



1η ΕΚΔΟΣΗ
1936

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

ISSN 0356-5526 • ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2002 • ΤΕΥΧΟΣ 9 • ΤΟΜΟΣ 64
CCG EAC 64 (9) • 225-272 • SEPTEMBER 2002 • ISSUE 9 • VOL. 64



ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ



CHEMICA CHRONICA • General Edition

9/02

Association of Greek Chemists

Προετοιμασία δείγματος στο μικροβιολογικό εργαστήριο τροφίμων

Εξασφαλίστε το αποτέλεσμα

DILUMAT[®] 4

Ο σταθμικός αραιωτής

Τρεις διαδικασίες με ένα όργανο

- Ζύγιση, Προσθήκη Διαλύτη, Δημιουργία και Εκτύπωση Στοιχείων Δείγματος
- Απόλυτη Ανιχνευσιμότητα Δείγματος
- Εξοικονόμηση Χρόνου



MIX 1[®]

Ο κορυφαίος Ομογενοποιητής

Το Mix 1 είναι Εξαιρετικά Αποτελεσματικό, ακόμα και με τα πιο δύσκολα δείγματα



AES
Laboratoire

C E R T I F I E D E N I S O 9 0 0 2 E N 4 6 0 0 2

Η ποιότητα στην υπηρεσία του ανθρώπου

Λ. Κατωάνη 28-32 • 114 71 Αθήνα • Τηλ.: 010 - 64 49 421 • Fax: 010 - 64 42 266 • e-mail: biodynamic@otenet.gr • <http://www.biodynamics.gr>

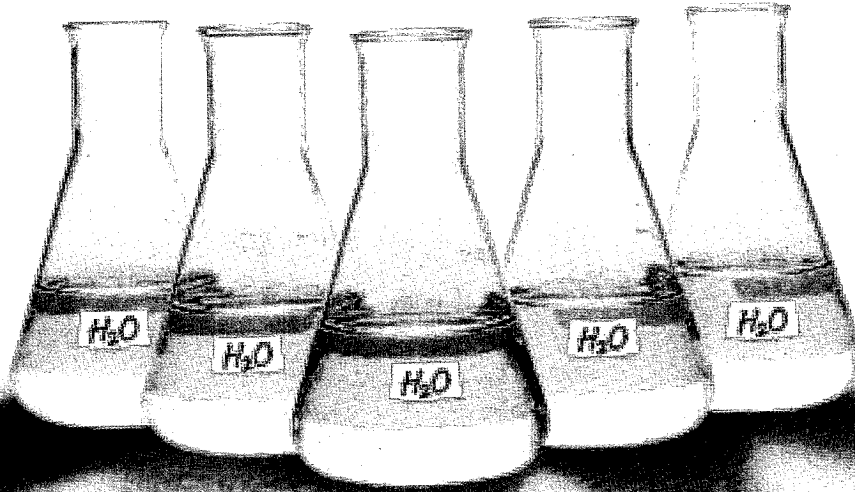


Βιοδυναμική ΑΕ

2/12/2002

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

MILLIPORE



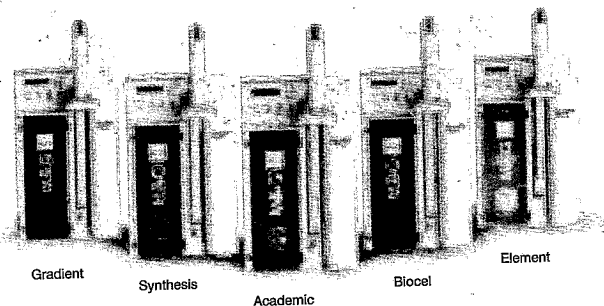
when the solution
becomes visible

Οποιοι και αν είναι οι απαιτήσεις σας σε υπερκάθαρο νερό σε βιολογικές/βιοχημικές ή Αναλυτικές εφαρμογές, όπως π.χ. έλεγχος υπολειμματικών ουσιών στα τρόφιμα/ποτά ή το περιβάλλον, υπάρχει ένα **Milli-Q** που τις υπερκαλύπτει.

Για κάθε επιπλέον πληροφορία και εξυπηρέτηση ελάτε σε επαφή μαζί μας

ΜΑΛΒΑ ΕΠΕ

Ηλυσίων 13, 145 64 Ν. Κηφισιά, Αθήνα
Τηλ.: 010 8000 904, Fax: 010 8001 424
e-mail: sales@malva.gr
Web: www.malva.gr



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ



- **ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΝΕΡΟΥ**
Εγκαταστάσεων ατμού & ψύξης
- **ΒΙΟΧΗΜΙΚΑ - ΕΙΔΙΚΑ ΒΑΚΤΗΡΙΑ**
Μονάδων βιολογικής επεξεργασίας αποβλήτων
- **ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ**
- **ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**
Επεξεργασία υγρών αποβλήτων
- **ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΙ**
Βιομηχανικού εξοπλισμού



SHIELCO
ΧΗΜΙΚΑ ΕΠΕ

28ης Οκτωβρίου 32α, 151 21 Κ.Πεύκη
ΤΗΛ: 6122264 - 8026515, FAX: 8026515
www.shielco.gr
shielco@acci.gr



BATES

Φυσικό Αέριο

Εθνικό κεφάλαιο εν ενεργεία

Το Φυσικό Αέριο με γρηγορότερους ρυθμούς
μπαίνει στην καθημερινή μας ζωή.
Μεγάλες διεθνείς εταιρίες μαζί με τη ΔΕΠΑ
επενδύουν στα δίκτυα ελληνικών πόλεων.



ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα, Τηλ.: 010 3821 524 - 010 3832 151 - Fax: 010 3833 597
http://www.eex.gr, e-mail E.E.X.: info@eex.gr, e-mail X.X.: chemchro@eex.gr

Η Διοικούσα επιτροπή της ΕΕΧ:

Καζάνης Μ. (Πρόεδρος)
Κατσαρός Ν. (Α' Αντιπρόεδρος), Ταραντίλης Δ. (Β' Αντιπρόεδρος)
Χάλαρης Μ. (Γεν. Γραμματέας), Αρβανίτης Γ. (Ταμίας)
Σειραγάκης Γ. (Ειδ. Γραμματέας), Βαρδουλάκης Εμ, Γαγλιός Ι.,
Δασκαλόπουλος Γ., Κοΐνης Σ., Πλαστήρας Β. (Σύμβουλοι)

Περιφερειακά τμήματα της ΕΕΧ:

- **Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Α. Κομπός)
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 010 3821524, 010 3829266
Fax: 0103833597, e-mail: info@eex.gr
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Β. Πλαστήρας)
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 0310 278443,
e-mail: eexmaced@the.forthnet.gr
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κολλιόπουλος)
Αράτου 21, 26221 Πάτρα, τηλ. και fax: 0610 224991
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Α. Τριανταφυλλάκης)
Τ.Θ. 1335, 71110 Ηράκλειο, τηλ. και fax: 0810 220292,
e-mail: eex_kritis@hotmail.com
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Α. Κανλής)
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 04210 37421,
e-mail: eexinternet.thes@gr
- **Ηπείρου-Κερκύρας-Λευκάδας** (Πρόεδρος: Τ. Αλμπάνης)
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,
τηλ. και fax 06510 75695, e-mail: talbanis@cc.uoi.gr
- **Αν. Στερεάς Ελλάδας-Εύβοιας-Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, τηλ. 02310 25388
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Σ. Μίχα)
Τ.Θ. 1418, 65110 Καβάλα, τηλ. και fax: 0510 831048,
e-mail: himkavpt@otenet.gr
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχνιάτης)
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 02510 28183
e-mail: naegean_eex@aegean.gr
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Δ. Οικονομίδης)
Κλ. Πέπερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ.: 02410 28638, 02410 37522,
fax: 02410 35623, 02410 37522, e-mail: eex@rho.forthnet.gr

- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Μιχάλης Καζάνης
- **Αρχισυντάκτης:** Περικλής Παπαδόπουλος
- **Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης:** Π. Σίσκος
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Α. Ζαμπετάκης, Σ. Κάκαρη, Π. Κυπριανίδου, Χ. Μακεδόνας, Π. Μπόσιος
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ στην Συντακτική Επιτροπή:** Μιχάλης Χάλαρης
- **Τιμή Τεύχους:** 3 €
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες-Οργανισμοί: 74 € - Ιδιώτες: 40 €, Φοιτητές: 15 €
Συνδρομή Εξωτερικού: \$120
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Ύλης):** Χαρούλα Ρούντα
- **Σχεδίαση - Παραγωγή:** ΕΚΔΟΤΙΚΗ 3D ΕΕ, Βουλιγαμένης 49, Αθήνα 11636
τηλ. 010 9212158, fax 101 9222743

Σημείωμα του Εκδότη

Τα Χημικά χρονικά, το μηνιαίο περιοδικό μας με μακρά διάρκεια έκδοσής του, σχεδόν συνεχούς, είναι το παράθυρο της Ένωσής μας προς την κοινωνία την ευρύτερη επιστημονική κοινότητα και μέσον επικοινωνίας μεταξύ μας

Επομένως η προσπάθεια μας είναι προσανατολισμένη στην ανανέωση του περιοδικού μας στη βελτίωση της μορφής του και του περιεχομένου του, ώστε να είναι ελκυστικό, έγκυρο και να το ξεφυλλίζει ο αναγνώστης με ευχαρίστηση να μη του προκαλεί αποστροφή.

Το τεύχος που κρατάμε σήμερα στα χέρια μας υλοποιεί ένα νέο εκδοτικό εγχείρημα της Ένωσής μας με την προσδοκία ότι τα μέλη μας θα το αγκαλιάσουν και θα το ενισχύσουν. Η Διοικούσα επιτροπή και η Συντακτική επιτροπή του περιοδικού επιδιώκουν ένα ανοικτό και κριτικό διάλογο με όλους τους συναδέλφους με στόχο την δυνατότητα έκφρασης του συνόλου των χημικών. Ένας απλός τρόπος υλοποίησης αυτής της επιδίωξης είναι η επιστολογραφία. Στείλτε μας τις απόψεις σας με γράμματα προς τα χημικά χρονικά.

Τέλος η ανάθεση της έκδοσης του περιοδικού σε Εκδοτική εταιρεία, την Εκδοτική 3D, απαλλάσσει την Ένωση από ένα βαρύ μηνιαίο οικονομικό κόστος.

Η πρόκληση είναι μπροστά μας να την υποδεχτούμε και να ανταποκριθούμε.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Επικαιρότητα	229
Ανακοινώσεις	
Επιδοτούμενα προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης από το ΕΛΚΕΔΕ - Κέντρο Τεχνολογίας & Σχεδιασμού	230
33η Παγκόσμια Ημέρα Τυποποίησης	230
Άρθρα	
Ο Πόλεμος στη Γιουγκοσλαβία - Το απεμπλουτισμένο ουράνιο και οι επιπτώσεις στους λαούς των βαλκανίων Νίκος Κατσαρός	232
Αφαλάτωση: διδάγματα και προκλήσεις από την εμπειρία της Κύπρου Γ. Αριστείδου, Κ. Κωνσταντάκη, Μ. Σκούλλος	240
Βέλτιστη Διατροφή: Η Υγεία της Ευρώπης του μέλλοντος Μέρος Γ Αθηνά Πέτρου, Christina McFarlane	246
Φυσικοχημική μελέτη των στρωμάτων αυγοτέμπερας σε έργα τέχνης Ε. Ιωακείμωγλου, Σ. Ζευγίτη, Α. Τερλιξή	250
Τεχνολογίες κατεργασίας της λάσπης που προέρχεται από εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων και περιέχει βαρέα μέταλλα Γεώργιος Τσιρκωνής, Αναστάσιος Ζουμπούλης	256
Ενημέρωση	
Προτεραιότητες Ελληνικής Προεδρίας που αφορούν τα χημικά προϊόντα, αρμοδιότητας Γ.Χ.Κ. Αγγελική Τσάτσου-Δρίτσα	264
Πρόβλεψη για μακροχρόνιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την πτώση των Δίδυμων Πύργων στο Κέντρο του Διεθνούς Εμπορίου στις Η.Π.Α.	267
Εκδηλώσεις	268
Βιβλιοπαρουσίαση	270

Θέμα εξωφύλλου: Αφίσα Παγκόσμιου Συνεδρίου Γιοχάνεσμπουργκ

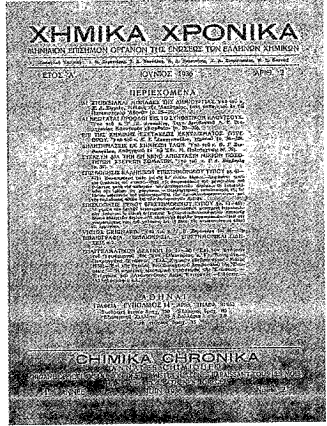
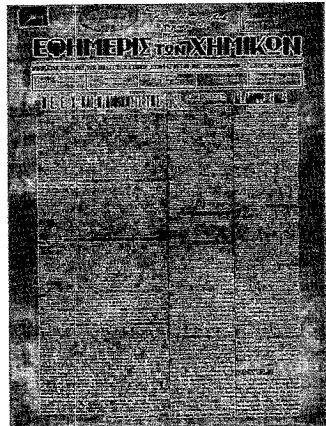


ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

ΤΑ ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ – ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ ΓΥΡΙΖΟΥΝ ΣΕΛΙΔΑ...

Η πρώτη εκδοτική προσπάθεια του κλάδου μας πραγματοποιήθηκε την 1η Ιουνίου 1933 με την μηνιαία εφημερίδα με διακριτικό τίτλο «ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ». Το πρώτο αυτό φύλλο παρουσιάζεται στην εικόνα 1.

Τρία χρόνια αργότερα εκδίδεται το περιοδικό Χημικά Χρονικά ως το μηνιαίο επίσημο όργανο της Ένωσης των Ελλήνων Χημικών. Το δεύτερο τεύχος των Χημικών Χρονικών παρουσιάζεται στην εικόνα 2.



Μέχρι σήμερα τα Χημικά Χρονικά εκδίδονται αδιάλειπτα εκτός ελαχίστων περιπτώσεων και διαρκώς καταβάλλεται προσπάθεια ώστε το τελικό προϊόν να είναι το καλύτερο δυνατόν και να φτάνει έγκυρα στον αναγνώστη. Η προσπάθεια αυτή δεν στερείται πάντα από την ανάλογη επίτευξη.

Το τεύχος που αναγιγνώσκετε αποτελεί μια νέα προσπάθεια της Δ.Ε της Ε.Ε.Χ προκειμένου να εκδίδεται ένα σύγχρονο, ευανάγνωστο και επίκαιρο περιοδικό. Η ποιοτική αναβάθμιση του, ευελπιστούμε να γίνεται αισθητή στους αναγνώστες του από τεύχος σε τεύχος. Την έκδοση του ανέλαβε νέα εκδοτική εταιρία και από εδώ και στο εξής όλο το περιοδικό θα εκδίδεται έγχρωμο και θα υπάρχει περισσότερος διαθέσιμος χώρος για ύλη σε περισσότερο ευανάγνωστη μορφή. Εκτός από την ποιοτική έκδοση θα καταβληθεί τεράστια προσπάθεια τόσο από την Συντακτική Επιτροπή όσο και από την Διοικούσα Επιτροπή το περιοδικό μας να είναι επίκαιρο. Οι αλλαγές που όλοι επιθυμούμε δεν πραγματοποιούνται με μαγικές λύσεις, ούτε αρκεί η εθελοντική προσφορά των μελών της Συντακτικής Επιτροπής. Ως εκ τούτου όλοι μας έχουμε την υποχρέωση να σπρίξουμε τουλάχιστον ηθικώς το περιοδικό μας. Η στήριξη αυτή επιτυγχάνεται με την διαρκή παρακολούθηση με ενδιαφέρον του περιοδικού, την ανάγνωση του με προσοχή και την αυστηρή κριτική επί των όσων γράφονται σε αυτό και την διαβίβαση της στην Συντακτική Επιτροπή.

Με την μέθοδο αυτή αναπτύσσεται ο διάλογος και προκύπτουν λύσεις σε σημαντικά ζητήματα του κλάδου μας. Επίσης να στέλνουμε τις γνώμες μας, τις απόψεις και τις μελέτες-εργασίες μας σε θέματα τα οποία χρειάζεται τόσο η Ε.Ε.Χ όσο και η Ελληνική κοινωνία και να υποδεικνύουμε τις ενέργειες προκειμένου να εφαρμόζονται όσα παρουσιάζουμε.

Προπάντων πρέπει να ατενίζουμε το περιοδικό μας με εμπιστοσύνη ως το μόνο όργανο το οποίο με την ενίσχυση και την συνεργασία όλων μας θα καταφέρει να εκπληρώσει τον προορισμό του.

Οι ανωτέρω βασικοί άξονες πρέπει να γίνουν ώστε το περιοδικό μας να μπορέσει να σταθεί ως όργανο όλων των Ελλήνων Χημικών και να πετύχει στο έργο του. Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι τα "Χημικά Χρονικά" δεν είναι επιχείρηση, δεν ανήκουν σε κανέναν αλλά είναι δικά μας: όλων των επιστημόνων, εργαζομένων, ετεροασχολούμενων και ανέργων χημικών. Η επιτυχία του περιοδικού μας και η ευθύνη της περαιτέρω σταδιοδρομίας και της επίτευξης των σκοπών του βαρύνει εξίσου όλους μας. Για να έχουμε δικαίωμα να κρίνουμε εκ των υστέρων το περιοδικό μας πρέπει προηγουμένως να του δώσουμε την εμπιστοσύνη μας και την υποστήριξη μας. Όχι μόνο κριτές αλλά και υποστηρικτές και συνεργάτες.

Δρ. Μιχάλης Χάλαρης,
Γεν. Γραμματέας Ε.Ε.Χ,

Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στην Συντακτική Επιτροπή

Η Ε.Ε.Χ ΠΑΡΕΜΒΑΙΝΕΙ...

Η Δ.Ε της Ε.Ε.Χ παρακολουθώντας από κοντά τα τεκταινόμενα στο πεδίο του περιβάλλοντος και κατόπιν ενημέρωσης της από αρκετά μέλη της διαπίστωσε άλλο ένα «τυπογραφικό» λάθος στην στελέχωση της ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα είχαν παραληφθεί οι θέσεις που αφορούν τους Χημικούς. Από την προκήρυξη για την στελέχωση της Ε.Υ.Ε.Π. ενώ στο Προεδρικό Διάταγμα που βρίσκεται στο Στε προβλέπεται η ειδικότητα του Χημικού ή και Χημικού Μηχανικού να μπορεί κάποιος επιστήμονας να θεωρηθεί ως Επιθεωρητής Περιβάλλοντος.

Μετά από άφογη συνεργασία με την υπουργό ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. κα Βάσω Παπανδρέου, έγινε η διορθωτική ενέργεια. Επιπλέον, όσοι συνάδελφοι Χημικοί επιθυμούσαν υπέβαλαν υποψηφιότητα για τις προαναφερόμενες θέσεις ενώ όσοι συνάδελφοι δεν πρόλαβαν την υποβολή υποψηφιότητας λόγω της μη σαφούς προκήρυξης και ενημέρωσης θα δοθεί η ευκαιρία μετά τις 20 Οκτωβρίου με την διενέργεια νέας πρόσκλησης ενδιαφέροντος.

Για περισσότερες πληροφορίες στο τηλέφωνο : 0106411726 ή στη διεύθυνση Αμαλιάδος 17, 11523 Αθήνα, τις ώρες κοινού.

Μιχάλης Χάλαρης,
Γεν. Γραμματέας Ε.Ε.Χ

ΝΕΟ ΔΣ ΣΤΟΝ ΣΥΛΛΟΓΟ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΓΕΝΙΚΟΥ ΧΗΜΕΙΟΥ ΤΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ

Το Διοικητικό Συμβούλιο που προέκυψε από τις εκλογές της 23ης Σεπτεμβρίου 2002 συνήλθε σε σώμα στην πρώτη συνεδρίαση του, στις 3 Οκτωβρίου, ως ακολούθως:

- Πρόεδρος: Γεώργιος Σιαμαντάς
- Αντιπρόεδρος: Παναγιώτης Λιόλιος
- Γεν. Γραμματέας: Μιράντα Ξεπαπαδάκη
- Ταμίας: Σπύρος Μέγγος
- Αναπλ. Γεν. Γραμματέας: Αλεξάνδρα Σκορδάκη
- Μέλη: Σπύρος Μπόλκας, Αργύρης Κουτσιλιέρης



ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ

ΕΠΙΔΟΤΟΥΜΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΕΛΚΕΔΕ – ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Εγκρίθηκε από το Υπουργείο Ανάπτυξης η πρόταση με τίτλο «Κατάρτιση και Μεταφορά Τεχνογνωσίας σε ΜΜΕ των κλάδων δέρματος, πλαστικών, ξύλου - επίπλου και βαφείων - φινιριστηρίων κλωστοϋφαντουργίας» στο ΕΛΚΕΔΕ - ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ Α.Ε. στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ, Μέτρο 8.2.



Το έργο σκοπεύει στην κατάρτιση και την μεταφορά τεχνογνωσίας επιχειρηματιών, στελεχών, εργαζομένων και αυτοαπασχολούμενων των κλάδων δέρματος, πλαστικών, ξύλου - επίπλου και βαφείων - φινιριστηρίων κλωστοϋφαντουργίας με στόχο την αύξηση του αριθμού των απασχολούμενων υψηλών προσόντων στις επιχειρήσεις, τη βελτίωση της ικανότητας των επιχειρήσεων στην ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών και την αναβάθμιση των δεξιοτήτων των στελεχών της διοίκησης ώστε να αντεπεξέλθουν στις αυξημένες ανάγκες της σύγχρονης παγκοσμιοποιημένης αγοράς.

Κατά την υλοποίηση της πρότασης θα δημιουργηθούν τμήματα των οποίων το εκπαιδευτικό περιεχόμενο θα απευθύνεται σε κάθε κλάδο ξεχωριστά.

Ενδεικτικά θεματικά αντικείμενα είναι :

- Νέες τεχνολογίες στον σχεδιασμό και την παραγωγή προϊόντων
- Σύγχρονες μορφές οργάνωσης και διοίκησης των επιχειρήσεων
- Σύγχρονες τεχνικές προβολής – προώθησης των προϊόντων
- Πληροφορική
- Υγιεινή και ασφάλεια στο χώρο της εργασίας
- Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας
- Περιβαλλοντικά θέματα κ.λπ.

Εκτός των ανωτέρω θεμάτων, θα γίνεται παρουσίαση και εξειδικευμένων θεμάτων για κάθε κλάδο ξεχωριστά.

Τα προτεινόμενα προγράμματα θα πραγματοποιηθούν σε διάφορες περιοχές τις χώρες (Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Λάρισα κ.λπ.) όπου δραστηριοποιούνται επιχειρήσεις των κλάδων.

Το όλο έργο γίνεται με την συμβολή της Ευρωπαϊκής Ένωσης και συγχρηματοδοτείται κατά 75% από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ) και 25% Κρατική Συμμετοχή.

Η υλοποίηση του έργου προγραμματίζεται να ξεκινήσει από το Σεπτέμβριο του 2002 και θα ολοκληρωθεί το Φεβρουάριο του 2003.

Για περισσότερες πληροφορίες και δηλώσεις συμμετοχής οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να απευθύνονται στο ΕΛΚΕΔΕ – ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ Α.Ε. τηλ. 010 2855580 και 010 2855610, fax: 2846472, e-mail: arap@elkede.gr, Κα Βλάχου Ελένη, Κα Καρδάση Ιωάννα.

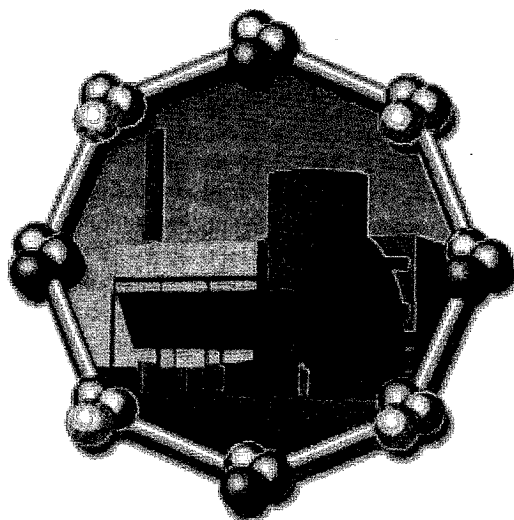
33η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΗΜΕΡΑ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ

Με την ευκαιρία της 33ης Παγκόσμιας Ημέρας Τυποποίησης, στις 14 Οκτωβρίου 2002, οι τρεις Διεθνείς Οργανισμοί Τυποποίησης, ο ISO (International Organization for Standardization), η IEC (International Electrotechnical Committee) η ITU (International Telecommunications Union) εξέδωσαν το παρακάτω Δελτίο Τύπου:

«Ένα Πρότυπο, μια Δοκιμή : Παγκόσμια αποδεκτά»

Τα Πρότυπα και οι εργαστηριακές δοκιμές είναι έννοιες στενά συνδεδεμένες μεταξύ τους και αποτελούν από κοινού το κλειδί για την ανάπτυξη της παγκόσμιας αγοράς. Τα Πρότυπα περιέχουν τις αναγκαίες προδιαγραφές και απαιτήσεις για τα προϊόντα, τις υπηρεσίες, τα συστήματα, τις διεργασίες και τα υλικά. Οι εργαστηριακές δοκιμές επιβεβαιώνουν, στη συνέχεια, ότι οι απαιτήσεις των προτύπων τηρούνται, αξιόπιστα και διαρκώς. Μόλις τα πρότυπα υιοθετηθούν σε διεθνές επίπεδο, μπορούν να προωθήσουν περαιτέρω την ανάπτυξη της παγκόσμιας αγοράς για αγαθά και υπηρεσίες – μιας αγοράς που βασίζεται στην ποιότητα και εμπιστοσύνη των καταναλωτών.

Τα πρότυπα είναι η τεχνική γλώσσα που χρησιμοποιούν οι επιχειρήσεις σε ολόκληρο τον κόσμο για να παράξουν αγαθά, υπηρεσίες και συστήματα. Επειδή οι επιχειρήσεις κατανοούν αυτή τη γλώσσα, όπου και αν βρίσκονται, τα αγαθά και οι υπηρεσίες που παράγονται, σύμφωνα με αυτά τα πρότυπα, πρέπει να έχουν την ίδια ποιότητα, ανεξάρτητα του τόπου παραγωγής. Τα πρότυπα μπορούν να εκπονηθούν για να καλύψουν διάφορους τομείς όπως εγγύηση της ασφάλειας και απόδοσης, κλπ. Ο κύριος όμως και βασικός στόχος τους είναι να



παρέχουν σε όλο τον κόσμο, κάτω από καθορισμένους κανόνες, ένα κοινό τεχνολογικό υπόβαθρο που επιτρέπει την παραγωγή αγαθών, υπηρεσιών και συστημάτων.

Παράλληλα, με τη χρήση διεθνώς αποδεκτών προτύπων και δοκιμών που επαληθεύουν ότι ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων αυτών, κτίζεται κοινό θεμέλιο για την καλλιέργεια αμοιβαίας εμπι-



στούνης μεταξύ αγοραστή και πωλητή για την ανταλλαγή των υπηρεσιών και αγαθών στην παγκόσμια αγορά. Ο τεχνικός όρος που προσδιορίζει αυτό το θεμέλιο είναι «εκτίμηση της συμμόρφωσης». Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι όταν ένα εργαστήριο δοκιμών αξιολογεί αν ένα προϊόν ή μια υπηρεσία, είναι ή δεν είναι σύμφωνα με ένα καθορισμένο πρότυπο.

Οι συμμετέχοντες στην ελεύθερη αγορά στηρίζονται στην αμοιβαία εμπιστοσύνη για να διασφαλίσουν την ορθή ανταλλαγή αγαθών και υπηρεσιών και είναι ακριβώς η εκτίμηση της συμμόρφωσης εκείνη που βοηθά στη διασφάλιση αυτής της εμπιστοσύνης, διότι αποτελεί ένα έγκυρο μέσον που επαληθεύει διεκδικήσεις σε θέματα ποιότητας, λειτουργικότητας και άλλες παραμέτρους.

Τέλος, είναι πολύ σημαντικό όλες οι χώρες να συμμετέχουν στην εκπόνηση και υιοθέτηση των διεθνών προτύπων έτσι ώστε αυτά να μπορούν να συνεισφέρουν αποτελεσματικό στην επίτευξη του στόχου της διεκδίκησης του εμπορίου.

Οι τρεις κύριοι Οργανισμοί που αναπτύσσουν και διαδίδουν Πρότυπα και Συστάσεις στην παγκόσμια αγορά είναι ο Διεθνής Οργανισμός Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης (IEC), ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) και η Διεθνής Ένωση για τις Τηλεπικοινωνίες (ITU). Η καταστατική μορφή των οργανισμών Τυποποίησης βοηθά στο να επιτευχθεί ο στόχος ενός πραγματικά παγκόσμιου εμπορίου. Επιπλέον, υπάρχουν πολλές μέθοδοι εκτίμησης της συμμόρφωσης που ελέγχουν αν τα προϊόντα τηρούντα πρότυπα. Ο συνδυασμός των προτύπων και της εκτίμησης της συμμόρφωσης βοηθά την αγορά στον περιορισμό των τεχνικών εμποδίων στο εμπόριο που έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους παραγωγής και την αύξηση του επιπέδου εμπιστοσύνης μεταξύ πωλητή και αγοραστή. Η εκτίμηση αξιολόγησης της συμμόρφωσης, τα πρότυπα, οι οδηγίες και οι συστάσεις, μπορούν επίσης να συνεισφέρουν ευνοϊκά στη δημιουργία συμφωνιών αμοιβαίας αναγνώρισης.

Ο ISO, IEC και ITU ενθαρρύνουν την ανάπτυξη προτύπων μέσα από έναν συνεχή διάλογο μεταξύ Βιομηχανίας και Κυβέρνησης. Κατά αυτό τον τρόπο η ανάπτυξη των προτύπων και των δοκιμών μπορεί να αντικατοπτρίζει την διαφορετικότητα των απόψεων στην παγκόσμια αγορά και να υποστηρίξει την ανάπτυξη της αγοράς χωρίς να καταπνίγεται η καινοτομία. Με τέτοια συστήματα οι πωλητές - αγοραστές μπορούν να συμφωνήσουν πιο εύκολα στην αξία που ενυπάρχει στα διατιθέμενα αγαθά και υπηρεσίες στην αγορά. Συμβάλλοντας στη βελτίωση ενός εκ των στοιχείων του συστήματος της παγκόσμιας αγοράς, οι τρεις οργανισμοί τυποποίησης μπορούν να βοηθήσουν στη βελτίωση ολόκληρης της παγκόσμιας αγοράς. Τε-

λικά, μια αποτελεσματική αγορά ωφελεί όλο τον κόσμο: παραγωγούς, καταναλωτές, κυβερνήσεις, εργαστήρια δοκιμών καθώς και όλους τους συμμετέχοντες στην αγορά.

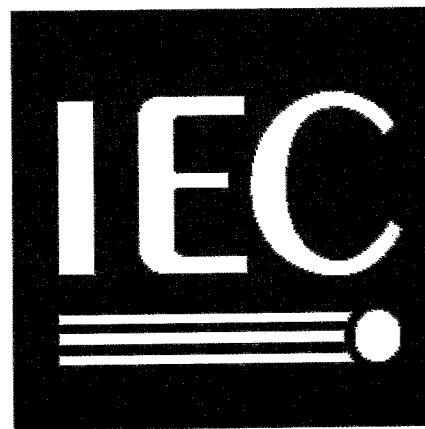
Με την ευκαιρία της 33ης επετείου της Παγκόσμιας Ημέρας Τυποποίησης, ο ΕΛΟΤ:

- επισημαίνει τη διαρκώς αυξανόμενη τεχνική παρουσία της Ελλάδας στους Διεθνείς και Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς Τυποποίησης για την προώθηση των ελληνικών θέσεων μέσα από τα αντίστοιχα πρότυπα,

- σημειώνει τις προσπάθειες της Πολιτείας και των ιδιωτών τα τελευταία χρόνια για την συντήρηση και την ανάπτυξη των Ελληνικών Εργαστηριακών Υποδομών

- και χαιρετίζει την θετική ανταπόκριση των επιχειρήσεων στην ανάγκη υιοθέτησης και εφαρμογής συστημάτων που επιτρέπουν τη συμμόρφωση των παραγόμενων αγαθών και υπηρεσιών με πρότυπα.

Ο ΕΛΟΤ υπηρετεί, ως Εθνικός Οργανισμός, τις ιδέες της Τυποποίησης, Πιστοποίησης, Ποιότητας και Τεχνικής Πληροφόρησης πλέον



της μιας 25ετίας, με κύρος, συνέπεια και αποτελεσματικότητα, προσφέροντας στις ελληνικές επιχειρήσεις και την οικονομία, υπηρεσίες που βελτιώνουν την ανταγωνιστικότητά τους και ικανοποιούν τις ανάγκες των πολιτών.

ΝΕΑ «ΜΗΧΑΝΗ» ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Δημιουργήθηκε ο πρώτος κατάλογος προϊόντων και υπηρεσιών κάτω από το όνομα: Smartpages.gr.

Πληροφορίες σχετικές με το site μας θα βρείτε στο link: http://www.smartpages.gr/page.php?page_id=1





Ο ΠΟΛΕΜΟΣ ΣΤΗ ΓΙΟΥΓΚΟΣΛΑΒΙΑ - ΤΟ ΑΠΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΟ ΟΥΡΑΝΙΟ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΛΑΟΥΣ ΤΩΝ ΒΑΛΚΑΝΙΩΝ

Νίκος Κατσαρός, Διευθυντής Ερευνών, Ινστιτούτου Φυσικοχημείας, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», Αντιπρόεδρος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών

«Στους πολέμους της δεκαετίας του '90 και σ' αυτούς που θα ακολουθήσουν τα θύματα μεταξύ των αμάχων θα είναι πολύ περισσότερα από αυτά των μαχόμενων»

Περίληψη

Τρία χρόνια μετά τους βομβαρδισμούς στη Σερβία για το απεμπλουτισμένο ουράνιο επιστημονική επιτροπή του Διεθνούς Συνεδρίου ENRY 2001, στο οποίο μετείχε εισηγήθηκε στην κυβέρνηση απομόνωση των μολυσμένων με ραδιενέργεια περιοχών. Αυτό γιατί το κόστος απολύμανσης της περιοχής είναι απαγορευτικό. Για την μόλυνση από τις χημικές βιομηχανίες λόγω των βομβαρδισμών πρέπει να παρακολουθείται ο υδροφόρος ορίζοντας και η τροφική αλυσίδα. Λόγω του εμπάργκο και του πολέμου πολλές χημικές βιομηχανίες στην Αλβανία και το Fyrom έκλεισαν ή λειτουργούν χωρίς περιβαλλοντικούς όρους. Θα πρέπει να γίνουν αποκατάσταση των περιοχών και παρακολούθηση του υδροφόρου ορίζοντα και της τροφικής αλυσίδας

Abstract

Three years after the bombing in Yugoslavia it was recommended by a scientific committee to fence the areas that were contaminated with depleted uranium. For the industrial areas of Serbia, Pantsevo, Novisad, Kragujevac etc the water passages and the food chain must be monitored. The same is true for industrial areas in Albania and Fyrom that due to embargo were functioning under loose environmental conditions

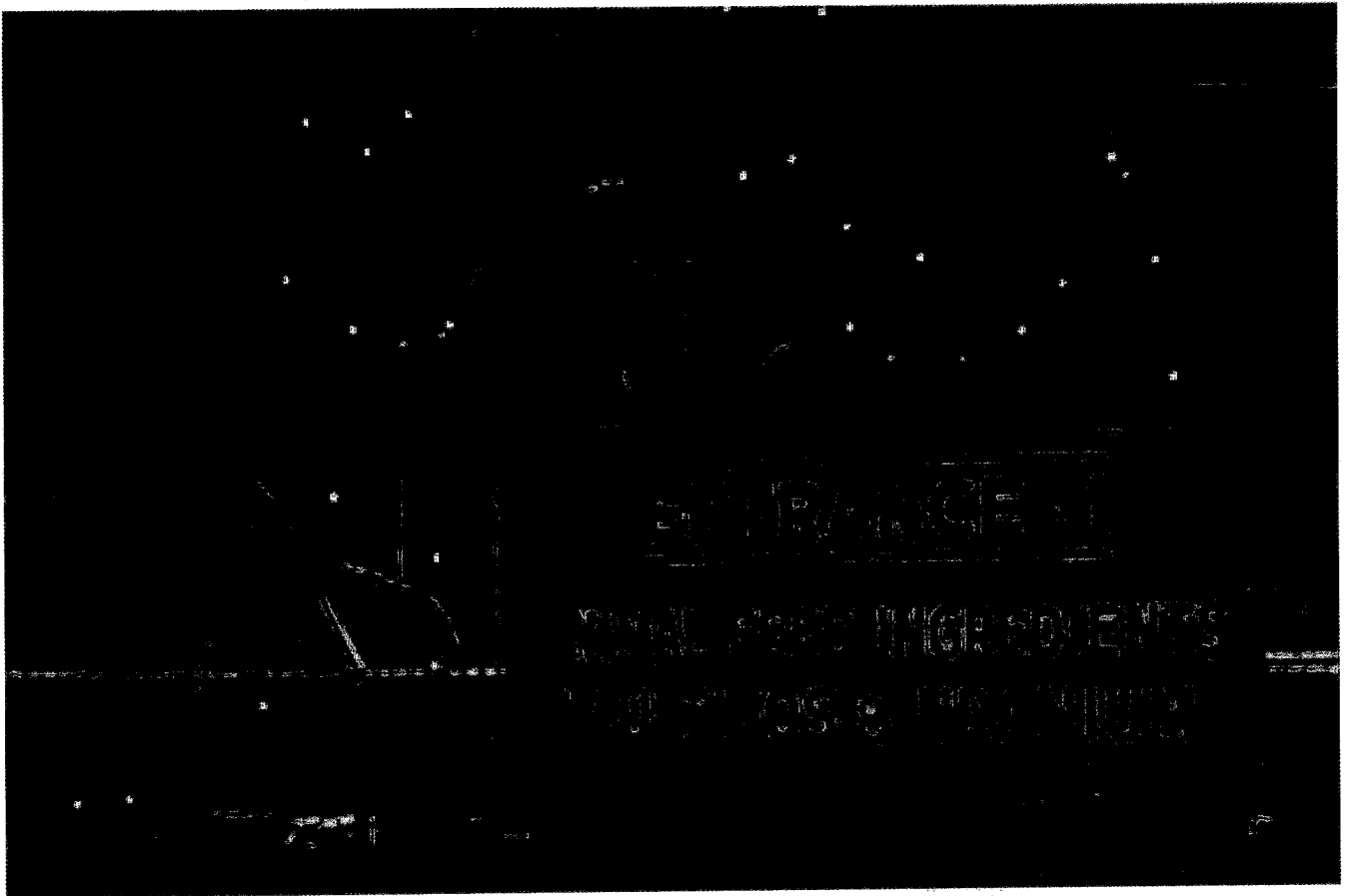
1. Εισαγωγή

Στις 12 Ιουνίου του 2002 συμπληρώνονται τρία χρόνια από τότε που στάματησαν οι βομβαρδισμοί στη Σερβία. Η Επιστημονική Επιτροπή του NATO πριν από δυο χρόνια επίσημα δήλωσε ότι δεν υπάρχει σχέση ανάμεσα στο απεμπλουτισμένο ουράνιο και τα κρούσματα καρκίνου που εμφανίσαν βετεράνοι στο πόλεμο Βαλκανίων. Παράλληλα πριν ένα χρόνο «επιτροπή σοφών» της Ευρωπαϊκής Ένωσης έκανε παρόμοια δήλωση. Συγχρόνως στρατευμένοι επιστήμονες προβάλλοντες πομπώδεις τίτλους επεσήμαναν ότι το απεμπλουτισμένο ουράνιο δεν προκαλεί καρκίνο ή άλλες

επιπτώσεις στην υγεία. Έρχονται όμως τα πραγματικά γεγονότα να τους διαψεύσουν. Ο θάνατος τον Μάρτιο του 2002 ενός ακόμη Ιταλού βετεράνου του πολέμου της Βοσνίας ανέβασε τα κρούσματα καρκίνου μεταξύ των Ιταλών βετεράνων στους 134 και οδήγησε την επιστημονική επιτροπή του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας της Ιταλίας να ανακαλέσει ομόφωνα την απόφαση που είχε ανακοινώσει πριν από ένα χρόνο και να δηλώσει ότι υπάρχει σχέση ανάμεσα στο απεμπλουτισμένο ουράνιο και την καρκινογένεση.

Μεταξύ άλλων, το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας της Ιταλίας είχε δώσει παραπλανητικά στοιχεία στην επιτροπή όπως π.χ. στα δείγματα στρατιωτών περιλαμβάνονταν και στρατιώτες που υπηρέτησαν μόνο για 48 ώρες στην Βοσνία. Στις 28 Απριλίου 2002 ανακοινώθηκε στην Ιταλία ότι τα παιδιά πέντε στρατιωτών που υπηρέτησαν στην Βοσνία γεννήθηκαν παραμορφωμένα με σοβαρά κινητικά προβλήματα και βλάβες στον εγκέφαλο. Τα παιδιά άλλων δυο Ιταλών στρατιωτών που υπηρέτησαν στη Σομαλία σε αποθήκες φύλαξης πυρομαχικών και βλημάτων απεμπλουτισμένου ουρανίου γεννήθηκαν με διανοητική καθυστέρηση. Έρευνα Ιταλών επιστημόνων που ανακοινώθηκε στις αρχές Μαΐου επισημαίνει ότι μεταξύ των μορφών καρκίνου που προκαλεί το απεμπλουτισμένο ουράνιο είναι και το λέμφωμα Hodgkin, μορφή καρκίνου των λεμφαδένων. Επίσης, τον Απρίλιο του 2002 σε ανακοίνωση που εξέδωσε η Royal Society of Chemistry της Μεγάλης Βρετανίας, αναγνωρίζει ότι υπάρχει σχέση ανάμεσα στο απεμπλουτισμένο ουράνιο, την καρκινογένεση και τις γενικότερες επιπτώσεις στην υγεία.

Έχει λεχθεί ότι οι πρόσφατοι πόλεμοι και αυτοί που θα ακολουθήσουν θα έχουν περισσότερα θύματα μεταξύ των αμάχων και μεγαλύτερες επιπτώσεις στο περιβάλλον από ότι μεταξύ των μαχόμενων. Τον 20ο αιώνα η αναλογία πολιτών στα θύματα πολέμου αυξήθηκε δραματικά από 14% το Α΄ Παγκόσμιο πόλεμο σε 67% στον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο και σε 90% στην δεκαετία του 1990. Οι επιπτώσεις αυτές στην υγεία θα είναι μακράς διάρκειας και θα εμφανίζονται πολλά χρόνια μετά. Έτσι σήμερα εμφανίζονται τα πρώτα κρούσματα καρκινογένεσεων στην Βοσνία, τα οποία αναμένεται να αυξηθούν τα επόμενα 15 χρόνια. Στην Βοσνία στην διάρκεια του πολέμου 1994-95 χρησιμοποιήθηκαν 11.000 βλήματα απεμπλουτισμένου ουρανίου που αντιστοιχούν σε 4 περίπου τόνους απεμπλουτισμένου ουρανίου, που έχουν διασκορπιστεί υπό μορφή λεπτής σκόνης σε ευρύτερες περιοχές της Βοσνίας και αυτή την μολυσμένη ραδιενεργό σκόνη θα αναπνέουν οι πολίτες της Βοσνίας για πολλά χρόνια. Υπενθυμίζω ότι το απεμπλουτισμένο ουράνιο εκπέμπει ραδιενέργεια για



περισσότερο 4,5 δισεκατομμύρια χρόνια και είναι αυτό καθαυτό εξαιρετικά τοξική ουσία.

