

1η ΕΚΔΟΣΗ
1936

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ, ΑΡ. ΑΔ. 899/95
ΕΝΔΕΙΞΗ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
ΚΑΝΙΤΟΣ 27 - 106 82 ΑΘΗΝΑ

ISSN 0356-5526 • ΙΟΥΝΙΟΣ 2007 • ΤΕΥΧΟΣ 5 • ΤΟΜΟΣ 69
CCG EAC 65 (2) • JUNE 2007 • ISSUE 5 • VOL. 69



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
ΤΕΛΟΣ
Τεκ. Γραφείο
ΚΕΜΠΙΑ
Ασκληπιού 183ος
5083

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΑΡ. ΑΔΕΙΑΣ 899/95 ΚΕΜΠΙΑ
ΚΩΔΙΚΟΣ 3899

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

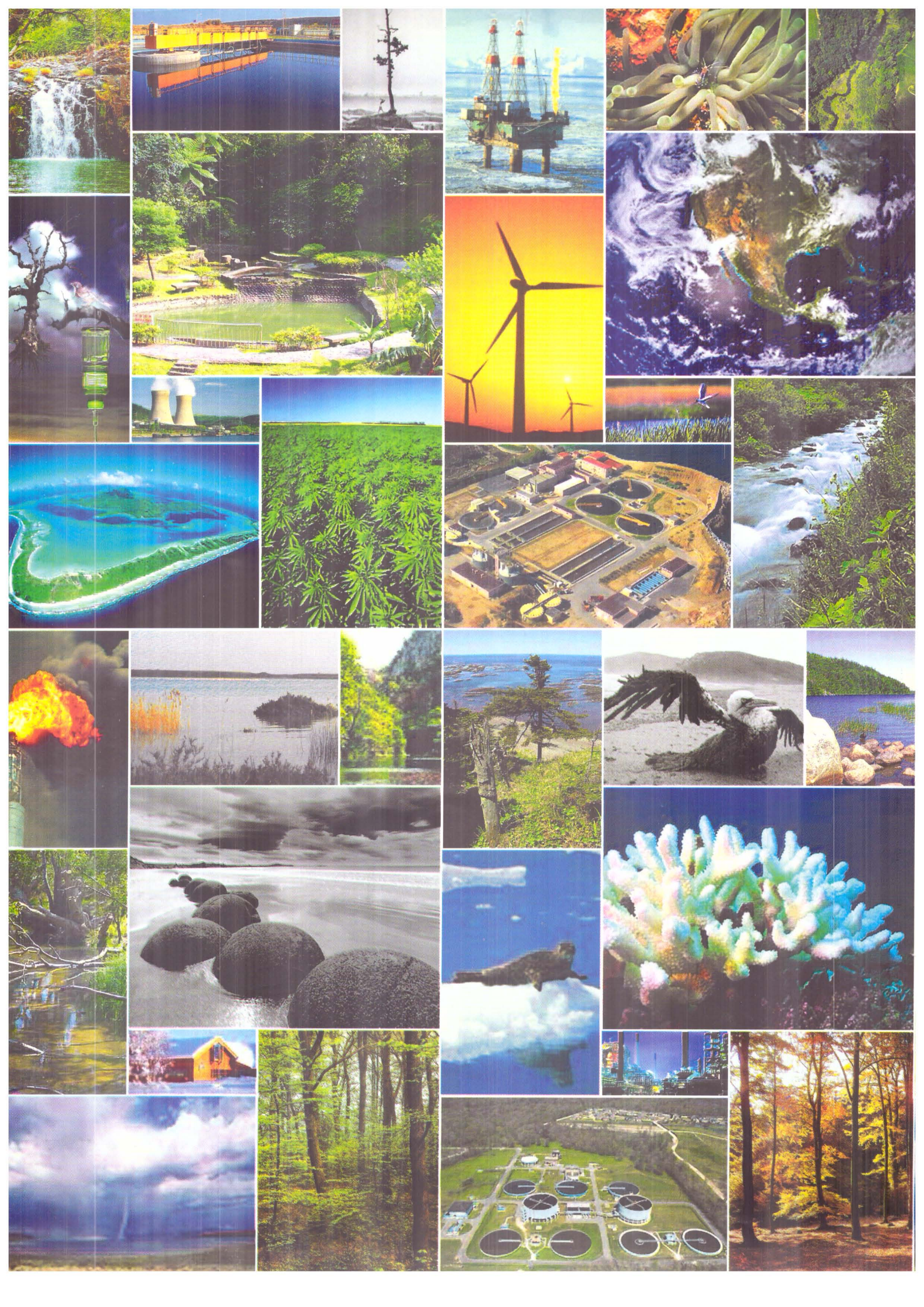


Αφιέρωμα: Περιβάλλον

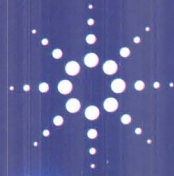
CHEMICA CHRONICA • General Edition

5/07

Association of Greek Chemists



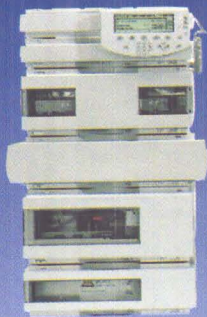
Η ΝΕΑ Σειρά HPLC Agilent Series 1200



Agilent Technologies

1100
SERIES

Αξιοπιστία
Στιβαρότητα
Σταθερή Απόδοση
Ευελιξία



Ταχύτητα

Διακριτική Ικανότητα

Ευαισθησία

Επαναληψιμότητα

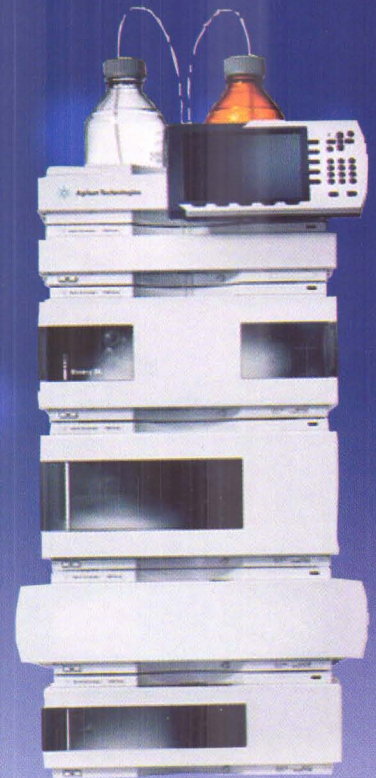
Uptime

Χρηστικότητα

Compliance



1200
SERIES



● Rapid Resolution LC ● Standard LC ● Narrow-bore LC ● Capillary LC ● Nanoflow LC ● Chip-based LC

Με την κάλυψη του πληρέστερου επιτελείου Τεχνικής & Επιστημονικής Υποστήριξης.
Πλήρης συμβατότητα μεταξύ των μονάδων και των δύο Σειρών 1100 & 1200.



HELLAMCO[®]
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ



HELLAMCO A.E.
Επιστημονικός Εξοπλισμός
e-mail: info@hellamco.gr
www.hellamco.gr

ΕΔΡΑ:
Μαραθώνος 7, 152 33 Χαλάνδρι, Αθήνα
Τηλ.: 210 689 5260, Fax: 210 680 1672
Ταχ. Δ/ση: Τ.Θ. 65074, 154 10 Ψυχικό

ΓΡΑΦΕΙΟ Β. ΕΛΛΑΔΟΣ:
Βασ. Όλγας 65, 546 42 Θεσσαλονίκη
Τηλ.: 2310 869 910, Fax: 2310 869 911





ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΟΡΓΑΝΩΝ ΛΕΥΚΟΧΡΥΣΟΥ

OEGUSSA GmbH, Hanau, Γερμανία

Απόστολος Νικολάκης, Χημικός / ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΕ, Αθήνα

Τα εργαστηριακά όργανα Λευκόχρυσου ανήκουν στον απαραίτητο εξοπλισμό των περισσότερων Χημικών Εργαστηρίων. Τα όργανα από Λευκόχρυσο ή και από άλλα ευγενή μέταλλα [Παλλάδιο, Χρυσό, Άργυρο, Ρόδιο] καθώς και από τα κράματά τους, περιλαμβάνουν χωνευτήρια, κάψες, καπάκια, εξαρτήματα για ανάλυση φθορισμού ακτίνων Χ και μικροανάλυση, λαβίδες, πένσες, ηλεκτρόδια πλήγματος και προϊόντα όπως ταινίες, ράβδοι, σωλήνες.

Ο Λευκόχρυσος [Πλατίνη] είναι ένα λευκό εύκαμπτο μέταλλο, ανθεκτικό έναντι χημικών προσβολών και με υψηλό σημείο τήξεως 1768°C. Σχηματίζει κράματα με πολλά άλλα μέταλλα, τα πλέον συνήθη εκ των οποίων είναι κράματα με άλλα ευγενή στοιχεία, όπως Ιρίδιο, Χρυσός, Ρόδιο. Οι προσμίξεις αυτές ενδείκνυνται, καθώς ο καθαρός Λευκόχρυσος είναι εξαιρετικά μαλακός.

Ανάλογα με τη χρήση χρησιμοποιούνται αντίστοιχα κράματα Λευκόχρυσου: Για χωνευτήρια και κάψες χρησιμοποιούνται συνήθως κράματα Λευκόχρυσου με 3% Ιρίδιο ή 5% Χρυσό. Με τις προσθήκες αυτές επιτυγχάνεται η σκληρότητα του Λευκόχρυσου, χωρίς να επηρεάζεται η χημική του αντοχή. Για όργανα που υπόκεινται σε μεγαλύτερες επιδράσεις, χρησιμοποιούνται κράματα Λευκόχρυσου με 5% ή και 10% Ιρίδιο. Έτσι π.χ. τα ηλεκτρόδια πλήγματος κατασκευάζονται από κράμα Λευκόχρυσου με 10% Ιρίδιο. Αντιθέτως για αναλύσεις φθορισμού ακτίνων Χ χρησιμοποιούνται κυρίως κράματα Λευκόχρυσου-Χρυσού πλόγω των καλύτερων επιφανειακών ιδιοτήτων. Για ορισμένες χημικές διεργασίες χρησιμοποιούνται ειδικά κράματα, όπως Χρυσού με 10% Λευκόχρυσο [π.χ. για την αποτέφρωση αλεύρων] ή Λευκόχρυσου με 10% Ρόδιο [π.χ. για μεταλλουργικές αναλύσεις]:

ΥΛΙΚΟ	ΟΡΓΑΝΟ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ
Pt/Ir 97/3 %	Χωνευτήρια, Κάψες	Συνθήσεις αναλυτικές εργασίες, π.χ. χώνευση με οξέα ή αλκάλια, εξάτμιση ιζημάτων διήθησης, ανόπτησης. Ηλεκτρο-αναλυτικοί προσδιορισμοί μετάλλων, π.χ. Ag, Cu, Zn.
Pt/Ir 90/10 %	Ηλεκτρόδια πλήγματος	Προετοιμασία δειγμάτων [τήξη, σύντηξη, χύτευση] για ανάλυση φθορισμού ακτίνων Χ.
Pt/Au 95/5 %	Χωνευτήρια, Κάψες	Χώνευση σε υψηλές θερμοκρασίες τσιμέντου, κεραμικών και μεταλλουργικών υλικών.
Pt/Rh 90/10 %	Χωνευτήρια, Κάψες	Αποτέφρωση αλεύρων.
Au/Pt 90/10 %	Κάψες	

Βλαβερές ουσίες για τον Λευκόχρυσο:

Ο Λευκόχρυσος είναι ένα από τα πιο ανθεκτικά μέταλλα. Ακόμη και ο Λευκόχρυσος όμως δεν είναι ανθεκτικός έναντι όλων των στοιχείων. Ενώσεις όπως η κλωρίνη, ιδιαίτερα σε ανάμειξη με υδροχλωρικό και νιτρικό οξύ [το γνωστό μας βασιλικό νερό], αλφά και οξειδωτικές ουσίες όπως το χρωμικό οξύ, μαγγανίου άλατα και άλατα του τρισθενούς σιδήρου έχουν καταστροφική επίδραση. Άλλη απειλή είναι τα κράματα που λειώνουν αργά αλλά και μεταλλικές ενώσεις πολλοαπλών στοιχείων, όπως Μόλυβδος, Ψευδάργυρος, Άργυρος, Άλουμίνιο, Υδράργυρος, Αρσενικό Βόριο, Φωσφόρος, Πυρίτιο, Βισμούθιο. Καθώς τα μέταλλα αυτά σχηματίζουν αντίστοιχα κράματα με τον Λευκόχρυσο, το σημείο τήξης των δημιουργούμενων κραμάτων Λευκόχρυσου μειώνεται δραστικά, με αποτέλεσμα την καταστροφή του οργάνου. Σημαντικό ρόλο στην διαδικασία αυτή παίζουν ο χρόνος επαφής με τον Λευκόχρυσο, η συγκέντρωση [πολλές φορές ακόμα και μικρές ποσότητες είναι βλαβερές] και η θερμοκρασία. Παρόμοια επίδραση έχουν ο Σίδηρος και τα Οξειδία του, που επιταχύνουν τον θρυμματισμό του Λευκόχρυσου, σχηματίζοντας σε θερμοκρασίες πάνω από 1200°C κράματα Λευκόχρυσου-Σιδήρου. Επίσης αναγωγικές ουσίες για οξείδια των μετάλλων, όπως Άνθρακας και όλες οι οργανικές ενώσεις [π.χ. μεταλλικά άλατα οργανικών οξέων] ή ακόμη και η χρήση αναγωγικής φλόγας επιταχύνουν τον θρυμματισμό του Λευκόχρυσου.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΛΕΥΚΟΧΡΥΣΟΥ

= Ανθεκτικός [] = Περίπου ανθεκτικός x = Όχι ανθεκτικός		
HCl, H ₂ SO ₄ , HNO ₃ , H ₂ F ₂	Τήξη κυανιούχων αλκάλιων	-
Θερμό, συμπυκνωμένο διάλυμα H ₃ PO ₄	Τήξη καυστικών αλκάλιων	x
Οργανικά οξέα	Τήξη KHSO ₄	<400°C -
Διαλύματα Na ₂ CO ₃ , NaOH		>400°C x
Διαλύματα NH ₄ OH, Ba(OH) ₂	Θέρμανση ιζηματογενών πετρωμάτων	-
Θερμά, συμπυκν. καυστικά διαλύματα	Θέρμανση οξειδίων του κασσιτέρου	-
Κυανιούχα διαλύματα	Αποτέφρωση οργανικών ουσιών	-
Μίγμα H ₂ SO ₄ + H ₂ F ₂	[δημητριακά, οίνος, γάλα, αίμα, κ.ά.]	x
Μίγμα HNO ₃ + H ₂ F ₂	Ως ανόδιο σε θειϊκού, νιτρικού	-
Βασικό υδρω [HCl + HNO ₃]	αλκαλικούς, αμμωνιακούς ηλεκτρολύτες	-
Συμπυκν. HNO ₃ με ίχνη HCl	Ως ανόδιο ηλεκτρόλυσης Pb, Mn, CN	-
Συμπυκν. HCl με ίχνη HNO ₃	Ποτενσιομετρικές αναλύσεις	-
Τήξη Na ₂ CO ₃ , K ₂ CO ₃	Τήξη Na ₂ CO ₃ + KNO ₃	[]

Θέρμανση:

Η ανόπτηση και τεφροποίηση σε όργανα από Λευκόχρυσο θα πρέπει να γίνεται γενικά σε οξειδωτική ατμόσφαιρα, δηλαδή σε ανοικτό χωνευτήριο όπου κυκλοφορεί ανεμπόδιστα αέρας ώστε να αποφεύγεται η αναγωγή των μετάλλων και των μεταλλικών ενώσεων που πιθανώς υπάρχουν. Ο καλύτερος τρόπος προσεκτικής θέρμανσης των οργάνων από Λευκόχρυσο είναι η χρησιμοποίηση μίας ηλεκτρικής μουφλοκαμίνου ή ενός φούρνου χωνευτηρίων. Ασκόνη παρατεταμένη θέρμανση σε υψηλές θερμοκρασίες πρέπει να αποφεύγεται, καθώς αυτή μπορεί να οδηγήσει σε τράχυνση της κρυσταλλικής δομής του Λευκόχρυσου, σε αύξηση της ευθρυπτότητας και σε ράγιση. Η κεραμική βάση του φούρνου, καθώς και αυτή που θα εναποτεθεί το όργανο Λευκόχρυσου εκτός φούρνου κατά την ψύξη πρέπει να είναι απολύτως καθαρή. Διάπυρα όργανα από Λευκόχρυσο δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή μεταξύ τους ή με άλλα υλικά όπως λαβίδες χωνευτηρίων, πένσες, σιδερένια τρίγωνα κλπ., καθώς κατά την ταυτόχρονη ανόπτησή τους, υπάρχει ο κίνδυνος μέσω διαχύσεως να συγκολληθούν μεταξύ τους.

Λευκόχρυσος FKS ["Dispersion-Hardened"]:

Ο Λευκόχρυσος, όπως προαναφέρθηκε, είναι εξαιρετικά ανθεκτικός σε χημικές προσβολές και σε υψηλές θερμοκρασίες. Εν τούτοις υπάρχουν εφαρμογές οι οποίες υπερβαίνουν τα φυσικά και χημικά του όρια αντοχής. Προκειμένου να διευρυνθεί η περιοχή εφαρμογών με Λευκόχρυσο, κατασκευάστηκε ο Λευκόχρυσος FKS [FeinKornStabilisiert = «Σταθεροποιημένος σε λεπτούς κόκκους» ή "Dispersion-Hardened"]. Ο Λευκόχρυσος FKS παρασκευάζεται με την προσθήκη μικρών ποσοτήτων Οξειδίου του Τιρκονίου και παρουσιάζει μεγαλύτερη αντοχή σε διαβρώσεις σε υψηλές θερμοκρασίες, ενώ διατηρεί όλες τις ιδιότητες του καθαρού Λευκόχρυσου. Τα επιτυγχανόμενα με την τεχνική αυτή οφέλη έναντι του καθαρού Λευκόχρυσου είναι:

- Υψηλότερη μηχανική αντοχή, ιδιαίτερα σε υψηλές θερμοκρασίες.
- Δύο [2] φορές μεγαλύτερη αντοχή σε εφελκυσμό.
- Τέσσερις [4] φορές μεγαλύτερη τάση διαρροής.
- Μέχρι τρεις [3] φορές μεγαλύτερη τάση θραύσης.
- Μέχρι τρεις [3] φορές μεγαλύτερη διάρκεια χρήσης.
- Μεγαλύτερη χημική αντοχή [Η μικροκρυσταλλική δομή επιβραδύνει την διάχυση διαβρωτικών ουσιών].

Επισκευή – μετατροπή:

Θραυμένα όργανα Λευκόχρυσου είναι δυνατόν να αποσταλούν στην κατασκευάστρια Εταιρεία για επισκευή ή μετατροπή τους.

ORION

Sensing The Future

ρΗ-μετρα/Ιοντόμετρα/Αγωγιμόμετρα

Για τις μετρήσεις όλων των ηλεκτροχημικών παραμέτρων, ρΗ και ιόντων (π.χ. φθορίου, αμμωνίας, χλωρίου, βρωμίου, ιωδίου, νατρίου, καλίου, ασβεστίου, νιτρικών, νιτρωδών, καδμίου, χαλκού, μόλυβδου, σκληρότητας νερού κ.ά) σε δείγματα όπως :

- > Νερά (πόσιμα, επιφανειακά, απόβλητα)
- > Τρόφιμα (γάλα, τυρί, κρέας, χυμοί, κρασί, μπίρα, chips, παιδικές τροφές κ.ά.)
- > Φαρμακευτικά σκευάσματα (αλοιφές, δισκία, κάψουλες, οδοντόκρεμες, κρέμες περιποίησης κ.ά.)
- > Εδάφη (λιπάσματα, φυτά)

Πλούσια βιβλιογραφία και αναλυτικές εφαρμογές για κάθε τύπο ανάλυσης.



Αυτόματος πιλοδότης

Τιτλοδότες ευρύτατων εφαρμογών, από απλές τιτλοδοτήσεις οξέος/βάσης έως σύνθετες τελικού σημείου. Δυνατότητα αποθήκευσης και ανάκλησης αναλυτικών μεθόδων.



Ηλεκτρόδια

Ηλεκτρόδια για κάθε μέγεθος δείγματος (ακόμα και μl), υάλινα ή άθραυστα, με καλώδια σύνδεσης για κάθε τύπο συσκευής.



Θερμόμετρο

Με διπλή πηγή φωτός, για ακριβείς και γρήγορες μετρήσεις σύμφωνα με τις απαιτήσεις ISO/ EPA.



Χρωματόμετρο

Οικονομικό χρωματόμετρο, απλούστατο στην χρήση του, με αντιδραστήρια.



ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.

ΔΡ Κ.Ι. ΒΑΜΒΑΚΑΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

ΑΘΗΝΑ: Τζαβέλλα 9 & Μυκόνου, 152 31 Χαλάνδρι, Τηλ.: 210 6748 973, Fax: 210 6748 978, e-mail: contact@analytical.gr, <http://www.analytical.gr>
ΒΟΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: Παπαναστασίου 102, 546 42 Θεσσαλονίκη, Τηλ.: 2310 903971, Fax: 2310 903972, e-mail: analytic@hol.gr



ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα, Τηλ.: 210 3821 524 – 210 3832 151 – Fax: 210 3833 597
http://www.eex.gr, e-mail E.E.X.: info@eex.gr, e-mail X.X.: chemchro@eex.gr

Η Διοικούσα επιτροπή της ΕΕΧ:

Στεφανίδου Α. (Πρόεδρος)
Μακρυπούλιας Φ. (Α΄ Αντιπρόεδρος), Καθιογιάννης Σ. (Β΄ Αντιπρόεδρος)
— (Γεν. Γραμματέας), Μπότσας Π. (Ειδ. Γραμματέας)
Ηλιόπουλος Ν. (Ταμίας), Αρβανίτης Γ., Κακάτσου Π.,
Κορίθλης Α., Λαμπή Ε., Οικονομίδης Δ., Χάλαρης Μ. (Σύμβουλοι)

Περιφερειακά τμήματα της ΕΕΧ:

- **Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Κ. Λιακόπουλος)
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 210 3821524, 210 3829266
Fax: 210 3833597, e-mail: info@eex.gr
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Α. Παπαδόπουλος)
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 2310 278077,
e-mail: PTKDM@the.forthnet.gr
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κολλιόπουλος)
Μαιζώνος 211 και Τριών Ναυάρχων, 26222 Πάτρα,
τηλ.: 2610 362460, e-mail: eexpat@mail.gr
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Δ. Μαργογιαννάκης)
Επιμενίδου 19, 71110 Ηράκλειο, Τ.Θ. 1335,
τηλ. και fax: 2810 220292,
e-mail: eexkritis@yahoo.com
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Α. Κανλής)
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 24210 37421,
e-mail: eexthes@vol.forthnet.gr
- **Ηπείρου – Κερκύρας – Λευκάδας** (Πρόεδρος: Κ. Σκομπρίδης)
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,
τηλ. και fax: 26510 75695, epiruseex@gmail.com
- **Αν. Στερεάς Ελλάδας – Εύβοιας – Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, Κιν. τηλ.: 6978118052,
e-mail: goula@liv.forthnet.gr
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Π. Καραμανίδης)
Μάρκου Μπότσαρη 7, Αλεξανδρούπολη 68 100, Τ.Θ. 259
τηλ. και fax: 25510 81002, e-mail: eex-amth@otenet.gr
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχινιάτης)
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 22510 28183
e-mail: naegean_eex@aegean.gr
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Σ. Κουπάδη)
Κλ. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ.: 22410 28638, 22410 37522,
fax: 22410 35623, 22410 37522, e-mail: eex@rho.forthnet.gr

- **Ιδιοκτητής:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Η Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Α. Στεφανίδου
- **Αρχισυντάκτρια:** Ελβίρα Τσάνη-Μποζάκα
- **Αναπληρώτρια Αρχισυντάκτρια:** Οριάννα Λανίτου
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Φίλιππος Ζαχαρίου, Δέσποινα Παπαδοπούλου,
Μαρία Καπασσά, Νικόλαος Γραϊκας, Χριστόδουλος Μακεδόνας
- **Υπεύθυνη κρίσεων:** Σ. Κάκαρη
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στην Συντακτική Επιτροπή:** —
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Υφής):** Κωνσταντίνα Τσιμπογιάννη
- **Τιμή Τεύχους:** 3 €
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες – Οργανισμοί: 74 € – Ιδιώτες: 40 €, Φοιτητές: 15 €
Συνδρομή Εξωτερικού: \$120
- **Σχεδίαση – Διαφημίσεις – Παραγωγή Έκδοσης:** Μ. ΡΩΜΑΝΟΣ ΕΠΕ,
Μεσοπογγίου 16, Άνω Ηλιούπολη 163 42,
τηλ.: 210 9946244 – 210 9968411, fax: 210 9948943
e-mail: mrom@otenet.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σημείωμα του Εκδότη	5
Επικαιρότητα	6
Ενημέρωση	7
Ειδήσεις	18
Άρθρα	
Η διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων στην Ελλάδα <i>Νικηφόρος Ηλιόπουλος, Αθανάσιος Βαμβαβανίδης</i>	25
Εκλεκτικός διαχωρισμός μετάλλων από βιομηχανικά απόβλητα για την ανακύκλωση του νερού και των μετάλλων <i>Ε.Ν. Πελέκα, Α.Ι. Ζουμπούλης, Κ.Α. Μάτσης</i>	27
Φώτο-βιοσποικοδομήσιμα πλαστικά. Η λύση στο πρόβλημα της περιβαλλοντικής ρύπανσης της πλαστικής σακούλας <i>Ν. Κατσαρός</i>	31
Επικίνδυνα απόβλητα – Η περίπτωση του Αμιάντου <i>Ευάγγελος Γιδάρακος</i>	36
Περιβαλλοντικές επιπτώσεις της αποδάσωσης σε παγκόσμια κλίμακα <i>Αντώνιος Ψωμάς, Αθανάσιος Βαμβαβανίδης</i>	38
Συνέντευξη του κ. Χρήστου Ζερεφού	42
Συνέντευξη του κ. Γιώργου Παπαδημητρίου	44

Θέμα εξωφύλλου: Καλλιτεχνική άποψη της αιοθικής ενέργειας



Μερικές σκέψεις για την Παγκόσμια Ημέρα Περιβάλλοντος

Η ανθρωπότητα τα τελευταία χρόνια βιώνει πλέον και τα άμεσα καταστροφικά αποτελέσματα της υποβάθμισης του περιβάλλοντος. Ο πλανήτης θερμαίνεται και τα σενάρια, που προβλέπουν αύξηση της θερμοκρασίας, ως και 50°C μέσα στον 21ο αιώνα δεν μοιάζουν απίθανα. Ήδη το τρέχον έτος είναι από τα θερμότερα στην Ελλάδα και δυστυχώς συνδέεται με μεγάλη μείωση των βροχοπτώσεων, με συνέπεια την μείωση της αγροτικής παραγωγής, την ξηρασία με έντονο τον κίνδυνο μεγάλων πυρκαγιών τη θερινή περίοδο, την υπερεκμετάλλευση των υπόγειων υδάτων, τη διάβρωση των εδαφών και την υφαλμύρωση των υδάτων.

Στην πρωτεύουσα, όπου ζει περίπου ο μισός πληθυσμός, παρά τον άνυδρο χειμώνα, με την υπάρχουσα κατάσταση δεν τίθεται θέμα λειψυδρίας, καθώς οι ταμιευτήρες του Μόρνου, της Υλίκης, του Μαραθώνα και του Εύηνου καθώς και ορισμένες γεωτρήσεις περιέχουν περισσότερα από 1 δισ m³. Όμως πολλές πεδινές και νησιωτικές περιοχές αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα ύδρευσης. Έργα συλλογής βρόχινου νερού καθίστανται πλέον ανεπαρκή και τα νησιωτικά συμπλέγματα στρέφονται ολοένα και περισσότερο σε τεχνολογίες αφαλάτωσης.

Οι κλιματικές αλλαγές και οι επιπτώσεις τους, έχουν ευτυχώς αφυπνήσει την ευρωπαϊκή κοινότητα. Δηλώνει, ότι ως το 2020 θα περιορίσει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα τουλάχιστον κατά 20% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, χωρίς να περιμένει παγκόσμια συμφωνία, ενώ στοχεύει σε μείωση κατά 30%. Επίσης στο ίδιο χρονικό πλάνο, θέτει ότι το 20% της ενέργειας θα προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τα βιοκαύσιμα θα αποτελούν το 10% των καυσίμων που καταναλώνονται από τα μεταφορικά μέσα. Επίσης σημαντική δέσμευση αποτελεί και η μείωση της σπατάλης ενέργειας σε κτίρια και μεταφορές.

Στο πλαίσιο αυτό και με την ενσωμάτωση της οδηγίας 2002/91/ΕΚ για την Ενεργειακή Αποδοτικότητα Κτιρίων, καταρτίζεται μπρώρο ενεργειακών επιθεωρητών. Βέβαια, υπάρχει ο φόβος της γραφειοκρατίας και της ανεπαρκούς στελέχωσης και εξοπλισμού, αν κρίνουμε από τα φτωχά αποτελέσματα του Σώματος Επιθεωρητών Περιβάλλοντος. Η χρήση φυσικού αερίου κατά κύριο λόγο και δευτερευόντος φωτοβολταϊκών στα κτίρια, οι βελτιώσεις στο κέλυφος του κτιρίου, στους λέβητες, στα συστήματα φωτισμού και η αύξηση της απόδοσης των κινητήρων του ηλεκτρο-μηχανολογικού εξοπλισμού έχουν γρήγορη απόσβεση και πιστεύεται, ότι οι οργανισμοί θα προχωρήσουν στις κινήσεις αυτές για εξοικονόμηση ενέργειας.

Μαζί με την ενέργεια μπορεί να γίνει μια ολοκληρωμένη περιβαλλοντική πολιτική από τους οργανισμούς, που να περιλαμβάνει ορθολογική χρήση του νερού και σωστή διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Η Ελλάδα υστερεί σημαντικά στον τομέα διαχείρισης στερεών αποβλήτων. Η πολιτική απόθεσης σε Χ.Υ.Τ.Α. έχει σημαντικά χωροταξικά και οικονομικοτεχνικά προβλήματα. Αν και το Συμβούλιο της Επικρατείας άναψε πράσινο φως για το νέο κύτταρο στη Φυλή, εκκρεμεί το θέμα στο Γραμματικό και τη Δυτική Αττική ενώ και στην υπόλοιπη Ελλάδα υπάρχουν προβλήματα στη διάθεση των απορριμμάτων. Επιπλέον όχι μόνο υπάρχει ο κίνδυνος να καθούν κοινοτικοί πόροι σε έργα που έχουν ενταχθεί στο Ταμείο Συνοχής, αλλά είναι ορατός ο κίνδυνος νέων περιβαλλοντικών προστίμων, καθώς ακόμη και σε νέους Χ.Υ.Τ.Α. δεν εγκαθίστανται συστήματα προεπεξεργασίας απορριμμάτων πριν τη ταφή, όπως απαιτεί η "landfill directive".

Στην Αθήνα, ο δήμος έχει ξεκινήσει μια νέα προσπάθεια, με επιτέλους, ανθρώπους που προέρχονται από τον χώρο της επιστήμης της Χημείας. Ο αντιδήμαρχος καθαριότητας του Δήμου Αθηναίων και τέως πρόεδρος της Ε.Ε.Χ., Γιώργος Δημόπουλος, θέτει τους στόχους του αύριο: το πέραςμα από τους Χ.Υ.Τ.Α. στους Χ.Υ.Τ.Υ. με ολοκληρωμένο πρόγραμμα διαχείρισης των αστικών αποβλήτων, έτσι ώστε τελικά στους χώρους απόθεσης να καταλήγει μόλις το 15-20% των απορριμμάτων.

Στην προσπάθεια της προστασίας του περιβάλλοντος συμμετοχοί πρέπει να είμαστε όλοι. Ο κλάδος των χημικών με τεράστια εμπειρία σε θέματα περιβάλλοντος, σε συνεργασία με φορείς και οργανισμούς συνδράμει σημαντικά στην ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών. Τα βιοκαύσιμα δεύτερης γενιάς, οι τεχνολογίες νανοσωματιδίων για εφαρμογές καθαρής ενέργειας, οι νανοκαταλύτες, οι κυψέλες υδρογόνου είναι μερικές από τις προσπάθειες, που γίνονται από συναδέλφους σε ερευνητικά ιδρύματα.

Η παγκόσμια ημέρα περιβάλλοντος για πολλούς μπορεί να είναι ημέρα για ευχολόγια. Για μας πρέπει να είναι μια ακόμη ημέρα σκληρής επιστημονικής εργασίας και συνεργασίας με τις αρμόδιες αρχές και τον πολίτη, για την προάσπιση του αγαθού της ζωής, και την αειφορική ανάπτυξη.

Φιλικά

Η εκδότρια



ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

■ Επιστολή

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΑΤΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΑΔΩΝ

Κύριο
Νικόλαο Συμφέρη
Διευθύνοντα Σύμβουλο ΕΛ.Ο.Τ. Α.Ε.
Αχαρνών 313, 11145 Αθήνα

30 Απριλίου 2007

Κύριε Διευθύνοντα Σύμβουλε,

Αναφερόμενοι στην Πρόσκληση Εκδήλωσης Ενδιαφέροντος του ΕΛ.Ο.Τ. της 1/2/2007 για συνεργασία με 15 εξωτερικούς επιθεωρητές με συμβάσεις μίσθωσης έργου για χρονικό διάστημα μέχρι 3 έτη για τις ανάγκες της Δ/σης Πιστοποίησης εκφράζουμε την έντονη διαμαρτυρία μας για τον αποκλεισμό των Χημικών από τις ακόλουθες κατηγορίες:

- 1) Επιθεωρητές Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων: 2 άτομα
- 2) Επιθεωρητές Διαχείρισης Ποιότητας: 9 άτομα

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών διερωτάται, πώς είναι δυνατόν να έχουν συμπεριληφθεί στην Πρόσκληση **όλες** οι ειδικότητες Μηχανικών, Γεωτεχνικών και Τεχνολόγων (Α.Ε.Ι. και Τ.Ε.Ι.) πλην των Χημικών, όταν, στα 30 χρόνια λειτουργίας του ΕΛ.Ο.Τ., οι Χημικοί συμμετέχουν ενεργά σε πλείστες όσες επιτροπές Τυποποίησης και Πιστοποίησης, έχοντας πλήρη γνώση των σχετικών προτύπων από την σειρά ISO 9000, ΕΛ.Ο.Τ. 1416 μέχρι το ISO 22000.

Στον ΕΛ.Ο.Τ. όπως και σε ολόκληρο τον χώρο της Ποιότητας στην Ελλάδα είναι γνωστό, ότι οι Χημικοί συμμετέχουν ενεργά, στην ανάπτυξη, εφαρμογή και έλεγχο Συστημάτων Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων καθώς και επιθεώρησης Συστημάτων Διαχείρισης Ποιότητας.

Δεδομένου, ότι οι συμβάσεις αυτές μίσθωσης έργου δεν εντάσσονται σε κάλυψη κενών οργανικών θέσεων, ούτε προβλέπουν πλήρη και αποκλειστική απασχόληση ζητάμε επαναπόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος για τις δύο αυτές κατηγορίες για Χημικούς.

Για την Διοικούσα Επιτροπή

Ο Πρόεδρος *Κανέλλος Λιάκοπουλος* Ο Γενικός Γραμματέας *Δαμιανός Αγαπηλίδης*

Κοινοποίηση: ΥπΕΔΔΑ κ. Π. Παυλιόπουλο
ΥπΑν κ. Δ. Σιούφα
ΥφΑν κ. Α. Νεράντζη
ΥφΑν κ. Ι. Παπαθανασίου

■ Ενημερωτικό Δελτίο



ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΟΙΝΟΛΟΓΩΝ
ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ 1926
ΜΕΝΑΝΔΡΟΥ 26 – 105 52 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ.: 6979 566316, 210-6634590, 210-6627800
Αριθμ. Πρωτ.: 2007/Ε/0305
ΦΑΞ: 22210 53598

e-mail: dislvin@otenet.gr
e-mail: labo_gkika@yahoo.gr

Αθήνα 3/05/2007

Σας ανακοινώνουμε τη σύνθεση του νέου Δ.Σ. της Ένωσής μας, που εξελέγη στις εκλογές της 25ης Φεβρουαρίου 2007 και συγκροτήθηκε σε σώμα, ως εξής:

ΠΡΟΕΔΡΟΣ: Αν. Τριανταφύλλου
ΑΝΤΙΠΡΟΕΔΡΟΣ: Αθ. Καραθάνος
ΓΕΝ.ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ: Α. Γκίκας
ΤΑΜΙΑΣ: Π. Κόλληλις
ΜΕΛΟΣ: Β. Πυροβολιάκης
ΜΕΛΟΣ: Γ. Κοτσερίδης
ΜΕΛΟΣ: Χ. Μουλικιώτης

Κατ' αρχήν θα θέλαμε να σας ευχαριστήσουμε για την μέχρι σήμερα εποικοδομητική συνεργασία και ευελπιστούμε, ότι θα την βελτιώσουμε ακόμη περισσότερο. Στα πλαίσια αυτής της προσπάθειας για αμεσότερη επικοινωνία μπορείτε να επικοινωνείτε με:

τον Πρόεδρο κ. Αναστάσιο Τριανταφύλλου
Τηλ./φαξ: 22210-53598
e-mail: dislvin@otenet.gr
καθώς και με το Γεν. Γραμματέα κ. Ανδρέα Γκίκα
Τηλ./φαξ: 210-66 34 590
e-mail: labo_gkika@yahoo.gr

Με εκτίμηση,

Ο Πρόεδρος

A. Τριανταφύλλου

Ο Γενικός Γραμματέας

A. Γκίκας

Η Μ. ΑΞΙΩΤΗΣ & Σια Α.Ε. [Κατηγορία: Διάφορα (Ζήτηση)]
Ζητά ΧΗΜΙΚΟ για το τμήμα πωλήσεων στον κλάδο ελαστικού και πλαστικών με έδρα στην Σίνδο – Θεσσαλονίκη
Καθήκοντα:

- πωλήσεις
- εξυπηρέτηση πελατών

Οι κατάλληλοι υποψήφιοι θα πρέπει να διαθέτουν:

- άριστη γνώση Αγγλικών,
- άριστες επικοινωνιακές ικανότητες,
- θα εκτιμηθεί προϋπηρεσία σε ανάλογη θέση,
- θα προτιμηθούν κάτοικοι περιοχής Θεσσαλονίκης και κάτοχοι μεταφορικού μέσου.

Οι ενδιαφερόμενοι παρακαλούνται, όπως αποστείλουν βιογραφικό σημείωμα στο φαξ: **2310 797760** ή e-mail axiotis@otenet.gr



■ **Ρύπανση:** **Πιο φονική από το Τσερνόμπιλ**

ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ, 04-04-2007

The Guardian

Η ατμοσφαιρική ρύπανση στις μεγάλες πόλεις είναι πολύ πιο επικίνδυνη για την υγεία από όσο πιστεύαμε. Όπως προκύπτει από βρετανική μελέτη που δόθηκε στη δημοσιότητα, η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι πιο επικίνδυνη από τη ραδιενέργεια στην οποία εκτέθηκαν οι επιβιώσαντες της καταστροφικής έκρηξης των πυρηνικών αντιδραστήρων στο Τσερνόμπιλ, πριν από 21 χρόνια, το 1986.

Η μελέτη υποδεικνύει, ότι τα υψηλά επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης μειώνουν το προσδόκιμο ζωής περισσότερο από ό, τι η έκθεση στη ραδιενέργεια των μελών των σωστικών συνεργείων, που έφτασαν λίγο μετά την τραγωδία στη ζώνη αποκλεισμού των 30 χλμ. γύρω από τον αντιδραστήρα.

Οι δύο εκρήξεις στο Τσερνόμπιλ προκάλεσαν άμεσα τον θάνατο τριών ανθρώπων. Όμως ο πίδακας ραδιενεργού καπνού που απελευθερώθηκε από τον αντιδραστήρα επεκτάθηκε σε ολόκληρη την Ευρώπη και θεωρείται ότι προκάλεσε περισσότερους από 16 χιλιάδες θανάτους.

Η νέα μελέτη συμπληρώνει την έρευνα της Βασιλικής Επιτροπής Περιβαλλοντικής Ρύπανσης, και αποδίδει τον πρόωπο θάνατο 24.000 Βρετανών ετησίως στη ατμοσφαιρική ρύπανση.

