



ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΛΟΥΤΡΑΚΙΟΥ-ΑΓΙΩΝ ΘΕΟΔΩΡΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: 4/2020

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΟΥ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΧΗΜΙΚΟΤΕΧΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΠΡΑΞΗ: «ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΣΣΟΥ – ΛΕΧΑΙΟΥ – ΒΟΧΑΣ,
ΑΓΩΓΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ & ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ Ε.Ε.Λ»

ΥΠΟΕΡΓΟ 6: «Έργα συλλογής, μεταφοράς και επεξεργασίας ακαθάρτων Άσσου-
Λεχαίου-Βόχας»

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ: Ε.Π. «ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»	
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ:	14 «ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)»
ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ:	«ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ Γ' ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ (ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ 2.000-15.000 ι.π.) ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΔΗΓΙΑ 91/271/ΕΟΚ- ΝΕΑ ΕΡΓΑ»

Τεχνική Υπηρεσία Δ.Ε.Υ.Α.Λ-ΑΓ.Θ.

Λουτράκι, Νοέμβριος 2022

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ	3
2.	ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΕΙΣ	4
3.	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑΣ	6
4.	ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ	10
5.	ΧΩΝΕΥΤΕΣ ΙΛΥΟΣ	11

1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ

Το πρόσθετο φορτίο που συνεπάγεται η διοχέτευση των λυμάτων των οικισμών Άσσου, Λεχαίου, Ζευγολατιού και Βραχατίου στην ΕΕΛ, σε συνδυασμό με τη φυσική γήρανση μετά την πάροδο 25ετίας από την κατασκευή της, καθιστούν επιβεβλημένη την επέκταση της και την αναβάθμιση των εγκαταστάσεων.

Τα δεδομένα σχεδιασμού της προτεινόμενης με την παρούσα μελέτη επέκτασης-αναβάθμισης της ΕΕΛ προκύπτουν από τον υπολογισμό του ι.π. αιχμής σε ορίζοντα 20-ετίας, όπως παρατίθεται στο σχετικό τεύχος. Από τα πληθυσμιακά δεδομένα προκύπτουν τα φορτία σχεδιασμού όπως παρακάτω:

Παράμετρος	Χειμώνας	Θέρος
Ισοδύναμος Πληθυσμός (e.p.)	109.000	126.000
Ημερήσια Παροχή Λυμάτων (m ³ /d)	11.500	13.000
Παροχή Ωριαίας Αιχμής (m ³ /h)	1.900	2.150
BOD ₅ (kg/d)	6.540	7.560
TSS (kg/d)	7.630	8.820
TKN (kg/d)	1.090	1260
TP (kg/d)	436	504

2. ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΕΙΣ

Από τον μεριστή παροχής τα λύματα οδηγούνται σε δύο νέες δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης.

Ο σχεδιασμός των δεξαμενών θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Αριθμός παράλληλων μονάδων		2
Επιφανειακή φόρτιση στην μέση ημερήσια παροχή	[m ³ /m ² .d]	≤ 36,00
Υδραυλική φόρτιση υπερχειλίσσης στην παροχή αιχμής	[m ³ /m.d]	≤ 250
Πλευρικό βάθος υγρών	[m]	≥ 3,0m

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

Πληθυσμός		126.000
Μέση Παροχή	m ³ /d	13.000
Παροχή Αιχμής	m ³ /d	51.600
	m ³ /h	2.150
Αριθμός δεξαμενών	N	2
Επιφάνεια δεξαμενής	m ²	490
Επιφάνεια δεξαμενών	m ²	980
Διάμετρος νέας δεξαμενής	m	25,0
Επιφανειακή φόρτιση στη μέση ημερήσια παροχή	m ³ /m ² .d	13,3
Επιφανειακή φόρτισης στη παροχή αιχμής	m ³ /m ² .d	52,7
Μήκος υπερχειλιστή δεξαμενής	m	73,4
Συνολικό μήκος υπερχειλιστών	m	146,8
Υδραυλική φόρτιση υπερχειλίσσης για την παροχή αιχμής	m ³ /m.d	351,5

Η ικανοποίηση του κριτηρίου της υδραυλικής φόρτισης υπερχειλίσσης για την παροχή αιχμής δεν ικανοποιείται σε σπάνιες περιπτώσεις πλημμυρικών φαινομένων λόγω εισροής όμβριων υδάτων.

