



# ΔΕΣΜΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



## Υγροσκοπική συμπεριφορά ιστορικών κτιρίων

Ανδρέας Κυριακίδης  
Πανεπιστήμιο Κύπρου



# Αντικείμενο Διάλεξης

Πηγές υγρασίας-Διακίνηση υγρασίας στα υλικά

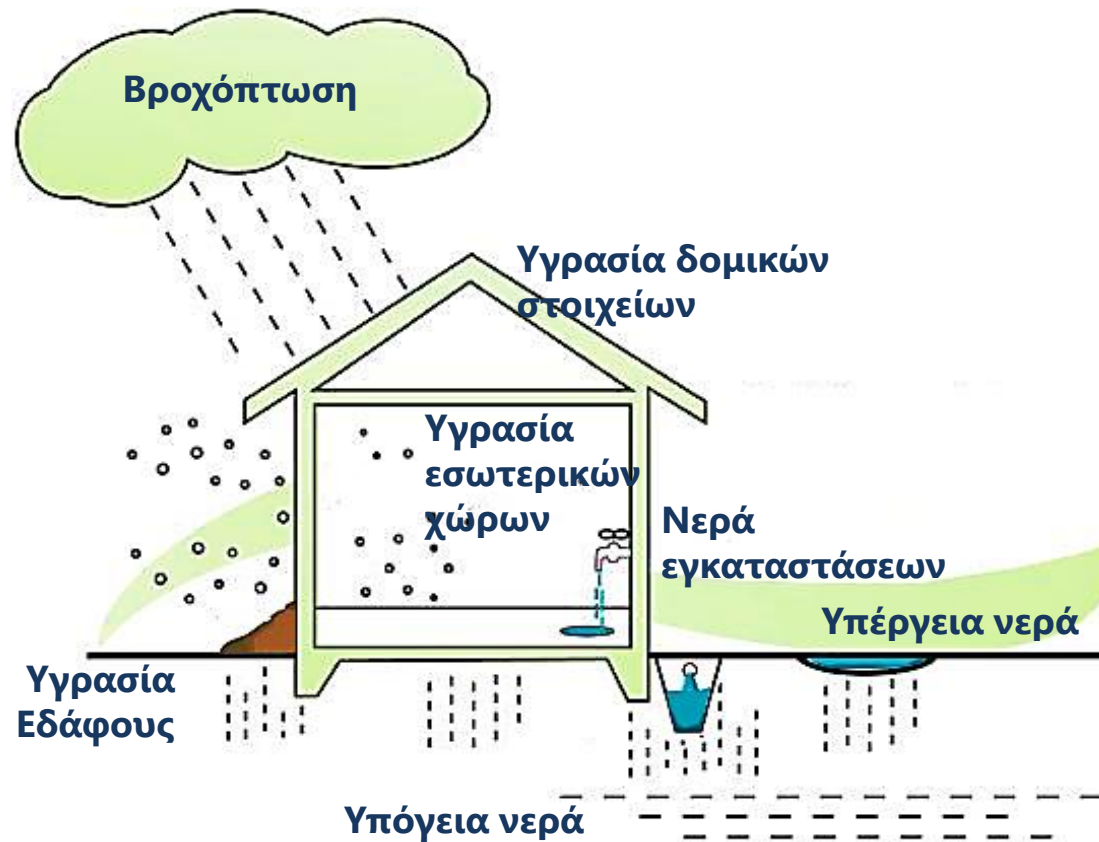
Επιπτώσεις υγρασίας

Υγρασία λόγω Υγροποίηση Υδρατμών

Τριχοειδής υγρασία από έδαφος



# Πηγές Υγρασίας



# Πηγές Υγρασίας

## Εισχώρηση υγρασίας λόγω επαφής με νερό

- *Υγρασία από πτώσεις:* Βροχή, χιόνι, χαλάζι
- *Υπέργεια νερά:* Νερά που λιμνάζουν μετά τις πτώσεις ή τρεχούμενα νερά στην επιφάνεια της γης
- *Υγρασία εδάφους:* Συγκρατείται στα ανώτερα στρώματα του εδάφους από τις δυο παραπάνω αιτίες
- *Υπόγεια νερά:* Υπάρχουν μέσα στο υπέδαφος και έχουν δημιουργηθεί είτε από εσωτερικές πηγές είτε από τη διείσδυση της θάλασσας (υδροφόρος ορίζοντας)
- *Νερά των εγκαταστάσεων:* Κυκλοφορούν μέσα στις σωληνώσεις ύδρευσης, κεντρικής θέρμανσης, κλιματισμού, πυρασφάλειας κλπ

## Συμπύκνωση υγρασίας στην επιφάνεια δομικού στοιχείου του κτιρίου

- *Υγρασία εσωτερικών χώρων:* Προκαλείται κυρίως από τη συμπύκνωση των υδρατμών του αέρα των κλειστών χώρων στις εσωτερικές επιφάνειες.

## Συμπύκνωση υγρασίας στο εσωτερικό δομικού στοιχείου του κτιρίου

- *Υγρασία εσωτερικών / εξωτερικών χώρων:* Προκαλείται λόγω διάχυσης των υδρατμών λόγω διαφοράς μερικής πίεσης

## Ενσωματωμένη υγρασία:

- *Υγρασία δομικών στοιχείων:* Οφείλεται λόγω της περίσσειας ποσότητας νερού σε δομικά στοιχεία που κατασκευάζονται επιτόπου ( στοιχεία από σκυρόδεμα, επιχρίσματα κτλ.)

# Διακίνηση Υγρασίας στα Μέλη της Κατασκευής

Η υγρασία διακινείται μέσω των δομικών μελών με 2 τρόπους:

1. **Με τη μορφή υδρατμών** – Διαπίδυση ή διάχυση υδρατμών προς την κατεύθυνση όπου η μερική τάση των υδρατμών είναι μικρότερη
2. **Σε υγρή μορφή**– Κίνηση διαμέσου των τριχοειδών αγγείων των υλικών προς την κατεύθυνση, όπου η σχετική υγρασία έχει τη μικρότερη τιμή

# Επιπτώσεις από την Υγρασία

## Στους ένοικους

- Παροδικά κρυολογήματα
- Ποικίλες μορφές αρθρίτιδας
- Διάφορες πνευμονοπάθειες

## Στην κατασκευή

- Αποσάθρωση δομικών υλικών, φουσκώματα, αποφλοιώσεις και αποκολλήσεις
  - Οφείλεται κυρίως στην μακροχρόνια επίδραση της υγρασίας (διόγκωση και συρρίκνωση μετά την εξάτμιση)
  - Κρυστάλλωση αλάτων στο εσωτερικό της τοιχοποιίας μετά από επάλληλους κύκλους ύγρυνσης-ξήρανσης

# Επιπτώσεις από την Υγρασία

## Στην κατασκευή (συνέχεια)

- Σχηματισμός κηλίδων και εξανθημάτων
  - Οφείλεται από τη συσσώρευση αλάτων που υπάρχουν διαλυμένα στο νερό που διεισδύει στην τοιχοποιία και μεταφέρονται σταδιακά στις εξωτερικές στρώσεις του δομικού στοιχείου.
  - Τα άλατα μπορεί είτε:
    - Να ήταν διαλυμένα στο νερό
    - Να βρίσκονταν εξ αρχής στο δομικό στοιχείο
    - Να μεταφέρθηκαν μέσω βροχής ή της θαλάσσιας αύρας
- Χημικές διαβρώσεις και οξειδώσεις
- Χρωματισμοί και αποχρωματισμοί επιφανειών