Παρά το γεγονός ότι το NATO παραδέχτηκε έστω και με καθυστέρηση τεσσάρων ετών ότι χρησιμοποίησε βλήματα απεμπλουτισμένου ουρανίου στην Βοσνία και υπέδειξε στους χάρτες τις περιοχές που είχαν πέσει τέτοια βλήματα, εντούτοις καμία μελέτη δεν έχει γίνει μέχρι σήμερα από κανένα διεθνή οργανισμό για τις επιπτώσεις στην υγεία του πληθυσμού της Βοσνίας. Ο επικεφαλής του προγράμματος Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών Τόμπερ είχε δηλώσει πριν από δυο χρόνια ότι θα γίνουν μελέτες για τις επιπτώσεις στο περιβάλλον, τα νερά και την τροφική αλυσίδα για ενδεχόμενη μόλυνση από ραδιενέργεια. Μέχρι σήμερα τίποτα δεν έχει γίνει. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας είχε δηλώσει πριν δυο χρόνια ότι θα μετέβαινε στην Βοσνία όπου θα πραγματοποιούσε επιδημιολογικές μελέτες στον πληθυσμό των μολυσμένων με ραδιενέργεια περιοχών. Μέχρι σήμερα τίποτα δεν έχει γίνει. Συγχρόνως επιδημιολογικές μελέτες από Βόσνιους επιστήμονες επισημαίνουν ότι στις μολυσμένες περιοχές οι περιπτώσεις καρκίνων έχουν αυξηθεί κατά 30% και οι τερατογενέσεις κατά 10%.

Όλες οι μέχρι σήμερα επιστημονικές επιτροπές που δήλωναν ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ DU (Depleted Uranium) και επιπτώσεων στην υγεία επεσήμαιναν παράλληλα ότι οι μελέτες έπρεπε να συνεχιστούν. Καμία μελέτη δεν έχει ξεκινήσει μέχρι σήμερα στην Βοσνία από διεθνή οργανισμό. Πολλές χώρες του NATO που μετείχαν στον πόλεμο της Βοσνίας και του Κοσόβου μετά την επιδείνωση των πρώτων κρουσμάτων καρκίνου στην Ιταλία δήλωναν ότι θα εξετάσουν όλους τους στρατιώτες που υπηρέτησαν στην Βοσνία και το Κόσοβο. Μεταξύ των άλλων χωρών του NATO και στην χώρα μας ο τότε υπουργός Εθνικής Άμυνας δήλωνε πριν δυο χρόνια ότι θα εξεταστούν 6.000 στρατιώτες που υπηρέτησαν στην Βοσ-

νία και το Κόσοβο. Μέχρι σήμερα τίποτα δεν έχει γίνει. Κανένας στρατιώτης δεν εξετάστηκε με την ενδεδειγμένη μέθοδο προσδιορισμού ουρανίου στο αίμα. Εξετάστηκαν δειγματοληπτικά μόνο μερικοί στρατιώτες και δημοσιογράφοι. Ήταν προφανείς οι λόγοι που δεν έγιναν ποτέ αναλύσεις στους στρατιώτες. Πρώτον, θα αποδεικνυόταν ότι υπάρχουν επιπτώσεις στην υγεία άρα το ουράνιο δεν είναι αθώο και δεύτερον οι βετεράνοι θα έκαναν αγωγές αποζημιώσεων για βλάβες στην υγεία τους. Για παρόμοιες σκοπιμότητες δεν έχουν γίνει επιδημιολογικές μελέτες μέχρι σήμερα στον πληθυσμό του Κοσόβου ούτε στους στρατιώτες που υπηρέτησαν στο Κόσοβο ώστε να παρακολουθήσουν στατιστικά την εξέλιξη του τραγικού φαινομένου. Οι λαοί της Βοσνίας και του Κοσόβου θα ζουν για πολλά χρόνια σε ένα περιβάλλον μολυσμένο με ραδιενέργεια.

Πριν δυο χρόνια το NATO παραδέχτηκε ότι έριξαν στην περιοχή του Κοσόβου 31.000 βλήματα DU που αντιστοιχούν περίπου σε δέκα τόνους DU και έδωσε τους σχετικούς χάρτες με τις περιοχές που ρίχτηκαν τα βλήματα αυτά. Επιτροπές εμπειρογνομόνων της Επιτροπής Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών (UNEP) και Επιτροπές εμπειρογνομόνων διαφόρων χωρών του NATO που επισκέφθηκαν τις περιοχές αυτές του Κοσόβου δύο χρόνια περίπου μετά τους βομβαρδισμούς διαπίστωσαν ότι η μόλυνση από ραδιενέργεια στο έδαφος, τον αέρα και τα νερά του Κοσόβου ήταν περιορισμένη. Μέχρι σήμερα όμως καμία επιδημιολογική μελέτη δεν έχει γίνει για τις επιπτώσεις στην υγεία του πληθυσμού του Κοσόβου από τους βομβαρδισμούς.

Το NATO παραδέχτηκε την ίδια περίπου περίοδο δηλαδή 2,5 χρόνια αργότερα ότι και στη Νότιο Σερβία σε έξι περιοχές και σε μια στο Μαυροβούνιο ρίχτηκαν περίπου 7.000 βλήματα DU που αντιστοιχούν περίπου σε 2,5 τόνους DU. Πριν από λίγο καιρό στις 28 Μαρτίου 2002, ομάδα

εμπειρογνομίων της Επιτροπής Περιβάλλοντος των Η.Ε. (UNEP) δημοσίευσε έκθεση 199 σελίδων όπου ανέφερε ότι από μετρήσεις που έγιναν στη Νότιο Σερβία και το Μαυροβούνιο βρέθηκε ότι έχει περιοχές στη Νότιο Σερβία και μια στο Μαυροβούνιο ήταν μολυσμένες με ραδιενέργεια αλλά σε χαμηλά επίπεδα. Ο επικεφαλής της ομάδας εμπειρογνομίων Rekka Haavisto, πρώην υπουργός περιβάλλοντος της Φιλανδίας δήλωσε ότι πρέπει να ληφθούν μέτρα στις περιοχές αυτές. Στις 23-25 Σεπτεμβρίου του 2001 συμμετείχα ως κεντρικός ομιλητής σε διεθνές συνέδριο στο Βελιγράδι με θέμα «Περιβαλλοντική Αποκατάσταση της Σερβίας» (Environmental Recovery of Serbia, ENRY 2001). Στο συνέδριο αυτό αναφέρθηκε ότι τόσο επιστήμονες του πυρηνικού κέντρου της Σερβίας VINCA, όσο και τα ειδικά τμήματα του Στρατού της Σερβίας είχαν εντοπίσει τις περιοχές της Ν. Σερβίας και Μαυροβουνίου που είχαν μολυνθεί με ραδιενέργεια από την περίοδο του πολέμου και είχαν προβεί και σε απομόνωση των περιοχών αυτών ως πρώτο μέτρο. Η ειρωνεία περισεύει. Σήμερα τρία χρόνια αργότερα επιτροπή του ΟΗΕ επαληθεύει ότι οι Σέρβοι είχαν διαπιστώσει και προτείνει τρία χρόνια πριν και εκθέτει Αμερικανούς και Νατοϊκούς.

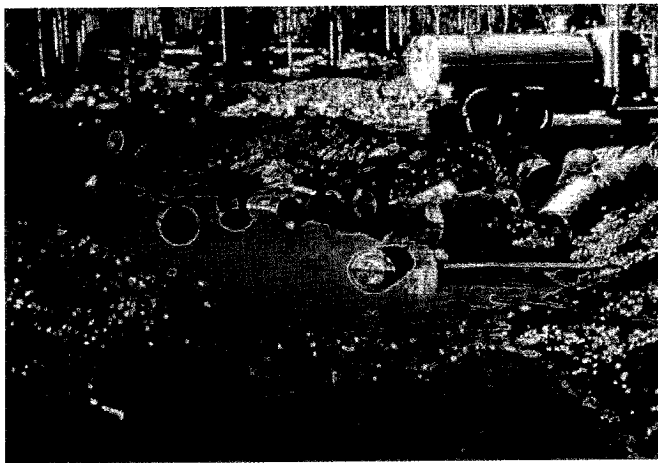
Στην διάρκεια του πολέμου βομβαρδίστηκαν ανηλεώς και οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις στη Σερβία, τα διυλιστήρια στο Πάντσεβο, το Νόβισαντ, το Κραγκούγιεβατς, την Νις και το Μπόρ. Από τους βομβαρδισμούς στις περιοχές αυτές εκλύθηκαν τοξικά αέρια που μόλυναν τις ευρύτερες περιοχές και τα νερά του Δούναβη και των παραποτάμων του. Από τα τοξικά αέρια που εκλύθηκαν υπήρχε και μια κατηγορία που ονομάζεται Παραμένοντες Οργανικοί Ρύποι (POPs), ήτοι οργανικές ενώσεις μακράς σταθερότητας, όπως είναι οι διοξίνες, τα κλοφέν και οι πολυαρωματικοί υδρογονάνθρακες. Οι ενώσεις αυτές είναι εξαιρετικά τοξικές, προκαλούν καρκινογενέσεις, τερατογενέσεις και βλάβες στο ανοσοποιητικό σύστημα

του οργανισμού. Συγχρόνως παραμένουν στο περιβάλλον για μεγάλο χρονικό διάστημα, περίπου 20 χρόνια. Στο διάστημα αυτό μολύνουν τον αέρα που εισπνέουν οι κάτοικοι των περιοχών, τον υδροφόρο ορίζοντα και την τροφική αλυσίδα. Τον Σεπτέμβριο του 2001 στην Παγκόσμια Συνδιάσκεψη της Στοκχόλμης αποφασίστηκε η απαγόρευση της παραγωγής, χρήσης και έκλυσης στο περιβάλλον 20 τοξικών ουσιών μεταξύ αυτών οι διοξίνες και τα κλοφέν. Την σύμβαση αυτή υπέγραψαν 134 χώρες.

Στον πόλεμο του Κόλπου οι Αμερικάνοι χρησιμοποίησαν 942.000 βλήματα απεμπλουτισμένου ουρανού που αντιστοιχούν σε 300 τόνους απεμπλουτισμένου ουρανού. 200.000 βετεράνοι του πολέμου του Κόλπου εμφάνισαν καρκινογενέσεις, βλάβες στο ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού, στο συκώτι και τα νεφρά. Πολλοί από του Αμερικανούς και Άγγλους βετεράνους ζήτησαν αποζημιώσεις για μόνιμες βλάβες στην υγεία τους αλλά τα υπουργεία Εθνικής Άμυνας των ΗΠΑ και της Μεγάλης Βρετανίας παρότι αναγνώρισαν τις βλάβες στην υγεία των βετεράνων, ουδέποτε παραδέχτηκαν ότι αυτές προήλθαν από το DU. Οι συγκλονιστικές μαρτυρίες του Αμερικανού ταγματάρχη Υγειονομικού Douglas Rokke που ήταν επιφορτισμένος με την απομόλυνση της περιοχής του Κόλπου από τα βλήματα DU αποτελούν την τραγικότερη άποψη του πολέμου. Από τους 90 στρατιώτες που αποτελούσαν το συνεργείο, οι 70 πέθαναν και οι υπόλοιποι 20 που επιβιώνουν έχουν σοβαρότατες μόνιμες βλάβες στην υγεία τους.

Τον περασμένο Αύγουστο επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών αποδέχτηκε ψήφισμα σύμφωνα με το οποίο τα οπτικά συστήματα DU δεν είναι συμβατικά όπλα αλλά όπλα μαζικής καταστροφής. Παρά το γεγονός ότι από τον Αύγουστο του 2000 ο ΟΗΕ ανακοίνωσε ότι η επιτροπή του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας θα πήγαινε στο Ιράκ να εξετάσει τις επιπτώσεις στον πληθυσμό της χώρας αυτής από το DU μέχρι σήμερα τίποτα δεν έχει γί-





νει. Καμία επιτροπή διεθνούς οργανισμού δεν έχει μεταβεί μέχρι σήμερα στο Ιράκ, δέκα χρόνια μετά το τέλος του πολέμου. Αντίθετα κάτω από το ανελέητο εμπόριο που επέβαλλαν οι Αμερικανοί 600.000 παιδιά έχουν πεθάνει από ασθένειες που μπορούσαν με φάρμακα να θεραπευτούν. Το εμπόριο που κάποια στιγμή χαλάρωσε με τα λεγόμενα «έξυπνα μέτρα», όπου το Ιράκ μπορούσε να ανταλλάξει ορισμένες ποσότητες πετρελαίου έναντι φαρμάκων, μετά τα γεγονότα της 11ης Σεπτεμβρίου, η πολιτική αυτή ανετράπη. Έτσι ένας ολόκληρος λαός ζει στην ουσία χωρίς φάρμακα και χωρίς δυνατότητες απολύμανσης του νερού γιατί και το κλώριο ακόμα περιλαμβάνεται ανάμεσα στα απαγορευμένα χημικά. Ακόμα απαγόρευσαν και την εισαγωγή μολυβίων, γιατί ο γραφίτης που περιέχουν θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή πυρηνικών όπλων!

Το εμπόριο στο Ιράκ έχει φτάσει σήμερα στο αποκορύφωμά του, αφού με οδηγία, που εξέδωσαν οι ΗΠΑ μετά τα γεγονότα της 11ης Σεπτεμβρίου, απαγορεύεται στους Ιρακοαμερικανούς να στέλνουν δέματα στο Ιράκ που ζυγίζουν περισσότερο από 360g!

Στην Γιουγκοσλαβία το εμπόριο με την διακοπή ενός χρόνου κράτησε περίπου 10 χρόνια. Και εκεί καύσιμα, φάρμακα, επιστημονικά περιοδικά και άλλα βασικά είδη ήταν απαγορευμένα. Σε κάθε χώρα που επεκράτησαν οι Αμερικανοί θέτουν υπό ομπρία εκατομμύρια ανθρώπους για πολλά χρόνια μετά με τα προσχήματα του εμπόρου όπου αποκλειστικά αυτοί μεθοδεύουν και ελέγχουν. Κανείς δεν μπορεί να αποτιμήσει τις επιπτώσεις του πολέμου στην υγεία του πληθυσμού εξαιτίας των εμπόρων. Είναι η χειρότερη μορφή καταπίεσης των λαών στην εποχή της παγκοσμιοποίησης.

Στον πόλεμο του Βιετνάμ οι Αμερικανοί στρατιώτες χρησιμοποίησαν μια χημική ουσία, το «Agent Orange» τον «πορτοκαλί παράγοντα» που προκάλεσε αποφύλλωση των δέντρων. Από το 1962 μέχρι το 1971 οι Αμερικανικές δυνάμεις έριξαν 50 εκατομμύρια kg «πορτοκαλί παράγοντα» στα δάση του Βιετνάμ. Ο «πορτοκαλί παράγοντας» είχε προσμείξεις διοξινών, ώστε 150 kg διοξινών σκορπίστηκαν στα δάση του Βιετνάμ. Η κυβέρνηση του Βιετνάμ σε επίσημη ανακοίνωση αναφέρει ότι τα θύματα από τον «πορτοκαλί παράγοντα» ανέρχονται σε 1.000.000 μεταξύ αυτών και οι βετεράνοι του πολέμου. Ένας Αμερικανός ερευνητής, διαπρεπής σε θέματα «πορτοκαλί παράγοντα», ο Arnold Schecter διαπίστωσε ότι οι κάτοικοι του χωριού Bien Hoa έδειξαν υψηλότερες συγκεντρώσεις διοξινών στο αίμα τους 30 χρόνια μετά. Ένα άτομο που γεννήθηκε το 1973 δηλαδή 2 χρόνια μετά την απαγόρευση της χρήσης του «πορτοκαλί παράγοντα» βρέθηκε να έχει στο αίμα του ποσοστό διοξίνης 206 φορές πάνω από το ανώτατο επιτρεπτό όριο. Η κυβέρνηση του Βιετνάμ λόγω κόστους δεν μπορεί να απομολύνει την περιοχή του Bien Hoa αλλά ούτε και να μετακινήσει μόνιμα τους 20.000 κατοίκους της περιοχής. Αμερι-

κανοί βετεράνοι του πολέμου στο Βιετνάμ παρουσίασαν επιπτώσεις στην υγεία τους, καρκινογένεσις, βλάβες στο ανοσοποιητικό σύστημα, τερατογένεσις στους απογόνους τους κ.α. Το Αμερικανικό Πεντάγωνο ουδέποτε παραδέχτηκε την σχέση των συμπτωμάτων αυτών με τον «πορτοκαλί παράγοντα». Είναι όμως γεγονός ότι από το 1971 οι ΗΠΑ παραδέχτηκαν ότι ο «πορτοκαλί παράγοντας» είχε προσμείξεις διοξινών και έκτοτε απαγόρευσαν την παραγωγή του, έκλεισαν όλα τα εργοστάσια και κατέστρεψαν όσα αποθέματα υπήρχαν. Πριν ένα μήνα, 31 χρόνια μετά!!! Αμερικανοί και Βιετναμέζοι επίσημοι υπέγραψαν συμφωνία για να μελετήσουν τις επιπτώσεις στην υγεία κατοίκων του Βιετνάμ από τον «πορτοκαλί παράγοντα». Αυτές δε τις ημέρες πραγματοποιείται στο Βιετνάμ το πρώτο συνέδριο για τις επιπτώσεις στην υγεία από τον αποφυλλωτικό αυτό παράγοντα. Όλα αυτά 31 χρόνια μετά. Η υποκρισία περισσεύει.

Τα όπλα απεμπλουτισμένου ουρανού κατασκευάστηκαν κατά τα τέλη της δεκαετίας του 1970. Για τα όπλα αυτά υπάρχει ομόφωνη απόφαση της Διαρκούς Επιτροπής Άμυνας και Εξωτερικών Σχέσεων της Βουλής των Ελλήνων, δηλαδή ομόφωνη απόφαση των εκπροσώπων όλων των κομμάτων, τα οποία αντιπροσωπεύονται στη Βουλή. Η απόφαση αυτή ελήφθη στις 18/01/2001 μετά από εκτεταμένη τετράωρη συνεδρίαση, στην οποία είχα κληθεί και καταθέσει ως εμπειρογνώμων, για τα θέματα του απεμπλουτισμένου ουρανού (DU). Η πρόταση του Προέδρου της Επιτροπής και η σχετική απόφαση έχουν ως εξής:

Πρόταση: «Υστερα από τη σημερινή συνεδρίαση, με θεμελιωμένες επιστημονικά πλέον τις ανησυχίες όλων των μελών της Επιτροπής, νομίζω ότι δεν μπορούμε να φύγουμε χωρίς να πάρουμε μία απόφαση: Η απόφαση αυτή πρέπει να είναι η μη χρήση και η μη παραγωγή αυτών των όπλων».

Απόφαση: Με την πρόταση αυτή συμφώνησαν όλοι οι βουλευτές της Επιτροπής.

Συναφείς αποφάσεις έλαβαν και διάφορα άλλα παρόμοια Ευρωπαϊκά όργανα: Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο με απόφαση του στις 19/01/2001 (θετικές ψήφοι 309, αρνητικές 60, αποχές 108) αποφάσισε να καλέσει τα κράτη-μέλη του, τα οποία είναι μέλη και του NATO, να ζητήσουν τη διακοπή, προσωρινά, της χρήσης όπλων με DU για προληπτικούς λόγους (moratorium) (European Parliament, 2001).

Το Συμβούλιο της Ευρώπης στις 24/01/2001 ζήτησε να αποφασιστεί η απαγόρευση της κατασκευής, της δοκιμής και της χρήσης όπλων, τα οποία περιέχουν DU ή πλουτόνιο (Council of Europe, 2001).

Επιτροπή του ΟΗΕ στις 24/08/2001 ενέκρινε ψήφισμα σύμφωνα με το οποίο τα όπλα DU χαρακτηρίζονται όπλα μαζικής καταστροφής, και το ψήφισμα θα έλθει στη Γεν. Συνέλευση του ΟΗΕ τον Ιούνιο του 2002. Συγχρόνως, συνιστά να συνεχιστούν οι μελέτες για τις επιπτώσεις DU στην ανθρώπινη υγεία.

Πρόσφατα η χρήση του DU δημιούργησε ανησυχία στην κοινή γνώμη στη χώρα μας και αλλού. Ίσως η ανησυχία της κοινής γνώμης στη χώρα μας, ήταν πιο μεγάλη από τη δικαιολογημένη, αλλά και πιο βραχυχρόνια. Αλλά βέβαια γεννάται το εύλογο ερώτημα: Ισχύει το ίδιο και για τις περιοχές όπου εξερράγησαν βλήματα με DU; Ασφαλώς όχι. Εκεί, σε πολύ μικρή απόσταση από τον κρατήρα της εκρήξεως κάποιου βλήματος, σχηματίζονται οξειδία του ουρανού, τα οποία αιωρούνται στην ατμόσφαιρα για μικρό χρονικό διάστημα, μέχρι να καθιζάνουν. Αν στο μεταξύ εισπνευστούν από κάποιο παρευρισκόμενο στρατιώτη ή τυχαίο πολίτη ή δημοσιογράφο κλπ. εισέρχονται στο σώμα του. Επίσης μπορεί μεταλλικά θραύσματα DU να εισέλθουν, ως ξένα σώματα, σε διάφορα μέρη του ανθρώπινου σώματος και αν δεν αφαιρεθούν χειρουργικά, θα ακτινοβολούν συνεχώς τον άνθρωπο αυτό. Στις περιπτώσεις αυτές δημιουργούνται προβλήματα υγείας.

Μετά την ανησυχία που προκλήθηκε, διάφοροι επιστημονικοί, κοινωνικοί και πολιτικοί φορείς έλαβαν θέσεις ή συζήτησαν τα προβλήματα που

δημιουργήθηκαν. Μεταξύ αυτών η Ακαδημία Αθηνών, η Ένωση Ελλήνων Φυσικών, ο Ιατρικός Σύλλογος Αθηνών κ.α. Σε ανακοινώσεις προέβησαν διάφορα κινήματα ειρήνης, το ΝΑΤΟ, η Ευρωπαϊκή Ένωση, ο Διεθνής Οργανισμός Ατομικής Ενέργειας κ.α. Σε ιδιαίτερη μελέτη του προβλήματος, από φυσική κυρίως άποψη, προέβησαν το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο καθώς και το Σουηδικό Ινστιτούτο Ακτινοπροστασίας. Ο Διεθνής Οργανισμός Ατομικής Ενέργειας σε μια καθησυχαστική ανακοίνωση του αναφέρει ότι ο κύριος μηχανισμός για τις επιδράσεις του DU στην ανθρώπινη υγεία είναι η χημική του τοξικότητα και όχι η ραδιενέργεια του.

Στο σημείωμα του εκδότη επίσης το British Medical Journal στις 20/01/2001 παρουσίασε τις καθησυχαστικές απόψεις της Melissa McDiarmid, η οποία όμως δεν παρέλειψε να συστήσει τον έλεγχο του πόσιμου ύδατος στις περιοχές όπου εξερράγησαν βλήματα με DU. Σύμφωνα με εκθέσεις που συνέταξαν επιτροπές εμπειρογνομώνων από τον Ιούνιο του 1990 μέχρι τον Ιούνιο του 2000 καταδεικνύουν τις οικολογικές επιπτώσεις σε περιοχές της Σερβίας που βομβαρδίστηκαν και τις παράπλευρες οικολογικές ζημιές στις γειτονικές χώρες Αλβανία και FYROM. Οι επιτροπές εμπειρογνομώνων ήταν οι α) Επιτροπή Focus (Αυστρία, Ελλάδα, Ρωσία, Ελβετία) β) Balkan Task Force, UNEP γ) REC Βουδαπέστη Έκθεση για την Ε.Ε. δ) Γιουγκοσλαβική Κυβέρνηση ε) Επιτροπή Περιβάλλοντος, Χωροταξικού Σχεδιασμού και τοπικής Αυτοδιοίκησης, Κυργκία (Ukraine) Συμβούλιο της Ευρώπης στ) Αποτιμήσεις οικολογικών επιπτώσεων μετά τον πόλεμο σε Αλβανία και FYROM της UNEP ζ) Επιπτώσεις στην Ανθρώπινη Υγεία και το περιβάλλον από το Απεμπλουτισμένο Ουράνιο (Οκτώβριος 1999, Νοέμβριος 2000) η) Πόρισμα «Ομάδα 31» της Ε.Ε για τις Επιπτώσεις στην Υγεία από το απεμπλουτισμένο Ουράνιο.

2. Επιπτώσεις από χημικές ουσίες στο περιβάλλον της Σερβίας

Κατά τις 78 ημέρες των βομβαρδισμών από 24 Μαρτίου μέχρι 10 Ιουνίου 1999 τα 1200 αεροπλάνα του ΝΑΤΟ πραγματοποίησαν 34.000 αποστολές που αντιστοιχούσαν σε 150.000 ώρες πτήσεων πάνω από τον εναέριο χώρο της Σερβίας κατά τις οποίες έπληξαν 2.300 στόχους χρησιμοποιώντας 79.000 τόνους εκρηκτικών βομβών, 2.000 έξυπνες βόμβες, 5.000 συμβατικές βόμβες, 400 tomahawk cruise πυραύλους, 130 πυραύλους εδάφους αέρος. Κατανάλωσαν 367.000 τόνους κηροζίνης και παράγαν αέρια (NO_x, NH₄ClO₄, Pb stearate που επηρεάζουν το όζον στη στρατόσφαιρα. Οι βομβαρδισμοί πέραν από την καταστροφή σχολείων, νοσοκομείων, παιδικών σταθμών, εργοστασίων παραγωγής αγαθών, υλικών καθαρισμού, επίπλων, οικιακών συσκευών κλπ είχαν ως στόχους 78 βιομηχανικές μονάδες και 42 μονάδες παραγωγής ενέργειας (διυλιστήρια, αποθήκες πετρελαίου, αποθήκες μετασχηματιστών ηλεκτροπαραγωγής κ.λπ.) Εννέα βιομηχανικές περιοχές της Σερβίας είναι περιοχές μολυσμένες με χημική ρύπανση εξαιτίας των βομβαρδισμών και τέσσερις εξ' αυτών θεωρούνται περιοχές υψηλής μόλυνσης (hot spots). Οι περιοχές αυτές είναι οι Πάντσεβο, Νόβισαντ Κρακούγεβατς, Μπόρ και Κράλιεβο, Νις, Πράχοβο, Νέο Βελιγράδι.

Συγκεκριμένα, στο Πάντσεβο όπου βρισκόταν ένα συγκρότημα διυλιστηρίου δυναμικότητας 4.820.000 τόνων ετησίως ή 14.600 τόνοι/ημέρα, ένα εργοστάσιο Λιπασμάτων, AZOTARA και ένα εργοστάσιο Πετροχημικών με 1.200 τόνους VCM (Μονομερούς Βινυλοχλωριδίου), 1.500 τόνους EDC (Αιθυλένο-δихλωριδίου), 6.000 τόνους NaOH (Καυστικού Νατρίου 40%), 800 τόνους HCl (Υδροχλωρικού οξέος 33%), 250 τόνους NH₃ (Αμμωνίας), 30 τόνους Cl₂ (Χλωρίου) και αποθηκευμένους 100 τόνους Hg, 200 kg-1 τόνοι διέρρευσαν στο περιβάλλον και 61.800 τόνοι πετρελαιοειδών. Στο Νόβισαντ 111.000 τόνοι πετρελαιοειδών εκ των οποίων 66.000 τόνοι κάπκαν, δημιούργησαν μια πετρελαιοκηλίδα μήκους 15km και πλάτους 400m μόλυναν 58.000m² γης. Στο Κρακούγεβατς υπάρχει το εργοστάσιο

της ZASTAVA που παράγει 200.000 αυτοκίνητα/χρόνο και απασχολεί 36.000 εργάτες, εκεί κάπκαν 100 τόνοι τοξικών υλικών, 100 τόνοι λάστιχα αυτοκινήτων, και 300 τόνοι αποβλήτων χρωμάτων. Η καταστροφή που άφησε πίσω της 20.000 m³ όμως δεν τελειώνει εκεί, αφού 6.000 τόνοι μολυσμένου νερού από 5-6 τόνους PCB απελευθερώθηκαν. Στο Μπόρ μια βιομηχανική περιοχή με ορυχεία, χαλκού, σιδήρου, κασιτέρου κλπ. και εργοστάσιο παραγωγής H₂SO₄ και όπου υπάρχει η JGUPETROL, 5 υπόγειες δεξαμενές 19.500 m³ πετρελαίου, αποθήκες μετασχηματιστών, αποθήκες λιπαντικών κλπ, 25 τόνοι λάδια μετασχηματιστών διέρρευσαν και 1.152 l PCB από 142 πυκνωτές. Στις πόλεις Κράλιεβο, Νις, Πράχοβο, Νέο Βελιγράδι εκλύθηκαν τόνοι από Κλοφέν (PCB), Διοξίνες, Πολυκυκλικούς Αρωματικούς Υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ) που ανήκουν στη κατηγορία των οργανικών ενώσεων που παραμένουν μακρόχρονα στο περιβάλλον. Επίσης ο ποταμός Δούναβης έμεινε μολυσμένος με βαρέα μέταλλα, υδράργυρο, πετρελαιοειδή, PCB, και άλλες τοξικές ουσίες.

Είναι γεγονός ότι περισσότερο από το 50% της γεωργικής παραγωγής του FYROM κατευθύνονταν στις αγορές της Σερβίας. Είναι επίσης γεγονός ότι μεγάλο μέρος των εξαγωγών της Αλβανίας και του FYROM κατευθύνονταν μέσω του ποταμού Δούναβη στις αγορές της Ευρώπης. Το ίδιο συνέβαινε για μέρος των εξαγωγών της Βουλγαρίας και της Ρουμανίας. Εξαιτίας του εμπάργκο που κράτησε σχεδόν δέκα χρόνια, ο ποταμός Δούναβης δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για εμπορικές μεταφορές με αποτέλεσμα σημαντικός αριθμός βιομηχανιών της Αλβανίας και του FYROM να οδηγηθούν σε κλείσιμο ή να λειτουργούν με χαλαρές συνθήκες περιβαλλοντικής προστασίας. Αυτό σε συνδυασμό με την οικονομική δυσχέρεια των χωρών αυτών οδήγησε σε σοβαρή υποβάθμιση της ποιότητας ζωής και περιβαλλοντικής ρύπανσης, ιδιαίτερα στις βιομηχανικές περιοχές της Αλβανίας και του FYROM.

3. Επιπτώσεις από χημικές ουσίες στο περιβάλλον της Αλβανίας

Επιτροπή εμπειρογνομώνων της UNEP που έκαναν μετρήσεις στην Αλβανία χαρακτήρισαν τις παρακάτω περιοχές ως «σημεία υψηλής μόλυνσης». Αυτές είναι το εργοστάσιο χημικών στο Δυρράχιο, το εργοστάσιο Λιπασμάτων στην Αυλώνα, το διυλιστήριο στο Μπαλς, οι πετρελαιοπηγές στο Πάτος, το εργοστάσιο Νιτρικών Λιπασμάτων στο Φιέρ, η χωματερή αποβλήτων στη Σάρα και η μεταλλουργία Σιδήρου-Νικελίου στο Ελμπασάν

Στην Αλβανία μόνο στο 55% των κατοίκων απομακρύνονται τα οικιακά απορρίμματα. 520.000 τόνοι στερεά βιομηχανικά απόβλητα απορρίπτονται σε χωματερές χωρίς άδεια. Οι χωματερές είναι δίπλα σε ποτάμια και πηγές νερού που εφοδιάζουν με πόσιμο νερό γειτονικές περιοχές. Στο Δυρράχιο, στη περιοχή όπου υπήρχε εργοστάσιο χημικών, φυτοφαρμάκων και διχρωμικού καλίου, δείγματα νερού έδειξαν 4.4mg/l κλωροβενζολίου, 4.000 πάνω από ανώτατο επιτρεπτό όριο, δείγματα γάλακτος σε κλωριωμένα κυκλοεξάνια 250 πάνω από ανώτατο επιτρεπτό όριο. Οι παραπάνω ενώσεις προκαλούν βλάβες στο συκώτι, στο μυελό των οστών, στο ανοσοποιητικό σύστημα, καρκινογενέσεις και τερατογενέσεις. Παράλληλα τοξικά από τις χωματερές μολύνουν την Αδριατική θάλασσα.

Από τις αποθήκες του εργοστασίου από τα διαβρωμένα βαρέλια διαρρέουν εξαιρετικά τοξικές ουσίες σε περιοχές κατοικημένες και η UNEP συνιστά μετεγκατάσταση των κατοίκων της περιοχής. Παρόμοια είναι η κατάσταση στην Αυλώνα όπου σε εργοστάσιο παραγωγής κλωρίου και πετροχημικών, αναλύσεις έδειξαν κλωριωμένοι υδρογονάνθρακες, PVC και VCM 10.000 φορές πάνω από Α.Ε.Ο (Ανώτατο Επιτρεπτό Όριο) και περιοχή 50-60 km² το χώμα είναι μολυσμένο με Hg σε βάθος 1-1.5 m 1.000 φορές πάνω από Α.Ε.Ο. Το εργοστάσιο όταν λειτουργούσε έριχνε τα απόβλητα στη θάλασσα με αποτέλεσμα η θάλασσα να περιέχει υψηλά ποσοστά Hg. Η UNEP συνιστά άμεση μετεγκατάσταση των κατοίκων της περιοχής. Οι πε-

ριοχές του Ρατος με 2.000 πετρελαιοπηγές σε έκταση 200 km² παράγουν 400 τόνους πετρελαίου την ημέρα και για κάθε 8 τόνους που παράγονται ο ένας τόνος διαρρέει περιοχική μόλυνοντας την με πετρελαιοειδή και υδρόθειο.

Στο εργοστάσιο λιπασμάτων στο Φιερ υπάρχουν σε στήλες από χάλυβα 850 m³ διαλύματος αρσενικού. Οι στήλες χάλυβα έχουν διαβρωθεί και σε απόσταση 50m το χώμα έδειξε αρσενικό 1.000 φορές πάνω από το Α.Ε.Ο.

4. Επιπτώσεις από χημικές ουσίες στο περιβάλλον του Fyrom

Σύμφωνα με εκθέσεις εμπειρογνομώνων πέντε περιοχές της FYROM είναι περιοχές υψηλής μόλυνσης. Αυτές είναι το εργοστάσιο μεταλλουργίας στο Jegunovise, το Εργοστάσιο Χημικών στο Μπελες, τα ορυχεία μολύβδου-ψευδαργύρου στο Προμπιστιπ και το Εργοστάσιο ηλεκτροπαραγωγής στο Μοναστήρι (Bitola). Το πιο μεγάλο πρόβλημα της χώρας είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση στα Σκόπια, Μπελες και Μοναστήρι. Ο ποταμός Βαρδάρης εφοδιάζει με το 75% του νερού που χρησιμοποιεί η χώρα και είναι βαριά μολυσμένος από οικιακά και βιομηχανικά απόβλητα. 13^ο βιομηχανίες μολύνουν επίσης τα νερά της χώρας. Μόνο τρεις επαρχίες Οχρίδα, Πρέσπες και Δοϊράνη έχουν μονάδες επεξεργασίας νερού και από αυτές μόνο της Οχρίδας δουλεύει κανονικά. Κύριες πηγές ρύπανσης είναι οι μεταλλουργικές και χημικές βιομηχανίες και τα ορυχεία.

Σε μικρή απόσταση από τα Σκόπια λειτουργούν μεταλλουργεία χρωμοχάλυβα και σιδηροχρωμίου που απορρίπτουν χωρίς επεξεργασία τα απόβλητα στους ποταμούς Μπιστρίτσα και Βαρδάρη με αποτέλεσμα να

συγκέντρωση χρωμίου να είναι 10.000 φορές πάνω από το ανώτατο επιτρεπτό όριο. Στην παρακείμενη χωματερή είναι αποθηκευμένοι 466.000 τόνοι αποβλήτων σιδηροχρωμίου και 385.000 τόνοι ιζημάτων χρωμίου. Η κατάσταση επιβαρύνεται ακόμα περισσότερο από την λειτουργία της χημικής βιομηχανίας ΟΗΙΣ που παράγει ετήσια 10.000 τόνους οργανικών χημικών, πλαστικά, απορρυπαντικά, αρώματα, φαρμακευτικά προϊόντα, κλώριο κ.λπ. Περίπου 10.000 τόνοι κλωριωμένων υδρογονανθράκων (PCBs, κλοφέν) βρίσκονται αποθηκευμένα τα τελευταία 15 χρόνια σε μεταλλική δεξαμενή μήκους 100m, πλάτους 50m και ύψους αρκετών μέτρων όπου κλοφέν διαρρέουν από τα διαβρωμένα δοχεία και μολύνουν το έδαφος. Οι χώροι αποθήκευσης των αποβλήτων, 160.000 m³ ετησίως, βρίσκονται σε κακή κατάσταση. Ο κίνδυνος ανεπανόρθωτης βλάβης του υδροφόρου ορίζοντα είναι τεράστιος. Σε αρδευτικά κανάλια που παίρνουν νερό από τον ποταμό Βαρδάρη η συγκέντρωση παραγώγων κλωρίου μετρήθηκε 10 φορές πάνω από το Α.Ε.Ο (Ανώτατα Επιτρεπτά Όρια).

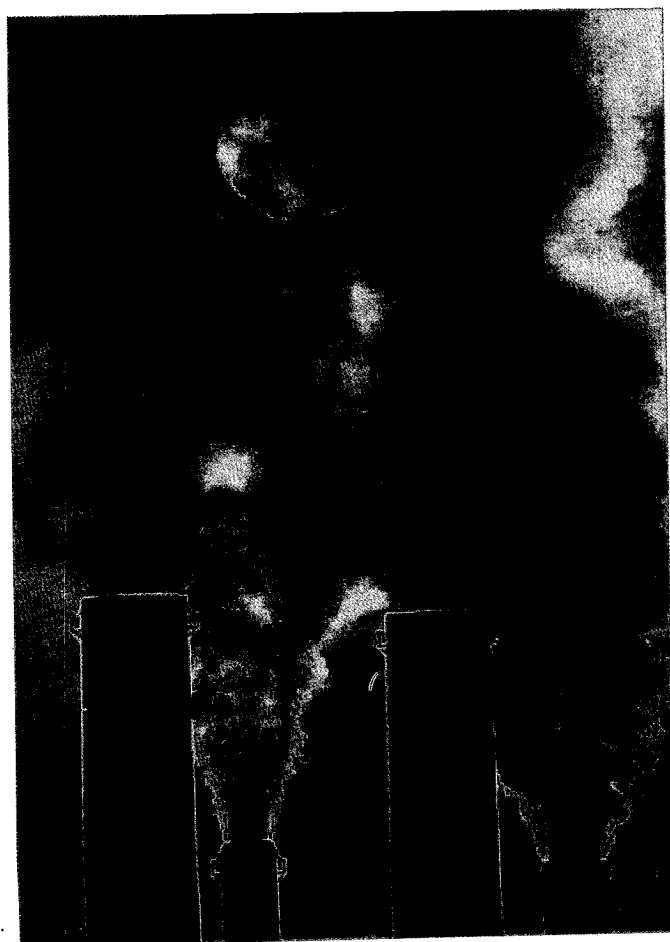
Στο Μπέλες υπάρχει μεταλλουργεία που παράγει 30.000 τόνους μολύβδου, 60.000 τόνους ψευδαργύρου, 250 τόνους καδμίου, χρυσού, αργύρου, βισμούθιου και 100.000 τόνους οξέος ετησίως. Στον Βαρδάρη απορρίπτονται τα υγρά απόβλητα της βιομηχανίας ψευδαργύρου του Μπέλες χωρίς ιδιαίτερα μέτρα. Έχουν επίσης απορριφθεί 850.000 τόνοι στερεά τοξικά απόβλητα. Στα οπωροκηπευτικά που παράγονται στην περιοχή οι συγκεντρώσεις ψευδαργύρου, καδμίου και μολύβδου είναι 10-15 φορές πάνω από τα Α.Ε.Ο. Στο ορυχείο ψευδαργύρου και μολύβδου της Προμπιστιπ και στους ποταμούς Κορίτβικο και Κισέλια απορρίπτονται ετήσια 1.000.000 m³ αποβλήτων τοξικών χωρίς σχεδόν καμία κατεργασία.

Ο ποταμός Κισέλια εκβάλλει στο Ζλετόβσκα και αυτός με τη σειρά του στον Αξιό. Στο μοναστήρι λειτουργεί το θερμοηλεκτρικό εργοστάσιο που καλύπτει το 75% των αναγκών της FYROM σε ηλεκτρική ενέργεια. Το εργοστάσιο χρησιμοποιεί λιγνίτη και λόγω έλλειψης μέτρων προστασίας της υγείας 400 εργάτες έχουν παρουσιάσει σοβαρές ασθένειες. Οι εκπομπές διοξειδίου του θείου είναι πέντε φορές πάνω από το Α.Ε.Ο. Ενώ οι 2.400 τόνοι ιπτάμενης τέφρας που εκπέμπονται ετήσια περιέχουν βαριά μέταλλα και ουράνιο.

Ο ποταμός Δούναβης που περνά μέσα από την Γιουγκοσλαβία είναι μολυσμένος από τις τοξικές ουσίες που διέρρευσαν προς τον ποταμό κατά τη διάρκεια των βομβαρδισμών των βιομηχανικών μονάδων της Σερβίας. Στην έκθεση των εμπειρογνομώνων της Επιτροπής Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών (UNEP) αναφέρεται ως πρώτη προτεραιότητα η περιβαλλοντική αποκατάσταση του Δούναβη. Μέχρι σήμερα τίποτε δεν έχει γίνει στην κατεύθυνση αυτή. Επίσης η UNEP έχει συντάξει 134 σχέδια δράσης περιβαλλοντικής αποκατάστασης της Σερβίας, Αλβανίας και FYROM συνολικής διάρκειας 12 ετών και κόστους που ξεπερνά τα 10 δισεκατομμύρια δολάρια.

