

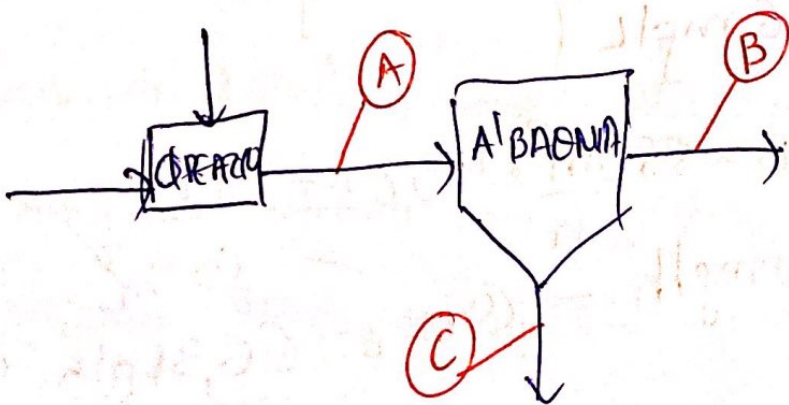
# ΠΑΛΙΑ ΘΕΜΑΤΑ

## ΘΕΜΑ 1

Κατηγορίες περιβαλλοντικής & δεδομένων  
+ κριτήρια ποιότητας ερμην.

## ΘΕΜΑ 2

- 1) Υπολογίστε την παροχή & σύμμετρωση των ΤSS στο σημείο Α.
- 2) Υπολογίστε την ομομετρική παροχή, την παροχή & την σύμμετρωση των ΤSS στο Β.
- 3) Υπολογίστε την παροχή της λυγής & σύμμετρωση των ΤSS στο C.



$$Q_1 = 150 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$TSS_1 = 350 \text{ mg/L}$$

$$Q_2 = 400 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$TSS_2 = 330 \text{ mg/L}$$

1) Στο Α:  $Q_A = Q_1 + Q_2 = (150 + 400) \text{ m}^3/\text{h} = 550 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $Q_A = 550 \text{ m}^3/\text{h}$

$$Q_A \cdot C_{TSSA} = Q_1 \cdot C_{TSS1} + Q_2 \cdot C_{TSS2} \Rightarrow C_{TSSA} = \frac{Q_1 C_{TSS1} + Q_2 C_{TSS2}}{Q_A}$$

$$C_{TSSA} = \frac{150 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 350 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3} + 400 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 330 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3}}{550 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3}}$$



$$52.500.000 \frac{\text{mg}}{\text{h}} + 132.000.000 \frac{\text{mg}}{\text{h}} = 335 \text{ mg/L}$$

$$550.000 \text{ L/h} \quad \boxed{C_{TSSA} = 335 \text{ mg/L}}$$

$$Q_{TSSA} = Q_A \cdot C_{TSSA} = 550 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 335 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3}$$

$$Q_{TSSA} = 184.250.000 \text{ mg/h} \Rightarrow \boxed{Q_{TSSA} = 184 \text{ kg/h}}$$

2) Θεωρώ ότι  $Q_A = Q_B \Rightarrow \boxed{Q_B = 550 \text{ m}^3/\text{h}}$

Υποδείνω από μακρυνά TSS 64%

Αρα στο αγγείο B (υπερυψωμένο)

$$TSS = (1 - 0,64) \cdot C_{TSSA} = 0,36 \cdot 335 \text{ mg/L}$$

$$\Rightarrow \boxed{C_{TSSB} = 120,6 \text{ mg/L}}$$

$$Q_{TSSB} = C_{TSSB} \cdot Q_B = 550 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 120,6 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3}$$

$$\Rightarrow Q_{TSSB} = 66.330.000 \text{ mg/h} \Rightarrow \boxed{Q_{TSSB} = 66,3 \text{ kg/h}}$$

3)  $M_{TSS \lambda \alpha \sigma \eta} = M_{TSS \epsilon \upsilon \rho \alpha \nu \varsigma} - M_{TSS \epsilon \upsilon \rho \alpha \nu \varsigma}$

$$= 184 \text{ kg/h} - 66,3 \text{ kg/h} = 117,7 \text{ kg/h}$$

$$Q_{\lambda \nu \alpha \varsigma} = \frac{M_{TSS}}{1000 \cdot 0,06 \cdot 1,02} = \frac{117,7 \text{ kg/h}}{1000 \cdot 0,06 \cdot 1,02} = 1,92 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$1,92 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ d}} \Rightarrow Q_{\lambda \nu \alpha \varsigma} = 46,08 \text{ m}^3/\text{d}$$



Η μείκη, μήκη κ' ελάχιστη παροχή μιας φει είναι  $16.000 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  $12.000 \text{ m}^3/\text{d}$  και  $24.000 \text{ m}^3/\text{d}$ .

α) Να σχεδιαστείτε την δεξαμενή χλωρίωσης.

β) Να υπολογιστεί το όριο  $\chi$  ως προς υποχλωρίωση να απαιτείται να παραχθεί άρετα σε μηνιαία βάση για τις αναγκες.

$$\text{Δίνεται: } (L/W_{\text{ρως}})_{\text{min}} = 40$$

$$\text{Ελάχιστη ταχύτητα ροής} = 2 \text{ m/min.}$$

Συμπέρασμα επιφάνεια όρος υποχλωρίωση  
σε  $\text{NaClO}$  3% w/w.  $\text{Na} = 23 \text{ g/mol}$ ,  $\text{Cl} = 35,4 \text{ g/mol}$   
 $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$ .

$$Q_{\text{αν}} = 16.000 \text{ m}^3/\text{d}, Q_{\text{max}} = 12.000 \text{ m}^3/\text{d}, Q_{\text{min}} = 24.000 \text{ m}^3/\text{d}$$

α) Επιλεγω δομή χλωρίωσης  $[f \text{ mg/L}]$  (2-10)  
χρόνος παραγωγής  $[t = 30 \text{ min}]$  (30-120)

$$C \cdot t = f \text{ mg/L} \cdot 30 = 20 \text{ min} \cdot \text{mg/L} > 20 \text{ ε' βεβαι}$$

$$\text{Όμως: } V_{\text{χλ}} = Q_{\text{max}} \cdot t = 12.000 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} \cdot 30 \text{ min} \cdot \frac{1 \text{ d}}{24 \text{ h}} = 15.000 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \sqrt{V_{\text{χλ}}} = 125 \text{ m}^3$$

$$\text{Συν. } 20 \text{ } \phi \text{ } 27 \text{ } \eta \text{ } 25 \text{ } 1,5 \approx V = 375 \text{ m}^3$$



Εμβαδον βάσης παρ  $H = 70 \text{ cm} = 0.7 \text{ m}$   
(20-100).

$$A = \frac{V \times 6}{H} = \frac{375 \text{ m}^3}{0.7 \text{ m}} = A = 536 \text{ m}^2$$

Εμβαδον πλάτους  $W = 15 \text{ m}$

$$L = \frac{A}{W} = \frac{536 \text{ m}^2}{15 \text{ m}} = L = 35.7 \text{ m}$$

Χωρίζω το πλάτος σε 5 τμήματα με πλάτος τμήματος  $W_{\text{part}} = 15/5 = 3 \text{ m}$

$$\text{Μήκος παρ } L_{\text{part}} = 5 \cdot 35.7 = 178.5$$

$$L_{\text{part}}/W_{\text{part}} = \frac{178.5 \text{ m}}{3 \text{ m}} = 59.5 > 40 \text{ OK!}$$

$$V_{\text{max}} = \frac{Q_{\text{max}}}{A} = \frac{12.000 \text{ m}^3/\text{d}}{0.7 \text{ m} \cdot 3 \text{ m}} = 5.714 \frac{\text{m}}{\text{d}} \cdot \frac{1 \text{ d}}{1440} = 3.97 \text{ m/min} > 2$$

$$V_{\text{av}} = \frac{Q_{\text{av}}}{A} = \frac{16.000 \text{ m}^3/\text{d}}{0.7 \text{ m} \cdot 3 \text{ m}} = 7.619 \frac{\text{m}}{\text{d}} \cdot \frac{1 \text{ d}}{1440 \text{ min}} = 5.29 \text{ m/min} > 2 \text{ OK}$$



## ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ II / ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 18

### ΘΕΜΑ 1

Ποιες κατηγορίες περιβαλλοντικής αδειοδότησης υπάρχουν σύμφωνα με τη τελευταία νομοθεσία? Με ποια κριτήρια υποβάλλονται τα έργα στις διάφορες κατηγορίες?

### ΘΕΜΑ 2

Δύο αγωγί μεταφοράς υγρών ασυνών ανωκλήτων αποχετεύουν σε ένα άρραίο, από το οποίο αργότερα υφίσταται με ένα τρίτο αγωγό Γ. Η ομομετρική παροχή και η ανωκλήση ΒΟΔ του αγωγού Α μετρήθηκαν  $500 \text{ m}^3/\text{d}$  και  $250 \text{ m}^3/\text{L}$ . Η ομομετρική παροχή και η ανωκλήση ΒΟΔ του αγωγού Γ μετρήθηκαν  $700 \text{ m}^3/\text{d}$  και  $350 \text{ m}^3/\text{L}$ .

- 1) Να υπολογιστεί η ομομετρική παροχή, η ανωκλήση ΒΟΔ και η παροχή του ΒΟΔ, στον αγωγό Β.
- 2) <sup>??</sup> Να επισημάνετε εάν ο αγωγός Β μεταφέρει αποκλειστικά ασυνά ανώκλεια ή εάν δίνεται και ορισμένη εσοδολογία και να αιτιολογηθεί.

$$1) \textcircled{C} Q_A + Q_B = Q_r \Rightarrow \textcircled{Q_B = 200 \text{ m}^3/\text{d}} \quad Q_B = Q_r - Q_A = (700 - 500) \text{ m}^3/\text{d}$$

$$\textcircled{C} C_{\text{BOB}} \cdot Q_A + C_{\text{BOB}} \cdot Q_B = C_{\text{BOB}} \cdot Q_r \Rightarrow C_{\text{BOB}} \cdot Q_B = C_{\text{BOB}} \cdot Q_r - C_{\text{BOB}} \cdot Q_A$$
$$\Rightarrow C_{\text{BOB}} = \frac{C_{\text{BOB}} \cdot Q_r - C_{\text{BOB}} \cdot Q_A}{Q_B}$$



$$C_{BODB} = \frac{380 \frac{mg}{L} \cdot 700 \frac{m^3}{d} \cdot \frac{1L}{10^{-3} m^3}}{200 \frac{m^3}{d}} - \frac{250 \frac{mg}{L} \cdot 500 \frac{m^3}{d} \cdot \frac{1L}{10^{-3} m^3}}{200 \frac{m^3}{d}}$$

$$\Rightarrow C_{BODB} = \frac{245.000.000 \frac{mg}{d}}{200 \frac{m^3}{d}} - \frac{125.000.000 \frac{mg}{d}}{200 \frac{m^3}{d}} = \frac{120.000.000}{200} \frac{mg}{m^3}$$

$$\Rightarrow C_{BODB} = 600.000 \frac{mg}{m^3} \cdot \frac{m^3}{1L} \cdot \frac{10^{-3} L}{1 m^3} \Rightarrow C_{BODB} = 600 \frac{mg}{L}$$

$$Q_{BODB} = C_{BODB} \cdot Q_B = 600 \frac{mg}{L} \cdot 200 \frac{m^3}{d} \cdot \frac{1L}{10^{-3} m^3}$$

$$\Rightarrow Q_{BODB} = 120.000.000 \frac{mg}{d}$$

(n)

$$Q_{BODB} = Q_{BODr} - Q_{BODp} = C_{BODr} \cdot Q_r - C_{BODp} \cdot Q_p$$

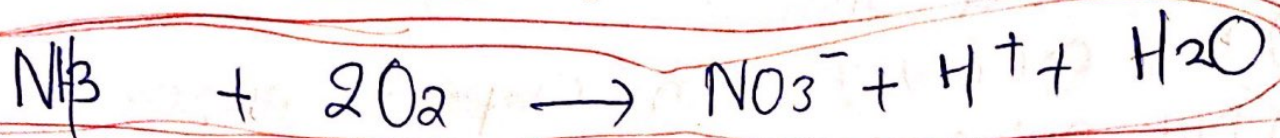
$$= 380 \frac{mg}{L} \cdot 700 \frac{m^3}{d} \cdot \frac{1L}{10^{-3} m^3} - 250 \frac{mg}{L} \cdot 500 \frac{m^3}{d} \cdot \frac{1L}{10^{-3} m^3}$$

$$= 245.000.000 - 125.000.000 = 120.000.000 \frac{mg}{d}$$

2)



