



Δράση «Ανοιχτά Παράθυρα»

12^ο γενικό λύκειο
2023-2024

ΜΕΡΟΣ Α

Αξιολόγηση των Αιωρούμενων σωματιδίων στο σχολείο (Particulate Matter) PM 2.5 και PM 10

Ομάδα δράσης

Κώστας
Γιάννης
Νίκος
Δημήτρης

Εισαγωγή- Ορισμοί

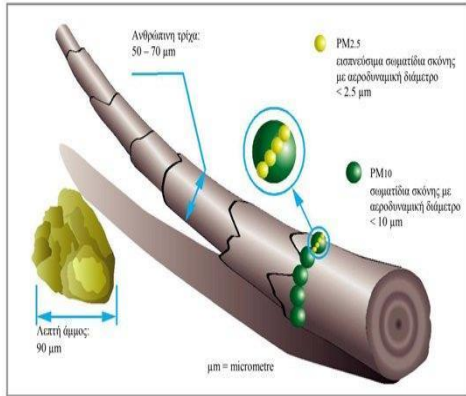
- Τα αιωρούμενα σωματίδια P.M. 2,5 και P.M 10 είναι μικροσκοπικά σωματίδια, υγρά ή στερεά, τα οποία υπάρχουν στον αέρα και δεν είναι ορατά με γυμνό μάτι στον άνθρωπο.
 - Δεν είναι ένας ενιαίος ρύπος, αλλά είναι ένα μείγμα πολλών χημικών ειδών.
 - Είναι επιβλαβή στους ανθρώπους όταν συγκεντρωθούν σε μεγάλες ποσότητες.
 - Για τα P.M. 2,5 η μέση τιμή τους δεν πρέπει να υπερβαίνει την οριακή τιμή των $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 - Για τα P.M.10 , η μέση τους τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει τα $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
-
- μg =μικρογραμμάριο = 10^{-6}g = ένα εκατομμυριοστό του γραμμαρίου
 - m^3 = κυβικό μέτρο

Εισαγωγή- Ορισμοί

- Το σχήμα, υλικό και η κατανομή της μάζας και του σχήματός τους, ποικίλλει από περιοχή σε περιοχή και περίοδο σε περίοδο.
- Για παράδειγμα, στις αστικές περιοχές, τα σωματίδια μπορεί να περιλαμβάνουν και τοξικούς αέριους ρύπους μέσα τους.
- Τα επικίνδυνα για τον άνθρωπο σωματίδια αυτά, μεταφέρονται μέσα από τον αέρα. Επηρεάζουν την ποιότητά του και τον μολύνουν, κάνοντάς τον επιβλαβή για να τον αναπνεύσει κανείς.

Πειρατισμός με το μικροσκόπιο

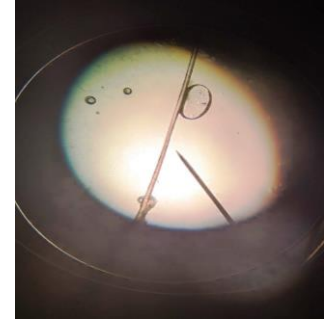
Αιωρούμενα σωματίδια (PM) - σύγκριση μεγέθους



$\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m} = \text{ένα εκατομμυριοστό του μέτρου}$



μικροσωματίδια P.M.10 <10 μm



ανθρώπινη τρίχα 50-70 μm



Πηγές σωματιδίων P.M. 2.5 και P.M.10

✓ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΥΣΗΣ

- **Εκπομπές οχημάτων:** Τα καύσιμα από αυτοκίνητα, φορτηγά, και άλλα οχήματα, είναι σημαντική πηγή των σωματιδίων. Οι κινητήρες καύσης παράγουν όχι μόνο σωματίδια αλλά και αέρια που μπορούν να υποστούν χημικές αντιδράσεις στην ατμόσφαιρα.
- **Βιομηχανικές δραστηριότητες:** Εργοστάσια, σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και άλλες βιομηχανικές εγκαταστάσεις που καίνε ορυκτά καύσιμα απελευθερώνουν σωματίδια P.M. 2.5 και P.M. 10 ως παραπροϊόντα.
- **Οικιακή θέρμανση:** Η καύση ξύλου, κάρβουνου ή άλλων στερεών καυσίμων για θέρμανση στα σπίτια, μπορεί επίσης να απελευθερώσει σωματίδια P.M. 2.5 και P.M.10.

Πηγές σωματιδίων P.M. 2,5 και P.M.10



✓ ΦΥΣΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

- **Πυρκαγιές :** Οι πυρκαγιές δασών και η καύση βλάστησης μπορούν να απελευθερώσουν μεγάλες ποσότητες P.M. 2.5 και P.M. 10 στην ατμόσφαιρα. Η καύση οργανικής ύλης κατά την διάρκεια των πυρκαγιών δημιουργεί λεπτά σωματίδια που μπορούν να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις.
- **Ηφαιστειακή δραστηριότητα:** Τα ηφαίστεια εκρήγνυνται απελευθερώνοντας στην ατμόσφαιρα σωματίδια όπως στάχτη και άλλα, συμπεριλαμβανομένων των λεπτών σωματιδίων P.M. 2.5 και τα P.M.10.
- **Θύελλες σκόνης:** Οι ισχυροί άνεμοι σε ξηρές ή διαταραγμένες περιοχές μπορούν να σηκώσουν και να μεταφέρουν σωματίδια σκόνης, υποπολλαπλασιάζοντας τα αυξημένα επίπεδα P.M. 2.5 και P.M.10.

Πηγές σωματιδίων P.M. 2,5 και P.M.10



✓ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Σχηματισμός δευτερευόντων σωματιδίων

Αέριοι ρύποι που εκπέμπονται από διάφορες πηγές, όπως διοξείδιο του θείου (SO_2) και οξειδία του αζώτου (NO_x) μπορούν να υποστούν χημικές αντιδράσεις στην ατμόσφαιρα.

Αυτές οι αντιδράσεις οδηγούν στον σχηματισμό δευτερευόντων σωματιδίων, συμπεριλαμβανομένων και των P.M. 10 και P.M. 2.5.

Τρόποι μείωσης ρύπανσης από αιωρούμενα σωματίδια P.M. 2.5 και P.M. 10

Για να μειωθούν οι εκπομπές οχημάτων, θα μπορούσαν οι εταιρείες που τα κατασκευάζουν να φτιάχνουν περισσότερα ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Αν και δύο απλούστερες λύσεις είναι να χρησιμοποιούνται περισσότερο το ποδήλατο ή το λεωφορείο αντί για αυτοκίνητο.

Για να μειωθούν οι βιομηχανικές δραστηριότητες πρέπει να μειωθεί η χρήση του πλαστικού και χαρτιού που χρησιμοποιείται για τις συσκευασίες προϊόντων.

Δεν μπορούμε να κάνουμε κάτι άλλο για να μειώσουμε τις φυσικές και χημικές πηγές ρύπανσης εκτός από το να σεβόμαστε το περιβάλλον, να μην το εκμεταλλευόμαστε και να μην προκαλούμε ρύπους σε αυτό.

Επιπτώσεις στην υγεία και στο περιβάλλον



Υγεία

- Τα μεγάλα σωματίδια πάνω από 10 μm όπως η σκόνη δεν είναι τόσο επικίνδυνα για την υγεία μας καθώς και προσκολλώνται στην αναπνευστική οδό και σχεδόν δεν φτάνουν στους πνεύμονες.
- Τα μικροσκοπικά σωματίδια όμως, κάτω από 2,5 μm είναι πολύ πιο επικίνδυνα. Φτάνουν στους πνεύμονες και από εκεί απευθείας στην κυκλοφορία του αίματος. Σύμφωνα με τους ειδικούς, η αναπνοή μεγάλης ποσότητας τέτοιων σωματιδίων μπορεί να προκαλέσει εγκεφαλικό επεισόδιο, καρδιοπάθειες, καρκίνο του πνεύμονα και πολλές άλλες ασθένειες.
- Η ατμοσφαιρική ρύπανση ευθύνεται για το 20% των θανάτων παγκοσμίως.

Επιπτώσεις στην υγεία και στο περιβάλλον



Περιβάλλον

Τα σωματίδια P.M. επηρεάζουν την ποιότητα του αέρα που προκαλεί τις επιπτώσεις στην υγεία, τον ήλιο και το κλίμα, ενώ επίσης μπορούν να έχουν επιπτώσεις και στην υδρόσφαιρα και την γεωχημεία του εδάφους.

Μέτρα προστασίας

Για να προστατευτεί η υγεία από τις επιπτώσεις των σωματιδίων P.M. 2.5 και P.M. 10 μπορούμε να λάβουμε τα παρακάτω μέτρα:



Παρακολούθηση ποιότητας αέρα

Να ενημερωνόμαστε σχετικά με την ποιότητα του αέρα στην περιοχή μας και να αποφεύγουμε δραστηριότητες σε περιοχές με υψηλά επίπεδα σωματιδίων.

Χρήση масκών

Σε περιπτώσεις με υψηλή συγκέντρωση σωματιδίων, να χρησιμοποιούμε μάσκες που προστατεύουν από τα σωματίδια.

Εσωτερική καθαριότητα

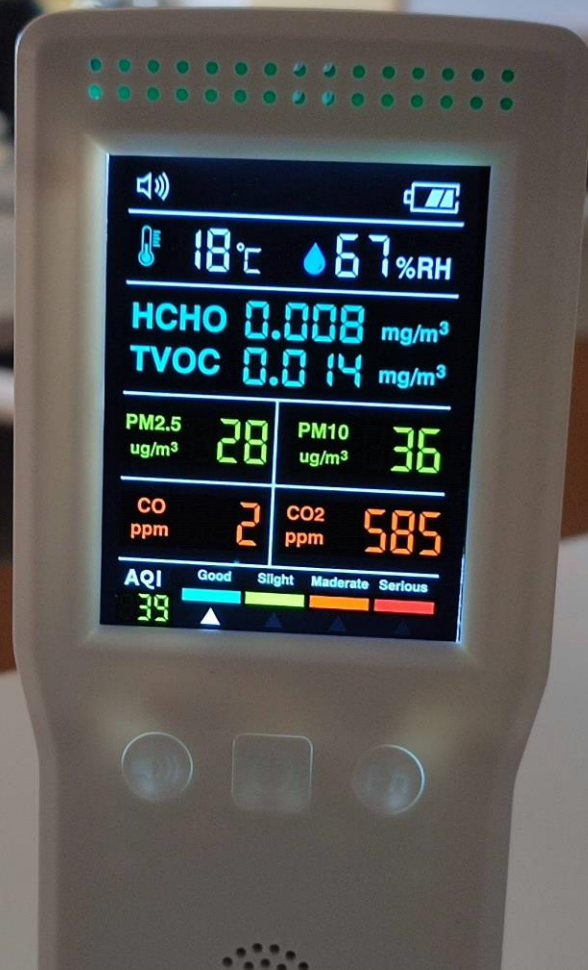
Να βεβαιωθούμε ότι οι εσωτερικοί χώροι είναι καλά αεριζόμενοι και να χρησιμοποιούμε καθαριστές αέρα.

