

## **ΟΣΜΕΣ: Ο ΑΕΡΑΣ ΠΟΥ ΜΥΡΙΖΕΙ (Απρίλιος 2010)**

**Συγγραφέας:** Δ. Χατζηδάκης

**Συγγραφέας:** Ι. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ

Περνώντας έξω από ένα διυλιστήριο σχεδόν πάντοτε νοιώθουμε μια μυρωδιά που ενίοτε μοιάζει με αυτή του κλούβιου αυγού. Ο περίγυρος ενός καφεκοπτείου ευωδιάζει, όταν καβουρδίζεται καφές. Μια χωματερή κάνει έντονη την παρουσία της, ιδιαίτερα όταν «φιλοξενεί» ζωικά απόβλητα σε αποσύνθεση. Σύνοψη; Ας γνωρίσουμε τον άορατο κόσμο των οσμών.

Με τον όρο «οσμή» χαρακτηρίζεται η πιο σημαντική ιδιότητα μιας ομάδας αερίων ενώσεων, οι οποίες ερεθίζουν την όσφρηση και γίνονται αντιληπτές από τη δράση μίας μόνο ή και περισσότερων από αυτές.

Οι πιο συνήθεις οσμηρές ενώσεις είναι θειικές ή αζωτούχες και θειούχες ενώσεις, τα οργανικά οξέα, οι αλδεΐδες και οι κετόνες.

Μια σημαντική οσμηρή αζωτούχος ουσία είναι η αμμωνία. Οι πηγές αζώτου είναι τα ούρα, οι πρωτεΐνες και τα αμινοξέα. Τα πτητικά λιπαρά οξέα, οι αλδεΐδες, οι αλκοόλες και οι κετόνες είναι υποπροϊόντα αναερόβιων συνθηκών οργανικών ενώσεων.

### Μεταφορά των οσμών στην ατμόσφαιρα

Οι οσμηρές ενώσεις προκαλούν επιπτώσεις, μόνο όταν μεταφέρονται στην ατμόσφαιρα και ιδιαίτερα προς τους “αποδέκτες” (εργαζόμενοι, κάτοικοι). Οι οσμηρές ενώσεις που παραμένουν διαλυμένες και οξειδώνονται ακολούθως χημικά ή βιοχημικά στο διάλυμα δεν προκαλούν προβλήματα οσμών. Η έκταση που αυτές οι ενώσεις ή προϊόντα τους θα δημιουργήσουν πρόβλημα, αφού απελευθερωθούν στην ατμόσφαιρα, εξαρτάται από:

- § το είδος και την ποσότητα των ενώσεων που απελευθερώνονται
- § τον όγκο του αέρα, στον οποίο διασπείρονται οι ενώσεις
- § την εγγύτητα των “αποδεκτών”, που μπορεί να γίνουν ευαίσθητοι σε κάποιες οσμές και να τις αντιλαμβάνονται ευκολότερα από κάποιους που δεν τις έχουν συνηθίσει
- § τη συχνότητα, τη διάρκεια και τον χρόνο μέσα στη μέρα που οι οσμηρές ενώσεις/οσμές απελευθερώνονται.

### Γενικά περί επιπτώσεων οσμηρών ενώσεων

Η σημασία των οσμών σε χαμηλές συγκεντρώσεις στον άνθρωπο σχετίζεται κυρίως με ψυχολογική πίεση παρά με φυσιολογικές επιπτώσεις στον οργανισμό. Οι έντονες οσμές μπορούν να προκαλέσουν χαμηλή όρεξη για φαγητό, χαμηλή κατανάλωση νερού, εξασθένηση της αναπνοής, ναυτία και νοητική αναστάτωση. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, οι έντονες οσμές μπορούν να επιδεινώσουν την ποιότητα ζωής και την εικόνα μιας περιοχής, να επηρεάσουν την διαπροσωπικές σχέσεις και να αποθαρρύνουν τις επενδύσεις κεφαλαίων προκαλώντας χαμηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο και αναχαίτιση της ανάπτυξης.

Αύξηση του χρόνου έκθεσης σε οσμές προκαλεί μεγαλύτερη όχληση, περισσότερο άγχος, και χαμηλότερη ποιότητα ζωής.

