



1η ΕΚΔΟΣΗ  
1936

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ, ΑΡ. ΑΔ. 899/95  
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
ΚΑΝΙΤΤΟΣ 27 - 106 82 ΑΘΗΝΑ

ISSN 0356-5526 • ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2004 • ΤΕΥΧΟΣ 11 • ΤΟΜΟΣ 66  
CCG EAC 65 (2) • NOVEMBER 2004 • ISSUE 11 • VOL. 66



POST  
PAVE  
HELLAS  
3699

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ



CHEMICA CHRONICA • General Edition

11/04

Association of Greek Chemists

Βασισμένη  
Στέφανου (1934-2012) &  
Λιζαρίτσε Κώνστα (1936-2021)

# 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:

Χάλαρης Μ. (Πρόεδρος)  
Κοϊνής Σ. (Α΄ Αντιπρόεδρος), Παπαγεωργίου Α. (Β΄ Αντιπρόεδρος)  
Δημόπουλος Γ. (Γεν. Γραμματέας), Κηλάγκας Ι. (Ειδ. Γραμματέας)  
Αρβανίτης Γ. (Ταμίας), Βαρδουλάκης Εμ., Καζάνης Μ., Κατσάρος Ν., Νικολάου Κ., Ταραντίτης Δ. (Σύμβουλοι)

## Περιφερειακά τμήματα της ΕΕΧ:

- Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Δ. Αγαπαλίδης)  
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 210 3821524, 210 3829266  
Fax: 210 3833597, e-mail: info@eex.gr
- Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Δ. Κεσίσση)  
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 2310 278077,  
e-mail: amth@otenet.gr
- Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κοηλιόπουλος)  
Αράτου 21, 26221 Πάτρα, τηλ. και fax: 2610 224991  
e-mail: eexpat@mail.gr
- Κρήτης** (Πρόεδρος: Α. Τριανταφυλλιάκης)  
Τ.Θ. 1335, 71110 Ηράκλειο, 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: Γ. Χασιώτης)  
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,  
τηλ. και fax: 26510 75695, e-mail: talbanis@cc.uoi.gr
- Αν. Στερεάς Ελλάδας-Εύβοιας-Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)  
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, τηλ.: 22310 25388
- Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Π. Μελίδης)  
Τ.Θ. 1418, 65110 Καβάλα, τηλ. και fax: 2510 831048,
- Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχινιάτης)  
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 22510 28183  
e-mail: naegean\_eex@aegean.gr
- Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Δ. Οικονομίδης)  
Κή. Πέπερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ.: 22410 28638, 22410 37522,  
fax: 22410 35623, 22410 37522, e-mail: eex@rho.forthnet.gr

- Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- Εκδότης:** Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Μιχάλης Χάλαρης
- Αρχισυντάκτης:** Αθηνά Πέτρου
- Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης:** Αναστασία Δέστο
- Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Γ. Αραμπατζής, Α. Γιάννη, Ν. Ηλιόπουλος, Φ. Μακρυπούλιας, Β. Σταθόπουλος
- Υπεύθυνη κρίσεων:** Σ. Κάκαρη
- Εκπρόσωπος της Δ.Ε της Ε.Ε.Χ στην Συντακτική Επιτροπή:** Γεώργιος Δημόπουλος
- Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Ύλης):** Κατερίνα Κορακάκη
- Τιμή Τεύχους:** 3 €
- Συνδρομές:** Βιομηχανίες – Οργανισμοί: 74 € – Ιδιώτες: 40 €, Φοιτητές: 15 €  
Συνδρομή Εξωτερικού: \$120
- Σχεδίαση – Παραγωγή έκδοσης:** Μ. ΡΩΜΑΝΟΣ ΕΠΕ,  
Μεσοπογγίου 16, Άνω Ηλιούπολη 163 42,  
τηλ.: 210 9946244 – 210 9968411, fax: 210 9948943  
e-mail: mrom@otenet.gr
- Διεύθυνση Διαφήμισης:** Δημήτριος Ι. Γκριλίδης
- Διαφήμισεις:** VEGA ECM ΕΠΕ, Εκδοτική – Διαφημιστική – Εκθεσιακή  
Λεωφ. Ποσειδώνος 115, Γλυφάδα 166 74, τηλ.: 210 8980461, fax: 210 8986265,  
www.vegacom.gr, e-mail: info@vegacom.gr

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σημείωμα του Εκδότη	1
Επικαιρότητα	2
Ειδήσεις	13
Ενημέρωση	14
Θέματα Παιδείας	19
Ιστορία της Χημείας	21
Άρθρα	
Η δημιουργία των ατόμων	
Δ. Σιμόπουλος	22
Παραμένοντες οργανικοί ρύποι στην ατμόσφαιρα της Ευρώπης	
Ν. Τζούπανος, Κ. Σαμαρά	25
Η επιστήμη στην αντιμετώπιση ενεργειακών και περιβαλλοντικών προβλημάτων	
Η. Παπακωνσταντίνου	31
Πυρηνικά: Το κοινωνικό και περιβαλλοντικό πρόβλημα	
Θ. Γεράνιος	39
Συνέντευξη	44
Βήμα Αναγνωστών	45
Βιβλιοπαρουσίαση	46
Συνέδρια – Ημερίδες – Προγράμματα – Διαλέξεις	47

Θέμα εξωφύλλου:  
«Iris and Water» από την Catherine-Yoko Dodd: Sumi (γιαπωνέζικη μελάνη) και  
υδατόχρωμα επάνω σε κινέζικο χειροποίητο χαρτί (σε ιδιωτική συλλογή).



**Τ**α θέματα Παιδείας και η ποιότητα στην εκπαίδευση αποτελούν βασική προτεραιότητά μας. Ίσως από τις εποχές του Κοσμά του Αιωλλίου και του Αδαμάντιου Κοραή έχει να τεθεί το θέμα της Παιδείας για τον Ελληνισμό τόσο επιτακτικά όσο στη σημερινή εποχή. Η πρόσφατη προσπάθεια ενεργοποίησης του Εθνικού Συμβουλίου Παιδείας, ύστερα από πρόταση της υπουργού Παιδείας, καταδεικνύει την επείγουσα ανάγκη να διαμορφωθεί εθνική συναίνεση γύρω από την πολιτική που θα ακολουθηθεί πάνω στα μείζονα εκπαιδευτικά θέματα. Επιλογές που θα γίνουν στην Παιδεία τα επόμενα χρόνια θα έχουν καίρια σημασία για το μέλλον του Ελληνισμού. Θα διατηρηθεί ο δημόσιος χαρακτήρας της Ανώτατης Παιδείας ή θα παραδοθεί στα χέρια ιδιωτικών παραρτημάτων ξένων πανεπιστημίων των οποίων βασική φροντίδα θα είναι η εξασφάλιση της οικονομικής επιβίωσης, δηλαδή του κέρδους, μέσω προγραμμάτων σπουδών που κάθε φορά φαίνεται να έχουν πέραση στην αγορά. Η πρόσκληση για εθνικό διάλογο πρέπει να οδηγήσει σε ένα ανοικτό δημοκρατικό διάλογο της ακαδημαϊκής κοινότητας. Η ΕΕΧ και όλοι οι επιστημονικοί φορείς από κοινού, με την ακαδημαϊκή κοινότητα έχουν συζητήσει εκτενώς τα μείζονα ζητήματα της Παιδείας, έχουν διαμορφώσει κοινές θέσεις, με μετριοπάθεια και τεκμηρίωση και τις έχουν κοινοποιήσει προς όλους τους άμεσα και έμμεσα εμπλεκόμενους, ζητώντας να γίνει διάλογος, σε τακτό χρόνο, να διαμορφωθεί εθνική πολιτική, όπως άλλωστε προέβλεπε η Συνθήκη της Ρώμης και επιβεβαίωσε το νέο Σύνταγμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, έτσι ώστε να προσερχόμαστε σε διεθνή φόρουμ με εθνικές θέσεις και όχι ως απλοί αποδέκτες των επιλογών του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου και Χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που δεν αντιμετωπίζουν την Παιδεία στο πλαίσιο της κοινωνίας των γνώσεων, αλλά σε λογικές εφήμερων οικονομικών ισοζυγίων.

Πρόσφατα δημοσιοποιήθηκε από το Σύνδεσμο Ελληνικών Βιομηχανιών (ΣΕΒ) «Έρευνα για τις ανάγκες των Επιχειρήσεων σε Ειδικότητες Αιχμής για την τριετία 2005-2007». Το πτυχίο του Χημικού βρίσκεται στην πρώτη πεντάδα της ζήτησης από τις επιχειρήσεις που επιθυμούν να προσλάβουν νέους συνεργάτες. Αυξημένη ζήτηση παρουσιάζουν τρεις νέες ειδικότητες, η διαχείριση της ποιότητας, η υγιεινή και ασφάλεια της εργασίας, η εφοδιαστική (logistics) και δεν είναι τυχαίο ότι οι χημικοί μπορούν να θεραπεύσουν και τις τρεις ειδικότητες. Είναι φανερό ότι οι Ελληνικές Επιχειρήσεις του Ιδιωτικού Τομέα αναγνωρίζουν όλο και περισσότερο (ιδιαίτερα αν ανήκουν στο βιομηχανικό κλάδο) τη σημασία της στελέχωσης τους με Χημικούς κατόχους διπλωμά-

των ειδίκευσης διότι μπορούν να ανταποκριθούν αποτελεσματικότερα στην ανάπτυξη τους διαθέτοντας σημαντικές ειδικές γνώσεις περί των επιστημών της χημείας όσο και αναλυτική και συνθετική σκέψη. Η έλλειψη επενδυτικής πολιτικής της χώρας οστιασε στην βιομηχανική ανάπτυξη και σε συνδυασμό με τη ραγδαία αύξηση του αριθμού των εισακτέων Χημικών στα Ελληνικά ΑΕΙ, δημιούργησε για μια μικρή μεταβατική χρονική περίοδο ανασφάλεια στον κλάδο. Οι νέες ραγδαία αναπτυσσόμενες τεχνολογίες όπου βρίσκουν σταδιακά εφαρμογή στην Ελληνική Πραγματικότητα τόσο λόγω ευρύτερων πολιτικών της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσο και λόγω της υστέρησης της χώρας μας στην εφαρμογή τους όπως στο Περιβάλλον (οδηγία Seveso II, IPPC, Εναλλακτική Διαχείριση Αποβλήτων, REACH, VOCs, Αέρια θερμοκηπίου), στην Ενέργεια (Τεχνολογία Υδρογόνου, Βιοκαύσιμα, Ενεργειακή αξιοποίηση απορριμμάτων, Φυσικό Αέριο, ΑΠΕ), στα Υλικά (νέες συσκευασίες, συντήρηση αρχαιοτήτων), στα Τρόφιμα (Βιοτεχνολογία) στην Ποιότητα (ISO900X – EMAS – CE – σύστημα HACCP, Διαπίστευση, εργαστήρια δοκιμών και εργαστήρια διακριβώσεων κ.λπ.), στην Υγιεινή & Ασφάλεια (Τεχνικός Ασφάλειας, EN1801) αλλά και σε τομείς της Διοίκησης Επιχειρήσεων (όπως η διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας – Logistics) δημιουργούν νέες αισιόδοξες προοπτικές στο επάγγελμα του Χημικού. Τα Τμήματα Χημείας εξασφαλίζουν υψηλή ποιότητα πτυχίου, με γερά θεμέλια στις βασικές επιστήμες, στις γνώσεις δηλαδή που αντέχουν στο χρόνο. Η σχετική εξειδίκευση σε «τρέχουσες» ειδικότητες, παρέχεται μέσα από τα Μεταπτυχιακά (ΠΜΣ) και Προγράμματα Κατάρτισης που παρέχουν πιστοποιημένοι φορείς. Έτσι οι νέοι πτυχιούχοι αύριο θα μπορούν μεν να προσαρμόζονται άμεσα και άνετα στις βραχυχρόνιες συνθήκες της αγοράς εργασίας αλλά ταυτόχρονα θα είναι εφοδιασμένοι με εκείνες τις γνώσεις και δεξιότητες που τους επιτρέπουν να προσαρμοστούν στις εκάστοτε συνθήκες της αγοράς εργασίας, κατά τη διάρκεια της μακρόχρονης σταδιοδρομίας τους και να αποφύγουν τις τραγικές συνέπειες μιας νέου τύπου περιθωριοποίησης.

Συμπερασματικά, οι Χημικοί έχοντας ισχυρά ακαδημαϊκά εφόδια από τις βασικές τους σπουδές είτε από τις Μεταπτυχιακές τους Σπουδές και από προγράμματα κατάρτισης, αλλά και απορρόφηση σε τομείς αναγκαίους για την ανάπτυξη της αγοράς και της χώρας δεν αντιμετωπίζουν τον κίνδυνο της ανεργίας ή της απαξίωσης του επαγγέλματος και της γνώσης τους και μπορούν τελικά να λειτουργήσουν έστω και με καθυστέρηση σε ένα σταθερό και με προοπτικές εργασιακό περιβάλλον.

*Φιλικά ο εκδότης*



## ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

### ■ Η συντονίστρια του Κ.Τ.Ε. Παιδείας του ΠΑΣΟΚ κα Συλβάνα Ράπτη συναντήθηκε με τη Διοίκηση της Ένωσης Ελλήνων Χημικών

Πραγματοποιήθηκε στα γραφεία της ΕΕΧ, συνάντηση της Διοικούσας Επιτροπής της ΕΕΧ με τη Συντονίστρια του Κοινοβουλευτικού Τομέα Ελέγχου (Κ.Τ.Ε.) Παιδείας του ΠΑΣΟΚ και Βουλευτή Α' Αθήνας κ. Συλβάνα Ράπτη.

Ο Πρόεδρος της ΕΕΧ, Δρ Μ. Χάληρης ενημέρωσε την κα Συλβάνα Ράπτη για όλα τα προβλήματα που έχουν προκύψει από την υποβάθμιση του μαθήματος της Χημείας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση καθώς και για την ασυνέπεια της ηγεσίας του ΥΠΕΠΘ σχετικά με το «διάλογο» που είχε εξαγγελθεί και μέχρι σήμερα δεν έχει πραγματοποιηθεί.

Ακολουθώντας τα μέλη της Δ.Ε. ανέπτυξαν επιμέρους θέματα καταδεικνύοντας:

- Την σημασία της επιστήμης της Χημείας στη ζωή μας
- Το παράδοξο να εισάγονται φοιτητές σε 170 τμήματα ΑΕΙ/ΤΕΙ όπου οι γνώσεις Χημείας θεωρούνται απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο χωρίς να εξετάζονται στο μάθημα της Χημείας.

Η κα Ράπτη ήταν γνώστης του θέματος και αφού έλαβε υπόψη της την ανάπτυξη που της αναπτύχθηκε, κατέθεσε πρόταση για λύση του προβλήματος σχετικά με το μάθημα της Χημείας ως εξεταζόμενο μάθημα.

Ακολουθώντας έγινε γενικότερη συζήτηση για το ρόλο της Β/θμιας Εκπαίδευσης και τη σύνδεση της με τη Γ/θμια Εκπαίδευση και υπήρξε ανταλλαγή απόψεων.

Τέλος η κα Σ. Ράπτη υποσχέθηκε ότι το θέμα της υποβάθμισης του μαθήματος της Χημείας θα το φέρει στη Βουλή και θα συμβάλει και αυτή από την πλευρά της στην επίλυσή του.

**Απόσπασμα από τα ηλεγόμενα του Προέδρου της ΕΕΧ σχετικά με τις υποσχέσεις της νέας κυβέρνησης:**

**«Τα ψεύτικα τα λόγια τα μεγάλα...»  
ΤΙ ΜΑΣ ΕΛΕΓΑΝ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ  
ΟΙ ΘΕΣΜΙΚΟΙ ΦΟΡΕΙΣ ΤΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**

#### ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

1. Δεν μπορούμε να λύσουμε το πρόβλημα με τη Χημεία γιατί η εντολή της πολιτικής ηγεσίας του Υπουργείου είναι να περιορίσουμε τα 9 μαθήματα σε 6 χωρίς να αλληλάξουν το ωρολόγιο και αναλυτικό πρόγραμμα του Λυκείου.

2. Η αλληλαγή που έγινε είναι μεταβατική και θα κρατήσει 1 χρόνο. Όλα όμως δείχνουν ότι με την ατομική που έχει το Υπουργείο να παρέμβει ουσιαστικά στη δομή του Λυκείου και των ΤΕΕ όπως και στο εξεταστικό, η μεταβατική περίοδος θα διαρκέσει πολλά χρόνια. Αυτό το ήλπε γιατί ακόμα δεν άρχισε ο διάλογος, άραγε πότε θα τελειώσει; Πότε θα παρθούν αποφάσεις; Πότε θα συνταχθούν τα νέα ωρολόγια και αναλυτικά προγράμματα; Πότε θα γραφτούν τα νέα βιβλία που θα χρειασθούν;

#### ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΗΓΕΣΙΑ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Δεν μπορούμε να σας δεχθούμε για συζήτηση παρά το γεγονός ότι υπάρχει πρόβλημα με τη Χημεία επειδή πρέπει να δεχτού-



Η Δ.Ε. της ΕΕΧ με τη Συντονίστρια του Κοινοβουλευτικού Τομέα Ελέγχου (Κ.Τ.Ε.) Παιδείας του ΠΑΣΟΚ κα Συλβάνα Ράπτη

με και όλους τους άλλους κλάδους. Η συνάντηση θα γίνει όταν θα αρχίσει ο διάλογος για την Παιδεία.

Και ενώ συνέβαιναν όλα αυτά η Υπουργός Παιδείας παρεμβαίνει και ζητά να αυξηθούν τα Αρχαία Ελληνικά σε όλες τις τάξεις του Γυμνασίου και στην Α' Λυκείου. Και ερωτούμε:

- Α.** Από ποιο διάλογο προέκυψε η ανάγκη αυτή;
- Β.** Πότε στο παρελθόν έγινε τέτοια παρέμβαση, δηλαδή να αλληλάξει το ωρολόγιο και αναλυτικό πρόγραμμα κατά τη διάρκεια της σχολικής χρονιάς;
- Γ.** Που θα μπει η νέα ώρα Αρχαίων στο ωρολόγιο πρόγραμμα των μαθητών του Γυμνασίου; Θα καταργήσουν κάποια μαθήματα ή θα κάνουν 8 ώρες κάποια μέρα τα παιδιά;

**Παρατήρηση:** Για να μην παρεξηγηθούμε με αυτούς που θέλουν την αύξηση των Αρχαίων Ελληνικών, συζητάμε για τις διαδικασίες που ακολουθούνται και όχι για το τί πρέπει να γίνει.

**Μετά το τελευταίο περιστατικό συμπεραίνουμε ότι:**

1. Την ηγεσία του Υπουργείου Παιδείας απασχολούν α) θέματα που δημιουργούν εντυπώσεις στον κόσμο, π.χ. κατάργηση εξετάσεων στη Β' Λυκείου, μείωση μαθημάτων από 9 σε 6, μεταγραφές φοιτητών. Όλα αυτά προχώρησαν χωρίς κανένα διάλογο, και β) θέματα εξυπηρέτησης ισχυρών συντεχνιών, π.χ. Αρχαία, και ποια είναι τα 6 μαθήματα.

2. Δεν την απασχολούν καθόλου τα σοβαρά θέματα της Παιδείας όπως τί πρέπει να ξέρουν και τί ξέρουν οι μαθητές τελειώνοντας κάθε βαθμίδα της εκπαίδευσης, τί πρέπει να κάνουμε για να διορθώσουμε τα προβλήματα που υπάρχουν όσον αφορά τα παραπάνω, με ποιους πρέπει να συζητήσουμε και πότε.

Πολύ φοβόμαστε ότι ο διάλογος που έχει εξαγγελθεί, αν γίνει, θα έχει σκοπό μόνο τον εντυπωσιασμό και όχι την ουσία των προβλημάτων.

### ■ Οι αλλημιστές της γνώσης εκδικούνται τη χημεία

Η Διοικούσα Επιτροπή της ΕΕΧ, κατόπιν της δημοσιοποίησης του «νέου» συστήματος πρόσβασης στα ΑΕΙ και τα ΤΕΙ από το ΥΠΕΠΘ, εξέδωσε την ακόλουθη ανακοίνωση προς τα ΜΜΕ, τα μέ-

ήλη της κυβέρνησης, τα πολιτικά κόμματα και τους φορείς οικονομικού και κοινωνικού διαλόγου:

Αισθήματα απογοήτευσης πλημμυρίζουν για άλλη μια φορά τη χημική κοινότητα και ανησυχίας την τεχνολογική κοινότητα για το μέλλον των αυριανών επιστημόνων της Ελλάδας.

Τα τελευταία χρόνια οι Διοικήσεις της ΕΕΧ καθώς και οι Πρόεδροι Σχολών και Τμημάτων των ΑΕΙ και ΤΕΙ, προέβησαν σε ένα πλήθος διαβημάτων για την τύχη του μαθήματος της Χημείας και την υποβάθμιση των ΑΕΙ και ΤΕΙ τεχνολογικού αντικείμενου, λόγω της εισαγωγής σε αυτά φοιτητών που δεν είχαν διδαχθεί ούτε και εξετασθεί στη Χημεία.

Η σημερινή πολιτική ηγεσία του Υπουργείου Παιδείας, στο πλαίσιο των αλλαγών στο εξεταστικό σύστημα για την εισαγωγή στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση έθεσε τη Χημεία εκτός, συνεχίζοντας τη τακτική που ξεκίνησε η «απορρύθμιση» του κ. Αρσένη.

Η προηγούμενη ηγεσία του Υπουργείου Παιδείας (υπεύθυνη για τη διατήρηση του προβλήματος) είχε αφήσει να αιωρείται μια αόριστη υπόσχεση, ότι ίσως μέσω τροποποιήσεων να επανόρθωνε εν μέρει την κατάσταση το 2004.

Οι μαθητές, οι οποίοι μέσω της Τεχνολογικής Κατεύθυνσης οδηγούνται προς **180 Τμήματα ΑΕΙ και ΤΕΙ**, για τα οποία οι γνώσεις Χημείας θεωρούνται απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο, δεν εξετάζονται στο μάθημα της Χημείας.

Ο «θεσμοθετημένος» κατά τον κ. Καλό εταίρος του ΥΠΕΠΘ, η Ένωση Ελλήνων Χημικών, πρέπει για άλλη μια φορά να αποδείξει τα αυταπόδεικτα:

- Ότι δεν μπορεί για το μάθημα της Χημείας, που είναι η μητέρα των θετικών επιστημών και η βάση της τεχνολογίας, να μην προβληθεί, στο σύστημα εισαγωγής σε πλήθος σχολών που ασκούν ή εφαρμόζουν τη Χημεία, η πιστοποίηση των γνώσεων μέσω εξετάσεων.

- Ότι το επίπεδο σπουδών στα Τμήματα Χημείας, Χημικών Μηχανικών, Γεωπονικής, Μεταλλειολόγων Μηχανικών, Μηχανικών Περιβάλλοντος, Περιβαλλοντολόγων, Διατροφολογίας και των Τεχνολογικών Ιδρυμάτων με τα συναφή γνωστικά αντικείμενα (**σύνολο 180 τμημάτων ΑΕΙ και ΤΕΙ**) πέφτει κατακόρυφα όταν οι διδάσκοντες αντιμετωπίζουν εισαχθέντες οι οποίοι έχουν εξετασθεί:

- 5 φορές στα Μαθηματικά,
- 4 φορές στη Φυσική,
- 2 φορές στην Ιστορία,
- 2 φορές στη Νεοελληνική Γλώσσα,
- 1 φορά στα Αρχαία,
- 1 φορά στις Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων και
- **καμιά** φορά στη Χημεία

και με το «νέο;» σύστημα διατηρείται η ίδια κατάσταση.

- Ότι η αφαίρεση βασικών γνώσεων Χημείας από τις Γενικές Γνώσεις που έχει ένας απόφοιτος Λυκείου στερεί από τον ίδιο το δικαίωμα να έχει άποψη σε θέματα που αφορούν τη διατροφή, το περιβάλλον, την ενέργεια, την ποιότητα της ζωής και καθίσταται έτσι από ενεργός πολίτης σε έναν πολίτη με διαμορφωμένη από άλλους άποψη.

Η σημερινή πολιτική ηγεσία του Υπουργείου Παιδείας με προεξάρχοντα τον υφυπουργό Γ. Καλό (**αφού η υπουργός δεν δέχτηκε ποτέ την ΔΕ της ΕΕΧ, ούτε ανταποκρίθηκε σε προσκλήσεις της ΕΕΧ**) από την εποχή που βρίσκονταν στην αντιπολίτευση έδινε σαφείς δεσμεύσεις για επανόρθωση και επανα-

φορά της Χημείας ως εξεταζόμενο μάθημα για σχετικά ΑΕΙ και ΤΕΙ της Τεχνολογικής Κατεύθυνσης και ως μάθημα Γενικής Παιδείας στην Γ Λυκείου.

Ο κ. Καλός ως υπεύθυνος τομέαρχης με κάθε αφορμή διατρέφοντε τη συμπαράσταση του, αφήνοντας σαφώς να εννοηθεί ότι εφ' όσον δοθεί η ευκαιρία στο κόμμα του να κυβερνήσει θα αλληλόξουν πολλά. Όταν ο υφυπουργός παρείχε τις δεσμεύσεις που ήδη αναφέραμε, τι είχε στο μυαλό του; Η μήπως δεν υπάρχει καμία σύνδεση με τις προθέσεις του υφυπουργού και τη πολιτική βούληση του Υπουργείου;

Μα ακόμη και ως αρμόδιος υφυπουργός Παιδείας, δήλωνε σε σχετική εκδήλωση της ΕΕΧ (2 Ιουνίου 2004):

*«Η χημεία είναι σαν το άζωτο. Δεν καίγεται και όποιος την κάψει, καίγεται... όποια γνώση αποδεικνύεται ωφέλιμη και αναγκαία στην πράξη, είναι εγκληματικό να απορρίπτεται, όπως η Χημεία από το εκπαιδευτικό σύστημα...» και συνέχισε διαβεβαιώνοντας ότι στο εκπαιδευτικό σύστημα που θα ανακοινωθεί, η Χημεία θα λάβει την θέση που της αξίζει, ενώ η ΕΕΧ θα κληθεί να συμμετάσχει στο σχετικό διάλογο ως θεσμοθετημένος εταίρος του ΥΠΕΠΘ.*

Όμως υπάρχει επίσης και ένα άλλο ζήτημα. **Τι πρόβλημα τελικά υπάρχει με τη Χημεία για το Υπουργείο και την πολιτική του ηγεσία;** Για τις Αρχές Οικονομίας και Διοίκησης δεν στάθηκε τίποτε εμπόδιο στο να προστεθούν ως επί πλέον εξεταζόμενο μάθημα, για τις σχετικές επιστημονικές ομάδες σχολών. Υπήρξε κάποιο ανυπέρβλητο εμπόδιο για το αντίστοιχο αίτημα που είχε εκφράσει η Ένωση Ελλήνων Χημικών για τη Χημεία Κατεύθυνσης και τα προαναφερθέντα 180 Τμήματα ΑΕΙ και ΤΕΙ; Πού θέλει να οδηγήσει το επίπεδο των θετικών και Τεχνολογικών Σπουδών στη χώρα η κυβέρνηση; Στα τάρταρα; Εκεί πάντως βρίσκεται η εμπιστοσύνη των χημικών προς το Υπουργείο Παιδείας.

Η υποβάθμιση της χημικής εκπαίδευσης στο Λύκειο και της τεχνολογικής εκπαίδευσης στα ΑΕΙ και ΤΕΙ, είναι ένα ζήτημα εθνικής σημασίας σε επίπεδο οικονομικής και βιομηχανικής ανάπτυξης και θα οδηγήσει σε προβλήματα που σχετίζονται άμεσα με το περιβάλλον και την ποιότητα των τροφίμων, τη δράση των υπηρεσιών ελέγχου, τη σχετική επιστημονική έρευνα στην Ελλάδα και την ενημέρωση των πολιτών. Η ΕΕΧ έχει καταδείξει άμεσα αυτή τη συσχέτιση.

Η πολιτική ηγεσία του Υπουργείου Παιδείας μπορούσε να διορθώσει το πρόβλημα και δεν το έπραξε.

Για τους λόγους αυτούς η ΕΕΧ έχει υποχρέωση να προβεί σε κάθε ενέργεια προκειμένου να φανερωθεί το μέγεθος της ασυνέπειας από μέρους της κυβέρνησης στο θέμα αυτό.

## ■ Επιστολή – Απάντηση από το Υπουργείο Παιδείας

*Το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων μέσω της αρμόδιας Δ/σης των Σπουδών Β/θμιας Εκπαίδευσης μετά από επιστολή της Ε.Ε.Χ. για την υποβάθμιση του μαθήματος της Χημείας στην Β/θμια Εκπαίδευση απάντησε με την κάτωθι επιστολή:*

Σε απάντηση του από 18-10-04 εγγράφου σας το οποίο αναφέρεται στη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας στο Λύκειο σας γνωρίζουμε τα παρακάτω: Α) Σύμφωνα με το ισχύον Ωρολόγιο Πρόγραμμα του Ενιαίου Λυκείου (Γ2/4685, ΦΕΚ 1214/Β/18-



# ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

9-2001), η Χημεία διδάσκεται ως εξής:

Στην Α' τάξη, 2 ώρες σαν μάθημα Γενικής Παιδείας. Στη Β' τάξη, 1 ώρα σαν μάθημα Γενικής Παιδείας, 2 ώρες σαν μάθημα Θετικής Κατεύθυνσης και 2 ώρες σαν μάθημα Επιλογής. Στη Γ' τάξη, 2 ώρες σαν μάθημα Θετικής Κατεύθυνσης, και 2 ώρες (Χημεία-Βιοχημεία) στον κύκλο Τεχνολογίας και Παραγωγής της Τεχνολογικής Κατεύθυνσης.

Β) Η αξιολόγηση των μαθητών στο Λύκειο (Π.Δ. 86, ΦΕΚ 73/Α712-4-01) είναι αναπόσπαστο μέρος της διδακτικής διαδικασίας και έχει σκοπό να προσδιορίσει το βαθμό επίτευξης των διδακτικών στόχων και να αποτιμήσει τις γνώσεις τις δεξιότητες και την κριτική ικανότητα των μαθητών.

Η διδακτική πράξη και η εκπαιδευτική αξία του κάθε μαθήματος είναι ανεξάρτητη από τον χαρακτηρισμό και τον τρόπο εξέτασης των διδασκομένων μαθημάτων, είτε αυτά εξετάζονται με κοινό σε εθνικό επίπεδο θέματα είτε σε επίπεδο σχολικής μονάδας.

## ■ Το ΤΕΕ παρεμβαίνει

*Το ΤΕΕ παρεμβαίνει με επιστολή που έστειλε στο Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων για την υποβάθμιση του μαθήματος της Χημείας στη Β/θμια Εκπαίδευση. Ακολουθεί το πλήρες κείμενο της επιστολής:*

Κυρία Υπουργέ,

Με αφορμή την από 18.10.04 ανακοίνωση της Ένωσης Ελλήνων Χημικών σχετικά με την απουσία του μαθήματος της Χημείας από το ισχύον σύστημα πρόσβασης των νέων στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση αλλά και τη γενικότερη υποβάθμιση της διδασκαλίας του στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, θα θέλαμε να τονίσουμε ότι:

Το μάθημα της Χημείας αποτελούσε ανέκαθεν βασικό μάθημα θετικού περιεχομένου με σημαντική βαρύτητα στο Γυμνάσιο και το Λύκειο. Για μία εικοσαετία αποτελούσε ένα (1) από τα τέσσερα (4) εξεταζόμενα μαθήματα της 1ης και 2ης δέσμης. Συμμετείχε, δηλαδή, με ποσοστό 25% στη διαμόρφωση του τελικού βαθμού εισαγωγής για όλες τις θετικής κατεύθυνσης σχολές (Πολυτεχνείο, Ιατρική, Φυσικομαθηματική, Γεωπονική κ.λπ.).

Η βαρύτητα αυτή ήταν απόλυτα λογική, αφού στη θεωρητική γνώση της Χημείας βασίζονται πολλές επιστήμες, φαινομενικά διαφορετικές μεταξύ τους, όπως η επιστήμη των υλικών (πλάστικών, μετάλλων, ανόργανων υλικών), των καυσίμων και λιπαντικών, των χημικών, των τροφίμων, των φαρμάκων κ.λπ. Παράλληλα, σύγχρονα επιστημονικά πεδία όπως το περιβάλλον και η ενέργεια στηρίζονται στις βασικές αρχές της χημείας. Επιπρόσθετα, η γνώση της σε επίπεδο γενικής παιδείας είναι απαραίτητη για τη βασική κατανόηση των εφαρμογών, των διαδικασιών, της σύστασης και των ιδιοτήτων των προϊόντων που καθημερινά συναντά ο σύγχρονος άνθρωπος.

Παρά όλα αυτά, στο ισχύον σύστημα εισαγωγής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, που ουσιαστικά άρχισε να εφαρμόζεται από το 2000 και αναμορφώθηκε από τη σημερινή ηγεσία του ΥΠΕΠΘ, το μάθημα της Χημείας υποβαθμίστηκε ως προς τη βαρύτητα του στη διαμόρφωση του βαθμού πρόσβασης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, αφού μόνο στο επιστημονικό πεδίο των Επιστημών Υγείας εμφανίζεται ως μάθημα αυξημένης βαρύτητας, είτε ως

«Χημεία» είτε ως «Χημεία-Βιοχημεία». Απουσιάζει, δε, εντελώς από τα επιστημονικά πεδία των Τεχνολογικών Επιστημών.

Θεωρούμε ότι η υποβάθμιση της χημικής εκπαίδευσης στο Λύκειο και κατ' επέκταση στη τριτοβάθμια τεχνολογική εκπαίδευση, είναι ζήτημα εθνικής σημασίας σε επίπεδο οικονομικής και βιομηχανικής ανάπτυξης και θα οδηγήσει σε προβλήματα που σχετίζονται άμεσα με το **περιβάλλον** και την ποιότητα των τροφίμων, τη δράση των υπηρεσιών ελέγχου και τη σχετική επιστημονική έρευνα στην Ελλάδα.

Με βάση τα παραπάνω, ευελπιστώντας στην άμεση και θετική ανταπόκριση σας, παρακαλούμε να προβείτε στις αναγκαίες ενέργειες ώστε να διευθετηθεί το θέμα.

## ■ Όταν οι δεσμεύσεις δεν γίνονται πράξεις οι απαντήσεις είναι αόριστες

*Το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων απάντησε με την κάτωθι επιστολή στις επερωτήσεις τις οποίες κατέθεσαν οι Βουλευτές Θεοδ. Κατσίκης, Αθαν. Αλευράς, Μάνος Φραγκιαδουλάκης, Αλέξ. Αθαβάνος, Φώτης Κουβέλης και Ασημίνα Ξηροτύρη-Αικατερινάρη σχετικά με την υποβάθμιση του μαθήματος της Χημείας στη Β/θμια Εκπαίδευση με τα υπ' αριθμ. ΠΑΒ 4681/2-11-04, ΠΑΒ 2795/2-11-04, ΠΑΒ 2856/3-11-04, ΠΑΒ 2875/4-11-04, ΠΑΒ 2900/5-11-04 έγγραφα τους.*

*Ακολουθεί το πλήρες κείμενο της απάντησης την οποία κατέθεσε ο Βουλευτής Μάνος Φραγκιαδουλάκης και στη συνέχεια η απάντηση του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων:*

### 1) Επερώτηση Βουλευτή κ. Μάνου Φραγκιαδουλάκη

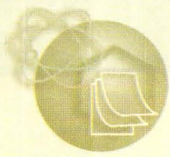
Κυρία Υπουργέ,

Σε επιστολή της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, η οποία κοινοποιήθηκε σε εσάς, επισημαίνεται η υποβαθμισμένη θέση που έχει το μάθημα της Χημείας στο εκπαιδευτικό μας σύστημα.

Το μάθημα της Χημείας δεν αποτελεί ένα από τα πανελληνίως εξεταζόμενα μαθήματα, στα οποία καλούνται να επιτύχουν οι μαθητές που επιλέγουν Τεχνολογική Κατεύθυνση, προκειμένου να εισαχθούν σε 180 Τμήματα των ΑΕΙ και ΤΕΙ της χώρας. Είναι αξιοσημείωτο δε, ότι για τα εν λόγω Τμήματα, οι γνώσεις Χημείας, αποτελούν βασικό γνωστικό υπόβαθρο για τους εισαχθέντες φοιτητές. Ωστόσο, η πιστοποίηση των γνώσεων στο αντικείμενο της Χημείας δεν γίνεται μέσω εξετάσεων, με αποτέλεσμα και το επίπεδο σπουδών στα Τμήματα με βασικό γνωστικό αντικείμενο τη Χημεία, να είναι χαμηλό, εφόσον οι εισαχθέντες έχουν εξεταστεί δύο ή και περισσότερες φορές σε μαθήματα όπως η Φυσική, τα Μαθηματικά, οι Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων, η Ιστορία, τα Αρχαία και η Νεοελληνική Γλώσσα και καμία φορά στο μάθημα της Χημείας.

Κυρία Υπουργέ, είναι πράγματι πολύ ανησυχητικό, αφενός οι απόφοιτοι Λυκείου να στερούνται στοιχειωδών γνώσεων Χημείας, που άπτονται ζητημάτων όπως η διατροφή, το περιβάλλον, η ποιότητα ζωής και αφετέρου, οι απόφοιτοι των ΑΕΙ ή των ΤΕΙ τεχνολογικού αντικείμενου, να θεωρούνται αξιόπιστοι επιστήμονες, χωρίς συγκροτημένες γνώσεις Χημείας.

Έπειτα από τα ανωτέρω, ερωτάστε Κυρία Υπουργέ,



## ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

Αθηνών, στον Πανελλήνιο Ιατρικό Σύλλογο, στο Γεωτεχνικό Επιμελητήριο, στο Οικονομικό Επιμελητήριο Ελλάδας και στο Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο Αθηνών.

Το πλήρες κείμενο της επιστολής έχει ως εξής:

Αξιότιμοι Κύριοι

Προκειμένου να συμβάλουμε στο διάλογο των φορέων μας για την κατάρτιση ενός Μνημονίου Αρχών η ΕΕΧ προτείνει να αναδείξουμε ως στόχους μας πρώτης προτεραιότητας τη δημιουργία των κατάλληλων **θεμελιωδών θεσμικών προϋποθέσεων-εργαλείων** για την ανάπτυξη των στρατηγικών, των μέτρων και των επιμέρους δράσεων:

- Στο σχέδιο **Ευρωπαϊκού Συντάγματος** η βιωσιμότητα πρέπει να αναδειχθεί ως ένας από τους βασικούς πυλώνες της ταυτότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

- Δημιουργία ενιαίου **Εθνικού Οργανισμού Περιβάλλοντος** (Environmental Protection Agency – EPA) όπως υπάρχει σε όλες τις ευρωπαϊκές αλληλά και λοιπές αναπτυγμένες χώρες,

- Δημιουργία **Υπουργείου Περιβάλλοντος** χωριστά από το Υπουργείο Δημοσίων Έργων ή από όποιο άλλο υπουργείο, με αποφασιστικές αρμοδιότητες και αποτελεσματικούς μηχανισμούς ελέγχου που θα συγκεντρώσει και συντονίσει τις διάσπαρτες ενέργειες των λοιπών υπουργείων και φορέων,

- Αξιοποίηση των θεσμικά αναγνωρισμένων **επιστημονικών και τεχνικών συμβούλων του κράτους** και των λοιπών αρμόδιων επιστημονικών φορέων, οργανώσεων κ.λπ. σε όλα τα αρμόδια όργανα όπως: Εθνικός Οργανισμός Περιβάλλοντος, Εθνική Επιτροπή Υδάτων, Επιτροπή Παρακολούθησης έργων Περιβάλλοντος στα πλαίσια του Γ' ΚΠΣ (ΕΠΠΕΡ), ΕΠΕΔ, ΕΚΠΑΑ, κατάρτιση του Εθνικού Σχεδίου διαχείρισης των αερίων του θερμοκηπίου κ.λπ. καθώς και ενεργή συμμετοχή, θεσμικά κατοχυρωμένη, των περιβαλλοντικών μη κυβερνητικών οργανώσεων στη διαμόρφωση των πολιτικών.

Ταυτόχρονα αποτυπώνονται οι **στρατηγικές επιλογές** μας:

- Ο περιορισμός της σημερινής τάσης μείωσης του φυσικού πλούτου,

- Η εισαγωγή της πράσινης χημείας στην παραγωγική διαδικασία, προώθηση καθαρότερων τεχνολογιών στην παραγωγή πιο φιλικών στο περιβάλλον προϊόντων και η μείωση συνολικά των αποβλήτων και της ρύπανσης,

- Η προώθηση και εδραίωση των Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και Ελέγχου σε όλα τα επίπεδα, φορείς, οργανισμούς και επιχειρήσεις,

- Η προώθηση της αγοράς των οικολογικών προϊόντων, της οικολογικής σήμανσης καθώς και της Ολοκληρωμένης Περιβαλλοντικής Πολιτικής Παραγωγής και Προϊόντων (I.P.P.),

- Η προστασία του παγκόσμιου κλίματος – εφαρμογή των δεσμεύσεων που προκύπτουν από το Πρωτόκολλο του Κιότο για περιορισμό των αερίων του θερμοκηπίου και ιδιαίτερα μείωση της σπατάλης ενέργειας,

- Η ενδυνάμωση ενός προστατευτικού θεσμικού και ελεγκτικού μηχανισμού για να αντιμετωπιστεί η συνεχιζόμενη ρύπανση του περιβάλλοντος,

- Το κλείσιμο και η αποκατάσταση των ανεξέλεγκτων χωματερών,

- Η υλοποίηση μιας ολοκληρωμένης πολιτικής διαχείρισης των στερεών και επικινδύνων αποβλήτων με μέτρα και πρακτικές πρόληψης, μείωσης, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης (συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποίησής τους),

- Η ανάπτυξη ολοκληρωμένου δικτύου παρακολούθησης (monitoring) των αερίων ρύπων,

- Η ανεξάρτηση της χώρας μας από ρυπογόνα ορυκτά καύσιμα (λιγνίτη και πετρέλαιο) με τη προώθηση χρήσης φυσικού αερίου και των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας,

- Η πλήρης εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ για τον υδάτινο πλούτο,

- Η εκστρατεία με στόχο «Πράσινο στην πόλη»,

- Η αντιμετώπιση της ερημοποίησης,

- Η επέκταση των εθνικών δρυμών ώστε να προσεγγίσουν τα ευρωπαϊκά αντίστοιχα ποσοστά και η αποτελεσματική προστασία και διαχείριση των Φυσικών Προστατευόμενων Περιοχών ΦΥΣΗ (NATURA) 2000,

- Η έμφαση στην περιβαλλοντική ενημέρωση αλληλά και στην περιβαλλοντική εκπαίδευση με στόχο την συνειδητή και ενεργό συμμετοχή των πολιτών,

- Η ανάπτυξη του οικο-τουρισμού για την ανάπτυξη των ορεινών και νησιωτικών περιοχών,

- Η προώθηση των οικολογικών/βιολογικών καλλιιεργειών και βρώσιμων προϊόντων καθώς και της οικολογικής/βιολογικής κτηνοτροφίας.

Ειδικότερα στους στόχους που μας καταθέσατε:

α. Στη δεύτερη παράγραφο να προστεθεί στο τέλος «ως υψηλής προτεραιότητας ζήτημα»

β. στην παράγραφο 8 επιθυμούμε να διαγραφεί «... δημιουργία νέων...» και αντικατάσταση του με «θεσμική εφαρμογή» και να προστεθεί η λέξη αιφόρος πριν τη λέξη ανάπτυξη.

Τέλος ορίζεται ως εκπρόσωπος μας για να συμμετάσχει εφεξής στις κοινές μας συσκέψεις ο κ. Γ. Αρβανίτης (τηλ. επικοινωνίας 6977369603, e-mail: [gjarv@aias.gr](mailto:gjarv@aias.gr), ως τακτικό μέλος με αναπληρωματικό αυτού τον κ. Ν. Χρυσόγελο (τηλ. επικοινωνίας 210-8256714).

### ■ Κοινή θέση των επιστημονικών φορέων ως προς το διάλογο για την Παιδεία: Να τηρηθούν οι διατάξεις του Συντάγματος και να διασφαλιστεί το υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης

Να σταματήσει κάθε φαλκίδευση του Εθνικού Διαλόγου για την Παιδεία, με ενέργειες ή και δηλώσεις που όχι μόνο δεν διασφαλίζουν το υψηλό επίπεδο της εκπαίδευσης, αλλά προκαλούν σύγχυση και αποπροσανατολισμό.

Αυτό τονίστηκε στη διάρκεια κοινής Συνέντευξης Τύπου των Προέδρων των Επιστημονικών και Επαγγελματικών Φορέων της Χώρας και συγκεκριμένα, του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας, του Δικηγορικού Συλλόγου Αθηνών, του Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας, της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, του Πανελληνίου

ου Ιατρικού Συλλόγου και του Οικονομικού Επιμελητηρίου Ελλάδας.

Είχε προηγηθεί κοινή σύσκεψη με πρυτάνεις και κοσμήτορες των ΑΕΙ της χώρας, στη διάρκεια της οποίας συζητήθηκαν διεξοδικώς, τόσο το σχέδιο νόμου για τη μετεξέλιξη του ΔΙΚΑΤΣΑ, όσο και οι αλληλεπλήρητες πρόσφατες δηλώσεις της πολιτικής ηγεσίας του υπουργείου Παιδείας, που έγιναν με αφορμή τον εξαγγελθέντα Εθνικό Διάλογο και τη στάση που θα κρατήσει η χώρα μας στη συνάντηση στο Μπέργεν της Νορβηγίας, συνάντηση που αποτελεί συνέχεια εκείνης της Μπολόνια.

Τόσο κατά τη σύσκεψη, όσο και κατά τη Συνέντευξη Τύπου εκφράστηκε η αντίθεση στο νομοσχέδιο για το ΔΙΚΑΤΣΑ, πηλη των κεφαλαίων που αναφέρονται στην αναδιάρθρωσή του, κυρίως, γιατί:

– Αναγνωρίζει τα Κέντρα Ελευθέρων Σπουδών.

– Προχωρεί σε έμμεση, πηλη όμως σαφή, ακαδημαϊκή ισοτίμηση των πτυχίων τριετούς φοίτησης, με τα πτυχία τετραετούς, πενταετούς και εξαετούς διάρκειας σπουδών, σε αντίθεση με την πρόβλεψη των Οδηγιών και του Συντάγματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ζητείται η απόσυρση του Α' κεφαλαίου του νομοσχεδίου, καθώς οι διατάξεις του έρχονται σε καταφανή αντίθεση ακόμη και με τις αρχές της Λισσαβόνας, που –όπως είναι γνωστό– απαιτούν μια κοινωνία γνώσεων, προώθηση της έρευνας, της τεχνολογίας και των καινοτομιών, καθώς και προστασία του περιβάλλοντος.

