

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ
ΤΕΧΝΙΚΟ
ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ
ΚΥΠΡΟΥ

ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ
ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΛΕΥΚΩΣΙΑ
16 ΜΑΡΤΙΟΥ 2013



Η ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ
ΠΡΟΛΗΨΗ, ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ

ΥΓΡΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΤΩΝ ΥΔΡΑΤΜΩΝ (ΔΡΟΣΟΣ)



ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

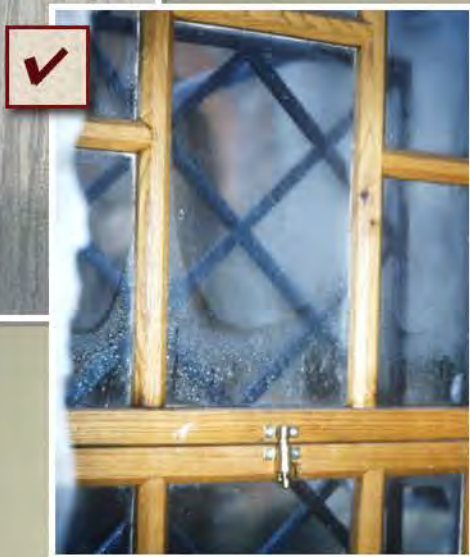
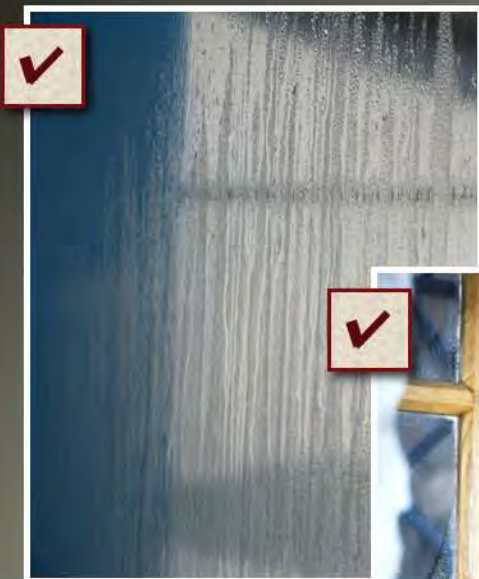
Δημήτρης Αραβαντινός
αναπληρωτής καθηγητής
Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών Α.Π.Θ.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ & ΦΥΣΙΚΗΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Α.Π.Θ.

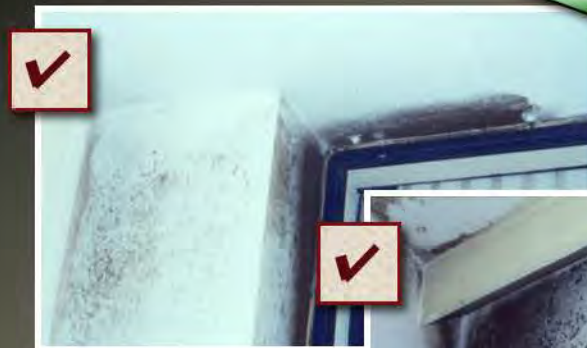
ΜΟΡΦΕΣ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ (ΔΡΟΣΟΥ)

Η υγρασία συμπύκνωσης εμφανίζεται:

► είτε υπό μορφή σταγονιδίων επάνω στις αδιάβροχες επιφάνειες (μέταλλα, υαλοπίνακες, μάρμαρα)



► είτε υπό μορφή εμποτισμού των δομικών στοιχείων, καθιστώντας εντονότερα τα χρώματά τους.

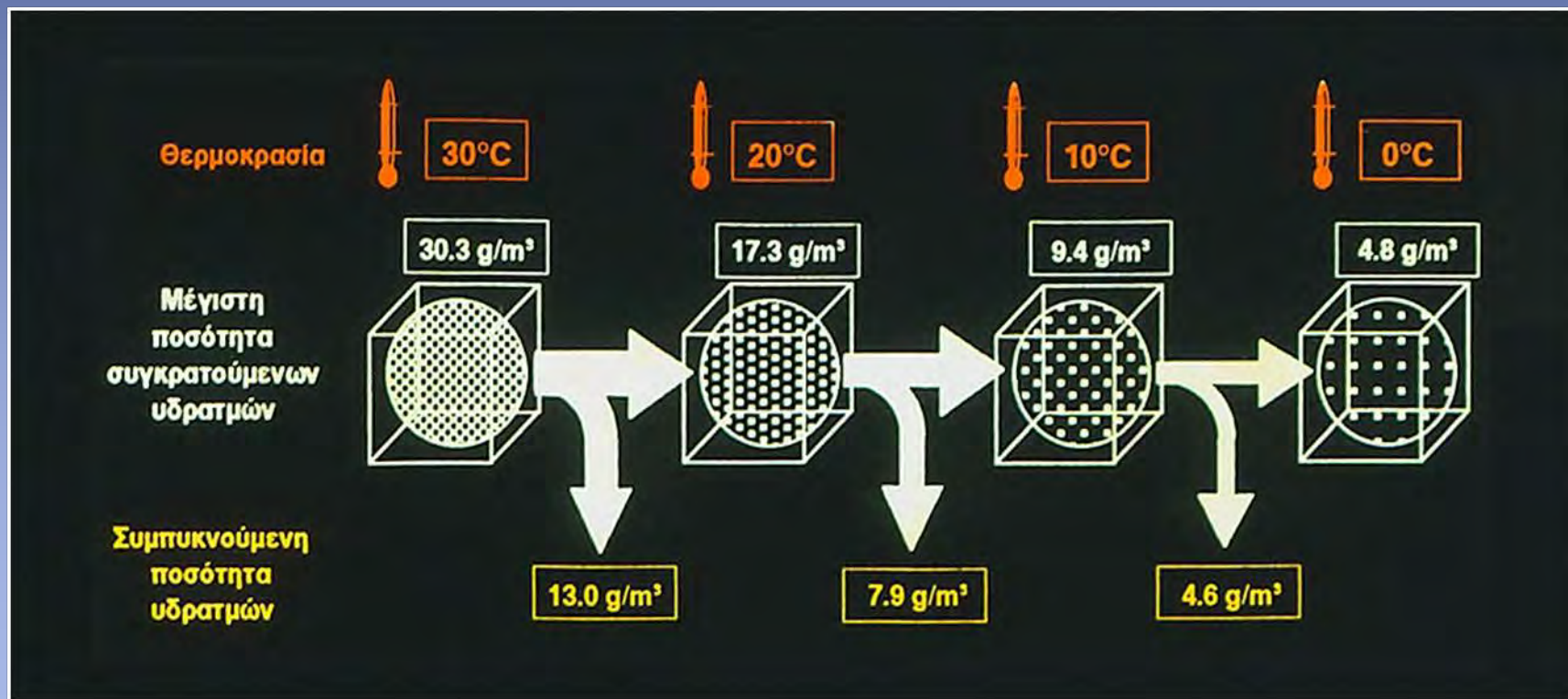


ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΡΕΣΜΟΥ & ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΡΟΣΟΥ

Η ικανότητα του αέρα να συγκρατεί υδατμούς εξαρτάται:

Από τη θερμοκρασία

Από την ατμοσφαιρική πίεση



ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΕΚΦΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ



c



πραγματική συγκέντρωση υδρατμών

c_s



μέγιστη συγκέντρωση υδρατμών

$$\frac{C}{C_s} \rightarrow \varphi = \frac{C}{C_s} \times 100 \quad [\%]$$

Απόλυτη υγρασία (kg/m³)

