

**ΥΔΡΕΥΣΗ ΠΟΛΕΩΝ ΑΠΟ ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΛΙΜΝΕΣ.
ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΑΓΡΙΝΙΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΧΑΛΚΙΔΑΣ
ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ**

**Θ.ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ
Η.ΜΠΕΡΤΑΧΑΣ
Κ.ΓΚΡΙΤΖΑΛΗΣ**

**Υδροβιολόγος-Περιβαλλοντολόγος
Μηχ.Περιβάλλοντος
Βιολόγος**

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ
ΑΓΙΟΣ ΚΟΣΜΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟ 16604, ΑΘΗΝΑ**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα προβλήματα υδροληψίας, διύλισης και υδροτροφοδοσίας στη Χαλκίδα και στο Αγρινίο είναι χαρακτηριστικά της απουσίας οικολογικών και υδροβιολογικών μελετών και της ακολουθούμενης λανθασμένης διαδικασίας του καθαρισμού του νερού. Για την περίπτωση της Χαλκίδας δεν αξιολογήθηκε το φυτοπλαγκτό της λίμνης Παραλίμνης και η εποχιακή μεγάλη αφθονία μικροπλαγκτονικών οργανισμών στο επιφανειακό στρώμα του νερού, ενώ η άστοχη επιλογή της μεθόδου διύλισης και καθαρισμού μεγιστοποίησε το πρόβλημα της χαμηλής ποιότητας του προσφερόμενου για κατανάλωση νερού. Για την περίπτωση του Αγρινίου, η ύπαρξη των μυδιών του γλυκού νερού στον ταμιευτήρα Καστράκι, η εκρηκτική αφθονία των νεαρών τους σταδίων στο πλαγκτό κατά τη θερινή περίοδο σε συνδυασμό με το σταθερό βάθος της υδροληψίας και την ελλειπή μεθόδευση καθαρισμού και διύλισης του νερού έχει δημιουργήσει προβλήματα υδροτροφοδοσίας και ποιότητας του παρεχομένου νερού.

ABSTRACT.

Water quality in the cities of Chalkis and Agrinio is influenced by the biotic and abiotic characteristics of the water column as well as the methodologies of water purification and disinfection of raw water. Therefore a detailed study of the waterbody must be made before any decision is made for the kind of treatment that is going to be followed. For the city of Chalkis the combined effect of a large number of microplaktonic organisms found in the water and the inappropriate procedure of water-treatment gave an earthy taste to the drinking water. For the city of Agrinio the false depth of the water intake depth in an artificial lake, results to the continuous entrance into the system of a large number of larvae of the fresh water mussel (*Dreissena polymorpha*). This fact along with the inappropriate chlorination that is followed make the whole system malfunctioning.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι γνωστό ότι η ανάπτυξη διαφόρων οργανισμών στα τοιχώματα των αγωγών υδροτροφοδοσίας έχουν ως επακόλουθο τη φθορά των αγωγών, τη μείωση της επάρκειας του νερού, την αύξηση του κόστους υδροτροφοδοσίας, την υποβάθμιση της ποιότητάς του κ.α. Επίσης, όταν το πόσιμο νερό αποκτά κάποια γεύση ή οσμή, υποβαθμίζεται ποιοτικά, μπορεί να γίνει ακατάλληλο για πόση και συνήθως η οικονομική επιβάρυνση για την αναβάθμιση της ποιότητάς του είναι μεγάλη.

