



ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

1η ΕΚΔΟΣΗ 1936

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ. ΑΡ. ΑΔ. 899/95
ΕΝΟΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
ΚΑΝΙΓΙΟΣ 27 - 106 82 ΑΘΗΝΑ

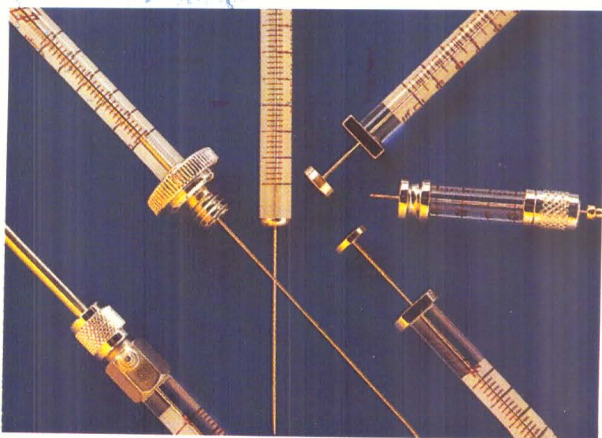
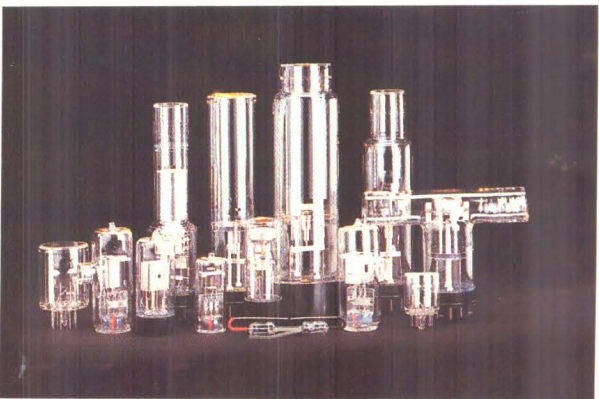
ISSN 0356 - 5526 • ΜΑΡΤΙΟΣ 1996 • ΤΕΥΧΟΣ 3
CCG EAC 58(3) • 385 - 416 • MARCH 1996 • VOLUME 58 • NUMBER 3



CHEMICA CHRONICA • General Edition

3/96

Association of Greek Chemists



ΝΕΟ ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΛΩΣΙΜΩΝ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ

(Αέριος, Υγρή, Ιοντική, Λεπτής Στοιβάδος)

- ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΙΑ ΜΑΖΑΣ (MS):

- Στήλες
- Φίλτρα αερίων
- Σύριγγες
- Φίλτρα καθαρισμού δείγματος
- Septa, Ferrules, Nuts, Liners, Loops, Βαλβίδες
- Πρότυπα Βαθμονόμησης (Standards)
- Υπερ - καθαροί διαλύτες
- Φιαλίδια
- Λυχνίες Δευτερίου
- Θάλαμοι Ανάπτυξης Πλακών TLC, Λυχνίες UV

ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ:

(UV-VIS, Φθορισμού, Ατομικής Απορρόφησης, Φούρνου Γραφίτου, Εκπομπής Πλάσματος & Υπερύθρου IR/FT-IR)

- Κυβέττες
- Λυχνίες Δευτερίου
- Πρότυπα Βαθμονόμησης UV-VIS
- Λυχνίες Κοίλης Καθόδου
- Σωλήνες Γραφίτη
- Χωνευτήρια
- Ανόργανα Πρότυπα Βαθμονόμησης (Standards)
- Παράθυρα, Κυψελίδες, Πρέσσες, Καλούπια, Gas cells

ΣΤΟΙΧΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (CHN-O-S):

- Κάψουλες Δείγματος
- Πρότυπα Βαθμονόμησης (Standards) κλπ

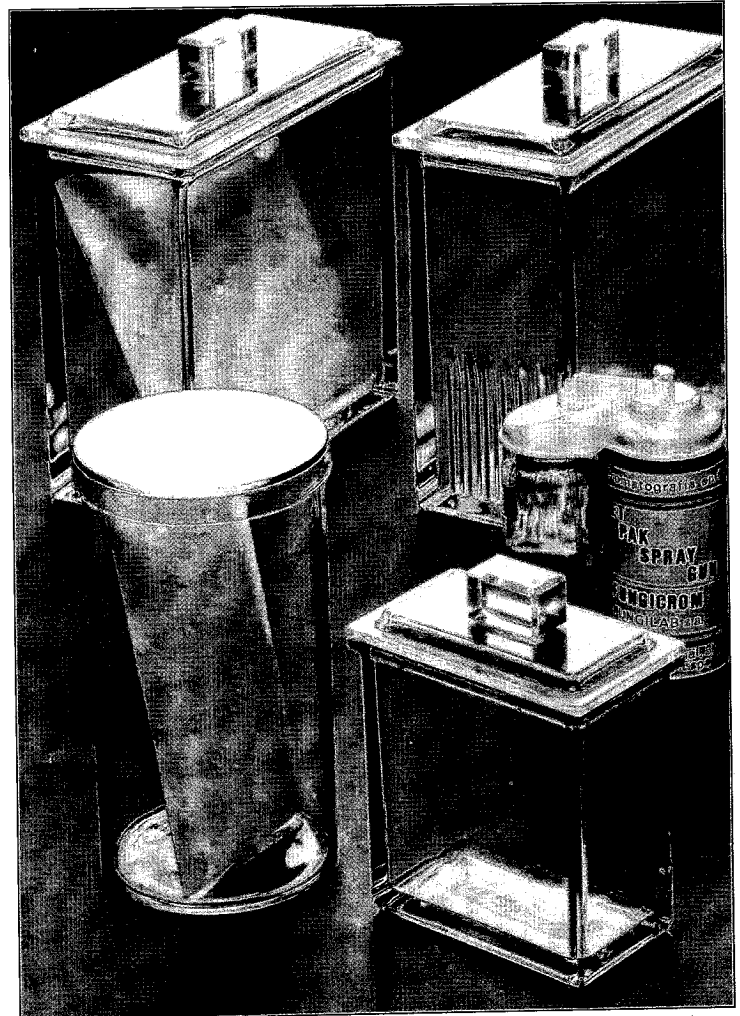
ΠΡΟΣΟΧΗ: Νέα Διεύθυνση Γραφείων

Μαραθώνος 7 & Μακεδονίας, 152 33 Χαλάνδρι, Αθήνα Τηλ.: 689 5260, Fax: 680 1672 Ταχ. Δ/ση:
Ταχ. Θυρίς 65074, 154 10 Ψυχικό E- mail: hellamco@compulinc. gr

ΠΟΛΥΦΗΜΟΥ 4α - 118 54 ΑΘΗΝΑ (ΚΑΤΩ ΠΕΤΡΑΛΩΝΑ) - ΤΗΛ.: (01) 34 76 228 - 34 76 229 - fax: (01) 34 76 229



ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΑ ΙΞΩΔΟΜΕΤΡΑ
Περιοχής μέτρησης από 3cp μέχρι 1.000.000 poise



ΘΑΛΑΜΟΙ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ ΛΕΠΤΗΣ ΣΤΟΙΒΑΔΟΣ

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



FUNGILAB S. A.

Εξοπλισμός και στήριξη του εργαστηρίου σας με συσκευές γενικής και ειδικής χρήσης, από το 1984

- Ζυγοί • Μαγνητικοί αναδευτήρες • Υδρόλουτρα • Θερμομανδύες - Θερμαντικές πλάκες
- Ηλεκτροχημικά όργανα - Πολαρογράφοι • Διαθλασίμετρα - Πολωσίμετρα • Ξωδόμετρα • Κλίβανοι
- Ομογενοποιητές • Συσκευές BOD, COD, ιωδών ουσιών, KJELDAHL - ROTARY EVAPORATOR κλπ

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Το σημείωμα του εκδότη

Αγαπητοί φίλοι,

Το φάσμα της ανεργίας απλώνεται απειλητικό ιδιαίτερα για τους νέους χημικούς. Η αποβιομηχάνιση των τελευταίων ετών όπου ο δείκτης βιομηχανικής παραγωγής αυξήθηκε τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια μόνο κατά 0,1%, η έλλειψη επενδύσεων και η αύξηση του δημοσίου χρέους, είχε σαν αποτέλεσμα ολόκληρες περιοχές της χώρας, Εύβοια, Κοζάνη, Λαμία να μαστίζονται από την ανεργία.

Συγχρόνως οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης αναπτύσσονται με ρυθμό 2,5% του ΑΕΠ, ενώ η χώρα μας με ρυθμό 1,5%, που σημαίνει ότι έστω και αν αυξήσουμε το ρυθμό ανάπτυξης κατά 1% άνω του Κοινοτικού Μέσου Ορου θα πλησιάσουμε το 80% του κατά κεφαλήν εισοδήματος του μέσου Ευρωπαίου, σε πενήντα χρόνια. Έτσι η σύγκληση των οικονομιών που προβλέπει η Συνθήκη του Μάαστριχτ αποτελεί δυσπρόσιτο στόχο αν δεν αυξηθούν οι ρυθμοί ανάπτυξης κατά 3% και των επενδύσεων κατά 10%. Αν και το δημόσιο χρέος που αγγίζει τα 34 τρις δεν περιορισθεί σημαντικά, η χώρα μας θα παραμείνει ο ουραγός της Ε.Ε.

Η ΕΕΧ επισημαίνει προς κάθε κατεύθυνση την ανάγκη αύξησης της βιομηχανικής παραγωγής και έχει θέσει μεταξύ άλλων ως άμεσους στόχους:

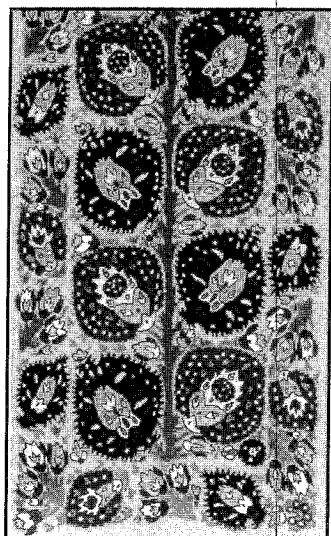
- τη σύνδεση της χημικής έρευνας με την παραγωγή και την αύξηση των κονδυλίων για την έρευνα, την μεταφορά και απορρόφηση τεχνολογίας και

- τη σύνδεση της Πανεπιστημιακής εκπαίδευσης με την χημική βιομηχανία και την παραγωγή. Συγχρόνως η επαγγελματική κατάρτιση και η συνεχής επιμόρφωση θα βελτιώνουν συνεχώς τη χημική βιομηχανία και την παραγωγή, καθώς και τη θέση των συναδέλφων στο σημερινό εθνικό αλλά και διεθνές έντονα ανταγωνιστικό περιβάλλον.

Φιλικά

Νέκταρ

ο Εκδότης



Φωτογραφία
εξωφύλλου.:

ΚΟΥΚΟΥΝΑΡΙΑ I

Από «μαξιλαρομάνα» Ηπείρου,
18ος αιών. Μουσείο Μπενάκη.
Συλλογή Εύας και Στέλλας
Αγγελοπούλου (χημικού).

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ Κ. ΛΑΛΙΩΤΗ	387
ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ Σ. ΠΑΛΑΙΟΓΙΑΝΝΗ	388
Η ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ	389
Σ. Παλαιογιάννη	
Η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ	391
Το Ελληνικό Πρόγραμμα Δράσης	
Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ	395
Μ. Μπαγιά, Π.Α. Σίσκου	
ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ: 1936 - 1945	399
Ν. Βακιρτζή	
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΖΩΤΟΥ ΚΑΤΑ ΚJELDHAL	401
Ν. Β. Κυριακίδης	
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	405
ΧΗΜΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ	
Μ.Σ. Μαυρόπουλος	
ΤΜΗΜΑ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΧΗΜΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	406
5ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ - ΚΥΠΡΟΥ	407
ΒΡΑΒΕΙΑ ΝΟΒΕΛ ΧΗΜΕΙΑΣ	408
Ι. Σιταρά	
ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΟΥΛΑΝΔΡΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ	410
Μ. Τσίβου	
25 ΧΡΟΝΙΑ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	411
ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	
Μ. Μπαγιά	
ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ	414
ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ	416

Οι όποιες απόψεις φέρονται μέσα από ενυπόγραφα δημοσιευμένα κείμενα δεν αποτελούν απαραίτητως θέση ούτε του Εκδότη, ούτε της Συντακτικής Επιτροπής του περιοδικού. Επίσης, η Συντακτική Επιτροπή διατηρεί το δικαίωμα περικοπών ή μετατροπών των υποβαλλόμενων προς δημοσίευση κειμένων, εφόσον έτσι δεν αλλοιώνεται το νόημα τους.

Η Ε.Ε.Χ. απέκτησε διεύθυνση ηλεκτρονικής αλληλογραφίας (electronic mail), την ακόλουθη:
ncatsa @ leon. nrcps. ariadne - t.gr

• ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ Νο 3/96, τόμος 58. Επίσημο Όργανο της Ένωσης Ελλήνων Χημικών Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα, Τηλ. 3821524 - 3832151 - Fax: 3833597 - e-mail: ncatsa @ leon. nrcps. ariadne - t.gr - Τιμή τεύχους: 400 δρχ. • **Συνδρομές:** Βιομηχανίες - Οργανισμοί: 20.000 δρχ. - Ιδιώτες: 6.000 δρχ. - Φοιτητές: 2.000 δρχ. - Συνδρομή εξωτερικού \$ 100 • **Ιδιοκτήτης:** ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ • **Εκδότης:** Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Ν. Κατσάρος - **ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ Ε.Ε.Χ.:** **Αρχισυντάκτης:** Ντόρα Βακιρτζή • **Μέλη:** Γ. Αρβανίτης, Α. Μητρόπουλος, Π. Μπότσης, Π. Παπαδόπουλος, Π. Προύντζος, Ρ. Σκούλικα • **Ανταποκριτές:** Πανεπιστήμιο Αθηνών: Π. Σίσκος - Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης: Ε. Τσατσάρωνη - Πανεπιστήμιο Πατρών: Σ. Περέλλης - Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων: Γ. Τσαπαρλής - Πανεπιστήμιο Κρήτης: Μ. Ορφανόπουλος • **Δημόσιες Σχέσεις - Διαφημίσεις:** Νίκος Μαλικιάντζος • **Επιμέλεια Παραγωγής:** ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΥΡΩΕΚΔΟΤΙΚΗ, Ναυαρίνου 12 - 100 40 Αθήνα, Τηλ. 3617350 - Fax: 3613676 • **Φωτοστοιχειοθεσία - Εκτύπωση - Βιβλιοδεξιά:** Θ. ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ Ο.Ε., Ηροδότου 44 - Γαλάτσι - Τηλ. 2134192-3

ΚΩΣΤΑΣ ΛΑΛΙΩΤΗΣ

Συνέντευξη του Υπουργού Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. στα ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ



• Ποιοί είναι, συνοπτικά βέβαια, οι στόχοι και οι κατευθυντήριες γραμμές σας για να προσεγγίσει η χώρα μας αυτό που διεθνώς ονομάζεται αειφόρος ανάπτυξη;

Συνοπτικά οι στόχοι και οι Κατευθυντήριες Επιλογές, οι προτάσεις και οι Επιλογές ενός Εθνικού Σχεδίου για την Προστασία του Περιβάλλοντος, την Οικολογική Ισορροπία και την αναβάθμιση της Ποιότητας Ζωής περιλαμβάνουν:

Τη σύζευξη της Οικονομίας με το Περιβάλλον και την ενσωμάτωση των αρχών, των αξιών, των ευαισθησιών και των προτεραιοτήτων της οικολογίας στην ΑΕΙΦΟΡΟ (ΒΙΩΣΙΜΗ) ΑΝΑΠΤΥΞΗ.

Την εφαρμογή του Χωροταξικού και Πολεοδομικού Σχεδιασμού και την ολοκλήρωση του Εθνικού Κτηματολογίου.

Τη βελτίωση του Αστικού Περιβάλλοντος με αιχμή τόσο την ριζική αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της ηχορύπανσης στα μεγάλα αστικά κέντρα, όσο και την ολοκληρωμένη και ορθολογική διαχείριση των αστικών απορριμμάτων αλλά και των Βιομηχανικών Τοξικών Αποβλήτων με την υιοθέτηση της ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ των Πρώτων Υλών και της Τελικής Απόθεσής τους σε χώρους Υγειονομικής Ταφής.

Τη διατήρηση και ανανέωση της ισορροπίας, της αρμονίας και της ποικιλότητας της Ελληνικής Φύσης και των οικοσυστημάτων μας μέσα από την προστασία των Δασών, την Αναδάσωση και τη δεινροφύτευση Δημοσίων Εκτάσεων μέσα από την ύπαρξη της ΧΑΡΤΑΣ της Ελληνικής Βιοποικιλότητας, μέσα από τη διαμόρφωση και την εφαρμογή Διαχειριστικών Σχεδίων Προστασίας των Εθνικών Δρυμών, Υγροβιοτόπων, Θαλασσίων Πάρκων, Ακτών και Μνημείων της Φύσης και Ευαίσθητων Περιοχών.

Τον ορθολογικό και ολοκληρω-

μένο έλεγχο της ποσότητας και της ποιότητας των Υδάτινων Πόρων της Χώρας γιατί το Νερό είναι ένα Φυσικό Αγαθό, ένας ανανεώσιμος Φυσικός Πόρος χρήσιμος και αναντικατάστατος για την Ισορροπία των Οικοσυστημάτων, για την Υδρευση στα Αστικά Κέντρα και τους Οικισ-

μοίς, για την Αρδευση των Αγροτικών Καλλιεργειών, για τη Βιομηχανική και Τουριστική Ανάπτυξη, για την εναλλακτική ενίσχυση των Πηγών Ενέργειας.

Τη μάχη κατά της ρύπανσης των Ακτών και της Θάλασσας με την ολοκλήρωση των αποχετευτικών δικτύων και κυρίως τη λειτουργία Σταθμού Βιολογικού Καθαρισμού για την επεξεργασία των Υγρών Αποβλήτων (Αστικά και Βιομηχανικά Λύματα).

Τη βελτίωση των συνθηκών ζωής των εργαζομένων στους χώρους εργασίας μέσα από την αυστηρή τήρηση των επιβεβλημένων όρων Υγιεινής και Ασφάλειας και την ύπαρξη των αναγκαίων υποδομών, εξοπλισμών και τεχνολογικών μέσων για την πρόληψη αλλά και για την αντιμετώπιση ατυχημάτων στις Βιομηχανικές Περιοχές των μεγάλων Αστικών Κέντρων.

Την ανάπτυξη Περιβαλλοντικής Παιδείας -ενημέρωσης και τη διαμόρφωση Οικολογικής ευαισθησίας και συνείδησης.

Την ενίσχυση των Διεθνών Συνεργασιών και την επικύρωση Διεθνών Συμβάσεων που θεσμοθετούν κοινές παρεμβάσεις, πρωτοβουλίες και δραστηριότητες για την προστασία του Περιβάλλοντος.

• Με ποιούς τρόπους γενικά αντιμετωπίζονται τα τεράστια προβλήματα της Αττικής που συνεπάγονται οι μεγάλες συγκεντρώσεις πληθυσμού και παραγωγικών δραστηριοτήτων σε ένα περιορισμένο γεωγραφικό χώρο;

Το ΥΠΕΧΩΔΕ σχεδίασε και υλοποίησε παρεμβάσεις και συγκεκριμένα έργα και μέτρα κατά τομείς που αναφέρονται σε δεσμευτικά χρονοδιαγράμματα και υπαρκτούς χώρους για την περίοδο 1994-1999.

ΟΛΟ ΑΥΤΟ ΤΟ ΓΙΓΑΝΤΙΑΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΙΓΟΥΡΑ ΒΑ-

ΖΕΙ ΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ ΣΕ ΑΛΛΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΤΡΟΧΙΑ ΚΑΙ ΣΙΓΟΥΡΑ ΑΝΑΒΑΘΜΙΖΕΙ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΖΩΗΣ ΜΑΣ.

ΕΙΝΑΙ ΕΠΙΣΗΣ ΣΙΓΟΥΡΟ ΟΤΙ ΑΥΤΑ ΤΑ ΕΡΓΑ ΚΑΙ ΟΙ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΘΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΣΟΥΝ ΔΕΚΑΔΕΣ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑ ΑΣΚΗΣΟΥΝ ΠΟΛΥΜΟΡΦΗ ΘΕΤΙΚΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΕ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΤΟΜΕΙΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ.

Ο χωροταξικός και Πολεοδομικός σχεδιασμός που θα πρέπει να καθορίσει το παρόν και το μέλλον της Αττικής οφείλει να υπηρετήσει το στόχο μιας ΠΟΛΥΠΟΛΙΚΗΣ-ΠΟΛΥΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ. Παράλληλα με την οργάνωση των λειτουργιών της πόλης προωθούμε ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα προστασίας και ανάπτυξης των φυσικών πόρων, ένα σχέδιο ενοποίησης και ανάπτυξης των χωρών πολιτισμικής, ιστορικής και αρχιτεκτονικής αναφοράς.

Για να αναδειχθεί η ΑΤΤΙΚΗ ένα ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟ με τα αντίστοιχα ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ και της Ευρώπης και της Μεσογείους χρειάζεται η Παραγωγική και Τεχνολογική Ανασυγκρότηση, η συνάρθρωση και ο εκσυγχρονισμός όλων των Τομέων της Οικονομίας της (Πρωτογενούς, Δευτερογενούς, Τριτογενούς).

Ομως για να διατηρηθεί διαχρονικά η υπεροχή της Αττικής έναντι των άλλων ανταγωνιστικών και Μητροπολιτικών Κέντρων της Ευρώπης και της Μεσογείους, χρειάζεται η αξιοποίηση των συγκριτικών πλεονεκτημάτων που ταυτίζονται με τους Φυσικούς, Πολιτισμικούς και Αισθητικούς Χώρους του ευρύτερου χώρου της.

Η ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ της Αττικής μπορεί και πρέπει να συνδεθεί άρρηκτα με την ανάδειξη της στο πιο βασικό ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΟ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ της ΕΥΡΩΠΗΣ. Αυτόν τον στόχο μπορούν και πρέπει όχι μόνο να διακηρύσσουν, αλλά να τον υπηρετούν με συνέπεια και συνεργασία, μια Πολιτεία με οράματα και σχέδια, μια Οικονομία σύγχρονη και δυναμική, μια Κοινωνία δημιουργική και συμμετοχική. Αυτή η προσπάθεια απαιτεί διαφορετικές αξίες και στάσεις ζωής, διαφορετικές συμπεριφορές των πολιτών. Απαιτεί διαφορετικές σχέσεις ανάμεσα στους ανθρώπους, την πόλη και την φύση, ανάμεσα στους ανθρώπους και την πολιτισμική κληρονομιά.

• Ποιός είναι ο στρατηγικός σχεδιασμός του Υπουργείου για να συμβάλει ουσιαστικά στην όξυν-

ση της περιβαλλοντικής συνείδησης των πολιτών και ιδιαίτερα των νέων;

Κατά καιρούς έχουν γίνει πολλά σχόλια και έχουν διατυπωθεί πολλοί ισχυρισμοί, ότι η πολιτική διαχωρίζει τους Έλληνες αναλόγως με το χρώμα της κομματικής τους Σημαίας σε Γαλάζιους, Πράσινους και Κόκκινους.

Εμείς ως Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων θεωρούμε ότι τα προβλήματα αυτά και οι λύσεις για το Περιβάλλον και την Οικολογία ΔΕΝ έχουν Σύνορα. Δε χωρίζουν αλλά ενώνουν τις αγωνίες, τις αναζητήσεις και τις ελπίδες των πολιτών για μια καλύτερη και ανθρώπινη ζωή.

Για τούτο, με το όραμα, τους στόχους και τις προτάσεις για μια Βιώσιμη Ανάπτυξη υπερβαίνουμε με ουσιαστικούς και θετικούς προσδιορισμούς τις μέχρι τώρα διαχωριστικές γραμμές που χώριζαν του πολίτες.

Θεωρούμε ότι έχουμε χρέος να προτείνουμε και να προωθούμε μαζί με τους πολίτες και κυρίως τους Νέους παρεμβάσεις, Δράσεις και Λύσεις με τις εξής τρεις αιχμές:

- Το Γαλάζιο Τόξο, που αναφέρεται στον κύκλο του ύδατος (δηλαδή τις Θάλασσες, τα Ποτάμια, τις Λίμνες, τους υδροβιότοπους).

- Το Πράσινο Τόξο, που αναφέρεται στον κύκλο των αστικών και περιαστικών προβλημάτων, με προτεραιότητα το έδαφος, τα Δάση, τα παράκτια και τα ορεινά οικοσυστήματα, την ατμοσφαιρική ρύπανση, τη Βιομηχανική Δράση, τα απορρίμματα, το θόρυβο, την ταυτότητα, τη φυσιογνωμία των πόλεων και των οικισμών.

- Το Κόκκινο Τόξο, που αναφέρεται στον κύκλο της απόλυτης προστασίας των σπάντων και των υπό απειλή και εξαφάνιση ειδών της πλούσιας χλωρίδας και πανίδας στην Ελλάδα.

Είμαστε πεπεισμένοι και σίγουροι ότι με την ύπαρξη Γαλάζιων, Πράσινων και Κόκκινων Τόξεων στο σχολείο και με τη συνύπαρξη του Γαλάζιου Τόξου, του Πράσινου Τόξου και του Κόκκινου Τόξου και ότι αυτά συμβολίζουν, μπορούμε να ενώσουμε τους πάντες. Μπορούμε να ενώσουμε όλους τους νέους και τις νέες σε ένα δημιουργικό αγώνα για την προστασία της φύσης και για την κατοχύρωση της Βιώσιμης Διαχείρισης των Φυσικών και των Πολιτισμικών Πόρων της Χώρας μας. Μπορούμε να ενώσουμε όλους τους Έλληνες και τις Ελληνίδες, όλους τους Νέους και τις Νέες σε μια σταυροφορία Ζωής, Ελπίδας και Προοπτικής.

ΣΠΥΡΟΣ ΠΑΛΑΙΟΓΙΑΝΝΗΣ

Σε ποιά σημείο βρίσκεται σήμερα η επένδυση του Φυσικού Αερίου; Πότε θα αρχίσουν οι παραλαβές των πρώτων ποσοτήτων αερίου;

Κατ' αρχήν θα ήθελα να παρατηρήσω ότι ανάμεσα στα μεγάλα τεχνικά/αναπτυξιακά έργα που προωθούνται στη χώρα μας, το έργο του Φυσικού Αερίου αποτελεί ίσως μία από τις λίγες εξαιρέσεις που οι κατασκευές βρίσκονται σήμερα σε τελική φάση και πολύ κοντά στην έναρξη της λειτουργίας του και εκμετάλλευσής του.

Θα ήθελα να υπογραμμίσω ότι τα τελευταία χρόνια για τα οποία πρακτικά έχει την ευθύνη η σημερινή διοίκηση της ΔΕΠΑ, υπήρξε σημαντικότερη πρόοδος σ' όλους τους τομείς, με αποτέλεσμα αφ' ενός να έχουν ξεπεραστεί όλα σχεδόν τα σοβαρά προβλήματα που

τικόν εγκαταστάσεων όπως και των συστημάτων τηλεχειρισμού και τηλεπικοινωνιών.

Ακόμα έχουν ολοκληρωθεί σε μεγάλο βαθμό οι βασικές υποδομές (χαλύβδινα δίκτυα 19 bar), στις βιομηχανικές και αστικές περιοχές των πόλεων Αθηνών, Θρασιάου Πεδίου, Θεσσαλονίκης, Λάρισας και Βόλου.

Οι κατασκευές στον τερματικό σταθμό του Υδροποιημένου Φυσικού Αερίου στη Ρεβυθούσα θα ολοκληρωθούν το 1998, χωρίς όμως αυτό να δημιουργεί κάποιο ιδιαίτερο πρόβλημα στη λειτουργία του υπόλοιπου συστήματος του κυρίως αγωγού, δεδομένου ότι τα πρώτα χρόνια οι καταναλώσεις δεν θα είναι ιδιαίτερα μεγάλες και οι αιχμές θα καλύπτονται από το αποθηκευμένο στον ίδιο τον αγωγό αέριο.

Έχοντας πλέον τη βασική υποδομή ολοκληρωμένη προγραμματίζεται η έναρξη παραλαβών Φυσικού Αερίου καθώς και η τροφοδοσία βιομηχανικών και αστικών περιοχών της Αθήνας (Δίκτυο ΔΕΦΑ), της Θεσσαλονίκης και της Λάρισας μέχρι τα μέσα του 1996. Επίσης από το φθινόπωρο θα υπάρχει δυνατότητα τροφοδοσίας και των μονάδων της ΔΕΗ στο Κερατσίνι.

Οι κατασκευές των δικτύων χαμηλής πίεσης έχουν ήδη αρχίσει σε περιοχές της Αθήνας. Η κατασκευή περίπου 200 χιλιομέτρων του δικτύου βρίσκονται σε εξέλιξη ενώ προγραμματίζεται η διενέργεια και ολοκλήρωση διαγωνισμών άλλων 700 χιλιομέτρων δικτύου εντός του τρέχοντος έτους.

Οι κατασκευές στον τομέα αυτό θα είναι βέβαια μακροχρόνιες, ωστόσο θα επιτρέψουν να αρχίσει και η σταδιακή τροφοδοσία των νοικοκυριών από το τέλος του 1996 και μετά.

Πόσο έτοιμη είναι η ελληνική αγορά να χρησιμοποιήσει το Φυσικό Αέριο;

Θα μπορούσα να υποστηρίξω

ότι υπάρχει θετική προδιάθεση στις διάφορες κατηγορίες των υποψήφιων πελατών και γενικά θετική εικόνα για το Φυσικό Αέριο στην ελληνική κοινωνία, ακριβώς λόγω των πλεονεκτημάτων του που μπορούν να συνοψισθούν στα εξής:

Αποδοτικό, οικονομικό, ασφαλές και εύκολο στη χρήση του καύσιμο, προπάντων όμως μία πολύ φιλική προς το περιβάλλον μορφή ενέργειας.

Από τις επαφές που κάνει η ΔΕΠΑ διαπιστώνει το ζωηρό ενδιαφέρον που υπάρχει κυρίως στη βιομηχανία για κατανάλωση Φυσικού Αερίου. Οι βιομηχανικές επιχειρήσεις έχοντας κατανοήσει πλήρως τα ενεργειακά τεχνικά και λειτουργικά πλεονεκτήματα και οφέλη που προκύπτουν από την χρήση του Φυσικού Αερίου στις διάφορες παραγωγικές δραστηριότητες και που τελικά μεταφράζονται σε οικονομικά οφέλη, ανταποκρίνονται θετικά στο αίτημα της ΔΕΠΑ για σύναψη προσυμφώνων αρχικά και οριστικών συμβολαίων πώλησης αερίου στη συνέχεια.

Ηδη ένας αριθμός βιομηχανιών έχουν συνάψει οριστικά συμβόλαια αγοράς Φυσικού Αερίου συνολικού ύψους 300 εκ. κυβικών μέτρων ημερησίως, ενώ άλλες 40 περίπου βιομηχανίες έχουν συνάψει προσύμφωνα συνολικού όγκου 200 εκατ. κυβικών μέτρων ετησίως, ήτοι ποσότητες που αντιστοιχούν περίπου στο 50% της συνολικά προβλεπόμενης ετήσιας κατανάλωσης του βιομηχανικού τομέα σε πλήρη διείσδυση.

Ανάλογο ενδιαφέρον υπάρχει και από τις εμπορικές και λοιπές επαγγελματικές επιχειρήσεις (βιοτεχνίες, φούρνοι, ξενοδοχεία, νοσοκομεία, κτλ.).

Είναι επίσης γνωστό ότι η ΔΕΠΑ έχει υπογράψει οριστικό συμβόλαιο πώλησης Φυσικού Αερίου με τη ΔΕΗ για ποσότητες που μπορούν να φτάσουν το 1,5 δισ. κυβικά μέτρα ετησίως. Η προετοιμασία των μετατροπών που απαιτούνται να γίνουν στις υπάρχουσες μονάδες της ΔΕΗ στο Κερατσίνι, καθώς και ο διαγωνισμός για τις νέες μεγάλες μονάδες της στο Λαύριο ολοκληρώθηκε πρόσφατα.

Θα ήθελα ακόμα να τονίσω ότι η ΔΕΠΑ στην προσπάθεια προετοιμασίας της αγοράς να υποδεχθεί το Φυσικό Αέριο έχει προετοιμάσει:



*Συνέντευξη του
Γεν. Διευτού της ΔΕΠΑ,
Σπύρου Παλαιογιάννη,
Χημικού, στον Πρόεδρο
της Ε.Ε.Χ. Ν. Κατσάρό*

κληρονομήσαμε και αφ' ετέρου να έχουν επιτευχθεί ικανοποιητικοί ρυθμοί τόσο στην εκτέλεση των κατασκευών, όσο και στην προετοιμασία λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

Πιο συγκεκριμένα σήμερα έχουν ολοκληρωθεί ο κεντρικός αγωγός μήκους 515 χιλιομέτρων, οι δύο υποθαλάσσιοι αγωγοί που συνδέουν τον κεντρικό αγωγό με τον Τερματικό Σταθμό Υδροποιημένου Φυσικού Αερίου στη Ρεβυθούσα, τα κτίρια συντήρησης και λειτουργίας καθώς και το μεγαλύτερο μέρος των αναγκαίων μετρη-

- τη θέσπιση εθνικών κανονισμών και προδιαγραφών για τις παντός είδους εσωτερικές εγκαταστάσεις και συσκευές χρήσης Φυσικού Αερίου,

- τη θέσπιση και εφαρμογή κινήτρων για τη χρήση του Φυσικού Αερίου,

- το καθεστώς των τιμών πώλησης αερίου στους τελικούς καταναλωτές (εμπορικούς, οικιακούς) από τις Εταιρίες Διανομής ενώ όπως είναι γνωστό η ΔΕΓΠΑ έχει ήδη ανακοινώσει τη φιλοσοφία της τιμολογιακής πολιτικής για πωλήσεις αερίου στον βιομηχανικό τομέα,

- την ανάπτυξη ειδικής καμπάνιας ενημέρωσης και εξοικείωσης των καταναλωτών με ένα νέο για την ελληνική αγορά καύσιμο, κλπ.

Πέραν όμως του γεγονότος ότι η ΔΕΓΠΑ εργάζεται συστηματικά για την προώθηση όλων των παραπάνω θεμάτων με ιδιαίτερη έμφαση σε εκείνα που εμπιπουν στον άμεσο έλεγχο της, ταυτόχρονα υποβληθή την πολιτεία για όλα τα υπόλοιπα, προκειμένου οι καταναλωτές, το περιβάλλον και η εθνική μας οικονομία να απολαύσουν τα οφέλη του νέου καυσίμου.

Πόσο μπορεί να συμβάλει αυτό το μεγάλο έργο υποδομής στην υπόθεση της ανάπτυξης; Ποιά τα οφέλη για την εθνική μας οικονομία;

Χωρίς αμφιβολία το Φυσικό Αέριο αποτελεί μια θαυμάσια ευκαιρία για οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη. Η διεθνής εμπειρία επιβεβαιώνει απόλυτα τον ισχυρισμό αυτόν.

Για την ελληνική περίπτωση πρέπει να επιστημόνουμε κατ' αρχήν τα γενικότερα (και σε μεγάλο βαθμό στρατηγικά) πλεονεκτήματα που θα υπάρξουν από την εισαγωγή και χρήση του Φυσικού Αερίου και που είναι:

- η αύξηση της ασφάλειας του εφοδιασμού της χώρας με ενέργεια,

- η μείωση της εξάρτησης της οικονομίας από το πετρέλαιο,

- η αξιολογη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών, λόγω της σημαντικής μείωσης όλων ανεξαιρέτα των εκπεμπόμενων ρυπαντών (σωματίδια, διοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου, οξείδια του αζώτου, μονοξείδιο του άνθρακα, υδρογονάνθρακες).

Πέραν όμως αυτών των γενικότερων (στρατηγικών) πλεονεκτημάτων, το έργο του Φυσικού Αερίου έχει άμεση συμβολή στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας που προέρχεται από τις δραστηριότητες

κατασκευής της ίδιας της υποδομής, καθώς και από την ανάπτυξη δορυφορικών, παραγωγικών και εμπορικών δραστηριοτήτων.

Πιο συγκεκριμένα, η χρήση του Φυσικού Αερίου μπορεί να συμβάλει σε:

1. Βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας λόγω της καλύτερης απόδοσής του ως καυσίμου και της μείωσης των δαπανών συντήρησης των ενεργειακών εγκαταστάσεων που τελικά μεταφράζονται σε μείωση του κόστους παραγωγής.

2. Βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων σε πολλές περιπτώσεις.

3. Εξοικονόμηση πόρων σε εθνικό επίπεδο (συναλλαγματικών και μη) λόγω μείωσης των αναγκών της χώρας σε ενέργεια (ορθολογική χρήση, εξοικονόμηση ενέργειας) αλλά και λόγω αποφυγής πραγματοποίησως επενδύσεων περιβαλλοντικής προστασίας και μείωσης γενικά του κόστους αντιρρύπανσης.

4. Ανάπτυξη εντελώς νέων παραγωγικών και άλλων δραστηριοτήτων δορυφορικών της βιομηχανίας του Φυσικού Αερίου (παραγωγής σωλήνων, εξαρτημάτων, μετρητών, λευκών συσκευών, κ.λπ.).

5. Εκσυγχρονισμός και αναβάθμιση του τεχνολογικού επιπέδου της χώρας.

6. Προσέλκυση κεφαλαίων από κοινοτικές και ιδιωτικές πηγές.

Θα ήθελα επιπρόσθετα να επισημάνω δύο ακόμα τομείς όπου θα υπάρξουν ιδιαίτερα οφέλη για την ελληνική οικονομία:

α) τις ανταγορές ελληνικών προϊόντων που αποτελούν μέρος της διακρατικής συμφωνίας με τους Ρώσους προμηθευτές αερίου και που μπορούν να φτάσουν μέχρι και το 75% της αξίας του αερίου που θα έχουν προφανείς θετικές επιπτώσεις (αντισταθμιστικό όφελος) στο εμπορικό ισοζύγιο των δύο χωρών, και

β) το σημαντικό κοινωνικό όφελος που προκύπτει από τη δημιουργία νέων θέσεων απασχόλησης τόσο στη διανυόμενη κατασκευαστική περίοδο, όσο και στη μετέπειτα περίοδο εμπορικής εκμετάλλευσης του έργου. Επίσης το όφελος που μπορεί να προέλθει από την κοινωνική αποδοχή βιομηχανικών και εμπορικών δραστηριοτήτων σε ημιαστικές και αστικές περιοχές ακριβώς λόγω των μειωμένων ρύπων που θα υπάρχουν εξαιτίας της χρήσης Φυσικού Αερίου.

Η τιμολόγηση του φυσικού αερίου για βιομηχανικές χρήσεις

Σπύρος Παλαιογιάννης, Γενικός Δ/ντής ΔΕΓΠΑ Α.Ε.

Στο ταχύτατα μεταβαλλόμενο οικονομικό περιβάλλον των ημερών μας οι βιομηχανικές επιχειρήσεις είναι αναγκασμένες να αναπροσαρμόζουν τακτικά την στρατηγική τους και τις δραστηριότητές τους ώστε κάθε φορά να ανταποκρίνονται στα νέα δεδομένα της αγοράς και να διασφαλίζουν την επιβίωση και την περαιτέρω ανάπτυξή τους.

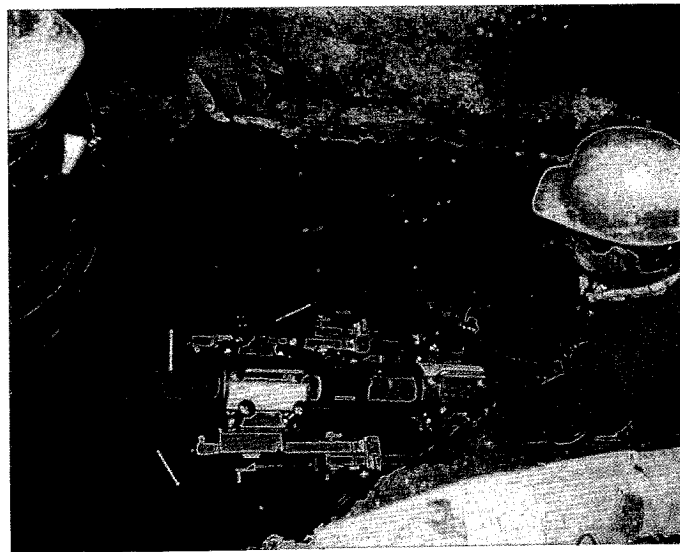
Το κύριο ζητούμενο είναι η ανταγωνιστικότητα που τις περισσότερες φορές συνδέεται άμεσα με την έγκαιρη λήψη μεζονος σημασίας επιχειρηματικών αποφάσεων.

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας των τελευταίων δεκαετιών και οι σημαντικές κοινωνικοοικονομικές ανακατατάξεις έχουν δημιουργήσει μια νέα πραγματικότητα που σίγουρα επηρεάζουν σε

δεκαετίες ιδιαίτερα μετά τις εμπειρίες των 2 πετρελαϊκών κρίσεων της δεκαετίας του '70 αλλά και την συνεχιζόμενη έξυψη των περιβαλλοντικών προβλημάτων σ' ολόκληρο τον πλανήτη.

Για την ελληνική βιομηχανία ο παράγων ενέργεια έχει ακόμα πιο καθοριστική σημασία δεδομένου ότι ως χώρα καταναλώνουμε 50% περισσότερη ενέργεια ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος από όση αντίστοιχα καταναλώνει κατά μέσο όρο η Ευρωπαϊκή Ένωση.

Η δυσάρεστη αυτή σύγκριση δείχνει την αδήριτη ανάγκη για άμεση προώθηση μέτρων ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης ενέργειας καθώς και λήψης άλλων αποφάσεων που θα στοχεύουν στην αποσύνδεση της οικονομικής μας ανάπτυξης από την ενεργειακή ζήτηση.



μεγάλο βαθμό αυτού του είδους τις αποφάσεις των επιχειρήσεων.

Με δεδομένο ότι, ευκαιρίες και κίνδυνοι πάνε μαζί, η βιομηχανία οφείλει να εντοπίζει κάθε φορά εκείνες τις παραμέτρους (οργανωτικές, κοστολογικές, τεχνολογικές, κ.λπ.) που μπορούν να έχουν θετικές επιπτώσεις στην ανταγωνιστικότητά της.

