



1η ΕΚΔΟΣΗ  
1936

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

ISSN 0356-5526 • ΙΟΥΝΙΟΣ 2008 • ΤΕΥΧΟΣ 5 • ΤΟΜΟΣ 70  
CCG EAC 65 (2) • JUNE 2008 • ISSUE 5 • VOL. 70



ΠΑΡΟΡΜΕΝΟ  
ΤΕΛΟΣ  
Τοκ. Γραφείο  
ΚΕΜΠ/Α  
Αριθμός Δελτίου  
5083

ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΑΡ. ΔΕΛΤΙΑΣ 899/95 ΚΕΜΠ/Α  
ΚΩΔΙΚΟΣ 3699

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ



## Αφιέρωμα: Περιβάλλον

CHEMICA CHRONICA • General Edition

5/08

Association of Greek Chemists

# ΟΙΚΟΧΗΜΙΚΗ

ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗ  
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ - ΠΟΤΩΝ

Άριστες συνθήκες υγιεινής

Υπεύθυνα  
Τεχνική  
Υποστήριξη

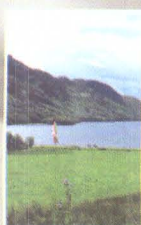
Καθαριστικά  
Απολυμαντικά



Συστήματα υγιεινής



Σεβασμός στο περιβάλλον



# phenomenex®

...breaking with tradition



ΥΓΡΗ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ



ΑΕΡΙΑ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ



ΕΚΧΥΛΙΣΗ ΣΤΕΡΕΑΣ ΦΑΣΗΣ



15min ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΜΙΝΟΞΕΩΝ



ACCESSORIES



ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

## ChemiC.S.

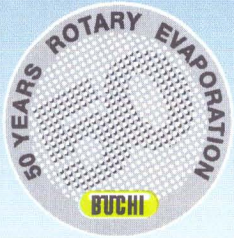
Σπανουδάκης Κων/νος και ΣΙΑ ΟΕ  
Κρατίνου 3-Πάτρα  
Τηλ: 2610 433805  
Φαξ: 2610 433855  
e-mail: chemics@otenet.gr

ΟΙΚΟΧΗΜΙΚΗ ΑΕ  
ΒΙΟ.ΠΑ. οδός 6η, αριθ. 4, 133 41 - Άνω Λιόσια  
Τηλ.: 210 2484 500, fax: 210 2484 501, www.ecochemical.gr

# Rotavapor®

50 χρόνια

Τεχνολογικής Πρωτοπορίας και  
Αναγνωρισμένα Αξιόπιστης Λειτουργίας



Από την BUCHI, τον εφευρέτη (1957) και πλέον καταξιωμένο κατασκευαστή Συστημάτων Περιστροφικής Εξάτμισης (Rotary Evaporation), η μεγαλύτερη ποικιλία τύπων & εξαρτημάτων:

- Για κάθε τομέα εφαρμογών
- Για κάθε τύπο δείγματος
- Για εργαστηριακή ή βιομηχανική κλίμακα λειτουργίας (έως και 50 lt)
- Για 1 έως 12 δείγματα ταυτόχρονης επεξεργασίας

Ολοκληρωμένη τεχνική κάλυψη σε όλη την Ελλάδα, από το πληρέστερο επιτελείο στελεχών Service, ειδικά εκπαιδευμένων στον κατασκευαστή Οίκο BUCHI.

Επίσημα Εξουσιοδοτημένοι Αντιπρόσωποι & Διανομείς:



**HELLAMCO®**  
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

TUV HELLAS



**HELLAMCO A.E.**  
Επιστημονικός Εξοπλισμός  
e-mail: [info@hellamco.gr](mailto:info@hellamco.gr)  
[www.hellamco.gr](http://www.hellamco.gr)

ΕΔΡΑ:  
Μαραθώνος 7, 152 33 Χαλάνδρι, Αθήνα  
Τηλ.: 210 689 5260, Fax: 210 680 1672  
Ταχ. Δ/ση: Τ.Θ. 65074, 154 10 Ψυχικό

**ΓΡΑΦΕΙΟ Β. ΕΛΛΑΔΟΣ:**  
Βασ. Όλγας 65, 546 42 Θεσσαλονίκη  
Τηλ.: 2310 869 910, Fax: 2310 869 911

TUV HELLAS



# SAROL

## Επαγγελματικά Λιπαντικά

### INDUSTRIAL OILS

Σταθερά  
στην υπηρεσία  
της βιομηχανίας.

**SAROL LTD**

70<sup>ε</sup> χλμ. Εθν. Οδού Αθηνών - Λαμίας

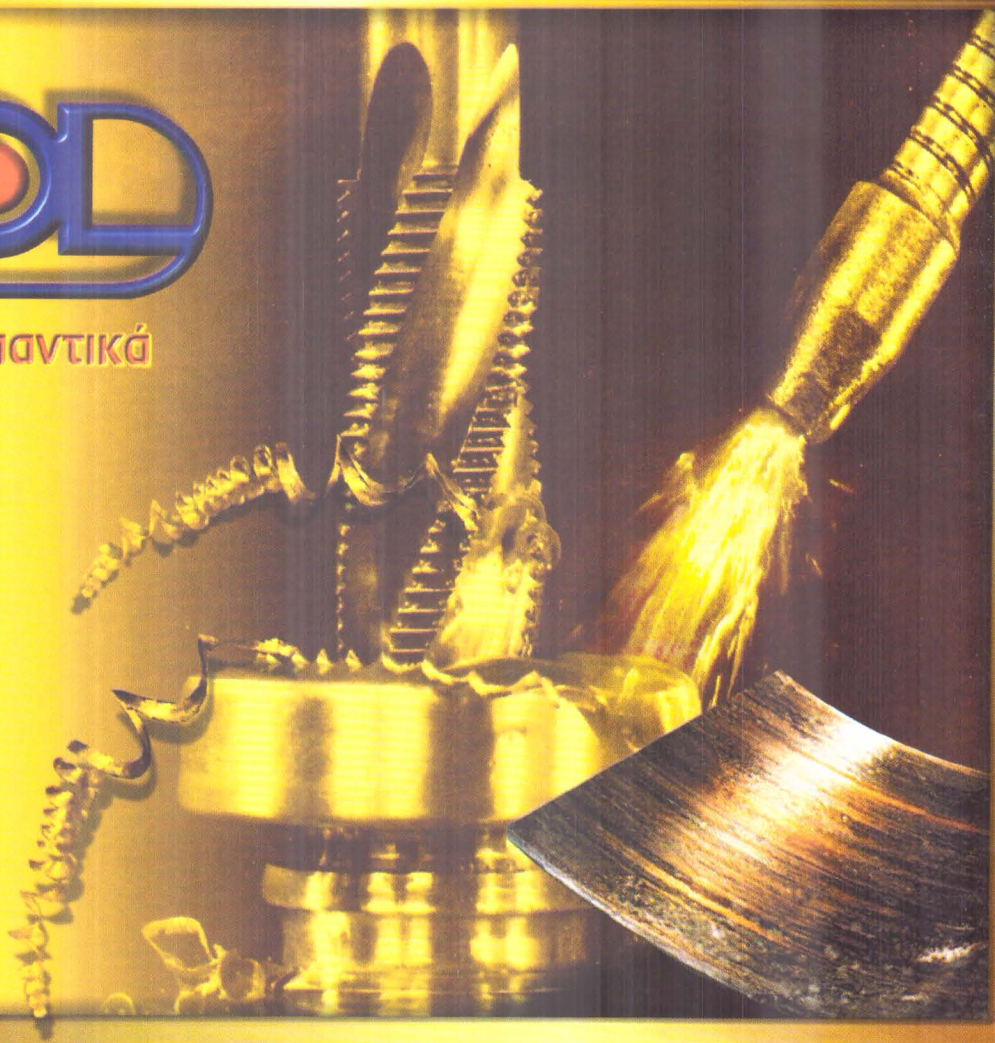
Θέσις Ριτσώνα - Σχηματάρι

Τηλ. 22620 71737-71517

Fax: 22620 71541

site: [www.sarol.gr](http://www.sarol.gr)

email: [sarol@otenet.gr](mailto:sarol@otenet.gr)



## ΤΕΛΟΣ ΣΤΑ ΧΗΜΙΚΑ ΧΩΡΙΣ ΕΛΕΓΧΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΥΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ ΑΠΟΥΜΑΝΤΙΚΑ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ  
ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ Π.Δ. 205/01  
ΠΕΡΙ ΒΙΟΚΤΟΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ



### **DALCO – 100** **ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΧΛΩΡΙΟΥ (ClO<sub>2</sub>)**

Dalco – 100 εγκεκριμένο απολυμαντικό για το πόσιμο νερό. Η δραστική του ουσία είναι το διοξείδιο του χλωρίου (ClO<sub>2</sub>) 10000ppm. Ιδανικό για την απολύμανση πόσιμου νερού και για απολύμανση χώρων επεξεργασίας τροφίμων. ΣΥΜΒΑΤΟ ΜΕ HACCP, ISO22000

Αρ. Εργ.: Ε.Ο.Φ.: 0-714/15n/22-7-02

Αρ. Κυκλοφ.: ΕΟΦ: 4113 ΟΕ/18-4-2005

### **DALCO – CHLORACTION** **ΑΠΟΥΜΑΝΤΙΚΟ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ**

Dalco – Chloraction εγκεκριμένο απολυμαντικό για το πόσιμο νερό. Η δραστική του ουσία είναι το Sodium Hypochlorite (NaClO) 48000ppm. Ιδανικό για απολύμανση πόσιμου νερού. Κατάλληλο για την απολύμανση και καθαρισμό κάθε είδους επιφανειών.

Αρ. Εργ.: Ε.Ο.Φ.: 0-714/15n/22-7-02

Αρ. Κυκλοφ.: ΕΟΦ: 55410 /5-12-2005



Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΣΤΟ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΕΙΜΕΝΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΕΡΙ ΑΠΟΥΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΒΑΣΕΙ ΤΗΣ ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (ΦΕΚ Β892/11/7/01) ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΙ ΣΕ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΠΟ ΤΟΝ Ε.Ο.Φ. Η ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΤΟΥΣ ΕΙΝΑΙ ΠΑΝΤΑ ΣΤΑΘΕΡΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ

**DALCOCHEM A.B.E.E.Φ.Α.**

Λεωφ. Καραμανλή 25, Τ.Κ. 136 71 Αχαρνές-Αθήνα, Τηλ.: 210-2460401, 210-2460609, 210-2469347

Fax: 210-2466100, E-mail: [info@dalcochem.gr](mailto:info@dalcochem.gr), [www.dalcochem.gr](http://www.dalcochem.gr)



# Πρότυπα Αναφοράς

## • Αναλυτικά Πρότυπα Αναφοράς

Μίγματα προτύπων GC, LC, Φασματομετρίας, ICP/MS – Πρότυπα EPA 200.7, 6010A, 500, 600, 8000

## • Πιστοποιημένα Πρότυπα Αναφοράς υψηλής καθαρότητας

Στοιχειακή ανάλυση - Στοιχειομετρία - Οργανομεταλλικές ενώσεις - [Speciation] - Ισότοπα

## • Πρότυπα Αναφοράς "κατά παραγγελία"

Οργανικά & Ανόργανα Πρότυπα διαλύματα - Πρότυπα διαλύματα Εντομοκτόνων - Διαλύματα Ελαίων

## • Πρότυπα υλικά Αναφοράς matrix περιβάλλοντος

Νερά - Ιζήματα - Εδάφη - Απόβλητα/λάσπες - Τέφρα, Σωματίδια, Σκόνη - Φυτά

## • Πρότυπα υλικά matrix τροφίμων & γεωργικών προϊόντων

Γαλακτοκομικά - Κρέατα - Ψάρια - Δημητριακά - GMO - Λαχανικά - Τρόφιμα - Ποτά

## • Ειδικά Πρότυπα Αναφοράς τροφίμων

Φυσικά προϊόντα - Αμινοξέα - Πρόσθετα - Μυκοτοξίνες - Τοξίνες - Μεταβολίτες - Αρωματικές ουσίες

## • Φαρμακευτικά Πρότυπα Αναφοράς

USP & Eurropean Φαρμακοποιείες - Χρωστικές και οργανικές ουσίες - Φαρμακευτικές ακαθαρσίες

## • Φυτοχημικά Πρότυπα Αναφοράς

Kits - Πιστοποιημένα Πρότυπα εκχυλισμάτων και βοτάνων

## • Πρότυπα υλικά Αναφοράς υγιεινής εργασίας

Αμίαντος - Μέσα διηθήσεως

## • Βιομηχανικά Πρότυπα υλικά Αναφοράς matrix

Λιπάσματα - Ορυκτά - Μέταλλα - Καύσιμα, Λιπαντικά - Τσιμέντο - Γυαλί, Κεραμικά - Πλαστικά - χρώματα

## • Κλινικά Πρότυπα Αναφοράς

Πρωτεΐνες - Ένζυμα - Λιπίδια - Ορμόνες - Στεροειδή/Μεταβολίτες - Ηλεκτρολύτες - Μέγεθος κυττάρων

## • Πρότυπα Αναφοράς εγκληματολογίας και doping

Ιχνοστοιχεία - Ναρκωτικά - Στεροειδή - Ορμόνες - Βιταμίνες - Ένζυμα - Λιπίδια - Πρωτεΐνες

## • Αυθεντικές καλλιέργειες και υποπροϊόντα

Q.C. μικροβιακά στελέχη - Γενωμικό DNA - Ιοί ζώων & φυτών - Κυτταρικές σειρές - Μέσα καλλιέργειας

## • Πρότυπα Αναφοράς μόλυνσεων

Εντομοκτόνα - PCBs - Υδρογονάνθρακες - Κτηνιατρικά - Φαρμακευτικά

## • Πρότυπα Αναφοράς φυσικών ιδιοτήτων

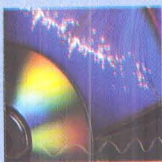
Θερμοκρασίας, Σωματιδίων & επιφάνειας, Οπτικά, Ηλεκτρικά, Ιξώδους, Πυκνότητας, Σχετ.υγρασίας, X-Ray

## • Διαλύτες υψηλής καθαρότητας

Διαλύτες Ricograde για υπολειμματική ανάλυση - Ορτίgrade για HPLC - Μίγματα διαλυτών

Προϊόντα της LGC PROMOCHEM -  
της μεγαλύτερης Ευρωπαϊκής πηγής Προτύπων Αναφοράς

Για πληροφορίες και παραγγελίες παρακαλούμε επικοινωνήστε με:



**ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.**  
Δρ Κ.Ι. ΒΑΜΒΑΚΑΣ - ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

ΑΘΗΝΑ: Τζαβέλλα 9 & Μυκόνου, 152 31 Χαλάνδρι, Τηλ.: 210 6748 973, Fax: 210 6748 978, e-mail: [contact@analytical.gr](mailto:contact@analytical.gr), <http://www.analytical.gr>  
ΒΟΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: Παπαναστασίου 102, 546 42 Θεσσαλονίκη, Τηλ.: 2310 903971, Fax: 2310 903972, e-mail: [analytic@hol.gr](mailto:analytic@hol.gr)



# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα, Τηλ.: 210 3821 524 – 210 3832 151 – Fax: 210 3833 597  
http://www.eex.gr, e-mail E.E.X.: info@eex.gr, e-mail X.X.: chemchro@eex.gr

## Η Διοικούσα επιτροπή της ΕΕΧ:

Στεφανίδου Α. (Πρόεδρος)  
Μακρυπούλιας Φ. (Α' Αντιπρόεδρος), Καλογιάννης Σ. (Β' Αντιπρόεδρος)  
— (Γεν. Γραμματέας), Μπότσος Π. (Ειδ. Γραμματέας)  
Ηλιοπούλος Ν. (Ταμίας), Αρβανίτης Γ., Κακάτσου Π.,  
Κοριθίλης Α., Λαμπή Ε., Οικονομίδης Δ., Χάληρης Μ. (Σύμβουλοι)

## Περιφερειακά τμήματα της ΕΕΧ:

- **Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Κ. Λιακόπουλος)  
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 210 3821524, 210 3829266  
Fax: 210 3833597, e-mail: info@eex.gr
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Α. Παπαδόπουλος)  
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 2310 278077,  
e-mail: ptkdm@eex.gr
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κολλιθίουπουλος)  
Μαιζώνος 211 και Τριών Ναυάρχων, 26222 Πάτρα,  
τηλ.: 2610 362460, e-mail: eexpat@mail.gr
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Δ. Μαργογιαννάκης)  
Επιμενίδου 19, 71110 Ηράκλειο, Τ.Θ. 1335,  
τηλ. και fax: 2810 220292,  
e-mail: eexkritis@yahoo.com
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Α. Κανλής)  
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 24210 37421,  
e-mail: eexthes@vol.forthnet.gr
- **Ηπείρου – Κερκύρας – Λευκάδας** (Πρόεδρος: Κ. Σκομπρίδης)  
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,  
τηλ. και fax: 26510 75695, e-mail: epiirus@eex.gr
- **Αν. Στερεάς Ελλάδας – Εύβοιας – Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)  
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, Κιν. τηλ.: 6978118052,  
e-mail: georgia.goula@gmail.com
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Π. Καραμανίδης)  
Μάρκου Μπότσαρη 7, Αλεξανδρούπολη 68 100, Τ.Θ. 259  
τηλ. και fax: 25510 81002, e-mail: eex-amth@otenet.gr
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Ποιλυχνιάτης)  
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 22510 28183  
e-mail: naegean\_eex@aegean.gr
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Σ. Κουπάδη)  
Κη. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ. & fax: 22410 37522,  
Κιν.: 6932.005.323, e-mail: eex.ptna@gmail.com

- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Η Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Α. Στεφανίδου
- **Αρχισυντάκτρια:** Ελβίρα Τσάνη-Μπαζάκα
- **Αναπληρώτρια Αρχισυντάκτρια:** Οριάντα Λανίτου
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Φίλιππος Ζαχαρίου, Δέσποινα Παπαδοπούλου, Μαρία Καπασά, Νικόλαος Γραϊκας, Χριστόδουλος Μακεδόνας
- **Υπεύθυνη κρίσεων:** Σ. Κάκαρη
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στην Συντακτική Επιτροπή:** —
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Υφής):** Κωνσταντίνα Τσιμπογιάννη
- **Τιμή Τεύχους:** 3 €
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες – Οργανισμοί: 74 € – Ιδιώτες: 40 €, Φοιτητές: 15 €  
Συνδρομή Εξωτερικού: \$120
- **Σχεδίαση – Διαφημίσεις – Παραγωγή Έκδοσης:** Μ. ΡΩΜΑΝΟΣ ΕΠΕ,  
Μεσοπογγίου 16, Άνω Ηλιούπολη 163 42,  
τηλ.: 210 9946244 – 210 9968411, fax: 210 9948943  
e-mail: romtsiv@yahoo.gr

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σημείωμα του Εκδότη	5
Επικαιρότητα	6
Ενημέρωση	8
Ειδήσεις	20
Άρθρα	
Διαχείριση ιλύος από Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων Δημήτριος Δρόσης, Νικόλαος Κάρτσωνας	21
Συνέδρια – Σεμινάρια	26

Θέμα εξωφύλλου: Φυτό που αναπτύσσεται σε gel.



## Μερικές σκέψεις για την Παγκόσμια Ημέρα Περιβάλλοντος

Αγαπητοί συνάδελφοι

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 150 ετών η μέση θερμοκρασία έχει αυξηθεί κατά σχεδόν 0,80°C παγκοσμίως. Η Ευρώπη θερμαίνεται γρηγορότερα από το συνολικό μέσο όρο: η θερμοκρασία στην ήπειρό μας έχει αυξηθεί κατά περίπου 10°C. Από το 1850 που άρχισαν να τηρούνται αξιόπιστα αρχεία, ένδεκα από τα δώδεκα θερμότερα έτη παγκοσμίως εμφανίστηκαν μεταξύ 1995 και 2006. Ο αντίκτυπος των αυξανόμενων θερμοκρασιών φαίνεται πλέον στο λιώσιμο των πάγων στην Αρκτική και τις Άλπεις, στις αλληλαγές των κύκλων βροχής και χιονοπτώσεων, στις ξηρασίες και στα κύματα θερμότητας, καθώς και την ένταση των τροπικών κυκλώνων.

Πολλοί εμπειρογνώμονες θεωρούν ότι, εάν θέλουμε να αποτρέψουμε τη μόνιμη αλληλαγή κλίματος τότε η παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου πρέπει να περιοριστεί σε λιγότερους από 20°C επάνω από τη θερμοκρασία που επικρατούσε πριν τη βιομηχανική εποχή. Αλλά η επιστημονική αντίληψη είναι ότι η παγκόσμια μέση θερμοκρασία θα μπορούσε να αυξηθεί κατά τουλάχιστον 60°C επάνω από τα σημερινά επίπεδα κατά τη διάρκεια αυτού του αιώνα, εάν δεν ληφθεί κανένα επιπλέον μέτρο.

Μεταξύ 1970 και 2004 υπήρξε μια αύξηση 70% στις εκπομπές των αερίων θερμοκηπίου παγκοσμίως. Στον τομέα του ενεργειακού ανεφοδιασμού η αύξηση ήταν 145%, στον τομέα των μεταφορών ήταν 120% και στη βιομηχανία 65%. Υπήρξε μια αύξηση επίσης 40% από τη μειωμένη ικανότητα των δασών να παγιδεύουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, ως αποτέλεσμα των αλληλαγών στη χρήση εδάφους.

Η καταπολέμηση της αλληλαγής κλίματος είναι πιθανό να σημαίνει σημαντικές αλληλαγές στον τρόπο ζωής μας, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι πρέπει να θυσιάσουμε το βιοτικό επίπεδό μας.

Ο αντίκτυπος αυτής της δράσης θα είναι πολύ περιορισμένος και, εν πάση περιπτώσει, πολύ λιγότερος από το κόστος που θα προκαλέσει η αλληλαγή του κλίματος εάν δεν λάβουμε κανένα μέτρο. Εάν οι αναπτυγμένες χώρες συμφωνήσουν να κόψουν τις συλλογικές εκπομπές τους κατά 30% μέχρι το 2020, η ετήσια οικονομική ανάπτυξη θα επιβραδυνόταν λιγότερο από 0,2%.

Νομίζουμε ότι όλοι μας χρωστάμε στον εαυτό μας αλλά και στις επερχόμενες γενεές να προχωρήσουμε χωρίς καθυστερήσεις και πίσωγυρίσματα στα ενδεικνυόμενα μέτρα, αν θέλουμε η ζωή να συνεχίσει να υπάρχει στον γαλάζιο πλανήτη που είναι το σπίτι μας.

Φιλικά  
Η εκδότρια

## Εκπαιδευτικό σεμινάριο για το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 15189:2007 Με πρακτικές εφαρμογές

### Πρώτη ανακοίνωση

Η Ε.Ε.Χ., σε συνεργασία με την ΕΕΚΧ-ΚΒ διοργανώνει εκπαιδευτικό σεμινάριο για το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 15189:2007, από 18 έως 20 Σεπτεμβρίου 2008 στην Αθήνα, στην αίθουσα της Ε.Ε.Χ. Η συμμετοχή ανά άτομο είναι 300 € και θα χορηγηθεί πιστοποιητικό παρακολούθησης. Ο μέγιστος αριθμός συμμετεχόντων ανέρχεται στα 40 άτομα και θα τηρηθεί σειρά προτεραιότητας.

**Περιεχόμενο Σεμιναρίου:** Σκοπός του Σεμιναρίου είναι η εξοικείωση των επιστημόνων των κλινικών εργαστηρίων (χημικοί, ιατροί, βιοθόγοι, βιοχημικοί, κλινικοί χημικοί κ.ά.) με το ανωτέρω πρότυπο. Στόχος είναι η απόκτηση των σχετικών γνώσεων ώστε να μπορέσουν να οργανώσουν το χώρο εργασίας τους, και να είναι ανά πάσα στιγμή έτοιμοι να αποδείξουν την τεχνική τους ικανότητα και την αποτελεσματικότητα της ποιότητας του προσωπικού και των παρεχομένων υπηρεσιών, ανεξάρτητα αν πρόκειται να προχωρήσουν ή όχι σε διαπίστευση.

Με την εκπαίδευση αυτή επιδιώκεται η ανάλυση αφ' ενός των απαιτήσεων του προτύπου για το θέμα της διοίκησης, και αφ' ετέρου η εφαρμογή των ειδικών τεχνικών απαιτήσεων στα διάφορα κλινικά εργαστήρια.

