

Τεχνική Περιβάλλοντος

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΩΝ

• Υπολογισμός παροχών

• $q_{\text{υφ.}}$: Ειδική παροχή λυμάτων * σε $\ell/\text{κατ.}/\text{υφ.}$

- Αν δε δίνεται $\rightarrow q_{\text{υφ.}} = 200 \sim 220 \ell/\text{κατ.}/\text{υφ.}$

- Αν δίνεται ή $q_{\text{υδρ.}}$ $\rightarrow q_{\text{υφ.}} = f \cdot q_{\text{υδρ.}}$ με $f = 0,9$ * $q_{\text{υδρ.}}$: ειδική παροχή υδρευσης

• $Q_{\text{υφ. τέση}}$: Μέση υπερήγεια παροχή (ή $Q_{\text{υφ. τέση}}$) * σε ℓ/s

$$Q_{\text{υφ. τέση}} = \frac{q_{\text{υφ.}} \cdot E_{\text{η}}}{86400} = \dots \ell/s = \frac{q_{\text{υφ.}} \cdot E_{\text{η}}}{24} = \dots \text{m}^3/h$$

$$\Delta E_{\text{η}} = E_0 \cdot (1 + \epsilon)^n$$

n : 20-25 χρόνια

$$\epsilon = 1\% = 0,01 \text{ * } 21/7 - \text{Υδρείδες}$$

* ΔΕΝ κάνω πρόβλεψη πληθυσμού όταν: * βλ. παροδ. Ιόνιος '02

- Αναφέρει στην εκφώνηση "πληθυσμός μελέτης", "πληθ. σχεδιασμού" ή "Μελετάται ΕΕΛ με ... ΙΜΚ".

- Έχουμε μ μόνιμους κατοίκους (π.χ. τουρίστες σε ενοικιαζόμενα δωμάτια)

• $Q_{\text{υφ. τέση}}$: Μέγιστη υπερήγεια παροχή (ή $Q_{\text{υφ. τέση}}$) * σε ℓ/s

$$Q_{\text{υφ. τέση}} = p_{\text{υφ. αικη}} \cdot Q_{\text{υφ. τέση}} \text{ * } p_{\text{υφ. αικη}} = 1,5$$

• $Q_{\text{υφ. τέση}}$: Μέγιστη ωριαία παροχή (ή $Q_{\text{υφ. τέση}}$ ή $Q_{\text{υφ.}}$)

$$Q_{\text{υφ. τέση}} = p_{\text{υφ. αικη}} \cdot Q_{\text{υφ. τέση}}$$

$$\Delta p_{\text{υφ. αικη}} \neq p_{\text{υφ. αικη}}$$

- Ελληνικός κανονισμός:

$$p_{\text{υφ. αικη}} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{\text{υφ. τέση}}}} \leq 3,0 \text{ (Αν } > 3,0 \rightarrow p_{\text{υφ. αικη}} = 3,0)$$

- Γερμανικός κανονισμός:

$$E_{315/3} \rightarrow \eta_{iv.3}$$

- $Q_t^{η.τεχ.}$: Μέση παροχή υφών ημέρας (ή ωριαία ροή υπ. υφών ητ.)

* Την υπολογίζω σε σχάρα ή x/Δ.

- Σχάρα:

$$Q_t^{η.τεχ.} = P \cdot Q_{υφ.τεχ.} \quad * P: Ε313/3 \text{ στήλη 3}$$

- x/Δ:

$$Q_t^{η.τεχ.} = 1.5 \cdot \frac{Q_{υφ.τεχ.} \cdot \overset{\text{σε l/κατ./-t.}}{\text{€η}}}{18} \quad * \text{Θεωρούμε πως 1ητ.} = 18\text{ώρες}$$

- $Q_{υφ.τεχ.}^{νυχτ.}$: Μέση ωριαία νυχτερινή

* Την υπολογίζω σε ορθογωνικό Αφωλιέτη

$$Q_{υφ.τεχ.}^{νυχτ.} = P \cdot Q_{υφ.τεχ.} \quad * P: Ε313/3 \text{ στήλη 4}$$

- $Q_{max}^{π.β.}$: Μέγιστη παροχή περιόδου βροχών

* Την υπολογίζω μόνο σε παντορροϊκό δίκτυο

$$Q_{max}^{π.β.} = (1+\eta) \cdot Q_{υφ.τεχ.} \quad * \eta: 3 \text{ ή } 4 \text{ (ετηρ. βαθμός αραιώσεως)}$$

• Υπολογισμός παροχών - Παραδείγματα

• ΙΟΥΝΙΟΣ 2002

Δεδομένα:

- Χωριό με $E_0 = 5000$ κατ.
- Hotel με 2000 κρεβάτια
- Ενοικιαζόμενα δωμάτια με 2000 ταξιδιές

Λύση:

$$E_{25} = 5000 \cdot (1 + 0,01)^{25} = 6412 \text{ κατ.}$$

Hotel με 2000 κρεβ $\frac{ΤΕ}{\text{κελ. τέ}}$ $\rightarrow 2000 \cdot 2 = 4000$ * η.χ. 2 άτομα το κάθε κρεβάτι

Ταξιδιές: 2000 κατ.

* $q_{\text{κωριό}}^{\text{κωριό}} = q_{\text{κωριό}}^{\text{κωριό}} \neq q_{\text{κωριό}}^{\text{Hotel}}$ ($q_{\text{κωριό}}^{\text{κωριό}} = 200 \text{ € / κατ. / υτ.}$)

- Υπολογισμός $q_{\text{κωριό}}^{\text{Hotel}}$:

* $q_{\text{κωριό}} = f \cdot q_{\text{δωρ}}$ άρα πρέπει πρώτα να βρω την $q_{\text{δωρ}}^{\text{Hotel}}$

Από πιν. 7 - 215/3 (υδροθεαίς) $\rightarrow q_{\text{δωρ}}^{\text{κωριό}} = 600 \text{ € / κατ. / υτ.}$

Γνωρίζω πως $q_{\text{κωριό}}^{\text{κωριό}} = P_{\text{κωριό}} \cdot P_{\text{κωριό}} \cdot q_{\text{δωρ}}$ (1)

$P_{\text{κωριό}} = 3,0$ * υδροθεαίς 215/1 - Κοινότητες

$P_{\text{κωριό}} = 1,5$ * πάντα τόβο

Άρα: (1) $\rightarrow 600 = 3,0 \cdot 1,5 \cdot q_{\text{δωρ}} \Rightarrow q_{\text{δωρ}} = \frac{600}{3 \cdot 1,5} = 133,33 \text{ € / κατ. / υτ.}$

$q_{\text{κωριό}}^{\text{Hotel}} = f \cdot q_{\text{δωρ}}^{\text{Hotel}} = 0,9 \cdot 133,33 = 120 \text{ € / κατ. / υτ.}$

- Υπολογισμός $Q_{\text{κωριό}}^{\text{κωριό}}$:

$$Q_{\text{κωριό}}^{\text{κωριό}} = (Q_{\text{κωριό}} + Q_{\text{εν.δωτ}}) + Q_{\text{Hotel}} =$$

$$= \frac{q_{\text{κωριό}} \cdot [E_{25} + E_{\text{εν.δωτ}}]}{86400} + \frac{q_{\text{κωριό}}^{\text{Hotel}} \cdot E_{\text{Hotel}}}{86400} = \frac{200 \cdot (6412 + 2000)}{86400} + \frac{120 \cdot 4000}{86400} =$$

$$= 25 \text{ € / s}$$

ΣΧΑΡΕΣ

• Διαστασιολόγηση Σκάρας

Σεπτέμβριος 2000

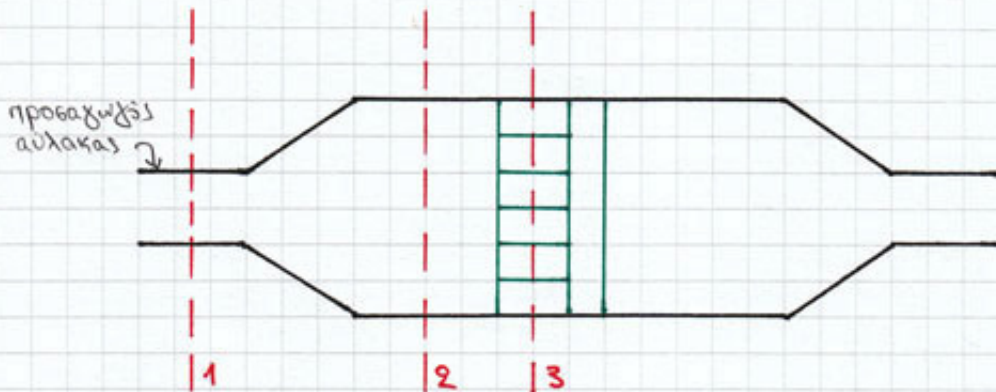
$E_0 = 7500$ κατ.

• Χωριστικό δίκτυο

$$q_{\text{ατ}} = 140 \text{ ε/κατ./μφ.}$$

$$Q_{\text{τ.τεγ}}^{\text{ατ}} = 0,04506 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{αφ.τεγ}}^{\text{ατ}} = 0,06758 \text{ m}^3/\text{s}$$



* Όρια ταχυτήτων:

Χωριστικό δίκτυο → θέσεις 1 κ' 2 για $Q_{\text{τ.τεγ}}^{\text{ατ}}$ → $U \geq 0,6 \text{ m/s}$

θέση 3 για $Q_{\text{αφ.τεγ}}^{\text{ατ}}$ → $U \leq 1,0 \text{ m/s}$

Παντοροϊκό δίκτυο → θέσεις 1 κ' 2 για $Q_{\text{αφ.τεγ}}^{\text{ατ}}$ → $U \geq 0,5 \text{ m/s}$ (Ξηράς ηφ. ροής)

θέση 3 για $Q_{\text{αφ.τεγ}}^{\text{ατ}}$ → $U \leq 2 \text{ m/s}$

• Βήμα 1^ο:

Επιλέγω ορθογωνική διατομή για την προσαγωγό αιώνακας < πάντα

Οπότε στη θέση 1, για την αιώνακας, θα επιλέξω βέλτιστη υδραυλική

διατομή. * οικονομική επιλογή

Από νοτογράφημα:

$$L/b_1 = 0,52$$

$$S_{b1} = 0,21$$

Επιλέγω για τη θέση 1, $U_1 = 1 \text{ m/s}$ * 0

για την $Q_{\text{υφ. τερ.}}$ / $Q_{\text{υπ. τερ.}}$:

$$U_1 = \frac{Q}{t_1 \cdot b_1} \Rightarrow 1 = \frac{0,06758}{0,52 \cdot b_1} \Rightarrow b_1 = 0,361 \text{ m} \text{ και } t_1 = 0,181 \text{ m}$$

Επίσης :

$$S_{b_1} = 0,21 = \frac{Q}{k_{st} \cdot J^{0,5} \cdot b_1^{0,5}} \Rightarrow J = 2,93 \cdot 10^{-3} \text{ * } k_{st} = 90 \text{ (E7/S)}$$

• Βήμα 2ο :

* Τ2 σελ. 26

s : Πάχος ράβδου χάρα (0,5 cm) } Για μικρές/μεγάλες $e \in \Lambda$: e (16-25 mm)
 η : συντελεστής απόφραξης } → Για μεγάλες $e \in \Lambda$: 1 χάρα $t_e \approx 20 \text{ mm}$
 e : Διαστάση τριγώνι δύο ράβδων } 1 χάρα $t_e < 8 \text{ mm}$

Επιλέγω χάρα t_e $e = 200 \text{ mm}$, $s = 0,5 \text{ cm}$ και $\eta = 0,2$

* Τ2 σελ. 31

$$e > 20 \text{ mm} \rightarrow \eta = 0,2$$

$$8 \leq e \leq 20 \text{ mm} \rightarrow \eta = 0,25$$

$$e < 8 \text{ mm} \rightarrow \eta = 0,3$$

$$b = \frac{e+s}{e} b_1 \cdot \frac{1}{1-\eta} \Rightarrow b_2 = \frac{2+0,5}{2} \cdot 0,361 \cdot \frac{1}{1-0,2} = 0,564 \text{ m}$$

Αριθμός ράβδων χάρα :

$$v = \frac{b_2}{e+s} - 1 = \frac{56,4}{2+0,5} - 1 = 21,56 \text{ * στρογγυλόη. προς τα κάτω!}$$

Επιλέγω 21 ράβδους από ανοξείδωτο χάλυβα.

• Βήμα 3ο :

Έλεγχος ταχυτήτων στις θέσεις 2 και 3 :

• Θέση 3 :

Πρέπει $U_3 \leq 1 \text{ m/s}$ για $Q_{\text{υφ. τερ.}}$ σε θαλωμένη χάρα * πρέπει $U_3 \approx U_1$

Είναι :

$$U_3 = \frac{Q}{f} \text{ * } f: \text{ υγρά διατομή θαλωμένης χάρα}$$

$$F_{\text{καθ.εξ.}}^{\text{υβρ.}} = F_{\text{καθ.εξ.}}^{\text{υβρ.}} \cdot (1-n)$$

$$F_{\text{καθ.εξ.}}^{\text{υβρ.}} = (b_2 - v \cdot s) \cdot t_2 = (0,564 - 21 \cdot 0,5 \cdot 10^{-2}) \cdot t_2^* = 0,083 \text{ m}^2$$

* παραδοχή $t_2 = t_1 = 0,181 \text{ m}$ για την ίδια παροχή $E \downarrow$

Άρα $F = 0,8 \cdot 0,083 = 0,066 \text{ m}^2$ και $U_3 = 0,06758 / 0,066 \approx 1,0 \text{ m/s}$ o.k.

* Αν βγει U_3 έως και $1,3 \text{ m/s}$ → από την αρχή και $U_1 = 0,9 - 0,95$

Αν $U_3 > 1,3 \text{ m/s}$ μειώνω το J

• Θέση 2:

Πρέπει $U_2 \geq 0,6 \text{ m/s}$ για $Q_t^{\text{π.εξ.}}$

Είναι:

$$U = \frac{Q}{b_2 \cdot t_2} = \frac{0,04566}{0,564 \cdot t_2}$$

$$S_{b_2} = \frac{Q}{K_1 \cdot J^{0,5} \cdot b_2^{8/3}} = \frac{0,04566}{90 \cdot (2,93 \cdot 10^{-3})^{0,5} \cdot 0,564^{8/3}} = 0,0425 \rightarrow$$

→ υφ. ισπαρ. $t_2/b_2 = 0,165 \Rightarrow t_2 = 0,0931 \text{ m}$

Για καθαρή οχιά:

$$U_2 = \frac{0,04566}{0,564 \cdot 0,0931} = 0,86 \text{ m/s} \geq 0,6 \text{ m/s}$$
 o.k.

* Αν $U_2 < 0,6 \text{ m/s}$:
Αλλάζω το J και tF
Jnew → Snew → t2new
και κάνω ξανά έλεγχο U_2, U_3, U_1

Για βουλωμένη οχιά:

$$U_2 = \frac{0,04566}{0,564 \cdot (0,0931 + 0,03)^*} = 0,65 \text{ m/s} \geq 0,6 \text{ m/s}$$
 o.k.

* 0,03m υπερύψωση!

• Θέση 1:

$$U_1 = \frac{0,04506}{b_1 \cdot t_1}$$

ΑΜΜΟΣΥΛΛΕΚΤΕΣ

• Αφροσυλλέκτες (εξαφρωτές) * Τ2 - βελ. 35

• Θεωρητικό υπόβαθρο:

• Στόχος εξαφρώσεως:

Καθίζηση κόκκων άφρου (τυλοχίστον $\phi \geq 0,20mm$) και ανόργανων στερεών (π.χ. τσόφλια), όχι όμως οργανικών στερεών (τα οποία θέλω να καθιζάνουν στη ΔΠΚ. και να τα βρείω στην επεφ. λίμνος).

• Τρόπος εξαφρώσεως:

Η εξαφώση γίνεται με καθίζηση λόγω βαρύτητας.

• Λόγος εξαφώσεως:

Μείωση όγκου κατάντη δεξαμενών και αποφυγή φθορών στον μηχανολογικό εξοπλισμό που ακολουθεί.

• Προέλευση άφρου:

Είσοδοί γένων υδάτων και υπόγειου νερού.

• Ποσότητα άφρου:

Γραντορροϊκό δίκτυο: 150 ε/άφρου/1000m³

Χωριστικό δίκτυο: 30 ε/άφρου/1000m³

• Είδη αφροσυλλεκτών:

1. Οριζόντιοι αφροσυλλέκτες (με σταθ. ταχύτητα ροής) * $U_n = 0,30 m/sec$

α. οριζ. επιφύκειοι αφροσυλλέκτες σταθ. ταχύτητας * Τ2 - βελ. 36 - σχήα

β. ορθογωνικοί αφροσυλλέκτες με αναλογικό εκκελιστή

γ. παραβολικοί αφροσυλλέκτες με ορθογωνικό εκκελιστή

δ. τριγωνικοί αφροσυλλέκτες με αναλογικό εκκελιστή

} * Τ2 - βελ. 49

2. Αερίζομενοι αφροσυλλέκτες

3. Κατακόρυφοι

4. Κυκλικοί

5. Υδροκυκλώνες

* ΣΤΙΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΕΠΙΛΕΧΩ 16 ή 18

• Επιλογή είδους αφοσώλλεκτη:

- i. $1\text{MK} < 1000$ κ' χωριστικό δίκτυο → ήπορω να ήι θάλω αφοσώλλεκτη
 - ii. $1000 < 1\text{MK} \leq 20000$ → ορθογωνικό ήε ανατοχικό εκχειλιότη * ήικρή ΕΕΛ
* αναφέρω ήως επειδή ήρόκειται για ήικρή ΕΕΛ επιλέχω...
 - iii. $1\text{MK} > 20000$ → παραβολικό ήε ορθογωνικό εκχειλιότη * ήεσαία ΕΕΛ
 - iv. $1\text{MK} > 100000$ → παραβολικό ήε ορθογωνικό εκχειλιότη * ήεχαλι ΕΕΛ
- * Για εκειδιαφό διαγραφήατος ρούς, αν δεν έχω Δ.ή.κ. (δ.ή.αδύ) είναι ήαρατεταμένου αερίοφου). επιλέχω αερίοφτενο off. κ' λιποσώλλεκτη.

• Σχολιαφός:

• Διαστασιολόγηση:

Ιανουάριος '03 - Ερώτημα 2ε

- Δυναμικότητα 20000 → Επιλέγω ορθογωνικό τετανοειδές εκχειλιστή
- $q_{\text{αφ.}} = 180 \text{ } \ell/\text{κατ.}/\text{μ.}$

• Βήμα 1ε:

- Επιλογή είδους αφοσφιλέκτη → ορθογωνικό λόγω μικρής ΕΕΛ * $111\text{K} = 20000$
- Επιλογή είδους δικτύου → χωριστικό δίκτυο ως πιο εύχρηστο τριφασικό δίκτυο
- * Δεν υπάρχουν ενδείξεις που να υποδηλώνουν παντοροϊκό!
- Υπολογισμός παροχών →

$$Q_{\text{αφ. τρέου}}^{\text{υφ. τρέου}} = \frac{q_{\text{αφ.}} \cdot E_{\text{η}}}{86400} = \frac{180 \cdot 20000}{86400} = 41,67 \text{ } \ell/\text{s} = 0,0417 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{αφ. τρέου}}^{\text{υφ. τρέου}} = p^{\text{υφ. αίχτης}} \cdot Q_{\text{αφ. τρέου}}^{\text{υφ. τρέου}} = 1,5 \cdot 41,67 = 62,51 \text{ } \ell/\text{s} = 0,0625 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{αφ. τρέου}}^{\text{υφ. τρέου}} = p^{\text{ωρ. αίχτης}} \cdot Q_{\text{αφ. τρέου}}^{\text{υφ. τρέου}} = 1,82 \cdot 62,51 = 113,77 \text{ } \ell/\text{s} = 0,114 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$p^{\text{ωρ. αίχτης}} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{\text{αφ. τρέου}}^{\text{υφ. τρέου}}}} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{62,5}} = 1,82$$

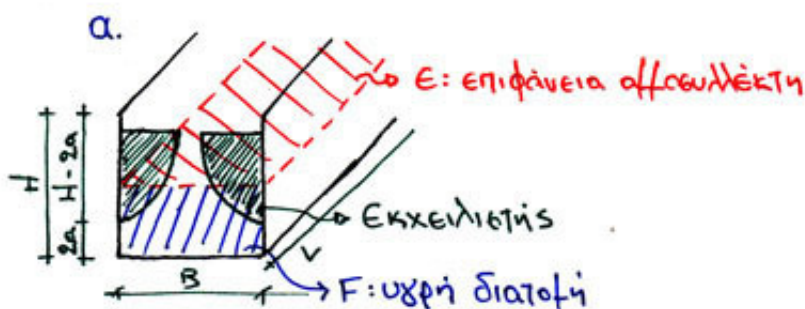
$$Q_{\text{μνη}} = Q_{\text{αφ. τρέου}}^{\text{ωρ. τρέου}} = p \cdot Q_{\text{αφ. τρέου}}^{\text{υφ. τρέου}} = 0,5 \cdot 41,67 = 20,84 \text{ } \ell/\text{s} = 0,0208 \text{ m}^3/\text{s}$$

\downarrow 313/3

$$Q_{\text{αφ. τρέου}} = Q_{\text{αφ. τρέου}}^{\text{ωρ. τρέου}} = 113,77 \text{ } \ell/\text{s}$$

* Αν είχα παντοροϊκό: $Q_{\text{αφ.}} = Q_{\text{αφ.}}^{\text{π.δ.}}$

• Βήμα 2ο:



* Πρέπει:

- $B: (0,5 - 1,5m)$
- $L \leq 20 \cdot B$

* Αν $L > 20 \cdot B$ για $B = 1,0m$:
επιλέγω $B = 1,5m$

Αν $L > 20 \cdot B$ για $B = 1,5m$:
φτιάχνω 2ο αώλακα.