### Εντοπισμός οσμών

Οι οσμηρές ενώσεις εντοπίζονται από οσφρητικά συστήματα, αλλά ο ακριβής μηχανισμός δεν είναι ακόμα κατανοητός. Από τον 19ο αιώνα πολλές θεωρίες έχουν προταθεί για να εξηγήσουν την όσφρηση και τις οσμές. Μια από τις δυσκολίες στην ανάπτυξη μιας ευρέως αποδεκτής θεωρίας ήταν το γεγονός ότι ενώσεις με παρόμοια

δομή έχουν διαφορετικές οσμές και το αντίστροφο. Σήμερα φαίνεται να υπάρχει μια συμφωνία ότι η οσμή μιας ουσίας σχετίζεται με τη μοριακή δομή της στο σύνολο.

Για μια συγκεκριμένη οσμηρή ουσία, το όριο ανίχνευσης είναι το όριο (συγκέντρωση), κάτω από το οποίο το άτομο που εκτίθεται σε αυτή δεν την αντιλαμβάνεται. Το όριο αυτό, για διάφορες ουσίες, συχνά είναι μικρότερο από το ένα μέρος ουσίας στο ένα εκατομμύριο μέρη αέρα. Ακραίες περιπτώσεις μπορούν να θεωρηθούν το όριο των μερκαπτανών (30 μέρη στο ένα τρισεκατομμύριο μέρη αέρα) και του αρώματος της βανίλιας (32 μέρη στο ένα τετράκις εκατομμύριο μέρη αέρα).

Το όριο αναγνώρισης είναι η ελάχιστη συγκέντρωση μιας ουσίας που μπορεί να αναγνωριστεί με βεβαιότητα ότι έχει μια χαρακτηριστική ποιότητα οσμής. Γενικά, τα όρια αναγνώρισης είναι τριπλάσια έως πενταπλάσια από τα όρια ανίχνευσης.

### Χαρακτηρισμός οσμών

Οι ακόλουθοι παράγοντες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους για την περιγραφή και τον χαρακτηρισμό των προσλαμβανόμενων οσμών:

- § Συγκέντρωση. Εκφράζεται ως ο όγκος ή η μάζα συγκεκριμένων οσμηρών ενώσεων προς τη μονάδα όγκου του αέρα.
- § Ένταση. Καθορίζει τον τρόπο που ο αποδέκτης αντιλαμβάνεται την έκταση μιας οσμής, από ασθενή έως ισχυρή.
- § Ηδονικός τόνος. Είναι ο βαθμός που μια οσμή προσλαμβάνεται ως ευχάριστη, δυσάρεστη ή ουδέτερη. Κάτι τέτοιο διαφέρει πολύ από άτομο σε άτομο. Κάποιες οσμές μπορεί να είναι ευχάριστες, όταν είναι ασθενείς και δυσάρεστες, όταν είναι ισχυρές ή όταν η έκθεση είναι συχνή.
- § Τύπος οσμής. Πρόκειται για την ιδιότητα που χαρακτηρίζει μια οσμή και τη διαφοροποιεί από μια άλλη ίσης έντασης. Ο τύπος της οσμής μπορεί να αλλάξει με την αραίωση, δίνεται από χαρακτηρισμούς, όπως αυτοί του Πίνακα που θα μπορούσε να

είναι χρήσιμοι για τον ακριβή χαρακτηρισμό της πηγής των οσμών από την περιγραφή του «αποδέκτη».

Οσμηρές Ενώσεις Τύπος οσμής Αμίνες Ψαριού Αμμωνία Αμμωνιακή Διαμίνες Σάρκα σε αποσύνθεση Υδροθείο Σάπιο αυγό Μερκαπτάνες Σάπιο λάχανο Μερκαπτάνες Κουνάβι Οργανικά σουλφίδια Σάπιο λάχανο Σκατόλες Περιττώματα

Τα κριτήρια για τον χαρακτηρισμό των οσμών ταξινομούνται στη βιβλιογραφία και ονομάζονται παράγοντες ΣΕΔΔΤ που αποτελεί το ακρωνύμιο για τα πέντε κριτήρια:

- § Συχνότητα (πόσο συχνά ένα άτομο εκτίθεται στην οσμή)
- § Ένταση (η “δύναμη” της οσμής)
- § Διάρκεια (η διάρκεια ενός ιδιαίτερου συμβάντος εμφάνισης οσμών)
- § Δυσαρέσκεια (σχετίζεται με τον τύπο και τον ηδονικό τόνο)
- § Τοποθεσία (οι χρήσεις γης και η φύση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων κοντά σε μια πηγή οσμών).

