



1η ΕΚΔΟΣΗ  
1936

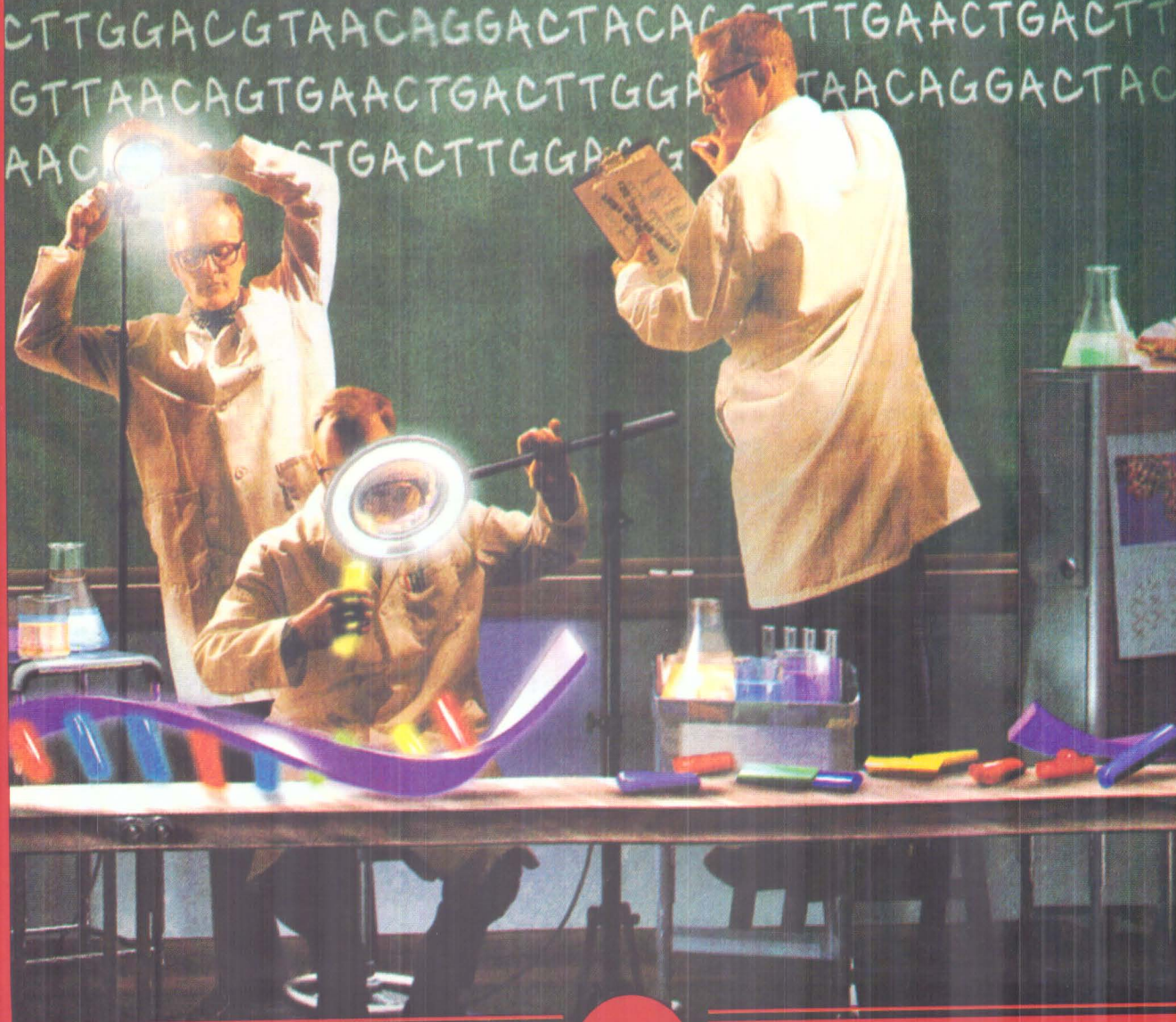
ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ. ΑΡ. ΑΔ. 899/95  
ΕΝΔΕΙΞΗ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
ΚΑΝΙΤΟΣ 27 - 106 82 ΑΘΗΝΑ

ISSN 0356-5526 • ΙΟΥΛΙΟΣ-ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2000 • ΤΕΥΧΟΣ 7-8 • ΤΟΜΟΣ 62  
CCG EAC 62 (7-8) • 193-224 • JULY-AUGUST 2000 • ISSUE 7-8 • VOL. 62



# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ



CHEMICA CHRONICA • General Edition

7-8/00

Association of Greek Chemists



# Η πρώτη δύναμη στις αναλύσεις νερού



## και πάλι κοντά σας!



Η εταιρία HACH διαθέτει προηγμένες τεχνολογίας συστήματα ανάλυσης και τεχνική κάλυψη για ποιοτικό έλεγχο του νερού, με προτάσεις και λύσεις για τα εργαστήρια, την ύπαιθρο καθώς και εφαρμογές συνεχούς μέτρησης - παρακολούθησης (process). Τα προϊόντα της HACH

χρησιμοποιούνται ανά τον κόσμο, απλοποιώντας τις αναλύσεις και διακρίνονται για τα αξιόπιστα και την ακρίβεια των αποτελεσμάτων.



ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΜΠΟΡΕΙΤΕ  
ΝΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΕΙΤΕ ΜΑΖΙ ΜΑΣ

**Αποκλειστικοί αντιπρόσωποι για την Ελλάδα του Οίκου HACH**

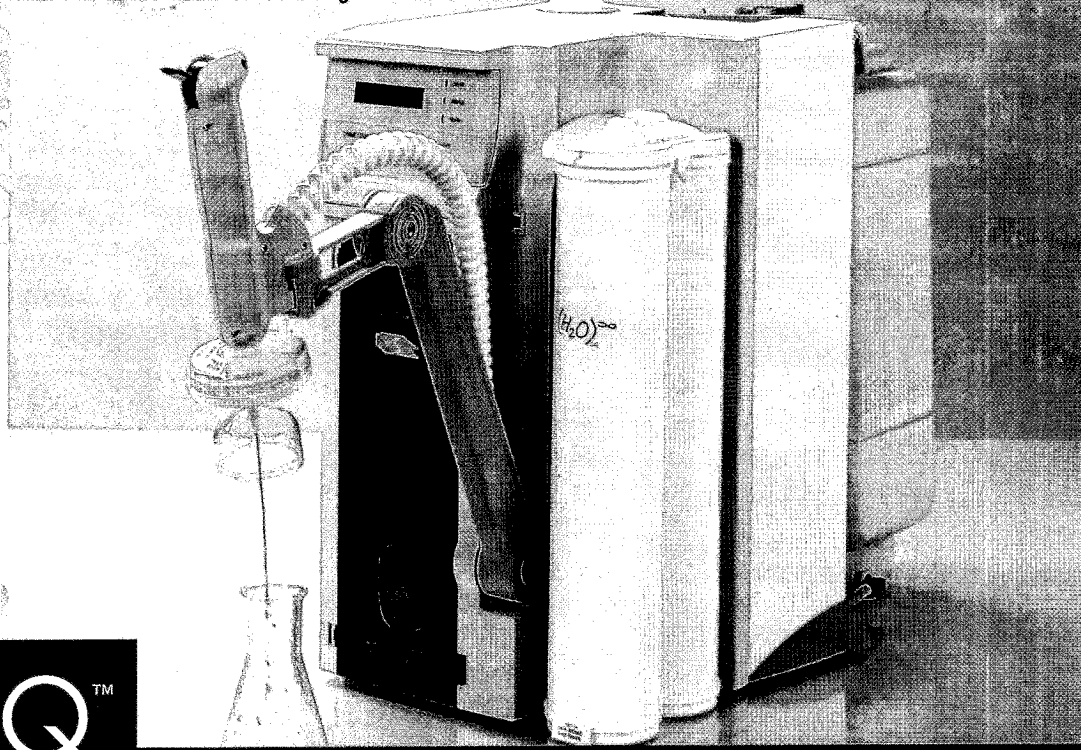
# AnaLab ΕΠΕ

Αυλίδος 27- Αθήνα 11 527  
Τηλ.: (01) 7709474, 7777911,  
7771700-7771722 - FAX.: 7756090  
E-mail: kakavoulis@ath.forthnet.gr

13/9/2000

PRODUCT BROCHURE

$(H_2O)^\infty$



Direct-Q™

## Ultrapure Water Systems

- ❑ **Υπερκάθαρο νερό (Type I)** απ' ευθείας από το νερό του δικτύου.
- ❑ Αυτοματοποιημένη λειτουργία μέσω μικροϋπολογιστή, φωτεινή οθόνη LCD και πληκτρολόγιο προγραμματισμού.
- ❑ Κατάλληλο για κάθε εργαστήριο με κατανάλωση: **5-15 λίτρα ημερησίως.**
- ❑ Συνδυασμός τριών σταδίων επεξεργασίας, (**προκατεργασία, αντίστροφη ώσμωση, απιονισμός**) για παραγωγή υπερκάδαρου νερού για κάθε χημική ή βιολογική εφαρμογή.
- ❑ Ενσωματωμένο δοχείο αποθήκευσης νερού (**Type II**).

Ειδική αντίσταση: 18.2 Megohm.cm (25°C)

TOC : < 30ppb

Τελικό φίλτρο: 0.22μm

Βιβλιοθήκη  
Στέφανου (1934-2012) &  
Αλεξάνδρα Κώνστα (1936-2021)



MILLIPORE

[www.millipore.com/milli-q](http://www.millipore.com/milli-q)

ΜΑΛΒΑ ΕΠΕ

Ηλυσίων 13, 145 64 Ν. Κηφισιά ❑ Τηλ: 8000 904 ❑ Fax: 8001 424 ❑ E-mail: malva@otenet.gr

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα, Τηλ.: 3821524 - 3832151 - Fax: 3833597

http://www.eex.gr, e-mail E.E.X.: info@eex.gr, e-mail "X.X.": chemchro@eex.gr



## ΘΕΜΑ ΕΞΟΦΥΛΛΟΥ:

Η αποκωδικοποίηση του ανθρώπινου γονιδιώματος.  
Περιοδικό "Time", τεύχος 3 Ιουλίου 2000, τόμος 156,  
Αρ.1, σελ.: 79.

## Η ΔΙΟΙΚΟΥΣΑ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΣ ΕΕΧ:

Γαγλιός Ι. (Πρόεδρος),  
Σίσκος Π. (Α' Αντιπρόεδρος), Δασκαλόπουλος Γ. (Β' Αντιπρόεδρος),  
Σειραγάκης Γ. (Γεν. Γραμματέας), Κεϊσόγλου Δ. (Ταμίας),  
Χάλαρης Μ. (Ειδ. Γραμματέας), Αρβανίτης Γ., Καζάνης Μ.,  
Κατσαρός Ν., Πομώνης Θ., Ταραντίλης Δ. (μέλη)

## ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΕΧ:

- **Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Κ. Λιακόπουλος):  
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 3821524, 3829266  
fax: 3833597
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Δ. Γιαννακουδάκης):  
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 031-278443
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Πούλος):  
Αράτου 21, 26221 Πάτρα, τηλ. και fax: 061-224991
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Σταμ. Βασιλειάδης):  
Τ.Θ. 1335, 71110 Ηράκλειο, τηλ. και fax: 081-220292
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Μιλτ. Κολλάτος):  
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 0421-37421
- **Ηπείρου - Κερκύρας - Λευκάδας** (Πρόεδρος: Δ. Πετράκης):  
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,  
τηλ. και fax: 0651-75695
- **Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας - Εύβοιας - Ευρυτανίας** (Πρόεδρος:  
Γ. Γούλα): Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, τηλ.: 0231-25388
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Γ. Δασκαλόπουλος):  
Τ.Θ. 1418, 65110 Καβάλα, τηλ. και fax: 051-831048
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχινιάτης):  
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 0251-28183
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Δημ. Οικονομίδης):  
Κλ. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ.: 0241-28638, 37522,  
fax: 0241-35623, 37522

- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Γιάννης Γαγλιός
- **Αρχισυντάκτης:** Περικλής Παπαδόπουλος
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Δαμ. Αγαπαλίδης, Σ. Κάκαρη,  
Π. Κυπριανίδου, Β. Λαμπρόπουλος, Π. Μπότσης,  
Αθ. Πέτρου, Ι. Σίσκος, Ι. Σταράς
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στη Συντακτική Επιτροπή:**  
Γιώργος Σειραγάκης
- **Τιμή τεύχους:** 1.000 δρχ.
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες - Οργανισμοί: 25.000 δρχ. - Ιδιώτες: 13.500  
δρχ., Φοιτητές: 5.000 δρχ. - Συνδρομή εξωτερικού: \$120
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Ύλης - Διαφημίσεις):**  
Μαριάνθη Κοντομάρη
- **Σχεδίαση - Παραγωγή:** S&P Advertising,  
Ασκληπιού 154, 114 71, Αθήνα, Τηλ.: (01) 6462716,  
Fax: (01) 6452570

## ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΤΟΥ ΕΚΔΟΤΗ

Αγαπητοί αναγνώστες,

**Π**ριν λίγους μήνες ανακοινώθηκαν τα αποτελέσματα της μακρόχρονης προσπάθειας για την διερεύνηση και αποτύπωση της δομής του DNA.

Μια επιστημονικά πρόοδος που έρχεται, μετά την παραγωγή γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και την κλωνοποίηση ζώων, να προστεθεί στην αλυσίδα των επιστημονικών επιτευγμάτων που οδηγούν στην διαλεύκανση των μηχανισμών της ζωής.

Η αποτύπωση της δομής του DNA έρχεται να καταδείξει για άλλη μια φορά το ρόλο της Χημείας σαν κεντρικής επιστήμης και την τεράστια συμβολή της στην ανάπτυξη άλλων επιστημών όπως η Βιολογία, η Βιοτεχνολογία, η Ιατρική και η Φαρμακευτική.

Όλες οι παραπάνω επιστημονικές πρόοδοι, που συμβάλουν στην διαλεύκανση των μηχανισμών της ζωής, εγείρουν ένα τεράστιο ηθικό πρόβλημα που σχετίζεται με το πώς θα χρησιμοποιηθούν από τους επιστήμονες και τους διάφορους οικονομικούς και πολιτικούς παράγοντες.

Εμείς σαν επιστήμονες συμβάλουμε και χαριζόμαστε όλα τα επιστημονικά επιτεύγματα αλλά παράλληλα οφείλουμε να πληροφоруμέ την κοινή γνώμη για τις τεράστιες προεκτάσεις που μπορεί να έχουν.

Οφείλουμε επίσης να αγωνιζόμαστε με όλους τους κοινωνικούς φορείς ώστε τα επιτεύγματα αυτά να χρησιμοποιηθούν μόνο για την ευημερία και την πρόοδο της ανθρωπότητας και όχι για τον βιασμό των νόμων της φύσης.

Φιλικά,  
ο Εκδότης

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛΙΔΑ
<b>ΑΠΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΓΟΝΙΔΙΩΜΑΤΟΣ</b>	
Ν. Καραμάνος .....	195
<b>2ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ</b>	
"ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ΣΤΙΣ ΘΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ" .....	197
<b>ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ 5ης ΣΥΝΟΔΟΥ ΤΗΣ 4ης ΣΤΑ - ΑΘΗΝΑ 19, 20/2/00</b> .....	199
<b>ΣΧΕΣΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ - ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ:</b>	
<b>ΑΠΟ ΤΟΝ ΤΑΥΒΕ ΚΑΙ ΠΡΙΝ, ΩΣ ΤΟ ΧΑΟΣ</b>	
Δ. Κατάκης .....	201
<b>ΦΘΟΡΙΣΜΟΜΕΤΡΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΑΚΤΙΝΩΝ Χ,</b>	
<b>ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ</b>	
Ν. Καλλιθρακας-Κόντος .....	205
<b>ΤΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΨΗΣ</b>	
<b>(Ε.Υ.Π.Π., ΕΣ.Υ.Π.Π.)</b>	
Γ. Αρβανίτης, Μ. Χάλαρης .....	208
<b>ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ ΤΗΣ ΒΟΥΛΕΥΤΟΥ ΤΗΣ Α' ΑΘΗΝΩΝ ΤΗΣ Ν. Δ.</b>	
<b>ΜΑΡΙΕΤΤΑ ΓΙΑΝΝΑΚΟΥ - ΚΟΥΤΣΙΚΟΥ, ΣΤΑ ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ</b> .....	212
<b>Η ΑΠΕΡΗΜΩΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ</b>	
Ν. Γιάσογλου, Π. Παπαδόπουλος, Ν. Ευσταθιάδης .....	214
<b>ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ Η ΜΥΣΤΙΚΗ ΑΡΜΟΝΙΑ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ</b>	
Δ. Χριστοδούλου .....	218
<b>"Η ΧΗΜΕΙΑ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ - ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΙΣ ΤΡΕΧΟΥΣΕΣ</b>	
<b>ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΩΝ</b>	
<b>ΠΕΠΤΙΔΙΩΝ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ"</b>	
Κ. Σακαρέλλος .....	220
<b>ΣΥΛΛΟΓΙΚΗ ΣΥΜΒΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ</b>	
<b>ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΟΛΟΚΛΗΡΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ 2000-2001</b> .....	222



**Νίκος Κ. Καραμάνος**

*Αναπληρωτής Καθηγητής Βιοχημείας & Οργανικής Βιοχημικής Ανάλυσης*

*Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Πατρών, e-mail: N.K.Karamanos@upatras.gr*

Σκοπός του άρθρου αυτού είναι να παρουσιάσει, σε γενικές γραμμές τι σημαίνει η χαρτογράφηση του ανθρώπινου γονιδιώματος, που έχει φτάσει η επιστήμη στον τομέα αυτό και ποιο είναι το νόημα της νέας πληροφορίας, ποιες είναι οι κύριες εφαρμογές που προκύπτουν από την αποκωδικοποίηση του γονιδιώματος και ποια είναι τα ερωτήματα που τίθενται όταν η επιστήμη προηγείται των νόμων και της παρούσας βιοηθικής.

## **Τι σημαίνει χαρτογράφηση γονιδιώματος και ποια είναι τα επόμενα βήματα;**

Η αποκωδικοποίηση του ανθρώπινου γονιδιώματος που ανακοινώθηκε στις 26 Ιουνίου του 2000 είναι βέβαιο ότι θα καταγραφεί στην ιστορία ως επιστημονική ανακάλυψη βεληνεκού τουλάχιστον παρόμοιου με την προσεδάφιση του ανθρώπου στην σελήνη. Η ανακοίνωση για την ολοκλήρωση της χαρτογράφησης του 97% του ανθρώπινου γονιδιώματος, καθώς και η επίσημη ανακοίνωση από τον Πρόεδρο των ΗΠΑ Μπιλ Κλίντον ως "η ανακάλυψη που μας δείχνει τον τρόπο που ο Θεός έπλασε τον άνθρωπο", δίνει νέες ελπίδες για την μελλοντική αντιμετώπιση σοβαρών ασθενειών, αλλά και εγείρει ανησυχίες για την ορθολογική του χρήση.

Ποια είναι η εξέλιξη και τι σημαίνει αυτό στη πραγματικότητα; Αυτό που ανακαλύφθηκε είναι η αλληλουχία των 3,12 δισεκατομμυρίων ζευγών βάσεων των νουκλεοτιδίων του ανθρώπινου γονιδιώματος. Γνωρίζουμε δηλαδή τη σειρά των γραμμάτων του αλφάβητου της ζωής ως ACGTCAGC.... Αφού κάθε μια τέτοια τριάδα νουκλεοτιδίων ρυθμίζει ένα αμινοξύ της πρωτεΐνης που πρόκειται να συντεθεί με βάση το συγκεκριμένο γονίδιο, είναι κατ'επέκταση γνωστή και η πρωτοταγής δομή της πρωτεΐνης που πρόκειται να παραχθεί. Η μεγάλη πρόοδος που έγινε με άλλα λόγια είναι ότι ο άνθρωπος ανακάλυψε το βιβλίο της ζωής με την έννοια ότι βρέθηκε η σειρά των γραμμάτων και των λέξεων διαβάζοντας από το Α σχεδόν ως το Ω. Το ελπιδοφόρο μήνυμα του ανθρώπινου γονιδιώματος φαίνεται από τη χρησιμότητά του στην αναγνώριση του γενετικού δυναμικού και της ποικιλομορφίας. Για παράδειγμα, μια κατηγορία πολυμορφισμού αυτή του απλού νουκλεοτιδίου, γνωστή ως SNP ή Snips, θεωρείται ότι αποτελεί περίπου το 85% των αλλαγών του DNA και πιθανώς αποτελεί την αιτία για τις περισσότερες γενετικές ασθένειες. Άλλες ερευνητικές μελέτες έχουν εντοπίσει τα γονίδια που κωδικοποιούν πρωτεΐνες με σημαντικούς ρόλους στην ανάπτυξη των ιστών, πορεία χρήσιμη για την αντιμετώπιση παθολογικών καταστάσεων, όπως η οστεοπόρωση.

Αν και η ανακάλυψη σημαντικού μέρους του αλφάβητου της ζωής είναι ο προθάλαμος που ανοίγει πράγματι ένα τεράστιο ορίζοντα, δεν γνωρίζουμε ακόμη τι σημαίνουν τα κομμάτια των λέξεων του ανθρώπινου αλφάβητου. Με ποιο τρόπο δηλαδή αυτά διαπλέκονται στο σχηματισμό του ανθρώπινου σώματος και των λειτουργιών του. Ο προσδιορισμός των αλληλουχιών των βάσεων, που θεωρείται ως το τέλος της αρχής, παρουσιάζει ακόμα κάποιες, πιθανόν σοβαρότατες, ελλείψεις. Έτσι, ο ακριβής αριθμός των γονιδίων που εμπεριέχουν τις πληροφορίες που χρησιμοποιεί το κύτταρο για να συνθέσει τις πρωτεΐνες, καθώς και ο ρόλος του θεωρούμενου σήμερα ως "άχρηστου DNA", το οποίο όμως έχει συντηρηθεί πολύ καλά κατά την εξελικτική διαδικασία, αποτελούν ακόμα ερωτήματα. Οι απαντήσεις στα ερωτήματα: ποια γονίδια εκφράζονται σε κάθε κύτταρο, πότε θα εκφραστούν και κάτω από ποιες συνθήκες και προϋποθέσεις, θα είναι καθοριστικές για την εξήγηση της χωροχρονικής έκφρασης των γονιδίων.

Τα νέα δεδομένα αλλάζουν ουσιαστικά τη φιλοσοφία της ερευνητικής προσέγγισης στην κατανόηση των βιολογικών λειτουργιών. Τώρα αρχίζει ένα άλλο πολύ δύσκολο στάδιο. Έτσι, ενώ είναι ήδη γνωστά ορισμένα γο-

νίδια που είναι υπεύθυνα για μια σειρά σοβαρών ασθενειών, όπως οι διάφορες μορφές του καρκίνου, ο διαβήτης, οι καρδιοπάθειες, η σχιζοφρένεια κ.ά., ο τρόπος έκφρασης και λειτουργίας των γονιδίων αυτών με την έννοια της κατανόησης της βιολογίας και της λειτουργίας των κυττάρων σε φυσιολογικές και παθολογικές καταστάσεις βρίσκονται ακόμη σε αρχικά στάδια έρευνας. Για να κατανοηθεί η βιολογία και η λειτουργία των κυττάρων, με άλλα λόγια για να βρεθεί το νόημα της νέας πληροφορίας, πρέπει να μελετηθούν σε μεγάλη έκταση και οι πρωτεΐνες του αντίστοιχου γονιδιώματος. Έτσι, μετά από τη γενετική (ο διεθνής όρος είναι genomics), τον κλάδο της επιστήμης δηλαδή που μελετά το γονιδίωμα ως σύνολο, σειρά έχει η πρωτεομική (ο διεθνής όρος είναι proteomics), που μελετά το σύνολο των πρωτεϊνών του γονιδιώματος του κυττάρου. Η μελέτη των πρωτεϊνών θα δώσει πληροφορίες για τον εντοπισμό των πρωτεϊνών, τις υπεροικογένειες και τις σημαντικότερες μετα-μεταφραστικές τροποποιήσεις των πρωτεϊνών. Η πορεία αυτή είναι εξαιρετικά δύσκολη και αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η έκφραση και η έκκριση των πρωτεϊνών από το κύτταρο ποικίλει ανάλογα με την επίδραση διαφόρων παραγόντων, όπως είναι η παρουσία ασθενειών, η δράση των περιβαλλοντικών παραγόντων, οι μεταβολές ανάλογα με τον ιστό που εκφράζονται, αλλά και τα διάφορα στάδια της ανάπτυξης. Σε μετα-μεταφραστικό επίπεδο, που θεωρείται ότι αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα στο πεδίο αυτό, μια από τις τροποποιήσεις των πρωτεϊνών, η γλυκοζυλίωση, δηλαδή η προσθήκη συγκεκριμένης αλληλουχίας σακχάρων στην πρωτεΐνη, επηρεάζεται σημαντικά σε διάφορες ασθένειες. Στον καρκίνο, για παράδειγμα, έχει διευκρινιστεί ότι υπάρχει τροποποίηση στη διακλάδωση των υδατανθρακικών αλυσίδων, ο σχηματισμός πολυλακτοζαμινών, καθώς και πολυσιαλικών οξέων στο μη-αναγωγικό άκρο των υδατανθρακικών αλυσίδων των γλυκοπρωτεϊνών, η εμφάνιση αντιγονικών δομών Lewis, αλλά και η σημαντικότερη αλλαγή στη δομή των πρωτεογλυκανών, των γλυκοζαμινογλυκανών, των γλυκολιπιδίων κ.ά.

Η πρόκληση για τη συσχέτιση των αλλαγών στην αλληλουχία του DNA με τις αλλαγές στις πρωτεΐνες και τις τροποποιήσεις τους είναι εξαιρετικά δύσκολη. Η επίλυση του προβλήματος αυτού φαίνεται να είναι η ανάπτυξη μιας κοινής πλατφόρμας για γονιδιακή και πρωτεϊνική ανάλυση, όπου οι επιστήμες της Χημείας, της Βιοχημείας, της Βιολογίας και της Βιοπληροφορικής έχουν να παίξουν πρωτεύοντα ρόλο. Στην κατεύθυνση αυτή, η οποία θα συνδυάζει τεχνικές, όπως η αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR) και εκείνες με υψηλή διαχωριστική ικανότητα, όπως η τριχοειδής ηλεκτροφόρησης (capillary electrophoresis) και η μικροχρωματογραφία υψηλής επίδοσης (micro HPLC) σε συνδυασμό με τη φασματογραφία μάζας (MS) και τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, βρίσκονται ήδη αρκετές εταιρίες στην Ευρώπη και στις ΗΠΑ.

## **Οφέλη, κύριες εφαρμογές και διλήμματα που δημιουργούνται**

Μετά τη χαρτογράφηση του ανθρώπινου γονιδιώματος, γίνεται επιτακτική η λειτουργική ανάλυση των γονιδίων σε κυτταρικά ή ζωικά μοντέλα και μικροσυστοιχίες DNA. Μέσα στα θετικά οφέλη συγκαταλέγονται αυτά της διάγνωσης μεγάλης ακρίβειας και της μελλοντικής βελτιωμένης θεραπευτικής αγωγής με χρήση φαρμάκων, τα οποία θα αφορούν ομάδες ατόμων με παρόμοια γενετική εικόνα.

Ένας από τους αρχικούς και κυριότερους στόχους των φαρμάκων είναι οι γονιδιακά προερχόμενες πρωτεΐνες. Οι πρωτεΐνες ως εξωκυττάρια συστατικά, αλλά και ως διαμεμβρανικοί υποδοχείς μεσολαβούν σε όλες τις λειτουργίες των κυττάρων και των ιστών. Σε αυτές συμπεριλαμβάνεται ο δομικός ρόλος, η ενζυμική δράση τους και η συμμετοχή τους στη μεταγωγή του σήματος στον πυρήνα. Οι κύριες εφαρμογές που



# 2ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ “ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ΣΤΙΣ ΘΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ”

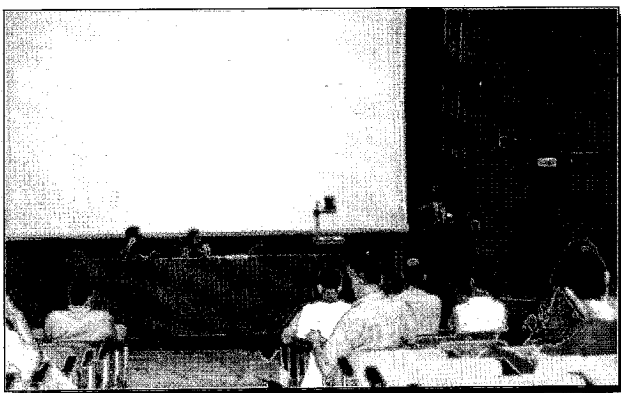
Αθήνα, 30 Ιουνίου - 1 Ιουλίου 2000

Στις 30 Ιουνίου και 1η Ιουλίου πραγματοποιήθηκε στο κεντρικό αμφιθέατρο του Εθνικού Κέντρου Έρευνας Φυσικών Επιστημών (Ε.Κ.Ε.Φ.Ε.) “Δημόκριτος”, υπό την διοργάνωση του Συλλόγου Μεταπτυχιακών Φοιτητών του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. “Δημόκριτος”, το 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο για τις μεταπτυχιακές σπουδές στις θετικές επιστήμες.

Σκοπός του Συνεδρίου ήταν η ενημέρωση της μεταπτυχιακής και ακαδημαϊκής κοινότητας πάνω σε θέματα μεταπτυχιακής εκπαίδευσης και έρευνας και τεχνολογίας και η ανταλλαγή απόψεων, σχετικά με προβλήματα σύνδεσης των μεταπτυχιακών προγραμμάτων εξειδίκευσης με ελληνικούς βιομηχανικούς κλάδους, τις προοπτικές των μεταπτυχιακών σπουδών κ.λπ.

Συγκεκριμένα, παρουσιάστηκαν και συζητήθηκαν ανάμεσα στα άλλα, τα παρακάτω θέματα:

- η σημερινή κατάσταση της έρευνας και τεχνολογίας στη χώρα μας και η πολιτική της έρευνας,
- προγράμματα μεταπτυχιακών σπουδών στις θετικές επιστήμες και χορήγηση υποτροφιών,
- οι δυσκολίες κατά την διάρκεια των σπουδών,
- η διασύνδεση των μεταπτυχιακών σπουδών με την αγορά εργασίας και ιδιαίτερα με βιομηχανικούς κλάδους,
- οι προοπτικές απασχόλησης των σημερινών μεταπτυχιακών φοιτητών στο μέλλον,
- σκέψεις και προτάσεις του Συλλόγου Μεταπτυχιακών Φοιτητών του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. “Δημόκριτος” για τις μεταπτυχιακές σπουδές στην Ελλάδα, κ.ά.



Παρουσιάστηκαν επίσης, το πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών (Π.Μ.Σ.) του τμήματος Βιολογίας του Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, του Π.Μ.Σ. Φυσικής του ΕΜΠ και οι μεταπτυχιακές σπουδές στις θαλάσσιες επιστήμες.

Η οργανωτική επιτροπή προσπάθησε οι προσκεκλημένοι ομιλητές να αντιπροσωπεύσουν όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων που μπορεί να ενδιαφέρουν τους μεταπτυχιακούς φοιτητές (ακαδημαϊκή και ερευνητική κοινότητα, βιομηχανία, Ευρωπαϊκή Ένωση και μεταπτυχιακοί φοιτητές).

Στα πλαίσια του Προγράμματος του Συνεδρίου συμμετείχαν οι παρακάτω ομιλητές:

Ο καθηγητής κ. Δ. Ιθακήσιος, πρόεδρος του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. “Δημόκριτος”, ο κ. Ν. Κατσαρός, υπεύθυνος εκπαίδευσης του Ινστιτούτου Φυσικοχημείας του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. “Δημόκριτος”, ο κ. Απ. Πασχαλίδης, Διεύθυνση Μεταπτυχιακών Σπουδών και Έρευνας του Υπουργείου Παιδείας, ο κ. Δ. Νανόπουλος, καθηγητής Πανεπιστημίου Texas, ΗΠΑ, ο κ. Ι. Σιώτης, Πρόεδρος Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών, ο κ. Ν. Μαρκάτος, καθηγητής Ε.Μ.Π., η κα Ε. Τσάνη, από το Γενικό Χημείο του Κράτους, ο κ. Α. Τορτοπίδης, συντονιστής της Μονάδας Έρευνας και Ανάλυσης του Συνδέσμου Ελληνικών Βιομηχανιών, ο κ. Δ. Μπανάσος, εκπρόσωπος των ερευνητών και των ειδικών λειτουργικών επιστημόνων του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. “Δημόκριτος”, ο κ. Γ. Νούνεσης, υπεύθυνος Εκπαίδευσης του Ινστιτούτου Ραδιοϊσοτόπων και Ραδιοδιαγνωστικών Προϊόντων, Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. “Δημόκριτος”, ο κ. Γ. Κουτσούμπας, καθηγητής Γενικού Τμήματος Ε.Μ.Π., ο κ. Ι. Καρατζάς, της Διεύθυνσης Έρευνας και Ανάπτυξης της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ο κ. Α. Μαυρίδης, καθηγητής του Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, ο κ. Χατζηπαραδείσου, εκπρόσωπος της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας, ο κ. Δ. Λουκάς, γραμματέας της Ένωσης Ελλήνων Ερευνητών, ο κ. Ε. Δασενάκης, επίκουρος καθηγητής Πανεπιστημίου Αθηνών, ο κ. Λ. Μαργαρίτης, καθηγητής του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Πρέπει να τονισθεί ότι ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσίασαν:

- η ομιλία του καθηγητή κ. Νανόπουλου, ο οποίος αναφέρθηκε στις μεταπτυχιακές σπουδές στις Η.Π.Α. κάνοντας σύγκριση με την Ελλάδα, ενώ παράλληλα κατά την ομιλία του έγινε και ζωντανός διάλογος με τους συνέδρους,
- η ομιλία του εκπροσώπου της ΓΓΕΤ κ. Χατζηπαραδείσου, ο οποίος αναφέρθηκε στις μελλοντικές αλλαγές στον τομέα της έρευνας στην Ελλάδα,
- η ομιλία του κ. Γ. Νούνεση, από το Ινστιτούτο Ραδιοϊσοτόπων και Ραδιοδιαγνωστικών Προϊόντων Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. “Δημόκριτος”, ο οποίος αναφέρθηκε στη διασύνδεση των μεταπτυχιακών προγραμμάτων εξειδίκευσης θετικών επιστημών με ελληνικούς βιομηχανικούς κλάδους.

Το συνέδριο παρακολούθησαν συνολικά πάνω από 100 άτομα (80 εγγεγραμμένοι σύνεδροι), οι οποίοι ήταν κυρίως μεταπτυχιακοί και προπτυχιακοί φοιτητές από πανεπιστημιακά ιδρύματα της Αττικής, αλλά και ένας μικρός αριθμός μεταπτυχιακών φοιτητών από την Πάτρα. Παράλληλα με τις εργασίες του συνεδρίου, δόθηκε η δυνατότητα σε φοιτητές να παρουσιάσουν την επιστημονική εργασία τους, υπό μορφή ανηρτημένων ανακοινώσεων (posters). Στα πλαίσια αυτά, η Οργανωτική Επιτροπή έδωσε χρηματικό έπαθλο στην καλύτερη ανακοίνωση (poster).