5. Βιβλιογραφία

- 1) Depleted Uranium Facts Sheet No 257, WHO, Jan 2001
- 2) Depleted Uranium (c) Background Information on a Current Topic Laboratorium Spiez, May 2000
- 3) Depleted Uranium (a) IAEA Press Centre, 11/01/2001
- 4) Baglan N, Cossonnet C, Trompier et al. Implementation of ICP-MI protocol for uranium urinary measurements in worker monitoring. Health Physics, 77(4), 455-461, 1999
- 5) Durbin PW, Kullgren B, Huj et al. New agents for in vivo chelation of uranium (VI): efficacy and toxicity in vivo of multidentate, catecholate and hydroxyppyridonate ligands. Health Phys. 72(6): 5, 879, 1997
- 6) Spiegel PB and Salama P. War and mortality in Kosovo, 1998-99: An epidemiological testimony, Lancet, 335: 2204-2209, 2000 (Αναφέρεται στο: Levy B, Sidel V: War and Public Health, New York, Oxford University Press, 1997) ■



Προληπτική Συντήρηση Η/Μ Εγκαταστάσεων

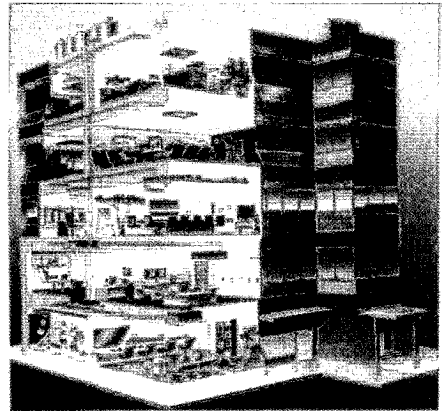
✓ Μείωση κόστους λειτουργίας με αντίστοιχη αύξηση παραγωγής

Ανακατασκευή Κτιρίων

✓ Εγγυημένο κόστος και χρονική διάρκεια

Εφαρμογές σε:

• Ξενοδοχεία • Βιομηχανίες • Κτίρια Γραφείων • Τράπεζες



ΠΕΛΑΤΕΣ ΜΑΣ:

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| ⇨ SOCIETE GENERALE SA | ⇨ ΑΣΤΕΡΑΣ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ |
| ⇨ ΒΑΡΑΓΚΗΣ | ⇨ ALLIANZ Α.Ε. |
| ⇨ ΓΕΡΜΑΝΟΣ Α.Ε. | ⇨ ΣΑΡΑΝΤΗΣ ΑΒΕΕ |
| ⇨ BANK OF AMERICA | ⇨ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΙΣΤΗ |
| ⇨ NATIONAL WESTMINSTER BANK | ⇨ ΑΛΦΑ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗ |



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ Α.Ε.

Βουλγαροκτόνου 1, 11 471 Αθήνα, Τηλ.: 3616460 - 1, Fax: 3616462, e-mail: hel-eng@panafonet.gr

* σε πωλήσεις

MOTOR OIL

Η μεγαλύτερη* ελληνική
ιδιωτική βιομηχανία
δημιουργεί ενέργεια
και ανοίγει ορίζοντες
σε όλο τον κόσμο.

ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟ:
Τ.Θ. 23, 201 00 ΚΟΡΙΝΘΟΣ,
ΤΗΛ.: 27410.48.602, 48.702,
FAX: 27410.49.001, 49.101, 48.255.

ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ:
ΗΡΩΩΝ ΤΟΥ ΑΤΤΙΚΟΥ 12Α,
151 24 ΜΑΡΟΥΣΙ,
ΤΗΛ.: 210.80.94.000, FAX: 210.80.94.444.

**MOTOR OIL** (HELLAS)

Α ξ ί α χ ω ρ ί ς σ ύ ν ο ρ α



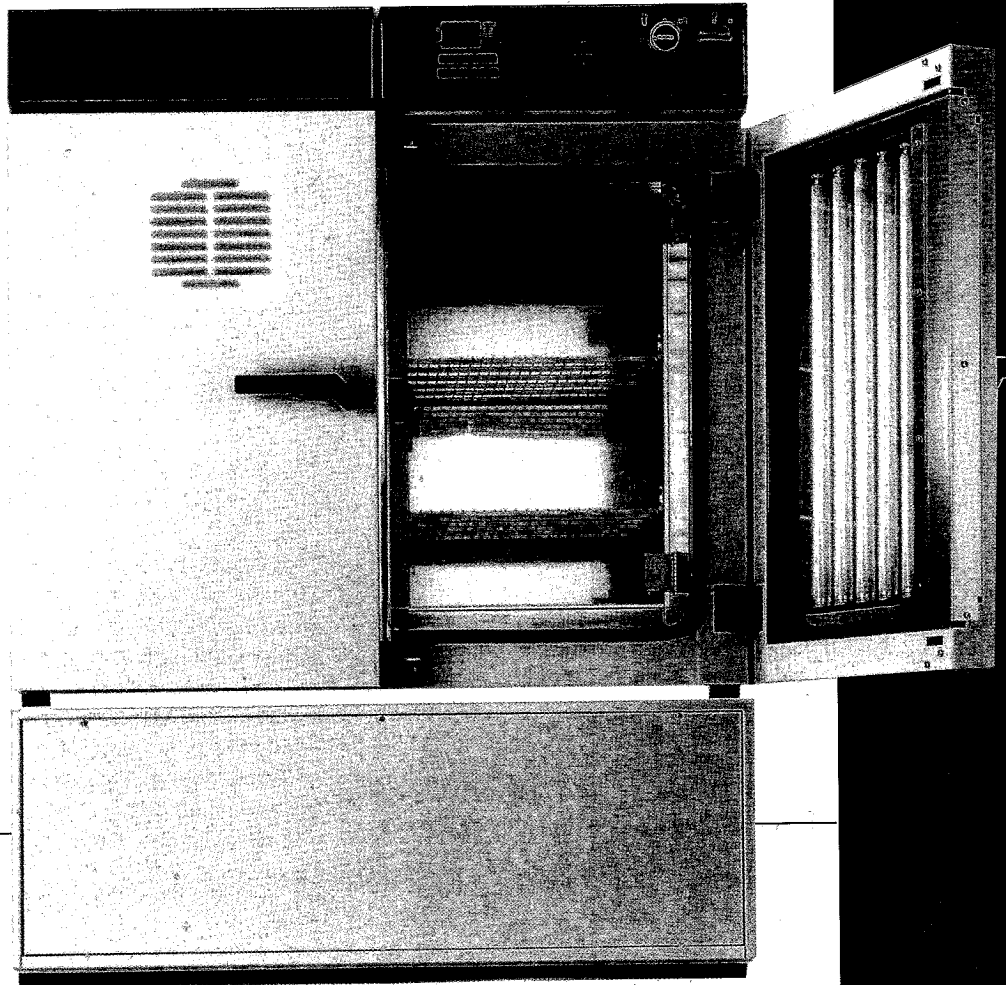
BINDER

THE TEMPERATURE COMPANY

Οι καλύτερες συνθήκες για επιτυχή αποτελέσματα

Εργαστηριακοί θάλαμοι πολλαπλών εφαρμογών

- Ξήρασης γενικής χρήσης
- Ξήρασης σε κενό
- Ελέγχου σταθερότητας υλικών
- Κλιματολογικών συνθηκών
- Επωαστικοί
- Ψυχόμενοι επωαστικοί
- Υβριδισμού
- Διοξειδίου του Άνθρακα (CO₂)
- Ανάπτυξης Φυτών




HACH


BRAND


NUNCTM

Barnstead
Thermolyne
Lenz


Electrothermal
yellowline
by RTA

πνΟή[®]

ΑΘΗΝΑ:

Βασ. Γεωργίου 40, 152 33 Χαλάνδρι
Τηλ.: 010.680.16.88, 010.680.1663-64, Fax: 010.680.1664

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ:

28ης Οκτωβρίου 117, 561 23 Αμπελόκηποι
Τηλ.: 0310.727.373, Fax: 0310.720.795

ΑΦΑΛΑΤΩΣΗ: ΔΙΔΑΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

Γ. Αριστείδου, Κ. Κωνσταντάκη, Μ. Σκούλλος

Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος, Τομέας III, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη, 15771 Αθήνα

Περίληψη

Στο άρθρο εξετάζεται το ενδιαφέρον θέμα της αφαλάτωσης του θαλασσινού νερού και των ενδεχόμενων περιβαλλοντικών ενώσεων. Η έρευνα βασίζεται σε συνδυασμό επιτόπιων και εργαστηριακών μετρήσεων, αυτοψίας και βιβλιογραφίας και αξιοποιεί την εμπειρία από τις δυο σημαντικότερες μονάδες αφαλάτωσης στον ευρύτερο Ελληνικό χώρο (Κύπρος).

Το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι η αφαλάτωση με χρήση αντίστροφης ώσμωσης παρέχει μια αξιόπιστη μέθοδο παραγωγής καλής ποιότητας πόσιμου νερού σε περιοχές που μαστίζονται από λειψυδρία, αλλά δεν μπορεί να θεωρηθεί ως μόνιμη αιφόρος λύση αν δεν συνδυαστεί με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Abstract

Desalination of sea water as a method of water production for either domestic or industrial purposes was introduced as a widely used method in the 1960's. In the present study we refer to the two important desalination plants in the island of Cyprus (in Dhekelia and Larnaca). Particular attention is given on the environmental impacts.

In conclusion, the review of the functioning of the two Cypriot plants indicates that desalination employing reverse osmosis provides a reliable method of production of good quality potable water in regions suffering from droughts. It should not, however, be considered as a permanent sustainable solution unless it is combined with energy supply from renewable resources

1. Εισαγωγή

Το πρόβλημα της λειψυδρίας στη Μεσόγειο και ιδιαίτερα στα νησιά είναι πολύ γνωστό και θεωρείται ως ένας από τους βασικούς περιοριστικούς παράγοντες ανάπτυξης (1, 2).

Πολλά από τα νησιά της Μεσογείου, ιδιαίτερα αυτά που βασίζουν την επιβίωσή και πρόοδό τους στον τουρισμό αντιμετωπίζουν τα πιεστικά προβλήματα λειψυδρίας με εναλλακτικές μεθόδους εξασφάλισης νερού που περιλαμβάνουν τόσο συστήματα οικονομίας και καλύτερης διαχείρισης των υπαρχόντων αποθεμάτων νερού όσο και συστήματα μεταφοράς

νερού με αγωγούς ή πλοία, συλλογή μεγαλύτερων ποσοτήτων βροχόπτωσης μέσω φραγμάτων ή αφαλάτωσης (3).

Η αφαλάτωση εμφανίζεται ως μέθοδος ήδη από το δεύτερο μισό του 19ου αιώνα. Στη βόρεια Χιλή χρησιμοποιείται από το 1872 σε μονάδα αζωτούχων ορυκτών. Ως ευρεία μέθοδος εξασφάλισης νερού για ποικίλες βιομηχανικές και οικιακές χρήσεις άρχισε να χρησιμοποιείται μετά τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο με επιταχυνόμενη εφαρμογή από τη δεκαετία του 1960 και μετά. Ήδη το 1973 ήταν γνωστές 748 εγκαταστάσεις αφαλάτωσης από τις οποίες 253 χρησιμοποιούσαν αποκλειστικά θαλάσσιο νερό και είχαν ημερήσια παραγωγή περί τα 800.000m³. Ένα ποσοστό 80-85% από αυτή την ποσότητα προοριζότο για πόσιμο νερό (4).

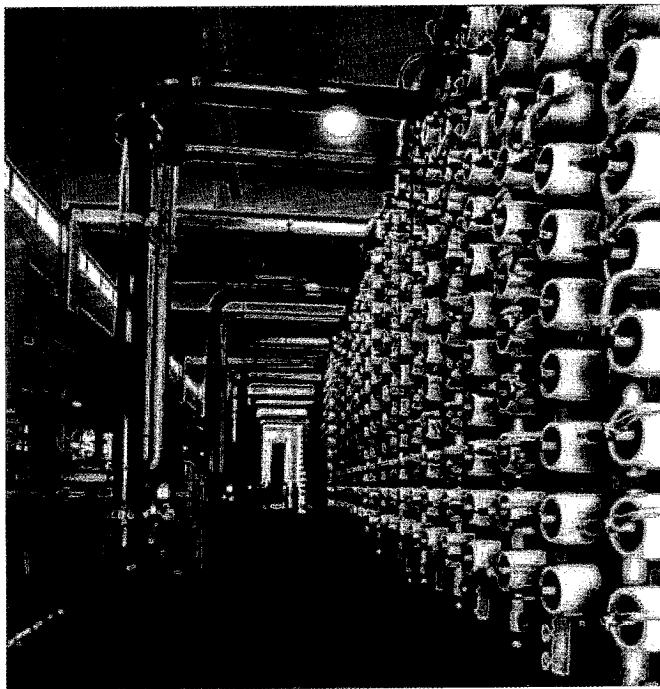
Οι πρώτες εγκαταστάσεις εστιάζοντο κυρίως στην μεταβολή φάσεων, στην εξάτμιση υδρατμών από το θαλασσινό νερό και την επανασυμπύκνωσή τους με αξιοποίηση της εκλυόμενης θερμότητας. Οι εγκαταστάσεις αυτές ακολουθούν δύο κυρίως μεθόδους: την μέθοδο MFD ή MSF απόσταξης πολλαπλών σταδίων (Multistage Flash Distillation) και την μέθοδο απόσταξης πολλαπλών μεταβολών φάσεων 'MED' ή 'VTE' (Long Tube Vertical Multiple Effect Distillation) ή συνδυασμούς αυτών. Πολύ μικρότερης σημασίας, για ψυχρές χώρες, είναι μέθοδοι που βασίζονται στην δημιουργία πάγου. Σε όλες τις περιπτώσεις η ενεργειακή απαίτηση ήταν μεγάλη (περίπου 0,7 KW/m³) (4).

Στην Ελλάδα το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο ανέπτυξε ήδη στη δεκαετία του 1960 μέθοδο αφαλάτωσης με αλλαγή φάσης χρησιμοποιώντας ηλιακή ενέργεια. Δυστυχώς η πρώτη σχετική μονάδα που εγκαταστάθηκε και λειτουργήσε στην νήσο Σύρο είχε πολλά προβλήματα και το νερό που έδινε ήταν πολύ κακής ποιότητας, πράγμα που δημιούργησε αρνητική εικόνα για τα συστήματα αφαλάτωσης γενικότερα. Τις δύο τελευταίες δεκαετίες του 20ού αιώνα αναπτύχθηκε ραγδαία μέθοδος αφαλάτωσης με χρήση συστημάτων αντίστροφης όσμωσης η οποία έχει σημαντικά μικρότερες ενεργειακές απαιτήσεις.

Δύο νησιωτικές χώρες της Μεσογείου, η Μάλτα και η Κύπρος, οι οποίες είχαν οξεία προβλήματα λειψυδρίας, ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες λόγω και της άνθισης του τουρισμού, εξυπηρετούν ήδη ένα σημαντικό τμήμα της κατανάλωσης μέσω της αφαλάτωσης με χρήση τέτοιας τεχνολογίας.

Πολλά έχουν κατά καιρούς υποστηριχθεί για την καταλληλότητα ή μη αυτών των εγκαταστάσεων και τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον.

Για την άντληση διδαγμάτων θεωρήσαμε σκόπιμο να μελετήσουμε τις δύο μονάδες αφαλάτωσης που ήδη λειτουργούν στον ευρύτερο Ελληνικό χώρο, στην Κύπρο (στην Δεκέλεια και στην Λάρνακα), όπου τόσο οι



συνθήκες ζωής όσο και το θεσμικό πλαίσιο και η τεχνολογία είναι κατά το δυνατόν πλησιέστερες προς αυτές της Ελλάδος.

Οι βασικότερες διαφορές μεταξύ των δύο μονάδων εντοπίζονται στον τύπο των μεμβρανών όσμωσης, στα στάδια επεξεργασίας, στο μήκος αγωγού προσαγωγής και επομένως στην απόσταση από την οποία γίνεται η άντληση του νερού και η εκροή του αλμολοίπου στη θάλασσα καθώς και στις ενεργειακές απαιτήσεις.

Στην συνέχεια, στην ενότητα 2, εξετάζεται η χημική τεχνολογία και μερικά άλλα ενδιαφέροντα στοιχεία της λειτουργίας των δύο μονάδων.

Στην ενότητα 3 εξετάζονται οι πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις με βάση την εμπειρία της μονάδας της Δεκέλειας για την οποία και υπήρξε και ευρύτερη συζήτηση στον τύπο και σε τοπικό επίπεδο.

Στην ενότητα 4 παρουσιάζονται προκαταρκτικά αποτελέσματα μετρήσεων πρωτότυπης εργασίας που διεξήχθη στα εργαστήριά μας με στόχο να διερευνησουμε την τύχη των ιχνοστοιχείων και ιδιαίτερα των μετάλλων κατά την πορεία της αφαλάτωσης.

Τα τελικά συνοπτικά συμπεράσματα δίδονται στην ενότητα 5.

2. Επισκόπηση των μονάδων αφαλάτωσης της Κύπρου

2.1 Μονάδα Αφαλάτωσης Δεκέλειας

Οι αυξανόμενες ανάγκες σε πόσιμο νερό στην Κύπρο, λόγω της ανάπτυξης του τουρισμού και οι συχνές διακοπές στην παροχή νερού στο δίκτυο, οδήγησαν στην εγκατάσταση της πρώτης μονάδας αφαλάτωσης στην Δεκέλεια. Τα σχετικά στοιχεία που περιλαμβάνονται στο κεφάλαιο αυτό προέρχονται σε μεγάλο βαθμό από την δημοσίευση της Caramondani Desalination Plants (5). Πρόκειται για ένα συμβόλαιο 142 εκ. δολαρίων ΗΠΑ τύπου BOOT (Built Own Operate & Transfer), σχεδιασμένο για παραγωγή 40.000 m³ πόσιμου νερού ημερησίως.

Σύμφωνα με το συμβόλαιο ο εργολάβος που ανέλαβε την κατασκευή της μονάδας έχει επωμιστεί όλα τα έξοδα για την προμήθεια και εγκατάσταση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, την κατασκευή όλων των δομικών έργων και γενικά την εκτέλεση όλων των απαραίτητων εργασιών για την ολοκλήρωση της εγκατάστασης. Ο εργολάβος έχει την υπο-

χρέωση να λειτουργήσει την μονάδα, με δικά του έξοδα, για περίοδο μέχρι 10 χρόνια και να πωλεί το νερό στην Κυπριακή Κυβέρνηση στην τιμή των 0,54 CYP/m³ ή 0,92 EUR/m³. Η τιμή αυτή κυμαίνεται ανάλογα με την ισοτιμία Κυπριακής Λίρας και του Αμερικάνικου Δολαρίου καθώς επίσης και από την τιμή πώλησης του πετρελαίου στην διεθνή αγορά δεδομένου ότι η μονάδα είναι ενεργοβόρος (χρειάζεται 5,3 KW ανά κυβικό μέτρο νερού). Μετά τα 10 χρόνια η μονάδα αφαλάτωσης θα περιέλθει αυτόματα στην κυριότητα της Κυπριακής Δημοκρατίας ενώ παρέχεται το δικαίωμα εξαγοράς της μονάδας πριν την συμπλήρωση των 10 χρόνων.

Η λειτουργία της μονάδας αυτής ξεκίνησε την 1η Απριλίου του 1997 με δυναμικότητα 20.000 m³/d ενώ ήδη, από τον Μάιο του 1998, η δυναμικότητα αυξήθηκε στις 40.000 m³/d (6).

2.1.1 Εισαγωγή θαλάσσιου νερού

Το σύστημα της εισαγωγής αποτελείται από έναν υποθαλάσσιο αγωγό μήκους 500 μέτρων και διαμέτρου 1,2m, αμμοπαγίδα και σχάρα.

Το νερό εισέρχεται στους αγωγούς απολυμαίνεται με NaClO και αφού διορθωθεί το pH με H₂SO₄ περνά από επίπεδα και περιστροφικά κόσκινα για να αφαιρεθούν τα μεγάλα αιωρούμενα στερεά (7). Ακολουθώντας το νερό αντλείται στο κυρίως κτήριο που βρίσκεται 17 μέτρα ψηλότερα από το επίπεδο της θάλασσας όπου και προστίθενται :

- Κροκιδωτικό FeCl₃ όπου μετά από γρήγορη ανάμειξη προκαλείται κροκιδωση των αιωρούμενων φορτισμένων σωματιδίων.
- Πολυηλεκτρολύτης, παρουσία του οποίου κολλοειδή σωματίδια και αιωρούμενα στερεά συσσωματώνονται, σχηματίζοντας μεγαλύτερα συμπλέγματα που καθιζάνουν

2.1.2 Ηθμοί βαρύτητας άμμου – ανθρακίτη

Το χλωριωμένο θαλάσσιο νερό διηθείται από ηθμούς βαρύτητας άμμου – ανθρακίτη. Σκοπός των φίλτρων αυτών είναι η απομάκρυνση των μεγαλύτερων αιωρούμενων στερεών. Για την καλύτερη αποδοτικότητα των φίλτρων αυτά καθαρίζονται κάθε 40 ώρες λειτουργίας με την διαδικασία της έκπλυσης, όπου διοχετεύεται αέρας υπό πίεση για 4 λεπτά, και στη συνέχεια νερό για άλλα 7 λεπτά κατ' αντιρροή. Το νερό που χρησιμοποιείται κατά την διαδικασία αυτή καταλήγει στην θάλασσα.

2.1.3 Αντλίες και πιεστικοί ηθμοί

Αφού το νερό περάσει από τους ηθμούς βαρύτητας μετά την διόρθωση του pH και την προσθήκη παρεμποδιστικών απόθεσης αλάτων, περνά στους πιεστικούς ηθμούς με την βοήθεια 8 αντλιών σε παράλληλη διάταξη, που ανεβάζουν την πίεση στις 7 atm. Σκοπός των ηθμών αυτών είναι να συλλέξουν σωματίδια το μέγεθος των οποίων ξεπερνά το 1 μm για να αποφευχθεί η απόφραξη των πόρων των μεμβρανών αντίστροφης όσμωσης.

2.1.4 Αντλίες υψηλής πίεσης – Μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης

Το νερό μετά τους πιεστικούς ηθμούς περνά σε 8 συστάδες αποτελούμενες από 176 μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης τύπου Β10688Τ «κοίλων ινών» (hollow fiber) με την βοήθεια 8 αντλιών σε παράλληλη διάταξη υπό πίεση 81 atm. Πριν το νερό περάσει στις μεμβράνες γίνεται απομάκρυνση της περισσειας NaClO με NaHSO₄ (SBS) ώστε να μην υποστούν βλάβη οι μεμβράνες από την παρουσία ελεύθερου χλωρίου.

Το 50% του εισαγόμενου νερού στις μεμβράνες εξάγεται από αυτές έχοντας περιεκτικότητα σε ολικά διαλυμένα στερεά (Tds) 300 mg/l. Αυτό αποτελεί το προϊόν μας ενώ το υπόλοιπο 50 % που αποβάλλεται από αυτές, αποτελεί το αλμόλοιπο με Tds 81.500 mg/l και καταλήγει με αγωγό 250m στον τελικό αποδέκτη, την θάλασσα, αφού περάσει από εναλλάκτες θερμότητας για ανάκτηση ενέργειας (7).

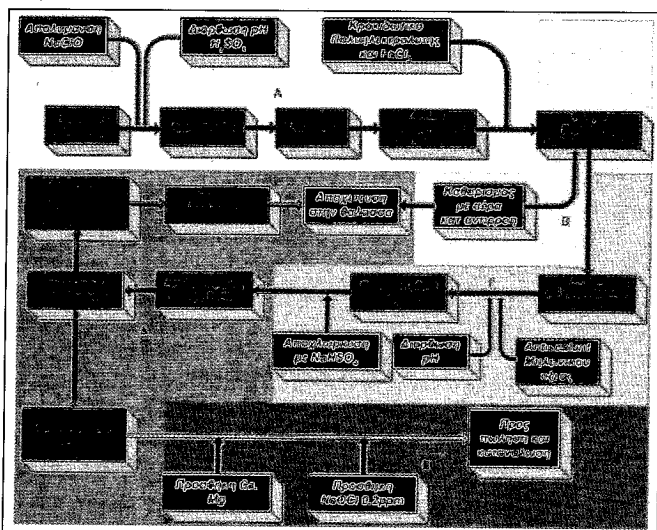
2.1.5 Τελικό στάδιο επεξεργασίας

Το νερό με Tds 300 mg/l δεν είναι κατάλληλο προς κατανάλωση αφού δεν περιέχει βασικά ανόργανα άλατα και μεταλλικά στοιχεία. Γι' αυτό το σκοπό το νερό εισάγεται σε δεξαμενή η οποία περιέχει ασβεστόλιθο (CaCO₃) και αφήνεται για ένα διάστημα ώστε να αποκατασταθεί ισορροπία. Στην συνέχεια το νερό διατίθεται στους χρήστες-καταναλωτές.

2.1.6 Έλεγχος διαδικασίας

Όλη η διαδικασία είναι αυτοματοποιημένη έτσι ώστε να μπορεί να ελέγχεται από το δωμάτιο επιχειρησιακού ελέγχου για να διασφαλίζεται η ομαλή παραγωγή πόσιμου νερού που να πληροί όλες τις προδιαγραφές, με το μικρότερο δυνατό κόστος, περιορίζοντας τις απώλειες.

Οι διαδικασίες που περιγράψαμε προηγουμένως συνοψίζονται στο επόμενο γράφημα:



Σχήμα 1. Τα στάδια λειτουργίας της μονάδας αφαλάτωσης Δεκέλειας Κύπρου

A. Τμήμα εισαγωγής θαλάσσιου νερού

B. Ηθμοί βαρύτητας

Γ. Πιεστικοί ηθμοί

Δ. Αντλίες υψηλής πίεσης και μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης

E. Τελικό στάδιο επεξεργασίας

2.2 Μονάδα Αφαλάτωσης Λάρνακας

Η λειτουργία της μονάδας αφαλάτωσης Δεκέλειας κρίθηκε επιτυχής και ανακούφισε τις ανατολικές περιοχές της Κύπρου. Η δημιουργία μίας δεύτερης μονάδας αφαλάτωσης κρίθηκε αναγκαία αφού οι ανάγκες για νερό συνεχώς αυξάνονταν και οι αναγκαστικές διακοπές στην παροχή νερού πολλαπλασιάστηκαν ως αποτέλεσμα της ανομβρίας που έπληξε την Κύπρο επί μακρά σειρά ετών. Έτσι τον Φεβρουάριο του 1998 η εταιρία IDE κέρδισε τον διαγωνισμό ενός εργοστασίου τύπου BOOT για προμήθεια 40,000 m³/d αφαλατωμένου ύδατος στο Συμβούλιο Υδατοπρομήθειας της Κύπρου. Η μονάδα αυτή έχει σημαντικά μικρότερες ενεργειακές απαιτήσεις από την αντίστοιχη της Δεκέλειας (4,3 KW/m³). Πολλά από τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στο κεφάλαιο αυτό προέρχονται από την δημοσίευση του Τμήματος Αλιείας (6) καθώς και από εργασία των Ηνωμένων Εθνών (8).

2.2.1 Τοποθεσία

Για την εγκατάσταση της μονάδας επιλέχθηκε η υποβαθμισμένη περιοχή πλησίον του αερολιμένα Λάρνακας.

Η ιδιομορφία της περιοχής αυτής είναι η υψηλή περιεκτικότητα σε φύκη και αιωρούμενα στερεά. Για το λόγο αυτό και έγιναν μελέτες για την απομάκρυνση των φυκών.

2.2.2 Εισαγωγή θαλάσσιου νερού

Οι σωλήνες νερού εισαγωγής κατασκευασμένες από HDPE είναι διάμετρου 1,2 m μήκους 1.100 m και αντλούν από βάθος 11 μέτρων. Εγκαταστάθηκε ένα περιστροφικό κόσκινο για απομάκρυνση στερεών μεγαλύτερων των 2 mm.

2.2.3 Στάδιο Προεπεξεργασίας

Προστίθεται H₂SO₄ για ρύθμιση του pH, Fe₂(SO₄)₃ για κροκιδωτικό και NALCO για καταβύθιση αιωρούμενων σωματιδίων στο νερό εισαγωγής πριν αυτό οδηγηθεί στην δεξαμενή κροκιδώσης όπου γίνεται αργή ανάδευση.

Στην συνέχεια το νερό διηθείται από 12 φίλτρα βαρύτητας άμμου/ανθρακίτη. Ο καθαρισμός των φίλτρων γίνεται με αλμόλιπο το οποίο συλλέγεται σε υπερυψωμένη δεξαμενή. Ακολούθως το νερό με την βοήθεια αντλιών περνά από δεύτερο φιλτράρισμα από πιεστικούς ηθμούς 10 μ.

2.2.4 Στάδιο αντίστροφης όσμωσης

Ακολούθως το νερό οδηγείται με αντλίες υψηλής πίεσης στις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης τύπου σπείρας (spiral wound). Το αλμόλιπο αφού περάσει από τους εναλλάκτες ανάκτησης ενέργειας καταλήγει μέσω ενός υποθαλάσσιου αγωγού στην θάλασσα 1500 μέτρα μακριά από την ακτή, σε βάθος 18 μέτρων.

Η μονάδα έχει 5 συστάδες των 120 σπλών αποτελούμενες από 8 μεμβράνες αφαλάτωσης θαλάσσιου νερού η κάθε μία. Άλλη μία συστάδα χρησιμοποιείται για το δεύτερο στάδιο αντίστροφης όσμωσης.

Η κάθε στήλη είναι εφοδιασμένη με μετρητές ροής και αγωγιμότητας, του νερού εισαγωγής, του αφαλατωμένου νερού και του αλμολόιπου που επιτρέπουν την συνεχή παρακολούθηση της απόδοσης της μεμβράνης καθώς και της ποιότητας του προϊόντος.

2.2.5 Τελικό στάδιο επεξεργασίας

Το αφαλατωμένο νερό, σχεδόν αποιονισμένο πρέπει να εμπλουτιστεί με ιόντα ασβεστίου και ανθρακικά. Αυτό επιτυγχάνεται με την διάλυση ασβεστόλιθου (CaCO₃) σε χαμηλή συγκέντρωση θειικού οξέος. Στην συνέχεια μετά από ρύθμιση του pH και κλωρίωση το νερό διατίθεται στον καταναλωτή στην τιμή των 0,68 CYP/m³.

3. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις με βάση την εμπειρία της μονάδας αφαλάτωσης της Δεκέλειας

3.1 Το αλμόλιπο

Η μονάδα αφαλάτωσης της Δεκέλειας αποβάλλει κάθε μέρα 40.000 m³ αλμολόιπου αλατότητας 70 % από 39 % που είναι η κανονική αλατότητα του εισερχόμενου θαλάσσιου νερού. Αρχικά η απόρριψη γινόταν κοντά στην παραλία σε βάθος μόλις 0,5 μέτρων αλλά αργότερα κατασκευάστηκε αγωγός ο οποίος οδηγεί το αλμόλιπο 250 m από την ακτή και σε βάθος 5m.

Το αλμόλιπο ως ειδικώς βαρύτερο επικάθεται στον πυθμένα της θάλασσας και παρεμποδίζει την ευχερή ανάμιξη των υδάτων και την οξυγόνοση του πυθμένα. Το πρόβλημα μεγιστοποιείται τους καλοκαιρινούς μήνες όπου η άπνοια, οι υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος και η έλλειψη κυματισμού δυσκολεύουν την αποτελεσματική ανάμιξη.

Ο τρόπος με τον οποίο το αλμόλιπο επηρεάζει άμεσα τους θαλάσσιους οργανισμούς είναι μέσω της διαδικασίας της όσμωσης, κατά την οποία έχουμε μεταφορά καθαρού νερού εντός του οργανισμού μέσω της κυτταρικής μεμβράνης η οποία είναι περατή μόνο από το καθαρό νερό και όχι

από τα πυκνά διαλύματά του. Αυτό έχει αρνητικές συνέπειες για τα κύτταρα αφού έχουμε μεταφορά καθαρού νερού από την περιοχή με μικρότερη συγκέντρωση σε ιόντα προς την περιοχή με μεγαλύτερη συγκέντρωση σε αυτά. Έτσι λοιπόν όταν σε έναν οργανισμό αλλάξουμε την αλατότητα του περιβάλλοντος στο οποίο ζει τότε τον υποβάλλουμε στο λεγόμενο οσμωτικό stress όπου ανάλογα με την αντοχή του οργανισμού αυτού στην αλατότητα είτε θα κατορθώσει να επιβιώσει, είτε θα φύγει απομακρυνόμενος από την περιοχή, είτε θα εξαλειφθεί. Μόλιμα αυξημένη αλατότητα, πέραν της κανονικής του θαλάσσιου νερού έχει παρατηρηθεί σε μία περιορισμένη ακτίνα γύρω στα 200 m από το σημείο απόρριψης του αλμολοίπου. Επιδράσεις πάνω στους θαλάσσιους φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς ανιχνεύονται μέχρι στιγμής σε μια πολύ περιορισμένη περιοχή γύρω από το σημείο εκροής του αλμολοίπου και σε λιγότερο εμφανή βαθμό σε έκταση ακτίνας 200m περίπου.

Στην περίπτωση της μονάδας της Δεκέλειας, μελέτες του Τμήματος Αλιείας της Κύπρου (9) αποκάλυψαν την ελάττωση του πληθυσμού των μακροφυκών *Cystoseira barbata* τα οποία υπήρχαν κοντά στη περιοχή όπου εκρέει το αλμολοίπο. Κάποια άλλα είδη φυκών (*Padina ravnolia*, *Jania rubens*) εξαφανίστηκαν τελείως σε απόσταση μέχρι 100 μέτρα από την περιοχή απόρριψης. Επίσης παρατηρήθηκε σημαντική ελάττωση της βιοποικιλότητας (της ποικιλίας και της αφθονίας των φυτικών και ζωικών οργανισμών που υπάρχουν) στο βυθό της περιοχής σε σύγκριση με αυτούς που υπήρχαν πριν την εγκατάσταση της μονάδας.

Το Τμήμα Αλιείας (10) διεξήγαγε μετρήσεις αλατότητας κατά την διάρκεια των ετών 1997-1999 στην περιοχή απόρριψης του αλμολοίπου με δειγματοληψία τόσο στην υδάτινη στήλη όσο και σε ιζήματα που συλλέχθηκαν από τον πυθμένα.

Τα συμπεράσματα που εξήχθησαν από την μελέτη αυτή είναι τα εξής:

- Η ποιότητα του θαλάσσιου νερού στην ευρύτερη περιοχή απόρριψης του αλμολοίπου δεν έχει αλλάξει.
- Πέραν από την περιοχή της ακτίνας των 200m από το σημείο απόρριψης του αλμολοίπου δεν παρατηρείται καμιά εμφανής επίδραση στους θαλάσσιους φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς, οι οποίοι δείχνουν να παραμένουν αναλλοίωτοι ως προς την φυσική τους κατάσταση και παρουσία.
- Τα αποτελέσματα μαθηματικού μοντέλου προσομοίωσης και διασποράς του αλμολοίπου επιβεβαιώνονται από τις επιτόπιες μετρήσεις

3.2 Χημικά αντιδραστήρια χρησιμοποιούμενα κατά την προκατεργασία

Κατά την διαδικασία αφαλάτωσης χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες σε μικρές συγκεντρώσεις, της τάξης των ppm, οι οποίες δεν πρέπει να παραβλέπονται αφού αναγωγή τους σε μεγαλύτερες χρονικές κλίμακες μας δίνει αρκετές ποσότητες που τελικά αποβάλλονται. Αυτές τις ουσίες (εκτός σπανίων ιχθύν) δεν τις ανιχνεύουμε στο παραγόμενο ως προϊόν αφαλατωμένο νερό αλλά απορρίπτονται στην θάλασσα. Οι ουσίες αυτές είναι (5, 7):

- NaClO. Η προσθήκη γίνεται 2 φορές τον μήνα για 4 ώρες πράγμα που επιτρέπει να έχουμε συνεχώς στο σύστημα περίπου 1,5 ppm υποχλωριώδη. Το υποχλωριώδες νάτριο αδρανοποιείται με προσθήκη NaHSO_4 πριν την εισαγωγή του νερού στις μεμβράνες. Εντούτοις κατά την διάρκεια καθαρισμού των φίλτρων βαρύτητας σημαντικές ποσότητες νερού εκπλύσεως με συγκεντρώσεις υποχλωριωδών 0,20-0,25 ppm απορρίπτονται στην θάλασσα μαζί με το αλμολοίπο.
- FeCl_3 . Ο χλωριούχος σίδηρος προστίθεται ως κροκιδωτικό σε συγκεντρώσεις 5-6 ppm. Η προσθήκη αυτή οδήγησε στο γεγονός να παρατηρείται κόκκινη χρώση στα παράλια γύρω από την μονάδα αφαλάτωσης της Λάρνακας, οφειλόμενη σε αποτιθέμενα οξειδία του τριθενούς σιδήρου. Έτσι αποφασίστηκε ο FeCl_3 να αντικατασταθεί

από θειικό σίδηρο, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, πράγμα που έγινε επιτυχάνοντας το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα.

- Πολυηλεκτρολύτες, ως κροκιδωτικά σε ποσότητες 0,35 ppm
- Μπλεϊνικό οξύ, ως παρεμποδιστικό απόθεσης αλάτων. Αντίδραση μπλεϊνικού οξέος και σιδήρου από τα κροκιδωτικά δίνουν προϊόντα άγνωστης σύστασης τα οποία φαίνεται ότι προκαλούν βλάβη στις μεμβράνες της όσμωσης και πρέπει να μελετηθούν για να διαπιστωθεί αν είναι ενδεχομένως βλαβερά και για το οικοσύστημα.
- NaHSO_4 , για αδρανοποίηση της περισσειας της υποχλωριώδους νατρίου.

3.3 Αέριοι ρύποι

Η μονάδα αυτή κάθε αυτή δεν εκπέμπει αέριους ρύπους. Όμως για κάθε κυβικό μέτρο νερού που παράγει η μονάδα χρειάζονται 5,3 KWh.

Σύμφωνα με μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε μονάδες αφαλάτωσης που λειτουργούν με την μέθοδο της αντίστροφης όσμωσης στην περιοχή του Περσικού Κόλπου (11), για την παραγωγή της απαιτούμενης ενέργειας ένας ηλεκτροπαραγωγικός σταθμός χρειάζεται περίπου 1,8 kg καυσίμου ανά κυβικό μέτρο νερού, που θα μας δώσει: 6Kg CO_2/m^3 νερού, 5x10-3kg SO_2/m^3 νερού, 9x10-3kg NOX/m^3 νερού.

Για την παραγωγή 40.000 m^3/d ή 13,14x106 m^3/y για την μονάδα της Δεκέλειας, έχουμε αντιστοίχως παραγωγή αέριων ρύπων:

Ημερησίως: 240 τόνους CO_2 , 200 kg SO_2 , 360 kg NOX

Ετησίως: 78,8x103 τόνους CO_2 , 65,7 τόνους SO_2 , 118 τόνους NOX

4. Διερεύνηση κατανομής μετάλλων στην παραγωγική διαδικασία αφαλάτωσης (μονάδα Δεκέλειας)

4.1 Δειγματοληψία

Απο την μονάδα αφαλάτωσης της Δεκέλειας συλλέχθηκαν δείγματα όγκου 1l το κάθε ένα που αντιστοιχούν σε: (α) Νερό εισαγωγής (β) Αλμολοίπο (γ) Αλμολοίπο κατά την διάρκεια της διαδικασίας της έκπλυσης κατ' αντιροή.

Στα δείγματα αυτά πραγματοποιήθηκαν στο Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αθηνών αναλύσεις και προσδιορίσθηκε η περιεκτικότητά τους σε συγκεκριμένα μέταλλα (Cu, Cd, Pb, Ni, Zn, Mn).

4.2 Αρχή Μεθόδου

Η μεγάλη συγκέντρωση σε ιόντα νατρίου και χλωρίου καθώς και η πολύ χαμηλή συγκέντρωση των προς ανάλυση ιόντων δεν επιτρέπουν να μετρήσουμε τα μέταλλα απ' ευθείας στο δείγμα μας. Η πιο συνηθισμένη μέθοδος που χρησιμοποιείται σε τέτοιες περιπτώσεις είναι αυτή της προσυγκέντρωσης μέσω ρητινών Chelex-100 (12, 13).

4.3 Πειραματική Διαδικασία

Στην μέθοδο αυτή ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία:

1. Το τρίτο δείγμα, αλμολοίπο κατά την διάρκεια της έκπλυσης κατ' αντιροή, περιείχε μεγάλες ποσότητες ιζήματος που προέρχεται από την κροκιδωση οργανικών ενώσεων. Γι' αυτό τον λόγο κρίθηκε αναγκαίο το συγκεκριμένο δείγμα να διηθηθεί σε δύο στάδια, πρώτα με αριθμό 0,8 mm και στην συνέχεια με αριθμό 0,45 mm
2. Στα δείγματα μετρείται το pH και ρυθμίζεται στο 8,0 για αποφυγή αποικοδόμησης της ρητίνης. Οι τιμές του pH είναι: Νερό εισαγωγής: pH 6,55; Αλμολοίπο: pH 6,79; Αλμολοίπο στην έκπλυση κατ' αντιροή: pH 7,33
3. Στην συνέχεια τα δείγματα διέρχονται από ρητίνη Chelex®-100 με μέγεθος πόρων 200-400 mesh. Στην ρητίνη αυτή κατακρατούνται πρακτικά όλα τα κατιόντα.
4. Η ρητίνη ξεπλένεται με 2x20ml νερού και στην συνέχεια περνάμε

4x10ml CH₃COONH₃ για να απομακρύνουμε τα Ca²⁺, Na⁺, K⁺ τα οποία δίνουν δυνατό σήμα στον καταγραφέα του φασματοφωτομέτρου και παρεμποδίζουν την ανάλυση.

- Τέλος τα ιόντα παραλαμβάνονται με 50ml HNO₃ 2N και αναλύονται σε φασματοφωτόμετρο.
- Για την ανάλυση του ιζήματος από τους ηθμούς αυτοί αφού ζυγίστηκαν για τον υπολογισμό των αιωρούμενων στερεών, διαλυτοποιήθηκαν με την χρήση π. HNO₃, περίσσεια του οποίου εξατμίστηκε σχεδόν μέχρι ξηρού σε δοχεία από Teflon. Το δείγμα παραλήφθηκε με δις - απιονισμένο νερό σε ογκομετρική φιάλη των 25,00 ml των και αναλύθηκαν σε Φασματοφωτόμετρο Ατομικής Απορρόφησης με φούρνο Γραφίτη Varian SpectraAA 640Z με διόρθωση υποβάθρου σήματος μέσω του φαινομένου Zeeman.

4.4 Αποτελέσματα Ανάλυσης

Τα αποτελέσματα δίνονται στους πίνακες 1,2 και 4.

Πίνακας 1

Συγκέντρωση μετάλλων σε ppb στο νερό εισαγωγής και το αλμόλοιπο από την μονάδα αφαλάτωσης Δεκέλειας.

Μέταλλα	Νερό Εισαγωγής	Αλμόλοιπο	Αναλογία NE/A
Zn ²⁺	63,3	11,7	0,19
Pb ²⁺	1,69	0,50	0,30
Ni ²⁺	4,53	0,64	0,14
Cd ²⁺	0,15	0,23	1,53
Cu ²⁺	11,6	0,63	0,05
Mn ²⁺	1,53	0,96	0,63

Πίνακας 2

Συγκεντρώσεις μετάλλων σε ppb στο αλμόλοιπο εκπίλυσης κατ' αντιροή.

