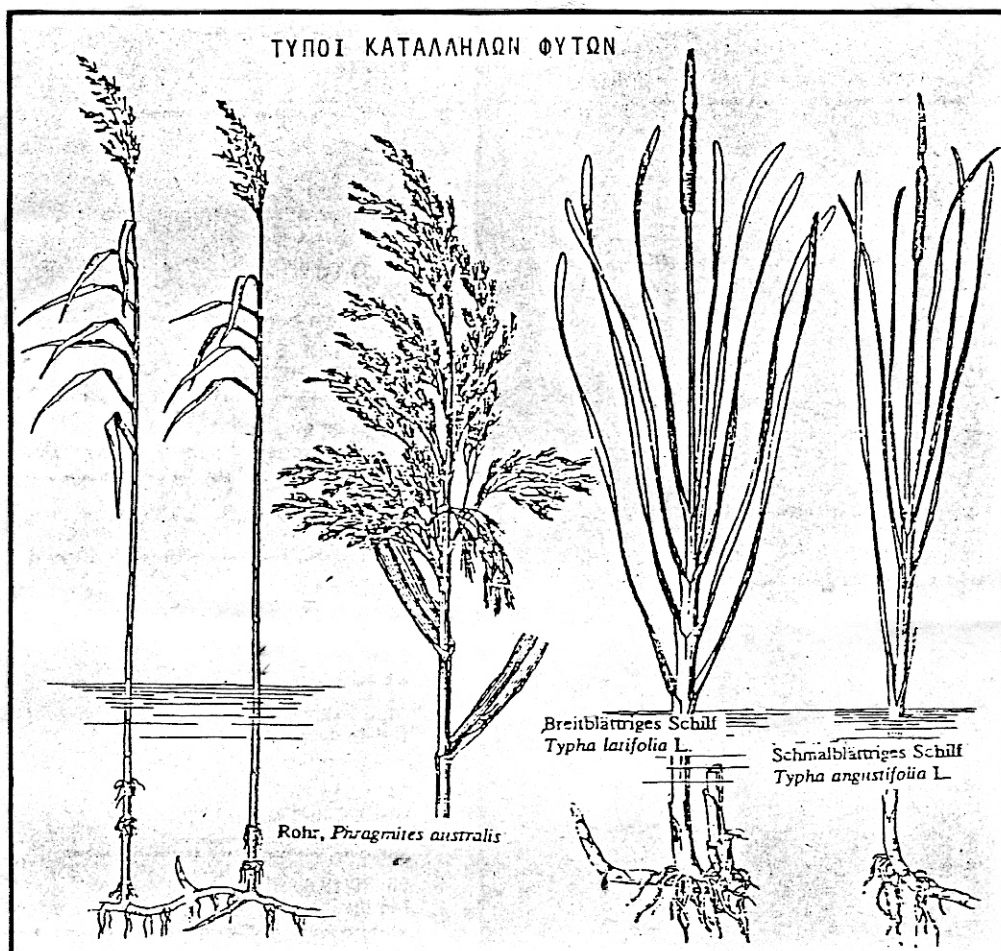


Το Περιοδικό για τη Σύγχρονη Βιομηχανία

PLANT®



**ΡΙΒΙΚΑ: Νέα μέθοδος
βιολογικού καθαρισμού
πού καταργεί
τίς σπατάλες ενέργειας.**

Μία νέα μέθοδος βιολογικού καθαρισμού αποβλήτων του καθηγητού R. Kickuth έρχεται να αξιοποιήσει πλήρως τις φυσικές δυνάμεις και να καταργήσει τις σπατάλες ενέργειας που παρατηρούνται σ' αυτόν τον τομέα. Η μέθοδος αυτή στην Ελλάδα παρουσιάζεται με το όνομα ΡΙΒΙΚΑ, που σημαίνει ριζοβιολογικός καθαρισμός αποβλήτων.

Τό άρθρο του Δρα Στέφανου Α. Κώνστα, της ομώνυμης τεχνικής εταιρίας που ακολουθεί, περιγράφει τα πλεονεκτήματα και την αποτελεσματικότητα αυτής της μεθόδου. Τα μειονεκτήματα του συμβατικού βιολογικού καθαρισμού.

Πρίν ακόμα εκδηλωθεί η ενεργειακή κρίση είχαν αρχίσει οι έρευνες για την ανεύρεση απλούστερου, οικονομικότερου, φυσικότερου τρόπου καθαρισμού των αποβλήτων.