Τίτλος του poster που βραβεύτηκε ήταν:

«Κυκλώματα αναγεννητών για σηματοδότηση μειωμένου εύρους τάσης», των Ι. Μωυσιάδης<sup>1,2</sup>, Η. Μπούρας<sup>1</sup>, Α. Αραπογιάννη<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» - Ινστιτούτο Μικροηλεκτρονικής

<sup>2</sup> Πανεπιστήμιο Αθηνών - Τμήμα Πληροφορικής

Το 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο για τις μεταπτυχιακές σπουδές στις θετικές επιστήμες έληξε και αυτή τη χρονιά με επιτυχία, συμβάλλοντας στην προσπάθεια να καθιερωθεί ως μόνιμος θεσμός της μεταπτυχιακής κοινότητας.

Διαπιστώθηκε η ανάγκη ουσιαστικής δραστηριοποίησης της μεταπτυχιακής κοινότητας για την διασφάλιση καλύτερου επιπέδου σπουδών και για την επίλυση προβλημάτων, όπως και η αναγκαιότητα συνεργασίας της εκπαιδευτικής και επιστημονικής κοινότητας, με σκοπό την συνεχή αναβάθμιση της τεχνογνωσίας, την διαρκή επιμόρφωση και την απορρόφηση εξειδικευμένων επιστημόνων στον ιδιωτικό τομέα.

Πρέπει να σημειωθεί τέλος, ότι το συνέδριο επικολήγησαν οι παρακάτω εταιρείες και ιδρύματα: ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος", IGVP ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ-ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ Ε.Π.Ε., BIOLINE SCIENTIFIC - Αφοί Ντούρου - Ε.Δεμάγος Ο.Ε - Χημικά, Βιολογικά & Επιστημονικά Όργανα και ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΙΟΥ - Εξειδικευμένα Βιβλιοπωλεία.

Η ανταπόκριση πραγματοποιήθηκε από την κα Πατρίσια Κυπριανίδου μέλος της ΣΕ των ΧΧ με τη συνεργασία του

Γ. Νικολόπουλου, χημικού, μεταπτυχιακού υποτρόφου του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. "Δημόκριτος".

## ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Το Τμήμα Παιδείας της ΕΕΧ θα διοργανώσει στις 9 και 10 Δεκεμβρίου 2000 το 10ο διήμερο σεμινάριο με αντικείμενο

### "Διδακτική της Χημείας στη Β/θμια Εκπαίδευση"

Οι συνάδελφοι που θα ήθελαν να συμμετάσχουν στο σεμινάριο αυτό με εισηγήσεις, παρακαλούνται να αποστείλουν περίληψη της εισηγήσεως τους, έως τις 15 Οκτωβρίου 2000 ( έως 2 σελίδες Α4, Τίτλος bold, όνομα διεύθυνση italics, Arial 12 ) στη Γραμματεία της ΕΕΧ.

Επισημαίνουμε ότι στο 10ο σεμινάριο θα επιδιωχθεί να εκφραστούν απόψεις σχετικά με γνώσεις της Χημείας που παρέχονται σήμερα στη Β/θμια εκπαίδευση – σύμφωνα με την εμπειρία που αποκτήθηκε κατά την εφαρμογή της εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης τα 2 τελευταία χρόνια – σε σχέση με τις γνώσεις της Χημείας που θα έπρεπε να παρέχονται στους μαθητές των Ελληνικών Γυμνασίων και Λυκείων.

Από το Δ.Σ. του Τμήματος Παιδείας

## ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Η 6η σύνοδος της 4ης ΣΤΑ της Ε.Ε.Χ. θα πραγματοποιηθεί στην Αθήνα στις 23 και 24 Σεπτεμβρίου (στα γραφεία της Ένωσης Ελλήνων Χημικών). Στην ΣΤΑ μεταξύ άλλων θα εκλεγεί και η εφορευτική επιτροπή για τις εκλογές της Ε.Ε.Χ. που θα πραγματοποιηθούν στις 5 Νοεμβρίου.

ΕΙΔΙΚΟΙ ΓΙΑ ΟΡΓΑΝΩΜΕΝΑ ΚΑΙ ΟΜΑΔΙΚΑ

# ΤΑΞΙΔΙΑ

Εισιτήρια, ψυχαγωγικά,  
και επαγγελματικά ταξίδια  
στα μέτρα σας

Υπευθυνοί πληροφοριών και κρατήσεων για την Ε.Ε.Χ.  
κ. Παναγιώτης Αραβαντινός • κ. Σοφία Βρεττάκη • κ. Ειρήνη Ψάλτη  
Χρησιμοποιείτε το E-mail

Αγαπητό Μέλος και ταξιδιώτη,

Συμβληθήκαμε με την **ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ**, για να προσφέρουμε σε εσάς και τις οικογένειές σας, τις δυνατότητες για ταξιδιωτική, ψυχαγωγική, αλλά και επαγγελματική σας εξυπηρέτηση, με τις καλύτερες δυνατές προτάσεις και τιμές.

**Οι δυνατότητες που έχουμε, αλλά και έχετε μαζί μας είναι:**

### ΔΙΑΚΟΠΕΣ και ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΜΟΙ στην ΕΛΛΑΔΑ

117 Ξενοδοχεία και καταλύματα παραθαλάσσια, αλλά και κοντά στη θάλασσα, για τις οικογενειακές διακοπές σας

- Εύβοια • Πελοπόννησος • Κυκλάδες • Ιόνιο
- Νησιά του Αιγαίου • Κρήτη • Ρόδος, κ.ά.

Στα περισσότερα ξενοδοχεία μας, τα παιδιά σας φιλοξενούνται ΔΩΡΕΑΝ. Γνωρίστε τις ομορφίες της ΕΛΛΑΔΑΣ

### ΚΡΟΥΑΖΙΕΡΕΣ\* για 3 • 4 • 7 • 10 και πλέον ημέρες

Με πολυτελή κρουαζιερόπλοια, ψυχαγωγία, σάου, ορχήστρα, CASINO, DISCO, πισίνες, κ.ά. Με πλήρη διατροφή.




- Αιγαίο • Ελληνικά Νησιά • Αίγυπτος • Ισραήλ
- Τουρκία • Δυτική Μεσόγειος • Βαλτική • Μαδέρα
- Κανάρια Νησιά...

\* Με τις καλύτερες δυνατόν τιμές και τα παιδιά σας ΔΩΡΕΑΝ

### ΕΚΔΡΟΜΕΣ και ΤΑΞΙΔΙΑ στην ΕΥΡΩΠΗ τον ΚΟΣΜΟ

Τακτικές αναχωρήσεις όλο το χρόνο:

- Μάλτα • Οχρίδα • Παρίσι • Λονδίνο • Ρώμη
- Σκανδιναβικές Πρωτεύουσες • Ισπανία • Μαρόκο
- Τυνησία • Αίγυπτος • Κρουαζιέρα Νείλου • Ιταλία
- Κύπρος • Αυστρία • Τυρόλο • Άλπεις, κ.ά.

αεροπορικές  οδικώς  και 

### ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΑ ΕΙΣΙΤΗΡΙΑ στην ΕΥΡΩΠΗ τον ΚΟΣΜΟ

Με τις πιο ενδεδειγμένες για την περίπτωση αεροπορικές εταιρείες, ανταποκρίσεις, αλλά και καλές τιμές.

Ζητήστε τα αναλυτικά μας προγράμματα

Ανασάτατα  
διακανονισμοί  
με πιστωτικές  
κάρτες

ΕΙΔΙΚΟΙ ΓΙΑ ΟΡΓΑΝΩΜΕΝΑ ΚΑΙ ΟΜΑΔΙΚΑ

# ΤΑΞΙΔΙΑ

Αθήνα - Σύνταγμα - Νίκη 30 - 1ος όροφος • Τηλ.: 3222.295 - Fax: 3245.452

E-mail: gitsgr@compulink.gr

ΜΚ



Εγκρίθηκαν **4 ΨΗΦΙΣΜΑΤΑ** (που δημοσιεύθηκαν ήδη στα Χημικά Χρονικά) και **ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ** οι οποίες αναφέρονται συνοπτικά παρακάτω.

**ΑΠΟΦΑΣΗ Α1** Έγκριση Πρακτικών 4ης Συνόδου της 4ης Στα.

**ΑΠΟΦΑΣΗ Α2** Έγκριση Απολογισμού ΔΕ και Περιφερειακών Τμημάτων

**ΑΠΟΦΑΣΗ Ι1η**

Έγινε ομόφωνα δεκτή η οριστικοποίηση του Κανονισμού Λειτουργίας της Στα.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 2η**

Έγινε δεκτή η οριστικοποίηση του Κανονισμού Λειτουργίας της Διοικούσας Επιτροπής, με μία αλλαγή επί της εισηγήσεως:

**Αίτηση για ανάκληση μέλους του Προεδρείου μπορεί να υποβληθεί μετά την παρέλευση ΕΞΑΜΗΝΟΥ από την εκλογή ή την τυχόν απόρριψη προηγούμενης αίτησης.**

**ΑΠΟΦΑΣΗ 3η**

Έγινε δεκτή η οριστικοποίηση του Κανονισμού Λειτουργίας Περιφερειακών Οργάνων Διοίκησης της ΕΕΧ, με δύο αλλαγές:

**1. Η συνέλευση Περιφερειακού Τμήματος πραγματοποιείται το αργότερο 10 ημέρες πριν τη σύνοδο της Στα. Εκλέγει...**

**2. Αίτηση για ανάκληση μέλους της Στα μπορεί να υποβληθεί μετά την παρέλευση εξαμήνου.**

**ΑΠΟΦΑΣΗ 4η**

Έγινε δεκτή η τροποποίηση του Κανονισμού Εκλογής των Αιρετών Μελών των Οργάνων Διοίκησης της ΕΕΧ, με τρεις αλλαγές επί της εισήγησης:

**1. Αφαίρεση προσθήκης στο άρθρο 2 παρ. 3 (μένει παλαιά διάταξη).**

**2. Παράγραφος 2 του άρθρου 9: δεν αναφέρονται τρόποι σφραγισματος αλλά "σφραγίζει με οποιοδήποτε τρόπο κρίνει κατάλληλο".**

**3. Αφαίρεση προσθήκης στο άρθρο 14 παρ. 6 (μένει η παλαιά διάταξη).**

**ΑΠΟΦΑΣΗ 5η**

Εγκρίθηκε ο Κανονισμός Λειτουργίας της Σ.Ε. και έκδοσης του περιοδικού "Χημικά Χρονικά", με τρεις αλλαγές:

**1. Ο αναπληρωτής Αρχισυντάκτης να ορίζεται επίσης από τη Δ.Ε. όπως και ο Αρχισυντάκτης και τα μέλη της Σ.Ε.**

**2. Στο άρθρο 4 να φύγει το Ι και να προστεθεί στα καθήκοντα του Αρχισυντάκτη η υποχρέωση του να ενημερώνει όσους αποστέλλουν συνεργασίες για δημοσίευση ότι τις έλαβε καθώς και για το αν εγκρίθηκε ή όχι η δημοσίευσή τους.**

**3. Στην παράγραφο 2 του άρθρου 5 προστέθηκε: Οι Ειδικοί Επιστήμονες ορίζονται κάθε δυο χρόνια με απόφαση της Δ.Ε. και πρέπει να είναι Ελληνικής Υπηκοότητας Ερευνητές, δραστηριοποιούμενοι σε Ερευνητικά Ινστιτούτα ή ΑΕΙ της ημεδαπής ή της αλλοδαπής.**

**Αποφασίστηκε επίσης, στην επόμενη Σύνοδο της Στα η Δ.Ε. να φέρει για οριστικοποίηση τον Κανονισμό, αφού γίνουν λεκτικές διορθώσεις στο κείμενο.**

**ΑΠΟΦΑΣΗ 6η**

Έγινε ομόφωνα δεκτό το σχέδιο Οργανισμού της ΕΕΧ.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 7η**

Εγκρίθηκαν ομόφωνα οι Οικονομικοί Απολογισμοί μέχρι τις 31/12/1999 της ΕΕΧ (Κ.Υ. και Π.Τ. πλην Κρήτης και Στερεάς - Ευρυτανίας - Ευβοίας) και απαλλάχθηκαν οι αντίστοιχες Διοικούσες Επιτροπές.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 8η**

Η Δ.Ε. να αποστείλει στα Π.Τ. σχέδιο εγγράφου (2 σελίδες), στο οποίο τα Π.Τ. θα αναφέρουν εν συντομία τον Οικονομικό Απολογισμό και Προϋπολογισμό του επόμενου έτους, ώστε να μην χρειάζεται η χορήγηση στα μέλη της Στα πολυσέλιδων στοιχείων για τα Π.Τ. και στη Στα Σεπτεμβρίου να

έρθουν για έγκριση όσες εκκρεμότητες υπάρχουν οικονομικών απολογισμών παρελθόντων ετών.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 9η**

Εγκρίθηκε ομόφωνα ο προϋπολογισμός Εσόδων-Εξόδων της ΕΕΧ για το 2001, με την προσθήκη ότι από την επόμενη χρονιά αυτός που θα αποστέλλεται στην προϊστάμενη αρχή να αποτελείται από τους Προϋπολογισμούς των Π.Τ. και της Κ.Υ.. Επίσης, ο επόμενος Προϋπολογισμός να προβλέπει κωδικό για δαπάνη αγοράς ακινήτων.

**ΑΠΟΦΑΣΗ Ι0η**

Η Επιτροπή περιβάλλοντος μετεξελίσσεται σε Τμήμα, με τίτλο "Περιβάλλον, Υγιεινή και Ασφάλεια".

**ΑΠΟΦΑΣΗ Ι1η**

Ιδρύεται νέο Τμήμα Ιστορίας της Χημείας.

**ΑΠΟΦΑΣΗ Ι2η**

Στην επόμενη σύνοδο της Στα να συζητηθούν όλες οι εκκρεμότητες Οικονομικών Απολογισμών, προγραμματισμών, Εκθέσεων ΤΕΕ και ΠΤ παρελθόντων ετών.

**ΑΠΟΦΑΣΗ Ι3η**

Η Δ.Ε. να αναλάβει πρωτοβουλίες για αξιολόγηση, από αμειβόμενα μέλη της που θα εκδηλώσουν ενδιαφέρον, των βιβλίων της Χημείας της Δευτεροβάθμιας και Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης.

**ΑΠΟΦΑΣΗ Ι4η**

Η Δ.Ε. να προσπαθήσει, μέσω ενεργειών για την υλοποίηση πρότασης συναδέλφων, για τη λειτουργία Εργαστηρίων Χημείας στη Β' βάρθια Εκπαίδευσης.

**ΑΠΟΦΑΣΗ Ι5η**

Η Δ.Ε. να επιδιώξει συνάντηση για τον ΕΦΕΤ με το Δ.Σ. του ΕΦΕΤ, τη Διευθύντρια του Γ.Χ.Κ., του Υπουργού Ανάπτυξης και να προωθήει ενέργειες προς την κατεύθυνση κατοχύρωσης του ρόλου των Χημικών και του Γ.Χ.Κ. στον έλεγχο Τροφίμων.

**ΑΠΟΦΑΣΗ Ι6η**

Η Δ.Ε. να ενεργήσει για διεκδίκηση δημιουργίας και πλήρωσης περισσότερων θέσεων εργασίας Χημικών στο Δημόσιο και την κατοχύρωση ως αποκλειστικού δικαιώματος των Χημικών την υπογραφή των αποτελεσμάτων της χημικής ή φυσικοχημικής εξέτασης τροφίμων και άλλων προϊόντων, αλλά και της γνωμάτευσης, με βάση τα αποτελέσματα αυτά.

**ΑΠΟΦΑΣΗ Ι7η**

Εγκρίθηκε δημιουργία ομάδας εργασίας από τα μέλη της Στα (Δασκαλόπουλος, Σειραγάκης, Σιαμαντάς, Τσάτσου, Ταραντίλης), προκειμένου να μελετηθεί η δυνατότητα τροποποίησης του νόμου 2741/99 και σε ποια σημεία. Η ομάδα θα πρέπει να φέρει τις προτάσεις της μέσω της Δ.Ε. στην επόμενη Σύνοδο της 4ης Στα.

**ΑΠΟΦΑΣΗ Ι8η**

Εγκρίθηκε η εισήγηση της Δ.Ε. για τα Επαγγελματικά Θέματα του Χημικού Κλάδου συμπληρωμένη με την πρόταση του Π.Τ. Βορείου Αιγαίου.

**ΑΠΟΦΑΣΗ Ι9η**

Εγκρίθηκε η διοργάνωση Συνεδρίου από την ΕΕΧ με θέμα: "Αλλαγές στους τομείς Επαγγελματικής Απασχόλησης των Χημικών στην Επιστήμη της Χημείας"

**ΑΠΟΦΑΣΗ 20η**

Σύσταση δυο Επιτροπών από μέλη της Στα. Η μία στην Θεσσαλονίκη (Μανουσάκης, Νικολαΐδης, Μπλέκας, Γωγάκος, Κεαΐσογλου) για την τροποποίηση του Ιδρυτικού Νόμου της ΕΕΧ (Ν. 1804/88). Η δεύτερη (Μούτσας, Κόμπος, Καλογεράκης, Στεφανάκης, Κεαΐσογλου), με υπεύθυνη τη Δ.Ε., για τις ληξιπρόθεσμες οφειλές μελών.

# Uni-Lite® XCEL

## Ο ΑΠΟΛΥΤΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ ΣΤΟ HACCP

**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ  
ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΩΝ  
ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

**ΤΡΟΦΙΜΩΝ  
ΠΟΤΩΝ &  
ΑΝΑΨΥΚΤΙΚΩΝ  
ΖΥΘΟΠΟΙΗΣ**

**ΜΟΝΑΔΕΣ  
ΜΑΖΙΚΗΣ  
ΕΣΤΙΑΣΗΣ**

**BIOTRACE Ltd.-**

**ΠΡΩΤΟΠΟΡΟΣ ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ**

Το Uni - Lite® XCEL της Biotrace Ltd.

- Παρακολουθεί τα κρίσιμα σημεία ελέγχου
- Επιβεβαιώνει την ποιότητα υγιεινής και ασφάλειας του εξοπλισμού σας
- Σε συνδυασμό με τα αναλώσιμα **CLEAN TRACE** για τον έλεγχο των επιφανειών & **AQUA TRACE** για τον έλεγχο του νερού απόπλυσης καθορίζει το επίπεδο της επιμόλυνσης στο δείγμα σε 30".

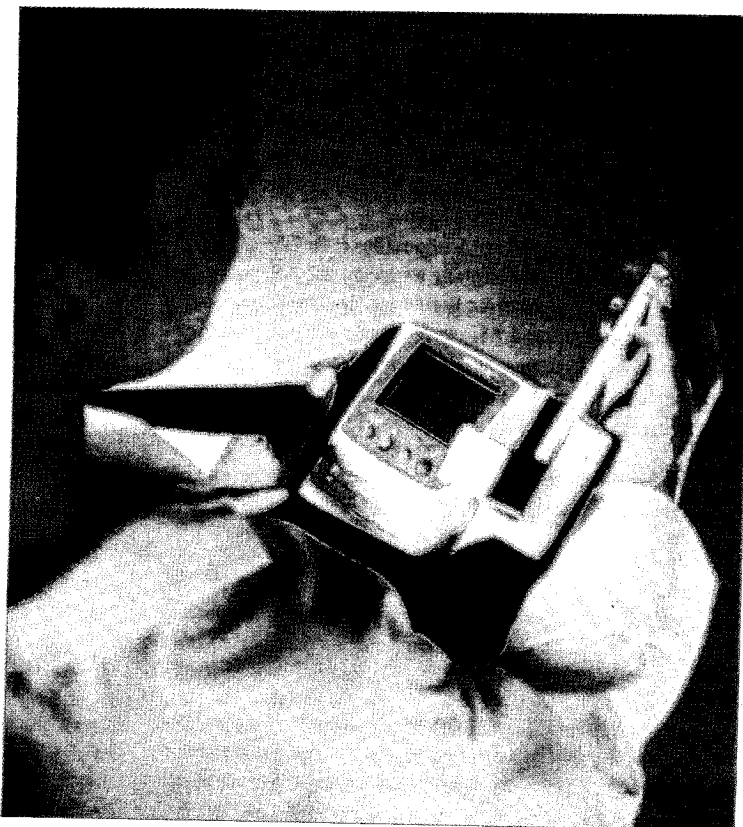
**ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

- Εύκολο στη χρήση
- Φορητό, ελαφρύ, μόνο 1.100gr
- Επεξεργασία στοιχείων μέσω Windows (Trend Analysis)
- Ενσωματωμένος εκτυπωτής

Με τη χρήση του Συστήματος Ελέγχου Uni - Lite® XCEL **επιτυγχάνεται:**

- Εξοικονόμηση χρημάτων.
- Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής του εξοπλισμού σας.
- Προστασία του περιβάλλοντος

Η εφαρμογή του Συστήματος ελέγχου Uni-Lite® XCEL, παρέχει σε κάθε βιομηχανική μονάδα τη βεβαιότητα ότι έχουν πλήρως και αποτελεσματικά εφαρμοσθεί οι κανόνες καθαριότητας και υγιεινής σε όλα τα κρίσιμα σημεία της παραγωγικής διαδικασίας.



EN ISO 9002  
CERTIFIED  
BY 46007

**Βιοδυναμική ΑΕ**

Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

**BIOTRACE**

MEASURABLY BETTER



# ΣΧΕΣΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ – ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ: ΑΠΟ ΤΟΝ ΤΑΥΒΕ ΚΑΙ ΠΡΙΝ, ΩΣ ΤΟ ΧΑΟΣ

Δ. Κατάκης,

Ομότιμος Καθηγητής, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Η ιστορική εξέλιξη της μελέτης της χημικής κινητικής και μηχανισμών περιγράφεται σύντομα διαιρώντας της χρονικά σε τέσσερις περιόδους. Επίσης, παρουσιάζεται σύντομη συζήτηση της κατάστασης στην Ελλάδα.

**ABSTRACT:** “Kinetics and Reaction Mechanism: From Taube to chaos”. The historical development of the study of chemical kinetics and mechanisms is described briefly dividing the whole period in four terms:

- (a) From the 19th up to the beginning of the 20th century. Starting from the contribution of L. Wilhelmy the “father” of chemical kinetics, and going through Ostwald, Van’t Hoff to Arrhenius.
- (b) The first half of the 20th century which is characterized by the hypothesis of the intermediate formation of free radicals and free atoms, which were not “measured” directly.
- (c) The second half of the 20th century: the clarification of the mechanisms of ligand replacement in complexes, of how electrons and atoms are carried from one molecule to another and how all these are related to structure, especially the electronic structure. The central and decisive contribution of Henry Taube (Nobel prize 1983) is discussed.
- (d) The situation today: a reaction can now be followed at the molecular level up to the limit of space and time for chemical reactions due to the technological development.

A brief discussion of the situation in Greece is also presented.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Υπάρχουν ως γνωστόν δυο απόψεις της χημικής δραστηριότητας:

- (1) μέχρι ποιο σημείο θα αντιδράσουν δυο ουσίες αν περιμένουμε υπομονετικά όσο χρειάζεται, ώσπου να φτάσουν το σημείο της ισορροπίας,
- (2) πόσο γρήγορα ή αργά θα φτάσουν σ’ αυτό το σημείο.

Οι δυο αυτές απόψεις ήταν γνωστές στους θεμελιωτές της Χημείας ήδη από το 19ο αιώνα. Ενώ όμως η Θερμοδυναμική που ασχολείται με την πρώτη άποψη αναπτύχθηκε γρήγορα σε ολοκληρωμένο κλάδο της Επιστήμης, βασισμένο σε τρεις (στη φαινομενολογική μορφή της) νόμους, η Κινητική δεν ολοκληρώθηκε, ίσως εξαιτίας του ασυνήθιστου γεγονότος ότι οι Νόμοι της δεν είναι τρεις, δεν είναι καν λίγοι. Είναι εκατομμύρια. Κάθε αντίδραση έχει το δικό της **εμπειρικό** νόμο. Ενιαίες θεωρίες για όλους αυτούς τους νόμους υπήρξαν και υπάρχουν, αλλά γενικός εμπειρικός νόμος ποτέ.

Αυτός ο “πληθωρισμός” δεν επιτρέπει μεταξύ των άλλων **προβλέψεις** για την έκβαση **οποιασδήποτε** αντίδρασης. Η επαλήθευση της πρόβλεψης θα απαιτούσε την μελέτη του ίδιου του νόμου – την εξάρτησή της δηλαδή από τις συγκεντρώσεις.

## ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ

Είναι χρήσιμο να διαιρέσουμε την ιστορία της μελέτης της Χημικής Κινητικής και των Μηχανισμών σε τέσσερις περιόδους.

**Περίοδος 19ου – αρχές 20ου αιώνα:** Σ’ αυτήν την περίοδο μελετάται η επίδραση των συγκεντρώσεων πάνω στη ταχύτητα (ο λεγόμενος νόμος δράσεως των μαζών), η επίδραση της θερμοκρασίας, οι καταλύτες, η σχέση Κινητικής-Θερμοδυναμικής και η επίδραση του περιβάλλοντος (διαλύτης, ομογενή – ετερογενή συστήματα, διαλύματα κλπ.). Οι μετρήσεις γίνονται με μεθόδους κλασσικής Χημικής ανάλυσης κατά τακτά χρονικά διαστήματα, κατά την διάρκεια της αντίδρασης, αλ-

λά δειλά – δειλά εμφανίζονται και οι πρώτες φυσικές μέθοδοι (πόλωση του φωτός, δείκτης διαθλάσεως).

“Πατέρας” της Χημικής Κινητικής θεωρείται ο L. Wilhelmy, που το 1850 μέτρησε τη επίδραση των συγκεντρώσεων στην ταχύτητα αναστροφής της οπτικής πόλωσης του καλαμοσακχάρου. Αλλά και άλλοι έκαναν κινητικές παρατηρήσεις όπως οι Kirchoff, Thenard, Berthelot, St.Gilles, Harcourt, Essen, Guildberg, Waage, Arrhenius, Ostwald.

Ο Ostwald (1853 – 1932) δεν πίστευε στα άτομα και τα μόρια. Για μας τους μεταγενέστερους απίστευτο! Πέθανε το 1932 κι ακόμα δεν πίστευε στην ατομική σύσταση της ύλης. Τη θεωρούσε βολική αλλά εξωπραγματική. Είχε όμως σαφή γνώμη για τους καταλύτες, που “σε μικρές ποσότητες επιταχύνουν τις αντιδράσεις, χωρίς να εμφανίζονται στα προϊόντα”. Ο ολλανδός Van’t Hoff (1852-1911) εξάλλου, [1] ασχολείται με το νόμο δράσεως των μαζών, την ισορροπία ως αποτέλεσμα εξισώσεως των ταχυτήτων αντίθετων αντιδράσεων, τη σχέση σταθερών ταχύτητας με την σταθερά ισορροπίας, αλλά και την επίδραση της θερμοκρασίας στην ισορροπία και στη ταχύτητα. Πολλά από αυτά τα στοιχεία διδάσκονται ακόμα και σήμερα. Ο Van’t Hoff για την συνεισφορά του στην Χημεία τιμήθηκε με το βραβείο Nobel – το πρώτο, το 1901 [2]. Ο Arrhenius (τρίτο βραβείο Nobel Χημείας, 1903) [2] εμπνεύστηκε από τον Van’t Hoff για να διατυπώσει τον τύπο της εξάρτησης της σταθεράς ταχύτητας από την θερμοκρασία, την περίφημη “σχέση του Arrhenius”.

**Το πρώτο ήμισυ του 20ου αιώνα.** Μέχρι και λίγο μετά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο η κινητική έρευνα βασίζεται ακόμα στην κλασσική Χημική ανάλυση, αλλά οι φυσικές μέθοδοι (φασματοσκοπία UV-vis, φασματογραφία μάζας, μέτρηση ραδιενέργειας) χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο. Αυτή τη περίοδο μελετήθηκαν πολλές αντιδράσεις στην αέριο φάση, απλές ή πολύπλοκες και οι μηχανισμοί τους [3][4]. Χαρακτηριστικά αναφέρεται η αντίδραση του υδρογόνου με βρώμιο και άλλα αλογόνα που μελετήθηκε από τον Bodenstein και άλλους και αποδείχθηκε ότι είναι **αλυσωτή**. Επίσης αναφέρεται ο ρώσος NN Semenov [5] (Nobel 1956) και η τεράστια συνεισφορά του στις αλυσωτές αντιδράσεις και ειδικά στις πολύπλοκες αντιδράσεις καύσης. Η

μεγάλη έμφαση στις αντιδράσεις στην αέριο φάση ίσως οφείλεται στο ότι οι ερευνητές τις περίμεναν απλούστερες από τις αντιδράσεις σε διάλυμα (πράγμα που τελικά δεν συμβαίνει) αφού τα μόρια δεν έχουν επαφή με μόρια διαλύτη. Γενικά δεν είναι απλούστερες. Πάντως έγιναν πρόοδοι και για τις αντιδράσεις σε διάλυμα και σε επιφάνειες και μεγάλες εξελίξεις στην ανάπτυξη καταλυτικών μεθόδων.

Χαρακτηριστικό της περιόδου είναι η υπόθεση του ενδιάμεσου σχηματισμού **ελευθέρων ριζών και ελευθέρων ατόμων**, που όμως δεν μπορούσαν να μετρηθούν άμεσα. Οι συγκεντρώσεις τους είναι τόσο μικρές και οι χρόνοι ζωής τόσο σύντομοι (επειδή είναι δραστικά “μόρια”), των οποίων οι τεχνικές της εποχής δεν επέτρεπαν άμεση παρατήρηση. Αυτός άλλωστε είναι ένας λόγος που η κινητική και η μελέτη των μηχανισμών δεν προωθήθηκαν ίσως αρκετά και που για μερικούς (π.χ. εκδότες χημικών περιοδικών) οι σχετικές έρευνες κατατάσσονταν στη Χημική μυθολογία. Πάντως το σημαντικό της περιόδου αυτής είναι η στενή σύνδεση της μελέτης της κινητικής με την μελέτη των μηχανισμών. Οι ερευνητές κατάφεραν όχι μόνο να μαντέψουν αόρατα ενδιάμεσα αλλά να διατυπώσουν και υποθέσεις για το τι γίνεται σε μοριακή κλίμακα.

Το 1959 ο Taube σε ένα του άρθρο στο Journal of Chemical Education σημειώνει ότι τα κινητικά φαινόμενα δεν έχουν ακόμα διεισδύσει στην διδασκαλία της περιγραφικής Ανοργάνου Χημείας<sup>[6]</sup>. Η μελέτη της δομής και η Χημική Θερμοδυναμική ήταν ήδη μέρος των διδακτικών βιβλίων περιγραφικής Χημείας της εποχής, όχι όμως και η Κινητική. Μολονότι η πορεία είναι ίσως πιο ενδιαφέρουσα.

Πολύ γρήγορα επίσης αποδείχθηκε ότι τα συστήματα των διαφορικών εξισώσεων της Κινητικής ήταν πολλές φορές ιδιαίτερα πολύπλοκα και για να επιλυθούν έπρεπε να γίνουν προσεγγίσεις. Οι φυσικοχημικές μέθοδοι εξάλλου παρακολούθησης των αντιδράσεων δεν ήταν αρκετά ευαίσθητες ούτε αρκετά γρήγορες.

Αυτά όμως όλα – η έλλειψη παγκοσμίων νόμων, η ατέλεια των πειραματικών μεθόδων και η **πολυπλοκότητα** – δεν εμπόδισαν την **πρακτική πρόοδο**. Έτσι, προβλήματα όπως να φτιάξουμε διαμάντια από γραφίτη ελέγχοντας την κινητική, ή πως να φτιάχνουμε νιτρικό οξύ από αμμωνία, ή να ελέγχουμε κινητικά την ίδια την σύνθεση της αμμωνίας κατά Haber, τέτοια προβλήματα λύθηκαν. Η χημική βιομηχανία ανέπτυξε αμέτρητες καταλυτικές μεθόδους, που ήταν και οικονομικά συμφέρουσες.

**Το δεύτερο ήμισυ του 20ου αιώνα.** Σ' αυτή την περίοδο ξεκαθάρισε ένα σημαντικό πρόβλημα των Μηχανισμών της Ανοργάνου Χημείας: το πως γίνεται η αντικατάσταση των υποκαταστατών στα σύμπλοκα, πως μεταφέρονται τα ηλεκτρόνια και τα άτομα από ένα μόριο σε άλλο και πως όλα αυτά συσχετίζονται με τη δομή, ιδίως την ηλεκτρονική δομή<sup>[7]</sup>. Κεντρικό ρόλο στο ξεκαθάρισμα αυτό έπαιξε ο Henry Taube (Nobel, 1983) στο Πανεπιστήμιο του Chicago και αργότερα του Stanford<sup>[2]</sup>. Στην Οργανική Χημεία εξάλλου η μελέτη των Μηχανισμών έφτασε επίσης πολύ βαθιά σε μοριακή κλίμακα<sup>[8]</sup> και η επέκταση σε συστήματα βιολογικού ενδιαφέροντος ήρθε σαν φυσιολογικό επακόλουθο.

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά αυτής της περιόδου είναι αυτό που θα μπορούσαμε να αποκαλέσουμε “γενικευμένο μαρκάρισμα”. Μαρκάρουμε τα άτομα για να μπορέσουμε να παρακολουθήσουμε την πορεία τους, τους βάζουμε ένα είδος “κρυμμένου πομπού” που μας λέει που πάνε και τι κάνουν, χωρίς να επηρεάζουν την πορεία. Στην αρχή

ήταν μαρκάρισμα με ραδιενεργά ή σταθερά ισότοπα, μετά “πάγωμα” μιας κατάστασης λόγω της μεταβολής της κατανομής των ηλεκτρονίων, εξ' αιτίας της χημικής αντίδρασης και τελικά η πιο γενική και αποτελεσματική κατασκοπείωση των μορίων, χωρίς αλλαγή των χημικών τους ιδιοτήτων, ο μαγνητισμός των πυρήνων (NMR).

Η ραγδαία άλλωστε βελτίωση των πειραματικών και υπολογιστικών μεθόδων επέτρεψαν περαιτέρω εντυπωσιακή πρόοδο. Με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές λύθηκαν τα πολύπλοκα συστήματα διαφορικών εξισώσεων της Κινητικής. Έτσι τώρα μπορούν άνετα να εξομοιωθούν συστήματα όπως αυτό του Πίνακα 1<sup>[9]</sup>, για το σχηματισμό φωτο-αιθαλομίχλης (smog) στις ατμόσφαιρες των μεγαλουπόλεων. Οι αντιδράσεις που περιέχονται στον πίνακα αυτό είναι οι πιο σημαντικές, υπάρχουν όμως κι άλλες. Μπορούν να γραφτούν μέχρι και διακόσιες αντιδράσεις. Για την περίπτωση μας όμως το παράδειγμα είναι αρκετά πολύπλοκο για να δειχθούν οι δυνατότητες των νέων υπολογιστικών μεθόδων. Το σύστημα των κινητικών διαφορικών εξισώσεων που μπορεί να γραφεί για αυτό το μηχανισμό μπορεί πλέον να “επιλυθεί” με ένα απλό PC και με ένα πρόγραμμα<sup>[10]</sup> που είναι προστό από το Internet δωρεάν (πρόγραμμα ACUCHEM/ACUPLOT, μαθηματικό coprocessor, Internet). Τα αποτελέσματα δείχνουν π.χ. ότι το όζον και η φωτορύπανση σχηματίζονται με καθυστέρηση από την στιγμή της εκπομπής των ρύπων και, αν φυσάει και αεράκι, σε απόσταση από τις πηγές. Μπορεί οι ρύποι να παρήχθησαν το πρωί και κάποιοι την νύχτα στα Πατήσια, το όζον όμως εμφανίζεται το μεσημεράκι στο Μαρούσι (και όχι μόνο). Και το σπουδαιότερο ποιοί αρχικοί ρύποι την προκαλούν (συνδυασμός των οξειδίων του αζώτου, του ην και της άκαυστης βενζίνης). Η ύπαρξη τέτοιων υπολογιστικών τεχνικών είναι καινούρια εξέλιξη, αλλά πολλές από τις επί μέρους αντιδράσεις μελετήθηκαν και οι σταθερές ταχύτητας μετρήθηκαν ήδη από την δεκαετία του '50. Ιδίως μετά την ανακάλυψη των τεχνικών για γρήγορες αντιδράσεις (flash photolysis, pulse radiolysis).

