

# Από την έρευνα στην πολιτική: η νομοθεσία για την αέρια ρύπανση και η προστασία της δημόσιας υγείας

Μαρία Μποτσιβάλη

*Δρ. Χημικός, τ. Διευθύντρια Τροφίμων και Περιβάλλοντος  
Γενικού Χημείου του Κράτους, επιστ. συνεργάτης IBEB/EIE*

---

**T**ο θέμα μας είναι η αξιοποίηση των επιστημονικών δεδομένων σχετικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση για τη διαμόρφωση πολιτικών προστασίας της υγείας και του περιβάλλοντος. Πρόκειται για ένα εγχείρημα πολύ δύσκολο αλλά και πολύ ενδιαφέρον.

Οι κίνδυνοι για την υγεία από την ατμοσφαιρική ρύπανση είναι πολύ σοβαρό θέμα και μας απασχολεί όλους. Από τα στοιχεία της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας προκύπτει ότι 5% των θανάτων και 30% με 35% των ασθενειών μπορούν να αποδοθούν στην ατμοσφαιρική ρύπανση. Ο αέρας είναι ένα είδος μη επιλέξιμο, δηλαδή δεν μπορούμε να τον αποφύγουμε με τον ίδιο τρόπο με τον οποίο μπορούμε να μην αγοράσουμε ένα τρόφιμο ή ένα καταναλωτικό αγαθό. Γι' αυτό και η ευθύνη για καθαρό αέρα ανήκει κατά κύριο λόγο στο κράτος.

Σήμερα υπάρχει ένα μεγάλο κοινοτικό πρόγραμμα, το Έκτο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον, το οποίο καλύπτει την περίοδο από το 2002 μέχρι

το 2012 και καθορίζει για το περιβάλλον τέσσερις μεγάλους τομείς προτεραιότητας. Ο ένας από αυτούς τους τομείς είναι "περιβάλλον και υγεία". Το θέμα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης συμπεριλαμβάνεται ειδικά στον τομέα αυτό, πράγμα που δείχνει τη σημασία και τη βαρύτητα του θέματος για την Ευρωπαϊκή Κοινότητα και για όλους μας, για όλα τα κράτη μέλη.

Επιπλέον, η περιβαλλοντική πολιτική αποτελεί αυτή τη στιγμή μια από τις τρεις σημαντικότερες πολιτικές που απασχολούν όλα τα κράτη. Οι τρεις αυτές πολιτικές αφορούν την ανάπτυξη, την κοινωνική συνοχή και το περιβάλλον. Το περιβάλλον σήμερα έχει γίνει ισότιμο με τις άλλες δύο σημαντικές πολιτικές. Επιπλέον είναι υποχρεωτικό να ενσωματώνεται σε όλες τις νομοθεσίες η περιβαλλοντική διάσταση, δηλαδή δεν μπορεί να γίνει κάποια οικονομική μελέτη ή κάποια μελέτη για την ανεργία, αν δεν υπάρχει πρόνοια και για το περιβάλλον. Η δε ανάπτυξη χαρακτηρίζεται πλέον ως βιώσιμη ή αειφόρος γιατί οφείλει να διατηρεί το περιβάλλον, τη φύση και τις φυσικές πηγές για τις επόμενες γενιές. Όλα αυτά δείχνουν τη σημασία του θέματος του περιβάλλοντος στην πολιτική.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, λόγω ακριβώς της μεγάλης σημασίας του θέματος της ρύπανσης του αέρα, λειτουργούν αυτή την εποχή δύο μεγάλα προγράμματα για το θέμα αυτό. Το ένα ονομάζεται CAFE (Clean Air For Europe), δηλαδή Καθαρός Αέρας για την Ευρώπη. Πρόκειται για ένα μεγάλο πρόγραμμα το οποίο ασχολείται με τις μετρήσεις, τα επιστημονικά δεδομένα και τη σχετική πολιτική. Το δεύτερο, το οποίο λέγεται AIRNET, είναι ένα δίκτυο για την ατμοσφαιρική ρύπανση το οποίο έχει ως στόχο να αξιολογήσει τα πιο πρόσφατα επιστημονικά αποτελέσματα –τοξικολογικά, επιδημιολογικά κ.λπ.– τόσο των Κοινοτικών Ερευνητικών Προγραμμάτων όσο και από τη διεθνή έρευνα και να τα μεταφέρει στην πολιτική και τη νομοθεσία. Λειτουργεί δηλαδή ως διαμεσολαβητής.

