



Επεξεργασία Υγρών Αποβλήτων και Επαναχρησιμοποίηση

Καθηγητής Θρασύβουλος Μανιός

Τμήμα Γεωπονίας

Σχολή Γεωπονικών Επιστημών

Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο

Στάδια Επεξεργασίας

Διάλεξη 4^η

Νομοθεσία

**Οδηγία του Συμβουλίου της Ευρώπης
της 21ης Μαΐου 1991
για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων (91/271/ΕΟΚ)**

**Επικαιροποιήθηκε με την 2024/3019 με ισχύς από
1^η Ιανουαρίου 2025**

Νομοθεσία...

- Άρθρο 2
- Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, νοούνται ως:
 - 1. «Αστικά λύματα»: τα οικιακά λύματα ή το μείγμα οικιακών με βιομηχανικά λύματα ή/και όμβρια ύδατα.
 - 2. «Οικιακά λύματα»: τα λύματα από περιοχές κατοικίας και υπηρεσιών που προέρχονται κυρίως από τον ανθρώπινο μεταβολισμό και τις εμπορικές δραστηριότητες.
 - 3. «Βιομηχανικά λύματα»: οποιαδήποτε λύματα που απορρίπτονται από κτίρια και χώρους που χρησιμοποιούνται για οποιαδήποτε εμπορική ή βιομηχανική δραστηριότητα, και τα οποία δεν είναι οικιακά λύματα ή όμβρια ύδατα.
 - 4. «Οικισμοί»: οι περιοχές στις οποίες ο πληθυσμός ή/και οι οικονομικές δραστηριότητες είναι επαρκώς συγκεντρωμένα ώστε τα αστικά λύματα να μπορούν να συλλέγονται και να διοχετεύονται σε σταθμό επεξεργασίας αστικών λυμάτων ή σε τελικό σημείο απόρριψης.
 - 5. «Δίκτυο αποχέτευσης»: το σύστημα αγωγών που συλλέγει και διοχετεύει τα αστικά λύματα.

Νομοθεσία...

- Άρθρο 2
- Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, νοούνται ως:
- 6. «1 ι.π. (μονάδα ισοδύναμου πληθυσμού)»: το αποικοδομήσιμο οργανικό φορτίο που παρουσιάζει βιομηχανικές ανάγκες σε οξυγόνο πέντε ημερών (BOD 5) ίσες προς 60 g/ημέρα.
- 7. «Πρωτοβάθμια επεξεργασία»: η επεξεργασία των αστικών λυμάτων με φυσική ή/και χημική μέθοδο που περιλαμβάνει την καθίζηση των αιωρούμενων στερεών, ή με άλλες μεθόδους με τις οποίες το BOD 5 των εισερχομένων λυμάτων μειώνεται τουλάχιστον κατά 20 % πριν από την απόρριψη και το συνολικό φορτίο των αιωρούμενων στερεών στα εισερχόμενα λύματα μειώνεται κατά 50 % τουλάχιστον.
- 8. «Δευτεροβάθμια επεξεργασία»: η επεξεργασία των αστικών λυμάτων με μέθοδο που, κατά κανόνα, περιλαμβάνει βιολογική επεξεργασία με δευτεροβάθμια καθίζηση, ή με άλλες μεθόδους διά των οποίων τηρούνται οι απαιτήσεις που καθορίζονται στον πίνακα 1 του παραρτήματος Ι.
- 9. «Κατάλληλη επεξεργασία»: η επεξεργασία των αστικών λυμάτων με μέθοδο ή/και σύστημα διάθεσης που επιτρέπει στα ύδατα υποδοχής να ανταποκρίνονται στους σχετικούς ποιοτικούς στόχους και στις συναφείς διατάξεις της παρούσας οδηγίας και άλλων κοινοτικών οδηγιών.

Νομοθεσία...

- Άρθρο 2
- Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, νοούνται ως:
- 10. «Ιλύς»: το κατάλοιπο ιλύος, επεξεργασμένο ή όχι, που προέρχεται από σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων.
- 11. «Ευτροφισμός»: ο εμπλουτισμός των υδάτων με θρεπτικές ουσίες, ιδίως ενώσεις αζώτου ή/και φωσφόρου, που προκαλεί την ταχύτερη ανάπτυξη φυκών και ανωτέρων μορφών φυτικής ζωής, με συνακόλουθη ανεπιθύμητη διαταραχή της ισορροπίας των οργανισμών που ζουν στα ύδατα και υποβάθμιση της ποιότητας των εν λόγω υδάτων.
- 12. «Εκβολές ποταμών»: η μεταβατική ζώνη στο στόμιο ενός ποταμού, μεταξύ γλυκών και παράκτιων υδάτων. Τα κράτη μέλη ορίζουν τα εξωτερικά (προς τη θάλασσα) όρια των εκβολών για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, στα πλαίσια του εκτελεστέου προγράμματος, σύμφωνα με το άρθρο 17 παράγραφοι 1 και 2.
- 13. «Παράκτια ύδατα»: τα ύδατα πέραν της γραμμής της αμπώτιδας ή του εξωτερικού ορίου των εκβολών ενός ποταμού.

▼B

Πίνακας 1: Απαιτήσεις για απορρίψεις από σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων που διέπονται από τα άρθρα 4 και 5 της παρούσας οδηγίας. Εφαρμόζεται η τιμή συγκέντρωσης ή το ποσοστό μείωσης.

Παράμετροι	Συγκέντρωση	Ελάχιστη αποσοσίαια μείωση (%)	Μέθοδοι μέτρησης αναφοράς
Βιομηχανικές ανάγκες σε οξυγόνο (BOD ₅ στους 20 °C) χωρίς νιτροποίηση (*)	25 mg/l O ₂	70-90 40 δυνάμει άρθρου 4 παράγραφος 2	Ομοιογενοποιημένο, αδιάθιγτο, ακατακάθιστο δείγμα, προσδιορισμός του διαλελυμένου οξυγόνου πριν και μετά πενήνημερη επίταση στους 20 °C ± 1 °C, σε απόλυτο σκότος. Προσθήκη παρεμποδιστή της νιτροποίησης
Χημικές ανάγκες σε οξυγόνο (COD)	125 mg/l O ₂	75	Ομοιογενοποιημένο, αδιάθιγτο, ακατακάθιστο δείγμα Διηρωμικό κάλιο
Ολικά αμυρώμενα στερεά	35 mg/l (*) 35 δυνάμει άρθρου 4 παράγραφος 2 (άνω των 10 000 ι.π.) 60 δυνάμει άρθρου 4 παράγραφος 2 (2 000-10 000 ι.π.)	90 (*) 90 δυνάμει άρθρου 4 παράγραφος 2 (άνω των 10 000 ι.π.) 70 δυνάμει άρθρου 4 παράγραφος 2 (2 000-10 000 ι.π.)	— Διήθηση αντιπροσωπευτικού δείγματος μέσω φίλτρου μεμβράνης των 0,45 μμ. Ξήρανση σε θερμοκρασία 105 °C και ζύγιση. — Φυγοκέντρωση αντιπροσωπευτικού δείγματος (επί 5 τουλάχιστον λεπτά, με μέση επιτάχυνση 2 800-3 200 g). Ξήρανση σε θερμοκρασία 105 °C και ζύγιση

(*) Μείωση ανάλογα με το φορτίο των εισερχόμενων λυμάτων.

(*) Η παράμετρος αυτή μπορεί να αντικατασταθεί από άλλη: ολικός οργανικός άνθρακας (TOC) ή ολικές ανάγκες σε οξυγόνο (TOD) αν μπορεί να ερευθεί σχέση μεταξύ του BOD₅ και της υποκατάστατης παραμέτρου.

(*) Η απαίτηση αυτή είναι προαιρετική.