Επιλέγω $B = 1,0m$:

$$E = L \cdot B$$

$$E = \frac{Q_{ex}}{U_0} = \frac{0,11377}{0,0045} = 25,28m^2 \quad \Rightarrow \quad L = 25,28 > 20 \cdot B \rightarrow$$

Επιλέγω $B = 1,5m$:

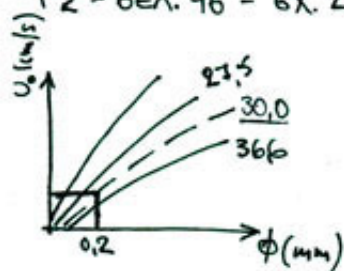
Ομοίως $L' = 16,85 \rightarrow L = 16,90m$ ο.κ.!

! L_{max} (εμπειρικές τιμές):

- Για παραβολικά ως 30m
- Για ορθογωνικά ως 25m

* Υπολογισμός U_0 :

T2 - βελ. 46 - 6X. 2:



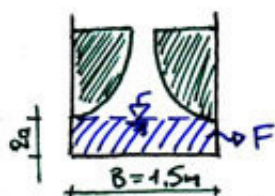
Αν δε δίνεται το $\phi \rightarrow \phi > 0,2mm$

Θέλουμε $U_h = 0,3m/s$ ($U_h = V_m$ στο διάγραμμα)

Για $\phi = 0,2mm \rightarrow U_0 = 0,0045$

β. Υπο-έλεγχος βάθους για την Q_{min} :

* Πρέπει η ελάχιστη στάθμη (για Q_{min}) $h_{min} > 2a$



$$a = \frac{U_h^2}{2g} = \frac{0,3^2}{2 \cdot 9,81} = 4,58 \cdot 10^{-3}m \rightarrow 2a = 9,17 \cdot 10^{-3}m = 9,17mm$$

$$F_{min} = \frac{Q_{min}}{U_0} = \frac{0,02084}{0,3} = 0,069m^2$$

$$F_{min} = h_{min} \cdot B \Rightarrow h_{min} = 0,046m > 0,009 \text{ ο.κ.}!$$

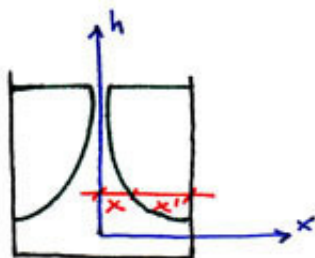
γ. Ύψος Αφροσυλλέκτη:

$$F = \frac{Q_{ex}}{U_h} = \frac{0,11377}{0,3} = 0,379m^2$$

$$F = B \cdot h_{povis} \Rightarrow 0,379 = 1,5 \cdot h_{povis} \Rightarrow h_{povis} = 0,253m \rightarrow H_{aff} = 0,45m \quad + \quad h_{povis} + (10 - 20cm)$$

• Βήμα 3^ο:

Διαστασιολόγηση εκχειλιστή:



! Για να κατασκευαστεί ο εκχειλιστής θα πρέπει να υπολογίσουμε την τιμή του x' για κάθε παροχή ώστε να φέρη ο "μεταλλός" πως θα το κόψει.

$$* h = \frac{U_h^2 \cdot B^2}{8 \cdot g} \cdot \frac{1}{x^2} \quad (h = h_{\text{pois}} - a \rightarrow h \approx h_{\text{pois}}) \quad \text{T2 - σελ. 49}$$

$$\cdot Q_{\text{ex.}} = 0,11377 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow h_{\text{pois}} = 0,253 \text{ m} \rightarrow 0,253 = \frac{0,3^2 \cdot 1,5^2}{8 \cdot 9,81} \cdot \frac{1}{x^2} \Rightarrow x = 0,1 \rightarrow x' = \frac{B}{2} - x = 0,65 \text{ m}$$

$$\cdot Q_{\text{υπ. τείν}}^{\text{υπ. τείν}} = 0,00625 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\left. \begin{array}{l} F = \frac{Q}{U_h} \\ F = B \cdot h_{\text{pois}} \end{array} \right\} \rightarrow h_{\text{pois}} = \dots \rightarrow x = \dots \rightarrow x' = \dots$$

$$\cdot Q_{\text{υπ. τείν}}^{\text{υπ. τείν}} = 0,0417 \text{ m}^3/\text{s}$$

Ομοίως...

• Βήμα 4^ο:

Υπολογισμός ποσότητας άφτου που καθιζάνει:

* Παντοροϊκό δίκτυο: 150 lt άφτου / 1000 m³ λυφ.

Χωριστικό δίκτυο: 30 lt άφτου / 1000 m³ λυφ.

$$Q_{\text{ex.}} = 0,11377 \text{ m}^3/\text{s} = 0,11377 \cdot 86400 = 9829,73 \text{ m}^3/\text{ημέρα}$$

Άρα σε 1000 m³ λυφίκτων \rightarrow 30 lt άφτου

$$\text{σε } 9829,73 \text{ m}^3 \text{ -1- } \rightarrow x = 294,9 \text{ lt άφτου / ημέρα} \approx 0,3 \text{ m}^3 \text{ άφτου / ημέρα}$$

Άσκηση 688/1 - Χατζηαγγελού

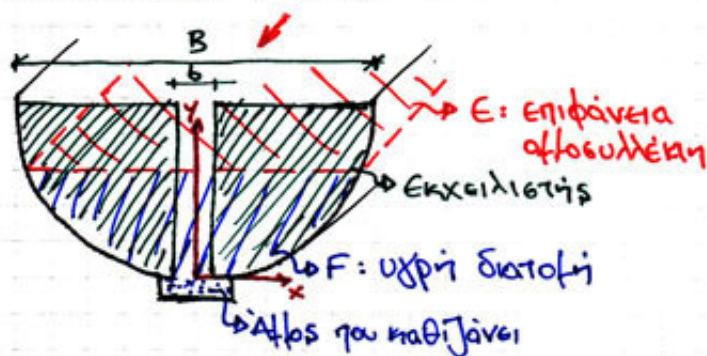
Βήμα 1ο:

Έχω παντοροϊκό δίκτυο γιατί δίνεται η $Q_{max} = Q_{6x} = 0,235 \text{ m}^3/\text{s}$
 Επιλέγω παραβολικό Αφουλλέκτη με αναλογικό εκχειλιότητα (μεταία 661).
 Υπολογισμός παροχών: (δεδομένα)

- $Q_{6x} = Q_{max} = 0,235 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{sup. \text{ tte}} = 0,137 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{sup. \text{ tte}} = 0,180 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_t = 0,160 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{tte. \text{ up.}} = 0,03 \text{ m}^3/\text{s}$

Βήμα 2ο:

Διαστασιολόγηση παραβολικού καναλιού T2 - 6ελ. 49



- $Q = k \cdot b \cdot y^{3/2}$ (1) * $k = 3,84$ (σταθ.) για τοίχιο βέτον
- $x = \frac{k}{3} \cdot \frac{b}{2} \cdot y^{1/2}$ (2)
- $y = \frac{9}{k^2} \cdot \frac{u^2}{b^2} \cdot x^2$ (3)
- $F = \frac{4}{3} \cdot y \cdot x$ (4)

α. Επιλέγω $b = 0,3 \text{ m}$ + για εξετάσεις πάντα τόσο (χενικά $b: (0,2-0,4)$)

! $b \downarrow \rightarrow$ ηροίς $\uparrow \rightarrow B = 2x \uparrow \rightarrow E = L \cdot B \rightarrow L \downarrow$

Άρα όσο μικρότερο b έχω τόσο το $L \downarrow$ και το $H \uparrow$

$$\left. \begin{aligned} (3) \rightarrow y &= \frac{9}{3,84^2} \cdot \frac{0,3^2}{0,3^2} \cdot x^2 = 0,61 x^2 \Rightarrow x^2 = y/0,61 \quad (2') \\ (4) \rightarrow F &= \frac{4}{3} y \cdot x \Rightarrow F^2 = \left(\frac{4}{3} y x\right)^2 \Rightarrow x^2 = \left(\frac{3}{4} \frac{F}{y}\right)^2 \end{aligned} \right\} \rightarrow y = 0,7 \cdot F^{2/3} \quad (3')$$

Επίσης: $F = \frac{Q_{6x}}{u_h} = \frac{0,235}{0,3} = 0,78 \text{ m}^2$

$\xrightarrow{(3')} y = 0,592 \text{ m}$
 $\xrightarrow{(2')} x = 0,985 \text{ m} \rightarrow 2x = 1,97 \text{ m}$

Άρα για Q_{6x} :

ηροίς $= y = 0,592 \text{ m} \rightarrow H_{\text{aff.}} = 0,60 \text{ m}$ (+10-20cm)

Βροίς $= 2x = 1,97 \text{ m} \rightarrow B_{\text{aff.}} = 1,98 \text{ m}$

* Βροίοςκ. = 2x κατ'οκ.
 Θέτω $y = H_{\text{aff.}} = 0,6 \xrightarrow{(2')} x = \dots$
 $2x = 1,98 \text{ m}$

β. Υπολογισμός μήκους L:

$$E = \frac{Q_{\text{αχ.}}}{U_0} = \frac{0,235}{0,0045} = 52,22 \text{ m}^2 \quad * \text{ Για } U_0 \text{ ελ. lav.'03}$$

$$E = \text{Βροίς} \cdot L_{\text{αφ.}} \Rightarrow 52,22 = 1,97 \cdot L \Rightarrow L = 26,5 \text{ m}$$

! Πρέπει $L = (10-20) \cdot \text{Βροίς} \rightarrow B = 1,97$ άρα ο.k.!

* Αν δεν έχει ο έλεγχος: 1) $b = 0,2 \text{ m} \rightarrow L'$

2) φτιάχνω 2^η αύλακα ($t < b = 0,2$ πάλι)

$$\text{Άρα } F_{\text{αυλ.}} = \frac{Q/2}{U_h} \dots$$

• Βήμα 3^ο:

Διαστασιολόγηση αύλακας: * οδοιχίες για μεταγωγή

$$Q_{\text{αχ.}} \xrightarrow{\text{Q}_{\text{αφ.}} \text{ τεθ.}} F = \frac{Q}{U_h} \xrightarrow{(3')} \gamma = \dots \xrightarrow{(2')} x = \dots \rightarrow 2x = \dots$$

Ομοίως για τις υπόλοιπες παροχές!

• Βήμα 4^ο:

Υπολογισμός ποσότητας άφου που καθιζάνει

* Παντορροϊκό δίκτυο: 150 ελ. άφου / 1000 m³ λυφ.

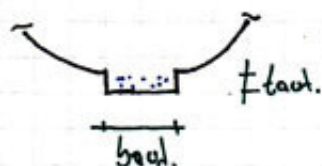
$$Q_{\text{αχ.}} = 0,235 \text{ m}^3/\text{s} = 0,235 \cdot 86400 = 20304 \text{ m}^3/\text{ημέρα}$$

Άρα σε 1000 m³ λυφ. \rightarrow 150 ελ. άφου

$$\text{σε } 20304 \text{ m}^3 \text{ λυφ.} \rightarrow x = 3 \text{ m}^3/\text{ηφ.} = 3000 \text{ ελ./ηφ.}$$

• Βήμα 5^ο:

Διαστασιολόγηση αύλακος ευκέντρωσης άφου:



$$V_{\text{αυλ.}} = V_{\text{άφου}}/\text{ημέρα} = 3 \text{ m}^3$$

* $t_{\text{αυλ.}}$: (0,1 ~ 0,3 m) ελεγχθείς $t = 0,2 \text{ m}$

$$V_{\text{αυλ.}} = b \cdot t \cdot L_{\text{αφ.}} \rightarrow 3 = b \cdot 0,2 \cdot 26,5 \Rightarrow b_{\text{αυλ.}} = 0,57 \text{ m} \rightarrow b = 0,60 \text{ m}$$

* Γενικά την κλίση γιατί και ρηχή!
(προς αποφυγή αναερόθιων ενοσθηκών)

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ

- Δεξαμενή Πρωτοβάθμιας Καθίζησης (Δ.Π.)

- Θεωρητικό υπόβαθρο:

- Στόχος Δ.Π.Κ.:

Διαχωρισμός αερίων που καθίζησαν, αλλά και λιποβύθιση στην πρωτοβάθμια λύση.

- Τρόπος καθίζησης:

Καθίζηση αιωρούμενων στερεών με ευσωφάτωση.

- Χρήση Δ.Π.Κ.:

Για ΕΕΛ κάτω των 20000 ΙΜΚ δε χρησιμοποιούσε Δ.Π.Κ.

(Μέθοδος παρατεταμένου αερισμού).

* Μοναδική εξαίρεση η χρήση Δ.Π.Κ και Χ/Δ για < 20000 ΙΜΚ

- Είδη Δ.Π.Κ.:

1. Ορθογωνικές

2. Κυκλικές

3. Χωνοειδείς

- Επιλογή είδους Δ.Π.Κ.:

- i. Μερσάιες και μικρές Ε.Ε.Π. → Ορθογωνικές * βλ. Σελ. '04

- ii. Μεγάλες Ε.Ε.Π. → Κυκλικές

* Χωνοειδείς μόνο αν το λέει η άσκηση * βλ. Σελ. '05

* Σημαντικό ρόλο παίζει και το μέγεθος του οικοπέδου

• Διαστασιολόγηση:

Άσκηση 689/1 - Χατζηαρχέλου

* Πλήρης υπολογισμός Δ.Π.Κ.:

α. $V_{ΔΠΚ}$, $E_{ΔΠΚ}$, B , L , H

β. Διαστασιολόγηση έργου εισόδου και πιθανή αναδιαστασιολόγηση

γ. -||- Έργου Εξόδου

δ. -||- Θ.Σ.1.

ε. -||- Δ.Σ.1.

• Βήμα 1^ο:

i. Υπολογισμός όγκου $V_{ΔΠΚ}$:

$V_{ΔΠΚ} = Q_{ΔΠΚ} \cdot t_{\theta}$ * $Q_{ΔΠΚ} = Q_{\text{υπ. τ.ε.γ.}}^{\text{π.τ.ε.γ.}}$ Για χωρικό και παντορ. δίκτυο

$Q_{ΔΠΚ} = Q_{\text{υπ. τ.ε.γ.}}^{\text{π.τ.ε.γ.}} = p^{\text{π.τ.ε.γ.}} \cdot p^{\text{π.τ.ε.γ.}} \cdot \frac{q_{\text{υπ. τ.ε.γ.}} \cdot E_{\text{π.τ.ε.γ.}}}{24} = 797 \text{ m}^3/\text{h}$

* Στη συγκεκριμένη άσκηση ο Χατζ. παίρνει $p^{\text{π.τ.ε.γ.}} = 1,5$

Στις εξετάσεις πρέπει να το υπολογίσετε:

$$p^{\text{π.τ.ε.γ.}} = 1,5 + \frac{25}{\sqrt{\frac{1,5 \cdot 170 \cdot 50000}{86400}}} = 1,52$$

• t_{θ} : Τ2- βελ. 72 - πιν. 1 (θεωρητικός χρόνος παραμονής στη ΔΠΚ)

$t_{\theta} = 1\text{h}$ * Ιδιο για χωριστ. κ' παντορ., επιλέγω τη μακ. τιμή

$V_{ΔΠΚ} = 797 \cdot 1 = 797 \text{ m}^3$

* Παρατήρηση για παντοροϊκό:

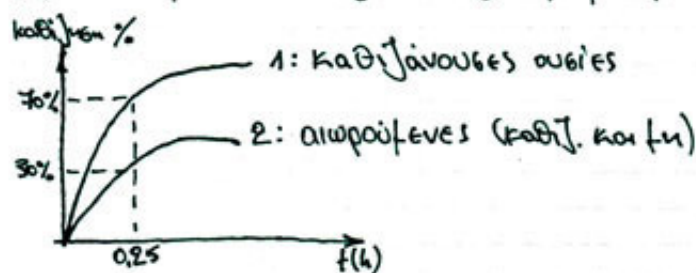
$Q_{\text{max. ε.β.}}^{\text{π.β.}} = (1+3) \cdot Q_{\text{υπ. τ.ε.γ.}}^{\text{π.τ.ε.γ.}} = 4 \cdot 797 = 3188 \text{ m}^3/\text{h}$ ($n=3$)

$t_{\theta} = \frac{V_{ΔΠΚ}}{Q_{\text{π.β.}}} = \frac{797}{4 \cdot 797} = 0,25\text{h}$ (15 min) < t_{θ} του πίνακα 1.

(Σηλαδή κατά την περίοδο βροχών καθίσταται για μικρότερο διάστημα)

Από Τ2- βελ 68:

Βρίσκω για $t=0,25\text{h}$ που τέλει τις καμπύλες (προσθηκασίω ήθοο καθι-τέτρία-κασι θα είναι η καθιση)



ii. Υπολογισμός επιφάνειας ΕΔηκ:

$$E_{\Delta\eta\kappa} = Q_{\delta\chi} / v_0$$

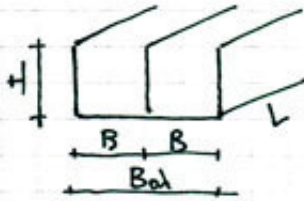
• v_0 : Τ2-σελ.72-πίν.2 (τιμή επιφανειακής φόρτισης της δεξαμενής)

$$v_0 = 2,5 \text{ m/h} \quad * \text{ επιλέγω τη μίν τιμή}$$

$$E = \frac{797}{2,5} = 318,8 \text{ m}^2$$

iii. Υπολογισμός διαστάσεων Β, Λ, Η:

* Πάντα διθάλαφη Δηκ (ομοσχετικά δύο Δηκ), για λόγους καλύτερης συντήρησης.



$$E = B_{\text{ολ}} \cdot L$$

$$* \text{ Τ2-σελ.77: } 30 \leq L \leq 60$$

$$1,5 \leq h \leq 2,5$$

$$4 \leq B \leq 10$$

$$1/20 \leq h/L \leq 1/15$$

Επιλέγω αυθαίρετα $L = 40 \text{ m}$ ή 45 ή 50

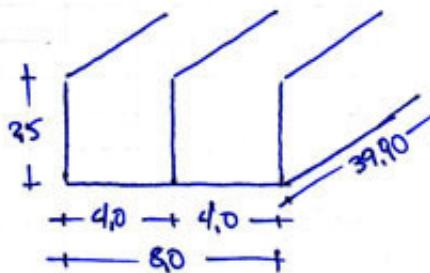
$$\bullet E = B_{\text{ολ}} \cdot L \Rightarrow B_{\text{ολ}} = 7,97 \text{ m} \rightarrow B = 3,985 \text{ m} \rightarrow B = 4,0 \text{ m} \text{ ο.κ.}$$

$$\bullet E = B_{\text{ολ}} \cdot L \Rightarrow L = 39,90 \text{ m} \text{ ο.κ.}$$

$$\bullet H = \frac{V}{E} = \frac{797}{2 \cdot 4 \cdot 39,9} = 2,497 \rightarrow H = 2,5 \text{ m} \text{ ο.κ.}$$

$$\bullet \frac{H}{L} = \frac{2,5}{39,9} = \frac{1}{15,96} \text{ ο.κ.}$$

Κατασκευάζουμε Δηκ:



• Βήμα 2ο:

Ι. Διαστασιολόγηση έργου εισόδου:

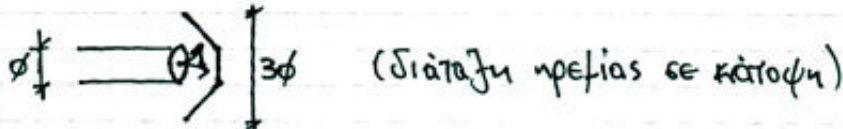
Από εκφώνηση έρχε διατάξη τήρου Στουτγκάρδης: * Τ2 - βελ 59

• Διάμετρος ϕ (0,16 - 0,20) \rightarrow επιλέγω $\phi = 0,20\text{m}$

• Ταχύτητα v (0,30 - 0,40) \rightarrow επιλέγω $v = 0,40\text{m/s}$

} * τα μέγιστα

*



• Παροχευετικότητα του κάθε σωλήνα:

$$q = v \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} = 0,4 \cdot \frac{\pi \cdot 0,2^2}{4} = 0,013\text{m}^3/\text{s}$$

• Απαιτούμενος αριθμός σωλήνων:

$$v = \frac{Q_{\text{ακ}}}{3600 \cdot q} = \frac{797}{3600 \cdot 0,013} = 17,03 \rightarrow 18 \text{ τεμάχια}$$

* Στροχ. σε άρτιο αριθμό γι
έχω δύο θαλάμους.
(αν είναι 3 \rightarrow σε περίττο)

* Την περίοδο βροχών έχω 4ηλίσια παροχή από την $Q_{\text{ακ}}$ οπότε $v > 0,4\text{m/s}$
αλλά και πάλι κάνω τον σχεδιασμό με $Q_{\text{ακ}} = Q_{\text{ακ}} \cdot \frac{t_{\text{βρ}}}{t_{\text{εξ}}}$ παρόμοιας είδους δικτύου.