Μία από αυτές τις παραμέτρους που επηρεάζει καθοριστικά το κόστος παραγωγής και συνεπώς έχει ιδιαίτερες επιπτώσεις στην ανταγωνιστικότητα της βιομηχανίας είναι ως γνωστόν η ενέργεια.

Η σπουδαιότητά της γίνεται όλο και πιο φανερό στις τελευταίες

Ενα από τα μέτρα αυτά είναι και η μεγιστοποίηση της χρήσης του Φυσικού Αερίου από την ελληνική βιομηχανία.

Η ένταξη του Φ.Α. στο ενεργειακό σύστημα των ελληνικών βιομηχανιών θα έχει σίγουρα θετικές επιπτώσεις στην ανταγωνιστικότητά τους δεδομένου ότι το Φυσικό Αέριο συνδυάζει πολλά πλεονεκτήματα (εύχρηστο, ασφαλές, αποδοτικό, οικονομικό και προπαντός φιλικό προς το περιβάλλον) που το κατατάσσουν μεταξύ των πρώτων (αν όχι το πρώτο) ανάμεσα στα βιομηχανικά καύσιμα.

Τα παραπάνω πλεονεκτήματα σε συνδυασμό και με τις πρόσφατες θεαματικές τεχνολογίες χρή-

σης του, είναι και οι λόγοι που δίνουν στο Φυσικό Αέριο τις τελευταίες δεκαετίες τη παγκόσμια αναγνώριση, αποδοχή και προτίμηση.

Στην Ελλάδα, οι πρώτες παραδόσεις Φυσικού Αερίου στις βιομηχανίες αναμένεται να αρχίσουν σταδιακά από τις αρχές του 1996. Ο κύριος αγωγός μεταφοράς, συνολικού μήκους 511 χλμ. έχει ολοκληρωθεί, ενώ οι επιμέρους κλάδοι υψηλής πίεσης, ο Τερματικός Σταθμός Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου και η απαραίτητη υποδομή για την τροφοδοσία αστικών και βιομηχανικών περιοχών ήδη κατασκευάζονται.

Τη συνολική ευθύνη ολοκλήρωσης και λειτουργίας του τεράστιου αυτού ενεργειακού έργου έχει ως γνωστό η Δημόσια Επιχείρηση Αερίου (ΔΕΠΑ) Α.Ε. Η διανομή του αερίου στις πόλεις σχεδιάζεται να γίνει από μικτές εταιρίες αποτελούμενες από τη ΔΕΠΑ, τους ΟΤΑ και ξένους ιδιωτικούς φορείς (Εταιρίες Φυσικού Αερίου με διεθνή αναγνώριση).

Μέχρι τη δραστηριοποίηση των Εταιριών Διανομής, η ΔΕΠΑ παράλληλα με την ολοκλήρωσή της βασικής υποδομής, προωθεί την υπογραφή οριστικών συμβολαίων πώλησης Φυσικού Αερίου με βιομηχανικούς καταναλωτές (συμπεριλαμβανομένων της ΔΕΗ, ΕΚΟ, ΒΦΛ, κλπ.).

ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ Φ.Α. ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

Η πολιτική τιμολόγησης του αερίου για βιομηχανικές χρήσεις έχει ανακοινωθεί δημόσια και στηρίζεται αφ' ενός στην τιμή των καυσίμων που θα υποκατασταθούν (κυρίως μαζούτ), και αφ' ετέρου σε έναν μηχανισμό εκπτώσεων που καθιστούν το Φυσικό Αέριο ανταγωνιστικό και ελκυστικό και από οικονομική άποψη.

Η βασική φιλοσοφία του συστήματος τιμολόγησης της ΔΕΠΑ είναι παρόμοια με αυτήν που εφαρμόζεται και σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες.

Το κύριο χαρακτηριστικό του συστήματος είναι η διαφάνεια στον τρόπο υπολογισμού της τιμής του Φυσικού Αερίου αφού αυτή προκύπτει από συγκεκριμένο μαθηματικό τύπο που έχει ως βάση τις τιμές των ανταγωνιστικών καυσίμων (ως τέτοια στον τύπο λαμβάνονται οι δύο τύποι μαζούτ και χαμηλού θείου). Επ' αυτής της τιμής εφαρμόζονται οι εκπτώσεις που αναφέρθηκαν προηγούμενα.

Πιο συγκεκριμένα, οι εκπτώσεις που έχει ανακοινώσει η ΔΕΠΑ είναι είτε γενικού χαρακτήρα που στοχεύουν στην έμμεση χρηματο-

δότηση των επενδύσεων μετατροπής του ενεργειακού εξοπλισμού ή και την γρήγορη σύνδεση των βιομηχανικών καταναλωτών με το δίκτυο αερίου, είτε ειδικού χαρακτήρα σε περιπτώσεις πολύ μεγάλων καταναλώσεων, υποκατάστασης μαζούτ υψηλού θείου, ιδιαίτερα αυξημένης κατανάλωσης κατά τους θερινούς μήνες, κλπ.

Η απ' ευθείας σύγκριση της τιμής του Φυσικού Αερίου με τις τιμές των άλλων συμβατικών καυσίμων που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία (κυρίως μαζούτ αλλά και LPG ή ντίζελ) δεν φτάνει από μόνη της να αιτιανήσει στο ερώτημα αν το Φυσικό Αέριο είναι φθηνό καύσιμο ή όχι.

Θα πρέπει σ' αυτή τη σύγκριση να λάβουμε υπόψη και τα πλεονεκτήματα που έχει το Φυσικό Αέριο γιατί τα πλεονεκτήματα αυτά μεταφράζονται τελικά σε οικονομικό όφελος.

Τα οφέλη/πλεονεκτήματα αυτά του Φυσικού Αερίου είναι σε κάθε περίπτωση της τάξης του 10% ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις (ειδικές εφαρμογές σε συγκεκριμένους βιομηχανικούς κλάδους) το όφελος μπορεί να φτάσει το 30 ή και το 40%.

Πέραν των ανωτέρω θα πρέπει για άλλη μια φορά να υπογραμμίσουμε τη περιβαλλοντική διάσταση του Φυσικού Αερίου που ως γνωστό έχει αναγνωρισθεί διεθνώς σαν μία από τις πιο φιλικές προς το περιβάλλον μορφές ενέργειας, εξαιτίας των πολύ χαμηλών εκπομπών του σε ρυπαντές. Οι περιβαλλοντικές αυτές ιδιότητες του Φυσικού Αερίου, επιτρέπουν την χωρίς προβλήματα άσκηση των βιομηχανικών δραστηριοτήτων αφού μπορούν να συμβάλλουν σε κοινωνική αποδοχή της λειτουργίας μονάδων ακόμα και μέσα σε αστικές περιοχές.

Αν και όλα συνηγορούν υπέρ του αερίου το ερώτημα που προκύπτει είναι κατά πόσον η συγκεκριμένη τιμολογιακή πολιτική της ΔΕΠΑ αλλά και γενικότερα οι όροι των συμβάσεων πώλησης αερίου προς βιομηχανικούς καταναλωτές είναι ή όχι ικανοποιητικοί για τη βιομηχανία.

Από τις μέχρι σήμερα αντιδράσεις του ΣΕΒ αλλά και πολλών μεμονωμένων βιομηχανιών είναι κατα' αρχήν φανερό ότι το Φυσικό Αέριο κερδίζει συνεχώς έδαφος στους βιομηχανικούς καταναλωτές και τούτο γιατί το Φυσικό Αέριο χωρίς να είναι ιδιαίτερα φθηνό καύσιμο μπορεί σε τελική θεώρηση να είναι ανταγωνιστικό των άλλων συμβατικών καυσίμων ακριβώς λόγω των πλεονεκτημάτων του.

Για να είμαστε όμως απόλυτα ακριβείς θα πρέπει να επισημάνουμε ότι υπάρχουν και ορισμένοι βιομηχανικοί κλάδοι (π.χ. χαλυβουργίες) που η τελική τιμή πώλησης του Φυσικού Αερίου δεν είναι εμφανώς ανταγωνιστική με την τιμή του μαζούτ που υποκαθίσταται, κυρίως γιατί στις περιπτώσεις αυτές υπάρχει απαλλαγή (στην πραγματικότητα επιστροφή) του ειδικού φόρου κατανάλωσης του μαζούτ λόγω εξαγωγικής δραστηριότητας.

Πιστεύουμε ωστόσο ότι και σ' αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να εξευρεθεί μία κοινά αποδεκτή λύση, αν υπολογισθούν με κάθε λεπτομέρεια τα οφέλη/πλεονεκτήματα που θα προκύψουν από τη χρήση του Φυσικού Αερίου και που σημειωτέον γ' αυτούς τους κλάδους είναι σημαντικότερα όπως επίσης και αν μηδενισθούν κυριολεκτικά τα περιθώρια της ΔΕΠΑ.

Για να καταστεί δυνατή μια τέτοια προσέγγιση -που τελικά θα οδηγήσει και στην κοινά αποδεκτή λύση- πρέπει όλες οι πλευρές να έχουν υπόψη τους ορισμένα δεδομένα για την τιμολόγηση του αερίου στην Ελλάδα και στην υπόλοιπη Ευρώπη και συγκεκριμένα:

α) Οι τελικές τιμές του Φυσικού Αερίου για βιομηχανικές χρήσεις είναι σε όλες τις χώρες υψηλότερες (έως και σημαντικά υψηλότερες) από τις αντίστοιχες τιμές του μαζούτ.

Στην Ελλάδα οι τιμές του αερίου θα είναι μικρότερες ή το πολύ ίσες με το μαζούτ.

β) Η ΔΕΠΑ έχει υιοθετήσει ρυθμίσεις και όρους στη σύμβαση πώλησης αερίου που είναι σημαντικά πιο ευνοϊκοί και πιο ελκυστικοί για τους βιομηχανικούς καταναλωτές σε σύγκριση με τα αντίστοιχα συμβόλαια άλλων χωρών της Ευρώπης.

γ) Με όρους προσφοράς και ζήτησης θα ήταν παράδοξο η τιμή ενός αγαθού που έχει (και θα εξακολουθήσει να έχει στα επόμενα χρόνια) αυξανόμενη ζήτηση (Φυσικό Αέριο) να είναι μικρότερη από την τιμή ενός άλλου αγαθού (μαζούτ) που η ζήτησή του θα φθίνει διαρκώς.

Με βάση τα πιο πάνω δεδομένα και για να υπάρξουν το δυνατόν συντομότερα οφέλη για την Εθνική μας Οικονομία και το περιβάλλον από την εισαγωγή του Φυσικού Αερίου αλλά και όφελος για κάθε έναν βιομηχανικό καταναλωτή χωριστά, θα πρέπει προς το συμφέρον όλων ανεξαιρέτα να ενταθούν οι προσπάθειες για έγκαιρη σύνδεση των βιομηχανικών καταναλωτών με το δίκτυο αερίου.

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΑΤΤΙΚΗΣ & ΚΥΚΛΑΔΩΝ

ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΕΤΗΣΙΑΣ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗΣ

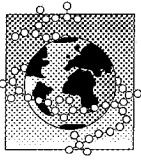
Η Διοικούσα Επιτροπή του Περιφερειακού Τμήματος Αττικής & Κυκλάδων της ΕΕΧ, σας προσκαλεί σε Τακτική Γενική Απολογιστική Συνέλευση, που θα πραγματοποιηθεί την Τετάρτη 24 Απριλίου 1996 και ώρα 18:00, στα γραφεία της Ε.Ε.Χ., Κάνιγγος 27, 6ος όροφος.

Θέματα Ημερήσιας Διάταξης:

1. Έγκριση Προγραμματισμού και Απολογισμού δραστηριοτήτων του Περιφερειακού Τμήματος.
2. Έγκριση προϋπολογισμού για το 1996.
3. Διάφορα

Θεωρούμε την παρουσία σας απαραίτητη, διότι είναι υποχρέωση, αλλά και δικαίωμα του κάθε μέλους, να συμβάλλει ενεργά στις δραστηριότητες του Περιφερειακού Τμήματος.

Για τη Δ.Ε. του Π.Τ.
Αττικής & Κυκλάδων
Ο Πρόεδρος
Α. Χρίστου
Ο Γεν. Γραμματέας
Περ. Παπαδόπουλος



Η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ

Το Ελληνικό Πρόγραμμα Δράσης

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στη διάσκεψη του Ρίο τον Ιούνιο του 1992 η Διεθνής Κοινότητα συμφώνησε ότι αποτελεί επιτακτική ανάγκη η παγκόσμια αντίδραση στην διαφαινόμενη απειλή της κλιματικής μεταβολής στο πλανήτη μας που αποδίδεται στην ανησυχητική αύξηση των εκπομπών CO₂ και των άλλων αερίων θερμοκηπίου.

Η Σύμβαση για την Κλιματική Μεταβολή που υπογράφηκε στο Ρίο από 154 χώρες, καθώς και από την Ευρωπαϊκή Ένωση, διαμορφώνει ένα πρώτο πλαίσιο δράσης για την αποτελεσματική, σε παγκόσμιο επίπεδο, αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου, θέτοντας ταυτόχρονα τους στόχους της διεθνούς κοινότητας και τις δεσμεύσεις των συμμετεχόντων κρατών.

Η Ελληνική Κυβέρνηση στο πλαίσιο της δέσμευσης αυτής και επιθυμώντας να συμβάλλει ουσιαστικά στην παγκόσμια προσπάθεια για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, προχώρησε στην επεξεργασία ενός ολοκληρωμένου Εθνικού Προγράμματος Δράσης για την Κλιματική Μεταβολή που αποβλέπει στο δραστικό περιορισμό της αύξησης των εκπομπών του CO₂ και των άλλων αερίων του θερμοκηπίου.

Το Πρόγραμμα συντάχθηκε υπό την ευθύνη και εποπτεία του ΥΠΕΧΩΔΕ σε στενή συνεργασία κυρίως με το ΥΒΕΤ, αλλά και με άλλα συναρμόδια υπουργεία και φορείς του ευρύτερου δημόσιου τομέα. Την ευθύνη της επιστημονικής υποστήριξης ανέλαβε μελετητική ομάδα του ΕΜΠ επικουρούμενη και από εξωτερικούς εμπειρογνώμονες.

Βασικός άξονας του Προγράμματος είναι η ισορροπία μεταξύ της επιδίωξης της βελτίωσης της κοινωνικής και οικονομικής ευημερίας των πολιτών με τη διασφάλιση της βιωσιμότητας του πλανήτη τώρα και στο μέλλον.

22 Φεβρουαρίου 1995
Ελισάβετ Παπαζώη
Υφυπουργός Περιβάλλοντος
Χωροταξίας και
Δημοσίων Έργων

Η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΡΑΣΗΣ

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

Εισαγωγή

1) Το φαινόμενο του θερμοκηπίου αποτελεί την τελευταία δεκαετία αντικείμενο έντονου προβληματισμού τόσο στο επιστημονικό όσο και στο πολιτικό επίπεδο. Η επιστημονική κοινότητα, παρά τον σημαντικό βαθμό αβεβαιότητας ως προς

την χρονική εξέλιξη και την ένταση του φαινομένου, συγκλίνει στη διαπίστωση ότι οι ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων, γνωστών ως αερίων του θερμοκηπίου, όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), τα οξείδια του αζώτου, το μεθάνιο και άλλες πτητικές ενώσεις υποβαθμίζουν την ποιότητα της ατμόσφαιρας και διαταράσσουν την οικολογική ισορροπία.

2) Η αύξηση της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου παρεμποδίζει τη διαφύση της ηλιακής ακτινοβολίας που ανακλάται από την επιφάνεια της γης έξω από τα ατμοσφαιρικά στρώματα. Συντελεί έτσι στην σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη. Υπάρχουν ενδείξεις ότι η μέση θερμοκρασία στην επιφάνεια της γης αυξήθηκε στη διάρκεια αυτού του αιώνα κατά 0.5 °C, ενώ τοπικά παρατηρήθηκαν ακόμη μεγαλύτερες υπερβάσεις ως προς τα μέσα επίπεδα θερμοκρασίας που έχουν αποκατασταθεί τα τελευταία 20.000 χρόνια. Η θερμοκρασία αποτελεί βασικό προσδιοριστικό χαρακτηριστικό του κλίματος και ταυτόχρονα επηρεάζει το επίπεδο των βροχοπτώσεων, τα ανεμολογικά δεδομένα, τα θαλάσσια ρεύματα και άλλα φυσικά φαινόμενα. Με άλλα λόγια το φαινόμενο του θερμοκηπίου συνιστά σοβαρή απειλή για μια γενικότερη κλιματική μεταβολή.

3) Η διεθνής κοινότητα, συμφώνησε για μια κοινή και συστηματική αντίδραση στη διαφαινόμενη απειλή της κλιματικής μεταβολής. Στη διάσκεψη του Ρίο (Ιούνιος 1992) 154 χώρες καθώς και η Ευρωπαϊκή Ένωση υπέγραψαν τη Συνθήκη για την Κλιματική Μεταβολή με στόχο τη δραστική μείωση των εκπομπών του CO₂ και των άλλων αερίων του θερμοκηπίου.

4) Η Ελληνική Βουλή έχει επικυρώσει (Απρίλιος 1994) τη Συνθήκη και έχει δεσμεύσει την χώρα στους στόχους που απορρέουν από τη Σύμβαση - Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών. Οι υποχρεώσεις της χώρας περιλαμβάνουν (α) την απογραφή των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου και την παρακολούθηση της εξέλιξής τους, (β) τη διαμόρφωση προγράμματος για τη σταθεροποίηση των εκπομπών μέχρι το έτος 2000, στο επίπεδο της 1990 και την παρακολούθησή της εφαρμογής του.

5) Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει υποθέσει το στόχο της σταθεροποίησης, αλλά αναγνωρίζοντας το διαφορετικό επίπεδο ανάπτυξης των Κρατών Μελών της έχει δεχθεί κατ' αρχήν, σε επίπεδο Συμβουλίου Υπουργών, ότι στην κοινοτική προσπάθεια μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου πρέ-

πει να υπάρξει δίκαιη κατανομή ευθυνών και βαρών.

6) Το ελληνικό πρόγραμμα για τη μείωση των εκπομπών του CO₂ και των άλλων αερίων του θερμοκηπίου συντάχθηκε υπό την ευθύνη και εποπτεία του ΥΠΕΧΩΔΕ, σε συνεργασία με το ΥΒΕΤ. Στην εκπόνηση του προγράμματος συμμετείχαν και τα άλλα συναρμόδια υπουργεία, φορείς του ευρύτερου δημόσιου τομέα καθώς και εμπειρογνώμονες από τον ιδιωτικό τομέα. Την ευθύνη της επιστημονικής υποστήριξης ανέλαβε μελετητική ομάδα του ΕΜΠ.

7) Το πρόγραμμα για τη μείωση των εκπομπών CO₂ και των άλλων αερίων του θερμοκηπίου δεν αντιμετωπίζεται αποσπασματικά. Θεωρείται απόλυτως αναγκαίο στοιχείο μιας σύγχρονης και συνολικής άποψης για την αναπτυξιακή πολιτική της χώρας. Πολιτική που δεν μπορεί πλέον να περιορίζεται στο άμεσο οικονομικό αλλά οφείλει να συνεκτιμά και το «εξωτερικό κόστος» (κοινωνικό και περιβαλλοντικό) που συνεπάγεται η διαδικασία παραγωγής και χρήσης των αγαθών, ειδικότερα δε της ενέργειας.

8) Μια σύγχρονη αναπτυξιακή πολιτική πρέπει να αναζητήσει ένα νέο σημείο ισορροπίας που θα συμβιβάζει την εύλογη επιδίωξη των πολιτών για κοινωνική και οικονομική ευημερία με την ίδια την βιωσιμότητα του πλανήτη. Πρέπει δηλαδή, ακολουθώντας την αρχή της αειφόρου ανάπτυξης, να ικανοποιεί τις ανάγκες του σήμερα, χωρίς να διακυβεύει το δικαίωμα των επόμενων γενεών στην ευημερία. Την κατεύθυνση αυτή είναι αναγκαίες οι μεταβολές τόσο στο επίπεδο των ατομικών συμπεριφορών όσο και σε κεντρικό επίπεδο διαμόρφωσης πολιτικών.

9) Η υιοθέτηση της αειφόρου ανάπτυξης και η εφαρμογή της στην πράξη δεν μπορεί να είναι άμεση. Προϋποθέτει μια αργή αλλά σταθερή πορεία αναγνώρισης και επίλυσης των αντιθέσεων που προκύπτουν από τη σύγκρουση περιβαλλοντικών και οικονομικών στόχων. Στην πορεία αυτή απαιτείται η κινητοποίηση ολόκληρης της ελληνικής οικονομίας και κοινωνίας. Η δίκαιη κατανομή του κόστους θα επιτρέψει την άμεση εφαρμογή του προγράμματος και την ενσχυσή της ανάπτυξης με σεβασμό στον άνθρωπο και το περιβάλλον.

ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

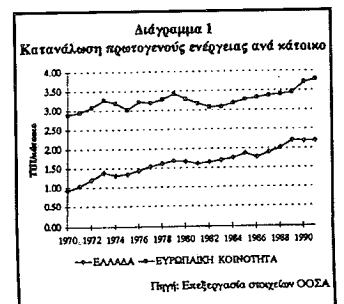
10) Το 88% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου οφείλεται στην παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας. Ειδικότερα για το CO₂ το ποσοστό αυτό ανέρχεται σε 98%. Είναι εύλογο, επομένως, κάθε σκέ-

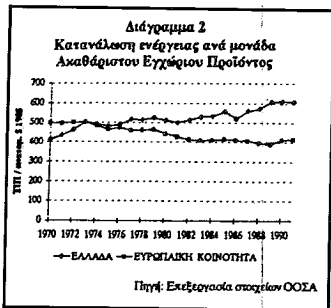
ψη ελέγχου των αερίων του θερμοκηπίου (σημερινή κατάσταση, τάσεις εξέλιξης, δυνατότητες περιορισμού, κλπ.) να θεμελιώνεται στη γνώση του ενεργειακού συστήματος της χώρας.

11) Στην Ελλάδα, η ζήτηση ενέργειας σημειώνει σημαντική αύξηση στη χρονική περίοδο 1970-1990, παρά τις δύο ενεργειακές κρίσεις που μεσολαμβάνει και την επακόλουθη οικονομική κρίση. Η αύξηση της ενεργειακής ζήτησης που είναι ταχύτερη από όλες τις χώρες της Κοινότητας, ικανοποιείται, σε αυξανόμενο βαθμό, από ηλεκτρισμό που παράγεται, επίσης σε αυξανόμενο βαθμό, από λιγνίτη, ένα καύσιμο δηλαδή φτωχό ενεργειακά και ρυπογόνο περιβαλλοντικά. Η πολιτική αυτή ανταποκρίθηκε στις απαιτήσεις των καιρών, συγκράτησε το κόστος της ενέργειας, μειώνοντας ταυτόχρονα την ενεργειακή εξάρτηση της χώρας -όχι όμως χωρίς συνέπειες.

12) Η αύξηση της ενεργειακής ζήτησης δεν είναι ομοιομορφή σε όλους τους τομείς. Η βιομηχανία, ως προνομιακός, χώρος για την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας αλλά και λόγω της παραγωγικής στασιμότητας, εμφανίζει πολύ χαμηλούς ρυθμούς αύξησης της ενεργειακής ζήτησης. Αντίθετα, πολύ ταχύτερη είναι η αύξηση στο οικιακό τομέα και ιδιαίτερα στον τομέα των μεταφορών.

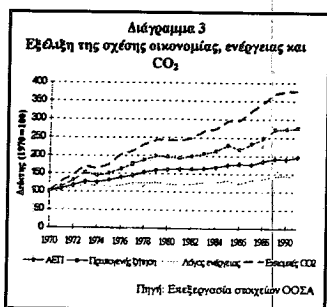
13) Παρά τις έντονες αυτές αυξητικές τάσεις, η ανά κάτοικο κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα παραμένει ακόμα χαμηλή σε σύγκριση με τις άλλες κοινοτικές χώρες (Διάγραμμα 1). Ταυτόχρονα, όμως η απαιτούμενη ενέργεια ανά μονάδα προϊόντος (πρωτογενής ζήτηση ή τελική κατανάλωση/ΑΕΠ) είναι υψηλή και επί πλέον παρουσιάζει σταθερή αύξηση την 20ετία 1970-90, σε αντίθεση με τη βελτίωση που σημειώνεται σε όλες σχεδόν τις χώρες της Κοινότητας (Διάγραμμα 2) και του ΟΟΣΑ. Η διαπίστωση αυτή δίνει μια πρώτη αίσθηση των αυξητικών «πιέσεων» που αναμένεται να ασκηθούν από την πλευρά της κατανάλωσης, αλλά και των διαρθρωτικών παρεμβάσε-





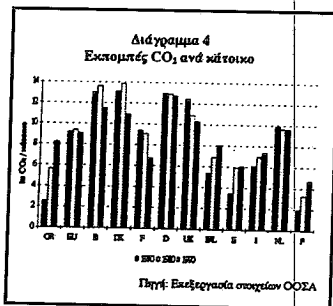
ων που μπορεί και πρέπει να πραγματοποιηθούν τόσο στον τομέα της προσφοράς όσο και στον τομέα της ζήτησης.

14) Με δεδομένη τη σχέση μεταξύ ενεργειακής ζήτησης και CO₂, είναι λογικό να αναμένεται ανάλογη αυξητική πορεία των εκπομπών CO₂. Όπως φαίνεται δε στο Διάγραμμα 3 η αύξηση αυτή είναι τα-



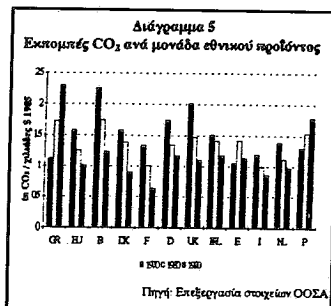
χύτερη, σε σχέση τόσο με το ρυθμό μεγέθυνσης της ελληνικής οικονομίας όσο και με το ρυθμό αύξησης της ενεργειακής ζήτησης. Η τάση συνδέεται με τις εξελίξεις τόσο στον τομέα της παραγωγής ενέργειας, όσο και στους τομείς τελικής χρήσης (κατοικία - εμπόριο - υπηρεσίες, βιομηχανία και μεταφορές).

15) Επιπλέον η εξέλιξη των εκπομπών CO₂ στην Ελλάδα την περίοδο 1970-1990 (αυξήθηκαν από 22 σε 82 εκατ. τόνους) είναι η πλέον δυσμενής σε σύγκριση με τις άλλες κοινοτικές χώρες. Έτσι, ενώ κατά κάποιον εκπομπές (Διάγραμμα 4) εξακολουθούν, λόγω διαφοράς των επιπέδων οικονομικής δραστηριότητας, να είναι μι-



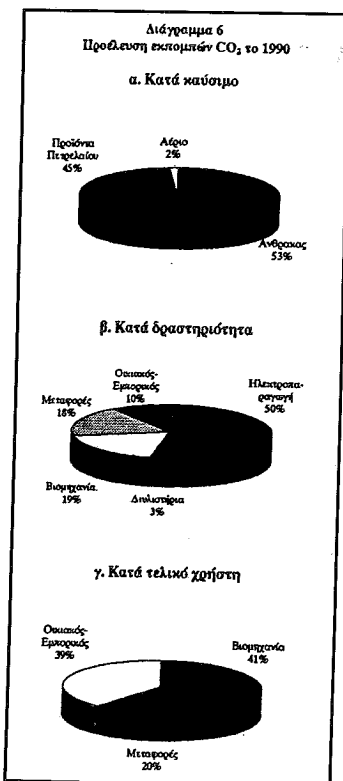
κρές, οι εκπομπές CO₂ ανά μονάδα εθνικού προϊόντος (Διάγραμμα 5) έχουν φτάσει να είναι μεγαλύτερες στον κοινοτικό χώρο.

16) Τη μεγαλύτερη άμεση συμμετοχή σε εκπομπές CO₂ έχει ο τομέας της ηλεκτροπαραγωγής,



αλλά εκείνο που έχει σημασία είναι η εντυπωσιακή αύξηση της συμμετοχής αυτής (από 32% το 1970 σε 50% το 1990).

17) Αν επιμεριστεί η συμμετοχή της ηλεκτροπαραγωγής στους τελικούς χρήστες της ενέργειας, φαίνεται ότι ο τομέας κατοικία - εμπόριο - υπηρεσίες έχει την ταχύτερη αύξηση των εκπομπών CO₂ και την υψηλότερη συνολική (άμεση και έμμεση) συμμετοχή το 1990 (από 32% περίπου το 1970 σε 39% το 1990). Οι εκπομπές της βιομηχανίας αυξάνουν σε απόλυτους αριθμούς αλλά η ποσοστιαία συμμετοχή τους στο σύνολο των εκπομπών CO₂ μειώνεται (από το 46% περίπου το 1970 σε 41% το 1990). Στον τομέα των μεταφορών η σχετική συμμετοχή των εκπομπών CO₂ παραμένει σταθερή (γύρω στο 20%). Στο Διάγραμμα 6 απεικονίζεται η προέλευση των εκπομπών CO₂ το 1990 κατά καύσιμο, δραστηριότητα και τελική χρήση.



Ο στόχος

18) Στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι η σταθεροποίηση, ο περιορισμός δηλαδή των εκπομπών CO₂ το έτος 2000 στο επίπεδο του 1990. Στην Ελλάδα η «αυ-

θόρμητη» εξέλιξη των πραγμάτων (χωρίς δηλαδή τη λήψη μέτρων) θα οδηγούσε σε αύξηση των εκπομπών της τάξεως του 27% ή 22 εκατ. τόνων CO₂ μέχρι το έτος 2000 (από 82 σε 104 εκατ. τόνους).

19) Τα απογραφικά δεδομένα των εκπομπών του 1990 είναι το προϊόν εκτεταμένης και επίπονης έρευνας με βάση όλα τα δεδομένα και τους συντελεστές του ΟΟΣΑ και της Eurostat.

20) Για την εκτίμηση του 2000 χρησιμοποιήθηκε το οικονομετρικό μοντέλο Midas, όπου ενσωματώνονται φυσικά οι διεθνείς προβλέψεις για τις τιμές ενέργειας καθώς και οι επιδράσεις των τεχνολογιών που έχουν μπει στην αγορά και των πολιτικών που έχουν αρχίσει να εφαρμόζονται πριν από το 1990.

21) Τα αποτελέσματα του μοντέλου στηρίζονται επίσης: (α) στα μακροοικονομικά μεγέθη που προβλέπονται στο πρόγραμμα σύγκλισης της ελληνικής με την κοινοτική οικονομία και (β) στην αποκατάσταση και διατήρηση λογικής σχέσης τελικών τιμών για τα ανταγωνιστικά καύσιμα. Εκτιμήσεις για χαμηλότερα επίπεδα εκπομπών στηρίζονται στη δυσκολία επίτευξης των στόχων του προγράμματος σύγκλισης. Εκτιμήσεις για υψηλότερα επίπεδα εκπομπών στηρίζονται στη παρατεταμένη στρέβλωση των σχετικών τιμών, ειδικότερα δε της ηλεκτρικής ενέργειας σε σχέση με τα υγρά καύσιμα.

22) Η επιστημονική έρευνα και μελέτη των συγκεκριμένων προβλημάτων έδειξε ότι, με στενά τεχνολογικά κριτήρια, θα ήταν θεωρητικά δυνατή πολύ μεγαλύτερη μείωση των εκπομπών CO₂ και των άλλων αερίων του θερμοκηπίου, μείωση που θα πλησίαζε το στόχο της σταθεροποίησης μέχρι το έτος 2000. Ο στόχος όμως αυτός κρίνεται ανέφικτος με δεδομένα: τον απομεινόμενο χρόνο, τους διαθέσιμους πόρους, τις αδυναμίες της διοίκησης, τις δυσκαμψίες του παραγωγικού συστήματος της χώρας και τις δυνάμεις αδράνειας των καταναλωτών.

23) Το πρόγραμμα που παρουσιάζεται για τη μείωση των εκπομπών του CO₂ και των άλλων αερίων του θερμοκηπίου βασίζεται σε δεδομένα προγράμματα ανάπτυξης στους τομείς της ενέργειας (ΔΕΗ, ΔΕΠΑ κλπ.) των μεταφορών, της κατοικίας κλπ. Υιοθετούνται επί πλέον συμπληρωματικά μέτρα που αποβλέπουν σε λογικές βελτιώσεις στον τρόπο παραγωγής ή στο τρόπο χρήσης της ενέργειας.

24) Έχουν υπολογιστεί επαρκή περιθώρια ασφαλείας (25-33%) ως προς την επίτευξη των επιδιωκόμενων επί μέρους στόχων, ειδικότερα όταν τα μέτρα που υιοθετούνται αφορούν σε νέου τύπου επεμβάσεις ή συνδέονται με συμπεριφορές πολλών οικονομικών υποκειμένων.

25) Έχουν επίσης ληφθεί υπόψη όλοι οι διαθέσιμοι πόροι (εθνικοί ή κοινοτικοί) για δημόσιες δαπάνες

και ειδικότερα εκείνοι που περιέχονται στα επιχειρησιακά προγράμματα του 2ου Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης και καθιστούν και οικονομικά ρεαλιστικό το πρόγραμμα.

26) Συνεκτιμώντας όλα τα δεδομένα, η ελληνική κυβέρνηση θεωρεί ότι ο ρεαλιστικός στόχος για το ελληνικό πρόγραμμα είναι ο περιορισμός της συνολικής αύξησης των εκπομπών CO₂ την περίοδο 1990-2000, σε 15% (ή 12.4Mt) Εκτιμάται επίσης ότι αποκλίσεις (θετικές ή αρνητικές) της τάξεως του 3% είναι δυνατόν να υπάρξουν ανάλογα με την εσωτερική ή διεθνή συγκυρία και την κοινοτική πολιτική επί του θέματος. Ο στόχος αυτός σημαίνει επίσης ότι σε σύγκριση με την «αυθόρμητη» εξέλιξη των πραγμάτων (χωρίς δηλαδή τη λήψη μέτρων) το πρόγραμμα οφείλει να οδηγήσει σε μείωση των εκπομπών μέχρι το 2000, της τάξεως των 9.6 εκατ. τόνων CO₂.

ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

27) Η μείωση των εκπομπών του CO₂ και των άλλων αερίων επιτυγχάνεται: (α) με δραστηκή πολιτική εξοικονόμησης ενέργειας σ' όλους τους τομείς της τελικής κατανώσεως (κατοικία - εμπόριο - υπηρεσίες, βιομηχανία, μεταφορές), με στόχο την ελκυστικότητα των ενεργειακών καταναλώσεων, χωρίς να θιγεί το βιοτικό επίπεδο του πληθυσμού, και (β) με γενναία πολιτική επενδύσεων για την πρόωση νέων τρόπων παραγωγής ενέργειας (φυσικό αέριο κατ' αρχήν, ανανεώσιμες πηγές μακροπρόθεσμα) και με στόχο την υποκατάσταση συμβατικών καυσίμων, χωρίς ουσιαστικές επιπτώσεις σε βασικά χαρακτηριστικά του ενεργειακού συστήματος (ασφάλεια, σταθερότητα και ανεκτό κόστος λειτουργίας).

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

28) Το 50% των εκπομπών CO₂ προέρχεται από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Το εντυπωσιακό αυτό ποσοστό οφείλεται στο ότι το σύστημα ηλεκτροπαραγωγής της χώρας μας στηρίζεται στην καύση φτωχού θερμικά λιγνίτη. Κατά συνέπεια η επιτυχία μιας πολιτικής για τη μείωση των εκπομπών CO₂ εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις επιλογές που θα γίνουν στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής.

29) Ο εκσυγχρονισμός του υπάρχοντος συστήματος, δηλαδή η βελτίωση της απόδοσης των λιγνιτικών σταθμών, η μείωση των απωλειών στο δίκτυο μεταφοράς και διανομής και η εισαγωγή νέων «καθαρότερων» τεχνολογιών (ρευστοποιημένη κλίνη, αεριοποίηση - συνδυασμένος κύκλος) για την καύση του λιγνίτη, θα έχει πολύ θετικές συνέπειες και αποτελεί βασικό στόχο του ελληνικού προγράμματος. Αλλά οι δράσεις που σχε-

διάζονται θα δώσουν σημαντικά αποτελέσματα την επόμενη δεκαετία. Μέχρι το έτος 2000 η απόδοση τους αναμένεται να είναι μάλλον μικρή, γιατί τα κυριότερα μέτρα (η εισαγωγή νέων τεχνικών) δεν πρόκειται να έχουν ολοκληρωθεί τόσο σύντομα.

30) Η ανάπτυξη των συστημάτων συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού (με ενεργειακή απόδοση 80-85% έναντι 30-35% των συμβατικών σταθμών) θα υποστηριχθεί (θεσμικά και χρηματοδοτικά), αλλά δεν αναμένεται να έχει αξιόλογα αποτελέσματα μέχρι το 2000. Μακροπρόθεσμα, πάντως, υπάρχουν καλές προοπτικές: (α) στον τομέα της τηλεθέρμανσης αστικών περιοχών που γεγονόουν με μονάδες παραγωγής της ΔΕΗ (Πτολεμαίδα, Κοζάνη, Φλώρινα και Κερατσίνι), (β) σε άλλες περιπτώσεις, τόσο σε ενεργειακό όσο και σε βιομηχανικές περιοχές όσο και συστήματα μικρής κλίμακας και σε μη βιομηχανικές εγκαταστάσεις (νοσοκομεία κ.ά., δημόσια κτίρια). Η εισαγωγή του φυσικού αερίου θα διευκολύνει την ανάπτυξη των συστημάτων συμπαραγωγής.

31) Στον ορίζοντα του 2000 ο περιορισμός των εκπομπών CO₂ θα επιτευχθεί κυρίως με την εισαγωγή του φυσικού αερίου στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα, δηλαδή με μία από τις μεγαλύτερες επενδύσεις που έχουν γίνει στη χώρα. Από το 1987 που υπογράφηκαν οι βασικές συμβάσεις, υπήρξαν σημαντικές καθυστερήσεις. Σήμερα οι δυσκολίες έχουν ξεπεραστεί, η κατασκευή του κεντρικού αγωγού εξελίσσεται κανονικά, η παροχή Φυσικού Αερίου προβλέπεται να αρχίσει μέσα στο 1996 και σύμφωνα με το πρόγραμμα της ΔΕΠΑ οι δευτερεύοντες αγωγοί και τα δίκτυα πόλεων θα ολοκληρωθούν μέχρι το 2005, οπότε η συνολική απορρόφηση Φυσικού Αερίου θα φθάσει τα 3.5 δισ. Nm³ ετησίως (1.5 για την παραγωγή ηλεκτρισμού, 1.0 για βιομηχανικές χρήσεις και 1.0 για την κάλυψη αναγκών στην κατοικία και τους λοιπούς τομείς).

32) Η χρήση Φυσικού Αερίου για την παραγωγή ηλεκτρισμού έχει ε-

νταχθεί οριστικά στον προγραμματισμό της ΔΕΗ. Ειδικότερα, έχει αποφασιστεί η μετατροπή υπαρχουσών μονάδων και η κατασκευή νέων, συνολικά 1100 MW περίπου, μέχρι το έτος 2000. Από τη λειτουργία των μονάδων αυτών εκτιμάται ότι θα απορροφηθεί τουλάχιστον η ποσότητα Φυσικού Αερίου για την οποία έχει δεσμευτεί η ΔΕΗ και ότι θα παράγονται ετησίως 5300 GWh περίπου, με αποτέλεσμα τον περιορισμό των εκπομπών CO₂ λόγω υποκατάστασης περισσότερο ρυπαγών καυσίμων και κυρίως λιγνίτη.

33) Με την ολοκλήρωση των διακλαδώσεων του κεντρικού αγωγού, η διείσδυση του Φυσικού Αερίου στο βιομηχανικό τομέα θα είναι γρήγορη. Από το 1.0 δισ. Nm³ της προβλεπόμενης κατανάλωσης το έτος 2000, το 80% περίπου θα απορροφηθεί από λίγες μεγάλες βιομηχανίες με τις οποίες οι σχετικές διαπραγματεύσεις για τους όρους σύνδεσης έχουν προχωρήσει ικανοποιητικά. Αλλά και οι μικρές βιομηχανίες θα έχουν πολλαπλό οικονομικό όφελος από τη χρήση Φυσικού Αερίου και είναι βέβαιο ότι θα συνδεθούν το ταχύτερο δυνατό με το δίκτυο.

34) Στους άλλους τομείς η διείσδυση του Φυσικού Αερίου θα είναι βραδύτερη και δεν προβλέπεται να απορροφηθούν πάνω από 0.5 δισ. Nm³ μέχρι το 2000. Η χρονοβόρα κατασκευή των δικτύων διανομής στις κατοικημένες ζώνες και η δύναμη αδράνειας, που χαρακτηρίζει τη συμπεριφορά των καταναλωτών, είναι οι βασικότεροι λόγοι που δικαιολογούν αυτή την εξέλιξη. Το μεγάλο μέρος του Φυσικού Αερίου, θα χρησιμοποιηθεί στη θέρμανση χώρων, υποκαθιστώντας ντίζελ. Πολύ λίγο θα υποκαταστήσει τον ηλεκτρισμό (μαγείρεμα και ζεστό νερό), εκεί όπου η χρήση Φυσικού Αερίου είναι η πιο αποδοτική ενεργειακά, δεδομένου ότι απαιτούνται υψηλές δαπάνες για την αλλαγή του υπάρχοντος εξοπλισμού. Προβλέπεται όμως η υποκατάσταση ηλεκτρισμού με Φυσικό Αέριο στον κλιματισμό χώρων (στο εμπόριο και τις υπηρεσίες κυρίως) με χρήση νέου τύπου εξοπλισμών.

35) Ως έργο υποδομής το οικονομικό όφελος από την εισαγωγή του Φυσικού Αερίου στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα είναι μακροπρόθεσμο και σε μεγάλο βαθμό έμμεσο. Αντίθετα, το ενεργειακό και περιβαλλοντικό όφελος είναι άμεσο και θα είναι τόσο μεγαλύτερο όσο ισχυρότερο θα είναι η υποκατάσταση ηλεκτρισμού στις τελικές χρήσεις και του λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρισμού.

36) Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας θα έχουν επίσης σημαντική συμβολή στον περιορισμό των εκπομπών CO₂ μέχρι το 2000. Είναι οι μόνες πηγές ενέργειας που δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον (με εκπομπές CO₂ ή με άλλους κινδύνους). Εκτός του ότι ε-

νανεξάντητες, η ανάπτυξή τους θα έχει ευνοϊκές συνέπειες ειδικότερα στην περιφερειακή ανάπτυξη και γενικότερα στη δημιουργία (άμεσα ή έμμεσα) νέων θέσεων εργασίας.

37) Η Ελλάδα έχει συγκριτικό πλεονέκτημα σε ό,τι αφορά στη διαθέσιμότητα ανανεώσιμων πηγών αλλά η προσπάθεια που έγινε την τελευταία δεκαετία να προωθηθεί η ανάπτυξή τους είχε επιτυχία μόνο στην περίπτωση των ηλιακών συλλεκτών, με την εφαρμογή πολιτικής φορολογικών κινήτρων που ενόησε αποφασιστικά την εγχώρια παραγωγή και εγκατάσταση μικρών συστημάτων για τη θέρμανση νερού. Στην περίπτωση της αιολικής ενέργειας μόνο η ΔΕΗ προγραμματίσει και πρόσφατα ολοκλήρωσε τις πρώτες αξιολογικές εγκαταστάσεις αιολικών πάρκων. Ο ιδιωτικός τομέας, με το ειδικό θεσμικό πλαίσιο (ν. 1559/85) που ίσχυε μέχρι πρόσφατα, περιορίστηκε στην εγκατάσταση λίγων και μεμονωμένων ανεμογεννητριών για ιδιοκατανάλωση. Στις άλλες περιπτώσεις (βιομάζα, γεωθερμία, μικρά υδροηλεκτρικά κ.λπ) ελάχιστα πράγματα έγιναν.

38) Ο νόμος 2244/94 που ψηφίστηκε πρόσφατα στη Βουλή επιδιώκει να διορθώσει τις υπάρχουσες αδυναμίες: (α) προωθώντας μεγάλες σχετικές επενδύσεις επιτρέποντας εκτός από τους «αυτοπαραγωγούς» - και σε «ανεξάρτητους» παραγωγούς την αξιοποίηση ΑΠΕ για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, (β) διάθεση της οποίας γίνεται αποκλειστικά στη ΔΕΗ, (β) βελτιώνει σημαντικά την τιμή αγοράς της KWh από τη ΔΕΗ και (γ) εξασφαλίζει συμβόλαια μεγάλης διάρκειας (δεκαετή με δυνατότητα παράτασης) σε αυτοπαραγωγούς και ανεξάρτητους παραγωγούς. Τα στοιχεία αυτά, συνδυαζόμενα με την πολιτική ενίσχυσης των επενδύσεων για τις ΑΠΕ που προωθείται από το Πρόγραμμα Ενέργειας του Κοινοτικού Πλασίου Στήριξης και από τον αναπτυξιακό νόμο 1892/90, θα βοηθήσουν την ουσιαστική προώθησή τους στο ελληνικό χώρο την επόμενη πενταετία. Παράλληλα θα δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις για την εντατικότερη αξιοποίησή τους μετά το 2000.

39) Στο πλαίσιο αυτό προβλέπεται ότι με την εμπλοκή και του ιδιωτικού τομέα η συνολική εγκατεστημένη ισχύς για την εκμετάλλευση του πλούσιου αιολικού δυναμικού της χώρας θα φθάσει τα 300 MW το έτος 2000. Η αύξηση θα είναι ουσιαστικά κυρίως στον νησιωτικό χώρο, όπου το κόστος παραγωγής από συμβατικά καύσιμα είναι πολύ υψηλό. Οι εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας αναμένεται να επεκταθούν σημαντικά για θέρμανση νερού χρήσης (1.3 εκ. τ.μ. συλλέκτες το διάστημα 1990-2000) και να διευρυνθούν σε νέες τεχνολογίες (π.χ. κενού) και νέες χρήσεις (π.χ. για τη θέρμανση χώρων). Στην περίπτωση της βιομάζας, εκτός από τη στήριξη των παραδοσιακών εφαρ-

μογών με τη χρήση νέων τεχνικών και συστημάτων (τηλεθέρμανση), ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες είναι οι προοπτικές χρήσης των νέων τεχνολογιών είτε για την παραγωγή βιομηχανικής θερμότητας ή/και ηλεκτρισμού (80 MWe μέχρι το 2000), είτε για την παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων μεταφορών (παραγωγή 50.000 τόνων αιθανόλης μέχρι το 2000).

40) Μικρότερης σημασίας είναι το αναμενόμενο για το 2000 όφελος από την αξιοποίηση των λοιπών ΑΠΕ. Σε ό,τι αφορά στην κατασκευή μικρών υδροηλεκτρικών, το σύνολο των εγκαταστάσεων προβλέπεται να φθάσει τα 34 MW το έτος 2000. Στην περίπτωση της γεωθερμίας, σε ό,τι αφορά στο δυναμικό υψηλής ενθαλπίας παρά τις υπάρχουσες δυνατότητες η κατάσταση έχει εμπλακεί λόγω σφαλμάτων που έγιναν σε πειραματική μονάδα στο παραθλάσσι και έχουν δημιουργήσει αρνητικό κλίμα στην κοινή γνώμη. Αντίθετα αναμένεται η προώθηση εφαρμογών που αξιοποιούν το δυναμικό χαμηλής ενθαλπίας για γεωργικές χρήσεις (θέρμανση θερμοκηπίων, ιχθυοκαλλιέργειες κ.λπ.).

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΖΗΤΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

41) Αν και στην Ελλάδα το πρόβλημα του CO₂ είναι κατ' αρχήν πρόβλημα προσφοράς, η εξοικονόμηση ενέργειας είναι επένδυση άμεσης προτεραιότητας για τη βελτίωση της ενεργειακής και οικονομικής αποδοτικότητας του συστήματος αλλά και για τη μείωση των εκπομπών CO₂ (και των άλλων αερίων του θερμοκηπίου). Σε όλους τους τομείς δραστηριοτήτων υπάρχουν ανεκμετάλλευτες ακόμα δυνατότητες επικερδών επενδύσεων σε τεχνολογίες ή προϊόντα που συμβάλλουν θετικά στην προσπάθεια εξοικονόμησης ενέργειας. Η μέχρι σήμερα εμπειρία επιτρέπει τη λήψη μέτρων και τη διαμόρφωση πολιτικών μεγαλύτερης αποτελεσματικότητας.

42) Στον οικιακό - εμπορικό και δημόσιο τομέα οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας αφορούν κυρίως: (α) στη μείωση των ενεργειακών αναγκών, με την ενσωμάτωση «παθητικών συστημάτων» στα νέα κτίρια, με την κατασκευή κτιρίων αυξημένης μόνωσης και με τη βελτίωση της κατάστασης στο υφιστάμενο κτιριακό απόθεμα, (β) στην ορθολογική χρήση όλων των διαθέσιμων πηγών ενέργειας με την εισαγωγή νέων καυσίμων και κυρίως φυσικού αερίου, καθώς και (γ) στην εισαγωγή νέων τεχνολογιών (εξοπλισμοί) και συσκευές αυξημένης απόδοσης και τη σωστή συντήρηση αυτών που υπάρχουν.

43) Με την παραματοποίηση όλων αυτών των επεμβάσεων εκτιμάται ότι θα περιοριστούν σημαντικά οι εκπομπές CO₂ το 2000. Η μείωση θα προέλθει κυρίως από τη διείσδυση του φυσικού αερίου στη θέρμανση χώρων και νερού αλλά

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO₂ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΕΤΟΣ 2000 ΣΕ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΤΟΜΕΙΣ	
<i>(σε εκατ. τόνους)</i>	
Μέτρα στην προσφορά	7.2
• Βελτίωση Λιγνιτωδών Σταθμών	0.3
• Εισαγωγή Φυσικού Αερίου	4.5
• Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	2.2
• Συστήματα συμπαραγωγής	0.2
Πρόσθετα μέτρα στη ζήτηση	2.4
• Κατοικία-Εμπόριο-Υπηρεσίες	0.7
• Βιομηχανία	0.9
• Μεταφορές	0.8
Σύνολο	9.6

και στον κλιματισμό καθώς και από την εκτεταμένη χρήση ηλιακών θερμωσφώνων. Δραστικές παρεμβάσεις μπορούν να γίνουν και στον τομέα του φωτισμού. Ειδικότερα για τον δημόσιο φωτισμό μπορεί να προωθηθεί ταχύτητα η τοποθέτηση των λαμπτήρων νατρίου, ενώ στα κτίρια είναι σκόπιμη η αντικατάσταση των λαμπτήρων πυρακτώσεως από αντίστοιχους φθορισμού. Σημασία έχει επίσης η συντήρηση των λεβήτων κεντρικής θέρμανσης. Συνολικά και λόγω της πολλαπλότητας των πολιτικών που πρέπει να είναι σε εφαρμογή και λόγω του πλήθους των καταναλωτών που αφορούν οι πολιτικές αυτές, εκτιμάται ότι δεν είναι δυνατή η μεγιστοποίηση των ωφελειών από την προώθηση των αντίστοιχων επεμβάσεων μέχρι το 2000.

44) Και στο βιομηχανικό τομέα το πλέον αποτελεσματικό μέτρο για τον περιορισμό των εκπομπών του CO₂ είναι η εισαγωγή του φυσικού αερίου. Μικρότερη επίπτωση θα έχουν άλλα μέτρα που αναφέρθηκαν, όπως η ενίσχυση των ηλιακών συστημάτων νέας τεχνολογίας και η προώθηση της συμπαραγωγής.

45) Πλήθος από μικρές συνήθως βελτιώσεις μπορούν να γίνουν σε βιομηχανικές λειτουργίες των βιομηχανικών επιχειρήσεων. Σημαντικότερες είναι οι επεμβάσεις στην παροχή ατμού και πεπιεσμένου αέρα ή στο φωτισμό των βιομηχανικών κτιρίων. Μικρότερες, τουλάχιστον μέχρι το έτος 2000, αναμένεται να είναι οι επιπτώσεις από μέτρα όπως οι βελτιώσεις στη θέρμανση χώρων και νερού.

46) Πλήθος είναι επίσης οι τεχνολογικές παρεμβάσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν στην παραγωγική διαδικασία σε όλους τους κλάδους της εγχώριας βιομηχανίας. Οι σημαντικότερες δυνατότητες και επιπτώσεις εντοπίζονται φυσικά στους ενεργειακούς κλάδους, όπως π.χ.: η τοιμενοβιομηχανία, η μεταλλουργία (σιδήρου και μη σιδηρούχων μετάλλων) οι βιομηχανίες λιπασμάτων και ζάχαρης.

47) Στον τομέα των μεταφορών οι δυνατές επεμβάσεις για τη μείωση των εκπομπών CO₂ έχουν άμεσο ή έμμεσο χαρακτήρα. Στην πρώτη περίπτωση εντάσσονται μέτρα που αποσκοπούν κατά προτεραιότητα στον περιορισμό του CO₂. Στα έμμεσα μέτρα, αντίθετα, η μείωση των εκπομπών προκύπτει ως συνεπαγόμενο στοιχείο άλλων στόχων που αφορούν κυρίως στην εξυπηρέτηση του μεταφορικού έργου. Σε καμία περίπτωση τα μέτρα μείωσης των εκπομπών CO₂ δεν οδηγούν σε υποβάθμιση των ήδη χαμηλής ποιότητας μεταφορικών υπηρεσιών.

48) Τα άμεσα μέτρα αφορούν είτε (α) στα καύσιμα, όπως η χρήση περισσότερο αποτελεσματικών καυσίμων (π.χ. ντιζελοκίνηση) και η χρήση βιοκαυσίμων (κυρίως μετά το 2000) που δεν επιβαρύνουν την ατμόσφαιρα με εκπομπές CO₂, εί-

τε (β) στα οχήματα, όπως η συστηματική συντήρησή τους και η χρήση πιο οικονομικών αυτοκινήτων.

49) Τα έμμεσα μέτρα αφορούν είτε (α) στην ορθολογική διαχείριση του συστήματος των μεταφορών (βελτίωση σηματοδότησης και οδικού δικτύου, αναδιάρθρωση ή συνδυασμένη χρήση μεταφορικών μέσων, μεταβολή των συμπεριφορών στον τομέα της οδήγησης), είτε (β) στον εκσυγχρονισμό των δημόσιων μεταφορών που σήμερα παρέχουν ιδιαίτερα χαμηλής ποιότητας εξυπηρέτησεις στον πολίτη (μετρό, τραμ, βελτιώσεις αστικών λεωφορειακών γραμμών κλπ.).

50) Πολύ σημαντική συμβολή στη μείωση των ανθρωπογενών εκπομπών CO₂ έχει η αποτελεσματική διαχείριση των βιολογικών πόρων και συστημάτων. Με τα προτεινόμενα μέτρα η μείωση των εκπομπών προκύπτει από την αντικατάσταση των συμβατικών καυσίμων (με τον εκσυγχρονισμό των παλαιών και με την ανάπτυξη νέων χρήσεων της βιοενέργειας) καθώς και από την αύξηση της ετήσιας ικανότητας των χερσαίων οικοσυστημάτων που δεσμεύουν CO₂ (με την αύξηση του υπάρχοντος αποθέματος πόρων είτε με τη μείωση των απωλειών του).

51) Για τα άλλα αέρια που θερμοκηπίζουν ο περιορισμός των εκπομπών επιτυγχάνεται με τα ίδια ή κατά περίπτωση συμπληρωματικά μέτρα. Προβλέπεται ειδικότερα η μείωση των εκπομπών για το μεθάνιο, τους λοιπούς πτητικούς υδρογονάνθρακες και το μονοξειδίο του άνθρακα. Στην περίπτωση του υποξειδίου και των οξειδίων του αζώτου οι εκτιμήσεις είναι δυσκολότερες, προβλέπεται πάντως ελαφρά αύξηση των εκπομπών, αναλογικά μικρότερη από την αναμενόμενη λόγω της αύξησης του στόλου των αυτοκινήτων.

Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

52) Η επίτευξη χειρότερου αποτελέσματος δεν μπορεί να αποκλειστεί. Συνεπάγεται όμως αποτυχία των προγραμμάτων της ΔΕΗ και της ΔΕΠΑ και σοβαρή αδυναμία της διοίκησης να διαθέσει τους πόρους ή να εξασφαλίσει την αποτελεσματική τους χρήση.

53) Χειρότερο αποτέλεσμα μπορεί να προκύψει, επίσης αν η ζήτηση ενέργειας αυξηθεί με ταχύτερους ρυθμούς από τους επισημώς προβλεπόμενους, π.χ.: (α) αν αυχνηστεί η επέκταση της παραοικονομίας και των αφανών εισοδημάτων ή/και (β) αν παραταθεί η πολιτική χαμηλών (απόλυτων και σχετικών) τιμών της ηλεκτρικής ενέργειας.

54) Η επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων είναι δυνατή ακόμα και στο πλαίσιο του προτεινόμενου προγράμματος. Εφόσον π.χ. χρησιμοποιηθούν στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό (για την κάλυψη φορτίων βάσης) οι νέοι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής από φυσικό αέριο. Η απόφαση αυτή θα έχει ως συνέπεια μικρή αύξηση του μέσου

κόστους παραγωγής της κιλοβατώρας. Καλύτερα αποτελέσματα είναι επίσης εφικτά εφόσον εξασφαλιστούν πρόσθετα κεφάλαια για τη χρηματοδότηση των αναγκαίων επεμβάσεων (ταχύτερη ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της συμπαραγωγής καθώς και προώθηση νέων τεχνολογιών για την εξοικονόμηση ενέργειας).

55) Η διεύρυνση των διαθέσιμων πόρων μπορεί να προέλθει από την ανάληψη νέων κοινοτικών πρωτοβουλιών ή από την επιβάρυνση των χρηστών ενέργειας. Εφόσον όμως θεσπιστεί ο φόρος CO₂, θα πρέπει να εξασφαλιστεί η ολική ή μερική χρήση του σε μέτρα μείωσης των εκπομπών και προστασίας του περιβάλλοντος.

56) Μπορεί όμως να προκύψει και από τη μεγαλύτερη εμπλοκή του ιδιωτικού τομέα. Το αναγκαίο θεσμικό πλαίσιο έχει ήδη διαμορφωθεί σε σημαντικό βαθμό (νόμος 2244/94 για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της συμπαραγωγής, νέος νόμος περί κινήτρων). Σημαντικά βήματα είναι ακόμα αναγκαία και σχεδιάζονται στο αμέσως προσεχές μέλλον. Κυρίως σε ό,τι αφορά στη συμπλήρωση του θεσμικού πλαισίου για την εξοικονόμηση ενέργειας γενικότερα και ειδικότερα στα κτίρια, καθώς και για τη δημιουργία νέων μηχανισμών χρηματοδότησης (π.χ. third party financing).

57) Θα αναζητηθούν επίσης οι αναγκαίες πρωτοβουλίες για την οργάνωση των αγορών: με τη θέσπιση των αποδεκτών ορίων εκπομπών και τη διαμόρφωση μηχανισμών τυποποίησης και σήμανσης, πιστοποίησης και διασφάλισης της ποιότητας των συσκευών και εξοπλισμών που χρησιμοποιούν ενέργεια.

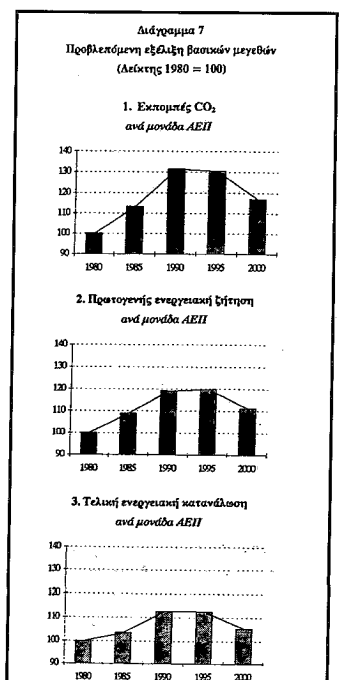
58) Εκτός των άλλων, όμως, σημαντικότερο στοιχείο μιας αποτελεσματικής πολιτικής για την εξοικονόμηση ενέργειας και εκπομπών CO₂ αποτελεί η δημιουργία αγοράς υπηρεσιών και διαμεσολάβησης ανάμεσα στις ελεγκτικές αρχές και στο μέγα πλήθος των παραφοιτώντων. Η κατάρτιση και παρακολούθηση των ενεργειακών ισοζυγίων στις ΜΜΕ και στα μεγάλα κτίρια, η πιστοποίηση της καλής λειτουργίας ή των προβλημάτων που παρουσιάζονται και των λύσεων που επιβάλλονται, η τακτική συντήρηση καυστήρων, κινητήρων και άλλων εξοπλισμών προϋποθέτουν τις υπηρεσίες πλήθους ειδικοτήτων, από ενεργειολόγους μηχανικούς μέχρι ειδικευμένους τεχνίτες.

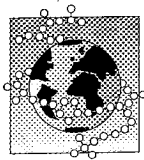
59) Η ελληνική κυβέρνηση συγκρότησε επιτροπή με εντολή να μελετήσει και να αποφανθεί σε χρονικό διάστημα ενός έτους για τα σχετικά με την οργάνωση των αγορών αυτών θέματα: τις προδιαγραφές που πρέπει να καλύπτουν από πλευράς εκπαίδευσης και τεχνικής κατάρτισης όσοι επιθυμούν να παρέχουν τις υπηρεσίες τους, την υποχρέωσή τους να ανήκουν σε οργανωμένο μητρώο επαγγελμα-

τιών ή αντίστοιχων επιχειρήσεων, την τήρηση αρχείων πελατών και πιστοποιήσεων κλπ. Για την στήριξη αυτής της προσπάθειας θα δεσμευτούν οι αναγκαίοι πόροι από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Βιομηχανίας.

60) Σε κάθε περίπτωση, η επιτυχία του προγράμματος, πολύ περισσότερο δε η πραγματοποίηση των πιο αισιδοξων σεναρίων, προϋποθέτουν πλήθος δράσεων και μέτρων σε όλα τα επίπεδα (τεχνολογική εφικτότητα, οικονομική σκοπιμότητα, θεσμική ρύθμιση ή/και υποστήριξη κλπ.) Η ελληνική κυβέρνηση θα δημιουργήσει Ειδική Ομάδα Δράσης για τη συστηματική παρακολούθηση και το συνεχή έλεγχο της εφαρμογής των συγκεκριμένων μέτρων και δράσεων. Η ομάδα που θα επιφορτιστεί με τις παραπάνω ευθύνες θα εφοδιαστεί και με τις αντίστοιχες αρμοδιότητες. Η σύνθεση της ομάδας θα ανταποκρίνεται σε δύο κριτήρια: στην ανάγκη συμμετοχής των κυριότερων από τους αρμόδιους φορείς αλλά και στην απαίτηση συνεχούς επιστημονικής υποστήριξης του έργου της.

61) Το ελληνικό πρόγραμμα επιτυγχάνει να ανατρέψει, μέχρι το έτος 2000, την επικίνδυνη τάση εξέλιξης των εκπομπών του CO₂ (Διάγραμμα 7) καθώς και της πρωτογενούς ζήτησης και της τελικής κατανάλωσης ενέργειας, ανά μονάδα προϊόντος (ΑΕΠ). Είναι δε αυτόνοτο ό,τι η επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων σε ότι αφορά στις εκπομπές CO₂ θα είχε ακόμα πιο θετικές επιπτώσεις και στην ενεργειακή ένταση της ελληνικής οικονομίας. Κάτι που συνδέεται όχι μόνο με το σεβασμό των διεθνών υποχρεώσεων και δεσμεύσεων των χωρών αλλά και με (α) την ποιότητα της ζωής των Ελλήνων και (β) το κόστος λειτουργίας και την ανταγωνιστικότητα της ελληνικής οικονομίας.





Η ποιότητα του αέρα εσωτερικών χώρων: το πρόβλημα των υγείων κτιρίων

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ρύπανση της ατμόσφαιρας των μεγάλων πόλεων έχει περιοριστεί σημαντικά, ως αποτέλεσμα των μέτρων που ελήφθησαν τα τελευταία χρόνια, για τον έλεγχο των πηγών εκπομπής ρύπων (κεντρική θέρμανση, βιομηχανία, αυτοκίνητα). Τα τελευταία χρόνια, το ενδιαφέρον των επιστημόνων έχει στραφεί στην ποιότητα του αέρα των εσωτερικών χώρων, καθώς οι κάτοικοι, κυρίως των πόλεων, περνούν το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου τους σε κλειστούς χώρους(1). Μέχρι σήμερα οι έρευνες αποκάλυψαν την παρουσία πολλών ρύπων (ανόργανων και οργανικών) στην ατμόσφαιρα των εσωτερικών χώρων. Η παρουσία αυτών των ενώσεων στον αέρα των εσωτερικών χώρων δημιουργεί προβλήματα στην υγεία των ανθρώπων που διαμένουν σ' αυτούς. Τα προβλήματα αυτά είναι το αποτέλεσμα δραστηριοτήτων που έχουν την αρχή στις προηγούμενες δεκαετίες: α) Η κρίση του πετρελαίου στη δεκαετία του '70, οδήγησε στη λήψη μέτρων που είχαν ως στόχο τη μείωση στην κατανάλωση ενέργειας, η οποία με τη σειρά της προκάλεσε μια ανάλογη μείωση του αερισμού των εσωτερικών χώρων. β) Η αυξανόμενη χρήση συνθετικών υλικών, τα οποία αποτελούν πηγή χημικών ουσιών, οδήγησε στην αύξηση της συγκέντρωσης των οργανικών κυρίως ενώσεων στον αέρα των εσωτερικών χώρων.(1)

Γύρω στα 1970, η προσοχή των ερευνητών στράφηκε στην εμφάνιση μιας αλλεργικής αναπνευστικής διαταραχής (αλλεργική αλβεολίτιδα) ανάμεσα στους υπάλληλους γραφείων με τεχνικό κλιματισμό. Η διαταραχή αυτή ήταν ίδια με τον υγροσκοπικό πυρετό (humidifier fever), που παρατηρήθηκε τόσο σε σπίτια όσο και σε βιομηχανικούς χώρους, όπου τα συστήματα υγραποίησης είχαν μολυνθεί με μικροοργανισμούς.(6)

Στη Φιλαδέλφεια το 1976 υπήρχε μια έξαρση σε μια άγνωστη αιτίας ασθένεια; η οποία αργότερα ονομάστηκε ασθένεια των Λεγεωνάρων (Legionnaire's disease). Η σοβαρή αυτή ασθένεια, η οποία αρχικά προσβάλλει τους πνεύμονες, οφειλόταν σε ένα άγνωστο βακτήριο το οποίο είχε αναπτυχθεί στο σύστημα κλιματισμού ενός ξενοδοχείου της Φιλαδέλφειας όπου συγκεντρώνονταν τα μέλη της λεγεώνας των βετεράνων του αμερικανικού στρατού. Στο άγνωστο αυτό βακτήριο δόθηκε το όνομα Λεγιονέλλα (Legionella) και ως αποτέλεσμα των παρατηρήσεων αυ-

τών, η ασθένεια των Λεγεωναρίων θεωρήθηκε ότι οφείλεται στη λειτουργία των συστημάτων κλιματισμού. Η πραγματικότητα όμως δεν ήταν αυτή, γιατί η ασθένεια ήταν αποτέλεσμα της μόλυνσης του εισερχόμενου αέρα από τους οργανισμούς Legionella, που αναπτύσσονται στους μολυσμένους πύργους ψύξης, που βρίσκονται κοντά στα συστήματα κλιματισμού. Έχουν αναφερθεί παγκοσμίως πολλές τέτοιες περιπτώσεις κι έχουν συνδεθεί με σημαντικά ποσοστά θνησιμότητας.(2)

Εκτός όμως από τις αλλεργικές και μολυσματικές ασθένειες, που αναφέρονται παραπάνω, οι γιατροί καθημερινά παρατηρούν ένα μεγάλο αριθμό προβλημάτων όπως προβλήματα με τις μεμβράνες των ματιών, της μύτης και του λάρυγγα, πονοκεφάλους, κόπωση και λήθαργο. Αυτά τα συμπτώματα δείχνουν να σχετίζονται με την κατάσταση στα κτίρια στα οποία οι άνθρωποι εργάζονται ή διαμένουν και αποτελούν το γνωστό πλέον «σύνδρομο του παθολογικού κτιρίου» (Sick Building Syndrome, SBS), που όπως έχει αποδειχθεί η αιτία του δεν σχετίζεται με την χρήση κάποιου κλιματιστικού συστήματος. (1,2) Το «σύνδρομο του παθολογικού κτιρίου» είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη μειωμένη άνεση και την άσχημη κατάσταση υγείας των ατόμων που διαμένουν σ' ένα κτίριο ή σε τμήμα αυτού του κτιρίου. Το σύνδρομο θεωρείται ότι προέρχεται από μια πολυπαραγοντική αλληλεπίδραση αρκετών παραγόντων που εμπλέκονται σε διαφορετικούς μηχανισμούς αντίδρασης.(6)

Η ρύπανση του αέρα των εσωτερικών χώρων είναι πλέον γεγονός και αποτελεί το αντικείμενο πολλών ερευνητικών εργασιών που ολοκληρώθηκαν ή εκτελούνται αυτόν τον καιρό σ' όλο τον κόσμο. Η συντονιστική Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης, European Collaborative Action, πρώην COST 613 με αντικείμενο «Indoor Air Quality and its Impact on man» έχει δημοσιεύσει μια σειρά αναφορών, οι οποίες συνοψίζουν τα αποτελέσματα διαφόρων σημαντικών μελετών. (3-16) Παρόμοιες μελέτες είτε γενικές είτε ειδικές έχουν γίνει κι από άλλους οργανισμούς όπως η EPA (Environmental Protection Agency) (17-21) και το NATO (22-24). Το πρόβλημα της ρύπανσης του αέρα των εσωτερικών χώρων ή του κτιστού περιβάλλοντος (Built Environment) αποτελεί το αποκλειστικό αντικείμενο δύο περιοδικών και μερικών βιβλίων (25,26). Δύο

από τα πιο γνωστά περιοδικά είναι τα Indoor Air και Indoor Air International για την έκδοση των οποίων είναι υπεύθυνες οι μεγάλες επιστημονικές ενώσεις Indoor Air και International Society of the Built Environment αντίστοιχα. Έχει ιδρυθεί η International Society of Indoor Air Quality and Climate η οποία εκδίδει το ISIAQ-newsletter. Επίσης έχει ιδρυθεί η International Academy for Indoor Air Sciences και το International School for Indoor Air Sciences. Πολλά συνέδρια έχουν γίνει παγκοσμίως με αντικείμενο την ρύπανση του αέρα των εσωτερικών χώρων γενικά όπως τα Quality of the Indoor Environment (Αθήνα 1992), Indoor Air International (Γερμανία, 1994) και Healthy Buildings '95 (Μιλάνο, Σεπτέμβριος 1995) (32-34).

Στο άρθρο αυτό θα παρουσιαστεί το θέμα της ρύπανσης της ποιότητας του αέρα των εσωτερικών χώρων εξετάζοντας τους παράγοντες που καθορίζουν την ποιότητα του αέρα, καθώς επίσης τα μέτρα και τις μεθοδολογίες για τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα.

2. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΚΑΘΟΡΙΖΟΥΝ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Οι άνθρωποι έχουν δύο βασικές απαιτήσεις για τον αέρα των χώρων στους οποίους ζουν και εργάζονται: α) Ο κίνδυνος για την υγεία τους από την αναπνοή του αέρα θα πρέπει να είναι αμελητέος και β) ο αέρας θα πρέπει να διατηρείται φρέσκος και ευχάριστος. Υπάρχουν όμως μεγάλες διαφορές στις ανθρώπινες απαιτήσεις. Άλλοι άνθρωποι περνούν ένα μεγάλο μέρος του χρόνου τους στο ίδιο εσωτερικό περιβάλλον ενώ άλλοι λιγότερο. Ορισμένοι άνθρωποι επίσης, είναι λιγότερο ευαίσθητοι και έχουν χαμηλές απαιτήσεις για τον αέρα που αναπνέουν. Η ποιότητα του αέρα των εσωτερικών χώρων πρέπει να εκφράζεται ως το σημείο στο οποίο συναντώνται οι ανθρώπινες απαιτήσεις. Η ποιότητα του αέρα θεωρείται καλή εάν λίγοι άνθρωποι είναι ελαφρώς δυσαρεστημένοι και ο κίνδυνος για την υγεία των ανθρώπων είναι αμελητέος (38).

Η ποιότητα του αέρα σ' ένα κτίριο δεν είναι σταθερή. Επηρεάζεται από αλλαγές στη λειτουργία του κτιρίου, από την ανθρώπινη δραστηριότητα και από την εξωτερική ατμόσφαιρα. Οι παράγοντες που καθορίζουν την ποιότητα του αέρα των εσωτερικών χώρων μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερις βασικές κατηγορίες: α) φυσικοί παρά-

Μαρία Μπάγια και
Παναγιώτης Α. Σίσκος
Εργαστήριο Αναλυτικής
Χημείας, Τμήμα Χημείας,
Πανεπιστήμιο Αθηνών.



γοντες, β) χημικοί παράγοντες, γ) βιολογικοί παράγοντες και δ) ψυχολογικοί παράγοντες (6).

2.1 Φυσικοί παράγοντες

Οι φυσικοί παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα του αέρα των εσωτερικών χώρων είναι οι εξής: α) η θερμοκρασία, β) η σχετική υγρασία, γ) ο αερισμός, δ) ο φωτισμός, ε) ο θόρυβος και οι δονήσεις, στ) τα ιόντα και ζ) τα σωματίδια. Για όλους σχεδόν τους φυσικούς παράγοντες έχουν καθοριστεί όρια ανώτατων και κατώτατων τιμών για την διατήρηση ενός αποδεκτού επιπέδου ποιότητας αέρα στους εσωτερικούς χώρους (6).

2.1.1. Θερμοκρασία Τα όρια για τη διατήρηση ενός αποδεκτού επιπέδου άνεσης και επαγγελματικής δραστηριότητας κυμαίνονται μεταξύ των 20° και 26°C λαμβάνοντας υπόψη επίσης το ρουχισμό και τη σχετική υγρασία (27). Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν ενδείξεις ότι η θερμοκρασία πρέπει να διατηρείται στο χαμηλότερο τμήμα του παραπάνω εύρους τιμών και πάντοτε σε σχέση με την εξωτερική θερμοκρασία. Έχει παρατηρηθεί μείωση στην ικανότητα για πνευματική εργασία σε θερμοκρασία πάνω από 24°C, ενώ σε πρόσφατες εργασίες έχει βρεθεί μια σημαντική σχέση ανάμεσα σε θερμοκρασίες δωματίου πάνω από 22°C και στην εμφάνιση των συμπτωμάτων του «συνδρόμου του παθογόνου κτιρίου». Επίσης στην περίπτωση των υψηλότερων θερμοκρασιών μπορεί να παρατηρηθεί μια αυξημένη εκπομπή ουσιών από ορισμένα υλικά (6,11).

2.1.2 Σχετική υγρασία Η υγρασία στον αέρα των εσωτερικών χώρων μπορεί άμεσα ή έμμεσα να επηρεάσει τους διαμέμοντες και γι' αυτό απαιτείται μεγάλη προσοχή. Δεν υπάρχει συμφωνία για το ιδανικό εύρος τιμών σχετικής υγρασίας. Οι υψηλές τιμές (Relative Humidity, RH) (μεγαλύτερες από 70% προκαλούν δυσφορία και ανάπτυξη μικροοργανισμών. Επίσης μπορεί να προκαλέσουν αύξηση στην εκπομπή χημικών ουσιών όπως συμβαίνει στην περίπτωση της φορμαλδεΐδης, ενώ οι χαμηλές τιμές (RH) (μικρότερες από 20%) μπορεί να προκαλέσουν σε ορισμένα άτομα ξηρότητα στις βλεννώδεις μεμβράνες και στο δέρμα (6,11).

2.1.3 Αερισμός Ο μη ικανοποιητικός αερισμός των κτιρίων έχει αναφερθεί ως μια από τις κύριες αιτίες εμφάνισης των συμπτωμάτων του SBS. Έχει γίνει δεκτό ότι μια ταχύτητα ροής αέρα περίπου 8L/s ανά άτομο είναι αρκετό για τους χώρους στους οποίους δεν επιτρέπεται το κάπνισμα. Τότε η συγκέντρωση του CO₂ είναι 0,1% και μόνο 20% των ατόμων που εισέρχονται στο δωμάτιο δεν δέχονται να είναι ικανοποιημένοι με το περιβάλλον (6).

2.1.4 Φωτισμός Μελέτες (6) στις οποίες μεταβάλλονταν τόσο η πο-

σότητα του υπεριώδους φωτός όσο και ο ρυθμός αερισμού έδειξαν μια μείωση στα προβλήματα των ματιών αλλά καμιά αλλαγή στα άλλα συμπτώματα του SBS. Το επίπεδο φωτισμού, η μη ικανοποιητική αντίθεση (κοντράστ) και η παρατεταμένη λάμψη μπορεί να παίζει τον κύριο ρόλο στην ανάπτυξη ερεθισμάτων στα μάτια και των πονοκεφάλων. (6,11)

2.1.5 Θόρυβος και δονήσεις. Ο θόρυβος, σε επίπεδο 70-80 dB θεωρείται από τις παραμέτρους που προκαλούν κόπωση, υπέρταση, σύνδρομο του στρές, δυσπεψία, μείωση της ακοής (παροδική ή και μόνιμη) στα άτομα που βρίσκονται σ' ένα χώρο. Η φύση όμως του θορύβου παίζει σημαντικό ρόλο. Ο υπέρηχος μπορεί να προκαλέσει ζαλάδες και ναυτία αλλά όχι σε επίπεδα κάτω από 120 dB. Είναι όμως πιο πιθανό οι χαμηλής συχνότητας θόρυβοι (20-100 Hz), οι οποίοι παρατηρούνται σε χώρους με βιομηχανικές μηχανές ή μηχανήματα παραγωγής αέρα, να προκαλούν προβλήματα στην υγεία των εργαζομένων. Οι δονήσεις που παράγονται σε χώρους γεγονοκούς σε κάποια κτίρια (όπως σε υπόγειους κλιμακωτούς) έχουν κατηγορηθεί ότι συντελούν στα προβλήματα υγείας των ανθρώπων που διαμένουν ή εργάζονται στα συγκεκριμένα κτίρια (6). Ένας μεγάλος αριθμός εργασιών, με αντικείμενο την επίδραση των δονήσεων στον άνθρωπο, έχουν ήδη γίνει και ο ISO έχει οδηγηθεί στην εισαγωγή ενός ορίου για τις δονήσεις (28,29).

2.1.6 Ιόντα Παρουσιάζοντας την υπόθεση ότι η έλλειψη αρνητικών ιόντων στην ατμόσφαιρα μπορεί να είναι υπεύθυνη για το SBS, οι Finnegan et al. (1987) (36) χρησιμοποίησαν μια γεννήτρια αρνητικών ιόντων σε μια μελέτη για υπαλλήλους γραφείων σε κτίρια με τεχνητό αερισμό, ενώ ταυτόχρονα παρακολουθούσαν κι άλλες παραμέτρους. Βρήκαν με αυτό τον τρόπο ότι η συγκέντρωση των ιόντων στην ατμόσφαιρα δεν επηρέασε το επίπεδο των συμπτωμάτων του SBS. Όμως και οι ιοντισήρες αρνητικών ιόντων δεν μπορούν να θεωρηθούν τελείως ακίνδυνες για την υγεία των ανθρώπων καθώς είναι ήδη γνωστό ότι ελευθερώνουν σημαντικές ποσότητες όζοντος (Guillemin) (6).

2.1.7 Σωματίδια Η σκόνη στον αέρα των εσωτερικών χώρων αποτελείται από οργανικά και ανόργανα σωματίδια. Η συνολική συγκέντρωση σκόνης σ' ένα χώρο εξαρτάται από τον αερισμό, τον καθαρισμό, τις δραστηριότητες καθώς και το επίπεδο καπνού. Δεν έχει όμως βρεθεί ακόμη μια σχέση ανάμεσα στο SBS και στη συνολική συγκέντρωση σκόνης (6,11).

2.2 Χημικοί παράγοντες

Οι χημικοί παράγοντες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες καθώς είναι δύσκολο λόγω του μεγάλου αριθμού τους, να εξεταστούν μεμονω-

μένα. Είναι εκείνοι οι παράγοντες που προέρχονται από τον ίδιο το χώρο και εκείνοι που εισέρχονται στο χώρο μέσω του εξωτερικού αέρα. Ο WHO (World Health Organization) έχει ήδη ορίσει μια σειρά ορίων λαμβάνοντας υπόψη ότι α) ο αέρας των εσωτερικών χώρων χαρακτηρίζεται από πολύπλοκα μίγματα ρύπων στα οποία οι συνεργαστικοί μηχανισμοί δεν μπορούν να ρυθμιστούν και β) τα όρια στους χώρους εργασίας καθορίζονται για υγιείς ενήλικες που εργάζονται 40 ώρες την εβδομάδα (30,31)

Οι χημικοί παράγοντες είναι οι εξής: α) ο καπνός του τσιγάρου, β) η φορμαλδεΐδη, γ) οι πτητικές οργανικές ενώσεις (Volatile Organic Compounds, VOCs), δ) το διοξείδιο του άνθρακα, ε) το μονοξείδιο του άνθρακα, στ) το διοξείδιο του αζώτου, ζ) το όζον, η) το διοξείδιο του θείου και θ) το ραδόνιο (1,6).

2.2.1. Καπνός τσιγάρου Είναι η πιο σημαντική πηγή χημικής ρύπανσης του αέρα των εσωτερικών χώρων. Είναι γενικώς αποδεκτό ότι ο καπνός του τσιγάρου μπορεί να προκαλέσει καρκίνο στους πνεύμονες. Στατιστικώς, το «σύνδρομο του παθογόνου κτιρίου» εμφανίζεται πιο συχνά σε καπνιστές από ό,τι σε μη καπνιστές, ενώ παρατηρούνται περισσότερα συμπτώματα του συνδρόμου σε μη καπνιστές ή πρώην καπνιστές που εκτίθενται στον καπνό του τσιγάρου από ό,τι στους μη καπνιστές που δεν έρχονται σε επαφή με τον καπνό. Ο καπνός του τσιγάρου θεωρείται υπεύθυνος για τον ερεθισμό των βλεννοδών μεμβράνων καθώς είναι γνωστό ότι περιέχει αρκετές εκατοντάδες χημικές ενώσεις από τις οποίες αρκετές θεωρούνται τοξικές. Ο πίνακας 1 περιέχει τις πιο σημαντικές από τις οργανικές ενώσεις που έχουν ταυτοποιηθεί στον καπνό του τσιγάρου (6,37).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Ρυθμοί εκπομπής ενώσεων από τον καπνό του τσιγάρου (mg/τσιγάρο)

Ενώση	Ρυθμός εκπομπής (μg/τσιγάρο)	Ενώση	Ρυθμός Εκπομπής (μg/τσιγάρο)
Νικοτίνη	2700-6900	Ακεταλδεΐδη	4830
Φαινόλη	0,069-0,418	Ακρολεΐνη και φορφοουράλη	1090
Κατεχόλη	138-292	Ακετόνη	1620
Υδροκυάνιο	53-111	Προπανάλη	390
N-Νιτροζοδι-μεθυλαμίνη	0,140-1,900	Κροτοναλδεΐδη	280
Αιθέριο	1200	Μεθυλοβινυλοκετόνη	260
Προπύνη	1300	Βουτανόνη	660
1,3 - Βουταδιένιο	400	Μεθυλογλυοξάλη	160
Ισοπρένιο	3100	Μυρμηγκικό Οξύ	435
Μεθυλοχλωρίδιο	1300	Οξικό Οξύ	1241
Πυριδίνη	90-930	Λεμονένιο	63
Φορμαλδεΐδη	2360	Τολουόλιο	605

Πηγή: Otson R. and Fellin P. in *Gaseous Pollutants: Characterization and Cycling*, 1992

2.2.2. Φορμαλδεΐδη Η φορμαλδεΐδη στο μη βιομηχανικό εσωτερικό περιβάλλον προέρχεται σε περιορισμένο μόνο βαθμό από τον εξωτερικό αέρα. Η παρουσία της στον αέρα των εσωτερικών χώρων

οφείλεται στους διάφορους τύπους πηγών των ίδιων των χώρων. Η φορμαλδεΐδη είναι συστατικό του καπνού των τσιγάρων και των αερίων καύσης από θερμάστρες και καυστήρες αερίου. Χρησιμοποιείται ως προσθετικό στα υδατοδιαλυτά χρώματα, επίσης ως απολυμαντικό και ως συντηρητικό στα βιολογικά εργαστήρια. Το μεγαλύτερο μέρος της βιομηχανικής παραγόμενης φορμαλδεΐδης χρησιμοποιείται για ρητίνες. Οι ρητίνες αυτές περιέχονται σε πολλά προϊόντα κυρίως ξύλινων προϊόντων. Θεωρείται ότι η φορμαλδεΐδη μπορεί να είναι μια από τις αιτίες του SBS καθώς προκαλεί ερεθισμούς τόσο στα μάτια όσο και στην αναπνευστική οδό. Οι εκπομπές της φορμαλδεΐδης επηρεάζονται σημαντικά από τη θερμοκρασία και την υγρασία του αέρα. (4,6). Ο WHO έχει εισάγει ως όριο για τον αέρα των εσωτερικών χώρων τη συγκέντρωση των 0,1 mg/m³. (30). Ο πίνακας 2 παρουσιάζει τις επιδράσεις της φορμαλδεΐδης στους ανθρώπους μετά από μικρής διάρκειας έκθεση σ' αυτή. (4)

Για λογαριασμό του Υπουργείου Υγείας της Ελλάδος, έγινε έρευνα για τις συγκεντρώσεις της φορμαλδεΐδης σε 12 καινούργια (ηλικίας < 1 έτους) και 31 παλιά σπίτια (ηλικίας 1-20 χρόνια) και σε 7 σχολεία στη Θεσσαλονίκη. Ελήφθησαν, σε όλες τις περιπτώσεις, 30λεπτα δείγματα και αναλύθηκαν. Οι μετρήσεις έδειξαν πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις φορμαλδεΐδης. Η μεγαλύτερη ευρεθείσα συγκέντρωση ήταν 22 mg/m³ και οι μέσες τιμές για διάφορες κατηγορίες σπιτιών βρίσκονταν μεταξύ 6,2 και 9mg/m³. Επίσης δεν βρέθηκε σημαντική διαφορά ανάμεσα στα καινούργια και στα παλιά σπίτια (4).