Όπως προκύπτει οι γυναίκες που ζουν σε περιοχές με υψηλά επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης διατρέχουν πολλαπλά μεγαλύτερες πιθανότητες να εμφανίσουν καρδιακά νοσήματα και να πεθάνουν πρόωρα, ενώ τα παιδιά που ζουν σε απόσταση μικρότερη των 500 μέτρων από κεντρικές οδικές αρτηρίες πάσχουν από χρόνια και μη αναστρέψιμη καταστροφή των πνευμόνων, ενώ έχουν μικρότερο προσδόκιμο ζωής κυρίως λόγω της έκθεσής τους στους διάφορους αέριους ρύπους που εκπέμπουν τα αυτοκίνητα.

Ο Τζιμ Σμιθ, επιστήμονας του κυβερνητικού Κέντρου Οικολογίας του Ντόρτσεστερ αξιολόγησε τους κινδύνους στους οποίους εκτέθηκαν τα μέλη των ομάδων άμεσης βοήθειας, που βρέθηκαν στο Τσερνόμπιλ αμέσως μετά την έκρηξη, καθώς και όσων βρέθηκαν στη ζώνη αποκλεισμού τους επόμενους μήνες. Στη συνέχεια τους συνέκρινε με τους πιο συνηθισμένους κινδύνους που διατρέχει ο σύγχρονος άνθρωπος, όπως είναι η παχυσαρκία, η ατμοσφαιρική ρύπανση και, τέλος το δευτερογενές, το παθητικό, δηλαδή, κάπνισμα. Έτσι διαπίστωσε ότι η ομάδα του Τσερνόμπιλ εξετέθη σε ραδιενέργεια ίση με αυτή που απελευθερώνεται από 12 χιλιάδες ακτινογραφίες θώρακα. Αυτή η «δόση» είχε προκαλέσει έναν επιπλέον θάνατο ανά εκατό. Όμως, οι κίνδυνοι από την έκθεση στην ατμοσφαιρική ρύπανση και το παθητικό κάπνισμα είναι μεγαλύτεροι.

Ο δρ Σμιθ επίσης υπολόγισε τη μακροχρόνια θνησιμότητα ανάμεσα στους επιζήσαντες της Χιροσίμα και του Ναγκασάκι και τη συνέκρινε με αυτή των παχύσαρκων και των καπνιστών. «Ο βομβαρδισμός των ιαπωνικών πόλεων με πυρηνικές βόμβες προκάλεσε 210.000 θανάτους. Η έκθεση στη ραδιενέργεια, όσων επέζησαν αλλά εξετέθησαν σε υψηλά ποσά ραδιενέργειας περιόρισε το προσδόκιμο ζωής λιγότερο από ό,τι το περιορίζει η παχυσαρκία και το κάπνισμα».

■ **Διαχείριση των υδάτινων πόρων –** **Προεδρικό Διάταγμα 51/8.3.2007**

Η σημασία του νερού για τη ζωή και ως συστατικού του παγκόσμιου οικοσυστήματος γίνεται συνεχώς σαφέστερη. Είναι ένας πόρος, που όχι μόνο καλύπτει βασικές ανάγκες για τον ανθρώπινο πληθυσμό και αποτελεί το κλειδί για την ανάπτυξη, ιδιαίτερα με τη δημιουργία και διατήρηση του πλούτου μέσω της γεωργίας, της επαγγελματικής αλιείας, της παραγωγής ενέργειας, της βιομηχανίας, των μεταφορών και του τουρισμού, αλλά είναι ζωτικός για όλα τα παγκόσμια οικοσυστήματα. Ωστόσο τα γεγονότα δείχνουν, ότι αντιμετωπίζουμε παγκόσμια κρίση νερού.

Στον τομέα της πολιτικής των υδάτων, η Οδηγία 2000/60/ΕΚ γνωστή ως Οδηγία-Πλαίσιο για το νερό, αποτελεί το βασικό νόμο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη διαχείριση των υδάτων.

Η Οδηγία-Πλαίσιο

- Προστατεύει όλα τα ύδατα – ποτάμια, λίμνες, παράκτια και υπόγεια ύδατα.
- Θέτει φιλόδοξους στόχους για να εξασφαλιστεί, ότι όλα τα ύδατα θα ανταποκρίνονται στην «καλή κατάσταση» μέχρι το 2015.
- Δημιουργεί σύστημα διαχείρισης για τις λεκάνες απορροής των ποταμών και αναγνωρίζει, ότι τα υδροφόρα συστήματα δεν σταματούν στα εθνικά σύνορα.
- Απαιτεί διασυνοριακή συνεργασία μεταξύ χωρών και όλων των εμπλεκόμενων μερών.
- Εξασφαλίζει ενεργό συμμετοχή όλων των φορέων, συμπεριλαμβανομένων των μη κυβερνητικών οργανισμών και των τοπικών κοινοτήτων, στις δραστηριότητες της διαχείρισης των υδάτων.
- Εξασφαλίζει μείωση και έλεγχο της ρύπανσης από όλες τις πηγές όπως η γεωργία, η βιομηχανική δραστηριότητα, οι αστικές περιοχές, κ.λπ.
- Απαιτεί πολιτικές τιμολόγησης του νερού και εξασφαλίζει, ότι ο ρυπαίνων πληρώνει.
- Εξισορροπεί τα συμφέροντα του περιβάλλοντος με αυτούς που εξαρτώνται από αυτό.

Στη χώρα μας μέχρι το 2003, έτος προσαρμογής στην κοινοτική οδηγία, τα νομοθετήματα, που ίσχυαν στο τομέα διαχείρισης και προστασίας των υδάτων ήταν ο νόμος 1650/1986 γνωστός και ως «νόμος-πλαίσιο για το περιβάλλον» και ο νόμος 1739/87 «για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων». Η ενσωμάτωση της Οδηγίας-Πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το νερό θα ήταν μια ευκαιρία για τη χώρα μας για την αναδιάρθρωση του «ασθενούς» στον τομέα αυτόν θεσμικού της πλαισίου. Ωστόσο, η χώρα μας φάνηκε αδύναμη να ενσωματώσει ικανοποιητικά την Οδηγία αυτή. Η ενσωμάτωση της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στο εθνικό δίκαιο επιχειρήθηκε βάσει του νόμου 3199/2003, ο οποίος όμως δεν κατάφερε να ενσωματώσει πλήρως τους στόχους της οδηγίας ενώ παρέπεμψε όλα τα σημαντικά ζητήματα εφαρμογής του στην έκδοση μεταγενέστερων ΚΥΑ ή ΠΔ.

Στις 15 Απριλίου του 2005 εστάλη από την Ευρωπαϊκή Ένωση προειδοποιητική επιστολή (1005/2033) για την παράλειψη



προσδιορισμού λεκανών απορροής ποταμών, όπως προβλέπονταν στο άρθρο 3 της Οδηγίας. Στις 18 Οκτωβρίου του ίδιου έτους ακολούθησε δεύτερη παραπομπή ενώπιον του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου. Με καθυστέρηση τριών ετών, στις 8 Μαρτίου του 2007, δημοσιεύτηκε στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, το υπ' αριθμόν 51/8.3.2007 Προεδρικό Διάταγμα αναφορικά με τον «καθαρισμό μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων».

Το ΠΔ 51/8.3.2007 που έρχεται να συμπληρώσει τα κενά του νόμου 3199/2003, προβλέπει τα εξής:

- Οι διευθύνσεις υδάτων των περιφερειών θα πρέπει σύντομα να προχωρήσουν σε «οικονομική ανάλυση της χρήσης ύδατος» σε κάθε λεκάνη απορροής. Με βάση την ανάλυση αυτή, θα πρέπει να αποφασιστεί ως το 2010 η αναπροσαρμογή των κανόνων τιμολόγησης της χρήσης του νερού από τη γεωργία και τη βιομηχανία, σε κάθε περιφέρεια, ανάλογα με τα αποθέματα κάθε περιοχής, προκειμένου να αποθαρρυνθεί η υπερβολική χρήση νερού.
- Έως το τέλος του 2009 οι περιφέρειες υποχρεούνται να καταρτίσουν σχέδια διαχείρισης των λεκανών απορροής, καθώς και πλήρη προγράμματα για την προστασία, αποκατάσταση και αναβάθμιση επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, καθώς και των υδατικών συστημάτων προστατευόμενων περιοχών. Η εφαρμογή των μέτρων πρέπει να ξεκινήσει το αργότερο έως το 2012. Περιγράφεται επίσης ο τρόπος διενέργειας ελέγχων από τις περιφέρειες για τις απορρίψεις ουσιών στα επιφανειακά νερά καθώς και ο τρόπος παρακολούθησης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.

Πηγές

<http://www.europa.eu.int/comm/environment/water>

<http://www.lawnet.gr/survey2.asp>

Υπηρεσία επίσημων εκδόσεων των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων

Για τη συντακτική επιτροπή,
Δέσποινα Παπαδοπούλου

■ Ούριος άνεμος

Ο άνθρωπος από νωρίς στην ιστορία του αντιλήφθηκε την αξία της αιολικής ενέργειας, την ενέργεια, που προέρχεται από τη μετακίνηση αερίων μαζών της ατμόσφαιρας, και ξεκίνησε την εκμετάλλευσή της. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε για την κίνηση των πλοίων, για το άλεσμα των δημητριακών αλλά και για άντληση νερού. Κατά τη διάρκεια του 17ου αιώνα η ανακάλυψη των αεροστροβίλων άρχισε να αντικαθιστά σταδιακά τους ανεμόμυλους και η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας συνεχίστηκε με αργούς ρυθμούς μέχρι τη δεκαετία του 1970, όταν η ανθρωπότητα άρχισε να αντιλαμβάνεται το ενεργειακό και περιβαλλοντικό πρόβλημα του πλανήτη. Το 1900 οι Δανοί παρήγαγαν ηλεκτρισμό από τον άνεμο και το 1940 στο Βερμόντ (ΗΠΑ) κατασκευάστηκε μια δοκιμαστική ανεμογεννήτρια με δύο πτερύγια. Σήμερα διακρίνουμε δύο είδη ανεμογεννητριών: τις δίπτερες και τις τρίπτερες. Οι τρίπτερες, με ρότορα μικρότερο των 10 μέτρων, έχουν τη δυνατότητα εκμετάλλευσης ασθενούς αιολικού δυναμικού. Στις

ανεμογεννήτριες μεγάλου μεγέθους επικρατούν οι δίπτερες, με κόστος κατασκευής και συντήρησης μικρότερο από αυτό των τρίπτερων αντίστοιχου μεγέθους. Η σύγχρονη τεχνολογία χρήσης της αιολικής ενέργειας ξεκίνησε με μικρές ανεμογεννήτριες δυναμικότητας 20 ως 75 KW και σήμερα χρησιμοποιούνται ανεμογεννήτριες δυναμικότητας 200 ως 2.000 KW. Επιπλέον η εξέλιξη της τεχνολογίας της αεροδυναμικής, της αντοχής των υλικών αλλά και της μετεωρολογίας, έχουν συνεισφέρει στην αύξηση της απόδοσής τους.

Τα οφέλη, που προκύπτουν από τη χρήση της αιολικής ενέργειας είναι πολλά και σε πολλά επίπεδα. Αρχικά η λειτουργία τους δεν απαιτεί πρώτες ύλες, εκτός από τον άνεμο, και δεν εκπέμπει καμία μορφή ρύπου ή αποβλήτων. Το παραγόμενο προϊόν μεταφέρεται απευθείας στο δίκτυο της ΔΕΗ προς κατανάλωση και δεν απαιτείται κανενός είδους μετατροπή πρώτης ύλης ή προϊόντος. Η αιολική ενέργεια είναι ανεξάντλητη και σήμερα η πιο φτηνή από τις υπάρχουσες μορφές ενέργειας. Διότι στο κόστος παραγωγής πρέπει να συνυπολογιστούν άλλα δύο κόστη: Το κόστος των δικαιωμάτων ρύπων, αφού με το Πρωτόκολλο του Κιότο η ενέργεια από ορυκτά καύσιμα είναι και... επίσημα ρυπογόνα αλλά και το κόστος από την ποσοτικοποίηση των συνεπειών, όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, οι επιπτώσεις στη δημόσια υγεία κ.ά. Είναι αξιοσημείωτο, ότι από ένα αιολικό πάρκο 50 MW αποτρέπεται η έκλυση στην ατμόσφαιρα περίπου 2.300 τόννων το χρόνο διοξειδίου του θείου, 180 τόννων οξειδίων του αζώτου, 120 τόννων αιωρούμενων σωματιδίων και 128.000 τόννων διοξειδίου του άνθρακα. Έρευνες που γίνονται στην Ευρώπη και τις ΗΠΑ, προσανατολίζονται στη θεαματική μείωση του κόστους παραγωγής της, ταυτόχρονα οι σύγχρονοι στροβίλοι των ανεμογεννητριών, με διάμετρο 100 μέτρων, μπορούν να παράγουν 180 φορές περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια σε σχέση με τους στροβίλους, που κατασκευαζόταν πριν από 20 χρόνια και έχουν πρακτικά εκμηδενίσει το μηχανικό τους θόρυβο. Σήμερα περίπου 300-400 βιομηχανίες, που σχετίζονται με την αιολική ενέργεια, διαθέτουν 30.000 θέσεις εργασίας, που υπολογίζεται να διπλασιαστούν το 2010. Έτσι η αιολική ενέργεια δεν δίνει μόνο φθινό και οικολογικό ρεύμα αλλά αποτελεί και μοχλό οικονομικής ανάπτυξης.





Ένα σημαντικό μειονέκτημα της αιολικής ενέργειας είναι, ότι εξαρτάται άμεσα από την ύπαρξη ικανοποιητικών ταχυτήτων ανέμου. Επειδή δεν υπάρχουν δυνατότητες για οικονομική αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας, επιβάλλεται να υπάρχει εφεδρεία συμβατικών σταθμών. Σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση αυτού του μειονεκτήματος παίζει η σωστή επιλογή του τόπου εγκατάστασης των ανεμογεννητριών, του αιολικού πάρκου, για την εκμετάλλευση του τοπικού αιολικού δυναμικού. Η ύπαρξη ανωμαλιών του εδάφους, κτιρίων, δέντρων ή άλλων εμποδίων μπορεί να δημιουργήσει στροβιλισμούς και να μειώσει την αποδοτικότητα. Απαιτείται μελέτη και των στατιστικών μετεωρολογικών δεδομένων για τις κατευθύνσεις των κυρίαρχων ανέμων για περίοδο ενός χρόνου αλλήλ και η μέριμνα για τη γειτνίαση με δίκτυα της ΔΕΗ ανάλογης ισχύος, οι αποστάσεις από τις κοντινότερες κοινότητες, αεροδρόμια και τηλεπικοινωνιακούς αναμεταδότες. Ενδιαφέρον, για την εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού τους, έχουν οι περιοχές με ικανοποιητικές μέσες ταχύτητες ανέμου. Ένα πάρκο ανεμογεννητριών, το οποίο σε ταχύτητα 8 m/sec αποδίδει 1.600 KW, σε ταχύτητα 4 m/sec αποδίδει μόνο 200 KW. Σχεδιάζεται ακόμα και η δημιουργία πλατφόρμων στη θάλασσα, όπου θα τοποθετηθούν ανεμογεννήτριες, καθώς οι τοποθεσίες με καλό αιολικό δυναμικό λιγοστεύουν.

Η Ελλάδα, παρά το γεγονός, ότι διαθέτει το καλύτερο αιολικό πεδίο της Ευρώπης μαζί με τη Σκωτία, δεν έχει αναπτύξει τα αιολικά πάρκα και το αιολικό δυναμικό της πρακτικά μένει ανεκμετάλλευτο. Συγκριτικά μεγαλύτερη εξέλιξη παρατηρείται στα νησιά του Αιγαίου, στην Κρήτη και στην Αν. Στερεά Ελλάδα, όπου οι μέσες ταχύτητες ανέμου είναι 6-7 m/sec και το κόστος της παραγόμενης ενέργειας είναι σε πολύ καλά επίπεδα. Η εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς από την αιολική ενέργεια στην Ελλάδα βρίσκεται στα 661 MW, τη στιγμή που η ευρωπαϊκή Οδηγία 2001/77 μας υποχρεώνει να καλύψουμε το 20,1% της ηλεκτροπαραγωγής από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) έως το 2010. Αυτό πρακτικά σημαίνει, ότι περίπου 3.000 MW αιολικής ενέργειας θα πρέπει να εγκατασταθούν μέσα στα επόμενα τρία χρόνια! Τροχοπέδη στην ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας έχουν αποτελέσει η έλλειψη χωροταξικού σχεδιασμού και ο κορεσμός

των ηλεκτρικών δικτύων μεταφοράς, διότι αυτά δεν μπορούν να αντέξουν πολλούς νέους σταθμούς ανανεώσιμης ενέργειας.

Στον παγκόσμιο ενεργειακό χάρτη η αιολική ενέργεια αποτελεί το 0,8% της παραγωγής παγκόσμιας ηλεκτρικής ενέργειας και επεκτείνεται γρηγορότερα από άλλες μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως η ηλιακή, η γεωθερμική και η παλιρροιακή. Το 1995 η παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύς αιολικής ενέργειας ανέρχεται σε μόλις 4.800 μεγαβάτ (MW). Στο τέλος του 2005 η αντίστοιχη εγκατεστημένη ισχύς έφτασε τα 59.000 MW. Το 2005 ήταν η καλύτερη χρονιά για την αιολική ενέργεια, καθώς εγκαταστάθηκαν 11.531 MW αιολικής ενέργειας σημειώνοντας την καλύτερη σχετική επίδοση στην ιστορία. Η Πορτογαλία τοποθέτησε το 2005 πάνω από 500 MW, όσα περίπου έχει η Ελλάδα συνολικά! Η Ισπανία αποτελεί τα τελευταία χρόνια την πιο δυναμικά αναπτυσσόμενη παγκόσμια δύναμη της αιολικής ενέργειας. Με 10.027 MW εγκατεστημένης ισχύος από αιολική ενέργεια κατέχει τη δεύτερη θέση στον κόσμο, πίσω από τη Γερμανία των 18.428 MW, ξεπερνώντας τις ΗΠΑ των 9.149 MW. Ακολουθούν Ινδία (4.430 MW) και Δανία (3.122 MW) ενώ η Ιταλία, η Αγγλία, η Ολλανδία, η Κίνα, η Ιαπωνία και η Πορτογαλία έχουν ξεπεράσει το φράγμα των 1.000 MW. Περισσότερο από το ένα τρίτο (34%) της παγκόσμιας κατανάλωσης ηλεκτρικής κατανάλωσης, οικιακής και βιομηχανικής, μπορεί να καλυφθεί από την αιολική ενέργεια έως το 2050, αν αυτό συμβεί θα έχει αποφευχθεί η έκλυση 113 δισεκατομμυρίων τόνων διοξειδίου του άνθρακα μέχρι το 2050!

Πρόσφατη εξέλιξη στο χώρο αποτελεί η πρώτη πλωτή μονάδα αφαλάτωσης ύδατος, που λειτουργεί με ανεμογεννήτρια ενώ διαθέτει και βοηθητικό φωτοβολταϊκό σύστημα σαν εναλλακτική πηγή ενέργειας. Είναι ένα επιστημονικό εγχείρημα από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου και ενδέχεται μελλοντικά να δώσει λύση στο μεγάλο πρόβλημα της υδροδότησης των ελληνικών νησιών. Το έργο είναι εξοχολήρου ελληνικό, καθώς στις έρευνες για την κατασκευή του έλαβαν μέρος αποκλειστικά ελληνικοί φορείς, Έλληνες μηχανικοί και ερευνητές. Είθε να φυσήσει ούριος άνεμος και στη χώρα μας!

Για τη Συντακτική Επιτροπή
Παναγιώτης Κουτσούκος





Σύγχρονες εξελίξεις στον ενεργειακό τομέα και επιπτώσεις στο περιβάλλον

Κώστας Νικολάου

Δρ. Χημικός Περιβαλλοντολόγος, Αντιπρόεδρος του Περιφ. Τμ. Κ. Δ. Μακεδονίας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών

Ημερίδα με τίτλο «Σύγχρονες εξελίξεις στον ενεργειακό τομέα και επιπτώσεις στο περιβάλλον» πραγματοποιήθηκε το Σάββατο 21 Απριλίου 2007 στο Συνεδριακό Κέντρο «Ν. Γερμανός» της HELEXPO Θεσσαλονίκης. Την εκδήλωση διοργάνωσε η Ένωση Ελλήνων Χημικών – Περιφερειακό Τμήμα Κεντρικής & Δυτικής Μακεδονίας (ΕΕΧ-ΠΤΚΔΜ) στα πλαίσια της Διεθνούς Έκθεσης EXPOLINK '07.

Τα κύρια σημεία των επτά κεντρικών εισηγήσεων έχουν ως εξής:

- «Η επίδραση των ενεργειακών εξελίξεων στην ποιότητα αέρα μεγάλων Ελληνικών πόλεων», *Νίκος Μουσιόπουλος, Καθηγητής ΑΠΘ, Δ/ντής Εργ. Μετάδοσης Θερμότητας & Περιβαλλοντικής Μηχανικής, Τμ. Μηχανολόγων Μηχανικών, Κοσμήτορας Πολυτεχνικής Σχολής ΑΠΘ*

Τα μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας μας, με κύρια παραδείγματα την Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη, χαρακτηρίζονται από αυξημένα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Οι συστηματικές υπερβάσεις των οριακών τιμών διαφόρων αερίων ρύπων συνεπάγονται άμεση απειλή για την ανθρώπινη υγεία. Βασικός υπαίτιος για την ανησυχητική αυτή κατάσταση είναι ο τομέας της κυκλοφορίας, με δεδομένη και την έντονα αυξητική τάση της χρήσης του αυτοκινήτου. Συνεπώς, η μελλοντική πορεία της ποιότητας αέρα στα ελληνικά αστικά κέντρα θα επηρεαστεί πρώτιστα από παρεμβάσεις στο κυκλοφοριακό, μεταβολές στην ποιότητα των καυσίμων και εξελίξεις στην τεχνολογία κινητήρων. Άξια λόγου επίδραση αναμένεται, ότι θα έχουν και οι διαφαινόμενες εξελίξεις στον ενεργειακό τομέα. Ειδικότερα, στην εργασία αυτή αναλύονται οι συνέπειες, ως προς την ποιότητα αέρα από την αυξημένη αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή, την αύξηση της χρήσης του φυσικού αερίου για βιομηχανικές και οικιακές εφαρμογές, καθώς επίσης και την απελευθέρωση της χρήσης diesel σε αυτοκίνητα Ι.Χ. και την υιοθέτηση καθαρών τεχνολογιών στο στόλο οδικής κυκλοφορίας. Η επίδραση των προαναφερόμενων τεχνολογικών εξελίξεων στην εξελίξη της ποιότητας αέρα έως το 2020 μελετάται με τη χρήση διαφόρων μεθόδων μαθηματικών προσομοιώσεων μέσω της υιοθέτησης δύο σεναρίων στα οποία συνοπολογίζεται η επίδραση των εξελίξεων αυτών στις συνολικές εκπομπές. Το πρώτο σενάριο συμπεριλαμβάνει όλα τα μέτρα, που επιβάλλονται από την ισχύουσα νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ενώ το δεύτερο σενάριο συνεκτιμά την επίδραση των πιο προηγμένων τεχνολογικών δυνατοτήτων προς ελαχιστοποίηση των εκπομπών ρύπων. Από τα αποτελέσματα των προβλέψεων για το 2020 συνάγεται, ότι η ποιότητα αέρα σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη θα βελτιωθεί μέχρι το 2020, παραμένοντας, όμως ακόμα και με τις πλέον αισιόδοξες

παραδοχές εκτός ορίων σε ό,τι αφορά τα εισπνεύσιμα αιωρούμενα σωματίδια.

- «Σημερινή κατάσταση και προοπτικές της ηλιακής ενέργειας στην Ελλάδα», *Νίκος Κυριάκης, Αν. Καθηγητής ΑΠΘ, Δ/ντής Εργ. Κατασκευής Συσκευών Διεργασιών, Τμ. Μηχανολόγων Μηχανικών, Πρόεδρος Ινστιτούτου Ηλιακής Τεχνικής*

Κυριότερες άμεσες χρήσεις της ηλιακής ενέργειας αποτελούν αφενός τα φωτοβολταϊκά συστήματα και αφετέρου συστήματα παραγωγής ζεστού νερού (θερμικά ηλιακά). Ανάλογα με το μέγεθός τους, οι εγκαταστάσεις χαρακτηρίζονται είτε κεντρικές είτε ατομικές.

Ο τομέας των Φ/Β απαιτεί σημαντικές επενδύσεις, που σήμερα στη χώρα επιδοτούνται ισχυρά και αυτό έχει ως αποτέλεσμα σήμερα τη ραγδαία εξάπλωσή τους.

Τα θερμικά ηλιακά χαρακτηρίζονται ως χαμηλής (έως 80°C), μέσης (έως 250°C) και υψηλής θερμοκρασίας (>250°C).

Στη χώρα μας τα θερμικά ηλιακά χαμηλής θερμοκρασίας παρουσιάζουν σημαντική διείσδυση στην αγορά, με αποτέλεσμα η Ελλάδα να κατέχει την τέταρτη θέση παγκοσμίως με κριτήριο την εγκατεστημένη ισχύ ανά 100.000 κατοίκους, τα τελευταία όμως χρόνια παρατηρείται στασιμότητα. Η στασιμότητα αυτή πρέπει να θεωρηθεί αποτέλεσμα της ουσιαστικά πλήρους κατάρτησης οποιουδήποτε κινήτρου από την πλευρά της πολιτείας.

Επιπρόσθετα, το υφιστάμενο νομοθετικό πλαίσιο σε κάποιες περιπτώσεις λειτουργεί ως αντικίνητρο (π.χ. ΦΠΑ 19% στα ηλιακά συστήματα έναντι 9% στο ηλεκτρικό ρεύμα και το φυσικό αέριο, προσμέτρηση των ηλιακών συλλεκτών στο ύψος της οικοδομής κ.λπ.).

Με κατάλληλη ενίσχυση, η εγκατεστημένη ισχύς των θερμικών ηλιακών χαμηλής θερμοκρασίας στη χώρα μπορεί (και πρέπει) να υπερδιπλασιασθεί.

- «Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ελλάδα και προοπτικές ανάπτυξης», *Κώστας Κωνσταντίνου, Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός, Τεχνικός Υπεύθυνος Περιφερειακού Ενεργειακού Κέντρου Κ. Μακεδονίας*

Μορφές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας: Αιολική, Ηλιακή (Ενεργά ηλιακά συστήματα, Φωτοβολταϊκά συστήματα), Γεωθερμία, Μικρά Υδροηλεκτρικά, Βιομάζα.

Υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα: Ετήσια κατανάλωση ενέργειας: 57,8 TWh (δισ. kWh), Εγκατεστημένη ισχύς: 12.500 MW (ΔΕΗ) και 1.400 MW (άλλοι)

Ενδεικτικός Στόχος για την Ελλάδα: Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ σε ποσοστό 20,10% της ακαθάριστης κατανάλωσης κατά το έτος 2010.

Νέος Ν. 3468/2006 (Τροποποίηση των Ν. 2773/1999 & 3175/2003) «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσι-

μες Πηγές Ενέργειας και ΣΗΘ Υψηλής απόδοσης και λοιπές διατάξεις» (ΦΕΚ Α' 129 / 27.06.2006). Σκοπός είναι η μεταφορά της Οδηγίας 2001/77/ΕΚ στο ελληνικό δίκαιο και η προώθηση κατά προτεραιότητα της ενέργειας από ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.

Στόχοι του Νέου Θεσμικού Πλαισίου ΑΠΕ:

- ♦ Μείωση της γραφειοκρατίας – ελαχιστοποίηση χρόνου έκδοσης άδειας εγκατάστασης – προκαθορισμός ηλεκτρικού χώρου
- ♦ Κοινωνική συναίνεση μέσω του ανταποδοτικού τέλους και της συμμετοχής των τοπικών κοινωνιών στα έργα (εταιρίες ηλιακής βάσης)
- ♦ Προώθηση νέων τεχνολογιών και Φ/Β
- ♦ Θεσμοθέτηση εγγυήσεων προέλευσης
- ♦ Ασφάλεια δικαίου για τους επενδυτές
Με τον Ν. 3426/2005 επιδιώκεται:
- ♦ Αναβάθμιση του ρόλου της ΡΑΕ
- ♦ Άδειες Συμβατικής Παραγωγής στα Νησιά χωρίς διαδικασία διαγωνισμού
- ♦ Προδιαγράφεται πληρέστερα το περιεχόμενο των κωδίκων
- ♦ Λειτουργικός Διαχωρισμός της Δ.Ε.Η. Α.Ε. για Μεταφορά – Διανομή & Διαχείριση Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών
- ♦ Χορήγηση άδειας προμήθειας χωρίς υποχρέωση παροχής εγγυήσεων εξασφάλισης διαθεσιμότητας ισχύος.
- **«Τα βιοκαύσιμα στην ελληνική αγορά», Νίκος Ζαχαριάδης, Χημικός Μηχανικός, Δ/ντής Τεχνικών Υπηρεσιών της Ελληνικά Πετρέλαια ΑΕ, Αντιπρόεδρος Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Μηχανικών ΠΤΚΔΜ**

Η διείσδυση των βιοκαυσίμων στην Ελληνική αγορά ακολουθεί την αυξητική τάση, που έχει αποφασίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση και η οποία γίνεται προσεκτικά, ώστε να ελαχιστοποιηθούν πιθανές αρνητικές συνέπειες.

Η αύξηση της συγκέντρωσης μεθυλεστέρων λιπαρών οξέων στο βιοντίζελ και αιθανόλης στη βιοαιθανόλη επιδρά σε ορισμένες προδιαγραφές, που γίνονται πλέον οριακές για τους υφιστάμενους κινητήρες. Η επίδραση αυτή καθυστερεί την επικράτηση των βιοκαυσίμων μέχρι να γίνουν οι απαραίτητες προσαρμογές στις προδιαγραφές των καυσίμων και στην κατασκευή των κινητήρων.

Οι δράσεις αυτές έχουν κόστος αλλά η Ευρωπαϊκή Ένωση σταθμίζει, ότι τα περιβαλλοντικά οφέλη είναι τόσο πολλά που θα πρέπει να γίνουν όλες οι απαραίτητες προσαρμογές σε, ότι χρειαστεί, ώστε το 2020 το 20% του ενεργειακού ισοζυγίου να καλύπτεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Οι αποφάσεις που λαμβάνονται επηρεάζουν καθοριστικά την ανάπτυξη της Ελληνικής οικονομίας, είτε λόγω της δημιουργίας ή προσαρμογής παραγωγικών μονάδων, είτε λόγω αλλαγών στην αγροτική οικονομία.

- **«Το φυσικό αέριο στην Ελλάδα», Σπύρος Παλαιογιάννης, Χημικός MBA, Αντιπρόεδρος Ινστιτούτου Ενέργειας Νοτιοανατολικής Ευρώπης**

Οι πετρελαιοϊκές κρίσεις της δεκαετίας του 1970 είχαν ως αποτέλεσμα να υπάρξει μια μαζική στροφή προς το φυσικό αέριο, σε μια προσπάθεια των χωρών να περιορίσουν τις επιπτώσεις από την υψηλή εξάρτηση των οικονομιών τους από το πετρέλαιο.

Στις δεκαετίες που ακολούθησαν, η βιομηχανία του φυσικού αερίου στην Ευρώπη και διεθνώς γνώρισε μια τρομακτική ανάπτυξη και το μερίδιο του αερίου προσεγγίζει πλέον στις μέρες μας το 25% της πρωτογενούς κατανάλωσης ενέργειας.

Η χώρα μας αν και έλαβε με κάποια καθυστέρηση την απόφαση να εντάξει το φυσικό αέριο στο ενεργειακό της ισοζύγιο, σήμερα όχι μόνον επιδιώκει να καλύψει μ' αυτό ένα σημαντικό μέρος των ενεργειακών της αναγκών, αλλά φιλοδοξεί να παίξει και έναν αναβαθμισμένο ρόλο στα ενεργειακά πράγματα της ΝΑ Ευρώπης και στην διαμετακόμιση αερίου.

Δέκα χρόνια μετά την έναρξη των πρώτων παραλαβών αερίου στη χώρα μας, το σύστημα έχει πλέον αναπτυχθεί στο μεγαλύτερο μέρος της ηπειρωτικής Ελλάδας και το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, σε βιομηχανικές και χημικές χρήσεις, στη κίνηση οχημάτων καθώς και σε διάφορες χρήσεις του αστικού τομέα.

Αν και οι προοπτικές για περαιτέρω ανάπτυξη της εγχώριας αγοράς φυσικού αερίου κρίνονται σε γενικές γραμμές θετικές, εντούτοις υπάρχουν ορισμένοι παράγοντες, που ενδέχεται να επηρεάσουν αρνητικά τη μελλοντική ζήτηση του αερίου.

Τέτοιοι παράγοντες είναι οι γεωπολιτικές αβεβαιότητες που δημιουργούν ανησυχίες για την ασφάλεια εφοδιασμού, οι εντεινόμενες ανησυχίες για την κλιματική αλλαγή, η πορεία της απελευθέρωσης των αγορών ενέργειας και η μείωση της ανταγωνιστικότητας της τιμής του φυσικού αερίου (λόγω της σύνδεσής της με τις τιμές του πετρελαίου).

Σε κάθε όμως περίπτωση, στα επόμενα 10-15 χρόνια, το φυσικό αέριο αναμένεται να εξακολουθήσει να παίζει σημαντικό ρόλο στις προσπάθειες των ευρωπαϊκών χωρών για βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από την κλιματική αλλαγή.

- **«Περιβαλλοντικές επιπτώσεις της χρήσης βιοκαυσίμων και φυσικού αερίου στα οχήματα», Κώστας Νικολάου, Δρ. Χημικός Περιβαλλοντολόγος, ΟΡΘ, Αν. Καθηγητής ΑΠΘ (ΠΔ407/80), Αντιπρόεδρος της Ε.Ε.Χ-ΠΤΚΔΜ**

Τα οχήματα είναι κυρίως υπεύθυνα (πάνω από 60%) για το μεγαλύτερο πρόβλημα των Ελληνικών πόλεων, που είναι η συγκέντρωση των αιωρούμενων σωματιδίων (1,5 έως 2 φορές πάνω από τα υφιστάμενα όρια και 3 έως 4 φορές πάνω από τα όρια του 2010). Επίσης, είναι υπεύθυνα και για το δεύτερο πρόβλημα των Ελληνικών πόλεων, που είναι το φωτοχημικό νέφος λόγω των οξειδίων του αζώτου και του όζοντος, τα οποία υπερβαίνουν τα όρια και έχουν διαχρονικές αυξητικές τάσεις.

Με την εφαρμογή του βιοντίζελ όσον αφορά τα βαρέα οχήματα, τα δεδομένα δείχνουν, ότι θα μειωθούν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, με βάση την ανάλυση κύκλου ζωής. Στα αιωρούμενα σωματίδια θα έχουμε μία ελαφρά μείωση. Αντίθετα αναμένεται μία μικρή αύξηση στα οξειδία του αζώτου.

Επειδή καθυστερεί η χρήση βιοκαυσίμων στα βενζινοκίνητα οχήματα, μπορεί να καλυφθεί ο στόχος του 5,75% για το 2010 (που αφορά όλα τα οχήματα) με αντίστοιχη αύξηση του ποσοστού χρήσης biodiesel στα πετρελαιοκίνητα οχήματα (αύξηση δηλ. του σημερινού 2%).

Επειδή η χρήση biodiesel οδηγεί κυρίως σε μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και όχι τόσο των άλλων ρύπων, προτείνεται η προώθηση χρήσης biodiesel στα πετρελαιοκίνητα οχήματα (κυρίως φορτηγά), που εκτελούν κατά κύριο λόγο υπεραστικές, εθνικές και διεθνείς μεταφορές, δηλαδή, προτείνεται κυρίως η χρήση του εκτός πόλεων με στόχο την εκκλήρωση των σχετικών εθνικών υποχρεώσεων.



5η Ιουνίου: Παγκόσμια ημέρα Προστασίας του Περιβάλλοντος

Άλλη μία χρονιά, άλλη μία 5η Ιουνίου, που θα δώσει ευκαιρίες για εκδηλώσεις, ομιλίες, και πολλά ωραία λόγια και μηνύματα για το περιβάλλον. Για τους πιο σοβαρούς και ευαίσθητοποιημένους, είναι μία ημέρα σκέψης και απολογισμού. Τί καλό κάναμε την περασμένη χρονιά για το περιβάλλον; Πόσα ακόμη πρέπει να κάνουμε σαν πολίτες, σαν επιστήμονες, σαν κοινωνία που επίσημα ανήκει στον πολιτισμένο και αναπτυγμένο κόσμο;

Ακόμη παραπέρα, η σκέψη και ο απολογισμός μπορεί να πάει αρκετά πίσω, να φθάσει στη δεκαετία του 70, όταν οι επιστήμονες του κόσμου άρχισαν να παρουσιάζουν τα αρνητικά για το περιβάλλον ευρήματά τους και να έχουμε το κουράγιο εμείς οι χημικοί, όπως και κάθε εμπλεκόμενος επιστημονικός κλάδος να κάνουμε την αυτοκριτική μας.

Στον απολογισμό αυτό, πιστεύω, ότι οι χημικοί κέρδισαν και έχασαν. Κέρδισαν, γιατί βρήκαν καινούργιο αντικείμενο ενασχόλησης, γιατί είναι λίγα τα χημικά ερευνητικά εργαστήρια και οι χημικές επιχειρήσεις, ιδιωτικές και δημόσιες, που δεν έχουν προγράμματα περιβάλλοντος. Η ποσότητα πληροφοριών που έχει δημοσιευθεί μέχρι σήμερα από χημικούς είναι πολύ μεγάλη. Είχε όμως και την απαιτούμενη αξιοπιστία για να επηρεάσει τις εξελίξεις στον τόπο μας; Να τροφοδοτήσει τα ανάλογα κέντρα και να βοηθήσει στην προσαρμογή των πολιτικών μας; Πιστεύω, ότι αυτό δεν το πετύχαμε, όπως έπρεπε γιατί όλοι γνωρίζουμε ότι οι χημικοί, σε πολλές περιπτώσεις, έμειναν έξω από τα κέντρα αποφάσεων και έξω από δημόσιες λειτουργίες που σχετίζονται στενά με τις δυνατότητές τους.

Θεωρώ σκόπιμο αυτή την ώρα να σχολιάσω και την πορεία της κοινωνίας σ' αυτά τα 30 περίπου χρόνια. Είναι σε όλους γνωστό, ότι αρχικά η κοινωνία θορυβήθηκε, μετά αποπροσανατολίστηκε για τους φταίχτες και αργότερα έχασε σχεδόν την ευαισθησία της υπολογίζοντας, ότι οι εκάστοτε κυβερνητικές πολιτικές θα κάνουν τη δουλειά τους. Ο πολίτης, ο καταναλωτής δεν ξέρει όλη την αλήθεια. Εξ' άλλου το Άρθρο 24 του Συντάγματος λέει καθαρά ότι το περιβάλλον είναι υποχρέωση της πολιτείας και δικαίωμα του πολίτη. Ο πολίτης δεν συνειδητοποίησε, ότι είναι εκείνος και η ανεπίδοτη καταναλωτική του δίψα που στηρίζει κάθε ρυπογόνο δράση, κάθε μονάδα της ΔΕΗ, κάθε καυσάεριο, κάθε σκουπιδότοπο. Δεν υπάρχει πολιτισμένη και αληθινά προοδευτική κοινωνία που να πέτυχε το μέγιστο χωρίς τη συνεργασία της πλειοψηφίας. Και αυτό είναι τελικά το ζητούμενο. Μήπως οι χημικοί μπορούν να βοηθήσουν σ' αυτό; Μήπως θα μπορούσαν να βοηθήσουν σ' ένα κώδικα πρακτικής δεοντολογίας στην καθημερινότητα που θα μπορούσε να επηρεάσει θετικά και ανεκτίμητα την περιβαλλοντική νοοτροπία και συμπεριφορά του πολίτη;

Ο Σχολιαστής

Παράλληλα, προτείνεται η χρήση φυσικού αερίου στα πετρελαιοκίνητα οχήματα (κυρίως λεωφορεία, Ταξί, δημόσια και δημοτικά οχήματα, σχολικά οχήματα), που πραγματοποιούν κατά κύριο λόγο αστικές μετακινήσεις. Η χρήση φυσικού αερίου οδηγεί ιδιαίτερα σε μείωση των εκπομπών σωματιδίων, που αποτελεί το υπ' αριθμόν ένα πρόβλημα των ελληνικών πόλεων. Γι' αυτό προτείνεται κυρίως η χρήση του εντός πόλεων με στόχο την εκπλήρωση των σχετικών προδιαγραφών ποιότητας αέρα.