Πληροφορίες για εγγραφές: κ. Κατσογιάννη, κ. Καλλιάνη  
Τηλέφωνα Γραμματείας σεμιναρίου: +30 210 3821524 ή +30 210 3832151  
Fax: +30 210 3833597  
e-mail: [info@eex.gr](mailto:info@eex.gr)



## ■ Περιβάλλον ώρα μηδέν

Ο Καναδός οικονομολόγος Ουίλιαμ Ρις δημιούργησε το δείκτη του «οικολογικού αποτυπώματος», ο οποίος δείχνει την επιφάνεια που απαιτείται για τη διατήρηση ενός συγκεκριμένου είδους. Το οικολογικό αποτύπωμα ενός ανθρώπινου πληθυσμού αποτελεί την επιφάνεια εδάφους και ωκεανών που απαιτείται για να εξασφαλιστούν με αειφόρο τρόπο οι πόροι που καταναλώνει αυτός ο πληθυσμός και για να αφομοιώσει τα πάσης φύσεως απόβλητα και απορρίμματα. Στον πλανήτη μας, το οικολογικό αποτύπωμα της ανθρωπότητας ξεπεράστηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1980. Το 1999, αυτή η υπέρβαση ξεπέρασε το 20% και με το πέρασμα των χρόνων η κατάσταση διογκώνεται με ταχείς ρυθμούς εις βάρος του ανθρώπινου είδους.

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες αποτελούν την κυριότερη αιτία της υποβάθμισης του εδάφους σε ολόκληρο τον πλανήτη. Οι εντατικές καλλιέργειες υποβαθμίζουν τα εδάφη: γεωργική δραστηριότητα, αποψίλωση των δασών, βιομηχανική ρύπανση κάθε είδους. Η χημική και φυσική του σύνθεση αλλοιώνεται ή υφίσταται διάβρωση από το νερό και τον άνεμο... και καταλήγει να χάνει την ικανότητά του να εξασφαλίζει την τροφή του πληθυσμού. Το Ι.Χ. είναι ένα πραγματικό μέσο κοινωνικής διαφοροποίησης, φορέας εποχικής μόδας και οικονομικής φαντασίωσης, εις βάρος του πλανήτη μας. Επιπλέον, στην εποχή μας, χρησιμοποιούμε το αεροπλάνο με την ίδια ευκολία που χρησιμοποιούμε το λεωφορείο και το αυτοκίνητο. Αν θέλουμε να πάψουμε να νονάμε μ' αυτό τον τρόπο τον πλανήτη μας, θα πρέπει να υιοθετήσουμε ξανά τους ήπιους τρόπους μετακίνησης, όπως το ποδήλατο και το περπάτημα. Καίμε περισσότερο πετρέλαιο απ' όσο παράγουμε: τη δεκαετία του 1980, η ανθρωπότητα άρχισε να καταναλώνει περισσότερο πετρέλαιο απ' όσο αντιλούσε. Από τότε, παρά την υιοθέτηση ολλοένα και περισσότερο εξελιγμένων τεχνικών εξόριξης, η ψαλίδα ανάμεσα στην προσφορά και τη ζήτηση ανοίγει όλο και πιο επικίνδυνα. Η μετάβαση από την εποχή του πετρελαίου στην εποχή των εναλλακτικών μορφών ενέργειας, εκτιμάται ότι θα είναι ταραχώδης και δεν είμαστε προετοιμασμένοι κατάλληλα γι' αυτήν.

Μήπως θα έπρεπε να σκεφτούμε πιο σοβαρά να επιβάλλουμε παγκοσμίως την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»; Μήπως δεν είναι αρκετή η καθιέρωση της ευρωπαϊκής οδηγίας της 2ας Απριλίου 2004; Στις μέρες μας, τόσο το γαλλικό όσο και το διεθνές δίκαιο ακόμα δεν αναγνωρίζουν την έννοια του περιβαλλοντικού εγκλήματος! Στην ημερήσια διάταξη της διάσκεψης κορυφής για τη Γη, που πραγματοποιήθηκε στο Γιοχάνεσμπουργκ το 2002, αποτέλεσε κομβικό σημείο η θέσπιση παγκόσμιου νομικού πλαισίου που θα ρύθμιζε την κοινωνική και οικολογική ευθύνη των επιχειρήσεων. Οι διαπραγματεύσεις απέτυχαν, καθώς απέτυχαν και πριν από δέκα χρόνια στο Ρίο. Σημαντική πρόοδος σήμερα, στην εφαρμογή της πρόληψης, αποτελεί ο κανονισμός REACH.

Μετά την ενεργοποίηση του πρωτοκόλλου του Κιότο, στις 16 Φεβρουαρίου, μια νέα αγορά αναδύεται, δίνοντας την εναλλακτική σε όσους ρυπαίνουν, αντί για πρόστιμο, με πολύ λιγότερα χρήματα, να αγοράζουν «δικαιώματα στη ρύπανση» στο διεθνές χρηματιστήριο ρύπων. Πρόκειται για μια αγορά με μεγάλο αγο-



ραστικό ενδιαφέρον, όπου τα limits up δίνουν και παίρνουν, καθώς ισχύει το παράδοξο χώρες και βιομηχανικές μονάδες που ρυπαίνουν λιγότερο από τα επιτρεπτά όρια μπορούν πλέον να πωλούν τα περιθωριά τους σε άλλες που ξεπερνούν τα όρια των επιτρεπόμενων ρύπων, έναντι αδρού τιμήματος. Το Χρηματιστήριο Ρύπων στην Ευρωπαϊκή Ένωση εγκαινιάστηκε την 1η Ιανουαρίου του 2005. Ο ετήσιος όγκος συναλλαγών του θα φτάσει τα 10 δις ευρώ, ενώ τα επόμενα χρόνια αναμένεται να αυξηθεί ραγδαία. Στο Χρηματιστήριο Ρύπων το διαπραγματευτικό προϊόν είναι η μονάδα ρύπου και αντιστοιχεί σε ένα τόνο CO<sub>2</sub>. Με αυτό τον τρόπο, δεν παρέχονται ουσιαστικά κίνητρα για τον περιορισμό της ρύπανσης, αλλά διέξοδο για τις βιομηχανίες που εξακολουθούν να ρυπαίνουν. Σίγουρα, το πρωτόκολλο του Κιότο απαιτεί για την εφαρμογή του μία ριζική αναθεώρηση του υπάρχοντος οικονομικού συστήματος που στηρίζεται κατά κύριο λόγο στο πετρέλαιο. Ο μεγαλύτερος κίνδυνος που κρύβεται πίσω από φιλόδοξες εξαγγελίες είναι η δημιουργία «παραδείσων ρύπανσης» στις χώρες που δεν το υπέγραψαν. Κανείς δεν μπορεί να σταματήσει μία πολυεθνική από το να μεταφέρει τις εγκαταστάσεις της στην Κίνα ή στην Ινδία, ώστε να συνεχίσει να ρυπαίνει ασταμάτητα και εντελώς ανέξοδα.

Μέχρι το 2100, η υπερθέρμανση του πλανήτη που οφείλεται στις ανθρώπινες δραστηριότητες ενδέχεται να αναδειχθεί σε θεμελιώδη παράγοντα της εξέλιξης των μουσώνων, από τη Δυτική Αφρική μέχρι τον Ειρηνικό Ωκεανό. Ήδη, κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα έχουν παρατηρηθεί σημαντικές ανωμαλίες στις βροχοπτώσεις που συνδέονται με τους μουσώνες. Το φαινόμενο «Ελ Νίνιο» δεν ήταν ιδιαίτερα έντονο εδώ και 1.000 χρόνια. Περιορισμένο στον Ειρηνικό, γνωρίζει έξαρση της δραστηριότητάς του από τη δεκαετία του 1980, η οποία μεταφράζεται σε ξηρασίες και πλημμύρες που εκτείνονται από την Ανατολική Αφρική έως τις Ηνωμένες Πολιτείες. Καθώς οι κλιματικές αλλαγές προκαλούν την οριστική εξαφάνιση εδαφών και φυσικών πόρων, ο κίνδυνος να προκληθούν μαζικές μετακινήσεις πληθυσμών αυξάνεται. Με την υπερθέρμανση του πλανήτη, οι βροχές θα ενταθούν στις περιοχές που ήδη δέχονται πολλές βροχοπτώσεις. Δυστυχώς, το αντίθετο θα συμβεί στις ζώνες που είναι σήμερα ξηρές. Το κλίμα θα γίνει περισσότερο ασταθές και τα οικοσυστήματα ακόμα πιο ευάλωτα. Η ραγδαία υποβάθμιση της βιοποικιλότητας μας επιτρέπει ήδη να μιλάμε για την έκρη μαζική εξαφάνισή της,



η οποία ενδέχεται να έχει ήδη ξεκινήσει από τον 19ο αιώνα. Για να μη βρεθούμε αντιμέτωποι με δραματικές καταστάσεις λειψυδρίας σε 50 χρόνια, πρέπει να δραστηριοποιηθούμε έγκαιρα. Το Πρόγραμμα του Ο.Η.Ε. για την Ανάπτυξη Ζητά από τη διεθνή κοινότητα να προσφέρει σε κάθε ανθρώπινο ον τουλάχιστον 20 λίτρα πόσιμο νερό την ημέρα.

Στην Ελλάδα, η προστασία του περιβάλλοντος αποτελεί σύνθετο πολιτικό ζήτημα. Απαιτείται μία ριζική αλλαγή στη διαχείριση που κάνουμε στη γη και στην καθημερινότητά μας, προκειμένου να αποφευχθεί η ανθρώπινη δυστυχία και προκειμένου το παγκόσμιο σπίτι μας στον πλανήτη μας να μην ακρωτηριαστεί ανεπανόρθωτα. Μπορεί να μην έχουμε νιώσει ακόμα όλες τις επιπτώσεις που αναφέρονται πιο πάνω, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι απέχουμε πολύ από αυτές τις καταστροφές. Υπάρχει, άραγε, ελπίδα; Με το βλέμμα στραμμένο στην επιστήμη, θα πρέπει να νιώσουμε ότι υπάρχουν σενάρια εφικτά και πραγματοποιήσιμα για να βελτιώσουμε την ποιότητα ζωής μας χωρίς να επιβαρύνουμε τόσο το περιβάλλον. Η απάντηση βρίσκεται στις νέες μορφές «καθαρής ενέργειας». Για την «καθαρή ενέργεια» δεν υπάρχει σαφής, ευρέως αποδεκτός ορισμός και συχνά ερμηνεύεται με διαφορετικό τρόπο. Γενικά, συχνά περιγράφει μια ομάδα νέων και συμβατικών τεχνολογιών ενέργειας, που μπορούν να παράγουν ενέργεια με ελάχιστες εκπομπές CO<sub>2</sub> και προάγουν την ενεργειακή ασφάλεια σε λογικές τιμές. Σε αυτές περιλαμβάνονται οι τεχνολογίες παραγωγής βιοκαυσίμων (αιθανόλης, βιοντίζελ και προηγμένων καυσίμων από κутταρινούχες ή άλλες ανανεώσιμες πρώτες ύλες), οι τεχνολογίες αιοηικής, ηλιακής, γεωθερμικής και κυματικής ενέργειας, τα συστήματα συλλογής και αποθήκευσης CO<sub>2</sub>, καθώς και συμβατικές «καθαρές» τεχνολογίες, όπως η πυρηνική και η υδροηλεκτρική ενέργεια. Άλλω-



στε, στο πρόσφατο Συνέδριο Περιβάλλοντος Athens Summit 2008, ο Ευρωπαϊκός Επίτροπος Περιβάλλοντος κ. Δήμας δήλωσε ότι: «Η Ελλάδα θα καταπολεμήσει τις κλιματικές αλλαγές» και ο Πρωθυπουργός κ. Καραμανλής ότι: «Δεσμευόμαστε να ακολουθήσουμε το πρωτόκολλο του Κιότο».

### Πηγές:

1. [www.uvm.edu/giee](http://www.uvm.edu/giee)
2. [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)
3. [www.certu.fr](http://www.certu.fr)
4. [www.ieer.org](http://www.ieer.org)
5. [www.worldwatch.org](http://www.worldwatch.org)
6. [www.ourfuture.org](http://www.ourfuture.org)
7. [www.wwf.fr/s\\_informer/calculer\\_votre\\_empreinte\\_ecologique](http://www.wwf.fr/s_informer/calculer_votre_empreinte_ecologique)
8. <http://aida.ineris.fr/textes/directives/text5067.htm>
9. [www.alternativenews.org](http://www.alternativenews.org)
10. [www.grid.unep.ch](http://www.grid.unep.ch)
11. [www.energystar.gov](http://www.energystar.gov)
12. [www.enda.sn](http://www.enda.sn)
13. [www.iisd.ca](http://www.iisd.ca)

Για τη Συντακτική Επιτροπή  
**Οριάννα Λανίτου**

### ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΣΥΝΤΑΞΙΟΥΧΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ Τ.Ε.Α.Χ.

Προς την Υπουργό Απασχόλησης  
και Κοινωνικής Προστασίας  
κ. Φάνη Πάλληη-Πετραλιά

### Ψήφισμα

Η Γενική Συνέλευση των μελών του Συνδέσμου των Συνταξιούχων Χημικών Τ.Ε.Α.Χ., κατά την 16/4/2008 αποφασίζει με 67 υπέρ και 2 κατά, όπως το Ταμείο μας ενοποιούμενο μετ' άλλων Επικουρικών Ταμείων, βάσει του Ν. 3655/3/4/2008, διά να αποτελέσει τον Νέον Ασφαλιστικό Φορέα υπό την Επωνυμία Τ.Ε.Α.Ι.Τ. (Ταμείο Επικουρικής Ασφάλισης Ιδιωτικού Τομέα), λόγω της ιδιομορφίας την οποία παρουσιάζει και των ανισοτήτων μεταξύ των Ασφαλιζόμενων εις αυτό (ως Ι.Υ., Δ.Υ. και Ε.Ε.), διαχωρισθεί εκάστη των κατηγοριών Δ.Ε. και Ε.Ε. και ενταχθεί εις τα αντίστοιχα Επικουρικά Ταμεία Τ.Ε.Α.Δ.Υ. και Ο.Α.Ε.Ε. Άλλωστε ο τίτλος του νέου Ασφαλιστικού Φορέα, Τ.Ε.Α.Ι.Τ., αναφέρεται εις ασφαλισμένους εργαζομένους εις τον Ιδιωτικό Τομέα και όχι εις άλλας κατηγορίας εργαζομένων (ως Δ.Υ. και Ε.Ε.). Η Υπουργός Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας, εις την οποία απευθύνεται το παρόν ΨΗΦΙΣΜΑ, θα έπρεπε να λάβει υπ' όψιν της, την ιδιομορφία του Ταμείου μας και να πράξει αναλόγως. Οι Υπηρεσίες του Υπουργείου, του οποίου προϊστάται εργαζόμενοι από μακρού την ιδιομορφία αυτήν.

Ο Πρόεδρος της Γεν. Συν.  
**Μιητιάδης Βαρνάβας**



Η επιτυχία της ΕΛΑΙΟΤΕΧΝΙΑ 2008 έχει ξεπεράσει κάθε προσδοκία και πάνω από 125 εκθέτες έχουν δηλώσει συμμετοχή με δικό τους περίπτερο. Θα είναι όλος ο κλάδος εκεί!

Στην έκθεση θα βρείτε τις παρακάτω κατηγορίες εκθετών:

- Εταιρίες τυποποίησης ελαιολάδου, Συσκευασμένες ελιές, μεταποίηση ελιάς
  - Εργαστήρια και όργανα ποιοτικού ελέγχου, λογισμική υποστήριξη
  - Γυάλινη, χάρτινη και πλαστική Συσκευασία, Λευκοσιδηρουργία
  - Μηχανήματα επεξεργασίας και τυποποίησης ελιάς και ελαιολάδου
  - Αντλίες, Κινητήρες, Δεξαμενές, Ανοξειδωτές κατασκευές
  - Βαρέλια, Ζύγιση, Ετικετέζες, Σήμανση
  - Φυτώρια, Ελαιόδιντρα, Ελαιοραβδιστικά, Γεωργικός εξοπλισμός
  - Συνεταιρισμοί, Ενώσεις, Τοπική Αυτοδιοίκηση κ.λπ.
- Μην ξεχνάτε την ημερομηνία 23-25 Μαΐου, στο πρώην Δυτικό Αεροδρόμιο Ελληνικού.

Με εκτίμηση,

**Γιώργος Κούβελης, Γενικός Διευθυντής**

COMPASS expo Ltd,  
Φιλολάου 234 11631, Αθήνα  
Τηλ.: 210 7568888 – Fax: 210 7568889



## ■ Θέσεις για την επικινδυνότητα παρουσίας Cr(VI) στα υπόγεια νερά

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ,  
ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οκτώβριος 2007

### 1. Εισαγωγή

Οι θέσεις συντάχθηκαν από ομάδα εμπειρογνομόνων που όρισε η Διοικούσα Επιτροπή της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, κατόπιν εισήγησης της Διοικούσας Επιτροπής του Τμήματος Περιβάλλοντος, Υγείας και Ασφάλειας της Εργασίας, στην ομάδα συμμετείχαν χημικοί με υψηλή τεχνική επάρκεια στα θέματα των δοκιμών στο πόσιμο νερό, στην Ανόργανη Χημεία, στην περιβαλλοντική διαχείριση και στην μελέτη των τοξικών μετάλλων:

- κ. Ε. Δασενάκης
- κ. Μ. Δεσποτίδου
- κ. Κ. Μεθενίτης
- κ. Τ. Λύτρας
- κ. Β. Παρασκευοπούλου
- κ. Α. Πέτρου
- κ. Α. Ψάλτης

Οι εργασίες της ομάδας συντονίστηκαν από τον Πρόεδρο του Τμήματος Περιβάλλοντος, Υγείας και Ασφάλειας της Εργασίας κ. Ι. Σιταρά. Η έκθεση ανασκοπήθηκε από τη Διοικούσα Επιτροπή της Ένωσης Ελλήνων Χημικών.

### 2. Περιγραφή της κατάστασης – ανπκείμενο μελέτης

Η εκτίμηση της μελέτης βασίζεται σε ανασκόπηση αποτελεσμάτων-ευρημάτων σε υπόγεια νερά της πελάγους απορροής του ποταμού Ασωπού, αλλά ελήφθησαν υπόψη και αντίστοιχα δεδομένα από τα Μεσόγεια πεδία.

Το πρόβλημα της παρουσίας του Cr(VI) αντιμετωπίστηκε από την ομάδα βάσει των αποτελεσμάτων, των επιστημονικών δεδομένων που είναι γνωστά για τις αναλυτικές τεχνικές, την παρουσία του Cr στο περιβάλλον, τις τοξικολογικές επιδράσεις και βάσει των διαθέσιμων νομοθετικών και διοικητικών εργαλείων.

Στο μέρος 3 παρουσιάζονται τα σχετικά τεχνικά στοιχεία. Στο μέρος 4 δίνονται κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τη διαχείριση της κατάστασης από τις τοπικές αρχές ενώ προτείνονται μέτρα άμεσου χαρακτήρα, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι πιθανές επιδράσεις στην υγεία του πληθυσμού και να λαμβάνονται τόσο οι απαραίτητες διορθωτικές του προβλήματος ενέργειες, όσο και αναγκαίες προληπτικές ενέργειες.

### 3. Τεχνικά στοιχεία

#### 3.1. Ιδιότητες – Πηγές – Διαθεσιμότητα Cr

##### 3.1.1. Ιδιότητες

Το χρώμιο είναι ένα φυσικά σχηματιζόμενο μέταλλο, άοσμο, σκληρό, με χρώμα γκρι του ασηπιού, το οποίο εμφανίζει όλους τους αριθμούς οξειδωσης από (-II) έως (+VI).

Οι τρεις κυριότερες οξειδωτικές καταστάσεις του είναι:

Το στοιχειακό χρώμιο Cr(0), ένα αργυρότεφο μέταλλο με υψηλό σημείο τήξεως, άοσμο, μη πτητικό που δεν συναντάται στη φύση.

Το τρισθενές χρώμιο Cr(III), η πλέον σταθερή μορφή του χρωμίου, συναντάται στη φύση ως ορυκτό και είναι ένα βασικό διαίτητικό συστατικό για την ενεργοποίηση της ινσουλίνης.

Το εξασθενές χρώμιο Cr(VI), η δεύτερη πιο σταθερή μορφή του χρωμίου, συναντάται σπάνια στη φύση και είναι κυρίως αποτέλεσμα ανθρωπογενούς δραστηριότητας.

Γενικά οι ενώσεις του τρισθενούς χρωμίου είναι αδιάλυτες στο νερό (με εξαίρεση τα οξικά και νιτρικά άλατα καθώς και τα υδατωμένα κλωρίδια του.) Ορισμένες ενώσεις του εξασθενούς χρωμίου, όπως το υδατωμένο οξείδιο του Cr(VI) (χρωμικό οξύ), τα χρωμικά άλατα του αμμωνίου ή των ελαφρότερων αλκαλίων (νατρίου και καλίου) είναι πολύ διαλυτά σε νερό. Τα χρωμικά άλατα των αλκαλικών γαιών (π.χ. ασβεστίου) είναι λιγότερο διαλυτά στο νερό ενώ τα αντίστοιχα του ψευδαργύρου (II) και του μολύβδου είναι αδιάλυτα σε ψυχρό νερό. Παρουσία αναγωγικών παραγόντων το Cr(VI) ανάγεται προς τρισθενές. Στα φυσικά ύδατα όμως που η περιεκτικότητα των αναγωγικών παραγόντων είναι πολύ χαμηλή, οι ενώσεις του εξασθενούς χρωμίου είναι σταθερές.

#### 3.1.2. Χρήσεις χρωμίου και των ενώσεών του

Το χρώμιο και οι ενώσεις του βρίσκουν ευρεία εφαρμογή, γενικότερα, στη μεταλλουργία, στην παραγωγή πυρίμαχων υλικών και στη χημική βιομηχανία.

Ειδικότερα ενώσεις του εξασθενούς χρωμίου Cr(VI) χρησιμοποιούνται στη χημική βιομηχανία:

- Στη βιομηχανία χρωμάτων και χρωστικών
- Στη βιομηχανία επιμεταλλώσεων
- Στη βυρσοδεψία [κατά κύριο λόγο ενώσεις του Cr(III)]
- Στην παρασκευή βερνικιών για τη συντήρηση του ξύλου
- Στην κατασκευή υλικών ηλεκτροσυγκόλλησης
- Στην παρασκευή αντισκωριακών των μεταλλικών επιφανειών
- Στην κλωστοϋφαντουργία
- Στο μελάνι των φωτοτυπικών μηχανημάτων
- Στις μαγνητοταινίες
- Ως καταλύτης
- Στην τσιμεντοβιομηχανία

#### 3.1.3. Επίδραση του χρωμίου στο περιβάλλον

Το χρώμιο συναντάται στον αέρα, στα νερά και στο έδαφος κυρίως με τη μορφή ενώσεων των Cr(III) και Cr(VI) και λιγότερο ως Cr(0). Λόγω του ότι η φυσικά απαντούμενη μορφή χρωμίου είναι το Cr(III), οι άλλες δύο μορφές, Cr(0) και Cr(VI), όταν συναντιούνται στον αέρα, στο νερό και στο έδαφος είναι αποτέλεσμα ανθρωπογενούς δραστηριότητας και βιομηχανικής ρύπανσης.

Το χρώμιο υπάρχει στα πόσιμα νερά σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις 2-5 μg/l. Η παρουσία χρωμίου πάνω από 10 μg/l, μπορεί εκτός από ανθρώπινες δραστηριότητες (απόβλητα βιομηχανίας), να οφείλεται και σε φυσική ρύπανση από τα πετρώματα. Στις περιπτώσεις της ανθρωπογενούς ρύπανσης το εξασθενές

χρώμιο βρίσκεται σε ποσοστό 85-90% του συνολικού. Παρουσία αναγωγικών παραγόντων το εξασθενές χρώμιο ανάγεται προς τρισθενές. Στα φυσικά ύδατα όμως, που η περιεκτικότητα των αναγωγικών παραγόντων είναι πολύ χαμηλή, οι ενώσεις του εξασθενούς χρωμίου είναι σταθερές

Η αύξηση των επιπέδων Cr(III), στον αέρα είναι αποτέλεσμα κυρίως της καύσης γαιανθράκων και ορυκτελαίων καθώς και της διαδικασίας παραγωγής χάλυβα. Οι ηλεκτροσυγκολληήσεις και η χρήση χημικών ενώσεων του Cr(VI), αυξάνουν τα επίπεδα του εξασθενούς χρωμίου στον αέρα.

Διαφυγόντα υγρά απόβλητα βιομηχανιών επιμεταλλώσεων αυξάνουν τα επίπεδα Cr(VI) στα ύδατα (υπόγεια ή/και επίγεια). Βυρσοδεψεία και κλωστούφαντουργεία καθώς και βιομηχανίες χρωστικών και χρωμάτων είναι δυνατόν να ρυπάνουν τα ύδατα τόσο με Cr(III) όσο και Cr(VI).

