

# Περί Χημείας

Τεύχος 1, Έκδοση 2011

Ιανουάριος 2011

## ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΕΝΩΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

### Σημείωμα του εκδότη

Αγαπητές και αγαπητοί συνάδελφοι, μέλη της ΠΕΕΧ

Το ενημερωτικό δελτίο της ΠΕΕΧ «Περί Χημείας» έρχεται και πάλι κοντά σας με μια αρκετά σημαντική καθυστέρηση, που οφείλεται στη μερική διάλυση της συντακτικής ομάδας το περασμένο καλοκαίρι. Όπως όλοι οι θεσμοί που βασίζονται στον εθελοντισμό, όπως η ίδια η ΠΕΕΧ, ακόμα και ένα ηλεκτρονικό ενημερωτικό δελτίο

περιορισμένης έκτασης μπορεί να συναντήσει δυσκολίες επιβίωσης. Ίσως ένα από τα λάθη που έκανε η συντακτική ομάδα ήταν ότι δεν μπόρεσε να αξιοποιήσει όλα τα μέλη μας για τη συγγραφή σύντομων περιεκτικών άρθρων που θίγουν σημαντικά

κοινωνικά προβλήματα σχετιζόμενα με την Επιστήμη της Χημείας. Στο παρόν τεύχος είμαστε ευτυχείς που έχουμε τη συνδρομή μελών της ΠΕΕΧ που συζητούν μαζί μας τέτοια σημαντικά θέματα. Ο κος Κασσιούλης μας παραχώρησε ευγενώς ένα άρθρο του, δημοσιευμένο προ καιρού στον ημερήσιο τύπο για το περίφημο πρόβλημα των αφλατοξινών, που επανέρχεται και ταλανίζει συνεχώς τον Κύπριο καταναλωτή. Και ο Δρ Σαββίδης από το Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας μας έχει στείλει ένα ενδιαφέρον άρθρο για τα ανώτατα όρια εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων. Περιμένουμε από τα μέλη μας τέτοιες συνεισφορές για να μπορέσουμε να κρατήσουμε αμείωτους τους ρυθμούς επικοινωνίας μαζί σας. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι το ηλεκτρονικό μας δελτίο είναι ένας εξαιρετικός

δίαυλος επικοινωνίας μεταξύ μας και ενημέρωσης για την τρέχουσα χημική επικαιρότητα.

Αγαπητοί συνάδελφοι, το 2011 είναι ένας σημαντικός χρόνος για τη Χημεία, καθώς έχει ορισθεί επίσημα ως το Διεθνές Έτος Χημείας. Η ΠΕΕΧ θα προσπαθήσει να συμμετάσχει όσο μπορεί στη μεγάλη γιορτή της Χημείας, με επιστάγασμα των

δραστηριοτήτων μας το Συνέδριο Χημείας Κύπρου – Ελλάδα, που θα πραγματοποιηθεί γύρω στις 28 Οκτωβρίου του 2011 στη Λεμεσό και ευελπιστούμε ότι θα συνοδεύεται από πολλές παράπλευρες δραστηριότητες ανοικτές στο ευρύτερο κοινό

και ιδιαίτερα στους μαθητές. Μείνετε κοντά μας και συμπράξτε μαζί μας. Στο επόμενο ενημερωτικό μας δελτίο, το δεύτερο του 2011, θα σας ενημερώσουμε για όλες τις δραστηριότητες που έχουμε σχεδιάσει για να γιορτάσουμε αυτή τη χρονιά-σταθμό για τη Χημεία.

Με φιλικούς χαιρετισμούς  
Εκ μέρους της ΠΕΕΧ  
Ο Πρόεδρος

**Δρ Επαμεινώνδας Λεοντίδης**

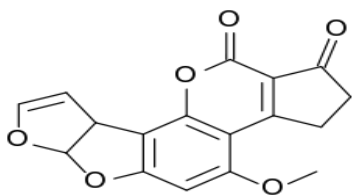
### Ενδιαφέρον:

- Αφλατοξίνες
- Ατμοσφαιρική ρύπανση
- Οικολογικά προϊόντα
- Χημικές αντιδράσεις στο μικροσκοπικό επίπεδο

### Περιεχόμενα

Κίνδυνοι και Προστασία από τις Αφλατοξίνες	2
Κινητική Χημικών Αντιδράσεων στο Μικροσκοπικό Επίπεδο.	4
Πράσινη Βιώσιμη Ανάπτυξη – Οικολογικά Προϊόντα	5
Η εφαρμογή της Ευρωπαϊκής Οδηγίας για τα Εθνικά Ανώτατα Όρια Εκπομπών Ορισμένων Ατμοσφαιρικών Ρύπων στην Κύπρο	6
Τελετή Απονομής βραβείων Ολυμπιάδας Χημείας 2009-2010	8





ο Συντακτικός Τύπος της Αφλατοξίνης Β1

Και ο Μοριακός της Τύπος  $C_{17}H_{12}O_6$

*«Αυτοτυχώς, η πλήρης απαλλαγή από τις αφλατοξίνες είναι σχεδόν αδύνατη. Είναι όμως δυνατός ο περιορισμός τους και η λήψη μέτρων, για προστασία όλων των καταναλωτών, περιλαμβανομένων των ζώων και των πτηνών.»*

## Κίνδυνοι και Προστασία από τις Αφλατοξίνες

Το θέμα / πρόβλημα Αφλατοξίνες είναι από τα δυσκολότερα και σοβαρότερα που απασχολούν τους επιστήμονες τροφίμων εδώ και πολλά χρόνια, και κυρίως από το 1960, από τότε δηλαδή που αποδείχθηκε πως η αιτία θανάτου χιλιάδων Ινδών καθώς και κατοίκων άλλων χωρών, οφειλόταν σε μολύνσεις και ηπατίτιδα που προκαλούσε η κατανάλωση τροφίμων που περιείχαν Αφλατοξίνες. Κατά τον ίδιο χρόνο ψόφησαν στην Αγγλία περισσότερες από 100,000 γαλοπούλες που τρέφονταν με φιστίκια, που εισάγονταν από τη Βραζιλία, τα οποία αποδείχθηκε κατόπιν πως περιείχαν Αφλατοξίνες. Στη συνέχεια διαπιστώθηκε πως οι ουσίες αυτές είναι καρκινογόνες και μπορούν να βλάψουν, ακόμη και σε πάρα πολύ μικρές ποσότητες, όλα τα μέρη του σώματος μας, κυρίως το συκώτι στο οποίο προκαλούν ηπατίτιδα, και πως από αυτές δεν κινδυνεύουν μόνον άνθρωποι, αλλά και ζώα, πτηνά, ακόμη και ψάρια και γενικά όλα τα έμβια όντα που τρέφονται με οργανικές ουσίες.