c = c_s



Κατάσταση κορεσμού



Θερμοκρασία δρόσου ή κορεσμού

c > c_s



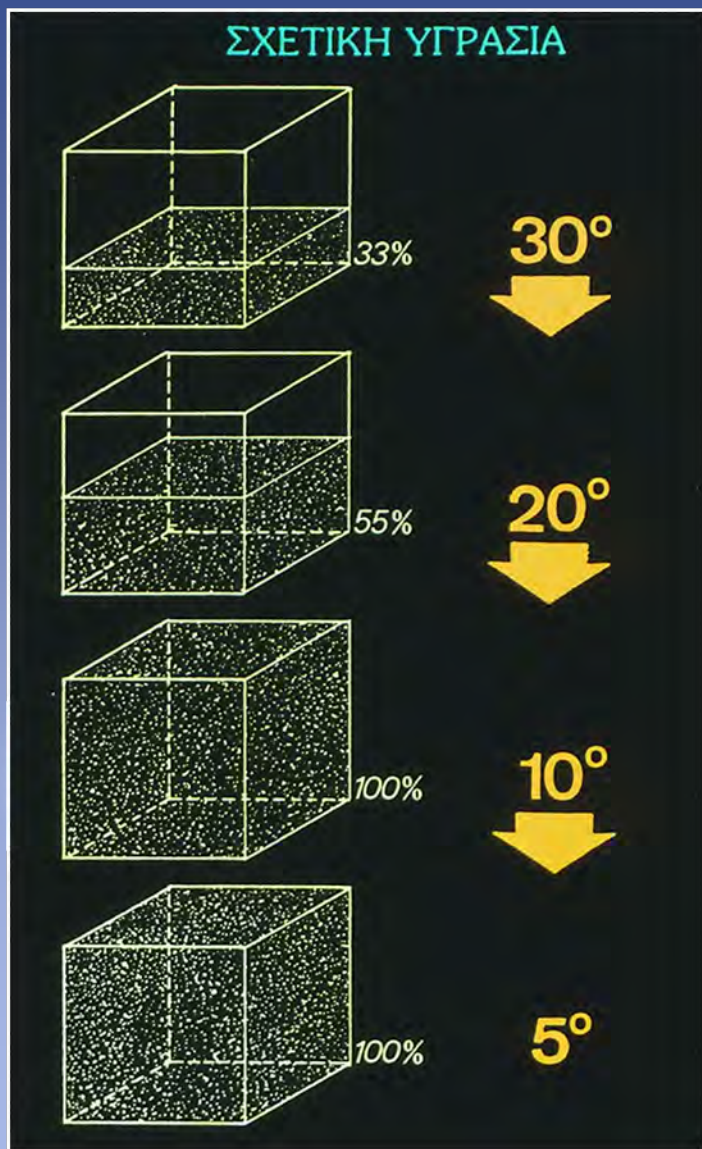
Συμπύκνωση υδρατμών



Δρόσος

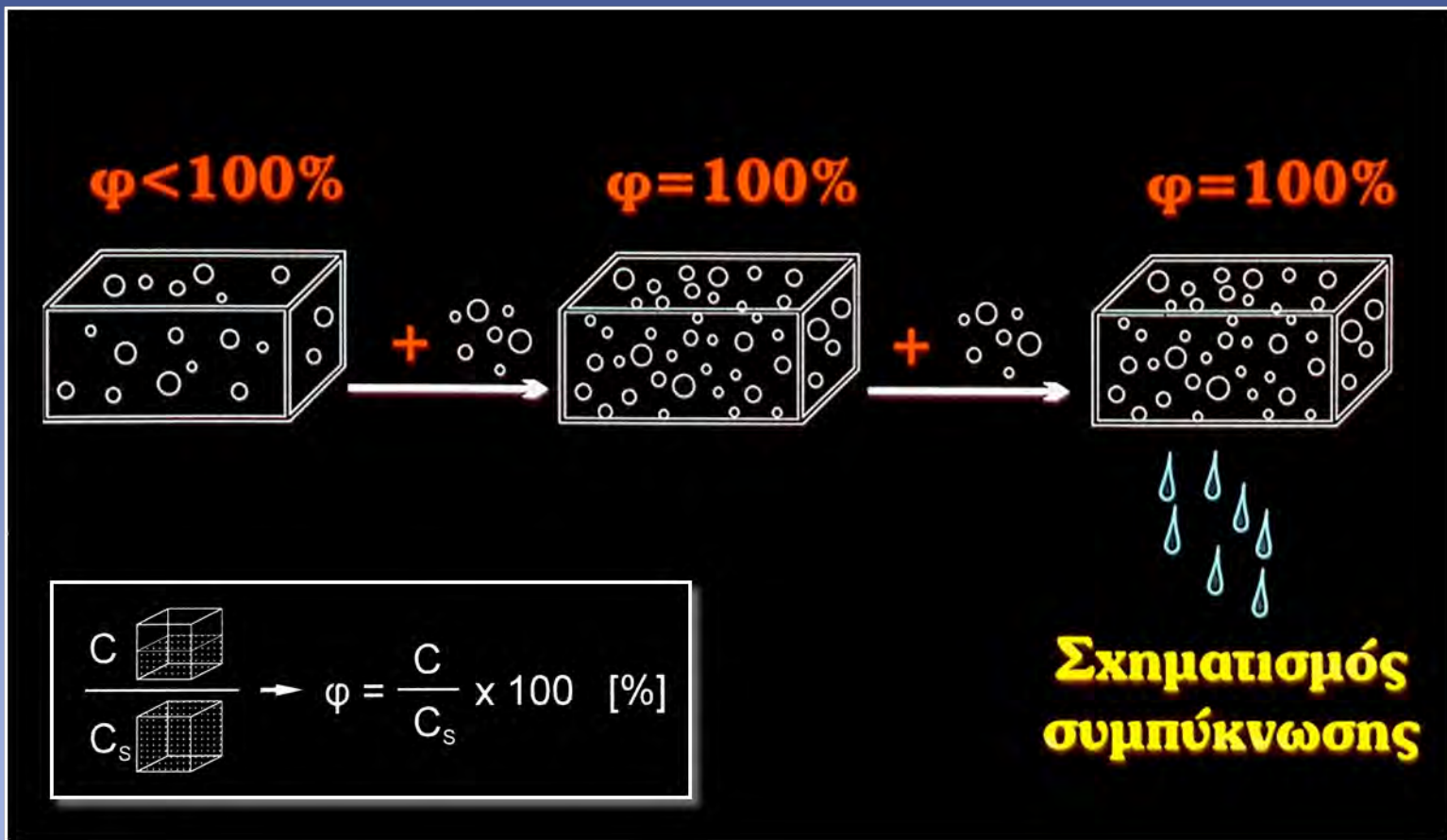


ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΡΕΣΜΟΥ ΛΟΓΩ ΠΤΩΣΗΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ



$$\frac{C}{C_s} \rightarrow \varphi = \frac{C}{C_s} \times 100 \quad [\%]$$

ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΛΟΓΩ ΑΥΞΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ



ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΥΔΡΑΤΜΩΝ (ΔΡΟΣΟΥ)

Με δύο τρόπους μπορεί να σχηματισθεί συμπύκνωση των υδρατμών:

- ✓ Με πτώση της θερμοκρασίας του αέρα και άρα μείωση της συγκρατούμενης ποσότητας υδρατμών
- ✓ Με αύξηση της περιεχόμενης ποσότητας υδρατμών για την ίδια τιμή θερμοκρασίας του αέρα

Προϋποθέσεις για την εκδήλωση του φαινομένου της δρόσου

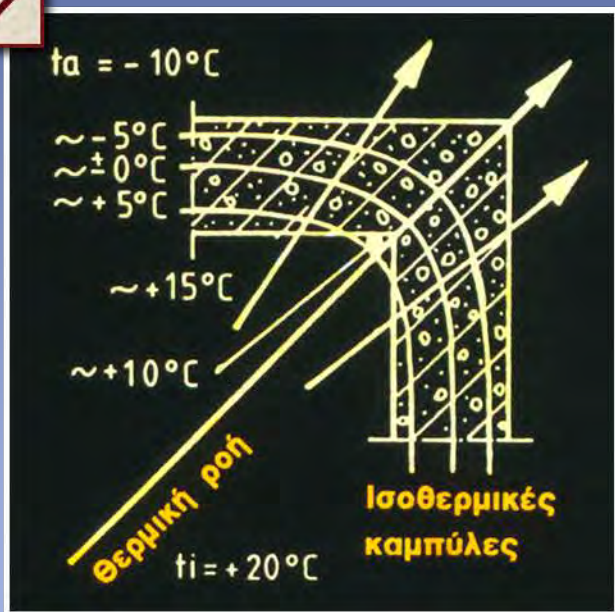
- ▶ Η ανεπαρκής θερμική προστασία του δομικού στοιχείου
- ▶ Η μεγάλη θερμική αδράνεια των δομικών υλικών
- ▶ Η παρουσία πηγής υγρασίας σε ένα χώρο
- ▶ Η μείωση ή η διακοπή της θέρμανσης που οδηγεί σε πτώση της θερμοκρασίας

Και μία μόνον από τις παραπάνω προϋποθέσεις να ισχύει, αρκεί για να εκδηλωθεί το φαινόμενο της δρόσου. Συνήθως συντρέχουν περισσότερες από μία προϋποθέσεις.

ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΠΑΡΞΗ ΤΩΝ ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΩΝ

Στη θέση της θερμογέφυρας το δομικό στοιχείο εμφανίζει περιορισμένη θερμική προστασία

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ



Αύξηση των **θερμικών απωλειών**

Μείωση του αισθήματος **θερμικής άνεσης**

Πτώση της **επιφανειακής θερμοκρασίας**

Εκδήλωση του **φαινομένου συμπύκνωσης**

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ



Είναι κατά κανόνα παροδικό και περιοδικό φαινόμενο. Εκδηλώνεται επί ορισμένο χρονικό διάστημα και σπανίως παρουσιάζει διάρκεια, διότι υπό ευνοϊκές συνθήκες τα σταγονίδια εξατμίζονται.



Σε τοίχους κατασκευασμένους από τα ίδια υλικά εκτείνεται σε όλη την επιφάνεια, ενώ σε τοίχους από διαφορετικά υλικά προσβάλλει κατ' αρχάς τα βαρύτερα και δυσκολότερα τα ελαφρά υλικά.



Η προσβολή δεν προχωράει σε βάθος στο δομικό στοιχείο, αλλά παραμένει επιφανειακή σε όλη την έκταση προσβολής.



Η συμπύκνωση είναι φαινόμενο εσωτερικού χώρου και γι' αυτό εμφανίζεται στην εσωτερική επιφάνεια του δομικού στοιχείου.



Ο κίνδυνος μιας λανθασμένης διάγνωσης είναι εύκολος διότι:

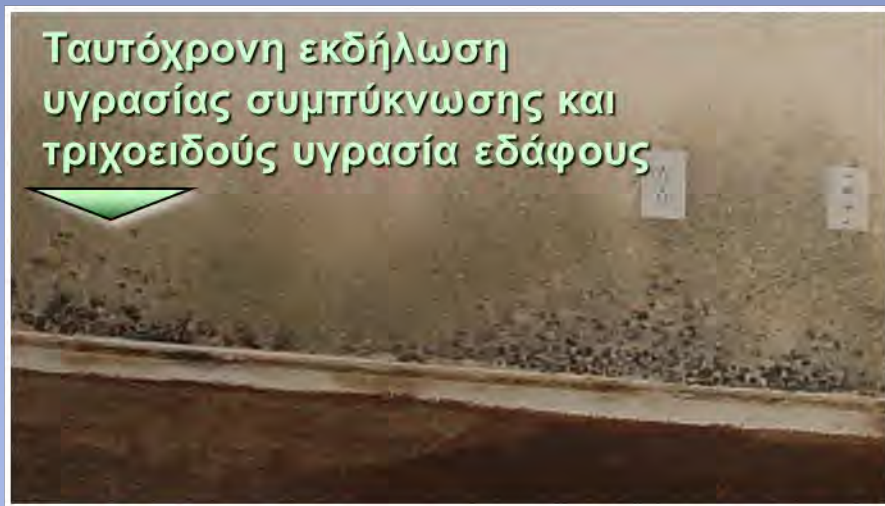


ορισμένα χαρακτηριστικά της υγρασίας συμπύκνωσης μπορεί να αποτελούν ίδιο και άλλων μορφών υγρασίας,



η υγρασία συμπύκνωσης μπορεί να συνυπάρχει και με άλλη μορφή υγρασίας και να επισκιάζεται απ' αυτήν.