• «Έρευνα για τα βιοκαύσιμα δεύτερης γενιάς», *Κώστας Τριανταφυλλίδης, Λέκτορας Τμ. Χημείας ΑΠΘ και συνεργαζόμενος ερευνητής ΙΤΧΗΔ / ΕΚΕΤΑ*

Η αυξανόμενη ρύπανση του περιβάλλοντος από τη χρήση των ορυκτών καυσίμων στον τομέα των μεταφορών, η διαφαινόμενη έλλειψη σε αποθέματα αργού πετρελαίου και οι σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις στις χώρες, που εισάγουν αργό πετρέλαιο από την ευμετάβλητη κατάσταση στις διεθνείς αγορές πετρελαίου, ήταν οι κύριοι λόγοι, που οδήγησαν την Ευρωπαϊκή Ένωση να προωθήσει την παραγωγή και χρήση των **βιοκαυσίμων** (Κοινοτική Οδηγία 2003/30/ΕΚ). Ως βιοκαύσιμα θεωρούνται κάθε υγρό ή αέριο καύσιμο το οποίο παράγεται από **βιομάζα**, όπου βιομάζα είναι το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα προϊόντων, αποβλήτων και καταλοίπων από γεωργικές, δασοκομικές και συναφείς βιομηχανικές δραστηριότητες, καθώς και από αστικά απόβλητα. Σύμφωνα με την παραπάνω κοινοτική οδηγία θα πρέπει τα κράτη μέλη έως το τέλος του 2010 να διασφαλίσουν μια ελάχιστη αναλογία βιοκαυσίμων ίση με 5,75% επί του συνόλου της βενζίνης και του πετρελαίου ντίζελ, που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές.

Τα πρώτα βιοκαύσιμα (**βιοκαύσιμα 1ης γενιάς**) τα οποία εφαρμόστηκαν σε διαφορετικό βαθμό στις χώρες μέλη αλληλά και διεθνώς, ήταν το βιοντίζελ (μεθυλιστέρες λιπαρών οξέων, προερχόμενο από φυτικά έλαια ή ζωικά λίπη) και η βιοαιθανόλη (προερχόμενη από απλά σάκχαρα και αμυλούχες ουσίες). Παρότι τα βιοκαύσιμα ήταν εφάρμιλλα των συμβατικών καυσίμων από πλευράς ιδιοτήτων και απόδοσης στις μεταφορές, σταδιακά αναπτύχθηκε κριτική αξιολόγησή τους σε σχέση με την επίδραση της προώθησης των απαιτούμενων **ενεργειακών καθημιεργιών** στη γεωργία και τη βιοποικιλότητα, και γενικότερα τη ορθολογική χρήση των γαιών τόσο σε επίπεδο κρατών μελών όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Πρόσφατα, η έρευνα και ανάπτυξη προσανατολίζεται στην παραγωγή **βιοκαυσίμων 2ης γενιάς**, τα οποία προέρχονται από λιγνοκυτταρινούχες πρώτες ύλες, όπως ξυλεία, αγροτικά και δασικά προϊόντα / υπολείμματα, καθώς και αστικά οργανικά υπολείμματα. Μελετάται η ανάπτυξη νέων βιοχημικών (ενζυματική υδρόλυση βιομάζας και ζύμωση παραγομένων σακχάρων προς παραγωγή βιοαιθανόλης) ή/και θερμοχημικών διεργασιών (πυρόλυση προς παραγωγή βιο-ελαίου, εξαερίωση προς παραγωγή αερίου σύνθεσης σε συνδυασμό με τη καταλυτική διεργασία Fischer-Tropsch προς παραγωγή βιο-ντίζελ και βενζίνης), μέσω των οποίων φυτικά παραπροϊόντα και υπολείμματα ανθρωπίνων / βιομηχανικών δραστηριοτήτων θα αξιοποιηθούν για την παραγωγή φιλικών προς το περιβάλλον καυσίμων.

Προστασία του περιβάλλοντος και Σύνταγμα

Απόστολος Παπακωνσταντίνου

Διδάκτορας Συνταγματικού Δικαίου – Δικηγόρος (ειδικευμένος στο Δίκαιο Περιβάλλοντος)

I

Η προστασία του περιβάλλοντος αποτελεί σήμερα, δίχως αμφισβησία, αδήριτη ανάγκη. Η μόλυνση και η διαρκής υποβάθμιση του οδηγούν αποδεδειγμένα σε δραστική μεταβολή του κλίματος και υποσκάπτουν το μέλλον της ανθρωπότητας. Για πρώτη ίσως φορά γίνεται αντιληπτό με απτό τρόπο ότι η ποιότητα ζωής, η υγεία αλληλά και αυτή ακόμη η επιβίωση του ανθρώπου εξαρτώνται από τα μέτρα, που λαμβάνονται για την προστασία των περιβαλλοντικών πόρων. Είναι χαρακτηριστικό, ότι τα περιβαλλοντικά ζητήματα συσιστούν στη σύγχρονη εποχή ολοένα και περισσότερο προτεραιότητες της δημόσιας πολιτικής, καθώς και βασικά αντικείμενα μελέτης και ανάπτυξης για διάφορους επιστημονικούς κλάδους. Κανένα άλλο ζήτημα δεν έχει ίσως αποκτήσει τόσο έντονο διεπιστημονικό χαρακτήρα όσο η προστασία του περιβάλλοντος. Η νομική επιστήμη εστιάζει την προσοχή της στους κανόνες δικαίου, που αποβλέπουν στη διατήρηση των περιβαλλοντικών αγαθών και στην αποτροπή της υποβάθμισής τους. Για την πληρέστερη κατανόηση του αντικειμένου κρίνεται απολύτως αναγκαίος ο επιστημονικός διάλογος με κλάδους των θετικών επιστημών.

II

Επίκεντρο του νομικού συστήματος προστασίας του περιβάλλοντος αποτελεί ασφαλώς το Σύνταγμα και, ειδικότερα, το άρθρο 24. Οι διατάξεις του, που χαρακτηρίζονται καινοτόμες και ρηξικέλευθες για την εποχή ψήφισής του συνταγματικού κειμένου (1975), διασφαλίζουν ιδιαίτερα υψηλό επίπεδο προστασίας. Ενόψει του περιεχομένου τους, κάθε κρατική πολιτική οφείλει να συνεκτιμά την ανάγκη διατήρησης των περιβαλλοντικών αγαθών, η οποία αναδεικνύεται σε βασική αρχή του συνταγματικού μας συστήματος. Σύμφωνα με τη σχετική συνταγματική επιταγή η περιβαλλοντική προστασία αποτελεί υποχρέωση του κράτους, αλληλά και ατομικό δικαίωμα κάθε πολίτη. Για τη διαφύλαξή του η κρατική εξουσία έχει υποχρέωση να παίρνει τα αναγκαία προληπτικά και κατασταλτικά μέτρα (άρθρο 24 παρ. 1 Συντ.).

Αξίζει να σημειωθεί, ότι το εν λόγω άρθρο προστατεύει όλες τις όψεις του περιβάλλοντος, δηλαδή τόσο το φυσικό όσο και το οικιστικό και το πολιτιστικό. Το περιβάλλον αποκτά επομένως στο Σύνταγμα μια διάσταση «ολιστική», αφού καταλαμβάνει όχι μόνον τους φυσικούς πόρους (χλωρίδα, πανίδα, αισθητική του τοπίου κ.λπ.), αλλά και το δομημένο (οικιστικό) περιβάλλον καθώς και τα μνημεία, τις παραδοσιακές περιοχές και τα παραδοσιακά στοιχεία, τα οποία συνδέονται αναπόσπαστα με την πολιτιστική μας κληρονομιά.

III

Η σημαντικότερη αρχή του περιβαλλοντικού Συντάγματος είναι αυτή της βιώσιμης ανάπτυξης, η οποία δεν εξαγγέλλεται ωστόσο ρητά αλλά συνάγεται ερμηνευτικά από περισσότερες διατάξεις (άρθρα 24 και 106 Συντ.). Σύμφωνα με αυτήν η οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη που επιδιώκει το κράτος πρέπει να

μην καταστρέφει αλληλά να σέβεται το περιβάλλον. Πρόκειται επομένως για μια αρχή που επιβάλλει στην κρατική εξουσία να επιδιώκει τη μέγιστη δυνατή εξισορρόπηση ανάμεσα στην ανάπτυξη και την περιβαλλοντική προστασία.

Με την αναθεώρηση του 2001 περιλήφθηκε εξάλλου ρητά στο άρθρο 24 παρ. 1 Συντ. η αρχή της αειφορίας. Η εν λόγω συνταγματική αρχή διαθέτει περιβαλλοντικό περιεχόμενο και αποβλέπει στη διατήρηση των περιβαλλοντικών αγαθών, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ύπαρξή τους και στις επόμενες γενιές. Συνεπώς, η παρούσα γενιά δεν μπορεί να εξαντλεί τους φυσικούς πόρους στερώντας τους από τις μελλοντικές γενιές. Η αρχή της αειφορίας συσιστά, με το καινοτόμο αυτό περιεχόμενό της, την πιο απτή εκδήλωση αλληλεγγύης μεταξύ της παρούσας και των επόμενων γενεών.

Οι ανωτέρω συνταγματικές αρχές εξειδικεύονται στις επιμέρους όψεις του περιβάλλοντος (φυσικό, οικιστικό, πολιτιστικό). Αξίζει να σημειωθεί εξάλλου, ότι το Σύνταγμα (άρθρα 24 παρ. 1 και 117 παρ. 3) περιλαμβάνει ιδιαίτερες αναφορές στην προστασία των δασών και των δασικών εκτάσεων, η οποία έχει σχεδόν απόλυτο χαρακτήρα. Με την αναθεώρηση του 2001 προστέθηκε μάλιστα υπό τη μορφή ερμηνευτικής δήλωσης στο άρθρο 24 ορισμός των εννοιών του δάσους και της δασικής έκτασης, ώστε να επιτυγχάνεται επαρκέστερα η ασφάλεια δικαίου.

IV

Αυστηρός και αποτελεσματικός θεματοφύλακας του περιβαλλοντικού Συντάγματος αναδεικνύεται, ιδίως την τελευταία εικοσαετία, το Συμβούλιο της Επικρατείας. Η νομολογία του χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερα προωθημένη και φιλοπεριβαλλοντική. Το ανώτατο διοικητικό δικαστήριο της χώρας δεν διστάζει, συχνά κατά παρέκκλιση μεθοδολογικών κανόνων που εφαρμόζει σε άλλα ζητήματα, να κρίνει νόμους και κανονιστικές πράξεις της Διοίκησης ως αντίθετες στο άρθρο 24 Συντ. και να προβαίνει σε αυστηρό έλεγχο αδειοδοτήσεων για έργα και δραστηριότητες, που θέτουν το περιβάλλον σε διακινδύνευση.

V

Νομική επιστήμη και θετικές επιστήμες πρέπει να συμπορεύονται στον κοινό αγώνα για την προστασία του περιβάλλοντος. Μεταξύ των μέτρων, που υποχρεούται να λάβει η κρατική εξουσία είναι ασφαλώς και εκείνα που αφορούν τη λεγόμενη «πράσινη χημεία». Το κράτος οφείλει, αξιοποιώντας τα πορίσματα της επιστήμης της Χημείας, να απαγορεύει ή να θέτει περιορισμούς στην παραγωγή και μεταφορά ουσιών, που ενδέχεται να δημιουργήσουν σοβαρούς κινδύνους για το περιβάλλον. Επιπλέον, έχει τη συνταγματική υποχρέωση να υιοθετεί πρακτικές και μεθόδους που προάγουν την παραγωγή χημικών προϊόντων που είναι «φιλικά» στο περιβάλλον, αλλά και να προωθεί τη σχετική επιστημονική έρευνα. Εναπόκειται στην επιστήμη της Χημείας να επιδείξει περαιτέρω οικολογική ευαισθησία, εντείνοντας την προσπάθεια για μια πραγματικά «πράσινη χημεία».



ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

■ Ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος και υγεία

Οι άνθρωποι και ειδικότερα οι κάτοικοι των αστικών κέντρων διαβιώνουν έως και 90% του χρόνου τους σε κλειστούς χώρους. Κάποιοι ίσως πιστεύουν, ότι όταν βρίσκονται σε κλιματιζόμενους χώρους, είναι προστατευμένοι από τη ρύπανση και από τυχόν επιβλαβείς για την υγεία εξωτερικές επιδράσεις. Οι κλειστοί χώροι όμως, δεν είναι πάντοτε ασφαλείς και υγιεινοί. Οι μελέτες που γίνονται τα τελευταία χρόνια δείχνουν, ότι ο αέρας που εισπνέουμε εντός των κτηρίων, ενέχει κινδύνους για την υγεία μας, ορισμένες φορές πολύ μεγαλύτερους από αυτούς που διατρέχουμε από την εξωτερική ρύπανση.

Με τις μελέτες αυτές έχουν ανιχνευθεί εκατοντάδες αιωρούμενες ουσίες, όπως για παράδειγμα αέρια προϊόντα καύσης, πτηνικές οργανικές ενώσεις, διαλύτες, βαρέα μέταλλα, συνθετικές ίνες, ραδιενεργό ραδόνιο, αμίαντος, ενώσεις που σχηματίζονται δευτερογενώς ως προϊόντα χημικών αντιδράσεων, φορμαλδεΐδη κ.ά. Αρκετές από τις ουσίες αυτές είναι τοξικές, ενώ οι συνδυασμοί τους είναι ακόμη πιο επικίνδυνοι. Η ηχητική ρύπανση και η επίδραση από τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία αποτελούν επιπρόσθετες επιβαρύνσεις με πιθανές συνέπειες στην υγεία μας.

Η ποιότητα του εσωκλίματος που προσδιορίζεται από την ποιότητα του αέρα και από την θερμική, οπτική και ακουστική κατάσταση στο χώρο μας, επηρεάζει άμεσα την υγεία, την διάθεση και την απόδοση μας. Εκτιμάται σήμερα ότι το 20% των Ευρωπαίων πάσχουν από άσθμα, αλλεργίες, κεφαλαλγίες και χρόνια κόπωση εξαιτίας προβλημάτων, που σχετίζονται με την κακή ποιότητα του εσωκλίματος. Ερεθισμοί στο δέρμα και στη βλεννογόνο, επιπτώσεις στο νευρικό και το καρδιαγγειακό σύστημα, καρκίνος, μολύνσεις και δηλητηριάσεις σχετίζονται ή αποδίδονται εν μέρει στην κακή ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος.

Η εσωτερική ρύπανση (indoor pollution) οφείλεται στην παρουσία φυσικών, χημικών και βιολογικών ρύπων στον αέρα του εσωτερικού των κτηρίων, που σε κανονικές συνθήκες δεν απαντώνται ή ανιχνεύονται σε χαμηλότερα επίπεδα στον εξωτερικό αέρα οικολογικών συστημάτων υψηλής ποιότητας. Προέρχεται από την ανθρώπινη δραστηριότητα, τα κατοικίδια ζώα, τα πάσης φύσεως υλικά και τις επενδύσεις που φέρουν, τα προϊόντα καθαρισμού, απολυμάνσεως και αρωματισμού των χώρων, τις εγκαταστάσεις κλιματισμού και προετοιμασίας φαγητού, τις συσκευές, τα μηχανήματα και τον καπνό του τσιγάρου. Η υποβάθμιση του εξωτερικού περιβάλλοντος, οι κατασκευαστικές ατέλειες των κτηρίων και η μείωση των εναλλακτικών του αέρα συνεισφέρουν στην εσωτερική ρύπανση.

Με δεδομένο ότι, η φροντίδα της υγείας του ανθρώπου είναι μία από τις προκλήσεις που καθορίζει η αναθεωρημένη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη βιώσιμη ανάπτυξη, η επιστημονική έρευνα και η διεξαγωγή συγκριτικών μελετών στον τομέα της ρύπανσης των εσωτερικών χώρων θα συνεχιστούν σε όλα τα κράτη-μέλη, με σκοπό την ποσοτική εκτίμηση των επιπτώσεων από τους διάφορους ρυπαντές και την τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων, ώστε να μην «ενοχοποιούνται» αδιακρίτως υλικά ή πρακτικές. Επίσης, θα αξιολογηθεί περαιτέρω η απόδοση και

η χρησιμότητα των συστημάτων κλιματισμού – καθαρισμού νέας τεχνολογίας. Στους τομείς αυτούς ο ρόλος των χημικών είναι και θα παραμείνει σημαντικός.

Τέλος, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα κατά την κατασκευή και κατά τη χρήση των κτηρίων, ώστε να επιτυγχάνονται χαμηλές περιεκτικότητες ρύπων. Η επιλογή της σωστής θέσης, η μελέτη του προσανατολισμού, η χρήση συμβατών υλικών, η λειτουργική οργάνωση και ο σωστός αερισμός συμβάλλουν στη δημιουργία φιλικών χώρων με καλούς δείκτες ποιότητας αέρα, οι οποίοι κλιματιζονται με λιγότερη ενέργεια. Κατ' αυτό τον τρόπο προστατεύεται το περιβάλλον και προφυλάσσεται η υγεία μας.

■ Παραπομπές

<http://www.jrc.ce.eu.int>
<http://www.epa.gov>
<http://www.who.int>
<http://ec.europa.eu/health-eu>

Για τη Συντακτική Επιτροπή

N. Γραϊκας

■ Δραστηριότητες της IUPAC σχετικές με τη Χημεία Περιβάλλοντος

Η Διεθνής Ένωση Καθαρής και Εφαρμοσμένης Χημείας η γνωστή IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry – www.iupac.org) ιδρύθηκε το 1919 από χημικούς τόσο της Ακαδημαϊκής κοινότητας όσο και του βιομηχανικού χώρου, που κατάλαβαν την αναγκαιότητα για διεθνή συνεργασία των Χημικών. Τα πρώτα θέματα που αντιμετώπισε και για τα οποία είναι περισσότερο γνωστή στους Έλληνες (και όχι μόνο...) Χημικούς αφορούσαν τον χώρο της καθαρής Χημείας και περιλάμβαναν τα ατομικά βάρη, τις φυσικές σταθερές, την ονοματολογία στην οργανική και ανόργανη χημεία.

Γρήγορα όμως οι δραστηριότητες της IUPAC επεκτάθηκαν στον χώρο της εφαρμοσμένης Χημείας όπου είναι εξίσου σημαντικές καθώς συμβάλλουν τόσο στην καλύτερη ενημέρωση των Χημικών για μια σειρά θέματα στα οποία η επιστήμη της Χημείας έχει βαρύνοντα ρόλο όσο και στην διεθνή αναγνώριση του ρόλου αυτού γεγονός, που συμβάλλει στην πρόοδο και ανάπτυξη της Χημείας σε παγκόσμιο επίπεδο. Για την βελτίωση της λειτουργίας και την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων της η IUPAC δημιούργησε οκτώ επιστημονικά τμήματα:

- Φυσική και Βιοφυσική Χημεία
- Ανόργανη Χημεία
- Οργανική και Βιομοριακή Χημεία
- Χημεία Πολυμερών
- Αναλυτική Χημεία
- Χημεία και Περιβάλλον
- Χημεία και Υγεία
- Χημική Ονοματολογία και Δομές

Επίσης υπάρχουν μόνιμες επιτροπές για την σχέση Χημείας – Βιομηχανίας και για την Χημική Εκπαίδευση.

Ένας από τους τομείς στους οποίους η IUPAC έχει δραστηριοποιηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια είναι αυτός της **Περιβαλλοντικής Χημείας** ο οποίος περιλαμβάνει τις διαστάσεις της Μελέ-

της – Προστασίας – Διαχείρισης του Περιβάλλοντος από την οπτική γωνία των Χημικών. Η ενασχόληση της IUPAC με τα περιβαλλοντικά θέματα ξεκίνησε σχετικά αργότερα από την ενασχόληση με άλλους τομείς αλλά γρήγορα αναγνωρίστηκε η δυνατότητα των Χημικών να συνεισφέρουν σημαντικά στον τομέα αυτόν και η ανάγκη για δραστηριοποίηση σε έναν από τους περισσότερο δυναμικά αναπτυσσόμενους επιστημονικούς χώρους. Έτσι τα τελευταία χρόνια με την ίδρυση του τμήματος «Χημεία και Περιβάλλον» ως εξέλιξη του τομέα Εφαρμοσμένης Χημείας έχουν γίνει πολύ σημαντικοί πρόοδοι. Το τμήμα περιέχει τέσσερις υποεπιτροπές:

- Χημεία Τροφίμων
- Βιο-φυσικο-χημικές διεργασίες στα περιβαλλοντικά συστήματα
- Χημεία των περιβαλλοντικών χώρων
- Αγρο-χημεία

Πρόεδρος του τμήματος για την περίοδο 2004-2007 είναι ο Dr Kenneth D. Racke (ΗΠΑ) και γραμματέας ο Dr Willie J.G.M. Peijnenburg (Ολλανδία). Το τμήμα αποτελείται από 10 «Τακτικά» μέλη (titular members), 7 «Αναπληρωματικά» (Associate members) και 7 εθνικούς εκπροσώπους (Αυστραλία, Κίνα, Ιαπωνία, Νότια Αφρική, Ελλάδα, Κροατία, Πακιστάν).

Τρέχοντα Επιστημονικά Προγράμματα στις Επιτροπές του Τομέα

Η IUPAC, μέσω των τμημάτων της ενισχύει προγράμματα τα οποία προτείνονται από τα μέλη της και εγκρίνονται, μετά από κρίση από ειδικούς επιστήμονες, από το τμήμα ανάλογα με τις οικονομικές δυνατότητες του. Ο σκοπός των προγραμμάτων αυτών είναι η συγκέντρωση, καταγραφή και αξιολόγηση των σύγχρονων επιστημονικών δεδομένων και εξελίξεων πάνω στα αντικείμενα, που επιλέγονται, ώστε να δώσουν το επίπεδο γνώσεων που υπάρχει (state of the art) και να δημιουργήσουν ερωτήματα που θα οδηγήσουν σε νέες ερευνητικές δραστηριότητες. Τα οικονομικά της IUPAC δεν επιτρέπουν την υποστήριξη καθαρά ερευνητικών προγραμμάτων με εργαστηριακή διάσταση. Τα πορίσματα των προγραμμάτων αυτών δημοσιεύονται στα περιοδικά της IUPAC (*Pure and Applied Chemistry*, Chemistry International), δίνουν αφορμή για διοργάνωση ημερίδων και σεμιναρίων και μπορεί να οδηγήσουν σε έκδοση ειδικών βιβλίων.

Μερικά παραδείγματα πρόσφατων και υπό εξέλιξη περιβαλλοντικών προγραμμάτων της IUPACA είναι:

- ♦ Χρήση προτύπων εδαφών για παρακολούθηση της διακίνησης και των επιπτώσεων τοξικών χημικών ουσιών
- ♦ Κριτική σύνοψη φυσικοχημικών δεδομένων που αφορούν φυτοφάρμακα
- ♦ Ανάπτυξη απλών μεθοδολογικών εργαλείων για εκτίμηση της οικολογικής επικινδυνότητας των φυτοφαρμάκων
- ♦ Κολληοειδείς μορφές στο περιβάλλον: Χημική δομή και συμπεριφορά
- ♦ Τεχνολογίες απομάκρυνσης του αρσενικού από πόσιμο νερό και απόβλητα
- ♦ Επιπτώσεις των γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών στη χρήση φυτοφαρμάκων και στο περιβάλλον
- ♦ Χρήση μοντέλων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιβαλλοντική διαχείριση
- ♦ Λεξιλόγιο όρων σχετικών με την Ατμοσφαιρική ρύπανση
- ♦ Βιο-φυσικο-χημικές διεργασίες, που αφορούν μέταλλα και μεταλλοειδή στα εδάφη

- ♦ Μέθοδοι παραλαβής και διαχωρισμού, μετάλλων, μεταλλοειδών και τοξικών οργανικών ουσιών στο χερσαίο περιβάλλον, για μελέτες επικινδυνότητας.
- ♦ Ανάλυση περιβαλλοντικού κινδύνου από τη χρήση φυτοφαρμάκων σε καλλιέργειες ρυζιού.
- ♦ Σύγκριση μετρήσεων περιβαλλοντικού ελέγχου και τεχνικών τηλεπισκόπησης στην μελέτη του παράκτιου περιβάλλοντος. (Το πρόγραμμα αυτό αφορά ιδιαίτερα τον Ελληνικό χώρο και συντονίζεται από την ομάδα μας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών. Τα αποτελέσματά του θα δημοσιευθούν και στα Χημικά Χρονικά).

Μερικά επιλεγμένα άρθρα σχετικά με την Περιβαλλοντική χημεία τα οποία έχουν δημοσιευθεί στο επίσημο περιοδικό της IUPAC "Pure and Applied Chemistry" και τα οποία μπορεί όποιος ενδιαφέρεται να «κατεβάσει» από το website www.iupac.org είναι:

- ♦ Glossary of terms relating to pesticides *Pure Appl. Chem.* **78**(11), 2075-2154, 2006
- ♦ Aerosols: Connection between regional climate change and air quality *Pure Appl. Chem.* **76**(6), 1241-1253 (2004)
- ♦ Regulatory limits for pesticide residues in water *Pure Appl. Chem.* **75**(8), 1123-1155 (2003)
- ♦ Minimum requirements for reporting analytical data for environmental samples *Pure Appl. Chem.* **75**(8), 1097-1106 (2003)
- ♦ Significance of impurities in the safety evaluation of crop protection products *Pure Appl. Chem.* **75**(7), 937-973 (2003)
- ♦ Endocrine disruptors in the environment (*Pure Appl. Chem.* **75**(5), 631-681 (2003)
- ♦ Modeling lifetime and degradability of organic compounds in air, soil, and water systems *Pure Appl. Chem.* **73**(8), 1331-1348 (2001)
- ♦ Human exposure to outdoor air pollution *Pure Appl. Chem.* **73**(6), 933-958 (2001)
- ♦ Guidelines for terms related to chemical speciation and fractionation of trace elements. Definitions, structural aspects, and methodological approaches. *Pure Appl. Chem.* **72**(8), 1453-1470 (2000)
- ♦ Beryllium in food and drinking water – a summary of available knowledge (VI.5) *Food Additives and Contaminants*, **17**(2), 149-159, 2000
- ♦ The use of diffusive sampling for monitoring of benzene, toluene and xylene in ambient air *Pure Appl. Chem.* **71**(10), 1993-2008 (1999)
- ♦ Reports on pesticides. Significance of the long range transport of pesticides in the atmosphere *Pure Appl. Chem.* **71**(7), 1359-1383 (1999)
- ♦ IUPAC collaborative trial study of a method to detect genetically modified soy beans and maize in dried powder *JAOC International* **82**(4), 923-928 (1999)
- ♦ The determination of cadmium in oils and fats by direct graphite furnace atomic absorption spectrometry *Pure Appl. Chem.* **71**(2), 361-368 (1999)
- ♦ Reports on Pesticides: Chirality in Synthetic Agrochemicals: Bioactivity and Safety Consideration *Pure Appl. Chem.* **69**, 2007-2025 (1997)
- ♦ The Importance of Natural Organic Material for Environmental



Processes in Waters and Soils *Pure Appl. Chem.* **69**, 1571-1600 (1997) [full text – pdf 2549 kB]

Το τμήμα περιβάλλοντος έχει οργανώσει τα παρακάτω επιστημονικά συνέδρια:

- Ατμοσφαιρική ρύπανση στις αναπτυσσόμενες χώρες (Κίνα, 2001)
- Ουσίες που προκαλούν ενδοκρινικές διαταραχές (Ιαπωνία, 2002)
- Αναλυση λιπών και ελαίων (Τυνησία, 2004)
- Η άγρο-χημεία στην Λατινική Αμερική (Κόστα Ρίκα, 2005)
- 11ο IUPAC Διεθνές Συνέδριο για την Χημεία των Φυτοφαρμάκων (Ιαπωνία, 2006)
- 12ο IUPAC Διεθνές Συνέδριο για Μυκοτοξίνες και Φυκοτοξίνες (Τουρκία, 2007)

Ακόμα τον Αύγουστο διεξάγεται στο Τορίνο το 41ο Παγκόσμιο Χημικό Συνέδριο της IUPAC με γενικό τίτλο «Η Χημεία στην προστασία της Υγείας, του Φυσικού περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής κληρονομιάς» με σημαντικούς προσκεκλημένους ομιλητές για περιβαλλοντικά θέματα και τομείς περιβαλλοντικής προτεραιότητας τους εξής:

- ♦ Χημεία και Ενέργεια
- ♦ Πράσινη Χημεία, βιομάζα και πρώτες ύλες για τη Χημική Βιομηχανία
- ♦ Καταλυτικές και φωτοκαταλυτικές διεργασίες για ένα καλύτερο περιβάλλον
- ♦ Ατμοσφαιρική ρύπανση και πολιτιστική κληρονομιά
- ♦ Η χημεία των φυσικών και τεχνητών νανοσωματιδίων
- ♦ Η χημεία μεταξύ χρήσιμων σκοπών και χημικών όπλων

Από όλα αυτά τα στοιχεία είναι προφανής η σημαντική δράση της IUPAC στα περιβαλλοντικά θέματα τα τελευταία κυρίως χρόνια. Η δράση αυτή είναι πολυδιάστατη και περιλαμβάνει όλους τους κλάδους της περιβαλλοντικής χημείας (ίσως βέβαια μερικοί τομείς δεν έχουν προσεχτεί αρκετά όπως π.χ. η μελέτη των προβλημάτων του θαλασσίου περιβάλλοντος, που ενδιαφέρει ιδιαίτερα την Ελλάδα). Η ενασχόληση με τα Περιβαλλοντικά θέματα πρέπει να συνεχιστεί και να εντατικοποιηθεί ακόμα περισσότερο στο μέλλον αν θέλουμε οι Χημικοί να αποκτήσουν έναν λόγο με βαρύνουσα σημασία στις διεθνείς εξελίξεις, συμβάλλοντας τόσο στον καλύτερο προσανατολισμό των μελλοντικών ενεργειών και της πορείας της ανθρωπότητας παράλληλα με την ενδυνάμωση της Επιστήμης της Χημείας και του Κλάδου των Χημικών και της ανάδειξής του ως σημαντικού Επιστημονικού Φορέα.

Παράλληλα η IUPAC πρέπει να εντείνει γενικά τις προσπάθειές της ώστε:

- ♦ Να δρα ως μια επιστημονική, διεθνής, μη κυβερνητική, ένωση σε παγκόσμιο επίπεδο σε ότι έχει σχέση με τη χημική επιστήμη και θα εκπροσωπεί τους χημικούς, όπου χρειάζεται.
- ♦ Να ενισχύει την ανάπτυξη της Χημικής Έρευνας.
- ♦ Να συνεργάζεται με τη Χημική Βιομηχανία με σκοπό την αειφόρο ανάπτυξη, την παραγωγή αγαθών και την βελτίωση του επιπέδου ζωής
- ♦ Να προωθεί την επικοινωνία μεταξύ των μελών της διεθνούς Χημικής Κοινότητας

- ♦ Να ενισχύει την συνεισφορά της Χημείας στην Κοινωνία τόσο στις αναπτυγμένες όσο και στις υπό ανάπτυξη χώρες
- ♦ Να θα ενισχύει την ανάπτυξη της Χημικής εκπαίδευσης αλλά και την διάδοση της Χημείας στο ευρύ κοινό
- ♦ Να ενισχύει τις προοπτικές απασχόλησης των νέων χημικών
- ♦ Να προσπαθήσει να καλύψει όλες τις χώρες και να φέρει σε επαφή όσο το δυνατόν περισσότερους Χημικούς
- ♦ Να προσπαθήσει να διαδώσει όσο περισσότερο μπορεί τις δραστηριότητες της
- ♦ Να προσπαθήσει να βρει νέες πηγές χρηματοδότησης για να ενισχύσει το έργο της

Θεωρούμε, ότι η IUPAC πρέπει να υποστηριχτεί και να ενισχυθεί περισσότερο από όλες τις Εθνικές Ενώσεις (μεταξύ αυτών και η Ένωση Ελλήνων Χημικών), ώστε να συνεχίζει να παίζει με μεγαλύτερη επιτυχία τον ρόλο, που ήδη παίζει στην προώθηση της Χημείας σε Παγκόσμιο Επίπεδο, σε μια εποχή, που τόσο τα παγκόσμια προβλήματα μεγαλώνουν όσο και το ανταγωνιστικό κλίμα ακόμα και μεταξύ των επιστημονικών κλάδων γίνεται όλο και περισσότερο έντονο.

Μάνος Δασενάκης

*Αναπληρωτής Καθηγητής στο Τμήμα Χημείας
του Πανεπιστημίου Αθηνών,
Εθνικός Εκπρόσωπος της Ε.Ε.Χ στο Τμήμα
«Χημεία και Περιβάλλον» της IUPAC*

■ Η Ατμοσφαιρική Ρύπανση στα Μεγάλα Αστικά Κέντρα στην Ελλάδα

Η ατμοσφαιρική ρύπανση αποτελεί για πολλές αστικές περιοχές σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα με δυσμενείς επιπτώσεις στη δημόσια υγεία, το φυσικό περιβάλλον και τα στοιχεία του ανθρώπινου πολιτισμού. Παρά την πρόοδο που έχει επιτευχθεί μέχρι σήμερα στον τομέα της μείωσης των εκπομπών από διάφορες πηγές (βιομηχανία, οικιακή θέρμανση, αυτοκίνητα), οι συνεχώς αυξανόμενες αστικές και βιομηχανικές δραστηριότητες αντισταθμίζουν τα όποια ευεργετικά αποτελέσματα.

Τα μεγάλα αστικά κέντρα της Ελλάδας, Αθήνα και Θεσσαλονίκη, αλλά και μικρότερες αστικές περιοχές αντιμετωπίζουν πρόβλημα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, κυρίως από αιωρούμενα σωματίδια, αλλά και από φωτοχημικούς ρύπους (NO_2 , O_3). Ειδικότερα, τα επίπεδα συγκεντρώσεων των εισπνεύσιμων αιωρούμενων σωματιδίων PM_{10} είναι υψηλά, ιδιαίτερα σε σημεία κυκλοφοριακής αιχμής, και υπερβαίνουν συστηματικά τα νομοθετημένα όρια. Σύμφωνα με την Οδηγία 30/1999/EC, το ημερήσιο όριο είναι $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, τιμή που δεν επιτρέπεται να παραβιασθεί περισσότερες από 35 φορές στη διάρκεια του έτους, ενώ το ετήσιο όριο είναι $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Τα όρια αυτά που ισχύουν από 1/1/2005 προβλέπεται να γίνουν αυστηρότερα από 1/1/2010 (ετήσιο όριο $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Αξίζει να επισημανθεί το γεγονός ότι, σημαντικό ποσοστό (50-70%) των PM_{10} έχει διάμετρο κάτω από $1 \mu\text{m}$, κατά συνέπεια μπορεί να διεισδύσει και να αποθεθεί στις πνευμονικές κυψελίδες. Το κυψελιδικό αυτό κλάσμα έχει επιπλέον τη μέγιστη επιβάρυνση με τοξικά και καρκινογόνα συστατικά (βαρέα μετάλλ-

λα, πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, πολυχλωριωμένα διφαινύλια, διοξίνες / φουράνια κ.ά.), γεγονός που το καθιστά ιδιαίτερα επιβλαβές για την υγεία.

Η παρακολούθηση των συγκεντρώσεων των PM₁₀ στα αστικά κέντρα της Ελλάδας είναι ικανοποιητική με 5 σταθμούς του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. στην Αθήνα και 9 σταθμούς (4 της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας και 5 του Δήμου Θεσσαλονίκης) στη Θεσσαλονίκη. Οστόσο, η παρακολούθηση των βαρέων μετάλλων και των καρκινογόνων συστατικών των PM₁₀ που έχουν θεσμοθετηθεί με τις Οδηγίες 30/1999/ΕΚ (Pb) και 2004/107/ΕΚ (As, Cd, Ni, B[a]P), είναι ελλιπής έως ανύπαρκτη. Σε ό,τι αφορά στο Pb, έχει αποδειχθεί ότι οι συγκεντρώσεις του έχουν μειωθεί δραματικά την τελευταία 20ετία και, πλέον, είναι πολύ χαμηλότερες του αντίστοιχου ορίου (500 ng/m³). Όμως, δεν ισχύει το ίδιο για τα υπόλοιπα συστατικά των PM₁₀ για τα οποία τα διαθέσιμα στοιχεία είναι ελάχιστα.

Οι μέχρι τώρα έρευνες έχουν δείξει ότι στην Αθήνα, σε περιοχές όπως η Αριστοτέλους και το Μαρούσι, η πλέον σημαντική πηγή PM₁₀ είναι η κυκλοφορία (συνολικό ποσοστό συμμετοχής 53 και 51%, αντίστοιχα), ιδιαίτερα των πετρελαιοκίνητων οχημάτων. Έτσι, κατά τις ημέρες απουσίας ταξί και λεωφορείων, εκτός από τη μεγάλη μείωση των επιπέδων μαύρου καπνού, παρατηρήθηκε μείωση της μέσης συγκέντρωσης PM₁₀, και της αριθμητικής συγκέντρωσης υπερηλεπτόκοκκων σωματιδίων (<0.05 μm) που σχετίζονται άμεσα με τις εκπομπές των πετρελαιοκίνητων οχημάτων.

Αντίστοιχα στη Θεσσαλονίκη, παρά το γεγονός ότι η κύρια πηγή εκπομπής σωματιδίων στην ευρύτερη περιοχή (Ε.Π.Θ.) είναι η βιομηχανία (Σχήμα 1), η σημαντικότερη πηγή που συμβάλλει στα επίπεδα των PM₁₀ μέσα στην πόλη είναι η κυκλοφορία με συμμετοχή 47% στο δυτικό τομέα και 64% στο κέντρο και τον ανατολικό τομέα. Η συνεισφορά των πετρελαιοκίνητων είναι μεγαλύτερη από τη συνεισφορά των βενζινοκίνητων παρά το γεγονός ότι τα πετρελαιοκίνητα (ταξί, λεωφορεία, φορτηγά ελαφράς χρήσης) αποτελούν πολύ μικρό ποσοστό του στόλου των οχημάτων (<10%). Η συμμετοχή των πετρελαιοκίνητων βρέθη-

κε να είναι σημαντική και στα ατμοσφαιρικά επίπεδα του καρκινογόνου B[a]P, για το οποίο έχει τεθεί το 1 ng/m³ ως ετήσιο όριο ποιότητας της ατμόσφαιρας.

