



Τεχνική Περιβάλλοντος

Ενότητα 8: Βιολογικές διεργασίες προσκολλημένης βιομάζας

Ευθύμιος Νταρακάς
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Μέθοδος προσκολλημένης βιομάζας

- Η βιομάζα είναι προσκολλημένη σε σταθερή επιφάνεια (αδρανές πληρωτικό υλικό).
- Πληρωτικό υλικό: **κροκάλες, χαλίκια, συνθετικά υλικά κ.λ.π.**
- Ύψος στρώσης πληρωτικού υλικού: **περίπου 2 – 4 m.**
- Τα σύγχρονα βιολογικά φίλτρα έχουν **ύψος έως 10 m.**
- Το 90% του όγκου του βιολογικού φίλτρου είναι κενός χώρος (περίπτωση συνθετικού πληρωτικού υλικού).
- Η κυκλοφορία του αέρα γίνεται με φυσικό ρεύμα συνήθως.
- Απαιτείται δεξαμενή προκαθίζησης.
- Τα απόβλητα κατανέμονται ομοιόμορφα στην επιφάνεια του βιολογικού φίλτρου με ειδικούς ψεκαστήρες.



Αερόβια βιολογική επεξεργασία (προσκολλημένη βιομάζα)

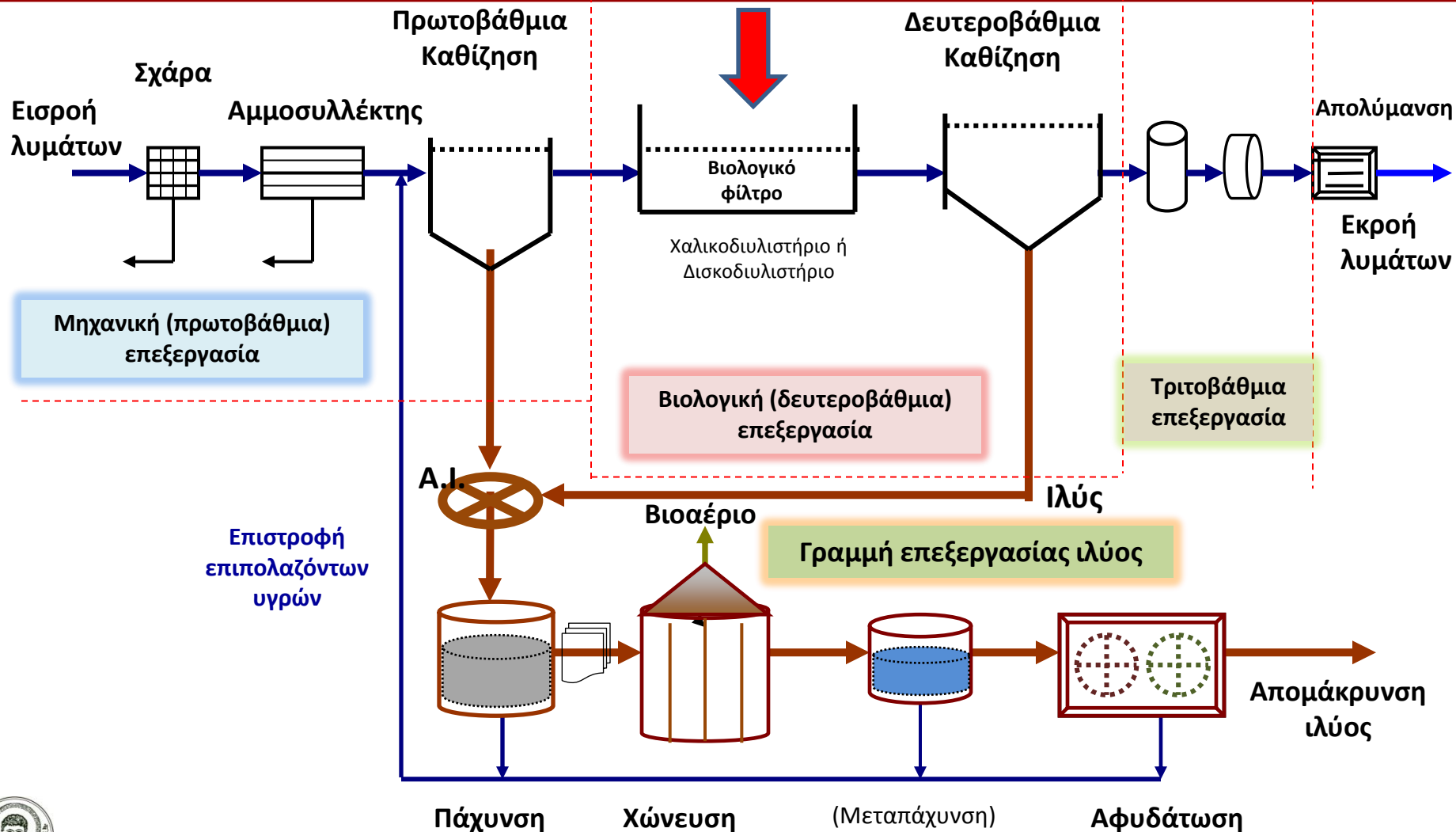


Πηγή: <http://mpkb.org/home/pathogenesis/microbiota/biofilm>

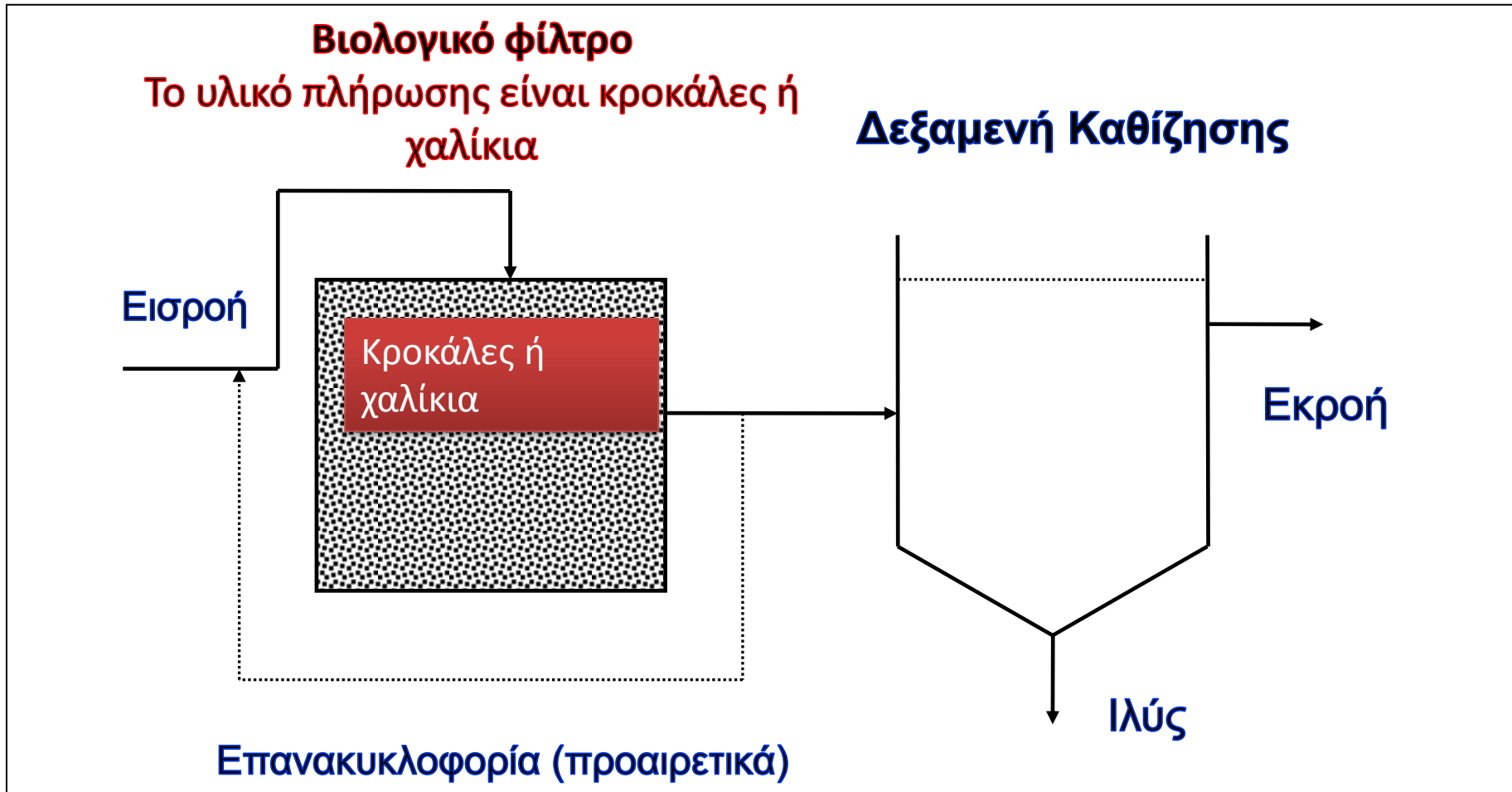
(Υψηλή βιοποικιλότητα λόγω μεγάλης H_{cl} ηλικίας ιλύος)



