



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΝΟΜΟΣ ΦΛΩΡΙΝΑΣ

ΔΗΜΟΣ ΠΡΕΣΠΩΝ

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ Φ/Β ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΒΡΟΝΤΕΡΟΥ ΚΑΙ
ΚΩΤΤΑ ΔΗΜΟΥ ΠΡΕΣΠΩΝ**

Αρ. Μελέτης: 11/2025

CPV: 42996000-4: Μηχανήματα επεξεργασίας λυμάτων

09331200-0: Ηλιακές φωτοβολταϊκές μονάδες

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 350.000,00 €, συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α. 24%

ΛΑΙΜΟΣ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2025

Α. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ Φ/Β ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΒΡΟΝΤΕΡΟΥ

Β. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ Φ/Β ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΚΩΤΤΑ

Γ. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Δ. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΝΙΑΙΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ε. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΣΤ. ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

A. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ Φ/Β ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΒΡΟΝΤΕΡΟΥ

1. ΓΕΝΙΚΑ-ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα τεχνική έκθεση αφορά στην προμήθεια, ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση, σύνδεση, δοκιμή και θέση σε λειτουργία ολοκληρωμένου συστήματος βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων compact με αυτόνομο φωτοβολταϊκό σύστημα ηλεκτροδότησης και μπαταριακή αποθήκευση για τον οικισμό Βροντερού του Δήμου Πρεσπών, συμπεριλαμβανομένων της προχωρημένης επεξεργασίας, της απολύμανσης, του υπεδάφιου πεδίου διάθεσης και όλων των αναγκαίων παρεπόμενων εργασιών εγκατάστασης, σύνδεσης, διαμόρφωσης και αποκατάστασης του χώρου για την πλήρη λειτουργική παράδοση του συστήματος.

Εικόνα 1 Όρια Δήμου Πρεσπών και θέση έργου



Το εν λόγω έργο ανήκει στην κατηγορία Β της Υ.Α. 1958/2012 (ΦΕΚ 21 Β'), δηλαδή πρόκειται για έργο με περιορισμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, που δεν απαιτούν Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) αλλά υπόκεινται σε Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις (ΠΠΔ), βάσει της οποίας κατατάσσεται στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων (πόλεων και οικισμών) με διάθεση επεξεργασμένων υγρών στο έδαφος (π.χ. για εμπλουτισμό υπόγειου υδροφορέα ή για άρδευση) μιας και αφορά τοπικό υδατικό σύστημα που δεν εμπίπτει στο αρθ.7 του Π.Δ. 51/2007.

1.1 Γεωγραφική Θέση – Υφιστάμενη Κατάσταση

Το Βροντερό είναι ορεινός οικισμός του Δήμου Πρεσπών της Περιφερειακής Ενότητας Φλώρινας στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας. Απέχει περίπου 50 χλμ. από τη Φλώρινα και 45 χλμ. από την Καστοριά. Διοικητικά, σύμφωνα με το «Πρόγραμμα Καλλικράτης» από 1/1/2011, ανήκει στη Δημοτική Ενότητα Πρεσπών του Δήμου Πρεσπών.

Το χωριό είναι χτισμένο σε υψόμετρο περίπου 1.050,0 μέτρων, στις παρυφές του όρους Βαρνούντα,

σε μία από τις πιο απομακρυσμένες περιοχές των Πρεσπών. Η τοποθεσία του προσφέρει πανοραμική θέα στη γύρω ορεινή φύση και αποτελεί σημείο εκκίνησης για πεζοπορικές διαδρομές προς τον εθνικό δρυμό των Πρεσπών.

Εγγύς του οικισμού βρίσκονται: στα δυτικά οι λίμνες των Πρεσπών, στα βόρεια το χωριό Λαιμός, ενώ στα νότια συνορεύει με δασικές εκτάσεις που καταλήγουν στα όρια του νομού Καστοριάς. Στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν σημαντικοί υγρότοποι και προστατευόμενοι βιότοποι, που φιλοξενούν σπάνια είδη πανίδας και χλωρίδας.

Με βάση στοιχεία του Δήμου Πρεσπών οι μόνιμοι κάτοικοι του οικισμού σήμερα ανέρχονται σε 46 μόνιμους κατοίκους ενώ υπάρχουν στον οικισμό 26 κενές κατοικίες που χρησιμοποιούνται περιστασιακά, ενώ σήμερα λειτουργεί εντός του οικισμού ξενώνας δυναμικότητας 12 κλινών. Σήμερα στον οικισμό υπάρχει χωριστικό δίκτυο συλλογής ακαθάρτων το οποίο οδηγεί τα λύματα εκτός οικισμού σε παρακείμενο ρέμα.

Η τοπική οικονομία βασίζεται κυρίως στη γεωργία, την κτηνοτροφία και σε μικρότερο βαθμό στον αγροτουρισμό. Παρά την πλούσια φυσική ομορφιά και τη γεινίαση με τον εθνικό δρυμό των Πρεσπών, οι περιορισμένες υποδομές του χωριού καθιστούν δύσκολη την ανάπτυξη του τουριστικού τομέα, ο οποίος αναμένεται να γνωρίσει σχετική ανάπτυξη λόγω της διάνοιξης νέας συνοριακής διάβασης στον Λαιμό. Για τον λόγο αυτό και για την περαιτέρω προστασία του φυσικού περιβάλλοντος κρίνεται επιτακτική η κατασκευή Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων που να εξυπηρετεί τον οικισμό.

1.2 Στόχοι του έργου

Το έργο στοχεύει στην εγκατάσταση μιας πλήρως αυτόνομης, πράσινης εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων, που είναι εξαιρετικά κατάλληλη για περιβαλλοντικά ευαίσθητες περιοχές όπως ο Δήμος Πρεσπών. Η λύση περιλαμβάνει όχι μόνο την κατασκευή ενός απλού, αποδοτικού και οικονομικού συστήματος επεξεργασίας λυμάτων για 100 άτομα, αλλά και την ενσωμάτωση ενός αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος με μπαταριακή αποθήκευση, το οποίο εξασφαλίζει την πλήρη ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης με ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και χωρίς επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Οι βασικοί στόχοι του έργου συνοψίζονται ως εξής:

- **Αποτελεσματικός Καθαρισμός Λυμάτων:** Η εγκατάσταση απομακρύνει, στον επιθυμητό βαθμό, τα κύρια και δευτερεύοντα ρυπαντικά συστατικά – όπως αιωρούμενα στερεά, οργανικό φορτίο, ενώσεις αζώτου και φωσφόρου, ίχνη ανόργανων και οργανικών ουσιών, μικροοργανισμούς και άλλα στοιχεία – εξασφαλίζοντας υψηλή ποιότητα εκροής.
- **Απλότητα και Οικονομία Λειτουργίας:** Με την εφαρμογή απλών διεργασιών και την αποφυγή πολύπλοκων μηχανημάτων, το σύστημα λειτουργεί με ελάχιστη εποπτεία και συντήρηση, προσαρμόζεται ευέλικτα στις μεταβαλλόμενες φορτίσεις και εποχιακές διακυμάνσεις, ενώ η κατανάλωση ενέργειάς του παραμένει στο ελάχιστο.
- **Ελάχιστη Κατανομή Επιφάνειας:** Λαμβάνοντας υπόψη την τοποθεσία του έργου εντός προστατευόμενης περιβαλλοντικά περιοχής και σε παρακείμενο οικισμό, η λύση έχει σχεδιαστεί ώστε να καταλαμβάνει ελάχιστη επιφάνεια, μειώνοντας την επέμβαση στο φυσικό τοπίο.
- **Υψηλή Ποιότητα Εκροής και Επαναχρησιμοποίηση:** Η τεχνολογία που εφαρμόζεται παράγει εκροή τρίτου επιπέδου (τριτοβάθμια), η οποία είναι κατάλληλη για εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφόρου, επαναχρησιμοποίηση σε αρδεύσεις καλλιεργειών ή για καλλωπιστικές εφαρμογές, συμβάλλοντας έτσι στην αειφορία και την πράσινη ανάπτυξη.
- **Αυτόνομη Ηλεκτροδότηση μέσω Φωτοβολταϊκού Συστήματος:** Το έργο ολοκληρώνεται με την ενσωμάτωση ενός αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος με μπαταριακή

αποθήκευση, το οποίο εξασφαλίζει την απρόσκοπτη λειτουργία της εγκατάστασης, ακόμα και σε περιπτώσεις διακοπής της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο. Το σύστημα, σχεδιασμένο με χρήση πάνελ υψηλής απόδοσης και μπαταριών τελευταίας τεχνολογίας, παρέχει καθαρή και βιώσιμη ενέργεια, ενισχύοντας την περιβαλλοντική φιλικότητα της εγκατάστασης.

- **Εξοικονόμηση Υδατικών Πόρων:** Μέσω της επαναχρησιμοποίησης των τρίτου επιπέδου καθαρισμένων λυμάτων, το σύστημα συμβάλλει στην εξοικονόμηση υδατικών πόρων, παρέχοντας λύσεις για αρδεύσεις καλλιεργειών και ενίσχυση της πρασίνου στον οικισμό.

Τέλος, ο Δήμος Πρεσπών θα έχει τη δυνατότητα να λειτουργεί και να συντηρεί με ευκολία ένα αυτόνομο, απλό αλλά αποτελεσματικό σύστημα επεξεργασίας λυμάτων, το οποίο μέσω της ενσωμάτωσης του φωτοβολταϊκού συστήματος, εξασφαλίζει την πλήρη ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης, προωθώντας μια πράσινη, περιβαλλοντικά βιώσιμη και οικονομικά αποδοτική λύση για την προστασία και αξιοποίηση των φυσικών πόρων.

1.3 Θέση Εγκατάστασης

Το αγροτεμάχιο στο οποίο προορίζεται η υλοποίηση του έργου αφορά περιοχή πλησίον του οικισμού στο νότιο τμήμα του, όπως παρουσιάζεται παρακάτω. Η επιλογή του έγινε, μεταξύ άλλων, λόγω της παρακείμενης διέλευσης του κεντρικού αγωγού διέλευσης ακαθάρτων του οικισμού και επομένως της δυνατότητας εύκολης σύνδεσης της νέας ΕΕΛ με το δίκτυο.

Εικόνα 2 Αγροτεμάχιο εγκατάστασης ΕΕΛ Βροντερού (Compact)



Η συνολική επιφάνεια που καταλαμβάνει το αγροτεμάχιο είναι 2.622,07 τ.μ. με τα εξής χαρακτηριστικά, όπως αυτά αποτυπώνονται στο τοπογραφικό διάγραμμα:

- Δεν υπάγεται στις διατάξεις του Ν.1337/83 και συνεπώς δεν οφείλει εισφορά σε γη και χρήμα.
- Από την έκταση δεν διέρχονται γραμμές μεταφοράς ρεύματος υψηλής τάσης σε απόσταση 20.00 μ.
- Δεν διέρχεται ρέμα σε απόσταση μικρότερη των 20.00 μ.

- Δεν διέρχεται αγωγός φυσικού αερίου ή οδός προϋφιστάμενη του 1923 εντός του αγροτεμαχίου.
- Είναι εντός περιοχών NATURA 2000 "Εθνικός Δρυμός Πρεσπών" με κωδικό GR1340001.
- Βρίσκεται εντός της ζώνης οικοανάπτυξης με κωδικό ΟΙΚ 3 σύμφωνα με την ΚΥΑ 28651/2009 - ΦΕΚ 302Δ/23-7-2009.

Οι κορυφές που χαρακτηρίζουν το αγροτεμάχιο και οι αντίστοιχες συντεταγμένες τους αποτυπώνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1 Στοιχεία αγροτεμαχίου

Στοιχεία αγροτεμαχίου ΑΒΓΔΖΗΘΙΚΑ			
Εμβαδόν αγροτεμαχίου			
α/α	X (m)	Y (m)	S (m)
A	247942.31	4513833.32	9.83
B	247950.96	4513837.99	61.05
Γ	247976.48	4513782.53	60.31
Δ	248001.69	4513727.75	30.01
Ε	248014.24	4513700.49	21.01
Ζ	247995.12	4513691.79	45.33
Η	247977.16	4513733.41	41.15
Θ	247962.36	4513771.80	40.53
Ι	247948.32	4513809.82	17.25
Κ	247943.74	4513826.46	7.01
Α	247942.31	4513833.32	
Ε = 2622.07τ.μ.			

2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

2.1 Σύσταση λυμάτων – ποσότητα – προέλευση

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων του οικισμού, θα δέχεται λύματα που προέρχονται κυρίως από υπολείμματα τουαλέτας, απόνερα λουτρού και κουζίνας, απόνερα καθαριότητας, κλπ. (αστικά λύματα).

Σε αυτά περιλαμβάνονται οργανικές ουσίες σε διάλυση ή αιωρούμενα σωματίδια, λίπη- έλαια, ανόργανες ουσίες και διαλυμένα αέρια.

Δεν προβλέπεται να επεξεργάζεται βιομηχανικά λύματα, τα οποία αν διοχετευτούν στο δίκτυο χωρίς την προβλεπόμενη από τον Νόμο προεπεξεργασία, είναι δυνατόν να επιφέρουν ανυπολόγιστες και μόνιμες βλάβες στην εγκατάσταση.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται ενδεικτικά μια τυπική σύνθεση των αστικών λυμάτων.

Πίνακας 2 Τυπική Σύνθεση Αστικών Λυμάτων

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (γραμ/κατ-ημ)	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/lit)
Ολικά στερεά	115-170	680-1000
Πτητικά στερεά	65-85	380-500
Αιωρούμενα στερεά	35-50	200-290
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο	50-70	290-410
Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο	115-125	680-730
Ολικό Άζωτο	6-17	35-100
Αμμωνία	1-3	6-18
Νιτρικά & Νιτρώδη	<1	<5
Ολικός Φώσφορος	1-4	6-24
Ολικά κολοβακτηρίδια		10 ¹⁰ – 10 ¹² απ/ml
Κοπρανώδη κολοβακτηρίδια		10 ⁸ – 10 ¹⁰ απ/ml

2.2 Δυναμικότητα – Παροχές Σχεδιασμού της Εγκατάστασης

Με βάση τα στοιχεία του Δήμου Πρεσπών οι μόνιμοι κάτοικοι του οικισμού ανέρχονται σε 46 κατοίκους, με 26 κατοικίες κενές και με περιστασιακή χρήση, ενώ υφίσταται κατάλυμα δυναμικότητας 12 κλινών. Με βάση αυτά τα στοιχεία ο ισοδύναμος πληθυσμός σχεδιασμού της εγκατάστασης εκτιμάται στους 100 ΙΠ, λαμβάνοντας υπόψη την πολύ πιθανή ήπια τουριστική ανάπτυξη του οικισμού τα επόμενα χρόνια.

Για τη διαστασιολόγηση της compact εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων του οικισμού Βροντερού λαμβάνεται ειδική ημερήσια παροχή λυμάτων 150 L/ΜΙΠ/ημέρα, σύμφωνα με τα τεχνικά δεδομένα της προτεινόμενης σειράς προκατασκευασμένων μονάδων βιολογικής επεξεργασίας. Η τιμή αυτή αντιστοιχεί σε τυπική παραγωγή αστικών λυμάτων μικρών οικισμών και χρησιμοποιείται για τη συσχέτιση της δυναμικότητας της εγκατάστασης με τον ισοδύναμο πληθυσμό σχεδιασμού. Επομένως, για ισοδύναμο πληθυσμό 100 ΜΙΠ, η μέση ημερήσια παροχή λυμάτων σχεδιασμού ανέρχεται σε 15,00 m³/ημέρα.

Πίνακας 3 Παροχές Σχεδιασμού Ακαθάρτων Οικισμού Βροντερού

Περιγραφή	Μονάδα	Τιμή
Ισοδύναμος πληθυσμός	ισοδ. κάτοικοι	100
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΩΝ		
Ειδική ημερήσια παροχή λυμάτων ανά ισοδύναμο κάτοικο	L/ΜΙΠ/d	150,0
Ειδική ημερήσια παροχή λυμάτων ανά ισοδύναμο κάτοικο	m ³ /ΜΙΠ/d	0,150
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων	m ³ /d	15,00
Μέση ωριαία παροχή λυμάτων	m ³ /h	0,625
Συντελεστής αιχμής	-	3,00
Υδραυλική παροχή αιχμής	m ³ /h	1,875
Υδραυλική παροχή αιχμής	l/s	0,52

3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Η υδραυλική σύνδεση της εγκατάστασης με το υφιστάμενο δίκτυο αποχέτευσης του οικισμού θα πραγματοποιηθεί από τον πλησιέστερο κατάλληλο αγωγό ή φρεάτιο του δικτύου, με διάταξη σύνδεσης κατάλληλη για την ασφαλή και απρόσκοπτη τροφοδότηση της ΣΒΕΛ.

Η σύνδεση θα γίνει κατά προτεραιότητα βαρυτικά, εφόσον τα τελικά υψομετρικά δεδομένα της θέσης και του υφιστάμενου αγωγού το επιτρέπουν. Σε περίπτωση που, κατά την εφαρμογή και εγκατάσταση του συστήματος, προκύψει ανάγκη υψομετρικής προσαρμογής ή ανύψωσης της εισερχόμενης παροχής, στην ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση περιλαμβάνεται η πρόβλεψη κατάλληλου φρεατίου συγκέντρωσης και άντλησης / ανύψωσης λυμάτων, με τον απαιτούμενο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, τις σωληνώσεις, τα φρεάτια, τα εξαρτήματα σύνδεσης, τους αυτοματισμούς και τις διατάξεις προστασίας.

Σε κάθε περίπτωση, ο ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει πλήρως λειτουργική υδραυλική σύνδεση μεταξύ του υφιστάμενου δικτύου αποχέτευσης και της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων, ανεξαρτήτως της τελικής τεχνικής λύσης σύνδεσης, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεχής, ασφαλής και απρόσκοπτη τροφοδότηση της μονάδας.

Για τη διαστασιολόγηση της Μονάδας Βιολογικού Καθαρισμού (ΜΒΚ), χρησιμοποιούνται:

- Η νέα Ελληνική Νομοθεσία περί Επαναχρησιμοποίησης επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων (ΚΥΑ 145116 ΦΕΚ 354/Β/8-3-2011).

- Η Ευρωπαϊκή (91/271/EC) και Ελληνική νομοθεσία (ΚΥΑ 5673/400/97 με την τροποποίησή της Υ.Α. 19661/1982/99).
- Τα οριζόμενα στην ευρωπαϊκή οδηγία EN 12255 (για εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων από 50 – 2000 Μ.Ι.Π.) και τις οδηγίες M210 A131 του ATV DVWK (Γερμανικό Ινστιτούτο για Ύδατα και Υγρά Απόβλητα).
- Διεθνής βιβλιογραφία: "Wastewater Engineering-Metcalf & Eddy, 4th edition, 2003", "US.EPA Onsite Wastewater Treatment Systems Manual 2002",
- Ελληνική βιβλιογραφία: "Στάμου Α. Βιολογικός Καθαρισμός Αστικών Αποβλήτων, Β έκδοση, 2004", "Θ. Λέκκας, Περιβαλλοντική Μηχανική ΙΙ, 2001".

Με βάση τους παραπάνω κανονισμούς και οδηγίες ισχύει ότι το οργανικό φορτίο για μία (1) Μονάδα Ισοδύναμου Πληθυσμού (Μ.Ι.Π.) αντιστοιχεί σε **BOD5 = 60 gr/day**.