Η ύδρευση πόλεων από φυσικές ή τεχνητές λίμνες είναι μία συνήθης πρακτική. Η πρακτική όμως αυτή μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα ποιότητας και υγιεινής στο προσφερόμενο για πόση νερό, όταν στον προκαταρκτικό σχεδιασμό υδροτροφοδοσίας-διύλισης-υδροδότησης δεν περιλαμβάνεται και μελέτη σκοπιμότητας ως προς την υδροβιολογία και το οικοσύστημα της υδάτινης περιοχής. Η μελέτη αυτή σκοπιμότητας πρέπει να γίνεται τουλάχιστον σε εποχιακή βάση, ως προς τα βιοτικά και αβιοτικά χαρακτηριστικά του νερού που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για ύδρευση και να καλύπτει τουλάχιστον δύο ετήσιους κύκλους της βιοπαραγωγικής περιόδου (Μάρτιο - Σεπτέμβριο). Είναι αυτονόητο ότι η οικολογική διάσταση, οι υδροβιολογικοί παράγοντες και τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά, σε συνδυασμό με το υδρολογικό καθεστώς της περιοχής, ως και η διαχείριση των χρήσεων γης και νερού, των πηγών ρύπανσης και των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων που πιθανόν έχουν επιπτώσεις στον υδάτινο πόρο, είναι ιδιάζουσες σημασίας για το ελληνικό ξηροθερμικό περιβάλλον και τις πολλαπλές χρήσεις που καλύπτει κάθε υδάτινος πόρος.

Εξάλλου, επιπρόσθετη επιβάρυνση της όλης κατάστασης αποτελεί και η πλημμελής, ή αποσπασματική ή και η έλλειψη κατάλληλης διαδικασίας απολύμανσης του νερού, συνθήκες που είναι επιζήμιες για τη δημόσια υγεία.

Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΧΑΛΚΙΔΑΣ

Οι αιτίες οσμής και γεύσης στο πόσιμο νερό είναι πολλές και ποικίλες. Εκτός από τις χημικές ουσίες που μπορεί να περιέχονται στο φυσικό νερό είναι δυνατόν αυτές να είναι βιολογικής προέλευσης, όπως για παράδειγμα από διάφορα είδη φυκών και ακτινομυκήτων, ως επίσης και από διάφορες οργανικές ουσίες που δημιουργούνται στο σύστημα επεξεργασίας και διύλισης. Αρκετές επίσης είναι οι φορές που τα αίτια του προβλήματος προέρχονται από διάφορες χημικές αντιδράσεις οι οποίες λαμβάνουν χώρα μέσα στο σύστημα επεξεργασίας, αλλά και διανομής του νερού.

