



# Τεχνική Περιβάλλοντος

## Ενότητα 4: Αμμοσυλλέκτες

Ευθύμιος Νταρακάς  
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# 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.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





# Επεξεργασία υγρών αποβλήτων

Αμμοσυλλέκτες



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



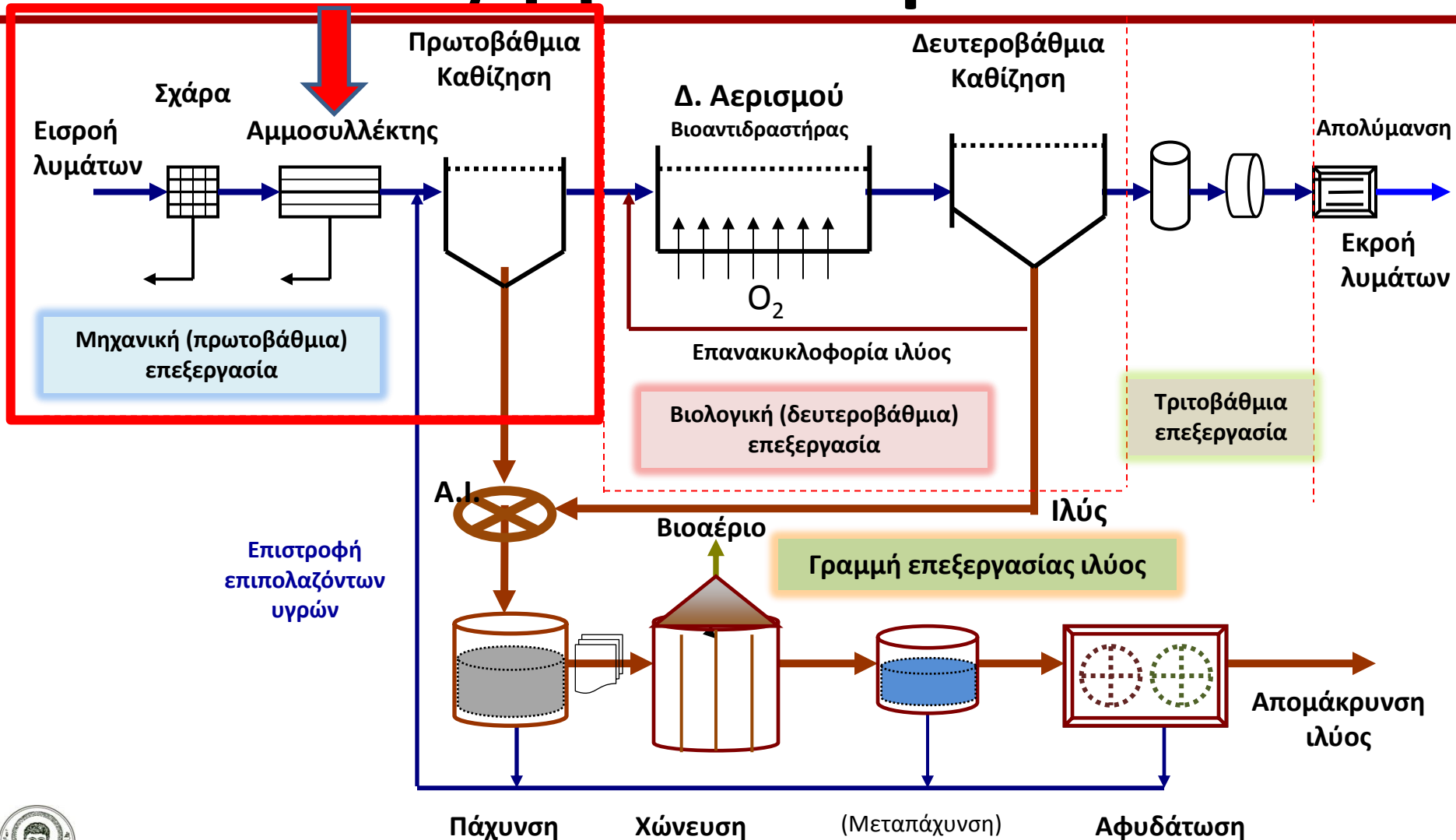
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