υπολογιστεί η στοιχειακή ανάλυση σύμφωνα με την προηγούμενη γράση ανελήκτων που περιέχουν 30mg N/L σε μορφή  $\text{NH}_3$ . Θεωρείτε ότι τα αναλύονται αμέσως για συνδεδεμένο έργο  $\text{H}_2\text{O}$ . (ΑΒ: H: 1, O: 16, N: 14)



1mole  
17gr  $\text{NH}_3$

2mole  
64gr.  $\text{O}_2$   $(16 \cdot 2) \cdot 2 = 64$

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow m_{\text{NH}_3} = 17 \text{ gr.}$$

30 mg N  $x = ?$

Εφόσον 17gr  $\text{NH}_3$  περιέχουν 14gr N και η συγκέντρωση N στα λύματα είναι 30mg/L:

$$\text{NBOD} = \frac{64 \text{ gr } \text{O}_2 \cdot 30 \text{ mg N}}{14 \text{ gr N}} \Rightarrow \boxed{\text{NBOD} = 137 \text{ mg, } \text{O}_2/\text{L}}$$



Μια δεξαμενή αερίων έχει ημικύβια σχήμα για την στέιδωα τω βοθ 16.000 kg και για τη στέιδωα τω αμμωνιακού αζώτου 5.600 kg. Ο αέρας της δεξαμενής έχει υπολογιστεί στ 1350 m<sup>3</sup> και έχει προβλεφθεί να γίνει χρήση αερίων υαδρικών δίσκων,  $d = 20 \text{ cm}$ .

2) Να σχεδιαστεί τη δεξαμενή αερίων (L, W, H) και να προτείνεται τω απαιτούμενο αριθμό διαχυτήρων και τω χρόνο να αυτο θα καταναλωθούν εντός της δεξαμενής.

3) Να υπολογιστεί τω ημικύβια παροχή αέρα (m<sup>3</sup>) και διαχυτήρα.

Δίνεται: Παροχή αέρα/εργ. διαχ. 0,01-0,1 m<sup>3</sup>/min

Απόδοση αερίων (ε<sub>α</sub>) = 30%.

Παροχή αέρα αερίων = 4,31 M O<sub>2</sub>/εργ.  $\rho_{\text{αερίων}} = 1,225 \text{ kg/m}^3$

$$1) V_{DA} = 1350 \text{ m}^3$$

Θεωρώ πως  $H = 4,5 \text{ m}$  και  $L = 2W$

$$V_{DA} = H \cdot W \cdot L \Rightarrow V_{DA} = H \cdot 2W^2 \Rightarrow 1350 \text{ m}^3 = 4,5 \cdot 2W^2$$

$$\Rightarrow 2W^2 = \frac{1350 \text{ m}^3}{4,5 \text{ m}} \Rightarrow 2W^2 = 300 \Rightarrow W^2 = 150$$

$$\text{Άρα } L = 2W = 2 \cdot 12,2 = 24,4 \text{ m} \quad \Rightarrow \boxed{W = 12,2 \text{ m}}$$



$$N = \frac{Q_{air}}{Q_{δλx.}} \quad , \quad Q_{air} = 4,31 \left( \frac{M_{O_2(ολ,αεφ)}}{ρ_{air}} \right) \quad (II)$$

$$ε_η = \frac{M_{O_2(ολ,σπλx)}}{M_{O_2(ολ,αεφ)}} \quad (III)$$

Από αρίθμηση:  $\int \dot{M}_{O_2(ολ,σπλx)} = (16.000 + 5.600) \text{ kg/d}$   
 $\Rightarrow \dot{M}_{O_2(ολ,σπλx)} = 21.600 \text{ kg/d}$

$$(III) \quad ε_η = \frac{M_{O_2(ολ,σπλx)}}{M_{O_2(ολ,αεφ)}} \Rightarrow 0,3 = \frac{21.600 \text{ kg/d}}{M_{O_2(ολ,αεφ)}}$$

$$\Rightarrow M_{O_2(ολ,αεφ)} = \frac{21.600 \text{ kg/d}}{0,3} \Rightarrow \boxed{M_{O_2(ολ,αεφ)} = 72.000 \frac{\text{kg}}{\text{d}}}$$

$$\underline{\text{Άρα}}: Q_{air} = 4,31 \left( \frac{72.000 \text{ kg/d}}{1,225 \text{ kg/m}^3} \right) = \boxed{Q_{air} = 58.775 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}}$$

Αριθμός δειχτηρίων  $\xrightarrow{(I)} N = \frac{Q_{air}}{Q_{δλx.}}$   
 $(Q_{δλx.} = 0,01 - 0,1 \text{ m}^3/\text{min}) \Rightarrow 0,05 \text{ m}^3/\text{min}$

$$\Rightarrow N = \frac{58.775 \text{ m}^3/\text{d}}{0,05 \text{ m}^3/\text{min} \cdot 1440 \frac{\text{min}}{\text{d}}} = \frac{58.775 \text{ m}^3/\text{d}}{72}$$

$$\boxed{N = 817 \text{ δειχτηρίες}}$$



$$E_{NW} \quad d\delta_{12x} = 20 \mu m$$

$$\textcircled{\text{Answer}} \quad L' = \frac{L - N_L \cdot d\delta_{12x}}{N_L + 1}$$

$$\textcircled{\text{Answer}} \quad W' = \frac{W - N_W \cdot d\delta_{12x}}{N_W + 1}$$

$$N = N_L \cdot N_W \Rightarrow \frac{N_L}{N_W} = \frac{L}{W} = \frac{N_L}{N_W} = \frac{24,4m}{12,2m} \Rightarrow N_L = 2N_W$$

$$N = N_L \cdot N_W \Rightarrow N = N_L \cdot \frac{N_L}{2} \Rightarrow N_L^2 = 2N \Rightarrow N_L^2 = 2 \cdot 0,17$$

$$\Rightarrow N_L^2 = 1634 \Rightarrow N_L = 41$$

$$N_W = \frac{41}{2} \Rightarrow N_W = 21$$

$$L' = \frac{L - N_L \cdot d\delta_{12x}}{N_L + 1} = \frac{24,4m - 41 \cdot 0,2m}{42}$$

$$\Rightarrow L' = 0,36m$$

$$W' = \frac{W - N_W \cdot d\delta_{12x}}{N_W + 1} = \frac{12,2m - 21 \cdot 0,2m}{22}$$

$$\Rightarrow W' = 0,36m$$

~~$$1cm + 1cm$$~~  
~~$$1m + 10cm$$~~

$$1cm + 10^{-2}m$$



# ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ II / ΠΑΛΙΑ ΘΕΜΑΤΑ

## ΘΕΜΑ 1

Πως θα διαμορφώνατε τα κεφάλαια 6 (ευήγημα επιτηρώσεων) και 7 (εντιμενίτοι επιτηρώσεων) μιας μητ για μια εματάσταση εκτελεστικής τυχών ροτικών αποβλήτων? (Αναφέρετε κεφάλαια και αναλύστε το περιεχόμενό τους)

6: Ευήγημα κι εθολογία περιβαλλ. επιτηρώσεων

Αναφέρεται και ευήγηται, διατυπώνεται στην επιτηρώσεις από τη πραγματοποιείται τα έργα ή της δραστηριότητας.

### 6.1 Οικολογικές επιτηρώσεις

#### -6.1.1. Ατμοσφαίρα

- Συμψηφισ της ποιότητας των αερίων ευηγητών με τα καθορισμένα όρια
- Επίδραση των ευηγητών της εματάστασης στο μικροκλίμα της περιοχής και της ευρύτερης περιοχής
- Ευήγημα της επίδρασης των αερίων ευηγητών στην ποιότητα του αέρα της περιοχής εματάστασης. Αφμενιστες υπαίν δοσηρα, δαχουα, καυρολογικα φενχια, τωραφικα στοιχεία,



## - 6.1.2 Νερά

- Επίδρασης στην ισορροπία των υγρών της περιτομής λόγω υδροστατικής ή αερατικής υψών αναβλήτων
- Επίδρασης στην ποσότητα των υγρών νεφρών λόγω υδροστατικής ή αγγειακής κατά την διάρκεια της κατάσχεσης.
- Πιθανότητα επηρεασμού της ποιότητας των υγρών και επιφανειακών νεφρών από διάφορα είδη:
  - Στερεών αναβλήτων
  - Απορριψίων της
  - Ιατρικών τοξικών αναβλήτων. Εμφανισμούς

## - 6.1.3 Μορφολογία - Είδος

- Αναφέρεται οι αναγνωρίσιμες επιδράσεις
  - Στη μορφολογική χαρακτηριστική της περιτομής
  - Στη φυσική ή χημική χαρακτηριστική των ειδών
- Επίδρασης στην ασφάλεια της περιτομής από κακοδιορθώσεις, πληγές, κατεγρήσεις κ.λπ.

## - 6.1.4. Χλωρίδα - Πανίδα

- Περιγράφονται πιθανές επιδράσεις των αβρύων, των υγρών + στερεών αναβλήτων στη χλωρίδα + πανίδα.
  - Αναφορά σε μικροοργανισμούς ή εραχνοοργανισμούς



## 2.2 Ενηπώσεις από τους δορυφόρους

## 2.3 Ενηπώσεις σε υφιστάμενες εξυπηρετήσεις-δίκτυα

• Αναφέρονται οι αναγίες για τη σημασία των ή να μεταβιβάσει των υφιστάμενων υπηρεσιών εξυπηρετήσεων ή δικτύων στην κερδοφορία της λειτουργίας της συστάσεως, όπως: προστασία από πυρκαγιές, σεισμούς, καταστροφές των γραμμών μεταφοράς πη. ενέργειας, υατ. σιμνή των οδών δικτύων.

- Ειδικά για το δίκτυο δίκτυο πρέπει να δοθούν πλήρη στοιχεία για:
- το υφιστάμενο ή προαυόμενο ~~εξ~~ δίκτυο
  - τον χαρακτηριστικό ορόσημο ως προς τη μισθο
  - τις διαστάσεις των ορόσημων. Φαίλα

## 6.4 Αξιοποίηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων

- Πιθανότητα συμπαραλαβών της αξιοποίησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- Χαρακτηρισμός κί διαδρομής επιπτώσεων σε: Αέρες, εφέσεις, δέντρα-αφρώς, έρκευ-μυ υρ



7: ΑΝΥΜΕΤΩΡΙΣΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ  
Περιγράφεται αναλυτικά προαίονμα (1) για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των έργων. Ειδικά για περίπτωση περιβαλλοντικών επιπτώσεων αναμένεται:

### 7.1 Αερία απόβλητα

- Μετα προσχέδιο - εφικτές αναγκαίες, όπως επιλογή κανονικών κ' μεθόδων ναυαγίων, ανακύκλωση αερίων, συστήματα επεξεργασίας αερίων επιφανειών κ' βελτιστων αερίων ρυθμών.
- Περιγραφή αναμενόμενης ποσότητας + ποσοτήτων αερίων ρυθμών μετά την επεξεργασία.