Οι αναλύσεις που αφορούν απορρίψεις από τελμτώση διεξάγονται σε διηθημένα δείγματα. Ωστόσο, η συγκέντρωση του συνόλου των αμυρώμενων στερεών σε αδιάθιγτα δείγματα υδάτων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 150 mg/l.

Τα ποιοτικά όρια της εκροής

Πίνακας 1: Απαιτήσεις για απορρίψεις από σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων που διέπονται από το άρθρο 6 της παρούσας οδηγίας. Εφαρμόζεται η τιμή συγκέντρωσης ή το ποσοστό μείωσης.

Παράμετροι	Συγκέντρωση	Ελάχιστο ποσοστό μείωσης (βλ. σημείωση 4)	Μέθοδος μέτρησης αναφοράς
Βιοχημικές ανάγκες σε οξυγόνο (BOD ₅ στους 20 °C) χωρίς νιτροποίηση (βλ. σημείωση 1)	25 mg/l O ₂	70-90 40 δυνάμει άρθρου 6 παράγραφος 4	Ομοιογενοποιημένο, αδιάθιγτο, ακατακάθιστο δείγμα. Προσδιορισμός του διαλελυμένου οξυγόνου πριν και μετά πενήνημερη επίταση στους 20 °C ± 1 °C, σε απόλυτο σκότος. Προσθήκη αναστολέα νιτροποίησης
Χημικές ανάγκες σε οξυγόνο (COD) (βλ. σημείωση 2)	125 mg/l O ₂	75	Ομοιογενοποιημένο, αδιάθιγτο, ακατακάθιστο δείγμα. Διηρωμικό κάλιο
Ολικός οργανικός άνθρακας (βλ. σημείωση 2)	37 mg/l	75	EN 1484
Ολικά αμυρώμενα στερεά	35 mg/l (βλ. σημείωση 3)	90 (βλ. σημείωση 3)	— Διήθηση αντιπροσωπευτικού δείγματος μέσω φίλτρου μεμβράνης των 0,45 μμ. Ξήρανση σε θερμοκρασία 105 °C και ζύγιση — Φυγοκέντρωση αντιπροσωπευτικού δείγματος (επί 5 τουλάχιστον λεπτά, με μέση επιτάχυνση 2 800-3 200 g). Ξήρανση σε θερμοκρασία 105 °C και ζύγιση

Σημείωση 1: Η παράμετρος αυτή μπορεί να αντικατασταθεί από άλλη: ολικός οργανικός άνθρακας (TOC) ή ολικές ανάγκες σε οξυγόνο (TOD) εάν μπορεί να ερευθεί σχέση μεταξύ του BOD₅ και της υποκατάστατης παραμέτρου.

Σημείωση 2: Τα κράτη μέλη μετρούν είτε τις χημικές ανάγκες σε οξυγόνο (COD) είτε τον ολικό οργανικό άνθρακα.

Σημείωση 3: Η απαίτηση αυτή είναι προαιρετική.

Σημείωση 4: Μείωση ανάλογα με το φορτίο των εισερχόμενων λυμάτων.

91/271/ΕΟΚ

2024/3019/ΕΕ

Τα ποιοτικά όρια της εκροής

01991L0271 — EL — 01.01.2014 — 00

▼ΜΠ

Πίνακας 2: Απαιτήσεις για απορρίψεις από σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων σε ευαίσθητες περιοχές όπου παρουσιάζεται ευτροφισμός, όπως προσδιορίζονται στο παράρτημα II σημείο Α. α). Αναλόγως των τοπικών συνθηκών, εφαρμόζεται η μία ή και οι δύο παράμετροι. Εφαρμόζεται η τιμή συγκέντρωσης ή το ποσοστό μείωσης.

Παράμετροι	Συγκέντρωση	Ελάχιστη εκατοστιαία μείωση (*)	Μέθοδος μέτρησης αναφοράς
Ολικός φωσφόρος	2 mg/l P (10 000-1 000 000 ι.π.) 1 mg/l P (άνω των 100 000 ι.π.)	80	Φασματοφωτομετρία μοριακής απορρόφησης
Ολικό άζωτο (?)	15 mg/l P (10 000-100 000 ι.π.) (?) 10 mg/l P (άνω των 100 000 ι.π.) (?)	70-80	Φασματοφωτομετρία μοριακής απορρόφησης

(*) Μείωση ανάλογα με το φορτίο των εισερχόμενων λυμάτων.

(?) Ολικό άζωτο σημαίνει το άθροισμα του ολικού αζώτου κατά Kjeldahl (οργανικό και NH₃), του αζώτου των νιτρικών άζωτων (NO₃) και του αζώτου των νιτρώδων άζωτων (NO₂).

(*) Οι ως άνω τιμές συγκέντρωσης αποτελούν ετήσιο μέσο όρο, σύμφωνα με το παράρτημα I σημείο Δ. 4. γ). Ωστόσο, οι απαιτήσεις για το άζωτο μπορούν να επαληθευθούν χρησιμοποιώντας τον ημερήσιο μέσο όρο όταν έχει αποδειχθεί, σύμφωνα με το παράρτημα I σημείο Δ. 1, ότι επιτυγχάνεται το ίδιο επίπεδο προστασίας. Στην περίπτωση αυτή, ο ημερήσιος μέσος όρος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 mg/l ολικού αζώτου για όλα τα δείγματα, όταν η θερμοκρασία των λυμάτων στο βιοαετιώρηστρο είναι ανώτερη ή ίση των 12 °C. Αυτό για την προέβλεψη της θερμοκρασίας μπορεί να εφαρμοστεί ένας περικορισμένος χρόνος λειτουργίας, ανάλογος με τις τοπικές κλιματικές συνθήκες.

Πίνακας 2: Απαιτήσεις για την τριτοβάθμια επεξεργασία απορρίψεων από σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων που αναφέρονται στο άρθρο 7 παράγραφος 1 ή από σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων που εξυπηρετούν οικισμούς που αναφέρονται στο άρθρο 7 παράγραφος 3. Για απορρίψεις από τους σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων που αναφέρονται στο άρθρο 7 παράγραφος 1, ισχύουν και οι δύο παράμετροι. Για τους οικισμούς που αναφέρονται στο άρθρο 7 παράγραφος 3, αναλόγως των τοπικών συνθηκών, εφαρμόζεται η μία ή και οι δύο παράμετροι. Εφαρμόζεται η τιμή συγκέντρωσης ή το ποσοστό μείωσης.

Παράμετροι	Συγκέντρωση	Ελάχιστο ποσοστό μείωσης (βλ. σημειώσεις 1 και 2)	Μέθοδος μέτρησης αναφοράς
Ολικός φωσφόρος (βλ. σημείωση 4)	0,7 mg/l (10 000 ι.π. και άνω αλλά κάτω από—150 000 ι.π.) 0,5 mg/l (150 000 ι.π. και άνω)	87,5 (10 000 ι.π. και άνω αλλά κάτω από 150 000 ι.π.) 90 (150 000 ι.π. και άνω)	Φασματοφωτομετρία μοριακής απορρόφησης

Παράμετροι	Συγκέντρωση	Ελάχιστο ποσοστό μείωσης (βλ. σημειώσεις 1 και 2)	Μέθοδος μέτρησης αναφοράς
Ολικό άζωτο (βλ. σημείωση 4)	10 mg/l (10 000 ι.π. και άνω αλλά κάτω από 150 000 ι.π.) 8 mg/l (150 000 ι.π. και άνω) (βλ. σημείωση 5)	80 (βλ. σημείωση 3)	Φασματοφωτομετρία μοριακής απορρόφησης

Σημείωση 1: Μείωση ανάλογα με το φορτίο των εισερχόμενων λυμάτων ή με το φορτίο που παράγεται σε οικισμό, εάν μπορεί να εξασφαλιστεί το ίδιο επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος.