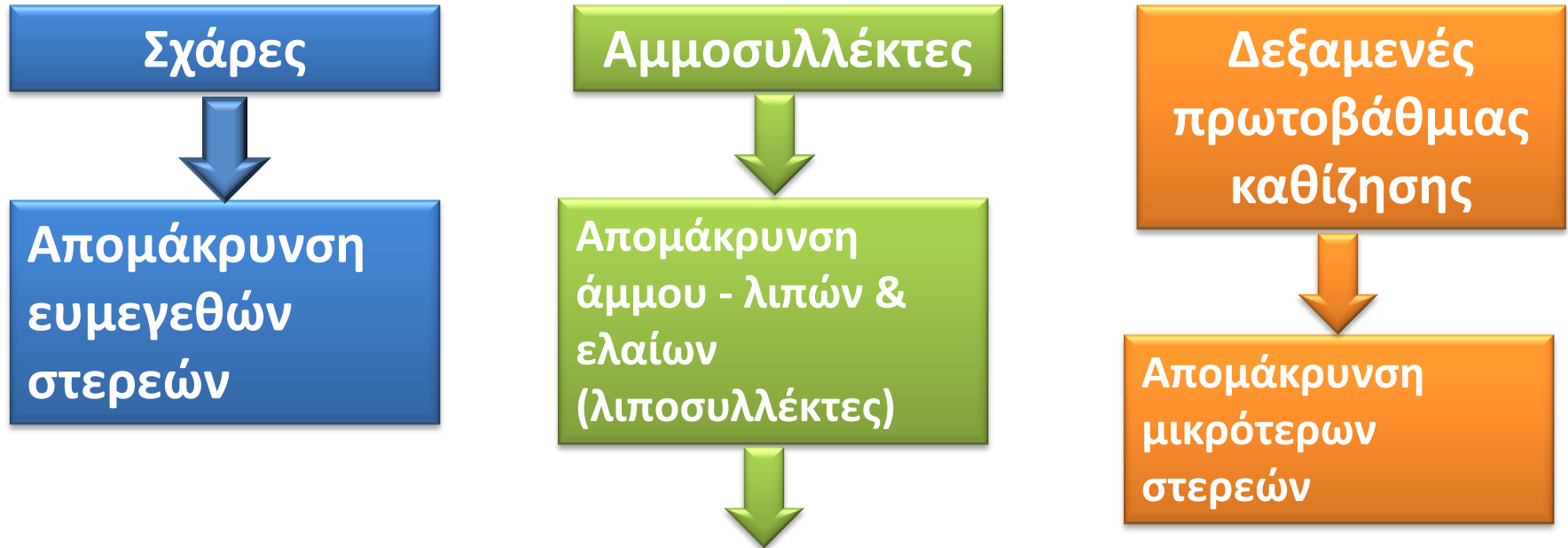


ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Μηχανική (πρωτοβάθμια) επεξεργασία λυμάτων



# Πρωτοβάθμια επεξεργασία (Μηχανικός καθαρισμός λυμάτων)



Η άμμος που υπάρχει στα λύματα πρέπει να απομακρυνθεί μόλις τα λύματα εισέλθουν στην ΕΕΛ γιατί δημιουργεί προβλήματα στην λειτουργία της. Κατακάθεται στον πυθμένα των δεξαμενών καθίζησης και φθείρει τον μηχανολογικό εξοπλισμό των δεξαμενών (αναδευτήρες, σαρωτές, αντλίες κ.λ.π.). Επίσης αυξάνει τον απαιτούμενο όγκο των δεξαμενών επεξεργασίας ιλύος. Οι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την εξάμμιση ονομάζονται αμμοσυλλέκτες και η λειτουργία τους βασίζεται είτε στην επίδραση της **βαρύτητας** είτε στην επίδραση της **φυγόκεντρης δύναμης**.