Περιορισμός Δραστηριοτήτων Εκπομπής:

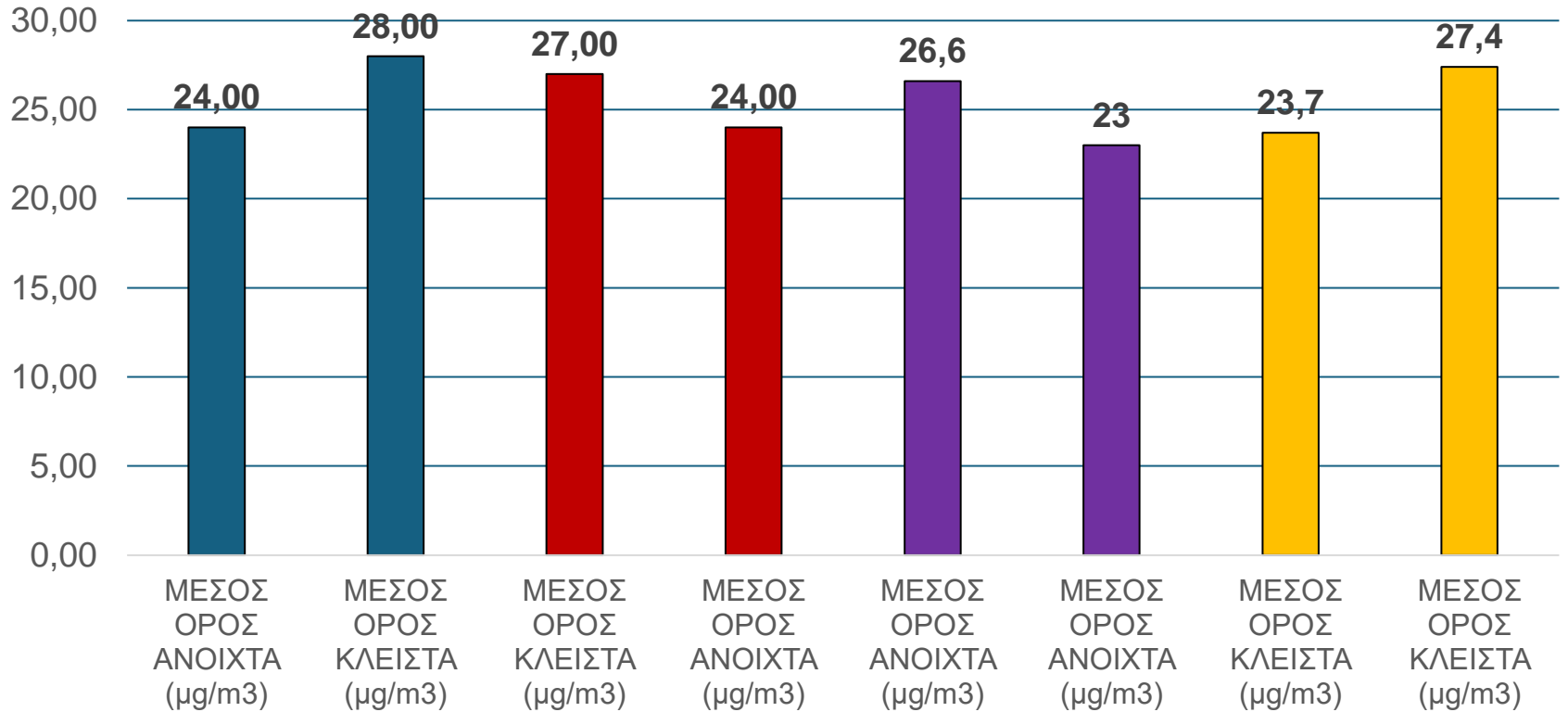
Να συμβάλλουμε στην μείωση των εκπομπών χρησιμοποιώντας λιγότερο το αυτοκίνητο, υποστηρίζοντας ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και ανακυκλώνοντας.



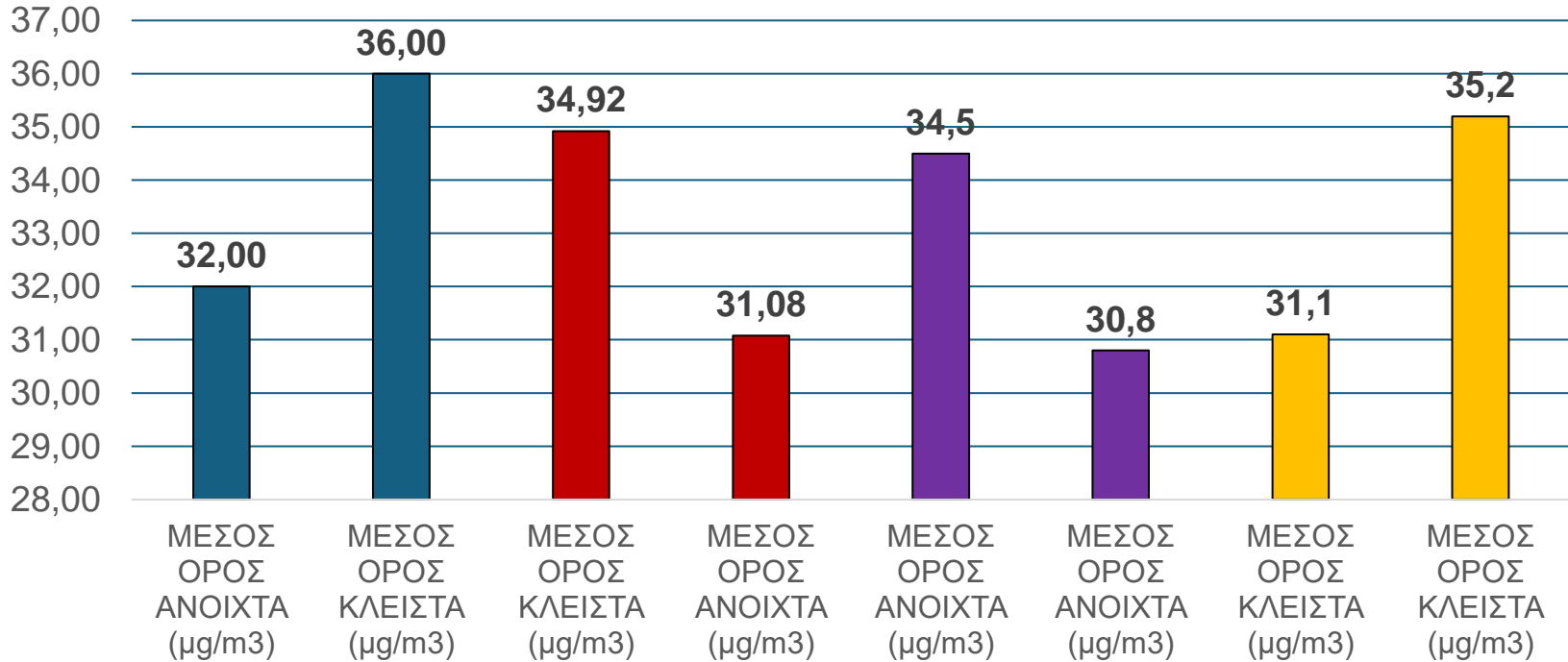
Μετρητής ρύπων στο σχολείο



Συγκέντρωση Σωματιδίων PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-ΣΧΟΛΕΙΟ



Συγκέντρωση Σωματιδίων PM 10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-ΣΧΟΛΕΙΟ



Φυτά εσωτερικού χώρου στο σχολείο μας

- **Προσφέρουν** μια ευχάριστη φυσική νότα διακόσμησης
- **Ανεβάζουν** τη διάθεσή μας,
- **Βελτιώνουν** τη συγκέντρωση
- **Μειώνουν** το άγχος και την κούραση προσφέροντας στιγμές χαλάρωσης
- **Καθαρίζουν** την ατμόσφαιρα, απορροφώντας πολλές τοξικές ουσίες
- **Βοηθάνε** να αναπνεύσουμε και να νιώσουμε καλύτερα στη σχολική καθημερινότητα



Σανσιβέρια
Τοξίνες που απομακρύνει:
φορμαλδεΐδη,
τριχλωροαιθυλένιο,
βενζόλιο και
ξυλόλιο



