



# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

1η ΕΚΔΟΣΗ 1936

25/9/96

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

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

ISSN 0356 - 5526 • ΜΑΪΟΣ 1996 • ΤΕΥΧΟΣ 5  
CCG EAC 58(5) • 449 - 480 • MAY 1996 • VOLUME 58 • NUMBER 5



POST  
PAYE  
HELLAS



CHEMICA CHRONICA • General Edition

5/96

Association of Greek Chemists

aged 11

# Ένα ολοκληρωμένο διυλιστήριο



**ΓΙΑ ΜΙΑ ΦΕΤΑ ΨΩΜΙ**  
(στο καθημερινό μας τραπέζι)

Μια φέτα ζεστό μυρωδάτο ψωμί από το φούρνο της γειτονιάς.

Τα **ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ** τροφοδοτούν όλη την Ελλάδα με τα απαραίτητα για την καθημερινή ζωή καύσιμα. Τα **ΕΛΔΑ** επενδύουν για την **ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΜΑΣ ΑΝΕΣΗ** και



# ΕΛΔΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ



## ΣΕΙΡΑ W:

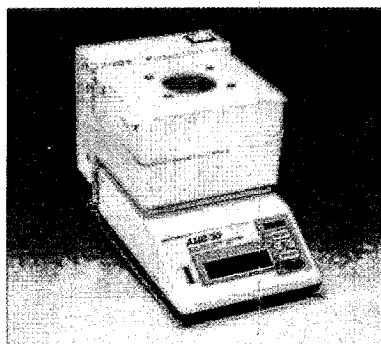
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΙ  
ΖΥΓΟΙ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ  
80 - 510 gr / 0,0001 gr

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



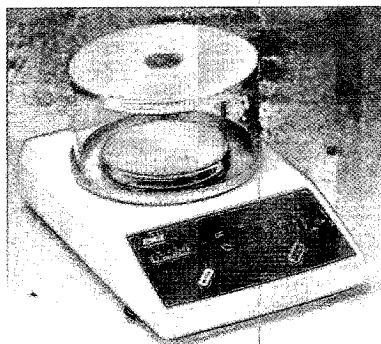
## ΣΕΙΡΑ AMB:

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΥΓΡΑΣΙΑΣ  
θέρμανση με λάμπες αλογόνου  
30gr / 0,001 gr  
300gr / 0,01gr



## ΣΕΙΡΑ F:

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΙ ΖΥΓΟΙ  
ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ  
χαμηλού κόστους  
200 - 410 gr/0,001 gr



## ΕΠΙΔΑΠΕΔΙΟΙ ΖΥΓΟΙ

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΤΥΠΟΥ  
60 - 300 kg



**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, KJELDAHL - ROTARY EVAPORATOR κλπ.

## Το σημείωμα του εκδότη

### Αγαπητοί φίλοι,

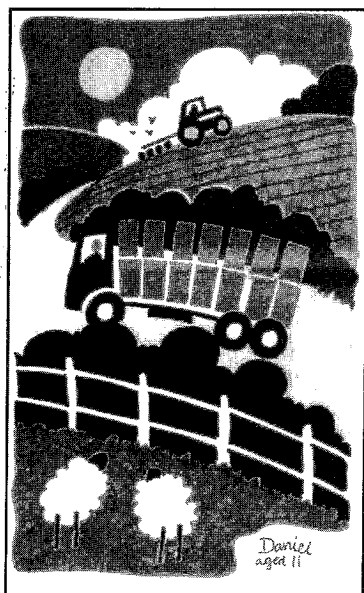
5 ΙΟΥΝΙΟΥ Παγκόσμια Ημέρα Περιβάλλοντος. Αν και η επέτειος αυτή έχει σε πολλές περιπτώσεις καταλήξει ν' αποτελέσει την ημέρα υποκριτικών δηλώσεων κυβερνητικών παραγόντων, διεθνών Οργανισμών και μεγαλοβιομηχάνων, για τους χημικούς πρέπει να έχει έναν εντελώς διαφορετικό χαρακτήρα. Να γίνει μια προσπάθεια ναδειχθεί ότι η χημεία που έχει κατηγορηθεί ως ο υπ' αριθμόν ένα υπεύθυνος για την υποβάθμιση του περιβάλλοντος και ως υπεύθυνη για τα μεγάλα βιομηχανικά ατυχήματα, αποτελεί ουσιαστικό παράγοντα προόδου, εξέλιξης, προοπτικής και συγχρόνως αποτελεί το μοναδικό και τον αποτελεσματικότερο μοχλό προστασίας του περιβάλλοντος.

Ο αιώνας που ανατέλει έχει ήδη χαρακτηριστεί ως ο αιώνας της ανακύκλωσης. Τα υλικά συσκευασίας, το χαρτί, το γυαλί, το πλαστικό, τα παραπροϊόντα και τα υπολείμματα της βιομηχανίας ανακυκλώνονται, κυρίως με χημικές μεθόδους και επαναχρησιμοποιούνται. Είναι οι χημικές μέθοδοι που ελαττώνουν τον όγκο των αποβλήτων, εξουδετερώνουν τα τοξικά απόβλητα και εισάγουν στη βιομηχανία την καθαρή παραγωγή. Αν υπάρχουν και κυκλοφορούν προϊόντα φιλικά στο περιβάλλον το οφείλουν στη χημική επιστήμη. Όλα τα φάρμακα είτε γιατρεύουν, είτε ανακουφίζουν από τον πόνο, είτε προλαβαίνουν ασθένειες, είναι χημικά παρασκευάσματα, από την ασπιρίνη την πενικιλίνη, μέχρι τα σημερινά κυτταροστατικά και όχι μόνον. Απευθυνόμαστε σε όλους τους χημικούς με την ευκαιρία της παγκόσμιας ημέρας περιβάλλοντος για να πούμε ότι το περιβάλλον προστατεύεται αποτελεσματικά από αυτή που κατηγορήθηκε περισσότερο: τη χημεία.

*Φιλικά*

*Νίκος*

*ο Εκδότης*



**Φωτογραφία εξωφύλλου:**

Περιβάλλον: Όπως το φαντάστηκε ο 11χρονος μαθητής Daniel.

Συνέντευξη της Υπουργού Ανάπτυξης ..... 451	κας. Βάσως Παπανδρέου
Περιφερειακά Τμήματα Ε.Ε.Χ. .... 455	
Υποχρεώσεις επισήμανσης για τα καλλυντικά ..... 456	προϊόντα που κυκλοφορούν στην Ε.Ε.
της Φ. Κονίδη	
Οδηγίες που αφορούν μεθόδους ελέγχου ..... 457	καλλυντικών προϊόντων
της Τ. Κόκκαλη	
Περλίτης: Ενα βιομηχανικό ορυκτό κάτω ..... 453	από το βλέμμα ενός χημικού
της Μ. Ρούλια	
Τεχνική έκθεση για την επίδραση ακτινοβολίας ..... 461	μικροκυμάτων από εκπομπή κεραίων κυψελοειδούς
επικοινωνίας	
του Π. Μαρκέτου	
Ανακύκλωση αυτοκινήτων ..... 465	του Κ. Φυτιάνου
Ζάκυνθος: το καθαρότερο νησί της Ελλάδας ..... 467	της Ν. Βακιρτζή
Τμήμα Παιδείας & Χημικής Εκπαίδευσης Ε.Ε.Χ. .... 469	
Συλλογική σύμβαση εργασίας των επιστημόνων ..... 470	χημικών ολόκληρης της χώρας 1996-97
Η χημεία της έγχρωμης φωτογραφίας ..... 472	του Δ. Σταμοβλάση
Β' Μαθητικός Διαγωνισμός περιβαλλοντικών προγραμμάτων .... 478	του Ν. Κατσαρού
Χημειοθεραπεία ..... 479	

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 5/96, 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. Κατσαρός - 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. Τασσαράνη - Πανεπιστήμιο Πατρών: Σ. Περλεπές - Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων: Γ. Τσαπαρλής - Πανεπιστήμιο Κρήτης: Μ. Ορφανόπουλος • Δημοσιες Σχέσεις - Διαφημίσεις: Νίκος Μαλικιέντζος • Επιμέλεια Παραγωγής: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΥΡΩΕΚΔΟΤΙΚΗ, Ναυαρίνου 12 - 100 40 Αθήνα, Τηλ.: 3617350 - Fax: 3613676 • Φωτοστοιχειοθεσία - Εκτύπωση - Βιβλιοδεσία : Θ. ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ Ο.Ε., Ηροδότου 44 - Γαλάτσι - Τηλ. 2134192-3

# Βάσω Παπανδρέου

Συνέντευξη της Υπουργού Ανάπτυξης και Βάσως Παπανδρέου στον Πρόεδρο της Ε.Ε.Χ., Ν. Κατσαρό

• Σε ποιά φάση βρίσκεται το έργο φυσικού αερίου; Πότε αναμένεται να ολοκληρωθεί; Ποιά θα είναι τα πλεονεκτήματα από τη χρήση του;

Όπως ήδη έχει ανακοινώσει η Κυβέρνηση το έργο του φυσικού αερίου θα λειτουργήσει εντός του καλοκαιριού του 1996. Η συνολική πρόοδος αυτού του εξαγωγικού έργου, είναι 67% ενώ τα δίκτυα χαμηλής πίεσης βρίσκονται στην αρχή της υλοποίησής τους.

Ήδη έχει κατασκευασθεί ο κύριος αγωγός από τα Ελληνοβουλγαρικά σύνορα ως τα Μέγαρα, οι υποθαλάσσιοι αγωγοί Μεγάρων - Ρεθυθούσας, τα κτίρια λειτουργίας και συντήρησης και μέρος των δικτύων μέσης πίεσης. Όλα τα υπόλοιπα έργα (τεμαχιασμός σταθμού υδροποιημένου Φ.Α. στη Ρεθυθούσα, σταθμοί μέτρησης και ρύθμισης, σύστημα τηλεχειρισμού και τηλεέλεγχου, μεγάλο μέρος δικτύων μέσης πίεσης και μέρος των δικτύων χαμηλής πίεσης) βρίσκονται υπό κατασκευή.

Ανατέθηκαν ήδη οι κλάδοι υψηλής πίεσης Κεραταίνιου, Βόλου και Θεσσαλονίκης ενώ επίκειται η ανάθεση των υπολοίπων.

Η ολοκλήρωση του συνόλου του έργου, με εξαίρεση τα δίκτυα χαμηλής πίεσης, των οποίων η πρόοδος κατασκευής θα εξαρτηθεί και από το αποτέλεσμα των διαγωνισμών για την ανάδειξη ιδιωτών επενδυτών που θα συμμετάσχουν στις υπό ίδρυση Εταιρείες Παροχής Αερίου, αναμένεται μέχρι το τέλος του έτους 1998. Το έργο όμως θα μπορεί να λειτουργήσει ήδη από τα μέσα του 1996 με τα συστήματα που θα ολοκληρώνονται τμηματικά.

Οι πελάτες που θα τροφοδοτηθούν πρώτοι είναι βιομηχανίες και η ΔΕΦΑ. Η ΔΕΠΑ έχει υπογράψει ήδη οριστικές συμβάσεις με 11 βιομηχανίες στις περιοχές Αττικής, Θεσσαλονίκης, Λάρισας και Βόλου καθώς και με τη ΔΕΗ.

Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση του φυσικού αερίου θα μπορούσαν να συνοψισθούν στα εξής:

**Διαφοροποίηση πηγών ενέργειας.**

Προβλέπεται ότι η εξάρτηση από τις εισαγωγές πετρελαίου θα μειωθεί από 60% της πρωτογενούς ενέργειας στο 45% περίπου, και έτσι θα προσεγγίσει τον μέσο όρο της Ε.Ε.

**Εξοικονόμηση ενέργειας.** Το φυσικό αέριο προσφέρει δυνατότητες για εκμετάλλευση της ενέργειας με υψηλό βαθμό αποδοσίας (απ' ευθείας θέρμανση, συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας κ.λπ.).

**Βελτίωση του περιβάλλοντος.** Το φυσικό αέριο είναι καθαρό καύσιμο. Κατά την καύση του παράγει μηδενικές εκπομπές διοξειδίου του θείου και σωματιδίων και έτσι η χρήση του θα συμβάλει στην ουσιαστική αναβάθμιση του περιβάλλοντος.

**Βιομηχανική ανάπτυξη.** Η χρήση του Φ.Α. θα βοηθήσει στη βιομηχανική ανάπτυξη, αφ' ενός λόγω των τεχνολογικών δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας που παρέχει, αφ' ετέρου λόγω του ότι δεν δημιουργεί ρύπους, πράγμα που θα καταστήσει τις βιομηχανικές επενδύσεις αποδοτικές από τον τοπικό πληθυσμό. Τα παραπάνω ισχύουν και για τις επενδύσεις ηλεκτροπαραγωγής.

**Αύξηση του ΑΕΠ και της απασχόλησης.**

Τούτο θα συμβεί τόσο κατά την διάρκεια κατασκευής του Έργου, όσο και κατά τη λειτουργία του.

• Τα ελληνικά διυλιστήρια παρουσίασαν σημαντικά κέρδη και πραγματοποιούν σημαντικές επενδύσεις. Ποιά η πολιτική του Υπουργείου στον τομέα του πετρελαίου;

Η υλοποίηση του εξαγγελθέντος προγράμματος για τη μετοχοποίηση του ομίλου ΔΕΠ ως σύνολο αποτελεί τον κεντρικό μας στόχο όσον αφορά τον τομέα ενέργειας. Παράλληλα βεβαίως προχωρεί και η αναδιοργάνωση του ομίλου της ΔΕΠ σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα των καθετοποιημένων επιχειρήσεων υδρογονανθράκων, ώστε να καταστεί πλέον ανταγωνιστικός στις δύσκολες επιχειρηματικές συνθήκες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η αναδιοργάνωση του Ομίλου θα δημιουργήσει μια σταθερή Επιχειρηματική οντότητα, μεγέθους

αναλόγου των γνωστών εταιριών υδρογονανθράκων της Ε.Ε.

• Το θέμα της εγκατάστασης μονάδας πολυαιθυλενίου καθώς και της επένδυσης στο Βόλο μονάδας πλαστικού (PET) σε συνεργασία με την 3E που βρίσκεται;

Όπως είναι γνωστό, η διυπουργική οικονομική επιτροπή το Δεκέμβριο του περασμένου έτους αποφάσισε την εγκατάσταση μονάδας πολυπροπυλενίου στην ΕΚΟ της Θεσσαλονίκης.

Πρόκειται για σημαντική επένδυση ύψους 130 εκ. δολларίων Η.Π.Α.

Η επένδυση προβλέπει δύο μονάδες. Η μία για το διαχωρισμό προπυλενίου - προπανίου θα λειτουργήσει στο χώρο των ΕΛ.Δ.Α. στον Ασπρόπυργο. Η άλλη, για την παραγωγή του τελικού προϊόντος, αποφασίστηκε να κατασκευαστεί και να λειτουργήσει στο χώρο των εγκαταστάσεων της ΕΚΟ στην περιοχή Θεσσαλονίκης, διότι σε σύγκριση με άλλες θέσεις, παρουσιάζει μικρότερο κόστος επένδυσης και λειτουργικών δαπανών. Υπολογίζεται ότι η πραγματοποίηση της επένδυσης θα επιφέρει εξοικονόμηση συναλλάγματος της τάξεως των 40 εκατομ. δολларίων Η.Π.Α.

Το χρηματοδοτικό σχήμα της επένδυσης περιλαμβάνει ίδια κεφάλαια του ομίλου της Δ.Ε.Π. και δανεισμό από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων και άλλους τραπεζικούς οργανισμούς. Στο μετοχικό κεφάλαιο της εταιρείας που θα συσταθεί για τη νέα επένδυση, θα συμμετέχουν η μητρική Δ.Ε.Π. με 5% και οι θυγατρικές της ΕΛ.Δ.Α. και ΕΚΟ κατά 35% και 60% αντιστοίχως.

Στο πλαίσιο αυτό έχει ήδη ολοκληρωθεί η σχετική οικονομο-τεχνική μελέτη από την εταιρία του ομίλου ΔΕΠ, Ασπροφός, ενώ συνηχθή και ομάδα έργου. Παράλληλα αυτή την περίοδο πραγματοποιείται μελέτη προκειμένου να προσδιοριστεί η τεχνολογία που θα υιοθετηθεί για τη μονάδα, ενώ προβλέπεται ότι το έργο θα αποπερατωθεί σε δύομιση έως τρία χρόνια από σήμερα. Όσον αφορά τώρα τη δημιουργία μονάδας παραγωγής PET πρόκειται

να πραγματοποιηθεί από κοινοπραξία επενδυτών, στους οποίους συμμετέχουν σε ποσοστό 51% η 3E, η οποία αποτελεί και τον κύριο καταναλωτή του προϊόντος στην Ελλάδα, σε ποσοστό 35% ο όμιλος της ΔΕΠ (15% ΔΕΠ και 20% ΕΛΔΑ) και σε ποσοστό 14% ο Ιταλικός όμιλος RADICI.

Πρέπει να τονιστεί δε, ότι η επένδυση, της οποίας το κόστος ανέρχεται σε 60-70 εκατ. δολларία, βάσει οικονομοτεχνικής μελέτης, θα εξασφαλίσει τουλάχιστον 100 θέσεις εργασίας.

Ήδη έχει συσταθεί η εταιρεία με συμμετόχους τον όμιλο της ΔΕΠ, την 3E και εταιρεία του ομίλου RADICI, ενώ υπερβλήθη ο σχετικός φάκελλος του έργου στο ΥΠΕΘΟ για χρηματοδότηση.

Έχουν γίνει συζητήσεις με τους τοπικούς παράγοντες, Νομαρχία, Δήμος Βόλου και αγοράσθηκε η σχετική έκταση από την ΕΤΒΑ στη Β' Βιομηχανική περιοχή Βόλου.

Υπογράφηκε η σχετική σύμβαση για την πραγματοποίηση της μελέτης και της προμήθειας του εξοπλισμού, ενώ πραγματοποιήθηκαν από την εταιρεία Ασπροφός μελέτες που απαιτούνται για την έκδοση των σχετικών αδειών.

Με βάση το υφιστάμενο χρονοδιάγραμμα προβλέπεται ότι το έργο θα περατωθεί περί το τέλος του 1997.

• Η Ευρωπαϊκή Ένωση προσπαθεί να διατυπώσει μία Ευρωπαϊκή Βιομηχανική Πολιτική. Ποιές κατά τη γνώμη σας είναι οι σημαντικότερες δυσκολίες στη διατύπωση μιας τέτοιας πολιτικής;

Οι δυσκολίες στη διατύπωση αλλά και στην υλοποίηση μιας Ευρωπαϊκής Βιομηχανικής Πολιτικής, εντοπίζονται στις θεμελιώδεις διαφορές μεταξύ των ευρωπαϊκών εταίρων όσον αφορά την κατάσταση της εθνικής τους Βιομηχανίας.

Ακραία παραδείγματα είναι η Γερμανία από τη μια πλευρά που είναι κυριολεκτικά ένας βιομηχανικός και εξαγωγικός γίγαντας και η Ελλάδα και Πορτογαλία από την άλλη, με βιομηχανία που είναι ζήτημα αν καλύπτει το 25-30% των εγχώριων αναγκών τους.

Η κοινή βιομηχανική Πολιτική διατυπώνεται βήμα προς βήμα ξεκινώντας από τα «περιφερειακά» θέματα, διεισδύοντας βαθμιαία στον πυρήνα που είναι η αλλαγή των παραγωγικών διαδικασιών, η παραγωγικότητα και η ανταγωνιστικότητα.

#### • Πείτε μας για τη βιομηχανική πολιτική του Υπουργείου.

Στον τομέα της βιομηχανίας έχουμε επεξεργαστεί και υλοποιούμε μια συνεναιτική πολιτική με στόχο την ενίσχυση της ανταγωνιστικής ικανότητας των επιχειρήσεων, την προώθηση νέων τεχνολογιών και καινοτομιών. Η πολιτική αυτή έχει ενσωματωθεί στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Βιομηχανίας.

Ενισχύουμε τις ιδιωτικές επενδύσεις με την απλοποίηση των διαδικασιών, την ενίσχυση ολοκληρωμένων πολυετών επιχειρηματικών σχεδίων και εισάγουμε νέους χρηματοπιστωτικούς θεσμούς και εργαλεία.

Πραγματοποιούμε νέες επενδύσεις για βιομηχανικές υποδομές και ποιοτικό έλεγχο.

Η στήριξη της μικρομεσαίας επιχείρησης βρίσκεται στο επίκεντρο του αναπτυξιακού σχεδιασμού μας. Έχει ξεκινήσει μια ολοκληρωμένη δέσμη μέτρων που θα βοηθήσουν τις προσπάθειες προσαρμογής των ΜΜΕ στις νέες ανταγωνιστικές πιέσεις και στη διεθνοποίηση των αγορών.

Η πρόοδος της τεχνολογίας θα είναι ο καθοριστικός παράγοντας για την ανάπτυξη στον προσεχή αιώνα. Η ψηφιακή τεχνολογία επιτρέπει την ταχύτητα παραγωγή, μεταφορά και αξιοποίηση κάθε είδους πληροφοριών και μας οδηγεί από τη βιομηχανική κοινωνία στην κοινωνία της πληροφορίας.

Από Ελληνικής πλευράς θα δοθεί έμφαση στη δημιουργία δικτύων υψηλής ταχύτητας και στη διασύνδεσή τους με τα αντίστοιχα Ευρωπαϊκά και διεθνή.

**• Το φάσμα της ανεργίας είναι απειλητικό για τους νέους επιστήμονες και ιδιαίτερα για τους χημικούς. Ποιά τα μέτρα του Υπουργείου για την ανακούφιση από την ανεργία;**

Σήμερα στο Υπουργείο Ανάπτυξης και στα πλαίσια του

Ε.Π.Β., έχουμε εγκρίνει την πραγματοποίηση επενδύσεων και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στη βιομηχανία (νέες μονάδες, επέκταση υφισταμένων κ.λπ.) γεγονός που θα συντελέσει στην αύξηση της απασχόλησης και των πτυχιούχων χημικών (Μονάδες τροφίμων, χημικές βιομηχανίες κ.λπ.).

Πρέπει να επισημάνουμε ακόμη ότι, πέραν της υφισταμένης νομοθεσίας περί υποχρεωτικής πρόσληψης των χημικών στις χημικές Βιομηχανίες (Ν.Δ./25, Π.Δ. Δεκ./1925 και Π.Δ. Απρ. - Μαΐος 1925), μελετούμε σχετική νομοθετική ρύθμιση με την οποία θα εκχωρηθούν δικαιώματα, για την ε-

Με το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Βιομηχανίας εισάγονται μια σειρά νέοι θεσμοί, απαραίτητοι για την άσκηση σύγχρονης βιομηχανικής πολιτικής. Οι θεσμοί αυτοί όπως η δημιουργία ολοκληρωμένου Εθνικού συστήματος Ποιότητας, τα νέα χρηματοδοτικά εργαλεία για τη στήριξη ΜΜΕ, η δυνατότητα δημιουργίας ιδιωτικών υποδομών κ.α., απαιτούσαν σημαντική νομοθετική επεξεργασία, σαν προϋπόθεση για να ενεργοποιηθούν οι αντίστοιχες Δράσεις.

Με την έννοια αυτή οι απορροφήσεις δεν ήταν δυνατόν να προχωρούν με ταχύτητα αλλά η δουλειά υποδομής, έχει τώρα πια ο-

**σεις και ιδιαίτερα η Ε.Ε.Χ. που είναι και Σύμβουλος του Κράτους σε θέματα Χημείας;**

Είναι γνωστό ότι το βασικό ζήτημα που καλείται να αντιμετωπίσει η σύγχρονη κοινωνική οργάνωση, είναι αυτό της ενίσχυσης του πολίτη και των δικαιωμάτων του.

Ο πολίτης παίζει πρωτεύοντα οικονομικό ρόλο με την ιδιότητά του ως καταναλωτής. Επομένως, δεν μπορεί να υπάρξει επιτυχημένη αγορά αλλά χωρίς την ενεργό συμμετοχή των καταναλωτών. Η συμμετοχή αυτή δεν μπορεί να εξασφαλιστεί χωρίς την ικανοποίηση των συμφερόντων των καταναλωτών στην αγορά.

Με αυτή τη λογική, το Υπουργείο Ανάπτυξης αποφάσισε τη σύσταση Γενικής Γραμματείας Καταναλωτή, που αποτελεί ένα σημαντικό θεσμικό βήμα που πηγάζει από την ανάγκη θέσπισης μιας πολιτικής για τον καταναλωτή. Σκοπός της σύστασης της Γενικής Γραμματείας Καταναλωτή στο Υπουργείο Ανάπτυξης, είναι η εξασφάλιση και προστασία των θεμελιωδών δικαιωμάτων του καταναλωτή για την υγεία και ασφάλεια του, την προστασία των οικονομικών του συμφερόντων, το δικαίωμα στην ενημέρωση και εκπαίδευση και το δικαίωμα στη συμμετοχή και αντιπροσώπευση μέσω της οργάνωσής του σε Ενώσεις Καταναλωτών. Η Γενική Γραμματεία Καταναλωτή βρίσκεται σε στενή συνεργασία με τις ενώσεις καταναλωτών, το Εθνικό Συμβούλιο Καταναλωτών και με μη κυβερνητικές οργανώσεις που συμβάλλουν στην ενίσχυση των δικαιωμάτων και της προστασίας του καταναλωτή, στη βελτίωση του γενικού επιπέδου διαβίωσης και της ποιότητας ζωής.

Η Ένωση Χημικών αποτελεί έναν από αυτούς τους πολλούς που συνεισφέρουν στην προστασία του καταναλωτή σε συνεργασία με το Υπουργείο Ανάπτυξης

Θέλω τέλος να τονίσω ότι η σύσταση της Γενικής Γραμματείας Καταναλωτή κινείται μέσα στα πλαίσια ενός αλληλέγγυου κοινωνικού διαλόγου που αποσκοπεί στην εξυπηρέτηση των συμφερόντων του καταναλωτή αλλά και των καλώς εννοουμένων συμφερόντων των επιχειρήσεων τόσο σε εθνικό όσο και σε κοινοτικό επίπεδο.



πίβλεψη της λειτουργίας των χημικών εγκαταστάσεων, στους χημικούς του Πανεπιστημίου.

**• Είστε ικανοποιημένη από τους ρυθμούς απορρόφησης του Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης για τη Βιομηχανία;**

λοκληρωθεί και τα αποτελέσματα δεν θα αργήσουν να φανούν.

**• Πρόσφατα αναλάβατε μια σημαντική πρωτοβουλία με την ίδρυση Γεν. Γραμ. Προστασίας του Καταναλωτή. Πως θα λειτουργήσει και ποιο ρόλο βλέπετε να έχουν οι μη κυβερνητικές οργανώ-**

**17ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χημείας  
Πάτρα, 1-5 Δεκεμβρίου 1996**

**Η Χημεία στο κατώφλι του 21ου αιώνα**

**Ενωση Ελλήνων Χημικών  
Τμήμα Χημείας Πανεπιστημίου Πατρών  
Περιφερειακό Τμήμα Πελοποννήσου & Δ. Ελλάδας, Ε.Ε.Χ.**

Τα πλήρη κείμενα των εργασιών σε τρία αντίγραφα θα πρέπει να σταλούν στη Γραμματεία της Οργανωτικής Επιτροπής μέχρι 15 Σεπτεμβρίου 1996.

**ΔΕΛΤΙΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ**

Στο 17ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χημείας

\* Παρακαλούμε το δελτίο συμμετοχής να αποσταλεί μέχρι 30 Ιουλίου

Γραμματεία: Ν. Καραμάνος (τηλ. 061-997153), Ι. Καλλίτσης (τηλ. 061-997121), Θ. Ζαφειρόπουλος (τηλ. 061-997139)  
Fax: 061-997118 ή 061-224991, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Θ. 1406, 265 00 Πάτρα



**Leader Books**



**Leader Books Co.**

Subscription agents, Publishers, Booksellers

**Κατάστημα Α'**

Εμ. Μπενάκη 45  
106 81 Αθήνα  
Τηλ.: 38 11 937

**Κατάστημα Β'**

Π. Κυριακού 17  
115 21 Αμπελόκηποι  
Τηλ.: 64 66 118

**Κεντρικά Γραφεία**

Κόνιαρη 62  
115 21 Αμπελόκηποι  
Τηλ.: 64 52 825, 64 50 048  
Fax: 64 49 924

**Μπορούμε να Παραγγείλουμε για σας Κάθε Ειδικό Ξενογλωσσό Βιβλίο  
& Περιοδικό Απευθείας από τους Εκδότες του Εξωτερικού**

**INFO:** Για δωρεάν αποστολή θεματικών καταλόγων προς ενημέρωσή σας, παρακαλούμε συμπληρώσετε και αποστείλατε με Fax ή ταχυδρομικώς το "ΔΕΛΤΙΟ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΠΕΛΑΤΗ" στην πίσω όψη του εντύπου...

Leader Books



# Leader Books Co.

Εισαγωγές βιβλίων-περιοδικών-χαρτικών

Πληροφορούμε τους συνδρομητές μας ότι παρελήφθησαν και διατίθενται από το Leader Books τα κάτωθι βιβλία:

- WILLIS Organic Synthesis 1995
- GRANT Computational Chemistry 1996
- PUNGOR A Practical Guide to Instrumental Analysis 1996
- BAIRD Environmental Chemistry 1996
- ADAMS Food Microbiology 1995
- HAMMER Water & Wastewater Technology, 3rd ed. 1996
- FIFIELD Environmental Analytical Chemistry 1996
- HARRISON Pollution: Causes, Effects & Control, 2nd ed. 1995
- SHOEMAKER Experiments in Physical Chemistry, 6th ed. 1996
- BARROW Physical Chemistry - 6th ed. 1996
- DOI Introduction to Polymer Physics 1996
- GEDDE Polymer Physics 1996
- HARRIS Quantitative Chemical Analysis - 4th ed. 1995
- PAVIA Introduction to Spectroscopy - 2nd ed. 1996
- PILLING Reaction Kinetics 1996

Leader Books

♦ Κατάστημα Α': Εμμ.Μπενάκη 45, 10661 Αθήνα  
-Τηλ.: (01) 3211937

♦ Κατάστημα Β': Π.Κυριακού 17, 11521 Αμπελόκηποι  
-Τηλ.: (01) 6466118

♦ Κεντρικά Γραφεία: Κόνιαρη 62, 11521 Αμπελόκηποι  
-Τηλ.: (01) 6452825, 6450048,  
-Fax: (01) 6449924



ΕΚΕΦΕ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ»  
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

1ο ΣΥΜΠΟΣΙΟ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ

## ΧΗΜΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

3-5 ΙΟΥΛΙΟΥ 1996

ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΥ»

(Αγ. Παρασκευή)

Σ Υ Μ Μ Ε Τ Ε Χ Ο Υ Ν :

ΔΕΛΤΑ • ΠΙΩΤΗΣ Α.Ε. • ΑΡΙΩ Α.Ε.Β.Ε. • ΕΛΛΙΣ •  
 GALENICA • ΕΛΔΑ • DOW ΕΛΛΑΣ Α.Β.Ε.Ε. • AGROLAB •  
 LAVIPHARM Α.Ε. • PETROLA • TITAN • Ε.Κ.Ε.Τ. Ε.Π.Ε.  
 (ΘΥΓ. ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ) • UNI-PHARMA S.A. • ELPEN Α.Ε. •  
 ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ • CPC ΕΛΛΑΣ Α.Β.Ε.Ε. • VIORYL S.A.

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Ν. ΚΑΤΣΑΡΟΣ, Π. ΦΑΛΛΑΡΑΣ, Ε. ΜΑΥΡΙΔΟΥ, Η. ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ,  
Κ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, Ι. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ, Ι. ΓΑΓΛΙΑΣ.

Leader Books



## ΔΕΛΤΙΟ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΠΕΛΑΤΗ

Θα ήθελα να μου αποστέλλονται κατάλογοι με τα θέματα της επιλογής μου στην κάτωθι διεύθυνση:

Όνοματεπώνυμο: ..... Επάγγελμα: .....

Οδός: ..... ΤΗΛ: .....

Πόλη: ..... Τ.Κ. .... FAX: .....

<input type="checkbox"/> ECONOMICS	<input type="checkbox"/> MATHEMATICS	<input type="checkbox"/> CHEMISTRY	<input type="checkbox"/> SOCIAL SCIENCES
<input type="checkbox"/> BUSINESS	<input type="checkbox"/> STATISTICS	<input type="checkbox"/> PHYSICS	<input type="checkbox"/> PSYCHOLOGY
<input type="checkbox"/> FINANCE	<input type="checkbox"/> DYNAMICAL SYSTEMS/CHAOS	<input type="checkbox"/> ASTRONOMY	<input type="checkbox"/> SOCIOLOGY
<input type="checkbox"/> MANAGEMENT			
<input type="checkbox"/> MARKETING	<input type="checkbox"/> CIVIL ENGINEERING	<input type="checkbox"/> BIOLOGY	<input type="checkbox"/> LANGUAGES
<input type="checkbox"/> ACCOUNTING	<input type="checkbox"/> ENVIRONMENTAL ENGINEERING	<input type="checkbox"/> ENVIRONMENTAL SCIENCE	<input type="checkbox"/> LITERATURE
	<input type="checkbox"/> MECHANICAL ENGINEERING	<input type="checkbox"/> AGRICULTURE	<input type="checkbox"/> LINGUISTICS
<input type="checkbox"/> COMPUTER SCIENCE	<input type="checkbox"/> CHEMICAL ENGINEERING	<input type="checkbox"/> BOTANY	<input type="checkbox"/> DICTIONARIES
<input type="checkbox"/> ELECTRONICS	<input type="checkbox"/> EARTH SCIENCES		
<input type="checkbox"/> MULTIMEDIA/CD ROMS		<input type="checkbox"/> MEDICINE	

Η ενημέρωση δεν περιορίζεται μόνο στα ανωτέρω βασικά θέματα.  
 Παρακαλούμε σημειώσατε τυχόν εναλλακτικό πεδίο ενδιαφέροντός σας:

.....





## ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ ΚΑΙ ΔΥΤ. ΕΛΛΑΔΑΣ

Στις 3 και 4 Μαΐου 1996 έγινε στο Λουτράκι το Συμπόσιο με θέμα:

### Χημεία και Περιβάλλον

που οργάνωσε το Περιφερειακό Τμήμα Πελοποννήσου και Δυτ. Ελλάδας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών. Το συμπόσιο παρακολούθησαν περισσότερα από διακόσια άτομα από όλες τις Περιφέρειες της Περιφέρειας και τον Ν. Αττικής. Το Συμπόσιο τίμησαν με την παρουσία τους ο Νομάρχης Κορινθίας κ. Άγγελος Μανωλάκης, ο οποίος ήταν και ομιλητής, ο Δήμαρχος Λουτρακίου - Περαχώρας, κ. Παύλος Παύλου ο οποίος χαιρέτησε τους συνέδρους και κήρυξε την έναρξη του συμποσίου και εκπρόσωποι διαφόρων φορέων του Ν. Κορινθίας.

Παρουσιάστηκε μια άλλη διάσταση της Χημείας, που είναι ο ρόλος της στην λύση περιβαλλοντικών προβλημάτων και στην προστασία του περιβάλλοντος. Η διάσταση αυτή πλαισιώθηκε από την Ελληνική Νομοθεσία που διέπει τα διάφορα θέματα ρύπανσης του περιβάλλοντος και την πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το περιβάλλον.