Σημείωση 2: Εάν ένα ποσοστό επεξεργασμένων αστικών λυμάτων χρησιμοποιείται για γεωργική άρδευση, οι θρεπτικές ουσίες του είναι δυνατόν να περιλαμβάνονται στον υπολογισμό του φορτίου εισερχόμενων λυμάτων και να εξαιρούνται από το απορριπτόμενο φορτίο.

Σημείωση 3: Σε εξαιρετικές περιπτώσεις λόγω ειδικών τοπικών συνθηκών, η φυσική κατακράτηση αζώτου μπορεί να ληφθεί υπόψη στα κράτη μέλη όπου η φυσική κατακράτηση αζώτου ελήφθη υπόψη στον υπολογισμό της ελαχίστης εκατοστιαίας μείωσης του αζώτου που αναφέρεται στον πίνακα 2 του παραρτήματος I της οδηγίας 91/271/ΕΟΚ και όταν αποδεδειγμένα μέρος του αζώτου που προέρχεται από αστικά λύματα μπορεί να εξαλειφθεί στα ύδατα υποδοχής, έως τις 31 Δεκεμβρίου 2037 στον υπολογισμό της ελαχίστης εκατοστιαίας μείωσης του αζώτου που αναφέρεται στον πίνακα 2 του παραρτήματος I της οδηγίας 91/271/ΕΟΚ, εάν πληρούνται στο σύνολό τους οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

2024/3019/ΕΕ

Απαιτήσεις Οδηγίας 2024/3019

	Απαίτηση Οδηγίας 2024/3019	Καταληκτική Ημερομηνία	Απαίτηση Οδηγίας 91/271
Συστήματα συλλογής και δευτεροβάθμιας επεξεργασίας λυμάτων	Υποχρέωση κατασκευής για οικισμούς $\geq 1.000 - 2000$ ι.κ.	31.12.2035	Για οικισμούς ≥ 2000 ι.κ.
Συστήματα τριτοβάθμιας επεξεργασίας λυμάτων (απομάκρυνση N, P)	Υποχρέωση κατασκευής για όλους τους οικισμούς ≥ 150000 ι.κ Υποχρέωση κατασκευής για όλους τους οικισμούς ≥ 10000 ι.κ	31.12.2039 31.12.2045	Υποχρέωση για ευαίσθητους αποδέκτες
Συστήματα τεταρτοβάθμιας επεξεργασίας λυμάτων (απομάκρυνση μικρορρύπων)	Υποχρέωση κατασκευής για όλους τους οικισμούς ≥ 150000 ι.κ	Μεταξύ 2033 – 2045	Δεν υπήρχε υποχρέωση
Συστήματα τεταρτοβάθμιας επεξεργασίας λυμάτων (απομάκρυνση μικρορρύπων)	Κατάρτιση καταλόγου με περιοχές που η συσσώρευση μικρορρύπων από ΜΕΛ καθιστά κίνδυνο	31.12.2030	Δεν υπήρχε υποχρέωση
Συστήματα τεταρτοβάθμιας επεξεργασίας λυμάτων (απομάκρυνση μικρορρύπων)	Υποχρέωση κατασκευής για οικισμούς ≥ 10000 ι.κ	Μεταξύ 2033 – 2045	Δεν υπήρχε υποχρέωση
Υποχρέωση εταιρειών φαρμάκων και καλλυντικών να χρηματοδοτούν $\geq 80\%$ του κόστους τεταρτοβάθμιας επεξεργασίας	ΝΑΙ		Δεν υπήρχε αναφορά

2024/3019/ΕΕ

Απαιτήσεις Οδηγίας 2024/3019

	Απαίτηση Οδηγίας 2024/3019	Καταληκτική Ημερομηνία	Απαίτηση Οδηγίας 91/271
Παρακολούθηση μικρορρύπων	Φαρμακευτικές ενώσεις, PFAS, μικροπλαστικά.... Για ΕΕΛ ≥ 10.000 ι.κ.	2027	Δεν υπήρχε υποχρέωση
Παρακολούθηση ιόν, μικροβιακής αντοχής	Καθορισμός συχνότητας δειγματοληψίας	2.7.2026	Δεν υπήρχε υποχρέωση
Παρακολούθηση αερίων θερμοκηπίου	Για ΕΕΛ ≥ 10.000 ι.κ.	31.12.2030	Δεν υπήρχε υποχρέωση
Παρακολούθηση ενέργειας που παράγεται και χρησιμοποιείται	Για ΕΕΛ ≥ 10.000 ι.κ.	31.12.2030	Δεν υπήρχε υποχρέωση
Πρόσβαση του κοινού σε δεδομένα παρακολούθησης	ΝΑΙ		Δεν υπήρχε ιδιαίτερη αναφορά
Ενεργειακή ουδετερότητα	Για ΕΕΛ ≥ 10.000 ι.κ.	Μεταξύ 2030 – 2045	Δεν υπήρχε αναφορά

2024/3019/ΕΕ

Απαιτήσεις Οδηγίας 2024/3019

	Όρια Οδηγίας 2024/3019	Όρια Οδηγίας 91/271
TP	0.5 mg/L ή 87.5% απομάκρυνση (ΕΕΛ ≥ 150.000 ι.κ.) 0.7 mg/L ή 90% απομάκρυνση (ΕΕΛ ≥ 10.000 ι.κ.)	1-2 mg/L ή 80% απομάκρυνση
TN	8 mg/L (ΕΕΛ ≥ 150.000 ι.κ.) 10 mg/L (ΕΕΛ ≥ 10.000 ι.κ.) ή 80% απομάκρυνση	10-15 mg/L ή 70-80% απομάκρυνση
Μικρορρύποι ¹	Ελάχιστη μέση απομάκρυνση 80% σε τουλάχιστον 6 ουσίες	Δεν υπήρχε αναφορά
Μικροπλαστικά & PFAS	Απαιτείται παρακολούθηση, δεν έχουν τεθεί ακόμη όρια	Δεν υπήρχε αναφορά

- ¹Κατηγορία I: amisulpride, carbamazepine, citalopram, clarithromycin, diclofenac, hydrochlorothiazide, metoprolol, venlafaxine
- ¹Κατηγορία II: benzotriazole, candesartan, irbesartan, 4- and 5-methylbenzotriazole

2024/3019/ΕΕ

Οδηγία 2024/3019 – Διευρυμένη ευθύνη παραγωγού

Διευρυμένη ευθύνη παραγωγού: από 31.12.2028

«Το 80% τουλάχιστον του πλήρους κόστους, συμπεριλαμβανομένων των επενδυτικών και λειτουργικών δαπανών για την τεταρτοβάθμια επεξεργασία των αστικών λυμάτων για την απομάκρυνση των μικρορύπων που προέρχονται από τα προϊόντα που διαθέτουν στην αγορά και από τα κατάλοιπα των εν λόγω προϊόντων, και για την παρακολούθηση των μικρορύπων»

Η στόχευση στις φαρμακευτικές ενώσεις βασίστηκε: πωλήσεις στις μεγάλες ποσότητες & σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον

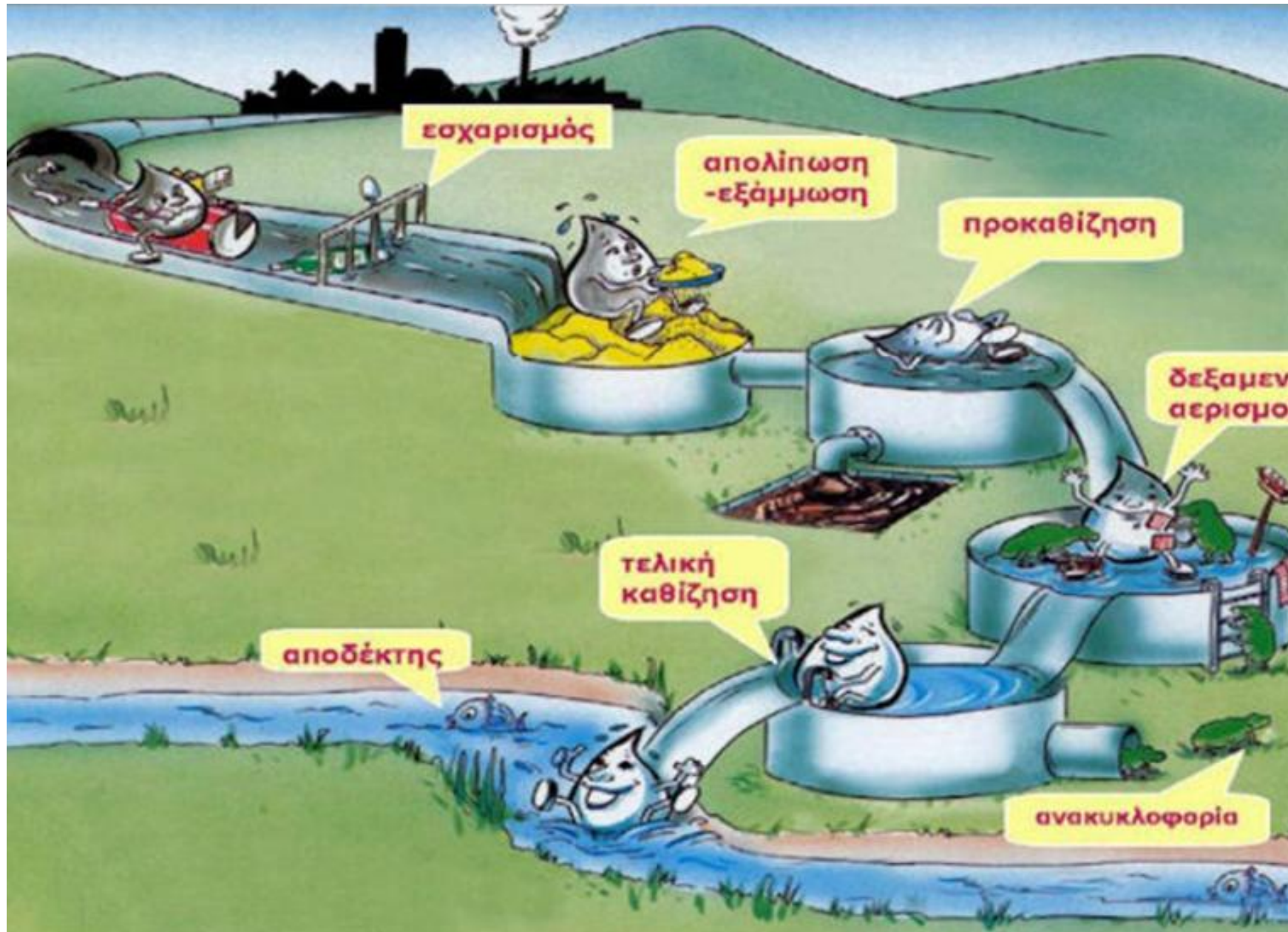
Συνεισφορά κλάδου φαρμακοβιομηχανίας

- Στο φορτίο των οργανικών μικρορρύπων σε μία ΜΕΛ: 59%
- Στο τοξικό φορτίο που καταλήγει σε μία ΜΕΛ: 66%

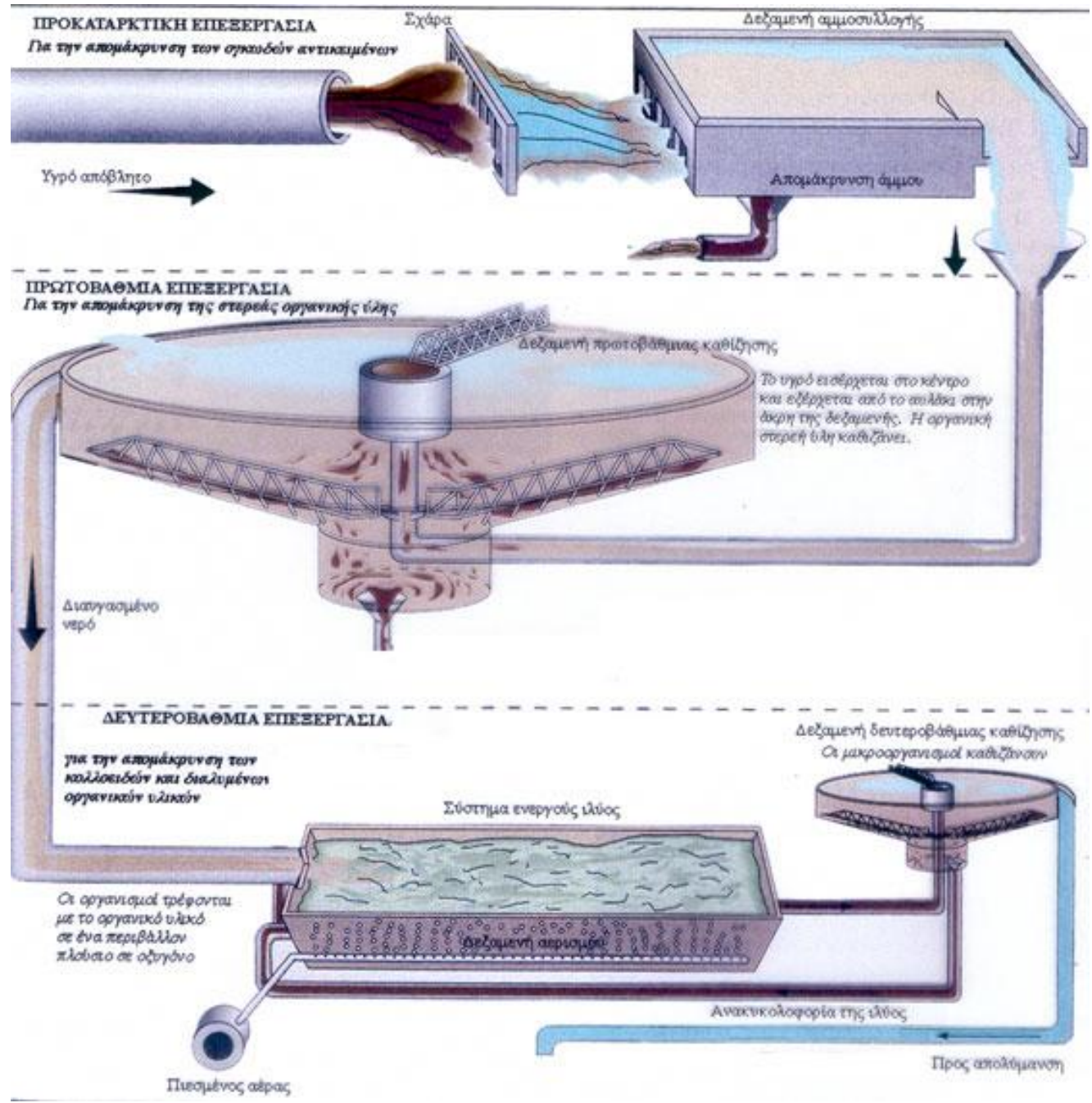
Συνεισφορά κλάδου βιομηχανίας καλλυντικών

- Στο φορτίο των οργανικών μικρορρύπων σε μία ΜΕΛ: 14%
- Στο τοξικό φορτίο που καταλήγει σε μία ΜΕΛ: 26%

Συνολικό κόστος επενδύσεων για τεταρτοβάθμια επεξεργασία έως το 2040: περίπου 9 δις ευρώ