2.2.3 Πτητικές οργανικές ενώσεις

Οι πτητικές οργανικές ενώ-

σεις βρίσκονται παντού μέσα στο εσωτερικό περιβάλλον αφού οι πηγές τους είναι πολυάριθμες. Όμως, είτε προέρχονται από τα δομικά υλικά, τα έπιπλα, τα βερνίκια, τα απορροπαντικά, τα εντομοκτό-

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 Επιδράσεις της φορμαλδεΐδης στην υγεία των ανθρώπων

Επίδραση	Συγκέντρωση HCHO, mg/m ³ Διάμεση τιμή Εύρος	
	Εύρος	Εύρος
Οριο ανίχνευσης οσμών	0,1	0,06-1,2
Οριο ερεθισμού ματιών	0,5	0,01-1,9
Οριο ερεθισμού αναπνευστικής οδού	0,6	0,1-3,1
Αίσθηση καυστικότητας στα μάτια και στη μύτη	3,1	2,5-3,7
Ανεκτή κατάσταση για 30 min (δάκρυσμα)	5,6	5-6,2
Εντονο δάκρυσμα, διάρκεια 1h	17,8	12-25
Κίνδυνος για τη ζωή, οίδημα, φλεγμονή, πνευμονία	37,5	37-60
Θάνατος	125	60-125

Πηγή: ECA, Report No. 2, 1989

να, τα καλλυντικά, τα υλικά γραφείου, είτε από τον καπνό του τσιγάρου, οι ενώσεις αυτές μπορούν να επηρεάσουν την υγεία των ανθρώπων με αρκετούς τρόπους. Στον πίνακα 3 δίνονται μερικές από τις πιο σημαντικές πηγές πτητικών οργανικών ενώσεων στους εσωτερικούς χώρους. (37) Τα τελευταία χρόνια, αποτελούν το αντικείμενο πολλών ερευνητικών εργασιών καθώς είναι απαραίτητη η επιπλέον γνώση για την ποιότητα, την ποσότητα και τη χημεία των πτητικών οργανικών ενώσεων στον αέρα των εσωτερικών χώρων. (32, 33, 34).

Οι λόγοι για τους οποίους οι πτητικές οργανικές ενώσεις αποτελούν το αντικείμενο πολλών ερευνητικών εργασιών είναι οι εξής: α) Οι συγκεντρώσεις των πτητικών οργανικών ενώσεων είναι γενικά μεγαλύτερες στους εσωτερικούς χώρους από ότι στους εξωτερικούς, β) αρκετά παράπονα που έχουν σχέση με την κακή ποιότητα του αέρα των εσωτερικών χώρων, από διαφορετικές κατηγορίες ατόμων, φαίνεται ότι έχουν τη βάση τους στην παρουσία των πτητικών οργανικών ενώσεων και γ) έχουν παρατηρηθεί ερεθισμοί στα μάτια και στις βλεννώδεις μεμβράνες και μείωση στην ικανότητα συγκέντρωσης σε υπερευαίσθητα άτομα ακόμη και σε συγκεντρώσεις μερικών mg/m³ για ένα αριθμό πτητικών οργανικών (35).

2.2.4 Διοξειδίο του άνθρακα
Υπάρχει ως φυσικό συστατικό στην ατμόσφαιρα και χρησιμοποιείται σαν δείκτης του επαρκούς αερισμού μέσα στα κτίρια. Συγκέντρωση μεγαλύτερη από 0,1% σημαίνει αυξημένο ποσοστό ατόμων που αισθάνονται άβολα στον συγκεκριμένο χώρο. (6)

2.2.5 Μονοξειδίο του άνθρακα
Το μονοξειδίο του άνθρακα παράγεται από ατελείς καύσεις: θέρμανση, μαγείρεμα με αέριο, κάπνισμα. Προέρχεται επίσης από τις εξατμίσεις των αυτοκινήτων κι έτσι οι συγκεντρώσεις του CO στον αέρα των εσωτερικών χώρων μπορεί να αυξηθούν αν η είσοδος του αέρα στο κτίριο γίνεται από το επίπεδο του εδάφους. Η 8-ωρη μέση συγκέντρωση που παρατηρείται στο εξωτερικό περιβάλλον είναι γενικά χαμηλότερη από 20mg/m³, ενώ η συγκέντρωση στη σπίτια μπορεί να ξεπεράσει τα 50mg/m³ (6). Ο WHO έχει εισάγει το όριο

των 10mg/m³ για την 8-ωρη συγκέντρωση του CO στον αέρα των εσωτερικών χώρων για την προστασία των μη καπνιστών από το CO που περιέχεται στον καπνό του τσιγάρου (6,30).

2.2.6 Διοξειδίο του αζώτου
Γενικά το διοξειδίο του αζώτου εκλύεται από πηγές καύσης του εσωτερικού περιβάλλοντος. Αυτές περιλαμβάνουν τον καπνό του τσιγάρου, τις θερμάστρες ξύλων, τα τζάκια, τους καυστήρες αερίου και τις θερμάστρες κεροζίνης. Στις δυτικές κοινωνίες οι καυστήρες αερίου και οι θερμάστρες κεροζίνης είναι οι σημαντικότερες πηγές. Επιπλέον ο εξωτερικός αέρας μπορεί να συνεισφέρει στην ρύπανση του εσωτερικού αέρα με NO₂. Το διοξειδίο του αζώτου είναι επίσης μια πιθανή πηγή του SBS. Θεωρείται ότι η έκθεση σε NO₂ που υπάρχει στον αέρα των εσωτερικών χώρων μπορεί να σχετίζεται με αναπνευστικές ασθένειες και/ή δυσλειτουργίες στους πνεύμονες. Στην Ελλάδα συγκεκριμένα, για θέρμανση, μαγείρεμα και βράσιμα νερού τα περισσότερα νοικοκυριά χρησιμοποιούν ηλεκτρισμό και σε ένα σημαντικό πλέον βαθμό ηλιακή ενέργεια, τζάκια, και θερμάστρες υγρού πετρελαίου. Σύμφωνα με τον WHO, τα όρια των συγκεντρώσεων του NO₂ είναι 0,15mg/m³ και 0,40mg/m³ για περιόδους έκθεσης 24h και 1h αντίστοιχα. Ο πίνακας 4 δίνει τις συγκεντρώσεις του NO₂ σε καθιστικά διαμερισμάτων και μη καπνιστών, με κουζίνας αερίου ή ηλεκτρικές κουζίνες. (5,6).

2.2.7 Οζόν
Το οζόν παράγεται από φωτοτυπικά μηχανήματα, εκτυπώτες laser και αρκετούς ιονιστήρες. Οι πηγές αυτές μπορεί να οδηγήσουν σε υψηλές συγκεντρώ-

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Συγκεντρώσεις διοξειδίου του αζώτου σε καθιστικά διαμερισμάτων

Πηγή	Αρ.σπιτιών	Συγκέντρωση NO ₂ (μg/m ³)		Σχέση εσωτερικού/εξωτερικού (%) ³
		Εσωτ. χώρος	Εξωτ. χώρος	
Καπνιστές Κουζίνα αερίου	194	40,6	2,1	48,7
Μη καπνιστές Κουζίνα αερίου	193	37,7	1,6	45,9
Καπνιστές Ηλεκτρική κουζίνα	333	22,6	0,6	42,9
Μη καπνιστές Ηλεκτρική κουζίνα	505	17,2	0,4	38,3

1) Μέση συγκέντρωση 6 εβδομάδων 2) s = τυπική απόκλιση 3) Μέση τιμή

Πηγή: ECA, Report No. 3, 1989

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Πηγές πτητικών οργανικών ενώσεων στους εσωτερικούς χώρους

Πηγή	Είδη	Πηγή	Είδη	Πηγή	Είδη
Οδημοί κερσοζίνης	Αλκυλβενζόλια, Αλκυλφαινόλη, αλκυλφαινόλη, αλκυλφαινόλη, αλκυλφαινόλη κ.α.	Τζάκι με ξύλα	Ακεταλδεΐδη, Φουρουρούλη, ακρολίνη, προπυλαλδεΐδη	Αφρώδες PUF (Polyurethan foam)	Ακετόνη, χλωροβενζόλιο, εθάνιο, κυκλοεξάνιο, διχλωροβενζόλιο
Θερμάστρες ξύλων	Ολικοί υδρογονάνθρακες	Κοσμητικά και παρασκευαστικά	Χλωροφόρμιο, 1,2-διχλωροαιθάνιο, 1,1,1-τριχλωροαιθάνιο, τετραχλωροαιθάνιο, μ-διχλωροβενζόλιο, π-διχλωροβενζόλιο, δεκάνιο, ενδεκάνιο	Κολλημένη μοκέτα	1,2-διχλωροαιθάνιο, 1,1,1-τριχλωροαιθάνιο, π-διχλωροβενζόλιο, δεκάνιο, ενδεκάνιο
Ξύλα	Ολικοί υδρογονάνθρακες	Σκωροκίττα	π-διχλωροβενζόλιο	Θαμμένο κομμάτι-πλακάκι	1,1,1-τριχλωροαιθάνιο, βενζόλιο, δεκάνιο, ενδεκάνιο
Πετρέλαιο	Ολικοί υδρογονάνθρακες	Στεγανοβερνίκια ρούχων	τετραχλωροαιθάνιο	Κολλημένη πατεσαρία τσιγού	1,2-διχλωροαιθάνιο, 1,1,1-τριχλωροαιθάνιο, δεκάνιο, ενδεκάνιο
Πυροσβαστές	Ολικοί υδρογονάνθρακες	Υγρό κερί δαπέδου	Ολικοί υδρογονάνθρακες, τριμεθυλοαιθάνιο, ισομερή του δωδεκανίου	Καλάδια τηλεφώνου	τετραχλωροαιθάνιο, π-διχλωροβενζόλιο
Καπνοσπύγγες νερού (πασί)	Χλωροφόρμιο, τριχλωροαιθάνιο	Κερί για δέρματα σε κρέμας	Ολικοί υδρογονάνθρακες, πένανο, 2-μεθυλο-1-προπανόλη	Αφρώδες πλαστικό	Χλωροβενζόλιο, π-διχλωροβενζόλιο
Βερνίκια δαπέδου	Ολικοί υδρογονάνθρακες	Απορρυπαντικά	Ολικοί υδρογονάνθρακες, λεμόνιο, πνένιο, μινερόνιο	Διαλύτες νοικοκυρίου	Τολουόλιο, αιθυλοβενζόλιο
Παρκέ δαπέδου	Ολικοί υδρογονάνθρακες	Βιοεπιχρώσεις	Ακετόνη, ακεταλδεΐδη, οξικό οξύ, μεθυλακόλη	Αραιωτικά χρωμάτων	Διχλωροαιθάνιο, μεθανόλη, τολουόλιο, προπάνιο
Νοβοπάν	Φαρμακευτικά, Ακετόνη, εξανόλη	Υγραντήρας κλιματισμού	Διαβρωτικό, ακεταλδεΐδη, κυκλοεξάνιο	Προστατευτικά υγραντήρων	1,1,1-τριχλωροαιθάνιο, προπάνιο, προπύλη, αιθυλοβενζόλιο
Υγρό φωτιστικό μηχανήματα	2,2,4-τριμεθυλοεπτάνιο	Αρωματικά χώρου	Εννάνιο, δεκάνιο, αιθυλοβενζόλιο, λεμόνιο	Ελαστικό	2-προπανόλη, βοτανόλη, αιθυλοβενζόλιο, τολουόλιο

Πηγή: Olson R. and Fellin P. In Gaseous Pollutants: Characterization and Cycling, 1992.

σεις οζόντος στον αέρα των εσωτερικών χώρων. Το οζόν, όπως είναι γνωστό, ερεθίζει την αναπνευστική οδό. (6)

2.2.8 Διοξειδίο του θείου
Το διοξειδίο του θείου από τον εξωτερικό αέρα εισέρχεται στο χώρο μέσα από τον εξαερισμό. Οι συγκεντρώσεις του στους εσωτερικούς χώρους είναι συνήθως μικρότερες από τις αντίστοιχες της εξωτερικής ατμόσφαιρας λόγω προσρόφησης ή αντίδρασης. Το διοξειδίο του θείου ερεθίζει τις βλεννώδεις μεμβράνες αλλά δεν θεωρήθηκε ποτέ πηγή του SBS (6).

2.2.9 Ραδόνιο. Αρκετές μελέτες που έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια έδειξαν ότι σε εξακριβωθούν οι πηγές ραδονίου και να καθοριστούν οι παράγοντες που επηρεάζουν το ρυθμό με τον οποίο το ραδόνιο εισέρχεται στα κτίρια συμπεραίνεται ότι το έδαφος μπορεί να θεωρηθεί ως η κύρια πηγή ραδονίου στους εσωτερικούς χώρους. Είναι βέβαιο ότι το ραδόνιο δημιουργεί προβλήματα στην υγεία των ανθρώπων. Όπως έχει αποδειχθεί, το ραδόνιο προκαλεί καρκίνο στον πνεύμονα. (3)

2.3 Βιολογικοί παράγοντες
Στα γραφεία συναντάμε συνήθως πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις

μούχλας γιατί οι συνθήκες δεν είναι κατάλληλες για την ανάπτυξη τέτοιων μικροοργανισμών. Όμως βρίσκονται αρκετά συχνά στην οικιακή σκόνη. Οι μικροοργανισμοί αυτοί μπορούν να καταστραφούν αν η απόλυτη υγρασία βρίσκεται κάτω από 7mg/kg αέρα κυρίως το χειμώνα. (12) Στην περίπτωση κτιρίων με ελαττωματική κατασκευή ή κακή συντήρηση μπορεί να αναπτυχθεί μούχλας. Το πρόβλημα που μπορεί να δημιουργηθεί ή παρουσία της μούχλας είναι κυρίως αλλεργίες και ως' αυτό δεν μπορεί να θεωρηθεί ως πηγή του SBS. Μελέτες έχουν δείξει μια σχέση ανάμεσα στο οργανικό φορτίο της σκόνης των μοκετών και στα συμπτώματα του SBS (6,12).

2.4 Ψυχολογικοί παράγοντες
Πολλές μελέτες έχουν γίνει με θέμα την πιθανή σχέση ανάμεσα στο SBS και στο άγχος. Τα αποτελέσματα τους έδειξαν, αν και όχι ξεκαθάρτα, ότι το SBS μπορεί να ευθύνεται για το άγχος (6). Επίσης, οι επιστήμονες τα τελευταία χρόνια μιλούν για το πρόβλημα της «χημικής ευαισθησίας» (39). Με τον όρο αυτό αναφέρονται σε μια αμφιλεγόμενη και περίπλοκη διαταραχή που αποδίδεται σε χαμηλό επίπεδο έκθεση σε χημικές ενώσεις σε βιομηχανικούς και μη βιομηχανικούς χώρους και στη χρήση καταναλωτικών προϊόντων και φαρμάκων. Η διαταραχή αυτή φαίνεται να εμφανίζεται σε ένα υποσύνολο ανθρώπων που παρουσιάζουν κάποια από τα συμπτώματα του SBS, αλλά αυτά τα συγκεκριμένα προβλήματα δεν δείχνουν να εξαφανίζονται όταν το άτομο απομακρύνεται από τον χώρο έκθεσης. Τελευταίως, πραγματοποιήθηκε μελέτη για τη διερεύνηση της περιπτώσεως αυτής στην Ευρώπη (39). Οι ψυχολογικοί παράγοντες μπορεί να επιτείνουν την αύξηση του άγχους των ανθρώπων και να

τους κάνουν περισσότερο ευαίσθητους σε περιβαλλοντικούς παράγοντες. Μπορεί επίσης να προκαλέσουν ερεθισμούς στα μάτια, κόπωση και πονοκέφαλο (6).

3. ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Η ποιότητα του αέρα των εσωτερικών χώρων προσδιορίζεται από το επίπεδο των ρύπων που υπάρχουν στο χώρο. Μερικοί ρύποι μπορεί να επηρεάσουν την υγεία των ανθρώπων, όπως το μονοξείδιο του άνθρακα και το ραδόνιο και άλλοι πάλι δεν έχουν καμιά επίδραση στην υγεία αλλά μπορεί να επηρεάσουν την άνεση και την «αισθητή» ποιότητα του αέρα.

Οι ευθύνες για την κατάσταση της ποιότητας του αέρα στους εσωτερικούς χώρους και των υγείων κτιρίων μπορούν να αποδοθούν σε 4 κύριες ομάδες: α) τους κατασκευαστές (αρχιτέκτονες, μηχανικούς κ.α), β) τη βιομηχανία («υγιή» υλικά), γ) τους χρήστες δ) τους ερευνητές και ε) την πολιτεία (ρυθμιστής). (37)

Μόνο αν υπάρχει ικανοποιητική επικοινωνία μεταξύ τους μπορεί κανείς να περιμένει ένα κτίριο να είναι ή να γίνει «υγιές». Ο κατασκευαστής έχει την ευθύνη να λάβει υπόψη του την ζωή και την υγεία των κατοίκων ενός χώρου όταν σχεδιάζεται ή κατασκευάζεται ένα κτίριο. Οφείλει επίσης, να ενημερώνει τον πελάτη του για τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα ενός σχεδιασμού.

Ο χρήστης επίσης έχει την ευθύνη του. Οφείλει κατά το σχεδιασμό να δώσει όλες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες σχετικά με την μελλοντική χρήση του κτιρίου και τις πιθανές ευαισθησίες των κατοίκων σε κάποιο υλικό κατασκευής. Δυστυχώς, είναι γεγονός ότι σε πολλές περιπτώσεις οικονομικοί λόγοι μπορεί να οδηγήσουν τον μελλοντικό χρήστη του κτιρίου να δεχτεί χαμηλότερους τιμών λύσεις που σύμφωνα με τα προβλήματα που θα δημιουργήσουν θα αποδειχτούν δαπανηρότερες.

Ο ερευνητής δεν έχει μεγάλη άμεση ευθύνη. Θα πρέπει όμως πρώτα να εξετάσει τις συνθήκες κάτω από τις οποίες μπορεί να δημιουργηθούν προβλήματα. Στη συνέχεια πρέπει να ερευνήσει να βρει λύσεις για τα ήδη υπάρχοντα προβλήματα και τρόπους αποφυγής παρόμοιων καταστάσεων στο μέλλον. Τέλος, πρέπει να ενημερώσει τον ενδιαφερόμενο για τα αποτελέσματα των ερευνών του.

Στην πολιτεία ανήκει η ευθύνη του ελέγχου ότι οι κάτοικοι ενός κτιρίου μπορούν να το χρησιμοποιούν χωρίς τον κίνδυνο να υποστούν οποιοδήποτε επιδράσεις στην υγεία και άνεση. Οι κανόνες που έχουν καθοριστεί μέχρι τώρα αφορούν κυρίως τους φυσικούς παράγοντες και παρ' όλο που είναι σχετικά εύκολο στην πράξη να ε-

φαρμοστούν στην περίπτωση των δημοσίων κτιρίων, είναι πολύ δύσκολο όμως στην περίπτωση των ιδιωτικών σπιτιών. (38)

Το επίπεδο των συγκεντρώσεων των ρύπων στον αέρα των εσωτερικών χώρων μπορεί να ρυθμιστεί από: α) Τον έλεγχο των γνωστών πηγών, π.χ. αφαίρεση ενός υλικού ή αντικατάστασή του από κάποιο άλλο, β) την αλλαγή του τρόπου αερισμού, γ) την αραίωση του αέρα του χώρου με τη βοήθεια του αερισμού και δ) τον καθαρισμό του αέρα. (6)

Για παράδειγμα, τα επίπεδα του NO₂ στον αέρα των εσωτερικών χώρων μπορούν να μειωθούν με τα ακόλουθα μέτρα: έξοδος αερίων κατευθείαν στον εξωτερικό χώρο, καλύτερη κατάσταση αερισμού, αντικατάσταση πηγών με άλλες συσκευές με χαμηλότερες ή μηδενικές εκπομπές οξειδίων του αζώτου και επίσης μείωση των εκπομπών των ήδη υπάρχοντων πηγών. Η τελευταία πρόταση είναι καλύτερη από τις προηγούμενες όμως πάντα σε συνδυασμό με κάποια από τις άλλες. Όπως συγκεκριμένα αναφέρεται (5), ο Bartelds (1986) ερευνώντας το θέμα συμπέρανε ότι αν και οι αρχές της τεχνολογίας καθαρής καύσης είναι γνωστές, μηδενική ή ελάχιστη πείρα υπάρχει στην εφαρμογή αυτών των τεχνικών σε συσκευές σπιτιών.

Γενικά οι εκπομπές οξειδίων του αζώτου και μονοξειδίου του άνθρακα από οικιακές συσκευές μπορούν να μειωθούν περισσότερο από 75% με σχετικά χαμηλό κόστος (5).

Ομάς τρόποι περιορισμού της ρύπανσης των εσωτερικών χώρων, που να εφαρμόζονται σε όλες τις περιπτώσεις, έτσι ώστε τα κτίρια να είναι υγιή και άνετα, δεν μπορούν να δοθούν. Η προτιμότερη μέθοδος κάθε φορά εξαρτάται από τον ρυθμό του οποίου η συγκέντρωση μας ενδιαφέρει να μειωθεί. Ρυθμίσεις και κανόνες που έχουν ήδη καθορισθεί θα πρέπει να προσαρμόζονται πάντα στις ανάγκες της κάθε χώρας. Οι ερευνητικές ενέργειες στο συγκεκριμένο πεδίο θα πρέπει να κατευθύνονται και να χρηματοδοτούνται σωστά. Τα αποτελέσματα των ερευνών θα πρέπει να μεταφράζονται στη γλώσσα των μη-ερευνητών ώστε να γίνονται κατανοητά και να ευαισθητοποιούν τον απλό πολίτη (38).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Σίκοκ Π. Ατμοσφαιρική Χημεία και Ρύπανση, Έκδοση της Ελληνικής Ευρωεκδοτικής, Αθήνα, 1996.
2. Indoor Air Quality. A comprehensive reference book, edited by Maroni M., Seifert B. and Lindvall T., Elsevier, 1995.
3. ECA (European Concerted Action «Indoor Air Quality and its Impact on Man», COST Project 613), 1989. Radon in indoor air. - Report No. 1, EUR 11917 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
4. ECA (European Concerted Action «Indoor Air Quality and its Impact on Man», COST Project 613), 1989. Formaldehyde emission from wood based materials: guideline for the determination of steady state concentrations in test chambers. - Report No. 2, EUR 12196 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
5. ECA (European Concerted Action «Indoor

- Air Quality and its Impact on Man», COST Project 613), 1989. Indoor pollution by NO₂ in European Countries - Report No. 3 EUR 12219 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
6. ECA (European Concerted Action «Indoor Air Quality and its Impact on Man», COST Project 613), 1989. Sick Building Syndrome - a practical guide. Report No. 4, EUR 12294 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
7. ECA (European Concerted Action «Indoor Air Quality and its Impact on Man», COST Project 613), 1989. Strategy for sampling chemical substances in indoor air Report No. 6, EUR 12617 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
8. ECA (European Concerted Action «Indoor Air Quality and its Impact on Man», COST Project 613), 1990. Indoor air pollution by formaldehyde in European countries, Report No. 7 EUR 13216 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
9. ECA (European Concerted Action «Indoor Air Quality and its Impact on Man», COST Project 613), 1991. Guideline for the characterization of volatile organic compounds emitted from indoor materials and products using small test chambers, Report No. 8. EUR 13593 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
10. ECA (European Concerted Action «Indoor Air Quality and its Impact on Man», COST Project 613), 1991. Effects of Indoor air pollution on human health, Report No. 10 EUR 14086 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the Europ. Communities.
11. ECA (European Concerted Action «Indoor Air Quality and its Impact on Man», COST Project 613), 1992. Guidelines for ventilation requirements in buildings. Report No. 1, EUR 14449 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the Europ. Communities.
12. ECA (European Concerted Action «Indoor Air Quality and its Impact on Man», COST Project 613), 1993. Biological particles in indoor environments Report No. 12, EUR 14988 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the Europ. Communities.
13. ECA (European Concerted Action «Indoor Air Quality and its Impact on Man», COST Project 613), 1993. Determination of VOCs emitted from indoor materials and products. Interlaboratory comparison of small chambers measurements Report No. 13, EUR 15054 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
14. ECA (European Concerted Action «Indoor Air Quality and its Impact on Man», COST Project 613), 1994. Sampling strategies for volatile organic compounds (VOCs) in indoor air, Report No. 14, EUR 16051 Luxembourg: Office for Official Publications of the Europ. Communities.
15. ECA (European Concerted Action «Indoor Air Quality and its Impact on Man», COST Project 613), 1995. Radon in indoor air, Report No. 15, EUR 16123 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the Europ. Communities.
16. ECA (European Concerted Action «Indoor Air Quality and its Impact on Man», COST Project 613), 1995. Determination of VOCs emitted from indoor materials and products. Second interlaboratory comparison of small chamber measurements Report No. 16, EUR 16284 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the Europ. Communities.
17. U.S. Environmental Protection Agency (1986) EPA's Engineering research program in indoor air quality: source characterization and IAQ control Air and Energy Engineering Research Laboratory; draft AEERL internal report.
18. U.S. Environmental Protection Agency (1986) Summary of workshop:

- characterization of contaminant emissions for indoor sources. Chapel Hill, NC: J.B. Pierce Foundation Laboratory; May 1985.
19. U.S. Environmental Protection Agency (1989) Managing Indoor Air Quality Risks, Maryland.
20. U.S. Environmental Protection Agency (1987) EPA Indoor Air Quality Implementation Plan: Appendix E. Indoor Air Reference Data Base.
21. U.S. Environmental Protection Agency (1987) EPA Appendix A. Preliminary Indoor Air Pollution Information Assessment.
22. NATO/CCMS Pilot Study on Indoor Air Quality. The implications of Indoor Air Quality for Modern Society Italy, Report No. 183, edited by M. Maroni and M.A. Berry, 1989.
23. NATO/CCMS Pilot Study on Indoor Air Quality. Epidemiology and Medical Management of Building-Related complaints and illnesses edited by F. Levy and M. Maroni, 1992.
24. NATO/CCMS Pilot Study on Indoor Air Quality. Energy and Building sciences in Indoor Air Quality, 1990.
25. Indoor Air Pollution Problems and Priorities edited by G.B. Leslie and F.W. Lunau, Cambridge University Press, 1992.
26. Yokom J.E. and Mc Carthy S.M. Measuring Indoor Air Quality. A practical Guide, John Wiley & Sons Ltd., 1991.
27. International Standard Organization (ISO) Moderate thermal environments. Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort. ISO 7730, Geneva 1984.
28. International Standard Organization (ISO) Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Part 1: General requirements. ISO 2631.1 Geneva 1985.
29. International Standard Organization (ISO) Acoustics. Description and measurement of environmental noise. Part 2: Acquisition of data pertinent to land use. ISO 1996.2 Geneva 1987.
30. World Health Organization (WHO) Indoor air pollutants: exposure and health effects. EURO Reports and Studies No. 78, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen 1983.
31. World Health Organization (WHO) Indoor air quality research. EURO Reports and Studies No. 103, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen 1986.
32. Proceedings of the Quality of the indoor Environment, edited by J.N. Lester, R. Perry and G.L. Reynolds, April 1992.
33. Proceedings of the Indoor Air International, Ulm Institute of Occupational and social Medicine, edited by Lothar Weber, October 1994.
34. Proceedings of the healthy buildings 895 an international conference on healthy buildings in mild climate, edited by M. Maroni, Milan, Italy 1995.
35. Seifert B. and Ulrich D. Methodologies for evaluating sources of volatile organic chemicals (VOC) in homes. Atmospheric Environment, 21(2), 395-404, 1987.
36. Finnegan M.J. and Pickering C.A.C. Prevalence of symptoms of the sick buildings syndrome in buildings without expressed dissatisfaction. INDOOR AIR 887, Proceedings of the 4th Intern. Conf. on Indoor Air Quality and Climate, Inst. Fur Wasser-, Boden- und Lufthygiene, Berlin, Vol. 2, 542, 546, Berlin August 1987.
37. Olson R. and Fellin P. Volatile organic compounds in the indoor environment: sources and occurrence in Gaseous Pollutants: Characterization and Cycling edited by Nriagu J.O., 335-421, 1992.
38. Beigert B. Ways to improve indoor air quality in working areas. In Proceedings of the IAQ, Ulm Institute of Occupational and social Medicine, 126-135, Germany 1994.
39. Miller C.S. and Ashford N.A. Chemical Sensitivity Perspectives from North America and Europe in Proc. of healthy buildings '95, Vol. 1, 49, 1995.

1936-1945: Ιστορική αναφορά στην πρώτη δεκαετία έκδοσής τους

Έτος 1935. Η «Ένωσις Ελλήνων Χημικών» έχει ήδη συμπληρώσει 11 χρόνια δραστηριότητας, ενώ ο πρόσφατος νόμος 6129/1934 την έχει αναγνωρίσει ως Οργανισμό Δημοσίου Δικαίου.

Στις 17 Φεβρουαρίου το Διοικητικό Συμβούλιο με Πρόεδρο τον κ. Γ. Πανόπουλο συγκαλεί Γενική Συνέλευση και θέτει προς συζήτηση τα πεπραγμένα του 1934 και την τελική έγκριση του εσωτερικού κανονισμού της Ένωσις όπως υπαγόρευε ο νόμος 6129.

λειτουργίαν» του προς έκδοσιν περιοδικού.

Στην ετήσια τακτική Γεν. Συνέλευση της 9ης Φεβρουαρίου 1936 εις το Βαρθάκειο Λύκειο και υπό την προεδρίαν του Γ. Παπαδημητρακόπουλου ψηφίζεται με μικρές μόνο τροποποιήσεις «το σχέδιον του Οργανισμού» για το Περιοδικό και εκλέγεται η Διοικούσα Επιτροπή του: **Γ. Καραγκούνης, Ι. Κανδήλης, Ζωή Μελά-Ιωαννίδη και Χ. Στεριόπουλος.**

Αναπληρωματικοί: **Αντ. Σαραντίτης και Ι. Ζαγανιάρης.**

Στις 22 Μαρτίου 1936 συνέρχεται νέα Γεν. Συνέλευση με αντικείμενο την έγκριση οικονομικής ενίσχυσης 50.000 δρχ. από το Ταμείο της Ένωσις για το Περιοδικό και την ψήφιση του σχεδίου Νόμου περί Ταμείου Συντάξεων.

Στην ίδια συνέλευση συζητείται και η παραίτηση από την Επιτροπή του Περιοδικού του καθηγητή Γ. Καραγκούνη. Κατά τη γνώμη του δεν ήταν ουσιαστική η συνέκδοση σε κοινό τεύχος επιστημονικών και επαγγελματικών θεμάτων. Η άποψη αυτή, όμως, ήταν αντίθετη με τον ψηφισθέντα «Οργανισμό» και εκτός αυτού θεωρήθηκε πολυτέλεια για τον κλάδο η έκδοση δύο περιοδικών. Μετά την παραίτηση Καραγκούνη, η Διοικούσα Επιτροπή του περιοδικού διαμορφώνεται ως εξής:

Πρόεδρος: **Ι. Ζαγανιάρης,** Γραμματέας Συντάξεως: **Ι. Κανδήλης,** και μέλη: **Ν. Καρής, Α. Σαραντίτης και Χ. Στεριόπουλος.**

Ο Οργανισμός των «Χημικών Χρονικών»:

Το πρώτο άρθρο του Οργανισμού, όπως αυτό ψηφίσθηκε στην Γεν. Συνέλευση της 9ης Φεβρουαρίου 1936 αναφέρει:

1. «Η Ένωσις Ελλήνων Χημικών, συμφώνως τω άρθρω 67 του Οργανισμού της, εκδίδει περιοδικόν υπό την επωνυμίαν «Χημικά Χρονικά», αποσκοπών την καλλιέργειαν, προαγωγήν και διάδοσιν της χημικής επιστήμης εν Ελλάδι και την προάσπισιν των επαγγελματικών συμφερόντων των χημικών».

2. «Το περιοδικόν ευρίσκεται μεν εις στενήν συνεργασίαν μετά της Ε.Ε.Χ., της οποίας άλλωστε αποτελεί το επίσημον όργανον, απαρτίζει όμως τελείως κεχωρισμέ-

νον Οργανισμόν, έχοντα ανεξάρτητον διοίκησιν και ιδιαίτερον ταμείον και διαχειρίσιν».

Η μορφή και ύλη του περιοδικού ορίζεται από τα άρθρα 14-18: Καθορίζεται ως μηνιαίο περιοδικό με έκταση τουλάχιστον 32 σελίδων. Διαιρείται σε δύο ανεξάρτητα τμήματα: το επιστημονικό και το επαγγελματικό δελτίο. Το τελευταίο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 1/4 κάθε τεύχους.

Στο επιστημονικό τμήμα καταχωρούνται πρωτότυπες χημικές επιστημονικές εργασίες, άρθρα ανασκόπησης, άρθρα οικονομικοτεχνικού ενδιαφέροντος που σχετίζονται με τη χημεία και τις εφαρμογές της, κρίσεις εργασιών και διατριβών, βιβλιογραφία, βιβλιοκρισία κ.ά.

Στο επαγγελματικό τμήμα καταχωρούνται περιληπτικά οι δραστηριότητες και αποφάσεις του Δ.Σ. της ΕΕΧ και των Γενικών Συνελεύσεων.

Το Δ.Σ. της ΕΕΧ οφείλει να αποστέλλει τη σχετική ύλη στη Δ.Ε. των Χ.Χ. Αν το αμελήσει, η Δ.Ε. των Χ.Χ. έχει δικαίωμα να συμπληρώσει τον κενό χώρο «αναφέρονσα το γεγονός τούτο της αδιαφορίας του Δ.Σ. της Ε.Ε.Χ.».

Το περιοδικό αποστέλλεται δωρεάν σε όλα τα ταμειακώς εν τάξει μέλη της Ε.Ε.Χ. και σε άλλους συνδρομητές αντί 15 δρχ. το τεύχος.

Οι πόροι του περιοδικού όπως ορίζονται στο άρθρο 28 είναι το τρίτον των συνδρομών των μελών της Ε.Ε.Χ., άλλες συνδρομές, εισπράξεις από διαφημίσεις κ.ά.

Η περιοδία του περιοδικού είναι απολύτως ανεξάρτητος εκείνης της Ε.Ε.Χ. Σε περίπτωση πλεονάσματος, με απόφαση Γενικής Συνέλευσης, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί για την βελτίωση του περιοδικού, τεχνικές εκδόσεις, κατάρτιση χημικής βιβλιοθήκης, ίδρυση εργαστηρίου ερευνών κ.ά.

ΜΑΪΟΣ 1936! Το πρώτο τεύχος των «Χημικών Χρονικών» βγαίνει από το τυπογραφείο του Γεωργ. Ξένου. Πρώτο επιστημονικό άρθρο «Τα αστάθμητα στοιχεία της Δημιουργίας» του Ακαδημαϊκού τακτ. καθηγητή της Ανόργανης Χημείας στο Παν. Αθηνών κ. Δ. Ζέγγελη, ενώ στο επαγγελματικό δελτίο με άρθρο του ο τότε Υφυ-



«Η πρώτη σελίδα του πρώτου τεύχους (Μαΐος 1936) του Περιοδικού «Χημικά Χρονικά» με το άρθρο του Καθηγητή Κ. Ζήγγελη.

«Η πρόσφυσις του παλαιού κτίριου, όπου τό πρώτον καταγραφέν τον «Χημικών Χρονικών» του Γεωργ. Ξένου, επί της οδού Βιργινίας Μεταξιάς 2. Ύψιστοι κτίριοι έκ του άλλου είδους κτιρίων κατά την άσχημν έκδοσιν εις την έκδοσιν χημικών και άλλων τεχνικών συγγραμμάτων.

Τελικώς, «η Συνέλευσις, δια ψηφίσματός της, υποβάλλει προς την Κυβέρνησιν τα αιτήματά της μεταξύ των οποίων συγκαταλέγεται η ίδρυσις αγορανομικού Χημείου, η αύξησις του αριθμού των εις το Γεν. Χημείον του Κράτους υπηρετούντων χημικών, η νομιμοποίησις των ως εκάτωκτων υπηρετούντων εις τα κρατικά εργαστήρια, η πιστή εφαρμογή του Νόμου 3518 και άλλα. **Κατά την Συνέλευσιν αυτήν υποβάλλεται επίσης πρότασις παρά του Ι. Μπαρδάνη περί άμέσου εκδόσεως παρά της Ενώσεως περιοδικού.**

Μερικούς μήνες αργότερα, τον Νοέμβριο 1935, Επιτροπή εκ των Δ. Δάλμα, Ι. Κανδήλη, Α. Δημητρίου Ι. Μπαρδάνη και Α. Κώνστα ολοκληρώνει «σχέδιον οργανισμού, δια την διαμόρφωσιν και

Ν. Βακιρτζή

πουργός Εθνικής Οικονομίας Γρ. Κασιμάτης «εκτιμά δεόντως την σημασίαν του επιστήμονος Χημικού ως ουσιαστικού παράγοντος εν τη επιστήμη, τη βιομηχανία και γενικότερον τη κοινωνία».

Εκτός όμως από την έκδοση των Χημικών Χρονικών η Διοικούσα Επιτροπή πρωτοστατεί στη διοργάνωση επιστημονικών συγκεντρώσεων και διαλέξεων.

Τον Νοέμβριο του 1936 οργανώνει την πρώτη εκδρομή στις σημαντικότερες βιομηχανίες της περιοχής Πατρών και Αίγιου.

Σκοπός αυτών των εκδρομών είναι να συσφίξουν τους πνευματικούς δεσμούς μεταξύ των συναδέλφων και να προάγουν το μορφωτικό τους έργο.

1937!

Διοικούσα επιτροπή του 2ου έτους.

Πρόεδρος: **Ι. Ζαγιαράης**, Γραμματείς Σύνταξης: **Ι. Κανδήλης**, **Ε. Συνοδινός**, **Γ. Βάρβογλης**, Διαχειριστής: **Α. Σαραντίτης**, Μέλη: **Γ. Γεωργακόπουλος**, **Α. Δηληγιάννης**, **Ν. Καρνής**

Η επιτροπή συνεχίζει με τον ίδιο ζήλο την έκδοση του περιοδικού. Πρωτοστατεί στην ίδρυση χημικής βιβλιοθήκης, με την οικονομική συνδρομή κλαδικών συλλόγων (ο Σύλλογος Χημικής Βιομηχανίας πρόσφερε 3.000 δρχ.), βιομηχανιών (ΤΙΤΑΝ, Κεραμικός Α.Ε. κ.ά) και ιδιωτών.

Για πρώτη φορά τον Μάρτιο του 1937 συνδιοργανώνει με τον Σύλλογο των Χημικών Βιομηχανίας τον Χορό των Χημικών στο ξενοδοχείο Μ. Βρετανία. Ο χορός σημείωσε εξαιρετική επιτυχία με την παρουσία τεσσάρων υπουργών, πολλών καθηγητών, βιομηχάνων κ.ά.

1938!

Διοικούσα επιτροπή 3ου έτους.

Πρόεδροι: **Θ. Δηληγιάννης**, **Κ. Μακρής**, Γραμματείς Σύνταξης: **Γ. Βαρβόγλης**, **Π. Μόσχος**, Διαχειριστής: **Α. Σαραντίτης**, Μέλη: **Ε. Συνοδινός**, **Γ. Γεωργακόπουλος**, **Α. Καραθανάσης**, **Α. Γιαννόπουλος**.

Το Α' Πανελλήνιο Χημικό Συνέδριο τελείται με ιδιαίτερη επισημότητα στην Αθήνα, στις 10-17 Απριλίου. Τα Χημικά Χρονικά κάνουν εκτεταμένη αναφορά ενώ η έκδοση των πρακτικών γίνεται αντικείμενο διένεξης με την Εκτελεστική Επιτροπή του Συνεδρίου και οδηγεί σε παραίτηση τους Δηληγιάννη, Βάρβογλη.

1939!

Διοικούσα Επιτροπή 4ου έτους: Διευθυντής: **Κ. Μακρής**, Γραμματείς Σύνταξης: **Π. Μόσχος**, Διαχειριστές: **Α. Σαραντίτης**, **Θ. Μαυροειδόπουλος**, Μέλη: **Α.**

Γιαννόπουλος, **Μ. Γεωργαλάκης**, **Γ. Σταθόπουλος**, **Ο. Στεφανόπουλος**, **Α. Καραθανάσης**

Ο πόλεμος είναι προ των θυρών. Τα Χημικά Χρονικά αφιερώνουν 60 ολόκληρες σελίδες στον Χημικό και από αέρος πόλεμο και στην προστασία από αυτούς. Το άρθρο του Ε. Συνοδινού (Γ.Χ.Κ.) προλογίζει ο Στρατηγός Μπακόπουλος.