### 7.2 Υγρή απόβλητα

- Μετα προσχέδιο - εφικτές αναγκαίες, όπως επιλογή μεθόδων περιβαλλοντικής να να περιλαβεί τη κατανάλωση ή ρυθμίζονται υγρά, αερίων, η ίδια η χρήση σφαιρικών υδάτων.
- Περιγραφή των συστημάτων πρόληψης οφθαλμικών ρυθμών.
- Περιλαβεί στοιχεία για την ανακύκλωση των υγρών αποβλήτων.



## ΣΤΑΘΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ - ΙΔΙΩΣ - ΤΟΤΩΣ - ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ

Σχημίσματα προστάσις - εδωτες εναντι αυτου δωδους  
Περιγραφή ευσηματων προσητης αυσηματων  
ριανσεων

① Δινοται μετρα περιτομοι εν στανι απο-  
εστητων, ηχ. χρηση μεθοδων <sup>①</sup> να <sup>②</sup> να παριρι-  
ζαν την παρδμη ταυ, διαχωρισμοι και  
επαναχρησιμοποίηση οπα εναι επιμω.

② Παρεκαται πατην τεχνικη χαρακτηρισμα  
και υπολογισμοι εν αυσηματων αυσηματων

### 7.4. ΘΟΡΥΒΟΣ

① Προβλεπομενα μετρα προστασις

- Ηχομονωσις τοχων
- χρηση ηχομονωτικων παρθετορατων
- " " αυσηματων δασητων
- Επιλογη μηχανων παρδμης

② Περιγραφή αναγκομενης αποδοαν μετρων

### 7.5. Προγραμματα παραμορφωσης περιελλ. επισηματων



## ΘΕΜΑ 2

Δύο ρεύματα υγρών αποβλήτων (Α, Β) έχουν πα-  
100 και  $260 \text{ m}^3/\text{h}$  και συγκεντρώσεις TSS 200  
και  $320 \text{ mg/L}$  και BOD 210 και  $280 \text{ mg/L}$ . Εάν  
τα ρεύματα συγχυγνάν σε ένα κοινό ρεφμα  
να υπολογιστεί η συνολική οφιομρφική παρ-  
χή, η παρική και η παρική παρική παρική και  
συγκεντρώσεις των ρινών στο ρεφμα Γ.

$$\begin{cases} Q_A = 100 \text{ m}^3/\text{h} \\ Q_B = 260 \text{ m}^3/\text{h} \end{cases} \begin{cases} TSS_A = 200 \text{ mg/L} \\ TSS_B = 320 \text{ mg/L} \end{cases} \begin{cases} BOD_A = 210 \text{ mg/L} \\ BOD_B = 280 \text{ mg/L} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} Q_A + Q_B = Q_r \Rightarrow Q_r = (100 + 260) \text{ m}^3/\text{h} = \underline{Q_r = 360 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$\textcircled{2} TSS_A \cdot Q_A + TSS_B \cdot Q_B = TSS_r \cdot Q_r$$

$$\Rightarrow TSS_r = \frac{TSS_A \cdot Q_A + TSS_B \cdot Q_B}{Q_r} = \frac{200 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot 100 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} + 320 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot 260 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}}{360 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}} = \underline{TSS_r = 287 \text{ mg/L}}$$

$$\textcircled{3} Q_{TSS_r} = TSS_r \cdot Q_r = 287 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot 360 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = \underline{Q_{TSS_r} = 103.320 \text{ mg/L}} = 103.320 \text{ g/L}$$

Αντίστοιχα για BOD...



ΕΞΑΘΙΑΜΑ 3 ???

Μια ασθενής μετ' πόσης καθήσαναν στ κλινό;  
 Θεωρήσ' ορία 1L. Μετά από 1h έρχομε συ τα  
 καθήσανα στρεφεί είναι 3mL. Αν η ποση εκ-  
 ήλθουσε 10.00 μισίμας, να υπολογίσει:  
 (α) η μαζα των στρεφών που αφαιρείται καθε-  
 μέρα στη πρωτοβάθμια δεξαμενή καθήσανου  
 (με  $\tau = 1h$ )  
 (β) η πυκνότητα της ιλύος.  
 Υποθέστε συ τα στρεφά έχουν πυκνότητα  $1.4g/cm^3$   
 και η περιεκτικότητα της ιλύος στ στρεφά είναι  
 5%.

ΘΕΜΑ 4 ΑΡΙΣΜΟΣ

Μια εγκατάσταση επετ' αψι. αποχετάται κατ' συ-  
 ρά από εσκαρωαι, ετ' άμωαι, ~~ΑΑΕ~~. δεξαμενή  
 άριστα κ' δεξαμενή καθήσαν με αναμεικτω-  
 ρία και τέλος δεξαμενή χλωρίωαι. Η μαζα  
 ημερησία παρική αψίωαι είναι  $4000m^3/d$  και  
 τα εισερχομωα αψίωα έχαν ΒΟD  $300mg/L$  και  
 $[NH_4^+ - N]$   $50mg/L$ . Εάν η ΔΑ έχαι όγκο  $100m^3$   
 και άεταυρξεί με αυξανωαι MLSS  $300mg/L$ ,  
 να υπολογίστε τη στοιχειομετρική άηαίτηση στ  
 ότυο, για έαθιο άποδωαι  $95\%$  ως προς ΒΟD  
 και  $90\%$  ως προς  $NH_4^+ - N$ .



Δίνεται: Σύνθεση κατανάλωσης  $O_2$ :  $\gamma_{O_2} = 0,1$   
 $k_d = 0,1 \frac{kg O_2}{kg TSS/d}$  AB:  $H=1, O=16, N=14$

$$Q_{av} = 400 m^3/d, [BOD]_{in} = 300 \frac{mg}{L}, [NH_4^+-N]_{in} = 50 \frac{mg}{L}$$

$$V_{DA} = 100 m^3, MLSS = 3000 \frac{mg}{L}$$

Θέλω να βρω  $\dot{M}_{O_2, ολικο}, σιαχ!$

$$\dot{M}_{O_2, ολικο} = \dot{M}_{O_2, νιτρ.} + \dot{M}_{O_2, ετερογενων.}$$

Αρχικά, πρην να βρω  $[BOD]_{out}, [NH_4^+-N]_{out}$ .

$$\bullet 95\% = \frac{BOD_{in} - BOD_{out}}{BOD_{in}} = 0,95 = \frac{300 - BOD_{out}}{300}$$

$$\Rightarrow 285 = 300 - BOD_{out} \Rightarrow \boxed{BOD_{out} = 15 \frac{mg}{L}}$$

$$\bullet 90\% = \frac{[NH_4^+-N]_{in} - [NH_4^+-N]_{out}}{[NH_4^+-N]_{in}} \Rightarrow 0,90 = \frac{50 - [NH_4^+-N]_{out}}{50}$$

$$\Rightarrow 45 = 50 - [NH_4^+-N]_{out} \Rightarrow \boxed{[NH_4^+-N]_{out} = 5 \frac{mg}{L}}$$

$$\bullet \dot{M}_{O_2, νιτρ} = 4,33 \cdot \dot{M}_{NH_4^+-N_{oxid.}}$$

$$\left[ \dot{M}_{(NH_4^+-N)_{oxidized}} = \dot{M}_{(NH_4^+-N)_{απομκ.}} - \dot{M}_{(NH_4^+-N)_{αυξων.}} \right]$$

Σε αυτή την περίπτωση

to  $\dot{M}_{(NH_4^+-N)_{αυξ.}} = 0$   
 (απο ευθυμία)

$$\left[ 0,125 \cdot \gamma - \frac{0,125 \cdot X_d \cdot k_d}{F/M} \right]$$



Σχε:  $\dot{M}O_{2, \text{vnp}} = 4,33 \cdot \dot{M}(NH_4^+ - N_{\text{oxid}})$  (1 mg → 10<sup>-6</sup> kg  
1 mg → 10<sup>-3</sup> g)

$= 4,33 \cdot \dot{M}(NH_4^+ - N)_{\text{απομικ.}}$

$= 4,33 \cdot [Q_{\text{av}} \cdot (NH_4^+ - N_{\text{fin}}) - NH_4^+ - N_{\text{(at)}}]$

$\Rightarrow \dot{M}O_{2, \text{vnp}} = 4,33 \cdot \left[ 4000 \frac{m^3}{d} \cdot 45 \frac{mg}{L} \cdot \frac{1L}{10^{-3} m^3} \right]$

$\Rightarrow \dot{M}O_{2, \text{vnp}} = 779.400,00 \frac{mg}{d}$

$\Rightarrow \boxed{\dot{M}O_{2, \text{vnp}} = 779,4 \text{ kg/d}}$

•  $\dot{M}O_{2, \text{ετερ}} = Y_{O_2} (BOD_{\text{fin}} - BOD_{\text{at}}) \cdot Q + k_d \cdot MLSS \cdot V \Delta t$

$= 0,6 \left( 300 \frac{mg}{L} - 15 \frac{mg}{L} \right) \cdot 4000 \frac{m^3}{d} \cdot \frac{1L}{10^{-3} m^3} + 0,1 d^{-1} \cdot 3000 \frac{mg}{L} \cdot 1000 \frac{m^3}{d}$

$= 0,6 \cdot 285 \frac{mg}{L} \cdot 4000 \frac{m^3}{d} \cdot \frac{1000 L}{m^3} + 30.000,00 \frac{mg}{d}$

$= (694.000,00 + 30.000,00) \frac{mg}{d} = 714.000,00 \frac{mg}{d}$

$\Rightarrow \boxed{\dot{M}O_{2, \text{ετερ}} = 714 \text{ kg/d}}$

Επαφών:  $\dot{M}O_{2, \text{απιο, σωχ}} = \dot{M}O_{2, \text{vnp}} + \dot{M}O_{2, \text{ετεροτ.}}$

$\Rightarrow \boxed{\dot{M}O_{2, \text{απιο, σωχ}} = 1.493,4 \text{ kg/d}}$



## ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ II / ΠΑΝΙΑ ΘΕΜΑΤΑ

### ΘΕΜΑ 1

Κεφάλαιο 6 + 7 ...

### ΘΕΜΑ 2

Δύο ρείματα Α και Β έχουν παροχές 150 και 200  $\text{m}^3/\text{h}$  και συγκεντρώσεις TSS 250  $\text{mg/L}$ , και 300  $\text{mg/L}$  και BOD 190 και 250  $\text{mg/L}$  να υπολογιστεί την ουσιαστική παροχή, και τις μαγιστες παροχές κ' συγκεντρώσεις στο ρεχά Γ.

$$Q_r = Q_A + Q_B = (150 + 200) \text{m}^3/\text{h} = \boxed{Q_r = 350 \text{m}^3/\text{h}}$$

### ΘΕΜΑ 3

??

Η παροχή υγρών αποβλήτων σε μια ΔΑ είναι  $200 \text{m}^3/\text{h}$  να υπολογιστεί η απαιτούμενη <sup>clear</sup> λείψαντα  $\text{m}^3 \text{αερά}/\text{h}$  για τη ρητρεοποίηση των υγρών αποβλήτων εάν περικρα-  
 $40 \text{mg/L}$  N σε μορφή (αμμωνιακά  $\text{NH}_4^+-\text{N}$  ~~αζώτα~~). θεωρη-  
σει ότι καταναλώνεται αζώτο για την σύνθεση μ/ο  
και ότι ο συνελ. λείψαντα στην ΔΑ είναι  $10\%$  για τη



## ΘΕΜΑ 4

Ε) Πως λειτουργεί η δεξερική βαρυμής παχυς ιλνός, ποια τα χαρακτηριστικά της και τι επίπλογο φέρει?

Πραγματικά για δεξερική παχυς ο σχεδιασμός με τις δεξερικές υαδρήσεις, με βασιική διαφορά ταυτήτων λογο βασις/διαμέτρου. Ιλνός και ποτα παχυρικής υαδρήσεως συνεχώς, ενώ συστήματα καθορισμένων ραβδίων ή διευκρινίζονται στρεβλότητα στο περιστρεφόμενο μηχανισμό του τριτοφ, διακρίνεται, υποβοηθώντας στην ανόδο των υαδίων και τη καθήκον της παχυρικής ιλνός. Η ιλνός απηκύνεται τα περαιτέρω σε χοάνη, στο πυθμένα λογω αυτής της υαδρήσεως πλέει των υαδρήσεων σφαιρικών.

Χαρητηριση: - Ικανότητα απορροφώντας έως και 95% των εισερχομένων σφαιρών

- Τυπικό βάθος: 3,0-3,4m

Εξοπλισμός:

- επιφανειακό τριτοφ
- Ξίστρο
- κιχλίδωμα
- Στραγγίδα



α) υπολογιστεί η απαιτούμενη στέρεα στην  
 δεξαμενή, εάν η δεξαμενή πρόκειται χρησιμοποιεί-  
 ομεθα για μεγάλα β' βαθμιαία ή β' βαθμιαία λυόσ;

| ΕΙΔΟΣ ΛΥΟΣ       | % ΣΤΕΡΕΑ ΕΙΣΡΟΗΣ | % ΣΤΕΡΕΑ ΛΥΕΝ. ΠΑΣΤΗΣ | kg m <sup>3</sup> /d | m <sup>3</sup> /d |
|------------------|------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|
| Α' ΒΑΘΜΙΑ        | 4-12             | 5-10                  | 95-140               | 24-32             |
| Β' ΒΑΘΜΙΑ        | 0,5-1,5          | 2-4                   | 12-35                | 5-10              |
| ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΘ       | 6-10             |                       | 24-82                | 24-72             |
| Α' + Β' + ΧΗΜΙΚΗ | 0,5-4            | 4,7                   | 24-82                | 16-32             |

III) Το εγος επιφ. φορ. ους οποιεσδήποτε απαιτούν οι  
 δεξαμενές βαρύνουσας πρόκειται είναι 16-30 m<sup>3</sup>  
 Ποιο το απαιτούμενο πρόβλημα εάν η ΔΠ  
 λειτουργεί σε μικρότερες εδ? Πως θα επηρεάσει  
 εάν σε μια εγκατάσταση διαμορφωθεί σε η εδ  
 ήταν πάνω τα επιθυμητά ορία?

Σε μικρότερες εδ δημιουργούνται προβλήματα  
 οσμής, λόγω των μεγάλων χρόνων παραμονής  
 σε αναερόβιες συνθήκες.

Σε περίπτωση που η εδ είναι μικρότερη από  
 16 m<sup>3</sup>·d<sup>-1</sup>, τότε η αδρανής φάση μπορεί να  
 χετράσει από ανάρθρωση ποσότητας νερού  
 από τη δεξαμενή κλειστού.



## ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ II / ΠΑΛΙΑ ΘΕΜΑΤΑ

### ΘΕΜΑ 1

Τι ακριβώς εξετάζεται στη παράγραφο «εναλλακτική λύση» των ΜΕ, σε σχέση με τη περυσινή οδούδοση; Με ποια κριτήρια προτείνεται η βελτίωση αυτή;

~~Α~~ Η περιγραφή των εναλλακτικών λύσεων εμπεύεται στο 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο, αυτό της περιγραφής του προτεινόμενου ~~α~~ έργου. Αρχικά γίνεται περιγραφή των εναλλακτικών οι οποίες πρέπει να εξασφαλίζουν περίπου το ίδιο αποτέλεσμα οι εναλλακτικές πρέπει να περιλαμβάνουν αυξημένα στοιχεία σχετικά με τις διαδρομές, θέσεις, το μέγεθος, τις διαδικασίες κατασκευής και υλοποίησης καθώς και τις αντιστοιχίες αλλαγών στο περυσινό, με έμφαση στην μετ'εργασία και διαδραματίζονται, υφίστανται αλλαγές.

Για την επιλογή της βελτιστής λύσης:

- ➔ Θεωρείται ότι ~~η~~ μικρό υπομετρημένο αμείωτο ώστε να μειωθεί η ανάγκη για άντληση
- ➔ περυσινότητα, άσκηση από υλοποιημένες προτάσεις
- ➔ Επιλογή απόδοσης στη περιοχή, φραγμένη.



I) Ποιες είναι οι ψευδοι αποζημιώσεις των  
 απολαπών? (περιγραφή).

Χλωρίαι, στυπαγός, αυτινολογία κλ.

Χλωρίαι: Γίνονται με εφαρμογή είτε αβία χλω-  
 ρία ( $Cl_2$ ), είτε διοξειδίου του χλωρίου  
 ( $ClO_2$ ), είτε δίκτος υποχλωριώδους νατρίου  
 ( $NaOCl$ ), είτε υποχλωριώδους ασβεστίου.  
 Τα οποία μπορούν να παρασκευασθούν  
 εύκολα, πωλούνται και τη υπταριωτή  
 μερίδα των μ.λ. ζυμωσάτο (N2O)

UV αυτινολογία: Η αποψήκυνση της ορα-  
 τής οφείλται στο γεγονός ότι εισέρχεται  
 στο εσωτερικό των μ.λ. μέσω  
 των υπταριωτών τοιχωμάτων  
 και είναι απαραίτητο από τα  
 τοιχώματα της ορα- των μ.λ. με αποτέλεσμα  
 να επιβληθεί την παραγωγή τους.

II) Ποιες είναι τα προσεκτικτικά + μειονεκτήματά;

Χλωρίαι: + Πληθυσμός πληροφόρησης και υπηρεσιών  
 για το σχεδιασμό  
 + Μεγάλη εμπειρία στη λειτουργία της  
 ορα- των μ.λ. την χρήση συσκευών  
 + Υψηλή αποψήκυνση ορα- των μ.λ. → διακρίνεται



Σύνολο - επιδράει κυρία στο υδάτινο περιβάλλον  
⇒ ρύπανση

Επιπονογός : + αποτελεσματική ματαστροφή  
των σε σχέση με χλωρίδα, γαύ-  
+ Τέση δράση, μικρός χρόνος επάρ-  
+ σε σημαρτα πολυπλοκούς οργανισμούς  
+ δεν επιδρά άμεσα στο περιβάλλον  
- περιστασιακή χρονική διάρκεια  
- Μεγάλο κόστος  
- Προβλήματα με την επιπονοή καθαί-  
+ τω  
- Πολύπλοκος τρόπος λειτουργίας.

Ην αμυνολογία : + Μεγάλη εμπειρία στη τεχνολογία  
+ Μικρότερος χρόνος επάρ-  
+ αποτελεσματική μέθοδος σε ανεπι-  
+ ρες μορφές των  
- Μειονεκτήματα είναι της χλωρίδας  
στην πολλαπλασιαστική δράση.  
- Μεγάλη απαίτηση συντηρησίας  
- Μεγάλη κατανομή ενέργειας



μέγιστη και ελάχιστη παροχή σε μια εγκατάσταση  
 λειτουργίας υγρών αερίων στον μετρητή  
 $v_{max} = 1,0$  και  $Q_{min} = 0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ . Να σχεδιάσετε το  
 κανάλι παροχής και την οχάρα της εγκατάστασης  
 για την κορυφαία στρώση με  $d > 20 \text{ mm}$ . Δίνονται  
 τα όρια ποίς κατά τη μέγιστη και ελάχιστη  
 παροχή  $h_{max} = 1,2$  και  $h_{min} = 0,6 \text{ m}$ .  
 ( $v_{max} = 1,2 \text{ m/s}$ ,  $v_{min} = 0,4 \text{ m/s}$ )

$$\textcircled{1} v_{max} = \frac{p + \delta}{\delta} \cdot \frac{Q_{max}}{w \cdot h}$$

$$v_{max} = \frac{12 \text{ mm} + 30 \text{ mm}}{30 \text{ mm}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3/\text{s}}{1 \text{ m} \cdot 1,2 \text{ m}} = 1,6 \text{ m/s}$$

$$v_{max} = 1,6 \text{ m/s} < 1,2 \text{ m/s} \quad \checkmark$$

$$\textcircled{2} v_{min} = \frac{Q_{min}}{w \cdot h_{min}} = \frac{0,4 \text{ m}^3/\text{s}}{1 \text{ m} \cdot 0,6 \text{ m}} = 0,6 \text{ m/s} > 0,4 \text{ m/s} \quad \checkmark$$

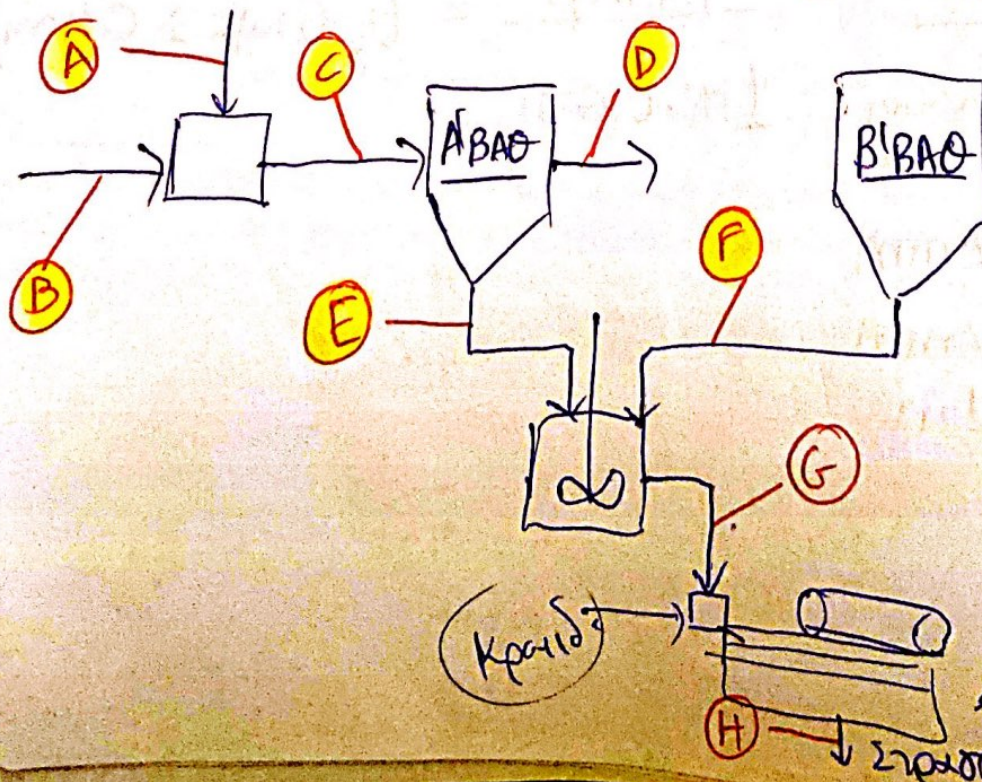
Αρα:

$$\begin{cases} \delta = 12 \text{ mm} \\ \delta = 30 \text{ mm} \\ w = 1 \text{ m} \end{cases}$$



