

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

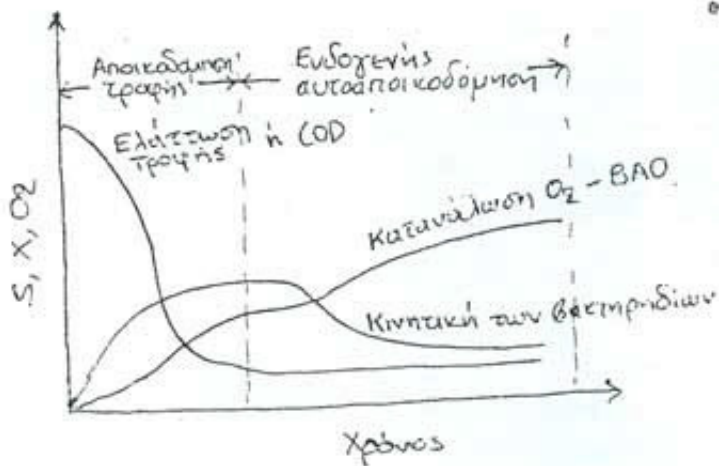
1. Διαφορά BOD-COD
2. Δείκτης όγκου Ιλύος - ΔΟΙ
3. Ηλικία Ιλύος - Ηιλ.
4. Κατηγορίες του νερού που συγκρατείται στις δεξαμενές καθίζησης
5. Πάχυνση Ιλύος.
6. Χρόνος παραμονής στους παχυντές.
7. Διαφορές παχυντές βαρύτητας vs Παχυντές επίπλευσης.
8. Από τι αποτελείται η ίλυς που παράγεται στις ΕΕΛ? Πως επιτυγχάνεται η αποικοδόμηση των ουσιών + πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα μεθόδων.
9. Προεπεξεργασία αφυδάτωσης.
10. Αφυδάτωση Ιλύος .
11. Αδρανοποίηση Ιλύος/Σήψη
12. Λόγοι ξήρανσης Ιλύος.
13. Βασικά στοιχεία επεξεργασίας υγρών αποβλήτων /Στόχος ΕΕΛ .
14. Διαδικασίες επεξεργασίας Υγρών αποβλήτων.
15. Βασικά στάδια επεξεργασίας λυμάτων.
16. Απόδοση Μηχανικής επεξεργασίας.
17. Κροκίδωση /Συσσωμάτωση.
18. Προέλευση-Σύσταση λυμάτων.
19. Ζώνες Δεξαμενής Καθίζησης.
20. Ενεργός άνθρακας.
21. Μέθοδοι Εύρεσης μικροοργανισμών στα λύματα.
22. Οργανική Φόρτιση- Φ_B

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

①. Διαφορά BOD - COD:

Η ποσότητα της τροφής η οποία αποτελείται από διάφορες οργανικές ουσίες, μετρείται με την ποσότητα οξυγόνου που απαιτείται για την οξείδωσή της και ονομάζεται **BOD**.

Το απαιτούμενο οξυγόνο για την οξείδωση μιας ποσότητας οργανικών ουσιών μπορεί να μετρηθεί και με χημικές μεθόδους. Πρόκειται για το **COD**.



• Η κατανάλωση O₂ έχει μετρηθεί σε BO
 Η καμπύλη συκέντρωσης της τροφής
 έχει μετρηθεί σε COD

②. Δείκτης όγκου ιλύος (ΔΟΙ)

Οι βιολογικοί θρόμβοι όπως ήδη εξηγήσαμε δεν πρέπει να είναι ούτε μικρών ούτε μεγάλων διαστάσεων. Για την εκτίμηση της καταλληλότητας των διαστάσεων των βιολογικών θρόμβων μιας εγκατ. ενεργού ιλύος χρησιμοποιείται ο ΔΟΙ. Η τιμή του δείκτη αυτού δίνει τον όγκο που καταλαμβάνει 1 gr. ξηράς ουσίας ενεργού ιλύος σε ενυδατωμένη κατάσταση μετά από καθίζηση 30 min.