Τα μέτρα τα οποία τελικά λαμβάνονται αφορούν είτε απαγορεύσεις, είτε μειώσεις των επιτρεπομένων συγκεντρώσεων διαφόρων ουσιών. Με την αφαίρεση του μολύβδου από τη βενζίνη μειώθηκε δραματικά σε όλα τα μέρη η συγκεκριμένη ρύπανση. Το ίδιο έγινε με τη μείωση των θειικών στα καύσιμα, που είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση του διοξειδίου του θείου στην ατμόσφαιρα.

Πλην όμως υπάρχουν άλλες ουσίες, που δεν μπορούμε να αφαιρέσουμε και συνεπώς εκεί πρέπει να ασκηθούν άλλες περιοριστικές πολιτικές. Για παράδειγμα, δεν μπορούμε να εξαφανίσουμε τα καυσαέρια των αυτοκινήτων, συνεπώς πρέπει να υπάρχουν περιοριστικές πολιτικές, που μπορεί να αφορούν καινούργιες τεχνολογίες, φίλτρα, καταλύτες, μείωση της κυκλοφορίας, διάφορα κυκλοφοριακά αλλά και οικιστικά προγράμματα.

Σε όλες βέβαια τις περιπτώσεις χρειάζεται να μουν όρια. Και το ερώτημα είναι: υπάρχουν ασφαλή όρια; Σε πολλές περιπτώσεις είναι δυνατόν να προσδιοριστούν όρια που θεωρούνται ασφαλή. Η επιστήμη σήμερα με τους διάφορους κλάδους της, όπως τη βιολογία, την τοξικολογία, την επιδημιολογία (στατιστική παρακολούθηση ολόκληρων πληθυσμών ή ομάδων), τη μοριακή επιδημιολογία κ.λπ., μπορεί να μας δώσει τα ασφαλή όρια της έκθεσης του ανθρώπινου οργανισμού χωρίς επιβλαβείς συνέπειες. Η ύπαρξη ασφαλών ορίων έκθεσης σε τοξικές ουσίες δεν πρέπει να μας ξενίζει, γιατί στην πραγματικότητα η ζωή αναπτύχθηκε μέσα σε ένα πολύ επικίνδυνο περιβάλλον και αναγκάστηκε να αναπτύξει διάφορους μηχανισμούς άμυνας. Έτσι διαθέτουμε πολλούς αμυντικούς μηχανισμούς, των οποίων όμως οι δυνατότητες προστασίας φτάνουν μέχρι ενός σημείου. Αυτά είναι τα όρια ασφαλείας και ονομάζονται κατώφλια, “thresholds”. Υπάρχουν λοιπόν ουσίες για τις οποίες η επιστήμη γνωρίζει σε ποιες ποσότητες είναι ασφαλείς. Υπάρχουν όμως και ουσίες για τις οποίες δεν υπάρχει όριο ασφαλείας, και αυτές είναι οι καρκινογόνες ουσίες και πιο ειδικά οι γονοτοξικές καρκινογόνες ουσίες, αυτές που επιδρούν πάνω στο γενετικό υλικό, το DNA.

Σήμερα γίνεται τεράστια επιστημονική έρευνα για όλες τις κατηγορίες ουσιών. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) συνεργάζεται με πολλούς επιστήμονες και προτείνει όρια για τις διάφορες ουσίες που σχετίζονται με την ατμοσφαιρική ρύπανση. Είναι τα λεγόμενα όρια – στόχοι, guidelines. Όμως κι αυτά δεν είναι οριστικά, γιατί η επιστήμη συνεχώς εξελίσσεται και ανακαλύπτει καινούργια στοιχεία.

Η εν λόγω πολιτική παίρνει τα επιστημονικά δεδομένα και επιδιώκει να θέσει κάποια όρια ασφαλείας για τον άνθρωπο μέσω της νομοθεσίας. Τι κάνει

για τον σκοπό αυτό; Για όποιες μη καρκινογόνες ουσίες υπάρχει όριο ασφαλείας –κατώφλι– προσπαθεί να θέσει τα χαμηλότερα δυνατά όρια, τα οποία ιδανικά δεν πρέπει να υπερβαίνουν το κατώφλι. Βέβαια, για αντικειμενικούς λόγους το όριο αυτό ενδέχεται να μην είναι επιτεύξιμο.