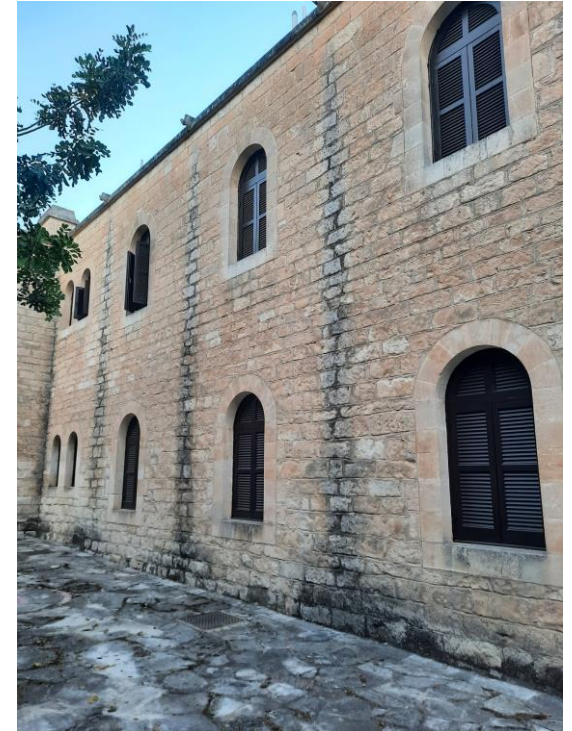


# Επιπτώσεις από την Υγρασία

## Στην κατασκευή (συνέχεια)

- Θραύσεις και ρηγματώσεις (νερό σε πάγο)
  - Οφείλεται στην ιδιότητα του νερού να αυξάνει τον όγκο του κατά 10% όταν παγώσει με αποτέλεσμα τη θραύση του ιστού των υλικών.
- Μείωση της θερμομονωτικής προστασίας
  - Εκτοπισμός του εγκλωβισμένου αέρα των θερμομονωτικών υλικών από το νερό αυξάνοντας τη θερμική αγωγιμότητα του υλικού, μειώνοντας έτσι τη θερμική αντίσταση / προστασία που προσφέρει.
- Ανάπτυξη φυτοφύιας και μικροοργανισμών
  - Παρατηρείται κυρίως σε περιοχές της τοιχοποιίας, οι οποίες δεν αερίζονται με σωστό τρόπο και επιπλέον τα ποσοστά της σχετικής υγρασίας του αέρα στον υπόψη εσωτερικό χώρο είναι υψηλά.

# Επιπτώσεις από την Υγρασία

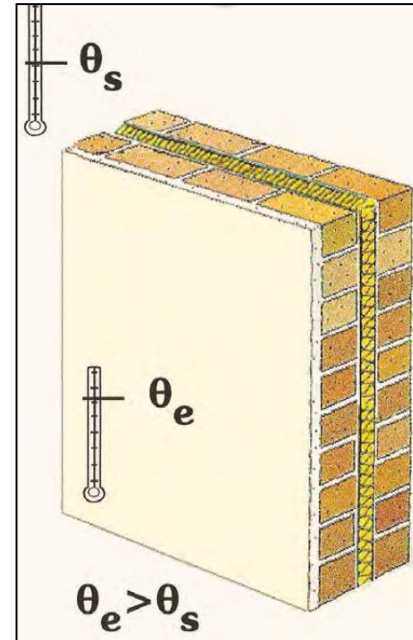
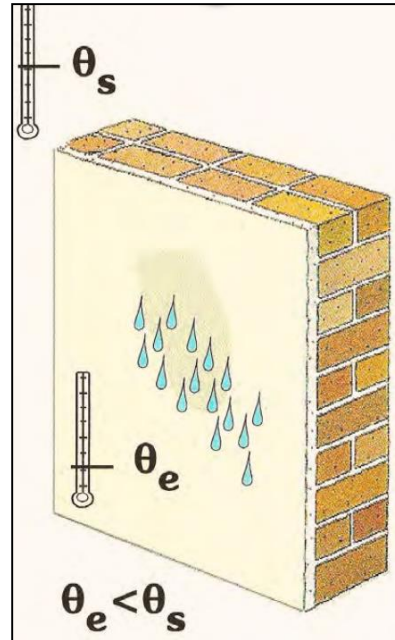


# Επιπτώσεις από την Υγρασία



# Υγροποίηση Υδρατμών στην Επιφάνεια της Κατασκευής

- Η επιφανειακή συμπύκνωση είναι φαινόμενο εσωτερικού χώρου και γι' αυτό εμφανίζεται στην εσωτερική επιφάνεια των δομικών στοιχείων.
- Υγροποίηση υδρατμών στην επιφάνεια της κατασκευής συμβαίνει όταν η θερμοκρασία της εσωτερικής επιφάνειας των δομικών μελών είναι μικρότερη από το σημείο υγροποίησης των υδρατμών του αέρα ( $\theta_s$ ).



[Υγρασία στα κτίρια-Δρ. Δημήτρης Αραβαντινός]

# Υγροποίηση Υδρατμών στην Επιφάνεια της Κατασκευής

- Σημειώνεται ότι για την ενεργοποίηση διαφόρων μηχανισμών φθοράς, δεν είναι απαραίτητο να παρατηρηθεί συμπύκνωση υδρατμών ( $\varphi = 100\%$ ), αλλά αρκεί η δημιουργία συνθηκών υψηλής σχετικής υγρασίας κοντά στην επιφάνεια των δομικών στοιχείων.
- Το πρότυπο CYS EN ISO 13788:2012, θέτει ως κρίσιμη σχετική υγρασία για την ανάπτυξη μούχλας  $\varphi = 80\%$ .
- Αυστηρότερα όρια, π.χ.  $\varphi \leq 60\%$  για αποφυγή διάβρωσης, μπορεί να χρησιμοποιηθούν εάν κριθεί απαραίτητο.

# Υγραποίηση Υδρατμών στην Επιφάνεια της Κατασκευής

- Η υγρασία επιφανειακής συμπύκνωσης εμφανίζεται:
  - (α) Υπό μορφή σταγονιδίων επάνω στις αδιάβροχες επιφάνειες (μέταλλα, υαλοπίνακες, μάρμαρα)
  - (β) Υπό μορφή εμποτισμού δομικών στοιχείων καθιστώντας εντονότερα τα χρώματά τους



# Υγροποίηση Υδρατμών στην Επιφάνεια της Κατασκευής

Η υγροποίηση των υδρατμών στην επιφάνεια της κατασκευής οφείλεται κυρίως :

## (α) Σε ανεπαρκή θερμομόνωση

- Η ανεπαρκής θερμομόνωση έχει ως αποτέλεσμα να είναι χαμηλή η θερμοκρασία στην εσωτερική επιφάνεια των μελών της κατασκευής.

## (β) Σε αυξημένη υγρασία του αέρα του χώρου

- Όταν η υγρασία του αέρα μέσα σ' ένα χώρο είναι αυξημένη, τότε γίνεται υγροποίηση των υδρατμών πάνω στην εσωτερική επιφάνεια της κατασκευής. Συνεπώς, πρέπει να γίνεται κατάλληλος εξαερισμός των χώρων (κουζίνες, λουτρά, υπνοδωμάτια) ώστε να αποφεύγεται η ανεπιθύμητη αύξηση της υγρασίας.