Τα επίπεδα Cr(III) και Cr(VI) στο έδαφος αυξάνουν κυρίως από την εναπόθεση εμπορικών προϊόντων που περιέχουν χρώμιο, υγρών αποβλήτων από βιομηχανίες που χρησιμοποιούν χρώμιο και ενώσεις του χρωμίου καθώς και από την εναπόθεση της τέφρας από την καύση των γαιανθράκων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Λόγω της μεγάλης τοξικότητας του Cr(VI), απόβλητα που περιέχουν εξασθενές χρώμιο πρέπει απαραίτητα πριν τη διάθεσή τους στο περιβάλλον να υφίστανται κατεργασία μετατροπής του Cr(VI) σε αδιάλυτες μορφές του Cr(III). Η κατεργασία αυτή συνήθως εμπλέκει αρχικά την αναγωγή του Cr(VI) σε Cr(III) και κατόπιν την καθίζηση ως ένυδρο οξείδιο του Cr(III) χρησιμοποιώντας υδροξείδιο του ασβεστίου ή του νατρίου. Οι ενώσεις του Cr(III) πρέπει επίσης να μετατραπούν σε ένυδρο οξείδιο του Cr(III) πριν τη διάθεσή τους στο περιβάλλον.

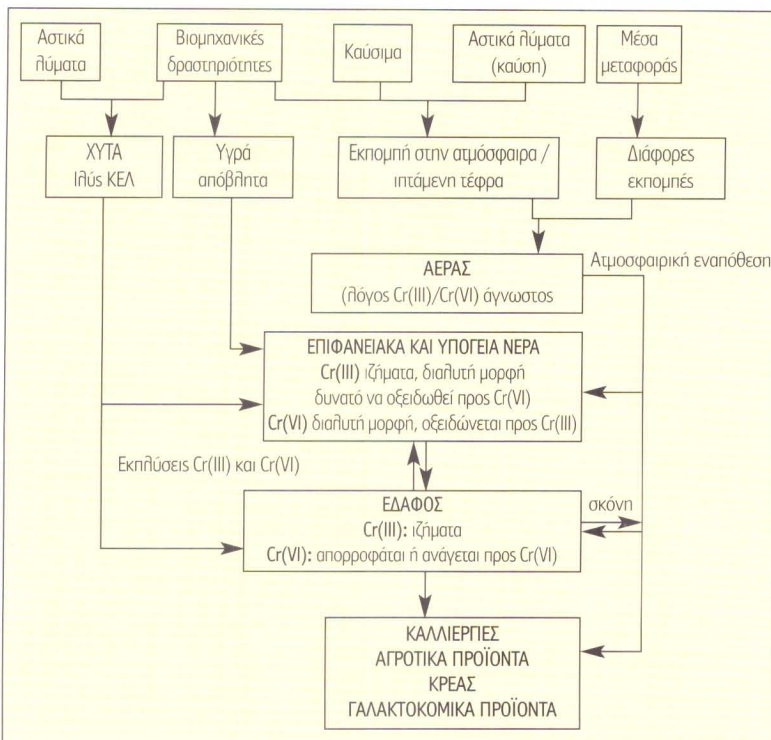
Στο Σχήμα 1 παρουσιάζονται οι πηγές χρωμίου και η διαθεσιμότητα των διαφόρων μορφών του στο περιβάλλον.

### 3.2 Αναλυτικές Μέθοδοι

#### 3.2.1. Εισαγωγή

Στο μέρος αυτό της έκθεσης παρουσιάζονται συνοπτικά οι αναλυτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των διαφόρων μορφών χρωμίου. Όπως επισημάνθηκε και στο μέρος 3.1. της έκθεσης, είναι απαραίτητη η λεπτομερής γνώση των επιμέρους μορφών χρωμίου και όχι μόνο τα επίπεδα ολικού χρωμίου προκειμένου να εκτιμηθούν οι φυσιολογικές και τοξικολογικές επιπτώσεις του, οι χημικοί μετασχηματισμοί σε νερά, εδάφη και στην ατμόσφαιρα και η κατανομή και μεταφορά του στο περιβάλλον.

Η ανάλυση μορφών στοιχείων (speciation) είναι μια αναλυτική διαδικασία που αποτελείται από την ταυτοποίηση και ποσοτικοποίηση των διάφορων μορφών ενός στοιχείου στα δείγματα προς ανάλυση. Απαιτεί προσέγγιση πολλών σταδίων που περιλαμβάνει τη δειγματοληψία, τη διήθηση, την αποθήκευση των δειγμάτων, την προκατεργασία του δείγματος και την ενόργανη ανάλυση. Η δειγματοληψία και η αποθήκευση θα πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε οι μορφές του στοιχείου να παραμένουν ανεπηρέαστες από αυτές τις δύο διαδικασίες. Στο περιβάλλον, όμως οι



Σχήμα 1. Ανθρωπογενείς πηγές εκπομπής του χρωμίου στο περιβάλλον (Rowbotham, A.L., Levy, L.S. and Shuker, L.K. J.Toxicol.Environ.Health B, 2000, 3, 145-178)

μορφές χρωμίου εμπλέκονται σε πολύπλοκες ισορροπίες και η απομόνωση του δείγματος από τον περιβαλλοντικό του χώρο μπορεί να τις αλλιάξει.

#### 3.2.2. Περιήληψη χρησιμοποιούμενων μεθόδων

Τα αναλυτικά σχήματα προσδιορισμού μορφών χρωμίου σε υδατικά δείγματα περιλαμβάνουν τρία κύρια βήματα: 1) διήθηση του δείγματος, 2) βήμα προσυγκέντρωσης, 3) ανίχνευση και ποσοτικοποίηση του προσυγκεντρωμένου χρωμίου. Η ανάλυση διαλυτού χρωμίου σπάνια πραγματοποιείται χωρίς κάποια βήματα προσυγκέντρωσης λόγω των χαμηλών επιπέδων του στοιχείου στο περιβάλλον και της ανάγκης για απομάκρυνση παρεμποδισμών από στοιχεία που συνυπάρχουν στα δείγματα.

Οι μέθοδοι προσυγκέντρωσης που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι: 1) χρωματογραφικές μέθοδοι, 2) τεχνικές συγκαταβύθισης (πχ. συγκαταβύθιση ολικού χρωμίου με υδροξείδιο Fe (II), ή συγκαταβύθιση μορφών χρωμίου (III) ή (VI) με διάφορα υδροξείδια του Fe (II και III), του Ga, του Bi ή άλατα του Pb, 3) ιονταπληκτικές τεχνικές (υλικά όπως τροποποιημένη silica, ή alumina ή κατιο- και ανιονταπληκτικές ρητίνες), 4) διαχωρισμοί με χρήση χηλικών ρητινών (Chelex και άλλες), 5) υγρή-υγρή εκχύλιση (σύμπλεξη με APDC - ammonium pyrrolidinedithiocarbamate ή 8-υδροξυ-κινολίνη και εκχύλιση σε MIBK-methyl-isobutyl ketone).

Για την ανίχνευση τον ποσοτικό προσδιορισμό του χρωμίου χρησιμοποιούνται κυρίως η φασματομετρία UV-Vis (σχηματισμός έγχρωμου συμπλόκου με DPC-diphenylcarbazide), η φασματομετρία ατομικής απορρόφησης με φλόγα ή φούρνο γραφίτη (AAS), η φασματομετρία ατομικής εκπομπής πλάσματος (ICP-AES) και ηλεκτροχημικές μέθοδοι (πολωρογραφία)<sup>1</sup>.



### 3.2.3. Διαλυτό χρώμιο (VI)

3.2.3.1. Απευθείας φωτομετρικός προσδιορισμός εξασθενούς χρωμίου σε ασθενώς ρυπασμένα υδατικά δείγματα (ΕΛΟΤ EN ISO 18412-2006)

**Πεδίο εφαρμογής:** πόσιμο νερό, ασθενώς ρυπασμένα υπόγεια και επιφανειακά ύδατα.

3.2.3.2. Απευθείας φωτομετρικός προσδιορισμός εξασθενούς χρωμίου σε υδατικά δείγματα (EPA, 7196A, 1992)

**Πεδίο εφαρμογής:** υπόγεια ύδατα.

3.2.3.3. Ιοντική χρωματογραφία [Method 3500-Cr C., APHA 21th ed (2005)]

**Πεδίο εφαρμογής:** Επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, πρωτογενή απόβλητα και απόβλητα μεταλλουργίας

3.2.3.4. Μέθοδοι που περιλαμβάνουν και ένα στάδιο προσυγκέντρωσης

3.2.3.4.1. Συγκαταβύθιση εξασθενούς χρωμίου με άλατα του Pb, διάλυση σε νιτρικό οξύ και ποσοτικοποίηση με ατομική απορρόφηση φούρνου γραφίτη<sup>2</sup>.

3.2.3.4.2. Προσυγκέντρωση εξασθενούς χρωμίου σε ανιονανταλλακτικές ρητίνες, έκλυση με όξινα διαλύματα και ποσοτικοποίηση με φασματομετρία ατομικής απορρόφησης με φούρνο γραφίτη (GFAAS) ή ICP-AES<sup>1</sup>.

### 3.2.4. Διαλυτό χρώμιο (III)

3.2.4.1. Συγκαταβύθιση με υδροξείδιο του Fe (III), διάλυση με υδροχλωρικό οξύ και ποσοτικοποίηση με φασματομετρία ατομικής απορρόφησης με φούρνο γραφίτη<sup>3</sup>.

3.2.4.2. Υγρή-υγρή εκχύλιση με 8-υδρόξυ-κινολίνη ή APDC σε MIBK (methyl isobutyl ketone), επανεκχύλιση σε νιτρικό οξύ και ποσοτικοποίηση με φασματομετρία ατομικής απορρόφησης με φούρνο γραφίτη<sup>4</sup>.

3.2.4.3. Προσυγκέντρωση με κατιονανταλλακτικές ρητίνες ή υλικά, έκλυση με όξινα διαλύματα και ποσοτικοποίηση με φασματομετρία ατομικής απορρόφησης με φούρνο γραφίτη<sup>4</sup>.

3.2.5.1. Απευθείας ποσοτικοποίηση

3.2.5.1.1. Φασματομετρία ατομικής απορρόφησης με φούρνο γραφίτη (GFAAS) Method 3113 B., APHA 21th ed (2005)

**Πεδίο εφαρμογής:** Επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, πρωτογενή απόβλητα και απόβλητα μεταλλουργίας

3.2.5.1.2. Φασματομετρία εκπομπής πλάσματος (ICP-AES) Method 3120 B., APHA 21th ed (2005) και EPA method 200.7, EPA-600/S4-85/05, 1985

**Πεδίο εφαρμογής:** Επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, πρωτογενή απόβλητα και απόβλητα μεταλλουργίας

3.2.5.1.3. Φασματομετρία μάζας με χρήση επαγωγικά συζεύξιμου πλάσματος (ICP-MS)

Method 31250 B., APHA 21th ed (2005) και EPA method 200.8, 1995

**Πεδίο εφαρμογής:** Επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, πρωτογενή

απόβλητα και απόβλητα μεταλλουργίας

3.2.5.2. Με προσυγκέντρωση - συγκαταβύθιση με άλατα του Pb ή υδροξείδιο του Fe (II), διάλυση σε νιτρικό ή υδροχλωρικό οξύ και ποσοτικοποίηση με φασματομετρία ατομικής απορρόφησης με φούρνο γραφίτη<sup>2,4</sup>.

### 3.2.6. Σύνοψη και Συμπεράσματα

Για τον ποσοτικό προσδιορισμό όλων των διαφορετικών μορφών (τις διαφορετικές μορφές) του χρωμίου υπάρχουν πρότυπες μέθοδοι που αναφέρονται ως εθνικά ή διεθνή πρότυπα (ΕΛΟΤ, ISO), μέθοδοι που προτείνονται από κρατικούς οργανισμούς (US EPA) και επιστημονικές ενώσεις (ΑΡΗΑ) καθώς και μέθοδοι που αναφέρονται στη διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία. Η οργανολογία που αναφέρεται ειδικά για το εξασθενές χρώμιο είναι απλή και η μέθοδος μπορεί να εφαρμοσθεί σε εργαστήριο με σχετική εμπειρία. Για το ολικό χρώμιο, η οργανολογία είναι περισσότερο σύνθετη και εξελιγμένη, αλλά επειδή στην ελληνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία απαιτείται ο προσδιορισμός του ολικού χρωμίου, πολλοί φορείς ύδρευσης αλλά και κρατικά και ιδιωτικά εργαστήρια εφαρμόζουν τις αναφερόμενες μεθόδους.

Η λήψη δεδομένων για τα επίπεδα διάφορων μορφών χρωμίου είναι αναλυτικός σκοπός που επιτυγχάνεται με εφαρμογή υπάρχουσας τεχνολογίας σε εργαστήρια με σχετική εμπειρία. Σε αντίθεση με την τοποθέτηση του Υπουργείου Υγείας αλλά και ισχυρισμούς εργαστηρίων που έχουν δημοσιευθεί το τελευταίο διάστημα, δεν υφίστανται τεχνικές δυσκολίες στον αναλυτικό προσδιορισμό του χρωμίου ούτε και ο προσδιορισμός εξασθενούς χρωμίου στο νερό αποτελεί τεχνολογία γνωστή σε ελάχιστα εργαστήρια. Στον ελληνικό χώρο υπάρχουν πολλά κρατικά εργαστήρια, οργανωμένα εργαστήρια φορέων ύδρευσης, πανεπιστημιακά εργαστήρια και ιδιωτικά εργαστήρια, που μπορούν να επιτελούν τις σχετικές δοκιμές αφού διαθέτουν τόσο την σχετική εμπειρία όσο και τεχνικά επαρκές προσωπικό. Πολλά από αυτά είναι μάλιστα διαπιστευμένα κατά ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 για σχετικές αναλύσεις σε νερό. Επιπλέον, σημειώνεται ότι πρέπει να ελέγχεται εάν οι χρησιμοποιούμενες μέθοδοι πληρούν τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά επιδόσεων, όπως καθορίζονται στο Παράρτημα III, Μέρος II της απόφασης ΔΥΓ2/Γ. [οικ/38295/22.3.2007].

### 3.3. Νομοθετικές Απαιτήσεις

Με την ΚΥΑ ΔΥΓ 2/Γ.Π.ΟΙΚ 38295 (ΦΕΚ 630/Β/2007) στο άρθρο 1 παρ. 1 ορίζονται:

**Νερό ανθρώπινης κατανάλωσης:** Το νερό είτε στη φυσική κατάσταση είτε μετά από επεξεργασία που προορίζεται για πόση, μαγείρεμα, προπαρασκευή τροφής ή άλλες οικιακές χρήσεις, ανεξάρτητα από την προέλευση του και από το εάν παρέχεται από δίκτυο διανομής, από βυτίο ή σε φιάλες ή δοχεία.

**Οικιακές χρήσεις:** Χρήσεις του νερού κατά τον τρόπο που να έρχεται σε άμεση ή έμμεση επαφή με το ανθρώπινο οργανισμό.

Με το άρθρο 11 της απόφασης που προσαρτάται σε αυτή τον παράρτημα I, Μέρος Β, ορίζεται η ανωτάτη παραδεκτή τιμή για το χρώμιο (Cr) 50 µg/l. Η τιμή αυτή ισχύει για νερό ανθρώπινης κα-

τανάλησης που λαμβάνεται από την βρύση. Οι Αρμόδιες Αρχές λαμβάνουν υπόψη τα περιστατικά μέγιστων επιπέδων που ενδέχεται να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.

Σε εφαρμογή της παραπάνω νομοθεσίας που είναι και νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης και για οικιακές χρήσεις έχει ανώτατη παραδεκτή τιμή για το ολικό χρώμιο (Cr) 50 µg/l. Δεν υπάρχει νομοθετικό όριο για το εξασθενές χρώμιο που είναι πιο τοξικό και επικίνδυνο από το τρισθενές. Άρα δείγματα νερών με χρώμιο πάνω από 50 µg/l είναι ακατάλληλα για ανθρώπινη και οικιακή χρήση.

Γενικά, στις νομοθεσίες άλλων χωρών δεν υπάρχει όριο για το εξασθενές χρώμιο αλλά για το ολικό χρώμιο.

A) Π.Ο.Υ., Καναδάς, Αυστραλία ολικό χρώμιο (Cr) 50 µg/l

B) Η.Π.Α. Ομοσπονδιακό όριο ολικό χρώμιο (Cr) 100 µg/l

Γ) Η.Π.Α. Πολιτεία Καλιφόρνιας ολικό χρώμιο (Cr) 50 µg/l

Όμως, όπως αναφέρεται στην παρ. 3.4.2, η κατεύθυνση που προκύπτει από τις τελευταίες έρευνες είναι να εισαχθούν όρια για το εξασθενές χρώμιο.

Πρέπει να επισημανθεί επίσης ότι στον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1907/2006 για την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH), διάφορα χρωμικά και διχρωμικά άλατα [ενώσεις του Cr(VI)] κατατάσσονται ως καρκινογόνες, μεταλλαξογόνες, και ουσίες τοξικές για την αναπαραγωγή. Απαιτείται λοιπόν ιδιαίτερη προσοχή στις περιπτώσεις που τέτοιες ενώσεις έχουν διαφύγει στο περιβάλλον.

### 3.4. Τοξικές Επιπτώσεις του Εξασθενούς Χρωμίου – Cr(VI)

#### 3.4.1. Εισαγωγή

Στο μέρος αυτό της μελέτης παρουσιάζεται βιβλιογραφική ανασκόπηση, σχετικά με τα τελευταία στοιχεία για τις τοξικές επιπτώσεις του εξασθενούς χρωμίου. Το Cr(VI) στον εισπνεόμενο αέρα είναι αποδεδειγμένα καρκινογόνο, ενώ για την επικινδυνότητα του στο πόσιμο νερό, τα μέχρι στιγμής στοιχεία οδηγούν την επιστημονική κοινότητα προς την κατεύθυνση της θεώρησης του Cr(VI) καρκινογόνου ουσίας και μέσω της κατάποσης.

Αναφέρονται επίσης στοιχεία για τη φυτοτοξικότητα αλλά και τη δυνατότητα βιοσυσσώρευσης του Cr(VI) σε φυτά.

#### 3.4.2. Τοξικολογικά δεδομένα για το Cr(VI)

Είναι γνωστό ότι το Cr(III) είναι ένα βασικό διατροφικό ιχνοστοιχείο που ενεργοποιεί την ινσουλίνη και βοηθά στο μεταβολισμό της γλυκόζης, των πρωτεϊνών και των λιπών<sup>5,6</sup>. Σε αντίθεση όμως με το Cr(III), το Cr(VI) είναι τοξικό και καρκινογόνο<sup>7-9</sup>.

Εισπνέοντας αέρα που περιέχει υψηλά επίπεδα Cr(VI) είναι δυνατόν να προκληθούν, ανάλογα με την ποσότητα στον αέρα, ερεθισμός στη μύτη, ρινορραγίες, έλκη και οπές στο ρινικό διάφραγμα. Η εισαγωγή στον οργανισμό μεγάλων ποσοτήτων Cr(VI) μέσω των μολυσμένων τροφών ή του πόσιμου νερού είναι δυνατόν, να προκαλέσουν στομαχικές διαταραχές και έλκη, σπασμούς, καταστροφή των νεφρών και του ήπατος ακόμα και θάνατο, ανάλογα με το επίπεδο μόλυνσης. Η επαφή με το δέρμα ορισμένων ενώσεων του Cr(VI) είναι δυνατό να προκαλέσει έλκη. Επίσης ορισμένοι άνθρωποι είναι εξαιρετικά ευαίσθητοι (αλλεργικοί) στο Cr(III) ή το Cr(VI)<sup>9-12</sup>.

Μελέτες και στατιστικά αποτελέσματα απέδειξαν τον αυξημένο κίνδυνο εκδήλωσης καρκίνου μετά από έκθεση σε Cr(VI) μέσω της εισπνοής<sup>8,13-15</sup>, κατατάσσοντας το Cr(VI) στον αέρα (με τη μορφή αερολύματος ή στερεών αιωρούμενων σωματιδίων) στην κατηγορία 1<sup>4</sup> ή A1<sup>15</sup>, (δηλ. στην κατηγορία των ενώσεων που προκαλούν καρκίνο με βάση επιδημιολογικά δεδομένα). Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO)<sup>16</sup> όρισε ότι το Cr(VI) είναι καρκινογόνο για τον άνθρωπο, η Διεύθυνση Υγείας και Ανθρωπίνων Υπηρεσιών των U.S.A. (DHHS)<sup>17</sup> κατέταξε ορισμένες ενώσεις του Cr(VI) ως καρκινογόνες για τον άνθρωπο. Η Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος των U.S.A. (EPA)<sup>18</sup> όρισε ότι το Cr(VI) στον αέρα είναι καρκινογόνο για τον άνθρωπο.

Σε αντίθεση με την αποδεδειγμένη καρκινογόνο δράση της παρουσίας του Cr(VI) στον εισπνεόμενο αέρα, ανάλογη δράση σε πόσιμο νερό δεν έχει άμεσα αποδειχθεί, κυρίως λόγω της δυσκολίας να αναπτυχθούν μοντέλα που να βασίζονται σε πειραματόζωα και να μιμούνται αξιόπιστα την ανθρώπινη κατάσταση καθώς και της έλλειψης ενδελεχών επιδημιολογικών μελετών<sup>14,19</sup>. Όμως, η όλο και αυξανόμενη ποσότητα επιστημονικών δεδομένων από την βασική έρευνα και την εκ νέου αξιολόγηση παιδιατέρων ερευνών που περιείχαν επιδημιολογικά δεδομένα<sup>14,19-28</sup> οδηγούν την επιστημονική κοινότητα προς την κατεύθυνση της θεώρησης του Cr(VI) καρκινογόνου ουσίας και μέσω της κατάποσης. Η ορθότητα της θεώρησης αυτής φαίνεται να ενισχύεται από τα τελευταία επιστημονικά δεδομένα, όπου αποδεικνύεται ότι η παρουσία εξασθενούς χρωμίου σε πόσιμο νερό προκαλεί καρκίνο σε πειραματόζωα<sup>29,30</sup>. Τα αποτελέσματα μάλιστα της τελευταίας τοξικολογικής έρευνας οδήγησαν την πολιτεία της Καλιφόρνιας προς την κατεύθυνση της υιοθέτησης των νέων ορίων που είχαν προταθεί το 2001<sup>31</sup> για το ολικό χρώμιο στο πόσιμο νερό (από 50 µg/L σε 2,5 µg/L) και να εισάγει για πρώτη φορά όριο για το εξασθενές χρώμιο στο πόσιμο νερό (0,2 µg/L).

#### 3.4.3. Φυτοτοξικότητα Cr(VI)

Η ρύπανση του εδάφους και των νερών (επιφανειακών ή/και υπογείων) με χρώμιο, εξαιτίας ανθρωπογενών δραστηριοτήτων προκαλεί σειρά προβλημάτων τόσο στη γεωργία όσο και την κτηνοτροφία. Οι ενώσεις του χρωμίου, ιδιαίτερα του Cr(VI), θεωρούνται πολύ τοξικές για τα φυτά με αποτελέσματα που αφορούν στην μειωμένη απόδοση της παραγωγής, την κακή ανάπτυξη των φύλλων και των ριζών του φυτού κ.ά.<sup>32</sup>. Η τοξικότητα του Cr(VI) οφείλεται στη μεγάλη του διαλυτότητα στο νερό και διαπερατότητα των κυτταρικών μεμβρανών, με αποτέλεσμα την απορρόφηση από το ριζικό σύστημα του φυτού όπου και μετατρέπόμενο σε Cr(III) εγκλωβίζεται στα χυμοτόπια των ριζικών κυττάρων όπου και κυρίως εναποτίθεται<sup>32,33,37,38</sup>. Τα φυτά που έχουν τη δυνατότητα της βιοσυσσώρευσης του χρωμίου είναι πολύ λίγα και εξωτικά<sup>34-36</sup>. Γενικά μπορούμε να πούμε ότι η περιεκτικότητα σε χρώμιο των φυτών κυμαίνεται από 0,006–18 mg/kg<sup>32,37,38</sup> και εξαρτάται από την περιεκτικότητα του εδάφους σε χρώμιο. Η περιεκτικότητα σε χρώμιο (mg/kg) λαχανικών και όσπριων που καλλιεργούνται σε εδάφη χαμηλής φυσικής περιεκτικότητας σε καλλιεργούνται σε εδάφη χαμηλής φυσικής περιεκτικότητας σε χρώμιο (20-180 mg/kg) είναι (0,02-1,01) και (0,14-0,99) αντίστοιχα, ενώ οι τιμές αυτές όταν καλλιεργούνται σε εδάφη υψηλής σε χρώμιο περιεκτικότητας (190-10,680 mg/kg) είναι αντίστοιχα (0,04-9,6) και 0,14<sup>39</sup>. Στον Πίνακα 1 που ακολουθεί αναφέρονται οι περιεκτικότητες σε χρώμιο διαφόρων βρωσίμων φυ-



τών, που καλλιιεργήθηκαν σε εδάφη μη μολυσμένα από χρώμιο

**Πίνακας 1. Συγκέντρωση χρωμίου (σε βρώσιμα φυτά που καλλιιεργήθηκαν σε μη μολυσμένα από χρώμιο εδάφη<sup>37</sup>.**

Είδος φυτού	Συγκέντρωση χρωμίου (mg/Kg)
Τεύτλα	0,05
Λαχανάκια Βρυξελλών	0,14
Λάχανα	0,15
Πράσινα φασόλια	0,04
Κρεμμύδια	0,19
Καρότα	0,08
Σκόρδα	1,50
Πατάτες	0,21
Σπόροι δημητριακών	0,37
Θυμάρι	10,00
Πιπέρι (μαύρο)	3,70

## 4. Εκτίμηση – Προτάσεις

Από τα αποτελέσματα των εκθέσεων δοκιμών που ήρθαν σε γνώση της Ε.Ε.Χ. από την ευρύτερη περιοχή της Ιλεκάνης του Ασωπού, προκύπτει ότι υπάρχει γενικότερο πρόβλημα ποιότητας του νερού και η παρουσία επιβλαβών για τους ανθρώπους χημικών παραμέτρων δεν περιορίζεται στην παρουσία εξασθενούς χρωμίου.