Όσο οι μονάδες βιολογικού και φυσικοχημικού πλήθαιναν και οι δαπάνες εγκαταστάσεως και λειτουργίας έμετρώντο σε δισεκατομμύρια δολάρια ή μάρκα, τόσο πιά έμφανής και έντονη γινόταν η ανάγκη να βρεθεί τρόπος να σπάσει ο φαύλος αυτός κύκλος που δρ άνασχετικά στην πρόοδο δεσμεύοντας όλοένα και περισσότερο κεφάλαια και ειδικευμένο τεχνικό δυναμικό στον αντίρροπντικό άγώνα.

Μερικά από τα μειονεκτήματα του συμβατικού βιολογικού καθαρισμού με ενεργό ιλύ είναι τα έξης:

- Μεγάλο κόστος κατασκευής.
- Μεγάλο κόστος λειτουργίας.
- Μεγάλο κόστος συντηρήσεως και επιβλέψεως από ειδικευμένο προσωπικό.
- Σε περίπτωση μηχανικής βλάβης μειώνεται ο βαθμός καθαρισμού.
- Σε περίπτωση σόκ από ύδραυλικό, οργανισμό ή χημικό φορτίο επέρχεται πλήρης ανατροπή της λειτουργίας και μέχρι να αποκατασταθεί ή ισορροπία παρέρχονται ημέρες ή εβδομάδες χωρίς να καθαρίζονται τα απόβλητα.
- Όσο καλός και να είναι ο βιολογικός καθαρισμός μερικά μόνον προφυλάσσει τόν αποδέκτη, άφού πολύ συγκρατεί τα φωσφορικά και τό άζωτο. Έτσι παραμένει πάντα ο κίνδυνος εϋτροφισμού στον αποδέκτη. Δηλαδή, αναπτύσσονται, λόγω του φωσφόρου και του άζώτου, ταχύτατα φύκια που απορροφούν όλο το όξυγόνο και νεκρώνουν τό νερό.

- Η κατακράτηση των βαρέων μετάλλων, έντομοκτόνων κ.λ.π. είναι τόσο μικρή, ώστε ουσιαστικά να καταλήγουν όλα στον αποδέκτη, όπου, δρώντας προσθετικά να επηρεάζουν ολοκληρω τόν βιολογικό κύκλο.

- Η απομάκρυνση των παθολόγων οργανισμών είναι άτελής και πρέπει να γίνει αποστείρωση με χλώριο, που όχι μόνο επιβαρύνει τό κόστος αλλά δημιουργεί επικίνδυνες για την υγεία χημικές ενώσεις.

- Οι κλασσικές μονάδες δέν προκαλούν μόνο αλλοίωση του τοπίου με τά όγκωδη οικοδομικά έργα τους και τούς θορυβώδεις αεροσυμπιεστές τους, αλλά και συγκεντρωμένη άποβολή ήμικαθαρισμένων νερών με κίνδυνο μόλυνσεως των επιφανειακών και υπογειών νερών.

- Πάντα απομένει τέλος και τό πρόβλημα της άπαλλαγής από την ιλύ, που συνεπάγεται ύψηλό κόστος και πολλούς κινδύνους.

- Τριτοβάθμια έπεξεργασία του νερού για καλλίτερο καθαρισμό έχει ακόμη μεγαλύτερο αντίκτυπο στο κόστος και την συμπλοκότητα της κατασκευής και της λειτουργίας.

- Πώς θά φανταζόταν κανείς την ιδανική μονάδα καθαρισμού;

- Νά έχει πολύ χαμηλό κόστος κατασκευής και λειτουργίας.
- Νά μήν απαιτεί έξειδικευμένο προσωπικό.
- Νά μήν καταναλίσκει ενέργεια.
- Νά συγκρατεί εκτός από τό οργανικό φορτίο και τις τοξικές ουσίες και τά βαρέα μέταλλα και τό άζωτο και τόν φωσφόρο και τούς παθολόγους μικροοργανισμούς.
- Νά είναι τόσο άπλή, ώστε να μπορεί και ένας μικρός οικισμός και μία μικρή βιομηχανία να έχουν την δική τους μονάδα.
- Νά μήν επηρεάζεται από σόκ φορτίο και καιρικές συνθήκες.
- Νά μήν παράγει τίποτε άλλο εκτός από καθαρό νερό - χωρίς λάσπη σάν παραπροϊόν.