• Πλάτος για διατάξη ηφειας:

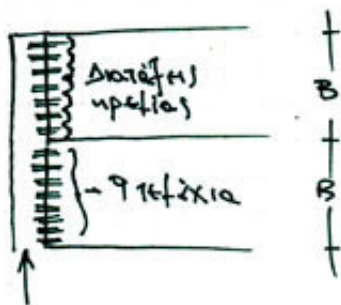
$$\text{Κάθε διατάξη έχει πλάτος } 3\phi = 3 \cdot 0,2 = 0,6\text{m}$$

$$\text{Συνολικά: } 18 \cdot 0,6 = 10,8\text{m}$$

$$\text{Ο κάθε θάλαμος: } 9 \cdot 0,6 = 5,4\text{m} > 4\text{m}$$

Θα πρέπει να γίνει Αναδιαστασιολόγηση με $B = 5,4\text{m}$

*



ii. Αναδιοστασιολόγηση ΔΠΚ:

1ος Τρόπος: * Χατζ. για θετική Ταβούλας

Θέτω $B = 5,40\text{m}$ * αν ήταν $B = 5,45 \rightarrow B = 5,50\text{m}$

$E_{old} = 318,8 \rightarrow 2 \cdot B \cdot L_{new} = 318,8 \rightarrow L_{new} = 29,52$ ο.κ... NOT (εκτός ορίων)

Θέτω $L = 30,0\text{m}$

$E = 2 \cdot B \cdot L = 2 \cdot 5,4 \cdot 30 = 324\text{m}^2$ * Επρ. > Εκηουτ.

$$H = \frac{V}{E} = \frac{797}{324} = 2,459 = 2,5\text{m}$$

$$\frac{H}{L} = \frac{2,5}{30} = 1/12 \text{ (εκτός ορίων)}$$

Θέτω $H/L = 1/15$

$$H = \frac{30}{15} = 2\text{m} \text{ ο.κ.}$$

Πρέπει $V_{np} \geq V_{ηουτ}$:

$$2 \cdot 324 = 648 < 797\text{m}^3 \rightarrow 797 = 2 \cdot E \Rightarrow E = 398,5\text{m}^2$$

$$398,5 = 2 \cdot B \cdot L \Rightarrow 398,5 = 2 \cdot 5,4 \cdot L \rightarrow L = 36,90\text{m} \text{ ο.κ.}$$

* ελέγχω σε κάθε αλλαγή τους περιορισμούς για $B, L, E, V, H/L$

$$\frac{H}{L} = \frac{2}{36,9} = 1/18,45 \text{ ο.κ.}$$

Τελικά κάνω 2 ΔΠΚ $5,4 \times 36,90 \times 2$

2ος Τρόπος: * για θετική Δεπίση (η πιο large διαστάσεις)

$$V_{np} \geq 797 = 2 \cdot B \cdot L \cdot H \rightarrow L = 35,42\text{m} \rightarrow L = 35,50\text{m} \text{ ο.κ.}$$

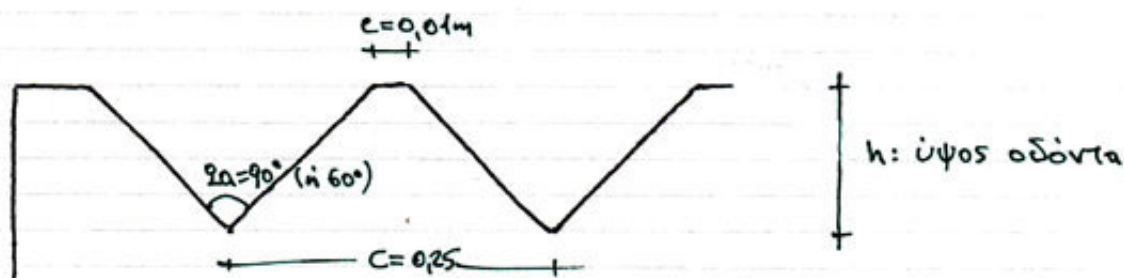
Θέτω $H/L = 1/17$ (ενδιάμεση τιμή)

$$H = L/17 = 2,10\text{m} \text{ ο.κ.}$$

$$V = 2 \cdot 5,4 \cdot 35,5 \cdot 2,10 = 805,14\text{m}^3 > 797\text{m}^3$$

$$E = 2 \cdot 5,4 \cdot 35,5 = 384,4 > 318,8\text{m}^2$$

ii. Διαστασιολόγηση υπερχειλιστή:



Επιλέγω βάση οδόντα $c = 0,25\text{m}$ και $e = 0,01\text{m}$ και $\phi = 90^\circ$

† Το h υπολογίζεται με βάση των π.β. διότι δίνει μεγαλύτερο h
Από υδρεύσεις 21/4 :

$$Q = q \cdot \frac{L}{c} \rightarrow \begin{array}{l} L \rightarrow \text{μήκος υπερχ.} \\ c \rightarrow \text{πλάτος βάσης οδόντα} \end{array}$$

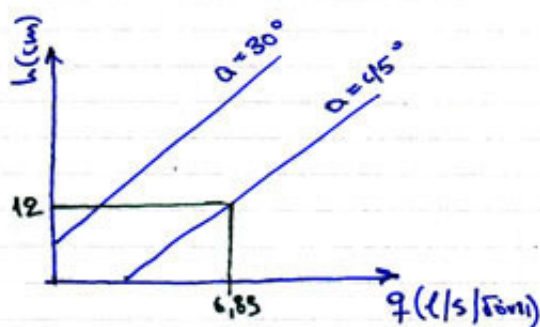
ειδική παροχή ανά οδόντα υπερχ.

$$Q = Q_{\text{π.β.}}^{\text{max}} = 4,797 = \frac{4,797 \cdot 1000}{3600} = 885,6 \text{ l/s} \quad * \text{ σε χωριστικό } Q = Q_{\text{σχ.}}$$

$$L = 6 \cdot B = 6 \cdot 5,4 = 32,4 \text{ m}$$

$$q = Q \cdot \frac{c}{L} = 885,6 \cdot \frac{0,25}{32,4} = 6,83 \text{ l/s/δόντι}$$

Από νοτογράφητα 21/5 :

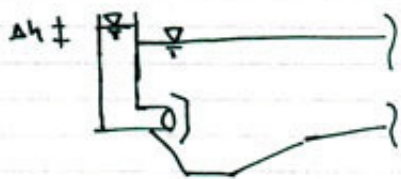


$$h = 12 \text{ cm}$$

* Αν h εκτός νοτογραφήματος, αυξάνω το $L_{\text{υπερχ.}}$ (6.5.4).

iii. Υπολογισμός υδραυλικών απωλειών:

* Οι απώλειες είναι ίσες με τη διαφορά στάθμης Δh



$$\Delta h = (\sum \zeta_l + \sum \zeta_{εκ.}) \cdot \frac{U^2}{2g} = (0,25 + 10) \cdot \frac{U^2}{2 \cdot 9,81} = 1,25 \cdot \frac{0,392^2}{2 \cdot 9,81} = 9,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

• $U = 0,4$ για "17,03 ωλίνες"

Για 18:

$$U = \frac{797}{3600} = 0,221 \text{ m/s}$$

$$Q = U \cdot A = 18 \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$$

Για περίοδο βροχών:

$$Q_{η.β} = 4 \cdot Q = \eta \rightarrow U_{η.β} = 4 \cdot U = \eta$$

$$\Delta h^{\eta.β} = 16 \cdot \Delta h^{\eta} = 16 \cdot 9,8 \cdot 10^{-3} = 0,157 \text{ m}$$

• Βήμα 3ο:

Υπολογισμός έργου εφόδου - οδοντωτός υπερχειλιτής:

i. Επιλογή είδους και αριθμού υπερχειλιτών:

Αρχικά επιλέγω οδοντωτό υπερχειλιτή από λαβαρίνα αλφής σιέφης στο τέλος της ΔΠΚ.

Γνωρίζω (από Τ2-6ελ.58) πως πρέπει $Q_{\text{υπερχ.}} \leq 35 \text{ m}^3/\text{h/m}$ * όριο από βήμα υπερχειλιτή

Παροχή σχεδιασμού ΔΠΚ: $Q_{\text{σχ.}} = 797 \text{ m}^3/\text{h}$

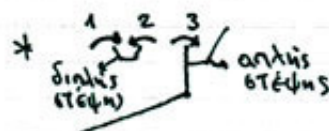
Συνολικό πλάτος ΔΠΚ: $2 \cdot B = 2 \cdot 5,4 = 10,8 \text{ m}$

Άρα ανά βήμα υπερχειλιτή θα υπερχειλίσουν:

$$Q_{\text{υπερχ.}} = \frac{797}{2 \cdot 5,4} = 73,8 \text{ m}^3/\text{h/m} > 35 \text{ m}^3/\text{h/m}$$

Επομένως επιλέγουμε να κατασκευάσουμε και δεύτερο υπερχειλιτή διπλής σιέφης.

$$Q'_{\text{υπερχ.}} = \frac{797}{6 \cdot 5,4} = 24,6 \text{ m}^3/\text{h/m}$$



Έχω υπερχειλίσει από βήμα $6 \cdot B = (3 \cdot 2B)$

Βήμα 4^ο:

Διαστασιολόγηση θαλάμου συγκεντρώνει λυός. (Θ.Σ.Ι.):

* Πρέπει να μπορεί να αποθηκεύει την λυ μιας ημέρας!

Για ΔΠΚ από Τ3 - βελ. 8:

Καθιζάνει η/ερμείως:

45 gr/κατ./ηφ. \equiv ηράς ουσίας

Με περιεκτικότητα:

2,5 % κατά βάρος $\rightarrow 25/1000 \rightarrow 25 \text{ kg} \equiv \text{O.} / \text{m}^3$

Επομένως:

• 1 κατ. $\rightarrow 45 \text{ gr.} \equiv \text{O.}$ τη ήρα

50000 κατ. $\rightarrow 45 \cdot 50000 = 2250 \text{ kg} \equiv \text{O.} / \text{ηφ.έρα}$

• $25 \text{ kg} \equiv \text{O.} \rightarrow 1 \text{ m}^3$
• $2250 \text{ kg} \equiv \text{O.} \rightarrow x$ } $\Rightarrow x = V : \lambda / \eta\phi. = 90 \text{ m}^3 / \eta\phi.έρα$

Έχουμε 2 ΔΠΚ άρα $V = 45 \text{ m}^3 / \eta\phi.έρα$

• $V_{\Theta.Σ.Ι.}^{\text{αφ.ητ.}} = \frac{45}{\eta} = \frac{45}{3} = 15 \text{ m}^3$ * η: αριθμός εκκενώσεων το 24ωρο (έστω 3)

Έστω δύο θαλάμοι (min) ανά ΔΠΚ για λόγους συντήρησης

• $V_{\Theta.Σ.Ι.} = 15/2 = 7,5 \text{ m}^3$

* Ο, Θ.Σ.Ι. είναι πυραμίδες τετραγωνικής ή ορθογωνικής βάσης

Έστω τετραγωνική βάση:

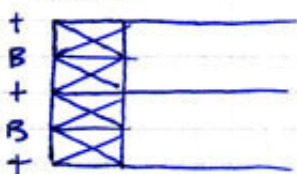
$V_{\Theta.Σ.Ι.} = \frac{1}{3} \cdot \epsilon_{\beta} \cdot h = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{5,4}{2} \cdot \frac{5,4}{2}\right) \cdot h = 7,5 \rightarrow h = 3,09 \text{ m} > h_{\Delta\eta\kappa} = 2,0 \text{ m}$
(fair)

Άρα επιλέγω ορθογωνική βάση:

$V_{\Theta.Σ.Ι.} = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{5,4}{2} \cdot \beta\right) \cdot 0,8 = 7,5 \Rightarrow \beta = 10,42 \text{ m} \rightarrow \beta = 10,50 \text{ m}$

* Το 0,8 το επέλεξα με βάση τον περιορισμό $h_{\Theta.Σ.Ι.} < h_{\Delta\eta\kappa}$

+ β +



Τελικά κατασκευάζω 4 θαλάμους με

διαστάσεις: $10,50 \times 2,7 \times 0,8$

• Βήμα 5^ο:

Διαστασιολόγηση Δεξαφενής Συγκέντρωσης Λίθου (Δ.Σ.1.):

* Βρίσκεται ένω από την ΔΓΚ και βεσηός της είναι μια προπάχυνση

Κατασκευάσω μια ΔΣ1 για όλες τις ΔΓΚ.

$$V_{\Delta\Sigma 1} = V_{\lambda} \cdot h_f = 90 \text{ m}^3$$

Από Τ2 - σελ. 67:

$$H_{\Delta\Sigma 1} = H_{\theta\Sigma 1} + H_{\Delta\Gamma\kappa} - 0,5 = \quad \text{+ 0,5 fix ανώτηες}$$

$$= 0,80 + 2,00 - 0,50 = 2,30 \text{ m}$$

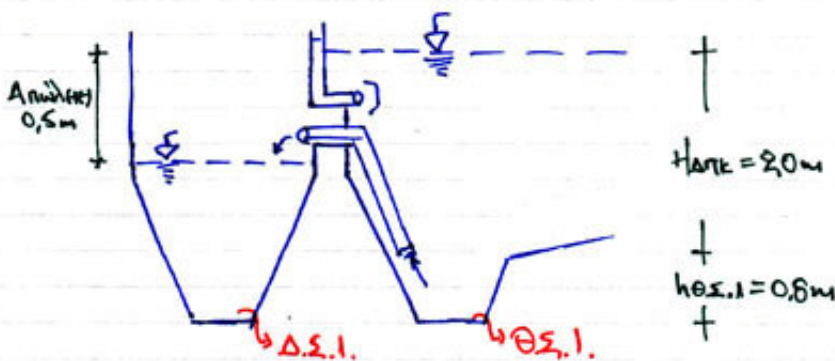
* Οι ΔΣ1 είναι πυραμίδες τετραγωνικής ή ορθογωνικής βάσης.

Ένω τετραγωνική βάση:

$$V_{\Delta\Sigma 1} = \frac{1}{3} \cdot \epsilon_b \cdot h \Rightarrow \frac{1}{3} \cdot a^2 \cdot 2,30 = 90 \Rightarrow a = 10,83 \text{ m} \rightarrow a = 10,85 \text{ m}$$

* Κανονικά πρέπει $a < 2 \cdot b = 10,5$, αλλά ένω είμαστε οριακά.

σε αντίθετη περίπτωση φτιάχω ορθογωνική βάση $2b \times b$



ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

- Δεξαμενή αερίου
- Θεωρητικό υπόβαθρο:

- Στόχος αερίου:

Στόχος του αερίου των λιπών είναι η οξείδωση ενός τέρους των οργανικών ενώσεων (για παραγωγή ενέργειας), και ο μεταβολισμός των υπόλοιπων οργανικών ενώσεων σε βιομάζα με τη βοήθεια βιομάζας (από λιπάτα που επανακυκλοφορούν), μικροοργανισμών και ενέργειας.

- Τρόπος αερίου:

Εμφύσηση αέρα στα λιπάτα μέσω αεριστήρων.

- Είδη δεξαμενών αερίου:

1. Επιφανειακοί αεριστήρες (στροφείς)
2. Κυλινδρικοί αεριστήρες (ραβδοκύλινδροι ή βαίρτες)
3. Αεριστήρες εφίσησης αέρα:

- i. στον πυθμένα των δεξαμενών (σύστημα I.N.C.A.) * δεξ. εμβολικής ροής
- ii. κοντά στην ελεύθερη επιφάνεια (- 1 -) * δεξ. πλήρους ανάψης
- iii. με αυλακώδεις πυθμένες

- Επιλογή είδους δεξαμενής αερίου:

- i. Συμβατική μέθοδος ενεργού λίπιδος → Zi
- ii. Μέθοδος παρατεταμένου αερίου → Zii

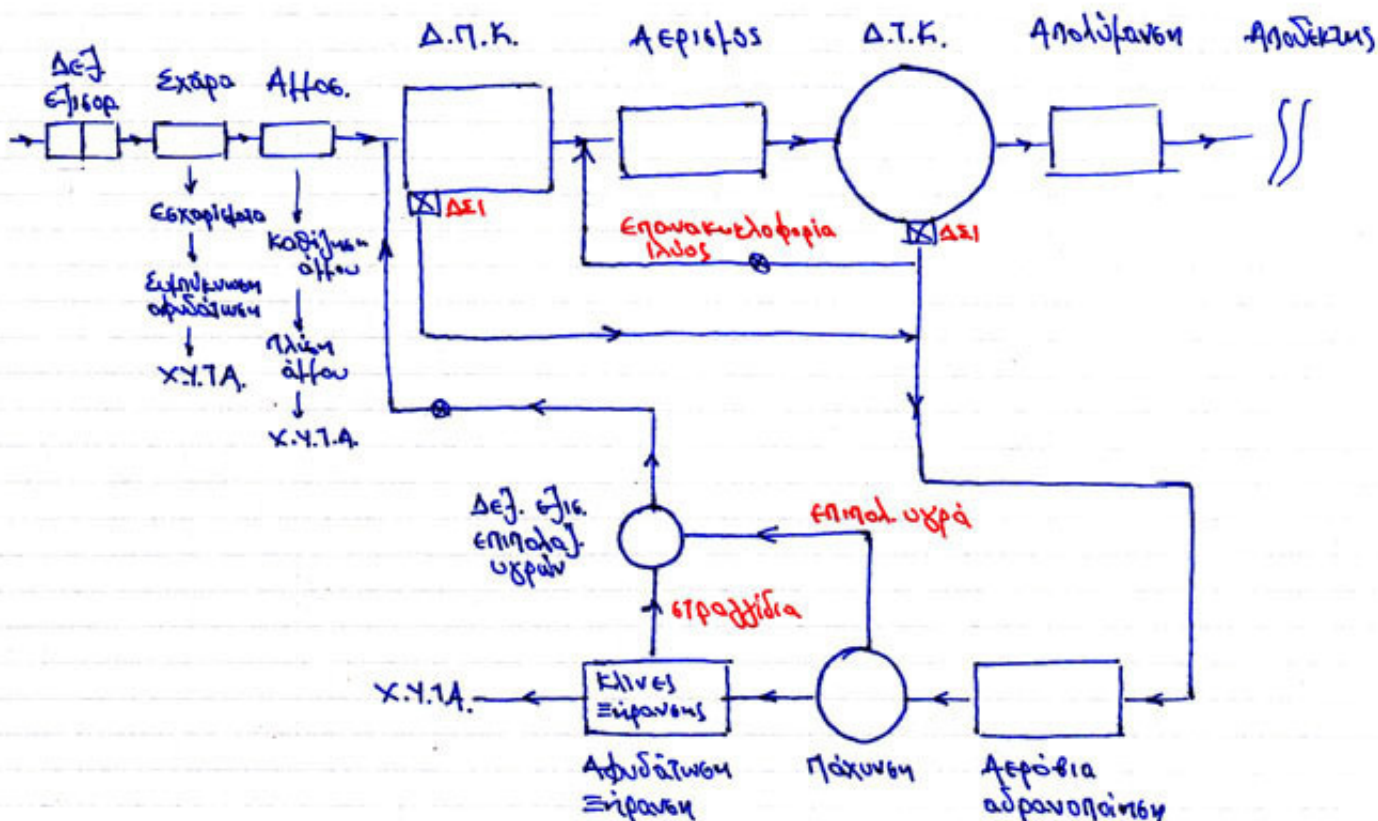
• Διαστασιολόγηση

Σεπτέμβριος 2004

60000 ιμκ, $45m^3/η.$ βοθρολύφτων

- Δίκτυο → χωριστικό
- Αποδέκτης → Μη ευαίσθητος → χωρίς υπερωσίωση - αηονιτροποίηση
- Μέθοδος επεξεργασίας:
 - Υγρών λυφάτων → οφβατική μέθοδος ενεργού ιλύος * δίοτι $14K > 20000$
 - Ιλύος → αερόβια αδρανοποίηση ιλύος * επειδή έχω βοθρολύφτα
- * Επειδή έχω βοθρολύφτα τοποθετώ και μια δέξ. εζισορρόπησης ποροχών λυφάτων, στην είσοδο της ΕΕΗ, για ομοιόμορφη φόρτιση της εκκατάστασης με βοθρολύφτα.