# ΘΕΜΑ 4

- 1) Υπολογίστε την παροχή υγρών ( $m^3/h$ ), τα BODs ( $kg/h$ ) και των TSS ( $kg/h$ ) και τη συγκέντρωση αερίων στο D (αεριοποίηση) ( $m^3/h$ )
- 2) Υπολογίστε την παροχή υγρών, του BODs και των TSS και τη συγκέντρωση αερίων στο D (αεριοποίηση) ( $m^3/h$ )
- 3) Υπολογίστε την παροχή α' βαθμιας λυού και των TSS ( $kg/h$ ) και τη συγκέντρωση TSS στο E. Στην συνέχεια η α' βαθμιας λυός αναμειγνύεται με θ' βαθμιας που προέρχεται από άλλη διεργασία. Η ογκομετρική παροχή της θ' βαθμιας λυός (F) είναι 2η μισή της παροχής της α' βαθμιας λυός υπολαβεί προσθήκη υγραίνωστος ή σιφώτησας.
- 4) Επιψήφιστε την παροχή λυού αναμειγνύσας και των TSS και τη συγκέντρωση των TSS στο G.
- 5) Επιψήφιστε την παροχή σφαιριδίων στο H.
- 6) Επιψήφιστε παροχή λυού ( $kg/h$ ) σε ζήνη κ' υγρή βλά στο I



$$Q_A = 350 m^3/h$$

$$BOD_A = 240 mg/L$$

$$TSS_A = 250 mg/L$$

$$Q_B = 150 m^3/h$$

$$BOD_B = 310 mg/L$$

$$TSS_B = 290 mg/L$$



$$\text{Summary: } Q_C = Q_A + Q_B = Q_C = (350 + 150) \text{ m}^3/\text{h} \\ \Rightarrow \boxed{Q_C = 500 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$Q_C \cdot \text{BOD}_C = Q_A \cdot \text{BOD}_A + Q_B \cdot \text{BOD}_B \\ \text{BOD}_C = \frac{Q_A \cdot \text{BOD}_A + Q_B \cdot \text{BOD}_B}{Q_C}$$

$$\text{BOD}_C = \frac{350 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 240 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3} + 150 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 310 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3}}{500 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3}}$$

$$\text{BOD}_C = \frac{(84.000.000 + 46.500.000) \text{ mg/h}}{500.000 \text{ L/h}} \Rightarrow \boxed{\text{BOD}_C = 261 \frac{\text{mg}}{\text{L}}}$$

$$Q_{\text{BOD}_C} = Q_C \cdot \text{BOD}_C = 500 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 261 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3} = 130.500.000 \frac{\text{mg}}{\text{h}} \\ \boxed{Q_{\text{BOD}_C} = 130,5 \text{ kg/h}}$$

$$Q_C \cdot \text{TSS}_C = Q_A \cdot \text{TSS}_A + Q_B \cdot \text{TSS}_B \\ \text{TSS}_C = \frac{Q_A \cdot \text{TSS}_A + Q_B \cdot \text{TSS}_B}{Q_C}$$

$$= \frac{350 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 250 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3} + 150 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 290 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3}}{500 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3}}$$

$$= \frac{(87.500.000 + 43.500.000) \text{ mg/h}}{500.000 \text{ L/h}} \Rightarrow \boxed{\text{TSS}_C = 262 \frac{\text{mg}}{\text{L}}}$$

$$Q_{\text{TSS}_C} = Q_C \cdot \text{TSS}_C = 500 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 262 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3} = 131.000.000 \frac{\text{mg}}{\text{h}} \\ \boxed{Q_{\text{TSS}_C} = 131 \text{ kg/h}}$$



$$2) \text{ Ζω D } \text{ και } Q_D = Q_C \Rightarrow \boxed{Q_D = \frac{500 \text{ m}^3}{\text{h}}}$$

Υποθέτω απομάκρυνση TSS 64% και BOD 30%

$$\text{Αρα στο υπερχειμα.} \begin{cases} \text{TSS} : (1 - 0,64) \cdot \text{TSS}_C \\ \text{BOD} : (1 - 0,30) \cdot \text{BOD}_C. \end{cases}$$

$$\bullet \text{ TSS}_D = 0,36 \cdot 262 \text{ mg/L} \Rightarrow \boxed{\text{TSS}_D = 94 \text{ mg/L}}$$

$$\bullet \text{ BOD}_D = 0,62 \cdot 261 \text{ mg/L} \Rightarrow \boxed{\text{BOD}_D = 162 \text{ mg/L}}$$

$$\bullet Q_{\text{TSS}_D} = Q_D \cdot \text{TSS}_D = \frac{500 \text{ m}^3}{\text{h}} \cdot 94 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3} \cdot \frac{10^{-6} \text{ kg}}{1 \text{ mg}}$$

$$\boxed{Q_{\text{TSS}_D} = 47 \text{ kg/h}}$$

$$\bullet Q_{\text{BOD}_D} = Q_D \cdot \text{BOD}_D = \frac{500 \text{ m}^3}{\text{h}} \cdot 162 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3} \cdot \frac{10^{-6} \text{ kg}}{1 \text{ mg}}$$

$$\Rightarrow \boxed{Q_{\text{BOD}_D} = 81 \text{ kg/h}}$$

$$3) \text{ Ζω E απομακρύνεται TSS} = 0,64 \cdot 262 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

$$\text{TSS}_E = 0,64 \cdot 262 \Rightarrow \boxed{\text{TSS}_E = 168 \text{ mg/L}}$$

$$Q_{\text{TSS}_E} = 168 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

$$M_{\text{TSS}_{\text{rem}}} = M_{\text{TSS}_E} = M_{\text{TSS}_C} - M_{\text{TSS}_D}$$

$$\Rightarrow M_{\text{TSS}_E} = (131 - 47) \text{ kg/h} \Rightarrow \boxed{M_{\text{TSS}_E} = 84 \text{ kg/h}}$$

$$Q_{\text{αλυσ}} = \frac{M_{\text{TSS}_E}}{1000 \cdot C \cdot S}$$

$$= \frac{84 \text{ kg/h}}{1000 \cdot 0,66 \cdot 102} \Rightarrow \boxed{Q_{\text{αλυσ}} = 1,37 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}}$$

$$\text{TSS}_E = \frac{M_{\text{TSS}_E}}{Q_{\text{αλυσ}}} = \frac{84 \text{ kg/h}}{1,37 \text{ m}^3/\text{h}} = 61,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ L}} \cdot \frac{10^6 \text{ mg}}{1 \text{ kg}} =$$



$$Q_A(F) = 2 \cdot Q_{A\lambda}(\epsilon) = \boxed{Q_A(F) = 2,74 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$Q_G = Q_F + Q_E \Rightarrow Q_G = (1,37 + 2,74) \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Rightarrow \boxed{Q_G = 4,11 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$Q_G \cdot TSS_G = Q_E \cdot \textcircled{TSS_E} + Q_F \cdot \textcircled{TSS_F} \quad ?$$



~~ΣΥΝΘΕΣΗ~~

## ΑΕΡΙΣΜΟΣ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ  
ΑΠΑΡΧΗΣΕΩΝ

- Συνολική Στοιχειομετρική κατανάλ.  $O_2$  :

$$\dot{M}O_{2,ολιγ} = \dot{M}O_{2,ντρ.} + \dot{M}O_{2,ετρεορδων}$$

- Ρυθμός κατανάλωσης  $O_2$  για νιτροποίηση :

$$\dot{M}O_{2,ντρ.} = 4,33 \dot{M}_{NH_4^+ - N_{oxdized}}$$

✓ Ρυθμός στείρωσης  
εμπυκνωμάτων

- Ρυθμός κατανάλωσης  $O_2$  για ετρεορδωση

$$\dot{M}O_{2,ετερ.} = Y_{O_2} (BOD_{in} - BOD_{out}) \cdot Q + K_d \cdot MLSS \cdot V_{DA}$$

- Συντελεστής απόδοσης αερίσμων

$$\epsilon_p = \frac{\dot{M}O_{2,ολιγ,σπαχ.}}{\dot{M}O_{2,ολιγ,συστ.αερ.}}$$

$$MLSS \cdot (TSS - Q_{in})$$

- Αντιταυρήν παροχή αέρα, για αεριογό DA

$$Q_{air} = 4,31 \cdot \frac{\dot{M}O_{2,ολιγ,συστ.αερ.}}{\rho_{air}}$$



$$\# \dot{M}_{NH_4^+ - \text{Noxidized}} = \dot{M}_{NH_4^+ - \text{Noxid.}} - \dot{M}_{NH_4^+ - \text{Noxid.}}$$

$$\dot{M}_{NH_4^+ - \text{Noxid.}} = \left[ 0,125 \cdot \gamma - \frac{0,125 \cdot x_d \cdot K_{nd}}{F/M} \right] \dot{W}_{BCD}$$

• Πάντος διαχωρισμών

$$N = \frac{Q_{air}}{Q_{διαχ.}}$$

• Επιφάνεια DA

$$A_{DA} = V_{DA} / H_{DA}$$

$$T_{unio} = 4,5m$$

Δεσφω  $L = 2W$

$$V_{DA} = H \cdot W \cdot L$$

Βρίσκω  $W, L, \dots$

• Αποσπορίσ μεταφ διαχωρισμών

$$\text{Αποσπορίσ } L = \frac{L - N_L \cdot d_{διαχ.}}{N_L + 1}$$

$$\text{Αποσπορίσ } W = \frac{W - N_W \cdot d_{διαχ.}}{N_W + 1}$$

Βρίσκω  $N_L, N_W$  + προχωρώ...

$$N = N_L \cdot N_W$$

$$\frac{N_L}{N_W} = \frac{L}{W}$$



## ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Πχ Να σχεδιαστείτε τη διαρροή της κομποστοποίησης για παρκιν αδιάσπαστων ίλνους με ρυθμό παραγωγής  $Q_{il} = 8 \text{ m}^3/\text{d}$ , συγκέντρωση στερεών 20% και πυκνότητα  $1,04 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$ . Υπολογίστε τον απαιτούμενο όγκο υποβρυχίων, τον αριθμό σειραδίων και την απαιτούμενη επιφάνεια. Επίσης να διαστασιολογήσετε τη λιμνοδεξαμενή σύλλογης στραγγισμάτων.

$$\bullet \text{ Μίλνους} = Q_{il} \cdot \rho_{il} = 8 \text{ m}^3/\text{d} \cdot 1,04 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3} = \boxed{\text{Μίλνους} = 8,32 \text{ t}/\text{d}}$$