Στις περιπτώσεις αυτές η υπερβάλλουσα παροχή οδηγείται μέσω υπερχειλιστή απευθείας στις δεξαμενές β-βάθμιας επεξεργασίας.

Η μέγιστη απομείωση των ρύπων που λαμβάνεται υπόψη είναι:

BOD₅ : 30%

SS : 55%

TN : 10%

TP : 5%

ΣΥΝΕΠΩΣ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΤΑ ΑΚΟΛΟΥΘΑ ΦΟΡΤΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΩΝ ΕΠΟΜΕΝΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:

Παράμετρος	Θερινή Περίοδος
Ισοδύναμος Πληθυσμός (e.p.)	126.000
Ημερήσια Παροχή Λυμάτων (m ³ /d)	13.000
Παροχή Ωριαίας Αιχμής (m ³ /h)	2.150
BOD ₅ (kg/d)	5.292
SS (kg/d)	3.969
TKN (kg/d)	1.134
TP (kg/d)	479

3. ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑΣ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ

Ο έλεγχος της επάρκειας γίνεται με την παραδοχή ότι όλο το φορτίο διοχετεύεται στον βιολογικό αντιδραστήρα παρακάμπτοντας τις πρωτοβάθμιες καθιζήσεις

Διαστασιολόγηση Βιολογικού Αντιδραστήρα

Παροχές			
Ισοδύναμος πληθυσμός	ι.π.		126.000
Μέση παροχή	Q_{avg}	m^3/d	13000
Φορτία			
	BOD ₅	kg/d	7560
	SS	kg/d	8820
	TKN	kg/d	1260
	P	kg/d	504
Συγκεντρώσεις Εισροής			
	BOD ₅	mg/L	280
	SS	mg/L	322
	TKN	mg/L	45
Συγκεντρώσεις Εκροής (Μέγιστη Απαίτηση)			
	BOD ₅	mg/L	25
	SS	mg/L	35
	NH ₃ -N	mg/L	2
	NO ₃ -N	mg/L	10
Εισροή			
Μέση Παροχή	Q_{avg}	m^3/d	13000
BOD ₅ (διαλυμένο και στερεών)	S_o	mg/L	280
		kg/d	7560
Αιωρούμενα Στερεά SS (VSS+NVSS)	X_o	mg/L	322
		kg/d	8820
Ποσοστό Αδρανών Στερεών (NVSS)	f_1		0,3
Αδρανή Στερεά (NVSS)	X_{ONV}	mg/L	96,5
		kg/d	2646,0
Εξαερώσιμα Στερεά (VSS)	X_{OV}	mg/L	225,1
		kg/d	6174,0
Εκροή			
BOD ₅ (διαλυμένο και στερεών)	S_e	mg/L	25
Αιωρούμενα Στερεά SS (VSS+NVSS)	X_e	mg/L	35