Οι έρευνες που ακολούθησαν έδειξαν πως οι αφλατοξίνες είναι φυσικές μυκοτοξίνες που παράγονται από τους μύκητες *Aspergillus Flavus*, και *Aspergillus Parasiticus*, οι οποίοι είναι πλατειά διαδεδομένοι στη φύση, μπορούν να ζουν παρασιτικά και να πολλαπλασιάζονται πάνω σε διάφορα τρόφιμα και γενικά σε κάθε οργανική ύλη, όταν οι συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας, (περίπου 25 °C) το επιτρέπουν, συνθήκες δηλαδή που επικρατούν και στην Κύπρο κατά τους καλοκαιρινούς κυρίως μήνες. Οι μύκητες αυτοί πολλαπλασιάζονται με μικροσκοπικά σπόρια, τα οποία παράγονται στα κονίδια των σε πολύ μεγάλες ποσότητες και είναι πολύ ανθεκτικά στο χρόνο ακόμη και υπό αντίξοες συνθήκες. Όταν αποξηρανθούν τα σπόρια αυτά αποχωρίζονται από τα κονίδια τους, τα οποία παράγονται κατά χιλιάδες από κάθε μύκητα και μπορούν κατόπιν να διασκορπιστούν με διάφορους τρόπους, κυρίως από ρεύματα αέρα ή κατά τις μετακινήσεις ή κατά τη συσκευασία και την αποθήκευση μολυσμένων με μύκητες τροφίμων. Οι νέοι μύκητες που γίνονται από τα

σπόρια μπορούν να αναπυχθούν και να παράγουν τοξίνη να μολύνουν τα τρόφιμα στα οποία παρασιτοζωούν. Στα τρόφιμα αυτά περιλαμβάνονται τα σιτηρά, ο σόργος, το ρύζι, η σόγια, τα όσπρια, τα καρύδια όλων των ειδών, τα αμύγδαλα, τα φιστίκια, γενικά οι ξηροί καρποί κ. ά. Πιο ευπαθείς είναι οι ξηροί καρποί, όταν κυρίως αυτοί είναι βλαμμένοι, σπασμένοι ή ξεφλουδισμένοι. Οι βλάβες αυτές των διαφόρων καρπών μπορεί να οφείλονται στους τρόπους συγκομιδής, επεξεργασίας και μεταφοράς των ή στις επεμβάσεις εντόμων και πτηνών.

Γενικά, οι μύκητες είναι πολύ διαδεδομένοι στη φύση. Έχουν ήδη επισημανθεί και περιγραφεί περίπου 40,000 είδη εκ των οποίων άλλοι αποδείχθηκαν ωφέλιμοι όπως αυτοί που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή διαφόρων προϊόντων, (οινοπνευματωδών, γαλακτοκομικών κ.ά.), και όπως εκείνοι που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή αντιβιοτικών, π.χ. πενικιλίνης, στρεπτομυκίνης και άλλων φαρμάκων και άλλοι βλαβεροί, όπως αυτοί που παράγουν τις Αφλατοξίνες.

Έχουν επισημανθεί 4 τύποι Αφλατοξινών στους οποίους δόθηκαν τα ονόματα Β1, Β2, G1 και G2 και δύο μεταβολίτες τους, ο Μ1 και ο Μ2. Τα ονόματα των σχετίζονται με το φθορισμό που εκπέμπουν, όταν εκτεθούν σε υπεριώδη ακτινοβολία. Οι Β π.χ. εκπέμπουν μπλε (Blue), φθορισμό και οι G πρασινωπό (Green). Το όνομα Μ των μεταβολιτών σχετίζεται με το γάλα (Milk).

Από τις Αφλατοξίνες η Β1, που είναι και η πιο διαδεδομένη, μετατρέπεται στο συκώτι, στον οργανισμό των ανθρώπων και των ζώων, στην τοξίνη Μ1, η οποία συγκεντρώνεται στο γάλα και είναι πολύ πιο καρκινογόνα και επικίνδυνη από όλες τις άλλες.

Οι Αφλατοξίνες είναι πολύπλοκες οργανικές ουσίες, άχρες και άοσμες, οι οποίες δυστυχώς δεν καταστρέφονται ούτε με το βράσιμο, ούτε με τη ψύξη, ούτε είναι εύκολη και πρακτική η πλήρης καταστροφή των μυκήτων από τους οποίους παράγονται. Εφ' όσον δε ο

αριθμός των μυκήτων με το διασκορπισμό των σποριών τους αυξάνεται πολύ με την πάροδο του χρόνου, αυξάνεται και η τοξίνη που παράγουν και ως εκ τούτου επιβάλλεται αυστηρός έλεγχος όλων των τροφίμων περιλαμβανομένων βεβαίως και των ζωοτροφών, για προσδιορισμό των Αφλατοξινών που δυνατό να περιέχουν, όχι μόνον αμέσως μετά τη παραγωγή των τροφίμων, αλλά και σε διάφορα χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης τους και οπωσδήποτε πριν από κάθε προσφορά τους στην κατανάλωση.

Είναι διεθνώς γνωστές πολλές περιπτώσεις κατά τις οποίες ζωοτροφές και άλλα τρόφιμα, εκτεθειμένα στο ύπαιθρο ή φυλαγμένα σε αποθήκες, ανάπτυξαν με την πάροδο του χρόνου ποσότητες Αφλατοξινών πολύ πέραν των επιτρεπόμενων ορίων. Κάτι ανάλογο διαπιστώθηκε και στην Κύπρο πριν από λίγα χρόνια, μετά από μακρά περίοδο ξηρασίας και εισαγωγής, αποθήκευσης και κατόπιν χρήσης σημαντικών ποσοτήτων ζωοτροφών. Το χειρότερο όμως παράδειγμα είναι η περίπτωση της Κένυας όπου κατά το 2005, λόγω εκτεταμένης ξηρασίας και πτωχής παραγωγής αραβοσίτου και άλλων τροφίμων χρησιμοποιήθηκαν μεγάλες ποσότητες παλιών και αποθηκευμένων τροφίμων (και ζωοτροφών), με αποτέλεσμα να μολυνθούν χιλιάδες ζώα και άνθρωποι με Αφλατοξίνες και να πεθάνουν 125 από αυτούς. Από σχετικές αναλύσεις που έγιναν τότε στη Κένυα προσδιορίστηκαν Αφλατοξίνες σε πολλά δείγματα διαφόρων τροφίμων μέχρι και 4400ppb, δηλαδή περίπου 200 φορές περισσότερο από το καθορισμένο/ανεκτό όριο!

Γενικά, η προστασία των τροφίμων από τυχόν μόλυνση των με μύκητες, (ή σπόρια μυκήτων), εξαρτάται από το πόσο καθαρό είναι το περιβάλλον, καθώς και από την ποσότητα των, τον τόπο, τον τρόπο, τη χρονική διάρκεια και τις κλιματολογικές συνθήκες στο χώρο της αποθήκευσης ή της έκθεσης των προς πώληση.