Το μέσο ημερήσιο υδραυλικό φορτίο ανά ΜΙΠ λαμβάνεται ως **150 lt/Μ.Ι.Π./ημέρα**.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία και την πρακτική εμπειρία, η αντιστοιχία μιας Μονάδας Ισοδύναμου Πληθυσμού (ΜΙΠ) σε ρυπαντικές παραμέτρους είναι:

Μέσο Ρυπαντικό Φορτίο ΜΙΠ για Αστικά Λύματα		
Παράμετρος	Τιμή	Μονάδα Μέτρησης
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο, BOD5	60	gr/day·άτομο
Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο, COD	120	gr/day·άτομο
Αιωρούμενα στερεά, TSS	70	gr/day·άτομο
Ολικό άζωτο Kjeldahl, TKN	12	gr/day·άτομο
Ολικός φώσφορος, TP	2	gr/day·άτομο

Οι τιμές σχεδιασμού της ΣΒΕΛ είναι οι εξής:

- Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS του βιοαντιδραστήρα: <4,0 kg SS/m³
- Φόρτιση Στερεών F/M: < 0,04 kg BOD5/kg MLSS.d
- Ογκομετρική Φόρτιση Αντιδραστήρα: < 0,3 kg BOD5 / m³-day.
- Ελάχιστος Υδραυλικός Χρόνος Παραμονής στον Βιοαντιδραστήρα: >33 ώρες
- Ηλικία ιλύος: >25 ημέρες

Η ποιότητα της επεξεργασμένης εκροής, βάσει της ευρωπαϊκής (91/271/EC) και ελληνικής νομοθεσίας (ΚΥΑ 5673/400/1997, ΚΥΑ 145116/2011) θα πρέπει να υπάγεται στα παρακάτω όρια:

- Συγκέντρωση BOD5: <25 mg /lt
- Συγκέντρωση COD.....: <125 mg /lt
- Αιωρούμενα στερεά.....: <35 mg / lt

Για την περίπτωση της επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων λυμάτων με σκοπό τον εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφορέα μέσω υπεδάφιας διάθεσης αλλά και χρήση για περιορισμένη άρδευση απαιτείται μείωση του αζώτου. Για το λόγο αυτό, η μονάδα θα περιλαμβάνει διεργασία νιτροποίησης και απονιτροποίησης, ώστε οι συγκεντρώσεις

ανάμεικτο υγρό από τον αερόβιο θάλαμο προς τον ανοξικό θάλαμο απονιτροποίησης ώστε εκεί να λάβει χώρα η απονιτροποίηση αυτού.

Θάλαμος Αερόβιου Βιοαντιδραστήρα (Δεξαμενή Αερισμού)

Τα προεπεξεργασμένα λύματα από τον ανοξικό θάλαμο απονιτροποίησης ρέουν διαμέσου διαφραγμάτων ηρεμίας προς τον αερόβιο βιοαντιδραστήρα (Δεξαμενή Αερισμού).

Ανάλογα με το μοντέλο, η μονάδα διαθέτει έναν ή περισσότερους εγκατεστημένους φυσητήρες για τον υποβρύχιο αερισμό της βιολογικής βαθμίδας. Η προσθήκη του απαιτούμενου αέρα στο ανάμεικτο υγρό πραγματοποιείται μέσω του δικτύου υποβρύχιων διαχυτών τύπου μεμβράνης λεπτής φυσαλίδας, που τροφοδοτούνται από τους φυσητήρες.

Για την προσωρινή αποθήκευση των λυμάτων και την απορρόφηση των περιοδικών υδραυλικών αιχμών, ο σχεδιασμός της compact μονάδας περιλαμβάνει όγκο εξισορρόπησης, ικανό να εξισορροπήσει παροχή κατ' ελάχιστο 25% της ημερήσιας παροχής σχεδιασμού. Ο όγκος αυτός υπολογίζεται από την ελάχιστη και μέγιστη στάθμη λειτουργίας του υγρού στο θάλαμο πρωτοβάθμιας καθίζησης και στο θάλαμο της βιολογικής βαθμίδας (βιοαντιδραστήρας).

Η εξαγωγή του επεξεργασμένου νερού γίνεται μέσω διάταξης air-lift (αντί της υπερχειλίσης) ώστε να αποτρέπεται η διαφυγή των επιπλεόντων προς στην έξοδο. Σε περίπτωση μεγάλης υδραυλικής παροχής, το επεξεργασμένο νερό υπερχειλίζει μέσω υπερχειλιστή.

Βαθμίδα απολύμανσης – χλωρίωσης

Για την απολύμανση των επεξεργασμένων υδάτων χρησιμοποιείται η μέθοδος δοσομέτρησης διοξειδίου του χλωρίου (ClO_2) μέσω κατάλληλης δοσομετρικής αντλίας.

Τα επεξεργασμένα λύματα από τον βιοαντιδραστήρα οδηγούνται στον αγωγό τελικής διάθεσης ή σε δεξαμενή συλλογής νερού άρδευσης, στην είσοδο του οποίου δοσομετρείται διοξείδιο του χλωρίου (ClO_2) μέσω κατάλληλης δοσομετρικής αντλίας.

Η δοσολογία του χλωρίου ρυθμίζεται και παραμένει σταθερή αναλογικά με το συνολικό όγκο των επεξεργασμένων υδάτων.

Περίσσεια ενεργός ιλύς και διαχείριση παραπροϊόντων

Η περίσσεια ενεργός ιλύς (λυματολάσπη) που παράγεται καθημερινά, αντλείται περιοδικά προς τη αεριζόμενη δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος. Η λάσπη οδηγείται στη δεξαμενή με τη συγκέντρωση στερεών TS που έχει κατά τη βάση καθίζησης, δηλαδή 8-10 gr/lit ή 1,0%. Μέσω αερισμού επιτυγχάνεται περαιτέρω σταθεροποίηση. Τα υπερκείμενα υγρά επιστρέφουν στη βιολογική βαθμίδα για νέα επεξεργασία.

Η δευτεροβάθμια περίσσεια ιλύς συλλέγεται με βυτιοφόρο όχημα και διατίθεται για περαιτέρω επεξεργασία στην πλησιέστερη Ε.Ε.Λ.

Εγκατάσταση της ΣΒΕΛ

Ο σχεδιασμός της ΣΒΕΛ επιτρέπει την άμεση υπόγεια τοποθέτηση και επίχωση σε σκάμμα

ανάλογων διαστάσεων, χωρίς πλευρική σκυροδέτηση ή πλάκα οροφής (αυτοστηριζόμενη δεξαμενή - Self-Supporting tank). Η δεξαμενή είναι σχεδιασμένη για να αντεπεξέλθει στις συνήθεις φορτίσεις χωμάτων και όχι σε φορτία από διερχόμενα αυτοκίνητα / φορτηγά ή ανέγερση κτιρίων ή άλλων δεξαμενών. Για την περίπτωση που η δεξαμενή θα δέχεται φορτία από διερχόμενα αυτοκίνητα / φορτηγά θα πρέπει να γίνει περιμετρική σκυροδέτηση της δεξαμενής. Δεν επιτρέπεται επίγεια τοποθέτηση της μονάδας χωρίς πλευρική σκυροδέτηση καθώς και η διέλευση οχημάτων πάνω από τη δεξαμενή.

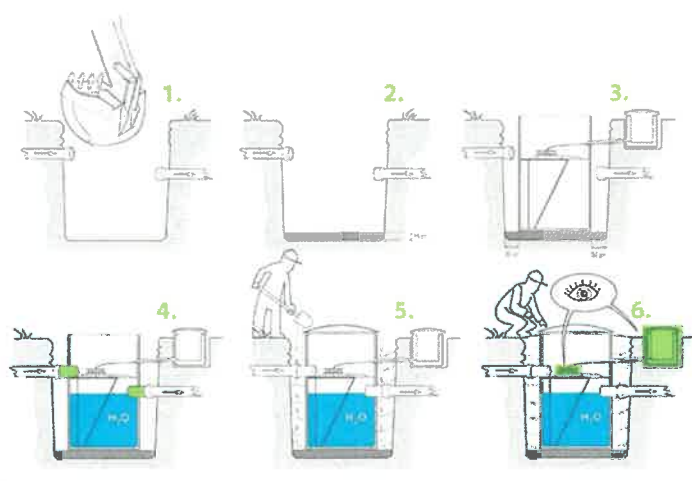
Οι διαστάσεις της δεξαμενής επιτρέπουν την εύκολη μεταφορά της μονάδας με φορτηγό μέσω του δημόσιου οδικού δικτύου, χωρίς την απαίτηση άδειας ειδικής μεταφοράς.

Η έδραση της δεξαμενής γίνεται σε πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα επαρκώς διαστασιολογημένη για να αντέξει τα φορτία της γεμάτης δεξαμενής (προτείνεται στρώση σκυροδέματος C16/20 με διπλό δομικό πλέγμα T377). Ακολουθούν η υδραυλική σύνδεση με τον αποχετευτικό αγωγό και το πεδίο διάθεσης επεξεργασμένων υδάτων, η περιμετρική επικάλυψη της δεξαμενής με άμμο ή κοσκινισμένο χώμα και η μηχανολογική και ηλεκτρολογική σύνδεση των κινητήρων.

Η υδραυλική σύνδεση της ΣΒΕΛ με το υφιστάμενο δίκτυο αποχέτευσης θα πραγματοποιηθεί από τον πλησιέστερο κατάλληλο αγωγό ή φρεάτιο του δικτύου, με διάταξη σύνδεσης κατάλληλη για την ασφαλή και απρόσκοπτη τροφοδότηση της μονάδας. Η σύνδεση θα γίνει κατά προτεραιότητα βαρυτικά, εφόσον τα τελικά υψομετρικά δεδομένα της θέσης και του υφιστάμενου αγωγού το επιτρέπουν.

Σε περίπτωση που, κατά την εφαρμογή και εγκατάσταση του συστήματος, προκύψει ανάγκη υψομετρικής προσαρμογής ή ανύψωσης της εισερχόμενης παροχής, στην ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση περιλαμβάνεται η πρόβλεψη κατάλληλου φρεατίου συγκέντρωσης και άντλησης / ανύψωσης λυμάτων, με τον απαιτούμενο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, τις σωληνώσεις, τα φρεάτια, τα εξαρτήματα σύνδεσης, τους αυτοματισμούς και τις διατάξεις προστασίας.

Σε κάθε περίπτωση, ο ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει πλήρως λειτουργική υδραυλική σύνδεση μεταξύ του υφιστάμενου δικτύου αποχέτευσης και της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων, ανεξαρτήτως της τελικής τεχνικής λύσης σύνδεσης, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεχής, ασφαλής και απρόσκοπτη τροφοδότηση της μονάδας.



Η εγκατάσταση του φυσητήρα γίνεται σε ειδικό ανεξάρτητο φρεάτιο εντός της δεξαμενής

εσωτερικά της δεξαμενής του βιολογικού, ενώ ο ηλεκτρολογικός πίνακας καθώς και η (προαιρετική) δεξαμενή χλωρίωσης και δοσομετρική αντλία τοποθετούνται σε παρακείμενα κατάλληλα προκατασκευασμένα φρεάτια και πύλαρ, εξωτερικά της δεξαμενής.

Σύστημα αερισμού

Οι φυσητήρες εγκαθίστανται σε ειδικό ανεξάρτητο στεγανό φρεάτιο-μηχανοστάσιο ενσωματωμένο στη δεξαμενή βιολογικού καθαρισμού. Το φρεάτιο φέρει κατάλληλες θυρίδες αερισμού και ανοιγόμενο καπάκι για τον έλεγχο και συντήρηση.

Ο φυσητήρας είναι διαφραγματικού τύπου, με τάση λειτουργίας 220V, κατάλληλος για συνεχή 24ωρη λειτουργία σε μέγιστη αντίθλιψη 0,3 bar, φέρει φίλτρο αέρος, μανόμετρο και σήμανση CE του κατασκευαστή. Το επίπεδο θορύβου από τη λειτουργία των φυσητήρων, δε ξεπερνάει τα 55 dB, μετρούμενο 1,0 m από το φρεάτιο των φυσητήρων (πρακτικά μηδενικού θορύβου).

Η μονάδα περιλαμβάνει υποβρύχια διαχυτικά σώματα τύπου μεμβράνης λεπτής φυσαλίδας.

Το δίκτυο μεταφοράς αέρα από τους φυσητήρες στο δίκτυο αερισμού είναι από πλαστικό σωλήνα

PP και φέρει βαλβίδες εξυδάτωσης στο άνω μέρος.

Σε όλα τα μοντέλα, προσφέρεται η δυνατότητα τοποθέτησης εφεδρικών φυσητήρων για εξασφάλιση από περίπτωση βλάβης.

Πίνακας ελέγχου - Τηλεμετρίας

Η λειτουργία, η παύση καθώς και η ρύθμιση των ωρών λειτουργίας των φυσητήρων γίνεται μέσω του ηλεκτρονικού ελεγκτή AQC Basic GSM. Μέσω του GSM modem, γίνεται αποστολή μηνυμάτων σε κινητό τηλέφωνο για τυχόν σφάλματα (απαιτείται κάρτα SIM και δίκτυο GSM) ενώ μέσω της σύνδεσης στον server της AQUATEC μπορεί να γίνει αλλαγή/ρύθμιση των παραμέτρων λειτουργίας της μονάδας.

Ο ηλεκτρονικός ελεγκτής βρίσκεται εγκατεστημένος στο ειδικό ανεξάρτητο στεγανό φρεάτιο-μηχανοστάσιο ενσωματωμένο στη δεξαμενή βιολογικού καθαρισμού. Το φρεάτιο φέρει κατάλληλες θυρίδες αερισμού και ανοιγόμενο καπάκι για τον έλεγχο και συντήρηση.

Ο ηλεκτρολογικός πίνακας περιέχει όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό για τη λειτουργία των κινητήρων της εγκατάστασης, όπως: κεντρική ασφάλεια και ασφάλειες κινητήρων, θερμικά προστασίας κινητήρων, ρελέ, καλωδιώσεις στις κατάλληλες διατομές, φλοτέρ αντλιοστασίου κλπ.

Μικροδιήθηση και απολύμανση

Το compact σύστημα περιλαμβάνει το στάδιο της μικροδιήθησης και απολύμανσης σε περαιτέρω βελτίωση της ποιότητας τους. περιλαμβάνει ένα αυτόματα καθαριζόμενο μηχανικό φίλτρο, ένα βιομηχανικό αμμόφιλτρο με ειδικό πληρωτικό υλικό υαλικής σύστασης και μια μονάδα απολύμανσης. Η διήθηση των υδάτων γίνεται σε δύο στάδια: στο πρώτο στάδιο σε επίπεδο 50-100 μm και στο δεύτερο στάδιο σε επίπεδο μικροδιήθησης έως και 5μm. Στη συνέχεια, γίνεται προσθήκη διοξειδίου του χλωρίου ClO₂ στο φιλτραρισμένο νερό και ανάμιξη σε αυλωτό αναμίκτη (pipe mixer) για την απολύμανση. Το παραγόμενο νερό αποθηκεύεται σε κατάλληλη δεξαμενή συλλογής.

Η αντίστροφη πλύση των φίλτρων γίνεται με το παραγόμενο επεξεργασμένο νερό και σε συνδυασμό με συμπιεσμένο αέρα από το αεροφυλάκιο και την αντλία αντίστροφης πλύσης. Το σύστημα περιλαμβάνει επίσης μια υποβρύχια αντλία υψηλής πίεσης για την εύκολη σύνδεση και τροφοδοσία του φίλτρου με το προς επεξεργασία νερό (από φρεάτιο τελικής εξόδου του βιολογικού ή δεξαμενή αποθήκευσης υδάτων). Προαιρετικά προσφέρεται και σύστημα υπερϊώδους ακτινοβολίας UV ως επιπλέον εξοπλισμός.

Το παραγόμενο νερό προορίζεται πρωτίστως για υπεδάφια διάθεση και τεχνητό εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφορέα. Η πιθανή αξιοποίηση μέρους του για επαναχρησιμοποίηση / άρδευση δύναται να εξεταστεί επικουρικά, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας ΚΥΑ 145116/2011, ή ισοδύναμο σύστημα.

Διαστάσεις ΣΒΕΛ Βροντερού

Με βάση την διαστασιολόγηση τα βασικά χαρακτηριστικά και οι διαστάσεις της ΣΒΕΛ Βροντερού είναι:

Εξωτ. Διαστάσεις (Μ x Π x Υ) (mm) : 14000 x 3000 x 2830

Ύψος εισόδου/ Εξόδου: 1200/1900

Ισχύς P1 (kW) – Τάση 380V: 3,32

Υπεδάφια Διάθεση

Η τελική διάθεση των επεξεργασμένων υδάτων της εγκατάστασης του οικισμού Βροντερού προβλέπεται να πραγματοποιείται μέσω υπεδάφιου πεδίου διάθεσης, κατάλληλα διαστασιολογημένου για την ασφαλή απορρόφηση και κατείσδυση της εκροής στο υπέδαφος, με σκοπό τον τεχνητό εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφορέα. Η επιλογή της υπεδάφιας διάθεσης αποτελεί περιβαλλοντικά συμβατή λύση για την περιοχή, δεδομένου ότι αποφεύγεται η επιφανειακή διάθεση επεξεργασμένων υδάτων και περιορίζεται η άμεση επαφή με τον αποδέκτη.

Το υπεδάφιο πεδίο διάθεσης αποτελεί αναπόσπαστο λειτουργικό τμήμα του ολοκληρωμένου συστήματος επεξεργασίας λυμάτων. Η διάταξη περιλαμβάνει θαλάμους υπεδάφιας διάθεσης τύπου STORMTECH SC-310 ή ισοδύναμου, οι οποίοι τοποθετούνται εντός κατάλληλα διαμορφωμένης τάφρου, σε στρώση θραυστού αμμοχάλικου, με χρήση γεωφάσματος και κατάλληλη τελική επιχώση. Το σύστημα εξασφαλίζει προσωρινή αποθήκευση, ομοιόμορφη κατανομή και ελεγχόμενη διήθηση της επεξεργασμένης εκροής στο υπέδαφος.

Για τον οικισμό Βροντερού, το υπεδάφιο πεδίο διαμορφώνεται με τριάντα (30) θαλάμους τύπου STORMTECH SC-310 ή ισοδύναμου, σε τρεις (3) παράλληλες γραμμές των δέκα (10) θαλάμων. Η τελική επιφάνεια σχεδιασμού του πεδίου ανέρχεται σε περίπου 70,0 m², ενώ ο συνολικός αποθηκευτικός όγκος του συστήματος, υπό τυπική διάταξη εγκατάστασης με στρώσεις θραυστού υλικού, ανέρχεται σε περίπου 26,40 m³. Η διάταξη έχει επιλεγεί με βάση την παροχή σχεδιασμού της εγκατάστασης, την απαιτούμενη υδραυλική επάρκεια και τα υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά της θέσης.

Για τον οικισμό Βροντερού, η compact EEL διαστασιολογείται για ισοδύναμο πληθυσμό 100 ΜΠ και βασική ημερήσια παροχή 15,00 m³/ημέρα. Το υπεδάφιο πεδίο διάθεσης σχεδιάζεται με τριάντα (30) θαλάμους τύπου STORMTECH SC-310 ή ισοδύναμου, τελική επιφάνεια σχεδιασμού περίπου 70,0 m² και συνολικό αποθηκευτικό όγκο περίπου 26,40 m³, ώστε να παρέχεται αυξημένο περιθώριο ασφαλείας έναντι υδραυλικών αιχμών, μελλοντικών αυξήσεων παροχής και δυσμενέστερων συνθηκών λειτουργίας. Για τη διαστασιολόγηση του πεδίου έχει ληφθεί συντηρητικά υδραυλική αγωγιμότητα σχεδιασμού $K_s = 1,6 \times 10^{-5}$ m/sec, ήτοι περίπου 1,38 m/ημέρα. Με βάση συντηρητική

παροχή υδραυλικού ελέγχου του υπεδάφιου πεδίου για τον οικισμό Βροντερού, ίση με 29,00 m³/ημέρα, η θεωρητικά απαιτούμενη ελάχιστη επιφάνεια διήθησης ανέρχεται σε περίπου 21,0 m². Η τελική επιφάνεια σχεδιασμού των 70,0 m² παρέχει σημαντικό συντελεστή ασφαλείας και εξασφαλίζει επαρκή ικανότητα διάθεσης ακόμη και υπό δυσμενείς λειτουργικές συνθήκες.

Στην ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση του συστήματος περιλαμβάνονται η προμήθεια και τοποθέτηση των θαλάμων, οι αναγκαίες τοπικές εκσκαφές, η διάστρωση θραυστού αμμοχάλικου, η τοποθέτηση γεωφύσσματος, οι σωληνώσεις διανομής, τα απαιτούμενα φρεάτια ελέγχου ή διανομής όπου απαιτούνται, η σύνδεση με την εκροή της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων, οι επιχώσεις, η τελική αποκατάσταση του χώρου και κάθε άλλη παρεπόμενη εργασία που απαιτείται για την πλήρη λειτουργική παράδοση του συστήματος.