Οι περιπτώσεις ύπαρξης υψηλών συγκεντρώσεων ολικού και εξασθενούς Cr αλλή και τα γενικά προβλήματα που διαπιστώνονται συνιστούν λόγο διακοπής της χρήσης του νερού για ανθρώπινη αλλή και οικιακή χρήση. Επίσης, επισημαίνεται ότι η χρήση νερού με παρουσία συγκεντρώσεων Cr(VI) για πότισμα καλλιιεργειών και θερμοκηπίων, με μεθόδους που δημιουργούν αερολύματα, θα πρέπει να συνοδεύεται από λήψη προστατευτικών μέτρων για αποφυγή εισπνοής του αερολύματος από το προσωπικό που εκτελεί αγροτικές εργασίες και από άλλες ομάδες του πληθυσμού που μπορεί να εκτίθενται σε αυτό. Επίσης για να διερευνηθούν οι πιθανές φυτοτοξικές επιδράσεις του Cr θα πρέπει να γίνουν διερευνητικές μετρήσεις στο έδαφος των καλλιιεργειών.

Η διακοπή της χρήσης του νερού για ανθρώπινη κατανάλωση και οικιακή χρήση είναι αναγκαία επειδή από τα αποτελέσματα που αναφέρονται τίθεται σε αμφισβόλια η καταλληλότητα του, διότι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις παραγράφους 3.3 και 3.4 της απόφασης ΔΥΓ2/Γ. οικ/38295/22.3.2007, οι παρεκκλίσεις συνιστούν κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία.

Η παρουσία χρωμίου και μάλιστα εξασθενούς χρωμίου και η παρουσία νιτρικών, υποδηλώνουν τη ρύπανση του υδροφόρου τομέα από ανθρώπινες δραστηριότητες, παρόμοιες με αυτές που περιγράφονται στην παράγραφο 3.1.2 και στο σχήμα 1.

Εκτός από την παραπάνω ρύθμιση των χρήσεων του νερού επίσης προτείνονται:

1) η παρακολούθηση της ποιότητας του σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στην Οδηγία 98/83/ΕΚ, δηλαδή ο έλεγχος του για τις παραμετρικές τιμές που αποκλίνουν και η συνέχιση της χρήσης του μετά την αποκατάσταση των τιμών εντός των ορίων.

2) η καταγραφή όλων των στοιχείων των γεωτρήσεων: βάθος, ύψος στάθμης νερού, δημιουργία διαγραμμάτων στάθμης νερού και κυρίως κατά τις δειγματοληψίες και

– Αναλύσεις στις παραμέτρους ανιόντα, κατιόντα, Cr, αγωγιμότητα, και στις παραμέτρους που εκτρέπονται.

– Σύνταξη ανά εξαμνο έκθεσης αξιολόγησης της χημικής κατάσταση των υπόγειων υδάτων.

– Μετρήσεις ανά μήνα των σημείων του Ασωπού που είναι στο Δίκτυο Ποιότητας Επιφανειακών Νερών με ευθύνη της Νομαρχίας

– Σύνταξη Υδρογεωλογικής μελέτης

Όλες οι παραπάνω ενέργειες προβλέπονται από τις οδηγίες 2000/60 & 2006/118 άρθρα 1, 4, 5 και 6.

Για την ανάληψη των παραπάνω ενεργειών συνίσταται στις τοπικές υπηρεσίες (οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης Α΄ και Β΄ βαθμού) η πρόσληψη τεχνικά επαρκούς επιστημονικού προσωπικού και η συνεργασία με εργαστήρια για τη δειγματοληψία και τις απαιτούμενες δοκιμές, προκειμένου να τηρούνται τα αναφερόμενα στην οδηγία 98/83/ΕΚ.

Επίσης σχετικά με τη διάθεση αποβλήτων στον ποταμό Ασωπό, υπενθυμίζεται ότι σύμφωνα με την ΚΥΑ 50388/2704/Ε 103 (ΦΕΚ 1866/Β/03) καθορίστηκε η θέσπιση ορίων εκπομπών (άρθρο 1 παρ. 4.2) και με το άρθρο 4 ορίζεται ότι κάθε διάταξη που αντίκειται της παρούσας απόφασης ή ανάγεται σε θέματα που ρυθμίζονται από αυτήν καταργείται, με αποτέλεσμα η Κ.Α. 19640/14-11-1979 που έθετε τον Ασωπό ως αγωγό αποβλήτων με αυξημένα όρια καταργείται επίσης.

Η εν λόγω ΚΥΑ καθορίζει όριο εκπομπής για το χρώμιο στα ποτάμια 1,0 mg/l μηνιαία και 2,0 mg/l ημερήσια αλλή με το όριο του ποιοτικού στόχου στο ποτάμι για ολικό χρώμιο να είναι 50 μg/l (άρθρο 1 παρ. 4.1 πίνακας 5 της απόφασης).

Άρα πρέπει όλες οι περιβαλλοντικές μελέτες να έχουν όριο εκπομπής των αποβλήτων των εργοστασίων στον Ασωπό για το χρώμιο στα 50 μg/l. Συνίσταται στους τοπικούς παράγοντες της περιοχής να ζητήσουν την αναθεώρηση όλων των περιβαλλοντικών μελετών και των αδειών των βιομηχανιών που πιθανώς παράγουν απόβλητα με χρώμιο.

## 5. Βιβλιογραφία

1. Kotas J., Stasicka Z., Chromium occurrence in the Environment and Methods of its Speciation, *Environmental Pollution*, **107**, p. 263-283, 2000.
2. Obiols J., Garcia-Berro J., Serra J., Speciation of Chromium in Waters by Coprecipitation-AAS, *International Journal Environmental Analytical Chemistry*, **30**, 197-207, 1987.
3. Harper D., Riley J.P., Determination of Low concentrations of Dissolved and Particulate Chromium in Natural Waters, *Technical report TR 215*, University of Liverpool, Department of Oceanography, 1985.
4. Marques M.J., Salvador A., Rubio-Morales A.E., de la Guardia M., Chromium speciation in liquid matrices: a survey of the literature, *Fresenius J Anal Chem*, **367**, 601-613, 2000.
5. Expert Group on Vitamins and Minerals, REVIEW OF CHROMIUM, EVM/99/26.AUG.2002.
6. Expert Group on Vitamins and Minerals, Safe Upper Levels for Vitamins and Minerals, May 2003.
7. Alcedo JA, Wetterhahn KE. Chromium toxicity and carcinogenesis. In: International Review of Experimental Pathology, (Richter GW, Solez K, Aisen P, Cohen G, eds). New York: Academic Press, 1990; I **31**, 85-108.

8. a) IARC, 1989. Monograph on Chromium, Nickel and Welding, Vol. 49 International Agency for Research on Cancer, Lyon, France. b) International Agency for Research on Cancer (IARC) – Summaries & Evaluations. CHROMIUM AND CHROMIUM COMPOUNDS Chromium [VI] (Group 1), Metallic chromium and chromium [III] compounds (Group 3). 1990, 49, p. 49. <http://www.inchem.org/documents/iarc/vol49/chromium.html>.
9. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). CHROMIUM CAS # 7440-47-3. February 2001.
10. U.S. Environmental Protection Agency Washington, DC, TOXICOLOGICAL REVIEW OF HEXAVALENT CHROMIUM (CAS No. 18540-29-9) In Support of Summary Information on the Integrated Risk Information System (IRIS), August 1998.
11. Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), TOXICOLOGICAL PROFILE FOR CHROMIUM, U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, September 2000.
12. Chromium in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. WHO/SDE/WSH/03.04/04
13. Costa, M., Toxicity and carcinogenicity of Cr(VI) in animal models and humans. *Crit. Rev. Toxicol.* 1997, **27**, 431-442.
14. Proposed Chemical for DART IC Consideration Chromium (hexavalent). Office of Environmental Health Hazard Assessment. September, 2007.
15. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). [www.acgih.org](http://www.acgih.org).
16. The World Health Organization (WHO). (<http://www.who.int/en>)
17. United State Department of Health and Human Services (DHHS). (<http://www.hhs.gov/>).
18. U.S Environmental Protection Agency (EPA). (<http://www.epa.gov/>).
19. Max Costa. "Potential hazards of hexavalent chromate in our drinking water". *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 2003, **188** 1-5.
20. R.M. Sedman, J. Beaumont, T.A. McDonald, S. Reynolds, G. Krowech, R. Howd. Review of the Evidence Regarding the Carcinogenicity of Hexavalent Chromium in Drinking Water. *J. Envir. Sci. Helth, Part C*, 2006, **24**, 155-182.
21. D.H. Thomasa, J.S. Rohrer, P.E. Jacksona, T. Pakb, J.N. Scottb "Determination of hexavalent chromium at the level of the California Public Health Goal by ion chromatography" *J. Chromat. A*, 2002, **956**, 255-259.
22. T. Davidson, T. Kluz, F. Burns, T. Rossman, Q. Zhang, A. Uddin, A. Nadas, M. Costa. "Exposure to chromium (VI) in the drinking water increases susceptibility to UV-induced skin tumors in hairless mice". *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 2004, **196**, 431-437.
23. P.A. Mazzer, L. Maurmann, R.N. Bose. "Mechanisms of DNA damage and insight into mutations by chromium(VI) in the presence of glutathione". *J. Inorg. Biochem.* 2007, **101** 44-55.
24. Rafael, A.I., et al. "A role for transforming growth factor-β apoptotic signalling pathway in liver injury induced by ingestion of water contaminated with high levels of Cr(VI)". *Toxicol. App. Pharmacol.* 2007, doi:10.1016/j.taap.2007.07.004
25. Asmatullah, Shama Noreen Qureshi, A. R. Shakoori Hexavalent "Chromium-induced Congenital Abnormalities in Chick Embryos". *J. Appl. Toxicol.* 1998, **18**, 167-171.
26. Cheryl Pellerin, Susan M. Booker. "Reflections on Hexavalent Chromium". Environmental Health Perspectives. VOLUME 108 (9), September 2000.
27. G. Quievryn, E. Peterson, J. Messer, A. Zhitkovich. "Genotoxicity and Mutagenicity of Chromium(VI)/Ascorbate-Generated DNA Adducts in Human and Bacterial Cells". *Biochemistry* 2003, **42**, 1062-1070.
28. Anatoly Zhitkovich. "Importance of Chromium-DNA Adducts in Mutagenicity and Toxicity of Chromium(VI)". *Chem. Res. Toxicol.* 2005, **18**.
29. TOX 72. NTP Report on Sodium Dichromate Dihydrate (CAS No. 7789-12-0) Administered in Drinking Water to Male and Female F344/N Rats and B6C3F1 Mice and Male BALB/c and am3-C57BL/6 Mice. National Toxicology Program (NTP). Report Date: January 2007.
30. "Hexavalent Chromium In Drinking Water Causes Cancer In Lab Animals" U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health (NIH), NIH News, National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS, <http://www.niehs.nih.gov/>), FOR IMMEDIATE RELEASE: May 16, 2007.
31. Chromium-6 (Hexavalent Chromium) in Drinking Water, California Department of Health Services, Update 22 August 2001.
32. A.K. Shanker, C. Cervantes, H. Loza-Tavera, S. Avudainayagam. "Chromium toxicity in plants". *Environment International* 2005, **31** 739-753.
33. Shanker AK, Djanaguiraman M, Sudhagar R, Chandrashekar CN, Pathmanabhan G. "Differential antioxidative response of ascorbate glutathione pathway enzymes and metabolites to chromium speciation stress in green gram (*Vigna radiata* (L) R Wilczek, cv CO 4) roots". *Plant Sci* 2004, **166**, 1035-1043.
34. M. Ghosh, S.P. Singh. "Comparative uptake and phytoextraction study of soil induced chromium by accumulator and high biomass weede species". *Appl. Ecol. Environ. Res.* 2005, **3** (2), 67-79.
35. J.S. Weisa, P. Weisb. "Metal uptake, transport and release by wetland plants: implications for phytoremediation and restoration". *Environ. International* 2004, **30**, 685-700.
36. B. Nasernejad, T. Esslam Zadeh, B. Bonakdar Pour, M. Esmail Bygi, A. Zamani. "Comparison for biosorption modeling of heavy metals (Cr (III), Cu (II), Zn (II)) adsorption from wastewater by carrot residues". *Process Biochem.* 2005, **40**, 1319-1322.

Για πληροφορίες για σεμινάρια, συνέδρια, ημερίδες, προγράμματα, διαλέξεις, επισκεφθείτε την ιστοσελίδα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών:

[www.eex.gr](http://www.eex.gr)



[www.poulias.gr](http://www.poulias.gr)

### ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ & ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ

- Ολοκληρωμένη Υγειονομική Προστασία (I.P.M.) σε χώρους τροφίμων και ποτών.
- Μελέτες προστασίας από παράσιτα.
- Εργασίες καταπολέμησης παρασίτων.
- Προμήθεια συσκευών και σκευασμάτων για προστασία από παράσιτα.

#### ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

ΧΡΥΣΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΧΗΜΙΚΟΣ – ΥΠ. ΔΙΑΣ/ΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ  
 ΙΑΤΡΟΥ ΣΤΕΛΛΑ ΓΕΩΠΟΝΟΣ – ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΟΣ  
 ΒΓΕΝΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΧΗΜΙΚΟΣ – ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ  
 ΤΣΙΡΜΠΑ ΜΑΡΙΑ ΧΗΜΙΚΟΣ – ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ  
 ΤΣΑΒΑΛΑ ΜΑΙΡΗ ΓΕΩΠΟΝΟΣ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ  
 ΣΙΣΜΑΝΙΔΗΣ ΙΟΡΔΑΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΓΕΩΠΟΝΟΣ



**ΠΕΙΡΑΙΑΣ:** ΤΗΛ.: 210 4177912 – FAX: 210 4175295  
 email: [info@poulias.gr](mailto:info@poulias.gr)

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ:** ΤΗΛ.: 2310 515583 – FAX: 2310 528951  
 email: [thessaloniki@poulias.gr](mailto:thessaloniki@poulias.gr)

**ΠΑΤΡΑ:** ΤΗΛ.: 2610 454416 – FAX: 2610 454672  
 email: [patra@poulias.gr](mailto:patra@poulias.gr)



## ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

### ■ Η τεχνολογία στην υπηρεσία του περιβάλλοντος – Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης

Εγκαινιάστηκε στις 4 Ιουνίου το Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης (Ε.Μ.Α.Κ.) στα Άνω Λιόσια. Το εργοστάσιο αυτό αποτελεί μια σύγχρονη και πρωτοπόρα μονάδα επεξεργασίας απορριμμάτων, υψηλής τεχνολογικής ποιότητας με ημερήσια δυναμικότητα: 1.200 τόνους οικιακών απορριμμάτων, 300 τόνους ιλύος βιολογικού καθαρισμού (Ψυτάλλειας) και 130 τόνους κλαδιών και φυτικών υπολειμμάτων. Είναι το πρώτο στην Ελλάδα και παράλληλα ένα από τα μεγαλύτερα της Ευρώπης, ενώ διασφαλίζει τη διαχείριση και επεξεργασία του 50% των απορριμμάτων της χώρας. Δίχως αμφιβολία πρόκειται για ένα σημαντικό έργο που σέβεται την περιοχή και τους πολίτες που το φιλοξενούν αλλά και ένα κρίσιμο εγχείρημα του περιβαλλοντικού σχεδιασμού για τη διαχείριση των απορριμμάτων στην Αττική, όπου η διαχείριση των στερεών αποβλήτων συνιστά ένα από τα πιο σύνθετα περιβαλλοντικά ζητήματα.

Η παραγωγική κατεύθυνση του εργοστασίου ανακύκλωσης έχει καθοριστεί ως αποτέλεσμα του συνδυασμού της οικολογικής αντίληψης για ανακύκλωση των οργανικών υλικών στο έδαφος και της τεχνοοικονομικής αξιοποίησης των προϊόντων του, είτε προς την κατεύθυνση της θερμικής αξιοποίησης των προϊόντων του, που είναι δυνατόν να εισέλθουν εκ νέου στην παραγωγική διαδικασία.

Σήμερα, το εργοστάσιο υποδέχεται καθημερινά περίπου 1.000 τόνους σύμμεικτων απορριμμάτων, παράγοντας:

- 350 τόνους RDF (η πλέον εξυγιανμένη μορφή στερεού καυσίμου)
- 200 τόνους εδαφοβελτιωτικού (κόμποστ)
- 25 τόνους σιδηρούχων υλικών για ανακύκλωση στη χαλυβουργία
- 0,8 τόνους αλουμινόκουτα
- 250 τόνους δεματοποιημένων υπολειμμάτων, που αποτελούνται επί των πλείστων από αδρανή υλικά, για ταφή στο Χ.Υ.Τ.Α.

Με την υψηλή συμπίεση και τη δεματοποίηση επιτυγχάνεται μείωση των απορριμμάτων που καταλήγουν στους Χ.Υ.Τ.Α. με ποσοστό 75% σε μονάδες βάρους, όμως σε μονάδες όγκου που είναι και ο πιο αποφασιστικός παράγοντας για τη δέσμευση της γης η μείωση είναι πάνω από 90%.

Ο έλεγχος των εγγυημένων μεθόδων του Ε.Μ.Α.Κ. πραγμα-

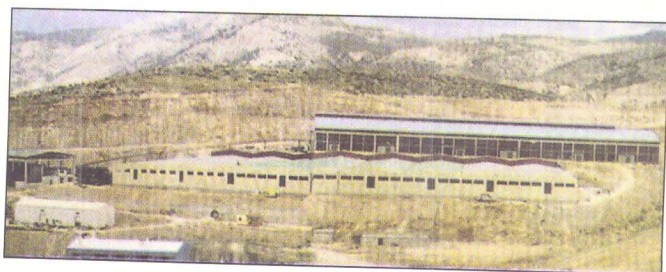
τοποιήθηκε από το Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο και από το Πολυτεχνείο της Δρέσδης. Η εν λόγω δοκιμή απόδοσης αφορούσε τη δυναμικότητα, το βαθμό ανάκτησης, το ποσοστό των άχρηστων υλικών που προκύπτουν, την ποιότητα των προϊόντων κ.ά. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη δοκιμή απόδοσης ήταν άκρως θετικά, αφού παρότι ο νόμος θέτει ως ανώτατο όριο παραγωγής άχρηστων υλικών το 37%, το Ε.Μ.Α.Κ. κατά τη δοκιμαστική λειτουργία του κυμάνθηκε στο 25% σε αυτόν τον τομέα.

Αξίζει εδώ να σημειώσουμε, ότι το ειδικό ερευνητικό πρόγραμμα του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθήνας του Ε.Κ.Π.Α. και του Πολυτεχνείου Δρέσδης, ανοίγει το δρόμο για την τυποποίηση και εμπορική διάθεση του κομποστ σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα, ενώ για το RDF έχει συναφθεί επταετής σύμβαση με τη ΑΓΕΤ υπό την αιγίδα του Συλλογικού Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών. Το κομποστ παράγεται από το βιοαποδομήσιμο κλάσμα των απορριμμάτων, τα κλαδιά και τα χόρτα με αερόβια επεξεργασία σταθεροποίησης της οργανικής ύλης. Το στερεό εναλλακτικό καύσιμο RDF είναι βιομάζα, επομένως ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και η χρήση του ως εναλλακτικού καυσίμου στην υπάρχουσα βιομηχανία (τσιμέντου ή ηλεκτροπαραγωγής) με μερική αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων, επιδρά σημαντικά στη μείωση των αερίων εκπομπών (εκφρασμένων σε CO<sub>2</sub>).

Η τεχνολογία επεξεργασίας του Ε.Μ.Α.Κ. εντάσσεται στις Mechanical Biological Treatment (Μ.Β.Τ.) δηλαδή: Μεγιστοποίηση της ανάκτησης των κλασμάτων των υλικών συσκευασίας με μηχανικά μέσα και με βιολογική επεξεργασία κάποιων άλλων ώστε το υπόλειμμα να είναι το ελάχιστο δυνατό, σταθερό και καταλληλότερο για χρήση. Τα Μ.Β.Τ. αυτά μειώνουν την εξάρτηση από τους Χ.Υ.Τ.Α. ενώ ταυτόχρονα αντικαθιστούν την ανάγκη αποτέφρωσης με την παραγωγή εναλλακτικών καυσίμων για την υφιστάμενη βιομηχανία. Τα Μ.Β.Τ. είναι τεχνολογικά και εμπορικά καταξιωμένα, εναρμονισμένα με τις ιεραρχημένες κατευθύνσεις της Ε.Ε.

### Περιγραφή του έργου

- 1) Υποδοχή των τροφοδοτούμενων υλικών: τα απορρίμματα εκκενώνονται εντός κλειστού χώρου σε μεγάλες δεξαμενές όπου τροφοδοτούνται προς τη μονάδα μηχανικής διαλογής.



Πανοραμική άποψη των εγκαταστάσεων του εργοστασίου μηχανικής ανακύκλωσης και κομποστοποίησης στα Ά. Λιόσια





Οι χώροι υποδοχής και μηχανικής διαλογής στεγάζονται σε ενιαίο κλειστό κτίριο με διατάξεις απόσπησης – αποκονίωσης. Ταυτόχρονα με την τροφοδοσία των απορριμμάτων πραγματοποιείται η τροφοδοσία της λήσσης και των κλαδιών – χόρτων ή άηλων υλικών, ρυθμιστικών του πορώδους του υγρού κλάσματος δηλαδή του οργανικού υλικού από το οποίο μετά την σχετική επεξεργασία παράγεται το compost.

- 2) **Μηχανική διαλογή:** τα απορρίμματα υφίστανται κοσκίνιση, ώστε να επιτευχθεί διαχωρισμός του ξηρού από το υγρό κλάσμα. Το ξηρό κλάσμα υφίσταται ελάττωση μεγέθους και αφού εμπλουτισθεί σε υλικά υψηλής θερμογόνου δύναμews συμπιέζεται και δεματοποιείται προκειμένου να διατεθεί ως καύσιμο. Το υγρό κλάσμα υφίσταται επίσης ελάττωση μεγέθους, διαχωρισμό βάσει μεγέθους, ώστε να απομακρυνθούν τα άχρηστα υλικά και εν συνεχεία, το καταλλήλου μεγέθους οργανικό υλικό αναμιγνύεται με τη λήσση και τα υλικά που ρυθμίζουν το πορώδες του. Ακολούθως το μίγμα οδηγείται προς κομποστοποίηση.
- 3) **Κομποστοποίηση:** πρόκειται για αερόβια ζύμωση που πραγματοποιείται με τη μεσολήβνη βακτηριδίων και μυκήτων στη μεσοφυλική και θερμοφυλική τους μορφή, που σε μεγάλο βαθμό προϋπάρχουν στα απορρίμματα. Οι παράγοντες που ελέγχονται, ώστε η κομποστοποίηση να είναι σταθερή και υψηλής αποδόσεως, είναι η αρχική σύσταση του οργανικού κλάσματος, ο αερισμός της μάζας, η υγρασία, η θερμοκρασία, ο λόγος C/N και οι τιμές του pH.
- 4) **Ραφινάρισμα – Ωρίμανση:** Το παραγόμενο κομπόστ από την έξοδο της κομποστοποίησης οδηγείται προς ραφινάρισμα, αποσκοπώντας στο διαχωρισμό του από ξένες προσμίξεις κυρίως γυαλί, σκληρά πλαστικά, χαλίκι ή οργανικά που ελαττώνουν την εμπορική του αξία. Ο διαχωρισμός των υλικών γίνεται βάσει μεγέθους και ακολουθείται περαιτέρω εξευγενισμός για την επίτευξη της επιθυμητής ποιότητας εξόδου. Τα άχρηστα υλικά που προκύπτουν από τους επί μέρους διαχωρισμούς οδηγούνται προς υγειονομική ταφή, ενώ το κομπόστ οδηγείται στη μονάδα ωρίμανσης στην οποία το υλικό διαμορφώνεται σε σωρούς και παραμένει επί τέσσερις βδομάδες προτού ενσασκιστεί και διατεθεί στο εμπόριο.
- 5) **Εγκαταστάσεις περιβαλλοντικής προστασίας:** Στο εργοστάσιο λειτουργεί μονάδα βιολογικού καθαρισμού στην οποία υφίστανται επεξεργασία και καθαρισμό τα στραγγίδια που παράγονται στις επί μέρους μονάδες του έργου.