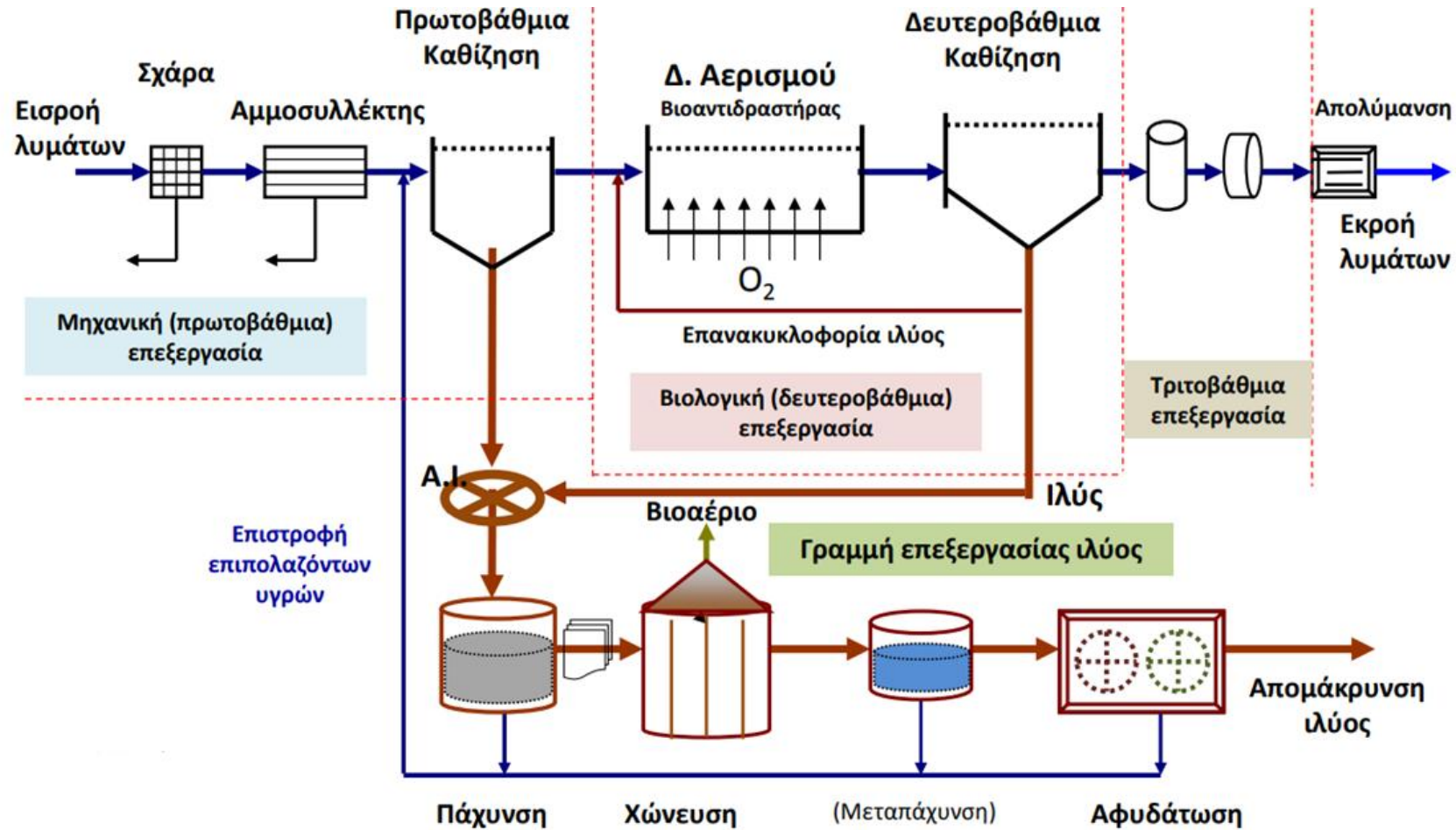


Τα βήματα
της
επεξεργασίας



Τα βήματα της επεξεργασίας

Τα βήματα της επεξεργασίας



Προ-επεξεργασία

- Με την προ-επεξεργασία στοχεύουμε να προστατεύσουμε τις κυρίως διεργασίες της μονάδας από ορισμένα χαρακτηριστικά των αποβλήτων που ενδέχεται να δημιουργήσουν πρόβλημα στη λειτουργία τους.
 - – Εσχάρωση
 - – Εξάμμωση / Αμμοσυλλογή
 - – Λιποσυλλογή
 - – Εξισορρόπηση Παροχής

Εσχάρωση

Βασική παράμετρος:
Μέγεθος διακένων

καθορίζεται από το
μέγεθος στερεών
που πρέπει να
συγκρατηθούν

Είδος εσχάρας	Μέγεθος διακένων (mm)	Στάδιο εφαρμογής	Σκοπός
Χονδρές	6-150mm	Προεπεξεργασία	Συγκράτηση ογκωδών αντικειμένων
Λεπτές	0.3-6mm	Προεπεξεργασία Πρωτοβάθμια επεξεργασία	Συγκράτηση ογκωδών αντικειμένων Συγκράτηση αιωρούμενων στερεών
Μικροσχάρες	0.02-0.3mm	Τριτοβάθμια επεξεργασία	Συγκράτηση υπόλοιπων SS μετά από τη δευτεροβάθμια επεξεργασία