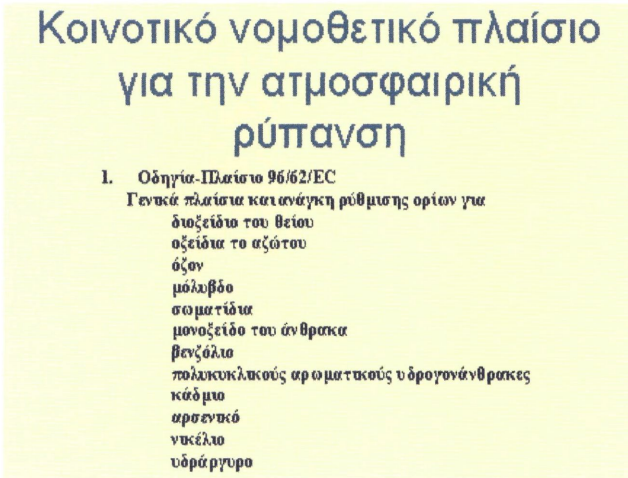
Όσον αφορά τις καρκινογόνες ουσίες, αν δεν είναι δυνατή η πλήρης αποφυγή της έκθεσης, η πολιτική η οποία ακολουθείται στοχεύει στο να μπαίνουν τέτοια όρια –προερχόμενα από ειδική επιστημονική επεξεργασία– ώστε, αν αναπνέουμε αυτές τις ουσίες για όλη μας τη ζωή εντός αυτών των ορίων, η πιθανότητα προσβολής κάποιου από καρκίνο να είναι μία στο εκατομμύριο. Αυτό είναι ένα αυστηρό όριο ασφαλείας, γιατί πρέπει να ξέρουμε ότι σήμερα για κάθε ένα εκατομμύριο θανάτων ήδη οι 200.000 περίπου οφείλονται σε καρκίνο που οφείλεται σε διάφορες αιτιολογίες. Βέβαια, η έκθεση στην ατμοσφαιρική ρύπανση αφορά εκατομμύρια ανθρώπους, συνεπώς θα μπορούσε να οδηγήσει σε πολλές περιπτώσεις καρκίνου.

## ΝΟΜΟΘΕΣΙΕΣ

Στη χώρα μας, όπως και στην Ευρωπαϊκή Ένωση, υπήρχαν παλιότερα πολλές νομοθεσίες για την ατμοσφαιρική ρύπανση. Όμως το 1996 δόθηκε μια βασική οδηγία (96/62), η οδηγία-πλαίσιο, η οποία συγκέντρωσε ό,τι υπήρχε, έθεσε γενικές διατάξεις και πρόβλεψε τη θεσμοθέτηση νέων θυγατρικών οδηγιών για τις επιμέρους ουσίες. Με τις γενικές διατάξεις αυτής της οδηγίας προβλέπονται τα εξής σημαντικά:

- α) Η Ένωση οφείλει να παρακολουθεί συνεχώς την επιστημονική έρευνα και ανάλογα με τα νέα δεδομένα να αναθεωρεί τα όρια,
- β) Οφείλει να γίνεται έλεγχος των πηγών της ατμοσφαιρικής ρύπανσης,
- γ) Επιβάλλεται να καταρτιστούν προγράμματα για τη μείωση της ρύπανσης και όχι απλά για μετρήσεις και
- δ) Επιβάλλεται να δημοσιοποιούνται όλες οι μετρήσεις αλλά και τα προγράμματα για τη μείωση της ρύπανσης.