Και αυτό σε προσπάθεια να ανατραπεί το δυσμενές για την Ευρωπαϊκή Ένωση καθεστώς που χαρακτηρίζεται από το 1,1% του προϋπολογισμού που διατίθεται για την τριτοβάθμια εκπαίδευση, έναντι 2,3% στις ΗΠΑ και έχει ως αποτέλεσμα τη μετανάστευση «εγκεφάλων» από την Ε.Ε. στις ΗΠΑ.

Σε ό,τι αφορά τη χώρα μας, το μεγαλύτερο παραγωγικό κεφάλαιο που διαθέτουμε είναι η υψηλή Παιδεία. Και αυτό εκφράζεται από το γεγονός ότι στην Ελλάδα το 82% των νέων ακολουθούν μεταπτυχιακές σπουδές, έναντι, για παράδειγμα, 44% στην Πορτογαλία.

Ενδεικτικό είναι, επίσης, το γεγονός ότι με ανεργία 11%, έχουμε στην Ελλάδα 21% ανεργία στους επιστήμονες.

Όπως υπογραμμίστηκε, η Ελλάδα στηρίζεται στο θεωρητικό επίπεδο των σπουδών της, γιατί δεν διαθέτει παραγωγικό ιστό, μέσα από τον οποίο μπορούν να εξελίσσονται οι εργαζόμενοι, σε συνδυασμό με την δια βίου εκπαίδευση.

Με βάση αυτά τα δεδομένα, οι Πρόεδροι των Επαγγελματικών και Επιστημονικών φορέων της χώρας ζητούν να σταματήσει η φαλκίδευση του Εθνικού Διαλόγου για την Παιδεία και ειδικότερα:

– Να τηρηθούν οι διατάξεις του Συντάγματος που είναι σαφείς.

– Να διασφαλιστεί το υψηλό επίπεδο της εκπαίδευσης.

– Να ενισχυθούν οικονομικά τα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα, ώστε να συνεχίσουν να παρέχουν άριστες και υψηλού επιπέδου εκπαίδευση.

– Να εξακολουθήσει να αναγνωρίζεται και να λαμβάνεται το επίπεδο σπουδών με βάση το περιεχόμενό τους, έτσι ώστε να διασφαλίζονται οι πολίτες.

Στην κοινή σύσκεψη συμμετείχαν:

Ο Πρόεδρος του ΤΕΕ κ. Γιάννης Αθαβάνος



Φωτογραφία από την παραπάνω συνάντηση\*

Ο Πρόεδρος του Δικηγορικού Συλλόγου Αθηνών κ. Δημήτρης Παξινός

Ο Πρόεδρος του Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος κ. Γιώργος Παπαβασιλείου

Ο Πρόεδρος της Ένωσης Χημικών Ελλάδος κ. Μιχαήλ Χάληρης

Ο Πρύτανης του ΕΜΠ κ. Ανδρέας Ανδρεόπουλος

Ο Πρύτανης Πανεπιστημίου Πατρών κ. Χρήστος Χατζηθεοδώρου

Ο Πρύτανης Πανεπιστημίου Αιγαίου κ. Σωκράτης Κάτσικας

Ο Αντιπρύτανης του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Μανόλης Ν. Σταυρακάκης

Ο Κοσμήτορας Πολυτεχνικής Σχολής Πανεπιστημίου Πατρών κ. Αλέξανδρος Κ. Δημητρακόπουλος

Ο Κοσμήτορας της Πολυτεχνικής Σχολής του Δ.Π.Θ. κ. Ιωάννης Διαμαντής

Ο Πρόεδρος της Νομικής Σχολής Θράκης κ. Κωνσταντίνος Καλαβρός

Ο Πρόεδρος του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών του ΕΚΠΑ κ. Κ.Ε. Κιουλάφας

Ο κ. Σάββας Τουμανίδης, ως εκπρόσωπος της Ιατρικής Σχολής Αθηνών

Ο Πρόεδρος της Αντιπροσωπείας του ΤΕΕ κ. Δημοσθένης Αγορής

\* Ευχαριστούμε το ΤΕΕ για την παραχώρηση της φωτογραφίας.

## ■ Συνάντηση του Πανελληνίου Συνδέσμου Ανεξαρτήτων Εργαστηρίων Ποιοτικού Ελέγχου (ΠΑΣΕΠΕ) με την ΕΕΧ

Στην συνάντηση παρευρέθησαν εκ μέρους της ΕΕΧ ο Γ. Γραμματέας Δρ Γ. Δημόπουλος και εκ μέρους του ΠΑΣΕΠΕ ο Πρόεδρος Δ. Οικονομίδης και το μέλος του Δ. Σ. κ. Ανδρέου.

Έγινε αποδεκτή και από τις δυο πλευρές η ουσιαστική προσφορά των ιδιωτικών εργαστηρίων σε θέματα αιχμής όπως:

- Η προστασία του περιβάλλοντος,
- Η υγιεινή και ασφάλεια των τροφίμων (HACCP),
- Το νερό (πόσιμο, χρήσης, κολύμβησης),
- Η προστασία πολιτών και εργαζομένων από επικίνδυνες ουσίες ή διαδικασίες.

Επισημάνθηκε ότι ο ουσιαστικός ρόλος των ιδιωτικών εργαστηρίων δεν έχει γίνει κατανοητός από την Πολιτεία ακόμη, με



Προτίθεστε να ακολουθήσετε την πεπατημένη των προηγούμενων ηγεσιών του Υπουργείου σας, αφήνοντας το μάθημα της Χημείας εκτός των εξεταζόμενων μαθημάτων για την εισαγωγή στα ΑΕΙ και ΤΕΙ Τεχνολογικής κατεύθυνσης ή σκοπεύετε να το επαναφέρετε και ως εξεταζόμενο μάθημα Γενικής Παιδείας αλλά και ως μάθημα Γενικής Παιδείας στη Γ' Λυκείου;

*Ο Ερωτών Βουλευτής*

*Μάνος Φραγκιαδουλάκης*

*Βουλευτής ΠΑΣΟΚ Ν. Ηρακλείου*

## **2) Απάντηση του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων**

Απαντώντας στα ανωτέρω σχετικά έγγραφα σας και στην αναφορά της Ένωσης Ελλήνων Χημικών την οποία κατέθεσαν οι Βουλευτές κ.κ. Ασημίνα Ξηροτύρη-Αικατερινάρη, Αλέξ. Αθαλάβας, Φώτης Κουβέλης, Θεοδ. Κατσίκης, Αθαν. Αλευράς και Μάνος Φραγκιαδουλάκης σας γνωρίζουμε τα ακόλουθα:

Σύμφωνα με το ισχύον Ωρολόγιο Πρόγραμμα του Ενιαίου Λυκείου (Γ2/4685, ΦΕΚ 1214/Β718-9-2001), η Χημεία διδάσκεται ως ακολούθως:

Στην Α' τάξη, 2 ώρες ως μάθημα Γενικής Παιδείας. Στη Β' τάξη, 1 ώρα ως μάθημα Γενικής Παιδείας, 2 ώρες ως μάθημα Θετικής Κατεύθυνσης και 2 ώρες ως μάθημα Επιλογής. Στη Γ' τάξη, 2 ώρες ως μάθημα Θετικής Κατεύθυνσης, και 2 ώρες (Χημεία-Βιοχημεία) στον κύκλο Τεχνολογίας και Παραγωγής της Τεχνολογικής Κατεύθυνσης.

Η αξιολόγηση των μαθητών στο Λύκειο (Π.Δ. 86, ΦΕΚ 73/Α712-4-01) είναι αναπόσπαστο μέρος της διδακτικής διαδικασίας και έχει σκοπό να προσδιορίσει το βαθμό επίτευξης των διδακτικών στόχων και να αποτιμήσει τις γνώσεις, τις δεξιότητες και την κριτική ικανότητα των μαθητών.

Η διδακτική πράξη και η εκπαιδευτική αξία του κάθε μαθήματος είναι ανεξάρτητη από τον χαρακτηρισμό και τον τρόπο εξέτασης των διδασκομένων μαθημάτων, είτε αυτά εξετάζονται με κοινά σε εθνικό επίπεδο θέματα είτε σε επίπεδο σχολικής μονάδας.

Το πρόβλημα το οποίο θέτει η Ένωση Ελλήνων Χημικών σχετικά με το μάθημα της Χημείας στο Λύκειο θα αντιμετωπιστεί μέσα από το διάλογο για τη νέα δομή του Λυκείου και το εξεταστικό σύστημα της χώρας.

Ήδη τις προτάσεις της Ε.Ε.Χ. για την ένταξη και στην Τεχνολογική Κατεύθυνση του μαθήματος της Χημείας, διαβιβάσαμε στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο το οποίο θα τις μελετήσει και θα εισηγηθεί στο ΥΠΕΠΘ σχετικά.

## **Ερώτηση βουλευτών προς την Υπουργό Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων**

*Οι Βουλευτές Αναστασία-Συλβάνα Ράπη, Τηλέμαχος Χυτήρης και Μιχάλης Παντούλλας κατέθεσαν με επιστολή τους επερώτηση προς την Υπουργό Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων σχετικά με την υποβάθμιση του μαθήματος της Χημείας στη Β/θμια Εκπαίδευση. Το θέμα αναμένεται να συζητηθεί στη Βουλή. Ακολουθεί το πλήρες κείμενο της επιστολής:*

«Κυρία Υπουργέ

Η σημασία της Χημείας στη ζωή μας είναι ανεκτίμητη καθώς αποτελεί βασική επιστήμη για τη βιομηχανία, την υγεία, τη διατροφή, τον έλεγχο και την προστασία του περιβάλλοντος την οικονομική ανάπτυξη και γενικά την ποιότητα ζωής. Η Χημεία είναι διδασκόμενο και εξεταζόμενο μάθημα μόνο στη θετική κατεύ-

θυνση η οποία επικαλύπτεται ως προς τη δυνατότητα πρόσβασης στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση με την πολύ πιο εύκολη Τεχνολογική κατεύθυνση. Έχει διαπιστωθεί ότι το 42% των μαθητών της Τεχνολογικής κατεύθυνσης δεν δηλώνει να εξετασθεί πανελλαδικά την Πολιτική Οικονομία πράγμα που σημαίνει ότι αποσκοπεί αποκλειστικά στο δεύτερο και τέταρτο επιστημονικό πεδίο. Μαθητές οι οποίοι μέσω Τεχνολογικής κατεύθυνσης οδηγούνται προς 180 τμήματα ΤΕΙ και Πανεπιστημίων για τα οποία οι γνώσεις Χημείας θεωρούνται απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο, δεν εξετάζονται στο μάθημα της Χημείας. Ως γνωστόν, μάθημα που δεν εξετάζεται για τις εισαγωγικές στα Πανεπιστήμια και ΤΕΙ δεν διαβάζεται όσο χρειάζεται από τους μαθητές.

Το μάθημα της Χημείας διδάσκεται μια ώρα τη βδομάδα στις δύο τελευταίες τάξεις του Γυμνασίου και δύο ώρες στην Α' Λυκείου. Στη Γ' Λυκείου διδάσκεται 2 ώρες την εβδομάδα σαν υποχρεωτικό μάθημα θετικής κατεύθυνσης και 2 ώρες την εβδομάδα σαν υποχρεωτικό μάθημα στον α' κύκλο Τεχνολογικής κατεύθυνσης ως Χημεία-Βιοχημεία. Η Χημεία ΔΕΝ περιλαμβάνεται στα μαθήματα γενικής παιδείας στην Γ' Λυκείου και στα υποχρεωτικά μαθήματα του β' κύκλου Τεχνολογικής κατεύθυνσης. Παρατηρείται λοιπόν το φαινόμενο φοιτητές να εισάγονται σε τμήματα:

– Χημείας  
– Χημικών Μηχανικών  
– Γεωπονικής  
– Μεταλλειολόγων Μηχανικών  
– Μηχανικών Περιβάλλοντος  
– Περιβαλλοντολόγων  
– Διατροφολογίας  
– Τεχνολογικά Ιδρύματα με συναφή γνωστικά αντικείμενα, σύνολο 180 τμήματα Πανεπιστημίων και ΤΕΙ χωρίς να έχουν εξετασθεί στο μάθημα της Χημείας.

Η υποβάθμιση του μαθήματος της Χημείας τόσο στο Λύκειο όσο και στην επιλογή των φοιτητών Χημείας μοιραία θα οδηγήσει στην υποβάθμιση του προγράμματος Σπουδών των Χημικών τμημάτων και των υπολοίπων τμημάτων, λόγω υποδοχής νέων φοιτητών με ανεπαρκείς γνώσεις Χημείας».

Υπενθυμίζουμε ότι η Ένωση Ελλήνων Χημικών είχε αποστείλει προς το Υπουργείο Παιδείας ερωτήσεις οι οποίες είναι απόλυτα τεκμηριωμένες και οι οποίες όμως αγνοήθηκαν.

Ερωτάται η κ. Υπουργός:

1. Σκοπεύει το Υπουργείο Παιδείας να υιοθετήσει τις προτάσεις της Ένωσης Ελλήνων Χημικών;
2. Τι συγκεκριμένα μέτρα στοχεύουν να πάρουν και πότε για να αντιμετωπιστεί το ζήτημα;

*Οι ερωτώντες Βουλευτές  
Αναστασία-Συλβάνα Ράπη  
Τηλέμαχος Χυτήρης  
Μιχάλης Παντούλλας*

## **■ Επιστολή της Διοικούσας Επιτροπής προς το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας**

*Τις θέσεις της ΕΕΧ στο συντονισμό δράσης των Επιστημονικών και Επαγγελματικών Φορέων και Ενώσεων για θέματα Περιβάλλοντος έθεσε με επιστολή της η Δ.Ε. στο Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, με κοινοποίηση της στο Δικηγορικό Σύλλογο*



αποτέλεσμα ο Δημόσιος Τομέας, με την μορφή των ΑΕΙ, ΤΕΙ, ΓΚΧ, Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης και Αποχέτευσης, Υγειονομικής Σχολής αντί να περιορίζεται στον καταστατικό σκοπό του που είναι η Έρευνα και ο Επίσημος Έλεγχος, να προβαίνει στην παροχή υπηρεσιών και σε Αυτοελέγχους δημιουργώντας συνθήκες αθέμιτου ανταγωνισμού και αδιαφάνειας.

Χαρακτηριστικό της αδιάφορης προσέγγισης του κράτους απέναντι στα ιδιωτικά εργαστήρια είναι ότι δεν προβλέπεται Διαδικασία Αδειοδότησής τους με αποτέλεσμα την ύπαρξη από τη μια εργαστηρίων με ολοκληρωμένο εξοπλισμό και εξειδικευμένο προσωπικό και ταυτόχρονα «Εργαστηρίων» Σφραγίδες με αποτέλεσμα να κινδυνεύει με απαξίωση συνολικά ο επαγγελματικός κλάδος.

Επίσης σε κανένα αναπτυξιακό νόμο δεν προβλέπεται η ενίσχυση της υποδομής τους σε αντίθεση με τα κρατικά – ερευνητικά – Δημοτικά εργαστήρια τα οποία χρησιμοποιώντας κοινοτικές επιδοτήσεις, από δεσπόζουσα θέση επιτελούν αναλύσεις με προνομιακούς όρους.

Συμπερασματικά απαιτείται η νομοθετική κατοχύρωση της επαγγελματικής υπόστασης των Εργαστηρίων ώστε να μεγιστοποιηθεί η λειτουργία τους με ανταποδοτικά οφέλη για τον καταναλωτή καθώς και η επιθεώρηση τους από θεσμοθετημένο κρατικό φορέα – προτείνεται η ΕΕΧ σε συνεργασία με την ΠΑΣΕΠΕ – προκειμένου να καταρτισθεί εγκεκριμένο μητρώο πραγματικών εργαστηρίων.

*Δρ Γ. Δημόπουλος  
Γ. Γραμματέας ΕΕΧ*

## ■ Επιστολή της Διοικούσας Επιτροπής προς τον Υπουργό κ. Προκόπη Παυλόπουλο

### Προσβάλλονται τα επαγγελματικά δικαιώματα των Χημικών

*Με αφορμή τις Προκηρύξεις του ΑΣΕΠ στην ΠΕ Περιβάλλοντος στις οποίες δεν περιλαμβάνεται το πτυχίο του Χημικού, η Δ.Ε. της ΕΕΧ έστειλε επιστολή στον Υπουργό Εσωτερικών Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης κ. Προκόπη Παυλόπουλο ζητώντας την άμεση ανταπόκριση επί των ερωτημάτων που έθεσε.*

*Το πλήρες κείμενο της επιστολής της Δ.Ε. της ΕΕΧ προς το ΥΠΕΣΔΑ έχει ως εξής:*

Αξιότιμοι Κύριοι

Με αφορμή Προκηρύξεις του ΑΣΕΠ στην ΠΕ Περιβάλλοντος, έχει ανακύψει σοβαρό θέμα το οποίο θεωρούμε ότι προσβάλλει τα επαγγελματικά δικαιώματα των χημικών και το οποίο έχει προκαλέσει αλληλεπλήθη διαμαρτυρίες των μελών της Ένωσής μας. Ειδικότερα ισχύουν τα εξής:

1. Οι Προκηρύξεις ΑΣΕΠ ΠΕ Περιβάλλοντος (Γ.Γ. Λιμένων ΥΕΝ, διάφοροι Δήμοι ανά την Ελλάδα) αφορούν μεταξύ άλλων ή αποκλειστικώς, την πλήρωση με σειρά προτεραιότητας θέσεων ΠΕ Περιβάλλοντος.

Όπως προκύπτει από το Κεφάλαιο Α' «Προσόντα Διορισμού» της κάθε μίας εξ αυτών των Προκηρύξεων, υποκεφάλαιο II, «Τυ-

πικά Προσόντα Διορισμού», του αντιστοίχου Τεύχους Προκηρύξεων ΑΣΕΠ, ως τυπικά προσόντα για τον Κλάδο ΠΕ Περιβάλλοντος ορίζονται πανεπιστημιακά πτυχία στα οποία δεν περιλαμβάνεται το πτυχίο του χημικού.

Ειδικότερα η κάθε μία Προκήρυξη ορίζει τα εξής εν σχέσει με τα τυπικά προσόντα για τον Κλάδο ΠΕ Περιβαλλοντολόγων:

«... α. Πτυχίο ή Δίπλωμα Τμήματος Περιβάλλοντος ή Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων ή Μηχανικού Περιβάλλοντος ΑΕΙ ή ...» (κάθε μία Προκήρυξη μνημονεύει διάφορα πτυχία), «... ή το ομώνυμο πτυχίο ή δίπλωμα Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου (Ε.Α.Π.) ΑΕΙ, ή Προγραμμάτων Σπουδών Επιλογής (ΠΣΕ) ΑΕΙ της ημεδαπής ή ταυτόσημο κατά το περιεχόμενο της ειδικότητας πτυχίο ή δίπλωμα ΑΕΙ της ημεδαπής ή ισότιμος τίτλος αντίστοιχης ειδικότητας της αλλοδαπής...».

Όπως προκύπτει από το εδάφιο αυτό της κάθε Προκήρυξης, δεν απαριθμείται μεταξύ των πτυχίων ή διπλωμάτων τα οποία συνιστούν τυπικό προσόν για την συμμετοχή στη διαδικασία επιλογής της εν λόγω Προκήρυξης, το πτυχίο του χημικού. Η διάκριση αυτή σε βάρος των χημικών, κάθε φορά που προκύπτει δημιουργεί μεγάλη αναστάτωση, δυσaráσκεια και προβληματισμό στα μέλη της ΕΕΧ, πτυχιούχους χημικούς, ιδιαίτερα σε αυτούς της κάθε τοπικής κοινότητας, οι οποίοι απέβλεπαν στην συμμετοχή τους στη διαδικασία της κάθε Προκήρυξης, με σκοπό την επαγγελματική τους αποκατάσταση.

2. Ως γνωστόν, κατά παράδοση οι χημικοί θεωρούνται από το Πρόγραμμα Σπουδών του αντιστοίχου Πανεπιστημίου από το οποίο αποφοίτησαν και το περιεχόμενο των σπουδών τους, ως ειδικοί σε θέματα περιβάλλοντος. Για το λόγο αυτό και κατά παράδοση καθορούνται ως μελετητές του Δημοσίου σε μελέτες περιβάλλοντος και στον αντίστοιχο κατάλογο του ΥΠΕΧΩΔΕ υπάρχουν παρά πολλοί χημικοί που ασχολούνται με το αντικείμενο του θέματος. Ανεξαρτήτως όμως και πέραν του αντικείμενου των σπουδών τους το οποίο αυταποδείκτως προκύπτει από την μελέτη του Προγράμματος των Σπουδών τους, οι χημικοί σύμφωνα με το άρθρο μόνο παρ. 5 του Π.Δ. 347/2003, περί καθορισμού προσόντων διορισμού σε θέσεις φορέων του δημοσίου τομέα, δικαιούνται να καταλαμβάνουν θέσεις περιβαλλοντολόγων. Τούτο διότι πλέον, με το συγκεκριμένο Π.Δ. ως προσόν διορισμού στον εισαγωγικό βαθμό του Κλάδου ΠΕ Περιβάλλοντος, ορίζεται μεταξύ άλλων και το πτυχίο των χημικών.

3. Για τον παράνομο χαρακτήρα των Προκηρύξεων αυτών, έχουμε διαμαρτυρηθεί κατά καιρούς με εξώδικες δηλώσεις μας προς τον εκάστοτε αρμόδιο Δήμο ή Φορέα και προς το ΑΣΕΠ και εκθέσαμε τους λόγους για τους οποίους θα έπρεπε οι χημικοί να περιλαμβάνονται σαφώς στις εν λόγω Προκηρύξεις. Επί των εξωδίκων αυτών διαμαρτυριών μας το ΑΣΕΠ ανέπτυξε την θεωρία ότι προϋπόθεση για να ληφθούν υπ' όψιν και τα πτυχία των χημικών είναι να καταθέτουν οι αιτούμενοι τη συμμετοχή τους στην διαδικασία της κάθε Προκήρυξης χημικοί και «βεβαίωση ταυτοσημίας» του πτυχίου τους, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Προκήρυξη.

4. Επί της απόψεως αυτής, η θέση της Ένωσής μας είναι πως κάτι τέτοιο δεν ισχύει, δεδομένου ότι όπως προκύπτει από το Π.Δ. 347/2003, η «ταυτοσημία» εν προκειμένω του διπλώματος

των χημικών, κατά το περιεχόμενο της ειδικότητας, με τα καλούμενα πτυχία, προκύπτει αυτοδικαίως από το γεγονός και μόνον ότι με διάταξη Νόμου, κατά τα ανωτέρω εκτιθέμενα, ως προσόν διορισμού στον εισαγωγικό βαθμό του Κλάδου ΠΕ Περιβάλλοντος, ορίζεται μεταξύ άλλων και το πτυχίο των Τμημάτων Χημείας.

5. Συνοψίζοντας και λόγω του προβλήματος που δημιουργείται με τις αλληλέπληθες αυτές Προκηρύξεις από τις οποίες αποκλείονται τα μέλη της ΕΕΧ, σας απευθύνουμε ερώτημα σχετικά με:

5.1. Κατά πόσον κατά την άποψή σας, απαιτείται εν προκειμένω βεβαίωση «ταυτοσημίας», με δεδομένη την διάταξη του Π.Δ. 347/2003.

5.2. Σε περίπτωση δε που κατά την άποψή σας αρμόζει καταφατική απάντηση, τότε παρακαλούμε να μας καθοδηγήσετε, σε ποια Υπηρεσία του Κράτους θα πρέπει να κατευθύνουμε τα μέλη μας για τη λήψη της εν λόγω βεβαίωσης.

Θα παρακαλούσαμε για την άμεση ανταπόκριση των Υπηρεσιών σας επί των ανωτέρω ερωτημάτων μας, δεδομένου ότι το θέμα ανακύπτει συνεχώς με νέες Προκηρύξεις και είναι εκκρεμές εδώ και αρκετό χρόνο, έτσι ώστε συσσωρεύονται οι διαμαρτυρίες των πτυχιούχων χημικών αλλιά και οι προσβολές κατά τον ανωτέρω τρόπο των επαγγελματικών τους δικαιωμάτων.

*Το Υπουργείο Εσωτερικών Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης μέσω της αρμόδιας Δ/νσης απάντησε με την κάτωθι επιστολή:*

Σχετικά με το από 25/10/04 έγγραφο της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, το οποίο αφορά στην μη συμπερίληψη, σε προκηρύξεις του Α.Σ.Ε.Π., του πτυχίου του χημικού μεταξύ των πτυχίων ή διπλωμάτων τα οποία γίνονται δεκτά ως τυπικά προσόντα για την πλήρωση θέσεων του κλάδου ΠΕ Περιβάλλοντος, σας αναφέρουμε τα εξής:

Στο άρθρο 8 του Π.Δ/τος 50/2001, όπως τροποποιήθηκε με την παρ. 5 του άρθρου μόνου του Π.Δ/τος 347/2003, ορίζονται ως προσόντα διορισμού, στον εισαγωγικό βαθμό, του κλάδου ΠΕ Περιβάλλοντος, συγκεκριμένοι τίτλοι σπουδών διαφόρων ειδικοτήτων ΑΕΙ της ημεδαπής, μεταξύ των οποίων και το πτυχίο Χημείας, ή ισότιμοι αντίστοιχης ειδικότητας σχολίων της αλλοδαπής.

Παράλληλα, όμως στην παρ. 17 του άρθρου του Π.Δ/τος 347/2003 ορίζεται ότι με την **προκήρυξη πλήρωσης των θέσεων** είναι δυνατό να περιορίζονται, για θέσεις συγκεκριμένων κλάδων ή ειδικοτήτων, οι τίτλοι σπουδών που απαιτούνται σύμφωνα με το παρόν ή τους κανονισμούς ή τους οργανισμούς, **σε ορισμένους μόνο τίτλους από τους προβλεπόμενους** ή να ορίζονται τίτλοι σπουδών ως κύριοι ή επικουρικοί, προκειμένου να καλύπτονται οι ανάγκες του κάθε φορέα σε εξειδικευμένο προσωπικό (παρ. 5 του άρθρου 6 του Ν. 2880/2001, Φ.Ε.Κ 9 Α').

Στο πλαίσιο αυτό, εναπόκειται στον κάθε φορέα η επιλογή να περιορίσει, με την προκήρυξη πλήρωσης θέσεων, ανάλογα με τις ειδικότερες υπηρεσιακές του ανάγκες και υπό τον έλεγχο του ΑΣΕΠ, τους τίτλους σπουδών, που καθορίζονται ως τυπικά προσόντα διορισμού, σε ορισμένους μόνο τίτλους, αποκλείοντας κάποιους άλλους.

Όσον αφορά στις συγκεκριμένες προκηρύξεις, στις οποίες αναφέρατε, προβλέπονται, ως τυπικά προσόντα διορισμού, εκτός από συγκεκριμένα μόνο πτυχία ή διπλώματα και όλα τα ταυτόσημα, κατά περιεχόμενο ειδικότητας, πτυχία ή διπλώματα

ΑΕΙ της ημεδαπής.

Επομένως, δικαίωμα συμμετοχής στις εν λόγω προκηρύξεις έχουν και όλοι εκείνοι οι πτυχιούχοι, οι οποίοι υποβάλλουν και την απαιτούμενη βεβαίωση «ταυτοσημίας», σύμφωνα με τα οριζόμενα στη προκήρυξη.

Η εν λόγω βεβαίωση πιστοποιεί ότι το πτυχίο περί του οποίου πρόκειται, στηρίζεται σε σπουδές που καλύπτουν με πλήρη επάρκεια το γνωστικό αντικείμενο του πτυχίου που ζητείται με την προκήρυξη. χορηγεί δε στους ίδιους τους ενδιαφερομένους το αρμόδιο όργανο του ΑΕΙ, στο οποίο ανήκει το Τμήμα που εξέδωσε το εν λόγω πτυχίο ή δίπλωμα, (άρθρο 26 παράγραφος 2 του Π.Δ/τος 50/2001, όπως τροποποιήθηκε με την παράγραφο 15 του άρθρου μόνου).

Κατά συνέπεια, εφόσον πτυχιούχοι Χημικοί λάβουν την παραπάνω βεβαίωση περί ταυτοσημίας του πτυχίου τους **με τα συγκεκριμένα πτυχία που ζητούνται με την προκήρυξη**, τότε μπορούν να γίνουν δεκτοί, ως υποψήφιοι, στις εν λόγω προκηρύξεις.

## ■ Πρωτόκολλο Κιότο – Η στάση της Ρωσίας

*του Δρ Μιχάλη Χάλαρη, Προέδρου της ΕΕΧ*

Η απόφαση της ρωσικής κυβέρνησης να προωθήσει στη ρωσική βουλή την επικύρωση του πρωτοκόλλου του Κιότο, και η επικύρωση του από αυτή σηματοδοτεί μια νέα φάση στην προσπάθεια εφαρμογής του πρωτοκόλλου ενώ επανενεργοποιεί την διεθνή συνεργασία για τον περιορισμό των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου.

Πρόκειται για έξι αέρια με κυριότερο το διοξείδιο του άνθρακα, η περιεκτικότητα του οποίου αυξάνεται στην ατμόσφαιρα καθώς από τα 280 μέρη ανά εκατομμύριο, περιεκτικότητα που είχε μείνει σταθερή τα τελευταία χίλια χρόνια, έχουμε φθάσει σήμερα στα 370 μέρη ανά εκατομμύριο. Οι εκτιμήσεις για τα επόμενα χρόνια είναι πολύ ανησυχητικές.

Στο πλαίσιο του πρωτοκόλλου του Κιότο, 29 βιομηχανικές χώρες και η Ρωσία πρέπει να προτρέψουν την βιομηχανία, τις τοπικές αρχές και τους καταναλωτές προκειμένου να αναλάβουν δράση στην κατεύθυνση της υλοποίησης του πρωτοκόλλου. Ανάμεσα στις δράσεις συγκαταλέγεται η στροφή προς τις καθαρές τεχνολογίες, που αναμένεται να κυριαρχήσουν στην παγκόσμια οικονομία τον 21ο αιώνα.

Το πρωτόκολλο περιλαμβάνει θεσμοθετημένα όρια εκπομπών για 36 βιομηχανικές χώρες. Οι χώρες αυτές θα πρέπει να μειώσουν τις εκπομπές τους ως προς τα 6 αέρια του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 5% κατά το διάστημα 2008-2012 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Η πρώτη πενταετία αποτελεί το πρώτο βήμα.

Αν και για τις αναπτυσσόμενες χώρες το πρωτόκολλο δεν προβλέπει ειδικά όρια εκπομπών, οι χώρες αυτές δεσμεύονται από τη Σύμβαση για την Κλιματική Αλληλεγγύη του 1992, προκειμένου να πάρουν μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών τους. Η θέση σε ισχύ του πρωτοκόλλου του Κιότο θα βοηθήσει αυτές τις χώρες να προχωρήσουν προς την υλοποίηση των στόχων τους. Παράλληλα, θα ενισχυθεί η διεθνής συνεργασία στα ακόλουθα:

• «Εμπόριο εκπομπών» (trade emissions) που δίδει τη δυ-



## ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

νατότητα στις βιομηχανικές χώρες να πωλούν και να αγοράζουν και να πωλούν δικαιώματα εκπομπών μεταξύ τους. Πρόκειται για μια προσέγγιση με προσανατολισμό προς την οικονομία της αγοράς που αναμένεται να αυξήσει την αποτελεσματικότητα και την οικονομική αποδοτικότητα της διαδικασίας μείωσης των εκπομπών.

- Μηχανισμός «καθάρης» ανάπτυξης (Clean Development Mechanism), μέσω του οποίου οι βιομηχανικές χώρες μπορούν να προάγουν τη βιώσιμη ανάπτυξη μέσω της χρηματοδότησης σχεδίων μείωσης των εκπομπών στις αναπτυσσόμενες χώρες, πιστώνοντας αυτή τη συμβολή στο πρωτόκολλο του Κιότο.

- Προγράμματα συνεργασίας στο πλαίσιο του συστήματος (Joint Implementation), όπου μία ανεπτυγμένη χώρα μπορεί να χρηματοδοτήσει την μείωση των εκπομπών σε μία άλλη ανεπτυγμένη χώρα.

- Το ταμείο συμμόρφωσης με το πρωτόκολλο του Κιότο (Kyoto Protocol Adaptation Fund), που δημιουργήθηκε το 2001, και το οποίο βοηθά τις αναπτυσσόμενες χώρες να προβλέψουν και να προστατευθούν από τις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Προκειμένου να τεθεί σε ισχύ το πρωτόκολλο του Κιότο, θα πρέπει να επικυρωθεί από τα 55 μέρη της Σύμβασης, συμπεριλαμβανομένων των ανεπτυγμένων χωρών των οποίων οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα το έτος 1990 υπερέβαιναν το 55% των συνολικών εκπομπών αυτής της ομάδας. Με τις ΗΠΑ που παράγουν το 36% των εκπομπών και δεν προτίθενται να συμμορφωθούν το όριο μπορεί να καλυφθεί μόνο με τη συμμετοχή της Ρωσίας που εκπέμπει το 17%. Το πρωτόκολλο θα τεθεί σε ισχύ 90 μέρες αφού η Ρωσία καταθέσει στον ΟΗΕ το σχετικό έγγραφο επικύρωσης.

Το πρωτόκολλο πέραν των στόχων που θέτει ενθαρρύνει τις

Κυβερνήσεις να συνεργασθούν μεταξύ τους για τη βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης, την αναδιάρθρωση των τομέων ενέργειας και μεταφορών, την προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, τη μείωση ακατάλληλων φορολογικών μέτρων και των στελεσιών της αγοράς, τον περιορισμό των εκπομπών μεθανίου από την διαχείριση των απορριμμάτων και ενεργειακών συστημάτων και την διαχείριση των «καταβόθρων» διοξειδίου του άνθρακα όπως τα δάση, οι καλλιέργειες και τα λιβάδια.

Οι επιμέρους στόχοι του πρωτοκόλλου προβλέπουν 8% μείωση για την Ελβετία, την Ε. Ε. και τις περισσότερες εκ των χωρών της Ανατολικής Ευρώπης, 6% για τον Καναδά, την Ουγγαρία, την Ιαπωνία και την Πολωνία. Η Ρωσία, η Νέα Ζηλανδία και η Ουκρανία θα πρέπει να σταθεροποιήσουν τις εκπομπές τους, ενώ η Νορβηγία μπορεί να τις αυξήσει κατά 1% και η Ισλανδία κατά 10%. Οι ΗΠΑ και η Αυστραλία, που αρχικά είχαν αντιστοίχως 7% μείωση και 10% αύξηση, έχουν αμφότερες δηλώσει ότι δεν προτίθενται να επικυρώσουν το πρωτόκολλο.

Οι εκπρόσωποι των κυβερνήσεων θα συζητήσουν τις προσπάθειες τους για την τήρηση του πρωτοκόλλου του Κιότο και άλλα ζητήματα που άπτονται της κλιματικής αλλαγής στο Μπουένος Άιρες από 6-17 Δεκεμβρίου στην 10η σύνοδο της διάσκεψης της Σύμβασης των μερών (COP 10). Εντός του 2005 αναμένεται να συζητηθούν τα θέματα για μετά το 2012.

### Ελλάδα

Σ' ότι αφορά στη χώρα μας αν και στόχος του πρωτοκόλλου είναι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 5,2%, στο πλαίσιο του καταμερισμού των επιμέρους υποχρεώσεων ανάμεσα στα κράτη, η Ελλάδα επέτυχε να της επιτραπεί αύξηση των εκπομπών της έως και 25% για τον ίδιο χρονικό ορίζοντα. Σύμφωνα όμως με πρόσφατα στοιχεία, στο διάστημα 1990-2002 οι εγχώριες εκπομπές αερίων αυξήθηκαν ήδη κατά 26,5%, ενώ, όπως προβλέπει το Εθνικό Αστεροσκοπείο, χωρίς την άμεση λήψη μέτρων έως το 2010 θα σκαρφαλώσουν στο +35,8%.

Είναι επομένως αναγκαία η άμεση αντιμετώπιση του ζητήματος των εκπομπών και της συμμόρφωσης της χώρα μας με το πρωτόκολλο του Κιότο.

### Επιστολή της Διοικούσας Επιτροπής προς τον Πρόεδρο της Δημοκρατίας της Ρωσίας κ. Πούτιν

Η Δ.Ε. της ΕΕΧ εξέφρασε την ευαρέσκεια της για την επικύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο από τη ρωσική κυβέρνηση στέλνοντας επιστολή στον Πρόεδρο της Δημοκρατίας της Ρωσίας κ. Πούτιν. Ακολουθούν πλήρη κείμενα επιστολών στα ελληνικά και αγγλικά αντίστοιχα:

Προς τον Πρόεδρο της Δημοκρατίας της Ρωσίας  
Αυτού Εξοχότητα κ. Putin

Η καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής, αποτελεί μια από τις κύριες δεσμεύσεις της Ε.Ε. για την αειφόρο ανάπτυξη. Η εφαρμογή του Πρωτοκόλλου του Κιότο το οποίο επικυρώθηκε στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο των Βρυξελλών (20-21 Μαρτίου 2003) είναι το πρώτο βήμα για την επίτευξη του μακροχρόνιου στόχου



της μείωσης των εκπομπών κατά 70%. Η κλιματική αλλαγή είναι ένα από τα 4 θεματικά πεδία προτεραιότητας στο 6ο Κοινωνικό Πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον. Σπονδυλική στήλη των προσπαθειών για εφαρμογή του Πρωτοκόλλου του Κιότο αποτελεί το «Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για την κλιματική αλλαγή» ΕΕΚΡ οι δράσεις του οποίου στοχεύουν στην επίτευξη μείωσης των εκπομπών κατά 8%.

Όμως παρά τις συνεπείς προσπάθειες της Ε.Ε. η αποχώρηση στις αρχές του 2001 των Η.Π.Α., οι οποίες φέρουν ευθύνη για το 36,1% των παγκόσμιων εκπομπών CO<sub>2</sub>, από το Πρωτόκολλο του Κιότο και η άρνηση κύρωσης του Πρωτοκόλλου από άλλες τέσσερις χώρες του Παραρτήματος Ι (Ρωσία, Αυστραλία, Μονακό και Λιχτενστάιν) οι οποίες φέρουν συνολικά ευθύνη για το 19,5% των παγκόσμιων εκπομπών CO<sub>2</sub> ουσιαστικά εμπόδισαν την έναρξη ισχύος του Πρωτοκόλλου.

Η κύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο από την Ρωσία η οποία φέρει ευθύνη για το 17,1% των παγκόσμιων εκπομπών CO<sub>2</sub>, παρά τις ισχυρές αντιδράσεις στο εσωτερικό της, στάθηκε η θρυσάλιδα που επέτρεψε την έναρξη ισχύος του Πρωτοκόλλου και απελευθέρωσε τους πόρους, τις δράσεις, τα μέτρα και τα εργαλεία που στοχεύουν στην μείωση των παραγόμενων αέριων ρύπων.

Η Ε.Ε.Χ., ο επιστημονικός φορέας των ελληνικών χημικών, από τους πρωτοπόρους στα θέματα του περιβάλλοντος στην Ελλάδα, χαιρετίζει την κύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο από πλευράς της Ρωσίας. Με τη στάση αυτή η μεγάλη σας χώρα, η Ρωσία, συντάχθηκε τελικά με τις δυνάμεις που μοχθούν για ένα καλύτερο κόσμο με βιώσιμη ανάπτυξη, την ανάπτυξη δηλαδή που δεν θυσιάζει το περιβάλλον και το μέλλον των παιδιών μας στο βωμό του ιδιοτελούς και αλόγιστου κέρδους.



### Πρωτοχρονιάτικη πίτα Βράβευση μαθητών

Αγαπητοί Συνάδελφοι

Η Διοικούσα Επιτροπή της ΕΕΧ, η ΔΕ του Περιφερειακού Τμήματος Αττικής και Κυκλάδων και το ΔΣ του Τμήματος Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης σας προσκαλούν στην Αίθουσα Τελετών της ΕΕΧ, Κάνιγγος 27 (6ος όροφος), την Τετάρτη 9 Φεβρουαρίου 2005 και ώρα 6:30 μ.μ. για να γιορτάσουμε την είσοδο του καινούργιου χρόνου με το ΚΟΨΙΜΟ ΤΗΣ ΠΡΩΤΟΧΡΟΝΙΑΤΙΚΗΣ ΠΙΤΑΣ και να τιμήσουμε τη ΒΡΑΒΕΥΣΗ των ΜΑΘΗΤΩΝ του 18ου ΜΑΘΗΤΙΚΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ και των ΜΑΘΗΤΩΝ που διακρίθηκαν στη 36η ΔΙΕΘΝΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ.

Θα είναι μεγάλη μας χαρά να σας δούμε στην εκδήλωση αυτή.

Για την καλύτερη εξυπηρέτησή σας θα τηρηθεί σειρά προτεραιότητας. Πληροφορίες: ΕΕΧ, κα Τσιμπογιάννη, τηλ. 210 3821524 (από 11:00 έως 19:00)

Το:  
the President of the Republic of Russia  
His Excellency Mr Putin

### **Subject: «Expression of gratitude for the ratification of the Protocol of Kyoto»**

Please accept our warm congratulations and allow us to express our deep gratitude at the important decision you took to sign the Protocol of Kyoto. By proceeding to this resolution, your great country, Russia, vastly contributes to the global aim to reduce the gas emissions to the atmosphere, thus joining the international efforts to promote sustainable development and hygienic conditions all over the earth.

We assure you that the Association of Greek Chemists, the scientific organization that represents the Greek chemists, really appreciates your actions towards the afore-mentioned goal. It is indispensable that we all try our best in order to achieve a sustainable development which will not sacrifice the environment and the future of our children to the thoughtless and self-seeking economic profit.

Sincerely yours

THE PRESIDENT THE GEN. SECRETARY  
Dr M. CHALARIS Dr G. DIMOPOULOS



### Ανακοίνωση

Το τεύχος Μαρτίου των «Χημικών Χρονικών» θα είναι αφιερωμένο σε θέματα Παιδείας. Όσοι ενδιαφέρονται παρακαλούνται να στείλουν τις συνεργασίες τους.

Η Συντακτική Επιτροπή

### Πρόσκληση για κοπή πίτας

Το Περιφερειακό Τμήμα Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και ο Σύνδεσμος Χημικών Β. Ελλάδος καλούν τα μέλη τους την Κυριακή 30-1-2005 και ώρα 20.00 μ.μ. στα γραφεία του Περιφερειακού Τμήματος, Αριστοτέλους 6, 2ος όροφος, όπου θα πραγματοποιηθεί η καθιερωμένη κοπή της πίτας.



## ■ ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

### «*Ασκή και Βιομηχανικά Απόβλητα – Επιπτώσεις στο περιβάλλον μεγάλων αστικών κέντρων*»

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών, Περιφερειακό Τμήμα Κεντρικής & Δυτικής Μακεδονίας (ΕΕΧ ΠΤ ΚΔΜ), στην προσπάθειά της να διευκολύνει την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων που δημιουργούν πολλαπλά προβλήματα στην υγεία των ανθρώπων και στο περιβάλλον διοργάνωσε ειδική Ημερίδα με θέμα: **ΑΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ, Επιπτώσεις στο περιβάλλον μεγάλων αστικών κέντρων**. Η ημερίδα πραγματοποιήθηκε τη Δευτέρα 15 Νοεμβρίου 2004 και ώρα 18.30, στη Βιβλιοθήκη του Δήμου Θεσσαλονίκης, Εθνικής Αμύνης & Αλεξάνδρου Σβώλου.

Είναι γνωστό ότι το θέμα αυτό ταλανίζει όλη την ελληνική Επικράτεια χωρίς μέχρι σήμερα να έχει λυθεί ούτε σε μία μεγάλη ελληνική πόλη. Αντίθετα έχουμε τεθεί υπό παρακολούθηση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και έχουμε υποστεί μεγάλα πρόστιμα.

Στα πλαίσια αυτά η Επιτροπή Περιβάλλοντος της ΕΕΧ ΠΤΚΔΜ κάλεσε ειδικούς επιστήμονες στα θέματα αυτά οι οποίοι ανέπτυξαν και παρουσίασαν τις απόψεις τους.

Την ημερίδα προλόγισε ο Πρόεδρος του Περιφερειακού Τμήματος Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας κύριος Δημήτρης Κεσίσογλου και συντόνισε η Πρόεδρος της Επιτροπής Περιβάλλοντος του Περιφερειακού Τμήματος κυρία Στέλλα Αγγελιοπούλου. Ειδικότερα, ο κ. **Θεμιστοκλής Κουϊμτζής**, Χημικός, Καθηγητής & Συντονιστής του Συμβουλίου Περιβάλλοντος του Α.Π.Θ., μίλησε για τα «Περιβαλλοντικά προβλήματα κατά τη διάθεση των στερεών αποβλήτων», δίνοντας έμφαση στις επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων. Ο κ. **Γεώργιος Αμπατζόγλου**, Δρ Χημικός Μηχανικός, Δήμαρχος Ελευσίνας, παρουσίασε το θέμα «Διαχείριση βιομηχανικών αποβλήτων», μεταφέροντας την εμπειρία του από την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών στην ιδιαίτερα επιβαρυσμένη περιοχή του θριάσιου Πεδίου. Ο κ. **Ιωάννης Ζουρνάς**, Πρόεδρος του Συνδέσμου Ο.Τ.Α. Μείζονος Θεσσαλονίκης, ανέπτυξε το θέμα «Στρατηγική διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων από το Σύνδεσμο Ο.Τ.Α. Μείζονος Θεσσαλονίκης», με αναφορές στο ιδιαίτερα καυτό θέμα της χωροθέτησης ΧΥΤΑ τέταρτης γενιάς στο Νομό Θεσσαλονίκης. Τέλος, ο κ. **Νικόλαος Κονιόρδος**, Δρ Χημικός Μηχανικός, Μέλος του Δ.Σ. του Συνδέσμου Βιομηχανιών Βορείου Ελλάδος, παρουσίασε το θέμα «Προβλήματα της βιομηχανίας στη διαχείριση των αποβλήτων».

Η ημερίδα έτυχε μεγάλης ανταπόκρισης από τους μεγαλύτερους αλλά και νεότερους συναδέλφους διαφόρων κλάδων και υπηρεσιών και ακολούθησε συζήτηση και τοποθετήσεις σχετικά με τα θέματα αυτά που ανέδειξε το ενδιαφέρον που υπάρχει γύρω από το μείζον ζήτημα της διάθεσης των αποβλήτων στα αστικά κέντρα.

Τελειώνοντας, πιστεύουμε πως η διοργάνωση της ημερίδας είχε ιδιαίτερη επιτυχία και ελπίζουμε πως όσοι εισηγήσεις όσο και τα συμπεράσματα που προέκυψαν μετά από τη συζήτηση είναι χρήσιμα στην κατεύθυνση λύσης αυτού του σοβαρού θέματος.