Ταυτόχρονη εκδήλωση
υγρασίας συμπύκνωσης και
τριχοειδούς υγρασία εδάφους



ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΔΡΟΣΟΥ ΣΕ ΤΡΙΕΔΡΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΓΩΝΙΑ



ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΔΡΟΣΟΥ ΣΕ ΤΡΙΕΔΡΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΓΩΝΙΑ



Δεν σχηματίζεται επιφανειακή συμπύκνωση
στη θέση που βρίσκεται το κυτίο
διακλάδωσης του ηλεκτρικού ρεύματος

ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΔΡΟΣΟΥ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ ΚΟΥΦΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΟΙΧΟΥ



ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΣΕ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΑΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΗ ΔΟΚΟ

► Στο σαλόνι

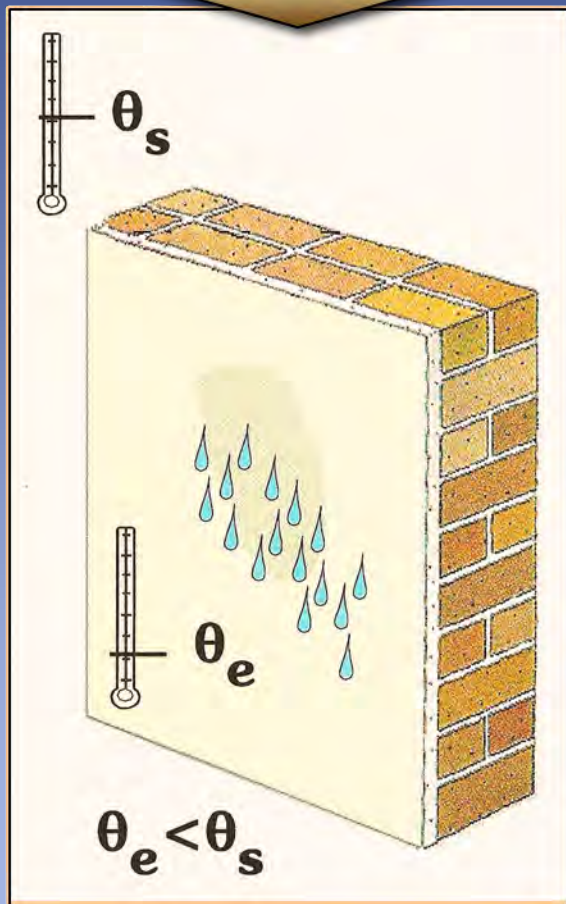


► Στο μπάνιο



Επίδραση από την έντονη παραγωγή υδρατμών

Σχηματισμός συμπύκνωσης

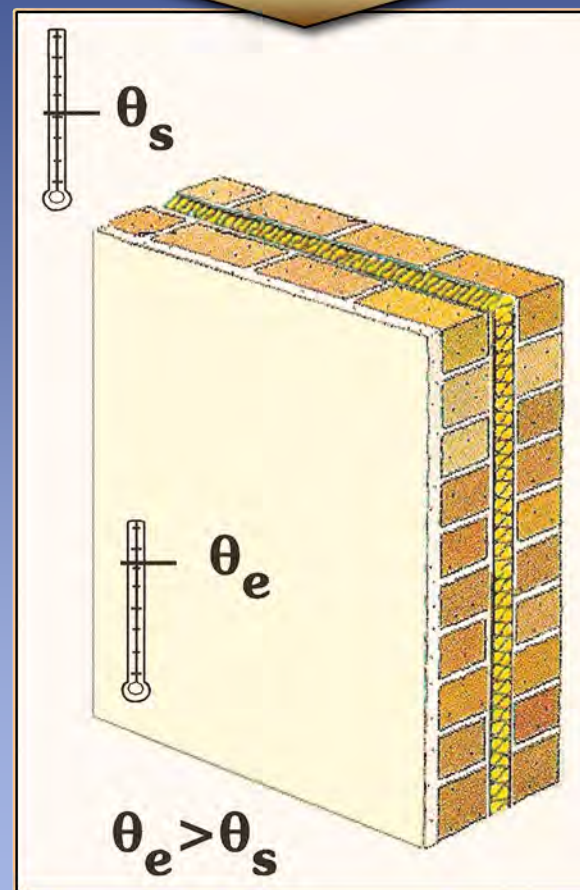


$$\theta_e < \theta_s$$



Κίνδυνος συμπύκνωσης

Αποφυγή συμπύκνωσης



$$\theta_e > \theta_s$$



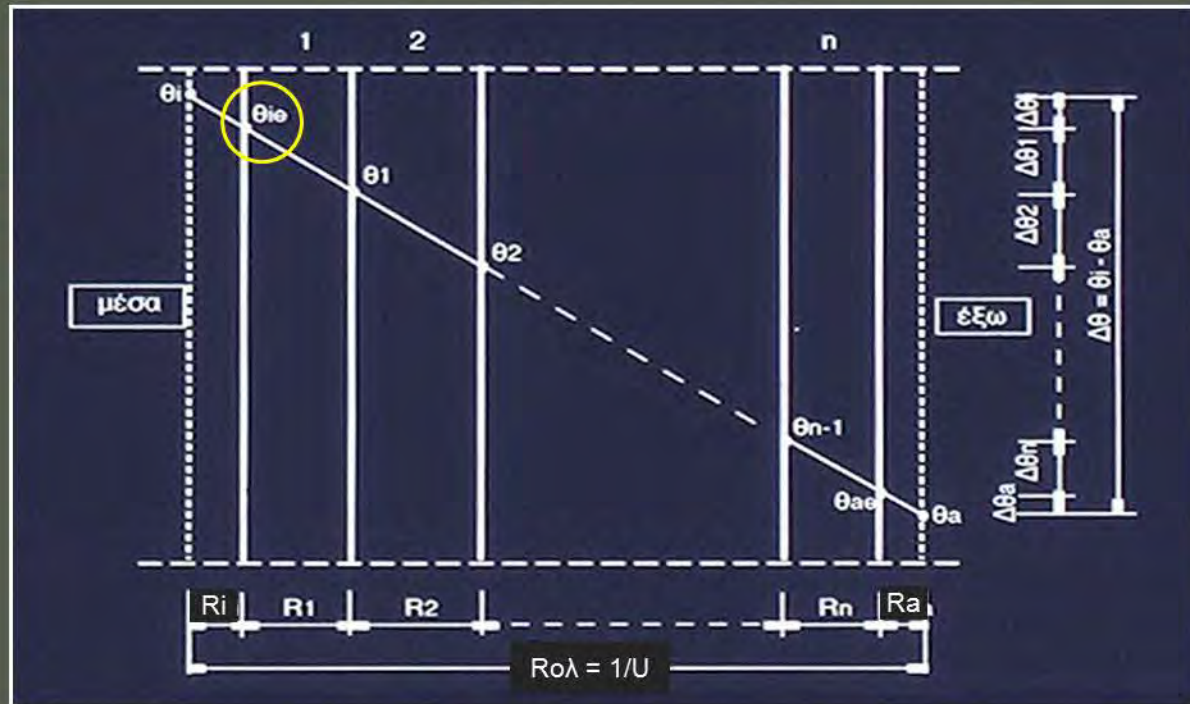
Αποφυγή συμπύκνωσης

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΔΡΟΣΟΥ (θ_s)

Θερμοκρ. αέρα θ_i	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΡΟΣΟΥ (επιφανειακή θερμοκρασία) θ_{is} ($^{\circ}\text{C}$)													
$^{\circ}\text{C}$	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
10	-6.0	-4.2	-2.6	-1.2	0.1	1.4	2.6	3.7	4.8	5.8	6.7	7.6	8.4	9.2
11	-5.2	-3.4	-1.8	-0.4	1.0	2.3	3.5	4.7	5.8	6.7	7.7	8.6	9.4	10.2
12	-4.5	-2.6	-1.0	0.4	1.9	3.2	4.5	5.7	6.7	7.7	8.7	9.6	10.4	11.2
13	-3.7	-1.9	-0.1	1.3	2.8	4.2	5.5	6.6	7.7	8.7	9.6	10.5	11.4	12.2
14	-2.9	-1.0	0.6	2.3	3.7	5.1	6.4	7.5	8.6	9.6	10.6	11.5	12.4	13.2
15	-2.2	-0.3	1.5	3.2	4.7	6.1	7.3	8.5	9.6	10.6	11.6	12.5	13.4	14.2
16	-1.4	0.5	2.4	4.1	5.6	7.0	8.2	9.4	10.5	11.6	12.6	13.5	14.4	15.2
17	-0.6	1.4	3.3	5.0	6.5	7.9	9.2	10.4	11.5	12.5	13.5	14.5	15.3	16.2
18	0.2	2.3	4.2	5.9	7.4	8.8	10.1	11.3	12.5	13.5	14.5	15.4	16.3	17.2
19	1.0	3.2	5.1	6.8	8.3	9.8	11.1	12.3	13.4	14.5	15.5	16.4	17.3	18.2
20	1.9	4.1	6.0	7.7	9.3	10.7	12.0	13.2	14.4	15.4	16.4	17.4	18.3	19.2
21	2.8	5.0	6.9	8.6	10.2	11.6	12.9	14.2	15.3	16.4	17.4	18.4	19.3	20.2
22	3.6	5.9	7.8	9.5	11.1	12.5	13.9	15.1	16.3	17.4	18.4	19.4	20.3	21.2
23	4.5	6.7	8.7	10.4	12.0	13.5	14.8	16.1	17.2	18.3	19.4	20.3	21.3	22.2
24	5.4	7.6	9.6	11.3	12.9	14.4	15.8	17.0	18.2	19.3	20.3	21.3	22.3	23.1
25	6.2	8.5	10.5	12.2	13.9	15.3	16.7	18.0	19.1	20.3	21.3	22.3	23.2	24.1
26	7.1	9.4	11.4	13.2	14.8	16.3	17.6	18.9	20.1	21.2	22.3	23.3	24.2	25.1
27	8.0	10.2	12.2	14.1	15.7	17.2	18.6	19.9	21.1	22.2	23.2	24.3	25.2	26.1
28	8.8	11.1	13.1	15.0	16.6	18.1	19.5	20.8	22.0	23.2	24.2	25.2	26.2	27.1
29	9.7	12.0	14.0	15.9	17.5	19.0	20.4	21.7	23.0	24.1	25.2	26.2	27.2	28.1
30	10.5	12.9	14.9	16.8	18.4	20.0	21.4	22.7	23.9	25.1	26.2	27.2	28.2	29.1