Εκτενής αναφορά έγινε στα νερά της Ευρώπης, του ευρύτερου Ελληνικού χώρου και του Ν. Κορινθίας. Οι διαπιστώσεις είναι αισιόδοξες, τα ελληνικά υπόγεια και επιφανειακά νερά είναι τα καλύτερα της Ευρώπης και ειδικά το νερό στα δίκτυα των Ελληνικών πόλεων. Το νερό του Λουτρακίου τόσο του δικτύου όσο και το εμφιαλωμένο είναι από τα καλύτερα της Ευρώπης. Σε ορισμένα σημεία του Ν. Κορινθίας επί του Κορινθιακού Κόλπου παρουσιάζεται το φαινόμενο της υφαλμύρωσης των υπογείων υδάτων πράγμα το οποίο οφείλεται εν μέρει στην υπεράντληση, αλλά κυρίως στη φύση των πετρωμάτων όπως έδειξαν γεωλογικές μελέτες.

Ένα άλλο πρόβλημα στη θαλάσσια περιοχή του Κορινθιακού Κόλπου που βρέχει τον Ν. Κορινθίας είναι η ρύπανση από πετρέλαιο και πετρελαιοειδή κυρίως λόγω του μεγάλου αριθμού πλοίων που διέρχονται από τη διώρυγα του Ισθμού. Στο θέμα αυτό ενθαρρυντική ήταν η διαπίστωση ότι το Γενικό Χημείο του Κράτους έχει τη δυνατότητα ταυτοποίησης των πετρελαϊκών ρύπων σε πάρα πολύ μεγάλο ποσοστό.

Το πρόβλημα εντόπιστηκε στη δειγματοληψία με έμφαση στη φυσική και σκόπιμη αλλοίωση των δειγμάτων.

Τα φυτοφάρμακα είναι ένα από τα σοβαρά προβλήματα ρύπανσης και τούτο διότι έχουν τη δυνατότητα είτε μέσω των νερών είτε μέσω του εδάφους να εισέλθουν στην τροφική αλυσίδα με τελικό αποδέκτη τον άνθρωπο. Το πρόβλημα αυτό δε φαίνεται να είναι έντονο σήμερα στον Ν. Κορινθίας χωρίς αυτό να σημαίνει ότι το πρόβλημα δε θα παρουσιαστεί στο μέλλον. Το ευχάριστο στην προκειμένη περίπτωση είναι ότι το ΓΧΚ έχει τη δυνατότητα ανάλυσης: υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων και επομένως είναι δυνατή η παρακολούθηση της εξέλιξης του φαινομένου μέσω της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης σε συνεργασία με τους εμπλεκόμενους φορείς και το ΓΧΚ, έτσι ώστε να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα πριν να έλθει η έκρηξη.

Το θέμα των στερεών αποβλήτων και ειδικότερα των σκουπιδιών συζητήθηκε εκτενώς και έγιναν συγκεκριμένες προτάσεις για την υγειονομική ταφή τους η οποία ήδη εφαρμόζεται σε διάφορες πόλεις της Περιφέρειας.

Πολύ ενδιαφέρουσα ήταν η παρουσίαση των περιβαλλοντικών προβλημάτων του Ν. Κορινθίας από τον κ. Νομάρχη καθώς και ο τρόπος της μέχρι σήμερα αντιμετώπισης τους, η δε Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση του Νομού Κορινθίας είναι ανοικτή για προτάσεις που θα μπορούσαν να υλοποιηθούν, λύνοντας οριστικά διάφορα προβλήματα.

Έγινε στο τέλος η σύνδεση της Χημείας με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση που γίνεται στη Β/θμια Εκπαίδευση. Παρουσιάστηκε το μοντέλο λειτουργίας του θεσμού αυτού καθώς και τα αποτελέσματα της εφαρμογής του μέσα από τα προγράμματα που εκπόνησαν και παρουσίασαν μαθητές Γυμνασίου και Λυκείου του Ν. Κορινθίας. Εκεί επιβεβαιώθηκε ότι ο ρόλος της χημείας και του χημικού είναι σημαντικός όσον αφορά την υπεύθυνη ενημέρωση των συμμετεχόντων επί του αντικείμενου του προγράμματος και την παροχή στοιχείων εργαστηριακών ή μη.

Στα Πρακτικά του Συμποσίου, τα οποία θα εκδοθούν σύντομα, θα υπάρχει πληρέστερη ανάλυση των συμπερασμάτων. Πιστεύουμε ότι όλοι οι στόχοι του συμποσίου αυτού πραγματοποιήθηκαν με επιτυχία.

Τέλος θέλουμε να εκφράσουμε

τις ευχαριστίες μας σε όσους βοήθησαν οικονομικά την πραγματοποίηση του Συμποσίου Χημεία και Περιβάλλον που είναι οι παρακάτω:

Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος,  
Δήμος Λουτρακίου και Περαχώρας  
Δημόσια Επιχείρηση Πετρελαίου Α.Ε.  
Ένωση Ελλήνων Χημικών MISKO Α.Ε.  
Πανεπιστήμιο Πατρών PEPSICO - IVI  
Πνευματικό Κέντρο Δήμου Λουτρακίου & Περαχώρας ΟΜΗΡΟΣ - ΛΕΠΑΛΗ  
Τιτάν Α.Ε. Ταμέντων ΧΡΩΤΕΧ

Για το Περιφερειακό Τμήμα Ο Πρόεδρος Κων/νος Πούλος

## ΕΠΙΣΤΟΛΗ

### Η Ετήσια τακτική Γενική Συνέλευση του Περιφερειακού Τμήματος Αττικής-Κυκλάδων

Με τη «μαζική» συμμετοχή των συναδέλφων, πέρασαν απ' την αίθουσα όχι πάνω από 30!! συνάδελφοι -πραγματοποιήθηκε η εξ αναβολής συνέλευση.

Η συνέλευση ήταν προγραμματισμένη για τον περασμένο Φεβρουάριο, αλλά δεν έγινε λόγω μη συμμετοχής.

Δυστυχώς δεν είναι το πρώτο «σήμα κινδύνου». Στη Γενική Συνέλευση του ΠΣΧΒ για τη συλλογική σύμβαση εργασίας παρουσιάστηκαν 7!! συνάδελφοι Εύλογα λοιπόν η θλιβερή εικόνα απασχόλησε τους παρευρισκόμενους. Έγινε μια προσπάθεια να βρεθούν τα αίτια για αυτή την άσχημη κατάσταση, έγιναν προτάσεις για το ξεπέρασμά της. Καθήκον της Δ.Ε. του τμήματος είναι να δημοσιεύσει στα Χ.Χ. τον προβληματισμό των συναδέλφων. Η άποψη που καταγράφεται εδώ όπως είναι κατανοητό είναι καθαρά προσωπική.

Φαίνεται παράδοξο, στα υπόλοιπα περιφερειακά τμήματα να υπάρχει ικανοποιητική συμμετοχή και στην Αθήνα να συμβαίνει ακριβώς το αντίθετο. Δε δίνει απάντηση το «και στους άλλους συλλόγους το ίδιο συμβαίνει». Υπάρχουν και άλλα εντελώς αντίθετα παραδείγματα, π.χ. στις εκλογές του Φαρμακευτικού συλλόγου Αττικής του περασμένου Νοέμβρη απ' τους 2.926 εγγεγραμμένους ψήφισαν οι 2.516 και στις πρόσφατες κινητοποιήσεις τους η συμμετοχή στην απεργία ήταν καθολική, αλλά και η συμμετοχή στις

συνελεύσεις και τις πορείες πολύ μαζική.

Η απουσία των συναδέλφων δεν εκφράζει την απόστασή τους ειδικά απ' το περιφερειακό τμήμα, αλλά είναι μια γενική στάση απέναντι στα συμβαίνοντα στην Ένωση Χημικών. Οι νέοι ιδιαίτερα συνάδελφοι δεν είδαν να τους προσφέρει κάτι η Ένωση. Το μόνο που βλέπουν είναι να τους ζητάει τις συνδρομές τους. Η Δ.Ε. σαν όργανο δεν παράγει πολιτική, δεν θέλει και δεν παλεύει για τη συλλογική λύση των προβλημάτων, θέση της είναι όποιος τα καταφέρει έχει καλώς, τους υπόλοιπους τους έχει ξεγραμμένους.

Δεν έχει προτάσεις και δεν την απασχολούν προβλήματα που έπρεπε να είναι σε πρώτη προτεραιότητα, όπως τα θέματα της βιομηχανικής ανάπτυξης, της ποιότητας ζωής, της παιδείας, του περιβάλλοντος. Δεν έχει προτάσεις για την ανεργία, δε λέει τίποτα για το 7ωρο χωρίς μείωση αποδοχής. Οπου υπάρχει κάποια παρουσία είναι ατομική και λιγότερο συλλογική και αφορά δευτερεύοντα ζητήματα. Μια ιδιαιτερότητα του περιφερειακού τμήματος Αττικής-Κυκλάδων είναι ότι έχοντας κοινή έδρα με την ΔΕ της ΕΕΧ συχνά υπάρχει επικάλυψη ή αγνόησή του.

Βασικός ακόμα λόγος είναι το ότι τουλάχιστον οι ηγεσίες των παρατάξεων που συγκέντρωσαν στις εκλογές τα μεγαλύτερα ποσοστά δεν είναι καθόλου σίγουρο ότι θέλουν ένα ζωντανό περιφερειακό τμήμα στην Αττική. Αυτό φάνηκε και απ' την απουσία τους απ' τη συνέλευση. Το πρώτο λοιπόν που έχουμε να απαντήσουμε είναι: θέλουμε τη λειτουργία του τμήματος, θέλουμε να υπάρχει ένα βήμα όπου ο κάθε χημικός θα εκφράζει τη γνώμη του για τα ζητήματα του κλάδου και όχι μόνο.

Πιστεύω πως όλοι όσοι παλεύουν στην Ένωση όχι για να ανέβουν και να πάρουν υψηλά αμειβόμενα πόστα, αλλά για να βοηθήσουν στη λύση των προβλημάτων του κλάδου απαντάνε ΝΑΙ.

Όσοι λένε υποβάθμιση των σπουδών μας και όχι υποβάθμιση των σπουδών μου απαντάνε ΝΑΙ. Οποιοσδήποτε λέει τι θα γίνει με την ανεργία του κλάδου και δεν τον ενδιαφέρει αποκλειστικά με μόνο η δική του απάντηση ΝΑΙ! Έχω τη γνώμη ότι τα ΝΑΙ των συναδέλφων είναι πολλά. Υποχρέωση της Δ.Ε. του τμήματος είναι να τα βρει και να τα αξιοποιήσει.

Παναγιώτης Μπότσης  
Μέλος της ΣΤΑ

# Υποχρεώσεις επισήμανσης για τα καλλυντικά προϊόντα που κυκλοφορούν στην Ε.Ε.

(Από το 1997)

Η οδηγία περί καλλυντικών προϊόντων 76/768/ΕΟΚ τροποποιήθηκε για 6η φορά τον Ιούνιο του 1993. Η νέα Οδηγία (93/35/ΕΟΚ) η οποία είναι γνωστή ως η 6η Τροποποίηση, στοχεύει στην άρση των νομικών ασαφειών της παρούσας οδηγίας (76/768) και στη διαμόρφωση διαφάνειας ως προς τη σύνθεση και την αποτελεσματικότητα των καλλυντικών.

Για την καλύτερη ενημέρωση των καταναλωτών εισάγονται νέες υποχρεώσεις περί επισήμανσης στις οποίες θα αναφερθώ.

### Νέες απαιτούμενες ενδείξεις

Σύμφωνα με την 6η τροποποίηση πρέπει να ανα-



γράφεται:

1. Η λειτουργία του προϊόντος, εκτός αν προκύπτει από την παρουσίαση του προϊόντος.
2. Η διεύθυνση στην οποία τηρείται ο Φάκελος Πληροφοριών του προϊόντος.
3. Ο κατάλογος των συστατικών.

### Λειτουργία του προϊόντος

- Πρέπει να αναγράφεται στη συσκευασία και τον περιέκτη, στην ελληνική γλώσσα, εκτός αν προκύπτει από την παρουσίαση του προϊόντος.

### Φάκελος πληροφοριών

- Πρέπει να αναγράφεται στη συσκευασία και τον περιέκτη, η διεύθυνση στην οποία οι αρχές μπορούν να έχουν εύκολα πρόσβαση στον Φάκελο Πληροφοριών του προϊόντος.
- Εάν υπάρχει πάνω από μια διεύθυνση, τότε επισημαίνεται (π.χ. υπογραμμίζεται) η διεύθυνση στην οποία βρίσκεται ο Φάκελος Πληροφοριών.

### Κατάλογος συστατικών

- Από πότε αναγράφεται;
- Μετά την 1.1.97, απαγορεύεται να τεθούν στην ελληνική αγορά, καλλυντικά χωρίς τον κατάλογο συστατικών.
- Μετά τις 31.12.97, απαγορεύεται να πωλούνται ή να διατίθενται στον τελικό καταναλωτή καλλυντικά χωρίς τον κατάλογο συστατικών.
- Πού αναγράφεται;
- Στην εξωτερική συσκευασία μόνο.
- Ποιά προϊόντα αφορά;
- Όλα τα καλλυντικά προϊόντα που κυκλοφορούν στην Ευρωπαϊκή Ένωση ανεξάρτητα από τον τρόπο διάθεσής τους.
- Συμπεριλαμβάνονται: δωρεάν δείγματα, testers, προϊόντα για επαγγελματική χρήση, εισαγόμενα,

πολλαπλές συσκευασίες, προϊόντα που διατίθενται με mail order, προϊόντα που χρησιμοποιούνται σε ξενοδοχεία ή άλλους δημοσίους χώρους.

- Σε αντίθεση με τις ΗΠΑ, συμπεριλαμβάνονται και τα σαπούνια.

### Ποιά συστατικά αναγράφονται;

Όλα, εκτός:

- των προσμειξεων των πρώτων υλών που χρησιμοποιήθηκαν
- των τεχνικών υποβοηθητικών υλών που χρησιμοποιούνται κατά την παρασκευή, αλλά δεν ανευρίσκονται πλέον στο τελικό προϊόν.
- των υλών οι οποίες χρησιμοποιούνται στις απολύτως αναγκαίες ποσότητες ως διαλύτες ή ως φορείς αρωμάτων και αρωματικών συνθέσεων.

### Πως αναγράφονται τα συστατικά;

- Κατά φθίνουσα σειρά ως προς το βάρος κατά τη στιγμή της ανάμειξης τους.
- Συστατικά των οποίων η συγκέντρωση είναι κάτω από 1%, μπορούν να αναγράφονται με οποιαδήποτε σειρά, ύστερα από τα συστατικά με συγκέντρωση πάνω από 1%.
- Οι χρωστικές ουσίες αναγράφονται χωρίς σειρά μετά τα υπόλοιπα συστατικά.
- Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται ένα διάλυμα, τότε τα συστατικά αναφέρονται σύμφωνα με την περιεκτικότητά τους ως δραστικές ουσίες στο διάλυμα. Πρέπει επίσης να αναφέρονται οι διαλύτες.
- Αν μια πρώτη ύλη είναι μείγμα διαφόρων συστατικών, το κάθε συστατικό αναφέρεται ξεχωριστά, σύμφωνα με την περιεκτικότητά του στο τελικό προϊόν.

### Ονοματολογία για τον κατάλογο των Συστατικών:

- Κοινή για όλες τις χώρες της ΕΕ σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Συστατικών που καταρτίζει η Επιτροπή της ΕΕ.

- INCI (International Nomenclature Cosmetic Ingredients) πρώην CTFΑ.

### Υπάρχει ιδιαίτερη Ευρωπαϊκή ονομασία για:

- Χρωστικές ουσίες: σύμφωνα με τον αριθμό του Colour Index. Σημ. Όταν μια χρωστική ουσία χρησιμοποιείται για άλλο σκοπό, τότε πρέπει να χρησιμοποιηθεί η ονοματολογία INCI και όχι ο αριθμός CI (π.χ. Titanium dioxide).
  - Αρώματα/αρωματικές συνθέσεις: «PARFUM»
  - Flavours: «AROMA»
  - Ουσίες φυτικής προέλευσης: Λατινική ονομασία σύμφωνα με το σύστημα LINNE (γένος και είδος)
  - «Κοινές» ονομασίες (Trivial names): Λατινική ονομασία σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Φαρμακοποιία («NEPO» = «AQUA»)
  - Μετουσιωμένη αλκοόλη: «ALCOHOL DENAT»
  - Ο όρος «συστατικά»: «INGREDIENTS»
  - Ο όρος «μπορεί να περιέχει»: «+/-.....»
- Σημ.: Οι όροι «INGREDIENTS» και «+/-.....» δεν ορίζονται από την οδηγία αλλά είναι η επίσημη θέση της Colipa (Ευρωπαϊκός Σύνδεσμος Καλλυντικών).

### Παράδειγμα επισήμανσης καταλόγου συστατικών:

#### INGREDIENTS

AQUA, CYCLOMETHICONE, MICA, POLYBUTENE, TRIISOSTEARIN, QUARTERNIUM - 18 HECTORITE, POLYMETHILMETHACRYLATE, PERSEA GRACISSIMA, CERA ALBA, PROPYLENE CARBONATE, METHYLPARABEN, PHENOXYETHANOL, PROPYL-PARABEN, LECITHIN, BHT, PARFUM, [+/- CI 77491, CI 77492, CI 77499, CI 77891]

Από την ομιλία της κυρίας Φρύνης Κονίδη, Regulatory Affairs Manager της εταιρείας Procter and Gamble Hellas S.A., όπως παρουσιάστηκε στην 4η Ημερίδα του ΠΣΒΑΚ, στις 4 Μαρτίου 1996.

Επισημάνση καταλόγου Συστατικών για τις μικρές/πολλαπλές συσκευασίες:

- Όταν είναι πρακτικά αδύνατο να αναγράφεται ο κατάλογος συστατικών στη συσκευασία, πρέπει τα συστατικά να αναγράφονται σε εσώκλειστο σημείωμα, επικέττα, ταινία ή κάρτα, στην οποία θα παραπέμπεται ο καταναλωτής είτε με συντετηγμένη ένδειξη, είτε με το σύμβολο που περιέχεται στο παράρτημα VIII της οδηγίας (ένα χέρι που δείχνει σ'ένα ανοικτό βιβλίο) και το οποίο πρέπει να υπάρχει στη συσκευασία.
- Όταν στα σαπούνια και τα αρωματικά μπαλάκια λουτρού, καθώς και σε άλλα μικρά προϊόντα, δεν είναι δυνατό, για λόγους μεγέθους ή σχήματος, να αναγράφεται ο κατάλογος συστατικών σε εσώκλειστη επικέττα, κάρτα ή σημείωμα πρέπει να αναγράφεται σε επικέττα ή κάρτα τοποθετημένη δίπλα στον περιέκτη, στον οποίο διατίθενται για πώληση τα προϊόντα.

- Για καλλυντικά που δεν είναι προσκευασμένα ή συσκευάζονται στους χώρους πώλησης τους ή είναι προσκευασμένα για άμεση πώληση, τα συστατικά μπορούν να αναγράφονται στον αρχικό περιέκτη αλλά πρέπει να είναι στην διάθεση του αγοραστή αν τα ζητήσει.
- Τα ίδια ισχύουν και για τα δωρεάν δείγματα και testers.

**Ουσίες με ειδική επισήμανση:**

- Τα συστατικά τα οποία αναφέρονται στα παραρτήματα III, VI ΚΑΙ VII της Οδηγίας περί Καλλυντικών και τα οποία πρέπει να αναφέρονται ως προφύλαξη με το όνομα τους (π.χ. Περιέχει Φθοριούχο Νάτριο) πρέπει να αναφέρονται δύο φορές.

- \* στον κατάλογο συστατικών με το όνομα INCI.
- \* ξεχωριστά, ως προφύλαξη, στην ελληνική γλώσσα.

**Προϊόντα εκτός ΕΕ**

- Προϊόντα που διατίθενται και εκτός της ΕΕ (π.χ. ΗΠΑ) πρέπει να φέρουν «διπλή» επισήμανση ως προς τα συστατικά για τα οποία υπάρχει διαφορετική ονομασία π.χ. χρωστικές ουσίες, ουσίες φυτικής προέλευσης, «κοινές» ονομασίες (trivial names), αλκοόλη, άρωμα, flavor.

Παράδειγμα επισήμανσης καταλόγου συστατικών καλλυντικών προϊόντος που διατίθεται στην ΕΕ και ΗΠΑ.

**INGREDIENTS**

AQUA(WATER), CYCLOMETHICONE, MICA, POLYBUTENE, TRIISOSTEARIN, PEACH (PRUNUS PERSICA) LEAF EXTRACT, MINERAL OIL (PARAFFINUM LIQUIDUM), PROPYLENE CARBONATE, METHYLPARABEN, PHENOXYETHANOL, PROPYLPARABEN, LECITHIN, ALCOHOL DENAT., BHT, FRAGRANCE(PARFUM), FLAVOR(AROMA), [+/- (MAY CONTAIN) FDC YELLOW No 5 (CI 15580), FDC RED No 3 (CI 45430)].

**Ευρετήριο συστατικών**

- Η Επιτροπή της ΕΕ έχει πρόσφατα δημοσιεύσει Ευρετήριο των Συστατικών που χρησιμοποιούνται στα καλλυντικά και το οποίο θα ενημερώνεται περιοδικά.
- Το Ευρετήριο περιέχει πληροφορίες σχετικά με:
  - την ταυτότητα του συστατικού
  - τη χημική ονομασία
  - την ονομασία CTFA (τώρα γνωστή ως INCI), την ονομασία της Ευρωπαϊκής Φαρμακοποιίας, τη διεθνή κοινή ονομασία της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας,
  - τους αριθμούς EINECS, IUPAC, CAS και Colour Index,
  - την κοινή ονομασία των συστατικών,
  - τον/τους συνήθεις τρόπους δράσεις του συστατικού στο τελικό προϊόν,
  - τους τυχόν περιορισμούς και όρους χρήσεως καθώς και τις προειδοποιήσεις που πρέπει να αναγράφονται υποχρεωτικά στην επικέττα σύμφωνα με τα παραρτήματα της οδηγίας.

**Σύμφωνα με την οδηγία περί εμπιστευτικότητας:**

- Είναι δυνατή, για λόγους εμπορικού απορρήτου, η μη αναγραφή ενός ή περισσότερων συστατικών ενός καλλυντικού προϊόντος, εφ' όσον έχει εγκριθεί σχετική αίτηση από τις αρμόδιες αρχές.
- Στην περίπτωση αυτή, το σχετικό συστατικό αντικαθίσταται στον κατάλογο συστατικών από τον αριθμό καταχώρησης του συστατικού.

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

**Ε.Ο.Φ., Εργαστήριο Καλλυντικών και Λοσιών προϊόντων**

**Προϊσταμένη: Τ. Κόκκαλη**

α/α	ΟΔΗΓΙΑ	ΦΕΚ/ΕΟΚ	ΥΠ.ΑΠΟΦΑΣΗ ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΗΣ
1	80/1335	L 383/31-12-80	
2	82/434	L 185/30-6-82	A6Γ/11335/27-12-85 ΦΕΚ 105 τμήχος 2 14-3-86
3	83/514	L 291/24-10-83	
4	85/490	L 295/7-11-85	
5	87/143	L 57/27-2-87	A6Γ/7633/ΦΕΚ 695 T.2 20-9-88
6	90/207		A6 /0787 ΦΕΚ 109 T.2 28-2-91
9	93/73	L231/14-9-93	Y6A/7880 ΦΕΚ 900B 6-12-94
10	95/32	L 178/28-7-95	

**ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΟΔΗΓΙΕΣ 80/1335, 82/434, 83/514, 85/490, 87/143, 90/207, 93/73, 95/32**

**80/1335/ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1. Δειγματοληψία καλλυντικών προϊόντων.
2. Προετοιμασία ποσότητας δείγματος.
3. Ανίχνευση και προσδιορισμός υδροξειδίων του Νατρίου και Καλίου.
4. Ανίχνευση και προσδιορισμός του οξαλικού οξέος και των αλκαλικών αλάτων σε προϊόντα περιποίησης της κόμης.
5. Προσδιορισμός χλωροφορμίου στις οδοντόκρεμες.
6. Προσδιορισμός υδραργύρου
7. Ανίχνευση και προσδιορισμός φαινοσουλφονικού οξέος

**82 434/ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1. Ανίχνευση οξειδωτικών παραγόντων και προσδιορισμός υπεροξειδίου του υδρογόνου.
2. Ανίχνευση και προσδιορισμός νιτρωδών.
3. Ανίχνευση και προσδιορισμός της ελεύθερης φορμαλδεΐδης.
4. Προσδιορισμός ρεζορκινίνης στα σαμπουάν.
5. Προσδιορισμός μεθανόλης σε σχέση με αιθανόλη και προπανόλη.

**83/514 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1. Προσδιορισμός διχλωρομεθανίου και του 1,1,1 τριχλωρομεθανίου.
2. Ανίχνευση και προσδιορισμός της υδροξυ-8-κινολεινής και τουθειϊκού παραγώγου της.
3. Προσδιορισμός αμμωνίας.
4. Ανίχνευση και προσδιορισμός νιτρομεθανίου.
5. Ανίχνευση και προσδιορισμόςθειογλυκολικού οξέος στα προϊόντα μαλλιών και τα αποτριχωτικά.
6. Ανίχνευση και προσδιορισμός εξαχλωροφαινίου.
7. Προσδιορισμός χλωραμίνης Τ.
8. Προσδιορισμός φθοροπαραγώγων στις οδοντόκρεμες (G.C.).
9. Ανίχνευση και προσδιορισμός οργανοϋδραργυρικών παραγώγων.
10. Προσδιορισμός θειούχων αλκαλίων και αλκαλικών γαίων.

**85/490 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1. Ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός των 1-(4αμινοβενζοϊκού γλυκερινεστέρα (1,4 glyceryl aminobenzoate).
2. Προσδιορισμός χλωροβουτανόλης.
3. Ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός κίνινης.
4. Ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός ανοργάνων θειωδών και οξείων θειωδών αλάτων.
5. Ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός χλωρικών αλάτων αλκαλίων.
6. Ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός ιωδικού νατρίου.

**87/143 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

Αναφέρεται σε τροποποίηση της μεθόδου του ψευδαργύρου της οδηγίας 80/1335/80.

**90/207 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1. Ανίχνευση και προσδιορισμός της ελεύθερης φορμαλδεΐδης (τις οποίη στη μεθόδου της οδ. γίας 82 434).

**93/73 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1. Ανίχνευση και ποσοτικός προσδιορισμός του νιτρικού αργύρου.
2. Ανίχνευση και ποσοτικός προσδιορισμός του θειούχου σεληνίου στα σαμπουάν κατά της πιτυρίδας.
3. Ποσοτικός προσδιορισμός του βαρίου και του στροντίου στις χρωστικές ουσίες (πηγμένα) που βρίσκονται υπό μορφή αλάτων ή λακών.

4. Ανίχνευση και ποσοτικός προσδιορισμός της βενζυλικής αλκοόλης.

5. Η ανίχνευση του ζirkονίου, του αλουμινίου και του χλωρίου στα μη αεροζόλ αποσμητικά.
6. Η ανίχνευση και ο ποσοτικός προσδιορισμός της εξαμιδίνης, της διβρωμοεξαμιδίνης, της διβρωμοπροπαμιδίνης και της χλωροεξιδίνης.

**95/32 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1. Ανίχνευση και ποσοτικός προσδιορισμός Υδροκινόνης.
2. Ανίχνευση και ποσοτικός προσδιορισμός οξέων συντηρητικών (Βενζοϊκό οξύ, 4-υδροξυ βενζοϊκό οξύ, Σορβικό οξύ, Σαλικιλικό οξύ, Προπιονικό οξύ).

Έχει υιοθετηθεί και πρόκειται να δημοσιευθεί η μέθοδος για την ανίχνευση και τον ποσοτικό προσδιορισμό των Parabens.

# ΠΕΡΛΙΤΗΣ: ΕΝΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΟΡΥΚΤΟ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΟ ΒΛΕΜΜΑ ΕΝΟΣ ΧΗΜΙΚΟΥ

Ένα σημαντικό ορυκτό αφού η Ελλάδα είναι παγκόσμια δεύτερη στην παραγωγή και πρώτη στις εξαγωγές

Μαρία Ρούλια, Εργαστήριο Ανοργάνου Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών

Ο όρος «περλίτης» (perlite) με τη στενή ορυκτολογική και πετρογραφική έννοια αποδίδεται σε ένα ειδικού τύπου όξινο ηφαιστειακό πέτρωμα με υφή που χαρακτηρίζεται από την παρουσία σφαιρικών επιφανειών που θυμίζουν μικρά μαργαριτάρια (περλες), απ' όπου και το όνομά του.

Με την εμπορική έννοια πάντως «περλίτης» θεωρείται κάθε φυσικό ηφαιστειακό γυαλί που, με την επίδραση της θερμότητας, διογκώνεται τουλάχιστον δέκα φορές σε σχέση με τον αρχικό του όγκο. Είναι δυνατόν μέσα στην μάζα του περλίτη να υπάρχει ποσοστό μη διογκωμένου υλικού με τη μορφή φαινοκρυστάλλων. Εάν δε, το ποσοστό αυτό υπερβαίνει το 30% ο περλίτης χάνει την εμπορική του αξία. Ο περλίτης πρέπει να είναι κυρίως γυαλί, να έχει σχηματιστεί με απότομη ψύξη και στερεοποίηση του ηφαιστειακού τήγματος και να περιέχει παγιδευμένο νερό.

Παρόλο που η πρακτική και εμπορική αξία του περλίτη σήμερα είναι αναμφισβήτητες, εντούτοις η καθιέρωση άργησε. Ήταν μόλις το 1941 στην Αμερική, που, κατά τη διάρκεια έρευνας για την πιθανή χρήση του ως υλικού εμφιάλωσης, παρατηρήθηκε για πρώτη φορά η ασυνήθιστα μεγάλη διόγκωσή του.

Έκτοτε, η εξέλιξη ήταν ραγδαία. Το 1946, ο διογκωμένος περλίτης κυκλοφόρησε στο εμπόριο ως μονωτικό υλικό και ως ελαφρύ γέμισμα (filler) και γνώρισε τέτοια διάδοση στις Η.Π.Α. που το 1949 οδήγησε στην ίδρυση Ινστιτούτου Περλίτη (Perlite Institute Inc.) από τους παραγωγούς με στόχο την τυποποίηση, την καθιέρωση προδιαγραφών για τη βιομηχανία και τις κατασκευές, καθώς και την έρευνα για νέες εφαρμογές και χρήσεις.

Μετά το 1950 η «βιομηχανία περλίτη» γνώριζε τέτοια αλματώδη ανάπτυξη σ' όλο τον κόσμο, ώστε υπερκάλυψε και εκτόπισε το βερμικουλίτη (vermiculite) στον τομέα των κατασκευών και τη γη διατόμων (diatomite) στη διύλιση και διαύγαση υγρών (filter aid material). Αυτή η «βιομηχανία

περλίτη» είναι ένα παράδειγμα βιομηχανίας στηριζόμενης σε μη μεταλλούχα ορυκτά, και δεν απαιτεί, συνήθως ούτε μεγάλα επενδυτικά κεφάλαια, ούτε πολύπλοκη τεχνολογία. Επιπλέον δε, το προϊόν (ο διογκωμένος περλίτης) αποτελεί πρώτη ύλη για άλλους βιομηχανικούς και οικονομικούς κλάδους μεγάλης σημασίας, που εκτείνονται από τα κεραμικά και τη γεωργία, μέχρι την μεταλλουργία και την οικοδομική. Ακόμη, η «βιομηχανία περλίτη» ταιριάζει στην οικονομία τόσο των ανεπτυγμένων όσο και των αναπτυσσόμενων χωρών και τα οφέλη σε κάθε περίπτωση είναι μεγάλα.

Στην Ελλάδα τα πράγματα δεν θα μπορούσαν να είναι διαφορετικά. Η χώρα μας προικισμένη με τεράστια αποθέματα περλίτη είναι η πρώτη εξαγωγική χώρα στον κόσμο. Συνεπώς η ανάγκη για μια πιο κοντινή ματιά στη χημεία και την τεχνολογία του περλίτη φαίνεται επιτακτική.

**Η ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ Η ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΛΙΤΗ.** Όπως είπαμε και πιο πριν ο περλίτης είναι ένα φυσικό ηφαιστειακό γυαλί που σχηματίστηκε με απότομη ψύξη της λάβας, παρουσία νερού. Έτσι, ένα ποσοστό του νερού (έως 8%), εξαιτίας της γρήγορης ψύξης, δεν πρόλαβε να εξατμιστεί και παγιδεύτηκε στη μάζα του-γυαλιού. Αυτό το νερό είναι που καθορίζει, όπως θα εξηγήσουμε και πιο κάτω, την πιο σημαντική ιδιότητα του περλίτη: τη διόγκωση. Δηλαδή, ο περλίτης θερμαινόμενος γρήγορα και με τη βοήθεια του παγιδευμένου του νερού διογκώνεται αυξάνοντας τουλάχιστον 10 φορές τον αρχικό του όγκο και ελαττώνοντας σημαντικά το ειδικό του βάρος.

Εκτός από την υαλώδη άμορφη μάζα που φθάνει ως κι 95%, ο φυσικός εμπορικός περλίτης περιέχει και κάποια ποσοστά φαινοκρυστάλλων χαλαζία, καλιούχων αστρίων και άλλων ορυκτών. Οι μέσες φυσικές ιδιότητές του συνοψίζονται στον Πίνακα 1 ενώ στον 2 φαίνεται η σύσταση διαφόρων περλιτών, καθώς και η σύσταση συγγενικών ορυκτών. Στα συγγενικά αυτά ορυκτά η ψύξη της λάβας δεν έγινε απότομα και έτσι δεν σχηματίστηκε περλίτης.

Η δομή του περλίτη μοιάζει με αυτή του χαλαζία αποτελούμενη από τετράεδρα SiO<sub>4</sub> συνδεόμενα μεταξύ τους μέσω του κορυφών (του οξυγόνου) και προς τις τρεις διαστάσεις στο χώρο. Όμως σ' ένα ποσοστό αυτών των τετραέδρων (μέχρι 50%) το πυρίτιο στο κέντρο έχει αντικατασταθεί από αλουμίνιο και επειδή το αλουμίνιο είναι τριθενές ενώ το πυρίτιο είναι τετραθενές, έχουμε εμφάνιση αρνητικού φορτίου, το οποίο αντισταθμίζεται με θετικά ιόντα Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> κ.λπ.

Αφού, όμως ο περλίτης είναι γυαλί, όχι κρυσταλλικός, υπάρχουν διαταραχές και, όπως όλα τα γυαλιά, τείνει να υποστεί αφυάλωση (devitrification), δηλαδή αργή καταστροφή της υαλώδους υφής του με μετατροπή της σε μικροσκοπικά κρυσταλλικά συσσωματώματα. Θερμοδυναμικά, λοιπόν, ο περλίτης βρίσκεται σε μια κατάσταση μετασταθούς ισορροπίας που τείνει με το πέρασμα του χρόνου στην τέλεια αφυάλωση και ουσιαστική αχρήστευση του υλικού από κάθε παραπέρα κατεργασία.

