



# Ρύπανση εσωτερικών χώρων

Εργασία του μαθητή Γεωργίου Κωνσταντίνου Κωνσταντίνου στον όμιλο «Φυσικών Επιστημών:  
Πείραμα και Θεωρία»

2023-2024

# Γενικά η ρύπανση εσωτερικών χώρων

Η ατμοσφαιρική ρύπανση εσωτερικού χώρου είναι ο όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την έκθεση σε συγκεκριμένες ουσίες που βρίσκονται σε σπίτια, σχολεία, μέσα μεταφοράς και σταθμούς του μετρό. Η ποιότητα αέρα εσωτερικών χώρων αποτελεί ίσως το σημαντικότερο παράγοντα που οφείλει ο κάθε άνθρωπος να υπερασπιστεί για την σωστή υγιεινή και την ποιότητα ζωής .

# Γενικά η ρύπανση εσωτερικών χώρων

Είναι μεγάλη η επίδραση του εξωτερικού περιβάλλοντος, στη ρύπανση του εσωτερικού αέρα με λίγα λόγια, η σε όλους μας γνωστή ατμοσφαιρική ρύπανση. Η ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα εσωτερικών χώρων είναι ένα φαινόμενο ευρέως γνωστό που τα τελευταία χρόνια δημιουργεί ολοένα και πιο επιβαρυντικές συνθήκες για την υγεία των ανθρώπων.

## ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Η ρύπανση του αέρα εσωτερικών χώρων προέρχεται από πολλά μέρη, όπως ανοιχτές φωτιές και θερμάστρες, δομικά υλικά και έπιπλα, προϊόντα καθαρισμού και συστήματα ψύξης, ατμοσφαιρική ρύπανση η οποία έρχεται απ' έξω. Τα αέρια και τα αναπνεύσιμα σωματίδια στον αέρα είναι οι κύριες πηγές που συμβάλλουν στην κακή Π.Ε.Α.

Π.Ε.Α.= ποιότητα εσωτερικού αέρα

I.A.Q. = indoor air quality

# ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Οι πηγές ρύπανσης μπορούν να περιλαμβάνουν ανεπαρκή εξαερισμό, συστήματα HVAC\* που δεν συντηρούνται σωστά, σόμπες ξύλου και άνθρακα, θερμαντήρες αερίου χωρίς αερισμό, καπνό περιβάλλοντος, εκπομπές καυσαερίων οχημάτων, οικοδομικά υλικά, μοκέτες, έπιπλα, προϊόντα συντήρησης, διαλύτες, καθαριστικά κ.λπ. Οι πραγματικές συγκεντρώσεις αυτών των ρύπων μπορούν επίσης να ενισχυθούν από άλλους εξωτερικούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένου του κακού αερισμού, της υγρασίας και της θερμοκρασίας.

\*Το ακρωνύμιο HVAC σημαίνει heating, ventilation, air conditioning δηλαδή θέρμανση, εξαερισμός, κλιματισμός

# Ο εξαερισμός

Ο αέρας εισέρχεται σε ένα κτίριο με πολλούς τρόπους:

- Διείσδυση – αέρας που εισέρχεται από ρωγμές σε τοίχους, πατώματα και οροφές, καθώς επίσης από παράθυρα και πόρτες.
- Φυσικός αερισμός – αέρας που εισέρχεται όταν ανοίγουμε πόρτες ή παράθυρα.
- Μηχανικός αερισμός – αυτός που παρέχεται από εξωτερικό ανεμιστήρα εξαερισμού ή κλιματιστικό.

# Ο εξαερισμός

Για να μειώσουν τη χρήση ενέργειας, τα κτίρια γίνονται πιο στεγανά. Ως εκ τούτου, ο ατμοσφαιρικός αέρας δεν εισέρχεται πολύ εύκολα ώστε να διαλύει ή να εξαφανίζει τους ρύπους. Το ποσοστό εξαερισμού ενός κτιρίου έχει σημασία όσον αφορά στη ρύπανση εσωτερικών χώρων και τον αντίκτυπο αυτής.

# Η επιρροή της ρύπανσης στην υγεία μας

Αρκεί μια σύντομη έκθεση σε ρύπανση αέρα εσωτερικών χώρων (ημέρες ή εβδομάδες) για να παρατηρηθούν ερεθισμοί, όπως ξηρός λαιμός και βήχας. Οι επιδράσεις της μακροχρόνιας έκθεσης ίσως εμφανιστούν μετά από πολλά χρόνια. Μερικά άτομα είναι πιο ευάλωτα από άλλα σε ορισμένους αέριους ρύπους εσωτερικού χώρου.