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

Η κατανομή
θερμοκρασίας
στις διαδοχικές
στρώσεις
ενός δομικού
στοιχείου



$$\frac{\theta_i - \theta_a}{\frac{1}{U}} = \frac{\theta_i - \theta_{ie}}{R_i} \Rightarrow \theta_{ie} = \theta_i - U \cdot R_i \cdot (\theta_i - \theta_a) \quad [^\circ \text{C}]$$

όπου: θ_i $[^\circ \text{C}]$ η θερμοκρασία του αέρα του εσωτερικού χώρου
 θ_a $[^\circ \text{C}]$ η θερμοκρασία του αέρα του εξωτερικού χώρου
 θ_{ie} $[^\circ \text{C}]$ η επιφανειακή θερμοκρασία του δομικού στοιχείου
 U $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου
 R_i $[\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$ η αντίσταση θερμικής μετάβασης του εσωτερικού χώρου

ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΦΥΓΗ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΡΟΣΟΥ



Ανοδος της θερμοκρασίας της ψυχρής επιφάνειας, επί της οποίας εκδηλώνεται το φαινόμενο

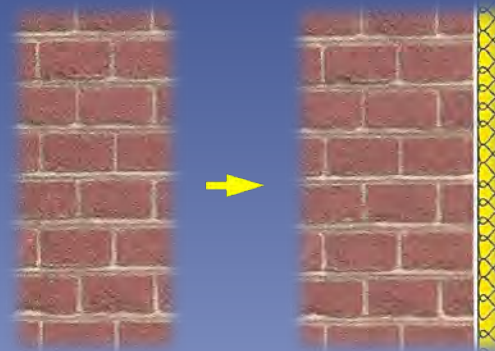
Τρόποι αντιμετώπισης



Καλή θερμομονωτική προστασία, καθώς περιορίζει τις θερμικές απώλειες και άρα βοηθάει τα δομικά στοιχεία να αναπτύξουν υψηλότερες θερμοκρασίες.



Αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα, καθώς αυξάνεται τότε και η ικανότητά του να συγκρατεί υδατμούς και άρα μειώνεται η σχετική του υγρασία.



Προϋποθέσεις:



Να είναι εφικτή η επέμβαση, χωρίς να καταστρέφει το δομικό στοιχείο



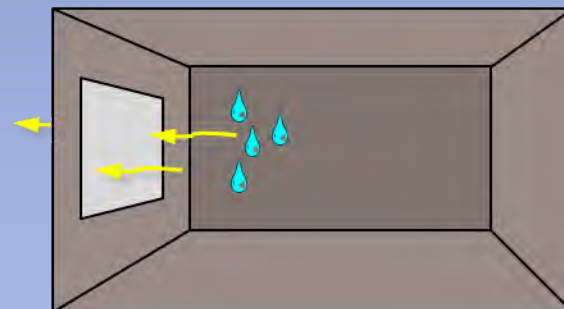
Να είναι επιτρεπτή και να μην αλλοιώνει τη φυσιογνωμία του κτιρίου



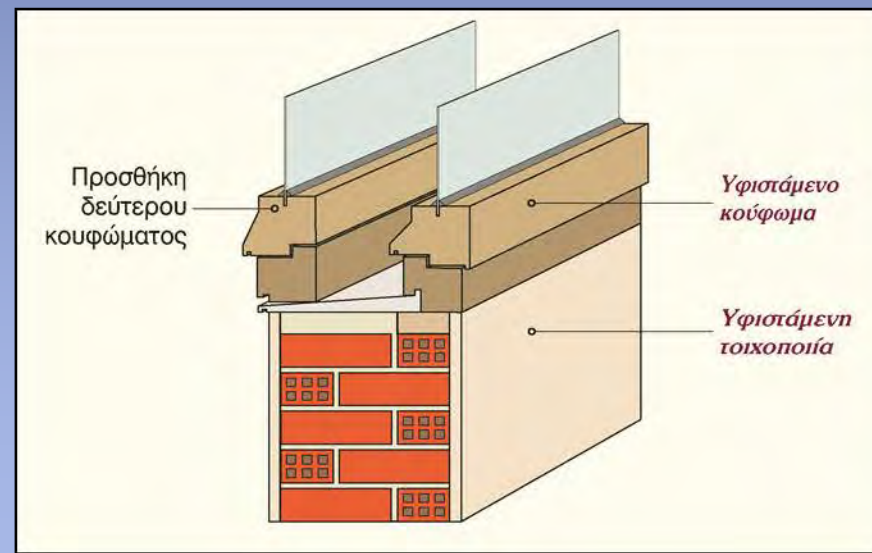
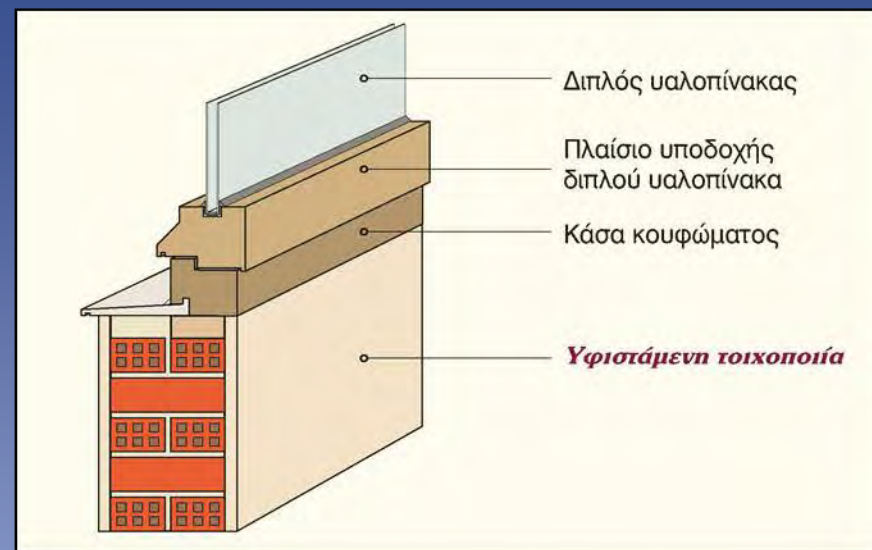
Μείωση της ποσότητας των υδατμών του αέρα του χώρου

Τρόποι αντιμετώπισης

Καλός αερισμός του χώρου. Σε χώρους με έντονη παραγωγή υδατμών (π.χ. μπάνια, κουζίνες κ.τ.λ.) η εκτόνωση των παραγόμενων υδατμών θα πρέπει να γίνεται προς το εξωτερικό περιβάλλον και να μην εμπλουτίζεται ο εσωτερικός αέρας με υδατμούς.

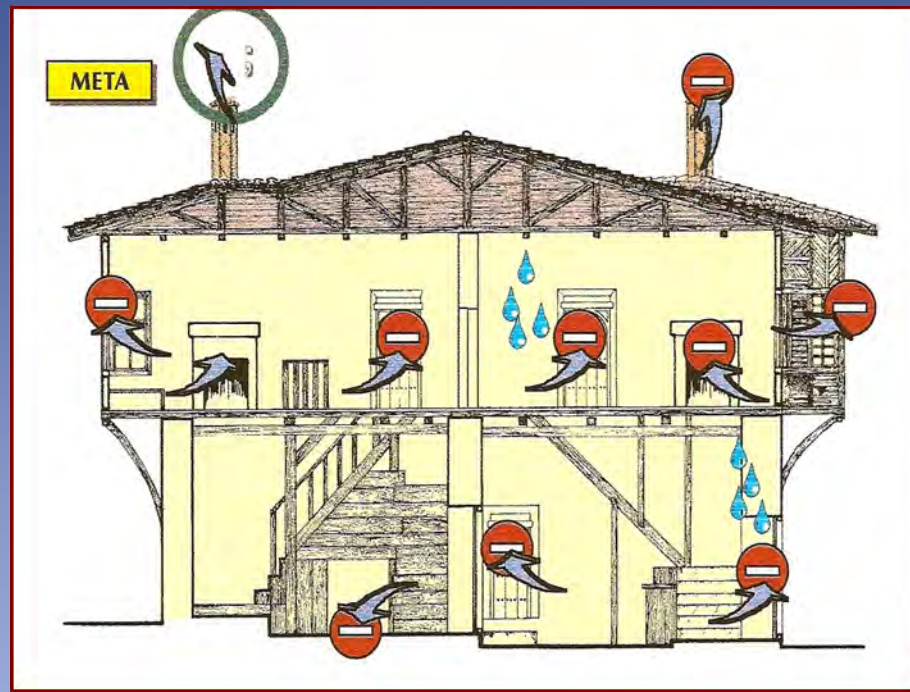
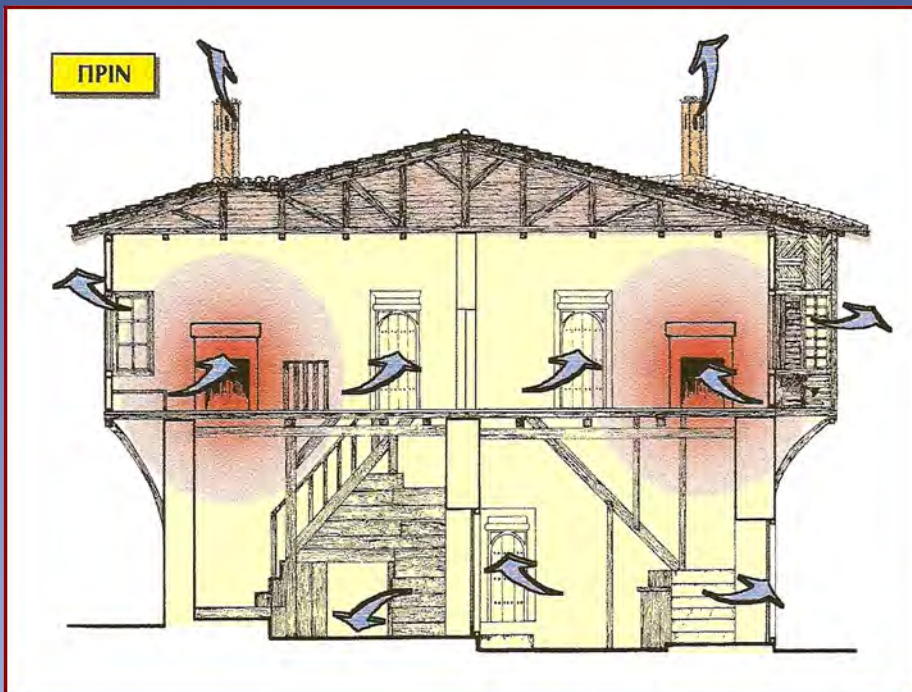


ΧΡΗΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΔΙΠΛΟΥΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ Ή ΔΙΠΛΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ



ΑΕΡΟΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ ΧΩΡΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Ανακαίνιση παλαιού κτιρίου με μερική βελτίωση της θερμομονωτικής του συμπεριφοράς



Παλαιό σύστημα θέρμανσης με τζάκι

Μετατροπή σε κεντρικό σύστημα θέρμανσης

Μεγάλες απώλειες θερμότητας από κουφώματα

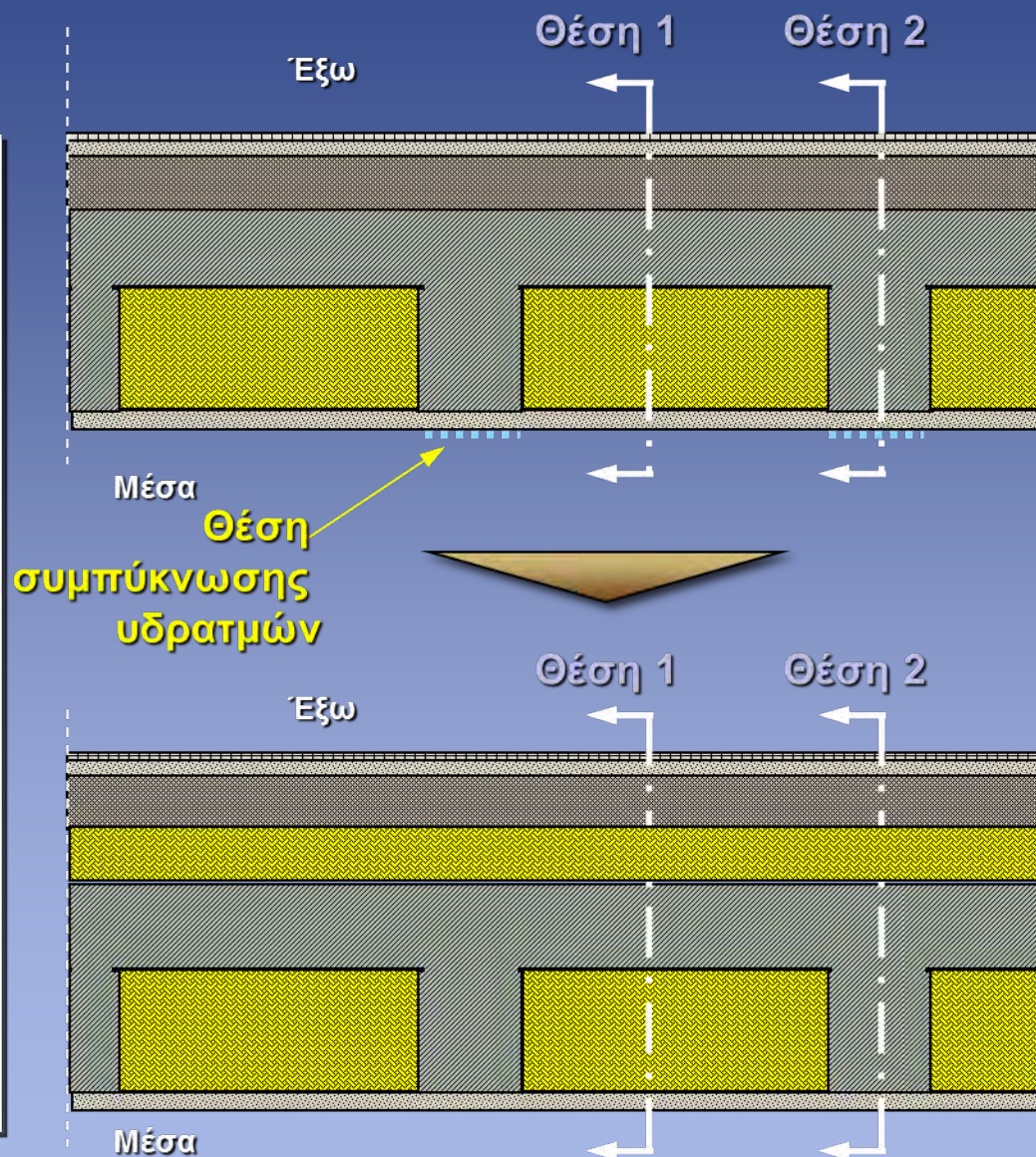
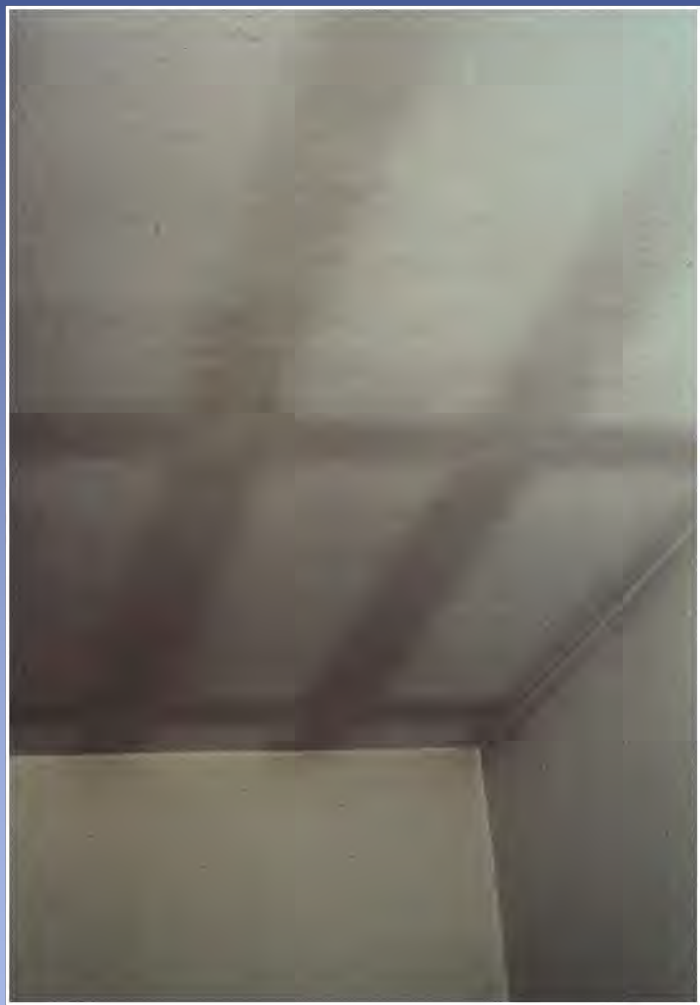
Αντικατάσταση των κουφωμάτων με αεροστεγή

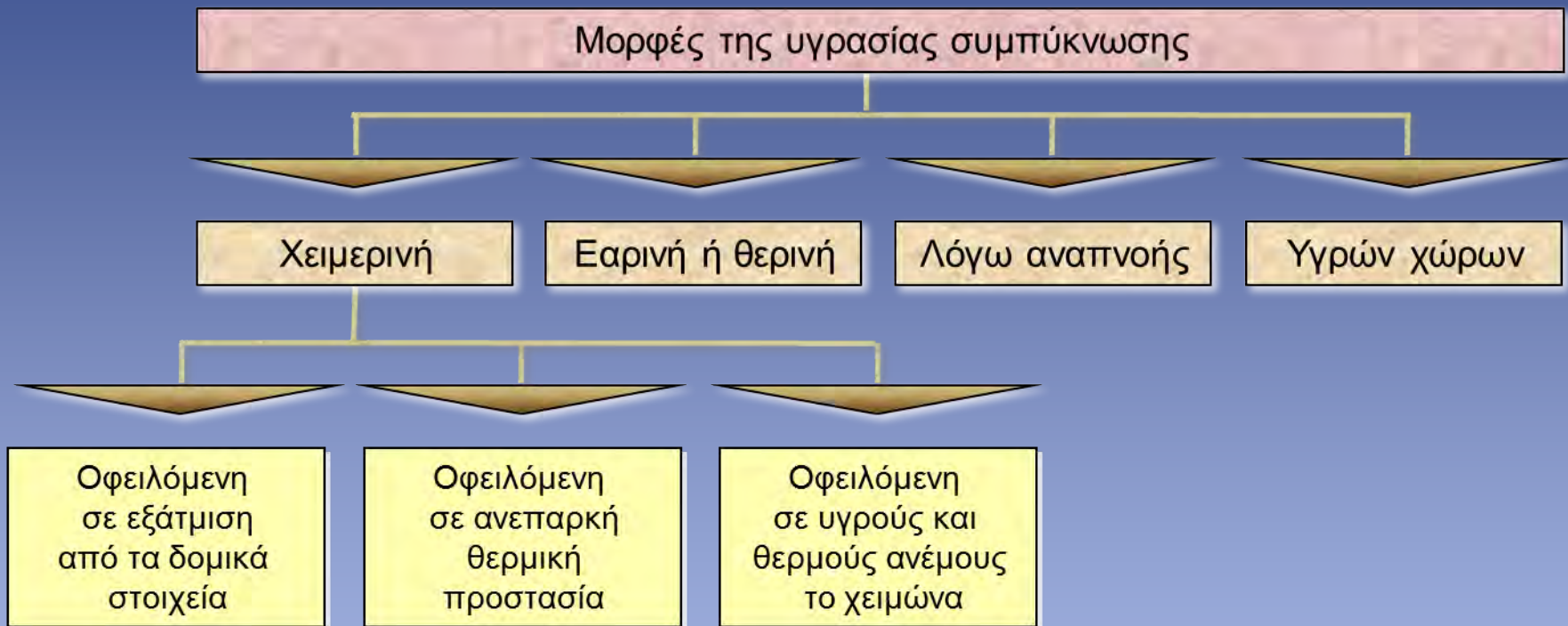
Μεγάλες απώλειες θερμότητας από καπνοδόχους