Αλόη
Τοξίνες που απομακρύνει:
φορμαλδεΐδη



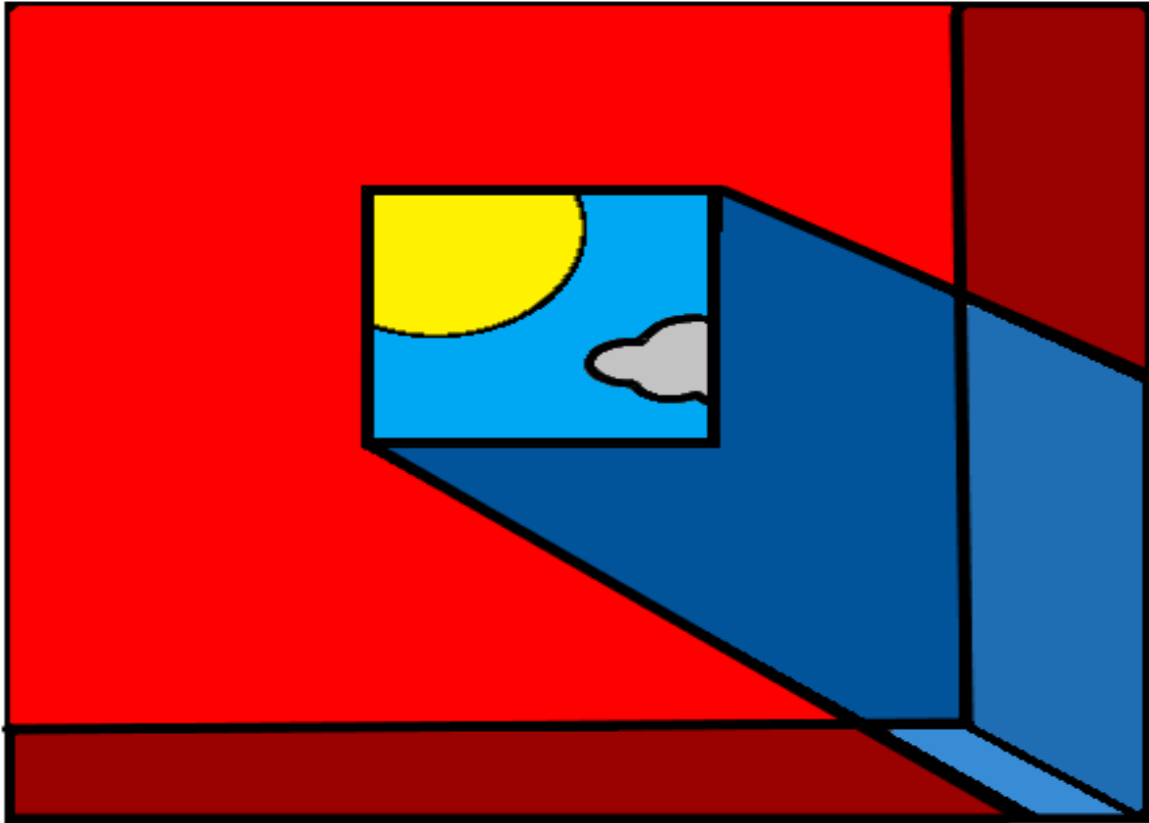
Πόθος
Τοξίνες που απομακρύνει:
ξυλόλιο, βενζόλιο,
φορμαλδεΐδη και
τριχλωροαιθυλένιο



Ζάμια
Τοξίνες που απομακρύνει:
ξυλόλιο, το
τολουόλιο και
βενζόλιο



Κισσός
Τοξίνες που απομακρύνει:
φορμαλδεΐδη και βενζόλιο



Ιωάννης Ζ. 2024 «Ανοιχτά Παράθυρα»

πηγές

- Αιωρούμενα σωματίδια: Οι αόρατοι εχθροί της υγείας μας

<https://www.greek-language.gr/certification/dbs/teachers/show.html?id=219>

- Ατμοσφαιρική ρύπανση

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%84%CE%BC%CE%BF%CF%83%CF%86%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CF%81%CF%8D%CF%80%CE%B1%CE%BD%CF%83%CE%B7

- Ατμοσφαιρική Ρύπανση-Σωματίδια PM

<https://meteovyronas.gr/aquality.html>

- Επιπτώσεις στην υγεία από την εισπνοή των αιωρούμενων σωματιδίων

<https://www.sigmahellas.gr/el/industrial/health-safety/airborne-particles/>

- Αιωρούμενα σωματίδια στην ατμόσφαιρα και επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία

<https://www.blod.gr/lectures/aioroumena-somatidia-stin-atmosfaira-kai-epiptoseis-stin-anthropini-ygeia/>

- 10 φυτά που καθαρίζουν τον αέρα στο σπίτι

www.mistikakipou.gr

ΜΕΡΟΣ Β

- Αξιολόγηση των επιπέδων φορμαλδεΐδης και οργανικών πτητικών ενώσεων (VOCs) στο σχολικό περιβάλλον

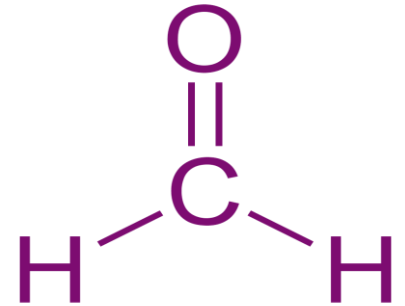
Ομάδα δράσης

Μαριάννα

Όλγα

Μελίνα

Δημήτρης



Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΣΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ

- Η ποιότητα του αέρα στους κλειστούς χώρους και ειδικά στα σχολεία μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την υγεία, αλλά και την παραγωγικότητα των μαθητών και μαθητριών. Σε αντίθεση, όμως, με την εξωτερική ατμοσφαιρική ρύπανση που συχνά είναι εμφανής, η ρύπανση των σχολείων κατά κανόνα δεν είναι και οι μαθητές συχνά δεν συνειδητοποιούν ότι τους αρρωσταίνει ο αέρας που αναπνέουν.
- Οι ρύποι στον αέρα των κλειστών χώρων συχνά είναι διπλάσιοι έως πενταπλάσιοι απ' ό,τι στους υπαίθριους χώρους!
- Ακόμα και οι ίδιοι οι μαθητές αποτελούν πηγή ρύπανσης του εσωτερικού αέρα, αφού παράγουν ασταμάτητα (π.χ. με τον βήχα και το φτάρνισμα) ιούς και βακτήρια που αιωρούνται στον χώρο, ενώ και η μούχλα που συχνά συσσωρεύεται στις κοινόχρηστες τουαλέτες ή/και στα υπόγεια με υγρασία διαχέει τα σπόριά της στον αέρα. Προβλήματα μπορεί να δημιουργήσουν και τα κεντρικά συστήματα κλιματισμού, εάν είναι πλημμελώς σχεδιασμένα και συντηρημένα ή/και δεν χρησιμοποιούνται σωστά.

ΦΟΡΜΑΛΔΕΪΔΗ

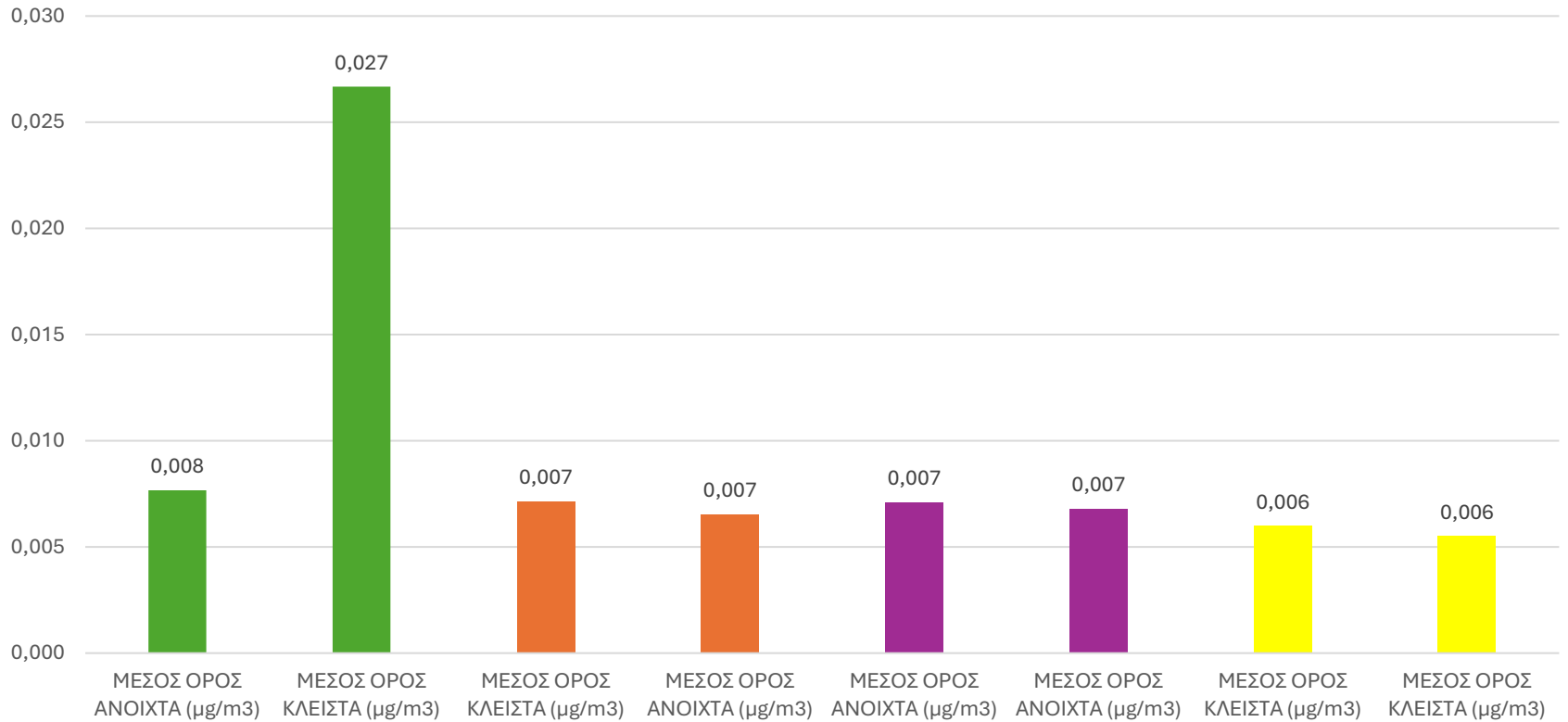
- Η **μεθανάλη** ή **φορμαλδεΐδη** είναι οργανική χημική ένωση , που αποτελεί την απλούστερη αλδεΐδη αλλά και τον απλούστερο υδατάνθρακα, αφού έχει μοριακό τύπο **CH₂O**.
- Η μεθανάλη είναι μια ουσία που υπάρχει στο φυσικό περιβάλλον. Σχηματίζεται με φυσιολογικές διεργασίες στην ανώτερη ατμόσφαιρα της Γης. Από τις διεργασίες αυτές προέρχεται, σύμφωνα με εκτιμήσεις, μέχρι και το 90% της συνολικής παρουσίας της ένωσης στην ατμόσφαιρα, ενώ το υπόλοιπο 10% από ανθρώπινες δραστηριότητες.
- Είναι ένα ενδιάμεσο προϊόν της φωτοχημικής οξείδωσης του ατμοσφαιρικού μεθανίου σε διοξείδιο του άνθρακα.
- Άλλες πηγές παρουσίας μεθανάλης στη φύση αποτελούν οι δασικές πυρκαγιές, τα καυσαέρια (κυρίως) αυτοκινήτων και ο καπνός των τσιγάρων (και των άλλων μέσων καπνίσματος του καπνού).
- Όμως, η μεθανάλη δεν συσσωρεύεται στο περιβάλλον, γιατί διασπάται μέσα σε λίγες ώρες από το ηλιακό φως αλλά επίσης και με βιοχημικές αντιδράσεις, από βακτήρια του εδάφους και της υδρόσφαιρας. Με τις παραπάνω αναφερόμενες διεργασίες, η μεθανάλη γίνεται **συστατικό της αιθαλομίχλης**. Έχει ανιχνευθεί, επίσης, και στο διάστημα.