Οι διαφορετικοί συνδυασμοί αυτών των παραγόντων καθορίζουν, αν οι επιπτώσεις των οσμών θα είναι σημαντικές ή όχι.

### Μέθοδοι μέτρησης οσμών

Η ανθρώπινη μύτη έχει τη δυνατότητα ανίχνευσης και σε ορισμένες περιπτώσεις του καθορισμού της έντασης οσμών. Καμία μηχανή δεν έχει αναπτυχθεί ακόμα που να μπορεί να μιμηθεί την ανθρώπινη αίσθηση και κρίση, η οποία μπορεί να διακρίνει τη διαφορά μεταξύ περισσότερων από 5000 μυρωδιών και να ανιχνεύσει μερικές ενώσεις σε χαμηλές συγκεντρώσεις, όπως 0,1 μέρος ανά ένα δισεκατομμύριο μέρη αέρα.

Οι οσμές προσδιορίζονται με βάση κάποια ιδιότητα μιας ουσίας ή με βάση τις αισθήσεις. Οι αναλυτικές μετρήσεις σχετίζονται με τις ιδιότητες των οσμηρών ενώσεων, ενώ οι αισθητηριακές μετρήσεις χρησιμοποιούν την ανθρώπινη όσφρηση ως ανιχνευτή οσμών και έτσι σχετίζονται με τις επιδράσεις των οσμών, όπως αυτές λαμβάνονται από τον άνθρωπο. Κάτι τέτοιο είναι χρήσιμο, όταν πρόκειται να εκτιμηθεί η όχληση από τις οσμές, αλλά δεν έχει σημαντική εφαρμογή στην εξέταση του τρόπου δημιουργίας, εκπομπής και ελέγχου των οσμών. Για αυτές τις έρευνες, απαιτούνται αναλυτικές μετρήσεις για την παροχή πληροφοριών για τις ενώσεις που παράγουν οσμές.

Οι αισθητηριακές μετρήσεις δίνουν λίγες πληροφορίες για τη χημική σύσταση της οσμής, ενώ οι αναλυτικές δεν δίνουν καλή εικόνα της επίδρασης των οσμών στην ανθρώπινη όσφρηση. Η ανακάλυψη διασυνδέσεων μεταξύ των αναλυτικών και αισθητηριακών μεθόδων είναι μια από τις προκλήσεις στο τομέα των οσμών.

Η πιο κοινή αισθητηριακή μέθοδος μέτρησης της συγκέντρωσης οσμών βασίζεται στο απαιτούμενο πλήθος αραιώσεων του δείγματος, ώστε αυτό να φτάσει την οριακή συγκέντρωση, όπου η οσμή δεν γίνεται αισθητή από τον άνθρωπο (ουδός).

### Απόκριση του ανθρώπου στις οσμές

Η ευαισθησία της αντίληψης διαφέρει από άτομο σε άτομο. Τα όρια όσφρησης για διάφορες συγκεντρώσεις ποικίλουν πολύ τόσο λόγω της φύσης των ενώσεων, όσο και μεταξύ των ανθρώπων λόγω της ηλικίας, του φύλου και της υγείας τους. Οι καπνιστές έχουν συνήθως μικρότερη ευαισθησία.

Ένας επιπλέον παράγοντας που επηρεάζει την ευαισθησία σε κάποια οσμηρή ουσία είναι η πρότερη έκθεση σε αυτή. Αυτό έχει δύο αποτελέσματα:

- § με την εκτενή έκθεση, η προσλαμβάνουσα ένταση μειώνεται (προσαρμογή) και
- § με την επαναλαμβανόμενη έκθεση η ένταση της προσλαμβάνουσας οσμής μπορεί να αυξηθεί, γιατί το άτομο εξοικειώνεται με τη συγκεκριμένη οσμή και έτσι η

ικανότητά του να αναγνωρίσει την οσμή αυξάνεται.