Το ίδιο έτος γίνονται αλλαγές στον οργανισμό του περιοδικού. Το περιοδικό διοικείται από επταμελή επιτροπή: 5 αρετά μέλη και οι εκάστοτε Γεν. Γραμματέας και

δύο μήνες ενώ ιδιαίτερα συγκινητική είναι η διακήρυξη «ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΝΙΚΗ!» της Δ.Ε. των Χημικών Χρονικών, που δημοσιεύεται στο τεύχος Οκτωβρίου-Νοεμβρίου 1940.

1941!

Ο πόλεμος έχει σαν αποτέλεσμα την επιστράτευση των Χημικών. Η Ένωση παρά τη δυσχερή οικονομική της κατάσταση διαθέτει 25.000 δρχ. για τον πολεμικό έρανο που διεξάγει η Κυβέρνηση, η Επιτροπή Γενικής Χημικής Βιβλιοθήκης όλο της το αποθεματικό, 43.198 δρχ., ενώ ο Σύλλογος



Από την εκδρομή μελών της Ενώσεως εις Αίγιον - Πάτρας κατά Νοέμβριο 1936. Οι εκδρομείς εις το προαύλιον της εν Πάτραις βιομηχανίας ΒΕΣΟ

Ταμίας της Ένωσης. Η περιουσία όμως του περιοδικού παραμένει απολύτως ανεξάρτητος εκείνης της Ε.Ε.Χ.

1940!

Διοικούσα Επιτροπή 5ου έτους Διευθυντές Σύνταξης: **Κ. Μακρής**, **Π. Μόσχος**, Γενικοί Γραμματείς: **Π. Μόσχος**, **Μ. Γεωργαλάκης**, Διαχειριστής: **Θ. Μαυροειδόπουλος**, Μέλη: **Γ. Σταθούλη**, **Ο. Στεφανόπουλος**, **Α. Καραθανάσης**

Από τον Ιούνιο έως το τέλος του έτους το περιοδικό εκδίδεται κάθε

Χημικών Βιομηχανίας 100.000 δρχ.

Αποφασίζεται ο απόλυτος περιορισμός των δαπανών και διακόπεται η έκδοση των Χημικών Χρονικών.

Η Δ.Ε. που προήλθε από τις αρχαιρεσίες της 10ης Μαΐου 1942 κατορθώνει με ιδιαίτερη δυσκολία να εκδώσει εξαμηνιαία τεύχη για το 1941 και 1942:

1941!

Διοικούσα Επιτροπή 6ου έτους: Διευθυντής Σύνταξης: **Α. Κών-**

στας, Γραμματέας Σύνταξης: **Ε. Σκυλακάκης**, Διαχειριστής: **Θ. Μαυροειδόπουλος**, Μέλη: **Γ. Δρίκος**, **Ι. Κατράκης**, **Θ. Κουγιουμτζέλης**, **Α. Δημητρίου**

1942!

Διοικούσα Επιτροπή 7ου έτους Διευθυντής Σύνταξης: **Α. Κώνστας**, Γραμματείς Σύνταξης: **Ε. Σκυλακάκης**, **Γ. Δρίκος**, Διαχειριστής: **Θ. Μαυροειδόπουλος**, Μέλη: **Ι. Κατράκης**, **Θ. Κουγιουμτζέλης**, **Α. Δημητρίου**

1943-1944!

Διοικούσα Επιτροπή 8ου και 9ου έτους

Διευθυντής Σύνταξης: **Α. Κώνστας**, Γραμματέας Σύνταξης: **Γ. Δρίκος**, Διαχειριστής: **Θ. Μαυροειδόπουλος**, Μέλη: **Ι. Κατράκης**, **Θ. Κουγιουμτζέλης**, **Ε. Σκυλακάκης**, **Α. Δημητρίου**

Το 1943 εκδίδονται δύο εξαμηνιαία τεύχη ενώ για το 1944 ένα μόνο τεύχος.

1945!

Διοικούσα Επιτροπή 10ου έτους

Δ. Σύνταξης: **Α. Ζέρβας**, Γραμματέας Σύνταξης: **Γ. Δρίκος**, Διαχειριστής: **Α. Παπαδημητρίου**, Μέλη: **Ε. Μπόμπος**, **Μ. Δέφνερ**, **Χ. Σταμίδης**, **Γ. Αθανασόπουλος**

Εκδίδονται δύο εξαμηνιαία τεύχη.

Η αθρογραφία των Χημικών Χρονικών πριν το 1940 παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία θεμάτων και παρέχει ιδιαίτερου ενδιαφέροντος στοιχεία για την προπολεμική ελληνική βιομηχανία.

Σε αρκετές περιπτώσεις εστιάζει το ενδιαφέρον της στα ελληνικά παραδοσιακά προϊόντα και προτείνει στην αξιοποίησή τους.

Δεν λείπουν και άρθρα οικονομικού χαρακτήρα (π.χ. άρθρα που καθορίζουν τους οικονομικούς παράγοντες που διέπουν την εκλογική θέση και εγκατάσταση βιομηχανιών, άρθρα που παρουσιάζουν την χημική οικονομία γεωτικών χωρών π.χ. Τουρκίας).

Όσο για το πρώτο οικολογικό άρθρο, δημοσιεύθηκε το Δεκέμβριο του 1938 και έχει τίτλο «Τα απόνερα της Μεταξουργίας».

Κατά δήλωση του συγγραφέα Δ. Σουλίδου, παρακινήθηκε στη μελέτη της εν λόγω έρευνας «διότι ταύτα συχνά αποβαίνουν αφορμή διενέξεων και προστριβών μεταξύ μεταξουργών και λαχανοκηπουρών, οι οποίοι κατ' ουδένα λόγον δέχονται την εισροήν τούτων εις τους λαχανοκήπους των, θεωρούντες ταύτα ως επιβλαβή δια τα καλλιεργείας των».

Οι αθρογράφοι: χημικοί από βιομηχανία και Πανεπιστήμια, αλλά και γιατροί, γεωπόνοι, μεταλλειολόγοι, γεωφυσικοί κ.ά.

ΤΟΜΟΣ 5 Β ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ - ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 1940 ΑΡΙΘ. 10-11

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΕΠΙΣΗΜΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΝ, ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΝ ΚΑΙ ΕΙΔΗΣΕΟΓΡΑΦΙΚΟΝ ΔΕΛΤΙΟΝ

Διοικούσα Έπιτροπή: Π.Δ. Μόσχος, Μ.Α. Γεωργαλάκης, Κ.Γ. Μακρής, Γ.Σ. Σταθούλης, Θ.Ι. Στεφανόπουλος, Α.Α. Καραθανάσης, Θ.Α. Μαυροειδόπουλος.

ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΝΙΚΗΝ!

Ἡ ἔκδοσις τοῦ παρόντος τεύχους γίνεται εἰς ἐποχὴν κατ' ἔξοχον ἱστορικὴν διὰ τὴν Πατρίδα μας. Αἰεὶ εἶσι τοῦ Ἑλληνικοῦ Στρατοῦ κατὰ τοῦ ἀκατονομήσαντος καὶ βραβύρου εἰσβολῆς πληροῦν οὐκ ἴσως τὰ ἑλληνικὰ στήθη χαρῆς καὶ δικαίας ὑπερηφάνειας, ἀλλὰ καὶ τὰς καρτίαι τῶν ἐλευθέρων λαῶν καὶ ἀνθρώπων τῆς γῆς μετ' ἀδύνατον ἀνακουφιστικῆς καὶ ἀγαλλίας, διὰ τὴν ἔμεθ' οἱ Ἕλληνας ἥσυχος ἰσχυροὶ ἐν τῷ δικαίῳ μας ἀγῶνι, ἀμύναροι τῆς μεγάλης θαλασσοκρατίας, εἰμεθα πεπεισμένοι διὰ τὴν ἑλπίαν μας κίνην καὶ διὰ τὴν ἀγάπην μας λαμπρὰς διὰ τὴν Ἑλλάδα μας Ἀθρίων. Ὁ δρόμος δὴμας μέχρι τῆς οριστικῆς συντριβῆς τοῦ ἐχθροῦ ἔσται μακρὸς καὶ πλήρης ἀγῶνων καὶ στερήσεων καὶ θυσῶν μεγάλων. Ἡμεῖς οἱ Ἕλληνες χημικὸ ἀπαντώντες εἰς τὴν πρόσκλησιν τοῦ αἰθροῦ Ἑθνικοῦ μας Κυβερνήτου τοῦ ἐσωτερικοῦ ἀποδοῦν διὰ τὰς διατάξεις Του προσημνοῦ διὰ τὰς μεγαλυτάς τῶν θυσῶν.

Ὅσοι ἐκ τῶν συναδελφῶν δὲν εἶχον τὴν εὐχυσίαν νὰ στρατευθῶσιν ἵνα κολιμήσωσι ἐπὶ τῆς βουλῆς ἔχον διὰ τῶν ὀπλῶν καὶ παραμένον στρατιῶται τοῦ ἐσωτερικοῦ μετώπου, ἐν αἰσθήμῃ δὲ ἔχον: ἔργον. Ἐργασία ἐντατικὴ, ὑπερπύθροισ, χρησιμοποιοῦσι ὅλων μας τῶν πνευματικῶν καὶ ἐπιστημονικῶν ἱκανότητων διὰ νὰ βοηθήσωσιν καὶ ἐφοδιάσωσιν τὸν γενναῖον μας στρατὸν καὶ τὸν λαὸν ὡς ἀνεπέλαθον ἔναι πολλὰν στερήσεων τὰς δυσκόλους, ἀλλ' ἐνδόξως διὰ τὴν φυλὴν μας ἡμέρας ταύτας.

Ἡ Διοικούσα Ἐπιτροπὴ τῶν Χημικῶν Χρονικῶν στέλλει εἰς τοὺς ἠρωτικούς ὑπερασπιστὰς τῆς ἐλευθερίας μας εἰς τὰ βουνὰ τῆς Ἀλβανίας, μετὰ τῶν ὀπλῶν ὑπάρχον οἱ στρατευθέντες νεώτεροι συνάδελφοί μας, μαχόμενοι ὡς ἀπλοὶ στρατιῶται, ἔνα διάστορον ἄνευ!

Μαγὰλὴ ἡ τιμὴ νὰ μάχηται κανεὶς σήμερον ἐναντὶ τῶν βορβάρων Ἰταλῶν διὰ τὴν Ἑλληνικὴν ἐλευθερίαν, διὰ τὴν ἐλευθερίαν τῶν λαῶν τῆς γῆς. Διὲν ὑπάρχει εἴποτε ἰσχυρότερον διὰ τὸν Ἕλληνα ἀπὸ τὴν ἀγάπην πρὸς τὴν Πατρίδα του, πρὸς τὴν Ἑλλάδα, τὴν μητέρα τῆς ἐλευθερίας. Θέλωμεν νὰ ζήσωμεν ἐλευθεροὶ καὶ διὰ ζήσωμεν. Ἐλευθεροὶ καὶ ἰσχυροὶ. Μὲ τὴν ἡγεσίαν τοῦ ἠρωτικοῦ Βασιλέως μας καὶ μετὰ τὴν ἡρωτικὴν ἐπιβρασίαν εἰς τὸν ἥμερον, ἱκανότατον, σπουδαῖον στρατιωτικόν, γενναῖον καὶ ἀδάμαστον Κυβερνήτην μας, ἅς ἔχημεν πρὸ ἐφελυδῶν πάντοτε, ἀλλὰ ἰδιαιτὰ σήμερον, τὴν ἡσπίαν τῶν προγόνων μας: Εἰς οἰανὲς ἔριτας, ἀμύνεσθε! περὶ πάτρας.

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΖΩΤΟΥ ΚΑΤΑ KJELDHAL

N. B. Κυριακίδης, Αναπλ. Καθηγητής, Γεωπονικού Παν/μίου Αθηνών

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Εισαγωγή

Η μέθοδος Kjeldhal είναι πασίγνωστη στον χημικό κόσμο και χρησιμοποιείται ευρύτατα για τον προσδιορισμό του αζώτου και των πρωτεϊνών, κυρίως σε τρόφιμα αλλά και σε άλλες οργανικές ουσίες. Η μέθοδος είναι παγκόσμια αποδεκτή και το κύρος της την κασιδιά αναμφισβήτητα την πιο χρησιμοποιούμενη μέθοδο για τους προσδιορισμούς αυτούς. Οι αιτίες για την κυρίαρχη θέση της είναι κυρίως η εξαιρετική ακρίβεια και αναπαραγωγιμότητα της. Η μέθοδος Kjeldhal εισήχθη το 1883 και μέχρι σήμερα μοιάζει να είναι η μόνη ταχεία και αξιόπιστη μέθοδος για τον προσδιορισμό του αζώτου και των πρωτεϊνών που έχει στην διάθεση του ο αναλυτής τροφίμων. Τα τελευταία χρόνια διάφορες άλλες μέθοδοι έχουν βελτιωθεί και αυτοματοποιηθεί όπως για παράδειγμα η μέθοδος Dumas, και διάφορες φυσικές μέθοδοι (υπερυθέρως φασματοσκοπίας, πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού, κλπ). Εν τούτοις είναι απίθανο ότι η μέθοδος Kjeldhal στο άμεσο μέλλον θα αντικατασταθεί από κάποια άλλη από την κυρίαρχη θέση της για τον προσδιορισμό του αζώτου και των πρωτεϊνών στα τρόφιμα. Αυτό οφείλεται, πέρα από την μακρά εμπειρία των αναλυτών χημικών με την μέθοδο, εν μέρει μεν στην εξαιρετική της ακρίβεια και αναπαραγωγιμότητα και εν μέρει στο ότι η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται σαν επίσημη σε πάρα πολλές χώρες. Η μέθοδος Kjeldhal είναι μια μέθοδος για την οποία όσοι την έχουν χρησιμοποιήσει στο εργαστήριο, ειδικά οι παλαιότεροι, έχουν να διηγοούνται ιστορίες για τη χρήση της. Οι μεγάλες αποπειδές φιάλες Kjeldhal όπου το τρόφιμο διαλύεται αρχικά μέσα στο πυκνό θειικό οξύ θυμίζοντας σκηνές από ταινίες τρόμου, οι έντονοι, πυκνοί και βαρείς θειώδεις ατμοί που έβρισκαν πάντα τον τρόπο να βγουν έξω από την εσθία, παρά το ότι οι αποροφητήρες της δούλευαν σε πλήρη ένταση, η προσοχή που χρειαζόταν για να μην γίνει αναρόφηση και να μην υπάρξουν απώλειες στην διάρκεια της απόσταξης της αμμωνίας ήταν μερικά από ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αυτής της ενδιαφέρουσας μεθόδου. Πέρα από αυτά η μεγάλη διάρκεια και η προσοχή που απαιτούσε για τη σωστή εκτέλεσή της και οι κίνδυνοι που ήταν συνυφασμένοι με την εφαρμογή της, έκαναν τους νέους χημικούς να την προσεγγίζουν σχεδόν με δέος στην πρώτη γνωριμία μαζί της.

Βέβαια με την εξέλιξη της μεθόδου αυτής πολλές βαθμίδες μεταβλήθηκαν και αυτοματοποιήθηκαν

ώστε η μέθοδος Kjeldhal σε σύγχρονα εργαστήρια να μπορεί να γίνει μαζικά χωρίς ιδιαίτερη φροντίδα και συχνά υπό την επίβλεψη ενός τεχνικού εργαστηρίου και όχι χημικού που παλαιότερα ήταν αναμφισβήτητος απαραίτητος. Παρά το ότι η μέθοδος είναι οικεία σε όλους σχεδόν τους χημικούς, όμως λίγοι ξέρουν κάποια πράγματα για την ζωή και το έργο του δημιουργού της, του Δανού επιστήμονα Johan G.K.T. Kjeldhal.

Ο Kjeldhal παρουσίασε την μέθοδο του στην Kemisk Forening (στην Ένωση Χημικών της Δανίας) στις 7 Μαρτίου 1883 ενώ το ίδιο χρόνο δημοσιεύθηκε στην Zeitschrift für Analytische Chemie. Ο Johan Kjeldhal γεννήθηκε το 1849 στο Jaegerspris ένα μικρό χωριό 50 χιλιόμετρα δυτικά της Κοπενχάγης. Σε ηλικία 18 ετών μπήκε στο Βασιλικό Πολυτεχνικό Κολέγιο για να σπουδάσει εφαρμοσμένες φυσικές επιστήμες. Μετά την αποφοίτηση του δούλεψε σαν βοηθός στο Χημικό Εργαστήριο του Βασιλικού Γεωπονικού Κολλεγίου στην Κοπενχάγη. Από τον καθηγητή C. Barfoed, διευθυντή του εργαστηρίου και εξέχοντα αναλυτικό χημικό ο Kjeldhal έμαθε την χρήση των τεχνικών ακριβείας στη χημική έρευνα. Ο Barfoed σύντομα συνειδητοποίησε ότι ο νεαρός βοηθός του ήταν ένας προικισμένος χημικός και το 1875 σύστησε τον Kjeldhal για μια ηγετική θέση σε ένα καινούριο επιστημονικό ινστιτούτο το «Εργαστήριο Carlsberg» που είχε δημιουργηθεί από τον φίλο του ζυθοποιό J.C. Jacobsen.

Ο Jacobsen είχε μια ασυνήθιστη για βιομήχανο φιλοσοφία εργασίας. Έδινε μεγαλύτερη έμφαση στην ποιότητα των προϊόντων του από ότι στο κέρδος. Ξαν νέος είχε εκπαιδευθεί στη ζυθοποιία του πατέρα του αλλά είχε παρακολουθήσει και μαθήματα στο Βασιλικό Πολυτεχνικό Κολέγιο. Το 1835 ο Jacobsen κληρονόμησε τη ζυθοποιία του πατέρα του και άρχισε να χρησιμοποιεί την νεοαποκτηθείσα επιστημονική του γνώση για να βελτιώσει την ποιότητα της μπίρας. Σκοπός του ήταν να παράγει μια μπίρα ανώτερη από όλες τις άλλες. Ο Jacobsen ήταν εκείνος που εισήγαγε την lager μπίρα στην Δανία. Για να μπορέσει να αντιμετωπίσει την συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση αναγκάστηκε να επεκτείνει το εργοστάσιο του αρκετές φορές. Η αφοσίωση του στην ποιότητα τον έκανε ένα πολύ πλούσιο άνθρωπο και ταξίδευε συνεχώς για να αυξήσει τις γνώσεις του. Επισκέφθηκε άλλες ζυθοποιίες, πήγε επίσης στην Γαλλία για να μάθει πως οι ανακαλύψεις του Louis Pasteur είχαν βοηθήσει την γαλλική οινοβιομηχανία. Ο Jacobsen συνει-

δητοποίησε ότι η ζυθοποιία μπορούσε να βελτιωθεί με ένα παρόμοιο τρόπο, εάν δηλαδή γίνονταν επιστημονικές μελέτες των διεργασιών που ελάμβαναν χώρα στο ζυθοποιείο και στους χώρους ζύμωσης. Είχε ήδη ένα εργαστήριο στο ζυθοποιείο του, αλλά επειδή ο χώρος του δεν επαρκούσε για προχωρημένη έρευνα δημιούργησε ένα καινούριο εργαστήριο με δύο τμήματα, χημεία και φυσιολογίας. Αντί να έχει το εργαστήριο αυτό υπό τις διαταγές του ο Jacobsen, το έκανε ανεξάρτητο από την βιομηχανία και διευθυνόταν από το ίδρυμα Carlsberg που ο Jacobsen ίδρυσε το 1876. Η επιτροπή διοίκησης του Ιδρύματος αυτού επιλεγόταν από τη Βασιλική Δανική Ακαδημία των Επιστημών. Το καταστατικό του Ιδρύματος καθόριζε ότι, σκοπός του εργαστηρίου ήταν βέβαια να αυξήσει την βασική γνώση για πορείες που είχαν σημασία για την ζυθοποιία, αλλά ο διευθυντής του εργαστηρίου δεν είχε περιορισμούς ως προς τις επιλογές του για την επιστημονική έρευνα που θα πραγματοποιούσε.

Για τη θέση του διευθυντή του εργαστηρίου προτάθηκε από τον καθηγητή Barfoed ο Johan Kjeldhal και τα πρώτα χρόνια ασχολήθηκε με τη μελέτη των πιθανών πηγών σφαλμάτων στις αναλυτικές διαδικασίες που υπήρχαν εκείνη την εποχή για τη μετατροπή των υδατανθράκων σε αιθανόλη. Στη συνέχεια έστρεψε την προσοχή του στα ένζυμα που αποικοδομούν το άμυλο (τις σημερινές αμυλάσες) και μελέτησε τις μεταβολές της ενζυματικής δράσης σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία αντιδράσεως, την ποσότητα του ενζύμου, τη συγκέντρωση του υποστρώματος κλπ. Ήταν πιθανόν ένας από τους πρώτους επιστήμονες που συνειδητοποίησε τη σημασία, του να χρησιμοποιεί κανείς το αρχικό ευθύγραμμο τμήμα της καμπύλης της ενζυματικής δράσης, πράγμα που του επέτρεψε να δημιουργήσει μια μέθοδο με καλή επαναληψιμότητα για να μετράει την ενζυματική δραστηριότητα των δειγμάτων της βύνης. Επεξέτεινε τις μελέτες του στις αμυλάσες που υπάρχουν στον σίελο και βρήκε με μεγάλη του έκπληξη ότι σε αυτό το υλικό υπήρχε μια πολύ μεγαλύτερη ενζυματική δραστηριότητα παρά στο εκχύλισμα της βύνης.

Τα επόμενα χρόνια το ενδιαφέρον του Kjeldhal στράφηκε από την αποικοδόμηση των πολυσακχαριτών στη μελέτη των πρωτεϊνών της κριθής. Σκοπός του ήταν να παρακολουθηθεί τη μετατροπή όλων των αζωτούχων ουσιών σε όλα τα στάδια που οδηγούσαν τελικά στη μπίρα. Εν τούτοις οι μέθοδοι που υπήρχαν την εποχή εκείνη ήταν τε-

λείως ανεπαρκείς για μια τόσο εκτεταμένη μελέτη. Ακριβείς προσδιορισμοί του αζώτου μπορούσαν να γίνουν μόνο με τη μέθοδο του Dumas αλλά όπως έγραφε ο Kjeldhal η μέθοδος αυτή «ήταν μια σχετικά βραδεία διεργασία, επειδή κάθε μια ανάλυση απαιτούσε αρκετές ώρες εργασίας και σε όλη αυτή την διάρκεια απαιτείτο η συνεχής παρουσία και προσοχή του αναλυτή χημικού». Έτσι προστάθηκε να χρησιμοποιήσει τον ταχύτερο προσδιορισμό του αζώτου που είχε προταθεί από τον Wanklin ο οποίος χρησιμοποιούσε υπερμαγνητικό κάλιο σε αλκαλικό διάλυμα για να οξειδώσει τις οργανικές ουσίες και να μετατρέψει το υπάρχον άζωτο σε αμμωνία. Σύντομα ανακάλυψε ότι με την μέθοδο αυτή η παραγωγή της αμμωνίας ήταν ανεπαρκής, αλλά επίσης ότι η μέθοδος έδινε μη αναπαραγώγιμα αποτελέσματα.

Στην έρευνα του για μια καλύτερη μέθοδο ο Kjeldhal σκέφθηκε να αντικαταστήσει το αλκαλικό διάλυμα με ένα όξινο ώστε να ευνοηθεί ο σχηματισμός της αμμωνίας. Βρήκε ότι αυτο πρόγραμμα βελτίωσε την κατάσταση αν και ο σχηματισμός της αμμωνίας εξακολουθούσε να μην είναι ποσοτικός. Η επόμενη προσπάθεια του ήταν να κατακάψει τις οργανικές ουσίες με παρατεταμένη θέρμανση σε ζεστό θειικό οξύ, ακολουθούμενη με οξείδωση των προϊόντων της αντίδρασης με την προσθήκη στο θερμό θειικό οξύ, ξηρού κονιοποιημένου υπερμαγνητικού καλίου. Η αντίδραση αυτή σύμφωνα με την διατύπωση του Kjeldhal «ήταν εξαιρετικά βίαιη, συνοδευόμενη από έκρηξη πυκνού λευκού ή γκριζοκαπνού, και συχνά μικρές φλόγες φαίνονται να ξεπηδάνε από την επιφάνεια του υγρού». Εν τούτοις οι μακρόλεμες φιάλες πέψης που σχεδίασε ο Kjeldhal παρεμπόδιζαν την απώλεια υγρού και η αμμωνία που παράγεται μπορούσε να προσδιοριστεί με ακρίβεια, μετά από απόσταξη, από την οποία προηγίτο προσθήκη περιόσεως καυστικού καλίου. Ο Kjeldhal περιέγραψε με μεγάλη ακρίβεια τόσο την μέθοδο, όσο και τη συσκευή που είχε σχεδιάσει για να πραγματοποιεί την ανάλυσή του. Η μέθοδος ελέγχθηκε με αναλύσεις μιας σειράς από αζωτούχες ενώσεις, τόσο φυτικής όσο και ζωικής προέλευσης και βρέθηκε ότι ήταν εξ' ίσου ακριβής με την πολύ βραδύτερη μέθοδο καύσεως του Dumas. Ο Kjeldhal τόνισε επίσης στην πρώτη δημοσίευσή του την μεγάλη σημασία ενός ταχέως και ακριβούς προσδιορισμού του αζώτου για τη γεωργική έρευνα, αλλά και για πολλούς κλάδους της βιομηχανίας που χρησιμοποιούσαν αζωτούχες πρώτες ύ-

λες. Ο Kjeldhal κατέληξε στην δημοσίευση του ότι η καινούργια μέθοδος ήταν τόσο ταχεία ώστε μπορούσε να εκτελεί μόνος του 14 αναλύσεις την ημέρα και ότι, «ο αριθμός αυτός μπορούσε να αυξηθεί εάν οι ανάγκες το απαιτούσαν».

Η μέθοδος του Kjeldhal είχε προφανή πλεονεκτήματα. Όταν η ακρίβεια της ελέγχθηκε και πιστοποιήθηκε σαν λίαν αξιόλογη, η μέθοδος υιοθετήθηκε τόσο γρήγορα από ένα τόσο μεγάλο αριθμό εργαστηρίων ώστε το 1891 σε μια εργασία του πάνω στη μέθοδο Kjeldhal ο χημικός Kehler έγραψε «στην ιστορία της αναλυτικής χημείας, καμιά μέθοδος δεν υιοθετήθηκε τόσο παγκόσμια και σε τόσο σύντομο χρονικό διάστημα, όσο η μέθοδος Kjeldhal για τον προσδιορισμό του αζώτου».

Ανάμεσα στις πιο αξιόλογες από τις πολλές τροποποιήσεις που ακολούθησαν τα χρόνια από την πρώτη δημοσίευση της μεθόδου αυτής ήταν η προσθήκη θειικού καλίου για να αυξηθεί το σημείο ζέσεως του θειικού οξέος και η αντικατάσταση του υπερμαγγανικού καλίου με ένα μίγμα θειικού καλίου και οξειδίου του υδραργύρου που δρουν καταλυτικά στην αντίδραση. Εν τούτοις η βασική αρχή της μεθόδου παρέμεινε αμετάβλητη. Όμως με τις τροποποιήσεις και τις βελτιώσεις της μεθόδου θα ασχοληθούμε στο δεύτερο μέρος αυτού του άρθρου.

Η μέθοδος αυτή του Kjeldhal όμως δεν είχε για την προσωπική του έρευνα τα αποτελέσματα που προσδοκούσε ο ίδιος. Προσπάθησε για χρόνια να βρει αναπαραγωγίμες μεθόδους για τον διαχωρισμό των πρωτεϊνών και των πεπτονών, χωρίς όμως θετικά αποτελέσματα. Πίστευε ότι περαιτέρω πρόοδος θα μπορούσε να επιτευχθεί εάν μπορούσε να απομονώσει και να ταυτοποιήσει όλες τις αζωτούχες ενώσεις που υπήρχαν στο εκχύλισμα της βύνης. Το προσπάθησε και ήταν ο πρώτος που απομόνωσε την χολίνη από το εκχύλισμα της βύνης. Στο τέλος όμως αναγκάστηκε να εγκαταλείψει την εργασία του αυτή. Σήμερα είναι εύκολο να καταλάβουμε ότι τα πρώτα μέσα κλασματώσεως που είχε στην διάθεση του ο Kjeldhal ήταν τελείως ανεπαρκή για ένα τόσο φιλόδοξο έργο. Ο Kjeldhal ασχολήθηκε στη συνέχεια με άλλες μικρότερης σημασίας εργασίες και βρήκε μια πηγή σφάλματος στον προσδιορισμό των υδατανθράκων με το διάλυμα Fehling. Εισήγαγε επίσης μια μέθοδο υγρής πέψης, η οποία όμως δεν βρήκε ευρεία αποδοχή.

Ο Kjeldhal ασκούσε αυστηρή κριτική στο έργο του και έμεινε αυστηρά προσκολλημένος στην αρχή ότι δεν έπρεπε ποτέ να δημοσιεύσει τα αποτελέσματα μιας μελέτης πριν να την συμπληρώσει. Για το λόγο αυτό οι δημοσιεύσεις του μετά την ηλικία των 40 δεν ήταν πολλές. Την περίοδο αυτή οι κρίσεις κατάθλιψης που περνούσε κατά

καιρούς έγιναν συχνότερες και πέρασε μακρές περιόδους θεραπείας με ανάπαυση τόσο στη νότια Ευρώπη όσο και στη Νορβηγία για να επανακτήσει την υγεία του.

Ο Kjeldhal ήταν ένας ντροπαλός, μετρίφρων, φιλικός με τους γύρω του και με καλή αίσθηση του χιούμορ, άνθρωπος, που βοηθούσε πάντα τους συνεργάτες του. Έγραψε ποιήματα και είχε ένα βαθύ ενδιαφέρον για την τέχνη. Όταν το καινούργιο εργαστήριο Calsberg σχεδιάζονταν το 1893 συμμετείχε ενεργά στον σχεδιασμό του κτίριου και της επίπλωσής του εργαστηρίου, και οι προσωπικές του επιλογές είναι ακόμη ορατές στο κτίριο. Αυτή η πλευρά της προσωπικότητας του Kjeldhal δεν θα πρέπει να ξεχνιέται όταν θυμόμαστε τη συνεισφορά αυτού του προικισμένου επιστήμονα. Ο Kjeldhal πέθανε από καρδιακή προσβολή σε ηλικία 51 ετών.

Βιβλιογραφία

1. Kjeldhal. J. Zeitsch. Anal. Chemie (1883), 22, 366-82
2. Kjeldhal. J. Meddelelser Carlsb. Lab. (1883), 2, 1-17
3. Ottesen. M. Intrn. Lab. (1983) 51, 50-54

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΞΕΣΕΩΣ

Εισαγωγή

Η μέθοδος Kjeldhal όπως είδαμε και στο προηγούμενο άρθρο μας αποτελεί μέχρι σήμερα την πιο αποδεκτή διαδικασία για τον προσδιορισμό του αζώτου σε τρόφιμα και ζωοτροφές. Η μέθοδος αυτή παρουσιάστηκε το 1883 και στα περισσότερα από 100 χρόνια που έχουν περάσει από τότε, έχουν δημοσιευθεί περισσότερες από 1000 επιστημονικές εργασίες που έχουν σχέση με την μεθοδολογία της. Στο μακρύ αυτό χρονικό διάστημα έχουν προταθεί αρκετές τροποποιήσεις οι οποίες έχουν βελτιώσει την μέθοδο σε αρκετά σημεία, όμως δεν έχουν αλλάξει την βασική φιλοσοφία της.

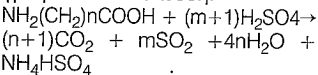
Οι βελτιώσεις της μεθόδου μπορούν να χωρισθούν γενικά σε τρεις ομάδες:

- (1) Τροποποιήσεις στους χρησιμοποιούμενους καταλύτες και στις συνθήκες θέρμανσης με σκοπό να μειωθεί όσο το δυνατόν ο χρόνος αποσύνθεσης των δειγμάτων.
- (2) Μια δεύτερη σειρά εξελίξεων ήταν η βελτίωση της δεύτερης βαθμίδας, δηλαδή του σχηματισμού και της απόσταξης της αμμωνίας, όπως επίσης και η αντικατάσταση της βαθμίδας της απόσταξης με χρωματομετρικό, φασματοφωτομετρικό ή άλλο προσδιορισμό της παραγόμενης αμμωνίας.
- (3) Μια τρίτη τέλος σειρά είναι η δημιουργία ημι ή πλήρως αυτοματοποιημένων συσκευών που εκτελούν σε σύντομο χρονικό διάστημα τόσο την αποσύνθεση όσο και την ογκομέτρηση.

Χημικές δράσεις κατά την αποσύνθεση των δειγμάτων

Η χημεία της αποσύνθεσης των οργανικών ουσιών με το θειικό οξύ είναι σχετικά απλή. Το πυκνό θειικό οξύ είναι ένα εξαιρετικά ισχυρό αφυδατικό μέσο. Εάν η θερμοκρασία του μίγματος ξεπεράσει μια κρίσιμη τιμή το θειικό οξύ έχει την ικανότητα να αφαιρεί από την οργανική ύλη τα στοιχεία του υδρογόνου και του οξυγόνου στην αναλογία του νερού και να απευθερώνει τον άνθρακα. Επίσης στην θερμοκρασία αυτή της αποσύνθεσης το θειικό οξύ δρα και σαν οξειδωτικό και οξειδώνει τον άνθρακα σε διοξείδιο του άνθρακα.

Στην περίπτωση αμινοξέων μια γενική αντίδραση που μπορεί να γραφεί είναι ακόλουθη:



Παρόμοιες αντιδράσεις είναι δυνατόν να γραφούν για αμιδία και για αμίνες. Από τις πρώτες ήδη μελέτες είχε βρεθεί ότι 1 γραμμάριο οργανικής ύλης απαιτεί για την αποσύνθεσή του 9 περίπου γραμμάρια θειικού οξέος. Η αποσύνθεση του δείγματος γίνεται σε ειδικές αποσπιδείς μακρόλαιμες φιάλες που φέρουν το όνομα του δημιουργού της μεθόδου. Ο μακρύς λαιμός χρησιμεύει για τη συμπύκνωση των παραγόμενων ατμών και την παρεμπόδιση της ταχείας εξάτμισης, όπως επίσης και για την παρεμπόδιση της εκτάναξης σταγόνων εκτός της φιάλης.

Για την επιτάχυνση και βελτίωση της αποσύνθεσης έχουν προταθεί διάφορες τροποποιήσεις όπως, (α) αύξηση της θερμοκρασίας αποσύνθεσης, (β) προσθήκη οξειδωτικών ουσιών, (γ) προσθήκη αναγωγικών ουσιών, και (δ) χρησιμοποίηση καταλυτών.

(α) Αύξηση της θερμοκρασίας αποσύνθεσης

Το καθαρό θειικό οξύ βράζει στους 338° C. Με προσθήκη αλάτων το σημείο ζέσεως μπορεί να αυξηθεί και με τον τρόπο αυτό να μειωθεί ο χρόνος αποσύνθεσης των οργανικών ουσιών αλλά και εξίσου σπουδαίο να καταστεί δυνατό να διασπασθούν ορισμένες σταθερές αζωτούχες οργανικές ουσίες (που δεν διασπώνται στους 338° C) και να επτευχθεί έτσι ποσοτική μετατροπή του αζώτου σε αμμωνία. Το άλας που γενικά χρησιμοποιείται είναι το θειικό κάλι. Οι McKenzie και Wallace(1) έδειξαν ότι το σημείο ζέσεως του πυκνού θειικού οξέος μεταβάλλεται με την προσθήκη θειικού καλίου όπως δείχνεται στο Πίνακα 1.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η προσθήκη του θειικού καλίου πέρα από την ανύψωση του σημείου ζέσεως προκαλεί και μείωση του διαθεσίμου θειικού οξέος διότι αντιδρά με αυτό με σχηματισμό οξίνου θειικού καλίου. Ένα γραμμάριο θειικού καλίου αντιδρά με 0,56 γραμμάρια θειικού οξέος οπότε

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Επίδραση του K₂SO₄ στην ανύψωση του σημείου ζέσεως του H₂SO₄

K ₂ SO ₄ /H ₂ SO ₄ g/ml	Σημείο ζέσεως °C
-	338
0,33	349
0,625	363
1,0	383
1,3	397
2,0	450

και πρέπει να γίνεται αντίστοιχη διόρθωση στον όγκο του προστιθέμενου θειικού οξέος.

Πολυάριθμα άλλα άλατα έχουν δοκιμασθεί όπως το θειικό νάτριο, το θειικό λίθιο, ο βόρακας κλπ. όμως κανένα από αυτά δεν δείχνει κάποιο συγκεκριμένο πλεονέκτημα ως προς το θειικό κάλι. Το ίδιο μπορεί να πει κανείς και για τα φωσφορικά άλατα τα οποία καταναλώνουν ακόμη περισσότερο θειικό οξύ για τον σχηματισμό οξίνων αλάτων. Προσπάθειες να χρησιμοποιηθούν μη πτητικά οξέα όπως το ορθοφωσφορικό οξύ δεν έδωσαν επίσημα αξιόλογα αποτελέσματα. Πάντως ενδιαφέρον παρουσιάζει η προσθήκη 0,45 g θειικού καλίου ανά ml ενός μίγματος που αποτελείται από 80% θειικό οξύ και 20% φωσφορικό οξύ. Κατά την χρησιμοποίηση αυτού του μίγματος έχουμε κατά την διάρκεια της επί 90 λεπτά θέρμανσης, μια αύξηση του σημείου ζέσεως από 354° σε 364° C.

Ένας άλλος τρόπος για την αύξηση της θερμοκρασίας κατά την αποσύνθεση είναι η θέρμανση σε σφραγισμένο γυάλινο σωλήνα (2) που οφείλεται στην επίδραση που έχει η αύξηση της πίεσης στο σημείο ζέσεως. Η εργασία με την μεθοδολογία αυτή είναι δύσκολη και επικίνδυνη και αξίζει να χρησιμοποιηθεί μόνο εάν υπάρχουν ανάλογα πλεονεκτήματα. Ένα πλεονέκτημα είναι ότι δεν απαιτείται η χρησιμοποίηση καταλύτη.

(β) Προσθήκη οξειδωτικών ουσιών

Στην αρχική του μέθοδο ο Kjeldhal χρησιμοποίησε κοινολιθικό υπερμαγγανικό κάλι στο τελικό στάδιο της αποσύνθεσης για να βελτιώσει την οξειδωση των οργανικών ουσιών. Η χρήση του υπερμαγγανικού καλίου υπήρξε για μακρύ χρονικό διάστημα αντικείμενο επιστημονικής διαμάχης με βάση αντικρουόμενα επιστημονικά συμπεράσματα. Τέλος θεωρήθηκε ότι η χρήση του δεν ήταν αναγκαία και η εφαρμογή του σταμάτησε. Έχουν γίνει πολυάριθμες δημοσιεύσεις που αφορούν την χρήση άλλων οξειδωτικών όπως, υπεροξειδίου του υδρογόνου, υπερχλωρικού οξέος, υπερθειικού οξέος και χρωμικού οξέος. Το ερώτημα της αναγκαιότητας τους, εξακολουθεί να υπάρχει, αλλά για φυσικές οργανικές ύλες που δεν περιέ-

χουν μεγάλη ποσότητα από οξειδωμένο άζωτο η χρήση ειδικά του υπεροξειδίου του υδρογόνου μοιάζει να επιταχύνει την αποσύνθεση. Η μέθοδος του Kleeman (3) για παράδειγμα δίνει πολύ ταχεία αποσύνθεση και ελαττώνει τον σχηματισμό του ατμού. Η μεθοδολογία είναι η εξής: Σε ποσότητα από 1 μέχρι 5 γραμμάρια από πρόσφατο φυτικό ή ζωικό υλικό και υπό ανάδευση προστίθενται 25ml ενός διαλύματος 30% υπεροξειδίου του υδρογόνου, ακολουθούμενα από 40ml πυκνού θειικού οξέος. Πειράματα έχουν δείξει ότι το 80% περίπου του συνολικού αζώτου ανάγεται πολύ γρήγορα σε αμμωνία. Εάν προστεθούν επίσης 15 γραμμάρια θειικού καλίου τότε 10 με 15 λεπτά είναι αρκετά για την ποσοτική αναγωγή του αζώτου, αλλά ο Kleeman συνιστά 45 λεπτά. Η μεθοδολογία αυτή αναπτύχθηκε μάλλον διεξοδικά επειδή την έχουμε εφαρμόσει στο εργαστήριο μας με πολύ καλά αποτελέσματα τόσο για τον προσδιορισμό αζώτου, όσο και σαν μέθοδο υγρής πέψης για προσδιορισμό μετάλλων με ατομική απορρόφηση. Η μέθοδος αυτή έχει δεχθεί αρκετές τροποποιήσεις (4, 5, 6).

Το υπερχλωρικό οξύ μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί με ένα παρόμοιο τρόπο. Οι Mears και Hussey (7) χρησιμοποιούν θειικό χαλκό, υπερχλωρικό οξύ και πυκνό θειικό οξύ. Η διαύγαση λαμβάνει χώρα σε 3 με 7 λεπτά ενώ απαιτείται περαιτέρω βρασιμότητα για 15 ακόμη λεπτά για την ποσοτική μετατροπή του αζώτου σε αμμωνία.

(γ) Επίδραση των καταλυτών

Κατά τη διάρκεια της μακράς ιστορίας της μεθόδου Kjeldhal, έχουν μελετηθεί και χρησιμοποιηθεί σαν καταλύτες, μια ολόκληρη σειρά από μέταλλα, μεταλλικά οξείδια και άλατα, με σκοπό τη μείωση του χρόνου αποσύνθεσης της οργανικής ουσίας. Οι Osborn και Wilkie (8) βρήκαν ότι η καταλυτική επίδραση των μετάλλων μειώνεται με την σειρά: Hg, Se, Te, Tl, Mo, Fe, Cu, V, W, Ag. Εν τούτοις πολυάριθμες άλλες έρευνες απέδειξαν ότι την πιο ισχυρή καταλυτική δράση ασκούσαν τα στοιχεία Hg, Cu και Se (9). Όμως παρά το ότι όπως έχει αποδειχθεί, μίγματα καταλυτών δεν έχουν ουσιαστικά πλεονεκτήματα ως προς τα αυτοξείδια μέταλλα, εν τούτοις στην πράξη η χρήση μισμάτων καταλυτών είναι ευρέως διαδεδομένη.