Η επίλυση του παραπάνω κινητικού συστήματος χημικών αντιδράσεων (και αυτοκινήτων που παριστάνονται ...χημικά) καθώς και άλλων παρομοίων συστημάτων (π.χ. για την τρύπα του όζοντος) μπορεί να επεκταθεί και σε μη χημικά συστήματα (εξάπλωση aids, υπερπληθυσμός κ.λπ.). Αντίστροφα, εξελίξεις σε άλλους τομείς επεκτάθηκαν και στην Χημεία. Έτσι, η επίλυση συστημάτων με **μη γραμμικές** διαφορικές εξισώσεις οδήγησε στην ανακάλυψη νέων κινητικών φαινομένων όπως η αυτοοργάνωση σε ανοικτά αντιδρώντα συστήματα (Prigogine)<sup>[11]</sup> και στην Επιστήμη του Χάους που εν συνεχεία εμπλουτίστηκε με εντυπωσιακά παραδείγματα από την Χημεία<sup>[12][13]</sup>.

Το 1921 ο Bray<sup>[4]</sup> ανακοινώνει ότι στη διάσπαση του υπεροξειδίου του υδρογόνου, την καταλυόμενη από ιωδικό οξύ, σε όξινο περιβάλλον, εμφανίζονται ταλαντώσεις στις συγκεντρώσεις, αυξομειώσεις δηλαδή κατά την χρονική εξέλιξη της αντίδρασης. Αυτή ήταν η πρώτη **ταλαντούμενη** χημική αντίδραση.

Ο Bray (1879-1940) ήταν ένας από τους πιο διακεκριμένους αμερικανούς χημικούς της εποχής του. Έκανε μεταπτυχιακή έρευνα στη Γερμανία. Εκείνη την εποχή οι ΗΠΑ δεν ήταν ακόμα το κέντρο της Χημείας. Ανάμεσα στους φοιτητές του Bray για Ph.D. στο Berkeley ήταν και ο Henry Taube, που δούλεψε όπως και οι άλλοι μαθητές του δασκαλου στην Κινητική και στους Μηχανισμούς – στη Χημεία των αλογόνων, του υπεροξειδίου και του όζοντος. Παρόλα αυτά όμως οι σύγχρονοι του Bray δεν πίστεψαν στις ταλαντώσεις, ούτε και οι επόμενοι. Πίστευαν ότι τα αντιδραστήρια καταναλώνονται και τα προϊόντα σχη-



ματίζονται ομαλά, χωρίς διακυμάνσεις. Για μισό αιώνα περίπου αγνόησαν ή αμφισβήτησαν την συνταρακτική ανακάλυψη. Όλοι ήξεραν ότι υπάρχουν περιοδικά, επαναλαμβανόμενα φαινόμενα στο ζωντανό Κόσμο. Κανείς όμως δεν ήταν διατεθειμένος να τα συνδέσει άμεσα με την Χημεία. Χρειάστηκε να έρθει ο Prigogine (Nobel 1977) και η Σχολή του για να γίνει συνείδηση ότι περιοδικά φαινόμενα μπορούν να προκύψουν από τις εξισώσεις του Μηχανισμού ακόμα και σε ομογενή συστήματα, φτάνει να υπάρχει μη γραμμικότητα, δηλαδή ανάδραση ή αυτοκατάλυση.

Τότε ήταν που οι χημικοί πρόσεξαν και έναν άλλο χημικό, το ρώσο Βελουσον<sup>[15]</sup> που ανεξάρτητα, χρησιμοποιώντας μια εντελώς διαφορετική αντίδραση (μίγμα νιτρικού και θειικού οξέος, βρώμικών και δημητρίου) τριάντα περίπου χρόνια μετά τον Bray, αλλά και αυτός πριν την εποχή του, έδειξε με εντυπωσιακές αλλαγές χρωμάτων ότι υπάρχουν πραγματικά ταλαντώσεις.

Αργότερα όταν το χάος έγινε “της μόδας”, δείχθηκε ότι και οι ταλαντούμενες χημικές αντιδράσεις μπορεί να εμφανίσουν χαοτική συμπεριφορά. Παράλληλα φάνηκε καθαρά ότι για να παρουσιαστούν ταλαντώσεις και χάος πρέπει ένα από τα προϊόντα κάποιας αντίδρασης του μηχανισμού να επηρεάσει την ταχύτητα με την οποία ένα ή περισσότερα ενδιάμεσα σχηματίζονται ή καταναλώνονται. Πρέπει με άλλα λόγια να υπάρχει ανάδραση, θετική ή/και αρνητική. Εκτός όμως από αυτό και για αυτές τις αντιδράσεις ισχύουν οι ίδιες Αρχές στοιχειομετρίας και κινητικής που ισχύουν για οποιαδήποτε άλλη αντίδραση. Το πρόγραμμα π.χ. που χρησιμοποιήθηκε πιο πάνω για το παράδειγμα του Πίνακα Ι, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για ταλαντούμενες αντιδράσεις. Γι’ αυτό δεν μπορεί να υποστηριχτεί ότι η μελέτη των ταλαντούμενων αντιδράσεων και του χάους – παρόλα τα εντυπωσιακά της αποτελέσματα – συνέβαλε στην πρόοδο αυτής καθεαυτής της Κινητικής και της μελέτης των Μηχανισμών – προς το παρόν τουλάχιστον.

Εκείνο που συνέβαλε στην ανάπτυξη αυτών των κλάδων της Χημείας είναι η ανάπτυξη των τεχνικών. Μπορούμε πλέον να παρακολουθούμε τι γίνεται στη κλίμακα του μορίου, το όριο δηλαδή του χώρου για τις χημικές αντιδράσεις και σε χρόνους τόσο μικρούς, πέρα από τους οποίους δεν υπάρχει πλέον χημική αντίδραση, στο όριο δηλαδή του χρόνου.

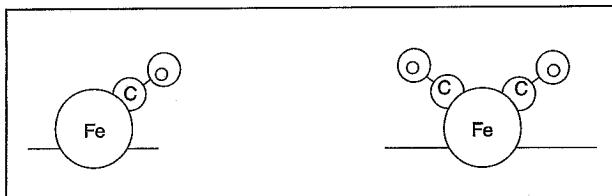
Οι εξελίξεις στις τεχνικές είναι τόσο γρήγορες που και με τις ελληνικές μεταφράσεις των όρων δεν έχουμε ακόμα εξοικειωθεί: Flash photolysis, pulse radiolysis, lasers, scanning tunneling microscope (STM), electron spray, NMR, molecular beams, κλπ.

Σε αντίθεση με τη δυναμική πορεία στη Μηχανική, η χημική **πορεία** διακόπεται συχνά από χαρακτηριστικούς **σταθμούς**, δηλαδή σχηματισμό μετασταθών **ενδιαμέσων**. Συνεπώς, η Χημική Κινητική δεν είναι μόνο η ποσότητα των αντιδρώντων ή προϊόντων συναρτήσει του χρόνου αλλά και ποια είναι τα ενδιάμεσα. Η δεύτερη αυτή άποψη έχει μάλιστα με το μηχανισμό άμεση σχέση. Ποια είναι τα μόρια στα οποία μετασχηματίζονται αρχικά τα αντιδρώντα και τι προηγείται άμεσα του σχηματισμού των προϊόντων;

## Η ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στα τέλη λοιπόν του 20ου αιώνα, και στις αρχές του 21ου, που έχουμε φτάσει; Δυο παραδείγματα είναι ενδεικτικά. Με STM (scanning

tunneling microscopy) μπορούμε να δούμε στην εργασία των Lee και Ho<sup>[16]</sup> τις φάσεις στο σχηματισμό ενός μόνο δεσμού μεταξύ CO και Fe. Φαίνεται μεταξύ των άλλων ότι το CO στο Fe (CO) έχει κλίση και ότι εν συνεχεία και δεύτερο CO προστίθεται με τον ίδιο τρόπο.



Είναι φανερό ότι με τα πειράματα αυτά φτάνουμε στο όριο της Χημικής ανάλυσης: “βλέπουμε” μόρια, όχι μεγάλους αριθμούς μορίων ή μακροσκοπικές ποσότητες.

Το όριο του χρόνου για τις χημικές αντιδράσεις επιτεύχθηκε εξάλλου π.χ. στα πειράματα του Ahmed H. Zewail, (Nobel, 1999)<sup>[17]</sup>. Χρησιμοποιώντας λάμψεις (flashes) laser διάρκειας 10-15s (femtoseconds) ο Zewail παρακολούθησε τι συμβαίνει σε μόρια σ’ αυτό το διάστημα, δηλαδή τι συμβαίνει κατά την λεγόμενη μεταβατική κατάσταση – στην κορυφή του φράγματος δυναμικού. Σύμφωνα με τον εισηγητή του Nobel πέρα από αυτό το χρόνο δεν υπάρχουν χημικές αντιδράσεις.

Επομένως; Τί εξελίξεις να περιμένουμε; Τί καινούριο;

Σε διάστημα ενός και ημίσεως αιώνα η Κινητική ξεκίνησε από τις μακροσκοπικές παρατηρήσεις σχετικά αργών χημικών αλλαγών, και ασχολήθηκε με την ανάλυση χημικών αντιδράσεων σε απλούστερες με το λεγόμενο **Χημισμό**, και έφτασε να μελετά το τι γίνεται σε ένα μόριο, σε χρόνους μικρότερους από το χρόνο μιας μοριακής ταλάντωσης, έφτασε δηλαδή ή επιτέλους φτάνει σε ένα στάδιο ωριμότητας που μπορεί να συγκριθεί με της Θερμοδυναμικής ή και την υπερβαίνει.

Μένουν βέβαια πολλά αναπάντητα ερωτήματα, όπως το να καταλάβουμε πιο πολύπλοκα συστήματα αντιδράσεων. Επίσης πιο μεγάλα (υπερμόρια και μεγαλύτερα) και ανοικτά συστήματα, ιδίως βιολογικά. Ακόμα να δούμε αν όλη αυτή την καινούρια γνώση για το χάος μπορούμε να την αξιοποιήσουμε στη Χημεία, αντί για το αντίθετο. Να χρησιμοποιήσουμε π.χ. την ευαισθησία στις αρχικές συνθήκες για να αναπτύξουμε υπερευαίσθητες τεχνικές χημικής ανάλυσης, ή τη μέτρηση πλατών, συχνότητων ταλαντούμενων ή χαοτικών χημικών αντιδράσεων για να **μετρήσουμε** τις επί μέρους αντιδράσεις. Πιο άμεση φαίνεται η δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε τεχνικές όπως το electrospray για την διερεύνηση πολύπλοκων αντιδράσεων σε **διάλυμα** ή χρησιμοποίηση του STM για την διαλεύκανση καταλυτικών δομών και αντιδράσεων σε **επιφάνειες**. Εκείνο που φαίνεται να είναι θέμα ζωής ή θανάτου είναι η μελέτη αλληλεπιδράσεων ηλεκτρονίων - φωτονίων, δηλαδή των αντιδράσεων των μορίων με το φως, δηλαδή της φωτοχημείας. Γιατί έτσι μόνο, τελικά θα τιθασεύσουμε τον ήλιο και θα έχουμε καθαρή ενέργεια συνεχώς.

Είναι ίσως χρήσιμο να κάνουμε μια αναφορά και να θυμηθούμε αυτό που έγραψε ο Newton:

“Η αλλαγή των σωμάτων σε φως, και του φωτός σε σώματα, γίνεται με πολλή άνεση στη φύση, που φαίνεται να ευχαριστιέται με τις μεταμορφώσεις”<sup>[18]</sup>.

Η ισοδυναμία ύλης και ενέργειας ( $E=mc^2$ ) δείχθηκε στις μέρες μας με τους πυρηνικούς αντιδραστήρες και τις ατομικές βόμβες. Ο Newton

όμως δεν ήξερε από τέτοια. Ήταν αλχημιστής. Η έλξη του ηλίου και της Γης ήταν ίσως σαν χημική συγγένεια. Ο ήλιος ήταν άλλωστε το σύμβολο του χρυσού για τους αλχημιστές – στον οποίο προσπάθησαν να μεταμορφώσουν τα κοινά μέταλλα.

## Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Ασκοληθήκαμε με την Κινητική και τους Μηχανισμούς κάπως αργά. Όταν γύρισα το 1962 από το Brookhaven βρήκα στο “Δημόκριτο” τον Γιώργο Γρηγορίου να κάνει παραγγελίες οργάνων και χημικών και να προετοιμάζεται για τις ανεπανάληπτα ακριβείς κινητικές μετρήσεις των οργανικών αντιδράσεων, που έκανε με τους συνεργάτες του στην συνέχεια. Εργαστήρια δεν υπάρχουν ακόμα, αλλά σιγά-σιγά γίνονται κι έτσι αρχίζω και εγώ τη δουλειά μου πάνω στους μηχανισμούς ανοργάνων αντιδράσεων – τη Χημεία του όζοντος την εποχή εκείνη.

Σήμερα υπάρχουν πολλοί άξιοι συνάδελφοι που ασχολούνται με Κινητική και Μηχανισμούς. Τότε ... μοναξιάς. Σταθμός ήταν αργότερα και η καθιέρωση στο Χημικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Αθηνών αυτοτελών μαθημάτων Κινητικής τη δεκαετία του 60 από το καθηγητή Φαμπρικάνο, και Μηχανισμών ανοργάνων αντιδράσεων την δεκαετία του 70, από τον υποφαινόμενο.

Ο τεχνολογικός εξοπλισμός που υπάρχει σήμερα στην Ελλάδα είναι αξιόλογος, NMR, electron spray, STM, Computers, κλπ. Δεν είναι τα πιο προχωρημένα όργανα που υπάρχουν στον Κόσμο αλλά κι αυτά κάτι είναι. Απ’ την σύντομη πάντως περιγραφή της πορείας της έρευνας για την πορεία των χημικών αντιδράσεων είναι φανερό ότι σήμερα πρέπει να “βλέπουμε” τι γίνεται σε μοριακή κλίμακα. Νόμοι ταχύτητας και εξαρτήσεως από θερμοκρασία, δηλαδή φαινόμενα στατιστικής συμπεριφοράς αφάνταστα μεγάλου αριθμού μορίων δεν φτάνουν πια. Και επειδή είναι πολύ δαπανηρό να έχουμε όλες τις καινούριες τεχνικές, σε υψηλά επίπεδα, ίσως πρέπει να διαλέξουμε. Σε αυτήν την περίπτωση, προτείνω το NMR, είναι η γενικότερη, πιο διεισδυτική, τεχνική από αυτές που έχουμε σήμερα. Ένα κεντρικό εργαστήριο που θα εξυπηρετούσε όλη την Ελλάδα ή 2-3 τέτοια Εργαστήρια θα ήταν επιθυμητά, απαιτούν όμως ικανότητες συνεργασίας.

Ακόμα και μια πρόχειρη ματιά δείχνει ότι η πρόοδος εξαρτάται από τις τεχνικές. Τα Nobel π.χ. δόθηκαν<sup>[2]</sup> για εργασίες που έγιναν με τις νέες τεχνικές κάθε εποχής. Στην Ελλάδα είναι συνεπώς ανάγκη να κοιτάξουμε τις τεχνικές με περισσότερο σεβασμό.

Εδώ ίσως πρέπει να θυμηθούμε τον χημικό-λογοτέχνη Primo Levi<sup>[19]</sup>:

“Τί μπορούσαμε να κάνουμε με τα χέρια μας; Τίποτα, σχεδόν τίποτα. Οι γυναίκες, ναι – οι μανάδες μας και γιαγιάδες είχαν ζωηρά και ευκίνητα χέρια, ήξεραν να ράβουν και να μαγειρεύουν, μερικές έπαιζαν ακόμα και πιάνο, ζωγράφιζαν με νερομπογιές, κεντούσαν, έκαναν τα μαλλιά τους πλεξίδα. Αλλά εμείς και οι πατεράδες μας;”.

Βέβαια κάποιοι θα πουν ότι αυτά είναι για αισθεροβάμονες. Γι’ αυτούς που βρίσκονται στην πρωτοπορία. Η Ελλάδα θέλει “ώριμες” τεχνικές και τεχνολογίες οίγουρες, που να βγάζουν λεφτά. Την ανάπτυξη θα την κάνουνε άλλοι. Ίσως. Αλλά σε άλλους τομείς έχουμε ξεφύγει από την μίζερη αυτή νοοτροπία. Ποιός ξέρει λοιπόν!

**ΠΙΝΑΚΑΣ Ι:** Κινητική Σχηματισμού Όζοντος και Φωτοχημικής Καπνοαντίδρασης<sup>(1)</sup>

ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	ΣΤΑΘΕΡΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ
(1) $\text{Pa} \rightleftharpoons \text{Ka}^{(2)}$	$2.0 \text{ E}^{-4}$
(2) $\text{Ka} \rightleftharpoons \text{Pa}^{(3)}$	$3.0 \text{ E}^{-4}$
(3) $\text{Ka} + \frac{1}{2} \text{N}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Ka} + \text{NO}^{(4)}$	$2.0 \text{ E}^{-4}$
(4) $\text{Ka} + \text{καύσιμο} \rightleftharpoons \text{HC}^{(4)}$	$2.0 \text{ E}^{-4}$
(5) $\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{NO}_3$	$3.5 \text{ E}^{-19}$
(6) $\text{NO} + \text{NO}_3 \rightleftharpoons \text{NO}_2 + \text{NO}_2$	$1.0 \text{ E}^{-10}$
(7) $\text{NO}_2 + h\nu \rightleftharpoons \text{NO} + \text{O}^{(5)}$	10
(8) $\text{O} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{O}_3^{(6)}$	$2.8 \text{ E}^{-12}$
(9) $\text{NO} + \text{O}_3 \rightleftharpoons \text{NO}_2 + \text{O}_2$	$1.0 \text{ E}^{-12}$
(10) $\text{HC} + \text{O}_3 \rightleftharpoons \text{αιθαλομίχλη}$	$1.0 \text{ E}^{-13}$

(1) S. Toby and F.S. Toby, J. Chem. Educ. 76, 1584 (1999) ref. [9].

(2)  $\text{Pa}$  = παρκαρισμένο αυτοκίνητο,  $\text{Ka}$  = κινούμενο αυτοκίνητο

(3) Η αντίθετη της (1). Στις εξισώσεις (1) και (2) οι δύο καταστάσεις (παρκαρισμένο, κινούμενο) του αυτοκινήτου συμβολίζονται “χημικά”, σαν να ήταν δύο μόρια.

(4)  $\text{NO}$ ,  $\text{HC}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$  εκπομπές.

(5) Το  $h\nu$  σαν αντιδραστήριο. Δεν υπάρχει παραβίαση της Αρχής της διατήρησης της μάζας (το φωτόνιο δεν έχει μάζα ηρεμίας).

(6) Χάρην απλότητας έχει παραληφθεί “το τρίτο σώμα” που χρειάζεται για αυτή την αντίδραση.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Van't Hoff, Etude de dynamique Chimique, Amsterdam, (1884).  
 [2] Nobel Laureates in Chemistry, 1901 – 1992, ACS, (1993).  
 [3] K. J. Laidler, “Chemical Kinetics”, Mc Graw – Hill, New York (1965).  
 [4] S.W. Benson, “Chemical Kinetics”, Mc Graw-Hill, New York, (1960).  
 [5] βλ. π.χ. N.N. Semenov, “Some Problems in Chemical Kinetics and Reactivity”, engl. transl. by M. Boudart, Princeton University Press, (1959).  
 [6] H. Taube, “The Role of Kinetics in Teaching Inorganic Chemistry”, J.Chem. Educ. 36, 451 (1959).  
 [7] D. Katakis and G. Gordon, “Mechanisms of Inorganic Reactions”, Wiley – Interscience, New York, (1987), greek transl. A. Petrou, University of Athens.  
 [8] Peter Sykes, “A guidebook to Mechanisms in Organic Chemistry”, Longman, London, fifth edition (1981).  
 [9] S. Toby and F.S. Toby, J. Chem. Educ. 76, 1584 (1999).  
 [10] S. Toby, Chemical Educator, 1(4), (1996).  
 [11] G. Nicolis and I. Prigogine, “Self – Organization in nonequilibrium Systems”, Wiley-Interscience, New York, (1977).  
 [12] D. Gurel and O. Gurel, “Oscillations in Chemical Reactions”, Springer-Verlag, Berlin, (1983).  
 [13] I.R. Epstein, “Oscillations and Chaos in Chemical Systems”, Physica 7D, (1983), 47-56, North-Holland Publishing Company.  
 [14] W.C. Bray, J. Am. Chem. Soc. 43, 1262, (1933).  
 [15] B. P. Belousov, Sb. Ref. Radiats. Med. (1958) (Megdiz, Moscow, 1959), p. 145.  
 [16] H.J. Lee and W. Ho, Science 286, 1719 (1999).  
 [17] The Nobel Prize in Chemistry 1999, The Royal Swedish Academy of Science, Information Department, P.O. Box 50005, SE-10405 Stockholm, Sweden, Web site www.kva.se.  
 [18] M. White, “Isaac Newton, the last Sorcerer”, Fourth Estate, London, (1998).  
 [19] Primo Levi, “The Periodic Table”, Abacus, 1975. Μεταφράστηκε και στα Ελληνικά.



# ΦΘΟΡΙΣΜΟΜΕΤΡΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΑΚΤΙΝΩΝ Χ, ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Νίκος Καλλιθρακας-Κόντος

Επίκουρος Καθηγητής, Εργαστήριο Αναλυτικής και Περιβαλλοντικής Χημείας, Πολυτεχνείο Κρήτης

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Δίνονται οι αρχές της Φθορισμομετρίας ακτίνων Χ με ανίχνευση ενεργειακής διασποράς (Energy Dispersive), η βασική οργανολογία, καθώς και οι πιο συνηθισμένοι τομείς εφαρμογής της στη χημική ιχνοστοιχειακή ανάλυση αλλά και σε ειδικές τεχνικές. Τέλος, αναφέρονται πιθανές μελλοντικές τεχνολογικές βελτιώσεις της μεθόδου.

**ABSTRACT: 'ENERGY DISPERSIVE X-RAY FLUORESCENCE, PRINCIPLES AND APPLICATIONS'** The principles of the Energy Dispersive X-Ray Fluorescence, the main instrumentation are referred as well as the most important applications in trace element analysis and more specialized techniques. Some of the possible future improvements are also examined.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αν και η ανακάλυψη των ακτίνων Χ το 1895 έγινε μάλλον τυχαία, υπήρξε αποτέλεσμα της συσσωρευμένης για περισσότερο από έναν αιώνα έρευνας στον τομέα των ηλεκτρικών εκκενώσεων μέσα σε δοχεία, υπό κενό αέρος. Είναι σίγουρο πως ακτίνες Χ είχαν δημιουργηθεί πολλές φορές πριν από την ανακάλυψή τους και ειδικότερα κατά τη διάρκεια των πειραμάτων του Sir William Crookes τη δεκαετία του 1880, όταν προσπαθούσε ανεπιτυχώς να προσδιορίσει την αιτία της θόλωσης των φωτογραφικών πλακών, που βρίσκονταν τοποθετημένες κοντά στους καθοδικούς του σωλήνες. Παρόλα αυτά, η αναγνώριση της ύπαρξης των ακτίνων Χ έγινε μόλις στις 8 Νοεμβρίου του 1895 στο Würzburg της Γερμανίας όταν ο Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) χρησιμοποίησε έναν παρόμοιο σωλήνα καλυμμένο με μαύρο χαρτί για να μελετήσει τον φθορισμό που προξενούσαν οι "καθοδικές ακτίνες" (δηλαδή δέσμες ηλεκτρονίων) στα γυάλινα τοιχώματα του σωλήνα. Μέσα στο σκοτεινό δωμάτιο, παρατήρησε τη λάμψη που έβγαине από μια οθόνη πλατινοκυανιούχου βαρίου, που τυχαία βρισκόταν τοποθετημένη σε κοντινή απόσταση. Σύντομα συμπέρανε πως η λάμψη είχε ως αιτία μια αόρατη ακτινοβολία που έφθανε στην οθόνη από τον σωλήνα και διαπίστωσε πως αυτή η ακτινοβολία μπορούσε να διαπεράσει όχι μόνο το μαύρο χαρτί αλλά και ένα βιβλίο, λεπτά φύλλα μετάλλου ή ακόμη και το χέρι του. Ονόμασε την ακτινοβολία αυτή "ακτίνες Χ", μια ονομασία που υιοθετήθηκε διεθνώς, με εξαίρεση τη Γερμανία, όπου και σήμερα αποκαλούνται προς τιμήν του "ακτίνες Röntgen".

Οι πρώτες εφαρμογές των ακτίνων Χ ήταν στον τομέα της ιατρικής. Οι πρώτοι τρόποι ανίχνευσης και καταγραφής ήταν απλοί, οι φωτογραφικές πλάκες και διάφορα φθορίζοντα υλικά. Το 1912 ο Max von Lue και οι συνεργάτες του ανακαλύπτουν τη δυνατότητα των κρυστάλλων να συμπεριφέρονται ως οπτικά φράγματα και να επιτυγχάνουν φαινόμενα περίθλασης. Λίγο αργότερα οι William Henry και William Lawrence Bragg (πατέρας και υιός) αναπτύσσουν τη γνωστή σχέση

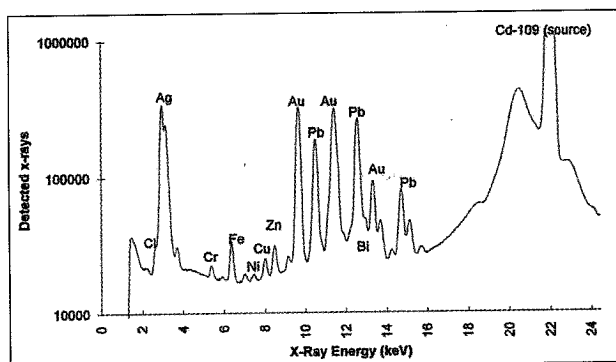
$$n\lambda = 2d \cdot \eta \cdot \theta \quad (n=1, 2, \dots)$$

που συνδέει το μήκος κύματος  $\lambda$  της προσπίπτουσας ακτινοβολίας Χ, με τη γωνία "ανάκλασης"  $\theta$ . Με βάση αυτή τη σχέση έγινε δυνατός ο διαχωρισμός και η ανίχνευση των ακτίνων Χ σε συνάρτηση με το μήκος κύματος (άρα και την ενέργεια). Η τεχνική αυτή επρόκειτο να καθιερωθεί με το όνομα ανίχνευση διασποράς μήκους κύματος (Wavelength Dispersive, WD) και το πρώτο αναλυτικό όργανο έκανε την εμφάνισή του στο εμπόριο περί το 1940. Ο αριθμός των WD συστημάτων σήμερα υπολογίζεται ότι έχει ξεπεράσει τις 15.000.

## 2. ΦΘΟΡΙΣΜΟΜΕΤΡΙΑ ΑΚΤΙΝΩΝ Χ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ

### 2.1 Ανάπτυξη της μεθόδου

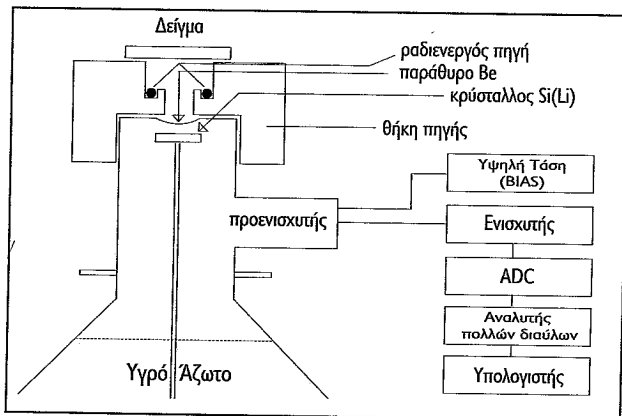
Η δυνατότητα της απευθείας μέτρησης της ενέργειας των ακτίνων Χ χωρίς τη διαμεσολάβηση ενός γωνιόμετρου, που απαιτείται στα WD συστήματα, ήταν πάντα ένας στόχος των ερευνητών στον τομέα των ακτίνων Χ. Πρώτα δημιουργήθηκαν οι αναλογικοί ανιχνευτές (proportional counters) και οι ανιχνευτές σπινθηρισμών (scintillation detectors), αλλά η διακριτική τους ικανότητα ήταν πολύ περιορισμένη με αποτέλεσμα να μην είναι πάντα δυνατόν να διαχωρισθούν ικανοποιητικά μεταξύ τους οι ακτίνες Χ διαφορετικών στοιχείων. Στις αρχές της δεκαετίας του 1970 η εξέλιξη της τεχνολογίας των ημιαγωγών καθώς και των κυκλωμάτων επεξεργασίας ηλεκτρονικών σημάτων επέτρεψε την ανάπτυξη ημιαγωγών ανιχνευτών από κρυστάλλους Γερμανίου ή Πυριτίου με πρόσμιξη Λιθίου [Ge(Li), Ge(Li), Si(Li)] με διακριτική ικανότητα (πλάτος ημίσειας ύψους) περί τα 200 eV, ενώ σήμερα επιτυγχάνονται τιμές γύρω στα 150 eV. Οι ανιχνευτές αυτοί ονομάστηκαν Ενεργειακής Διασποράς (Energy Dispersive, ED) και παρόλο που η διακριτική τους ικανότητα παραμένει σημαντικά υποδεέστερη των WD, παρουσιάζουν μια σειρά από αξιοσημεία πλεονεκτήματα, όπως τη δυνατότητα υψηλής απόδοσης (ποσοστό καταγραφόμενων ακτίνων), την απουσία κινητών εξαρτημάτων, τη δυνατότητα ταυτόχρονης ανίχνευσης πολλών στοιχείων κλπ. Πάντως, η διακριτική ικανότητα των ED ανιχνευτών αρκεί για να επιτύχει διαχωρισμό μεταξύ των ακτίνων Χ των διαφόρων στοιχείων στην πλειοψηφία των περιπτώσεων. Στο σχήμα 1 δίνεται σχηματική αναπαράσταση φάσματος ακτίνων Χ που ελήφθη με ED ανιχνευτή.



**Σχήμα 1:** Φάσμα ακτίνων Χ από την ανάλυση ασημένιου Τετράδραχμου του Μεγάλου Αλεξάνδρου. Για τη διέγερση του δείγματος χρησιμοποιήθηκε ραδιενεργός πηγή  $^{109}\text{Cd}$  και για την ανίχνευση ημιαγωγός ανιχνευτής Si(Li) διακριτικής ικανότητας (FWHM) 150 eV (στα 5.9 keV).

## 2.2 Βασικά σημεία της οργανολογίας

Στη φθορισμομετρία ακτίνων Χ ενεργειακής διασποράς (Energy Dispersive X-Ray Fluorescence, EDXRF) μια πηγή χρησιμοποιείται για να εξαναγκάσει το δείγμα να εκπέμψει ακτίνες Χ (φθορισμός). Η πηγή αυτή μπορεί να είναι ταχεία ιόντα, ηλεκτρόνια, πρωτογενείς ακτίνες Χ από ραδιοϊσότοπα ή λυχνίες. Οι εκπεμπόμενες από το δείγμα ακτίνες Χ, μετατρέπονται από τον ανιχνευτή σε ηλεκτρικό σήμα (παλμό), το ύψος του οποίου είναι ανάλογο της ενέργειας του φωτονίου που καταγράφει. Αυτό, μετά την κατάλληλη ενίσχυση και διαμόρφωσή του, μετατρέπεται σε ψηφιακό και καταγράφεται σε Ηλεκτρονικό Υπολογιστή με τη βοήθεια κάρτας αναλυτή πολλών διαύλων. Επειδή οι ενέργειες των ακτίνων Χ που εκπέμπονται από το δείγμα είναι συνάρτηση της στοιχειακής σύστασής του, το καταγραφόμενο φάσμα χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ποιοτικής και της ποσοτικής στοιχειακής σύστασης του δείγματος. Σχηματικό διάγραμμα ενός συστήματος EDXRF δίνεται στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2: Σχηματικό διάγραμμα της διάταξης φθορισμομετρίας ακτίνων Χ με ανιχνευτή ενεργειακής διασποράς.

## 2.3 Δυνατότητες

Με την EDXRF μπορεί να ανιχνευτεί το σύνολο των στοιχείων του περιοδικού πίνακα, με εξαίρεση τα ελαφρά. Στοιχεία με ατομικό αριθμό χαμηλότερο του αλουμινίου είτε δεν ανιχνεύονται (λόγω μεγάλης απορρόφησης των ακτίνων Χ), είτε απαιτούν ειδικές τεχνικές και παρουσιάζουν σημαντικές δυσκολίες στην ποσοτικοποίηση των αποτελεσμάτων. Φυσικά και για τα υπόλοιπα στοιχεία διαφέρουν τα ελάχιστα όρια ανίχνευσης, με καλύτερες "επιδόσεις" σε αυτά που βρίσκονται στην περιοχική ατομικών αριθμών από 19 (Κάλιο) έως 42 (Μολυβδαίνιο). Εκτός από την πολυστοιχειαικότητα, σημαντικά πλεονεκτήματα της τεχνικής αυτής, είναι η δυνατότητα απευθείας ανάλυσης στερεών δειγμάτων και η ευρεία περιοχική συγκεντρώσεων. Μπορούν να ανιχνευθούν ταυτόχρονα στοιχεία σε συγκεντρώσεις % και  $\mu\text{g/g}$  (ppm). Συνικά ο χρόνος ανάλυσης είναι λίγα λεπτά της ώρας. Η μη καταστροφή του δείγματος είναι καθοριστική όταν χρειάζεται ανάλυση αντικειμένων υψηλής αξίας (έργα τέχνης, αρχαιολογικά κλπ.). Σημαντικά μειονεκτήματα είναι ο πολύπλοκος τρόπος ποσοτικοποίησης των αποτελεσμάτων (η κατάσταση παρουσιάζει βελτίωση με την αύξηση της ισχύος των υπολογιστών τα τελευταία χρόνια), το σχετικά υψηλό κόστος των οργάνων, η απαίτηση για τήρηση κανόνων ακτινοπροστασίας και η ανάγκη ψύξης των ανιχνευτών με υγρό άζωτο. Πρόσφατα έχουν κατασκευασθεί ημιαγωγιό ανιχνευτές που δεν απαιτούν ψύξη με υγρό άζωτο και θα αναφερθούν στη συνέχεια. Τα ελάχιστα όρια ανίχνευσης (χωρίς προκατεργασία του δείγματος) κυμαίνονται συνήθως στην περιοχική των λίγων  $\mu\text{g/g}$  (ppm). Μπορούν να βελτιωθούν είτε με προκατεργασίες είτε με τη χρήση της τεχνικής της Φθορισμομετρίας Ολικής Ανάκλασης Ακτίνων Χ (Total Reflection X-Ray Fluorescence, TXRF) επιτυγχάνοντας όρια λίγων  $\text{ng/g}$  (ppb).