Διαθέσιμες μεγάλες ποσότητες ζωοτροφών και άλλων τροφίμων, πρέπει να αποθηκεύονται σε καθαρές

αποθήκες όπου δεν θα υπάρχει ψηλή θερμοκρασία και ούτε πολλή υγρασία και ούτε πιθανές προσβολές από έντομα ή πουλιά και βέβαια απαλλαγμένα κατά το δυνατόν από τους επικίνδυνους μύκητες και τα σπόρια τους. Μικρές εστίες τέτοιων μυκήτων και σποριών μπορούν να επεκταθούν με την πάροδο του χρόνου σε όλη τη μάζα των αποθηκευμένων τροφίμων και να τα καταστήσουν ακατάλληλα προς ανθρώπινη ή ζωική κατανάλωση. Για το λόγο αυτό τα αποθηκευμένα τρόφιμα δεν πρέπει να παραμένουν για μεγάλα χρονικά διαστήματα στην αποθήκη και ούτε να προσφέρονται στην κατανάλωση προτού ελεγχθούν και αποδειχθεί ότι είναι κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν ως τροφή των ανθρώπων ή των ζώων, ανάλογα με την περίπτωση.

Μικρές ποσότητες τροφίμων που προμηθεύονται τα νοικοκυριά για τις βραχυπρόθεσμες τους ανάγκες πρέπει να φυλάσσονται σε κλειστά ή καλυμμένα δοχεία γιατί είναι πολύ δυνατόν βλαβεροί μύκητες και/ή σπόρια των να περιέχονται στον αέρα που κυκλοφορεί γύρω τους και να επικαθίσουν επί των εκτεθειμένων τροφίμων. Ο ασφαλέστερος χώρος για φύλαξη μικρών ποσοτήτων τροφίμων είναι το ψυγείο, γιατί στις χαμηλές θερμοκρασίες δεν αναπτύσσονται οι μύκητες (οι μούχλες), αλλά και για άλλους βέβαια λόγους.

Δυστυχώς, όπως εξηγήθηκε πιο πάνω, η πλήρης καταστροφή και απαλλαγή από τις Αφλατοξίνες, είναι σχεδόν αδύνατη. Είναι όμως δυνατός ο περιορισμός τους και η λήψη μέτρων, για προστασία όλων των καταναλωτών, περιλαμβανομένων των ζώων και των πτηνών.

Ευτυχώς αποδείχθηκε πως ο οργανισμός μας μπορεί να εξουδετερώσει ή να απομονώσει μικροποσότητες Αφλατοξινών, (όπως και άλλων μικροποσοτήτων καρκινογόνων ουσιών). Έτσι, καθορίστηκαν, μετά από σχετικές έρευνες και μελέτες, ανεκτά/ επιτρεπτά όρια περιεκτικότητας των σε τρόφιμα. Η κάθε χώρα έχει καθορίσει τα δικά της όρια, ανάλογα με το είδος και τη χρήση του τροφίμου. Αυτά

κυμαίνονται μεταξύ των 0,5 και 300 ppb, (*parts per billion* ή *άλλως ng/g*, δηλαδή *δισεκατομμυριοστό του γραμμαρίου Αφλατοξίνη ανά γραμμάριο τροφίμου*). Στις Η.Π.Α. π.χ. στο γάλα το επιτρεπόμενο όριο είναι μέχρι 0,5ppb, ενώ στα άλλα τρόφιμα μέχρι 20ppb. Σε ζωοτροφές όμως από σιτηρά, κυρίως αραβόσιτο, για βόδια σφαγής μέχρι 100ppb, αλλά για μικρά ζώα και για γαλακτοφόρες αγελάδες μόνον μέχρι 20ppb, ενώ στα σιτηρά για χοίρους μέχρι 200ppb και σε βαμβακόσπορο που προορίζεται ως συνθετικό ζωοτροφής μέχρι 300ppb.

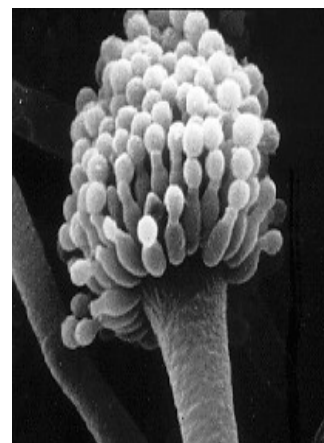
Για τον προσδιορισμό των Αφλατοξινών σε τρόφιμα έχουν επινοηθεί και χρησιμοποιούνται ήδη πολύ ακριβείς μέθοδοι με τις οποίες μπορούν να γίνουν ανιχνεύσεις και προσδιορισμοί μικροποσοτήτων Αφλατοξινών, με μεγάλη ακρίβεια, νοουμένου ότι χρησιμοποιείται για την ανάλυση ομοιογενές και αντιπροσωπευτικό δείγμα. Στην περίπτωση κυρίως μεικτής ζωοτροφής, αλλά και σε κάθε άλλη περίπτωση η δειγματοληψία και η ομοιογενοποίηση του δείγματος είναι ο κύριος παράγοντας από τον οποίο εξαρτάται η επίτευξη ακριβούς και αξιόπιστου προσδιορισμού.

Οι περιεκτικότητες φυσικά που προσδιορίζονται είναι της τάξης ppb. Τέτοιες μικροποσότητες βέβαια μόνον με ειδικά μηχανήματα και ειδικευμένους επιστήμονες μπορούν να ανιχνευτούν και να προσδιοριστούν. Ευτυχώς η Κύπρος διαθέτει και τα μέσα και το κατάλληλο προσωπικό για τέτοιου είδους προσδιορισμούς, αλλ' όχι δυστυχώς αρκετό για πλήρη, συστηματικό και τακτικό έλεγχο για την ποιότητα και την ασφάλεια όλων των τροφίμων, όπως απαιτείται από την Ε.Ε. και τις τοπικές μας συνθήκες για προστασία της υγείας και της οικονομίας όλων των καταναλωτών.

Από όσα εξετέθησαν πιο πάνω μπορούμε να συμπεράνουμε πως ο πρακτικότερος τρόπος αντιμετώπισης του προβλήματος των Αφλατοξινών είναι να χρησιμοποιούμε φρέσκα τρόφιμα, από όσα δηλαδή είναι διαθέσιμα σε όσον το δυνατό

λιγότερο χρόνο μετά την παραγωγή των και που δεν παρουσιάζουν αλλοιώσεις στην εμφάνιση, στη γεύση και την οσμή των. Εξυπακούεται βέβαια πως για όλα τα τρόφιμα πρέπει να υπάρχουν επίσημες προδιαγραφές που να καθορίζουν την ποιότητα κάθε τροφίμου και τις επιτρεπόμενες περιεκτικότητες του τόσο σε ό,τι αφορά τα κύρια του συστατικά όσον και των ξένων ουσιών που δυνατόν να περιέχονται στο τρόφιμο και τα επιτρεπόμενα/ ανεκτά όρια των ουσιών αυτών. Πρέπει επίσης να τονιστεί ότι επιβάλλεται η διεξαγωγή από αρμόδιες υπηρεσίες συστηματικού ελέγχου όλων των τροφίμων, που να περιλαμβάνει και προσδιορισμό τυχόν Αφλατοξινών σ' αυτά, για βεβαίωση μας πως όσα διατίθενται για δική μας τροφή, ή για τα ζώα και τα πουλιά μας, πληρούν τις επίσημες προδιαγραφές που αφορούν την ποιότητα και την υγιεινή των τροφίμων. Εξυπακούεται ότι, τόσο και οι παραγωγοί όσον και οι τυχόν μεταπωλητές φέρουν ευθύνη για την μη ικανοποίηση προς τις επίσημες προδιαγραφές των τροφίμων που προσφέρουν στην κατανάλωση.