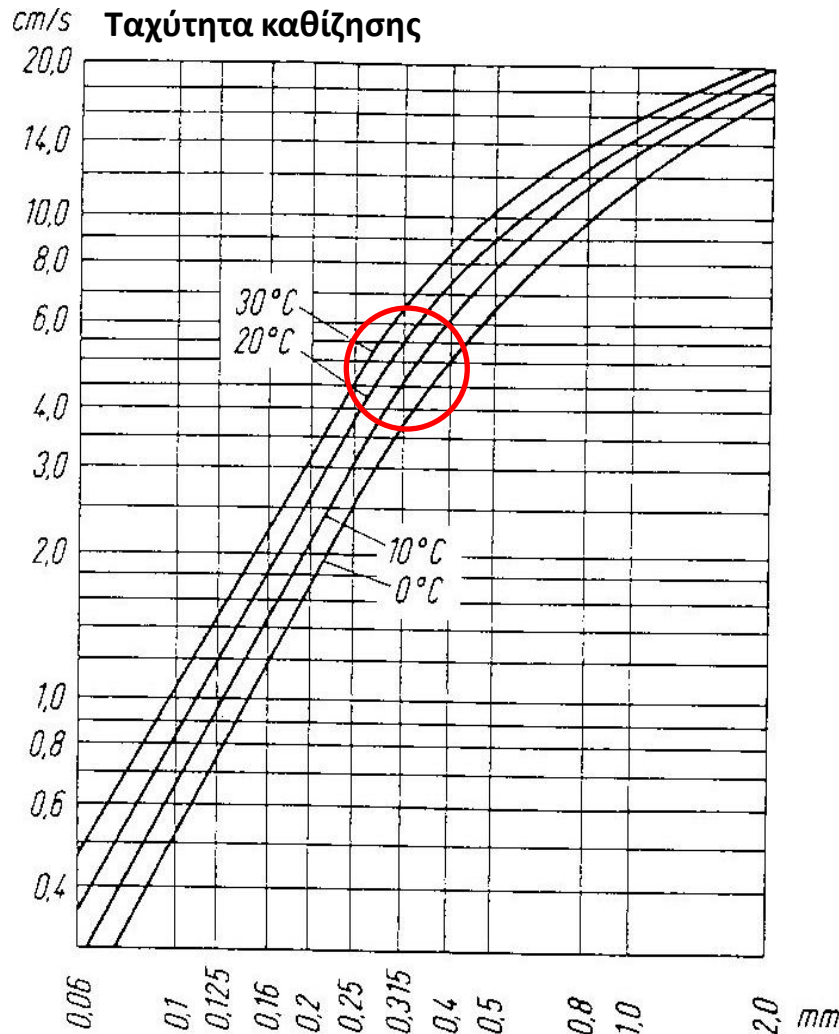


# Μηχανικός καθαρισμός λυμάτων (Αμμοσυλλέκτες - λιποσυλλέκτες)

- Απομάκρυνση άμμου.
- Απομάκρυνση λιπών και ελαίων.
- Απομάκρυνση επιπλεόντων και αιωρουμένων σωματιδίων μικρής διαμέτρου.



# Ταχύτητα καθίζησης άμμου σε σχέση με τη διάμετρο και τη θερμοκρασία



- Η ταχύτητα καθίζησης της άμμου εξαρτάται από τη διάμετρο των κόκκων της και τη θερμοκρασία. (Αυτά ισχύουν σε υγρό το οποίο δεν κινείται).
- Τα λύματα ρέουν συνεχώς, συνεπώς η ταχύτητα καθίζησης εξαρτάται από τις συνθήκες ροής των αποβλήτων (στρωτή ροή, τυρβώδης ροή κ.λ.π.).





# Διατάξεις εξάμμωσης (αμμοσυλλέκτες)

- Η διάταξη της εξάμμωσης είναι στην πραγματικότητα μια δεξαμενή καθίζησης στην οποία τα διακεκριμένα στερεά τα οποία βρίσκονται σε υγρό με μικρότερη πυκνότητα, επιταχύνονται μέχρις ότου φθάσουν να κινούνται με μια τερματική ή οριακή ταχύτητα.
- Τότε η δύναμη βαρύτητας εξισορροπείται με τη οπισθέλκουσα δύναμη με αποτέλεσμα την καθίζηση των στερεών.