Δεν θα πρέπει, βέβαια, να ξεχνάμε ότι η «τάξη» που περιγράφουμε στον περλίτη είναι τοπική, δεν επεκτείνεται στο χώρο, δηλαδή ο περλίτης είναι ένα άμορφο υλικό. Αυτό παριστάνεται ανάγλυφα στην εικόνα που παίρνουμε για τον περλίτη με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Πρόκειται για μια θάλασσα από άμορφο υλικό χρώματος γκρι όπου μέσα κολυμπούν οι λιγοστοί κρύσταλλοι με διαφορετική λάμψη και χρώμα από την άμορφη περιοχή.

Για τη γένεση του περλίτη επικρατούν δύο κυρίως θεωρίες: Σύμφωνα με την πρώτη, κατά τη διάρκεια ηφαιστειακής ηρεμίας τα αέρια της λάβας, μεταξύ των οποίων και νερό, συσσωρεύονται στο ανώτερο τμήμα του ηφαιστειακού πόρου. Κατά την έκρηξη τα αέρια αυτά σπάζουν τους ηφαιστίτες που κάλυπταν τον ηφαιστειακό πόρο. Κατά την έξοδό του το μάγμα είναι δυνατόν να ψυχθεί απότομα (π.χ. διεισδύοντας σε στρώματα από παλαιότερες εκρήξεις) οπότε η λάβα των 950-1200° C μετατρέπεται σε υαλώδη μάζα περλίτη. Εδώ οι αποθέσεις βρίσκονται κοντά στο ηφαιστειακό πόρο και είναι μικρής έκτασης με πάχος 10-15 m. Σε περιπτώσεις λάβας μικρότερης θερμοκρασίας (800-900° C) κρίσιμο ρόλο στην κατακράτηση των αερίων διαδραματίζει το ιξώδες του μάγματος και τα παραγόμενα κοπώματα είναι μεγάλου πάχους, μέχρι 350m. Τέλος, το τελευταίο τμήμα της λάβας που είναι φτωχό σε αέρια, ψύχεται σχηματίζοντας οψιδιανό, ρυόλιθο ή κάποιο άλλο ρυο-δακπικής σύστασης ηφαιστειογενές πέτρωμα.

Η δεύτερη θεωρία που διατυπώθηκε από τους Smith R.L., Friedman I. και Long W.D. το 1963, παρουσιάζει τον περλίτη ως παράγωγο του οψιδιανού και προήλθε απ' αυτόν με προσθήκη νερού αργότερα (ενυδάτωση της ηφαιστειακής υάλου) κατά τη διάρκεια της ψύξης.

Ο χρόνος έκχυσης της λάβας εντοπίζεται στις πρόσφατες γεωλογικές περιόδους του Ηώκαινου και Ολιγόκαινου και ο σχηματισμός των περισσότερων αποθεμάτων περλίτη τοποθετείται στο τριτογενές ή και το τεταρτογενές και όχι παλαιότερα αφού σ' αυτήν

Πίνακας 1. Μέσες ιδιότητες των περλιτών όλου του κόσμου

Χημική σύνθεση	% σύσταση	Σημείο τήξεως(°C)	Σκληρότητα (Mohs)	Χρώμα	pH
SiO <sub>2</sub>	69.8-73.5			σκούρο γκρι	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + TiO <sub>2</sub>	12.5 - 13.7			καφέ	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.5-2.3.3	900-1300	5-7	πράσινο	7
CaO + MgO	3.1 - 5.0			μαύρο	
K <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O	5.5 - 7.0				
H <sub>2</sub> O					

**Πίνακας 2.** Χημικές αναλύσεις αντιπροσωπευτικών οξίνων ηφαιστειακών πετρωμάτων.

Οξείδια (%)	Λιπαρίτης	Ρυόλιθος	Περλίτης Ιταλίας	Περλίτης Αμερικής	Περλίτης Κεφάλου v. Κω	Περλίτης Τραχήλας v. Μήλου	Περλίτης Χιβαδόλιμνης v. Μήλου
SiO <sub>2</sub>	76.03	72.30	70.50	71.4-74.4	74.0	73.0	73.8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.32	15.52	14.28	12.4-14.0	12.5	13.5	13.6
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		2.98	0.75	0.5-1.4	0.9	0.8	1.2
FeO	1.74		1.22		ίχνη	ίχνη	ίχνη
MgO	0.30		0.49	0.1-0.2	0.3	0.3	0.6
CaO	0.85	1.25	1.00	0.5-0.9	0.5	1.0	1.4
Na <sub>2</sub> O	5.29	2.95	3.62	2.9-4.1	3.7	3.2	3.4
K <sub>2</sub> O	3.83	4.73	5.28	4.1-5.0	4.2	4.8	2.9
H <sub>2</sub> O	0.32		2.96	3.3-4.9	3.10	2.9	2.9

την περίπτωση οι διαδικασίες αφυάλωσης κάτω από την επίδραση των διαφόρων γεωλογικών διεργασιών θα τα είχαν αχρηστεύσει.

**ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΠΕΡΛΙΤΗΣ.** Με βάση τις συνθήκες σχηματισμού των ηφαιστειογενών κοιτασμάτων περλίτη δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι η χώρα μας όχι μόνο διαθέτει τεράστια αποθέματα περλίτη αλλά είναι και μια από τις κύριες παραγωγούς χώρες περλίτη του κόσμου (Πίνακας 3).

Η εξόρυξη καθώς επίσης και η κατεργασία περλίτη στην Ελλάδα άρχισαν το 1958. Ο περλίτης είναι ένα επιφανειακό ορυκτό, όπως άλλωστε συνάγεται από τη διαδικασία γένεσής του. Γι' αυτό και η εξόρυξή του είναι εύκολη. Αρχίζει από την επιφάνεια (-0.5m) και προχωρεί παίρνοντας μορφή ανοικτού λατομείου όπου τα γνωστά εξορυκτικά μηχανήματα επιφανειακής εκμεταλλεύσεως (μηχανήματα εργολάβων) βρίσκουν πρόσφορη εφαρμογή.

Μετά την εξόρυξη ακολουθούν τα διάφορα στάδια της αρχικής επεξεργασίας. Αυτά περιλαμβάνουν σπάσιμο σε κόκκους, ξήρανση, λειοτρίβηση και ξεχώρισμα των κόκκων κατά μεγέθη (κοκκομετρική διαβάθμιση). Το μέγεθος του κόκκου του επεξεργασμένου και εμπορεύσιμου περλίτη κυμαίνεται από λίγα εκατοστά του χιλιοστού (~0.05mm) έως 3 χιλιοστά. Είναι φανερό, δηλαδή, ότι τόσο η εξόρυξη όσο και η αρχική επεξεργασία του περλίτη είναι απλές διαδικασίες από άποψη εξοπλισμού και συνεπώς χαμηλού κόστους και γίνονται κατά κανόνα «επί τόπου» κοντά στο μεταλλείο. Για τις περισσότερες, όμως, χρήσεις ο περλίτης πρέπει στη συνέχεια να διογκωθεί, πράγμα που γίνεται κοντά στους τόπους κατανάλωσής.

Η σημαντικότερη «αποθήκη περλίτη» στην Ελλάδα είναι η Μήλος. Τα γνωστά εκεί αποθέματα υπολογίζονται σε παραπάνω από 150 εκατομμύρια τόνους και με

τους σημερινούς ρυθμούς παραγωγής θα διαρκέσουν πολλές δεκαετίες. Οι τοποθεσίες με τα μεγαλύτερα κοιτάσματα είναι η Φυριπλάκα, η Τραχήλα και η Χιβαδόλιμνη.

Κοιτάσματα περλίτη διαθέτει και η Κως στη χερσόνησο Κεφάλου, η Κίμωλος στην περιοχή Ξαπλοβούι και η Λέσβος στις περιοχές Σκουτάρου, Κάπτης, Καλλονής, Πετσοφά, Πολυχνίτου, Λεμονής και Δαφιάς.

Οι σημαντικότερες εταιρείες που αξιοποιούν σήμερα τα ελληνικά περλιτικά κοιτάσματα είναι οι Α.Ε. Αργυρομεταλλευμάτων και Βαρυτίνης και η Εταιρεία Οτάβι Α.Ε. Και οι δύο έχουν ορυχεία στη Μήλο.

Από τον Πίνακα 3 προκύπτει ότι η παραγωγή περλίτη αυξάνεται αδιάκοπα, για να μπορεί ν' ανταποκριθεί στη ζήτηση που κι αυτή εξαιτίας των πολλαπλών εφαρμογών, αυξάνεται συνεχώς με ρυθμό 4-8% το χρόνο. Είναι, λοιπόν, φανερό ότι η χώρα μας πρέπει να δώσει ακόμη μεγαλύτερη βαρύτητα στην παραγωγή και επεξεργασία του περλίτη αφού τα οικονομικά οφέλη είναι προφανή. Το πιο σημαντικό όμως είναι ότι κάτι τέτοιο μπορεί εύκολα να επιτευχθεί κι αυτό γιατί: υπάρχουν μεγάλα και πολύ καλής ποιότητας αποθέματα, η τεχνογνωσία παραγωγής και εκμετάλλευσής του είναι απλές και γνωστές και τέλος η απόσταση της χώρας μας από τις καταναλώτριες χώρες της Δυτικής Ευρώπης, είναι μικρή. Η ανταγων-

στικότητα του δικού μας προϊόντος στην Ευρωπαϊκή Αγορά είναι καλή.

**ΔΙΟΓΚΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΛΙΤΗ.** Ο περλίτης έχει την ιδιότητα υπό την επίδραση γρήγορης αλλά ελεγχόμενης θέρμανσης να διογκώνεται αποκτώντας έτσι ελαφριά και αφρώδη μάζα. Κατά την διογκωση ο αρχικός όγκος αυξάνει μέχρι και 30 φορές, ενώ το ειδικό βάρος ελαττώνεται αντίστοιχα. Έτσι, ο διογκωμένος περλίτης εμφανίζει ένα σύνολο ιδιοτήτων που τον καθιστούν ανάρπαστο:

- Μικρό ειδικό βάρος (20-50 kg/m<sup>3</sup>).
- Τεράστια ειδική επιφάνεια με συνακόλουθες δυνατότητες προσρόφησης και ιον ανταλλαγής λόγω του επιφανειακού του φορτίου
- Τεράστιο δίκτυο πόρων που τον καθιστά άριστο διηθητικό-διαυαυστικό μέσο (πόσιμο νερό, κρασιά, μπύρες κ.λπ.)
- Εξωτερική επιφάνεια ανώμαλη και αφρώδη και άρα επιδεκτική σε τροποποιήσεις: είναι δυνατή παραδείγματος χάριν, η επικάλυψη με υδροφόβο στρώμα για προσρόφηση των πετρελαιοκηλίδων και άλλων ρύπων.

Με ήπια θέρμανση, μέρος της ποσότητας του νερού που περιέχεται στο περλίτη αρχίζει ν' απελευθερώνεται. Η διογκωση ξεκινά, όταν η θερμοκρασία φθάσει στο πυροκλαστικό στάδιο, δηλαδή όταν το πέτρωμα πλαστικοποιηθεί. Στο σημείο αυτό το υλικό τη-

κεται επιφανειακά με αποτέλεσμα να σχηματιστεί ένα λεπτό στρώμα που φράζει τους επιφανειακούς πόρους. Τότε, οι ατμοί του νερού που βρίσκεται στο εσωτερικό του περλίτη παγιδεύονται και πιέζουν από μέσα προς τα έξω προκαλώντας, έτσι, διόγκωση.

Από χημική άποψη το νερό στον περλίτη διακρίνεται στις εξής κατηγορίες:

- Νερό παγιδευμένο σε πόρους που μπορεί να είναι διαφόρων διαστάσεων και να συνδέονται με την εξωτερική επιφάνεια του κόκκου με κανάλια διαφόρων μεγεθών και διασυνδέσεων.
- Νερό που έχει μετατράπεί σε υδροξείδιο, επειδή κάποιο κατιόν στο πλέγμα έχει αντικατασταθεί από άλλο κατιόν μικρότερου φορτίου (π.χ. Si<sup>4+</sup> από Al<sup>3+</sup>) και η ελάττωση του θετικού φορτίου πρέπει, σύμφωνα με την αρχή της ηλεκτροουδετερότητας, αν αντισταθμιστεί από ελάττωση του αρνητικού που στην προκειμένη περίπτωση γίνεται με την μετατροπή των O<sup>2-</sup> σε OH<sup>-</sup>.

- Νερό συντάξεως (coordinated) αντισταθμιστικών κατιόντων π.χ. Fe (II) ή (III).

- Νερό συνδεδεμένο επιφανειακά, με το αργιλιοπυριτικό πλέγμα με δεσμούς υδρογόνου.

Όπως φαίνεται, λοιπόν, το νερό είναι εκείνο που διαδραματίζει τον πιο σημαντικό ρόλο στη διογκωση του περλίτη. Το ποσοστό δε, εκείνο που προκαλεί τη διογκωση είναι το ισχυρά συγκρατημένο ή **επιδρόν ύδωρ** και είναι πολύ μικρό αφού για να διογκωθεί ένας περλίτης 30 φορές απαιτείται 0.6-0.8% κ.β. νερό. Όπως φαίνεται, μόνο το νερό συντάξεως και αυτό που έχει μετατράπεί σε υδροξείδιο πρέπει να συμμετέχουν στη διαδικασία της διογκωσης. Στην πράξη το ποσοστό του επιδρόντος ύδατος κυμαίνεται από 1-2% κ.β. (συνολικό νερό στον περλίτη ~2-8%). Η περιόσση του νερού απομακρύνεται ως ανεπιθύμητη κατά τη διάρκεια προθέρμανσης σε θερμοκρασίες 250-500 °C.

Άλλοι παράγοντες που πρέπει να ρυθμιστούν κατά τη διογκωση είναι η θερμοκρασία και η διάρκεια της θέρμανσης σε σχέση πάντοτε με την ποιότητα του ακατέργαστου περλίτη.

Τα συνήθη όρια της θερμοκρασίας της διογκωσης κυμαίνονται από 800-950 °C. Τα όρια αυτά πρέπει να τηρούνται αυστηρά. Θέρμανση πιο χαμηλά από το κατώτατο όριο έχει ως αποτέλεσμα το ιξώδες της υάλου να παραμείνει μεγάλο. Επίσης, δεν θα δημι-

**Πίνακας 3.** Η παραγωγή περλίτη στις διάφορες χώρες (σε μετρικούς τόνους)

Χώρα	1989	1990	1991	1992	1993
Η.Π.Α.	545.000	576.000	514.000	541.000	568.000
Ελλάδα	217.305	240.000	286.404	250.000	250.000
Ιαπωνία	202.000	203.000	203.000	203.000	200.000
Τουρκία	132.941	138.510	87.994	280.000	300.000
Ουγγαρία	108.678	93.000	87.750	93.000	90.000
Ιταλία	71.000	71.000	70.000	65.000	65.000
Μεξικό	37.354	42.439	48.860	42.637	37.222
Ιράν	2.240	2.266	6.275	5.000	6.000

οργηθεί το film από την επιφανειακή τήξη του υλικού με συνέπεια να μην φράξουν οι πόροι και το νερό να διαφεύγει χωρίς να προκαλέσει διόγκωση. Εξάλλου, αν επιχειρήσουμε διόγκωση σε πολύ υψηλή θερμοκρασία τότε μπορεί να προκληθεί είτε τήξη σε μεγαλύτερη έκταση και συρρίκνωση του περλίτη είτε να καταστραφεί η δομή χωρίς να σχηματιστεί το επιφανειακό film. Και στις δύο περιπτώσεις ο περλίτης που θα προκύψει είναι ακατάλληλος για βιομηχανική χρήση.

Η βέλτιστη θερμοκρασία για τη διόγκωση φαίνεται ότι είναι υψηλότερη όταν η περιεκτικότητα του περλίτη σε αλκάλια είναι μικρότερη.

Η **διάρκεια της θέρμανσης** είναι 1-5 sec, η διόγκωση, δηλαδή, είναι μια διαδικασία που πρέπει να ολοκληρωθεί ταχύτατα. Όπως είναι φανερό όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία της διόγκωσης τόσο λιγότερος χρόνος απαιτείται.

Ο περλίτης που εξορύσσεται στη Μήλο είναι άριστης ποιότητας γιατί διογκώνεται γρήγορα και εύκολα. Επιπλέον το ποσοστό του νερού που περιέχει δεν υπερβαίνει κατά πολύ το απαιτούμενο για τη διόγκωση επιδρών ύδωρ με συνέπεια να χρειάζεται σχετικά λίγη ή και καθόλου προξήρανση.

**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.** Το πεδίο εφαρμογών του περλίτη είναι τεράστιο και ολοένα διευρύνεται. Όλες όμως σχεδόν οι χρήσεις αφορούν το διογκωμένο περλίτη, που, όπως είπαμε, συνδυάζει ένα πλήθος ιδιοτήτων: μικρο ειδικό βάρος, τεράστια ειδική επιφάνεια και πορώδες, δυνατότητα κατεργασίας της επιφάνειας του περλίτη και μετατροπής της σε υδρόφοβη. Παρακάτω περιγράφουμε λεπτομερέστερα τις σημαντικότερες χρήσεις:

**Οικοδομική:** Ο περλίτης εμφανίζει άριστες μονωτικές ιδιότητες έναντι της θερμότητας και του ήχου, έχει μικρό ειδικό βάρος, αντοχή στη φωτιά και μικρή τάση για προσρόφηση νερού. Είναι χαρακτηριστικό ότι το 70% της παγκόσμιας παραγωγής διογκωμένου περλίτη αξιοποιείται στην Οικοδομική. Έτσι με βάση τον περλίτη παρασκευάζονται: α) **μονωτικά υλικά:** για δάπεδα, τοίχους, οροφές αλλά και για αγωγούς, ηλεκτρικές συσκευές κ.λπ. Επιπλέον, το μικρό τους ειδικό βάρος διευκολύνει τη μεταφορά στην οικοδομή, ιδίως στις οροφές. β) **διάφοροι τύποι σκυροδέματος:** στο μίγμα του σκυροδέματος προστίθεται διογκωμένος περλίτης με σκοπό την παγίδευση αέρα που

σχηματίζει μικρές φυσαλίδες και έτσι ελαττώνεται το ειδικό βάρος του σκυροδέματος. Το προκύπτον σκυροδέμα έχει αυξημένη μονωτική ικανότητα και στεγανότητα. γ) **επιχρίσματα:** αποτελούνται από περλίτη και γύψο ή από περλίτη και τοιμένο και τείνουν να εκποτίσουν τα παλαιότερα που περιείχαν άμμο, διότι είναι ελαφρότερα, στεγνώνουν γρηγορότερα (εμποδίζεται η συρρίκνωση και η εμφάνιση μούχλας), έχουν μικρό συτελεστή γραμμικής διαστολής και μεγάλη ελαστικότητα (περιορίζονται οι ρωγμές), αυξημένη καλυπτικότητα, προσκολλώνται ευκολότερα και βελτιώνουν ως και 6 φορές τη θερμική και ακουστική μόνωση, σε σχέση με τα κοινά επιχρίσματα.

**Διάγνωση - διήθηση:** Ο διογκωμένος περλίτης ως διηθητικό μέσο χαρακτηρίζεται από μεγάλο πορώδες, χημική καθαρότητα, είναι πρακτικά αδιάλυτος και δεν αλλοιώνει το προς διήθηση υγρό. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για υγρά που προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο όπως κρασιά, μπίρες, πόσιμο νερό κ.λπ.

**Γεωργία-κτηνοτροφία:** Στη γεωργία ο διογκωμένος περλίτης χρησιμοποιείται στη βελτίωση των εδαφών, στην τυποποίηση φυτών και βολβών, ως υπόστρωμα για τον πολλαπλασιασμό και τη διατήρηση φυτών, σε κοντέινερς φυτών κ.λπ.

Η παρουσία του διογκωμένου περλίτη είναι πολύτιμη για τη βελτίωση των εδαφών: εξατμίζει του μεγάλου πορώδους διευκολύνεται ο αερισμός και η παροχή του νερού και παρεμποδίζεται η ξήρανση, η δημιουργία ρωγμών στην επιφάνεια του εδάφους αλλά και η δημιουργία οσμοσυμμετρωμάτων. Καθίσταται, έτσι, δυνατή η επίτευξη ομοιομορφών εδαφών. Επιπλέον, ο διογκωμένος περλίτης διατηρείται αναλλοίωτος για μεγάλο διάστημα και το pH του είναι σχεδόν ουδέτερο. Με τις μονωτικές του ιδιότητες, εξάλλου, αμβλύνονται οι απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας στο έδαφος. Τέλος, είναι εύκολος στο χειρισμό, αποστειρωμένος, απαλλαγμένος από μικρόβια και ασθένειες, καθαρός, άοσμος, ελαφρός και ακίνδυνος.

Στην περίπτωση καλλιεργειών, εκτός από τα παραπάνω πλεονεκτήματα, θα πρέπει να αναφέρουμε και μερικά ακόμη: ο περλίτης μπορεί να κατακρατήσει ουσίες (όπως π.χ. λιπάσματα) και μετά να τις απελευθερώνει σιγά-σιγά (slow release). Γι' αυτό χρησιμοποιείται και ως φορέας τύρφης

και λιπασμάτων. Επιπλέον, κόκκοι περλίτη προσκολλώνται στις ρίζες των φυτών και έτσι καθίσταται δυνατή η ομοιομορφή εξάπλωση των ριζών στο έδαφος και προλαμβάνεται η καταστροφή τους κατά τις μεταφυτεύσεις.

Κατά μία τεχνική για τη βελτίωση των εδαφών, ρίχνεται στρώμα διογκωμένου περλίτη πάχους ~5 mm μαζί με λίπασμα και στη συνέχεια ακολουθεί πότισμα.

Στην κτηνοτροφία βρίσκεται πάλι εφαρμογή η δυνατότητα της κατακράτησης ουσιών και της εν συνεχεία βραδείας απελευθέρωσής τους. Έτσι χρησιμοποιείται ως φορέας τροφών ή βιταμινούχων παρασκευασμάτων και φαρμάκων, ενώ προστιθέμενος στην τροφή των ζώων την καθιστά πιο εύπεπτη και βελτιώνει την υφή της και τη ρευστότητά της. Ο διογκωμένος περλίτης έχει βρεθεί ότι διαθέτει αποσμητικές ιδιότητες, γι' αυτό και προστίθεται στα απεκκρίματα ή σε κοπριές για να μειωθεί η δυσοσμία.

Ο διογκωμένος περλίτης χρησιμοποιείται για κρουστική μόνωση, ως πληρωτικό υλικό στα χυτήρια, ως φορέας καταλυτών κ.λπ.

**Περιβάλλον:** Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στο γεγονός ότι ο περλίτης παρέχει «φυσικές λύσεις» που είναι ανώδυνες για το περιβάλλον (π.χ. μετατρέποντας τα απεκκρίματα σε λιπάσματα) και επιπλέον βελτιώνει σημαντικά τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις στο περιβάλλον (π.χ. προσροφώντας και απελευθερώνοντας βραδέως τα λιπάσματα, φυτοφάρμακα κ.λπ. ελαττώνει τις ποσότητες που απαιτούνται περιορίζοντας έτσι τον κίνδυνο επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από περίσσεια των ουσιών αυτών). Ακόμη, το γεγονός ότι η διόγκωση μπορεί να γίνει κοντά στους χώρους χρήσης σημαίνει πως η μεταφορά του μπορεί να γίνει στην ακατέργαστη μορφή του, όσο δηλαδή έχει μικρές διαστάσεις, πράγμα που σημαίνει βεβαίως οικονομία στα καύσιμα και διευκόλυνση της μεταφοράς.

Η σημαντικότερη όμως συμβολή του περλίτη στην προστασία του περιβάλλοντος επιτυγχάνεται με τη χρήση του στην απομάκρυνση των πετρελαιοκηλίδων και των άλλων ελαιωδών ουσιών από το νερό (θαλασσινό, πόσιμο κ.λπ.). Αυτό γίνεται μετά από κατεργασία του διογκωμένου περλίτη με πολυσilikόνες, οπότε δημιουργείται υδρόφοβη επίστρωση πάχους ~10 μ, μεγάλης σταθερότητας και προσροφητικής ικανότητας (400 l αργού πετρελαίου /m<sup>3</sup> περλίτη), που μπορεί να περιορίσει τις προσμίξεις στο νερό μέχρι 1ppm.

Ο χειρισμός είναι πολύ απλός:

κρατώντας τις σακούλες με τον επιστρωμένο με σιλικόνη περλίτη όσο το δυνατόν πιο κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας για να μην τον παίρνει ο αέρας, ρίχνουμε τόσο όσο να σκεπάσει την πετρελαιοκηλίδα. Η προσρόφηση είναι ταχύτατη, ο δε εμποτισμένος με το πετρέλαιο περλίτης μπορεί να συλλεγεί με αντλίες.

**Συνοψίζοντας,** ο περλίτης είναι ένα ορυκτό στενά συνδεδεμένο με πολλούς τομείς της βιομηχανίας και της οικονομίας. Στην πιο εύχρηστη μορφή του, τη διογκωμένη, οι περλίτης αποτελεί τη βάση για τεχνολογία νέων υλικών και μεθόδων. Κι όλα αυτά χρησιμοποιώντας πολύ απλή τεχνολογία τόσο κατά την εξόρυξη όσο και για την κατεργασία. Η χώρα μας προικισμένη με τεράστια αποθέματα μπορεί και πρέπει να τα αξιοποιήσει στο μέγιστο βαθμό και, βέβαια, να μην περιοριστεί στην εξόρυξη, αλλά να μπει σε μεγαλύτερη έκταση και άμεσα στις εφαρμογές και χρήσεις - παλιές και νέες. Τα οικονομικά οφέλη είναι μεγάλα.

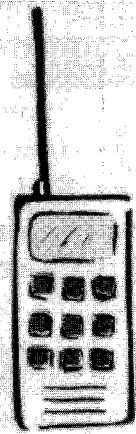
Ιδιαίτερη μεία πρέπει να γίνει στον Καθηγητή Ανοργάνου Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Δ. Κατάκη που με την καθοδήγηση και τις πολύτιμες συμβουλές του συνετέλεσε στην ολοκλήρωση του παρόντος άρθρου.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ENGELTHALTER ZDENEK A., Role of Perlite in Environmental Protection, First International Conference on the Impact of Oil Spill in the Persian Gulf, University of Teheran, 20-27, May, 1984.
2. ΚΑΝΑΡΗΣ Ι. Τ., Τα Βιομηχανικά Ορυκτά και Πετρώματα της νήσου Κιμώλου, ΙΓΜΕ, Αθήνα.
3. LIN, I. J., Vermiculite & Perlite for Animal Feedstuff & Crop Farming, Industrial Minerals, 43-49, 1989.
4. LOUGHBROUGH ROGER, Minerals in Lightweight Insulation, Industrial Minerals, 21-35, October, 1991. Marine Chemistry, Volume 5, November 1977, Elsevier.
5. ΝΙΚΟΛΑΟΥ Ν.Γ. και ΠΟΡΦΥΡΗΣ Σ.Δ., Περλίτης, ο Ελληνικός Ορυκτός Πλούτος, Σύνδεσμος Μεταλλευτικών Επιχειρήσεων, 566-567, Αθήνα, 1979.
6. ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ Α. Κ., «Συμβολή στη μελέτη διόγκωσης Ηφαισπιτών», Διδακτορική Διατριβή, Θεσ/νίκη 1991. Programme for Int. Cooperation in the Field of Ceramics, Building Materials and Non - Metallic Minerals Based Industries, Pilsen, Czechoslovakia, 21-28, April, 1985.
7. SHACKLEY D., «The Interpretation of the Expansion Process by Thermoanalytical Methods», Perlite Institute Annual Conference, Monterey, 1988. The economics of perlite, 4th Ed., 1986, Roskill Information Services Ltd, London.
8. ΦΙΛΙΠΠΙΔΗΣ Α., «Σημειώσεις Κοιταματολογίας, Βιομηχανικά Ορυκτά και Πετρώματα, Περλίτης», Α.Π.Θ., 1986.

# Τεχνική Έκθεση για την επίδραση ακτινοβολίας μικροκυμάτων από εκπομπή κεραιών κυψελοειδούς επικοινωνίας

Δρ Παναγής Γ. Μαρκέτος, Διδάκτωρ Χημείας Πανεπιστημίου του Cambridge



## Αλληλεπίδραση ακτινοβολιών από κεραιές κινητής τηλεφωνίας και ζώντων οργανισμών

Οι κεραιές της κινητής τηλεφωνίας εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία σε συχνότητα μεταξύ 800 και 1000 MHz<sup>1</sup>, ενώ προβλέπονται στο μέλλον και συχνότητες

λειτουργίας κοντά στα 2000 MHz<sup>2</sup>. Οι συχνότητες αυτές χαρακτηρίζονται σαν μη ιοντίζουσες, επειδή οι αντίστοιχες ενέργειες των σωματιδίων της ακτινοβολίας δεν αποσπών από άτομα και μόρια της ύλης ηλεκτρόνια, και κατά συνέπεια δεν δημιουργούνται ιόντα<sup>3</sup>, τα οποία, λόγω των μεταβολών που επιφέρουν στο κύτταρο θεωρούνται υπεύθυνα για την δημιουργία συνθηκών κατάλληλων για καρκινογένεση.

Η ακτινοβολία από τις κεραιές της κινητής τηλεφωνίας ανήκει σε μία ευρύτερη περιοχή συχνότητας η οποία αναφέρεται και σαν μικροκύματα ή ραδιοκύματα. Η ακτινοβολία μικροκυμάτων χαρακτηρίζεται και σαν μη ιοντίζουσα, γιατί τα σωματίδιά της δεν έχουν ενέργεια αρκετή να δημιουργήσει ιόντα, ενώ είχε μέχρι πρότινος εκτιμηθεί ότι εξ' αιτίας του λόγου αυτού, δεν σχετίζεται με εμφάνιση καρκίνου.

Εν τούτοις από πολυετείς προσεκτικές έρευνες και πρόοδο στην επιστημονική γνώση έχει

διαπιστωθεί ότι όχι μόνο δεν αποκλείεται η τέτοιου είδους δυσμενής επίδραση ακτινοβολίας μικροκυμάτων στον ανθρώπινο οργανισμό, αλλά αντίθετα εκτιμάται σαν πολύ πιθανή<sup>4</sup>. Η μεγάλη πιθανολόγηση της δυσμενούς επίδρασης των εκπεμπόμενων μικροκυμάτων σε ζωντανούς οργανισμούς προκύπτει τόσο από επιδημιολογικές μελέτες όσο και από πειράματα τα οποία έχουν γίνει σε κύτταρα και πειραματόζωα, και μάλιστα σε επίπεδα ακτινοβολίας μικροκυμάτων τα οποία χαρακτηρίζονται ως μη θερμικά<sup>5</sup>.

Ως μη θερμικό φαινόμενο ορίζεται στην επιστήμη αυτό του οποίου η εμφάνιση δεν οφείλεται σε αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών του ζώντος οργανισμού αλλά σε άλλες επιδράσεις<sup>6</sup>. Αντίθετα σαν θερμικό χαρακτηρίζεται το φαινόμενο το οποίο εμφανίζεται σαν αποτέλεσμα υπερθέρμανσης του ιστού, οφειλόμενης σε υψηλές εντάσεις<sup>7</sup> της ακτινοβολίας.

Η ακτινοβολία από τις κεραιές έχει τόσο θερμικά όσο και μη θερμικά αποτελέσματα σε ζωντανούς οργανισμούς. Και όσο μεν αφορά σε μη θερμική αλληλεπίδραση, θα μπορούσε κανείς να διατυπώσει κάποιες αμφιβολίες<sup>8</sup>, όχι διότι αποκλείεται επιστημονικά η δυσμενής επίδραση ακτινοβολιών της κινητής τηλεφωνίας στον ανθρώπινο οργανισμό<sup>9</sup>, αλλά διότι η μέχρι τότε έρευνα του φαινομένου που εισήχθη πρόσφατα στην τεχνική και καθημερινή ζωή ακόμη συνεχίζεται και έχει ενταθεί, και μάλιστα με προτροπή πολιτικών φορέων<sup>10,11</sup>, χωρίς όμως να υπάρχουν θετικά ή αρνητικά τελικά συμπεράσματα ή αποδείξεις.

Όσον αφορά σε θερμικά αποτελέσματα, τα οποία εμφανίζονται σε υψηλές εντάσεις ακτινοβολιών, οι βλαπτικές τους συνέπειες<sup>6</sup> δεν αμφισβητούνται από κανέναν. Για την αποφυγή θερμικών αλληλεπιδράσεων έχουν θεσπισθεί διεθνώς κανονισμοί και όρια ασφαλείας σχετικά με την έκθεση εργαζομένων και κοινού σε ακτινοβολία μικροκυμάτων.

Επομένως αντικείμενο της ανά χειρας μελέτης είναι η επίδραση της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας στον άνθρωπο και γενικά στον ζώντα οργανισμό, όταν αυτή δεν υπερβαίνει τα χαρακτηριζόμενα ως όρια ασφαλείας.

## Ορια ασφαλείας για προστασία γενικού πληθυσμού από θερμικά φαινόμενα υψίσυχνων ακτινοβολιών

Στην Ελλάδα, το όριο ασφαλείας για έκθεση του κοινού σε υψίσυχνες ακτινοβολίες, στις οποίες κατατάσσεται και η προσερχόμενη από τις κεραιές της κινητής τηλεφωνίας, καθορίζεται από το πρόσφατα εκδοθέν Προσωρινό Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN50166-2. Σημειώνεται ότι παρέχεται η δυνατότητα στα κράτη-μέλη της CENELEC (Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης) να υιοθετούν χαμηλότερα επίπεδα αναφοράς, ουδέποτε όμως μεγαλύτερα<sup>12</sup>. Η τελευταία αυτή ευχέρεια υπαγορεύτηκε από το διεθνές φαινόμενο κατά το οποίο σε άλλες χώρες έχουν ή είχαν υιοθετηθεί χαμηλότερα όρια ασφαλείας (πρώην ΕΣΣΔ 450 φορές μικρότερο, Αυστραλία 2,25 φορές μικρότερο)<sup>13</sup> ενώ σε άλλες υψηλότερα<sup>13</sup>. Σαν μία από τις βασικές

αδυναμίες του προτύπου αναγνωρίζεται το ότι δεν λαμβάνεται υπόψη η πιθανή ύπαρξη βλαπτικών επιδράσεων μη θερμικής φύσης<sup>14</sup>. Οι τιμές των ορίων ασφαλείας δεν πρέπει να θεωρούνται σαν ακριβές σύνορο μεταξύ δυσμενούς και μη δυσμενούς ενδεχομένου βλάβης στην υγεία<sup>15</sup>. Προσωπικά συμμερίζομαι την άποψη του Dr K. McLauchlan του Πανεπιστημίου της Οξφόρδης, ότι τα θεωρούμενα ως ασφαλή επίπεδα έκθεσης εργαζομένων και κοινού σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία καθαρτίστηκαν προτού γίνουν πλήρως κατανοητές οι επιδράσεις τους στην Χημεία και την Βιολογία των ζωντανών οργανισμών<sup>16</sup>. Η άποψη αυτή ενισχύεται από τα αποτελέσματα ερευνών, τα οποία θα συζητηθούν παρακάτω. Σημειώνεται τέλος ότι, έως σήμερα, δεν τυποποιείται ακόμη επαρκώς στην Ελλάδα από άποψη εξοπλισμού και μεθόδων, το θέμα των μετρήσεων των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων. Το σημείο αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, δεδομένου ότι για την αξιόπιστη σύγκριση μεταξύ μετρούμενων τιμών και προτεινόμενων επιπέδων αναφοράς, οι μετρητικές πρακτικές πρέπει να είναι σαφώς καθορισμένες<sup>13</sup>.