Μέταλλα	BW (δισκ.)	BW (0,85μm) αώρ.1	BW (0,45μm) αώρ.2	Ολικό BW
Zn ²⁺	18,2	7,31	4,86	30,4
Pb ²⁺	0,46	0,88	0,256	1,60
Ni ²⁺	1,38	1,15	0,34	2,87
Cd ²⁺	N/A	0,39	0,11	0,50
Cu ²⁺	1,46	1,61	0,83	3,90
Mn ²⁺	1,88	3,65	0,09	5,62

(δισκ = διήθημα, αώρ.1 = αιώρημα που κατακρατήθηκε σε ηθμούς 0,85μm, αώρ.2 = αιώρημα που κατακρατήθηκε σε ηθμό 0,45μm, BW= Back Wash.)

Από την μελέτη του πίνακα 1 προκύπτει το μάλλον παράδοξο ότι στην εξετασθείσα μονάδα το αλμόλοιπο έχει για όλα τα στοιχεία, πλην του καδμίου, τιμές μικρότερες από το νερό εισαγωγής. Για το λόγο αυτό και ο λόγος NE/A είναι (πλην Cd) μικρότερος από την μονάδα.

Δυστυχώς δεν διαθέτουμε αντίστοιχες μετρήσεις για ικνοστοιχεία από άλλες μονάδες ώστε να προβούμε σε συγκρίσεις. Για τα κύρια στοιχεία (βλέπε παρατιθέμενο πίνακα 3 από Zimmerman (14)) όπως αναμένεται, οι λόγοι είναι μεγαλύτεροι της μονάδας.

Πίνακας 3

Μέσες συγκεντρώσεις κυρίων στοιχείων σε ppb στο νερό εισαγωγής και το αλμόλοιπο από την μονάδα της Δεκέλειας.

Ιόν	Νερό Εισαγωγής	Αλμόλοιπο	Αναλογία NE/A
Ca ²⁺	450,0	891,2	1,98
Mg ²⁺	1.452,3	2.877,7	1,98
Na ⁺	12.480,0	24.649,2	1,98
K ⁺	450,0	888,0	1,97
HCO ₃ ⁻	160,0	315,3	1,97
SO ₄ ²⁻	3.406,0	6.745,1	1,98
Cl ⁻	22.099,0	43.661,5	1,98
CO ₃ ²⁻	0,2	0,4	2,00
Tds	40.498,2	80.028,4	1,98
pH	8,1	7,8	

Το ερώτημα είναι που συγκεντρώνονται τα μέταλλα. Το υποδεικνυόμενο από τις μετρήσεις είναι ότι μένουν στις μεμβράνες και στο αλμόλοιπο έκπλυσης. Ίσως, ως υπόθεση εργασίας, και στο παραγόμενο νερό που πηγαινει στον καταναλωτή.

Πρέπει να παρατηρήσουμε ότι οι συγκεντρώσεις των συγκεκριμένων ικνοστοιχείων κατά την διαδικασία της έκπλυσης κατ' αντιροή μεταβάλλονται και εξαρτώνται από το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ δύο διαδοχικών διαδικασιών. Κατά την εφαρμοζόμενη πρακτική το χρονικό αυτό διάστημα είναι περίπου 40 ώρες.

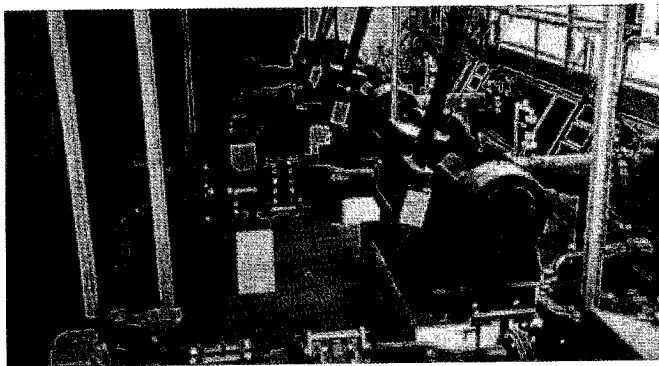
Για τον παραπέρα έλεγχο και της υπόθεσης εργασίας και αξιολόγηση των παραπάνω πειραματικών δεδομένων για τις συγκεντρώσεις των ικνοστοιχείων πραγματοποιήθηκε και ανάλυση δειγμάτων πόσιμου νερού από τις περιοχές Παραλιμνίου, Λάρνακας και Λευκωσίας. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων αυτών παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4

Συγκεντρώσεις μετάλλων σε ppb στο νερό δικτύων της Κύπρου.

Μέταλλα	Λευκωσία 1	Λευκωσία 2	Παραλίμνι	Λάρνακα
Cu ²⁺	4,27	1,33	0,325	1,47
Cd ²⁺	0,035	0,032	0,055	0,042
Pb ²⁺	N/A	N/A	N/A	0,221
Zn ²⁺	94,0	521	67,0	102
Mn ²⁺	0,645	0,764	0,462	0,441

Από τον πίνακα 4 προκύπτει ότι οι συγκεντρώσεις μετάλλων στο τελικό προϊόν είναι μικρές. Παρά ταύτα η συγκέντρωση του ψευδαργύρου είναι σημαντικά μεγαλύτερη από αυτή του εισερχόμενου θαλάσσιου νερού και πολύ μεγαλύτερη από αυτή του αλμολοίπου. Αυτό μπορεί να αποδοθεί είτε στην αυξημένη τάση του Zn για ιδιαίτερα ευκίνητες μορφές είτε σε συνεισφορά του ίδιου του δικτύου στο μέταλλο αυτό, φαινόμενο αρκετά συχνό αλλά όχι ιδιαίτερα ανησυχητικό αφού παραμένει κάτω από τα ανώτερα επιτρεπόμενα όρια.



4.5 Τελικά συμπεράσματα

Από την επισκόπηση της λειτουργίας των δύο μονάδων της Κύπρου προκύπτει αβίαστα το συμπέρασμα ότι η αφαλάτωση αποτελεί πρόσφορη μέθοδο παροχής ικανοποιητικής ποιότητας και ποσότητας νερού για την αντιμετώπιση κρίσιμων προβλημάτων λειψυδρίας όπως αυτές που υπήρχαν στην Κύπρο τις δεκαετίες 1980 και 1990. Οι εγκαταστάσεις βασίζονται σε δύο διαφορετικές παραλλαγές της μεθόδου αντίστροφης όσμωσης από τις οποίες η νεότερη (της Λάρνακας) έχει σημαντικά χαμηλότερες ενεργειακές απαιτήσεις: 4,3KW/m³ έναντι 5,3KW/m³ της μονάδας της Δεκέλειας. Και οι δύο μονάδες έχουν σαφώς μικρότερες απαιτήσεις από μονάδες αλλαγής φάσεως.

Παρά τις βελτιώσεις προκύπτει σαφώς ότι οι μονάδες αυτές είναι ενεργοβόρες και συμβάλλουν στην επιδείνωση ενός άλλου παγκόσμιου προβλήματος, αυτού του φαινομένου του θερμοκηπίου στην αντιμετώπιση του οποίου έχουν δεσμευθεί να συμβάλλουν όλες οι χώρες, μεταξύ των οποίων η Ελλάδα και η Κύπρος, που έχουν υπογράψει και κυρώσει το πρωτόκολλο του Κyoto.

Οι δύο μονάδες της Κύπρου παράγουν ετησίως περίπου 143x10³ τόνους CO₂.

Τα άμεσα περιβαλλοντικά προβλήματα εντοπίζονται στην διάθεση του αλμολόιπου και την δυνατότητα διαχύσεως και ανάδευσης στην περιοχή της εκβολής όπου συχνά δημιουργείται στρωμάτωση με το βαρύ νερό να επικαθεται στον πυθμένα και να δυσχεραίνει ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες την οξυγόνωση. Επίσης η υψηλή ιονική ισχύς επηρεάζει την φυσιολογία θαλασσιών φυτών και άλλων βενθικών οργανισμών σε μία περιορισμένη ακτίνα, περίπου 200 m από την εκβολή. Τα περισσότερο επιβαρυνόμενα από τα συνήθη απόβλητα είναι αυτά που προέρχονται από την έκλυση κατ'αντιρροή που γίνεται κάθε 40 ώρες περίπου και ασφαλώς αυτά που προέρχονται από ριζικότερους καθαρισμούς κάθε έξι μήνες περίπου.

Ως προς τα μέταλλα τα προκαταρκτικά αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι:

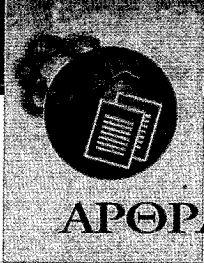
- Μέρος των ικνοστοιχείων βρίσκεται συμπλοκοποιημένο με οργανικές ενώσεις είτε με την μορφή αλάτων που εγκλωβίζονται στις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης. Για τον λόγο αυτό οι μεμβράνες χάνουν την μέγιστη αποδοτικότητά τους με αποτέλεσμα να επιβάλλεται ο καθαρισμός τους κάθε λίγους μήνες με ποικίλα ευρείας χρήσεως χημικά αντιδραστήρια στηριζόμενα στην απομάκρυνση οργανικών ουσιών.
- Από τη σύγκριση των συγκεντρώσεων των ικνοστοιχείων που μελετήθηκαν, στο εισαγόμενο στη μονάδα νερό, στο αλμολόιπο που αυτή αποβάλλει και στο πόσιμο νερό που φθάνει στον καταναλωτή, συμπεραίνουμε ότι το μέρος των ικνοστοιχείων που καταλήγουν στο πόσιμο νερό βρίσκονται σε συγκεντρώσεις μικρότερες από αυτές που αρχικά υπήρχαν στο νερό εισαγωγής με εξαίρεση τον ψευδάργυρο η παρουσία του οποίου χρειάζεται περισσότερη διερεύνηση. Αξιοσημείωτο είναι ότι οι συγκεντρώσεις των ικνοστοιχείων που μετρήθηκαν στο πόσιμο νερό, βρίσκονται σε επίπεδο χαμηλότερο από το αντίστοιχο ανώτατο επιτρεπτό όριο.

Η εργασία αυτή υποδεικνύει ότι η αφαλάτωση μπορεί να θεωρηθεί ως μια ακόμη αξιόπιστη και εφικτή μέθοδος στο οπλοστάσιο της διαχείρισης των προβλημάτων παραγωγής και διάθεσης νερού ιδιαίτερα για τα νησιά. Παράλληλα πρέπει να τονισθεί ότι δεν αποτελεί «πανάκεια». Είναι πρόξενος ατμοσφαιρικής ρύπανσης, μπορεί να δημιουργήσει περιορισμένες έκτασης περιβαλλοντικά προβλήματα στο θαλάσσιο περιβάλλον και για μία σειρά θεμάτων όπως την τύχη των ικνοστοιχείων κατά την συνολική διαδικασία υπάρχουν περιορισμένα στοιχεία. Η αφαλάτωση θα κερδίσει περισσότερο ως λύση αν συνδυαστεί είτε αμέσως, είτε εμμέσως με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ιδιαίτερα ηλιακής.

Ως προς τους λεπτομερείς μετασχηματισμούς των μετάλλων είναι απαραίτητη η περαιτέρω διερεύνηση του θέματος με λεπτομερέστερη ανάλυση νερού απ' όλα τα στάδια συμπεριλαμβανομένων των εκπλύσεων καθαρισμού των μεμβρανών ανά εξάμηνο.

5. Βιβλιογραφία

1. MEDTAC/GWP, "Framework for Action for the Mediterranean: Achieving the Vision for the Mediterranean". Document prepared in the framework of the MEDTAC/GWP process "Water for the 21st Century: Vision to Action", prepared by Josefina Maestu. Mediterranean Water Network (MWN). Madrid 2000.
2. MEDTAC/GWP, "Core for Action Plan for Water in the Mediterranean (2001-2005)", Document prepared by M. Scoullou, T. Papayannis, V. Constantianos in the framework of the MEDTAC/GWP process: "Water for the 21st Century: Vision to Action", compiled by MIO-ECSDE, Athens 2000.
3. 1st Experts workshop of the GWP-Med Sub-Regional Working Group on Mediterranean Islands on "Alternative Water Resources & The Impact of Tourism on Water in Mediterranean Islands", November 2001, Nicosia, Cyprus.
4. Μ. Σκούλλος, 'Νερό από την θάλασσα' στο βιβλίο 'Χημική Ωκεανογραφία Μέρος Β'. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Χημείας σελ. 130-142, Αθήνα 1987.
5. Caramondani Desalination Plants 'Διυλιστήρια αφαλάτωσης Δεκέλειας', δημοσίευση, 1997.
6. Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος Κύπρου, 'Διυλιστήρια νερού και μονάδες αφαλάτωσης', Λευκωσία, Κύπρος, Οκτώβριος 1999.
7. O.V. Sallangos, E. Kantilafitis, 'Operating experience of the Dhekelia seawater desalination plant'. Desalination 139, 115-123. European Conference on Desalination and the Environment: Water Shortage. Lemesos, May 2001.
8. UNEP, 'Seawater Desalination In Mediterranean Countries: Assessment of the environmental impacts and proposed guidelines for the management of brine'. Document UNEP (DEC)/MED WG.183/Inf.6., 2001
9. M. Agyrou, 'Impact of Desalination Plant on Marine Macro Benthos in the Coastal Waters of Dehkelia Bay', Marine Ecology and Biology Section, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment, Internal report, 2000
10. Τμήμα Αλιείας Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος Κύπρου, 'Το θαλάσσιο περιβάλλον στο σταθμό αφαλάτωσης Δεκέλειας μετά από δύο χρόνια λειτουργίας του', Λευκωσία, Κύπρος, Αύγουστος 1999.
11. Afgan, H.N., M. Darwish and J. Cavvalho, Sustainability assessment of desalination plants for water production, Desalination, 124:19-31, 1999.
12. J.P. Riley and D. Taylor, Chelating resins for the concentration of trace elements from seawater and their analytical use in conjunction with A.A.S., Anal. Chim. Acta, 40, 479-484, 1968
13. M. Scoullou and M. Dassenakis, Determination of dissolved metals in seawater using the resin Chelex-100, Proceedings of the 1st Symposium on Oceanography and fisheries, 302-309, 1984.
14. R. Zimmerman (a) Dhekelia desalination Plant, Environmental Impact Assessment, 1996. (b) The Larnaca seawater desalination plant. Environmental Impact Assessment Report, 1999. ■



ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ: Η ΥΓΕΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ

ΜΕΡΟΣ Γ

Αθηνά Πέτρου*, Christina McFarlane**

*Εργαστήριο Ανοργάνου Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών

**Ph. D. Chem., ECNP*, Newcastle-upon-Tyne, UK, # Ευρωπαϊκό Κολέγιο Διατροφολόγων

Περίληψη

Η Νότια Ευρώπη δεν έχει εδάφη που να έχουν γδαρεί από τα χιόνια και γι αυτό έχει περισσότερα μεταλλικά στοιχεία από την Βόρεια Ευρώπη καθώς και περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία η οποία βοηθάει στην απορρόφηση του Ασβεστίου. Οι πολίτες του Ηνωμένου Βασιλείου παίρνουν 25 μg Σεληνίου την ημέρα ενώ οι Έλληνες, περισσότερο προστατευμένοι από τον καρκίνο, παίρνουν 175 μg. Το Μαγνήσιο προστατεύει την καρδιά, το Χρώμιο διατηρεί κανονικά τα επίπεδα του σακχάρου του αίματος, το Βόριο βοηθάει κατά της αρθρίτιδας και της οστεοπόρωσης. Ο Ψευδάργυρος σε εξισορρόπηση με τον Χαλκό, ρυθμίζει τον εγκέφαλο και πολλά ενζυμικά συστήματα.

Abstract

South Europe has no ice-scraped soils and more minerals than North Europe and more sunshine which helps Calcium absorption. UK citizens get 25 mcg Selenium a day, Greeks more cancer-protective 175 mcg. Magnesium protects the heart, Chromium keeps normal blood sugar levels, Boron helps against arthritis and osteoporosis. Zinc, in Copper balance, regulates the brain and many enzyme systems.

Όσον αφορά τα μεταλλικά στοιχεία, η Νότια Ευρώπη είναι πολύ περισσότερο τυχερή από τη Βόρεια, επειδή το ολισθαίνον στρώμα πάγου εκεί πριν 10.000 περίπου χρόνια έγδαρε το επιφανειακό στρώμα του εδάφους, εκτός από τις περιοχές όπου το έδαφος ήταν κάτω από το νερό, όπως στο Βόρειο Norfolk στη Βρετανία. Εκεί οι άνθρωποι ζουν περισσότερο και με καλή υγεία παίρνοντας τα απαραίτητα μεταλλικά στοιχεία από την τοπική παραγωγή. Οι ανάγκες σε μεταλλικά στοιχεία ποικίλουν πολύ στις διάφορες περιοχές της Ευρώπης, αλλά πρέπει να υπάρχει αρκετή ελεύθερη πρόσβαση στα μεταλλικά στοιχεία για να καλυφθούν οι ανάγκες στο Βορρά. Λόγω μειωμένης ηλιακής ακτινοβολίας, στις περιοχές αυτές παρατηρείται και μείωση στις βιταμίνες D και C. Σύμφωνα με τον Καθηγητή Τολοπέ, το 20% περίπου των Σκανδιναβών πλησιάζουν το σκορβούτο την άνοιξη. Και πρόσφατη έρευνα έδειξε ότι περίπου οι μισοί από εκείνους που παίρνουν συμπληρώματα βιταμίνης D της ισχύος των RDA έχουν πολύ μικρή ποσότητα από αυτήν, πράγμα που οδηγεί σε αφαίρεση ασβε-

στίου από τα οστά. Οι Έλληνες παίρνουν αρκετό Σελήνιο, περίπου 175 μg την ημέρα, ενώ μεγάλο μέρος της Ευρώπης παίρνει μόνο 25 μg περίπου, όχι το απολύτως ελάχιστο των 70 μg που χρειάζεται!

Όπως είναι ευρέως γνωστό, υπάρχουν μακρο-μεταλλικά στοιχεία και ιχνοστοιχεία. Τα μακρο-μεταλλικά στοιχεία Ασβέστιο και Μαγνήσιο θα πρέπει να εξισορροπούνται, μια και το Ασβέστιο συστέλλει τους μυς, ενώ το Μαγνήσιο τους διαστέλλει. Ο ιδανικός λόγος Ασβεστίου προς Μαγνήσιο είναι 3 προς 2. Με χαμηλά επίπεδα Μαγνησίου θα είναι καλύτερο να παίρνονται αυτά ξεχωριστά από το Ασβέστιο κατά τη διάρκεια της ημέρας. Τυπικές δόσεις συμπληρωμάτων είναι 500 mg Ασβεστίου με 300 mg Μαγνησίου. Η έλλειψη Μαγνησίου μπορεί συχνά να συνοδεύεται και με έλλειψη Καλίου, δημιουργώντας μεγάλη κούραση. Υπήρξαν περιπτώσεις, ειδικά από ηλικιωμένα άτομα, που πέθαιναν καθώς ο καρδιακός μυς συστέλλόταν με το Ασβέστιο και δεν μπορούσε να διασταλεί καθώς το Μαγνήσιο ήταν σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Τέτοιες περιπτώσεις έδειχναν συχνά κόπωση για μήνες, χωρίς οι γιατροί να είναι σε θέση να βρουν την αιτία.

Έχει υπολογιστεί ότι κάπου 4 εκατομμύρια γυναίκες θα μπορούσαν να είχαν σωθεί από το θάνατο λόγω εκλαμψίας, εάν είχε χρησιμοποιηθεί περισσότερο Μαγνήσιο στις εγκυμοσύνες τους. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η σωστή διατροφή σώζει ζωές!

Το Ασβέστιο είναι επίσης σημαντικό σαν ένας αντιγηραντικός και αντικαρκινικός παράγοντας, και η απορρόφησή του εξαρτάται από την βιταμίνη D. Σε χώρες χωρίς ήλιο οι κίνδυνοι καρκίνου του εντέρου και του μαστού είναι περίπου 2,5 φορές υψηλότεροι! (1) Το Ανώτατο Ασφαλές Όριο βιταμίνης D τίθεται συνήθως στα 2000 IUς ημερησίως.

Η Οστεοπόρωση προλαμβάνεται καλύτερα, όχι απλά με πρόσληψη Ασβεστίου, αλλά επίσης Μαγνησίου, βιταμίνης D και Βορίου, κατά προτίμηση από την ηλικία των 35. Ελπίζουμε ότι η βιταμίνη D θα συνεχίσει να είναι διαθέσιμη σε δόσεις των 800 έως 1200 IUς.

Το Σελήνιο είναι μία από τις καλύτερες άμυνές μας εναντίον του καρκίνου και της αρθρίτιδας. Ελπίζουμε οι κάτοικοι του Βορρά να διατηρήσουν την ελεύθερη πρόσβαση στην αμυντική δόση των 200 μg ημερησίως, στην Ελλάδα σχεδόν εξ' ολοκλήρου λαμβανόμενη από τα τρόφιμα. Απορροφάται καλύτερα ως σεληνιο-μεθειονίνη, η οποία έχει ένα Ανώτατο Ασφαλές Όριο 2000 μg. Παίρναμε περισσότερα άλατα Σεληνίου από το Καναδικό σιτάρι, αλλά τώρα παίρνουμε κυρίως λιγότερο καλά άλατα Σεληνίου από Ευρωπαϊκούς σπόρους. Το Ανώτατο Ασφαλές Όριο για τις ανόργανες ενώσεις του Σεληνίου είναι περίπου 1000 μg μόνο. Τελευταία ακόμα και το Βρετανικό Ιατρικό Περιοδικό (2) δείχνει ενδιαφέρον για τα χαμηλά

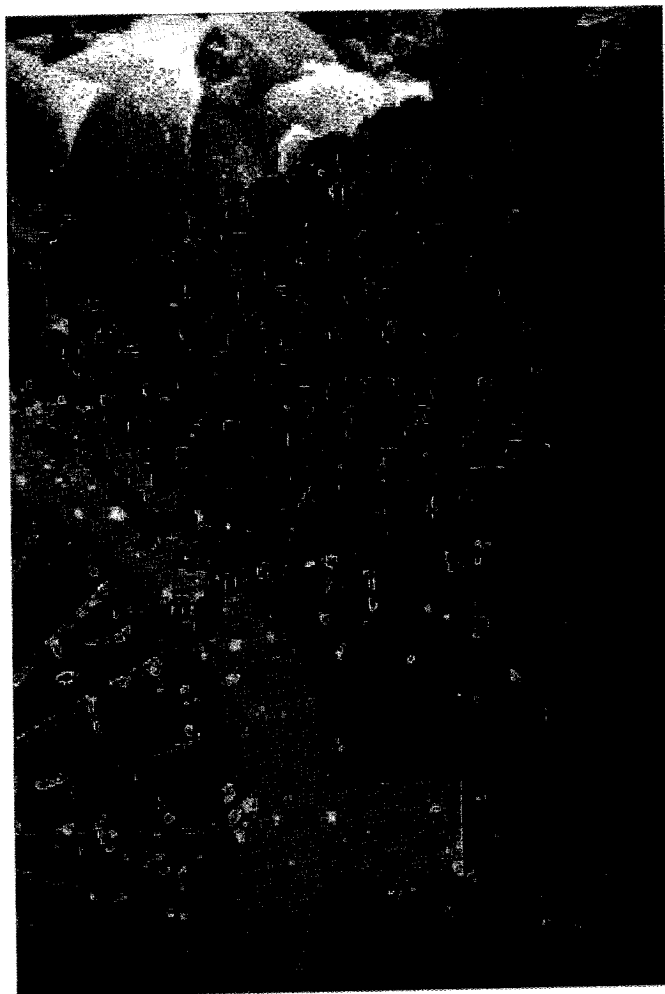
και συνεχώς μειούμενα επίπεδα Σεληνίου στην Ευρώπη, μια και οι καρκίνοι του εντέρου και του μαστού αυξάνουν με την έλλειψη Σεληνίου. (3) . Το Σελήνιο μας προστατεύει επίσης από την ιονίζουσα ακτινοβολία και τις ελεύθερες ρίζες υδροξυλίου (OH[•]) που σχηματίζονται από αυτήν.

Το χρώμιο(III) είναι ένα απολύτως άπαραίτητο διατροφικό στοιχείο, ίσως από την ηλικία των 20, αλλά κυρίως από την ηλικία των 50, όταν η καμπύλη απορρόφησης του Χρωμίου πέφτει σχεδόν στο μηδέν. Καθένας μας χρειάζεται περίπου 200 μg την ημέρα, δόση που είναι αδύνατο να την πάρει από τα τρόφιμα. 3000 έως 4000 θερμίδες μόνο δίνουν περίπου 50 μg. Όπως συμβαίνει με τα περισσότερα μεταλλικά στοιχεία, απορροφάται καλύτερα με την οργανικά συμπλεγμένη μορφή του, ας πούμε σαν σύμπλοκο με πικολινικό ή πολυνικοτινικό, κηλικό σύμπλοκο αμινοξέως, ή σαν Παράγοντας Ανοχής Γλυκόζης (Glucose Tolerance Factor, GTF-factor), με νιασίνη και συγκεκριμένα αμινοξέα. Ελπίζουμε ότι η ΕΕ θα συμπεριλάβει τώρα περισσότερες τέτοιες καλά απορροφούμενες μεταλλικές ενώσεις στον κατάλογο των επιτρεπόμενων συμπληρωμάτων, που μέχρι τώρα περιλαμβάνει κυρίως ανόργανα μεταλλικά άλατα και μερικά γλουκονικά και κητρικά.

Το Χρώμιο είναι απόλυτα κρίσιμη σημασίας για τους διαβητικούς, οι οποίοι θα πρέπει να το παίρνουν με ιατρική παρακολούθηση, και για όλους που έχουν πρόβλημα με τη ρύθμιση του σακχάρου του αίματος. Είναι γενικά ένα ασφαλές συμπλήρωμα σε δόση των 200 έως 400 μg που επιμηκύνει τη ζωή. Το 90% των Αμερικάνων παίρνουν τυπικά μόνο 50 μg περίπου την ημέρα. Το Χρώμιο καταναλώνεται γρηγορότερα με υψηλή πρόσληψη σακχάρου...

Το Μολυβδαίνιο, το οποίο υπάρχει στις τομάτες, στο σπέρμα του σιταριού, στο χοιρινό και αρνίσιο κρέας, στις φακές και στα φασόλια, είναι ένας αναγκαίος συμπάρωντας σε τουλάχιστον τρία ένζυμα τα οποία μας προστατεύουν από δηλητηριάσεις από διοξείδιο του θείου (SO₂) και άλατα του θείου, και είναι σημαντικό για τους ασθματικούς. Επίσης βοηθά ενάντια στον κίνδυνο από σαράκια και μπορεί να απαλλάξει το σώμα από το ουρικό οξύ. Αποτοξινώνει το σώμα από τις ελεύθερες ρίζες και τα πετροχημικά. Λαμβάνεται συνήθως σε δόσεις των 500 μg την ημέρα. Είναι τοξικό σε δόση πάνω από 10 mg την ημέρα.

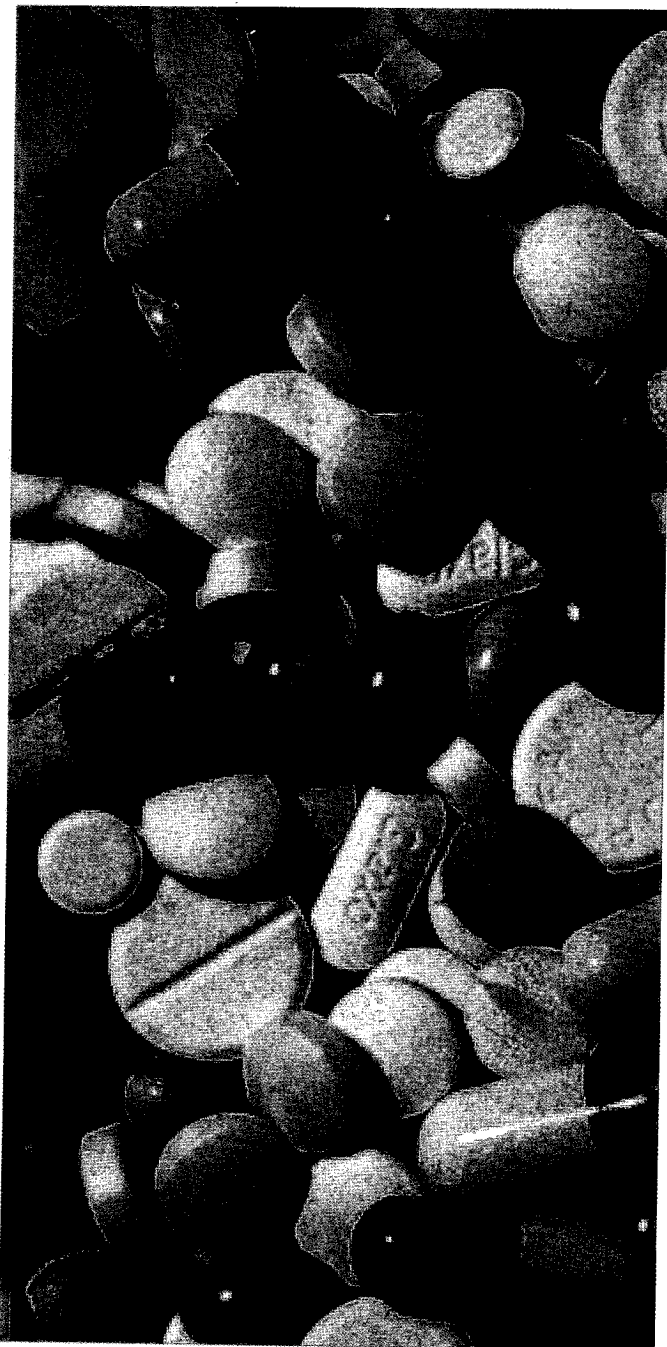
Ο Χαλκός και ο Ψευδάργυρος θα πρέπει πάντα να λαμβάνονται σε εξισορροπημένες ποσότητες, τυπικά 15 mg Ψευδαργύρου προς 1 mg



Χαλκού (βλέπε Πίνακα 2). Υψηλή πρόσληψη Ψευδαργύρου μπορεί να μειώσει την απορρόφηση Χαλκού, και τα δύο μεταλλικά στοιχεία ανταγωνίζονται στο σχηματισμό πρωτεϊνικών ενώσεων. Ο Χαλκός είναι απαραίτητος για την ένωση του Σιδήρου στην αιμογλοβίνη. Μαζί σχηματίζουν ένα από τα αντιοξειδωτικά του ίδιου του σώματος, το CuZnSOD. Έλλειψη Χαλκού μπορεί να ανεβάσει την πίεση του αίματος: Η κατάπτωση μετά τη γέννα προκαλείται συχνά από πολύ υψηλή αύξηση του Χαλκού και μπορεί να καταπολεμηθεί με Ψευδάργυρο. Βραχιόλια Χαλκού βοηθούν εκείνες τις περιπτώσεις αρθρίτιδας οι οποίες οφείλονται σε χαμηλά επίπεδα Χαλκού και αντίστροφα. Ο ψευδάργυρος, που χρειάζεται σε περίπου 200 ενζυμικά συστήματα του σώματος, είναι ένα από τα πλέον σημαντικά μεταλλικά στοιχεία του εγκεφάλου. Υπάρχει σε πολύ μεγάλη συγκέντρωση στον Ιππόκαμπο, ο οποίος πιστεύεται ότι είναι ένα γραφείο ταξινόμησης της μνήμης. Έλλειψη Ψευδαργύρου συχνά εκδηλώνεται σαν διαλήψεις μνήμης. Μεγάλη έλλειψη Ψευδαργύρου μπορεί να προκαλέσει λευκές κηλίδες στα νύχια και χαμηλώνει τις ικανότητες γεύσης και οσμής. Το Ινστιτούτο Βέλτιστης Διατροφής του Ηνωμένου Βασιλείου έκανε μία έρευνα επί των καλύτερων υψηλότερων δόσεων Ψευδαργύρου και βρήκε ότι με περισσότερα από 45 mg την ημέρα μπορεί να προκληθεί κάποια ανορεξία και ναυτία. Θα θέλαμε πάρα πολύ να διατηρήσουμε την ελεύθερη πρόσβασή μας σε 30 mg Ψευδαργύρου και 2 mg Χαλκού.

Η έλλειψη Σιδήρου είναι η πλέον κοινή έλλειψη παγκοσμίως, αλλά, κυρίως στους μεγαλύτερης ηλικίας, μπορεί να υπάρχει πάρα πολύς Σίδηρος, πράγμα που προκαλεί πρόβλημα κάρδιάς και εναποθέτει φερρι-





κούς κρυστάλλους στις κλειδώσεις. Ακούγεται ότι οι δότες αίματος τείνουν να ζουν περισσότερο από εκείνους οι οποίοι δεν είναι αιμοδότες. Οι Διατροφολόγοι της ΒΔ δεν υπερβαίνουν συνήθως τα 25 mg, χρησιμοποιούμενα σε οργανικά συμπλεγμένη μορφή, και εκπλήσσονται με τις ταμπλέτες των 500 mg που συνιστούν οι γιατροί, συνήθως με τη μορφή ανόργανου σιδήρου, ο οποίος μπορεί να προκαλέσει δυσκοιλιότητα και μειωμένη απορρόφηση της βιταμίνης Ε εάν δε διατηρηθούν εξάωρα διαστήματα λήψης.

Άλλα μεταλλικά στοιχεία, όπως το Αλουμίνιο και το Μαγγάνιο, συναγωνίζονται με το Σίδηρο στο σώμα. Στην πλούσια σε Μαγγάνιο περιοχή της Σουηδίας που αναφέρθηκε παραπάνω υπάρχει επίσης υψηλός Σίδηρος, που μετριάξει, ίσως, την επίδραση της υψηλής περιεκτικότητας σε Μαγγάνιο;

Βόριο: Ο πρώτος ερευνητής για τη σημασία του Βορίου στη διατροφή, ο Δρ. Rex Newnham, ταξίδεψε ευρέως σε ολόκληρο τον κόσμο και βρήκε ότι εμφανιζόταν πολύ περισσότερη αρθρίτιδα όπου υπήρχε πολύ λίγο Βόριο στο έδαφος και το νερό, ενώ όπου υπήρχε πολύ Βόριο, εμφανιζόταν λίγη ή καθόλου αρθρίτιδα. Οι σακχαροπαραγωγές χώρες έχουν απεμπλουτίσει το έδαφός τους από το Βόριο. Έτσι η Ιαμαϊκή έχει το 70% του πληθυσμού με αρθρίτιδα σε αντίθεση με το Ισραήλ, το οποίο έχει το 0,7% με αρθρίτιδα, διότι λαμβάνει περίπου 10 mg την ημέρα Βορίου λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς του στο νερό που χρησιμοποιείται για άρδευση. Για τη θεραπεία της αρθρίτιδας είναι συνήθως αρκετά 9 mg Βορίου την ημέρα, π.χ. ως τετραβορικό, για 3 μήνες, και κατόπιν 3 mg την ημέρα. Άτομα άνω των 70 τυπικά χρειάζονται 9 mg την ημέρα για 4 μήνες. Σε υψηλές σε φθοριούχα περιοχές, οι θεραπείες κυμαίνονται στο 90% περίπου, καθώς αρκετοί πόνοι των κλειδώσεων είναι απλά σκελετική φθορίωση. Το Βόριο απομακρύνει το Φθόριο ως μία υδατοδιαλυτή ένωση. Σε μη φθοριωμένες περιοχές, το Βόριο συνήθως θεραπεύει το 70%, και με αρκετές περιπτώσεις βελτιωμένες. Το Βόριο είναι επίσης σημαντικό ενάντια στην Οστεοπόρωση. Οι ταμπλέτες Βορίου του Δρ. Newnham έχουν μέχρι τώρα ληφθεί από πάνω από 1 εκατομμύριο άτομα χωρίς κακές παρενέργειες. Ο Δρ. Forrest-Nielsen βρήκε ότι το Βόριο ανεβάζει τη βήτα-17-οιστραδιόλη σε μετα-εμμηνοπαυσιακές γυναίκες στα επίπεδα του HRT (Hormone-Replacement Therapy), αλλά του σωστού ορμονικού ισομερούς, το οποίο το σώμα μπορεί να χειριστεί, καθώς ρυθμίζει τις ισορροπίες των ορμονών. (4) Ελπίζουμε πάρα πολύ να διατηρήσουμε τις ταμπλέτες μας των 3 mg, μια και τα 40 mg την ημέρα εξακολουθούν να είναι μία ασφαλής ημερήσια δόση.

Το πυρίτιο έχει βρεθεί ότι ενισχύει τους συνδετικούς ιστούς, όπως τα μαλλιά και τα νύχια, και είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την υγεία της καρδιάς και τη χαμηλή πρόσληψη Ασβεστίου. Επίσης συγκρατεί χαμηλά τα επίπεδα του Αλουμινίου. Το παίρνουμε κυρίως σαν πυριτικό παραγέμισμα σε ταμπλέτες ή από το Equisetum, το φυτό «αλογοουρά». Θα δράσει η ΕΕ επί των παραγεμισμάτων των ταμπλετών; Μία ημερήσια δόση των 20 έως 30 mg Πυριτίου έχει υπολογισθεί σαν βέλτιστη.

Για περισσότερες και εύκολες πληροφορίες επί των βιταμινών, μεταλλικών στοιχείων και πολλών άλλων συμπληρωμάτων, οι συγγραφείς συνιστούν 3 βιβλία (5), (6), (7).

Βιβλιογραφία

- (1) Garland, C. F., and Garland, F. C., *Clinical Nutrition*, (1980), 5,161-6 and *Internat. J. of Epidemiology*, (1980), 9, 227-231.
- (2) Βρετανικό Ιατρικό Περιοδικό Vol. 314, Feb. 8, (1997)
- (3) Schrauzer, White and Schneider, (1977), *Bioinorganic Chem.*, 7, 37
- (4) Newnham, R. et al., *Austr. Acad. of Science*, (1981), 400-2; *Toxicology of Metals*, Ellis Horwood, Chichester, (1987), 69-72; *J. of Nutr. Med.*, (1990), 127-132; Nielsen, F. H. et al., *US Dpmt. Of Agriculture*, *Nutrition Today*, Jan/Feb (1988), 4-7.
- (5) "Dr. Atkins' Vita-Nutrient Solution, Nature's Answer to Drugs" by Dr. Atkins, R. C. (English) (1998). £ 9.99, paperback. ISBN 0-684-84488-5; (Fireside Publishers, New York). Επίσης διαθέσιμο από τα Agora Lifestyles Ltd, Centre-Point, 103 New Oxford Street LONDON WC1A 1QQ UK.
- (6) "Stop Ageing Now" by Jean Carper. (English) (1995). £ 6.99. ISBN 0-7225-34566; Διαθέσιμο από τους Thorsons Publishers, 77-85 Fulham Palace Road, Hammersmith, LONDON W6 8JB UK. Αυτό το βιβλίο έχει μεταφραστεί σε αρκετές γλώσσες, πιθανόν και στα Ελληνικά;
- (7) "Arthritis without Drugs", by Newnham, R. E., (1997), από το συγγραφέα. Cracoc House Cottage, Cracoc, Skipton, BD23 6LB N. YORKS. UK. ■



ΧΡΩΜΑΤΟΥΡΓΕΙΑ ΤΡΙΠΟΛΕΩΣ ΑΒΕΕ

Σχηματάρι Βοιωτίας 320 09

Τηλ. (22620) 59971-4 Fax (22620) 58575

E-mail: chromtri@hol.gr, Ιστοσελίδα: www.leathernet.com/chromtrip

Δεν πουλάμε απλώς χρώματα...

**Προσφέρουμε στην Ελληνική Βιομηχανία
πάνω από έναν αιώνα Προστιθέμενη Αξία με:**

- Υποστήριξη πριν και μετά τη πώληση
- Παραδόσεις Just In Time
- Υψηλή ποιότητα προϊόντων

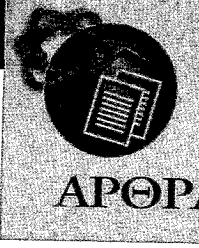
Οργανικά χρώματα για

- Υφαντουργία
- Βυρσοδεψία
- Χαρτοποιία
- Καύσιμα
- Απορρυπαντικά

Technicol

ΚΟΛΛΕΣ **ΧΡΩΜΑΤΑ** **ΣΤΟΚΟΙ**

ΤΕΧΝΙΚΟΛ Γ.ΧΟΥΛΗΣ Α.Β.Ε.Ε. ΟΔ. ΕΛΥΤΗ 150, ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ www.technicol.gr
Technicol@technicol.gr



ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΑΥΓΟΤΕΜΠΕΡΑΣ ΣΕ ΕΡΓΑ ΤΕΧΝΗΣ

Ε. Ιωακείμογλου¹, Σ. Ζευγίτη², Α. Τερλιξή³

1. Χημικός Μηχανικός, Καθηγήτρια στο Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης, ΤΕΙ Αθήνας

2. Χημικός

3. Συντηρήτρια έργων τέχνης, Εθνική Πινακοθήκη- Μουσείο Αλεξάνδρου Σούτζου

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη αποτελεί μια θεωρητική προσέγγιση, της γήρανσης των στρωμάτων αυγοτέμπερας σε έργα Τέχνης. Εξετάζονται οι μηχανισμοί αποσύνθεσης της αυγοτέμπερας καθώς και οι παράμετροι εκτίμησης του βαθμού φθοράς της.

Abstract

The present study is a theoretical approach of the aging of egg tempera layers in works of art. The degradation mechanisms, as well as the parameters of its alteration are described.

1. Εισαγωγή

Η δομή ενός ζωγραφικού έργου είναι πολύπλοκη. Αποτελείται από διαδοχικά στρώματα, προετοιμασίας, ζωγραφικής και βερνικιού, που εναποτίθενται πάνω σε υφασμάτινο ή σε ξύλινο υπόστρωμα (1), (2). Καθένα από αυτά τα στρώματα –εκτός από το βερνίκι– αποτελεί μίγμα ενός οργανικού συνδετικού μέσου (ξηραίνόμενα έλαια, κρόκος ή λευκό του αυγού, καζείνη, ζελατίνη, κεριά, κ.ά) με ανόργανες χρωστικές. (3)

Στην επιφάνεια των έργων τέχνης επιτελούνται διάφορες χημικές αντιδράσεις, που αλλοιώνουν τη δομή και τις φυσικοχημικές ιδιότητες των συνδετικών μέσων των χρωστικών. Αποτέλεσμα αυτών των αντιδράσεων αποσύνθεσης είναι ο αποχρωματισμός, η δημιουργία ρωγματώσεων, η κωμιοποίηση του χρώματος και, σε ορισμένες περιπτώσεις, η μερική καταστροφή της ζωγραφικής επιφάνειας.

Η γνώση των μηχανισμών αποσύνθεσης του συνδετικού μέσου μας δίνει πληροφορίες για τις αλλαγές που επιτελούνται σε μοριακό επίπεδο και είναι απαραίτητη σε ειδικές εφαρμογές συντήρησης των έργων τέχνης, όπως είναι για παράδειγμα η επιλογή των διαλυτών και των τεχνικών αφαιρέσεως του επιφανειακού στρώματος βερνικιού (4), (5).