ΦΟΡΜΑΛΔΕΪΔΗ

- Η φορμαλδεΐδη είναι μία εξαιρετικά **τοξική** χημική ένωση, προσβάλλοντας κυρίως τα μάτια, τη μύτη και το λάρυγγα.
- Σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 0,1 mg/kg στον αέρα μπορεί να ερεθίσει τα μάτια, να προκαλέσει πονοκεφάλους, αίσθημα καψίματος στο λαιμό και δυσκολία στην αναπνοή.
- Μεγαλύτερες εκθέσεις σε φορμαλδεΐδη μπορούν να αποβούν και θανατηφόρες.
- Τέλος πρέπει να τονιστεί ότι η φορμαλδεΐδη έχει επισημανθεί ως ύποπτη **καρκινογόνος ουσία**

Φορμαλδεΐδη	– Επίδραση εξαρτώμενη από τη συγκέντρωση
0,05 έως 0,125 ppm	Όριο όσφρησης
0,01 έως 1,6 ppm	Ερεθισμός των βλεννογόνων (μύτη, λαιμός) και των οφθαλμών
2 έως 3 ppm	Τσιμπήματα σε μύτη, μάτια, λαιμό
4 έως 5 ppm	30 λεπτά ανεκτά, αυξανόμενη δυσφορία, δάκρυα
10 έως 20 ppm	Ήδη μέσα σε λίγα λεπτά έκθεσης ισχυρή ροή δακρύων (μέχρι 1 ώρα μετά την έκθεση), άμεση δύσπνοια, βήχας, έντονο κάψιμο σε λαιμό, μύτη και μάτια
30 ppm	Τοξικό πνευμονικό οίδημα, πνευμονία, κίνδυνος για τη ζωή!

ΗΣΧΟ ΦΟΡΜΑΛΔΕΪΔΗ-ΣΧΟΛΕΙΟ (Ιανουάριος-Φεβρουάριος)



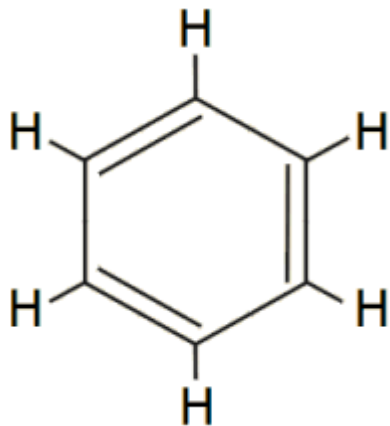
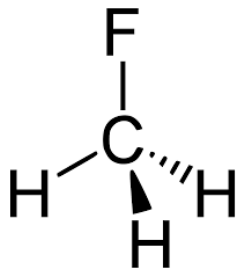


ΠΤΗΤΙΚΕΣ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ (volatile organic compounds)

Οι πτητικές οργανικές ενώσεις (volatile organic compounds, VOCs) είναι μια μεγάλη ομάδα υγρών και αερίων, πολλές από τις οποίες είναι άχρωμες και άοσμες.

Δεδομένου ότι είναι πτητικές ουσίες, τα υγρά εξατμίζονται εύκολα σε θερμοκρασία δωματίου.

Ανθρωπογενείς Πηγές Vocs



- **Βαφές και επικαλύψεις**

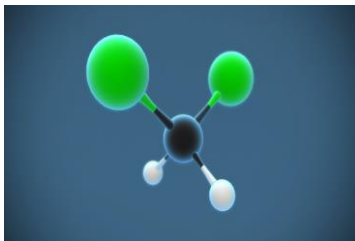
Μια μεγάλη πηγή ανθρωπογενών VOCs είναι οι επικαλύψεις, ιδιαίτερα οι βαφές και οι προστατευτικές επικαλύψεις, επειδή απαιτούνται διαλύτες για να διασκορπίσουν προστατευτικά ή διακοσμητικά υμένια.

- **Φθοροχλωράνθρακες και χλωράνθρακες**

Οι φθοροχλωράνθρακες, που είναι απαγορευμένοι ή ιδιαίτερα ελεγχόμενοι, χρησιμοποιούνταν πλατιά σε προϊόντα καθαρισμού και ψυκτικά.

- **Βενζόλιο**

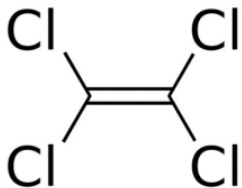
Μία VOC που είναι γνωστή ως ανθρώπινο καρκινογόνο είναι το βενζόλιο, που βρίσκεται στο περιβάλλον στον καπνό του τσιγάρου, σε αποθηκευμένα καύσιμα και στα καυσαέρια των οχημάτων. Το βενζόλιο έχει επίσης φυσικές πηγές όπως τα ηφαίστεια και οι δασικές πυρκαγιές. Το βενζόλιο είναι επίσης γνωστό ότι μολύνει τροφή και νερό και εάν χωνευτεί μπορεί να προκαλέσει εμετό, ζαλάδα, υπνηλία, ταχυπαλμία και σε υψηλά επίπεδα, μπορεί να επέλθει και θάνατος.



- **Διχλωρομεθάνιο (μεθυλενοχλωρίδιο)**

Το διχλωρομεθάνιο είναι μια άλλη VOC που είναι πολύ επικίνδυνη για την ανθρώπινη υγεία. Μπορεί να βρεθεί σε αφαιρετικά κολλών, σε χρώματα ψεκασμού και έχει αποδειχθεί ότι προκαλεί καρκίνο σε ζώα. Στο ανθρώπινο σώμα, το διχλωρομεθάνιο μετατρέπεται σε μονοξείδιο του άνθρακα και ένα άτομο θα υποφέρει τα ίδια συμπτώματα όπως στην έκθεση σε μονοξείδιο του άνθρακα.

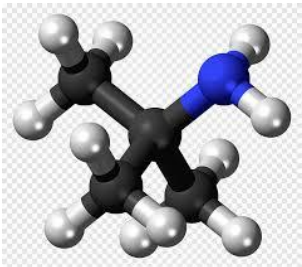
Ανθρωπογενείς Πηγές Vocs



- **Τετραχλωροαιθυλένιο (υπερχλωροαιθυλένιο)**

Το τετραχλωροαιθένιο είναι πτητική οργανική ένωση που έχει συνδεθεί με την πρόκληση καρκίνου σε ζώα. Υπάρχει επίσης η υποψία να προκαλεί πολλά από τα σχετικά αναπνευστικά συμπτώματα έκθεσης σε VOCs. Το τετραχλωροαιθένιο χρησιμοποιείται κυρίως στον ξηρό καθαρισμό.

MTBE (Μεθυλοτριτοβουτυλαιθέρας)



- Το MTBE (μεθυλοτριτοβουτυλαιθέρας) απαγορεύτηκε στις ΗΠΑ γύρω στο 2004 για να περιοριστεί η παραπέρα μόλυνση των υδροφόρων στρωμάτων του πόσιμου νερού κυρίως από διαρροή υπόγειων δεξαμενών αποθήκευσης βενζίνης όπου χρησιμοποιούνταν το MTBE.

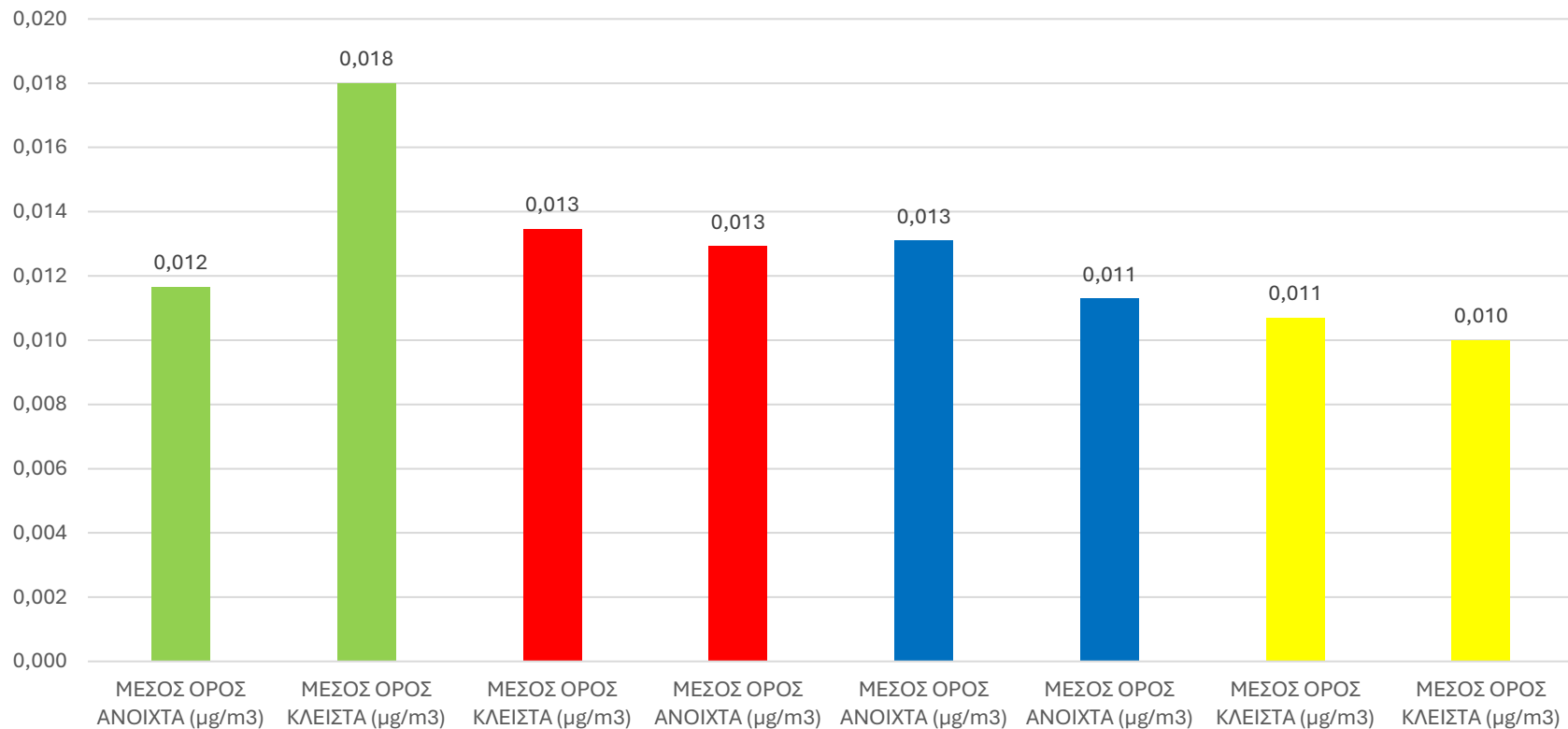
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

TVOC – επίδραση εξαρτώμενη από τη συγκέντρωση

< 0,2 mg/m³	Κανένας ερεθισμός ή περιορισμός της ευεξίας.
0,2 - 3,0 mg/m³	Πιθανός ερεθισμός ή περιορισμός της ευεξίας, αν υπάρχει αλληλεπίδραση με άλλες παραμέτρους έκθεσης.
3,0 - 25 mg/m³	Έκθεση οδηγεί σε επίδραση, πιθανοί πονοκέφαλοι, αν υπάρχει αλληλεπίδραση με άλλες παραμέτρους έκθεσης.
> 25 mg/m³	Πονοκέφαλοι. Περαιτέρω νευροτοξική επίδραση εκτός πονοκεφάλων είναι πιθανή.

- Επειδή πολλοί άνθρωποι ξοδεύουν πολύ χρόνο σε εσωτερικούς χώρους, η μακροχρόνια έκθεση σε πτητικές οργανικές ενώσεις στο περιβάλλον κλειστών χώρων μπορεί να συνεισφέρει στο σύνδρομο του άρρωστου κτιρίου (sick building syndrome).
- Στα γραφεία, οι VOCs προκύπτουν από νέα έπιπλα, επενδύσεις τοίχου και εξοπλισμό γραφείου όπως φωτοτυπικά, που μπορούν να εξαερώσουν VOCs στον αέρα. **Καλός αερισμός** και κλιματιστικά συστήματα βοηθούν στη μείωση των VOCs σε κλειστούς χώρους.
- Οι επιπτώσεις στην υγεία περιλαμβάνουν ερεθισμούς σε μάτια, μύτη και λαιμό, κεφαλαλγίες, απώλεια συντονισμού, ναυτία, εμετό, βλάβες στο συκώτι, στα νεφρά και στο κεντρικό νευρικό σύστημα, ερεθισμό επιπεφυκότα, ενόχληση στη μύτη και τον λαιμό, αλλεργικές αντιδράσεις στο δέρμα, δύσπνοια, ρινορραγία, κόπωση, ζαλάδα.

ΤΝΟΣ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΠΤΗΤΙΚΕΣ-ΣΧΟΛΕΙΟ (Ιανουάριος-Φεβρουάριος)



ΤΡΟΠΟΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ

1. Ανοίξτε τα παράθυρα

2. Βάλτε στο χώρο σας φυτά

3. Επιλέξτε αιθέρια έλαια

4. Βγάλτε τα παπούτσια σας

5. Κάντε τακτική συντήρηση στο κλιματιστικό

6. Καθαρίστε με μη τοξικά προϊόντα

7. Χρησιμοποιήστε έναν καθαριστή αέρα

8. Απαλλαγείτε από μούχλα



ΠΗΓΕΣ

- <https://airpurifier.santair.gr/%CF%80%CF%89%CF%82-%CE%B5%CF%80%CE%B7%CF%81%CE%B5%CE%AC%CE%B6%CE%B5%CE%B9-%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CF%85%CE%B3%CE%B5%CE%AF%CE%B1-%CE%B7-%CF%80%CE%BF%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1-%CF%84%CE%BF%CF%85/>
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CE%BF%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BB%CE%B4%CE%B5%CE%B0%CE%B4%CE%B7#%CE%A6%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%AF%CE%B1
- <https://www.interpon.com/gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CE%BF%CE%B9-%CF%80%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82-%CE%BF%CF%81%CE%B3%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82-%CE%B5%CE%BD%CF%8E%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-voc>
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%BF%CF%81%CE%B3%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%AD%CE%BD%CF%89%CF%83%CE%B7#%CE%95%CF%83%CF%89%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CE%B1%CE%AD%CF%81%CE%B1%CF%82
- <https://gr.trotec.com/proionta-kai-ypiresies/syskeyes-metrisis/ekpomp/ariometro/syskeyi-metrisis-hcho-tvoc-bq16/>
- <https://healthmag.gr/12-tropoi-gia-katharo-kai-ygieino-aera-choris-chimika-sto-spiti/>



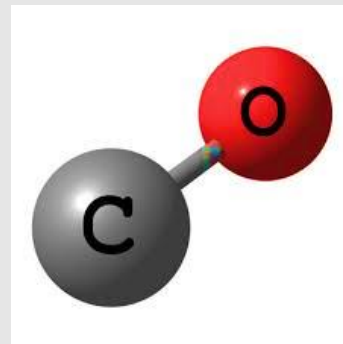
ΜΕΡΟΣ Γ

Ομάδα δράσης

Κυριακή
Νικολέτα
Μαργαρίτα
Μάγδα
Σοφία
Ειρήνη

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ
ΣΕ ΕΝΑ ΣΧΟΛΕΙΟ:**

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ
ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΥΓΡΑΣΙΑΣ,
CO, CO2, ΚΑΙ AQI**



ΥΓΡΑΣΙΑ



✓ Τι είναι υγρασία;

Η υγρασία είναι η ποσότητα υδρατμών στον αέρα. Το ποσό της υγρασίας δεν είναι σταθερό, επηρεάζεται όμως από διάφορους παράγοντες όπως εάν είμαστε κοντά στη θάλασσα, εάν υπάρχουν φυτά, η θερμοκρασία του αέρα κλπ.

✓ Πώς εμφανίζεται στο περιβάλλον;

Η υγρασία προκύπτει από την εξάτμιση του νερού των ωκεανών στην ατμόσφαιρα.

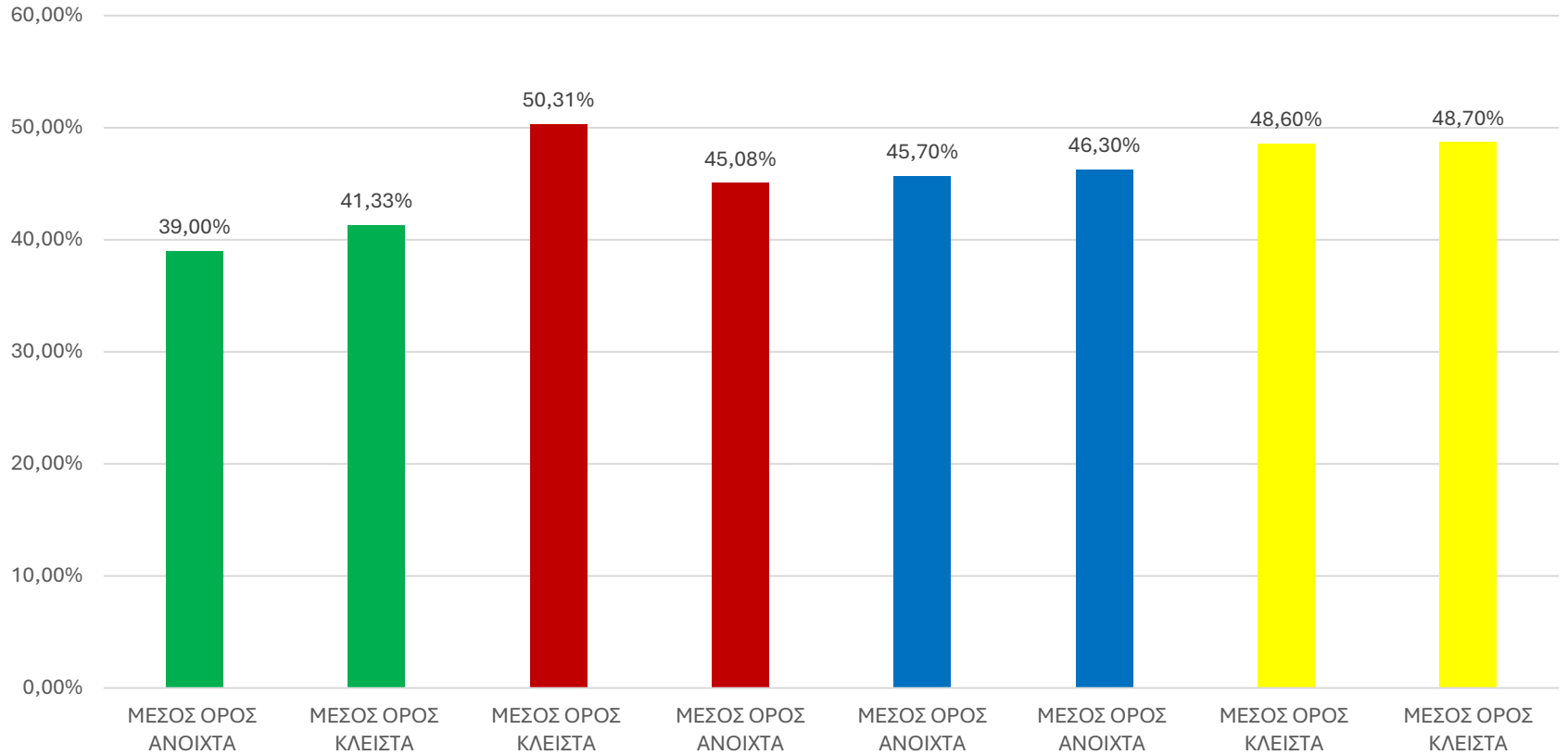
✓ Τι προκαλεί η υγρασία στον άνθρωπο;

Η υγρασία είναι σε κάποιο βαθμό απαραίτητη για την ομαλή λειτουργία του οργανισμού, όταν όμως ξεπερνά τα φυσιολογικά ποσοστά, έχει επιπτώσεις στην υγεία. Η υγρή ατμόσφαιρα επιδεινώνει κάποια καρδιολογικά προβλήματα.