## 3. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

### 3.1 Περιβαλλοντικά δείγματα

Ένας από τους πιο σημαντικούς τομείς εφαρμογής της μεθόδου, είναι η ανάλυση ιχνοστοιχείων για τη μέτρηση της μόλυνσης στο περιβάλλον αλλά και σε τρόφιμα. Υδατικά (από λίμνες, ποτάμια, θάλασσα κλπ.) και άλλα δείγματα, υφίστανται κατάλληλες προκατεργασίες όπως προσρόφηση σε ενεργό άνθρακα, καθίζηση, λυοφιλίωση κ.λπ., και μετά αναλύονται.

Μια ειδικότερη εφαρμογή, στην οποία βρίσκεται εκτεταμένη εφαρμογή η EDXRF, είναι η ανάλυση ιχνοστοιχείων σε αιωρούμενα σωματίδια στην ατμόσφαιρα. Καθώς η δειγματοληψία γίνεται με συλλογή των σωματιδίων πάνω σε ειδικά φίλτρα, προκύπτει ένα λεπτό στρώμα υλικού πάνω σε ένα "καθαρό" υπόστρωμα. Τα δείγματα αυτά είναι κατάλληλα για να αναλυθούν απευθείας με EDXRF χωρίς επαναδιάλυση. Επίσης, δεν υπάρχουν προβλήματα κατά την ποσοτικοποίηση των αποτελεσμάτων, αφού τα φίλτρα που χρησιμοποιούνται δεν εκπέμπουν χαρακτηριστικές ακτίνες Χ που να προξενούν παρεμβολές.

### 3.2 Ορυκτά και κράματα

Κατά την εξερεύνηση ή εξόρυξη ορυκτών, ένας μεγάλος αριθμός στερεών δειγμάτων πρέπει να αναλυθεί για τον προσδιορισμό της διακύμανσης της περιεκτικότητας του μεταλλεύματος. Χαρακτηριστική είναι η χρήση της μεθόδου για την ανάλυση Ουρανίου από την εταιρεία Georeko στην Αυστραλία. Κατά την ανάλυση κυλινδρικών δειγμάτων εδάφους που λαμβάνονται σε γεωτρήσεις (drill cores), η EDXRF μπορεί να χρησιμοποιηθεί για γρήγορο προσδιορισμό της σύστασης του εδάφους, για να εντοπίσει εκείνα τα δείγματα που περιέχουν τα ορυκτά που ενδιαφέρουν.

Πολλά ορυκτά υφίστανται διαδικασίες εμπλουτισμού και είναι απαραίτητη η συνεχής μέτρηση της περιεκτικότητάς τους σε διάφορα μέταλλα (όπως νικέλιο, χαλκός, ψευδάργυρος, μόλυβδος) καθ' όλη τη διαδικασία παραγωγής. Οι χρόνοι ανάλυσης που απαιτούνται μπορεί είναι μικρότεροι των 5 min, άρα πολύ περιορισμένοι για ανάλυση στο εργαστήριο. Ο συνδυασμός μιας ραδιενεργού πηγής, ακτίνων υψηλής ενέργειας με έναν ανιχνευτή μπορεί να δώσει τη λύση. Στην περίπτωση που οι αναλυόμενες συγκεντρώσεις είναι μικρές ένας ημιαγωγός ανιχνευτής είναι απαραίτητος.

Δεν είναι εύκολο να αναφερθούν όλες οι περιπτώσεις όπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί η EDXRF σε αυτόν τον τομέα. Άλλα παραδείγματα είναι η ανάλυση της τέφρας σε άνθρακες, η ανάλυση του θείου και του χλωρίου στην εξόρυξη πετρελαίου (αλλά και στα καύσιμα), η βιομηχανία τσιμέντου κλπ. Επίσης είναι δυνατός ο γρήγορος προσδιορισμός της σύστασης κραμάτων, όπως του νικελίου, χαλκού, χάλυβα κλπ. Σε τέτοια κράματα μπορεί να περιέχονται μέχρι και 40-50 διαφορετικά στοιχεία, αλλά συνήθως απαιτείται ο προσδιορισμός περίπου 10 εξ αυτών. Ειδικές τεχνικές έχουν αναπτυχθεί για την προσαρμογή τέτοιων αναλύσεων στις συνθήκες της βιομηχανίας ενώ μεγαλύτερη ακρίβεια επιτυγχάνεται στην περίπτωση των κραμάτων νικελίου.

### 3.3 Επιφανειακές επικαλύψεις

Κασσίτερος πάνω σε χάλυβα (επικασσπέρωση), ψευδάργυρος πάνω σε σίδηρο, ψευδάργυρος και αλουμίνιο πάνω σε χάλυβα (zincalut), οξειδίο του σιδήρου σε πλαστικό (μαγνητικές ταινίες) είναι μερικά προϊόντα επικαλύψεων που παράγονται σε μεγάλες ποσότητες και με υψηλές ταχύτητες. Ο συνεχής προσδιορισμός της μάζας ανά μονάδα επιφάνειας του στρώματος επικάλυψης έχει ιδιαίτερη οικονομική σημασία. Ο προσδιορισμός μπορεί να γίνει είτε με τη μέτρηση του αριθμού των ακτίνων Χ που εκπέμπονται από το στρώμα της επικάλυψης, είτε με τη μέτρηση της απορρόφησης των ακτίνων Χ του υλικού βάσης. Η μέτρη-

ση μπορεί να γίνει με συνεχή τρόπο απευθείας στη γραμμή παραγωγής. Για τη διέγερση του δείγματος χρησιμοποιούνται ραδιοϊσότοπα, εκτός από τις περιπτώσεις όπου χρειάζονται ταχύτεροι χρόνοι απόκρισης (της τάξης των 0,1 s), οπότε και χρησιμοποιούνται λυχνίες ακτίνων Χ. Η ανίχνευση γίνεται συνήθως με ανιχνευτές σπινθηρισμών. Χαρακτηριστικές είναι οι περιπτώσεις του εργοστασίου γαλβανισμού της εταιρείας John Lysaght Pty Ltd. στην Αυστραλία, όπου ο αυτόματος έλεγχος απέφερε εξοικονόμηση 300.000\$ ανά γραμμή παραγωγής και έτος,

### 3.4 Αρχαιομετρία, Έργα Τέχνης

Το μεγάλο πλεονέκτημα της EDXRF στην ανάλυση έργων τέχνης και αρχαίων αντικειμένων είναι η μη καταστροφικότητα της μεθόδου. Με κατάλληλη διαμόρφωση της πειραματικής διάταξης, μπορούν να αναλυθούν και μεγάλα αντικείμενα και να γίνει χαρτογράφηση της κατανομής των στοιχείων στην επιφάνειά τους. Το είδος των αναλυόμενων δειγμάτων είναι αρκετά ευρύ και περιλαμβάνει μέταλλα, κεραμικά, πίνακες ζωγραφικής, σπάνια χειρόγραφα κλπ. Οι αναλύσεις μπορούν να δώσουν πληροφορίες για την τεχνολογία της εποχής, την οικονομία (αρχαία νομίσματα), την προέλευση, την αυθεντικότητα κ.λπ.

### 3.5 Ανάλυση εδάφους των πλανητών Αφροδίτη και Άρης

Πρόκειται, ίσως, για την εντυπωσιακότερη εφαρμογή. Όταν τα διαστημόπλοια Venera 13 και Venera 14 προσεδαφίσθηκαν στην επιφάνεια της Αφροδίτης τον Μάρτιο του 1982 είχαν να αντιμετωπίσουν πιέσεις 90 atm και θερμοκρασίες 500 οC. Για την ανάλυση του εδάφους χρησιμοποιήθηκε σύστημα EDXRF εξοπλισμένο με δύο ραδιενεργές πηγές. Ως ανιχνευτής χρησιμοποιήθηκε αναλογικός καταμετρητής (ήταν αδύνατη η χρήση ημιαγωγού στις δεδομένες συνθήκες) σε ειδική θήκη. Η βασική σύσταση του εδάφους βρέθηκε παρόμοια με τα βαλσατικά πετρώματα στη γη.

Τον Μάρτιο του 1976 έγινε δυνατή για πρώτη φορά η ανάλυση πετρωμάτων από τον πλανήτη Άρη, με τη χρήση συστήματος EDXRF που μεταφέρθηκε με το διαστημόπλοιο Vicking. Τον Αύγουστο του 1997 το διαστημόπλοιο Pathfinder προσεδαφίζεται και αυτό στον πλανήτη Άρη. Σ' αυτήν την περίπτωση χρησιμοποιήθηκε EDXRF με ραδιενεργές πηγές αλλά με ημιαγωγό ανιχνευτή. Μετρήθηκαν 10 διαφορετικά στοιχεία και η σύσταση βρέθηκε παρόμοια με τη μέση σύσταση των πετρωμάτων της γης.

## 4. ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

### 4.1 Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο

Ένας από τους τρόπους παραγωγής ακτίνων Χ είναι ο ιοντισμός των ατόμων με ηλεκτρόνια ενέργειας μεγαλύτερης από την ενέργεια ιοντισμού των αναλυόμενων στοιχείων. Η δυνατότητα αυτή χρησιμοποιείται κατά τη Μικροανάλυση με παραγωγή ακτίνων Χ με ηλεκτρονική διέγερση (Electron Probe X-Ray Microanalysis-EPXMA). Συνήθως ένα ηλεκτρονικό μικροσκόπιο εκτός από τη βασική του λειτουργία ως μικροσκόπιο, συμπεριλαμβάνει τη δυνατότητα της στοιχειακής ανάλυσης αξιοποιώντας τις παραγόμενες ακτίνες Χ. Η ανίχνευση των ακτίνων αυτών συχνά γίνεται με έναν ED ανιχνευτή Si(Li) χωρίς να αποκλείεται και η δυνατότητα της WD ανάλυσης. Το μεγάλο πλεονέκτημα που δίνει η συγκεκριμένη τεχνική, είναι η δυνατότητα χαρτογράφησης της κατανομής των στοιχείων και των ιχνοστοιχείων πάνω στην επιφάνεια στερεών δειγμάτων σε κλίμακα μm. Μειονεκτήματα είναι το υψηλό κόστος του οργάνου, η ανάγκη ανάλυσης των δειγμάτων υπό κενό (για να μην επιβραδύνεται η δέσμη των ηλεκτρονίων από τον αέρα), η δυνατότητα ανάλυσης μιας πολύ λεπτής επιφανειακής στοιβάδας (1-3 μm) και τα υψηλά όρια ανίχνευσης (0,01-0,1%).

### 4.2 Φορητοί ημιαγωγοί ανιχνευτές

Η ευρεία χρήση της EDXRF σε επί τόπου (in situ) εφαρμογές, ενεργοποίησε την έρευνα στην κατεύθυνση της κατασκευής φορητών ημιαγωγών ανιχνευτών που να μην έχουν ανάγκη ψύξης με υγρό άζωτο, που είναι δύσκολο να μεταφέρεται και να διατηρείται στις συνθήκες που επικρατούν εκτός εργαστηρίου. Τα αποτελέσματα ήταν επιτυχή, δίνοντας τα τελευταία χρόνια ανιχνευτές οι οποίοι ψύχονται με τη βοήθεια ηλεκτρικού ρεύματος, εκμεταλλευόμενοι το φαινόμενο Peltier. Οι διακριτικές ικανότητες των ανιχνευτών αυτών είναι κάπως υποδεέστερες (190-220 eV) και η επιφάνειά τους μικρότερη, έχουν όμως τη δυνατότητα να ενσωματώνονται σε ολοκληρωμένα (compact) συστήματα XRF. Κατά τη διάρκεια της μέτρησης, το σύστημα (βάρους περίπου 4 kg) τοποθετείται σε τρίποδο ή στο τραπέζι ενώ έχει ενσωματωμένο σύστημα δύο δεσμών laser για να προσδιορίζει το σημείο ανάλυσης πάνω στο δείγμα.

## 5. ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Είναι παρακινδυνευμένο να προσπαθήσει κανείς να προδιαγράψει τις μελλοντικές προοπτικές μιας τεχνικής. Ωστόσο, με βάση τις πλέον πρόσφατες εξελίξεις, οι πιο σημαντικές βελτιώσεις αναμένεται να προέλθουν από τις νέες τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα των ED ανιχνευτών. Οι προσπάθειες στον τομέα αυτό γίνονται σε πολλές εναλλακτικές κατευθύνσεις, βασίζονται κυρίως στις εξελίξεις στη μικροηλεκτρονική και την υπεραγωγότητα και δύο από τις σημαντικότερες είναι οι ακόλουθες:

**Μικροθερμιδομετρία (microcalorimetry).** Ανιχνεύεται η αύξηση της θερμοκρασίας που προκαλούν οι ακτίνες Χ στον ανιχνευτή. Για την κατασκευή τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν υλικά όπως διαμάντι, σάπφειρος ή υπεραγωγοί με δυνατότητα διακριτικής ικανότητας ανάλυσης των WD ανιχνευτών. Αυτό θα δώσει τη δυνατότητα καλύτερου διαχωρισμού των κορυφών, εκεί όπου υπάρχουν αλληλεπικαλύψεις, καθώς και δυνατότητες προσδιορισμού της χημικής μορφής (speciation) των ανιχνευόμενων στοιχείων.

**Θερμόμετρα μεταβολής φάσης (phase transition thermometers).** Χρησιμοποιούν τη έντονη εξάρτηση της αντίστασης ενός υπεραγωγίου υμενίου (π.χ. ιρίδιο/χρυσός) από τη θερμοκρασία. Το υμένιο έχει σταθεροποιηθεί στο ενδιάμεσο της μετάπτωσης από την κανονική κατάσταση αγωγιμότητας στην υπεραγωγίμη. Διακριτικές ικανότητες καλύτερες από τους WD ανιχνευτές θα ήταν δυνατόν να επιτευχθούν.

Η περιγραφή της αρχής της μεθόδου όσο και των εφαρμογών της είναι αδύνατον να εξαντληθεί στα πλαίσια του παρόντος άρθρου. Για τον λόγο αυτό δόθηκαν τα βασικά στοιχεία, ενώ για περαιτέρω ενημέρωση προτείνεται επιλεγμένη βιβλιογραφία. Τα στοιχεία για τις μελλοντικές προοπτικές προήλθαν από προσωπική επικοινωνία με τον Dr. F. Adams (University of Antwerp).

## ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. R. Kellner, M. Otto, M. Widmer (1998) Analytical Chemistry: the approved text of the FECS, John Wiley & Sons.
2. R. Klockenkamper (1997) Total Reflection X-Ray Analysis, Chemical Analysis Series Vol. 140, John Wiley & Sons.
3. Michette and S. Pfauntsch (1997) X-Rays the First Hundred Years, John Wiley & Sons
4. R. Rieder (1997) The Chemical Composition of Martian Soil and Rocks, Science 278, 1771.
5. R. Van Grieken and A.A. Markowicz (1993) Handbook of X-Ray Spectrometry, Marcel Dekker.
6. B. Dziunikowski (1989) Energy Dispersive X-Ray Fluorescence Analysis, Comprehensive Analytical Chemistry Vol. 24, Elsevier.
7. C. Whinston and F.E. Princhard (1987) X-Ray Methods, Analytical Chemistry by Open Learning, John Wiley & Sons.



# ΤΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΨΗΣ (Ε.Σ.Υ.Π.Π., Ε.Σ.Υ.Π.Π.)

Γιώργος Αρβανίτης \*

Δρ. Μιχαήλ Ε. Χάλαρης \*\*

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Αντικείμενο του άρθρου είναι η επισκόπηση του θεσμικού πλαισίου για την ασφάλεια και υγεία των εργαζομένων με έμφαση στην αναλυτική παρουσίαση του νομοθετικού πλαισίου που αφορά στις υπηρεσίες προστασίας και πρόληψης.

**ABSTRACT:** The objective of this article is the overview of the institutional frame for the health and safety at work with emphasis in the detailed presentation of the legal frame concerning the protection and prevention services.

## Ι. ΓΕΝΙΚΑ

Η προστασία της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων, η πρόληψη των επαγγελματικών κινδύνων και η δημιουργία ενός ικανοποιητικού περιβάλλοντος αποτελούν αδιαμφισβήτητο δικαίωμα των εργαζομένων και κύριο στοιχείο μιας κοινωνικά δίκαιης πολιτείας και βασικό μέλημα ενός κράτους πρόνοιας. Η δημιουργία ενός σύγχρονου θεσμικού πλαισίου για τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας και τη διασφάλιση της προστασίας των εργαζομένων είναι στοιχειώδεις καθήκον και μέλημα ενός ευνομούμενου κράτους. Τα τελευταία 15 χρόνια η πολιτεία συναισθανόμενη το χρέος και την ανάγκη εξεύρεσης ουσιαστικών λύσεων, προσπάθησε να παρέχει στους εργαζόμενους τα απαραίτητα νομικά μέσα για τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας. Χαρακτηριστικό είναι ότι σήμερα το εθνικό μας δίκαιο περιλαμβάνει πάνω από εκατό νομοθετήματα για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων.

▶ Η ψήφιση του Ν. 1568/85 "Υγιεινή και Ασφάλεια των εργαζομένων" υπήρξε η σπουδαιότερη καινοτομία της προηγούμενης δεκαετίας όσον αφορά το θεσμικό πλαίσιο για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων. Ο νόμος αυτός έθεσε τις βάσεις για μια σύγχρονη αντιμετώπιση του προβλήματος, θεράπευσε αδυναμίες του προϋπάρχοντος θεσμικού πλαισίου, καθιέρωσε τον κοινωνικό διάλογο και στην Υγιεινή και ασφάλεια και προετοίμασε το έδαφος για να αντιμετωπιστούν οι υποχρεώσεις από τις κοινωνικές οδηγίες που υιοθετήθηκαν στα τέλη της δεκαετίας του 80.

▶ Με το ΠΔ 289/86 επεκτάθηκε η εφαρμογή του Ν. 1568/85 στους χώρους εργασίας που εποπτεύονται από το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας και με την κοινή Υ.Α. 88555/88 που κυρώθηκε με το Ν. 1836/89, επεκτάθηκε η εφαρμογή του σε όλο το δημόσιο τομέα, τα ΝΠΔΔ και τους ΟΤΑ.

▶ Με το ΠΔ 294/88 ρυθμίστηκαν ο ελάχιστος χρόνος απασχόλησης των τεχνικών ασφαλείας (Τ.Α.) και των γιατρών εργασίας(Γ.Ε.) καθώς επίσης και το επίπεδο γνώσεων και η ειδικότητα των τεχνικών ασφαλείας.

▶ Με το ΠΔ 157/92 επεκτάθηκε η εφαρμογή των ΠΔ που είχαν εκδοθεί με τις εξουσιοδοτήσεις του Ν.1568/85 στο Δημόσιο, τα ΝΠΔΔ και τους ΟΤΑ.

▶ Επιπλέον στα ΠΔ για τον μόλυβδο (ΠΔ 94/87), τον αμιάντο (ΠΔ70α/88), τους καρκινογόνους παράγοντες(ΠΔ 399/94) και τους βιολογικούς παράγοντες (ΠΔ 186/95) προβλέπεται ότι αν από την εκτίμηση των κινδύνων αποδεικνύεται κίνδυνος για την υγεία ή την ασφάλεια των εργαζομένων ανεξάρτητα από τον αριθμό των εργαζομένων που απασχολούνται στην επιχείρηση, ο εργοδότης έχει την υποχρέωση να χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες του Γ.Ε

Σημαντική ώθηση στο επίπεδο της Ευρωπαϊκής Ένωσης δόθηκε το 1989 όταν το Συμβούλιο των Υπουργών με στόχο την ίση και καλύτερη προστασία των εργαζομένων στα κράτη μέλη της ΕΕ και με βάση το άρθρο 118Α της Συνθήκης περί ιδρύσεως της ΕΟΚ όπως συμπληρώθηκε από την Ενιαία Ευρωπαϊκή πράξη του 1986, εξέδωσε την οδηγία 89/391/ΕΟΚ "Σχετικά με την εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της ασφάλειας και της

υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία" αναφερόμενη και σαν οδηγία ΠΛΑΙΣΙΟ. Μετά από αρκετές καθυστερήσεις εκδόθηκε το ΠΔ 17/18-1-96 (Η οδηγία ΠΛΑΙΣΙΟ έπρεπε να είχε ενταχθεί στο εθνικό μας δίκαιο μέχρι την 31-12-92) με τίτλο:

" Μέτρα για τη βελτίωση της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 88/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ".

Βασικά με αυτό το ΠΔ έγινε εναρμόνιση του εθνικού μας δικαίου με την οδηγία ΠΛΑΙΣΙΟ και την οδηγία 91/383/ΕΟΚ με αποτέλεσμα να έχουμε νέες ρυθμίσεις όπως:

- ▶ Καθορισμός των υποχρεώσεων των εργοδοτών.
- ▶ Υποχρέωση γραπτής εκτίμησης Επαγγελματικού κινδύνου.
- ▶ Προσδιορισμός της υποχρέωσης παροχής υπηρεσιών προστασίας και πρόληψης, π.χ.
  - ο εργοδότης έχει την υποχρέωση να χρησιμοποιεί Τεχνικό Ασφάλειας σε όλες τις επιχειρήσεις ανεξαρτήτως αριθμού εργαζομένων
  - ο εργοδότης έχει την υποχρέωση να χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες του γιατρού εργασίας στις Επιχειρήσεις που απασχολούν 50 και άνω εργαζόμενους.

Μεταξύ των άλλων με το διάταγμα αυτό παρέχεται η δυνατότητα στον εργοδότη να επιλέξει μεταξύ των περιπτώσεων ανάθεσης των καθηκόντων τεχνικού ασφαλείας ή /και γιατρού εργασίας:

- ▶ Σε εργαζομένους στην επιχείρηση ή
- ▶ Σε άτομα εκτός της επιχείρησης ή
- ▶ Σύναψης σύμβασης με Εξωτερικές Υπηρεσίες Προστασίας και Πρόληψης (ΕΞΥΠΠ)
- ▶ Ή συνδυασμό μεταξύ αυτών των δυνατοτήτων.

Προκειμένου να ρυθμιστούν τα θέματα που αφορούν την οργάνωση, τους όρους και τις προϋποθέσεις λειτουργίας των εταιριών αυτών (ΕΞΥΠΠ) απαιτούνταν η έκδοση Π Δ.. Με την εξουσιοδότηση του Ν 2224/94 εκδόθηκε το ΠΔ 95/99.

Ως γνωστό, η πλειοψηφία των επιχειρήσεων στην Ελλάδα είναι μικρομεσαίες (ΜΜΕ). Από στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας προκύπτει ότι οι επιχειρήσεις που απασχολούν μέχρι 30 εργαζόμενους καλύπτουν το 99% του συνόλου των επιχειρήσεων και απασχολούν το 69% του συνόλου των εργαζομένων. Είναι αυτονόητο, από τα στατιστικά στοιχεία, ότι τα περισσότερα εργατικά ατυχήματα συμβαίνουν σε αυτές τις επιχειρήσεις και σε συνδυασμό με το γεγονός ότι οι εκπρόσωποι τους δεν γνωρίζουν πως θα ανταποκριθούν στις υποχρεώσεις τους τις καθιστά πρωταρχικής σημασίας για την αξιοποίηση των νέων νομοθετικών ρυθμίσεων.

Σκοπός της παρουσίασης αυτής είναι η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση των επιστημόνων που τους δίνεται η δυνατότητα να παρέχουν υπηρεσίες προστασίας κι πρόληψης και να συμμετάσχουν ενεργά σε αυτές τις υπηρεσίες με διττό στόχο, αφενός οι ΥΠΠ να γίνουν μηχανισμοί που θα βοηθήσουν ώστε η εργασία να ανταποκρίνεται στα ανθρώπινα μέτρα και ανάγκες, θα συνδυάζουν την ποιότητα ζωής των εργαζομένων με την ανά-

(\*) Ο Γιώργος Αρβανίτης είναι μέλος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ., Τεχνικός Ασφαλείας Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α. και μέλος της Τ.Ε. 59 για υγεία και ασφάλεια εργασίας του Ε.Λ.Ο.Τ.

(\*\*) Ο Δρ. Μιχαήλ Ε. Χάλαρης είναι Ειδικός Γραμματέας της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ., και μέλος της Γνωμοδοτικής Επιτροπής του Άρθρου 7 του Π.Δ. 95/99 Υπουργείου Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων.

πτυξη των επιχειρήσεων αφετέρου είναι ένα παρθένο εργασιακό πεδίο που δύνανται να οδηγήσει αρκετό επιστημονικό δυναμικό σε αυτή την επαγγελματική απασχόληση.

## 2. Π. Δ. 95/99 (ΦΕΚ 102/Α/26-5-99) ΜΕ ΤΙΤΛΟ: “ΟΡΟΙ ΙΔΡΥΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΨΗΣ”

### 2.1. Παρουσίαση του Νομοθετικού Πλαισίου

Οι κατ' άρθρο προβλέψεις του διατάγματος σε γενικές γραμμές έχουν ως εξής:

► Στο **ΑΡΘΡΟ 1** περιγράφεται ο σκοπός του Π.Δ. που είναι ο καθορισμός των όρων ίδρυσης και λειτουργίας των Υ.Π.Π.

► Στο **ΑΡΘΡΟ 2:**

▲ Αναφέρεται ότι η ΥΠΠ είναι μία υπηρεσία η οποία με το διεπιστημονικό της χαρακτήρα παροχής υπηρεσιών τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας εξασφαλίζει στον εργοδότη την αναγκαία υποστήριξη ούτως ώστε αυτός να ανταποκρίνεται στις υποχρεώσεις του απέναντι στους εργαζόμενους, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις της εθνικής νομοθεσίας για την υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων.

▲ Γίνεται διαχωρισμός των ΥΠΠ σε Εξωτερικές ΥΠΠ (ΕΞΥΠΠ) και Εσωτερικές ΥΠΠ (ΕΣΥΠΠ). Σύμφωνα με τις παρ. 10 και 11 του άρθρου 4 του ΠΔ 17/96 στις επιχειρήσεις που έχουν υποχρέωση πλήρους απασχόλησης δύο τεχνικών ασφαλείας συνίσταται υποχρεωτικά ΕΣΥΠΠ η οποία μπορεί να λειτουργήσει και ως ΕΞΥΠΠ αφού όμως πάρει και τη σχετική άδεια.

▲ Ορίζονται ποιές είναι οι αρμόδιες Επιθεωρήσεις Εργασίας.

▲ Για την λειτουργία των ΕΞΥΠΠ προβλέπεται η έκδοση σχετικής άδειας και η ανανέωση της κάθε τριετία.

▲ Προβλέπεται οι ΕΞΥΠΠ να είναι γενικές ή κλαδικές ενός ή περισσότερων κλάδων.

► Στο **ΑΡΘΡΟ 3** ορίζεται το προσωπικό που πρέπει να έχουν οι ΥΠΠ.

**A.** Επιστημονικοί Υπεύθυνοι: Ορίζονται 2 επιστημονικοί υπεύθυνοι

▲ Ένας γιατρός με την ειδικότητα της Ιατρικής της Εργασίας και με άδεια άσκησης επαγγέλματος ή με την ειδικότητα παθολογίας υπό τις προϋποθέσεις του άρθρου 8 παρ. 1 εδαφ. Β του Ν. 1568/85.

▲ Ένας πτυχιούχος με ειδικότητα από τις επιτρεπόμενες ειδικότητες Τ.Α. σύμφωνα με το άρθρου 5 παρ. 1 εδαφ.α και Β του Ν. 1568/85 και το άρθρο 5 του ΠΔ 294/88.

Επισημαίνεται ότι οι επιστημονικοί υπεύθυνοι μπορούν και οι ίδιοι να προσφέρουν υπηρεσίες Τ.Α. και Γ.Ε. ως προσωπικό της ΥΠΠ και δεν μπορούν να χρησιμοποιούνται σε περισσότερες από μία ΕΞΥΠΠ και μία ΕΣΥΠΠ.

**B.** Τεχνικό, Ιατρικό, υγειονομικό και λοιπό βοηθητικό προσωπικό.

► Στο **ΑΡΘΡΟ 4** περιγράφονται οι αρμοδιότητες και τα καθήκοντα των επιστημονικών υπευθύνων των ΥΠΠ. Οι επιστημονικοί υπεύθυνοι με τον συντονιστικό και συμβουλευτικό τους ρόλο, εγγυώνται την καλή λειτουργία των ΥΠΠ και την παροχή υπηρεσιών με βάση τις απαιτήσεις της νομοθεσίας για την υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων, τις επιστημονικές τους γνώσεις και την εμπειρία τους στα θέματα αυτά.

► Στο **ΑΡΘΡΟ 5** προβλέπεται ότι οι ΕΞΥΠΠ προκειμένου να αδειοδοτηθούν για να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους στις επιχειρήσεις, πρέπει να είναι σε θέση να εξασφαλίζουν τη διενέργεια των μετρήσεων των φυσικών, χημικών και βιολογικών παραγόντων, των δειγματοληψιών και των ιατρικών εξετάσεων σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία για την υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων και να έχουν στη κατοχή τους έναν ελάχιστο εξοπλισμό που περιγράφεται παρακάτω. (Πίνακες 1, 2, 3). Για τις κλαδικές ΕΞΥΠΠ οι απαιτήσεις αυτές προσαρμόζονται για τον κλάδο ή τους κλάδους που πρόκειται να προσφέρουν υπηρεσίες.

▲ Οι μετρήσεις, οι δειγματοληψίες και οι ιατρικές εξετάσεις, που αντιστοιχούν στον ελάχιστο εξοπλισμό πρέπει να διενεργούνται από τις ίδιες τις ΥΠΠ.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 1.

#### ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΠ ΓΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ

Α. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ	
<b>ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ</b> Α. Σωματίδια (αδρανής σκόνη, τοξική σκόνη, ίνες, ίνες βάμβακος κ.λπ.) στο εργασιακό περιβάλλον	<b>ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ</b> 1. Δύο όργανα αναρρόφησης του αέρα (αντλίες παροχής 1-4 L/min). 2. Σύστημα ρύθμισης παροχής (ροόμετρα). 3. Πέντε κεφαλές δειγματοληψίας για σκόνη. 4. Πέντε κεφαλές δειγματοληψίας για ίνες. 5. Δύο ταξινομητές-επιλογείς για δειγματοληψία αναπνεύσιμης σκόνης. 6. Κατακόρυφος ταξινομητής – επιλογέας για δειγματοληψία σκόνης βάμβακος για ΥΠΠ που συμβάλλονται με επιχειρήσεις που αντιμετωπίζουν τον κίνδυνο αυτό.
Β. Αέρια και ατμοί	1. Δύο όργανα αναρρόφησης του αέρα (αντλίες παροχής 0.1-1 L/min). 2. Σύστημα ρύθμισης παροχής (ροόμετρα). 3. Πέντε κεφαλές δειγματοληψίας για αέρια και ατμούς. 4. Πέντε κεφαλές δειγματοληψίας με υγρό μέσο. 5. Πενήντα σωληνάρια με ενεργό άνθρακα. 6. Πενήντα σωληνάρια με ενεργοποιημένο διοξειδίο του πυριτίου.
<b>ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ</b> Α. Σωματίδια (αδρανής σκόνη, τοξική σκόνη, ίνες, ίνες βάμβακος κ.λπ.) στο εργασιακό περιβάλλον	<b>ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ</b> 1. Ζυγός μεγάλης ακρίβειας τουλάχιστον στο πέμπτο δεκαδικό ψηφίο.
Β. Αέρια, ατμοί, αερολύματα	Σωληνάρια αμέσου ένδειξης (δειγματοληψίας και απευθείας μέτρησης) χημικών παραγόντων, ανάλογα με τις ανάγκες των χώρων εργασίας των επιχειρήσεων με τις οποίες συμβάλλονται. α. Τα σωληνάρια χρησιμοποιούνται για την προεκτίμηση των συνθηκών του περιβάλλοντος εργασίας και δεν υποκαθιστούν τις μεθόδους δειγματοληψίας και ανάλυσης χημικών παραγόντων, προκειμένου να διαπιστωθεί η τήρηση των οριακών τιμών έκθεσης. β. Οι ΥΠΠ ή διαθέτουν τον απαραίτητο εξοπλισμό για την εφαρμογή των ως άνω μεθόδων ή αποδεικνύουν ότι έχουν εξασφαλίσει συνεργασία με εργαστήριο που είναι σε θέση να εφαρμόσουν τις ως άνω μεθόδους.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2**  
**ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΠ ΓΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ**

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΑΤΟΜΙΚΗ ΗΧΟΕΚΘΕΣΗ (ΘΟΡΥΒΟΣ)	α) Ολοκληρωτικό ηχοόμετρο τύπου I το οποίο θα έχει τη δυνατότητα ανάλυσης του ήχου σε προκαθορισμένες συχνότητες ή χρήση φίλτρου 1/1 οκτάβας τουλάχιστον. β) Δύο ηχοδοσίμετρα γ) Βαθμονομητής ηχομέτρου και ηχοδοσιμέτρου
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	Ψηφιακό φωτόμετρο
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ	α. Πολύμετρο β. Μεγκόμετρο γ. Εξοπλισμός για έλεγχο της γείωσης μηχανημάτων
ΑΕΡΙΣΜΟΣ – ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΙΝΗΣΗΣ ΑΕΡΑ	Θερμικό ανεμόμετρο
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ – ΥΓΡΑΣΙΑ	α. Ψηφιακός μετρητής θερμοκρασίας σχετικής υγρασίας (υγρασιο-θερμόμετρο) β. Εξοπλισμός για τη μέτρηση του δείκτη WBGT για τον έλεγχο της θερμικής καταπόνησης των εργαζομένων

▲ Οι ΥΠΠ μπορούν να συμβάλλονται με άλλους φορείς ή εργαστήρια, που κατέχουν τις προβλεπόμενες από τις ισχύουσες διατάξεις σχετικές άδειες, για τη διενέργεια μετρήσεων και ιατρικών εξετάσεων που δεν αντιστοιχούν στον ελάχιστο προβλεπόμενο εξοπλισμό τους καθώς και για τη δειγματοληψία και μέτρηση των βιολογικών παραγόντων.

▲ Όλες οι δειγματοληψίες, εκτός της περίπτωσης των βιολογικών παραγόντων, πρέπει να διενεργούνται από την ίδια την ΥΠΠ ανεξάρτητα αν οι σχετικές μετρήσεις ή εξετάσεις γίνονται από άλλους φορείς ή εργαστήρια.

▶ Στο **ΑΡΘΡΟ 7** προβλέπεται η συγκρότηση γνωμοδοτικής επιτροπής από εκπροσώπους των παρακάτω:

- ▲ Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων
- ▲ Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος
- ▲ Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας
- ▲ Ένωση Ελλήνων Χημικών
- ▲ Εκπρόσωπος των Εργαζομένων
- ▲ Πανελληνίου Ιατρικού
- ▲ Εκπρόσωπος των Εργοδοτών
- Συλλόγου Έργο της οποίας είναι ο έλεγχος των υπό αδειοδότηση ΕΞΥΠΠ.

▶ Στο **ΑΡΘΡΟ 8** ορίζονται:

- ▲ Οι υποχρεώσεις προς τις επιχειρήσεις που έχουν ΕΞΥΠΠ, επί πλέον των όρων της σύμβασης που έχουν υπογράψει με αυτές.
- ▲ Η υποχρέωση των ΥΠΠ να μπορούν να διενεργούν την εκτίμηση του κινδύνου για τον κλάδο ή τους κλάδους που καλύπτουν.