Αντίσταση ροής = Βάρος – Άνωση

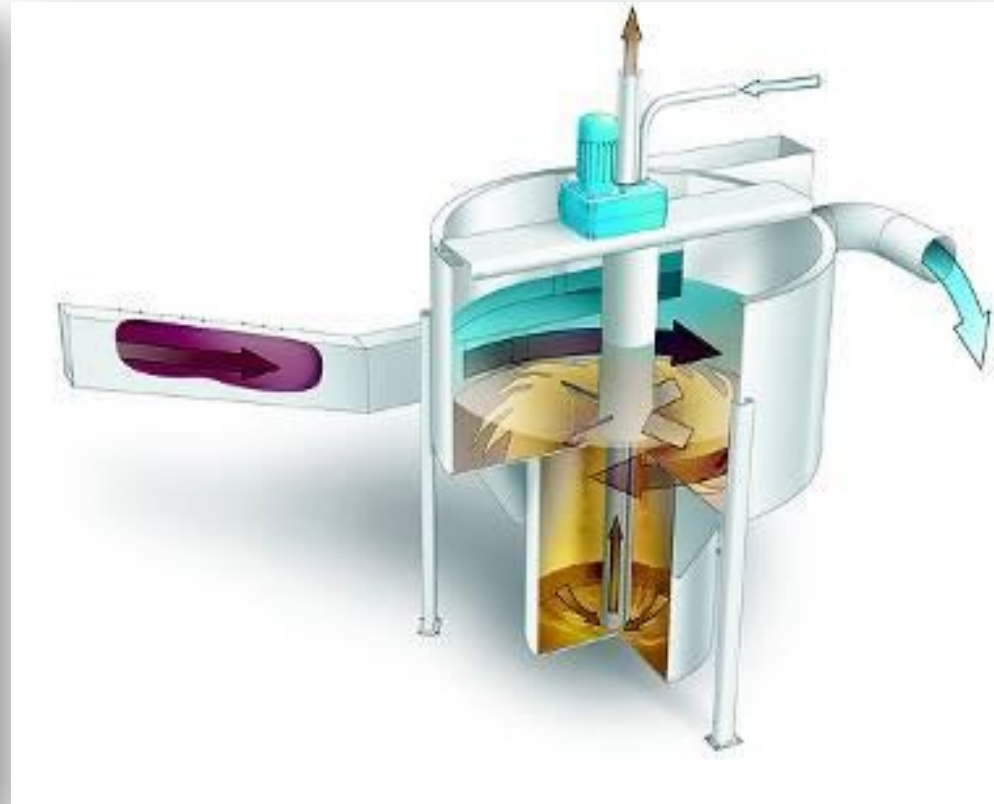
- Οι αμμοσυλλέκτες είναι απολύτως απαραίτητοι σε όλα τα συστήματα αποχέτευσης (παντοροϊκά ή χωριστικά). Σε περιπτώσεις μεγάλης βροχής συμπαρασύρονται προς τις Ε.Ε.Λ. μεγάλες ποσότητες άμμου, οι οποίες λόγω μεγάλου στροβιλισμού παραμένουν σε αιώρηση.
- Στους αμμοσυλλέκτες γίνεται συγκράτηση μόνο των ανόργανων σωματιδίων.
- Υπερβολικά μικρές ταχύτητες ροής ευνοούν την καθίζηση των οργανικών σωματιδίων. **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ:** Φαινόμενα σήψης και έντονων οσμών.



# Λειτουργία αμμοσυλλεκτών



Βαρύτητα



Φυγόκεντρος δύναμη

Πηγή:

[http://www.huber.de/fileadmin/\\_processed\\_/csm\\_skizze\\_vorma\\_x\\_01\\_5ac3f53a56.jpg](http://www.huber.de/fileadmin/_processed_/csm_skizze_vorma_x_01_5ac3f53a56.jpg)