**Ιωάννης Χρ. Κασιουλής**  
Χημικός, τέρως Διευθυντής του  
Γενικού Χημείου της Κύπρου



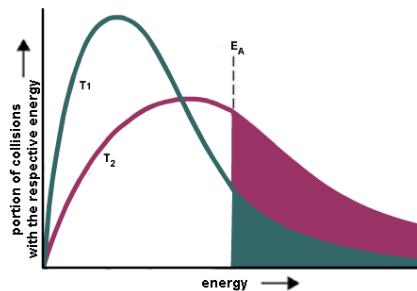
Ο *Aspergillus Flavus* με τα κονίδια και τα σπόρια του (σε υπερμεγέθυνση με Ηλεκτρονικό Μικροσκόπιο)

**Κινητική Χημικών Αντιδράσεων στο Μικροσκοπικό Επίπεδο.**

**I. Μονομοριακές Αντιδράσεις στην Αέρια Φάση**



Οι αντιδράσεις μεταξύ ατόμων ή μορίων προϋποθέτουν πάντα μια συνάντησή τους, μια σύγκρουση. Η θεωρία των συγκρούσεων αποτέλεσε την πρώτη σημαντική προσέγγιση για τη μελέτη αντιδράσεων στην αέρια φάση, αν και πολύ γρήγορα αποδείχθηκε ότι η ποσοτική της αξία είναι μικρή. Σύμφωνα με τη θεωρία των συγκρούσεων, τα μόρια κινούνται σε ευθείες τροχιές μέχρι να συγκρουστούν με τα τοιχώματα του δοχείου που τα περικλείει και κάποτε μεταξύ τους. Οι κινητικές ενέργειες των μορίων κατανομούνται σύμφωνα με την κατανομή του Boltzmann. Στις περισσότερες περιπτώσεις είναι το κλάσμα μορίων με μεγάλες ταχύτητες (ενέργειες) που οδηγεί σε αντίδραση, η λεγόμενη «ουρά» της κατανομής. Η εικόνα αυτή ερμηνεύει ικανοποιητικά την εκθετική αύξηση του ρυθμού των αντιδράσεων με αύξηση της θερμοκρασίας. Η «ουρά» της κατανομής του Boltzmann μεγαλώνει, περισσότερα μόρια αποκτούν μεγάλες ενέργειες και είναι κατάλληλα για να οδηγήσουν σε παραγωγικές συγκρούσεις.



συγκρούσεων παραμένει και σήμερα ζωντανή και αποτελεί βασικό εργαλείο κατανόησης των αντιδράσεων στην αέρια φάση.

ενδομοριακή ανακατανομή ενέργειας πρέπει να γίνεται γρήγορα, προτού μια σύγκρουση απενεργοποιήσει το μόριο. Συναντάμε εδώ διάφορες ανταγωνιστικές κλίμακες χρόνου, ένα συνθησιμένο φαινόμενο στη χημική κινητική.

Υπάρχουν ωστόσο σημαντικές περιπτώσεις που η θεωρία των συγκρούσεων συνιστά από μόνη της ανεπαρκές υπόβαθρο κατανόησης. Στην αέρια φάση τέτοια περίπτωση είναι οι «μονομοριακές» αντιδράσεις. Θεωρήστε για παράδειγμα μια κλασική αντίδραση που έχει και αρκετά μεγάλη σημασία στην ατμόσφαιρα, καθώς συμμετέχει στον κύκλο αντιδράσεων των οξειδίων του αζώτου:  $N_2O_4 \rightarrow 2NO_2$ . Πώς μπορεί να σπάσει «από μόνο του ένα μόριο»; Η απάντηση είναι σύνθετη και τη βρήκαν οι Lindemann, Christiansen και Hinshelwood στη δεκαετία του 1920: Το μόριο συσσωρεύει σημαντική ενέργεια μέσω συγκρούσεων με άλλα ίδια μόρια ή ακόμα και με αδρανή μόρια στον περιβάλλοντα χώρο και «ενεργοποιείται». Στη συνέχεια, μέσω ενδομοριακής ανακατανομής της ενέργειας μεταξύ των διαφόρων ταλαντωτικών τρόπων κίνησης του μορίου (δονήσεων), είναι δυνατόν να συγκεντρωθεί σημαντικό μέρος αυτής της ενέργειας στη δόνηση ενός συγκεκριμένου «ευαίσθητου» δεσμού και ο δεσμός αυτός να σπάσει. Η ακολουθία συμβάντων είναι:  $A \leftrightarrow A^* \rightarrow A^+ \rightarrow$  προϊόντα, όπου  $A^*$  είναι ένα μόριο μεγάλης ενέργειας και  $A^+$  ένα μόριο με την ενέργεια εντοπισμένη σε ευαίσθητο δεσμό. Έχει σημασία το διπλό βέλος στο πρώτο βήμα. Η

Στην εικόνα που παρατίθεται υπάρχει ένα παράδειγμα για το πώς θα μπορούσε να σπάσει ένα μόριο νερού, με συσσώρευση ενέργειας στην ασύμμετρη δόνηση τάσης. Ο κόκκινος κύκλος δείχνει την ενέργεια που μπορεί να αντέξει το μόριο στη συγκεκριμένη δόνηση, το μαύρο βέλος την αρχική ενέργεια της δόνησης και το ροζ βέλος την τελική ενέργεια μετά από την ενδομοριακή ανακατανομή.

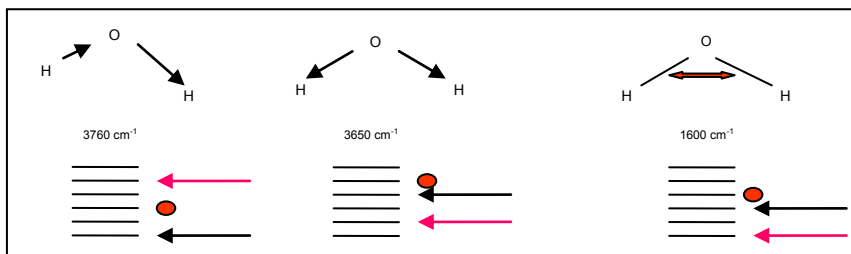
Η μελέτη των «μονομοριακών» αντιδράσεων απέδειξε ότι η μοριακή σύγκρουση είναι μόνο ένα μέρος της πολύπλοκης ακολουθίας γεγονότων που συμβαίνουν σε μια χημική αντίδραση στην αέρια φάση.

Βιβλιογραφία:  
 [1] P. W. Atkins, and J. de Paula, *Physical Chemistry* (8<sup>th</sup> ed., Oxford Univ. Press, Oxford, 2006).  
 [2] M. J. Pilling, and P. W. Seakins, *Reaction Kinetics* (Oxford Univ. Press, Oxford, 1995).