## Αιτιολογία της πιθανολογούμενης βλάβης, προερχόμενης από μη θερμικές (μη καλυπτόμενες από τα όρια ασφαλείας) ακτινοβολίες

Πέρα από το γεγονός ότι, όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα ισχύοντα όρια στην Ευρώπη δεν προφυλάσσουν από μη θερμικά φαινόμενα και δεν αποτελούν πανάκεια υπό την έννοια ότι μόνο ακτινοβο-

1. Τεχνική Έκθεση κ.κ. Κουτσούρη και Κουριδάκη
2. Κάτσενος, Ι., Κωτσόπουλος, Σ., Ζευγώλης, Δ., Αποστολόπουλος, Γ., Αφράτης, Γ., Ενημερωτικό Δελτίο ΤΕΕ, Τεύχος 1862, 19-6-1995, σελ. 40
3. Ιόντα είναι σωματίδια τα οποία απομένουν από τα άτομα και μόρια της ύλης μετά την αφαίρεση ενός ή περισσότερων ηλεκτρονίων
4. Αυτό προκύπτει από το σύνολο των μελετών οι οποίες παρατίθενται στην συνέχεια
5. Εισήγηση «Πεδία χαμηλών συχνότητων και προώθηση του καρκίνου: πειραματικές μελέτες» W. R. Adey, (1992), Interaction Mechanisms of low-level electromagnetic fields in living systems, B. Norden, C. Ramel (eds), Oxford University Press». Στην εισήγηση γίνεται παραπομπή σε πλήθος σχετικών μελετών.
6. Standards Association of Australia, Australian Standard for Maximum Exposure Levels - Radio Frequency Radiation - 300kHz to 300GHz, 1985, σελ. 4
7. Ως ένταση ακτινοβολίας εννοούμε το πηλίον της προσπίπτουσας σε επιφάνεια ισχύος ακτινοβολίας προς το εμβαδόν της επιφάνειας και μετράται σε Watt/m<sup>2</sup> (1 Watt/m<sup>2</sup> = 0.1 mWatt/cm<sup>2</sup>).
8. A. Silberhorn, Ενημερωτικό Δελτίο ΤΕΕ, Τεύχος 1862, 19-6-1995, σελ. 71
9. Οδηγία του Διεθνούς Οργανισμού για Προστασία από Ακτινοβολίες (International Radiation Protection Association), Health Physics (1988), 54, σελ. 122
10. Ψήφισμα Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με την καταπολέμηση των βλαβερών συνεπειών που προκαλούνται από τις μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες, Πέμπτη 5 Μαΐου 1994
11. Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Ανακοίνωση στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο και το Συμβούλιο για τις διαβουλεύσεις σχετικά με την Πράσινη Βίβλο για τις κινητές και προσωπικές επικοινωνίες, KOM 492 τελικό, 23.11.94, σελ. 26, 41, 42.
12. Γ. Παγιατάκης, Ενημερωτικό Δελτίο ΤΕΕ, Τεύχος 1862, 19-6-1995, σελ. 38
13. Γ. Παγιατάκης, Ενημερωτικό Δελτίο ΤΕΕ, Τεύχος 1862, 19-6-1995, σελ. 36
14. Γ. Παγιατάκης, Ενημερωτικό Δελτίο ΤΕΕ, Τεύχος 1862, 19-6-1995, σελ. 35
15. IRPA Guidelines on Protection against Non-ionizing Radiation (1991) A.S. Duchene, J.R.A. Lakey, M. H. Repacholi (eds), Pergamon Press, σελ. 5
16. K. McLauchlan, (1992), Physics World, January 1992

λία σε εντάσεις πάνω από το όριο επιδρά δυσμενώς (όπως φανερώ- νουν οι διαφοροποιήσεις των κρα- τών ως προς τα όρια), σημειώνε- ται ότι υπάρχει ήδη πλήθος μελε- τών στην βιβλιογραφία, οι οποίες συσχετίζουν βλάβες σε ζωντανούς οργανισμούς με έκθεση σε μη θερμική ακτινοβολία. Οι μελέτες αυτές είναι τριών ειδών α) Επιδη- μιολογικές μελέτες, β) Μελέτες σε πειραματόζωα και γ) Εργαστηρια- κές μελέτες σε κυτταρικές καλ- λέργειες.

α) **Επιδημιολογικές μελέτες**<sup>17</sup>: Στην ανασκόπηση της C. Silverman<sup>18</sup> με τίτλο «Επιδημιολογικές μελέτες επιδράσεων των μικροκυ- μάτων», αναφέρονται σημαντικές αλλαγές στην συμπεριφορά και στο νευρικό και κυκλοφοριακό σύ- στημα, σε ομάδες ατόμων από την (τότε) Σοβιετική Ένωση και άλλες χώρες της Ανατολικής Ευρώπης τα οποία απασχολούνταν στην λει- τουργία, συντήρηση και κατα- σκευή συσκευών οι οποίες παρά- γουν ακτινοβολία μικροκυμάτων. Αναφέρεται ότι έκθεση σε χαμη- λής έντασης ακτινοβολία προκαλεί πονοκεφάλους, κόπωση, εκνευρι- σμό, ανορεξία, αύπνια, επιδρωση, διόγκωση του θυρεοειδούς, δυ- σκολία συγκέντρωσης και ανάμνη- σης, κατάθλιψη και συναισθηματι- κή αστάθεια. Αναφέρονται ακόμη περιπτώσεις βραδυκαρδίας, ταχυ- καρδίας και αρτηριακής υπέρτα- σης και υπότασης. Σε πολλές πε- ριπτώσεις η ένταση της μη θερμι- κής ακτινοβολίας είχε τιμές χαμη- λότερες από τα ισχύοντα Ευρω- παϊκά όρια ασφαλείας.

Στην ίδια ανασκόπηση (σελ. 343) δεν αποκλείεται και η πιθανό- τητα πρόκλησης γενετικών ανω- μαλιών από χαμηλής έντασης α- κτινοβολίες μικροκυμάτων. Το ε- ρώτημα αυτό ετέθη εκ νέου πρό- σφατα στη Δανία, όπου η εμφάνι- ση παραμορφώσεων σε τέσσερα βρέφη σε ένα πλήθος εικοσιπέντε γεννήσεων έδωσε το έναυσμα για τη διενέργεια μίας επιδημιολογι- κής μελέτης. Οι μητέρες των βρε- φών ήταν φυσιοθεραπεύτριες και λόγω του επαγγέλματός τους, ε-

ξέτιθεντο σε μικροκυματική ακτι- νοβολία. Τα αποτελέσματα δεί- χνουν ότι οι, σαφώς κάτω των ο- ρίων ασφαλείας, ηλεκτρομαγνη- τικές ακτινοβολίες υψηλών συχνο- τήτων αποτελούν αιτίες αναπαρα- γωγικών βλαβών. Στην μελέτη<sup>19</sup> αναφέρεται επί λέξει ότι «Μόνο το 23.5% των βρεφών τα οποία γεν- νήθηκαν ήταν... αγόρια. Αυτή η τι-μή αποτελεί ένα στατιστικά σημα- ντικά αλλοιωμένο λόγο αγοριών προς κορίτσια... Η ηλεκτρομαγνη- τική ακτινοβολία υψηλής συχνότη- τας συσχετίστηκε επίσης με μικρό βάρος του βρέφους κατά τη γέν- νηση, αλλά μόνο για νεογέννητα αγόρια». Παράλληλα, στα πλαίσια της μελέτης, δεν κατέστη δυνατό να αποκλεισθεί και η πιθανότητα εμφάνισης υπέρμετρου παράγω- ντα κινδύνου σχετιζόμενου με πρόωρες μη κλινικές αποβολές μεταξύ εκτιθέντων εμβρύων (κυ- ρίως αρρένων).

Στο Δελτίο του Πανελληνίου Συλλόγου Μηχανολόγων - Ηλε- κτρολόγων<sup>20</sup> σε αναδημοσιευμέ- να στοιχεία από βιβλιογραφική α- νασκόπηση, αναφέρεται ότι Κινέ- ζοι επιστήμονες οι οποίοι μελέτη- σαν τις επιδράσεις ηλεκτρομαγνη- τικών πεδίων σε ομάδα 1170 ατό- μων διαπίστωσαν ότι ακόμη και σε εντάσεις ακτινοβολίας πολύ χαμη- λότερες από τα θεωρούμενα ως όρια ασφαλείας, μη ιοντίζουσες α- κτινοβολίες μπορεί να επιδράσουν στο ανοσιολογικό και στο κεντρικό νευρικό σύστημα του ανθρώπου. Οι μελέτες του S. Szmitgielski πά- νω στους Πολωνούς επιδιορθω- τές radar, για τους οποίους ασφα- λώς ετηρούντα τα όρια ασφαλεί- ας, έδειξαν ότι σε αυτούς εμφανί- σθηκαν ανοσιολογικά προβλήμα- τα και επιταπλάσια πιθανότητα καρκινογένεσης<sup>20</sup>.

Στην επιδημιολογική μελέτη «Ε- ργασιακή έκθεση σε ηλεκτρομα- γνητικά πεδία και καρκίνος του στήθους σε άνδρες»<sup>21</sup> αναφέρεται επι λέξει «η πιθανότητα για δυσμε- νές ενδεχόμενο (risk) βρέθηκε με- γαλύτερη για ηλεκτρολόγους, τε- χνικούς τηλεφωνικών γραμμών και εργαζόμενους στην ηλεκτρική

ενέργεια, στην ραδιοφωνία και στις επικοινωνίες... Το δυσμενές ενδεχόμενο ήταν υψηλότερο με- ταξύ ατόμων τα οποία πρωτοπα- σχολήθηκαν σε επαγγέλματα τα οποία συνεπάγονταν έκθεση σε η- λικία μικρότερη των 30 ετών. Τα α- ποτελέσματα αυτά υποστηρίζουν τη θεωρία ότι ηλεκτρομαγνητικά πεδία μπορεί να συσχετίζονται με τον καρκίνο του στήθους σε άν- δρες». Αξίζει να σημειωθεί (σελ. 342 της ίδιας μελέτης) ότι οι εργα- ζόμενοι στο ραδιόφωνο και στις ε- πικοινωνίες «είναι δυνατόν, αλλά όχι απαραίτητο, να εκτίθενται σε χαμηλά επίπεδα συχνότητων ηλε- κτρικής ισχύος και πιθανόν και σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία ραδιοσυ- χνοτήτων».

Ανάλογα επιβαρυντικά συμπε- ράσματα προκύπτουν και για άλ- λες μη θερμικές μη ιοντίζουσες α- κτινοβολίες διαφορετικών όμως συχνότητων από αυτές της κινη- τής τηλεφωνίας<sup>22</sup>. Εργαστηριακές μελέτες σε κυτταρικό επίπεδο έ- δειξαν ωστόσο ότι οι προτεινόμε- νοι μηχανισμοί πρόκλησης καρκι- νικών βλαβών είναι παρόμοιοι τό- σο για ακτινοβολία μικροκυμάτων συχνότητων 50-60 Hz, όσο και για μη θερμική διαμορφωμένη ακτινο- βολία σε συχνότητες της κινητής τηλεφωνίας<sup>23</sup>. Το γεγονός αυτό δημιουργεί τουλάχιστον βάσιμες αμφιβολίες σχετικά με την ασφα- λή έκθεση του κοινού σε ακτινοβο- λία προερχόμενη από τις κεραίες της κινητής τηλεφωνίας ακόμη και όταν οι τιμές έντασης αυτής της α- κτινοβολίας βρίσκονται σε μη θερ- μικά επίπεδα.

Σημειώνεται εδώ ότι, παρά τον στατιστικό χαρακτήρα των επιδη- μιολογικών μελετών, η αξία και η χρησιμότητα της επιδημιολογίας δεν αμφισβητείται στους επιστη- μονικούς κύκλους.

β) **Μελέτες σε πειραματόζωα**: Παρά το ότι οι μελέτες σε πειρα- ματόζωα με χρήση μη θερμικών ακτινοβολιών δεν είναι πολλές, αναφέρεται<sup>24</sup> ότι αυτές υπαινίσσο- νται την παρουσία μη θερμικών φαινομένων όπως ελαττωμένη γο- νιμότητα, παραμορφώσεις, ελατ-

τωμένη ανάπτυξη και θνησιμότητα του εμβρύου καθώς επίσης και αλλοιωμένη συμπεριφορά μετά την γέννηση. Στην ανασκόπηση που παρουσιάζεται στο Δελτίο του ΠΣΜΗ σχετικά με έρευνες για α- νοσιολογικές αντιδράσεις πειρα- ματοζώων μετά από μακρόχρονη έκθεση σε χαμηλού επιπέδου α- κτινοβολία μικροκυμάτων και ρα- διοσυχνότητων, αναφέρεται εξ' άλλου ότι<sup>25</sup> έχει παρατηρηθεί α) μεγαλύτερη ευπάθεια ζώων σε α- σθένειες οι οποίες οφείλονται σε ι- ούς και βακτηρίδια και β) φαινόμε- να καταστολής ανοσιολογικών λει- τουργιών και επιτάχυνση της ανά- πτυξης καρκινογόνων όγκων σε ποντικούς οι οποίοι είχαν εκτεθεί επί μήνες σε μη θερμικά πεδία.

Σε άλλη μελέτη της επίδρασης χαμηλής έντασης ακτινοβολίας μι- κροκυμάτων σε ποντίκια παρατη-ρήθηκαν<sup>26</sup> μη θερμικά νευρολογι- κά αποτελέσματα όπως χολινερ- γική (cholinergic) δραστηριότητα και εμφάνιση stress. Ορισμένα α- ποτελέσματα αποδόθηκαν σε με- σολαβητικό ρόλο ενδογενών χημι- κών ουσιών του οργανισμού, αφή- νοντας με αυτόν τον τρόπο ανοι- κτό και το ενδεχόμενο παρενερ- γειών από ακτινοβολίες μικροκυ- μάτων σε οργανισμούς οι οποίοι βρίσκονται υπό την επήρεια φαρ- μάκων. Η παρουσία ποικιλίας μη θερμικών φαινομένων σε τόσο μι- κρό πλήθος μελετών είναι ανησυ- χητική. Ο μη θερμικός χαρακτή- ρας της αλληλεπίδρασης οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τέτοιου εί- δους διαταραχές αναμένεται να εμφανισθούν και σε τιμές εντάσε- ων ακτινοβολίας χαμηλότερες α- πό τις θεωρούμενες ως ασφαλείς.

γ) **Μελέτες σε κυτταρικές καλ- λέργειες**: Ο μηχανισμός της αλ- ληλεπίδρασης μη θερμικών μη ιο- ντίζουσών ακτινοβολιών και ζώ- ντων οργανισμών μελετήθηκε στο εργαστήριο κυρίως από τον W. R. Adey και τους συνεργάτες του. Πολυετής ερευνητική δραστηριό- τητα, η οποία συνοψίσθηκε πρό- σφατα<sup>27</sup>, έδειξε ότι η δράση χημι- κών ενώσεων οι οποίες προωθούν τον καρκίνο (cancer promoters) ε-

17. Επιδημιολογία είναι η μελέτη της κατανομής των ασθενειών και των παραγόντων οι οποίοι τις καθορίζουν, σε καθορισμένες ομάδες ατόμων.

18. C. Silverman, (1980), Proceedings IEEE, 68, σελ. 343

19. A.I. Larsen, J. Olsen, O. Svane, (1991), Scand J. Work Environ. Health, 17, 324-329

20. ΔΠΣΜΗ, τεύχος 223, 5-6-90

21. Occupational exposure to Electromagnetic Fields and Breast Cancer in Men, P.A. Demers, D.B. Thomas, K.A. Rosenblatt, L.M. Jimenez, A. McTiernan, H. Stalsberg, A. Stemhagen, W. D. Thompson, M.G. McCrea Cumen, W. Satariano, D.F. Austin, P. Isacson, R.S. Greenberg, C. Key, L.N. Kolonel and D.W. West, (1991), Am. J. Epid., 134, 340

22. Παράρτημα

23. Πεδία χαμηλών συχνότητων και προώθηση του καρκίνου: πειραματικές μελέτες, W. R. Adey, (1992), Interaction Mechanisms of low-level electromagnetic fields in living systems B. Norden, C. Ramel (eds), Oxford University Press.

24. A.I. Larsen, J. Olsen, O. Svane, (1991), Scand J. Work Environ. Health, 17, σελ. 324

25. ΔΠΣΜΗ, τεύχος 223, 5-6-90, σελ. 28

26. «Ερευνητική μελέτη των νευρολογικών αποτελεσμάτων μη ιοντίζουσών ακτινοβολιών στο Πανεπιστήμιο της Washington», H. Lai, (1992), Bioelectromagnetics, 13, 513

27. Πεδία χαμηλών συχνότητων και προώθηση του καρκίνου: πειραματικές μελέτες, W. R. Adey, (1992), Interaction Mechanisms of low-level electromagnetic fields in living systems, B. Norden, C. Ramel (eds), Oxford University Press.



ντείνεται από μη θερμική ακτινοβολία μικροκυμάτων διαμορφωμένα σε χαμηλές συχνότητες. Ακόμη ότι η δυνατότητα του ανοσοποιητικού συστήματος να καταστρέψει καρκινογόνα κύτταρα εξασθενίζει παρουσία ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας πολύ χαμηλών συχνοτήτων και ακτινοβολίας μικροκυμάτων διαμορφωμένης σε πολύ χαμηλές συχνότητες. Οι προτεινόμενοι μηχανισμοί δράσης της ακτινοβολίας σε αυτά τα πειράματα είναι σαφώς μη θερμικοί.

**Συμπέρασμα:** Τα παραπάνω εργαστηριακά στοιχεία από μελέτες σε κυτταρικές καλλιέργειες εγείρουν βάσιμες υπόνοιες ότι η εκπαισμένη μη θερμική ακτινοβολία συχνοτήτων της κινητής τηλεφωνίας είναι δυνατόν να συντελέσει στην προώθηση καρκίνου. Αξίζει να σημειωθεί ότι από τις ίδιες εργαστηριακές μελέτες<sup>27</sup> ανάλογο συμπέρασμα προκύπτει και για τις μη θερμικές μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες συχνοτήτων 50-60 Hz, οι οποίες δημιουργούνται κοντά σε καλώδια μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας υπό υψηλή τάση. Επιδημιολογικές μελέτες για τις δευτέρες είναι τόσο συντριπτικές, ώστε παίρνονται τώρα με καθυστέρηση μέτρα για την αποφυγή έκθεσης του κοινού σε αυτές<sup>28</sup>. Παράλληλα, πιθανά καρκινογόνα αποτελέσματα δεν αποκλείονται για τις πρώτες. Ετσι, στην πρόταση οδηγίας του Συμβουλίου περί των ελαχίστων απαιτήσεων υγείας και ασφαλείας αναφορικά με την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες<sup>29</sup>, στο Παράρτημα IV της πρότασης και στο τμήμα το σχετικό με πεδία συχνοτήτων έως 300 GHz, στα οποία ανήκουν και αυτά της κινητής τηλεφωνίας, αναφέρεται επί λέξει «Το παράρτημα αυτό δεν καλύπτει τα πιθανά καρκινογόνα αποτελέσματα που οφείλονται σε έκθεση σε αναλόγως

του χρόνου κυμαινόμενα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία για τα οποία δεν υφίσταται επιστημονική απόδειξη, που να ορίζει μία αιτιολογική σχέση ή να παρέχει μία βάση για εκτίμηση κινδύνων (σελ. 24)». Τα πιθανά καρκινογόνα αποτελέσματα στα οποία αναφέρεται η πρόταση μπορούν να αποδοθούν μόνο σε μη θερμικά φαινόμενα. Οπως αναφέρθηκε ήδη, η εξασθένιση του ανοσοποιητικού συστήματος, νευρολογικές διαταραχές και εμφάνιση γενετικών ανωμαλιών αποδεδειγμένα συνιστούν και αυτά μη θερμικά φαινόμενα. Τα όρια ασφαλείας για προστασία από ακτινοβολία μικροκυμάτων, τα οποία προέκυψαν από μελέτες θερμικών μόνο φαινομένων, δεν είναι σε θέση να προστατεύσουν τον ανθρώπινο οργανισμό από όλες τις προαναφερθείσες μη θερμικές βλαπτικές επιδράσεις.

Αξίζει τέλος να σημειωθεί ότι, παρά το ότι και η εκπαισμένη ισχύς ακτινοβολίας από τα κινητά τηλέφωνα σαφώς βρίσκεται κάτω των ορίων ασφαλείας, έχουν ήδη καταγραφεί βλάβες στην υγεία, όπως απορρόθμιση βηματοδοτών<sup>30</sup> και πρόκληση όγκων στον εγκέφαλο<sup>31</sup>.

#### Γενικές αρχές τοποθέτησης κεραιών

Τα παραπάνω επιστημονικά στοιχεία από το ημετέρες ακόμη εργο της επιστημονικής έρευνας αιτιολογούν και τις πιθανολογούμενες βλαβερές επιπτώσεις στην υγεία από τις κεραιές της κινητής τηλεφωνίας. Εξ' αιτίας αυτού και προς ελαχιστοποίηση των πιθανών δυσμενών ενδεχομένων είναι απαραίτητο να ακολουθούνται ορισμένες αρχές στην τοποθέτηση κεραιών. Κατ' αρχήν είναι απαραίτητο να ενημερώνεται το κοινό για την εγκατάσταση<sup>32</sup>, ώστε να είναι σε θέση να αποφεύγει τον χώρο αυξημένης, έστω και μη θερμικής, ακτινοβολίας. Παίρνοντας υπόψη

1) ότι σε πολλές βιομηχανοποιημένες περιοχές, η πυκνότητα ισχύος της ακτινοβολίας περιβάλλοντος σε ορισμένες συχνότητες (κυρίως σε συχνοότητες εκπομπής τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σταθμών) είναι περίπου 100.000 φορές υψηλότερη από αυτήν του φυσικού περιβάλλοντος<sup>33</sup>, 2) το γεγονός ότι μία μέτρηση ηλεκτρομαγνητικών πεδίων οφείλει να πάρει υπόψη της όλα τα υψίσχυα πεδία, και όχι μόνο αυτά που σχετίζονται με τις κεραιές της κινητής τηλεφωνίας<sup>34,35</sup> 3) ότι εκτός από την έκθεση σε ακτινοβολία οπτικών συχνοτήτων (φως) δεν φαίνεται να έχει εκτεθεί ο άνθρωπος κατά το παρελθόν σε υψηλά επίπεδα φυσικής μη ιοντίζουσας ακτινοβολίας,<sup>36</sup> 4) ότι τα όρια ασφαλείας δεν αποτελούν πανάκεια, όπως αναφέρθηκε ήδη, ενώ δεν καλύπτουν σειρά φαινομένων για τα οποία τα υπάρχοντα στοιχεία θεωρούνται ανεπαρκή<sup>37</sup> 5) την πείρα από τις αντίστοιχες μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες των 50-60 Hz, οι οποίες απεδείχθησαν πολύ βλαβερές, ακόμη και για εντάσεις κατώτερες από αυτές οι οποίες εθεωρούντο ασφαλείς<sup>38</sup>, 6) ότι στην περίπτωση της ακτινοβολίας από καλώδια μεταφοράς ενέργειας υπό υψηλή τάση ενδείξεις για επιπτώσεις στην υγεία προήλθαν από επιδημιολογικές μελέτες, οι οποίες υπάρχουν, σε μικρό ακόμη αριθμό, και για τις ακτινοβολίες συχνοτήτων της κινητής τηλεφωνίας και οι οποίες, παρά τον στατιστικό χαρακτήρα τους, δεν είναι δυνατόν να αγνοηθούν ή να διασκεδασθούν. 7) ότι όπως και στην περίπτωση της ακτινοβολίας από καλώδια μεταφοράς ενέργειας υπό υψηλή τάση, έτσι και στην περίπτωση της ακτινοβολίας μικροκυμάτων, η ένταση της ακτινοβολίας στους γύρω χώρους έχει τιμές πολύ μεγαλύτερες από αυτήν του φυσικού περιβάλλοντος, αλλά πολύ μικρές σε απόλυτες τιμές 8) ότι όπως και

στην περίπτωση της ακτινοβολίας από καλώδια υψηλής τάσης, έτσι και στην περίπτωση της ακτινοβολίας μικροκυμάτων, οι μηχανισμοί καρκινογένεσης τους οποίους προτείνει ο Dr Adey και οι συνεργάτες του είναι ταυτοίσοι 9) την αντίστοιχη πείρα από τις ιοντίζουσες ακτινοβολίες, η οποία επιπλέον καταδεικνύει, σε σχέση με τις προηγούμενες, τους πολλαπλούς μηχανισμούς αλληπίδρασης ακτινοβολίας και ζωντανών οργανισμών 10) τις εκθέσεις Ελλήνων ειδικών<sup>39,40</sup> 11) την αρχή της συνετούς αποφυγής (prudent avoidance)<sup>41</sup>, όπως αυτή εξετέθη από τη διευθύντρια του τμήματος Περιβαλλοντικής Υγείας του Greenwich των ΗΠΑ C. Baiselley, 12) την αρχή της προφύλαξης που περιέχεται στο άρθρο 130 Π της συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς και την αρχή «Όσο το δυνατόν χαμηλότερο στο πλαίσιο του ευλόγως επιτρεπτού» (as low as reasonably achievable, ALARA) σύμφωνα με την οποία πρέπει, στην συγκεκριμένη περίπτωση, να επιδιώκεται βελτιστοποίηση της έκθεσης στις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες<sup>42</sup> 13) την πρακτική του Συμβουλίου της περιοχής Solihull κοντά στο Birmingham της Μεγάλης Βρετανίας<sup>43</sup>, το οποίο διεφώνησε με εγκατάσταση κεραιών κινητής τηλεφωνίας σε ακτίνα 100 μέτρων από κατοικίες, 14) το ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 5-5-94<sup>44</sup>, 15) ότι προβλέπονται και νέες συχνότητες εκπομπής από τις κεραιές της κινητής τηλεφωνίας λόγω αυξημένης παροχής υπηρεσιών, τόσο στις ήδη υπάρχουσες, όσο και σε νέες συχνότητες<sup>45</sup>, 16) ότι, σαν αποτέλεσμα χημικής μόλυνσης και επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες, εμφανίζονται κάθε χρόνο στην Αγγλία και στην Ουαλία 1000 περιπτώσεις καρκίνου σε παιδιά<sup>46</sup>, είναι σημαντικό να ακολουθούνται τα παρακάτω:

28. Ψήφισμα Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με την καταπολέμηση των βλαβερών συνεπειών που προκαλούνται από τις μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες, Πέμπτη 5 Μαΐου 1994

29. Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 19.8.94, C 230/3

30. Ελευθεροτυπία, 25.08.95, σελ. 15, ανταπόκριση από το 17ο Πανευρωπαϊκό Συνέδριο Καρδιολογίας

31. Εικόνες, 8.11.94, σελ. 19

32. IRPA Guidelines on Protection Against Non-Ionizing Radiation, (1991) A.S. Duchene, J.R.A. Lakey, M.H. Repacholi (eds), Pergamon Press, σελ. 6

33. IRPA Guidelines on Protection Against Non-Ionizing Radiation, (1991) A.S. Duchene, J.R.A. Lakey, M.H. Repacholi (eds), Pergamon Press, σελ. 4

34. Standards Association of Australia, Australian Standard 2772-1985, σελ. 7, το οποίο συνιστά μέτρηση όλων των συχνοτήτων και αναγωγή στα όρια ασφαλείας (παράγραφοι 5.3.α, 5.3.β για εργασιακή έκθεση και παράγραφος 6 για οικιακή έκθεση).

35. Το ίδιο αναφέρεται και στην έκθεση Health Physics (1988), 54, σελ. 118 του Διεθνούς Οργανισμού για Προστασία από Ακτινοβολίες (International Radiation Protection Association).

36. IRPA Guidelines on Protection Against Non-Ionizing Radiation, (1991) A.S. Duchene, J.R.A. Lakey, M.H. Repacholi (eds), Pergamon Press, σελ. 3

37. Health Physics (1988), 54, 122

39. Τεχνική Έκθεση κ.κ. Κουτσούρη και Κουριδάκη

40. Επιστολή των καθηγητών Κριεζή και Τσουκαλά στον κ. Αναστασόπουλο

41. C. Baiselley, Town of Greenwich, Memorandum, 19-9-1994

42. Standards Association of Australia, Australian Standard for Maximum Exposure Levels - Radio Frequency Radiation - 300kHz to 300GHz, 1985, σελ. 2

43. Electromagnetic News, Ιανουάριος/Φεβρουάριος 1992, σελ. 4

44. Ψήφισμα Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με την καταπολέμηση των βλαβερών συνεπειών που προκαλούνται από τις μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες, Πέμπτη 5 Μαΐου 1994

45. Κάτσενος Ι., Κωτσόπουλος, Σ., Ζευγώλης, Δ., Αποστολόπουλος, Γ., Αφράτης, Γ., Ενημερωτικό Δελτίο ΤΕΕ, Τεύχος 1862, 19-6-1995, σελ. 40

46. Συντονιστική Επιτροπή Καρκινικών Ερευνών του Ηνωμένου Βασιλείου (UKCCR), ανακοίνωση 12.03.1992

1) Να τηρείται, κατά την εγκατάσταση κεραιών, απόσταση ασφαλείας από κατοικίες. Σε επιστολή<sup>47</sup> των καθηγητών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης καθηγητών κ.κ. Ι.Α. Τσουκαλά (ηλεκτρομαγνητικών πεδίων) και Επ. Κριεζή (ηλεκτρομαγνητισμού), τονίζεται ότι θεωρείται επικίνδυνη η ύπαρξη κεραιών κινητής τηλεφωνίας σε απόσταση μικρότερη των 100 μέτρων από κατοικίες, δεδομένου ότι η αθροιστική επίδραση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από διάφορες πηγές είναι βλαπτική, ιδιαίτερα για νέους οργανισμούς. Κατά την προσωπική γνώμη του καθηγητή του ΕΜΠ κ. Δ. Κουτσούρη, του εργαστηρίου Βιοιατρικής Τεχνολογίας, συννημένα σε σχετική τεχνική έκθεση του αναφέρεται ότι<sup>48</sup> «θα πρέπει να αποφεύγεται η εγκατάσταση σταθμών κινητής τηλεφωνίας σε πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές ή περιοχές με δέκτες κατοίκους που ανήκουν σε ευαίσθητες ομάδες πληθυσμού, όπως παιδιά (προσχολικής και σχολικής ηλικίας), έγκυες γυναίκες, ηλικιωμένοι κ.τ.λ.» 2) Επειδή σύμφωνα και με τα παραπάνω ευπαθείς σε ένα τέτοιο αφύσικο περιβάλλον επιβαρυνόμενο σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι ιδιαίτερα οι νεαροί οργανισμοί, των οποίων η ανάπτυξη γίνεται σε μη φυσικές συνθήκες και οι οποίοι επί πλέον απορροφούν σε μεγαλύτερο βαθμό την ακτινοβολία, και επειδή ακόμη οι αντιδράσεις στην απορροφούμενη ακτινοβολία ίσως εξαρτώνται μεταξύ άλλων από την παρουσία μεταλλικών εμφυτευμάτων και από λήψη φαρμάκων<sup>49</sup>, προτείνεται να αποφεύγεται η τοποθέτηση κεραιών κοντά σε σχολεία, νοσοκομεία και παιδικές χαρές ή γυμναστήρια. 3) Επειδή η ακτινοβολία από τις κεραιές επιβαρύνει κατά πολύ το περιβάλλον, ιδίως κοντά στις κεραιές, να αποφεύγεται η εγκατάσταση κεραιών σε μικρή απόσταση ή μία από την άλλη σε κατοικημένες περιοχές. 4) Σε περιπτώσεις εγκατάστασης κεραιών σε πόλεις, είναι απαραίτητο, εκτός από τα παραπάνω, να ακολουθείται τουλάχιστον και η Γερμανική πρακτική<sup>50</sup>, σύμφωνα με την οποία η ισχύς των αντίστοιχων κεραιών κυμαίνεται μεταξύ 8W και 15W, σαφώς διαφοροποιούμενη από την μέγιστη επιτρεπτή τιμή ισχύος των 50W, η οποία έχει καθορισθεί για περιοχές εκτός

πόλεων.

Τέλος, πέραν την υποχρέωσης ενημέρωσης του κοινού, πρέπει να υπάρχει επαρκής αιτιολόγηση της επιλογής του χώρου εγκατάστασης της κεραιάς η οποία να λαμβάνει σοβαρά υπόψη την χρήση και κατοίκηση της γύρω περιοχής<sup>51</sup>, ενώ παράλληλα απαιτείται και ο συχνός και συστηματικός έλεγχος, από φορείς ανεξάρτητους των εταιρειών, της εκπομπής ακτινοβολίας μέσω της χρήσης πρότυπων συσκευών στα πλαίσια μιας πρότυπης διαδικασίας<sup>52</sup>.

#### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

##### Επιδημιολογικές μελέτες επίδρασης μη ιοντιζουσών ακτινοβολιών

Στην πλειοψηφία των παραθεμένων μελετών, συσχετίζεται η εμφάνιση καρκίνων με έκθεση σε χαμηλής έντασης ηλεκτρομαγνητική μη ιοντιζουσα ακτινοβολία. Παρά το ότι οι συχνότητες οι οποίες μελετήθηκαν δεν είναι αυτές της κινητής τηλεφωνίας, οι προτάβεντες μηχανισμοί δράσης και πρόκλησης βλαβών από διαμορφωμένες ακτινοβολίες σε συχνότητες κυμαλοειδούς επικοινωνίας είναι ταυτόσημοι, όπως έχει ήδη αναφερθεί, με αυτούς για ακτινοβολίες 50-60 Hz. Από τις μελέτες αυτές συνάγεται ότι έκθεση σε μη ιοντιζουσα ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, έστω και σε χαμηλά επίπεδα, σαφώς αυτώντα όμως, από αυτά του φυσικού περιβάλλοντος, έχει ως αποτέλεσμα σοβαρές βλάβες στην υγεία.

