

# Πρεβεζάνικα Χρονικά

Αρ. 24 (1990)

ΠΡΕΒΕΖΑΝΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ, 24 (1990)

## Υγρά απόβλητα και περιβάλλον

Θανάσης Παπαροϊδάμης

doi: [10.12681/prch.41341](https://doi.org/10.12681/prch.41341)

Copyright © 2025, Θανάσης Παπαροϊδάμης



Άδεια χρήσης [Creative Commons Αναφορά 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

### Βιβλιογραφική αναφορά:

Παπαροϊδάμης Θ. (2025). Υγρά απόβλητα και περιβάλλον. *Πρεβεζάνικα Χρονικά*, (24), 120–128.  
<https://doi.org/10.12681/prch.41341>

Θανάσης Παπαροϊδάμης  
Διευθυντής Δημοτικής Επιχείρησης  
Υδρευσης-Αποχέτευσης Πρέβεζας

## ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Η υποβάθμιση του περιβάλλοντος αποτελεί ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα της εποχής μας και είναι το βαρύ τίμημα της υλικής ανάπτυξης και προόδου που έχει άμεση συνάρτηση με την οικονομική ανάπτυξη.

Σήμερα στη χώρα μας υπάρχει η αντίφαση, αφενός μεν να έχουμε ποσοτική αύξηση των αγαθών και των βιοτικών ανέσεων και αφετέρου να έχουμε σοβαρή υποβάθμιση της ποιότητας της ζωής.

Το πρόβλημα της προστασίας του περιβάλλοντος έχει μπει βαθιά πια στη συνείδηση του λαού μας και των φορέων του. Λόγοι όπως η μεγάλη συγκέντρωση του πληθυσμού στα αστικά κέντρα και η αύξηση των παραμέτρων που επηρέασαν και επηρεάζουν δραστικά τη ζωή μας καθημερινά, είχαν σαν αποτέλεσμα να δημιουργήσουν προβλήματα και συνθήκες τέτοιες που επιβαρύνουν και υποβαθμίζουν το περιβάλλον και τη ζωή μας.

Τα γενικά περιβαλλοντικά προβλήματα έχουν μπει βαθιά πια στη συνείδηση όλων μας και παίρνουν χαρακτήρα κύριου, οικουμενικού και πανανθρώπινου προβλήματος. Η αντιμετώπισή τους αποτελεί όλο και περισσότερο όρο επιβίωσης της ανθρωπότητας.

Πραγματικά γεγονότα και φαινόμενα όπως η καταστροφή του όζοντος στην ατμόσφαιρα, η υπερκατανάλωση ορυκτών καυσίμων, η όξινη βροχή που καταστρέφει τα δάση της Κεντρικής Ευρώπης, οι πυρκαγιές, η μείωση των μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων και η υπονόμευση της φυσικής παραγωγής των ανανεώσιμων, δεν είναι δυνατό να επιτρέψουν τον εφυσασμό κανενός.

Οι έννοιες *ανάπτυξη* και *περιβάλλον* αποτελούν μια ενότητα και αναφέρονται στους όρους, τις προϋποθέσεις και τις συνθήκες που θα μας οδηγήσουν σε ένα μοντέλο ανάπτυξης που πρωταρχικά θα σέβεται και θα αξιοποιεί το περιβάλλον, διαμορφώνοντας τελικά όλο και περισσότερο ολοκληρωμένες και αρμονικές σχέσεις ανάμεσα στον άνθρωπο, την κοινωνία και το περιβάλλον.

Εδώ θα πρέπει να αναφέρουμε ότι:

1) Τα περιβαλλοντικά προβλήματα δεν έχουν χαρακτήρα μοναδικό και περιορισμένο αλλά ευρύτερα οικουμενικό. Ό,τι συμβαίνει σε μια περιοχή επιδρά άμεσα και στη δική μας ζωή και στο δικό μας περιβάλλον.

2) Η ανάπτυξη πρέπει να προχωρεί με σεβασμό προς τη φύση, τους νόμους της και τα όριά της, αφήνοντας περιθώριο για την αναπαραγωγή της, και να ικανοποιεί τις βασικές ανάγκες όλων των ανθρώπων εξασφαλίζοντας μια καλύτερη ζωή σε όλους.