- Νά έχει ουσιαστικά άπερίοριστο χρόνο ζωής.

Σ' αυτήν την ιδανική προδιαγραφή ανταποκρίνεται η μέθοδος του Γερμανού Καθηγητού της Οικοχημείας του Πανεπιστημίου της KASSEL Drow k. R. KICKUTH.

Καθαρισμός στον ριζικό χώρο

Η μέθοδος γερμανικά ονομάζεται WURZELRAUMENTSORGUNG - Καθαρισμός στον ριζικό χώρο - και λειτουργεί σάν ένα μωσαϊκό έναλλασσομένων αεροβίων και άναεροβίων ψηφίδων στον ύπόγειο χώρο των ριζών ώρισμένων φυτών. Έλληνικά θεωρήθηκε πιά παραστατικός ο όρος ΡΙΖΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (ΡΙΒΙΚΑ).

Η μέθοδος αυτή αποτελεί ένα λαμπρό παράδειγμα του που μπορεί να οδηγήσει η νέα έπιστήμη της ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ.

Τά φαινόμενα αυτοκαθαρισμού που παρατηρούνται στην φύση είναι γνωστά από τό 1000 π.Χ. αλλά επανήλθαν στην επικαιρότητα με άφορμή την ενεργειακή κρίση. Στην κατηγορία αυτή έμπιπτει και η έφαρμογή των ύδροχαρών φυτών για τόν καθαρισμό αποβλήτων.

Οι έξελιξεις αυτές αποτέλεσαν αντικείμενο ενός συμποσίου, που έγινε στην Γερμανία τόν Μάιο του 1982, κατά τό όποιο έξετέθησαν οι τελευταίες έξελιξεις στον τομέα αυτό, τόσο στις Η.Π.Α όσο και στην Εϋρώπη.

Η μέθοδος KICKUTH καθαρισμού στον ριζικό χώρο ανεπτύχθει αναλυτικά στο συνέδριο με όλα τά στοιχεία σχεδιασμού, ώριμη για έφαρμογή σε μία εύρύτατη ποικιλία αποβλήτων κάθε είδους.

Οι εργασίες του καθηγητού KICKUTH έχουν αρχίσει πρίν 15 χρόνια και η μέθοδος προστατεύεται με σειρά διπλωμάτων έυρεσιτεχνίας σε όλες τις χώρες, και την Ελλάδα. Ήδη λειτουργούν 25 μονάδες περίπου με άψογα αποτελέσματα και δεκάδες άλλες βρίσκονται υπό κατασκευή σε πολλές χώρες.

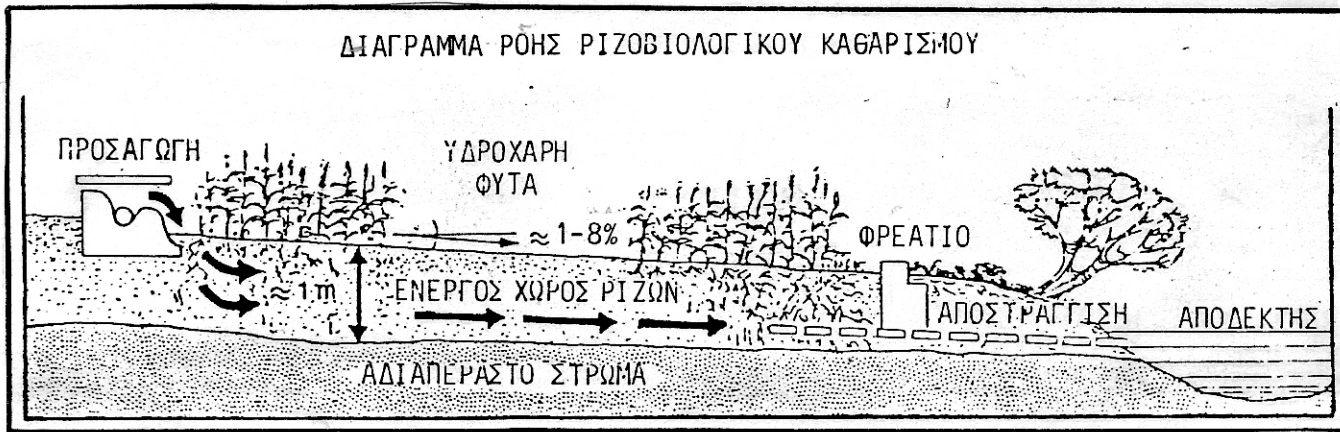
Παράλληλα εργάζονται 20 έπιστήμονες για την διεύρυνση των σχετικών γνώσεων, αλλά και για την μελέτη κάθε ειδικής περιπτώσεως που παρουσιάζεται.

