΧΗ > 15MPa, εφελκυστική αντοχή (κάμψη) >4MPa

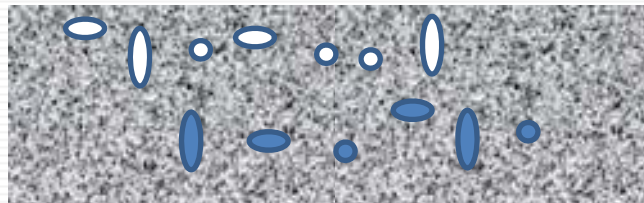
Πάχη > 30mm (αδρανή με  $D_{max} < 8mm$ ) → αν πάχος π.χ. 40mm τότε  $D_{max} = 16mm$   
(να μπορούν τρεις κόκκοι άμμου μέγιστης διαμέτρου να τοποθετηθούν στην στρώση)

### Πάσχουν από συστολή ξήρανσης (drying shrinkage):

μετακίνηση νερού πόρων αρχικώς κορεσμένου τσιμεντολιθώματος – χωρίς παρουσία φορτίου

Ανομοιόμορφη υγρασία στο δομικό στοιχείο

Εξωτερική επιφάνεια, χαμηλή  $RH_{εξ}$ .



Συρρίκνωση  
ανώτερης  
περιοχής

Αδρανής εσωτ.  
περιοχή

Ρηγμάτωση!!



Εσωτερική επιφάνεια, υψηλότερη  $RH_{εσ}$ .



Ρηγμάτωση από συστολή ξήρανσης

## Λύση:

- Λιγότερο νερό σε συνδυασμό με χονδρόκοκκα αδρανή + ρευστοποιητής **(αυτοεπιπεδούμενα)**
- προστασία από ξήρανση (τουλ. 3 μέρες) – φράγμα έναντι εξάτμισης (βαφή) αρμοί διαστολής (εσωτερικά ανά 20-30m<sup>2</sup>, στην ύπαιθρο πυκνότερα)



Λύση:

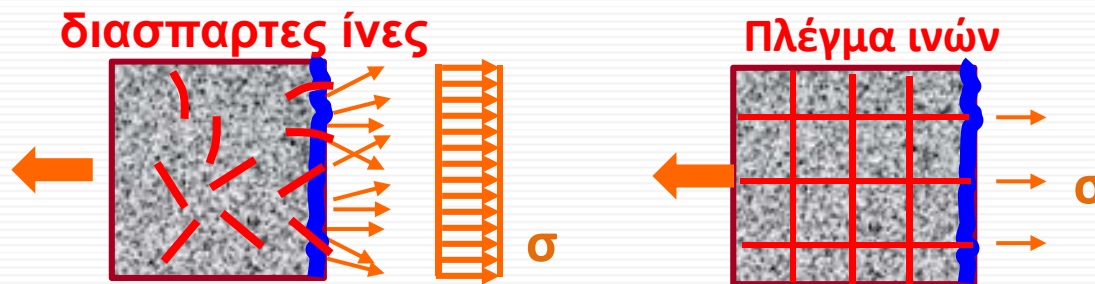
→ Λιγότερο νερό σε συνδυασμό με χονδρόκοκκα αδρανή + ρευστοποιητής  
(αυτοεπιπεδούμενα)

→ προστασία από ξήρανση (τουλ. 3 μέρες) – φράγμα έναντι εξάτμισης (βαφή)  
αρμοί διαστολής (εσωτερικά ανά 20-30m<sup>2</sup>, στην ύπαιθρο πυκνότερα)

→ πλέγματα ή ίνες!

### Ως οπλισμός μάζας κατά της ρηγμάτωσης

- από συστολή ξήρανσης
- από κύκλους ψύξης/απόψυξης
- από φορτία



Στο εσωτερικό του πάχους μπορεί να τοποθετηθεί πλέγμα ενώ στην ανώτερη επιφάνεια (άρα διάστρωση σε δύο στρώσεις) να μπουν στο κονίαμα διάσπαρτες κοντές ίνες (συνήθως πλαστικές).