# Υγραποίηση Υδρατμών στην Επιφάνεια της Κατασκευής

## Μορφές εκδήλωσης υγρασίας συμπύκνωσης

Η υγρασία συμπύκνωσης ανάλογα με τα αίτια που την προκαλούν, μπορεί να διακριθεί σέ:

- χειμερινή,  
Εξάτμιση του νερού από τους τοίχους και το δάπεδο μιας κατασκευής (υγρασία εδάφους)  
Στους υγρούς και θερμούς ανέμους που πνέουν περιοδικά κατά τη διάρκεια του χειμώνα
- εαρινή και θερινή,  
Είσοδος θερμού αέρα υψηλό υγρασιακό φορτίο στο εσωτερικό
- υγρασία λόγω αναπνοής,
- υγρασία των υγρών χώρων
- λόγω ανεπαρκούς θερμικής προστασίας της κατασκευής

Αν και τα συμπτώματα παρουσιάζονται σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις κοινά, οι μέθοδοι αντιμετώπισης είναι διαφορετικές και ενίοτε μάλιστα αντικρουόμενες μεταξύ τους.

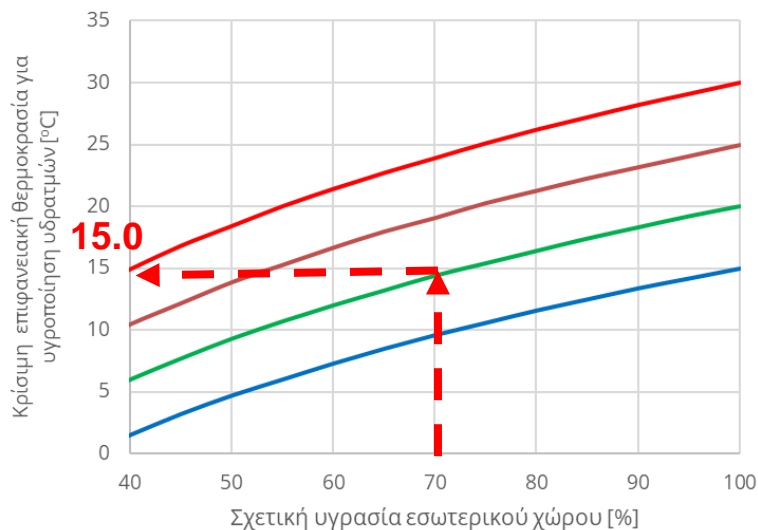


# Υγροποίηση Υδρατμών στην Επιφάνεια της Κατασκευής

Έλεγχος για τοιχοποιία από πέτρα με εσωτερικές συνθήκες **20°C** και σχετική υγρασία **70%** και εξωτερικές συνθήκες **0°C** και σχετική υγρασία **80%**.

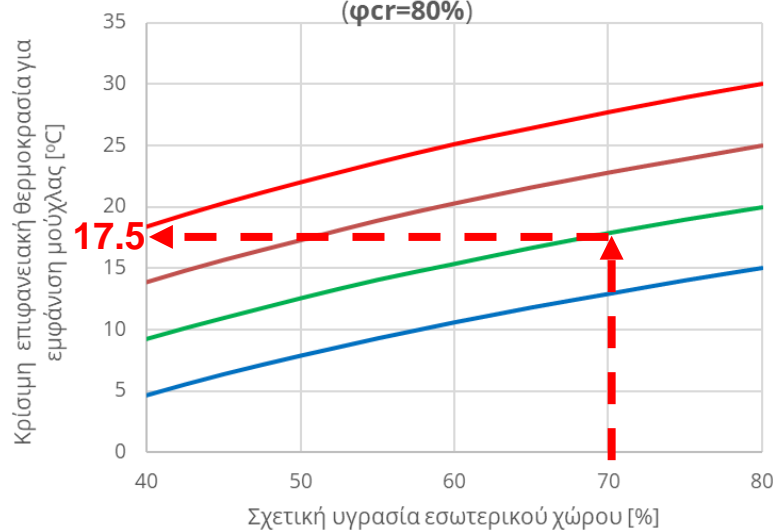
**15.3 < 17.5** → **Κίνδυνος ανάπτυξης μούχλας**

Διάγραμμα για έλεγχο υγροποίησης ( $\varphi_{cr}=100\%$ )



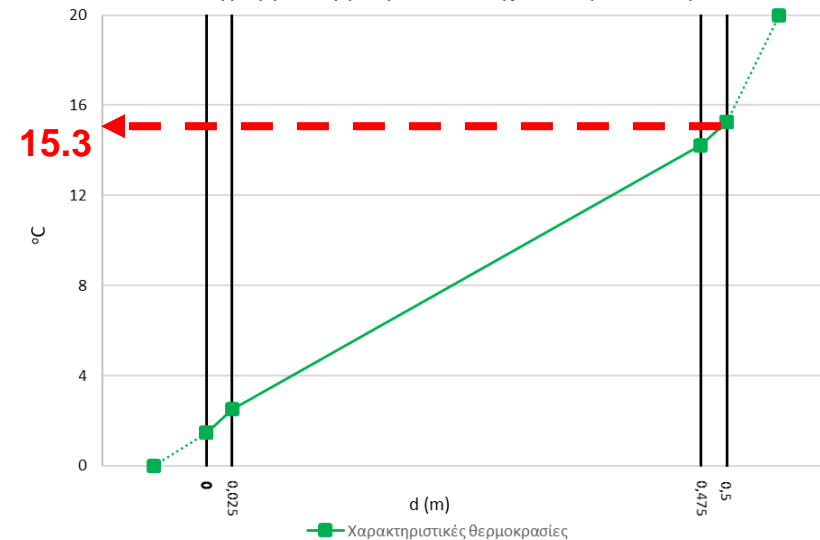
— Εσωτερική θερμοκρασία 30 οC  
 — Εσωτερική θερμοκρασία 20 οC

Διάγραμμα για έλεγχο εμφάνισης μούχλας ( $\varphi_{cr}=80\%$ )



— Εσωτερική θερμοκρασία 25 οC  
 — Εσωτερική θερμοκρασία 15 οC

Διάγραμμα θερμοκρασιών τοιχοποιίας από πέτρα



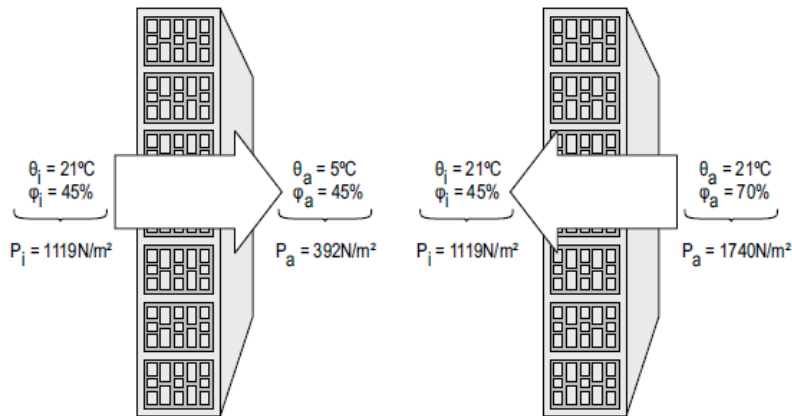
# Υγροποίηση Υδρατμών στην Επιφάνεια της Κατασκευής