## Σύλλογος «Οι Φίλοι του Αγ. Μενίγγου του Κναφέως»

Όπως είχε ανακοινωθεί, πραγματοποιήθηκε την Κυριακή 28 Νοεμβρίου 2004 ο ετήσιος εορτασμός του προστάτου των Χημικών Αγ. Μενίγγου του Κναφέως. Η Πανήγυρη του Αγίου μας οργανώθηκε από το Σύλλογο «Οι Φίλοι του Αγ. Μενίγγου» και έλαβε χώρα στο παρεκκλήσιο των Αγ. Αναργύρων οδ. Σόλωνος (δίπλα στη Νομική Σχολή). Το πρόγραμμα περιλάμβανε Πανηγυρική Θεία Λειτουργία με Αρτοκλασία. Ακολούθησε δεξίωση για τους παρευρισκόμενους χημικούς στο Πνευματικό Κέντρο του Δήμου Αθηναίων, κατά την οποία μίλησε ο Αγιορείτης Μοναχός π. Νικόδημος Γεώργιος με θέμα «Ο Αγ. Μενίγγος ο Κναφέας και η ωφέλεια από τη μελέτη του βίου και του μαρτυρίου των μαρτύρων».

Στο τέλος μοιράστηκαν σε όλους τους παρευρισκόμενους η νέα έκδοση της Ασματικής Ακολουθίας του Αγ. Μενίγγου, πόνημα του συναδέλφου κ. Χαραλάμπους Μπούσια, καθηγητή ΤΕΙ και υμνογράφου, καθώς και εικόνες του Αγίου. Η χάρη του Αγ. Μενίγγου ας βοηθεί και ας προστατεύει όλους τους συναδέλφους χημικούς.

Για το Διοικητικό Συμβούλιο

Ο Πρόεδρος

Οικ. Ευάγγελος Μαρκαντώνης, Χημικός

### Ανακοίνωση

#### Χορήγηση Οικονομικών ενισχύσεων του Ιδρύματος «Λεωνίδας Ζέρβας»

Το Κοινωνοφιλές ίδρυμα «Λεωνίδας Ζέρβας» (Ι.Λ.Ζ) ανακοινώνει τη χορήγηση δύο οικονομικών ενισχύσεων έτους 2005 για **πτυχιούχους χημικούς** που εργάζονται σε Πανεπιστημιακά εργαστήρια ή αναγνωρισμένα ερευνητικά κέντρα της ημεδαπής, τουλάχιστον επί ένα χρόνο μετά την επίσημη εγγραφή τους για την απόκτηση διδακτορικού διπλώματος σε θέματα **Οργανικής ή Βιοοργανικής Χημείας** με αντικείμενο την **εκπόνηση διδακτορικής διατριβής**.

Σκοπός των υποτροφιών είναι η προαγωγή της έρευνας στους ανωτέρω τομείς στους οποίους η χώρα μας εμφανίζει αξιοσημείωτη παράδοση λόγω των πρωτοποριακών εργασιών του αείμνηστου Καθηγητού και Ακαδημαϊκού Λ. Ζέρβα.

Το ύψος της κάθε ενισχύσεως ανέρχεται στο πόσον των χιλίων Ευρώ (1.000 €) που θα καταβληθεί εφ' άπαξ μετά την επιλογή των υποψηφίων από το Δ.Σ. του Ι.Λ.Ζ.

Οι ενδιαφερόμενοι πρέπει να υποβάλουν με συστημένη επιστολή μέχρι την 31-1-2005 στο ίδρυμα «Λεωνίδας Ζέρβας» τα απαραίτητα δικαιολογητικά. Οι υποψήφιοι δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 30ό έτος της ηλικίας των. Οι αιτήσεις και τα υποβληθέντα δικαιολογητικά δεν επιστρέφονται.

Πληροφορίες: κ. Α. Γιωτάκης, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Χημείας, Εργαστήριο Οργανικής Χημείας Πανεπιστημιούπολη, Ζωγράφου 15771, Τηλ.: 210-7274498, 210-7249101, 210-6391803, Fax: 210-7274498



**ΕΙΔΗΣΙΣ**

Β. Σταθόπουλος, ΕΚΕΠΥ, Χαλκίδα

## ■ ΕΕ και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Η χρήση ανανεώσιμων μορφών ενέργειας (Α.Μ.Ε.) δεν είναι ακόμα έντονη στην Ευρώπη. Επ' ευκαιρία της διάσκεψης παγκόσμιας ανανεώσιμης ενέργειας της Βόννης (30-31 Μαΐου), η Ε.Ε. έχει προτρέψει τα κράτη μέλη της να αλληλάξουν τις ενεργειακές πολιτικές τους υπέρ των Α.Μ.Ε. Η Επιτροπή εξέδωσε μια νέα ανακοίνωση σχετική με το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας στην ΕΕ («The share of renewable energy in the EU»), που αξιολογεί την πρόοδο των προσπαθειών για να επιτευχθεί ο στόχος του 2010 ο οποίος είναι το 22% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας να προέρχεται από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Α.Π.Ε.). Πιο γενικά, το 12% στην συνολική κατανάλωση ενέργειας να είναι ανανεώσιμης μορφής. Μέχρι το 2001 επί της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας είχε φθάσει σε 6%, με το 40% να αφορά στο πετρέλαιο, το 23% στο φυσικό αέριο, 15% στα στερεά καύσιμα και 16% στην πυρηνική ενέργεια. Μόνο μερικά κράτη μέλη έχουν εφαρμόσει μέχρι τώρα ένα ειλικρινικό πλαίσιο δράσης προς τις (Α.Π.Ε.) Λόγω των πενιχρών αποτελεσμάτων η Επιτροπή καλεί τα κράτη μέλη να εντείνουν τις προσπάθειες με την εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων για να εξασφαλιστεί η εκπλήρωση των στόχων του 2010.

[Β.Σ.: <http://europa.eu.int/>]

## ■ Τα οργανικά οξέα ενισχύουν το σχηματισμό αερολυμάτων

Ένα μίγμα ρύπων που συναντάται στις αστικές περιοχές μπορεί να διεγείρει το σχηματισμό των επιβλαβών αερολυμάτων στην ατμόσφαιρα. Τα αρωματικά οξέα που παράγονται κατά τη φωτοχημική οξειδωση των καυσαερίων των αυτοκινήτων υποβοηθούν το ατμοσφαιρικό θειικό οξύ να σχηματίσει τα σωματίδια των αερολυμάτων. Τα αστικά αερολύματα (ομίχλη) είναι ένα περιβαλλοντικό ζήτημα που εμπλέκεται σε πολύάριθμα προβλήματα της ανθρώπινης υγείας. Είναι γνωστό ότι το θειικό οξύ, που ελευθερώνεται κατά τη καύση του άνθρακα στις εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας είναι ένα από τα αρχικά συστατικά των σχηματιζόμενων σωματιδίων των αερολυμάτων. Στο Πανεπιστήμιο Α&Μ του Τέξας ο καθηγητής Renyi Zhang και συνάδελφοί του, καθώς και ο Νομπελίστας καθηγητής Mario J. Molina στο MIT, έχουν ανακαλύψει ότι η προσθήκη του βενζοϊκού οξέος ή και άλλων οργανικών οξέων με αρωματικό δακτύλιο στο θειικό οξύ υπό ατμοσφαιρικές συνθήκες δεκαπλασιάζει το ποσοστό σχηματισμού αερολύματος.

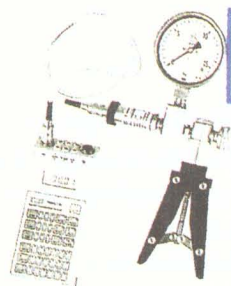
Οι ερευνητές εκτέλεσαν επίσης τους κβαντικούς υπολογισμούς που παρουσιάζουν ότι τα αρωματικά οξέα διαμορφώνουν σταθερά συγκροτήματα με το θειικό οξύ, τα οποία χαρακτηρίζονται από πολύ ισχυρούς δεσμούς υδρογόνου. Ο Zhang αναφέρει: «Πιστεύουμε ότι αυτός είναι ο κύριος λόγος για τον οποίο ευνοείται ο σχηματισμός των σωματιδίων στα αερολύματα». Οι ερευνητές έχουν μελετήσει τη πιθανότητα άλλης ενώσεως, συμπεριλαμβανομένης της αμμωνίας, να μπορούν να αλληλεπιδράσουν με το θειικό οξύ για να ωθήσουν την παραγωγή αερολύματος.

[Β.Σ.: Science, 304, 1.487 (2004)]

από το  
1940

# ΔΕΚΑ Α.Ε.Β.Ε.

ΓΙΑΝΝΗΣ ΔΕΣΥΛΛΑΣ - ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΠΑΡΟΥΔΑΚΗΣ  
ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ - ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ - ΟΡΓΑΝΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ



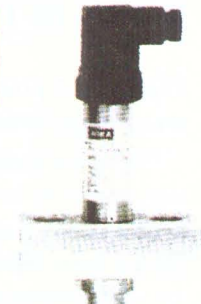
Συσκευή Ελέγχου  
Μανομέτρων Θερμομέτρων

**WIKΑ**

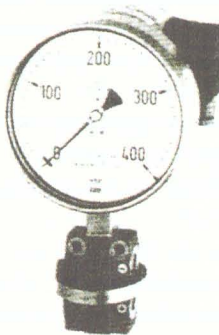
ISO 9001



Μεταδότης Σήματος  
Πίεσης κοινός ή  
διαφραγματικός



Μεταδότης Σήματος  
Πίεσης για  
Ομογενοποιητές  
Γάλακτος



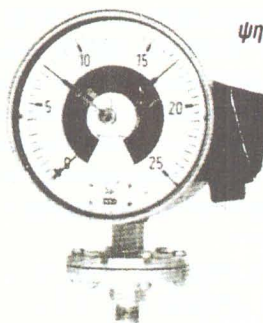
Μεταδότης Σήματος  
διαφορικής Πίεσης



Μεταδότης Σήματος  
Θερμοκρασίας  
αναλογικός ή  
ψηφιακός για PT, J, K  
κ.λπ.



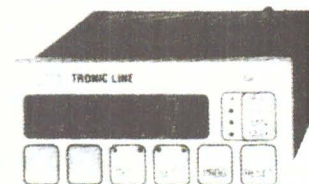
Θερμόμετρο με  
ηλεκτρικές  
Εντολές  
(Ρυθμιστικό)



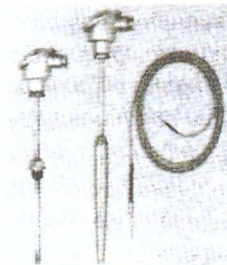
Μανόμετρο εξωτερικού  
Διαφράγματος με  
ηλεκτρικές Εντολές  
(Ρυθμιστικό)



Μανόμετρο με ηλεκτρικές  
Εντολές (Ρυθμιστικό)



Ψηφιακό Μανόμετρο ή  
Θερμόμετρο προγραμματιζόμενο  
ρυθμιστικό ή ενδεικτικό με  
μνήμη ΜΕΓ-ΕΛΛΑΧ.



Αισθητήρια Θερμοκρασίας  
PT100 K - J κ.λπ.

ΚΕΝΤΡΙΚΟ: Β. ΟΥΓΚΩ 18-20, 104 38 ΑΘΗΝΑ  
ΤΗΛ.: 523.8979, 522.7587 - ΤΛΧ: 241512 ΔΕΚΑ  
ΥΠΟΚ/ΜΑ: ΑΡΙΣΤΕΙΔΟΥ 21α, 185 31 ΠΕΙΡΑΙΑΣ  
ΤΗΛ.: 422.2325, 412.5936 - FAX: 411.8107



## ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

### ■ ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

#### **Ημερίδα για τις εξελίξεις στον τομέα των Ρυπαντών των Τροφίμων**

Το Τμήμα Τροφίμων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, σε συνεργασία με το Γενικό Χημείο, διοργάνωσε Ημερίδα με θέμα:

#### **ΟΙ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΡΥΠΑΝΤΩΝ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ:**

**Νέα επιστημονικά δεδομένα επί της επικινδυνότητας των χημικών ρυπαντών, νομοθετικό πλαίσιο, τεχνικές και μέτρα παρακολούθησης και πρόληψης**

Η ημερίδα διεξήχθη στο Γενικό Χημείο του Κράτους (Τσόχα 16, Αμπελόκηποι) την Πέμπτη 23 Σεπτεμβρίου, με την παρουσία περίπου 200 ατόμων, χημικών, επιστημόνων, εργαζομένων και φοιτητών.

Μετά τους χαιρετισμούς που απεύθυναν ο Πρόεδρος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών Δρ **Μιχ. Χάλαρης** και ο Δ/ντής του ΓΧΚ Δρ **Διον. Μαντέλης**, παρουσιάστηκαν διάφορες ενδιαφέρουσες εισηγήσεις:

Η Κα **Μ. Παπαθανασίου**, από τη Δ/ση Τροφίμων του ΓΧΚ επιχείρησε την «Επισκόπηση εξελίξεων και τάσεων για την πρόληψη και τον έλεγχο των ρυπαντών στα τρόφιμα – νομικό/κανονιστικό πλαίσιο». Στα πλαίσια της 1ης ενότητας, «Υπολείμματα Φαρμάκων και Βαρέων Μετάλλων», ο κ. **Γ. Μηλιάδης**, ερευνητής από το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο αναφέρθηκε στα «Υπολείμματα φυτοπροστατευτικών ουσιών στα τρόφιμα», ενώ ο κ. **Β. Ντουρτόγλου**, από το ΤΕΙ Αθηνών (Τμήμα Οινολογίας) μίλησε για τα «Υπολείμματα φυτοπροστατευτικών ουσιών σε κρασιά, μούστο και χυμούς». Στη συνέχεια, ο κ. **Κ. Γεωργίου**, από το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών αναφέρθηκε στα «Βαρέα μέταλλα στα τρόφιμα» και ο κ. **Ευ. Λάζος**, από το ΤΕΙ Αθηνών (Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων) παρουσίασε το θέμα «Παρουσία του χρωμίου στα τρόφιμα».

Στην ενότητα «Τοξίνες», η Κα **Π. Μαρκάκη**, Επίκ. Καθ/τρια στο Παν/μιο Αθηνών ανέλυσε τις «Μεθόδους προσδιορισμού αφλατοξίνης Β1, αφλατοξίνης Μ1 και ωχρατοξίνης Α», ο κ. **Γ. Γαρδικής** (ΓΧΚ, Δ/ση Τροφίμων) μίλησε για την «πατουλίνη και τοξίνες του μύκητα fusarium στα τρόφιμα», η Κα Ελ. Φούφα (ΓΧΚ, Δ/ση Περιβάλλοντος) αναφέρθηκε στις «Βιογενείς Αμίνες – ισταμίνη σε ψάρια» και η Κα **Π. Κατίκου**, από το Εθνικό Εργαστήριο Αναφοράς Θαλασσιών Βιοτοξινών – Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων εξέθεσε το θέμα «Ο επίσημος έλεγχος των θαλασσιών βιοτοξινών στα οστρακοειδή του ελληνικού χώρου».

Ακολούθησε διάλειμμα και γεύμα και η Ημερίδα συνεχίστηκε με την 3η ενότητα: «Χημικοί κίνδυνοι άμεσα συνδεδεμένοι με τις τεχνικές επεξεργασίας των τροφίμων ή περιβαλλοντικές επιμολύνσεις». Ο Δρ **Κ. Μπαρμπέρης**, Δ/ντής Εργαστηριακών Ελέγχων του ΕΦΕΤ παρουσίασε το θέμα «Διοξίνες σε τρόφιμα: Η ελληνική πραγματικότητα», ενώ ο Δρ **Δ. Χρυσοφίδης** (ΓΧΚ, Δ/ση Τροφίμων) μίλησε για τους «πολυαρωματικούς υδρογονάνθρακες (ΡΑΗ) στα τρόφιμα: νομοθεσία, ανάλυση, προβληματισμοί». Στη συνέχεια, ο Δρ **Γ. Μπόσκου**, από το Χαροκόπειο Παν/μιο μίλησε για το «Ακρυλαμίδιο και πτητικές αλδεύδες σε

τηγανισμένα τρόφιμα», η Κα **Β. Κουκουλιού**, από την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας εξέθεσε το «νομικό πλαίσιο για τον έλεγχο των τροφίμων από ραδιενέργεια» και η Δρ **Ειρ. Πουλιμά** (ΓΧΚ, Δ/ση Τροφίμων) αναφέρθηκε στο θέμα «Ακτινοβόληση τροφίμων και έλεγχοι στην Ευρωπαϊκή Ένωση».

Η Ημερίδα ολοκληρώθηκε με την 4η ενότητα: «Αλληλεργιογόνα στα τρόφιμα», όπου εισηγητής ήταν ο κ. **Γ. Σειραγάκης**, Δ/ντής Ποιότητας της εταιρείας «Μινέρβα Ελαιοουργική», που αναφέρθηκε στον «Προσδιορισμό Αλληλεργιογόνων στα Τρόφιμα». Ακολούθησαν ερωτήσεις και συζήτηση, καθώς και μια πρώτη διατύπωση των συμπερασμάτων. Η χρήσιμη και ουσιαστική Ημερίδα, που διοργάνωσε η Ένωση Ελλήνων Χημικών σε συνεργασία με το Γενικό Χημείο, έδωσε το έναυσμα για παραπέρα προβληματισμό αλλά και βελτίωση της γνώσης των ειδικών που ασχολούνται με τα τρόφιμα, τόσο σε επίπεδο έρευνας όσο και σε επίπεδο βιομηχανικής εφαρμογής.

### ■ Η υποδοχή των πρωτοετών φοιτητών στο Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών

Την Δευτέρα 8 Νοεμβρίου, έγινε στο Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών, η υποδοχή των νέων φοιτητών. Την εκδήλωση παρακολούθησαν ο Αντιπρύτανης Καθηγητής κ. Δ. Ασημακόπουλος, ο Κοσμήτορας της Σχολής Θετικών Επιστημών Καθηγητής κ. Κ. Μακρόπουλος, ο Πρόεδρος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών κ. Μ. Χάλαρης, ο Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας Καθηγητής κ. Κ. Μερτίς, μέλη ΔΕΠ του Τμήματος και φυσικά πολλοί φοιτητές.

Ο καθιερωμένος Αγιασμός έγινε από τον Πατέρα Ευάγγελο, που είναι απόφοιτος του Τμήματός Χημείας, ο οποίος και συνεχάρη με θερμά λόγια τους πρωτοετείς.

Σύντομο χαιρετισμό και συγχαρητήρια απεύθυναν, ο Αντιπρύτανης κ. Ασημακόπουλος, και ο Κοσμήτωρ κ. Μακρόπουλος, ενώ ο Πρόεδρος της ΕΕΧ κ. Χάλαρης έδωσε μία συνοπτική εικόνα της επαγγελματικής πλευράς των Χημικών παραθέτοντας και



Αποψη του αμφιθεάτρου κατά την διάρκεια των ομιλιών (διακρίνονται ο Καθηγητής κ. Π. Σίσκος, ο Πρόεδρος της ΕΕΧ κ. Μ. Χάλαρης, ο Αντιπρύτανης κ. Δ. Ασημακόπουλος, ο Κοσμήτωρ κ. Κ. Μακρόπουλος, ο Πρόεδρος του Τμήματος κ. Κ. Μερτίς)



χρήσιμα στατιστικά στοιχεία ως προς την απασχόληση.

Ο Πρόεδρος του Τμήματος, Καθηγητής της Ανοργάνου Χημείας κ. Κώστας Μερτίης, συνεχάρη εκ μέρους όλων των μελών ΔΕΠ τους νέους φοιτητές και ο κύκλος των ομιλιών έκλεισε με την Πρόεδρο της Οργανωτικής Επιτροπής Επίκουρο Καθηγήτρια κ. Ιωάννα Μολίνου.

Όπως κάθε χρόνο, το Τμήμα βράβευσε τους φοιτητές οι οποίοι εισήλθαν με την μεγαλύτερη βαθμολογία και οι οποίοι είναι, κατά σειρά επιτυχίας, οι: Παπαχρήστου Δήμητρα, Μπλέτσου Άννα, Λιούκα Αγγελική, Κατσαρού Βιργινία και Λαντζουράκη Δήμητρα. Ακολούθησε δεξίωση, με αναψυκτικά και εδέσματα προσφερόμενα από γνωστές εταιρείες.

## ■ Βράβευση Ελληνικού Λογισμικού από τη Royal Society of Chemistry

Την Παρασκευή 29-10-04 στο Λονδίνο στα πλαίσια του διαγωνισμού εκπαιδευτικού λογισμικού ExemplarChem 2004 που οργανώνεται από τη Royal Society of Chemistry, το εκπαιδευτικό λογισμικό 3DMolSym, που αναπτύχθηκε στο Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Κβαντικής Χημείας του Τμήματος Χημείας του Α.Π.Θ., στα πλαίσια της Διδακτορικής Διατριβής του κ. Νικολάου Χαριστού, υπό την επίβλεψη των κ.κ Κ. Τσίπη και Μ. Σιγάλα, κατέλαβε την πρώτη θέση και απέσπασε ειδικό βραβείο από τα Chemical Abstract Services καθώς επίσης το βραβείο του Overall Winner από τη Royal Society of Chemistry.

Ο διαγωνισμός Exemplar Chem είναι ένας ετήσιος διεθνής διαγωνισμός στον οποίο προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές διαγωνίζονται στη παρουσίαση υποδειγματικών εφαρμογών των νέων τεχνολογιών και του διαδικτύου στη Χημεία. Η διοργάνωση του διαγωνισμού γίνεται από την Royal Society of Chemistry (RSC) και η κριτική επιτροπή αποτελείται από τους καθηγητές Henry Rzepa από το Imperial College, Paul May από το Bristol University και Karl Harrison από το Oxford University.

Ο διαγωνισμός έγινε φέτος για 5η χρονιά με συμμετοχές από τη Μ. Βρετανία, την Ιρλανδία, την Ολλανδία, την Πολωνία, την Ελλάδα, κ.α. Συνολικά υπήρχαν αιτήσεις από 70 πανεπιστήμια και τελικά προκρίθηκαν 33 εργασίες από 16 πανεπιστήμια. Οι εργασίες κρίθηκαν με βάση το επιστημονικό περιεχόμενο, την παρουσίαση του θέματος και τη χρήση των νέων τεχνολογιών. Βρα-

βέθηκαν συνολικά έξι εργασίες με χορηγούς τις εταιρίες BNFL, CAS, CSA Trust, LTSN, GlaxoSmithKline, Pfizer, Thomson και την RSC. Στην τελική βράβευση έλαβαν μέρος ο Νικόλαος Χαριστός και ο τοπικός συντονιστής του διαγωνισμού Μ. Σιγάλας.

Όλες οι εργασίες και πληροφορίες για το διαγωνισμό βρίσκονται στην ιστοσελίδα <http://www.chemsoc.org/exemplarchem>, ενώ εκτεταμένες αναφορές στη βράβευση του συναδέλφου δημοσιεύτηκαν στα περιοδικά RSCnews ([www.rsc.org/pdf/members/rscnews/rscnews\\_dec04.pdf](http://www.rsc.org/pdf/members/rscnews/rscnews_dec04.pdf)) και Chemical Structure Association Trust Newsletter ([www.csa-trust.org/news04/Issue8.pdf](http://www.csa-trust.org/news04/Issue8.pdf)).

## ■ Μήνυμα Παγκόσμιας Ημέρας Προτύπων

### 14 Οκτωβρίου 2004 – Τα πρότυπα ενώνουν τον κόσμο

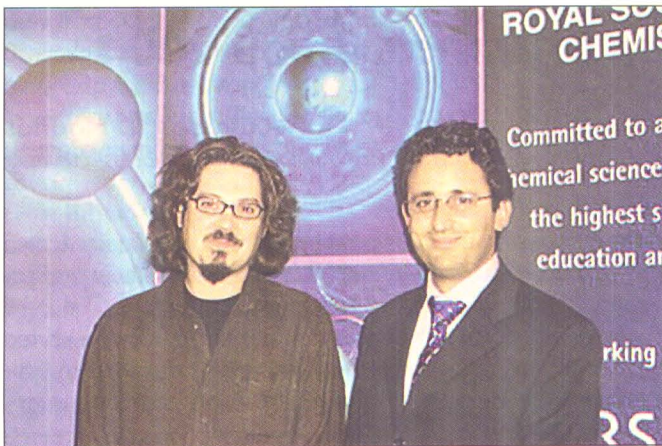
Από το απλό στο πολύπλοκο, από το μικροσκοπικό στο ογκώδες, από το τοπικό στο παγκόσμιο, τα διεθνή Πρότυπα είναι παντού παρόντα: σε προϊόντα και υπηρεσίες και στα τμήματα της παγκόσμιας αλυσίδας προμηθευτών-πελατών, της οποίας αποτελούν την σπονδυλική στήλη.

Το διεθνές σύστημα τυποποίησης που αποτελείται από τους ISO, IEC και ITU μετασχηματίζει αξίες όπως αποδοτικότητα, αποτελεσματικότητα, οικονομία, ποιότητα, οικολογία, ασφάλεια, αξιοπιστία, συμβατότητα και διαλειτουργικότητα σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά προϊόντων και υπηρεσιών, τα οποία εφαρμόζονται στην κατασκευή, παροχή ή χρήση τους. Έτσι οι τρεις αυτοί Οργανισμοί αναπτύσσουν λειτουργικές λύσεις, αναφορικά με τις τεχνικές και οικονομικές προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις, οι κυβερνήσεις και η κοινωνία και τις δημοσιεύουν ως διεθνή Πρότυπα.

Τα προϊόντα και οι υπηρεσίες που αποτελούν αντικείμενο των διεθνών Προτύπων χρειάζεται να μεταφερθούν, να παραδοθούν, να μετασχηματισθούν ή με κάποιον τρόπο να αποτελέσουν αντικείμενο συναλλαγής μεταξύ των προμηθευτών και των πελατών τους ή των τελικών χρηστών. Η συναλλαγή αυτή απαιτεί επαφές και αλληλεπιδράσεις. Τα διεθνή Πρότυπα εφαρμόζονται στις επαφές και διευκολύνουν τις συναλλαγές διασφαλίζοντας ομαλότερη, ταχύτερη, ασφαλέστερη και πιο οικονομική παράδοση.

Η ποικιλία των δραστηριοτήτων, στις οποίες τα Πρότυπα προδιαγράφουν απαιτήσεις είναι σημαντική. Παραδείγματα είναι οι μεταφορές, τροφοί από τον αγρό στο τραπέζι της κουζίνας, πρώτων υλών σε μονάδες επεξεργασίας και στην συνέχεια σε βιομηχανικούς χρήστες, προϊόντων σε διανομείς και καταστήματα και στην συνέχεια στους καταναλωτές, ισχύος από σταθμούς παραγωγής στην βιομηχανία και στο σπίτι, μηνυμάτων που περνούν από δίκτυα τηλεπικοινωνιών και υπολογιστών.

Οι επαφές και αλληλεπιδράσεις που γίνονται πιο αποδοτικές και πιο αποτελεσματικές μέσω της τυποποίησης είναι επίσης ποικίλες. Μπορεί να είναι μηχανικές, ηλεκτρικές, ηλεκτρονικές ή συνδυασμοί τους. Ποικίλουν από σωλήνες και συζεύξεις, σε εξοπλισμούς ανύψωσης και επεξεργασίας, παλέτες, κλωβούς μεταφοράς αγαθών, διακόπτες, καλώδια και συνδέσμους, υλικό και λογισμικό υπολογιστών, έως τα δίκτυα μεταφορών, ισχύος, πληροφοριών και επικοινωνιών (δίκτυα ICT).



Ο νικητής του διαγωνισμού ExemplarChem Νικόλαος Χαριστός από το Α.Π.Θ., με τον εκπρόσωπο της RSC, Dr Sean McWhinnie



## ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

Με την σειρά της, το εύρος εφαρμογής της τυποποίησης εκτείνεται από μεμονωμένες συναλλαγές (είτε τα συναλλασσόμενα μέρη βρίσκονται το ένα δίπλα στο άλλο, είτε βρίσκονται σε αντίθετες πλευρές της υδρογείου), σε ολόκληρες χώρες (όπως στην περίπτωση των δικτύων ισχύος), έως παγκόσμια δίκτυα (όπως τα δίκτυα ICT).

Εκτός από το να συνδέουν αγορές, τα διεθνή Πρότυπα ενώνουν αναπτυσσόμενες χώρες και οικονομίες σε μεταβατικό στάδιο, με τεχνικές και τεχνολογικές αιχμής, παρέχοντας τους την δυνατότητα να αυξήσουν την εξαγωγική τους δυναμικότητα και την ανταγωνιστικότητά τους.

Εκτός από τα τεχνικά και οικονομικά οφέλη από τα διεθνή Πρότυπα, η συμμετοχή στην εκπόνησή τους βελτιώνει την συνεργασία μεταξύ των ανθρώπων. Προκαλεί περηφάνια και αισιοδοξία το γεγονός πως χιλιάδες άντρες και γυναίκες διαφορετικών πολιτικών και θρησκευτικών πεποιθήσεων, εθνικής και φυλετικής καταγωγής και πολιτιστικού υποβάθρου συνέρχονται στα πλαίσια των ISO, IEC και ITU για να συνεργαστούν αποτελεσματικά με σκοπό την επίτευξη διεθνούς συναίνεσης σε Πρότυπα που διαφοροποιούν θετικά τον κόσμο μας.

Τα Πρότυπα παρέχουν λύσεις, ευνοούν τις επιχειρηματικές συνεργασίες, ενώνουν τους ανθρώπους. Τα Πρότυπα ενώνουν τον κόσμο.

*Dr Sei-chi TAKAYANAGI,*

*Πρόεδρος της Διεθνούς Ηλεκτροτεχνικής Επιτροπής (IEC),*

*κ. Oliver SMOOT,*

*Πρόεδρος του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης (ISO),*

*κ. Yoshio UTSUMI,*

*Γενικός Γραμματέας της Διεθνούς Ένωσης  
Τηλεπικοινωνιών (ITU)*

### ■ Απονομή του βραβείου «Γεωργίου Βροντουλάκη»

Πραγματοποιήθηκε το Σάββατο 13/11/2004 στο Δημαρχείο Χανίων η καθιερωμένη ετήσια απονομή του βραβείου «Γ. ΒΡΟΝΤΟΥΛΑΚΗ» από τον τοπικό σύλλογο Χημικών Χανίων – Ρεθύμνου. Το βραβείο έχει θεσμοθετήσει ο αείμνηστος συνάδελφός μας Χημικός Γ. Βροντουλάκης με κληροδότημα που διαχειρίζεται ο Δήμος Χανίων. Είναι χρηματικό βραβείο αξίας 1500 Ευρώ και απονέμεται κάθε χρόνο στον Χανιώτη μαθητή ή μαθήτριά που εισάγεται με την υψηλότερη βαθμολογία σε Χημικό τμήμα Ελληνικού Πανεπιστημίου.

Την εκδήλωση άνοιξε ο Πρόεδρος του Συλλόγου Δ. Μαρκογιαννάκης ο οποίος αναφέρθηκε στο θεσμό της βράβευσης, στη χρησιμότητα της Χημείας στη καθημερινή ζωή, στην υποβάθμισή της διδασκαλίας της στα σχολεία. Στη συνέχεια παρουσίασε τον ομιλητή της εκδήλωσης κ. Ν. Νικολαΐδη καθηγητή του Πολυτεχνείου Κρήτης ο οποίος ανέπτυξε το θέμα «ΤΟ ΝΕΡΟ ΚΑΙ Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ». Το θέμα αφορούσε το νερό των Χανίων και ήταν εξαιρετικά επίκαιρο και ενδιαφέρον ενώ δόθηκαν από τον ομιλητή και διάφορες αξιόλογες προτάσεις για την διαχείρισή του.

Ακολούθησε από τον Δήμαρχο Χανίων κ. Βιρβιδάκη η απονομή του Βραβείου στη Χριστίνα-Ζαμπέτα Γκαΐτατζή φετινή νικήτρια, φοιτήτρια πλέον στο Χημικό του Ηρακλείου και ακολούθησε πλούσιο κέρασμα της οικογένειας της σε όλους τους παρευρισκόμενους.

Την εκδήλωση τίμησαν με την παρουσία των ο Σεβασμιότατος Μητροπολίτης Χανίων Ειρηναίος, ο Αντινομάρχης κ. Αγοραστάκης, ο Δήμαρχος Αρμένων και συνάδελφος Π. Καραγιαννάκης, ο Προϊστάμενος Δευτεροβάθμιας, ο Πρόεδρος της ΕΛΜΕ Χανίων και αρκετός κόσμος.

## 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ελληνικής Εταιρείας Ελευθέρων Ριζών και Οξειδωτικού Στρες Συνεδριακό Κέντρο ΤΕΙ Λάρισας, 7-10 Οκτωβρίου 2004

Ανάργυρος Ν. Μουλίας

*Αναπληρωτής Καθηγητής Τ.Ε.Ι. Λάρισας, E-mail: moulias@teilar.gr*

Ολοκληρώθηκαν με επιτυχία στη Λάρισα, οι εργασίες του 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου της Ελληνικής Εταιρείας Ελευθέρων Ριζών και Οξειδωτικού Στρες (ΕΕΕΡΟΣ). Το Συνέδριο παρακολούθησε μεγάλος αριθμός συνέδρων από την Ελλάδα και αρκετό από το εξωτερικό.

### Η διοργάνωση

Το συνέδριο διοργανώθηκε από την ΕΕΕΡΟΣ, το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας και το ΤΕΙ Λάρισας. Η οργανωτική επιτροπή συγκρο-

τήθηκε από μέλη της Εταιρείας από όλη την Ελλάδα και τοπικά από μέλη ΔΕΠ και ΕΠ των δύο εκπαιδευτικών ιδρυμάτων της Θεσσαλίας.

Ο τόπος και χρόνος διεξαγωγής ήταν το Συνεδριακό Κέντρο του ΤΕΙ Λάρισας από 7 έως 10 Οκτωβρίου 2004. Η Ελληνική Εταιρεία Ελευθέρων Ριζών και Οξειδωτικού Στρες, ιδρύθηκε επισήμως το 1998 και ήδη έχει επιτύχει τη διοργάνωση του τετάρτου πανελληνίου συνεδρίου της με διεθνή συμμετοχή.

Ο χώρος, το Συνεδριακό Κέντρο του ΤΕΙ Λάρισας, ήταν πολύ

καλώς και επαρκώς για τις ανάγκες της διοργάνωσης ενώ ήταν διαθέσιμες και όλες οι απαιτούμενες εγκαταστάσεις για τη διεξαγωγή των συνεδρίων. Οργανωτικά δεν υπήρξαν ουσιαστικά προβλήματα και το πρόγραμμα κύλησε ομαλά. Η Λάρισα, μια σύγχρονη επαρχιακή πόλη, αποδείχθηκε όπως πάντα φιλόξενη για τους επισκέπτες και πρόσφερε μεγάλες δυνατότητες για αναψυχή στην ανάπαυλα του Συνεδρίου.

Το Συνέδριο διέθετε ιστοσελίδα (<http://eeeros.teilar.gr>) που ήταν σε λειτουργία μήνες πριν την έναρξη του Συνεδρίου. Θετικά σχολιάστηκε το γεγονός ότι το πρόγραμμα και όλες οι σχετικές με το συνέδριο πληροφορίες ήταν διαθέσιμες στην ιστοσελίδα αυτή. Σύμφωνα με ανακοίνωση της οργανωτικής επιτροπής οι περιλήψεις των εργασιών θα δημοσιευτούν στην ιστοσελίδα αυτή το Δεκέμβριο.

Το Συνέδριο πέτυχε να συγκεντρώσει σημαντικούς προσκεκλημένους ομιλητές και ερευνητικές ανακοινώσεις από μια πλειάδα συναφών επιστημονικών ειδικοτήτων όπως χημικοί, φαρμακοποιοί, γιατροί, βιολόγοι, γεωπόνοι, κτηνίατροι κ.ά. με κοινό πεδίο το οξειδωτικό στρες και τις ελεύθερες ρίζες. Έτσι υπήρξαν ομιλίες και ανακοινώσεις που αφορούσαν βασική έρευνα στο κύτταρο και στους μηχανισμούς μεταγωγής σήματος, κλινικές μελέτες και σύνδεση με παθολογικές καταστάσεις, σύνθεση φαρμάκων, διατροφικά αντιοξειδωτικά, αναλυτικές μεθόδους, μηχανισμούς κ.ά. Από την άποψη αυτή, το συνέδριο φαίνεται πως πέτυχε το στόχο που είχε τεθεί από την αρχή, της συγκέντρωσης επιστημόνων πολλών σχετικών ειδικοτήτων και η δημιουργία προϋποθέσεων συνεργασίας.

## Το πρόγραμμα

Κατά την εναρκτήρια τελετή, την Πέμπτη 7 Οκτωβρίου, καιρειασμούς απύθνηταν το ΤΕΙ Λάρισας, το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, η ΕΕΕΡΟΣ και οι Τοπικές Αρχές. Στη συνέχεια τιμήθηκαν οι καθηγητές κ. κ. Παναγιώτης Κουρουνάκης και Κωνσταντίνος Μοίρας για την προσφορά τους στο επιστημονικό πεδίο των ελευθέρων ριζών. Στους κ. κ. Μοίρα και Κουρουνάκη προσφέρθηκε τιμητική πλακέτα και αναμνηστικό δίπλωμα. Ακολούθησαν ομιλίες του κ. Κ. Μοίρα με θέμα «Το οξειδωτικό στρες του μιτοχονδρίου στην παθογένεια των νευροεκφυλιστικών παθήσεων» και του κ. Π. Κουρουνάκη με θέμα «Η συμβολή του οξειδωτικού στρες στην ανακάλυψη νέων φαρμάκων».

Το συνέδριο πέτυχε να συγκεντρώσει σημαντικούς έλληνες και ξένους προσκεκλημένους ομιλητές. Διοργανώθηκαν τρεις συνοδικά αγγλόφωνες συνεδρίες. Τα θέματα και οι ομιλητές στις συνεδρίες αυτές ήταν:

– Ulf Brunk, Σουηδία: *Oxidative stress, lysosomal iron, and DNA damage*

– John Eaton, ΗΠΑ: *Oxygen tolerance and coupling of mitochondrial electron transport*

– Mordehai Chevion, Ισραήλ: *The roles of redox-related protei-*

*ns in tissue preconditioning followed by ischemia and reperfusion*

– Ευστάθιος Γκόνος: *Cell survival factors in human ageing and stress resistance*

– Γιάννης Σπύρου: *Function of the mammalian thioredoxin systems*

– Αλέξανδρος Τσελένης: *Antioxidant and antiatherogenic effects of High Density Lipoproteins HDL*

– Eugenio Iorio, Ιταλία: *Potential usefulness of oxidative stress assessment in nutrition and food supplementation*

Το πρόγραμμα των προσκεκλημένων ομιλητών, περιλάμβανε ακόμη τις παρακάτω ομιλίες:

– Ιωάννα Ανδρεάδου: *Ο ρόλος των ελευθέρων ριζών οξυγόνου στην προστασία του μυοκαρδίου*

– Ανάργυρος Μουλλάς: *Εργαστηριακές μέθοδοι εκτίμησης και βιοχημικοί δείκτες του οξειδωτικού στρες*

– Δημήτριος Μπόσκου: *Νεώτερα δεδομένα για τις αντιοξειδωτικές φαινόμενες της μεσογειακής δίαιτας*

– Λεάνδρος Σκαητσούνης: *Διαχείριση αποβλήτων ελαιολιπιδικών μέσω της ανάκτησης φυσικών αντιοξειδωτικών*

– Δημήτριος Κουρέτας: *Συνδυασμός μοριακών τεχνικών για την εκτίμηση της αντιοξειδωτικής δράσης φυτικών εκχυλισμάτων και καθαρών μορίων.*

Διοργανώθηκαν τρεις στοργυυλιές τράπεζες:

Ο ρόλος του «Οξειδωτικού Στρες» στους μοριακούς μηχανισμούς μεταγωγής του σήματος στα κύτταρα. Συντονιστές: Δημήτριος Γαλήρης, Ιωάννης Σπύρου με ομιλητές τους Σπύρο Βηλαχόπουλο, Αλεξάνδρα Μπαρμπούτη και Πα-

σχάλη Θωμά Δούλια.

Οξειδωτικό Στρες και Χρόνιες Ηπατοπάθειες. Συντονιστές: Γεώργιος Νταλιέκος, Γεώργιος Κουκουήλης με ομιλητές τους Σωτήριο Μπαρμπάνη, Ειρήνη Ρηγοπούλου, Ιωάννη Γουλή και Γεώργιο Γερμανίδη.

Το οξειδωτικό Στρες στη Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια. Συντονιστές: Α. Γερμενής, Κ.Ι. Γουργουλιάνης με ομιλητές τους Αποστολία Χατζηευθυμίου, Ζωή Δανιήλ, Χάιδω Παστάκα και Κων. Κωστίκα.

Ένας πολύ ενδιαφέρων θεσμός, αυτός του σχολείου ελευθέρων ριζών, συνεχίστηκε στο 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο. Το σχολείο απευθύνεται σε φοιτητές αθλή και επιστήμονες που θέλουν να εμπλαθύνουν στο αντικείμενο. Σύμφωνα με την παράδοση των προηγούμενων συνεδρίων, κατά τις πρωινές ώρες, οι κ.κ. Δημήτριος Γαλήρης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και Γεώργιος Παπαγεωργίου του ΑΠΘ, ανέλυσαν τις βασικές έννοιες των ελευθέρων ριζών και του οξειδωτικού στρες.

Συνοδικά έγιναν 14 ομιλίες προσκεκλημένων ομιλητών, 11 ομιλίες στα πλαίσια τριών στοργυυλιών τραπεζών και δύο σχολεία ελευθέρων ριζών. Παρουσιάστηκαν 47 ερευνητικές εργασί-





## ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ



es και 15 αναρτημένες ανακοινώσεις.

Στο τέλος χορηγήθηκαν τρία βραβεία για τις καλύτερες ερευνητικές ανακοινώσεις. Τα βραβεία, συνολικού ύψους 600 €, ήταν χορηγία της επιτίμου προέδρου της Εταιρείας, κυρίας Σοφίας Κάκαρη. Οι εργασίες που βραβεύθηκαν ήταν οι εξής:

– Μήτσιος Ι.Β., Λουρίδα Ε.Σ., Παπαβασιλείου Ε.Χ., Τσελέπης Α.Δ.: *Τα μικροσωμάτια των αιμοπεταλίων συνδέονται με την LDL και αναστέλλουν την οξείδωση της LDL in vitro*

– Κίντζιος Σ., Ξυνόπουλος Γ., Αλεξανδρόπουλος Ν., Γιαννακός Γ., Μοσχοπούλου Γ., Γιακουματίς Ι., Κρέπαπας Σ., Τσαντές Λ., Μπιλούχος Π., Μαρινοπούλου Ι., Μαγγανά Ο., Νομικού Κ.: *Βιοχημική ανάλυση με μεταβολικούς βιοαισθητήρες: συσχετίσεις με καρκινικούς και καρδιολογικούς δείκτες*

– Βρακά Π.Σ., Κεραμιδάς Α.Δ., Δρούζα Χ., Ρίκκου Μ., Ισαάκ Α. και Οδυσσεύς Α.Δ.: *Σύνθεση και μελέτη αντιοξειδωτικής και αντινεοπλασματικής δράσης πρωτοτύπων οργανικών ενώσεων σεληνίου με συστατικά της βιταμίνης Ε*

### Συμπεράσματα

Η οργάνωση και η διεξαγωγή του Συνεδρίου κρίνεται γενικά πετυχημένη. Σημαντικό ρόλο στην επιτυχία έπαιξαν οι προσπάθειες της Οργανωτικής Επιτροπής, της ΕΕΕΡΟΣ, και των Ιδρυμάτων που μετείχαν στη διοργάνωση δηλαδή του ΤΕΙ Λάρισας και του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Τονίζεται εδώ η ηθική, υλική και οργανωτική συμβολή του ΤΕΙ Λάρισας στην επιτυχία του Συνεδρίου.

Στα υπέρ της διοργάνωσης τάσσονται η ικανοποιητική συμμετοχή, το ενδιαφέρον επιστημονικό πρόγραμμα και η ποιικιλία της θεματολογίας, οι διακεκριμένοι προσκεκλημένοι ομιλητές, οι αξιόλογες εργασίες που παρουσιάστηκαν και η προσέλιψη χορηγών. Ο προγραμματισμός και η οργάνωση κινήθηκαν σε πολύ καλά επίπεδα. Η ύπαρξη ιστοσελίδας με όλες τις σχετικές πληροφορίες κατατάσσεται στα υπέρ. Καλές αναμνήσεις άφησαν ακόμη η δεξίωση υποδοχής και το επίσημο γεύμα.

Το 4ο Συνέδριο της Ελληνική Εταιρεία Ελευθέρων Ριζών και Οξειδωτικού Στρες, πέτυχε να συγκεντρώσει και να αναδείξει την αξιόλογη ερευνητική δραστηριότητα που συντελείται στην Ελλάδα, να προσκομίσει επιρροές από το εξωτερικό, να διευκολύνει την αλληλεπίδραση και τις συνεργασίες των ερευνητών, να καθιερώσει το διάλογο και να δημιουργήσει γόνιμους προβληματισμούς για το επιστημονικό πεδίο των ελευθέρων ριζών.

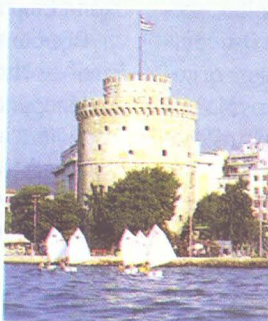
### Δύο περιβαλλοντικά συνέδρια ταυτόχρονα στη Θεσσαλονίκη

Δύο περιβαλλοντικά συνέδρια, ένα διεθνές και ένα ελληνικό, διοργανώνονται ταυτόχρονα στη Θεσσαλονίκη.

Η Διοικούσα Επιτροπή του ΠΤΚΔΜ της ΕΕΧ ανακοίνωσε ότι το 2ο Περιβαλλοντικό Συνέδριο Μακεδονίας θα πραγματοποιηθεί στη Θεσσαλονίκη από **8 έως 12 Οκτωβρίου 2005**.

Για τις εργασίες που πρόκειται να παρουσιαστούν στο συνέδριο, θα πρέπει να υποβληθεί περίληψη. Τα πλήρη κείμενα των εργασιών θα δημοσιευθούν στα Πρακτικά του συνεδρίου. Λεπτομέρειες για την προετοιμασία των περιλήψεων, των κειμένων των εργασιών και το σχετικό χρονοδιάγραμμα θα περιληφθούν στην 1η Ανακοίνωση του συνεδρίου καθώς και στο διαδίκτυο [www.eex.gr](http://www.eex.gr)

Παράλληλα, με συνδιοργάνωση της ΕΕΧ, θα πραγματοποιηθεί (στις ίδιες ημερομηνίες και σε διαφορετικές αίθουσες του ίδιου χώρου) το 13ο Διεθνές Συμπόσιο (13th International Symposium on Environmental Pollution and its Impact on



Life in the Mediterranean Region) της Μεσογειακής Επιστημονικής Ένωσης Προστασίας Περιβάλλοντος MESAEP, όπως ανακοίνωσε η Εκτελεστική Επιτροπή της Ένωσης.