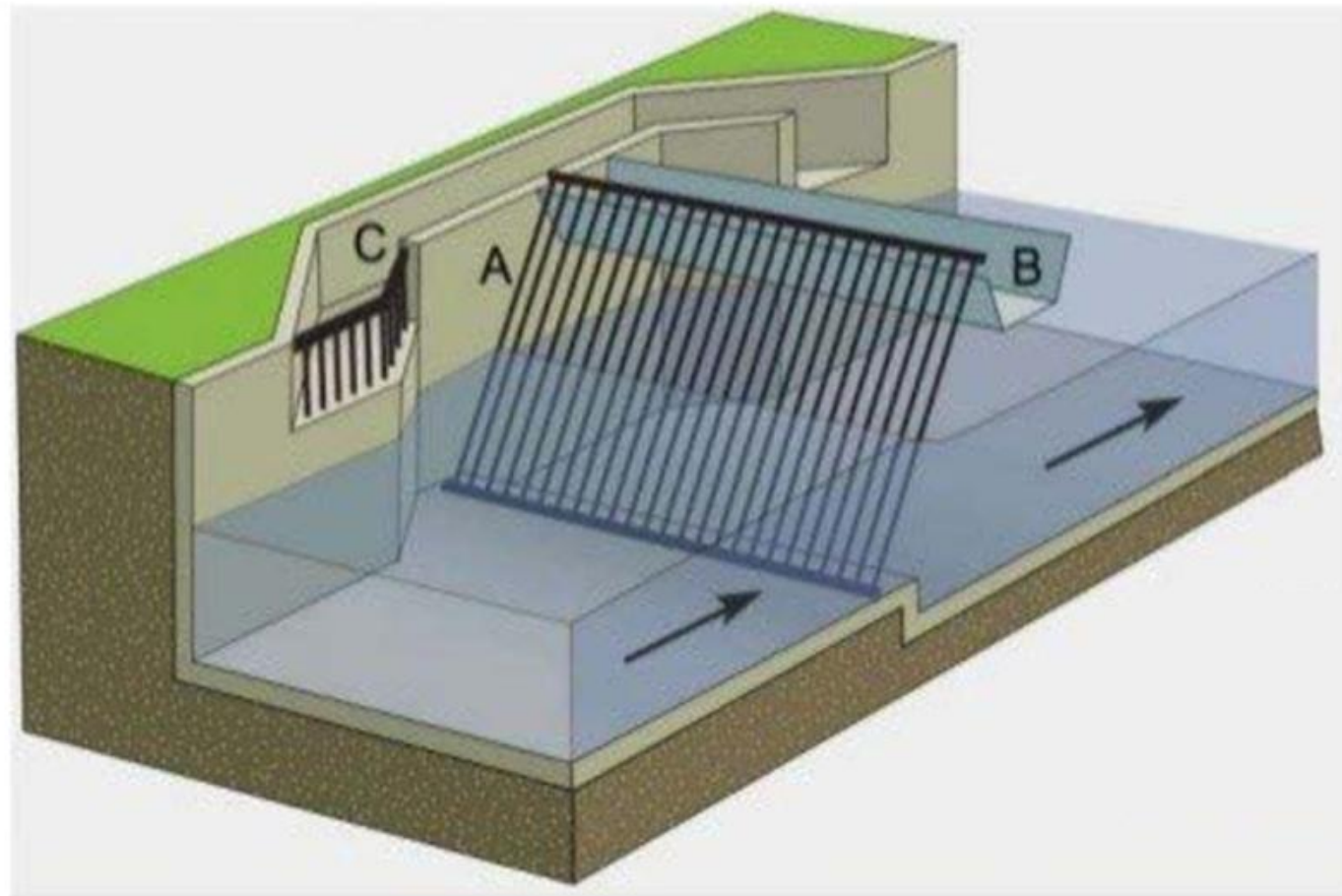
Εσχάρωση





Εσχάρωση

Εσχάρωση



- A. Επίπεδη σχάρα τοποθετημένη στο κανάλι ροής
- B. Κανάλι στράγγισης και απομάκρυνσης εσχαρισμάτων
- C. Κανάλι παράκαμψής ροής, εφοδιασμένο με χειρωνακτικά καθοριζόμενη σχάρα

Εσχάρωση

Αντιπροσωπευτική τιμή
ποσότητας εσχαρισμάτων:

15-30 L/d

και για 1000 κατ. για διάκενα

15-25mm

Για λόγους αποφυγής περιβαλλοντικών οχλήσεων

οι εσχάρες τοποθετούνται συνήθως σε κτίριο

Εξάιρεση αποτελούν οι μικρές ΕΕΑΑ που

βρίσκονται μακριά από κατοικημένες περιοχές

Στο κτίριο τοποθετείται διάταξη εξαερισμού με

ανεμιστήρα ή αν απαιτείται και διάταξη

απόσμησης.



Εξάμμωση & λιποσυλλογή

- Σκοπός εξάμμωσης: Απομάκρυνση κόκκων άμμου, σωματιδίων αργίλου ή άλλων σωματιδίων γεωλογικής ή όχι υφής, με διάμετρο μεγαλύτερη από 200μm που δεν είναι οργανικά και έχουν ταχύτητες καθίζησης σημαντικά μεγαλύτερες από εκείνες των οργανικών στερεών
- Σκοπός λιποσυλλογής: Απομάκρυνση ελαίων και λιπών για την αποφυγή προβλημάτων στο στάδιο της βιολογικής επεξεργασίας

Εξάμμωση

- Απαραίτητη απομάκρυνση σωματιδίων:
- Παρουσία τους δημιουργεί προβλήματα:
 - Εναπόθεση φερτών υλικών στον πυθμένα αγωγών,
 - Φράξιμο των σωληνώσεων,
 - Φθορά του Η/Μ εξοπλισμού (αντλίες κ.α.) και
 - Μείωση της απόδοσης των επόμενων μονάδων επεξεργασίας

ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ (ΕΞΑΜΜΩΣΗ-ΑΠΟΛΙΠΑΝΣΗ)



Εξάμμωση &
λιποσυλλογή

Πρωτοβάθμια επεξεργασία

- Μια διεργασία φυσικού διαχωρισμού των αιωρούμενων στερεών, που γίνεται με καθίζηση ή επίπλευση
- Η πρωτοβάθμια καθίζηση απομακρύνει τα αιωρούμενα στερεά μεγέθους 0,1 έως 0,001 mm.
- Η απομάκρυνση αυτή οδηγεί σε μείωση και BOD_5 , μια και αυτό εν μέρη οφείλεται σε αδιάλυτα οργανικά συστατικά.
- Οι δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης τυπικά αφαιρούν το 50-70% των TSS και το 25-40% του BOD_5
- Το κύριο χαρακτηριστικό του τύπου αυτού καθίζησης, είναι ότι τα σωματίδια συσσωματώνονται καθώς καθιζάνουν, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η ταχύτητά τους μια και αυξάνεται το μέγεθος τους
- Χρόνοι παραμονής αποβλήτων: 1.5 - 3 ώρες.

Πρωτοβάθμια επεξεργασία

- Στις δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης καθιζάνουν οι ουσίες οι οποίες δεν απομακρύνθηκαν στο στάδιο της προεπεξεργασίας (μηχανικής επεξεργασίας).
- Τα υγρά απόβλητα οδηγούνται στη δεξαμενή όπου παραμένουν για ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα και τα περισσότερα αιωρούμενα σωματίδια κατακάθονται με τη βοήθεια της βαρύτητας.
- Με την καθίζηση απομακρύνονται από τα απόβλητα καθιζάνουσες, αιωρούμενες και επιπλέουσες ουσίες, οι οποίες δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 5 - 50 mg/L ανάλογα με την φύση του αποδέκτη στον οποίο καταλήγουν τα κατεργασμένα λύματα.

Πρωτοβάθμια επεξεργασία

- Παράγοντες που επηρεάζουν την καθίζηση:
 - Η μεταβολή της πυκνότητας του νερού (συγκέντρωση αλάτων, θολότητα, θερμοκρασία)
 - Οι διατάξεις ηρεμίας κατά την εισροή του νερού
 - Οι άνεμοι (ιδιαίτερα σε ανοικτές δεξαμενές)
 - Οι μηχανισμοί απομάκρυνσης της λάσπης

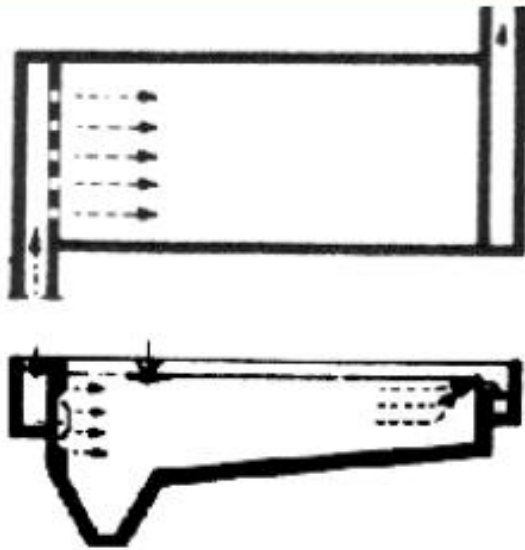
Πρωτοβάθμια επεξεργασία

Χαρακτηριστικά καθίζησης αιωρούμενων σωματιδίων

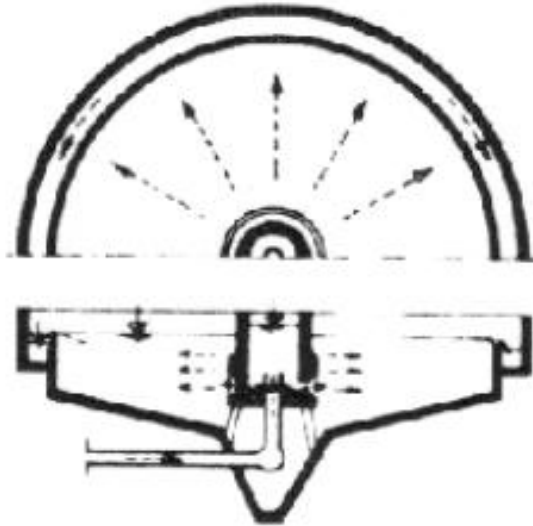
Υλικό	Μέγεθος (μm)	Χρόνος καθίζησης (1 m)
Χαλαζίας (άμμος)	10.000	1 δευτερόλεπτο
	1.000	10 δευτερόλεπτα
	100	125 δευτερόλεπτα
Ιλύς	10	108 λεπτά
Βακτήρια	1	180 ώρες
Κολλοειδή σωματίδια	0,1	Πολλές ημέρες