$$\Delta O I = \frac{O I}{B} \text{ ml/gr} = \frac{\text{όγκος ιλύος μετά από καθίζηση 30 min}}{\text{βιομάζα μετά από ξήρανση}}$$

③. Ηλικία Ιλύος

Ορίζεται ο λόγος της συνολικής ποσότητας ενεργού βιομάζας της δεξαμενής (B_{ov}) προς την ημερήσια παραγωγή βιομάζας (B_{nh}).

$$H_{cl} = \frac{B_{ov}}{B_{nh}} \text{ days}$$

Ζώνες νερού στην Δεξαμενή Καθίζησης

ο νερό που περιέχει η ίλυσ κατατάσσεται σε κατηγορίες ανάλογα με τα αίτια που το συγκρατούν:

① Νερό πλήρωσης κενών χώρων → Αποτελεί το 70% της συνολικής ποσότητας νερού και διαχωρίζεται εύκολα με:
- βαρύτητα
- επίπλευση
- φυγοκέντρωση

② Προσκολλημένο νερό και νερό τριχοειδών φαινομένων: Αποτελεί το 22% της συνολ. ποσότητας και διαχωρίζεται με μηχανικές δυνάμεις.

③ Εσωτερικό νερό και νερό προσροφημένο στις επιφάνειες των θρόμβων: Αποτελεί το 8% της συνολ. ποσότητας και διαχωρίζεται με θέρμανση.

* Το ποσοστό του νερού στην ίλυ που καθιζάνει στην Δ.Τ.Κ είναι 98%.

⑤. Πάχυνση Ιλύος

Η πάχυνση της ίλυσ γίνεται σε δεξαμενές τις οποίες ονομάζουμε παχυντές.
Οι παχυντές λειτουργούν με → την δύναμη της βαρύτητας (καθίζηση) και διαδικασίες φυγοκέντρωσης (βιομηχανίες)

Οι παχυντές που λειτουργούν με βαρύτητα διακρίνονται σε:

- α) Δεξαμενές συνεχούς ροής
- β) Δεξαμενές περιόδους πλήρωσης

Οι παχυντές λειτουργούν όπως και οι Δεξ. Καθ. με επιπρόσθετα στοιχεία κατακόρυφες ράβδους που στερεώνονται στους κινούμενοι καθαριστές. Κατά την κίνηση των ράβδων δημιουργούνται αέλακες στην ίλυ οι οποίες βοηθούν στην άνοδο των επιπολαζόντων υφρών.

⑥. Χρόνος παραμονής στας παχυντές

Ο χρόνος παραμονής στας παχυντές είναι μεγάλος (24h). Αυτό έχει σαν συνέπεια την σήψη της ίλυσ. Η χρησιμοποίηση χλωρίου ή ασβεστίου παρεμποδίζει την σήψη.

7. Διαφορές παχυντές βαρύτητας με παχυντές επιπλέουσας

Με την εμφύσηση φυσαλίδων αέρα στον πυθμένα των παχυντών είναι δυνατόν τα σωματίδια της λάσας να κινηθούν προς τη επιφάνεια των δεξαμενών.

Η απόδοση των παχυντών αυτού του τύπου είναι πολύ καλή. Κατά μ.ο. η περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία της λάσας που εξέρχεται είναι 1-2% μεγαλύτερη από τους παχυντές βαρύτητας.

Μειονέκτημα της μεθόδου είναι οι υψηλές δαπάνες για την εμφύσηση του αέρα και την συντήρηση των αεριοτήρων.

8. Από τι αποτελείται η ίλος που παράγεται στις Ε.Ε.Λ? Πως επιτυγχάνεται η αποικοδόμηση των ουσίων + πλεονέκτηματα/μειονεκτήματα μεθόδων

Η ίλος που παράγεται στις Ε.Ε.Λ αποτελείται από:

- α. νερό
- β. ανέρχωνες ουσίες (άμμος)
- γ. μη αποικοδομήσιμες ή δύσκολα αποικοδομήσιμες οργαν. ουσίες (πλαστικό)
- δ. αποικοδομήσιμες οργαν. ουσίες (λίπη)

Η αποικοδόμηση των οργαν. ουσίων είναι δυνατόν να γίνει με:

- α. αναερόβια βακτηρίδια
- β. αερόβια >>

Το βασικό πλεονέκτημα της αναερόβιας χώνευσης είναι η παραγωγή μεθανίου (CH_4) που χρησιμοποιείται για την παραγωγή θερμικής ή ηλεκτρικής ενέργειας. Σε αυτήν την περίπτωση οι εγκαταστάσεις είναι ενέργεια αυτόαρκες.