Τα άτομα με προβλήματα υγείας ή που πιστεύουν ότι μια οσμή σχετίζεται με κίνδυνο της υγείας τους είναι πολύ πιθανό να ενοχληθούν από αυτή πολύ πιο εύκολα. Όσον αφορά το επίπεδο ευαισθησίας του μέσου πληθυσμού, μπορεί να θεωρηθεί ότι το 2% θεωρείται υπερευαίσθητο και ένα άλλο 2% θεωρείται μη ευαίσθητο (συμπεριλαμβάνονται αυτοί που δεν έχουν καθόλου όσφρηση). Κάποιος μπορεί να είναι σχετικά μη ευαίσθητος σε μια οσμή και ασυνήθιστα ευαίσθητος σε κάποια άλλη.

Η αντίληψη οσμών συσχετίζεται συχνά με την πηγή μιας οσμής, ακόμη και αν η δραστηριότητα που προκαλεί αυτό θεωρείται αποδεκτή σε μια ιδιαίτερη θέση. Μια οσμή που συνδέεται με μια φυσική πηγή, όπως ένας βάλτος ή μια γεωθερμική δραστηριότητα, μπορεί να γίνει αποδεκτή, ενώ μια παρόμοια οσμή από μια βιομηχανική δραστηριότητα δεν μπορεί.

Ένας παράγοντας που μπορεί να καθορίσει, αν μια απαράδεκτη ή δυσάρεστη επίδραση από την εκπομπή οσμών είναι πιθανό να εμφανιστεί είναι η παρουσία οσμών υποβάθρου, που επηρεάζει την αντίληψη, και τη διανοητική και φυσική κατάσταση του επηρεασθέντος προσώπου. Τα υψηλά επίπεδα της οσμής υποβάθρου σε μια περιοχή μπορούν να απευαισθητοποιήσουν τους ανθρώπους σε μια συγκεκριμένη οσμή, και η προσθήκη άλλων παρόμοιων οσμών μπορεί να περάσει απαρατήρητη.

Η ευαισθητοποίηση μπορεί επίσης να εμφανιστεί σε περίπτωση οσμών με σημαντικά δυσμενή αποτελέσματα με αποτέλεσμα την αλλαγή της αποδοχής για μια υφιστάμενη οσμή. Αυτό, μακροπρόθεσμα, μπορεί να οδηγήσει σε καταγγελίες και σε μια γενική δυσπιστία των “αποδεκτών”. Αντιθέτως, η απευαισθητοποίηση ή η προσαρμογή είναι μια μείωση της αντιληπτής έντασης ή/και της επίδρασης οσμών που ακολουθεί την επαναλαμβανόμενη έκθεση. Αυτό μπορεί να εμφανιστεί σε βραχυπρόθεσμη βάση από την οσφρητική κόπωση. Η προσαρμογή είναι μια μακροπρόθεσμη διαδικασία που μπορεί να εμφανιστεί, όταν οι “αποδέκτες” γίνονται όλο και περισσότερο ανεκτικοί μιας ιδιαίτερης πηγής οσμών, η οποία είναι πρώτιστα μια ψυχολογική απάντηση στην κατάσταση.

### Οσμές και βιομηχανία

Η βιομηχανία είναι η κύρια πηγή οσμών στις αστικές περιοχές. Υψηλές εκπομπές οσμών δημιουργούν τα βυρσοδεψεία, οι βιομηχανίες ακρυλικών, ζωοτροφών, ζωικών λιπών, ξήρανσης τροφίμων, ορυκτελαίων, παραγωγής λιπασμάτων, τα διυλιστήρια, οι μονάδες που χρησιμοποιούν οργανικούς διαλύτες και άλλες οργανικές ουσίες, όπως κετόνες και φαινόλες, ενώ δεν πρέπει να αγνοούνται και οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων και οι χωματαρές.