Για τις εργασίες που πρόκειται να παρουσιαστούν στο διεθνές συνέδριο, θα πρέπει να υποβληθεί περίληψη. Τα πλήρη κείμενα των εργασιών θα δημοσιευθούν, έπειτα από κρίση, στο διεθνές περιοδικό Fresenius Environmental Bulletin. Λεπτομέρειες για την προετοιμασία των περιλήψεων, των κειμένων των εργασιών και το σχετικό χρονοδιάγραμμα θα περιληφθούν στην 1η Ανακοίνωση του διεθνούς συνεδρίου καθώς και στο διαδίκτυο [www.mesaep.net](http://www.mesaep.net)

**Δρ. Κώστας Νικολάου**  
**Πρόεδρος της MESAEP**  
**(13th International Symposium) και**  
**Συντονιστής του 2ου Περιβαλλοντικού**  
**Συνεδρίου Μακεδονίας**



*Πάν δε αὐτὸ γιγνόμενον ὑπ' αἰτίου τινός ἐξ ἀνάγκης γίγνεσθαι. (Πλάτων)  
Καθετί που γίνεται, γίνεται αναγκαστικά από κάποια αιτία.*

# Στο ένα χέρι το δίσκο – στο άλλο το λιβανιστήρι!

Ibrahim Warde

*Καθηγητής στο πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας στο Μπέρκλεϊ, ένας από τους συγγραφείς του "Modèle anglo-saxon en question"*

*Αναδημοσίευση από τη γαλλική συλλογική έκδοση "Modèle anglo-saxon en question", μεταφρασμένη στα ελληνικά. Δημοσιεύτηκε στο τεύχος 15-16 του περιοδικού «Θέματα Παιδείας» ως παράθεμα, για την τεκμηρίωση μελέτης σχετικής με την εμπορευματοποίηση της δημόσιας παιδείας. Παραχωρήθηκε άδεια αναδημοσίευσης από τα «Χημικά Χρονικά» κατόπιν επικοινωνίας με τη διεύθυνση των «Θεμάτων Παιδείας».*

Το Νοέμβριο του 1998 το πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας στο Μπέρκλεϊ προχώρησε στη σύναψη συμφωνίας με την ελβετική εταιρεία Novartis, η οποία έκανε μια δωρεά 25 εκατομμυρίων δολαρίων (9,4 δισ. δρχ.) στον τομέα μικροβιολογίας του πανεπιστημίου. Σε αντάλλαγμα το δημόσιο πανεπιστήμιο παραχωρούσε στον ελβετικό κολοσσό της φαρμακοβιομηχανίας και της βιοτεχνολογίας το δικαίωμα να ιδιοποιηθεί περισσότερο από το ένα τρίτο των ανακαλύψεων που πραγματοποιούνται από τους ερευνητές του τομέα (συμπεριλαμβανομένων και των ανακαλύψεων που χρηματοδοτήθηκαν από την Πολιτεία της Καλιφόρνιας ή την κυβέρνηση), καθώς επίσης και να διαπραγματεύεται τα δικαιώματα ευρεσιτεχνίας που απορρέουν από αυτές. Επιπλέον το πανεπιστήμιο παραχωρούσε στη Novartis τον έλεγχο δύο από τις πέντε θέσεων της επιτροπής έρευνας του τομέα, η οποία έχει αναλάβει την κατανομή των κονδυλίων για την έρευνα.

Η συμφωνία Μπέρκλεϊ – Novartis προκάλεσε κατακραυγή. Περισσότεροι από τους μισούς διδάσκοντες του τομέα αυτού εξέφρασαν την ανησυχία τους, γιατί απειλούνταν η αρχή της «έρευνας για το δημόσιο συμφέρον» όσο και η ελεύθερη ανταλλαγή ιδεών στους κόλπους της επιστημονικής κοινότητας. Ωστόσο αυτό είναι το νέο μοντέλο συνεργασίας των πανεπιστημίων και του ιδιωτικού τομέα. Το 1980 αποβλέποντας στην ανόρθωση της ανταγωνιστικότητας της αμερικανικής βιομηχανίας, ο νόμος Μπέι-Ντόουλι – ο οποίος πήρε το όνομα των δύο εισηγητών του, ενός Δημοκρατικού και ενός Ρεπουμπλικάνου – επέτρεπε για πρώτη φορά στα πανεπιστήμια να κατοχυρώνουν με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας εφευρέσεις που πραγματοποιήθηκαν με κυβερνητική χρηματοδότηση. Στη συνέχεια άλλοι νόμοι ενθάρρυναν τα πανε-

πιστήμια να προχωρούν στην εμπορική εκμετάλλευση των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, και να χορηγούν φορολογικές απαλλαγές στις επιχειρήσεις που χρηματοδοτούσαν την πανεπιστημιακή έρευνα.

Εξάλλου «το τέλος του ψυχρού πολέμου» προκάλεσε νέα μείωση των κονδυλίων που αφιέρωνε στην έρευνα η ομοσπονδιακή κυβέρνηση. Το πανεπιστήμιο του Μπέρκλεϊ, το οποίο άλλοτε χρηματοδοτούνταν σχεδόν εξ ολοκλήρου από την Πολιτεία της Καλιφόρνιας, είδε το μερίδιο της δημόσιας χρηματοδότησης να μειώνεται στο 50% το 1987 και στο 34% το 1994. Όλες οι μεγάλες επενδύσεις που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας έγιναν χάρη σε ιδιωτικές δωρεές. Έτσι, για να χτιστεί το νέο Business School, το πανεπιστήμιο προχώρησε σε μια

φρενήρη συγκέντρωση οικονομικών πόρων. Η οικογένεια Χάας (κληρονόμοι του δημιουργού των μπλουτζίν Λέβι Στράους), που έκανε τη μεγαλύτερη δωρεά, εξασφάλισε ότι το νέο Business School θα φέρει το όνομα της. Ορισμένες μεγάλες επιχειρήσεις χρηματοδότησαν έδρες. Για παράδειγμα ο κοσμήτορας του ιδρύματος φέρει τον τίτλο του «Bank of America Dean».

Τα νέα κτίρια είναι κατάσπαρτα από λογότυπους επιχειρήσεων. Όλες οι αίθουσες ακόμα και οι καρέκλες και τα τραπέ-

ζια στολίζονται με πιλακέτες προς τιμήν του ευεργέτη τους (επιχείρησης, ατόμου ή έτους αποφοίτων). Πρόκειται γι' αυτό που ο Τζέιμς Έντζελ και ο Άντονι Ντέιντσερφιλντ, καθηγητές στο Χάρβαρντ, αποκάλεσαν κόσμο του «εμπορικού πανεπιστημίου»: οι τομείς που «κερδίζουν χρήματα», «μελετούν το χρήμα» ή «προσελκύουν το χρήμα» είναι οι μεγάλοι ωφελημένοι. Οι υπόλοιποι παραμελούνται, ακόμα και εγκαταλείπονται.

Έτσι, σύμφωνα με τον Ρόναλντ Κόλινς, διευθυντή του προγράμματος επιστημονικής ακεραιότητας του Κέντρου για την Επιστήμη και το Δημόσιο Συμφέρον, **η επιστήμη χάνει την αξιοπιστία της: «Οι παραπλανητικές μελέτες και η μυστικότητα θέτουν σε κίνδυνο την υπόληψη της επιστήμης, καθώς επίσης και το στόχο της, που είναι η αναζήτηση της αλήθειας. Οι πανεπιστημιακοί καθηγητές που αμείβονται από τη βιομηχανία, παρουσιάζονται ως εμπειρογνώμονες στο Κογκρέσο και τους οργανισμούς ελέγχου, χωρίς ν' αποκαλύπτουν τους δεσμούς τους με**





## ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

τον επιχειρηματικό κόσμο. Οι επιστημονικοί τομείς των πανεπιστημίων υφαινούν μέσα στη μεγαλύτερη μυστικότητα δεσμούς με τις επιχειρήσεις. Οι ιατρικές επιθεωρήσεις δεν αποκαλύπτουν τις συγκρούσεις συμφερόντων των συγγραφέων τους.» [...]

Η αναζήτηση της γνώσης, η ανιδιοτελής έρευνα, η διανοητική περιέργεια υποβιβάζονται σε δεύτερη θέση. Οι πρόεδροι των πανεπιστημίων, των οποίων ο ρόλος μοιάζει στο εξής με το ρόλο του εμπορικού αντιπροσώπου, κρίνονται στο εξής κυρίως από την ικανότητα τους να συγκεντρώνουν κεφάλαια. Άλλωστε, ενώ άλλοτε υπήρχε η συμφωνία ότι οι δωρεές πραγματοποιούνται χωρίς περιορισμούς και υποχρεώσεις, αυτοί που επαίτουν χρηματική ενίσχυση, οφείλουν σήμερα –για να παραφράσουμε μια διάσημη φράση– να κρατούν και το δίσκο του εράνου και το λιβανιστήρι.

Η λογική του «εμπορικού πανεπιστημίου» επιβάλλει στις επιχειρήσεις να θεωρούνται οι δωρεές τους επενδύσεις: η δωρεάν διαφήμιση, οι έπαινοι και η υπόληψη αποτελούν, εξίσου με τις ανακαλύψεις που μπορούν να διατεθούν στο εμπόριο, οφέλη που δικαιολογούνται από τις δαπάνες. Και κάθε παραβίαση συνεπάγεται κυρώσεις: η Nike διέκοψε πρόσφατα την ενίσχυση της σε τρία πανεπιστήμια (Μίσιγκαν, Όρεγκον και Μπράουν) με την αιτιολογία ότι οι φοιτητές τους είχαν επικρίνει ορισμένες από τις πρακτικές τους στις φτωχές χώρες, ιδιαίτερα σε θέματα παιδικής εργασίας.

Στις πανεπιστημιούπολεις κάνουν την εμφάνιση τους πρόσωπα νέου τύπου: οι καθηγητές-επιχειρηματίες για τους οποίους η εδραίωση σ' ένα πανεπιστήμιο προσφέρει την υπόσχεση γρήγορου πλουτισμού. Αυτοί οι πανεπιστημιακοί αφιερώνουν το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου τους στις εμπορικές δραστηριότητες τους. Η πανεπιστημιακή τους ιδιότητα τους εξασφαλίζει την επιστημονική αξιοπιστία, ένα καταφύγιο σε περίπτωση αποτυχίας και, κυρίως, τη δυνατότητα να ιδιωτικοποιούν τουλάχιστον τα έσοδα κοινωνικοποιώντας ταυτόχρονα τις δαπάνες (ιδιοποιούνται την εργασία των φοιτητών, που ετοιμάζουν τη διδακτορική διατριβή τους, ή των ερευνητών, ενώ οι διοικητικές υπηρεσίες του ιδρύματος λειτουργούν ως γραμματεία). Σπάνια επικρίνονται αυτές οι πολύ διαδεδομένες πρακτικές, γιατί αυτοί οι επιχειρηματίες είναι συχνά οι φημισμένοι «αστέρες», των οποίων οι πρωτοβουλίες μπορεί να έχουν επιπτώσεις που θα ωφελήσουν έμμεσα τουλάχιστον το πανεπιστήμιο (με τη μορφή χορηγιών ή κληροδοτημάτων).

Πέρα από σκέψεις γύρω από την ηθική, το πρότυπο του πανεπιστημίου που είναι στραμμένο στην αγορά θέτει ερωτήματα πολιτικής τάξης. Όλο και περισσότερο ο προβληματισμός για τα δημόσια πράγματα διαμορφώνεται (και παραμορφώνεται) σε συνάρτηση με τα οικονομικά συμφέροντα των «ειδικών». Ερευνητικοί οργανισμοί με μη κερδοσκοπικό χαρακτήρα χρησιμεύουν συχνά για τη συγκάλυψη που χρειάζονται οι εκπαιδευτι-

κοί όμιλοι. Έτσι κατά τη δίκη της Microsoft ορισμένα «ανεξάρτητα» ερευνητικά ινστιτούτα, τα οποία στην πραγματικότητα χρηματοδοτούνταν από το γίγαντα του λογισμικού, παρήγαγαν ένα πλήθος «μελετών», που στόχο είχαν να επηρεάσουν τόσο το κοινό όσο και τους δικαστές. Και είτε πρόκειται για την επικινδυνότητα του καπνού, για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, τους τεχνητούς μαστούς, ή για τις αρετές του τάδε φαρμάκου, θα βρεθεί πάντα ένας ειδικός, ο οποίος θα είναι σε θέση να «βασανίσει τους αριθμούς» μέχρι να τους αποσπάσει το συμπέρασμα που θα μπορεί να ικανοποιήσει τους χρηματοδότες του. Ένα επεισόδιο φωτίζει τις παρεκτροπές της εξαρτώμενης από χορηγούς έρευνας.

Ο Τσαρλς Τόμας, καθηγητής Εγκληματολογίας στο Πανεπιστήμιο της Φλόριντας, είχε αποκτήσει φήμη μεγάλου ειδικού στην ιδιωτικοποίηση των φυλακών. Με καταθέσεις σε επιτροπές της Γερουσίας και με την αρθρογραφία του στα μεγάλα μέσα ενημέρωσης υποστήριζε ένθερμα αυτή τη θέση και οι συστάσεις του συχνά υιοθετήθηκαν στη Φλόριντα όσο και αλλού. Αποκαλύφθηκε όμως ότι αυτός ο διαπρεπής ειδικός αμείβονταν από τις κυριότερες ιδιωτικές σωφρονιστικές επιχειρήσεις.

Εκείνοι που μέσα στον πανεπιστημιακό κόσμο, θα όφειλαν –θεωρητικά– να ενδιαφερθούν για αυτά τα ζητήματα, έχουν άλλες φροντίδες και δεν επιθυμούν άλλωστε να δαγκώσουν το χέρι που τους τείνει, έστω και φτωχικά.

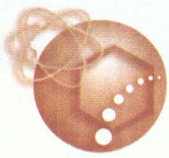
Στις παιδαγωγικές σχολές φλισαρούν με την ιδιαίτερη επιστημονική διάλεκτο για τις τελευταίες παιδαγωγικές μόδες.

Στον κλάδο των ανθρωπιστικών σπουδών έχουν βυθιστεί στην «πολυπολιτισμικότητα» ή στην αναζήτηση «ταυτότητας». Και το πάθος για την «αποδόμηση» συνεπάγεται ότι η ίδια η αρχή της ανιδιοτελούς αναζήτησης της αλήθειας δεν έχει πια θέση στο πανεπιστήμιο.

Στις κοινωνικές επιστήμες το μόνο που μετράει είναι η ποσοτικοποίηση, οι μεγάλες αφαιρέσεις ή οι μεθοδολογικές συζητήσεις. Όσο για τα business Schools, η ίδια η αρχή του πανεπιστημίου της αγοράς δεν μπορεί παρά να προκαλεί την αποδοχή.

Συνεπώς ο χώρος στον οποίο συζητούνται τα ερωτήματα που θέτουν οι σχέσεις ανάμεσα στη βιομηχανία και την έρευνα είναι κυρίως η επιστημονική και η ιατρική κοινότητα, επιθεωρήσεις όπως η «Lancet» ή η «New England Journal of Medicine». Μια έρευνα της «Los Angeles Times» αποκάλυψε ότι 19 από τα 40 άρθρα που είχαν δημοσιευτεί κατά τη διάρκεια των τριών τελευταίων χρόνων στη μόνιμη στήλη «Φαρμακευτική Αγωγή» της έγκυρης ιατρικής επιθεώρησης «New England Journal of Medicine» είχαν γραφτεί από γιατρούς που αμείβονταν από τους παραγωγούς των φαρμάκων τα οποία είχαν αναλάβει να αξιολογήσουν. Ορισμένοι τόνισαν ότι είναι σχεδόν αδύνατο να βρεθούν ειδικοί που να μην «εξαρτώνται» με τον ένα ή τον άλλο τρόπο από τη φαρμακοβιομηχανία...





# ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

## Τέχνη, τεχνική και περιβάλλον

Μάρω Κ. Παπαθανασίου

Δρ Μαθηματικών, Δρ Βυζαντινολογίας – Επίκουρος καθηγήτρια Πανεπιστημίου Αθηνών

Από τις σπουδαιότερες δημιουργικές δραστηριότητες του ανθρώπου είναι η τέχνη και η τεχνική. Για τη δημιουργία ενός έργου τέχνης απαιτούνται η έμπνευση του καλλιτέχνη, η ύλη και η τεχνική επεξεργασίας της. Όταν η ύλη, ο συνδετικός κρίκος μεταξύ τέχνης, τεχνικής και περιβάλλοντος, προερχόταν αποκλειστικά από το άμεσο φυσικό περιβάλλον του καλλιτέχνη, το τελευταίο έπαιζε βασικό ρόλο. Έτσι σε περιοχές με πλούσια αργιλάδη εδάφη ο πηλός χρησιμοποιήθηκε στην οικοδομική δραστηριότητα, την κατασκευή χρηστικών σκευών και την καλλιτεχνική δημιουργία, ενώ σε πετρώδη και άγονα εδάφη ο λίθος ή το μάρμαρο χρησιμοποιήθηκαν κατ' αντίστοιχο τρόπο.

Επειδή το αισθητικό αποτέλεσμα της υλοποίησής μιας μορφής διαφέρει αναλόγως του χρησιμοποιούμενου υλικού και επιδίωξη του καλλιτέχνη είναι η κατά το δυνατόν τελειότερη απόδοση της εμπνεύσεώς του, μία πρώτη υπέρβαση των δεσμεύσεων του περιβάλλοντος γίνεται με την εισαγωγή υλών, οι οποίες δεν υπάρχουν ή δεν ευρίσκονται σε επαρκείς ποσότητες στον τόπο της δραστηριότητός του. Επομένως η δημιουργική δραστηριότητα ενός καλλιτέχνη εξαρτάται και από μη καλλιτεχνικούς παράγοντες, π.χ. από τις δυνατότητες επικοινωνίας και τις εμπορικές συναλλαγές με τους τόπους προελεύσεως των εισγυμένων υλών.

Η ανάπτυξη της χημικής τεχνολογίας οδήγησε στη μαζική παραγωγή και διακίνηση νέων, τεχνικών υλών, οι οποίες τώρα προσφέρουν νέες δυνατότητες για την υλοποίηση της καλλιτεχνικής εμπνεύσεως. Αντιστρόφως, οι διαρκώς παραγόμενες νέες ύλες προκαλούν με τη σειρά τους ερέθισμα για νέες τεχνικές, με τις οποίες οι καλλιτέχνες θα τα δαμάσουν και θα τα μορφοποιήσουν. Επειδή λοιπόν η μορφολογία και το υλικό των εργαλείων εξαρτώνται από την ύλη επί της οποίας θα χρησιμοποιηθούν, η χρήση νέων υλών απαιτεί προσαρμογή των παιδιών είτε κατασκευή νέων εργαλείων και νέες μεθόδους χρησιμοποιήσεώς τους. Επομένως, οι νέες ύλες επιβάλλουν την εξέλιξη της τεχνολογίας για την εργασία επάνω σ' αυτές. Η τεχνική όμως, δηλαδή τα μέσα και οι τρόποι κατεργασίας της ύλης, πρέπει να συνδυάζεται με τη γνώση, την ικανότητα και την εμπειρία του καλλιτέχνη, δηλαδή τη δεξιότητά του, να τη χρησιμοποιήσει για την υλοποίηση της εμπνεύσεώς του.

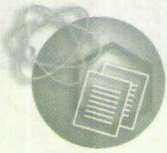
Ένα έργο τέχνης, ως συνδυασμός μορφής και ύλης, μπορεί να δένει αισθητικώς με το περιβάλλον κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να υπάρχει μία σχέση αισθητικής συγγενείας μεταξύ τους, ή να διαφοροποιείται τόσο πολύ από το περιβάλλον, ώστε να υπάρχει σχέση αισθητικής αντιθέσεως με αυτό. Επομένως, κάθε καλλιτέχνημα, ιδίως μνημειακού τύπου, δεν εντάσσεται απλώς στο φυσικό περιβάλλον, αλλά και συμβάλλει στην περαιτέρω διαμόρφωσή του.

Επειδή τα φυσικά υλικά, εγχώρια ή εισαγόμενα, υπόκεινται σε φθορά ταχεία ή βραδεία, αναλόγως του είδους τους, ακόμη και αν η επιβολή νέων μορφών και τελειότερας εργασίας καταστήσει άχρηστα τα παλαιότερα δημιουργήματα, η ίδια η φύση και ο χρόνος αναλαμβάνουν το έργο της αποσυνθέσεως και της ανακυκλώσεως των συστατικών τους. Όμως η υπερεκμετάλλευση των πηγών τους μπο-

ρεί να προκαλέσει σοβαρές αλλοιώσεις της μορφής του φυσικού περιβάλλοντος και συνεπώς της αισθητικής του χώρου· π.χ. η καταλάτωση (Πεντέλη κ.λπ.), η καταστροφή δασών για καύσιμη ύλη και η στοίβαξη καταλοίπων καμινεύσεως (Λαύριο κ.λπ.), με αποτέλεσμα τις σημερινές προσπάθειες εξωραϊσμού με τη χωροτακτική διευθέτηση των καταλοίπων και δενδροφύτευση για τη δημιουργία βιομηχανικού πάρκου. Η σύγχρονη βιομηχανία κατασκευάζει αντικείμενα από νέες ύλες, οι οποίες δεν μπορούν να ανακυκλωθούν φυσικώς (ή σε εύλογο χρονικό διάστημα) παρά μόνον από την ίδια. Η μαζική παραγωγή τους επιβαρύνει το περιβάλλον με την ένταξη των νέων υλικών και τη συσσώρευση των ακρήστων καλλιτεχνημάτων ή χρηστικών αντικειμένων μέσα σε αυτό. Ο κύριος λόγος για τον οποίο η βιομηχανία δεν προβαίνει σε ανακύκλωση είναι το κόστος των εργασιών, οι οποίες τελικώς θα βαρύνουν τον καταναλωτή, με πιθανή συνέπεια την πτώση της καταναλώσεως. Φαίνεται λοιπόν ότι η κατασπατάληση των φυσικών πόρων θα συνεχισθεί, έως ότου τα αποθέματά τους μειωθούν τόσο πολύ, ή εξαντληθούν, οπότε θα στραφούμε στην ανακύκλωση των ακρήστων.

Η αναγκαστική συνύπαρξη φυσικών και τεχνικών υλών, κλασικών και νεωτεριστικών μορφών, διαμορφώνει ένα τεχνικό περιβάλλον μέσα στο φυσικό περιβάλλον. Η προσπάθεια του ανθρώπου να γίνει δημιουργός όχι μόνον νέων μορφών, αλλά και νέων υλών, και τελικώς να ξεπεράσει την ίδια την φύση, τον οδήγησε αρχικώς στην τέλεια μίμηση, όπου φυσικό και τεχνικό συγχέονται (ήμε: είναι σαν ψεύτικο – είναι σαν αληθινό), και κατόπιν στην υπέρβαση των φυσικών μορφών και υλών. Με την υπέρβαση όμως εισάγεται μία νέα φιλοσοφία αντιμετώπισεως της φύσεως. Αν κάποτε λόγω αδυναμίας και αγνοίας ο άνθρωπος επιβίωνε στο φυσικό περιβάλλον, εναρμονιζόμενος άθελά του με αυτό, παρά τις αέναντες προσπάθειές του να κυριαρχήσει στις φυσικές δυνάμεις, τώρα με την εξαιρετική ανάπτυξη της τεχνολογίας ο άνθρωπος έφθασε σε καθαρώς ανταγωνιστικές σχέσεις προς τη φύση με σκοπό την πλήρη καθυπόταξή της. Είναι βεβαίως συζητήσιμο, το κατά πόσον και σε πόσην έκταση μπορεί ο «υβριστής» άνθρωπος να δαμάσει τη φύση και να συνειδητοποιήσει τις συνέπειες των έργων του. Ίσως πάλι ο «υβριστής» άνθρωπος προσπαθήσει να διορθώσει τα σφάλματά του όταν εξαντληθούν τα περιθώρια ανοχής στις επιπτώσεις τους· όμως τούτο εξαρτάται από το κατά πόσον τα αποτελέσματα των επεμβάσεων του είναι αναστρέψιμα ή μη.

Οι ποικίλες δραστηριότητες του ανθρώπου, ως μέλους του φυσικού περιβάλλοντος, πρέπει να χαρακτηρίζονται από πνεύμα αγάπης, σεβασμού και συνεργασίας με τη φύση. Υπή αυτή την έννοια πρέπει να ξαναλατρεύσει τη θεά Γαία, τη Μητέρα *μακάρων θνητών τ' ανθρώπων*, στην οποία τόσο ανθρωπομορφικά και παραστατικά αναφερόμαστε έως τώρα, όταν μιλούμε για «φλιέβες» μετάλλων και ύδατος, για τα «σπήλανα» της, την «αγκαλιά» της και τους «κόιλους» της, δηλαδή το υπέδαφος, τις ποικίλες μορφές και τα σπήλαιά της· αυτήν, η οποία ήταν, είναι και θα είναι για όλους μας η *πάντροφος*, η *πανδώτειρα*, η *φερέκαρπος*, η *θνητοίσι τροφάς παρέχουσα προσπνείς*.



# Η Δημιουργία των Ατόμων

(Συνέχεια από το προηγούμενο τεύχος)

Δρ Διονύσης Π. Σιμόπουλος

Διευθυντής Ευγενιδείου Πλανηταρίου, e-mail: dps@eugenfound.edu.gr

Στα πρώτα λεπτά της δημιουργίας γεννήθηκαν όλη η ποσότητα του υδρογόνου που υπάρχει στο Σύμπαν και το μεγαλύτερο Δέκα ημέρες μετά την Μεγάλη Έκρηξη η θερμοκρασία είχε πέσει στους 10 εκατομμύρια βαθμούς (10<sup>7</sup>). Έτσι καθώς η θερμοκρασία του Σύμπαντος συνεχώς έπεφε η κοσμική σούπα που το αποτελούσε περιελάμβανε φωτόνια, ηλεκτρόνια, πρωτόνια (πυρήνες υδρογόνου) και πυρήνες ηλίου, και σε απειροελάχιστες ποσοότητες πυρήνες δευτερίου, ηλίου 3, λιθίου 7, και βηρυλλίου 7. Η ακτινοβολία που υπήρχε στο Σύμπαν αποτελούνταν κυρίως από φωτόνια υψηλής ενέργειας με τη μορφή ακτίνων γάμα. Η ακτινοβολία αυτή υψηλής ενέργειας θα έκανε τα πάντα αόρατα στα ανθρώπινα μάτια μας. Με το πέρασμα όμως του χρόνου και καθώς το Σύμπαν διαστέλλονταν και κρύωνε η ενέργεια αυτή συνεχώς ελαττώνονταν, ενώ οι μάζες των σωματιδίων της ύλης δεν άλλαζαν καθόλου.

Έτσι 1.000 χρόνια μετά την Μεγάλη Έκρηξη το Σύμπαν περιελάμβανε ακόμη έναν τεράστιο αριθμό φωτονίων. Ο μεγάλος αυτός αριθμός και η αρκετά μεγάλη τους ακόμη ενέργεια επέτρεπαν στα φωτόνια να συνεχίσουν τον ρόλο τους του «μαστροχαλαστή». Γιατί οποτεδήποτε κάποιο από τα ηλεκτρόνια προσπαθούσε να ενωθεί με κάποιο πρωτόνιο σχηματίζοντας έτσι ένα άτομο υδρογόνου τα φωτόνια το διέλυσαν σχεδόν στιγμιαία. Μ' αυτή τη μορφή το Σύμπαν συνέχισε να διαστέλλεται και να ψύχεται στη διάρκεια των επόμενων 300.000 χρόνων οπότε η θερμοκρασία του έπεσε στους 3.000 βαθμούς Κέλβιν.

Σ' αυτή τη θερμοκρασία τα φωτόνια είχαν πλέον χάσει τον αρχικό τους δυναμισμό και οι διάφοροι πυρήνες που υπήρχαν στο Σύμπαν μπόρεσαν να συλλήβουν ηλεκτρόνια σχηματίζοντας τα άτομα του υδρογόνου και του ηλίου με μία αναλογία 75% υδρογόνου και 25% ηλίου (και απειροελάχιστες ποσοότητες δευτερίου και λιθίου). Επιτέλους η ενεργειακή πυκνότητα της ύλης υπέρσχυσε της ενεργειακής πυκνότητας της ακτινοβολίας και η ύλη επικράτησε ολοκληρωτικά στο νέο Σύμπαν που άφησε πίσω του την Περίοδο της Ακτινοβολίας και μπήκε στην Περίοδο της Ύλης. Τα φυλακισμένα πλέον ηλεκτρόνια έπαψαν να αποτελούν εμπό-

διο στην ελεύθερη διακίνηση των φωτονίων της ακτινοβολίας, τα οποία, ελευθερωμένα από την ύλη, εκτοξεύτηκαν ανάμεσα στους χώρους μεταξύ των ατόμων, δημιουργώντας μια κοσμική διαφανή πλέον σφαίρα.

Πίσω τους άφησαν μια άλλη σκοτεινή σφαίρα που ήταν (και είναι ακόμη και σήμερα) αδιαφανής. Το άμεσο δηλαδή αποτέλεσμα της δημιουργίας των ατόμων εκείνη την εποχή ήταν η διάλυση της «κοσμικής ομίχλης» που έκανε μέχρι τότε το Σύμπαν αδιαφανές. Στο μεταξύ η θερμοκρασία του Σύμπαντος συνεχώς ελαττώνονταν και το χρώμα που επικρατούσε άλλαξε σιγά-σιγά και μετετράπη σε κόκκινο, μετά σε βαθύ κόκκινο, και τέλος στο

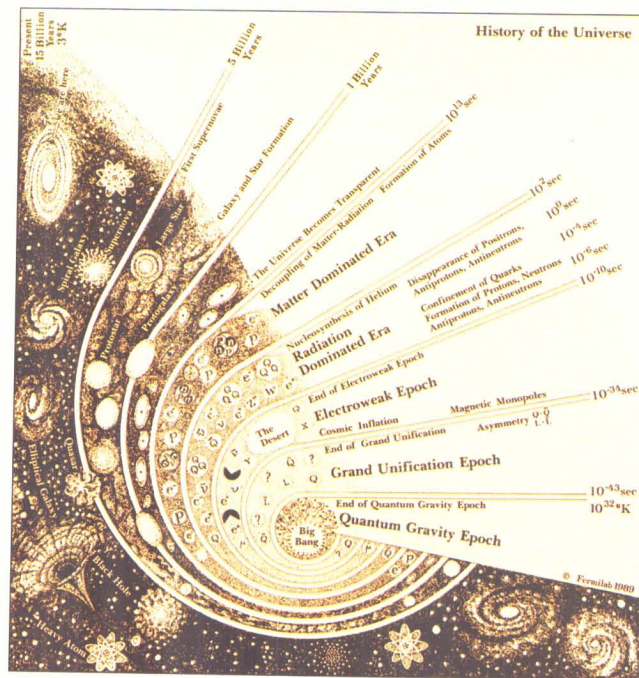
βαθύ σκοτάδι που επικρατεί στο διάστημα. Σήμερα η αρχική εκείνη υπέρθερμη ακτινοβολία κατάντησε να είναι κυριολεκτικά η σκιά του αρχικού της εαυτού με αποτέλεσμα η θερμοκρασία της ακτινοβολίας που μας βομβαρδίζει συνεχώς να μην υπερβαίνει τους 2,7 βαθμούς πάνω από το απόλυτο μηδέν, ή τους μείον 270 περίπου βαθμούς Κελσίου.

## Στο Εσωτερικό των Άστρων

Μ' αυτόν λοιπόν τον τρόπο σχηματίστηκαν οι πρωταρχικές ποσότητες του υδρογόνου και του ηλίου. Με ποιόν όμως τρόπο σχηματίζονται τα υπόλοιπα 90 χημικά στοιχεία που βρίσκουμε ελεύθερα στη φύση; Όλα αυτά δημιουργούνται στο

εσωτερικό των άστρων στη θερμοπυρηνική καρδιά των οποίων το υδρογόνο μετατρέπεται σε βαρύτερα στοιχεία μέχρι τον σίδηρο, καθώς επίσης και στις εκρήξεις των σουπερνόβα για την δημιουργία πολύ βαρέων στοιχείων πάνω από τον σίδηρο και μέχρι το ουράνιο.

Φυσικά επί αιώνες ο τρόπος με τον οποίο λάμπει το πλησιέστερο σε μας άστρο ο Ήλιος, καθώς και όλα τ' άλλα άστρα τ' ουρανού, ήταν για την επιστήμη ένα μεγάλο αίνιγμα. Ένα αίνιγμα του οποίου η λύση άρχισε να διαφαίνεται όταν κατορθώσαμε να κατανοήσουμε καλύτερα την δομή του ατόμου και τις ισχυρότερες πυρηνικές δυνάμεις που συγκρατούν τα σωματίδια που το αποτελούν. Το κλειδί, φυσικά του αινίγματος δόθηκε από τον Άλμπερτ Αϊνστάιν με την διατύπωση της περίφημης πιά εξίσωσής





του:  $E = mc^2$  (η ενέργεια ισούται με την μάζα επί το τετράγωνο της ταχύτητας του φωτός), που σημαίνει ότι μία μικρή ποσότητα ύλης απελευθερώνει τεράστιες ποσότητες ενέργειας.

Πιο απλά, η περίφημη αυτή εξίσωση του Αϊνστάιν σημαίνει ότι ένα μόνο γραμμάριο ύλης μπορεί να απελευθερώσει ενέργεια ίση με την ενέργεια που απελευθερώνουν 250.000 τόνοι βενζίνης. Έτσι η ατομική θεωρία μας έδωσε μία πηγή ενέργειας που έχει τη δυνατότητα να τροφοδοτεί τον Ήλιο, και τ' άστρα, για δισεκατομμύρια χρόνια.

Το γενικό θεωρητικό υπόβαθρο της εσωτερικής δομής των άστρων το οφείλουμε στον πραγματικά μεγάλο άγγιλο φυσικό και αστρονόμο Sir Arthur Eddington (1882-1944) πολύ πριν ανακαλυφτεί η πηγή ενέργειας των άστρων. Ο Έντιγκτον περιέγραψε ως εξής την κατάσταση που επικρατεί στη καρδιά των άστρων: «Μέσα σ' ένα κυβικό εκατοστόμετρο βρίσκονται συμπυκνωμένα ένα τρισεκατομμύριο τρισεκατομμύρια άτομα, διπλάσια περίπου ελεύθερα ηλεκτρόνια, και 20 δισεκατομμύρια τρισεκατομμυρίων ακτίνες Χ.

Οι ακτίνες Χ κινούνται με την ταχύτητα του φωτός, και τα ηλεκτρόνια με ταχύτητα 16.000 χιλιομέτρων το δευτερόλεπτο. Τα περισσότερα άτομα είναι απλά πρωτόνια (πυρήνες δηλαδή υδρογόνου) που τρέχουν με ταχύτητα 500 περίπου χιλιομέτρων το δευτερόλεπτο. Εδώ κι εκεί υπάρχουν βαρύτερα άτομα, όπως είναι ο σίδηρος, που κινούνται με αργοκίνητους ρυθμούς 60 χιλιομέτρων το δευτερόλεπτο. Με τις παρά πάνω ταχύτητες μπορείτε κάλλιστα να φανταστείτε το μέγεθος των συγκρούσεων που επακολουθούν». Αυτός άλλωστε είναι και ο λόγος που κάνει τον Ήλιο, και όλα τ' άστρα του ουρανού να λάμπουν!

Η διαδικασία αυτή με την οποία παράγεται η τεράστια ποσότητα ενέργειας στον Ήλιο, και τ' άλλα άστρα, εξηγήθηκε για πρώτη φορά από τον Γερμανο-Αμερικανό φυσικό Hans A. Bethe το 1939. Η ανακάλυψη αυτή χάρισε σ' αυτόν το Βραβείο Νόμπελ Φυσικής (1967), και στην ανθρωπότητα την εξήγηση μιας από τις βασικότερες διεργασίες που συμβαίνουν στο Σύμπαν. Δύο είναι τα κύρια είδη των θερμοπυρηνικών αντιδράσεων που επικρατούν στη καρδιά των άστρων. Η μία ονομάζεται αλυσίδα πρωτονίου-πρωτονίου, και η άλλη κύκλος του άνθρακα. Και στα δύο αυτά είδη των αντιδράσεων τέσσερις πυρήνες υδρογόνου ( $H^1$ ) συγχωνεύονται σ' έναν πυρήνα ηλίου ( $He^4$ ) εκπέμποντας συγχρόνως συνολική ενέργεια 26,2 εκατομμυρίων ηλεκτρονιοβόλτ (MeV).

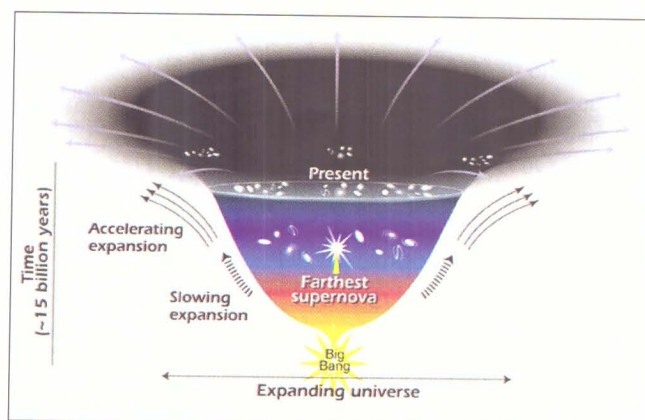
Στη διάρκεια της διαδικασίας αυτής, όταν 1.000 γραμμάρια  $H^1$  συγχωνεύονται δημιουργούν 993 γραμμάρια  $He^4$ , πράγμα που σημαίνει ότι στη διαδικασία αυτή «χάνονται» 7 συνολικά γραμμάρια ύλης. Στην πραγματικότητα, φυσικά, η μικρή αυτή ποσότητα ύλης δεν «χάθηκε» αλλά μετετράπη σε ενέργεια. Αυτό που μας λέει δηλαδή ο Αϊνστάιν είναι ότι έστω και μια πολύ μικρή ποσότητα ύλης απελευθερώνει τεράστιες ποσότητες ενέργειας αφού πολλαπλασιάζεται με τον τεράστιο αριθμό 90 δισεκατομ-

μύρια (το τετράγωνο της ταχύτητας του φωτός =  $300.000 \times 300.000$ ). Υπάρχει δηλαδή ισοδυναμία μάζας και ενέργειας, και η εξίσωση του Αϊνστάιν προσδιορίζει επακριβώς πόση ενέργεια απελευθερώνεται όταν «χάνεται» μια ποσότητα μάζας, ή πόση ενέργεια απαιτείται για τη δημιουργία νέας μάζας.

Για να γίνει ακόμη πιο κατανοητό το μέγεθος του ποσού της ενέργειας που παράγεται σ' αυτή τη διαδικασία αρκεί να πούμε ότι κάθε γραμμάριο υδρογόνου που μετατρέπεται σε ήλιο απελευθερώνει ενέργεια ίση με  $6 \times 10^{18}$  έργια. Ενέργεια δηλαδή που είναι αρκετή για να επιταχύνει ένα αντικείμενο 60 κιλών στην ταχύτητα των 500.000 χιλιομέτρων την ώρα. Φανταστείτε, λοιπόν, πόσο τεράστια είναι η ενέργεια που απελευθερώνεται από τον Ήλιο, αφού κάθε δευτερόλεπτο που περνάει 655 περίπου εκατομμύρια τόνοι υδρογόνου μετατρέπονται σε 650 περίπου εκατομμύρια τόνους ηλίου. Κάθε δευτερόλεπτο δηλαδή ο Ήλιος μετατρέπει 4,6 εκατομμύρια τόνους ύλης του σε ενέργεια.

Ας δούμε όμως συνοπτικά τι γίνεται στο εσωτερικό του Ήλιου και των άλλων άστρων. Η θερμοκρασία που επικρατεί εκεί φτάνει όπως είπαμε, τα 20 εκατομμύρια βαθμούς Κελσίου. Σ' αυτή τη θερμοκρασία τα άτομα έχουν χάσει τα ηλεκτρόνια τους, είναι δηλαδή τελείως ιονισμένα, και η κατάσταση της ύλης που βρίσκου-

με εκεί δεν είναι ούτε στερεά, ούτε υγρή, ούτε αέρια, αλλά μια τέταρτη κατάσταση, ηλεκτρικά ουδέτερη, που ονομάζεται πλάσμα. Η ύλη δηλαδή που υπάρχει στην καρδιά των άστρων είναι ένα μίγμα ελεύθερων πυρήνων και ελεύθερων ηλεκτρονίων. Επειδή το υδρογόνο είναι το κύριο συστατικό των άστρων (και ολόκληρου του Σύμπαντος) σημαίνει ότι το αστρικό πλάσμα αποτελείται κυρίως από ελεύθερα πρωτόνια τα οποία θα πρέπει



να συνδεθούν μεταξύ τους για να δημιουργήσουν το στοιχείο ήλιο.

Όλα όμως τα πρωτόνια έχουν θετικό ηλεκτρικό φορτίο και έτσι απωθούνται μεταξύ τους λόγω της «ηλεκτροστατικής άπωσης» που υπάρχει. Για να μπορέσουν δύο πρωτόνια να ενωθούν χρειάζεται να κινούνται πάρα πολύ γρήγορα, για να έχουν έτσι μεγαλύτερη κινητική ενέργεια από την ενέργεια που τα κάνει να απωθούνται. Δύο πρωτόνια χρειάζονται να πλησιάσουν μεταξύ τους σε απόσταση 10-14 χιλιοστά (0,00000000000001 του χιλιοστού). Τότε η «ηλεκτροστατική άπωση» θα σταματήσει να εξασκείται και άλλου είδους δυνάμεις θα αναλάβουν να ενώσουν τα δύο πρωτόνια (τους δύο δηλαδή πυρήνες του υδρογόνου).

Παρ' όλο όμως που η τεράστια θερμοκρασία που επικρατεί στο εσωτερικό του Ήλιου και των άστρων υποχρεώνει τα ιονισμένα άτομα του υδρογόνου να κινούνται με τεράστιες ταχύτητες, εφοδιάζοντάς τα έτσι με κινητική ενέργεια χιλίων ηλεκτρονιοβόλτ (1KeV) η ενέργεια αυτή είναι χίλιες φορές μικρότερη απ' αυτήν που απαιτείται για την υπέρβαση της «ηλεκτροστατικής άπωσης» ανάμεσα σε δύο ατομικούς πυρήνες υδρογόνου. Γιατί η ενέργεια που απαιτείται φτάνει το ένα εκατομμύριο ηλεκτρονιοβόλτ (1MeV). Κάτω απ' αυτές λοιπόν τις συνθήκες φαίνεται ότι



καμία πυρηνική αντίδραση δεν μπορεί να είναι δυνατή στο εσωτερικό των άστρων. Εδώ όμως είναι που παρεμβαίνει η κβαντομηχανική και σώζει την κατάσταση!

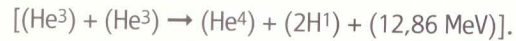
## Η Σύντηξη του Υδρογόνου

Οι νόμοι της κβαντομηχανικής μάς λένε ότι παρ' όλη την μεγάλη αυτή διαφορά της απαιτούμενης από την πραγματική κινητική ενέργεια των πρωτονίων, η πιθανότητα σύγκρουσης και συένωσης δύο πρωτονίων δεν είναι μηδενική απλά αρκετή έτσι ώστε ορισμένα τουλάχιστον πρωτόνια να μπορέσουν να υπερνικήσουν την «ηλεκτροστατική άπωση», να συγκρουστούν με κάποιο άλλο πρωτόνιο, για ν' αρχίσουν έτσι και να συνεχιστούν οι απαιτούμενες πυρηνικές αντιδράσεις. Φυσικά ένα μόνο πρωτόνιο στα 100 εκατομμύρια έχουν αρκετή ενέργεια για την συντήρηση των θερμοπυρηνικών αντιδράσεων, απλά ο αριθμός των ατόμων του Ήλιου είναι τόσο τεράστιος ώστε κάθε δευτερόλεπτο  $2,8 \times 10^{38}$  άτομα υδρογόνου συντήκονται και μετατρέπονται σε ήλιο.

Στο πρώτο βήμα της «αλυσίδας πρωτονίου-πρωτονίου» έχουμε την σύγκρουση δύο πυρήνων υδρογόνου (πρωτονίων). Στη διάρκεια της σύγκρουσης αυτής το ένα από τα δύο πρωτόνια αποβάλλει το θετικό του φορτίο με την μορφή ενός ποζιτρονίου (ηλεκτρόνιο με θετικό φορτίο). Μόλις όμως το ποζιτρόνιο αποχωρήσει, και σε διάστημα μικρότερο από το ένα εκατομμυριοστό του δευτερολέπτου, έλκεται από ένα ηλεκτρόνιο, (που έχει αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο), και τα δύο αυτά σωματίδια ύλης (το ηλεκτρόνιο) και αντιύλης (το ποζιτρόνιο) εξαϋλώνονται αφήνοντας στη θέση του δύο φωτόνια γάμα (ακτινοβολία υψηλής ενέργειας). Ταυτόχρονα όμως με την γένεση του ποζιτρονίου γεννιέται και ένα νεutrίνο, το οποίο είναι ένα «τίποτα» που όμως είναι «κάτι», και το οποίο διαφεύγει με την ταχύτητα του φωτός στο διάστημα χωρίς να το εμποδίσει στιδίποτε συναντήσει στο διάβα του, φτάνοντας στην ηλιακή επιφάνεια σε 2,5 περίπου δευτερόλεπτα.

Με την αποχώρηση όμως του ποζιτρονίου το πρωτόνιο αναγκάζεται να μετατραπεί σε νεutrόνιο. Έτσι στην σύντηξη αυτή των δύο πυρήνων υδρογόνου έχουμε την ένωση ενός πρωτονίου με ένα νεutrόνιο σχηματίζοντας έτσι τον πυρήνα ενός ισότοπου του υδρογόνου που ονομάζεται δευτέριο, ή βαρύ υδρογόνο. Στην πρώτη λοιπόν αυτή πυρηνική αντίδραση έχουμε συνοπτικά την εξής κατάσταση: ένωση δύο πυρήνων υδρογόνου που μας δίνουν ένα δευτέριο συν ένα ποζιτρόνιο συν ένα νεutrίνο συν ενέργεια 1,44 MeV  $[(H^1) + (H^1) \rightarrow (D^2) + (e^+) + (\nu) + (1,44 \text{ MeV})]$ .