**Δρ Επαμεινώνδας Λεοντίδης**  
 Καθηγητής του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κύπρου

*«Η μελέτη των «μονομοριακών» αντιδράσεων απέδειξε ότι η μοριακή σύγκρουση είναι μόνο ένα μέρος της πολύπλοκης ακολουθίας γεγονότων που συμβαίνουν σε μια χημική αντίδραση στην αέρια φάση.»*

Εικόνα: Διάσπαση μορίου του νερού με συσσωρευμένη ενέργεια στην ασύμμετρη δόνηση τάσης.



## Πράσινη Βιώσιμη Ανάπτυξη – Οικολογικά Προϊόντα

Βιωσιμότητα ή αειφορία είναι η φροντίδα και το καθήκον μας για ασφαλές μέλλον των απογόνων μας, των μελλοντικών γενεών και της ίδιας της Γης. Η χημεία ως κεντρική και δημιουργική επιστήμη που συνδέεται με την ζωή του ανθρώπου και του πλανήτη Γη έχει προσφέρει, άμεσα ή έμμεσα στα τεχνολογικά επιτεύγματα (αντιβιοτικά, καθαριστικά, προϊόντα περιποίησης, πλαστικά, εμβόλια κ.α.). Παρά τα οφέλη της κοινωνίας από τα επιτεύγματα της χημείας και της τεχνολογίας είναι γεγονός, που συνδέεται άμεσα με την αλόγιστη ανάπτυξη, ότι η βιομηχανική παραγωγή των αγαθών, οι διεργασίες που χρησιμοποιήθηκαν, η χρήση των αγαθών και η διάθεση ορισμένων χημικών ουσιών έχουν σαν αποτέλεσμα σημαντική μετρήσιμη αρνητική επίδραση στην υγεία του ανθρώπου και το περιβάλλον.

Τα προβλήματα αυτά μπορούν να λυθούν με την Πράσινη και Βιώσιμη ανάπτυξη, μια νέα φιλοσοφία, ένα νέο τρόπο ζωής που καλύπτει όλες τις ανάγκες του ανθρώπου ενώ παράλληλα προστατεύει το περιβάλλον. Στόχος της Πράσινης ανάπτυξης είναι η μείωση επικίνδυνων ουσιών που σχετίζονται με προϊόντα ή διεργασίες που είναι απαραίτητα όχι μόνο για την διατήρηση της ποιότητας της ζωής που έχει πετύχει η κοινωνία μέσω της χημείας αλλά και η περαιτέρω προώθηση τεχνολογικών επιτευγμάτων κατά τρόπο βιώσιμο. Σημαντικό ρόλο στην επίτευξη αυτού του στόχου έχει η εφαρμογή της χημείας σαν επιστήμη, στην βιομηχανική παραγωγή και κυρίως στις βιομηχανίες παραγωγής προϊόντων συχνής χρήσης όπως υγρά καθαρισμού και προϊόντα περιποίησης και καλλωπισμού. Ο ρόλος της χημείας στον τομέα αυτό είναι να εργάζεται προς την βιώσιμη ανάπτυξη α) δημιουργώντας χημικές πρώτες ύλες που δεν βλάπτουν είτε την υγεία του ανθρώπου είτε το περιβάλλον β) χρησιμοποιώντας βιομηχανικές διεργασίες που μειώνουν ή εξαλείφουν επικίνδυνα χημικά και γ) σχεδιάζοντας διεργασίες που ελαχιστοποιούν την παραγωγή αποβλήτων και την χρήση ενέργειας. Όλα αυτά σημαίνουν ότι η χημεία μαζί με την βιομηχανία μπορούν να προλάβουν τη ρύπανση πριν να συμβεί, η βιομηχανία εξοικονομεί χρήματα διότι χρησιμοποιεί λιγότερη ενέργεια, λιγότερα και ασφαλέστερα χημικά με αποτέλεσμα την μείωση του κόστους για τον έλεγχο ρύπανσης και διάθεσης αποβλήτων.

Στη βιομηχανία παραγωγής αγαθών όπως είναι τα προϊόντα καθημερινής χρήσης (καθαριστικά και καλλυντικά) σημαντικό ρόλο έχουν οι απαιτήσεις του καταναλωτή. Έχοντας υπόψη τις κλιματικές αλλαγές, την αύξηση της περιβαλλοντικής μόλυνσης, την έξαρση της χρήσης γενετικά τροποποιημένων προϊόντων και τους κινδύνους που

εγκυμονούν διάφορα καλλυντικά και καθαριστικά για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον ο καταναλωτής απαιτεί προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον και με μειωμένες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Στα πλαίσια της αυξημένης ευαισθητοποίησης του για το περιβάλλον ο καταναλωτής ερευνά πλέον την περιβαλλοντική επίπτωση πολλών προϊόντων, την βιοτοξικότητα και την βιοδιασπασιμότητα. Οι διεθνείς οργανισμοί θέτουν όλο και αυστηρότερες προδιαγραφές για τα προϊόντα μεγάλης κυκλοφορίας και υψηλής κατανάλωσης. Οι βιομηχανίες απορρυπαντικών και καλλυντικών δέχονται σήμερα ισχυρές πιέσεις, καθώς μια ομάδα προτύπων και οδηγιών περιορίζει σημαντικά την γκάμα των δυνατών συστατικών, υποχρεώνοντας τη βιομηχανία στην αντικατάσταση επιβαρυντικών για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον συστατικών σε πολλά προϊόντα.

Στην Κύπρο, η συνεργασία της ακαδημαϊκής έρευνας με την βιομηχανική παραγωγή στον τομέα των οικολογικών προϊόντων έχει ήδη αρχίσει μέσω ενός έργου στα πλαίσια της Δέσμης Προγραμμάτων του Ιδρύματος Προώθησης Έρευνας του 2008 για έρευνα, τεχνολογική ανάπτυξη και καινοτομία. Μέσα από αυτό το έργο έγινε κατορθωτή η παραγωγή των πρώτων κυπριακών οικολογικών προϊόντων ενός υγρού καθαριστικού τζαμιών και ενός υγρού σαπουνιού χεριών. Στο έργο αυτό έγινε αντικατάσταση των επιβλαβών για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον συστατικών όπως οι ανιοντικές τασιενεργές ουσίες, τα μη βιοδιασπώμενα πολυμερή, τα τοξικά συντηρητικά, τα συνθετικά αρώματα με αλλεργιογόνες ουσίες και τα συνθετικά χρώματα. Επίσης έγινε σημαντική έρευνα και στον τομέα των υλικών συσκευασίας των προϊόντων, καθώς σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες η συσκευασία πρέπει να είναι πλήρως ανακυκλώσιμη και να διαχωρίζεται εύκολα στα επιμέρους κομμάτια, όπως για παράδειγμα το πώμα, το μπουκάλι και η ετικέτα.