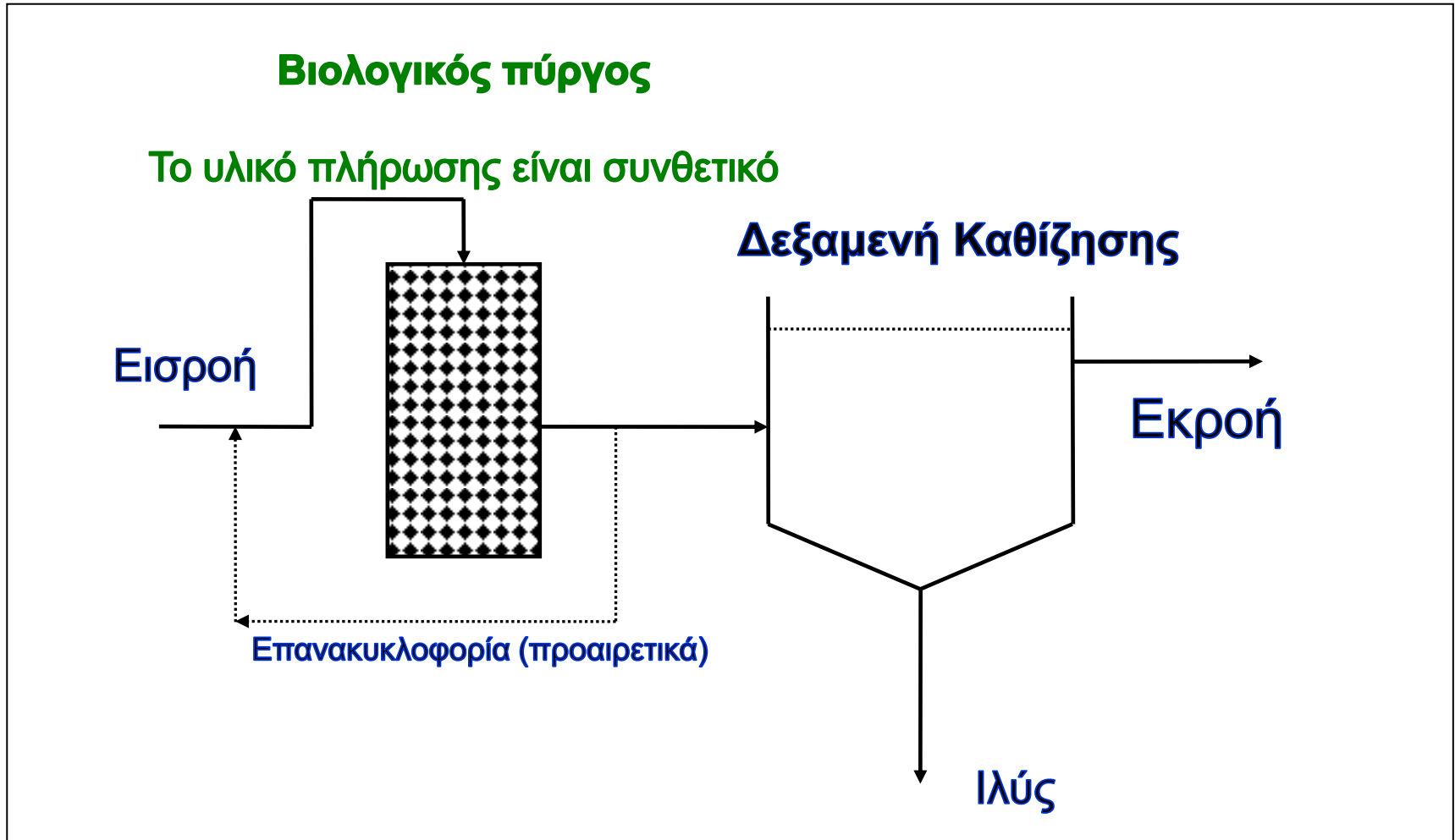
Διάγραμμα ροής επεξεργασίας λυμάτων



Βιολογικά φίλτρα

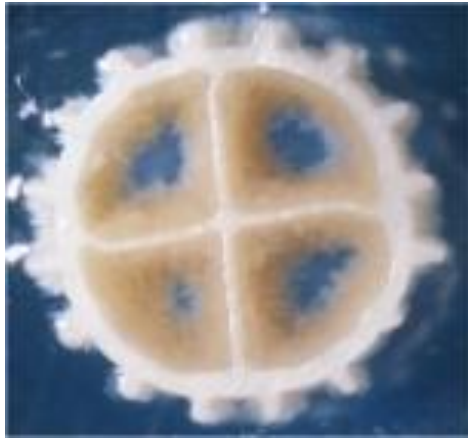


Βιολογικά φίλτρα



Συνθετικά πληρωτικά υλικά

Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR)