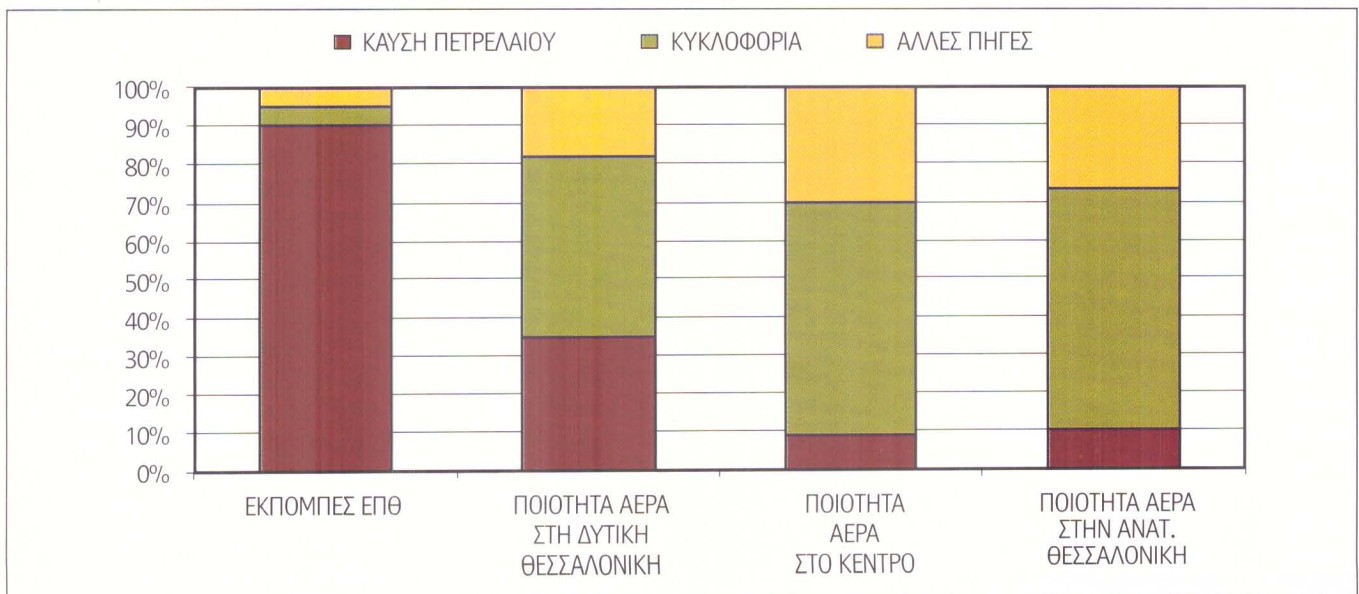
Η ανάγκη μείωσης των εκπομπών από την κυκλοφορία είναι επομένως προφανής και για τα δύο αστικά κέντρα. Τα μαθηματικά μοντέλα, που αποτελούν χρήσιμα προγνωστικά εργαλεία για την εκ των προτέρων αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων αντιρρύπανσης, δείχνουν ότι η χρήση νέων τεχνολογιών και καθαρότερων καυσίμων στις μεταφορές, τη θέρμανση και τη βιομηχανία στην περιοχή της Θεσσαλονίκης θα επιφέρει μέχρι το 2030 μείωση της ρύπανσης από PM₁₀ και συμμόρφωση με το όριο του 2005. Οστόσο, το όριο του 2010 δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να επιτευχθεί, ενώ και στην περίπτωση του NO₂ δεν επιτυγχάνονται οι οριακές τιμές στα κεντρικά σημεία της πόλης, όπου η κυκλοφορία των οχημάτων είναι αυξημένη, και θα πρέπει να ληφθούν πρόσθετα μέτρα.

Σε ό,τι αφορά στις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην υγεία των κατοίκων των δύο αστικών κέντρων δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία. Οστόσο, και στις δύο πόλεις, έχει αναφερθεί αύξηση της συχνότητας ασθματικών συμπτωμάτων σε παιδιά, ενώ αυξημένη συχνότητα θρομβοεμβολικών επεισοδίων έχει παρατηρηθεί και στους κατοίκους της δυτικής Θεσσαλονίκης. Τέλος, άλλες μορφές ατμοσφαιρικής ρύπανσης, όπως ο αστικός θόρυβος, η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, τα αλλεργιογόνα σωματίδια (π.χ. γυρεόκοκκοι), παρουσιάζουν αυξητική τάση τα τελευταία χρόνια με πιθανή αύξηση της συχνότητας εμφάνισης θερμικών, αλλεργικών, νευρολογικών, κ.ά. επιδράσεων σε ευαίσθητες ομάδες των τοπικών πληθυσμών.

Αναμφίβολα, ο καθαρός αέρας είναι απαραίτητη προϋπόθεση για καλή υγεία. Η βελτίωση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στα αστικά κέντρα της Ελλάδας είναι βασικά ευθύνη της πολιτείας, ωστόσο και οι πολίτες μπορούν να συμβάλλουν προς αυτή την κατεύθυνση.

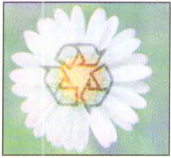
Κων. Σαμαρά

Καθηγήτρια Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης



Σχήμα 1. Ποσοστιαία συμμετοχή των πηγών σωματιδίων στις εκπομπές και την ποιότητα του αέρα στη Ε.Π.Θ.

■ Πρόοδος στην εναλλακτική διαχείριση των απορριμμάτων



Ελπιδοφόρα μηνύματα προέκυψαν κατά την τελευταία παρουσίαση του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. όσον αφορά την διαχείριση των απορριμμάτων στην χώρα μας.

Οι δείκτες προόδου στον τομέα της ανακύκλωσης είναι σημαντικοί αν λάβουμε υπόψη μας ότι το ποσοστό των απορριμμάτων, που ανακυκλώθηκε στην Ελλάδα το 2006 σχεδόν τετραπλασιάστηκε σε σχέση με το 2003, αγγίζοντας το 20% της συνολικής παραγωγής αποβλήτων της χώρας (866.000 τόνοι). Εκτιμάται δε, ότι το ποσοστό αυτό θα ανέλθει στο 23% μέσα στο 2007.

Αν και ουραγοί στο θέμα της ανακύκλωσης σε σχέση με την υπόλοιπη Ευρώπη, όπου η ανακύκλωση ξεπερνά το 33%, τα παραπάνω νούμερα αποτελούν αισιόδοξα σημάδια που καταδεικνύουν, ότι οι Έλληνες πολίτες ενημερώνονται και έχουν αρχίσει πλέον να κατανοούν την σημασία και την αναγκαιότητα της ανακύκλωσης. Ευαισθητοποιούνται και συμμετέχουν ολοένα πιο ενεργά και συνειδητά στην προσπάθεια που γίνεται στη χώρα μας.

Από την πλευρά του το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. έχει δώσει ένα ολοκληρωμένο θεσμικό πλαίσιο σύμφωνα με το οποίο λειτουργούν δέκα εγκεκριμένα Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης Απορριμμάτων. Προωθείται επίσης, σύμφωνα με το άρθρο 24 του Νόμου 2939/2001, η οργάνωση και λειτουργία ενός αρμόδιου φορέα για το σχεδιασμό και την εφαρμογή πολιτικής για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και των «άλλων προϊόντων» με την επωνυμία «Εθνικός Οργανισμός Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων».

Απολογισμός λειτουργίας των Συστημάτων Ανακύκλωσης

Κατηγορίες	Συμμετοχή Επιχειρήσεων	Ποσότητα που ανακυκλώθηκε
Συσκευασίες	1.100 [το 70% των επιχειρήσεων που είναι υποχρεωμένες να ανακυκλώνουν]	370.000 τόνοι [το 70% των επιχειρήσεων που είναι υποχρεωμένες να ανακυκλώνουν]
Χρησιμοποιημένα ελαστικά	114 [το 97% των επιχειρήσεων που είναι υποχρεωμένες να ανακυκλώνουν]	34.000 [τόνοι το 74% των επιχειρήσεων που είναι υποχρεωμένες να ανακυκλώνουν]
Οχήματα τέλους κύκλου ζωής	34 [το 100% των επιχειρήσεων που είναι υποχρεωμένες να ανακυκλώνουν]	36.000 οχήματα, 50.000 τόνοι το [73% των επιχειρήσεων που είναι υποχρεωμένες να ανακυκλώνουν]
Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός	647 [το 82% των επιχειρήσεων που είναι υποχρεωμένες να ανακυκλώνουν]	11.500 τόνοι [το 25% των επιχειρήσεων που είναι υποχρεωμένες να ανακυκλώνουν]
Ηλεκτρικές στήλες	130 [το 97% των επιχειρήσεων που είναι υποχρεωμένες να ανακυκλώνουν]	212 τόνοι [το 10% των επιχειρήσεων που είναι υποχρεωμένες να ανακυκλώνουν]
Συσσωρευτές	228 [το 90% των επιχειρήσεων που είναι υποχρεωμένες να ανακυκλώνουν]	28.000 τόνοι [το 82,35% των επιχειρήσεων που είναι υποχρεωμένες να ανακυκλώνουν]
Απόβλητα ηιπαντικών ελαίων	85 [το 98,5% των επιχειρήσεων που είναι υποχρεωμένες να ανακυκλώνουν]	36.000 τόνοι [το 55,38% των επιχειρήσεων που είναι υποχρεωμένες να ανακυκλώνουν]

Πηγή: Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Μη ξεχνάμε, ότι τα οφέλη με την ανακύκλωση δεν είναι μόνο άμεσα οικονομικά αλλά είναι κυρίως περιβαλλοντικά. Ας κάνουμε την ανακύκλωση ουσιαστικό μέρος της καθημερινότητας μας, γιατί το περιβάλλον είναι υπόθεση όλων μας. Είναι η ευκαιρία που δίνεται στον καθένα μας ξεχωριστά να συνεισφέρουμε και να δράσουμε για το περιβάλλον.

■ Θαλάσσια ρύπανση από πετρελαιοειδή – Επιπτώσεις στο Οικοσύστημα – Μέθοδοι αντιμετώπισης – Ευρωπαϊκή δράση

Αν και δεν έχει αναγνωριστεί επίσημα από τον Ο.Η.Ε., η Παγκόσμια Ημέρα Ωκεανών γιορτάζεται από το 1992. Θεσμοθετήθηκε στις 8 Ιουνίου της ίδιας χρονιάς, κατά τη διάρκεια της Συνόδου για τη Γη στο Ρίο Ντε Ζανέιρο, όπου 150 ηγέτες από όλο τον κόσμο υπέγραψαν τη Συνθήκη για τη βιοποικιλότητα, σε μια προσπάθεια να εμποδίσουν την εξαφάνιση σπάνιων ειδών από το ζωικό και φυτικό βασίλειο.

Η Παγκόσμια Ημέρα των Ωκεανών θα έπρεπε να είναι ημέρα γιορτής για τις θάλασσές μας, ωστόσο η θαλάσσια ζωή και η βιοποικιλότητα στους ωκεανούς απειλούνται στις μέρες μας. Η πετρελαιοειδή, η οποία είναι η πιο εύκολη αντιληπτή και διαδεδομένη μορφή ρύπανσης, που προκαλείται από τις λειτουργικές απορρίψεις των πλοίων αλλά και από ναυτικά ατυχήματα (υπολογίζεται, ότι αντιστοιχεί στο 20% περίπου της συνολικής θαλάσσιας ρύπανσης) έχει τεράστιες συνέπειες στο φυσικό περιβάλλον και μας αναγκάζει να ξανασκεφτούμε, αν υπάρχει κάποια ημέρα που πραγματικά να γιορτάζουν οι θάλασσες μας. Είναι ενδεικτικό πως τα τελευταία 15 χρόνια έχουν καταλήξει στο Μεσόγειο περισσότεροι από 55.000 τόνοι πετρελαίου από ναυτικά ατυχήματα. Ωστόσο, το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα του Ο.Η.Ε. [UNEP] υπολογίζει πως από το ξέπλυμα των αντιλών και των δεξαμενών κάθε χρόνο καταλήγουν στη Μεσόγειο περισσότεροι από 250.000 τόνοι πετρελαίου.

Οι πετρελαιοκηλίδες προκαλούν ανυπολόγιστες και ανεπανόρθωτες καταστροφές σε βάθος χρόνου στο θαλάσσιο περιβάλλον. Σε αυτό περιλαμβάνονται τα θαλάσσια οικοσυστήματα, που έχουν ως πεδίο ανάπτυξης το θαλάσσιο νερό, τα βενθικά οικοσυστήματα, που έχουν ως πεδίο ανάπτυξης το θαλάσσιο βυθό και τα παράκτια οικοσυστήματα, που έχουν ως πεδίο ανάπτυξης την ακτή. Τα παράκτια οικοσυστήματα μάλιστα είναι και τα πλέον ευπαθή αν αναλογιστούμε, ότι η χερσαία και η θαλάσσια ζώνη με

την αντίστοιχη κηλίδα και πανίδα βρίσκονται σε διαρκή και δυναμική αλληλεπίδραση και αλληλεξάρτηση.

Το πετρέλαιο ως ελαφρότερο από το νερό επιπλέει στην επιφάνεια του. Όταν το πετρέλαιο διαρρεύσει στη θάλασσα αρχίζει μια αργή φυσική διαδικασία οξειδωσης και βιοδιάσπασης του από μικροοργανισμούς που έχουν την ικανότητα να διασπούν υδρογονάνθρακες. Το υπόλειμμα του περίπου τρεις μήνες μετά τη δημιουργία της πετρελαιοκηλίδας αποτελείται από ένα υδρόφοβο τμήμα που συσσωματώνεται σε σβώλους και ένα υδρόφιλο τμήμα το οποίο προσλαμβάνει μεγάλες ποσότητες νερού και μετατρέπεται σε ένα παχύρρευστο γαλάκτωμα με τη μορφή ελαιώδους λύσης.

Το 30-40% των πετρελαιοειδών που καταλήγουν στην επιφάνεια της θάλασσας αποτελείται από πτητικά συστατικά τα οποία εξατμίζονται γρήγορα. Τα υπολοιπα συστατικά σχηματίζουν ένα λιπτό, «μονομοριακό» όπως λέγεται στρώμα πετρελαίου το οποίο εμποδίζει τις φυσικές ανταλλαγές που συμβαίνουν μεταξύ νερού και ατμοσφαιρικού αέρα, απαραίτητες για το βιολογικό κύκλο της θαλάσσιας ζωής. Το στρώμα αυτό περιορίζει την ανανέωση του νερού με το οξυγόνο του αέρα, εμποδίζει τις ακτίνες του ήλιου να εισχωρούν στη θάλασσα για τη φωτοσύνθεση, προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας του νερού καθώς και υπερβολική ανάπτυξη μικροοργανισμών, που καταναλώνουν οξυγόνο. Τα μαλάκια και τα φυτά δηλητηριάζονται και πεθαίνουν γιατί είναι ιδιαίτερα ευπαθή σε αυτή τη ρύπανση.

Το πετρέλαιο προκαλεί επίσης διαταραχές στη φυσιολογία και τη συμπεριφορά των οργανισμών, καθώς και ανωμαλίες στην ανάπτυξη των ψαριών, οδηγώντας τελικά στον πρόωπο θάνατο τους. Μόλις 0,2 μg/l πετρελαίου στο θαλασσινό νερό μπορούν να επηρεάσουν την αναπαραγωγή ορισμένων αλιγών [Steele, 1977]. Σε συγκεντρώσεις 2-10 μg/l επηρεάζεται η επιβίωση των νυμφών των ψαριών [Vandermeuler & Capuzzo, 1983] και ελαττώνεται η παραγωγή αυγών και η πιθανότητα επιτυχούς ωοτοκίας [Kuhnhold et al, 1978]. Σε συγκεντρώσεις 20-40 μg/l το πετρέλαιο μπορεί να επιφέρει αλλαγές στη σύσταση του φυτοπλαγκτού, ανατρέποντας τις ισορροπίες της τροφικής αλυσίδας [Lee, 1977]. Συγκεντρώσεις της τάξης των 0,1 g/kg στα ιζήματα μπορούν να επιφέρουν δυσμενείς επιπτώσεις στους βενθικούς οργανισμούς [Elmgren & Frithsen, 1982].

Στις βραχώδεις ακτές, λόγω της υψηλής ενέργειας (κυματισμός, παλίρροιες) το πετρέλαιο ξεπλένεται γρήγορα, εν τούτοις προκύπτουν φαινόμενα άμεσης τοξικότητας και θάνατος των πιο ευαίσθητων κόκκινων-ροδοφύκη και πράσινων-κλωροφύκη αλιγών. Οι φυτοφάγοι οργανισμοί εξαλείφονται με αποτέλεσμα να μεταβάλλεται η δομή των βιοκοινωνιών, διαταραχή, που απαιτεί χρόνια για να επανακάμψει [Wardley-Smith, 1983].

Στις αμμώδεις ακτές, όταν μάλιστα το πετρέλαιο βρίσκεται ακόμα σε υγρή μορφή απορροφάται σε μεγαλύτερο βάθος. Επιπλέον η χαμηλή συγκέντρωση οξυγόνου έχει σαν αποτέλεσμα την βραδύτερη αποικοδόμηση του πετρελαίου και επομένως την παράταση της τοξικής του δράσης [Rostron, 1990].

Αρνητικές όμως είναι οι επιδράσεις της ρύπανσης από πετρε-

λαιοειδή και στα θαλασσοπούλια, καθώς αυτά διατηρούν υψηλή και σταθερή θερμοκρασία σώματος με τα φτερά τους να λειτουργούν εν μέρει ως θερμομονωτές. Τα φτερά παρέχουν διάκενο αέρος, που διατηρούν τη μόνωση και σφραγίζουν το ζεστό αέρα μεταξύ αυτών και του σώματος τους. Τα φτερά λειτουργούν και ως στεγανά για το νερό. Τα πουλιά που έρχονται σε επαφή με το πετρέλαιο χάνουν αυτή τη δυνατότητα και σύντομα πεθαίνουν από υποθερμία ή βυθίζονται από το βάρος του νερού στο φτέρωμά τους [Levinson, 1995]. Η τοξική-χημική δράση του πετρελαίου στα πουλιά δεν είναι σημαντική γιατί συμβαίνει μόνο μετά την κατάποση κάτι που δεν συμβαίνει εύκολα. Οι απώλειες στους πληθυσμούς των θαλάσσιων πτηνών, που έχουν αναφερθεί είναι πολλές και δύσκολα αναπληρώσιμες λόγω του σχετικά μικρού αριθμού απογόνων τους σε σχέση με άλλους οργανισμούς.

Για τον άνθρωπο η απειλή προκύπτει από την κατανάλωση ειδών, που περιέχουν πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες του πετρελαίου που έχουν περάσει στη τροφική αλυσίδα, οι οποίες δρουν βιοσυσσωρευτικά και έχουν κατηγορηθεί για καρκινογενέσεις.

Η πίσσα λιοπόν, που καταλήγει στις παραλίες και ενοχλεί τους λουόμενους δεν είναι τίποτα μπροστά σε όλες τις προαναφερόμενες συνέπειες της ρύπανσης από πετρελαιοειδή και καθιστούν επιτακτική την ανάγκη ανάπτυξης μιας αντιρρυσιακής τεχνολογίας, που να τις αντιμετωπίζει. Σαφώς η καλύτερη στρατηγική για

την αντιμετώπιση της εν λόγω ρύπανσης είναι η πρόληψη. Υποθέτοντας, ότι η στρατηγική αυτή δεν έχει τα αναμενόμενα αποτελέσματα, αναφέρουμε τις μεθόδους με τις οποίες μπορούμε να περιορίσουμε τη ρύπανση, όπως αυτές παρουσιάζονται από το Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας:

- Ο εγκλωβισμός της κηλίδας με πλωτά φράγματα και η περισυλλογή του πετρελαίου με μηχανικά μέσα
- Η τοποθέτηση πλωτών φραγμάτων για την αποτροπή προσβολής ευαίσθητων θαλάσσιων περιοχών.
- Η μηχανική διασπορά της κηλίδας, σε περιπτώσεις που δεν απαιτείται καταπολέμηση
- Η φυσική αυτοδιάλυση της κηλίδας, σε περιπτώσεις που δεν απαιτείται επέμβαση
- Ο καθαρισμός της ρυπανθείσας ακτογραμμής με διάφορα μηχανικά ή χειρονακτικά μέσα.
- Η χρήση χημικών διασκορπιστικών ουσιών.

Να σημειώσουμε βέβαια, ότι τα τελευταία αποτελούν χημικές ενώσεις που έχουν την ιδιότητα να διασπούν το πετρέλαιο και συνήθως να το κατακρημνίζουν στο πυθμένα της θαλάσσιας περιοχής. Πρόκειται, όμως για ενώσεις εξαιρετικά τοξικές και γι' αυτό το λόγο η χρήση τους συνίσταται μόνο στην ανοιχτή θάλασσα.

Η απόφαση για τη μέθοδο, που θα επιλεγεί για την αντιμετώπιση μιας πετρελαιοκηλίδας, εξαρτάται από συγκεκριμένους παράγοντες όπως: την ποιότητα και το είδος της ρυπογόνου ουσίας, την απόσταση από τις ακτές και τον κίνδυνο προσβολής ευαίσθητων περιοχών, τις επικρατούσες και αναμενόμενες καιρικές συνθήκες κ.τ.λ.



Μετά το ναυάγιο του «Erika» το 1999 και την κοινωνική ανησυχία που προκλήθηκε σχετικά με την ασφάλεια των θαλάσσιων μεταφορών και τις συνέπειες του στο περιβάλλον και στην οικονομία, η Ευρωπαϊκή Ένωση προέβη στη θέσπιση δραστικών μέτρων με την έκδοση Οδηγιών και Κανονισμών για τη πρόληψη των θαλάσσιων πετρελαιοικών ατυχημάτων.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει ως προτεραιότητα για την Ευρώπη του 2010 την ύπαρξη μιας συνολητικής ναυτιλιακής πολιτικής, με στόχο την ανάπτυξη ενός ακμάζοντος ναυτιλιακού τομέα, με τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η οικολογική αειφορία [com/2005/12, 26.01.2005].

Στη συνέχεια η Ευρωπαϊκή Ένωση με την ανακοίνωση / έκθεση «Προς μια μελλοντική ευρωπαϊκή θαλάσσια πολιτική: Ένα ευρωπαϊκό όραμα για τους ωκεανούς και τις θάλασσες», εκπόνησε την Πράσινο Βίβλο για τη μελλοντική ναυτιλιακή πολιτική της [http://europa.eu.int/comm/environment/water/consult_marine.htm]. Σύμφωνα με αυτή διαπιστώνεται η ανάγκη μια ενοποιημένης, διατομεακής και πολυεπιστημονικής ευρωπαϊκής θαλάσσιας πολιτικής, η οποία θα καλύπτει όλες τις πτυχές που αφορούν του ωκεανούς και τις θάλασσες. Τονίζεται, ότι η υποβάθμιση του θαλάσσιου περιβάλλοντος διακυβεύει την υγεία του παράκτιου και του θαλάσσιου τουρισμού, που αποτελεί τη μεγαλύτερη βιομηχανία της Ευρώπης σχετικά με τη θάλασσα. Σύμφωνα με την Πράσινη Βίβλο, άμεση δράση απαιτείται προκειμένου να διαφυλαχτούν οι εν λόγω πόροι, ενώ στόχος είναι η επίτευξη καλής κατάστασης του θαλάσσιου περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέχρι το 2021.

Τη Δευτέρα 30 Απριλίου τέθηκε σε ισχύ το πρώτο νομοθέτημα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που ορίζει κανόνες για την ευθύνη σε περίπτωση πρόκλησης βλαβών στο περιβάλλον. Στόχος της Οδηγίας είναι να διαμορφώσει ένα πλαίσιο για τη περιβαλλοντική ευθύνη βάσει της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει», η οποία διατυπώνεται στη Συνθήκη των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Η έννοια της περιβαλλοντικής ζημίας περιλαμβάνει τις άμεσες ή έμμεσες βλάβες στους υδάτινους πόρους, στα φυσικά ενδιαιτήματα, στα ζώα και στα φυτά, καθώς και τη μόλυνση του εδάφους που δημιουργεί σοβαρό κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία [<http://europa/scadplus/leg/el/lvb/l28120.htm>]. Το αργότερο στις 30 Απριλίου 2013, τα κράτη μέλη καλούνται να υποβάλουν έκθεση σχετικά με την εφαρμογή της Οδηγίας στην Επιτροπή ενώ η Επιτροπή υποβάλλει, το αργότερο στις 30 Απριλίου 2014, έκθεση στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο βάσει των εθνικών εκθέσεων.

Ο αρμόδιος επίτροπος για θέματα περιβάλλοντος Κος Σταύρος Δήμας δήλωσε: «Η Οδηγία για την περιβαλλοντική ευθύνη θα αποτελέσει ισχυρό κίνητρο για την πρόληψη των ζημιών, ενώ όταν σημειώνονται σοβαρές ζημιές, παρέχει τη δυνατότητα στις κυβερνήσεις να απαιτούν αποκατάσταση από τον ένοχο. Με ανησυχία ιδιαίτερα το γεγονός ότι, μέχρι σήμερα, μόνο τρία κράτη μέλη έχουν μεταφέρει στην εθνική τους νομοθεσία αυτό το ζωτικής σημασίας νομοθέτημα. Εάν δεν ακολουθήσουν σύντομα και τα υπόλοιπα, η Επιτροπή θα αναγκαστεί να εξετάσει το ενδεχόμενο να κινήσει νομικές διαδικασίες».

Αναρωτιόμαστε αν ο διαρκώς εξελισσόμενος κανονισμός για

την Ασφάλεια στη θάλασσα θα μπορέσει ποτέ να εκμηδενίσει τον κίνδυνο πρόκλησης ατυχημάτων και να ελαχιστοποιήσει τις απορρίψεις των πλοίων από αδιαφορία ή αμέλεια. Οι ωκεανοί και οι θάλασσες είναι «δώρα» της φύσης, όχι όμως ανεξάντλητα. Για το λόγο αυτό είναι καθήκον μας να τα διατηρούμε και να τα απολαμβάνουμε αντί να τα καταστρέφουμε.

Άλλες πηγές

Greenpeace
www.yen.gr
www.nomosphysis.org.gr
ec.europa.eu/environment/water/index_en.htm

Για τη Συντακτική Επιτροπή
Δέσποινα Παπαδοπούλου

■ Περιβάλλον: οδηγία για την ευθύνη εξασφαλίζει ότι όσοι ρυπαίνουν θα πληρώνουν

Από τις 30 Απριλίου ισχύει νομοθετική πράξη της Ε.Ε. που ορίζει κανόνες για την ευθύνη σε περίπτωση πρόκλησης βλαβών στο περιβάλλον. Η ρηξικέλευθη νέα οδηγία είναι το πρώτο νομοθέτημα της Ε.Ε. που βασίζεται ειδικά στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» η οποία διατυπώνεται στη συνθήκη ίδρυσης των ΕΚ. Θα εξασφαλίσει στο μέλλον την πρόληψη και την αποκατάσταση των περιβαλλοντικών ζημιών στην Ε.Ε. και τον καταλογισμό της ευθύνης σε εκείνους που τις προκαλούν. Η έννοια της περιβαλλοντικής ζημίας περιλαμβάνει τις βλάβες στους υδάτινους πόρους, στα φυσικά ενδιαιτήματα, στα ζώα και στα φυτά, καθώς και τη μόλυνση του εδάφους, που προκαλεί σοβαρές βλάβες της υγείας του ανθρώπου. Τα κράτη μέλη οφείλουν να μεταφέρουν την οδηγία στο εθνικό τους δίκαιο το αργότερο έως τις 30 Απριλίου, μέχρι σήμερα όμως, μόνο η Ιταλία, η Λετονία και η Λιθουανία έχουν συμμορφωθεί.

Ο αρμόδιος Επίτροπος για θέματα περιβάλλοντος κ. Σταύρος Δήμας δήλωσε: «Η οδηγία για την περιβαλλοντική ευθύνη θα αποτελέσει ισχυρό κίνητρο για την πρόληψη των ζημιών, ενώ όταν σημειώνονται σοβαρές ζημιές, παρέχει τη δυνατότητα στις κυβερνήσεις να απαιτούν αποκατάσταση από τον ένοχο. Με ανησυχία ιδιαίτερα το γεγονός ότι, μέχρι σήμερα, μόνο τρία κράτη μέλη έχουν μεταφέρει στην εθνική τους νομοθεσία αυτό το ζωτικής σημασίας νομοθέτημα. Εάν δεν ακολουθήσουν σύντομα και τα υπόλοιπα, η Επιτροπή θα αναγκαστεί να εξετάσει το ενδεχόμενο να κινήσει νομικές διαδικασίες».

Βασικά χαρακτηριστικά της οδηγίας

Η οδηγία ορίζει πλαίσιο βασισμένο στην περιβαλλοντική ευθύνη για να εξασφαλίσει την πρόληψη ή αποκατάσταση των περιβαλλοντικών ζημιών. Η έννοια της περιβαλλοντικής ζημίας περιλαμβάνει τις βλάβες στα βιολογικά είδη και στα φυσικά ενδιαιτήματα, που προστατεύονται σε επίπεδο Ε.Ε. βάσει της οδηγίας του 1979 για τη διατήρηση των αγρίων πτηνών (Οδηγία 79/409/ΕΟΚ) και της οδηγίας του 1992 για τη διατήρηση των

φυσικών ενδαιτημάτων(Οδηγία 92/43/ΕΟΚ), τις βλάβες στα ύδατα, που καλύπτονται από την οδηγία πλαίσιο του 2000 για τους υδάτινους πόρους(Οδηγία 2000/60/ΕΚ), καθώς και τη μόλυνση του εδάφους, που εκθέτει σε σοβαρό κίνδυνο βλάβης την υγεία του ανθρώπου. Η οδηγία δεν θα έχει αναδρομική ισχύ.

Τα μέρη που ενδεχομένως θα φέρουν την ευθύνη κάλυψης των δαπανών για την πρόληψη ή αποκατάσταση της περιβαλλοντικής ζημίας είναι οι φορείς, που αναπτύσσουν τις επικίνδυνες ή δυνατόι επικίνδυνες δραστηριότητες, οι οποίες απαριθμούνται στην οδηγία για την περιβαλλοντική ευθύνη. Σε αυτές συγκαταλέγονται οι δραστηριότητες που ελευθερώνουν βαρέα μέταλλα στα ύδατα ή στον ατμοσφαιρικό αέρα, οι εγκαταστάσεις παραγωγής επικίνδυνων χημικών προϊόντων, οι χώροι υγειονομικής ταφής αποβλήτων και οι εγκαταστάσεις καύσης. Υπεύθυνοι για την κάλυψη των δαπανών πρόληψης ή αποκατάστασης των ζημιών σε προστατευόμενα είδη και φυσικά ενδαιτήματα μπορούν να καταστούν και άλλοι οικονομικοί φορείς, μόνον όμως εφόσον διαπιστωθεί δόλος ή αμέλεια εκ μέρους τους.

Οι δημόσιες αρχές θα έχουν σημαντικό ρόλο στο σύστημα ευθύνης. Καθίκαν τους θα είναι να εξασφαλίζουν, ότι οι υπεύθυνοι φορείς θα λαμβάνουν οι ίδιοι ή θα χρηματοδοτούν τα αναγκαία προληπτικά ή διορθωτικά μέτρα. Οι ομάδες, που εκπροσωπούν το δημόσιο συμφέρον, όπως οι μη κυβερνητικές οργανώσεις, θα έχουν τη δυνατότητα να απαιτούν δράση από τις δημόσιες αρχές, εφόσον είναι αναγκαίο, και να προσφεύγουν στη Δικαιοσύνη κατά των αποφάσεών τους, εάν αυτές είναι παράνομες. Στις περιπτώσεις, όπου η ζημία ή η απειλητική ζημία πληττει ενδεχομένως περισσότερα του ενός κράτη μέλη, τα τελευταία οφείλουν να συνεργάζονται στη λήψη των προληπτικών ή διορθωτικών μέτρων.

Επειδή η οδηγία δεν υποχρεώνει τους φορείς εκμετάλλευσης να καλύπτουν τη δυναμική ευθύνη τους με κατάλληλα χρηματοοικονομικά προϊόντα, π.χ. ασφαλιστικά, απαιτείται από τα κράτη μέλη να ενθαρρύνουν, αφενός την ανάπτυξη (ανάλογων) μέσων χρηματοοικονομικής εξασφάλισης και, αφετέρου, τη χρήση τους από τους φορείς εκμετάλλευσης. Η Επιτροπή θα εξετάσει το ζήτημα αυτό σε έκθεση, που θα υποβάλει μετά την πάροδο τριών ετών εφαρμογής της οδηγίας, ενώ γενική έκθεση σχετικά με την εφαρμογή της πρέπει να υποβληθεί το αργότερο το 2014.

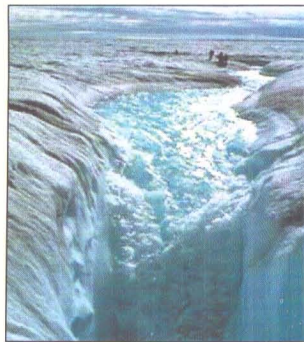
Για περισσότερες πληροφορίες βλέπε <http://europa.eu.int/comm/environment/liability/>

Ανακοίνωση – Πρόσκληση

Ενημερώνουμε τους αναγνώστες του περιοδικού «Χημικά Χρονικά» ότι η βιωσιμότητα του περιοδικού μας εξαρτάται και από τις διαφημιστικές καταχωρήσεις που δέχεται. Ως εκ τούτου καλούνται οι συνάδελφοι, που θα μπορούσαν να συμβάλουν στον τομέα αυτό, να απευθύνονται στην Ένωση Ελλήνων Χημικών, στο e-mail:

chemchro@eex.gr

■ Διεθνές Πολικό Έτος



Το Διεθνές Πολικό Έτος, που ξεκίνησε επίσημα την 1η Μαρτίου και θα διαρκέσει έως το 2009, είναι ένα από τα μεγαλύτερα διεθνή ερευνητικά προγράμματα. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει τα παρακάτω έξι κεντρικά ερευνητικά θέματα:

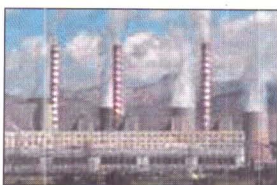
- α) προσδιορισμό της τρέχουσας περιβαλλοντικής κατάστασης στις πολικές περιοχές.
 - β) ποσοτικό προσδιορισμό παρελθόντων και τωρινών περιβαλλοντικών και κοινωνικών αλλαγών και βελτίωση των προβλέψεων.
 - γ) κατανόηση της σχέσης των πόλων με τον υπόλοιπο πλανήτη.
 - δ) διερεύνηση των ορίων της επιστημονικής γνώσης στις περιοχές αυτές.
 - ε) χρήση των πολικών περιοχών για την ανάπτυξη και προώθηση της παρατήρησης στο εσωτερικό της Γης και στο διάστημα.
 - στ) εξερεύνηση των πολιτιστικών, ιστορικών και κοινωνικών διαστάσεων των πληθυσμών, που κατοικούν πέριξ των πόλων.
- Ο Chris Rapley, διευθυντής του βρετανικού ινστιτούτου για την έρευνα στην Ανταρκτική, τόνισε ότι η αυξανόμενη συνειδητοποίηση των απειλών που ανακύπτουν από τις κλιματικές αλλαγές καθιστά το διετές πρόγραμμα επίκαιρο.
- Στην τελευταία του έκθεση για την πορεία της κλιματικής αλλαγής, ο Ο.Η.Ε. προβλέπει, ότι η μέση θερμοκρασία της Γης θα αυξηθεί αυτόν τον αιώνα κατά 1,8 έως 4 βαθμούς Κελσίου, ενώ η στάθμη των ωκεανών θα ανέβει κατά 18 έως 59 εκατοστά. Οι επιστήμονες ωστόσο εκτιμούν, ότι η άνοδος της θερμοκρασίας στους πόλους θα είναι πολύ υψηλότερη από το μέσο όρο. Ένας από τους βασικούς στόχους του νέου προγράμματος είναι να υπολογιστεί με ακρίβεια ο ρυθμός απώλειας των πάγων στην Ανταρκτική. Εκτός από την υποχώρηση των παγετώνων και τη συρρίκνωση των πάγων που επιπλέουν, οι επιστήμονες θα πρέπει να υπολογίσουν και το νερό, που χάνεται μέσω υπόγειων ποταμών της Ανταρκτικής.



Η παγωμένη ήπειρος συγκεντρώνει το 90% του γλυκού νερού της Γης και το πλήρες λιώσιμο των πάγων της θα προκαλούσε ανύψωση της στάθμης της θάλασσας κατά 200 μέτρα. Για την Αρκτική, οι τελευταίες έρευνες προβλέπουν ότι έως το 2050 οι επιπλέον πάγοι δεν θα υπάρχουν στη διάρκεια των καλοκαιριών, καθώς η έκτασή τους περιορίζεται κατά 3% κάθε δεκαετία.

Για τη Συντακτική Επιτροπή
Μαρία Κανασσά

■ Το κόστος της κλιματικής αλλαγής



Στις 4 Μαΐου 2007, οι επιστήμονες καλωσόρισαν μια νέα έκθεση από τον Ο.Η.Ε., σχετική με την αλλαγή του κλίματος, η οποία θέτει μια σειρά πραγματοποιήσιμων δυνατοτήτων για την μείωση εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου.

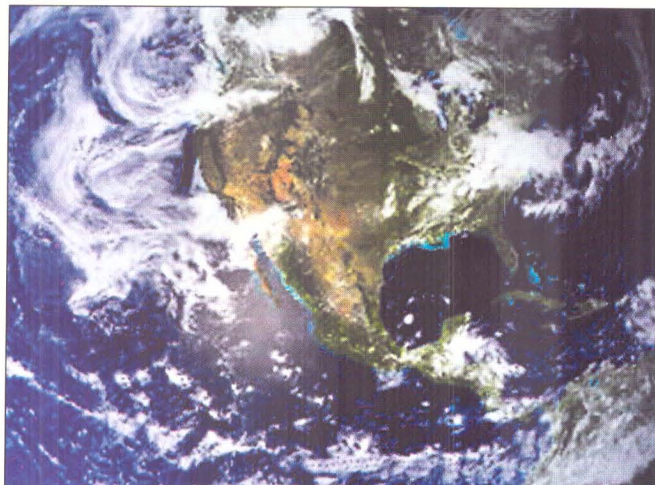
Προειδοποίησαν, όμως, τις κυβερνήσεις ότι θα πρέπει να λάβουν άμεσα μέτρα και ότι η βελτίωση μόνο της τεχνολογίας δεν αποτελεί πανάκεια.

Η αναφορά αυτή, η οποία είναι η τρίτη, μέσα σε αυτή την χρονιά, που καταθέτει η Διακυβερνητική Επιτροπή για την αλλαγή του Κλίματος (Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC), αναφέρει, ότι σταθεροποιώντας τις συγκεντρώσεις των εκπνεόμενων αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα κάτω από τα 535 ppm, θα κοστίσει λιγότερο από το 3% του παγκόσμιου ΑΕΠ μέχρι το 2030. Αυτή η αλλαγή, ενδεχομένως, θα μπορούσε να συγκρατήσει τις επικείμενη άνοδο της παγκόσμια μέσης θερμοκρασία, η οποία υπολογίζεται να ανέλθει κατά 2°C.

«Η τεχνολογία, που απαιτείται είναι ήδη διαθέσιμη και προσιτή, το μόνο που χρειάζεται είναι να βελτιωθούν οι κυβερνητικές πολιτικές των διαφόρων χωρών, ώστε να βοηθήσουν στην μείωση των εκπομπών...» αναφέρει ο Geoff Livermore, από το Πανεπιστήμιο του Manchester (UK), ο οποίος συμμετείχε στην συγγραφή της αναφοράς.

Το IPCC υποστηρίζει, ότι ανάμεσα στις τεχνολογικές δυνατότητες, τονίζεται η συλλογή και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) από ατμοηλεκτρικούς σταθμούς παραγωγής και από τις εγκαταστάσεις εξόρυξη φυσικού αερίου, όπως και η ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών στοιχείων, της πυρηνικής ενέργειας, και των βιοκαυσίμων (biofuels). Εξίσου σημαντικό είναι η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτηρίων, του φωτισμού και των μέσων μεταφοράς (μαζικής και ιδιωτικής χρήσης) καθώς και μια γενική αλλαγή προς ένα λιγότερο, ενεργειακά, απαιτητικό σύγχρονο τρόπο ζωής. Όμως διάφορες γεω-μηχανικές δυνατότητες όπως, για παράδειγμα, η απελευθέρωση στην ατμόσφαιρα σωματιδίων για να εμποδίσουν την επιβλαβή ηλιακή ακτινοβολία ή η λίπανση των ωκεανών με βακτήρια που απορροφούν το CO₂, παραμένουν κατά ένα μεγάλο μέρος «θεωρητικά και μη αποδεδειγμένα», με υφιστάμενο τον κίνδυνο άγνωστων παρενεργειών.

«Η αναφορά αυτή είναι καταπληκτική...» τόνισε ο Dave Reay, ερευνητής του Πανεπιστημίου του Edinburgh (UK) και μέ-



λος του Εθνικού Συμβουλίου για το Περιβάλλον (National Environment Research Council- Nerc), «...και δείχνει την μεγάλη επιρροή της από την οικονομική έκθεση του Nicholas Stern...» (Νοέμβριος 2006). Η θεώρηση και η κοστολόγηση του CO₂ ως προϊόν μπορεί να αποτελέσει μέτρο-κλειδί για τις βιομηχανίες, ώστε να μειώσουν τις εκπομπές του. Για παράδειγμα, σύμφωνα με ένα σενάριο, εάν ένας τόνος CO₂ ή άλλου αερίου με την ίδια (ή παρόμοια) επιρροή στο περιβάλλον κοστολογηθεί με \$50 (€ 37), τότε μέχρι το 2030 οι εκπομπές θα μειωθούν περίπου τρεις φορές, απότι εάν η εκπομπή CO₂ παραμείνει δωρεάν.