Για να πάρουμε νερό με συγκέντρωση στερεών 40%:

$$\boxed{0,2 \cdot \text{Μίλνους} + 0,7 \text{ Μκλαδ.} = 0,4 (\text{Μίλ.} + \text{Μκλαδ.})}$$

$$\Rightarrow \text{Μκλαδ.} = 0,667 \cdot 8,32 \text{ t} \cdot \text{d}^{-1} = \boxed{\text{Μκλαδ.} = 5,547 \text{ t}/\text{d}}$$

$$\bullet \text{ } Q_{\text{κλαδ.}} = \frac{\text{Μκλαδ.}}{\rho_{\text{κλαδ.}}} = \frac{5,547 \text{ t}/\text{d}}{0,22 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}} \Rightarrow \boxed{Q_{\text{κλαδ.}} = 25,21 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$\bullet \text{ } Q_{\text{μεικτ.}} = Q_{\text{κλαδ.}} + Q_{il} = 8 \text{ m}^3/\text{d} + 25,21 \text{ m}^3/\text{d} = \boxed{33,21 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$\bullet \text{ } Q_{il} \cdot \rho_{il} + Q_{\text{κλαδ.}} \cdot \rho_{\text{κλαδ.}} = Q_{\text{μεικτ.}} \cdot \rho_{\text{μεικτ.}}$$

$$\Rightarrow 8 \text{ m}^3/\text{d} \cdot 1,04 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3} + 25,21 \text{ m}^3/\text{d} \cdot 0,22 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3} = 33,21 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \rho_{\text{μεικτ.}}$$

$$\Rightarrow \boxed{\rho_{\text{μεικτ.}} = 0,42 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}}$$



$$M_{\text{μειν}} = Q_{\text{μειν}} - P_{\text{μειν}} = 339 \text{ m}^3 \text{ d}^{-1} \cdot 0,42 \text{ m} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$\Rightarrow M_{\text{μειν}} = 14,2 \text{ t d}^{-1}$$

$$M_{\text{μειν κοπρεα}} = \frac{0,7 \text{ t d}^{-1} (\text{compost}) \cdot M_{\text{ιλυος}} \cdot 0,2}{1 \text{ t d}^{-1} (\text{τιπος ιλυος})} = \frac{0,7 \text{ t d}^{-1} \cdot 8,56 \text{ t d}^{-1} \cdot 0,2}{1 \text{ t d}^{-1} (\text{τιπος ιλυος})}$$

$$= 1,2 \text{ t d}^{-1}$$

$$M_{\text{μειν compost}} = \frac{2 \text{ t d}^{-1} \cdot M_{\text{ιλυος}} \cdot 0,2}{1 \text{ t d}^{-1} (\text{τιπος ιλυος})} = \frac{2 \text{ t d}^{-1} \cdot 8,56 \text{ t d}^{-1} \cdot 0,2}{1 \text{ t d}^{-1} (\text{τιπος ιλυος})}$$

$$= 3,4 \text{ t d}^{-1}$$

Ανάλογως παραμυγι compost κυρίως με  
 $1,2 \text{ t d}^{-1}$  και  $3,4 \text{ t d}^{-1}$ .



## ΑΡΙΘΜΟΣ

## ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Μικρότερη χώρα:

Οφείδω φχαριστήριον αρίων  
[έχσα αντίδραση]

Οφείδω αμνηστία αρίων  
(=ντροπιασ) [αριή αντίδρ.]

Ο ορισμός της ΔΑ γίνεται αρχικά με βάση την ντροπιασ, αλλά ως πιο αριή, απαιτεί μεγαλύτερο χρόνο ντροπιασ  $\Rightarrow$  μεγαλύτερο ορισ.

Αρα: θα πρέπει ο χρόνος ντροπιασ σε χρόνο (SPT) δηλ. μ.ο. να είναι  $>$  του ποσού αναμενόμενης ντροπιασ.

$$SPT \geq \frac{1}{\mu_N - K_{ND}}$$

$$\mu_N = \mu_{\max} \left( \frac{[NH_4^+ - N]}{K_N + [NH_4^+ - N]} \right) \left( \frac{[DO]}{K_O + [DO]} \right)$$

$[DO]$ : Συντηρητική είναι οξυγόνο μετά την ΔΑ

$[NH_4^+ - N]$ : —"— αμνηστία —"—

$K_N$ : σταθερά κορεσμού ντροπιασ ως προς αμνη.

οξυγόνου (μ.ο.)

$\mu_{\max}$ : ελάχιστος ποσοστό αναμενόμενης ντροπιασ (d<sup>-1</sup>)

$K_{ND}$ : ελάχιστος ποσοστό προδοσμού —"— (d<sup>-1</sup>)



Ο ρυθμός παραγωγής βιομάζας στη ΔΑ

$$WTSS = W_{BOD_{max}} \cdot Y$$

Συνολική μαζα κ/ο.

$$MTSS = WTSS \cdot SRT$$

Συνεπώς κ/ο :

$$MLSS = \frac{MTSS}{V_{DA}}$$

3000-5000 mg/L

Από έρευνα  $V_{DA}$  (με βάση τη νηπιοποιία)

$$\frac{F}{M} = \frac{Q(BOD_{in} - BOD_{out})}{MLSS \cdot V_{DA}} \quad (0,2 - 0,5 d^{-1})$$

Υπολογισμός  $V_{DA}$  με βάση την επιθυμητή ποσότητα  $BOD$ .

$$V_{DA} = \frac{(BOD_{in} - BOD_{out}) \cdot Q}{k \cdot BOD_{out} \cdot MLSS}$$

Αν αυτός ο όγκος είναι μεγαλύτερος από τον όγκο που έρχεται με βάση τη νηπιοποιία, σημαίνει ότι οι διατάξεις επεξεργασίας απόρριψης απόβλητων  $BOD$  και ότι των νηπιοποιιών από αυτό τον όγκο.



συμπρωα BOD στην εφοδο της ΔΑ

$$BOD_{at} = \frac{BOD_{in}}{1 + HRT \cdot k \cdot MLSS}$$

ΑΝΑΧΥΚΙΝΟΦΟΡΙΑ ΙΛΥΟΣ ΣΤΗ ΔΑ

Ρυθμός ανακύκλωσης:

$$r = \frac{Q_R}{Q}$$

αφαιρείται από  
ΔΑΚ προς  
ΔΑ.

αφαιρείται από  
ΔΑΚ προς ΔΑ

$$r = \frac{MLSS}{X_W - MLSS}$$

Συμπρωα στην  
εφαρμογή ιλ.  
στην εφοδο της ΔΑ

$$Q_R = \frac{Q \cdot MLSS}{X_W - MLSS}$$

Πα να υπολογιστεί τον όγκο της ΔΑ και τον ρό-  
δο ανακύκλωσης σε έτη με  $Q_{av} = 6000 \text{ m}^3/\text{d}$   
Η συμπρωα του BOD στην εφοδο της ΔΑΚ (BOD<sub>in</sub>)  
είναι  $300 \text{ mg/L}$ , ενώ στην εφοδο της εγκατάστασης  
η συμπρωα του BOD (BOD<sub>at</sub>) κι τα νηπια  
αζωια ( $\text{NH}_4^+-\text{N}$ ) πρέπει να είναι μικρότερα του  
 $20 \text{ mg/L}$  και  $1,5 \text{ mg/L}$  αντισταχά.

$$\begin{aligned} W BOD_{in} &= BOD_{in} \cdot Q_{av} = 300 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot 6000 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \\ &= W BOD_{in} = 1800 \text{ kg/d} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W BOD_{at} &= BOD_{at} \cdot Q_{av} = 20 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \cdot 6000 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \\ &= W BOD_{at} = 120 \text{ kg/d} \end{aligned}$$



unpess

$$W_{BOD, \text{anq}} = W_{BODin} - W_{BODat}$$

$$\Rightarrow W_{BOD, \text{anq}} = 1600 \text{ kg/d}$$

$$\mu_N = 0,45 \cdot \exp(0,090(T - 15^\circ C)) \left( \frac{[NH_4^+ - N]}{K_N + [NH_4^+ - N]} \right) \left( \frac{[DO]}{K_O + [DO]} \right)$$

$\mu_{max}$

$$SRT \geq \frac{1}{\mu_N - K_d} = \frac{1}{0,39 d^{-1} - 0,02 d^{-1}} = 3,22 d$$

$$W_{TSS} = W_{BOD, \text{anq}} \cdot Y = 1600 \frac{\text{kg}}{d} \cdot 0,7 = W_{TSS} = 1120 \frac{\text{kg}}{d}$$

$$M_{TSS} = W_{TSS} \cdot SRT = M_{TSS} = 5800 \text{ kg}$$

Υποθετω  $MLSS = 4000 \text{ mg/L}$  (3000-5000 mg/L)

$$V_{DA} = \frac{M_{TSS}}{MLSS} \Rightarrow V_{DA} = \frac{5800 \text{ kg}}{4 \text{ kg/m}^3} = V_{DA} = 1470 \text{ m}^3$$

Ελέγχω συγκριτικά BODat με zero ταν οξυ.

$$BODat = \frac{BODin'}{1 + HRT \cdot K \cdot MLSS} = \frac{300 \text{ mg/L}}{1 + 0,245 d \cdot 0,0292 \text{ mg}^{-1} d^{-1} \cdot 4000 \text{ mg/L}}$$

$v/Q = 0,245 d$

$$= 10,197 \text{ mg/L} < 20 \text{ mg/L} \text{ } \underline{\text{ok}}$$

10,2 mg/L



γxw F/M

$$M = \frac{Q(BOD_{in} - BOD_{out})}{MLSS \cdot VDA} = \dots 0,29 d^{-1} \text{ OK!}$$

0,2-0,5 d<sup>-1</sup>

Για MLSS = 4000 mg/L και Xw = 12000 mg/L

$$Q_r = \frac{Q \cdot MLSS}{X_w - MLSS} = \frac{6000 \frac{m^3}{d} \cdot 4000 \frac{mg}{L}}{12000 \frac{mg}{L} - 4000 \frac{mg}{L}}$$

$$Q_r = 3000 \frac{m^3}{d}$$

$$r = \frac{Q_r}{Q} = \frac{3000 \frac{m^3}{d}}{6000 \frac{m^3}{d}} = r = 0,5$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

$$\dot{M}_{O_2 \text{ αερο}} = \dot{M}_{O_2 \text{ υπε}} + \dot{M}_{O_2 \text{ εταρσορ}}$$

$$\dot{M}_{O_2 \text{ υπε}} = 4,33 \dot{M}_{NH_4^+ - N \text{ οξδ}} = 4,33 (\dot{M}_{NH_4^+ - N \text{ αερο}} - \dot{M}_{NH_4^+ - N \text{ οξδ}})$$

$$\dot{M}_{NH_4^+ - N \text{ (αερο)}} = Q_{av} (NH_4^+ - N \text{ (in)} - NH_4^+ - N \text{ (out)})$$