• Ζήτητα 1^η - Διάγραμμα ροής



Επέλεξα κλίμα Ξήρανσης διότι δεν υπάρχουν περιορισμοί στην έκταση, ούτε εκοσθε οικισμο σε μικρή απόσταση (<1,5km), ούτε $14K > 100000$.

• Ζήτηση 22 - Διαστασιολόγηση

• Βήμα 1

ι. Υπολογισμός όγκου δεξ. αερίστού:

$$V_{Δ.Α.} = \frac{L_{0 \text{ εις } Δ.Α.}}{\phi} \quad (\text{ή } V_{Δ.Α.} = \frac{C \cdot Q \cdot t \cdot \text{τεθ.}}{\phi})$$

* C: συκέντρωση οργαν. φορτίου εισροής

• $L_{0 \text{ εις } Δ.Α.}$: * οργαν. φορτίο εισερχόμενο στη Δ.Α. και όχι στην ΕΕΛ.

* ΔΕΝ του χρειάζονται ούτε πρακτικά: $C \cdot Q + t \cdot \text{τεθ.} = L_{0 \text{ εις } Δ.Α.}$

* Αν έχω ΔΗΚ $\rightarrow 0,65 \cdot L_{0 \text{ εις } ΕΕΛ}$

Αν δεν έχω ΔΗΚ $\rightarrow 1,00 \cdot L_{0 \text{ εις } ΕΕΛ}$

Αν η όσκηση αναφέρει ποσοστό παρακράτησης "α" αρχικού φορτίου σε Α' βαθμ. επεξ. $\rightarrow (1-a) \cdot L_{0 \text{ εις } ΕΕΛ}$.

Αστικά λύματα:

δεχόμεστε $l_0 = 60 \text{ gr BOD}_5/\text{κατ.}/\text{η.}$

* l_0 : 54-60 gr BOD₅/κατ./η.

Βοθρολύματα: * Τ2 σελ. 178

10 m³ βοθρ./η. $\rightarrow 50 \text{ kg BOD}_5/\text{η.}$

45 m³ βοθρ./η. $\rightarrow 225 \text{ kg BOD}_5/\text{η.}$

Συνολικά:

$$L_{0 \text{ εις } Δ.Α.} = 0,65 \cdot (60 \cdot 10^{-3} \cdot 60000 + 225) = 2486,25 \text{ kg BOD}_5/\text{η.}$$

$$\phi = \phi_B \cdot B$$

* B: συστ. βιοτίνας στη δεξ. αερ.

* Τ2 σελ. 138-142:

ϕ_B : επηρ. οργαν. φόρτιση

§ 1.1. για υψηλ. θεθ. εν. Ιλίου και t_H ευαίσθητο αποδέκτη

§ 1.2. - II - και ευαίσθητο αποδέκτη

§ 1.3. για μέθοδο παρατεταμένα αερίστού (αεχέτως αποδέκτη)

Απο § 1.1.:

$$\left. \begin{array}{l} \phi_B = 0,3 \\ B = 3,3 \end{array} \right\} \rightarrow \phi = 1,0 \text{ kg BOD}_5/\text{m}^3 \cdot \text{η.}$$

$$V_{Δ.Α.} = \frac{2486,25}{1,0} = 2486,25 \text{ m}^3$$

ii. Υπολογισμός επιφάνειας δεξαμενής αερίφου

$$E_{\Delta A} = \frac{V_{\Delta A}}{h}$$

Επιλέγω δεξ. αερίφου f αεριοτήρες στον πυθμένα και ύψος $4m$

$$E_{\Delta A} = \frac{2486,25}{4} = 621,56 m^2 \quad * \text{ h επιλέγω πάντα } 4m$$

* για $E_{\Delta A} > 900 m^2$ κατασκευάζω επιπλέον δεξ. αερ.

* επίσης πρέπει $L \approx 2B$ (1,5-2,0)

$$\text{Έστω } L=2B \rightarrow B=17,70m \text{ και } L=35,11 \rightarrow L=35,20m$$

• Βήμα 2ο

i. Υπολογισμός απαιτούμενου αεζυώνου:

* ΤΣ 6ελ. 138 \rightarrow 1.1. \rightarrow 1.5 kg O_2 / kg BOD₅

1.5 kg O_2 \rightarrow 1 kg BOD₅

$m_{O_2} \rightarrow 1 \cdot 2486,25$

* η : βαθμός απόδοσης ΕΕΛ
συντηρητικά $\eta=1$

Άρα $m_{O_2} = 3729,38 \text{ kg } O_2 / \mu\ell.$

* Αν ήθερα το $\phi_{εερ}$. θα έπρεπε να υπολογίσω το η ως εξής:

$$\eta = \left(1 - \frac{\phi_{εερ}}{\phi_{\text{θεωρ.}}}\right) \cdot 100, \quad \phi_{\text{θεωρ.}} \equiv \text{BOD}_5 \text{ θεωρ. } \Delta A.$$

Βαθροίματα:

ΤΣ 6ελ. 176 \rightarrow BOD₅ = 5000 mg/l (κατά την είσοδο 67 μ ν ΕΕΛ)

Αετικά λυφάτα:

για $e_0 = 60 \text{ gr BOD}_5 / \text{κατ.} / \mu\ell.$ και $q = 200 \text{ } \ell / \text{κατ.} / \mu\ell.$

$$C_{εε.εελ.} = \frac{60 \cdot 60000}{200 \cdot 60000} = 0,3 \text{ gr } / \ell = 300 \text{ mg } / \ell$$

Αρχή διατήρησης μάζας:

$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_{\mu\gamma\lambda} \cdot V_{\text{ολ}} \rightarrow 300 \cdot 200 \cdot 60000 + 5000 \cdot 45000 = C_{\mu\gamma\lambda} \cdot V_{\text{ολ}} \rightarrow$$
$$\rightarrow C_{\mu\gamma\lambda}^{εε\lambda} = \dots$$

$$E_{\Delta A} = 0,65 \cdot C_{\mu\gamma\lambda}^{εε\lambda}$$

ii. Υπολογισμός απαιτούμενης ποσότητας αέρα

* Τ2 βελ. 125 :

$$\text{βgr } O_2 \text{ — } 1 \text{ Nm}^3 \text{ αέρα — } 1 \text{ m} \times 66 \text{ 1m βάθος}$$

↓
σημειώνεται από κανονικές συνθήκες

$$\left. \begin{array}{l} x=32 \text{ — } 1 \text{ Nm}^3 \text{ αέρα — } 4 \text{ m} \\ \text{Θέλω:} \\ 3729,35 \text{ kg } O_2 / \text{m}^3 \text{ — } V_{\text{αέρα}} = i \text{ — } 4 \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow V_{\text{αέρα}} = 116543,15 \frac{\text{Nm}^3 \text{ αέρα}}{\text{m}^3}$$

iii. Υπολογισμός απαιτούμενης ενέργειας για εφύσηση αέρα:

* Τ2 βελ 125:

$$5,5 \text{ kWh — } 1 \text{ Nm}^3 \text{ — } 1 \text{ m}$$

$$x=22 \text{ — } 1 \text{ Nm}^3 \text{ — } 4 \text{ m}$$

Θέλω:

$$y \text{ — } 116543,15 \text{ Nm}^3 / \text{m}^3 \text{ — } 4 \text{ m}$$

$$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \Rightarrow y = 2564 \text{ kWh/m}^3$$

iv. Υπολογισμός απαιτούμενου αριθμού αεραντιών: * μόνο αν ζητηθεί!

Απαιτούμενη ισχύς:

* Δέχεται 18ωρη συνολική διακοπόμενη λειτουργία

$$\frac{2564 \text{ kWh}}{18 \text{ h}} = 142,44 \text{ kW}$$

* Δέχεται αεραντίες των 10 kW * υπάρχουν τρεις 10, 15, 20 kW

$$v = \frac{142,44}{10} = 14,24$$

* Προσθέτω +2 εφεδρικές για ασφάλεια

$$v = 16 \text{ αεραντίες}$$

• Βήμα 3^ο

i. Ποσοστό επανακυκλοφορίας λίπης:

$$a = \frac{B}{B_{\text{λίπης}} - B}$$

$$\bullet B = 3,3 \text{ tgr/m}^3$$

$$\bullet B_{\text{λίπης}} = \frac{1200}{\Delta \text{OI}} = \frac{1200}{150} = 8$$

* Από Τ2 βελ 74:

$\Delta \text{OI} = 100$ για φέθοδο παρατεταμένου αερίσιου

$\Delta \text{OI} = 150$ για αυθ. φέθ. εν. λίπης

* ΔOI : όγκος που καταλαμβάνει 1gr E.O. όταν είναι σε ενυδατωμένη μορφή.

* Υπάρχει περίπτωση το β.λ. να δίνεται ως ποσοστό περιεκτ. σε

ξηρά ουσία της πλεονάζουσας λίπης της ΔΤκ.

$$\text{π.χ. Σεπη. } \text{O5} : 25\% \rightarrow \text{β.λ} = 25 \text{ tgr/m}^3$$

$$0,9\% \rightarrow \text{β.λ} = 9 \text{ tgr/m}^3$$

$$a = \frac{3,3}{8 - 3,3} = a\% \rightarrow 70\% \text{ ποσοστό επανακυκλοφορίας}$$

ii. Παροχή αντλιοσταβίου επανακυκλοφορίας λίπης:

$$\text{Χωριδρικό} : Q_r = a \cdot Q_{\text{αφ. λίπ.}}$$

$$\text{Παντορροϊκό} : Q_r = 1,50 \cdot Q_{\text{αφ. λίπ.}}$$

* Τ2 βελ 152

iii. Ποσότητα λίπης (βιομάζα) που επανακυκλοφορεί στη Δ.Α.:

$$a \cdot \text{β.λ.} \cdot Q_{\text{αφ. λίπ.}} = \dots \text{ tgr/μτ.}$$

* ίδιο για χωριδρ. / παντορ.

Δίκτυο:

- Χωριστικό: i) όταν δεν αναφέρει τίποτα
ii) ήπιες ελίξεις
- Παντορροϊκό: i) μικρός οικισμός ως 2000 ΙΜΚ κ' ειρηνικού οικισμού
ii)

Αποδέκτης:

- Ευαίσθητος: i) $(NH_4-N)_{εκρoυs} < 3mg/l$
ii) $(BOD_5)_{εκρoυs} \leq 20mg/l$
iii) ποτάμι ή λίμνη ή ευαίσθητη θαλάσσια περιοχή
- Μη ευαίσθητος: i) δε δίνει κανένα στοιχείο
ii)

Φόρτιση:

- Υψηλή φόρτιση: i) $\phi_B > 0,15$
ii) χωρίς νιτροποίηση → Μη ευαίσθητος αποδέκτης
- Χαμηλή φόρτιση: i) $\phi_B \leq 0,15$
ii) με νιτροποίηση → Ευαίσθητος αποδέκτης

Μέθοδος επεξεργασίας:

- Υγρών λυμάτων: i) συμβατική μέθοδος ενεργού ιλύος για $IMK > 20000$
± αηονιτροποίηση ανάλογα με τον αποδέκτη
ii) μέθοδος παρατεταμένου αερισμού για $IMK < 20000$
- Ιλύος: i) αναερόβια θερμ. χώνευση για $IMK > 20000$
ii) αερόβια αδρανοποίηση της λάσπης για:
αβτικά ή/και βιοχημικά ή/και βοθρολύματα ή/και λυφάτα σε σήψη.
* για βιομχ: κάνω υποχρεωτικά αερ. αδραν.
για βοθρολύματα ή λυφάτα σε σήψη κάνω ή αερ. αδραν. ή αναερ. θερμ. χώνευση.
iii) αποψάκρυνση Ιλύος προς ΧΥΤΑ για $IMK < 10000$
iv) μέθοδος σταθεροποίησης ή αδρανοποίησης Ιλύος όταν έχω παρατεταμένο αερισμό.

Σεπτέμβριος 2005

30000 IMK, $B = 36 \text{ kg/m}^3$, $(\text{BODs})_{\text{εκρ.}} \leq 30 \text{ mg BODs/lt}$

$q = 200 \text{ lt/κατ./μτ.}$, $l_0 = 54 \text{ gr BODs/κατ./μτ.}$

• Δίκτυο \rightarrow χωριστικό

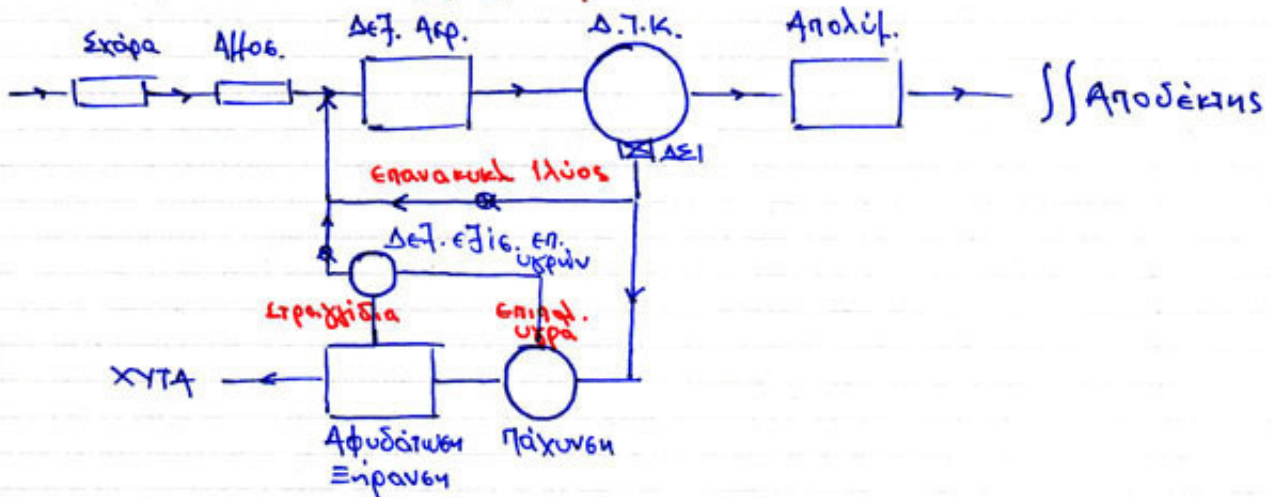
• Αποδέκτης \rightarrow Μη ευαίσθητος. * $(\text{BODs})_{\text{εκρ.}} > 20 \text{ mg/lt}$

• Μέθοδος επεξεργασίας:

• Υγρών λυμάτων \rightarrow μέθοδος παρατεταμένου αερισμού * δεν έχω ΔTK από εκφώνηση

• Ιλύος \rightarrow μέθοδος αδρανισμού ιλύος * λόγω παρατετ. αερισμού

• Ζήτηση 25 - Διάγραμμα ροής



• Ζήτηση 19 - Διαστασιολόγηση

i. Υπολογισμός όγκου δεξαμενής αερισμού:

$$V = \frac{L_0 \epsilon_{16} \Delta.A.}{\phi}$$

$$\bullet L_0 \epsilon_{16} \Delta.A. = 54 \cdot 10^{-3} \cdot 30000 = 1620 \text{ kg BODs/μτ.}$$

$$\bullet \phi = \phi_B \cdot B$$

$$\eta = \left(1 - \frac{\phi_{\text{εκρ.}}}{\phi_{\text{εισρ.}}}\right) \cdot 100 = \left(1 - \frac{30}{270}\right) \cdot 100 = 88.89\% \xrightarrow{\frac{T1}{\epsilon \epsilon > 66}} \phi_B = 0,25$$

$$\phi_{\text{εισρ.}}^{\Delta.A.} = \phi_{\text{εισρ.}}^{\epsilon \epsilon} = 54/200 = 0,27 \text{ gr/lt} = 270 \text{ mg/lt} \quad * \text{δτ δεν έχω ΔTK!}$$

$$\phi_{\text{εκρ.}} = 30 \text{ mg/lt}$$

$$\phi = 0,25 \cdot 3,6 = 0,9 \text{ kg BODs/m}^3 \text{ μτ.}$$

$$V = \frac{1620}{0,9} = 1800 \text{ m}^3$$

ii. Υπολογισμός επιφάνειας δεξ. αερίου:

$$E_{\Delta.A.} = \frac{V_{\Delta.A.}}{h}$$

Επιλέγω δεξ. πλήρους ανάπτυξης με επιφ. αεριετήρες εφύσεσης αέρα (τέσης διαέτρου) κοντά σε επιφάνεια (ΙΝΚΑ) και $h = 4\text{m}$.

* Λόγω παρατεταμένου αερίου!

$$E = \frac{V}{h} = \frac{1800}{4} = 450\text{m}^2$$

Έστω $L = 2B \rightarrow B = 15\text{m}$ και $L = 30\text{m}$

iii. Παραγωγή και ηλικία βιομάζας:

* Τ1 βελ. 68 για Βηλ.

$$\phi_0 = 0,25 \rightarrow \text{Βηλ.} = 0,75 \text{ kg Bct./kg BODs}$$

$$0,75 \text{ kg B} \rightarrow 1 \text{ kg BODs}$$

x

$$\rightarrow 1 \cdot L_{\text{οειβ.}\Delta A} = 0,889 \cdot 1620$$

$$\left. \begin{array}{l} \rightarrow x = 1081,35 = \text{Βηλ. παρα.} \\ \text{(kg B/η.)} \end{array} \right\}$$

* από το ίδιο διάγραμμα:

$$\text{Η.λ.} = 8\text{η.}$$

* ή Τ1 βελ 64:

$$\text{Η.λ.} = \frac{\text{Βηλ.}}{\text{Βηλ. παρα.}} = \frac{3,6 \cdot 1800}{1081,35} = 6\text{η.}$$

iv. Απαιτηση σε οξυγόνο:

* Σειτ. '04 : εμπειρικός τρόπος

Σειτ. '05 : αναλυτικός τρόπος (όταν μας δίνει ημ. T/O_c)

* Τ1 βελ. 73:

$$O_{\text{η.}} = \frac{O_E}{O_E - O} \cdot O_c$$

$$\cdot O_c = 8,8 \text{ mg/l}$$

* Δυσχεπέστερη από πίνακα δεδομένων

$$\cdot O = 1 \text{ mg/l}$$

* εφασφάλιση αερόβιων συνθηκών

$$\cdot C_c = d \cdot \phi_{\text{αη}} + e \cdot B + \text{?} \cdot C_{\text{η.προη.}}$$

* απαιτ. O_c για αποικοδ. οργ. φορτίου

Αποικ. δολ. άνθρακα

ενδογενής αναγωγή

$$\phi_{\text{αη}} = \frac{\eta \cdot L_{\text{εκ.Δ.Α.}}}{V_{\text{ΑΑ}}} = \frac{0,89 \cdot 1620}{1800} = 0,801 \text{ kg}$$

μονάδα όγκου
των Δ.Α.

* Αν δίνεται πίνακας και ελαίθμιος αποδέκτης αναφέρω
πως δεν έχω Ολητρον. στον τύπο

Δεν έχω Ολητρον. άρα:

$$O_c = 0,5 \cdot 0,801 + 0,1 \cdot 3,6 = 0,76 \text{ kg } O_2 / \text{m}^3 \cdot \text{h}$$

$$O_{\text{λη}} = \frac{8,8}{8,8 - 1,0} \cdot 0,76 = 0,86 \text{ kg } O_2 / \text{m}^3 \cdot \text{h}$$

Άρα συνολικά πρέπει να διοχετεύσουμε:

$$0,86 \cdot 1800 = 1543 \text{ kg } O_2 / \text{h}$$

v. Ποσότητα ανακυκλούμενης λύσης:

$$a = \frac{B}{B_2 - B}$$

Έχω $\rho_B = 0,25 \rightarrow$ υψηλή φόρτιση $\xrightarrow{\text{αξιοποιεί}} B_2 = 25 \text{ kg} / \text{m}^3$

$$a = \frac{3,6}{25 - 3,6} = 0,17 \rightarrow 17\% \text{ επανακυκλοφορία λύσης}$$

$$Q_{\text{αφ. τ.ε.ε.}}^{\text{η.τ.ε.ε.}} = 1,5 \cdot 0,2 \cdot 30000 = 9000 \text{ m}^3 / \text{h} \rightarrow 9000 / 86400 = 104,17 \text{ l/s}$$

$$P_{\text{αφ.}} = 1,5 + \frac{25}{104,17} = 1,74$$

$$Q_{\text{αφ. τ.ε.ε.}}^{\text{η.τ.ε.ε.}} = 1,74 \cdot 9000 = 15660 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$a \cdot B_2 : Q_{\text{αφ. τ.ε.ε.}}^{\text{η.τ.ε.ε.}} = 0,17 \cdot 25 \cdot 15660 = 66555 \text{ kg } B_{\text{αφ.}} / \text{h}$$

Φεβρουάριος 2009

$$E_1 = 15000$$

Χωρητικό δίκτυο

Παρατετ. αερίβιος

Όχι περιορ. διαστάσεων

$$\Delta \epsilon \zeta . \alpha \epsilon \rho . : 28 \times 14 \times 4,5 \text{ m}$$

• Αποδέκτης \rightarrow Μη ευαίσθητος

• Μέθοδος επεξεργασίας:

Υγρών λυμάτων \rightarrow βεθ. παρ. αερ.