3) Η ανάπτυξη δεν πρέπει να θεωρείται μόνο σαν οικονομική μεγέθυν-

ση. Σαν παράμετροι της ανάπτυξης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη: Οι φυσικοί πόροι, το φυσικό οικιστικό και εργασιακό περιβάλλον, οι κοινωνικές σχέσεις, οι θεσμοί, οι πολιτιστικές αξίες καθώς επίσης και η δημοκρατία σ' όλα τα επίπεδα των σχέσεων. Γι' αυτό η σημασία της παρεμβολής και της συμμετοχής της διάστασης «προστασία του περιβάλλοντος» είναι μεγίστη για το σχεδιασμό της οικονομικής ανάπτυξης.

#### ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΝΕΡΟ: ΚΥΡΙΑ ΠΗΓΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Όταν μια ποσότητα νερού χρησιμοποιηθεί για οποιοδήποτε σκοπό, τότε στη συνέχεια αποβάλλεται στο περιβάλλον με τη μορφή λυμάτων ή αποβλήτων, είτε μετά από κάποια επεξεργασία είτε ανεπεξέργαστων.

Όμως προκειμένου να προβλεφθούν ποιές είναι οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από τέτοιες εναποθέσεις, πρέπει απαραίτητα να γνωρίζουμε την ποσότητα και την ποιότητα των λυμάτων και αποβλήτων καθώς και τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος, συμπεριλαμβανομένου και του οικοσυστήματος στο οποίο εναποτίθενται.

Εκτιμάται ότι οι ποσότητες των λυμάτων και αποβλήτων που διατίθενται στο περιβάλλον είναι εντελώς παρόμοιες με τις ποσότητες του φυσικού νερού που χρησιμοποιούνται, εκτός από το αρδευτικό νερό που επιστρέφει και που δεν ξεπερνά το 50% του νερού που χρησιμοποιήθηκε. Αντίθετα το 80% του νερού οικιακής χρήσης (ύδρευσης), το 95% του νερού που χρησιμοποιείται στα δημοτικά καταστήματα - σχολεία - νοσοκομεία κ.λπ. καθώς και το 95-100% του νερού που χρησιμοποιείται για σκοπούς αναψυχής (πισίνες κ.λπ.), αποβάλλεται σαν λύματα-απόβλητα (Τσομπανόγλους-Σρέντερ, 1985).

Στις παραπάνω ποσότητες των λυμάτων-αποβλήτων πρέπει να προστεθούν και οι πολύ μεγάλες ποσότητες νερού που προέρχονται ιδιαίτερα από τις ραγδαίες βροχοπτώσεις, τις επιφανειακές απορροές αλλά και από άλλες πηγές όπως το πλύσιμο των δρόμων, αυλών κ.λπ. Οι μεγάλες αυτές ποσότητες του νερού που αποτελούν τα απόβλητα είτε συλλέγονται από κάποιο δίκτυο αποχέτευσης είτε αποβάλλονται επεξεργασμένα ή ανεπεξέργαστα στο περιβάλλον ή, σπανιότερα, διαχέονται σ' αυτό χωρίς καμιά επεξεργασία. Η φυσική, δηλ. χωρίς καμιά επεξεργασία, διάθεση των αποβλήτων αποτελεί απειλή για το περιβάλλον.

#### ΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ ΚΑΙ ΡΥΠΑΝΣΗ

Οι παράκτιες ζώνες δέχονται ρύπανση (ρυπαντικά φορτία) από διάφορες ανθρωπογενείς πηγές. Οι κυριότερες από αυτές βρίσκονται στις ακτές (χερσαίες π.χ. ποταμοί, τάφροι) και μπορεί να είναι συγκεντρωμένες σε μία θέση (σημειακές) ή απλωμένες σε ευρύτερες ζώνες (καταναμημένες) π.χ. επιφανειακές απορροές, βόθροι σε οικίες οικισμού κ.λπ.