▶ Στο **ΑΡΘΡΟ 9** περιγράφονται οι υποχρεώσεις των ΥΠΠ προς τις αρμόδιες αρχές που είναι:

- ▲ Άρθρο 5 §10 του Π.Δ. 17/96 "τηρούν αναλυτικά δελτία παρουσίας κάθε ΤΑ και Γ.Ε. με το χρόνο απασχόλησης τους σε κάθε επιχείρηση, συγκεντρωτικό πίνακα απασχόλησης των ΤΑ και Γ.Ε. Υποβολή ετήσιας έκθεσης δραστηριοτήτων.
- ▲ Η αναγγελία μέσω του εργοδότη των περιπτώσεων ασθενειών των εργαζόμενων που οφείλονται στην εργασία.

▶ Στο **ΑΡΘΡΟ 10** καθορίζονται:

- ▲ Οι αρμόδιες για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των ΕΞΥΠΠ υπηρεσίες τις πολιτείας
- α. Επιθεωρήσεις Εργασίας,
- β. Αρμόδια όργανα των υπηρεσιών Δημόσιας Υγείας των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων.
- γ. Οι αρμόδιες υπηρεσίες του Υπουργείου Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων και η Διεύθυνση Δημόσιας Υγιεινής του Υπουργείου Υγείας.
- ▲ Η δυνατότητα ανάκλησης άδειας λειτουργίας των ΕΞΥΠΠ από την Γενική Διεύθυνση Συνθηκών και Υγιεινής της Εργασίας σε περίπτωση που διαπιστωθούν παραβάσεις στη λειτουργία τους.
- ▲ Η δυνατότητα άσκησης προσφυγής κατά της ανάκλησης ενώπιον του Υπουργού Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων.

**2.2. Όροι ίδρυσης και λειτουργίας των ΕΞΥΠΠ**

▶ Η ΕΞΥΠΠ είναι μία υπηρεσία η οποία με το διεπιστημονικό της χαρακτήρα παροχής υπηρεσιών τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας εξασφαλίζει στον εργοδότη την αναγκαία υποστήριξη ούτως ώστε αυτός να

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3**  
**ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΙΑΤΡΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΠ**

1.	Πιεσόμετρο υδραργυρικό τροχήλατο
2.	Στηθοσκόπιο
3.	Ηλεκτροκαρδιογράφος
4.	Σπιδόμετρο
5.	Ωτοσκόπιο
6.	Ρινοσκόπιο
7.	Οφθαλμοσκόπιο
8.	Visus test
9.	Αναστημόμετρο
10.	Ζυγός σώματος
11.	Διαπασών 250-500-1000 Hz
12.	Διαφανοσκόπιο προβολής ακτινογραφιών
13.	Ακοόμετρο
14.	Φυγόκεντρος
15.	Φορητό ψυγείο

▶ Στο **ΑΡΘΡΟ 6** περιγράφεται η διαδικασία αδειοδότησης των ΕΞΥΠΠ. Ειδικότερα προβλέπεται:

- ▲ Η υποβολή σχετικής μελέτης σκοπιμότητας και παράβολο 50000δρχ στη Γενική Διεύθυνση Συνθηκών και Υγιεινής της Εργασίας του Υπουργείου Εργασίας και Κοινωνικών ασφαλίσεων.
- ▲ Η διαδικασία έγκρισης της μελέτης.
- ▲ Η υποβολή τελικής αίτησης μετά την έγκριση και υλοποίηση της εγκριθείσας μελέτης συνοδευόμενη με παράβολο 250000δρχ.
- ▲ Ο επιτόπιος έλεγχος της υπό αδειοδότηση ΕΞΥΠΠ από αρμόδια Επιτροπή.
- ▲ Η έκδοση της σχετικής άδειας λειτουργίας από τη Γενική Διεύθυνση Συνθηκών και Υγιεινής της Εργασίας.
- ▲ Η άσκηση προσφυγής ενώπιον του Υπουργού Εργασίας και Κοινωνικών ασφαλίσεων σε περίπτωση απόρριψης της αίτησης.



ανταποκρίνεται στις υποχρεώσεις του απέναντι στους εργαζόμενους σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις της εθνικής νομοθεσίας για την υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων.

- ▶ Οι ΕΣΥΠΠ συνίστανται υποχρεωτικά, σύμφωνα με το άρθρο 2 του Π.Δ. 95/99, στις επιχειρήσεις που έχουν υποχρέωση πλήρους απασχόλησης τουλάχιστον δύο τεχνικών ασφαλείας σύμφωνα με το Π.Δ. 294/88.
- ▶ Σύμφωνα με το άρθρο 6 του Π.Δ. 95/99 **ορίζεται ότι για την λειτουργία των ΕΣΥΠΠ δεν προβλέπεται σχετική άδεια** παρά μόνον η υποβολή στη Γενική Διεύθυνση Συνθηκών και Υγιεινής της Εργασίας, εντός εξαμήνου από την δημοσίευση του διατάγματος στοιχείων που να αποδεικνύουν την απ' ευθείας υπαγωγή της ΕΣΥΠΠ στη Διοίκηση της επιχείρησης και στοιχείων που αφορούν την οργανωτική δομή της, την στελέχωση της και τον εξοπλισμό της, τον τρόπο παροχής υπηρεσιών προστασίας και πρόληψης από την ΕΣΥΠΠ σε όλους τους εργαζόμενους της επιχείρησης.

Στα πλαίσια αυτά η ΕΣΥΠΠ στελεκώνεται:

- ▲ Με δύο (2) επιστημονικούς υπευθύνους σύμφωνα με το άρθρο 3 παρ Ι του Π.Δ. 95/99.
- ▲ Με το αναγκαίο ιατρικό και τεχνικό προσωπικό σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1568, του Π.Δ. 294/88 και το άρθρο 4 του ΠΔ 17/96.
- ▲ Με το αναγκαίο πρόσθετο προσωπικό, ανωτάτης, ανωτέρας ή μέσης εκπαίδευσης, επαγγελματιών υγείας και πρόνοιας ή τεχνικών επαγγελματιών σύμφωνα με το άρθρο 3 παρ 5 του ΠΔ 95/99.

- ▶ Στα πλαίσια των αναγκών της για την διενέργεια των μετρήσεων των φυσικών, χημικών και βιολογικών παραγόντων, των κατά περίπτωση δειγματοληψιών και των ιατρικών εξετάσεων που προβλέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία η ΕΣΥΠΠ εξοπλίζεται με τον ελάχιστο εξοπλισμό που προβλέπεται και έχει περιγραφεί παραπάνω για την ΕΣΥΠΠ.

Εάν ο παραπάνω εξοπλισμός δεν ανταποκρίνεται στις καταγεγραμμένες ανάγκες η ΕΣΥΠΠ ή εξοπλίζεται με πρόσθετο εξοπλισμό ή συμβάλλεται με άλλους φορείς και εργαστήρια.

Στην περίπτωση που η ΕΣΥΠΠ συμβάλλεται με άλλους φορείς ή εργαστήρια τα οποία αναλαμβάνουν τη διενέργεια μετρήσεων, ιατρικών εξετάσεων καθώς και τη διενέργεια δειγματοληψίας και μέτρησης βιολογικών παραγόντων για λογαριασμό της, με κάθε ένα φορέα ή εργαστήριο θα συνάπτεται σχετική σύμβαση στην οποία μεταξύ των άλλων θα αναφέρονται ρητά οι συγκεκριμένες μετρήσεις ή ιατρικές εξετάσεις για τις οποίες αναλαμβάνεται η σχετική υποχρέωση.

Εάν η ΕΣΥΠΠ συμπεριλαμβάνει στις εγκαταστάσεις της και εργαστήρια θα πρέπει να εξασφαλίζει και τις τυχόν άδειες που απαιτούνται από τη σχετική νομοθεσία για την εγκατάσταση και τη λειτουργία των εργαστηρίων αυτών.

Σε κάθε περίπτωση η ΕΣΥΠΠ θα πρέπει:

- ▶ Να εξασφαλίζει, τη διενέργεια όλων των μετρήσεων των φυσικών χημικών και βιολογικών παραγόντων, των κατά περίπτωση δειγματοληψιών και των ιατρικών εξετάσεων που προβλέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία και αποτελούν εργοδοτικές υποχρεώσεις.
- ▶ Να διενεργεί όλες τις δειγματοληψίες, (εκτός της δειγματοληψίας και μέτρησης των βιολογικών παραγόντων) ανεξάρτητα αν οι οικειές μετρήσεις ή εξετάσεις θα γίνονται από άλλους φορείς ή άλλα εργαστήρια.
- ▶ Να διενεργεί τις μετρήσεις, δειγματοληψίες και ιατρικές εξετάσεις που αντιστοιχούν στον ελάχιστο εξοπλισμό που έχει περιγραφεί και για την ΕΣΥΠΠ.
- ▶ Οργάνωση της ΕΣΥΠΠ:
  - ▲ Ορίζεται ο νόμιμος εκπρόσωπος της δηλ. ο υπεύθυνος για την οργάνωση και λειτουργία της ΕΣΥΠΠ
  - ▲ Ορίζονται οι δύο επιστημονικοί υπεύθυνοι.
  - ▲ Καταγράφονται όλοι οι χώροι εργασίας, ο αριθμός των εργαζομένων ανά χώρο και κατατάσσεται το προσωπικό κάθε χώρου στις κατηγορίες Α, Β, Γ του ΠΔ 294/88.

▲ Καταγράφονται οι ανάγκες σε προσωπικό (Τ.Α & Γ.Ε.), ορίζεται το αναγκαίο προσωπικό και κατανέμεται ανά χώρο εργασίας.

▲ Υπολογίζεται ο ελάχιστος χρόνος απασχόλησης του τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας ανά χώρο σύμφωνα με το ΠΔ 294/88 και ο συνολικός ελάχιστος χρόνος απασχόλησης για το σύνολο των χώρων της επιχείρησης.

▲ Καταγράφονται οι υποχρεώσεις της επιχείρησης σε ότι αφορά μετρήσεις φυσικών, χημικών και βιολογικών παραγόντων και σε ιατρικές εξετάσεις των εργαζομένων.

▲ Με βάση τις παραπάνω ανάγκες καθορίζεται ο αναγκαίος εξοπλισμός για δειγματοληψίες, μετρήσεις και ιατρικές εξετάσεις σύμφωνα με τα όσα έχουν αναπτυχθεί παραπάνω.

#### ▶ Κανονισμός λειτουργίας της ΕΣΥΠΠ

Για την καλύτερη οργάνωση και λειτουργία της ΕΣΥΠΠ είναι αναγκαίο να καταρτίζεται κανονισμός λειτουργίας για να είναι ευδιάκριτες οι υποχρεώσεις και τα καθήκοντα όλων των εμπλεκόμενων και η μεταξύ τους συνεργασία. Στον κανονισμό λειτουργίας μεταξύ των άλλων πρέπει να περιγράφονται και να υπάρχουν προβλέψεις για:

▲ Τα καθήκοντα και τις υποχρεώσεις των επιστημονικών υπευθύνων και η μεταξύ τους συνεργασία.

▲ Τα καθήκοντα και οι υποχρεώσεις των επί μέρους τεχνικών ασφαλείας και γιατρών εργασίας, η μεταξύ τους συνεργασία και η διασύνδεση τους με την κεντρική διοίκηση της ΕΣΥΠΠ και τους επιστημονικούς υπευθύνους.

▲ Τη διερεύνηση των αιτιών, την καταγραφή και στατιστική επεξεργασία των εργατικών ατυχημάτων και των ασθενειών που οφείλονται στην εργασία.

▲ Τη γραπτή εκτίμηση των κινδύνων.

▲ Την ενημέρωση και την εκπαίδευση του προσωπικού της ΕΣΥΠΠ.

▲ Τη συνεργασία των Τ.Α. και Γ. Ε. με τους αρμόδιους διευθυντές της επιχείρησης (π.χ. υπεύθυνους προσωπικού, προμηθειών, παραγωγής κ.α.)

▲ Τον τρόπο που δίνονται οι υποδείξεις εκ μέρους του Τ.Α. και του Γ. Ε., σε ποιόν δίνονται οι υποδείξεις αυτές, ποιος είναι αρμόδιος να ενημερωθεί και να τις εκτελέσει και πως ενημερώνεται η κεντρική διοίκηση της ΕΣΥΠΠ.

### 3. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Τα τελευταία χρόνια ο τομέας της επαγγελματικής ασφαλείας και υγείας έχει τεθεί στη πρώτη γραμμή των προτεραιοτήτων και μάλιστα με την ευρύτερη έννοια, δηλαδή της βελτίωσης των συνθηκών εργασίας όχι μόνον μέσω τεχνικών μέτρων, αλλά και μέσω οργανωτικών μέτρων σε όλα τα επίπεδα (εθνικό, τοπικό, κλαδικό και επίπεδο επιχείρησης). Η βελτίωση του εργασιακού περιβάλλοντος με την εξασφάλιση συνθηκών ασφαλείας, υγείας και ευεξίας έχει γίνει κατανοητό ότι αποτελεί βασικό παράγοντα προόδου και ευημερίας και πρέπει για το λόγο αυτό να αποτελεί βασική μέριμνα κάθε ευνομούμενης σύγχρονης κοινωνίας.

Η προαγωγή της υγείας και της ασφαλείας στο χώρο Εργασίας απαιτεί τη συντονισμένη προσπάθεια των εργοδοτών, των εργαζομένων και της κοινωνίας. Ο στόχος όλων μας πρέπει να είναι κοινός, επιδιώκουμε ένα ανθρώπινο αναπτυξιακό περιβάλλον εργασίας. Πρέπει όλοι μας μέσα από τη κοινή προσπάθεια

▶ Να αυξήσουμε την αποτελεσματικότητα των μέτρων και μέσων ασφαλείας και υγιεινής.

▶ Να εμπνεύσουμε την 'ασφαλή ατομική συμπεριφορά' σε ένα εργασιακό περιβάλλον που σέβεται και ιεραρχεί υψηλά τις ανθρώπινες αξίες και ανάγκες.

# Η ΒΟΥΛΕΥΤΗΣ Α΄ ΑΘΗΝΩΝ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ ΜΑΡΙΕΤΤΑ ΓΙΑΝΝΑΚΟΥ - ΚΟΥΤΣΙΚΟΥ, ΜΙΛΑ ΣΤΑ ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

## ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Γεννήθηκε το 1951 στο Γεράκι Λακωνίας. Σπούδασε ιατρός με ειδίκευση στη Νευρολογία και την Ψυχιατρική. Μιλάει Αγγλικά και Γαλλικά. Είναι έγγαμη και έχει μια κόρη. Ζει εδώ και χρόνια στην καρδιά της Αθήνας της αγαπημένης της πόλης στα Κάτω Πατήσια.

Εξελέγη βουλευτής Α΄ Αθηνών το 1993, το 1996 και το 2000. Διετέλεσε Υπουργός Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων από το 1990 έως το 1991. Στη θητεία της ως Υπουργός ανέδειξε τα ναρκωτικά ως μείζον πολιτικό θέμα. Ταυτόχρονα πέτυχε ν' αυξήσει δραστικά τα κρατικά κονδύλια για την αντιμετώπιση των ναρκωτικών. Προώθησε έτσι τη δημιουργία νέων θεραπευτικών κοινοτήτων που λειτουργούν μέχρι και σήμερα ακόμα προσφέροντας ανεκτίμητο έργο. Επίσης, είχε ανάλογη δράση στον τομέα αυτόν και στο Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο, επεκτείνοντας και σε ευρωπαϊκό επίπεδο τη μάχη κατά των ναρκωτικών, καθώς με δική της πρωτοβουλία διαμορφώθηκε το πρώτο ευρωπαϊκό πρόγραμμα κατά της κοινωνικής αυτής μάστιγας.

Ανάμεσα στις κύριες μέριμνες της ήταν πάντα η λύση των μεγάλων κοινωνικών προβλημάτων, επικεντρώνοντας τη δράση της σε θέματα όπως η ανεργία, η εγκληματικότητα και η κοινωνική περιθωριοποίηση μέσα από την φτώχεια. Πρώτη επισήμανε την ανάγκη ύπαρξης μιας συγκροτημένης μεταναστευτικής πολιτικής, ώστε να μην περιθωριοποιούνται οι οικονομικοί μετανάστες αλλά και να μην διακυβεύεται η ασφάλεια των πολιτών.

Η καταξίωσή της στην Ευρώπη και στο ευρωπαϊκό γίγνεσθαι είναι γνωστή. Το 1984 εξελέγη για πρώτη φορά Ευρωβουλευτής και το 1989 ετέθη Επικεφαλής της Αντιπροσωπείας των Ευρωβουλευτών της Ν.Δ. Το 1999 εξελέγη και πάλι Ευρωβουλευτής ως Επικεφαλής της Αντιπροσωπείας της Νέας Δημοκρατίας.

Είναι Εθνική Συντονίστρια για τα ναρκωτικά στην Ευρωπαϊκή Ένωση, μέλος της Εκτελεστικής Επιτροπής της Ευρωπαϊκής Δημοκρατικής Ένωσης και του Πολιτικού Γραφείου του Ευρωπαϊκού Λαϊκού Κόμματος. Στη μακρά ευρωπαϊκή της πορεία κατείχε κρίσιμες πολιτικές θέσεις που της επέτρεψαν, να προωθήσει θέματα που αφορούσαν σε πολιτικά και κοινωνικά προβλήματα. Τιμήθηκε με το ανώτατο παράσημο της Χιλής "Bernando O' Higgins" για τη συμβο-



λή της στην αποκατάσταση της Δημοκρατίας στη χώρα αυτή.

Έχει μακρά κοινοτική παρουσία στους κόλπους της Νέας Δημοκρατίας από το 1974. Υπήρξε ιδρυτικό μέλος της ΟΝΝΕΔ, ενώ από το 1992 έως το 1998 διετέλεσε Γραμματέας Διεθνών Σχέσεων της Ν.Δ. Σήμερα, είναι μέλος τόσο της Κεντρικής Επιτροπής όσο και της Εκτελεστικής Επιτροπής της Ν.Δ. και Τομεάρχης Απασχόλησης και Κοινωνικών Ασφαλίσεων.

Η Μαριέττα Γιαννάκου - Κουτσίκου όλα αυτά τα χρόνια παρέμεινε ενεργός πολιτικός και πολίτης στα δρώμενα της Α΄ Αθηνών, τον τόπο της "φυσικής" καταγωγής της, το "πολιτικό" της σπίτι.

## Ι. Πιστεύετε ότι η πολιτική της κυβέρνησης οδηγεί σε νέες θέσεις απασχόλησης; Μπορούμε να μιλήσουμε για μια στρατηγική που θα οδηγήσει σε μείωση των ανέργων;

Είμαστε η μοναδική ευρωπαϊκή χώρα στην οποία η ανεργία αυξάνεται σταθερά. Όπως γνωρίζετε, το 1999 είχαμε αύξηση από 11,1 σε 11,7%. Είναι σημαντικό να παρατηρήσουμε ότι η ανεργία στην Ελλάδα πλήττει κυρίως τις γυναίκες και τους νέους. Εκείνο που θέλω κατ' αρχήν να παρατηρήσω είναι ότι η κυβέρνηση γενικώς καθυστέρησε. Επιπλέον, προχώρησε στη σύνταξη ενός νέου Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την Απασχόληση (ΕΣΔΑ 2000), χωρίς να γίνει σε βάθος αποτίμηση του προηγούμενου. Αυτό σημαίνει στην πράξη είτε ότι κάποια στοιχεία απλώς επανεισάγονται είτε ότι δράσεις που δεν είχαν το αναμενόμενο αποτέλεσμα εξακολουθούν να υφίστανται, αλλά και να χρηματοδοτούνται με πολλά δισεκατομμύρια. Το πρόβλημα είναι ότι οι συγκεκριμένοι προγραμματισμοί και ιδιαίτερα στον τομέα κατάρτισης και εκπαίδευσης γίνονται ερήμην των κοινωνικών εταίρων, επειδή ίσως η κυβέρνηση θεωρεί ως δευτερεύον στοιχείο τον διάλογο ουσίας. Σε κάθε περίπτωση, είναι βέβαιο ότι αν δεν πραγματοποιηθούν διαρθρωτικές αλλαγές στην οικονομία και την εκπαίδευση οι προοπτικές κάθε άλλο παρά ευόωνες διαγράφονται.

## 2. Πως εξηγείται το γεγονός της αύξησης του δείκτη ανεργίας, ενώ αυξάνεται παράλληλα η απασχόληση;

Όπως σας είπα σχετίζεται άμεσα με τις διαρθρωτικές αδυναμίες της ελληνικής οικονομίας. Σήμερα δεν υφίσταται ουσιαστική διασύνδεση της επαγγελματικής κατάρτισης με τις πραγματικές ανάγκες των επιχειρήσεων και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της αγοράς εργασίας. Εκείνο που πρέπει να διασφαλίσουμε με περισσότερες ενεργητικές πολιτικές είναι η ανταγωνιστική πρόσβαση των ελληνίδων και των ελλήνων στην αγορά εργασίας μιας κοινωνίας. Αυτό προϋποθέτει την εκμετάλλευση της γνώσης και των νέων τεχνολογιών. Εκεί, πρέπει να ριζούμε το μεγαλύτερο βάρος των προσπαθειών μας.

## 3. Όσον αφορά το εργατικό δυναμικό της χώρας μας πιστεύετε ότι οι συνθήκες εργασίας έχουν βελτιωθεί;

Έχουν γίνει κάποια βήματα, στο πλαίσιο της εφαρμογής των κοινοτικών οδηγιών ώστε να διασφαλιστούν οι συνθήκες υγιεινής και ασφαλούς απασχόλησης. Σε ορισμένους τομείς πρέπει ασφαλώς να υπάρξουν διορθωτικές παρεμβάσεις, αλλά και στην αυστηρή τήρηση της υπάρχουσας νομοθεσίας, κυρίως σε ό,τι αφορά τα βαρέα και ανθυγιεινά επαγγέλματα. Υπάρχει ένα ζήτημα ουσίας με τους επιθεωρητές εργασίας. Το σημερινό καθεστώς δεν είναι ικανοποιητικό. Είναι θετικό το γεγονός ότι προβλέπεται πλέον η υποχρεωτική αρχική εκπαίδευση και η συνεχιζόμενη κατάρτιση. Είναι μια αναγκαία όχι όμως και ικανή συνθήκη για την αποτελεσματική άσκηση των σχετικών καθηκόντων. Θεωρώ απαραίτητο να αυτονομηθεί το σώμα και να αυξηθούν οι ελεγκτικές αρμοδιότητές του.

## 4. Είστε ευχαριστημένη από την μέχρι τώρα απορροφητικότητα των κοινοτικών κονδυλίων που αφορούν την απασχόληση;

Οι κακές συνθήκες του παρελθόντος δεν εξαλείφθηκαν. Το γεγονός και μόνον ότι δεν υπάρχει ουσιαστική αξιολόγηση των προγραμμάτων που χρηματοδοτούνται με εκατοντάδες δισεκατομμύρια φανερώνει την αναποτελεσματικότητα του συστήματος και φυσικά την έλλειψη συνολικής στρατηγικής. Πρόσφατα αποκαλύφθηκε οικονομικό πρόβλημα και στα ΚΕΚ. Υπάρχει επομένως σαφώς πρόβλημα διαχείρισης.

## 5. Η είσοδος στην ONE θεωρείται εξασφαλισμένη. Μπορείτε να μας πείτε τι μας περιμένει μετά την είσοδο, διότι πόλος κόσμος πιστεύει ότι η ONE θα μας λύσει όλα τα προβλήματα.

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η προσχώρηση της Ελλάδας στην Οικονομική και Νομισματική Ένωση αποτελεί ένα πολύ σημαντικό ορόσημο στη μακρά ευρωπαϊκή μας πορεία. Σηματοδοτεί, με αυστηρές όμως προϋποθέσεις, την αρχή μιας νέας αναπτυξιακής διαδικασίας με τελικό στόχο την ευημερία και την ποιότητα ζωής. Η ONE δεν συνιστά ένα "μαγικό κουτί" έτοιμων λύσεων. Συνθέτει, με σημείο αναφοράς το Σύμφωνο Σταθερότητας, ένα πλαίσιο δημοσιονομικής πειθαρχίας που εφόσον τηρηθεί μπορεί να εγγυηθεί μια αναπτυξιακή πορεία με όρους κοινωνικής συνοχής. Το κρίσιμο ερώτημα επομένως είναι πως θα πορευτούμε στη συνέχεια. Ποια δηλαδή θα είναι από δω και πέρα η θέση και ο ρόλος της Ελλάδας στο σκληρό πυρήνα μιας άκρως ανταγωνιστικής Ευρώπης. Γιατί υπάρχει ένα μεγάλο έλλειμμα διαρθρωτικών και άλλων ουσιαστικών παρεμβάσεων που δεν έγιναν έγκαιρα και που καθιστούν τις συνθήκες του ανταγωνισμού μας με τους άλλους ευρωπαίους εταίρους στο πλαίσιο της ONE άνισες.

Η μεγάλη πρόκληση της ONE στα ευρωπαϊκά δρώμενα εστιάζεται πλέον στην αδήριτη ανάγκη να συντονιστεί η άσκηση μιας αποτελεσματικής αναπτυξιακής πολιτικής με ισχυρούς άξονες τους τομείς της απασχόλησης, της κοινωνικής προστασίας, της υγείας, της πρόνοιας, αλλά και τη νέα δυναμική στα οικονομικά, κοινωνικά, περιβαλλοντικά και πολιτιστικά δεδομένα. Η απασχόληση βρίσκεται σε άμεση συνάφεια με την ανισότητα και το μέσο εισόδημα μιας συγκεκριμένης κοινωνίας. Η ανισότητα στην παραγωγή, στο εισόδημα, στην επιλογή επαγγέλματος διευρύνει την ανεργία. Περισσότερη οικονομική και κοινωνική ανισότητα σημαίνει μεγαλύτερη ανεργία. Αντίθετα, υψηλός μέσος όρος εισοδημάτων σημαίνει περισσότερες ευκαιρίες και θέσεις εργασίας, άρα αύξηση της απασχόλησης.

Μιλάμε δηλαδή για μια σύγχρονη και ευέλικτη κοινωνική πολιτική στο πλαίσιο μιας μακροπρόθεσμης οικονομικής στρατηγικής, με επίκεντρο τον πολίτη και τελικό ζητούμενο την ευημερία του συνόλου. Αυτή, είναι η ζωντανή πρόκληση της ONE.

*Η συνέντευξη αυτή δόθηκε στον συνάδελφο  
Π. Σίσκο, μέλος της ΣΕ των ΧΧ*

Συνάδελφοι χημικοί της Μέσης Εκπαίδευσης, επισκεφτείτε το site των Χημικών Κουλιφέτη – Μαντά: <http://users.hol.gr/~epilogh/>

Εκεί θα βρείτε:

1. Άρθρα για την Χημεία.
2. Χρήσιμα links για Χημικούς.
3. Σχόλια για το μάθημα της Χημείας στο Γυμνάσιο και το Λύκειο.
4. Test και διαγωνίσματα από τα βιβλία Χημείας των Κουλιφέτη – Μαντά για το Λύκειο.
5. Τη νέα ύλη Χημείας Β' - Γ' Λυκείου για το έτος 1999-2000.
6. Mailing List Χημικών για θέματα Χημείας στη Μέση Εκπαίδευση, όπου μπορείτε να γραφτείτε και να ενώσετε την φωνή σας για να μην υποβαθμιστεί κι άλλο η Χημεία.



## Μέρος Β´

### Ε. ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ ΑΠΕΡΗΜΩΣΗΣ

#### ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

Η ανθρωπογενής επίδραση λειτουργεί επί των γαιών με τις εξής διαδικασίες απερίημωσης: α) τη διάβρωση των εδαφών β) την εξάντληση των διαθεσίμων υδατινών αποθεμάτων και γ) τη δευτερογενή αλάτωση των εδαφών.

#### Υφιστάμενη κατάσταση

Τα μέτρα που λαμβάνονται σήμερα για την προστασία των γεωργικών γαιών από την απερίημωση είναι τεχνικά, θεσμικά και συμβουλευτικά.

Τα τεχνικά μέτρα αφορούν κυρίως στην ανάπτυξη των δικτύων άρδευσης, στην αφαλάτωση των εδαφών, στην βελτίωση της ποιότητας των υπογείων υδάτων και στα αντιδιαβρωτικά έργα.

Τα θεσμικά μέτρα αναφέρονται στην μέσω Ευρωπαϊκών επιδοτήσεων επέκταση των συστημάτων αγρανάπαυσης περιοχών που απειλούνται από την διάβρωση, στις ρυθμιστικές διατάξεις που περιορίζουν την υπεράντληση υπογείων υδάτων και επέκταση των γεωτρήσεων και την προστασία των επιφανειακών υδάτων.

Το Υπουργείο Γεωργίας, ως συμβουλευτικό όργανο, με τις αρμόδιες υπηρεσίες του, υποδεικνύει μέτρα και παρέχει συμβουλές προς τους αγρότες και τους εκπαιδευεί σε θέματα σχετικά με τον περιορισμό των διαβρώσεων, την εξοικονόμηση αρδευτικού ύδατος, την αποτελεσματικότητα των αρδεύσεων και τη προστασία των υδατινών πόρων.

#### Αντιμετώπιση της διάβρωσης των εδαφών

Η βασική αντιμετώπιση της διάβρωσης των εδαφών επιτυγχάνεται με την εφαρμογή των αρχών αειφορίας του Σχεδιασμού Χρήσης Γαιών.

Κριτήρια ένταξης ή μη των γαιών στην γεωργία είναι: η κλίση, το βάθος και ο βαθμός αντοχής του εδάφους έναντι της διάβρωσης.

Ως όριο πάνω από το οποίο θα πρέπει η γεωργική χρήση των γαιών να συνοδεύεται με τα κατάλληλα αντιδιαβρωτικά μέτρα πρέπει να θεσπισθεί η κλίση 6%. Τα μέτρα αυτά, για τις γεωργικές γαίες, πρέπει να επιλεγούν με κριτήρια που να είναι αποδεδειγμένα αποτελεσματικά, να μη ανατρέπουν ήδη χρησιμοποιούμενα αειφόρα συστήματα καλλιέργειας, να έχουν ανεκτή σχέση κόστους και ωφέλειας και να εξασφαλίζεται η συναίνεση των γεωργών.

Το κύριο και αποτελεσματικό μέτρο προστασίας επικλινών εδαφών στην Μεσόγειο υπήρξε η κατασκευή αναβαθμών (ταράτσες) υποστηριζόμενων με ξερολιθίες ή κλαδοπλέγματα.

Αποτελεσματικά καλλιεργητικά μέτρα κατά της διάβρωσης είναι αυτά που εξασφαλίζουν την μεγαλύτερη σε χρόνο και έκταση φυτοκάλυψη του γεωργικού εδάφους. Μεταξύ των μέτρων αυτών είναι:

- Αμειψιοπορά σε λωρίδες κατά τις ισοϋψείς με καλλιέργειες ψυχανθών εναλλασσόμενες με άλλες ετήσιες καλλιέργειες.
- Συνδυασμός καλλιεργούμενων φυτών στον αυτό τόπο.
- Χρησιμοποίηση χειμερινών καλλιεργειών.
- Διατήρηση υποβλάστησης σε αμπελώνες και οπωρώνες επί ισχυρών κλίσεων.
- Ελακιστοποίηση των αρώσεων.
- Άρση κατά τις ισοϋψείς.
- Αποφυγή συνεχούς χρήσης σκαλιστικών ή και αρδευόμενων καλλιεργειών σε επικλινή εδάφη.
- Αποφυγή του καψίματος της καλαμιάς σε εδάφη με κλίση μεγαλύτερη του 6%.
- Αντικατάσταση ετήσιων καλλιεργειών με πολυετείς σε συνδυασμό με υποβλάστηση.
- Εφαρμογή του συστήματος επιδοτούμενης αγρανάπαυσης κατά προτεραιότητα στις ισχυρότερες κλίσεις.
- Απόδοση στην κτηνοτροφία ή δασοπονία των γαιών με κλίση μεγαλύτερη του 30%.
- Άλλα μέτρα που οι τοπικοί επιστήμονες και φορείς θεωρήσουν απαραίτητα.

#### Αντιμετώπιση της ξηρασίας και συντήρηση του εδαφικού ύδατος

Μέτρα Μείωσης Απωλειών και Αύξησης Αποθηκευμένου Εδαφικού Ύδατος

- Αποφυγή σπατάλης αρδευτικού ύδατος. Η εφαρμογή του αρδευτικού ύδατος θα κατανέμεται κατά χώρο, χρόνο και ποσότητα ώστε να καλύπτονται μόνο οι ανάγκες εξατμισοδιαπνοής που εξασφαλίζουν το εκάστοτε μέγιστο επίπεδο φυτικής παραγωγής.
- Κατά την εφαρμογή του αρδευτικού ύδατος θα τηρούνται οι προϋποθέσεις της μέγιστης αποτελεσματικότητας. Αυτές αναφέρονται: στο βάθος διείσδυσης του αρδευτικού ύδατος, στην ποσότητα του ύδατος και στον τρόπο εφαρμογής του ύδατος.
- Μείωση της Εξάτμισης του Αποθηκευμένου Εδαφικού Ύδατος. Καλλιεργητικά μέτρα μπορούν να επιτύχουν την μείωση των απωλειών και να αυξήσουν την αποθηκευμένη ποσότητα εδαφικού ύδατος
- Έδαφοκατεργασία. Πειράματα σε ελληνικά εδάφη έδειξαν πως η ακατεργασία ή άλλως μη άρση είναι πιο αποτελεσματική στην μείωση των απωλειών εξάτμισης και στη συγκράτηση του εδαφικού ύδατος σε σύγκριση με την κατεργασία της εδαφικής επιφάνειας.
- Κάλυψη της Επιφάνειας του Εδάφους. Ξηρά φυτικά υπολείμματα δεν θα καίγονται ή θα απομακρύνονται αν δεν εμποδίζουν σοβαρά τις καλλιεργητικές φροντίδες. Οι μικρές πέτρες και τα χονδρά χαλίκια δεν πρέπει να απομακρύνονται από την επιφάνεια του εδάφους.

#### Αντιμετώπιση της δευτερογενούς αλάτωσης των εδαφών

- Τα μέτρα αυτά αναφέρονται στην πρόληψη του εμπλουτισμού των αρδευόμενων εδαφών με υδατοδιαλυτά άλατα που αποτελεί ένα πολύ σημαντικό κίνδυνο απερίημωσης των. Τα κυριότερα από αυτά είναι:
- Τακτικός έλεγχος της ποιότητας του αρδευτικού ύδατος.
- Τακτικός έλεγχος των υδατοδιαλυτών αλάτων και της αλκαλίωσης του εδάφους.
- Εξασφάλιση της στράγγισης των αρδευόμενων εδαφών.
- Πρόσθεση ποσοτήτων αρδευτικού ύδατος που να καλύπτουν πέραν των αναγκών των φυτών και τις απαιτήσεις έκπλυσης του εδάφους

#### Εφαρμογή των μέτρων

Οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν για την εφαρμογή των μέτρων στον τομέα της γεωργίας συνοψίζονται ως εξής:

- Ενημέρωση όλων των ενδιαφερομένων
- Σύνταξη τοπικών μελετών επιλογής.
- Εξέγερση κονδυλίων για την κάλυψη των δαπανών εφαρμογής των μέτρων.
- Πιλοτικές και αποδεικτικές εφαρμογές των μέτρων στις απειλούμενες περιοχές.
- Διαμόρφωση προτάσεων αειφορικής πολιτικής και απαραίτητων μακροθεσμικών κινήτρων και αντικινήτρων.
- Εφαρμογή των ανωτέρω προτάσεων εκ μέρους της πολιτείας
- Παρέμβαση της Κυβέρνησης από κοινού με άλλες Μεσογειακές Κυβερνήσεις για σχετικές αλλαγές στην Κοινή Αγροτική Πολιτική.

