



## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ **AQUA VIE**

### 1. Σκοπός του προτεινόμενου έργου

Σκοπός του προτεινόμενου έργου ήταν η αξιολόγηση της ικανότητας της επιτραπέζιας συσκευής καθαρισμού νερού του Διεθνούς Οργανισμού Υγείας Camelot για συγκράτηση επικίνδυνων ουσιών της Οδηγίας 2000/60/EC.

Η συσκευή καθαρισμού νερού που εξετάστηκε είναι η AQUA VIE (Healthy Water System). Οι επικίνδυνες ουσίες που εξετάστηκαν περιλαμβάνουν τις παρακάτω κατηγορίες οργανικών ενώσεων:

- Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (**PAHs**)
- Οργανοχλωριωμένα εντομοκτόνα (**OCPs**)
- Πολυχλωριωμένα διφαινύλια (**PCBs**)

Οι παραπάνω ουσίες χαρακτηρίζονται από μεγάλο χρόνο ζωής στο περιβάλλον, τάση για βιοσυσσώρευση και σημαντική βιολογική δραστηριότητα (τοξικότητα, καρκινογόνο δραστηριότητα ή/και ορμονική δραστηριότητα). Στον Πίνακα 1 δίνονται τα όρια των παραπάνω ενώσεων στο πόσιμο νερό.

Πίνακας 1. Όρια οργανικών ενώσεων στο πόσιμο νερό (Οδηγία 98/83/ΕΚ, ΦΕΚ 892/11.701)

Κατηγορία ρύπων	Ενώσεις	Τιμή Ορίου
<b>PAHs</b>	Άθροισμα συγκεντρώσεων 4 ενώσεων benzo[ <i>b</i> ]fluoranthene, benzo[ <i>k</i> ]fluoranthene, benzo[ <i>ghi</i> ]perylene, indeno[1,2,3 <i>cd</i> ]perylene	0.1 µg/L
<b>OCPs</b>	Σύνολο παρασιτοκτόνων ανα μεμονωμένη ένωση aldrin, dieldrin, heptachlor, heptachlor-exo-epoxide	0.5 µg/L 0.1 µg/L 0.03 µg/L
<b>PCBs</b>	Σύνολο ανα μεμονωμένη ένωση	0.5 µg/L 0.1 µg/L

## 2. Μεθοδολογία

-Η συσκευή εξετάσθηκε για 4ωρη λειτουργία ημερησίως επί 5 συνεχόμενες ημέρες (ο συνολικός όγκος νερού που πέρασε από την συσκευή ήταν 20 L).

-Καθημερινά, στην συσκευή αποστάζονταν 4 L νερού βρύσης επιμολυσμένου με PAHs, OCPs, PCBs, Aps σε συγκεντρώσεις 2-3πλάσιες των αντίστοιχων ορίων για το πόσιμο νερό.

-Η ανάλυση των τοξικών οργανικών ενώσεων έγινε στο «καθαρισμένο» νερό της 5ης ημέρας.

-Πριν την χρήση επιμολυσμένου νερού, χρησιμοποιήθηκε νερό βρύσης χωρίς επιμόλυνση το οποίο συλλέχθηκε και υποβλήθηκε σε χημική ανάλυση (λευκό δείγμα).

Οι μέθοδοι ανάλυσης που εφαρμόσθηκαν για τα λευκά και τα επιμολυσμένα δείγματα περιγράφονται συνοπτικά στον Πίνακα 2.

**Πίνακας 2. Μέθοδοι επεξεργασίας χημικής ανάλυσης δειγμάτων νερού**

Κατηγορία ρύπων	Μέθοδος επεξεργασίας	Μέθοδος ανάλυσης
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAHs)	Εκχύλιση με στήλη SPE C18	HPLC-FD
Οργανοχλωριωμένα εντομοκτόνα (OCPs)	Εκχύλιση με οργανικό διαλυτή n-hexane	GC-ECD
Πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs)	Εκχύλιση με οργανικό διαλυτή n-hexane	GC-ECD

## 3. Αποτελέσματα

Η ικανότητα της συσκευής να συγκρατεί τις τοξικές οργανικές ενώσεις μετά από απόσταξη 20 L επιμολυσμένου νερού δίνεται στον Πίνακα 3.

**Πίνακας 3. Ικανότητα συγκράτησης (%) των τοξικών οργανικών ενώσεων από την συσκευή καθαρισμού νερού Aqua Vie μετά**

Χημική ένωση	Συγκέντρωση της ένωσης στο επιμολυσμένο νερό (μg/L)	Ικανότητα συγκράτησης (%) AQUA VIE (Healthy Water System)
<b>PAHs</b>		
naphthalene	0,5	95,0
acenaphthene	0,5	95,0
fluorene	0,5	98,5
phenanthrene	0,5	99,7
anthracene	0,5	99,8
fluoranthene	0,5	98,3
pyrene	0,5	99,8
benzo[a]anthracene	0,5	99,8
chrysene	0,5	99,8
benzo[e]pyrene	0,5	97,7

benzo[ <i>b</i> ]fluoranthene	0,5	99,8
benzo[ <i>k</i> ]fluoranthene	0,5	100
benzo[ <i>a</i> ]pyrene	0,5	99,9
dibenz[ <i>a,h</i> ]anthrace	0,5	99,8
benzo[ <i>ghi</i> ]perylene	0,5	99,8
indeno[1,2,3- <i>cd</i> ]pyrene	0,5	99,6
<b>OCPs</b>		
Hexachlorobutadine	0,2	99,7
a-HCH	0,2	96,4
Hexachlorobenzene	0,2	96,9
b-HCH	0,2	91,0
Quintozene	0,2	98,0
γ-HCH	0,2	97,0
Aldrin	0,2	94,5
Isobenzan	0,2	97,5
Isodrin	0,2	93,0
Heptachlor-exo-epoxide	0,2	89,6
Heptachlor-endo-epoxide	0,2	90,1
a-Endosulfan	0,2	98,9
p-p-DDE	0,2	95,4
Dieldrin	0,2	92,1
Endrin	0,2	91,7
p-p-DDD	0,2	97,1
p-p-DDT	0,2	97,5
<b>PCBs</b>		
PCB-28	0,2	98,3
PCB-101	0,2	94,4
PCB-118	0,2	95,7
PCB-138	0,2	96,7
PCB-2153	0,2	96,2

#### 4. Συμπεράσματα

Για όλες τις επικίνδυνες οργανικές ενώσεις που εξετάστηκαν, η συσκευή Aqua Vie της Camelot International Health Organization έδειξε ικανοποιητική απομάκρυνση. Το μέσο ποσοστό απομάκρυνσης των 4 θεσμοθετημένων PAHs είναι 99,8%. Αντίστοιχα, τα μέσα ποσοστά απομάκρυνσης των οργανοχλωριωμένων εντομοκτόνων OCPs και πολυχλωριωμένων διφαινυλίων PCBs είναι 95,1% και 96,3%. Σε όλες τις περιπτώσεις, επιτυγχάνεται μείωση των συγκεντρώσεων σε επίπεδα κατά πολύ χαμηλότερα των αντίστοιχων ορίων για το πόσιμο νερό.

Θεσσαλονίκη 26/5/08

Η επιστημονικά υπεύθυνη

Κ. Σαμαρά

Αναπλ. Καθηγήτρια Α.Π.Θ.

Τμήμα Χημείας, Εργαστήριο Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος

