

# ZEOLOGIC

SUBSIDIARY OF MYTILINEOS

## Μονάδες Νερού Ανθρώπινης Κατανάλωσης

Σχεδιασμός, κατασκευή, εγκατάσταση και συντήρηση εγκαταστάσεων επεξεργασίας αποβλήτων

### Γενικές Πληροφορίες

Η επεξεργασία για την παραγωγή πόσιμου νερού, για ανθρώπινη κατανάλωση, είναι μια διαδικασία για την απομάκρυνση των ρύπων από το ανεπεξέργαστο φυσικό νερό. Κατά τη διάρκεια αυτής της επεξεργασίας, απομακρύνονται ουσίες όπως αιωρούμενα στερεά, βακτήρια, φύκια, ιοί, μύκητες, λιπάσματα, καθώς και μέταλλα όπως σίδηρος, μαγγάνιο και βαρέα μέταλλα. Επίσης, είναι συνήθης πρακτική η προσθήκη απολυμαντικών στο επεξεργασμένο νερό πριν από τη διανομή του στο δίκτυο ύδρευσης, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι το πόσιμο νερό θα φτάσει στην κατανάλωση χωρίς βακτηριολογική μόλυνση. Οι κατευθυντήριες γραμμές του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) ακολουθούνται γενικά σε όλο τον κόσμο για τις απαιτήσεις ποιότητας του πόσιμου νερού. Εκτός από τις κατευθυντήριες γραμμές του ΠΟΥ, κάθε χώρα ή περιοχή ή οργανισμός ύδρευσης μπορεί να έχει τις δικές του κατευθυντήριες γραμμές για την πρόσβαση των καταναλωτών σε ασφαλές πόσιμο νερό.

### Στάδια επεξεργασίας

Τα στάδια της μονάδας επεξεργασίας νερού χρησιμοποιώντας τη Γεωχημική Μέθοδο (GACS) είναι τα εξής:

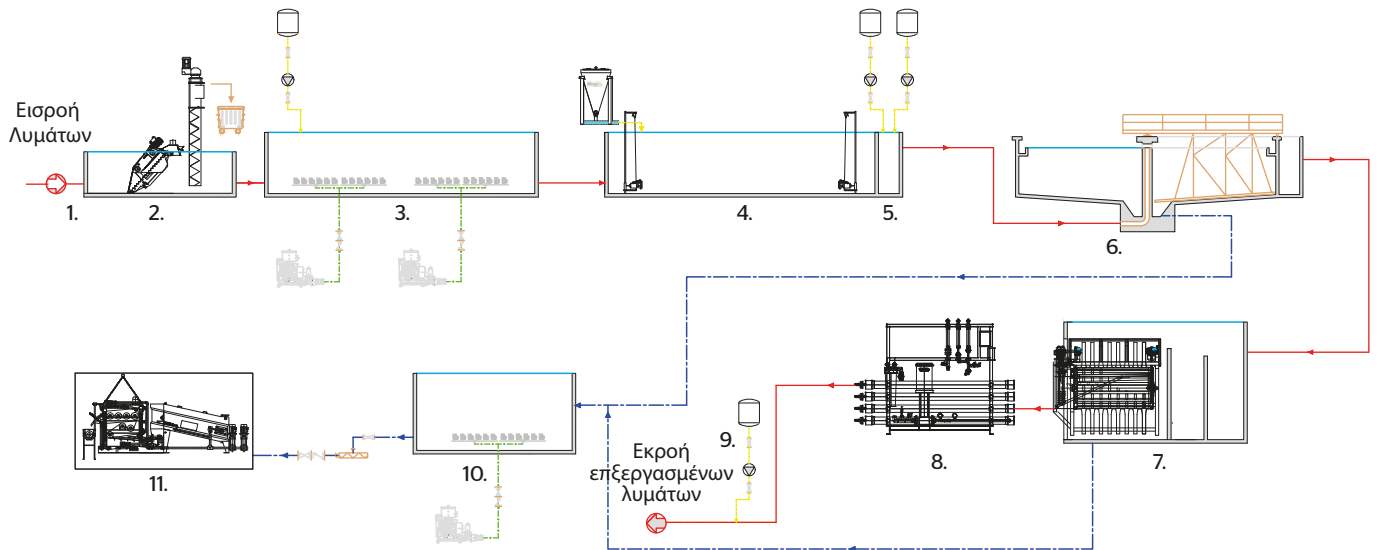
1. Μέτρηση ροής
2. Προεπεξεργασία (Εοσχάρωση - διαχωρισμός άμμου)
3. Χημική οξειδωση
4. Γεωχημική επεξεργασία
5. Κροκίδωση - Συσσωμάτωση
6. Καθίζηση
7. Μηχανική διήθηση
8. Αντίστροφη όσμωση\* (Απαιτείται μόνο υπό συγκεκριμένες συνθήκες)
9. Χλωρίωση νερού
10. Πάχυνση - αφυδάτωση ιλύος