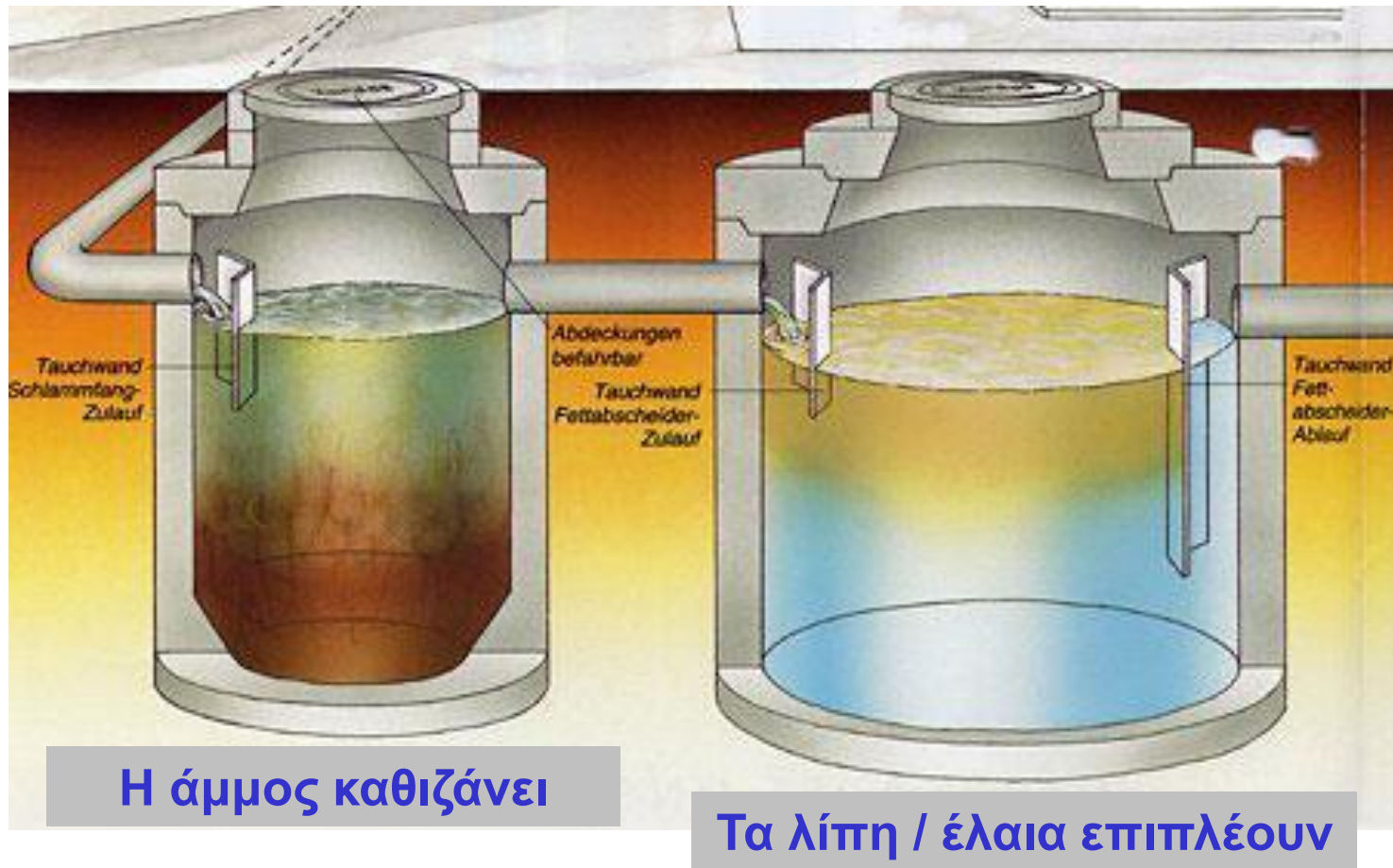
# Διατάξεις εξάμμωσης / λιποσυλλογής



- Τα έλαια και τα λίπη είναι ελαφρύτερα και πάντα επιπλέουν στο νερό.
- Η διεργασία της λιποσυλλογής στοχεύει στην απομάκρυνση των ελαίων και των λιπών, τα οποία προκαλούν προβλήματα στο στάδιο της βιολογικής επεξεργασίας των λυμάτων.
- Συνήθως χρησιμοποιείται η μέθοδος της επίπλευσης επειδή τα λίπη έχουν την ικανότητα να επιπλέουν στην επιφάνεια των υγρών αποβλήτων, απ' όπου απομακρύνονται με σάρωση ή αναρρόφηση.
- Η λιποσυλλογή μπορεί να πραγματοποιηθεί πριν ή και ταυτόχρονα με την αμμοσυλλογή.



# Αμμοσυλλέκτης – Λιποσυλλέκτης



Πηγή: <http://www.tiefbau-lehnert.de/handel.php>

# Συλλογή και πλύση άμμου σε αεριζόμενο αμμοσυλλέκτη



Πηγή:

<http://www.brand-eslarn.de/dedi/projekt05/index.php?idcatside=381>



# Αμμοσυλλέκτης – Ε.Ε.Λ. Καβάλας



# Αμμοσυλλέκτης – Ε.Ε.Λ. Καβάλας

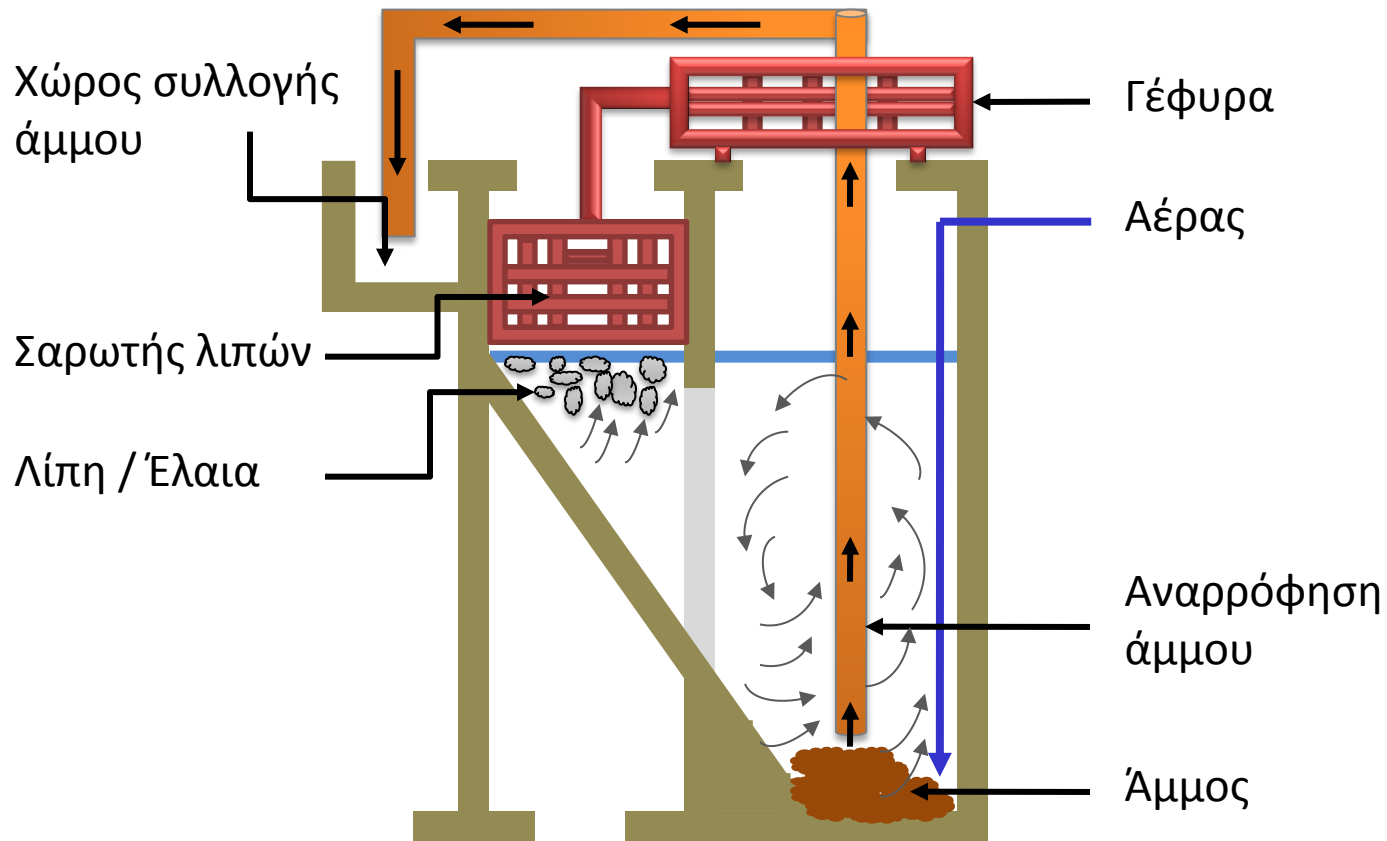


# Αμμοσυλλέκτης – Ε.Ε.Λ. Καβάλας

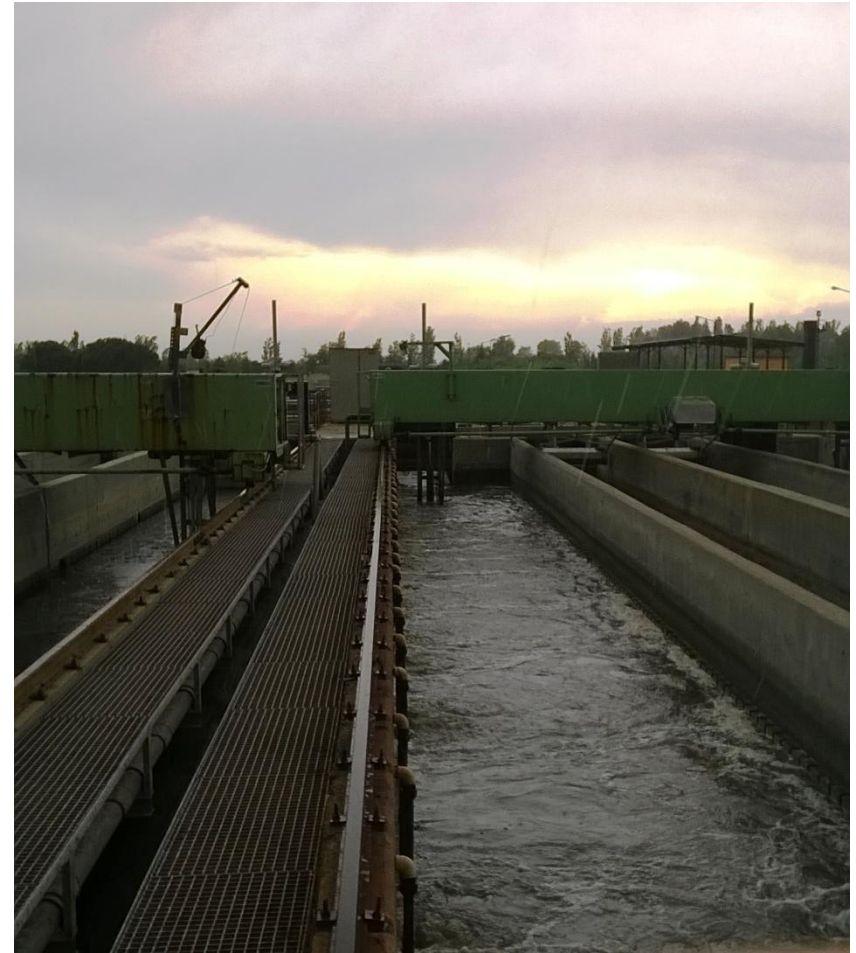




# Σχηματικό διάγραμμα κάθετης τομής αεριζόμενου αμμοσυλλέκτη - λιποσυλλέκτη



# Αεριζόμενος επιμήκης αμμοσυλλέκτης (Ε.Ε.Λ. Θεσσαλονίκης)



# Αεριζόμενος επιμήκης αμμοσυλλέκτης (Ε.Ε.Λ. Θεσσαλονίκης)





# Επεξεργασία υγρών αποβλήτων

## Τα βοθρολύματα



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Βοθρολύματα