#### Έρευνα

Πολλά από τα προτεινόμενα μέτρα χρειάζονται έρευνα και πειραματική επιβεβαίωση. Επομένως η σχετική έρευνα στο γεωργικό τομέα είναι απαραίτητο να ενισχυθεί.

#### ΤΟΜΕΑΣ ΔΑΣΩΝ

Οι δασικές γαίες, λόγω του δυσμενούς φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος κάτω από το οποίο βρέθηκαν και βρίσκονται στην Ελλάδα, είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στην υποβάθμιση και τελικά στην απερίημωση.

#### Υφιστάμενη κατάσταση

Ο κυριότερος παράγοντας υποβάθμισης των χερσαίων οικοσυστημάτων στις δασικές περιοχές της χώρας μας είναι ο άνθρωπος. Στην χώρα μας διαδικασίες που συνετέλεσαν και συντελούν στην καταστροφή της φυσικής βλάστησης είναι:

#### ► Εκκερνώσεις για γεωργική εκμετάλλευση των Δασικών Γαιών.

Οι αλόγιστες εκκερνώσεις είναι υπεύθυνες για την έντονη υποβάθμιση και ενίοτε την καταστροφή των εδαφικών πόρων, της φυσικής βλάστησης και την ισχυρή διατάραξη των υδατικών συνθηκών στο μεγαλύτερο μέρος της χώρας.

#### ► Δασικές Πυρκαγιές.

Σημαντικό ρόλο στην υποβάθμιση των οικοσυστημάτων και την απερίμωση εκτεταμένων εκτάσεων είχαν και εξακολουθούν να έχουν οι δασικές πυρκαγιές. Κατά τα τελευταία 40 χρόνια οι δασικές πυρκαγιές βαίνουν συνεχώς αυξανόμενες. Περί το 90% των εκτάσεων που καίγονται ετησίως αφορούν καθαρά μεσογειακά οικοσυστήματα, των ξηροθερμικών δηλ. ευαίσθητων στην απερίμωση περιοχών.

#### ► Υπερβόσκηση Κτηνοτροφικών Ζώων.

Η συνεχής και έντονη βοσκή από αρχαιοτάτων χρόνων θα πρέπει να θεωρηθεί από τους κυριότερους παράγοντες της απερίμωσης σημαντικών εκτάσεων των μεσογειακών οικοσυστημάτων. Σημαντική υποβάθμιση πολλών δασικών, μερικώς δασοσκεπών και λιβαδικών εκτάσεων είναι κυρίως αποτέλεσμα της βοσκής.

#### ► Ανεξέλεγκτες Υπερκαρπώσεις Δασών.

Η υπερεκμετάλλευση των δασών, η εκλεκτική απόληψη των πολυτιμότερων και καλύτερης ποιότητας δένδρων, η μη επιμελημένη κατασκευή και συντήρηση δασικών δρόμων, έχουν σαν συνέπεια τη μείωση της βιοποικιλότητας και της δομής του οικοσυστήματος με αποτέλεσμα τη βαθμιαία ποιτική και ποσοτική υποβάθμιση του συστήματος.

#### Γενικοί στόχοι των μέτρων προστασίας των δασικών γαιών

Τα σχετικά μέτρα αποβλέπουν στην προστασία των υφισταμένων φυσικών οικοσυστημάτων και ειδικότερα:

- Στην ταχύτερη δυνατή αποκατάσταση της φυσικής βλάστησης στα διαταραχθέντα οικοσυστήματα.
- Στον περιορισμό της διάβρωσης των εδαφών και αποκατάσταση της παραγωγικής τους ικανότητας.
- Στην αποκατάσταση κανονικών υδρολογικών συνθηκών.
- Γενικά, στην προστασία, βελτίωση και διατήρηση της παραγωγικότητας των.

#### Προστασία από την παράνομη αλλαγή χρήσης

Γενικά η αλλαγή της χρήσεως των δασικών εκτάσεων πρέπει να γίνεται πολύ προσεκτικά και μετά από ακριβή εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και μόνο σε περιπτώσεις σοβαρών κοινωνικών αναγκών. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να συμπληρωθεί η σχετική Νομοθεσία.

#### Αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών

Σχετικά με τις δασικές πυρκαγιές θα πρέπει να ληφθούν τα εξής μέτρα

- Η ευαισθητοποίηση του κόσμου και η παροχή οδηγιών.
- Η λήψη μέτρων που να αποθαρρύνουν τις πυρκαγιές που έχουν αιτία και πρόθεση, όπως:
- Η ρύθμιση του ιδιοκτησιακού καθεστώσ στα δάση και τις δασικές εκτάσεις, με κανονικό κτηματολόγιο.
- Η εξασφάλιση της μη αλλαγής χρήσης των καμένων εκτάσεων.
- Η ανάπτυξη συστήματος διαπίστωσης των δραστών και αυστηρή τιμωρία αυτών.
- Η διαχείριση των δασικών οικοσυστημάτων ώστε να είναι δυσκολότερη η έναρξη πυρκαγιών
- Η ανάπτυξη φυτοκοινωνιών ολιγότερο εκλεκτών.
- Η αραίωση και διατήρηση κατάλληλης δομής των δασών.
- Οι καθαρισμοί, οι κλαδέσεις οι φρυγανεύσεις και η κατάλληλη απομάκρυνση των υπολειμμάτων.
- Η λήψη των μέτρων για γρήγορη επισήμανση καταστολή πυρκαγιών και περιορισμό ζημιών.
- Ειδικότερα προτείνεται:
- Η ανάπτυξη εφαρμογής συστήματος έγκαιρης επισήμανσης των πυρκαγιών και ειδοποίησης των αρμοδίων οργάνων.
- Η ανάπτυξη και εφαρμογή σχεδίου άμεσης επέμβασης.
- Η κατάλληλη οργάνωση και αποτελεσματική χρήση των απαραίτητων μέσων και του ανθρώπινου δυναμικού για την γρήγορη καταπολέμηση της πυρκαγιάς.
- Ανάπτυξη μηχανισμών για την εφαρμογή των παραπάνω.
- Η λήψη όλων των μέτρων για τον περιορισμό των συνεπειών των πυρκαγιών. Τέτοια μέτρα είναι:
- Αποτελεσματική προστασία των καμένων εκτάσεων από την βοσκή.

- Ανάπτυξη μηχανισμών για την αποτελεσματική εφαρμογή της απαγόρευσης.
- Αποφυγή διατάραξης του εδάφους και υποβόθησης της φυσικής αναγέννησης.

- Σπορές ή και φυτεύσεις με κατάλληλα δασικά δένδρα, θάμνους ή πόες σε ευαίσθητες θέσεις.

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω είναι πολύ προτιμότερο όλα αυτά τα μέτρα να συντονίζονται και να αποτελούν ευθύνη ενός φορέα. Στον οποίο κυρίαρχο ρόλο θα έχουν οι δασολόγοι σε στενή συνεργασία με την Δασική και την Πυροσβεστική Υπηρεσία.

Ιδιαίτερης αξίας για την αποτελεσματική προστασία των δασών από την πυρκαγιά θεωρείται η ευαισθητοποίηση των τοπικών παραγόντων.

#### Προστασία έναντι της επιζήμιας βόσκησης

Το πρώτο και αποτελεσματικότερο μέτρο είναι η σύνταξη σχεδίου διαχείρισης και εκμετάλλευσης των βοσκοτόπων σε κάθε περιοχή (βλέπε τμήμα κτηνοτροφίας).

#### Διαχείριση και εκμετάλλευση των δασών

Η εκμετάλλευση θα γίνεται κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η αιεφορία. Ειδικότερα:

- Η υλοτομία και η εξαγωγή των προϊόντων μέχρι τους δασόδρομους θα γίνεται με ευθύνη ή άμεση εποπτεία της Δασικής Υπηρεσίας.
- Η εμπορία των δασικών προϊόντων μπορεί να γίνεται είτε από τη Δασική Υπηρεσία, είτε από Δασικούς Συνεταιρισμούς.
- Η παραγωγή φυτωρίων για αναδασώσεις θα γίνεται από την Δασική Υπηρεσία ή υπό την εποπτεία της.
- Ο σχεδιασμός χρήσεων της γης και ο αυστηρός έλεγχος εφαρμογής των αλλαγών χρήσεων γης.
- Λήψη των μέτρων για την προστασία και αποκατάσταση των υδρολογικών συνθηκών στις ορεινές λεκάνες απορροής.
- Στις όντως υποβαθμισμένες περιοχές το πρόγραμμα αποβλέπει κυρίως στην αποκατάσταση και διατήρηση ικανοποιητικής προστατευτικής βλάστησης και αύξηση της οργανικής ουσίας του εδάφους και δημιουργία δασικού τύπησης.
- Καθορισμός των βιοκλιματικών ζωνών καθώς και περιοχών που χρειάζονται άμεση προστασία ή ταχύτερη αποκατάσταση του περιβάλλοντος.
- Διαμόρφωση μηχανισμών ενημέρωσης και εξεύρεσης καταλλήλων προσώπων που θα λάβουν κατά κάποιο τρόπο μέρος στη σύνταξη των τοπικών προγραμμάτων δράσης.
- Τα προβλεπόμενα από το Εθνικό Πρόγραμμα Δράσης μέτρα θα εναρμονισθούν με τα εκτελούμενα και προβλεπόμενα σχετικά έργα ανάπτυξης σε τοπικό και εθνικό επίπεδο.

#### Εφαρμογή των μέτρων

Δεδομένων των εκτεταμένων αμέσων και εμμέσων ζημιών και καταστροφών που προκαλεί στη Χώρα η απερίμωση των δασικών γαιών θα πρέπει η Πολιτεία να λάβει άμεση και αποτελεσματικά μέτρα όπως:

- Αναβάθμιση του ρόλου και οργάνωσης της Δασικής Υπηρεσίας.
- Υιοθέτηση των προτάσεων που περιγράφονται στο αντίστοιχο τμήμα του Τομέα Γεωργία και έχουν εφαρμογή στον Τομέα Δάση.
- Στις ορεινές περιοχές προγράμματα αντιμετώπισης της απερίμωσης είναι κυρίως εκείνα που αποβλέπουν στην ελαχιστοποίηση της διάβρωσης και στη βελτίωση των υποβαθμισμένων εδαφών όπως εκείνα που προβλέπονται από τον αγροτο-περιβαλλοντικό κανονισμό 2078/92 του Συμβουλίου της Ε.Ε.
- Λόγω της ιδιαιτερότητας των διαφόρων περιοχών όσον αφορά τις οικολογικές, κοινωνικοοικονομικές, ιστορικές και πολιτιστικές συνθήκες προτείνεται σε πρώτη φάση η επιλογή 2 ή 3 περιοχών που να χρησιμοποιηθούν σαν πιλοτικά προγράμματα (pilot projects).

#### Έρευνα

Τα μέτρα κατά της απερίμωσης των δασικών γαιών πρέπει να υποστηριχθούν με αντίστοιχη έρευνα. Μεταξύ των θεμάτων που πρέπει να διερευνηθούν είναι:

- Καθορισμός δεικτών ευαισθησίας και βαθμού απερίμωσης δασικών γαιών.
- Μέθοδοι αποκατάστασης της φυσικής βλάστησης σε υποβαθμισμένες περιοχές.
- Διαδικασίες και έλεγχος διάβρωσης εδαφών.
- Διαχείριση προστατευτικών δασών.
- Υδρολογία δασικών εκτάσεων.
- Πρόληψη πυρκαγιών.

- ▶ Συνθήκες ελεγχόμενης βόσκησης.
- ▶ Οικολογικές και άλλες μη ξυλοπαραγωγικές παροχές του δάσους.

### ΤΟΜΕΑΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΠΑΝΙΔΑΣ

Η χώρα μας σε σύγκριση με τις άλλες ευρωπαϊκές χώρες, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την πανίδα, λόγω της γεωγραφικής της θέσης και της φυσιογραφικής και κλιματικής ποικιλομορφίας της.

Η Ελληνική πανίδα περιλαμβάνει 430 είδη πτηνών, 79 θηλαστικών, 50 ερπετών και 464 ιχθύων. Η απογραφή για ορισμένες ομάδες όπως π.χ. θηλαστικά, πτηνά, ερπετά και ιχθύες μπορεί να ληφθεί ότι είναι σχεδόν ολοκληρωμένη. Στην Ελλάδα παρατηρείται μείωση των ζωικών ειδών και υποβάθμιση των βιοτόπων τους που οφείλονται κυρίως στις διάφορες ανθρωπογενείς επεμβάσεις. Η υποβάθμιση της πανίδας κατά κανόνα είναι αποτέλεσμα της μείωσης της φυσικής βλάστησης και της αυξημένης διάβρωσης των εδαφών.

Για την αντιμετώπιση της σημερινής κατάστασης που εμφανίζει η Ελληνική πανίδα θα ληφθούν τα παρακάτω μέτρα.

- ▶ Συστηματική και συνεχής συλλογή στοιχείων όσον αφορά πληθυσμιακά επίπεδα των ειδών.
- ▶ Επιλογή και προστασία κατάλληλων βιοτόπων.
- ▶ Έλεγχος υπερβόσκησης των βοσκοτόπων από τα οικόσιτα.
- ▶ Θέσπιση κινήτρων για τη δημιουργία φυτικών φρακτών από τους γεωργούς περιμετρικά των γεωργικών καλλιεργειών.
- ▶ Καθιέρωση του θεσμού του ελεγχόμενου κυνηγιού σε ειδικές περιοχές.
- ▶ Δημιουργία επαρκούς δικτύου κατάλληλων καταφυγίων.
- ▶ Εναρμόνιση των ετήσιων ρυθμίσεων κυνηγιού με βάση τα πληθυσμιακά δεδομένα των θηραματικών ειδών.
- ▶ Κίνητρο στους κυνηγετικούς συλλόγους ή άλλους φορείς για την εκτέλεση έργων που σχετίζονται με τη βελτίωση των βιοτόπων (σπορές-φυτεύσεις-υδρομαστεύσεις κλπ.).
- ▶ Τοποθέτηση του προβλήματος "κυνήγι" σε οικολογική αειφορική βάση.
- ▶ Ευαισθητοποίηση των κατοίκων.

### ΤΟΜΕΑΣ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑΣ

#### Υφιστάμενη κατάσταση

Σήμερα το μεγαλύτερο μέρος των περιοχών της Ελλάδας με ξηροθερμικό κλίμα καλύπτεται από υποβαθμισμένες δασικές εκτάσεις, οι οποίες βόσκονται από αγροτικά ζώα, ιδιαίτερα αιγοπρόβατα. Συνήθως η υποβάθμιση των φυσικών οικοσυστημάτων αποδίδεται στην υπερβόσκηση. Στις ξηρές και ημιξηρές περιοχές της χώρας το φαινόμενο αυτό είναι πολύ έντονο. Απερήμωση μπορεί να προκαλέσει όχι μόνον η αλόγιστη βόσκηση, αλλά υπό ορισμένες συνθήκες, και η υποβόσκηση ή η πλήρης απουσία βόσκησης. Στην περίπτωση αυτή, η διακοπή της κτηνοτροφικής δραστηριότητας έχει ως αποτέλεσμα την επικίνδυνη σάρευση καύσιμης ύλης, γεγονός που οδηγεί σε μεγάλες και καταστροφικές πυρκαγιές.

#### Προστασία από την αλόγιστη βόσκηση

Για την άρση των δυσμενών επιπτώσεων της αλόγιστης βόσκησης στο περιβάλλον τα σπουδαιότερα μέτρα που πρέπει να ληφθούν είναι τα εξής:

- ▶ Νομικά  
Οριοθέτηση των βοσκόμενων δασικών εκτάσεων σε κάθε Δήμο ή Κοινότητα. Άρση του κοινοχρήστου καθεστώτος χρήσης και μετατροπή του σε καθεστώς ελεγχόμενος χρήσης.
- ▶ Τεχνικά  
Σύνταξη και εφαρμογή μελετών διαχείρισης και βελτίωσης σε κάθε Δήμο ή Κοινότητα.  
Ανάπτυξη εναλλακτικών πηγών ζωοτροφών.
- ▶ Πολιτικά  
Θέσπιση ενιαίας πολιτικής  
Αλλαγή του συστήματος επιδότησης.  
Χρηματοδότηση βελτίωσης των βοσκοτόπων.
- ▶ Εκπαιδευτικά  
Επιμόρφωση των γεωτεχνικών επιστημόνων.  
Ευαισθητοποίηση των κτηνοτρόφων.

### ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ

#### Υφιστάμενη κατάσταση

Η Ελλάδα διαθέτει, συνολικά, πλούσιους επιφανειακούς και υπόγειους υδατικούς πόρους, αλλά διάφοροι λόγοι όπως π.χ. η αναντιστοιχία της γεω-

γραφικής κατανομής προσφοράς και ζήτησης μειώνουν σημαντικά την πραγματικά διαθέσιμη ποσότητα και δυσκολεύουν την αξιοποίησή τους. Σε ό,τι αφορά τα διακρατικά νερά, παρατηρείται σήμερα μια κινητικότητα για τη σύναψη σχετικών διακρατικών συμφωνιών, στα πλαίσια των αρχών του ΟΗΕ χρήση:

Η ποιοτική κατάσταση των υδατινών πόρων δεν παρουσιάζει ακόμα ιδιαίτερα οξυμένα προβλήματα. Πηγές ρύπανσης εντοπίζονται στις γεωργικές δραστηριότητες (κατανεμημένες πηγές) και στα αστικά λύματα και τα βιομηχανικά απόβλητα

Η διοικητική οργάνωση για την αντιμετώπιση των υδατινών πόρων έχει εμφανή προβλήματα. Στη χώρα μας το σχετικό νομικό πλαίσιο χαρακτηρίζεται από πολυνομία και σε πολλές περιπτώσεις από αντιφατικότητα και έλλειψη εκσυγχρονισμού. Σοβαρό πρόβλημα αποτελεί επίσης η καθυστέρηση στην υλοποίηση του νέου θεσμικού πλαισίου.

Η αρδευόμενη γεωργία της Ελλάδας καταναλώνει περισσότερο από το 80% του χρησιμοποιούμενου ύδατος. Υπάρχει έλλειψη ικανοποιητικής υποδομής (φράγματα, ταμιευτήρες, εγχειροβελτιωτικά έργα) και τα υφιστάμενα αρδευτικά δίκτυα παρουσιάζουν σε ορισμένες περιπτώσεις ελλιπή συντήρηση.

Το πρωτεύον και δευτερεύον δίκτυο έχουν απώλειες κατά την μεταφορά και διανομή του ύδατος που μπορεί να φθάσουν και το 30%. Το τριτεύον δίκτυο έχει κατά περιπτώσεις, λόγω ζημιών και κακής λειτουργίας, απώλειες της τάξης 10-25%.

Συλλογικές γεωτρήσεις παρουσιάζουν περιπτώσεις υπεράντλησης και πτώση της στάθμης των υπογείων υδροφορέων. Σε ορισμένες παραλιακές περιοχές έχει παρατηρηθεί υπαλμύρωση του υδροφορέα.

Προς το παρόν υπάρχουν περιθώρια εξοικονόμησης αρδευτικού ύδατος. Η ζήτηση αρδευτικού ύδατος αυξάνει με ρυθμό 26% ενώ του αστικού και βιομηχανικού κατά 47%. Η πιθανή έλευση του φαινομένου του θερμοκηπίου θα ανατρέψει το υφιστάμενο υδατικό ισοζύγιο μειώνοντας το διαθέσιμο νερό και αυξάνοντας τις καταναλωτικές απαιτήσεις.

#### Θεσμικά μέτρα

Η μεγάλη διαφοροποίηση της ζήτησης και προσφοράς ύδατος στον Ελληνικό χώρο οδηγεί στην αναγκαιότητα διαμόρφωσης κατά προτεραιότητα, περιφερειακών υδατικών πολιτικών (κατά υδατικό διαμέρισμα ή ομάδες διαμερισμάτων). Πρέπει να επιτευχθεί η πλήρης εφαρμογή του νόμου και ειδικότερα η εφαρμογή των ακόλουθων κατά προτεραιότητα σημείων:

- ▶ Άμεση εφαρμογή της διαδικασίας του προγραμματισμού της ανάπτυξης των υδατικών πόρων σε όλα τα επίπεδα.
- ▶ Σύσταση και λειτουργία του συνόλου των περιφερειακών υπηρεσιών.
- ▶ Έκδοση κανονιστικών αποφάσεων των νομαρχιών για την προστασία των υδατικών πόρων κατά υδρολογική λεκάνη.
- ▶ Άσκηση αποτελεσματικού ελέγχου των παραβάσεων και επιβολή των προβλεπόμενων κυρώσεων.
- ▶ Έκδοση και προώθηση εφαρμογής των λοιπών προβλεπόμενων νομοθετικών ρυθμίσεων.

#### Μέτρα για τις αρδεύσεις.

Τα μέτρα που θα ληφθούν αφορούν:

- ▶ στην αποκατάσταση της δομής των δικτύων.
- ▶ στην επισκευή ή ανανέωση των διαφόρων εξαρτημάτων και συσκευών των δικτύων και την εισαγωγή νέας τεχνολογίας.
- ▶ στην εφαρμογή ολοκληρωμένων συστημάτων διαχείρισης του αρδευτικού ύδατος.
- ▶ στην ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση του ύδατος.

Με την εφαρμογή των μέτρων αυτών η εξοικονόμηση ύδατος θα κυμαίνεται κατά περίπτωση από 10 μέχρι 80%

#### Μέτρα για τις αστικές και βιομηχανικές χρήσεις του ύδατος

- ▶ Προσαρμογή τιμολογίων κατανάλωσης κατά το θέρος και περιόδους εκτεταμένης ξηρασίας.
- ▶ Τροποποίηση των υδραυλικών εγκαταστάσεων για τη μείωση της κατανάλωσης.
- ▶ Περιορισμός των απωλειών των δικτύων.
- ▶ Παροχή κινήτρων για κατασκευή ιδιωτικών δεξαμενών και συλλογή ομβρίων υδάτων.
- ▶ Θεσμοθέτηση περιορισμών στην χρησιμοποίηση απαιτητικών σε νερό φυτών σε κήπους και πρασιές.
- ▶ Ενημέρωση του κοινού για την ανάγκη και τους τρόπους εξοικονόμησης ύδατος.

## Μέτρα αύξησης του διαθέσιμου ύδατος

- ▶ Κατάρτιση μελετών κινδύνων ανεπάρκειας ύδατος στις απειλούμενες περιοχές.
- ▶ Αξιολόγηση και βελτίωση της διαχείρισης των ταμιευτήρων.
- ▶ Συγκράτηση και αποθήκευση ρεόντων επιφανειακών υδάτων.
- ▶ Χρηματοδότηση προγραμμάτων για ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση υδάτων.
- ▶ Εφαρμογή συστημάτων "τραπεζών υπόγειου ύδατος".
- ▶ Διατήρηση σε ετοιμότητα άντλησης μη χρησιμοποιουμένων υπογείων υδάτων.
- ▶ Μεταφορά επιφανειακών υδάτων σε απειλούμενες από την απερίμωση περιοχές. Το μέτρο αυτό χρειάζεται πλήρη και θεμελιωμένη μελέτη σκοπιμότητας.

## Έρευνα

Για το πρώτο σκέλος του ισοζυγίου, δηλαδή την ακριβή γνώση της διαθεσιμότητας των υδατικών πόρων, είναι σαφές ότι θα πρέπει να καταρτιστεί ιεραρχημένο πρόγραμμα έρευνας των υδατικών πόρων. Σκοπός του είναι η συμπλήρωση και αξιόπιστη επεξεργασία των υδρολογικών πληροφοριών και των πληροφοριών ποιότητας νερού.

## ΤΟΜΕΑΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Ο σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι να προτείνει και να αξιολογήσει αδρά, επιλεγμένα κοινωνικο-οικονομικά μέτρα.

Διακρίνονται δύο ευρείες κατηγορίες μέτρων: διορθωτικά και προληπτικά. Τα πρώτα απευθύνονται σε περιοχές που βρίσκονται ήδη σε προχωρημένο στάδιο υποβάθμισης της γης ενώ τα δεύτερα αφορούν περιοχές που υφίστανται υποβάθμιση σε διάφορους βαθμούς. Για κάθε κατηγορία, προτείνονται μέτρα που ανήκουν σε μία ή περισσότερες θεματικές περιοχές και διακρίνονται σε βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα ανάλογα με τα αναμενόμενα αποτελέσματα τους και την ευκολία εφαρμογής τους. Τονίζεται ότι τα υποδεικνυόμενα μέτρα είναι εθνικού επιπέδου γενικές προτάσεις.

Μερικά σημαντικά σημεία πρέπει να αναφερθούν σε σχέση με αυτά τα μέτρα. Πρώτα, υπάρχουν ερημωμένες περιοχές, μεγάλης κλιμακωτικής βιοποικιλότητας, οι οποίες είναι βιότοποι σπάνιων και υπο εξαφάνιση φυτικών και ζωικών ειδών. Αυτές θα υπόκεινται σε ειδικό καθεστώς διαχείρισης για να προστατευθεί η βιοποικιλότητα τους. Μια απαραίτητη προϋπόθεση για το σκοπό αυτό είναι η διατήρηση των παραδοσιακών πρακτικών διαχείρισης γης. Δεύτερον, τα μέτρα παρουσιάζονται ξεχωριστά αλλά αυτό δεν συνεπάγεται ότι ένα μεμονωμένο μέτρο θα είναι αρκετό και αποτελεσματικό από μόνο του. Πράγματι, πολλά μέτρα – που ανήκουν σε διάφορες κατηγορίες – θα πρέπει να εννοποιηθούν σε "πακέτα" και να εφαρμοσθούν παράλληλα και συντονισμένα μεταξύ τους.

Τα προς εφαρμογή μέτρα είναι:

- ▶ Οικονομικά: επιδοτήσεις, στήριξη τιμών και παραδοσιακών πρακτικών
- ▶ Τεχνολογικά: φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες, μεταφορά τεχνολογίας.
- ▶ Αναπτυξιακά: ενθάρρυνση συμπληρωματικών δραστηριοτήτων, διαφοροποίηση της τοπικής οικονομίας.
- ▶ Δημογραφικά: στήριξη αποκέντρωσης πληθυσμού, συγκράτηση πληθυσμού.
- ▶ Κοινωνικά: εκπαίδευση, πληροφόρηση, παροχή κοινωνικών υπηρεσιών.
- ▶ Νομικά: εφαρμογή σχετικών κανονισμών της Ε.Ε., συντονισμός και συμπλήρωση της νομοθεσίας προστασίας και διαχείρισης εδαφών, υδάτων και του φυσικού οικοσυστήματος, έλεγχος κερδοσκοπίας της γης.
- ▶ Θεσμικά: συντονισμός υπηρεσιών και δραστηριοτήτων αρμοδίων φορέων, ίδρυση Ταμείου Καταπολέμησης της Απερίμωσης, θεσμοθέτηση οργανικών παρακολούθησης και εφαρμογής πολιτικής κατά της απερίμωσης.
- ▶ Υποδομής: βελτίωση πρόσβασης, υπηρεσιών υγείας, πληροφόρησης, παιδείας και διακίνησης αγαθών.
- ▶ Έρευνα: επί των συνθηκών απερίμωσης και αντιμετώπισης αυτής.

## Εμπλεκόμενες και Επηρεαζόμενες Ομάδες

Για να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις των προτεινόμενων μέτρων, είναι απαραίτητο να εντοπισθούν, οι κύριες ομάδες "δρώντων" που εμπλέκονται ή/και επηρεάζονται από αυτά τα μέτρα πολιτικής. Σε γενικές γραμμές, οι κύριες ομάδες "δρώντων" είναι οι εξής:

- ▶ Λήπτες αποφάσεων και αποφάσεων πολιτικής.
- ▶ Ομάδες/άτομα αρμόδια για την εφαρμογή μέτρων πολιτικής (implementers).
- ▶ Δέκτες της πολιτικής (policy recipients).

## SUMMARY

Desertification in Greece is a phenomenon that is taking place for about three milleniums and it has to do with the exhaustion of land productivity and of available water reserves. Such an extreme degradation of these two important resources is happening in the olive tree cultivation zone and it has already covered more than 20% of its total area. Areas are threatened by desertification are about 30% of the total area of the Country. In spite of the adverse physical conditions observed in the European Mediterranean, desertification proceeds only if irrational human action contributes as well. Consequently, both in Greece and in the other countries of the region, desertification has been and still is in progress in its sensitive zones, because of the overexploitation of soil, water and vegetational resources.

The phenomenon is developing slowly and shows time and land discontinuation. So, it is not immediately perceived by the human communities of each era, until it has affected them irretrievably. It has already reached the terminal stages and its evolution is faster during the last years, mainly because of the industrialization of agriculture and overconsumption of water. Thus, national governments and international organizations are taking measures, concerning prevention, as well as combating of desertification.

The UN Convention for combating desertification was ratified by the Greek Parliament on February 28, 1997 and has become a State Law. It imposes the development of a National Action Plan for combating the phenomenon in the Country. The Treaty also includes a special annex for the Mediterranean countries.

The present text describes in summary the Greek National Action Plan (GNAP) based on proposals made by working groups on Agriculture, Forests, Climate-Water Resources and Socio-Economic aspects composed of expert scientists and constituted by the National Committee for combating Desertification, which has already approved it.

The provisional action plan (GNAP) describes the main guidelines and mechanisms to be followed, on the national level, is an effort to deal with the dangers and effects of desertification. Specific measures that have to be taken in each case, many of them requiring special studies, are not described. Also, measures and actions required on local level are not included, because they must be adjusted to the relevant Prefectorial Action Programs to be developed by local committees, as their constitution is proposed. The proposals are indicative and will serve as a base for discussion between the relevant governmental and non-governmental agencies as well as with the media. The final Action Plan, which will be formed, after the agencies have presented their positions, will be dynamic, flexible, and will be continuously adjusted and improved, according to the experience gained during its implementation. Also, attention will be given to possible changes of the social, economic, technological and physical parameters.

Because the main parameter of desertification in Greece, as well as in the other countries of the European Mediterranean, is the irrational human activity, beyond the technological measures a major part of this text concerns political, legislative, economic and social regulations and strategies. The text is divided to the following chapters:

- A. Definitions, Principles, Objectives
- B. Desertification Factors in Greece
- C. Desertification Procedures in Greece
- D. General Measures on Desertification Prevention and Mitigation
- E. Special Measures.

\*Το κείμενο αυτό αποτελεί περίληψη του Ελληνικού Εθνικού Προγράμματος Δράσης, τα ονόματα όλων των εισηγητών στο πρόγραμμα αυτό αναφέρονται στο κείμενο του προσχεδίου που κυκλοφόρησε.

## Επιμέλεια κειμένου:

- N. Γιάσογλου, ομότιμος καθηγητής ΓΠΑ/ πρόεδρος Εθνικής Επιτροπής για την καταπολέμηση της Απερίμωσης
- Π. Παπαδόπουλος, Διευθυντής Ινστιτούτου Εδαφολογίας Αθηνών/μέλος της Εθνικής Επιτροπής για την καταπολέμηση της Απερίμωσης
- N. Ευσταθιάδης, Διευθυντής Υπουργείου Γεωργίας/μέλος της Εθνικής Επιτροπής για την καταπολέμηση της Απερίμωσης



**Δημήτρης Χριστοδούλου**

*Καθηγητής του Πανεπιστημίου Princeton, USA.*

*Ο Δημήτρης Χριστοδούλου καθηγητής του Πανεπιστημίου Princeton της Αμερικής είναι παγκοσμίως γνωστός για τις πρωτοποριακές του έρευνες στη φυσική και τα μαθηματικά. Θεωρείται από τους επιφανέστερους ερευνητές της εποχής μας. Το 1998 το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, και το Μάιο του 2000 το Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο τον ανακήρυξαν επίτιμο διδάκτορα. Ο κ. Σίσκος παρευρέθηκε στις τελετές αναγόρευσης του κ. Χριστοδούλου ο οποίος παραχώρησε στα Χ.Χ. χειρόγραφο κείμενο της ομιλίας του.*

Η ιστορία που σας καλώ να παρακολουθήσουμε αρχίζει με τον Πυθαγόρα και τη σχολή του. Τη σχολή που βασική της αρχή ήταν "το παν αριθμός".

Η διαπίστωση ότι οι τόνοι που ηχούν αρμονικά αντιστοιχούν σε απλές αριθμητικές αναλογίες, οδήγησε τους Πυθαγόρειους, με άλματα αεθέραστης τόλμης, στην αποκάλυψη ότι στη ρίζα των φαινομένων του φυσικού κόσμου βρίσκεται η αρμονία των μαθηματικών εννοιών, η "μουσική των σφαιρών" όπως την ονόμασαν αρμονία ουράνια, που δεν είναι αισθητή, αλλά νοητή.

Η σχολή των Πυθαγορείων έφερε επανάσταση στην ανθρώπινη σκέψη. Η μαθηματική απόδειξη ήταν νέος τρόπος διαλογισμού που αναπτύχθηκε στη σχολή αυτή. Η ανακάλυψη άλλωστε από τους Πυθαγόρειους της ύπαρξης ασύμμετρων μεγεθών, δηλαδή μεγεθών των οποίων η μεταξύ τους σχέση δεν είναι η σχέση μεταξύ δύο ακέραιων αριθμών αποτελεί σταθμό στην εξέλιξη της ανθρώπινης διάνοησης. Η ανακάλυψη αυτή οδήγησε αργότερα τον Εύδοξο φίλο και μαθητή του Πλάτωνα, στην διατύπωση της γενικής θεωρίας των συνεχών μεγεθών, θεωρία που αποτελεί ακόμη και σήμερα, μετά από τόση εμπάθουση στην αντίληψή μας του φυσικού κόσμου, σταθερή αφετηρία κάθε προσπάθειας περιγραφής της φυσικής πραγματικότητας.

Η ανθρωπότητα χρειάστηκε εικοσιδύο αιώνες για να αποκτήσει την νοητική ωριμότητα προκειμένου να αφομοιώσει την θεωρία του Εύδοξου, εφόσον τούτο έγινε μόλις στο δεύτερο μισό του δέκατου ένατου αιώνα όταν ο Dedekind την έφερε στο προσκήνιο.

Ο χώρος είναι θεμελιώδης φυσική οντότητα, και η Ευκλείδεια γεωμετρία θεωρία του χώρου, πρότυπο μαθηματικής δομής και ταυτόχρονα αρχέγονη φυσική θεωρία. Η θεωρία των Πέντε Κανονικών Στερεών, από τα ωραιότερα μέρη της Ευκλείδειας γεωμετρίας, αποδίδεται στον Θεαίτητο, φίλο και μαθητή του Πλάτωνα.

Σε αντίθεση με την περίπτωση των δύο διαστάσεων όπου έχουμε κανονικά πολύγωνα κάθε αριθμού πλευρών, εδώ σε τρεις διαστάσεις υπάρχουν μόνο πέντε κανονικά πολυέδρα, γεγονός που προξένησε μεγάλη εντύπωση στον Πλάτωνα, ο οποίος του έδωσε κοσμική σημασία. Στον "Τίμαιο" ο Πλάτων εξετάζοντας τη δομή της ύλης ανέπτυξε την ατομική θεωρία του Δημόκριτου συνδέοντάς την με την Θεωρία των Κανονικών Στερεών.