Η χημική ανάλυση του γηρασμένου συνδετικού μέσου μπορεί να οδηγήσει στην ανάδειξη δεικτών φθοράς, που συσχετίζονται με τις αλλαγές των φυσικών και των μηχανικών ιδιοτήτων των χρωματικών στρωμάτων (6), (7), (8). Έτσι η χημική ανάλυση, για την οποία απαιτείται πολύ μικρή ποσότητα δείγματος (της τάξης του μg), παράλληλα με τις μετρήσεις χρώματος και τις μετρήσεις των μηχανικών ιδιοτήτων (9), μπορεί να αποτε-

λέσει χρήσιμο εργαλείο για την εκτίμηση της κατάστασης διατήρησης των ζωγραφικών στρωμάτων. Η παρακολούθηση της εξέλιξης της χημικής σύστασης του συνδετικού μέσου σε πρότυπα επιστρώματα διαφόρων συνδετικών, που τοποθετούνται σε επιλεγμένες θέσεις των μουσείων, μπορεί να αποτελέσει μέθοδο περιβαλλοντικού ελέγχου των μουσείων και να συνεισφέρει στην εφαρμογή μέτρων προληπτικής συντήρησης (10).

2. Συνδετικά μέσα

Τα συνδετικά μέσα ή φορείς λειτουργούν ως μέσα διασποράς των λεπτόκοκκων χρωστικών για τη δημιουργία μιας πολτώδους μάζας, που εναποτίθεται επάνω στο υπόστρωμα της ζωγραφικής. Στη συνέχεια, με τη στερεοποίησή τους, σχηματίζουν ένα ελαστικό στερεό επίστρωμα, που συγκρατεί τους κόκκους των χρωστικών επάνω στη ζωγραφική επιφάνεια. Τα πρωτεϊνικά υλικά έχουν χρησιμοποιηθεί από την αρχαιότητα ως συνδετικά μέσα στη ζωγραφική στην τεχνική της τέμπερας (11). Ο όρος τέμπερα χρησιμοποιείται για κάθε υδατικό φορέα, που χρησιμεύει για να διαβρέξει τις σκόνες των χρωστικών και να τις κάνει εύχρηστες στη ζωγραφική (12), (13). Ιδιαίτερα η αυγοτέμπερα έχει αποτελέσει την πιο συνηθισμένη τεχνική ζωγραφικής μέχρι τον 16ο αιώνα (14). Σε αυτή την τεχνική το αυγό έχει χρησιμοποιηθεί ολόκληρο ή τμηματικά (καθαρός κρόκος ή λεύκωμα).

2.1 Συνδετικό με κρόκο αυγού (αυγοτέμπερα)

Ο κρόκος του αυγού είναι ένα φυσικό γαλάκτωμα, που αποτελείται από πρωτεΐνες, λιπίδια και νερό (15), (16), (17). Αποτελεί το πιο συνηθισμένο μέσο διασποράς των χρωστικών των Βυζαντινών Αγιογράφων. Τα επιστρώματα του κρόκου στερεοποιούνται με διάφορες διαδικασίες, όπως είναι η εξάτμιση του νερού, η μετουσίωση και ο οξειδωτικός πολυμερισμός των πρωτεϊνών του. Στις παλιές φορητές εικόνες τα επιστρώματα της αυγοτέμπερας είναι αδιάλυτα στο νερό, ενώ τα ελαιώδη συστατικά του κρόκου τους προσδίδουν ελαστικότητα. Ο κρόκος του αυγού έχει επίσης χρησιμοποιηθεί με μορφή γαλακτωμάτων που παρασκευάζονται με ανάμιξη του αυγού με ξηραίνόμενα έλαια ή με φυσικές ρητίνες. Αναφορές στη χρήση γαλακτωμάτων στη ζωγραφική έχουν γίνει από τους Φ. Κόντογλου και Διονύσιο εκ Φουρνά (18), (19).

2.2 Ζωγραφική με λεύκωμα αυγού

Το λεύκωμα του αυγού έχει χρησιμοποιηθεί στη ζωγραφική με μικρό-

τερη συχνότητα από τον κρίκο. Μετά το άπλωμά του στην επιφάνεια του ζωγραφικού υποστρώματος, σχηματίζει στερεό φιλμ, που είναι αδιάλυτο στο νερό. Η στερεοποίηση του λευκώματος του αυγού οφείλεται στη μετουσίωση των πρωτεϊνών του. Το συναντάμε συχνά ως συνδετικό σε ιστορημένα χειρόγραφα και στο στρώμα του Βολο των φορητών εικόνων, πάνω στο οποίο τοποθετείται το φύλλο χρυσού. Τα επιστρώματά του είναι διαφανή και εύθρυπα.

3. Διαδικασίες ξήρανσης των στρωμάτων αυγοτέμπερας και σχηματισμός πολυαμιδικού πλέγματος

Η ξήρανση της αυγοτέμπερας είναι συνέπεια διαφόρων φυσικών αλλά και χημικών διεργασιών (20). Κατά την παρατεταμένη έκθεση των έργων τέχνης στον αέρα και το φως, οι πρωτεΐνες του κρίκου οξειδώνονται και σχηματίζουν ένα εκτεταμένο πολυαμιδικό πλέγμα αδιάλυτο στο νερό και στους οργανικούς διαλύτες. Η οξειδωση ακολουθεί ένα πολύπλοκο μηχανισμό αντιδράσεων ελευθέρων ριζών. Στο στερεό πολυαμιδικό πλέγμα περιέχονται οι κόκκοι των χρωστικών. Τα λιπίδια του κρίκου, αν και συμμετέχουν σε οξειδωτικές αντιδράσεις, δεν ενσωματώνονται στο πολυαμιδικό πλέγμα. Παραμένουν στην «κινητή φάση», με τη μορφή διασκορπισμένων σωματιδίων. Έτσι, είναι δυνατόν να απομακρυνθούν από τη ζωγραφική επιφάνεια κατά τον καθαρισμό με οργανικούς διαλύτες (5). Αυτή η απομάκρυνση επιφέρει μείωση της ελαστικότητας των επιστρωμάτων. Στην «κινητή» φάση περιέχονται επίσης και τα ποικίλα προϊόντα οξειδωσης των λιπιδίων.

3.1 Φυσική ξήρανση

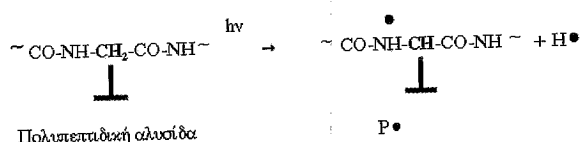
Η αφυδάτωση επιφέρει μετουσίωση των πρωτεϊνών του αυγού. Κατά τη μετουσίωση, οι πολυπεπτιδικές αλυσίδες «ξεδιπλώνονται» και αποκτούν τυχαία σπειροειδή διάταξη. Στη συνέχεια, διασυνδέονται με νέους δι-σουλφιδικούς δεσμούς σχηματίζοντας συσσωματώματα. Μπορούμε λοιπόν να θεωρήσουμε ότι, κατά τη φυσική ξήρανση, σχηματίζεται το αρχικό πλέγμα των πρωτεϊνών, στα στρώματα της αυγοτέμπερας (21). Η μετουσίωση συνεπάγεται τη μεταβολή των φυσικών και των χημικών ιδιοτήτων του συνδετικού μέσου π.χ. παρατηρείται μείωση της διαλυτότητας στο νερό και αύξηση της χημικής του δραστηριότητας.

3.2 Χημική ξήρανση

Η χημική ξήρανση, περιλαμβάνει αντιδράσεις αυτοοξειδωσης των πρωτεϊνών και των λιπιδίων του κρίκου. Η αυτοοξειδωση των πρωτεϊνών συνεπάγεται τη δημιουργία πολυαμιδικού πλέγματος, αλλά και τη σχάση των πολυπεπτιδικών αλυσίδων καθώς και την αλλοίωση της δομής των υπολειμματικών αμινοξέων. Διακρίνουμε αντιδράσεις φωτοοξειδωσης, αντιδράσεις ελευθέρων ριζών και αντιδράσεις που καταλύονται από μεταλλικά κατιόντα (22), (23), (24), (25).

3.2.1 Φωτοοξειδωση των πρωτεϊνών του κρίκου

Η φωτοοξειδωση των πρωτεϊνών του κρίκου ακολουθεί ένα πολύπλοκο μηχανισμό ελευθέρων ριζών. Αρχικά, υπό την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας, δημιουργείται μια ελεύθερη πρωτεϊνική ρίζα που συμβολίζεται με P•.



Στη συνέχεια η πρωτεϊνική ρίζα αντιδρά με το μοριακό οξυγόνο σχηματίζοντας ασταθή πρωτεϊνικά υπεροξειδία (PO₂H). Αυτά τα υπεροξει-

δια διασπώνται προς ελεύθερες ρίζες, που συμμετέχουν σε ποικίλες αντιδράσεις, όπως είναι ο σχηματισμός διασταυρούμενων δεσμών, οι αντιδράσεις πολυμερισμού και οι σχάσεις των πολυπεπτιδικών αλυσίδων. Ταυτόχρονα με τη σχάση, σχηματίζονται διάφορα προϊόντα οξειδωσης με μικρό μοριακό βάρος, όπως αμίδια, καρβονυλικές ενώσεις, καρβοξυλικά οξέα και αμμωνία

3.2.2 Αντιδράσεις ελευθέρων ριζών

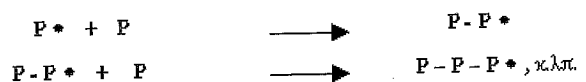
Οι ελεύθερες ρίζες που σχηματίζονται με διάφορους τρόπους μέσα στα στρώματα της αυγοτέμπερας, δημιουργούν και αυτές μια ελεύθερη πρωτεϊνική ρίζα (P•) με απόσπαση ενός υδρογόνου από τον α-άνθρακα της πολυπεπτιδικής αλυσίδας με αποτέλεσμα τη δημιουργία μιάς ελεύθερης πρωτεϊνικής ρίζας (P•). Στη συνέχεια, η πρωτεϊνική ρίζα αντιδρά με ένα μηχανισμό ανάλογο με αυτόν της φωτοοξειδωσης των πρωτεϊνών.

3.2.3 Καταλυτική οξειδωση

Είναι μία επιλεκτική οξειδωτική αντίδραση, στην οποία συμμετέχουν μόνο τα αμινοξέα που έχουν πλευρικές ομάδες με οξυγόνο, άζωτο και θείο και που έχουν την ιδιότητα να συμπλοκοποιούν μεταλλικά κατιόντα. Οι πλευρικές ομάδες της λυσίνης της αργινίνης και της προλίνης, είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στην οξειδωση και μετατρέπονται σε καρβονυλικές ενώσεις (27). Η καταλυτική οξειδωση είναι σημαντική στα ζωγραφικά στρώματα, επειδή αυτά περιέχουν σε σημαντική αναλογία ανόργανες χρωστικές, που είναι ενώσεις μετάλλων μετάπτωσης. Αυτές οι οξειδωτικές αντιδράσεις μεταβάλλουν σε σημαντικό βαθμό την αρχική σύσταση σε αμινοξέα των πρωτεϊνών των συνδετικών μέσων καθώς τα έργα τέχνης παραμένουν σε οξειδωτικά περιβάλλοντα (28).

3.2.4 Ανάπτυξη του πολυαμιδικού πλέγματος

Οι ελεύθερες πρωτεϊνικές ρίζες (P•), που σχηματίζονται στα στάδια της χημικής ξήρανσης, συμμετέχουν επίσης σε αντιδράσεις σχηματισμού διασταυρούμενων δεσμών και σε αντιδράσεις πολυμερισμού. Αποτέλεσμα αυτών των αντιδράσεων είναι η δημιουργία ενός εκτεταμένου πολυαμιδικού πλέγματος, που συνεπάγεται τη στερεοποίηση του συνδετικού μέσου.



Αντιδράσεις πολυμερισμού

4. Αποσύνθεση του πολυαμιδικού πλέγματος στα στρώματα της αυγοτέμπερας

Η διαπίστωση από τους συντηρητές σημαντικών αλλοιώσεων και φθορών στα στρώματα της αυγοτέμπερας κατέστησε αναγκαία την συστηματική μελέτη των μηχανισμών φθοράς των πρωτεϊνικών συνδετικών μέσων (5). Η αποσύνθεση του οργανικού συνδετικού μέσου είναι αποτέλεσμα οξειδωτικών και υδρολυτικών αντιδράσεων που επιφέρουν την κοκιοποίηση και την απώλεια του χρώματος από τη ζωγραφική επιφάνεια.

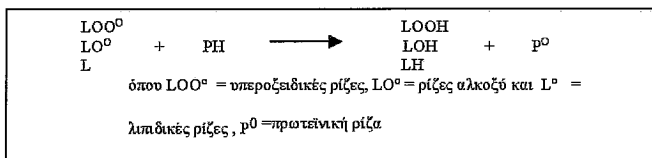
4.1 Μηχανισμοί αποσύνθεσης

Ανάλογα με το περιβάλλον (ηλιακή ακτινοβολία, οξυγόνο, υψηλή θερμοκρασία, υγρασία και ατμοσφαιρικοί ρύποι, κ.ά.), η αποσύνθεση της αυγοτέμπερας ακολουθεί οξειδωτικούς ή υδρολυτικούς μηχανισμούς. Πολλές φορές η φθορά επιτελείται παράλληλα και με τους δύο μηχανισμούς.

4.1.1 Οξειδωτικές αντιδράσεις

Οι οξειδωτικές αντιδράσεις στη ζωγραφική επιφάνεια συνεχίζονται και

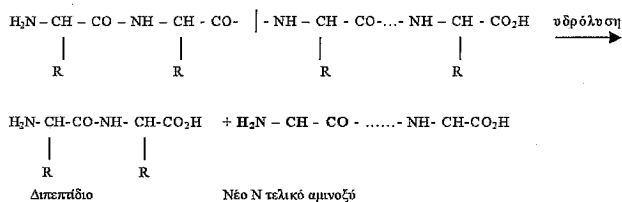
μετά τη δημιουργία του πολυαμιδικού πλέγματος, εξαιτίας της συνεχούς έκθεσης των έργων τέχνης στον αέρα και το φώς. Αυτές οι ανεπιθύμητες αντιδράσεις καταστρέφουν το πολυαμιδικό πλέγμα. Ιδιαίτερα τα μικτά συνδετικά μέσα, είναι πιο ευαίσθητα επειδή η αυτοξειδωση των λιπιδίων, παράγει ελεύθερες ρίζες που επιταχύνουν την οξειδωτική αποσύνθεση των πρωτεϊνών (29), (30). Αυτές οι ελεύθερες λιπιδικές ρίζες είναι ικανές να αποσπασουν υδρογόνα από τους α-άνθρακες των πολυπεπτιδικών αλυσίδων, δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο ελεύθερες πρωτεϊνικές ρίζες και πρωτεϊνικά υπεροξειδία.



Απόσπαση α-υδρογόνου και σχηματισμός ελεύθερης πρωτεϊνικής ρίζας κατά την οξειδωση μικτών συνδετικών μέσων.

4.1.2 Υδρολυτικές αντιδράσεις

Η υψηλή σχετική υγρασία ευνοεί την υδρόλυση των πεπτιδικών δεσμών των πρωτεϊνών (31) και έχει ως αποτέλεσμα τον σχηματισμό πεπτιδίων, καθώς και ελεύθερων αμινοξέων. Κατά την υδρόλυση παρατηρείται αύξηση του αριθμού των N-τελικών αμινοξέων, που μπορεί να προσδιοριστεί με υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης (32).



Υδρολυτική διάσπαση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας: Η υδρόλυση ενός πεπτιδικού δεσμού οδηγεί σε εμφάνιση ενός νέου αμινοτελικού αμινοξέος.

4.2 Αντιδράσεις των πρωτεϊνών με πρόσθετες ουσίες

Εκτός, όμως, από τους περιβαλλοντικούς παράγοντες, καταστρεπτική επίδραση στο πρωτεϊνικό συνδετικό έχουν και διάφορα συστατικά που συνυπάρχουν με αυτό.

Οι παλαιοί ζωγράφοι, προσέθεταν στα συνδετικά μέσα της ζωγραφικής διάφορα φυσικά προϊόντα, για να βελτιώσουν τις μηχανικές τους ιδιότητες. Έτσι, συναντάμε μίγματα πρωτεϊνών με υδατάνθρακες που παίζουν ρόλο πλαστικοποιητή, π.χ κόμμι ή μέλι. Οι υδατάνθρακες αντιδρούν με τις αμινομάδες των πρωτεϊνών δίνοντας καστανόχρωα αδιάλυτα πολυμερή (αντίδραση «Maillard»). Επίσης, στην τεχνική της αυγοτέμπερας, το ξύδι δρα ως γαλακτωματοποιητής και ως αντισηπτικό. Ωστόσο, η όξινη αυτή ουσία καταλύει την υδρόλυση του συνδετικού μέσου, με αποτέλεσμα τη μείωση της συνδετικής του ικανότητας.

5. Εκτίμηση της κατάστασης διατήρησης των στρωμάτων αυγοτέμπερας με φυσικοχημικές τεχνικές - ανάδειξη αναλυτικών παραμέτρων φθοράς.

5.1 Ανάλυση αμινοξέων και λιπαρών οξέων

Για την χρωματογραφική ανάλυση δειγμάτων αυγοτέμπερας ή λιπαρών γαλακτωμάτων, πραγματοποιείται υδρόλυση του συνδετικού μέσου και μετατροπή των αμινοξέων και των λιπαρών οξέων, που προκύπτουν από

την υδρόλυση, σε πηπτικά παράγωγα. Στη συνέχεια, η αναγνώριση της ταυτότητας του συνδετικού μέσου των αυθεντικών δειγμάτων, γίνεται με σύγκριση των χρωματογραφημάτων τους με αυτά των προτύπων. Η αέρια χρωματογραφία (33), (34), (35), η υγρή χρωματογραφία (36), (37), (38) και η αέρια χρωματογραφία σε συνδυασμό με φασματομετρία μάζας (39), έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως για την αναγνώριση της ταυτότητας του συνδετικού μέσου σε έργα ζωγραφισμένα με αυγοτέμπερα (40), (41).

Προκειμένου να διαπιστωθεί εάν τα αμινοξέα και τα λιπαρά οξέα της αυγοτέμπερας, μπορούν να αποτελέσουν αξιόπιστους δείκτες φθοράς των ζωγραφικών στρωμάτων, πραγματοποιείται ανάλυση αμινοξέων και λιπαρών οξέων σε πρότυπα επιστρώματα συνδετικού, που έχουν υποβληθεί σε τεχνητή γήρανση π.χ. έκθεση σε υπεριώδη ακτινοβολία, θέρμανση σε υψηλή θερμοκρασία κ.λπ. Με αυτό τον τρόπο, προσδιορίζονται βιοχημικοί δείκτες φθοράς που στη συνέχεια χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της κατάστασης διατήρησης των έργων ζωγραφικής στα Μουσεία και τις Πινακοθήκες.

Παράδειγμα Εφαρμογής 1

Εκτίμηση της οξειδωτικής αποσύνθεσης της αυγοτέμπερας βασιζόμενη στην αλλοίωση της σύστασης σε αμινοξέα.

Μια πρώτη προσέγγιση της αλλοίωσης της σύστασης σε αμινοξέα της αυγοτέμπερας έγινε από το Schilling και τους συνεργάτες του σε δοκίμια ακτινοβολημένα με υπεριώδη ακτινοβολία (28). Στη μελέτη αυτή διαπιστώθηκε μείωση της περιεκτικότητας των ευαίσθητων στην οξειδωση αμινοξέων του κρόκου (Ser, Tyr, Lys, Cys, Met). Σε μια μελλοντική συστηματική μελέτη τα αμινοξέα αυτά θα μπορούσαν να αποτελέσουν αξιόπιστους βιοχημικούς δείκτες φθοράς της αυγοτέμπερας.

Παράδειγμα Εφαρμογής 2

Εκτίμηση της υδρολυτικής αποσύνθεσης του συνδετικού μέσου, βασιζόμενη στην χρωματογραφική ανάλυση των λιπαρών οξέων.

Πρόσφατα, μια μέθοδος εκτίμησης του βαθμού υδρόλυσης των τριγλυκεριδίων του λινελαίου σε δείγματα από ελαιογραφίες, έχει προταθεί από τους Boop και Berg (44).

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στη σύγκριση της συγκέντρωσης του ελεύθερου στεατικού οξέος με τη συγκέντρωση του στεατικού οξέος στα τριγλυκερίδια του λινελαίου. Η προετοιμασία του δείγματος του συνδετικού μέσου για την χρωματογραφική ανάλυση περιλαμβάνει δυο στάδια: μια αντίδραση σιλυλίωσης, που μετατρέπει το ελεύθερο στεατικό οξύ στο σιλυλιωμένο παράγωγο του (C18:0 TMS) και μια αντίδραση μετεστεροποίησης που αποδεσμεύει το στεατικό οξύ των τριγλυκεριδίων και το μετατρέπει σε στεατικό αιθυλεστέρα (C18:0 EE). Ο λόγος C18:0 TMS/C18:0 EE προσδιορίζεται με αέρια χρωματογραφία και θεωρείται ενδεικτικός της υδρόλυσης του συνδετικού μέσου των έργων ζωγραφικής. Πράγματι η μέτρηση αυτού του λόγου σε δείγματα από ελαιογραφίες έδειξε ότι αυτός αυξάνεται με την ηλικία των έργων. Η ίδια μέθοδος θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και για την εκτίμηση της υδρολυτικής αποσύνθεσης των λιπιδίων της αυγοτέμπερας.

5.2 Ανάλυση της «κινητής» φάσης

Η χρωματογραφική ανάλυση της «κινητής» φάσης στα στρώματα της αυγοτέμπερας, δίνει έμμεσες πληροφορίες για την κατάσταση διατήρησης του πρωτεϊνικού πλέγματος. Η κινητή φάση περιλαμβάνει πρωτεϊνικά συστατικά και λιπιδικά συστατικά.

5.2.1 Ανάλυση των πρωτεϊνικών συστατικών

Τα πρωτεϊνικά συστατικά παραλαμβάνονται με εκχύλιση των στρωμάτων αυγοτέμπερας με υδατικούς διαλύτες. Αυτά τα εκχυλίσματα περιέχουν πεπτιδία, ελεύθερα αμινοξέα καθώς και άλλες ενώσεις μικρού μοριακού βάρους, που προκύπτουν είτε από την υδρολυτική είτε από την

οξειδωτική αποσύνθεση του πρωτεϊνικού πλέγματος.

Η ανάλυση αυτών των υδατικών εκκυλισμάτων έχει γίνει με διάφορες σύγχρονες αναλυτικές τεχνικές (21), όπως:

- Χρωματογραφία Αποκλεισμού Μεγέθους (SEC)
- Τεχνική ιονισμού με εκρόφηση με laser υποβοηθούμενο με χρήση μήτρας – φασματομετρία μάζας με αναλυτή χρόνου πτήσης (MALDI-TOFMS).

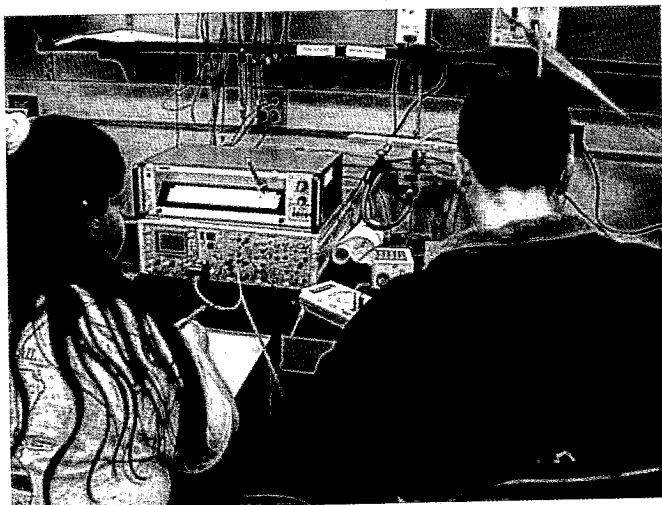
5.2.2 Ανάλυση των λιπιδικών συστατικών

Χρήσιμες πληροφορίες για την κατάσταση διατήρησης της αυγοτέμπερας στα έργα τέχνης λαμβάνονται και από την ανάλυση των λιπιδικών συστατικών της κινητής φάσης που παραλαμβάνονται με εκκύλιση με οργανικούς διαλύτες. Στα εκκυλισματα αυτά ανιχνεύονται τα ποικίλα προϊόντα της οξειδωτικής αποσύνθεσης των λιπιδίων π.χ. ελεύθερα λιπαρά οξέα, δικαρβοξυλικά οξέα, αλδεΐδες, κετόνες, προϊόντα οξειδωσης της χοληστερόλης κ.α. Για την ανάλυση αυτών των εκκυλισμάτων έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες σύγχρονες αναλυτικές τεχνικές (21), όπως:

- Αέρια χρωματογραφία υψηλής θερμοκρασίας/Φασματομετρία μάζας (HTGC/MS), (45).
- Φασματομετρία μάζας με άμεση θέρμανση (DTMS), (46), (47).
- Τεχνική ιονισμού με εκρόφηση με laser υποβοηθούμενο με χρήση μήτρας – φασματομετρία μάζας με μετασχηματισμό fourier (Matrix Assisted Laser Desorption Ionisation – Fourier Transform Mass Spectrometry, MALDI – FTMS), (48), (49).

6. Παραπομπές

- 1 Οι πρωτεΐνες του κρόκου του αυγού είναι κυρίως λιποπρωτεΐνες (λιποβιτελλίνες και λιποβιτελλινίνες) που αποτελούν περίπου το 80% του συνόλου των πρωτεϊνών. Εκτός από τις λιποπρωτεΐνες, ο κρόκος περιέχει ακόμα σε μικρή αναλογία, υδατοδιαλυτές πρωτεΐνες, τις λιβετίνες καθώς και μία έντονα φωσφορυλιωμένη πρωτεΐνη, την φωσφοβιτίνη. Οι πρωτεΐνες του κρόκου περιέχουν σε μεγάλη αναλογία τα αμινοξέα λευκίνη, σερίνη, ασπαρτικό οξύ και γλουταμινικό οξύ.
- 2 Τα λιπίδια του κρόκου είναι τριγλυκερίδια, φωσφολιπίδια και χοληστερόλη. Η κατανομή των λιπαρών οξέων σε αυτά είναι: κορεσμένα λιπαρά οξέα (38%), μονοακόρεστα λιπαρά οξέα (42%) και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (20%).
- 3 Το λεύκωμα του αυγού αποτελεί κολλοειδές διάλυμα πρωτεϊνών σε νερό. Οι κυριότερες από αυτές είναι: η ωολευκωματίνη, η ωοτρανσφερίνη, το ωομυκοειδές και η λυσοζύμη.
- 4 Η αυτοοξειδωση των λιπιδίων του κρόκου περιλαμβάνει (26): αυτοοξει-



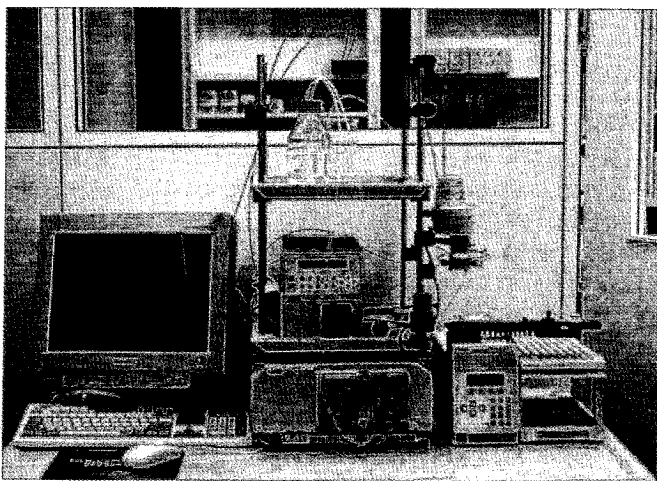
δωση των πολυακόρεστων τριγλυκεριδίων, των φωσφολιπιδίων και της χοληστερόλης. Κατά την αυτοοξειδωση δημιουργούνται ελεύθερες λιπιδικές ρίζες που συμβάλλουν στην αυτοοξειδωση των πρωτεϊνών του κρόκου. Σχηματίζονται επίσης και δραστικές αλδεΐδες και διαλδεΐδες. Οι αλδεΐδες αντιδρούν με τις ελεύθερες αμινομάδες των βασικών αμινοξέων, ενώ οι διαλδεΐδες διασυνδέουν τα πρωτεϊνικά μόρια.

- 5 Η απορρόφηση υπεριώδους ακτινοβολίας από τα πρωτεϊνικά μέσα οφείλεται στα αρωματικά αμινοξέα και την κυστίνη.
- 6 Για το λόγο αυτό οι Schilling και Khanjian έχουν προτείνει να χρησιμοποιείται η σχετική αναλογία των επτά «σταθερών» στην οξειδωση αμινοξέων, δηλαδή των πέντε αλειφατικών και των δύο ιμινοξέων, για την αναγνώριση και τη διαφοροποίηση των διαφόρων πρωτεϊνικών συνδυαστικών μέσων.
- 7 Η υψηλή σχετική υγρασία ευνοεί, επίσης, την υδρόλυση των τριγλυκεριδίων του κρόκου με αποτέλεσμα το σχηματισμό διγλυκεριδίων, μονογλυκεριδίων και ελεύθερων λιπαρών οξέων στα στρώματα της αυγοτέμπερας
- 8 Οι βιοχημικοί δείκτες εκφράζονται συνήθως ως οι λόγοι των συγκεντρώσεων των ευαίσθητων στην οξειδωση αμινοξέων προς τις συγκεντρώσεις των σταθερών αμινοξέων των πρωτεϊνών. Τέτοιοι βιοχημικοί δείκτες έχουν προσδιοριστεί για το δέρμα (42) και το μετάξι (43).
- 9 Το ελεύθερο στεατικό οξύ προκύπτει από την υδρόλυση του συνδυαστικού στο φυσικό του περιβάλλον με το πέρασμα του χρόνου.

7. Βιβλιογραφία

1. Laurie A.P, 1960, «The painter's Methods and Materials», Douer Publications Inc., New York.
2. Mayer R., 1991, «The Artist's Handbook of Materials», 5th edition, Viking.
3. P. S. Gettens, G.L. Stout. 1966. *Painting Materials, A short encyclopaedia*, Douer publications
4. R. White, A.Roy, 1998, «GC-MS and Sem studies on the effects of solvent cleaning on old master paintings from the National Gallery of London», *Studies in Conservation* 43, pp. 159-176.
5. N. Khandekar, A.Phenix, J.Sharp, 1994, «Pilot study into the effects of solvents on artificially aged egg tempera films» *The Conservator*, Number 18, pp 62-72.
6. E. Ioakimoglou, S. Boyatzis, P. Argitis, A. Fostiridou, K. Papapanagiotou and N. Yannovits, *Thin – Film Study on the oxidation of linseed oil in the presence of selected Copper Pigments*, *Chem. Mater.*, vol 11, No 8, 1999, pp 2013-2022.
7. S. Boyatzis, E. Ioakimoglou, P. Argitis, 2002, «UV exposure and Temperature Effects on the curing mechanism in linseed oil thin films: Spectroscopic and chromatographic studies», *Journal of Applied Chemistry*, pp 936-949.
8. Rasti, G. Scott, 1980, «The effects of some common pigments on the photo-oxidation of liseed oil – based paint media», *Studies in Conservation*, 25, pp. 145-156.
9. G. Osmond, 1993. *Accelerated deterioration of Artists oil paints: An assessment involving ultraviolet fluorescence microscopy*, ICOM COMMITTEE FOR CONSERVATION, Vol 1, pp 239-47.
10. Oscar. F. Van de Brink, Peulve. S, J. J. Boon, 1998, «Chemical changes in test paintings measure the enviromental import on the museum collection», *Art& Chimie Congress, Louvre Paris*, pp 121-125
11. Πλίνιος ο πρεσβύτερος, 1994, *Περί της Αρχαίας Ελληνικής ζωγραφικής*, Βιβλίο της Φυσικής Ιστορίας, Εκδόσεις Άγρα.
12. C. Gennini, 1990. *Το βιβλίο της Τέχνης, μετάφραση Π. Τέση*, Αθήνα.
13. G. Vassari, 1967. *Le Vite*, Φλωρεντία
14. D. V. Thompson, 1997. *Αυγοτέμπερα – Θεωρία και Πρακτική*, εκδ. Αρμός, Αθήνα
15. C. Alais, G. Linden, 1991. *Biochimie Alimentaire*, Masson, Paris
16. H. D. Belitz, W. Grosch, 1987. *Food Chemistry*, Springer, Verlag

17. A. Phenix, 1997, «The composition of eggs and egg tempera», in : *Early Italian Paintings, Techniques and Analysis*, T. Bakkenist, R. Hoppenbrouwers, H. Dubois (eds) pp 11-20.
18. Φ. Κόντογλου, Έκφρασις Α', Αθήνα, Αστήρ, 3η έκδοση 1993.
19. Διονυσίου του εκ Φουρνά, Ερμηνεία της ζωγραφικής τέχνης, Πετρούπολη, 1909.
20. A. Karpowicz, 1981. «Ageing and deterioration of proteinaceous media». *Studies in Conservation*, 26, pp. 153-160.
21. J. Boon, S.L. Peulvé, O. F. van den Brink, M. C. Dursma, D. Rainford. 1997. «Molecular aspects of mobile and stationary phases in ageing tempera and oil paint films». *Early Italian Paintings: Techniques and Analysis Symposium, Maasticht 9-10 October 1996*.
22. H. A. Gruber, E.F. Mellon, 1975, «Oxidation Products of Amino Acids and Collagen» *Analytical biochemistry* 66 pp. 78-86.



23. Gurd, F.R.N, Wilcox P. E, 1956, «Complex formation between Metallic Cations and Proteins, Peptides and Aminoacids», M. L Anson, K. Bailey and J. T Edsall, Editors, *Advances in Protein Chemistry*, 11: 311-427, New York, Academic Press.
24. Mc Laren A.D. Sjuar D, 1964, «Photochemistry of proteins and nucleic acids», Pergamon press, New York.
25. D. C. Neckers, 1973, «Photochemical reactions of natural macromolecules», *Journal of Chemical Education*, Vol 50, No 3, pp. 164-68.
26. E. E. Ιωακείμωγλου 1993, Τα οργανικά υλικά στην Τέχνη και την Αρχαιολογία, Τόμος Α, Εκδόσεις Τροχαλία, Αθήνα.
27. E. R Stadtman, 1993. Oxidation of free amino acid residues in proteins by radiolysis metal – catalused reactions. *Annual Review of biochemistry*, 62, pp. 797-821.
28. M. Schilling, P. Herant, P. Khanzian, L.A.C. Souza, 1996. Part 1: «Gas chromatographic analysis of amino acids as ethyl chloroformate derivatives», *Journal of American Institute for conservation* 35, pp. 45-59. Part 2: «Effects of pigments and accelerated aging on the identification of proteinaceous binding media». *Journal of American Institute for conservation* 35, pp. 123-44.
29. M. Karel, K. Schaich and R. B. Roy, «Interaction of peroxidizing methyl linoleate with some proteins and amino acids». *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol 23 (2), 1975, pp. 158.
30. W. T Roubal, A. L Tappel, 1966. Damage to proteins, enzymes and Amino acids by Peroxidizing Lipids, *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 113, pp. 5-8.
31. Hill R. L, 1965, «Hydrolysis of Proteins», *Advances in Protein Chemistry* 20, Academic Press, New York, pp. 37-100.
32. F. Juchauld, C. Chanine, 1996. «Analysis of the N- terminal residues in hide collagen environment leather project». *Deterioration and Conservation of Vegetable tanned leather, research report*, No6, pp. 75-85.
33. R. Pancella, R. Bart, 1989. Identification des liants organiques dans les couches picturales par chromatographie en phase gazeuse, *Zeitschrift fur kunsttechnologie und konservierung* 3, 1.
34. Α. Τερλιξί, Ε. Ιωακείμωγλου, Μ. Δουλιγερίδης «Ανάλυση με αέρια χρωματογραφία της εικόνας «Ο Ευαγγελιστής Λουκάς ζωγραφίζει την Παναγία», Πρακτικά του διήμερου διεθνούς συμποσίου: Βυζαντινή τέχνη: τέχνη, τεχνική και τεχνολογία, 21-22 Φεβρουαρίου 1998, Γεννάδειος βιβλιοθήκη.
35. E. Ιωακίμογλου, Α. Αλεξοπούλου, Μ. Δουλιγερίδης, Α. V. Τερλιξί, «Identification of paint media of post- byzantine icons, both by staining of cross sections and gas chromatography», *International Congress Art et Chimie, Louvre Paris, Poster*.
36. Crzywacz C.M, 1994. «Identification of proteinaceous binding media in paintings by amino acids analysis using 9- fluorenylmethyl chloroformate derivatization and reversed phase high performance liquid chromatography», *Journal of Chromatography A*, 676, pp. 177-83.
37. Halpine S.M., 1992. «Amino acid analysis of Proteinaceous media from Cosimo Tura's : The Annunciation with saint Francis and saint Louis of Toulouse», *Stud. Conserv.*, 37, pp. 22-38.
38. Ronca F, 1994. «Protein determination in polychromed stone sculptures, stuccos and gesso grounds», *Stud. Conserv.*, 39, pp. 107-120.
39. A. Casoli, G. Palla, J. Tavlariadis, 1997, «Gas chromatography/Mass Spectrometry of works of art: Characterization of binding media in post – byzantine icons», *Studies in Conservation* 43, pp. 150-158.
40. A. Braithwaite and F. J. Smith, 1996 *Chromatographic methods, Fifth edition*, Chapman & Hall.
41. E. Constantin, A. Schnell, 1986. *Spectrometrie de masse, principes et applications, Technique et Documentation (Lavoisier)*.
42. Larsen R, Vest M. «The study of oxidative breakdown and identification of Collagen Materials by Amino Acid Analysis», *JALCA* 66, pp. 11-20.
43. Becker M.A, Willman P, Tuross N.C. 1997. «Chemical and Physical Properties of Old Silk Fabrics», *Studies in Conservation* 42, pp. 27-37.
44. J.D.J. van den Berg, K.J. van den Berg, J.J. Boon, 2001 Determination of the degree of hydrolysis of oil paint samples using a two – step derivatisation method and on – column GC/MS, *Progress in Organic Coatings* 41, pp. 143-55.
45. J.D.J. van den Berg, K.J. Van den Berg, J.J Boon, 1998c, «GG/MS analysis of fractions of cured and aged drying oil paints», *Advances in mass spectrometry* 14: DO5 THPO121.
46. J.J. Boon, J. Pureveen, D. Rainford and J. H. Townsend, 1995. «The Opening of Walhala, 1842». «Studies On the molecular signature of Turner's paint by direct temperature-resolved mass spectrometry. In: Turner's painting techniques in context», Ed. by J.H. Townsend. UKIC series on historic and artistic works, London, pp. 35-45.
47. J.J. Boon, K.J. van den Berg, J. Pureveen, G. van der Doelen, K. Groen, J. van Och and A. van Grevenstein, 1995. «Direct temperature resolved mass spectrometry (DTMS) as a tool to study painted art: a case study of « De Eendenfamilie » by W. Maris a 19th century Dutch impressionist painter», *Proceedings of the 43rd ASMS conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, Atlanta*, p. 745.
48. O.F. van den Brink, P.B. O'Connor, M. Duursma, R.M.A. Heeren, S. Peulve and J. J. Boon, 1998. Analysis of oxygenated egg lipids in tempera paint by MALDI FT-ICR-MS(MS). *Advances in Mass Spectrometry*, Vol. 14. Ed. by E.J. Karjalainen, A.E. Hesso, J.E. Jalonen and U.P. Karjalainen. *Proceedings of the International Mass Spectrometry Conference, Tampere, Finland, 1997*.
49. O.F. van den Brink, P.B. O'Connor, M.C. Duursma, S. Peulve, R.M.A. Heeren and J.J. Boon, 1997. «Analysis of egg lipids and their oxidation products by MALDI-FTMS», *Proceedings of the 45rd ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics. Palm Springs, CA, USA, Elsevier*. Ed. by Anne B. Giordani, p. 1372. ■



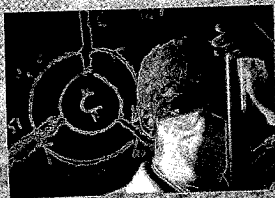
ΜΟΣΧΟΛΙΟΣ

ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ Α.Ε.

Η μακρόχρονη εμπειρία της εταιρείας και η γνώση της Ελληνικής αγοράς εγγυάται την άρτια τεχνική και εμπορική εξυπηρέτηση των πελατών.

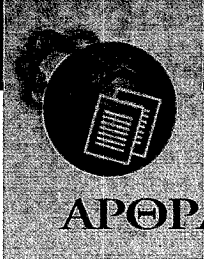
Με μία εξειδικευμένη υποστήριξη από άρτια εκπαιδευμένες ομάδες χημικών, τεχνολόγων, γεωπόνων στον κάθε τομέα και με στενή συνεργασία με τους μεγαλύτερους παραγωγούς χημικών σε όλο τον κόσμο, η εταιρεία ΜΟΣΧΟΛΙΟΣ προμηθεύει πρώτες και βοηθητικές ύλες τους παρακάτω τομείς πάνω από 50 χρόνια:

- ΤΡΟΦΙΜΩΝ - ΠΟΤΩΝ
- ΧΡΩΜΑΤΩΝ - ΒΕΡΝΙΚΙΩΝ
- ΦΑΡΜΑΚΩΝ - ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ
- ΒΥΡΣΟΔΕΨΙΑΣ
- ΚΛΩΣΤΟΥΨΑΝΤΟΥΡΓΙΑΣ
- ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ - ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΩΝ
- ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ - ΛΥΜΑΤΩΝ
- ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ
- ΒΑΦΕΙΩΝ ΦΙΝΙΡΙΣΤΗΡΙΩΝ
- ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ
- ΜΙΚΡΟΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (ΟΡΓΑΝΑ - ΓΥΑΛΙΚΑ)
ΧΗΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ
- ΓΕΩΡΓΙΑΣ & ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑΣ



ΑΘΗΝΑ: ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ: ΚΟΥΜΟΥΝΔΟΥΡΟΥ 37, 104 37 ΑΘΗΝΑ, ΤΗΛ: 52.45.811-18, FAX: 52.48.622, TELEX: 210406 IMOK GR
ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΜΑΓΟΥΛΑΣ: ΘΕΣΗ: ΧΑΒΩΣΙ, ΤΗΛ: 55.50.452, FAX: 55.51.790

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: ΓΡΑΦΕΙΑ - ΑΠΟΘΗΚΕΣ: 12ο ΧΛΜ. Παλαιάς Εθνικής Οδού Θεσ/νίκης - Κιλκίς, 54500 ΝΕΟΧΩΡΟΥΔΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΤΗΛ: 031-788.002-3, FAX: 031-787.570, TELEX: (041) 2132 IMOK GR



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΛΑΣΠΗΣ ΠΟΥ ΠΡΟΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΕΧΕΙ ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

Γεώργιος Τσικρικώνης, Αναστάσιος Ζουμπούλης

Τομέας Χημικής Τεχνολογίας, Τμήμα Χημείας, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Από την επεξεργασία ολοένα και μεγαλύτερων όγκων υγρών αποβλήτων που παρατηρείται κατά τα τελευταία χρόνια, παράγονται σαν αποτέλεσμα μεγάλοι όγκοι λάσπης, η οποία θα πρέπει να διατεθεί με κατάλληλο (περιβαλλοντικά ασφαλή) τρόπο, είτε να επαναχρησιμοποιηθεί. Η περιεκτικότητα της λάσπης σε τοξικά μέταλλα και η αναμφισβήτητη επικινδυνότητά τους όταν αποδεσμευτούν στο περιβάλλον, προβάλλουν ως εμπόδιο στον τελευταίο αυτόν σκοπό (1). Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται οι τεχνολογίες ελάττωσης/αδρανοποίησης των βαρέων μετάλλων, που περιέχονται στη λάσπη, καθώς και οι κυριότερες μέθοδοι διάθεσης και χρήσης αυτής.