## Ποιοτικά χαρακτηριστικά βοθρολυμάτων:

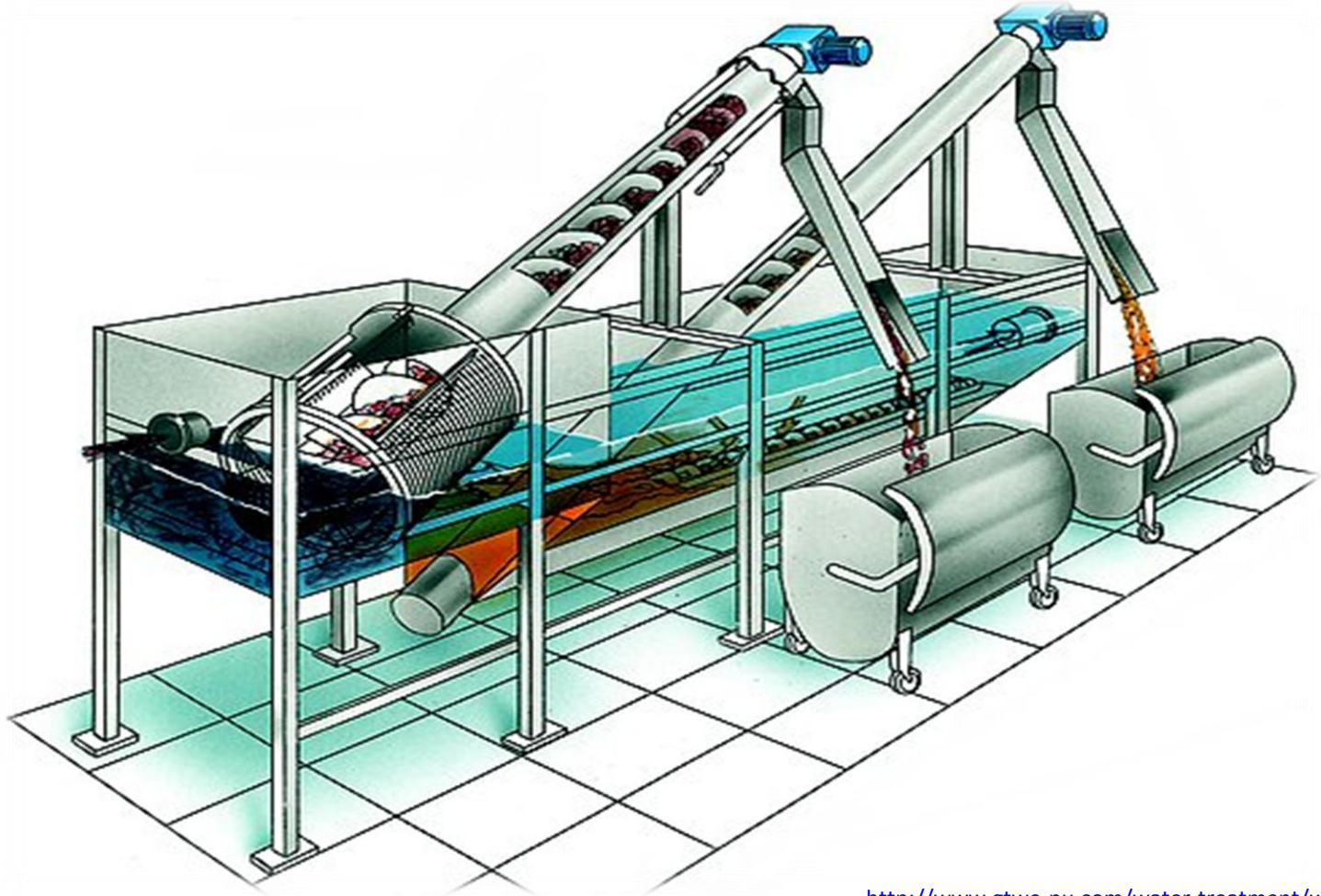
- Η **ποιότητα** των βοθρολυμάτων είναι δυσμενέστερη από αυτή των λυμάτων.
- Τα βοθρολύματα περιέχουν **ρυπαντές** σε ποσότητες **πολλαπλάσιες** από αυτές των τυπικών λυμάτων.
- Παράδειγμα:
  - **BOD<sub>5</sub>: 5000 mg/Lt**
  - **Αμμωνιακό άζωτο N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>: 300 mg/Lt**
  - **Ολικός φώσφορος (P<sub>tot</sub>): 150 mg/Lt**