Μετά από τη θεσμοθέτηση της οδηγίας αυτής εκπονήθηκαν τέσσερις θυγατρικές οδηγίες, που αναφέρονται στους επιμέρους ρύπους. Η πρώτη, που κυκλοφόρησε το 1999 (99/30), θεσπίζει όρια για τα οξειδία του αζώτου, για το



διοξείδιο του θείου, για τον μόλυβδο και για τα σωματίδια. Η δεύτερη, που κυκλοφόρησε το 2000 (2000/69), θεσπίζει όρια για το βενζόλιο –καρκινογόνο προερχόμενο από καυσαέρια και καύσιμα– και το μονοξείδιο του άνθρακα. Η τρίτη κυκλοφόρησε το 2002 (2002/3) και θεσπίζει όρια για το όζον, για το οποίο αρκεί να συγκρατήσουμε ότι το ανεκτό όριο για την υγεία είναι τα 120 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο αέρα. Τέλος, υπάρχει μια τέταρτη οδηγία η οποία είναι υπό εκπόνηση. Αυτή τη στιγμή είναι έτοιμη για να ψηφιστεί και θεσπίζει όρια για τους πολυπυρηνικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ), το κάδμιο, το αρσενικό, το νικέλιο και τον υδράργυρο, ουσίες για τις οποίες θεσπίζονται όρια για πρώτη φορά.

Μερικά παραδείγματα ορίων έχουν ως εξής:

- α) Για τα οξειδία του αζώτου υπάρχει ωριαίο όριο 200  $\mu\text{g}/\text{κυβικό μέτρο}$  αέρα, δηλαδή αφορά οξεία περιστατικά. Υπάρχει ακόμη όριο 40  $\mu\text{g}/\text{κυβικό μέτρο}$ , που αναφέρεται στον ετήσιο μέσο όρο, και 400  $\mu\text{g}/\text{κυβικό μέτρο}$  που είναι το όριο συναγερμού, δηλαδή σε τέτοια περίπτωση πρέπει να ληφθούν άμεσα μέτρα.

- β) Για τον μόλυβδο το όριο είναι στα 0,5 μg/κυβικό μέτρο, για το βενζόλιο 5 μg/κυβικό μέτρο και για το μονοξείδιο του άνθρακα 10 mg/κυβικό μέτρο.
- γ) Για το όζον το όριο είναι 120 μg/κυβικό μέτρο, ενώ στα 180 μg/κυβικό μέτρο επιβάλλεται άμεση πληροφόρηση του κόσμου και στα 240 μg/κυβικό μέτρο σημαίνει συναγερμός.
- δ) Για τα σωματίδια PM10 το όριο είναι 50 μg/κυβικό μέτρο ως ημερήσιος μέσος όρος, όριο που δεν μπορεί να ξεπεραστεί 35 φορές το χρόνο, και 40 μg/κυβικό μέτρο επίσης μέσος όρος. Τα όρια αυτά ισχύουν μέχρι το 2005. Μέχρι το 2010 επιβάλλεται το όριο των 50 μg/κυβικό μέτρο να μην υπερβαίνεται παρά μόνο 7 φορές ετησίως, ενώ ο ετήσιος μέσος όρος θα φτάσει στα 20 μg/κυβικό μέτρο, που είναι πραγματικά πολύ χαμηλό. Για τα PM2,5, που είναι και τα πιο επικίνδυνα, η οδηγία προβλέπει ότι όλα τα κράτη-μέλη όφειλαν μέχρι το τέλος του 2003 να έχουν εγκαταστήσει σταθμούς μέτρησής τους, ώστε στο τέλος του 2003 να είναι γνωστή η κατάσταση του αέρα σχετικά με αυτά για να θεσμοθετηθούν τα αναγκαία όρια.

Εδώ αξίζει να αναφερθεί ότι στις Ηνωμένες Πολιτείες έχουν θεσμοθετηθεί όρια για τα PM2,5 από το 1997 –για τα PM10 αυτό έγινε πολύ παλιότερα. Το όριο αυτό φτάνει μέχρι τα 15 μg/κυβικό μέτρο!

Παρακάτω γίνεται μια σύντομη αναφορά σε τρεις ουσίες και τις επιπτώσεις τους στην υγεία: στο όζον, στα σωματίδια και στους πολυκυρηνικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες.