Πηγή:

<http://www.impec-costruzioni.it/mbbr.asp?pag=3>



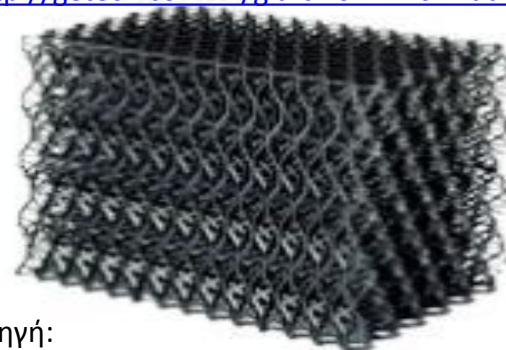
Πηγή:

<http://getech.com.vn/gia-th-sinh-hc-mbbr.html>



Πηγή:

<http://www.indiamart.com/envirofabtech/>

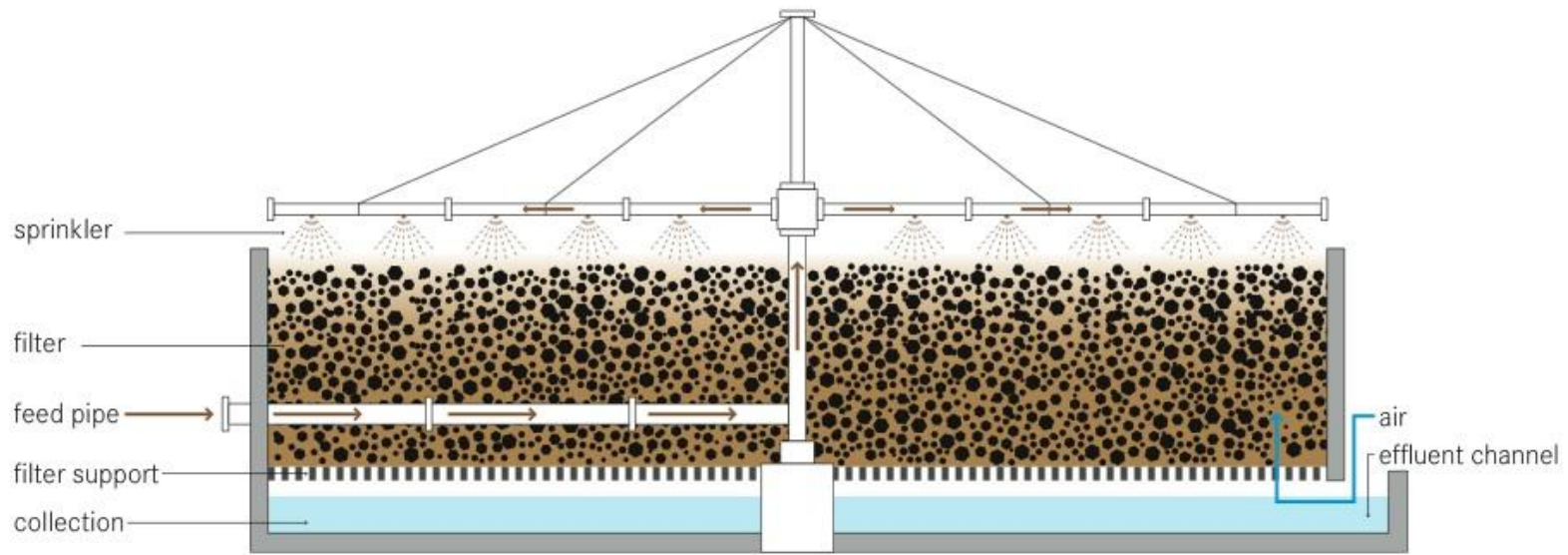


Πηγή:

<http://www.wastewaterthai.com/categories/Plastic-Media-%7B47%7D-Synthetic-Media-Trickling-Filter/>



Βιολογικά φίλτρα (χαλικοδυλιστήριο)