- Οημοσιότητα από κακοήθειες στο αιματοποιητικό και λυμφατικό σύστημα μεταξύ μηχανοδηγών τρένων, Balli-Antunes, M., Pflugger, D. H., Minder, C.E., (1990), *Environmetrics*, 1, 121.
- Έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία πολύ χαμηλής συχνότητας σε επαγγέλματα με υψηλά επίπεδα λευχαιμίας, Bowman, J.D., Garabrant, D.H., Sobel, E., et al, *Appl. Ind. Hyg.*, (1988), 3, 189.
- Λευχαιμία σε επαγγελματίες ομάδες με πιθανολογούμενη έκθεση σε ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία, Calle, E.E., Savitz, D.A., *N. Eng. J. Med.*, (1985), 313, 1476.
- Εμφάνιση λευχαιμίας σε ηλεκτρολόγους, Coleman, M., Bell, J., Skøet, R., (1983), *Lancet*, i, 982.
- Μία ανασκόπηση επιδημιολογικών μελετών σχετικά με τις επιπτώσεις στην υγεία από κατοίκηση κοντά σε ή εργασία σε μηχανήματα παραγωγής και μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, Coleman, M., and Beral, V., (1988), *Int. J. Epidemiol.*, 17, 1.
- Λευχαιμία και κατοίκηση κοντά σε εγκαταστάσεις μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας: μία μελέτη φυσιολογικού δείγματος και περιπτώσεων, Coleman, M. P., Bell, C. M. J., Taylor, H.L., Primic-Zakelj, M., (1989), *Br. J. Cancer*, 60, 793.
- Εργαστηριακή έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία και καρκίνος του στήθους σε άνδρες, Demers, P.A., Thomas, D.B., Rosenblatt, K.A., et al, (1991), *Am. J. Epidemiol.*, 134, 340.
- Ταξινόμηση κατά επαγγέλματα μεταξύ περιπτώσεων με καρκίνον στον εγκέφαλο, καταγραμμένων στα καρκινικά αρχεία της Σουηδίας, Englund, A., Ekman, G., Zabrielski, L., (1982), *Ann. N.Y.*

*Acad. Sci.*, 381, 188

- Μαγνητικά πεδία και καρκίνος σε άτομα τα οποία κατοικούν κοντά σε Σουηδικές γραμμές ισχύος υψηλής τάσης, Feychting, M., Ahlbom, A., (1992), *Stockholm, Sweden: Institute of Environmental Medicine*, Report No 6
- Εργασιακή έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία σε συνάρτηση με λευχαιμία και όγκους στον εγκέφαλο: μία μελέτη φυσιολογικού δείγματος και περιπτώσεων στην Σουηδία Floderus, B., Persson, T., Stenlund, C., Wennberg, A., Ost, A., and Knave, B., (1993), *Cancer Causes and Control*, 4, 465
- Εμφάνιση ειδών καρκίνου σε εργαζόμενους στους αειοδρομικούς της Σουηδίας, Floderus, B., Tomquist, S., and Stenlund, C., (1994), *Cancer Causes and Control*, 5, 189
- Εργασιακή έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία, έκθεση σε διαλύτες και λευχαιμία, Gallagher, R.P., McBride, M.L., Band, P.R., Spinelli, J.J., Threlfall, W.J., and Yang, P., (1990), *J. Occup. Med.*, 32, 64
- Εμφάνιση καρκίνου σε άτομα με εργασιακή έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία στη Δανία, Guenel, P., Raskmark, P., Bach Andersen J., Lynge, E., (1994), *Br. J. Ind. Med.*
- Εμφάνιση λευχαιμίας και όγκων στον εγκέφαλο σε φιλανδοσούς εργαζόμενους οι οποίοι είχαν εκτεθεί σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία χαμηλών συχνοτήτων, Juutilainen, J., Laara, E., Pukkala, E., (1990), *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, 62, 289.
- Οημοσιότητα από καρκίνον στον εγκέφαλο και λευχαιμία σε ηλεκτρολόγους, Loomis, D.P., and Savitz, D.A., (1990), *Br. J. Ind. Med.*, 47, 633
- Εργασιακή έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία και εμφάνιση όγκων στον εγκέφαλο, Lin, R.S., Dischinger, P.C., Conde, J. Et al, *J. Occup. Med.*, (1985), 27, 413
- Συσχέτιση δυσμενούς ενδοχόμενου αστροκυτωμάτος με έκθεση σε ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία, Mack, W., Preston-Martin, S., Peters, J.M., (1991), *Bioelectromagnetics*, 12, 57
- Εμφάνιση καρκίνου σε εργαζόμενους στην τηλεφωνία της Ν. Υόρκης, Matanoski, G.M., Elliot, E.A., Breyse, P.N., *Annual Review of Research on Biological Effects of 50/60 Hz Electric and Magnetic Fields, Air Ions, and Ion Currents*, Portland, Oregon, November 1989.
- Έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία και καρκίνος του στήθους σε άνδρες, Matanoski, G.M., Breyse, P.N., Elliot, E.A., *Lancet* 1991, 337, 737.
- Λευχαιμία σε τεχνίτες τηλεφωνικών γραμμών, Matanoski, G. M., Elliot, E.A., and Breyse, P.N., *Am. J. Epidemiol.*, (1993), 137, 609
- Οημοσιότητα από λευχαιμία σε ηλεκτρολόγους στην Αγγλία και Ουαλία, McDowell, M.E., *Lancet*, (1983), 1, 246
- Οημοσιότητα ατόμων που κατοικούν κοντά σε εγκαταστάσεις μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, McDowell, M.E., *Br. J. Cancer* (1986), 53, 271
- Οημοσιότητα από λευχαιμία σε εργαζόμενους οι οποίοι εκτίθενται σε ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία, Milham, S., *N. Eng. J. Med.*, (1982), 307, 249.
- Οημοσιότητα σε εργαζόμενους οι οποίοι εκτίθενται σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία, Milham, S., *Environ. Health Perspect.*, (1985), 62, 297.
- Αυξημένη οημοσιότητα σε ραδιοερασιτέχνες οφειλόμενη σε λυμφατικές και αιμοποιητικές κακοήθειες, Milham, S., (1988), *Am. J. Epidemiol.*, 127, 50
- Μελέτες φυσιολογικού δείγματος και περιπτώσεων καρκίνου σε ηλεκτρολό-

γους της Ν. Ζηλανδίας, Pearce, N., Reif, J., Fraser, J., (1989), *Int. J. Epidemiol.*, 18, 55

- Παράγοντες δυσμενούς ενδοχόμενου γλυμάτων και μηχανικών των σε άρρες στην επαρχία του Los Angeles, Preston - Martin, S., Msock, W., Henderson, B.E., (1989) *Cancer Res.*, 49, 6137
- Επιδημιολογικές μελέτες αιματοποιητικών καρκίνων και καρκίνου του εγκέφαλου σε εργαζόμενους σε ηλεκτρικές υπηρεσίες, Sahi, J.D., Kelsch, M.A., and Greenland, S., (1993), *Epidemiol.*, 4, 104
- Λευχαιμία και εργασιακή έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία: Ανασκόπηση επιδημιολογικών μελετών, Savitz, D.A., and Calle, E.E., (1987), *J. Occup. Med.*, 29, 47
- Μελέτες φυσιολογικού δείγματος και περιπτώσεων παιδικού καρκίνου σε σχέση με έκθεση σε μαγνητικά πεδία, Savitz, D.A., Wachtel, H., Barnes, F.A., John, E.M., and Trvdik, J.G., (1988), *Am. J. Epidemiol.*, 128, 21
- Ζητήματα μεθοδολογίας στην επιδημιολογία των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων και του καρκίνου, Savitz, D.A., Pearce, N.E., Poole, C., *Epidemiol. Rev.*, (1989), 11, 59.
- Οξεία μη λυμφοκυτική λευχαιμία και οικιακή έκθεση σε μαγνητικά πεδία συχνοτήτων ισχύος, Severson, R.K., Stevens, R.G., Kaune, W.T., et al, (1988), *Am. J. Epidemiol.*, 128, 10
- Εργασιακές εκθέσεις και θνησιμότητα από καρκίνον στον εγκέφαλο: Μία προκαταρκτική μελέτη σε κατοίκους του Α. Τέξας, Speers, M. A., Dobbins, J. G., Miller, V.S., (1988) *Am. J. Ind. Med.*, 13, 629
- Συχνότητα εμφάνισης καρκίνου μεταξύ οχονοκολλήτων: πιθανά αποτελέσματα έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία πολύ χαμηλής συχνότητας και σε ατμούς από συγκόλληση, Stern, R.M. *Environ. Health Perspect.*, (1987) 76, 221
- Δυσμενές ενδοχόμενο θάνατον από όγκο στον εγκέφαλο μεταξύ ανδρών με ηλεκτρολογική απασχόληση: μία μελέτη φυσιολογικού δείγματος και περιπτώσεων, Thomas, T.L. et al, (1987), *J. Nat. Cancer Inst.*, 79, 233
- Εμφάνιση λευχαιμίας και όγκων στον εγκέφαλο σε ορισμένα «ηλεκτρολογικά επαγγέλματα», Tomquist, S., Knave, B., Ahlbom, A., and Persson, T., *Br. J. Ind. Med.* (1991), 48, 597
- Ηλεκτρομαγνητικά πεδία και καρκίνος του στήθους σε άνδρες, Tynes, T., Andersen, A., *Lancet* 1990, 336, 1596
- Εμφάνιση καρκίνου σε Νορβηγούς εργαζόμενους οι οποίοι πιθανόν εξετέθησαν σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία Tynes, T., Andersen, A., and Langmark, F., (1992), *Am. J. Epidemiol.*, 136, 81
- Διαμορφώσεις ηλεκτρικών καλωδίων και παιδικός καρκίνος, Wertheimer, N., Leeper, E., (1979), *Am. J. Epidemiol.*, 109, 273
- Συσχέτιση καρκίνου σε ενήλικες και ηλεκτρικών καλωδίων κοντά σε κατοικίες, N. Wertheimer, E. Leeper, (1982), *Int. J. Epidemiol.*, 11, 345
- Συσχέτιση υπο-κατηγοριών καρκίνου και έκθεσης σε μαγνητικά πεδία, N. Wertheimer, E. Leeper, *Ann. N.Y. Ac. Sci.*, (1987), 502, 43
- Λευχαιμία σε εργαζόμενους οι οποίοι εκτίθενται σε ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία, Wright, W.E., Peters, J.M., and Mack, T.M., (1982), *Lancet*, ii, 1160.
- Μελέτη φυσιολογικού δείγματος και περιπτώσεων αιματολογικών κακοηθειών σε ενήλικες σε συνάρτηση με εναέριες γραμμές ισχύος, Youngson, J.H.A.M., Clayden, A.D., Myers, A., and Cartwright, R.A., (1991), *Br. J. Cancer*, 63, 977

47. Επιστολή των καθηγητών Κριεζή και Τσουκαλά στον κ. Αναστασόπουλο

48. Τεχνική Έκθεση κ.κ. Κουτσούρη και Κουριδάκη, Ιούλιος 1994

49. Standards Association of Australia, Australian Standard 2772-1985 σελ. 11

50. Επιστολή του κ. K. Aldinger της Πρεσβείας της Ο.Δ. Γερμανίας στην Αθήνα, 24.08.95

51. Health Physics, (1988), 54, σελ. 123

52. Παγιατάκης, Ενημερωτικό Δελτίο ΤΕΕ, Τεύχος 1862, 19-6-1995, σελ. 36

# Ανακύκλωση Αυτοκινήτων

Κωνσταντίνος Φυτιάνος, Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Χημείας Εργαστήριο Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος Α.Π.Θ.

Ο αριθμός των αυτοκινήτων σε παγκόσμια κλίμακα υπολογίζεται σε περίπου 550 εκατομμύρια. 180 εκατομμύρια από αυτά βρίσκονται στις ΗΠΑ και 170 εκατ. στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Τουλάχιστον 5% απ' αυτά γίνονται παλιοσιδερα (scrap) κάθε χρόνο. Αυτό αντιπροσωπεύει τουλάχιστον 8,5 εκατομμύρια μεταχειρισμένα αυτοκίνητα που μπορεί να ανακυκλωθούν σε ετήσια βάση.

Το 1990 το scrap περιείχε περίπου 10% πλαστική ύλη. Για το 1995 το ποσοστό αυτό αναμένεται να αυξηθεί σε 13%, ενώ το ποσοστό των αυτοκινήτων που θα ανακυκλώνονται θα ανέλθει στο 10% (Σχήμα 1). Αρχικά, η ανακύκλωση των αυτοκινήτων περιελάμβανε μόνο μέταλλα.

Λόγω της αύξησης του ποσοστού του μη μεταλλικού μέρους στο αυτοκίνητο, η πρόεσσα και ο τεμαχισμός έχασαν την αρχική τους σημασία, μια που οι αυξημένες απαιτήσεις των πελατών δεν μπορούσαν να ικανοποιηθούν πλέον. Ετσι δόθηκε πρόσφατα προτεραιότητα στη διεργασία διαχωρισμού και μικροτεμαχισμού.

## Ανάκτηση με διεργασία διαχωρισμού και μικροτεμαχισμού

Ο μικροτεμαχισμός των αυτοκινήτων δημιουργεί ένα κλάσμα 25% από οργανικά υλικά το οποίο μέχρι τώρα εναποτίθετο σε χωματερές χωρίς εξαίρεση. Η εναπόθεση όμως αυτή δημιουργούσε προβλήματα μια που χαρακτηρίστηκε σαν επικίνδυνο απόβλητο και η εναπόθεσή του σε κανονικούς τόπους εναπόθεσης εγκρίθηκε για περιορισμένο μόνο χρονικό διάστημα [1]. Η εξάλειψη του ολικού υλικού αυτού πρέπει να γίνει με άλλες μεθόδους, κατά προτίμηση με καύση. Προβλήματα τα οποία θα προκύψουν κατά τη διάρκεια της καύσης θα είναι:

- Σχηματισμός διοξινών και φουρανίων που θα ρυπάνουν τα απαέρια και την τέφρα
- απώλεια μετάλλων (περίπου 10-15% Fe, 1-2% Cu, 1-2% Zn, <1% Pb).

Το σχήμα 2 δείχνει το διάγραμμα ροής μιας μοντέρνας διεργασίας ανακύκλωσης scrap αυτοκι-

νίων.

Μετά από μερική διάλυση του scrap των αυτοκινήτων (ελαστικά, ρεζερβουάρ, μπαταρίες, καταλύτες κλπ) η διεργασία σ' ένα εργοστάσιο τεμαχισμού (Σχήμα 3) γίνεται κατά τον παρακάτω τρόπο:

1. Τεμαχισμός του κυρίως αυτοκινήτου σε μικρότερα τεμάχια.
2. Απομάκρυνση σκόνης και μικρών σωματιδίων.
3. Διαχωρισμός πλαστικών, ελαστικών, γυαλιού και άλλων μη μεταλλικών υλικών με διαχωριστή αέρα.
4. Διαχωρισμός των στερεών σε κυκλώνα.
5. Διαχωρισμός του σιδήρου με μαγνητικό διαχωρισμό.
6. Τελικός διαχωρισμός με δευτε-

- ένα κλάσμα μικρής πυκνότητας που περιέχει κυρίως πλαστικά, ελαστικά, ξύλο κλπ εκτός από μικρές ποσότητες μαγνησίου.
- ένα κλάσμα μέσης πυκνότητας που περιέχει κυρίως αλουμίνιο εκτός από μερικές ακαθαρσίες όπως γυαλί, πέτρες, κλπ. Κανονικά τα υλικά αυτά αντιπροσωπεύουν ένα scrap αλουμινίου υψηλής ποιότητας και μεγάλης τιμής, που προορίζεται για δευτερογενή κράματα αλουμινίου [2].

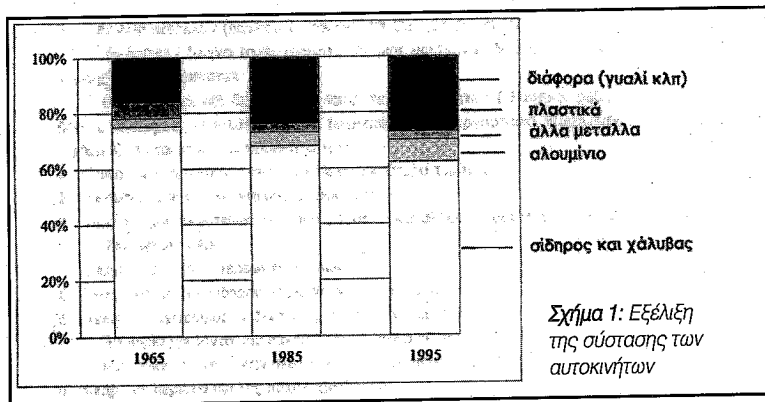
Αν αυτό το υλικό είναι λιγότερο καθαρό, υποβάλλεται στην κατεργασία διαχωρισμού με διαχωριστή Eddy Current για το διαχωρισμό του μη μεταλλικού από τα μεταλλικά υλικά.

- ένα κλάσμα υψηλής πυκνότητας, που περιέχει Pb, Zn, κράματα, ορείχαλκο (μαζί με μερικά πολύτιμα μέταλλα) καθώς και ανοξείδωτο χάλυβα.

Σε μερικές περιπτώσεις, γίνεται διαχωρισμός με το χέρι του βαρέως αυτού κλάσματος για την απομάκρυνση τμημάτων ανοξείδωτου χάλυβα. Ταξινόμηση μπορεί να εφαρμοστεί με διαχωρισμό Eddy Current ή άλλες σύγχρονες μεθόδους διαχωρισμού, που βρίσκονται ακόμη στο στάδιο της εξέλιξης. Οπωσδήποτε όμως, το κύριο μέρος κατεργάζεται απ' ευθείας με πυρομεταλλουργικές μεθόδους, που στηρίζονται στις διαφορετικές θερμοκρασίες σύντηξης των μετάλλων που περιέχονται [3].

Συνήθως εφαρμόζονται περιστροφόμενοι φούρνοι χαμηλής θερμοκρασίας, αλλά αναπτύχθηκαν επίσης κι άλλες ειδικές μέθοδοι. Κατά τη διεργασία του διαχωρισμού ο περιεχόμενος ψευδάργυρος του βαρέως κλάσματος τήκεται και επανακτάται σε μεταλλική μορφή. Ο μόλυβδος τήκεται και περιέχεται στον αφρό τήξης από τον οποίο πρέπει να επανακτηθεί με πυρομεταλλουργική αναγωγή. Τεμάχια από χαλκό, ορείχαλκο και ανοξείδωτο χάλυβα εμφανίζονται σαν στερεό υπόλειμμα που πρέπει να επεξεργαστεί περαιτέρω [4].

Η διεργασία επανάκτησης του βαρέως κλάσματος στο διαχωρισμό των βαρέων ενδιάμεσων είναι μη ικανοποιητική. Ή πρέπει να αναπτυχθούν βελτιωμένες μέθοδοι ταξινόμησης ή να βελτιωθεί η πυρομεταλλουργική διαδικασία. Ένα από τα πιο σημαντικά προβλήματα είναι ο περιεχόμενος ανοξείδωτος χάλυβας, μια που πρέπει να αναπτυχθούν υψηλές θερμοκρασίες για την τήξη του, έτσι ώστε το υλικό αυτό να μπορεί να διαλυθεί στο τήγμα. Μια βελτιωμένη ανάλυση θα μπορούσε να πραγ-

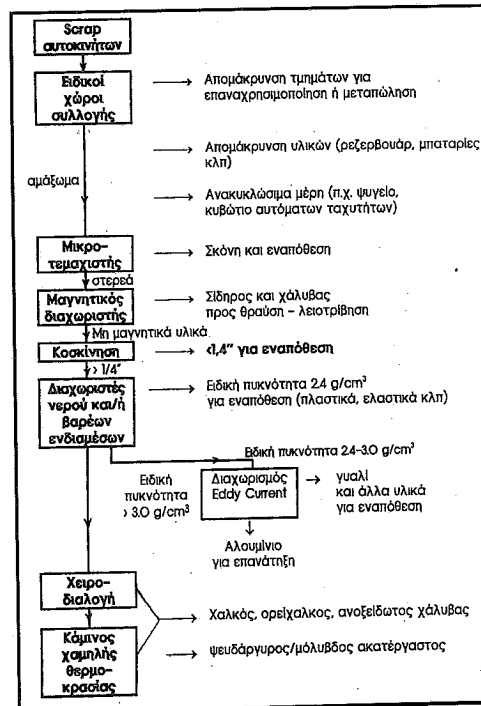


ρο μαγνητικό διαχωριστή. Τα κύρια προϊόντα του εργοστασίου τεμαχισμού είναι:

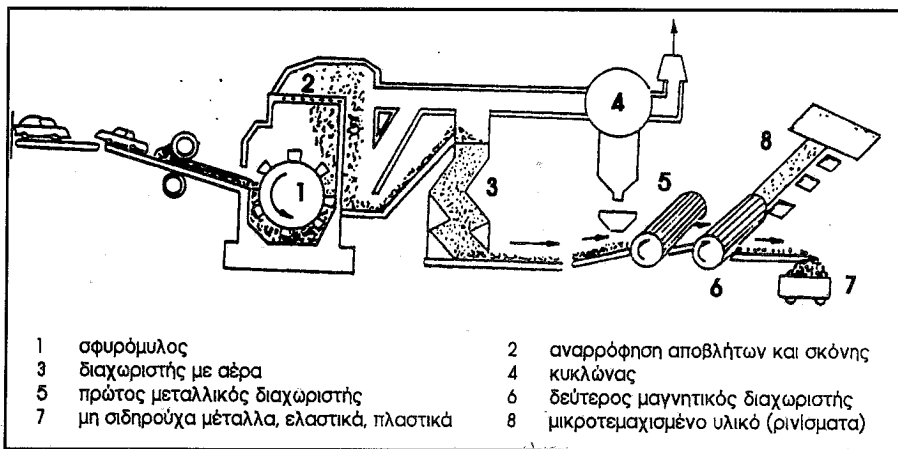
- ελαφρύ κλάσμα οργανικών υλικών που περιέχει μερικά μέταλλα
- scrap που περιέχει υψηλής ποιότητας σίδηρο
- μη μαγνητικό κλάσμα που περιέχει μη σιδηρούχα μέταλλα
- ανοξείδωτο χάλυβα, μερικά ελαστικά, πλαστικά κλπ.

Το παραγόμενο scrap σιδήρου είναι υψηλής ποιότητας και με ομοιόμορφο μέγεθος. Αποτελεί μία σημαντική πρώτη ύλη για παραγωγή χάλυβα.

Το μη μαγνητικό κλάσμα περιέχει όλα τα μη σιδηρούχα μέταλλα και τον ανοξείδωτο χάλυβα, επί πλέον μικρές ποσότητες ελαστικών, πλαστικών, ξύλου κλπ. Περιστασιακά τα υλικά αυτά διαχωρίζονται με το χέρι, κατόπιν υπόκεινται σ' ένα διαχωρισμό βαρέων ενδιάμεσων για πυκνότητες των 2,3-2,4 g/cm<sup>3</sup> και 2,9-3,1 g/cm<sup>3</sup>. Προϊόντα αυτού του διαχωρισμού βαρέων ενδιάμεσων είναι:



Σχήμα 2: Η διεργασία ανακύκλωσης scrap αυτοκινήτων



**Σχήμα 3:**  
Εργοστάσιο  
μικροτεμαχισμού αυτοκινητών

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1 σφυρόμυλος                               | 2 αναρρόφηση αποβλήτων και σκόνης    |
| 3 διαχωριστής με αέρα                      | 4 κυκλώνας                           |
| 5 πρώτος μαγνητικός διαχωριστής            | 6 δεύτερος μαγνητικός διαχωριστής    |
| 7 μη σιδηρούχα μέταλλα, ελαστικά, πλαστικά | 8 μικροτεμαχισμένο υλικό (ρίνισματα) |

ματοποιηθεί με μία μεταλλουργική διαδικασία υπό κενό στην οποία ο ψευδάργυρος και ο μόλυβδος μπορούν να παραληφθούν ξεχωριστά. Το τηγμένο υπόλειμμα θα περιέχει κυρίως χαλκό, μικρές ποσότητες σιδήρου και νικελίου (χρωμίου) και τα ευγενή μέταλλα και θα μπορούσε να ανακυκλωθεί κατ' εξοχή με την κανονική μεταλλουργική διαδικασία του χαλκού.

Σήμερα, δύο άλλες πιθανές διεργασίες μελετώνται, όσον αφορά την ανακύκλωση των μεταχειρισμένων αυτοκινήτων.

#### Πλήρης αποσυναρμολόγηση

Οι εταιρείες Volkswagen και BMW προτιμούν την απομάκρυνση των διαφόρων εξαρτημάτων των μεταχειρισμένων αυτοκινήτων, η απαραίτητη όμως προϋπόθεση είναι ότι τα αυτοκίνητα πρέπει να κατασκευάζονται με συστατικά και εξαρτήματα που θα μπορούν να απομακρυνθούν εύκολα και να επαναχρησιμοποιηθούν.

#### Μεταλλουργική ανακύκλωση

Η Daimler-Benz και η Αυστριακή εταιρεία Voest-Alpine/Austria ίδρυσαν μία εταιρία για να ενισχύσουν τη μεταλλουργική ανακύκλωση των αυτοκινήτων προκειμένου να επιτύχουν την επανάκτηση των μετάλλων με ταυτόχρονη καύση των οργανικών ουσιών, χρησιμοποιώντας μια ήπια διεργασία καύσης.

Η διεργασία που προτάθηκε ακολουθεί δύο στάδια:

- μια προκαταρκτική διάλυση
- τήξη των συμπανών σκελετών σ' ένα ειδικό κλίβανο

Στη διεργασία αυτή, τα μη σιδηρούχα μέταλλα όπως ο μόλυβδος και ο ψευδάργυρος εξατμίζονται και επανακτώνται από την αέρια φάση. Ο σίδηρος, το αλουμίνιο (και ο χαλκός) τήκονται και τα μη σιδηρούχα μέταλλα ανακτώνται από την φάση των μετάλλων. Οργανικά συστατικά (περιλαμβανόμενων των υφασμάτων και πλαστικών κλπ) καίνονται χρησιμοποιώντας σαν καύσιμη ύλη και η τέφρα μαζί με άλλα μη μεταλλικά υλικά, δημιουργούν τη σκουριά. Τα απαέρια καθαρίζονται σε μία μονάδα καθαρισμού αερίων σε πέντε στάδια. Η εκπομπή από διοξίνες είναι μικρότερη από 0,1 ng/m<sup>3</sup>.

Η διεργασία αυτή παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι τα προβλήματα που προκύπτουν από το ελαφρύ κλάσμα κατά τον μικροτεμαχισμό αποφεύγονται, αλλά υπάρχουν αμφιβολίες σχετικά με την ποιότητα της μεταλλικής φάσης που παράγεται.

Αυτή μπορεί να περιέχει χαλκό και κασίτερο που δεν μπορούν να απομακρυνθούν όταν χρησιμοποιείται για παραγωγή χάλυβα. Επίσης, πρέπει να υποτεθεί ότι όλη η ποσότητα του αλουμινίου που δεν περιέχεται στα μέρη που απομακρύνθηκαν, θα χαθεί στη σκουριά.

Τα κυρίως προβλήματα που παρουσιάζονται κατά την επανάκτηση scrap από μεταχειρισμένα αυτοκίνητα σχετίζονται με τον σχηματισμό του ελαφρού κλάσματος, κατά τον μικροτεμαχισμό που περιέχει πλαστικά και μέταλλα και με την ανάκτηση των μη σιδηρούχων μετάλλων από το βαρύ κλάσμα, κατά το διαχωρισμό των βαρέων ενδιάμεσων.

Κατά την εφαρμογή προηγμένων τεχνικών ταυτοποίησης και διαλογής τα μη σιδηρούχα μέταλλα θα μπορούσαν να ανακτηθούν και στις δύο περιπτώσεις. Μια στανταρτοποίηση των πλαστικών υλών που χρησιμοποιούνται στα αυτοκίνητα θα μπορούσε να οδηγήσει σε μία πιο εύκολη επανάκτηση των πλαστικών. Η εγκατάλειψη χρησιμοποίησης PVC και άλλων πλαστικών που περιέχουν αλογόνα θα ελάττωνε τα προβλήματα που συνδέονται με την καύση του ελαφρού κλάσματος [5].

#### Ανακύκλωση μπαταριών μολύβδου αυτοκινήτων

Η ανακύκλωση των παλαιών μπαταριών μολύβδου που χρησιμοποιούνται στα αυτοκίνητα γίνεται σε χυτήρια, με τους εξής τρόπους:

- χωρίς καμμία προκατεργασία, με τήξη όλης της μπαταρίας σε ειδικούς κλίβανους.
- μετά από μία σχετική αποσυναρμολόγηση και θραύση, με ή χωρίς διαχωρισμό των συστατικών της μπαταρίας σε ειδικούς ή περιστρεφόμενους κλίβανους.

Τα μειονεκτήματα από τις μέχρι σήμερα χρησιμοποιούμενες τεχνικές είναι ότι:

- Δεν μπορούν να παραληφθούν τα πλαστικά συστατικά, μια που καίνονται στον κλίβανο.
- Η παραγόμενη σκόνη ρυπαίνεται με διοξίνες.
- Η ανάκτηση του μολύβδου από τη σκόνη είναι εξαιρετικά δύσκολη και προβληματική λόγω του περιεχομένου χλωριούχων ενώσεών τους (από τους διαχωριστές PVC).
- Οι μεγάλες ποσότητες σκουριάς που παράγονται και που περιέχουν βαρέα μέταλλα.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών αναπτύχθηκε μια καινούρια μέθοδος ανακύκλωσης μπαταριών αυτοκινήτων με σημαντικό περιορισμό της παραγωγής αποβλήτων. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, οι μπαταρίες θραύονται και κατεργάζονται με διαχωρισμό βαρέων ενδιάμεσων, οπότε παράγονται τα εξής κλάσματα:

- μεταλλικός μόλυβδος
- οξειδιο μολύβδου/θειικός μόλυβδος (μίγμα)
- εμβονίτης
- πολυπροπυλαίνιο (PP)
- πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)

Η σημασία της μεθόδου αυτής έγκειται στη χημική αποθείωση του μίγματος μολύβδου με Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> λύνοντας έτσι τα προβλήματα του θείου που υπήρχαν στη διεργασία ανακύκλωσης των μπαταριών.

Αναπτύχθηκαν επίσης τεχνολογίες για την κατεργασία των μπαταριών που στηρίζονται σε υδρομεταλλουργικές ηλεκτρολυτικές διεργασίες, αλλά μέχρι σήμερα μόνο λίγες εφαρμόστηκαν σε βιομηχανική κλίμακα [6].

Οι υδρομεταλλουργικές διεργασίες στηρίζονται στην έκπλυση των συστατικών του μίγματος μολύβδου (Pb, PbO<sub>2</sub>, PbSO<sub>4</sub>).

Στις ηλεκτρολυτικές διεργασίες αποσυντίθεται ο θειικός μόλυβδος και ανακτάται ο μόλυβδος με ηλεκτρόλυση σ' ένα στάδιο [7].

Οι μοντέρνες διεργασίες αναπτύχθηκαν για να ελαχιστοποιήσουν τα προβλήματα ρύπανσης, χαρακτηρίζονται όμως από υψηλό επενδυτικό και λειτουργικό κόστος.

#### Περίληψη

Στο άρθρο αυτό ανασκόπησης περιγράφονται συγκριτικά οι διάφορες τεχνικές και διεργασίες που εφαρμόζονται σήμερα για την ανακύκλωση των αυτοκινήτων, καθώς και η σημασία για την προστασία του περιβάλλοντος. Αναφέρονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διαφόρων μεθόδων καθώς και οι λύσεις που προτείνονται για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκύπτουν. Τέλος, περιγράφεται και η ανακύκλωση των μπαταριών αυτοκινήτων και οι προοπτικές για το μέλλον.

#### Βιβλιογραφία

1. G. Martz, Einführung in den Ökologischen umweltschutz, Verner Verlag, Germany 1985.
2. J.H.L. van Linden, Aluminium Recycling, «Light metals», 1990, 675-682, 1994
3. R.S. Kaplan, H. Ness, «Recycling of metals», Conservations and Recycling, 10, 1-13, 1987.
4. B.C. Braun et al, «Recovery of non-ferrous metals from waste», Recycling and Secondary Recovery of Metals, 641-645, 1993.
5. D. Nagelhout et al, «Recycling of plastics waste», Informative Document Report No 738902005, 1990, Biethoven, Holland.
6. G. Schenker, «Lead Recycling from Battery Scrap and other raw materials», Lead-Zinc 90, 1990, 979-999.
7. R.D. Prengaman, H. McDonald, «Full Scale Plant to Electrowin Lead from Battery Scrap, «Lead-Zinc», 1045-1056, 1990.

# «Ζάκυνθος το καθαρότερο νησί της Ελλάδας»

## Ντόρα Βακιρτζή

**Μ**ε αυτό το στόχο - σύνθημα ο Σύνδεσμος Καθαριότητας Δήμου και Κοινοτήτων Νομού Ζακύνθου μοχθεί πάνω από δέκα χρόνια για να αναδείξει ακόμη περισσότερο τις ομορφιές του νησιού.

«Γιατί το καθαρό είναι και όμορφο. Και μια όμορφη Ζάκυνθος την οφείλουμε όχι μόνο στα παιδιά μας αλλά και στους εαυτούς μας» διευκρινίζει ο Πρόεδρος του Συνδέσμου κ. Γιώργος Αρμένης.

Η Ζάκυνθος, όπως και τόσα άλλα νησιά διάσπαρτα στις ελληνικές θάλασσες, αντιμετωπίζει οξύτατο το πρόβλημα της διάθεσης των απορριμάτων λόγω της έντονης τουριστικής δραστηριότητας, σε συνδυασμό με τις δυσκολίες που προκύπτουν από τη γεωγραφική απομόνωση και τις δυσμενείς ως επί το πλείστον, ιδιομορφίες των γεωλογικών σχηματισμών.

Στην πολύχρονη πορεία του ο Σύνδεσμος Καθαριότητας Ζακύνθου απέκτησε σταδιακά μια πολύτιμη εμπειρία και έχει να παρουσιάσει πιλοτικό έργο που αξίζει να μελετηθεί από την πολιτεία, δεδομένου ότι αυτή τη στιγμή υπάρχει υστέρηση όσον αφορά μια ορθολογική, συντονισμένη και σύμφωνη με τις ιδιαιτερότητες του ελληνικού χώρου δραστηριότητα στον τομέα αυτό.

Σήμερα, η εποχή προ 11 χρόνων όταν δημοτικός άρχοντας του νησιού, πρότεινε η αποκομιδή των απορριμάτων να γίνεται με πλοίο στα ανοιχτά της θάλασσας, φαίνεται πολύ μακρινή.

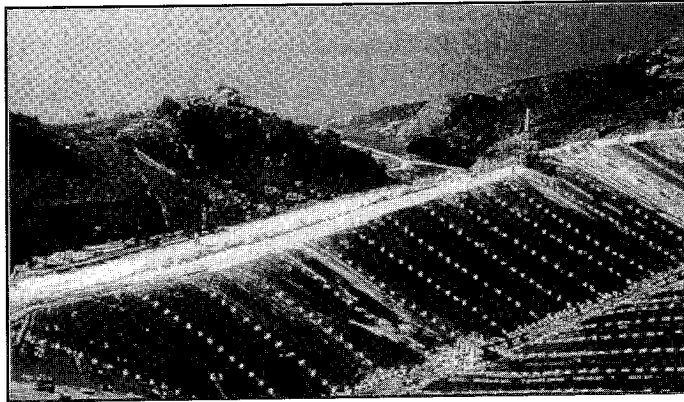
Ο Σύνδεσμος έχει ήδη στο ενεργητικό του μια βράβευση το 1995, στον Πανελλήνιο Διαγωνισμό για την Αξιολόγηση Καλύτερων Παραδειγμάτων Πολεοδομικών και Περιβαλλοντικών Παρεμβάσεων από τη Διεύθυνση Οικιστικής Πολιτικής και Κατοικίας του ΥΠΕΧΩΔΕ, στα πλαίσια του Διεθνούς Διαγωνισμού HABITAT II (ΟΗΕ).

Η παρέμβαση του Συνδέσμου είναι πράγματι πολύπλευρη:

- συστηματικά επιδιώκει την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και συνειδητοποίηση πολιτών και τουριστών (εκδηλώσεις, εκδόσεις κτ)
- από το 1990 άρχισε να εφαρμόζει πρόγραμμα ανακύκλωσης υλικών (χαρτίου και αλουμινίου). Το Νοέμβριο του 1995 υπέγραψε με το ΥΠΕΧΩΔΕ σύμ-

βαση 240.000.000 δρχ, που αφορά την εφαρμογή ολοκληρωμένου προγράμματος ανακύκλωσης υλικών από διαχείριση απορριμάτων, με την κατασκευή κέντρου συγκέντρωσης και επεξεργασίας ανακυκλωμένων υλικών και την απόκτηση του αναγκαίου εξοπλισμού.

- αποκαθιστά σταδιακά τους χώρους αυθαίρετης ρίψης απορριμάτων, της παλαιάς χωματελής του νομού και ανελλιπώς δύο φορές το χρόνο εφαρμόζει



γενικές εκστρατείες καθαριότητας.

- στις 5 Απριλίου 1996 ο Σύνδεσμος εγκαινιάζει πρότυπο «Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμάτων». Στα εγκαίνια παραβρέθηκε και ο Γεν. Γραμματέας της ΕΕΧ κ. Βασίλης Λαμπρόπουλος.

Με βάση τα στοιχεία που έδωσε η κατασκευάστρια εταιρεία του έργου (ΚΟΡΩΝΙΣ ΑΕ - ΠΑΡΩΝ ΑΕ σε σύμπραξη με ENVITEC Α.Ε. - ENVI Ε.Π.Ε.) κρίνουμε ενδιαφέρον να το παρουσιάσουμε ακολούθως:

### ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμάτων (ΧΥΤΑ) της Ζακύνθου έχει κατασκευασθεί σε ιδιόκτητο οικόπεδο του Συνδέσμου Καθαριότητας Δήμου και Κοινοτήτων Ν. Ζακύνθου, συνολικής έκτασης 90 στρεμμάτων που βρίσκεται στη θέση Βύθακας - Γριπαρέικα της Κοινότητας Βασιλικού, που βρίσκεται στις δυτικές πλαγιές του όρους Σκοπός, 10 χιλιόμετρα νότια της πόλης της Ζακύνθου.

Ο χώρος ταφής καταλαμβάνει έκταση 30 στρεμμάτων και θα λειτουργεί για 15 έτη. Ο ΧΥΤΑ Ζακύνθου έχει σχεδιαστεί ώστε να δέχεται στερεά απορρίματα μόνο οικιακής και εμπορικής προέλευσης, ενώ δεν θα διατίθενται βιομη-

χανικά, ειδικά, τοξικά και υγρά απόβλητα. Ο ΧΥΤΑ θα δέχεται περί τους 11.135 τόνους στερεών απορριμάτων ετησίως.

Η γεινίωση του χώρου ταφής με τον ευαίσθητο χώρο ωοτοκίας της θαλάσσιας χελώνας caretta-caretta επέβαλε το σχεδιασμό του χώρου ταφής των απορριμάτων σύμφωνα με τις πλέον σύγχρονες προδιαγραφές, λαμβάνοντας υπ' όψιν τις απαιτήσεις για ορθολογική ανάπτυξη και σταδιακή αποκα-

χώρου ταφής έχει διαμορφωθεί δανειοθάλαμος υλικών επικάλυψης.

Για τη σωστή και άνετη λειτουργία του χώρου η λεκάνη υποδοχής απορριμάτων διαμορφώνεται με πρηνή μέγιστης κλίσης 1:2 και πυθμένα κλίσης 1:3 προς τα ΝΔ. Στο βόρειο και μεγαλύτερο πρηνές του ΧΥΤΑ διαμορφώνονται αναβαθμοί πλάτους 4,5 μέτρων με σκοπό την οριοθέτηση των φάσεων λειτουργίας, αποστράγγιση του χώρου και εξασφάλιση της αποτελεσματικής έδρασης της στεγανωτικής μεμβράνης. Κατά την κατασκευή του χώρου κατασκευάστηκε συμπυκνωμένο χωμάτινο ανάχωμα για την αντιπηλινότητα των ανάντι κειμένων απορριμάτων και την αύξηση του ωφέλιμου όγκου του ΧΥΤΑ.

Το τελικό ανάγλυφο του ΧΥΤΑ θα επιτευχθεί στην διάρκεια αρκετών ετών λόγω της προοδευτικής κάλυψης του με απορρίματα κατά τις διακριτές φάσεις. Η λειτουργία σε φάσεις προσφέρει τα εξής πλεονεκτήματα:

Επιτρέπει την προοδευτική αποκατάσταση του χώρου.

Περιορίζει την δημιουργία στραγγισμάτων.

Ελαττώνει και διαβαθμίζει το κόστος των χωματοργικών εργασιών και προετοιμασιών.

Η λειτουργία του ΧΥΤΑ Ζακύνθου χωρίζεται σε 3 φάσεις, οι οποίες οριοθετούνται από τη βάση του ΧΥΤΑ και τους διαμορφωμένους αναβαθμούς των πρηνών. Στη βάση του χώρου θα κατασκευάζονται εσωτερικά συμπυκνωμένα χωμάτινα αναχώματα για την εσωτερική διαίρεση της φάσης 1 σε διακριτές υποφάσεις λειτουργίας.

### ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΠΥΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

Για την προστασία της λεκάνης υποδοχής απορριμάτων από τα όμβρια ύδατα και την επακόλουθη μείωση των παραγόμενων στραγγισμάτων κατασκευάστηκε περιμετρική του χώρου ανεπένδυτη αντιπλημμυρική τάφρος στο υψηλότερο σημείο του χώρου. Η τάφρος καταλήγει κατάντι του ΧΥΤΑ αφού διανύσει εκατέρωθεν και περιφερειακά όλο το χώρο ταφής.

Επιπλέον, κατά μήκος των αναβαθμών που οριοθετούν τις φάσεις λειτουργίας του χώρου, κατασκευάζονται αντιπλημμυρικές

τάφροι για την πρόσθετη προστασία των υπό λειτουργία φάσεων.

Ως πρωτοβάθμια αντιπυρική προστασία έχει διαμορφωθεί μια ζώνη πλατύς 10 μέτρων στα όρια και περιφερειακά του ΧΥΤΑ, που εφάπτεται και ακολούθει την αντιπλημμυρική τάφρο. Κατά μήκος της ζώνης αυτής έχουν απομακρυνθεί όλα τα φυτά. Ταυτόχρονα, η ύπαρξη δανειοθαλάμου χωμάτων και η μόνιμη παρουσία στο χώρο υδροφόρου οχήματος εξασφαλίζουν την έγκαιρη πυρόσβεση.

#### **ΒΑΣΙΚΑ ΈΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

Τα βασικά έργα υποδομής για την εύρυθμη λειτουργία του χώρου περιλαμβάνουν:

- τη βελτίωση του δρόμου πρόσβασης στον ΧΥΤΑ,
- την κατασκευή περίφραξης και πύλης εισόδου του χώρου, με ηλεκτροκίνητη θύρα εισόδου,
- την κατασκευή οικίσκου ελέγχου και χώρου αποθήκευσης υλικών και καυσίμων,
- την κατασκευή γεφυροπλάστιγγας για τη ζύγιση των απορριμματοφόρων, την καταγραφή των αποτελεσμάτων μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή,
- τη διαμόρφωση δανειοθαλάμου υλικού επικάλυψης,
- τη διαμόρφωση χώρου στάθμευσης οχημάτων και απορριμματοφόρων,
- τη διαμόρφωση του εσωτερικού δρομολογίου για το εκάστοτε κύτταρο σε λειτουργία.

#### **ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ**

Για την αποτελεσματική συλλογή των στραγγιδίων και αποφυγή ρύπανσης του υπεδάφους και του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα έλαβε χώρα επένδυση του πυθμένα και των πρανών του χώρου ταφής των απορριμμάτων με σύνθετη στεγανοποιητική στρώση. Τοποθετήθηκε μια πρώτη φυσική στεγανωτική στρώση από συμπικνωμένη άργιλο, πάχους 30 εκατοστών. Επάνω στην αργιλική στρώση τοποθετήθηκε γεωύφασμα, επί του οποίου διαστρώθηκε συνθετική γεωμεμβράνη υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου (HDPE) πάχους 1,5mm.

Τέλος, η γεωμεμβράνη προστατεύεται από υπερκείμενη στρώση από κατάλληλο αδρόκοκκο εδαφικό υλικό, πάχους 40 εκατοστών.

Η τοποθέτηση της σύνθετης στεγάνωσης θα εκτελεστεί σταδιακά, πριν την έναρξη της εκάστοτε φάσης λειτουργίας του ΧΥΤΑ.

Με το εν λόγω σύστημα επιτυγχάνεται η εξασφάλιση της στεγανότητας του χώρου ακόμα και σε περιπτώσεις αστοχίας, καθώς αφ'

ενός υπάρχουν δύο στεγανωτικά μέσα, ενώ αφ' ετέρου η επένδυση προστατεύεται με τη σειρά της από λειτουργικές αστοχίες και συγχρόνως υποβοηθά την αποστράγγιση και άρα έλεγχο του μετώπου των στραγγιδίων στα απορρίματα.

#### **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ**

Η αρχή της διαχείρισης των στραγγιδίων είναι αφ' ενός η προσπάθεια ελαχιστοποίησης της παραγωγής τους και αφ' ετέρου, η αποτελεσματική αντιμετώπιση της πιθανότητας ανεξέλεγκτης διαφυγής τους. Για τον πρώτο λόγο εκτελούνται τα αντιπλημμυρικά έργα και επιβάλλεται η κατά φάσεις λειτουργία του χώρου, ενώ για το δεύτερο λόγο διαμορφώνεται κατάλληλη κλίση στον πυθμένα του ΧΥΤΑ, κατασκευάζεται η στεγανοποίηση του ΧΥΤΑ και εγκαθίσταται το σύστημα συλλογής των στραγγιδίων. Το σύστημα συλλογής στραγγιδίων στο ΧΥΤΑ Ζακύνθου περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

1. Τοποθέτηση οριζόντιου κεντρικού συλλεκτήριου αγωγού στα χαμηλότερα σημεία του ΧΥΤΑ. Ο συλλεκτήριος αγωγός αποτελείται από HDPE διαμέτρου Φ300, είναι δε διάτρητος κατά το ανώτερο ήμισυ του, ενώ διαθέτει και βαλβίδες αποκοπής κατά μήκος του. Ο αγωγός περιβάλλεται και επικαλύπτεται από χονδρόκοκκο υλικό.

2. Κατασκευή δεξαμενής συλλογής στραγγιδίων, που αποτελείται από 2 χώρους, με συνολική ωφέλιμη χωρητικότητα 150m<sup>3</sup>.

3. Κατασκευή κατακόρυφων αγωγών (φρεάτων) ελέγχου στραγγιδίων από διάτρητους ταιμεντοσωλήνες διαμέτρου Φ800. Οι αγωγοί ελέγχου κατασκευάζονται στα χαμηλότερα σημεία κάθε υποφάσης της φάσης 1. Ο αγωγός ελέγχου Σ3 συνδέεται στα κατάντη με τυφλό αγωγό από PVC διαμέτρου Φ300, που διαπερνά τη στεγάνωση και παροχετεύει τα στραγγίδια στη δεξαμενή συλλογής.

Για την επεξεργασία των στραγγιδίων και την προώθηση της βιοσταθεροποίησης του ΧΥΤΑ σχεδιάστηκε σύστημα ανακυκλοφορίας των στραγγιδίων στη μάζα του ΧΥΤΑ, που αποτελείται από ατμητικό σύστημα μανομετρικού 50 μέτρων και παροχής 15m<sup>3</sup>/h, εγκατεστημένο στη δεξαμενή και αγωγό ανακυκλοφορίας για την παροχέτευση των στραγγιδίων στο ΧΥΤΑ.

#### **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ**

Το σύστημα διαχείρισης του παραγόμενου βιοαερίου περιλα-

μβάνει την ελεγχόμενη απαγωγή του με τη δημιουργία διόδων υψηλής περατότητας, μέσω των οποίων είναι δυνατή η ελεγχόμενη απαερίωση του χώρου. Το σύστημα περιλαμβάνει την κατασκευή κατακόρυφων φρεάτων βιοαερίου, σε ρομβική διάταξη, σε αποστάσεις ανά 25 μέτρα, που αποτελούνται από εξωτερικό διάτρητο περίβλημα από ταιμεντοσωλήνες που περικλείουν χονδρόκοκκο λιθοσύντριμμα και διάτρητους σωλήνες PVC Φ150. Τα τελικά 3 μέτρα των φρεάτων θα κατασκευαστούν από τυφλό αγωγό PVC, ώστε να μειωθεί η πιθανότητα εισόδου αέρα στα φρέατα. Ο τυφλός αγωγός PVC θα ξεπερνά το τελικό ανάγλυφο του ΧΥΤΑ κατά 30cm και θα φέρει ειδικό σύστημα απόσπησης και περιστρεφόμενο κάλυμμα, για τη διάχυση του βιοαερίου και τον αποκλεισμό των ομβρίων. Η μέγιστη αναμενόμενη παραγωγή βιοαερίου 150m<sup>3</sup>/h δεν θεωρείται ικανή για την απ' αρχής εφαρμογή ενεργητικού συστήματος διαχείρισής του. Παρόλα αυτά το υφιστάμενο παθητικό σύστημα ελεγχόμενης απαερίωσης του χώρου είναι σχεδιασμένο και διαστασιολογημένο ώστε να είναι δυνατόν στο μέλλον να αναβαθμισθεί σε ενεργητικό σύστημα άντλησης βιοαερίου.

#### **ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΧΥΤΑ**

Το πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης των χώρων ταφής εφαρμόζεται ώστε να διασφαλιστεί η δημόσια υγεία και το περιβάλλον απ' το ενδεχόμενο διαφυγής ρυπαντών από το χώρο ταφής απορριμμάτων.

Στα πλαίσια ενός προγράμματος παρακολούθησης (monitoring), πρέπει να εκτελείται ένα ελάχιστο πρόγραμμα δειγματοληπτικών και μη μετρήσεων, τόσο κατά τη φάση λειτουργίας ως βοήθεια για τη γενική διαχείριση του χώρου υγειονομικής ταφής, όσο και κατά τη φάση επιτήρησης μετά την περάτωση λειτουργίας του, το οποίο περιλαμβάνει τη συστηματική καταγραφή των εξής παραμέτρων:

#### **1. Μετεωρολογικά στοιχεία και υδατικό ισοζύγιο στο χώρο ταφής**

Καταγραφή των στοιχείων από τον πλησιέστερο μετεωρολογικό σταθμό.

#### **2. Στοιχεία για την ποσότητα και ποιότητα των στραγγιδίων**

Έλεγχος της ποιότητας των στραγγισμάτων, με δειγματοληψία στα φρεάτια ελέγχου των στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ.

#### **3 Έλεγχος των υπόγειων υδάτων**

Έλεγχος των υπόγειων υδάτων από γεωτρήσεις ελέγχου, ενάντι του χώρου ταφής, ως γεώτρηση αναφοράς και κατάντη του χώρου.

#### **4. Έλεγχος των εκπομπών αερίων μέσα και γύρω από το χώρο ταφής**

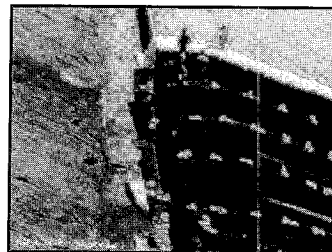
Γίνεται με φορητούς αναλυτές και ανιχνευτές αερίων στα φρεάτια βιοαερίου και σε θέσεις γύρω από το χώρο ταφής απορριμμάτων.

#### **5. Τοπογραφία του χώρου: στοιχεία για τον όγκο υγειονομικής ταφής**

Έλεγχος της συμπεριφοράς των απορριμμάτων και του όγκου του χώρου με μετρήσεις σε κλίμακα μέσα στο χώρο ταφής.

#### **ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ**

Σύμφωνα με τους συγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους του έργου, σταδιακά και μετά το πέρας λειτουργίας του ΧΥΤΑ, τα απορρίμματα θα καλυφθούν με μια στρώση υλικού επικάλυψης πάχους 0,60 m. Από πάνω θα τοποθετηθεί γεωμεμβράνη από VLDPE (πολύ χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο) και αμέσως μετά 1m από καλλιεργητικό χώ-



μα. Η σύσταση του χώματος θα είναι αργιλο-αμμώδης με μέτρια όξινο ως ελαφρά αλκαλικό pH. Με τις κατάλληλες φυτεύσεις ο χώρος του ΧΥΤΑ θα διαμορφωθεί ως χώρος πρασίνου και θα αποδοθεί στο κοινό για χρήση.

«Είμαστε ήδη σε αναζήτηση κατάλληλου χώρου που θα φιλοξενήσει το επόμενο ΧΥΤΑ» επισημαίνει ο κ. Ανδρέας Κλαυδιανός, Χημικός Διευθυντής της Εταιρείας του Συνδέσμου που διαχειρίζεται το έργο.

«Τα περιβαλλοντικά προβλήματα επείγουν και δεν έχουμε την πολυτέλεια να χρονοτριβούμε. Αυτή τη στιγμή, για παράδειγμα, εφαρμόζεται ένα πετυχημένο πρόγραμμα ανακύκλωσης υλικών που ξεκίνησε με ασήμαντα μέσα και χαμηλό προϋπολογισμό. Σε σύντομο χρονικό διάστημα στα εγκαίνια του κέντρου ανακύκλωσης θα έχουμε την ευκαιρία να αποτιμήσουμε ξανά τη συνολική κατάσταση αλλά και την έως τότε λειτουργία του συγκεκριμένου ΧΥΤΑ».

**Προς το Κ.Ε.Μ.Ε.Τ.Ε. και τις Επιστημονικές Ενώσεις**

Πάγιο αίτημα της Ε.Ε.Χ. είναι η θεσμοθετημένη συμμετοχή της στις διάφορες επιτροπές του ΥΠΕΠΘ που το αντικείμενο τους έχει σχέση με την Παιδεία. Σχετικά με τα αναλυτικά προγράμματα του Γυμνασίου και Λυκείου η μέχρι τώρα δραστηριότητα μας συνοψίζεται στα παρακάτω:

**Αναλυτικό Πρόγραμμα Χημείας Γυμνασίου**

Η Ε.Ε.Χ. με παρέμβαση της ζήτησε τη συμμετοχή εκπαιδευτικών της στην ομάδα εργασίας που είχε συσταθεί την περίοδο 1994-1995 στο Π.Ι. με αντικείμενο εργασίας την εκπόνηση νέου αναλυτικού προγράμματος Χημείας για το Γυμνάσιο.

Το αίτημα μας έγινε αποδεκτό και η ΕΕΧ συμμετείχε με εκπρόσωπό της στην ομάδα εργασίας. Παράλληλα στην ΕΕΧ συγκροτήθηκε ομάδα εργασίας με το ίδιο αντικείμενο, τα πορίσματα της οποίας μετέφερε στην ομάδα εργασίας του Π.Ι. ο εκπρόσωπός μας.

Το αναλυτικό πρόγραμμα που εκπονήθηκε βρίσκει σύμφωνη την Ε.Ε.Χ. η οποία θεωρεί ότι υπό τις παρούσες συνθήκες είναι το καλύτερο δυνατόν. Να σημειώσουμε ότι το νέο αναλυτικό πρόγραμμα είναι μια πρόταση - πακέτο, η υλοποίηση της οποίας πέρα από τη συγγραφή νέων βιβλίων Χημείας προβλέπει και μια σειρά μέτρων υποδομής και στήριξης του έργου του εκπαιδευτικού.

Εκπρόσωπος της Ε.Ε.Χ. συμμετέχει επίσης στην ομάδα συγγραφής των βιβλίων Χημείας Γυμνασίου με βάση το νέο αναλυτικό πρόγραμμα.

**Αναλυτικό Πρόγραμμα Χημείας Λυκείου**

Το Π.Ι. ζήτησε από την Ε.Ε.Χ. να συμμετάσχει με εκπρόσωπό της στην ομάδα εργασίας που πρόκειται να συστήσει με αντικείμενο την εκπόνηση νέου αναλυτικού προγράμματος Χημείας για το Λύκειο. Η Ε.Ε.Χ. ανταποκρίθηκε και όρισε εκπρόσωπο της ενώ παράλληλα συγκροτήθηκε ομάδα εργασίας στην Ε.Ε.Χ. με το ίδιο αντικείμενο. Αναμένουμε όμως να διευκρινισθεί αν η δομή του Λυκείου θα παραμείνει ως έχει ή πρόκειται να γίνουν αλλαγές. Η Ε.Ε.Χ. είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στο σημείο αυτό και έχει ζητήσει από το ΥΠΕΠΘ τη συμμετοχή εκπαιδευτικών της σε κάθε επιτροπή που ήθελε συγκροτήσει το ΥΠΕΠΘ με αντικείμενο τη δομή του Λυκείου.

Για το Δ.Σ. του Τμήματος  
Ο Πρόεδρος  
Α. Παπαγεωργίου  
Ο Γεν. Γραμματέας  
Π. Θεοδωρόπουλος

**ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗΣ**

Αγαπητοί Συνάδελφοι και Συνάδελφε,  
Σε προσκαλούμε στην Τακτική Γενική Συνέλευση των μελών του Τμήματος Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης, σύμφωνα με το άρθρο 5 του Καταστατικού, που θα γίνει στις 5-6-96 και ώρα 19:00 στα γραφεία της Ε.Ε.Χ., οδός Κάνιγγος 27 (6ος όροφος).

**ΘΕΜΑΤΑ:**

1. Έκθεση Πεπραγμένων του Διοικ. Συμβουλίου
2. Οικονομικός Απολογισμός του Δ.Σ.
3. Συνεργασία με Π.Ι. και Κ.Ε.Μ.Ε.Τ.Ε.
4. Συζήτηση επί των προτάσεων του ΥΠ.Ε.Π.Θ. για το Λύκειο
5. Προγραμματισμός εργασιών
6. Συζήτηση και έγκριση των ανωτέρω

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει απαρτία, τότε η επαναληπτική θα γίνει στις 12-6-96, ημέρα Τετάρτη, στον ίδιο χώρο και την ίδια ώρα. Αν και δεν υπάρχει απαρτία, τότε γίνεται **οριστικά η τελική Συνέλευση την Τετάρτη 19-6-96 και ώρα 19:30, στον ίδιο χώρο.** Με συναδελφικούς χαιρετισμούς.

Ο Πρόεδρος  
Α. Παπαγεωργίου

Ο Γεν. Γραμματέας  
Π. Θεοδωρόπουλος

**Επιστολή**

Έχω την τιμή να σας γνωστοποιήσω ότι στις 11 Μαρτίου 1996, - Πανελλήνια Ημέρα Χημείας- το σχολείο μας προσετοίμασε και πραγματοποιήσε σχετική εκδήλωση για τη Χημεία που έχει ως ακολούθως:

1) Είχε ανατεθεί στη μαθήτριά της Α' Λυκείου, Παλιεράκη Βασιλική, να μελετήσει και να παρουσιάσει τη ζωή και το επιστημονικό έργο της Μαρίας Κιουρπ.

2) Μια ομάδα μαθητριών από την Α' Λυκείου, οι Παπαδάκη Ειρήνη - Ντούλγου Ιουλίτσα και Κουτσούκου Τζένη, είχαν αναλάβει να ερευνήσουν για τη ραδιενέργεια γενικά, καθώς και τις θετικές και αρνητικές συνέπειες στη ζωή μας. Ειδικότερα σας αναφέρουμε ότι οι μαθήτρίες αυτές βρήκαν και παρουσίασαν στο σχολείο πρόσφατη φωτογραφία από τον Αθηναϊκό τύπο ενός εμβρύου που έδειχνε τις φοβερές επιπτώσεις που είχε η ραδιενέργεια επάνω του.

3) Άλλη ομάδα, η Κρίκου Νίκη και η Λύκκα Βασιλική, πάλι απ' την Α' Λυκείου, ανέλαβε να βρει τα Βραβεία Νόμπελ Χημείας που έχουν δοθεί μέχρι σήμερα και να επισημάνει το ποσοστό που αναλογεί σε κάθε χώρα ανά εκατοστία από το 1901-1995.

4) Τέλος μια άλλη ομάδα, οι Κουτσούκου Τζένη, Μελισσιώτη Μαρία, Ντούλγου Ιουλίτσα και Παπαδάκη Ειρήνη ανέλαβε να επισημάνει την παρουσία της Χημείας στη ζωή ενός μαθητή κατά τη διάρκεια μιας ημέρας (αναπνοή - τροφή - ένδυση - πέψη κ.λπ.).

Η προσπάθεια αυτή είχε σημαντική επιτυχία, δεδομένου ότι όλες οι μαθήτρίες που έλαβαν μέρος εργάστηκαν με προθυμία και ζήλο, αλλά και όσοι παρακολούθησαν τις παρουσιάσεις αυτές έμειναν πολύ ικανοποιημένοι.

Η πρωτοβουλία αυτή της Ένωσης Ελλήνων Χημικών σε συνεργασία με το Υπουργείο Παιδείας είναι πολύ αξιόπαινη και συμβάλει σημαντικά στην προώθηση της μελέτης της Χημείας και στην αναγνώριση της αξίας της από το ευρύτερο κοινό. Σημειώνουμε ότι μια τέτοια εκδήλωση, το σχολείο μας πραγματοποιεί κάθε χρόνο από το Σχ. Έτος 1989-90.

Με τιμή  
Χρυσ. Μαρκαντωνάτου  
Δρ. Χημείας - Δ/τρια Λυκείου

**Επικοινωνία και Οργάνωση**

Στο τεύχος του Μαρτίου (3,405, 1996) δημοσιεύθηκε «Πρόταση Αναλυτικού Προγράμματος για το Γυμνάσιο» του συναδέλφου Μ.Σ. Μαυροπούλου. Για πολλοστή φορά επισημαίνεται η έλλειψη επικοινωνίας μεταξύ της Συντακτικής Επιτροπής των Χημικών Χρονικών και του ΤΠΧΕ, εκπροσωπούμενο από τον γράφοντα. Δεν έθεσαν εις γνώση μας το άρθρο του Κ. Μαυροπούλου - όχι για να εγκρίνουμε ή μη τη δημοσίευσή του αλλά για να επισημανθεί, στο ίδιο τεύχος, ότι ομάδα εργασίας του ΤΠΧΕ σε συνεργασία με το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο έχει εκπονήσει δική της μελέτη σχετικά με το Αναλυτικό Πρόγραμμα της Β' και Γ' Γυμνασίου.

Το εκτενές αυτό σχέδιο (10+15 σελίδες) στο οποίο καταγράφονται οι στόχοι, το περιεχόμενο, τα προτεινόμενα πειράματα και δραστηριότητες των μαθητών βρίσκεται στο φάκελο της γραμματείας του ΤΠΧΕ και είναι στη διάθεση παντός ενδιαφερομένου συναδέλφου για μελέτη και κριτική. Λυπάμαι που δεν είχα τον χρόνο να συμμετάσχω στη προετοιμασία αυτού του σχεδίου, αλλά μελετώντας το έχω σοβαρές αντιρρήσεις σε αρκετά σημεία τα οποία θα θέσω υπ' όψη του ΤΠΧΕ. Δυστυχώς δεν ενημερωθήκαμε έγκαιρα ώστε να προληφθούν παραλείψεις και λάθη.

Ένα θετικό στοιχείο και των δύο Αναλυτικών Προγραμμάτων είναι η απομάκρυνση από την έμφαση που εδίδετο παλαιότερα σε υπολογιστικές ασκήσεις και προβλήματα, τα οποία είναι, από Παιδαγωγικής απόψεως, πρόωρα για την πλειοψηφία των παιδιών αυτής της ηλικίας και συντελούν στην αλλοτρίωσή τους από τη Χημεία. Δεν πρέπει να αντιλαμβάνονται τα παιδιά αυτά του Γυμνασίου τη Χημεία σαν εφαρμοσμένα μαθηματικά, αλλά ως την κεντρική Επιστήμη της ζωής. Στο άρθρο του Μαυροπούλου παρατίθενται (Α) μερικοί από τους πιο

βασικούς προβληματισμούς των δασκάλων της Χημείας και ορισμένα (Β) αποφευκτέα. Στη συνέχεια (Γ), παραθέτει κατά κεφάλαια (7) την ύλη που προτείνει και για τις δύο τάξεις μαζί. Αυτή συμφωνεί σε πάρα πολλά σημεία με την ύλη που προτείνει η ομάδα εργασίας του ΤΠΧΕ και του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, αλλά υπάρχουν και διαφορετικές τοποθετήσεις. Τέλος (Δ) κάνει προτάσεις για τη διαδικασία συγγραφής βιβλίων.

Για παράδειγμα, το κεφάλαιο (6) περί ραδιενέργειας είναι κάτι που καλώς μπαίνει, διότι ενδιαφέρει να αρχίσουν να αντιλαμβάνονται τα παιδιά τα υπερ και κατά της Πυρηνικής Ενεργείας. Αντιθέτως, θα εμείωνα στο ελάχιστο την ενασχόληση με το Χημικό Δεσμό (κεφ. 2) που είναι ένα θέμα για πιο ώριμους μαθητές. Δεν χρειάζεται να ασχοληθούν τα Γυμνασίου παιδιά με ημιπολικό δεσμό ή δεσμό υδρογόνου, αλλά να ξέρουν να γράφουν χημικούς τύπους εφ' όσον γνωρίζουν τα σθένη, τα οποία θα εισήγαγα ως αριθμούς συνδέσεως, μερικών βασικών στοιχείων. Η προσπάθεια συγκερασμού των απόψεων, όσο σωστή κι' αν είναι θεωρητικά, στην πράξη είναι συχνά ανέφικτη διότι πολλές φορές αντιδρούμε αρνητικά με ορισμένους ανθρωπούς και δεν μπορούμε να συνεργασθούμε μ' αυτούς. Αυτός είναι, εκτός των άλλων, κι' ένας λόγος εναντίον του ενός «επισήμου» βιβλίου κοινής αποδοχής.

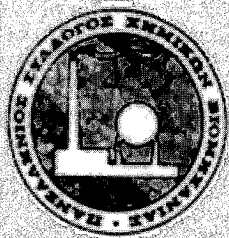
Το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, με δεδομένο το εκπονηθέν από το ίδιο αναλυτικό πρόγραμμα των δύο τάξεων του Γυμνασίου, έχει ξεκινήσει τη συγγραφή βιβλίων. Το ΤΠΧΕ συμμετέχει στη διαδικασία αυτή δια του συναδέλφου Ν. Προβή, ο οποίος συμμετείχε και στην εκπόνηση του αναλυτικού προγράμματος. Έστω κι αν δεν έχει ακουσθεί ο αντίλογος στο προαναφερθέν σχέδιο του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου για τη Χημεία του Γυμνασίου, αλλά λαμβάνοντας το σαν δεδομένο, για τη συγγραφή σχολικών βιβλίων Χημείας η πρόταση Μαυροπούλου περί διαγωνισμού και βραβεύσεως των τριών «καλύτερων» βιβλίων, έκδοσης του καλύτερου από την ΕΕΧ και δυνατότητα του διδάσκοντα να επιλέγει, για την τάξη του, μεταξύ των τριών «εγκεκριμένων» μου φαίνεται ιδιαίτερα λογική, δίκαιη και εφαρμοστέα στην πράξη, σε αντίθεση με την φιλοσοφία ημικλειστών διαδικασιών.

Θα ευχόμουν το ΤΠΧΕ να οργάνωνε και να προκήρυσσε την αντίστοιχη διαδικασία με τους κατάλληλους κριτές, ώστε να αρχίσει να προσφέρεται κατά ποιο εύληπτο και αρεστό τρόπο η Χημεία στους νέους και όχι όπως τα Αρχαία της εποχής μου, δηλαδή όλο γραμματική και συντακτικό και σχεδόν καθόλου η ουσία και φιλοσοφία του κειμένου.

Α. Θ. Τσατσάς

# ΣΥΛΛΟΓΙΚΗ ΣΥΜΒΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

## ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΟΛΟΚΛΗΡΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ 1996-97



Στην Αθήνα σήμερα 14 Μαΐου 1996 οι υπογράφοι αφενός Ν. Αναλυτής, Αντιπρόεδρος ως εκπρόσωπος του Συνδέσμου Ελληνικών Βιομηχανιών και αφετέρου Θ. Ανδρούτσος, Πρόεδρος και Μ. Στρατηγάκης, Γενικός Γραμματέας, του Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Βιομηχανίας, νόμιμα εξουσιοδοτημένοι για την υπογραφή της παρούσας Σ.Σ.Ε. συμφώνησαν και συναποδέχθηκαν τα εξής:

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

	Από 1.1.1996	Από 1.7.1996
-Πρόσληψη	211.000	219.550
Μετά τη συμπλήρωση 1 έτους	220.250	229.100
3 ετών	228.650	237.800
5 ετών	237.000	246.500
7 ετών	242.600	252.300
9 ετών	247.900	257.800
11ετών	254.850	265.050
13 ετών	260.200	270.600
15 ετών	265.550	276.200
17 ετών	271.600	282.500
19 ετών	277.300	288.400
21 ετών	283.100	294.450
23 ετών	288.950	300.500
25 ετών	294.800	306.600
27 ετών	300.450	312.500
29 ετών	306.400	318.650
31 ετών	312.150	324.650
33 ετών	316.550	329.200
35 ετών	322.400	335.300

Εάν ο δείκτης τιμών καταναλωτή, που περιλαμβάνεται ως πρόβλεψη στον Κρατικό Προϋπολογισμό του 1996, αυξηθεί από τον Δεκέμβριο 1995 μέχρι το Δεκέμβριο 1996 κατά ποσοστό υψηλότερο του 6,5%, οι μισθοί όπως θα έχουν διαμορφωθεί την 31.12.96, θα αυξηθούν από 1 Ιανουαρίου 1997 κατά το υπερβάλλον το 6,5% ποσοστό.

2. Οι μισθοί του άρθρου αυξάνονται για το 1997 κατά το ύψος του δείκτη τιμών καταναλωτή Δεκεμβρίου 1997 έναντι Δεκεμβρίου 1996, ο οποίος θα περιληφθεί ως πρόβλεψη στον Κρατικό Προϋπολογισμό

του ίδιου έτους, προσαυξημένο κατά δύο ποσοστιαίες μονάδες. Η συνολική αυτή αύξηση θα δοθεί σε δύο ισόποσες ποσοστιαίες δόσεις την 1.1.1997 και την 1.7.1997. Η πρώτη δόση θα δοθεί την 1.1.97 επί των μισθών της 31.12.1996, όπως θα έχουν διαμορφωθεί μετά την εφαρμογή της παρ. 2 του άρθρου 1 της παρούσας.

Εάν η πραγματική αύξηση του δείκτη τιμών καταναλωτή μεταξύ Δεκεμβρίου 1996 και Δεκεμβρίου 1997 είναι μεγαλύτερη από τη πρόβλεψη, η διαφορά που θα προκύψει θα καταβληθεί την 1 Ιανουαρίου 1998.

3. Σαν υπηρεσία νοείται η άσκηση επαγγέλματος του Χημικού σε οποιοδήποτε εργοδότη φυσικό ή νομικό πρόσωπο ή και σε επίσημο δικό του χημικό εργαστήριο που αποδεικνύεται με βεβαίωση του εργοδότη και που πρέπει να θεωρείται από την Ένωση Ελλήνων Χημικών ή τὸ Τ.Ε.Ε. Επίσης αναγνωρίζεται σαν χρόνος υπηρεσίας Χημικού και ο χρόνος διάρκειας της στρατιωτικής θητείας, εφόσον αποδεδειγμένα διανύθηκε σε καθήκοντα σχετικά με το επάγγελμα του χημικού.