Η κατανάλωση ενέργειας στην αερόβια > αναερόβια (αερόβια > αναερόβια)
Η αερόβια πλεονεκτεί έναντι της αναερόβιας στην ευστάθεια λειτουργίας και συνεπώς στις δαπάνες συντήρησης.

9. Προεπεξεργασία αφυδάτωσης

Αποσκοπεί στην βελτίωση της ικανότητας αφυδάτωσης της ίλος.
Μεθόδους:

- α. θερμική επεξεργασία
- β. χημική >> (αντιδραστήρια)
- γ. πλύση

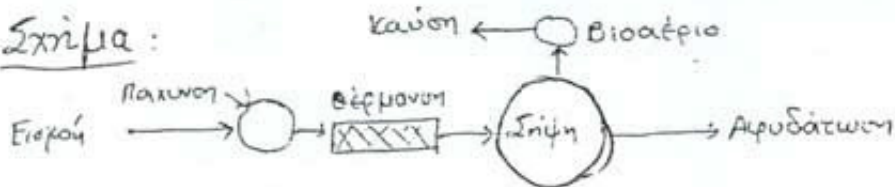
Αφυδάτωση Ιλύος

- α) Φυσικές μεθόδους (βασίζονται στην βαρύτητα ή εξάτμιση)
- κλίβες ξήρασης
 - κωμάτινες δεξαμενές
- β) Τεχνητές μεθόδους (φιλτροπρέσες + ψυχοκέντρες δυνάμεις)

11. Αδρανοποίηση Ιλύος / Σήψης

Γίνεται με αναερόβιες διεργασίες σε δεξαμενές σήψης ή ζύμωσης. Σε αυτές αναπτύσσονται αναερόβιοι μικροοργανισμοί οι οποίοι χρησιμοποιούν ως τροφή τις οργαν. ουσίες που περιέχει η ίλος. Το τελικό αποτέλεσμα είναι ανόργανες ουσίες και CH₄.

Σχήμα:



12. Λόγοι ξήρασης Ιλύος

- α) Προεπεξεργασία για την καύση
- β) Αντιμετώπιση δυσσοφίας

13. Βασικά στοιχεία επεξεργασίας υγρών αποβλήτων Ισχύος Ε.Ε.Α

► Κύρια επιδίωξη της επεξεργασίας είναι η απαλλαγή της μάζας των αποβλήτων από τους ρύπους και η εξουδετέρωση των ρύπων



14. Μεθόδους επεξεργασίας υγρών αποβλήτων:

- (1) Χημικές (2) Χημικές (3) Φυσικοχημικές (4) Βιολογικές

15. Βασικά στάδια επεξεργασίας λυμάτων

1. Στάδιο μηχανικής επεξεργασίας.
2. >> χημικής >>
3. >> βιολογικής επεξεργασίας.
4. >> φυσικοχημικής >>

▶ Η μηχανική επεξεργασία επιτυγχάνεται με:

- (α) Σιχάρες (β) Κόσκινα (γ) Αμμοσυλλέκτες (δ) Λιπосуλλέκτες
(ε) Δεξ. καθίζησης (στ) Διυλοτήρια.

Με τις σιχάρες επιτυγχάνεται ο χωρισμός μεγάλων διαστάσεων αντικείμενων από τα λύματα. Με τα κόσκινα (φρέτες ύλες, με τους αμμοσυλλέκτες ή άμμος, με τους λιπосуλλέκτες) τα λιπητέλαια.