α/α	Παράμετρος	Μονάδα	Εισερχόμενο νερό	Νερό μετά την επεξεργασία*	Όρια νερού ανθρώπινης κατανάλωσης
1	pH	-	6.59	7.10	6.50 - 9.50
2	NO3-	mg/lit	20.10	4.20	50.00
3	SO4-2	mg/lit	240.00	169.00	250.00
4	F-	mg/lit	0.337	0.14	1.50
5	CN-	μg/lit	8.00	1.00	50.00
6	NH4+	mg/lit	N.D.**	N.D.**	0.50
7	B	mg/lit	1.50	0.62	1.00
8	Al	μg/lit	45.00	4.00	200.00
9	Cd	μg/lit	< 20.00	< 5.00	5.00
10	Cr (total)	μg/lit	26.00	< 5.00	50.00
11	Cu	mg/lit	6.18	0.88	2.00
12	Fe	μg/lit	2,690	59.00	200.00
13	Mn	μg/lit	27.00	9.50	50.00
14	Ni	μg/lit	10.00	2.10	20.00
15	Pb	μg/lit	240.00	4.60	10.00

Νερό μετά την επεξεργασία\*: τυπικό δείγμα  
N.D.\*\*: Μη ανιχνεύσιμο

## Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Τεχνική περιγραφή μιας τυπικής μονάδας επεξεργασίας πόσιμου νερού με χρήση της Γεωχημικής Μεθόδου GACS:



### Υπόμνημα:

Γραμμή λυμάτων: —————  
Γραμμή Αέρα: - - - - -  
Γραμμή αναλώσιμων: - - - - -  
Γραμμή ιλύος: - - - - -

### Μονάδα επεξεργασίας πόσιμου νερού με χρήση GACS που περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

- |                               |                                    |                                 |
|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Μέτρηση ροής               | 5. Κροκίδωση - Συσσωμάτωση         | 9. Χλωρίωση                     |
| 2. Εσχάρωση / Αφαίρεση άμμου  | 6. Δεξαμενή καθίζησης              | 10. Παχυντής - αποθήκευση ιλύος |
| 3. Αερισμός - Χημική οξειδωση | 7. Φίλτραση                        | 11. Αφυδάτωση ιλύος             |
| 4. Γεωχημική επεξεργασία      | 8. Αντίστροφη όσμωση (Προαιρετική) |                                 |

**1. Μέτρηση ροής:** Σε αυτό το είδος μονάδας επεξεργασίας είναι απαραίτητη η μέτρηση, σε πραγματικό χρόνο, της εισερχόμενης ροής νερού στη μονάδα. Η μέτρηση της ροής επιτυγχάνεται με τη χρήση κατάλληλων μετρητών ροής, συνδεδεμένων με συστήματα SCADA (εποπτικού έλεγχου και απόκτησης δεδομένων). Η ροή του νερού είναι απαραίτητη για την ορθή λειτουργία και την απόδοση της μονάδας.

**2. Προεπεξεργασία (εσχάρωση - διαχωρισμός άμμου):** Σε αυτό το στάδιο αφαιρούνται η άμμος και αντικείμενα μεγαλύτερου μεγέθους, όπως πέτρες, με τη χρήση κατάλληλου Η/Μ εξοπλισμού. Συνήθως σε αυτό το στάδιο χρησιμοποιείται compact μονάδα εσχάρωσης και διαχωρισμού άμμου. Η άμμος και άλλα υλικά απομακρύνονται από το νερό, πριν από την κύρια επεξεργασία, προκειμένου να προστατευθεί ο εξοπλισμός Η/Μ από τυχόν ζημιές.

**3. Χημική οξείδωση:** Το επόμενο στάδιο επεξεργασίας είναι το στάδιο της χημικής οξείδωσης, στο οποίο λαμβάνει χώρα η οξείδωση των ρύπων. Ο αέρας χρησιμοποιείται για την οξείδωση των ρύπων με τη χρήση φυσητήρων και επίσης προστίθενται χημικά για την επιτάχυνση της διαδικασίας.