# Η επιρροή της ρύπανσης στην υγεία μας

Για παράδειγμα, τα παιδιά φαίνεται να είναι πιο ευαίσθητα στον καπνό, ενώ οι γυναίκες παρουσιάζουν συχνότερα ξηρό λαιμό και ξηροφθαλμία. Ασθενείς με αλλεργία στα ακάρεα και/ή τα κατοικίδια, θα υποφέρουν όταν εκτεθούν σε αυτά σε εσωτερικό χώρο. Τα κύρια συμπτώματα όπως βήχας, πονοκέφαλος, δυσκολία αναπνοής, ναυτία, κόπωση και θολούρα εμφανίζονται κυρίως μετά από την έξοδο από το κτίριο.

**Οι σημαντικότερες πηγές και πιθανές επιπτώσεις στην υγεία των εσωτερικών ατμοσφαιρικών ρύπων:**

**Διοξείδιο του Άνθρακα (CO<sub>2</sub>)**

**Σημαντικότερες πηγές:** Σύνδρομο «άρρωστου κτιρίου» (SBS), υπερβολική πληρότητα κτιρίων και ανεπαρκής εξαερισμός.

**Πιθανές επιπτώσεις στην υγεία:** Κόπωση, ερεθισμός των ματιών, της μύτης και του λαιμού, πονοκέφαλοι, δυσφορία στο στήθος, συμπτώματα αναπνευστικής οδού.

**Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)**

**Σημαντικότερες πηγές:** Συσκευές αερίου χωρίς εξαερισμό ή με δυσλειτουργία, σόμπες ξύλου και άνθρακα, καπνός τσιγάρων και εκπομπές καυσαερίων οχημάτων.

**Πιθανές επιπτώσεις στην υγεία:** Πονοκέφαλος, ναυτία, στηθάγχη, μειωμένη όραση και ψυχική λειτουργία, θανατηφόρα σε υψηλές συγκεντρώσεις.

**Περιβαλλοντικοί καπνοί (COPM)**

**Σημαντικότερες πηγές:** Τσιγάρα, πούρα και σωλήνες καπνού.

**Πιθανές επιπτώσεις στην υγεία:** Αναπνευστικός ερεθισμός, βρογχίτιδα και πνευμονία στα παιδιά, εμφύσημα, καρκίνος του πνεύμονα και καρδιακές παθήσεις.

**Οργανικά χημικά (VOC)**

**Σημαντικότερες πηγές:** Ψεκασμοί, διαλυτικά, κόλλες, καθαριστικά, φυτοφάρμακα, χρώματα, απωθητικά σκώρων, αποσμητικά χώρου, ρούχα με στεγνό καθαρισμό και επεξεργασμένο νερό.

**Πιθανές επιπτώσεις στην υγεία:** ερεθισμό των ματιών, της μύτης και του λαιμού, πονοκέφαλοι, απώλεια συγκέντρωσης, βλάβη στο συκώτι, τα νεφρά και τον εγκέφαλο, διάφοροι τύποι καρκίνου.

**Όζον (O<sub>3</sub>)**

**Σημαντικότερες πηγές:** Όζον εδάφους που εισέρχεται σε εσωτερικούς χώρους, δυσλειτουργικά συστήματα επεξεργασίας αέρα, φωτοτυπικά μηχανήματα και εκτυπωτές γραφείου.

**Πιθανές επιπτώσεις στην υγεία:** Ερεθισμός ματιών, μύτης και λαιμού, βήχας, δυσφορία στο στήθος, μειωμένη λειτουργία των πνευμόνων, δυσκολία στην αναπνοή.

**Οξείδια του αζώτου (NO<sub>2</sub>)**

**Σημαντικότερες πηγές:** Συσκευές αερίου χωρίς αερισμό ή δυσλειτουργικές και εκπομπές καυσαερίων οχημάτων.

**Πιθανές επιπτώσεις στην υγεία:** Ερεθισμός ματιών, μύτης και λαιμού. Αυξημένες αναπνευστικές λοιμώξεις σε παιδιά.

# Πως μπορεί να αντιμετωπιστεί

Οι προσωπικές επιλογές επηρεάζουν τα στοιχεία που χρησιμοποιούμε μέσα στα σπίτια μας και πώς τα αερίζουμε. Εξίσου δύσκολα ελέγχονται, καθορίζονται και τηρούνται καλά επίπεδα σε σχολεία, γραφεία και καταστήματα. Ωστόσο, αν γνωρίζουμε τους κινδύνους της ρύπανσης εσωτερικών χώρων μπορούμε να προσπαθήσουμε να τους περιορίσουμε.