Παράμετροι			
Σταθερά σύνθεσης	Y	mg παραγ. VSS/ /mg απομακρ. BOD ₅	0,6
Σταθερά αποσύνθεσης	k _d	d ⁻¹	0,05
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS (VSS+NVSS)	X	mg/L	5000
MLVSS/MLSS	f _v		0,60
MLVSS	X _v	mg/L	3000
Υπολογισμός Βιολογικού Αντιδραστήρα			
Όγκος κάθε Αντιδραστήρα (ως έχει κατασκευαστεί)		m ³	3860
Αριθμός Υφιστάμενων Δεξαμενών			4
Συνολικός Όγκος	V	m ³	15440
Βιομάζα MLVSS στον Αντιδραστήρα	M _v	kg	46320
Χρόνος παραμονής	θ	d	1,19
Φόρτιση Στερεών	F/M	kg BOD ₅ Εισροής/ kg MLSS - d	0,10
	F/M _v	kg BOD ₅ Εισροής/ kg MLVSS - d	0,16
Ογκομετρική Φόρτιση	F _v	kg BOD ₅ Εισροής /m ³ -d	0,49
Υπολογισμός BOD ₅ Εκροής			
Θερμοκρασία	T ₂	°C	22
	K ₂	d ⁻¹	9,0
Βιοδιασπασιμο Ποσοστό των MLVSS	x		0,7
Διαλυμένο BOD ₅ εισροής που διαφεύγει την επεξεργασία	S _{sol,e}	mg/L	2,4
BOD _L Βιοδιασπάσιμων Στερεών Εκροής	BOD _L	mg/L	20,9
BOD ₅ Στερεών Εκροής	S _{ss,e}	mg/L	14,2
BOD ₅ Εκροής (S _{sol,e} +S _{ss,e})	S _e	mg/L	16,6
Απομακρυνόμενο BOD ₅ (S _o -S _{sol,e})	ΔS	mg/L	277,7
		kg/d	3610
Υπολογισμός Απόδοσης Συστήματος			
Απόδοση Απομάκρυνσης BOD ₅ ([S _o -S _e]/S _o)		%	97
Υπολογισμός Περίσσειας Λάσπης			
Παραγόμενα VSS στον Αντιδραστήρα	ΔX _{v,prod}	kg/d	545
Ποσοστό μη βιοδιασπάσιμων VSS λυμάτων	f ₂		0,3
Συσσωρευμένα μη βιοδιασπάσιμα VSS λυμάτων	ΔX _{ov}	kg/d	1852
Παραγωγή Λάσπης	ΔX _v		2397
Αδρανή Στερεά (NVSS) λυμάτων	ΔX _{onv}	mg/L	2646
VSS+NVSS που διαφεύγουν από Δεξ. Καθίζησης	ΔX _e	kg/d	455
Παραγωγή Περίσσειας Λάσπης	ΔX	kg/d	4588

Υπολογισμός Ηλικίας Ιλύος			
Ηλικία Ιλύος	θ_c	d	85,1
Νιτροποίηση			
Άζωτο Εισροής (<u>παραδοχή</u> : όλο το άζωτο λυμάτων ανάγεται σε $\text{NH}_3\text{-N}$)	N_o	mg/L	45
		kg/d	1260
Κατανάλωση Αζώτου για Παραγωγή Βιομάζας	N_v	mg/L	14,7
		kg/d	191,7
Εναπομένον Άζωτο προς Οξείδωση	N_{ox}	mg/L	29,9
Σταθερά Παραγωγής Νιτροποιητών	Y_N	mg παραγ. VSS_N / /mg απομακρ. BOD_5	0,2
Κλάσμα Νιτροποιητών	f_N		0,035
Ταχύτητα Νιτροποίησης	R_N	mg/L-d	112,3
Απαιτούμενος Χρόνος Παραμονής για Νιτροποίηση	t_N	d	0,27
Ποσοστό Νιτροποίησης		%	100
Εναπομένον Άζωτο ($\text{NH}_3\text{-N}$) Εκροής από πλήρη νιτροποίηση		mg/L	0
Έστω Εναπομένον Άζωτο ($\text{NH}_3\text{-N}$) από πλήρη νιτροποίηση= όριο εκροής	N_{e,NH_3-N}	mg/L	1,0
		kg/d	13,0
Απονιτροποίηση			
Εναπομένον Άζωτο ($\text{NO}_3\text{-N}$) από πλήρη νιτροποίηση	N_{N,NO_3-N}	mg/L	28,9
			375
Άζωτο Εκροής ($\text{NO}_3\text{-N}$) (απαιτούμενο όριο εκροής)	N_{e,NO_3-N}	mg/L	10,0
			130
Ποσότητα Απομάκρυνσης Νιτρικών ($\text{NO}_3\text{-N}$)	ΔN_{NO_3-N}	mg/L	18,9
Ειδική Ταχύτητα Νιτροποίησης	K_{DN}	kg $\text{NO}_3\text{-N}$ / kg MLVSS-d	0,07
Διαλυμένο Οξυγόνο	DO	mg/L	0,2
Ταχύτητα Νιτροποίησης	R_{DN}	mg/L-d	199,6
Απαιτούμενος Χρόνος Παραμονής για Απονιτροποίηση	t_{DN}	d	0,1
Συνολικός Χρόνος Νιτροποίησης-Απονιτροποίησης	t_{NDN}	d	0,36
Απαιτούμενος Ανοξικός Όγκος	V_N	m^3	1228
Ποσοστό Συνολικού Όγκου Βιολογικού Αντιδραστήρα		%	8,0
Απομάκρυνση Φωσφόρου			
Φώσφορος Εισροής	P_o	kg/d	504
Απομακρυνόμενος Φώσφορος ($P:BOD_5=1:100$)	ΔP	kg/d	36,1
Φώσφορος Εκροής	P_e	kg/d	467,9
		mg/L	36,0