Εν κατακλείδι, τα οφέλη από τη λειτουργία του Ε.Μ.Α.Κ. είναι περιβαλλοντικά, κοινωνικά, διαχειριστικά και οικονομικά. Μεταξύ άλλων ιδιαίτερη σημασία έχει η μείωση του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των απορριμμάτων που καταλήγουν, μετά από επεξεργασία, σε χώρους ασφαλούς διάθεσης. Αυτό αποτελεί υποχρέωση της Ελλάδας, σύμφωνα με την ευρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (Οδηγία 99/31/ΕΚ και ΚΥΑ Η.Π. 29407/3508/16-12-2002).

## Πηγές

- Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής
- <http://www.esdkna.gr/pages/edyppa.htm>
- <http://www.ecotec.gr>

Για τη Συντακτική Επιτροπή  
**Δέσποινα Παπαδοπούλου**

## ■ Δείκτες απεικόνισης της βιώσιμης ανάπτυξης

Η Βιώσιμη Ανάπτυξη (Sustainable Development), συνδυάζει την οικονομική μεγέθυνση (economic growth) με την προστασία του περιβάλλοντος, την κοινωνική συνοχή και την ευημερία των πολιτών. Νοοείται ως η ανάπτυξη των παραγωγικών μηχανισμών της οικονομίας παράλληλα με τη βελτιστοποιημένη χρήση των φυσικών πόρων και τη δημιουργία υποδομών, ώστε να μη θίγεται η δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ανταποκριθούν στις ανάγκες τους. Συνδέονται αρμονικά οικονομικοί, κοινωνικοί και περιβαλλοντικοί στόχοι σε ένα ισορροπημένο πλαίσιο, ώστε να ξεπεραστούν τα περιβαλλοντικά προβλήματα που έχουν δημιουργηθεί, και με βάση τις βελτιώσεις που προτείνονται, να προσφέρεται υψηλό επίπεδο ζωής σε όλο και περισσότερους ανθρώπους για πολλά ακόμα χρόνια.

Η ανεπάρκεια των παραδοσιακών δεικτών αξιολόγησης της κοινωνικής ευημερίας (όπως π.χ. το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν – Α.Ε.Π.) να ενσωματώσουν τις αρχές, τους στόχους και τις διαστάσεις μιας τέτοιας ανάπτυξης, οδήγησαν τους επιστήμονες σε συστηματική προσπάθεια για τη δημιουργία άλλων αξιόπιστων δεικτών. Έτσι, αφενός δημιουργούνται δείκτες που απεικονίζουν το επίπεδο της αειφορίας, και αφετέρου οι δείκτες αυτοί χρησιμοποιούνται ως εργαλεία προγραμματισμού και λήψεως αποφάσεων. Είναι σαφές ότι η οικονομική ευρωστία και μόνο δεν ταυτίζεται με τη βιώσιμη ανάπτυξη. Για τον καθορισμό της ανάπτυξης και της ευημερίας μιας χώρας είναι απαραίτητο να προσμετρώνται παράμετροι, οι οποίες δεν είναι στενά συνδεδεμένες με την οικονομία, όπως η εκπαίδευση και η μόρφωση, η κοινωνική δικαιοσύνη κ.α.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο έχουν προταθεί και επικρατήσει ορισμένοι δείκτες, οι οποίοι παρουσιάζονται στον πίνακα, γίνεται δε συνεχής προσπάθεια από όλα τα κράτη μέλη και τους διεθνείς οργανισμούς, ώστε η διεξαγωγή των μετρήσεων και η στατιστική μελέτη να γίνονται εναρμονισμένα. Το πρόσφατο ευρωπαϊκό πρότυπο για τη μελέτη της αειφορίας δίνει μέγιστη προτεραιότητα στην παρακολούθηση των κλιματικών αλλαγών και της παραγωγής «καθαρής» ενέργειας, της δημόσιας υγείας, της φτώχειας και του κοινωνικού αποκλεισμού, της γήρανσης του πληθυσμού, και της ορθής διαχείρισης των φυσικών πόρων. Γενικότερα εισαγείται αλληλεγγύη πολιτικής, ώστε να υπάρξει σεβασμός στο περιβάλλον και καλύτερη ποιότητα ζωής.

Στη στρατηγική μελέτη για τις «Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας» που εκπονήθηκε στην Ελλάδα για λογαριασμό του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και δημοσιεύτηκε το 2007, εξετάστηκαν 44 διαφορετικοί δείκτες αειφορίας και εξήχθησαν συμπεράσματα για τη θέση της χώρας ως προς το περιβαλλοντικό ζήτημα που αντιπροσωπεύει κάθε ένας από αυτούς. Οι τιμές 11 δεικτών δείχνουν εικόνα καλύτερη από το μέσο ευρωπαϊκό όρο, ενώ σε άλλους 16 δείκτες οι επιδόσεις κυμαίνονται κοντά στο μέσο ευρωπαϊκό όρο. Σε 17 όμως δείκτες, η επίδοση της Ελλάδας κινείται σε επίπεδα πολύ χαμηλότερα του μέσου όρου υποδεικνύοντας ότι σε συγκεκριμένα θέματα χρειάζεται επιπλέον δραστηριοποίηση και προσπάθεια για τη βελτίωση της προστασίας του περιβάλλοντος. Οι δείκτες αυτοί αφορούν:

- το ποσοστό της έκτασης υπό το καθεστώς αυστηρής προστασίας



Πίνακας 1. Δείκτες απεικόνισης της αειφορίας ανά τομέα προτεραιότητας.

Παραγωγή και κατανάλωση	Κλιματικές αλλαγές – Ενέργεια	Προστασία Φυσικών Πόρων	Βιώσιμη και Δίκαιη Κοινωνία
Εκπομπή αερίων θερμοκηπίου	Εκπομπή αερίων θερμοκηπίου	Εκπομπές αερίων ρύπων	Εγκληματικότητα
Εκπομπή CO <sub>2</sub> από τους τελικούς χρήστες	Εκπομπή CO <sub>2</sub> από τους τελικούς χρήστες	Συνέπειες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Αντικοινωνική συμπεριφορά. Παραβατική συμπεριφορά
Εκπομπές ρύπων από την αεροπλοΐα και τη ναυσιπλοΐα	Εκπομπές ρύπων από την αεροπλοΐα και τη ναυσιπλοΐα	Διαχείριση και χρήση γης	Νοικοκυριά χωρίς εργαζόμενο
Εκπομπές αερίων ρύπων	Ηλεκτρισμός από ανανεώσιμες πηγές	Ανακαίνιση κατοικιών	Απασχόληση. Μόρφωση
Κατανάλωση ενέργειας για οικιακή χρήση	Εκπομπές ρύπων από την παραγωγή ηλεκτρισμού	Οικοδομική δραστηριότητα	Οικονομικά ανενεργός πληθυσμός
Εκπομπές ρύπων από οδικές μεταφορές	Κατανάλωση ενέργειας για οικιακή χρήση	Πλημμύρες	Φτωχοί συνταξιούχοι
Εκπομπές ρύπων από ΙΧ οχήματα	Εκπομπές ρύπων από οδικές μεταφορές	Επιφανειακά νερά το καλοκαίρι	Βρεφική θνησιμότητα. Παιδική φτώχεια
Οδικές μεταφορές αγαθών	Εκπομπές ρύπων από ΙΧ οχήματα	Αποθέματα νερού	Παιδική παχυσαρκία
Εκπομπές ρύπων από βιομηχανική δραστηριότητα	Οδικές μεταφορές αγαθών	Διατήρηση βιοποικιλότητας	Αριθμός κατοίκων σε υποβαθμισμένες περιοχές
Εκπομπές ρύπων από τον τριτογενή τομέα (υπηρεσίες)	Εκπομπές ρύπων από βιομηχανική δραστηριότητα	Ποιότητα του νερού των ποταμών	Προσδόκιμο επιβίωσης. Θνησιμότητα και αιτίες
Κατανάλωση νερού για οικιακή χρήση	Εκπομπές ρύπων από τον τριτογενή τομέα (υπηρεσίες)	Χρήση λιπασμάτων, εκπομπές μεθανίου, αμμωνίας	Ευκολία πρόσβασης των πολιτών στις υπηρεσίες
Κατανάλωση νερού συνολικά	Ενεργειακό ισοζύγιο	Υπεραλίευση	Άστεγοι
Χρήση λιπασμάτων, εκπομπές μεθανίου, αμμωνίας	Χρήση λιπασμάτων, εκπομπές μεθανίου, αμμωνίας	Πληθυσμοί πτηνών	Επενδύσεις Κοινωνικής Μέριμνας.
Απόβλητα			Κινητικότητα πληθυσμού
Απορρίμματα ανά κάτοικο			Δημογραφικά δεδομένα
Ποιότητα του νερού των ποταμών			Ποιότητα αέρα και υγεία
Ανακαίνιση κατοικιών			Πυκνότητα δόμησης
Υπεραλίευση			Ανακαίνιση κατοικιών
Παραγωγικότητα			Κοινωνικές ανισότητες
Συνολικές Επενδύσεις			Τροχαία δυστυχήματα
Δημογραφικά δεδομένα			Αναφάθεια των πολιτών

και το ποσοστό της έκτασης με απειλούμενες οικοζώνες

- το ποσοστό της έκτασης χωρίς ουσιαστική ανθρωπογενή επιρροή
- τα απειλούμενα είδη πτηνών και αμφίβιων ειδών ως ποσοστό των γνωστών ειδών
- τη συγκέντρωση φωσφόρου
- τη σταθμισμένη με τον πληθυσμό συγκέντρωση NO<sub>2</sub> και SO<sub>2</sub> σε αστικές περιοχές
- τη σταθμισμένη με τον πληθυσμό συγκέντρωση PM<sub>10</sub> σε αστικές περιοχές
- τις ανθρωπογενείς εκπομπές SO<sub>2</sub> ανάλογα με την κατοικημένη έκταση
- το ποσοστό ανακύκλωσης των αποβλήτων
- την οικο-αποτελεσματικότητα ενεργειακής παραγωγής
- το ποσοστό έκτασης υπό σοβαρή απειλή έλλειψης νερού
- τη συχνότητα «Τοπικών Agenda 21» (πρόκειται για μια διεθνή διαδικασία αειφορικού σχεδιασμού που προσφέρει στην τοπική αυτοδιοίκηση τη δυνατότητα συνεργασίας με τις τοπικές κοινωνίες).

Ανάλογες μετρήσεις στη Μεγάλη Βρετανία συνοψίζονται στην τελευταία έκδοση της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας που έγινε σε συνεργασία με την Υπηρεσία Περιβάλλοντος, Τροφίμων και Αγροτικών Θεμάτων της χώρας. Παρουσιάζονται, εκτός από την

αύξηση του Α.Ε.Π., 67 άλλοι δείκτες μέσω των οποίων παρακολουθείται η πορεία της χώρας προς τη βιώσιμη ανάπτυξη με βάση μια στρατηγική, η οποία βασίζεται σε 4 κυρίως άξονες. Για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων έγιναν 127 διαφορετικές μετρήσεις. Επομένως, ορισμένοι από τους δείκτες αυτούς είναι σύνθετοι. Από τα αποτελέσματα της έκθεσης φαίνεται ότι σε σχέση με τα δεδομένα του έτους 1999 για τη Μεγάλη Βρετανία, υπάρχει βελτίωση στον τομέα της ανακύκλωσης των υλικών, μείωση της εκπομπής ορισμένων ρύπων από τη βιομηχανία και το δημόσιο τομέα, καλύτερη διαχείριση της γης και διατήρηση της βιοποικιλότητας, ενώ είναι αυξημένες οι εκπομπές ρύπων από την αεροπλοΐα και τη χρήση στερεών καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, μεγαλύτερες οι απώλειες των υδάτινων πόρων και αυξημένες οι τιμές του όζοντος στις μεγαλουπόλεις. Επιπλέον, έχει αυξηθεί ο πληθυσμός που παραμένει σε προσωρινή στέγη. Το ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας είναι αρνητικό.

## Πηγές

- [www.sustainable-development.gov.uk](http://www.sustainable-development.gov.uk)
- [www.defra.gov.uk](http://www.defra.gov.uk)
- [www.minenv.gr](http://www.minenv.gr)

Για τη Συντακτική Επιτροπή  
**N. Γραϊκας**

## ■ Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης: Κοινοτικό Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Οικολογικού Ελέγχου EMAS

Τα τελευταία χρόνια, σε παγκόσμιο επίπεδο παρατηρείται μια στροφή προς νέα πρότυπα, τα οποία συνεισφέρουν και ενδυναμώνουν τις προσπάθειες για την προστασία του περιβάλλοντος. Στα πλαίσια αυτά, ένα από τα σημαντικότερα θέματα που αφορά τις επιχειρήσεις και τους διάφορους οργανισμούς είναι η Περιβαλλοντική Διαχείριση (Environmental Management). Η συμμόρφωση με την περιβαλλοντική νομοθεσία, η ανταπόκριση στις πιέσεις της αγοράς για προϊόντα και διαδικασίες που δεν εμπλέκονται στην αλόγιστη κατανάλωση πόρων, τα ηλιονεκτήματα της εφαρμογής ενός Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης μέσω του οποίου μειώνεται η κατανάλωση ενέργειας, γίνεται ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων και μειώνονται οι εκπομπές των ατμοσφαιρικών ρύπων και οι ευκαιρίες που δημιουργούνται για συνεργασίες με μεγάλα βιομηχανικά και εμπορικά συγκροτήματα που αναζητούν προμηθευτές με ξεχωριστή περιβαλλοντική επίδοση και τεκμηριωμένη περιβαλλοντική αξιοπιστία, είναι μερικοί από τους λόγους που οδηγούν τις επιχειρήσεις να επενδύουν στην ανάπτυξη Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, είτε σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 14001, είτε σύμφωνα με το ευρωπαϊκό σχήμα-πλαίσιο EMAS.

Τα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης είναι μία μεθοδολογία συστηματοποίησης των διεργασιών μίας επιχείρησης, με σκοπό τη βελτίωση των περιβαλλοντικών και κατ' επέκταση οικονομικών της επιδόσεων, αφού η εφαρμογή τους ισχυροποιεί την ανταγωνιστική θέση της στο επιχειρηματικό πεδίο και μειώνει το κόστος παραγωγής και λειτουργίας. Το Κοινοτικό Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Οικολογικού Ελέγχου, γνωστό και ως κανονισμός EMAS (Eco-Management and Audit Scheme), αντιπροσωπεύει μια σχετικά καινούργια προσέγγιση που αφορά στην προστασία του περιβάλλοντος, μέσω της χρήσης των μηχανισμών της αγοράς ενώ βελτιώνει τη δημόσια εικόνα μιας επιχείρησης. Κατ' ουσία καλεί τις επιχειρήσεις του δημόσιου και ιδιωτικού φορέα να αναλάβουν, σε εθελοντική βάση, τη δέσμευση της βελτίωσης και αξιολόγησης των περιβαλλοντικών τους επιδόσεων, να επιδείξουν συμμόρφωση με την περιβαλλοντική νομοθεσία και να γνωστοποιήσουν τα περιβαλλοντικά επιτεύγματα τους στο ευρύτερο κοινό. Ταυτόχρονα επιδιώκει την ενεργό συμμετοχή των εργαζομένων στις διαδικασίες βελτίωσης και προωθεί τη διαρκή επιμόρφωσή τους. Το EMAS αποτελεί μια από τις λύσεις που προώθησε η Ε.Ε. στα πλαίσια του 5ου Περιβαλλοντικού Προγράμματος Ανάπτυξης το οποίο είχε ως στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Τα βήματα εφαρμογής του συστήματος Οικολογικής Διαχείρισης και Ελέγχου EMAS συνοψίζονται παρακάτω:

**1. Περιβαλλοντική Πολιτική:** Η επιχείρηση οφείλει να χαράξει την περιβαλλοντική της πολιτική η οποία ουσιαστικά αποτελεί και την δέσμευσή της. Η πολιτική αυτή κατατίθεται εγγράφως και ουσιαστικά συνιστά τη διακήρυξη των γενικών αντικειμενικών σκοπών και αρχών δράσης της επιχείρησης σε περιβαλλοντικά θέματα. Η περιβαλλοντική πολιτική υιοθετείται από τη διοίκηση, επανεξετάζεται περιοδικά και ενδεχομένως επαναθεωρείται με βάση τα αποτελέσματα, ενώ είναι διαθέσιμη στο κοινό.

**2. Περιβαλλοντική Ανάλυση:** Αποτελεί τη βάση της περιβαλλοντικής εργασίας. Η αρχική ανάλυση πραγματοποιείται μία φορά, κατά τη χαρτογράφηση όλων των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκύπτουν από τη λειτουργία και τις δραστηριότητες της επιχείρησης ή του οργανισμού. Στη διαδικασία εντοπισμού και καταγραφής όλων αυτών των επιπτώσεων πρέπει να καταγράφονται τόσο οι άμεσες, όσο και οι έμμεσες πτυχές των δραστηριοτήτων, προϊόντων και υπηρεσιών του εκάστοτε οργανισμού. Η ανάλυση πρέπει να περιλαμβάνει και να παρέχει σαφή εικόνα για την κατανάλωση φυσικών και ενεργειακών πόρων από τον οργανισμό, των απορρίψεων του στα υδάτινα οικοσυστήματα, των ρυπογόνων εκπομπών του στην ατμόσφαιρα και της παραγωγής και διάθεσης των αποβλήτων της. Ο κανονισμός EMAS απαιτεί τον καθορισμό και καταγραφή των περιβαλλοντικών επιπτώσεων καθώς και των νομοθετικών και ρυθμιστικών απαιτήσεων που περιλαμβάνονται στην πολιτική.

**3. Περιβαλλοντικοί στόχοι και πρόγραμμα:** Οι στόχοι πρέπει να συνάδουν με την περιβαλλοντική πολιτική. Ο κανονισμός EMAS απαιτεί την κατάρτιση ενός περιβαλλοντικού προγράμματος το οποίο περιγράφει τον τρόπο υλοποίησης της περιβαλλοντικής πολιτικής και είναι το «χρονοδιάγραμμα δράσης» το οποίο οδηγεί στην περιβαλλοντική βελτίωση. Στο περιβαλλοντικό πρόγραμμα προσδιορίζονται οι υπεύθυνοι, κατανέμονται οι ευθύνες και τα καθήκοντα του προσωπικού, ώστε να γίνεται έγκαιρα η εφαρμογή των δραστηριοτήτων. Το πρόγραμμα θα πρέπει να αναθεωρείται σε τακτά χρονικά διαστήματα, ώστε να διασφαλίζεται μια διαρκής περιβαλλοντική βελτίωση.

**4. Περιβαλλοντικός έλεγχος:** Αποτελεί ένα εργαλείο ελέγχου της συνολικής λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης. Οι ελεγκτές, που μπορεί να είναι εξωτερικοί ή εσωτερικοί εξετάζουν την επίτευξη ή μη των στόχων. Η διαδικασία ελέγχου εφαρμόζεται με τήρηση αρχείων, γραπτών διαδικασιών, επιθεωρήσεων και απαιτεί την συνεργασία μεταξύ του προσωπικού που λαμβάνει μέρος στην εφαρμογή.

**5. Περιβαλλοντική δήλωση:** Η προετοιμασία από την πλευρά του κάθε οργανισμού μιας δημόσιας περιβαλλοντικής δήλωσης που αφορά στην συνολική περιβαλλοντική εργασία του οργανισμού, στην περιβαλλοντική πολιτική, στους αντικειμενικούς σκοπούς και στο σύστημα διαχείρισης αποτελεί απαίτηση του EMAS. Η δήλωση αυτή είναι ένα μέσο πληροφόρησης του κοινού για την περιβαλλοντική πρόοδο που επιτεύχθηκε σε σχέση με τις διεργασίες που έλαβαν χώρα ενώ παράλληλα αποτελεί και μία δέσμευση για τη συνεχή βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων του οργανισμού. Το πλεονέκτημα μιας περιβαλλοντικής δήλωσης είναι ότι ο οργανισμός δημιουργεί ένα αξιόπιστο έντυπο, το οποίο μπορεί να διανεμηθεί σε πελάτες και άλλους ενδιαφερόμενους, και να χρησιμοποιηθεί σε γενικότερες διαφημιστικές προσπάθειες επιδεικνύοντας το περιβαλλοντικό του προφίλ. Η περιβαλλοντική δήλωση πρέπει να προετοιμαστεί μετά το τέλος κάθε περιβαλλοντικού ελέγχου, δηλαδή κάθε χρόνο σαν ελάχιστη απαίτηση.

**6. Περιβαλλοντική Επικύρωση και Καταγραφή:** Πρόκειται για την επικύρωση του συστήματος από εξωτερικό διαπιστευμένο περιβαλλοντικό επιθεωρητή, ο οποίος εξετάζει και εγκρίνει τη συμμόρφωση ή μη της επιχείρησης σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου, καθώς και την επάρκεια και αξιοπιστία των δεδομένων και πληροφοριών που περιλαμβάνει η περιβαλλοντική δή-



## ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

λωση. Ο οργανισμός, μετά την επικύρωση, έχει δικαίωμα να χρησιμοποιήσει το περιβαλλοντικό λογότυπο του EMAS, που ουσιαστικά αποτελεί την έγκριση ότι η εταιρεία έχει συμμορφωθεί με όλες τις απαιτήσεις του κανονισμού.

Ο κατάλογος των ελληνικών επιχειρήσεων και οργανισμών που εφαρμόζουν το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης EMAS βρίσκεται στην παρακάτω διαδικτυακή διεύθυνση: [http://ec.europa.eu/environment/emas/pdf/sites/greece\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/emas/pdf/sites/greece_en.pdf). Χαρακτηριστικά αναφέρουμε τους δύο ελληνικούς δήμους Αμαρουσίου και Αρχαίας Ολυμπίας που συμπεριλαμβάνονται στον κατάλογο.

### Βιβλιογραφία

- [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/el/oj/2006/l\\_070/l\\_07020060309el00630064.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/el/oj/2006/l_070/l_07020060309el00630064.pdf)
- Κανονισμός 761/2001/ΕΚ της 19ης Μαρτίου 2001 «Για την εκούσια συμμετοχή των οργανισμών σε Κοινοτικό Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Οικολογικού Ελέγχου», Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, L 114 της 24/4/2001.
- Κανονισμός EMAS 1836/93, EC 29/06/1993
- [www.europa.eu.int/comm/environment/emas](http://www.europa.eu.int/comm/environment/emas)
- [http://ec.europa.eu/environment/emas/registration/sites\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/emas/registration/sites_en.htm)
- Κ. Αραβώση, Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001 – EMAS σαν μέσο σχεδιασμού, διαχείρισης και αξιολόγησης περιβαλλοντικών προγραμμάτων επιχειρήσεων, Περιβάλλον & Δίκαιο, Τεύχος 4, σελ. 718-731, 2002
- Απόφαση Ε (2006) 306 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 1ης Μαρτίου 2006 «Για τη χρήση του λογότυπου του EMAS, σε εξαιρετικές περιπτώσεις, σε συσκευασίες μεταφοράς και σε τριτογενείς συσκευασίες, L 70/63 της 9.3.2006

Για τη Συντακτική επιτροπή

*Μαρία Κανασσά*



γνώριζε ο ένας στο πρόσωπο του άλλου τον φίλο, το συμφοιτητή, το συναγωνιστή στους νεανικούς αγώνες, τον «αδελφό». Αγκαλιές άνοιξαν, φιλιά μοιράστηκαν, χέρια σφίχτηκαν, φωτογραφίες παλιές ασπρόμαυρες εμφανίστηκαν, καινούργιες τραβήχτηκαν μπροστά στο Χημείο. Μέσα σε λίγη ώρα γεφυρώθηκε μια απόσταση 40 χρόνων! Η αντίδραση που γινόταν μπροστά στα μάτια μας ήταν σίγουρα εξώθερμη, με καταλύτη την παλιά μας αγάπη και συντροφικότητα. Συγκίνηση, δακρυσμένα μάτια και δυστυχώς... δακρυσμένος κι ο ουρανός, ταιριαστός στο όλο κλίμα.

Το θεωροείο μάς περίμενε για το Δίον. Επίκαιρη όσο ποτέ άλλοτε η επίσκεψη στην Ιερή πόλη των Μακεδόνων. Τι κρίμα που η βρόχη συρρίκνωσε την ξενάγησή μας σ' αυτή την ονειρεμένη πολιτεία, όπου ο Δίας και η Ίσιδα –στη σκιά του Ολύμπου– κάτω από την σκαπάνη του αρχαιολόγου Δημ. Παντερμαλή, έδιναν τη σκυτάλη στα παλαιοχριστιανικά κτίσματα!