Μια άλλη ρύπανση της θάλασσας προέρχεται από τα όρια ανοικτής θάλασσας, αλλά και από την ατμόσφαιρα, είναι δηλαδή ρύπος που μεταφέρεται από τους ανέμους και αποτίθεται στην επιφάνεια της θάλασσας

με τη μορφή αεροζόλ. (Τα τελευταία φαινόμενα δεν διερευνήθηκαν ακόμα για τις ελληνικές θάλασσες, απο ερευνητικές όμως εργασίες που έγιναν για τις μεγάλες λίμνες της Β. Αμερικής προέκυψε ότι αφορούν βαριά μέταλλα (όπως μόλυβδος: Pb) που εκλύονται από βιομηχανίες. (Η προέλευση διαπιστώνεται με ισοτοπικές αναλύσεις).

Τα κυριότερα φορτία ρύπανσης που δέχεται ένας θαλάσσιος αποδέκτης προέρχονται από χερσαίες πηγές και είναι: α) Αστικά λύματα. β) Βιο-μηχανικά απόβλητα. γ) Στραγγιστικές τάφροι. δ) Ποτάμια

Να σημειωθεί ότι αστικά λύματα και βιομηχανικά απόβλητα είναι δυνατόν να μεταφέρονται έμμεσα από ποτάμια και στραγγιστικές τάφρους, όπως και ρύποι που προέρχονται από άλλες δραστηριότητες όπως η γεωργία (λιπάσματα, φυτοφάρμακα) και η κτηνοτροφία.

Ρύπανση δημιουργείται όταν τα ρυπαντικά φορτία που πέφτουν στη θάλασσα ξεπερνούν τις φυσικές, φυσιολογικές και βιολογικές δυνατότητες που έχει το θαλάσσιο νερό να τα απορροφήσει χωρίς να αλλάζουν οι ιδιότητές του και η συμπεριφορά των βιοσυστατικών.

Για το θαλάσσιο νερό και τις παράκτιες ζώνες η πιο χαρακτηριστική παράμετρος ρύπανσης είναι η μικροβιολογική (δηλ. διάφορα είδη μικροβίων, ιών, μυκήτων κ.λπ.) που έρχονται στον αποδέκτη με τα αστικά λύματα. Αυτά τα μικρόβια μπορεί να δημιουργήσουν κίνδυνο για τη δημόσια υγεία στα νερά κολύμβησης, αλλά και για τα οστρακοειδή. Για τον περιορισμό της ρύπανσης ο πιο καλός τρόπος είναι η διασπορά στο θαλάσσιο χώρο οπότε διάφοροι παράγοντες όπως η ηλιακή ακτινοβολία, φυσικοχημικά και βιολογικά αίτια συντελούν στην εξαφάνιση των βακτηριδίων.

Τα αστικά λυματα περιέχουν ανά 100 ML κατά μέσο όρο 250 εκατομμύρια Coliforms και 120 εκατ. στρεπτόκοκκους. Χαρακτηριστικά βακτηρίδια είναι τα E-Coli που αντιστοιχούν περίπου σε ποσότητα 300 εκατ. ανά κάτοικο την ημέρα. Βέβαια δεν είναι παθογενή όλα αυτά. Όμως υπάρχει σχεδόν βεβαιότητα να βρεθεί σε κάθε 50 χιλιάδες Coliforms παθογόνος σαλμονέλα.

Άλλη παράμετρος ρύπανσης είναι η τοξική που οφείλεται στα βαρέα μέταλλα (κοβάλτιο, υδράργυρος, μόλυβδος) στις διάφορες οργανικές ουσίες (αρωματικοί υδρογονάνθρακες) και στα απορρυπαντικά.

Μια τρίτη παράμετρος ρύπανσης είναι οι διάφορες οργανικές ουσίες και θρεπτικά άλατα που επηρεάζουν την ισορροπία των βιοκοινωνιών του θαλάσσιου χώρου και ειδικότερα στη λεγόμενη τροφική αλυσίδα με αρχή τα μικροσκοπικά θαλάσσια φυτά (φυτοπλαγκτό), τους μικροσκοπικούς θαλάσσιους ζωικούς οργανισμούς (ζωοπλαγκτό) και τα ψάρια, μικρά και μεγάλα, που αποτελούν τον απώτερο κρίκο πριν από τον άνθρωπο. Στον πυθμένα έχουμε το φυτοβένθος, το ζωοβένθος και τα διάφορα βακτήρια.