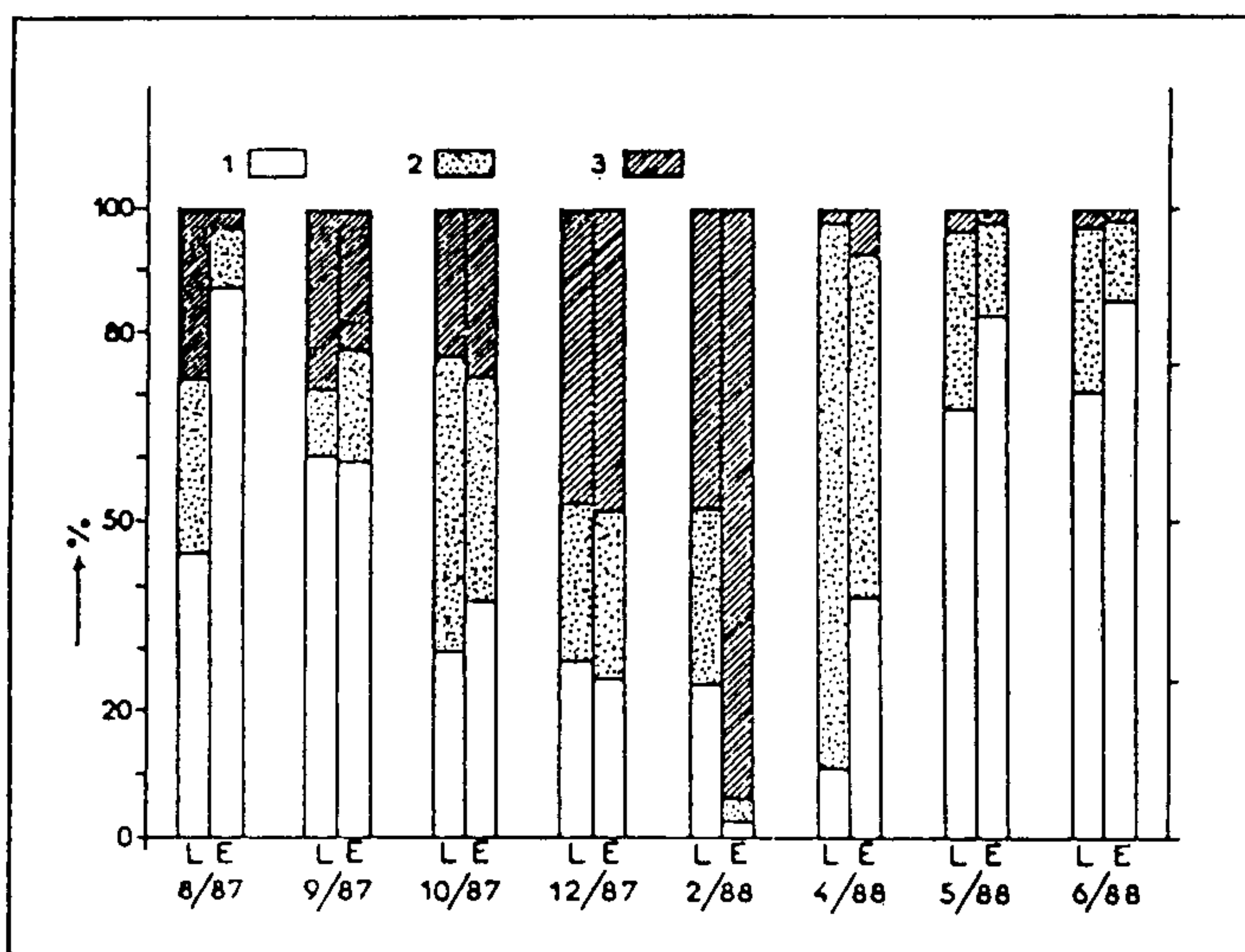
Η υδροδότηση της πόλης της Χαλκίδας, πριν από την τελευταία ανομβρία (1990-93), γινόταν κυρίως από τη λίμνη Παραλίμνη με τη βοήθεια ενός ταχυδιύλιστηρίου. Όπως αποδείχθηκε εκ των υστέρων, η βραχύχρονη και περιορισμένη χρονική περίοδος της μελέτης σκοπιμότητας ως προς την ποιότητα του νερού της λίμνης από βιοτική και αβιοτική άποψη ήταν ανεπαρκής και δεν έλαβε υπόψη της τα κυρίαρχα βιοτικά χαρακτηριστικά της λίμνης. Έτσι, έδειξε ότι η ποιότητα του νερού της λίμνης κυμαινόταν μέσα στα καθορισμένα από τις σχετικές διατάξεις όρια (EEC, 1980). Στην πορεία όμως αποδείχθηκε ότι το λιμναίο νερό είχε τεράστιες διακυμάνσεις, ως προς την ποιότητα του και τα σχετικά οικολογικά και υδροβιολογικά του μεγέθη. Ειδικότερα, οι πλαγκτονικοί οργανισμοί στο νερό της Παραλίμνης αποτελούνταν ως επί το πλείστον από μικροπλαγκτονικά κύτταρα σε μεγάλη αφθονία, καθώς επίσης και τα σπόρια τους που είχαν πολύ μικρό μέγεθος.

Οι κύριες διαπιστώσεις μας για τα προβλήματα της ύδρευσης της Χαλκίδας από τη λίμνη Παραλίμνη συνοψίζονται στα εξής:

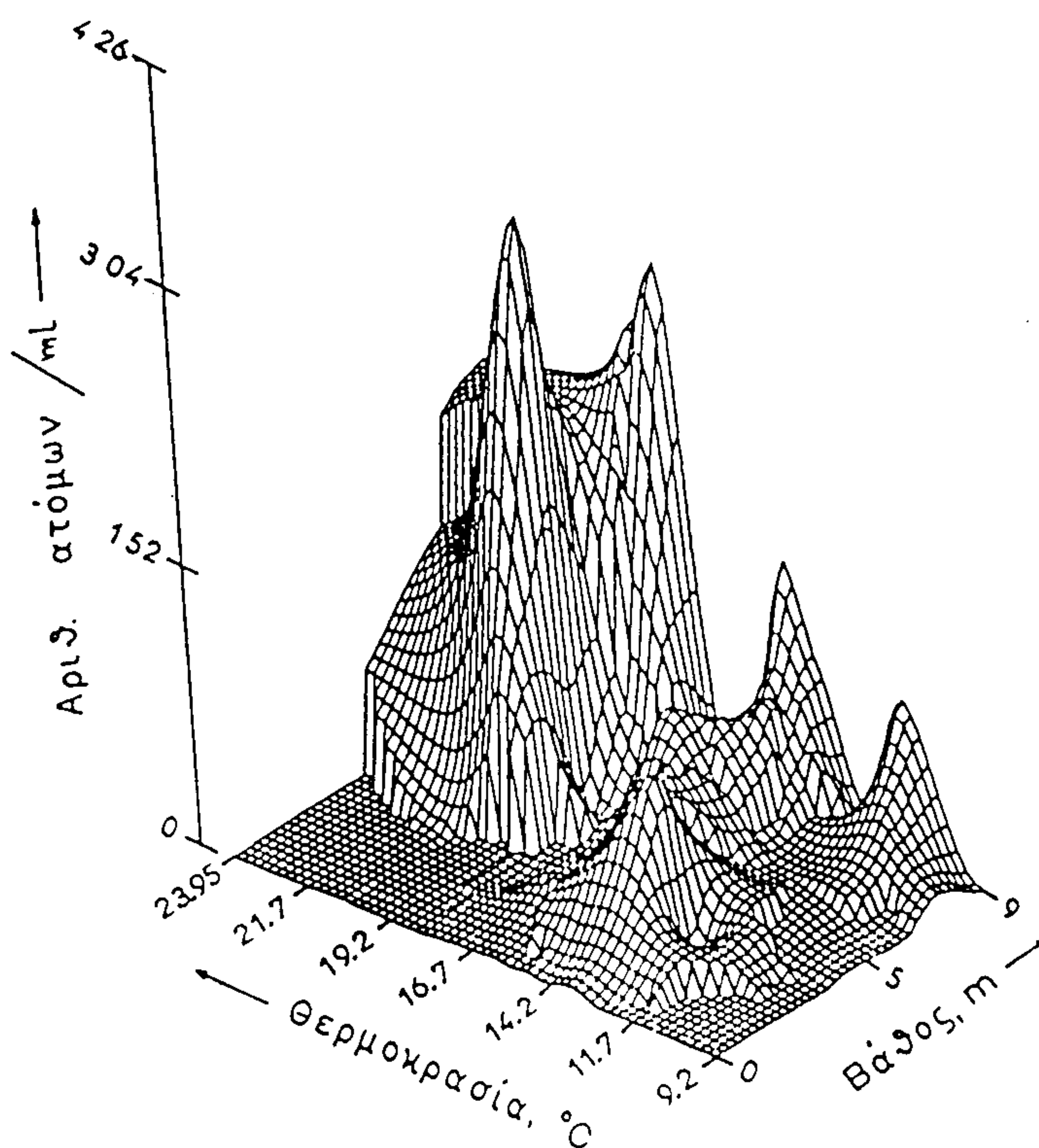
⇒ Στα μέσα της δεκαετίας του 1970 άρχισαν οι μελέτες σκοπιμότητας για την ύδρευση της πόλης της Χαλκίδας από την Παραλίμνη. Η σχετική μελέτη σκοπιμότητας δεν προχώρησε σε θέματα πρωταρχικής σημασίας, όπως είναι τα μελλοντικά αποθέματα του νερού της λίμνης, η διαχρονική μεταβολή της ποιότητας του προσφερόμενου

νερού, τα βιοτικά (πλαγκτό κλπ) και τα αβιοτικά (φυσικοχημικοί παράγοντες) χαρακτηριστικά του νερού σε εποχιακές τουλάχιστον αναλύσεις, αλλά και η πληθυσμιακή ανάπτυξη της πόλης. Η απουσία " Μονάδας Πιλότου" από την πρόταση της μελέτης σκοπιμότητας, ήταν κατά την αποψη μας επίσης βασική παράλειψη.