4. Στους κατόχους μεταπτυχιακών τίτλων (MASTERS ή

P.H.D. ή άλλων ισοτίμων) ανεγνωρισμένων ιδρυμάτων του εξωτερικού ή εσωτερικού αναγνωρίζεται για το θέμα της αμοιβής τους, επιπλέον προϋπηρεσία δύο ή τεσσάρων ετών αντίστοιχα.

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

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

7. Στους Επιστήμονες Χημικούς χορηγείται επίδομα υπευθυνότητας ως εξής:

α. στους προϊστάμενους τμημάτων παραγωγής, έρευνας, χημικού εργαστηρίου, κατεργασίας αποβλήτων, ελέγχου και διασφάλισης ποιότητας, προμηθειών, μελετών και προγραμματισμού προμηθειών και πωλήσεων μάρκετινγκ σε ποσοστό 15% πάνω στους βασικούς μηνιαίους μισθούς. Το επίδομα αυτό χορηγείται επίσης και στους χημικούς που ορίζονται τεχνικοί ασφαλείας των επιχειρήσεων και σε ποσοστό τουλάχιστον 15% εφό-

Περισσότερες πληροφορίες για τη Σ.Σ.Ε. δίδονται από τον Π.Σ.Χ.Β. (κο Κυρίτση, τηλ. 3821524, 3832151, Ε.Ε.Χ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα).



σον εκτελούν τα καθήκοντα που συνδεονται μ' αυτή την ιδιότητα συμπληρωματικά των κυρίων καθηκόντων. Στην περίπτωση που στην επιχείρηση απασχολείται ένας μόνο επιστήμονας χημικός και είναι ο μοναδικός τεχνικός επιστήμονας, τότε ο χημικός δικαιούται επιδόματος υπευθυνότητας 5% πλέον αυτού που τυχόν δικαιούται από άλλη αιτία που περιγράφεται σ' αυτό το άρθρο και πάντως όχι ανώτερο συνολικά του 20%, υπολογιζόμενο πάνω στους βασικούς μηνιαίους μισθούς.

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

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

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

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

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

Ειδικά επιστήμονες χημικοί που απασχολούνται στα χημικά εργαστήρια δικαιούνται επίδομα ανθυγιεινής ή επικίνδυνης εργασίας ή ανθυγιεινής και επικίνδυνης εργασίας σε

ποσοστό 12% πάνω στα κατώτατα όρια των βασικών μισθών ανεξάρτητα αν το παίρνουν οι υπόλοιποι εργαζόμενοι. Το ποσοστό αυτό καθορίζεται από 1.1.997 σε 13%. Το ανθυγιεινό επίδομα αυτής της παραγράφου χορηγείται σε υψηλότερο ποσοστό εφόσον στον ίδιο χώρο του εργαστηρίου χορηγείται τέτοιο σε άλλους επιστήμονες με Σ.Σ.Ε. ή διαιτητικές αποφάσεις ή άλλες διατάξεις, συμψηφίζεται δε με κάθε επίδομα καταβαλλόμενο για την ίδια αιτία.

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

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

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

11. Χορηγείται επίδομα ξένης γλώσσας σε ποσοστό 7% συνολικά στους χημικούς που κατέχουν τουλάχιστον μια ξένη γλώσσα, με την προϋπόθεση, ότι την χρησιμοποιούν κατά την εκτέλεση της εργασίας τους.

12. Καθιέρωνεται για τους επιστήμονες χημικούς σύμφωνα με την υπ' αριθ. 25/1983 απόφαση του Δ.Δ.Δ.Δ. Αθηνών η εβδομάδα των 5(πέντε) ημερών, 8ώρων ημερήσιας απασχόλησης και 40 ωρών εβδομαδιαίας εργασίας.

Κάθε απασχόληση πέραν των 40 ωρών εβδομαδιαίας θα αμείβεται σύμφωνα με ό,τι

προβλέπουν οι σχετικοί νόμοι και διατάξεις.

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

Μετά την συμπλήρωση 18 ετών απασχόλησης σε οποιοδήποτε εργοδότη οι χημικοί δικαιούνται 3 (τρεις) εργάσιμες ημέρες άδεια επιπλέον της νόμιμης, έτσι ώστε το σύνολο της ετήσιας άδειας φθάνει συνολικά τις 25 εργάσιμες ημέρες για αυτούς που απασχολούνται σε πενήθημερη βάση.

14. Στους επιστήμονες χημικούς χορηγείται σε περίπτωση γάμου άδεια 5 εργάσιμων ημερών με αποδοχές. Η άδεια αυτή είναι άσχετη και δεν συμψηφίζεται με την προβλεπόμενη από την παράγραφο 13 αυτής της Σ.Σ.Ε., ετήσια άδεια.

15. Ειδικά στις γυναίκες χορηγείται: 1) άδεια τοκετού και λοχείας 16 εβδομάδων, 2) άδεια μητρότητας 2 ωρών κάθε ημέρα για το πρώτο έτος μετά τον τοκετό. Οι γυναίκες χημικοί δεν απολύονται παρά μόνο για σπουδαίο λόγο κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης και για ένα χρόνο μετά τον τοκετό.

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

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

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

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

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

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

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

21. Η ισχύς της Σ.Σ.Ε. αυτής αρχίζει την 1η Ιανουαρίου 1996.

# Η χημεία της έγχρωμης φωτογραφίας

## Σύντομη Ιστορική αναδρομή

Μέχρι πριν από 300 χρόνια η φύση του χρώματος και η σχέση του με το φως αποτελούσε μυστήριο. Το 1666 ο Isaac Newton σε ηλικία 23 ετών, παρατήρησε ότι δέσμη ηλιακού φωτός προσπίπτουσα επί πρίσματος και υπ' ορισμένη γωνία παρήγαγε μια ταινία χρωμάτων στον απέναντι τοίχο του δωματίου του. Από την αρχή το διασκεδαστικό αυτό φαινόμενο αποτέλεσε για τον νεαρό Newton αντικείμενο επιστημονικής έρευνας. Διατύπωσε τότε ότι «Το ηλιακό φως αποτελείται από ακτίνες διαφόρων χρωμάτων οι οποίες διαθλώνται με διαφορετικό τρόπο». Συμπέρανε επίσης ότι «το χρώμα οφείλεται σε εκλεκτική ανάκλαση ή απορρόφηση μέρους των ακτίνων του λευκού φωτός». Κατά συνέπεια τα αδιαφανή σώματα αποκτούν το χρώμα των ακτίνων οι οποίες δεν απορροφούνται. Τα λευκά σώματα ανακλούν όλες τις ακτίνες του φωτός ενώ τα μαύρα καμμιά.

Στις αρχές του 19ου αιώνα ο George Palmer και ο Tomas Young ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον διατύπωσαν ότι το ανθρώπινο μάτι διαθέτει τρεις τύπους υποδοχέων, οι οποίοι κατάλληλα διεγερμένοι μας δίνουν την αίσθηση του χρώματος. Οι τρεις υποδοχείς είναι αντίστοιχα ευαίσθητοι στο μπλε, πράσινο και κόκκινο φως. Η θεωρία αυτή έμμελε να αποδειχθεί το 1861 από τον νεαρό Clerk Maxwell. Ο Maxwell σε ηλικία 24 ετών πειραματιζόμενος με έγχρωμες δέσμες φωτός παρατήρησε ότι όταν μπλέ, πράσινη και κόκκινη δέσμη φωτός καταλλήλων εντάσεων προβάλλονταν σε οθόνη έδιναν κηλίδα λευκού χρώματος. Όταν το μπλέ, το πράσινο και το κόκκινο είναι τα βασικά χρώματα εκ προσθέσεως -additive primaries. (Εικόνα 1) Μεταβάλλοντας δε τις εντάσεις των δεσμών μπορούσε να αναπαράγει τα υπόλοιπα χρώματα.

## Η πρώτη έγχρωμη φωτογραφία

Ο Maxwell κατόρθωσε να παράγει την πρώτη έγχρωμη φωτογραφία σύμφωνα με την περιγραφή της Εικόνας 2. Φωτογράφησε ένα πολύχρωμο ύφασμα με τρία διαφορετικά φίλτρα μπλέ, πράσινο και κόκκινο αντίστοιχα, και δημιούργησε τρία διαφορετικά αρνη-

τικά τα οποία μετέτρεψε σε θετικές διαφάνειες. Όταν πρόβαλε σε οθόνη μια θετική διαφάνεια διαμέσου φίλτρου ίδιου χρώματος με εκείνο που έγινε η πρώτη λήψη έπαιρνε την αντίστοιχη μονόχρωμη εικόνα του θέματος. Με την χρήση τριών προβολέων κατόρθωσε να προσθέσει τις τρεις εικόνες σε μια που ήταν σχεδόν η έγχρωμη φωτογραφία του θέματος. Η επιτυχία του Maxwell τότε ήταν μερική και οφειλόταν στην περιορισμένη φασματική ευαισθησία των διαθεσίμων υλικών.

Έτσι ο Maxwell απέδειξε την τριχρωματική θεωρία που πρότεινε ο Palmer και ο Young και ενίσχυσε αργότερα ο H. von Helmholtz και η οποία είναι γνωστή σήμερα σαν θεωρία των Young-Helmholtz.

## Τα αφαιρετικά χρώματα

Όταν προστίθενται μπλε, πράσινες και κόκκινες δέσμες φωτός όπως εμφανίζεται στην Εικόνα 1, δημιουργούνται και άλλα χρώματα: το κυανόν-Cyan (μπλέ + πράσινο) πορφυρό - Magenta (μπλέ + κόκκινο) και κίτρινο - Yellow (πράσινο + κόκκινο). Το κυανό, το πορφυρό και το κίτρινο καλούνται βασικά χρώματα εξ αφαιρέσεως διότι μπορούν να δημιουργηθούν αν από το όλο ορατό φάσμα αφαιρεθεί ένα από τα βασικά χρώματα μπλέ, πράσινο ή κόκκινο. Η απουσία του μπλε δημιουργεί το κίτρινο (Y), η απουσία του πράσινου δημιουργεί το πορφυρό (M) και η απουσία του κόκκινου δημιουργεί το κυανό (C).

Όταν λευκό φως περνά διαμέσου κυανού φίλτρου οι κόκκινες ακτίνες απορροφούνται ενώ διέρχονται οι πράσινες και οι μπλε. Ομοίως το πορφυρό φίλτρο αποκόπτει τις πράσινες ακτίνες ενώ μεταδίδει τις μπλε και τις κόκκινες, το δε κίτρινο φίλτρο μεταδίδει τις πράσινες και τις κόκκινες και αποκόπτει τις μπλε.

Συνδυασμός ανά δύο φίλτρων των βασικών εξ αφαιρέσεως χρωμάτων, δίδει ένα από τα προσθετικά βασικά χρώματα: μπλέ = κυανό + πορφυρό, πράσινο = κυανό + κίτρινο, κόκκινο = πορφυρό + κίτρινο.

Όταν προστίθενται και τα τρία φίλτρα των αφαιρετικών χρωμάτων, στην πορεία λευκού φωτός το αποτέλεσμα είναι το μαύρο γιατί όλες οι ακτίνες απορροφώ-

νται. Δι' αυτό τον λόγο το πείραμα του Maxwell με τους τρεις προβολείς αποτυγχάνει. Τα εξ' αφαιρέσεως βασικά χρώματα μπορούν να προστεθούν στη σειρά με την χρήση μιας πηγής φωτός. Αν προστεθούν κυανές, πορφυρές και κίτρινες εικόνες παράγεται μια πλήρης έγχρωμη εικόνα.

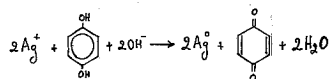
Στην πράξη στην έγχρωμη φωτογραφία γίνεται παραγωγή αφαιρετικών χρωμάτων (dyes) με την χημεία που θα περιγραφεί παρακάτω. Το Διάγραμμα 1 δείχνει την καμπύλη φασματικής απορρόφησης των αφαιρετικών χρωμάτων που αναπτύσσονται σε έγχρωμο φιλμ ή χαρτί. Το κίτρινο απορροφά στο μπλε (400-500 nm), το πορφυρό στο πράσινο (500-600nm) και το κυανό στο κόκκινο (600-700nm).

Οι δευτερεύουσες απορροφήσεις που παρατηρούνται κυρίως για το πορφυρό και το κυανό δημιουργούν προβλήματα στην παραγωγή των χρωμάτων.

## Η Μαυράσπρη Εμφάνιση

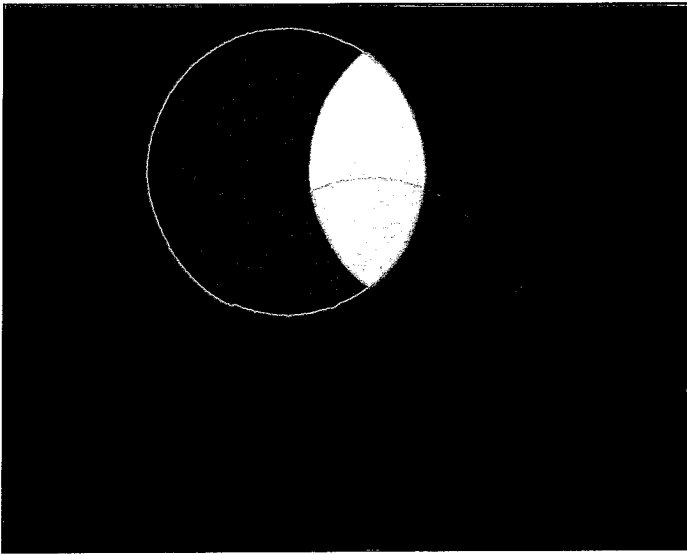
Η έγχρωμη φωτογραφία, όπως και η ασπρόμαυρη βασίζεται αρχικά στην εμφάνιση εικόνας μεταλλικού αργύρου η οποία προέρχεται από αναγωγή αλογονιδίων αργύρου. Ο μηχανισμός αυτών των αντιδράσεων αναγωγής δεν έχει γίνει απόλυτα κατανοητός. Είναι όμως γνωστό από τις εργασίες των James, Garney - Mott, ότι το φως προσπίπτων επί των κρυστάλλων αλογονιδίου ανάγει μερικά ιόντα  $Ag^+$  σε άτομα Ag. Το σύνολο αυτών των προσβληθέντων κρυστάλλων αποτελούν την λανθάνουσα εικόνα (latent image) η οποία στην διαδικασία της εμφάνισης συμπεριφέρεται σαν πόλος έλξης των ηλεκτρονίων τα οποία εφοδιάζονται από αναγωγικές ουσίες όπως είναι οι εμφανιστές.

Έτσι από την δράση ενός εμφανιστή προκαλείται αναγωγή και στα υπόλοιπα ιόντα αργύρου του κρυστάλλου. Η αναγωγική ουσία η οποία χρησιμοποιείται ως εμφανιστής στην φωτογραφία είναι η υδροκινόνη. Η ουσία αυτή καθώς ανάγει τα αλογονίδια του αργύρου οξειδώνεται σε βενζοκινόνη.

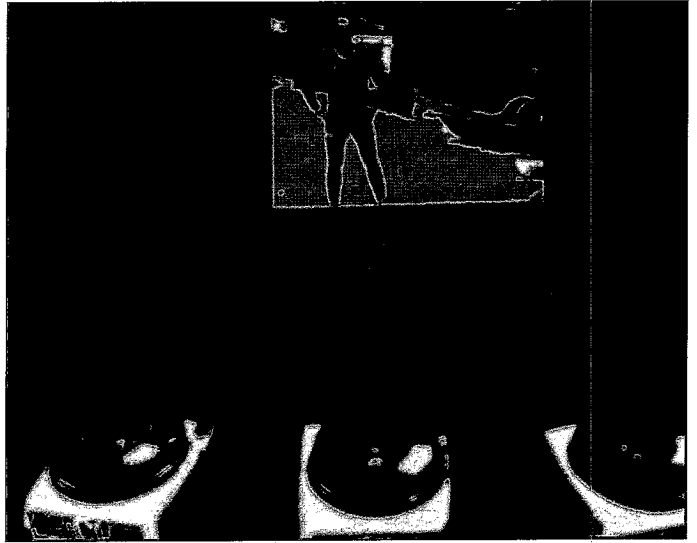


Η αντίδραση υποβοηθείται με

Δημήτρης Σταμοβλάσης,  
Χημικός, M.Sc



1



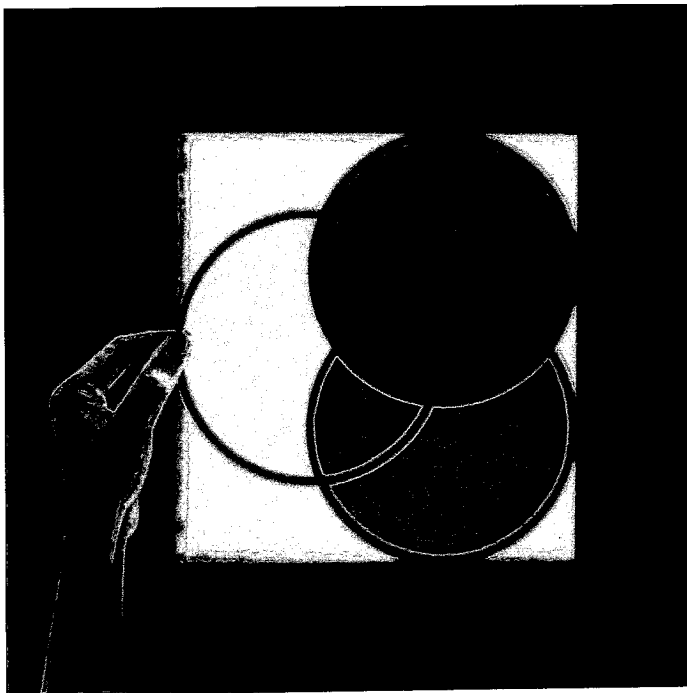
2



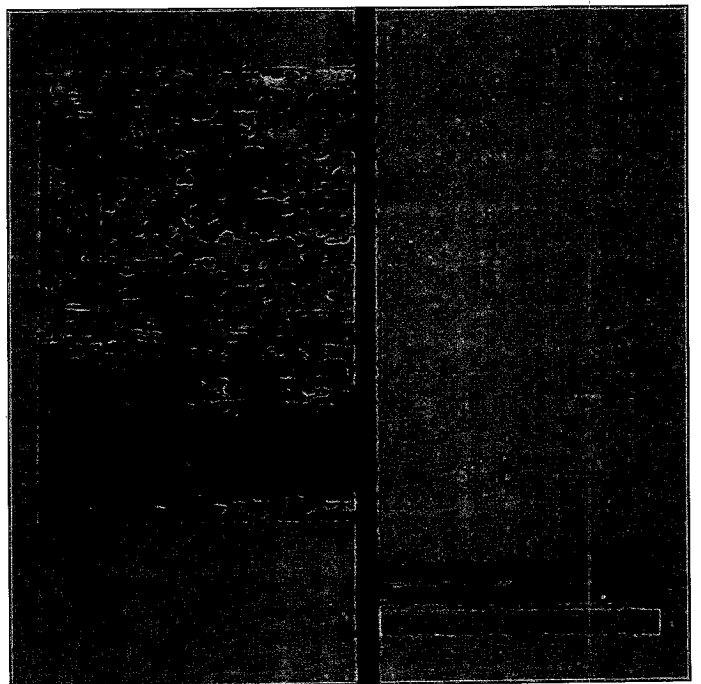
5



8



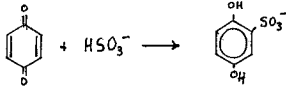
3



10

- Εικόνα 1. Πρόσθετη των τριών βασικών χρωμάτων.  
Εικόνα 2. Πρόσθετη των τριών εγχρώμων εικόνων. Το πείραμα του Maxwell  
Εικόνα 3. Πρόσθετη των τριών χρωμάτων εξ' αφαιρέσεως. (Οπτική Αλεξόπουλου)  
Εικόνα 5. Μαυράσπρο αρνητικό/θετικό  
Εικόνα 8. Ένα ζευγάρι αρνητικής/θετικής εικόνας  
Εικόνα 10. Τομή ενός εγχρώμου φιλμ σε σύγκριση με την αντίστοιχη μιας ανθρώπινη τρίχας.

την χρήση θειωδών ιόντων, τα οποία μετατρέπουν την βενζοκινόνη στα αντίστοιχα σουλφονικά οξέα. Πηγή των θειωδών ιόντων είναι το θειώδες νάτριο ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ), το οποίο προστίθεται και σαν συντηρητικό.

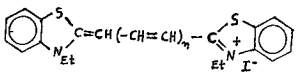


Οι κρύσταλλοι του αλογονιδίου του αργύρου που δεν έχουν επηρεαστεί από το φως μετατρέπονται σε υδατοδιαλυτά σύμπλοκα αργύρου με θειοθειικά ιόντα  $\text{S}_2\text{O}_3 = \text{γνώστ} \text{α} \text{σ} \text{αν} \text{ «} \text{hγρο} \text{»}$ .

$\text{Ag}^+ + n\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_n]^{(2n-1)-}$   
 Η αντίδραση αυτή είναι συνοπτικά η «στερέωση» της φωτογραφίας.

Στην ασπρόμαυρη φωτογραφία τα χρώματα του φωτογραφημένου θέματος αναπαράγονται σαν τόνοι του γκρι. Στην πραγματικότητα από την ηλιακή ακτινοβολία μόνο οι υπεριώδεις και οι μπλε ακτίνες έχουν την κατάλληλη ενέργεια να προκαλέσουν αναγωγή μερικών ιόντων  $\text{Ag}$ . Δηλαδή οι αλογονούχοι κρύσταλλοι είναι «τυφλοί» στο πράσινο και στο κόκκινο.

Από το 1873 ο Vogel είχε ανακαλύψει ότι κάποιες έγχρωμες οργανικές ενώσεις είχαν την ιδιότητα να αυξάνουν την ευαισθησία των αλογονούχων ενώσεων αλλά μόνο μετά το 1930 συντέθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν ευρέως τέτοιες ενώσεις γνωστές σαν φασματικοί ευαισθητοποιητές. Οι ευαισθητοποιητές αυτοί από χημική άποψη είναι μια αλυσίδα από βίνυλο-ομάδες  $(-\text{CH}=\text{CH})_n$  που στα άκρα της περιέχει ετεροκυκλικούς δακτυλίους.



Αν η αλυσίδα είναι μικρή,  $n=0$ , η ένωση είναι κίτρινη και απορροφά στο μπλέ. (Διάγραμμα 2). Αν το  $n=1$  η ένωση είναι πορφυρή και απορροφά στο πράσινο. Αν  $n=2$  η ένωση είναι κυανή και απορροφά στο κόκκινο. Με  $n=3$  η μέγιστη απορρόφηση γίνεται στο υπέρυθρο μέρος του φάσματος.

Όταν οι ευαισθητοποιητές προσροφούνται στην επιφάνεια κρυστάλλων αλογονούχου αργύρου έχουν την δυνατότητα να μεταφέρουν στον κρύσταλλο την ενέργεια την οποία απορρόφησαν από φωτόνια έχοντα μήκος κύματος που αντιστοιχεί στο μπλε ( $n=0$ ), στο πράσινο ( $n=1$ ) και κόκκινο ( $n=2$ ). Με αυτό τον τρόπο ο αλο-

γονούχος κρύσταλλος «βλέπει» όλα τα μήκη ρεύματος και οι ενέργειες μπορούν να καταγραφούν στο φωτοευαίσθητο χαρτί ή φιλμ.

Στο Διάγραμμα 2 εμφανίζονται οι καμπύλες απορρόφησης των φασματικών ευαισθητοποιητών σε συνάρτηση με το μήκος της αλυσίδας ( $n=0$  έως 3). Το Διάγραμμα 3 δείχνει τις αντίστοιχες καμπύλες ευαισθησίας. Η γραμμοσκιασμένη περιοχή δείχνει την φυσική ευαισθησία των αλάτων αργύρου στην ιώδη και υπεριώδη (UV) ακτινοβολία.

### Οι έγχρωμες ενώσεις

Στην έγχρωμη φωτογραφία οι διάφοροι ευαισθητοποιητές, οι οποίοι καταστρέφονται κατά την χημική επεξεργασία ευρίσκονται σε χωριστά στρώματα ώστε να μπορούν να δρουν ανεξάρτητα και να οδηγούν στον σχηματισμό κίτρινου, πορφυρού και κυανού χρώματος (dye).

Το χρώμα που παρατηρούμε σ' ένα φωτογραφικό φιλμ ή χαρτί οφείλεται σε έγχρωμες ενώσεις που σχηματίζονται στις χωριστές επιστρώσεις γαλακτωμάτων αλογονιδίων αργύρου ( $\text{AgX}$ ) σε ζελατίνη οι οποίες είναι ευαίσθητες σε διαφορετική περιοχή μηκών κύματος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Οι επιστρώσεις αυτές μπορεί και να περιέχουν τους λεγόμενους συζεύκτες χρωμάτων (dye-forming couplers).

Στην Εικόνα 7, φαίνεται η τομή ενός τυπικού εγχρώμου αρνητικού φιλμ. Παρατηρούμε τρεις επιστρώσεις γαλακτωμάτων. Η πρώτη είναι ευαίσθητη στην μπλε ακτινοβολία, η τρίτη στην κόκκινη και η μεσαία στην πράσινη. Επειδή οι φωτοευαίσθητες στρώσεις στο κόκκινο και στο κίτρινο επιστρώσεις είναι ευαίσθητες και στο μπλε (Διάγραμμα 1) προστατεύονται από ένα κίτρινο φίλτρο, το οποίο τοποθετείται μεταξύ πρώτης και δεύτερης επιστρώσεως.

### Η εμφάνιση του Αρνητικού

Η εμφάνιση του εγχρώμου αρνητικού ξεκινά με την εμφάνιση του γαλακτώματος  $\text{AgX}$ , ο οποίος έχει εκτεθεί στο φως. Τα προϊόντα οξειδωσης του εμφανιστή αντιδρούν με τους συζεύκτες χρώματος, οι οποίοι είναι εξ' αρχής ενσωματωμένοι στο γαλάκτωμα και παράγουν τις έγχρωμες ενώσεις. Το χρώμα αυτών των ενώσεων είναι το συμπληρωματικό του χρώματος του φωτός, το οποίο επηρέασε το γαλάκτωμα. Έτσι γίνεται διαχωρισμός των χρωμάτων του θέματος στα τρία βασικά χρώματα, τα οποία κωδικοποιούνται

στα συμπληρωματικά τους με τις χρωστικές που σχηματίζονται στις αντίστοιχες επιστρώσεις.

Έτσι στην πρώτη επιστρώση σχηματίζεται κίτρινη χρωστική, στην δεύτερη πορφυρή και στην τελευταία κυανή.

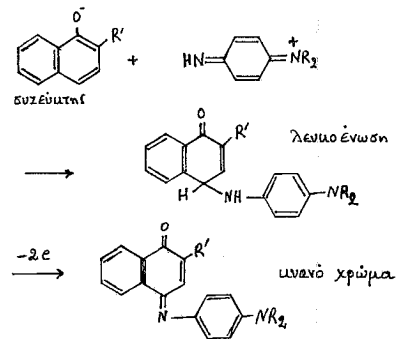
Μετά την εμφάνιση ακολουθεί η απομάκρυνση του  $\text{Ag}$  (bleaching) και η διάλυση του μη εκτεθέντος στο φως αλογονιδίου του αργύρου  $\text{AgX}$  (Fixing).

Για την παραγωγή της θετικής φωτογραφίας ακολουθεί μια αντίστοιχη διαδικασία «τυπώνοντας» την εικόνα που σχηματίζεται όταν λευκό φως περνά μέσα από το παραχθέν αρνητικό πάνω σε φωτοευαίσθητο χαρτί, το οποίο επίσης περιέχει τρεις διαφορετικά ευαισθητοποιημένες επιστρώσεις με συζεύκτες χρώματος. Όταν μια περιοχή του αρνητικού περιέχει όλα τα αφαιρετικά χρώματα το φως δεν διαπερνά το αρνητικό και το σημείο αυτό εμφανίζεται στο χαρτί λευκό. Η περιοχή του αρνητικού που δεν έχει καθόλου χρωστικές επηρεάζει και τις τρεις επιστρώσεις του χαρτιού και εμφανίζεται επί της φωτογραφίας μαύρη.

Ομοίως μεμονομένα τα χρώματα εξ' αφαιρέσεως κίτρινο, πορφυρό και κυανό μετατρέπονται πάνω στο χαρτί στα συμπληρωματικά τους μπλε, πράσινο και κόκκινο. Γίνεται δηλαδή αποκωδικοποίηση των χρωμάτων του αρχικού θέματος.

Ο εμφανιστής της έγχρωμης φωτογραφίας είναι χημικώς η N, N-διαλκυλ-1, 4-βενζοδιαμίνης (N, N-διαλκυλ-p-φαινολοδιαμίνης) η οποία σε αλκαλικό περιβάλλον ανάγει τα αλογονίδια αργύρου σε

τος. Σε πρώτη φάση το προϊόν της σύζευξης είναι ένωση άχρωμη ή ελαφρά χρωματισμένη και είναι γνωστή σαν λευκο-ένωση (leuco dye). Το προϊόν αυτό οξειδώνεται στην συνέχεια και παράγει την έγχρωμη ένωση. Η οξειδωση αυτή μπορεί να γίνει από τα οξειδωμένα προϊόντα του εμφανιστή, από τον αέρα ή ειδικά διαλύματα μέσα από την εμφάνιση.



### Η εμφάνιση θετικών Διαφανειών

Η εμφάνιση των θετικών διαφανειών (slides) είναι γνωστή με το όνομα μέθοδος αντιστροφής (reversal process). Στην περίπτωση αυτή έχουμε σε πρώτο στάδιο την αναγωγή των εκτεθειμένων στο φως αλογονούχων αλάτων σε μεταλλικό άργυρο με εμφανιστή, ο οποίος δεν έχει την δυνατότητα σύζευξης, δηλαδή δεν παράγει έγχρωμες ουσίες.

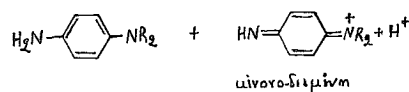
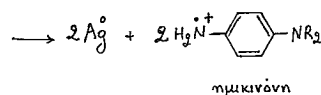
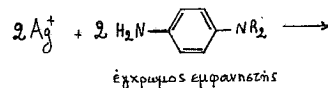
Μετά από αυτή την μαυρόασπρη εμφάνιση ακολουθεί η διαδικασία αντιστροφής κατά την οποία οι οπτικές πληροφορίες που θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή της τελικής εικόνας θα εξαχθούν από τα αλογονίδια τα οποία δεν έχουν εκτεθεί στο φως.

Στο σημείο αυτό γίνεται φανερό γιατί κατά την λήψη των διαφανειών πρέπει να αποφεύγεται η υπερ-έκθεση, οποία είναι καταστροφική επειδή και δεν μπορούμε να αντικαταστήσουμε τα αλογονίδια που έχουν μετατραπεί σε άργυρο. Έχουν δηλαδή χαθεί πληροφορίες.

Τα εναπομείναντα λοιπόν αλογονίδια αργύρου εκτίθενται είτε στο φως είτε σε

χημικά μέσα και μετατρέπονται σε μεταλλικό άργυρο αλλά με την επίδραση εμφανιστών οι οποίοι δημιουργούν ενώσεις με συζεύκτες χρώματος.

Έτσι σε κάθε επιστρώση, ευαι-



άργυρο και οξειδώνεται σε ημικινόνη, η οποία τελικά μετασχηματίζεται σε κίτρινο-δι-ιμίνη.

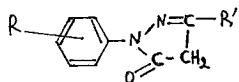
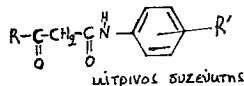
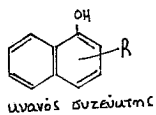
Η κίτρινο-δι-ιμίνη είναι το δραστηκό στοιχείο για την διαζωνική σύζευξη με τον συζεύκτη χρώμα-

σθητη στο μπλε, στο πράσινο και στο κόκκινο έχουν δημιουργηθεί εικόνες που είναι μαύρες (λόγω του σχηματισθέντος από την πρώτη εμφάνιση αργύρου) στα μέρη του θέματος που έχουν χρώμα εκείνο που επηρεάζει το αντίστοιχο γαλάκτωμα, ενώ στα άλλα μέρη έχουν αναπτύξει το συμπληρωματικό του χρώματος της ακτινοβολίας που τα επηρέασε. Δηλαδή στην πρώτη επίπτωση το κίτρινο, την δεύτερη το πορφυρό και στην τρίτη το κυανό, καθώς και άργυρο από την δεύτερη εμφάνιση. (Εικόνα 9).

Μετά την απομάκρυνση του αργύρου και τη στερέωση έχουμε τρεις θετικές εικόνες του θέματος, μια κίτρινη, μια πορφυρή και μια κυανή, ευρισκόμενες σ' επαφή να αποδίδουν τα χρώματα του θέματος όπως τα έχουμε περιγράψει προηγουμένως.

### Περί Συζευκτών

Οι συζεύκτες συνήθως ονομάζονται με το όνομα του χρώματος το οποίο παράγουν. Οι κυανοί συζεύκτες χημικώς είναι φαινόλες ή ναφθόλες, οι πορφυροί συζεύκτες είναι 3-μεθυλο-1 φαινυλοπυραζόλ-5-όνη και οι κίτρινοι συζεύκτες είναι συνήθως ακέτο-ακετανιλίδα.



Τα R και R' μπορούν να επιλεγούν ώστε να ελεγχθεί είτε η δραστηριότητα του συζεύκτη είτε ο κορεσμός του παραγόμενου χρώματος, είτε για να αποδοθούν φυσικά χαρακτηριστικά στον συζεύκτη όπως ευκινησία, διαλυτότητα κ.λπ.. Συζεύκτες που χρησιμοποιούνται στα διαλύματα εμφανιστών πρέπει να είναι υδατοδιαλυτοί και σχετικά ευκίνητοι, ενώ αυτοί που ενσωματώνονται στα φωτοεαίσθητα υλικά της ζελατίνης θα πρέπει να διαχέονται δύσκολα, να είναι σταθεροί και συμβατοί με το γαλάκτωμα των αλογονιδίων. Οι τελευταίοι αυτοί συζεύκτες έχουν μακρές αλκυφαιλικές αλυσίδες και υδρόφιλες ομάδες εκδηλώνοντας έτσι απορροφητικές ιδιότητες για να μπορούν να διαλυθούν σε υδατικά διαλύματα ζελατίνης.

Τελευταία χρησιμοποιούνται και υδρόφοβοι συζεύκτες οι οποίοι

δημιουργούνται ενώνοντας το συζεύκτη με ένωση η οποία του προσδίδει ελαιοδιαλυτότητα. Έτσι διαλύονται σε υδρόφобους διαλύτες και ενσωματώνονται σε διάσπαρτα σταγονίδια σε υδατικό γαλάκτωμα αλογονιδίων αργύρου.