Υπολογισμός Απαίτησης Οξυγόνου			
Συντελεστής Οξείδωσης Οργανικών Ενώσεων	f_C	kg O ₂ / kg BOD ₅	0,6
Οξείδωση Οργανικών Ενώσεων	O_C	kg/d	2166
Συντελεστής Ενδογενούς Αναπνοής	R_E	grO ₂ /kg MLSS-h	0,08
Ενδογενής Αναπνοή	O_V	kg/d	6364
Συντελεστής Οξείδωσης Αζώτου	f_N	kg O ₂ / kg NH ₃ -N	4,6
Οξείδωση Αζώτου	O_N	kg/d	4854
Συντελεστής Απονιτροποίησης	f_{DN}	kg O ₂ / kg NO ₃ -N	2,9
Απόδοση Απονιτροποίησης	O_{DN}	kg/d	711
Ζήτηση Οξυγόνου σε πραγματικές συνθήκες	AOR	kg/d	12673
Συγκέντρωση Κορεσμού DO σε καθαρό νερό 20° C	C_{20}	mg/l O ₂	9,07
Συγκέντρωση Κορεσμού DO σε καθαρό νερό T° C	C_T	mg/l O ₂	8,74
Μέση Συγκέντρωση DO στη Δεξ. Αερισμού	C	mg/l O ₂	2
Διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό που εξαρτάται από τη συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού στον αντιδραστήρα (MLSS)	α		0,66
Συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού ($\beta=0,95$)	β		0,95
Ζήτηση Οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες	SOR	kg O ₂ /d	26469
Αριθμός αεριστήρων			8
Εγκατεστημένη Ισχύς Αεριστήρα			75
Μέγιστη Αποροφούμενη Ισχύς Αεριστήρα			60
απόδοση αεριστήρα		kg O ₂ /kWh	2,2
		kg O ₂ /h	132
Συνολικό Παραγόμενο Οξυγόνο		kg O ₂ /d	25344

Όπως προκύπτει τόσο από τις σημερινές πραγματικές συνθήκες λειτουργίας του έργου, όσο και από την απαίτηση αύξησης της δυναμικότητας λόγω ένταξης των νέων οικισμών, ο αερισμός είναι ανεπαρκής.

Είναι εγκατεστημένοι οκτώ αεριστήρες ισχύος 55 KW έκαστος.

Λαμβάνοντας ως δεδομένη την μειωμένη απόδοση τους λόγω της επί 22 χρόνια λειτουργίας τους, θα απαιτηθεί η ενίσχυση της οξυγόνωσης, αρχικά με την αντικατάσταση τεσσάρων αεριστήρων ισχύος 55KW με άλλους τέσσερις ισχύος 75KW. Μελλοντικά και ανάλογα με τις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας θα αντικατασταθούν και οι υπόλοιποι τέσσερις αεριστήρες.

4. ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ

Από τον μεριστή παροχής τα λύματα οδηγούνται στις δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης.

Όπως προκύπτει από τις σημερινές πραγματικές συνθήκες λειτουργίας του έργου οι δεξαμενές καθίζησης είναι οριακά επαρκείς και δημιουργούνται συνεχώς προβλήματα.

Το πλευρικό βάθος υγρών είναι 2 m που είναι εκτός προδιαγραφών με αποτέλεσμα να παρατηρείται αδυναμία διαχωρισμού της ιλύος (ιδιαίτερα σε συνθήκες παροχής αιχμής)

Συμπερασματικά η λειτουργία τους είναι προβληματική στις σημερινές συνθήκες ενώ είναι αδύνατη η εξυπηρέτηση ισοδύναμου πληθυσμού 126.000, για το λόγο αυτό προτείνεται να κατασκευαστούν δύο νέες δεξαμενές καθίζησης διαμέτρου 25 m (ίδιες διαμέτρου με τις υφιστάμενες δεξαμενές) και πλευρικού βάθους υγρών 3 m.

Τα κριτήρια σχεδιασμού είναι αυτά του ακόλουθου πίνακα

Αριθμός παράλληλων μονάδων	6	
Επιφανειακή φόρτιση (για την μέση παροχή)	[m ³ /m ² .d]	≤ 12,00
Φόρτιση στερεών για την μέση παροχή	[kg/m ² .d]	≤ 120,00
Υδραυλική φόρτιση υπερχειλίσης (για την παροχή αιχμής)	[m ³ /m.h]	≤ 10,00
Πλευρικό βάθος υγρών νέων δεξαμενών	[m]	≥ 3,0m

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

Πληθυσμός		126.000
Μέση Παροχή	m ³ /d	13.000
Παροχή Αιχμής	m ³ /d	51.600
Συντελεστής ανακυκλοφορίας		1,2
MLSS mg/l		5.000
Αριθμός δεξαμενών	N	6
Επιφάνεια δεξαμενής	m ²	490
Επιφάνεια δεξαμενών	m ²	2940
Διάμετρος νέας δεξαμενής	m	25,0
Φόρτιση στερεών με βάση την μέση παροχή	Kg/m ² .d	49
Επιφανειακή φόρτιση στη μέση παροχή	m ³ /m ² .d	4,4
Επιφανειακή φόρτιση στην παροχή αιχμής	m ³ /m ² .d	17,6
Μήκος υπερχειλιστή δεξαμενής	m	73,0
Συνολικό μήκος υπερχειλιστών	m	438,0
Υδραυλική φόρτιση υπερχειλίσης (για την παροχή αιχμής)	m ³ /m ² .d	4,9

5. ΧΩΝΕΥΤΕΣ ΙΛΥΟΣ

Η διαστασιολόγηση της χώνευσης θα γίνει με τα παρακάτω κριτήρια σχεδιασμού:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	2	
Συγκέντρωση στερεών ανεπεξέργαστης ιλύος μετά από μηχανική πάχυνση	%	≥ 5%
Χρόνος παραμονής	d	≥ 20
Ογκομετρική Φόρτιση οργανικών στερεών	kg VS/m ³	≤ 2,0
Διασπώμενα οργανικά	%	≥ 45%
Παραγόμενο βιοαέριο	m ³ /kgδιασπώμενων VS	1,1

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΜΟΥ

Η ημερήσια ποσότητα στερεών της λάσπης που τροφοδοτείται στους χωνευτές όπως υπολογίστηκε στο κεφάλαιο των πρωτοβάθμιων καθιζήσεων είναι 3.969(kg/d)