- ⇒ Το 1986 άρχισε η λειτουργία του διύλιστηρίου, με τύπο ταχείας διύλισης στην περιοχή Λουκίσια, με νερό που αντλούνταν από την Παραλίμνη. Μετά την πρώτη περίοδο και ενώ δεν είχε υπάρξει η οριστική παραλαβή του έργου, άρχισε η αμφισβήτηση της επάρκειας λειτουργίας του και τούτο αποδίδεται, τόσο στη μέθοδο της ταχυδιύλισης, όσο και στις διάφορες υδρολογικές συγκυρίες στην περιοχή. Το αποτέλεσμα ήταν η εμφάνιση "γεώδους" γεύσης στο νερό .
- ⇒ Διαπιστώθηκε, σε σχετικές αναλύσεις στο νερό της Παραλίμνης, ότι οι υδρολογικές και οι καιρικές συνθήκες ευνοούσαν εποχιακά την ανάπτυξη ορισμένων πλαγκτονικών οργανισμών, όπου η μεν αφθονία τους ήταν μεγάλη έως εκρηκτική (εικ.1), το δε μέγεθός τους ήταν πολύ μικρό. (Koussouris et al , 1990).
- ⇒ Εξ'άλλου, σε σχετικές αναλύσεις στο νερό από τα διάφορα στάδια της διύλισης, διαπιστώθηκε ότι η λειτουργία του ταχυδιύλιστηρίου (φίλτρανση του νερού υπό πίεση), είχε ως αποτέλεσμα τον θρυμματισμό των προαναφερθέντων μικροοργανισμών, με αποτέλεσμα ο κυτταρικός τους χυμός, πλούσιος σε αλγογενείς ενώσεις που θεωρούνται ότι δημιουργούν πολλές φορές την "γαιώδη" γεύση, να εμπλουτίζει το επεξεργασμένο νερό. Τα σπόρια επίσης των μικροοργανισμών αυτών, με το ακόμη μικρότερο μέγεθος τους, διαπερνούσαν ανέπαφα τις σχετικές διατάξεις καθαρισμού (κροκίδωση, χλωρίωση, φίλτρανση, κ.ά.) φθάνοντας ακόμη και στη βρύση του καταναλωτή.
- ⇒ Επιπρόσθετα, εκτός των άλλων, ακολουθόνταν διαδικασίες αστόχων μεθοδεύσεων, όπως για παράδειγμα, ο καθαρισμός των φίλτρων της εγκατάστασης (αντίστροφο πλύσιμο) γινόταν συνήθως με λιμναίο νερό.
- ⇒ Όπως τεκμηριώνεται από τη διεθνή βιβλιογραφία (π.χ Bernhards 1984), φαίνεται ότι οι χημικές ενώσεις που χρησιμοποιούνταν για την απολύμανση του νερού (χλωρίνη, αέριο χλώριο, κ.ά.), είτε σχημάτιζαν συμπλόκους ενώσεις με τα αλγογενή συστατικά των θρυμματιζόμενων φυτικών κυττάρων και επομένως έχαναν πολύ γρήγορα τη βιοκτόνο δράση τους πάνω στους ζωντανούς οργανισμούς, είτε οι χρησιμοποιούμενες ποσοτητές, βασισμένες σε εμπειρική μεταχείριση και όχι σε επιστημονικά τεκμηριωμένη δοσολογία (σημείο θραύσης της χλωρίωσης), δεν ήταν επαρκής για την απολύμανση του νερού. Έτσι, τα σπόρια των μικροφυκών βλάσταιναν μόλις εκτίθονταν σε αρκετό φως (στις κανάτες των καταναλωτών) , ενώ το νερό διατηρούσε τη γεώδη γεύση του, ως κύριο αποτέλεσμα του θρυμματισμού των φυτικών κυττάρων κατά την πρακτική της ταχυδιύλισης.
- ⇒ Εξάλλου, οι ουσίες που χρησιμοποιούνταν για την επεξεργασία του νερού δεν εμφάνισαν την απαιτούμενη επάρκεια απόδοσης, με αποτέλεσμα τα αιωρούμενα στερεά σωματίδια να υπάρχουν σε υψηλές συγκεντρώσεις ακόμη και στο κατεργασμένο νερό. Η περίπτωση αυτή είναι συνηθισμένη γιατί τα συστατικά αλγογενούς προέλευσης είναι δυνατό να εμποδίζουν τις διαδικασίες κροκίδωσης και να επεμβαίνουν αρνητικά στη δράση της χλωρίωσης (Bernhards, 1984).
- ⇒ Σημειώνεται τέλος ότι η προαναφερόμενη κατάσταση βελτιώνονταν βραχυπρόθεσμα και περιστασιακά με τη χρησιμοποίηση ενεργού άνθρακα, ο οποίος όμως καθίστατο ταχύτατα ανενεργός. Είναι γνωστό ότι η χρήση του ενεργού άνθρακα έχει άριστα