Το υπεδάφιο πεδίο του Βροντερού είναι αναπόσπαστο μέρος της προμήθειας και ολοκληρωμένης λειτουργικής εγκατάστασης του συστήματος βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, καθώς εξυπηρετεί άμεσα και αποκλειστικά την τελική διάθεση της επεξεργασμένης εκροής.

Φωτοβολταϊκό Σύστημα

Η παρούσα προμήθεια προβλέπει, για την εγκατάσταση του οικισμού Βροντερού, την προμήθεια και ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος με μπαταριακή αποθήκευση και δυνατότητα εφεδρικής τροφοδότησης από το δίκτυο, όπου υπάρχει διαθέσιμη παροχή. Το σύστημα θα υποστηρίξει την ολοκληρωμένη λειτουργία της compact εγκατάστασης βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, εξασφαλίζοντας αξιόπιστη, ασφαλή και φιλική προς το περιβάλλον ηλεκτροδότηση των κρίσιμων καταναλώσεων της μονάδας.

Το φωτοβολταϊκό σύστημα έχει σχεδιαστεί ώστε να καλύπτει τις ενεργειακές απαιτήσεις της εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένων της τροφοδοσίας των φυσητήρων, των αντλιών, των ηλεκτρολογικών πινάκων ισχύος και αυτοματισμού, του συστήματος ελέγχου, της τηλεμετρίας, των διατάξεων προχωρημένης επεξεργασίας και απολύμανσης, καθώς και κάθε λοιπού ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που είναι απαραίτητος για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία της εγκατάστασης.

Για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της εγκατάστασης προβλέπεται η τοποθέτηση τριάντα ενός (31) φωτοβολταϊκών πλαισίων νέας γενιάς, συνολικής αναπτυσσόμενης επιφάνειας περίπου 62,0 m², με τυπική επιφάνεια εκάστου πλαισίου περίπου 2,0 m². Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα εγκατασταθούν σε κατάλληλες μεταλλικές βάσεις στήριξης, με νότιο προσανατολισμό και κατάλληλη κλίση, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη δυνατή αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας, λαμβάνοντας υπόψη τις τοπικές κλιματικές συνθήκες, τη χωροθέτηση της εγκατάστασης και την ανάγκη περιορισμένης οπτικής και χωρικής επέμβασης στο περιβάλλον.

Το σύστημα αποτελείται από τα εξής κύρια δομικά στοιχεία:

- **Φωτοβολταϊκά πλαίσια:** Πλαίσια υψηλής απόδοσης, μονοκρυσταλλικής ή ισοδύναμης τεχνολογίας, κατάλληλα για υπαίθρια εγκατάσταση, με αντοχή στις τοπικές κλιματικές συνθήκες, στη χιονόπτωση, στον άνεμο, στις θερμοκρασιακές μεταβολές και στην υπερϊώδη ακτινοβολία. Τα πλαίσια θα φέρουν τις απαιτούμενες πιστοποιήσεις κατά τα ισχύοντα ευρωπαϊκά πρότυπα και θα είναι κατάλληλα για μακροχρόνια λειτουργία.
- **Μεταλλικές βάσεις στήριξης:** Ανθεκτικές βάσεις από γαλβανισμένο χάλυβα, αλουμίνιο ή άλλο ισοδύναμο αντιδιαβρωτικό υλικό, κατάλληλα θεμελιωμένες ή αγκυρωμένες, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής έδραση των πλαισίων, η απαιτούμενη κλίση και η προστασία έναντι ανεμοπιέσεων, χιονοφορτίων και λοιπών εξωτερικών φορτίσεων.
- **Μπαταριακή μονάδα αποθήκευσης:** Συσσωρευτές σύγχρονης τεχνολογίας, κατάλληλοι για εφαρμογές αυτόνομων ή υβριδικών φωτοβολταϊκών συστημάτων, οι οποίοι θα διαστασιοποιηθούν ώστε να εξασφαλίζουν την απρόσκοπτη λειτουργία των βασικών

καταναλώσεων της εγκατάστασης κατά τις νυχτερινές ώρες και σε περιόδους μειωμένης ηλιακής ακτινοβολίας.

- **Ελεγκτές φόρτισης MPPT:** Ελεγκτές φόρτισης υψηλής απόδοσης, οι οποίοι θα βελτιστοποιούν την παραγωγή του φωτοβολταϊκού πεδίου, θα ρυθμίζουν τη φόρτιση των συσσωρευτών και θα προστατεύουν το σύστημα από υπερφόρτιση, υπερβολική αποφόρτιση και μη κανονικές συνθήκες λειτουργίας.
- **Αντιστροφέας ισχύος (inverter):** Κατάλληλος αντιστροφέας για τη μετατροπή της παραγόμενης και αποθηκευμένης ενέργειας από συνεχές σε εναλλασσόμενο ρεύμα, με επαρκή ισχύ για την τροφοδοσία των κρίσιμων καταναλώσεων της ΣΒΕΛ και με ενσωματωμένες διατάξεις προστασίας.
- **Ηλεκτρολογικοί πίνακες, καλωδιώσεις και διατάξεις προστασίας:** Πλήρες σύστημα καλωδιώσεων συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος, πίνακες ζεύξης και προστασίας, ασφάλειες, διατάξεις προστασίας έναντι βραχυκυκλώματος, υπέρτασης και λοιπών ηλεκτρικών σφαλμάτων, αντικεραυνική προστασία όπου απαιτείται, διατάξεις απομόνωσης, γειώσεις και λοιπά απαραίτητα εξαρτήματα για την ασφαλή λειτουργία και συντήρηση της εγκατάστασης, σύμφωνα με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές και τους κανόνες ασφαλούς λειτουργίας.
- **Σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου:** Διάταξη παρακολούθησης της παραγωγής, της κατάστασης των συσσωρευτών και της λειτουργίας των βασικών στοιχείων του συστήματος, με δυνατότητα ενσωμάτωσης στην τηλεμετρία της εγκατάστασης, ώστε να παρέχεται στον φορέα λειτουργίας έλεγχος της ενεργειακής επάρκειας και έγκαιρη ένδειξη πιθανών βλαβών.

Η σύνδεση του φωτοβολταϊκού συστήματος με την compact μονάδα βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων θα πραγματοποιηθεί κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η συνεχής και ασφαλής τροφοδοσία των κρίσιμων καταναλώσεων της εγκατάστασης. Σε περίπτωση μειωμένης παραγωγής ή διακοπής της διαθέσιμης παροχής, η μπαταριακή αποθήκευση θα λειτουργεί ως μέσο ενεργειακής υποστήριξης, ενώ η δυνατότητα εφεδρικής τροφοδότησης από το δίκτυο, όπου υφίσταται διαθέσιμη παροχή, θα παρέχει πρόσθετη λειτουργική ασφάλεια.

Στην προμήθεια και ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση περιλαμβάνονται η μεταφορά, η τοποθέτηση και στερέωση των φωτοβολταϊκών πλαισίων, η εγκατάσταση των βάσεων στήριξης, η τοποθέτηση των συσσωρευτών και του αντιστροφέα, οι ηλεκτρολογικές συνδέσεις, οι γειώσεις, οι πίνακες προστασίας και χειρισμού, οι απαιτούμενες δοκιμές, η παραμετροποίηση και η θέση σε πλήρη λειτουργία. Η συνολική διάταξη θα παραδοθεί πλήρως εγκατεστημένη, συνδεδεμένη, δοκιμασμένη και έτοιμη προς λειτουργία, ως αναπόσπαστο τμήμα της ολοκληρωμένης λειτουργικής εγκατάστασης του συστήματος βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων του οικισμού Βροντερού.

Η επιλεγμένη λύση χαρακτηρίζεται από λειτουργική αξιοπιστία, οικονομική αποδοτικότητα και μείωση του λειτουργικού κόστους, συμβάλλοντας στη βιώσιμη ανάπτυξη του Δήμου Πρεσπών. Παράλληλα, προωθεί τη χρήση πράσινων τεχνολογιών, περιορίζει την εξάρτηση της εγκατάστασης από συμβατικές πηγές ενέργειας και ενισχύει τον φιλικό προς το περιβάλλον χαρακτήρα του έργου.

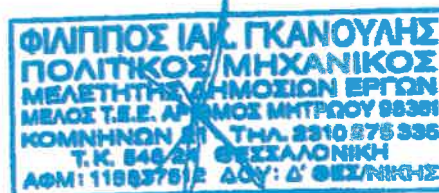
4. ΠΑΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Για την ασφαλή, απρόσκοπτη και πλήρως λειτουργική εγκατάσταση του συστήματος στον οικισμό Βροντερό προβλέπονται οι αναγκαίες παρεπόμενες διαμορφώσεις του χώρου εγκατάστασης, σύμφωνα με το αντίστοιχο σχέδιο διάταξης και τις συνοδευτικές τεχνικές μελέτες.

Ειδικότερα, προβλέπεται περίφραξη προστασίας μήκους περίπου 80,00 m, μία θύρα εισόδου, διάστρωση με θραυστό υλικό στις απαιτούμενες επιφάνειες πρόσβασης και εξυπηρέτησης, καθώς και τελική αποκατάσταση του χώρου. Στις επιφάνειες άμεσης πρόσβασης και εξυπηρέτησης του εξοπλισμού προβλέπεται, όπου απαιτείται, η διαμόρφωση σταθεροποιημένου δαπέδου με χυτό βοτσαλωτό, ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλής πρόσβαση του προσωπικού λειτουργίας, δυνατότητα επιθεώρησης και συντήρησης των φρεατίων, των δεξαμενών, του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και του φωτοβολταϊκού συστήματος, καθώς και προστασία του χώρου από λασπώσεις, διαβρώσεις και ανεξέλεγκτη φθορά της επιφάνειας. Οι διαμορφώσεις αυτές εξυπηρετούν την ασφαλή πρόσβαση για την εγκατάσταση, τον έλεγχο, τη συντήρηση και την περιοδική εξυπηρέτηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, των δεξαμενών, των φρεατίων, του φωτοβολταϊκού συστήματος και του υπεδάφιου πεδίου διάθεσης. Η περίφραξη και η θύρα εισόδου λειτουργούν ως μέτρα ελέγχου πρόσβασης και προστασίας της εγκατάστασης από μη εξουσιοδοτημένη είσοδο, ζώα ή οχήματα, καθώς και από ενδεχόμενες φθορές στον εξοπλισμό και στα λειτουργικά τμήματα του συστήματος. Στις παρεπόμενες εργασίες περιλαμβάνεται επίσης η περιμετρική φύτευση / διαμόρφωση ζώνης πρασίνου, όπου προβλέπεται από τα σχέδια διάταξης με σκοπό την αισθητική ένταξη, την περιβαλλοντική αποκατάσταση και την ήπια οπτική θωράκιση της εγκατάστασης. Οι ανωτέρω εργασίες δεν αποτελούν αυτοτελές τεχνικό έργο, αλλά αναγκαίες παρεπόμενες εργασίες της προμήθειας και ολοκληρωμένης λειτουργικής εγκατάστασης.



ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



ΕΠΙΒΛΕΨΗ


ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ Θ.ΑΝΤΙΓΟΝΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.

Β. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ Φ/Β ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΚΩΤΤΑ

1. ΓΕΝΙΚΑ-ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα τεχνική έκθεση αφορά στην προμήθεια, ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση, σύνδεση, δοκιμή και θέση σε λειτουργία ολοκληρωμένου συστήματος βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων compact με αυτόνομο φωτοβολταϊκό σύστημα ηλεκτροδότησης και μπαταριακή αποθήκευση για τον οικισμό Κώττα του Δήμου Πρεσπών, συμπεριλαμβανομένων της προχωρημένης επεξεργασίας, της απολύμανσης, του υπεδάφιου πεδίου διάθεσης και όλων των αναγκαίων παρεπόμενων εργασιών εγκατάστασης, σύνδεσης, διαμόρφωσης και αποκατάστασης του χώρου για την πλήρη λειτουργική παράδοση του συστήματος.

Εικόνα 3: Όρια Δήμου Πρεσπών και θέση έργου



Το εν λόγω έργο ανήκει στην κατηγορία Β της Υ.Α. 1958/2012 (ΦΕΚ 21 Β'), δηλαδή πρόκειται για έργο με περιορισμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, που δεν απαιτούν Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) αλλά υπόκεινται σε Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις (ΠΠΔ), βάσει της οποίας κατατάσσεται στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων (πόλεων και οικισμών) με διάθεση επεξεργασμένων υγρών στο έδαφος (π.χ. για εμπλουτισμό υπόγειου υδροφορέα ή για άρδευση) μιας και αφορά τοπικό υδατικό σύστημα που δεν εμπίπτει στο αρθ.7 του Π.Δ. 51/2007.

1.1 Γεωγραφική Θέση – Υφιστάμενη Κατάσταση

Ο Κώττας είναι ορεινός οικισμός της Περιφερειακής Ενότητας Φλώρινας στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας. Απέχει από τη Φλώρινα 37,5 χλμ., ενώ από την Καστοριά 32,5 χλμ., διοικητικά, σύμφωνα με το «Πρόγραμμα Καλλικράτης» από 1/1/2011, ανήκει στη Δημοτική Ενότητα Κρυσταλλοπηγής του Δήμου Πρεσπών. Με το ΦΕΚ 421Α της 02/12/1932 το χωριό μετονομάστηκε σε «Κώττας», ομοίως και η Κοινότητα.

Το χωριό βρίσκεται στο νοτιοδυτικό τμήμα της Π.Ε. Φλώρινας, στα νοτιοανατολικά της Μικρής

Πρέσπας, όντας χτισμένο σε υψόμετρο περίπου 870,0 μέτρων στην κοιλάδα που σχηματίζει ο Λαδοπόταμος . Από την περιοχή διέρχονται τόσο οι εθνικές οδοί ΕΟ2 και ΕΟ15 όσο και η οδική αρτηρία που συνδέει τη Φλώρινα με την Καστοριά με το χωριό βρίσκεται σε τοποθεσία πολύ κοντά στο μέσο της διαδρομής Φλώρινα-Καστοριά.

Εγγύς του οικισμού βρίσκονται: στα νότια το χωριό Βατοχώρι, στα νοτιοδυτικά η Κρυσταλλοπηγή, στα βορειοδυτικά τα χωριά Καρυές και Μικρολίμνη στην περιοχή του εθνικού δρυμού των Πρεσπών, ενώ στα βόρειά του βρίσκονται τα χωριά Πράσινο και Ανταρτικό. Στα ανατολικά του - μετά τις κορυφές Αγνάντια και Τσούκα- βρίσκονται τα χωριά Μελάς, Άνω Μελάς και Μακροχώρι.

Με βάση στοιχεία του Δήμου Πρεσπών οι μόνιμοι κάτοικοι του οικισμού σήμερα ανέρχονται σε 24 μόνιμους κατοίκους, ενώ υπάρχουν στον οικισμό 24 κενές κατοικίες που χρησιμοποιούνται περιστασιακά. Σήμερα στον οικισμό υπάρχει χωριστικό δίκτυο συλλογής ακαθάρτων το οποίο οδηγεί τα λύματα εκτός οικισμού σε παρακείμενο ρέμα.

Η τοπική οικονομία βασίζεται κυρίως στη γεωργία, την κτηνοτροφία και σε μικρότερο βαθμό στον αγροτουρισμό. Παρά την πλούσια φυσική ομορφιά και τη γεινίαση με τον εθνικό δρυμό των Πρεσπών, οι περιορισμένες υποδομές του χωριού καθιστούν δύσκολη την ανάπτυξη του τουριστικού τομέα, ο οποίος αναμένεται να γνωρίσει σχετική ανάπτυξη λόγω της διάνοιξης νέας συνοριακής διάβασης στον Λαιμό. Για τον λόγο αυτό και για την περαιτέρω προστασία του φυσικού περιβάλλοντος κρίνεται επιτακτική η κατασκευή Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων που να εξυπηρετεί τον οικισμό.

1.2 Στόχοι του έργου

Το έργο στοχεύει στην εγκατάσταση μιας πλήρως αυτόνομης, πράσινης εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων, που είναι εξαιρετικά κατάλληλη για περιβαλλοντικά ευαίσθητες περιοχές όπως ο Δήμος Πρεσπών. Η λύση περιλαμβάνει όχι μόνο την κατασκευή ενός απλού, αποδοτικού και οικονομικού συστήματος επεξεργασίας λυμάτων για 50 άτομα, αλλά και την ενσωμάτωση ενός αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος με μπαταριακή αποθήκευση, το οποίο εξασφαλίζει την πλήρη ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης με ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και χωρίς επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Οι βασικοί στόχοι του έργου συνοψίζονται ως εξής:

- **Αποτελεσματικός Καθαρισμός Λυμάτων:** Η εγκατάσταση απομακρύνει, στον επιθυμητό βαθμό, τα κύρια και δευτερεύοντα ρυπαντικά συστατικά – όπως αιωρούμενα στερεά, οργανικό φορτίο, ενώσεις αζώτου και φωσφόρου, ίχνη ανόργανων και οργανικών ουσιών, μικροοργανισμούς και άλλα στοιχεία – εξασφαλίζοντας υψηλή ποιότητα εκροής.
- **Απλότητα και Οικονομία Λειτουργίας:** Με την εφαρμογή απλών διεργασιών και την αποφυγή πολύπλοκων μηχανημάτων, το σύστημα λειτουργεί με ελάχιστη εποπτεία και συντήρηση, προσαρμόζεται ευέλικτα στις μεταβαλλόμενες φορτίσεις και εποχιακές διακυμάνσεις, ενώ η κατανάλωση ενέργειάς του παραμένει στο ελάχιστο.
- **Ελάχιστη Κατανομή Επιφάνειας:** Λαμβάνοντας υπόψη την τοποθεσία του έργου εντός προστατευόμενης περιβαλλοντικά περιοχής και σε παρακείμενο οικισμό, η λύση έχει σχεδιαστεί ώστε να καταλαμβάνει ελάχιστη επιφάνεια, μειώνοντας την επέμβαση στο φυσικό τοπίο.
- **Υψηλή Ποιότητα Εκροής και Επαναχρησιμοποίηση:** Η τεχνολογία που εφαρμόζεται παράγει εκροή τρίτου επιπέδου (τριτοβάθμια), η οποία είναι κατάλληλη για εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφόρου, επαναχρησιμοποίηση σε αρδεύσεις καλλιεργειών ή για καλλωπιστικές εφαρμογές, συμβάλλοντας έτσι στην αειφορία και την πράσινη ανάπτυξη.

- **Αυτόνομη Ηλεκτροδότηση μέσω Φωτοβολταϊκού Συστήματος:** Το έργο ολοκληρώνεται με την ενσωμάτωση ενός αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος με μπαταριακή αποθήκευση, το οποίο εξασφαλίζει την απρόσκοπτη λειτουργία της εγκατάστασης, ακόμα και σε περιπτώσεις διακοπής της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο. Το σύστημα, σχεδιασμένο με χρήση πάνελ υψηλής απόδοσης και μπαταριών τελευταίας τεχνολογίας, παρέχει καθαρή και βιώσιμη ενέργεια, ενισχύοντας την περιβαλλοντική φιλικότητα της εγκατάστασης.
- **Εξοικονόμηση Υδατικών Πόρων:** Μέσω της επαναχρησιμοποίησης των τρίτου επιπέδου καθαρισμένων λυμάτων, το σύστημα συμβάλλει στην εξοικονόμηση υδατικών πόρων, παρέχοντας λύσεις για αρδεύσεις καλλιεργειών και ενίσχυση της πρασίνου στον οικισμό.

Τέλος, ο Δήμος Πρεσπών θα έχει τη δυνατότητα να λειτουργεί και να συντηρεί με ευκολία ένα αυτόνομο, απλό αλλά αποτελεσματικό σύστημα επεξεργασίας λυμάτων, το οποίο μέσω της ενσωμάτωσης του φωτοβολταϊκού συστήματος, εξασφαλίζει την πλήρη ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης, προωθώντας μια πράσινη, περιβαλλοντικά βιώσιμη και οικονομικά αποδοτική λύση για την προστασία και αξιοποίηση των φυσικών πόρων.