Abstract

During the treatment of ever increasing volumes of wastewaters, large quantities of sludge are being produced, which require appropriate disposal (environmental safe) or reuse. The content of sludge with toxic metals and the potential danger, when released into the environment, are the main constraints of these options. In the present paper the main technologies for reduction/stabilization of heavy/toxic metals content of sludge are being presented, as well as the most important methods for disposal or further use of it.

1. Εισαγωγή

Στις 22 Μαρτίου του 1993, ξεκίνησε η εφαρμογή του κανονισμού 40 CFR Part 503 της Αμερικανικής Υπηρεσίας Προστασίας Περιβάλλοντος (U.S. EPA) που αφορά τη χρήση ή διάθεση της βιολογικής λάσπης, σε σχέση με την προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος από πιθανές αρνητικές επιπτώσεις ρύπων, που μπορεί να ενυπάρχουν στην βιολογική λάσπη (2). Τα τρία κυριότερα σημεία του κανονισμού αυτού αναφέρονται στην αποτελεσματική καταστροφή των παθογόνων μικροοργα-

νισμών, στην αποφυγή της έλξης εντόμων και ζωοφίων και στην παρουσία ορισμένων μετάλλων σε αυξημένες συγκεντρώσεις. Οι τεχνολογίες που εφαρμόζονται για την κατεργασία των υγρών αποβλήτων, οδηγούν στην σημαντική ελάττωση των περισσότερων ρυπαντικών συστατικών από τα υγρά απόβλητα, αλλά ταυτόχρονα αυξάνουν τον όγκο της λάσπης που παράγεται και είναι επιβαρημένη με αυτά (3).

Η αποτελεσματική διαχείριση της λάσπης που προέρχεται από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων ξεκινά με τον χαρακτηρισμό της. Για να γίνει δυνατός ο καθορισμός της ποιότητας της λάσπης, σαν βάση χρησιμοποιούνται τα τρία σημεία του κανονισμού που προαναφέρθηκαν, δηλαδή:

- η παρουσία ορισμένων ρύπων (όπως τα βαρέα μέταλλα)
- η παρουσία παθογόνων οργανισμών (βακτήρια, παράσιτα, ιοί), και
- η έλξη που επιδεικνύει η λάσπη σε έντομα (μύγες, κουνούπια, κ.λπ.)

Η λάσπη η οποία είναι σύμφωνη με τα αυστηρότερα όρια των τριών προηγούμενων παραμέτρων ποιότητας, αναφέρεται ως εξαιρετικής ποιότητας (Exceptional Quality Sludge) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλούς τομείς, χωρίς να αναμένονται κίνδυνοι για την υγεία των ανθρώπων ή/και για το περιβάλλον. Η λάσπη η οποία δεν υπακούει στα αυστηρά αυτά όρια σε μία ή σε όλες από τις προηγούμενες κύριες παραμέτρους ελέγχου, ονομάζεται λάσπη χαμηλής ποιότητας (non-Exceptional Quality Sludge). Για τη λάσπη αυτή, ο κανονισμός 503 της U.S. EPA θέτει μια ποικιλία απαιτήσεων για τη διαχείρισή της, που εξαρτώνται από το κατά πόσο η λάσπη θα αποκλίνει από την λάσπη εξαιρετικής ποιότητας. Η διαχείριση της λάσπης χαμηλής ποιότητας είναι το αντικείμενο της εργασίας αυτής.

Η πρώτη παράμετρος που πρέπει να αποτιμηθεί για τον καθορισμό της ποιότητας της λάσπης είναι το επίπεδο συγκέντρωσης των περιεχομένων ρύπων και ιδιαίτερα, των βαρέων μετάλλων. Άλλοι ρύποι οι οποίοι εμφανίζονται σε αυξημένες συγκεντρώσεις στη βιολογική λάσπη και απαιτούν μεγάλη προσοχή εξαιτίας της ιδιαίτερης τοξικότητάς τους και των αρνητικών επιπτώσεών τους προς το περιβάλλον, είναι οι διοξίνες και τα ραδιοϊσότοπα, των οποίων οι πηγές αυξήθηκαν σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Η πρόσβαση όλο και μεγαλύτερων συγκεντρώσεων των ρύπων αυτών στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (και επομένως

η συσσώρευσή τους στην βιολογική λάσπη) σε συνδυασμό με την αναμφισβήτητη επικινδυνότητα που παρουσιάζουν, κατευθύνει τη σχετική έρευνα προς την αποτελεσματική ελάττωση της συγκέντρωσής τους στη βιολογική λάσπη. Ιδιαίτερο αντικείμενο της παρούσης εργασίας αποτελεί η πρώτη ομάδα ρύπων, δηλ. τα βαρέα μέταλλα.

Όπως είναι γνωστό, τα βαρέα μέταλλα πέρα ορισμένων ορίων επηρεάζουν αρνητικά την υγεία των ανθρώπων, άλλα σε μικρότερο και άλλα σε μεγαλύτερο βαθμό. Τα μέταλλα αυτά χρησιμοποιούνται σε μεγάλη αφθονία σε πολλούς τομείς της καθημερινής ζωής και πολλά βιομηχανικά προϊόντα εξαρτώνται από την χρήση τους, με αποτέλεσμα μέρος αυτών να φθάνουν τελικά με τα υγρά απόβλητα στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων. Οι κυριότερες πηγές ρύπανσης από τα τοξικά μέταλλα είναι οι διάφορες βιομηχανικές δραστηριότητες αλλά και τα αστικά λύματα, που μπορεί να περιέχουν π.χ. υπολείμματα καθαριστικών, διαλύτες, βαφές κλπ., καθώς και διαβρωμένες σωληνώσεις ή εκπλύματα από τους δρόμους και τις σκεπές (4). Τα σημαντικότερα μέταλλα που μπορεί να περιέχονται στην λάσπη και για τα οποία αναφέρεται ο σχετικός κανονισμός της ΕΡΑ, είναι τα παρακάτω δέκα: χαλκός, χρώμιο, μολυβδένιο, νικέλιο, σελήνιο, ψευδάργυρος, αρσενικό, κάδμιο, υδράργυρος και μόλυβδος. Πρέπει να σημειωθεί επίσης, ότι κατά τις τελευταίες δύο δεκαετίες το περιεχόμενο της βιολογικής λάσπης σε βαρέα μέταλλα μειώθηκε, εξαιτίας της ικανοποιητικής προκατεργασίας των βιομηχανικών υγρών αποβλήτων. Παρ' όλ' αυτά, βαρέα μέταλλα σε συγκεντρώσεις που αρκετές φορές ξεπερνούν τα ανώτατα επιτρεπτά όρια, μπορούν να βρεθούν στην βιολογική λάσπη και να δημιουργήσουν προβλήματα στην αποτελεσματική διαχείριση και διάθεσή της. Στον παρακάτω πίνακα 1 παρουσιάζονται ορισμένες χαρακτηριστικές τιμές συγκέντρωσης των τοξικών αυτών μετάλλων στη βιολογική λάσπη, καθώς και οι αντίστοιχες πηγές τους.

Πίνακας 1. Τυπικές συγκεντρώσεις τοξικών μετάλλων στη βιολογική λάσπη και οι κυριότερες πηγές τους.

Μέταλλο	Στηρή λάσπη, mg/kg		Πηγές
	Εύρος	Μέση τιμή	
Αρσενικό	1,1-230	10	Μικροβιοκτόνα, προϊόντα πλωσίματος, φάρμακα, συντηρητικά ξυλείας, πυρίματα
Κάδμιο	1-3410	10	Μπαταρίες, χρώματα, επιμεταλλώσεις, κράματα χαμηλού σημείου τήξης, πυρίματα, σταθεροποιητές λιπώματα
Χρόμιο	10-99000	500	Επιμεταλλώσεις, χρώματα, πυρίματα, συντηρητικά ξυλείας, βυρσοδεψία
Χαλκός	84-17000	800	Βιομηχανία ηλεκτρικών ειδών, χρώματα, κράματα, συντηρητικά ξυλείας, μυκητοκτόνα
Μόλυβδος	13-26000	500	Μπαταρίες, βενζίνη, χρώματα, πυρομαχικά, συγκαλλήσεις
Υδράργυρος	0,6-56	6	Παραγωγή θλωρίου, καυστικής σόδας, ηλεκτρικές συσκευές, φαρμακευτικά προϊόντα, χρώματα, οδοντιατρικά αμαλώματα
Μόλυβδαίνιο	0,1-214	4	Εγκαταστάσεις επεξεργασίας χαλκού
Νικέλιο	2-5300	80	Μεταλλουργία, κράματα, καταλύτες, μπαταρίες
Σελήνιο	1,7-17,2	5	Συμπληρώματα τροφής, σαμπουάν, παλαιές βαφές και πυρίματα
Ψευδάργυρος	101-49000	1700	Λιπώματα, γαλβανιστήρια, επιμεταλλώσεις, κράματα, χρώματα, πυρίματα

2. Τεχνολογίες απομάκρυνσης/αδρανοποίησης των βαρέων μετάλλων που περιέχονται στη βιολογική λάσπη

Αφού χαρακτηριστεί η ποιότητα της λάσπης, το επόμενο βήμα είναι η επιλογή της κατάλληλης τεχνικής απομάκρυνσης/αδρανοποίησης των βα-

ρέων μετάλλων, η οποία βέβαια εξαρτάται από την σύσταση της λάσπης, αλλά και από το πεδίο ειδικότερης εφαρμογής και χρήσης της. Οι τεχνολογίες αυτές παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Τεχνολογίες απομάκρυνσης/αδρανοποίησης των βαρέων μετάλλων που περιέχονται στη βιολογική λάσπη.

Τεχνολογίες	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
3.1 Χημικές 3.1.1 Αλκαλική σταθεροποίηση 3.1.2 Στερεοποίηση/αδρανοποίηση	<ul style="list-style-type: none"> Μειωμένη κινητικότητα των μετάλλων (διατήρηση ολικολικμών τιμών pH) Δημιουργία (ενδεχόμενα) χρήσιμων παραπροϊόντων 	<ul style="list-style-type: none"> Αύξηση του όγκου Χρήση χημικών προσθέτων Αυξημένα κόστη
3.2 Θερμικές 3.2.1 Αποθήρευση 3.2.2 Πυρόλυση 3.2.3 Έγερση σε μεγάλα βιόθι στα έδαφος	<ul style="list-style-type: none"> Ελάττωση του όγκου Δημιουργία σταθεροποιημένου προϊόντος (ανάλογα με τις συνθήκες) Ελάττωση πιθανότητας έκλυσης των μετάλλων ενδεχόμενη παραγωγή χρήσιμου βιοαερίου 	<ul style="list-style-type: none"> Υψηλή ενεργειακή κατανάλωση Υψηλό κόστος Συνεχής παρακολούθηση της διεργασίας
3.3 Βιοτεχνολογικές 3.3.1 Λιπασματοποίηση 3.3.2 Βιοέκπλυση (bioleaching)	<ul style="list-style-type: none"> Παραγωγή χρήσιμων παραπροϊόντων Τεχνολογικά ανεπτυγμένη διεργασία Σταθερό pH και μικρή δυνατότητα έκπλυσης των μετάλλων Δεν χρησιμοποιούνται χημικά πρόσθετα Χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση 	<ul style="list-style-type: none"> Αύξηση του όγκου Αυξημένη βιοδιαθεσιμότητα των μετάλλων
3.4 Φυτοεξήγνωση	<ul style="list-style-type: none"> Πρόσβληση τεχνολογία Χαμηλό κόστος Εύκολη διαχείριση 	<ul style="list-style-type: none"> Χρονόβαρα διαδικασία Περιορισμένα βιόθια Μικρή βιοδιαθεσιμότητα των μετάλλων από τα φυτά

2.1. Χημικές μέθοδοι

2.1.1. Αλκαλική σταθεροποίηση. Τα σταθεροποιημένα βιολογικά στερεά με την εφαρμογή της μεθόδου αυτής ελαττώνουν γενικά τους παθογόνους μικροοργανισμούς και τις οσμές, καθώς επίσης και την κινητικότητα των βαρέων μετάλλων από τη μάζα τους. Ιστορικά, η αλκαλική σταθεροποίηση έχει εφαρμοστεί χρησιμοποιώντας CaO ή Ca(OH)₂, τα οποία προστίθενται στα βιοστερεά είτε πριν από την αφυδάτωση, είτε μετά από αυτή με τη βοήθεια μηχανικού αναδευτήρα (5). Οι κλασικές όμως διεργασίες σταθεροποίησης με την προσθήκη ασβέστη δε θεωρούνται ιδιαίτερα αποτελεσματικές για την αδρανοποίηση των βαρέων μετάλλων.

Πρόσφατα, έχουν αναπτυχθεί ορισμένες προχωρημένες τεχνολογίες αλκαλικής σταθεροποίησης, μερικές από τις οποίες χρησιμοποιούν άλλα χημικά πρόσθετα με σκοπό να αντικαταστήσουν τον ασβέστη (π.χ. συνδυασμός σκόνης από κάρβουνο παραγωγής τσιμέντου με ασβέστη, τσιμέντο Portland και ιπτάμενη τέφρα), προσθήκη μεγαλύτερης δόσης χημικών και/ή επιπρόσθετη ξήρανση, με αποτέλεσμα την ελάττωση της κινητικότητας των βαρέων μετάλλων και την επίτευξη προϊόντος που επιδεικνύει μεγαλύτερη σταθερότητα, οπότε επιτρέπει την αποθήκευση/διάθεση με περιορισμένη δυνατότητα παραγωγής οσμών και έκπλυσης βαρέων μετάλλων.

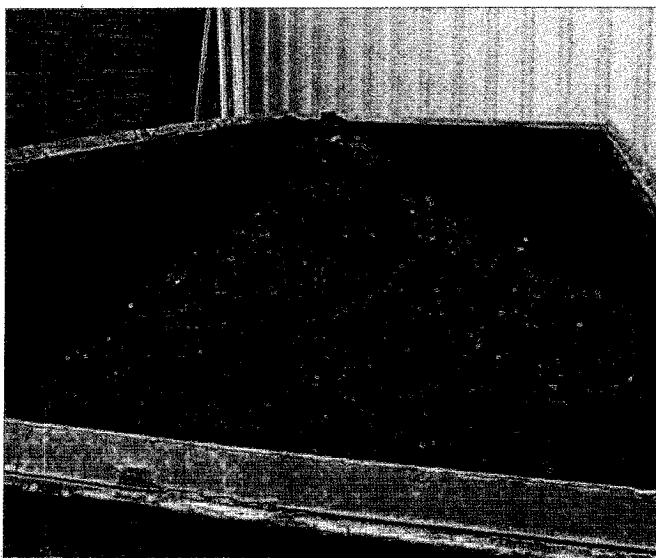
Μεταξύ των προχωρημένων αυτών τεχνικών είναι και η διεργασία N-Viro, η οποία χρησιμοποιεί σκόνη από τις κάρβουνο παραγωγής τσιμέντου (Cement Kiln Dust, CKD) (6). Η σκόνη αυτή είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε μέταλλα, με αποτέλεσμα όταν αναμιγνύεται με τα βιοστερεά, να ελαττώνει το ποσοστό των μετάλλων στο τελικό προϊόν. Επιπλέον, αντιδράσεις μεταξύ της CKD και της λάσπης οδηγούν στην ελάττωση της διαλυτότητας των βαρέων μετάλλων στο τελικό προϊόν. Μερικές από τις αντιδράσεις αυτές, όπως π.χ. είναι η προσρόφηση στην επιφάνεια του υλικού, η καταβύθιση (ως ανθρακικά και υδροξειδία) και η συμπλοκοποίηση με το οργανικό υλικό, ευνοούν την ακινητοποίηση των βαρέων μετάλλων, καθώς ταυτόχρονα αυξάνεται η τιμή του pH. Έχει όμως βρεθεί, ότι τα βαρέα μέταλλα ακινητοποιούνται αποτελεσματικά στο τελικό προϊόν, ακόμα και σε σχετικά όξινη τιμές pH (~ 5,0).

Τα προϊόντα της αλκαλικής σταθεροποίησης των βιοστερεών μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη γεωργία, σαν βοηθητικά κατασκευαστικών υλικών (fillers) και σε διεργασίες επικάλυψης των χώρων υγειονομικής ταφής (7).

Στερεοποίηση/αδρανοποίηση. Η σταθεροποίηση και στερεοποίηση είναι αρκετά συνθηματικές τεχνολογίες επεξεργασίας για τα επικίνδυνα στερεά απόβλητα. Η διεργασία, που είναι γνωστή επίσης και σαν χημική σταθεροποίηση, συνήθως περιλαμβάνει τη χρήση τσιμέντου Portland ή ασβέστη, σε συνδυασμό με άλλα υλικά, όπως π.χ. στάχτη, σκόνη από τις κάμινους παραγωγής τσιμέντου και στερεοποιημένα υπολείμματα (slugs) από φούρνους υψηλής θερμοκρασίας. Η βιολογική λάσπη αναμιγνύεται με τα υλικά αυτά και όταν στερεοποιείται, τα επικίνδυνα συστατικά ενσωματώνονται με φυσικό και/ή χημικό τρόπο στην στερεά μάζα. Η παραγόμενη μάζα παρουσιάζει μεγαλύτερη αντοχή στη συμπίεση και υπόκειται σε πολύ μικρότερο βαθμό έκπλυσης από το νερό. Εξαιτίας του υψηλού pH του μίγματος (συνήθως 9 με 11) τα μέταλλα σχηματίζουν αδιάλυτες ενώσεις υδροξειδίων, ανθρακικών ή πυριτικών ενώσεων. Ορισμένες φορές, διαλυτά πυριτικά προστίθενται συμπληρωματικά με σκοπό να αυξήσουν τη χημική δέσμευση των βαρέων μετάλλων.

2.2 Θερμικές μέθοδοι

Αποτέφρωση. Η αποτέφρωση των βιοστερεών περιλαμβάνει την καύση τους σε υψηλές θερμοκρασίες (~10000 C) με χρήση κατάλληλου καυστήρα. Τα περιεχόμενα οργανικά υλικά καίγονται με την παρουσία οξυγόνου. Η αποτέφρωση ελαττώνει τον όγκο των βιοστερεών προς ένα υπόλειμμα (τέφρα), το οποίο αποτελεί περίπου το 10-15% του αρχικού όγκου. Τα μέταλλα δεν απομακρύνονται αλλά συγκεντρώνονται στην τέφρα και στο σωματιδιακό υλικό, που συλλέγεται από τα καυσαέρια, τα



οποία παράγονται κατά την κατεργασία αυτή, κατά τον καθαρισμό τους.

Επειδή κατά την αποτέφρωση καταναλώνεται πολύ ενέργεια, η έρευνα στράφηκε προς την κατεύθυνση της δημιουργίας διεργασιών που να είναι εξίσου αποτελεσματικές, αλλά ταυτόχρονα να παράγουν προϊόντα που να επιδεικνύουν οικονομικά οφέλη, μειώνοντας κατά τον τρόπο αυτόν το συνολικό κόστος της διεργασίας. Μια τέτοια διεργασία είναι η Enersludge (8), στην οποία χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός από περισσότερους κλιβάνους καύσης, που λειτουργούν όμως σε χαμηλότερες από τις συνθηματικές θερμοκρασίες, οπότε με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται χρήσιμα παραπροϊόντα, όπως π.χ. συνθετικό λάδι (για χρήση ως καύσιμη ύλη), θερμότητα από την καύση και ένα στερεό προϊόν (τέφρα), το οποίο παρουσιάζει πολύ χαμηλή έκπλυση των μετάλλων, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα 3 και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή οικοδομικών υλικών, σε επικαλύψεις χώρων υγειονομικής ταφής, κ.λπ.

Πίνακας 3. Δεδομένα έκπλυσης της τέφρας κατά την διεργασία Enersludge.

Μέταλλο	Αποτελέσματα έκπλυσης με τη μέθοδο TCLP (mg/l)	Όρια συγκέντρωσης US EPA (mg/l)	Όρια συγκέντρωσης με τον κανονισμό WA DEP Class III Landfill Standard (mg/l)
As	0.13	5	0.7
Ag	<0.01	-	10
Ba	0.3	100	70
Cd	<0.01	1.0	0.2
Cu	5	500	200
Cr	0.01	5	5
Hg	<0.01	0.2	0.1
Ni	0.2	-	2
Pb	0.1	5	1
Se	0.4	1	1
Zn	5	-	500

Πυρόλυση. Είναι η διαδικασία κατά την οποία τα οργανικά συστατικά κάτω από κατάλληλες συνθήκες θέρμανσης σε ατμόσφαιρα χαμηλής περιεκτικότητας σε οξυγόνο, διασπώνται μέσω ενός συνδυασμού αντιδράσεων θερμικής διάσπασης και συμπύκνωσης προς αέρια, υγρά και στερεά κλάσματα. Το σύστημα λειτουργεί με τη γρήγορη μεταφορά ενέργειας στη λάσπη, προκαλώντας διάσπαση των οργανικών ενώσεων. Η συσκευή πυρόλυσης σχεδιάζεται να λειτουργεί σε θερμοκρασίες μέχρι και 18000 C. Επιπρόσθετα, με την καταστροφή των οργανικών ενώσεων, το σύστημα πυρόλυσης ανάγει τα μέταλλα στην στοιχειακή τους μορφή και όλα τα ανόργανα οξείδια και σουλφίδια εγκλωβίζονται ως πυριτικά άλατα. Τα στερεά συγκεντρώνονται σε κατάλληλο λουτρό τήξης, το οποίο όταν ψύχεται, δημιουργεί ένα υαλοποιημένο υλικό, που παρουσιάζει πολύ χαμηλή δυνατότητα έκπλυσης των μετάλλων.

Έγχυση της λάσπης σε μεγάλα βάθη μέσα στο έδαφος. Μια άλλη μέθοδος επεξεργασίας της λάσπης, η οποία μπορεί να θεωρηθεί επίσης σαν θερμική, εξαιτίας των φαινομένων που περιλαμβάνει, είναι η έγχυση της λάσπης σε μεγάλα βάθη μέσα στο έδαφος (9). Η διεργασία αυτή περιλαμβάνει αρχικά τη δημιουργία λάσπης ικανής να αντληθεί και να εγχυθεί σε κατάλληλο αμμώδη σχηματισμό υψηλού πορώδους και υψηλής διαπερατότητας, που βρίσκεται σε βάθη της τάξεως των 1500 έως 2000 μέτρων. Τα βάθη αυτά είναι πολύ κάτω από κάθε πηγή χρήσιμου υπόγειου νερού. Με τον κατάλληλο σχεδιασμό, παρακολούθηση και επιλογή της περιοχής, τα εγχυόμενα στερεά παραμένουν θαμμένα στο γεωλογικό αυτό σχηματισμό και υπόκεινται σε μια διεργασία συνεχούς (αναερόβιας) βιοαποικοδόμησης, με ενδεχόμενη παραγωγή χρήσιμου βιοαερίου. Παράλληλα, σε αυτά τα μεγάλα βάθη, τα βαρέα μέταλλα έχουν πολύ μικρή πιθανότητα για έκπλυση και ρύπανση των υπόγειων υδάτων και επομένως του περιβάλλοντος.

2.3 Βιοτεχνολογικές μέθοδοι

Μερικές από τις κυριότερες διεργασίες απομάκρυνσης, ακινητοποίησης και αποικοδόμησης τοξικών οργανικών ενώσεων και μετάλλων από το φυσικό περιβάλλον είναι αποτέλεσμα μικροβιακών δράσεων. Η δράση αυτή μπορεί να επιστρατευθεί για την αποκατάσταση ρυπασμένων περιβαλλοντικών μέσων (έδαφος, νερό, αέρας) ή ακόμα, για την απομάκρυνση των ρύπων από τη λάσπη των βιολογικών καθαρισμών. Η βιοαποκατάσταση (bioremediation) θεωρείται μια σχετικά καινούργια αντιρρυπαντική τεχνολογία, αν και οι μικροοργανισμοί χρησιμοποιούνται συστηματικά σε αρκετές βιομηχανικές διεργασίες, ιδιαίτερα κατά τα τελευταία χρόνια. Οι κυριότερες τεχνικές που μπορούν να εφαρμοστούν στη βιολογική λάσπη, είναι η λιπασματοποίηση και η βιοέκπλυση.

Η λιπασματοποίηση (composting). Στην διεργασία αυτή το οργανικό υλικό υπόκειται σε βιολογική αποικοδόμηση προς ένα σταθερό τελικό προϊόν. Ταυτόχρονα, τα βαρέα μέταλλα εγκλωβίζονται στη μάζα που παράγεται και έχουν μικρή δυνατότητα έκπλυσης. Συνήθως προστίθενται και διάφορα υλικά για την αύξηση του πορώδους του προϊόντος, έτσι ώστε να επιταχυνθεί η διεργασία. Μερικά από αυτά έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν τα τοξικά μέταλλα που περιέχονται στη βιολογική λάσπη. Ένα τέτοιο υλικό είναι και ο φυσικός ζεόλιθος clinoptilolite, που χρησιμοποιήθηκε στην εγκατάσταση επεξεργασίας υγρών αποβλήτων της Ψιττάλειας. Μελέτες, έδειξαν ότι ο ζεόλιθος αυτός μπορεί να δεσμεύσει ένα μεγάλο ποσοστό (μέχρι και 100% του ολικού ποσοστού) από τα τοξικά μέταλλα που περιέχονται στην βιολογική λάσπη μέσω ενός μηχανισμού ιονανταλλαγής με τα ιόντα νατρίου και καλίου που περιέχονται σ' αυτόν (10).

Οι κρίσιμοι παράγοντες που υπεισέρχονται στην διαχείριση της λιπασματοποίησης είναι οι παρακάτω: (1) ισοζύγιο θρεπτικών, (2) εμβαδόν επιφάνειας, (3) υγρασία, (4) συγκέντρωση οξυγόνου, και (5) θερμοκρασία.

Οι κύριες τεχνολογίες που έχουν αναπτυχθεί και υιοθετηθεί για χρήση σε λιπασματοποίηση μεγάλης κλίμακας είναι οι παρακάτω:

- απλωμένοι σωροί (windrows)
- αεριζόμενες στατικές στήλες (aerated static piles)
- λιπασματοποίηση σε δοχεία (in-vessel composting)

Οι διαφορές μεταξύ των τεχνολογιών αυτών περιστρέφονται κυρίως στο γεγονός του ελέγχου των προαναφερθέντων πέντε κύριων παραγόντων (11).

Η βιοέκπλυση (bioleaching). Κατά την βιοέκπλυση, κατάλληλοι μικροοργανισμοί που έρχονται σε επαφή με τη λάσπη οξειδώνουν τα περιεχόμενα μέταλλα και τα μετατρέπουν σε ενώσεις, που είναι εύκολο στη συνέχεια να διαχωριστούν. Η διεργασία της βιολογικής έκπλυσης είναι ήδη πολύ γνωστή στην υδρομεταλλουργία και έχουν αναπτυχθεί πολλές παραλλαγές της. Μια από αυτές είναι η χρησιμοποίηση της βιοέκπλυσης ταυτόχρονα με τη κώνευση σε αντιδραστήρα με εσωτερική ανακυκλοφορία (12). Αυτογενείς μικροοργανισμοί, που μπορούν να οξειδώνουν το θείο, χρησιμοποιούνται για την παραγωγή θειικού οξέος in situ, από την οξείδωση του προστιθέμενου θείου. Ο αντιδραστήρας που χρησιμοποιείται είναι τύπου πύργου εσωτερικής ανακυκλοφορίας, με το θείο σε μορφή σφαιρική να τοποθετείται στον πυθμένα του. Τα αποτελέσματα δείχνουν, ότι πραγματοποιείται σημαντική διαλυτοποίηση των περιεχομένων μετάλλων, οι συγκεντρώσεις των οποίων ενώ βρισκόταν αρχικά πάνω από τα επιτρεπτά όρια, ελαττώθηκαν στη συνέχεια σε σημαντικό βαθμό, κάτω από

τα αντίστοιχα όρια στο τέλος της διεργασίας. Επιπρόσθετη ελάττωση στο περιεχόμενο των πτητικών αιωρούμενων στερεών εμφανίστηκε με την προσθήκη του θείου και τον εμβολιασμό του συστήματος με τους θειοοξειδωτικούς μικροοργανισμούς. Η χρήση του θείου με τη μορφή σφαιριδίων δημιούργησε ανοξικές ζώνες στον βιοαντιδραστήρα και έτσι ευνόησε επίσης την απονιτροποίηση, οδηγώντας στην ταυτόχρονη απομάκρυνση των νιτρικών από την λάσπη.

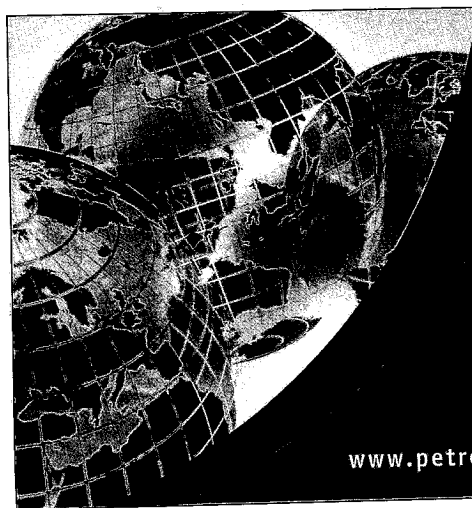
Πρέπει να σημειωθεί, ότι τα τοξικά αποτελέσματα της παρουσίας των μετάλλων δεν εξαρτώνται μόνο από τις συγκεντρώσεις τους, αλλά και από την βιοδιαθεσιμότητά τους. Η πρόσληψη μετάλλων από τα φυτά γίνεται συνήθως όταν τα μέταλλα βρίσκονται σε διαλυτή μορφή. Η διεργασία βιοέκπλυσης, ελαττώνοντας την τιμή του pH μπορεί να τροποποιήσει τη μορφή με την οποία εμφανίζονται τα μέταλλα και να αυξήσει με τον τρόπο αυτό τη βιοδιαθεσιμότητά τους, έτσι ώστε να γίνει δυνατή η ευκολότερη απομάκρυνσή τους. Για παράδειγμα, η οξίνιση της λάσπης, και η εφαρμογή κατάλληλης τεχνολογίας (π.χ. φυτοεξυγίανση) έχει σαν αποτέλεσμα, οι περιεχόμενες οργανικές ενώσεις να παρουσιάζουν μεγαλύτερη διαλυτότητα, οπότε μπορεί να αυξηθεί επίσης ο σχηματισμός διαλυτών οργανομεταλλικών ενώσεων.

Με τη μέθοδο αυτή αποφεύγεται η εκτεταμένη χρήση χημικών αντιδραστηρίων που είναι γενικά ανεπιθύμητη, γιατί μπορεί να προκαλέσει δευτερογενή προβλήματα ρύπανσης στο περιβάλλον (δημιουργία τοξικών παραπροϊόντων) και κοστίζει σημαντικά. Πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι επίσης, ότι δεν καταναλώνεται μεγάλη ποσότητα ενέργειας.

2.4 Φυτοεξυγίανση

Η φυτοεξυγίανση είναι ο όρος που δόθηκε σε μια ομάδα τεχνολογιών, οι οποίες περιλαμβάνουν την χρήση φυτών για τον καθαρισμό ρυπασμένων εδαφών, ιζημάτων, λασπών και υδάτων. Από τους διάφορους μηχανισμούς που είναι δυνατό να λάβουν χώρα κατά την φυτοεξυγίανση, δύο κυρίως είναι αυτοί που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απομάκρυνση των βαρέων μετάλλων από την λάσπη που προέρχεται από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων: η φυτοεξαγωγή και η φυτοσταθεροποίηση (13).

Μια τεχνική φυτοεξυγίανσης είναι η ECar (14) της εταιρίας Ecolotree. Η διεργασία ECar περιλαμβάνει ένα σύστημα το οποίο ελαττώνει τη διαπερατότητα του νερού μέσω του εδαφικού στρώματος. Γρήγορα αναπτυσσόμενα και με βαθιές ρίζες δέντρα και φυτά χαμηλής βλάστησης φυτεύονται σε ειδικά προετοιμασμένο έδαφος, κάτω από το οποίο τοπο-



**Σιγουριά και ασφάλεια
για Ελλάδα ισχυρή
σε έναν κόσμο
που αηλιάζει**

www.petrola.gr

petrola
Ενέργεια

θετείται η βιολογική λάσπη (επιβαρημένη με τα τοξικά μέταλλα). Οι πόροι του εδάφους συγκρατούν το νερό της βροχής σαν σφουγγάρι, έτσι ώστε οι ρίζες των φυτών να μπορέσουν να έλθουν σε επαφή με το νερό. Τα φυτά το χρειάζονται για την ανάπτυξή τους και το απελευθερώνουν στην ατμόσφαιρα μέσω της εξατμισοδιαπνοής από τους πόρους τους. Το σύστημα ECap είναι σχεδιασμένο, έτσι ώστε να ελαχιστοποιήσει τον όγκο του νερού που εισχωρεί στο απόβλητο (βιολογική λάσπη), οπότε ελαττώνει κατά αυτόν τον τρόπο την μετακίνηση των τοξικών μετάλλων (που μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της έκπλυσης των μετάλλων) προς τα υπόγεια ή τα επιφανειακά νερά. Τα ECaps μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διαχείριση των βιοστερεών, για να ελαττώσουν την διάβρωση του επιφανειακού εδάφους, για να δημιουργήσουν ένα φυσικό περιβάλλον, καθώς και για κατασκευή πάρκων.

Πλεονεκτήματα: Ένα βασικό πλεονέκτημα της φυτοεξυγιάνσης είναι ότι μπορεί να εφαρμοστεί για μεγάλη ποικιλία ανόργανων ή/και οργανικών ρύπων. Επίσης, θεωρείται μια «πράσινη» τεχνολογία, που όταν εφαρμοστεί με κατάλληλο τρόπο, είναι φιλική προς το περιβάλλον και αισθητικά αποδεκτή και ικανοποιητική από τους περιοίκους. Δεν απαιτεί ακριβό εξοπλισμό και ιδιαίτερα εξειδικευμένο προσωπικό και είναι σχετικά εύκολη κατά την υλοποίησή της. Το μεγαλύτερο όμως πλεονέκτημα της τεχνολογίας αυτής θεωρείται το σχετικά χαμηλό κόστος της.

Μειονεκτήματα: Ένα σημαντικό μειονέκτημα είναι ότι περιορίζεται από το βάθος της ρίζας των φυτών που χρησιμοποιούνται ως εξυγιαντές (απορρυπαντές). Η όλη διαδικασία είναι επίσης αρκετά χρονοβόρα. Σημαντικό πρόβλημα είναι ακόμη, η πιθανότητα της κατανάλωσης των ρυπασμένων φυτών που δημιουργούνται, από ζώα, με αποτέλεσμα να είναι δυνατό να περάσουν οι απομακρυνόμενοι ρύποι μέσα στην τροφική αλυσίδα. Ένας άλλος λόγος, που μπορεί να περιορίσει την εφαρμογή της φυτοεξυγιάνσης, είναι η μικρή βιοδιαθεσιμότητα των μετάλλων κατά την πρόσληψή τους από τα φυτά. Για να ξεπεραστεί ο περιορισμός αυτός μπορεί να γίνει η προσθήκη στο χώμα κατάλληλων χημικών συμπλόκων (όπως είναι π.χ. το EDTA), οι οποίες θα διευκολύνουν την πρόσληψη των μετάλλων από τα φυτά.

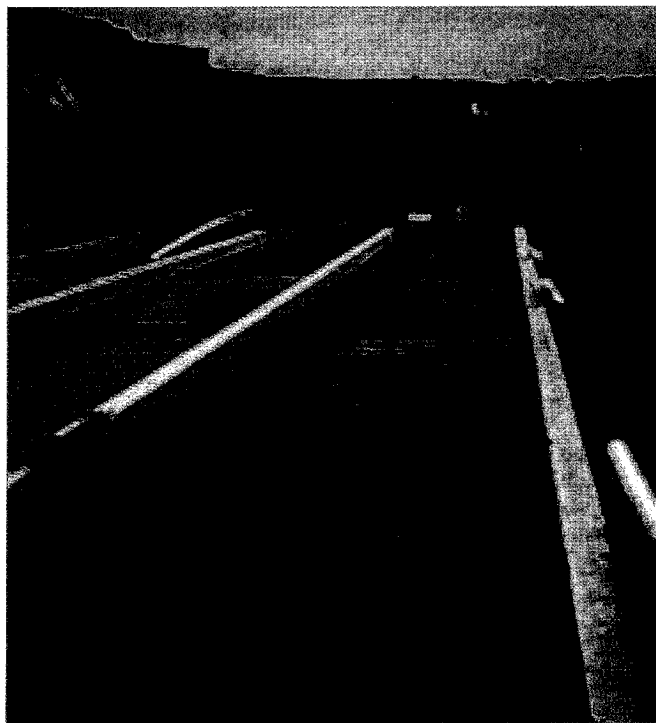
3. Διάθεση και χρήσεις της βιολογικής λάσπης

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η βιολογική λάσπη ανάλογα με την ποιότητά της και ανάλογα με την επεξεργασία που υφίσταται με την εφαρμογή των διαφόρων τεχνολογιών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ή να διατεθεί με ποικίλους τρόπους. Στον πίνακα 4 δίνονται τα ποσοστά των διαφόρων χρήσεων και μεθόδων διάθεσης της βιολογικής λάσπης στις Ευρωπαϊκές χώρες και στις Η.Π.Α.

Πίνακας 4. Μέθοδοι διαχείρισης της ιλύος στις Χώρες της Ευρώπης και στις Η.Π.Α. (1996).

	Ολικό (τόνοι επί 1 ηρωού βάρους ανά έτοςx1000)	Μέθοδος διαχείρισης (ποσοστό επί του ολικού)			
		Γεωργία	Γαφή	Αποτίφρωση	Άλλες
Αυστρία	320	13	56	31	0
Βέλγιο	75	31	36	9	4
Δανία	130	37	33	28	2
Γαλλία	700	50	30	0	0
Γερμανία	2500	25	63	12	0
Ελλάδα	15	3	97	0	0
Ιρλανδία	24	28	18	0	54
Ισπανία	800	34	55	11	0
Αυστρία	15	81	18	0	1
Ολλανδία	282	44	33	3	0
Πορτογαλία	200	80	13	0	7
Ισπανία	280	10	50	10	30
Ελβετία	215	50	30	20	0
UK	1075	51	16	5	28
US	5357	36	38	16	10
Ολικό	11988	38	43	10	9

Source: WEF/US EPA (15)



3.1 Γεωργία: Η ιδέα της ανατροφοδότησης ενός κατάλληλου οργανικού υλικού, που περιέχει άζωτο και φώσφορο πίσω στον φυσικό κύκλο, δημιουργεί τη βάση της χρησιμοποίησης της λάσπης στην γεωργία. Ένα από τα αναμενόμενα αποτελέσματα, είναι ο εμπλουτισμός του εδάφους με φώσφορο. Αυτή η πρακτική περιλαμβάνει τη χρήση της λάσπης ως βελτιωτικό του εδάφους και ως λίπασμα (16). Ωστόσο, η παρουσία των βαρέων μετάλλων (που μπορεί να φθάσει μέχρι 0,5-2% σε βάση ξηρής μάζας και μέχρι 6% σε ακραίες περιπτώσεις), δημιουργεί σημαντικά εμπόδια για τη χρήση της λάσπης σε γεωργικό έδαφος. Αυτός είναι και ο λόγος της μη χρησιμοποίησης σε γεωργικό έδαφος της λάσπης που προέρχεται από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων στην Ψυττάλεια (17). Η παρουσία και η αφομοίωση των βαρέων μετάλλων από τα φυτά και η επακόλουθη συσσώρευσή τους στην τροφική αλυσίδα μέσω των φυτών και των ζώων, οδήγησε στην θέσπιση αυστηρών κανονισμών και ανώτατων επιτρεπτών ορίων συγκεντρώσεων βαρέων μετάλλων στη λάσπη, καθώς και αναζήτηση για τις κατάλληλες μεθόδους της απομάκρυνσής τους.

Τα βήματα που θα πρέπει να ακολουθούνται για την εφαρμογή της λάσπης στο έδαφος (για τη γεωργία) είναι τα παρακάτω:

1. Χαρακτηρισμός της ποσότητας και της ποιότητας της λάσπης.
2. Ανασκόπηση των διαφόρων νομοθετικών κανονισμών.
3. Αποτίμηση και επιλογή της περιοχής διάθεσης.
4. Καθορισμός των παραμέτρων σχεδίασης της διεργασίας, δηλ. των ρυθμών φόρτισης, των απαιτήσεων σε έκταση γης, των μεθόδων εφαρμογής, καθώς και ο σχετικός προγραμματισμός.

Για να διασφαλιστεί η υγεία του ανθρώπου και να προστατευτεί το περιβάλλον, ενώ επιτρέπεται η εφαρμογή στο έδαφος λάσπης διαφορετικής ποιότητας (δηλ. που δεν είναι κατ' ανάγκη εξαιρετικής ποιότητας), η EPA παρέχει τα παρακάτω τρία σύνολα επιτρεπτών ορίων, που ισχύουν για τα βαρέα μέταλλα:

Όρια ανώτατων συγκεντρώσεων (ceiling concentration limits, CCLs, mg/kg σε βάση ξηρού βάρους): Αυτά καθορίζουν την μέγιστη συγκέντρωση κάθε ρύπου, που μπορεί να περιέχει η βιολογική λάσπη και επίσης τη δυνατότητα εφαρμογής στο έδαφος. Κάθε δείγμα της λάσπης που

αναλύεται, πρέπει να ικανοποιεί τα όρια των συγκεντρώσεων αυτών. Αυτά τα όρια εφαρμόζονται ως μέγιστες επιτρεπτές τιμές που δεν πρέπει να ξεπεραστούν, και όχι ως μέσες. Η λάσπη η οποία δεν ικανοποιεί αυτά τα καθορισμένα όρια για έναν ή για περισσότερους από τους ρύπους, πρέπει να χρησιμοποιηθεί ή να διατεθεί με κάποιον άλλο τρόπο και δεν είναι δυνατό να εφαρμοστεί στο έδαφος. Την στιγμή που καθορίζεται ότι η λάσπη ικανοποιεί τις ανώτατες επιτρεπτές συγκεντρώσεις ρύπων, ο υπεύθυνος διαχείρισης της λάσπης θα πρέπει να καθορίσει ποιο από τα παρακάτω δυο υποσύνολα ορίων συγκεντρώσεων θα πρέπει να εφαρμοστεί.