Ιλύος \rightarrow βεθόδος αδρανση. Ιλύος

$$q_{\lambda \chi} = 220 \text{ lt/κατ./ηφ.}$$

$$L_0 = 70 \text{ gr BOD}_5 / \text{κατ./ηφ.}$$

$$\Delta \text{OI} = 80 \text{ ml/gr}$$

$$(\text{BOD}_5)_{\text{επρ.}} = 20 \text{ mg/lt}$$

20% παρακράτηση οργ. φορτίου

• $(\text{BOD}_5)_{\text{επρ.}} \leq 20 \text{ mg/lt}$ (οριακά)

• Ζήτηση 1^η - Έλεγχος επάρκειας Δ.Α. - Προτεινόμενη λύση

$$V_{\text{υφιστ.}} = 28 \cdot 14 \cdot 4,5 = 1764 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{απαιτ.}} = \frac{L_0 \epsilon_{16} \cdot \Delta A}{\phi}$$

$$L_0 \epsilon_{16} \cdot \Delta A = 0,80 \cdot 70 \cdot 10^{-2} \cdot 15000 = 840 \text{ kg BOD}_5 / \text{ηφ.} \quad * 0,80 : 20\% \text{ παρακράτηση}$$

$$\phi = \phi_B \cdot B$$

$$B = 5,0 \text{ kg/m}^3 \quad * 1.3.1.$$

$$\phi_{\text{επρ. Δ.Α.}} = 0,80 \cdot 70 / 220 = 0,255 \text{ gr/lt} = 255 \text{ mg/lt}$$

$$\eta = \left(1 - \frac{\phi_{\text{επρ.}}}{\phi_{\text{απαιτ.}}} \right) \cdot 100 = \left(1 - \frac{20}{255} \right) \cdot 100 = 92\%$$

* Από διάγραμμα Τ1 βελ 66

$$\text{για } \eta = 92\% \rightarrow \phi_B = 905$$

$$\phi = 905 \cdot 5,0 = 4525$$

$$V = \frac{840}{0,25} = 3360 \text{ m}^3 > 1764 \text{ m}^3 \rightarrow \text{δεν επαρκεί}$$

Προτεινόμενη λύση:

Κατασκευάζω και δεύτερη Δ.Α. δίπλα στην πρώτη:

$$V = 3360 - 1764 = 1596 \text{ m}^3$$

$$V = 28 \cdot 4.5 \cdot \theta \rightarrow \theta = 12.67 \text{ m} \rightarrow \theta = 13 \text{ m}$$

Τελικές διαστάσεις: $28 \times 4.5 \times 13 \text{ m}$

* Προσοχή (βλ. Ιων. '02):

σε παραθερευτικούς οικισμούς με τόνιφο πληθυσμό μικρό (< 20000)

και πολλαπλάσιο τουριστικό πληθυσμό κάνω παρατετ. αερισμό:

→ 1 Δ.Α. για τόνιφους που λειτουργεί πάντα

x Δ.Α. για τη τόνιφους που λειτουργεί μόνο το summertime

(σε φτιάχνω ΜΙΑ για να την τα τεξάρουν οι κερσοφχ. το χειμώνα)

Υπολογισμός απαιτούμενου οφυσάνου:

x Τ2 σε 140 § 1.3.1:

$$\left. \begin{array}{l} 2.5 \text{ kg } O_2 \text{ — } 1 \text{ kg } BOD_5 \\ x \text{ — } 7 \cdot L_0 = 0.92 \cdot 840 \end{array} \right\} \Rightarrow x = 1932 \text{ kg } O_2 / \text{μf.}$$

• Ζήτηση 2^η

i. Υπολογισμός παροχής συστηματοσίου:

$$Q_r = a \cdot Q_{\text{υφ. κερ.}}$$

$$\cdot Q_{\text{υφ. κερ.}} = \frac{1.5 \cdot 220 \cdot 15000}{86400} = 57.29 \text{ l/s}$$

$$P_{\text{υφ. αιχτ}} = 1.5 + \frac{2.5}{157.29} = 1.83$$

$$Q_{\text{υφ. κερ.}} = 1.83 \cdot 1.5 \cdot 0.220 \cdot 15000 = 9058.5 \text{ m}^3 / \text{μf.}$$

$$\cdot a = \frac{B}{B \cdot \lambda - B}$$

$$B \cdot \lambda = \frac{1200}{A_{01}} = \frac{1200}{80} = 15$$

$$a = 0.5 \rightarrow 50\%$$

$$Q_r = 0.5 \cdot 9058.5 = 4530 \text{ m}^3 / \text{μf.}$$

ii. Παραγωγή λυς

$$* T1 = 66\lambda.68$$

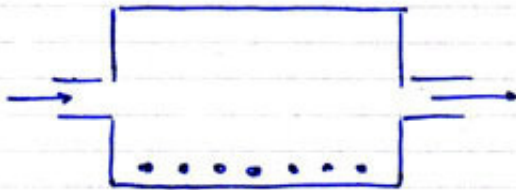
$$\text{Για } \phi_B = 0,05 \rightarrow B_{\text{πλ}} = 0,52 \text{ kg B/kg BODs}$$

$$B_{\text{πλ. παρ.}} = 0,52 \cdot 0,92 \cdot 70 \cdot 10^{-3} \cdot 15000 = 401,86 \text{ kg B/μτ.}$$

• Ζήτηση 3≡

Σκαρίφια Δ.Α. κ' Δ.Τ.Κ

Δ.Α. :



• Ζήτηση 4≡

Ίδιο τε 6εητ. '05

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΘΙΣΗΣΗΣ

• Διαβρασιολόγηση

Ιούλιος 2007

$Q_{\eta} = 40000 \text{ κολ.}$

• Χωριστικό δίκτυο

$Q_{\mu\phi.} = 230 \text{ κολ./κατ.}/\mu\phi.$

• Αποδέκτης ευαίσθητος

$(BOD_5)_{\mu\phi.} = 280 \text{ mg/κλ}$

• Μέθοδος εφεξ.:

$(BOD_5)_{\epsilon\pi\phi.} = 20 \text{ mg/κλ}$

- υγρών λυφύτων: συββατική τ.θ. εν. Πύος

$(NH_4-N) < 3 \text{ mg/κλ}$

• Βήτα 1^ο:

i. Υπολογισμός όγκου ΔTK:

$V_{\Delta TK} = Q_{\sigma\kappa.} \cdot t_{\theta}$

• $Q_{\sigma\kappa.} = Q_{\mu\phi.} \cdot \frac{t_{\mu\phi.}}{t_{\sigma\kappa.}} \cdot (1+a)$:

• $a = \frac{B}{B_{\sigma\lambda} - B}$

* T2 σελ 139 → 1.2

$B = 3.3 \text{ kg/m}^3$

$B_{\sigma\lambda} = \frac{1200}{\Delta 01} = \frac{1200}{150} = 8 \text{ kg/m}^3$

* Δ01: 150 συβ. τ.θ.
100 παρατηρ. αεφ.

$a = \frac{3.3}{8 - 3.3} = 0.7 \rightarrow 70\% \text{ επανακυκλ.}$

• $Q_{\mu\phi.} \cdot \frac{t_{\mu\phi.}}{t_{\sigma\kappa.}} = \frac{230 \cdot 1.5 \cdot 40000}{86400} = 159.72 \text{ κολ/s}$

$P_{\mu\phi. \text{ α.χ.τ.}} = 1.5 + \frac{2.5}{159.72} = 1.7$

$Q_{\mu\phi.} \cdot \frac{t_{\mu\phi.}}{t_{\sigma\kappa.}} = 1.7 \cdot 1.5 \cdot \frac{0.230 \cdot 40000}{24} = 977.5 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_{\sigma\kappa.} = (1 + 0.7) \cdot 977.5 = 1661.75 \text{ m}^3/\text{h}$

• t_{θ} :

* T2 σελ. 72 ηιν. 1

$t_{\theta} = 3.5 \text{ h}$

$V_{\Delta TK} = 3.5 \cdot 1661.75 = 5816.13 \text{ m}^3$

ii. Υπολογισμός επιφάνειας ΔTK:

$$E_{\Delta TK} = \frac{Q_{\text{ex}}}{U_0}$$

• U_0 :

* T2 σελ 72 → σελ 73 εκ. 3

$$\Delta OI = \frac{OI}{B} = OI = 150 \cdot 3,3 = 495 \text{ ml/l}$$

$U_0 = 0,6$ * από διαγράμματα

* Αν είχα χωνοειδή ΔTK (βλ. Σελ. 06) οι τιμές του ηιν. 2 σελ 72 → × 0,70

$$E_{\Delta TK} = \frac{1661,75}{0,6} = 2769,6 \text{ m}^2$$

iii. Υπολογισμός διαστάσεων ΔTK:

* T2 σελ. 78:

$$20 \leq D \leq 50 \text{ (βέλτιστη 30-40)}$$

$$2 \leq H_{\text{ολ.}} \leq 3,5$$

$$H(\frac{2}{3}R) \geq \max \{ \text{Σημωνών, } 2,5 \} \quad H_{\frac{2}{3}R}: \text{ Η 6η θέση } \frac{2}{3}R$$

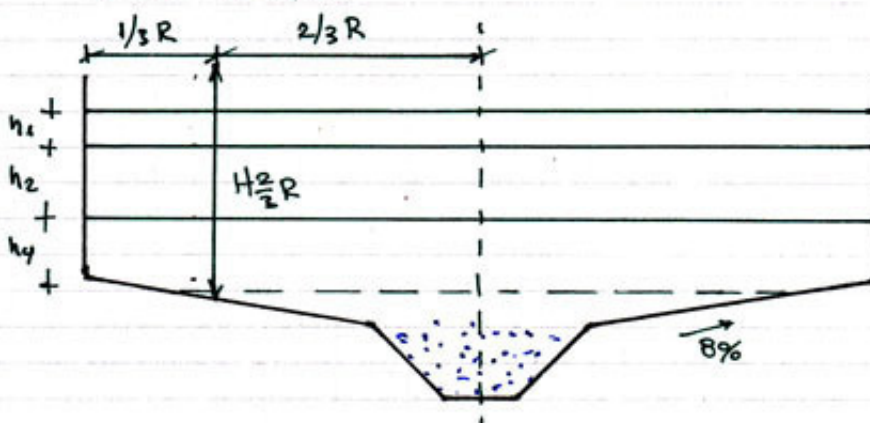
$$1/16 \leq H/D \leq 1/11$$

$$E = \frac{\pi D^2}{4} \rightarrow D = 59,38 \text{ m} \text{ τότε } \rightarrow \text{φτιάχνω δύο ΔTK}$$

$$\frac{2769,6}{2} = \frac{\pi D^2}{4} \rightarrow D = 41,99 \rightarrow D = 42,0 \text{ m}$$

• Σημωνών:

* T2 σελ. 75:



h_1 : Ύψος καθαρού νερού 0,6m

h_2 : Ύψος καθίζησης:

χωριστ.: 1m Παντοφ.: 0,5m

h_3 : Αποθ. χώρος βιοβ. (μόνο για παντοφ.)

$$h_3 = \frac{\Delta B \cdot V \cdot \Delta OI}{600 \cdot E}$$

h_4 : Ύψος πάχυνσης λίκου

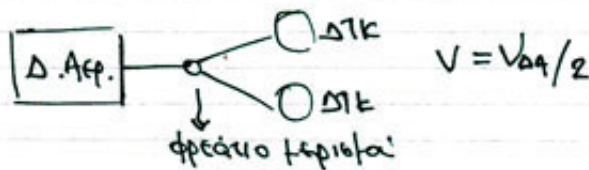
$$* h_3 = \frac{\Delta B \cdot V \cdot \Delta \sigma_1}{500 \cdot \epsilon}$$

• $\epsilon = \epsilon_{\Delta TK}$ (κάθε ΔTK)

* Αν είχα χωνοκωνή: 

• $V = V_{\Delta A\epsilon\epsilon}$ που τροφοδοτεί τη ΔTK :

π.χ.:



• $\Delta B = 0,7 \cdot B$

$$* h_4 = \frac{B \cdot \Delta \sigma_1}{1000} \cdot (1 + \alpha) \quad * \text{ για χων. : } h_4 = \frac{B \cdot \Delta \sigma_1}{1000}$$

$$h_4 = \frac{3,3 \cdot 1500}{1000} (1 + 0,7) = 0,84 \text{ m}$$

$$\Sigma h_{\text{γυνών}} = h_1 + h_2 + h_4 = 0,50 + 1,00 + 0,84 = 2,34 \text{ m} \rightarrow H_{\frac{2}{3}R} = 2,6 \text{ m}$$

• Ηλεκτρικό:

$$H_{\eta\lambda} = 2,5 - \frac{8}{100} \cdot \frac{1}{3} R = 2,5 - \frac{8}{100} \cdot \frac{1}{3} 21 = 1,94 \rightarrow H_{\eta\lambda} = 2 \text{ m o.k.}$$

$$\rightarrow H_{\frac{2}{3}R} = 2,0 + 0,08 \cdot \frac{1}{3} 21 = 2,56 \text{ m}$$

$$\frac{H}{D} = \frac{2,56}{42} = \frac{1}{16,4} \text{ fail}$$

$$\text{Θέτω } H_{\frac{2}{3}R} / D = \frac{1}{16} \Rightarrow H_{\frac{2}{3}R} = 2,63 \text{ m}$$

$$\rightarrow H_{\eta\lambda} = 2,63 - 0,08 \cdot \frac{1}{3} \cdot 21 = 2,07 \Rightarrow H_{\eta\lambda} = 2,10 \text{ m}$$

$$\rightarrow H_{\frac{2}{3}R} = 2,10 + 0,08 \cdot \frac{1}{3} \cdot 21 = 2,66 \text{ m}$$

$$\frac{H}{D} = \frac{2,66}{42} = \frac{1}{15,78} \text{ o.k. !}$$

Κατασκευάζω 2 ΔTK με $D = 42 \text{ m}$ και $H_{\eta\lambda} = 2,10 \text{ m}$

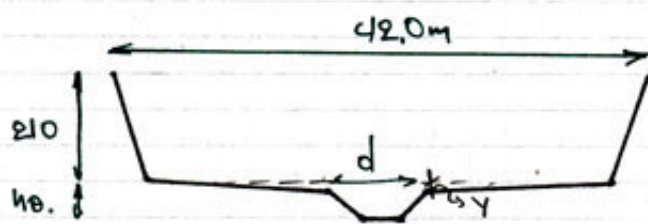
* Για χων. : $D \leq 12 \text{ m}$

$$H \geq 2 H_{\text{γυνών}}$$



• Βήμα 2ο:

ι. Θάλαφος συκέντρωσης λυos:



* Τ3 βελ. 8

- 35gr \equiv 0. / κατ. / μτ.

- 97% - 7kg \equiv 0. / μ³

• V_{λ. / μτ.} :

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ κατ.} \longrightarrow 35 \text{ gr } \equiv 0. / \mu\tau. \\ 4 \cdot 10^4 \text{ --- } x \end{array} \right\} \rightarrow x = 1400 \text{ kg } \equiv 0. / \mu\tau. \quad \begin{array}{l} \text{+ 7000 καθ.} \\ \text{674 ΔTK.} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 7 \text{ kg } \equiv 0. \text{ --- } 1 \mu^3 \\ 1400 \text{ --- } V_{\lambda. / \mu\tau} \end{array} \right\} \rightarrow V_{\lambda. / \mu\tau} = 200 \mu^3 \text{ και για τις δύο ΔTK} \\ \text{Άρα } V_{\lambda. / \mu\tau} = 100 \mu^3 \text{ στην κάθε ΔTK}$$

• V_{θ. 2.1.} :

Δέχομαι 3 φορές υπερκρίως εκκένωση του Θ.2.1.

Άρα V_{απορ.} = 100/3 μ³ →

→ ∇ κωνοί : $V = \frac{1}{3} \epsilon_0 \cdot h_0 = \frac{1}{3} \eta \frac{d^2}{4} \cdot h_0 \stackrel{\text{έτσι } h_0 = 1 \mu}{=} \frac{1}{3} \eta \frac{d^2}{4} = \frac{100}{3}$

⇒ d = 11.30m * Δεν έχει όρια

$y = 0.08 \cdot \left(\frac{42}{2} - \frac{11.3}{2} \right) = 1.23 \mu$

• Βήμα 3ο:

Έρχο εισοδου:

Q_{εξ.} = 1661.75 μ³/h για τις δύο ΔTK μαζί

Q_{εξ} = 1661.75/2 = 830.875 μ³/h = 0.231 μ³/s

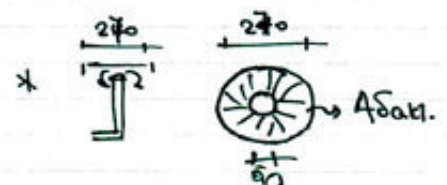
$Q = u_n \cdot \frac{\eta \cdot \phi^2}{4} \Rightarrow 0.231 = 0.4 \cdot \frac{\eta \cdot \phi^2}{4} \Rightarrow \phi = 0.733 \mu \rightarrow \phi = 0.9 \mu > 0.5 \mu$

Ανά 10cm

Διάταξη ηρεμίας σταυγκάρδης 3φ = 2.70m

Έλεγχος επάρκειας 3φ : u = 0.2 μ/s

$u = \frac{Q}{A_{\delta\alpha\pi\tau}} = \frac{0.231}{4.02} = 0.057 \mu/s \ll 0.2 \mu/s \text{ OK.}$



$A_{\delta\alpha\pi\tau} = \frac{\eta}{4} (2.7^2 - 0.9^2)$

• Βήμα 4ο:

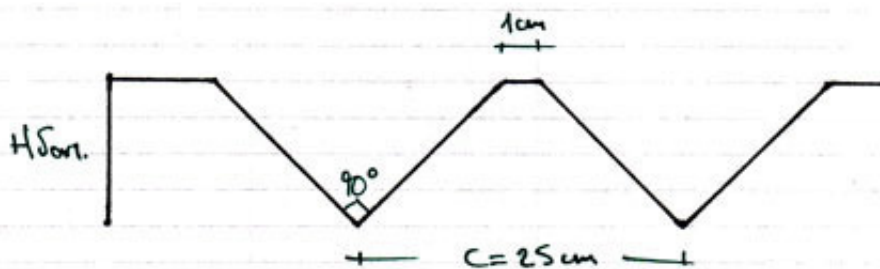
Έργο εφόδου:

Για $Q_{ex} = 830,9 \text{ m}^3/\text{h}$ —

→ $Q_{\text{υπερχ.}} = \frac{Q_{ex}}{10} = 6,30 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m} < 35 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ ο.κ.

Τοποθετώ ένα οδοντωτό υπερχειλιστή απλής είσεως περιφερικά της ΔΤΚ.

Διαστασιολόγηση υπερχειλιστή:



* Για τον: $\frac{H_{\deltaοντ.}}{C} \rightarrow Q_{\eta.δ.} = 2 \cdot Q_{\text{υπερχ.}} \cdot f_{\eta.δ.}$

Χωριστ.: $\frac{H_{\deltaοντ.}}{C} \rightarrow Q_{ex} = (1+u) \cdot Q_{\text{υπερχ.}} \cdot f_{\eta.δ.}$

και όχι (1+u) γιατί στην εφόδο της ΔΤΚ θα λάβει υπερχ. από τον οποίο $2Q \rightarrow$ αποδέχτη και $2Q \rightarrow$ ΔΤΚ.