Εικόνα 1. Η σχετική σύνθεση % των μικροοργανισμών (πλαγκτό) που παρατηρήθηκαν στη λίμνη (L) και στην έξοδο του διυλιστηρίου (E) κατά την διάρκεια της πειραματικής δειγματοληψίας (1987-88), (1=Χλωροφύκη, 2=Διάτομα, 3=Δινομαστιγωτά).



Εικόνα 2. Τρισδιάστατη αναπαράσταση της εποχιακής κατανομής του αριθμού των προνυμφών του μυδιού του γλυκού νερού σε συνάρτηση με το βάθος και τη θερμοκρασία του νερού στον ταμιευτήρα Καστράκι, απ'όπου υδρεύεται το Αγρίνιο και οι γύρω κοινότητες.

αποτελέσματα για την απομάκρυνση της γεώδους γεύσης, με την προϋπόθεση όμως ότι τα προηγούμενα στάδια καθαρισμού του νερού έχουν λειτουργήσει σωστά (πχ απαλλαγή από αιωρούμενα συστατικά κλπ).

⇒ Η οριστική πάντως "επίλυση" του προβλήματος προήλθε από την ανομβρία των τελευταίων ετών, οπότε η Παραλίμνη έπαυσε να υπάρχει σαν λίμνη και μαζί της το ταχυδιυλιστήριο και τα προβλημάτά του.

Περίληπτικά οι προτάσεις μας που απορρέουν από την εμπειρία μας για περιπτώσεις παρόμοιες με εκείνες της Χαλκίδας συνοψίζονται στις ακόλουθες επισημάνσεις:

- Στις μελέτες σκοπιμότητας για ύδρευση από φυσικές λίμνες, να λαμβάνεται υπόψη η εποχιακή διακύμανση των βιοτικών και αβιοτικών χαρακτηριστικών της λίμνης για δύο τουλάχιστον έτη, πέρα από την απαίτηση μεγάλης χρονοσειράς υδρολογικών δεδομένων.
- Όταν τα αιωρούμενα συστατικά στο νερό μιας λίμνης είναι αυξημένα, η διύλιση με ταχυδιυλιστήριο, μόνο προβλήματα μπορεί να δημιουργήσει και υψηλό οικονομικό κόστος, ενώ είναι υπό αμφισβήτηση η ποιότητα του προσφερόμενου νερού.
- Η σωστή επιλογή της υδροληψίας (βάθος-θέση κ.ά), αποτελεί σημαντικό παράγοντα και είναι πρωταρχικής σημασίας για τη μείωση των επιπτώσεων στην ποιότητα του νερού.
- Η δημιουργία μονάδας πιλότου είναι επιβεβλημένη σε κάθε διυλιστήριο, ώστε να υπάρχει συνεχής έλεγχος κάτω από τις επικρατούσες συνθήκες, αλλά και να είναι εφικτός ο πειραματισμός για τη βελτίωση της ποιότητας του προσφερόμενου νερού
- Η επαρκής στελέχωση των διυλιστηρίων με επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό, είναι μεταξύ των κυρίων προτεραιοτήτων για το συνεχή έλεγχο του προσφερομένου νερού.

Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΑΓΡΙΝΙΟΥ

Το Αγρίνιο υδροτροφοδοτείται από την τεχνητή λίμνη του Καστρακίου διά μέσου ενός κλασσικού τύπου διυλιστηρίου, το οποίο λειτουργεί μόνο με αμμοδιύλιση. Στη συνέχεια το νερό διοχετεύεται σε δεξαμενές στην πόλη του Αγρινίου και στις γύρω κοινότητες, όπου εκεί συνήθως απολυμαίνεται με χλώριο. Το πρόβλημα που ανέκυψε πριν από μερικά έτη αφορούσε την επάρκεια της υδροτροφοδοσίας. Διεξοδική έρευνα απέδειξε, το μέγεθος του προβλήματος, το αίτιο που το προκαλεί και προέβλεψε δυσμενείς επιπτώσεις, εφόσον δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα.