Αστραπιαία σχεδόν μετά την δημιουργία του το δευτέριο συνενώνεται με έναν ακόμη πυρήνα υδρογόνου σχηματίζοντας He<sup>3</sup>, ένα ισότοπο του ηλίου στον πυρήνα του οποίου περιλαμβάνονται δύο πρωτόνια και ένα νεutrόνιο, ενώ συγχρόνως εκπέμπει και ένα φωτόνιο γάμα  $[(D^2) + (H^1) \rightarrow (He^3) + (\gamma) + (5,49 \text{ MeV})]$ . Στην τελευταία αντίδραση της «αλυσίδας πρωτονίου-πρωτονίου» δύο ισότοπα He<sup>3</sup> συγχωνεύονται μεταξύ τους παράγοντας ένα πυρήνα ηλίου-4 συν δύο πυρήνες υδρογόνου συν ενέργεια 12,86 MeV. Η τελευταία αυτή αντίδραση απαιτεί να προηγηθούν δύο φορές οι δύο προηγούμενες αντιδράσεις, γιατί για να γίνει η τρίτη αυτή αντίδραση χρειαζόμαστε την ύπαρξη δύο πυρήνων He<sup>3</sup>



Έτσι στις πέντε αυτές αντιδράσεις συμμετέχουν συνολικά 6 πρωτόνια (πυρήνες υδρογόνου) τα οποία μας δίνουν τελικά ένα πυρήνα ηλίου, δύο πυρήνες υδρογόνου, δύο ποζιτρόνια, δύο νεutrίνα, ακτινοβολία γάμα και συνολική ενέργεια 26,72 MeV. Επειδή όμως τα δύο νεutrίνα που διαφεύγουν μεταφέρουν μαζί τους και ενέργεια 0,26 MeV το καθένα, η καθαρή ενέργεια που αποδεσμεύεται κατά τη διάρκεια της δημιουργίας ενός ηλίου-4 είναι ίση με 26,2 MeV. Η όλη αυτή διαδικασία είναι και ο βασικός τρόπος μεταστοιχείωσης του υδρογόνου σε ήλιο και της παραγωγής της αστρικής ενέργειας.

Στην άλλη αλυσίδα γνωστή και σαν «κύκλος άνθρακα-αζώτου» συμμετέχουν 6 πυρήνες υδρογόνου, ο άνθρακας (C<sup>12</sup>) το ραδιενεργό ισότοπο του αζώτου N<sup>13</sup>, το ισότοπο του άνθρακα C<sup>13</sup>, το άζωτο (N<sup>14</sup>), το ραδιενεργό ισότοπο του οξυγόνου O<sup>15</sup>, και το ισότοπο του αζώτου N<sup>15</sup>. Και σ' αυτή όμως την σειρά των αντιδράσεων έχουμε την σύντηξη 4 πυρήνων υδρογόνου (πρωτονίων) και την παραγωγή ενός πυρήνα ηλίου, δύο ποζιτρονίων, δύο νεutrίνων και την εκπομπή 26,2 MeV ενέργειας (αφού αφαιρέσουμε την ενέργεια 0,52 MeV που αποσπούν τα δύο νεutrίνα) όπου ο άνθρακας λειτουργεί απλώς σαν καταλύτης (διευκολυντής) του κύκλου αυτού των αντιδράσεων.

Η ακτινοβολία γάμα που παράγεται στον πυρήνα του Ήλιου για να φτάσει μέχρι τα εξωτερικά του στρώματα και να παρατηρηθεί χρειάζεται 30.000 περίπου χρόνια. Γιατί από την στιγμή που θα δημιουργηθεί, ένα φωτόνιο γάμα συγκρούεται εκατομμύρια φορές με τα διάφορα σωματίδια ύλης στο εσωτερικό του Ήλιου με αποτέλεσμα ο δρόμος προς την επιφάνεια να μην είναι καθόλου ευθύς. Αυτές οι συνεχείς συγκρούσεις έχουν σαν αποτέλεσμα να χάσει η ακτινοβολία γάμα αρκετή από την ενέργειά της, έτσι ώστε όταν φτάσει στην επιφάνεια του Ήλιου εμφανίζεται με την μορφή ορατής, υπέρυθρης και υπεριώδους ακτινοβολίας. Αν δεν συνέβαιναν οι συγκρούσεις αυτές και ο Ήλιος εξέπεμπε την ακτινοβολία γάμα αναλλοίωτη, τότε δεν θα μπορούσαμε να επιβιώσουμε ούτε δευτερόλεπτο σε οποιοδήποτε σημείο του ηλιακού μας συστήματος, απλά ούτε και να δούμε τον Ήλιο. Θα αντικρίζαμε δηλαδή έναν πραγματικά «μαύρο» Ήλιο.

Φυσικά ένας τέτοιος «μαύρος» Ήλιος, δεν είναι το ίδιο με μία διαστημική «μαύρη τρύπα». Γιατί τα απολειψάδια αυτά της καρδιάς υπεργίγαντων άστρων, μετά την επιθανάτια έκρηξή τους σαν σουπερνόβα «καταπίνουν» κυριολεκτικά τον ίδιο τους τον εαυτό συμπιέζοντας συγχρόνως την ύλη τους σε τέτοια πυκνότητα ώστε ακόμη και το φως να είναι αδύνατο να διαφύγει από την έλξη της βαρυτικής τους δύναμης. Έχουν μετατραπεί δηλαδή σε «αόρατα» άστρα. Αυτό όμως είναι μια άλλη πάλη ιστορία.

Έτσι προς το παρόν θα πρέπει να έχουμε ήδη κατανοήσει ότι ο Ήλιος μας είναι ένας τεράστιος πυρηνικός αντιδραστήρας που μετατρέπει συνεχώς το υδρογόνο του σε ήλιο, έτσι ώστε κάθε δευτερόλεπτο που περνάει 5 εκατομμύρια τόνοι από τη μάζα του, μετατρέπονται σε ενέργεια. Παρ' όλο όμως που ο Ήλιος χάνει την τεράστια αυτή ποσότητα ύλης είναι τόσο μεγάλος ώστε δισεκατομμύρια χρόνια από σήμερα δεν θα έχει χάσει παρά λιγότερο από το ένα χιλιοστό της μάζας του.

*(Το άρθρο συνεχίζεται σε επόμενα τεύχη)*

# Παραμένοντες οργανικοί ρύποι στην ατμόσφαιρα της Ευρώπης

Νικόλαος Τζούπανος και Κωνσταντίνη Σαμαρά  
Εργαστήριο Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος, Τμήμα Χημείας Α.Π.Θ.

## Περίληψη

Οι Παραμένοντες Οργανικοί Ρύποι (POPs) είναι οργανικές ενώσεις ανθεκτικές στη χημική, βιολογική και φωτολυτική αποικοδόμηση, και ως εκ τούτου έχουν μακρόχρονη παραμονή στο περιβάλλον. Οι περισσότερες από αυτές είναι ενώσεις τοξικές ή καρκινογόνες. Χαρακτηρίζονται από χαμηλή διαλυτότητα στο νερό και μεγάλη λιποφιλικότητα, με αποτέλεσμα να βιοσυσσωρεύονται στους λιπώδεις ιστούς των ζώων οργανισμών και να βιομεγεθύνονται κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας. Επιπλέον, είναι ενώσεις ημιπτητικές, και η εύκολη μετάβασή τους από την υγροστερεή στην αέρια φάση συνεπάγεται δυνατότητα μεταφορά τους σε μακρινές αποστάσεις και απόθεσής τους ακόμα και σε μη ρυπασμένες περιοχές. Στο άρθρο αυτό παρουσιάζονται και αξιολογούνται δεδομένα από την παρακολούθηση των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων των POPs από το δίκτυο των σταθμών του Προγράμματος Μέτρησης και Εκτίμησης της Μεταφοράς Μεγάλης Κλίμακας Ατμοσφαιρικών Ρύπων στην Ευρώπη (EMEP). Επιπλέον, γίνεται μία επισκόπηση των δεδομένων που υπάρχουν για το Ελληνικό ατμοσφαιρικό περιβάλλον.

## Abstract

Persistent Organic Pollutants (POPs) constitute a class of man-made chemicals with pronounced persistence against chemical, biological and photolytic degradation, therefore with strong environmental persistence. Most of them are toxic or carcinogenic compounds. Due to their low water solubility and high lipophilicity they present strong tendency for bioaccumulation. In addition, POPs are semivolatile organic compounds able to reach and deposit in remote areas as a result of long-range atmospheric transport. This paper presents the atmospheric concentration levels of POPs measured by the Co-Operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long Range Transmission of Air Pollutants in Europe (EMEP) network of stations. An overview of the major POPs determined in the Greek atmospheric environment is also provided.

## 1. Εισαγωγή

Μεγάλη έμφαση δίνεται τα τελευταία χρόνια από ερευνητές, επιστήμονες, κρατικές και διεθνείς οργανώσεις στους Παραμένο-

ντες Οργανικούς Ρύπους (Persistent Organic Pollutants, POPs). Η υψηλή τοξικότητα και η πιθανή καρκινογόνος δράση ορισμένων ενώσεων που ανήκουν στην κατηγορία των POPs, σε συνδυασμό με την υψηλή τους ανθεκτικότητα στη βιολογική, χημική και φωτολυτική αποικοδόμηση, που συνεπάγεται μακρόχρονη παραμονή στο περιβάλλον (persistence), προσδίδουν στους POPs υψηλό βαθμό επικινδυνότητας για τον άνθρωπο και τα οικοσυστήματα.

Οι POPs γενικά χαρακτηρίζονται από χαμηλή διαλυτότητα στο νερό και μεγάλη λιποφιλικότητα, με αποτέλεσμα να βιοσυσσωρεύονται στους λιπώδεις ιστούς των ζώων οργανισμών. Είναι ενώσεις ημιπτητικές, και η εύκολη μετάβασή τους από τη στερεή ή την υγρή φάση στην αέρια συνεπάγεται δυνατότητα μεταφορά τους σε μακρινές αποστάσεις και απόθεσής τους ακόμα και σε περιοχές μη ρυπασμένες<sup>1</sup>.

### 1.1. Κατηγορίες των POPs

Στους Παραμένοντες Οργανικούς Ρύπους ανήκει μια πληθώρα ενώσεων, οι βασικές κατηγορίες των οποίων είναι:

i) Πολυχλωριωμένες διβενζο-*p*-διοξίνες (PCDDs) και φουράνια (PCDFs)

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν 75 διοξίνες και 135 φουράνια, ενώσεις με 4-8 άτομα χλωρίου στις ελεύθερες θέσεις των αρωματικών δακτυλίων (θέσεις 1 έως 4 και 6 έως 9). Οι ενώσεις χαρακτηρίζονται από υψηλή τοξικότητα με πιο τοξική την 2,3,7,8-τετραχλωρο-διβενζο-*p*-διοξίνη. Σχηματίζονται ως παραπροϊόντα διαφόρων χημικών, παραγωγικών και φυσικών διεργασιών, όπως κατά την παραγωγή χλωρίνης ή φυτοφαρμάκων, κατά την καύση βενζίνης, απορριμμάτων, ξύλου ή πετρελαίου, κατά τη λείψανση του χαρτοπολτού κα. Επιπλέον, διοχετεύονται στην ατμόσφαιρα και μέσω της εξάτμισης από το έδαφος και το νερό. Οι επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία είναι πολλές, π.χ. οι διοξίνες εκτός από τοξικές είναι και καρκινογόνες, ενώ τα φουράνια είναι πιθανώς καρκινογόνες ενώσεις. Έχουν νευροαναπτυξιακές επιπτώσεις, όπως μείωση του IQ, αύξηση υπερκινητικότητας, καταθλιπτικής συμπεριφοράς, μετάλλαξη στις λειτουργίες των αντισωμάτων και πρόκληση δυσλειτουργιών στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Επίσης, προκαλούν διαταραχές στο συκώτι και το έντερο και αλλοιώνουν τα επίπεδα έκκρισης ορμονών όπως της θυρεοειδούς ορμόνης, τεστοστερόνης και οιστρογόνων<sup>1,2</sup>.

ii) Πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs)

Αποτελούν μία ομάδα συνθετικών χλωριωμένων αρωματικών υδρογονανθράκων και παράγονται με χλωρίωση του διφαινυλίου (στις θέσεις 2 έως 6 και 2' έως 6'). Συνολικά δημιουργούνται 209 διαφορετικές ενώσεις. Η χρήση των PCBs ήταν πολύ διαδεδομένη μέχρι το 1970 λόγω των εξαιρετικών υδραυλικών, ηλεκτρικών και πυρίμαχων ιδιοτήτων τους, καθώς και της φυσικοχημικής τους σταθερότητας. Έχουν εκτεταμένα χρησιμοποιηθεί



ως διηλεκτρικά υγρά σε πυκνωτές και μετασχηματιστές, πρόσθετα χρωμάτων, μελανιών, πλαστικών κ.λπ., γι' αυτό και ανιχνεύονται έως και σήμερα αν και η χρήση τους έχει απαγορευτεί από το 1970. Οι επιπτώσεις τους στην υγεία μπορεί να είναι άμεσες ή μακροπρόθεσμες. Έκθεση σε ατμούς εμπλουτισμένους σε PCBs προκαλεί ερεθισμούς στα μάτια, τη μύτη και το λαιμό, ενώ υψηλές συγκεντρώσεις επιδρούν και στο συκώτι. Μακροπρόθεσμα έχει αναφερθεί ότι προκαλούν καρκίνο, μείωση του IQ και δυσλειτουργία διαφόρων οργάνων του ανθρώπινου σώματος<sup>3</sup>.

### iii) Οργανοχλωριωμένα φυτοφάρμακα (OCPs)

Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν τα γνωστά για την εκτεταμένη χρήση τους εντομοκτόνα DDT (1,1,1-τριχλωρο-2,2-δι-π-χλωροφαινόλη-αιθάνιο) και οι μεταβολίτες του DDE και DDD, το HCB (εξαχλωροβενζόλιο), το Toxarhene (χλωριωμένο καμφένιο), το Chlordane (1,2,4,5,6,7,8,8-οκτάχλωρο-2,3,3a,4,7,7a,8-εξάυδρο-4,7-μέθανο-1H-ινδένιο), Aldrin, Dieldrin, Endrin κ.ά.

Όλα τα οργανοχλωριωμένα φυτοφάρμακα είναι χαρακτηρισμένα ως πιθανώς καρκινογόνες ουσίες, γεγονός που οδήγησε σε απαγόρευση της χρήσης τους. Επίσης, προκαλούν δυσλειτουργίες στο σύστημα αναπαραγωγής, στο ενδοκρινικό και νευρικό σύστημα, καταστροφές στο ήπαρ, το έντερο, τα νεφρά, το στομάχι κ.α. Παρόλο όμως που δεν χρησιμοποιούνται ευρέως εδώ και πολλά χρόνια, ορισμένα από αυτά ανιχνεύονται ακόμα και σήμερα στον αέρα, στο νερό και στο έδαφος (κυρίως το DDT), παράδειγμα της μεγάλης παραμονής των POPs στο περιβάλλον<sup>1</sup>.

### iv) Εξαχλωροκυκλοεξάνια (HCHs)

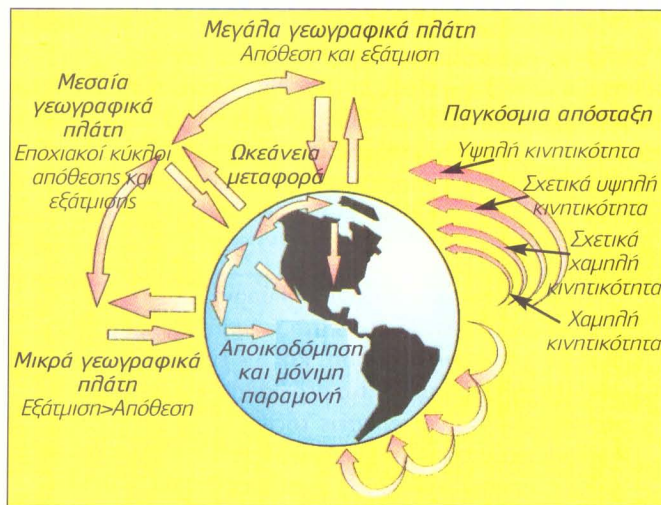
Στα εξαχλωροκυκλοεξάνια ανήκουν πέντε ενώσεις, οι οποίες συμπαράγονται κατά τη σύνθεση του HCH, με σημαντικότερες από αυτές τα α-HCH, β-HCH, γ-HCH. Και οι ενώσεις αυτής της κατηγορίας έχουν χρησιμοποιηθεί ως εντομοκτόνα παλαιότερα, πχ το γ-HCH (το λιγότερο τοξικό από τα παράγωγα) με την εμπορική ονομασία Lindane, του οποίου η χρήση απαγορεύτηκε το 1972. Και τα HCHs είναι πιθανώς καρκινογόνες ενώσεις, ενώ προκαλούν και άλλες σημαντικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία<sup>1</sup>.

### v) Πολυκυκλική αρωματική υδρογονάνθρακες (PAHs)

Αν και δεν είναι τόσο ανθεκτικές σε διεργασίες αποικοδόμησης όσο οι άλλες ενώσεις που ανήκουν στους POPs, πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις όπως τα ανθρακένιο, βενζο-α-πυρένιο, φλουορανθένιο, φαινανθρένιο, πυρένιο κ.α. είναι POPs και μάλιστα προκαλούν και αυτές σοβαρές επιδράσεις στην υγεία<sup>1</sup>.

## 1.2 Η μεταναστευτική συμπεριφορά των POPs

Η σωστή λήψη μέτρων για τον έλεγχο των POPs προϋποθέτει την παρατήρηση αρχικά και την κατανόηση στη συνέχεια του τρόπου με τον οποίο οι POPs κινούνται σε παγκόσμια κλίμακα και των παραγόντων, οι οποίοι τον επηρεάζουν. Οι περισσότεροι POPs είναι αρκετά πτητικοί, ώστε να εξατμιστούν από την υγρή και στερεή φάση σε σχετικά υψηλές περιβαλλοντικές θερμοκρασίες, ενώ σε χαμηλές θερμοκρασίες ευνοείται η προσρόφηση τους σε αιωρούμενα σωματίδια, τα οποία στη συνέχεια αποτίθενται. Έτσι, οι υψηλές θερμοκρασίες στα χαμηλά γεωγραφικά πλάτη (τροπικές περιοχές) ευνοούν την εξατμίση τους από την επιφάνεια της γης, ενώ οι χαμηλές θερμοκρασίες σε μεγαλύτερα γεωγραφικά



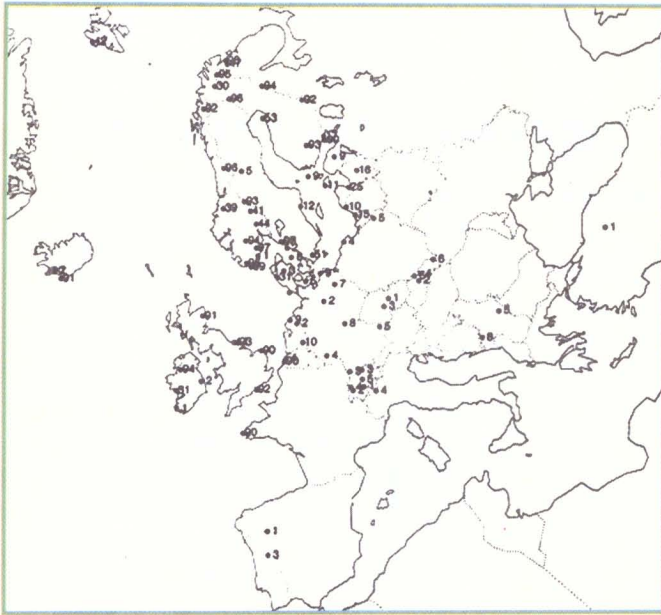
Σχήμα 1. Η τύχη των POPs μετά την είσοδό τους στο περιβάλλον<sup>4</sup>

πλάτη ευνοούν την απόθεσή τους από την ατμόσφαιρα στο έδαφος και τα επιφανειακά νερά. Σε χαμηλές θερμοκρασίες, επίσης, ελαττώνεται η ταχύτητα των αντιδράσεων αποικοδόμησής τους και ο ρυθμός εξατμίσεώς τους από το νερό, οπότε η παραμονή τους στο περιβάλλον είναι μεγαλύτερη.

Όλα τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα μεγάλες ποσότητες των POPs να μεταναστεύουν από θερμές περιοχές σε ψυχρές, φαινόμενο που πραγματοποιείται με μικρά βήματα και, συνήθως, αναφέρεται ως «grasshopper effect» (σχήμα 1). Η φυσική αυτή διεργασία είναι ανάλογη με μια χρωματογραφική ανάλυση, όπου οι POPs κινούνται με διαφορετικές ταχύτητες λόγω διαφορετικής πτητικότητας. Πολύ πτητικές ενώσεις (τάση ατμών, P, μεγαλύτερη από 1 Pa) τείνουν να παραμένουν στην αέρια κατάσταση οπότε μεταναστεύουν γρηγορότερα, ενώ λιγότερο πτητικές ενώσεις ( $1 < P < 0,01$  Pa) συμπυκνώνονται σε θερμοκρασίες γύρω στους  $-30^\circ\text{C}$ . POPs με τάση ατμών μεταξύ 0,01 και 0,0001 Pa συμπυκνώνονται σε θερμοκρασίες πάνω από  $0^\circ\text{C}$  και τείνουν να συγκεντρώνονται σε μεσαία γεωγραφικά πλάτη, ενώ ενώσεις πολύ χαμηλής πτητικότητας αποτίθενται τοπικά και παραμένουν κοντά στις πηγές εκπομπής τους.

Για την ιδιότητα των POPs να προσροφώνται στα αιωρούμενα σωματίδια, έχει καθοριστεί μία χαρακτηριστική θερμοκρασία συμπύκνωσης,  $T_c$ , στην οποία η ένωση είναι εξίσου καταμεμημένη ανάμεσα στην αέρια και τη σωματιδιακή φάση. Πολύ σημαντικό κριτήριο για τη συμπεριφορά των POPs αποτελεί και ο συντελεστής κατανομής οκτανόλης-αέρα,  $K_{ow}$ , καθώς περιγράφει την ικανότητα κατακράτησης μιας ένωσης από χερσαίες επιφάνειες (π.χ. έδαφος, φυτά), ενώ για την τάση των POPs να παραμένουν στο νερό σημαντικός θεωρείται ο συντελεστής κατανομής αέρα - νερού,  $K_{aw}$ .

Η παρακολούθηση όλων των παραπάνω παραμέτρων μπορεί να βοηθήσει στην κατανόηση και μοντελοποίηση της μεταναστευτικής συμπεριφοράς των POPs, η οποία περιγράφεται στο σχήμα 1. Η περιβαλλοντική τύχη τους καθορίζεται κατά κύριο λόγο από το σημείο εκπομπής, την κίνηση των ανέμων και ωκεανών, την ταχύτητα των διεργασιών ανταλλαγής μεταξύ της ατμό-



Σχήμα 2. Σταθμοί του προγράμματος EMEP στην Ευρώπη

σφαιρας και της επιφάνειας της γης και την ταχύτητα αποικοδόμησης τους<sup>4</sup>.

## 2. Έλεγχος των POPs

### 2.1 Γενικά

Το παγκόσμιο ενδιαφέρον για τους POPs είχε σαν αποτέλεσμα να αναπτυχθούν πολλές πρωτοβουλίες που στοχεύουν στον εντοπισμό, προσδιορισμό και περιορισμό των POPs, όπως το Παγκόσμιο Πρόγραμμα Δράσης της UNEP, η σύμβαση της Γενεύης για τη διασυννοριακή ρύπανση της ατμόσφαιρας σε μεγάλη απόσταση (LRTAP), η σύμβαση του Ελσίνκι (HELCOM), η σύμβαση Όσλο – Παρισίων (OSRACOM) κ.α.<sup>5</sup> Πρόσφατα, στις 22 Μαΐου 2001 στη Στοκχόλμη, εκπρόσωποι από 127 χώρες ψήφισαν τη «Συνθήκη της Στοκχόλμης για τους POPs (Stockholm Convention on POPs)», με την οποία θεσπίστηκαν όρια στη χρήση οργανοχλωριωμένων φυτοφαρμάκων και PCBs και ελήφθησαν αποφάσεις για τη μελλοντική εξάλειψη αυτών των ενώσεων από τις ανθρώπινες δραστηριότητες<sup>1</sup>.

### 2.2 Πρόγραμμα EMEP

Μία από τις πρωτοβουλίες για τον έλεγχο των POPs είναι και το Πρόγραμμα Μέτρησης και Εκτίμησης της Μεταφοράς Μεγάλης Κλίμακας Ατμοσφαιρικών Ρύπων στην Ευρώπη (Co-Operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long Range Transmission of Air Pollutants in Europe, EMEP). Στόχος του EMEP είναι η συλλογή, σε συνεργασία με όλα τα παραπάνω προγράμματα, πληροφοριών σχετικά με τα επίπεδα των συγκεντρώσεων των POPs (και άλλων ρύπων όπως SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, ιοντικών συστατικών, βαρέων μετάλλων κ) στην ατμόσφαιρα, καθώς και στην υγρή και ξηρή απόθεση με τη βοήθεια ερευνητικών σταθμών που έχουν τοποθετηθεί σε όλη την Ευρώπη (σχήμα 2). Οι σταθμοί του EMEP είναι εξοπλισμένοι με αυτόματους αναλυτές αερίων ρύπων και δειγματολήπτες αιωρούμενων σωματιδίων και υγρής/ξηρής απόθεσης. Τα αποτελέσματα υποβάλλονται σε επεξεργασία και στη συνέχεια δίνονται με τη μορφή NASA/AMES

Πίνακας 1. Σταθμοί του προγράμματος EMEP στους οποίους γίνονται μετρήσεις των POPs

Χώρα	Κωδικός σταθμού	Όνομα σταθμού	Γεωγραφικό πλάτος	Γεωγραφικό μήκος	Ύψος από την επιφάνεια της θάλασσας (m)
Φινλανδία	FI96	Pallas	67°58'N	24°7'E	566
Νορβηγία	NO42	Spitsbergen, Zeppelinfjeld	78°54'N	11°53'E	474
Σουηδία	SE3	Rörvik	57°25'N	11°56'E	10
Τσεχία	CZ3	Kosetice	49°35'N	15°05'E	633

1001. Επίσης, γίνεται έλεγχος της ποιότητας των αποτελεσμάτων σε ό,τι αφορά την ακρίβεια και την επαναληψιμότητά τους με συγκρίσεις μεταξύ των διαφόρων προγραμμάτων. Η οργάνωση των σταθμών EMEP για τη μέτρηση και αξιολόγηση των επιπέδων των POPs στην ατμόσφαιρα ξεκίνησε συστηματικά το 1996, όμως τα υπάρχοντα μέχρι στιγμής δεδομένα αφορούν μερικούς μόνον από τους σταθμούς του προγράμματος κυρίως για τα έτη 1996 και 1997. Παλαιότερες μετρήσεις POPs υπάρχουν για το Τσέικο σταθμό CZ3 (από το 1989) και τον Ισλανδικό σταθμό IS91 (από το 1994)<sup>6,7</sup>.

### 2.3 Συγκεντρώσεις των POPs στις περιοχές των σταθμών EMEP

Στο παρόν άρθρο αξιολογούνται τα επίπεδα των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων που έχουν μετρηθεί από τους σταθμούς EMEP που διαθέτουν τις πληρέστερες σειρές μετρήσεων. Στον πίνακα 1 φαίνονται οι κωδικοί των σταθμών αυτών σύμφωνα με το πρόγραμμα EMEP, η τοποθεσία τους και το ύψος πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας που βρίσκονται, παράγοντες που επίσης επηρεάζουν σημαντικά τα επίπεδα της συγκέντρωσης ενός αερίου ρύπου σε μια περιοχή.

Στον πίνακα 2 δίνονται οι κατηγορίες των POPs που προσδιορίζονται σε κάθε σταθμό, η διάρκεια/συχνότητα δειγματοληψίας, το είδος του δειγματολήπτη και η αναλυτική μέθοδος που χρησιμοποιείται, για τους σταθμούς για τους οποίους υπάρχουν πληροφορίες.

#### 2.3.1 PCBs και OCPs

Οι μετρήσεις των POPs στην Σουηδία είναι από τις πληρέστε-

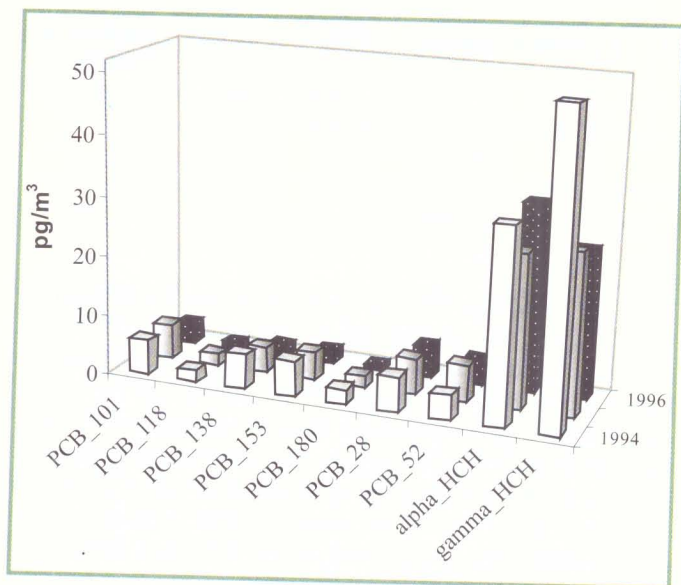
Πίνακας 2. Μέθοδοι δειγματοληψίας και ανάλυσης των POPs στους σταθμούς EMEP

Σταθμός	POPs	Διάρκεια/συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δειγματολήπτη	Αναλυτική μέθοδος
CZ3	PAHs	D1	Μεγάλου Όγκου (Hi-vol)	ΔΑ
FI96	PAHs, OCPs, HCB, PCBs	W1	Μεγάλου Όγκου (Hi-vol)	HPLC
IS91	PAHs, Εντομοκτόνα	W2	ΔΑ	ΔΑ
NO42	PAHs, Εντομοκτόνα, HCB και PCBs	D2	Μεγάλου Όγκου (Hi-vol)	GC-MS
SE3	PAHs, Εντομοκτόνα, HCB και PCBs	W1	Μεγάλου Όγκου (Hi-vol)	HPLC

D1: 24ωρο δείγμα, D2: 48ωρο δείγμα, W1: εβδομαδιαίο δείγμα, W2: δείγμα δύο εβδομάδων, ΔΑ: δεν αναφέρεται



# ΑΡΘΡΑ



Σχήμα 3. Επίπεδα των PCBs και OCPs στο σταθμό SE3 της Σουηδίας κατά τα έτη 1994, 1995, 1996.

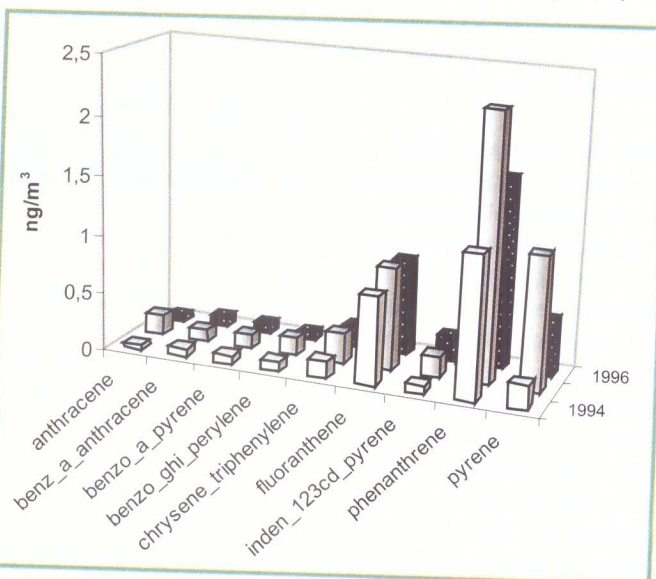
Πίνακας 3. Συγκεντρώσεις PCBs και OCPs στους σταθμούς EMEP της Νορβηγίας και Φινλανδίας (pg/m³)

PCBs & OCPs	1996	NO42	1997
	FI96		NO42
PCB-101	1,53 (0,63-3,34)	4,93 (0,37-29,1)	1,76 (0,06-9,97)
PCB-118	0,52 (0,20-1,06)	2,42 (0,01-18,1)	0,74 (0,10-3,27)
PCB-153	1,52 (0,39-5,30)	2,29 (0,17-12,9)	0,70 (0,09-2,91)
PCB-180	0,87 (0,13-2,21)	0,74 (0,00-7,85)	0,19 (0,01-0,92)
PCB-28	3,17 (2,13-4,73)	69,8 (3,26-499)	45,9 (0,41-544)
PCB-52	1,92 (1,06-4,01)	19,6 (1,32-219)	10,37 (0,33-114)
a-HCH	23,8 (16,0-31,0)	60,3 (32,7-188)	51,8 (0,13-99,1)
γ-HCH	10,7 (4,00-24,0)	12,8 (4,87-39,1)	15,0 (2,09-105)
p-p'-DDD	0,25 (0,05-0,56)	0,10 (0,01-0,51)	0,05 (0,005-0,41)
p-p'-DDE	0,42 (0,05-1,50)	1,52 (0,15-10,8)	1,07 (0,05-9,03)
p-p'-DDT	0,58 (0,16-1,44)	0,36 (0,09-1,38)	0,25 (0,01-1,67)

### 2.3.2 PAHs

Στο σχήμα 4 δίνονται οι συγκεντρώσεις των PAHs σε ng/m³ στο σταθμό SE3 της Σουηδίας για την περίοδο 1994-1996. Από τους πολυαρωματικούς υδρογονάνθρακες, οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις παρατηρήθηκαν για το φαινανθρένιο, το πυρένιο και το φλουορανθρένιο. Οι συγκεντρώσεις όλων σχεδόν των PAHs παρουσίασαν μία έξαρση το 1995, αλλά το 1996 εμφάνισαν σχετική μείωση.

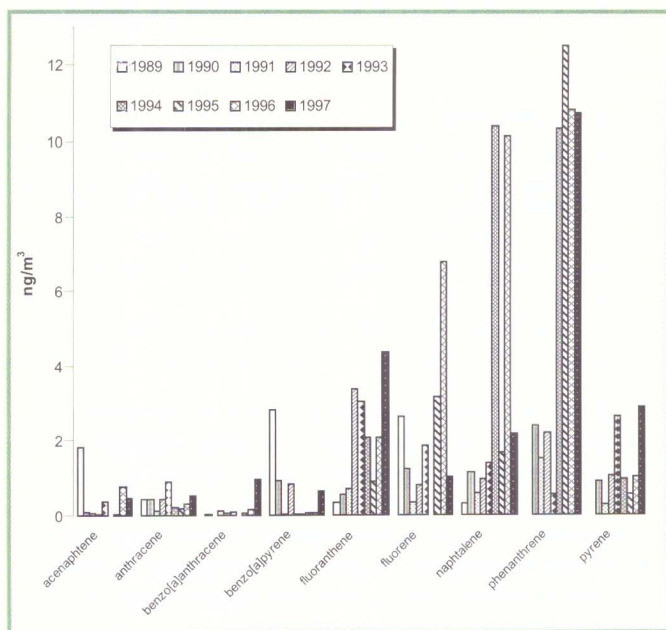
Στην Τσεχία υπάρχουν πληροφορίες για τα επίπεδα των πολυαρωματικών υδρογονανθράκων από το 1989, με διακυμάνσεις στην ποιότητα των πληροφοριών πριν από το 1995. Και στην Τσεχία, όπως φαίνεται στο σχήμα 5, τα μεγαλύτερα επίπεδα συγκεντρώσεων στην ατμόσφαιρα παρατηρήθηκαν για το φαινανθρένιο τις χρονιές 1995 μέχρι 1997. Πρέπει να αναφερθεί πως οι PAHs καταστρέφονται ταχύτατα με την υπεριώδη ακτινοβολία (UV), οπότε σε μια χώρα που δεν υπάρχουν πολλές πηγές εκπομπής PAHs, όπως είναι η Τσεχία, είναι αναμενόμενη μια μεγάλη



Σχήμα 4. Επίπεδα των PAHs στο σταθμό SE3 της Σουηδίας κατά τα έτη 1994, 1995, 1996.

ρες μέχρι στιγμής στο πρόγραμμα EMEP. Έχουν προσδιοριστεί τα επίπεδα PCBs, OCPs και PAHs στο σταθμό Rönvik (SE3) για τα έτη 1994, 1995, 1996. Στο σχήμα 3 παρουσιάζονται οι μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις των PCBs και OCPs για την περίοδο αυτή. Από το διάγραμμα φαίνεται πως η συγκέντρωση όλων σχεδόν των συμπαραγώγων των PCBs παρουσιάζει ελαφρά πτωτική τάση. Πολλή απότομη μείωση παρατηρείται στη συγκέντρωση του γ-HCH (lindane), το οποίο ενώ έχει απαγορευτεί εδώ και τριάντα χρόνια, συνέχιζε να χρησιμοποιείται μέχρι και τα μέσα της δεκαετίας '90 σε αρκετές Ευρωπαϊκές χώρες. Σύμφωνα με το Centre International d'Etudes du Lindane (CIEL, 1998), η μέση ετήσια κατανάλωση του lindane στην Ευρώπη κατά την περίοδο 1992 έως 1996 ήταν 2130 t, με τη Γαλλία να βρίσκεται στην πρώτη θέση των καταναλωτών με 1600 t κατά μέσο όρο ετησίως. Το α-HCH χρησιμοποιούνταν μέχρι πρόσφατα ως φυτοφάρμακο κυρίως στις χώρες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης. Το 1996 σχεδόν το 80% της συνολικής ποσότητας του α-HCH στην Ευρώπη χρησιμοποιήθηκε σε αυτές τις χώρες, ενώ το υπόλοιπο 20% σε άλλες χώρες του ανατολικού μπλοκ. Οι σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις α-lindane που παρατηρήθηκαν το 1996 στη Σουηδία αποδίδονται σε μεταφορά του από τις χώρες αυτές<sup>6</sup>.

Στον πίνακα 3 δίνονται τα επίπεδα των PCBs και OCPs στο Νορβηγικό σταθμό NO42 σε σύγκριση με το σταθμό FI96 της γειτονικής Φινλανδίας, όπου φαίνονται οι μεγάλες διαφορές κυρίως στα επίπεδα των PCB<sub>28</sub> και PCB<sub>52</sub>. Το 1996 παρατηρήθηκε σοβαρό πρόβλημα ρύπανσης της ατμόσφαιρας της Νορβηγίας με PCBs αλλά και με α-HCH. Οι διαφορές ανάμεσα στο Νορβηγικό και στο Φινλανδικό σταθμό πιθανότατα έχουν σχέση με τη γεωγραφική θέση και τη μορφολογία του εδάφους, καθώς και οι δύο χώρες βρίσκονται κοντά στις χώρες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης. Στον ίδιο πίνακα 3 δίνονται και τα επίπεδα των PCBs στη Νορβηγία για το έτος 1997, όπου φαίνεται πως το πρόβλημα της ρύπανσης υποχωρεί.



Σχήμα 5. Επίπεδα PHAs στο σταθμό CZ3 της Τσεχίας κατά τα έτη 1989 έως 1997.

εποχιακή διακύμανση των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων των PAHs<sup>7</sup>.

Γενικά, ανάμεσα στις δύο χώρες βλέπουμε σημαντική διαφορά στα επίπεδα των πολυαρωματικών, κυρίως για το φλουορανθένιο, το φαινανθρένιο και το πυρένιο. Τα επίπεδα του φαινανθρενίου, μάλιστα, το 1994 φαίνεται πως ήταν σχεδόν δεκαπλάσια στην Τσεχία από ότι στη Σουηδία, γεγονός που πιθανότατα οφείλεται στην γεωγραφική θέση των δύο χωρών. Αναλογία υπάρχει στους PAHs που εμφανίζουν τα υψηλότερα επίπεδα στην ατμόσφαιρα των δύο χωρών και στην διακύμανση των συγκεντρώσεών τους κατά τις χρονιές 1994 έως 1996.

### 3. Συμπεράσματα

Είναι φανερό πως το πρόγραμμα EMEP μπορεί να δώσει μία εικόνα των επιπέδων των POPs στην ατμόσφαιρα της Ευρώπης. Τα υπάρχοντα, όμως, δεδομένα είναι ακόμα περιορισμένα, προερχόμενα από λίγους ερευνητικούς σταθμούς, κυρίως από χώρες της Βαλτικής και της Βόρειας θάλασσας, την Αρκτική και την Τσεχία. Καλύτερη συνεργασία στο μέλλον και συμμετοχή όλο και περισσότερων Ευρωπαϊκών χωρών μπορεί να καταστήσει το πρόγραμμα EMEP πολύ σημαντικό για την παρακολούθηση τόσο επικίνδυνων και δύσκολα προσδιορίσιμων αέριων ρύπων, όπως οι POPs, ώστε όποτε κρίνεται απαραίτητο να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα.

### 4. Μειώσεις των POPs στην Ελλάδα

Ο σταθμός EMEP που υπάρχει στον Ελληνικό χώρο (Αλιάρτος Βοιωτίας) προς το παρόν δεν συμμετέχει με μετρήσεις POPs. Ωστόσο, η παρουσία των POPs στην ατμόσφαιρα διάφορων περιοχών της Ελλάδας έχει εξετασθεί από διάφορους ερευνητές και αφορά κυρίως τους PAHs και λιγότερο τα PCBs ή τις PCDD/Fs. Τα υπάρχοντα μέχρι στιγμής δεδομένα συνοψίζονται στους πίνακες 4 και 5.

Σε ότι αφορά στους PAHs, οι συγκεντρώσεις που έχουν βρεθεί σε αστικές περιοχές είναι γενικά υψηλότερες από εκείνες των

Πίνακας 4. Συγκεντρώσεις PAHs στην ατμόσφαιρα Ελληνικών περιοχών (σωματιδιακή φάση)

Περιοχή		ΣΡΑΗs (ng/m <sup>3</sup> )	Benzo[a]pyrene (ng/m <sup>3</sup> )	Περίοδος δειγματοληψίας	Αναφορά
Αθήνα	Κέντρο	24,2 (10) <sup>α</sup>	4,0 <sup>γ</sup>	2/84-2/85	[20]
	Αστική περιοχή	13,1 (10)	2,1 <sup>γ</sup>	2/84-2/85	[20]
	Βιομηχανική περιοχή	16,9 (10)	3,3 <sup>γ</sup>	2/84-2/85	[20]
	Βιομηχανική περιοχή	13,8 (10)	2,2 <sup>γ</sup>	2/84-2/85	[20]
	Αστική περιοχή	63,5 (8) 360 <sup>β</sup> (8)		—	[20]
	Θησείο	4,94 (20) 25,96 <sup>β</sup> (20)	0,17 ΔΑ <sup>β</sup>	18-19/7/00	[17]
	Υμηττός	1,33 (20) 22,23 <sup>β</sup> (20)	0,02 ΔΑ <sup>β</sup>	21-24/7/00	[17]
	Πεντέλη	1,79 (20) 3,50 <sup>β</sup> (20)	0,10 ΔΑ <sup>β</sup>	20-21/7/00	[17]
	Μαρούσι	2,839 (13)	0,158	5/01-6/02	[12]
	Αριστοτέλους	8,544 (13)	0,565	5/01-6/02	[12]
	Ελευσίνα	7,933 (13)	0,714	11/01-6/02	[12]
	Θρακομακεδόνες	0,656 (13)	0,037	5/01-11/02	[12]
Θεσσα/νίκη	Κορδελιό	21,7 (13)	1,44	6/97-7/98	[11]
	Πλ. Δημοκρατίας	30,8 (13)	1,91	6/97-7/98	[11]
	Μαρτίου	25,6 (13)	1,23	6/97-7/98	[11]
	Αστική περιοχή	46,6 (9)	6,4	7/87-7/88	[20]
	Βιομηχανική περιοχή	46,2 (9)	7,1	7/87-7/88	[20]
Ιωάννινα		35,91 (12)	2,63	11/96-10/97	[20]
Κατερίνη		18,59 (12)	1,92	25/1-21/2/96	[10]
Βέροια		27,13 (12)	2,22	22/2-20/3/96	[10]
Έδεσσα		10,18 (12)	0,65	4/4-25/4/96	[10]
Κιλικία		13,4 (12)	0,93	9/5-31/5/96	[10]
Σέρρες		34,59 (12)	2,33	11/6-29/6/96	[10]
Μουδανιά		10,33 (12)	0,39	1/01-10/01	[10]
Πετρανά		0,52 (13)	0,02	1/00-9/01	[9]
Κηϊτίος		2,30 (13)	0,15	1/00-9/01	[9]
Κοζάνη		2,20 (13)	0,12	1/00-9/01	[9]
Φλώρινα		10,3 (13)	0,82	1/00-9/01	[9]

<sup>α</sup> στην παρένθεση δίνεται ο αριθμός των ενώσεων που προσδιορίστηκαν  
<sup>β</sup> αέρια φάση  
<sup>γ</sup> benzo[a]pyrene+benzo[e]pyrene  
 ΔΑ: δεν ανιχνεύθηκαν

αγροτικών ή απομακρυσμένων περιοχών<sup>8,9</sup>. Οι ρύποι αυτοί παρουσιάζουν έντονη εποχική διακύμανση με συγκεντρώσεις κατά την ψυχρή περίοδο του έτους πολύ μεγαλύτερες από ό,τι κατά τη θερμή περίοδο<sup>10,11,12</sup>. Η κατανομή των ημιηλεκτρικών αυτών οργανικών ενώσεων ανάμεσα στην αέρια και σωματιδιακή φάση της ατμόσφαιρας είναι κάτι που δεν έχει πλήρως μελετηθεί, όπως επίσης ο μετασχηματισμός τους στην ατμόσφαιρα ή οι μηχανισμοί απομάκρυνσής τους με υγρή και ξηρή απόθεση<sup>13,14,15</sup>.

Στην περιοχή της Θεσσαλονίκης, εκτός από τους PAHs, έχουν προσδιοριστεί τα επίπεδα PCBs και PCDD/Fs στη σωματιδιακή φάση της ατμόσφαιρας στο κέντρο της πόλης και στα προάστια της κοινότητας Χαλάστρας, 20 km περίπου δυτικά της Θεσ/νίκης<sup>16</sup>. Οι



**Πίνακας 5. Συγκεντρώσεις PCBs και PCDD/Fs σωματιδιακής φάσης στην ατμόσφαιρα Ελληνικών περιοχών (σε παρένθεση δίνεται ο αριθμός των συμπαράγωγων που προσδιορίστηκαν)**

Περιοχή		ΣPCBs ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	ΣPCDD/Fs (fg I-TEQ/ $\text{m}^3$ )	Περίοδος δειγματοληψίας	Αναφορά
Αθήνα	Θησείο	3,7 (38) 344,9 <sup>a</sup> (38)	73,3 (17)	18-19/7/00	[17]
	Υμηττός	3,27 (38) 181,1 <sup>a</sup> (38)	—	21-24/7/00	[17]
	Πεντέλη	2,0 (38) 78,5 <sup>a</sup> (38)	41,9 (17)	20-21/7/00	[17]
Θεσ/νίκη (κέντρο)		9,80 (6)	21 (17)	3-10/99	[16]
	Χαλδάνια	3,00 (6)	24 (17)	3-10/99	[16]
Κρήτη	Κοιμυμάρι	1,424 (35) 90,38 <sup>a</sup> (35)	—	4-8/99	[18]
	Φινοκάλλια	2,455 (35) 31,15 <sup>a</sup> (35)	—	4-8/99	[18]

<sup>a</sup> αέρια φάση

ίδιοι POPs έχουν προσδιοριστεί και στην Αθήνα<sup>17</sup>, καθώς και σε δύο περιοχές της Κρήτης, στα Φινοκάλλια (70 km ανατολικά του Ηρακλείου) και στο Κοιμυμάρι (35 km δυτικά των Χανίων)<sup>18</sup>. Στον πίνακα 4 δίνονται οι μέσες συγκεντρώσεις του συνόλου των PCBs και PCDD/Fs σε αυτές τις περιοχές στη σωματιδιακή και στην αέρια φάση (όπου υπάρχουν μετρήσεις).