Οι καταλύτες Hg, Se και Tl είναι μάλλον τοξικοί και η χρήση τους θα πρέπει κατά το δυνατό να αποφεύγεται. Ο χαλκός έχει τη μικρότερη τοξικότητα, έχει όμως το μειονέκτημα ότι η καταλυτική του δράση είναι βραδύτερη σε σχέση με άλλους καταλύτες. Αυτή η μικρή τοξικότητα είναι πιθανόν και ο λόγος που ο χαλκός έχει επιλεγεί σαν καταλύτης στην επίσημη μέθοδο προσδιορισμού αζώτου του Γενικού Χημείου του Κράτους.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗΣ

Η αποσύνθεση των οργανικών ουσιών περνάει μέσα από διάφορα στάδια που είναι: (1) Η αφυδάτωση, (2) Η απανθράκωση και (3) Η διαύγαση του διαλύματος. Ο μετασχηματισμός του αζώτου σε αμμωνία είναι τυπικά εκθετικός. Η μετατροπή είναι ταχεία στην αρχή και τείνει ασυμπτωτικά στο μηδέν καθώς αυξάνεται ο χρόνος.

Το στάδιο κατά το οποίο η καμπύλη του μετασχηματισμού είναι σχεδόν παράλληλη με τον χρόνο και η ποσότητα του αζώτου που μετασχηματίζεται πλησιάζει την απόλυτη τιμή του αζώτου ασυμπτωτικά, ονομάζεται «μεταβρασμός» (after boiling). Σύμφωνα με τις μελέτες του Beer (10) η διάρκεια του μεταβρασμού μπορεί να ποικίλει από 0 μέχρι 235 ώρες. Ο Kitto (11) βρήκε ότι ο μεταβρασμός του αλεύρου σόφου είναι 1,75 φορές μεγαλύτερος από το χρόνο που απαιτείται για τη διαύγαση του διαλύματος στη βαθμίδα της αποσύνθεσης. Για την περίπτωση ουσιών που είναι δύσκολο να αποσυντεθούν (όπως είναι η πυριδίνη και το νικοτινικό οξύ) οι Shirley και Backer (12) χρησιμοποιώντας την μέθοδο του A.O.A.C. θεωρούν ότι μια περίοδος βρασμού 3 μέχρι 4 ωρών είναι αναγκαία για να επιτευχθεί ποσοτική μετατροπή του αζώτου σε αμμωνία. Μεγάλη σημασία για το χρόνο διάρκειας του μεταβρασμού έχουν επίσης τόσο το θειικό κάλι (που προστίθεται για την αύξηση του σημείου ζέσεως) όσο και οι προστιθέμενοι καταλύτες.

Η ποσότητα του οξέος που χρησιμοποιείται για την αποσύνθεση της οργανικής ουσίας πρέπει να ρυθμισθεί ώστε να παραμείνει αρκετή ποσότητα για να δεσμεύσει την αμμωνία που θα σχηματισθεί. Ο Self (13) συνιστά να προστίθεται τόση ποσότητα θειικού οξέος ώστε στο τέλος της περιόδου αποσύνθεσης να υπάρχουν τουλάχιστον 15 γραμμάρια θειικού οξέος ελεύθερα από τα αρχικά 30 γραμμάρια. Με βάση τα παραπάνω στην περίπτωση που πρόκειται να εξετασθεί μεγάλος αριθμός δειγμάτων παρόμοιας φύσης πρέπει να γίνουν μερικά προκαταρκτικά πειράματα για να καθορισθεί ο καλύτερος χρόνος μεταβρασμού που είναι αναγκαίος για τη συγκεκριμένη περίπτωση.

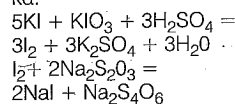
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΜΜΩΝΙΑΣ

Το δεύτερο στάδιο της μεθόδου Kjeldhal είναι ο προσδιορισμός της αμμωνίας που σχηματίζεται. Αυτό μπορεί να γίνει ογκομετρικά (με ή χωρίς απόσταξη) ή φασματοφωτομετρικά.

Δύο μέθοδοι απόσταξης χρησιμοποιούνται σήμερα. Από ευθείας απόσταξη και απόσταξη με υδρατμών. Ο διαχωρισμός της αμμωνίας με διάχυση μπορεί επίσης να θεωρηθεί σαν πορεία απόσταξης.

Στους μικρο-προσδιορισμούς, χρησιμοποιείται γενικά η απ' ευθείας απόσταξη και η αμμωνία απελευθερώνεται με την προσθήκη πυκνού αλκάλειου. Μια άλλη πορεία είναι η αραίωση του μίγματος της αποσύνθεσης μέχρι γνωστού όγκου και συνέχεια η απόσταξη ενός γνωστού όγκου του συνολικού δείγματος. Ο υδράργυρος σχηματίζει σύμπλοκο με την αμμωνία και έτσι στην περίπτωση που έχει χρησιμοποιηθεί υδράργυρος σαν καταλύτης θα πρέπει να απομακρυνθεί πριν την προσθήκη του αλκάλειου αλλιώς θα ληφθούν μειωμένα αποτελέσματα. Για την καθίζηση του υδραργύρου χρησιμοποιείται συνήθως θειούχο κάλι ή θειοθειικό νάτριο (περίπου 0,2 γραμμάρια για 1 γραμμάριο υδραργύρου). Ένα άλλο μειονέκτημα της χρήσης υδραργύρου σαν καταλύτη, σε μικρο- και ημιμικρο- μεθόδους είναι ότι η πτώση ιζήματος θειούχου υδραργύρου που λαμβάνει χώρα κατά την χρήση του μπορεί να φράξει τους αγωγούς της συσκευής. Με απ' ευθείας απόσταξη η αμμωνία μπορεί να αποσταχθεί ποσοτικά σε χρονικό διάστημα 5 μέχρι 20 λεπτών ανάλογα με το μέγεθος της συσκευής.

Στην κλασική μέθοδο Kjeldhal η αμμωνία που συμπυκνώνεται μετά την απόσταξη απορροφάται σε διάλυμα θειικού οξέος γνωστού όγκου και κανονικότητας και η περίσσεια του οξέος τιτλοδοτείται ιωδομετρικά:



Μια απλούστερη μέθοδος είναι η απορρόφηση της αμμωνίας από οξύ γνωστού όγκου και κανονικότητας και συνέχεια η τιτλοδότηση της περίσσειας του οξέος με πρότυπο άλκαλι. Ο Winkler (14) συνιστά απορρόφηση της αμμωνίας σε διάλυμα βορικού οξέος 4%. Το διάλυμα αυτό του οξέος έχει ένα PH 4,7 που γίνεται 8,6 όταν εξουδετερωθεί από αμμωνία κατά 20%. Η αμμωνία που προσροφάται από το διάλυμα του βορικού οξέος μπορεί να τιτλοδοτηθεί με πρότυπο διάλυμα οξέος. Σαν δείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν το πορτοκαλί-χρουν του μεθυλίου, το ερυθρό του μεθυλίου, το ερυθρό του Κογκό και το μπλέ της βρωμοφαινόλης.

Η μέθοδος της διαχύσεως είναι κατάλληλη για τον προσδιορισμό πολύ μικρών ποσοτήτων αμμωνίας (0,1 - 100μg). Μια μέθοδος κατάλληλη για εργασία ρουτίνας αναπτύχθηκε από τους Conway και Byrne (15). Με την χρησιμοποίηση των δίσκων Conway η παραπάνω αναφερόμενη ποσότητα της αμμωνίας μπορεί να απορροφηθεί σε διάστημα 3 ωρών περίπου. Η μέθοδος οπτανίως χρησιμοποιείται για ανάλυση πρωτεϊνών, αλλά χρησιμοποιείται συχνά για τον προσδιορισμό αμμωνίας στις μελέτες μεταβολισμού μικροβιακού αζώτου.

Οι φασματοφωτομετρικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται κυρίως για τον απ' ευθείας προσδιορισμό της αμμωνίας στο διάλυμα της αποσύνθεσης, χωρίς να έχει προηγηθεί απόσταξη. Οι μέθοδοι αυτοί παρουσιάζουν όμως περισσότερα πλεονεκτήματα για τον προσδιορισμό υπερ-μικρών ποσοτήτων στο διάλυμα της απόσταξης. Στους προσδιορισμούς αυτούς χρησιμοποιούνται οι χρωστικές αντιδράσεις της αμμωνίας (α) με το αντιδραστήριο Nessler (β) με ινδοφαινόλη και (γ) με νινυδρίνη.

Το αντιδραστήριο Nessler είναι ένα αλκαλικό διάλυμα τετραιωδο-υδραργυρικού καλίου, το οποίο σχηματίζει ένα κυκλικό σύμπλοκο με την επίδραση της αμμωνίας. Παρουσία μικρής ποσότητας αμμωνίας, λαμβάνεται ένα κίτρινο χρώμα, με περισσότερη αμμωνία το χρώμα γίνεται πορτοκαλί και με μεγάλη ποσότητα σχηματίζεται ένα ερυθρό - καστανό ίζημα. Το διάλυμα του θειικού οξέος που έχει περιρροσεί από την αποσύνθεση πρέπει να αραιωθεί και να εξουδετερωθεί πριν από την προσθήκη των αντιδραστηρίων.

Οι Yuen και Pollard (16) μελέτησαν τους παράγοντες που επηρεάζουν την αντίδραση. Βρήκαν ότι η ένταση του χρώματος που παράγεται εξαρτάται από το χρόνο, τη θερμοκρασία, την ποσότητα του αντιδραστηρίου, τη φύση και τη συγκέντρωση των άλλων ιόντων και το PH. Συνεπώς κατά την εφαρμογή του αντιδραστηρίου Nessler θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σταθερές συνθήκες και να γίνονται συγκρίσεις με πρότυπα δείγματα (17).

Η αντίδραση με την ινδοφαινόλη χρησιμοποιείται ευρέως κυρίως για αυτόματες μεθόδους ανάλυσης. Επίσης η φαινόλη, το σαλυκυλικό οξύ και η θυμόλη χρησιμοποιούνται μαζί με υποχλωρικό και υποβρωμιούχο κάλιο σαν οξειδωτικά (18, 19, 20).

Οι Holz και Kremers (21) δημιούργησαν μια διαδικασία προσδιορισμού αζώτου με χρήση αυτόματου αναλυτή. Στην θέση της φαινόλης χρησιμοποιείται σαλυκυλικό νάτριο και το οξειδωτικό είναι ένα παράγωγο της τριαζίνης. Ο νόμος του Beer ισχύει για περιοχές συγκεντρώσεων αζώτου από 50 μέχρι 600ppm.

Οι Whitaker et al (22) περιγράφουν ένα ειδικό φασματοφωτομετρικό προσδιορισμό της αμμωνίας χρησιμοποιώντας τριπτοβενζολο-σουλφονικό οξύ (TNBS). Το 2,4,6-TNBS αντιδρά στοιχειομετρικά με την αμμωνία σε ρυθμιστικό διάλυμα τετραβορικού οξέος για να δώσει τριπτοφαινόλη παράγωγα, με μέγιστο απορρόφηση στα 345 και 420 nm. Το TNBS αντιδρά επίσης με πρωταργείνες αμίνες, αμινοξέα και πρωτεΐνες. Συνεπώς η αμμωνία πρέπει να αποσταχθεί από το δείγμα σε μια παγίδα οξέος. Η αντίδραση λαμβάνει χώρα σε συνθήκη θερμοκρασίας και η μέθοδος είναι

πιο ακριβής και πιο ευαίσθητη από την μέθοδο με την νινυδρίνη.

Η κλασική μέθοδος Dumas (23) και η μικρο- και η μιμικρο- παραλλαγές της, δεν χρησιμοποιούνται ευρέως για την ανάλυση των πρωτεϊνών. Η αρχική μέθοδος είναι χρονοβόρος και απαιτεί πείρα και προσεκτική παρακολούθηση. Τα τελευταία χρόνια εν τούτοις έχουν κατασκευασθεί αυτόματοι αναλυτές που βασίζονται στην αρχή αυτή.

Η βάση της μεθόδου Dumas είναι η οξειδωση της οργανικής ύλης στους 700°C με θέρμανση με οξείδιο του χαλκού (I) σε σωλήνα καύσεως και σε ρεύμα διοξειδίου του άνθρακα. Το άζωτο της ένωσης απελευθερώνεται με την μορφή αερίου αζώτου και τυχόν οξείδια του ανάγονται σε στοιχείο άζωτο με διάλυμα χαλκού. Το διοξείδιο του άνθρακα απορροφάται σε διάλυμα 40% καυστικού καλίου και το άζωτο μετράται ογκομετρικά σε αζωτόμετρο. Η μέθοδος των Pregl-Dumas χρησιμοποιείται συνήθως σε αναλυτικά εργαστήρια οργανικής χημείας.

ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ ΚΑΤΑ KJELDHAL

Η μέθοδος Kjeldhal στην αρχική της μορφή ήταν αρκετά χρονοβόρος. Οι μόνες εξελίξεις που έγιναν ήταν να δημιουργηθούν συσταίχες από φιάλες αποσύνθεσης συνδεδεμένες συνήθως με συστήματα απαγωγής των ατμών του θεικού οξέος, ώστε να μπορούν να γίνουν πολλές αποσυνθέσεις μαζί, μια και το τμήμα αυτό της ανάλυσης ήταν και το πιο χρονοβόρο. Η μέθοδος όμως παρ' όλα αυτά εξακολουθούσε να είναι δυσχερής και να απαιτεί εξειδικευμένο προσωπικό. Η πέψη των δειγμάτων κρατούσε μερικές ώρες, η απόσταξη μισή με μια ώρα και τέλος η τιτλοδότηση γινόταν από τον αναλύτη. Οι συσκευές αυτές, για εργαστήρια που εκτελούσαν μεγάλο αριθμό αναλύσεων αυτού του είδους, παρουσίαζαν σημαντικά μειονεκτήματα λόγω του υψηλού κόστους των αναλύσεων, των μεγάλων απαιτήσεων σε χώρο και της χαμηλής παραγωγικότητας. Στη δεκαετία του '70 άρχισαν να μπαίνουν στην αγορά οι πρώτες ημιαυτόματες συσκευές απόσταξης και τα συστήματα πέψης με μεταλλικού μανδύες (μπλοκ) και συσταίχες από σωλήνες αποσύνθεσης. Η εισαγωγή των μπλοκ πέψης και η αντικατάσταση των ογκωδών φιαλών Kjeldhal με σωλήνες πέψης απέδωσε μια σημαντική βελτίωση όσον αφορά την ευκολία, απλότητα και ταχύτητα των αναλύσεων.

Οι συσκευές αυτές χρησιμοποιώντας βελτιωμένη σειρά αντιδράσεων, όπως επιλογή του οξέος, α-

ναλογία των χρησιμοποιούμενων αλάτων και καταλυτών και με βελτιωμένη ρύθμιση της θερμοκρασίας επιτυγχάνουν συχνά χρόνους για την βαθμίδα πέψης γύρω στα 30 λεπτά. Ταυτόχρονα στο χώρο που καταλάμβαναν 3 ή 4 φιάλες Kjeldhal μπορούν σήμερα να υποστούν αποσύνθεση 40 δείγματα. Με τον τρόπο αυτό σήμερα η βαθμίδα της πέψης δεν είναι πλέον ο περιοριστικός (από άποψη χρόνου) παράγον που καθόριζε την ταχύτητα της μεθόδου.

Όσον αφορά τη βαθμίδα της απόσταξης η κύρια αλλαγή ως προς την προηγούμενη μέθοδο είναι ο τρόπος θέρμανσης των φιαλών κατά την απόσταξη της αμμωνίας. Ενώ παλαιότερα η θέρμανση γινόταν με λύχνους Bunsen ή με ηλεκτρικούς θερμαντήρες, σήμερα γίνεται κυρίως με χρήση ατμού (απόσταξη μεθ' υδρατμών). Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται πολύ ταχύτερη και καλλίτερα ρυθμιζόμενη απόσταξη. Ταυτόχρονα με την μεγάλη μείωση του κόστους των μικροπολογιστών έχει επιτευχθεί ένας μεγάλος αριθμός από αυτοματισμούς που επιτρέπουν πλέον να χρησιμοποιήσουν την μέθοδο αυτή οι τεχνικοί εργαστηρίων και όχι μόνο χημικοί όπως ήταν αναγκαίο παλαιότερα.

Οι σύγχρονες συσκευές Kjeldhal αποτελούνται συνήθως από δύο μέρη. Το πρώτο μέρος είναι ο μεταλλικός θερμαντήρας με τους σωλήνες πέψης και το δεύτερο είναι η συσκευή απόσταξης. Η συσκευή πέψης περιγράφηκε προηγούμενα. Η συσκευή απόσταξης εκτελεί σχεδόν πάντα αυτόματα την απόσταξη (κάνοντας συνήθως απόσταξη μεθ' υδρατμών) και ανάλογα με το βαθμό αυτοματισμού μπορεί να αφήνει το απόσταγμα για να τιτλοδοτηθεί από τον χειριστή της συσκευής ή εκτελεί τελείως αυτόματα και την τιτλοδότηση και δίνει τα αποτελέσματα σε καταναλωθέντα κυβικά εκατοστά οξέος ή απ' ευθείας σε άζωτο ή πρωτεΐνη (με την χρήση βέβαια κατάλληλων συντελεστών που έχει εισαγάγει στη συσκευή ο χειριστής της). Συσκευές του είδους αυτού επιτυγχάνουν πλέον ταχύτητα μιας ανάλυσης ανά πέντε λεπτά περίπου, καθιστώντας τη μέθοδο αυτή ανταγωνιστική από άποψη ταχύτητας με πολλές σύγχρονες αναλυτικές τεχνικές.

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ KJELDHAL

Είναι γνωστό ότι οι προσδιορισμοί των πρωτεϊνών που βρίσκονται στα τρόφιμα βασίζονται σε μέτρηση του ποσοστού του αζώτου και την μετατροπή του σε ποσοστό πρωτεΐνης με τη χρήση κατάλληλου κάθε φορά συντελεστή. Αυτό

οφείλεται στο ότι οι διάφορες πρωτεΐνες έχουν περίπου την ίδια στοιχειακή σύσταση ανεξάρτητα από την φύση και την προέλευση τους. Φυσικά για να είναι σωστές οι μετατροπές των ποσοστών του αζώτου σε πρωτεΐνη, θα πρέπει τα τρόφιμα να μην περιέχουν άλλες αζωτούχες ενώσεις εκτός από πρωτεΐνες.

Σε αναλύσεις τροφίμων και γεωργικών προϊόντων η περιεκτικότητα του τροφίμου σε πρωτεΐνη υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας το ποσοστό του αζώτου επί 6,25. Ο

παράγον αυτός αντιστοιχεί σε ποσοστό πρωτεϊνικού αζώτου 16%.

Για αναλύσεις ρουτίνας ο συντελεστής αυτός δίνει αρκετά ακριβή αποτελέσματα. Σε περίπτωση όμως που χρειάζεται υψηλή ακρίβεια κατά τον προσδιορισμό της πρωτεΐνης τότε ο συντελεστής μετατροπής πρέπει να αντιστοιχεί ακριβώς στο περιεχόμενο άζωτο της πρωτεΐνης που έχουμε στο εξεταζόμενο δείγμα. Το περιεχόμενο άζωτο και οι συντελεστές μετατροπής για ορισμένα πρωτεϊνούχα τρόφιμα δίνονται στον Πίνακα 2.

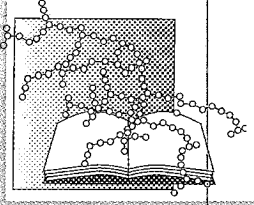
ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Ποσοστό αζώτου πρωτεϊνών και συντελεστές μετατροπής του αζώτου σε πρωτεΐνη, ορισμένων φυτικών και ζωικών ειδών.

Τρόφιμο	Άζωτο % της πρωτεΐνης	Συντελεστής
A. Φυτικά είδη		
Κριθή	17,15	5,83
Σίτος	17,15	5,83
Καλαμπόκι	16,00	6,25
Βρώμη	17,15	5,83
Ρύζι	16,80	5,95
Φασόλι, Μπιζέλι	16,00	6,25
Σπέρματα ηλιοτρόπιου	18,86	5,30
Σπέρματα σόγιας	17,51	5,71
Σπέρματα βαμβακιού	18,86	5,30
B. Ζωικά είδη		
Αυγά	16,00	6,25
Κρέας	16,00	6,25
Γάλα	15,67	6,38

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- McKenzie, A., Wallace, H., S., Austral. J. Chem. (1954), 7, 55.
- Jakobs, S., «Determination of Nitrogen in Biological Materials, στο Methods of Biochemical Analysis, Volume XIII, Interscience, New York, (1965), σελ. 21-263.
- Kleeman, Z., Z. Angew. Chem. (1921), 34, 625.
- Heuss, R.,
- Riem, H., Z. Zuckerind Tschechoslov. (1935), 60, 156.
- Moore, R., H., Bot. Gaz. (Chicago) (1938), 100, 250.
- Mears, B., Hussey, R., E., J. Ind. Eng. Chem. (1921), 13, 1054.
- Osborn, R., A., Wilkie, J., B., J. Assoc. Offic. Agric. Chem., (1935), 18, 604.
- Bradstreet, R., B., The Kjeldhal Method for Organic Nitrogen, Academic Press, New York, (1965), σελ. 80-83.
- Beet, A., E., Fuel, (1932), 406.
- Kitto, W., H., Analyst., (1934), 59, 733.
- Shiley, R., L., Becker, W., W., Ind. Eng. Chem. Anal. (1945), 17, 437.
- Sif, P., A., W., Pharm. J., (1911), 88, 384.
- Winkler, L., W., Z. Angew. Chem., (1913), 26, 231.
- Conway, E., J., Byrne, J., Biochem. J., (1933), 27, 419.
- Yuen, S., H., Pollard, A., G., J. Sci. Food Agr., (1952), 3, 441.
- Glebko, L., I., Ulkina, J., L., Vaskovsky, V., E., Anal. Biochem (1967), 20, 16.
- Berthelot, M., P., E., Rept. Chim. Appl., (1859), 1, 282.
- Riley, J., P., Anal. Chim. Acta., (1953), 9, 575.
- Exley, D., Biochem. J., (1956), 63, 496.
- Holz, F., Kremers, H., Stand und Leistung Agriculur - Chemischer und Agrabiologischer Forschung, Vol. XX, 26/1, Sonderheft zur Z. Landw. Forschung, (1971), σελ. 177-191
- Whitaker, R., Granum, P., E., Aasen, G., Anal. Biochem (1980), 108, 72
- Pregl, F., Roth, H.: Quantitative Organische Mikroanalyse 6th Ed., Springer - Verlag, Vienna, (1949), σελ. 85-105.
- Munsinger, R.A., Mckinney, R., International Lab. (1982), September 38.
- Hjalmarsson, S., Akesson, R.: International Lab. (1983), April 70.

Πρόταση Αναλυτικού Προγράμματος Χημείας για το Γυμνάσιο



Συγγραφή σχολικών βιβλίων Χημείας

Μ.Σ. Μαυρόπουλος
Χημικός
Κολλέγιο Αθηνών

A. ΓΕΝΙΚΑ

Πόσες φορές οι δάσκαλοι της Χημείας δεν έχουμε απασχοληθεί με τα επόμενα ερωτήματα:

1. Γιατί διδάσκουμε χημεία ή σωστότερα γιατί τα παιδιά «πρέπει» να διδαχθούν χημεία;
2. Ποιά χημεία πρέπει να διδαχθούν τα παιδιά;
3. Γιατί η χημεία είναι από τα λιγότερο «δημοφιλή» μαθήματα στα σχολεία;
4. Που οφείλεται η αμφισβήτηση ή παρανόηση της αξίας και της προσφοράς της χημείας, μέσα και έξω από το σχολείο;
5. Γιατί, πολλοί μαθητές παραπονούνται ότι δεν καταλαβαίνουν τη χημεία;
6. Ποιές είναι οι δυσκολίες στη διδασκαλία της χημείας;
7. Πως και με ποιά ύλη, θα μπορούσαμε να βελτιώσουμε το επίπεδο της παρεχόμενης γνώσης στους μαθητές;
8. Πως θα μπορούσαμε να ενεργοποιήσουμε τους μαθητές και να τους κάνουμε να έχουν θετική στάση προς τη χημεία; κ.ά.

Από τα ερωτήματα αυτά, και όχι μόνο, φαίνεται η ανάγκη εξεύρεσης ύλης, μεθόδων διδασκαλίας, εφαρμογών, παραδειγμάτων και δραστηριοτήτων, ώστε να πεισθούν οι μαθητές, και όχι μόνο, για τη χρησιμότητα της χημείας και να αποκτήσουν θετική στάση προς αυτήν.

B. Με βάση τα προηγούμενα ερωτήματα (A) και τους στόχους για το μάθημα της χημείας (όπως τους δίνει το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο), προτείνω την ακόλουθη ύλη για τη χημεία του Γυμνασίου, όπου

1. αποφεύγεται η διδασκαλία ξεπερασμένων ή καταργημένων εννοιών,
2. συνδέεται το μάθημα, σε κάθε ενότητα, με τις πρακτικές εφαρμογές, την καθημερινή ζωή, την υγεία του ανθρώπου και το περιβάλλον,
3. ανταποκρίνεται στο επίπεδο νοητικής ανάπτυξης των μαθητών αυτής της ηλικίας (οι έννοιες Α.Β., Μ.Β., mol, στοιχειομετρικοί υπολογισμοί, ... κ.ά. να διδάσκονται στο Λύκειο), (εννοείται ότι στο πρόγραμμα προβλέπεται χρόνος για διάφορες δραστηριότητες - πειράματα)

Γ. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦ.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

- 1.1. Με τι ασχολείται η Χημεία
- 1.2. Κλάδοι της Χημείας
- 1.3. Γιατί μελετάμε τη Χημεία
- 1.4. Μερικές συνέπειες της αλόγιστης χρήσης «χημικών»
- 1.5. Που μπορεί να εργαστεί ένας Χημικός;
- 1.6. Σύσταση των σωμάτων (άτομα, μόρια, ιόντα)
- 1.7. Χαρακτηριστικά γνωρίσματα των σωμάτων (μάζα, όγκος, βάρος, πυκνότητα)
- 1.8. Ενέργεια, είδη ενέργειας, ήπιες μορφές ενέργειας
- 1.9. Φαινόμενα (φυσικά, χημικά) - Ιδιότητες (φυσικές, χημικές)
- 1.10 Ταξινόμηση των σωμάτων
- 1.11. Φυσικές καταστάσεις της ύλης (αέρια, υγρά, στερεά)
- 1.12. Μερικές ιδιότητες των υγρών (επιφανειακή τάση, ιξώδες, σημείο βρασμού, σημείο τήξης)
- 1.13. Μέθοδοι διαχωρισμού μίγματος

στα συστατικά του (διήθηση, απόσταξη, χρωματογραφία)

ΚΕΦ. 2 ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ - ΧΗΜΙΚΟΙ ΔΕΣΜΟΙ

- 2.1. Ηλεκτρονιακή δόμηση των ατόμων
- 2.2. Ταξινόμηση των στοιχείων - Περιοδικός πίνακας
- 2.3. Χημικοί δεσμοί
α) τι είναι χημικός δεσμός
β) γιατί και πότε τα άτομα ενώνονται μεταξύ τους
- 2.4. Ποιοί παράγοντες καθορίζουν τη χημική συμπεριφορά ενός ατόμου.
- 2.5 Κυριότερα είδη δεσμών

- α) ιοντικός
- β) ομοιοπολικός
- γ) υδρογόνου
- 2.6. Γραφή χημικών τύπων
- ΚΕΦ. 3 ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ**
- 3.1. Οξέα, βάσεις (γενικά)
- 3.2. Ιδιότητες οξέων - βάσεων
- 3.3. Ονοματολογία οξέων - βάσεων
- 3.4. Αλατα
- 3.5. Οξειδία
- 3.6. Τι είναι το pH (πε-χα)
- 3.7. Ισχύς οξέων - βάσεων
- 3.8. Οξέα - βάσεις - οξειδία - αλατα - εξουδετέρωση - pH και... καθημερινή ζωή

1. οξέα στον αέρα
2. βιομηχανικά απόβλητα
3. οξέα - βάσεις στο έδαφος
4. τοιπήματα εντόμων
5. οξέα στο σώμα μας
6. οξέα, βάσεις, αλατα στο σπίτι
7. pH και ... φθορά δοντιών
8. pH και ... υπή γλυκισμάτων (κέικ)
9. pH επιδερμίδας και ... ομορφιά
10. οξειδία και καθημερινή ζωή
11. αλάτι (χλωριούχο νάτριο)

12. σαπούνια
13. γυαλί
14. λιπάσματα
15. κονιάματα - τοιμέντο
16. σταλακτίτες - σταλαγμίτες
17. πρόσθετα τροφίμων

3.9. Ηλεκτροχημεία

- α) Μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε χημική (ηλεκτρόλυση)
- β) Μετατροπή της χημικής ενέργειας σε ηλεκτρική (μπαταρίες)

ΚΕΦ. 4 ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ

- 4.1 Τι είναι χημική αντίδραση;
- 4.2 Πως συμβολίζεται μια χημική αντίδραση;
- 4.3. Παραδείγματα χημικών εξισώσεων - χημικών αντιδράσεων
- 4.4. Κυριότερα είδη χημικών αντιδράσεων
- 4.5. Πως γίνεται μια χημική αντίδραση;
- 4.6. Μεταβολές της ενέργειας όταν γίνεται μια χημική αντίδραση -
- 4.7 Θερμική απόδοση τροφίμων
- 4.8. Πόσο γρήγορα ή αργά γίνεται μια χημική αντίδραση (ταχύτητα αντίδρασης)
- 4.9 Παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης
- 4.10 Καταλύτες και ... καθημερινή ζωή
- 4.11 Χημική ισορροπία - απόδοση αντίδρασης

ΚΕΦ. 5 ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

- 5.1. Ισότοπα - ραδιενέργεια
- 5.2. Χρόνος υποδιπλασιασμού
- 5.3 Μονάδες ραδιενέργειας
- 5.4. Πηγές ραδιενέργειας
- 5.5. Ραδιενεργός ρύπανση περιβάλλοντος
- 5.6. Συνέπειες της ραδιενέργειας στον άνθρωπο

- 5.7. Εφαρμογές των ραδιοϊσοτόπων
α. στη χημεία
β. στη γεωργία
γ. στην ιατρική
δ. στην τεχνολογία
ε. στην εύρεση της ηλικίας ενός παλαιού αντικειμένου (ραδιοανθρακική χρονολόγηση)

ΚΕΦ. 6. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

- 6.1. Περιβάλλον
 - 6.2. Ρύπανση περιβάλλοντος
 - 6.3. Κυριότερα είδη ρύπανσης
 - 6.4. Έδαφος
 - 6.5. Νερό
1. κύκλος του νερού
 2. πόσιμο νερό - σκληρό νερό
 3. πρόβλημα λειψυδρίας
 4. ρύπανση του νερού
 - 6.6. Αέρας
1. ατμόσφαιρα (γενικά)
 2. ρύπανση του αέρα
 - 6.7. Οξινή βροχή
 - 6.8. Τρύπα του όζοντος
 - 6.9. Φαινόμενο του θερμοκηπίου
 - 6.10. Τοξικότητα μολύβδου
 - 6.11. Ανακύκλωση αλουμινίου
 - 6.12. Ανακύκλωση γυαλιού
 - 6.13. Ανακύκλωση χαρπιού
- #### **ΚΕΦ. 7 Οργανική χημεία**
- 7.1. Γενικά
 - 7.2. Μερικές Χ.Ο., ομόλογες σειρές
 - 7.3. Ονοματολογία
 - 7.4. Ισομέρεια
 - 7.5. Μελέτη ορισμένων μελών ομόλογων σειρών που παρουσιάζουν πρακτικό ενδιαφέρον

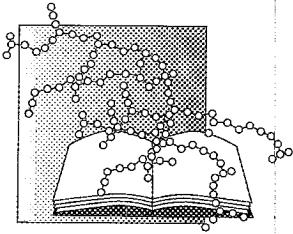
Δ. Πρόταση για τη συγγραφή σχολικών βιβλίων Χημείας

1. Με βάση το Αναλυτικό Πρόγραμμα (το οποίο θα έχει εγκριθεί από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, με τη σύμφωνη γνώμη της Ε.Ε.Χ.), να προκηρυχθεί διαγωνισμός για τη συγγραφή βιβλίων χημείας:

- α) ένα βιβλίο του μαθητή, για τις τάξεις Β', Γ' γυμνασίου (όπου θα περιέχονται και οι διάφορες δραστηριότητες - πειράματα) και ένα βιβλίο για το δάσκαλο (Για το γυμνάσιο, θα πρότεται ένα κοινό βιβλίο Χημείας - Φυσικής - Φυσιογνωστικών, που θα διδάσκεται από την Α' Γυμνασίου).
- β) ένα βιβλίο του μαθητή, για τους υποψήφιους 1 και 2 Δέσμης (η πρόταση για προκήρυξη διαγωνισμού αποτελούσε και θέση του τμήματος παιδείας της Ε.Ε.Χ.).

2. Να εγκριθούν, από επιτροπή της Ε.Ε.Χ. και του Υπουργείου Παιδείας τα 3 «καλύτερα», τα οποία θα βραβευτούν, και το πρώτο θα εκδοθεί από την Ε.Ε.Χ. Από τα 3 αυτά εγκεκριμένα βιβλία ο διδάσκων θα επιλέγει ποιά θα χρησιμοποιήσει στην τάξη του.

Με την προηγούμενη διαδικασία: α) εξασφαλίζουμε την πολλαπλότητα έκφρασης στο βιβλίο - εφευρόμενο από το ένα (!) βιβλίο, όπως συμβαίνει στα περισσότερα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, β) εξασφαλίζουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, μιας και θα συμμετάσχουν στο διαγωνισμό συνάδελφοι από όλη την Ελλάδα, αλλά και ομάδες συναδέλφων από διάφορους χώρους εργασίας (Γυμνάσιο, Λύκειο, Πανεπιστήμιο, Χημείο του Κράτους, Βιομηχανία, κ.α.)



Κοινωνικά, Επιστημονικά, Συναισθηματικά κ.α.

Την Τετάρτη 14 Φεβρουαρίου 1996 έγινε η καθιερωμένη γιορτή και το κόψιμο της πίτας στα γραφεία της ΕΕΧ. Είναι γεγονός ότι η οργάνωση εορταστικών εκδηλώσεων συνεχώς βελτιώνεται και δεν πάσχουμε πλέον σ' αυτόν τον τομέα. Μακάρι όλες οι δραστηριότητες της Ενωσης να εγνώριζαν ανάλογη άνθιση. Ίσως μας ταιριάζουν περισσότερο οι κοινωνικές εκδηλώσεις απ' ότι η συλλογική επιστημονική εργασία.

Επιμήθηκαν συνάδελφοι και έγινε η απονομή των βραβείων και επαίνων του 9ου Πανελληνίου Μαθητικού Διαγωνισμού Χημείας για τον οποίο κλήθηκα να πω μερικά λόγια, ως προεδρεύσας της επιτροπής των θεμάτων, συμπληρωματικά των όσων ανέφερε ο κ. Α. Παπαγεωργίου, πρόεδρος του Τμήματος Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης (ΤΠΧΕ). Λόγω του εορταστικού κλίματος που επικρατούσε περιορίσα στο ελάχιστο τις παρατηρήσεις μου αλλά πιστεύω ότι δικαιολογείται και ενδείκνυται κάποιος απολογισμός, αφού εφέτος συμπληρώνουμε δέκα χρόνια Πανελληνίων Μαθητικών Διαγωνισμών Χημείας.

Οι κυριότεροι λόγοι διεξαγωγής του διαγωνισμού είναι, κατά τη γνώμη μου οι ακόλουθοι:

Η επιλογή, με αντικειμενικό τρόπο, της τετράδος των μαθητών που θα αντιπροσωπεύουν την Ελλάδα στην επήσια Διεθνή Ολυμπιάδα Χημείας. Από το 1984, η χώρα μας λαμβάνει μέρος στον θεσμό αυτό, ο οποίος φέρνει σε επαφή παιδιά, που δεν έχουν εισαχθεί σε Πανεπιστήμια, προκειμένου να διαγωνισθούν θεωρητικά και εργαστηριακά στη Χημεία. Είναι, βέβαια, όπως και οι αθλητικές Ολυμπιάδες, ένας διαγωνισμός που απευθύνεται στους εκλεκτούς και όχι στους πολλούς. Όμως η συναστροφή των παιδιών από τις διάφορες χώρες και οι πολλαπλές κοινωνικές εκδηλώσεις που γίνονται, συντελούν στη καλύτερη κατανόηση μεταξύ απόμων, κρατών και πολιτισμών, με τα συνεπακόλουθα θετικά αποτελέσματα. Για τους συνοδούς είναι ταυτόχρονα ένας Γολγοθάς εργασίας αλλά και ευκαιρία ανανέωσης και αναθεώρησης του περιεχομένου και της έμφασης της διδασκτέας ύλης στο Λύκειο και σε κάθε βαθμίδα της εκπαίδευσης. Ίσως είναι άδικο η επιλογή των παιδιών που θα έχουν αυτή την εξαιρετική εμπειρία να γίνεται με

μία μόνον εξέταση σε ύλη που υπερβαίνει αυτή των Πανελληνίων εξετάσεων, αλλά οι αντικειμενικές δυσκολίες, οικονομικές και οργανωτικές μας περιορίζουν πάρα πολύ. Δεν έχουμε ούτε την οικονομική συμπαράσταση του Κράτους για αποστολή πλήρους ομάδας.

Ο πειραματισμός με εναλλακτικές μεθόδους εξέτασης. Από τον 6ο (1992) διαγωνισμό ένα σημαντικό ποσοστό της εξέτασης αποτελείται από ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής οι οποίες παρουσιάζουν και το πλεονέκτημα της αντικειμενικής διόρθωσης και προσφέρονται για στατιστική ανάλυση προκειμένου να εντοπισθούν τμήματα του γνωστικού πεδίου στα οποία χωλαίνουν οι εξεταζόμενοι. Είναι γνωστό ότι η αντικειμενικότητα στη διόρθωση είναι ένα από τα κεφαλαιώδη προβλήματα στις Γενικές Εξετάσεις και θέτει συχνά σε αμφισβητήτητα τα αποτελέσματα. Τα δοκίμια των μαθητών διορθώνονται αρχικά στα κατά τόπους εξεταστικά κέντρα από τους καθηγητές των διαγωνιζομένων οι οποίοι μάλλον δεν θα αδικήσουν και ίσως τείνουν να ευνοήσουν τους δικούς τους και τα πολύ καλά (~5%) ξαναδιορθώνονται από μέλη του ΤΠΧΕ της ΕΕΧ, αφού αποσταλούν στην Ένωση. Τους κατά τόπους συναδέλφους που φιλοκερδώς επιτηρούν την εξέταση και διορθώνουν τα δοκίμια ευχαριστούμε όλως ιδιαιτέρως, διότι χωρίς την πολύτιμη συμβολή τους δεν θα μπορούσε όχι μόνο να ριζώσει, αλλά ούτε να λάβει χώραν ο θεσμός αυτός.

Η διεύρυνση της ύλης των Πανελληνίων Εξετάσεων. Πιστεύουμε ότι είναι λανθασμένη εκπαιδευτικά και όχι δίκαιη η εξέταση σε συρρικνωμένη ύλη επί της οποίας «απαγορεύεται» (είναι σχεδόν καταδικαστικό) το παραμικρό λάθος. Τούτο ενισχύει την αποστήθιση του μοναδικού βιβλίου με τα ενεχόμενα λάθη του και ευνοχίζει την κριτική σκέψη και διατύπωση, με σοβαρότητα μελλοντικά επακόλουθα. Αντίθετα η διεύρυνση της ύλης προσδίδει στην εξέταση διακριτική ικανότητα και δεν συνθλίβει σε πολύ στενά βαθμολογικά όρια καλούς και εξαιρετικούς υποψηφίους, αντί να τους ξεχωρίζει. Οι εκλεκτορες της Εθνικής Ομάδας, προσπαθούμε, μέσα από τον Διαγωνισμό, να επιλέξουμε βάσει του διαφανόμενου δυναμικού των μαθητών και

της ικανότητας τους να συνδυάσουν γνώσεις, προς παραγωγή νέας, αφού υποστούν εντατική και ταχύρρυθμη εκπαίδευση και προετοιμασία πριν αναχωρήσει η αποστολή. Τα θεωρητικά θέματα των Ολυμπιάδων είναι επί ευρύτατης ύλης πρώτων ετών Πανεπιστημίου.

Η ουσιαστική επαφή με τους εκτός Αθηνών συναδέλφους. Δεν έχουν περάσει απαρατήρητες οι περιοχές της χώρας από τις οποίες στελεχώνεται η Εθνική Ομάδα και εκτιμούμε ιδιαίτερος τις προσπάθειες που κάνουν οι συνάδελφοι στις περιοχές αυτές για να βοηθήσουν τους μαθητές τους και για να διαδώσουν το περιεχόμενο και την ομορφιά της Χημείας. Το ότι δεν τους έχει αποδοθεί δημόσια αναγνώριση οφείλεται στην επιθυμία να διερευνηθεί ευρύτερα το θέμα αυτό και γίνεται προσπάθεια συλλογής περισσότερων στατιστικών δεδομένων. Εν τω μεταξύ απ' όλους τους συναδέλφους, ιδίως της Επαρχίας, ζητούμε επανατροφοδότηση μέσα από ερωτήσεις, κριτική και προτάσεις.

Για μένα, προσωπικά, ο διαγωνισμός και η μετέπειτα εκπαίδευση, θεωρητική και εργαστηριακή, της Εθνικής Ομάδας αποτελεί ευκαιρία να γνωρίσω μερικούς από τους μελλοντικούς αστέρες της επιστημονικής μας κοινωνίας.

Είχα αρκετές φορές την ευκαιρία, κατά την προετοιμασία, να θαυμάσω τη δίψα τους για μάθηση.