■ Αναφορές:

1. Francis Cairncross (30 October 2006). "Time to get Stern on climate change". *The First Post*.
2. Nicholas Stern (30 October 2006). "Stern Review executive summary". New Economics Foundation.
3. IPCC: Intergovernmental panel on climate change (<http://www.ipcc.ch>)

Για τη Συντακτική Επιτροπή
Σ. Μπαριάμης

■ Εκπομπές και Μηχανισμοί Δέσμευσης CO₂

Σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Κυότο, τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν αναλάβει τη δέσμευση να μειώσουν τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% μέχρι το 2008-2012, σε σχέση με το έτος βάσης. Κάθε κράτος μέλος έχει αναλάβει ένα εθνικό στόχο περιορισμού των εκπομπών, με δεδομένη την διατήρηση του καθολικού στόχου για την Ε.Ε. Για την επίτευξη, κατά την «περίοδο του Κυότο» 2008-2012, του καθολικού στόχου (παγκόσμια μείωση 5,2% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990), έχουν θεσμοθετηθεί τρεις «ευέλικτοι μηχανισμοί», οι οποίοι επιτρέπουν την επίτευξη των στόχων με μειωμένο κόστος και είναι η Εμπορία Εκπομπών (Emissions Trading: ET), τα έργα Κοινής Εφαρμογής (Joint Implementation: JI) και ο μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης (Clean Development Mechanism: CDM).

Η Εμπορία Εκπομπών αφορά την κατανομή δικαιωμάτων («μεριδίων εκπομπών») για τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

σε σταθερές πηγές εκπομπών σύμφωνα με τους εθνικούς στόχους κάθε κράτους. Τα δικαιώματα αυτά μπορούν να εμπορευούνται οι δικαιούχοι επιτυγχάνοντας μία ευνοϊκή σχέση κόστους και αποτελέσματος. Σήμερα διανύουμε την πιλοτική περίοδο εφαρμογής του Συστήματος Εμπορίας Εκπομπών (2005-2007). Σύμφωνα με την Οδηγία 2003/87 της Ε.Ε., η οποία αφορά τις εκπομπές CO₂, οι δραστηριότητες, που υπόκεινται στο πιλοτικό Σύστημα αφορούν τον τομέα της ενέργειας (εγκαταστάσεις καύσεως >20 MW, διυλιστήρια, οπτανθρακοποιεία), την παραγωγή και επεξεργασία σιδηρούχων μετάλλων, την παραγωγή τσιμέντου, κεραμικών ειδών και υάλου και εγκαταστάσεις για την παραγωγή ποτηριού, χαρτιού και χαρτονιού.

Στα πλαίσια του Πρωτοκόλλου του Κυότο για την περίοδο 2008-2012, την απόφαση 2002/358/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και του ελληνικού νόμου 3017/2002 με τον οποίο επικυρώθηκε από την Ελλάδα το Πρωτόκολλο, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα επιτρέπεται να είναι αυξημένες μέχρι έως και 25% σε σχέση με τα επίπεδα των αντίστοιχων εκπομπών του έτους βάσης (έτος 1990 για CO₂, CH₄, N₂O και 1995 για HFCs, PFCs, SF₆). Η εξέλιξη των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα αναμένεται, ότι θα ξεπεράσει τον στόχο που έχει τεθεί, εάν δεν ληφθούν πρόσθετα μέτρα προς την κατεύθυνση αυτή.

Οι τεχνολογίες δέσμευσης του CO₂ στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής αναμένεται να συνεισφέρουν σημαντικά στη μείωση του φαινομένου του θερμοκηπίου, λαμβάνοντας υπόψη, ότι το παραγόμενο CO₂ από θερμοηλεκτρικούς σταθμούς αποτελεί περίπου το 1/3 των συνολικών εκπομπών στην ατμόσφαιρα παγκοσμίως. Οι λόγοι αυτοί δικαιολογούν την έντονη ερευνητική δραστηριότητα προς την κατεύθυνση απομόνωσης και δέσμευσης του CO₂ σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς, με στόχο την μεσοπρόθεσμη επίτευξη βιώσιμων τεχνολογικών λύσεων. Τρεις είναι οι κύριες τεχνολογικές επιλογές δέσμευσης του CO₂ σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς: προ της καύσης, μετά της καύσης και καύση σε συνθήκες καθαρού οξυγόνου. Σε όλες τις επιλογές, το παραγόμενο ρεύμα CO₂ συμπιέζεται σε πιέσεις άνω των 100 bar και μεταφέρεται για αποθήκευση.

Στην τεχνολογία δέσμευσης του CO₂ προ της καύσης, χρησιμοποιείται ο συνδυασμένος κύκλος με αεριοποίηση (IGCC), όπου παράγεται ένα αέριο μίγμα που αποτελείται κυρίως από υδρογόνο και μονοξείδιο του άνθρακα. Ακολουθεί η εξώθερμη αντίδραση μετατροπής του CO σε CO₂ και νερό (CO shift). Το τελικά παραγόμενο αέριο καύσιμο αποτελείται κυρίως από H₂ και CO₂. Λόγω της υψηλής μερικής πίεσης του CO₂ στο αέριο μίγμα, η μέθοδος της φυσικής απορρόφησης αποτελεί μια πιθανή λύση για το διαχωρισμό του CO₂ από το H₂ στο αέριο καύσιμο.

Η μέθοδος δέσμευσης του CO₂ από το καυσαέριο μετά την καύση είναι μια ώριμη εμπορικά διαθέσιμη τεχνολογία. Το CO₂ απορροφάται από υγρό διάλυμα αμινών μέσα σε στήλη απορρόφησης που λειτουργεί σε θερμοκρασία 40-60°C. Το στάδιο της αναγέννησης του πλούσιου σε CO₂ διαλύματος πραγματοποιείται στους 120-150°C και στόχο έχει την απομάκρυνση του CO₂ από το διάλυμα απορρόφησης. Η θερμότητα που απαιτείται για την αναγέννηση του διαλύματος λαμβάνεται από το κύκλωμα νερού / ατμού με απομάκρυνση ατμού.

Στη τεχνολογία καύσης σε συνθήκες καθαρού οξυγόνου, η καύση πραγματοποιείται με καθαρό οξυγόνο και το παραγόμενο

καυσαέριο περιέχει κυρίως διοξείδιο του άνθρακα και υδρατμό. Για την παραγωγή του οξυγόνου είναι απαραίτητη η χρήση μονάδας διαχωρισμού του αέρα (Air Separation Unit, ASU). Με ψύξη των καυσαερίων, ο περιεχόμενος στο καυσαέριο υδρατμός συμπυκνώνεται και παράγεται σχεδόν καθαρό αέριο CO₂.

Η εφαρμογή των ανωτέρω τεχνολογιών δέσμευσης του διοξειδίου του άνθρακα σε υφιστάμενη ελληνική λιγνιτική μονάδα συντελεί στη ουσιαστική μείωση των εκπομπών CO₂, της τάξης του 90%. Ωστόσο, σημαντικό είναι και το κόστος των τεχνολογιών αυτών σε ότι αφορά τη μείωση του βαθμού απόδοσης των μονάδων, η οποία για καύση σε περιβάλλον οξυγόνου εκτιμάται σε περίπου 10 εκατοστιαίες μονάδες, ενώ για δέσμευση με αμίνες σε περίπου 12,5 ποσοστιαίες μονάδες.

Ε. Κακαράς, Δ. Γιαννάκου, Α. Δουκέλης

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Εργαστήριο Ατμοπαραγωγών και Θερμικών Εγκαταστάσεων

■ Το φαινόμενο της υφαλμύρισης υπόγειων υδροφορέων

Η υφαλμύριση είναι ένα αρκετά σημαντικό πρόβλημα για τις παράκτιες περιοχές σε όλο τον κόσμο. Οι διαστάσεις του προβλήματος είναι ορατές, δεδομένου, ότι το 60 με 70% του παγκοσμίου πληθυσμού ζει σε παράκτιες περιοχές. Ο κίνδυνος της υφαλμύρισης είναι άμεσα συνδεδεμένος με την μείωση των ποσοτήτων των φρέσκων υδάτων. Η αύξηση του πληθυσμού και η οικονομική ανάπτυξη έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την αύξηση των αναγκών σε αποθέματα φρέσκου ύδατος.

Το φαινόμενο της υφαλμύρισης των υπόγειων υδάτων είναι έντονο και στην Ελλάδα, ενώ όλα δείχνουν ότι στο μέλλον θα οξυνθεί. Σε πολλές παράκτιες περιοχές της ηπειρωτικής Ελλάδας αλλά κυρίως στα νησιά είναι γεγονός, ότι η στάθμη στους υπόγειους υδροφορείς μειώνεται κατά 5 μέτρα ετησίως (200 μ. τα τελευταία 40 χρόνια), ενώ το βάθος άντλησης ύδατος φτάνει και τα 300 μ. Στην ουσία η υφαλμύριση είναι απτή απόδειξη της άναρχης και ανορθολογικής διαχείρισης του υδατικού δυναμικού.

Η υφαλμύριση ενός υπόγειου υδροφορέα μπορεί να έχει δύο αιτίες: 1) Φυσική, λόγω της ύπαρξης θαλασσινού ύδατος και άλμυρης, που βρίσκεται σε κατώτερα γεωλογικά στρώματα και 2) Ανθρωπογενής, λόγω διείσδυσης στο έδαφος είτε του αλατιού που χρησιμοποιείται για την τήξη του πάγου είτε των υγρών διασταλτηλαγμάτων διήθησης των χωματερών.

Πιο συχνά παρατηρείται το φαινόμενο της υφαλμύρισης σε παραθαλάσσιες περιοχές, όπου η υπερεκμετάλλευση του υπόγειου ύδατος προκάλεσε την διείσδυση του θαλασσινού ύδατος μέσα στους υδροφορείς. Η αλατότητα στο ύδωρ είναι επικίνδυνη για την υγεία των ανθρώπων και των ζώων, καταστρέφει τις καλλιέργειες και αχρηστεύει τα χωράφια, ενώ διαβρώνει σωλήνες και λέβητες σε βιομηχανικές χρήσεις. Γι' αυτό το λόγο η υφαλμύριση ενός υδροφορέα γλυκού ύδατος σημαίνει και την απώλεια αυτού του υδροφορέα ως πηγή ύδατος.

■ Μηχανισμός της υφαλμύρισης

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 1 επειδή το θαλασσινό ύδωρ είναι βαρύτερο, τείνει να κινείται κάτω από το στρώμα του φρέσκου ύδατος υπό την μορφή σφήνας.



Η κίνηση του φρέσκου ύδατος προβάλλει αντίσταση στην κίνηση του θαλασσινού ύδατος και ουσιαστικά επιφέρει μία κατάσταση ισορροπίας, που απεικονίζεται στο Σχήμα 1 ως η διεπιφάνεια του μετώπου της υφαλήμυρινσης με τον υπόγειο υδροφορέα. Ο πόδας της σφήνας αποτελεί το σημείο μέγιστης διείσδυσης.

Μια ευρέως αποδεκτή και απλή στην εφαρμογή της θεωρία για την προσέγγιση της διεπιφάνειας δίνεται από τη σχέση των Ghyben – Herzberg:

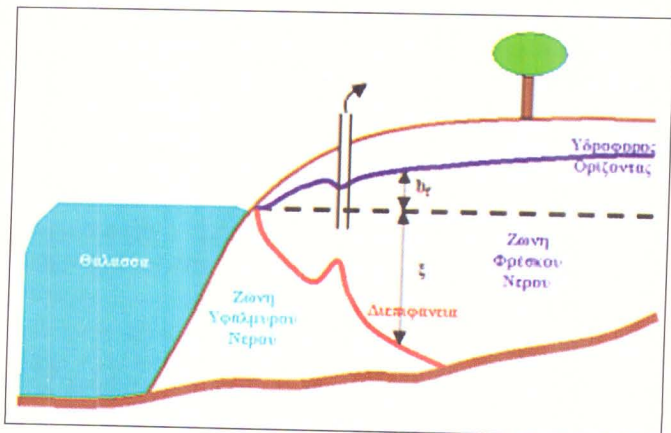
$$\xi = \frac{\rho_f}{\rho_s - \rho_f} h_f \approx 40h_f$$

όπου: ξ η θέση της διεπιφάνειας κάτω από τη στάθμη της θάλασσας, h_f το υδραυλικό ύψος του φρέσκου ύδατος πάνω από τη στάθμη της θάλασσας, ρ_f η πυκνότητα του φρέσκου ύδατος (1 g/cm^3) και ρ_s η πυκνότητα του θαλασσινού ύδατος ($1,025 \text{ g/cm}^3$) (Σχήμα 1).

Η πρακτική σημασία της παραπάνω σχέσης συνοψίζεται στο εξής: για κάθε μέτρο υδραυλικού ύψους του φρέσκου ύδατος πάνω από τη στάθμη της θάλασσας, η διεπιφάνεια του μετώπου της υφαλήμυρινσης με τον υπόγειο υδροφορέα ωθείται 40 μέτρα προς τα κάτω.

Ωστόσο ο λόγος 40:1 δεν είναι αντιπροσωπευτικός σε περιπτώσεις παραθαλάσσιων περιοχών, όπου υπάρχει έντονη αντλητική δραστηριότητα, καθώς εκεί το υδραυλικό ύψος του υδροφορέα μειώνεται σημαντικά, με αποτέλεσμα το θαλασσινό ύδωρ να προσχωρεί σε αρκετά μεγάλο βάθος μέσα στον υδροφορέα.

Αν και η παραπάνω θεωρία δίνει τη δυνατότητα εξαγωγής γρήγορων και αρκετά αξιόπιστων αποτελεσμάτων, δεν αποτελεί παρά μία απλουστευμένη προσέγγιση. Μία ακριβέστερη θεώρηση θα απαιτούσε να ληφθεί υπόψη η δυναμική κίνηση της υπογείου ροής όπως επίσης και η μεταφορά μάζας του άλατος. Για να επιτευχθεί αυτό πρέπει να χρησιμοποιηθεί κάποιο μοντέλο μεταφοράς μάζας που να περιέχει εξισώσεις συμμεταφοράς και διασποράς.



Σχήμα 1: Ο μηχανισμός της υφαλήμυρινσης.

Αντιμετώπιση της υφαλήμυρινσης

Ένας από τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους αντιμετώπισης της υφαλήμυρινσης είναι ο ορθολογικός σχεδιασμός της άντλησης, ο συνολικός όγκος της οποίας δε θα πρέπει να υπερβαίνει τη φυσική αναπλήρωση σε ύδωρ.

Ο τεχνητός εμπλουτισμός των υδροφορέων είναι ένας άλλος τρόπος αντιμετώπισης της υφαλήμυρινσης και γίνεται συνήθως με δύο τρόπους, είτε με χρήση φυσικών υδάτων είτε με χρήση επεξεργασμένων υγρών πλυμάτων (μετά από τριτοβάθμια επεξεργασία σε μονάδα βιολογικού καθαρισμού). Ο σκοπός του τεχνητού εμπλουτισμού είναι η αύξηση της εκροής του υδροφορέα και η απώθηση του μετώπου του θαλασσινού ύδατος. Ιδιαίτερα αν ο εμπλουτισμός λαμβάνει χώρα κοντά στην ακτή, συχνά δημιουργείται ένα τοπικό φράγμα φρέσκου ύδατος, το οποίο προστατεύει την πτώση του υδροφόρου ορίζοντα στην ενδοχώρα.

Γενικά η αντιμετώπιση του φαινομένου της υφαλήμυρινσης είναι δύσκολος και δαπανηρή και σε πολλές περιπτώσεις είναι αδύνατη η πλήρη αποκατάσταση του υδροφορέα. Για τον λόγο αυτό η διαχείριση των παράκτιων υπόγειων υδροφορέων απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και εφαρμογή σχεδίων βέλτιστου σχεδιασμού για την αποφυγή του φαινομένου της υφαλήμυρινσης.

Γεώργιος Π. Καρατζάς

Καθηγητής, Εργαστήριο Γεωπεριβαλλοντικής Μηχανικής,
Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος,
Πολυτεχνείο Κρήτης

Συνάντηση των μελών του Μεσογειακού δικτύου Πράσινης Χημείας MEGREC στην Αθήνα

Η τέταρτη συνάντηση των μελών του δικτύου πράσινης χημείας MEGREC (Mediterranean Countries Green Chemistry Network) έλαβε χώρα στις 3 και 4 Μαΐου στο Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης, στη βίλα Καζούλη στην Κηφισιά, σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Αθηνών και την Ιταλικό Διαπανεπιστημιακό Δίκτυο «Η χημεία για το περιβάλλον» (INCA). Το δίκτυο Πράσινης Χημείας δρα υπό την αιγίδα του UNITWIN (University Twinning), αφού έχει υπογράψει μνημόνιο συνεργασίας στο πεδίο της πράσινης χημείας με την UNESCO.

Σκοπός της συνάντησης ήταν η παρουσίαση των δραστηριοτήτων του δικτύου, οι δυνατότητες ανάπτυξης σχέσεων συνεργασίας με τοπικά και εθνικά ιδρύματα, αλλά και ο σχεδιασμός μελλοντικών δράσεων. Κατά τη διάρκεια της συνάντησης έλαβαν χώρα ανοικτές συζητήσεις μεταξύ της τοπικής επιστημονικής κοινότητας και των αντιπροσώπων των χωρών που συμμετέχουν (Αίγυπτος, Ιταλία, Ισπανία, Σερβία, Μαρόκο, Ελλάδα, Τυνησία, Αλγερία), αντιπροσώπους της UNESCO, αλλά και της UNEP Chemicals Division, οι οποίοι εξέφρασαν ενδιαφέρον για τις δραστηριότητες του INCA και του MEGREC.



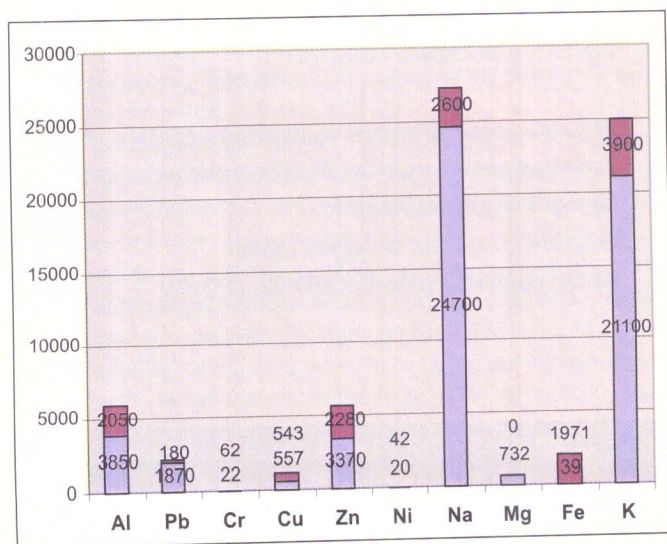
Η διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων στην Ελλάδα

Νικηφόρος Ηλιόπουλος, Αθανάσιος Βαθαβανίδης
Εργαστήριο Οργανικής Χημείας, Χημείας και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος,
Τμήμα Χημείας, Ε.Κ.Π.Α.

Η διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων αποτελεί σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, εξαιτίας της μεγάλης παραγόμενης ποσότητας τοξικών και μολυσματικών αποβλήτων. Η διάθεση τους γινόταν μέχρι πρόσφατα με ακατάλληλους τρόπους, όπως απόθεση σε Χ.Υ.Τ.Α. ή Χ.Α.Δ.Α., χωρίς καμιά επεξεργασία, ή με μη ελεγχόμενο τρόπο.

Με την Κ.Υ.Α. αριθ. Η.Π. 37591/2031 «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση ιατρικών αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες» και με την κοινοτική οδηγία για τη λειτουργία των αποτεφρωτήρων, επιχειρείται η προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας των πολιτών και των εργαζομένων στα νοσοκομεία. Τα ιατρικά απόβλητα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες, τα «αστικού τύπου», τα «επικίνδυνα απόβλητα» και τα «άλλα ιατρικά απόβλητα». Τα επικίνδυνα απόβλητα διακρίνονται σε αμιγώς μολυσματικού τύπου, σε μολυσματικού και τοξικού τύπου και σε αμιγώς τοξικού τύπου. Στα άλλα ιατρικά απόβλητα ανήκουν τα ραδιενεργά, οι φιάλες με αέρια υπό πίεση κ.ά.

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (2004), υπάρχουν περισσότερα από 319 νοσοκομεία και 51.870 κλίνες. Η ετήσια παραγόμενη ποσότητα επικίνδυνων αποβλήτων, στην ελληνική επικράτεια, προσδιορίζεται σε 14.000 τόνους, εκ των οποίων το 14% παράγεται στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης και το 53% στην περιοχή της Αττικής. Η μέση ημερήσια ποσότητα νοσοκομειακών απορριμμάτων που παράγεται στα νοσηλευτικά ιδρύματα της Ελλάδας είναι περίπου 2 kg/κλίνη, εκ των οποίων τα 0,3 kg/κλίνη αντιστοιχούν στα επικίνδυνα απόβλητα.



Στην περιοχή των Άνω Λιοσίων κατασκευάστηκε ένας σύγχρονος αποτεφρωτήρας δυναμικότητας καύσης 30 τν απορριμμάτων την ημέρα, ο οποίος λειτουργεί σύμφωνα με την οδηγία της Ε.Ε. για τον έλεγχο των εκπεμπόμενων καυσαερίων. Σήμερα όμως αποτεφρώνει περίπου 5-6 τν την ημέρα.

Σε σύμβαση, που υπογράφηκε το 2004 μεταξύ Ενιαίου Συνδέσμου Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής (Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α.) και Περιφερειακού Συστήματος Υγείας και Πρόνοιας Αττικής (ΠΕ.Σ.Υ.Π.) αναφέρεται, ότι τα νοσοκομεία δεν πρέπει να παράδουν ραδιενεργά ή τοξικά απόβλητα. Τα μολυσματικού τύπου απόβλητα μπορούν να αντιμετωπιστούν και με άλλες μεθόδους, όπως η αποστείρωση που εφαρμόζεται σε αρκετές περιπτώσεις είτε με σταθερές είτε με κινητές μονάδες και τα μικροκύματα. Τα τοξικού τύπου, όμως είναι αυτά που πρέπει να αποτεφρώνονται.

Ένα σημαντικό σημείο είναι η συχνότητα αποκομιδής, η οποία ορίστηκε να γίνεται με βάση τον αριθμό των κλινών (νοσοκομεία με περισσότερες από 300 κλίνες, 3 φορές τη βδομάδα, με 50-299 κλίνες 2 φορές, με 1-49 κλίνες 1 φορά και για μονάδες που παράγουν λιγότερο από 7 kg/ημέρα, 2 φορές μηνιαία). Τα συλλεγόμενα απορρίμματα δεν πρέπει να φυλάσσονται για περισσότερο από 5 ημέρες και σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από 5°C. Ωστόσο δημιουργείται σημαντικό πρόβλημα ψυκτικών αποθηκευτικών χώρων, ιδιαίτερα σε επαρχιακά νοσοκομεία που επιλέγουν την αποστολή αποβλήτων στον αποτεφρωτήρα Άνω Λιοσίων.

Το κόστος αποκομιδής ορίστηκε στα 2 €/kg. Σήμερα υπάρχουν περιφερειακά νοσοκομεία, που το κόστος ανέρχεται περισσότερο από 4,5 €/kg. Το πραγματικό κόστος των επικίνδυνων αποβλήτων είναι αρκετά μεγαλύτερο, γιατί θα πρέπει να προστεθεί το αρχικό κόστος της μελέτης κατασκευής υποδομών, ψυκτικών θαλάμων, τροχήλατων, ανελκυστήρων κ.λπ., και ορισμένων πάγιων εξόδων όπως ειδικά χαρτοκιβώτια, σακούλες, πλαστικοί περιέκτες συλλογής αιχμητών αντικειμένων, ενέργεια κ.ά.

Αν και τα ΠΕ.Σ.Υ.Π. (ενδεχομένως όχι όλα) έχουν διανείμει στα νοσοκομεία εγχειρίδια γενικών οδηγιών διαχείρισης επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων και κατάρτισης εσωτερικού κανονισμού, είναι φανερό η αδυναμία των περισσότερων νοσοκομείων να εφαρμόσουν ένα σωστό σύστημα διαχωρισμού των αποβλήτων σύμφωνα με τις κατηγορίες και υποκατηγορίες, που ορίζει η Κ.Υ.Α., ενώ η ανάληψη της αρμοδιότητας του σχεδιασμού της διαχείρισης, από επόπτες υγείας και από προσωπικό της τεχνικής υπηρεσίας χωρίς τις απαιτούμενες γνώσεις ή και την απαιτούμενη κατάρτιση, δημιουργεί πρόβλημα στη διαχείριση, τόσο οικονομικό όσο και περιβαλλοντικό.



ΑΡΘΡΑ



ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

Αθήνα, Μάιος 2007

BÜCHI

«BÜCHI: Ο νέος σημαντικός συνεργάτης της Hellamco»

Η HELLAMCO A.E., μια από τις μεγαλύτερες εταιρείες εισαγωγής & υποστήριξης επιστημονικού εξοπλισμού στην Ελλάδα, είναι στην ιδιαίτερα ευχάριστη θέση να ανακοινώσει τη νέα πολύ σημαντική συνεργασία της με τον γνωστό Ελβετικό Οίκο BÜCHI, που ξεκίνησε από τον Μάιο του 2007. Η BÜCHI είναι διεθνώς καταξιωμένη & κορυφαία κατασκευάστρια εταιρεία οργάνων όπως: Kjeldahl, Soxhlet, Rotary Evaporators (περιστροφικοί εξατμιστήρες), FT-NIR, τεχνικές συμπύκνωσης δείγματος, κλπ.

Επίσης, η BÜCHI το 1957 παρουσίασε στην παγκόσμια αγορά το Rotary Evaporator, οπότε αυτή την χρονιά εορτάζει τα 50 χρόνια από την ανακάλυψη του.

Η συνεργασία αφορά την Ελλάδα, είναι αποκλειστικής φύσης και καλύπτει το μάρκετινγκ, τις πωλήσεις και, φυσικά, την Τεχνική & Επιστημονική την Υποστήριξη (πριν & μετά την πώληση), ως και γενικότερα επιστημονικά & τεχνικά θέματα, κλπ.

Η ηγετική θέση της HELLAMCO, η επιτυχημένη της πορεία σε θέματα πωλήσεων & υποστήριξης Επιστημονικού Εξοπλισμού, από το 1984, συνδυασμένη με την πασίγνωστη εμπειρία, γνώση & Διεθνή αναγνώριση της BÜCHI, διασφαλίζει μια επιτυχημένη συνεργασία. Το σημαντικότερο δε, εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία του εξοπλισμού BÜCHI, ο οποίος έχει ήδη εγκατασταθεί στη χώρα ή θα πωληθεί από τώρα και στο εξής.

Η HELLAMCO, με το άνω των 35 ατόμων εξειδικευμένο προσωπικό της, τα δύο γραφεία της (Αθήνα & Θεσσαλονίκη), τον αντιπρόσωπό της στην Κύπρο, κτλ., αναμένει κύκλο εργασιών πάνω από 7εκ. € για το 2007.

Για περισσότερες πληροφορίες ή και παρουσίαση των προϊόντων και των εφαρμογών που καλύπτει τα εργαστηριακά όργανα BÜCHI, παρακαλούμε όπως επικοινωνήσετε:

ΑΘΗΝΑ: Ιωσήφ Ρούσσος, **Τηλ.:** 210-6895260, **εσ.:** 229,
e-mail: j.rousos@hellamco.gr

ΘΕΣ/ΝΙΚΗ: Χρήστος Φραγκοΐδης, **Τηλ.:** 2310-869910,
e-mail: chr.fragoudis@hellamco.gr

HELLAMCO A.E.
Επιστημονικός Εξοπλισμός
Α.Μ. Α.Ε. 40457/01/ΑΤ/Β/98/122
e-mail: info@hellamco.gr
www.hellamco.gr

ΕΔΡΑ:
Μορβάνος 7, 152 33 Χαλάνδρα, Αθήνα
Τηλ.: 210 689 5260, Fax: 210 680 1672
Ταξ. Διευγ.: Τ.Θ. 65074, 154 10 Ψυχικό

ΓΡΑΦΕΙΟ Β. ΕΛΛΑΔΟΣ:
Βοσ. Διάκος 65, 546 42 Θεσσαλονίκη
Τηλ.: 2310 869 910, Fax: 2310 869 911



Σχήμα 2:
Συγκεντρώσεις
μετάλλων σε δείγματα
ιπτάμενης τέφρας και
εκπλησιμότητα των
μετάλλων

Ένα σημαντικό πρόβλημα κατά την αποτέφρωση, αποτελεί η διαχείριση της τέφρας. Με τη διαδικασία της αποτέφρωσης μειώνεται κατά 90% ο όγκος των απορριμμάτων και κατά 70-80% η μάζα τους, δηλαδή από 1 τν αποβλήτων παράγονται περίπου 200-300 kg τέφρα.

Από μελέτες που κάναμε στα εργαστήρια του τμήματος Χημείας του Ε.Κ.Π.Α., διαπιστώσαμε, ότι το στερεό υπόλειμμα της καύσης και η ιπτάμενη τέφρα περιέχουν βαρέα μέταλλα, όπως Pb, Cd, Zn, Ni, Cu σε υψηλές συγκεντρώσεις. Επίσης η εκπλησιμότητα τους (leachability), βρέθηκε ότι είναι σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες αυτών, που θα επέτρεπαν την απόθεση της τέφρας σε Χ.Υ.Τ.Α. Ο κίνδυνος επομένως της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων με βαρέα μέταλλα δεν επιτρέπει την ταφή της τέφρας, για την οποία πρέπει να γίνει ειδική κατεργασία.

Ο στόχος της μελέτης, που πραγματοποιείται στο εργαστήριο μας είναι η προσέγγιση των μεθόδων που εφαρμόζονται σήμερα στα νοσοκομεία, καθώς και με τη συνεργασία του Παν/μίου με το Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α. η περαιτέρω μελέτη της λειτουργίας του αποτεφρωτήρα των Ά. Λιοσίων.

Ο στόχος της μελέτης, που πραγματοποιείται στο εργαστήριο μας είναι η προσέγγιση των μεθόδων που εφαρμόζονται σήμερα στα νοσοκομεία, καθώς και με τη συνεργασία του Παν/μίου με το Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α. η περαιτέρω μελέτη της λειτουργίας του αποτεφρωτήρα των Ά. Λιοσίων.



ENVIROMETRICS

Σύμβουλοι Περιβάλλοντος Υγείας και Ασφάλειας

Υπηρεσίες στη βιομηχανία

- Προσδιορισμός ρύπων στα αερίδια (σωματίδια, διοξίνες, μέταλλα, VOCs, PCBs, PAHs, HCl, HF κλπ)
- Προσδιορισμός αερίων ρύπων (CO, CO₂, NOx, SO₂, O₂)
- Έλεγχο λειτουργίας και βαθμονόμηση αναλυτών σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου EN 14181
- Χαρακτηρισμός αποβλήτων (οδηγία 33/2003)
- Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Υγεία και Ασφάλεια Εργαζομένων

- Μετρήσεις χημικών παραγόντων στο εργασιακό περιβάλλον
- Μετρήσεις φυσικών παραγόντων (θόρυβος, ακτινοβολίες, αερισμός)
- Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου
- Εκτίμηση ποιότητας αέρα εσωτερικών χώρων
- Μελέτες εκρηκτικής ατμόσφαιρας ATEX (ΠΔ 42/2003)

Εθνικής Αντιστάσεως 178, 16122 Καισαριανή
τηλ 210 7230592, fax 210 7230047
e-mail info@envirometrics.gr, www.envirometrics.gr

Εκλεκτικός διαχωρισμός μετάλλων από βιομηχανικά απόβλητα για την ανακύκλωση του νερού και των μετάλλων

Ε.Ν. Πελέκα¹, Α.Ι. Ζουμπούλης², Κ.Α. Μάτσης³

Τομέας Χημικής Τεχνολογίας και Βιομηχανικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

¹ Τηλ.: 2310-997743, Φαξ: 2310-997759, E-mail: peleka@chem.auth.gr

² Τηλ.: 2310-997794, Φαξ: 2310-997759, E-mail: zoubouli@chem.auth.gr

³ Τηλ.: 2310-997743, Φαξ: 2310-997759, E-mail: kamatis@chem.auth.gr

Περίληψη

Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στην εργασία αυτή κινούνται σε δύο διαφορετικούς άξονες: α) Ανάπτυξη και εφαρμογή νέων κεραμικών και πολυμερικών μεμβρανών μικροδιήθησης και β) Ανάπτυξη ενός νέου υβριδικού συστήματος προσροφητικής επίπλευσης / μικροδιήθησης με εφαρμογή στην κατεργασία βιομηχανικών αποβλήτων, με σκοπό την ανακύκλωση του νερού και των μετάλλων.

Abstract

The main scientific objectives and the results that are presented in the current paper concern: i) The development of ceramic and polymeric membrane modules, and ii) The development of a new hybrid sorptive flotation / microfiltration process for the wastewater treatment, having two goals, to recover the metals, and/or to recover a stream of water clean enough for potential re-use.

1. Εισαγωγή

Η σημερινή εποχή χαρακτηρίζεται από οξύτατα περιβαλλοντικά προβλήματα, αλληλά και από την ανάπτυξη «οικολογικής» συνείδησης στον παγκόσμιο πληθυσμό, που οδηγεί στην ανάγκη και προσπάθεια για άμεση αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων. Είναι γνωστό πως τα απόβλητα πολλών βιομηχανικών μονάδων περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων, π.χ. Cu, Ni, Zn, Sn, Cd, Pd, Ag, Al, Au, Cr, τα οποία πρέπει να απομακρυνθούν πριν την απόθεσή τους στους παρακείμενους υδάτινους αποδέκτες. Επιπλέον, το νερό που αντιλείπεται από επιφανειακούς ή/και υπόγειους υδατικούς φορείς και που προορίζεται κυρίως για πόσιμο νερό πρέπει να έχει ορισμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά, που σχετίζονται κυρίως με τη χημική του σύσταση, με τις διαλυμένες ή/και αιωρούμενες ή αυτό ουσίες και με την παρουσία τοξικών ή/και ραδιενεργών συστατικών. Δεδομένου, ότι υπάρχουν ανώτατα καθορισμένα όρια σε τοπικό, εθνικό ή διεθνές επίπεδο για τις συγκεντρώσεις όλων αυτών των ανεπιθύμητων ουσιών, είναι απαραίτητο να γίνει επεξεργασία του νερού ή των αποβλήτων με κατάλληλες

διεργασίες για την απομάκρυνση και τη μείωση της συγκέντρωσής τους σε επίπεδα κάτω των επιτρεπτών ορίων.

Η χρήση των συμβατικών τεχνικών τείνει να αντικατασταθεί εξαιτίας των μειονεκτημάτων που συνεπάγεται: υψηλή κατανάλωση αντιδραστηρίων, μεγάλες ποσότητες παραγόμενης λύσης, μειωμένη εκλεκτικότητα και μερικές φορές ανεπαρκής απόδοση. Η τεχνολογία της διήθησης με μεμβράνες, σε συνδυασμό με άλλες διεργασίες, προσφέρει τη δυνατότητα επιτυχούς αντιμετώπισης σχεδόν όλων των προβλημάτων επεξεργασίας τόσο πόσιμου νερού, όσο και απόβερων για επαναχρησιμοποίηση. Ωστόσο, το μεγαλύτερο πρόβλημα των μεμβρανών και ο πλέον περιοριστικός παράγοντας στην ευρύτερη εφαρμογή τους, είναι η ρύπανσή τους.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται επιλεγμένα αποτελέσματα ενός τριετούς Ευρωπαϊκού έργου "METASEP" τα οποία κινούνται σε δύο διαφορετικούς άξονες: α) Ανάπτυξη και εφαρμογή νέων κεραμικών και πολυμερικών μεμβρανών μικροδιήθησης και β) Ανάπτυξη ενός νέου υβριδικού συστήματος επίπλευσης / μικροδιήθησης με εφαρμογή στην κατεργασία βιομηχανικών αποβλήτων, με σκοπό την ανακύκλωση του νερού και των μετάλλων.

2. Πειραματικό μέρος

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία για την δέσμευση των βαρέων μετάλλων ήταν μία κοινή ιονανταλλακτική ρητίνη και ένας εμπορικός ζεόλιθος. Η ιονανταλλακτική ρητίνη (με εμπορική ονομασία Lewatit TP208) είναι μία ασθενής, όξινη μακροπορώδης ρητίνη με ιμινο-δι-οξικές ομάδες, προσφορά της εταιρείας Bayer. Η ρητίνη αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς προβλήματα διάλυσης σε όλο το εύρος τιμών pH, είναι ανθεκτική σε θερμοκρασίες από (-20)-(+80) °C και το μέγεθος των σωματιδίων της ήταν 70-100 μm. Ο ζεόλιθος (με εμπορική ονομασία Zeocros C.A. 150 και με χημικό τύπο $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) ήταν εμπορικής προέλευσης, προσφορά της εταιρείας Ineos Silicas. Η ειδική του επιφάνεια ήταν $\sim 8 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$, το πορώδες του $0,039 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$ και η μέση διάμετρος πόρων του $\sim 40 \text{ μm}$. Η θεωρητική ιονανταλλακτική του ικανότητα ήταν 6 meq g^{-1} και το 65% των σωματιδίων είχαν μέγεθος 3-6 μm.

Η υβριδική συσκευή επίπλευσης / μικροδιήθησης (Σχήμα 1) αποτελείται από μια κυλινδρική στήλη επίπλευσης, μέσα στην οποία είναι εμβαπτισμένη μια συστοιχία επίπεδων μεμβρανών, έτσι ώστε να βρίσκονται λίγα εκατοστά πάνω από τον διασπορέα



του αέρα. Η τροφοδοσία της συσκευής γίνεται με περισταλτική αντλία, ενώ η διασπορά του αέρα γίνεται με τη βοήθεια πορώδους διαφράγματος, με μέσο μέγεθος πόρων 10-16 μm . Η συστοιχία των μεμβρανών αποτελείται από ένα σετ υδρόφιλων και παράλληλων, διπλής όψεως κεραμικών μεμβρανών, επίπεδης πολυκαναλικής γεωμετρίας, με μέσο μέγεθος πόρων 0,3 μm και συνολική επιφάνεια 0,021 m^2 (1, 2).

Το πρώτο στάδιο της πειραματικής διαδικασίας περιελάμβανε την απομάκρυνση κατιόντων ψευδαργύρου από τεχνητά επιρρυπασμένο νερό αρχικής συγκέντρωσης 50 mg L^{-1} . Η απομάκρυνσή τους πραγματοποιήθηκε με ρόφηση σε σωματίδια ζεόλιθου. Η συγκέντρωση του ζεόλιθου ήταν πάντοτε 5 g L^{-1} και η ρόφηση πραγματοποιήθηκε στη φυσική τιμή pH ($\text{pH} \approx 9-9,5$). Κατά την πειραματική διαδικασία, το ομογενές αιώρημα τροφοδοτούνταν συνεχώς με τη βοήθεια μιας περισταλτικής αντλίας και σταθερή ογκομετρική παροχή στην υβριδική κυψέλη, ενώ από την έξοδο των μεμβρανών λαμβανόταν καθαρό νερό με την ταυτόχρονη καταγραφή της πτώσης πίεσης σε συνάρτηση με το χρόνο. Ακολούθως, από τις μετρήσεις της πτώσης πίεσης υπολογίστηκε η διαπερατότητα και η ολική αντίσταση των μεμβρανών.

3. Αποτελέσματα και συζήτηση

3.1. Ανάπτυξη και εφαρμογή νέων μεμβρανών μικροδιήθησης

Για το διαχωρισμό των στερεών σωματιδίων, την ανάκτηση των μετάλλων και την επαναχρησιμοποίηση του νερού, μετά τη διεργασία της ιονανταλλαγής, πρέπει να μεσοληβήσει ένα στάδιο στερεού / υγρού διαχωρισμού. Στην παρούσα εργασία ο διαχωρισμός επιτεύχθηκε με διεργασίες μεμβρανών και για το σκοπό αυτό παρασκευάστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν δύο είδη μεμβρανών μικροδιήθησης, κεραμικές και πολυμερικές μεμβράνες επίπεδης, πολυκαναλικής γεωμετρίας (Σχήμα 2).