Ε.Ε.Λ. Λάρισας 12/5/2008



# Σχηματική διάταξη εγκατάστασης υποδοχής και μηχανικού καθαρισμού βοθρολυμάτων



Πηγή:

<http://www.gtwe-nu.com/water-treatment/waste-water-treatment/huber-waste-water-technology-costa-rica/>



# Βοθρολύματα - Λύματα

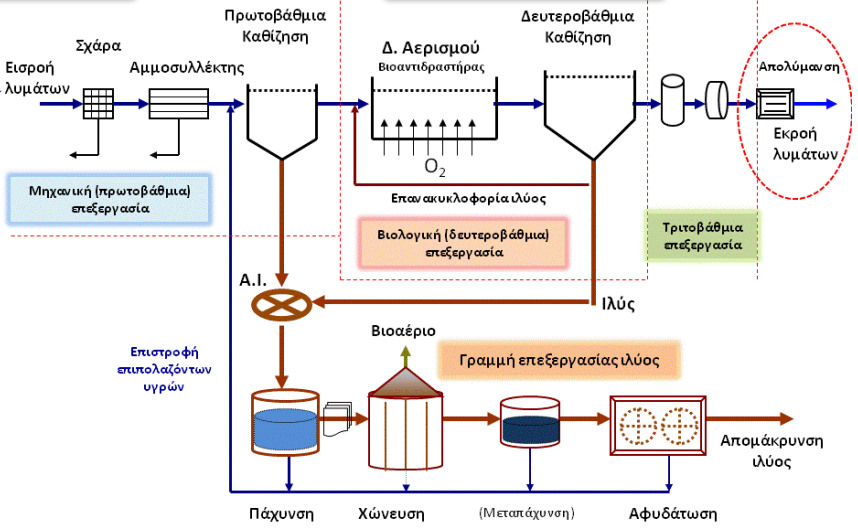


**Δεξαμενή εξισορρόπησης\***

**\*ΠΡΟΣΟΧΗ** : Δεξαμενή εξισορρόπησης & αερισμού.  
**Όχι βιοαντιδραστήρας**

**Κ.Α.Α.**

**Ε.Ε.Λ.**



Η συνεπεξεργασία βοθρολυμάτων με τα λύματα σε ΕΕΛ είναι εφικτή υπό δύο όρους:  
 Να υπάρχει **δεξαμενή εξισορρόπησης και αερισμού** για ομοιόμορφη κατανομή του ρυπαντικού φορτίου στη διάρκεια μιας ημέρας.  
 Να είναι **περιορισμένο το ρυπαντικό φορτίο** των βοθρολυμάτων.  
 π.χ. για μια Ε.Ε.Λ. 10.000 κατοίκων επιτρέπονται **20 m<sup>3</sup> βοθρολύματα / ημέρα.**



# 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.