1.3 Θέση Εγκατάστασης

Το αγροτεμάχιο στο οποίο προορίζεται η υλοποίηση του έργου αφορά περιοχή πλησίον του οικισμού στο νότιο τμήμα του, όπως παρουσιάζεται παρακάτω. Η επιλογή του έγινε, μεταξύ άλλων, λόγω της παρακείμενης διέλευσης του κεντρικού αγωγού διέλευσης ακαθάρτων του οικισμού και επομένως της δυνατότητας εύκολης σύνδεσης της νέας ΕΕΛ με το δίκτυο.

Εικόνα 4 Αγροτεμάχιο εγκατάστασης ΕΕΛ Κώττα (Contract)



Η συνολική επιφάνεια που καταλαμβάνει το αγροτεμάχιο είναι 1.824,75 τ.μ. με τα εξής χαρακτηριστικά, όπως αυτά αποτυπώνονται στο τοπογραφικό διάγραμμα:

- 1) Η έκταση με κορυφές "Z-H-Θ-I-K-A-B-1-2-Z", και εμβαδόν 236.45 τ.μ., που βρίσκονται εντός του αγροκτήματος της Τ.Κ. Κώπτα του Δήμου Πρεσπών, εμπίπτει στις δασικές εν γένει εκτάσεις, που θεωρήθηκαν με την Αριθ. Πρωτ. 105554/15-09-2022 απόφαση της Δ/νσης Δασών Φλώρινας, κυρώθηκαν με το ΦΕΚ 713Δ/24-10-2022 και βρίσκονται αναρτημένες στην ιστοσελίδα <https://gis.ktimanet.gr/gis/forestfinal>. Οι εκτάσεις έχουν λάβει χαρακτηρισμό ΑΔ (Άλλης μορφής έκταση σε παλαιότερες αεροφωτογραφίες και δάση - δασικές εκτάσεις σε πρόσφατες λήψεις).
- 2) Η έκταση με εμβαδόν κορυφές "B-Γ-Δ-E-Z-1-B" και εμβαδόν 1588.30τ.μ., που βρίσκεται εντός του αγροκτήματος της Τ.Κ. Κώπτα του Δήμου Πρεσπών, δεν εμπίπτει στις δασικές εν γένει εκτάσεις, που θεωρήθηκαν με την Αριθ. Πρωτ. 105554/15-09-2022 απόφαση της Δ/νσης Δασών Φλώρινας, κυρώθηκαν με το ΦΕΚ 713Δ/24-10-2022 και βρίσκονται αναρτημένες στην ιστοσελίδα <https://gis.ktimanet.gr/gis/forestfinal>. Η έκταση έχει λάβει χαρακτήρα ΑΑ (Άλλη μορφή έκταση).

Οι κορυφές που χαρακτηρίζουν το αγροτεμάχιο και οι αντίστοιχες συντεταγμένες τους αποτυπώνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4 Στοιχεία αγροτεμαχίου

Στοιχεία αγροτεμαχίου ΑΒΓΔΖΗΘΙΚΑ

<i>Εμβαδόν αγροτεμαχίου</i>			
<i>α/α</i>	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>	<i>S (m)</i>
<i>A</i>	260962.72	4507927.51	
<i>B</i>	260986.24	4507927.16	23.53
<i>Γ</i>	261035.71	4507926.41	49.48
<i>Δ</i>	261031.22	4507893.98	32.74
<i>E</i>	260996.24	4507891.19	35.10
<i>Z</i>	260980.88	4507916.41	29.52
<i>H</i>	260980.59	4507916.89	0.57
<i>Θ</i>	260963.08	4507916.10	17.52
<i>I</i>	260962.48	4507920.64	4.59
<i>K</i>	260962.43	4507923.93	3.28
<i>A</i>	260962.72	4507927.51	3.60
E = 1824.75τ.μ.			

Κορυφές τμημάτων αγροτεμαχίου εντός δασικής Νομοθεσίας με χαρακτηρισμό ΑΔ

<i>Κορυφές εντός δασικής Νομοθεσίας</i>			
<i>α/α</i>	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>	<i>S (m)</i>
<i>Z</i>	260980.88	4507916.41	
<i>H</i>	260980.59	4507916.89	0.57
<i>Θ</i>	260963.08	4507916.10	17.52
<i>I</i>	260962.48	4507920.64	4.59
<i>K</i>	260962.43	4507923.93	3.28
<i>A</i>	260962.72	4507927.51	3.60
<i>B</i>	260986.24	4507927.16	23.53
<i>1</i>	260984.44	4507920.55	6.85
<i>2</i>	260981.27	4507916.50	5.14
<i>Z</i>	260980.88	4507916.41	0.40
E = 236.45τ.μ.			

2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

2.1 Σύσταση λυμάτων – ποσότητα – προέλευση

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων του οικισμού, θα δέχεται λύματα που προέρχονται κυρίως από υπολείμματα τουαλέτας, απόνερα λουτρού και κουζίνας, απόνερα καθαριότητας, κλπ. (αστικά λύματα).

Σε αυτά περιλαμβάνονται οργανικές ουσίες σε διάλυση ή αιωρούμενα σωματίδια, λίπη- έλαια, ανόργανες ουσίες και διαλυμένα αέρια.

Δεν προβλέπεται να επεξεργάζεται βιομηχανικά λύματα, τα οποία αν διοχετευτούν στο δίκτυο χωρίς την προβλεπόμενη από τον Νόμο προεπεξεργασία, είναι δυνατόν να επιφέρουν ανυπολόγιστες και μόνιμες βλάβες στην εγκατάσταση.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται ενδεικτικά μια τυπική σύνθεση των αστικών λυμάτων.

Πίνακας 5 Τυπική Σύνθεση Αστικών Λυμάτων

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (γραμ/κατ-ημ)	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/l)
Ολικά στερεά	115-170	680-1000
Πτητικά στερεά	65-85	380-500
Αιωρούμενα στερεά	35-50	200-290
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο	50-70	290-410
Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο	115-125	680-730
Ολικό Άζωτο	6-17	35-100
Αμμωνία	1-3	6-18
Νιτρικά & Νιτρώδη	<1	<5
Ολικός Φώσφορος	1-4	6-24
Ολικά κολοβακτηρίδια		$10^{10} - 10^{12}$ απ/ml
Κοπρανώδη κολοβακτηρίδια		$10^8 - 10^{10}$ απ/ml

2.2 Δυναμικότητα – Παροχές Σχεδιασμού της Εγκατάστασης

Με βάση τα στοιχεία του Δήμου Πρεσπών οι μόνιμοι κάτοικοι του οικισμού ανέρχονται σε 24 κατοίκους, με 24 κατοικίες κενές και με περιστασιακή χρήση. Με βάση αυτά τα στοιχεία ο ισοδύναμος πληθυσμός σχεδιασμού της εγκατάστασης εκτιμάται στους 50 ΙΠ, λαμβάνοντας υπόψη την πολύ πιθανή ήπια τουριστική ανάπτυξη του οικισμού τα επόμενα χρόνια.

Για τη διαστασιολόγηση της compact εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων του οικισμού Κώττα λαμβάνεται ειδική ημερήσια παροχή λυμάτων 150 L/ΜΙΠ/ημέρα, σύμφωνα με τα τεχνικά δεδομένα της προτεινόμενης σειράς προκατασκευασμένων μονάδων βιολογικής επεξεργασίας. Η τιμή αυτή αντιστοιχεί σε τυπική παραγωγή αστικών λυμάτων μικρών οικισμών και χρησιμοποιείται για τη συσχέτιση της δυναμικότητας της εγκατάστασης με τον ισοδύναμο πληθυσμό σχεδιασμού. Επομένως, για ισοδύναμο πληθυσμό 50 ΜΙΠ, η μέση ημερήσια παροχή λυμάτων σχεδιασμού ανέρχεται σε 7,50 m³/ημέρα.

Πίνακας 6 Παροχές Σχεδιασμού Ακαθάρτων Οικισμού Κώττα

Περιγραφή	Μονάδα	Τιμή
Ισοδύναμος πληθυσμός	ισοδ. κάτοικοι	50
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΩΝ		
Ειδική ημερήσια παροχή λυμάτων ανά ισοδύναμο κάτοικο	L/ΜΙΠ/d	150,0
Ειδική ημερήσια παροχή λυμάτων ανά ισοδύναμο κάτοικο	m ³ /ΜΙΠ/d	0,150
Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων	m ³ /d	7,50
Μέση ωριαία παροχή λυμάτων	m ³ /h	0,3125
Συντελεστής αιχμής	-	3,00
Υδραυλική παροχή αιχμής	m ³ /h	0,9375
Υδραυλική παροχή αιχμής	l/s	0,26

3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Η σύνδεση της ΕΕΛ με το υφιστάμενο δίκτυο αποχέτευσης γίνεται βαρυτικά λόγω της διέλευσης του κεντρικού αγωγού παραπλεύρως του αγροτεμαχίου εγκατάστασης.

Η Τεχνική Περιγραφή της μονάδας είναι όμοια με αυτήν του οικισμού Βροντερού, αλλά λόγω της διαφορετικής δυναμικότητας η διαστασιολόγηση της είναι διαφορετική.

Με βάση την διαστασιολόγηση τα βασικά χαρακτηριστικά και οι διαστάσεις της ΣΒΕΛ Κώπτα είναι:

Εξωτ. Διαστάσεις (Μ x Π x Υ) (mm) : 12000 x 3000 x 2830

Ύψος εισόδου/ Εξόδου: 1200/1900

Ισχύς P1 (kW) – Τάση 380V: 3,05

Υπεδάφια Διάθεση

Η τελική διάθεση των επεξεργασμένων υδάτων της εγκατάστασης του οικισμού Κώπτα προβλέπεται να πραγματοποιείται μέσω υπεδάφιου πεδίου διάθεσης, το οποίο αποτελεί λειτουργικά αναγκαίο τμήμα του ολοκληρωμένου συστήματος επεξεργασίας λυμάτων. Η λύση της υπεδάφιας διάθεσης επιλέγεται με στόχο την ασφαλή κατείσδυση της εκροής μετά από προχωρημένη επεξεργασία και απολύμανση στο υπέδαφος και τον τεχνητό εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφορέα, αποφεύγοντας την επιφανειακή διάθεση και περιορίζοντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Το υπεδάφιο πεδίο διαμορφώνεται με θαλάμους τύπου STORMTECH SC-310 ή ισοδύναμου, οι οποίοι εγκαθίστανται υπόγεια σε κατάλληλα διαμορφωμένη τάφρο, επί στρώσης θραυστού αμμοχάλικου, με χρήση γεωφάσματος και κατάλληλη τελική επίχωση. Η διάταξη αυτή επιτρέπει την προσωρινή αποθήκευση και την ομοιόμορφη κατανομή της επεξεργασμένης εκροής, καθώς και την ελεγχόμενη διήθησή της στο έδαφος.

Για τον οικισμό Κώπτα, το υπεδάφιο πεδίο διαμορφώνεται με δέκα (10) θαλάμους τύπου STORMTECH SC-310 ή ισοδύναμου, σε δύο (2) παράλληλες γραμμές των πέντε (5) θαλάμων. Η τελική επιφάνεια σχεδιασμού του πεδίου ανέρχεται σε περίπου 26,0 m², ενώ ο συνολικός αποθηκευτικός όγκος του συστήματος, υπό τυπική διάταξη εγκατάστασης με στρώσεις θραυστού υλικού, ανέρχεται σε περίπου 8,80 m³. Η διάταξη αυτή αντιστοιχεί στις παροχές και στις ανάγκες του οικισμού και έχει επιλεγεί με βάση την απαιτούμενη υδραυλική επάρκεια του συστήματος.

Για τον οικισμό Κώπτα, η compact ΕΕΛ διαστασιολογείται για ισοδύναμο πληθυσμό 50 ΜΙΠ και βασική ημερήσια παροχή 7,50 m³/ημέρα. Το υπεδάφιο πεδίο διάθεσης σχεδιάζεται με δέκα (10) θαλάμους τύπου STORMTECH SC-310 ή ισοδύναμου, τελική επιφάνεια σχεδιασμού περίπου 26,0 m² και συνολικό αποθηκευτικό όγκο περίπου 8,80 m³, ώστε να παρέχεται αυξημένο περιθώριο ασφαλείας έναντι υδραυλικών αιχμών, μελλοντικών αυξήσεων παροχής και δυσμενέστερων συνθηκών λειτουργίας.

Για τη διαστασιολόγηση του πεδίου έχει ληφθεί συντηρητικά υδραυλική αγωγιμότητα σχεδιασμού $K_s = 1,6 \times 10^{-5}$ m/sec, ήτοι περίπου 1,38 m/ημέρα. Με βάση συντηρητική παροχή υδραυλικού ελέγχου του υπεδάφιου πεδίου για τον οικισμό Κώπτα, ίση με 14,40 m³/ημέρα, η θεωρητικά απαιτούμενη ελάχιστη επιφάνεια διήθησης ανέρχεται σε περίπου 10,4 m². Η τελική επιφάνεια σχεδιασμού των 26,0 m² παρέχει επαρκή συντελεστή ασφαλείας και εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία του πεδίου υπό τις προβλεπόμενες συνθήκες φόρτισης.

Στην ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση του συστήματος περιλαμβάνονται η προμήθεια και τοποθέτηση των θαλάμων, οι αναγκαίες τοπικές εκσκαφές, η διάστρωση θραυστού αμμοχάλικου, η τοποθέτηση γεωφάσματος, οι σωληνώσεις διανομής, τα απαιτούμενα φρεάτια ελέγχου ή διανομής όπου απαιτούνται, η σύνδεση με την εκροή της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων, οι επιχώσεις, η τελική αποκατάσταση του χώρου και κάθε άλλη παρεπόμενη εργασία που απαιτείται για την πλήρη

λειτουργική παράδοση του συστήματος.

Το υπεδάφιο πεδίο της Κώππας είναι αναπόσπαστο μέρος της προμήθειας και ολοκληρωμένης λειτουργικής εγκατάστασης του συστήματος βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, καθώς εξυπηρετεί άμεσα και αποκλειστικά την τελική διάθεση της επεξεργασμένης εκροής.

Φωτοβολταϊκό Σύστημα

Η παρούσα προμήθεια προβλέπει, για την εγκατάσταση του οικισμού Κώππα, την προμήθεια και ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος με μπαταριακή αποθήκευση και δυνατότητα εφεδρικής τροφοδότησης από το δίκτυο, όπου υπάρχει διαθέσιμη παροχή. Το σύστημα θα υποστηρίξει την ολοκληρωμένη λειτουργία της compact εγκατάστασης βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, εξασφαλίζοντας αξιόπιστη, ασφαλή και φιλική προς το περιβάλλον ηλεκτροδότηση των κρίσιμων καταναλώσεων της μονάδας.

Το φωτοβολταϊκό σύστημα έχει σχεδιαστεί ώστε να καλύπτει τις ενεργειακές απαιτήσεις της εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένων της τροφοδοσίας των φυσητήρων, των αντλιών, των ηλεκτρολογικών πινάκων ισχύος και αυτοματισμού, του συστήματος ελέγχου, της τηλεμετρίας, των διατάξεων προχωρημένης επεξεργασίας και απολύμανσης, καθώς και κάθε λοιπού ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που είναι απαραίτητος για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία της εγκατάστασης.

Για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της εγκατάστασης προβλέπεται η τοποθέτηση είκοσι (20) φωτοβολταϊκών πλαισίων νέας γενιάς, συνολικής αναπτυσσόμενης επιφάνειας περίπου 40,0 m², με τυπική επιφάνεια εκάστου πλαισίου περίπου 2,0 m². Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα εγκατασταθούν σε κατάλληλες μεταλλικές βάσεις στήριξης, με νότιο προσανατολισμό και κατάλληλη κλίση, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη δυνατή αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας, λαμβάνοντας υπόψη τις τοπικές κλιματικές συνθήκες, τη χωροθέτηση της εγκατάστασης και την ανάγκη περιορισμένης οπτικής και χωρικής επέμβασης στο περιβάλλον.

Το σύστημα αποτελείται από τα εξής κύρια δομικά στοιχεία:

- **Φωτοβολταϊκά πλαίσια:** Πλαίσια υψηλής απόδοσης, μονοκρυσταλλικής ή ισοδύναμης τεχνολογίας, κατάλληλα για υπαίθρια εγκατάσταση, με αντοχή στις τοπικές κλιματικές συνθήκες, στη χιονόπτωση, στον άνεμο, στις θερμοκρασιακές μεταβολές και στην υπεριώδη ακτινοβολία. Τα πλαίσια θα φέρουν τις απαιτούμενες πιστοποιήσεις κατά τα ισχύοντα ευρωπαϊκά πρότυπα και θα είναι κατάλληλα για μακροχρόνια λειτουργία.
- **Μεταλλικές βάσεις στήριξης:** Ανθεκτικές βάσεις από γαλβανισμένο χάλυβα, αλουμίνιο ή άλλο ισοδύναμο αντιδιαβρωτικό υλικό, κατάλληλα θεμελιωμένες ή αγκυρωμένες, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής έδραση των πλαισίων, η απαιτούμενη κλίση και η προστασία έναντι ανεμοπιέσεων, χιονοφορτίων και λοιπών εξωτερικών φορτίσεων.
- **Μπαταριακή μονάδα αποθήκευσης:** Συσσωρευτές σύγχρονης τεχνολογίας, κατάλληλοι για εφαρμογές αυτόνομων ή υβριδικών φωτοβολταϊκών συστημάτων, οι οποίοι θα διαστασιοποιηθούν ώστε να εξασφαλίζουν την απρόσκοπτη λειτουργία των βασικών καταναλώσεων της εγκατάστασης κατά τις νυχτερινές ώρες και σε περιόδους μειωμένης ηλιακής ακτινοβολίας.
- **Ελεγκτές φόρτισης MPPT:** Ελεγκτές φόρτισης υψηλής απόδοσης, οι οποίοι θα βελτιστοποιούν την παραγωγή του φωτοβολταϊκού πεδίου, θα ρυθμίζουν τη φόρτιση των συσσωρευτών και θα προστατεύουν το σύστημα από υπερφόρτιση, υπερβολική αποφόρτιση και μη κανονικές συνθήκες λειτουργίας.

- **Αντιστροφέας ισχύος (Inverter):** Κατάλληλος αντιστροφέας για τη μετατροπή της παραγόμενης και αποθηκευμένης ενέργειας από συνεχές σε εναλλασσόμενο ρεύμα, με επαρκή ισχύ για την τροφοδοσία των κρίσιμων καταναλώσεων της ΣΒΕΛ και με ενσωματωμένες διατάξεις προστασίας.
- **Ηλεκτρολογικοί πίνακες, καλωδιώσεις και διατάξεις προστασίας:** Πλήρες σύστημα καλωδιώσεων συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος, πίνακες ζεύξης και προστασίας, ασφάλειες, διατάξεις προστασίας έναντι βραχυκυκλώματος, υπέρτασης και λοιπών ηλεκτρικών σφαλμάτων, αντικεραυνική προστασία όπου απαιτείται, διατάξεις απομόνωσης, γειώσεις και λοιπά απαραίτητα εξαρτήματα για την ασφαλή λειτουργία και συντήρηση της εγκατάστασης, σύμφωνα με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές και τους κανόνες ασφαλούς λειτουργίας.
- **Σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου:** Διάταξη παρακολούθησης της παραγωγής, της κατάστασης των συσσωρευτών και της λειτουργίας των βασικών στοιχείων του συστήματος, με δυνατότητα ενσωμάτωσης στην τηλεμετρία της εγκατάστασης, ώστε να παρέχεται στον φορέα λειτουργίας έλεγχος της ενεργειακής επάρκειας και έγκαιρη ένδειξη πιθανών βλαβών.