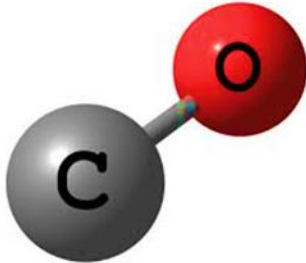
Επίσης όσοι έχουν αναπνευστικά προβλήματα ή πάσχουν από αλλεργίες, ανήκουν στις ομάδες υψηλού κινδύνου.

Πολλές έρευνες έχουν δείξει πως στα αναπνευστικά προβλήματα συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό οι μύκητες που αναπτύσσονται από την υγρασία και βρίσκουν πρόσφορο έδαφος στα σπίτια που δεν αερίζονται καλά.

Υγρασία-Σχολείο (Ιανουάριος-Φεβρουάριος)



ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO)



Τι είναι το μονοξείδιο του άνθρακα;

Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) είναι ένα άχρωμο, άγευστο, άοσμο, μη ερεθιστικό αλλά πολύ τοξικό/ασφυκτικό αέριο που παράγεται από την ατελή καύση οποιουδήποτε υλικού που περιέχει άνθρακα, όπως βενζίνης, ξύλου, κάρβουνου, φυσικού αερίου, προπανίου, πετρελαίου, τσιγάρου, μεθανίου, πλαστικών κλπ.

Πώς εμφανίζεται στο περιβάλλον;

Οποιαδήποτε συσκευή, εργαλείο ή μηχανήμα, που χρησιμοποιεί οργανική ύλη ως καύσιμο, μπορεί να παράγει επικίνδυνα επίπεδα του αερίου, όπως αυτοκίνητα, θερμάστρες αερίου, ψησταριές με κάρβουνα, χορτοκοπτικές μηχανές, τζάκια και θερμάστρες ξύλου, κλίβανοι υγρών καυσίμων, βενζινομηχανές και αντλίες.

Συγκέντρωση CO στον αέρα Συμπτώματα

1 ppm=1 mg/Kg

0-9 ppm

Φυσιολογική τιμή

9-35 ppm

Μέγιστη τιμή για συνεχή (έως 8 ώρες) έκθεση

35-200 ppm

Πονοκέφαλος, Κούραση, Ζαλάδα μετά από 2 ώρες

200-800 ppm

Ζαλάδα, Ναυτία μετά από 45 λεπτά.
Λιποθυμία σε 2 ώρες. Θάνατος σε 2-3 ώρες.

800-1.600 ppm

Ναυτία σε 20 λεπτά. Θάνατος σε 1 ώρα

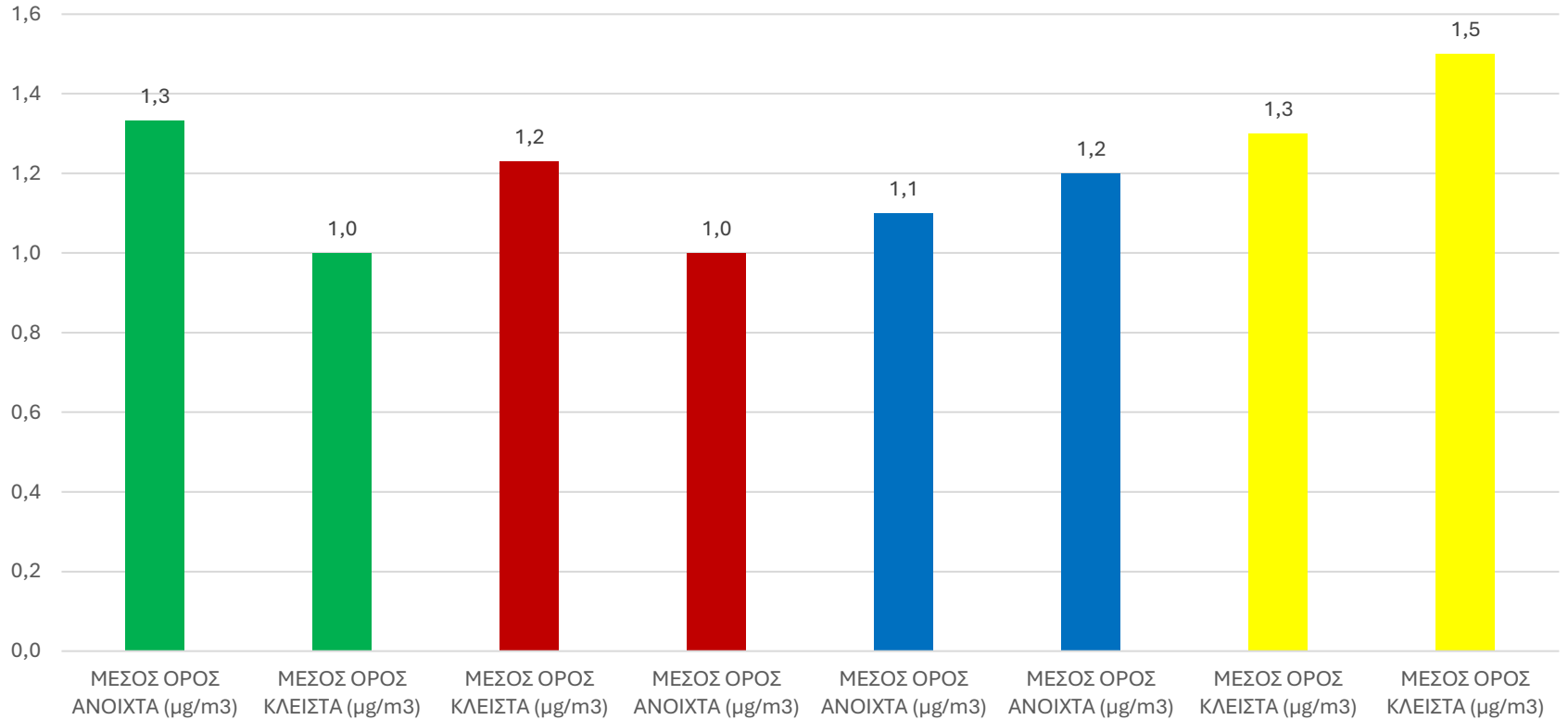
1.600-3.200 ppm

Ναυτία σε 10 λεπτά. Θάνατος σε 30 λεπτά.

3.200-6.400 ppm

Ναυτία σε 1 λεπτό. Θάνατος 10-15 λεπτά

CO ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ-ΣΧΟΛΕΙΟ (Ιανουάριος-Φεβρουάριος)

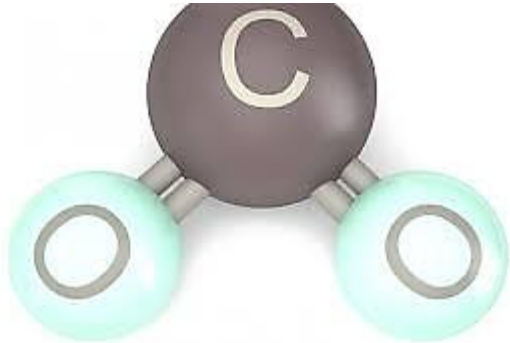




ΤΡΟΠΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΤΟ CO

- **Τακτική συντήρηση** μηχανημάτων θέρμανσης που λειτουργούν με πετρέλαιο, φυσικό αέριο, κάρβουνο ή άλλη βιομάζα από ειδικευμένο τεχνικό.
- **Αποφυγή χρήσης θερμοστρών** που λειτουργούν με αέριο ή κάρβουνο μέσα σε κλειστούς χώρους (διαμέρισμα κ.α).
- **Προτίμηση συσκευών** που έχουν τη σήμανση CE (Ευρωπαϊκή συμμόρφωση).
- **Αποφυγή χρήσης ανοιχτής ψησταριάς** ή άλλο είδος φούρνου με αέριο ως μέσο θέρμανσης σε κλειστούς χώρους.
- **Αποφυγή χρήσης ψησταριάς με κάρβουνα** ως μέσο θέρμανσης σε κλειστό χώρο, εκτός αν το έχετε τοποθετήσει μέσα σε καλά αεριζόμενο τζάκι.

ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO₂)



Τι είναι το διοξείδιο του άνθρακα;

Το διοξείδιο του άνθρακα είναι ένα άοσμο, άχρωμο και άγευστο αέριο το οποίο είναι πυκνότερο από τον ατμοσφαιρικό αέρα. Χρησιμοποιείται κυρίως στην παραγωγή αναψυκτικών, στους πυροσβεστήρες και στον ξηρό πάγο ενώ παρασκευάζεται από την αντίδραση οξέων με ανθρακικά άλατα καθώς και από την καύση του άνθρακα.