**4. Γεωχημική επεξεργασία:** Το στάδιο της γεωχημικής επεξεργασίας είναι το κύριο στάδιο επεξεργασίας κατά το οποίο το ρυπαντικό φορτίο δεσμεύεται από τα γεωπολυμερή υλικά. Τα γεωπολυμερή υλικά προστίθενται στις κατάλληλες ποσότητες με τη χρήση εξοπλισμού δοσομέτρησης. Το σύστημα ανάδευσης χρησιμοποιείται για την ομογενοποίηση του υγρού.

**5. Κροκίδωση - Συσσωμάτωση:** Το επόμενο στάδιο είναι το στάδιο της κροκίδωσης - συσσωμάτωσης, όπου προστίθενται στο νερό κροκιδωτικό και συσσωματωτής. Αυτές οι χημικές ουσίες είναι απαραίτητες για τη μείωση του χρόνου καθίζησης της ιλύος στη δεξαμενή καθίζησης.

**6. Καθίζηση:** Σε αυτό το στάδιο πραγματοποιείται διαχωρισμός της στερεάς και της υγρής φάσης του νερού. Τα στερεά καθίζανον

στον πυθμένα της δεξαμενής και το επεξεργασμένο νερό υπερχειλίζει από την κορυφή της δεξαμενής. Η παραγόμενη ιλύς αποθηκεύεται στη δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος και το επεξεργασμένο νερό οδηγείται στη μονάδα φίλτρασης.

**7. Μηχανική φίλτραση:** Μετά την καθίζηση, το επεξεργασμένο νερό οδηγείται σε ένα πλήρως αυτοματοποιημένο, μηχανικό φίλτρο, προκειμένου να απομακρυνθούν τυχόν εναπομείναντα αιωρούμενα στερεά στο επεξεργασμένο νερό. Η αντίστροφη έκπλυση του φίλτρου καταλήγει στη δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος.

**8. Αντίστροφη ώσμωση\* (προαιρετικό στάδιο):** Η μονάδα αντίστροφης όσμωσης είναι προαιρετική και μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε περιπτώσεις που η αγωγιμότητα του επεξεργασμένου νερού είναι υψηλή και πρέπει να είναι χαμηλότερη, προκειμένου να επιτευχθούν τα πρότυπα πόσιμου νερού, για ανθρώπινη κατανάλωση.

**9. Χλωρίωση νερού:** Το τελικό στάδιο επεξεργασίας πριν το επεξεργασμένο νερό πάει στο δίκτυο ύδρευσης είναι η χλωρίωση. Η χλωρίωση είναι απαραίτητη για την υγιεινή του επεξεργασμένου νερού, το οποίο πρέπει να έχει μηδενικό μικροβιολογικό φορτίο στο τέλος της επεξεργασίας. Έτσι, αφού ολοκληρωθεί η μηχανική φίλτραση και απομακρυνθεί το ρυπαντικό φορτίο του νερού, προστίθεται NaOCl (υποχλωριώδες νάτριο) στο επεξεργασμένο νερό, σε κατάλληλες αναλογίες, ώστε να συμμορφώνεται με τα πρότυπα της νομοθεσίας. Μετά τη χλωρίωση, το επεξεργασμένο νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια ως νερό ανθρώπινης κατανάλωσης.

**10. Παχυντής - αφυδάτωση ιλύος:** Η παραγόμενη ιλύς στη δεξαμενή καθίζησης και από τη λειτουργία του μηχανικού φίλτρου αποθηκεύεται στη δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος. Για τη μείωση της υγρασίας της ιλύος μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια φιλτρόπρεσα ή ένας φυγοκεντρικός διαχωριστής (decanter). Η αδρανής ιλύς μετά την αφυδάτωση μπορεί να διατεθεί με ασφάλεια σύμφωνα με τη νομοθεσία.

- Όλα τα στάδια που περιγράφονται παραπάνω είναι πλήρως αυτόματα, ελεγχόμενα από PLC (προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής).
- Ο εποπτικός έλεγχος και η απόκτηση δεδομένων πραγματοποιούνται από τον SCADA (εποπτικός έλεγχος και απόκτηση δεδομένων).

- Ο έλεγχος και η διαχείριση επιτυγχάνεται μέσω διεπαφής επικοινωνίας ανθρώπου-υπολογιστή (Human-Machine Interface, HMI)
- Η ασύρματη επαφή είναι δυνατή μέσω υπολογιστή, tablet ή κινητού τηλεφώνου.

### Επικοινωνία

Βιομηχανική Περιοχή Θεσσαλονίκης Σίνδος Οικοδομικό τετράγωνο 8/3Α-10  
Ταχυδρομική θυρίδα 1086 Ταχυδρομικός κώδικας 570 22 T: +30 2310 251243 E: info@zeologic.gr  
www.zeologic.gr