Μετά την πάχυνση η λάσπη θα έχει συγκέντρωση σε στερεά 50kgSS/m³

Συνεπώς η ημερήσια τροφοδοτούμενη παροχή είναι:

$$4.873(\text{kg/d}) / 50 \text{ kgSS/m}^3 = 97,5\text{m}^3/\text{d}$$

Το ποσοστό των οργανικών πτητικών στερεών στα συνολικά στερεά της λάσπης είναι 70%. Συνεπώς η ημερήσια φόρτιση των χωνευτών με πτητικά στερεά είναι:

$$4.873(\text{kg/d}) \times 0,7 = 3.411(\text{kg/d}) \text{ πτητικών στερεών}$$

$$\text{και } 4.873(\text{kg/d}) - 3.411(\text{kg/d}) = 1.462 (\text{kg/d}) \text{ ανόργανων στερεών}$$

Θα κατασκευαστούν δύο δεξαμενές χώνευσης, από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα είναι τύπου σταθερής οροφής

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΩΝΕΥΤΩΝ

Οι δεξαμενές θα εσωτερικής διαμέτρου 12m, και ολικού ύψους 13m και ύψους υγρών 12 m που ικανοποιούν τα παραπάνω κριτήρια ως ακολούθως.

— Ωφέλιμος όγκος έκαστου χωνευτή: 1356 m³

— Ολικός ωφέλιμος όγκος χωνευτών : 2.712m³

Προκύπτει:

— Ογκομετρική Φόρτιση πτητικών στερεών:

$$3.411(\text{kg/d}) / 2.712\text{m}^3 = 1,26(\text{kg/m}^3 \cdot \text{d}) \text{ πτητικών στερεών}$$

— Χρόνος παραμονής:

$$2.712\text{m}^3 / 97,5 \text{ m}^3/\text{d} = 27,8 \text{ d}$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΩΝΕΥΜΕΝΗΣ ΛΑΣΠΗΣ

Με την ολοκλήρωση της διεργασίας της χώνευσης η λάσπη θα έχει χάσει το 45% των οργανικών στερεών. Συνεπώς στην έξοδο των χωνευτών:

η ποσότητα των πτητικών στερεών είναι: $3.411(\text{kg/d}) \times 0,55 = 1.876(\text{kg/d})$

Τα ανόργανα στερεά δεν επηρεάζονται

η ποσότητα των ανόργανων στερεών είναι: $1.462 (\text{kg/d})$

Συνεπώς τα συνολικά στερεά της λάσπης στην έξοδο των χωνευτών είναι:

$$1.876(\text{kg/d}) + 1.462 (\text{kg/d}) = 3.338(\text{kg/d})$$

Ησυγκέντρωση της λάσπης σε στερεά είναι:

$$3.338(\text{kg/d}) / 97,5 \text{ m}^3/\text{d} = 34,2 \text{ kg/m}^3$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Τα πτητικά στερεά που διασπώνται είναι:

$$3.411(\text{kg/d}) \times 0,45 = 1535(\text{kg/d})$$

Κατά την διεργασία της χώνευσης παράγεται βιοαέριο $1,1 \text{ m}^3/\text{kg}$ διασπώμενων VS

Συνεπώς θα παράγονται

$$1535(\text{kg/d}) \times 1,1 \text{ m}^3/\text{kg} = 1689 \text{ Nm}^3/\text{d} \text{ ή } 71 \text{ Nm}^3/\text{h} \text{ βιοαερίου}$$

Το βιοαέριο έχει θερμογόνο δύναμη 5.500 kcal/m^3

ΓΙΑ ΤΗ ΔΕΥΑ ΛΟΥΤΡΑΚΙΟΥ-ΑΓΙΩΝ ΘΕΟΔΩΡΩΝ

ΛΟΥΤΡΑΚΙ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2022
ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ-ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
ΛΟΥΤΡΑΚΙ, 10/11/2022
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Τ.Υ.

ΓΙΑΝΝΗΣ ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ

ΤΑΣΟΣ Κ. ΜΑΣΤΡΑΝΤΩΝΑΚΗΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ

ΑΣΗΜΙΝΑ ΜΠΙΤΖΙΝΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ

ΑΝΘΙΜΟΣ ΣΑΚΕΛΛΗΣ
ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