Μαζί μας ήταν και ο καθηγητής Θ. Κουίμτζης (γέννημα-θρέμμα της Χαλάστρας) που μετά τον αρχαιολογικό χώρο μας οδήγησε στο Δέλτα του Αξιού και μας μίλησε για την προσπάθεια σωτηρίας των 11 υγρότοπων της Ελλάδας (Σύμβαση Ράμσαρ 1971) που χαρακτηρίστηκαν βιότοποι. Ο ίδιος (πρωταγωνιστής σ' αυτόν τον αγώνα) εκφράστηκε με πάθος για την δουλειά που γίνεται σ' αυτόν τον τομέα. Τελικά ένα είναι σίγουρο: χωρίς πάθος, χωρίς αγάπη, χωρίς αγωνία τίποτα σ' αυτή τη ζωή δεν πετυχαίνει κανείς. Ευτυχώς που η φυλή μας έχει και πάθος και φιλότιμο (μας βγαίνει στις δύσκολες ώρες) και επιβιώνει, γιατί αλλιώς με τόσα αυτοκαταστροφικά γονίδια στο DNA του κυττάρου της θάπρεπε προ πολλού να έχει εξαφανιστεί. Ίσως μας χρειάζεται ακόμα ο Άγιος Θεός γι' «αλλάτι της Γης»!

Το μεσημέρι φάγαμε στη Χαλάστρα. Μιλούσαμε γρήγορα μεταξύ μας (έπρεπε να θυμηθούμε και να πούμε πολλά σε λίγη ώρα), τσουγκρίζαμε τα ποτήρια, γελούσαμε. Κόκκινα μάγουλα, λαμπερά μάτια, τραγούδια και διάχυτη ευδαιμονία. Είμασταν πάλη όλοι μαζί, όπως άλλοτε στις εκδρομές μας... σαν να μην πέρασε μια μέρα!

Το βραδυνό ραντεβού ήταν σε μια ταβέρνα με ζωντανή μουσική στην Παναγία Χαϊκίων. Αδιαχώρητο. Κατάλληλο περιβάλλον για σύσφιξη σχέσεων. Δημιουργήθηκε μια μικρή πίστα και το κέφι βρήκε διέξοδο στο χορό. Το ζεϊμπέκικο ορισμένων μαγευτικό. (Τα αισθαλή ομορφόπαιδα του έτους μας εξακολουθούσαν να εκπέμπουν την «ηλεκτρομαγνητική» τους ακτινοβολία!) Δεν ήταν ένα κοινό γλέντι, δεν διασκεδάσαμε εμείς, διασκεδάζαν τα παιδιά των 20 χρόνων που πέρασαν στις εξετάσεις την Οργανική

### ■ Συνάντηση μετά 40 χρόνια!

Θεσσαλονίκη, 5-6 Απριλίου 2008

Όταν μου τηλεφώνησαν για τη συνάντηση των συμφοιτητών του Χημικού του 1963-64 ομολογώ, ότι δεν χάρηκα ιδιαίτερα, μάλλον μελαγχόλησα.

Γιατί θάπρεπε να ξαναθυμηθούμε τα φοιτητικά μας; Ο καθένας μας χάραξε τη δικιά του πορεία, τράβηξε τον προσωπικό του δρόμο, ωριμάσαμε μέσα από χαρές και πόνους, από επιτυχίες και απώλειες, από ήττες και συνθηκολογήσεις. Τι νοήμα είχε πια η αναδρομή στις όμορφες μέρες και στα όνειρα της νιότης μας; Στο μυαλό μου ήρθαν τα «Κεριά» του Κ. Καβάφη:

«Οι περασμένες μέρες πίσω μένουν μια θλιβερή γραμμή κερών σβησμένων [...] τη γρήγορα που η σκοτεινή γραμμή μακραίνει τη γρήγορα που τα σβηστά κεριά πληθαίνουν».

Ξεκίνησα για το Χημείο, το πρωί του Σαββάτου μουδιασμένη. Θάθελα τόσο πολύ να κάνω μεταβολή και να φύγω. (Η αρχή του Le Chatelier, της φυγής προ της βίας σε πρακτική εφαρμογή!). Ήταν όμως πολύ αργά. Η μονόδρομη αντίδραση είχε πια ξεκινήσει.

Είδα από μακριά μια ομάδα από ώριμους κυρίους και καλοτυμμένες κυρίες. Πλησίασα διστακτικά και –ω του θαύματος– ξαφνικά ένιωσα να με πλημμυρίζει ένα αίσθημα απίστευτης ευφορίας! Κάτω από τ' άσπρα μαλλιά, τις ρυτίδες, τα περίσσια κιλά, κάτω από τα σημάδια της αμείλικτης φθοράς του χρόνου, ανα-

ή τη Φυσικοχημεία, που τέλειωσαν τα εργαστήρια, που πέτυχαν τα σκευάσματα, που ερωτεύθηκαν, που αγαπήθηκαν, που συμπαραστάθηκαν ο ένας στον άλλον στις δυσκολίες. Γλυκόπικρη γεύση φυγής απ' το σήμερα.

Την Κυριακή το πρωί στις 11 το ραντεβού έγινε μπροστά στο Λευκό Πύργο με συννεφιασμένο πάλι ουρανό. Ακολούθησε ο καφές στο Βασιλικό θέατρο, όπου οι κουβέντες, τα γέλια και οι αναμνήσεις μας κάλυψαν και τις απουσίες ορισμένων που «λιποτάκτησαν». Σιγά-σιγά είχε αρχίσει να δημιουργείται ο σκληρός πυρήνας της παρέας και να ωριμάζει μέσα μας η ιδέα μιας πιο συχνής επαφής.

Το αποχαιρετηστικό γεύμα σε φορτισμένη ατμόσφαιρα έγινε σε μια ψισταριά. Χωρίζαμε πια έχοντας πάρει μαζί μας πολύτιμα ψήγματα ευτυχίας, έχοντας ξαναβρεί –έστω και λίγο– τα χαμένα χρόνια της αθωότητας, έχοντας ζήσει την ζεστασιά της ανοικτής αγκαλιάς των παλιών φίλων, έχοντας βιώσει την ομορφιά που δίνουν οι αληθινές ανθρώπινες σχέσεις. (Άραγε ήταν μόνο σύμπτωση το γεγονός, ότι το θέμα Έκθεσης στις εισαγωγί-

κές μας εξετάσεις τον Οκτώβριο του 1963 ήταν: «Η Αγάπη κοινή γλώσσα των ανθρώπων;») Χωρίσαμε μετά από ένα αξέχαστο διήμερο, με την σκέψη στην επόμενη συνάντηση του χρόνου στο Βόλο.

Ξεκινώντας να γράφω, είχα σκοπό να αναφέρω τα ονόματα των συμφοιτητών μας που συναντηθήκαμε. Στην πορεία όμως μου φάνηκε, πως το «ΕΜΕΙΣ» του Χημικού του 1963-64 μας κάλυπτε όλους.

Σε μια μόνο περίπτωση θα'πρεπε να κάνω εξαίρεση. Στο διοργανωτή αυτού του άθλου, σ' αυτόν που δραστηριοποίησε μυαλό και καρδιά και ψυχή για να πραγματοποιήσει μ' επιτυχία αυτή τη συνάντηση, στον Γιώργο τον Μιχαλόπουλο.

Ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ από όλους μας!

Μπορείς νάσαι απόλυτα ικανοποιημένος Γιώργο μου, ότι αυτή τη φορά το πείραμα, που έκανες *In Vivo*, στέφθηκε από απόλυτη επιτυχία!

Νάσαι πάντα καλά!

*Σούλα Φιλιππίδου*

### **Ζητείται Χημικός**

Η εταιρεία INTERLAB LTD ζητά για άμεση πρόσληψη πτυχιούχο χημικό για το τμήμα πωλήσεων και επιστημονικής-τεχνικής υποστήριξης.

#### **Απαραίτητα Προόντα:**

- Εμπειρία στις σύγχρονες μεθόδους ενόργανης ανάλυσης.
- Άριστη γνώση της Αγγλικής γλώσσας.
- Ευχέρεια στη χρήση Η/Υ.
- Ευχέρεια στην επικοινωνία.
- Δίπλωμα οδήγησης.

Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να αποστείλουν βιογραφικό σημείωμα στο fax: 210-9532221 ή στην ηλεκτρονική διεύθυνση (e-mail: [interlab@tee.gr](mailto:interlab@tee.gr))

### **ΨΗΦΙΣΜΑ**

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΝΟΜΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΔΗΜ. ΔΙΚΑΙΟΥ Ν.18049/88  
ΣΚΕΝΔΕΡΑΝΗ 2 – ΒΟΛΟΣ 38221, ΤΗΛ. & FAX: 24210/37421

Η Γ.Σ. των μελών του Π.Τ.Θ. εκφράζει την ανησυχία της για την έλλειψη επαγγελματικής κατοχύρωσης Χημικών και απαιτεί την προώθηση των διαδικασιών για την έκδοση του σχετικού προεδρικού διατάγματος σύμφωνα με το άρθρο 2 παρ. 2 εδάφιο του Ν. 18049 (ΦΕΚ 177/Β'/25-08-1988).

Η Πρόεδρος της Γενικής Συνέλευσης  
*Γερογιάννη Ευαγγελία*

## **Πρόσκληση για τη Γενική Συνέλευση του Τμήματος Τροφίμων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών**

Αθήνα, 7/5/2008

Αγαπητοί συνάδελφοι

Το Διοικητικό Συμβούλιο του Τμήματος Τροφίμων της Ένωσης Ελλήνων Χημικών σας προσκαλεί σε Ετήσια Τακτική Γενική Συνέλευση, την Τετάρτη 18 Ιουνίου 2008 στις 18.30 στα γραφεία της Ε.Ε.Χ. (Κάνιγγος 27, 6ος όροφος).

Σε περίπτωση που δεν διαπιστωθεί απαρτία, η Γενική Συνέλευση θα αναβληθεί και θα πραγματοποιηθεί, ανεξαρτήτως του αριθμού των παρευρισκομένων, την Τετάρτη 25 Ιουνίου 2008 στις 18.30 στα γραφεία της Ε.Ε.Χ.

Τα θέματα της Συνέλευσης είναι:

1. Παρουσίαση του νέου Κανονισμού Λειτουργίας των Επιστημονικών Τμημάτων
2. Απολογισμός του Διοικητικού Συμβουλίου για το 2007
3. Ισολογισμός της ταμειακής διαχείρισης για το 2007
4. Παρουσίαση και συζήτηση επί των προγραμματισμένων δράσεων
5. Προϋπολογισμός για το 2008
6. Λοιπά θέματα

Εκ μέρους του Διοικητικού Συμβουλίου του Τμήματος Τροφίμων

*Η Πρόεδρος*                      *Ο Γενικός Γραμματέας*  
*Ιωάννα Πετροχειρίδου*                      *Σπύρος Ιλιαντζής*

## ■ Πλαστικές σακούλες φωτοβιοδιασπώμενες φιλικές προς το περιβάλλον

Ο 20ός αιώνας ονομάστηκε αιώνας του πλαστικού, αφού τα πλαστικά αποτελούν σημαντικό και αναπόφευκτο τμήμα του σημερινού τρόπου ζωής. Ένα από τα βασικά μειονεκτήματα που έχουν τα πλαστικά, μεταξύ αυτών και οι πλαστικές σακούλες, είναι πως όταν ταφούν καθιστούν ανενεργό μεγάλο μέρος της γης και το καθιστούν ακατάλληλο για καλλιέργεια. Όταν καίγονται προκαλούν σοβαρή ατμοσφαιρική ρύπανση, ενώ όταν και όσα ανακυκλώνονται απλώς επιβραδύνουν για κάποιο διάστημα την βλαπτική τους επίδραση στο περιβάλλον.

Στην χώρα μας, τόνισε ο κ. Κατσαρός, παράγονται ετησίως περίπου ένα δισεκατομμύριο πλαστικές σακούλες με κόστος μεγαλύτερο από 10 εκατομμύρια ευρώ. Μια πλαστική σακούλα παράγεται σε ένα δευτερόλεπτο, χρησιμοποιείται για είκοσι λεπτά και ρυπαίνει για περισσότερο από τετρακόσια χρόνια.

Η πλαστική σακούλα κατασκευάζεται κυρίως από πολυαιθυλένιο, το οποίο παράγεται από το πετρέλαιο. Γι' αυτό και η τιμή της πλαστικής σακούλας ακολουθεί την τιμή του πετρελαίου.

Σήμερα υπάρχει λύση στο πρόβλημα της περιβαλλοντικής ρύπανσης από τις πλαστικές σακούλες. Είναι η χρήση διασπώμενων πλαστικών σακουλιών κάθε είδους. Μια κατηγορία αυτών διασπώνται παρουσία φωτός και ονομάζονται φωτοδιασπώμενες.

Μια δεύτερη κατηγορία είναι εκείνες που παράγονται από λαμπόκι (ως πρώτη ύλη) και ονομάζονται υδροβιοδιασπώμενες.

Μια τρίτη κατηγορία είναι οι φωτοβιοδιασπώμενες. Πρόκειται για εκείνες τις πλαστικές σακούλες οι οποίες παράγονται από πολυαιθυλένιο στο οποίο έχει προστεθεί ένας «διασπαστής» που διασπά την πλαστική σακούλα με τέτοιο τρόπο, ώστε να γίνεται θρεπτικό υλικό για τους μικροοργανισμούς που υπάρχουν στη φύση. Έτσι, όταν μια πλαστική σακούλα απορρίπτεται στο περιβάλλον, γίνεται τροφή για τους μικροοργανισμούς, δηλαδή γίνεται λίπασμα.

Το άλλο μεγάλο πλεονέκτημα είναι ότι ο χρόνος διάσπασης της πλαστικής σακούλας προγραμματίζεται ανάλογα με την ποσότητα του «διασπαστή» που προστίθεται. Έτσι μπορεί η σακούλα, ανάλογα με την ποσότητα του «διασπαστή» να αρχίσει να διασπάται π.χ. σε 6, 18 ή 36 μήνες και ολοκληρώνεται μετά από περίπου τρία χρόνια.

Η τιμή της κυμαίνεται στα ίδια επίπεδα με εκείνα της συμβατικής, οι μηχανές είναι ίδιες με αυτές της παραγωγής της συμβατικής πλαστικής σακούλας και το εργατικό προσωπικό δεν χρειάζεται καμία επιπλέον εκπαίδευση.

Η Γαλλία έχει θεσμοθετήσει την κατάργηση της πλαστικής σακούλας από το 2010, η Γερμανία και η Ιρλανδία φορολογούν τη χρήση πλαστικής σακούλας ενώ στην Ταϊβάν όλες οι δημόσιες υπηρεσίες χρησιμοποιούν διασπώμενες σακούλες. Στο Νέο Δελχί της Ινδίας και το Ντακάρ του Μπαγκλαντές απαγορεύεται η χρήση συμβατικής πλαστικής σακούλας ενώ επιτρέπεται μόνο η χρήση της βιοδιασπώμενης. Η αιτία ήταν διότι στις πλημμύρες που έπληξαν τις δύο αυτές πόλεις και κόστισαν χιλιάδες θανάτους, ή-

ταν οι πλαστικές σακούλες που έκλεισαν τα στόμια από τα φρέατα και δημιούργησαν τις πλημμύρες. Όλο και περισσότερες χώρες της Ε.Ε. χρησιμοποιούν τις φωτοβιοδιασπώμενες πλαστικές σακούλες.

### Πηγή

– <http://www.agrotypos.gr>

Για τη Συντακτική Επιτροπή

*Ζαχαρίου Φίλιππος*

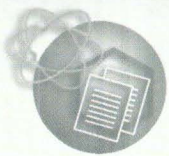
## ■ Σπείρετε το gel σας!

Μια καινοτομία που αναπτύσσεται όλο και περισσότερο στην ανθοκομία και την κηπευτική είναι η χρήση ενός gel που περιορίζει στο ελάχιστο την απαίτηση για φροντίδα των γλάστρών. Οι κρύσταλλοι-gel νερού ενεργούν ως δεξαμενή υγρασίας για τα φυτά. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν μαζί με το χώμα ή και μόνοι τους. Τα φυτά απορροφούν την υγρασία και τις θρεπτικές ουσίες από το χώμα και καθώς αυτό ξεραίνεται η υγρασία και οι θρεπτικές ουσίες που έχουν αποθηκευτεί στους κρυστάλλους αποδεσμεύονται στο χώμα. Κάθε φορά που ποτίζονται και λιπαίνονται οι γλάστρες, οι κρύσταλλοι θα απορροφήσουν το νερό, που κανονικά θα στράγγιζε από τη γλάστρα, και θα το αποθηκεύσουν. Δίνεται έτσι στα φυτά ένας σταθερός ανεφοδιασμός της υγρασίας αλλά και οποιουδήποτε λιπάσματος προστίθεται. Επιπλέον αυτή η αργή και σταθερή απελευθέρωση των βοηθητικών υδάτων αποτρέπει τον κορεσμό του χώματος και την αποσύνθεση των ριζών, ενώ η διαστολή και συστολή των κρυστάλλων κατά τη διάρκεια του κύκλου ποτίσματος βοηθούν το χώμα για να μένει καλά αερισμένο κρατώντας τα φυτά υγιή.

Μπορούν όμως οι κρύσταλλοι να χρησιμοποιηθούν και χωρίς χώμα. Λόγω αυτής ακριβώς της λειτουργικότητας, η ανάπτυξη των φυτών στους κρυστάλλους περιορίζει τη συντήρησή τους στο ελάχιστο και η περιοδικότητα του ποτίσματος είναι συνήθως μία φορά κάθε πέντε εβδομάδες! Εκτός της λειτουργικότητας είναι και καλαίσθητοι λόγω του χρωματισμού και της ιδιαίτερης υφής τους και αποτελούν ένα μεγάλο εργαλείο διακόσμησης και διασκέδασης. Αυτός ο χρωματισμός δεν έχει καμία επίδραση στα φυτά αφού δεν απορροφούν αυτόν τον χρωματισμό. Όπως με τη ζελατίνη, το χρώμα είναι μέσα στους κρυστάλλους, όχι έξω, έτσι δεν μπορεί να φθαρεί ή να λεκιάσει. Καλή σπορά!



Για τη Συντακτική Επιτροπή  
*Παναγιώτης Κουτσούκος*



# Διαχείριση ιλύος από Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων

Δημήτρης Δρόσης<sup>1</sup>, Νικόλαος Κάρτσωνας<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Χημικός M.Sc., Μόνιμος συνεργάτης της εταιρείας NAMA Σύμβουλοι Μηχανικοί και Μελετητές Α.Ε., Περρικού 32, 11524 – Αθήνα, τηλ.: 210-6974600, fax: 210-6983657, e-mail: drosisd@namanet.gr

<sup>2</sup> Πολιτικός Μηχανικός M.Sc., Διευθυντής Τομέα Υδραυλικών μελετών της εταιρείας NAMA Σύμβουλοι Μηχανικοί και Μελετητές Α.Ε., Περρικού 32, 11524 – Αθήνα, τηλ.: 210-6974600, fax: 210-6983657, e-mail: nkarts@namanet.gr

## Περίληψη

Μέσω της παρούσας εργασίας επιχειρείται μια καταγραφή της υφιστάμενης νομοθεσίας σχετικά με τη διαχείριση της ιλύος που παράγεται στις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων και μια συνοπτική περιγραφή των εφαρμοζόμενων μεθόδων επεξεργασίας, με έμφαση στις τεχνικές της Κομποστοποίησης, Ασβεστοποίησης και Θερμικής επεξεργασίας (Ξήρανσης), καθώς και στις δυνατότητες αξιοποίησης των παραγόμενων τελικών προϊόντων.

## Abstract:

The present study summarizes the legislative framework concerning sewage sludge management and describes the existing sludge treatment methods with emphasis on composting, conditioning with lime and thermal treatment (drying), as well as the available recycling routes of the final product.

## 1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια κατασκευάζονται και λειτουργούν ολοένα και περισσότερες Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) με στόχο την προστασία των υδάτινων αποδεκτών από την ανεξέλεγκτη διάθεση υγρών αποβλήτων. Ένα σημαντικό ζήτημα ωστόσο παραμένει η αποτελεσματική και περιβαλλοντικά φιλική διαχείριση της ιλύος (λιματολόασης) που παράγεται από τα διάφορα στάδια καθαρισμού των αποβλήτων.

Επισημαίνουμε ότι στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, ως ιλύ θεωρείται το στερεό κατάλοιπο που προέρχεται από σταθμούς καθαρισμού, σπητικές δεξαμενές και άλλες παρόμοιες εγκαταστάσεις που επεξεργάζονται οικιακά ή αστικά λύματα ή λύματα των οποίων η σύνθεση είναι παρόμοια με την σύνθεση των οικιακών ή αστικών λυμάτων<sup>1</sup>.

## 2. Νομικό πλαίσιο διαχείρισης ιλύος

Η ιλύ που προέρχεται από την επεξεργασία αστικών λυμάτων, θεωρείται μη επικίνδυνο Στερεό Απόβλητο σύμφωνα με την κείμενη Νομοθεσία (Κωδικός 20 03 06, Παράρτημα ΙΒ της ΚΥΑ 50910/2727/03)<sup>2</sup> και επομένως επιπίπτει σε όλες, τις σχετικές με

τη διαχείριση στερεών αποβλήτων, διατάξεις. Θα ήταν χρήσιμο λοιπόν να γίνει μια σύντομη αναφορά στην κείμενη (Ελληνική και Κοινοτική) νομοθεσία που διέπει τη διαχείριση της ιλύος από Ε.Ε.Λ.

Η τελευταία και πιο πρόσφατη νομοθεσία σχετικά με την διαχείριση στερεών αποβλήτων, είναι η ΚΥΑ 50910/2727/2003 σύμφωνα με την οποία (Παράρτημα ΙΙ, § Β.ΙΙΙ) κύριος στόχος όσον αφορά την ιλύ που προέρχεται από Ε.Ε.Λ., είναι η επίτευξη υψηλού ποσοστού αξιοποίησης, μέσω των ακόλουθων δράσεων:

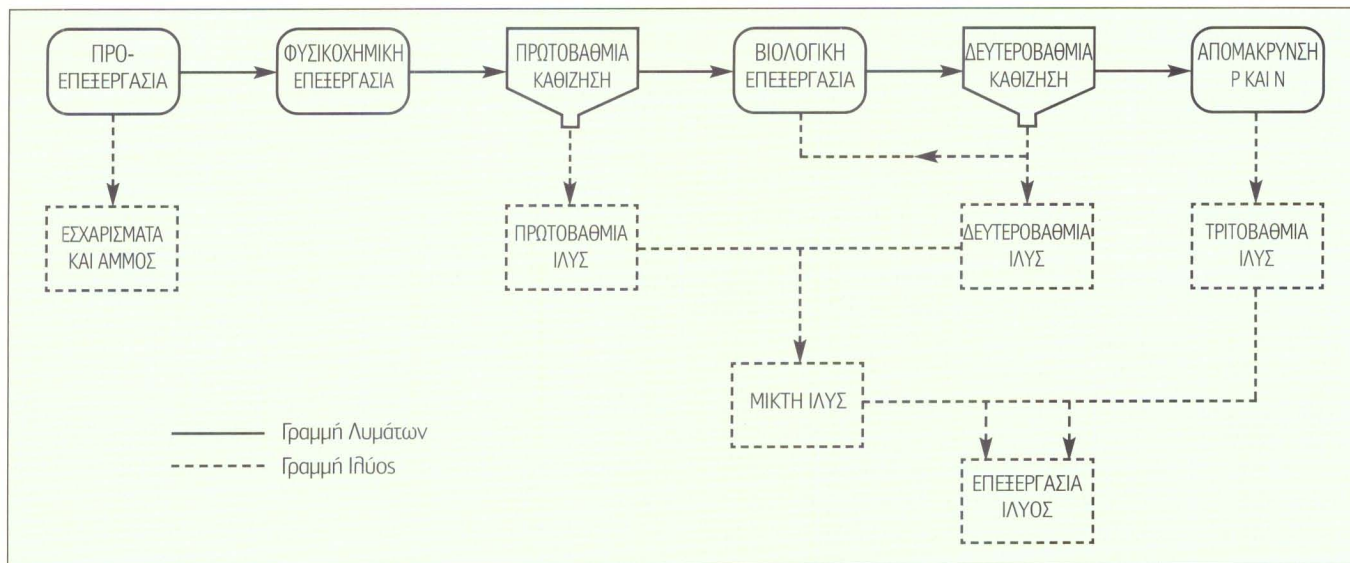
- απευθείας χρήση σε αγροτικές εφαρμογές, ως εδαφοβελτιωτικό, σύμφωνα με τους όρους και περιορισμούς της ΚΥΑ 80568/4225/91<sup>1</sup>
- επανένταξη στο φυσικό περιβάλλον «τραυματισμένων» φυσικών ανάγλυφων
- ξήρανση της ιλύος και χρήση της ως καύσιμο

Σχετικά με την εφαρμογή της ιλύος σε αγροτικά εδάφη, ισχύει η ΚΥΑ 80568/4225/1991, η οποία και αποτελεί εναρμόιση της ελληνικής νομοθεσίας με την Οδηγία 86/278/ΕΕ περί της προστασίας του περιβάλλοντος και του εδάφους κατά τη χρησιμοποίηση της ιλύος καθαρισμού λυμάτων στη γεωργία.