Στις Δεξ. καθίζησης διαχωρίζονται οι ουσίες που καθιζάνουν ή επιπλέουν. Τα διυλοτήρια είναι συνήθως φίλτρα άμμου.

Χημική επεξεργασία έχουμε όταν αναμιγνύονται με τα λύματα αντιδραστήρια. Γι' αυτό κατασκευάζονται:

- (α) Δεξαμενές ανάμιξης αντιδραστηρίων με ουσκείες δοσομέτρησης
(β) Δεξαμενές αντιδράσεως.

Τα θρομβωτικά δεν προκαλούν χημ. αντίδραση αλλά έλξη των σωματιδίων που έχουν αντίθετα ηλεκτρικά φορτία.

Η βιολογική επεξεργασία συνίσταται στην βιολογική οξείδωση των οργανικών ενώσεων. Αποτελείται από:

- (α) Βιοαντιδραστήρες (β) Δεξαμενές καθίζησης

Φυσικοχημική επεξεργασία έχουμε όταν εκμεταλλευόμαστε ορισμένες φυσικοχημικές ιδιότητες διαφόρων υλικών. Έργα:

- (α) Αντιδραστήρες ενεργού άνθρακα.
(β) εναλλακτές ιόντων.
(γ) Δεξαμενές αντίθετης ώσμωσης

16. Απόδοση Μηχανικής Επεξεργασίας

1. Κατακρατούνται όλες οι ανόργανες και ένα μέρος των οργανικών
2. BODs μειώνεται: 25-40%
3. Τα αιωρούμενα σωματίδια ↓ 40-70%
4. Τα βακτηρίδια ↓ 25-75%

Κροκιδωση - Συσσωμάτωση

► Κροκιδωση είναι η διεργασία η οποία προκαλεί αποσταθεροποίηση των κολλοειδών με σκοπό την συσσωμάτωση και καθίζησή τους. Μπορεί να βελτιωθεί με βοήθεια διαφ. ουσιών π.χ. οξέα, που σχηματίζουν πυρήνες, με χύρω-χύρω τα σμήματα

Κροκιδωτικά

Είναι κατάλληλες χημικές ενώσεις που προστίθενται στα απόβλητα με στόχο την απομάκρυνση των κολλοειδών σωματιδίων, που δύσκολα κατακάθονται από μόνα τους. (π.χ. θειικό αρχίλιο, υδροξείδιο του ασβεστίου)

Κροκιδωση είναι διεργασία ελεγχόμενης του νερού για την απομάκρυνση στερεών μικρού μεγέθους. (< 10 μm)

Βασικός σκοπός είναι η συνένωση των μικρών σωματιδίων σε μεγαλύτερα τα οποία απομακρύνονται στην συνέχεια με καθίζηση. Επιτυγχάνεται με την βοήθεια χημικών κροκιδωτικών. Επίσης ισχυροποιούνται οι σχηματιζόμενοι θρόμβοι ώστε να μειωθεί η πιθανότητα διάσπασής τους.

18) Προέλευση - Σύσταση Λυμάτων

Προέλευση: α) κατοικίες β) εστιατόρια γ) καταστήματα δ) γραφεία
ε) ξενοδοχεία στ) δημ. υπηρεσίες

Σύσταση:
1. οργανικές ουσίες
2. ανόργανες ουσίες
3. αιωρούμενα σωματίδια
4. λίπη
5. έλαια
6. διαλυμένα αέρια

* Στα αστικά λύματα η ποσότητα μεταβάλλεται σημαντικά κατά την διάρκεια του 24h. Κυμαίνεται μεταξύ 100-300 lt / άτομο.
Στην Ελλάδα κυριαρχεί το πανεργ μίκτο σύστημα → αστικά λύματα → όμβρια

19. Ζώνες Δεξαμενής Καθίτησης

Ο όγκος των Δ.Κ. κατανέμεται σε 4 επιμέρους ζώνες.