### Όζον

Υπάρχουν δύο κατηγορίες όζοντος, το λεγόμενο “καλό” όζον και το “κακό” όζον. Το “καλό” όζον είναι αυτό το οποίο βρίσκεται ψηλά στην ατμόσφαιρα, δηλαδή από 10 κλμ. μέχρι 30 κλμ. και πάνω και είναι αυτό που μας προστατεύει από την υπεριώδη ακτινοβολία και συνεπώς από τους καρκίνους του δέρματος. Είναι αυτό στο οποίο γίνεται αναφορά όταν μιλάμε για την τρύπα του όζοντος. Αυτό το ψηλό όζον είναι καλό και δεν πρέπει να το μπερ-

## Θυγατρικές Οδηγίες

**1) 99/30/EC**  
 Θεσπίζει όρια-στόχους για

οξείδια αζώτου	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ωριαίο
	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ετήσιο
	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ συναγερμός
διοξείδιο του θείου	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ωριαίο
	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ημερήσιο
μόλυβδο	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ετήσιο
σωματίδια (PM10)	
2005	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ημερήσιο (υπερβίαση μέχρι 35 φορές)
	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ετήσιο
2010	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ημερήσιο (υπερβίαση μέχρι 7 φορές)
	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ετήσιο
σωματίδια (PM2,5)	μετρήσεις & ανακοίνωσή τους μέχρι 2003

**2) 2000/69/EC**  
 Θεσπίζει όρια για

βενζόλιο	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
μονοξείδιο του άνθρακα	10 $\text{mg}/\text{m}^3$

**3) 2002/3/EC**  
 Θεσπίζει όρια για

οζόν	2010	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 8ωρο (μέχρι 25 υπερβάσεις)
	(στόχος 2020)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 8ωρο, χωρίς υπερβάσεις)
		180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ άμεση πληροφόρηση
		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ συναγερμός

**4) Υπό εκπόνηση, έκδοση σύντομα**  
 Θα θεσπίζει όρια για

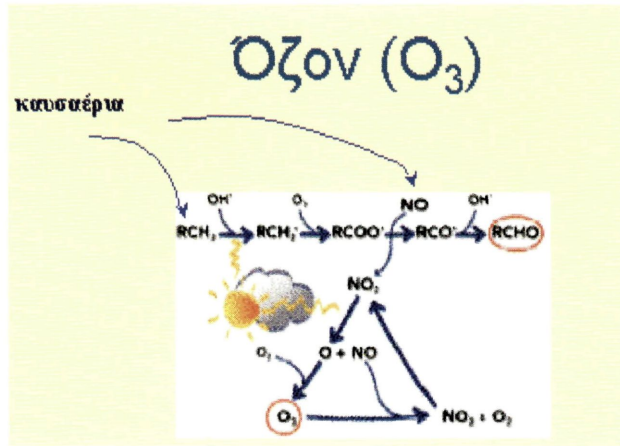
ΠΑΥ, κάδοιο, αρσενικό, νικέλιο, υδράργυρο

ΠΑΥ: μέτρηση 8 ουσιών σε PM10  
 όριο-στόχος για βενζο[α]πυρένιο: 1  $\text{ng}/\text{m}^3$

δεύουμε με το όζον για το οποίο μιλάμε στην καθημερινότητα σε σχέση με την ατμοσφαιρική ρύπανση. Αυτό το δεύτερο όζον είναι το “κακό” όζον και δημιουργείται από τα καυσαέρια. Είναι ένας δευτερογενής φωτοχημικός ρύπος που παράγεται από την αντίδραση των υδρογονανθράκων με τα οξείδια του αζώτου, παρουσία φωτός και θερμοκρασίας.

Ο περιορισμός του όζοντος στον αέρα είναι πολύ δύσκολος, γιατί έχει βρεθεί ότι ακόμα κι αν μειώσουμε τα καυσαέρια κατά 50% το όζον θα μειωθεί μόνο κατά 20%.

Αν και είμαστε μια χώρα με αυξημένες συγκεντρώσεις όζοντος στον αέρα, θα πρέπει να ξέρουμε ότι παρόμοιες συγκεντρώσεις βρίσκουμε και σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Φέτος το καλοκαίρι στη Γαλλία πέθαναν 10.000-11.000 άνθρωποι και από μελέτες της Κοινότητας φαίνεται ότι κατά πάσα πιθανότητα



το μεγαλύτερο μέρος αυτών των θανάτων οφείλεται στην αύξηση του όζοντος, η οποία σχετίζεται με την υψηλή θερμοκρασία και την ηλιοφάνεια που επικράτησαν. Την ίδια εποχή σε όλη την Ευρώπη υπήρχαν αυξημένες συγκεντρώσεις όζοντος στον αέρα, στο Λονδίνο, στο Βέλγιο, στην Ολλανδία, στο Λουξεμβούργο και προφανώς εδώ, καθώς και στις άλλες μεσογειακές χώρες.