### Οι ανεπιθύμητες απορροφήσεις

Από το Διάγραμμα 1 παρατηρούμε ότι οι έγχρωμες ενώσεις που χρησιμοποιούνται στην φωτογραφία εκτός του μεγίστου της απορρόφησης παρουσιάζουν και μια δευτερεύουσα απορρόφηση. Συγκεκριμένα το πορφυρό χρώμα απορροφά και τμήμα της μπλε περιοχής (400-500 nm) ενώ το κυανό παρουσιάζει δευτερεύουσες απορροφήσεις και στο μπλε και στο πράσινο. Αν δεν ληφθεί μέριμνα για την απόληψη αυτών των απορροφήσεων το αποτέλεσμα θα είναι σκοτεινές αποχρώσεις ή και χρωματικές αποκλίσεις στο αρνητικό και στην θετική εικόνα. Η λύση που εφάρμοσαν οι χημικοί ήταν να χρησιμοποιήσουν συζεύκτες χρώματος, οι οποίοι περιέχουν την χημική ομάδα «αρυλ-άζο» (-N = N - Ar) στη θέση σύζευξης. Το χρώμα αυτού του παράγωγου του συζεύκτη είναι πορτοκαλί, χρώμα που παράγεται από την δευτερεύουσα απορρόφηση της πορφυρής ένωσης που πρόκειται να παραχθεί με την αντίδραση της οξειδωμένης μορφής του

εμφανιστή με το συζεύκτη. Κατά την εξέλιξη της εμφάνισης το προϊόν οξειδωσης του εμφανιστή αντικαθιστά την ομάδα -N = N-Ar από το συζεύκτη και το πορτοκαλί χρώμα δίνει την θέση του στο πορφυρό, το χρώμα του τελικού προϊόντος της αντίδρασης του εμφανιστή. Σε μέρη που δεν έχει δράσει ο εμφανιστής επικρατεί το πορτοκαλί χρώμα.

Στο Διάγραμμα 4 παρατηρούμε την καμπύλη απορρόφησης (α) που αντιστοιχεί στο χρώμα του πορτοκαλί συζεύκτη και την καμπύλη (β) που αντιστοιχεί στο σχηματιζόμενο πορφυρό χρώμα. Οι ενδιάμεσες καμπύλες αντιστοιχούν σε απορροφήσεις σε διάφορα ενδιάμεσα στάδια της εμφάνισης καθώς σχηματίζεται η πορφυρή ένωση, και όπου συνυπάρχει σε μίγμα πορφυρό και πορτοκαλί χρώμα. Το σημείο (I) είναι ένα ισοβαστικό σημείο όπου η απορρό-

φηση στα 450 nm περίπου είναι ίδια σ' όλες τις καμπύλες. Έτσι λοιπόν η απορρόφηση στο μπλε είναι σταθερή και ανεξάρτητη από την συγκέντρωση του σχηματιζόμενου πορφυρού χρώματος και είναι σαν η πορφυρή ένωση να μη «βλέπει» αυτό το μήκος κύματος.

Δηλαδή το χρώμα του συζεύκτη με την αρυλ-άζο ομάδα δρα σαν «μάσκα» για την ανεπιθύμητη απορρόφηση του πορφυρού χρώματος.

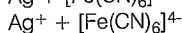
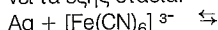
Με ανάλογο τρόπο αντιμετωπίζονται και οι ανεπιθύμητες απορροφήσεις του κυανού στο μπλε και πράσινο: Χρησιμοποιείται «κυανός» συζεύκτης με αρυλ-άζο ομάδα που του προσδίδει κόκκινο χρώμα. Η καμπύλη απορρόφησης του μίγματος του συζεύκτη με το κυανό προοίον της αντίδρασης της εμφάνισης φαίνεται στο Διάγραμμα 5. Τα δύο ισοβαστικά σημεία I1 και I2 είναι τα σημεία απορρόφησης της «μάσκας» του κυανού.

Επειδή με τις «μάσκες» τα αρνητικά γίνονται πυκνότερα ο χρόνος εκτύπωσης της φωτογραφίας αυξάνει ή αλλάζει ανάλογα η ευαισθησία του χαρτιού.

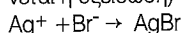
Η χρήση συζευκτών με διάφορους υποκαταστάτες γίνεται στην χημεία της φωτογραφίας και για άλλα επιθυμητά αποτελέσματα όπως μείωση του κόκκου, αύξηση της οξύτητας της εικόνας ή βελτίωση της ποιότητας του χρώματος.

### Η απομάκρυνση του μεταλλικού αργύρου

Μετά την εμφάνιση των εγχρωμων γαλακτωμάτων είναι απαραίτητο να γίνει απομάκρυνση του μεταλλικού αργύρου από την επιφάνειά των. Η διεργασία αυτή είναι γνωστή σαν bleaching. Το ιδανικό υλικό για την κατεργασία αυτή είναι ένα οξειδωτικό που οξειδώνει τον μεταλλικό Ag σε ιόντα αργύρου Ag<sup>+</sup>. Το συνηθισμένο αντιδραστήριο για τον σκοπό αυτό είναι το σιδηρικού ανιούχο κάλιο, η δράση του οποίου δεν εξαρτάται από το pH του διαλύματος το οποίο προτιμούμε να ευρίσκεται στην περιοχή 9-10 γιατί σε όξινη περιοχή αποχρωματίζεται το οργανικό χρώμα του φιλμ. Ο μηχανισμός απομάκρυνσης περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

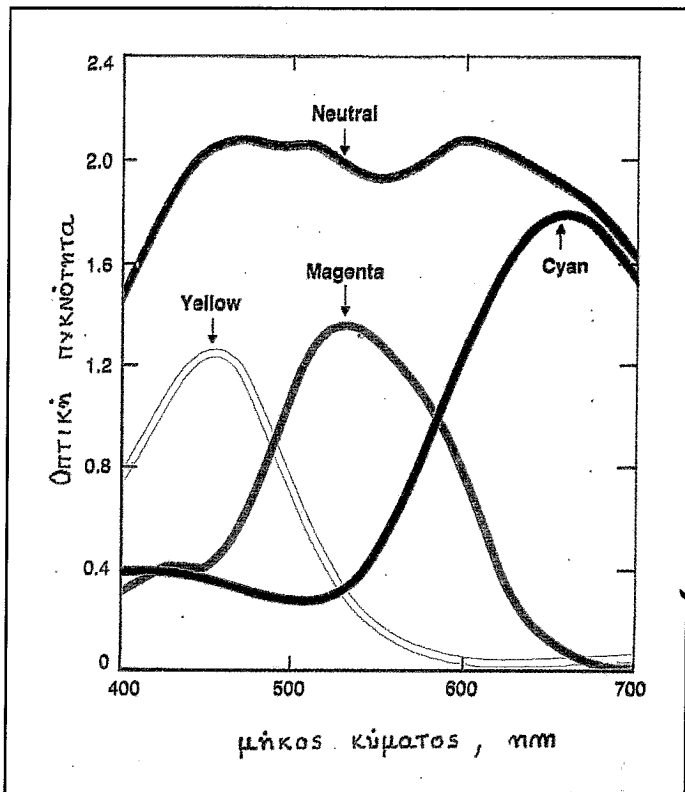


τα ιόντα Ag<sup>+</sup> αντιδρούν με ιόντα Br<sup>-</sup>. (παρουσία των οποίων γίνεται η οξειδωση)

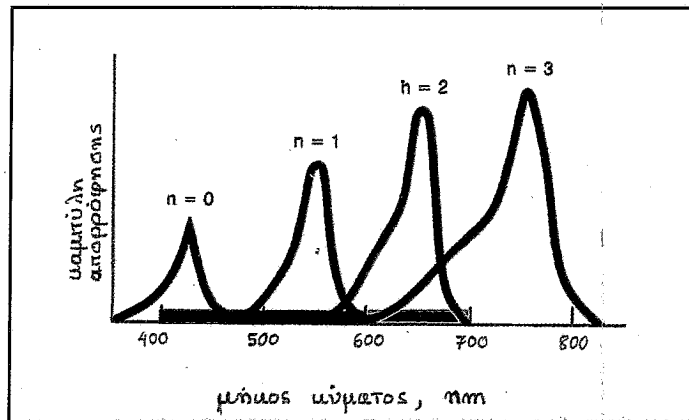


και σχηματίζουν αδιάλυτο AgBr. Εναλλακτικές λύσεις για την

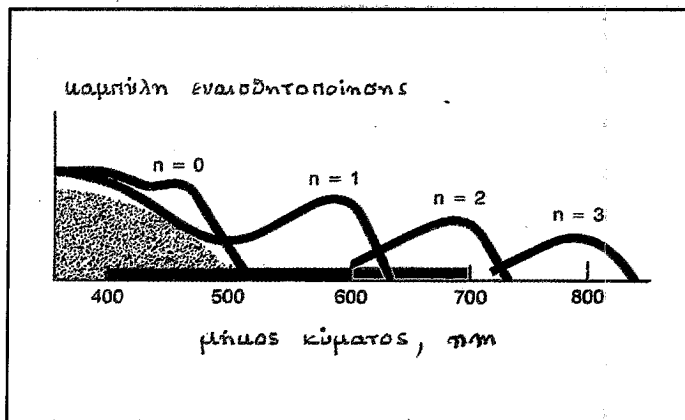




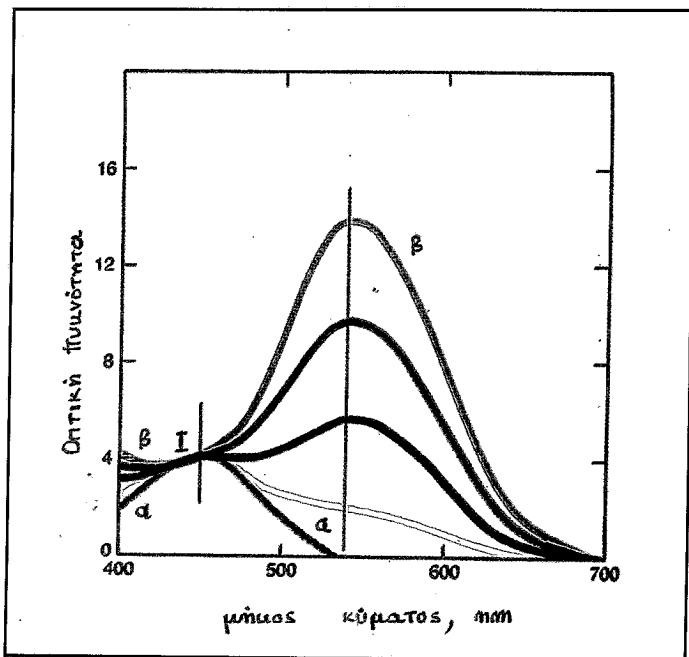
1



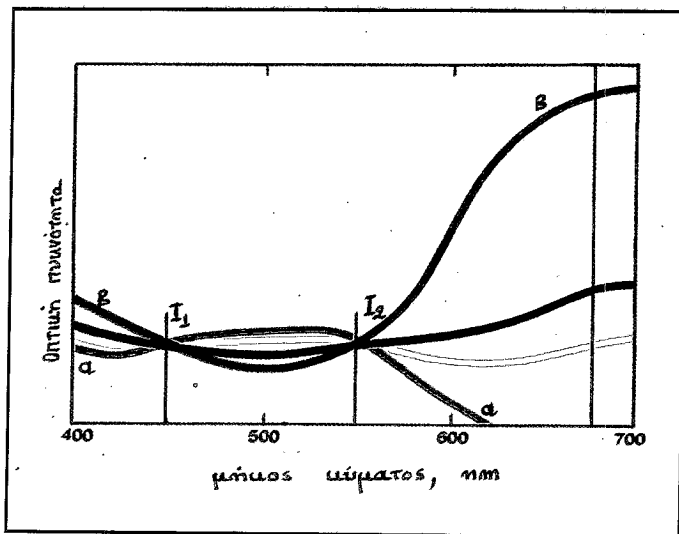
2



3



4



5

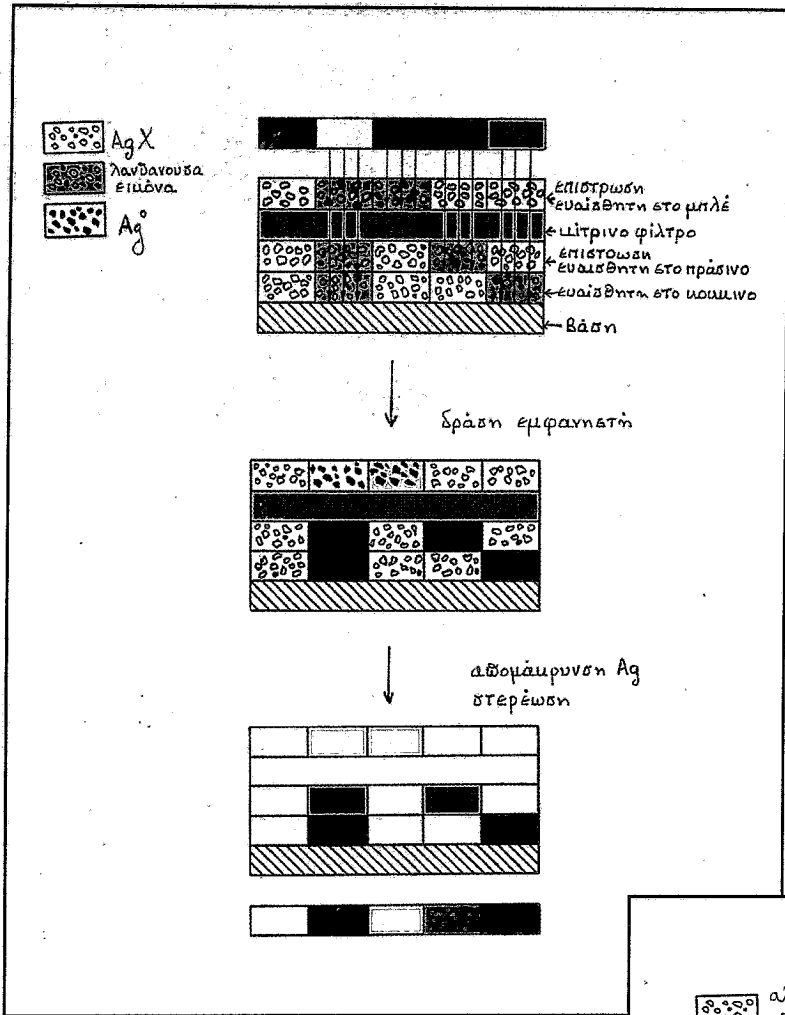
Διάγραμμα 1. Καμπύλες απορρόφησης των εγχρωμών ουσιών (dyes). Κίτρινου (Yellow), πορφυρού (Magenta) και κυανού (Cyan), οι οποίες εμφανίζονται στο εγχρωμο φιλμ.

Διάγραμμα 2. Καμπύλες απορρόφησης των φασματικών ευαισθητοποιητών.

Διάγραμμα 3. Καμπύλες ευαισθησίας των φασματικών ευαισθητοποιητών.

Διάγραμμα 4. Έγχρωμη «μάσκα» για το πορφυρό χρώμα. Η καμπύλη απορρόφησης (α) αντιστοιχεί στο χρώμα του πορτοκαλί συζεύκτη και η καμπύλη (β) αντιστοιχεί στο σχηματιζόμενο πορφυρό χρώμα. Οι ενδιάμεσες καμπύλες αντιστοιχούν σε απορροφήσεις σε διάφορα ενδιάμεσα στάδια της εμφάνισης.

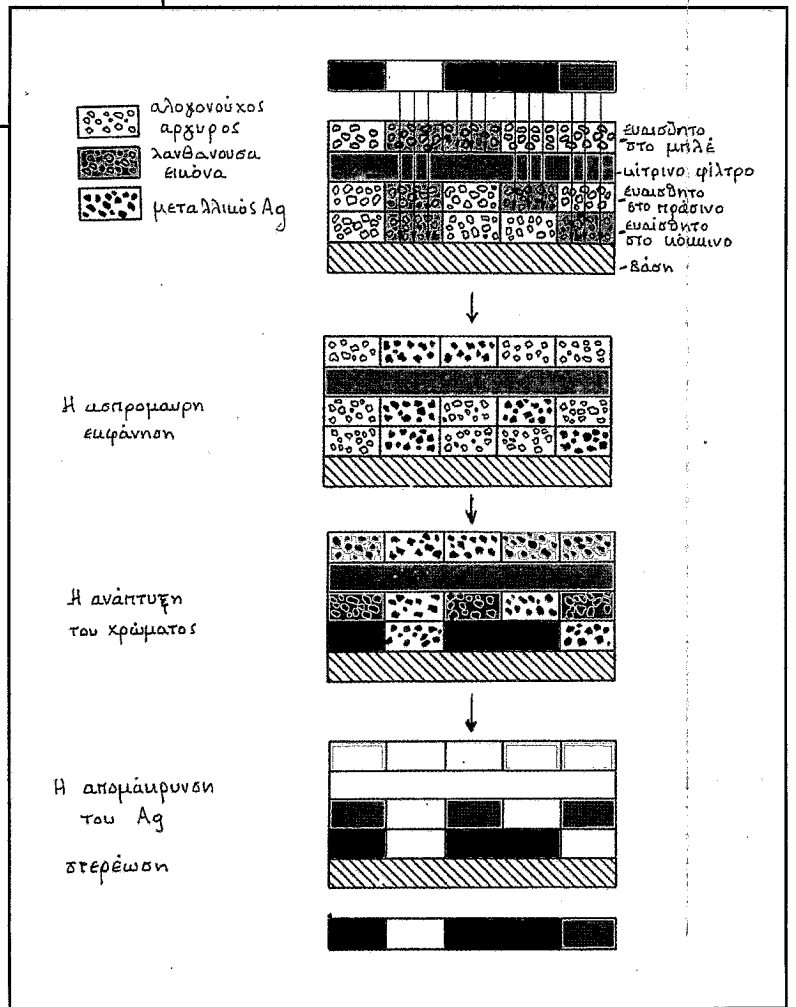
Διάγραμμα 5. Έγχρωμη «μάσκα» για το κυανό χρώμα. Η καμπύλη απορρόφησης (α) αντιστοιχεί στο χρώμα του κόκκινου συζεύκτη και η καμπύλη (β) αντιστοιχεί στο σχηματιζόμενο κυανό χρώμα. Οι ενδιάμεσες καμπύλες αντιστοιχούν σε απορροφήσεις σε διάφορα ενδιάμεσα στάδια της εμφάνισης.



7

Εικόνα 7. Τα διαδοχικά στάδια εμφάνισης μιας έγχρωμης αρνητικής εικόνας.

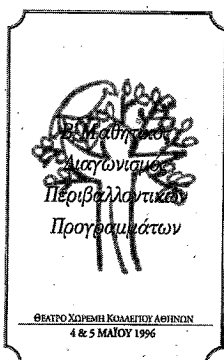
Εικόνα 9. Τα διαδοχικά στάδια εμφάνισης μιας έγχρωμης θετικής εικόνας.



9

# Β' Μαθητικός Διαγωνισμός Περιβαλλοντικών Προγραμμάτων

του Ν. Κατσαρός



Πραγματοποιήθηκε για δεύτερη φορά ο Μαθητικός Διαγωνισμός περιβαλλοντικών Προγραμμάτων από το Κολλέγιο Αθηνών στις 4 και 5 Μαΐου. Συμμετείχαν συνολικά δεκαοκτώ Γυμνάσια και Λύκεια από την Περιοχή Αττικής και προκρίθηκαν δέκα. Τα προγράμματα που παρουσιάστηκαν ήταν τα ακόλουθα:

- Αμερικανικό Κολλέγιο Αγίας Παρασκευής: «Νομός Λακωνίας (Σπάρτη) - Γύθειο - Μυστράς): Οικονομία - Ιστορία»
- 3ο ΤΕΛ Αθηνών: «Η Αθήνα που χάθηκε: Ακαδημία Πλάτωνος»
- 9ο ΤΕΛ Αθηνών: «Ανθρώπινο και φυσικό περιβάλλον»
- 9ο Λύκειο Αθηνών: «Τα παλιά επαγγέλματα που χάνονται. Έρευνα στις περιοχές Πετραλώνων, Θησείου, Μοναστηρακίου»
- 7ο Γυμνάσιο Αχαρνών: «Αθλητισμός - Βία»
- 49ο Λύκειο Αθηνών: «Ολυμπιακοί Αγώνες - Μέρος της πολιτισμικής παράδοσης του ελληνισμού με διεθνείς διαστάσεις»
- Σχολή Αηδονοπούλου: «Ραδιοοικολογία»
- 65ο Γυμνάσιο Αθηνών: «Η Κόκα-Κόλα, ένα προϊόν ευρείας κατανάλωσης, και οι επιπτώσεις της στο περιβάλλον».
- 3ο Λύκειο Βύρωνα: «Υγιεινή διατροφή: μύθος ή πραγματικότητα;»
- Τεχνική Σχολή Ζωγράφου: «Χορύπανση - Ρύπανση-Κυκλοφοριακό πρόβλημα Ζωγράφου»
- 1ο Γυμνάσιο Αγίας Παρασκευής: «Προσπελασιμότητα δημόσιων και ιδιωτικών κοινόχρηστων χώρων του Δήμου Αγίας Παρασκευής για άτομα με κινητικές αναπηρίες»
- 3ο ΣΕΚ Αθηνών: «Το κυκλοφοριακό πρόβλημα - Η ρύπανση των πόλεων - Μια άλλη πρόταση»
- 2ο Λύκειο Παλαιού Φαλήρου: «Παρά θιν' αλός άλωσης η παραλία του Παλαιού Φαλήρου»
- Πειραματικό Λύκειο Αναβρύτων: «Ιχθυοτοξικότητα: αποτελέσματα από την επίδραση χλωρίνης και υαλοσπικτικού πιάτων στο είδος *ca-rassius auratus* (κοιν. χρυσόψαρο)»
- 2ο Γυμνάσιο Αγίας Βαρβάρας: «Σώστε τα αγέρωχα δέντρα!»
- Γυμνάσιο Κολλεγίου Αθηνών: «Πεντέλη: καμένες περιοχές»
- 7ο Γυμνάσιο Αχαρνών: «Νερό για τη ζωή»
- 3ο ΤΕΛ Αθηνών: «Προστασία πανίδας στην Ελλάδα»

Το πρώτο βραβείο δόθηκε στον 3ο ΣΕΚ Αθηνών, το δεύτερο στο 2ο Γυμν. Αγίας Βαρβάρας και το τρίτο στο 3ο Λύκειο Βύρωνα.

Η δευτεροβάθμια επιτροπή κρίσης αποτελούνταν από:

Πρόεδρος: Δρ. Ν. Κατσαρός (Πρόεδρος ΕΕΧ, ερευνητής ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος).

κ. Κ. Αγγελέτος, Συνδιευθυντής Κ.Α.

κ. Χ. Γιαπιτζάκης, Πρόεδρος Ένωσης Βιολόγων,

Δρ. Μοριακής Βιολογίας

κα. Α. Καραγκούνη - Κύρτσου, Επίκουρη Καθηγήτρια Βιολογίας, Παν. Αθηνών

κ. Γ. Κούσουλας, Υπεύθυνος Περιβαλλοντικής

κ. Δ. Λάλας, Πρόεδρος Ασπεροσκοπείου

κ. Β. Παπαδημητρίου, Δημοσιογράφος

κ. Μ. Σκούλλος, Αναπληρωτής Καθηγητής Χημείας - Περιβάλλοντος

και Ωκεανογραφίας Παν. Αθηνών

κ. Κ. Χατζημίρης, Επίκουρος Καθηγητής Μεσοβίου Πολυτεχνείου

κ. Κ. Χέλμης, Πρόεδρος Ένωσης Φυσικών, Επίκουρος Καθηγητής Φυσικής Παν. Αθηνών

## Εκδρομή της ΕΕΧ στην Κύπρο, 4-8 Σεπτέμβρη για το 5ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΚΥΠΡΟΥ - ΕΛΛΑΔΑΣ:

### «ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΚΑ ΑΓΑΘΑ»

Η Ε.Ε.Χ. για να διευκολύνει τη συμμετοχή των συναδέλφων στο 5ο Συνέδριο Κύπρου - Ελλάδας διοργανώνει 5ήμερη εκδρομή στη Κύπρο σε συνεργασία με το IBERO TOUR (είναι το πρακτορείο που είχε διοργανώσει και την προηγούμενη εκδρομή στην Κύπρο για το 3ο Συνέδριο).

Η τιμή που πέτυχε η ΕΕΧ είναι **106.000** δρχ. ανά άτομο σε δίκλινο, για το ξενοδοχείο Hilton της Λευκωσίας (5 αστέρων) και περιλαμβάνει:

- Αεροπορικό εισιτήριο Αθήνα - Λάρνακα - Αθήνα ή Θεσ/νίκη - Λάρνακα - Θεσ/κη (για τους συναδέλφους της Βόρειας Ελλάδας, που επιβαρύνεται κατά 20.000 δρχ. λόγω Ο.Α.)

- Μεταφορές για το Ξενοδοχείο και τους Συνεδριακούς Χώρους.

- Συνοδός Ξεναγός (η γνωστή μας δις Καψαλάκου)

- 4 διανυκτερεύσεις στο υπερπολυτελές Hilton με πρωινό μπουφέ αμερικάνικου τύπου.

Το πρόγραμμα περιλαμβάνει:

**Τετάρτη:** Αναχώρηση νωρίς το πρωί. Τακτοποίηση στο Hilton γύρω στις 10 π.μ., γνωριμία με τις παραλίες του νησιού (Αγία Νάπα, Παραλίμνη, Φοινικούδες) και επιστροφή το βράδυ για την εναρκτήρια δεξίωση του 5ου Συνεδρίου.

**Πέμπτη:** Πρωί και απόγευμα το συνέδριο «Χημεία και Καταναλωτικά Αγαθά» με εργασίες συναδέλφων από Ελλάδα και Κύπρο. Το βράδυ (προαιρετικά) δείπνο σε ταβέρνα της Λευκωσίας.

**Παρασκευή:** Το πρωί το συνέδριο, το απόγευμα εκδρομή στην άλλη πλευρά του νησιού, στα ορεινά χωριά του Τροόδους όπου βρίσκεται η περίφημη μονή του Κύκκου. Εκεί θα μας δεχτεί και θα μας ξεναγήσει ο ίδιος ο ηγούμενος της μονής και το βράδυ θα μας παραθέσει δείπνο.

**Σάββατο:** Το πρωί το Συνέδριο. Το απόγευμα η λήξη και τα συμπεράσματα του Συνεδρίου και το βράδυ Κυπριακή βραδυά με γνήσια κυπριακή κουζίνα, κυπριακούς χορούς, και γλέντι μέχρι πρωίας. (Προσφορά του πρακτορείου IBERO TOUR).

**Κυριακή:** Μέρα ελεύθερη μέχρι το απόγευμα της επιστροφής για γνωριμία με τη Λευκωσία, μόνοι ή με τη βοήθεια της Ξεναγού.

Η διαμονή σε μονόκλινο επιβαρύνεται κατά 36.000 αν είναι για το Hilton ή κατά 20.000 αν είναι για το ξενοδοχείο EUROPA (3 αστέρων).

Οι φόροι αεροδρομίων δεν συμπεριλαμβάνονται στην τιμή (9.800 δρχ. ανά άτομο).

Δηλώσεις συμμετοχής μέχρι της **25 Ιουλίου** στην κα. Τσιμπογιάννη (3821524, 3832151) ή στην διδα Καψαλάκου (3226746). Θα τηρηθεί σειρά προτεραιότητας (Οι πρώτοι 100 δηλώσαντες θα διαμείνουν στο Hilton ενώ οι υπόλοιποι στο EUROPA).



# ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

Η ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ καλεί τους συναδέλφους χημικούς του Δημοσίου, που υπηρετούν στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και επιθυμούν ν' αποσπασθούν για ένα χρόνο, από 1/9/96 μέχρι 31/8/97 στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, να αποστείλουν σύντομο βιογραφικό με fax στα γραφεία της ΕΕΧ μέχρι **17 Ιουνίου 1996**.

Οι θέσεις που θα έχουν οι συνάδελφοι εκπαιδευτικοί είναι τρεις με τις ακόλουθες αρμοδιότητες:

1. Μια θέση στην ΕΕΧ, με αρμοδιότητα αυτή του συνδέσμου μεταξύ της ΕΕΧ και του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, σε θέματα χημείας.

2. Δύο θέσεις στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, με αρμοδιότητα συμμετοχής σε επιτροπές και ομάδες εργασίας του Π.Ι. που σχέση έχουν με τη χημεία στη εκπαίδευση.

Οι συνάδελφοι θα πρέπει να δηλώσουν για ποιά από τις δύο κατηγορίες θέσεων ενδιαφέρονται. Μπορούν να εκδηλώσουν ενδιαφέρον και για τις δύο κατηγορίες. Εφ' όσον επιλεγούν θα ακολουθούν το ωράριο των δημοσίων υπηρεσιών. Θα πρέπει απαραίτητως να είναι ή να γίνουν μέλη της ΕΕΧ. Η επιλογή θα γίνει από επιτροπή της ΕΕΧ και η πρόταση θα σταλεί στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Με τιμή

Ο Πρόεδρος  
Ν. Κατσαρός

Ο Γεν. Γραμματέας  
Β. Λαμπρόπουλος

## ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

του Ν. Μητρόπουλου

Ζήτημα 1ο

Παραμονές των γενικών εξετάσεων και η στήλη δεν μπόρεσε να αντισταθεί στον πειρασμό, δίνει τα δικά της θέματα:

- Υπολογίσατε τη διαλυτότητα του  $\text{AgOCN}$  σε  $0,0010 \text{ M HNO}_3$ .
- Υπολογίσατε τα  $[\text{CH}^+]$  σε ένα διάλυμα το οποίο είναι  $0,100 \text{ M HCOOH}$  και  $0,100 \text{ M HOCl}$ .

Ευχόμαστε στους κ.κ. Υποψηφίους «καλή επιτυχία». Αν, τώρα, δεν λύσουν τις ασκήσεις ας μην απογοητεύονται, ούτε η στήλη τα κατάφερε. Ελπίζουμε, πάντως, να φιλοτιμηθεί κανένας φροντιστής και να μας τις στείλει. Να δούμε δηλαδή και πόσα «πιάνουν».

ERRATA

Μου τις «πέθανε» τις εξισώσεις ο δαίμων του τυπογραφείου στην προηγούμενη Χημειοθεραπεία «Κίνηση Brown». Για την αποκατάσταση της συνοχής του κειμένου, η προτελευταία και η αρχή της τελευταίας παραγράφου έχουν ως ακολούθως:

... για ένα σωματίδιο σε ηρεμία (δηλαδή με μέση ορμή 0) ισχύει:

$\lambda$  ανάλογο του  $hT/m\Delta\chi$ ,

άρα  $\Lambda$  ανάλογο του  $(hT/m\Delta\chi)\Delta\chi^{D-1}$

Επομένως για να είναι ανεξάρτητο το  $\Lambda$  από το  $\Delta\chi$  θα πρέπει  $D=2$ . Παρατηρείστε, ότι για  $D=2$  το  $\Delta\chi$  απλοποιείται...

Τι να λέμε τώρα!

## INTERNATIONAL CONFERENCE ON MEDITERRANEAN DESERTIFICATION

*Research Results and Policy Implications*

29 OCTOBER - 1 NOVEMBER 1996  
CRETE - HELLAS

A joint initiative of Directorates General for:  
SCIENCE, RESEARCH & DEVELOPMENT (DG XII)  
REGIONAL POLICY & COHESION (DG XVI)  
AGRICULTURE (DG VI)  
ENVIRONMENT, NUCLEAR SAFETY AND  
CIVIL PROTECTION (DG XI)

First Circular

Πληροφορίες: Π. Παπαδόπουλος, ΕΘ.Ι. ΑΓ.Ε. (τηλ. 2827202)

ΑΓΓΕΛΙΑ Από μεγάλη πολυεθνική εταιρεία, εδρεύουσα στην Αθήνα, ζητείται ΧΗΜΙΚΟΣ για το τμήμα πωλήσεων και τεχνικών εφαρμογών. Απαραίτητη καλή γνώση Γερμανικής, Γνώσεις Αγγλικής και προϋπηρεσία θα ληφθούν υπ' όψη.  
Τηλ. 9580211-5



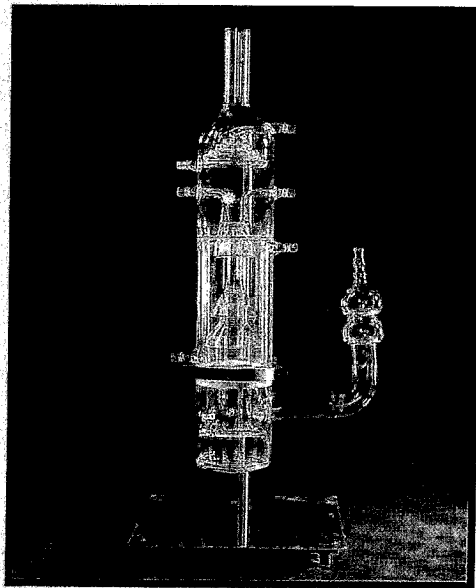
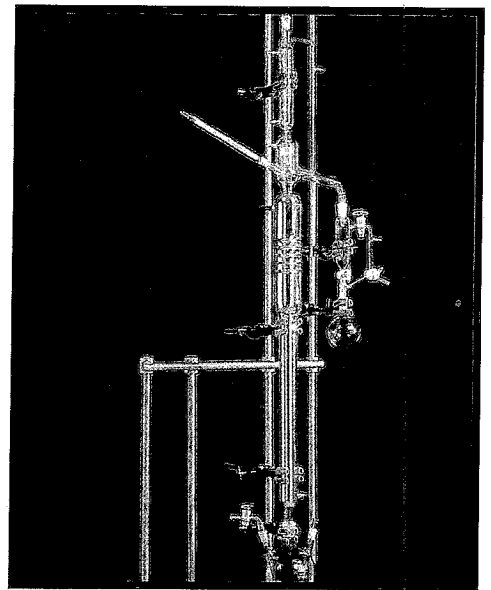
ΠΡΟΤΥΠΑ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Μ. Ι. ΠΡΙΝΙΩΤΑΚΗΣ ΑΕΒΕ - Α. ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΣ

ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΥΑΛΟΥ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ



τεράστια ποικιλία



ετοιμοπαράδοτα



κορυφαία ποιότητα

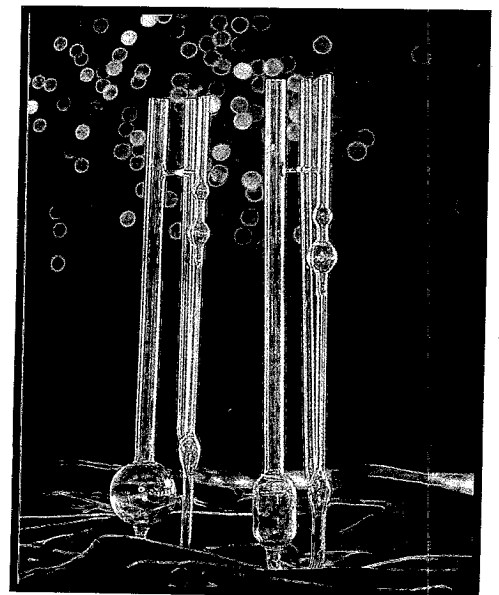


πολύ χαμηλές τιμές

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





# ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ Α.Ε.

Η μεγαλύτερη  
Γεωργική Βιομηχανία της χώρας

Εισόδημα 30.000 αγροτικών οικογενειών  
των περιοχών Μακεδονίας, Θράκης και  
Θεσσαλίας

για το 1994

**28 δις**

για το 1995

**37 δις**

**Τώρα** για τη νέα  
καλλιεργητική περίοδο 1996  
αυξήσεις στις τιμές των τεύτλων

**12 %**

Η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης,  
μοχλός ανάπτυξης της περιφέρειας  
στην υπηρεσία του αγρότη  
και της Εθνικής Οικονομίας

NESCAFÉ®

GNOM/PCB



απέριστη ευχαρίστηση