$Q_{ex} = 830,9 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q = q \cdot \frac{L}{C} \Rightarrow 830,9 \cdot \frac{1000}{3600} = q \cdot \frac{21 \cdot 21}{0,25} \Rightarrow q = 0,437 \text{ l/s/οδοντ.} \xrightarrow{21/5} \text{hδοντ.} = 3,5 \text{ cm}$

* $L = 21R$: τίκος υπερχειλιστή

• Βήμα 5ο:

Δεξαμενή συκέντρωσης λίκου:

$V_{\deltaει} = V_i / \eta_f = 200 \text{ m}^3$

$V_{\deltaει} = \frac{1}{3} \epsilon_s \cdot h_{\deltaει}$

$h_{\deltaει} = 2,10 + 4 + H_{\deltaει} - 0,5 = 3,83 \text{ m}$
1m απώλειες

$V_{\deltaει} = 200 = \frac{1}{3} \epsilon_s \cdot h \Rightarrow \epsilon_s = 156,66 \text{ m}^2$ *τετραγ. $a = 12,5 \text{ m}$

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ

- Επεξεργασία Ιλύος

- Θεωρητικό υπόβαθρο:

- Πάχυνση: * Τ3 σελ 10 - 6x. 1 παχυντής βαρύτητας

Είδη πάχυνσης:

- fε βαρύτητα
- fε επίπλευση
- fε φυγοκέντρωση

- * ΣΟΣ: Τ3 σελ 9 - κατηγορίες νερών Ιλύος

- Χώνευση:

- Αναερόβια χώνευση * σελ 76-83 Τ1, Τ3 6x. 3 σελ 19, Τ5 σελ 14 γενικά
- Αερόβια χώνευση * Τ3 σελ. 25-27

- Μεταπάχυνση:

Προεπεξεργασία αφυδάτωσης * Τ3 - σελ. 29

- Αφυδάτωση - Ξήρανση: * Τ3 - σελ. 30

- Κλίνες ξήρανσης * Τ3 - σελ 32 6x. 1
- φίλτροπρεσές

- Μέθοδοι επεξεργασίας Ιλύος:

- Αναερόβια (θερ. ή fη) χώνευση
- Αερόβια αδρανοποίηση της λάσπης
- Αδρανοποίηση ή σταθεροποίηση Ιλύος

• Διαστασιολόγηση έργων λάσπης

Άδεια 761/1 - Χατζηαχχέλου

50000 IMK

Ημέρη εργασία: 6ημ. / εβδ.

$\Delta OI = 150 \text{ mg/l}$

Ώρες εργασία: 7,5 ώρες / ημ.

$T_{\text{κων.}} = 30^\circ\text{C}$

• Δίκτυο \rightarrow Χωριστικό

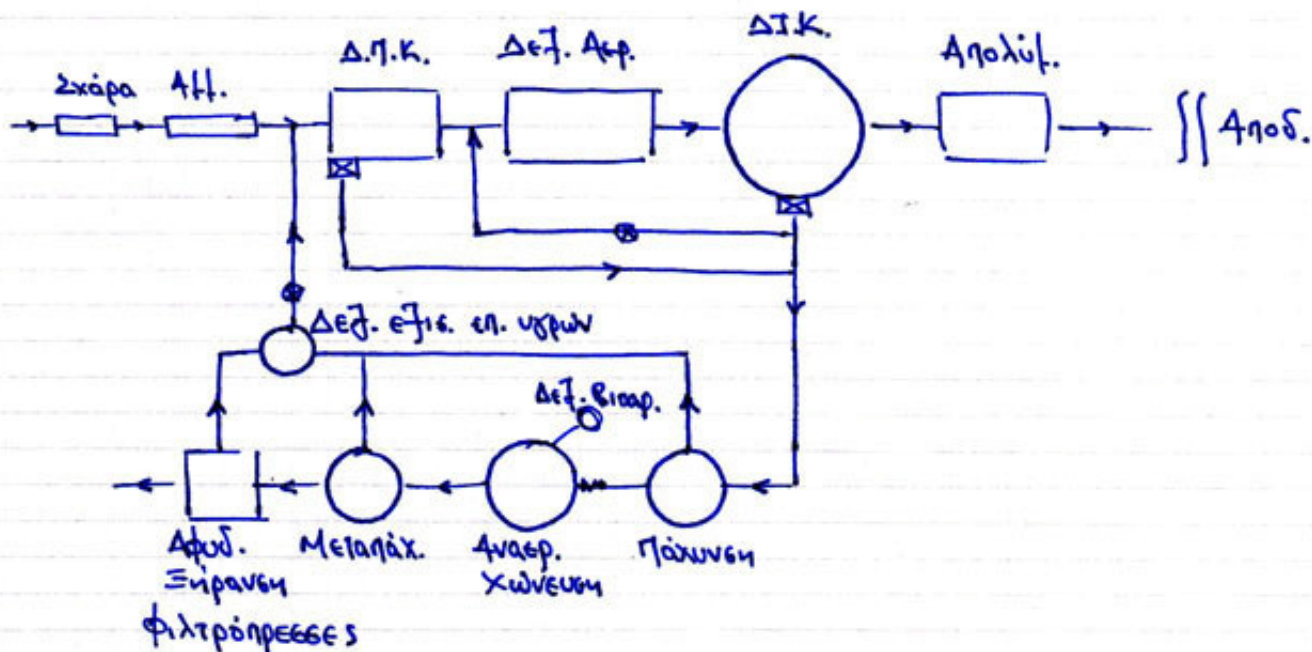
• Αποδέκτης \rightarrow Μη ευαίσθητος

• Μέθοδος επεξεργασίας:

Υγρών λυμάτων \rightarrow συβατική μ.εθ. εν. λύος

λύος \rightarrow Αναερόβια χώνευση (θερ.)

• Ζήτηση 1ε:



• Ζήτηση 22

ι. Παχυντής

* Τ3 6ελ 8

* Αδραν. ≡ Αναρρόθια αδρ. (αναρρ. χώνευση)

Από ΔηΚ → παχυντή:

45gr/κατ.ηφ. 2.5% περιεκτ.

$$\left. \begin{array}{l} 45 \cdot 10^{-2} \text{kg} \equiv 0. \longrightarrow 1 \text{ κατ.} \\ x \longrightarrow 50000 \text{ κατ.} \end{array} \right\} \rightarrow x = 2250 \text{ kg} \equiv 0. / \eta\phi.$$

25% — 25‰ — 25 kg ≡ 0. σε 1 m³ υδατος λίγος

$$\left. \begin{array}{l} 25 \text{ kg} \equiv 0. \longrightarrow 1 \text{ m}^3 \\ 2250 \longrightarrow \gamma \end{array} \right\} \rightarrow \gamma = 90 \text{ m}^3 / \eta\phi.$$

Από Δ1Κ → παχυντή:

35gr/κατ.ηφ. 0.7% περιεκτ.

Ομοίως $x' = 1760 \text{ kg} \equiv 0. / \eta\phi.$ κ' $\gamma' = 250 \text{ m}^3 / \eta\phi.$

Άρα τελικά στον παχυντή θα έχω: 4000 kg ≡ 0. / ηφ και 340 m³ / ηφ.

• $V_{\text{παχ.}}^{\text{απ.}} = V_{\text{λ.}} / \eta\phi. = 340 \text{ m}^3$

* Καλοκαίρι — 1 ηφ.

Χειμώνα — 2 ηφ. → κάνω διηλάσιο αριθμό παχυντών

• $E_{\text{παχ.}(1)}^{\text{απ.}}$ * με βάση τη μέγιστη επιτρ. επιφ. φόρτιση Τ3-6ελ 12 → $U_2 = 50 \frac{\text{kg} \equiv 0.}{\text{m}^2 \cdot \eta\phi.}$

$$E_1 = \frac{4000}{50} = 80 \text{ m}^2$$

• $E_{\text{(2)}}^{\text{απ.}}$ * με βάση επιτρ. φόρτιση σε υγρά τορφή ($U_0 = 0.75 \text{ m}^3 / \eta\phi.$)

$$E_2 = \frac{340}{0.75} = 453.33 \text{ m}^2$$

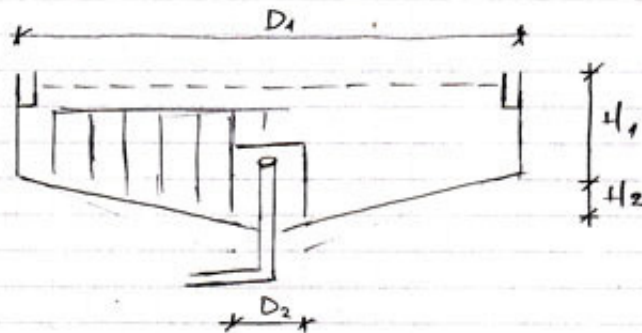
• Άρα $E_{\text{παχ.}} = 80 \text{ m}^2$

Επιλέγω παχυντή βαρύτητας (δυνεχούς ροής) * Τ3 6ελ 10 εκίτα

Όρια παχυντών:

- $\Sigma H \leq 4m$
- $D_1 \leq 20m$

Προεπιλέγω $H_1 = 3m$, $H_2 = 1m$, $D_2 = 1m$



Υπολογισμός D_1 :

$$V_{\text{αραι}} = 340 = \left(\text{cylinder} + \text{frustum} \right) - \left(\text{cylinder} \right) = \quad * V_{\text{κωνου}} = \frac{1}{3} \pi \cdot h \cdot (a^2 + ab + b^2)$$

$$= \frac{\pi \cdot D_1^2}{4} \cdot H_1 + \frac{1}{3} \pi \cdot H_2 \cdot \left(\frac{D_1^2}{4} + \frac{D_1 \cdot D_2}{2 \cdot 2} + \frac{D_2^2}{4} \right) - \frac{\pi \cdot D_2^2}{4} \cdot (H_1 + H_2) \rightarrow$$

$$\rightarrow D_1 = 11.42 \rightarrow 11.50m < 20 \text{ O.K.}$$

Έλεγχος:

Επρ. > Εαφρ. \Rightarrow

$$\frac{\pi \cdot 11.5^2}{4} = 105.87m^2 > 80m^2 \text{ O.K.}$$

Κατασκευάζω δύο παχυντές με D_1 , D_2 , H_1 , H_2

ii. Χώνευσις

* Αναερόβια χώνευση - $T = 30^{\circ}\text{C}$ * Αν δεν το λέει κάνω θεψ. χων.

+ T3 βελ 8 \rightarrow 80gr/κατ/μτ. και 4,0% περιεκτ. } Δουλεύω με
T3 βελ 12 (προϊόν πάχυνσης) \rightarrow 5,0% -11- } 80gr/κ/μτ. ή 5,0%

• Εξερχ. προϊόν πάχυνσης: (\equiv εισερχ. προϊόν σε χώνευση)

$$\begin{array}{l} 80 \cdot 10^{-3} \text{ kggr } \equiv 0. / \mu\tau \\ \times \end{array} \left. \begin{array}{l} \rightarrow 1 \text{ κατ} \\ \rightarrow 50000 \text{ κατ} \end{array} \right\} \rightarrow x = 4000 \text{ kggr } / \mu\tau.$$

$$\begin{array}{l} 50 \text{ kggr } \equiv 0. \\ 4000 \text{ kggr } \equiv 0. \end{array} \left. \begin{array}{l} \rightarrow 1 \text{ m}^3 \\ \rightarrow \gamma \end{array} \right\} \rightarrow \gamma = 80 \text{ m}^3 / \mu\tau.$$

* $80 \text{ m}^3 \ll V_{\text{max}} = 340 \text{ m}^3$ λόγω επιρρολ. υδρών που αποβακρύνονται.

• $V_{\text{χων.}}$:

- T3 βελ 23 \rightarrow 40-ετ/κατ. * αηδ. \hookrightarrow ευαίσθητος \rightarrow υψηλή φόρτιση και $T = 30^{\circ}\text{C}$

$$V = 40 \cdot 10^{-3} \cdot 50000 = 2000 \text{ m}^3$$

- T1 βελ 83 : για $T = 30^{\circ}\text{C}$ \rightarrow 25 μτ. Jύψωση

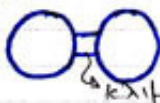
$$V = 80 \cdot 25 = 2000 \text{ m}^3$$

- T3 βελ. 23 \rightarrow 3 kggr $\equiv 0. / \text{m}^3 / \mu\tau.$:

$$V = 4000 / 3 = 1333,33 \text{ m}^3$$

$$\text{Άρα } V_x^{\text{απ}} = 2000 \text{ m}^3$$

Για λόγους συντήρησης κατασκευάζω ταλαίχιστον δύο χων. * πρέπει $V < 15000$

με $V = 1000 \text{ m}^3$ 

• Διαστάσεις :

* Όρια : $6 \leq D \leq 38 \text{ m}$ και $7,5 \leq H \leq 15 \text{ m}$

Επιλέγω $H = 15 \text{ m}$

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot H \Rightarrow 1000 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot 15 \Rightarrow D = 9,30 \text{ m O.K.}$$

* Αν $D > 38 \text{ m}$ \rightarrow κάνω κ άλλη seq.

$$D < 6 \text{ m} \rightarrow D = 6 \text{ m} \rightarrow H = \dots \text{ m}$$

iii. Δεξαφενή Βιοαερίου

* T3 βελ. 24 (ποσότητα βιοαερίου που παράγεται)

- Ανά κάτοικο και η/έρα:

$$26 \text{ Lt Bioap. / κατ / η} \rightarrow 26 \cdot 10^3 \cdot 50000 = 1300 \text{ m}^3 / \eta.$$

- Ανά kgg ξ.ο. :

$$450 \text{ Lt Bioap. / kgg ξ.ο.} \rightarrow 450 \cdot 10^3 \cdot 0.7 \cdot 4000 = 1260 \text{ m}^3 / \eta.$$

* Η σύσταση της ακατέργαστης Ιλίας είναι 70% αργαν. και 30% ανόργ.

$$\cdot V_{\Delta.β.} = V_{\text{ακ.ιλ.}} / \eta = 80 \text{ m}^3$$

iv. Μεταπαχυντής * μόνο όταν ακολουθούν φιλτράρες

* T3 βελ. 8 \rightarrow 50 gr / κατ. / η και 2.5% συκέντρωση

• Εξερχόμενο προϊόν χώνευσης: (\equiv εισερχ. προϊόν μεταπαχυντής)

$$\left. \begin{array}{l} 50 \text{ gr / κατ. / η} \rightarrow 1 \text{ κατ.} \\ x \rightarrow 50000 \text{ κατ} \end{array} \right\} \Rightarrow x = 2500 \text{ kgg ξ.ο. / η.}$$

• Συκέντρωση (περίεκ σε ξηρά ουσία):

$$\frac{2500}{80} = 31.25 \text{ kgg / m}^3 = 31.25 \% = 3.1\% \neq 2.5\%$$

• Εισαγωγή θρεπτικών:

* T3 βελ 34

$$4 \text{ kgg Fe}_2\text{Cl}_3 - 1 \text{ m}^2 \text{ Ιλίας}$$

$$6 \text{ kgg Αβέστη} - 1 \text{ m}^2 \text{ Ιλίας}$$

Άρα έχουμε αύξηση της περιεκτ. :

$$- \text{είχατε } 31.25 \text{ kgg / m}^3 + (6+4) \text{ kgg / m}^3 = 41.25 \% = 4.1\%$$

* Μετά την έξοδο από μεταπαχυντή έχουμε 50% αποξήρανση νερού (επιπλ.)

Άρα διηλώατα συκέντρωσ!

$$\rightarrow 2 \cdot 4.1 = 8.2\%$$

• $V_{\text{αποξ.}} = V_{\text{ιλ.}} / \eta = 80 \cdot \frac{7}{5} = 112 \text{ m}^3$ * ερχόμαστε η/έρα (5 στις 7)

$$\cdot E = \frac{112}{\frac{24}{0.75}} = 6.22 \text{ m}^2 \text{ ή } E = \frac{41.25 \cdot 112}{50} = 92.4 \text{ m}^2 \rightarrow E = 92.4 \text{ m}^2$$

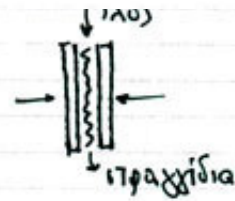
* συνεχίω όπως στον παχυντή (όπου παχ. έχω τόσας φεταγ. κάτω)

v. Αφυδάτωση - Ξήρανση (φιλτρορέβες)

* Τ3 βελ 35 :

Απόδοση φίλτρ. : $40 \text{ lt/m}^2 \cdot \text{h}$

Περιεκτ. προϊόντος σε νερό : 65%



Επιλέγω πλάκες τε επιφάνεια $1.5 \times 1.5 = 2.25 \text{ m}^2$ (καθαρή επιφ. : 2.0 m^2)

· Εισερχόμενο προϊόν : (\equiv εφερχ. προϊόν μεταπαχ.)

* Από μεταπ. έχω $112 \text{ m}^3/\text{η}^*$ \rightarrow $56 \text{ m}^3/\text{η}^*$ προς δεξ. επιπολ.

\rightarrow $56 \text{ m}^3/\text{η}^*$ προς Ξήρανση

* Εφχάσιτες ώρες $7.5/8 \rightarrow 56/7.5 = 7.6 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\left. \begin{array}{l} 7.5 \text{ m}^3/\text{h} \xrightarrow{\text{* απόδοση}} 40 \cdot 10^3 \text{ m}^3/\text{h} - 1 \text{ m}^2 \\ 7.5 \text{ m}^3/\text{h} - x \end{array} \right\} \rightarrow x = 187.5 \text{ m}^2$$

* Πλάκες διπλής όψευς:

$$E_{\text{πλ.}} = \frac{187.5}{2} = 93.75 \text{ m}^2$$

* Η κάθε πλάκα είναι 2 m^2 άρα θέλουμε:

$$v = \frac{93.75}{2} = 46.9 \rightarrow 47 \text{ ζευγάρια πλάκες}$$

vi. Πρόσγτητα λίγος προς ΧΥΤΑ:

* σε περίπτωση που δεν έχω χρόνο να την υπολογίσω κάνω τα εξής:

* Τ3 βελ 8: $50 \text{ kg} \text{ } \Xi.0. / \text{κατ.} / \text{η}^*$ και 22% περιεκτ.

$$50 \cdot 50000 = 2500 \text{ kg} \text{ } \Xi.0. / \text{η}^*$$

$$\frac{2500}{220} = 11.36 \text{ m}^3/\text{η}^*$$

Ιούλιος 2007

70000 m³/κ

$\Phi_B = 0,30 \text{ kg/kg υτ.}$

$(BOD_5)_{εκφ.} = 25 \text{ mg BOD}_5/\ell$

$\rho_{ηδ.} = 220 \ell/\text{kg υτ.}$

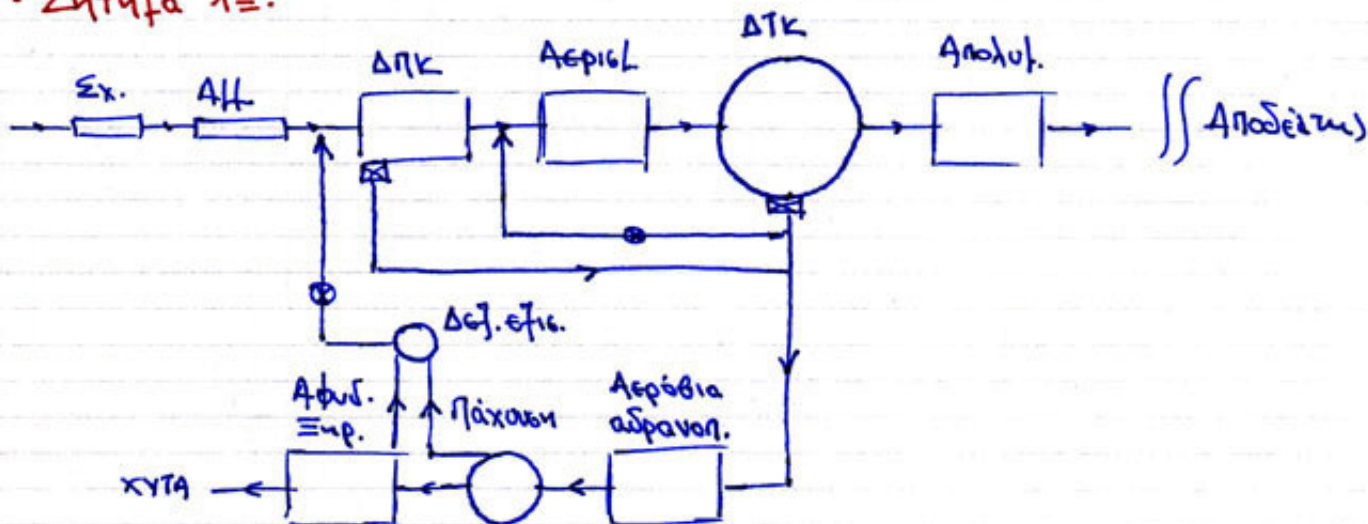
• Δίκτυο → χωριστικό

• Αποδέκτης → Όχι ευαίσθητος

• Μέθοδος επετ.:

- Ιλύος: αερόβια αδρανολοίγη της Ιλύος

• Ζήτηση 1^η:



• Ζήτηση 2^η:

Διαστασιολόγηση δεξαμενής αερόβιας αδρανολοίγησης: *Τ3 βελ 26-27

* Τ3 βελ. 8:

Εισερχόμενο προϊόν:

- Από ΔΤΚ: (35 kg/kg υτ. και 0,7% ηερ.)

$$35 \cdot 10^3 \cdot 70000 = 2450 \text{ kg υτ.}$$

$$\frac{2450}{7} = 350 \text{ m}^3/\eta\tau.$$

- Από ΔΑΚ: (45 kg/kg υτ. και 2,5%)

$$45 \cdot 10^3 \cdot 70000 = 3150 \text{ kg υτ.}$$

$$\frac{3150}{25} = 126 \text{ m}^3/\eta\tau.$$

- Συνολικά:

$$350 + 126 = 476 \text{ m}^3/\eta\tau.$$

$$2450 + 3150 = 5600 \text{ kg υτ.}$$

$$V_{\text{δελ.}}^{\text{αη}} = 20 \cdot 476 = 9520 \text{ m}^3 \quad * 20: \text{αηαι.}$$

Επιλέγω $h = 4 \text{ m}$ τε αεριστηρες στον ηυθλινα

$$E = \frac{9520}{4} = 2380 > 900 \text{ m}^2$$

$E_1 = 793,3 \text{ m}^2$
 $E_2 = 793,3 \text{ m}^2$
 $E_3 = 793,3 \text{ m}^2$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Εοτω } L = 28 \rightarrow B = 20 \text{ m} \\ \quad \quad \quad L = 40 \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow E = 800 \text{ m}^2$$

Αηαιτηοη οε οηυοίνο: $* 73 \text{ οελ. } 27$

$$O_2: 1,6 \text{ kg } O_2 / \text{m}^3 / \text{η.}$$

$$1,6 \cdot 476 = 761,6 \text{ m}^3 O_2 / \text{η.}$$

Αηαιτωοηλεη ιοηος: $* (50-70) \text{ Watt/m}^2 \text{ δελ.}$

$$60 \cdot 9520 = 571,2 \text{ kW}$$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΡΟΗΣ

Δίκτυο:

- Χωριστικό: i) όταν δεν αναφέρει τίποτα
ii) ήπιες κλίσεις
- Παντοροϊκό: i) μικρός οικισμός ως 2000 ΙΜΚ κ' επίπεδος οικισμός
ii)

Αποδέκτης:

- Ευαίσθητος: i) $(NH_4-N)_{εκρoύς} < 3mg/l$
ii) $(BOD_5)_{εκρoύς} \leq 20mg/l$
iii) ποτάμι ή λίμνη ή ευαίσθητη θαλάσσια περιοχή
- Μη ευαίσθητος: i) δε δίνει κανένα στοιχείο
ii)

Φόρτιση:

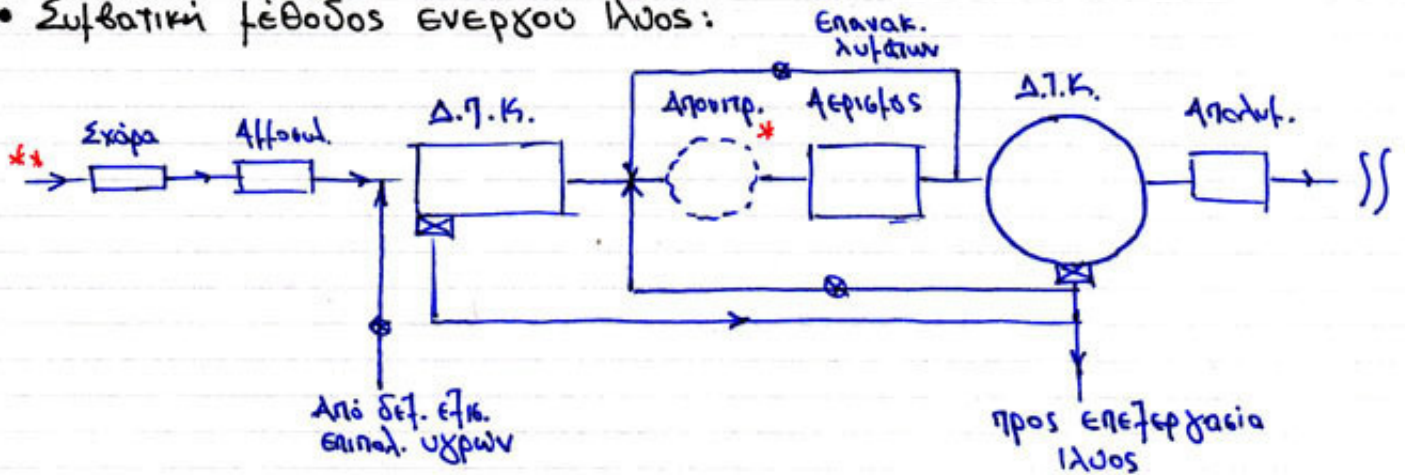
- Υψηλή φόρτιση: i) $\phi_B > 0,15$
ii) χωρίς νιτροποίηση → Μη ευαίσθητος αποδέκτης
- Χαμηλή φόρτιση: i) $\phi_B \leq 0,15$
ii) με νιτροποίηση → Ευαίσθητος αποδέκτης

Μέθοδος επεξεργασίας:

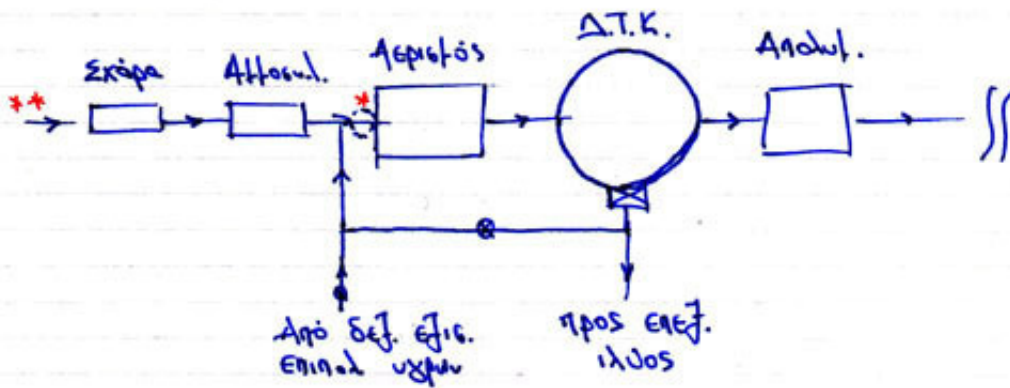
- Υγρών λυμάτων: i) συμβατική μέθοδος ενεργού ιλύος για $IMK > 20000$
 \pm αεριοποίηση ανάλογα με τον αποδέκτη
ii) μέθοδος παρατεταμένου αερισμού για $IMK < 20000$
- Ιλύος: i) αναερόβια θερμ. χώνευση για $IMK > 20000$
ii) αερόβια αδρανοποίηση της λάσπης για:
αβτικά ή/και βιοχημικά ή/και βοθρολύματα ή/και λυφάτα σε $6ε$ $6ήψη$.
* για βιοχημ. κάνω υποχρεωτικά αερ. αδραν.
για βοθρολύματα ή λυφάτα σε $6ήψη$ κάνω ή αερ. αδραν. ή αναερ. θερμ. χώνευση.
iii) αποψάκρυνση Ιλύος προς ΧΥΤΑ για $IMK < 10000$
iv) μέθοδος σταθεροποίησης ή αδρανοποίησης Ιλύος όταν έχω παρατεταμένο αερισμό.

Επεξεργασία υγρών λυμάτων

- Συμβατική μέθοδος ενεργού λυός:

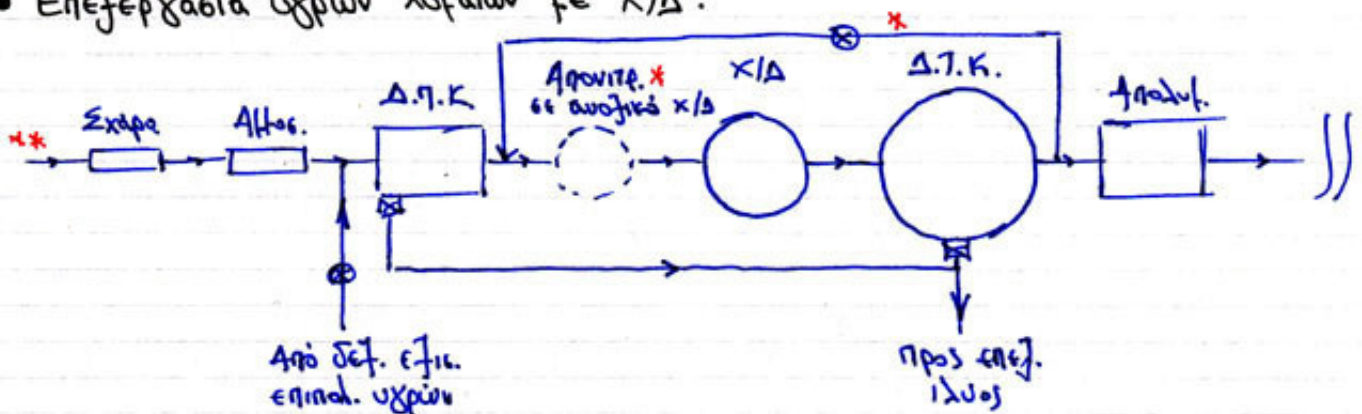


- Μέθοδος παρατεταμένου αερισμού:



** Αν έχω βιοθρόνα κατασκευάζω για δεξ. εγξωθεν παροχών βάρδρ. ΠΡΙΝ ΤΗ ΕΧΑΡΑ, για να παρέχω ομοιομορφα τα λύματα στην ΕΕΛ.

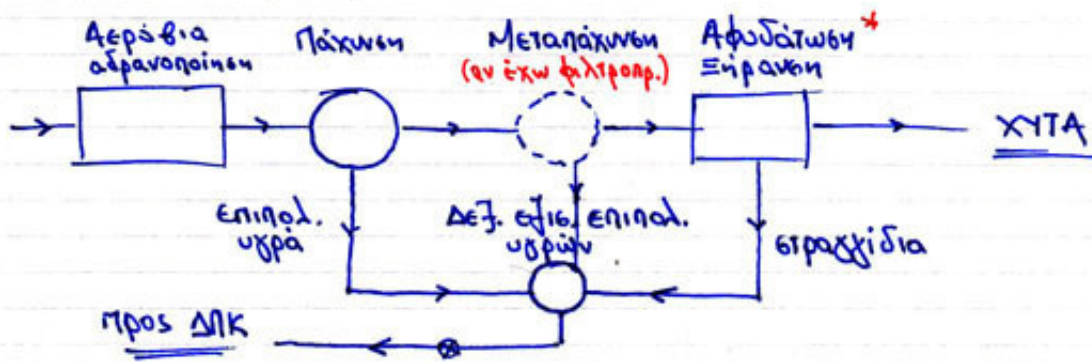
- Επεξεργασία υγρών λυμάτων με Χ/Δ:



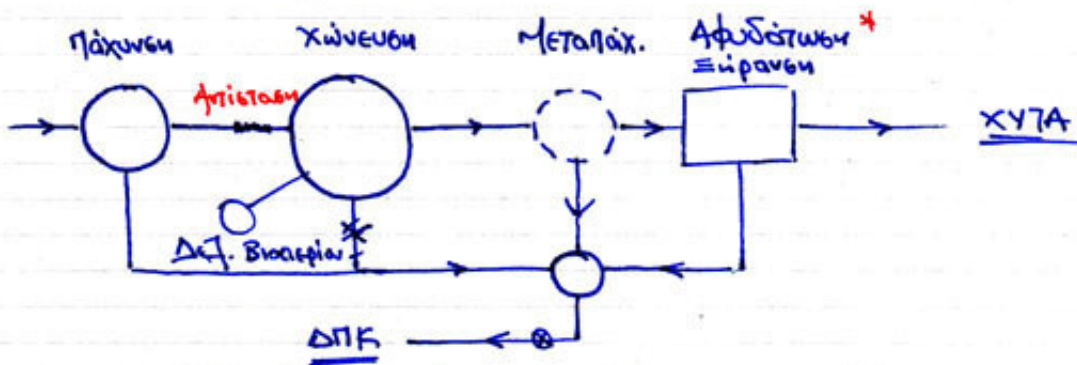
+ ΜΟΝΟ για ευαίσθητο αποδέκτη

Επεξεργασία Ιλύος

Αερόβια αδρανοποίηση Ιλύος:



Αναερόβια θερμ. χώνευση:

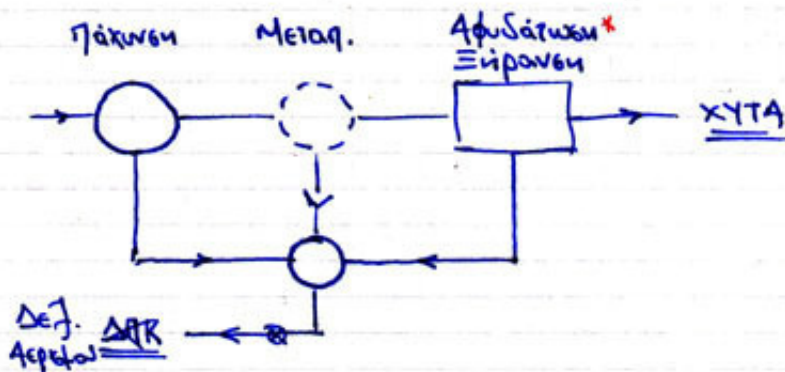


* Αφυδάτωση - Ξήρανση: (γενικά πρώτα κλίνες ξήρανσης)

ΟΧΙ κλίνες ξήρανσης όταν: → φιλτροπρέσες + μεταπαχυντή

- περιορισμένη έκταση
- μικρή απόσταση από οικισμό (< 15km)
- μεγάλη ΕΕΙ (> 10000)

Μέθοδος σταθεροποίησης ή αδρανοποίησης Ιλύος:



ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΠΙΛΗΨΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΣ - ΥΓΡΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

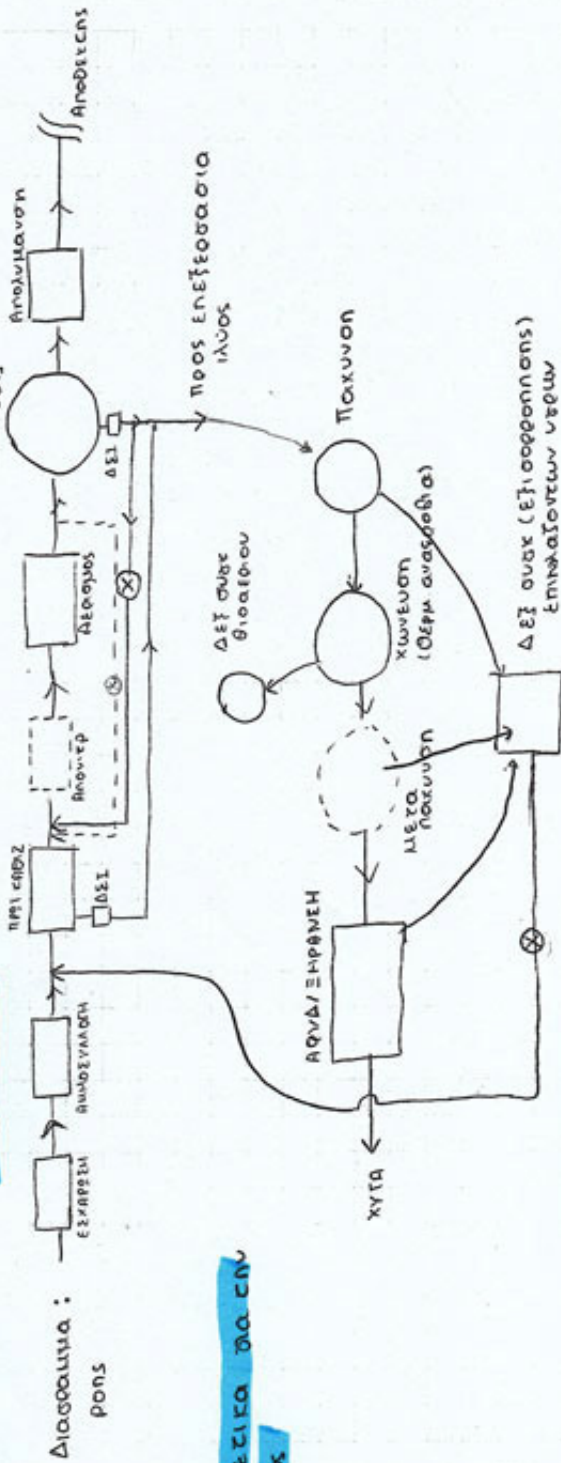
▷ Πληθυσμός

• Για > 100.000 ΙΜΚ (Τ₂, σελ. 152)

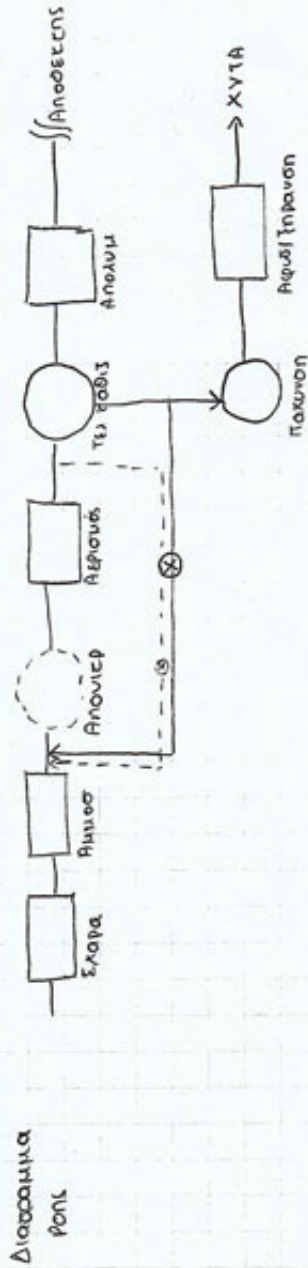
• Μεγάλες ΕΕΛ → Συμβατική μέθοδος (και παλαιά, αναερόβια θεο-κωκνήστρα)

• Μικρές ΕΕΛ → Ποσοστιαίμος αερισμός (μεθόδους ΕΙ, παραγωγή της συμβατικής μεθόδου και χωρίς ΔΠΚ, χωρίς κωκνήστρα σε λάσπη)

• Μεταποικόνιση γίνεται ποσοφική θα είν καλύτερη αφουδάση της λυός



• < 20.000 ΙΜΚ → Μικρές ΕΕΛ → Ποσοστιαίμος αερισμός (μεθόδους ΕΙ, παραγωγή της συμβατικής μεθόδου και χωρίς ΔΠΚ, χωρίς κωκνήστρα σε λάσπη)



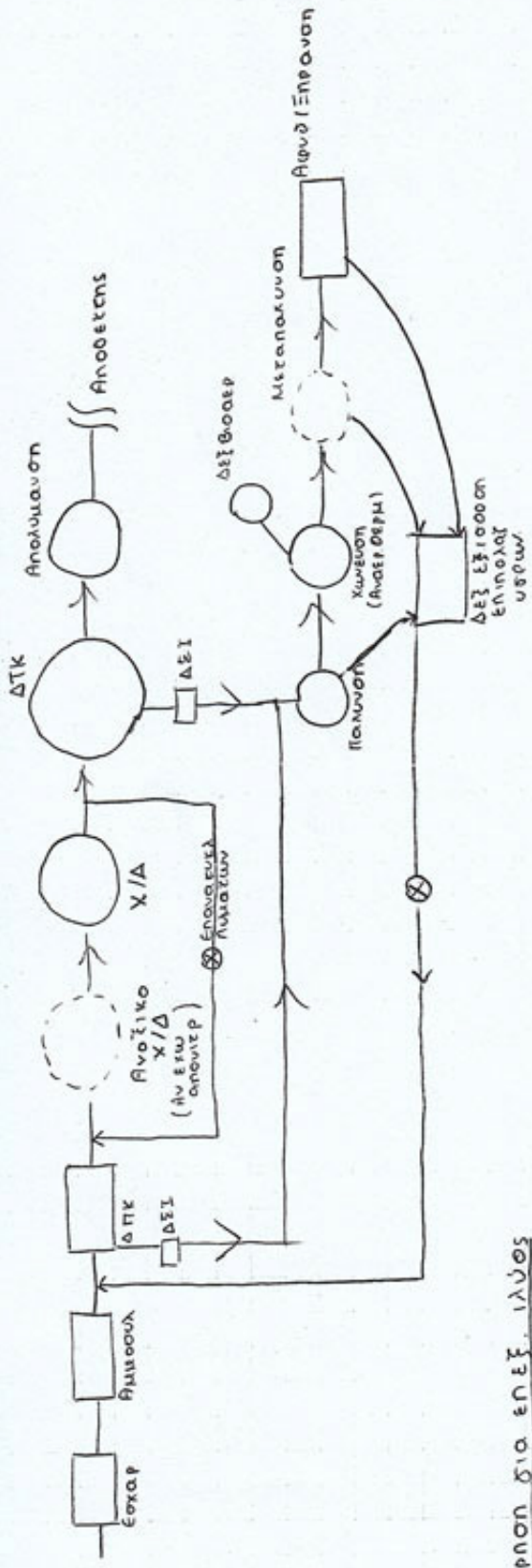
LOOK

• 20.000 ΙΜΚ < 100.000 → βάση Τασούλας Αφουδάση συμβατική μέθοδος ενεργού λυός

! Μη αναφεύρας < 50.000 παραφεταμένος αερισμός

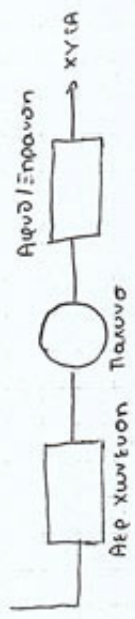
> 50.000 Συμβατική μέθοδος

▷ Χαλιεοδιυλησηρια → Μικρος πληθυσμος (< 20.000) και μεγαλες ελιθεισ εδωλουσ ενσ εεα