Σύμφωνα με την θεωρία του Πλάτωνα, το άτομο καθενός από τα στοιχεία της ύλης αντιστοιχεί σε ένα από τα κανονικά στερεά. Η θεωρία των Κανονικών Στερεών ήταν η πρώτη μαθηματική θεωρία συμμετρίας, και η θεωρία του Πλάτωνα η πρώτη φυσική θεωρία που αποδίδει πρωταρχικό ρόλο στη συμμετρία. Η εξέλιξη της επιστήμης κατέδειξε τη γονιμότητα των ιδεών αυτών. Ο Αρχιμήδης γενίκευσε την έννοια του κανονικού πολυέδρου εισάγοντας αυτήν του ημικανονικού πολυέδρου και απέδειξε ότι υπάρχουν δεκατρία ημικανονικά στερεά.

Στους νεότερους χρόνους οικοδομήθηκε η γενική μαθηματική θεωρία της συμμετρίας η Θεωρία των Ομάδων, η οποία παίζει πρωταρχικό ρόλο στη σύγχρονη φυσική των στοιχειωδών σωματίων της ύλης.

Οι βασικές ιδιότητες της ύλης, σύμφωνα με τις σύγχρονες απόψεις, συνθέτουν μια γραμμική πολλαπλότητα. Εισάγοντας εσωτερικό γινόμενο έχουμε τότε χώρο ισόμορφο προς τον Ευκλείδειο. Οι οικογένειες των στοιχειωδών σωματίων αντιστοιχούν σε πολυέδρα στο χώρο αυτό που απεικονίζουν τις μη αναγώγιμες αναπαραστάσεις της ομάδας συμμετρίας και το κάθε σωματίο σε μια οικογένεια αποτελεί κορυφή του αντίστοιχου πολυέδρου. Στην περίπτωση που δεχόμαστε τρεις τις βασικές υλικές ιδιότητες, τότε ο υλικός χώρος είναι τριδιάστατος και οι οικογένειες των στοιχειωδών σωματίων σχηματίζουν ακριβώς τα δεκατρία ημικανονικά στερεά του Αρχιμήδη. Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν την υπερβατική υπόσταση των μαθηματικών, εφόσον η μαθηματική θεωρία που προέκυψε από τη μελέτη του χώρου υπερβαίνει τα πλαίσια αυτά και περιγράφει την ύλη.

Το έργο του Αρχιμήδη αποτελεί πρότυπο και για τα μαθηματικά και για τη φυσική, είτε αφορά στη διατύπωση νέων θεμελιωδών αρχών είτε στην ανάπτυξη μεθόδων επίλυσης προβλημάτων καθώς ως σύνολο παρουσιάζει έναν μοναδικό συνδυασμό πρωτοτυπίας και πληρότητας.

Ο Αρχιμήδης θεωρείται ο ιδρυτής της μαθηματικής ανάλυσης καθώς και της στατικής, που αποτελεί το πρώτο μέρος της κλασικής μηχανικής. Και όχι μόνο ανακάλυψε τις βασικές αρχές της στατικής και της υδροστατικής, αλλά κατόρθωσε και να λύσει δυσκολότατα προβλήματα, όπως εκείνο του προσδιορισμού των θέσεων ευσταθούς ισορροπίας στερεού, παραβολοειδούς εκ περιστροφής, που επιπλέει σε ένα υγρό. Εδώ θα ήθελα να αναφερθώ περισσότερο σε μια λιγότερο γνωστή εργασία του, τα "Κατοπτρικά", η οποία κάθκει, όμως το μέρος που μας ενδιαφέρει διασώθηκε στο έργο του Ήρωνα του Αλεξανδρέα.

Στο μέρος αυτό αναπτύσσονται οι νόμοι της γεωμετρικής οπτικής που αφορούν στην ανάκλαση του φωτός. Ορίζεται δηλαδή ότι οι ακτίνες, οι τροχίες του φωτός, είναι ευθύγραμμες, ότι η εισερχόμενη ακτίνα στο σημείο ανακλάσεως, πάνω σε μια αυθαίρετη καμπύλη κατοπτρική επιφάνεια, η κάθετος στην επιφάνεια στο σημείο αυτό και η εξερχόμενη ακτίνα, ανήκουν και οι τρεις σε ένα και το αυτό επίπεδο και τέλος ότι οι γωνίες οι οποίες σχηματίζουν οι ακτίνες αυτές με την κάθετο, είναι ίσες. Η ανακάλυψη των νόμων αυτών είναι βεβαίως ένα εξαιρετικό επίτευγμα· όμως ο Αρχιμήδης δεν περιορίστηκε σ' αυτό, αλλά διατύπωσε την εξής αρχή ως ερμηνεία των νόμων: Εάν θεωρήσουμε δυο σημεία εκτός της κατοπτρικής επιφάνειας, το ένα ως σημείο εκπομπής του φωτός και το άλλο ως σημείο λήψεως, τότε η τροχιά που ακολουθεί το φως είναι η ελάχιστη καμπύλη που ενώνει τα δυο σημεία και πληροί τη συνθήκη ότι τουλάχιστον ένα σημείο της ανήκει στην κατοπτρική επιφάνεια. Η αρχή αυτή αποδείχθηκε εξαιρετικά γόνιμη στη μετέπειτα εξέλιξη της επιστήμης. Μετά τη διατύπωση από τον Νεύτωνα των νόμων της κίνησης της κλ. μηχανικής ο Lagrange διαπίστωσε ότι οι νόμοι αυτοί προκύπτουν από μια ανάπτυξη της αρχής του Αρχιμήδη που ονομάστηκε "Αρχή Ελαχίστης Δράσεως". Περατέρω ανάπτυξη έδειξε ότι και οι νόμοι του Maxwell που διέπουν τα ηλεκτρομαγνητικά φαινόμενα και γενικώς όλοι οι γνωστοί θεμελιώδεις φυσικοί νόμοι προκύπτουν από την αρχή της ελαχίστης δράσεως και σήμερα η αρχή αυτή αποτελεί θεμελιώδη ενωτική αρχή της θεωρητικής φυσικής.

Η κλασική μηχανική, όσον αφορά στη δυναμική, θεμελιώθηκε από τον Γαλιλαίο και τον Νεύτωνα. Ο Νεύτων επιπλέον προήγαγε το έργο του Αρχιμήδη στη μαθηματική ανάλυση με την ανάπτυξη του απειροστικού λογισμού και διατύπωσε την πρώτη θεωρία της βαρύτητας, το νόμο της παγκοσμίου έλξεως. Και όχι μόνο διατύπωσε νέες θεωρίες, αλλά και έλυσε δυσκολότατα προβλήματα όπως αυτό του προσδιορισμού της πλάτυνσης της γήινης σφαίρας που οφείλεται στην περιστροφή της και το πρόβλημα του υπολογισμού της μεταπωτικής κίνησης του άξονα της γης που οφείλεται στην επίδραση των παλιρροϊκών δυνάμεων βαρύτητας του ήλιου και της σεληνης. Και αφού έλυσε ο ίδιος το πρόβλημα της κίνησης δυο σωμάτων υπό την επίδραση της αμοιβαίας έλξης των, έθεσε στις επερχόμενες γενεές το αντίστοιχο πρόβλημα για τρία ή περισσότερα σώματα, το οποίο μέχρι σήμερα παράμεινε άλυτο. Πέραν όμως των επιμέρους, η σημαντικότερη συμβολή του Νεύτωνα στην πρόοδο της επιστήμης είναι η ανακάλυψη ότι οι νόμοι της φύσεως έχουν τη μορφή τοπικών διαφορικών συνθηκών και επιτρέπουν τον προσδιορισμό της καθολικής εξέλιξης από τα αρχικά δεδομένα. Η ανακάλυψη αυτή καθιέρωσε τον εξέχοντα ρόλο των διαφορικών εξισώσεων. Εδώ θα ήθελα να αναφερθώ σε ένα θεώρημα του Νεύτωνα και να επισημάνω τη σύνδεσή του με τα προηγούμενα και τα επόμενα γιατί μας δείχνει ότι η εμπάθουση αποκαλύπτει την υπερβατική μαθηματική αλήθεια.

Ο Κέπλερ, αφού αφιέρωσε όχι ευκαταφρόνητο χρόνο ασυμμένως πάνω στον απέραντο πλούτο των παρατηρήσεων που του κληροδότησε ο προκά-

τοχός του, ο αστρονόμος Τύχο Μπράχε, παρατηρήσεων που είχαν απαιτήσει επίπονες προσπάθειες μιας ολόκληρης ζωής, μόχθησε να βάλει τάξη στο χάος και ανακάλυψε τέλος, με την βοήθεια των 'Κονίκων' του Απολλωνίου του Περγαίου τον ακόλουθο νόμο που διέπει την κίνηση κάθε πλανήτη γύρω από τον ήλιο: Κατά την κίνηση του πλανήτη, η ακτίνα που ενώνει τον πλανήτη αυτόν με τον ήλιο διαγράφει ίσες επιφάνειες σε ίσους χρόνους. Ο Νεύτων ωστόσο εμβαθύνοντας στη φύση των πραγμάτων, με την καθαρή σκέψη και μόνο, απέδειξε στην *Principia* το εξής θεώρημα: Εάν ένα σώμα βρίσκεται υπό την επίδραση δυνάμεως που προέρχεται από ένα κέντρο, οποιασδήποτε και αν είναι αυτή (η έλξη από τον ήλιο στην περίπτωση που ενδιέφερε τον Κέπλερ) τότε η τροχιά του σώματος εντάσσεται σε ένα επίπεδο που διέρχεται από το κέντρο της δυνάμεως και η κίνηση στο επίπεδο αυτό είναι τέτοια ώστε η ακτίνα που ενώνει το σώμα με το κέντρο να διαγράφει ίσες επιφάνειες σε ίσους χρόνους. Αυτά συνοψίζονται στη διατήρηση ενός ανυσματικού μεγέθους που λέγεται 'στροφορμή'. Και τούτο δεν ήταν το τέλος της πορείας. Όπως ανέφερα προηγουμένως, οι νόμοι του Νεύτωνα πηγάζουν από την αρχή της ελάχιστης δράσεως. Στις αρχές του εικοστού αιώνα διατυπώθηκε από την Noether το εξής θεμελιώδες θεώρημα: Στο πλαίσιο της γενικής αρχής της ελάχιστης δράσεως, σε κάθε συνεχή ομάδα μετασχηματισμών που αφήνει τη δράση αναλλοίωτη αντιστοιχεί ένα μέγεθος που διατηρείται. Εάν αναφερόμαστε στην ομάδα στροφών του Ευκλείδειου χώρου το αντίστοιχο μέγεθος είναι η στροφορμή· εάν αναφερόμαστε στην ομάδα των χρονικών μεταθέσεων το αντίστοιχο μέγεθος είναι η ενέργεια.

Η κλασική μηχανική του Γαλιλαίου και του Νεύτωνα, παρ' όλο που έδωσε τεράστια ώθηση στην επιστήμη, είχε την εξής ατέλεια: Ενώ ο χώρος και ο χρόνος ξεχωριστά περιγράφονταν άρτια από την τρισδιάστατη και μονοδιάστατη Ευκλείδεια γεωμετρία αντιστοίχως, εκλαμβάνονταν ωστόσο ως εντελώς ανεξάρτητες φυσικές έννοιες και η σύνθεσή τους, ο χωροχρόνος το σύνολο των συμβάντων, θεωρούνταν απλώς ως το γινόμενο του χώρου με το χρόνο με το κάθε συμβάν να αντιστοιχεί σε κάποιο ορισμένο σημείο του χώρου και σε κάποια ορισμένη χρονική στιγμή, όπως π.χ. μια δεδομένη θερμοδυναμική κατάσταση αντιστοιχεί σε μια ορισμένη θερμοκρασία και σε μια ορισμένη πίεση, δύο εντελώς ανεξάρτητες φυσικές έννοιες. Το ότι όμως ο χώρος και ο χρόνος δεν μπορεί να είναι εντελώς ανεξάρτητες έννοιες φαίνεται από το γεγονός ότι εάν θεωρήσουμε δυο παρατηρητές που κινούνται ο ένας σε σχέση προς τον άλλον, τότε δυο συμβάντα που συντελούνται σε διαφορετικές χρονικές στιγμές και συμβαίνουν στο ίδιο σημείο του χώρου ως προς τον έναν παρατηρητή συντελούνται σε διαφορετικά σημεία του χώρου ως προς τον άλλον. Εφ' όσον όμως δυο παρατηρητές των οποίων η σχετική κίνηση είναι ομοιόμορφη συυσιστούν φυσικός ισοδύναμο συστήματα αναφοράς, όπως πρώτος παρατήρησε ο Γαλιλαίος, συνάγεται ότι ο χώρος δεν μπορεί να είναι απόλυτος και ο χωροχρόνος δεν μπορεί να είναι απλώς το γινόμενο του χώρου με τον χρόνο. Από την άλλη μεριά, ο χρόνος στο πλαίσιο της κλασικής μηχανικής φαίνεται πράγματι απόλυτος, εφόσον δυο παρατηρητές, ανεξαρτήτως της σχετικής των κινήσεως, συμφωνούν ως προς τα συμβάντα που θεωρούν ταυτόχρονα, παρόλο που πρόκειται για συμβάντα που ενδέχεται να συντελούνται σε διαφορετικά σημεία του χώρου. Ο χωροχρόνος λοιπόν της κλασικής μηχανικής είναι μια παράφωνη σύνθεση που απέχει πολύ από την τελειότητα της υπερβατικής μαθηματικής αλήθειας.

Οι δυσκολίες πολλαπλασιάστηκαν με τη μετάβαση από το χώρο της μηχανικής στο χώρο των ηλεκτρομαγνητικών φαινομένων. Ο Maxwell, συμπληρώνοντας με αμιγώς θεωρητική σκέψη τους νόμους που απέρρεαν από το πείραμα κατόρθωσε να διατυπώσει ένα γραμμικό σύστημα μερικών διαφορικών εξισώσεων που να διέπουν τα ηλεκτρομαγνητικά φαινόμενα και να δείξει ότι το φως δεν είναι παρά ηλεκτρομαγνητικό κύμα. Οι εξισώσεις όμως του Maxwell περιέχουν μια σταθερά που αντιστοιχεί στην ταχύτητα διάδοσης του φωτός, και αυτό ακριβώς γέννησε πλήθος ερωτήματα και δυσκολίες στη σκέψη της εποχής, με επίκεντρο το ερώτημα σε ποιο σύστημα αναφοράς η ταχύτητα του φωτός ισούται με τη δεδομένη σταθερά. Αναγκάστηκαν λοιπόν να υιοθετήσουν την υπόθεση ότι το φως διαδίδεται σε κάποιο μέσο, παρόλο που ήταν σαφές ότι το φως διαδίδεται στο κενό, και η σταθερά των εξισώσεων του Maxwell είναι η ταχύτητα ως προς το μέσο αυτό.

Το υποθετικό μέσο που ονόμασαν "αιθέρα" έπρεπε να είναι λεπτότατο εφόσον δεν εμπόδιζε καθόλου στην αντίληψή μας, και ταυτόχρονα υπερβολικά σκληρό ώστε να δικαιολογεί την τεράστια ταχύτητα διάδοσής. Η σκέψη όμως δεν έμεινε για πολύ σ' αυτές τις απλοϊκές ιδέες, γιατί οδήγησαν σε συμπεράσματα που το πείραμα αντέκρουσε.

Έμενε τότε λογικά μια μόνο διέξοδος: Να δεχθούμε την ταχύτητα του φωτός ως παγκόσμια σταθερά, ανεξάρτητη από το σύστημα αναφοράς, ως ανυπερέβλητο όριο, στο ρόλο άπειρης ταχύτητας. Ήταν όμως εξαιρετικά δύσκολο στο μυαλό του ανθρώπου, που δεν είναι εξοικειωμένο στην αφαίρεση, να ακολουθήσει την οδό αυτή, γιατί οδηγούσε στην κατάρριψη του απόλυτου χρόνου. Δύο συμβάντα δηλαδή, που συντελούνται σε διαφορετικά σημεία του χώρου και είναι ταυτόχρονα ως προς έναν παρατηρητή, δεν είναι πλέον ταυτόχρονα ως προς άλλον που κινείται εν σχέσει προς τον πρώτο. Και μόνο η μεγαλοφυΐα του Poincaré κατόρθωσε να συλλάβει και να ακολουθήσει την οδό της αλήθειας. Το ταξίδι της σκέψης που ξεκίνησε ο Poincaré, το συνέχισε ο Einstein και το ολοκλήρωσε ο Minkowski με την ανακάλυψη της γεωμετρίας του χωροχρόνου ως τετραδιάστατης γραμμικής πολλαπλότητας με τετράγωνο στοιχείου μήκους τόξου όπου το τετράγωνο του διαφορικού του χρόνου συμβάλλει αρνητικά. Η ευθεία γραμμή που ενώνει δύο σημεία του χωροχρόνου, και αντιστοιχεί στην ιστορική πορεία παρατηρητή σε ομοιόμορφη κίνηση μεταξύ δύο συμβάντων, είναι η μέγιστη καμπύλη με άκρα τα σημεία αυτά, δηλαδή η ιστορική πορεία παρατηρητή με μη ομοιόμορφη κίνηση μεταξύ των ίδιων δύο συμβάντων, έχει μικρότερη διάρκεια. Η γεωμετρία που ανακάλυψε ο Minkowski έχει τελειότητα ισάξια της Ευκλείδειας γεωμετρίας, και όσο παράδοξα και αν φάνηκαν τα συμπεράσματά της στην κοινή αντίληψη, αποδείχθηκαν έκτοτε περίτρανα από το πείραμα. Ο χώρος και ο χρόνος υποβιβάστηκαν σε συμβατικές μόνο έννοιες, όπως ακριβώς είναι το μήκος και το πλάτος σε ένα επίπεδο, και μόνο ο χωροχρόνος, το επίπεδο το ίδιο, έμεινε ως απόλυτη πραγματικότητα. Έτσι έφυγαν οι παρωπίδες από τα μάτια μας και μπορέσαμε να δούμε την αρμονική συμμετρία της φύσεως.

Μισό αιώνα πριν από την ανακάλυψη της γεωμετρίας του χωροχρόνου, ο Riemann είχε επεκτείνει την Ευκλείδεια γεωμετρία προς μια άλλη κατεύθυνση. Ο Gauss, δάσκαλος του Riemann, είχε προηγουμένως μελετήσει την εσωτερική γεωμετρία των καμπύλων επιφανειών στον Ευκλείδειο χώρο. Η εσωτερική γεωμετρία περιέχει τις ιδιότητες εκείνης μιας επιφάνειας που μπορούν να οριστούν ανεξάρτητα από τον περιβάλλοντα χώρο, όπως η θεωρία των γεωδαισιακών, των ελάχιστων καμπυλών επί της επιφάνειας με δοθέντα άκρα. Ο Riemann, θεωρώντας μια επιφάνεια με την εσωτερική της γεωμετρία ως αυθύπαρκτο δισδιάστατο καμπύλο χώρο, γενίκευσε την όλη θεωρία σε οποιοδήποτε αριθμό διαστάσεων, εισάγοντας την έννοια του πολυδιάστατου καμπύλου χώρου. Η Ευκλείδεια γεωμετρία περιέχεται ως ειδική περίπτωση στη γεωμετρία του Riemann, η περίπτωση όπου η καμπυλότητα είναι παντού μηδέν. Η καμπυλότητα ενός χώρου Riemann εκδηλώνεται στη σχέση γεγονικών γεωδαισιακών, που διαφέρει από εκείνη μεταξύ γεγονικών ευθειών στον Ευκλείδειο χώρο.

Ο Einstein, μετά τη συμβολή του Minkowski, συγκέντρωσε τις προσπάθειές του στο να επινοήσει θεωρία για τη βαρύτητα, πέραν της Νευτώνειας, που να είναι συμβατή με την ενότητα του χωροχρόνου, που μόλις είχε αποκαλυφθεί. Η σκέψη του επέμεινε στο ότι δεν μπορεί να είναι τυχαίο ότι η μάζα ορίζει ταυτόχρονα και την αδράνεια ενός σώματος και την έλξη του προς τα άλλα. Το γεγονός αυτό, μέσα στο πλαίσιο της Νευτώνειας θεωρίας έχει ως επακόλουθο όλες οι δοκιμαστικές μάζες να έχουν την ίδια επιτάχυνση σε ένα πεδίο βαρύτητας, όπως πρώτος είχε διαπιστώσει ο Γαλιλαίος. Ο Einstein αντιλήφθηκε τότε ότι, ως προς ένα σύστημα αναφοράς σε ελεύθερη πώση σε ένα πεδίο βαρύτητας, αυτό σημαίνει ότι η δύναμη της βαρύτητας η ίδια απαλείφεται, και το μόνο που παραμένει είναι το διαφορικό της, η παλινδρομική δύναμη που προξενεί απόκλιση των τροχιών γεγονικών δοκιμαστικών μαζών. Τούτο θύμησε την απόκλιση των γεγονικών γεωδαισιακών στην γεωμετρία του Riemann, εκδήλωση της καμπυλότητας. Έτσι οδηγήθηκε ο Einstein, γενικεύοντας την γεωμετρία του χωροχρόνου του Minkowski, κατά τον ίδιο ακριβώς τρόπο που ο Riemann γενίκευσε την Ευκλείδεια γεωμετρία του χώρου, στην έννοια του καμπύλου χωροχρόνου και στην ανακάλυψη ότι η βαρύτητα δεν είναι παρά η καμπυλότητα του χωροχρόνου. Και στο πλαίσιο πάντα της αρχής της ελάχιστης δράσεως, εξήγαγε το νόμο που συνδέει την καμπυλότητα του χωροχρόνου με την πυκνότητα ενέργειας της ύλης, νόμο που έχει τη μορφή μη γραμμικού συστήματος μερικών διαφορικών εξισώσεων, τις εξισώσεις Einstein, και ενσωματώνει και το νόμο της βαρύτητας και τους νόμους κινήσεως της ύλης. Η θεωρία αυτή, η Γενική Θεωρία της σχετικότητας, είναι ίσως η πιο μεγαλειώδης μαθηματική συμφωνία της φύσεως που ο άνθρωπος αξιώθηκε μέχρι σήμερα να συλλάβει, εφόσον περιέχει ολόκληρη σειρά από ουράνιες αρμονίες που του είχαν προηγουμένως αποκαλυφθεί.

# “Η ΧΗΜΕΙΑ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ - ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΙΣ ΤΡΕΧΟΥΣΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΩΝ ΠΕΠΤΙΔΙΩΝ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ”

**Κ. Σακαρέλλος**

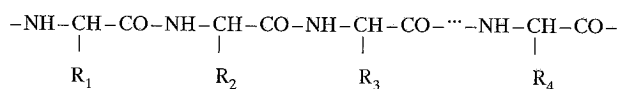
*Καθηγητής, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.*

*“Ήμουν χημικός του πάγκου, λέει ο Στέρνμπαχ. Ο χημικός του πάγκου είναι σαν τον εργάτη ή σαν τον μάγειρο. Ή σαν τον ζωγράφο. Επίσης ο χημικός του πάγκου δημιουργεί με τα χέρια του. Αλλά εκτός του ότι δημιουργεί, πρέπει να είναι σε θέση να ανακαλύψει ότι κάτι δημιούργησε, να το απομονώσει, να εξακριβώσει τι μπορεί να κάνει αυτό το κάτι και για τι πράγμα είναι κατάλληλο”.*

*(‘Το Βήμα’ 19 Φεβρουαρίου 1978).*

## Σύντομη εισαγωγή για τα πεπτιδία

Τα πεπτιδία αποτελούν μία πλούσια οικογένειά οργανικών χημικών ουσιών, για τα οποία πολλαπλά είναι τα ενδιαφέροντα από συνθετικής πλευράς, από πλευράς διαμόρφωσης και από πλευράς βιολογικής δράσης. Τα μόριά τους οικοδομούνται από δύο ή περισσότερα αμινοξέα, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με αμιδικούς (πεπτιδικούς) δεσμούς.



Όσον αφορά το μέγεθός τους και τις φυσικοχημικές τους ιδιότητες, τα πεπτιδία ευρίσκονται μεταξύ των πρωτεϊνών και των αμινοξέων, και η μελέτη τους γίνεται παράλληλα και συμβάλλει στη μελέτη των πρωτεϊνών. Πρωτεΐνες αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος του πρωτοπλάσματος, καθώς επίσης πρωτεΐνες ή πολυπεπτιδία είναι φορείς ειδικής βιολογικής δράσης, π.χ. ένζυμα, αντισώματα κλπ. Πολυπεπτιδικής φύσης είναι αρκετές ορμόνες, αντιβιοτικά, τοξίνες, οι δε διηθητοί ιοί είναι από χημικής άποψης πρωτεΐνες και συγκεκριμένα νουκλεοπρωτεΐνες. Συνθετικά πεπτιδία αποτελούν υποστρώματα πρωτεολυτικών ενζύμων, των οποίων μελετάται έτσι η εξειδίκευση, ενώ η σύνθεση ειδικών αναστολέων, πεπτιδικής επίσης φύσης, και η κατάλληλη προσάρτησή τους σε ειδικά πολυμερή προσφέρουν τις ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες στήλες χρωματογραφίας συγγένειας (affinity chromatography) για τον περαιτέρω καθαρισμό των πρωτεολυτικών ενζύμων. Η σύνθεση πολυπεπτιδίων μεγάλου μοριακού βάρους με τυχαία ή επαναλαμβανόμενη σειρά αμινοξέων δίνει θαυμάσια πρότυπα για μελέτες των πρωτεϊνών. Τα πολυπεπτιδία αυτά είναι επί πλέον δυνατόν να παράγουν αντισώματα και να προάγουν τις μελέτες αλληλεπίδρασης αντιγόνου-αντι σώματος, εφ’ όσον δε συμπλεχθούν με νουκλεϊνικά οξέα συμβάλλουν στη μελέτη των ιδίων των νουκλεϊνικών οξέων και των νουκλεοπρωτεϊνών.

## Σκοπός της μελέτης των σχέσεων διαμόρφωσης-βιολογικής δράσης των πεπτιδίων

Η μελέτη ενός πεπτιδίου αρχίζει με την απομόνωσή του, εφ’ όσον απαντά ως φυσικό προϊόν, και συνεχίζεται με τη σύνθεση αυτού του ίδιου και αρκετών αναλόγων του, με τη μελέτη της βιολογικής του δράσης και με την ανάλυση της διαμόρφωσής του με τη βοήθεια μιας μεγάλης ποικιλίας φασματοσκοπικών τεχνικών. Στην αναζήτηση ακριβώς των σχέσεων “Πρωτοταγής δομή-Διαμόρφωση-Βιολογική δράση” (Structure - Conformation - Activity Relationships) εκτιμάται η όλη λεπτότητα των φασματοσκοπικών μεθόδων. Σ’ αυτές τις μελέτες, η ακτινοβολία, την οποία το υπό εξέταση δείγμα απορροφά, αποκαλύπτει τις περισσότερες από τις ιδιότητες, που το μόριο του πεπτιδίου κρύβει και είναι δυνατόν να διερευνηθούν οι σχέσεις μεταξύ διαμόρφωσης και βιολογικής δράσης των πεπτιδίων ακόμη και στην περίπτωση που αυτή η διαμόρφωση μελετάται σε πειραματικές συνθήκες που πολύ απέχουν από εκείνες που υποτίθεται ότι επικρατούν στο περιβάλλον του κυτταρικού υποδοχέα. Γι-

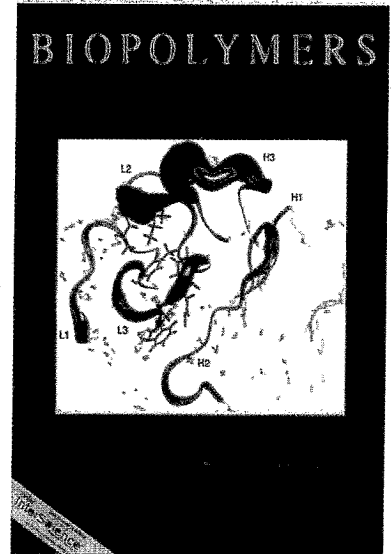
νονται δηλαδή ιδιαίτερα δελεαστικές οι μελέτες των σχέσεων μεταξύ της σειράς των αμινοξέων (πρωτοταγής δομή), της διαμόρφωσης των πεπτιδίων (δευτεροταγής δομή) και της βιολογικής τους δράσης.

Ο σημαντικός ρόλος των ορμονών πεπτιδικής φύσης έχει κάνει τους επιστήμονες να αναρωτηθούν για τους μηχανισμούς τους υπεύθυνους για την κυτταρική εξειδίκευση και την έναρξη των μεταβολικών αντιδράσεων, που είναι χαρακτηρι-

στικές για μια δεδομένη ορμόνη: πώς αυτές οι ορμόνες, των οποίων οι πρωτοταγείς συντάξεις έχουν ποικίλες σειρές αμινοξέων, συμπλέκονται με τον κυτταρικό υποδοχέα με σκοπό την απελευθέρωση του βιολογικού μηνύματος. Εάν είναι βέβαιο ότι αλληλεπιδράσεις ιοντικού τύπου, Van der Waals ή άλλες επιμβαίνουν σ’ αυτή τη σύμπλεξη “δραστικό πεπτιδίο\*υποδοχέας της μεμβράνης”, πρέπει επί πλέον το πεπτιδίο να βρει στον κυτταρικό υποδοχέα μία “φιλόξενη δομή”. Για την κατανόηση αυτού του φαινομένου, η μελέτη για την ανεύρεση των ομάδων των υπευθύνων για τη βιολογική δράση του πεπτιδίου δεν θα αποτελούν παρά ένα μόνο πρώτο βήμα προσέγγισης του μηχανισμού της αλληλεπίδρασης ορμόνης\*υποδοχέα. Σε ένα δεύτερο βήμα θα πρέπει να καθορισθούν οι διαμορφώσεις του πεπτιδίου, οι οποίες είναι ικανές για βιολογικό αποτέλεσμα, οι οποίες δηλαδή μπορούν να αναγνωρίζονται από τον υποδοχέα τους.

## Πρόσφατα επιτεύγματα του εργαστηρίου της Χημείας των Πεπτιδίων

Τα τελευταία τέσσερα χρόνια στο Ερευνητικό Εργαστήριο της Χημείας των Πεπτιδίων, μεταξύ άλλων θεμάτων, έχει σχεδιασθεί και συνθεθεί μία νέα τάξη, ελικοειδούς τύπου, ολιγοπεπτιδικών φορέων (SOCn) για την ομοιοπολική, πολλαπλή πρόσδεση πεπτιδίων (MAP) με αντιγονικές ή/και ανοσογονικές ιδιότητες. Μελέτες Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού (NMR) και υπολογισμοί Μοριακής Δυναμικής εφαρμόστηκαν με επιτυχία για τον καθορισμό της διαμόρφωσης τόσο του Φορέα όσο και



Μοριακή Αλληλεπίδραση μεταξύ αντιγόνου-αντι σώματος με βάση τα πειραματικά δεδομένα μελετών Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού (NMR) και υπολογισμών Μοριακής Δυναμικής (MD). Από το εξώφυλλο και το σελίδα 8 του άρθρου που δημοσιεύθηκε στο *Biopolymers* 2000, Vol. 53(2), 113-128.

των προσδεσμένων σ' αυτόν πεπτιδικών επιτόπων. Οι παρατηρούμενες μεταβολές στη διαμόρφωση των προσδεσμένων πεπτιδίων σ' αυτούς τους φορείς σε σύγκριση με τα ελεύθερα πεπτιδία, όχι μόνο δεν δημιουργούν προβλήματα, αλλά επί πλέον προκαλούν αυξημένη ανοσολογική εξειδίκευση. Αξίζει εδώ να επισημανθεί η ιδιαίτερα εκτεταμένη αναφορά για τα αποτελέσματα αυτά σε δύο άρθρα ανασκόπησης των P. Verrek και Jan Jerek με τίτλο: "Πεπτιδικά και Γλυκοπεπτιδικά Δεδρομερή" που δημοσιεύθηκαν πρόσφατα (1999) στο επίσημο έγκριτο περιοδικό της Ευρωπαϊκής Εταιρείας των Πεπτιδίων (Journal of Peptide Science).

Μία ιδιαίτερη επίσης διεθνή τιμητική διάκριση για μία ερευνητική εργασία του Εργαστηρίου της Χημείας των Πεπτιδίων αποτελεί το γεγονός ότι στο τεύχος Νο2 του Φεβρουαρίου 2000 του τόμου 53 του έγκριτου διεθνούς επιστημονικού περιοδικού "Biopolymers" επιλέχθηκε να προβληθεί στο εξώφυλλο αυτού του τεύχους του Biopolymers μία εικόνα από μία εργασία του Εργαστηρίου των Πεπτιδίων που δημοσιεύθηκε σ' αυτό το τεύχος (Biopolymers, 2000, Vol. 53(2), 113-128). Η εργασία αυτή έγινε από κοινού από το εργαστήριο της Χημείας των Πεπτιδίων, το Ελληνικό Ινστιτούτο Παστέρ και το Εργαστήριο Μακρομοριακής Φυσικοχημείας του Πολυτεχνείου του Nancy της Γαλλίας, στα πλαίσια των μελετών μίας συνδυασμένης μοριακής προσέγγισης για την κατανόηση και τη θεραπεία της Βαριάς Μυασθένειας. Στην εικόνα αυτή προτείνεται και παρουσιάζεται για πρώτη φορά η μοριακή αλληλεπίδραση μεταξύ αντιγόνου-αντισώματος για τον υποδοχέα της ακετυλοχολίνης με βάση τα πειραματικά δεδομένα μελετών πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού (NMR) και υπολογισμών μοριακής δυναμικής (MD). Μελέτες τέτοιου είδους αλληλεπιδράσεων μπορούν να βοηθήσουν στο σχεδιασμό ισχυρών ανταγωνιστών αντισωμάτων για τη θεραπεία της Βαριάς Μυασθένειας.

### Στελέχωση του Εργαστηρίου της Χημείας των Πεπτιδίων

Σήμερα στο Ερευνητικό Εργαστήριο της Χημείας των Πεπτιδίων του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, του οποίου οι δραστηριότητες επικεντρώνονται στη "Σύνθεση, Δομή, Φασματοσκοπία και Αλληλεπιδράσεις Βιομορίων", υπηρετούν τέσσερα μέλη ΔΕΠ: Οι Καθηγητές Κων/νος Σακαρέλλος και Μαρία Σακαρέλλου-Δαϊτσιώτου, ο Αναπληρωτής Καθηγητής Βασίλειος Τσίκαρης και η Επίκουρη Καθηγήτρια Ευγενία Πάνου-Πομώνη. Επί πλέον, στα πλαίσια εκπαιδευτικής άδειας από το Πανεπιστήμιο Αθηνών, εργάζεται επίσης στο Ερευνητικό Εργαστήριο της Χημείας των Πεπτιδίων η Επίκουρη Καθηγήτρια Βασιλική Θεοδώρου-Κασιούμη, ο μεταδιδακτορικός Ερευνητής Αθανάσιος Σταυρακούδης και ένας σημαντικός αριθμός Μεταπτυχιακών φοιτητών (Α. Ρίζου, Δ. Κρικιορίαν, Α. Μούλια, Ε. Τενέντε, Β. Μούσης, Γ. Μπίτζος, Ν. Μπίρης, Δ. Κεραμισάνου, Α. Κούκη, Α. Κασμοπούλου, Μ. Ελευθεριάδης, Σ. Μακροπούλου, Χ. Αλεξόπουλος, Α. Θρασυβουλιδής). Ένας σημαντικός επίσης αριθμός παλαιότερων μεταπτυχιακών φοιτητών έχει καταλάβει Πανεπιστημιακές Ακαδημαϊκές θέσεις, θέσεις στο Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Ιωαννίνων ή σε Φαρμακευτικές Εταιρείες και Βιομηχανίες.