Η σύνδεση του φωτοβολταϊκού συστήματος με την compact μονάδα βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων θα πραγματοποιηθεί κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η συνεχής και ασφαλής τροφοδοσία των κρίσιμων καταναλώσεων της εγκατάστασης. Σε περίπτωση μειωμένης παραγωγής ή διακοπής της διαθέσιμης παροχής, η μπαταριακή αποθήκευση θα λειτουργεί ως μέσο ενεργειακής υποστήριξης, ενώ η δυνατότητα εφεδρικής τροφοδότησης από το δίκτυο, όπου υφίσταται διαθέσιμη παροχή, θα παρέχει πρόσθετη λειτουργική ασφάλεια.

Στην προμήθεια και ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση περιλαμβάνονται η μεταφορά, η τοποθέτηση και στερέωση των φωτοβολταϊκών πλαισίων, η εγκατάσταση των βάσεων στήριξης, η τοποθέτηση των συσσωρευτών και του αντιστροφέα, οι ηλεκτρολογικές συνδέσεις, οι γειώσεις, οι πίνακες προστασίας και χειρισμού, οι απαιτούμενες δοκιμές, η παραμετροποίηση και η θέση σε πλήρη λειτουργία. Η συνολική διάταξη θα παραδοθεί πλήρως εγκατεστημένη, συνδεδεμένη, δοκιμασμένη και έτοιμη προς λειτουργία, ως αναπόσπαστο τμήμα της ολοκληρωμένης λειτουργικής εγκατάστασης του συστήματος βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων του οικισμού Κώττα.

Η επιλεγμένη λύση χαρακτηρίζεται από λειτουργική αξιοπιστία, οικονομική αποδοτικότητα και μείωση του λειτουργικού κόστους, συμβάλλοντας στη βιώσιμη ανάπτυξη του Δήμου Πρεσπών. Παράλληλα, προωθεί τη χρήση πράσινων τεχνολογιών, περιορίζει την εξάρτηση της εγκατάστασης από συμβατικές πηγές ενέργειας και ενισχύει τον φιλικό προς το περιβάλλον χαρακτήρα του έργου.

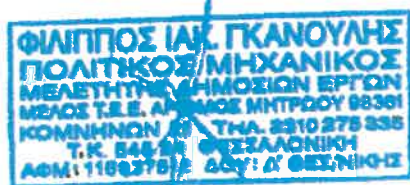
4. ΠΑΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Για την ασφαλή, απρόσκοπτη και πλήρως λειτουργική εγκατάσταση του συστήματος στον οικισμό Κώττα προβλέπονται οι αναγκαίες παρεπόμενες διαμορφώσεις του χώρου εγκατάστασης, σύμφωνα με το αντίστοιχο σχέδιο διάταξης και τις συνοδευτικές τεχνικές μελέτες. Ειδικότερα, προβλέπεται περίφραξη προστασίας μήκους περίπου 156,00 m, μία θύρα εισόδου, διάστρωση με θραυστό υλικό στις απαιτούμενες επιφάνειες πρόσβασης και εξυπηρέτησης, καθώς και τελική αποκατάσταση του χώρου. Στις επιφάνειες άμεσης πρόσβασης και εξυπηρέτησης του εξοπλισμού προβλέπεται, όπου απαιτείται, η διαμόρφωση σταθεροποιημένου δαπέδου με χυτό βοτσαλωτό, ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλής πρόσβαση του προσωπικού λειτουργίας, δυνατότητα επιθεώρησης και συντήρησης των φρεατίων, των δεξαμενών, του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και του φωτοβολταϊκού συστήματος, καθώς και προστασία του χώρου από λασπώσεις, διαβρώσεις και ανεξέλεγκτη φθορά της επιφάνειας. Οι διαμορφώσεις

αυτές εξυπηρετούν την ασφαλή πρόσβαση για την εγκατάσταση, τον έλεγχο, τη συντήρηση και την περιοδική εξυπηρέτηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, των δεξαμενών, των φρεατίων, του φωτοβολταϊκού συστήματος και του υπεδάφιου πεδίου διάθεσης. Η περίφραξη και η θύρα εισόδου λειτουργούν ως μέτρα ελέγχου πρόσβασης και προστασίας της εγκατάστασης από μη εξουσιοδοτημένη είσοδο, ζώα ή οχήματα, καθώς και από ενδεχόμενες φθορές στον εξοπλισμό και στα λειτουργικά τμήματα του συστήματος. Στις παρεπόμενες εργασίες περιλαμβάνεται επίσης η περιμετρική φύτευση / διαμόρφωση ζώνης πρασίνου, όπου προβλέπεται από τα σχέδια διάταξης, με σκοπό την αισθητική ένταξη, την περιβαλλοντική αποκατάσταση και την ήπια οπτική θωράκιση της εγκατάστασης. Οι ανωτέρω εργασίες δεν αποτελούν αυτοτελές τεχνικό έργο, αλλά αναγκαίες παρεπόμενες εργασίες της προμήθειας και ολοκληρωμένης λειτουργικής εγκατάστασης.



ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



ΕΠΙΒΛΕΨΗ


ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ Θ.ΑΝΤΙΓΟΝΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.

Γ. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Βασικές Παράμετροι Σχεδιασμού του Συστήματος

Η διαστασιολόγηση της αερόβιας βιολογικής βαθμίδας, θα υπάγεται στις παρακάτω τιμές σχεδιασμού:

- Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού MLSS του βιολογικού αντιδραστήρα σε κανονική λειτουργία: $X < 4,0 \text{ kg SS/m}^3$,
- Φόρτιση Πτητικής Βιομάζας F/M : $< 0,20 \text{ kg BOD}_5/\text{kg MLVSS.day}$
- Φόρτιση Στερεών F/M : $< 0,10 \text{ kg BOD}_5/\text{kg MLSS.day}$
- Ογκομετρική Φόρτιση Αντιδραστήρα: $< 0,40 \text{ kg BOD}_5 / \text{m}^3.\text{day}$
- Κλάσμα $MLVSS/MLSS$: $< 75\%$
- Ελάχιστος Υδραυλικός Χρόνος Παραμονής στον Βιοαντιδραστήρα (V/Q_{24}): > 18 ώρες
- Υδραυλικός Χρόνος Παραμονής Δευτεροβάθμιας Καθίζησης (V/Q_{24}): > 4 ώρες
- Μέγιστη Επιφανειακή Φόρτιση Δευτεροβάθμιας Καθίζησης (ταχύτητα υπερχειλίσης) στην μέση παροχή Q_{24} : $< 0.5 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{hr}$
- Ελάχιστη ηλικία ιλύος: 15 ημέρες

Μία Μονάδα Ισοδύναμου Πληθυσμού (Μ.Ι.Π.) αντιστοιχεί σε οργανικό φορτίο $\text{BOD}_5 = 60 \text{ gr/day}$.

Η διαστασιολόγηση του βασικότερου τμήματος του ΣΒΕΛ, δηλαδή της δεξαμενής αερισμού θα βασίζεται σε χαμηλή οργανική φόρτιση $< 0,10 \text{ kg BOD}_5/\text{kg MLSS.day}$ (παράμετρος φόρτισης στερεών, F/M). Η τιμή αυτή επιλέγεται, βάση της λειτουργικής εμπειρίας από ανάλογες μικρές μονάδες, και η οποία καταδεικνύει πολύ ικανοποιητική απόδοση και άριστη ανταπόκριση στα παραπάνω κριτήρια. Ο σχεδιασμός αυτός, έχει δε το πλεονέκτημα της χαμηλής, αλλά και βιολογικά σταθεροποιημένης, παραγωγής περίσσειας ιλύος. Ανάλογα συμπεράσματα και εμπειρίες αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία.

Η ακολουθία όλων των διεργασιών θα πρέπει να επιτυγχάνει τα εξής ζητούμενα:

- Αφαίρεση άμμου και λοιπών λεπτόκοκκων στερεών (προεπεξεργασία).
- Βιολογική αποικοδόμηση οργανικού φορτίου και θρεπτικών (αζώτου και φωσφόρου) μέσω οξυγόνωσης και κατάλληλων αερόβιων μικροοργανισμών.
- Διαχωρισμό των αιωρούμενων στερεών (βιομάζα) από τα επεξεργασμένα νερά μέσω δευτεροβάθμιας καθίζησης.
- Απολύμανση της εκροής.

Τα στάδια επεξεργασίας θα πραγματοποιούνται μέσα σε στεγανές δεξαμενές, κατάλληλα διαστασιολογημένες, η δε μεταφορά των λυμάτων στις διάφορες βαθμίδες θα πραγματοποιείται

με συνδυασμό φυσικής ροής και καταθλιπτικών αντλιών.

Οι τελικές διαστάσεις και το βάθος τοποθέτησης του compact ΣΒΕΛ θα είναι συμβατά με τη δυναμικότητα, τα τεχνικά χαρακτηριστικά του προσφερόμενου συστήματος, τις απαιτήσεις υπόγειας εγκατάστασης και τις συνθήκες του χώρου τοποθέτησης.

Γενική περιγραφή του συστήματος

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά σε ένα προκατασκευασμένο Compact Σύστημα Βιολογικής Επεξεργασίας Αστικών Λυμάτων (ΣΒΕΛ).

Η δυναμικότητα των ΣΒΕΛ θα αντιστοιχεί σε οργανικό φορτίο λυμάτων 100 ΜΙΠ για τον οικισμό Βροντερού και 50 ΜΙΠ για τον οικισμό Κώπτα, με αντίστοιχο βασικό ημερήσιο υδραυλικό φορτίο 15,00 m³/day και 7,50 m³/day. Τα υπεδάφια πεδία διάθεσης διαστασιολογούνται με αυξημένο συντελεστή ασφαλείας, σύμφωνα με τα αντίστοιχα στοιχεία που παρατίθενται στις ενότητες υπεδάφιας διάθεσης.

Το ΣΒΕΛ θα είναι τύπου compact, δηλαδή ένα ολοκληρωμένο και προκατασκευασμένο σύνολο που θα περιλαμβάνει σε ένα συγκρότημα δεξαμενών, τις επιμέρους βαθμίδες βιολογικής επεξεργασίας, ενώ εντός αυτού, ενσωματώνεται το δίκτυο σωληνώσεων και αερισμού για τη λειτουργία της μονάδας.

Το ΣΒΕΛ θα αποτελείται από αυτοφερόμενες, πλαστικές δεξαμενές, με κατάλληλη κατασκευή και με κατάλληλες εσωτερικές ενισχύσεις, ώστε να μπορεί να γίνει άμεση υπόγεια τοποθέτηση σε σκάμμα που θα προετοιμαστεί στο χώρο εγκατάστασης και περιμετρική επικάλυψη με χώμα, σύμφωνα με τις οριζόμενες στις τεχνικές προδιαγραφές.

Το ΣΒΕΛ θα παραδοθεί έτοιμο προς τοποθέτηση με όλα τα ηλεκτρομηχανολογικά του μέρη προεγκατεστημένα.

Επιμέρους βαθμίδες και τμήματα του compact ΣΒΕΛ

Το compact Σύστημα Βιολογικής Επεξεργασίας Λυμάτων (ΣΒΕΛ), θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες βαθμίδες:

- i. Θάλαμος πρωτοβάθμιας καθίζησης
- ii. Θάλαμος βιολογικής βαθμίδας (αερισμού & νιτροποίησης / απονιτροποίησης)
- iii. Θάλαμος δευτεροβάθμιας καθίζησης (και υπερχείλιση ασφαλείας)
- iv. Θάλαμος ή αυτόνομη Δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος

Γενική περιγραφή διεργασιών και λειτουργίας

Η λειτουργία του ΣΒΕΛ θα βασίζεται στη μέθοδο της αερόβιας ενεργού ιλύος. Το ΣΒΕΛ θα επιτυγχάνει μείωση του οργανικού φορτίου και του φορτίου αζώτου, μέσω αερόβιας νιτροποίησης και

ανοξικής απονιτροποίησης στους αντίστοιχους θαλάμους του βιοαντιδραστήρα. Οι μικροοργανισμοί (ενεργός ιλύς), βιοαποδομούν το ρυπαντικό οργανικό φορτίο των υγρών αποβλήτων, και το μετατρέπουν σε νερό, διοξείδιο του άνθρακα και περισσότερη βιομάζα (περίσσεια ιλύς).

Η ροή από τον ένα θάλαμο στον άλλο γίνεται διάμεσου κατάλληλων οπών. Η ανακυκλοφορία ανάμικτου υγρού και ιλύος προς τον ανοξικό θάλαμο και τον θάλαμο αερισμού, καθώς και η απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος θα γίνεται με αεραντλίες, για λόγους λειτουργικής απλότητας και μηχανικής αξιοπιστίας. Για τη ρύθμιση της ανακυκλοφορίας της ενεργού ιλύος και του ανάμικτου υγρού καθώς και της απομάκρυνσης της περίσσειας βιομάζας, θα υπάρχει σύστημα συλλέκτη και βανών.

Αρχικά λαμβάνει χώρα η φάση της ανοξικής απονιτροποίησης και ακολουθεί η φάση της αερόβιας επεξεργασίας με παροχή αέρα μέσω υποβρύχιου αερισμού λεπτής φυσαλίδας.

Από το τέλος του αερόβιου θαλάμου, και μέσω της αεραντλίας ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού, πραγματοποιείται εσωτερική ανακυκλοφορία νιτρικών προς τον ανοξικό θάλαμο με λόγο 1:2 έως 1:4.

Στη συνέχεια το μείγμα επεξεργασμένων λυμάτων και ενεργού ιλύος υπερχειλίζει στο θάλαμο δευτεροβάθμιας καθίζησης όπου η ενεργός ιλύς καθιζάνει, ενώ τα διευγασμένα λύματα εξέρχονται της μονάδας προς διάθεση και απολύμανση.

Από το θάλαμο δευτεροβάθμιας καθίζησης, και μέσω της αεραντλίας ανακυκλοφορίας ιλύος, πραγματοποιείται ανακυκλοφορία ιλύος προς τον ανοξικό θάλαμο με λόγο 1:0,5 έως 1:1,5.

Επίσης μέσω της αντλίας περίσσειας ιλύος, απομακρύνεται προς τη δεξαμενή ιλύος, η απαιτούμενη ποσότητα περίσσειας βιομάζας.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΟΜΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ COMPACT ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Οι δεξαμενές του compact ΣΒΕΛ θα είναι κατασκευασμένες από φύλλα ενισχυμένου πλαστικού πολυπροπυλενίου, ελάχιστου πάχους 10mm. Κάθε δεξαμενή θα είναι αυτοστηριζόμενου τύπου (αυτοφερόμενη), και θα φέρει κατάλληλες εσωτερικές ή εξωτερικές ενισχύσεις, ώστε να μην υπάρχει ανάγκη περαιτέρω στήριξης (π.χ. απαίτησης κατασκευής εξωτερικού τοιχίου από σκυρόδεμα) για να αντέξει τα εξωτερικά φορτία των χωμάτων και την εσωτερική υδροστατική πίεση (η δεξαμενή δεν θα δέχεται φορτία από διερχόμενη κυκλοφορία οχημάτων).

Οι διαστάσεις της δεξαμενής θα επιτρέπουν την εύκολη μεταφορά της μονάδας με φορτηγό μέσω του δημόσιου οδικού δικτύου, χωρίς την απαίτηση άδειας ειδικής μεταφοράς.

Οι τελικές διαστάσεις της δεξαμενής θα είναι συμβατές με τις απαιτήσεις της δυναμικότητας, της υδραυλικής επάρκειας, της μεταφοράς και της υπόγειας εγκατάστασης, σύμφωνα με τα τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου συστήματος και τις απαιτήσεις των συνοδευτικών μελετών.

Η δεξαμενή θα φέρει κατάλληλης διαμέτρου διάταξη σύνδεσης με τον αγωγό λυμάτων.

Η δεξαμενή θα διαθέτει κατάλληλες ανθρωποθυρίδες επίσκεψης και ελέγχου (με ανοιγομένα καπάκια) στην οροφή της που επιτρέπουν την άνετη πρόσβαση και εργασία του χειριστή και την απομάκρυνση του εξοπλισμού των δεξαμενών. Όλα τα καπάκια θα είναι κατασκευασμένα από συνθετικό υλικό που δεν προσβάλλεται από οξείδωση και θα είναι ασφαλιζόμενα.

Όλοι οι αγωγοί μεταφοράς υγρών και αέρα εντός και εκτός των δεξαμενών θα είναι από κατάλληλο πλαστικό υλικό (PVC, PE, PP), ανθεκτικό στην διάβρωση.

Η δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος και η δεξαμενή χλωρίωσης θα αποτελεί ξεχωριστή / ανεξάρτητη μονάδα.

Τοποθέτηση & εγκατάσταση του compact ΣΒΕΛ

Το compact ΣΒΕΛ θα εγκατασταθεί υπόγεια και θα συνδεθεί με τον αποχετευτικό αγωγό τροφοδοσίας λυμάτων.

Μετά την τοποθέτηση, το σύστημα θα επικαλυφθεί έως την οροφή με άμμο ή κοσκινισμένα χώματα (επικάλυψη με επιχωμάτωση) για παραλαβή των εσωτερικών υδροστατικών πιέσεων στις δεξαμενές αλλά και για λόγους θερμομόνωσης και προστασίας των βιολογικών διεργασιών από τις υψηλές θερμοκρασίες του θέρους και τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα.

Η έδραση της δεξαμενής θα γίνει σε πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 με διπλό δομικό πλέγμα T377 επαρκώς διαστασιολογημένη για να αντέξει τα φορτία της γεμάτης δεξαμενής.

Οι φυσητήρες της μονάδας τοποθετούνται σε κατάλληλα αεριζόμενο φρεάτιο ενσωματωμένο στη δεξαμενή, με ανοιγόμενα καπάκια.

Ο ηλεκτρικός πίνακας ισχύος και αυτοματισμού, θα τοποθετηθεί σε παρακείμενο ασφαλιζόμενο πλαστικό και στεγανό ερμάριο (πίλαρ), κατάλληλο ώστε να εξασφαλίζει προστασία από τις καιρικές συνθήκες.

Η δεξαμενή χλωρίωσης θα αποτελεί ξεχωριστή / ανεξάρτητη μονάδα.

ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

Θάλαμος Πρωτοβάθμιας Καθίζησης

Τα λύματα μέσω του καταθλιπτικού αγωγού τροφοδοσίας, θα εισέρχονται στο compact Σύστημα Βιολογικής Επεξεργασίας Λυμάτων και συγκεκριμένα στην αναμονή κατάλληλης διατομής του θαλάμου Πρωτοβάθμιας Καθίζησης.

Στο θάλαμο πρωτοβάθμιας καθίζησης, θα καθιζάνουν δια της βαρύτητας και θα κατακρατούνται όλα τα μη βιοαποδομήσιμα στερεά όπως άμμος, πλαστικά, χαρτιά κλπ.

Ο θάλαμος πρωτοβάθμιας καθίζησης, θα έχει κατάλληλο σχεδιασμό και θα φέρει κατάλληλη διάταξη διαφραγμάτων ώστε να συγκρατούνται εντός αυτού, τα διάφορα επιπλέοντα συστατικά των λυμάτων (λίπη, στερεά, αφροί κλπ).

Επί της οροφής της δεξαμενής, θα υπάρχει άνοιγμα με ανοιγόμενο πλαστικό κάλυμμα κατάλληλων διαστάσεων για την είσοδο ανθρώπου στη δεξαμενή (ελάχιστων ενδεικτικών διαστάσεων 0,70 X 0,70 m).

Η δεξαμενή Πρωτοβάθμιας Καθίζησης θα έχει ελάχιστο ωφέλιμο βάθος υγρού 2,0m.

Η εκκένωση της καθιζάνουσας λάσπης και των επιπλεόντων λιπών και ελαίων που συσσωρεύονται, θα γίνεται περιοδικά μέσω βυτίου (κατ' εκτίμηση κάθε 1-2 μήνες και θα διατίθεται για περαιτέρω επεξεργασία στην πλησιέστερη Ε.Ε.Λ.).

Θάλαμος Βιολογικής Βαθμίδας (Απονιτροποίησης & Αερισμού/Νιτροποίησης)

Από την δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης, τα λύματα θα ρέουν προς τη βιολογική βαθμίδα ενεργού ιλύος. Στο θάλαμο της βιολογικής βαθμίδας θα λαμβάνει χώρα η βιοαποδόμηση των λυμάτων με τη μέθοδο της ενεργού ιλύος.