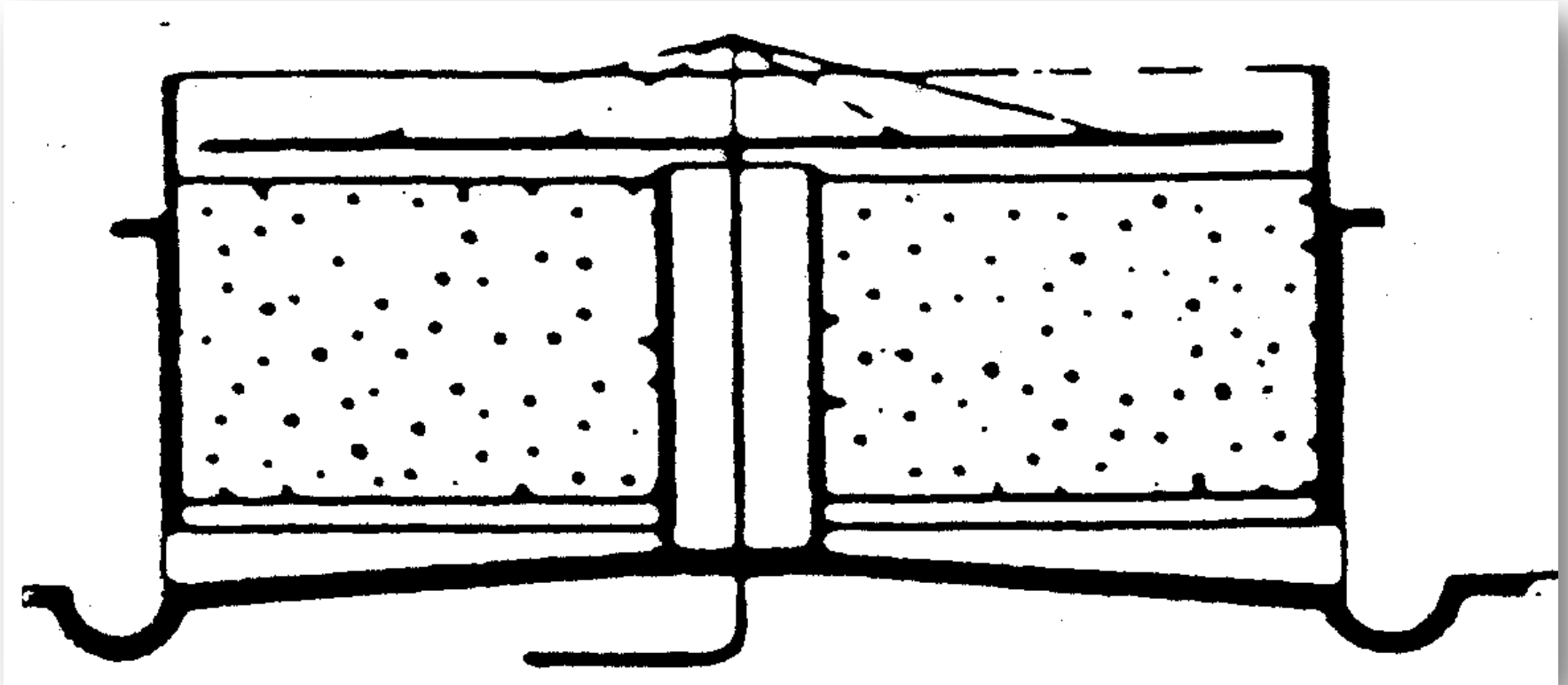


Πηγή:

http://www.grassrootswiki.org/index.php?title=Trickling_filter



Βιολογικά φίλτρα (χαλικοδιυλιστήριο)



Βιολογικά φίλτρα (χαλικοδυλιστήριο)



Πηγή:

<http://blog.ambientum.com/2013/09/biofiltro-conductor-de-la-electricidad.html>



Πηγή:

http://tr.wikipedia.org/wiki/At%C4%B1k_su_ar%C4%B1t%C4%B1m%C4%B1



Βιολογικά φίλτρα (χαλικοδυλιστήριο)