Αποτελεί δηλαδή αιτία διατάραξης της λειτουργίας των βιοκοινωνιών η αύξηση των συγκεντρώσεων θρεπτικών αλάτων και οργανικής ύλης πάνω απο κάποιο όριο. Όσο η ποσότητα αυτών των θρεπτικών αλάτων είναι μεγαλύτερη, τόσο μεγαλύτερη μπορεί να είναι η αύξηση του φυτοπλαγ-

κτού με συνέπεια πολλές φορές την καταστροφή του φυτοπλαγκτού με συνέπεια πολλές φορές την καταστροφή του φυτοβένθους δηλ. των μικρών θαλάσσιων φυτών στον πυθμένα με τελικό αποτέλεσμα τη δημιουργία ασφυκτικών συνθηκών (λόγω δέσμευσης του οξυγόνου) και την εξαφάνιση των ψαριών στην περιοχή.

Εδώ θα δώσουμε κάποια στοιχεία που αφορούν τη συμμετοχή των αστικών και άλλων αποβλήτων στη συνολική ρύπανση της περιοχής Αμβρακικού κόλπου. Έτσι λοιπόν το υδραυλικό φορτίο των οικιακών λυμάτων αποτελεί το 84% του συνολικού, ενώ αντίθετα το οργανικό φορτίο, αποτελεί μόνο το 26%. Πάνω από το μισό του ρυπαντικού φορτίου, δηλ. το 55%, περιλαμβάνεται στα απόβλητα των χοιροστασιών.

Αν λάβουμε υπόψη τις μελλοντικές εκτιμήσεις για αύξηση του πληθυσμού της περιοχής και εκτιμώντας ότι για τις υπόλοιπες δραστηριότητες η αύξηση δεν θα ξεπεράσει το 20%, τότε το 2010 το ποσοστό συμμετοχής στη ρύπανση των αστικών λυμάτων θα ανέλθει στο 31%. Για το 2030 η συμμετοχή θα είναι 39% (Μελέτη Σπ. Αντζουλάτου - ΥΠΕΧΩΔΕ). Παρατηρούμε δηλ. μια αύξηση της συμμετοχής των αστικών λυμάτων (ανεπεξέργαστα) στη ρύπανση.

#### ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Η ρύπανση του περιβάλλοντος που προέρχεται από τα αστικά υγρά απόβλητα και λύματα αποτελούσε από παλιά ένα σοβαρό πρόβλημα.

Η αντιμετώπιση της διάθεσής τους γενικά γινόταν με την κατασκευή απορροφητικών βόθρων, μαζί με κάποια στοιχειώδη μέτρα υγιεινής που εφαρμόζονταν. Όμως αυτά δεν αποτελούσαν εγγύηση κατά της ρύπανσης.

Με την πάροδο του χρόνου και ιδιαίτερα στα μεγάλα αστικά κέντρα που διέθεταν κάποιο αποδέκτη (που είτε ήταν θάλασσα είτε ποτάμι, χείμαρρος ή λίμνη) και ανάλογα με τη γεωμορφολογία, κατασκευάστηκαν αγωγοί ομβρίων οι οποίοι αναπτύχθηκαν σε δίκτυα και στη συνέχεια μεταβλήθηκαν σε παντοροϊκά, δηλ. μικτά αποχετευτικά δίκτυα ακαθάρτων και ομβρίων.

Σήμερα στα αστικά κέντρα με την αύξηση της δόμησης που παρατηρήθηκε και με την αυξημένη υδατοκατανάλωση σε συνδυασμό με τη χρήση πολλών τεχνητών υλών που δύσκολα αποικοδομούνται, έχουμε μια τεράστια αύξηση του όγκου και του βαθμού ρύπανσης (δηλ. ρυπαντικού φορτίου) των λυμάτων και αποβλήτων, που η διάθεση τους με τον παραδοσιακό τρόπο της διάθεσης σε βόθρους είναι ανθυγιεινή και πολλές φορές δεν ενδείκνυται.