α. Ζώνη καθαρού νερού

Βρίσκεται στο άνω μέρος της δεξαμενής και έχει ύψος τουλ. $h_1 = 0.5$

β. Ζώνη καθίτησης

Είναι η 2^η ζώνη στην οποία γίνεται ο διαχωρισμός των καθιζανουσών ουσιών και έχει $h_2 = 1.0$ m (πανταρρόικα = 0,5m)

γ. Αποθηκευτικός χώρος

Για την συγκράτηση της βιομάζας η οποία φεύγει από τις δεξαμενές αερισμού λόγω αύξησης της παροχής κατά τις περιόδους βροχών.

Το ύψος της: $h_3 = \frac{AB \cdot V \cdot \Delta \sigma \sigma \Gamma}{500 \cdot E}$ (m) $E = \text{επιφάνεια ζώνης}$
 $AB = \text{διαφ. βιομάζας}$

δ. Ζώνη πάχυνσης ιλύος

Είναι η ζώνη στον πυθμένα στην οποία συγκεντρώνεται η ίλος η οποία έχει κατακαθίσει. Το ύψος της: $h_4 = \frac{B \cdot \Delta \sigma \sigma \Gamma}{1000}$ (m)

► Το συνολικό βάθος των δεξαμενών δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 2.5m και μετριέται σε απόσταση 2/3L από το σημείο εισόδου των λυμάτων στις δεξαμενές.
(L = μήκος ποις) $2.5 \leq \text{ZONON} \leq 2.5$

20. Ενεργός Άνθρακας

Ο άνθρακας με κατάλληλη θερμική επεξεργασία αποκτά πόρους με μεγάλη ειδική επιφάνεια. Στις επιφάνειες αυτές γίνεται προσρόφιση των διαλυμένων στα λύματα οργανικών ουσιών. Η απαιτούμενη αναγέννηση του άνθρακα γίνεται με θέρμανση τα

Αυτή είναι η βασική αρχή λειτουργίας των αντιδραστήρων ενεργού άνθρακα.

► Θετικό στοιχείο: η συγκράτηση μέσα στους πόρους του ενεργού άνθρακα των βακτηριδίων που υπάρχουν στα λύματα που αποικοδομούν τις οργανικές ουσίες με αποτέλεσμα της αύξησης της απόδοσης του αντιδραστήρα

Τύποι: $\left\{ \begin{array}{l} \text{ανοικτού τύπου} \\ \text{κλειστού τύπου} \end{array} \right.$

1. Μέθοδοι Εύρεσης μικροοργανισμών στα λύματα

① Νεφελομετρική μέθοδος

Μετράμε με την βοήθεια του νεφελόμετρου την απορρόφιση φωτός που περνά μέσα από το δείγμα. Όσο μεγαλύτερη είναι η συκέντρωση των μικροοργανισμών τόσο μεγαλύτερη είναι η απορρόφιση του φωτός.

(-) Μειονέκτημα → καταμετρώνται και τα νεκρά κύτταρα

② Μικροσκοπική Καταμέτρηση

Στηρίζεται στην διάσχυση του υγρού σε ειδική αντικειμενοφόρα πλάκα με κανάβο. Οι μικροοργανισμοί κάθε τετραγωνίδιο της κανάβου καταμετρώνται με το μικροσκόπιο και εξάγεται ο μέσος όρος.

-) Μειονέκτημα → καταμετρώνται και τα νεκρά κύτταρα
χρειάζεται διαδικασία ακινητοποίησης των μικροοργανισμών

③ Μέθοδος Διήθησης

Ορισμένη ποσότητα του δείγματος διηθείται με ειδικό φίλτρο που περιέχει θρεπτικό υλικό. Οι μικροοργανισμοί συγκρατούνται στην επιφάνειά του και το φίλτρο επωάζεται σε ορισμένη θερμοκρασία για ορισμένο διάστημα.

Τέλος με μικροσκόπιο γίνεται η καταμέτρηση των αποικιών που έχουν αναπτυχθεί στο φίλτρο
→ 1 μικροοργανισμός → 1 αποικία

④ Μέθοδος Πολλαπλών Σωληναρίων

Γίνεται χρήση αριθμού σωληναρίων που περιέχουν θρεπτικό υλικό. Σε κάθε σωληνάριο προσθέτουμε προσθέτουμε ποσότητα του προς εξέταση υγρού και τοποθετούμε τα σωληνάκια σε επωαστικό κλίβανο.