**Μαρίτσα Θεοδώρου**  
Διευθύντρια Ελέγχου Ποιότητας ZX Fami Ltd

**Άντρη Θεοδώρου**  
Διευθύντρια Έρευνας και Ανάπτυξης ZX Fami Ltd

*«Οι βιομηχανίες απορρυπαντικών και καλλυντικών δέχονται σήμερα ισχυρές πιέσεις, καθώς μια ομάδα προτύπων και οδηγιών περιορίζει σημαντικά την γκάμα των δυνατών συστατικών, υποχρεώνοντας τη βιομηχανία στην αντικατάσταση επιβαρυντικών για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον συστατικών σε πολλά προϊόντα.»*



*Το κοινοτικό σύστημα απονομής οικολογικού σήματος σε συγκεκριμένα προϊόντα συνιστά αναμφισβήτητο ένα μεγάλο βήμα προς το συντονισμό των ευρωπαϊκών προσπαθειών για την προστασία του περιβάλλοντος.*

## Η εφαρμογή της Ευρωπαϊκής Οδηγίας για τα Εθνικά Ανώτατα Όρια Εκπομπών Ορισμένων Ατμοσφαιρικών Ρύπων στην Κύπρο

Στο παρόν άρθρο συνοψίζεται η εργασία που έχει γίνει στην Κύπρο με σκοπό την πλήρη εφαρμογή των προνοιών της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2001/81/ΕΚ αναφορικά με τα Εθνικά Ανώτατα Όρια Εκπομπών ορισμένων Ατμοσφαιρικών Ρύπων, γνωστή ως Οδηγία NEC. Στην εν λόγω Οδηγία καθορίζονται ανώτατα όρια εκπομπών για το έτος 2010 για όλα τα Κράτη Μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για τους ατμοσφαιρικούς ρύπους: διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>), οξείδια του αζώτου (NO<sub>x</sub>), πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) και αμμωνία (NH<sub>3</sub>). Τα όρια που καθορίστηκαν για την Κύπρο είναι 39.000 τόνοι για το SO<sub>2</sub>, 23.000 τόνοι για τα NO<sub>x</sub>, 14.000 τόνοι για τις VOCs και 9.000 τόνοι για την NH<sub>3</sub>. Για επίτευξη των πιο πάνω στόχων ετοιμάστηκαν και εφαρμόζονται εθνικά προγράμματα που σκοπό έχουν τη μείωση των εκπομπών των ρύπων αυτών. Με βάση τις προβλέψεις που γίνονται, ο στόχος μη υπέρβασης των ανώτατων αυτών ορίων εκπομπών για το 2010 στην Κύπρο θα επιτευχθεί.

Η Κύπρος, αναγνωρίζοντας τις αρνητικές επιδράσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην ανθρώπινη υγεία αλλά και στο περιβάλλον, έχει προχωρήσει στη διαμόρφωση ενός ολοκληρωμένου σχεδίου για μείωση των επιδράσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Μετά την είσοδο της Κύπρου στην Ευρωπαϊκή οικογένεια την 1η Μαΐου 2004, έχει διαμορφωθεί στρατηγική για την εφαρμογή του Ευρωπαϊκού Περιβαλλοντικού Δικαίου στην Κύπρο με στόχο τη δραστική μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Η πολιτική του Τμήματος Επιθεώρησης Εργασίας, της αρμόδιας αρχής για τον έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Κύπρο, έχει ως κύριο στόχο την πρόληψη, τη μείωση και τον έλεγχο της ρύπανσης που προέρχεται από βιομηχανικές εγκαταστάσεις, ώστε να εξασφαλίζεται η καλύτερη δυνατή προστασία της υγείας και της ευημερίας των πολιτών και η προστασία του περιβάλλοντος της Δημοκρατίας.

Η επίτευξη του πιο πάνω στόχου επιδιώκεται μέσω της αποτελεσματικής εφαρμογής της εξειδικευμένης νομοθεσίας για

έλεγχο της βιομηχανικής ρύπανσης με βάση την οποία έχει εγκαθιδρυθεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα πρόληψης και ελέγχου που συμπεριλαμβάνει την αδειοδότηση των βιομηχανικών εγκαταστάσεων και τη συστηματική παρακολούθηση της λειτουργίας τους με επιτόπιες επιθεωρήσεις και μετρήσεις αερίων εκπομπών.

Επιπλέον, το Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας έχει συντονιστικό ρόλο στην εθνική προσπάθεια για μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων από όλους τους τομείς όπως η βιομηχανία, η γεωργία, οι μεταφορές και η παραγωγή ενέργειας. Η συνεργασία με διάφορους κυβερνητικούς και μη οργανισμούς είναι σημαντική και απαραίτητη για τη διαμόρφωση εθνικών πολιτικών για μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και για τη συλλογή ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων για την ετοιμασία της απογραφής εκπομπών.

Η Οδηγία NEC μεταφέρθηκε στο Κυπριακό Δίκαιο με τους περί της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα (Ετήσια Ανώτατα Όρια Εκπομπών Ορισμένων Ατμοσφαιρικών Ρύπων) Κανονισμούς του 2004 (Κ.Δ.Π. 193/2004). Η εν λόγω Οδηγία προνοεί την επίτευξη εθνικών ανώτατων ορίων εκπομπής για 4 ρύπους μέχρι το 2010 για όλα τα Κράτη Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα όρια αυτά για την Κύπρο φαίνονται στον πιο κάτω Πίνακα 1.

**Πίνακας 1: Ανώτατα Όρια Εκπομπών (σε χιλιάδες τόνους) της Κύπρου.**

SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	VOCs	NH <sub>3</sub>
39	23	14	9

Σύμφωνα με τις πρόνοιες της Οδηγίας NEC, τα Κράτη Μέλη πρέπει να ετοιμάσουν Εθνικά Προγράμματα για μείωση των αερίων εκπομπών. Τα προγράμματα που εφαρμόζονται στην Κύπρο ανά τομέα αναφέρονται σε συντομία στη συνέχεια.

### Ενεργειακός Τομέας

Η παραγωγή ενέργειας στην Κύπρο συγκαταλέγεται στους δύο πιο ρυπογόνους τομείς μαζί με τις μεταφορές. Στην Κύπρο λειτουργούν τρεις σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής

ενέργειας από την Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου. Στον τομέα αυτό τα τελευταία χρόνια γίνονται μεγάλες προσπάθειες για μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων. Τα μέτρα που λαμβάνονται αφορούν στη χρήση καλύτερης ποιότητας καυσίμων, εγκατάσταση αντιρρυπαντικής τεχνολογίας σε όλες τις μονάδες και εγκατάσταση νέων, πιο αποδοτικών μονάδων παραγωγής ενέργειας με χαμηλότερες εκπομπές. Επιπρόσθετα, προωθείται η παραγωγή ενέργειας με εναλλακτικές μορφές ενέργειας όπως οι ανεμογεννήτριες και τα φωτοβολταϊκά συστήματα.