Πρωτοβάθμια επεξεργασία

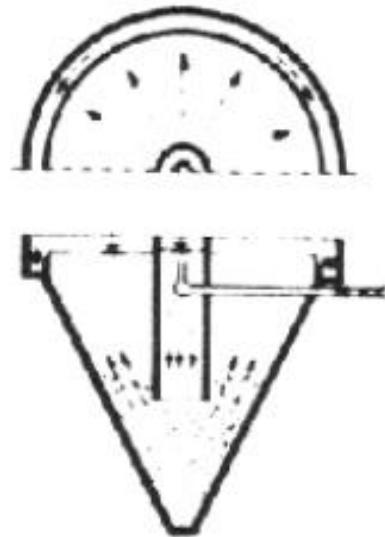
Δεξαμενές καθίζησης



Ορθογώνια



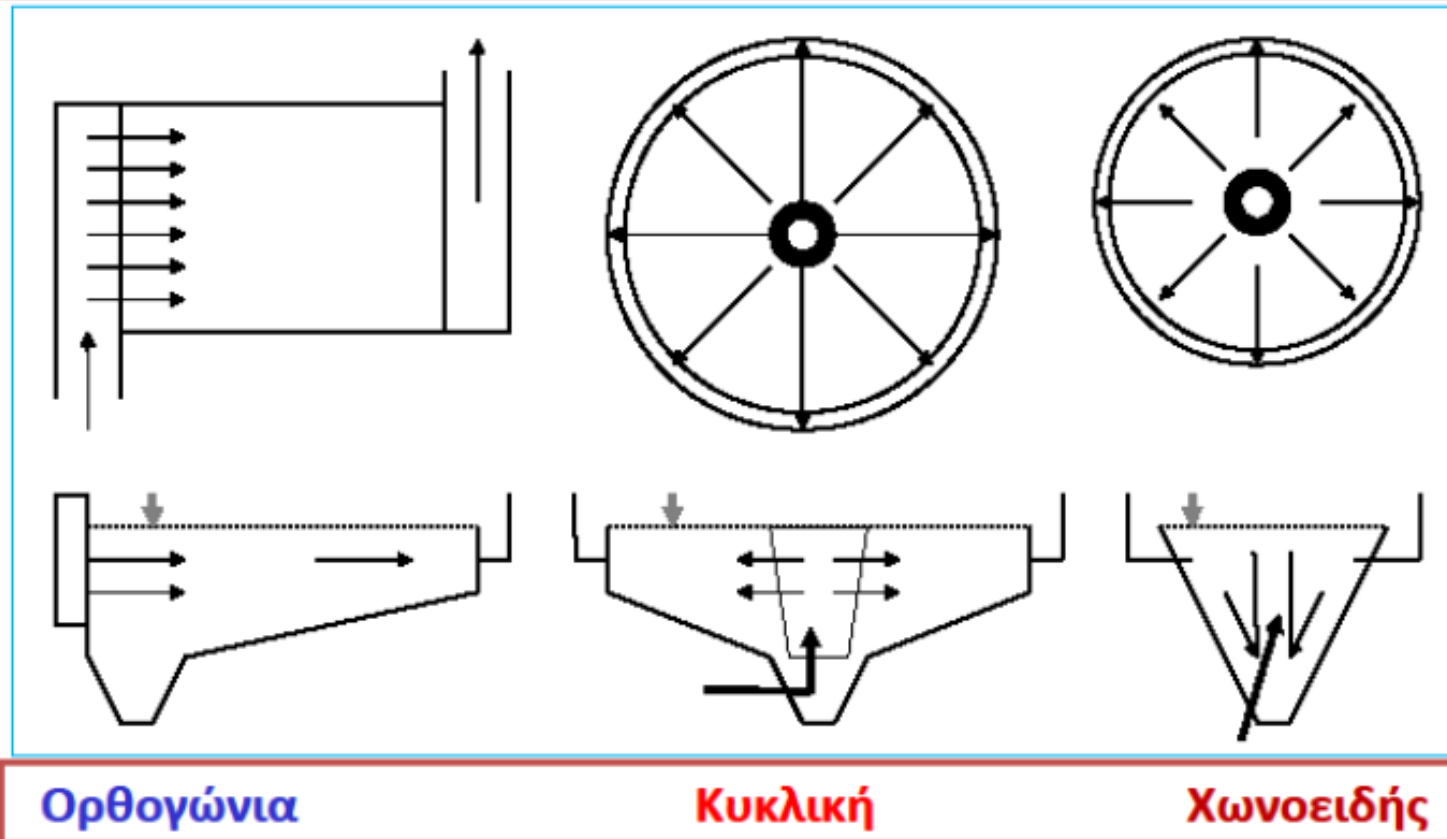
Κυκλική



Χωνοειδής

Πρωτοβάθμια επεξεργασία

Δεξαμενές καθίζησης

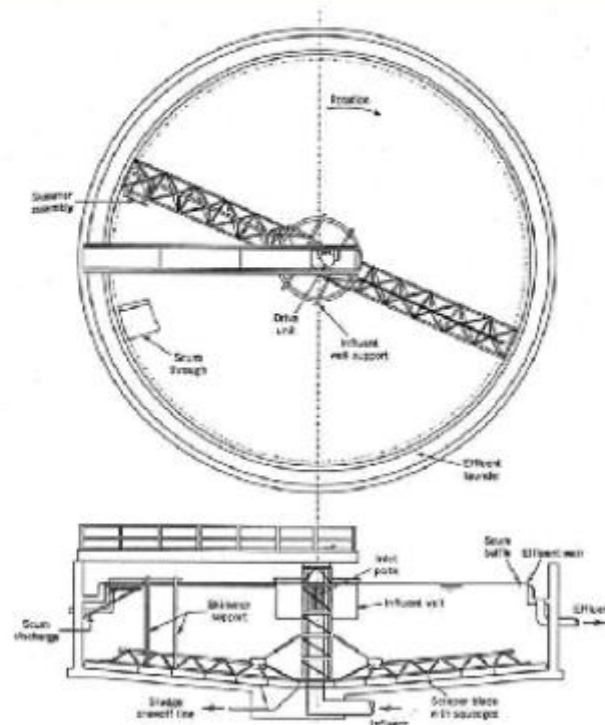


Πρωτοβάθμια επεξεργασία

- Προσαγωγός αγωγός ή διάταξη εισόδου. Στόχος: ομοιόμορφη κατανομή της παροχής και ομαλή χωρίς στροβιλισμούς ροή.
- Διάταξη απαγωγής των καθαρών. Στόχος: ομοιόμορφη απομάκρυνση των εξερχόμενων σε όλη την περιφέρεια ή σε όλη τη διάταξη εξόδου.
- Κώνος συγκέντρωσης ιλύος και ξέστρο ιλύος. Στόχος: απομάκρυνση της ιλύος που καθιζάνει προς τον κώνο συγκέντρωσης με τη βοήθεια του ξέστρου. Το ξέστρο κινείται με μικρή ταχύτητα για αποφυγή επαναιώρησης της ιλύος.
- Συστήματα συλλογής και απομάκρυνσης των επιπλεόντων.