Από τα μέχρι στιγμής δεδομένα σχετικά με τα PCBs και PCDD/Fs στην ατμόσφαιρα διαφόρων περιοχών της χώρας μας δεν μπορούν να διεξαχθούν ακριβή συμπεράσματα για την παρουσία, τη διακύμανση των επιπέδων και την μεταναστευτική συμπεριφορά τους. Απαιτείται περαιτέρω μελέτη και συνεργασία με τα διεθνή και ευρωπαϊκά προγράμματα που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Αυτό που πρέπει να σημειωθεί είναι πως τα επίπεδα αυτών των POPs στα δύο μεγάλα αστικά κέντρα της Ελλάδας είναι από τα χαμηλότερα σε σύγκριση με τα επίπεδα σε άλλες ευρωπαϊκές μεγαλουπόλεις, γεγονός που πιθανότατα οφείλεται στην μικρότερη παραγωγή και κατανάλωση προϊόντων που περιέχουν PCBs, καθώς και στην απουσία εγκαταστάσεων αποτέφρωσης αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων<sup>16,17</sup>. Συγκεκριμένα, οι εκπομπές PCDDs/Fs στη χώρα μας έχουν υπολογιστεί σε 7,3 kg/έτος, πολύ χαμηλότερες από άλλες ευρωπαϊκές χώρες όπως η Μεγάλη Βρετανία (56 kg/έτος) και η Γερμανία (50 kg/έτος)<sup>19</sup>.

## Βιβλιογραφία

1. Κατσιγιάννης, Α., Σαμαρά, Κ. (2002) «Παραμείνοντες Οργανικοί Ρύποι (POPs), η βρώμικη δωδεκάδα χημικών ενώσεων», Χημικά Χρονικά, 12, 388-394
2. Lucy, R., Proffitt, G. (2002) "Dioxin concentrations in residential soil", Prepared for the Ministry for the Environment and the Institute of Environmental Science and Research limited, Appendix A, Pattle Delamore Partners LTD, Paritutu, New Plymouth
3. Κρόκος, Φ. (1999) «Πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs), πολυχλωριωμένες διβενζο-*p*-διοξίνες (PCDDs) και πολυχλωριωμένα διβενζοφουράνια (PCDFs)», Χημικά Χρονικά, 7-8, 204-206
4. Wania, F., Mackay, D. (1996) "Tracking the distribution of persistent organic pollutants", Environmental Science & Technology, Vol. 30, No. 9, 390A-396A
5. Τσάτσου-Δρίτσα, Α. (1999) «Διεθνής Σύμβαση για τους POPs. Παραμείνοντες Οργανικοί Ρύποι – Persistent Organic Pollutants», Χημικά Χρονικά, 7-8, 202-203
6. Berg, T., Hjelmbrekke, A. (1998) "Heavy metals and POPs within the ECE region 1989-1996", Norwegian Institute for Air Research, Kjeller, Norway
7. Berg, T., Hjelmbrekke, A. (1999) "Heavy metals and POPs within the ECE region 1997", Norwegian Institute for Air Research, Kjeller, Norway
8. Gogou, A., et al. (1996) "Organic aerosols in Eastern Mediterranean: components source reconciliation by using molecular markers and atmospheric back trajectories", Organic Geochemistry, 25, 79-96
9. Kalaitzoglou, M., et al. (2004) "Patterns and sources of particle-phase aliphatic and polycyclic aromatic hydrocarbons in urban and rural sites of western Greece", Atmospheric Environment, 38, 2545-2560
10. Papageorgopoulou, A., et al. (1999) "Polycyclic aromatic hydrocarbons in the ambient air of greek towns in relation to other atmospheric pollutants", Chemosphere, 39, N013, 2183-2199
11. Manoli, E., et al. (2004) "Profile analysis of ambient and source emitted particle-bound polycyclic aromatic hydrocarbons from three sites in northern Greece", Chemosphere (in press)
12. Mantis, J., et al. (2004) "PM10-bound polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in the greater area of Athens, Greece, in light of the Olympics of 2004", Chemosphere (in press)
13. Τερζή, Ε. και Σαμαρά, Κ. «Μελέτη της υγρής και ξηρής απόθεσης των Πολυκυκλικών Αρωματικών Υδρογονανθράκων στο Πλεονοπέδιο της Εορδαίας», 1ο Περιβαλλοντικό Συνέδριο Μακεδονίας, 1-4 Μαρτίου, Θεσσαλονίκη, Πρακτικά, σελ. 78-83
14. Terzi, E. and Samara, K. (2003) "Gas to particle partitioning of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in two remote sites of western Greece", 8th International Conference on Environmental Science and Technology, Lemnos Island, Greece 8-10 Sept 2003 (Proceedings Td. Lekkas Ed.) Vol A, pp 871-878
15. Sitaras, I.E and Siskos, P.A (2001) "Levels of volatile polycyclic aromatic hydrocarbons in the atmosphere of Athens, Greece", Polycyclic Aromatic Compounds, 18 (4), 451-467
16. Kouimtzis, Th., et al. (2002) "PCDD/Fs and PCBs in airborne particulate matter of the greater Thessaloniki area, N. Greece", Chemosphere, 47, 193-205
17. Mandalakis, M., et al. (2002) "Gas-particle concentrations and distribution of aliphatic hydrocarbons, PAHs, PCBs and PCDD/Fs in the atmosphere of Athens (Greece)", Atmospheric Environment, 36, 4023-4035
18. Mandalakis, M., et al. (2001) "Optimization and application of high-resolution gas chromatography with ion trap tandem mass spectrometry to the determination of polychlorinated biphenyls in atmospheric aerosols", Journal of Chromatography A, 925, 183-196
19. Baker, J.I. and Hites, R. (2000) "Is combustion the major source of polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins and dibenzofurans to the environment? A mass balance investigation", Environmental Science & Technology, 34, No 14, 2879-2886
20. Siskos, P.A., et al. (1999) "The situation of polycyclic aromatic hydrocarbons in the Greek atmosphere", Fresenius Envir Bull, 8, 609-618



# Η επιστήμη στην αντιμετώπιση ενεργειακών και περιβαλλοντικών προβλημάτων

## Η συνεισφορά της φωτοχημείας

Ηλίας Παπακωνσταντίνου

Ινστιτούτο Φυσικοχημείας, ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, 153-10 Αθήνα

### Περίληψη

Η γη αντιπροσωπεύει στο σύμπαν ότι περίπου ένας κόκκος άμμου στην έρημο της Σαχάρας. Σ' αυτό τον πλανήτη, που αριθμεί περίπου 5 δισεκατομμύρια χρόνο ζωής, με συνειδητή ανθρώπινη ύπαρξη γύρω στα 10-15 χιλιάδες χρόνια, έχουν συσσωρευτεί πάνω από 6 δισεκατομμύρια άτομα με, μέχρι στιγμής, πολλαπλή ασυνεννοσία. Επί πλέον τα τελευταία περίπου 300 χρόνια μετά τη βιομηχανική επανάσταση και κυρίως από τις αρχές του εικοστού αιώνα, η αύξηση του πληθυσμού και η αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας έχουν πάρει εκρηκτικές διαστάσεις. Ότι συσσωρεύτηκε στη γη σε εκατομμύρια χρόνια (πετρέλαιο, άνθρακας κ.λπ.) το ξοδεύουμε σε μερικές δεκαετίες, ενώ η γη κυριολεκτικά βομβαρδίζεται από την αλόγιστη χρήση τοξικών ουσιών, με το φαινόμενο του θερμοκηπίου να αποτελεί πλέον ορατή απειλή.

Το άρθρο αυτό δίνει μία συνοπτική εικόνα αυτών των προβλημάτων και των προσπαθειών που καταβάλλει η διεθνής επιστημονική κοινότητα για την αντιμετώπισή τους. Καλύπτονται συνοπτικά οι τομείς των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες (η λεγόμενη πράσινη χημεία), αλλά και οι τεχνολογίες καθαρισμού του περιβάλλοντος. Έμφαση δίνεται στις ερευνητικές προσπάθειες για την αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας για ενεργειακούς (π.χ. παραγωγή υδρογόνου) και περιβαλλοντικούς σκοπούς.

### Abstract

Our planet earth represents for the universe, roughly, what a piece of sand represents for the Sahara desert. This planet whose life time is about 5 billion years, with conscious human existence about 10-15 thousand years, is inhabited today by over 6 billion people with, up to now, multiple lack of communication. In addition, the last 300 years or so after the industrial revolution and, mainly, the beginning of the 20th century, the increase in human population and the increase in energy consumption are of explosive dimensions. Energy resources (petroleum, coal etc.) accumulated on earth for millions of years are

consumed in a few decades, while the earth is, in essence, bombarded with irrational use of toxic substances and the green house effect has become a serious threat for our planet.

This article provides a summary of these problems and the efforts of the scientific community to deal with them. It covers the research work to replace fossil fuels with renewable energy sources, the non polluting technologies (the so called Green Chemistry) and technologies to clean the environment (end of pipe technologies). Emphasis is given to research for the utilization of solar light for energy (for instance hydrogen production) and environmental purposes.

Το μικρό αυτό άρθρο έχει σκοπό να δώσει μια εκλαϊκευμένη γενική εικόνα, χωρίς μηχανισμούς και εξισώσεις, των προβλημάτων του πλανήτη γη και τις προσπάθειες που καταβάλλει ο επιστημονικός κόσμος για την αντιμετώπισή τους.

Πριν όμως μπούμε στο κατ' εξοχήν θέμα μας, ας δώσουμε μερικά βασικά στοιχεία για τη γη, δηλαδή το σπίτι μας, γνωστά μεν αλλά όχι συνειδητοποιημένα.

Ζούμε σε μια σφαίρα που έχει περίμετρο 24.000 μίλια (1 μίλι = 1.600 μέτρα). Αναφέρω μίλια γιατί έτσι μπορεί κανείς να εκτιμήσει την ταχύτητα περιστροφής της γης, (μία περιστροφή σε 24 ώρες, δηλαδή ταχύτητα περιστροφής 1.000 μίλια/ώρα). Για τους αστροναύτες σ' ένα διαστημόπλοιο π.χ. που τρέχει με περίπου 25.000 μίλια ξημερώνει και βραδιάζει κάθε μισή ώρα περίπου.

Σκεφτείτε επίσης ότι η γη είναι μέρος του ηλιακού συστήματος, περιστρέφεται γύρω από τον ήλιο με πάνω από 100 χιλιάδες χιλιόμετρα την ώρα (συνειδητοποιείτε αυτό το νούμερο), ότι το ηλιακό σύστημα είναι μέρος του γαλαξία μας (τ' αστέρια που βλέπουμε στον ουρανό) που αριθμεί εκατοντάδες δισεκατομμύρια ουράνια σώματα (άστρα πλανήτες κ.λπ.) και ότι ο δικός μας γαλαξίας είναι ένας από τους εκατοντάδες δισεκατομμύρια γαλαξίες που υπάρχουν στο σύμπαν και έχετε μία εικόνα της πραγματικότητας.

Σ' αυτό λοιπόν τον πλανήτη γη που έχει σχέση με το σύμπαν ότι ένας κόκκος άμμου με την έρημο της Σαχάρας και ίσως πολύ λιγότερο, έχουν συσσωρευτεί πάνω από 6 δισεκατομμύρια άτομα, μέχρι στιγμής, όπου καθένας παίζει το «δικό του βιολί» σε κοινωνικά, πολιτικά, γλωσσικά, θρησκευτικά κ.λπ. θέματα στα οποία επικρατεί μεγάλη ασυνεννοσία.



Τα έγγραφα αυτά σαν εισαγωγή γιατί πρέπει να συνειδητοποιήσουμε και ν' αντιμετωπίσουμε τη γη σαν ένα σπίτι στο οποίο κατοικούν τα μέλη της ίδιας οικογένειας. Ένας αστροναύτης κοιτώντας και φωτογραφίζοντας τη γη που φάνταζε σαν μια μικρή θαλασσιά μπάλα από το διάστημα, την είχε χαρακτηρίσει ως «διαστημόπλοιο με περιορισμένες παροχές».

Ας έρθουμε τώρα στα γήινα προβλήματά μας. Η ζωή της γης αριθμεί γύρω στα 5 δισεκατομμύρια χρόνια και το σύμπαν γύρω στα 15 δισεκατομμύρια χρόνια. Η ζωή στον πλανήτη γη εμφανίστηκε πριν μερικά εκατομμύρια χρόνια, ενώ η εμφάνιση του ανθρώπου ή ανθρωποειδών ειδών αριθμεί μερικές δεκάδες χιλιάδες χρόνια.

Ο κύκλος της ζωής (φυτά, ζώα) διατηρείται και συντηρείται χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα όλο αυτό το διάστημα. Τα μόνα προβλήματα που έχουν προκύψει μέχρι τώρα ήταν εξωγήινα στα οποία η γη ήταν ανήμπορη να αντιδράσει, π.χ. η εξαφάνιση των δεινόσαυρων πριν από εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια που, όπως όλα δείχνουν, οφείλεται στην πτώση ενός μετεωρίτη με αποτέλεσμα ο κουρνιαχτός που σηκώθηκε να καλύψει τη γη και να αληθιώσει την πανίδα.

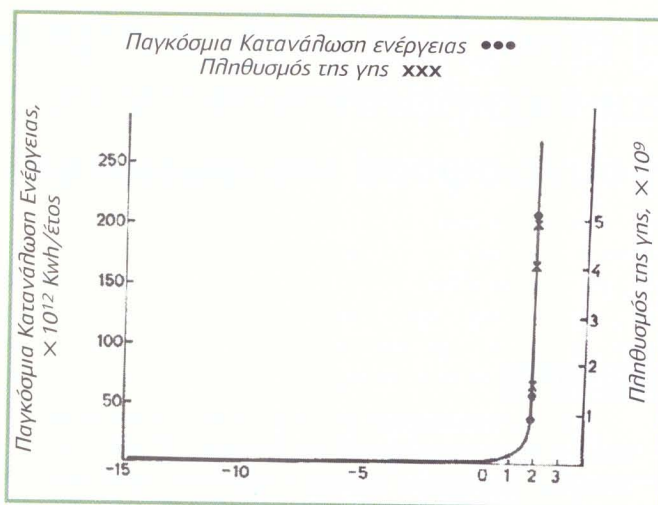
Τα τελευταία 10-15 χιλιάδες χρόνια από τότε που ο άνθρωπος άρχισε να οργανώνεται σε ομάδες και κοινωνίες, ο κύκλος της ζωής στη γη εξελίσσεται ομαλά. Η ζωή, ο θάνατος, δηλαδή η σύνθεση και αποσύνθεση, λειτουργούν χωρίς προσκόμματα. Η γη μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι ένα αδιάκοπο εργαστήριο όπου η ζωή παράγεται αδιάκοπα χρησιμοποιώντας για πρώτη ύλη, ή αν θέλετε ανακυκλώνοντας τα κατάλοιπα της ζωής.

Αυτά σε γενικές και πολύ σύντομες γραμμές.

Ενώ λοιπόν τα πράγματα εξελίσσονταν ομαλά, εδώ και μερικούς αιώνες άρχισαν να δημιουργούνται προβλήματα. Η βιομηχανική επανάσταση 3 περίπου αιώνες πριν (ασήμαντο διάστημα για την ιστορία της γης) δημιούργησε τις προϋποθέσεις για συνεχή αύξηση του πληθυσμού και κατανάλωσης τροφών και καυσίμων που παίρνουν εκρηκτικές διαστάσεις στον εικοστό και εικοστό πρώτο αιώνα.

Στο σχήμα 1 απεικονίζεται η αύξηση του πληθυσμού της γης και η αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας δια μέσου των χιλιετηρίδων. Η οριζόντια συντεταγμένη είναι χιλιετηρίδες, π.χ. το νοούμερο 2 είναι το 2000 μ.Χ. δηλαδή τώρα. Η καμπύλη παρουσιάζει το χαρακτηριστικό αντίδρασης έκρηξης, όπως είχα επισημάνει και σε παλαιότερο άρθρο στα Χημικά Χρονικά<sup>1</sup>. Αρχίζει με μία επαγωγική περίοδο που διαρκεί δεκάδες χιλιάδες χρόνια με ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και ελάχιστο πληθυσμό και φθάνει στο κρίσιμο σημείο, τον εικοστό αιώνα οπότε προκαλείται η έκρηξη. Το φαινόμενο έχει χαρακτηριστεί πληθυσμιακή έκρηξη (Population explosion). Εκείνο όμως που είναι άκρως ανησυχητικό είναι η αύξηση και αλόγιστη κατανάλωση ενέργειας με προβλέψιμες και απρόβλεπτες επιπτώσεις στο περιβάλλον (φαινόμενο θερμοκηπίου, όξινη βροχή, βιομηχανικά απόβλητα, φυτοφάρμακα κ.λπ.). Όσον αφορά την ενέργεια, ότι συσσωρεύτηκε στη γη σε εκατοντάδες χιλιάδες η και εκατομμύρια χρόνια, το ξοδεύουμε σε μερικές δεκαετίες.

Η αρχή της δεκαετίας του '70 με το embargo του πετρελαίου ήταν η αφορμή για να κατανοήσει ο άνθρωπος το περιορισμένο



Σχήμα 1. Αύξηση παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας και πληθυσμού της γης δια μέσου των αιώνων

των καυσίμων. Η τότε αύξηση της τιμής του πετρελαίου από περίπου 2,5 δολάρια το βαρέλι σε περίπου 44 (κάτι παρόμοιο αντιμετωπίζουμε και σήμερα), έγινε αφορμή και έδωσε το κίνητρο και τη δυνατότητα να ανακαλυφθεί άφθονο πετρέλαιο στην Αλάσκα, στη Βόρεια θάλασσα, ακόμη και στο Αιγαίο και αηθλού. Είναι όμως άνευ σημασίας πόσο ακριβή είναι τα νούμερα που παρουσιάζονται κατά καιρούς στις μελέτες σχετικά με τα αποθέματα πετρελαίου, το γεγονός είναι ότι τα αποθέματα θα εξαντληθούν σε μερικές δεκαετίες.

Ενώ λοιπόν τα ενεργειακά αποθέματα ήταν το κυρίως πρόβλημα, συνειδητοποιήσαμε πρόσφατα ότι πριν εξαντληθούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου θα έχει ολέθριες επιπτώσεις στο περιβάλλον.

(Το φαινόμενο του θερμοκηπίου, ως γνωστόν, οφείλεται στην αύξηση του ποσού του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, που δυσχεραίνει την διάχυση στο διάστημα της θερμότητας της γης από τον ήλιο, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία του πλανήτη μας να αυξάνει σταδιακά. Αυτό φαίνεται να είναι πλέον γεγονός).

Το ζήτημα λοιπόν είναι να προλάβουμε πριν τα γεγονότα γίνουν μη αναστρέψιμα. Ο κόσμος έχει αρχίσει σιγά σιγά να το καταλαβαίνει και οι κυβερνήσεις να δίνουν όλο και περισσότερη σημασία στο θέμα.

Θα εστιάσουμε την προσοχή μας στις δύο γενικές ερευνητικές κατευθύνσεις που καθίστανται όλο και πιο σημαντικές και που αποσκοπούν στην επίλυση του ενεργειακού προβλήματος και την προστασία του περιβάλλοντος.

Επιγραμματικά οι επιδιώξεις είναι οι εξής:

### Ενέργεια

- Εξοικονόμηση ενέργειας
- Νέες, ανανεώσιμες μορφές ενέργειας (Renewable energy sources)

### Περιβάλλον

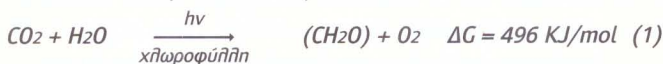
- Νέες μη ρυπαίνουσες (αντιρρυπαντικές) τεχνολογίες. Πράσινη Χημεία (Green Chemistry)
- Καθαρισμός (απορρύπανση) του περιβάλλοντος (End of pipe technology)

Όπως είπαμε προηγουμένως, το άρθρο αυτό έχει σκοπό να δώσει μία συνοπτική εικόνα των προβλημάτων και των προσπαθειών που γίνονται από επιστημονικής πλευράς για την επίλυση των, προκειμένου η ζωή στη γη να εξακολουθήσει απρόσκοπτη. Θα περιγράψουμε, εντελώς επιφανειακά τις προσπάθειες που γίνονται στους τομείς αυτούς.

## 1. Ενέργεια

### 1.1. Νέες, ανανεώσιμες μορφές ενέργειας

Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι όλα τα καύσιμα στον πλανήτη γη προέρχονται από τον ήλιο δια μέσου της φωτοσύνθεσης, εκτός από τα πυρηνικά καύσιμα.



Τα καύσιμα από τη φωτοσύνθεση που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος είναι σε γενικές γραμμές τα ξύλα, το κάρβουνο, το πετρέλαιο (τέλη με αρχές του εικοστού αιώνα) και το φυσικό αέριο. Όπως είπαμε και πριν, το 1973 με το embargo του πετρελαίου συνειδητοποίησε ο άνθρωπος το πεπερασμένο των καυσίμων. Εκείνη την εποχή δεν είχε επισημανθεί αρκετά το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ότι συσσωρεύτηκε στη γη σε εκατοντάδες χιλιάδες ή και εκατομμύρια χρόνια το ξοδεύουμε σε μερικές δεκαετίες, όπως αναφέραμε προηγουμένα.

Θα αναφέρουμε επιγραμματικά τις εναλλακτικές μορφές ενέργειας και λίγα σχόλια γι' αυτές, με τις οποίες ο άνθρωπος προσπαθεί να λύσει το ενεργειακό του πρόβλημα με σεβασμό προς το περιβάλλον.

– **Πυρηνική ενέργεια. Αντιδραστήρες σχάσης και αντιδραστήρες επώασης.** Το πρόβλημα είναι τα ραδιενεργά κατάλοιπα που παραμένουν για δεκάδες και εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια.

– **Πυρηνική ενέργεια. Αντιδραστήρες σύντηξης.** Το πρόβλημα εδώ είναι ο έλεγχος των χιλιάδων βαθμών Κελσίου που αναπτύσσονται και που δεν υπάρχει υλικό κατάλληλο να τους αντέξει.

– **Υγροποίηση του άνθρακα.** Δυστυχώς εξακολουθεί να δημιουργεί προβλήματα θερμοκηπίου

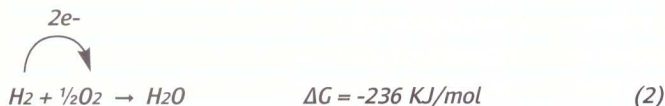
– **Γεωθερμική ενέργεια.** Η γη έχει ακτίνες περίπου 6.000 χιλιομέτρα και το εσωτερικό της αποτελείται από ρευστή μάγδα θερμοκρασίας χιλιάδων βαθμών Κελσίου, που ονομάζουμε λάβα όταν αναδύεται με την έκρηξη των Ηφαιστείων. Οι υψηλές αυτές θερμοκρασίες στα έγκατα της γης χρησιμοποιούνται για διάφορους ενεργειακούς σκοπούς στην Ισλανδία κυρίως.

– **Υδατοπτώσεις. Άνεμοι.** Καθαρές μορφές ενέργειας που το ποσοστό συμμετοχής τους στις ενεργειακές ανάγκες συνεχώς αυξάνει.

– **Ηλιακή ενέργεια.** Η ετήσια παραγωγή ενώσεων άνθρακα από τη φωτοσύνθεση είναι περίπου 10 φορές περισσότερη από την ανθρώπινη κατανάλωση. Αλλά όπως είπαμε χρειάζονται εκατοντάδες χιλιάδες ή και εκατομμύρια χρόνια για να γίνει μέρος της ηλιακής ενέργειας πετρέλαιο. Για να πάρουμε μία ιδέα, μία ηλιόλουστη μέρα η ενέργεια που πέφτει στην περιοχή μας αντιστοιχεί σε περίπου 500 Whour/m<sup>2</sup>. Ο άνθρωπος προσπαθεί να βρει τρόπους να μιμηθεί τη φωτοσύνθεση. Να επιταχύνει δηλαδή το φωτοκαταλυτικό κύκλο παραγωγής καυσίμων (τεχνητή φωτοσύνθεση). Ένας τρόπος είναι η μετατροπή και αποθήκευση

της ηλιακής ενέργειας σε κάποιο καύσιμο, π.χ. υδρογόνο.

– **Το υδρογόνο** εδώ και μια εικοσαετία θεωρείται το καύσιμο του μέλλοντος. Είναι άφθονο στη φύση, το αφθονότερο στοιχείο στο σύμπαν και καίγεται χωρίς να προκαλεί ρύπανση παράγοντας καθαρό νερό.



Η ιδέα της χρήσης του υδρογόνου ως αποκλειστικού καυσίμου κερδίζει συνεχώς έδαφος. Πρόσφατα η κυβέρνηση των ΗΠΑ διέθεσε 1,2 δισεκατομμύρια δολάρια σε ερευνητικά προγράμματα που αποσκοπούν στη βαθμιαία (2 με 3 δεκαετίες) αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων (άνθρακα, πετρέλαιο) με υδρογόνο. Η τεχνολογία που προωθείται και που έχει κάνει σημαντικές προόδους τα τελευταία χρόνια, αλλά δυστυχώς είναι ακόμη αρκετά πιο ακριβή από τις ήδη υπάρχουσες, είναι αυτή των κυψελίδων καυσίμου. Οι **κυψελίδες καυσίμου (fuel cells)** δεν είναι τίποτε άλλο παρά μπαταρίες που η χημική ενέργεια της παραπάνω αντίδρασης καύσης του υδρογόνου, μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια. Αντίθετα με τις γνωστές μπαταρίες που χρειάζονται επαναφόρτιση, οι κυψελίδες καυσίμου λειτουργούν συνεχώς εφόσον τροφοδοτούνται με καύσιμο υδρογόνο<sup>2</sup>.

Ας πούμε μερικά πράγματα για τις κυψελίδες καυσίμου. Στην κλασική μπαταρία, π.χ. το στοιχείο Daniel η αντίδραση είναι:



Χωρίζοντας τον ψευδάργυρο από τον δισθενή χαλκό, κατά τη γνωστά, σε μια μπαταρία, αναγκάζουμε τα ηλεκτρόνια να μεταβούν από τον Zn στον Cu<sup>2+</sup> μέσω ενός σύρματος παράγοντας έτσι ηλεκτρικό ρεύμα.

Στην περίπτωση των κυψελίδων καυσίμου γίνεται ακριβώς το ίδιο. Χωρίζουμε το υδρογόνο από το οξυγόνο και αναγκάζουμε τα ηλεκτρόνια που προέρχονται από το H<sub>2</sub> να μεταβούν στο άλλο ηλεκτρόδιο προκαλώντας αναγωγή του οξυγόνου και σχηματισμό νερού (αντίδραση 2).

Ενώ όμως η (αντίδραση 3) είναι αυθόρμητη (εξωεργονική) και τα ηλεκτρόνια μεταβαίνουν από τον ψευδάργυρο στον δισθενή χαλκό χωρίς επιπλέον ενέργεια (ενέργεια ενεργοποίησης), το θέμα δεν είναι καθόλου απλό για την περίπτωση του υδρογόνου με το οξυγόνο. Εδώ απαιτούνται εξειδικευμένοι καταλύτες και τεχνολογία για να αποσπασθούν τα ηλεκτρόνια από το υδρογόνο (ενέργεια ενεργοποίησης). Επίσης χρειάζονται ειδικές μεμβράνες για το διαχωρισμό ηλεκτρονίων θετικών φορτίων κ.λπ. Δεν είναι του παρόντος άρθρου να υπεισέλθουμε σε λεπτομέρειες, επιδίωξη μας είναι να δώσουμε στον αναγνώστη μια γενική εικόνα. Οι έρευνες εστιάζονται στα προβλήματα που αντιμετωπίζει η τεχνολογία του υδρογόνου τα οποία συνοψίζονται στα εξής:

– **Παραγωγή και διανομή.** Το υδρογόνο μπορεί να παραχθεί κατά διάφορους τρόπους: Αναφέρουμε τη γνωστή περίπτωση αφυδρογόνωσης οργανικών ουσιών και μάλιστα ανανεώσιμων πρώτων υλών, π.χ. βιομάζα, με καταλύτες ώστε οι διεργασίες να γίνονται σε χαμηλές θερμοκρασίες (να απαιτούν δηλαδή λιγότερη ενέργεια). Η **διάσπαση του νερού, δηλαδή η αντίστροφη αντίδραση 2** είναι ο τελικός στόχος αυτής της προ-



## ΑΡΘΡΑ

σπάθειας. Αντιλαμβάνεται κανείς ότι όταν επιτευχθεί αυτό κατά οικονομικά συμφέροντα τρόπο, θα αποτελέσει επίτευγμα, από πρακτική άποψη, σημαντικότερο και από τη διάσπαση του ατόμου. Η κατάσταση στη γη θα αλλάξει άρδην όταν θα υπάρξει άφθονη ανανεώσιμη και καθαρή ενέργεια για όλους. Το μεγαλύτερο μέρος των διενέξεων και διαφορών που ταλανίζουν την ανθρωπότητα θα εκλείψουν.

Προς το παρόν, στις δραστηριότητες διάσπασης του νερού αναφέρουμε επιγραμματικά τις κατωτέρω:

### Τρόποι διάσπασης του νερού

- **Θερμική διάσπαση:** Χρειάζονται 2.500°C. (Με καταλύτες χαμηλότερες θερμοκρασίες)
- **Ηλεκτρολυτική διάσπαση:** Χρειάζεται ενέργεια
  - Πετρέλαιο (περιορισμένα αποθέματα, προκαλεί ρύπανση)
  - Άνεμοι (με ανεμογεννήτριες)
  - Υδατοπτώσεις
  - Φωτοβολταϊκά στοιχεία (με φόρτιση μπαταριών και απ' ευθείας)
- **Φωτοκαταλυτική διάσπαση** (με σύμπλοκα και ημιαγωγιμα υλικά)

– **Αποθήκευση.** Δεν φαίνεται να παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα. Το υδρογόνο μπορεί να αποθηκευτεί ως στερεό υπό την μορφή υδριδίων, ως υγρό ή αέριο.

– **Μετατροπή σε ωφέλιμο έργο.** Έχουμε ήδη μιλήσει κυρίως για τις κυψελίδες καυσίμου. Όπως αναφέραμε και προηγουμένα οι προβλήσεις είναι ευαίωνες και ήδη υπάρχουν πειραματικά οχήματα που λειτουργούν με υδρογόνο. Παρεμπιπτόντως, κυψελίδες καυσίμου λειτουργούν και με άλλα καύσιμα, κυρίως αιθανόλη, που αποτελεί ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και ευρίσκονται πολύ κοντά στο στάδιο εφαρμογής. Όμως και εδώ δεν αποφεύγεται η έκκλιση CO<sub>2</sub> με τις γνωστές επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα.

Για την μετατροπή της φωτεινής (ηλιακής ενέργειας) σε ηλεκτρικό ρεύμα με φωτοκύτταρα, θα πούμε λίγα πράγματα παρακάτω σε συνδυασμό με τα φωτοχημικές διεργασίες.

## 1.2 Εξοικονόμηση ενέργειας

Αλλά μέχρι να ευοδωθούν οι καινούργιες ενεργειακές τεχνολογίες και καύσιμα, έχουμε χρέος να συμβάλουμε όλοι στην προσπάθεια που γίνεται. Θα πρέπει να αλλάξουμε τις καταναλωτικές συνήθειές μας και την «επιδειξιμανή» νοοτροπία μας ώστε να ξοδεύουμε λιγότερη ενέργεια. Με άλλα λόγια, να μας ικανοποιούν μικρότερα σπίτια, μικρότερα αυτοκίνητα, να επιδιώκουμε καλύτερη μόνωση στα σπίτια μας κ.λπ. Ήδη στη Γαλλία σκέπτονται να επιδοτήσουν τα μικρά αυτοκίνητα και να επιβάλουν αυξημένη φορολογία στα μεγάλα ενεργοβόρα κυρίως τζιπ.

## 2. Περιβάλλον

### 2.1 Νέες μη ρυπαίνουσες (αντιρρυπαντικές) τεχνολογίες. Πράσινη Χημεία (Green Chemistry).

Τώρα όσον αφορά το περιβάλλον, το ζητούμενο είναι, όπως προαναφέραμε, η (α) ηλεγόμενη Πράσινη Χημεία από το διεθνές όρο Green Chemistry, δηλαδή η εύρεση νέων υλικών και διεργασιών που δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον, καθώς επίσης και η (β) εύρεση μεθόδων για την απορρύπανση του περιβάλλοντος

(ο καθιερωμένος όρος είναι end of pipe technology).

Πράσινη χημεία με την ευρύτερη έννοια είναι ο σχεδιασμός χημικών προϊόντων και διεργασιών που ελαττώνει ή και εξαφανίζει τη χρήση και δημιουργία τοξικών ουσιών<sup>3</sup>.

*Οι επιδιώξεις της πράσινης χημείας συνοψίζονται στους 12 γνωστούς κανόνες που εν πολλοίς θέσπισε ο συμπατριώτης μας ελληνοαμερικανός Paul Anastas, οι κυριότεροι των οποίων είναι οι εξής:*

– *Είναι καλύτερα ν' αποφεύγεις τη ρύπανση παρά να απορρυπαίνεις (εμείς επί το παικότερο θα πλέγαμε, κάλιο γαϊδουρόδενε παρά γαϊδουρογύρευε)*

– *Όπου είναι δυνατόν οι συνθετικές μεθοδολογίες θα πρέπει να χρησιμοποιούν και παράγουν προϊόντα με λίγη ή καθόλου τοξικότητα για το περιβάλλον.*

– *Οι ενεργειακές απαιτήσεις των διεργασιών να μειωθούν στο ελάχιστο δυνατόν. Συνθετικές μέθοδοι ή δυνατόν σε θερμοκρασία και πίεση περιβάλλοντος. (θα δούμε παρακάτω πως η φωτοχημεία έχει μία επιτυχημένη παρουσία στην όλη αυτή προσπάθεια.)*

– *Χρήση ανανεώσιμων πρώτων υλών όπου είναι τεχνικά εφικτό*

– *Καταλυτικές (εκλεκτικές) αντί για στοιχειομετρικές διεργασίες.*

– *Παραγωγή προϊόντων που αποικοδομούνται σε αβλαβείς ύλες μετά τη χρήση τους.*

Όπως είναι γνωστό, σχεδόν όλες οι πρώτες ύλες παραγωγής οργανικών ενώσεων προέρχονται από το πετρέλαιο. Αυτό που επιδιώκεται είναι η αντικατάσταση του πετρελαίου ως πρώτης ύλης με ανανεώσιμες ύλες όπως π.χ. υδατάνθρακες, φυτοέλαια, βιομάζα, οργανικά απόβλητα, κ.λπ. Είναι προφανές ότι οι βιομηχανίες είναι εναρμονισμένες με τις ήδη υπάρχουσες τεχνολογίες και πετρελαιοειδείς πρώτες ύλες και αν δεν υπάρξουν σοβαρά οικονομικά και άλλα κίνητρα δύσκολα θ' αλλάξουν. Έχει πάντως γίνει σημαντική πρόοδος και βέβαια υπάρχει τεράστιο πεδίο βελτίωσης. Έτσι μέχρι στιγμής, οι ανανεώσιμες πρώτες ύλες αποτελούν το περίπου 10% των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται στη χημική βιομηχανία στις ΗΠΑ και Γερμανία. Από τις ανανεώσιμες πρώτες ύλες περίπου το 50% είναι λίπη και έλαια, ενώ γύρω στο 43% υδατάνθρακες.

Η πράσινη χημεία επιδιώκει επίσης ανάπτυξη καταλυτών, διαλυτών και αντιδράσεων που είναι φιλικές προς το περιβάλλον, κάνοντας χρήση φιλικών προς το περιβάλλον ανανεώσιμων πρώτων υλών.

As πούμε μερικά παραδείγματα ακόμη σχετικά με την Πράσινη Χημεία. Οι οξειδώσεις είναι οι πλέον σπουδαίες αντιδράσεις στην οργανική Χημεία. Όλοι γνωρίζουμε ότι ως οξειδωτικά χρησιμοποιούνται υπερμαγγανικά, διχρωμικά, χλωρικά κ.λπ. αντιδραστήρια, τα κατάλοιπα των οποίων ρυπαίνουν το περιβάλλον. Η ερευνητική προσπάθεια έγκειται στο να αντικατασταθούν τα οξειδωτικά αυτά αντιδραστήρια με το οξυγόνο ή το H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> χρησιμοποιώντας κατάλληλους καταλύτες. Παρακάτω θα πούμε λίγα λόγια για την πρόοδο που έχει γίνει στον τομέα αυτό στη φωτοχημεία. Μακροπρόθεσμα, είναι βέβαιο, ότι οι ανανεώσιμες πρώτες ύλες και η καταλυτική επεξεργασία τους θ' αντικαταστήσει τις

ορυκτές πρώτες ύλες στην παρασκευή χημικών προϊόντων.

Τώρα όσον αφορά τους χρησιμοποιούμενους *διαλύτες*. Το νερό είναι ο πλέον αθώος και άφθονος διαλύτης αλλά δυστυχώς οι περισσότερες οργανικές ουσίες δεν είναι υδρόφιλες και αναγκάζομαστε να χρησιμοποιούμε ρυπογόνους οργανικούς διαλύτες στις διάφορες χημικές διεργασίες. Έρευνες στον τομέα αυτό έχουν αναδείξει τα υπερκρίσιμα υγρά, υπερκρίσιμο διοξείδιο του άνθρακα και υπερκρίσιμο νερό καθώς και τους ιοντικούς και φθορισμένους υδρογονάνθρακες σε πολλαπλά υποσχόμενους μη ρυπογόνους διαλύτες.

## 2.2 Καθαρισμός, απορρύπανση περιβάλλοντος

Η απορρύπανση του περιβάλλοντος περιλαμβάνει σε συντομία τις εξής δραστηριότητες:

- Την καταγραφή των ρυπογόνων ουσιών στο έδαφος, στα νερά και αέρα.
- Την παρακολούθηση της φυσικής αποικοδόμησης των τοξικών ουσιών στο περιβάλλον και
- Την εύρεση μεθόδων απορρύπανσης (καταστροφής των τοξικών ουσιών).

Όπως όλοι γνωρίζουμε τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρείται συνεχής αύξηση της ρύπανσης του περιβάλλοντος από υπολείμματα τοξικών ουσιών όπως φυτοφάρμακα ζιζανιοκτόνα, εντομοκτόνα, υπολείμματα φαρμακευτικών ουσιών, μεταλλικά ιόντα, κ.λπ. Η καταγραφή των ρυπογόνων αυτών ενώσεων είναι απαραίτητη για να γνωρίζουμε τι ακριβώς συμβαίνει. Να σημειώσουμε εδώ ότι η χρήση τους είναι αναγκαία για την προστασία των γεωργικών προϊόντων. Η κατάχρηση και η εσφαλμένη χρήση τους είναι κατακριτέα.

Οι περισσότερες από τις ανωτέρω αναφερόμενες τοξικές ουσίες αυτοαποικοδομούνται στο περιβάλλον με την βοήθεια κυρίως του ηλιακού φωτός. Ο χρόνος όμως αποικοδόμησης είναι αρκετά μεγάλος, εβδομάδες ή και μήνες και ο κύκλος που περιλαμβάνει τη χρήση ρύπων και τη φυσική αποικοδόμησή τους δεν είναι ισορροπημένος και καταλήγει στη συσσώρευση ρύπων στο περιβάλλον. Οι τεχνολογίες απορρύπανσης έχουν αυτόν ακριβώς το σκοπό: την επιτάχυνση της αποικοδόμησης των ρυπογόνων ενώσεων με φιλικές προς το περιβάλλον διεργασίες.

Προκειμένου για τα υδατικά συστήματα αναφέρουμε επιγραμματικά τις:

- Καθίζηση
- Φιλτράρισμα (και μέσω ενεργού άνθρακα)
- Αποστείρωση
- Βιολογικό καθαρισμό
- Ιοντοανταλλακτικές ρητίνες, κ.λπ. και σχετικά πρόσφατα τις
- Προχωρημένες Οξειδωτικές Διεργασίες (Advanced Oxidation Processes).

Οι τελευταίες συνδυάζουν τη χρήση κυρίως ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, εγγύς ορατού και υπεριώδους, με  $H_2O_2$ ,  $O_3$  και διαφόρους φωτοκαταλύτες και εντάσσονται στις φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες. Η αποτελεσματικότητά τους στηρίζεται κυρίως στο σχηματισμό ριζών OH οι οποίες αποτελούν ισχυρότατο οξειδωτικό μέσο και αποικοδομούν πλήθος οργανικών ρύπων σε  $CO_2$ ,  $H_2O$  και ανόργανα ιόντα<sup>4</sup>.

**Advanced Oxidation Processes**  
**(Προχωρημένες Οξειδωτικές Διεργασίες)**  
 $\gamma$ -rays, UV,  $H_2O_2$ -UV,  $O_3$ -UV, Ultrasound

TiO<sub>2</sub>-UV, nVis., POM-UV, nVis  
POM = Πολυοξομεταλλικές ενώσεις  
n-Vis = Εγγύς ορατό

Για τις φωτοκαταλυτικές διεργασίες θα μιλήσουμε παρακάτω σε συνδυασμό με τη συνεισφορά της φωτοχημείας στην ενέργεια και το περιβάλλον.

## 3. Η συνεισφορά της φωτοχημείας στην επίλυση ενεργειακών και περιβαλλοντικών προβλημάτων

Δεν είναι βέβαια δυνατόν να περιγράψουμε το θέμα αυτό σε διάστημα ολίγων γραμμών. Θα προσπαθήσουμε όμως να δώσουμε μία σύντομη γενική εικόνα, για τους μη ειδικούς, των αρχών που διέπουν τις φωτοχημικές διεργασίες.

Φωτοχημεία είναι στην ουσία η Χημεία των διεγερμένων καταστάσεων. Διεγερμένων καταστάσεων στις οποίες έχουμε μετακίνηση ηλεκτρονίων (κυρίως με απορρόφηση υπεριώδους ή και ορατού φωτός) και όχι διεγερμένων καταστάσεων που οφείλονται σε δονητικά ή περιστροφικά ενεργειακά επίπεδα που οφείλονται κυρίως στην απορρόφηση υπέρυθρης ακτινοβολίας.

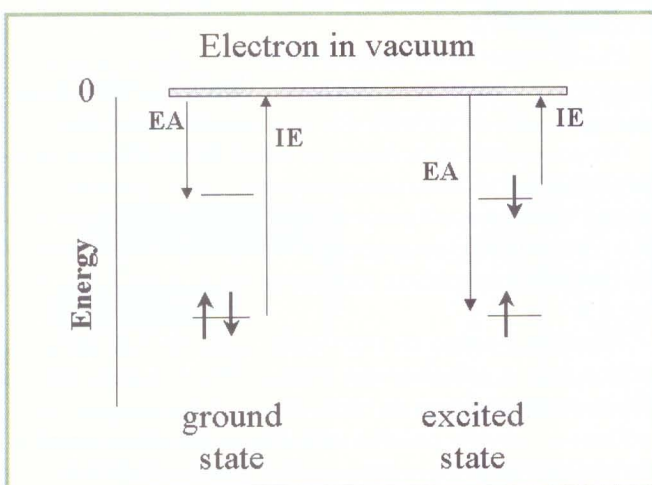
Η βάση της φωτοχημείας έγκειται στο ότι η διεγερμένη κατάσταση είναι καλύτερο οξειδωτικό και καλύτερο αναγωγικό αντιδραστήριο από την θεμελιώδη κατάσταση. Το σχήμα 2 απεικονίζει αυτή την ιδιότητα.

Με την διεγερμένη κατάσταση επιτελούνται οξειδώσεις και αναγωγές που δεν είναι εφικτές με τη θεμελιώδη κατάσταση ή χρειάζονται δραστικές συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.

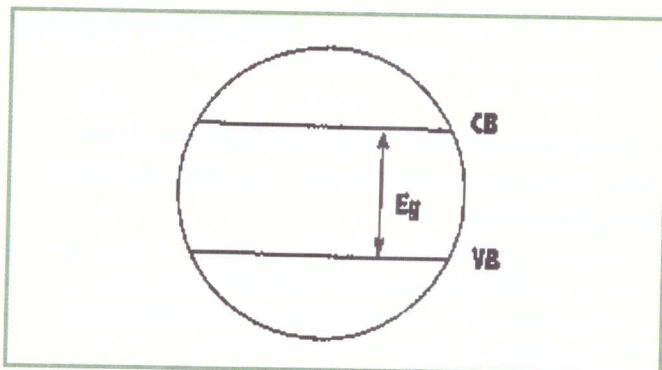
Όπως αντιλαμβάνεται κανείς η διεγερμένη κατάσταση αποδεδειγμένα αυθόρμητα και ταχύτατα (συνήθης χρόνος ζωής  $10^{-9}$  –  $10^{-6}$  δευτερόλεπτα) με έκκλιση της φωτεινής ενέργειας που απορροφήθηκε υπό μορφή θερμότητας ή ακτινοβολίας προσφέροντας στην ουσία μηδενικό έργο.

Το ζητούμενο λοιπόν είναι να αναγκάσουμε το ηλεκτρόνιο να ακολουθήσει άληθη πορεία αποδιέγερσης από αυτήν που προκαλεί έκκλιση «άχρηστης» θερμότητας ή ακτινοβολίας.

Στα **φωτοβοληταϊκά στοιχεία**, π.χ., χρησιμοποιώντας συνδυασμούς ημιαγωγίων υλικών αναγκάζονται τα ηλεκτρόνια των



Σχήμα 2. Σχηματικό διάγραμμα που δείχνει ότι η διεγερμένη κατάσταση (Excited state) είναι καλύτερο οξειδωτικό και καλύτερο αναγωγικό από τη θεμελιώδη κατάσταση (ground state). EA = electron affinity, IE = ionization energy = ενέργεια ιονισμού.



Σχήμα 3. Σχηματική παράσταση οξειδίων ημιαγωγών, που δείχνει τον διαχωρισμό της στοιβάδας σθένους (VB = valence band) και της στοιβάδας αγωγιμότητας (CB = conduction band).  $E_g$  = energy gap = ενεργειακή διαφορά των δύο στοιβάδων. Φωτισμός με  $h\nu > E_g$  προκαλεί διέγερση ηλεκτρονίου από τη στοιβάδα σθένους στη στοιβάδα αγωγιμότητας δημιουργώντας μία οπή ( $h^+$ ) στη στοιβάδα σθένους.