Αναφορικά με τη διάθεση της ιλύος σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.), αυτή καθορίζεται από την ΚΥΑ 29407/3508/2002<sup>3</sup> περί της υγειονομικής ταφής των αποβλήτων. Η ιλύ που προέρχεται από την επεξεργασία αστικών λυμάτων μπορεί να γίνει αποδεκτή σε Χ.Υ.Τ.Α. μη επικινδύνων αποβλήτων, ωστόσο η εθνική στρατηγική για τη μείωση των βιοαποδομήσιμων που προορίζονται για υγειονομική ταφή (άρθρο 4 της ΚΥΑ 29407/3508/2002), θέτει συγκεκριμένους στόχους για τον περιορισμό των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνεται και η ιλύ από τις Ε.Ε.Λ.

Σχετικά με την αποτέφρωση της ιλύος, υπάρχουν κάποιες γενικές προδιαγραφές στην ΚΥΑ 114218/1997<sup>4</sup> (Παράρτημα Ι, Κεφάλαιο 9, § 1.5), όπου περιγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των μεθόδων καύσης, τα συστήματα ελέγχου ατμοσφαιρικής ρύπανσης και οι δυνατότητες αξιοποίησης της στην τσιμεντοβιομηχανία.

Όσον αφορά την κομποστοποίηση ή συν-κομποστοποίηση της ιλύος, στην ΚΥΑ 114218/1997 (Παράρτημα Ι, Κεφάλαιο 9, § 1.6) αναφέρονται κάποιες γενικές προδιαγραφές καθώς και κάποιες αναλυτικές περιγραφές σχετικά με την κατασκευή και λειτουργία εγκαταστάσεων Μηχανικής Διαλογής και Κομποστοποίησης (Παράρτημα Ι, Κεφάλαιο 7).



Σχήμα 1. Στάδια επεξεργασίας λυμάτων και παραγωγή ιλύος

### 3. Εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης ιλύος από Ε.Ε.Α.

Η υιοθέτηση και εφαρμογή της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων, έχει οδηγήσει στην κατασκευή μονάδων βιολογικού καθαρισμού μικρής και μεγάλης εμπέλειας, με στόχο την προστασία των υδάτινων αποδεκτών από φαινόμενα ρύπανσης ανθρωπογενούς προέλευσης (αστικά λύματα). Με τη λειτουργία των Ε.Ε.Α. παράγονται σημαντικές ποσότητες ιλύος (λάσπης), αλλά και άλλων παραπροϊόντων (εσχαρίσματα, άμμος) τα οποία απαιτούν υγιεινολογικά ασφαλή και περιβαλλοντικά αποδεκτή διαχείριση. Η βιώσιμη διαχείριση της ιλύος περιλαμβάνει αφενός την αποτελεσματική επεξεργασία της εντός της μονάδας βιολογικού καθαρισμού και αφετέρου την ασφαλή διάθεση της, με ταυτόχρονη αξιοποίηση των ωφέλιμων συστατικών της.

Η ιλύς που αποβάλλεται από τα διάφορα στάδια επεξεργασίας μιας Ε.Ε.Α. (βλ. Σχήμα 1), έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό και παθογόνους μικροοργανισμούς και υποβάλλεται σε ιδιαίτερη επεξεργασία με στόχο: (1) την μείωση του όγκου της ώστε να είναι ευχερέστερη η διαχείριση της, (2) την βιοχημική σταθεροποίηση της και (3) την απομάκρυνση των παθογόνων μικροοργανισμών.

Από τις εφαρμοζόμενες εναλλακτικές μεθόδους επεξεργασίας της ιλύος, αυτές που έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω της προηγμένης και της φιλικής προς το περιβάλλον τεχνολογίας είναι: (α) η κομποστοποίηση, (β) η επεξεργασία με ασβέστη και (γ) η ξήρανση της ιλύος.

#### 3.1. Κομποστοποίηση ιλύος

Η κομποστοποίηση περιλαμβάνει την βιολογική, αερόβια, θερμόφιλη και ελεγχόμενη μερική αποσύνθεσης των οργανικών συστατικών της ιλύος από ετερογενείς και κυρίως ετερότροφους οργανισμούς. Τελικό προϊόν της διαδικασίας είναι το *compost*, το

οποίο είναι πλούσιο σε οργανική ουσία με υψηλό χουμικό και θρεπτικό περιεχόμενο και απαλλαγμένο από οσμές και παθογόνους μικροοργανισμούς.

Η διαδικασία κομποστοποίησης περιλαμβάνει δύο βασικά στάδια (ζύμωση ή κομποστοποίηση και ωρίμανση) και μπορεί να λάβει χώρα σε δοχεία, σιλό ή containers (κλειστού τύπου – in vessel) ή σε ανοιχτό χώρο (ανοικτού τύπου – σε σειράδια).

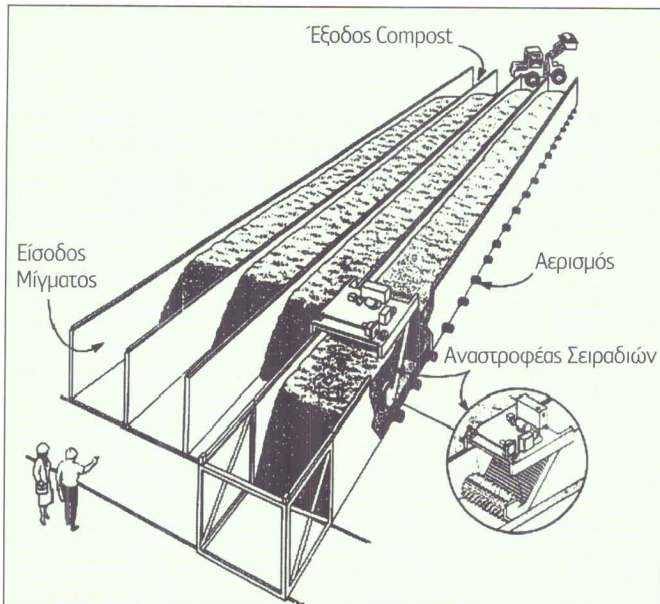
Η κομποστοποίηση έχει σαν στόχο την σταθεροποίηση της ιλύος και βασίζεται στην ανάμιξη αφυδατωμένης ιλύος με διογκωτικό υλικό (φυτικά υπολείμματα, πριονίδια κ.λπ.) και τελικό (ανακυκλούμενο) προϊόν, ώστε η πυκνότητα στερεών να φθάσει περίπου στο 40%. Η ποσότητα του διογκωτικού και του ανακυκλούμενου υλικού που χρησιμοποιούνται για την προετοιμασία του αρχικού μίγματος, εξαρτάται από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους. Συνήθως χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες αναλογίες κατά βάρος: Αφυδατωμένη ιλύς: 50-70%, Διογκωτικό υλικό: 20-30%, Ανακυκλούμενο υλικό: 10-20%.

Το αρχικό μίγμα, μετά την ανάμιξη σε κατάλληλο αναμικτήρα, οδηγείται στον αντιδραστήρα κομποστοποίησης (ζύμωσης) όπου και παραμένει για 20-25 ημέρες (βλ. Σχήμα 2). Κατά τη φάση αυτή πραγματοποιείται προσθήκη αέρα και νερού και το μίγμα φθάνει σε θερμοκρασία παστερίωσης (60°C) εξοντώνοντας τους παθογόνους μικροοργανισμούς και περιορίζοντας τις οσμές. Στο τέλος της διεργασίας αυτής έχει αποικοδομηθεί το 15% των ξηρών στερεών του μίγματος.

Το μίγμα, μετά την απομάκρυνσή του από τον αντιδραστήρα κομποστοποίησης αποτίθεται σε σωρούς (σειράδια) για την ωρίμανσή του. Κατά την φάση της ωρίμανσης προστίθεται αέρας, ώστε να διατηρούνται αερόβιες συνθήκες. Ο χρόνος παραμονής στην φάση αυτή είναι περίπου 50 ημέρες και αποδομείται το 20% των στερεών.

Στη συνέχεια το μίγμα οδηγείται σε κόσκινα. Το λεπτόκοκκο υλικό (<20 mm) που προκύπτει από το κόσκίνισμα καταλήγει στους χώρους αποθήκευσης της μονάδας, όπου παραμένει για





Σχήμα 2. Παράδειγμα αντιδραστήρα κομποστοποίησης κλειστού τύπου

άλλης περίπου 20 ημέρες, ώστε να παραχθεί τελικό προϊόν υψηλής ποιότητας (Class A). Το χονδρόκοκκο υλικό χρησιμοποιείται για την τροφοδότηση του αρχικού μίγματος παίζοντας τον ρόλο της ανακυκλοφορίας.

Οι επιδράσεις της κομποστοποίησης στα ποιοτικά χαρακτηριστικά, σε σύγκριση με άλλους τύπους ιλύος, παρουσιάζονται στον πίνακα 1<sup>5</sup>.

Οι δυνατότητες διάθεσης του compost είναι πολλές και περιλαμβάνουν ενδεικτικά εφαρμογή σε αγροτικά εδάφη, διαμόρφωση επιφανειών πρασίνου, αποκατάσταση «τραυματισμένων» τοπιών, ως υλικό βιόφιλτρου για την εξουδετέρωση δυσάρεστων οσμών, ως πχομονωτικό υλικό κ.λπ.<sup>6</sup>

### 3.2. Επεξεργασία με άσβεστο (CaO)

Η χρήση ασβέστου στο χώρο της επεξεργασίας ιλύος, συνδυάζεται κυρίως με τη χημική σταθεροποίηση που επιτυγχάνεται με την αύξηση του pH σε επίπεδα που είναι ικανά να εξουδετερώσουν το μικροβιακό φορτίο, ενώ το οργανικό φορτίο παραμένει αμετάβλητο.

Η μέθοδος της ασβεστοποίησης περιλαμβάνει την επεξεργασία της αφυδατωμένης ιλύος με CaO (σκόνη) και χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα υψηλό χρόνο διατήρησης του pH σε τιμές μεγαλύτερες του 12, κάτι που αναστέλλει την βιολογική δράση (καταστροφή παθογόνων) και τη δημιουργία οσμών. Για να επιτευχθεί αυτό, η δοσολογία CaO δοσμένη σε % σχέση βάρους ασβέστου/ιλύος, πρέπει να είναι 6-10%<sup>7</sup>. Δοσολογία ασβέστου 10% σημαίνει ότι 100 kg CaO αναμιγνύονται με 1 τόνο ιλύος.

Οι παρακάτω απλοποιημένες εξισώσεις δείχνουν τα είδη των αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα κατά την επεξεργασία ιλύος με CaO.

Πίνακας 1. Περιεκτικότητα θρεπτικών στις ιλύες.

Τύπος ιλύος	Στερεά DS (%)	Ολικό N (% DS)	Διαθέσιμο N (%)	Μορφή N	Ολικός P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (% DS)	Διαθέσιμος P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)
Αχώρευτη ιλύς	5	3,5	35	οργανικό	—	—
Χωνεμένη ιλύς	4	5	60	αμμωνιακό	4	50
Αφυδατωμένη, μη χωνεμένη ιλύς	25	3	20	οργανικό	2,5	50
Αφυδατωμένη, χωνεμένη ιλύς	25	3	15	οργανικό	2,5	50
Compost	50	1-2	8	οργανικό	—	—

- Αντιδράσεις με ανόργανες ουσίες:



- Αντιδράσεις με οργανικές ουσίες:



Με την προσθήκη CaO σημειώνεται αύξηση της θερμοκρασίας κατά 25 έως 30°C, γεγονός που συμβάλλει στη βελτίωση της υγειονομικής δράσης που προκαλεί το υψηλό pH. Στην περίπτωση που οι ποσότητες ασβέστου που προστέθηκαν δεν είναι επαρκείς, το pH θα αρχίσει να μειώνεται καθώς λαμβάνουν χώρα οι αντιδράσεις που προαναφέρθηκαν. Επιπλέον η βιολογική δράση παράγει ενώσεις όπως διοξείδιο του άνθρακα και οργανικά οξέα που αντιδρούν με την άσβεστο. Αν η δράση αυτή δεν εξουδετερωθεί πλήρως, το pH θα αρχίσει να μειώνεται με αποτέλεσμα την ανεπαρκή σταθεροποίηση της ιλύος. Επομένως, η σωστή δοσολογία ασβέστου είναι σημαντική και θα πρέπει να επιτρέπει τη διατήρηση του υψηλού pH για ικανή χρονική περίοδο.

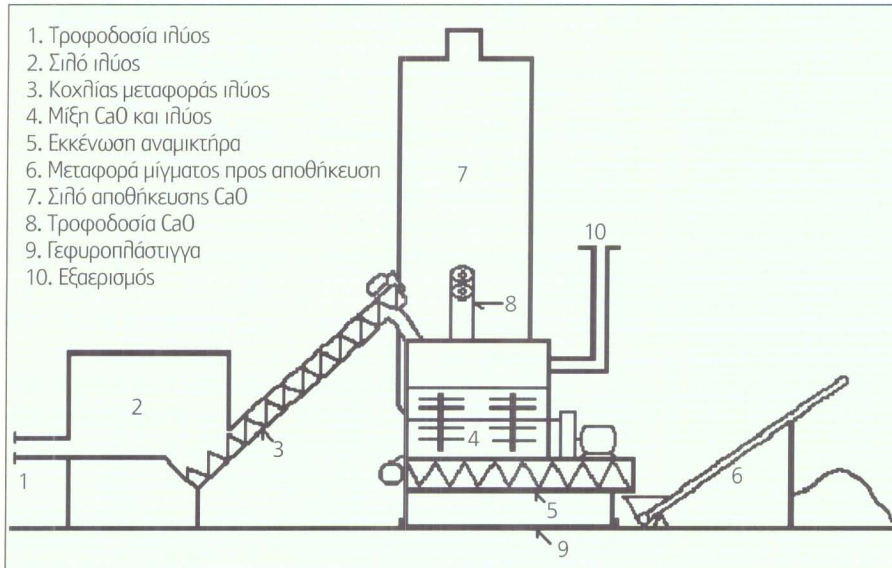
Οι μακροχρόνιες επιδράσεις στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ιλύος από την επεξεργασία με άσβεστο παρουσιάζονται στον πίνακα 2<sup>8</sup>.

Στο σχήμα 3 παρουσιάζεται μια τυπική μονάδα επεξεργασίας ιλύος με CaO.

Πίνακας 2. Μακροχρόνιες επιδράσεις στην ιλύ από την επεξεργασία με άσβεστο.

Παράμετρος	Μονάδες	Ημέρες						
		0 <sup>a</sup>	0	14	45	120	210	720
pH		7,1	12,5	12,5	12,5	12,3	12,1	8,4
TS	g/kg	168	283	292	291	332	303	531
TS Volat.	g/kg	101	87	86	90	93	104	103
TSVol/TS	%	60	31	29	31	28	34	19
Tot-P	g/kg TS	17	9,8	9,6	—	9,3	—	17
Tot-N	g/kg TS	32	19	17	17	17	17	13
NH <sub>3</sub> -N	g/kg	1,5	0,27	0,21	0,27	0,31	0,18	—
Αλκαλικότητα Οσμές	Mmol/kg	—	—	2390	2700	3080	2700	1340

<sup>a</sup> Πριν την προσθήκη CaO



Σχήμα 3. Τυπική διάταξη μονάδας επεξεργασίας ιλύος με άσβεστο

Οι δυνατότητες αξιοποίησης της ασβεστοποιημένης ιλύος περιλαμβάνουν κατά βάση την εφαρμογή της σε γεωργικές εκτάσεις με στόχο την αξιοποίηση των θρεπτικών στοιχείων της (φώσφορο, άζωτο και οργανική ύλη), ωστόσο η εμφάνισή της (άσπροι κόκκοι) δρα πολλές φορές αποτρεπτικά για τον τελικό χρήστη (αγρότη).

### 3.3. Ξήρανση (θερμική επεξεργασία) ιλύος

Η ξήρανση είναι μια θερμική διεργασία κατά την διάρκεια της οποίας μεταφέρεται θερμότητα στην ιλύ με άμεσο (διοχέτευση θερμού αέρα) ή έμμεσο τρόπο (επαφή της ιλύος με θερμές επιφάνειες). Μπορεί να λάβει χώρα σε διάφορες θερμοκρασίες, όταν όμως χρησιμοποιούνται θερμοκρασίες υψηλότερες των 300°C, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποφεύγεται ο σχηματισμός Διοξινών και Φουρανίων.

Η θερμική επεξεργασία της ιλύος αποσκοπεί στη μείωση του όγκου της μέσω της μείωσης της ποσότητας νερού, στη σταθεροποίηση και απολύμανση της, στη μείωση του κόστους μεταφοράς της, στην αύξηση της

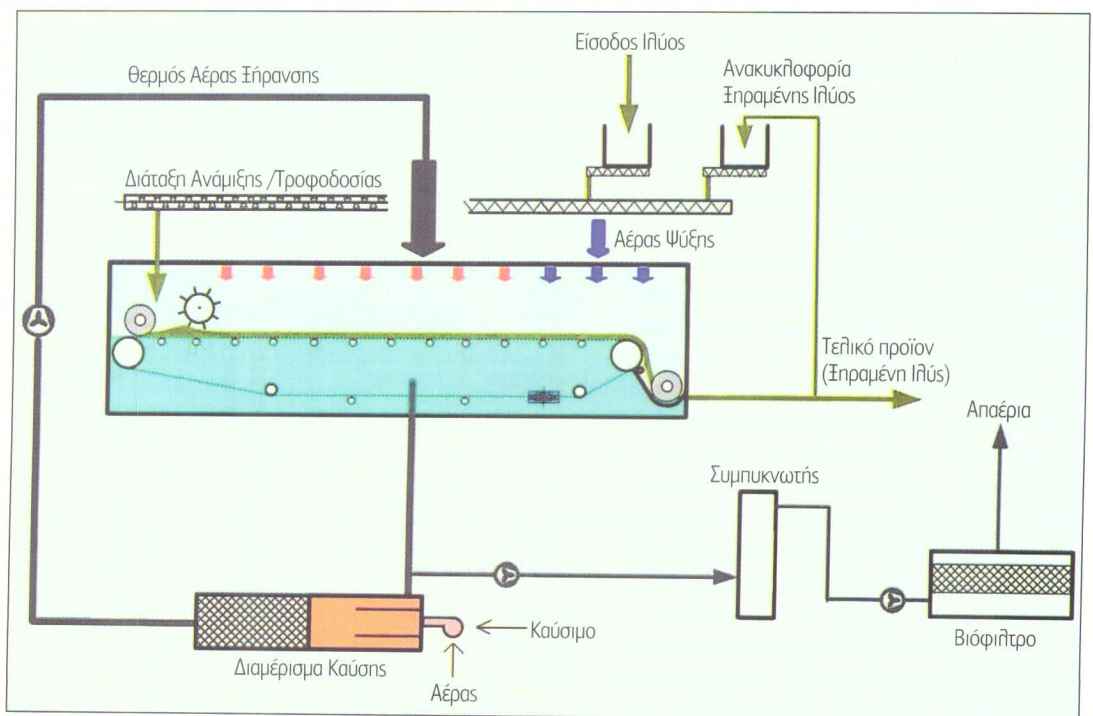
θερμογόνου ικανότητας της και στην επίτευξη χαρακτηριστικών παραπλήσιων με τα λιπάσματα, ώστε να μπορούν να εφαρμοστούν στο έδαφος με ίδιες τεχνικές διάθεσης.

Τυπικά και με βάση την υφιστάμενη βιβλιογραφία δεν υπάρχουν συγκεκριμένες ποιοτικές απαιτήσεις (προδιαγραφές) για την ιλύ προκειμένου αυτή να υποστεί ξήρανση, ωστόσο προτείνεται (από τους προμηθευτές) η απόκτηση ενός ελάχιστου ποσοστού στερεών της τάξης του 20% για λόγους περιορισμού των λειτουργικών εξόδων της μονάδας θερμικής επεξεργασίας (κατανάλωση καυσίμου και ενέργειας). Το τελικό προϊόν (ξηραμένη ιλύς) έχει κοκκώδη μορφή, ποσοστό στερεών μεγαλύτερο από 80% και υψηλή θερμογόνο δύναμη (1,2 kcal/gr).

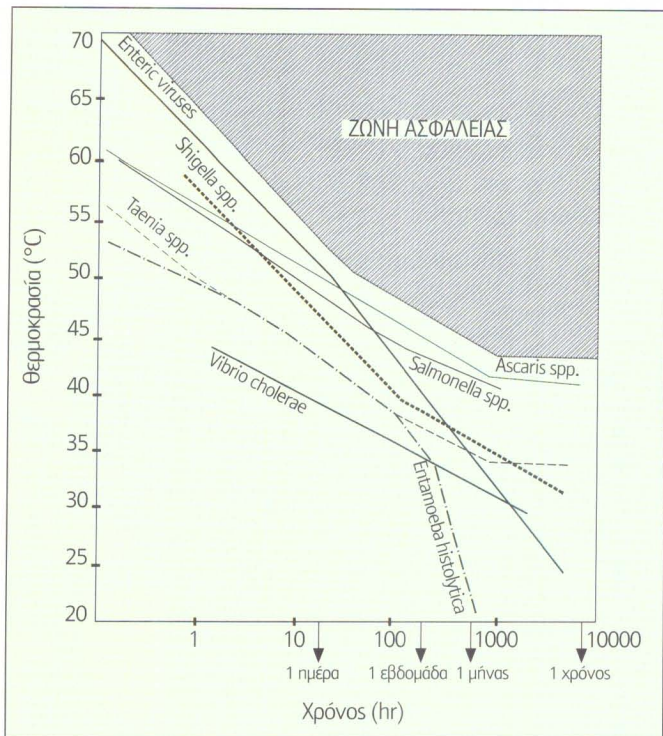
Στο σχήμα 4 δίδεται ένα τυπικό διάγραμμα ροής μιας μονάδας ξήρανσης με θερμό αέρα (direct drying).

Οι δυνατότητες αξιοποίησης και επαναχρησιμοποίησης της ξηραμένης ιλύος είναι πολλές (εδαφοβελτιωτικό, καύσιμο κ.λπ.), εξαρτώνται όμως άμεσα από την περιεκτικότητα σε οργανικά και θρεπτικά στερεά, την ικανότητα απορρόφησης και κατακράτησης νερού, την περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα και την παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών<sup>9</sup>.

Το θέμα της παρουσίας παθογόνων στην ιλύ είναι πολύ ση-



Σχήμα 4. Τυπική μονάδα ξήρανσης (direct drying)



Σχήμα 5. Απαιτήσεις σε θερμοκρασία και χρόνο για την απολύμανση της ιλύος

μαντικό ειδικά στην περίπτωση που αυτή προορίζεται για χρήση στη γεωργία. Στο σχήμα 5 παρουσιάζονται οι συνδυασμένες απαιτήσεις σε θερμοκρασία και χρόνο έκθεσης για την παραγωγή ιλύος απαλλαγμένης από παθογόνους μικροοργανισμούς<sup>10</sup>.

#### 4. Συμπεράσματα

Οι συνεχώς αυξανόμενες ποσότητες ιλύος από Ε.Ε.Λ., σε συνδυασμό με το σταδιακό κορεσμό των υφιστάμενων Χ.Υ.Τ.Α. αλλά και τις δυσκολίες εξεύρεσης νέων χώρων διάθεσης, δημιουργούν την αναγκαιότητα προώθησης και ανάδειξης εναλλακτικών τεχνικών επεξεργασίας και διάθεσης της ιλύος, με στόχο τη μείωση του όγκου του προς διάθεσης υλικού, τη μέγιστη ανακύκλωση και τη βέλτιστη αξιοποίηση της.

Σε μικρού και μεσαίου μεγέθους Ε.Ε.Λ., στις οποίες η συνιστώσα βιομηχανικών αποβλήτων είναι περιορισμένη, φαίνεται από οικονομοτεχνικής σκοπιάς, ότι η κομποστοποίηση ή ασβεστοποίηση της ιλύος με διάθεση της στο έδαφος για γεωργικούς σκοπούς, αποτελεί έναν πολύ καλό τρόπο διάθεσης, που πρέπει να εξετάζεται κατά προτεραιότητα. Στις μεγάλες Ε.Ε.Λ. (Αθήνα, Θεσ/νίκη κ.τ.λ.) η ξήρανση της ιλύος φαίνεται ότι μπορεί να αποτελέσει μία πολύ καλή εναλλακτική λύση. Στις περιπτώσεις αυτές, θα πρέπει να έχει εξασφαλιστεί εκ των προτέρων η διάθεση του τελικού προϊόντος (εναλλακτικό καύσιμο σε μονάδες παραγωγής ενέργειας, τιμμεντοβιομηχανία κ.λπ.) ενώ λόγω του μεγάλου κόστους επένδυσης, σκόπιμο είναι με την λειτουργία τους να εξυπηρετούνται ευρύτερες αστικές περιοχές.

Τέλος, θεωρούμε ότι η ενημέρωση του κοινού και κυρίως των τελικών χρηστών είναι απαραίτητη για την άρση τυχόν προκαταλήψεων και παρανοήσεων, αλλά και για την κατανόηση της σημαντικής θρεπτικής και ενεργειακής αξίας της επεξεργασμένης ιλύος.