Γενικές κατευθυντήριες οδηγίες για την προστασία έναντι επιφανειακής συμπύκνωσης των υδρατμών

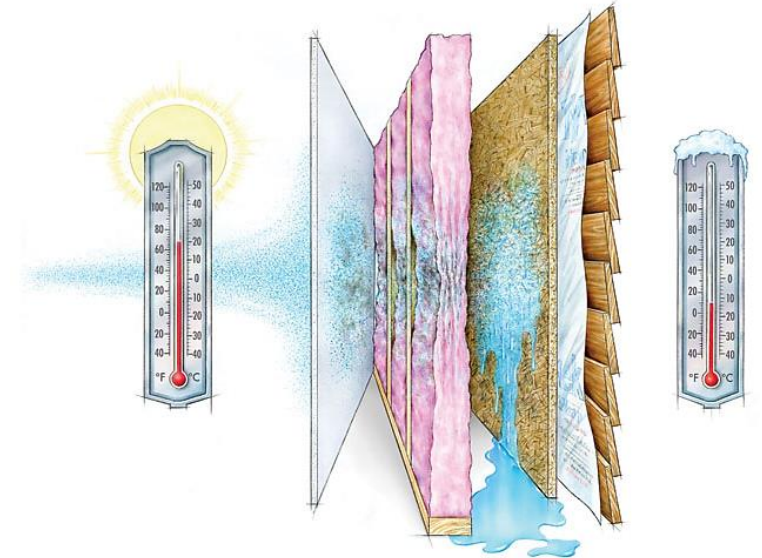
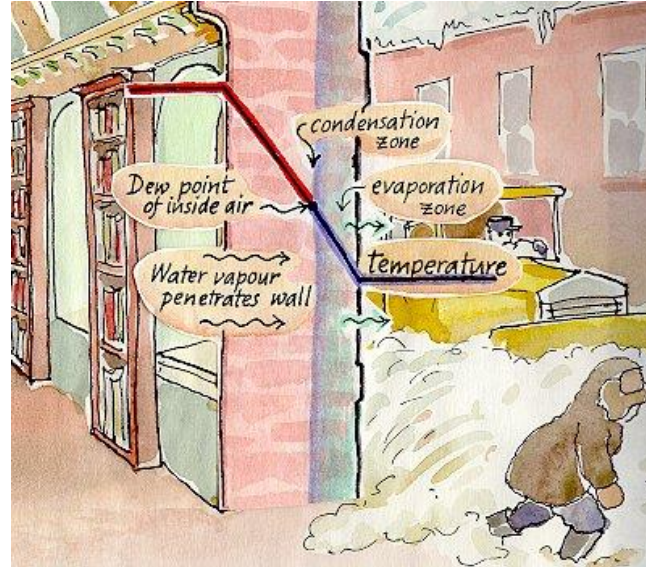
- **Αποφυγή χαμηλών τιμών θερμοκρασίας της εσωτερικής επιφάνειας του δομικού στοιχείου**
  - Επαρκής θερμομονωτική προστασία των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους
  - Ενίσχυση των «αδύναμων» θέσεων του κελύφους (θερμογέφυρες)
  - Αύξηση της θερμοκρασίας του χώρου
- **Αποφυγή των υψηλών συγκεντρώσεων υδρατμών στους εσωτερικούς χώρους.**
  - Σωστή απομάκρυνση των συγκεντρωμένων υδρατμών
  - Εξάλειψη των αιτίων συσσώρευσης υδρατμών στον αέρα, όταν αυτό είναι δυνατόν

# Υγραποίηση Υδρατμών στο Εσωτερικό Μελών της Κατασκευής

- Πρόκειται για μια μορφή συμπύκνωσης που συντελείται στο εσωτερικό των δομικών στοιχείων λόγω διάχυσης των υδρατμών.



[Υγρασία στα κτίρια-Δρ. Δημήτρης Αραβαντινός]



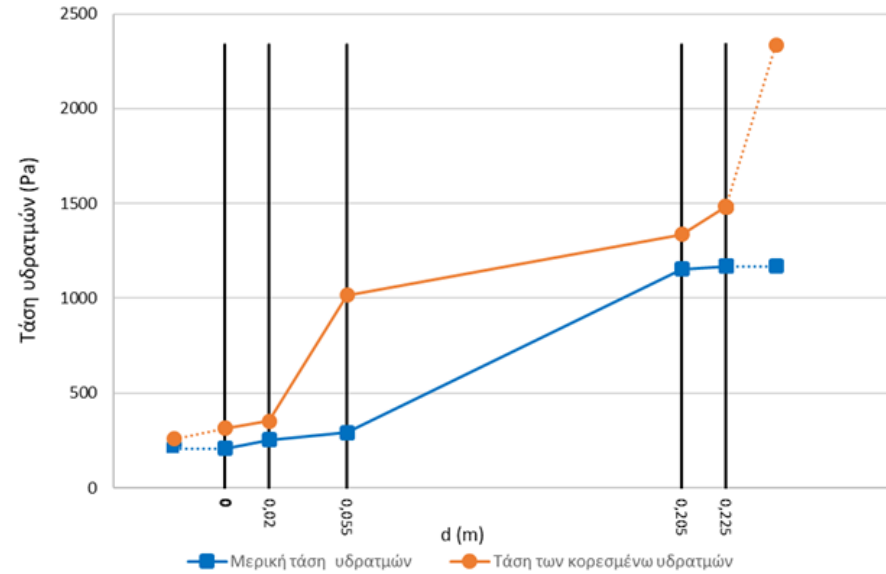
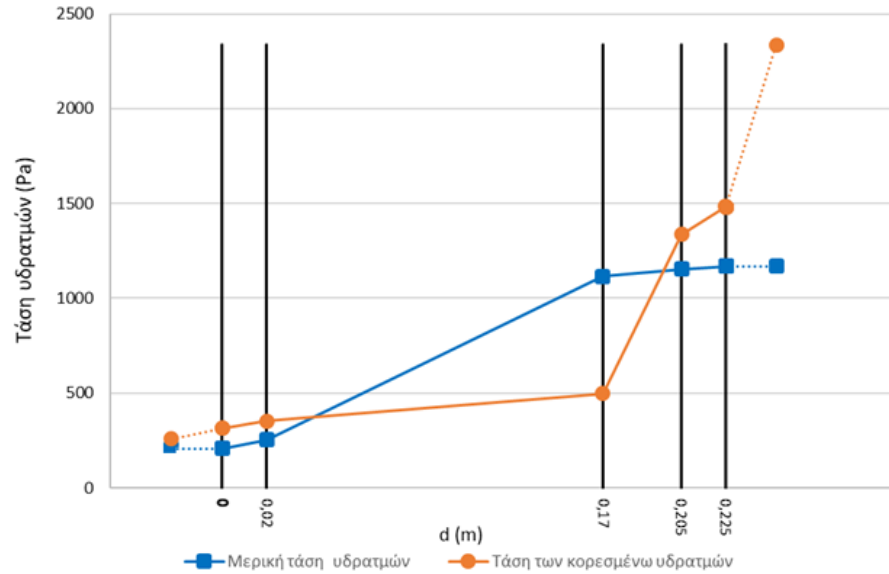
# Υγραποίηση Υδρατμών στο Εσωτερικό Μελών της Κατασκευής

- Οι βλάβες στην περίπτωση υγραποίησης υδρατμών στο εσωτερικό μελών της κατασκευής είναι σοβαρότερες γιατί μπορεί να προκληθούν φουσκώματα η ακόμα και θραύσεις υλικών ιδιαίτερα σε συνθήκες παγετού, ρηγμάτωση ασφαλτικών στρώσεων ή και καταστροφή θερμομονωτικών στρώσεων.