αερο. 45 mg/L

$$= 6000 \frac{m^3}{d} \cdot (45 - 1,5) \cdot 10^{-3} \frac{kg}{m^3}$$

$$\dot{M}_{NH_4^+ - N \text{ (αερο)}} = 261 \frac{kg}{d}$$

$$\dot{M}_{NH_4^+ - N \text{ (αερο)}} = (0,125 \cdot 0,7 - \frac{0,125 \cdot 0,7 d^{-1} \cdot 0,12}{0,29 d^{-1}}) \cdot 1680 \frac{kg}{d}$$



$$= \left( 0,0875 - \frac{0,0105}{0,29} \right) \cdot \frac{1,680 \text{ kg}}{d} \Rightarrow \dot{M}_{NH_4-N_{ox}} = 0,07$$

$$\text{Apr}_2 \dot{M}_{O_2 \text{ vnp.}} = 4,33 (261 - 86,17) \text{ kg/d} \Rightarrow$$

$$\dot{M}_{O_2 \text{ vnp.}} = 757 \text{ kg/d}$$

$$\dot{M}_{O_2 \text{ ετφ.}} = Y_{O_2} (BOD_{in} - BOD_{out}) \cdot Q_{av} + k_d \cdot M_{LSS} \cdot V_{DA}$$

$$\dot{M}_{O_2 \text{ ετφ.}} = 0,7 (300 - 10,2) \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 6000 \frac{\text{m}^3}{d} + 0,1 \text{ d}^{-1} \cdot \frac{4 \text{ kg}}{\text{m}^3} \cdot 1470 \text{ m}^3$$

$$\dot{M}_{O_2 \text{ ετφ.}} = 1805,2 \text{ kg/d}$$

$$\dot{M}_{O_2, \text{ολικη}} = 757 \text{ kg/d} + 1805,2 \text{ kg/d}$$

$$\dot{M}_{O_2, \text{ολικη}} = 2540,1 \text{ kg/d}$$

### • ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΑΧΥΤΗΡΩΝ

$$\boxed{\varepsilon_{\eta} = \frac{\dot{M}_{O_2 \text{ ολικη, σταθ.}}}{\dot{M}_{O_2, \text{ολικη, σταθ.}} \text{ ετφ.}}} \Rightarrow \dot{M}_{O_2, \text{ολικη, ετφ.}} = \frac{\dot{M}_{O_2, \text{ολικη, σταθ.}}}{\varepsilon_{\eta}}$$

$$\text{Για } \varepsilon_{\eta} = 30\% \quad (25-35\%)$$

$$\dot{M}_{O_2, \text{ολικη, ετφ.}} = \frac{2540,1 \text{ kg/d}}{0,3} = \dot{M}_{O_2, \text{ολικη}} = 8467 \text{ kg/d}$$



$$\rho_{air} = 4,31 \left( \frac{\dot{M}_{O_2 \text{ and } H_2}}{\rho_{air}} \right) = 4,31 \cdot \frac{0,467 \text{ kg d}^{-1}}{1,225 \text{ kg m}^{-3}}$$

$$Q_{air} = 29.790 \text{ m}^3/\text{d}$$

Πάντος διαχυσιμύ:  $N = \frac{Q_{air}}{Q_{max}}$  Εμβαδόν 0,05 m<sup>2</sup>/min

$$N = \frac{29.790 \text{ m}^3/\text{d}}{0,05 \text{ m}^2 \cdot \frac{1440 \text{ min}}{\text{d}}} \Rightarrow N = 414 \text{ διαχυσιμύ}$$

ΔΙΑΤΑΞΗ Η ΔΙΑΧΥΤΗΡΩΝ

$$A_{DA} = \frac{V_{DA}}{H_{DA}} = \frac{1470 \text{ m}^3}{4,5 \text{ m}} \Rightarrow A_{DA} = 326,67 \text{ m}^2$$

Υποθέτουμε ότι  $L = 2W$   $V_{DA} = H \cdot W \cdot L = H \cdot W \cdot 2W$

$$\Rightarrow V_{DA} = H \cdot 2W^2 \Rightarrow 1470 = 4,5 \cdot 2W^2 \Rightarrow \underline{W = 12,8 \text{ m}}$$

$$\text{Αρα } L = 2 \cdot 12,8 = \underline{L = 25,6 \text{ m}}$$

Εμβαδόν διαχυτήρα διαχ.  $d = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$

$$\text{Απόσταση } L = \frac{L - N_L \cdot d_{\text{διαχ}}}{N_L + 1}$$

$$\text{Απόσταση } W = \frac{W - N_W \cdot d_{\text{διαχ}}}{N_W + 1}$$



Soal:

$$\begin{cases} N = N_L \cdot N_W \\ \frac{N_L}{N_W} = \frac{L}{W} \end{cases} \Rightarrow \frac{N_L}{N_W} = \frac{25,6}{120} = 2 \Rightarrow N_L = 2N_W$$

$$N = N_L \cdot N_W \Rightarrow N = 2N_W \cdot N_W \Rightarrow N = 2N_W^2$$

$$414 = 2N_W^2 \Rightarrow N_W^2 = 207 \Rightarrow \boxed{N_W = 15}$$

$$\text{Apakah } N = N_L \cdot N_W \Rightarrow N_L = \frac{414}{15} \Rightarrow \boxed{N_L = 20}$$

$$\text{Apakah } L = \frac{25,6 - 20 \cdot 0,25}{20 + 1} = 0,64 \text{ m}$$

$$\text{Apakah } W = \frac{120 - 15 \cdot 0,25}{15 + 1} = 0,57 \text{ m}$$



## ΔΕΥ (ΕΡΟΒΑΘΜΙΑ)

στην ανψβαση 1 λυός,  $Q_{av,2020} = 3000 \text{ m}^3/\text{d}$   
 $Q_{max,2020} = 6000 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  $Q_{av,2050} = 6000 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  
 $Q_{max,2050} = 9000 \text{ m}^3/\text{d}$ .  $V_{οτερευν,av(20)} = 4,5 \text{ kg/m}^2\text{h}$   
 $V_{οτερευν,max,20} = 9 \text{ kg/m}^2\text{h}$ ,  $[MLSS]_{DA} = 4000 \text{ g/L}$ ,  $r = 0,5$   
 $V_{DA} = 1000 \text{ m}^3$

Σχεδιασμός ΔΔΚ με βάση τις παραχές των 2050.  
Επιλεγεται υψηλή διαφορά.

$$A_{Q_{av}} = \frac{Q_{av,2050} (1+r) \cdot MLSS}{24 \frac{\text{h}}{\text{d}} \cdot V_{οτερευν,av} \cdot 1000} = 334 \text{ m}^2$$

$$A_{Q_{max}} = \frac{Q_{max,2050} (1+r) \cdot MLSS}{24 \frac{\text{h}}{\text{d}} \cdot V_{οτερευν,max} \cdot 1000} = 250 \text{ m}^2$$

Επιλέγω το max  $\{250, 334\} \Rightarrow A = 334 \text{ m}^2$

• Υπολογισμός Εφ ΔΔΚ για υδρ παροχή με Α:

$$Εφ_{av} = \frac{Q_{av,2050}}{A_{Q_{av}}} = \frac{6000 \text{ m}^3/\text{d}}{334 \text{ m}^2} = 18 \text{ m/d (οκ)}$$

$$Εφ_{max} = \frac{Q_{max,2050}}{334 \text{ m}^2} = 27 \text{ m/d (ευρώς)}$$



Ελάχιστος ειςτος ορίων, από επιλεγέν γραφείο  
 Υποφάν, αν =  $6 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$ ..

| ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ         | Σφ (m/d) |         | Υποφάν (kg/d |         |
|--------------------------|----------|---------|--------------|---------|
|                          | ΜΕΣΗ     | ΜΕΓΙΣΤΗ | ΜΕΣΗ         | ΜΕΓΙΣΤΗ |
| ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ                | 16-32    | 40-48   | 3-6          | 9       |
| ΠΑΡΑΤΕΤΑΜΕΝΗ<br>ΑΕΡΙΣΜΟΥ | 8-16     | 24-32   | 1-5          | 7       |

$$AQ_{av} = \frac{Q_{av, 2020} (1+r) MLSS}{24 \text{ h} \cdot \text{d}^{-1}, \text{Υποφάν}, \text{αν} = 1000}$$

$$= \frac{6000 \text{ m}^3/\text{d} (1+0.15) \cdot 4000 \text{ mg/L}}{24 \text{ h} \cdot \text{d}^{-1} \cdot 6 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-1} \cdot 1000} = 250 \text{ m}^2$$

$$AQ_{max} = \frac{9000 \text{ m}^3/\text{d} (1+0.15) \cdot 4000 \text{ mg/L}}{24 \text{ h} \cdot \text{d}^{-1} \cdot 9 \text{ kg m}^{-2} \text{ h}^{-1} \cdot 1000} = 250 \text{ m}^2$$

Αρα  $A = 250 \text{ m}^2$

$$EQ_{av} = \frac{6000 \text{ m}^3/\text{d}}{250 \text{ m}^2} = 24 \text{ m/d (OK)}$$

$$EQ_{max} = \frac{9000 \text{ m}^3/\text{d}}{250 \text{ m}^2} = 36 \text{ m/d (ορίων 24 ή 36 OK)}$$

Αποτυχία με παρτίδα το 2020.



$$\frac{240/200}{250m^2} = \frac{300m^3/d}{250m^2} = 12m/d \text{ (ευρος)}$$

$$EQ_{max} = \frac{Q_{max, 200}}{250m^2} = \frac{600m^3/d}{250m^2} = 24m/d \text{ (ευρος)}$$

Επειδή κ1 οι δύο ευρος είναι 2 ΔΔκ  
 $A_{ΔΔκ} = 250/2 \Rightarrow A_{ΔΔκ} = 125m^2$

• Διάμετρος ΔΔκ :  $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 125}{3,14}}$   
 $\Rightarrow D = 12,6m$

• Βαθός ΔΔκ : Το βάθος κάτω από τον υπερχειλιτικό πρέπει να είναι  $\geq 3,1m$ . Όταν η [MSS] είναι  $200mg/L$ , το υψος της ΔΔκ αυξάνεται κατά  $0,3m$  για υψος  $200mg/L$  ύψους των MSS. Άρα υπέρ του [MSS] = 40

$$H_{ΔΔκ} = 3,1 + 2 \cdot 0,3 = 3,7m.$$

| $D(m)$ | Ελάχιστο H | Βαθός Σχεδίασης |
|--------|------------|-----------------|
| $< 12$ | 3,0        | 3,4             |
| 12-21  | 3,4        | 3,7             |
| 21-30  | 3,7        | 4,0             |
| 30-43  | 4,0        | 4,3             |



Πα Δ 12-21 Ημικύκλιον = 3,4 αρα μγ, 2) α

• Μήκος Υπερχαλίστη

$$L = 2\pi r$$

$$= 39,6 \text{ m}$$

• Φάρμα Υπερχαλίστη

$$= \frac{9000 \text{ m}^3/d}{39,6 \text{ m}} = 227,3 \text{ m}^2/d$$

$$\Phi Y = \frac{Q_{\text{max}, 2000}}{L}$$

Εντός ορίων, επιτρεψ υπέρχει. Δηλαδή υπερνί  
με  $\Phi Y = 227,3/2 \Rightarrow \Phi Y = 114 \text{ m}^2/d$

$$\bullet \text{ } Q_{\text{av}} < 3000 \text{ m}^3/d \Rightarrow \Phi Y < 125 \text{ m}^2/d$$

$$\bullet \text{ } Q_{\text{av}} > 3000 \text{ m}^3/d \Rightarrow \Phi Y < 100 \text{ m}^2/d$$



ΠΑΧΥΝΣΗ

ACQ40:  $d < 20 \text{ m}$  !

•  $E\phi > 1 \text{ GeV}$ !

$d < 20 \mu$  !       $\phi(E\phi) > 1 \text{ cm/d}$  !  
Ο ορμος τας χωρίζεται σε: (από πάνω προς τα κάτω)  
 → ζώνη διατάξης - καθίζησης → 1,2-1,5m  
 → ζώνη πυκνώσεως - αποσύνθεσης

① Baion : 3.-3,7m

• Σημείο ύψος: 0,6-0,9μ

⊙ και πυθμένα :  $1:4 - 1:6$ .