διεγερμένων καταστάσεων, στην πορεία τους προς την θεμελιώδη κατάσταση, να περάσουν μέσα, ας πούμε, από ένα σύρμα παράγοντας κατ' αυτόν τον τρόπο ηλεκτρικό ρεύμα. Έτσι η φωτεινή (ηλιακή) ενέργεια μετατρέπεται κατ' ευθείαν σε ηλεκτρικό ρεύμα. Κατ' αυτόν τον τρόπο μπορεί, εκτός των γνωστών άλλων εφαρμογών, να φορτιστούν π.χ. μπαταρίες με τις οποίες κινούνται αυτοκίνητα, όπως είδαμε και στο πρόσφατο «ράλι» στη χώρα μας, ή να επιτευχθεί ηλεκτρόλυση του νερού και παραγωγή υδρογόνου, όπως αναφέραμε παραπάνω. Τα τελευταία βέβαια σε πειραματικό στάδιο και με υψηλό κόστος, αλλά εφικτά.

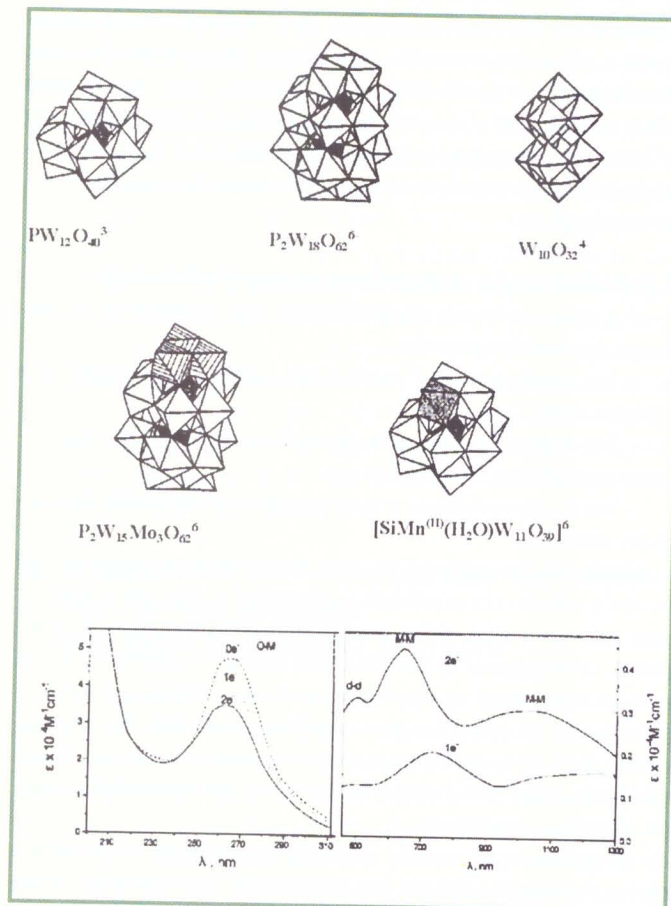
Στη **φωτοχημεία** το ζητούμενο είναι να αναγκάσουμε τα ηλεκτρόνια και τις οπές να αντιδράσουν πριν πραγματοποιηθεί η «άχρηστη» επανασύνδεση τους. Θ' αναφερθούμε σε δύο περιπτώσεις τέτοιων υλικών, στους ημιαγωγούς, π.χ.  $TiO_2$ , και στις πολυοξομεταλλικές ενώσεις (ΠΟΜ), π.χ.  $PW_{12}O_{40}^{3-}$ , στη φωτοκαταλυτική δράση των οποίων το εργαστήριό μας έχει κάνει πρωτοποριακή δουλειά.

Εδώ θα πρέπει να τονίσουμε την ομοιότητα που υπάρχει όσον αφορά την όλη φωτοκαταλυτική δράση, μεταξύ των ΠΟΜ και των σωματιδίων των μεταλλικών οξειδίων και μάλιστα του  $TiO_2$ .

Πληροφορικά, σε συντομία, τα σωματίδια μεταλλικών οξειδίων έχουν την ιδιότητα των ημιαγωγών. Στους ημιαγωγούς τα μοριακά τροχιακά συμπύκνωσης σε στοιβάδες τη στοιβάδα σθένους και τη στοιβάδα αγωγιμότητας. Η ενεργειακή απόσταση των δυο στοιβάδων ονομάζεται ενεργειακό χάσμα (energy gap,  $E_g$ ), σχήμα 3.

Τώρα όσον αφορά τις ΠΟΜ, είναι προϊόντα συμπύκνωσης βοηφραμικών ή μολυβδενικών αλάτων. Υπό ορισμένες, όχι και τόσο αυστηρές συνθήκες και παρουσία και άλλων στοιχείων σχηματίζεται μια μεγάλη ποικιλία καλά χαρακτηρισμένων μεταλλικών οξειδίων ιόντων των οποίων ορισμένες χαρακτηριστικές δομές απεικονίζονται στο σχήμα 4.

Μια χαρακτηριστική ιδιότητα των ΠΟΜ είναι ότι προσλαμβάνουν και μεταδίδουν ένα ορισμένο αριθμό ηλεκτρονίων σε διακεκριμένα αναγωγικά στάδια χωρίς να αλλοιώνεται η δομή τους,



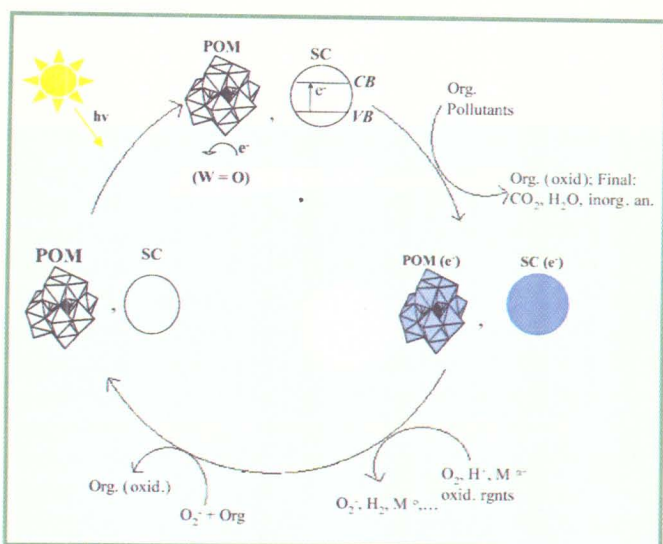
Σχήμα 4. Κρυσταλλικές δομές διαφόρων ΠΟΜ. Η βασική δομή τους αποτελείται από  $MO_6$  οκτάεδρα  $M = Mo, W$ . Πολλά στοιχεία μπορεί να περιλαμβάνονται υπό την μορφή  $XO_4$  τετραέδρων ( $X = P, Si, Fe, As$  κ.λπ.) στο κέντρο των δομών, αλληλοζοντας συστηματικά το φορτίο και τα δυναμικά οξειδοαναγωγής των ΠΟΜ, π.χ.  $PW_{12}O_{40}^{3-}$ ,  $SiW_{12}O_{40}^{4-}$ .

Χαρακτηριστικά φάσματα, π.χ., οξειδωμένων ( $PW_{12}O_{40}^{3-}$ ) και ανηγμένων μορφών με ένα ( $PW_{12}O_{40}^{4-}$ ) και δύο ηλεκτρόνια ( $PW_{12}O_{40}^{5-}$ )

διευκολύνοντας τη μεταφορά ηλεκτρονίων σε διάφορα οξειδω-αναγωγικά αντιδραστήρια

Το σχήμα 5 παριστάνει το φωτοκαταλυτικό κύκλο ο οποίος δείχνει σε γενικές γραμμές την παράλληλη φωτοκαταλυτική συμπεριφορά των δύο αυτών συστημάτων, η οποία συνίσταται σε ποικιλία οξειδωτικών και αναγωγικών αντιδράσεων που αφορούν στην πράσινη χημεία, στον καθαρισμό υδατικών συστημάτων από οργανικούς ρύπους και μεταλλικά ιόντα, στη μετατροπή φωτεινής (ηλιακής) ενέργειας σε καύσιμο (π.χ.  $H_2$ ) τις οποίες και θα περιγράψουμε σε συντομία παρακάτω με μερικά παραδείγματα.

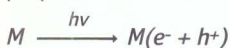
(Σχ. 5, πορεία 1): Κατ' αρχήν φωτισμός με κατάλληλο μήκος κύματος ( $h\nu > E_g$  για ημιαγωγούς, ή  $h\nu \approx 0$  (Μ CT για τις ΠΟΜ)) προκαλεί την διέγερση του καταλύτη, δηλαδή μεταφορά ηλεκτρονίου από τη στοιβάδα σθένους στη στοιβάδα αγωγιμότητας στους ημιαγωγούς, ενώ στις ΠΟΜ μεταφορά ηλεκτρονίου από το οξυγόνο στο μέταλλο, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως και όπως παραστατικά δείχνεται στο σχήμα 6. Και στις δυο περιπτώσεις το



Σχήμα 5. Φωτοκαταλυτικός κύκλος που παριστάνει την κοινή δράση πολυοξομεταλλικών ενώσεων (POM) και ημιαγωγών (SC)

μήκη κύματος που προκαλούν τη διέγερση είναι μικρότερα των περίπου 400 nm.

Χρησιμοποιώντας τη γλώσσα των ημιαγωγών στις διεγερμένες καταστάσεις και στις δύο περιπτώσεις, επιτυγχάνεται διαχωρισμός οπών και ηλεκτρονίων.

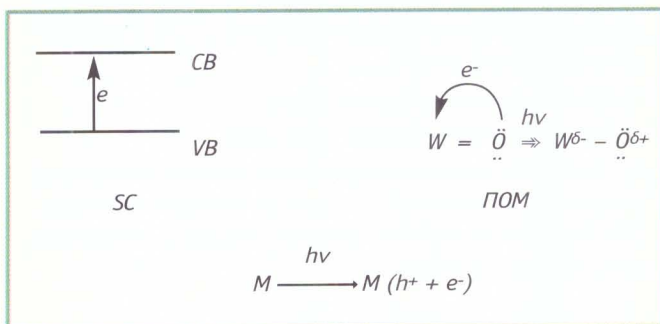


Όπου  $M = \text{POM}$  ή ημιαγωγός

(Οι οπές οξειδώνουν ενώ τα ηλεκτρόνια ανάγουν. Για τους χημικούς οι οπές απλά είναι τα κενά που δημιουργούνται με τη διέγερση των ηλεκτρονίων. Η πλήρωση των οπών με ηλεκτρόνια αποτελεί οξείδωση. Είναι ακριβώς το ίδιο πράγμα.)

(Σχ. 5 Πορεία II): Η διεγερμένη κατάσταση των δύο αυτών κατηγοριών καταλυτών μπορεί να εκτελέσει πληθώρα οργανικών οξειδώσεων με άμεση απήχηση στην περιβαλλοντική και πράσινη χημεία, που δεν πραγματοποιούνται απουσία φωτός, π.χ.:

– Η άκρως ισχυρή οξειδωτική δράση των διεγερμένων καταστάσεων προκαλεί πλήρη «καύση» πρακτικά όλων των οργανικών ρύπων (φυτοφάρμακα, ζιζανιοκτόνα, εντομοκτόνα κ.λπ.) στο νερό σε συνθήκες περιβάλλοντος παρέχοντας ως τελικά προϊόντα  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  και ανόργανα ιόντα<sup>4,5</sup>. Θα δείξουμε ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα παρακάτω.



Σχήμα 6. Σχηματική παράσταση διέγερσης ημιαγωγών (SC) και πολυοξομεταλλικών ενώσεων (POM). Και στις δύο περιπτώσεις στην ουσία διαχωρισμός οπών ( $h^+$ ) και ηλεκτρονίων ( $e^-$ ).  $W = O$  υποδηλώνει ένα δεσμό βοήθραμίου οξυγόνου σε μια POM.

– Από την άλλη πλευρά, επιλέγοντας κατάλληλους φωτοκαταλύτες μπορεί να επιτευχθούν ελεγχόμενες αντιδράσεις, π.χ. παραγοντοποίηση υδρογονανθράκων, οξείδωση αλκοολών σε αλδεΐδες, κετόνες κ.λπ.

(Σχ. 5, Πορεία III): Οι ανηγμένοι φωτοκαταλύτες, στη θεμελιώδη πλέον κατάσταση, δύνανται να επιτελέσουν σειρά αναγωγικών αντιδράσεων, με τις οποίες επιτυγχάνεται επιπλέον επανοξείδωση (αναγέννηση) του καταλύτη, κλείνοντας έτσι το φωτοκαταλυτικό κύκλο, π.χ.:

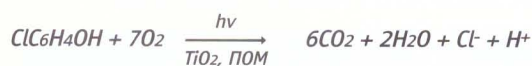
– Ανάγουν οργανικές ουσίες, π.χ. νιτροαρωματικούς υδρογονάνθρακες σε ανιλίνες.

– Ανάγουν  $\text{H}^+$  σε υδρογόνο, δηλαδή μετατρέπουν φωτεινή ενέργεια σε καύσιμο<sup>6</sup>.

– Προκαλούν αναγωγή-ανάκτηση μετάλλων, π.χ.  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Au}$ ,  $\text{Pd}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ , κ.λπ.<sup>7</sup>. Η διεργασία αυτή με την χρήση POM και υπό ορισμένες συνθήκες χρησιμοποιείται στο σχηματισμό μεταλλικών νανοσωματιδίων<sup>8</sup>.

– Το οξυγόνο, το πλέον άφθονο και αθώο οξειδωτικό, επανοξειδώνει τους καταλύτες, κλείνει το φωτοκαταλυτικό κύκλο και μέσω των ριζών υπεροξειδίου ( $\text{O}_2^-$ ) που σχηματίζει συντελεί σε περαιτέρω οξειδώσεις.

Στην τελευταία περίπτωση του οξυγόνου, αν πάρουμε σαν παράδειγμα την οξειδωτική αποικοδόμηση των οργανικών ρύπων, η ολική αντίδραση που προκύπτει από το φωτοκαταλυτικό κύκλο είναι:



(Ο μηχανισμός είναι πολύπλοκος και δια μέσου ριζών  $\text{OH}$  κ.λπ., αλλά δεν είναι του παρόντος)

Αντιλαμβάνεται κανείς ότι το αθώο οξυγόνο ενεργοποιείται μέσω του φωτοκαταλυτικού κύκλου και πραγματοποιεί οξειδωτικές αντιδράσεις σε συνθήκες περιβάλλοντος που είναι αδύνατον να πραγματοποιηθούν θερμικά ή τουλάχιστον χρειάζονται υψηλές θερμοκρασίες ή και πίεσης ή άλλα ισχυρά οξειδωτικά αντιδραστήρια.

Η αντικατάσταση λοιπόν ρυπογόνων οξειδωτικών αντιδραστηρίων από το οξυγόνο της ατμόσφαιρας που δρα σε συνθήκες περιβάλλοντος είναι μία από τις συνεισφορές της φωτοχημείας στη λεγόμενη πράσινη χημεία.

Αν τώρα αντί για οξυγόνο υπάρχουν μεταλλικά ιόντα στο διάλυμα, η φωτοκαταλυτική δράση συνίσταται στην ταυτόχρονη οξείδωση (καταστροφή) των οργανικών ρύπων και αναγωγή (καταβύθιση) των μετάλλων. Με άλλα λόγια με τη φωτεινή (ηλιακή) ενέργεια επιτυγχάνεται ταυτόχρονος καθαρισμός υδατικών συστημάτων από οργανικούς ρύπους και μεταλλικά ιόντα, όπως παραστατικά φαίνεται στο Σχήμα 5.

Όσον αφορά τις POM, ελέγχοντας τα δυναμικά οξειδωαναγωγής των φωτοανηγμένων POM μπορεί να επιτύχει κανείς και εκλεκτική αναγωγή-καταβύθιση των μεταλλικών ιόντων.

Για τη φωτοκαταλυτική δράση κυρίως του  $\text{TiO}_2$  αλλά και των POM έχουν δημοσιευτεί πλέον από δύο χιλιάδες ερευνητικές εργασίες τα τελευταία τριάντα χρόνια.

Στο μικρό αυτό άρθρο, προσπαθήσαμε να δώσουμε μία συνοπτική εικόνα των ενεργειακών και περιβαλλοντικών προβλημάτων που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα και τις ερευνητικές προσπάθειες που καταβάλλονται για την επίλυσή τους. Επίσης περιγράψαμε σε γενικές γραμμές τις δυνατότητες και δραστηριότητες της φωτοχημείας στους τομείς της απορρύπανσης του περι-





# Πυρηνικά: Το κοινωνικό και περιβαλλοντικό πρόβλημα

Θαν. Κ. Γεράνιου

Αναπλ. Καθηγ. του Τομέα Πυρηνικής και Σωματιδιακής Φυσικής του Πανεπιστημίου της Αθήνας

## Περίληψη

Είναι βέβαιο ότι οι τελευταίες δεκαετίες έχουν προκαλέσει ένα ραδιενεργό περιβάλλον, από το οποίο θα πρέπει το συντομότερο δυνατό να διαφύγουμε και αυτό γιατί, περιβάλλον δεν είναι μόνον ό,τι μας περιβάλλει ή ο χώρος στον οποίο ζούμε. Προστασία περιβάλλοντος δεν είναι μόνον οι πρωτοβουλίες καθαρισμού του. Είναι ο ίδιος ο άνθρωπος, γιατί δεν νοείται περιβάλλον χωρίς αυτόν. Και επομένως προστασία του περιβάλλοντος σημαίνει πρώτ' απ' όλα προστασία του ανθρώπου.

Ένα ραδιενεργό περιβάλλον είναι ίσως η χειρότερη μορφή καταστροφής του που μπορεί να προκύψει από:

1. Πυρηνικές δοκιμές για μίνι πυρηνικά όπλα,
2. Ατυχήματα μεταφοράς πυρηνικών όπλων,
3. Ατυχήματα πολιτικών πυρηνικών αντιδραστήρων, πυρηνοκίνητων υποβρυχίων και πλοίων επιφάνειας,
4. Καταποντισμοί πυρηνικών αποβλήτων,
5. Επεξεργασία πυρηνικών αποβλήτων μαζί με τη διάλυση των 200 από τους 400 σημερινούς αντιδραστήρες μέχρι το 2010,
6. Χρήση του απεμπλουτισμένου ουρανίου.

## Abstract

It is certain that the last decades have caused a radioactive environment, from which it will be supposed as soon as possible we slip also this because, environment is not only that surrounds us or the space in which we live. Protection of environment is not only initiatives of cleaning. Is himself the human being, because it is not a comprehended environment without him. And consequently, protection of environment means first of all protection of human.

A radioactive environment is perhaps the worst form of its destruction that can result from:

1. Nuclear tests for mini nuclear arms,
2. Accidents of transport of nuclear arms,
3. Accidents of political nuclear reactors, nuclear driven submarines and vessels,
4. Sinks of nuclear waste to the see bottom,
5. Treatment of nuclear waste with the dissolution of the 200 from the 400 current reactors up to the year 2010,
6. Use of depleted uranium.

Από το 1945, με την πυρηνική καταστροφή της Hiroshima και του Nagasaki, μέχρι σήμερα, παρ' όλης τις συμφωνίες μείωσης των πυρηνικών όπλων και δοκιμών, το πυρηνικό οπλοστάσιο των έξι μεγαλύτερων πυρηνικών χωρών παραμένει ενεργό και ισχυρό (ΗΠΑ, Ρωσία, Κίνα, Γαλλία, Μ. Βρετανία και Ισραήλ). Σ' αυτό το οπλοστάσιο πρέπει να προστεθούν και τα πυρηνικά όπλα των άλλων μικρότερων πυρηνικών χωρών (Ινδίες, Πακιστάν). Από το 1945 μέχρι το 2000, κατασκευάστηκαν συνολικά 128.000 πυρηνικές κεφαλές. Σήμερα, ο αριθμός των πυρηνικών κεφαλών είναι 30.000 με ισχύ έως και χίλιες φορές μεγαλύτερη από αυτή της πυρηνικής βόμβας της Hiroshima. Στον αριθμό αυτό δεν υπολογίζονται τα πυρηνικά του πεζικού μικρής εμβέλειας.

Σήμερα, τα προβλήματα που δημιουργούνται από την παρουσία του πυρηνικού οπλοστασίου είναι:

1. Οι τυχαίες εκρήξεις από λάθος.
2. Η μόλυνση των θαλασσών από πυρηνικά ναυάγια.
3. Η συνέχιση των πυρηνικών δοκιμών.
4. Η παραγωγή πλουτωνίου.
5. Η λαθραία διακίνηση πυρηνικών υλικών. Μεταφορά του πυρηνικού know how από πρώην Σοβιετικές σε τρίτες χώρες και
6. Η απορρόφηση μεγάλων οικονομικών πόρων για πυρηνικούς εξοπλισμούς αναγκαίων για την παιδεία και την υγεία και την ανάπτυξη των χωρών του τρίτου κόσμου.

## 1. Τυχαίες εκρήξεις από λάθος

Από το 1945 και μετά, τα πυρηνικά όπλα αναπτύχθηκαν κατακόρυφα, και ποσοτικά και ποιοτικά. Τελειοποιήθηκαν με ανυπολόγιστο οικονομικό, κοινωνικό, ηθικό και περιβαλλοντικό κόστος. Η τελειοποίηση και η μεγάλη ταχύτητα δράσης των οπλικών συστημάτων έχει σαν επακόλουθο να μηδενίζεται η παρέμβαση του ανθρώπου σε κρίσιμες στιγμές πάνω στα ίδια τεχνολογικά δημιουργήματά του. Σήμερα για παράδειγμα, ο χρόνος δράσης ενός διηπειρωτικού πυρηνικού πυραύλου, λόγω της μεγάλης ταχύτητάς του, είναι πέντε λεπτά μόνο. Μέσα σ' αυτό το χρονικό διάστημα ο άνθρωπος δεν έχει τη δυνατότητα παρέμβασης, παρά μόνον τα συστήματα ανίχνευσης που και αυτά χρειάζονται πέντε περίπου λεπτά για να ανιχνεύσουν έναν πύραυλο. Μέσα σ' αυτόν τον χρόνο όμως τα συστήματα ανίχνευσης μπορούν να κάνουν και λάθος και να προκαλέσουν έναν πηλασματικό συναγερμό. Στο παρελθόν, από τέτοιους συναγερμούς, πολλές φορές οι δυο τότε πυρηνικές υπερδυνάμεις είχαν φθάσει στο κατώφλι της πυροδότησης ενός πυρηνικού πολέμου.

Την περίοδο του πυρηνικού ανταγωνισμού ήσαν αισθητά τα κρούσματα και οι κίνδυνοι που είχαν σαν αιτία τα λεγόμενα «τεχνολογικά λάθη», λάθη που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση του ανθρώπου και της τεχνολογίας. Και όσο θ' αυξάνονται οι



πυρηνικοί εξοπλισμοί όλο και πιθανότερο θα γίνεται ένα λάθος συναγερμού.

Η αδυναμία των οπλικών συστημάτων δεν φαίνεται μόνον στη φάση της αναγνώρισης και πιστοποίησης ενός στόχου αληθιά, και στη φάση της λειτουργίας ενός όπλου μοντέρνας τεχνολογίας. Στο παρελθόν, αρκετές φορές δοκιμαστικές εκτοξεύσεις πυραύλων CRUISE απέτυχαν και εκατοντάδες φορές έχουν ανακοινωθεί από πλευράς των ΗΠΑ λάθη στα συστήματα αναγνώρισης που οδήγησαν σε λανθασμένους συναγερμούς. Ανάλογα λάθη συναγερμών, έχουν γίνει και από πλευράς της πρώην Σ. Ένωσης. Ευτυχώς, τέτοιοι συναγερμοί δεν είχαν συνέχεια σε περίοδο ύφεσης και το λάθος ήταν προφανές. Παρ' όλη τη χρήση της υψηλής τεχνολογίας, μπορούν να συμβούν καταστάσεις πολύ κρίσιμες για την ασφάλεια της κοινωνίας και τέτοια λάθη θα ήταν σπανιότερα αν η κλιμάκωση των πυρηνικών εξοπλισμών ήταν μικρότερη και θα μηδενίζοντο βέβαια μόνον αν μηδενίζοντο και οι πυρηνικοί εξοπλισμοί.

Έχουν γίνει γνωστές πάνω από 100 σοβαρές περιπτώσεις λανθασμένων συναγερμών από πλευράς ΗΠΑ και πρώην Σ.Ε. Για παράδειγμα, τον Ιανουάριο του 1995, τα ρωσικά δορυφορικά ραντάρ ανίχνευσαν μια απρόσμενη εκτόξευση από τις ΗΠΑ κοντά στην πόλη Spitzbergen. Αμέσως έλαβαν γνώση ο ρώσος πρόεδρος, ο υπουργός άμυνας και ο αρχηγός του πυρηνικού προγράμματος. Το σύστημα συναγερμού και εντολών τέθηκε σε κατάσταση μάχης. Μέσα σε πέντε λεπτά, όσα δηλαδή χρειάζεται ο πύραυλος να κτυπήσει τη Μόσχα, υπολογίστηκε από τα δεδομένα της τροχιάς του πυραύλου, ότι το σημείο εισβολής του θα έπρεπε να ήταν εκτός των ρωσικών συνόρων. Στην πραγματικότητα, ο πύραυλος αυτός μετέφερε όργανα για επιστημονικές μετρήσεις. Δεύτερο παράδειγμα διηλού λάθους συναγερμού από κατεστραμμένο microchip υπολογιστή συνέβη τον Ιούνιο του 1980 στις ΗΠΑ. Το λάθος ξεκίνησε από την οθόνη του κέντρου εντολών στις 2:25 το πρωί της 3ης Ιουνίου, η οποία έδειξε ένα διψήφιο αριθμό ανιχνευθέντων εκτοξεύσεων διηπειρωτικών και ναυτικών πυρηνικών πυραύλων από την πρώην Σ.Ε. Αμέσως τέθηκε σε εφαρμογή το πρόγραμμα άμυνας με την απογείωση αεροσκαφών που μετέφεραν πυρηνικές βόμβες με ταυτόχρονη προετοιμασία εκτόξευσης από πυρηνικά σιλό πυρηνικών πυραύλων Minuteman. Τρεις ημέρες αργότερα η κρίσιμη ένδειξη της οθόνης επανελήφθη. Το λάθος ήταν προφανές.

## 2. Μόλυνση της θάλασσας από πυρηνικά ατυχήματα

Ένα μεγάλο πρόβλημα είναι η μόλυνση των θαλασσών από πυρηνικά ναυάγια ή από τη διασπορά πυρηνικών υλικών στην ξηρά. Παρ' όλη τα μέτρα ασφαλείας των πυρηνικών όπλων, υπάρχει πάντα η πιθανότητα τυχαίας έκρηξης από ατύχημα. Τέτοια ατυχήματα μπορούν να συμβούν στους χώρους συναρμολόγησης και φύλαξης, στη φόρτωση και μεταφορά των όπλων, αληθιά και κατά την πτώση αεροσκάφους και πυρηνικού πυραύλου.

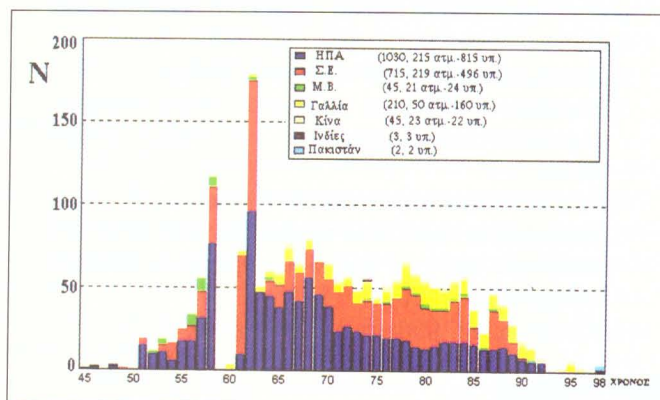
Πριν δώσουμε κάποια γεγονότα του παρελθόντος, θα πρέπει να τονίσουμε ότι σε στρατιωτικά και μάλιστα πυρηνικά θέματα η δημοσιοποίηση είναι γενικά πολύ φτωχή. Δηλαδή, το αντίστοι-

χο κράτος ή δεν δημοσιοποιεί καθόλου το συμβάν ή αποκρύπτει την παρουσία πυρηνικών.

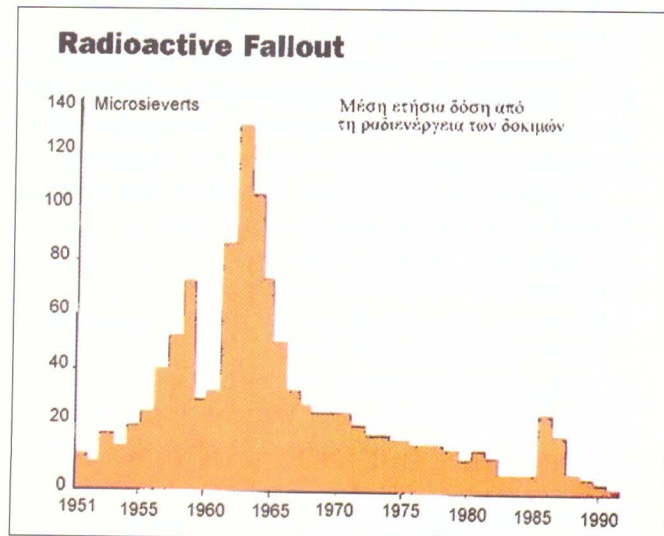
Μόνον από πλευράς ΗΠΑ, στο διάστημα 1965-1983, έχουν επίσημα ανακοινωθεί 563 «περιστατικά» σε πυρηνικά όπλα εκ των οποίων τα 330 αναφέρονται ως μη-πυρηνικά. Ακόμη κι' αν συμβαίνει αυτό, τα υπόλοιπα 233 ήσαν πυρηνικά και αρκετά από αυτά σοβαρά. Ένα και μόνον παράδειγμα θ' αναφέρω:

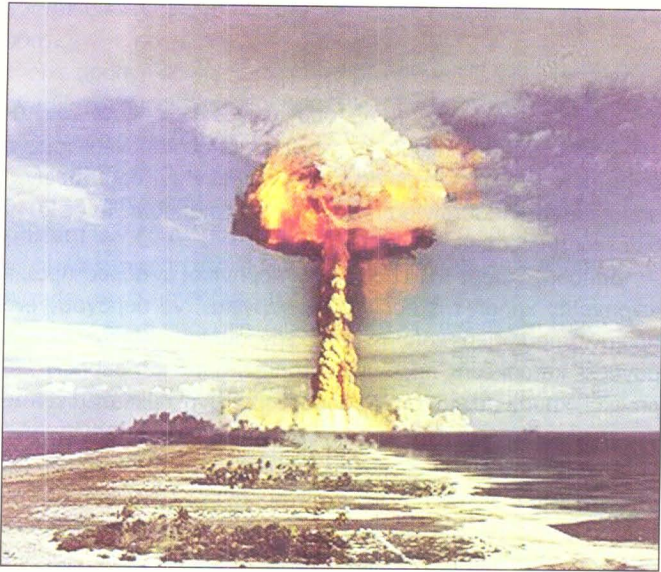
Στις 17 Ιανουαρίου του 1966 στην Palomares της Ισπανίας ένα αμερικάνικο βομβαρδιστικό B-52 μεταφέροντας τέσσερις βόμβες υδρογόνου (πολύ μεγαλύτερης ισχύος από τις βόμβες ουρανού ή πλουτωνίου) στην προσπάθεια ανεφοδιασμού του από αέρος κατέπεσε στο έδαφος και συνετρίβει. Δυο από τις τέσσερις υδρογονικές βόμβες εξερράγησαν διασκορπίζοντας πλουτώνιο. Ευτυχώς, λόγω απώλειας της κρισιμότητας, η έκρηξη έγινε στο συμβατικό μέρος της βόμβας και όχι στο πυρηνικό. Η τρίτη δεν εξερράγη ενώ η τέταρτη έπεσε στη θάλασσα της Μεσογείου. Μετά από 80 ημέρες και με μια πρωτοφανή επιχείρηση εντοπίστηκε και ανασύρθηκε.

Στις 21 Μαΐου του 1968, κατά την επιστροφή του αμερικάνι-



Σχ. 1. Επάνω: Η χρονική μεταβολή του συνόλου των πυρηνικών δοκιμών. Κάτω: Η επιβάρυνση από τη ραδιενέργεια στη Μ. Βρετανία. Η ομοιότητα είναι εντυπωσιακή. Η μικρή κορυφή το 1986 οφείλεται στη μόλυνση από το ατύχημα στο Chernobyl.





Σχ. 2. Μια γαλλική πυρηνική δοκιμή στα νησιά Mururoa με συνέπεια τη ραδιενεργό μόλυνση της ατμόσφαιρας.

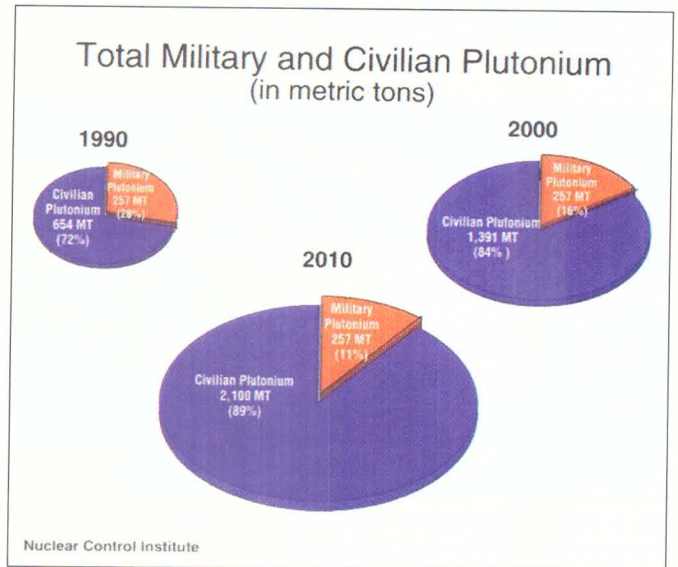
κου υποβρυχίου Scorpion στη βάση του Norfolk μετά από τρίμηνη άσκηση στα νερά της Μεσογείου και μεταφέροντας άγνωστο αριθμό πυρηνικών όπλων, χάθηκε κάθε επικοινωνία με τη βάση. Μετά από αρκετό χρόνο εντοπίστηκε βυθισμένο σε βάθος τριών χιλιομέτρων 400 περίπου μίλια νοτιοδυτικά των Αζόρων. Βέβαια, σ' αυτό το σχετικά μεγάλο βάθος δεν ήταν δυνατή η ανέλκυσή του και έτσι το πυρηνικό φορτίο παρέμεινε μέσα στη θάλασσα.

Στις 10 Μαρτίου του 1956, πετώντας πάνω από τη Μεσόγειο ένα αμερικάνικο βομβαρδιστικό B-47 μεταφέροντας δυο πυρηνικά όπλα, εξαφανίστηκε. Το αεροσκάφος είχε απογειωθεί από τη Florida και έπρεπε να ανεφοδιαστεί από αέρος στη Μεσόγειο. Παρ' όλες τις προσπάθειες εντοπισμού δεν βρέθηκε κανένα ίχνος αεροσκάφους, πυρηνικών όπλων ή πληρώματος.

Δεν θέλουμε ν' αναφέρουμε και άλλα πυρηνικά ατυχήματα, όπως των σοβιετικών υποβρυχίων στη θάλασσα του Barents (Κο-



Σχ. 3. Κρατήρες από τις αμερικάνικες υπόγειες πυρηνικές δοκιμές στην έρημο της Nevada.



Σχ. 4. Το 2010, από τη λειτουργία των πολιτικών και μόνον πυρηνικών αντιδραστήρων η παραγωγή πλουτωνίου θα φθάσει το 90%!

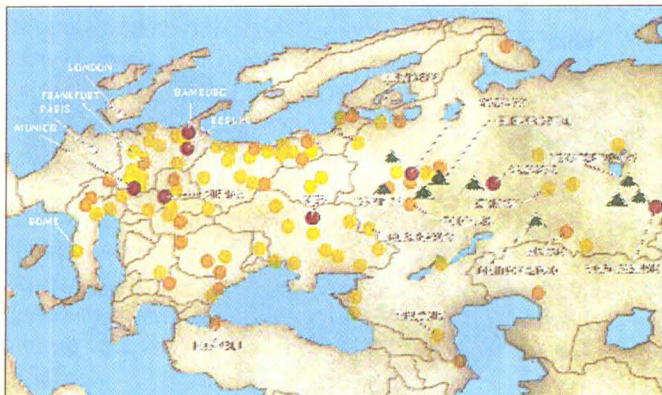
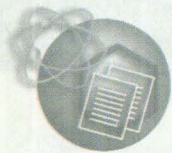
msomolets και Kursk).

Η καταπόνηση πυρηνικών όπλων και υλικών, ακόμη κι' αν δεν εκραγούν, εγκυμονούν κινδύνους στην τροφική αλυσίδα. Το πλουτώνιο εκτός από ραδιενεργό είναι και έντονα τοξικό στοιχείο. Η ραδιενέργειά του διαρκεί πάνω από διακόσες χιλιάδες χρόνια και κανένα περίβλημα δεν μπορεί ν' αντέξει μέσα στο θαλασσίνο νερό για τόσο μεγάλο διάστημα ώστε να εμποδίσει τη διαφυγή του πλουτωνίου. Έτσι λοιπόν, μετά από κάποιες δεκάδες χρόνια είναι πιθανή η είσοδος ραδιενεργών και τοξικών ουσιών στην τροφική αλυσίδα του πληθυσμού, μια και στην περιοχή της Μεσογείου υπάρχει εκτεταμένη αλιεία και διακίνηση θαλασσινών και ψαριών σε ολόκληρο τον κόσμο. Θα πρέπει εδώ να τονίσουμε, ότι οι επιπτώσεις των ραδιενεργών στοιχείων όταν εισέλθουν με αυτόν τον τρόπο στον οργανισμό είναι πολυπληθείς στις μικρές απ' ότι στις μεγάλες ηλικίες. Η θάλασσα της Μεσογείου παρουσιάζει ιδιομορφίες που καθιστούν ένα ναυτικό πυρηνικό ατύχημα ακόμη πιο σοβαρό. Εδώ, η θάλασσα δεν είναι ένας απέραντος ωκεανός. Εδώ, είναι μια κλειστή θάλασσα σαν λίμνη, γεμάτη νησιά. Είναι επίσης πιθανόν τα ατυχήματα αυτά να συμβούν στο Αιγαίο ή και σε κάποιο ελληνικό λιμάνι, όπου συχνά ελλημενίζονται πυρηνικά πολεμικά σκάφη και είναι αυτονόητο το αποτέλεσμα ενός ναυαγίου με πυρηνικούς πυραύλους μέσα στην ίδια μας τη χώρα.

### 3. Συνέχιση των πυρηνικών δοκιμών

Το μεγάλο θέμα των πυρηνικών δοκιμών είναι και το πλέον καθοριστικό για την ανάπτυξη των πυρηνικών όπλων, είναι με άλλα λόγια το ερευνητικό εργαστήριο του πυρηνικού εξοπλισμού. Η ιστορία τους ξεκινά πολύ πιο πριν το 1945 με τον διπλό πυρηνικό βομβαρδισμό της Hiroshima και του Nagasaki, με τις επιφανειακές, τις υπόγειες και συνεχίζεται και μέχρι σήμερα, με τις υποκρίσιμες δοκιμές.

Συνολικά, έχουν γίνει πάνω από 3.000 πυρηνικές δοκιμές από τα πυρηνικά κράτη. Στην αρχή, στόχος των πυρηνικών δοκιμών ήταν η εξασφάλιση της μέγιστης εκρηκτικής ισχύος, είτε



Σχ. 5. Χάρτης γεωγραφικής κατανομής των σημείων που διαπιστώθηκε λαθρεμπόριο πυρηνικών υλών.

επρόκειτο για βόμβα σχάσης (ουρανίου-πλουτωνίου) είτε για βόμβα σύντηξης (υδρογόνου). Στη συνέχεια, με τις υπόγειες πυρηνικές δοκιμές, μελετήθηκαν οι βόμβες νετρονίων και βόμβες που θα εξασφάλιζαν πηγές ακτίνων laser για τον Πόλεμο των Άστρων, πρόγραμμα που δυστυχώς φαίνεται να καθοδηγήσει την νέα κυβέρνηση των ΗΠΑ στην Εθνική Αντιβαρθησιακή Άμυνα. Σήμερα, συνεχίζονται με τις υποκρίσιμες δοκιμές, οι οποίες, γίνονται υπόγεια και στη συνέχεια προσομοιώνονται με τη βοήθεια γρήγορων ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Η συνέπεια για το περιβάλλον από τις επιφανειακές κυρίως δοκιμές ήταν η ραδιενεργός μόλυνση της ατμόσφαιρας, η οποία συνεχίζεται και μέχρι σήμερα σε χαμηλότερο μεν βαθμό, αλλά με αποτέλεσμα να προστεθεί παγκόσμια μία μικρή μεν, αλλά μόνιμη δόση ραδιενέργειας μαζί με τη φυσική που δεχόμαστε ακόμη και πριν γεννηθούμε.

Στη δεκαετία του '50, οι επιπτώσεις δεν άγγιξαν μόνον τους ιθαγενείς των περιοχών των πυρηνικών δοκιμών (Ειρηνικός ωκεανός), αλλά και τους ίδιους τους αμερικανούς και σοβιετικούς (νεαρή κυρίως ηλικία) που παρευρίσκοντο σαν θεατές αυτού του «εντυπωσιακού» θεάματος.

Από το 1963 μέχρι σήμερα, πολλή προσπάθεια και συμφωνίες έχουν γίνει για τον περιορισμό αυτών των δοκιμών. Τότε, συμφωνήθηκε κατ' αρχή μεταξύ ΗΠΑ και η. Σ.Ε. η κατάργηση των δοκιμών, στην επιφάνεια της Γης, στη θάλασσα και στο διάστημα και πρόσφατα συμφωνήθηκε η συνολική τους κατάργηση. Δεν έχουν όμως συμφωνήσει όλες οι πυρηνικές χώρες σ' αυτήν την κατάργηση, αποβλέποντας να φθάσουν τα επίπεδα της τεχνολογίας των εξοπλισμών που έχουν και τα μεγάλα πυρηνικά κράτη, συμφωνούν όμως, με την προϋπόθεση ν' αποσυρθούν όλα τα πυρηνικά όπλα οποιουδήποτε τύπου, οπουδήποτε και αν βρίσκονται. Σ' αυτό, δεν συμφωνούν τα μεγάλα πυρηνικά κράτη.

#### 4. Παραγωγή πλουτωνίου

Η ραγδαία αύξηση του αριθμού των πυρηνικών κεφαλών προκάλεσε την έντονη παραγωγή πλουτωνίου. Ήταν αποτελεσματικότερο πυρηνικό υλικό από το ουράνιο, μετά τη δοκιμή του στη βόμβα του Nagasaki. Στρατιωτικοί πυρηνικοί αντιδραστήρες είχαν αναλάβει την παραγωγή του σε μεγάλες ποσότητες και

το 1990 που σταμάτησαν τη λειτουργία τους περίσσευαν 257 τόνοι. Από την άλλη πλευρά, το περίεργο, αλλά και αναμενόμενο είναι, πως από τη λειτουργία των πολιτικών αντιδραστήρων η ποσότητα του πλουτωνίου ήταν ήδη τότε τριπλάσια. Το δε 2010 θα δεκαπλασιαστεί!

Δηλαδή, έχουμε το παράδοξο, οι πυρηνικοί αντιδραστήρες, η «ειρηνική» χρήση της πυρηνικής ενέργειας, να παράγουν ένα προϊόν στρατιωτικής χρήσης. Η επεξεργασία του πλουτωνίου στις μονάδες κατασκευής πυρηνικών όπλων, αλλά και ράβδων πυρηνικού καυσίμου για τους αντιδραστήρες είναι αρκετά επικίνδυνη, κυρίως όταν εισέλθει στον οργανισμό από την αναπνευστική οδό. Επίσης, όπως είδαμε και προηγουμένως, με τη διάβρωση και αποσύνθεση των καταποντισμένων πυρηνικών βομβών, το διασκορπιζόμενο πλουτώνιο μπορεί να εισέλθει και στην τροφική αλυσίδα. Η τοξική του δράση είναι μεγαλύτερη ακόμη και από αυτή του υδροκυανίου.

#### 5. Λαθραία διακίνηση πυρηνικών υλικών – Μεταφορά του πυρηνικού know how από πρώην Σοβιετικές σε Τρίτες Χώρες

Με τη διάλυση της Σοβιετικής Ένωσης το 1991, δημιουργήθηκαν και οι πρώτοι κίνδυνοι από το διαμελισμό των πυρηνικών υλικών που διέθετε η χώρα αυτή. Κίνδυνοι μακροπρόθεσμοι και καταστροφικοί που δύσκολα μπορεί να εντοπίσει και να εκτιμήσει ο μη ειδικός. Γιατί, οι μακροπρόθεσμες καταστροφικές επιπτώσεις τέτοιων ραγδαίων εξελίξεων σπάνια είναι ευδιάκριτες για το μέσο πολίτη. Τότε, είχαν καταγραφεί φόβοι για την τύχη των πυρηνικών όπλων και εγκαταστάσεων, της πυρηνικής τεχνολογίας και τεχνογνωσίας που διαθέτουν οι πρώην Σοβιετικοί πυρηνικοί επιστήμονες, από το γεγονός ότι σε χρόνο ρεκόρ διαμελίστηκε μια τεράστια πυρηνική χώρα, χωρίς προηγουμένως να υπάρξει δυνατότητα επεξεργασίας και αποδοχής μιας νέας βάσης αρχών και υποχρεώσεων.

Γρήγορα παρουσιάστηκαν τα πρώτα κρούσματα λαθρεμπορίου του πλουτωνίου που όλο και πληθύναν. Στην Ιταλία και Γερμανία, έχουν συλληφθεί έμποροι πλουτωνίου και έχουν κατασχεθεί ποσότητες από αυτό το πολύπληυρα επικίνδυνο στοιχείο. Ο χάρτης του πυρηνικού λαθρεμπορίου στην Ευρώπη απεικονίζει τις πόλεις όπου εντοπίζονται τέτοια κρούσματα και στην πρώτη γραμμή είναι, η Μόσχα, Mayak, Chelyabinsk, Κίεβο, Βιέννη, Μόναχο, Φρανκφούρτη, Βερολίνο, Αμβούργο, Παρίσι, και Λονδίνο.

Το λαθρεμπόριο ξεκινά με λίγα γραμμάρια πλουτωνίου για τον έλεγχο της γνησιότητας και στη συνέχεια ακολουθεί η διακίνηση σοβαρής ποσότητας απαραίτητης για την κατασκευή βόμβας σχάσης.