Καταιονισμός λυμάτων σε
χαλικοδυλιστήριο



Δάπεδο εκροής λυμάτων
χαλικοδυλιστηρίου



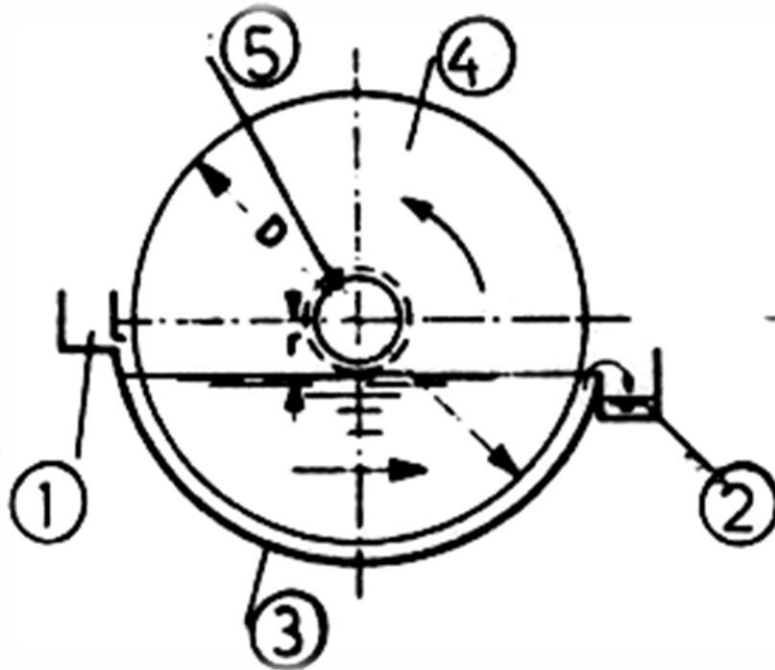
Πηγή:

http://www.umwelting.ethz.ch/about/gallery/sww_gallery/index

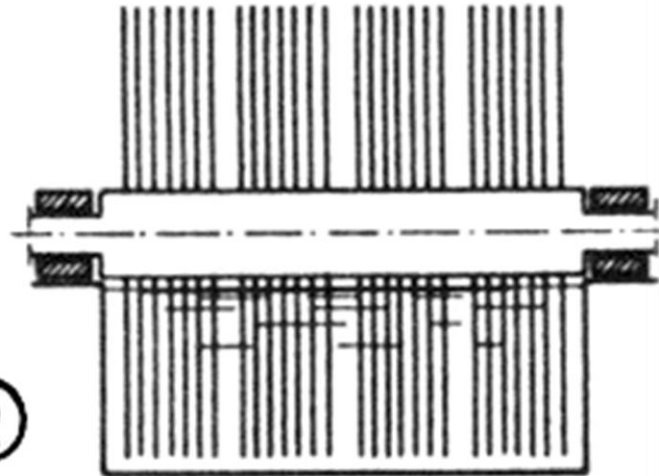
[EN](#)



Σχηματική διάταξη δισκοδυλιστηρίου



1. Εισροή
2. Εκροή
3. Σκάφη
4. Δίσκοι
5. Άξονας κίνησης



Απόδοση χαλικοδυλιστηρίων

Υψηλής φόρτισης

BOD₅ (μείωση): 65 – 95 %,

Αιωρούμενα στερεά (μείωση) : 65 – 92 %.