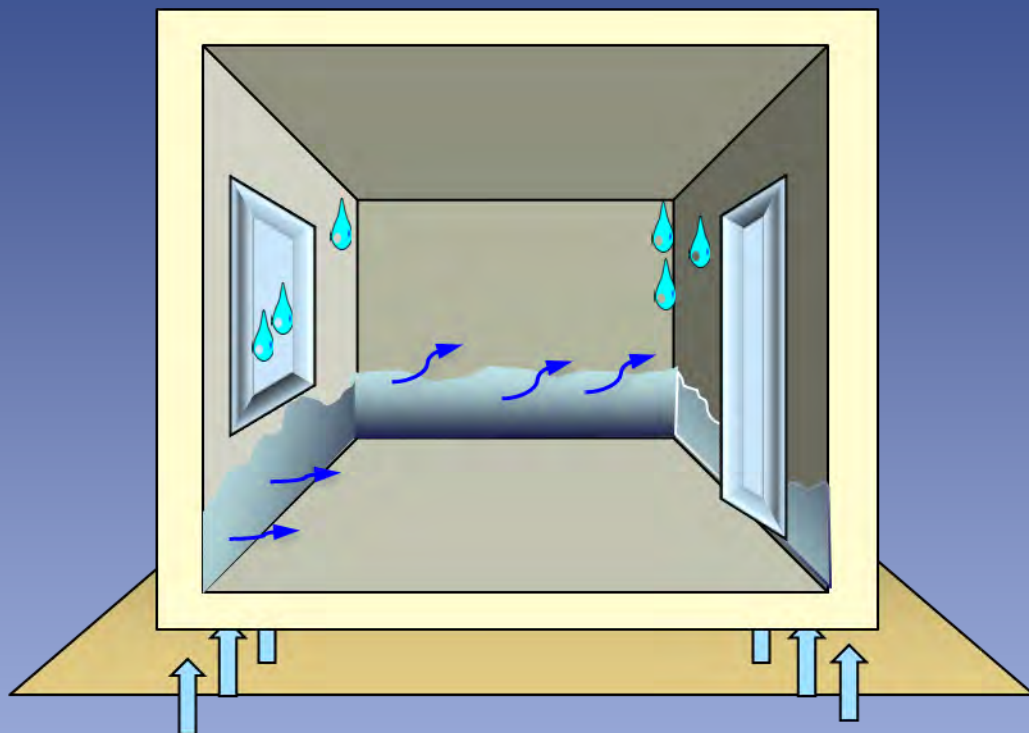
Εμφάνιση συμπύκνωσης στις ψυχρές επιφάνειες

ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΔΟΚΙΔΩΝ ΣΕ ΠΛΑΚΑ ΜΕ ΔΙΑΔΟΚΙΔΩΣΕΙΣ (ZÖLLNER)





ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΛΟΓΩ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

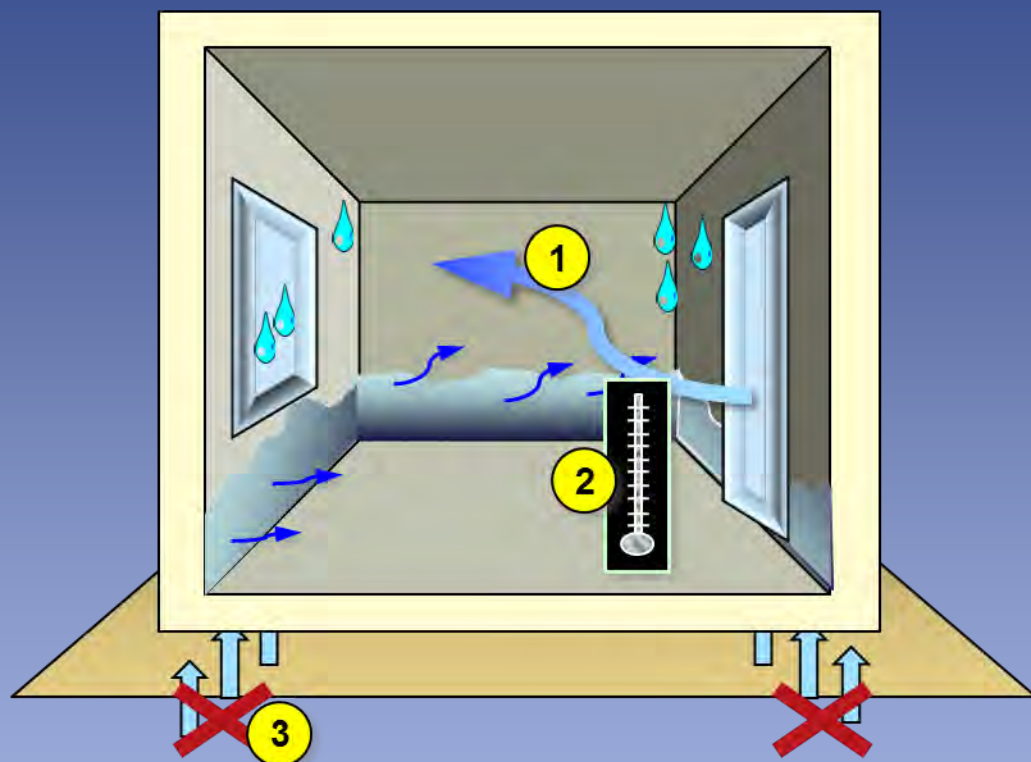


Το αίτιο του προβλήματος:



Εμπλουτισμός των περιεχόμενων υδρατμών του εσωτερικού χώρου από την εξάτμιση της υγρασίας που ανέρχεται στον τοίχο από το έδαφος μέσω τριχοειδών αγγείων.

ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΛΟΓΩ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ



Το αίτιο του προβλήματος:

- ✓ Εμπλουτισμός των περιεχόμενων υδατμών του εσωτερικού χώρου από την εξάτμιση της υγρασίας που ανέρχεται στον τοίχο από το έδαφος μέσω τριχοειδών αγγείων.

Μέτρα προστασίας:

Ελαφρός εξαερισμός με φυσικό εξωτερικό αέρα.

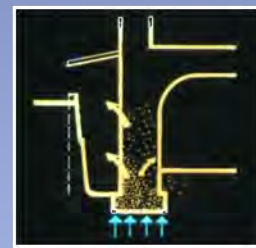
Αύξηση της θερμοκρασίας του εσωτερικού χώρου.

Εξάλειψη της πηγής υγρασίας εδάφους.

Π.χ.

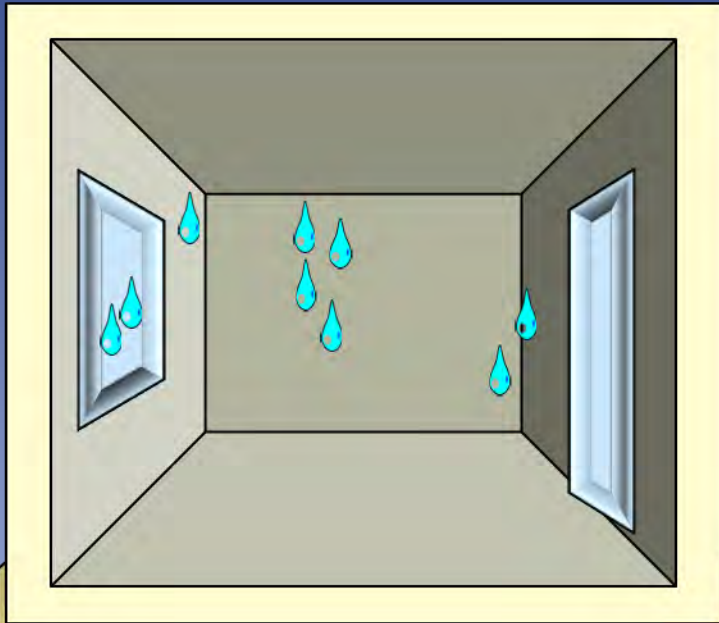


Διαμπερές φράγμα στη βάση του τοίχου



Ανοικτή, στεγασμένη αεριζόμενη τάφρος

ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΛΟΓΩ ΑΝΕΠΑΡΚΟΥΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