Φαίνεται, πως μετά τη διάλυση της Σ. Ένωσης, έχουν ανοίξει οι πόρτες και για ένα νέο είδος επικερδούς λαθρεμπορίου, αυτό του πλουτωνίου, που θεωρείται επικερδέστερο ακόμη και από αυτό των όπλων και ναρκωτικών. Η αξία του πλουτωνίου σήμερα είναι προφανής και είναι πολλά τα μικρά κράτη που φιλοδοξούν ν' αποκτήσουν πυρηνικά όπλα. Και μη διαθέτοντας ειδική τεχνολογία και απαραίτητη πρώτη ύλη, επιδιώκουν μέσω των

λαθρεμπόρων πυρηνικών να το πετύχουν. Αν υπολογιστεί από τη μια, η χαλάρωση του ελέγχου των πυρηνικών εγκαταστάσεων στη Ρωσία, Ουκρανία, Λευκορωσία, Ουζμπεκιστάν και Καζακστάν, που στην πλειοψηφία τους περιέχουν πλουτώνιο εμπλουτισμένο κατά 100%, κι από την άλλη, το έντονο οικονομικό πρόβλημα που μαστίζει τις περιοχές αυτές, φθάνοντας συχνά στα όρια της ανέχειας, διαφαίνεται καθαρά, ότι το πλουτώνιο θα γίνει στο μέλλον αντικείμενο έντονου λαθρεμπορίου αποδίδοντας τεράστια κέρδη, αλλά και ανυπολόγιστους κινδύνους.

## **6. Απορρόφηση μεγάλων πόρων για πυρηνικούς εξοπλισμούς αναγκαίων για τους κλάδους της Παιδείας, Υγείας και της ανάπτυξης των Χωρών του Τρίτου Κόσμου**

Είναι γεγονός, πως σε κάθε κράτος οι εξοπλισμοί αποτελούν μια οικονομική αιμορραγία. Οι πυρηνικοί εξοπλισμοί είναι οι πλέον ακριβότεροι και οι χώρες που τους διαθέτουν δεν τους πουλούν. Έτσι, το κόστος τους ανεβαίνει ακόμη πιο ψηλά. Οι ΗΠΑ, από την αρχή των πυρηνικών εξοπλισμών έχουν δαπανήσει το ποσό των 4 τρις δολαρίων!

Υπάρχουν όμως δυο αριθμοί που προκαλούν έκπληξη, αλλά ταυτόχρονα και δέος. Εκθέσεις της UNESCO αναφέρουν πως σήμερα πάνω από 50.000 παιδιά πεθαίνουν καθημερινά σ' όλο τον κόσμο από πείνα και μόνον. Από την άλλη πλευρά, αν οι παγκόσμιες δαπάνες για εξοπλισμούς μειώνοντο κατά ένα τοις χιλίοις και διέθεταν τα κονδύλια αυτά για τροφή, αυτά τα παιδιά θα είχαν σωθεί.

Όσο θα υπάρχουν τα πυρηνικά όπλα, είτε αποθηκευμένα είτε έτοιμα για δράση πάνω σε πυραύλους, όσο το πλουτώνιο θα περισσεύει, όσο θα γίνεται διακίνηση πυρηνικών υλών, όσο θα εισέρχονται νέα κράτη στο πυρηνικό ρόμπι και όσο πολλοί θα πιστεύουν στη διεξαγωγή ενός απατηλού «περιορισμένου» πυρηνικού πολέμου, τόσο δυσκολότερα θ' απομακρύνεται μια πυρηνική καταστροφή. Αλλά, και αν ακόμη δεν γίνει χρήση πυρηνικών όπλων και δεν αποσυρθούν από παντού, η λειτουργία των πυρηνικών αντιδραστήρων θα συνεχίζει να παρέχει και απεμπλουτισμένο ουράνιο και πλουτώνιο και τρίτιο, κατ' εσχολήν πυρηνικά υλικά για στρατιωτική χρήση.

Το 1987, ήταν ένας σταθμός-ορόσημο για τον πυρηνικό αφοπλισμό με τη συμφωνία των δυο τότε πυρηνικών υπερδυνάμεων για κατάργηση των πυρηνικών πυραύλων μέσου και μικρού βεληνεκούς από την Ευρώπη. Την περίφημη απόσυρση των Pershing II, Cruise και SS-20. Και βέβαια απηλλόγη η Ευρώπη από έναν πυρηνικό κίνδυνο, αλλά πυρηνικοί πύραυλοι από κινητές βάσεις (υποβρύχια, πλοία και αεροπλάνα) εξακολουθούν ν' απειλούν την Ευρώπη.

Σε όλη αυτά τα προβλήματα από τα πυρηνικά όπλα, πολύ λίγο έως καθόλου δεν ασχολήθηκε κανείς με τις επιπτώσεις τους στις μικρές ηλικίες. Και βέβαια δεν μιλάμε για έναν πυρηνικό πόλεμο που δεν υπάρχει σωτηρία για κανέναν. Μιλάμε για τις παράπλευρες επιπτώσεις από τη διατήρηση ενός πυρηνικού οπλοστασίου. Ενώ λοιπόν, για έναν ενήλικα που θα δεχθεί μια χαμηλή ή έστω ραδιενεργό δόση, πρέπει να περάσει η ηλεγόμενη λανθάνουσα περίοδος (μέχρι 10 έτη), για να εμφανιστεί ένας πιθανός τύπος καρκίνου στα επόμενα 30 χρόνια, για ένα παιδί η λανθάνουσα περίοδος είναι πολύ μικρότερη και η πιθανότητα καρκί-

νου μεγαλύτερη. Για δε το έμβρυο, η πρώτη περίοδος είναι μηδενική και η εμφάνιση καρκίνου δεν περιμένει ούτε τα δέκα αυτά χρόνια.

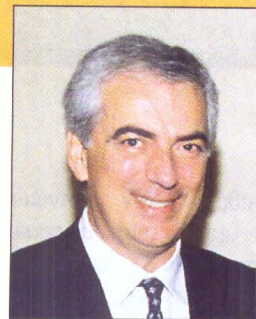
Για την Ευρώπη, το σημερινό ετήσιο επιτρεπόμενο όριο οδόσωμης ραδιενεργού δόσης είναι μόλις 0.2 rem και δεν αφήνει περιθώρια υπέρβασης (παρά μόνον μια ακτινογραφία θώρακα), κυρίως για τα παιδιά που έχουν εκτός της μεγάλης ευαισθησίας και πολλά χρόνια ζωής μπροστά τους.

Το γεγονός ότι η ραδιενέργεια είναι στοιχείο που η καταστροφική του ιδιότητα διαρκεί αιώνες πλήττοντας γενιές, πρέπει να κάνει πιο έντονη την ανάγκη να συνειδητοποιήσουν οι ισχυροί την υποχρέωση της κατάργησης αυτών των όπλων. Ακόμη και αν σταματήσει σήμερα η παραγωγή νέων πυρηνικών όπλων και καταστραφούν όλα όσα υπάρχουν, οι επόμενες γενιές έχουν ν' αντιμετωπίσουν τους συσσωρευμένους όγκους του πλουτωνίου και ουρανίου καθώς και πολλών ραδιενεργών αποβλήτων, των οποίων η διαχείριση παραμένει ακόμη ένα μεγάλο πρόβλημα. Έτσι, παράλληλα με τους αγώνες μας για συνολική καταστροφή των πυρηνικών όπλων θα πρέπει να πείσουμε και τη νέα γενιά γι' αυτήν την άμεση αναγκαιότητα. Ας μην της προσθέσουμε κι' άλλα προβλήματα για τα οποία είμαστε εμείς υπεύθυνοι.

## **Βιβλιογραφία**

- 1) Sagan, Scott D. "The Limits of Safety", Princeton, N.J., Princeton University Press, 1993.
- 2) Williams, Ph. and Woessner, N. "The real Threat of Nuclear Smuggling", Scientific American January 1996, 274, p. 40-44.
- 3) "Global Nuclear Stockpiles", The Bulletin of the Atomic Scientists, 1945-2000. March - April 2000, p. 79.
- 4) Chuen, C. and Jasinski, M. "Russia's blue water blues", The Bulletin of the Atomic Scientists, January - February 2001, p. 65.
- 5) Γεράνιου, Α. «Σημειώσεις του μαθήματος Πυρηνική Ενέργεια - Κοινωνία», για τους φοιτητές του Φυσικού Τμήματος, 1995.





## Συνέντευξη του κ. Κληομένη Μπάρηου Καθηγητού Οργανικής Χημείας Παν/μίου Πατρών

### Ποιοί είναι οι κρίσιμοι σταθμοί στη σταδιοδρομία σας;

1976: Διδακτορικό Δίπλωμα από το Ινστιτούτο Ανόργανης Χημείας στο Παν/μιο του Μονάχου – Γερμανίας, 1981: Ειδικός Επιστήμων στο Παν/μιο Πατρών, 1990: Ίδρυση εταιρίας CBL-Patras (Χημικά και Βιοφαρμακευτικά Εργαστήρια Πατρών ΑΕ), 1993: Καθηγητής στον τομέα Οργανικής Χημείας-Βιοχημείας και Φυσικών Προϊόντων του τμήματος Χημείας του Παν/μίου Πατρών.

### Ποιος έπαιξε το σημαντικότερο ρόλο στη καριέρα σας και ποίο είναι το μυστικό της επιτυχίας σας;

Σημαντικότερο ρόλο; Ο καθηγητής Noeth όταν προσδιορίζοντας το θέμα της διδακτορικής μου διατριβής περιέγραψε τα ενδιαφέροντα και στόχους της ερευνητικής ομάδας του και με κάλεσε, εντός μίας εβδομάδας, να προσδιορίσω μόνος μου το θέμα της διατριβής μου. Μυστικό επιτυχίας; Θεωρώ αυτό που έχω ήδη πετύχει πάντα πάρα πολύ λίγο, μέχρι σημείου να ντρέπομαι γι' αυτό και άρα προσπαθώ να βελτιωθώ.

### Ποία τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της σύνδεσης της χημικής έρευνας με τη βιομηχανία;

Η βιομηχανία καταγράφει τις τρέχουσες και προσπαθεί να προβλέψει τις μελλοντικές ανάγκες της κοινωνίας. Οι ανάγκες αυτές αποτελούν συνήθως αντικείμενο βασικής αληθιά και εφαρμοσμένης έρευνας. Η ροή των πληροφοριών αυτών από την βιομηχανία προς την έρευνα είναι βασική πηγή ιδεών για νέα ερευνητικά αντικείμενα. Η επιτυχής ολοκλήρωση των ερευνητικών προγραμμάτων θα έδινε ώθηση στην βιομηχανία, με αποτέλεσμα την επιτάχυνση παραγωγής ιδεών και νέων ερευνητικών αντικειμένων. Μειονεκτήματα της σύνδεσης δεν υπάρχουν.

Δυστυχώς αυτή τη στιγμή βιομηχανία από την μία και πανεπιστημιακή και ερευνητές ινστιτούτων απ' την άλλη, δεν συνεργάζονται σχεδόν καθόλου. Σε πάρα πολλές περιπτώσεις οι παν/μιακοί ερευνητές είναι πεπεισμένοι ότι είναι ανεπίτρεπτη η προσπάθεια επίλυσης προβλημάτων της βιομηχανίας!

Οι περισσότερες βιομηχανίες έχουν επίσης καταλήξει στο συμπέρασμα ότι δεν μπορούν να περιμένουν απολύτως τίποτε από μία συνεργασία με παν/μιακούς ερευνητές και αντιμετωπίζουν την κρατική ενίσχυση των ερευνητικών προγραμμάτων τους σαν οικονομική ενίσχυση της εταιρίας.

### Ποιοί είναι οι τομείς της Χημείας που θεωρείται ότι περνάνε κρίση και ποιοί τομείς βρίσκονται σε σχετική άνοδο;

Κρίση περνούν και η κρίση θα γίνεται όλο και εντονότερη οι βιομηχανίες που παράγουν προϊόντα έντασης εργασίας, όπου δηλ. το ποσοστό των μισθών στο συνολικό κόστος παραγωγής και διάθεσης είναι μεγάλο. Σ' αυτή την περίπτωση οι χώρες της ανατολής όπως Κίνα, Ινδίες κ.λπ. έχουν ένα ακαταμάχητο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Όλοι οι βιομηχανικοί κλάδοι μπορούν να είναι κερδοφόροι και να ανταγωνίζονται με επιτυχία τις ανατολικές και δυτικές χώρες εφ' όσον διαθέτουν εκτεταμένο σύστημα αυτοματισμών, ρομποτικά συστήματα και αυστηρά τηρούμενα συστήματα ποιότη-

τας (QA) και ασφαλείας. Η λειτουργία με υψηλές προδιαγραφές απαιτεί καλά εκπαιδευμένο προσωπικό όλων των βαθμίδων. Βιομηχανίες που τηρούν αυτές τις προδιαγραφές και ασχολούνται σε τομείς όπως παραγωγή δραστικών φαρμακευτικών προϊόντων (APIs), Α' υλών για APIs, τελικών καλλυντικών, υλικών για διαγνωστικά, υλικών για την βιομηχανία ηλεκτρονικών και φωτογραφικών προϊόντων π.χ. liquid crystals και γενικά παντού όπου απαιτούνται σοβαρά συστήματα ποιότητας σαν προϋπόθεση πώλησης, θα έχουν ένα καλό μέλλον. Θα πρέπει βέβαια να προσέξουν το κόστος προσωπικού να μην ξεπερνά σε καμία περίπτωση το 25% του συνολικού κόστους παραγωγής τους και οι πωλήσεις ανά εργαζόμενο να είναι τουλάχιστον 100 000 Ε/έτος.

### Ποία είναι η εξέλιξη και οι προοπτικές της οργανικής σύνθεσης σε στερεά φάση;

Η σύνθεση σε στερεά φάση είναι κατ' εξοχήν η μέθοδος παραγωγής που αυτοματοποιείτε εύκολα. Άρα μπορεί να εκπληρώσει τις πάρα πάνω προϋποθέσεις επιτυχίας. Ιδιαίτερα χημικά προϊόντα που μπορούν να παραχθούν με την μέθοδο αυτή με χρήση ανακυκλούμενης στερεάς φάσης θα έπρεπε να είναι αντικείμενο εντατικής έρευνας. Πέραν της αυτοματοποίησης η σύνθεση σε στερεά φάση είναι μία μέθοδος πάρα πολύ φιλική προς το περιβάλλον, συνήθως πολύ μεγάλης ασφαλείας για τους εργαζόμενους και πολύ εύκολα επαναλαμβανόμενη από μη ιδιαίτερα εξειδικευμένο προσωπικό.

### Θεωρείτε ότι η εκπαίδευση στα Χημικά Τμήματα ακολουθεί τις τάσεις της σύγχρονης βιομηχανίας;

Δυστυχώς καθόλου. Ο νέος χημικός πρέπει να εξοικειώνεται από την πρώτη μέρα του στο Πανεπιστήμιο με τα αποδεκτά συστήματα ποιότητας, προδιαγραφές ασφαλείας και αυτοματοποίησης και ηλεκτρονικού ελέγχου των αντιδράσεών του. Η αντίληψη ότι «αυτά θα τα μάθει στην εργασία του» επιβαρύνει χωρίς λόγο οικονομικά τις Ελληνικές εταιρίες, και μειώνει την ανταγωνιστικότητά τους συγκριτικά με τις εταιρίες του εξωτερικού που αντλούν απ' ευθείας τέτοια στελέχη από το πανεπιστήμιο. Επίσης τείνει να οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι τα Πανεπιστήμια δεν είναι αναγκαία. Θεωρώ ότι ο νέος χημικός πρέπει να έχει την δυνατότητα να εμφανίσει την αντίδρασή του σε SCADA (θεωρώ ότι πρέπει να το διδάσκεται στα πλαίσια του μαθήματος πληροφορικής). Επίσης πρέπει να είναι σε θέση να αναλύει τον κίνδυνο της αντίδρασης του (risk analysis). Αυτό πρέπει να είναι τμήμα της παρουσίασης κάθε εργαστηριακής άσκησης. Επίσης ο νέος χημικός πρέπει να είναι σε θέση να περιγράψει και διεκπεραιώσει την αντίδρασή του κατά GMP και την ανάπτυξή του κατά GLP. Πρέπει επίσης να είναι σε θέση να οργανώσει και τους χώρους που θα χρησιμοποιεί αντίστοιχα με τα υπάρχοντα συστήματα ποιότητας.

### Τι συμβουλή θα δίνετε στους νέους Χημικούς;

Να μην είναι ευχαριστημένοι από τον αριθμό των πτυχίων που έχουν συλλέξει αληθιά από τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει και την προσωπικότητα που έχουν διαμορφώσει.



# Αποχαιρετισμός στον Ακαδημαϊκό, Καθηγητή Γεώργιο Παρισάκη

Στις 22 Αυγούστου απεβίωσε λίγο πριν κλείσει τα 75 χρόνια του ο ομότιμος καθηγητής του ΕΜΠ και ακαδημαϊκός Γ. Παρισάκης. Η θλιβερή αυτή είδηση, που μας βρήκε όλους στις διακοπές, έπεσε σαν κεραυνός και προκάλεσε μια απέραντη σιωπή μεταξύ μας. Όσο και εάν η υγεία του είχε κλονισθεί λίγο τα τελευταία χρόνια, ποτέ δεν εφησυχάζε, αλλά διατηρούσε τις δραστηριότητες του ψάχνοντας συνεχώς για νέες ενασχολήσεις και ενδιαφέροντα. Ήταν και η Ακαδημία που τον είχε δεχθεί στις τάξεις της τελευταία και γι' αυτό στα μάτια μας φάνταζε περισσότερο ως «αθάνατος».

Φευ!! μια από τις πιο ενδιαφέρουσες προσωπικότητες της Σχολής ΧΜ ίσως και ολόκληρου του Ιδρύματος, ένας άνθρωπος γοπητευτικός, αντιφατικός, με κρυφή αθωότητα, δυσάρεστος καμιά φορά, ένας μύθος απ' τους τελευταίους που απόμειναν, ακολούθησε την αδυσώπητη μοίρα και μάλιστα με βιαστικά βήματα.

Σε όλα βιαζόταν. Στα 25 του χρόνια ήταν ήδη διδάκτωρ του ΕΤΗ της Ζυρίχης, ενώ σε ηλικία μόλις κάτω από τα τριάντα είχε εκλεγεί καθηγητής στη Σχολή Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Στο εργαστήριο Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας. Αυτό που υπηρέτησε πιστά για τριάντα επτά χρόνια, αυτό που το παρέλαβε το 1960 με τρία άτομα προσωπικό και μας το παρέδωσε το 1997 με συνοπτικά είκοσι πέντε. Σε αυτά τα χρόνια, η πολύπτυχη προσωπικότητα του Γ. Παρισάκη συνόδευε πάντοτε τις ενέργειές του τόσο ως διευθυντή του εργαστηρίου μας όσο και στις θέσεις που σύντομα κατέλαβε ως Κοσμήτορας, Διευθυντής Τομέα, Αντιπρύτανης και Πρύτανης.

Στα δημιουργικά χρόνια που υπηρέτησε το Πολυτεχνείο, ανέπτυξε τέτοια επιστημονική και διοικητική δραστηριότητα που πολλοί θα ζήτησαν για τις αριθμητικές επιδόσεις σε επιστημονικές δημοσιεύσεις και συμμετοχές σε συνέδρια, συγγραφή βιβλίων και κατοχή δεκάδων θέσεων προέδρου επιστημονικών ή εκπαιδευτικών επιτροπών.

Υιοθέτησε ένα μοντέλο διοίκησης που δε θα μπορούσε να χαρακτηριστεί τυποποιημένο ή συμβατικό, αλλά οπωσδήποτε αποδείχθηκε αποτελεσματικό και επιτυχημένο ως προς την επίτευξη των τελικών στόχων. Ο «Παρισάκειος» τρόπος διοίκησης ήταν ένας συγκεντρωτικός τρόπος που ταίριαζε στην ιδιοσυγκρασία του και ανεξάρτητα από τις κατά καιρούς εντάσεις που δημιουργούσε, οδήγησε το Εργαστήριο στην ευρωστία που σήμερα παρουσιάζει, αφήνοντας σημαντική παρακαταθήκη για όλους εμάς τους νεώτερους συνεργάτες του.

Παράλληλα συνέβαλε ουσιαστικά στη διαμόρφωση της προσωπικότητας της Σχολής Χημικών Μηχανικών και του Πολυτεχνείου γενικότερα. Αυτό το μοντέλο διοίκησης, όπως και τις αρχές του, δεν τα απεμπόλησε ποτέ, όσο και εάν μερικές φορές τον έκαναν δυσάρεστο, όπως συμβαίνει σε όλους όσοι δεν είναι μέτριοι αλλά μεγάλοι.

Αυτός ήταν ο Παρισάκης που παρέμεινε σε όλη την ζωή του ένας έντιμος και αξιοπρεπής ακαδημαϊκός δάσκαλος και μηχανικός.

Δεν είναι τυχαίο ότι ο Γεώργιος Παρισάκης έγινε διεθνώς γνωστός όχι μόνο ως ακαδημαϊκός δάσκαλος αλλά και με την ιδιότητα του μηχανικού-διευθυντικού στελέχους της ΑΓΕΤ-ΗΡΑ-ΚΛΗΣ. Με την ιδιότητα του αυτή βοήθησε τον κλάδο των Χημικών Μηχανικών προβάλλοντας την αναγκαιότητα της στελέχωσης της Χημικής Βιομηχανίας και με Χημικούς Μηχανικούς.

Η πολυσιδής αυτή δραστηριότητα του δεν τον εμπόδισε να είναι ένας άριστος οικογενειάρχης, αφοσιωμένος σύζυγος και στοργικός πατέρας και παππούς.

Όλοι όσοι τον γνωρίσαμε, άλλοι περισσότερο και άλλοι λιγότερο και τον ζήσαμε μέσα από τις καθημερινές δραστηριότητες του Εργαστηρίου Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας του ΕΜΠ νοιώθουμε ότι αποχωριστήκαμε μόνο την φυσική του παρουσία.

Ο καθηγητής θα είναι πάντοτε στις καρδιές μας όσο θα συναντούμε πράγματα από αυτά που έκτισε, που είδε και που άγγιξε.

*Το Προσωπικό του Εργαστηρίου  
Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας  
της Σχολής Χημικών Μηχανικών  
του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου*

Αξιότιμε κ. Πρόεδρε,

Οι Χημικοί Μηχανικοί που πετύχαμε στο διαγωνισμό του ΑΣΕΠ για το Γενικό Χημείο του Κράτους, επιθυμούμε να σας εκφράσουμε τις θερμές ευχαριστίες μας, διότι με τις ενέργειες σας και την προσωπική σας παράσταση προς στους αρμοδίους του Υπουργείου Οικονομικών, συμβάλατε καθοριστικά στη δίκαιη και νόμιμη διευθέτηση του προβλήματος που ανέκυψε κατά το στάδιο του διορισμού μας.

Ιδιαίτερα σας ευχαριστούμε διότι, σε κρίσιμη για την σταδιοδρομία μας στιγμή, η συμβολή σας στην διεκπεραίωση του διορισμού μας υπήρξε πολύτιμη και απέδειξε το ενδιαφέρον και τα συναδελφικά σας αισθήματα.

Μετά τιμής

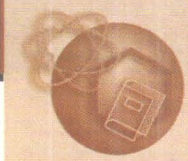
Εκ μέρους των επιτυχόντων Χημικών Μηχανικών

Γιαννακούρου Μαρία

Κιούπης Λουκάς

Τογκαλίδου Τιμόκλεια

Χατζηπαντωνίου Δημήτριος



## ΒΙΒΛΙΟΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

# Όλα τα πρόσθετα στα τρόφιμα – κωδικός E

Αμαλία Γιάννη

Εργαστήριο Διατροφής και Κλινικής Διαιτολογίας, Τμήμα Διαιτολογίας – Διατροφής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο



Η παρουσία των διαφόρων ειδών προσθέτων στα τρόφιμα είναι ένα σοβαρό θέμα, που απασχολεί τους συνειδητοποιημένους καταναλωτές καθώς οι συνέπειες της μακροχρόνιας χρήσης τους στην υγεία του ανθρώπου είναι άγνωστες και ανεξέλεγκτες. Τα πρόσθετα αντιμετωπίζονται συνήθως με αμφισβήτηση και καχυποψία, κάτι που οφείλεται σε μεγάλο

βάθμο στην άγνοια των περισσότερων καταναλωτών για τις ιδιότητές τους. Πρόκειται για φυσικές ή συνθετικές ουσίες, που η χρησιμότητά τους έγκειται κυρίως στην παράταση του χρόνου συντήρησης των τροφίμων, αλλά και στη βελτίωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών τους. Το είδος και η ποσότητα των προσθέτων, που προορίζονται για κάθε τρόφιμο, στη χώρα μας καθορίζονται από τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το γράμμα «E», που βλέπουμε στα συσκευασμένα τρόφιμα δηλώνει ότι το συγκεκριμένο πρόσθετο είναι εγκεκριμένο από την Ευρωπαϊκή Ένωση ενώ ο αριθμός που ακολουθεί αναφέρεται στην κατηγορία του προσθέτου (για παράδειγμα αν ένα πρόσθετο έχει κωδικό νούμερο από E 100 έως E 180 ανήκει στην κατηγορία των χρωστικών).

βαθμό στην άγνοια των περισσότερων καταναλωτών για τις ιδιότητές τους.

Πρόκειται για φυσικές ή συνθετικές ουσίες, που η χρησιμότητά τους έγκειται κυρίως στην παράταση του χρόνου συντήρησης των τροφίμων, αλλά και στη βελτίωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών τους. Το είδος και η ποσότητα των προσθέτων, που προορίζονται για κάθε τρόφιμο, στη χώρα μας καθορίζονται από τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το γράμμα «E», που βλέπουμε στα συσκευασμένα τρόφιμα δηλώνει ότι το συγκεκριμένο πρόσθετο είναι εγκεκριμένο από την Ευρωπαϊκή Ένωση ενώ ο αριθμός που ακολουθεί αναφέρεται στην κατηγορία του προσθέτου (για παράδειγμα αν ένα πρόσθετο έχει κωδικό νούμερο από E 100 έως E 180 ανήκει στην κατηγορία των χρωστικών).

Πρόσφατα κυκλοφόρησε ένας οδηγός της κ. Φ. Βασιλοπούλου σε συνεργασία με την Ένωση Ελλήνων Χημικών και το περιοδικό Vita, που περιλαμβάνει όλα τα πρόσθετα, που χρησιμοποιούνται στα τρόφιμα. Πρόκειται για ένα μικρό, εύχρηστο και περιεκτικό εγχειρίδιο. Στον οδηγό αυτό περιλαμβάνονται οι κατηγορίες των προσθέτων με την παρακάτω ομαδοποίηση: χρωστικές ουσίες, συντηρητικά, αντιοξειδωτικά, γλυκαντικές ουσίες, γαλακτοματοποιητές, πυκνωτικά μέσα, πυκνωματογόνα, συμπλοκοποιητές και σταθεροποιητές, άλλα επιτρεπόμενα πρόσθετα, υλικά επικάλυψης, επιτρεπόμενα τροποποιημένα άμυλα.

Για την κάθε κατηγορία προσθέτου αναφέρονται στην αρχή μερικά γενικά στοιχεία: τι είναι, που και γιατί χρησιμοποιείται. Στη συνέχεια καταγράφονται οι χημικές ενώσεις που ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία με το κωδικό τους νούμερο και το όνομά τους (για παράδειγμα, E 102 ταρτραζίνη). Για κάθε μια αναφέρονται τα φυσικά χαρακτηριστικά της, τα τρόφιμα στα οποία απα-

ντάται και οι πιθανές επιβλαβείς επιδράσεις της στην υγεία του ανθρώπου. Έτσι μέσα στον οδηγό συναντούμε πληροφορίες για ουσίες, που η κατανάλωσή τους βρίσκεται υπό αμφισβήτηση, όπως το νιτρώδες νάτριο, που χρησιμοποιείται ευρύτατα ως συντηρητικό στα προϊόντα κρέατος (E 250). Ωστόσο, συναντούμε και βιταμίνες όπως η α-τοκοφερόλη (E 307) και το ασκορβικό οξύ (E 300).

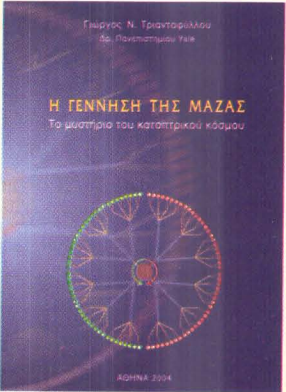
Καθώς η παρουσία των προσθέτων στα τρόφιμα αποτελεί ένα αναπόφευκτο γεγονός, ο συγκεκριμένος οδηγός βοηθά στη γνωριμία του καταναλωτή με τις ουσίες αυτές αποσκοπώντας στην αντιμετώπισή τους με κριτική σκέψη. Ωστόσο, καθώς ο κατάλογος των εγκεκριμένων ουσιών αναθεωρείται ύστερα από τα πορίσματα των επιστημονικών ερευνών είναι σοφό να στραφούμε προς την κατανάλωση μη επεξεργασμένων τροφίμων και να αποφύγουμε την παρουσία ενός τροφίμου, που περιέχει πολλά «E», στο καθημερινό μας διαίτημα.

### Η ΓΕΝΝΗΣΗ ΤΗΣ ΜΑΖΑΣ

Το μυστήριο του κατοπτρικού κόσμου

**ΓΙΩΡΓΟΣ Ν. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ**  
*Δρ. Πανεπιστημίου Yale*

*... Ας βρούμε το θάρρος λοιπόν να αρχίσουμε αυτό το ωραίο ταξίδι. Η εξερεύνηση νέων περιοχών επιφυλάσσει συχνά εκπλήξεις και χρΐζει συμφιλΐσεως με καινούργια νοήματα. Η ανταμοιβή των τολμηρών έρχεται όταν τελικά γίνονται κοινωνοί της αρμονίας που διέπει το σύμπαν...*



**ΠΩΛΕΙΤΑΙ ΣΤΑ ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΑ**  
**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ:**

- ΧΡΗΣΤΑΚΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ, Ιπποκράτους 10 - Αθήνα, τηλ. 210-3639336
- Μ. ΡΩΜΑΝΟΣ Ε.Π.Ε., Μεσολογγίου 16, Ηλιούπολη, τηλ. 210-9946244, 210-9968411 • fax: 210-9948943

**ΜΟΛΙΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΣΕ**  
**ΑΠΟ ΤΙΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΡΩΜΑΝΟΣ**





## ΣΥΝΕΔΡΙΑ-ΗΜΕΡΙΔΕΣ-ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ-ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ

### ■ 9ο Διεθνές Συνέδριο Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας (9ο ΣΠΕΤ – 2005)

*Ρόδος, 1-3 Σεπτεμβρίου 2005*

#### Γραμματεία Συνεδρίου

Πανεπιστήμιο Αιγαίου  
Γραμματεία 9 ΣΠΕΤ  
Βουλγαροκτόνου 30, 114 72 Αθήνα  
Τηλ.: 210 6492451 -452  
Fax: 210 6492499  
E-mail: [cest@gnest.org](mailto:cest@gnest.org)  
Web site: <http://www.gnest.org/cest>

### ■ Εκδήλωση ενδιαφέροντος για το 1ο Τακτικό Εθνικό Συνέδριο Μετρολογίας

HellasLab



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ  
HellasLab National Member of EuroLab  
ΔΙΟΙΚΟΥΣΑ ΕΠΙΤΡΟΠΗ  
Σισίνης 8 & Αηκμάνος 7, 11528, Ιλίσια –  
Τηλ.: 2107233140 – Fax: 2107233173  
email: [hellaslb@otenet.gr](mailto:hellaslb@otenet.gr)

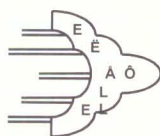
Το 1ο Τακτικό Συνέδριο θα πραγματοποιηθεί στην Αθήνα, τον Νοέμβριο 2005. Παρακαλούνται, όσοι ενδιαφέρονται να συμμετάσχουν στις εργασίες του συνεδρίου να αποστείλουν στοιχεία επικοινωνίας στην Γραμματεία της Ελληνικής Ένωσης Εργαστηρίων (Σισίνη 8 & Αηκμάνος 7, 11528, Ιλίσια – Τηλ. 2107233140), υπόψη της κας Μ. Χριστοδουλίδου στα: fax: 210 7233173 e mail: [hellaslb@otenet.gr](mailto:hellaslb@otenet.gr)

### ■ 5ο Συνέδριο «Ελληνική Γλώσσα και Ορολογία»

*13-15 Οκτωβρίου 2005,  
Λευκωσία, Κύπρος*

#### ΕΛΕΤΟ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ  
HELLENIC SOCIETY FOR TERMINOLOGY  
SOCIÉTÉ HELLÉNIQUE DE TERMINOLOGIE



### Πρόσκληση για υποβολή περιλήψεων ανακοινώσεων

Οι εισηγητές που επιθυμούν να παρουσιάσουν εργασία για

ανακοίνωση στο συνέδριο θα υποβάλουν ηλεκτρονικά **περίληψη** αποτελούμενη από **120 ως 200 λέξεις**, σε μια από τις επίσημες γλώσσες του συνεδρίου (ελληνική, αγγλική ή γαλλική), το αργότερο ως τις **5 Μαρτίου 2005**.

#### Γραμματεία του Συνεδρίου:

*Τμήμα Ελλάδας*  
κος Α. Αλεξόπουλος, τηλ. +30 210 6118911  
κος Τ. Ορφανός, τηλ. +30 210 6111020  
κα Κ. Ζερίτη, τηλ. +30 210 6115636  
κα Π. Παπαδοπούλου, τηλ. +30 210 9323243  
Τηλεομοιότυπο: +30 210 8068299  
Ηλ-ταχ.: [torfanos@ote.gr](mailto:torfanos@ote.gr) – [aalexopoulos@ote.gr](mailto:aalexopoulos@ote.gr)  
Ιστότοπος: <http://sfr.ee.teiath.gr/orogramma.htm>  
*Τμήμα Κύπρου*  
κα Ελισάβετ Σίβας, τηλ.: 00357 99 86 59 89  
τηλεομ.: 00357 22 75 83 13  
Ταχ. διεύθυνση: Πανεπιστήμιο Κύπρου, Τμήμα Βυζαντινών και Νεοελληνικών Σπουδών, Τ.Θ. 20537, 1678 Λευκωσία (υπόψη κας Ελισάβετ Σίβας)  
Ηλ-ταχ.: [cyprusling@ucy.ac.cy](mailto:cyprusling@ucy.ac.cy)

### ■ 7th Mediterranean Conference on Calorimetry and Thermal Analysis

**MEDICTA 2005**

#### *1st Announcement & Call for Papers*

HSTA  
Hellenic Society  
for Thermal Analysis  
(Greece)

GICAT  
Grupo Interdivisionale de  
Calorimetria e Analiso  
Termica della  
Societa Italiana (Italy)

GECAT  
Grupo Especializado de  
Calorimetria y Analysis  
Termico (Spain)

AICAT  
Associazione Italiana de  
Calorimetria e Analysis  
Termica (Italy)

IGTAC  
Israel Group for  
Thermal Analysis  
and Calorimetry  
(Israel)

CATPOR  
Grupos de Calorimetria e  
Analise Termica do Porto  
(Portugal)

**2-6 July 2005  
Thessaloniki, Greece**

Under the Auspices of

Aristotle University  
of Thessaloniki

Association of  
Greek Chemists

Web site: <http://www.chem.auth.gr/activities/MEDICTA2005>



# ΣΥΝΕΔΡΙΑ-ΗΜΕΡΙΔΕΣ-ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ-ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ



UNIVERSITY OF CYPRUS  
DEPARTMENT OF BIOLOGICAL SCIENCES  
LABORATORY OF MOLECULAR AND MEDICAL GENETICS

## NEW POSITION

A research fellowship is available at the Laboratory of Molecular and Medical Genetics, Department of Biological Sciences of the University of Cyprus, with Professor Constantinos Deltas. The position is for 28 months, funded through the Cyprus Research Promotion Foundation. The gross salary is 915 Cyprus Pounds per month (12 salaries per year) and is available immediately. The research aims at the development of a program in molecular genetics with emphasis on inherited kidney conditions and the cloning of a gene for Medullary Cystic Kidney Disease.

The position requires a PhD and experience with polymorphism analysis and DNA linkage analysis methods. Knowledge of population genetics and use of linkage analysis software will be a significant plus.

1 CYP = 1.72, Euro.

Interested candidates should contact Prof. C. Deltas at:

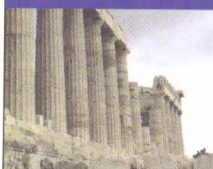
[Deltas@ucy.ac.cy](mailto:Deltas@ucy.ac.cy)

Web site: [www.ucy.ac.cy/biology](http://www.ucy.ac.cy/biology)

Tel: 00-357-22892880

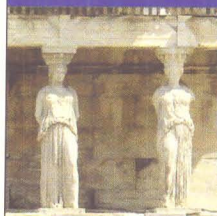


Hellenic  
Proteomics  
Society



## ORGANIZING COMMITTEE

Michael Fountoulakis  
Sophia Kossida  
Hanno Langen  
Pier Giorgio Righetti  
George Tsangaris



## 1st International Conference of the Hellenic Proteomics Society

May 22 - 25, 2005  
Athens, Greece

### Topics

- Proteomics
  - Methodology
  - Applications
  - Diagnostics
  - Mass Spectrometry
- Functional Genomics
- Bioinformatics

### Lecturers

Leigh Anderson (USA), Serafim Batzoglou (USA), Stavros Chamodrakas (Greece), Antoine Danchin (France), Mike Dunn (UK), William Gelbart (USA), Angelika Goerg (Germany), Manolis Kellis (USA), Hanno Langen (Switzerland), Kyriakos Leptos (USA), Theo Luider (Netherlands), Gert Lubec (Austria), Helmut Meyer (Germany), Bernard Michot (France), George Panayotou (Greece), Mischa Reinhardt (Switzerland), Pier Giorgio Righetti (Italy), Irasema Sarmiento (Mexico), Alexandros Stamatakis (Germany), Ioannis Xenarios (Switzerland)

### Information

<http://www.HellenicProteomicsSociety.gr>  
[mfountoulakis@bioacademy.gr](mailto:mfountoulakis@bioacademy.gr)

ACADEMY OF ATHENS  
Biomedical Foundation

## 9ο Συνέδριο της ΟΓΕ στο Πολεμικό Μουσείο Σπς 8, 9, 10/4/2005

### Πρόσκληση

Τη Δευτέρα 17 Ιανουαρίου 2005, θα πραγματοποιηθεί ΗΜΕΡΙΔΑ στη μεγάλη Αίθουσα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών (Κάνιγγος 27, Αθήνα) με θέμα:

#### UV-B

#### ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

#### Κίνδυνοι και τρόποι προστασίας

#### Πρόγραμμα Ημερίδας

19:30-19:45 Παρουσίαση από τον Υπεύθυνο Κήωστ/ργίας του ΕΛΚΕΔΕ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗ ΖΑΜΠΕΤΑΚΗ του Ερευνητικού Προγράμματος SUNPROTEX και της συμβολής του Ινστιτούτου «ΕΛΚΕΔΕ – ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ» στον έλεγχο της Αντι-ηλιακής Προστασίας των Υφασμάτων.

19:50-20:30 Ομιλία του Καθηγητού και ΧΡΗΣΤΟΥ ΖΕΡΕΦΟΥ (Πανεπιστήμιο Αθηνών / Φυσική της ατμόσφαιρας) για την ΤΡΥΠΑ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ και τις μετρήσεις της UV-B Ηλιακής Ακτινοβολίας στην Ατμόσφαιρα.

20:35-21:15 Ομιλία του Ερευνητή Prof. ECKHARD SCHOLLMAYER (Deutsches Textilforschungs-

zentrum Nord-West e.V.), που θα παρουσιάσει το θέμα "Nanotechnology and UPF improvement UV-B absorbing ability of fabrics".

θα ακολουθήσει συζήτηση. Η Ημερίδα θα κλείσει με δεξίωση των προσκεκλημένων.

Προσκήσεις διατίθεται από την Ένωση Ελλήνων Χημικών και από το ΕΛΚΕΔΕ – Τμήμα Τεχνολογίας Προϊόντων Κήωστο-υφαντουργίας και Ένδυσης.

Υπεύθ. Τομέα Κήωστ/ργίας: κος ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ ΖΑΜΠΕΤΑΚΗΣ

ΤΗΛ: 210-2855580, εσωτ.: 216, [azab@elkede.gr](mailto:azab@elkede.gr)

Γραμματεία: κα ΗΡΩ ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΥ

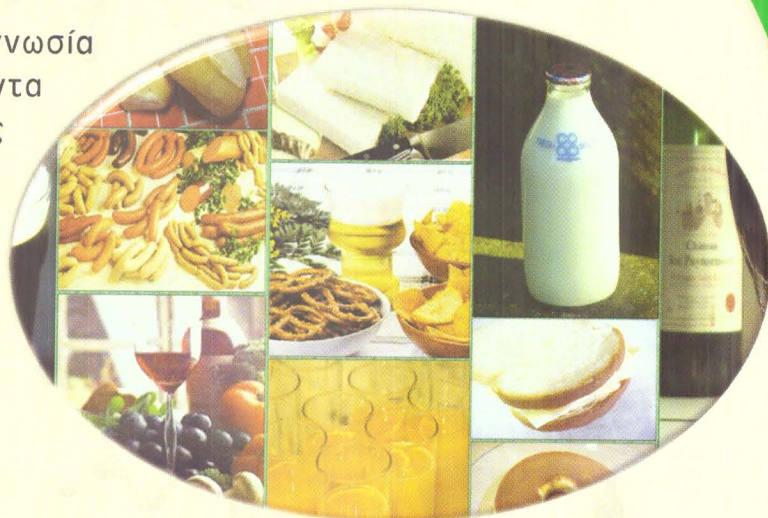
ΤΗΛ: 210-2855580, εσωτ.: 213, [ipap@elkede.gr](mailto:ipap@elkede.gr)

# ΟΙΚΟΧΗΜΙΚΗ

## ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ - ΠΟΤΩΝ

Η ΟΙΚΟΧΗΜΙΚΗ ΑΕ, με σημαντική τεχνογνωσία και καινοτόμα προϊόντα, βρίσκεται πάντα κοντά σε όλους όσους απαιτούν σίγουρες και αποτελεσματικές λύσεις για τον καθαρισμό και την υγιεινή.

Αυτός είναι ο στόχος που υπηρετεί με συνέπεια από την αρχή και έτσι θα συνεχίσει.

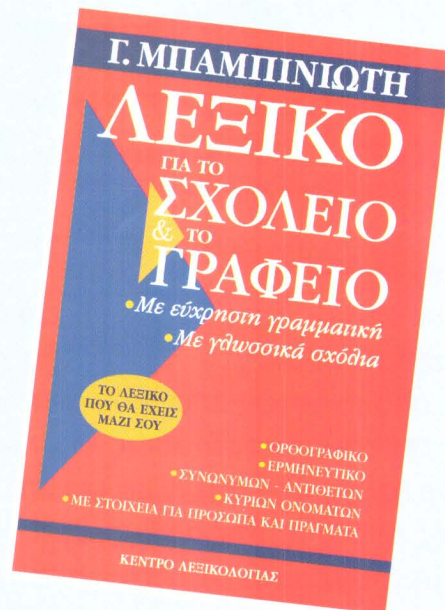
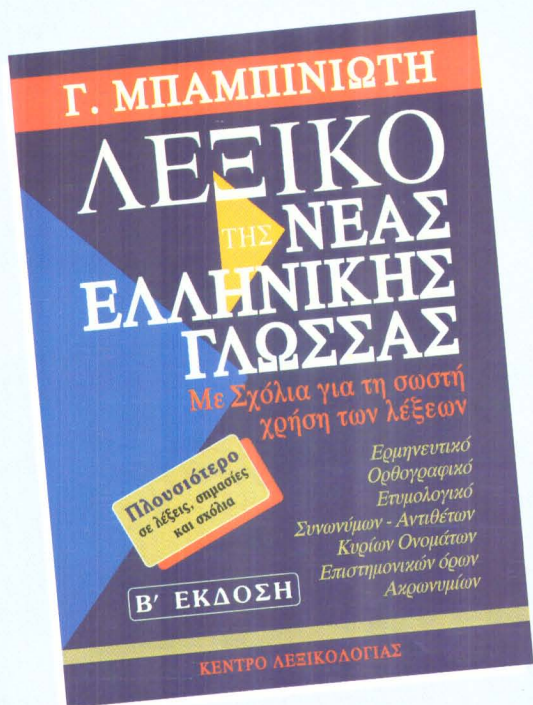


*Απο τις νέες, υπερούγχρονες εγκαταστάσεις της, η ΟΙΚΟΧΗΜΙΚΗ ΑΕ καλύπτει πλήρως τις ανάγκες σε καθαριστικά, απολυμαντικά και μηχανήματα των βιομηχανιών παραγωγής:*

- γάλακτος
- τυροκομικών
- γιαούρτης
- παγωτού
- ιχθυηρών
- σαλατών, μουςτάρδας
- μαζικής εστίασης
- αλλαντικών
- κρέατος
- οινοποιείων
- ζυθοποιείων
- αναψυκτικών
- επεξεργασίας τροφίμων
- φρούτων και λαχανικών

# Το καλύτερο δώρο!

## ΛΕΞΙΚΑ ΜΠΑΜΠΙΝΙΩΤΗ



### Το Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας:

- Δίνει τις απορίες τού αναγνώστη με ειδικά Σχόλια και εποπτικούς Πίνακες για τη σωστή χρήση, τις σημασίες, την ορθογραφία, τη σύνταξη, την ιστορία κ.λπ. των λέξεων.
- Δίνει την επιστημονική ετυμολογία των λέξεων τής Νέας Ελληνικής, ακόμη και αυτών που προέρχονται από την αρχαία γλώσσα.
- Περιέχει τον μεγαλύτερο πλούτο λέξεων, φράσεων, σημασιών και χρήσεων τής σύγχρονης γλώσσας.
- Περιλαμβάνει σύντομη ιστορία της ελληνικής γλώσσας και επίμετρο με παρουσίαση των νεοελληνικών λεξικών από τον 16ο αιώνα ως τις μέρες μας.
- Ενημερώνεται διαρκώς παρακολουθώντας την εξέλιξη της σύγχρονης γλώσσας.

### Το Λεξικό για το Σχολείο και το Γραφείο:

- Περιέχει 3.275 εύληπτα σχόλια σε γκρίζο φόντο, για τη χρήση, την ετυμολογία, τα ομόρριζα, τα συνώνυμα κ.λπ. πλήθους λέξεων.
- Ομαδοποιεί και προβάλλει με εποπτικό τρόπο σε ειδικούς πίνακες χρήσιμους όρους και πληροφορίες (π.χ. ξενόγλωσσους όρους της πληροφορικής και της κινητής τηλεφωνίας, λατινικές και άλλες ξένες λέξεις και εκφράσεις, τις ελληνικές διαλέκτους κ.ά.).
- Περιλαμβάνει επιλεγμένο λεξιλόγιο από τη σχολική ύλη.
- Περιλαμβάνει συνοπτική γραμματική και πίνακες με την κλίση των ρημάτων, ουσιαστικών, επιθέτων, μετοχών.
- Περιέχει χρήσιμες εγκυκλοπαιδικές πληροφορίες για σημαντικά πρόσωπα και γεγονότα.

Τα εγκυρότερα νεοελληνικά λεξικά  
ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΑ

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ: ΚΕΝΤΡΟ ΛΕΞΙΚΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΕ  
Τηλ.: 210 9965443, 9926676, Fax: 210 9961649, sales@lexicon.gr