# Υγροποίηση Υδρατμών στο Εσωτερικό Μελών της Κατασκευής

- Για τον έλεγχο της υγροποίησης των υδρατμών ελέγχονται οι μερικές τάσεις των υδρατμών ( $P_n$ ) και οι αντίστοιχες τάσεις των κορεσμένων υδρατμών ( $P_{nsat}$ ) σε συνάρτηση με το πάχος του δομικού μέλους ( $d$ )
- Όταν η μερική τάση των υδρατμών σε κάθε σημείο μέσα στην κατασκευή είναι μικρότερη από την αντίστοιχη τάση των κορεσμένων υδρατμών, τότε οι καμπύλες  $P_n = f(d)$  και  $P_{nsat} = f(d)$  δεν τέμνονται άρα μειώνεται ο κίνδυνος υγροποίησης των υδρατμών στο εσωτερικό της κατασκευής



# Υγροποίηση Υδρατμών στο Εσωτερικό Μελών της Κατασκευής

- Τυπικές τιμές συντελεστή  $\mu$  για δομικά υλικά

Δομικό υλικό	$\mu$
Γρανίτης	10000
Μάρμαρο	10000
Ασβεστόλιθος	40-250
Ωμόπλινθοι συμπαγείς	10
Ωμόπλινθοι με άχυρο	5
Ασβεστοκονίαμα	15
Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	35
Τσιμεντοκονίαμα	35
Γυψοκονίαμα	10
Θερμομονωτικό επίχρισμα	10
Συνθετικό επίχρισμα	80-250

Δομικό υλικό	$\mu$
Υαλοβάμβακας	1-1.5
Πετροβάμβακας	1-1.5
Αφρώδες γυαλί	100000
Διογκωμένη πολυστερίνη	20-100
Εξηλασμένη πολυστερίνη	80-250
Πολυουρεθάνη	50-100
Φελλός	40
Ασφαλτόπανο	50000
Φύλλο πολυαιθυλενίου	100000
Οπτοπλινθοδομή	5-10
Τσιμεντόλιθοι	8-25
Γυψοσανίδες	10
Μοριοσανίδα	50
Κόντρα πλακέ	150-250
MDF	5-30

# Υγροποίηση Υδρατμών στο Εσωτερικό Μελών της Κατασκευής

**Η υγροποίηση υδρατμών στο εσωτερικό της κατασκευής μπορεί να αποφευχθεί:**

- Σε κάποιες περιπτώσεις με την ορθή διάταξη των θερμομονωτικών στρώσεων της κατασκευής
- Με τη δημιουργία διάκενου αερισμού για εκτόνωση των διαχεόμενων υδρατμών
- Με την τοποθέτηση φράγματος υδρατμών στην κατάλληλη θέση
  - Ανάλογα με τη θέση του το φράγμα υδρατμών μπορεί να αποβεί **επωφελή ή επιζήμιο** για μια κατασκευή.
  - Τοποθέτηση φράγματος υδρατμού μόνο όταν **κρίνεται απαραίτητο** και ύστερα από μελέτη.
  - Αν δε συντρέχει σημαντικός λόγος, η **εξατμισοδιαπνοή** ενός τοίχου οφείλει να **διευκολύνεται** και να **μην παρεμποδίζεται**.
  - Τοποθέτηση φράγματος υδρατμού πάντα προς τη θερμή πλευρά της θερμομονωτικής στρώσης

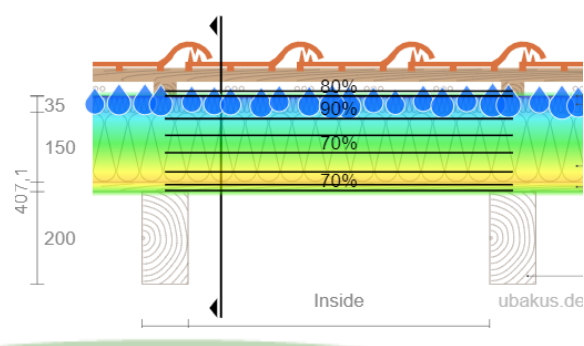
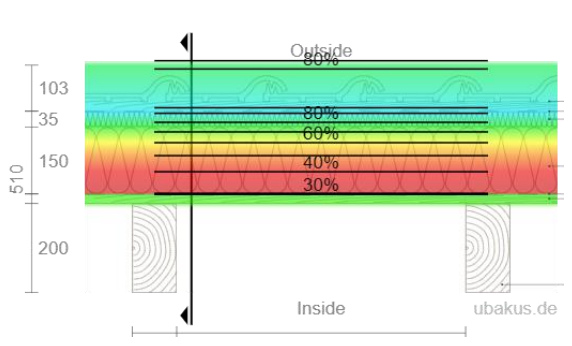
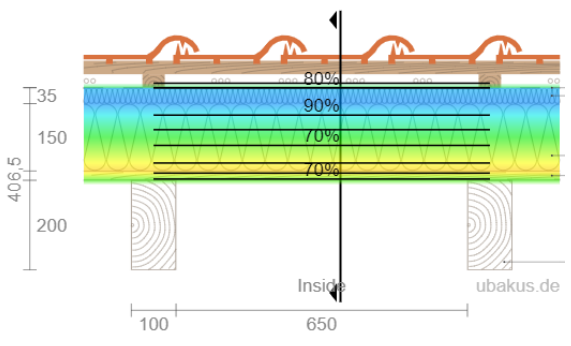
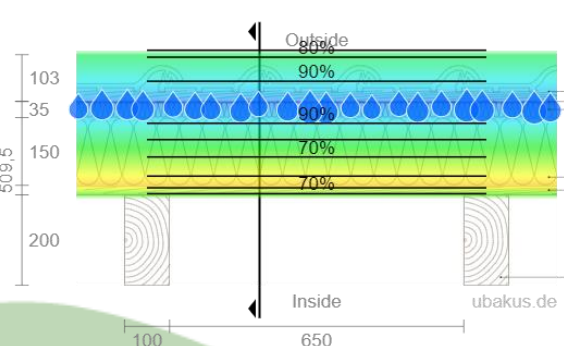
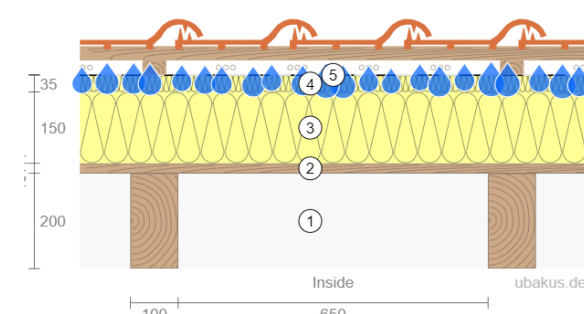
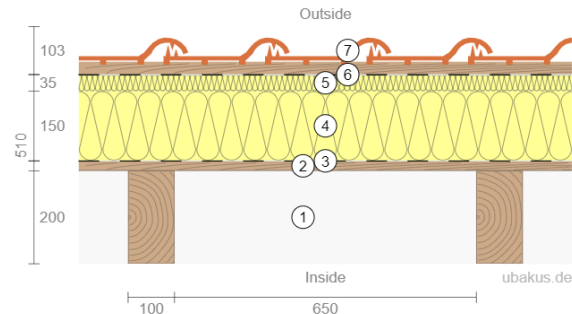
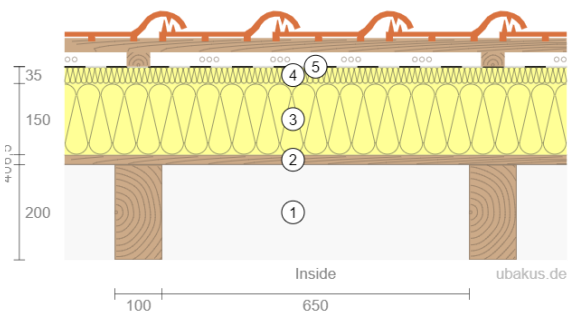
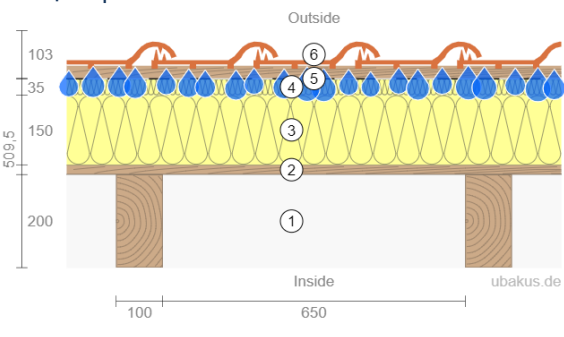
# Υγροποίηση Υδρατμών στο Εσωτερικό Μελών της Κατασκευής