Οι κεραμικές μεμβράνες είχαν μέγεθος πόρων 0,3 μm , ενώ το αντίστοιχο μέγεθος στις πολυμερικές ήταν 0,2-0,6 μm . Και τα δύο είδη μεμβρανών έχουν κατασκευαστεί, έτσι ώστε να μπορούν να λειτουργούν ικανοποιητικά με υψηλές συγκεντρώσεις στερεών, έχουν υψηλή μηχανική αντοχή, είναι ανθεκτικές σε ένα μεγάλο εύρος τιμών pH και έχουν χαμηλό κόστος^{4,5}.

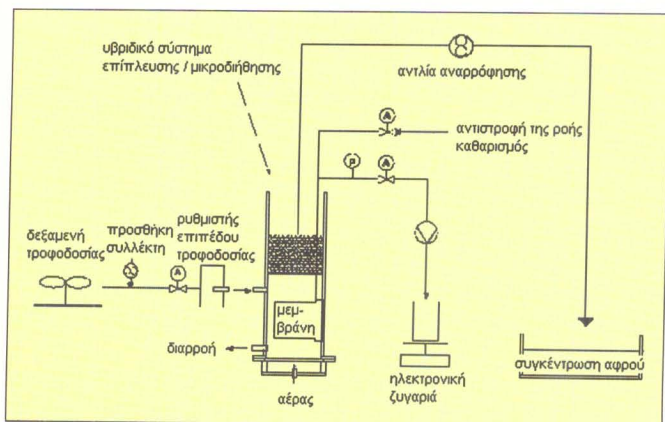
3.2 Νέα υβριδική διεργασία επίπλευσης-μικροδιήθησης

Πριν την πραγματοποίηση των υβριδικών πειραμάτων επίπλευσης / μικροδιήθησης κρίθηκε απαραίτητη η μελέτη της διεργασίας της επίπλευσης. Σκοπός των πειραμάτων της κατηγορίας αυτής ήταν η εύρεση των βέλτιστων συνθηκών λειτουργίας της μίας εκ των δύο συνδυαζόμενων διεργασιών, της επίπλευσης, και η εφαρμογή τους στην υβριδική διεργασία.

Η επιλογή του συλλέκτη στην διεργασία της επίπλευσης γίνεται συνήθως με βάση τις ηλεκτροκινητικές μετρήσεις (μέτρηση του ζ-δυναμικού) του κάθε υλικού. Το επιφανειακό φορτίο του ζεόλιθου είναι θετικό μέχρι $\text{pH} = 8,0$, ενώ σε υψηλότερες τιμές pH το φορτίο του γίνεται αρνητικό (Σχήμα 3α). Έτσι, για τιμές $\text{pH} < 8$ που το επιφανειακό φορτίο είναι θετικό, η χρήση ενός ανιονικού συλλέκτη αναμένεται να προσδώσει τον επιθυμητό υδρόφοβο χαρακτήρα, ενώ αντίθετα για τιμές $\text{pH} > 8$ συνιστάται η χρήση ενός κατιονικού συλλέκτη. Επιπλέον, το ζ-δυναμικό του ζεόλιθου παρουσία κατιόντων ψευδαργύρου διαφέρει ελάχιστα από αυτό του ζεόλιθου με νερό και το σημείο μηδενικού φορτίου μετατοπίζεται περίπου στο 8,1, γεγονός που πιθανότατα οφείλεται στο θετικό φορτίο των ιόντων ψευδαργύρου.

Στο Σχήμα 3β παρουσιάζεται η επίδραση της συγκέντρωσης ενός κατιονικού συλλέκτη (εξαδεκυλο-τριμεθυλο-αμμωνιο βρωμίδιο, HDTMA-Br) σε $\text{pH} = 10$ και ενός ανιονικού (δωδεκυλο-σουλφονικό νάτριο, SDS) σε $\text{pH} = 6$, στην ανάκτηση της επίπλευσης του ζεόλιθου. Η ανάκτηση του ζεόλιθου με τη χρήση της τεταρτοταγούς αμίνης, για συγκεντρώσεις $\geq 20 \text{ mg L}^{-1}$, είναι της τάξης του 95%, ενώ για χαμηλότερες συγκεντρώσεις συλλέκτη η ανάκτηση κυμαίνεται σε χαμηλότερα επίπεδα (περίπου 70%). Επίσης, η ανάκτηση της επίπλευσης του ζεόλιθου με ανιονικό συλλέκτη δεν φαίνεται να επηρεάζεται σημαντικά από την χρησιμοποιούμενη ποσότητα (για τις πειραματικές συνθήκες που εξετάστηκαν) και σε όλες τις περιπτώσεις είναι μεγαλύτερη από 95%⁶.

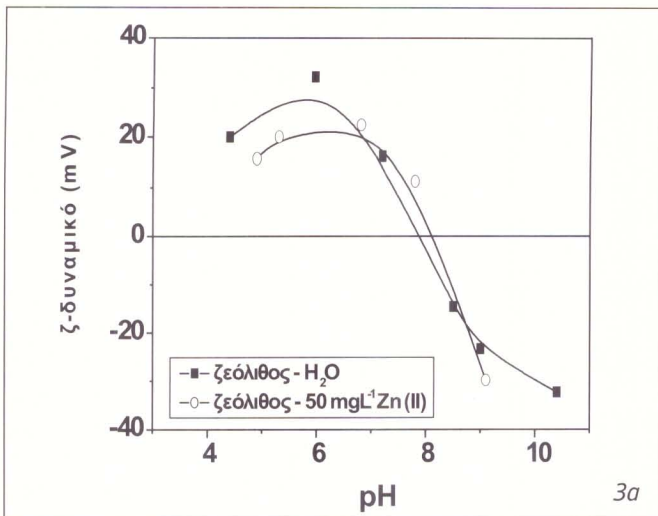
Εκτός της επίπλευσης, μία άλλη πολύ υποσχόμενη διεργασία στερεού - υγρού διαχωρισμού είναι η διήθηση με μεμβράνες. Ένα σημαντικό πρόβλημα, που αντιμετωπίζουν οι διεργασίες των μεμβρανών είναι η εναπόθεση σωματιδίων πάνω στην επιφάνεια



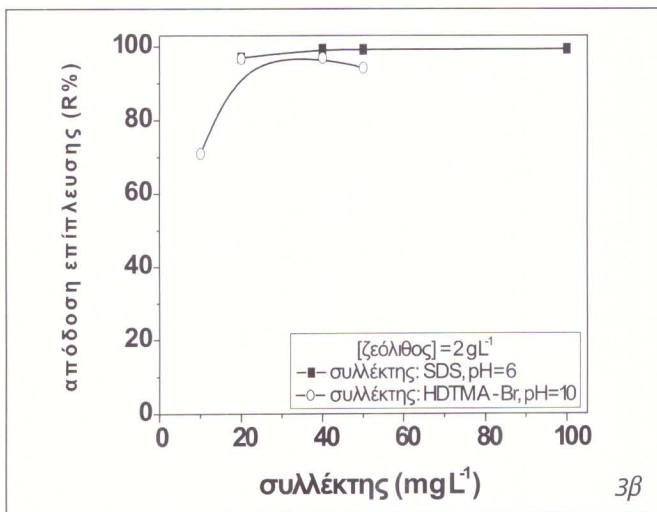
Σχήμα 1. Σχηματικό διάγραμμα της υβριδικής συσκευής επίπλευσης / μικροδιήθησης.



Σχήμα 2. (α) Κεραμικές και (β) πολυμερικές μεμβράνες επίπεδης πολυκαναλικής γεωμετρίας.



Σχήμα 3. (α) Ηλεκτροκινητικές μετρήσεις ζεόλιθου παρουσία νερού και παρουσία κατιόντων ψευδαργύρου, (β) Επίδραση της συγκέντρωσης του συλλέκτη στην ανάκτηση της επίπλευσης.

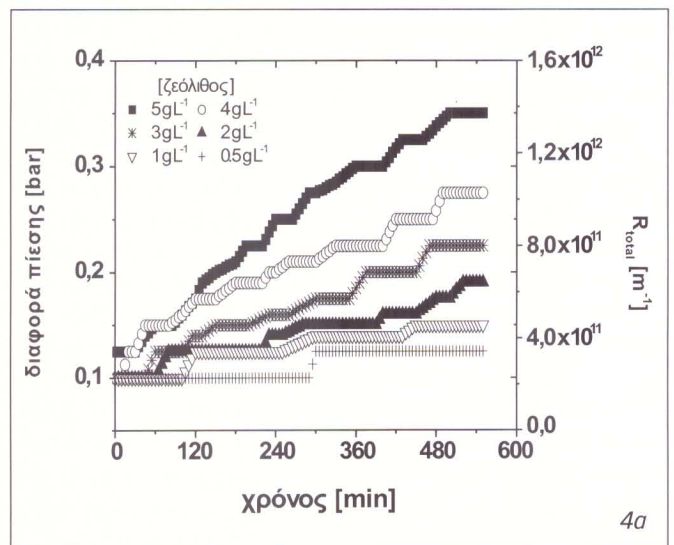


ή στο εσωτερικό των πόρων της μεμβράνης, με αποτέλεσμα να παρεμποδίζεται η λειτουργία τους.

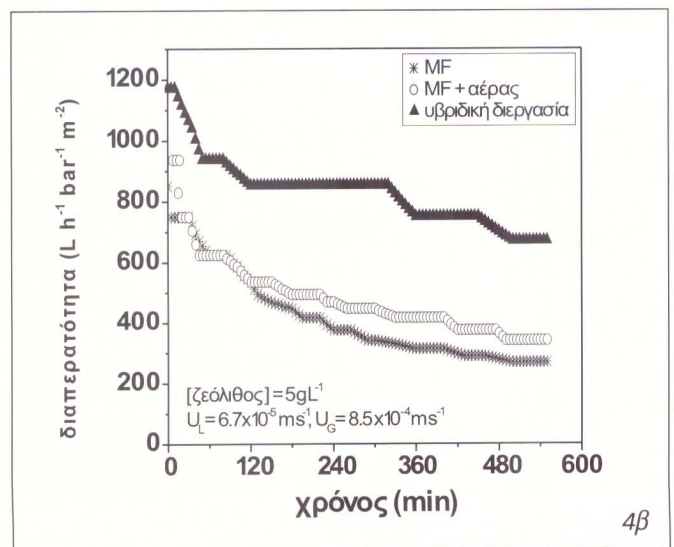
Η απόθεση σωματιδίων στην επιφάνεια ή/και στο εσωτερικό των πόρων της μεμβράνης μπορεί να είναι θεωρητικά αναπόφευκτη, ωστόσο έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι που μπορούν να περιορίσουν σημαντικά την έκτασή της, βελτιώνοντας έτσι τη λειτουργία της. Η πιο διαδεδομένη μέθοδος είναι η διοχέτευση αέρα, που έχει ως σκοπό αφενός την αποφυγή ή τον περιορισμό της εναπόθεσης σωματιδίων, και αφετέρου την αποκόλληση των σωματιδίων που έχουν ήδη εναποτεθεί. Στο Σχήμα 4α παρουσιάζεται η μεταβολή της διαφοράς πίεσης και της ολικής αντίστασης των μεμβρανών σε συνάρτηση με τον χρόνο, στην περίπτωση της μικροδιήθησης αιωρήματος ζεόλιθου, με την ταυτόχρονη διοχέτευση αέρα, για διάφορες συγκεντρώσεις ζεόλιθου. Η αύξηση της συγκέντρωσης των στερεών σωματιδίων συνεπάγεται φυσιολογικά την αύξηση της διαφοράς πίεσης και της αντίστασης των μεμβρανών, γεγονός που εξηγείται λαμβάνοντας υπόψη ότι στη μονάδα του χρόνου, αυξάνοντας τη συγκέντρωση των στερεών, αυξάνεται το πάχος του πηλακού, που ταυτόχρονα γίνεται και περισσότερο συμπαγής.

Η διεργασία της μικροδιήθησης με μεμβράνες με ταυτόχρονη

διοχέτευση αέρα μπορεί να βελτιωθεί επιπλέον με την εισαγωγή μιας τασεργής ουσίας (και κατά συνέπεια την εισαγωγή συνθηκών επίπλευσης) στο προς επεξεργασία αιώρημα. Στόχος της προσθήκης της τασεργής ουσίας είναι να μετατραπούν τα στερεά σωματίδια από υδρόφιλα σε υδρόφοβα με αποτέλεσμα, όταν στο αιώρημα διοχετευτεί αέρας, τα υδρόφοβα σωματίδια να προσκολληθούν στις ανερχόμενες φυσαλίδες και να απομακρυνθούν από το αιώρημα στον σχηματιζόμενο αφρό. Οι ανερχόμενες φυσαλίδες του αέρα χρησιμοποιούνται συνεπώς αφενός στην επίπλευση, αφετέρου παρεμποδίζουν την απόθεση των στερεών σωματιδίων που δεν έχουν επιπλεύσει στην επιφάνεια των μεμβρανών, μειώνοντας έτσι το πρόβλημα της επιφανειακής ρύπανσής τους. Με την παρέμβαση αυτή, το μεγαλύτερο μέρος των στε-



Σχήμα 4. (α) Μεταβολή της διαφοράς πίεσης και της ολικής αντίστασης των μεμβρανών σε συνάρτηση με τον χρόνο, στην περίπτωση της μικροδιήθησης αιωρήματος ζεόλιθου, με την ταυτόχρονη διοχέτευση αέρα. (β) Σύγκριση της διαπερατότητας των μεμβρανών στην υβριδική διεργασία επίπλευσης / μικροδιήθησης με την απλή μικροδιήθηση (με και χωρίς την ταυτόχρονη διοχέτευση αέρα). Συνθήκες: $[Zn(II)] = 50 \text{ mg L}^{-1}$, $d_{\text{διασπορά}} = 10\text{-}16 \text{ }\mu\text{m}$, $UG = 8.5 \times 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$, $U_L = 6.7 \times 10^{-5} \text{ m s}^{-1}$.





ρεών σωματιδίων απομακρύνονται με τη διεργασία της επίπλευσης, ενώ ταυτόχρονα από την έξοδο των μεμβρανών παραλαμβάνεται καθαρό νερό (4, 7). Για την επαλήθευση της παραπάνω υπόθεσης πραγματοποιήθηκαν υβριδικά πειράματα επίπλευσης / μικροδιήθησης που στη συνέχεια συγκρίθηκαν με την απλή διεργασία της μικροδιήθησης με και χωρίς την ταυτόχρονη διοχέτευση αέρα (Σχήμα 4β). Τα πειραματικά αποτελέσματα επιβεβαιώνουν πως η απομάκρυνση του μεγαλύτερου φορτίου των στερεών με τη διεργασία της επίπλευσης επιδρά θετικά στη λειτουργία του υβριδικού συστήματος, δίνοντας χαμηλότερες τιμές διαφοράς πίεσης και συνεπώς υψηλότερες τιμές διαπερατότητας, σε σχέση με την απλή μικροδιήθηση. Συνεπώς, ο συνδυασμός της διήθησης με μεμβράνες και της επίπλευσης είναι σε θέση να μειώσει το πρόβλημα της ρύπανσης των μεμβρανών και να παρατείνει τον ωφέλιμο χρόνο λειτουργίας τους.

4. Συμπεράσματα

Στην εργασία αυτή, παρουσιάστηκαν αποτελέσματα που αφορούν αφενός την ανάπτυξη νέων κεραμικών και πολυμερικών μεμβρανών μικροδιήθησης και αφετέρου την εφαρμογή τους στην απομάκρυνση βαρέων μετάλλων από βιομηχανικά απόβλητα με μία καινοτόμα υβριδική συσκευή, που συνδυάζει την επίπλευση με τη διεργασία της μικροδιήθησης.

Ολοκληρώνοντας θα πρέπει να επισημανθεί, ότι η σωστή διαχείριση των αποβλήτων, η προστασία των φυσικών πηγών, η ανακύκλωση των μετάλλων, καθώς και η επαναχρησιμοποίηση του νερού αποτελεί υπόθεση όλων μας.

Ευχαριστίες

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στον Καθ. V. Mavrou από το Institute of Environmentally Compatible Process Technology – UPT (Saarbrücken, Γερμανία), στον Επικ. Καθηγητή N. Λαζαρίδη από το Εργαστήριο Γενικής και Ανόργανης Χημικής Τεχνολογίας του Τμήματος Χημείας του Α.Π.Θ. και στην κ. Σοφία Παταρούδη, Χημικό για τη βοήθεια και τη συνεργασία τους.

Βιβλιογραφία

1. Blocher C., Dorda J., Mavrou V., Chmiel H., Lazaridis N.K. and Matis K.A., "Hybrid flotation/membrane filtration process for the removal of heavy metal ions from wastewater", *Wat. Res.*, **37**, 4018-4026, 2003.
2. Peleka E.N., Mavros P.P., Zamboulis D. and Matis K.A., "Removal of phosphates from water by a hybrid flotation – membrane filtration cell", *Desalination*, **198**, 198-207.
3. Grimshaw W.R. and Harland E.C., *Ion exchange: introduction to theory and practice*, The Chemical Society, London 1975.
4. Lazaridis N.K., Blöcher C., Dorda J. and Matis K.A., "A hybrid MF process based on flotation", *J. Membr. Sci.*, **228**, 83-88, 2004.
5. Mavrou V., Erwe T., Blöcher C., Chmiel H., "Study of a new integrated processes combining adsorption, membrane separation and flotation for heavy metal removal from wastewater", *Desalination*, **157**, 97-104, 2003.
6. Zamboulis D., Pataroudi S.I., Zouboulis A.I. and Matis K.A., "The application of sorptive flotation for the removal of metal ions", *Desalination*, **162**, 159-168, 2004.
7. Peleka E.N., Fanidou M.M., Mavros P. and Matis K.A., "A Hybrid Flotation – Microfiltration Cell for S/L Separation: Operational Characteristics", *Desalination*, **194**, 135-145.

Εταιρεία Εργαστηριακού Εξοπλισμού, αναζητά συνεργάτη για το Τμήμα Πωλήσεων. Απαραίτητα προσόντα: πτυχίο Χημικού, καλή γνώση Η/Υ, αγγλικών, ικανότητα στην επικοινωνία. Επιθυμητή (όχι απαραίτητη) η γνώση τεχνικών Αναλυτικής Χημείας. Βιογραφικά στο e-mail: interlab@tee.gr, ή στο fax: 210-9532221.

Επισκεφτείτε το site της E.E.X.: www.eex.gr

Παράκληση προς τους συγγραφείς

Η νέα Συντακτική Επιτροπή των Χημικών Χρονικών παρακαλεί θερμά τους συγγραφείς των επιστημονικών άρθρων όπως στέλνουν προς δημοσίευση μικρότερης έκτασης κείμενα, για να υπάρχει η δυνατότητα δημοσίευσης περισσότερων θεματικών ενότητων σε κάθε τεύχος, ώστε το περιοδικό να ικανοποιεί περισσότερους αναγνώστες. Παρακαλούμε, λοιπόν, όπως στέλνετε τα άρθρα με τις ήδη υπάρχουσες οδηγίες συγγραφής, με έκταση μέχρι 10 σελίδες.

Προτείνουμε να αναφέρεται μειωμένη βιβλιογραφία και να υπάρχει παραπομπή στο e-mail του συγγραφέα όπου κάθε ενδιαφερόμενος θα μπορούσε να βρει ολοκληρωμένο το άρθρο.

Η Συντακτική Επιτροπή

Φώτο-βιοαποικοδομήσιμα πλαστικά

Η λύση στο πρόβλημα της περιβαλλοντικής ρύπανσης της πλαστικής σακούλας

Ν. Κατσαρός

Πρώην Πρόεδρος Ένωσης Ελλήνων Χημικών

1. Εισαγωγή

Τα πλαστικά αποτελούν σημαντικό και αναπόφευκτο μέρος του σημερινού τρόπου ζωής. Χρησιμοποιούνται σε κάθε είδους συσκευασίες, έπιπλα, σκεύη καθημερινής χρήσης και σε πολλές βιομηχανικές εφαρμογές. Τα πλεονεκτήματά τους είναι το χαμηλό κόστος, το μικρό βάρος, η δυνατότητα επιλογής χρώματος ή ακόμα και διαφάνειας, η αντοχή, η μη διαπερατότητα όσον αφορά το νερό και πλήθος αερίων, η στεγανοποίηση και η δυνατότητα εκτύπωσης της επιφάνειάς τους. Τα πλεονεκτήματα αυτά αποτελούν και την δύναμη των πλαστικών. Παρόλα αυτά, δημιουργούν πρόβλημα, όταν απορρίπτονται στο περιβάλλον μετά την χρήση τους, όπου και παραμένουν για περισσότερο από (300) τριακόσια χρόνια πριν διασπασθούν.

Η επιστήμη έχει σήμερα δώσει λύση στο σοβαρό πρόβλημα της ρύπανσης, που προκαλούν τα πλαστικά. Πρόκειται για το ΟΞΟ-βιοαποικοδομήσιμα πλαστικά ή αλλιώς Φωτο-Βιοαποικοδομήσιμα πλαστικά που στο εξής θα αναφέρονται ως ΦΒΑ-πλαστικά. Προσφάτως, τα πολυκαταστήματα των Super Market αποφάσισαν να αφαιρέσουν σταδιακά το λογότυπό τους, όχι βέβαια για τη μείωση του κόστους αλλά για να μην φαίνονται σε διάφορα άρθρα που δημοσιεύουν οι δημοσιογράφοι και στις εφημερίδες και φαίνεται το μέγεθος της ρύπανσης, που προκαλεί το κάθε πολυκατάστημα. Τέλος πρέπει να προστεθεί, ότι η πρώτη ύλη για την παρασκευή πλαστικής σακούλας και γενικά πλαστικών είναι το πετρέλαιο. Κατά συνέπεια η τιμή τους συνδέεται άμεσα με τις διακυμάνσεις της τιμής του πετρελαίου.

Η νομοθεσία (Νόμος 2939/6-8-2001) αντιμετωπίζει τις πλαστικές σακούλες ως υλικό συσκευασίας το οποίο πρέπει να συλλέγεται, να ανακυκλώνεται και να αξιοποιείται. Όμως το μεγαλύτερο μέρος αυτών, αν όχι το σύνολό τους, καταλήγει στο περιβάλλον, όπου και το ρυπαίνει για πολλές δεκαετίες. Οι πλαστικές σακούλες όχι μόνον δεν διασπώνται εύκολα αλλά ταυτόχρονα δυσκολεύουν την αποσύνθεση άλλων σκουπιδιών, που υπάρχουν στους χώρους ταφής. Ένα μαρούλι ή ένα μπιφτέκι, που έχει ταφεί μέσα σε πλαστικά χρειάζεται 30 έως 70 χρόνια για να αποσυντεθεί. Στην θάλασσα οι πλαστικές σακούλες αποικοδομούνται με ακόμη πιο αργούς ρυθμούς και αποτελούν μεγάλο κίνδυνο για τα πουλιά, τα ψάρια, τα δελφίνια, τις φώκιες και κυρίως τις θαλάσσιες χελώνες. Οι θαλάσσιες χελώνες καταπίνουν με μεγαλύτερη συχνότητα τις διαφανείς πλαστικές σακούλες, που μοιάζουν με μέδουσες, το αγαπημένο τους φαγητό. Πολλοί συχνά βρίσκονται πλαστικές σακούλες και στα στομάχια άλλων θαλάσσιων ζώων. Στο βυθό, οι σακούλες καλύπτουν την θαλάσσια βλάστηση και νεκρώνουν την περιοχή που καλύπτουν.

Η κοινή Υπουργική απόφαση 29407/3508/16-12-02 «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή αποβλήτων» ενσωματώνει μεταξύ άλλων στο εθνικό δίκαιο την Οδηγία 31/99 «για την υγειονομική ταφή αποβλήτων». Η νομοθεσία για πρώτη φορά θέτει συγκεκριμένους ποσοτικούς στόχους, που πρέπει να επιτευχθούν σε συγκεκριμένο χρόνο. Για παράδειγμα:

- Στους χώρους υγειονομικής ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων θα καταλήγουν υπολείμματα και όχι ανεπεξέργαστα απόβλητα.
- Τίθενται ποσοτικοί στόχοι και χρονοδιάγραμμα για να μειωθούν τα οργανικά απόβλητα (αποφάγια, κλαδέματα κ.λπ.) κατά 25%, 50% και 65% αντίστοιχα μέσα σε 5, 8 και 13 χρόνια αντίστοιχα σε σχέση με το 1999.
- Αξιοποίηση των αποβλήτων συσκευασίας με ανακύκλωση και ανάκτηση ενέργειας σε ποσοστό 50-65% κατά βάρος μέχρι το τέλος του 2005, ώστε να ανακυκλώνεται το 25-45% του βάρους του συνόλου των υλικών συσκευασίας και τουλάχιστον το 15% του βάρους κάθε υλικού συσκευασίας.

2. Φώτο-βιοαποικοδομήσιμα πλαστικά

Η πλέον χρήσιμη και οικονομική από τις νέες τεχνολογίες διάσπασης του πλαστικού είναι η τεχνολογία, που αποικοδομεί το πλαστικό με την διαδικασία της Φωτο-Βιοαποικοδόμησης. Η τεχνολογία αυτή βασίζεται στην προσθήκη μικρής ποσότητας «διασπαστή» ο οποίος εισαγόμενος στο πλαστικό κατά την διαδικασία παραγωγής πρώτης ύλης (π.χ. κόκκων) αλλιάζει την συμπεριφορά του πλαστικού.

Η αποικοδόμηση του πλαστικού αρχίζει, όταν ολοκληρωθεί η προγραμματισμένη¹ διάρκεια ζωής του και το πλαστικό προϊόν δεν χρειάζεται πλέον. Το πλαστικό αφού εκτεθεί για κάποιο διάστημα στον ήλιο, ακόμη και με την ταφή, θα αποικοδομηθεί με την βοήθεια βακτηρίων και μυκήτων καθώς προηγούμενα ο «διασπαστής» έχει διασπάσει τα μακρομόρια του πλαστικού σε άλλα μικρότερα (της τάξεως του 40.000 Dalton και λιγότερο), δηλαδή σε επίπεδα, όπου μπορούν να καταναλωθούν ως θρεπτικά υλικά από τους μικροοργανισμούς. Επομένως, το υλικό χαρακτηρίζεται βιοαποικοδομήσιμο αφού παύει να είναι πλαστικό και μετατρέπεται σε θρεπτικό υλικό.

Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται έως ότου το υλικό να βιοαποικοδομηθεί από τους μικροοργανισμούς σε διοξείδιο του άνθρακα, νερό και οργανική ύλη (χώμα). Δεν μένουν υπολείμματα πλαστικού στο χώμα.

ΦΒΑ πλαστικά χρησιμοποιούνται για την παρασκευή κάθε είδους σακουλιών για πολυκαταστήματα, για απορρίμματα κ.τ.λ.

¹ Ανάλογα με την ποσότητα του «διασπαστή»



ΑΡΘΡΑ

Επίσης πλαστικό ΦΒΑ φιλμ χρησιμοποιείται για την συσκευασία τροφίμων σε θερμοκρασίες μέχρι 40°C. Ταυτόχρονα το φιλμ αυτό αποτελεί ιδανικό υλικό για την συσκευασία κατεψυγμένων τροφίμων, που χρειάζεται να διατηρηθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα σε χαμηλές θερμοκρασίες και το φιλμ αποικοδομείται γρήγορα, όταν απορριφθεί στο περιβάλλον.

Ο χρόνος ο οποίος απαιτείται για την Φωτο-Βιοαποικοδόμηση του πλαστικού προϊόντος ρυθμίζεται κατά το στάδιο παραγωγής του προϊόντος και υπάρχει η δυνατότητα η διάρκεια ζωής του να ποικίλλει από 4 μέχρι και 18 μήνες.

Δύναται τα ΦΒΑ πλαστικά να κυκλοφορούν σε αδιαφανή συσκευασία υπό στεγανοποίηση καθώς διατηρούνται, για μεγάλο χρονικό διάστημα, ανέπαφα απουσία φωτός και αέρα, μέχρις ότου χρησιμοποιηθούν. Πρέπει να σημειωθεί, ότι δεν περιέχουν χλώριο και όταν αποικοδομούνται δεν ελευθερώνουν μεθάνιο ή υποξείδια του αζώτου υπό αεροβικές ή αναεροβικές συνθήκες.

Ένα μεγάλο πρόβλημα, που υπάρχει με τα πλαστικά είναι τι γίνεται με αυτά, που δεν συλλέγονται και συνεπώς παραμένουν για εκατοντάδες χρόνια στο περιβάλλον και το ρυπαίνουν. Αλλά και για όσα συλλέγονται υπάρχει πρόβλημα τόσο με την ανακύκλωσή τους όσο και με την καύση τους. Συνεπώς όλη τα πλαστικά προϊόντα πρέπει να κατασκευάζονται από Φωτο-Βιοαποικοδομήσιμο πλαστικό εκτός από εκείνα, που έχουν μακρά διάρκεια ζωής (π.χ. υδροσωλήνες, έπιπλα εμπορικών χώρων κ.λπ.).

Τα ΦΒΑ προϊόντα αφού συλλεχθούν μπορούν να λιπασματοποιηθούν, ή και να καούν και εάν δεν συλλεχθούν μετατρέπονται σε θρεπτικά υλικά χωρίς να αφήσουν βλαπτικά υπολείμματα.

Κατά την παραγωγική διαδικασία προϊόντων, που κατασκευάζονται από ΦΒΑ πλαστικά χρησιμοποιούνται οι ίδιες μηχανές με εκείνες των συμβατικών πλαστικών. Επομένως δεν απαιτούνται ιδιαίτερες μηχανές ή ιδιαίτερη εξειδίκευση του εργατικού προσωπικού.

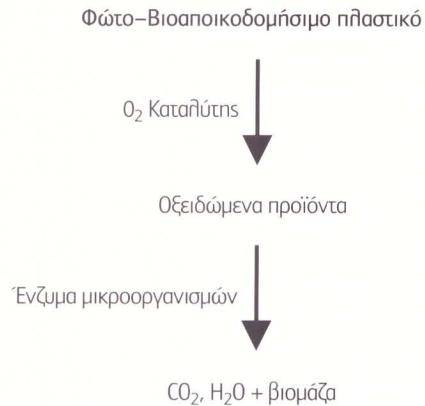
Τα φωτο-βιοσπώμενα πλαστικά έχουν ως πρώτη ύλη την νάφθα (πίσσα) παραπροϊόν διύλισης του πετρελαίου. Είναι επίσης δυνατόν να παρασκευαστούν φωτο-βιοδιασπώμενα πλαστικά από αιθανόλη, η οποία γίνεται από ζάχαρη ή άηλους υδατάνθρακες. Η συνεχώς αυξανόμενη τιμή του πετρελαίου έχει κάνει οικονομική την μέθοδο αυτή ιδιαίτερα σε περιοχές, όπως η Ευρώπη όπου καλλιεργούνται ζαχαρότευτλα. Στην Αγγλία λειτουργεί το πρώτο εργοστάσιο βιοαιθανόλης που θα παράγει από το 2007, 70 εκατομμύρια λίτρα βιοαιθανόλης ετησίως, που αντιστοιχούν σε 55.000 τόνους αιθυλενίου. Σε κάθε περίπτωση το κόστος παραγωγής της πρώτης ύλης ενσωματώνεται στο κόστος παραγωγής του πετρελαίου.

Τα ΦΒΑ πλαστικά αποικοδομούνται με την κατωτέρω διαδικασία:

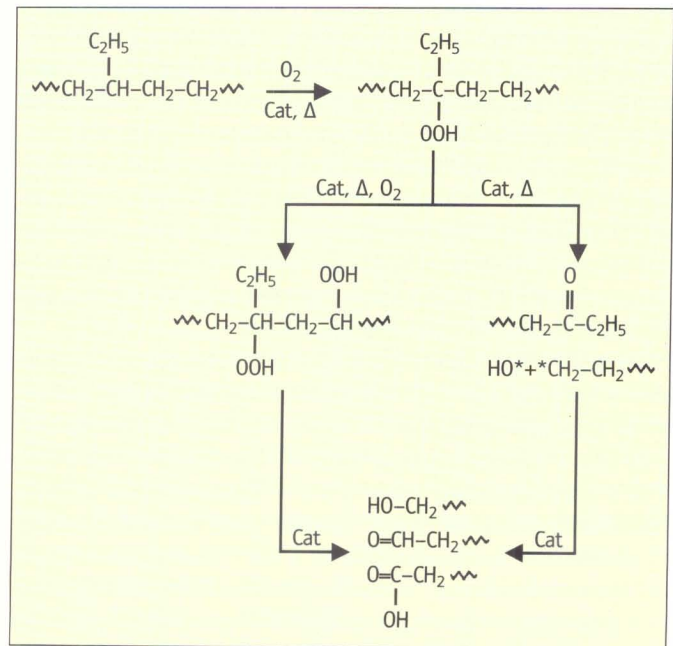
Τα πλαστικά που ανήκουν στην κατηγορία των πολυολεφινών (πολυαιθυλένιο, πολυπροπυλένιο, πολυστυρένιο) είναι εκείνα στα οποία προστίθεται ο καταλύτης, ο οποίος επιταχύνει την οξειδωση του πολυμερούς (πλαστικού) σπάζοντάς το σε μικρότερα μόρια τα οποία σε αντίθεση με το πολυμερές μπορούν να διαβραχούν. Αυτά τα μικρότερα μόρια διαβρεχόμενα αποτελούν πηγή ενέργειας (τροφή, θρεπτικό υλικό) για τους μικροοργανισμούς. Τα πρόσθετα (καταλύτες) τα οποία επιταχύνουν

την οξειδωτική αντίδραση είναι οργανικά παράγωγα ενώσεων των στοιχείων μεταπτώσεως. Οι ενώσεις των στοιχείων μεταπτώσεως είναι μεταλλικές ενώσεις απαραίτητα μικροθρεπτικά υλικά (ιχνοστοιχεία) για τους μικροοργανισμούς και τους οργανισμούς γενικά.

Η αποικοδόμηση των ΦΒΑ πλαστικών γίνεται, όπως αναφέρθηκε σε δύο στάδια:



Φωτο-Βιοαποικοδόμηση καταλυτικού ενεργοποιημένου προπυλενίου:



(Φωτο-βιοαποικοδομήσιμα κλάσματα)

Τα ΦΒΑ πλαστικά μπορούν να παράγουν θερμότητα με καύση ή να λιπασματοποιηθούν ή να επανακτηθούν και το κόστος για τις διαδικασίες αυτές είναι παρόμοιο με αυτό άλλων υλικών. Το ιδιαίτερο όμως χαρακτηριστικό των ΦΒΑ πλαστικών είναι ότι εάν δεν συλλεχθούν, αποικοδομούνται και δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον, ενώ τα προϊόντα αποικοδόμησής των, είναι πηγή θρεπτικών υλικών όπως τα φύλλα, το άχυρο, το ξύλο κ.λπ. και συνεπώς γίνεται «επανάκτηση» όπως ορίζεται από την Οδηγία της Ε.Ε. του 1999 για τα απόβλητα.

4. Περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα ΦΒΑ πλαστικών

Υπάρχουν σημαντικά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα των ΦΒΑ-πλαστικών.

4.1. Απορρίμματα

Τα συμβατικά πλαστικά, όταν απορρίπτονται στο περιβάλλον παραμένουν εκεί για πολλές δεκαετίες καθώς είναι πρακτικά αδύνατον να συλλεχθούν μέσα από τους Χ.Υ.Τ.Α. ή τους κάδους απορριμμάτων (π.χ. σακούλες, φιάλες νερού, φιάλες πλαστικού, καλαμάκια, σακουλάκια συσκευασίας οσπρίων κ.λπ.) και συνεπώς δεν υπάρχει λύση αντιμετώπισης της ρύπανσης που προκαλούν. Αντιθέτως η αποικοδόμηση των ΦΒΑ πλαστικών είναι ρυθμιζόμενη ενώ δίνουν τελικά θρεπτικά υλικά. Η έκθεση στο φως επιταχύνει την αποικοδόμησή τους, η οποία συνεχίζεται και απουσία φωτός (κατά την ταφή στους Χ.Υ.Τ.Α.). Οι σακούλες διασπώνται γρηγορότερα στον ανοικτό χώρο απ' ό,τι σε κλειστό. Διασπώνται επίσης γρηγορότερα σε θερμό από ό,τι σε ψυχρό χώρο. Φυσικά εάν το ΦΒΑ πλαστικό εκτεθεί σε φως και αέρα για κάποιο διάστημα μετά την απόρριψη του η αποικοδόμησή του συνεχίζεται και απουσία φωτός. Τα ΦΒΑ πλαστικά. Τα συμβατικά πλαστικά μπορούν και πρέπει να χρησιμοποιούνται για πολλά είδη ι-δίως μακράς διάρκειας, όπως έπιπλα σπιτιών, παιδικών χαρών κ.τ.λ., όχι όμως για σακούλες. Επίσης, οι ΦΒΑ πλαστικές σακούλες είναι πλεονεκτικότερες από τις χάρτινες σακούλες ή κάθε είδους τσάντες πολυπληλών χρήσεων.

4.2. Σύγκριση με χάρτινες ή πάνινες σακούλες

Οι χάρτινες σακούλες προκαλούν 70% περισσότερη ατμοσφαιρική ρύπανση από τις πλαστικές σακούλες. Επίσης για να παραχθούν χάρτινες σακούλες απαιτείται 300% περισσότερη ενέργεια, ενώ καταναλώνονται τεράστιες ποσότητες οργανικών αποβλήτων τα οποία διασπώμενα παράγουν μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα. Οι πλαστικές σακούλες καταλαμβάνουν μικρότερο όγκο: χίλιες πλαστικές σακούλες έχουν ύψος 6 εκατοστών ενώ χίλιες χάρτινες έχουν ύψος εβδομήντα πέντε εκατοστών. Επιπλέον, οι χάρτινες σακούλες δεν είναι τόσο ανθεκτικές όσο οι πλαστικές και καταστρέφονται, όταν βραχούν. Εν κατακλείδι πρέπει να αναφέρουμε, ότι οι τσάντες πολυπληλών χρήσεων (δικτυωτές, πάνινες ή ψάθινες) έχουν το μειονέκτημα ότι ο καταναλωτής δεν τις έχει πάντοτε μαζί του παρά μόνον, όταν πηγαίνει προγραμματισμένα για ψώνια. Μια τετραμελής οικογένεια εφ' όσον όλη τα μέλη της ψωνίζουν πρέπει να διαθέτει έναν αριθμό από τέτοιες τσάντες και οι οποίες πρέπει να καθαρίζονται συχνά. Τέλος, όταν απορρίπτονται, συμβάλλουν στην περιβαλλοντική ρύπανση. Λύση αποτελεί να κατασκευάζονται από ΦΒΑ-πλαστικό.

4.3 Λιπασματοποίηση

Η Οδηγία της Ε.Ε. του 1999 απαιτεί την σταδιακή μείωση των αστικών ζυμώσιμων απορριμμάτων που διοχετεύονται στους Χ.Υ.Τ.Α. Εφ' όσον δεν χρησιμοποιούνται πλέον για τροφή των ζώων και περιέχουν πολύ μεγάλο ποσοστό υγρασίας για να καούν δεν απομένει τίποτε άλλο παρά η λιπασματοποίηση ή η παραγωγή μεθανίου.

Οργανικά απορρίμματα μπορούν να τοποθετηθούν σε ΦΒΑ πλαστικούς σάκους σε σπίτια, εστιατόρια, νοσοκομεία, πολυκα-

ταστήματα κ.λπ. και να οδηγηθούν κατ' ευθείαν στην μονάδα λιπασματοποίησης περιορίζοντας σημαντικά ανεπιθύμητες οσμές, μεταβίβαση μολύνσεως από έντομα κ.λπ. Επίσης οι ΦΒΑ πλαστικές σακούλες (σε αντίθεση με τις υδρο-ΒΑ πλαστικές σακούλες) ελευθερώνουν σταδιακά τα οργανικά συστατικά και συνεπώς παράγουν υψηλής ποιότητας λίπασμα. Σε έκθεση που παρουσιάστηκε στην Αυστραλιανή κυβέρνηση τον Σεπτέμβριο του 2003 αναφέρεται: «ΦΒΑ πλαστικά που βασίζονται σε πολυολεφίνες (παράγωγα πετρελαίου) συνεισφέρουν στο λίπασμα σημαντικές ποσότητες οργανικού άνθρακα (θρεπτική ύλη). Αντιθέτως, όσον αφορά τα υδρο-ΒΑ πλαστικά όλος ο άνθρακας μετατρέπεται σε διοξείδιο του άνθρακα συμβάλλοντας στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και όχι στην θρεπτική αξία του λιπάσματος». Τα ΦΒΑ ή υδρο-ΒΑ πλαστικά ίσως θα πρέπει να έχουν χαρακτηριστικό χρώμα ή διεθνή λογότυπο, ώστε να πηγαίνουν κατ' ευθείαν για λιπασματοποίηση.