Ποιες είναι οι τοξικές επιδράσεις του όζοντος; Το όζον είναι ένα τριπλό οξυγόνο, πολύ δραστικό, που όταν μπει στους πνεύμονες λειτουργεί ως οξειδωτικό. Καταναλώνει τα αντιοξειδωτικά του πνεύμονα και προκαλεί οξειδώσεις και φλεγμονές. Ο πνεύμονας διαθέτει αντιοξειδωτικές ουσίες που τον προστατεύουν, το όζον όμως τις καταναλώνει και προκαλεί βλάβες. Έχει βρεθεί από μελέτες ότι η διατροφή με βιταμίνες και ιδίως με βιταμίνη E και C, που είναι αντιοξειδωτικές, περιορίζει τις βλάβες από το όζον στον πνεύμονα. Επίσης έχει βρεθεί ότι, όταν είναι μειωμένη η βιταμίνη A, οι βλάβες του όζοντος είναι μεγαλύτερες. Άρα γενικώς οι αντιοξειδωτικές βιταμίνες, αν και τις παίρνουμε από το στόμα, βοηθούν στο να είναι λιγότερες οι βλάβες από το όζον στον πνεύμονα.

Εκτός από την οξειδωτική του δράση (φλεγμονές), το όζον αυξάνει και τη διαπερατότητα των μεμβρανών των κυττάρων του πνεύμονα κι έτσι διευκολύνει τη διέλευση άλλων ουσιών, όπως τα σωματίδια. Επίσης, λόγω της δράσης του στους πνεύμονες, διευκολύνει τις διάφορες λοιμώξεις. Έχει βρεθεί ότι ανάμεσα στο όζον και στα σωματίδια υπάρχει συνέργεια και μάλιστα από πειράματα



που έχουν γίνει σε ζώα τελευταία, σε μια μελέτη του 2003, έχει βρεθεί ότι η συνύπαρξη όζοντος και σωματιδίων αυξάνει την τοξικότητα των σωματιδίων στο τριπλάσιο.

Ορισμένα άτομα έχουν ιδιαίτερη ευαισθησία στο όζον, όπως άτομα με άσθμα, τα παιδιά και οι ηλικιωμένοι. Έχει επίσης βρεθεί ότι η επίδραση του όζοντος είναι μεγαλύτερη κατά την ώρα της άσκησης, δηλαδή η άσκηση είναι ένας παράγοντας που ευνοεί τη βλαπτική επίδραση του όζοντος. Μάλιστα στην Αμερική δίνονται οδηγίες, για την προστασία των παιδιών το καλοκαίρι, να μην παίζουν πολύ έξω, γιατί εκτίθενται περισσότερο στο όζον.