Κυριολεκτικά απορροφούν γνώσεις και τεχνικές γρηγορότερα απ' ότι μπορούμε να τους τις προσφέρουμε, αλλά τους έμνεη η πικρή γεύση, εκ των υστέρων, ότι στον συναγωνισμό θα μπορούσαν να έχουν καλύτερα αποτελέσματα με μεγαλύτερη προετοιμασία, ιδίως εργαστηριακή.

Έχω πάει σε τρεις Ολυμπιάδες και απέκτησα, ως εκ τούτου, δώδεκα επί πλέον παιδιά, τις τρεις αντίστοιχες τετράδες, που είναι πάντα στη σκέψη και την καρδιά μου.

Είμαι βέβαιος ότι οι επερχόμενοι, αφού υπηρετήσουν το ΤΠΧΕ σ' όλες τις δραστηριότητές του, θα απολαύσουν παρόμοιες εμπειρίες και χαρές. Ελπίζω ότι η ΕΕΧ, για το κοινό καλό, θα συνεχίσει και θα τονώσει τον θεσμό και θα αναλάβει σύντομα τη διοργάνωση της Διεθνούς Ολυμπιάδας Χημείας στην Ελλάδα.

Α.Θ. Τσατσάς

5ο Συνέδριο Χημείας ΕΛΛΑΔΑΣ - ΚΥΠΡΟΥ

Χημεία και καταναλωτικά αγαθά

Η οργανωτική Επιτροπή του 5ου Κοινού Συνεδρίου ΚΥΠΡΟΥ - ΕΛΛΑΔΑΣ σας προσκαλεί να λάβετε μέρος στο συνέδριο που θα γίνει στη Λευκωσία στο χώρο του Πανεπιστημίου Κύπρου από τις 4 μέχρι τις 7 Σεπτεμβρίου 1996.

Το Συνέδριο τελεί υπό την Αιγίδα του Υπουργείου Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού.

Θέματα του Συνεδρίου:

- βαφές / χρώματα
- καλλυντικά
- οικοδομικά υλικά
- τρόφιμα ποτά
- καύσιμα-λιπαντικά
- φάρμακα
- εντομοκτόνα
- νέα υλικά
- υφάνσιμες ύλες
- προϊόντα καθαρισμού
- πολυμερή
- τυποποίηση
- φυτοφάρμακα
- λιπάσματα

Στόχοι του 5ου Συνεδρίου είναι:

- Η ανταλλαγή γνώσης και εμπειριών στη σύγχρονη παραγωγή και τον έλεγχο των υπό αναφορά καταναλωτικών προϊόντων
- Η ανάπτυξη των τάσεων της βασικής χημικής έρευνας για παραγωγή/δημιουργία νέων προϊόντων και υλικών
- Η συζήτηση των πιθανών κινδύνων στους οποίους εκτίθεται ο καταναλωτής από τη χρήση των προϊόντων αυτών και
- Παρουσίαση των υπαρχόντων θεσμικών πλαισίων για προστασία του καταναλωτή στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στις χώρες-μέλη της.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Συνάδελφοι, που επιθυμούν να παρουσιάσουν εργασίες πρέπει να υποβάλουν στην οργανωτική επιτροπή τον τίτλο και σύντομη περιλήψη της εργασίας μέχρι τις 15 Ιουνίου και το πλήρες κείμενο δακτυλογραφημένο μέχρι τις 15 Ιουλίου 1996. Οι εργασίες που θα ανακοινωθούν υπό μορφή poster πρέπει να έχουν την ένδειξη «poster» στο κείμενο της περιλήψης.

Η διάρκεια της προφορικής παρουσίασης θα είναι 10 λεπτά.

ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΚΕΙΜΕΝΩΝ

Για την εκτύπωση των πρακτικών του Συνεδρίου τα οποία θα κυκλοφορήσουν κατά την έναρ-

ξη του, θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της φωτογράφισης των κειμένων.

Γι αυτό πρέπει να τηρηθούν αυστηρά οι πιο κάτω οδηγίες συγγραφής:

1. Να χρησιμοποιηθεί λευκό σκληρό χαρτί διαστάσεων Α4 με δακτυλλμένη επιφάνεια 17 x 25 cm και ίσο περιθώριο στις δύο πλευρές και με έντονους χαρακτήρες.
2. Για λόγους ομοιομορφίας να χρησιμοποιηθεί η γραμματοσειρά Hellas Times με μέγεθος γραμμάτων 12 για το κείμενο και 14 για τον τίτλο.
3. Ο τίτλος της εργασίας να είναι γραμμένος με κεφαλαία και να ακολουθεί το ή τα ονόματα και οι διευθύνσεις των συγγραφέων με υπογραμμισμένο το όνομα του ομιλητή ή του παρουσιάζοντος το poster.
4. Η αρίθμηση των σελίδων να γίνει με μαλακό μολύβι.
5. Να χρησιμοποιηθεί ρωμαϊκή αρίθμηση για τους πίνακες και αραβική για τα σχήματα, με τους τίτλους στο επάνω μέρος για τους πίνακες και στο κάτω μέρος για τα σχήματα. Οι πίνακες και τα σχήματα να ενσωματωθούν κατάλληλα στο κείμενο.
6. Για τη συγγραφή να ακολουθηθεί το μονοτονικό σύστημα.
7. Το μήκος του κειμένου να μην υπερβαίνει τις 5 σελίδες κατ' ανώτατο όριο συμπεριλαμβανομένης και της βιβλιογραφίας.
8. Στην περίπτωση poster οι διαστάσεις να μην υπερβαίνουν το 1,2 x 1,0 m.

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ

Το δικαίωμα συμμετοχής ανέρχεται σε 15 λίρες Κύπρου ή 8.000 δρχ. που μπορεί να πληρωθεί είτε προηγουμένως είτε κατά την έναρξη του Συνεδρίου.

Η ΕΕΧ διοργανώνει ομαδική εκδρομή στην Κύπρο για τις μέρες του Συνεδρίου.

Για την αποστολή των δελτίων συμμετοχής καθώς και άλλες πληροφορίες, απευθύνεσθε:

Για την Κύπρο,
5ο Συνέδριο Χημείας
Κύπρου - Ελλάδας

Ταχ. Κιβ. 8361 Λευκωσία
τηλ. 00357 (2) 466521

Για την Ελλάδα,
5ο Συνέδριο Χημείας
Κύπρου - Ελλάδας,
Ένωση Ελλήνων Χημικών
Κάνιγγος 27
10682 Αθήνα
τηλ. 0030 (1) 3821524

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

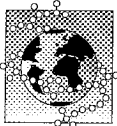
- Αν. Καθ. Χ. Θεοχάρης
Πρόεδρος
Καθ. Κ. Ευσταθίου
Καθ. Γ. Καραϊσκάκης
Αν. Καθ. Ν. Κλούρας
Αν. Καθ. Α. Κουτίνας
Καθ. Α. Λυκοριώτης
Επ. Καθ. Ε. Λεοντίδης
Καθ. Ι. Ματσούκας
Καθ. Ι. Μικρογιαννίδης
Καθ. Κλ. Μπάρλος
Καθ. Δ. Νικολαΐδης
Δρ. Π. Νικολαΐδου-Κανάρη
Καθ. Μ. Ορφανόπουλος
Καθ. Διον. Παπαϊωάννου
Επ. Καθ. Σ. Περλεπές
Καθ. Φ. Πομώνης
Καθ. Κ. Σακαρέλλος
Αν. Καθ. Γ. Σταυρόπουλος
Λ. Ταραντίλη
Δρ. Μ. Τσινάρης
Καθ. Κ. Τσίγγανος
Δρ. Κ. Τσιμίλλης
Δρ. Ι. Φεσάς

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΡΟΕΔΡΕΙΟ

- Δρ. Κ. Μιχαήλ
Πρόεδρος ΠΕΕΧ
Δρ. Ν. Κατσαρός
Πρόεδρος ΕΕΧ
Δρ. Κ. Φούρναρης
Γραμματέας

ΜΕΛΗ

- Κ. Αποστολάκης
Αν. Καθ. Ι. Καλλιόσης
Επ. Καθ. Ν. Καραμάνος
Επ. Καθ. Χ. Κορδούλης
Αν. Καθ. Γ. Μαρούλης
Επ. Καθ. Ε. Μάνεση
Επ. Καθ. Β. Ναστόπουλος
Ν. Παπαπέτρου
Επ. Καθ. Λ. Πέτρου
Θ. Πομώνης
Δ. Παρτασιδου
Αν. Καθ. Κ. Πούλος
Ε. Ροζάκου
Δρ. Λ. Τσόκα
Ε. Χατζηδάκη
Ε. Χατζηκώστας



ΤΑ ΒΡΑΒΕΙΑ NOBEL ΧΗΜΕΙΑΣ 1995

Τρεις χημικοί βραβεύτηκαν για τις έρευνες τους στη διαπίστωση της καταστροφής του όζοντος

Εισαγωγικό Σημείωμα

Τα Χημικά Χρονικά - Γενική Έκδοση ανακοινώνουν κάθε χρόνο τα βραβεία NOBEL Χημείας, αφού αυτά αποτελούν τη μεγαλύτερη διάκριση που απονέμεται διεθνώς στους ερευνητές της χημικής επιστήμης. Τα βραβεία NOBEL Χημείας του 1995 δόθηκαν σε τρεις επιστήμονες χημικούς για τις έρευνες τους με τις οποίες διαπίστωσαν πριν από 20 και πλέον χρόνια την τροπή του όζοντος. Είναι το πρώτο βραβείο NOBEL που δίδεται για περιβαλλοντικό πρόβλημα και μάλιστα στον κλάδο της Περιβαλλοντικής Χημείας και ειδικότερα της Ατμοσφαιρικής Χημείας.

Ο συντονιστής της Επιτροπής Περιβάλλοντος Παναγιώτης Α. Σίκοκς

Το Nobel Χημείας για το 1995 απονεμήθηκε σε τρεις επιστήμονες για τις έρευνες τους που αναφέρονται στη Χημεία, η οποία ελέγχει τις συγκεντρώσεις του όζοντος στη στρατόσφαιρα.

Οι τρεις επιστήμονες οι οποίοι επίσης θα μοιραστούν και το χρηματικό ποσό του ενός εκατομμυρίου δολαρίων είναι ο F. Sherwood Rowland, Καθηγητής στο Πανεπιστήμιο της California, Irvine, ο Mario Molina, Martin Professor Περιβαλλοντικών Επιστημών στα τμήματα Χημείας, Γεωλογικών, Ατμοσφαιρικών Επιστημών στο M.I.T. και ο Paul Crutzen, πρόεδρος του Τμήματος Ατμοσφαιρικής Χημείας στο Ινστιτούτο Χημείας του Max Plank, στο Mainz της Γερμανίας.

Το 1970, ο Crutzen έδειξε ότι φυσικούς παραγόμενα οξειδία του αζώτου καταστρέφουν καταλυτικά το όζον συμβάλλοντας έτσι στη διατήρηση σταθερής συγκέντρωσης όζοντος στη στρατόσφαιρα. Το 1974, οι Rowland και Molina απέδειξαν ότι το χλώριο των χλωροφθοριανθράκων (CFC's) μπορεί να προσβάλλει το όζον. Οι επιστήμονες αυτοί προέβλεψαν ότι οι συνεχείς εκπομπές CFC's θα κατέστρεφαν τη στιβάδα του όζοντος, η οποία προστατεύει τη Γη από την υπεριώδη ακτινοβολία. Αυτή η προειδοποίηση ήλθε περισσότερο από δέκα χρόνια πριν ανακαλυφθεί η «τρύπα» του όζοντος στην Ανταρκτική. «Εξηγώντας τους χημικούς μηχανισμούς που επηρεάζουν το πάχος της στιβάδας του ό-

ζοντος, οι τρεις ερευνητές συνέβαλαν στη σωτηρία μας από πλανητικό περιβαλλοντικό πρόβλημα που θα μπορούσε να έχει καταστροφικές συνέπειες» τονίζει η Σουηδική Βασιλική Ακαδημία Επιστημών, που απένευσε το βραβείο.

Οι Rowland και Molina αφιέρωσαν αρκετά χρόνια στην υπεράσπιση της εργασίας τους από επικριτές που ήταν απρόθυμοι να δεχτούν την ενοχοποίηση των χρησίων, φτηνών και πανταχού παρόντων CFC's (οι χλωροφθοριανθρακες βρίσκουν ευρεία εφαρμογή ως ψυκτικά μέσα, ως αεροί πυρόσβεσης και ως διαλύτες). Ο

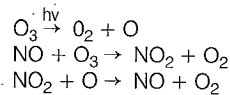


Rowland ανέφερε ότι αισθάνεται ως να έχει εξηγήσει ξεχωριστά σε καθένα πολίτη της Γης την θεωρία καταστροφής του όζοντος. Η εργασία τους αποτέλεσε το έναυσμα για μια εκρηκτική ανάπτυξη και πρόοδο στην έρευνα της ατμοσφαιρικής χημείας - η οποία σηματοδεύτηκε τελικά από τη συγκλονιστική όσο και τρομακτική ανακάλυψη της «τρύπας» του όζοντος στην Ανταρκτική - και τελικά επέφερε την «ποινικοποίηση» των CFC's από το Πρωτόκολλο του Montreal για ουσίες που μειώνουν τη στιβάδα του όζοντος.

Η βράβευση αυτή ήρθε κατά κάποιο τρόπο ως από μηχανής θεός να ενισχύσει τα επιχειρήματα των επιστημόνων και των φορέων που επιδιώκουν αποτελεσματικότερη πρόληψη και προστασία του στρατοσφαιρικού όζοντος. Η αξιοπιστία της έρευνας και των αποτελεσμάτων που αφορούν στη μείωση του όζοντος δέχτηκε αυξανόμενες επιθέσεις καθώς πλησίαζε το 1996 δηλαδή η λήξη της προθεσμίας για την εφαρμογή της Διεθνούς Συνθήκης για τον τερματισμό της παραγωγής CFC's. Για παράδειγμα, το Σεπτέμβριο του 1995 μια επιτροπή της Βουλής των Αντιπροσώπων συγκάλεσε ανοικτή συζήτηση με

θέμα: «Στρατοσφαιρικό Όζον: Μύθοι και Πραγματικότητα» (C&EN, Oct 9, 1995, page 5). Επίσης έχει προταθεί τελευταία, νομοθεσία η οποία θα εξασθενήσει την πολιτική των Η.Π.Α. για την προστασία του όζοντος. Ο χημικός Robert T. Watson, αναπληρωτής διευθυντής για το Περιβάλλον στο γραφείο πολιτικής για την Επιστήμη και την Τεχνολογία, του Λευκού Οίκου επισημαίνει: «Ελπίζω ότι η βράβευση αυτή θα σταματήσει όλους όσους υποστηρίζουν ότι η τρύπα του όζοντος δεν είναι παρά μια πολιτική ρητορεία. Τα βραβεία Nobel δε δίνονται α-

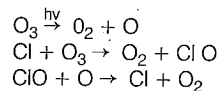
παρακάτω αντιδράσεις:



Σύνολο: $2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2$

Ο Crutzen περιέγραψε επίσης τον τρόπο με τον οποίο το οξειδίο του αζώτου N_2O που παράγεται από ανθρωπογενείς αλλά και φυσικές πηγές (απονιτροποιητικά βακτήρια του εδάφους) ανέρχεται αμετάβλητο διαμέσου της κατώτερης ατμόσφαιρας μέχρις ότου αποσυντεθεί από την υπεριώδη ακτινοβολία στη στρατόσφαιρα. Ενα μέρος του N_2O μετατρέπεται σε οξειδία του αζώτου, τα οποία καταστρέφουν στη συνέχεια καταλυτικά το όζον.

Λίγα χρόνια μετά ο Rowland και ο μεταπτυχιακός φοιτητής του Molina ανακάλυψαν μια ανάλογη πορεία για τους CFC's, οι οποίοι είναι τόσο αδρανείς ώστε μένουν αμετάβλητοι ώσπου να φτάσουν στη στρατόσφαιρα, όπου η ηλιακή υπεριώδης ακτινοβολία τους φωτόλυει παράγοντας άτομα Cl. Τα άτομα Cl συμμετέχουν στον παρακάτω μηχανισμό καταστροφής του όζοντος:



Σύνολο: $2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2$

«Ο Crutzen έβαλε τη στρατοσφαιρική έρευνα σε σωστό δρόμο. Ο Rowland και Molina ακολουθήσαν με εξαιρετική δουλειά αυτοδύναμα» λέει ο Harold S. Johnston, Επίτιμος Καθηγητής Χημείας στο Πανεπιστήμιο του Berkley στην Καλιφόρνια. Οι Crutzen, Rowland και Molina, διατήρησαν ενεργό το ενδιαφέρον και την υποστήριξη για ερευνητικά προγράμματα στην Ατμοσφαιρική Χημεία.

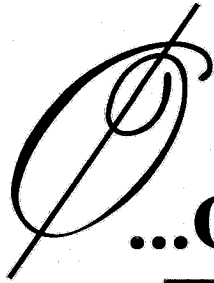
Ο Rowland δήλωσε μετά τη βράβευση: «Είμαι ευτυχής που μοιράζομαι αυτό το βραβείο, τόσο με τον Mario Molina όσο και με τον Paul Crutzen. Είμαστε ευτυχείς που η εργασία που πραγματοποιήσαμε τόσα χρόνια πριν λαμβάνει σήμερα τέτοια αναγνώριση».

Πηγή: C&EN, October 1995, page 4-5.

Ιωάννης Σπαράς

Μεταπτυχιακός Φοιτητής στο Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών.

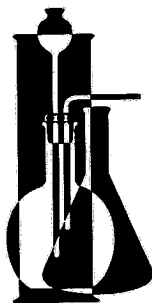
ΒΡΑΔΙΕΣ



...ΟΙΝΟΥ ΓΟΥΣΤΟΥ



ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΓΕΥΣΗΓΝΩΣΙΑΣ '95 - '96
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΟΙΝΟΠΑΡΑΓΩΓΩΝ



*Το μπαρ του χημικού
wine bar*

Ιπποκράτους 150

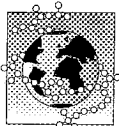
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ: 1.11.95 - 2.11.95 Παραγωγός Γιάννης Καλοτής • 3.11.95 - 5.11.95 Παραγωγοί Τσελέπος - Αβέρωφ • 6.11.95 - 12.11.95 Παραγωγοί Κτήμα Χατζημιχάλη • 13.11.95 - 19.11.95 Παραγωγοί Κτήμα Ρωζάνης Μάτσα • 19.11.95 Βραδιά Οινολόγων • 20.11.95 - 26.11.95 Παραγωγοί Μπουτάρη • 27.11.95 - 03.12.95 Παραγωγοί: Κτήμα Γιάννη Μπουτάρη • 30.11.95 Βραδιά Χημικών

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ: 4.12.95 - 10.12.95 Παραγωγός Μπουτάρη • 11.12.95 - 17.12.95 Παραγωγός: Γιαννηκόστας Μεταξάς • 18.12.95 - 19.12.95 Παραγωγός Προτόπαπας • 20.12.95 - 21.12.95 Παραγωγός Παρπαγούσης • 21.12.95 - 24.12.95 Παραγωγός Κτήμα Μερκούρη

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ: 8.1.96 - 14.1.96 Παραγωγός Χατζημιχάλης • 15.1.96 - 21.1.96 Παραγωγός Αναστασίου • 22.1.96 - 24.1.96 Παραγωγός Α. Μεγαπάνος • 25.1.96 - 28.1.96 Κτήμα Καρρά • 29.1.96 - 4.2.96 Παραγωγός Ρούβαλης, Καραμπάτσος & Ρογκαλας, παραγωγός: Μηλιάρκης

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ • 5.2.96 - 11.2.96 Παραγωγός Μπαρπατζίροπουλος • 12.2.96 - 18.2.96 Παραγωγός Γ. Κώτσης • 15.2.96 Βραδιά Συμφοιτητών & Καθηγητών Χημικού • 19.2.96 - 25.2.96 Παραγωγός Μοναστήρι Ζίτζας

ΜΑΡΤΙΟΣ: 3.3.96 - 10.3.96 Παραγωγός Θ. Παπαϊωάννου



Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας

Το Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας (ΜΓΦΙ) ιδρύθηκε το 1964 ως κοινωφελές ίδρυμα ιδιωτικού δικαίου από τον Άγγελο και τη Νίκη Γουλανδρή με την πεποίθηση ότι η έρευνα και η προώθηση των φυσικών επιστημών και γνώσεων στη χώρα μας θα συμβάλλουν στη διαμόρφωση ενός νέου κώδικα ζωής, ενός νέου κοινωνικού ήθους ώστε ο άνθρωπος να επαναπροσδιορίσει τη σχέση του με τη φύση.

Για το έργο του το ΜΓΦΙ έλαβε πολλές διακρίσεις: το 1978 τιμήθηκε με το Αργυρό Μετάλλιο της Ακαδημίας Επιστημών των Αθηνών και το 1984 το Συμβούλιο της Ευρώπης του απένευσε ειδικό έπαινο στα πλαίσια του τίτλου «Μουσείο της Χρονιάς». Το 1987 ο ειδικός μουσειολόγος κ. Κ. Hudson το χαρακτήρισε ως ένα από τα 37 μουσεία επιρροής στο κοινό, επιλέγοντά το ανάμεσα σε 35.000 μουσεία σ' όλο τον κόσμο. Διακρίθηκε και πάλι διεθνώς το 1990 με το Βραβείο Ωνάση «Δελφοί: Άνθρωπος και Περιβάλλον» για τη συνεισφορά του στη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος.

Το ΜΓΦΙ από την ίδρυση του αποτελεί βασικό φορέα περιβαλλοντικής γνώσης στην Ελλάδα. Ανάμεσα στα εκθέματα του περιλαμβάνονται εκτεταμένες συλλογές φυτών, εντόμων, θηλαστικών, πουλιών, ερπετών, οστράκων, πετρωμάτων και απολιθωμάτων που καλύπτουν όλο το φάσμα του φυσικού πλούτου της χώρας μας. Σήμερα λειτουργεί όχι μόνο ως εκθεσιακός χώρος πλασιωμένος από σειρά εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, αλλά και ως ερευνητικό κέντρο σε συνεργασία με ανάλογα ιδρύματα του εσωτερικού και του εξωτερικού σε θέματα πανίδας και χλωρίδας και των οικοσυστημάτων τους. Τμήματα του Μουσείου έχουν αναλάβει, με την υποστήριξη της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, τη διεξαγωγή πολλών επιστημονικών προγραμμάτων στους τομείς της έρευνας, της προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος και της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, όπως:

1. Κατασκευή ανάγλυφου χάρτη (υπό κλίμακα 1:500.000) του χερσαίου και του θαλάσσιου ελληνικού χώρου με τη βοήθεια δορυφορικών εικόνων σε συνεργασία με το ΕΜΠ (Πρόγραμμα ΕΠΕΤ - ΣΠΑ - ΓΠΕΤ, 1990-1994).

2. Πρόγραμμα προστασίας και διαχείρισης των χαρακτηριστικών οικοσυστημάτων της Πίνδου (1991-1993).

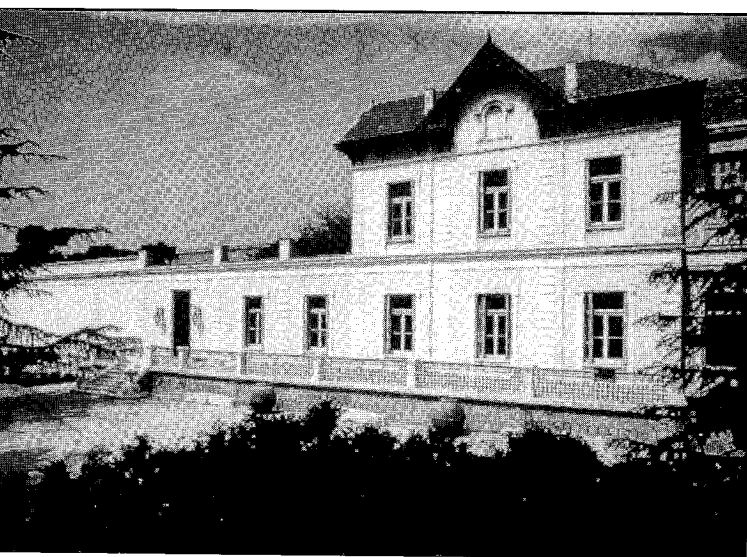
3. Σύμβουλος του ΥΠΕΧΩΔΕ στο έργο «Προστασία Βιοτόπων» (Πρόγραμμα ΣΠΑ-Περιβάλλον- Ενέργεια,

1992-1994).

4. Σχεδίαση της εφαρμογής πολυμέσων «Οικοσηφίδες» με τις κυριότερες δραστηριότητες του Μουσείου (Πρόγραμμα Stride - Hellas, 1992-1994).

5. Δημιουργία βάσης δεδομένων για τα πουλιά της Ευρώπης - Ornith data bank (1993-1994).

Το ΜΓΦΙ περιλαμβάνει τα εργαστήρια Οικολογίας και Βιοτεχνολογίας, Υδροβιολογίας, Γεωλογίας-Παλαιοντολογίας, Βοτανικής (Herbarium) και Ζωολογίας, καθώς και τα τμήματα Πληροφορικής και Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων. Το Εργαστήριο Οικολογίας και Βιοτεχνολογίας συνεργάζεται με Πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα της Ευρώπης, των ΗΠΑ και της Ιαπωνίας σε θέματα όπως: εκτίμηση δυναμικών δεικτών ποιότητας του εδάφους, εναλλακτικές μέθοδοι διαχείρισης του εδάφους, βιολογική επεξεργασία οργανικών καταλοίπων, βιοτεχνολογία γεωσκωλήκων κ.ά.



Από το 1991, το ΜΓΦΙ με σκοπό να συμβάλει στην ανάπτυξη διεπιστημονικού περιβαλλοντικού προσανατολισμού στη χώρα μας, διεύρυνε το πλαίσιο λειτουργίας του, αναλαμβάνοντας σε συνεργασία με το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο προγράμματα μεταπτυχιακών σεμιναρίων εξειδίκευσης σε θέματα Διαχείρισης και Προστασίας του Περιβάλλοντος.

Το εκδοτικό έργο του ΜΓΦΙ περιλαμβάνει επιστημονικά, αλλά και εκλαϊκευμένα συγγράμματα όπως *Annales Musei Goulandris*, Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος, Κοχύλια από τις ελληνικές θάλασσες, *Ελληνικά Δάση*, Παιώνιες της Ελλάδος, *Οικοσυστήματα της Ελλάδος*, *Μανιτάρια από τα ελληνικά δάση*, *Φυτά του Ολύμπου* κ.ά.

Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων - Υγροτόπων

Στις αρχές του 1991, το Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας αποδέχθηκε πρόταση του ΥΠΕΧΩΔΕ και της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και προχώρησε στην ίδρυση του Ελληνικού Κέντρου Βιοτόπων - Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Το ΕΚΒΥ έχει έδρα τη Θεσσαλονίκη και λειτουργεί ως αυτόνομος οργανισμός κοινωφελούς χαρακτήρα.

Ο γενικός σκοπός του ΕΚΒΥ είναι να συμβάλει στην αναχαίτιση και την αντιστροφή της απώλειας και υποβάθμισης των υγροτοπικών και χερσαίων φυσικών περιοχών, πρωταρχικά στην Ελλάδα, αλλά και στις υ-

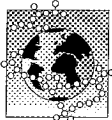
γανώνοντας σεμινάρια και ειδικές εκδηλώσεις.

Κέντρο «Γαία» Περιβαλλοντικής Έρευνας και Εκπαίδευσης

Το ΜΓΦΙ, με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Συνοχής και του ΥΠΕΧΩΔΕ, επιχειρεί να επεκτείνει τις ερευνητικές και εκπαιδευτικές του δραστηριότητες στον τομέα του περιβάλλοντος με τη δημιουργία του Κέντρου Γαία Περιβαλλοντικής Έρευνας και Εκπαίδευσης στην Κηφισιά. Η κατασκευή του ξεκίνησε το 1995 και όταν ανοίξει τις πόρτες του στο κοινό το 1998, «θα αποτελεί μαι μοναδική στο γεωγραφικό χώρο της Ελλάδος, αλλά και της Ευρώπης, υποδομή για το σχεδιασμό και την εφαρμογή πολιτικής περιβάλλοντος. Ο συνδυασμός των εκπαιδευτικών, ερευνητικών και ενημερωτικών δραστηριοτήτων και υπηρεσιών που θα προσφέρει, συνθέτουν τη μοναδικότητά του» (Νίκη Γουλανδρή).

Στόχος του έργου είναι η δημιουργία της απαραίτητης υποδομής στον τομέα του φυσικού περιβάλλοντος ώστε να γίνει σύνδεση της βασικής με την εφαρμοσμένη έρευνα. Το κέντρο Γαία θα μπορεί να συντονίσει τις δραστηριότητες όλων των συναφών φορέων περιβάλλοντος με τη δημιουργία δικτύων συνεργασίας και τη χρήση νέων τρόπων επικοινωνίας και διάχυσης της γνώσης και της πληροφορίας. Το Κέντρο Γαία θα λειτουργεί ως μηχανισμός-κλειδί για την ενημέρωση του κοινού και αναμένεται να παίξει πρωτεύοντα ρόλο στην περιβαλλοντική εκπαίδευση. Στον καινούριο εκθεσιακό χώρο ο επισκέπτης - μικρός ή μεγάλος - θα παρακολουθεί τη φυσική λειτουργία των οικοσυστημάτων και τη διατήρησή τους από τον άνθρωπο, όπως εξελίχθηκε τις τελευταίες δεκαετίες στον ελληνικό, μεσογειακό και παγκόσμιο χώρο. Θα ενημερώνεται για τις τεράστιες δυνατότητες που έχει αναπτύξει η σύγχρονη τεχνολογία, με τις οποίες μπορεί να μεταμορφώνεται και να ανατρέπει τις φυσικές διαδικασίες, ενώ ταυτόχρονα θα συνειδητοποιεί την ανάγκη της αρμονικής συνύπαρξης με τη φύση. Η υποστήριξη των εκθεμάτων θα βασίζεται στην ευρεία χρήση τεχνολογίας, πληροφορικής και πολυμέσων. Τα ερευνητικά εργαστήρια του Κέντρου Γαία αποτελούν επέκταση και αναβάθμιση της υπάρχουσας εργαστηριακής υποδομής και πρόκειται να περιλαμβάνουν ειδικό πειραματικό και εργαστηριακό εξοπλισμό ώστε να καλύπτουν τις πιο σύγχρονες αναλυτικές τεχνικές στο πεδίο τους, με σκοπό την προώθηση της έρευνας στις επιστήμες του περιβάλλοντος.

Μαρία Τσίβου, Χημικός



Τα 25 Χρόνια του Οργανισμού Προστασίας του Περιβάλλοντος (EPA)

Το Δεκέμβριο του 1995 ένας μεγάλος αριθμός δημοσιεύσεων προανήγγηλαν την αργή επέλευση της Υπηρεσίας Προστασίας του Περιβάλλοντος (Environmental Protection Agency, EPA). Όμως 25 χρόνια πριν, η γέννηση της Υπηρεσίας ελάχιστα αναφέρθηκε από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης. Όταν η EPA εμφανίστηκε η ρύπανση του αέρα και των υδάτων ήταν μεγάλη και φανερή. Οι καπνοδόχοι των βιομηχανιών και οι εξατμίσεις των οχημάτων έβγαζαν τόσο μεγάλη ποσότητα ρύπων που ο αέρας στην πραγματικότητα ήταν ικανός να «σκοτώσει» τους αρρώστους, τα παιδιά και τους ηλικιωμένους. Τα ποτάμια ήταν τόσο ρυπασμένα ώστε ο ποταμός Cuyahoga που περνάει από το Κλίβελαντ, έπιασε κάποια στιγμή στην κυριολεξία φωτιά. Το πόσιμο νερό, το απαραίτητο στοιχείο για τη ζωή, γένουσε το ίδιο «ζωή» (επιβλαβή βακτήρια και άλλους μικροσκοπικούς οργανισμούς) και συγκέντρωνε οργανικά υλικά, ικανά να δημιουργήσουν καρκίνο, καθώς και βαρέα μέταλλα (όπως Pb), ικανά να προκαλέσουν βλάβη στον εγκέφαλο. Οι αγρότες χρησιμοποιούσαν όλο και μεγαλύτερες ποσότητες χημικών λιπασμάτων που στη συνέχεια έφταναν στα υπόγεια και επιφανειακά ύδατα και μετά έμπαιναν στην τροφική αλυσίδα.

Ετσι το Δεκέμβριο του 1970, η EPA ιδρύθηκε με τη συμμετοχή των Υπουργείων Υγείας, Παιδείας, Εσωτερικών και Γεωργίας και της Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας και του Ομοσπονδιακού Συμβουλίου για τη Ραδιενέργεια. Ξεκίνησε με 6000 άτομα προσωπικό

και ένα κεφάλαιο 1,3 δισεκατομμύρια δολάρια.

Τα πρώτα χρόνια παρουσίας της EPA, η χημική βιομηχανία εναντιώθηκε σε πολλές από τις νομοθετικές ρυθμίσεις, σε ένα πεδίο που σε ορισμένες περιπτώσεις δεν είχε μέχρι τότε ρυθμιστεί νομοθετικά. Σύντομα όμως η χημική βιομηχανία συνειδητοποίησε ότι η EPA ήταν απαραίτητη για να διαβεβαιώσει τον κόσμο ότι αυτά που γίνονται από τις βιομηχανίες ήταν για το συμφέρον του πολίτη.

Σήμερα, τα τεράστια προβλήματα ρύπανσης της πρώτης εικοσιπενταετίας παρουσίας της EPA έχουν διορθωθεί ή βρίσκονται υπό έλεγχο. Για το σκοπό αυτό, η EPA έδωσε ελάχιστη σημασία στην τεχνολογική ευκολία ή στο αν τα οφέλη που ελήφθησαν δικαιολογούσαν τα έξοδα που έγιναν.

Ετσι παρ' όλα τα προβλήματα που ήρθαν στην επιφάνεια τις τελευταίες 2,5 δεκαετίες, όπως τοξικές ουσίες, επιβλαβή απόβλητα, το πρόβλημα του θερμοκηπίου, η μείωση του στρατοσφαιρικού όζοντος κ.α. -και τα οποία δείχνουν να παραμένουν άλυτα σταθερά, η EPA είχε μια σημαντική συμβολή σε ορισμένα πεδία κατά τη διάρκεια των 25 χρόνων. Όπως λέει κι ένας πρώην διοικητής του EPA, ο Douglas M. Costle, «η αλήθεια είναι ότι αν δεν υπήρχε σήμερα η EPA θα έπρεπε να δημιουργήσουμε ένα τέτοιο οργανισμό».

Πηγή: C&EN, 73 (44) 16 (1995), EPA at 25.

Μαίρη Μπάγια

Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια του Εργαστηρίου Αναλυτικής Χημείας, Τμήμ. Χημείας, Παν/μίου Αθηνών.

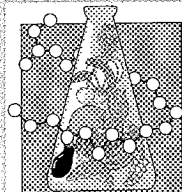
Τμήμα Τροφίμων

Πρωτόκολλο συγκρότησης Προεδρείου

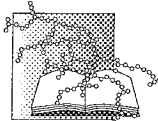
Στις 28.2.1996 συνεδρίασαν στην Ένωση Ελλήνων Χημικών τα μέλη του Τμήματος Τροφίμων τα οποία εξελέγησαν κατά τις αρχαιρεσίες της 25.1.1996 και προχώρησαν στην συγκρότηση Προεδρείου ως εξής:

Πρόεδρος:
Αντιπρόεδρος:
Γραμματέας:
Ταμίας:
Μέλη:

Χατζηδάκη Ειρήνη
Τζίλα Ντίνα
Πετροχειλίου Γιάννα
Ταούκης Πέτρος
Μαστρονικολή Σοφία
Γουσαγούνης Γιάννης
Επιφανείου Μάχη
Μπουκίδου Κατερίνα
Πλευράκης Γιάννης



Αναπληρωματικά μέλη:



BIBΛΙΟΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

Ο εκδοτικός οίκος SPRINGER της Γερμανίας άρχισε να εκδίδει από το 1991 τη σειρά «Handbook of Environmental Chemistry που περιλαμβάνει πέντε τόμους με 24 βιβλία:

Τόμος 1: Το φυσικό περιβάλλον και οι βιοχημικοί κύκλοι

Τόμος 2: Αντιδράσεις και διαδικασίες

Τόμος 3: Ανθρωπογενείς ενώσεις

Τόμος 4: Ρύπανση αέρα

Τόμος 5: Ρύπανση υδάτων

Την εκδοτική ευθύνη για το μέρος D του τόμου 4 με τίτλο «Αιωρούμενη Σωματιδιακή ύλη» έχουν οι Θ. Κουϊμτζής και Κ. Σαμάρα του Εργαστηρίου Ελέγχου Ρύπανσης του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Παρατίθενται τα κεφάλαια του βιβλίου με τους συγγραφείς και οι σελίδες εντός παρενθέσεως: Introduction (XI), Particle Emission from Outdoor and Indoor Sources, I Colbeck (1), In Situ Particle Formation/Reaction Mechanisms, S. N. Pandis, C. Pilinis (35), Sources, Particle Size Distribution and Transport of Aerosols, J.M. Pacyna (69), Physical, Chemical and Optient Properties of Atmospheric Aerosols, C. Pilinis, S. N. Pandis (99), Chemical Mass Balance, J.M. Pacyna, E. Selin Lindgren (125), Sampling of Airborne Particulate Matter, W. Holländer (143), Analysis of Inorganic Particulate Pollutants by Nuclear Methods, S. Landsberger, S. Biegalski (175), Methods for Measuring Atmospheric Acidic Particles and Cases, C. Stoutas, P. Koutrakis (201), Analysis of Organic Particulate Matter, C. Samara (233), Particle Counting and Particle Size Analysis, W. Holländer (253).

Particulate Emission Conyor,

T. Kouimtzis, A.I. Zouboulis (279) Subject Index (337)

Το βιβλίο αυτό καθώς και όλη η σειρά των βιβλίων είναι χρήσιμα και κατάλληλα για τη διδασκαλία της Χημείας Περιβάλλοντος, κυρίως στο μεταπτυχιακό επίπεδο.

Π.Α. Σίσκος

Επισκόπηση στο βιβλίο: Toxicological analysis

Εκδότης: R. Klaus Müller

Το βιβλίο αυτό πραγματεύεται το θέμα της Τοξικολογικής Ανάλυσης δηλαδή της χημικής ανάλυσης τοξικών ουσιών σε βιολογικά υλικά. Οι πιθανές τοξικές ουσίες είναι μερικές εκατοντάδες χιλιάδων χημικές ουσίες που η αναγνώρισή τους βασίζεται στην «εκμετάλλευση» των φυσικοχημικών τους ιδιοτήτων.

Μερικά από τα κεφάλαια που περιλαμβάνει είναι τα εξής: α) Εισαγωγή και αρχές της Τοξικολογίας β) Οργάνωση της Τοξικολογικής Ανάλυσης γ) Μέθοδοι ανάλυσης δ) Ανάλυση μεμονωμένων τοξικών ουσιών ε) Αναλυτικά δεδομένα, κ.λπ.

Το βιβλίο είναι από τα λίγα που κυκλοφορούν στη διεθνή βιβλιογραφία πάνω στο θέμα και απευθύνεται κυρίως στον χημικό-τοξικόλογο αλλά και στο προσωπικό των Εργαστηρίων Τοξικολογίας. Περιλαμβάνει 54 σχήματα, 50 πίνακες και μελετά 500 τύπους χημικών ουσιών. Κυκλοφορεί στα Αγγλικά από τον Οίκο Verlag Gesundheit GmbH Berlin 1991 με ISBN 3-333-00634-0.

Δρ. Ε. Τσούκαλη - Παπαδοπούλου
Αν. Καθηγήτρια
Τοξικολογίας

Toxicological Analysis

Edited by
R. Klaus Müller

with authors from Germany,
the U.S.A., Austria and the Netherlands

Translated by
Wolfgang Ghantus

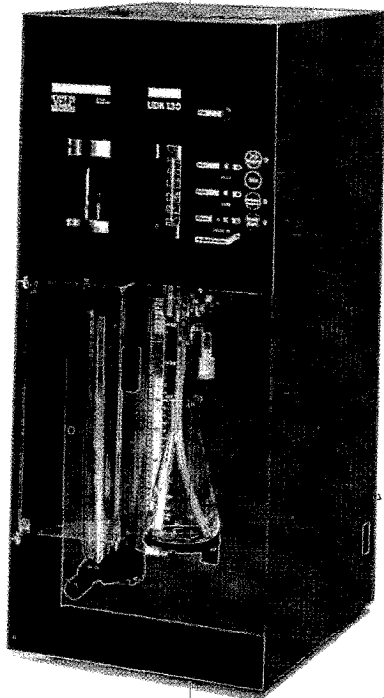
with 54 figures, 50 tables and 500 formulas



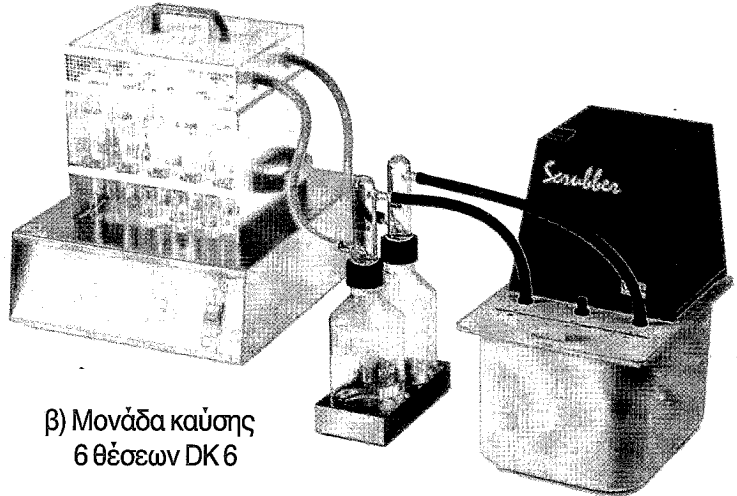
Verlag Gesundheit GmbH Berlin

ΠΟΛΥΦΗΜΟΥ 4α - 118 54 ΑΘΗΝΑ (ΚΑΤΩ ΠΕΤΡΑΛΩΝΑ) - ΤΗΛ. (01) 34 76 228 - 3476 229 - fax: (01) 34 76 229

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΑΖΩΤΟΥ ΚΑΤΑ ΚJEDAHL

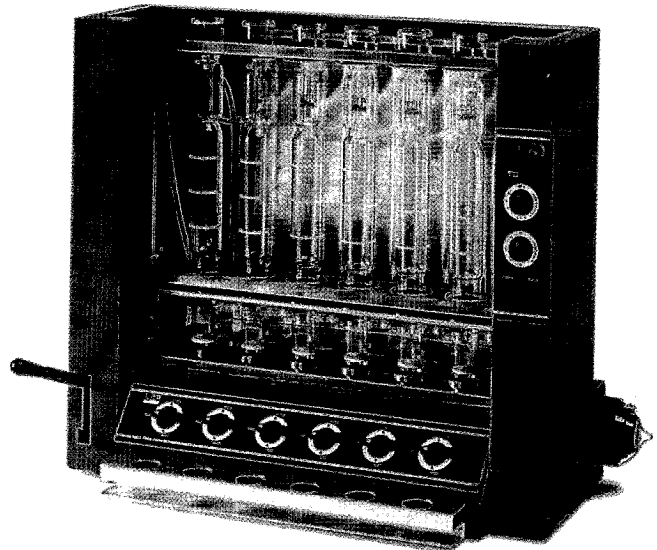


α) Μονάδα αυτόματης απόσταξης UDK 130



β) Μονάδα καύσης
6 θέσεων DK 6

γ) Μονάδα εξουδετέρωσης
ατμών SCRUBBER



Μονάδα προσδιορισμού ινωδών ουσιών 6 θέσεων FIVE 6

Εξοπλισμός και στήριξη του εργαστηρίου σας με συσκευές γενικής και ειδικής χρήσης, από το 1984

- Ζυγοί • Μαγνητικοί αναδευτήρες • Υδρόλουτρα • Θερμομανδύες - Θερμαντικές πλάκες
- Ηλεκτροχημικά όργανα - Πολαρογράφοι • Διαθλασίμετρα - Πολωσίμετρα • Ιξωδόμετρα • Κλίβανοι
- Ομογενοποιητές • Συσκευές BOD, COD, ινωδών ουσιών, KJEDAHL - ROTARY EVAPORATOR κλπ.