Σχετική έρευνα που διεξήχθη διαπίστωσε συνοπτικά τα πιο κάτω:

- ⇒ Μέσα στον κεντρικό αγωγό υδροτροφοδοσίας από τη λίμνη προς το διυλιστήριο είχαν αναπτυχθεί ζωντανά μύδια του γλυκού νερού (*Dreissena polymorpha*) και υπήρχαν και κελύφη από νεκρά μύδια. Μύδια ζωντανά και νεκρά κελύφη τους υπήρχαν στις κλίνες της άμμου στο διυλιστήριο, καθώς επίσης και μύδια στα νεαρά σταδιά τους (μικροσκοπικό μέγεθος) είχαμε και στο νερό του καταναλωτή, κατά την περίοδο Αυγούστου-Σεπτεμβρίου.
- ⇒ Ο οργανισμός αυτός, το μύδι, παρουσιάζει μεγάλη ανάπτυξη στη λίμνη του Καστρακίου και έχει την δυνατότητα στα νεαρά του στάδια (πλαγκτονικά), να προσκολλάται σε κάθε στερεό αντικείμενο. Η ανάπτυξή του όμως περιορίζεται σε βάθος

4 έως 12 μέτρα, και επηρεάζεται άμεσα από τη θερμοκρασία του νερού, η οποία επιταχύνει τους ρυθμούς αναπαραγωγής του.

⇒ Στα πρώτα στάδια ανάπτυξής τους τα νεαρά μύδια πλανώνται στο πλαγκτό και μετά ορισμένη περίοδο προσκολλώνται σε κάθε στερεό αντικείμενο για να δημιουργήσουν αποικίες από ώριμα άτομα. Η διαδικασία αυτή ακολουθεί εποχιακούς ρυθμούς και εξαρτάται από τη θερμοκρασία του νερού. Ετσι, εφόσον στην υδροληψία δεν υπάρχει σύστημα προχλωρίωσης ή σύστημα διαφορικής υδροληψίας, τα νεαρά άτομα των μυδιών στην πλαγκτονική τους μορφή, εισέρχονται στην υδροληψία, στον κεντρικό αγωγό, στις κλίνες της άμμου και τελικά στο σύστημα διανομής φθάνοντας ακόμη και σ'αυτή τη βρύση του καταναλωτή, όταν είναι πλημμελής η χλωρίωση στις δεξαμενές. Με τις δεδομένες συνθήκες υδροληψίας (θέση, βάθος) στην περίπτωση του Αγρινίου, το γεγονός ότι δεν γίνεται προχλωρίωση στην υδροληψία, ότι στο διύλιστήριο δεν λειτουργούν οι υπόλοιπες διατάξεις (καθαρισμού, κροκίδωσης, χλωρίωσης κ.ά), ενώ στις δεξαμενές τροφοδοσίας δεν ρυθμίζονται σωστά οι δοσομετρητές χλωρίωσης, το αποτέλεσμα είναι να μην γίνεται επαρκής καθαρισμός και απολύμανση στο νερό. Σημειώνεται, ότι μεγάλοι αριθμοί από ενήλικα μύδια με το πρώτο "σοκ" της χλωρίωσης διατηρούν κλειστά επί μακρό χρονικό διάστημα τα κελύφη τους και έτσι επιβιώνουν, όταν δεν εφαρμόζονται σωστά οι κλιμακούμενες δοσολογίες της χλωρίωσης (Κουσουρή και συν. 1991 , Κουσουρή και συν. 1992).