Τα λύματα θα διέρχονται αρχικά από την δεξαμενή απονιτροποίησης και στη συνέχεια από τη δεξαμενή αερισμού/νιτροποίησης.

Μέσω της ανακυκλοφορίας των λυμάτων σε ανοξικές και αερόβιες συνθήκες, και με τη χρήση των αντλιών εσωτερικής ανακυκλοφορίας, το προτεινόμενο σύστημα θα επιτυγχάνει σημαντική μείωση του αζώτου με βιολογικό τρόπο (νιτροποίηση – απονιτροποίηση).

Η εσωτερική ανακυκλοφορία θα επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλης αντλίας ανακυκλοφορίας, η οποία θα μεταφέρει το νιτροποιημένο ανάμικτο υγρό από τη δεξαμενή αερισμού στην ανοξική δεξαμενή. Το ανάμικτο υγρό θα αναμιγνύεται με τα πρωτογενή λύματα σε ανοξικές συνθήκες, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η απονιτροποίηση.

Ο ανοξικός θάλαμος απονιτροποίησης θα έχει ελάχιστο υδραυλικό χρόνο παραμονής 6 ώρες στην ημερήσια παροχή σχεδιασμού.

Στην δεξαμενή αερισμού θα πραγματοποιείται πλήρης αερισμός των λυμάτων σε συνθήκες πλήρους ανάδευσης. Ο αερισμός πραγματοποιείται μέσω υποβρύχιων διαχυτών μεμβράνης τύπου λεπτής φυσαλίδας, που είναι εγκατεστημένοι στον πυθμένα του θαλάμου.

Κατά τη διάρκεια της διεργασίας του αερισμού, η αντλία ανακυκλοφορίας ανάμεικτου υγρού, θα αντλεί προς τον ανοξικό θάλαμο απονιτροποίησης, το νιτροποιημένο ανάμεικτο υγρό, ώστε να λάβει χώρα η απονιτροποίηση αυτού.

Ο ανοξικός θάλαμος απονιτροποίησης θα έχει ελάχιστο υδραυλικό χρόνο παραμονής 12 ώρες στην ημερήσια παροχή σχεδιασμού.

Ο αερόβιος θάλαμος νιτροποίησης θα έχει ελάχιστο υδραυλικό χρόνο παραμονής 12 ώρες στην ημερήσια παροχή σχεδιασμού.

Συνολικά, ο βιοαντιδραστήρας θα έχει ελάχιστο ωφέλιμο όγκο ενεργό όγκο 100% της ημερήσιας παροχής σχεδιασμού και ελάχιστο υδραυλικό χρόνο παραμονής στη βιολογική βαθμίδα 24 ώρες (αναφέρεται στην μέγιστη στάθμη υγρού).

Συνολικά, ο βιοαντιδραστήρας θα έχει ελάχιστο ωφέλιμο όγκο ενεργό όγκο 100% της ημερήσιας παροχής σχεδιασμού και ελάχιστο υδραυλικό χρόνο παραμονής στη βιολογική βαθμίδα 24 ώρες. Το ελάχιστο ωφέλιμο βάθος υγρού στον βιοαντιδραστήρα θα είναι 2,0m.

Θάλαμος Δευτεροβάθμιας Καθίζησης με διάταξη υπερχειλίστης ασφαλείας

Το μίγμα επεξεργασμένων λυμάτων και ενεργού ιλύος ρέει διαμέσου υποβρύχιας οπής στη δεξαμενή δευτεροβάθμιας καθίζησης ΔΔΚ, όπου η ενεργός ιλύς καθιζάνει και συγκεντρώνεται.

Ο κύκλος της βιολογικής επεξεργασίας ολοκληρώνεται με τον διαχωρισμό του ανάμεικτου υγρού σε διευγασμένο νερό που εξέρχεται της μονάδας και σε ενεργό ιλύ που ανακυκλοφορεί και επιστρέφει στον βιοαντιδραστήρα, με τη βοήθεια αεραντλίας.

Το επεξεργασμένο και διευγασμένο νερό εξέρχεται από τη δεξαμενή καθίζησης ΔΔΚ μέσω κατάλληλης διάταξης, με τη ροή να γίνεται κάτω από τη στάθμη υγρού (αντί της επιφανειακής υπερχειλίστης), ώστε να αποτρέπεται η διαφυγή των τυχόν επιπλεόντων προς τον αποδέκτη.

Η εξαγωγή του επεξεργασμένου και διευγασμένου νερού από τη δεξαμενή καθίζησης ΔΔΚ γίνεται μέσω κατάλληλης διάταξης, αναρροφώντας κάτω από την στάθμη υγρού (αντί της επιφανειακής υπερχειλίστης), ώστε να μην διαφεύγουν τυχόν επιπλέοντα στερεά προς τον αποδέκτη.

Η εξαγωγή του επεξεργασμένου νερού από τη δεξαμενή καθίζησης ΔΔΚ γίνεται μέσω κατάλληλης διάταξης, αναρροφώντας κάτω από την επιφάνεια του υγρού, ώστε να μην διαφεύγουν επιπλέοντα στερεά στην έξοδο.

Σε περίπτωση μεγάλης υδραυλικής παροχής, το επεξεργασμένο νερό υπερχειλίζει μέσω επιφανειακού υπερχειλιστή.

Η ανακυκλοφορία της ενεργού ιλύος από τη δεξαμενή δευτεροβάθμιας καθίζησης προς τη δεξαμενή αερισμού γίνεται μέσω αεραντλίας, για απλότητα κατασκευής και μειωμένο κόστος συντήρησης.

Ο ΘΔΚ θα έχει ελάχιστο υδραυλικό χρόνο παραμονής 4 ώρες στην ημερήσια παροχή σχεδιασμού Q24. Η Μέγιστη Επιφανειακή Φόρτιση (ταχύτητα υπερχειλίστης) στο ΘΔΚ θα είναι $<0.5 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{hr}$

Η απομάκρυνση της περίσσειας βιομάζας από την δεξαμενή αερισμού προς τη δεξαμενή ιλύος γίνεται μέσω αντίστοιχης αεραντλίας, απομακρύνοντας την απαιτούμενη ποσότητα περίσσειας βιομάζας.

Η δεξαμενή δευτεροβάθμιας καθίζησης, στο κατώτατο τμήμα της, έχει κωνικό σχήμα για να διευκολύνεται η συγκέντρωση της λάσπης που καθιζάνει στον πυθμένα.

Για τη ρύθμιση της παροχής ανακυκλοφορίας της ενεργού ιλύος και της απομάκρυνσης περίσσειας βιομάζας, η μονάδα φέρει κατάλληλο σύστημα συλλέκτη και βανών, ώστε να ρυθμίζεται χειροκίνητα αντίστοιχα η τροφοδοσία αέρα στα air-lifts.

Με βάση τη σχετική ελληνική νομοθεσία (ΚΥΑ 145116/8-3-2011/πίνακας 3 και ΚΥΑ 5673/400/97, κοινοτικές εγκαταστάσεις <2000 ΜΙΠ και ιδιωτικά συστήματα), για τη διάθεση της επεξεργασμένης εκροής απαιτείται εφαρμογή απολύμανσης για την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών των αποβλήτων.

Για την απολύμανση των επεξεργασμένων υδάτων χρησιμοποιείται η μέθοδος της χλωρίωσης σε κατάλληλη δεξαμενή επαφής.

Από την έξοδο της δεξαμενής δευτεροβάθμιας καθίζησης, τα επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται μέσω αγωγού στην δεξαμενή επαφής χλωρίωσης μαιανδρικού τύπου. Η δεξαμενή έχει σχεδιαστεί για να εξασφαλίζει γινόμενο υπολειμματικού χλωρίου επί χρόνου επαφής $Ct = 30 \text{ mg min/l}$ στην παροχή εξόδου. Στην είσοδο της δεξαμενής δοσομετρείται διοξείδιο του χλωρίου (ClO_2) μέσω κατάλληλης δοσομετρικής αντλίας. Στην έξοδο αυτής η συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου θα ξεπερνάει τα $2,0 \text{ mg/l}$.

Η έκχυση του χλωρίου στην δεξαμενή επαφής θα γίνεται μέσω δοσομετρικής αντλίας. Η μέθοδος της σταθερής δοσολογίας αν και θεωρητικά υπολείπεται σε ακρίβεια, εξασφαλίζει πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα, χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις παρακολούθησης από τεχνικό προσωπικό. Δεδομένου της σταθερής παροχής τροφοδοσίας, της μικρής διακύμανσης του μικροβιακού φορτίου και των οξειδώσιμων συστατικών των επεξεργασμένων λυμάτων, του χαμηλού κόστους, της απλότητας και της μηχανικής αξιοπιστίας, η μέθοδος αυτή κρίνεται ως βέλτιστη.

Η δοσολογία του απολυμαντικού εξαρτάται από την παροχή λυμάτων, τον χρόνο παραμονής (επαφής) και από την επιθυμητή συγκέντρωση κολοβακτηριδίων στην εκροή. Στην έξοδο της δεξαμενής επαφής η συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου θα ξεπερνάει το $2,0 \text{ mg/l}$. Ο έλεγχος γίνεται με χειροκίνητο όργανο μέτρησης το οποίο πληροφορεί το χειριστή για την ρύθμιση της παροχής χλωρίου. Η διάταξη χλωρίωσης είναι δυνατό να ρυθμίζεται χειροκίνητα για να γίνεται η προσαρμογή της ποσότητας του απολυμαντικού μέσου που προστίθεται στον όγκο των επεξεργασμένων λυμάτων.

Τα επεξεργασμένα και χλωριωμένα ύδατα οδηγούνται στην δεξαμενή επεξεργασμένων προς άρδευση και διάθεση.

Θα εγκατασταθεί μια προκατασκευασμένη πλαστική δεξαμενή χλωρίωσης/επαφής που θα εξασφαλίζει επαρκή χρόνο επαφής για την αποτελεσματική δράση του διοξειδίου του χλωρίου (ClO_2) και την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών.

Επί της οροφής της δεξαμενής χλωρίωσης θα υπάρχει αποσπώμενο / ανοιγόμενο πλαστικό κάλυμμα για τον έλεγχο και συντήρηση αυτής.

Το μέγιστο ωφέλιμο βάθος υγρού θα είναι $0,50\text{m}$.

Δεξαμενή Αποθήκευσης Περίσσειας Ιλύος

Η περίσσεια ενεργός ιλύς που παράγεται καθημερινά, αντλείται σε συγκεκριμένα διαστήματα προς τη δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος.

Η λάσπη οδηγείται στη δεξαμενή με τη συγκέντρωση στερεών TS που έχει στην δεξαμενή καθίζησης, δηλαδή 8-10 gr/l ή 1,0%. Μέσω περαιτέρω πάχυνσης με βαρύτητα, επιτυγχάνεται μια συγκέντρωση περίπου 2%, δηλαδή μια μείωση όγκου ιλύος κατά 2 φορές.

Τα υπερκείμενα υγρά επιστρέφουν στην αρχή της εγκατάστασης για νέα επεξεργασία.

Η δευτεροβάθμια περίσσεια ιλύς θα συλλέγεται με βυτιοφόρο όχημα και διατίθεται για περαιτέρω επεξεργασία στην πλησιέστερη Ε.Ε.Λ.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Σύστημα αερισμού του αερόβιου αντιδραστήρα

Για τον αερισμό της βιολογικής βαθμίδας, θα χρησιμοποιηθεί σύστημα εξωτερικού φυσητήρα και υποβρύχιων διαχυτών μεμβράνης, τύπου λεπτής φυσαλίδας.

Η προσθήκη του απαιτούμενου αέρα στο ανάμικτο υγρό πραγματοποιείται μέσω του δικτύου υποβρύχιων διαχυτών τύπου μεμβράνης λεπτής φυσαλίδας, που τροφοδοτούνται από τον κύριο φυσητήρα.

Η μέτρηση και ρύθμιση του διαλυμένου οξυγόνου γίνεται με φορητό ψηφιακό όργανο μέτρησης (δεν περιλαμβάνεται).

Φυσητήρας αερισμού

Ο κύριος φυσητήρας είναι διαφραγματικού τύπου και χαμηλού θορύβου.

Ο φυσητήρας θα διαθέτει αντικραδασμικό σχεδιασμό, θα φέρει φίλτρο αέρος και μανόμετρο, θα αποτελεί τυποποιημένο προϊόν επώνυμου οίκου και θα φέρει απαραίτητα σήμανση CE του κατασκευαστή.

Ο φυσητήρας θα είναι αερόψυκτος, κατάλληλος για συνεχή λειτουργία και θα εξασφαλίζει επαρκή παροχή αέρα προς τους υποβρύχιους διαχύτες του ΣΒΕΛ.

Ο φυσητήρας θα διαθέτει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά (για δυναμικότητα 50 και 100 αντίστοιχα):

Παροχή Αέρα σε Πίεση 0,20 bar	Συνολική Εγκατεστημένη Ισχύς	Τάση – Συχνότητα	Στάθμη Θορύβου	Μέγιστη πίεση Λειτουργί- ας
(m ³ /h)	(kw)	V- Hz	(dB)	bar
30	0,45	220 V – 50 Hz	<60	0,25

48	0,70	220 V – 50 Hz	<60	0,25
----	------	---------------	-----	------

Ο φυσητήρας θα είναι εγκατεστημένος σε κατάλληλο ηχομονωμένο φρεάτιο, που θα βρίσκεται ενσωματωμένο στο κυρίως σώμα του compact ΣΒΕΛ. Το φρεάτιο των φυσητήρων θα είναι στεγανό και θα φέρει κατάλληλες θυρίδες αερισμού που θα εξασφαλίζουν τον επαρκή εξαερισμό του χώρου αυτού, σύμφωνα και με τις προδιαγραφές του φυσητήρα.

Το επίπεδο θορύβου από τη λειτουργία των φυσητήρων, δε θα ξεπερνάει τα 60 dB, μετρούμενο 1,0 m από το φρεάτιο των φυσητήρων.

Υποβρύχιοι διαχύτες

Η μεταφορά του απαιτούμενου αέρα στη μάζα των λυμάτων θα γίνεται με κυκλικούς διαχύτες, ελαστικής μεμβράνης, τύπου λεπτής φουσαλίδας.

Οι υποβρύχιοι διαχύτες θα διαστασιολογηθούν ώστε η παροχή αέρα σε συνεχή λειτουργία τους να μην ξεπερνάει το 70% της μέγιστης επιτρεπόμενης παροχής αέρα που δίνεται από τον κατασκευαστή των διαχυτών για συνεχή λειτουργία.

Δίκτυο αέρα

Ο αέρας θα διανέμεται σε κλάδους από πλαστικό σωλήνα (PVC,PP,PE) τοποθετημένους στον πυθμένα της δεξαμενής αερισμού, μέσω κεντρικού δικτύου σωληνώσεων τροφοδοσίας. Το δίκτυο μεταφοράς από τους φυσητήρες στο δίκτυο αερισμού θα κατασκευαστεί και αυτό από πλαστικό σωλήνα (PVC,PP,PE).

Η σύνδεση των φυσητήρων στο δίκτυο αερισμού θα γίνεται μέσω μεταλλικού ή ελαστικού σωλήνα κατάλληλου για την απαγωγή της θερμότητας.

Οι σωληνώσεις παροχής αέρα προς τους διαχύτες θα φέρουν βαλβίδα εξαέρωσης στο ανώτατο σημείο κάθε αγωγού. Κάθε κλάδος αέρα θα μπορεί να απομονωθεί μέσω βάνας

Αεραντλία ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού

Η ανακυκλοφορία του ανάμικτου υγρού από την δεξαμενή αερισμού προς στη δεξαμενή απονιτροποίησης θα γίνεται με κατάλληλη διατάξη air-lift (αεραντλία) που θα εξασφαλίζει παροχή εσωτερικής ανακυκλοφορίας με μέγιστο λόγο 1:3.

Αεραντλία ανακυκλοφορίας ιλύος

Η ανακυκλοφορία του ανάμικτου υγρού από την δεξαμενή αερισμού προς στη δεξαμενή απονιτροποίησης θα γίνεται με κατάλληλη διατάξη air-lift (αεραντλία) που θα εξασφαλίζει παροχή εσωτερικής ανακυκλοφορίας με μέγιστο λόγο 1:3.

Δοσομετρική Αντλία Χλωρίωσης

Η δοσομετρική αντλία θα είναι διαφραγματικού τύπου, κατάλληλη για χημικά, με σώμα πλαστικό.

Θα αποτελεί τυποποιημένο προϊόν επώνυμου ευρωπαϊκού οίκου και θα φέρει απαραίτητως σήμανση CE του κατασκευαστή. Για την απολύμανση των λυμάτων θα χρησιμοποιηθεί διοξείδιο του χλωρίου (ClO_2) σε κατάλληλη συγκέντρωση εφαρμογής.

Η προσθήκη του ClO_2 θα γίνεται στην είσοδο της δεξαμενής επαφής. Θα εγκατασταθεί δοσομετρική αντλία κατάλληλης δυναμικότητας για την εξασφάλιση της απαιτούμενης δόσης απολύμανσης.

Η δοσομετρική αντλία χλωρίου τοποθετείται σε παρακείμενο κατάλληλο προκατασκευασμένο πύλαρ.

Το δοχείο χλωρίου θα εγκατασταθεί μέσα σε κατάλληλη λεκάνη για την συγκράτηση τυχόν διαρροών.

Οι αγωγοί διακίνησης χημικού θα είναι από PE ή PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό, πίεσης 16atm και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα (βάνες κτλ.) θα είναι από το ίδιο υλικό.

Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος και αυτοματισμών

Ο ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος και αυτοματισμών της μονάδας θα παραδοθεί τοποθετημένος σε ασφαλιζόμενο πλαστικό ερμάριο εξωτερικού χώρου. Όλα τα εξαρτήματα του πίνακα θα είναι επώνυμου ευρωπαϊκού οίκου, αντιπροσωπευόμενου επίσημα στην Ελλάδα (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά ABB ή Hager ή Schneider).

Η ρύθμιση των ωρών λειτουργίας των φυσητήρων, θα γίνεται μέσω κατάλληλου χρονοπρογράμματος που βρίσκεται εγκατεστημένος στον ηλεκτρικό πίνακα της μονάδας.

Μέσω του ηλεκτρικού πίνακα θα επιλέγεται η αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία του κάθε κινητήρα. Ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει σύστημα θερμικής προστασίας όλων των κινητήρων της μονάδας (ή όπου δεν υπάρχει ενσωματωμένη θερμική προστασία κινητήρα).

Ο πίνακας θα καλύπτει πλήρως τις σχετικές προδιαγραφές ΕΛΟΤ και θα περιλαμβάνει:

- Διακόπτες έναρξης / στάσης
- Ενδείξεις λειτουργίας για όλους τους κινητήρες
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος
- Διακόπτη επιλογής χειροκίνητης ή αυτόματης λειτουργίας
- Κεντρική ασφάλεια και ασφάλειες κινητήρων
- Θερμικά προστασίας κινητήρων

Προκατασκευασμένα φρεάτια

Η δοσομετρική αντλία και το συμπληρωματικό δοχείο χημικού 20 lt, θα εγκατασταθεί σε ειδικό στεγανό πλαστικό φρεάτιο-μηχανοστάσιο με κατάλληλες θυρίδες αερισμού, εξωτερικά και πλησίον του compact ΣΒΕΛ.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Ο οίκος κατασκευής του ΣΒΕΛ θα διαθέτει αποδεδειγμένη εμπειρία καθώς και πιστοποιητικό ISO 9001 και ISO 14001 στο σχεδιασμό και κατασκευή τυποποιημένων μονάδων βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων.