Τα ΦΒΑ πλαστικά αποικοδομούνται από τα ίδια βακτήρια και μύκητες όπως τα φυσικά απόβλητα, άχυρα, φύλλα, κλαδιά κ.λπ. και η διάσπαση (ως προέρχεται από φωτο-οξειδωση και θερμο-οξειδωση η οποία μπορεί να πραγματοποιηθεί και απουσία φωτός σε θερμοκρασία περίπου 40°C.

5. Ευρωπαϊκά πρότυπα

Το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 13432 έχει εφαρμογή μόνο στην λιπασματοποίηση των πλαστικών συσκευασίας και δημοσιεύτηκε πριν γίνουν ευρέως γνωστά τα ΦΒΑ πλαστικά τα οποία παράγονται σύμφωνα με το πρότυπο αυτό.

6. Χ.Υ.Τ.Α.

Οι αρμόδιοι φορείς κάθε χώρας έχουν στόχο την μείωση των σκουπιδιών, που πηγαίνουν για ταφή στους Χ.Υ.Τ.Α., αλλά για τα ΦΒΑ πλαστικά δεν απαιτείται η ταφή τους αφού μπορούν να λιπασματοποιηθούν ή καούν για την παραγωγή ενέργειας. Η περίπτωση της λιπασματοποίησης δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τα συμβατικά.

Ο στόχος της Οδηγίας της Ε.Ε. για τους Χ.Υ.Τ.Α. του 1999 (και όπως αυτή συμπληρώθηκε το 2003) είναι σύμφωνα με τις ακόλουθες παραγράφους: η πρόληψη, η ανακύκλωση και η ανάκτηση απορριμμάτων πρέπει να ενθαρρύνεται καθώς και η επαναχρησιμοποίηση των υλικών αυτών όπως και της παραγόμενης ενέργειας έτσι ώστε να προστατεύονται οι φυσικοί πόροι και να προλαμβάνεται η αχρήστευση μεγάλων τμημάτων γης.

Τα ΦΒΑ πλαστικά σε έναν Χ.Υ.Τ.Α. ικανοποιούν τους παραπάνω όρους αφού μπορούν να καούν με υψηλή απόδοση ενέργειας. ΦΒΑ πλαστικές επιφάνειες (φιλήμ) μπορούν να περιορίσουν την χρήση χώματος σε ένα Χ.Υ.Τ.Α. Στο τέλος της ημέρας πρέπει να σκεπαστούν τα σκουπίδια με περίπου εικοσιπέντε εκατοστά χώματος. Αυτό απαιτεί εκτός από μεγάλες ποσότητες χώματος και μεγάλο ποσοστό ενέργειας, ενώ καταλαμβάνει ένα σημαντικό χώρο του Χ.Υ.Τ.Α. Με την χρήση ΦΒΑ πλαστικών φύλλων μπορούν να καλυφθούν τα σκουπίδια στο τέλος της ημέρας αποφεύγοντας την χρήση χώματος και την δαπάνη ενέργειας από την χρήση των μηχανών (μπουλντόζες κ.τ.λ.).

Σάκοι απορριμμάτων από συμβατικά πλαστικά καταλαμβάνουν μεγαλύτερο χώρο διότι περικλείουν αέρα και περιορίζουν την αποικοδόμηση των περιεχομένων οργανικών υλικών (αποφάγια κ.λπ.). Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι υπολείμματα



τροφών (φρούτα, λαχανικά, κρέας κ.λπ.) που περικλείονται σε συμβατικές πλαστικές σακούλες χρειάζονται τριάντα έως εβδομήντα χρόνια για να αποσυντεθούν, ενώ μέσα σε ΦΒΑ πλαστικές σακούλες μπορούν να αποσυντεθούν ανάλογα με την ρύθμιση τους μέσα σε τρεις έως έξι μήνες. Οι ΦΒΑ σακούλες οξειδώνονται παρουσία φωτός, διασπώνται και αποικοδομούνται υπό αερόβιες συνθήκες σε έναν Χ.Υ.Τ.Α. ενώ η διαδικασία αποικοδόμησης συνεχίζεται ακόμα και αν οι ΦΒΑ σακούλες θαφτούν.

7. Γεωργία και κηπουρική

Εκτός της λιπασματοποίησης που αναφέρθηκε τα ΦΒΑ πλαστικά βρίσκουν χρήσιμες εφαρμογές στην γεωργία και την ανθοκομία. Για πολλά χρόνια γεωργοί και καλλιεργητές χρησιμοποιούν πλαστικά φύλλα για να προστατεύσουν την σοδειά τους. Τα πλαστικά φύλλα προστατεύουν τις καλλιέργειες διατηρώντας την υγρασία, αυξάνοντας την θερμοκρασία των ριζών και αποτρέποντας την ανάπτυξη ζιζανίων. Αλλά μετά τη συλλογή της σοδειάς εκατοντάδες ή χιλιάδες τετραγωνικών χιλιομέτρων πλαστικών φύλλων απορρίπτονται προκαλώντας ρύπανση του περιβάλλοντος και δαπάνη ενέργειας.

Τα ΦΒΑ πλαστικά φύλλα μπορεί να ρυθμιστούν να αποικοδομούνται αμέσως μετά τη συλλογή της σοδειάς και αποτελούν θρεπτικό υλικό για τις καλλιέργειες της επόμενης χρονιάς.

8. Ανακύκλωση

Η ανακύκλωση παίζει σημαντικό ρόλο στην διαχείριση των πλαστικών αλλιά δεν μπορεί να αντιμετωπίσει το σύνολο των πλαστικών υλικών συσκευασίας. Κι αυτό για πέντε βασικούς λόγους.

1. Σημαντικό πρόβλημα αποτελεί η περισυλλογή των πλαστικών αποβλήτων. Το μεγαλύτερο μέρος του συνολικού όγκου των πλαστικών αποβλήτων (φιάλες, σακουλάκια, σακούλες απορριμμάτων, καλαμάκια κ.λπ.) καταλήγει στους Χ.Υ.Τ.Α. απ' όπου είναι αδύνατο να περισυλλεχθεί.
2. Κατά την διαδικασία της ανακύκλωσης των πλαστικών αποβλήτων τουλάχιστον το 15% παραμένει ως απόβλητο (η λεγόμενη «φύρα» κατά τους ανακυκλωτές) εξαιτίας των χρωμάτων των πρωτογενών προϊόντων κ.λπ.
3. Το τρίτο πρόβλημα έγκειται στο γεγονός ότι με την ανακύκλωση δεν λύνουμε το πρόβλημα της ρύπανσης απλά το επιβραδύνουμε. Ακόμα και αν ικανοποιηθούν εξ ολικού οι ποσοτικοί στόχοι που έχουν τεθεί το υπάρχον πλαστικό παραμένει. Ανακυκλώνεται μεν αλλιά στο τέλος πάλλι καταλήγει στο περιβάλλον.
4. Δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί ανακύκλωση, εάν δεν πραγματοποιηθεί πρωτίτερα διαχωρισμός των διαφορετικών ειδών πλαστικού. Τα PET, PP, PVC, PE δεν μπορούν να αναμειχθούν, ώστε να παραχθεί δευτερογενής ύλη. Πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά είδος και να έχουν πρωτίτερα καθαριστεί από π.χ. άμμο, μέταλλα, χαρτί που εμπεριέχονται λόγω της προγενέστερης χρήσης τους.
5. Το υπάρχον PVC δεν πρέπει να ανακυκλωθεί.

Ουσιαστικά πρόκειται για αναγκαίο κακό και όχι σωτήρια λύση.

Στην Αγγλία από 1,5 εκατομμύριο τόνους υλικού συσκευασίας από πολυαιθυλένιο, που παράγονται κάθε χρόνο μόνο

250.000 τόνοι ανακυκλώνονται. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι τα συμβατικά πλαστικά είναι πολύ φθηνά και η ανακύκλωση επιτυγχάνεται μόνο με κρατικές επιδοτήσεις. Τα ανακυκλωμένα πλαστικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για βαριά μακράς ζωής αντικείμενα όπως, έπιπλα υπαίθριων χώρων, παιδικές χαρές κ.λπ.

Δεν επαναχρησιμοποιούνται συνήθως για πλαστικές σακούλες ή για επαφή με τρόφιμα. Είναι πραγματικά γεγονός, ότι η ανακύκλωση έχει περιορισμένη χρήση στα πλαστικά και για αυτό η αλληλαγή σε ΦΒΑ πλαστικά είναι επιβεβλημένη, αφού μπορούν να αποικοδομηθούν μετατρέποντας σε λίπασμα. Με βάση τον ορισμό που δίνει η Ε.Ε. για την ανακύκλωση, τα ΦΒΑ πλαστικά ανακυκλώνονται εφόσον επιστρέφουν στο περιβάλλον ως λίπασμα. Δεν ανακυκλώνονται όμως αν βασιστούμε στην έννοια που δίνει ο απλός πολίτης στον όρο ανακύκλωση σύμφωνα με αυτά που εννοούνται από τις επιχειρήσεις.

9. Επανάκτηση ενέργειας

Σε ορισμένες χώρες όπως στη Γερμανία όπου η καύση είναι διαδεδομένη και η τεχνολογία εγκατεστημένη, τα ΦΒΑ πλαστικά μπορούν να καούν με σκοπό την επανάκτηση ενέργειας με τον ίδιο τρόπο, όπως τα συμβατικά πλαστικά αλλιά τα ΦΒΑ πλαστικά παράγουν εκτός από ενέργεια μόνο διοξείδιο άνθρακος και υδρατμούς.

10. Συλλογή σκουπιδιών

Η συλλογή σκουπιδιών με ΦΒΑ πλαστικούς σάκους είναι προτιμότερη από συμβατικούς πλαστικούς σάκους. Ενδεικτικά αναφέρουμε μερικά πλεονεκτήματα των ΦΒΑ πλαστικών σάκων έναντι των πλαστικών κάδων είναι:

- Η συλλογή είναι ευκολότερη και γρηγορότερη από ότι με κάδους.
- Παράγονται σε μεγάλη ποικιλία μεγεθών για διαφορετικές ανάγκες.
- Δεν χρειάζονται για την απομάκρυνσή τους ειδικά απορριμματοφόρα.
- Μπορούν εύκολα να αποθηκευτούν και διανέμονται σε ρολά.
- Οι κάδοι απαιτείται να πλένονται και να απολυμαίνονται.
- Οι κάδοι είναι ογκώδεις, η τιμή τους είναι ακριβή και η μεταφορά και η αποθήκευση δύσκολη.
- Οι κάδοι παράγονται από βαριά μη αποικοδομήσιμα πλαστικά.

11. Μείωση των απορριμμάτων

Καθώς οι ΦΒΑ σακούλες είναι λεπτότερες από τις χάρτινες σακούλες παράγουν μικρότερο όγκο απορριμμάτων. Επίσης αποικοδομούνται πλήρως και παύουν να υπάρχουν στο τέλος της προγραμματισμένης διάρκειάς τους.

12. Πλεονεκτήματα των ΦΒΑ πλαστικών

Συμπερασματικά τα ΦΒΑ-πλαστικά έχουν τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

1. Τα ΦΒΑ πλαστικά αποικοδομούνται σε οποιοδήποτε εξωτερικό ή εσωτερικό χώρο παρουσία αέρος. Αυτός είναι ένας πολύ σημαντικός παράγων διότι μεγάλες ποσότητες των πλαστικών δεν

- μπορούν να συλλεχθούν. Τα περισσότερα από τα υδρο-ΒΑ πλαστικά απαιτούν περιβάλλον πλούσιο σε μικροβιακό φορτίο (όπως σε μονάδα λιπασματοποίησης) για να αποικοδομηθούν.
2. Τα ΦΒΑ-πλαστικά μπορούν να προγραμματισθούν για τη διάρκεια ζωής τους, κατά την παραγωγή τους. Η ταχύτητα αποικοδόμησης των υδρο-ΒΑ πλαστικών δεν μπορεί να ελεγχθεί.
 3. Τα ΦΒΑ πλαστικά είναι πιο ανθεκτικά και έχουν περισσότερες χρήσεις.
 4. Είναι φθηνότερα.
 5. Είναι λεπτότερα, χρησιμοποιούν λιγότερο χρόνο για την αποθήκευση και για τη μεταφορά τους απαιτείται λιγότερη πρώτη ύλη για την παραγωγή τους.
 6. Παράγονται και σε διαφανή μορφή, ώστε τρόφιμα ή άλλα υλικά μπορούν να παρατηρηθούν.
 7. Μπορούν να ανακυκλωθούν και να αναπαρθούν. Υδρο-ΒΑ πλαστικά δεν μπορούν να ανακυκλωθούν παρά μόνο με μεγάλο κόστος.
 8. Μπορούν και τα δύο να λιπασματοποιηθούν. Επειδή όμως τα ΦΒΑ πλαστικά αποικοδομούνται με αργότερους ρυθμούς, ο άνθρακας μετατρέπεται σε οργανική πρώτη ύλη.
 9. Λιγότερη ενέργεια απαιτείται για να παραχθούν και να μεταφερθούν.
 10. Δεν υπάρχουν γενετικά τροποποιημένα συστατικά.
 11. Δεν αποδίδουν μεθάνιο, όταν οξειδώνονται.
 12. Δεν περιέχουν οργανο-χλωριωμένα συστατικά.
 13. Είναι ασφαλή για απευθείας επαφή με τρόφιμα.
 14. Ιδανικά για υλικό συσκευασίας κατεψυγμένων τροφίμων όπου διατηρούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα και αρχίζουν να αποικοδομούνται μόνο, όταν απορριφθούν στο περιβάλλον.
 15. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως υλικό συσκευασίας σε μηχανές ταχύτητας (όπως σε συσκευασία άρτου) ενώ τα υδρο-ΒΑ πλαστικά δεν αποδίδουν σε αυτές τις μηχανές.
 16. Μπορούν να καούν με υψηλότερη ενεργειακή απόδοση από ότι τα υδρο-ΒΑ πλαστικά.
 17. Μπορούν να παραχθούν από τα ίδια μηχανήματα και το ίδιο εργατικό δυναμικό, όπως τα συμβατικά πλαστικά ενώ τα υδρο-ΒΑ πλαστικά παράγονται με διαφορετική διαδικασία.
 18. Τα υδρο-ΒΑ πλαστικά χρησιμοποιούν ως πρώτη ύλη τρόφιμα (π.χ άμυλο, καλαμπόκι) λιπάσματα και φυτοφάρμακα ενώ τα ΦΒΑ πλαστικά όχι.

13. Προϊόντα παραγόμενα από ΦΒΑ πλαστικά

- Πλαστικές σακούλες για κάθε είδους ψώνια, και σκουπίδια.
- Σάκους απορριμμάτων που αγοράζονται σε ρολά για κάθε είδους απορρίμματα.
- Σακούλες για οργανικά απορρίμματα (αποφάγια κ.λπ.).
- Μπλούζες για χρήση σε κέντρα μαζικής εστίασης, νοσοκομεία, κήπους, εργαστήρια κ.λπ.
- Σακούλες για απορρίμματα ζώων (σκύλοι, γάτες) που συλλέγονται σε κήπους, πάρκα κ.α.
- Σακούλες που τοποθετούνται σε κάδους απορριμμάτων.
- Γάντια.
- Πλαστικά φύλλα για χρήση στη γεωργία και την κηπουρική.
- Πλαστικό φιλμ για συσκευασία εφημερίδων, εντύπων και περιοδικών.

- Συσκευασία άρτου.
- Συσκευασία κατεψυγμένων τροφίμων.
- Συσκευασία σε στεγανό περιβάλλον (Shrim R-wrap).
- Αεροπλάστ
- Συσκευασία με φυσαλίδες αέρα για μεταφορά εύθραυστων αντικειμένων (Bubble-wrap).
- Μαχαιροπήρουνα, πιάτα, ποτήρια, καλαμάκια, τραπεζομάντιλα κ.λπ.
- Πάνες για βρέφη και ενήλικους, σερβιέτες κ.τ.λ.
- Προφυλακτικά, ράμματα κ.τ.λ.

14. Μέτρα για πλαστικές σακούλες σε άλλες χώρες

Σήμερα οι κυβερνήσεις των περισσότερων χωρών-μελών της Ε.Ε. προγραμματίζουν την εφαρμογή μέτρων για την χρήση και κατανάλωση ΦΒΑ πλαστικών μίας χρήσης.

Τα ΦΒΑ πλαστικά ικανοποιούν όλους τους όρους της απόφασης του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τα Υλικά Συσκευασίας και τα απόβλητα αυτών. Τα ΦΒΑ πλαστικά ικανοποιούν την παράγραφο 3(α) της Συνθήκης διότι μπορούν να ανακυκλωθούν. Ικανοποιούν την παράγραφο 3(β) διότι μπορούν να καούν, ικανοποιούν την παράγραφο 3(γ) διότι εφόσον αποικοδομούνται δεν παρεμποδίζουν την λιπασματοποίηση των οργανικών υλικών. Τέλος, ικανοποιούν την παράγραφο 3(δ) διότι τελικά τα ΦΒΑ πλαστικά μετατρέπονται σε διοξείδιο του άνθρακα, νερό και βιομάζα.

ΟΡΓΑΝΑ ΛΕΥΚΟΧΡΥΣΟΥ

ÖGUSSA PLATINUM LABWARE

Όργανα από Λευκόχρυσο και κράματα Λευκοχρύσου για κάθε χημική διεργασία, από την απλούστερη καύση έως τις φθορισμομετρικές αναλύσεις με ακτίνες Χ. Πλήρης σειρά οργάνων: χωνευτήρια, καπάκια, κάψες, μήτρες χύτευσης, λαβίδες, πένσες, ηλεκτρόδια πλέγματος, ράβδοι, σωληνές. Δυνατότητα ανακατασκευής κατεστραμμένων οργάνων.



ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.
ΔΡ Κ.Ι. ΒΑΜΒΑΚΑΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Τζαβέλλα 9, 152 31 Χαλάνδρι Τηλ.: 210 67 48 973
Fax: 210 67 48 978 e-mail: contact@analytical.gr



Επικίνδυνα απόβλητα – Η περίπτωση του Αμιάντου

Ευάγγελος Γιδάρκος

Εργαστήριο Διαχείρισης Τοξικών και Επικινδύνων Αποβλήτων – Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Τηλ.: 28210 37789, Φαξ: 28210 37850, E-mail: gidarako@mred.tuc.gr

Ο αμιάντος αποτελεί σημαντική πηγή ρύπανσης του περιβάλλοντος και ευθύνεται για την εμφάνιση πλήθους ασθενειών, κυρίως του αναπνευστικού συστήματος. Η έκθεση του ανθρώπου στον αμιάντο πραγματοποιείται με την διασπορά των ινών σε οποιοδήποτε περιβαλλοντικό μέσο (αέρας, νερό, έδαφος).

Παρότι από 1/1/2005 απαγορεύτηκε σε όλα τα Κράτη Μέλη της Ε.Ε. η εμπορία και η χρήση σε νέες εφαρμογές όλων των ειδών αμιάντου, ο αμιάντος θα παραμείνει σε κτίρια και κατασκευές για αρκετά ακόμη χρόνια.

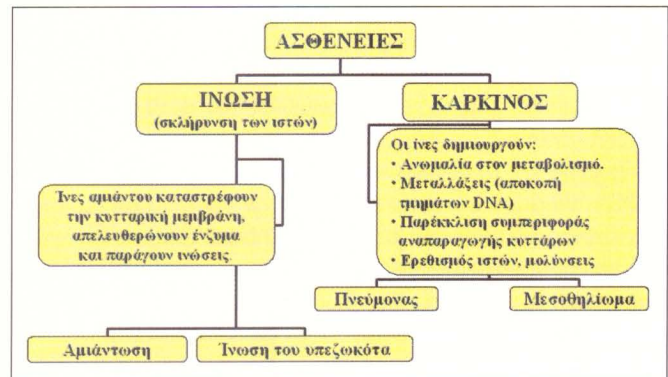
Όσον αφορά στην υφιστάμενη κατάσταση της διαχείρισης των αμιαντούχων υλικών στην Ελλάδα, τα υπάρχοντα προβλήματα συνοψίζονται στα παρακάτω:

1. Ακόμα και σήμερα, πλήθος δομικών υλικών που περιέχουν αμιάντο (όπως: μονωτικά υλικά, σωλήνες υδροδότησης, φύλλα αμιαντοσιμέντου, τα γνωστά ΕΜΕΝΙΤ) βρίσκονται σχεδόν σε όλα τα δημόσια κτίρια και θέτουν σε κίνδυνο την δημόσια υγεία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι κτηριακές εγκαταστάσεις σχολείων. Σύμφωνα με τον Οργανισμό Σχολικών Κτηρίων τα σχολεία της Ελλάδας που περιέχουν αμιάντο ανέρχονται σε περισσότερα από 300, τα οποία σταδιακά πρέπει να αποκατασταθούν. Υπάρχουν επίσης πολλές περιπτώσεις κτηριακών εγκαταστάσεων Νομαρχιών και Δήμων, τα οποία είναι φτιαγμένα από αμιαντούχα υλικά. Εκτός από τις δημόσιες κτηριακές εγκαταστάσεις έχουν καταγραφεί επίσης πολλές περιπτώσεις βιομηχανικών εγκαταστάσεων, εργοστασίων, διυλιστηρίων, ιδιωτικών κατοικιών, ακόμα και πλοίων που περιέχουν αμιάντο.

2. Η εξορυκτική δραστηριότητα μεταλλείων αμιάντου συντελεί στην ρύπανση του περιβάλλοντος από αμιάντο. Συγκεκριμένα, στην Ελλάδα υπάρχει το ανενεργό υπαίθριο μεταλλείο αμιάντου των πρώην Μ.Α.Β.Ε. (Μεταλλεία Αμιάντου Βορείου Ελλάδος) που βρίσκεται στην θέση Ζιδάνι του νομού Κοζάνης. Η εξορυκτική δραστηριότητά του διήρκεσε περίπου 20 χρόνια (από το 1982 έως το 2000) με ετήσια παραγωγή 50.000-80.000 τόν, που



Ίνες αμιάντου σε πέτρωμα σερπεντινίτη αριστερά και μεγεθυμένες με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο δεξιά.



Κατηγορίες ασθενειών που οφείλονται στην έκθεση σε ίνες αμιάντου.

αντιστοιχούσε στο 3,5% της τότε παγκόσμιας παραγωγής. Βόρεια των εγκαταστάσεων του ανενεργού μεταλλείου και σε απόσταση ενός χιλιομέτρου βρίσκεται ο ποταμός Αλιάκμονας, ο οποίος τροφοδοτεί την τεχνητή λίμνη Πολυφύτου και την πόλη της Θεσσαλονίκης με πόσιμο νερό. Η εναπόθεση των στείρων υλικών (φτωχού προς επεξεργασία υλικού) του μεταλλείου γίνονταν στο ανατολικό και νοτιοανατολικό τμήμα του εργοστασίου, σε συνολική έκταση 532 στρεμμάτων, διαμορφώνοντας λόφο ύψους 170 μέτρων. Η συνολική ποσότητα των αποθέσεων ανέρχεται στους 69.000.000 τόνους και εκτιμάται, ότι περιέχει πάνω από 138.000 τόνους καθαρού αμιάντου. Ο χώρος των Μ.Α.Β.Ε. αποτελεί εστία ρύπανσης της ευρύτερης περιοχής, δεδομένου, ότι δεν έχει ολοκληρωθεί κάποιο πρόγραμμα ανάπλησης της περιοχής και τα



Οδηγίες Ε.Ε. σχετικά με τον περιορισμό, την πρόληψη και την προστασία από αμιάντο.

πόβλητα αμιάντου δεν έχουν διαχειριστεί ορθά με αποτέλεσμα ανεκτίμητες ποσότητες ινών αμιάντου να καταλήγουν σε όλα τα περιβαλλοντικά μέσα, όπως είναι ο αέρας της ευρύτερης περιοχής, το έδαφος και το νερό (ποταμός Αιλιάκμονας, λίμνη Πολυφύτου, υπόγεια νερά κ.ά.).

3. Τέλος, η χρήση του αμιάντου στην Ελλάδα έγινε κυρίως σε εργοστάσια παραγωγής προϊόντων αμιαντοσιμέντου. Το πρώτο εργοστάσιο ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1960 στη Νέα Λάμψακο του νομού Ευβοίας και έκλεισε το 1990. Δυστυχώς στο συγκεκριμένο χώρο δεν έχει εφαρμοστεί κάποιο ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης μετά το κλείσιμο του εργοστασίου και τα απόβλητα αμιάντου έχουν αποθεθεί στη θάλασσα και στο έδαφος χωρίς να έχουν ληφθεί υπόψη τα απαιτούμενα μέτρα αποκατάστασης τοξικών και επικινδύνων αποβλήτων.

Η απαγόρευση χρήσης αμιαντούχων υλικών και παράλληλα η απαίτηση για άμεση απομάκρυνση τους, σύμφωνα με την ισχύουσα Ευρωπαϊκή νομοθεσία, καθιστά αναγκαία την εύρεση ενός κατάλληλου χώρου απόθεσης των αμιαντούχων υλικών εντός του Ελληνικού χώρου, έτσι ώστε να σταματήσει η ανεξέλεγκτη διάθεση αυτών στους χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.).

Δυστυχώς, μέχρι σήμερα στην Ελλάδα δεν υπάρχει ένας τέτοιος χώρος και τα απόβλητα μεταφέρονται στο εξωτερικό, με αυξημένο το κόστος και πολλές φορές άγνωστες συνθήκες μεταφοράς (μη τήρηση των απαιτούμενων μέτρων προστασίας). Λύση θα αποτελέσει η ανεύρεση ενός κατάλληλου χώρου εντός της Ελλάδας, ίσως κάποιο ανενεργό μεταλλείο αμιάντου, όπως είναι τα πρώην Μ.Α.Β.Ε., το οποίο θα μετατραπεί σε Χ.Υ.Τ.Α.Μ. (Χώρος Υγειονομικής Ταφής Αμιαντούχων υλικών) και θα δέχεται τα απόβλητα αμιάντου από όλο τον ελληνικό χώρο. Φυσικά μια τέτοια δράση θα πρέπει να γίνει σε βάθος χρόνου, με ένα τρόπο ελεγχόμενο και προγραμματισμένο, διότι η έκταση του προβλήματος υποδηλώνει, ότι η πλήρης και οριστική λύση του δεν μπορεί να επιτευχθεί στον παρόντα χρόνο, αλλά χρειάζεται μια μακροχρόνια πολιτική αντιμετώπισής του, παράλληλα με τη λήψη κατάλληλων μέτρων.

Φαρμακοβιομηχανία ζητά ΒΙΟΛΟΓΟ-ΒΙΟΧΗΜΙΚΟ με τουλάχιστον 2ετή προϋπηρεσία στις μικροβιολογικές αναλύσεις φαρμάκων.

Αποστολή βιογραφικών: biografika_cv@yahoo.com ή Τ.Θ. 51153 Νέα Κηφισιά – Αθήνα.

Ενημερώνουμε τους συγγραφείς / αποστολείς κειμένων οποιουδήποτε περιεχομένου (άρθρα, ανακοινώσεις κ.λπ.) ότι θα δεχόμαστε τις εργασίες τους μόνο στα Χημικά Χρονικά (e-mail: chemchro@eex.gr ή ταχυδρομικά με ένδειξη: Για τα Χημικά Χρονικά). Αν, για οποιοδήποτε λόγο, δεν αποστέλλονται στα Χημικά Χρονικά, αλλά κατευθύνονται στο τυπογραφείο ή αλληλού, δεν θα λαμβάνονται υπόψη.

Η Συντακτική Επιτροπή



www.poulias.gr

ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ & ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ

- Ολοκληρωμένη Υγειονομική Προστασία (I.P.M.) σε χώρους τροφίμων και ποτών.
- Μελέτες προστασίας από παράσιτα.
- Εργασίες καταπολέμησης παρασίτων.
- Προμήθεια συσκευών και σκευασμάτων για προστασία από παράσιτα.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

ΧΡΥΣΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΧΗΜΙΚΟΣ – ΥΠ. ΔΙΑΣ/ΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
ΙΑΤΡΟΥ ΣΤΕΛΛΑ ΓΕΩΠΟΝΟΣ – ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΟΣ
ΒΓΕΝΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΧΗΜΙΚΟΣ – ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΤΣΙΡΜΠΑ ΜΑΡΙΑ ΧΗΜΙΚΟΣ – ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΤΣΑΒΑΛΑ ΜΑΙΡΗ ΓΕΩΠΟΝΟΣ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΣΙΣΜΑΝΙΔΗΣ ΙΟΡΔΑΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΓΕΩΠΟΝΟΣ



ΠΕΙΡΑΙΑΣ: ΤΗΛ.: 210 4177912 – FAX: 210 4175295
email: info@poulias.gr

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: ΤΗΛ.: 2310 515583 – FAX: 2310 528951
email: thessaloniki@poulias.gr

ΠΑΤΡΑ: ΤΗΛ.: 2610 454416 – FAX: 2610 454672
email: patra@poulias.gr

ΚΑΔΟΙ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ για οικιακή χρήση



Ανακύκλωση οργανικών απορριμμάτων

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ
ΚΑΙ ΦΡΟΝΤΙΔΑ
ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

**ΤΩΡΑ και νέος κάδος,
για το μπαλκόνι!!!**

ΣΥ.ΔΙ.ΑΠ. Μονοπρόσωπη Ε.Π.Ε.

Κουντουριώτη 28, Πυλαία, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
Τηλ.: 2310.326.717, Φαξ: 2310.326.716
E-mail: abc2@otenet.gr, www.abc.com.gr



Περιβαλλοντικές επιπτώσεις της αποδάσωσης σε παγκόσμια κλίμακα

Αντώνιος Ψωμάς¹, Αθανάσιος Βαλαβανίδης²

Χημεία και Τεχνολογία Περιβάλλοντος, Εργ. Περιβαλλοντικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Παν/μιο Αθηνών, Παν/πολη Ζωγράφου, 157 84 Αθήνα
¹apsomas@chem.uoa.gr, 6972.394.163, ²valavanidis@chem.uoa.gr, 210.7274.479

Περίληψη

Η μελέτη αυτή αναλύει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της καταστροφής των δασών σε διάφορες περιοχές του πλανήτη. Σε παγκόσμια κλίμακα οι καταστροφές των δασών σχετίζονται με την αποδέσμευση του άνθρακα και εκπομπή του στην ατμόσφαιρα με τη μορφή CO₂ και δευτερογενώς με την εκπομπή αερίων όπως CH₄, N₂O και CO που συμβάλλουν ενισχυτικά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Διεθνώς, παρατηρείται σταθεροποίηση του ισοζυγίου δάσωσης – αποδάσωσης στις αναπτυγμένες χώρες του Βορείου Ημισφαιρίου, με μεγάλους, όμως ρυθμούς συνεχίζεται η αποδάσωση στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Abstract

The present study presents the environmental effects of forest destruction in various regions of the planet. In a global scale the effects are related with the disengagement of carbon and its emission in atmosphere in the form of CO₂, secondary with emissions of gases such as CH₄, N₂O and CO which contribute in the greenhouse effect. Stabilisation of forestation – deforestation is observed internationally in the developed countries of the Northern Hemisphere, however, the deforestation is being continued at fast rates in the developing countries.

1. Ο Περιβαλλοντικός ρόλος των δασών στον κύκλο του άνθρακα

Τα πρόσφατα διεθνή κλιματολογικά δεδομένα, συγκλίνουν στην άποψη, ότι ο μηχανισμός του φαινομένου του θερμοκηπίου ενισχύεται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και είναι υπεύθυνος για την άνοδο της θερμοκρασίας κατά τον τελευταίο αιώνα, ιδίως την τελευταία εικοσαετία.¹ Στο φαινόμενο αυτό έχει τεκμηριωθεί επιστημονικά, ότι συμβάλλει η αποδάσωση των τροπικών δασών και των άλλων δασικών οικοσυστημάτων.²

Βασική συνθήκη για την ανάπτυξη και εξέλιξη του δασικού οικοσυστήματος αποτελεί ο κύκλος του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂). Η σταθεροποίηση του ατμοσφαιρικού CO₂ λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια της φωτοσύνθεσης των φυτών, ενώ η απελευ-

θέρωσή του κατά τη διάρκεια της αναπνοής. Η πρόσληψη του CO₂ από την ατμόσφαιρα σε συνδυασμό με το νερό χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας, που αποθηκεύεται στους χλωροπλάστες και αυτοί με τη σειρά τους συνθέτουν τους υδατάνθρακες.

Τα δάση καλύπτουν περίπου το 30% της επιφάνειας της Γης και διατηρούν αποθηκευμένο το 50% του παγκοσμίου άνθρακα που υπάρχει στην επιφάνεια του πλανήτη.⁴ Εάν θεωρηθεί μόνο η βλάστηση και αγνοηθούν τα εδάφη, τα δάση διατηρούν περίπου το 75% του ενεργού άνθρακα. Τα τροπικά δάση αντιπροσωπεύουν στο σύνολο των παγκοσμίων δασών, ποσοστό περίπου 50%.⁵ Εντούτοις, διατηρούν δεσμευμένο στη βιομάζα και στα εδάφη τους περίπου τόσο άνθρακα όσο τα εύκρατα και τα βόρεια δάση μαζί.⁵ Θεωρώντας μόνο τη βλάστηση, τα ανεπηρέαστα από ανθρώπινες δραστηριότητες τροπικά δάση, διατηρούν κατά μέσον όρο περίπου 65% περισσότερο άνθρακα ανά μονάδα έκτασης, απ' ό,τι τα δάση των άλλων φυτογεωγραφικών ζωνών. Ισοδύναμοι ρυθμοί αποδάσωσης στις δύο περιοχές έχουν ως αποτέλεσμα την απελευθέρωση περισσότερου άνθρακα από τα δάση των τροπικών.⁵

Στον ετήσιο κύκλο του άνθρακα στα δασικά οικοσυστήματα, η ενεργειακή ροή είναι επίσης ένα πολύ σημαντικό οικολογικό φαινόμενο. Ο χρόνος παραμονής του άνθρακα στα επιμέρους τμήματα του συστήματος εξαρτάται από τα μέρη των φυτών. Φύλλα, μικρές ρίζες, φλοιοί, που παράγονται ετησίως, απορρίπτονται γρήγορα, συνήθως σε 1-2 έτη. Τα ξυλώδη μέρη ζουν πολύ περισσότερο και εισέρχονται στον οργανικό-ορυκτό κύκλο, περίπου ανά 156 έτη κατά μέσον όρο. Τα χουμικά οξέα του εδάφους, χρειάζονται σχεδόν τον ίδιο χρόνο με τα ξυλώδη μέρη για να αποσυντεθούν.³

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΑΣΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ ΒΑΡΟΥΣ	ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ (ΔΕΣΜΕΥΣΗ CO ₂)		ΑΝΑΠΝΟΗ (ΑΠΟΒΟΛΗ CO ₂) ΞΗΡΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΦΥΛΛΩΝ (mg/g)		ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ CO ₂ ΞΗΡΟΥ ΦΥΛΛΩΝ (mg/g)	
	ΑΠΟ	ΕΩΣ	ΑΠΟ	ΕΩΣ	ΑΠΟ	ΕΩΣ
ΠΛΑΤΥΦΥΛΛΑ ΦΥΛΛΟΒΟΛΑ	15	25	3	4	12	21
ΚΩΝΟΦΟΡΑ ΒΟΡΕΙΩΝ ΔΑΣΩΝ	3	18	1		3	17

Πίνακας 1: Ο ρυθμός δέσμευσης, απελευθέρωσης και σταθεροποίησης του CO₂ στα δασικά είδη στην Εύκρατη ζώνη

2. Οι επιπτώσεις της αποδάσωσης

Σύμφωνα με την FAO⁹ (Food and Agriculture Organization), 17 εκατ. εκτάρια (ha) τροπικών δασών εκχερσώνονται κάθε χρόνο για τη δημιουργία νέων αγροτικών εκτάσεων. Το ποσοστό αυτό ισοδυναμεί με την αποδάσωση συνολικής έκτασης ίσης με την πολιτεία της Washington, κάθε έτος. Στη Δυτική Ευρώπη, τα δάση επεκτείνονται. Η επέκτασή τους όμως αυτή είναι σημαντικά μικρότερη από το ποσοστό αποδάσωσης των τροπικών δασών, και αντιστοιχεί σε λιγότερο από 1 εκατ. ha (1 εκτάριο = 1000 m²)/έτος.⁶

Η αποδάσωση έχει ποικίλες επιπτώσεις σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο.^{2,7} Τέτοιες αποτελούν, η διάβρωση των εδαφών, η ελάττωση των βροχοπτώσεων, η άνοδος της θερμοκρασίας, η μείωση της ικανότητας των δασών να συγκρατεί το νερό, η αυξημένη συχνότητα και δριμύτητα των πλημμύρων, η εναπόθεση φερτών υλών στα φράγματα και η απώλεια πόρων για τους κατοίκους των περιοχών, όπου αυτή συντελείται.⁸ Η σημαντικότερη αιτία, που οδηγεί στην αποδάσωση είναι η ανάγκη για νέες αγροτικές εκτάσεις.⁹ Από τις εκτάσεις, που αποδασώνονται κάθε χρόνο για το σκοπό αυτό, μόνο οι μισές χρησιμοποιούνται, ενώ οι υπόλοιπες εγκαταλείπονται μετά από μερικά χρόνια έχοντας χάσει τη γονιμότητά τους.¹⁰

Τα αποτελέσματα της αποδάσωσης έχουν επίσης παγκόσμιες επιπτώσεις γιατί περιλαμβάνουν αφενός μεν την αναντικατάστατη απώλεια φυτικών και ζωικών ειδών, αφετέρου δε εκπομπές αερίων στην ατμόσφαιρα, που συμβάλλουν στο φαινόμενο της παγκόσμιας θέρμανσης.^{1,2} Τέτοια αέρια είναι τα CO₂, CH₄, N₂O και το CO.^{1,4} Όταν οι δασικές εκτάσεις αποδίδονται στη γεωργία, ο άνθρακας, που είναι αποθηκευμένος στα δένδρα απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα, είτε άμεσα αν η αποδάσωση λαμβάνει χώρα με καύση των εκτάσεων ή σταδιακά καθώς η βιομάζα αποσυντίθεται.^{3,11} Ομοίως, η καλλιέργεια του δασικού εδάφους οξειδώνει τον οργανικό άνθρακα που είναι αποθηκευμένος στο έδαφος και τον απελευθερώνει στην ατμόσφαιρα με τη μορφή CO₂. Επίσης, η αλληλαγή χρήσης της δασικής γης για κτηνοτροφία, για ορυζώνες ή για αγροτικές εκμεταλλεύσεις, που στηρίζονται σε χρήση αζωτούχων λιπασμάτων, συμβάλλει στην απελευθέρωση ποσοτήτων CH₄ ή N₂O στην ατμόσφαιρα.^{1,11}

Η αναδάσωση αναστρέφει τις ανωτέρω περιγραφείσες ροές. Καθώς τα δάση αναπτύσσονται, χρησιμοποιούν για τις λειτουργίες τους τον άνθρακα από την ατμόσφαιρα και τον συσσωρεύουν στα δένδρα και στο έδαφος.¹²

3. Η αποδάσωση στα εύκρατα και βόρεια δάση

Στα εύκρατα και υπαρκτικά δάση, τη δεκαετία του 1980, καταγράφηκε μικρή αύξηση στην έκταση, που καταλαμβάνουν τα δάση σε μερικές βόρειες χώρες, ταυτόχρονα όμως και ισόποση μείωση σε άλλες εύκρατες και βόρειες χώρες.^{2,13} Η καθαρή ροή άνθρακα από την αποδάσωση και την αναδάσωση ήταν σχεδόν μηδενική.⁵ Αυτή αντιπροσώπευε απελευθέρωση του άνθρακα από οξείδωση της ξυλώδους μάζας των κορμών των δένδρων και των υπόλοιπων ξυλωδών μερών, η οποία προσέγγιζε τη συσσώρευση του άνθρακα στα αναπτυσσόμενα δάση.^{4,9,13} Από το 1980, οι ρυθμοί απελευθέρωσης του άνθρακα στις ΒΔ ΗΠΑ, στο Δυτικό Καναδά⁴ και στην πρώην Σοβιετική Ένωση,¹³ φαίνεται να



έχουν αυξηθεί, ενώ τα δάση της Ευρώπης γενικά έχουν επεκταθεί.⁷ Εκτός από τις αλληλαγές στην κατανομή των δασών λόγω αποδάσωσης, αλληλαγές εμφανίζονται και στην καθ' ύψος αύξηση τους, όπως και τη συνολική εξάπλωση του ριζικού τους συστήματος εντός του εδάφους, με άμεσο αποτέλεσμα στο ποσοστό του άνθρακα που αποθηκεύεται στα δένδρα και στα εδάφη.³

Από τις αρχές του προηγούμενου αιώνα, η ανάπτυξη των δασών του Καναδά και των ΗΠΑ είχαν ως αποτέλεσμα τη συσσώρευση άνθρακα στη ζωντανή και νεκρή φυτική ύλη.¹⁴ Την τελευταία δεκαετία, η συχνότητα των δασικών πυρκαγιών στον Καναδά αυξήθηκε δραματικά, γεγονός, που σχετίζεται με τις επικρατούσες συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών.¹⁵ Οι αλληλαγές που έλαβαν χώρα επί της δασοκάλυψης έχουν πιθανώς επιπτώσεις στην αποθήκευση του άνθρακα σε αυτά τα δάση, οι αναλύσεις όμως των ροών άνθρακα που πραγματοποιήθηκαν δεν έχουν συνυπολογίσει αλληλαγές, που έχουν επέλθει από την όξινη βροχή καθώς και από άλλες πηγές βιομηχανικής ρύπανσης.²

4. Η αποδάσωση στα τροπικά δάση

Τη δεκαετία του 1970 έλαβαν χώρα δύο έρευνες σχετικά με τους εκτιμώμενους ρυθμούς αποδάσωσης των τροπικών δασών, από το Εθνικό Συμβούλιο των ΗΠΑ (Myers)¹⁰ και από συντονισμένες προσπάθειες των FAO/UNEP.¹⁶

Διαπιστώθηκε ότι οι δύο εκτιμήσεις σχετικά με την αποδάσωση ήταν αξιοσημείωτα όμοιες για το σύνολο των τροπικών, αν και για επιμέρους περιοχές και συγκεκριμένες χώρες οι διαφορές παρέμεναν μεγάλες.^{9,4} Οι εκτιμήσεις του Myers σχετικά με την αποδάσωση ήταν κατά 1% μεγαλύτερες στην Αφρική και 28% στην Ασία.¹⁷ Η εκτίμηση FAO/UNEP ήταν κατά 11% μεγαλύτερη στη Λατινική Αμερική.¹⁶ Αυτή η σύγκριση βασίστηκε μόνο στα κλειστά δάση. Ο Myers δεν έλαβε υπόψη του τα ανοικτά δάση.¹⁰ Τα κλειστά δάση είναι μεγάλα και πυκνά μην επιτρέποντας την ικανοποιητική διείσδυση του φωτός για την ανάπτυξη της χαμηλότερης βλάστησης στο δασικό υπόροφο.^{9,4} Τα ανοικτά δάση στα οποία ανήκει και η Σαβάννα, περιλαμβάνουν χαμηλή βλάστηση μεταξύ των δένδρων.^{9,4} Σύμφωνα με τη μελέτη του FAO/UNEP¹⁶, η αποδάσωση των ανοικτών τροπικών δασών ήταν περίπου $3,8 \times 10^6$ ha. Η εκτίμησή τους για το συνολικό ρυθμό της αποδάσωσης των τροπικών το 1980 ήταν $11,3 \times 10^6$ ha.¹⁶

Σύμφωνα με αυτές τις δύο μελέτες, η αύξηση στους ρυθμούς της αποδάσωσης των τροπικών ήταν μεταξύ 90% και κάτι λιγό-



τερο από 50%. Η εκτίμηση του 90% εμφανίζεται μεγάλη εξαιτίας της Βραζιλίας⁴, η οποία ευθύνεται για τη μεγαλύτερη αύξηση της αποδάσωσης κατά τον Myers το 1989.¹⁷ Ο πραγματικός ρυθμός αποδάσωσης αυξήθηκε μεταξύ του 1978 και 1987, αλλά μειώθηκε ουσιαστικά μετά το 1987 από $3,2 \times 10^6$ ha σε $1,88 \times 10^6$ ha το 1988/1989 και σε 1,38 το 1989/1990.¹⁸ Ο Myers εκτίμησε ότι για τη Βραζιλία ήταν 5×10^6 ha το 1989.¹⁷

5. Η αποδάσωση στην Ελλάδα

Η αποδάσωση στην Ελλάδα σχετίζεται ιδίως με τα Μεσογειακά δάση Πεύκης τα οποία αναπτύσσονται σε περιοχές με έντονη ανθρώπινη δραστηριότητα.¹⁹ Η αποδάσωση που σχετίζεται με τα δάση αυτά, αφορά στις καταπατήσεις δασικών εκτάσεων, στην οικιστική επέκταση, στις πυρκαγιές και στην υπερβόσκηση.^{19,8} Αναπτύσσονται σε περιοχές πεδινές και ημιορεινές, σε εδάφη ξηρά και ασβεστολιθικά στην πλειονότητά τους, έτσι ώστε η αποδάσωση συνοδεύεται από ανθρώπινη δραστηριότητα, οδηγεί σχεδόν πάντα σε διάβρωση και ερημοποίηση.¹⁹ Οι υπόλοιποι τύποι δασικών οικοσυστημάτων που αναπτύσσονται στη χώρα μας, όπως τα φυλλοβόλα δάση δρυός, οξυάς, καστανιάς, τα μεσογειακά δάση ορεινών κωνοφόρων και τα ορεινά δάση των ψυχρόβιων κωνοφόρων, αποτελούν εξαιρετικά σταθερά οικοσυστήματα λόγω της μεγάλης τους βιοποικιλότητας και επεκτείνονται διαρκώς εξαιτίας της εγκατάλειψης των ορεινών και ημιορεινών οικισμών.¹⁹

6. Η συμβολή της αποδάσωσης στο φαινόμενο του θερμοκηπίου

Οι εκτιμήσεις σχετικά με την καθαρή ροή του άνθρακα μεταξύ των εύκρατων – βορείων δασών και της ατμόσφαιρας ήταν κοντά στο μηδέν έως το 1980.^{9,4} Η σημερινή καθαρή ροή από την αποδάσωση και αναδάσωση είναι μεγαλύτερη από $\pm 0,5$ pg C/y.^{9,4} Στις τροπικές περιοχές, η καθαρή απελευθέρωση άνθρακα από τη συνολική αλληλεπίδραση αποδάσωσης και αναδάσωσης εκτιμήθηκε, ότι κυμάνθηκε μεταξύ 0,9 και 2,5 pg το 1980.⁵ Η μεγάλη αύξηση στις τιμές της αποδάσωσης από το 1980 εκτιμήθηκε ότι είναι υπεύθυνη για απελευθέρωση 1,1 έως 3,6 pg C/y.^{2,5}

Οι μεγαλύτερες εκπομπές CH₄, N₂O και CO, από την αποδάσωση δεν σχετίζονται άμεσα με αυτήν, αλλά με τη χρήση της γης μετά την αποδάσωση.^{9,4} Έτσι λοιπόν, οι καλλιέργειες ρυζιού, η κτηνοτροφία βοοειδών και η καύση βιομάζας ευθύνονται για το 20,15 και 8% αντίστοιχα των συνολικών ετήσιων εκπομπών μεθανίου. Σχεδόν το περισσότερο N₂O απελευθερώνεται από το έδαφος στους μήνες και τα χρόνια που ακολουθούν την αποδάσωση.⁴

Μέρος του εκπεμπόμενου άνθρακα στην ατμόσφαιρα ως αποτέλεσμα της αποδάσωσης, απελευθερώνεται με την καύση, αλλά το μεγαλύτερο μέρος απελευθερώνεται με την αποσύνθεση.²⁰ Η συνολική όμως ποσότητα άνθρακα που απελευθερώνεται ετησίως στην ατμόσφαιρα από την συνολική καύση της βιομάζας είναι μεγαλύτερη από την καθαρή ροή που προέρχεται από την αποδάσωση, γιατί η καύση της βιομάζας απελευθερώνει άνθρακα από τις καμένες χορτολιβαδικές εκτάσεις, τα καυσόξυλα και τα α-

γροτικά απορρίμματα, που προστίθενται αθροιστικά στις ροές από την αποδάσωση.²¹ Η καιγόμενη βιομάζα αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την εκτίμηση των μεταβολών στον αποθηκευμένο άνθρακα.²⁰ Μειωμένες συχνότητες καύσης, όπως από κατάσβεση πυρκαγιών, μπορεί να αυξήσουν το συσσωρευμένο στη βιομάζα άνθρακα. Η καιγόμενη βιομάζα συνεισφέρει σημαντικά στο ατμοσφαιρικό CH₄, CO και άλλα χημικώς ενεργά αέρια, τα οποία είναι σημαντικά εξαιτίας της συμβολής τους είτε άμεσα είτε έμμεσα στο ισοζύγιο της θέρμανσης της Γης.¹

Το CH₄, αποτελεί ένα μικρό κλάσμα (0,5 έως 1,5%) του άνθρακα που απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα κατά τη διάρκεια της καιγόμενης βιομάζας.¹ Το N₂O αποτελεί ένα βιογενές αέριο που εκπέμπεται σε πολύ μικρά ποσοστά στην ατμόσφαιρα κατά τη διάρκεια της καύσης. Το μεγαλύτερο ποσοστό απελευθερώνεται κατά το χρονικό διάστημα που ακολουθεί μία πυρκαγιά. Το CO δεν αποτελεί αέριο θερμοκηπίου, αλλά επιδρά στην οξειδωτική ικανότητα της ατμόσφαιρας μέσω της αλληλεπίδρασης με το OH και εξαιτίας αυτού, έμμεσα επιδρά στις συγκεντρώσεις άλλων αερίων όπως το CH₄.¹

7. Συμπεράσματα

Η αποδάσωση λοιπόν σχετίζεται άμεσα με το φαινόμενο της παγκόσμιας θέρμανσης και αποτελεί έναν εκ των παραγόντων που συμβάλλουν αποφασιστικά στην ενίσχυσή του. Σχετικά με τα αέρια που σχετίζονται με την αποδάσωση, όσον αφορά το CO₂, τα επίπεδά του στην ατμόσφαιρα εκτιμάται ότι αυξάνονται κατά 0,4-0,5% περίπου κάθε χρόνο.⁴ Έχει χρόνο ζωής 5-7 χρόνια και θεωρείται, ότι συνεισφέρει στο ανθρωπογενές φαινόμενο του θερμοκηπίου κατά 50%. Το CH₄, αυξάνεται κάθε χρόνο κατά 1-2%, ως αποτέλεσμα της ολόένα αυξανόμενης κατανάλωσης τροφίμων από τους κατοίκους των αναπτυγμένων περιοχών του πλανήτη.¹ Έχει χρόνο ζωής 10 χρόνια και το ποσοστό συνεισφοράς του στο φαινόμενο του θερμοκηπίου εκτιμάται ότι είναι 15-18%.¹ Κάθε χρόνο τα επίπεδα του N₂O αυξάνονται κατά 0,25-0,4%, ενώ μπορεί να παραμείνει στην ατμόσφαιρα έως και 170 χρόνια. Ευθύνεται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου κατά 4-6%.^{1,5}

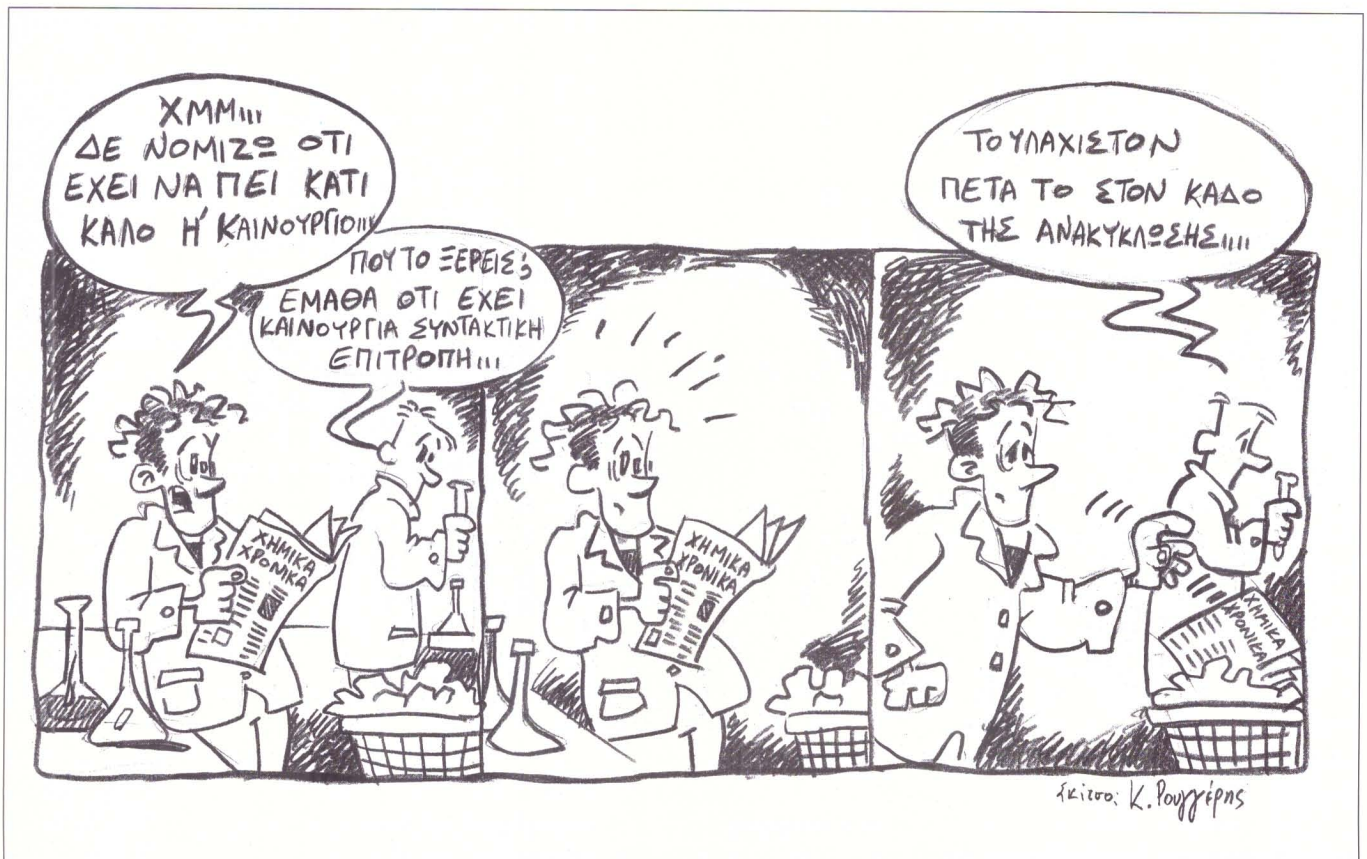
Η συμβολή των δασών στην ποιότητα των οικοσυστημάτων είναι πολύ σημαντική και παίζει καθοριστικό ρόλο στη βιοποικιλότητα και στις κλιματικές μεταβολές. Η αποδάσωση συνεπώς, σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες (όπως ο υπερπληθυσμός και η ερημοποίηση), προβλέπεται να οδηγήσουν σε υπερεκμετάλλευση και καταστροφή ευαίσθητων οικοσυστημάτων.

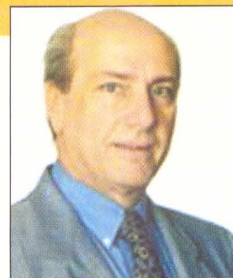


Βιβλιογραφία

1. Finlayson-Pitts, B., Pitts, J., *Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere*, Academic Press, New York, 2000.
2. Eric, D., *The Forest World*, Orbis Publishing Limited, London, 1980.
3. Hocker, H., *Introduction to Forest Biology*, John Wiley & Sons, New York, 1979.
4. Houghton, R.A., Boone, R.D., Fruci, J.R., Hobbie, J.E., Melillo, J.M., Palm, C.A., Peterson, B.J., Shaver, G. R., Woodwell, G.M., Moore, B., Skole, D.L., and Myers, N., The flux of carbon from terrestrial ecosystems to the atmosphere in 1980 due to changes in land use: geographic distribution of the global flux, *Tellus*, 39B, 122, 1987.
5. Houghton, R.A., Tropical deforestation and atmospheric carbon dioxide, *Climatic Change*, 19, 99, 1991.
6. FAO, *Interim Report on Forest Resources Assessment 1990 Project*, Committee on Forestry, Tenth Session, FAO, Rome, 1990.
7. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, *Η κατάσταση των δασών στην Ευρώπη*, Βρυξέλλες, Συνοπτική έκθεση του 2001.
8. Ντάφης, Σ., Δασικές πυρκαγιές, *Αμφίβιον*, 44, 2002.
9. Houghton, R.A., Global effects of deforestation. Pages 492-508 in: D.J. Hoffman, B.A. Rattner, G.A. Burton, and J. Cairns (eds). *Handbook of Ecotoxicology*. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida 1995.
10. Myers, N., *Conversion of Tropical Moist Forests*, National Academy of Sciences Press, Washington, D.C., 1980.
11. Houghton, R.A., The future role of tropical forests in affecting the carbon dioxide concentration of the atmosphere, *Ambio*, 19, 204, 1990.
12. Kauppi, P.E., Mielikainen, K., and Kuusela, K., Biomass and carbon budget of European forests, 1971-1990, *Science*, 256, 70, 1992.
13. Melillo, J.M., Fruci, J.R., Houghton, R.A., Moore, B., and Skole, D.L., Land-use change in the Soviet Union between 1850 and 1980: causes of a net release of CO₂ to the atmosphere, *Tellus*, 40B, 116, 1988.
14. Stocks, B.J., The extent and impact of forest fires in northern circumpolar countries, in *Global Biomass Burning*, Levine, J.S., Ed., MIT Press, Cambridge, MA, 1991, 197.
15. Houghton, R.A., Woodwell, G.M., *Global Climatic Change*, *Sci.Am.*, 260(4), 36, 1989.
16. FAO/UNEP, *Tropical Forest Resources Assessment Project*, FAO, Rome, 1981.
17. Myers, N., *Deforestation Rates in Tropical Forests and their Climate Implications*, Friends of the Earth, London, 1989.
18. Fearnside, P.M., Tardin, A.T., and Filho, L.G.M., *Deforestation Rate in Brazilian Amazonia*, National Secretariat of Science and Technology, Brazilia, 1990, 8.
19. Ντάφης, Σ., Τα οικοσυστήματα της Ελλάδας, Κατάσταση, προβλήματα, προτάσεις, *Αμφίβιον*, 60, 2005.
20. Setzer, A.W., Pereira, M.C., Amazonia biomass burnings in 1987 and an estimate of their tropospheric emissions, *Ambio*, 20, 19, 1991.
21. Crutzen, P.J., Andreae, M.O., Biomass burning in the tropics: impact on atmospheric chemistry and biogeochemical cycles, *Science*, 250, 1669, 1990.

ΑΝΗΣΥΧΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΑΛΛΑ ΤΙ ΚΑΝΕΙΣ ΓΙΑ ΑΥΤΟ;





Συνέντευξη του κ. Χρήστου Ζερεφού, Καθηγητού του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών Προέδρου του ΔΣ του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών

Ο Χρήστος Ζερεφός γεννήθηκε στο Κάιρο της Αιγύπτου το 1943 και σπούδασε στο Πανεπιστήμιο Αθηνών, όπου έκανε προπτυχιακές και μεταπτυχιακές σπουδές στη Φυσική και στη Μετεωρολογία και απέκτησε τον τίτλο του Διδάκτορα των Φυσικών Επιστημών το 1973. Μεταδιδακτορικές σπουδές και έρευνα πραγματοποίησε στο Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, στο Εθνικό Κέντρο Ατμοσφαιρικών Ερευνών των ΗΠΑ και στο Κέντρον Ερεύνης Φυσικής της Ατμοσφαιράς και Κλιματολογίας της Ακαδημίας Αθηνών κατά την περίοδο 1973-1979. Το 1979 εξελέγη έκτακτος Καθηγητής επί τριετή θητεία στην Έδρα Φυσικής της Ατμοσφαιράς της Φυσικομαθηματικής Σχολής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Το 1983 εξελέγη παμψηφεί Καθηγητής στο Τμήμα Φυσικής του ιδίου Πανεπιστημίου.

Έχει διατελέσει Επισκέπτης Καθηγητής στα Πανεπιστήμια της Μινεσότα, της Βοστώνης και του Όσλο και Μέλος Διεθνών Επιτροπών Εμπειρογνομώνων στη Φυσική της Ατμόσφαιρας. Το 2002 μετεκλήθη παμψηφεί ως Καθηγητής της Φυσικής της Ατμοσφαιράς στο Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Το 2005 το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας και Τεχνολογίας τον εξέλεξε πρώτο για τη θέση του Προέδρου του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών.

Το συνολικό δημοσιευμένο έργο του είναι περισσότερες από 400 εργασίες σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά και Πρακτικά Διεθνών Συνεδρίων. Το έργο του έχει αναγνωρισθεί από τη διεθνή επιστημονική κοινότητα με περίπου 3.500 ετεροαναφορές.

Έχει εκδόσει τρία Πανεπιστημιακά Συγγράμματα και είναι συνεκδότης σε τρία Συγγράμματα των εκδοτικών οίκων **Reidel**, **Springer-Verlag** και **Kluwer**. Έχει επιβλέψει ή επιβλέπει 52 Μεταπτυχιακές διπλωματικές εργασίες και 25 Διδακτορικές διατριβές.

Ο Καθηγητής Χ. Ζερεφός έχει συντονίσει ή συμμετάσχει σε 45 διεθνή ανταγωνιστικά ερευνητικά προγράμματα, τα οποία χρηματοδοτήθηκαν από Διεθνείς Οργανισμούς (Ευρωπαϊκή Ένωση, NASA, WMO κ.ά.). Επίσης έχει συντονίσει ή συμμετάσχει σε σημαντικό αριθμό ερευνητικών προγραμμάτων με εθνική χρηματοδότηση.

Το 1979 τιμήθηκε με το **Εμπειρικό Βραβείο** ενώ το 1981 η Ακαδημία Αθηνών του απένευσε τον τίτλο του **«Επιστημονικού Συνεργάτου του Κέντρου Ερεύνης Φυσικής της Ατμοσφαιράς και Κλιματολογίας της Ακαδημίας Αθηνών»**.

Τα έτη 1995 και 1998 του απενεμήθη **«Εύφημος Μνεία από το Πρόγραμμα Περιβάλλοντος του Ο.Η.Ε.»** (UNEP) για τη

συμβολή του στις επιστημονικές εκτιμήσεις σχετικά με την κατάσταση του στρώματος του όζοντος που οδήγησαν στις αναθεωρήσεις του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ. Το ίδιο έτος κατέστη **Μέλος της Εθνικής Επιτροπής Γεωσφαιράς Βιοσφαιράς της Ακαδημίας Αθηνών**.

Στις 16 Σεπτεμβρίου 1997, στο Μόντρεαλ του Καναδά, τιμήθηκε με το **«Παγκόσμιο Βραβείο Όζοντος του Προγράμματος Περιβάλλοντος του Οργανισμού των Ηνωμένων Εθνών»** για τη συνολική του επιστημονική προσφορά στην προστασία του στρώματος του όζοντος. Η απονομή έγινε στο Μόντρεαλ με την ευκαιρία της συμπλήρωσης 10 χρόνων από την υπογραφή του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ.

Το 1997 εξελέγη παμψηφεί **Πρόεδρος της Βαλκανικής Ενώσεως Φυσικών**, επανεκλεγείς επίσης παμψηφεί το έτος 2000. Επίσης, έχει εκλεγεί **Μέλος της Εκτελεστικής Επιτροπής της Ευρωπαϊκής Ενώσεως Φυσικών (2000)**.

Το 1998 η **Αμερικανική Γεωφυσική Ένωση** τον τίμησε με το βραβείο **“Editor's Citation for Excellence in Refereeing”** στη Βοστώνη των ΗΠΑ.

Το 1998 εξελέγη παμψηφεί **Μέλος της Νορβηγικής Ακαδημίας Επιστημών και Γραμμάτων** στο Όσλο της Νορβηγίας και το 2002 εκλέγεται **Μέλος της Academia Scientiarum et Artium Europaea** στο Salzburg της Αυστρίας.

Το 2000 εξελέγη παμψηφεί **Γραμματέας της Διεθνούς Επιτροπής Όζοντος**, επανεκλεγείς στη θέση αυτή επίσης παμψηφεί το έτος 2004 και μέλος της **New York Academy of Sciences** των ΗΠΑ.

Από το Νοέμβριο του 2002 είναι **Μέλος της Ομάδας Στρατηγικής για το Περιβάλλον της Επιστημονικής Συμβουλευτικής Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Ακαδημιών (EASAC)** ως εκπρόσωπος της Ακαδημίας Αθηνών και από το 1995 **Μέλος της Εθνικής Επιτροπής Γεωσφαιράς Βιοσφαιράς της Ακαδημίας Αθηνών**.

Από το Μάιο του 2005 είναι **Πρόεδρος του Δ.Σ. του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών** και από τον Οκτώβριο του 2006 **Μέλος της Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής της Ε.Ε.**

Τον Αύγουστο του 2006 του απενεμήθη το **Βραβείο της Ευρωπαϊκής Ενώσεως Φυσικών και της Βαλκανικής Ενώσεως Φυσικών** στην Κωνσταντινούπολη.

Το Δεκέμβριο του 2006 εξελέγη **Τακτικό Μέλος της Ακαδημίας Αθηνών** στην Έδρα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας.

Τον Απρίλιο του 2007 του απενεμήθη η διάκριση του **Άρχοντος Διδασκάλου του Πατριαρχείου της Αλεξανδρείας** από

τον Πάππα και Πατριάρχη Αλεξανδρείας κ.κ. Θεόδωρο Β'.

Τα τελευταία 30 χρόνια ο Χρήστος Ζερεφός έχει ιδρύσει ή συν-ιδρύσει από το μηδέν τα εξής Ερευνητικά Κέντρα:

1. Το **Κέντρον Ερεύνης Φυσικής της Ατμοσφαιράς και Κλιματολογίας** της Ακαδημίας Αθηνών (υπό την εποπτεία του αειμνήστου Ακαδημαϊκού Η. Μαριολόπουλου, 1978).

2. Το **Εργαστήριο Φυσικής της Ατμοσφαιράς** του Τμήματος Φυσικής του ΑΠΘ (1981).

3. Το **Παγκόσμιο Κέντρο Χαρτογράφησης Όζοντος** του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Οργανισμού του Ο.Η.Ε. (1991).

4. Το **Βαλκανικό Ινστιτούτο Περιβάλλοντος** της Βαλκανικής Ενώσεως Φυσικών (1992).

5. Το **Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα στη «Φυσική του Περιβάλλοντος»** του ΑΠΘ (1991).

6. Το **Εργαστήριο Ατμοσφαιρικού Περιβάλλοντος** του Ιδρύματος Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών (2003).

7. Την **Έδρα UNESCO για τις Φυσικές Καταστροφές** στο Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών (2006).

8. Το **Μουσείον Αστρογεωφυσικής** στο Μέγαρον Σίνα του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (2007).

1. Οι κλιματικές αλλαγές βρίσκονται στο επίκεντρο διεθνών και κοινοτικών διαβουλεύσεων. Έχει τεθεί ως κοινοτικός στόχος η μείωση κατά 30% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου μέχρι το 2012 και σε 60-80% για το 2050 (σε σύγκριση πάντα με τα επίπεδα του 1990), για να κρατηθεί η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη κάτω από 2°C. Πιστεύεται ότι αυτός ο στόχος έχει πραγματική βάση ή βρίσκεται πέρα από τα όρια του εφικτού;

Με τους σημερινούς μηχανισμούς και την έλλειψη ενημέρωσης των καταναλωτών ο στόχος αυτός πολύ δύσκολα θα επιτευχθεί.

2. Συμμετέχετε στο Διεθνές Πολιτικό Έτος 2007-2008. Με δεδομένο ότι οι πόλεις αποτελούν τον καθρέπτη του πλανήτη πείτε μας, τι κλιματικές αλλαγές αναμένονται στο μέλλον και σε τι βαθμό μπορούν τα φυσικά ή υπό διαχείριση οικοσυστήματα να προσαρμοστούν σε αυτές;

Τα πολιτικά οικοσυστήματα με πολύ μεγάλη δυσκολία θα προσαρμοστούν στις αλλαγές αυτές. Η διαχείριση των επιπτώσεων αυτών θα είναι από πολύ δύσκολη έως αδύνατη. Δυστυχώς τα σιωπηλά έμβια όντα των πόλεων είναι αυτά που θα αντιμετωπίσουν πρώτα τις συνέπειες της πετρελαιοϊκής οικονομίας και της οικονομίας του άνθρακα.

3. Είναι αρκετά τα μέτρα τα οποία έχει υιοθετήσει η Ελληνική Πολιτεία (χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, δασική πολιτική, κτήρια χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης κ.ά.) για την αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος και τι έχει επιτευχθεί μέχρι τώρα;

Τα μέτρα που έχει υιοθετήσει η Ελληνική Πολιτεία θα πρέπει να αυξηθούν. Στη χώρα μας οι εγκαταστάσεις ΑΠΕ (μαζί με τα μεγάλα υδροηλεκτρικά) συνολικώς έχουν ισχύ περίπου 4 GW από τα οποία τα 0,7 GW προέρχονται από το αιοηλικό δυναμικό, ενώ πρακτικά η γεωθερμία απουσιάζει. Η απουσία της γεωθερμίας α-

πό τις ΑΠΕ για τη χώρα μας αποτελεί μέγα πλήγμα και αυτό διότι υπάρχει διαπιστωμένο και έτοιμο γεωθερμικό δυναμικό και μάλιστα αναπτυγμένη και έτοιμη τεχνολογία για τις διάφορες χρήσεις του, όπως π.χ. για την ηλεκτροπαραγωγή, την παραγωγή υδρογόνου, τη θέρμανση οικισμών, κτηρίων και θερμοκηπίων κ.λπ. Φωτεινό παράδειγμα σε αυτή την κατεύθυνση έχει δώσει η Ισλανδία και εν μέρει η Σουηδία.

4. Η Ε.Ε. έχει ξεκινήσει μια εκστρατεία υπευθυνοποίησης των πολιτών με σύνθημα: «Η αλλαγή του κλίματος εξαρτάται από σένα», παρέχοντας πρακτικές οδηγίες και επιδιώκοντας με αυτόν τον τρόπο την ευαισθητοποίηση των πολιτών. Πόσο σημαντικό θεωρείται ότι είναι αυτό και τελικά, πόσο συνειδητοποιημένος είναι ο Έλληνας πολίτης;

Η εξοικονόμηση ενέργειας αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την ανεξάρτηση από το πετρέλαιο. Ο Έλληνα πολίτης όπως έχουν δείξει πρόσφατες δημοσκοπήσεις μετά τον καταγισμό των Μ.Μ.Ε., έχει αρχίσει και ευαισθητοποιείται. Όμως ο καταγισμός αυτός, ιδιαίτερα όταν προέρχεται μονομερώς από την Ευρωπαϊκή Ένωση, αν είναι επαρκής πολύ αμφιβάλλω. Πάντως, τα μέχρι σήμερα προταθέντα μέτρα, δια του Πρωτοκόλλου του Κυότο και άλλων συναφών μηχανισμών, δεν είναι ικανά να σταθεροποιήσουν ή να μειώσουν σημαντικά τις συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.

5. Πόσο, κατά τη γνώμη σας, μπορεί να συμβάλει ο καταναλωτής στην επίτευξη του στόχου της χώρας του με την κατάλληλη ενημέρωση και την αλλαγή της υπερκαταναλωτικής νοοτροπίας;

Η ρύθμιση του θερμοστάτη για θέρμανση / ψύξη, η χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς, η βελτίωση της μόνωσης των κτιρίων και γενικότερα η μείωση απορριμμάτων και άλλων ενεργοβόρων παρεμβάσεων μπορεί άνετα να οδηγήσει, σε επίπεδο χώρας, ακόμα και σε μείωση 15% των εκπομπών του 1990.

Για την συντακτική επιτροπή

Μαρία Κανασσά

Τρόποι πληρωμής συνδρομών

- Ταμείο Ε.Ε.Χ. και Π.Τ.
- Με αποστολή ταχυδρομικής επιταγής
- Με πιστωτική κάρτα στην Ε.Ε.Χ. ή τηλεφωνικά Visa – MasterCard – Diners
Για μεγάλα ποσά υπάρχει η δυνατότητα άτοκων δόσεων εάν η πιστωτική κάρτα συμμετέχει στο σύστημα δόσεων της Ε.Τ.Ε.
- Με κατάθεση στο λογαριασμό της Ε.Ε.Χ. στην Ε.Τ.Ε. 129/480022-20
- Με το σύστημα της Τράπεζας Πειραιώς Winbank easy pay μέσα από το site της Ε.Ε.Χ.



Συνέντευξη του κ. Γιώργου Παπαδημητρίου Καθηγητή Πανεπιστημίου Αθηνών (Σύμβουλος του Πρώην Πρωθυπουργού κ. Σημίτη)

1. Η συνταγματική προστασία του περιβάλλοντος είναι επαρκής; Το ευρωπαϊκό δίκαιο έχει συμβάλει στην προστασία του περιβάλλοντος;

Με το άρθρο 24 του Συντάγματος εγκαινιάστηκε το 1975 μια μακρά πορεία για τη συγκρότηση του περιβαλλοντικού δικαίου στη χώρα μας. Οι διατάξεις του δεν άργησαν να δώσουν λαβή για τη θέσπιση νόμων και την έκδοση κανονιστικών πράξεων. Παράλληλα, οι κανόνες του κοινοτικού δικαίου άρχισαν να διεισδύουν στην έννομη τάξη μας και να προσδιορίζουν ορθά και περισσότερο την προστασία του περιβάλλοντος, ενώ οι διεθνείς συμβάσεις συνέβαλαν σταδιακά στην ενίσχυσή της. Από τη δημιουργική όσμωση εθνικών, κοινοτικών και διεθνών κανόνων το περιβαλλοντικό δίκαιο απέκτησε με την πάροδο του χρόνου ικανοποιητικό περιεχόμενο. Παρά τις καθυστερήσεις, τις ελλείψεις και κάποτε τις αντιφάσεις που διαπιστώνουμε, θα περίμενε κανείς να εγγυηθεί αποτελεσματικά τη βιώσιμη ανάπτυξη και την περιβαλλοντική νομιμότητα.

Η εφαρμογή του περιβαλλοντικού δικαίου παρουσίαζε εντούτοις και εξακολουθεί να παρουσιάζει σοβαρά προβλήματα και ανυπέρβλητες δυσκολίες. Η εμπειρία μας δείχνει, ότι η προστασία του περιβάλλοντος πάσχει όχι λόγω της έλλειψης πρόσφορων κανόνων αλλά ιδίως λόγω της αδυναμίας εφαρμογής, της καταστρατήγησης και της αθέτησής τους. Μπροστά σε αυτή την πραγματικότητα, οι δικαστικοί, οι διοικητικοί και οι πολιτικοί μηχανισμοί αποδεικνύονται συχνά ατελέσφοροι.

2. Η νομολογία του Συμβουλίου της Επικρατείας έχει συμβάλει στην περιβαλλοντική προστασία;

Το Συμβούλιο της Επικρατείας με τη τριακονταετή σχεδόν δημιουργική νομολογία του θεωρείται εύλογα ο θεματοφύλακας του περιβάλλοντος και της βιώσιμης ανάπτυξης. Το Δικαστήριο διέπλησε με την πάροδο του χρόνου μια δέσμη αρχών και κανόνων με εσωτερική συνοχή για την αντιμετώπιση σχεδόν κάθε σύγχρονου περιβαλλοντικού προβλήματος. Παρ' όλα αυτά, δεν κατέστη δυνατόν να ανακοπεί η φθορά, την οποία υφίσταται πανθομολογουμένως το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.

3. Η πολιτεία αξιοποιεί αποτελεσματικά το κοινοτικό νομοθετικό πλαίσιο και τη τεχνολογία για την προστασία του περιβάλλοντος;

Οι κανόνες δικαίου, όσο πρόσφοροι και αν είναι καθαυτοί, κρίνονται κατά (και από) την εφαρμογή τους. Η θέσπισή τους δεν είναι άλληωστε αυτοσκοπός, όπως πιστεύεται συχνά στη χώρα μας με τη «θεοποίηση» του κανονιστικού παραδείγματος. Αποβλέπει αντίθετα στην παραγωγή απτών και συγκεκριμένων αποτελε-

σμάτων. Όταν η απόσταση που χωρίζει τους κανόνες από την εφαρμογή τους είναι μεγάλη, όπως συμβαίνει κατεξοχήν στην περιοχή της προστασίας του περιβάλλοντος, το δίκαιο και οι θεσμοί υπολειπόμενοι και δεν είναι σε θέση να εκπληρώσουν την αποστολή τους. Οι συνέπειες για την κοινωνία και τους πολίτες είναι αρνητικές και δυσβάστακτες.

4. Ποιος είναι ο ρόλος της κοινωνίας των πολιτών στην προστασία του περιβάλλοντος;

Βασικός στόχος μας πρέπει να είναι η ενεργοποίηση της κοινωνίας των πολιτών στο δύσκολο εγχείρημα της προστασίας του πολύπαθου περιβάλλοντός μας. Οι οργανώσεις της επιβάλλεται να αναζητήσουν με ευρηματικότητα και φαντασία τα πρόσφορα μέσα, να αναπτύξουν δράσεις με συγκεκριμένους στόχους, να εμπνεύσουν πνεύμα αγωνιστικότητας και να σφυρηλατήσουν νέα συνείδηση στους πολίτες. Έτσι μόνο θα μπορέσουμε να γυρίσουμε σελίδα, να αλληλάξουμε «παράδειγμα» και να προωθήσουμε επιτέλους μία πραγματική και όχι ονομαστική πολιτική για την προστασία του περιβάλλοντος.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η αστική μη κερδοσκοπική εταιρεία ΝΟΜΟΣ και ΦΥΣΗ, την οποία ιδρύσαμε ο Αντιπρόεδρος του Συμβουλίου της Επικρατείας **Κ. Μενουδάκος** και εγώ. Η εταιρεία δραστηριοποιείται από το 1994 στον τομέα του περιβάλλοντος, αναπτύσσοντας πλούσια επιστημονική δράση. Ειδικότερα, αναλαμβάνει εθνικά και κοινοτικά προγράμματα, καθώς και τη μελέτη και αξιολόγηση της εφαρμογής της εθνικής και κοινοτικής περιβαλλοντικής νομοθεσίας. Σημαντική είναι επίσης η εκδοτική προσφορά της εταιρείας. Από 1995 εκδίδει τη σειρά αυτεπιτηλών δημοσιευμάτων **Βιβλιοθήκη Περιβαλλοντικού Δικαίου**, ενώ από το 2002 λειτουργεί ο δικτυακός τόπος www.nomosphysis.org.gr, στον οποίο δημοσιεύονται γνώμες και άρθρα για το περιβάλλον και την αειφόρο ανάπτυξη, καθώς επίσης και ένα ευρύ φάσμα σχετικών πληροφοριών.

Για τη Συντακτική Επιτροπή,
Πάολα Μπούζη

Για πληροφορίες για σεμινάρια, συνέδρια, ημερίδες, προγράμματα, διαλέξεις, επισκεφθείτε την ιστοσελίδα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών:

www.eex.gr

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ ΒΩΞΙΤΗ

Παγκόσμια πρωτοπορία
στη λύση ενός δύσκολου περιβαλλοντικού προβλήματος



Συμπληρωματική πρώτη ύλη
στην κεραμοτουβλοποιία



Πηγή σιδήρου
στην παραγωγή τσιμέντου



Εδαφικό κάλυμμα για καλλιέργεια φυτών
σε χώρους προς αποκατάσταση



Υλικό πλήρωσης και αποκατά-
στασης παλαιών μεταλλείων



Υπόστρωμα στην κατασκευή
επιχωμάτων στην οδοποιία



Στρώμα γεωλογικού φραγμού
για τη στεγανοποίηση πυθμένα
ή ενδιάμεσης στρώσης των
Χώρων Υγειονομικής Ταφής
Αστικών Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ)



Στεγάνωση επιφάνειας ΧΥΤΑ ή ΧΑΔΑ
(Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αστικών
Απορριμμάτων)



Μέσο εμπλουτισμού
και βελτίωσης υποβαθμι-
σμένων ή απερημοποιημένων
ή αλατούχων εδαφών