Μη αεριζόμενη στέγη χωρίς φράγμα υδρατμών

Αεριζόμενη στέγη χωρίς φράγμα υδρατμών

Μη αεριζόμενη στέγη με φράγμα υδρατμών

Αεριζόμενη στέγη με φράγμα υδρατμών σε λάθος θέση



[ubakus.de]

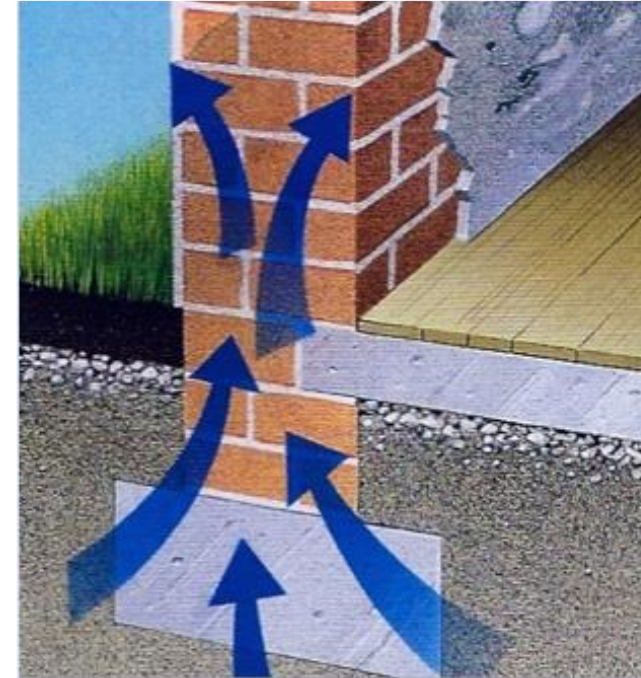


# Τριχοειδής υγρασία από έδαφος

Η συχνότερη και σοβαρότερη μορφή υγρασίας στα κτίρια

## Πηγές υγρασίας

- Επιφανειακά στάσιμα ή ρέοντα νερά
  - Λιμνάζοντα νερά
  - Πότισμα κήπου
  - Αναπήδηση νερών βροχής
  - Υδρορροή περιβάλλοντος χώρου
- Υπόγεια νερά μικρού βάθους
  - Διαρροή αγωγών
  - Διαρροή δεξαμενής
- Υπόγεια νερά μεγάλου βάθους
  - Υδροφόρος ορίζοντας



[Υγρασία στα κτίρια-Δρ. Δημήτρης Αραβαντινός]

# Τριχοειδής υγρασία από έδαφος

## Εμφανίζεται κυρίως

- Στο κατώτερο 0.5-1.5m της τοιχοποιίας
- Μπορεί να ανέλθει και σε μεγαλύτερο ύψος
- Ομοιόμορφη γραμμή πάνω στην τοιχοποιία που ξεχωρίζει το υγρό κομμάτι του τοίχου από το στεγνό

## Το ύψος που μπορεί να φτάσει εξαρτάται κυρίως από

- Την απορροφητικότητα της τοιχοποιίας
- Το πάχος της τοιχοποιίας
- Την δυνατότητα εξάτμισης
- Του πορώδους

## Εμφανίζεται όταν:

- Απουσία υγρομόνωσης
- Αστοχία υγρομόνωσης
- Λανθασμένη κατασκευαστική λεπτομέρεια υγρομόνωσης

# Τριχοειδής υγρασία από έδαφος

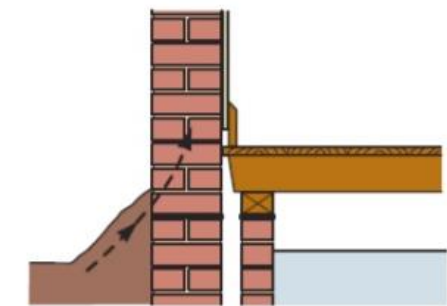


# Τριχοειδής υγρασία από έδαφος

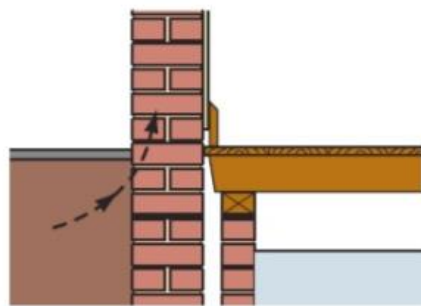


# Τριχοειδής υγρασία από έδαφος

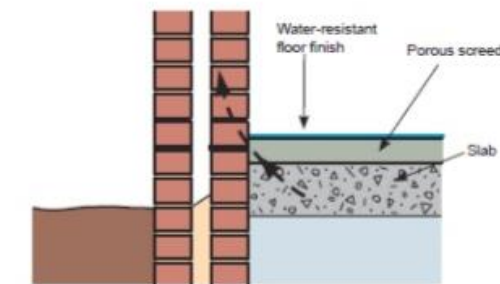
## Λανθασμένη κατασκευαστική λεπτομέρεια υγρομόνωσης