Το ΣΒΕΛ θα αποτελεί τυποποιημένο προϊόν του κατασκευαστή, δηλαδή θα περιλαμβάνεται στον εμπορικό & τεχνικό κατάλογο του και θα συνοδεύεται από τεχνικά φυλλάδια και reference list από σχετικά και παρόμοια έργα με το συγκεκριμένο προσφερόμενο compact ΣΒΕΛ, σε Ελλάδα ή Ευρώπη. Το σύστημα θα φέρει απαραίτητως δήλωση συμμόρφωσης κατασκευαστή για συμμόρφωση με τα όρια της ευρωπαϊκής οδηγίας EC 91/271 εκδ.98/15 (ΚΥΑ 5673/400/98) καθώς και σήμανση CE.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΠΕΔΑΦΙΑΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Το σύστημα υπεδάφιας διάθεσης αποτελεί αναπόσπαστο λειτουργικό τμήμα της ολοκληρωμένης εγκατάστασης βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων και εξυπηρετεί την τελική διάθεση της επεξεργασμένης εκροής στο υπέδαφος, με σκοπό την ασφαλή κατείσδυση και τον τεχνητό εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφορέα. Η διάθεση πραγματοποιείται μετά την ολοκλήρωση της βιολογικής και προχωρημένης επεξεργασίας, καθώς και της προβλεπόμενης απολύμανσης, ώστε η εκροή να οδηγείται στο πεδίο διάθεσης με τα απαιτούμενα ποιοτικά χαρακτηριστικά.

Το σύστημα περιλαμβάνει θαλάμους υπεδάφιας διάθεσης τύπου STORMTECH SC-310 ή ισοδύναμου, κατάλληλους για υπόγεια εγκατάσταση, προσωρινή αποθήκευση, ομοιόμορφη κατανομή και ελεγχόμενη διήθηση της επεξεργασμένης εκροής. Οι θάλαμοι θα είναι κατασκευασμένοι από κατάλληλο ανθεκτικό υλικό, ενδεικτικά HDPE ή ισοδύναμο, με επαρκή μηχανική αντοχή για υπεδάφια τοποθέτηση και επίχωση, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τις απαιτήσεις της τεχνικής μελέτης.

Η εγκατάσταση των θαλάμων θα γίνεται εντός κατάλληλα διαμορφωμένων τάφρων, σε στρώση θραυστού αμμοχάλικου κατάλληλης κοκκομετρίας, με χρήση γεωυφάσματος, σωληνώσεων διανομής, φρεατίων ελέγχου ή διανομής όπου απαιτούνται, καθώς και όλων των αναγκαίων εξαρτημάτων για την υδραυλική σύνδεση με την εκροή της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων. Η διάταξη θα εξασφαλίζει την ομοιόμορφη τροφοδοσία του πεδίου, την αποφυγή τοπικών υπερφορτίσεων και τη δυνατότητα ελέγχου και συντήρησης.

Για τον οικισμό Βροντερού προβλέπεται υπεδάφιο πεδίο διάθεσης αποτελούμενο από τριάντα (30) θαλάμους τύπου STORMTECH SC-310 ή ισοδύναμου, σε τρεις (3) παράλληλες γραμμές των δέκα (10) θαλάμων. Η τελική επιφάνεια σχεδιασμού του πεδίου ανέρχεται σε περίπου 70,0 m² και ο συνολικός αποθηκευτικός όγκος του συστήματος, υπό τυπική διάταξη εγκατάστασης με στρώσεις θραυστού υλικού, ανέρχεται σε περίπου 26,40 m³.

Για τον οικισμό Κώππα προβλέπεται υπεδάφιο πεδίο διάθεσης αποτελούμενο από δέκα (10) θαλάμους τύπου STORMTECH SC-310 ή ισοδύναμου, σε δύο (2) παράλληλες γραμμές των πέντε (5) θαλάμων. Η τελική επιφάνεια σχεδιασμού του πεδίου ανέρχεται σε περίπου 26,0 m² και ο

συνολικός αποθηκευτικός όγκος του συστήματος, υπό τυπική διάταξη εγκατάστασης με στρώσεις θραυστού υλικού, ανέρχεται σε περίπου 8,80 m³.

Συνολικά, η προμήθεια και ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση περιλαμβάνει σαράντα (40) θαλάμους υπεδάφιας διάθεσης τύπου STORMTECH SC-310 ή ισοδύναμου, εκ των οποίων τριάντα (30) για τον οικισμό Βροντερού και δέκα (10) για τον οικισμό Κώπτα.

Για τη διαστασιολόγηση των πεδίων έχει ληφθεί συντηρητικά υδραυλική αγωγιμότητα σχεδιασμού $K_s = 1,6 \times 10^{-5} \text{ m/sec}$, ήτοι περίπου 1,38 m/ημέρα, σύμφωνα με τις συνοδευτικές μελέτες σχεδιασμού και εφαρμογής υπεδάφιας διάθεσης. Η τελική διάταξη των πεδίων εφαρμόζεται σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια διάταξης, τις τεχνικές οδηγίες εγκατάστασης και τις απαιτήσεις ασφαλούς λειτουργίας των συστημάτων.

Στην προμήθεια και ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση του συστήματος υπεδάφιας διάθεσης περιλαμβάνονται, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, η προμήθεια και τοποθέτηση των θαλάμων, οι αναγκαίες σωληνώσεις διανομής, τα φρεάτια ελέγχου ή διανομής όπου απαιτούνται, το γεωύφασμα, το θραυστό αμμοχάλικο, οι απαιτούμενες υδραυλικές συνδέσεις, η τελική επίχωση και αποκατάσταση του πεδίου, καθώς και κάθε άλλη παρεπόμενη εργασία που απαιτείται για την πλήρη λειτουργική παράδοση του συστήματος.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

1. Φωτοβολταϊκά Πάνελ

- **Τύπος: Μονοκρυσταλλικά πάνελ υψηλής απόδοσης ή ανώτερα.**

- Ποσότητα Βροντερού: τριάντα ένα (31) φωτοβολταϊκά πάνελ νέας γενιάς, συνολικής αναπτυσσόμενης επιφάνειας περίπου 62,0 m².

- Ποσότητα Κώπτα: είκοσι (20) φωτοβολταϊκά πάνελ νέας γενιάς, συνολικής αναπτυσσόμενης επιφάνειας περίπου 40,0 m².

- Εγκατάσταση: Τοποθέτηση σε κατάλληλες μεταλλικές βάσεις στήριξης, με νότιο προσανατολισμό και κατάλληλη κλίση για τις τοπικές ηλιακές συνθήκες.

- Περιβαλλοντικές προδιαγραφές: Αντοχή σε εξωτερικές συνθήκες λειτουργίας, υγρασία, χιονοπτώσεις και ανεμοπιέσεις σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και τις ισχύουσες τεχνικές απαιτήσεις.

2.

Μπαταριακή

Μονάδα

- **Τύπος Μπαταριών:** Σύγχρονες μπαταρίες Lithium-ion ή προηγμένες βαθύς κύκλου μπαταρίες μολύβδου-οξέος

- **Λειτουργική Τάση:** 48 V

- **Συνολική ωφέλιμη χωρητικότητα:** 10–15 kWh ανά εγκατάσταση, ή μεγαλύτερη εφόσον απαιτείται από τα πραγματικά φορτία του προσφερόμενου εξοπλισμού, ώστε να εξασφαλίζεται η κάλυψη των βασικών καταναλώσεων της ΣΒΕΛ κατά τις νυχτερινές ώρες και σε περιόδους μειωμένης ηλιακής ακτινοβολίας. Η επάρκεια της μπαταριακής αποθήκευσης θα τεκμηριώνεται από τον προσφέροντα στην τεχνική του προσφορά.

- **Κύκλος Ζωής:** >5.000 κύκλοι φόρτισης/αποφόρτισης (για τις λύσεις lithium-ion)

- **Σύστημα Διαχείρισης (BMS):** Ενσωματωμένο σύστημα παρακολούθησης της κατάστασης κάθε

μπαταρίας, προστασία από υπερφόρτωση, υπερβολική αποφόρτιση και θερμικές ανωμαλίες

3. Ελεγκτές Φόρτισης (MPPT)

- **Τύπος:** Εξελιγμένοι MPPT ελεγκτές για βέλτιστη αξιοποίηση της παραγωγής ενέργειας
 - **Είσοδος:** Δυναμικότητα χειρισμού τάσεων και ρευμάτων που αντιστοιχούν στο σύστημα των πάνελ (συνήθως 150–600 V DC εισόδου)
 - **Ρεύμα Εξόδου:** Κατάλληλο για την πλήρη φόρτιση της μπαταριακής μονάδας, με προστασίες σε περίπτωση υπερφόρτωσης και βραχυκυκλώματος
 - **Λειτουργία:** Αυτοματοποιημένη παρακολούθηση και ρύθμιση, ενσωματωμένος μετατροπέας για μέγιστη απόδοση
-

4. Αντιστροφέας (Inverter)

- **Τύπος:** Πλήρους κύματος (pure sine wave) για καθαρή μετατροπή DC σε AC
 - **Ικανότητα:** 3–5 kW, ώστε να καλύπτει το φορτίο των κρίσιμων συσκευών του βιολογικού (αντλίες, φυσητήρες, συστήματα ελέγχου)
 - **Απόδοση:** >95%
 - **Προστασία:** Ενσωματωμένα κυκλώματα προστασίας από βραχυκύκλωμα, υπερφόρτωση και θερμική υπερθέρμανση
 - **Διασύνδεση:** Διασύνδεση: Συμβατός με το 48 V σύστημα, με δυνατότητα σύνδεσης με συστήματα παρακολούθησης και με πρόβλεψη εισόδου εφεδρικής τροφοδότησης από το δίκτυο χαμηλής τάσης, όπου υπάρχει διαθέσιμη παροχή, μέσω κατάλληλης διάταξης μεταγωγής και προστασίας.
-

5. Δικτύωση και Επιπλέον Εξοπλισμός

- **Καλώδια και Συνδέσεις:** Επιλογή καλωδίων κατάλληλου διαμέτρου για ελαχιστοποίηση των απωλειών, με εγκατάσταση ασφαλιστικών στοιχείων (ασφαλιστήρες και διακόπτες)
 - **Συστήματα Παρακολούθησης:** Εγκατάσταση data logger και συστήματος παρακολούθησης με δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου μέσω GSM/Internet για την παρακολούθηση της παραγωγής, της κατάστασης των μπαταριών και των επιδόσεων του inverter
 - **Προστασία:** Εγκατάσταση συστημάτων αυτόματης απομόνωσης σε περίπτωση ανωμαλίας ή βλάβης (π.χ. προστασία από βραχυκύκλωμα και υπερφόρτωση)
 - **Δομικά Μέτρα:** Στήριξη και στερέωση των πάνελ σε ανθεκτικές κατασκευές που εξασφαλίζουν σταθερότητα και ασφάλεια, με γείωση και προστασία από αστραπές σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα
 - **Διάταξη μεταγωγής τροφοδοσίας:** Πρόβλεψη κατάλληλου χειροκίνητου ή αυτόματου μεταγωγικού διακόπτη / πίνακα μεταγωγής, ώστε να είναι δυνατή, όπου υπάρχει διαθέσιμη παροχή, η ασφαλής εφεδρική τροφοδότηση των κρίσιμων καταναλώσεων της εγκατάστασης από το δίκτυο χαμηλής τάσης. Η διάταξη θα εξασφαλίζει ηλεκτρική απομόνωση, προστασία έναντι παράλληλης ανεξέλεγκτης τροφοδότησης και ασφαλή λειτουργία σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.
-

6. Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης και Ελέγχου

- **Λειτουργία και Παρακολούθηση:** Ενσωματωμένο σύστημα ελέγχου που επιτρέπει την παρακολούθηση της παραγωγής ενέργειας, την κατάσταση των μπαταριών και την αυτόματη εναλλαγή μεταξύ των πηγών ενέργειας (ηλιακή και μπαταρία)
- **Ειδοποιήσεις:** Δυνατότητα αποστολής ειδοποιήσεων σε περίπτωση ανωμαλιών μέσω

GSM/Email

• **Διεπαφή Χρήστη:** Φιλική και εύχρηστη διεπαφή για την παραμετροποίηση και την ανάκτηση δεδομένων από το σύστημα

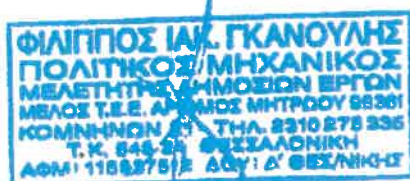
ΠΑΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Στην προμήθεια και ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση των συστημάτων περιλαμβάνονται όλες οι αναγκαίες παρεπόμενες εργασίες για την ένταξη, ασφαλή και πλήρη εγκατάσταση, σύνδεση, δοκιμή και θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού. Οι εργασίες αυτές είναι άμεσα συνδεδεμένες με τη λειτουργική παράδοση των συστημάτων βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, των αυτόνομων φωτοβολταϊκών συστημάτων και των πεδίων υπεδάφιας διάθεσης και δεν αποτελούν αυτοτελές τεχνικό έργο.

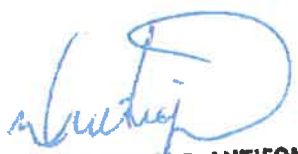
Ενδεικτικά, στις παρεπόμενες εργασίες περιλαμβάνονται οι τοπικές εκσκαφές για την τοποθέτηση των δεξαμενών, φρεσίων και θαλάμων υπεδάφιας διάθεσης, η έδραση των δεξαμενών, οι επιχώσεις και επανεπιχώσεις, η διάστρωση θραυστού υλικού όπου απαιτείται, η τοποθέτηση γεωφύλακτος, οι υδραυλικές και ηλεκτρομηχανολογικές συνδέσεις, η διαμόρφωση των πεδίων υπεδάφιας διάθεσης, η τοποθέτηση των θαλάμων διήθησης, η διαμόρφωση σταθεροποιημένων επιφανειών πρόσβασης και εξυπηρέτησης, η περιφράξη προστασίας, η τοποθέτηση θυρών εισόδου, η προστασία και τελική αποκατάσταση του χώρου, οι δοκιμές λειτουργίας και κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την παράδοση των εγκαταστάσεων σε πλήρη λειτουργική ετοιμότητα. Οι παρεπόμενες εργασίες εκτελούνται σύμφωνα με τα σχέδια διάταξης, τις συνοδευτικές τεχνικές μελέτες, τις οδηγίες των κατασκευαστών του εξοπλισμού και τις απαιτήσεις ασφαλούς λειτουργίας των εγκαταστάσεων. Περιλαμβάνονται στις ενιαίες τιμές πλήρους προμήθειας και ολοκληρωμένης λειτουργικής εγκατάστασης και δεν αποζημιώνονται ιδιαίτερα ως αυτοτελές αντικείμενο.



ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



ΕΠΙΒΛΕΨΗ


ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ Θ.ΑΝΤΙΓΟΝΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.

αμμωνιακού (N-NH₄) και ολικού αζώτου (TN) στην έξοδο να είναι N-NH₄ < 2mg/lit και TN < 15mg/lt.

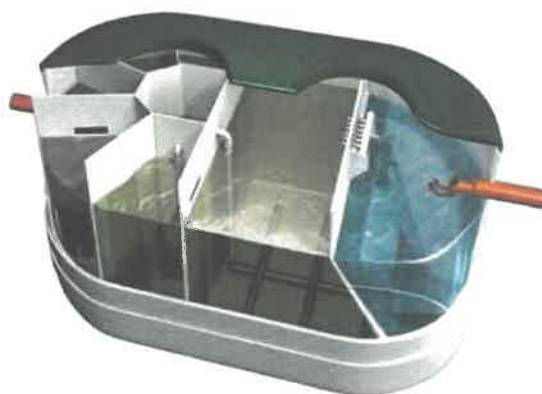
Για την επιλεγείσα μέθοδο υπεδάφιας διάθεσης και τεχνητού εμπλουτισμού του υπόγειου υδροφορέα, η εκροή σχεδιάζεται ώστε να πληροί τα αυστηρότερα ποιοτικά όρια του Πίνακα 3 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 145116/2011:

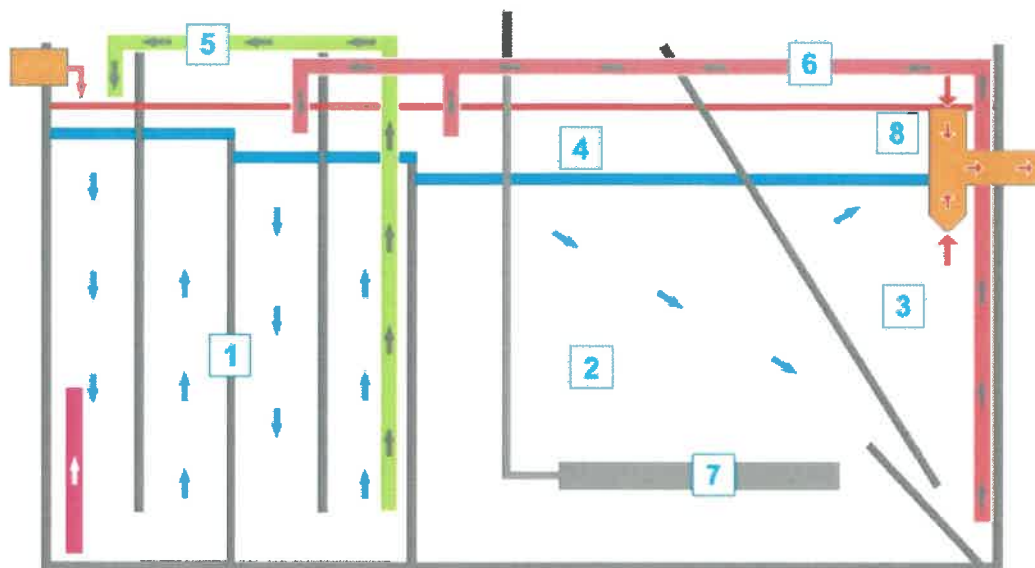
Ποιοτικά χαρακτηριστικά εκροής για υπεδάφια διάθεση — τεχνητός εμπλουτισμός υπόγειου υδροφορέα (Πίνακας 3, Παράρτημα Ι, ΚΥΑ 145116/2011)		
Παράμετρος	Τιμή	Μονάδες
BOD ₅	≤ 10	mg/lit
Αιωρούμενα στερεά SS	≤ 2	mg/lit
Θολότητα	≤ 2 (διάμεση τιμή)	NTU
Αμμωνιακό Άζωτο N-NH ₄	≤ 2	mg/lit
Ολικό Άζωτο TN	≤ 15	mg/lit
Ολικά κολοβακτηρίδια	≤ 2/100 mL (80% δειγμ.) / ≤ 20/100 mL (95% δειγμ.)	/100 mL
Υπολειμματικό χλώριο	≥ 2	mg/lit

Η υποδοχή των λυμάτων γίνεται στο θάλαμο πρωτοβάθμιας καθίζησης όπου καθιζάνουν και κατακρατούνται τα μη βιοαποδομήσιμα χονδρόκοκκα στερεά, η άμμος και τα λίπη. Από εκεί, τα λύματα οδηγούνται αρχικά στο θάλαμο απονιτροποίησης και στη συνέχεια στη δεξαμενή αερισμού ενεργού ιλύος (βιολογικός αντιδραστήρας). Οι μικροοργανισμοί (ενεργός ιλύς), που αναπτύσσονται αποδομούν το οργανικό φορτίο (φορτίο ρύπανσης) των υγρών αποβλήτων, και το μετατρέπουν σε νερό, διοξείδιο του άνθρακα και περισσότερη βιομάζα (περίσσεια ιλύς). Στη συνέχεια το μείγμα επεξεργασμένων λυμάτων και ενεργού ιλύος υπερχειλίζει στη δεξαμενή δευτεροβάθμιας καθίζησης όπου η ενεργός ιλύς καθιζάνει, ενώ τα διευγασμένα λύματα εξέρχονται της μονάδας προς διάθεση (ή απολύμανση εάν απαιτηθεί).

Η ροή από τη μία δεξαμενή στην άλλη γίνεται χωρίς μηχανικές αντλίες. Η ανακυκλοφορία ιλύος από τη δεξαμενή δευτεροβάθμιας καθίζησης προς τη δεξαμενή αερισμού και η απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος στην δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης γίνεται με αεραντλίες. Για τη ρύθμιση της ανακυκλοφορίας της ενεργού ιλύος και την απομάκρυνση της περίσσειας βιομάζας υπάρχει σύστημα συλλέκτη και βανών.