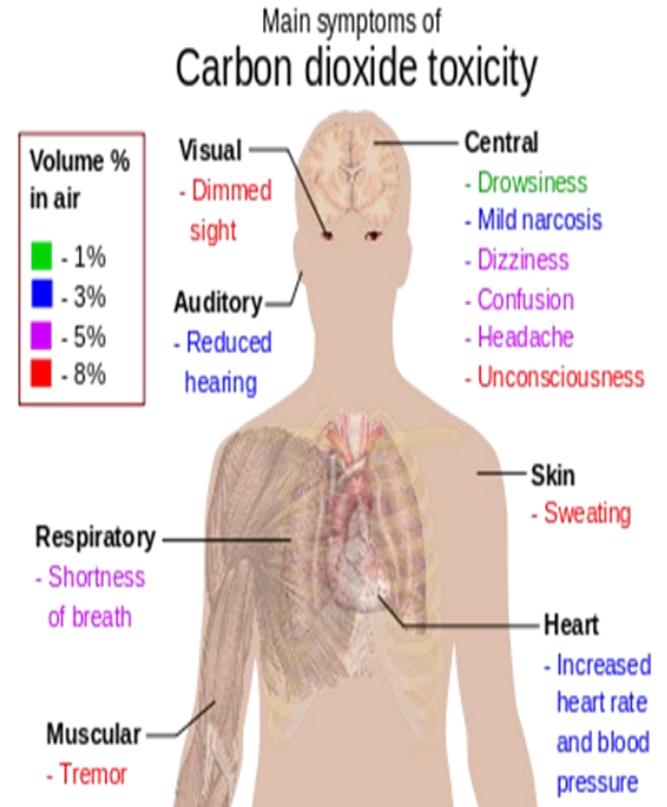
Πώς εμφανίζεται στο περιβάλλον;

Στη φύση το διοξείδιο του άνθρακα παράγεται από την κυτταρική αναπνοή και καταναλώνεται στη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα εκπέμπονται επίσης από τα ηφαίστεια και από τις θερμές πηγές αλλά και από τη διάλυση των ανθρακικών πετρωμάτων. Κυριότερα το διοξείδιο του άνθρακα αποτελεί υποπροϊόν όλων των καύσεων ορυκτών καυσίμων (κάρβουνου, πετρελαίου, βενζίνης, φυσικού αερίου κλπ.), αλλά και του ξύλου, πλαστικών κ.ά.

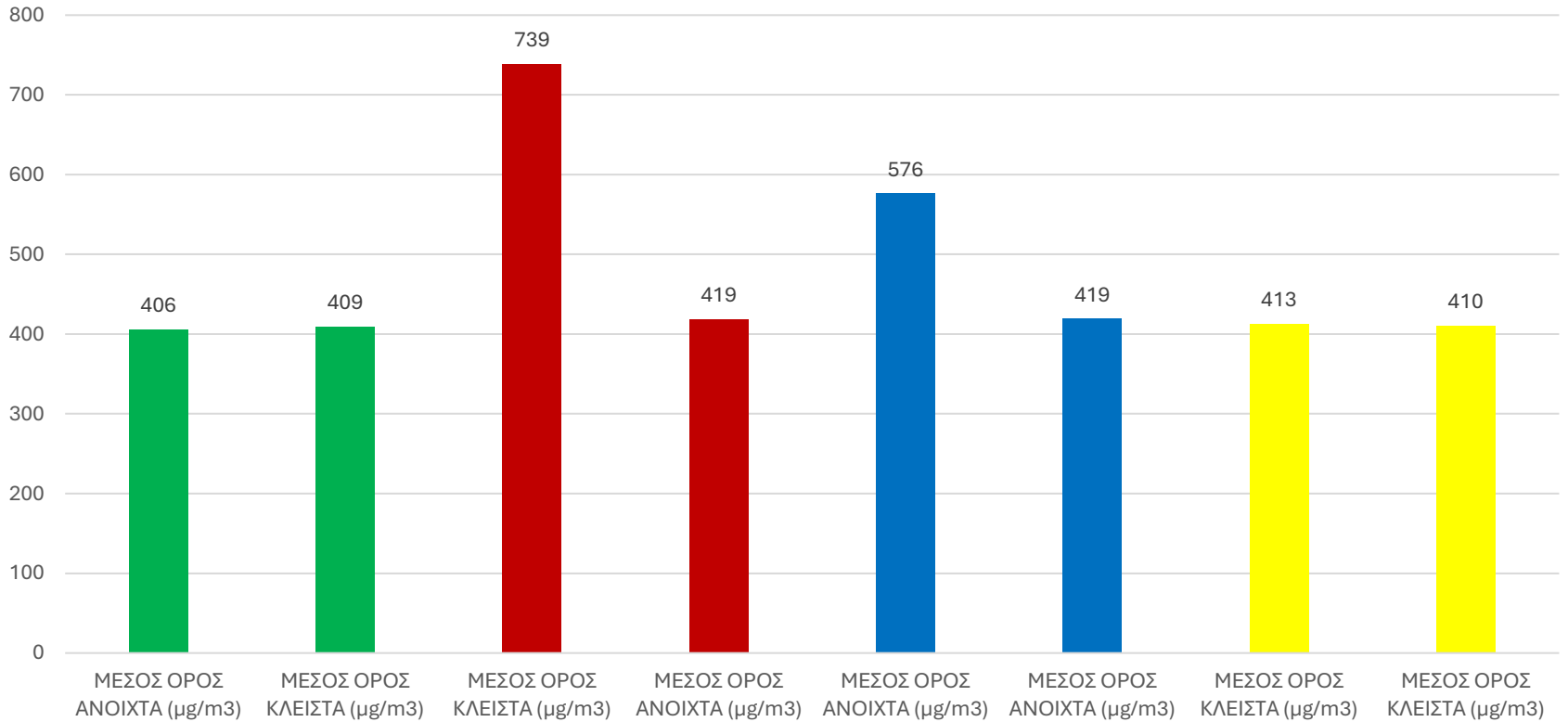
Η τοξικότητα και οι επιπτώσεις της αυξάνονται με την αύξηση της περιεκτικότητας του αέρα σε CO₂ :

- Σε περιεκτικότητα 1% v/v (γεμάτη αίθουσα με κακό εξαερισμό), το CO₂ μπορεί σε παρατεταμένη έκθεση να προκαλέσει υπνηλία.
- Σε περιεκτικότητα 2% v/v το CO₂ συμπεριφέρεται ως ήπιο ναρκωτικό. Προκαλεί αυξημένη αρτηριακή πίεση και καρδιακό ρυθμό, και μειώνει την ακοή.
- Σε περιεκτικότητα περίπου 5% v/v προκαλεί διέγερση του αναπνευστικού κέντρου, ζάλη, σύγχυση και δυσκολία στην αναπνοή συνοδευόμενη από κεφαλαγία και δύσπνοια.
- Σε περιεκτικότητα 8% v/v προκαλεί κεφαλαγία, εφίδρωση, παραισθήσεις, τρέμουλο και απώλεια συνείδησης μετά την έκθεση για πέντε έως δέκα λεπτά.

Τι προκαλεί στον άνθρωπο;



CO2 ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ-ΣΧΟΛΕΙΟ (Ιανουάριος-Φεβρουάριος)





ΤΡΟΠΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΕΚΠΟΜΠΗΣ CO₂

- **Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας**
Σβήνουμε τα φώτα και τα ηλεκτρονικά όταν δεν χρησιμοποιούνται, χρησιμοποιώντας ενεργειακά αποδοτικές συσκευές και λαμπτήρες και μειώνοντας τις περιττές μετακινήσεις.
- **Μετάβαση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας**
Τοποθετούμε ηλιακούς συλλέκτες, χρησιμοποιούμε αιολική ενέργεια ή αγοράζουμε ανανεώσιμες ενέργειες από έναν πάροχο κοινής ωφέλειας.
- **Χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς**
Χρησιμοποιούμε τα ΜΜΕ, ποδηλατούμε ή περπατάμε αντί να οδηγούμε ή κάνουμε ομαδική χρήση του αυτοκινήτου ή χρησιμοποιούμε ηλεκτρικά οχήματα.



ΤΡΟΠΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΕΚΠΟΜΠΗΣ CO₂

- **Ανακύκλωση**
Κάνουμε σωστή απόρριψη απορριμμάτων και ανακυκλώνουμε υλικά όπως χαρτί, πλαστικό και γυαλί.
- **Υιοθέτηση μιας φυτικής διατροφής**
Η κτηνοτροφία συμβάλλει σημαντικά στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Καταναλώνοντας μια φυτική διατροφή ή μειώνοντας την κατανάλωση κρέατος μπορούμε να μειώσουμε άμεσα το αποτύπωμα άνθρακα.
- **Αγορά βιώσιμων προϊόντων και υπηρεσιών**
Ορισμένα προϊόντα έχουν μεγαλύτερο αποτύπωμα άνθρακα από άλλα. Όταν είναι δυνατόν, επίλεξε προϊόντα που κατασκευάζονται από βιώσιμα υλικά και παράγονται με βιώσιμες πρακτικές

ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ (AQI)

Τι είναι ο δείκτης ποιότητας αέρα;

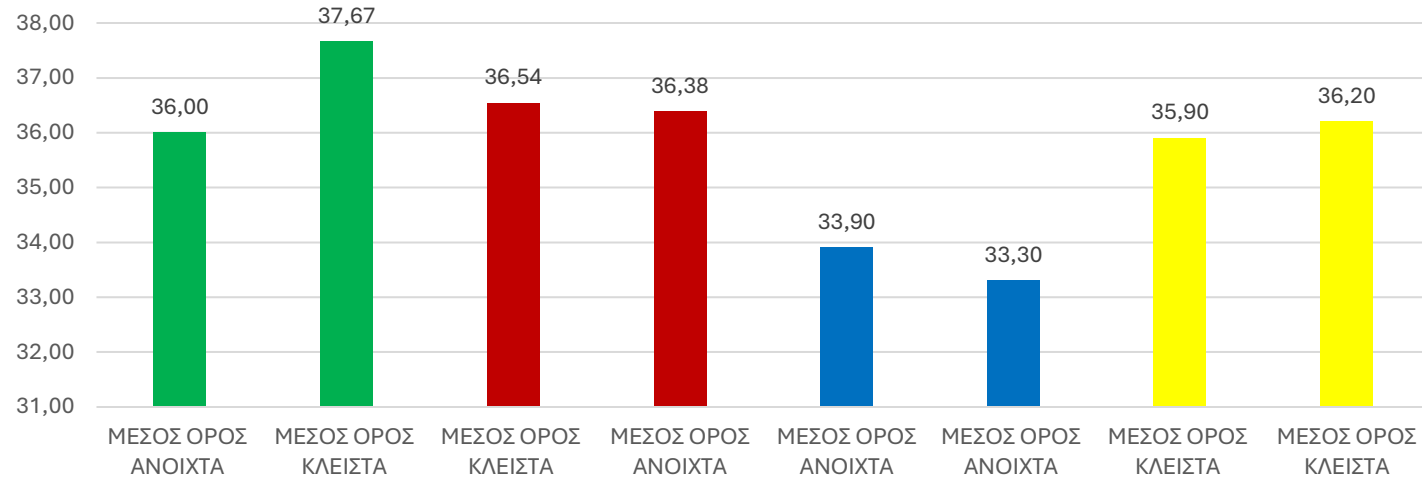
Ο Ευρωπαϊκός Δείκτης Ποιότητας του Αέρα (Air Quality Index - AQI) αντανακλά τον πιθανό αντίκτυπο της αέριας ρύπανσης στην υγεία και υπολογίζεται με βάση τις συγκεντρώσεις των παρακάτω πέντε ρύπων:

- Σωματίδια (PM10)
- Λεπτόκοκκα σωματίδια (PM2.5)
 - Όζον (O3)
- Διοξείδιο του αζώτου (NO2)
- Διοξείδιο του θείου (SO2)

AQI	Χαρακτηρισμός	Επιπτώσεις στην υγεία	Προειδοποιητική δήλωση
0-50	Καλός	Η ποιότητα του αέρα θεωρείται ικανοποιητική και η ατμοσφαιρική ρύπανση παρουσιάζει μικρό ή καθόλου κίνδυνο	Κανένας
50-100	Μέτριος	Η ποιότητα του αέρα είναι αποδεκτή.	Τα ενεργά παιδιά και οι ενήλικες και τα άτομα με αναπνευστικά νοσήματα, όπως το άσθμα, θα πρέπει να περιορίζουν την παρατεταμένη άσκηση σε εξωτερικούς χώρους
100-150	Ανθυγιεινό για ευαίσθητες ομάδες	Τα μέλη ευαίσθητων ομάδων ενδέχεται να έχουν επιπτώσεις στην υγεία. Το ευρύ κοινό δεν είναι πιθανό να επηρεαστεί.	Τα ενεργά παιδιά και οι ενήλικες και τα άτομα με αναπνευστικά νοσήματα, όπως το άσθμα, θα πρέπει να περιορίζουν την παρατεταμένη άσκηση σε εξωτερικούς χώρους.

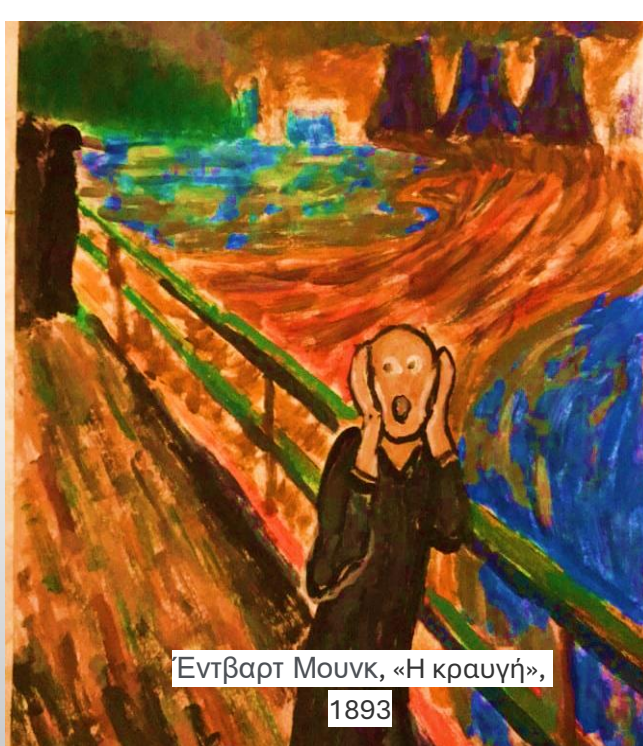
AQI	Χαρακτηρισμός	Επιπτώσεις στην υγεία	Προειδοποιητική δήλωση
150-200	Ανθυγιεινός	Ο καθένας μπορεί να αρχίσει να αντιμετωπίζει τις επιπτώσεις στην υγεία. Τα μέλη ευαίσθητων ομάδων ενδέχεται να έχουν πιο σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία.	Τα ενεργά παιδιά και οι ενήλικες, καθώς και τα άτομα με αναπνευστικά νοσήματα, όπως το άσθμα, πρέπει να αποφεύγουν παρατεταμένη άσκηση σε εξωτερικούς χώρους. Όλοι οι άλλοι, ιδιαίτερα τα παιδιά, θα πρέπει να περιορίζουν την παρατεταμένη εξωτερική άσκηση.
200-300	Πολύ Ανθυγιεινό	Προειδοποιήσεις για την υγεία σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης. Όλος ο πληθυσμός είναι πολύ πιθανόν να επηρεαστεί.	Τα ενεργά παιδιά και οι ενήλικες, καθώς και τα άτομα με αναπνευστικά νοσήματα, όπως το άσθμα, πρέπει να αποφεύγουν κάθε εξωτερική άσκηση. Όλοι οι άλλοι, ιδιαίτερα τα παιδιά, θα πρέπει να περιορίζουν την άσκηση σε εξωτερικούς χώρους.
300-500	Επικίνδυνος	Προειδοποίηση για την υγεία: Όλοι μπορεί να έχουν πιο σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία	Όλοι θα πρέπει να αποφεύγουν κάθε εξωτερική άσκηση

ΑQI-Σχολείο (Ιανουάριος-Φεβρουάριος)

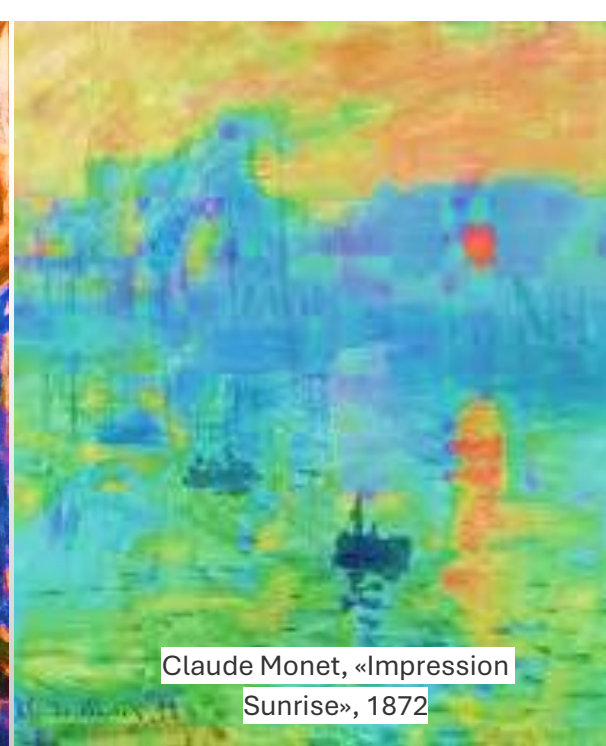




Claude Monet, «House of Parliament», 1903



Έντβαρτ Μουνκ, «Η κραυγή»,
1893



Claude Monet, «Impression Sunrise», 1872

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΕ ΕΡΓΑ ΤΕΧΝΗΣ

ΠΗΓΕΣ

latropedia.gr <https://www.wikipedia.org/>

<https://www.ban.gr/index.php?route=pavblog/blog&id=26>

<https://eaps.gr/wp-content/uploads/2013/11/CO-simitsis.pdf>

<https://www.ispatras.gr/%CE%B9%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%BA%CE%AC-%CE%B1%CE%B9-%CF%85%CE%B3%CE%B5%CE%AF%CE%B1/%CE%B9%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1/%CE%BC%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BE%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%B9%CE%BF-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CF%81%CE%B1%CE%BA%CE%B1-%CE%BF-%CE%B1%CE%BF%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%83-%CE%BA%CE%B9%CE%BD%CE%B4/>

[E%B1%CE%B9-](https://www.ispatras.gr/%CE%B9%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%BA%CE%AC-%CE%B1%CE%B9-%CF%85%CE%B3%CE%B5%CE%AF%CE%B1/%CE%B9%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1/%CE%BC%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BE%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%B9%CE%BF-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CF%81%CE%B1%CE%BA%CE%B1-%CE%BF-%CE%B1%CE%BF%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%83-%CE%BA%CE%B9%CE%BD%CE%B4/)

[%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1/%CE%BC%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BE%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%B9%CE%BF-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CF%81%CE%B1%CE%BA%CE%B1-%CE%BF-%CE%B1%CE%BF%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%83-%CE%BA%CE%B9%CE%BD%CE%B4/](https://www.ispatras.gr/%CE%B9%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%BA%CE%AC-%CE%B1%CE%B9-%CF%85%CE%B3%CE%B5%CE%AF%CE%B1/%CE%B9%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1/%CE%BC%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BE%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%B9%CE%BF-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CF%81%CE%B1%CE%BA%CE%B1-%CE%BF-%CE%B1%CE%BF%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%83-%CE%BA%CE%B9%CE%BD%CE%B4/)

<https://waqi.info/el/>

meteo.gr - https://www.meteo.gr/cf-aqi.cfm?city_id=12

<https://swaplanet.com/blogs/blog/co2-tips-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CE%BD%CE%B1-%CF%84%CE%BF-%CE%BC%CE%B5%CE%B9%CF%8E%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%BD%CE%B1-%CF%84%CE%BF-%CE%BC%CE%B5%CF%84%CF%81%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82>

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%BF%CE%BE%CE%B5%CE%AF%CE%B4%CE%B9%CE%BF_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%AC%CE%BD%CE%B8%CF%81%CE%B1%CE%BA%CE%B1

<https://chem.noesis.edu.gr/To-Diokseidio-tou-Anthraka>

[Δικτυογραφία: Painting “The Inevitable” |](#)

[Introduction to Environmental and Sustainability Studies \(cofc.edu\)](#)

www.archaiologia.gr/blog/2023/04/06/μονέ-καί-τέρνερ-απεικονίζουν-την-ατμο/

Υπεύθυνη καθηγήτρια: Ζαχάρω Κουνή, Μαθηματικός –Διευθύντρια
Υπεύθυνος καθηγητής: Γεώργιος Αναγνώστου, Χημικός