Μέθοδος ΡΙΒΙΚΑ

Άς έξετάσουμε πώς λειτουργεί η μέθοδος ΡΙΒΙΚΑ. Θά μπορούσαμε να την παρομοιάσουμε με ένα βιολογικό φίλτρο που τά απόβλητα τό διασχίζουν όριζοντίως.

- Τό χώμα αποτελεί έναν άδρανθι φορέα.
- Οι ρίζες προσδίδουν τό όξυγόνο.
- Τά βακτηρίδια αναπτύσσονται ανάλογα με την περιεκτικότητα σε όξυγόνο στο έδαφος και γύρω από τις ρίζες.
- Τό νερό διασχίζοντας την σταθερή κλίνη περνάει διαδοχικά από ζώνες αεροβίου και άναεροβίου έπεξεργασίας με αποτέλεσμα να γίνεται μία άποικοδόμηση πολύ πληρέστερη από εκείνη όποιουδήποτε άλλου συστήματος.
- Τά φυτά που είναι τά καταλληλότερα για την διοχέτευση του όξυγόνου στις ρίζες είναι του τύπου καλαμιού όπως PHRAGMITES COMMUNIS, PHRAGMITES AUSTRALIS, TYRHA LATIFOLIA, TYRHA ANGUSTIFOLIA κ.λ.π.
- Η έπιλογή γίνεται κατά περίπτωση από τόν καθηγητή κ. KICKUTH, ανάλογα με:
- τό ύδραυλικό και ρυπαντικό φορτίο
- την φύση του έδάφους
- τις κλιματολογικές συνθήκες
- τά ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε περιπτώσεως.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΡΙΖΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ



Αποτελεσματικότητα του συστήματος ΡΙΒΙΚΑ

Όταν η μονάδα έχει μελετηθεί σωστά με την κατάλληλη φυτεία, εύνοϊκές κλίσεις, σωστή εδαφοτεχνική μελέτη και έχει την ενδεδειγμένη σε κάθε περίπτωση διάταξη, τότε επιτυγχάνονται τα εξής αποτελέσματα:

1. Απομάκρυνση BOD: Μπορεί να ανταποκριθεί σε κάθε προδιαγραφή, φθάνοντας και υπερβαίνοντας το 99%.
2. Αζωτο: Με την διαδοχή αεροβίου - αναεροβίου επεξεργασίας επιτυγχάνεται απομάκρυνση του αζώτου με νιτροποίηση - απονιτροποίηση σε ποσοστό 90%.
3. Φωσφόρος: Ο φωσφόρος κατακρατείται σε ποσοστό 95% είτε με προσρόφηση είτε με την δημιουργία αδιάλυτων φωσφορικών ενώσεων. Η ικανότητα συγκρατήσεως φωσφορικών ποικίλλει ανάλογα με το είδος του εδάφους. Πάντως ο χρόνος ζωής της μονάδος ξεπερνάει τα 100 χρόνια.
4. Βαρέα μέταλλα: Κατακρατούνται όλα τα τοξικά βαρέα μέταλλα χωρίς επίδραση στην λειτουργία της μονάδος.
5. Φαινόλες, κυάνια, φυτοφάρμακα: Όχι μόνο παρουσιάζεται αντοχή των φυτών στις ουσίες αυτές, αλλά και επέρχεται ουσιαστικά πλήρης αποικοδόμησή τους.
6. Παθογόνοι οργανισμοί: Έπειδή λαμβάνει χώρα ουσιαστικά μία διήθηση μέσα από το έδαφος, που είναι γνωστό ότι αποτελεί τον καλλίτερο τρόπο αποστειρώσεως, δεν υπάρχει λόγος χλωρίωσης του νερού μετά την επεξεργασία.

7. Βιολογική ιλύς: Με τον αερόβιο - αναερόβιο τρόπο αποικοδομήσεως παράγεται ελάχιστη ιλύς που παραμένει στο έδαφος. Η ποσότητά αυτή μειώνεται ακόμη περισσότερο από την δραστηριότητα άλλων μεγαλύτερων οργανισμών.