Περίληπτικά, οι προτάσεις μας για παρόμοιες περιπτώσεις υδροληψίας-υδροτροφοδοσίας με εκείνη του Αγρινίου, είναι οι ακόλουθες:

- Επειδή ολόκληρο το ελληνικό υδρογραφικό δίκτυο έχει εποικισθεί από το μύδι του γλυκού νερού, που έχει προέλθει από την Αραλο-Κασπία περιοχή, στο σχεδιασμό της υδροληψίας από τεχνητές ή φυσικές λίμνες θα πρέπει να λαμβάνεται κατ' αρχήν υπόψη η εποχιακή κατανομή του πληθυσμού του μυδιού, ως και το βάθος και η θέση εποικισμού του.
- Εφόσον πρόκειται για βαθιές λίμνες, θα πρέπει να γίνεται εγκατάσταση διαφορικής υδροληψίας (υδροληψία από διαφορετικά βάθη). Όμως μπορεί να υπάρχει και μόνιμη υδροληψία, όταν αυτή γίνεται από συγκεκριμένο βάθος, αρκεί να είναι γνωστή εκ των προτέρων η εποχιακή κατανομή των νεαρών μυδιών, ως και η εποχιακή πληθυσμιακή τους έξαρση, όπως αυτό φαίνεται στην εικόνα 2.
- Να τηρούνται όλα τα στάδια καθαρισμού και απολύμανσης του νερού (π.χ προχλωρίωση στην υδροληψία, κυρία χλωρίωση μέσα στο διύλιστήριο, κροκίδωση και φίλτρανση με άμμο, μεταχλωρίωση στις δεξαμενές διανομής από την υδροληψία, την καθ'αυτό διύλιση μέχρι και τη διανομή του νερού). Απαραίτητο επίσης είναι το σωστό πλύσιμο των κλινών της άμμου, ενώ θα πρέπει να ελέγχεται περιοδικά η άμμος για τη σωστή κοκκομετρία της και οι επιπρόσθετες μεταχλωρίώσεις στις δεξαμενές τροφοδοσίας, όταν οι συνθήκες το απαιτούν.
- Κάθε διύλιστήριο θα πρέπει να στελεχωθεί με το κατάλληλο επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό. Ετσι μόνο, η κάθε Δ.Ε.Υ.Α. θα διασφαλίζει επάρκεια νερού σε άριστη ποιότητα.

Από όσα αναφέρθηκαν πιο πάνω γίνεται επιτακτική και είναι απαραίτητη η ανάγκη της πλήρους οικολογικής μελέτης των βιοτικών και αβιοτικών χαρακτηριστικών κάθε υδάτινου πόρου που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για υδροληψία και υδροτροφοδοσία, ώστε να αποφεύγονται προβλήματα τα οποία και πρόσθετη οικονομική επιβάρυνση

επιφέρουν, ενώ είναι αμφίβολη η ποιότητα του νερού ιδιαίτερα όταν πρόκειται να καλύψει τις υδρευτικές ανάγκες πόλεων και οικισμών

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Bernhards H., 1984. Treatment disturbances with water out of eutrophic reservoirs as consequence of extensive algal development. IWSA, Kong Mon. Tynis Spec., Subj.,4, 4-7, 4-15.

EEC., 1980. Water quality directives. 80/778.

Koussouris T., A. Diapoulis & I. Bertahas. 1990. Algae impairing the water quality in a preassure treatment plant (Chalkis water Supply, Greece). 15th Inter. Confer., IAWPRC, Kyoto, Japan.

Κουσουρήs Θ., Η. Μπερταχάς, Β Πάκος. 1991. Οι επιπτώσεις της ανάπτυξης του μυδιού του γλυκού νερού στα συστήματα υδροληψίας και υδροτροφοδοσίας του Αργινίου . Πρακτ.11^{ου} Συνεδρίου Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας. Μυτιλήνη σελ 526-533.

Κουσουρήs Θ., Η. Μπερταχάς, Γ. Φώτης, Α. Διαπούλης, Β. Πάκος, Ν. Νικολαΐδης, Κ. Γκρίτζαλης & Α. Κορίτσογλου-Μοσχοβάκου. 1992. Καταπολέμηση των μυδιών του γλυκού νερού (*Dreissena Polymorpha*, Pallas) στο σύστημα υδροληψίας και υδροτροφοδοσίας της Πόλεως του Αργινίου. Γεωτεχνικά Θέματα , 4(1):, 62-83.