Έτσι σήμερα σχεδιάζονται, μελετώνται και κατασκευάζονται ολοκληρωμένα συστήματα αποχέτευσης αποτελούμενα από:

α) Δίκτυο υπονόμων χωριστικό, δηλ. χωριστά για τη συλλογή ακαθάρτων και ομβρίων.

β) Εγκατάσταση επεξεργασίας των ακαθάρτων για το βαθμό καθαρισμού που επιθυμούμε.

γ) Σύστημα διάθεσης για την κατάλληλη διασπορά της απορροής στον τελευταίο αποδέκτη - που είναι θάλασσα, λίμνη, ποτάμι ή το έδαφος.

Αυτά τα συστήματα αποχέτευσης αποτελούν ένα μέρος της συνολικής κοινωνικής προσπάθειας για τη λήψη άμεσων και δραστικών μέτρων εναντίον της ρύπανσης του περιβάλλοντος που αυξάνεται με ραγδαίο ρυθμό.

Σκοπός των έργων αποχέτευσης είναι η υγιεινή συλλογή και απομάκρυνση των υγρών αποβλήτων από το περιβάλλον που ζει και εργάζεται ο άνθρωπος και η τελική διάθεσή τους με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η δημόσια υγεία αλλά και να είναι αποδεκτά για τα φυσικά οικοσυστήματα, τους γήινους πόρους και την αισθητική του περιβάλλοντος.

### ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όμως για να εξασφαλισθεί η προστασία του περιβάλλοντος πρέπει να μελετηθεί ιδιαίτερα το τμήμα της αποχέτευσης που αναφέρεται στην επεξεργασία καθαρισμού και τη διάθεση των αποβλήτων.

Η επεξεργασία καθαρισμού των υγρών αποβλήτων έχει σαν σκοπό να επαναφέρεται το νερό που χρησιμοποιήθηκε στη φύση ή στο κύκλωμα παραγωγής με αποδεκτά ποιοτικά χαρακτηριστικά που θα συμβαδίζουν με τις επιθυμητές χρήσεις ώστε να προστατευθεί η δημόσια υγεία και τα φυσικά οικοσυστήματα, να διατηρηθεί το περιβάλλον και να μην υποβαθμιστούν οι υδατικοί πόροι που, ενώ φαινομενικά είναι άφθονοι, όμως δεν είναι ανεξάντλητοι μπροστά στον ανθρώπινο πληθυσμό που συνεχώς αυξάνεται μαζί με τις πολλαπλάσιες ανάγκες του.

Είναι γενικά αποδεκτό ότι από το νερό που καταναλίσκεται για τις αστικές και βιομηχανικές δραστηριότητες τα 80% (δηλ. 700 εκατ. κυβικά μέτρα το χρόνο) καταλήγουν στην αποχέτευση, γίνονται απόβλητα και μπορεί να επηρεάσουν σοβαρά την ποιότητα των αποδεκτών, το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία αν δεν υποβληθούν στην κατάλληλη επεξεργασία καθαρισμού.

Η αποτελεσματική αυτή επεξεργασία των υγρών αποβλήτων γίνεται καθημερινά δυσκολότερη λόγω του ότι έχουν παρασκευαστεί από τον άνθρωπο νέες χημικές ουσίες ή λόγω των πολύ βεβαρυμένων πυκνών αποβλήτων που παράγουν οι ζωοτροφικές και βιομηχανικές μονάδες συγκριτικά με τα αστικά λύματα.

Πρέπει να σημειωθεί ότι από τις αρχές του αιώνα μέχρι σήμερα έχουν παραχθεί πάνω από 500.000 νέες ουσίες ενώ προστίθενται 200-1000 νέες συνθέσεις κάθε χρόνο.