Έτσι η μόνη επίπτωση στην μονάδα από την βιολογική ιλύ είναι μία ανύψωση των στάθμης του εδάφους της τάξεως του 1 - 2 χιλιοστομέτρων τον χρόνο.

Όλα τα άλλα προβλήματα συγκεντρώσεως, συμπυκνώσεως, απομακρύνσεως και διαθέσεως της ιλύος δεν υφίστανται.

8. Ανάγκη σε επιφάνεια: Είναι το σημείο στο οποίο η ΡΙΒΙΚΑ έχει μεγαλύτερες απαιτήσεις από τις μηχανικές ενεργοβόρες μεθόδους.

Η επιφάνεια που απαιτείται κάθε μονάδα είναι βέβαια συνάρτηση του αρχικού και τελικού φορτίου και του είδους των ρυπαντικών και κυμαίνεται από 1 έως 5 τετραγωνικά μέτρα ανά φορτίου ισοδύναμου κατοίκου.

9. Χρόνος εκκινήσεως: Σε λίγους μήνες μέσα ή μονάδα έχει φθάσει το 80% της αποδόσεώς της περίπου, υπό την προϋπόθεση ότι θα χρησιμοποιηθούν φυτά εξοικωμένα ήδη σε απόβλητα. Την πλήρη δυναμικότητα και σταθερή λειτουργία επιτυγχάνει μετά ένα ως δύο χρόνια ανάλογα με την περίπτωση.

Έπειδή ο χρόνος κατασκευής είναι πολύ συντομότερος από ότι σε συμβατικές μονάδες, δεν μπορεί να θεωρηθεί μειονέκτημα ο χρόνος ανάπτυξεως των φυτών.

10. Αντοχή σε σοκ: Αντέχει σε πολύ ψηλές διακυμάνσεις φορτίου χωρίς κανένα κίνδυνο για την αποτελεσματικότητά της. Ακόμη και μετά πολύμηνες διακοπές στην παροχή αποβλήτων η μονάδα είναι έτοιμη κάθε στιγμή να ξεκινήσει.

11. Μυρωδιές: Σε καμία περίπτωση δεν προκύπτουν από την ίδια την μονάδα.

Εάν έχουν μυρωδιά τα εισερχόμενα απόβλητα θα πρέπει ο διανομέας να κατασκευαστεί κατάλληλα, ώστε να μην διαχέεται προς τα έξω ή κακοοσμία.

12. Έντομα και άλλες ενοχλητικές επιπτώσεις: Δεν έχουν παρατηρηθεί. Αντιθέτως δημιουργείται ένας βίοτοπος στον οποίο συγκεντρώνονται και διατηρούνται ωδικά πτηνά.

13. Οικονομικό μέγεθος: Όλα τα μεγέθη δουλεύουν εξίσου οικονομικά. Είναι δυνατόν να εξυπηρετηθεί εξ ίσου καλά μία εξοχική κατοικία, μία πόλη και μία βιομηχανία.

14. Κόστος κατασκευής: Μεταβάλλεται φυσικά ανάλογα με το είδος του εδάφους και την ποιότητα των αποβλήτων. Η μεγαλύτερη επιβάρυνση παρουσιάζεται στις περιπτώσεις όπου το έδαφος έχει μεγάλο συντελεστή ύδατοδιαπερατότητας και παρουσιάζεται η ανάγκη στεγανοποίησης του για να προστατευθεί ο υπόγειος όριζων.

Το κόστος της μεθόδου παραμένει πάντως χαμηλότερο από το κόστος ισοδύναμης επεξεργασίας κλασικού τύπου.

15. Κόστος λειτουργίας: Είναι ουσιαστικά μηδενικό. Η μονάδα δεν χρειάζεται ούτε επίβλεψη ούτε συντήρηση και, φυσικά, ούτε ενέργεια.

Συμπέρασμα

Η μέθοδος που αξιοποιεί τις φυσικές δυνάμεις, δεν κάνει καμία σπατάλη ενέργειας και υπερέρχει κατά πολύ των ενεργοβόρων μεθόδων. Αποτελεί ένα εξαιρετικό παράδειγμα του τι μπορεί να επιτύχει η σύγχρονη επιστήμη της βιοτεχνολογίας και να συμβάλει σημαντικότερα στην προστασία των νερών και την οικολογική ισορροπία. Είναι η ιδεώδης λύση του προβλήματος των αποβλήτων για οικισμούς, μικρές πόλεις, ξενοδοχεία αλλά και βιομηχανικές μονάδες.