#### 5. Βιβλιογραφία

- ΚΥΑ 80568/4225/1991 μέθοδοι, όροι και περιορισμοί για την χρησιμοποίηση στην γεωργία της ιλύος που προέρχεται από επεξεργασία οικιακών και αστικών λυμάτων (ΦΕΚ 641/Β/7.8.1991)
- ΚΥΑ 50910/2727/2003 μέτρα και όροι για την διαχείριση στερεών αποβλήτων – εθνικός και περιφερειακός σχεδιασμός διαχείρισης (ΦΕΚ 1909/Β/22.12.2003)
- ΚΥΑ 29407/3508/2002 μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων (ΦΕΚ 1572/Β/16.12.2002)
- ΚΥΑ 114218/1997 κατάρτιση πλαιοσίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων (ΦΕΚ 1016/Β/17.11.1997)
- Κασιρίνη Α., Λιπασματοποίηση απορριμμάτων, Σημειώσεις μεταπτυχιακού προγράμματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υδατικών Πόρων, 1-23, 2003
- Λαζαρίδης Κ., Κουλουμπής Π., Σκουλαξίνου Σ., Κανακόπουλος Δ. και Λώλης Γ., «Προδιαγραφές ποιότητας και διάθεση Κόμποστ: Η Ελληνική και διεθνής εμπειρία», Συνέδριο της Ε.Ε.Δ.Σ.Α., 2002
- Andreadakis A.D., "Treatment and disinfection of sludge using quicklime", Πρακτικά συνεδρίου Eurosoil, Freiburg, 2004
- Carl Bro S.A., Treatment of sludge with lime, Research Report, 1997
- ISWA's Working Group on Sewage & Waterworks Sludge, "Sludge Treatment and Disposal – Management Approaches and Experiences", European Environmental Agency, 1-54, 1997
- Strauch, D., "Pathogenic microorganisms in sludge. Anaerobic digestion and disinfection methods to make sludge usable as a fertilizer", European water Management, 1 (2), 12-26, 1998

**PFEIFFER**  **VACUUM**

**100 χρόνια πρωτοπόρος  
στις ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΕΝΟΥ**

**Diaphragm oil-free • Rotary vane  
• Turbo-molecular • Roots**

*Εγγυημένη ποιότητα σε προσιτές τιμές*

- Μεγάλη ποικιλία μεγεθών και αποδόσεων
- Παρελκόμενα: Σύνδεση – Φίλτρα – Λάδια – Μετρητές κενού
- Πλήρης Τεχνική Υποστήριξη

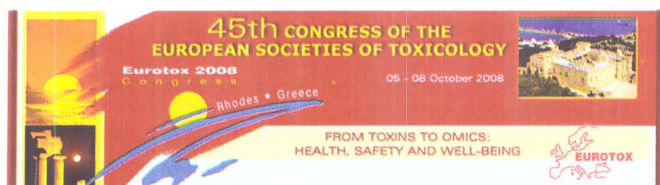
**ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.**

Tηλ. 210 6748 973, e-mail: [contact@analytical.gr](mailto:contact@analytical.gr)



# ΣΥΝΕΔΡΙΑ-ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ

## ■ EUROTOX 2008



### **45th Congress of the European Societies of Toxicology: From Toxins to Omics: Health, Safety and Well-Being**

Under the auspices of Association of Greece Chemists

**Aim:** The theme of the Congress is "From Toxins to Omics: Health, Safety and Well-Being". Its scientific programme comprises symposia and workshops accordingly, distinguished and renowned speakers will address the participants, presenting the current and latest scientific innovations, discoveries and practices on important subjects in the multidisciplinary field of Toxicology. The meeting will highlight advancements in science related to the numerous areas of toxicology and will continue the familiar structure with many and diverse Symposia, Workshops, Roundtable. Continuing Education program will provide the opportunity to learn new areas of toxicology. The congress will host a commercial and lab equipment exhibition. Scientific Subjects: Mechanisms, Target Organ Toxicity, Risk Assessment, Biomarkers, Metabolism and Kinetics, In Vitro Toxicology, Omics, Clinical Toxicology, Industrial Toxicology, Pharmaceutical Safety, Drugs of Abuse, Pesticide Toxicology, Environmental Toxicology, Immunotoxicology, Nanotoxicology and Other

**Date of congress:** 5-8 October 2008

**Venue for meeting:**

Capsis Hotel Congress Venue, Rhodes, Greece

**Website:** [www.eurotox2008.org](http://www.eurotox2008.org)

## ■ 1ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο για το γάλα και τα προϊόντα του

9 & 10 Οκτωβρίου 2008

Ξενοδοχείο Athens Imperial Hotel – Αθήνα (Μεταξουργείο)

ΕΘΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (Ε.Ε.Γ.Ε.)

### **Σκοπός Συνεδρίου**

Η Εθνική Επιτροπή Γάλακτος Ελλάδας αποφάσισε να διοργανώσει τον Οκτώβριο του 2008, στην Αθήνα, Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο για το γάλα και τα προϊόντα του, με σκοπό την ανταλλαγή απόψεων μεταξύ αυτών που ασχολούνται με αυτά, καθώς και την προβολή της επιστημονικής έρευνας που γίνεται στον ελληνικό χώρο.

### **Οργανωτική Επιτροπή**

- Κεχαγιάς Χρήστος (Πρόεδρος)

- Ανυφαντάκης Εμμανουήλ
- Βαμβακάκη Αφροδίτη
- Ζτάλιου Ιωάννα
- Κανδαράκης Ιωάννης
- Λάζος Ευάγγελος
- Μαραγκός Ανδρέας
- Παππά Ιωάννα

### **Επιστημονική Επιτροπή**

- Ζερφυρίδης Γρηγόριος (Πρόεδρος)
- Αληχανίδης Ευστάθιος
- Αποστολόπουλος Χρήστος
- Βασιλειάδου Δέσποινα
- Βουτσινάς Λεάνδρος
- Ζαμπέλλας Αντώνιος
- Καλαντζόπουλος Γιώργος
- Μάντης Αντώνης
- Παπαγεωργίου Δημήτριος
- Τζανετάκης Νικόλαος
- Τσακαλίδου Έφη
- Χατζημηνάογλου Ιωάννης
- Χροναίος Ιωάννης

### **Θέματα Συνεδρίου**

#### **Συνεδρία 1: Πρωτογενής παραγωγή**

Επίδραση των διαφόρων παραγόντων στη σύσταση, την ποιότητα, την ποσότητα και την καταλληλότητα του παραγόμενου γάλακτος για βιομηχανική αξιοποίηση. Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες του γάλακτος από διάφορα είδη ζώων. Μέθοδοι ελέγχου της προέλευσης του γάλακτος σε μίγματα. Ασφάλεια και υγιεινή του νωπού γάλακτος.

#### **Συνεδρία 2: Προϊόντα επεξεργασίας γάλακτος**

Επίδραση της ποιότητας του γάλακτος στην παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων. Νέες μέθοδοι επεξεργασίας του γάλακτος. Εξελιξίσει στη χρήση καλλιεργειών στην παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων. Βελτιώσεις στην τεχνολογία παρασκευής κλασικών γαλακτοκομικών προϊόντων και ανάπτυξης νέων. Έλεγχος για τον προσδιορισμό τόσο των ανεπιθύμητων ή και επικίνδυνων όσο και των ωφέλιμων ουσιών στο γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Καινοτομίες και τάσεις στην ανάπτυξη της αγοράς του γάλακτος. Κόστος και οικονομικά στοιχεία από τη μεταποίηση και εμπορία του γάλακτος.

#### **Συνεδρία 3: Διατροφική αξία γαλακτοκομικών προϊόντων**

Συμμετοχή του γάλακτος και των προϊόντων του στα διατροφολογία διαφόρων ομάδων πληθυσμού στην Ελλάδα και αλλού. Χρησιμοποίηση προβιοτικών μικροοργανισμών στην παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων για διατροφολογία ειδικού σκοπού. Βιοενεργές ουσίες των γαλακτοκομικών προϊόντων με ευνοϊκές επιδράσεις στην υγεία. Χρησιμοποίηση γάλακτος και προϊόντων του σε διατροφολογία με κλινικές μελέτες για την αξιοποίηση της διατροφικής αξίας

**Ειδική Συνεδρία: Προοπτικές ανάπτυξης στον τομέα του Γάλακτος και των Γαλακτοκομικών Προϊόντων**

### Δηλώσεις Συμμετοχής (Ημερομηνία – Χώρος – Εγγραφή)

Το Συνέδριο θα διεξαχθεί στις 9 και 10 Οκτωβρίου 2008 στο ξενοδοχείο **Athens Imperial Hotel** (Αχιλλέως και Μ. Αλεξάνδρου, Πλατεία Καραϊσκάκη, στάση μετρό Μεταξουργείο).

Το κόστος εγγραφής ανέρχεται στα τριάντα ευρώ (30 €) για τους φοιτητές και στα πενήντα ευρώ (50 €) για τους άλλους συνέδρους, και περιλαμβάνει συμμετοχή στην εκδήλωση, πρακτικά του Συνεδρίου, καφέδες και γεύμα.

Η κατάθεση των χρημάτων για την εγγραφή μπορεί να γίνει στον Αριθμό Λογαριασμού της Αγροτικής Τράπεζας 389 04 003081 87 **επώνυμα**. Παρακαλούμε μέχρι τις 10 Σεπτεμβρίου να αποστείλετε το αποδεικτικό της κατάθεσής σας και συμπληρωμένο το Δελτίο Συμμετοχής στη διεύθυνση (Εθνική Επιτροπή Γάλακτος Ελλάδας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, Βοτανικός, 118 55, Αθήνα) ή στο φαξ: 210-5294616, ώστε να προγραμματίσουμε ανάλογα. Θα τηρηθεί σειρά προτεραιότητας.

Η Εθνική Επιτροπή Γάλακτος Ελλάδας έχει συζητήσει για ειδικές τιμές διαμονής στο ξενοδοχείο αυτό για τους συνέδρους και τους χορηγούς από την επαρχία, που θέλουν να συμμετάσχουν στο Συνέδριο. Για περισσότερες πληροφορίες στο θέμα αυτό μπορείτε να επικοινωνήσετε με τους υπευθύνους του ξενοδοχείου, στο τηλέφωνο 210-3743590.

Η περίληψη και η εργασία υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή στην ηλεκτρονική διεύθυνση [ndcg@aua.gr](mailto:ndcg@aua.gr).

### ■ 33rd FEBS Congress & 11th IUBMB Conference



#### **Biochemistry of Cell Regulation**

June 28 - July 3, 2008,

Athens, Greece

Megaron Athens International Conference Centre

Under the auspices of H.E. the President of the Hellenic Republic, Dr Karolos Papoulias

Only 5 days remaining to register at the early fee. Register now.

- Release of the Accommodation Packages (June 1, 2007)
- Delivery of Preliminary Programme (June 29, 2007)
- Call for Abstracts (June 29, 2007)
- Deadline for Abstract Submission (February 28, 2008)
- Deadline for Early Registration (April 15, 2008)
- Deadline for Late Registration (June 17, 2008)

<http://www.febs-iubmb-2008.org/programme>

## Εργαστήριο Φυσικών & Χημικών Δοκιμών

Πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2000

Περσεφόνης 16Α – Ελευσίνα – Τ.Κ. 192 00

Τηλ.: 210-5541755, 210-5562638 – Fax: 210 5540601

e-mail: [ap@iclab.gr](mailto:ap@iclab.gr), [www.iclab.gr](http://www.iclab.gr)



## • ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ • ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

- Μονωτικά Έλαια Μ/Σ
- Λιπαντικά
- Καύσιμα
- Νερά
- Υγρά Απόβλητα
- Τρόφιμα
- Μέταλλα
- Κρασιά
- Αέρια σε πίεση

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

- PCBs
- Φουρανικές ενώσεις
- PAHs (PCA)
- Αφλατοξίνες
- Βαρέα μέταλλα
- Φυτοφάρμακα
- FTIR (Φάσματα Υπερύθρου)
- Συστάσεις Αδρανών Αερίων
- K270 / ΔΚ
- Karl Fischer (coulo)
- Brookfield



*Για την Ημέρα Περιβάλλοντος, 5η Ιουνίου 2008*

## Η Κλιματική αλλαγή

Το Περιβάλλον στη δεκαετία του '70 έγινε για τους επιστήμονες πεδίο λημπρόν για τη διεύρυνση των ερευνητικών τους δραστηριοτήτων. Ελάχιστες είναι οι επιστημονικές δραστηριότητες που δεν εισέβαλαν στον πυρήνα των περιβαλλοντικών προβλημάτων ή στο πλαίσιο των παράπλευρων επιπτώσεών του. Η ανθρωπότητα προβληματίστηκε αλλά για τους πολλούς υπήρχαν και οι ανάλογες επιφυλάξεις. Χρειάστηκε μία ολόκληρη εικοσαετία για να υπάρξει σοβαρή παγκόσμια αντίδραση στο πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών. Οι επιστήμονες έπεισαν και ανάκτησαν μέρος της χαμένης αξιοπιστίας τους. Δεν έλειψαν βέβαια και οι αμφισβητήσεις για τα μεγάλα προβλήματα της κλιματικής αλλαγής (όπως άστοχοι σύμβουλοι του προέδρου Μπους), που φαίνεται να μειώνονται διαρκώς μετά τις πρωτοφανείς επιθετικές για τον άνθρωπο εκδηλώσεις της φύσης. Δεν έχω ικανότητα ούτε και αρμοδιότητα να κρίνω την πολιτική αλήθεια του πρώην αντιπροέδρου των Η.Π.Α. Αλ Γκορ, σίγουρα όμως το έργο του «Μια Ενοχλητική Αλήθεια» για το περιβάλλον είχε μεγάλη απήχηση και λειτούργησε αποτελεσματικά. Και είναι προς τιμήν του που δεν δέχθηκε το βραβείο Νόμπελ Ειρήνης του 2007 αλλά ζήτησε την απόδοσή του στην «Επιστημονική Αλήθεια».

Το πρωτόκολλο του Κιότο απόκτησε δύναμη μετά την είσοδο της Ρωσίας το Φεβρουάριο του 2007. Δεν άρχισε να αποδίδει παρότι συμφωνήθηκε από το μισό πληθυσμό της γης και ενώ πορεύεται προς το τέλος της ισχύος του. Όσο για την Ελλάδα, που δυστυχώς αποβλήθηκε κατά την ευρύτερη δημοσιογραφία –πράγμα που νομίζω ότι δεν είναι ακριβώς έτσι– χαρά στο πράγμα, αφού ήδη καλύψαμε το αναπτυξιακό όριο στις εκπομπές CO<sub>2</sub> από το 2004 και δεν πιστεύω να θέλουμε να αγοράσουμε πρόσθετα δικαιώματα εκπομπών από τους γείτονες, που απολαμβάνουν τα οφέλη της πυρηνικής τους ενέργειας, ενώ με εμάς μοιράζονται τον τρόπο ενός πιθανού ολέθριου κινδύνου.

Είναι απίστευτο ότι ο πληθυσμός της γης έφθασε τα 6,7 δισεκατομμύρια από τα οποία πάνω από 2,5 (Κίνα και Ινδία) έχουν απώτερο στόχο τη δυτική ποιότητα ζωής με όποιο κόστος συνεπάγεται αυτό. Ο πλανήτης όμως έχει τα δικά του όπλα. Η συσσώρευση θερμότητας στους ωκεανούς αυξάνει την επιθετικότητα των κυκλώνων, που προκάλεσαν πρόσφατες καταστροφικές εμπειρίες με εκατοντάδες χιλιάδες θύματα. Η απειλούμενη άνοδος του επιπέδου της θάλασσας από το λιώσιμο των πάγων, μπορεί να εξαφανίσει χώρες ολόκληρες σε συγκεκριμένες περιοχές του πλανήτη. Είναι πάνω από 200 εκατομμύρια ο απειλούμενος πληθυσμός. Και το τραγικότερο, είναι ότι αφορά τον πληθυσμό εκείνο που ευθύνεται μόνο για το 3% του CO<sub>2</sub> του θερμοκηπίου.

Οι αναπτυγμένες χώρες θα επιχειρήσουν την αναχαίτηση της υπερθέρμανσης με νέα τεχνολογία, που θα παράγει περισσότερο πλούτο. Οι αναπτυσσόμενες χώρες έχουν σαν μόνη επιλογή την Προσαρμογή, που θα βασισθεί σε συστήματα προειδοποίησης και μέτρα ατομικής προστασίας, στοιχεία που απαιτούν μικρότερες επενδύσεις.

Θα ακολουθήσει μαζική εσωτερική και εξωτερική μετανάστευση. Μέχρι τώρα γνωρίσαμε την προσφυγική μετανάστευση και την οικονομική μετανάστευση. Η επόμενη θα είναι η περιβαλλοντική μετανάστευση που θα έχει και αυτή με τη σειρά της τις ανάλογες επιπτώσεις.

Σε μία τέτοια περίπτωση αντιλαμβάνεται εύκολα κανείς ότι τα μεγαλύτερα θύματα θα είναι τα παιδιά και θα ακολουθήσουν οι αδύναμοι και οι γυναίκες. Η παγκόσμια κοινότητα κήρυξε τον πόλεμο κατά της φτώχειας και πριν τον κερδίσει πρέπει να κηρύξει καινούριο πόλεμο κατά της περιβαλλοντικής απειλής για εξαφάνιση.

Αυτοί που ευθύνονται για τις αποφάσεις που αφορούν την ανθρωπότητα φαίνεται ότι έχουν πάρει το ρόλο τους στα σοβαρά. Και ίσως για πρώτη φορά ακούν και συμβουλευτούν τους σοβαρούς επιστήμονες στο θέμα.

Μήπως όμως ήρθε και η ώρα του πολίτη; Μήπως πρέπει να μας απασχολήσει η δημιουργία του «έξυπνου καταναλωτή» που θα ξέρει πως να ζει καλά επιβαρύνοντας όσο γίνεται λιγότερο την κατάσταση; Στη δύνη της καθημερινότητας ο καθένας θα αντιτείνει ότι το πρόβλημα δεν τον αφορά και οτιδήποτε τραγικό μπορεί να συμβεί θα είναι μετά από εκείνον. Έχει όμως το δικαίωμα ο καθένας μας να καθορίσει τη μοίρα των επερχόμενων;

Μήπως ήρθε η ώρα της «περιβαλλοντικής ηθικής» που θα γίνει το πρώτο και βασικό εργαλείο συμπεριφοράς και υποχρεωτικής εκπαίδευσης από την μικρή παιδική ηλικία έως το τέλος της ζωής κάθε ανθρώπινης ύπαρξης; Και μήπως η σοβαρή και υπεύθυνη επιστημονική κοινότητα μπορεί να παίξει σοβαρό ρόλο προς την κατεύθυνση αυτή;

*Ο Σχολιαστής*

Ενημερώνουμε τους συγγραφείς / αποστολείς κειμένων οποιουδήποτε περιεχομένου (άρθρα, ανακοινώσεις κ.λπ.) ότι θα δεχόμαστε τις εργασίες τους μόνο στα Χημικά Χρονικά (e-mail: chemchro@eex.gr ή ταχυδρομικά με ένδειξη: Για τα Χημικά Χρονικά). Αν, για οποιοδήποτε λόγο, δεν αποστέλλονται στα Χημικά Χρονικά, αλλά κατευθύνονται στο τυπογραφείο ή αλλού, δεν θα λαμβάνονται υπόψη.

*Η Συντακτική Επιτροπή*



*Look closer at the future of automated chemical analysis*

## Αυτόματοι Χημικοί Αναλυτές

**Thermo Scientific**

### ΚΥΡΙΑ ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

- Ανάλυση Κρασιών και Αλκοολούχων Ποτών
- Ανάλυση Χυμών
- Ανάλυση Νερών

### ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Απλοί και γρήγοροι στη χρήση
- Υψηλή αποτελεσματικότητα και παραγωγικότητα
- Ασφαλείς αναλύσεις χωρίς επιμολύνσεις
- Ταυτόχρονη εφαρμογή πολλών φωτομετρικών μεθόδων
- Ταυτόχρονη μέτρηση διαφόρων χημικών παραμέτρων
- Πλήρης κατάλογος εφαρμογών
- Ευέλικτο λογισμικό ελέγχου
- Χαμηλή κατανάλωση αντιδραστηρίων
- Ελάχιστη συντήρηση
- Χαμηλό κόστος ανάλυσης



**Arena Photometric Analyzer**



**Aquachem Photometric Analyzer**

### Ενδεικτικές Αναλύσεις

- Αιθανόλη
- D-Γλυκόζη
- D-Φρουκτόζη
- Σακχαρόζη
- L-Μηλικό Οξύ
- L-Γαλακτικό Οξύ
- D-Γαλακτικό Οξύ
- Οξικό Οξύ
- Θειώδη
- Κτρικό Οξύ ....



### Ενδεικτικές Αναλύσεις

- Αμμωνία
- Χλωριούχα
- Βρωμιούχα
- Νιτρώδη
- Φωσφορικά
- Νιτρικά
- Θειικά
- C.O.D. & T.O.NM
- Εξασθενές Χρώμιο
- Ασβέστιο ....



**RIGAS LABS**

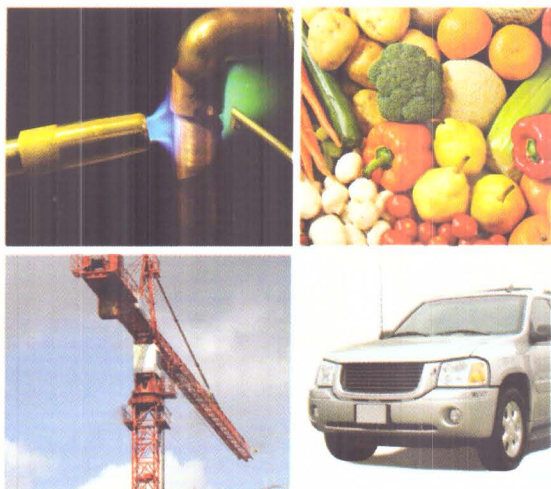
*when details lead to excellence...*

**Thermo**  
SCIENTIFIC



ΕΘΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ

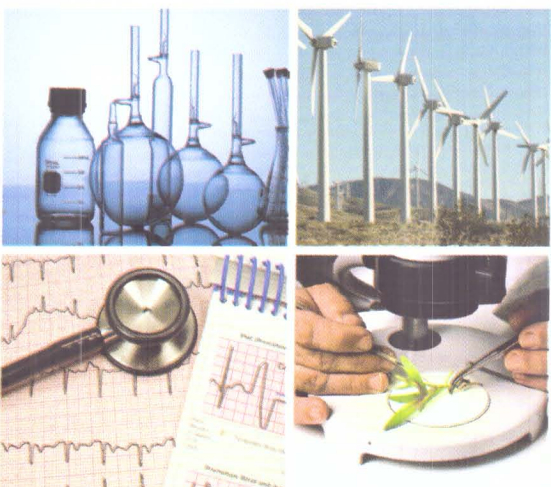
Η διαπίστευση από το **Ε.ΣΥ.Δ.** αποτελεί την **επίσημη και διεθνώς αποδεκτή αναγνώριση** ότι ένας φορέας πιστοποίησης, ένας φορέας ελέγχου ή ένα εργαστήριο δοκιμών ή διακριβώσεων, λειτουργεί με την απαιτούμενη **τεχνική επάρκεια** και **αμεροληψία**.



### Η διαπίστευση αναδεικνύει:

την **αξιοπιστία** των Φορέων Πιστοποίησης και Ελέγχου για

- ✓ συστήματα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων (HACCP),
- ✓ συστήματα διαχείρισης της ποιότητας (ISO 9001),
- ✓ συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης,
- ✓ συστήματα υγείας και ασφάλειας στην εργασία,
- ✓ βιολογικά προϊόντα,
- ✓ επαλήθευση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου,
- ✓ δεξιότητες προσώπων,
- ✓ ανελκυστήρες,
- ✓ οχήματα (ΚΤΕΟ).



την **τεχνική επάρκεια** των Εργαστηρίων

- ✓ χημικών δοκιμών,
- ✓ φυσικών και μηχανικών δοκιμών,
- ✓ ηλεκτρικών δοκιμών,
- ✓ κλινικών δοκιμών,
- ✓ διακριβώσεων.

### Με τη διαπίστευση από το **Ε.ΣΥ.Δ.**

ενισχύεται η εμπιστοσύνη στην πιστοποίηση της ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και εξασφαλίζεται η εγκυρότητα των εργαστηριακών δοκιμών και των ελέγχων σε προϊόντα και εγκαταστάσεις.

[www.esyd.gr](http://www.esyd.gr)

Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης Α.Ε. - Ε.ΣΥ.Δ.  
Θησέως 7, 176 76 Καλλιθέα  
Τηλ: 210 72.04.600, Fax: 210 72.04.555  
E-mail: [esyd@esyd.gr](mailto:esyd@esyd.gr)



Η προβολή του Ε.ΣΥ.Δ. συγχρηματοδοτείται από το Ε.Π.Ανταγωνιστικότητα του Υπουργείου Ανάπτυξης και από την Ευρωπαϊκή Ένωση