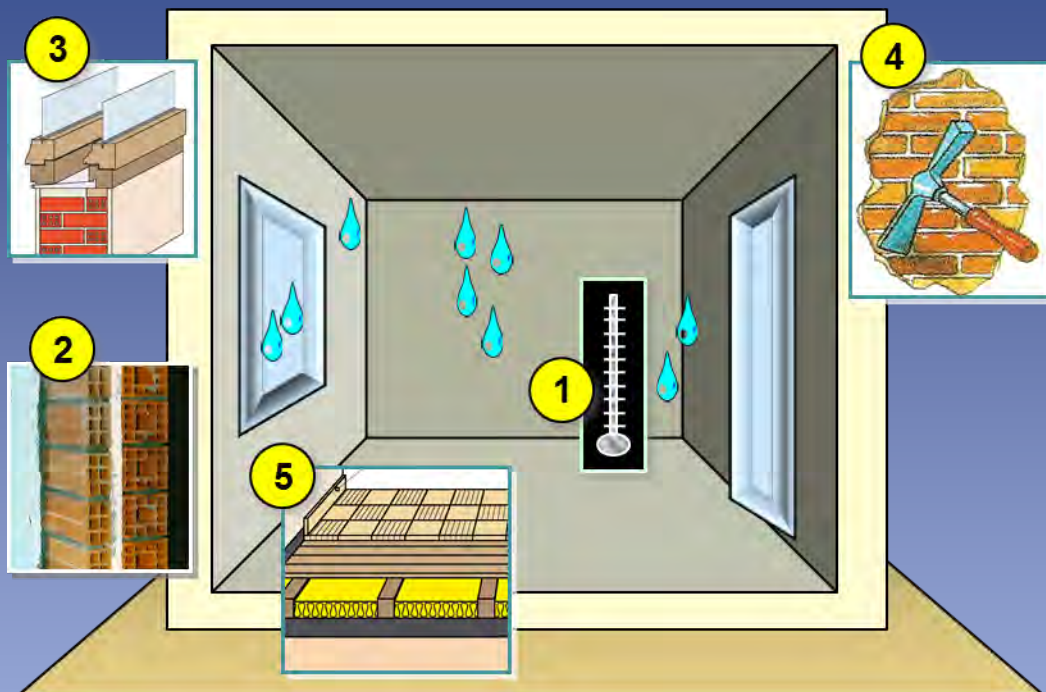


Το αίτιο του προβλήματος:



Η ανεπαρκής θερμική προστασία επιτρέπει την ανάπτυξη χαμηλών θερμοκρασιών στις εσωτερικές επιφάνειες μέχρι τη θερμοκρασία δρόσου και την επιφανειακή συμπύκνωση των υδρατμών.

ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΛΟΓΩ ΑΝΕΠΑΡΚΟΥΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ



Το αίτιο του προβλήματος:



Η ανεπαρκής θερμική προστασία επιτρέπει την ανάπτυξη χαμηλών θερμοκρασιών στις εσωτερικές επιφάνειες μέχρι τη θερμοκρασία δρόσου και την επιφανειακή συμπύκνωση των υδρατμών.

Μέτρα προστασίας:

Αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα του χώρου.

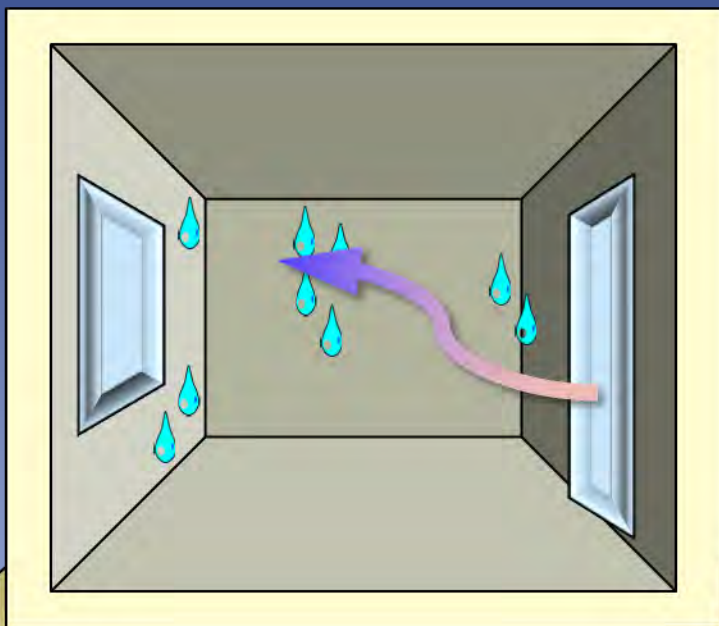
Αύξηση της θερμικής προστασίας με προσθήκη εξωτερικής θεμομόνωσης.

Τοποθέτηση διπλών υαλοπινάκων ή διπλών παραθύρων.

Αφαίρεση των βαρέων υλικών από τους τοίχους και τα δάπεδα.

Τοποθέτηση ξύλινου δαπέδου ή άλλου ελαφρού με θερμομόνωση.

ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΛΟΓΩ ΠΝΟΗΣ ΘΕΡΜΩΝ & ΥΓΡΩΝ ΑΝΕΜΩΝ ΤΟ ΧΕΙΜΩΝΑ



Το αίτιο του προβλήματος:



Ο εισερχόμενος θερμός αέρας ψύχεται, όταν έρθει σε επαφή με το ψυχρά δομικά στοιχεία και εναποθέτει στις επιφάνειες τους υδρατμούς που δεν μπορεί να συγκρατήσει, όταν φθάνει σε θερμοκρασία κορεσμού.



Οφείλεται στη μετακίνηση θερμών και ξηρών αέριων μαζών, που ξεκινούν από τη Σαχάρα και όταν περάσουν επάνω από τη Μεσόγειο θάλασσα, παραλαμβάνουν υδρατμούς και μετατρέπονται σε θερμούς και υγρούς ανέμους (π.χ. σιρόκος) .

ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΛΟΓΩ ΠΝΟΗΣ ΥΓΡΩΝ & ΞΗΡΩΝ ΑΝΕΜΩΝ ΤΟ ΧΕΙΜΩΝΑ



Μέτρα προστασίας:

Ελαφρά θέρμανση των ψυχρών χώρων.

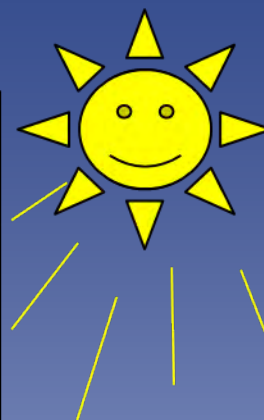
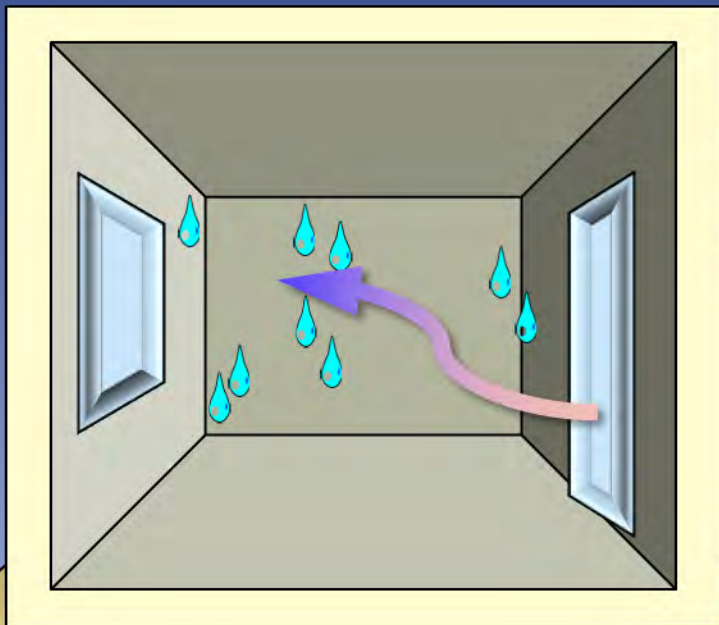
Αποφυγή αερισμού με αέρα του εξωτερικού χώρου.

Τοποθέτηση ελαφρών και υδραπορροφητικών επιχρισμάτων.

Το αίτιο του προβλήματος:

✓ Ο εισερχόμενος θερμός αέρας ψύχεται, όταν έρθει σε επαφή με το ψυχρά δομικά στοιχεία και εναποθέτει στις επιφάνειες τους υδρατμούς που δεν μπορεί να συγκρατήσει, όταν φθάνει σε θερμοκρασία κορεσμού.

ΕΑΡΙΝΗ ΚΑΙ ΘΕΡΙΝΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ



Το αίτιο του προβλήματος:

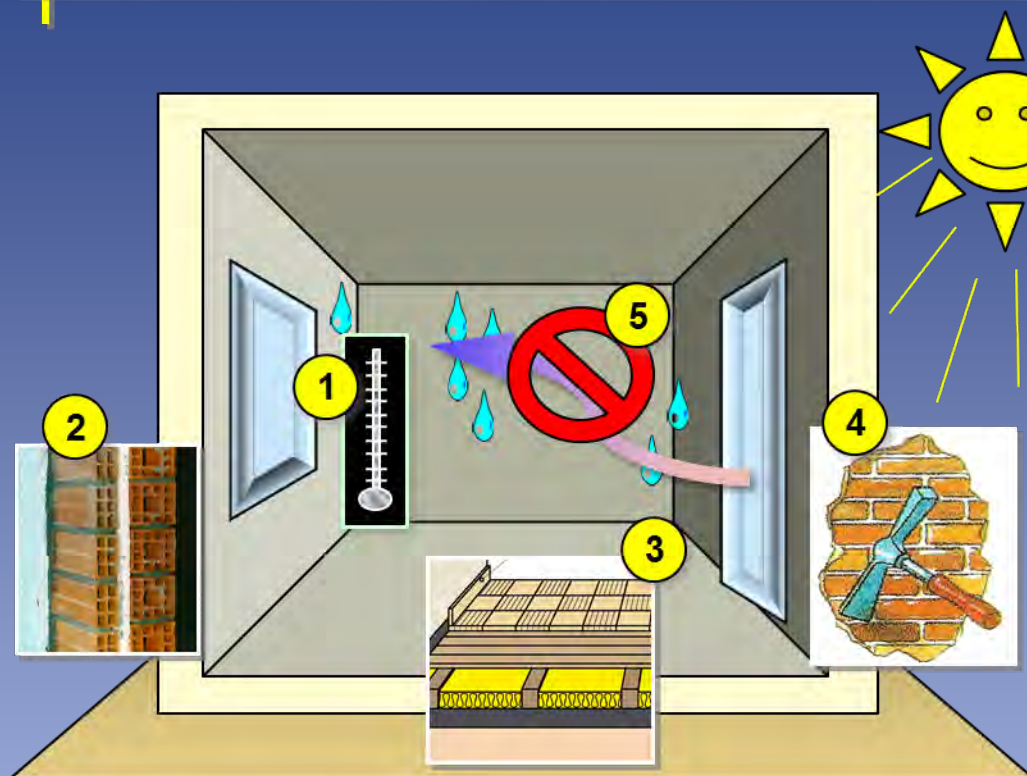


Η είσοδος θερμού αέρα στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου, ενώ αυτοί παραμένουν ακόμη ψυχροί λόγω θερμικής αδράνειας από το χειμώνα, προκαλεί παροδική υγρασία συμπύκνωσης.