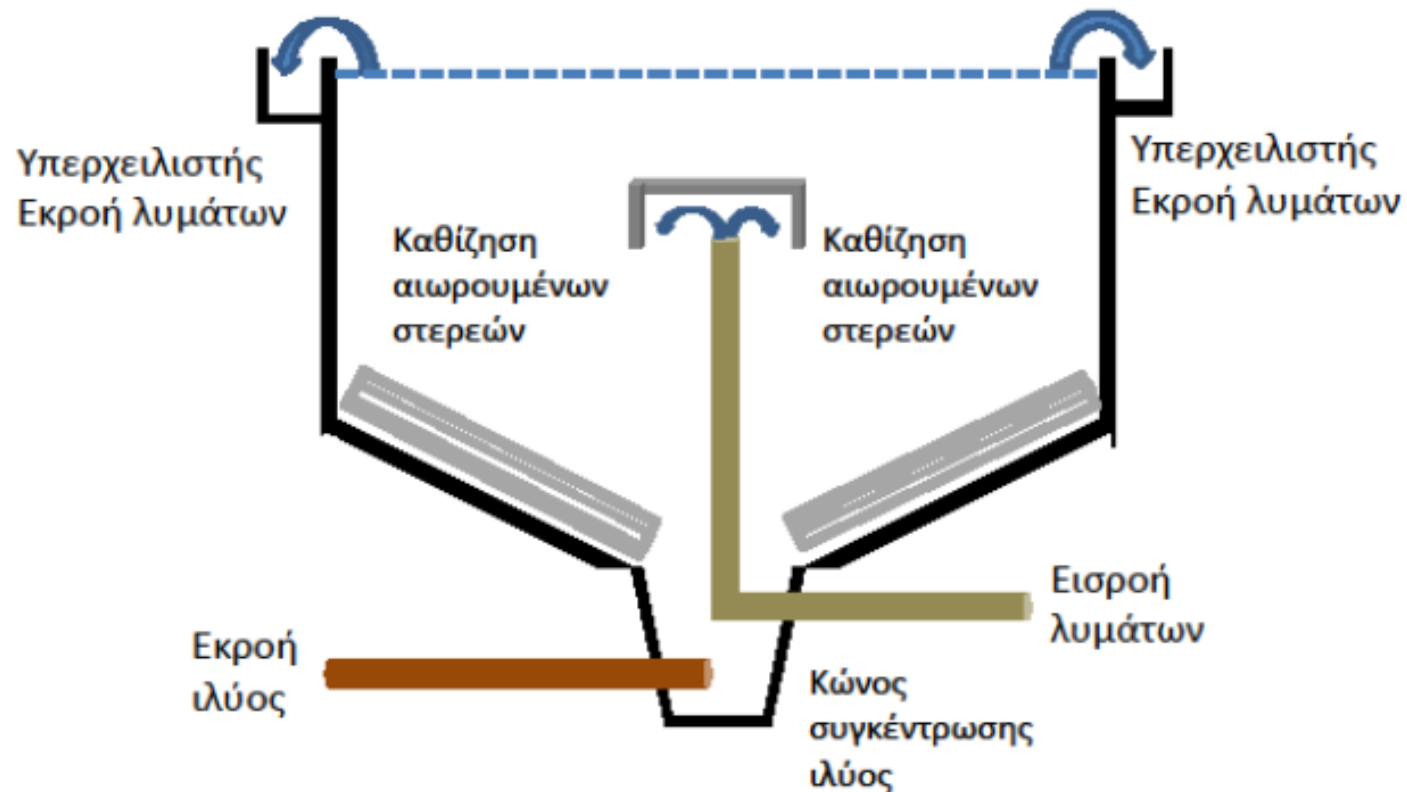
Πρωτοβάθμια επεξεργασία

Κάτοψη κυκλικής δεξαμενής καθίζησης

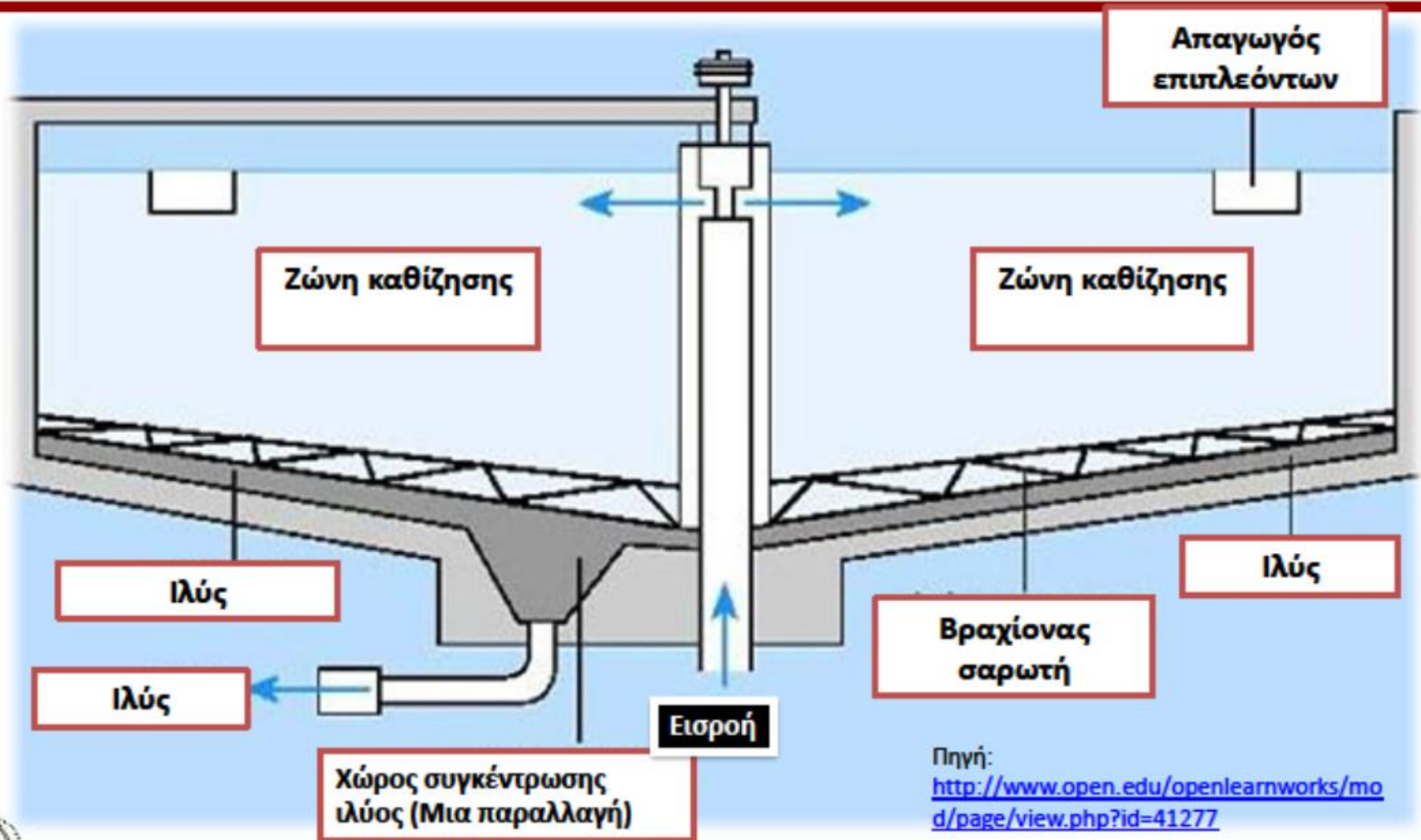


Πρωτοβάθμια επεξεργασία

Τομή κυκλικής δεξαμενής καθίζησης



Κυκλική δεξαμενή καθίζησης



Πρωτοβάθμια επεξεργασία

Πηγή:
<http://www.open.edu/openlearnworks/mod/page/view.php?id=41277>



Πρωτοβάθμια επεξεργασία



Πρωτοβάθμια επεξεργασία



Πρωτοβάθμια επεξεργασία





Πρωτοβάθμια
επεξεργασία