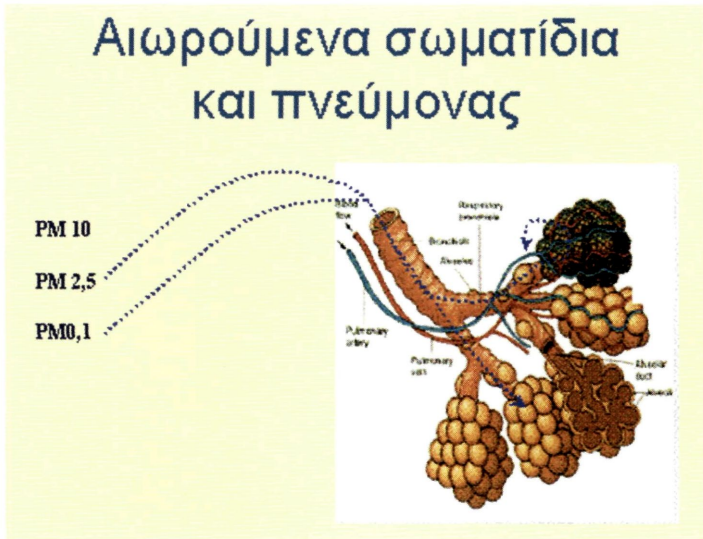
### **Αιωρούμενα σωματίδια**

Σε προηγούμενη ομιλία έγινε εκτενής αναφορά στα σωματίδια, γνωστά ως PM (particulate matter). Εδώ θα γίνει αναφορά μόνο σε μία από τις τρεις κατηγορίες των σωματιδίων (PM10, PM2,5 και PM0,1), τα PM0,1. Αυτά είναι πολύ μικρά σωματίδια (αεροδυναμική διάμετρος 0,1 μικρά) τα οποία παράγονται κυρίως από την καύση του ντίζελ και της βενζίνης. Αν και ως μάζα αποτελούν λιγότερο από το 1% όλων των σωματιδίων, ως αριθμός αποτελούν το 90%. Τα PM2,5, που είναι επίσης επικίνδυνα, αποτελούν περίπου το 60% της μάζας των σωματιδίων.

Για τα PM0,1 γίνονται σήμερα πολλές έρευνες, αφού έχει βρεθεί ότι, ενώ τα άλλα σωματίδια παραμένουν στις κυψελίδες του πνεύμονα, τα PM0,1 διαπερνούν τις μεμβράνες και εισέρχονται στην κυκλοφορία του αίματος. Έτσι μπορούν να φτάσουν σε άλλους ιστούς. Επιπλέον έχει βρεθεί ότι τα PM0,1 περνούν μέσα από τα οσφρητικά νεύρα της μύτης και πηγαίνουν στο νευρικό σύστημα και συγκεκριμένα στον εγκέφαλο, γεγονός πολύ σημαντικό.

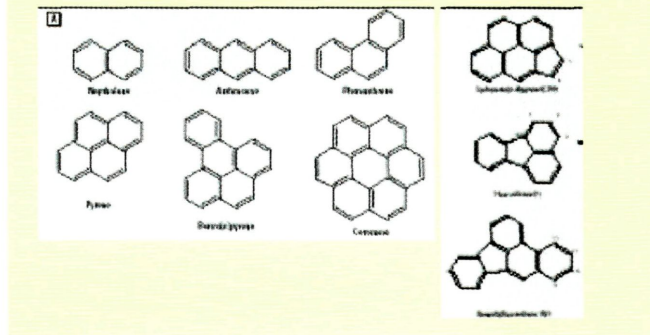
Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η πορεία των διαφόρων σωματιδίων μέσα στον πνεύμονα.

## Αιωρούμενα σωματίδια και πνεύμονας



Πολυκυκλικό αρωματικό υδρογονάνθρακες

## Πολυκυκλικό αρωματικό υδρογονάνθρακες



Πρόκειται για μια μεγάλη οικογένεια συγγενικών ουσιών (ίσως 200 και πλέον μέλη). Κάποιοι από αυτούς έχουν χαρακτηριστεί ως καρκινογόνοι και επιπλέον, πρόσφατα, έχει βρεθεί ότι είναι υπεύθυνοι και για θέματα της εμβρυοτοξικότητας καθώς και φλεγμονών.

Στη νέα κοινοτική νομοθεσία το όριο που προτείνεται αφορά μία συγκεκριμένη ουσία, ως αντιπροσωπευτική των ΠΑΥ, το βενζο[α]πυρένιο (BaΠ). Η ουσία αυτή θεωρούνταν μέχρι πρόσφατα ο πιο καρκινογόνος ΠΑΥ και σ' αυτήν αναφέρονται όλες οι μελέτες και οι νομοθεσίες. Όμως τελευταία έχει βρεθεί ότι ένας άλλος ΠΑΥ, το διβένζο[α,ι]πυρένιο, μπορεί να είναι από δέκα ως και εκατό φορές πιο καρκινογόνος. Ευτυχώς συναντάται σε πολύ μικρά ποσοστά σε σχέση με το βενζο[α]πυρένιο. Το όριο της νέας νομοθεσίας είναι 1 νανογραμμάριο BaΠ/κυβικό μέτρο αέρα. Τονίζεται ότι πρόκειται για νανογραμμάριο, όχι μικρογραμμάριο όπως στα όρια άλλων ουσιών που έχουν ήδη αναφερθεί, δηλαδή χίλιες φορές μικρότερο. Όμως, αν και πρόκειται για ένα πολύ χαμηλό όριο, εντούτοις η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας εκτιμά ότι το όριο αυτό αντιστοιχεί σε πιθανότητα καρκινογένεσης μία ανά δέκα χιλιάδες, αντί τις μίας ανά εκατομμύριο που, όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, είναι ο επιθυμητός στόχος. Παρόλ' αυτά το όριο αυτό προτείνεται διότι δεν είναι δυνατό να επιτευχθεί τη στιγμή αυτή το αναγκαίο όριο, που θα ήταν εκατό φορές χαμηλότερο. Σχεδόν σε όλη την Ευρώπη οι πραγματικές συγκεντρώσεις του BaΠ στον αέρα κυμαίνονται από 0,3 ως 1ng/κυβικό μέτρο ή λίγο παραπάνω, και η μείωση των επιπέδων αυτών είναι πάρα πολύ δύσκολη. Ήδη η νομοθεσία προβλέπει ότι επιβάλλεται να γίνουν έρευνες που θα καταστήσουν εφικτή τη μείωση του.