! Παρατηρηση για ενεξ. ιλυοσ

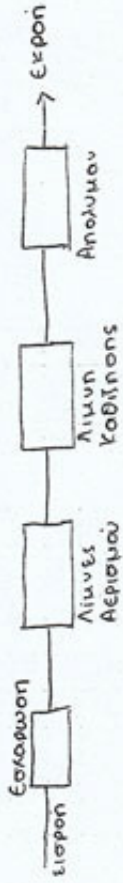
• για < 10.000 ιηκ το Δ.Ρ ενεξ ιλυοσ μηορει να ρηνεί



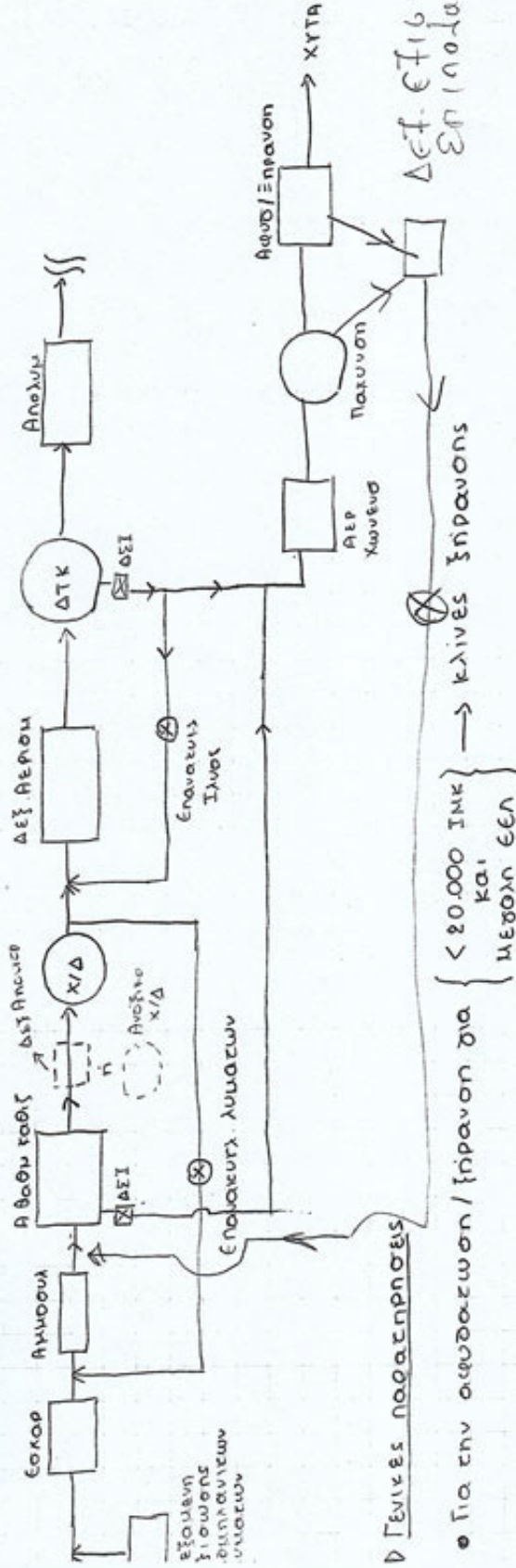
- Βοθρολυματα σοε. λυματα (Σ.Ε.Π. 04)
- Λυματα οε κατασθ σηψησ (Ιουν. 08)
- Βιομηχαν λυμ + οοτιζα

• Το ιδιο διο.οοαμμα ενεξ. ιλυοσ θα εηω ραι σε συμηθατηη μεθοδο ενεξ. ιλυοσ εαν

Δ Λιμένες αερισμού → < 2000 ΙΜΚ και μεγάλη έκταση <<<



Δ Βιομηχ + αστικά → σκ 14



Δ Γενικές παρατηρήσεις

- Για την αεθθάσωση / θήραση δια { < 20.000 ΙΜΚ και μέσση ΕΕΛ } → κλίτες θήρασης
- αν < 20000 και πολύ φιλτροποεσές → φιλτροποεσές
- αν > 20.000 ΙΜΚ → φιλτροποεσές

• Αν ΙΜΚ < 200 και σμησάσης ΕΕΛ

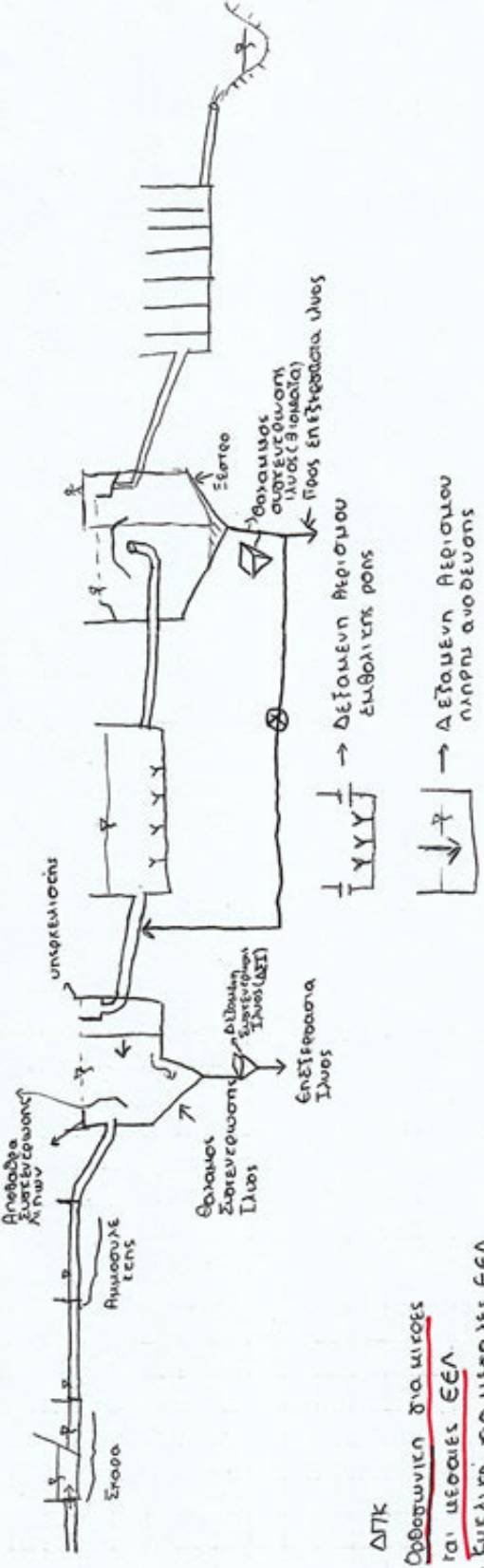
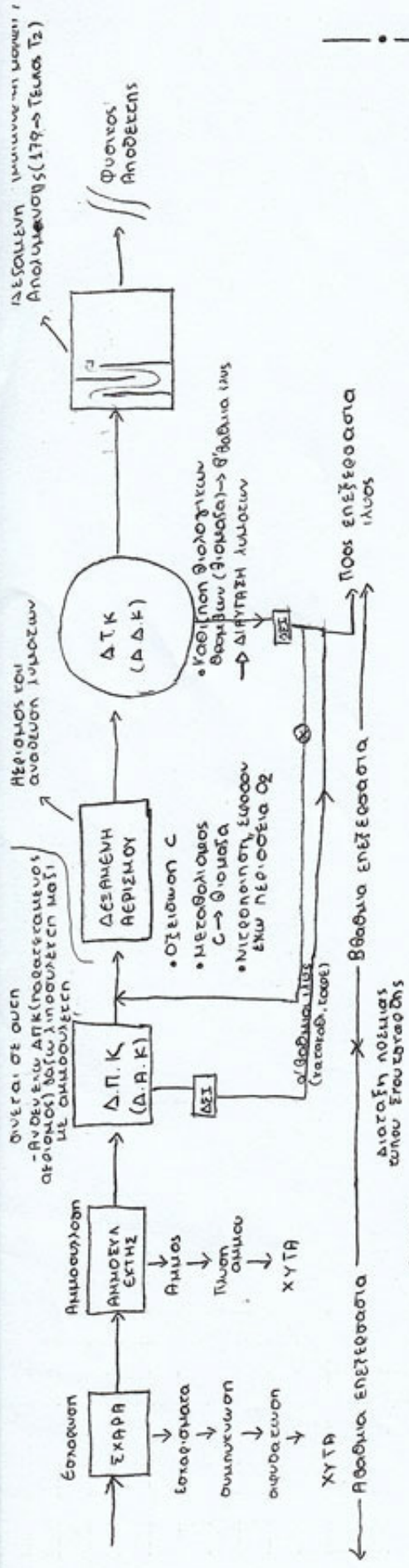
- Λεπτα σμημεία εκφώνησών
- Αθεαση λειτουργία → Δεν παίλει ρολο παυθενά
- Έκταση ΕΕΛ → Υπερπαρής → κλίτες θήρασης
- Περιορισμένη → Οχι φλές θήρασης
- Οριστική οθροφία : συμμασμενέ

ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ

Τυπικό Διαγραμμα Ροής (Δ.Ρ) μιας ΕΕΛ που λειτουργεί με τη μέθοδο

Είναι ένα σκαριφήμα που περιγράφει την αλληλεπίδραση των διεργασιών. Η ομοιομορφία είναι η γατώνη του εόθου

- Εταικείων κλίμακα
- Οδοποιία
- Κείριο διοίκησης
- Πραγματικός οόθμος έοθων

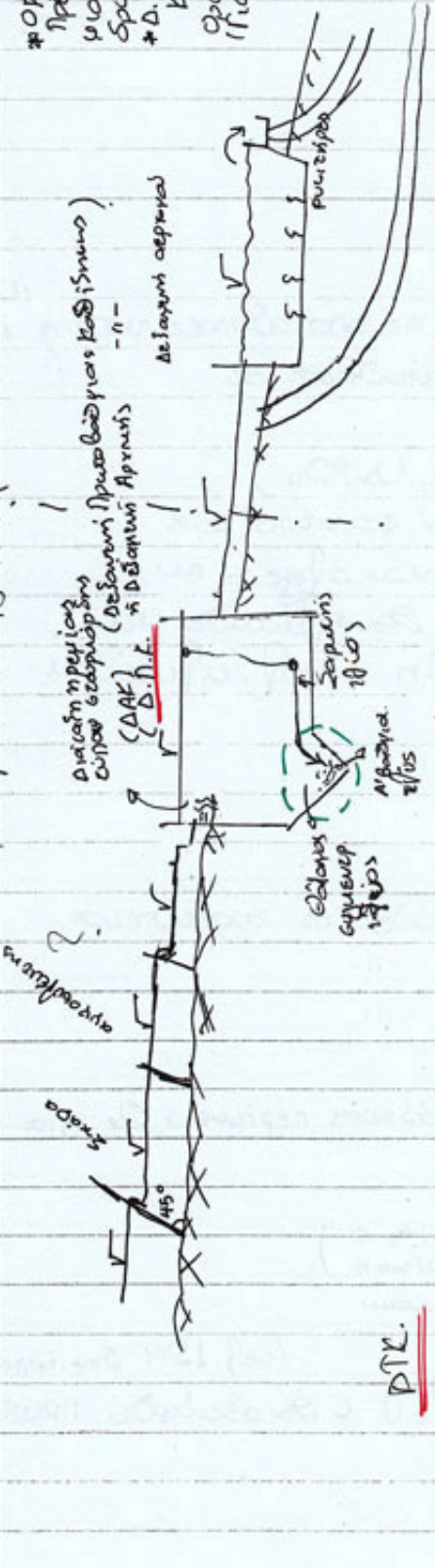


Δ.Τ.Κ
 • Οδοποιία έμφωθση έμφωθση
 γα' έμφωθση έμφωθση
 • Έμφωθση έμφωθση έμφωθση
 >100.000

Δ έμφωθση έμφωθση + Δ.Τ.Κ → β.ομωθικός έμφωθση έμφωθση
 Δ. Ανοδοθλα έμφωθση έμφωθση
 • Μικροποιήση - Ανοδοθλα έμφωθση έμφωθση
 • Ανοδοθλα έμφωθση έμφωθση

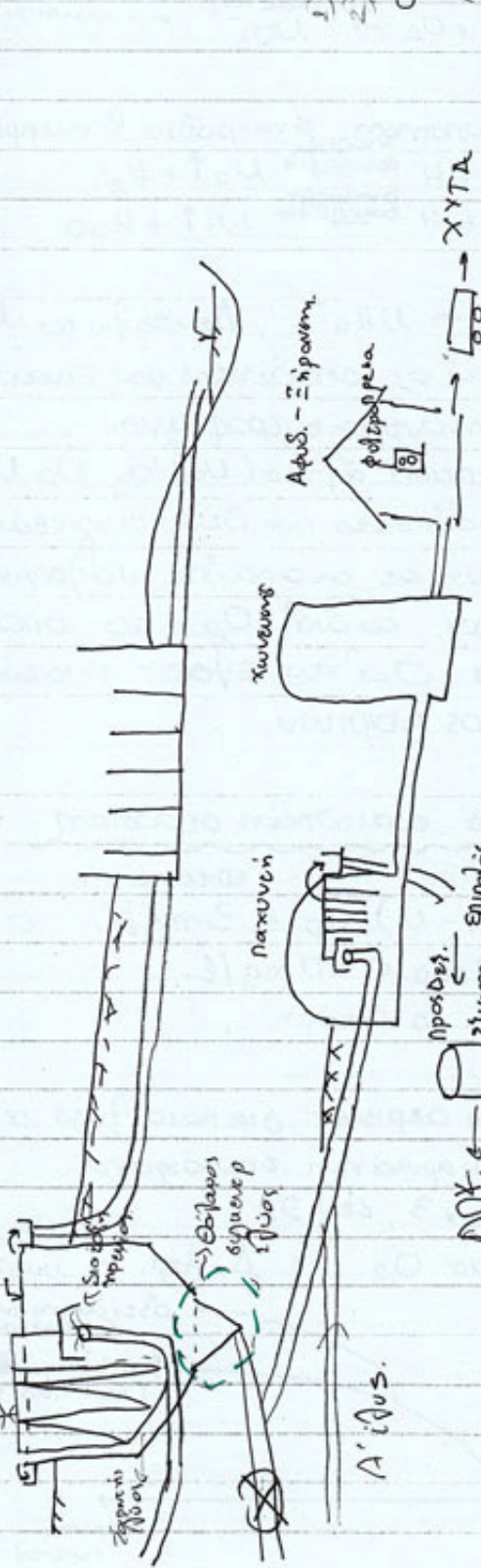
Πρωτοβουλία Εξερεύνησης
(Σταθερά τροφοδοτήσεων
πρωτοβουλία Ενεργειακή)

Συμπάνιο Μυσοχώρας Ε.Ε.Α.
αεροσταθμια



Δ.Π.Κ.

* Δ.Π.Κ.: Δεξαμενή πρωτοβάθμιος καθαρισμού

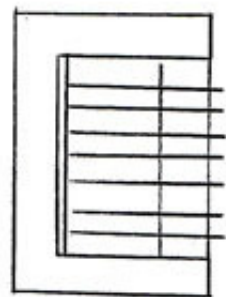
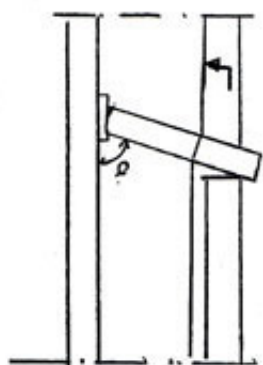


ΣΥΛΛΕΓΓΗ

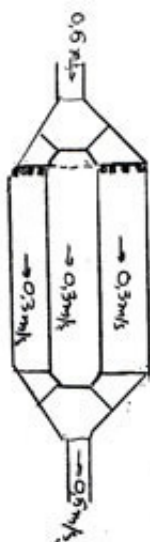
- 1) Σκαίρα
- 2) Αφύσφιξήση

Οι Δ. και Σ. είναι όσον περ
να θα δεχομπαίξουν
και δεξ. αερίων
δύσε οι αερίων
Σε αναερόβια διεργασία
Εκλυθεί οξυγόνο H_2S n.
Χυμώδης οξυγόνο εφελασση
Συνολικά
Δεί. εφελασση και δεξ. αερίων
Είναι υφιστάμενοι
Κίνος πορτίσων αλλη δεξ. αναερόβια
χώνη

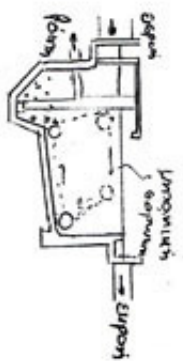
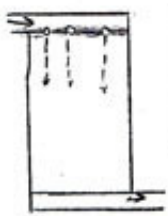
Sxapo



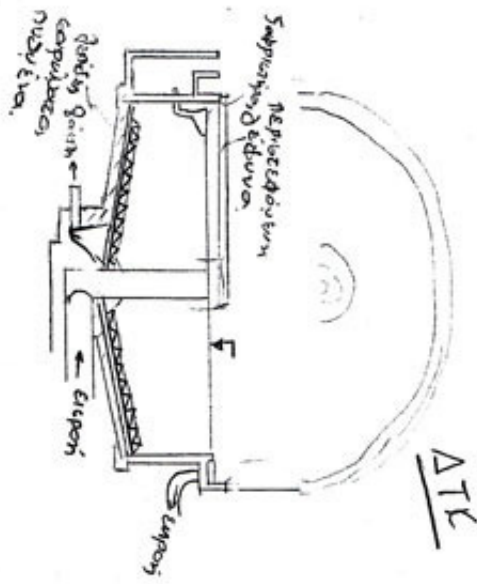
Ayusau Nixtem



ΔNK.

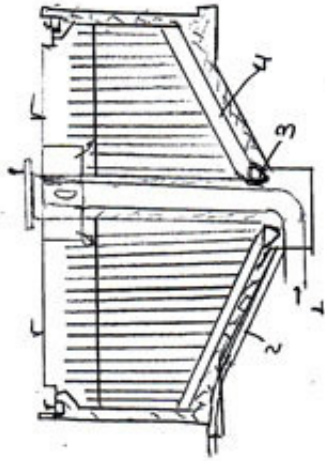


ΟΡΘΟΓΩΝΙΑ



ΔTK

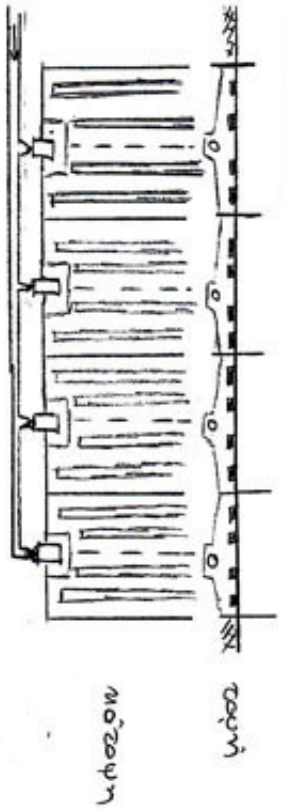
Ποικυλός



1. Εσοπή
2. Ανεγώνι έπιφας
3. Αύλας έπιφας
4. Κινημένο Σείρομα με πάβους.

Χωνευτός

Elves Sipauna



room

room

Tauvionpeses

cel 35 carpa 3