Στις τεχνικές βέβαια αυτές δυσκολίες προστίθεται σήμερα και η ευαισθησία, η αφύπνιση και το ενδιαφέρον της κοινής γνώμης που αυξάνεται συνεχώς. Δηλ. η ρύπανση και η υποβάθμιση του περιβάλλοντος δεν αποτελεί μια μοιρολατρική κατάσταση για την κοινή γνώμη. Αντίθετα, η κοινή γνώμη απαιτεί πιεστικά και πολλές φορές δυναμικά τη λήψη μέτρων δραστικών και αποτελεσματικών κατά της ρύπανσης.

Στη σημερινή κοινωνία η άμεση απομάκρυνση των αποβλήτων από

τους τόπους παραγωγής μέσω του συστήματος αποχέτευσης που αναφέρθηκε δεν αποτελεί μόνο επιθυμία αλλά και αναγκαιότητα προκειμένου να προστατευθεί η δημόσια υγεία και να μην υποβαθμιστεί το περιβάλλον.

Το ποιοί είναι οι ρυπαντές που πρέπει να απομακρυνθούν από τα υγρά απόβλητα και σε τί βαθμό, εξαρτάται κατά περίπτωση, και έχουν βάση τόσο την επιστημονική γνώμη όσο και την εμπειρία αφού προηγουμένως γίνει ανάλυση των τοπικών συνθηκών και αναγκών, γίνει εφαρμογή της νομοθεσίας που ισχύει και επιλεγεί η καταλληλότερη από τις αποδεκτές λύσεις που ισχύουν γενικά.

Η συστηματική ξεπεξεργασία υγρών αποβλήτων άρχισε να εφαρμόζεται προς τα τέλη του 19ου και τις αρχές του 20ού αιώνα.

Πιο εντατικές μέθοδοι επεξεργασίας επινοήθηκαν και υιοθετήθηκαν ιδιαίτερα από τα μεγάλα αστικά κέντρα καθώς αυξήθηκαν υπερβολικά οι απαιτούμενοι για διάθεση όγκοι ή και οι απαιτούμενες εκτάσεις γης.

Σήμερα η επεξεργασία διακρίνεται σε:

α. Πρωτοβάθμια επεξεργασία, κατά την οποία απομακρύνονται τα στερεά που επιπλέουν (στάδιο επεξεργασίας) και εκείνα που καθιζάνουν.

β. Δευτεροβάθμια επεξεργασία, που εφαρμόζεται όταν οι συνθήκες του αποδέκτη απαιτούν υψηλότερο βαθμό καθαρισμού οπότε απομακρύνονται τα οργανικά συστατικά.

γ. Τριτοβάθμια επεξεργασία που ακολουθεί τα προηγούμενα και κατά την οποία απομακρύνονται άλλα συστατικά όπως άζωτο και φώσφορος που δεν απομακρύνθηκαν με τη δευτεροβάθμια. Σκοπός της τριτοβάθμιας επεξεργασίας είναι είτε η επαχρησιμοποίηση της τελικής απορροής για δευτερεύουσες χρήσεις, είτε η αποφυγή του κινδύνου ευτροφισμού(\*) του τελικού αποδέκτη (λίμνης ή θάλασσας).

Η συγκριτική δαπάνη για τα 3 στάδια καθαρισμού εκτιμάται ενδεικτικά κατά μέσο όρο (ΗΠΑ 1968):

	α	:	β	:	γ	
Κόστος εγκατάστασης	1	:	2	:	2,5	
Συνολική δαπάνη ανά κυβ.μέτ. (εγκατάστασης και λειτουργίας)	1	:	2,4	:	5	(10 πόσιμο νερό)

#### ΔΙΑΘΕΣΗ - ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ

Η τελική διάθεση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και των καταλοίπων που βρίσκονται σε στερεά ή ημιστερεά κατάσταση (λάσπη) ήταν και θα είναι ένα από τα δυσκολότερα και δαπανηρότερα προβλήματα - αποτελεί δε το τελευταίο βασικό στάδιο στο τρίπτυχο του χειρισμού των αποβλήτων: Συλλογή - Επεξεργασία - Διάθεση.