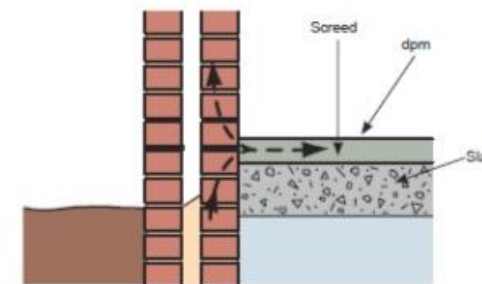
(a) Bridging by earth



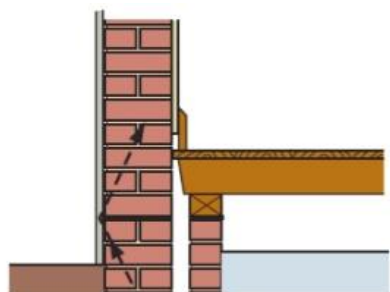
(b) Bridging by path



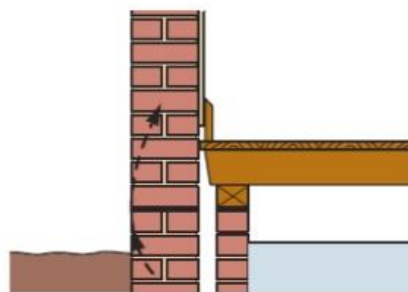
(e) Bridging by floor screed



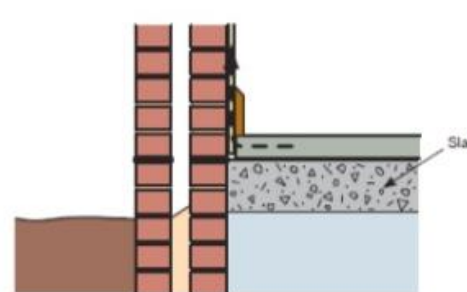
(f) Bridging by floor screed



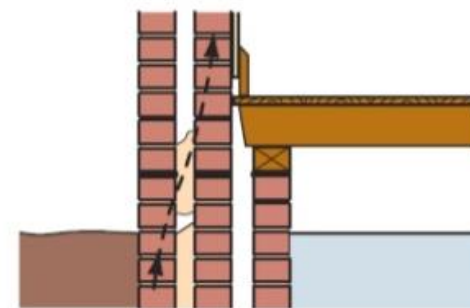
(c) Bridging by rendering



(d) Bridging by mortar pointing over the dpm



(g) Bridging by plaster taken below finished floor level



(h) Bridging by mortar dropping in the cavity

[Institute of specialist surveyors and engineers-Rising damp in walls-Diagnosis and Treatment]

# Τριχοειδής υγρασία από έδαφος

## Πρακτικές αντιμετώπισης

- Καλύτερη μέθοδος αντιμετώπισης είναι η πρόληψη
- Επισκευή οποιασδήποτε αστοχίας της υγρομόνωσης
- Κατασκευή υπόγειου συστήματος περιμετρικής αποστράγγισης ή περιμετρικής τάφρου αερισμού



[Υγρασία στα κτίρια-Δρ. Δημήτρης Αραβαντινός]



# Τριχοειδής υγρασία από έδαφος

## Πρακτικές αντιμετώπισης

- Τοποθέτηση οριζόντιου φράγματος καθ' όλο το πάχος της τοιχοποιίας
  - Είτε με τομή του τοίχου σε όλο το πάχος και τοποθέτηση στεγανοποιητικής στρώσης (δεν ενδείκνυται σε στοιχεία φέροντος οργανισμού σε σεισμογενείς περιοχές)
  - Είτε με έγχυση μέσα στον τοίχο στεγανοποιητικής ουσίας που διαχέεται μέσα στους πόρους και στερεοποιείται (κίνδυνος να μην πάει σε όλο το πάχος του τοίχου)



# Τριχοειδής υγρασία από έδαφος

## Πρακτικές αντιμετώπισης

- Τοποθέτηση ειδικών απορροφητικών σιφονιών στη βάση του τοίχου
  - Αλλοίωση αισθητικής
  - Μη ικανοποιητικά αποτελέσματα

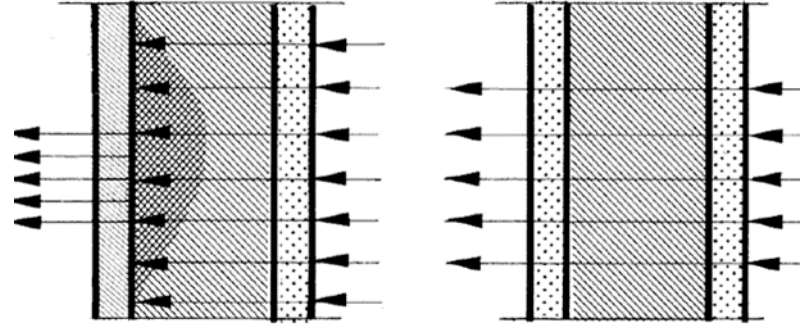




# Τριχοειδής υγρασία από έδαφος

## Πρακτικές αντιμετώπισης

- Αντικατάσταση επιχρισμάτων χαμηλής διαπνοής με επιχρίσματα που διευκολύνουν τη διαπνοή της τοιχοποιίας
  - Δεν επιλύουν το πρόβλημα
  - Συμβάλλουν στην εξάτμιση της υγρασίας στην εξωτερική επιφάνεια της τοιχοποιίας και όχι στο εσωτερικό της
  - Θυσιάζόμενα επιχρίσματα



[Κατασκευή κτιρίων σύνθεση και τεχνολογία-Χρήστος Γ. Αθανασόπουλος]

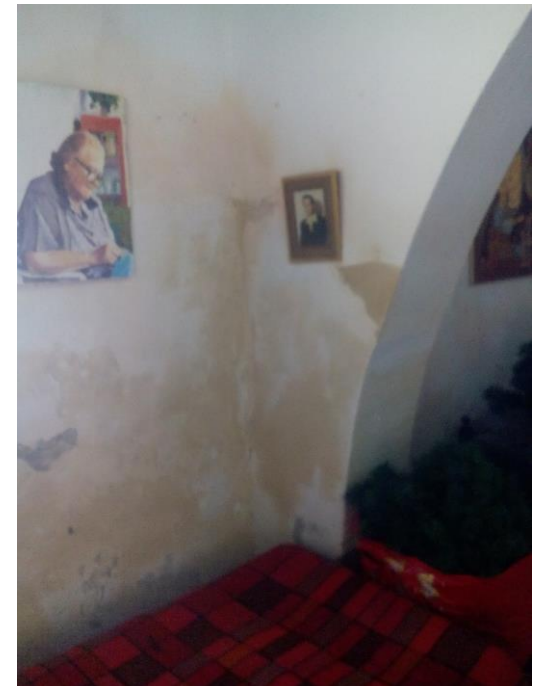
# Βασικές γενικές αρχές σχετικά με την προέλευση της υγρασίας

- Η παρουσία υγρασίας στο κατώτερο τμήμα μίας τοιχοποιίας μέχρι ενός ύψους, κατά την έννοια μιας λωρίδας, αποτελεί ένδειξη για υγρασία προερχόμενη από το έδαφος. Η περίπτωση αυτή δύναται να συνδυάζεται με εμφάνιση κηλίδων (εξανθημάτων), σε συνδυασμό με αποφλοίωση των περιοχών στις οποίες εμφανίζονται, λόγω μεταφοράς αλάτων.
- Η αλλοίωση του χρωματισμού της εσωτερικής επιφάνειας μιας τοιχοποιίας, πιθανώς οφείλεται σε υγρασία λόγω επιφανειακής συμπύκνωσης των υδρατμών στην υπόψη επιφάνεια. Η ένταση της υγρασίας δύναται να διαφοροποιείται κατά τη διάρκεια του έτους.
- Σε περίπτωση που οι αποχρωματισμοί παρατηρούνται σε περιοχές με μεγαλύτερη έκταση, με ταυτόχρονη αποκόλληση τμήματος του επιχρίσματος, τότε είναι πιθανό να οφείλονται σε υγρασία εδάφους ή στη επιφανειακή συμπύκνωση και στη διάχυση των υδρατμών που δημιουργούνται σε χώρους όπως η κουζίνα μιας κατοικίας.