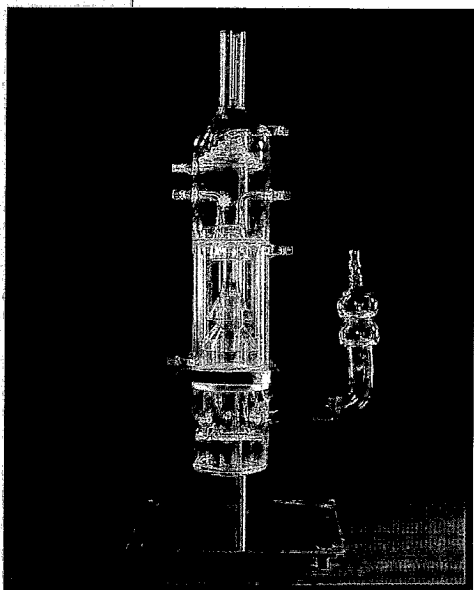
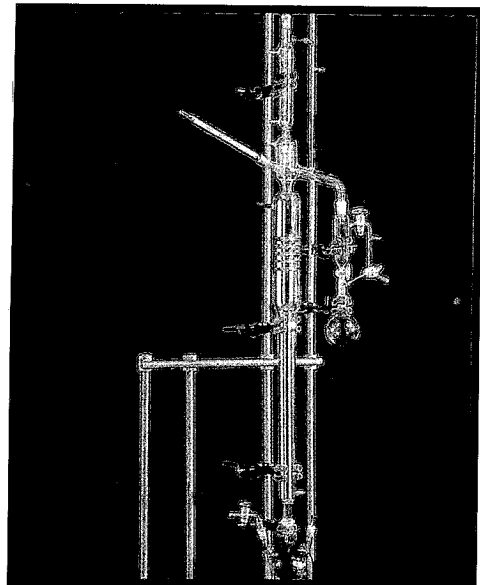


ΠΡΟΤΥΠΑ

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

Μ. Ι. ΠΡΙΝΙΩΤΑΚΗΣ ΑΕΒΕ - Α. ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΣ

ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΥΑΛΟΥ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ



τεράστια ποικιλία



ετοιμοπαράδοτα



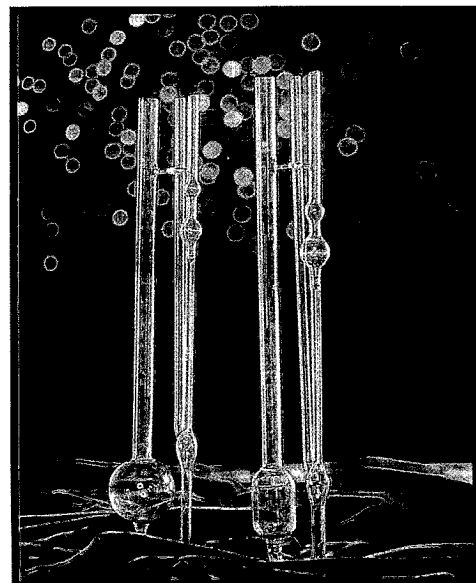
κορυφαία ποιότητα

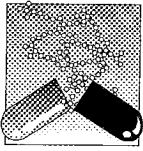


πολύ χαμηλές τιμές

από πολύ απλές συσκευές υάλου
έως και ειδικές κατασκευές

ΜΑΝΩΛΙΑΣΑΣ 17, 161 21 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ. 6514 577 - 6532 701 - 6535 829
FAX 7234 251 - 6521 588





ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ



Σχολή Θετικών Επιστημών Τμήμα Χημείας

Θεσσαλονίκη, 13 Φεβρουαρίου 1996

Προς τους
Μαθητές και Συνάδελφους του Νικολάου Αλεξάνδρου

Αγαπητοί Συνάδελφοι,

Είναι σε όλους γνωστό ότι την χρονιά που πέρασε το Χημικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, αλλά και η οικογένεια των Χημικών γενικότερα, έχασε ένα από τα εκλεκτότερα μέλη της, τον καθηγητή της Οργανικής Χημείας, αείμνηστο Νικόλαο Αλεξάνδρου.

Ο Ν. Αλεξάνδρου, από τους πιο γνωστούς έλληνες χημικούς στην Ελλάδα και το εξωτερικό, συνδύαζε στο πρόσωπό του τον ικανότατο επιστήμονα-ερευνητή, τον πολύ καλό δάσκαλο και τον εξαιρετικό άνθρωπο, συνέβαλε δε αποφασιστικά στην ανάπτυξη της χημικής έρευνας στην Ελλάδα.

Το Χημικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης αναγνωρίζοντας την προσφορά του Ν. Αλεξάνδρου στην έρευνα και την διδασκαλία της Χημείας, αποφάσισε να τιμήσει τη μνήμη του με διάφορες εκδηλώσεις, μεταξύ των οποίων και την καθιέρωση ενός ετησίου χρηματικού βραβείου σε ένα φοιτητή του Τμήματος με τις καλύτερες επιδόσεις στις σπουδές του.

Το ποσό του βραβείου θα προέρχεται από τους τόκους κεφαλαίου που θα είναι κατατεθειμένο στην Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος και θα το διαχειρίζεται ειδική επιτροπή, που ορίστηκε από το Τμήμα.

Το Χημικό Τμήμα του Α.Π.Θ. ευελπιστεί ότι πολλοί συνάδελφοι και μαθητές του θα ευαρεστηθούν να τιμήσουν τη μνήμη του αείμνηστου Ν. Αλεξάνδρου, καταθέτοντας ένα χρηματικό ποσό σε λογαριασμό που ανοίχθηκε στην Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος (αριθ. λογ/σμού 223/943594-87) στα ονόματα:

Ν. ΡΟΔΙΟΣ, Ι. ΣΤΕΦΑΝΙΔΟΥ - ΣΤΕΦΑΝΑΤΟΥ, Ν. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ.

Με τιμή

Ο Πρόεδρος του Τμήματος
Καθηγητής Δ. Νικολαΐδης

ΒΙΒΛΙΟΚΡΙΣΙΑ

Ν.Ε. Αλεξάνδρου, Π.Δ. Ακριβός, Ε.Η. Θεσσαλονικέως
«Χημικοί όροι με ονομασία ελληνικής προέλευσης»
Εκδ. Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1995, σελ. 246

Ο αγαπητός φίλος και συνάδελφος Νίκος Αλεξάνδρου της Οργανικής Χημείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης που πρόσφατα πέρασε σχετικά νέος, επιμελήθηκε μαζί με τους συνεργάτες του την συγγραφή του βιβλίου αυτού, όπου φαίνεται η φιλοπονία και η οργανωτικότητα που τον διέκρινε, ώστε να μας πληροφορήσει για την επίδραση της ελληνικής γλώσσας στη διατύπωση διαφόρων όρων της Χημείας. Είναι αρκετά σπάνιο να συναντάμε τέτοιου είδους βιβλία στην ελληνική επιστημονική βιβλιογραφία που εκτός από τη συνηθισμένη χρήση τους από τους ειδικούς, σκοπεύουν και σε γενική χρήση. Στο βιβλίο αυτό φαίνεται ότι η ελληνική γλώσσα όχι μόνο συνέβαλε στην δημιουργία λέξεων, σχετικών με τη Χημεία, από ελληνικές ρίζες, αλλά και απέδωσε τέλεια την επιστημονική αλήθεια των όρων. Η καθιέρωση των όρων αυτών έγινε βέβαια κυρίως από ξένους επιστήμονες από τον περασμένο αιώνα μέχρι σήμερα. Είναι πράγματι απίστευτος ο μεγάλος αριθμός των όρων αυτών, πράγμα που απ' ευθείας φανερώνει τη βαθειά επίδραση της ελληνικής σκέψης στην παγκόσμια διάνοξη, αφού οι ρίζες, μόνο των αρχαίων ελληνικών λέξεων, βρέθηκαν οι πλέον κατάλληλες για να αποδώσουν έννοιες και επιστημονικές αλήθειες σε μια βασική και κεντρική επιστήμη όπως η Χημεία. Σ' αυτό βέβαια συνετέλεσε ο πλούτος και η ευλυγισία της ελληνικής γλώσσας, όπως φαίνεται καθαρά στο βιβλίο αυτό. Οι όροι στο βιβλίο αυτό κατατάσσονται με αλφαβητική σειρά, γράφεται η ετυμολογία τους και προστίθεται μια σχετικά βραχεία ερμηνεία της σημασίας τους. Το βιβλίο αυτό περιέχει αρκετούς τύπους και σχήματα. Η επιμέλεια της έκδοσης είναι άριστη και διακρίνεται για την καλλιτεχνικότητά της, όπως π.χ. στο εξώφυλλο.

Μπορούμε να πούμε ότι το σύγγραμμα αυτό του αείμνηστου Αλεξάνδρου και των συνεργατών του είναι απαραίτητο για κάθε Έλληνα χημικό, ακόμα χρησιμότερο για φυσικούς ή γιατρούς, αλλά και για κάθε φιλομαθή.

Καθηγ. Ι.Μ. Τσαγκάρης

Τη Δευτέρα 4 Μαρτίου πραγματοποιήθηκε στο Τμήμα Χημείας του Α.Π.Θ. εκδήλωση με τη συμμετοχή πολλών φοιτητών, του Προέδρου και εκπροσώπων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών. Στην εκδήλωση, που διοργανώθηκε από κοινού από το Τμήμα Χημείας του Α.Π.Θ. και το παράρτημα Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ε.Ε.Χ., αναπτύχθηκαν θέματα σχετικά με τη δραστηριότητα της Ε.Ε.Χ., την επαγγελματική κατάρτιση του κλάδου και άλλα συναφή.

Ειδικότερα:

Οι καθηγητές του Τμήματος Γ. Βασιλικιώτης, Πρόεδρος του παραρτήματος Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ε.Ε.Χ. και Δ. Γιαννακουδάκης, Πρόεδρος του Συνδέσμου Χημικών Β. Ελλάδος απηύθυναν χαριετισμούς στην εκδήλωση.

Ο κ. Β. Λαμπρόπουλος, Γεν. Γραμματέας της Ε.Ε.Χ., στάθηκε ιδιαίτερα στην κρίση που διέρχεται ο κλάδος με την ανεργία, τα κοινωνικά προβλήματα κλπ και πρότεινε συλλογική προσπάθεια για ξεπεράσμα των δυσκολιών μέσα από την Ένωση. Επίσης αναφέρθηκε στο ιστορικό των Περιφερειακών Τμημάτων της ΕΕΧ, τα οποία ιδρύθηκαν πρόσφατα μετά την αλλαγή του Καταστατικού της, αλλά και στις άλλες δραστηριότητες της Ένωσης: επιστημονικές επιτροπές, τμήματα, τις δύο εκδόσεις της κλπ.

Ο καθηγητής Δ. Γιαννακουδάκης ανέλυσε την κατάσταση που επικρατεί στο χώρο της Μέσης Εκπαίδευσης και την πρόοδο που έχει γίνει τα τελευταία χρόνια προς την κατεύθυνση της καθιέρωσης της Χημείας ως βασικού μαθήματος και του Χημικού ως εκπαιδευτικού. Πρότεινε αναμόρφωση του προγράμματος προπτυχιακών και μεταπτυχιακών σπουδών, ούτως ώστε οι απόφοιτοι του τμήματος να αποκτούν πιο στέρεη διδακτική υποδομή, αύξηση των ωρών διδασκαλίας της Χημείας στη Μ. Εκπαίδευση και αναζήτηση εποπτικών τρόπων διδασκαλίας για την καλύτερη αξιοποίηση του λίγου χρόνου που διατίθεται σήμερα.

Ο κ. Ν. Κατσάρος, Πρόεδρος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών αναφέρθηκε στις συνέπειες που είχε για τη χώρα μας η υπογραφή της συνθήκης του Μάαστριχτ. Για να επιτευχθεί σύγκλιση με τις οικονομίες των χωρών της Ε.Ε., πρέπει να αυξηθούν οι ρυθμοί ανάπτυξης της οικονομίας μας. Η Τεχνολογία που χαρακτηρίζει τη νέα εποχή, παίζει σημαντικό ρόλο προς την κατεύθυνση αυτή. Η γνώση κατατάσσεται κυρίαρχη θέση και δίνεται μεγάλη έμφαση στην εκπαίδευση και ιδιαίτερα στην άτυπη, τη συνεχή επιμόρφωση. Χαρακτηριστικό είναι ότι το 1996 ορίστηκε από την Ε.Ε. ως έτος της δια βίου εκπαίδευσης και κατάρτισης.

Με το 2ο Κοινωνικό Πλαίσιο Στήριξης η επιμόρφωση παίρνει οργανωμένη μορφή και γίνεται μέσα από εγκεκριμένα όργανα, τα Κέντρα Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΚΕΚ), που ιδρύονται από διάφορους φορείς. Η ίδια η ΕΕΧ ίδρυσε ΚΕΚ. Αρα τα όρια της τριτοβάθμιας και άτυπης εκπαίδευσης συγκλίνουν συνεχώς. Έτσι μέσα από τα Μεταπτυχιακά Προγράμματα Σπουδών, που λειτουργούν σε πολλά τμήματα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και τα Κέντρα Επαγγελματικής Κατάρτισης, μπορούν να αποκτηθούν παραπέρα προσόντα, ώστε να παρακολουθούνται οι τεχνολογικές εξελίξεις.

Ο κ. Θ. Πομώνης, εκπρόσωπος του Γενικού Χημείου του Κράτους, τόνισε την ανάγκη να γίνει καταγραφή της σημερινής απασχόλησης των χημικών.

Επισημάνε ότι υπάρχει κρίση στο επάγγελμα σε όλους τους τομείς, ιδιωτικό και κυρίως δημόσιο, λόγω της εφαιροζόμενης περιοριστικής πολιτικής και έτσι τα τελευταία χρόνια μόνο στο Γενικό Χημείο του Κράτους και στην Εκπαίδευση η παρουσία των Χημικών είναι σχετικά σημαντική.

Αλλά προβλήματα είναι οι συνεχιζόμενες αντιθέσεις που εμφανίζονται με άλλους κλάδους, π.χ. Χημικούς Μηχανικούς, Φαρμακοποιούς, Περιβαλλοντολόγους, καθώς και η συνεχώς αυξανόμενη τάση αντικατάστασης θέσεων Χημικών με αποφοίτους ΤΕΙ. Επομένως πρέπει να υπάρχει συντονισμός δράσης φοιτητικών συλλόγων, Χημικών Τμημάτων και Ε.Ε.Χ. για την αντιμετώπιση πολλών ζητημάτων, όπως κατοχύρωση τίτλων σπουδών, δικαστικές παρεμβάσεις, όπου θίγονται συμφέροντα Χημικών, αναβάθμιση της λειτουργίας της Ε.Ε.Χ.

Πρότεινε τη διοργάνωση Πανελληνίου Συμποσίου των φοιτητικών Συλλόγων των Τμημάτων Χημείας με συμμετοχή της ΕΕΧ για εξέταση των παραπάνω προβλημάτων και καθορισμό στόχων δράσης.

Τέλος η εκπρόσωπος των φοιτητών επισήμανε την ανάγκη να τονιστεί ο επιστημονικός εκπαιδευτικός και κοινωνικός ρόλος του Πανεπιστημίου μπροστά στις αλλαγές, που συντελούνται παγκοσμίως, καθώς και την ανάγκη σύνδεσης της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης με την παραγωγή, μέσω ερευνητικών προγραμμάτων. Επίσης επισήμανε μειονεκτικότητά του υπάρχοντος προγράμματος σπουδών και πρότεινε την αναμόρφωσή του.

Ακολούθησαν ερωτήσεις προς τους ομιλητές και συζήτηση κυρίως για τον προσανατολισμό του προγράμματος σπουδών, αλλά και για άλλα θέματα, όπως: κίνητρα για να αγαπήσει το παιδί τη Χημεία ήδη από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, ελλιπής επιμόρφωση των δασκάλων, τομείς αρμοδιοτήτων των χημικών (έλεγχος ρύπανσης περιβάλλοντος, αρχαιομετρία, κλινική χημεία) κλπ.

Η εκδήλωση έκλεισε με δεξίωση, προσφορά του Παραρτήματος Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ε.Ε.Χ.

7/3/1996

Ε.Γ. Τσατσάρωνη

Πανελλήνια Ημέρα Χημείας η 11η Μαρτίου

Καθιερώθηκε από αυτή τη χρονιά να εορτάζεται η 11η Μαρτίου σαν Πανελλήνια Ημέρα Χημείας.

Οι περισσότεροι από μας ερχόμαστε σε πρώτη επαφή με την Χημεία μέσα από τα σχολικά βιβλία. Έχουμε συνηθίσει να συνδέουμε τη Χημεία με λίγο-πολύ, δυσνόητες ή και δυσάρεστες έννοιες και καταστάσεις.

Σχολικές εξετάσεις, «ακαταλαβίστικες» αντιδράσεις, ρύπανση, εκρήξεις κ.ά., παραβλέποντας ή και υποτιμώντας τον ωφελμιστικό της χαρακτήρα.

Όταν ο πρώτος άνθρωπος έμαθε να ανάβει φωτιά, ήταν η πρώτη φορά που ασυνείδητα εκτελούσε μια χημική αντίδραση. Μια αρχαίονη χημική αντίδραση η οποία είναι απαραίτητη για την πραγματοποίηση πληθώρας δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής αλλά και της σύγχρονης τεχνολογίας, π.χ. μαγείρεμα τροφών, απόσταξη ποτών, κατεργασία μετάλλων, παραγωγή υάλου κ.ά.

Το φυσικό επιστήμονα-φιλόσοφο της τελευταίας περιόδου της αρχαιότητας και του μεσαίου γοήτευσος η σκέψη της μετατροπής του οποιουδήποτε μετάλλου σε χρυσό. Η ψευδοεπιστήμη αυτή, γνωστή ως «Αλχημεία» οδήγησε ανά αιώνες στην σύγχρονη Χημεία. Αξίζει να αναφέρουμε εδώ ότι ο Ρωμαίος αυτοκράτορας Διοκλήτιανος απαγόρευσε την ενασχόληση με την «τέχνη της Χημείας» και διέταξε την καταστροφή των σχετικών έργων, φοβούμενος ότι η κυκλοφορία άφθονου φτηνού χρυσού, που ευαγγελίζονταν οι Αλχημιστές της εποχής, θα προκαλούσε την κατάρρευση της Αυτοκρατορίας του. Πριν από μερικά χρόνια στο ερώτημα «με τι ασχολούνται οι χημικοί» η συντριπτική πλειοψηφία των απαντήσεων θα ήταν «το κρασί».

Πράγματι οι περισσότεροι έρχονταν σε επαφή με το χημικό - οινολόγο όταν πήγαιναν στο εργαστήριο του για συμβουλές σχετικά με την βελτίωση του μούστου και την παραγωγή καλού κρασιού.

Με την πάροδο όμως του χρόνου και την ταχεία εξέλιξη των επιστημών, ο όρος «Χημεία» έγινε πολύ γενικός αφού πλέον είχαν αναπτυχθεί πολυάριθμοι ειδικοί θεματικοί τομείς όπως Χημεία Τροφίμων, Περιβαλλοντική Χημεία, Φαρμακοχημεία, Ραδιοχημεία, Κλινική Χημεία, Βιοχημεία, Χημεία Χρωμάτων και Βερνικών κ.ά. Θα έπρεπε να γράφουμε πολλές σελίδες για να περιγράψουμε συνοπτικά το αντικείμενο και τους στόχους της κάθε ενότητας. Με λίγα λόγια η συνεισφορά της Χημείας στους πιο προστούς και γνωστούς τομείς μπορούμε να πούμε πως είναι:

α. Έλεγχος, διασφάλιση και βελτίωση ποιότητας αλλά και οργανοληπτικών χαρακτηριστικών Τροφίμων και Ποτών.

Η νοθεία και οι αλλοιώσεις που εντοπίζονται αρκετά συχνά σε καταναλωτικά αγαθά εξ αιτίας μη ενδεδειγμένων συνθηκών παραγωγής, συντήρησης και διακίνησης είναι όχι μόνο μη θεμιτές, αλλά πολλές φορές επικίνδυνες και κομμάτι φορά μοιραίες.

β. Μελέτη των χημικών φαινομένων που συμβαίνουν στο περιβάλλον με αποτέλεσμα τη ρύπανση των υδάτων,

του αέρα και του εδάφους.

Πρέπει να γίνει ουσιαστική προσπάθεια ελέγχου της κατάχρησης που γίνεται σε ζιζανιοκτόνα, λιπάσματα, εντομοκτόνα, απορρυπαντικά, προωθητικά αέρια, ορμόνες κ.λπ.

Η όξινη βροχή, η καταστροφή των μαρμάρων, η τρύπα του όζοντος κ.ά. είναι μερικά αποτελέσματα της αλόγιστης χρήσης των προϊόντων της σύγχρονης τεχνολογίας.

γ. Προσπάθεια διερεύνησης της μοριακής δομής των φαρμάκων και έρευνα για την ανακάλυψη νέων φαρμακευτικών ουσιών.

δ. Προσδιορισμοί κλινικών και βιοχημικών παραμέτρων, απαραίτητων για τις ιατρικές γνωματεύσεις, θεραπείες, τοξικολογικές και ιατροδικαστικές έρευνες.

ε. Ανακάλυψη νέων υλικών, ανθεκτικών στη διάβρωση και στη μηχανική καταπόνηση, καθώς και προστατευτικών επιστρώσεων για τα μέταλλα και τα κράματά τους.

Όπως έχουμε όλοι μας αντιληφθεί καμιά τεχνολογική ανακάλυψη δεν είναι από μόνη της επικίνδυνη αλλά επίσης και η κατάχρηση και της πιο αθώας γίνεται καταστροφική. Γι αυτό και θεωρούμε απαραίτητο ο μαθητής μέσα από το μάθημα της Χημείας να διδάσκεται βασικές γνώσεις Περιβαλλοντικής Χημείας και αγωγής, να λαμβάνει γνώσεις για πρόχειρο έλεγχο της ποιότητας των τροφίμων.

Μ' αυτό τον τρόπο οι «ακαταλαβίστικες» αντιδράσεις και τα «περίεργα» σύμβολα των σχολικών βιβλίων θα γίνουν προσίτα και χρήσιμα στην καθημερινή πρακτική.

Όμως πέρα από τη χρησιμότητά της η Χημεία είναι επίσης γοητευτική γιατί χαρακτηρίζεται από ομορφιά και ποιήση. Όπως λέει ο Hugh Mac Diarmid στο «Είδος της ποίησης που προσιμώ»:

Χωρίς λίγη Χημεία είναι κανείς αναγκασμένος να μείνει για πάντα ένας άλαλος άγριος...

Η ΔΙΟΙΚΟΥΣΑ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΦ/ΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΡΗΤΗΣ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

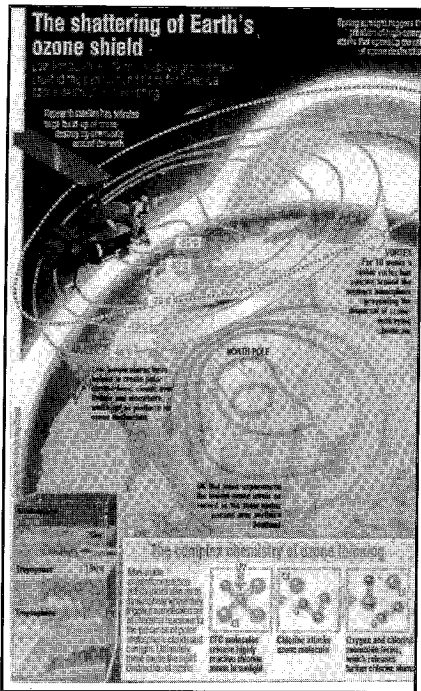
Νέοι σοβαροί κίνδυνοι για τη στοιβάδα του όζοντος

Οι επιστήμονες πρόβλεψαν ότι η οπή στη στοιβάδα του όζοντος που υπάρχει στη στρατόσφαιρα υπεράνω του βορείου ημισφαιρίου της Γης επρόκειτο να διευρυνθεί σε μέγεθος ρεκόρ την τελευταία εβδομάδα του Φεβρουαρίου, εντείνοντας τις ανησυχίες που υπάρχουν για την πιθανότητα καταστροφής της τόσο απαραίτητης για την προστασία της Γης από τις υπεριώδεις ακτίνες, στοιβάδος.

Ο λόγος της καταστροφής αυτής είναι η δημιουργία και ύπαρξη παγωμένων σύννεφων σε υψόμετρο 20 χιλιομέτρων υπεράνω της Γης (στρατόσφαιρα), που δημιουργούν πολύ ευνοϊκές συνθήκες για χημικές αντιδράσεις καταστροφής της στοιβάδας του όζοντος (βλέπε διάγραμμα). Από επιστήμονες που εργάζονται στα θέματα αυτά, στην Αγγλία και Αμερική, έχουν μετρηθεί θερμοκρασίες περίπου -78°C για διάστημα πλέον των 10 εβδομάδων, γεγονός πρωτοφανές για τα 17 χρόνια που γίνονται τέτοιες μετρήσεις και παρατηρήσεις.

Ο ειδικός δορυφόρος παρατηρήσεων της ΝΑΣΑ ανίχνευσε μεγάλες ποσότητες μονοξειδίου του χλωρίου στην περιοχή αυτή, η ένωση δε αυτή είναι γνωστό ότι προκαλεί τις σοβαρότερες καταστροφές στη στοιβάδα του όζοντος. Το μονοξείδιο του χλωρίου είναι παραπροϊόν της αποικοδόμησης των CFC παρουσία ηλιακού φωτός σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Κατά τη διάρκεια αυτής της χρονικής περιόδου μετρήσεις από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Καλλιφόρνιας έδειξαν αύξηση της συγκέντρωσης μονοξειδίου του χλωρίου κατά 100 φορές.

Οι περιβαλλοντολόγοι προειδοποιούν για πιθανή αύξηση κρουσμάτων καρκίνου του δέρματος και υπενθυμίζουν ότι η προσπάθεια απαγόρευσης της χρήσης των CFC πρέπει να εντατικοποιηθεί, ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες.



Sunday Times 25/02/96
Απόδοση: Π. Παπαδόπουλος



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΥΑΛΟΥ

Μαρία Δ. Λαγγίδου

Κατασκευές Επιστημονικών Οργάνων και Συσκευών Χημείου Tuboglass - Purex - P.V.C.

Δ/ΝΣΗ: ΠΛΑΓΙΑΡΙ
Τ.Κ. 575 00 ΘΕΣ/ΝΙΚΗ
Fax-Τηλ.: 0392-62422

του Ν. Μητρόπουλου

**ΕΥΚΛΕΙΔΙΟΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ
VERSUS FRACTALS**

Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει πολύ της μόδας η γεωμετρία των fractals. Σε βαθμό, μάλιστα, που οι φρακταλιστές έχουν τόσο πολύ «ξεσαλώσει» ώστε και τα κουνουπίδια ακόμη και τα βλέπουν για τέτοια. Δηλαδή, η κλασική συμμετρία, η ομοιότητα, ή έστω η group theory δεν τους φθάνει; Αλλά δεν είναι μόνο αυτό. Οι φρακταλιστές, έχουν -πλέον- γίνει τόσο ενοχλητικοί, ώστε αντικείμενα που δεν είναι fractal προσπαθούν να μας πείσουν ότι είναι! Μερικοί από αυτούς προφανώς δεν καταλαβαίνουν το θέμα, άλλοι νομίζουν ότι είμαστε τόσο αφελείς, που δεν θα πείραζε αν μας πωλούσαν κανά-δυό καθρεφτάκια με έγχρωμες χάντρες. Ας δούμε -λίγο- μερικά σημεία της θεωρίας.

Χοντρικά, η γεωμετρία των fractals αυτό που κάνει είναι να γενικεύει την Ευκλείδιο γεωμετρία. Όταν για παράδειγμα μία επιφάνεια είναι τραχεία και η τραχύτης αυτή ακολουθεί κάποιους κανόνες δύναμης τότε η θεωρία προβλέπει η Ευκλείδιος διάσταση (d) να αποκλίνει προς τα επάνω. Αν D είναι η fractal διάσταση τότε $d \leq D \leq 3$. Και αν N είναι το πλήθος εφαρμογών ενός κατάλληλου μέτρου μέτρησης R τότε:

$$NR^D = 1$$

Ιστορικά σημειώνουμε, όταν ο Mandelbrot δημοσιοποίησε την θεωρία του ο επιστημονικός κόσμος τον αντιμέτωπισε πολύ επιφυλακτι-

κά. Σε βαθμό, που τον είχαν πάρει «γιο-γιο». Σιγά-σιγά, πάντως, η θεωρία άρχισε να βρίσκει μερικές εφαρμογές, κυρίως σε προβλήματα φυσικοχημείας. Έτσι, οι οπαδοί, δεν άργησαν να εμφανιστούν, και κατ' επέκταση ο σεβασμός στο πρόσωπο του εισηγητή δεν άργησε να αποκατασταθεί. Δυστυχώς, το κλίμα αναστροφής -στην αρχή της δεκαετίας- ήταν τέτοιο, που σχεδόν κάθε απλό γεωμετρικό πρόβλημα αναλύετο με fractals. Ο Mandelbrot, πέρνοντας το αίμα του πίσω, άρχισε να θεωρεί τον εαυτό του αν όχι καλύτερο τουλάχιστον εφάμιλλο του ίδιου του Ευκλείδη. Με άλλα λόγια από το ένα άκρο, της άρνησης, φτάσαμε στο άλλο, της αλαζονείας.

Όσο όμως κι αν τα fractals είναι σήμερα στη μόδα, η πλειοψηφία της επιστημονικής κοινότητας λίγο-πολύ γνωρίζει ότι με αυτά ασχολούνται κυρίως οι «γιάπηδες». Οι «μάγκες» δηλαδή εκείνοι που γράφουν papers στις «τουαλέτες» και το μόνο που τους ενδιαφέρει είναι να αυξήσουν τον αριθμό των δημοσιεύσεων τους. Παράλληλα, είναι εξίσου γνωστό, ότι η αρχική θεωρία όπως διατυπώθηκε είχε περισσότερο φυσική και λιγότερο μαθηματική. Έτσι, από τους σοβαρούς τουλάχιστον φρακταλιστές, γίνεται όλο και πιο αντιληπτό ότι τα approximations δεν μπορούν να πηγαίνουν στο άπειρο (αρχή της αβεβαιότητας γαρ), ότι τα αυτοόμοια μοντέλα είναι εξίσου απροσδόκητα με τα ευκλείδια, και ότι κανένας δεν έγινε πλούσιος παίζοντας με fractal

patterns στο χρηματιστήριο. Finite fractals, multifractals και self-affine αντικείμενα φαίνεται να είναι πιο πιθανά. Επιπλέον, ο νόμος δύναμης είναι μεν η αναγκαία αλλά όχι και η ικανή συνθήκη για να βεβαιώσει την ύπαρξή τους. Για παράδειγμα, μία τραχεία επιφάνεια (Σ) πάντα μπορεί να παρασταθεί ως:

$$\Sigma = \Sigma_0 (1 + br(r/a)^X), \text{ όπου } a \text{ και } b \text{ σταθερές.}$$

Αν -όμως- όλα αυτά ισχύουν, τότε γιατί τα fractals είναι καλύτερα από την κωδωνοειδή του Gauss, τον απολλώνιο κύκλο, ή την τεθλασμένη γραμμή; Οπωσδήποτε, η γεωμετρία των fractals μας εξοικίωσε με σχήματα που μέχρι χθες τα θεωρούσαμε kits, μας επαναβεβαίωσε ότι η φύση δεν μπορεί να παρασταθεί με μία συνεχή συνάρτηση, και προπατώντας μας διέγειρε τη φαντασία. Από εκεί όμως, μέχρι του σημείου οι ορδές των φρακταλιστών και ο ιδεολογικός τους ηγέτης, ο κ. Mandelbrot, να πανηγυρίζουν ότι ανακάλυψαν την Αμερική απέχει πολύ. Ας περιμένουν λίγο.

Η Ευκλείδιος γεωμετρία επιβιώνει αρκετούς αιώνες για να καταρρεύσει τα επόμενα χρόνια. Αλλωστε, σ' αυτόν τον πλανήτη όλα τα χρήσιμα αντικείμενα από τα σπία και τα αυτοκίνητα, μέχρι τα μαχαιροπήρουνα και τα προφυλακτικά φτιάχνονται με αυτές τις αρχές. Μπορεί να μη μας αρέσει, μπορεί τη σφαίρα να την έχουμε όλοι βαρεθεί, αλλά -όπως και να το κάνουμε- θα προτιμούσαμε το κεφάλι μας να είναι στρογγυλό παρά fractal. Ευτυχώς, είναι!

**Ειδικό Τμήμα Αναλώσιμων,
Αναλυτικών Οργάνων
Χημείου από την
HELLAMCO**

Η γνωστή επιχείρηση Αναλυτικών Οργάνων και Εξοπλισμού Χημείου HELLAMCO/Μιχ. Κοντογιάννης, δημιούργησε πρόσφατα ένα νέο-ειδικό τμήμα Αναλώσιμων και Μικροεξαρτημάτων, που είναι κατάλληλα για οποιοσδήποτε αναλυτική συσκευή, οποιοδήποτε κατασκευαστή και προέλευσης.

Τα προσφερόμενα αναλώσιμα **πληρούν απόλυτα όλες τις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές**, ενώ παράλληλα εξασφαλίζονται:

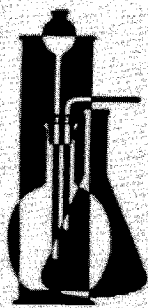
- α) Η άμεση, ή πολύ σύντομη παράδοσή τους, και
- β) Εξαιρετικά χαμηλές τιμές κυρίως διότι εισάγονται απ' ευθείας από τους κατασκευαστές τους.

Με τα διατιθέμενα είδη καλύπτεται σχεδόν το σύνολο των αναγκών **κάθε Χρωματογράφου** (στήλες -σύριγγες serial, φίλτρα, standards, διαλύτες, φιαλίδια, καταγραφικό χαρτί, θάλαμοι TLC κ.λπ.), **κάθε Φασματοφωτομέτρου** (λυχνίες δευτερίου και κοίλης καθόδου, κυψελίδες, σωλήνες, γραφίτη, standards κ.λπ.) και **κάθε Στοιχειακού Αναλυτή** (κάψουλες δείγματος, reaction tubes, standards, κ.λπ.).

Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να καλέσετε την **HELLAMCO**, τηλ. κέντρο 68 95 260, υπεύθυνος **κος Γ. Μουλάς**.

Η HELLAMCO είναι από τους μεγαλύτερους προμηθευτές Αναλυτικών Οργάνων Χημείου του Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα. Ιδρύθηκε το 1984 και απασχολεί περί τα 20 άτομα, παρέχοντας την πληρέστερη δυνατή υποστήριξη στην Ελλάδα (τόσο τεχνική όσο και επιστημονική-εφαρμογών).

ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ



Τα Χημικά Χρονικά σας δίνουν κάθε Πέμπτη ραντεβού στο Bar του Χημικού, (Ιπποκράτους 150).

Η διεύθυνση του καταστήματος θα προσφέρει έκπτωση 20% στα μέλη της ΕΕΧ (με επίδειξη ταυτότητας ΕΕΧ).

Μόνο κάθε Πέμπτη. Σας περιμένουμε!

➡ Ο Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Βιομ/νίας, καλεί τα σε όριο συνταξιοδοτήσεως μέλη του, που έχουν πρόβλημα με το Τ.Ε.Α.Χ., να επικοινωνήσουν με τα γραφεία του Συλλόγου, Κάνιγγος 27, 10682, τηλ. 3821524, 3832151, κο. Κυρίτση.

Απόφοιτος Χημικός Πανεπιστημίου Αθηνών με βαθμό «λίαν καλώς» (8.00), με γνώσεις Αγγλικών (H.L.) και χρήσης Η/Υ, επιθυμεί εργασία (κατά προτίμηση σε βιομ/νία). Τηλ. 2404907

Χημικός με ειδίκευση στην τεχνολογία τροφίμων και οινολογίας και μικρή προϋπηρεσία σε βιοτεχνία καλλυντικών, ζητά εργασία τηλ. 6121168, 5820941.

ΔΥΝΑΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



• **ΕΛ.Δ.Α.:** Το πιο σύγχρονο και ανταγωνιστικό Διυλιστήριο της Μεσογείου.

• **ΑΣΠΡΟΦΟΣ:** Η μεγαλύτερη εταιρεία τεχνικών μελετών στην Ελλάδα, στήριγμα στις μεγάλες επενδύσεις μας.

• **ΕΛ.Δ.Α.-Ε:** Η διεθνής εμπορική εταιρεία πετρελαιοειδών επεκτείνει τις δραστηριότητές της τώρα και στην εσωτερική αγορά.

• **ΕΚΟ:** ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΑ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΑΒΕΕ

• **ΕΚΟ:** ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ - ΟΡΥΚΤΕΛΑΙΑ ΑΝΩΝΥΜΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
Δεσπόζουσα θέση στην πετρελαϊκή και πετροχημική αγορά της χώρας μας.

• **Δ.Ε.Π.-ΕΚΥ:** Πολύτιμη στον τομέα των ερευνών.

• **Δ.Ε.Π.Α.:** Το φυσικό αέριο που αγαπάει το περιβάλλον, και στην Ελλάδα.

TONIC



ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ Α.Ε.

ΛΕΩΦ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 357-359, 152 31 ΧΑΛΑΝΔΡΙ, ΤΗΛΕΓΡΑΦΙΚΗ Δ/ΝΣΗ : DEPTHENS, TELEX: DEP 210897 224677 - 224679 ΤΗΛ.: 6501.340-9 6501.380-396, FAX: 6501.383.

ΕΛΛΑΣ

ΑΣΠΡΟΦΟΣ α.ε.

ΕΛΔΑ ΕΛΔΑ-Ε

ΕΚΟ

ΕΚΟ

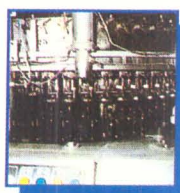
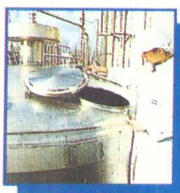
ΔΕΠ ΕΚΥ

ΔΕΠΑ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Perstorp Analytical
LUMAC

Η LUMAC, πρωτόπορος στον έλεγχο υγιεινής, απλοποιεί τον έλεγχο του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων με το CheckMate, μία φορητή εξειδικευμένη συσκευή. Μαζί με το SwabMate μπορείτε τώρα να ελέγξετε εάν μία επιφάνεια ή μία μηχανή είναι καθαρή, σε οποιοδήποτε σημείο επιλέξετε.



Swabmate

Το **SwabMate** είναι ένα απλό τεστ σε δόσεις αποφεύγοντας τη σπατάλη μη χρησιμοποιούμενων αντιδραστηρίων. Περιορίζει ολοκληρωτικά τη χρήση πιπετών. Το τεστ είναι πολύ απλό και δεν απαιτεί ιδιαίτερη εκπαίδευση των χειριστών.

Checkmate

Το **CheckMate** είναι μία φορητή, ανθεκτική συσκευή, ειδικά σχεδιασμένη για τις ανάγκες των βιομηχανιών τροφίμων και των χώρων μαζικής εστίασης. Οι ανάγκες σας για έλεγχο υγιεινής και οι απαιτήσεις για εφαρμογή συστήματος **HACCP** ικανοποιούνται με τα σύγχρονα τεχνικά χαρακτηριστικά του όπως:

- Απλή εμφάνιση των αποτελεσμάτων (καθαρό - ύποπτο - ακάθατο).
- Δυνατότητα σύνδεσης με εκτυπωτή.
- Δυνατότητα προκαθορισμού και προγραμματισμού τύπου επιφανειών για απόρριψη τιμών.
- Δυνατότητα για εισαγωγή απορριπτέων τιμών στο σύστημα **HACCP** για ειδικά σημεία ελέγχου.
- Λογισμικό συμβατό με τα περισσότερα **L.I.M.S.** για ανάλυση των δεδομένων.
- Δυνατότητα αποθήκευσης μέχρι 999 αποτελεσμάτων.
- Εύκολο στη ρύθμιση και ευαίσθητο όπως όλες οι συσκευές **LUMAC**.

SWABMATE & CHECKMATE

Οι συνεργάτες σας για τις σημερινές και αυριανές ανάγκες ελέγχου της υγιεινής.

INTERLAB LTD.

Κωνσταντίνος Οικονόμου
ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ Ε.Π.Ε.
ΔΕΡΒΕΝΙΩΝ 43, 106 81 ΑΘΗΝΑ,
ΤΗΛ. / FAX: 3302760