### Τομέας Μεταφορών

Ο τομέας των μεταφορών συνεισφέρει το μεγαλύτερο ποσοστό ρύπανσης στην Κύπρο αλλά και σε όλη την Ευρώπη. Από το 2004 όλα τα αυτοκίνητα που κυκλοφορούν στην Κύπρο είναι εφοδιασμένα με καταλύτη που συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> και VOCs. Επιπρόσθετα, τα τελευταία χρόνια έχει μειωθεί η περιεκτικότητα θείου στα καύσιμα (πετρέλαιο και βενζίνη) με αποτέλεσμα τη μείωση των εκπομπών SO<sub>2</sub> από τον τομέα αυτό. Στο πετρέλαιο κίνησης πριν το 2004, η περιεκτικότητα του θείου ήταν 1% και μετά την 1.1.2004 μειώθηκε στο 0,035%. Μετά το 2005 η περιεκτικότητα του S στο πετρέλαιο κίνησης μειώθηκε στο 0,005% και από το 2009 μειώθηκε στο 0,001%. Αντίστοιχα στη βενζίνη, πριν την 1.1.2004 η περιεκτικότητα θείου ήταν 1% και μειώθηκε στο 0,015% με αποκρύφωμα το 2009 που μειώθηκε στο 0,001%.

### Γεωργικός Τομέας

Σε ολόκληρη την Ευρώπη, πέραν του 90% των συνολικών εκπομπών αμμωνίας προέρχεται από τον γεωργικό τομέα. Στην Κύπρο λειτουργούν εκατοντάδες υποστατικά εκτροφής χοίρων και πουλερικών. Τα μέτρα μείωσης των εκπομπών αμμωνίας από τις εγκαταστάσεις αυτές αφορούν στην ορθή διαχείριση των περιττωμάτων των ζώων αλλά και την καλή ποιότητα της τροφής των ζώων, δηλαδή τη χρήση τροφών με χαμηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες. Ένα ακόμη σημαντικό μέτρο που εφαρμόζεται είναι η εγκατάσταση και λειτουργία βιολογικών σταθμών επεξεργασίας των αποβλήτων των μονάδων αυτών.

### Βιομηχανικός Τομέας

Στον βιομηχανικό τομέα

*«Η πολιτική του Τμήματος Επιθεώρησης Εργασίας, της αρμόδιας αρχής για τον έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Κύπρο, έχει ως κύριο στόχο την πρόληψη, τη μείωση και τον έλεγχο της ρύπανσης που προέρχεται από βιομηχανικές εγκαταστάσεις, ώστε να εξασφαλίζεται η καλύτερη δυνατή προστασία της υγείας και της ευημερίας των πολιτών και η προστασία του περιβάλλοντος της Δημοκρατίας.»*

Λαμβάνονται διάφορα μέτρα για μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων. Σε πολλές βιομηχανίες έχουν εγκατασταθεί κατάλληλα αντιρρυπαντικά συστήματα. Επίσης, προωθούνται μέτρα αντικατάστασης των συμβατικών καυσίμων με εναλλακτικά καύσιμα. Στον τομέα παραγωγής χρωμάτων προωθείται η παραγωγή χρωμάτων με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε οργανικούς διαλύτες. Στον τομέα αποθήκευσης και διακίνησης πετρελαιοειδών προωθήθηκε η εγκατάσταση συστήματος ανάκτησης ατμών στα πρατήρια πώλησης καυσίμων. Επιπρόσθετα, βελτιώθηκε η ποιότητα των καυσίμων που χρησιμοποιείται στους βιομηχανικούς λέβητες αφού χρησιμοποιείται μαζί με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε θείο.

Η μεθοδολογία που ακολουθείται για την υλοποίηση της απογραφής εκπομπών περιγράφεται στο εγχειρίδιο «EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook» και βασίζεται στον πιο κάτω τύπο:

$$\text{Εκπομπές (τόνοι/έτος)} = \text{Δεδομένα Δραστηριότητας (kg/έτος ή kJ/έτος)} * \text{Συντελεστής Εκπομπής (τόνοι/kg ή τόνοι/kJ)}$$

Με βάση τη μεθοδολογία που περιγράφεται στο πιο πάνω εγχειρίδιο, το Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας υλοποιεί από το 1990 την ετήσια απογραφή εκπομπών και την αποστέλλει στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος.

Τα αποτελέσματα της απογραφής εκπομπών για τους τέσσερις ρύπους SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, VOCs και NH<sub>3</sub> ανά πενταετία από το 1990 και οι προβλέψεις εκπομπών για το 2010 φαίνονται στον πιο κάτω Πίνακα 2.

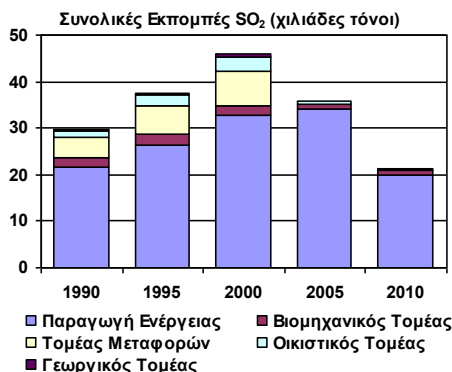
**Πίνακας 2:** Συνολικές Εκπομπές σε χιλιάδες τόνους για τα έτη 1990 – 2010.

Όπως φαίνεται στον πίνακα, οι συνολικές εκπομπές των τεσσάρων

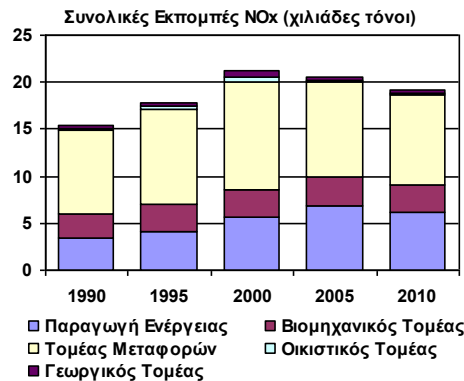
	1990	1995	2000	2005	2010	Εθνικά Ανώτατα Όρια Οδηγίας NEC για την Κύπρο
SO <sub>2</sub>	29,79	37,47	46,04	35,76	21,20	39
NO <sub>x</sub>	15,36	17,87	21,18	20,63	19,17	23
VOCs	14,21	13,71	12,53	13,45	11,86	14
NH <sub>3</sub>	5,14	5,95	5,85	5,73	5,65	9

ρύπων την περίοδο 1990-2000 έχουν αυξητική τάση, με εξαίρεση τα VOCs, ενώ την περίοδο μετά το 2000 έχουν μειωτική τάση που εκτιμάται ότι οφείλεται στα μέτρα που λαμβάνονται για μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

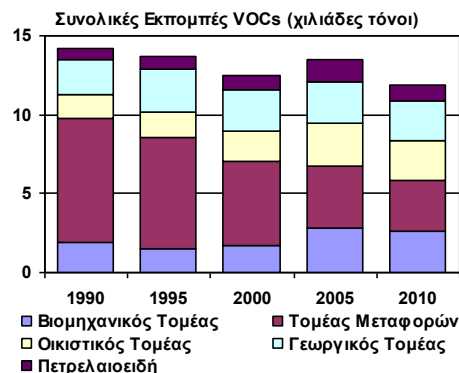
Στα Σχήματα 1-4 δίνονται οι εκπομπές των τεσσάρων ρύπων που εμπίπτουν στην Οδηγία NEC ανά τομέα και ανά πενταετία για την περίοδο 1990 – 2010.