Επί της ενότητας των δυνάμεων :

| ΕΙΔΟΣ ΙΛΥΟΣ         | % ΣΤΕΡΕΑ ΕΓΓ. | % ΣΤΕΡΕΑ ΛΥΜΝ. | ΦΩΣΦΟΡΙΚΗ ΣΤΕΡΕΩΝ | ΜΕΡΙΣΤΗ ΕΦ |
|---------------------|---------------|----------------|-------------------|------------|
| A' ΒΑΘΜΙΑ           | 4-12          | 5-10           | 95-140            | 24-32      |
| B' ΒΑΘΜΙΑ           | 0,5-1,5       | 2-4            | 12-35             | 5-10       |
| ΧΗΜ. ΚΑΘΙΣΤΗΤΗ      | 6-10          |                | 24-82             | 24-72      |
| A'BAO + B'BAO + X.F | 0,5-4         | 4-7            | 24-82             | 16-32      |

rx  $\bar{Q}_{mp,work} = 20 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  $\bar{Q}_{mp,work} = 55 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  $\bar{Q}_{mp,work} = 0,5 \text{ m}^3/\text{d}$   
 $CTSS_{DNE} = 4 \%$ ,  $CTSS_{DNE} = 1 \%$ ,  $CTSS_{DNE} = 6 \%$

Σχεδιάστε διαφανείς μηχανήματα + μηχανές!  
Πρώτα φτιάχνω ΔΓ !!



$$A_{\text{π}} = \frac{\bar{Q}_{\text{π}, \text{DOK}} \cdot C_{\text{SS}, \text{DOK}}}{V_{\text{σφρων}}}$$

(Duty weeren)  
napiwan  $\frac{\text{m}^3/\text{d}}{\text{m}^2}$   
 $1\text{L} \rightarrow 10^{-3} \text{ m}^3$   
 $1\text{mL} \rightarrow 10^{-6} \text{ m}^3$

$$= 55 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \frac{1\text{g}}{100\text{mL}} \cdot \frac{10^6 \text{ mL}}{\text{m}^3} \cdot \frac{1\text{kg}}{1000\text{g}}$$

$$18 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$$

$$1\text{g} \rightarrow 10^3 \text{ mg}$$

$$\Rightarrow A = 30,6 \text{ m}^2$$

$$D_{\text{max}} = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} \Rightarrow D_{\text{DOK}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 30,6}{\pi}} = 6,2 \text{ m}$$

$d < 20 \text{ m}$  απλ σκ!

Φορτα σφρών κυκλίου στην οργη-Αύτ

$$V_{\text{σφρων, κυκ}} = \bar{Q}_{\text{π}, \text{DOK}} \cdot C_{\text{SS}, \text{DOK}} + \bar{Q}_{\text{π}, \text{DOK}} \cdot C_{\text{SS}, \text{DOK}} + \bar{Q}_{\text{π}, \text{DOK}} \cdot C_{\text{SS}, \text{DOK}}$$

$$= \left( 20 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \frac{4\text{g}}{100\text{mL}} + 55 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \frac{1\text{g}}{100\text{mL}} + 0,5 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \frac{6\text{g}}{100\text{mL}} \right) \cdot \frac{10^6 \text{ mL}}{\text{m}^3} \cdot \frac{1\text{kg}}{10^3 \text{ g}}$$

$$30,6 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow V_{\text{σφρων, κυκ}} = 45,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$$



Επιθυκόμενη φόρτη μύηση.

2400  
20

$$E_{\phi min} = \frac{\bar{Q}_{\mu, \mu \alpha \kappa} + \bar{Q}_{\mu, \mu \alpha \kappa} + \bar{Q}_{\mu, \mu \alpha \kappa}}{A}$$
$$= \frac{20 m^3/d + 55 m^3/d + 0,5 m^3/d}{30,6 m^2}$$

$$E_{\phi min} = 2,5 m/d < 16 m/d !!$$

Αρα η λίσση στην είσοδο πρέπει να αρκείται  
με νερό από την υπαρχούσα τος ΔΔΚ.  
(αρκούν νερά από την σταθμική κερύρα)

Προσέτω νερό από ΔΔΚ ώστε  $E_{\phi min}$  να είναι  
στην  $E_{\phi min} = 16 m/d$ .

• Απαιτάται παρχή κρύμας

$$Q_{\alpha \rho \alpha \iota \sigma \eta \varsigma} = A \cdot E_{\phi min} - (\bar{Q}_{\mu, \mu \alpha \kappa} + \bar{Q}_{\mu, \mu \alpha \kappa} + \bar{Q}_{\mu, \mu \alpha \kappa})$$
$$= 413,4 m^3/d$$

• Συνολική παρχή μύηση σέρων + νερά

$$Q_{\sigma \alpha \kappa \omega} = Q_{\alpha \rho \alpha \iota \sigma \eta \varsigma} + (\bar{Q}_{\mu, \mu \alpha \kappa} + \bar{Q}_{\mu, \mu \alpha \kappa} + \bar{Q}_{\mu, \mu \alpha \kappa})$$
$$\Rightarrow Q_{\sigma \alpha \kappa \omega} = 400,9 m^3/d$$



⊙ Συνολική σφαγή σε αραιωμένο μίγμα

$$\text{Σφαγή} = \frac{\dot{Q}_{\text{HDLK}} \cdot C_{\text{TSS-DLK}} + \dot{Q}_{\text{HDDK}} \cdot C_{\text{TSS-DLK}} + \dot{Q}_{\text{HDF}} \cdot C_{\text{TSS-DLK}}}{Q_{\text{DLK}}}$$

$$= \left( 20 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \frac{49}{100 \text{ mL}} + 55 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \frac{19}{100 \text{ mL}} + 0,5 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \frac{69}{100 \text{ mL}} \right) \cdot \frac{10^3 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \cdot \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}}$$

$$488,9 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$C_{\text{HDL}} = 20227 \text{ mg/L} = 0,20\% \left( \frac{2089}{100 \text{ mL}} \right)$$

Για την υποστήριξη : βάρος = 1,5m

⚠ — " — πυκνότητα =  $C_{\text{HDL}} = 5\%$

⚠ Θυμίζω ότι στην ζώνη πυκνότητας η αραίωση είναι ο ΜΟ. της ερπάρης + της πυκν.

$$C_{\text{HDL}} = \frac{5 + 0,20}{2} \Rightarrow C_{\text{HDL}} = 2,64\%$$

⊙ Βάρος ζώνης πυκνότητας

$$H_{\text{HDL}} = \frac{\dot{Q}_{\text{HDLK}} \cdot C_{\text{TSS-DLK}} + \dot{Q}_{\text{HDDK}} \cdot C_{\text{TSS-DLK}} + \dot{Q}_{\text{HDF}} \cdot C_{\text{TSS-DLK}}}{C_{\text{HDL}} \cdot A}$$

$$\Rightarrow H_{\text{HDL}} = 1,71 \text{ m}$$



Συνολικό βάρος

$$H_{\text{max}} = H_{\text{καθ}} + H_{\text{οριζ}}$$

$$\Rightarrow H_{\text{max}} = \underbrace{1,5\text{m}}_{H_{\text{καθ}}} + \underbrace{1,71\text{m}}_{H_{\text{οριζ}}} = 3,21\text{m}$$

Ο όγκος παχυντή

$$V_{\text{max}} = A_{\text{max}} \cdot H_{\text{max}} = 30,6\text{m}^2 \cdot 3,21\text{m} = 98,2\text{m}^3$$

Χρόνος παχυντή

$$\tau = \frac{V_{\text{max}}}{Q_{\text{ορκο}}} = \frac{98,2\text{m}^3}{488,9\text{m}^3/\text{d}} = 0,2\text{d} = 4,8\text{h}$$

Ροπή ζεύγους

$$T = W \cdot R^2$$

$$\begin{cases} W = 45\text{kgm}^{-1} \text{ (ΑΙ ΒΑΘΜΙΑ)} \\ W = 30\text{kgm}^{-1} \text{ (ΠΕΡΙΣΣΕΙΑ)} \\ W = 30-45\text{kgm} \text{ (ΟΜΟΓΕΝΕΣΤΗΤΑ)} \end{cases}$$

$$T = 40^\circ \left(\frac{d}{2}\right)^2 \Rightarrow T = 384,4\text{ kg}\cdot\text{m}$$

Ισχύς για περιστροφή ζεύγους

$$P = \frac{T \cdot \omega \cdot v}{R \cdot n} = \frac{384,4\text{ kg}\cdot\text{m} \cdot 9,01\text{m}\cdot\text{s}^{-2} \cdot 2\text{m}/\text{min} \cdot \frac{1}{60}}{3,1\text{m} \cdot (0,7)\text{r}}$$



$$\Rightarrow \boxed{P = \rho \cdot w}$$

Δεξαμενή αποχρονισμού

5000 m<sup>3</sup>/d  
day.  
and so

$$\boxed{V_{DOI} = \frac{1}{6} d \cdot \bar{Q}_{\text{avg}} \cdot 2}$$

$$= \frac{1}{6} d \cdot 400,9 \text{ m}^3 \cdot d \cdot 2 \Rightarrow V_{DOI} = 163 \text{ m}^3$$

1202470 ΣΤΡΕΦΣΝ.

Είσοδος λυμάτων

Μείωση  $\bar{Q}_{\text{avg}} = \bar{Q}_{\text{in}} - \bar{Q}_{\text{out}} = 400,9 - 22,94$   
 $\bar{Q}_{\text{avg}} = 466 \text{ m}^3/\text{d}$   
 $M_{\text{avg}} = \bar{Q}_{\text{avg}} \cdot C_{\text{avg}} = 466 \text{ m}^3/\text{d} \cdot 0,05 \frac{\text{g}}{\text{ml}} = 233 \frac{\text{kg}}{\text{d}}$   
 $M_{\text{avg}} = \bar{Q}_{\text{in}} \cdot C_{\text{in}} + \bar{Q}_{\text{out}} \cdot C_{\text{out}} + \bar{Q}_{\text{ex}} \cdot C_{\text{ex}}$   
 $= 1380 \text{ kg/d}$

Μείωση λυμάτων

$\bar{Q}_{\text{in}} \cdot C_{\text{in}} = \bar{Q}_{\text{out}} \cdot C_{\text{out}} + \bar{Q}_{\text{ex}} \cdot C_{\text{ex}}$   
 Υπόθεση  $\boxed{C_{\text{in}} = 5 \cdot l}$  και  $\boxed{C_{\text{ex}} = 0,05 \cdot l}$

$$\Rightarrow \bar{Q}_{\text{in}} \cdot C_{\text{in}} = \bar{Q}_{\text{out}} \cdot C_{\text{out}} + (\bar{Q}_{\text{in}} - \bar{Q}_{\text{out}}) \cdot C_{\text{ex}}$$

$$\Rightarrow \bar{Q}_{\text{out}} = \frac{\bar{Q}_{\text{in}} \cdot C_{\text{in}} - \bar{Q}_{\text{in}} \cdot C_{\text{ex}}}{C_{\text{in}} - C_{\text{ex}}}$$

$$\Rightarrow \bar{Q}_{\text{out}} = \frac{(\bar{Q}_{\text{in}} \cdot C_{\text{in}} + \bar{Q}_{\text{out}} \cdot C_{\text{out}} + \bar{Q}_{\text{ex}} \cdot C_{\text{ex}}) - \bar{Q}_{\text{in}} \cdot C_{\text{ex}}}{C_{\text{in}} - C_{\text{ex}}} = 400,9 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \frac{0,05 \text{ g}}{1 \text{ ml}}$$

$$\Rightarrow \boxed{\bar{Q}_{\text{out}} = 22,94 \text{ m}^3/\text{d}} \left| \frac{5 \text{ g}}{1 \text{ ml}} - \frac{0,05 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \right|$$

$$M_{\text{out}} = C_{\text{out}} \cdot \bar{Q}_{\text{out}} = 22,94 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \frac{5 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \cdot \frac{10^6 \text{ ml}}{1 \text{ m}^3} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \Rightarrow M_{\text{out}} = 1147 \frac{\text{kg}}{\text{d}}$$

% αποχρονισμού =  $\frac{M_{\text{out}}}{\bar{Q}_{\text{in}} \cdot C_{\text{in}}} = 0,03 \%$