### Ανάπτυξη δικτύου δια-επιστημονικών συνεργασιών

Για την αντιμετώπιση σύγχρονων περίπλοκων ερευνητικών προβλημάτων, ιδιαίτερα θεμάτων υγείας με βάση τη μοριακή ιατρική για πρόγνωση και κλινικές εφαρμογές, έχει αναπτυχθεί με διαχρονική επιτυχία ένα σημαντικό δίκτυο δια-επιστημονικών ερευνητικών συνεργασιών, στα πλαίσια ερευνητικών προγραμμάτων που χρηματοδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας και λοιπούς διεθνείς οργανισμούς, με μέλη ΔΕΠ και Ερευνητές: (i) του Τμήματός μας (Αναπληρωτής Καθηγητής Ιωάννης Δημητρόπουλος, Επίκουροι Καθηγητές Δημόκριτος Τσουκάτος, Αλέξανδρος Τσελέπης και Ιωάννης Ελεμές), (ii) της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου μας (Καθηγητής Δημήτριος Σιδερίδης, Αναπληρωτές Καθηγητές Ιωάννης Γουδέβενος, Μωυσής Ελισάφ και Ιωάννης Ιωαννίδης), (iii) της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών (Καθηγητής Χαράλαμπος Μ. Μουτσόπουλος, Επίκουροι Καθηγητές Αθανάσιος Τζιούφας και Παναγιώτης Βλαχογιαννόπουλος, Διδάκτωρ Ερευνητής Γεώργιος Θυφρονίτης), (iv) του Ελληνικού Ινστιτούτου Παστέρ (Δρς Σ. Τζάρτος, Καίτη Σωτηριάδου-Νικολαΐδου, Πηνέλυ Λυμπέρη, Ελένη Ντότσικα και Γεώργιος Κόλιας), (v)

του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών (Α. Γκάλη και Ν. Οικονομάκος), (vi) του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης (Καθηγητής Ιωσήφ Παπαματθαϊάκης), (vii) του Πολυτεχνειακού Ιστιτούτου της Λωρραίνης (Dr. M.T. Cung και M. Marraud), (viii) του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου της Πάδοβα (Prof. Claudio Toniolo και Gianfranco Scorrano), (ix) του Shemyakin & Ovchinnikov Ινστιτούτου Βιοοργανικής Χημείας της Ακαδημίας Επιστημών της Μόσχας (Prof. Augusta Mikhailova) και (x) του Austin Ερευνητικού Ινστιτούτου της Μελβούρνης της Αυστραλίας για την ανάπτυξη εμβολίου κατά του καρκίνου (Prof. I. MacKenzie και Δρ. Β. Αποστολοπούλου).

Στα πλαίσια των προγραμμάτων αυτών έχουν επίσης αναπτυχθεί συνεργασίες με τις φαρμακευτικές βιομηχανίες ELPEN και Gallenika, καθώς και με τη ΔΕΛΙ του Δήμου Ιωαννιτών.

### Αναφορά στις τρέχουσες ερευνητικές δραστηριότητες

Οι τρέχουσες ερευνητικές δραστηριότητες του Εργαστηρίου της Χημείας των Πεπτιδίων, δια μέσου του δικτύου των δια-επιστημονικών συνεργασιών του, επικεντρώνονται στην ανάπτυξη διαγνωστικών τεχνικών και θεραπευτικών αγωγών με τη βοήθεια συνθετικών πεπτιδίων, για τα Συστηματικά Αυτοάνοσα Νοσήματα (Συστηματικός Ερυθηματώδης Λύκος, Σύνδρομο Sjogren, Σκληρόδερμα), τη Βαριά Μυασθένεια, τη Λείψμα-νίαση, τα Καρδιακά Νοσήματα (ασταθής στηθάγχη, οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου κλπ.), το Διαβήτη, τη Λευχαιμία και λοιπές μορφές Καρκίνου.

Στη συνέχεια παρατίθενται επιγραμματικά οι τίτλοι με τις τρέχουσες ερευνητικές δραστηριότητες σε συνεργασία με τις προαναφερθείσες ερευνητικές ομάδες:

1. Επαναλαμβανόμενοι ολιγοπεπτιδικοί φορείς (SOCs): Νέες βελτιώσεις και εφαρμογές.
2. Διεπιτοπικός επαναλαμβανόμενος ολιγοπεπτιδικός φορέας (SOCn) που μιμείται το Sm αυτοαντιγόνο: Σύνθεση, διαμορφωτικές και βιολογικές μελέτες.
3. Επαναλαμβανόμενοι ολιγοπεπτιδικοί φορείς (SOCn) με ανοσοενισχυτική δράση για ανάπτυξη εμβολίων.
4. Συμπληρωματικά πεπτιδία των Β και Τ-επιτόπων του αυτοαντιγόνου La/SSB στην ανοσορύθμιση του συνδρόμου Sjogren (pSS).
5. Σχεδιασμός και σύνθεση μοντέλων του "δακτυλίου του ψευδαργύρου" του Ro/SSA αντιγόνου για ανοσορύθμιση στις συστηματικές αυτοάνοσες παθήσεις.
6. Β-επίτοποι της τοποϊσομεράσης I και συσχέτιση αυτών με την πνευμονική ίνωση (PIF) σε ασθενείς με διάχυτο σκληρόδερμα.
7. Πολλαπλή πρόσδεση μυελοπεπτιδίων σε επαναλαμβανόμενους ολιγοπεπτιδικούς φορείς (SOC4) : Σύνθεση , διαμόρφωση και μελέτες σε ανθρώπινα λευχαιμικά κύτταρα.
8. Συνθετικά πεπτιδία και ανασυνδυασμένα πολυπεπτιδία στη μελέτη του νικοτινικού υποδοχέα της ακετυλοχολίνης και της βαριάς μυασθένειας.
9. Σχεδιασμός, σύνθεση και χαρακτηρισμός φωτοδραστικών πεπτιδίων αναλόγων της κύριας ανοσογόνου περιοχής (MIR) του υποδοχέα της ακετυλοχολίνης για φωτοεπαγόμενη αντίδραση με αντι-MIR μονοκλωνικά αντισώματα.
10. Σχεδιασμός, σύνθεση και αντιθρομβωτική δράση κυκλικών RGD αναλόγων.
11. Διερεύνηση σχέσεων δομής-δραστικότητας κυκλικών RGD πεπτιδίων.
12. Χαρτογράφηση περιοχών της ντεγκρίνης GPIIb-IIIa, οι οποίες συμμετέχουν στη διαδικασία αυσσώρευσης των αιμοπεταλίων.
13. Ομοιοπολική πρόσδεση μιας ανοσοεπικρατούς περιοχής της υπομονάδας της URE B σε επαναλαμβανόμενους ολιγοπεπτιδικούς φορείς (SOCn): Σύνθεση και βιολογικές μελέτες.
14. Διαμορφωτική ανάλυση της LHRH Θηλαστικών και τμημάτων αυτής με 17O και 1H-NMR φασματοσκοπία.
15. Σχεδιασμός, σύνθεση και μελέτη ενός πεπτιδικού μοντέλου καταλυτικού γντισώματος.
16. Διερεύνηση της τάσης των 20 αμινοξέων για τη σταθεροποίηση της β στροφής τύπου II στις θέσεις i και i+3. Υπολογιστική προσομοίωση των πεπτιδίων Ac-X-Pro-Gly-Y-NHMe.



# ΣΥΛΛΟΓΙΚΗ ΣΥΜΒΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΟΛΟΚΛΗΡΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ 2000 - 2001

Στην Αθήνα σήμερα 30 Ιουνίου 2000 οι υπογράφοντες αφενός Λεωτέρης Αντωνοκόπουλος, Πρόεδρος του Συνδέσμου Ελληνικών Βιομηχανιών και εκπρόσωπος αυτού και αφετέρου Μ. Στρατηγάκης, Πρόεδρος και Α. Στεφανίδου, Γενικός Γραμματέας, του Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών βιομηχανίας, νόμιμα εξουσιοδοτημένοι για την υπογραφή της παρούσας Σ.Σ.Ε., συμφώνησαν και συναποδέχθηκαν τα εξής:

1. Τα κατώτατα όρια των βασικών μηνιαίων μισθών των Επιστημόνων Χημικών που απασχολούνται με σχέση εργασίας ιδιωτικού δικαίου σ' ολόκληρη τη χώρα καθορίζονται ως εξής:

		Από 1.1.2000	Από 1.1.2001
Πρόσληψη		268.800	278.200
Μετά τη συμπλήρωση	1 έτους	280.600	290.400
	3 ετών	291.000	301.200
	5 ετών	301.700	312.200
	7 ετών	308.900	319.700
	9 ετών	315.600	326.700
	11 ετών	324.300	335.600
	13 ετών	331.200	342.700
	15 ετών	338.100	349.900
	17 ετών	345.700	357.800
	19 ετών	353.800	365.200
	21 ετών	361.100	373.800
	23 ετών	368.600	381.500
	25 ετών	376.000	389.100
	27 ετών	383.200	396.600
	29 ετών	390.700	404.300
	31 ετών	398.100	412.000
	33 ετών	403.600	417.700
	35 ετών	411.100	425.400

Εφόσον την 1.1.2002 οι ανωτέρω μισθοί της 31.12.2001 δεν εξασφαλίζουν επίπεδο αύξησης υπερβαίνον τουλάχιστον κατά μία ποσοστιαία μονάδα τον επίσημο Μέσο Δείκτη Τιμών Καταναλωτή του έτους 2001, θα αναπροσαρμοσθούν από 1.1.2002 έτσι ώστε η συνολική αύξησή τους για το 2001 να υπερβαίνει κατ' αυτό το ποσοστό τον Μέσο Δ.Τ.Κ.

2. Σαν υπηρεσία νοείται η άσκηση επαγγέλματος του Χημικού σε οποιοδήποτε εργοστάσιο φυσικό ή νομικό πρόσωπο ή και ως ελεύθερου επαγγελματία χημικού η οποία αποδεικνύεται με βεβαίωση του εργοστάσιου θεωρημένη από την Ένωση Ελλήνων Χημικών ή το Τ.Ε.Ε. καθώς και από στοιχεία δήλωσης φόρου εισοδήματος και του οικείου ασφαλιστικού φορέα. Επίσης αναγνωρίζεται σαν χρόνος υπηρεσίας Χημικού και ο χρόνος διάρκειας της στρατιωτικής θητείας, εφόσον αποδεδειγμένα διανύθηκε σε καθήκοντα σχετικά με το επάγγελμα του χημικού.

3. Στους κατόχους μεταπτυχιακών τίτλων (MASTERS ή P.H.D. ή άλλων ισοτιμών) ανεγνωρισμένων ιδρυμάτων του εξωτερικού ή εσωτερικού αναγνωρίζεται για το θέμα της αμοιβής τους, επιπλέον προϋπηρεσία δύο ή τεσσάρων ετών αντίστοιχα.

4. Σ' όλους τους Επιστήμονες Χημικούς άνδρες ή γυναίκες χορηγείται επίδομα γάμου σε ποσοστό 10% πάνω στους βασικούς μισθούς που καθορίζει αυτή η σύμβαση. Το επίδομα αυτό συνεχίζει να καταβάλλεται και στους διαζευγμένους-νες, ή χήρους-ρες καθώς και στις άγαμες μητέρες χημικούς που έχουν την επιμέλεια ή την γονική μέριμνα των παιδιών.

5. Οι βασικοί μισθοί που καθορίζει αυτή η σύμβαση προσαυξάνονται με επίδομα τέκνων που χορηγείται σ' όλους τους Επιστήμονες Χημικούς άνδρες και γυναίκες σε ποσοστό 5% για κάθε παιδί, εφόσον είναι κάτω των 20 ετών και δεν εργάζονται ή μέχρι 26 ετών, εφόσον αποδεδειγμένα σπουδάζουν κανονικά και δεν εργάζονται. Στην περίπτωση που και οι δύο σύζυγοι εργάζονται στην ίδια επιχείρηση μόνο ο ένας από αυτούς δικαιούται το επίδομα τέκνων. Με σχετική δήλωσή τους θα καθορίζουν ποιος από τους δύο θα το εισπράττει. Το επίδομα αυτό χορηγείται απεριόριστα στις περιπτώσεις παιδιών με ειδικές ανάγκες εφόσον υπάρχει πιστοποιητικό της αρμόδιας επιτροπής ΙΚΑ.

6. Στους Επιστήμονες Χημικούς χορηγείται επίδομα υπευθυνότητας ως εξής:

α. στους προϊστάμενους τμημάτων παραγωγής, έρευνας, χημικού εργαστηρίου, κατεργασίας αποβλήτων, ελέγχου και διασφάλισης ποιότητας, προμηθειών, μελετών και προγραμματισμού προμηθειών και πωλήσεων μάρκετινγκ σε ποσοστό 17% πάνω στους βασικούς μηνιαίους μισθούς. Το επίδομα αυτό χορηγείται επίσης και στους χημικούς που ορίζονται τεχνικοί ασφαλείας των επιχειρήσεων και σε ποσοστό τουλάχιστο 17% εφόσον εκτελούν τα καθήκοντα που συνδέονται μ' αυτή την ιδιότητα συμπληρωματικά των κυρίων καθηκόντων. Στην περίπτωση που στην επιχείρηση απασχολείται ένας μόνο επιστήμονας χημικός και είναι ο μοναδικός τεχνικός επιστήμονας, τότε ο χημικός δικαιούται επίδομα υπευθυνότητας 5% πλέον αυτού που τυχόν δικαιούται από άλλη αιτία που περιγράφεται σ' αυτό το άρθρο και πάντως όχι ανώτερο συνολικά του 22%, υπολογιζόμενο πάνω στους βασικούς μηνιαίους μισθούς.

β. στους προϊστάμενους όλων των τμημάτων παραγωγής ή ολόκληρου του εργοστασίου ή του καταστήματος της επιχείρησης σε ποσοστό 25%.

γ. σύμφωνα με τον νόμο ή με απόφαση της επιχείρησης οριζόμενος υπεύθυνος επιστήμονας χημικός δικαιούται, το επίδομα υπευθυνότητας σε ποσοστό 20% πάνω στους βασικούς μηνιαίους μισθούς.

δ. ο εκάστοτε οριζόμενος από την επιχείρηση υπεύθυνος βάρδιας ή φύλαξης απογευματινής ή νυκτερινής επιστήμονας χημικός δικαιούται το επίδομα υπευθυνότητας σε ποσοστό 15% πάνω στους βασικούς μηνιαίους μισθούς.

Εξυπακούεται ότι σε περίπτωση επικάλυψης καθηκόντων που αναφέρονται στις παραγράφους α,β,γ,δ, ανωτέρω χορηγείται ένα και μόνο επίδομα και που θα είναι υψηλότερο απ' αυτά.

7. Επιστήμονες χημικοί απασχολούμενοι σε οποιοδήποτε τμήμα επιχείρησης όπου στο προσωπικό χορηγείται με συλλογικές συμβάσεις εργασίας ή με αποφάσεις διαιτησίας ή με άλλες διατάξεις επίδομα ανθυγιεινής εργασίας ή επικίνδυνης εργασίας ή ανθυγιεινής και επικίνδυνης εργασίας, δικαιούνται το επίδομα αυτό σε ποσοστό που το λαμβάνουν οι μισθωτοί του ίδιου τμήματος και οπωσδήποτε σε ποσοστό 12% πάνω στους βασικούς μηνιαίους μισθούς.

Ειδικά επιστήμονες χημικοί που απασχολούνται στα χημικά εργαστήρια δικαιούνται επίδομα ανθυγιεινής ή επικίνδυνης εργασίας ή ανθυγιεινής και επικίνδυνης εργασίας σε ποσοστό 13% πάνω στα κατώτατα όρια των βασικών μισθών ανεξάρτητα αν το παίρνουν οι υπόλοιποι εργαζόμενοι. Το ανθυγιεινό επίδομα αυτής της παραγράφου χορηγείται σε υψηλότερο ποσοστό εφόσον στον ίδιο χώρο του εργαστηρίου χορηγείται τέτοιο σε άλλους επιστήμονες με Σ.Σ.Ε. ή διαιτητικές αποφάσεις ή άλλες διατάξεις, συμφιλιείται δε με κάθε επίδομα καταβαλλόμενο για την ίδια αιτία.

8. Χημικοί που υπηρετούν ή είναι ενταγμένοι σε θέσεις που προβλέπονται από εσωτερικούς κανονισμούς δικαιούνται τους βασικούς μισθούς μαζί με κάθε είδους προσαυξήσεις και επιδόματα που προβλέπονται κάθε φορά αυτοί οι κανονισμοί, ή οργανισμοί, το σύνολο των οποίων εν πάση περιπτώσει δεν μπορεί να είναι μικρότερο από τα ελάχιστα όρια αποδοχών που καθορίζει η παρούσα Σ.Σ.Ε.

Οπωσδήποτε οι προσαυξήσεις ή τα επιδόματα που τυχόν προβλέπονται από αυτούς τους κανονισμούς ή οργανισμούς χορηγούνται μόνο πάνω στους βασικούς μισθούς που αυτοί προβλέπουν.

9. Στους χημικούς-πωλητές καθώς και αυτούς που ασχολούνται με την ιατρική ενημέρωση και οι οποίοι απασχολούνται με εισπράξεις χρημάτων ή πληρωμές ή αποδόσεις λογαριασμών χορηγείται επίδομα λαθών σε ποσοστό 7% υπολογιζόμενο στους βασικούς μηνιαίους μισθούς.

10. Χορηγείται επίδομα ξένης γλώσσας σε ποσοστό 9% συνολικά στους χημικούς που κατέχουν τουλάχιστον μία ξένη γλώσσα, με την προϋπόθεση, ότι την χρησιμοποιούν κατά την εκτέλεση της εργασίας τους.

11. Καθιερώνεται για τους επιστήμονες χημικούς σύμφωνα με την υπ' αριθ. 25/1983 απόφαση του Δ.Δ.Δ. Αθηνών η εβδομάδα των 5 (πέντε) ημερών, θώρου ημερήσιας απασχόλησης και 40 ωρών εβδομαδιαίας απασχόλησης.

Κάθε απασχόληση πέραν των 40 ωρών εβδομαδιαίως θα αμειβεται σύμφωνα με ό,τι προβλέπουν οι σχετικοί νόμοι και διατάξεις.

12. Μετά την παρέλευση έτους από την πρόσληψη οι χημικοί δικαιούνται 20 εργάσιμες ημέρες κανονική άδεια με πλήρεις αποδοχές η οποία αυξάνεται κατά μία εργάσιμη ημέρα κατ' έτος ως τις 22 ημέρες. Σ' αυτή τη βάση καθορίζεται κάθε οφειλόμενη απ' αυτήν την αιτία παροχή.

Μετά την συμπλήρωση 10 ετών απασχόλησης στον ίδιο εργοδότη ή 12 ετών σε οποιοδήποτε εργοδότη οι χημικοί δικαιούνται 3 (τρεις) εργάσιμες ημέρες άδεια επιπλέον της νόμιμης, έτσι ώστε το σύνολο της ετήσιας άδειας φθάνει συνολικά τις 25 εργάσιμες ημέρες για αυτούς που απασχολούνται σε πενήτημη βάση ή τις 30 εργάσιμες ημέρες γι' αυτούς που απασχολούνται σε εξαήμερη βάση.

13. Στους επιστήμονες χημικούς χορηγείται σε περίπτωση γάμου άδεια 6 ημερών για όσους εργάζονται εξαήμερο και παραμένει 5 εργάσιμων ημερών για όσους εργάζονται πενήτημερο με αποδοχές. Η άδεια αυτή είναι άσχετη και δεν συμφιλιείται με την προβλεπόμενη από την παράγραφο 12 αυτής της Σ.Σ.Ε., ετήσια άδεια.

14. Στις γυναίκες χορηγείται: 1) μία επιπλέον εβδομάδα άδειας μετά τον τοκετό δηλ. κατά την περίοδο της λοχείας. Έτσι το σύνολο των εβδομάδων άδειας τοκετού και λοχείας αναπροσαρμόζεται στις 17 εβδομάδες, 2) άδεια μητρότητας 2 ωρών κάθε ημέρα για το πρώτο έτος μετά τον τοκετό. Οι γυναίκες χημικοί δεν απολύονται παρά μόνο για σπουδαίο λόγο κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης και για ένα χρόνο μετά τον τοκετό.

Ειδικότερα για την άδεια μητρότητας, οι μητέρες εργαζόμενες μπορούν, μετά από συμφωνία με την επιχείρηση να λαμβάνουν την άδεια αυτή για μία ώρα ημερησίως επί δύο χρόνια αντί των δύο ωρών για τον πρώτο χρόνο.

Αυτήν την άδεια η οποία χορηγείται για λόγους φροντίδας των παιδιών μπορεί εναλλακτικά να ζητήσει ο άνδρας εφόσον δεν κάνει χρήση αυτής η εργαζόμενη μητέρα. Στις περιπτώσεις αυτές θα πρέπει ο άνδρας να προσκομίσει στην επιχείρηση που απασχολείται, βεβαίωση από τον εργοδότη της συζύγου του ότι η ίδια δεν λαμβάνει την άδεια θηλασμού και φροντίδας παιδιών.

15. Η άδεια του άρ. 7 του ν. 1483/84 σε περίπτωση ασθένειας εξαρτημένων μελών καθορίζεται σε 12 εργάσιμες ημέρες κατ' έτος κατόσον αφορά τα παιδιά και εφόσον ο εργαζόμενος/η έχει από τρία παιδιά και άνω.

16. Σε περίπτωση καταγγελίας της συμβάσεως εργασίας εφαρμόζονται οι διατάξεις των Ν. 2112/20 και 3198/55 περί αποζημιώσεων υπαλλήλων.

17. Στους εκτός έδρας απασχολούμενους επιστήμονες χημικούς χορηγούνται οι παροχές που προβλέπονται από την παρ. 4 της 43739/4395/51 Κοινής Υπουργικής Απόφασης των υπουργών Εργασίας και Οικονομικών με τους ίδιους όρους και προϋποθέσεις που αυτή ορίζει, ή τ ο ι : "αποζημίωση ίση με το 1/20 των νομίμων αποδοχών (βασικών μισθών και προσαυξήσεων λόγω επιδομάτων που προβλέπει η Σ.Σ.Ε.), οδοιπορικά και έξοδα διαμονής".

18. Αναγνωρίζεται από τα συμβαλλόμενα μέρη η χρησιμότητα της συνεχούς επιμορφώσεως των επιστημόνων οι οποίοι απασχολούνται στη βιομηχανία και η συμβολή της στον εκσυγχρονισμό των μεθόδων και της παραγωγικής διαδικασίας. Γι' αυτό ο Σ.Ε.Β. αναλαμβάνει την υποχρέωση να προτρέπει τα μέλη του στην παροχή διευκολύνσεων που θα επιτρέπουν στους επιστήμονες χημικούς την παρακολούθηση συνεδρίων ή σεμιναρίων που έχουν σχέση με την επιστήμη τους και το συγκεκριμένο αντικείμενο της εργασίας τους. Στις περιπτώσεις που η συμμετοχή τους σε τέτοιου είδους εκδηλώσεις έχει άμεση σχέση με το αντικείμενο της εργασίας τους ο Σ.Ε.Β. προτρέπει επίσης τα μέλη του να αναλαμβάνουν την κάλυψη των εξόδων συμμετοχής των Χημικών σ' αυτές τις εκδηλώσεις.

19. Τα συμβαλλόμενα μέρη δηλώνουν ότι κατά τις επόμενες διαπραγματεύσεις για την Σ.Σ.Ε. του κλάδου επιθυμούν να καταβάλλουν κάθε δυνατή προσπάθεια για την επίτευξη συμφωνίας την οποία επιτυγχάνουν επί σειρά ετών. Δηλώνουν όμως παράλληλα ότι σε περίπτωση αδυναμίας για την εξεύρεση λύσης συμφωνούν να απευθυνθούν στις υπηρεσίες μεσολαβητού ή διαιτητού με κοινή συμφωνία που θα συμπεριλαμβάνει επίσης και την επιλογή του προσώπου-μεσολαβητού ή διαιτητού.

20. Τυχόν καταβαλλόμενες αποδοχές ανώτερες από τις καθοριζόμενες σ' αυτή τη Σ.Σ.Ε. δεν μειώνονται απ' αυτή.

21. Η ισχύς της Σ.Σ.Ε. αυτής αρχίζει την 1η Ιανουαρίου 2000.

## ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΚΙΝΗΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ

Οι συνάδελφοι που συμμετέχουμε στην "Ανεξάρτητη Κίνηση Χημικών" αποφασίσαμε να λάβουμε μέρος για Τρίτη συνεχόμενη φορά στις εκλογές για την ανάδειξη των αιρετών μελών των Κεντρικών Οργάνων Διοίκησης της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, που θα γίνουν την 5η Νοεμβρίου 2000.

Καλούμε να συμμετάσχουν στο ψηφοδέλιό μας όσοι συνάδελφοι επιθυμούν (ανεξάρτητα από την πολιτική τους τοποθέτηση αλλά χωρίς παραταξιακές ή κομματικές επιρροές σε θέματα που αφορούν την Ε.Ε.Χ.) να εργαστούν για την επιστημονική και επαγγελματική αναβάθμιση του κλάδου

μας και είναι σύμφωνοι με τη διακήρυξη της ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ που δημοσιεύθηκε στα Χημικά Χρονικά (Τεύχος Οκτωβρίου 1997, σελίδα 262).

Οι ενδιαφερόμενοι παρακαλούνται να επικοινωνήσουν στα παρακάτω τηλέφωνα και Fax: (061) 997172 Κων/νος Πούλος, (031) 997776/79- Γιώργος Μπλέκας, (051) 223778- Σταύρος Μίκας, (051) 223702- Γιώργος Δασκαλόπουλος.

## ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΓΙΑ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗ - ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΓΙΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ & ΘΡΑΚΗΣ

Την **Κυριακή 17η Σεπτεμβρίου 2000 και ώρα 10.00 π.μ.** στην αίθουσα της **Δημοτικής Βιβλιοθήκης Καβάλας** (Κύπρου 10 – Πλατεία Δημαρχείου – Καβάλα) θα πραγματοποιηθεί η επαναληπτική εκλογοαπολογιστική Συνέλευση των μελών του Π.Τ. - Α.Μ.Θ., στην οποία καλούνται να συμμετάσχουν **όλοι οι συνάδελφοι της Περιφέρειας**, ανεξάρτητα από το εάν είναι εγγεγραμμένοι και οικονομικά τακτοποιημένοι ή όχι. Βέβαια είναι ευνόητο ότι δικαίωμα ψήφου θα έχουν μόνον οι εγγεγραμμένοι και οικονομικά τακτοποιημένοι (μέχρι και 31-12-00).

Παράλληλα αποφασίστηκε να διοργανωθεί **Εκδήλωση για Επαγγελματικά Θέματα**, που απασχολούν τον κλάδο μας, για τα οποία θα εισηγηθούν διακεκριμένοι και καθ' ύλη αρμόδιοι συνάδελφοι ( Α. Μπομπέτης- "Η Χημεία στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση", Α. Παπαθανασίου- "Ανάπτυξη και λειτουργία του Ενιαίου Φορέα Ελέγχου Τροφίμων", Μ. Στρατηγάκης- "Προβλήματα και προοπτικές απασχόλησης των Χημικών στην Βιομηχανία").

## ΣΥΝΕΛΕΥΣΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΑΔΩΝ ΕΕΧ

Η Διοικούσα Επιτροπή του Περιφερειακού Τμήματος Αττικής και Κυκλάδων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών συγκαλεί την Ετήσια Συνέλευση του Περιφερειακού Τμήματος στην Αίθουσα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, Κάνιγγος 27, Αθήνα, την **Δευτέρα 11 Σεπτεμβρίου 2000 ώρα 7:00 μ.μ.** με θέματα Ημερήσιας Διάταξης:

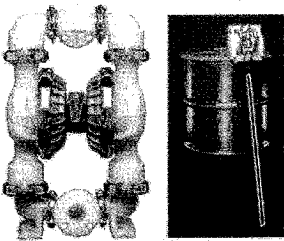
- 1) Έκθεση πεπραγμένων
- 2) Οικονομικός Απολογισμός

3) Έκθεση Τοπικής Ελεγκτικής Επιτροπής

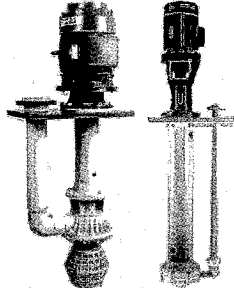
Σε περίπτωση μη απαρτίας (μισά συν ένα ταμειακά τακτοποιημένα μέλη του Περιφερειακού Τμήματος) η Σ.Π.Τ. θα επαναληφθεί με τα ίδια θέματα, στον ίδιο τόπο την **Δευτέρα 18 Σεπτεμβρίου 2000** την ίδια ώρα **7:00 μ.μ.** με απαρτία που θα υπάρχει "με την παρουσία οποιουδήποτε αριθμού ταμειακά τακτοποιημένων μελών"

## ΑΝΤΛΙΕΣ • ΠΙΕΣΤΙΚΑ • ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ • Π. ΜΑΡΚΟΜΙΧΑΛΗΣ & ΥΙΟΣ Α.Ε.Β.Ε. • ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΕΣ

Αεροκίνητες διπλού διαφράγματος



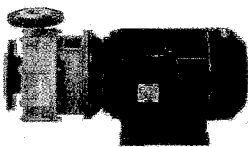
Πλαστικές εμβαιπιζόμενου στελέχους



Βαρελιών



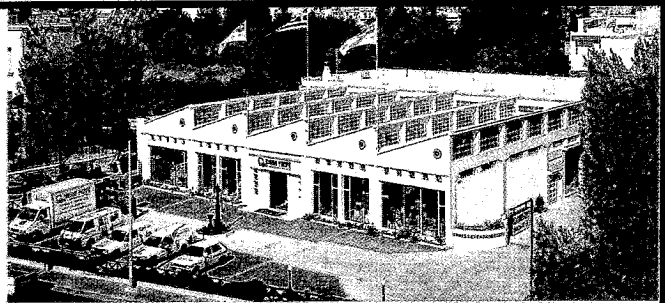
Πλαστικές ηλεκτροκίνητες έως 700 m<sup>3</sup>/h



Πλαστικές αυτόματης αναρρόφησης



Πλαστικές χειροκίνητες



### ΑΝΤΛΙΕΣ ΓΙΑ ΧΗΜΙΚΑ ΥΓΡΑ

Η MARCO PUMPS ΑΕΒΕ διαθέτει την πληρέστερη σειρά αντλιών, για κάθε εφαρμογή άντλησης της χημικής βιομηχανίας

Διαθέτουμε αντλίες κατασκευασμένες από : ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟ, ΡVDF, ΤΕΦΛΟΝ, ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΧΑΛΥΒΑ

Κατάλληλες για άντληση : ΙΣΧΥΡΩΝ ΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΑΛΚΑΛΙΩΝ, ΔΙΑΛΥΤΩΝ, ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΩΝ ΠΑΧΥΡΡΕΥΣΤΩΝ ΙΖΗΜΑΤΩΝ, ΧΡΩΜΑΤΩΝ

Επίσης, είμαστε οι κορυφαίοι Έλληνες κατασκευαστές ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΙΕΣΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ

www.marcopumps.gr e-mail : sales@marcopumps.gr

έδρα (έκθεση-εργοστάσιο-αποθήκες) : ΛΕΩΦ. ΑΘΗΝΩΝ ΠΕΙΡΑΙΩΣ 97, υποκατάστημα Μακεδονίας-Θράκης -Θεσσαλίας : ΜΟΝΑΣΤΗΡΙΟΥ 185,

18541 ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΤΗΛ.:4830329 (8 ΓΡΑΜΜΕΣ) FAX: 4833358 54627 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΤΗΛ.: (031)548561, 522946, FAX: 522927





Ο τομέας ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ της CARIERRA σε συνεργασία με την Ένωση Ελλήνων Χημικών (ΕΕΧ) ανακοινώνουν την

## ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ ΥΠΟΤΡΟΦΙΩΝ ΓΙΑ ΧΗΜΙΚΟΥΣ, ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΕΕΧ

### Περιλαμβάνει

- Εργασία σε περιβάλλον Windows 98.
- Σύνταξη & επεξεργασία κειμένου με το Microsoft Word 2000.
- Αναφορά σε ηλεκτρολόγηση και στοιχειοθεσία με τη βοήθεια του Microsoft Equation Editor και του Mathtype.
- Δημιουργία παρουσιάσεων και προτύπων με το Microsoft PowerPoint.
- Βασικές αρχές πλοήγησης στο Internet.
- Χρήσιμες δικτυακές διευθύνσεις για Πανεπιστήμια, Ερευνητικά Ιδρύματα, Βιβλιοθήκες.

- ✓ Δηλώσεις συμμετοχής έως 10 Οκτωβρίου 2000.
- ✓ Η κλήρωση θα πραγματοποιηθεί στις 25 Οκτωβρίου 2000, με την παρουσία εκπροσώπων της CARIERRA και της ΕΕΧ καθώς και όποιου μέλους της ΕΕΧ το επιθυμεί.
- ✓ Αποστείλατε το κουπόνι στη διεύθυνση ΕΜΜ. ΜΠΕΝΑΚΗ 32, 106 78, ΑΘΗΝΑ, Τηλ.: 38.15.982 υπόψη κ. Αλεξάνδρας Κωνσταντοπούλου και Εργίνας Ψαθά.

Επίθετο \_\_\_\_\_ Όνομα \_\_\_\_\_

Διεύθυνση \_\_\_\_\_

Τηλέφωνο \_\_\_\_\_

Είμαι κάτοχος Ηλεκτρονικού Υπολογιστή.

Έχω κάποιες γνώσεις σχετικές με τον Η/Υ.



Anton Paar

# ALCOLYZER



## Μέτρηση αλκοόλης σε κρασί (απ'ευθείας χωρίς απόσταξη)

- Εύρος μέτρησης 0 - 20% V/V
  - Ακρίβεια  $\leq 0,1\%$  V/V
  - Χρόνος μέτρησης: 1 λεπτό
- Απαιτούμενη ποσότητα δείγματος: 3ml
  - Απλή χρήση



**ALFA ANALYTICAL INSTRUMENTS**  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ - ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΙΕΣ

Κωνσταντίνος Χαλούλος

Καλαφάτη 1, 176 71 Καλλιθέα, Τηλ.: 957 3172, 953 1764 - 5

Fax: 951 6281, e-mail: haloulos@usa.net

Α Ν Τ Ι Π Ρ Ο Σ Ω Π Ε Υ Ο Μ Ε Ν Ο Ι Ο Ι Κ Ο Ι

**Metrohm**  
Ion analysis

**BOMEM**  
Hartmann & Braun

**BURKARD**  
SCIENTIFIC

**ELGA**

**EE**  
ADAM EQUIPMENT CO. LTD

**LEEMAN**  
LABS, INC

**AROMA**  
SCAN

**Anton Paar**

**NETZSCH**