# Πως μπορεί να αντιμετωπιστεί

Πλέον, θεσπίζονται νόμοι για τη βελτίωση του αέρα εσωτερικών χώρων. Για παράδειγμα, η απαγόρευση του καπνίσματος σε δημόσιους χώρους επηρέασε κατά πολύ την υγεία των εργαζομένων και όσων άλλων βρίσκονται σε παρόμοιους χώρους.

## Μέτρα κατά της ρύπανσης

- 1.Με καλό εξαερισμό. Το βασικότερο μέτρο είναι και το απλούστερο: ο τακτικός και επαρκής αερισμός των χώρων του σπιτιού, της εργασίας ή της διασκέδασης. Από την άλλη πλευρά, όμως, τα σύγχρονα «γυάλινα» κτίρια αποτελούν ένα κλασικό παράδειγμα κτιρίων με όχι καλό αερισμό λόγω του σχεδιασμού τους για εξοικονόμηση ενέργειας.
- 2.Με την χρήση φυτών μπορεί να αντιμετωπιστεί η κακή ποιότητα αέρα των εσωτερικών χώρων, διαδικασία που καλείται φυτοεξυγίανση
- 3.Με την απαγόρευση του καπνίσματος σε εσωτερικούς χώρους.
- 4.Με Συντήρηση των συσκευών αερίου(γκαζάκια και άλλες συσκευές που λειτουργούν με αέριο )

# Μέτρα κατά της ρύπανσης

5. Το φίλτρο του αέρα της κλιματιστικής συσκευής πρέπει να καθαρίζεται τουλάχιστον μια φορά το μήνα και να αντικαθίσταται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
6. Όπου υπάρχουν ανοιχτές φωτιές, οι καμινάδες πρέπει να καθαρίζονται και να συντηρούνται. Να καίγεται μόνο ξηρό και μη επεξεργασμένο ξύλο. Να μην καίγονται απορρίμματα ή συσκευασίες.

# Μέτρα κατά της ρύπανσης

7. Δεν πρέπει να υπάρχουν διαρροές νερού για να μειώνονται τα επίπεδα υγρασίας.
8. Με την εγκατάσταση συναγερμών για καπνό και μονοξείδιο του άνθρακα.
9. Τα απορρυπαντικά, οι ουσίες καθαρισμού, τα αποσμητικά χώρου κ.λπ. απελευθερώνουν χημικές ουσίες στην ατμόσφαιρα. Ο χώρος πρέπει να αερίζεται πάντα καλά πριν τη χρήση.
10. Όταν τοποθετούμε καινούργια έπιπλα από συγκολλημένο ξύλο σε ένα χώρο, πρέπει να αερίζουμε το χώρο πολύ καλά για το αμέσως επόμενο χρονικό διάστημα μέχρι να απομακρυνθεί εντελώς η χαρακτηριστική οσμή της φορμαλδεΐδης.

# Δωμάτια και αερισμός

Για την καλύτερη καθαριότητα του αέρα στα δωμάτια πρέπει να είναι όσο το δυνατό αεριζόμενα με εξωτερικό αέρα.

Καλό είναι τα δωμάτια να έχουν όσο το δυνατό περισσότερα παράθυρα ή πόρτες.



# Δείκτης ποιότητας αέρα εσωτερικού χώρου(συγκέντρωση CO<sub>2</sub>)

- >800 ppm φανερώνει ανεπαρκή αερισμό
  - 600-800 ppm φανερώνει επαρκή αερισμό
  - <600 ppm συνιστώμενη τιμή για σχολεία
- (ppm=parts per million)

## Πηγές :

- European lung foundation

<https://europeanlung.org/el/information-hub/keeping-lungs-healthy/%CE%B7-%CF%81%CF%8D%CF%80%CE%B1%CE%BD%CF%83%CE%B7-%CE%B1%CE%AD%CF%81%CE%B1-%CE%B5%CF%83%CF%89%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD-%CF%87%CF%8E%CF%81%CF%89%CE%BD-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%BF%CE%B9/>

- Αριστοτέλειο πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

<https://ikee.lib.auth.gr/record/325451/files/GRI-2020-29363.pdf>

- <https://www.scientact.com.gr/el/B3481001> Scientact
- Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο  
<http://www.aerolab.mech.ntua.gr/Lessons/PT/Lectures/lecture5.pdf>
- Διαδραστικά σχολικά βιβλία  
[http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2338/Oikiaki-Oikonomia\\_B-Gymnasiou\\_html-apli/index\\_6\\_5.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2338/Oikiaki-Oikonomia_B-Gymnasiou_html-apli/index_6_5.html)



# Τέλος εργασίας

Ευχαριστώ για την προσοχή σας