Η κατάλληλη επιλογή του αποδέκτη, που είναι το έδαφος ή τα επιφανειακά νερά, πρέπει να γίνεται με κριτήρια που να λαμβάνουν υπόψη τη

(\*) Ευτροφισμός: Είναι μια δυσμενής οικολογική κατάσταση που δημιουργείται στον υδάτινο αποδέκτη λόγω μεγάλης συγκέντρωσης θρεπτικών υλικών (ενώσεις νατρίου, φωσφόρου, καλίου κ.λπ.), με αποτέλεσμα την υπερανάπτυξη υδροχαρών φυτών (αυτότροφων οργανισμών) της φύσης, οπότε δεσμεύεται οξυγόνο.

δημόσια υγεία, τα οικονομικά και το περιβάλλον. Είναι δε καθοριστική για το βαθμό καθαρισμού που απαιτείται και τη σχετική επεξεργασία. Γι' αυτό πρέπει να μελετάται πάντα ενιαία το σύστημα επεξεργασίας και διάθεσης, ώστε να βρίσκεται η καλύτερη, η βέλτιστη λύση σε συνδυασμό πάντα με την επιθυμητή χρήση των διαφόρων αποδεκτών.

Από τότε που άρχισαν να εφαρμόζονται πιό εντατικές μεθοδοι επεξεργασίας με αποτέλεσμα να παράγονται μεγαλύτερες ποσότητες λάσπης, η διάθεση της λάσπης έγινε προβληματική.

Πρέπει να σημειωθεί ότι όσο βελτιώνεται ο βαθμός επεξεργασίας και γίνεται αισθητή η έλλειψη του νερού σε πολλές περιοχές, τόσο το ενδιαφέρον για επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων αποβλήτων είναι μεγαλύτερο.

Η σπουδαιότητα της επεξεργασίας της λάσπης έγκειται στο γεγονός ότι, παρόλο που όγκος της είναι το 1% περίπου του συνολικού όγκου υγρών αποβλήτων, εντούτοις απαιτεί το 25%-50% του συνολικού κόστους κατασκευής και λειτουργίας μιας εγκατάστασης.

Αποδεκτές μεθόδοι για τη διάθεση της λάσπης σήμερα θεωρούνται:

α) Η καύση μαζί με τα στερεά απορρίμματα (εφόσον δεν απαιτούνται συμπληρωματικά καύσιμα) για τα μεγάλα αστικά κέντρα είναι εξεταστέα λύση).

β) Η κομποστοποίηση ή λιπασματοποίηση η οποία εξαρτάται πολύ από την ύπαρξη αγοράς. Η εφαρμογή στη γεωργία φαίνεται να έχει μέλλον. Μόνο που θα πρέπει να εξασφαλίζεται η επιφύλαξη σχετικά με τις μακροχρόνιες επιδράσεις των τοξικών συστατικών που μπορεί να περιέχονται σε μερικές λάσπες. Επίσης απαιτούνται γνώσεις και ικανότητα στη διαχείριση της γής λόγω της φύσης της λειτουργίας, άσχετα με εκείνες που απαιτούνται σε μία εγκατάσταση επεξεργασίας λάσπης. Επιπλέον, η διανομή και η πώληση της λάσπης δεν κοστίζουν λίγο.

γ) Η πιό σίγουρη και πλατιά διαδεδομένη μέθοδος που εφαρμόζεται είναι η υγειονομική ταφή. Το μόνο μειονέκτημα στην περίπτωση αυτή είναι η απώλεια της δυνατότητας ανακύκλωσης χρήσιμων συστατικών.

Η τελική διάθεση των υγρών αποβλήτων γίνεται σε υδάτινο αποδέκτη, δηλ. θάλασσα (που μπορεί να είναι ανοικτή ή κλειστή), λίμνη, ποτάμι ή στο έδαφος (επιφανειακά ή υπόγεια).

Στις ανοικτές θάλασσες η ανανέωση του νερού γίνεται συνήθως γρήγορα και ο έντονος κυματισμός βοηθάει σημαντικά στην αύξηση της διασποράς των υγρών αποβλήτων.