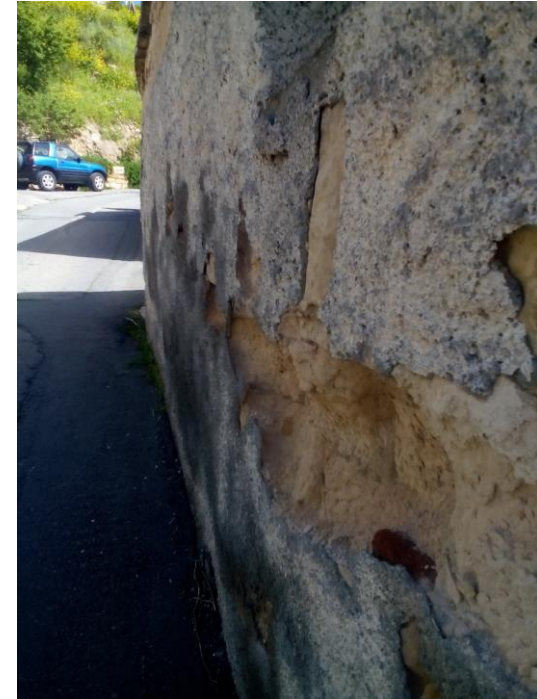
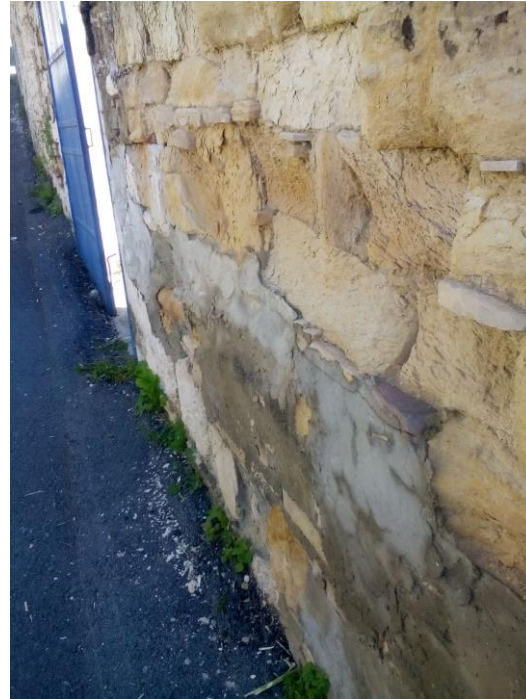
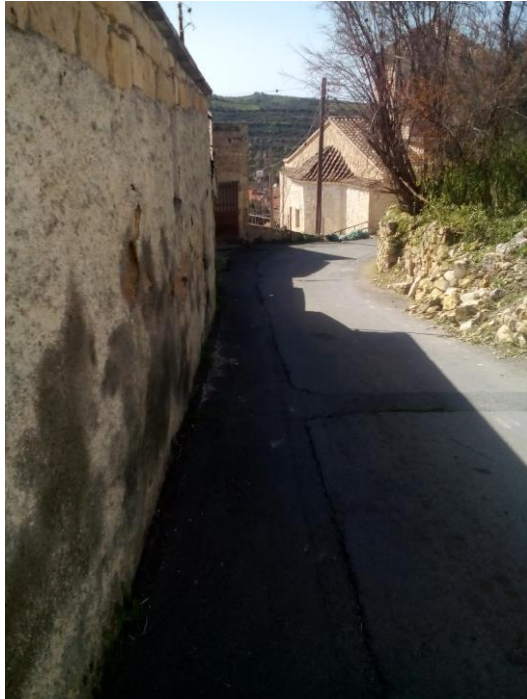
# Βασικές γενικές αρχές σχετικά με την προέλευση της υγρασίας

- Η εμφάνιση μεμονωμένων εμποτισμένων τμημάτων της επιφάνειας μιας εξωτερικής τοιχοποιίας είναι πιθανόν να οφείλεται στην προσβολή της από το νερό της βροχής.
- Η παρουσία υγρασίας σε περιοχές πίσω από έπιπλα ή συσκευές πιθανώς να οφείλεται σε επιφανειακή συμπύκνωση των υδρατμών εξαιτίας του ανεπαρκούς αερισμού.
- Ο σχηματισμός μιας μικρής περιοχής με υγρασία, η οποία παρουσιάζει τάση εξάπλωσης, είναι πιθανόν να οφείλεται στη διαρροή κάποιου αγωγού.

## Παράδειγμα επιδείνωσης προβλήματος υγρασίας μετά από επεμβάσεις αποκατάστασης



# Παράδειγμα επιδείνωσης προβλήματος υγρασίας μετά από επεμβάσεις αποκατάστασης

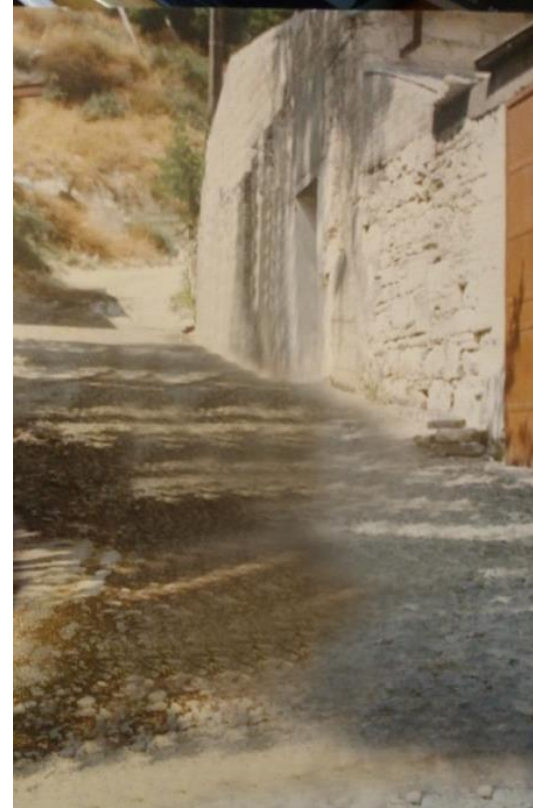


# Παράδειγμα επιδείνωσης προβλήματος υγρασίας μετά από επεμβάσεις αποκατάστασης

2020



1990+



## Παράδειγμα επιδείνωσης προβλήματος υγρασίας μετά από επεμβάσεις αποκατάστασης



- Δημιουργία αδιαπέρατης επιφάνειας
- Μειωμένη ικανότητα εξάτμισης υγρασίας του εδάφους

- Αύξηση υγρασίας στο εσωτερικό



## Παράδειγμα επιδείνωσης προβλήματος υγρασίας μετά από επεμβάσεις αποκατάστασης



- Μειωμένη κυκλοφορία αέρα / Μη ικανοποιητικός αερισμός
- Μειωμένη δυνατότητα εξάτμισης
- Επιδείνωση του προβλήματος



## Παράδειγμα επιδείνωσης προβλήματος υγρασίας μετά από επεμβάσεις αποκατάστασης



- Εφαρμογή επιχρίσματος με βάση τον τσιμέντο
- Μείωση διαπνοής
- Μεταφορά μετώπου εξάτμισης προς το εσωτερικό της τοιχοποιίας
- Αποσάθρωση της τοιχοποιίας (λιθοσωμάτων)



*Ευχαριστώ!*

Για περισσότερες πληροφορίες:  
***kyriakidis.andreas@ucy.ac.cy***