Όρια συγκεντρώσεων ρύπων (Pollutant concentrations limits, PCLs): Η λάσπη η οποία ικανοποιεί τα όρια συγκεντρώσεων των ρύπων, επιτυγχάνει τις απαιτήσεις ενός από τα τρία κύρια σημεία του κανονισμού Part 503 της EPA, τα οποία είναι απαραίτητα για την κατάσταση λάσπης εξαιρετικής ποιότητας. Η βιολογική λάσπη η οποία υπακούει στα όρια των συγκεντρώσεων των ρύπων, μπορεί να εφαρμοστεί στο έδαφος, χωρίς ιδιαίτερους περιορισμούς. Τα όρια συγκεντρώσεων ρύπων εκφράζονται σαν μνυιαίες μέσες τιμές σε mg/kg σε βάση ξηρού βάρους.

Όρια ρυθμών φόρτισης συσσωρευμένων ρύπων (Cumulative Pollutant Loading rates, CPLRs): Αυτά εφαρμόζονται σε λάσπη η οποία ικανοποιεί τα επιτρεπτά όρια ανώτατων συγκεντρώσεων (CCLs), αλλά δεν ικανοποιεί τα όρια συγκεντρώσεων για έναν ή για όλους τους ρύπους (PCLs). Οι τιμές των ρυθμών φόρτισης συσσωρευμένων ρύπων καθορίζουν το μέγιστο ποσοστό (μάζα) για κάθε ρύπο που μπορεί να εφαρμοστεί σε μια περιοχή (kg/hectare) κατά τη διάρκεια χρήσης της περιοχής αυτής. Η βιολογική λάσπη στην οποία εφαρμόζονται τα όρια αυτά, μπορεί να εφαρμοστεί στο έδαφος κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις, όπως π.χ. της τήρησης αρχείων των ποσοστών κάθε ρύπου που εφαρμόζεται στην περιοχή με τον χρόνο, έτσι ώστε να διασφαλιστεί το γεγονός ότι δεν θα υπερβαίνονται τα μέγιστα επιτρεπτά ποσοστά. Αυτό υπολογίζεται με καθορισμό του ποσοστού κάθε ρύπου που εφαρμόζεται στο έδαφος σε προηγούμενες εφαρμογές της λάσπης και αφαιρώντας αυτό το ποσοστό από το όριο CPLR για κάθε ρύπο. Ο διαχειριστής θα πρέπει να διατηρήσει τα αρχεία των ποσοστών του κάθε ρύπου, συμπεριλαμβανομένων των ποσοστών που εφαρμόστηκαν προηγουμένως και οι οποίες εμφανίζονται μετά τον Ιούλιο του 1993. Εάν πολλοί διαχειριστές εφαρμόζουν λάσπη στην ίδια περιοχή, τότε όλοι θα είναι υπεύθυνοι για την επικοινωνία μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλιστεί ότι τα όρια CPLRs δεν υπερβαίνουν τις καθορισμένες τιμές.

Τα όρια αυτά, όπως θεσπίστηκαν από την EPA στο σχετικό Part 503 Rule δίνονται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5. Μέγιστες συγκεντρώσεις μετάλλων (U.S. EPA, 1993 και 1994).

Μέταλλο	Όρια ανώτατων συγκεντρώσεων, CCLs (mg/kg)	Όρια Ρυθμών φόρτισης συσσωρευμένων ρύπων, CPLRs (kg/hectare)	Όρια συγκεντρώσεων ρύπων, PCLs (mg/kg)
Αρσενικό	75	41	41
Κόββα	85	39	39
Χαλκός	4300	1500	1500
Χρόμιο	3000	3000	1200
Μόλυβδος	840	300	300
Υδράργυρος	57	17	17
Μολυβδαίνιο	75	Δεν υπάρχει	Δεν υπάρχει
Νικέλιο	420	420	420
Σελήνιο	100	100	100
Ψευδάργυρος	7500	2800	2800

3.2 Ταφή: Η τελική διάθεση της λάσπης που δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί με άλλο τρόπο, συνήθως περιλαμβάνει μια μορφή διάθεσης στο έδαφος. Η διάθεση στους ωκεανούς από τις μεγάλες παραλιακές πόλεις έχει απαγορευτεί, εξαιτίας των αλλαγών στη νομοθεσία που ισχύει για τον έλεγχο της ρύπανσης των νερών. Η κυριότερη μέθοδος διάθεσης που απομένει είναι η ταφή της λάσπης στο έδαφος. Αυτή γίνεται λαμβάνοντας πρόνοια για τα γνωστά προβλήματα που μπορούν να προκύψουν μελλοντικά και η εφαρμογή της δεν παρουσιάζει ιδιαίτερο τεχνολογικό ενδιαφέρον. Παρόλα αυτά, είναι η διεργασία που χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό στην Ελλάδα και στις περισσότερες χώρες, εξαιτίας του χαμηλού κόστους της και της σχετικής απλότητας της διεργασίας.

Μια σύγκριση του κόστους των διαφόρων μεθόδων διάθεσης της βιολογικής λάσπης στην Γερμανία (16) δίνεται στον πίνακα 6.

Πίνακας 6. Σύγκριση κόστους των κυριότερων μεθόδων διάθεσης της βιολογικής λάσπης.

Μέθοδος διάθεσης	κόστος σε Ευρώ/τόνο ξηρού στερεού υλικού
ταφή (υγρή λάσπη)	80-800
ταφή (αφυδατωμένη λάσπη)	500
γεωργία (διάθεση υγρής λάσπης)	100-250
γεωργία (διάθεση αφυδατωμένης λάσπης)	150-250
Αποτέφρωση*	500-1000

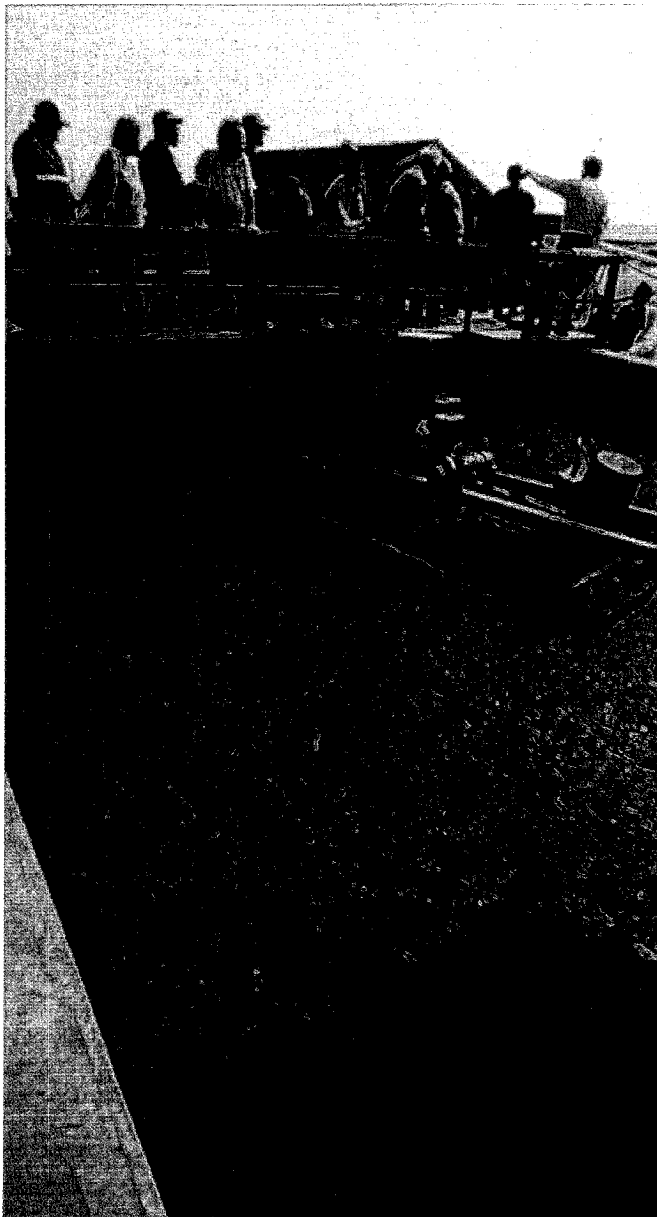
*στο κόστος περιλαμβάνεται και η διάθεση του υπολείμματος (τέφρα) σε κατάλληλους χώρους υγειονομικής ταφής



**Ανάπτυξη με προσήληωση
στην ασφάλεια,
σεβασμό
στο περιβάλλον**

www.petrola.gr

petrola
Ενέργεια



4. Συμπεράσματα

Οι σχετικές έρευνες που διεξάγονται, έχουν στόχο την αναβάθμιση και βελτίωση των υπαρχόντων τεχνολογιών, καθώς και την ανάπτυξη νέων που να είναι αποτελεσματικότερες και οικονομικά πιο συμφέρουσες, με ταυτόχρονη εναρμόνισή τους με τις σύγχρονες περιβαλλοντικές απαιτήσεις. Βέβαια, καμία από τις τεχνολογίες που αναφέρθηκαν, δεν μπορεί να θεωρηθεί ως η βέλτιστη επιλογή. Η επιλογή μιας από αυτές ή ενός κατάλληλου συνδυασμού τους, εξαρτάται από πολλούς επιμέρους παράγοντες, οι οποίοι διαφέρουν από χώρα σε χώρα (π.χ. κοινωνικο-οικονομικοί, επίπεδο τεχνολογικής ανάπτυξης κ.ά.).

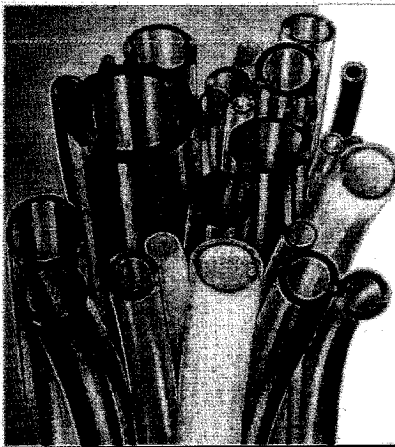
Όπως φάνηκε και από τον συγκριτικό πίνακα 6, η χρήση της λάσπης στην γεωργία αποτελεί την καλύτερη και οικονομικότερη λύση. Όμως στην Ελλάδα, η ταφή είναι η μέθοδος που χρησιμοποιείται κυρίως. Ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζεται πλημμελώς και για το οποίο δεν επιδεικνύεται η απαιτούμενη προσοχή, είναι η αποδοχή των παραπροϊόντων από τη κατεργασία της βιολογικής λάσπης από τους πολίτες. Γι' αυτό λοιπόν, θα πρέπει να αναπτυχθούν προγράμματα που να έχουν σκοπό την συνεχή ενη-

μέρωση των πολιτών σε θέματα περιβαλλοντικής αγωγής, έτσι ώστε τα προϊόντα που προέρχονται από την βιολογική λάσπη να καταστούν εμπορικά, γεγονός που συνεπάγεται οικονομικά οφέλη και διάδοση των μεθόδων κατεργασίας, διάθεσης και χρήσης της βιολογικής λάσπης. Σαν παράδειγμα, αναφέρονται σχετικά προγράμματα έχουν ήδη αναπτυχθεί στην πολιτεία Virginia των Η.Π.Α., με σκοπό την διαχείριση, διάθεση και χρήση της βιολογικής λάσπης, έτσι ώστε το μειονέκτημα της παραγωγής σχετικά μεγάλου όγκου λάσπης να μετατραπεί σε πλεονέκτημα και σε πηγή χρήσιμων παραπροϊόντων (18).

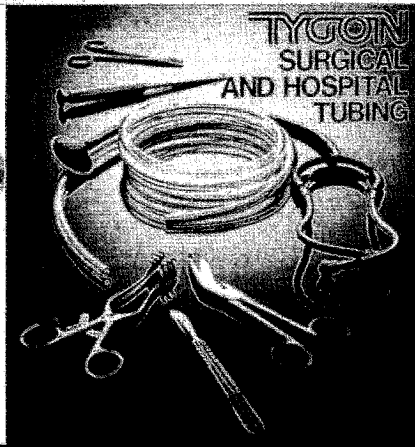
Παρ' όλες όμως τις εξελίξεις που πραγματοποιήθηκαν στο πεδίο των τεχνολογιών κατεργασίας και διαχείρισης της λάσπης που περιέχει βαρέα μέταλλα, η καλύτερη λύση παραμένει η αποτελεσματική προεπεξεργασία των υγρών αποβλήτων στην πηγή παραγωγής τους (κυρίως στις βιομηχανίες), και η αντικατάσταση της χρήσης προϊόντων που περιέχουν τοξικά μέταλλα, με άλλα φιλικότερα προς το περιβάλλον («πράσινα»).

5. Βιβλιογραφία – Παρατηρήσεις

1. M. J. McLaughlin, D. R. Parker and J. M. Clarke (1999), Metals and micronutrients-food safety issues, *Field Crops Res.*, 60, 143-163.
2. U.S. EPA, Standards for the Use or Disposal of Sewage Sludge, 40 CFR Part 503. In: http://www.access.gpo.gov/mara/cfr/cfrhtml_00/Title_40/40cfr503_00.html.
3. Metcalf & Eddy (1991), *Wastewater Engineering, Treatment, Disposal, Reuse*, 3rd Edition, Ch. 12, pp. 765-926.
4. European Commission (2001), *Pollutants in Urban Wastewater and Sewage Sludge*, Febr., final report, (http://europa.eu.int/comm/environment/sludge/sludge_pollutants.pdf).
5. U.S. EPA (2000), *Biosolids Technology Fact Sheet, Alkaline Stabilization of Biosolids*, Report EPA/832/F-00/052, (http://www.epa.gov/owmitnet/mtb/alkaline_stabilization.pdf).
6. <http://www.nviro.com/technology/process.htm>
7. <http://nvirosoil.com/>
8. <http://www.oberon.com.au/esi/enersludge.shtml>
9. <http://www.terralog.com/munwaste.htm>
10. A. A. Zorpas, I. Haralambous, A. Vlyssides, M. Loizidou (1999), Primary Sewage Sludge treatment and utilization with natural bulking agent, *Proc. of the spec. Conf. 'Disposal and Utilization of Sewage Sludge: Treatment Methods and Application Modalities'*, Athens, Oct., pp. 296-303.
11. U.S. EPA (2000), *Biosolids Technology Fact Sheet, In-Vessel Composting of Biosolids*, Report EPA/832/F-00/061.
12. H. Benmoussa, R.D. Tyagi and P.G.C. Campbell (1997), Simultaneous sewage sludge digestion and metal leaching using an internal loop reactor, *Water Res.*, 31, (10), 2638-2654.
13. Θ. Α. Ιωαννίδης, Α. Ι. Ζουμπούλης, Φυτοεξυγίανση (2001), *Χημικά Χρονικά* (Γεν. Έκδ.), Τεύχος 9 (Σεπτ.), σελ. 254-257.
14. <http://www.ecolotree.com/2products.html>
15. Water Environment Federation/US EPA, *Biosolids Fact Sheet: Biosolids - A Short Explanation and Discussion*, <http://biosolids.policy.net/factsheet/source/explain.pdf>.
16. F. Rudiger (1998), The use of biosolids from wastewater treatment plants in agriculture, *Envir. Manag. & Health*, issue 9/4, pp. 165-169.
17. D. Mamais, A. Kouzeli-Katsiri, D. G. Christoulas, A. D. Andreadakis and E. Aftias (1999), Evaluation of agricultural utilization of the sludge produced at Psytalia wastewater treatment plant, *Proc. of the spec. Conf. 'Disposal and Utilization of Sewage Sludge: Treatment Methods and Application Modalities'*, Athens, Oct., pp. 40-47.
18. <http://www.hrsd.state.va.us/biosolid.htm> ■



Σωλήνες Σιλικόνης



TYGON
SURGICAL
AND HOSPITAL
TUBING

Σωλήνες TYGON

Προϊόντα Σιλικόνης & Tygon

Μεγάλη παρακαταθήκη
σε σωλήνες, προφίλ,
φύλλα, κορδόνια,

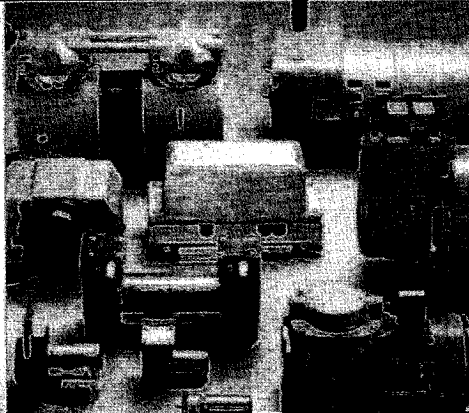
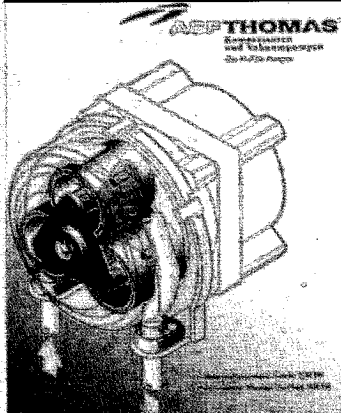
ΠΛΑΣΤΙΚΑ

- ΓΙΑ ΟΡΘΟΠΕΔΙΚΗ ΧΡΗΣΗ
- ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΓΕΝΙΚΑ

Αντλίες:

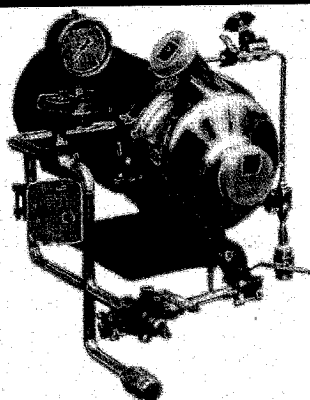
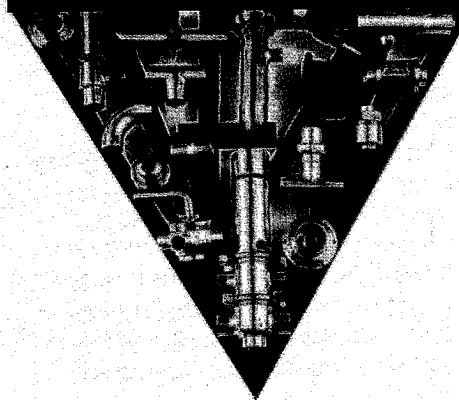
Κενού, Περισταλτικές,
Δοσομετρικής μεμβράνης,
Εργαστηριακές κ.τλ.
Αεροσυμπιεστές,
Ειδικά ζυγιστικά παλετοφόρα

Ζητήστε ειδικά φυλλάδια



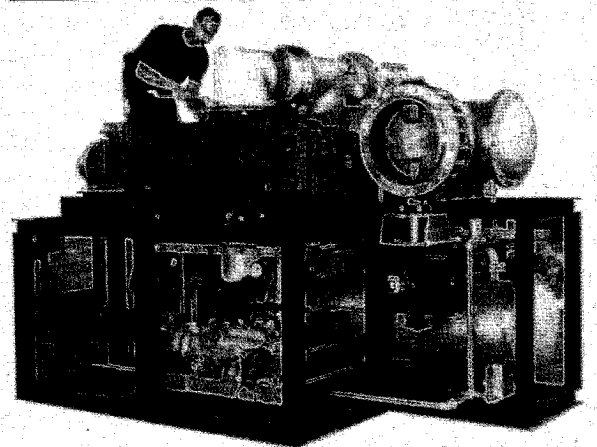
Προϊόντα οίκου ASF Thomas - Brey

Ανοξείδωτα εξαρτήματα και σωλήνες ασηπτικού τύπου
ως και αντλίες τροφοδοσίας απεσταγμένου νερού



**Πρόγραμμα υγιεινού τύπου
με το ανάλογο πιστοποιητικό**

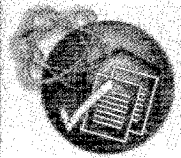
Αντλίες κενού οίκου BUSCH



Ξηρού Τύπου και Λαδιού
Για εξοπλισμό κέντρων
κενού σε Νοσοκομεία
Αεροσυμπιεστές

Εισαγωγές - Αντιπροσωπείες Α. Γ. ΣΤΑΜΠΟΛΙΔΗΣ & Σια Ε.Ε.

Γραφείο Κατάστημα: Μητροδώρα 22, 104 41 Αθήνα, Τηλ.: (210) 5150665, 5150961, 5148133, Fax: 5150810
Υποκατ. Θεσ/νίκης: Τηλ.: (2310) 734839, Fax: 749644, e-mail: stabolidis@stabolidis.gr, <http://www.stabolidis.gr>



ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΠΡΟΕΔΡΙΑΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΑ ΧΗΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ, ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ Γ.Χ.Κ.

Αγγελική Τσάτσου-Δρίτσα,

Χημικός, Διευθύντρια Δ/νσης Περιβάλλοντος Γ.Χ.Κ., Πρόεδρος του Τμήματος: Περιβάλλον Υ-Α-Ε, της ΕΕΧ

Τα χημικά προϊόντα, κατ' εξοχήν αντικείμενο της επιστήμης της χημείας και επαγγελματικής απασχόλησης μεγάλου μέρους του κλάδου των επισημόνων Χημικών, χαρακτηρίζουν την οικονομική και τεχνολογική ανάπτυξη στην εποχή μας.

Οι δυνητικά αρνητικές επιπτώσεις όμως, που επιφέρουν στον άνθρωπο και το περιβάλλον, εξ' αιτίας των εγγενών ιδιοτήτων τους, καθιστά αναγκαία την ορθή διαχείρισή τους, ώστε να μειώνονται οι σχετικοί κίνδυνοι, που συνδέονται με την παραγωγή, επεξεργασία, μεταφορά και ενσώμαση στο περιβάλλον, αυτών των αγαθών.

Η Ευρωπαϊκή χημική βιομηχανία κατατάσσεται πρώτη στην σχετική παγκόσμια δραστηριότητα και η Ε.Κ. είναι πρωτοπόρος, με ένα πλέγμα περιεκτικής και σφαιρικής νομοθεσίας, για τα χημικά και το περιβάλλον.

Τα θέματα για τα χημικά προϊόντα που θα κληθεί να χειριστεί η Ελληνική Προεδρία της Ε.Κ., στο α' εξάμηνο του 2002, είναι τεχνικές και επιστημονικής φύσεως, με κύρια Αρμόδια εθνική Αρχή, το Γ.Χ.Κ.-Δ/νση Περιβάλλοντος.

Σε επίπεδο Ε.Κ. οι σχετικές πολιτικές αποφάσεις λαμβάνονται από τα Συμβούλια Υπουργών, Περιβάλλοντος, Ανταγωνιστικότητας, ή και Υπ. Εξωτερικών, αντίστοιχα.

A. Φάκελλοι Θεμάτων της Ε.Κ. Οδηγίες – Κανονισμοί.

I. Επικίνδυνα χημικά προϊόντα, ουσίες-παρασκευάσματα.

❖ Προτάσεις νέων οδηγιών, που αφορούν επί μέρους τροποποιήσεις της βασικής Οδηγίας 76/769/ΕΟΚ «Περιορισμοί στην κυκλοφορία και χρήση μερικών επικινδύνων ουσιών και παρασκευασμάτων»:

- Φθαλικές ενώσεις.
- Ουσίες καρκινογόνες – μεταλλαξιογόνες – τοξικές, στην αναπαραγωγή, C/M/R.
- DCM (δichλωρομεθάνιο).
- Χρώμιο σε τσιμέντο.
- DEGBE/DEGME (δichαιθυλενογλυκόλη μονομέθυλο αιθέρας, διαιθυλενογλυκόλη μονοβούτυλο αιθέρας).

II. Τροποποίηση Κανονισμού 2455/92/ΕΟΚ «Εισαγωγές – Εξαγωγές επικινδύνων χημικών προϊόντων», παράλληλα με την επικύρωση της σύμβασης PIC-Rotterdam από την Ε.Κ. ως εξής:

- Υιοθέτηση διατάξεων της σύμβασης PIC και έτι αυστηρότερων, στην τροποποίηση του Κανονισμού 2455/92/ΕΟΚ.
- Διεύρυνση του καταλόγου των υπό γνωστοποίηση ουσιών.

III. «Λευκή βίβλος για την μελλοντική στρατηγική και πολιτική της Ε.Κ. στον τομέα των χημικών προϊόντων», με προβλέψεις που αφορούν:

- Αρχή προφύλαξης, για την επίτευξη υψηλού επιπέδου προστασίας της Υγείας και του Περιβάλλοντος.
- Προώθηση της ευθύνης για την ασφάλεια, σε όλη την κατασκευαστική αλυσίδα, (και Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις).
- Ανάπτυξη εναλλακτικών δοκιμών για τον έλεγχο της ασφάλειας των χημικών προϊόντων, (χωρίς ζώα).
- Διαφανής πληροφόρηση και πρόσβαση του ευρύτερου κοινού σ' αυτή.
- Υποκατάσταση επικινδύνων χημικών ουσιών, με άλλες ασφαλείς και ενθάρρυνση καινοτομιών στη χημική βιομηχανία.
- Σύστημα REACH (Registration, Evaluation, Authorization of Chemicals), για την καταγραφή, αξιολόγηση, έγκριση / αδειοδότηση, όλων των επικινδύνων ουσιών (νέων – υπαρχουσών).

IV. Πρόταση Κανονισμού για τα απορρυπαντικά για:

- Βιοδιασπασιμότητα επιφανειοδραστικών ουσιών
- Επισήμανση για τις αρωματικές ουσίες

V. Πρόταση Οδηγίας για το κάδμιο στα λιπάσματα.

B. Φάκελλοι για τις διεθνείς Συμβάσεις και Πρωτόκολλα, για τα χημικά προϊόντα. POPs, PIC, GHS.

Η Ε.Κ. ως περιφερειακός Οργανισμός, συμμετέχει ως «Μέρος» στην κατάρτιση, υπογραφή, κύρωση, διεθνών συμβάσεων, υποχρεωτικής εφαρμογής, που αφορούν τα χημικά προϊόντα.

Τόσο στις αρχικές, όσο και στις ενδιάμεσες διαπραγματευτικές συνόδους των εν λόγω συμβάσεων, η Ε.Κ. ενημερώνεται, συντονίζεται και αποφασίζει, υπό την εκάστοτε Προεδρία και σε συνεργασία με την Γραμματεία του Συμβουλίου και την Ε. Επιτροπή. Η Προεδρία παρεμβαίνει και λαμβάνει, εκ μέρους της Ε.Κ. τον λόγο, στα θέματα που προκύπτουν για επίλυση.

Κατά την Ελληνική Προεδρία έχουν ήδη ορισθεί:

1. Η σύνοδος διακυβερνητικής διαπραγματευτικής επιτροπής INC 7, της σύμβασης POPs/Stockholm, που αφορά τους «Ανθεκτικούς Οργανικούς Ρύπους», στις αρχές Ιουνίου 2003, στη Γενεύη. Δύο τουλάχιστον συντονιστικές συσκέψεις της Ε.Κ. υπό την Ελληνική Προεδρία, θα πραγματοποιηθούν μέχρι τότε.

2. Σύμβαση PIC/Rotterdam, που αφορά «το διεθνές εμπόριο για ορισμένα επικίνδυνα χημικά και προϊόντα φυτοπροστασίας». Θα πραγματοποιηθεί η Σύνοδος της μεταβατικής (interim) Επιτροπής Ανασκόπησης των χημικών προϊόντων (ICRC) της Σύμβασης, την Άνοιξη του 2003.

Σχέδιο νόμου για την κύρωση της σύμβασης έχει προετοιμασθεί από τη Δ/νση Περιβάλλοντος του Γ.Χ.Κ. και θα υποβληθεί στο Ελληνικό Κοινοβούλιο από κοινού με το Υπ. Εξωτερικών. Η INC 9 της σύμβασης PIC έλαβε χώρα την πρώτη εβδομάδα του Οκτωβρίου, στη Βόννη.

3. Διεθνές Εναρμονισμένο Σύστημα, ταξινόμησης /επισήμανσης χημικών προϊόντων, (Global Harmonisation System – G.H.S.). Σχετικές συζητήσεις, για τη κατάρτιση και πρόταση ενός διεθνούς νομικού κειμένου, διεξάγονται υπό την αιγίδα του ΙΟΜC και της ECOSOC του ΟΗΕ, στην GHS-Subcommittee, στην οποία η Ελλάδα συμμετέχει ως τακτικό μέλος.

Το κείμενο της πρότασης της GHS-Subcommittee, προς την ECOSOC, θα συμπληρωθεί και θα υιοθετηθεί τον Δεκέμβριο του 2002. Αναμένεται δε, να υποβληθεί αρμοδίως, προς την ECOSOC, κατά την Ελληνική Προεδρία, η οποία και θα συντονίζει, κατά τα προαναφερόμενα, την Ε.Κ., σε μία ενδιάμεση τουλάχιστον σύνοδο των Κ-Μ.

Γ. Υποχρεώσεις της εθνικής Αρχής.

I. Από τη Συνθήκη της Ε. Κ. προβλέπεται η ενεργός συμμετοχή της χώρας στο «Κοινοτικό γίγνεσθαι», που σε αδρές γραμμές περιλαμβάνει:

- Παρουσία-εκπροσώπηση της χώρας στις σχετικές συσκέψεις, που οργανώνονται επί των προαναφερομένων θεμάτων, ορισμένες από τις οποίες φιλοξενεί.
- Ενημέρωση και κατάρτιση θέσεων, με την καθοδήγηση της αντίστοιχης αρμόδιας πολιτικής Ηγεσίας.
- Ενημέρωση των συναρμοδίων Υπουργείων, όπου αυτό επιβάλλεται.
- Συμμετοχή των μη κυβερνητικών οργανισμών, NGOs (βιομηχανίας, καταναλωτών, εργαζομένων κ.λπ.), στη διαμόρφωση εθνικών θέσεων.
- Εκστρατεία ενημέρωσης του Ελληνικού λαού στα Κοινοτικά θέματα.
- Εθνικά προγράμματα εφαρμογής, συμμόρφωσης, ελέγχων, σε υιοθετούμενους νομοθετικούς τομείς.

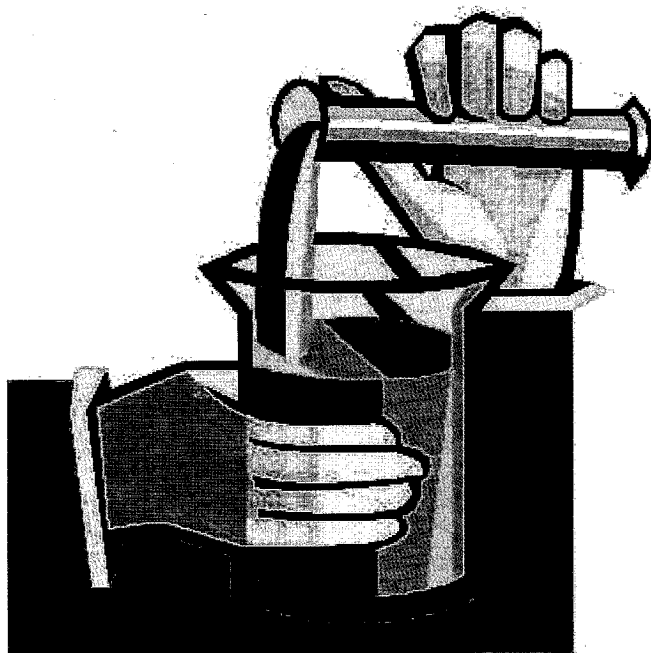
Εξυπακούεται ότι κατά τη διάρκεια της Προεδρίας, οι δραστηριότητες αυτές αυξάνονται σωρευτικά.

II. Το Γ.Χ.Κ. – Δ/νση Περιβάλλοντος, Αρχή Αρχή στους προαναφερόμενους Κοινοτικούς και διεθνείς τομείς:

* έχει ήδη εναρμονίσει, έγκαιρα, την μέχρι σήμερα ισχύουσα Κοινοτική νομοθεσία, η οποία αναμένεται να συζητηθεί προς τροποποίηση, στην Ελληνική Προεδρία,

* συμμετέχει μέχρι τώρα, σε περιορισμένο αριθμό συσκέψεων και συνόδων, σύμφωνα με περιοριστικούς όρους, που τίθενται για εξοικονόμηση εθνικών πόρων,

* έχει εφαρμόσει στην πράξη όσα περιγράφονται στο ως άνω σημείο Γ I και ιδίως σε ότι αφορά μέτρα ελέγχου, στο πλαίσιο του Κοινού Ευρωπαϊκού δικτύου CLEEN, (Chemical Legislation Enforcement European Network), του οποίου τηρεί επιτυχώς την Γραμματεία από κοινού με την Ολλανδία,



* ενημερώνει συστηματικά και συνεργάζεται εποικοδομητικά με την Ελληνική και Ευρωπαϊκή χημική βιομηχανία και τις επιχειρήσεις.

Κρίνουμε όμως, περαιτέρω, απαραίτητη τη συμμετοχή, σε κάθε σύσκεψη, των στελεχών του Γ.Χ.Κ., πριν και κατά την διάρκεια της Ελληνικής Προεδρίας, ώστε να εκπροσωπηθεί η χώρα μας υπεύθυνα, συντονισμένα, με βαθειά γνώση των θεμάτων, με εθνική αυτοπεποίθηση, εμπειρία και καταφανή βούληση να αναδείξει τις πράγματι πολύ καλές επιδόσεις της, στον τεχνικό, επιστημονικό και πολύπλοκο τομέα των χημικών προϊόντων.

Δ. Εκτιμήσεις και προτάσεις της Αρχής.

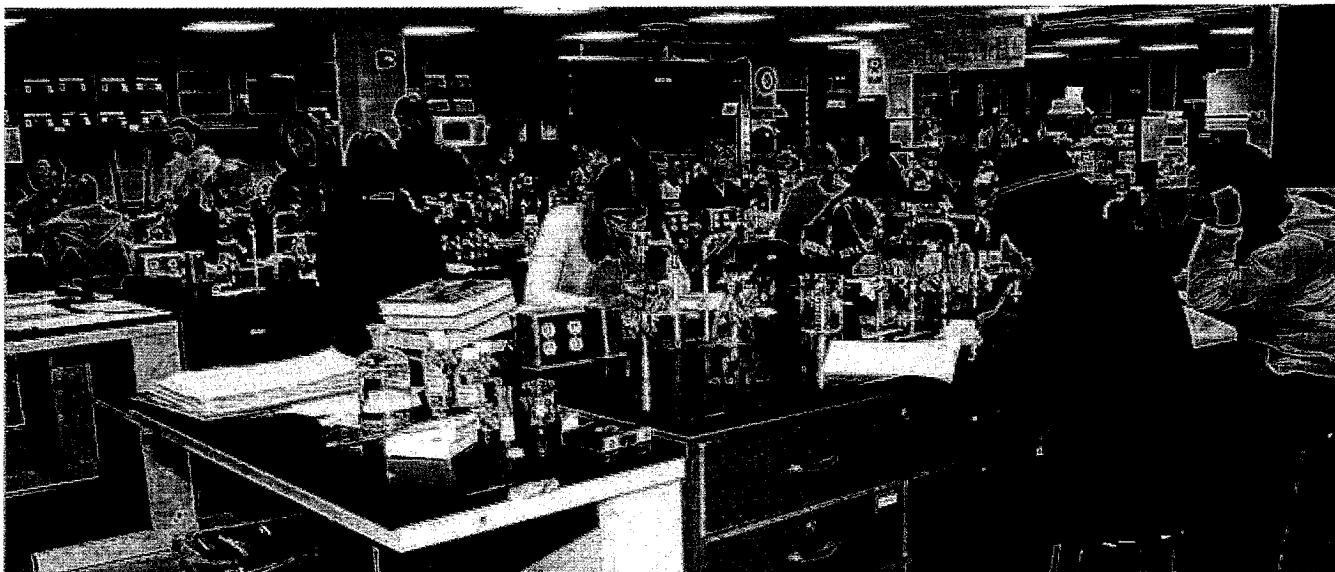
I. Αν και η χώρα μας δεν είναι μεγάλη παραγωγός χημικών προϊόντων, εν τούτοις λόγω και της γεωγραφικής της θέσης, μεγάλος αριθμός αυτών των αγαθών Ευρωπαϊκής και διεθνούς παραγωγής, διατίθεται στην αγορά της, γεγονός που σημαίνει ότι:

* Ικανός αριθμός μικρομεσαίων, ιδίως, επιχειρήσεων, που εγκαθίστανται στη χώρα μας, παράγουν, εισάγουν, επεξεργάζονται, διακινούν

**Ενέργεια για
καλύτερα προϊόντα,
καλύτερη
ποιότητα ζωής
για όλους**

www.petrola.gr

petrola
Ενέργεια



χρησιμοποιούν ή και εναποθέτουν χημικά προϊόντα, συμβάλλοντας έτσι στην εθνική οικονομική και Κοινωνική ανάπτυξη και την εργασιακή απασχόληση. Επομένως οι χειρισμοί των αντίστοιχων θεμάτων θα επηρεάσουν άμεσα την ανοδική πορεία τους.

* Η διαρκής ενημέρωση του γενικού και ειδικού πληθυσμού είναι απαραίτητη, προκειμένου οι πολίτες να συμμετέχουν, ενεργά, στην ορθή διαχείριση των χημικών προϊόντων, ώστε να διασφαλίζεται η δημόσια Υγεία, η Ασφάλεια και το Περιβάλλον, από τους σχετικούς κινδύνους.

* Κατάλληλα μέτρα για μείωση των κινδύνων για την Υγεία και το Περιβάλλον πρέπει να λαμβάνονται από την Πολιτεία, μετά από εισήγηση των αρμοδίων Αρχών.

II. Οι τομείς αυτοί για τα χημικά, που συνδέονται άμεσα, εκτός των άλλων, με την υγιή ανταγωνιστικότητα επιχειρήσεων και την ομαλή λειτουργία της Ευρωπαϊκής αγοράς, την διασφάλιση συμφερόντων του δημοσίου και των καταναλωτών, είναι στο κέντρο του ενδιαφέροντος της Ευρωπαϊκής και της διεθνούς Κοινότητας, ευαισθητοποιούν τις κοινωνίες των Πολιτών, τις παραγωγικές τάξεις και τις Κυβερνήσεις.

III. Γνωρίζουμε ότι η μεγάλη εθνική μας προτεραιότητα είναι η διεύρυνση της Ε.Κ. με ένταξη της Κύπρου. Εν τούτοις, κρίνουμε, χωρίς δισταγμό, ότι υπάρχουν και τα επί μέρους, ανά τομέα ενδιαφέροντος, θέματα που προαναφέραμε, τα οποία η Ελληνική Προεδρία μπορεί και πρέπει να αναδείξει, με δεδομένο τον ορθό τρόπο με τον οποίο η Ελλάδα μέσω του Γ.Χ.Κ. τα έχει ήδη διαχειριστεί μέχρι σήμερα και την θετική εικόνα που έχει δημιουργήσει στον ευρύτερο Ευρωπαϊκό χώρο.

Γ' αυτό είναι αναγκαίο, κατά τη γνώμη μας, να προωθηθούν κατάλληλα με την στήριξη, κυρίως του Υπ. Οικονομίας και Οικονομικών και συντονισμό με τα Υπουργεία ΠΕΧΩΔΕ, Ανάπτυξης και ΥΠΕΞ.

Θετικό προς την κατεύθυνση αυτή, είναι το γεγονός, ότι τόσο οι εκπρόσωποι της Ελληνικής χημικής βιομηχανίας (ΣΕΧΒ), όσο και της ευρωπαϊκής (CEFIC) έχουν ήδη εκδηλώσει ενδιαφέρον για την εξέλιξη της νέας πολιτικής της Ε.Κ., για τα χημικά, κατά την Ελληνική Προεδρία.

IV. Παράλληλα, κατά την Ελληνική Προεδρία, θα εξακολουθεί, σε επίπεδο ομάδων εργασίας της Ε.Επιτροπής, η επεξεργασία νομοθετικών κειμένων που αφορούν, ρύπανση περιβάλλοντος και τροφίμων, πόσιμα νερά, αξιολόγηση κινδύνων από χημικές ουσίες, ορθή εργασιακή πρακτική (GLP), ταξινόμηση επικινδυνότητας ουσιών και άλλα, για τα οποία η Δ/νση Περιβάλλοντος έχει τον επιτελικό συ-

ντονισμό. Επί πλέον, προτείνονται ήδη από την Ε.Επιτροπή, δραστηριότητες, για αντιμετώπιση βιοτρομοκρατίας - χημικών απειλών. Περαιτέρω, η διεθνής Σύμβαση για τα «Χημικά Όπλα», η οποία ήδη κυρώθηκε από την Ελληνική Βουλή με προπαρασκευή του σχετικού νομοσχεδίου και εισήγηση από το Υπ. Οικονομίας και Οικονομικών, εφαρμόζεται ήδη στη πράξη, με διαδικασίες και ελέγχους επιχειρήσεων που πραγματοποιούνται στη Δ/νση Περιβάλλοντος, στο πλαίσιο διεθνούς συνεργασίας.

Ε. Εθνική προετοιμασία και συμμετοχή.

Είναι γνωστό ότι για λόγους περιορισμού δαπανών, η συμμετοχή της Ελλάδας στις Κοινοτικές Συνόδους δεν είναι ικανοποιητική. Εν τούτοις, πιστεύουμε ότι, με σωστή διαχείριση των ποσών που διατίθενται και μικρή, εφικτή αύξηση των δαπανών, θα υπερκερασθούν οι δυσκολίες που ανακύπτουν, ώστε η χώρα μας με τα έμπειρα στελέχη της να μην είναι απύσχα, κατά τη συζήτηση των πολύ σημαντικών θεμάτων που προαναφέρθηκαν. Έτσι, θα μπορεί να τα εμβολιάσει με την Ελληνική αντίληψη και άποψη και ανεπτυγμένα ορθολογικά να τα παραδώσει, στη συνέχεια, στην επόμενη Προεδρία, της Ιταλίας. Εξ άλλου, το Υπ. Οικονομίας και Οικονομικών, μέσω της σχολής Σ.Ε.Υ.Υ.Ο., έχει ήδη επενδύσει σε εκπαιδευτικά προγράμματα για τα στελέχη του, (μεταξύ των οποίων και του Γ.Χ.Κ.), στο χειρισμό της Ε.Ε., στο πλαίσιο της επικείμενης ανάληψης της Προεδρίας από τη χώρα μας.

Πέραν αυτών, η χώρα μας, σύμφωνα με τη Κοινοτική πρακτική, είναι υποχρεωμένη να οργανώσει και να φιλοξενησει εδώ ορισμένες από τις επίσημες συσκέψεις-συνόδους, για τις οποίες έχουν υποβληθεί προτάσεις. Επίσης θα πρέπει να οργανώσει ημερίδες «κατανόησης των θεμάτων» για μη κυβερνητικούς οργανισμούς, με πρωτοβουλία της Αρμόδιας Αρχής.

Η Δ/νση Περιβάλλοντος ετοιμάζει ενημερωτικό υλικό για τα ως άνω ζητήματα της Προεδρίας.