Σοβαρό το πρόβλημα σε τοιχογραφίες μνημείων.

Συνηθέστερο το πρόβλημα σε μνημεία, σε παλαιά κτίρια, σε κελάρια και υπόγεια και γενικώς σε βαριές κατασκευές, ιδίως όταν βρίσκονται στο σύνολό τους ή εν μέρει μέσα στο έδαφος.

ΕΑΡΙΝΗ ΚΑΙ ΘΕΡΙΝΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ



Μέτρα προστασίας:

Διατήρηση ελαφράς θέρμανσης καθ' όλη τη διάρκεια άνοιξης & θέρους.

Αύξηση της θερμικής προστασίας της κατασκευής.

Τοποθέτηση ξύλινου δαπέδου ή άλλου ελαφρού με θερμομόνωση.

Αφαίρεση των βαρέων υλικών από τους τοίχους και το δάπεδο.

Αποφυγή αερισμού με αέρα του εξωτερικού χώρου.

Το αίτιο του προβλήματος:



Η είσοδος θερμού αέρα στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου, ενώ αυτοί παραμένουν ακόμη ψυχροί λόγω θερμικής αδράνειας από το χειμώνα, προκαλεί παροδική υγρασία συμπύκνωσης.

Σοβαρό το πρόβλημα σε τοιχογραφίες μνημείων.

ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΛΟΓΩ ΑΝΑΠΝΟΗΣ



Το αίτιο του προβλήματος:

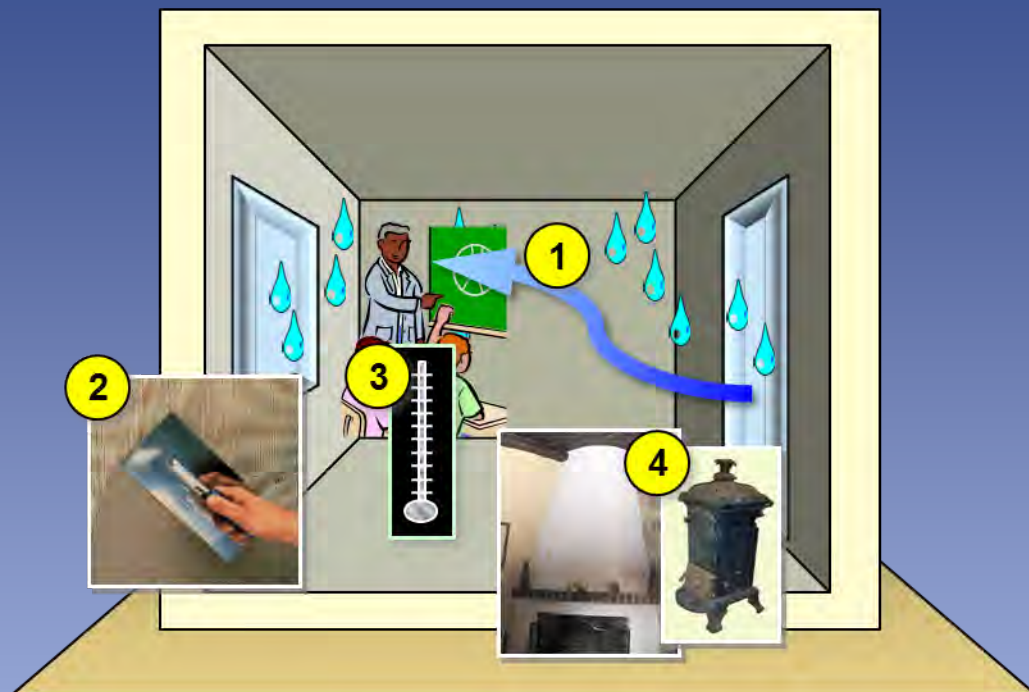


Οφείλεται στους υδρατμούς που παράγονται μέσα στους κλειστούς χώρους από την αναπνοή των ανθρώπων, από τους πόρους του δέρματος και την εφίδρωση του σώματος.



Συνήθως εκδηλώνεται σε χώρους με μεγάλη συγκέντρωση ατόμων (γυμναστήρια, κινηματογράφους, θέατρα, ναούς, αμφιθέατρα, σχολεία) όταν δεν υπάρχει καλός αερισμός ή τη νύκτα σε κλειστά υπνοδωμάτια.

ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΛΟΓΩ ΑΝΑΠΝΟΗΣ



Το αίτιο του προβλήματος:



Οφείλεται στους υδρατμούς που παράγονται μέσα στους κλειστούς χώρους από την αναπνοή των ανθρώπων, από τους πόρους του δέρματος και την εφίδρωση του σώματος.

Μέτρα προστασίας:

Ελαφρός αερισμός του χώρου με φυσικό εξωτερικό αέρα.

Καθαίρεση των αδιαπέρατων από τους υδρατμούς επιχρισμάτων με υδρατμοδιαπερατά από πορώδη υλικά.

Παράταση της θέρμανσης κατά τη διάρκεια της νύκτας (σε υπνοδωμάτια).

Θέρμανση των χώρων με θερμάστρες ξύλων για να υποβοηθούν τον αερισμό (σε πυκνοκατοικημένους χώρους).

ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΤΩΝ ΥΓΡΩΝ ΧΩΡΩΝ



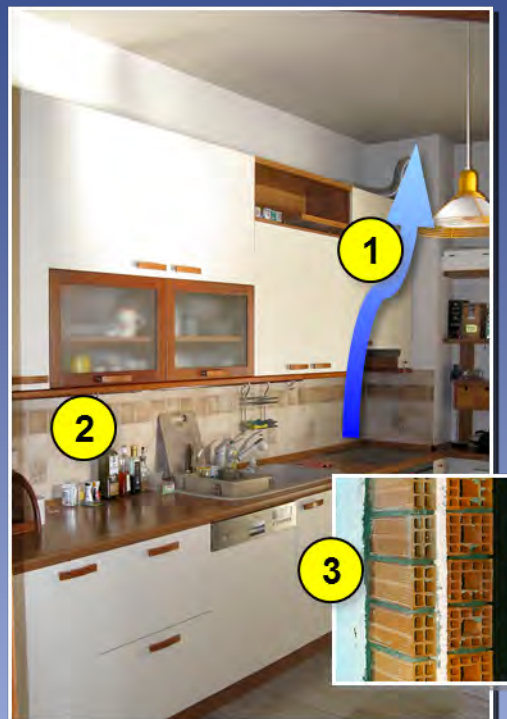
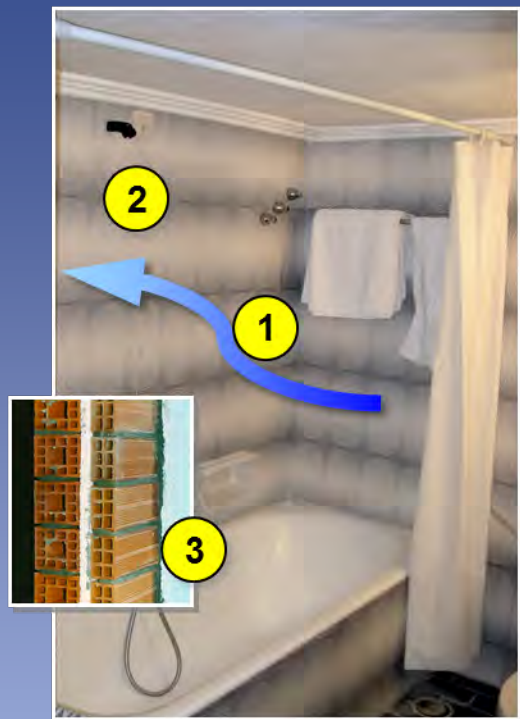
Το αίτιο του προβλήματος:



Υγροί χώροι θεωρούνται τα μπάνια, οι κουζίνες και γενικώς κάθε χώρος με μεγάλη παραγωγή υδρατμών. Σ' αυτούς τους χώρους η συμπύκνωση οφείλεται στον κορεσμό του αέρα λόγω της μεγάλης ποσότητας εξατμιζόμενου νερού.



ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΤΩΝ ΥΓΡΩΝ ΧΩΡΩΝ



Μέτρα προστασίας:

Καλός αερισμός του χώρου μετά από κάθε χρήση του.

Κάλυψη των εσωτερικών επιφανειών με αδιάβροχα υλικά.

Πρόσθετη θερμομονωτική προστασία, κατά προτίμηση προς την εσωτερική επιφάνεια.

Το αίτιο του προβλήματος:

- ✓ Υγροί χώροι θεωρούνται τα μπάνια, οι κουζίνες και γενικώς κάθε χώρος με μεγάλη παραγωγή υδρατμών. Σ' αυτούς τους χώρους η συμπύκνωση οφείλεται στον κορεσμό του αέρα λόγω της μεγάλης ποσότητας εξατμιζόμενου νερού.