Στις κλειστές θάλασσες η ανανέωση του νερού είναι μικρή και οι συνθήκες κυματισμού ήπιες, γι' αυτό είναι πιό ευαίσθητες στη ρύπανση από διάφορα υγρά απόβλητα. Σε συνδυασμό δε με τις μεγάλες ποσότητες λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων που απορρίπτονται εκεί, οι κλειστοί κόλποι απαιτούν ιδιαίτερη φροντίδα στο σχεδιασμό έργων περιβαλλοντικής προστασίας.

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Όμως το βασικό κριτήριο σχεδιασμού εγκαταστάσεων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων σε παράκτιες και μή περιοχές είναι οι ανάγκες και οι δυνατότητες του υδάτινου αποδέκτη ώστε να διατηρηθούν οι χρήσεις του νερού σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Η σύγχρονη εξέλιξη της τεχνολογίας των εγκαταστάσεων καθαρισμού υγρών αποβλήτων είναι τόσο μεγάλη ώστε να υπάρχει μεγάλο περιθώριο επιλογής διαφόρων λύσεων. Η προσαρμογή της λύσης στα τυπικά χαρακτηριστικά πρέπει να λαμβάνει υπόψη πολλά κριτήρια όπως την ποιότητα και το είδος των βιομηχανικών αποβλήτων, τα χαρακτηριστικά των λυμάτων, το μέγεθος της εγκατάστασης, το διαθέσιμο χώρο και το ανθρώπινο δυναμικό.

Στην περίπτωση θαλάσιου αποδέκτη, ο συνδυασμός της διάθεσης με υποβρύχιο αγωγό και η πρόβλεψη βελτίωσης της λειτουργίας της εγκατάστασης σε διαδοχικές φάσεις αποτελεί τις περισσότερες φορές την καλύτερη λύση για τις ελληνικές συνθήκες.

Η τελική επιλογή πάντως πρέπει να προσαρμόζεται σε κάθε περίπτωση στις τοπικές ιδιαιτερότητες και τις ιδιότητές τους.

Σε μια περιοχή όπου οι υδάτινοι αποδέκτες είναι κεφάλαια εθνικής σημασίας είναι λογικό και αναγκαίο να υπάρχει διαρκής επαγρύπνηση και ανησυχία αν και κατά πόσο το οικοσύστημα αυτό αλλοιώνεται και η οικολογική του ισορροπία απειλείται.

Με την λειτουργία της εγκατάστασης επεξεργασίας λάσπης, όπως πιο πάνω αναφέρθηκε, θα γίνει ένα μεγάλο βήμα προς τα εμπρός για την προστασία του περιβάλλοντος.

Όμως αυτά πρέπει να συνοδεύονται από μια σειρά άλλων ενεργειών και δραστηριοτήτων που αντιτίθενται σε οποιαδήποτε ρύπανση, όπως π.χ. έλεγχος και περιορισμός γεωργικών φαρμάκων και λιπασμάτων, απομάκρυνση υπαρχουσών εγκαταστάσεων πετρελαιοειδών κ.λπ. από ευαίσθητους υδάτινους αποδέκτες, κατασκευή έργων απαραίτητων που θα επιτρέπουν συστηματική ανανέωση των νερών στις κλειστές θάλασσες και λίμνες, όπως και συστηματική ρύθμιση παροχών ποταμών κ.λπ.

Συγχρόνως πρέπει να γίνουν βασικές μελέτες σχετικά με την αναγνώριση του περιβάλλοντος ενώ παράλληλα να εκπονηθούν σχέδια διαχείρισης των οικοσυστημάτων με κατεύθυνση την προστασία και οργάνωση συστήματος για την παρακολούθηση των δεικτών ποιότητας του περιβάλλοντος, αξιοποιώντας τις γνώσεις που πρέπει να είναι ενισχυμένες από τεκμηρίωση προς όλα τα επίπεδα (φορείς κοινωνικούς, ομάδες παραγωγής κ.λπ.) ώστε αυτοί να αποδέχθούν ορισμένες αναγκαιότητες και ορισμένους περιορισμούς που συνεπάγεται η προστασία του περιβάλλοντος.

Τότε θα μπορούμε να πούμε με βεβαιότητα ότι η μάχη για την προστασία και σωτηρία των οικοσυστημάτων μπορεί να κερδηθεί.