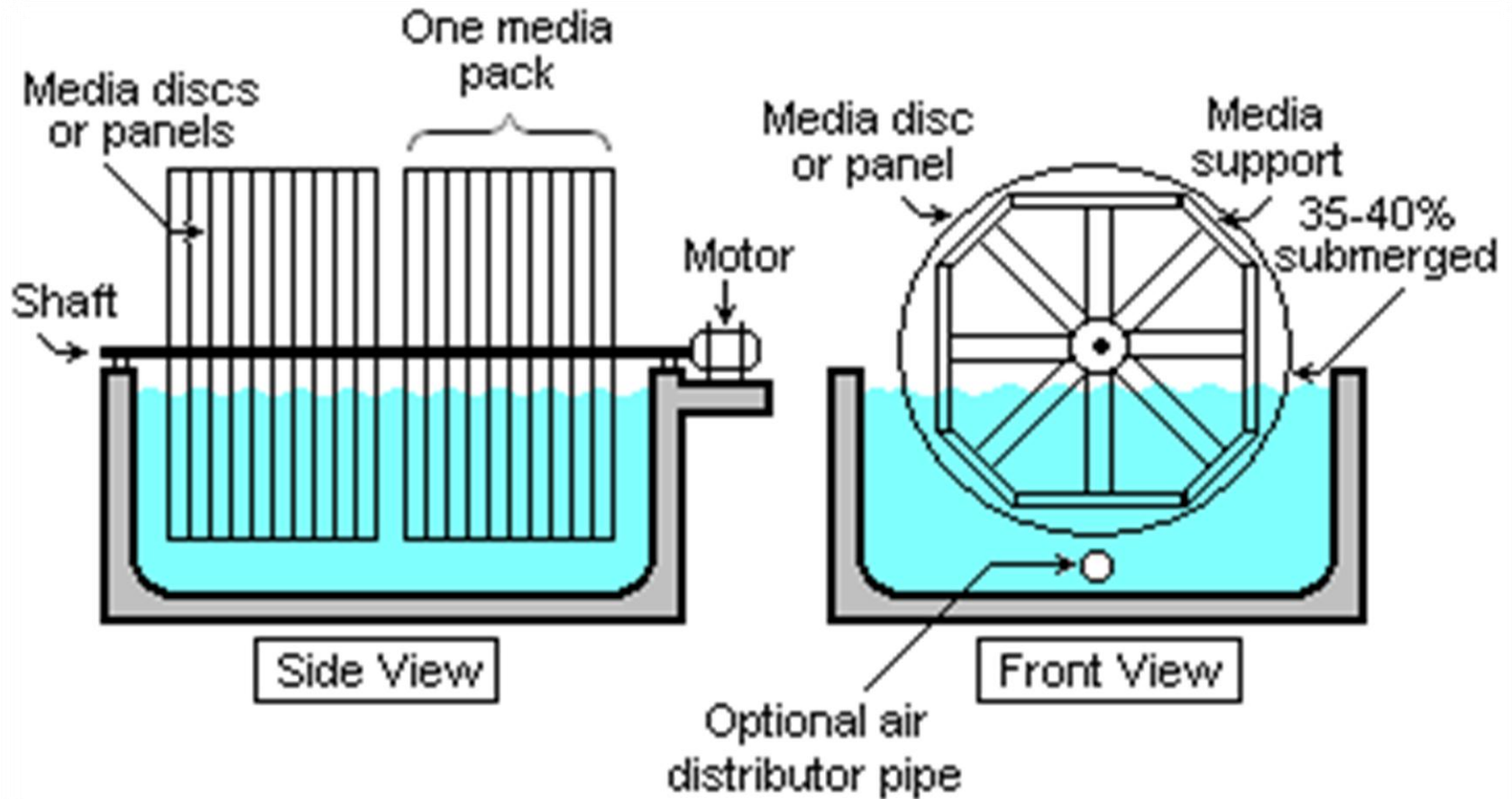
Χαμηλής φόρτισης

BOD₅ (μείωση) : 80 – 95 %,

Αιωρούμενα στερεά (μείωση) : 70 – 92 %.



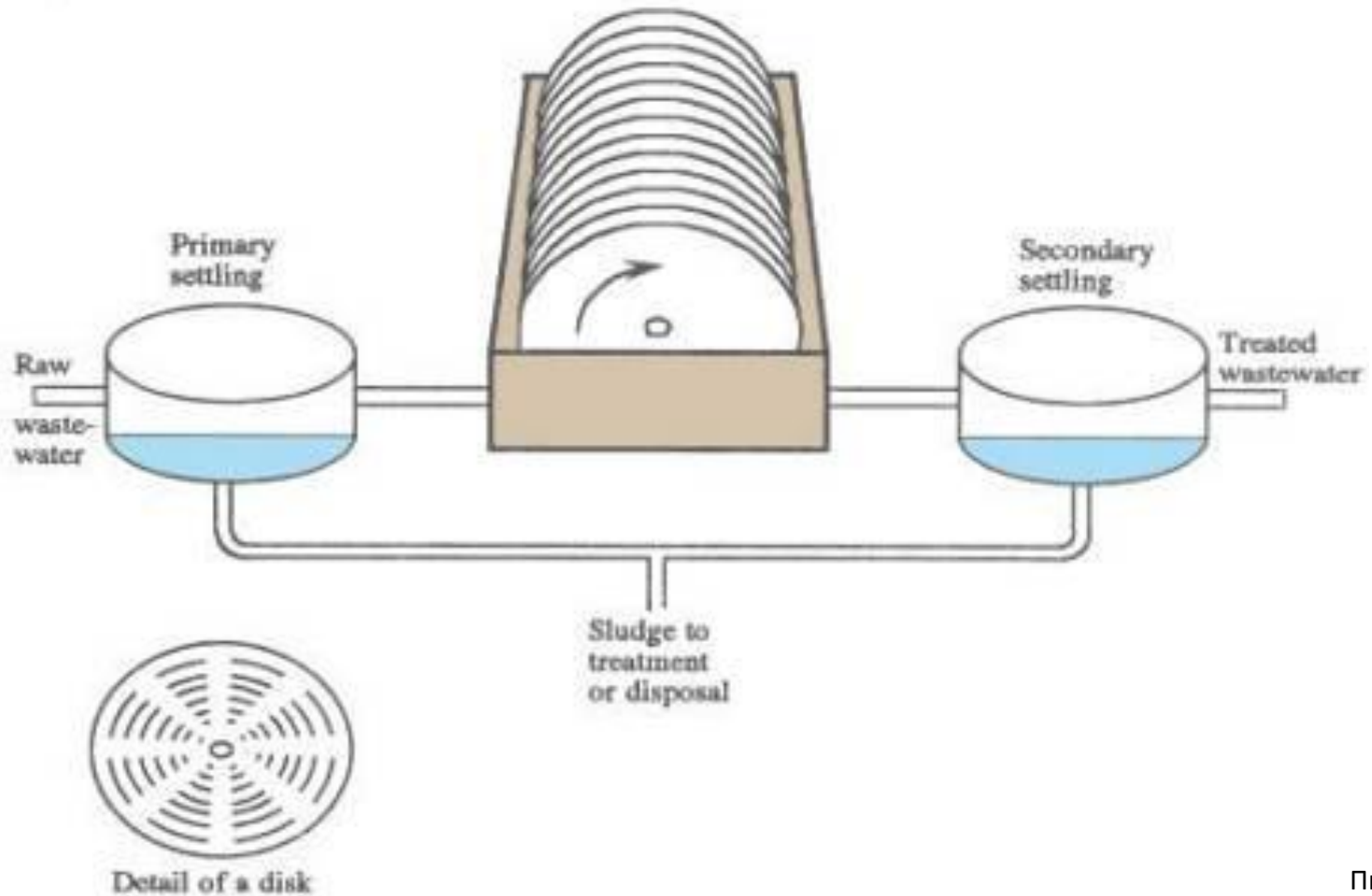
Σχηματική διάταξη λειτουργίας δισκοδυλιστηρίου