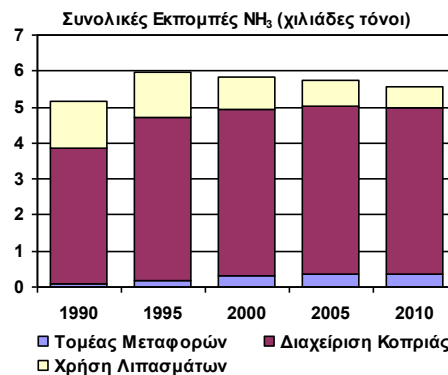
Σχήμα 1



Σχήμα 2



Σχήμα 3



Σχήμα 4

Τα εθνικά προγράμματα που εφαρμόζονται στην Κύπρο για μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων στην ατμόσφαιρα της νήσου αποδεικνύονται αποτελεσματικά αφού προβλέπεται ότι η Κύπρος δεν θα αντιμετωπίσει οποιοδήποτε πρόβλημα για την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί στην Οδηγία NEC. Η προσπάθεια αυτή πρέπει να συνεχιστεί με εντονότερους ρυθμούς αφού η αναθεώρηση της Οδηγίας NEC και τα ανώτατα όρια για το έτος 2020 προβλέπεται να είναι πολύ πιο αυστηρά.

**Δρ. Χρυσάνθος Σαββίδης**  
 Λειτουργός Επιθεώρησης Εργασίας  
 Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας

T.Θ. 28361  
2093 Λευκωσία  
ΚΥΠΡΟΣ

Τηλέφωνο: 22 892767  
E-mail: info@puc-cy.org



<http://www.puc-cy.org>

#### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ

**Ιδιοκτήτης** Διοικητικό Συμβούλιο ΠΕΕΧ

**Επιμέλεια έκδοσης** Μαρία Λοΐζου

**Εκδότης** Επαμεινώνδας Λεοντίδης

Η Παγκύπρια Ένωση Επιστημόνων Χημικών (ΠΕΕΧ) ιδρύθηκε το 1960, σχεδόν ταυτόχρονα με την ίδρυση της Κυπριακής Δημοκρατίας. Σήμερα αριθμεί περισσότερα από 500 μέλη. Βασικοί σκοποί της ΠΕΕΧ είναι:

- Η επικοινωνία και ανταλλαγή πληροφοριών και απόψεων μεταξύ των Κυπρίων Χημικών.
- Η προστασία του επαγγέλματος του Χημικού μέσω του Συμβουλίου Εγγραφής Χημικών.
- Η παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών προς το κράτος με τη συμμετοχή μελών της σε ένα αριθμό Συμβουλευτικών Επιτροπών και Οργανισμών του δημοσίου τομέα.
- Η παρέμβαση σε εκπαιδευτικά, περιβαλλοντικά και άλλα θέματα που άπτονται του επαγγέλματος του Χημικού.
- Η διοργάνωση εκπαιδευτικών σεμιναρίων και ημερίδων, τοπικών, περιφερειακών και διεθνών συνεδρίων.
- Η διοργάνωση των Ολυμπιάδων Χημείας σε συνεργασία με το Σύλλογο Χημικών Καθηγητών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.
- Η συμμετοχή σε διεθνή σώματα, όπως η Διεθνής Ένωση Καθαρής και Εφαρμοσμένης Χημείας (IUPAC), η Ευρωπαϊκή Ένωση Χημικών και Μοριακών Επιστημόνων (EuCheMS) κ.α.

#### Τελετή Απονομής βραβείων Ολυμπιάδας Χημείας 2009-2010

Το απόγευμα της Τρίτης 15 Ιουνίου 2010 πραγματοποιήθηκε στην αίθουσα τελετών του Πανεπιστημίου Κύπρου η τελετή απονομής των βραβείων στους μαθητές που διακρίθηκαν φέτος στους διαγωνισμούς Ολυμπιάδων Χημείας. Η τελετή διοργανώθηκε από την Παγκύπρια Ένωση Επιστημόνων Χημικών (ΠΕΕΧ) και έχει ήδη καταστεί ετήσιος θεσμός.

Την τελετή τίμησαν με την παρουσία τους μεταξύ άλλων η Επιθεωρήτρια Χημείας Λουκία Αναστασιάδου (εκπροσωπώντας τον Υπουργό Παιδείας και Πολιτισμού), ο Επιθεωρητής Βιολογίας Πρωτοπρεσβύτερος Δημήτριος Μαππούρας, ο Πρόεδρος της ΠΕΕΧ Επαμεινώνδας Λεοντίδης, ο Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κύπρου, συνάδελφοι καθηγητές Χημείας, γονείς και συγγενείς των μαθητών και βέβαια τα ίδια τα τιμώμενα παιδιά!

Η τελετή άρχισε με χαιρετισμό

από τον Αντιπρόεδρο της ΠΕΕΧ Ηλία Ηλία, χαιρετισμό του Υπουργού Παιδείας και Πολιτισμού (τον οποίο μετέφερε και διάβασε η Επιθεωρήτρια Χημείας Λουκία Αναστασιάδου) και χαιρετισμό από τον Πρόεδρο του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κύπρου Αναπληρωτή Καθηγητή Αθανάσιο Νικολαΐδη.

Ακολούθησε ομιλία από τον Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κύπρου και Πρόεδρο της ΠΕΕΧ Επαμεινώνδα Λεοντίδη με θέμα «Η εξέλιξη των Επιστημών μέχρι σήμερα και η αποξένωση των νέων από τις Επιστήμες».

Στη συνέχεια έγινε παρουσίαση και βράβευση των μαθητών που διακρίθηκαν στους Διεθνείς Διαγωνισμούς Χημείας. Πρώτα βραβεύτηκε ο Χρίστος Αναστασιάδης ο οποίος πήρε χάλκινο μετάλλιο στη Διεθνή Ολυμπιάδα Χημείας του 2009 στο Cambridge του Ηνωμένου Βασιλείου. Ακολούθησε η βράβευση του μαθητή

Χριστόφορου Κωνσταντίνου και της μαθήτριας Τάλιας Τσεριώτου οι οποίοι διαγωνίστηκαν για τη Χημεία και βραβεύτηκαν στη φετινή Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστήμης (EUSO) που διοργανώθηκε στο Γότεμποργκ της Σουηδίας.

Ύστερα βραβεύτηκαν οι μαθητές Γ΄ Γυμνασίου που κατέκτησαν χρυσά και αργυρά μετάλλια στην Παγκύπρια Ολυμπιάδα Χημείας, η οποία διεξήχθη για δεύτερη συνεχόμενη χρονιά.

Αμέσως μετά βραβεύτηκαν οι δέκα πρώτοι μαθητές που διακρίθηκαν στις Παγκύπριες Ολυμπιάδες Χημείας Α΄, Β΄ και Γ΄ Λυκείου.

Ακολούθησε δεξίωση προς τιμή των παιδιών που βραβεύτηκαν στη φετινή Ολυμπιάδα Χημείας.

Η ΠΕΕΧ συγχαίρει ξανά τα παιδιά για τις επιτυχίες και την προτίμησή τους στη Χημεία, ευχόμενη συνάμα «ότι καλύτερο» και «ακόμη πιο μεγάλες επιτυχίες».