Γλωσσάρι

INC: Intergovernmental Negotiating Committee

POPs: Persistent Organic Pollutants

PIC: Prior Informed Consent

IOMC: International Organization for Management of Chemicals

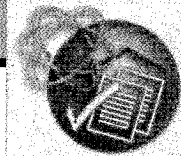
ECOSOL: Economic and Social Council (UN)

NGOs: Non Governmental Organizations

ΣΕΥΥΟ: Σχολή Επιμόρφωσης Υπαλλήλων Υπ. Οικονομικών

ΣΕΧΒ: Σύνδεσμος Ελληνικής Χημικής Βιομηχανίας

CEFIC: European Chemical Industry Council



ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΓΙΑ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΔΙΔΥΜΩΝ ΠΥΡΓΩΝ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΟΥ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΣΤΙΣ Η.Π.Α.

Έχει δημιουργηθεί μια Διεθνής Βάση Πληροφοριών ώστε να μελετηθεί η ρύπανση που προκλήθηκε από την καταστροφή των Δίδυμων Πύργων στο Κέντρο του Διεθνούς Εμπορίου στην πόλη της Νέας Υόρκης, την 11η Σεπτεμβρίου 2001. Οι πληροφορίες που έχουν συγκεντρωθεί, πρόκειται να χρησιμοποιηθούν αφενός μεν ώστε να ενημερωθούν οι αρμόδιες υπηρεσίες σχετικά με την βραχύχρονη περιβαλλοντική κατάσταση και αφετέρου να αξιοποιηθούν ώστε να προκύψουν χρήσιμα συμπεράσματα για τυχόν μελλοντικά περιστατικά που σχετίζονται με την πτώση των Δίδυμων Πύργων.

Ο Bob Williams, εκπρόσωπος Αμερικάνικης Υπηρεσίας αρμόδιας για τη μελέτη των τοξικών ενώσεων στην ανθρώπινη υγεία (U.S. Agency for Toxic Substances and Disease Registry), επισήμανε ότι είναι προτιμότερο να αξιοποιηθεί η προαναφερθείσα Διεθνής Βάση Πληροφοριών ώστε να ερευνηθούν τυχόν αξιοσημείωτες μακροχρόνιες μεταβολές στα επίπεδα ρύπανσης, παρά για τη μελέτη της βραχύχρονης περιβαλλοντικής κατάστασης.

Το παραπάνω πρόγραμμα παρακολούθησης των επιπέδων ρύπανσης τελείται υπό την επίβλεψη του Αμερικάνικου Ινστιτούτου Υγείας και Εργασιακής Ασφάλειας (National Institute of Occupational Safety and Health) καθώς και του Τμήματος Υγείας της Νέας Υόρκης (New York Department of Health), τα οποία αμφότερα εξετάζουν την κατάσταση των υπαλλήλων που εργάζονται για την απομάκρυνση των συντριμμιών. Επιπλέον τα Κέντρα Ελέγχου και Αποτροπής Νοσημάτων των Ηνωμένων Πολιτειών (U.S. Centers for Disease Control and Prevention) συνεργάζονται με τις Αρμόδιες Υπηρεσίες της Νέας Υόρκης, ώστε να προσδιορίσουν τους ρύπους που εμφανίστηκαν, τις πληθυσμιακές ομάδες που τυχόν έχουν εκτεθεί καθώς και τους τρόπους με τους οποίους προκλήθηκε αυτή η έκθεση, στην ευρύτερη περιοχή της επίθεσης.

Ο William συμπλήρωσε ότι, ενώ σε σταθμούς κοντά στην εξεταζόμενη περιοχή έγιναν μετρήσεις CaCO_3 και σωματιδιακής ύλης (particulate matter), σε σταθμούς παρακολούθησης σε νοτιότερες περιοχές του Manhattan, μελετήθηκε η παρουσία τοξικών ουσιών, όπως διοξίνες, πολυχλωριωμένα διφαινύλια, μέταλλα, ραδιενεργές και πηπτικές οργανικές ενώσεις. Η διαδικασία αυτή της δειγματοληψίας θα συνεχιστεί καθ' όλη τη διάρκεια των διαδικασιών απομάκρυνσης των συντριμμιών.

Ο William συνεχίζοντας, επισήμανε ότι αμέσως μετά την επίθεση στους Δίδυμους Πύργους, συλλέχθηκαν εκατοντάδες δείγματα αέρα, σκόνης, νερού, ιζήματος και αποβλήτων, τα οποία όμως δεν έδειξαν συγκεντρώσεις ρυπαντικού φορτίου σε ανησυχητικά επίπεδα.

Ωστόσο πρόσφατα, σχετικό άρθρο στην εφημερίδα «New York Daily

News», αναφέρει πως υψηλές συγκεντρώσεις τοξικών ενώσεων ανιχνεύθηκαν σε δείγματα αέρα και χώματος, κοντά στην εξεταζόμενη περιοχή. Και το άρθρο συνεχίζει ότι με βάση κυβερνητικές επίσημες πληροφορίες, συγκεντρώσεις βενζολίου είχαν υπερβεί την οριακή τιμή.

Αναφερόμενη στο παραπάνω άρθρο, εκπρόσωπος της Εταιρίας Προστασίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ (US-EPA), Mary Helen Cervantes, επισήμανε ότι η παρατεταμένη αύξηση της θερμοκρασίας στους χαμαίνους σωρούς των συντριμμιών είχε ως αποτέλεσμα να εκλυθούν μεγάλες ποσότητες ρυπαντικού φορτίου όπως βενζόλιο, διοξίνες και SO_2 και για αυτό το λόγο η EPA, έχοντας γνώση της σοβαρότητας του περιστατικού, συνέστησε στους υπαλλήλους που εργάζονται για την αποκομιδή των συντριμμιών, να φέρουν την κατάλληλη προστατευτική ένδυση.

Αρμόδιοι φορείς επισημαίνουν τον τεράστιο κίνδυνο που αντιμετωπίζουν οι περίοικοι και εργαζόμενοι στην ευρύτερη περιοχή του Κέντρου Διεθνούς Εμπορίου, καθώς οι εσωτερικοί χώροι τόσο των κατοικιών όσο και των χώρων εργασίας, είναι επιβαρυνμένοι από μεγάλες ποσότητες επιβλαβούς σκόνης. Επιπρόσθετα, ο μη κερδοσκοπικός φορέας, New York Environmental Law and Justice Project, αφού έλαβε δείγματα σκόνης από την εξεταζόμενη περιοχή, διαπίστωσε ότι οι συγκεντρώσεις CaCO_3 ήταν διπλάσιες από το όριο που έχει θεσπίσει η EPA (1%). Η Monona Rossol, υπεύθυνη για τη Βιομηχανική Υγιεινή και η οποία μελετάει την σοβαρότητα της κατάστασης, συμπλήρωσε ότι απαιτείται ο επιμελής καθαρισμός των κτιρίων πριν αυτά κατοικηθούν ξανά.

Εν κατακλείδι, οι αρμόδιες υπηρεσίες που πραγματεύονται την Διεθνή Βάση Πληροφοριών για την Εκτίμηση των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στον ανθρώπινο οργανισμό, μετά το συμβάν της 11ης Σεπτεμβρίου, είναι η Εταιρία Προστασίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ (USA-EPA), το Τμήμα Υγείας και Ανθρωπίνων Υπηρεσιών (Department of Health and Human Services), το Εργαστηριακό Τμήμα (Department of Labor), καθώς επίσης και τα Τμήματα Υγείας και Προστασίας του Περιβάλλοντος της Νέας Υόρκης.

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την ποιότητα του αέρα και του νερού στην ευρύτερη περιοχή του Κέντρου του Διεθνούς Εμπορίου παρέχονται από τους δικτυακούς τόπους: www.epa.gov/epahome/wtc και www.osha.gov.

Πηγή: Kris Christen, «Long-term environmental tracking foreseen for WTC fallout», *Environmental Science and Technology*, January 1, 2002, p.11

Επιλογή κειμένου και επιμέλεια: Π. Α. Σίσκος

Απόδοση: Ανδρέας Σουλιώτης, Χημικός



ΕΚΗΛΩΣΕΙΣ

10^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ

Το 10 Πανελλήνιο Συνέδριο Πλαστικών θα διεξαχθεί 15-17 Μαρτίου 2003 στον εκθεσιακό χώρο του MEC-Παιανίας, στο πλαίσιο της PLASTICA 2003, 5ης Διεθνούς Έκθεσης Πλαστικών, Μηχανημάτων και Ανακύκλωσης.

Κύριος στόχος του Συνεδρίου είναι η αναλυτική παρουσίαση όλων των θεμάτων, που ενδιαφέρουν την Ελληνική Βιομηχανία Πλαστικών. Είναι ουσιαστικά το 10 Συνέδριο, που εστιάζεται στα προβλήματα και στις προοπτικές της Ελληνικής Βιομηχανίας Πλαστικών.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Σοφία Βαβαλίδου

svan@elkede.gr

Τηλ.: 010 2855580

Μαριλένα Χρυστέα

mxi@elkede.gr

Τηλ.: 010 2855580

3^ο ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ, ΑΡΤΟΠΟΙΑΣ, ΖΑΧΑΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ & ΠΑΓΩΤΟΥ

7-8 Φεβρουαρίου 2003, ΟΛΠ, Πειραιάς

ΔΕΥΤΕΡΗ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ –
ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Διοργάνωση:

Πανελλήνια Ένωση Τεχνολόγων Τροφίμων
(ΠΕΤΕΤ)

Συνδιοργάνωση:

Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων, ΤΕΙ Αθηνών

Γραμματεία Συνεδρίου

κ. Ελένη Νικολαΐδου

Κουμουνδούρου 37, 10437, Αθήνα

Τηλ.: 010 52 45 841

Fax: 010 52 45 841

E-mail: contact@petet.org.gr

Αγαπητοί Συνάδελφοι και Φίλοι,

Σε συνέχεια της πρώτης ανακοίνωσης μας σχετικά με το 3ο Διεθνές Συνέδριο μας, θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας για την μέχρι τώρα υποστήριξη σας.

Το Συνέδριο θα διεξαχθεί την Παρασκευή 7 και

το Σάββατο 8 Φεβρουαρίου, στον Πειραιά, στον Οργανισμό Λιμένος Πειραιώς (ΟΛΠ), παράλληλα με την Έκθεση «ΑΡΤΟΖΑ 2003».

Το Συνέδριο αποσκοπεί:

- Να παρουσιάσει τις νέες γνώσεις και τάσεις στην Επιστήμη και Τεχνολογία τροφίμων και προϊόντων αρτοποιίας & ζαχαροπλαστικής.
- Να πληροφορήσει τους επαγγελματίες για τις σύγχρονες επιστημονικές γνώσεις και εξελίξεις στον κλάδο.
- Στην ανταλλαγή απόψεων και τεχνογνωσίας.
- Στην προώθηση της ποιότητας και ανταγωνιστικότητας των Ελληνικών προϊόντων αρτοποιίας & ζαχαροπλαστικής

Επίσης έχει προγραμματισθεί ένα Στρογγυλό Τραπέζι με θέμα Ασφάλεια Τροφίμων για την Παρασκευή το απόγευμα.

Το κόστος εγγραφής είναι:

40 Ευρώ για Εταιρείες και Ιδιώτες μη-Μέλη (Full Registration, Πρακτικά με την Εγγραφή)

30 Ευρώ για τα Μέλη της ΠΕΤΕΤ (Full Registration, Πρακτικά με την Εγγραφή)

20 Ευρώ για τους Φοιτητές - Σπουδαστές (Με Φοιτητική Ταυτότητα, Μόνο Εγγραφή - Πρακτικά)

Για την Οργανωτική Επιτροπή
Ιωάννης Κουντούρης, Πρόεδρος
Ευάγγελος Σ. Λάζος, Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων

Για περισσότερες πληροφορίες:

<http://www.petet.org.gr>

ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ ΗΜΕΡΙΔΑΣ ΤΜΗΜΑ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΧΗΜΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΘΕΜΑ: «Η ΧΗΜΕΙΑ ΣΤΗ ΔΥΣΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ»

Προβλήματα και προτάσεις για την αντιμετώπιση τους

Η ημερίδα θα πραγματοποιηθεί στα γραφεία της Ε.Ε.Χ το Σάββατο 23 Νοεμβρίου 2002, 3.00 μμ – 9.00 μμ.

Οι συνάδελφοι που ενδιαφέρονται να συμμετέχουν με εισηγήσεις μπορούν να επικοινωνήσουν από τις 10 πμ – 12πμ τις εργάσιμες ημέρες με τον κύριο Γ. Διαμάντη στα τηλέφωνα της Ε.Ε.Χ

ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΚΘΕΣΗ PLASTICA 2003

Οι Κλαδικές Εμπορικές Εκθέσεις διοργανώνουν την PLASTICA 2003, 5η Διεθνής Έκθεση Πλαστικών, Μηχανημάτων Ανακύκλωσης η οποία θα διεξαχθεί 14-17 Μαρτίου 2003 στο εκθεσιακό κέντρο MEC- Παιανίας. Η καταξιωμένη έκθεση των πλαστικών θα εκφραστεί αυτή την φορά στον πιο σύγχρονο, λειτουργικό και προβάσιμο χώρο της Αττικής. Μέχρι αυτή την στιγμή έχει ήδη καλυφθεί το 60% του σχεδιασμένου χώρου, περισσότερο από κάθε άλλη φορά τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή, ενώ



αναμένεται από την θετική ανταπόκριση παιλαίων και κυρίως πελατών τόσο από την Ελλάδα όσο και το εξωτερικό, να καλυφθεί και το υπόλοιπο 30% μέχρι μέσα Νοεμβρίου.

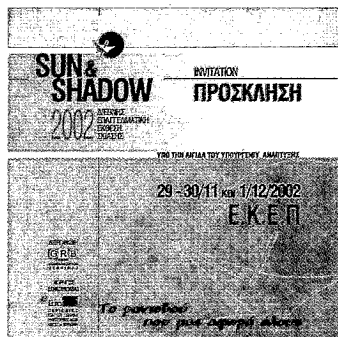
Το δυναμικό διαφημιστικό πρόγραμμα μας με αμείωτη ένταση, το οποίο έχει αυξηθεί κατά κόρον πανελληνίως και διεθνώς. Επιπλέον βρίσκεται σε εξέλιξη το ερευνητικό και πρόγραμμα μας σε επτά γειτονικές Βαλκανικές χώρες για προσέλκυση ξένων επισκεπτών και αύξηση των εξαγωγών.

Μοχλός Ανάπτυξης, η PLASTICA 2003, τελεί υπό την αιγίδα του Υπουργείου Ανάπτυξης, του Συνδέσμου Βιοτεχνίας Πλαστικών και έχει την στήριξη όλων των φορέων του κλάδου. Σημαντικό γεγονός που θα προσδώσει μίαν άλλη διάσταση στην όλη εκδήλωση είναι το 10 Πανελλήνιο Συνέδριο Πλαστικών του οποίου τα θέματα θα καλύψουν όλο το φάσμα των κύκλων παραγωγής.

Για περισσότερες πληροφορίες και χρήσιμες συμβουλές επιτυχίας, οι οργανωτές απαντούν στα τηλ. 0106844961/2 ή μπορείτε να επισκεφτείτε την ιστοσελίδα μας www.plastica-expo.gr

2Η ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΣΚΙΑΣΗΣ

Από την 29η Νοεμβρίου έως την 1η Δεκεμβρίου γίνεται στις εγκαταστάσεις του ΕΚΕΠ 2η ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΣΚΙΑΣΗΣ «SUN & SHADOW 2002»



Περισσότερες πληροφορίες και παράδοση προσκλήσεων ΕΛΚΕΔΕ ΑΕ «Κέντρο Τεχνολογίας και Σχεδιασμού»
Τηλ: 0102855580
E-mail : azab@elkede.gr
Υπεύθυνοι: Αριστοτέλης Ζαμπετάκης και Ιωάννα Γέραλη

Στις παράλληλες εκδηλώσεις που θα γίνουν το Σάββατο 30 Νοεμβρίου περιλαμβάνεται η διάλεξη του Συναδέλφου Αριστοτέλη Ζαμπετάκη «ΚΛΩΣΤΟΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ: Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΠΕΡΙΩΔΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ» που έχει προγραμματιστεί για τις 19:30.

ΗΜΕΡΙΔΑ

ΘΕΜΑ: «ΓΙΑ ΕΝΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΧΩΡΙΣ ΤΟΞΙΚΑ ΧΗΜΙΚΑ»

Η ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ και το Τμήμα ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ-Υ-Α-Ε της ΕΕΧ με την υποστήριξη της Ε.Κ. οργανώνουν:

ΗΜΕΡΙΔΑ

Τετάρτη 27 Νοεμβρίου 2002 το απόγευμα στο ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΘΕΜΑ: «ΓΙΑ ΕΝΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΧΩΡΙΣ ΤΟΞΙΚΑ ΧΗΜΙΚΑ»

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

I. ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ

«ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΧΗΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ»

(ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ)

«ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ» (ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ

ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ)

«ΟΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΤΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΤΗΣ Ε.Ε. ΓΙΑ ΕΝΑ ΜΗ ΤΟΞΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ» (ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΝΟΙΓΟΝΤΑΙ)

II ΠΡΟΛΗΨΗ & ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ & ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

«Νόμος 3013/02 ΠΕΡΙ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΘΕΛΟΝΤΩΝ» (ΠΩΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΟΥΝ ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΣΤΗ ΜΑΓΝΗΣΙΑ)

«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ»

«ΑΣΦΑΛΙΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ- ΕΜΠΕΙΡΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ»

III. ΣΤΡΟΓΥΛΟ ΤΡΑΠΕΖΙ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Καλούνται οι κ.κ. Συνάδελφοι να συμμετάσχουν στην ημερίδα

ΣΥΜΠΟΣΙΟ SERBIAN CHEMICAL SOCIETY

Karnegijeva 4/III, P.O.B. 35-08, 11120 Belgrade, Yugoslavia

Tel./fax: 0113370467

E-mail: SHD@elab.tmf.bg.ac.yu

http://www.shd.org.yu

Serbian Chemical Society, Society of Physicochemists of Serbia, Union of Chemists in Bulgaria, Association of the Czech Chemical Societies, Society of Chemists and Technologies of Macedonia, Pancyprrian Union of Chemists, Slovak Chemical Society, Slovenian Chemical Society, Romanian Chemical Society and Association of Greek Chemists

are organizing

THE 2nd REGIONAL SYMPOSIUM «CHEMISTRY AND THE ENVIRONMENT»

June 2003, Krusevac, Yugoslavia

Location: The Symposium will be held in Krusevac, a town is located in the central part of Serbia (about 250 km south of Belgrade).

ΗΜΕΡΙΔΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ

ΘΕΜΑ: «ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΛΑΙΟΚΑΛΟΥ: ΕΡΕΥΝΑ, ΕΛΕΓΧΟΣ & ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ»

Αμφιθέατρο Γενικού Χημείου του Κράτους Τετάρτη 4 Δεκεμβρίου 2002, ώρα 09:30

Α. ΕΝΟΤΗΤΑ: Θεσμικό Πλαίσιο -Παράμετροι Ποιότητας

Εισηγητές: Μ. Λαζαράκη, Ε. Χριστοπούλου, Ι. Ζαρμπούτης, Κ. Μπαρμπέρης, Β. Τζαμτζής,

Δ. Τσίπη

Β. ΕΝΟΤΗΤΑ: Εξελιξίς και Έρευνα, Αξιοπιστία και απαιτήσεις εργαστηρίων

Εισηγητές: Α. Κουτσαυτάκης, Φ. Νταής, Χ. Πετράκης, Κ. Βανός

Γ. ΕΝΟΤΗΤΑ: Προώθηση της Ποιότητας- Ρόλος της Βιομηχανίας

Εισηγητές: Γ. Οικονόμου(ΣΕΒΙΤΕΛ), Γ. Σεραγάκης, Κ. Τζιά, Δ. Μπόσκου

Δηλώσεις συμμετοχής:

κα Δανιήλ τηλ : 2106532665

ΥΠΟΔΟΧΗ ΝΕΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Η Διοικούσα Επιτροπή του Περιφερειακού Τμήματος Αττικής και Κυκλάδων της Ενωσης Ελλήνων Χημικών προσκαλεί τους νέους συναδέλφους χημικούς, πτυχιούχους των ετών 2001 και 2002 σε ειδική τελετή υποδοχής τους στην ΕΕΧ την Δευτέρα 16 Δεκεμβρίου 2002 στις 7:00 μμ στη Μεγάλη αίθουσα, οδός Κάνιγγος 27, Αθήνα.

Θα γίνει παρουσίαση όλων των δραστηριοτήτων της ΕΕΧ, των τμημάτων και των επιτροπών της. Θα ακολουθήσει μικρή δεξίωση.

Ο Πρόεδρος, Ανδρέας Κομπός

Ο Γενικός Γραμματέας, Δαμιανός Αγαπαλίδης

ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗΣ

Η ετήσια Τακτική Γενική Συνέλευση του Τμήματος Περιβάλλοντος της Ε.Ε.Χ θα γίνει την 4η Δεκεμβρίου 2002 με τα εξής θέματα:

1. Απολογισμός Διοικητικού Συμβουλίου

2. Προκήρυξη εκλογών

3. Διάφορα

Σε περίπτωση μη υπάρξεως απαρτίας η επαναληπτική Γενική Συνέλευση θα πραγματοποιηθεί στις 11 Δεκεμβρίου, ώρα 18.00 στα γραφεία της ένωσης.

Καλούνται όλα τα μέλη του τμήματος να παραστούν στην Γενική Συνέλευση. Επίσης καλούνται όλοι οι χημικοί που ασχολούνται με περιβαλλοντικά θέματα να εγγραφούν στο τμήμα περιβάλλοντος. Η εγγραφή μπορεί να γίνει και κατά την μέρα της Γενικής Συνέλευσης.

Η Πρόεδρος, Α. Τσάτσου

Ο Γραμματέας, Μ. Δασενάκης



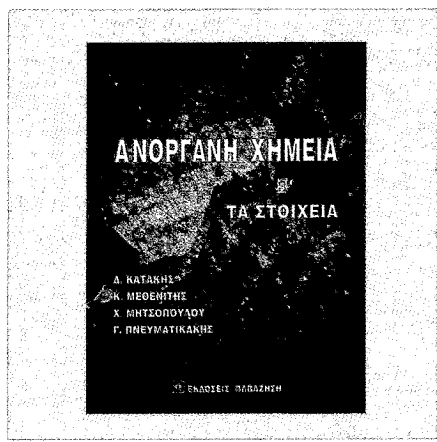
ΒΙΒΛΙΟΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

**Δ. ΚΑΤΑΚΗΣ –
Κ. ΜΕΘΕΝΙΤΗΣ
Χ. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ –
Γ. ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑΚΗΣ**
**«ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ
ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ»**

Σχήμα 21x29, Σελίδες 358

Στο παρόν βιβλίο ο όρος Ανόργανη Χημεία περιλαμβάνει τη μελέτη των δομών, των ιδιοτήτων, των αντιδράσεων και των σχέσεων των χημικών στοιχείων και των ενώσεών τους. Ο ορισμός όμως πρέπει να είναι ευρύς, γιατί οι ανόργανοι χημικοί χρησιμοποιούν ποικιλία μεθόδων και γιατί η σύγχρονη Ανόργανη Χημεία επεκτείνεται και σε άλλους κλάδους της επιστήμης.

Το βιβλίο αυτό αποτελεί ένα πρότυπο σύγγραμμα εξέτασης των στοιχείων του Περιοδικού Πίνακα. Οι μέθοδοι παρασκευής, η μεταβολή των ιδιοτήτων των ενώσεων, οι τρόποι σύνδεσης των ατόμων, τα είδη των δεσμών κ.ά. εξετάζονται βάσει των γενικών αρχών της Χημείας αποφεύγοντας έτσι την στείρα απομνημόνευση αντιδράσεων. Ερωτήσεις όπως το «γιατί», «πώς», «πότε» διατρέχουν όλη την ύλη βοηθώντας στη μελέτη των στοιχείων του Περιοδικού Πίνακα καθώς και των ενώσεών τους. Η ύλη του βιβλίου αναπτύσσεται σε δώδεκα



κεφάλαια. Πλήθος έγχρωμων διαγραμμάτων, εικόνων και φωτογραφιών, η λύση επιλεγμένων ασκήσεων και προβλημάτων καθώς και η παράθεση κρίσιμων ερωτημάτων διευκολύνουν τον υποψήφιο, τον σπουδαστή και τον φοιτητή στον τρόπο σκέψης για την επίλυση προβλημάτων χημείας. Αποτελεί πολύτιμο εργαλείο για το δάσκαλο της Μέσης και της Ανώτατης Εκπαίδευσης για το βήμα-βήμα κτίσιμο της γνώσης αλλά και για τη χρησιμοποίηση παραδειγμάτων που δείχνουν το δεσπόζοντα ρόλο της Χημείας στην καθημερινή μας ζωή, αλλά και το ρόλο της Ανόργανης Χημείας στην αποκατάσταση φιλικού προς τον άνθρωπο περιβάλλοντος.

ΝΙΚΟΣ ΣΑΡΑΦΟΠΟΥΛΟΣ
**«ΟΔΗΓΟΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ
ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ»**

Εκδόσεις : Μεταίχμιο
Σελίδες 268, τιμή: 20 €
ΑΘΗΝΑ, 2001

Το βιβλίο του Ν. Σαραφόπουλου έρχεται σε μία επίκαιρη εποχή να διευρύνει και να τεκμηριώσει την κατάσταση των προβλημάτων υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων στην Ελλάδα. Ο Ν. Σαραφόπουλος, τεχνικός επιθεωρητής εργασίας (Πάτρα), έχει εκδόσει πάνω από 10 βιβλία και φυλλάδια σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας στο εργασιακό περιβάλλον, μέσα από την πολύχρονη και πλούσια εμπειρία του σε εργασιακούς χώρους.

Ο Ν. Σαραφόπουλος έχει πρωτοστατήσει σε πολλούς τομείς ασφάλειας των εργαζομένων στην Ελλάδα, τόσο με τις μελέτες του όσο και με τα βιβλία του.

Το νέο του βιβλίο περιλαμβάνει κεφάλαια: για την κοινωνική πολιτική στον τομέα υγιεινής και ασφάλειας, το πλέγμα των νομοθετικών ρυθμίσεων, τις προδιαγραφές των χώρων εργασίας, τα μέτρα πυροπροστασίας και υψηλών θερμοκρασιών, την ασφαλή χρήση εξοπλισμού εργασίας, τη χρήση μέσων ατομικής προστασίας, την ασφαλή διαχείριση χημικών ουσιών, την ταξινόμηση και επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών, την προστασία από τον θόρυβο, την προστασία κατά την εργασία με οθόνες Η/Υ, τη σήμανση των εργασιακών χώρων και την εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου στους εργασιακούς χώρους.

Το βιβλίο αυτό, με την πλούσια βιβλιογραφία, εικόνες και πίνακες αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς και νεότερους οδηγούς για τα προβλήματα υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων στην Ελλάδα και πρέπει να βρίσκεται στη βιβλιοθήκη των χημικών και υπευθύνων επιστημόνων σε εργοστάσια και επιχειρήσεις.

Αθ. Βαλαβανίδης
(Αναπλ. Καθ. Τμήμα Χημείας,
Πανεπιστήμιο Αθηνών)

ΑΠΑΝΤΗΤΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ
Προς: ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΠΑΖΗΣΗ ΑΕΒΕ
Επιμ. Μπενάκη & Νικηταρά 2 - 106 78 Αθήνα
Τηλ. 010 38 22 496 - 38 38 020 fax: 010 38 09 150

Επιθυμώ να μου αποσταλεί το βιβλίο «**ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ. Τα στοιχεία**»
στην **ΕΙΔΙΚΗ ΤΙΜΗ** για τα μέλη της Ένωσης των **34€*** (έναντι των 44€)

Αριθ. Ανατύπων	Τιμή Ανατύπου	Άξια
	€ 34	

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΓΙΟΤΗΤΑ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ

ΤΚ

ΠΟΛΗ

ΤΗΛ

Για έγκριση τιμολογίου

ΕΠΙΣΤΡΕΦΑΜΑ

ΑΦΜ

ΔΟΥ

Εσσήσεις:

Ταχυδρομική επίταξη

Τραπεζική επίταξη προς ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΠΑΖΗΣΗ ΑΕΒΕ

Θα πληρώσω με την παραλαβή (αντικαταβολή)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΥΠΟΓΡΑΦΗ

* Στην τιμή περιλαμβάνεται ο ΦΠΑ και τα έξοδα αποστολής

ΜΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ ΚΙΝΗΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ

Συγγραφείς: Ομάδα εργασίας της Ε.Ε.Α.Ε
Σελίδες 16 Δωρεάν Διανομή
Σχεδιασμός, Εκτύπωση - Παραγωγή: ERGO m&p,
7564100

Το παρόν έντυπο με την καλαίσθητη εμφάνιση που το διακρίνει και τα πολλά σχήματα- διαγράμματα δίνει έγκυρες και εκλαϊκευμένες απαντήσεις σε μια σειρά από ερωτήματα που αφορούν την κινητή τηλεφωνία. Τα κύρια σημεία του εντύπου είναι ότι βάση των ως τώρα



ερευνών δεν έχει αποδειχθεί κίνδυνος για την υγεία από την ακτινοβολία της κινητής τηλεφωνίας ούτε κοντά στους σταθμούς βάσης ούτε κατά την χρήση κινητού τηλεφώνου. Μακροπρόθεσμες επιδράσεις δεν μπορούν πάντως να αποκλειστούν επί του παρόντος. Ανάλογες έρευνες βρίσκονται σε εξέλιξη. Είναι φρόνιμο για προληπτικούς λόγους να αποφεύγονται οι άσκοπες ή υπερβολικές επιβαρύνσεις από ακτινοβολίες.

Μερικές έμμεσες επιδράσεις έχουν ωστόσο αποδειχθεί: Η ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων μπορεί να προκαλέσει παρεμβολές στην λειτουργία ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών. Ιδιαίτερα επηρεάζονται τα ακουστικά βαρηκοΐας, τα διάφορα εμφυτεύματα, τα όργανα στις μονάδες εντατικής θεραπείας των νοσοκομείων καθώς και οι ηλεκτρονικές συσκευές στα αεροπλάνα. Τέτοιες παρεμβολές μπορεί να αποβούν θανάσιμες. Τα τηλεφωνήματα στο αυτοκίνητο μπορούν να αποσπάσουν την προσοχή του οδηγού και να προκαλέσουν ατυχήματα.

Στο τέλος του βιβλίου με τις βιβλιογραφικές παραπομπές δίδεται η δυνατότητα στον αναγνώστη εάν το επιθυμεί για συλλογή περισσότερων πληροφοριών. Το έντυπο αυτό έρχεται να παράγει με ικανοποιητικό τρόπο πληροφόρηση για ένα θέμα στο οποίο δεν υπάρχει τεκμηριωμένη ενημέρωση προς τον Έλληνα πολίτη. Αποτελεί χρήσιμο βοήθημα για όλους τους χημικούς και όχι μόνο, που επιθυμούν να ενημερωθούν και να μελετήσουν το ανώτερο θέμα.

Για πληροφορίες σχετικά με τη προμήθεια του εντύπου να απευθύνεστε:
Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας
Τ.Θ. 60092, Τ.Κ 15310
Αγία Παρασκευή Αττικής
Τηλ: 6506700 Fax: 6506748

<http://gaec.nrcps.ariadne-t.gr>

Δρ. Μιχαήλ Ε. Χάλαρης

ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

Ο Σύλλογος «Οι Φίλοι του Αγ. Μενίγγου του Κναφείω» σας προσκαλεί στον πανηγυρικό εορτασμό του προστάτου των Χημικών Αγ. Μενίγγου του Κναφείω που θα πραγματοποιηθεί στον Ι. Ναό Αγ. Θωμά Αμπελοκήπων την Κυριακή 24 Νοεμβρίου 2002 σύμφωνα με το παρακάτω πρόγραμμα:
1. 8.30-10.00 π.μ. Πανηγυρική Θεία Λειτουργία μετ' Αρτοκλασίας
2. 10. 15 π.μ. Δεξίωση για τους παρευρισκόμενους Χημικούς

Σας παρακαλούμε να τιμήσετε με την παρουσία σας τον εορτασμό του προστάτου των Χημικών.

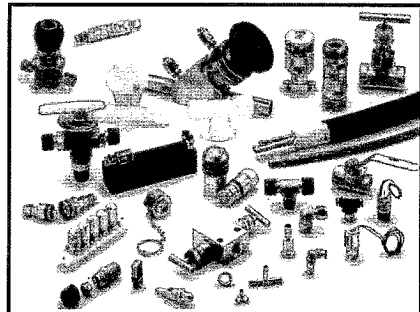
Για το Διοικητικό Συμβούλιο

Ο Πρόεδρος, Πρεσβ. Ευάγγελος Μαρκαντώνης
Ο Γραμματέας, Δρ. Χαράλαμπος Μπούσιος, χημικός, καθηγητής ΤΕΙ

2M

Parker
Instrumentation

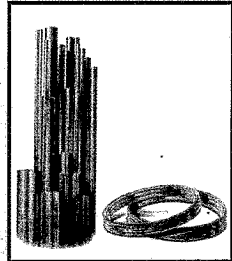
Υλικά συνδεσμολογίας οργάνων
Instrumentation Products



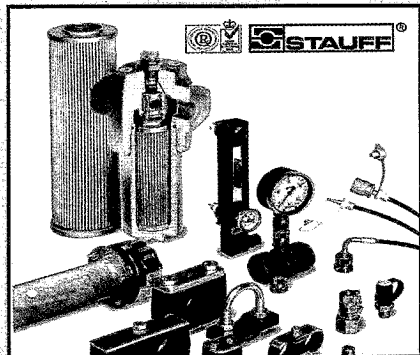
LUCIFER®



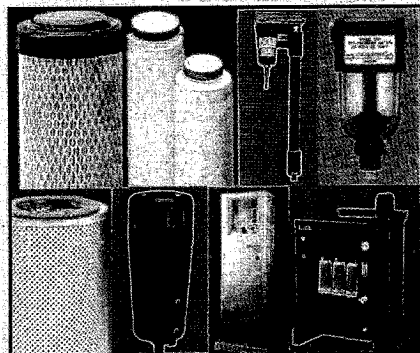
Lucifer ηλεκτροβαλβίδες
Lucifer Solenoid Valves



Ανοξείδωτοι σωλήνες
SS Tubing and Piping



Υδραυλικά Φίλτρα, Test Ports & Βοηθητικά υλικά
Hydraulic Filters, Test Ports and Accessories



BALSTON®

Φίλτρα και γεννήτριες αερίων
Filters and Generators

Π. ΜΗΤΣΑΣ - Δ. ΜΠΑΡΑΚΟΣ Ο.Ε.

Μαϊανδρού 81, 143 41 Ν. Φιλαδέλφεια ΑΘΗΝΑ
Τηλ.: (210) 2581.607, 2581.609, Fax: (210) 2581.618
www.2-m.gr, e-mail: 2m@2-m.gr



ΔΑΤ

ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Έδρα: Σέκερη 1, 106 71 Αθήνα. Τηλ.: 210 3693000, Fax: 210 3693615
Εργοστάσιο: Άγιος Νικόλαος, 320 03 Βοιωτία. Τηλ.: 22670 42502, Fax: 22670 49109

Chemistry for a Sustaining world 2002

8th FECS Conference on Chemistry and the Environment

31 August - 4 September 2002, Athens, Greece

Call for Abstracts:

Deadline for oral presentations: April 30, 2002
 Deadline for poster presentations: May 31, 2002
 Deadline for acceptance of papers: June 30, 2002

3rd International Conference of the Chemical Societies of the South-Eastern European Countries on «Chemistry in the New Millennium - an Endless Frontier»

September 22-25, 2002, Bucharest, University POLITEHNICA of Bucharest, ROMANIA

organized by
 Society of Albanian Chemists, Union of Chemists in Bulgaria, Pan-European Union of Chemists, Association of Greek Chemists, Society of Chemists and Technologists of Macedonia, Chemical Society of Montenegro, Romanian Chemical Society, Serbian Chemical Society

COUNCIL OF THE CONFERENCE
 Albanian: I. Mankaj; Bulgaria: I. Schopov, Ogruz, K. Tanelis; Greece: I. Gaglias, FYROM: B. Sotirijskov; YU-Bosnia: M. Pivlic; Romania: S. Roica; YU-Serbia: B. Nikolic

INTERNATIONAL ORGANIZING COMMITTEE
 Chairman: S. Roica; Co-Chairman: N. Katsaros, Members: S. Roica (YU-Serbia), Ch. Botev (Bulgaria), M. Djuricic (YU-Montenegro), E. Eksi (Cyrus), M. Kazana (Greece), D. Kresinovic (Greece), E. Marku (Albania), N. Naydenov (Bulgaria), I. Popovic (YU-Serbia), C. Ruck (Romania), J. Tanczos (FYROM), R. Zepelin (YU-Montenegro)

INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE
 Chairman: V. Suhaj (Romania); Members: C. Bascartsev (Bulgaria), A. Cialaj (Albania), M. Cherdron (FYROM), C. Fournier (Cyrus), I. Gouliaras (Greece), Z. Jandovic (YU-Montenegro), G. Jencso (Romania), B. Jukic (YU-Serbia), V. Karamas (FYROM), C. Lupa (Romania), I. Papatravas (Greece), L. Petrov (Bulgaria), C. Tylacovska (Cyrus), E. Shtaj (Albania), B. Sotir (YU-Serbia), F. Spilak (FYROM)

NATIONAL ORGANIZERS
 Romanian Chemical Society (RCSR), University POLITEHNICA of Bucharest (UPB)

NATIONAL ORGANIZING COMMITTEE
 Chairman: C. Ruck; Members: Ch. Nechifor, Stoianescu R. Stancu, D. Monete; Members V. Anestiou (Romania), E. Angelacos (RPM), M. Andrić (B), S. Bolev (FYROM), A. Cavali (B), E. Chiriac (RPM), C. Ciocanel (RPM), Ev. Georgescu (RPM), J.M. Herdan (Lubria), Gh. Iones (Tolani), V. Magura (RPM), L. Maja (RPM), M. Marascu (RPM), M. Nicolae (ECONOM), D. Pemp (RPM), M. Pupa (RPM), V. Popa (RPM), B. Simionescu (RPM), M. Stancu (RPM), L. Stancu (Romania)

SCIENTIFIC PROGRAM
 The Scientific Committee has selected the following topics to be covered during the conference:
 Agro-chemistry - Fertilizers - Pesticides, Analytical chemistry, Biochemistry - Biotechnology, Chemical education, Chemical engineering, Chemistry of the environment, Chemistry and Technology of Polymers-Cellulose, Cosmetics and salute chemistry, Computational chemistry and molecular modeling, Management in chemical industry, Mineral processing, Natural products, New materials, Organic chemistry, Organometallics, Petrochemistry, Pharmaceutical, Physical chemistry, Quality control and assurance, Radiochemistry, Solid state chemistry, Supramolecular chemistry, Textile and leather chemistry

REGISTRATION
 All participants are kindly requested to complete the Registration form and send it to the correspondence address.
 Registration fee: the registration fee will be 85 €. This includes welcome reception drink, conference materials, book of abstracts, coffee, and refreshments

ACCOMMODATION: per night and person, BB

Room	Single	Double
10 - 30 €	45 - 55 €	65 - 85 €

Correspondence
 The correspondences regarding the scientific program should be addressed to:
 3rd International Conference of the Chemical Societies of the South-Eastern European Countries on «Chemistry in the New Millennium - an Endless Frontier»
 Prof. Corneliu Radu, School of Industrial Chemistry, University POLITEHNICA of Bucharest, Spl. Independentei, 313, Bucharest 77206, Romania
 Tel: +401-315.4192; Fax: +401-312.4573; e-mail: v_radu@chim.upb.ro, g_nechifor@chim.upb.ro, r_stanciu@chim.upb.ro, d_monete@chim.upb.ro

Submission of Abstracts:

- Authors who would like to present a paper at the conference must submit an abstract. Detailed "Instructions for the preparation of Abstracts" you can find on the website: <http://www.scientificjournals.com/espr/fecs/8thConf.2002>
- The abstract should be sent by e-mail as early as possible to: siskos@chem.uoa.gr

8th FECS Conference on Chemistry and the Environment

CHEMISTRY FOR A SUSTAINING WORLD 2002

Ex. Nr. 268

2ND ANNOUNCEMENT
 31 AUGUST - 4 SEPTEMBER 2002
 ATHENS, GREECE
 UNIVERSITY OF ATHENS

ASSOCIATION OF THE EUROPEAN CHEMICAL SOCIETIES
 ASSOCIATION OF GREEK CHEMISTS
 NATIONAL AND KAPODISTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS

Correspondence

The correspondences regarding the scientific program should be addressed to:
 3rd International Conference of the Chemical Societies of the South-Eastern European Countries on «Chemistry in the New Millennium - an Endless Frontier»
 Prof. Corneliu Radu, School of Industrial Chemistry, University Politehnica of Bucharest, Spl. Independentei, 313, Bucharest 77206, Romania
 Tel: +401-315.4192; Fax: +401-312.4573; e-mail: v_radu@chim.upb.ro, g_nechifor@chim.upb.ro, r_stanciu@chim.upb.ro, d_monete@chim.upb.ro

3^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ ΡΙΖΩΝ ΚΑΙ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟΥ ΣΤΡΕΣ

Με Διεθνή Συμμετοχή

Αθήνα, 3 έως 5 Οκτωβρίου 2002

Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Η Ελληνική Εταιρεία Ελευθέρων Ριζών και Οξειδωτικού Στρες (ΕΕΕΡΟΣ)

Προθεσμία Υποβολής Περιλήψεων: 20 Ιουλίου 2002

Δικαίωμα Συμμετοχής- Κόστος Εγγραφής:

Μέχρι 20/07/02 (30Ευρώ), μετά τις 20/07/02 (45Ευρώ)

Για Φοιτητές- Νοσηλευτές η παρακολούθηση του Συνεδρίου είναι ΔΩΡΕΑΝ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ:

Καθ. Κ. Α. Δημόπουλος, Εργαστήριο Χημείας τροφίμων,

Τμήμα Χημείας, Παν/μιο Αθηνών,

τηλ./fax: 010- 7274265,

e-mail: demopoulos@uoa.gr

3^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ ΡΙΖΩΝ ΚΑΙ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟΥ ΣΤΡΕΣ
 με διεθνή συμμετοχή

ΑΘΗΝΑ
 3 έως 5 Οκτωβρίου 2002
 Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Προπαιδευτικό Πρόγραμμα και Πρόσκληση για Ανακοίνωση

First International Meeting of the HNE-Club*

4-Hydroxynonenal and other Lipid Peroxidation Products

Conference plus Practical Course
 Faculty of Natural Science,
 University of Salzburg, Austria

Final Announcement
 July 13 - 15, 2002

*Group of interest of the International Society for Free Radical Research

A scientific meeting of the Chemical Congress of the IUPAC
 Society for Free Radical Research

4-HYDROXYNONENAL AND OTHER LIPID PEROXIDATION PRODUCTS

July 13-15, 2002

University of Salzburg, Austria



19^ο

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ

Η ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ



6-10 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ
2002

Οι εργασίες θα αποσταλούν στη διεύθυνση:

19^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χημείας

Γ. Φρουδάκης, frudakis@chemistry.uoc.gr,
τηλ.:0810-393655

Οι εργασίες θα συνοδεύονται με τα δικαιώματα συμμετοχής

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ • ΗΡΑΚΛΕΙΟ
Φοιτητικό Κέντρο Πανεπιστημίου