Στο Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών αυτή τη στιγμή λειτουργεί ένα μεγάλο ερευνητικό πρόγραμμα, το AMBIPAH ("Mechanism-based approaches to cancer risk assessment of ambient air polycyclic aromatic hydrocarbons"), το οποίο μελετά τους μηχανισμούς δράσης τέτοιων υδρογονανθράκων χωριστά αλλά και σε μίγματα, όπως υπάρχουν στην ατμόσφαιρα, με στόχο τη βελτιωμένη εκτίμηση των κινδύνων καρκινογένεσης από τους ΠΑΥ της ατμόσφαιρας.

### **Κοινωνία διακινδύνευσης - Ανοικτή κοινωνία**

Η κοινωνία μας μπορεί να ονομασθεί "κοινωνία διακινδύνευσης". Είναι ένας κοινωνιολογικός όρος αποδιδόμενος στον κοινωνιολόγο Ulrich Beck, ο οποίος κινείται μέσα στο φιλοσοφικό ρεύμα του Χάμπερμας και που, κατ' ανα-

λογία προς τη βιομηχανική κοινωνία ή την κοινωνία της πληροφορίας, ονομάζει έτσι τη σημερινή κοινωνία. Χρησιμοποιεί αυτόν τον όρο γιατί, ενώ στις παλιότερες εποχές αντιμετωπίζαμε παραδοσιακούς κινδύνους, δηλαδή κινδύνους που προέρχονταν από έξω, όπως οι μεγάλες φυσικές καταστροφές, τώρα αντιμετωπίζουμε κινδύνους που οι ίδιοι προκαλούμε. Εμείς οι ίδιοι τους παράγουμε και καλούμαστε να τους ελέγξουμε. Για τον σκοπό αυτό δημιουργούνται οι ελεγκτικοί μηχανισμοί, οι οποίοι οφείλουν να λαμβάνουν υπόψη την εξέλιξη της επιστήμης και να οδηγούν σε προσαρμογές της νομοθεσίας.

Συμπληρωματικά με τα παραπάνω, ζώντας σε μια ανοιχτή και δημοκρατική κοινωνία, έχουμε τη δυνατότητα της πληροφόρησης. Η πολιτεία είναι υποχρεωμένη να δημοσιοποιεί τις μετρήσεις και τα προγράμματα που εκπονεί ώστε οι πολίτες να γνωρίζουν. Επιπλέον δε, μια νέα Οδηγία (4/2003) δίνει τη δυνατότητα για πρωτοβουλία και απρόσκοπτη πρόσβαση του πολίτη στην περιβαλλοντική πληροφορία. Αυτό σημαίνει ότι, ενώ μέχρι τώρα μπορούσε κανείς να ρωτήσει τις υπηρεσίες του κράτους για περιβαλλοντικά θέματα μόνο αν είχε νόμιμο συμφέρον, σήμερα ο κάθε πολίτης έχει το δικαίωμα να ρωτήσει και να πάρει οποιαδήποτε πληροφορία για περιβαλλοντικά θέματα, γιατί έχει δικαίωμα να γνωρίζει για την υγεία του και τους κινδύνους που την απειλούν.