Θετικά κρίνονται τα σωληνάκια στα οποία με χρωμοαντίδραση διαπιστώνεται η ύπαρξη αερίου από την βιολογική αποικοδόμηση.

(-) Μειονέκτημα → εξαιρετικά δύσπρηστη

* Χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις παχύρευστων υγρών.

29. $\boxed{\text{Οργανική φόρτιση}} = \frac{\text{ποσ. οργ. ουσιών}}{\text{ένταξ. βιομάζας}}$

Η ημερήσια παραγωγή βιομάζας ενός αντιδραστήρα εξαρτάται από την ποσότητα των οργανικών ουσιών που διοχετεύονται σε αυτόν και από την ενεργό βιομάζα που περιέχει. Ο λόγος των 2 αυτών μεγεθών ονομάζεται οργανική φόρτιση.

Πρόκειται δηλ. για την ποσότητα οργαν. ουσιών μετρούμενης σε βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (BODs) και συμβολίζεται με ϕ_B

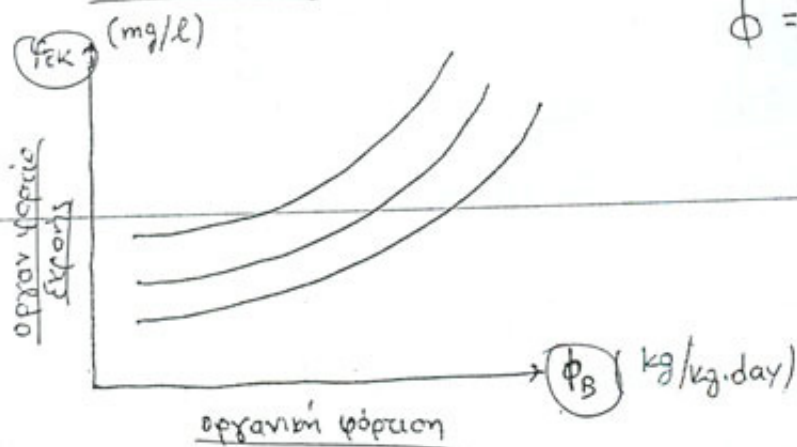
Όταν η οργανική φόρτιση δίνεται απευθείας σαν ποσότητα οργανικών ουσιών που διοχετεύεται στην μονάδα όγκου των δεξαμενών συμβολίζεται με ϕ

$\phi_B = \text{kg/kg} \cdot \text{day}$

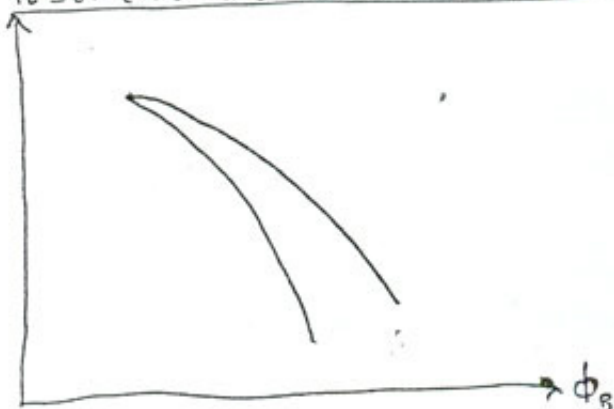
$\phi = \text{kg/m}^3 \cdot \text{day}$

► Η οργανική φόρτιση καθορίζει την λειτουργία των δεξαμενών αερίσμου, επηρεάζει την απόδοση των εγκαταστάσεων, την βιολογική σύνθεση της ενεργού ιλύος και όλες τις λοιπές παραμέτρους.

$\phi = \frac{\text{ποσότητα οργ. ουσιών}}{\text{ενεργός βιομάζα}}$



$\eta = \text{συντελεστής απόδοσης των εγκαταστάσεων}$



$\eta = \left(1 - \frac{\phi_{\text{εκροής}}}{\phi_B} \right) 100\%$