Για τον περιορισμό των εκπομπών οσμηρών ουσιών από βιομηχανικές εγκαταστάσεις γίνεται επίκληση διαφόρων μεθόδων, πολύ διαφορετικών μεταξύ τους. Επιγραμματικά, αυτές αφορούν:

- § Τον περιορισμό με την εγκατάσταση καλυμμάτων, χοανών και εξοπλισμού για την απαγωγή των οσμηρών ουσιών σε συστήματα επεξεργασίας ή προς διάθεση
- § την αραίωση των απαερίων με αέρα χωρίς οσμές ή εναλλακτικά, τη διάθεση μέσω ψηλών καπνοδόχων, ώστε αυτά να αραιωθούν με τον ατμοσφαιρικό αέρα
- § την καύση σε υψηλές θερμοκρασίες
- § τη ρόφηση σε κλίνες ενεργού άνθρακα, άμμου, εδαφικού υλικού ή εδαφοβελτιωτικού
- § την υπερκάλυψη δυσάρεστων οσμών με ψεκάσμο με ουσίες ευχάριστης οσμής στους χώρους που αυτές εκδηλώνονται (επειδή το αποτέλεσμα μπορεί να είναι χειρότερο, η μέθοδος αυτή δεν είναι διαδεδομένη).
- § τη διέλευση των οσμηρών ουσιών μέσα από συσκευές (πλυντρίδες) σε συνδυασμό με τη χρήση χημικών ή βιολογικών μέσων για την απόσμηση.
- § τη χημική οξειδωση οσμηρών ουσιών με χλώριο, όζον και υπεροξείδιο του υδρογόνου (είναι από τις πιο κοινές μεθόδους)
- § τα στάγδην φίλτρα, τις δεξαμενές αερισμού ενεργού ιλύος και ειδικές βιολογικές

ρευστοποιημένες κλίνες (συνήθως γεμάτες με πλαστικό υλικό), στα οποία διοχετεύονται οσμηρές ουσίες

§ την έγχυση οξυγόνου ή αέρα σε δεξαμενές υδατικής φάσης για τον έλεγχο αναερόβιων συνθηκών.

### Οσμές και Αθήνα

Για την ευρύτερη περιοχή της Αθήνας, που μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο σημείο αναφοράς, είναι βέβαιο ότι οι ποσότητες των αποβαλλομένων οσμηρών ουσιών στην ατμόσφαιρα δεν συμβάλλουν στο γενικότερο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης («νέφος») της πόλης. Όμως δεν μπορεί να λεχθεί το ίδιο και σε επίπεδο γειτονιάς.

Μεμονωμένες βιομηχανίες και κυρίως μικρές μονάδες κλάδων με απηρχαιωμένο εξοπλισμό και παραγωγικές διαδικασίες, διάσπαρτες στον ιστό της πόλης δημιουργούν οχλήσεις σε τοπικό επίπεδο, ιδιαίτερα στους υποβαθμισμένους νοτιοδυτικούς και δυτικούς δήμους.

Το γεγονός ότι οι οχλήσεις που προκαλούν οι μεγάλοι μεγέθους βιομηχανικές εγκαταστάσεις μπορούν να περιορισθούν στα πλαίσια της εφαρμογής και της κοινοτικής νομοθεσίας (Οδηγίες για τη χρήση οργανικών διαλυτών και για την πρόληψη και τον ολοκληρωμένο έλεγχο της ρύπανσης) επιτρέπει αισιόδοξες προσδοκίες. Μικρότερου μεγέθους δραστηριότητες μπορούν να συνεχίσουν να δραστηριοποιούνται, αφού εφαρμόσουν μέτρα περιορισμού των εκπομπών οσμηρών ουσιών, όπως είναι η περίπτωση των βαφείων αυτοκινήτων με την έντονη παρουσία σε ορισμένες γειτονίες της Αθήνας.

Βεβαίως, οι οχλούσες εγκαταστάσεις δεν αρκεί να διαθέτουν αντιρρυπαντικό εξοπλισμό, απαιτείται η ορθή λειτουργία του και ο συστηματικός και ενδεδειγμένος έλεγχος και από τις ελέγχουσες Αρχές.

Στο πεδίο των οσμών πολλά γίνονται με όχι ιδιαίτερα ζηλευτή ταχύτητα, ίσως



γιατί ο αέρας που «μυρίζει» δεν μας αγγίζει όλους.

Το άρθρο δημοσιεύθηκε στο ένθετο «Ο Δαίμων της οικολογίας» της εφημερίδας «ΑΥΓΗ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΚΗΣ», 11 Απριλίου 2010, σ. 21-23.