Πηγή:

<http://www2.humboldt.edu/arcatamarsh/secondarytreatment3.html>

Βιολογικά φίλτρα (Δισκοδυλιστήριο)



Πηγή:

<http://www.aesarabia.com/rotating-biological-contacto/>



Βιολογικά φίλτρα (Δισκοδυλιστήριο)



Βιοδίσκοι



Δισκοδυλιστήριο

Πηγή:

http://www.metal.ntua.gr/index.pl/envlab_gr_lab



Απομάκρυνση ρυπαντών από τα υγρά απόβλητα με βιολογική

Ρυπαντής	Κλασσικό σύστημα αερόβιας βιολογικής επεξεργασίας	Βιολογική απονιτροποίηση	Χαλικοδιυλιστήρια (Χαμηλό φορτίο)	Χαλικοδιυλιστήρια (Υψηλό φορτίο)	Αναερόβια επεξεργασία
Suspended Organic Matter	-	-	-	-	-
Dissolved Organic Matter	ΚΑΛΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΛΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΛΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΛΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΛΗ
Ammonia Nitrogen	ΚΑΚΗ	ΚΑΛΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΛΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ
Inorganic Nitrogen	ΚΑΚΗ	ΚΑΛΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ
Phosphorus	ΚΑΚΗ – ΜΕΤΡΙΑ	ΚΑΚΗ – ΜΕΤΡΙΑ	ΚΑΚΗ – ΜΕΤΡΙΑ	ΚΑΚΗ – ΜΕΤΡΙΑ	ΚΑΚΗ
Sulfides	ΑΡΙΣΤΗ	ΑΡΙΣΤΗ	ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΛΗ – ΑΡΙΣΤΗ	-
VOC	ΚΑΛΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΛΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΛΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΛΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΛΗ – ΑΡΙΣΤΗ
SOC	ΚΑΚΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΚΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΚΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΚΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΚΗ – ΑΡΙΣΤΗ
Pesticides	ΚΑΚΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΚΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΚΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΚΗ – ΑΡΙΣΤΗ	ΚΑΚΗ – ΑΡΙΣΤΗ
Heavy metals	-	-	-	-	-
Pathogens	ΚΑΚΗ – ΜΕΤΡΙΑ	ΚΑΚΗ – ΜΕΤΡΙΑ	ΚΑΚΗ – ΜΕΤΡΙΑ	ΚΑΚΗ – ΜΕΤΡΙΑ	ΚΑΚΗ – ΜΕΤΡΙΑ



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ευθύμιος Νταρακάς.
«Τεχνική Περιβάλλοντος». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014.

Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<http://eclass.auth.gr/courses/OCRS460/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Ολυμπία Τασκάρη
Θεσσαλονίκη, 1/9/2014



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σημειώματα

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