Σχηματική ενδεικτική απεικόνιση - Διάγραμμα ροής ΣΒΕΛ





1. Αναερόβιες & ανοξικές ζώνες, λαβύρινθος κάθετης ροής «Vertical Flow Labyrinth VFL»
2. Αερόβιος θάλαμος (δεξαμενή αερισμού)
3. Θάλαμος δευτεροβάθμιας καθίζησης
4. Όγκος εξισορρόπησης
5. Εσωτερική ανακυκλοφορία
6. Ανακυκλοφορία ιλύος
7. Υποβρύχιοι διαχύτες μεμβράνης λεπτής φυσαλίδας
8. Ρυθμιστής ροής

Προεπεξεργασία – Θάλαμος Πρωτοβάθμιας Καθίζησης

Τα λύματα μέσω του αποχετευτικού αγωγού εισέρχονται στην Μονάδα Βιολογικής Επεξεργασίας Λυμάτων και συγκεκριμένα στο θάλαμο της Πρωτοβάθμιας Καθίζησης. Ο αποχετευτικός αγωγός ενώνεται σε αναμονή κατάλληλης διατομής της δεξαμενής.

Ο θάλαμος πρωτοβάθμιας καθίζησης φέρει πλαστική αφαιρούμενη εσχάρα με διάκενο 10mm για την κατακράτηση μεγάλων στερεών (πχ πλαστικά κλπ). Τα λεπτότερα μη βιοαποδομήσιμα στερεά όπως άμμος κλπ, που θα διέλθουν από την εσχάρα καθιζάνουν δια της βαρύτητας και κατακρατούνται

Η εκκένωση της καθιζάνουσας λάσπης και των επιπλεόντων λιπών και ελαίων που συσσωρεύονται γίνεται περιοδικά μέσω βυτίου (κατ' εκτίμηση κάθε δύο-τρεις μήνες και διατίθεται για περαιτέρω επεξεργασία στην πλησιέστερη Ε.Ε.Λ.).

Θάλαμος Απονιτροποίησης

Μέσω των διαφραγμάτων εντός του αναερόβιου και ανοξικού θαλάμου εξαναγκάζεται η ροή των υγρών να γίνεται κατακόρυφα ανοδική και καθοδική (τεχνολογία «Vertical Flow Labyrinth VFL, λαβύρινθος κάθετης ροής»). Με τον τρόπο αυτό αναμιγνύονται και βιοαποδομούνται τα διάφορα συστατικά των λυμάτων.

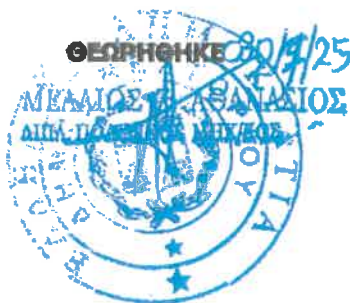
Τα προεπεξεργασμένα λύματα από τον θάλαμο πρωτοβάθμιας καθίζησης εισέρχονται στο ανοξικό θάλαμο απονιτροποίησης (για μείωση νιτρικών και ολικού αζώτου). Κατά τη διάρκεια της διεργασίας του αερισμού, η αντλία ανακυκλοφορίας ανάμεικτου υγρού αντλεί νιτροποιημένο

Δ. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΝΙΑΙΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

A/A	Περιγραφή	Μονάδα	Ποσότητα
ΟΜΑΔΑ Α	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ, ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΥΠΕΔΑΦΙΑΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ		
1	Προμήθεια και ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση συστήματος βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, προχωρημένης επεξεργασίας και υπεδάφιας διάθεσης για τον οικισμό Βροντερού, συμπεριλαμβανομένων όλων των αναγκαίων παρεπόμενων εργασιών εγκατάστασης, σύνδεσης, δοκιμών, διαμόρφωσης, αποκατάστασης και θέσης σε πλήρη λειτουργία	τεμ.	1
2	Προμήθεια και ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση συστήματος βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, προχωρημένης επεξεργασίας και υπεδάφιας διάθεσης για τον οικισμό Κώττα, συμπεριλαμβανομένων όλων των αναγκαίων παρεπόμενων εργασιών εγκατάστασης, σύνδεσης, δοκιμών, διαμόρφωσης, αποκατάστασης και θέσης σε πλήρη λειτουργία	τεμ.	1
ΟΜΑΔΑ Β	ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΜΕ ΜΠΑΤΑΡΙΑΚΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ		
3	Προμήθεια, εγκατάσταση, ηλεκτρική σύνδεση, διαστασιολόγηση εφαρμογής, δοκιμές, παραμετροποίηση και θέση σε λειτουργία αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος με μπαταριακή αποθήκευση για την ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων οικισμού Βροντερού	τεμ.	1
4	Προμήθεια, εγκατάσταση, ηλεκτρική σύνδεση, διαστασιολόγηση εφαρμογής, δοκιμές, παραμετροποίηση και θέση σε λειτουργία αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος με μπαταριακή αποθήκευση για την ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων οικισμού Κώττα	τεμ.	1

Οι ανωτέρω ποσότητες αφορούν ενιαία ολοκληρωμένα συστήματα βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, προχωρημένης επεξεργασίας και υπεδάφιας διάθεσης ανά οικισμό, καθώς και διακριτά αυτόνομα φωτοβολταϊκά συστήματα ηλεκτροδότησης. Στα άρθρα της Ομάδας Α περιλαμβάνονται ο κύριος ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός βιολογικής επεξεργασίας, η προχωρημένη επεξεργασία και απολύμανση, το υπεδάφιο πεδίο διάθεσης, καθώς και όλες οι αναγκαίες παρεπόμενες εργασίες εγκατάστασης, σύνδεσης, διαμόρφωσης, προστασίας, αποκατάστασης, δοκιμών και θέσης σε πλήρη λειτουργία. Στο άρθρο της Ομάδας Β περιλαμβάνονται η προμήθεια, εγκατάσταση, ηλεκτρική σύνδεση, διαστασιολόγηση εφαρμογής, δοκιμές, παραμετροποίηση και θέση σε λειτουργία των αυτόνομων φωτοβολταϊκών συστημάτων με μπαταριακή αποθήκευση. Οι επιμέρους ποσότητες των παρεπόμενων εργασιών τεκμηριώνονται στις

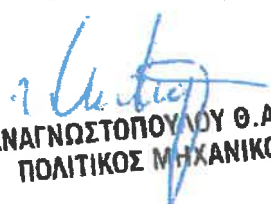
συνοδευτικές τεχνικές μελέτες και σχέδια διάταξης και έχουν ληφθεί υπόψη αποκλειστικά για τη διαμόρφωση των ενιαίων τιμών πλήρους λειτουργικής παράδοσης.



ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



ΕΠΙΒΛΕΨΗ


ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ Θ.ΑΝΤΙΓΟΝΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε

**Ε. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

A/A	Περιγραφή	Μονάδα	Ποσότητα	Τιμή μονάδας χωρίς ΦΠΑ (€)	Δαπάνη χωρίς ΦΠΑ (€)
ΟΜΑΔΑ Α	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ, ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΥΠΕΔΑΦΙΑΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ				
1	Προμήθεια και ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση συστήματος βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, προχωρημένης επεξεργασίας και υπεδάφιας διάθεσης για τον οικισμό Βροντερού του Δήμου Πρεσπών, συμπεριλαμβανομένων όλων των αναγκαίων παρεπόμενων εργασιών εγκατάστασης, σύνδεσης, δοκιμών, διαμόρφωσης, αποκατάστασης και θέσης σε πλήρη λειτουργία	τεμ.	1	104.876,89	104.876,89
2	Προμήθεια και ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση συστήματος βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, προχωρημένης επεξεργασίας και υπεδάφιας διάθεσης για τον οικισμό Κώττα του Δήμου Πρεσπών, συμπεριλαμβανομένων όλων των αναγκαίων παρεπόμενων εργασιών εγκατάστασης, σύνδεσης, δοκιμών, διαμόρφωσης, αποκατάστασης και θέσης σε πλήρη λειτουργία	τεμ.	1	93.381,17	93.381,17
	ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ Α				198.258,06
ΟΜΑΔΑ Β	ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΜΕ ΜΠΑΤΑΡΙΑΚΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ				
3	Προμήθεια, εγκατάσταση, ηλεκτρική σύνδεση, διαστασιολόγηση εφαρμογής, δοκιμές, παραμετροποίηση και θέση σε λειτουργία αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος με μπαταριακή αποθήκευση για την ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων οικισμού Βροντερού	τεμ.	1	51.058,82	51.058,82
4	Προμήθεια, εγκατάσταση, ηλεκτρική σύνδεση, διαστασιολόγηση	τεμ.	1	32.941,18	32.941,18

εφαρμογής, δοκιμές, παραμετροποίηση και θέση σε λειτουργία αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος με μπαταριακή αποθήκευση για την ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων οικισμού Κώττα				
ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ Β				84.000,00
ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΙΣ ΦΠΑ				282.258,06
ΦΠΑ 24%				67.741,94
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ ΦΠΑ				350.000,00

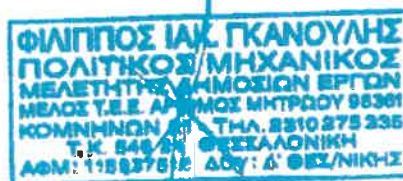
Οι τιμές μονάδας των άρθρων της Ομάδας Α αποτελούν ενιαίες τιμές πλήρους προμήθειας, ολοκληρωμένης λειτουργικής εγκατάστασης, σύνδεσης, δοκιμών και θέσης σε λειτουργία των συστημάτων βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, προχωρημένης επεξεργασίας και υπεδάφιας διάθεσης. Στις τιμές περιλαμβάνονται, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, όλες οι αναγκαίες παρεπόμενες εργασίες για την ένταξη, ασφαλή και πλήρη λειτουργική τοποθέτηση του εξοπλισμού, τη σύνδεσή του με τα υφιστάμενα δίκτυα, τη διαμόρφωση του υπεδάφιου πεδίου διάθεσης, την προστασία και αποκατάσταση του χώρου και την παράδοση των εγκαταστάσεων σε πλήρη λειτουργική ετοιμότητα. Οι επιμέρους ποσότητες των παρεπόμενων εργασιών έχουν προκύψει από τις συνοδευτικές τεχνικές μελέτες σχεδιασμού και εφαρμογής και τα αντίστοιχα σχέδια διάταξης και έχουν ληφθεί υπόψη αποκλειστικά για τη διαμόρφωση των ενιαίων τιμών μονάδας της παρούσας προμήθειας. Οι τιμές της Ομάδας Β περιλαμβάνουν πλήρη προμήθεια, εγκατάσταση, σύνδεση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία των αυτόνομων φωτοβολταϊκών συστημάτων.

Προσφορές υποβάλλονται υποχρεωτικά για το σύνολο του Προϋπολογισμού, ήτοι για την Ομάδα Α «Προμήθεια και ολοκληρωμένη λειτουργική εγκατάσταση συστημάτων βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων contract, προχωρημένης επεξεργασίας, υπεδάφιας διάθεσης και παρεπόμενων εργασιών εγκατάστασης» και για την Ομάδα Β «Προμήθεια και εγκατάσταση αυτόνομων φωτοβολταϊκών συστημάτων με μπαταριακή αποθήκευση».

Οι συμμετέχοντες οφείλουν, επί ποινή αποκλεισμού, να καταθέσουν οικονομική προσφορά για το σύνολο των ειδών, συστημάτων, εργασιών εγκατάστασης και ποσοτήτων και των δύο Ομάδων. Οι προσφερόμενες τιμές θα πρέπει να είναι εντός του ενδεικτικού προϋπολογισμού της μελέτης, τόσο ανά Ομάδα όσο και για το σύνολο του προϋπολογισμού.



ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



ΕΠΙΒΛΕΨΗ

ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ Α. ΑΝΤΙΓΟΝΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.

ΣΤ. ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

ΑΡΘΡΟ 1ο

Αντικείμενο της Προμήθειας

Η παρούσα μελέτη αφορά στην προμήθεια και πλήρη εγκατάσταση δύο συστημάτων βιολογικής επεξεργασίας με Φωτοβολταϊκό στους οικισμούς του Βροντερού και Κώττα του Δήμου Πρεσπών. Στο αντικείμενο της προμήθειας και ολοκληρωμένης λειτουργικής εγκατάστασης των συστημάτων περιλαμβάνονται όλες οι αναγκαίες παρεπόμενες εργασίες εγκατάστασης, σύνδεσης, δοκιμών και θέσης σε πλήρη λειτουργία, όπως ενδεικτικά οι τοπικές εκσκαφές, οι βάσεις έδρασης, οι επιχώσεις και επανεπιχώσεις, οι υδραυλικές και ηλεκτρομηχανολογικές συνδέσεις, τα φρεάτια, η διάταξη υπεδάφιας διάθεσης, οι θάλαμοι διήθησης, η διάστρωση θραυστού υλικού, η διαμόρφωση σταθεροποιημένων επιφανειών πρόσβασης και εξυπηρέτησης, η περίφραξη προστασίας, οι θύρες εισόδου, η διαμόρφωση πρόσβασης, οι δοκιμές λειτουργίας και η τελική αποκατάσταση του χώρου. Οι εργασίες αυτές δεν αποτελούν αυτοτελές τεχνικό έργο, αλλά αναπόσπαστο και λειτουργικά αναγκαίο μέρος της εγκατάστασης και παράδοσης των υπό προμήθεια συστημάτων. Οι ανωτέρω εργασίες, υλικά, μικροϋλικά, συνδέσεις, δοκιμές, ρυθμίσεις και παραδόσεις περιλαμβάνονται στις ενιαίες τιμές μονάδας του προϋπολογισμού και δεν αποζημιώνονται ιδιαίτερα. Ο ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει τα συστήματα πλήρως εγκατεστημένα, συνδεδεμένα, δοκιμασμένα, ρυθμισμένα και έτοιμα προς ασφαλή λειτουργία, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές, τις συνοδευτικές τεχνικές μελέτες, τα σχέδια διάταξης και τις οδηγίες των κατασκευαστών του εξοπλισμού.

Η παρούσα σύμβαση ανατίθεται ως ενιαίο λειτουργικό σύνολο και περιλαμβάνει το σύνολο των Ομάδων του προϋπολογισμού της μελέτης.

Οι συμμετέχοντες οικονομικοί φορείς υποχρεούνται να υποβάλουν προσφορά για το σύνολο του Προϋπολογισμού, ήτοι τόσο για την Ομάδα Α όσο και για την Ομάδα Β. Δεν επιτρέπεται η υποβολή προσφοράς μόνο για μία Ομάδα ή για μέρος του φυσικού και οικονομικού αντικειμένου. Προσφορά που δεν καλύπτει το σύνολο των δύο Ομάδων απορρίπτεται ως απαράδεκτη.

Η υποχρέωση υποβολής προσφοράς για το σύνολο των Ομάδων δικαιολογείται από την άμεση τεχνική, λειτουργική και ενεργειακή αλληλεξάρτηση των συστημάτων βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, της προχωρημένης επεξεργασίας, της απολύμανσης, της υπεδάφιας διάθεσης, των αυτοματισμών, της τηλεμετρίας και της αυτόνομης φωτοβολταϊκής τροφοδοσίας. Η ενιαία ανάθεση εξασφαλίζει ενιαία ευθύνη του αναδόχου για την πλήρη προμήθεια, εγκατάσταση, σύνδεση, δοκιμή και θέση σε λειτουργία των εγκαταστάσεων.

ΑΡΘΡΟ 2ο

Συμβατικά στοιχεία κατά σειρά ισχύος

Τα συμβατικά στοιχεία της προμήθειας, κατά σειρά ισχύος, είναι:

- α) Τεχνική Έκθεση – Γενικά Χαρακτηριστικά
- β) Τεχνικές Προδιαγραφές
- γ) Γενική και Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων
- δ) Ενδεικτικός Προϋπολογισμός

ΑΡΘΡΟ 3ο

Ισχύουσες διατάξεις

Η προμήθεια θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τις διατάξεις :

1. Του Ν. 4412/16 (ΦΕΚ 147/08.08.2016 τεύχος Α'): Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ), όπως αυτές ισχύουν σήμερα.
2. Του Ν. 4441/2016 (ΦΕΚ 227/06.12.2016 τεύχος Α'): Απλοποίηση διαδικασιών σύστασης επιχειρήσεων, άρση κανονιστικών εμποδίων στον ανταγωνισμό και λοιπές διατάξεις. (Τροποποιήσεις του Ν. 4412/16)
3. Του Ν. 4782/2021 (Α' 36) με ημερομηνία ισχύος την 9/3/2021
4. Του Ν.4472/2017 ((ΦΕΚ 74/19.05.2017 τεύχος Α')Συνταξιοδοτικές διατάξεις Δημοσίου και τροποποίηση διατάξεων του ν. 4387/2016, μέτρα εφαρμογής των δημοσιονομικών στόχων και μεταρρυθμίσεων, μέτρα κοινωνικής στήριξης και εργασιακές ρυθμίσεις, Μεσοπρόθεσμο Πλαίσιο Δημοσιονομικής Στρατηγικής 2018-2021 και λοιπές διατάξεις.
5. Του Ν.4497/2017 (ΦΕΚ 171/13.11.2017 τεύχος Α'): «Άσκηση υπαίθριων εμπορικών δραστηριοτήτων, εκσυγχρονισμός της επιμελητηριακής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις».
6. Του Ν.4605/2019 (ΦΕΚ 52/1.04.2019 τεύχος Α'): Εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με την Οδηγία (ΕΕ) 2016/943 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2016 σχετικά με την προστασία της τεχνογνωσίας και των επιχειρηματικών πληροφοριών που δεν έχουν αποκαλυφθεί (εμπορικό απόρρητο) από την παράνομη απόκτηση, χρήση και αποκάλυψή τους (ΕΕL 157 της 15.6.2016) - Μέτρα για την επιτάχυνση του έργου του Υπουργείου Οικονομίας και Ανάπτυξης και άλλες διατάξεις.
7. Του Ν. 4608/19 (ΦΕΚ 66/25.04.2019 τεύχος Α'): Ελληνική Αναπτυξιακή Τράπεζα και προσέλκυση Στρατηγικών Επενδύσεων και άλλες διατάξεις.
8. Του Ν. 4609/19 (ΦΕΚ 67/03.05.2019 τεύχος Α') Ρυθμίσεις Μέριμνας Προσωπικού Ενόπλων Δυνάμεων, Στρατολογίας, Στρατιωτικής Δικαιοσύνης και άλλες διατάξεις.
9. Του Ν. 4610/19 (ΦΕΚ 70/07.05.2019 τεύχος Α'): Συνέργειες Πανεπιστημίων και Τ.Ε.Ι., πρόσβαση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, πειραματικά σχολεία, Γενικά Αρχεία του Κράτους και λοιπές διατάξεις.
10. Του Ν. 1069/80 (ΦΕΚ 191/23.08.1980 τεύχος Α') Περί κινήτρων δια την ίδρυσιν Επιχειρήσεων Υδρεύσεως και Αποχετεύσεως
11. Του Ν.4483/2017 (ΦΕΚ 107/31.07.2017 τεύχος Α') Ρυθμίσεις για τον εκσυγχρονισμό του θεσμικού πλαισίου οργάνωσης και λειτουργίας των Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης Αποχέτευσης (Δ.Ε.Υ.Α.) - Ρυθμίσεις σχετικές με την οργάνωση, τη λειτουργία, τα οικονομικά και το προσωπικό των Ο.Τ.Α. - Ευρωπαϊκοί Όμιλοι Εδαφικής Συνεργασίας - Μητρώο Πολιτών και άλλες διατάξεις.
12. Του Ν.3852/2010 (ΦΕΚ 87/07.06.2010 τεύχος Α'): Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης.
13. Του Ν.4555/2018 (ΦΕΚ 133/19.07.2018 τεύχος Α')
14. Του Ν. 3463/06 (ΦΕΚ 114/08.06.2006 τεύχος Α') Δημοτικός & Κοινοτικός Κώδικας

15. Του Ν. 4568/18 (ΦΕΚ 178/11.10.2018 τεύχος Α'): Θέματα υδατοδρομίων, αστικών οδικών μεταφορών και λοιπές διατάξεις.

16. Του 4585/2018 (ΦΕΚ 216/24.12.2018 τεύχος Α')

ΑΡΘΡΟ 4ο

Τρόπος εκτέλεσης της προμήθειας

Η εκτέλεση των υπηρεσιών θα πραγματοποιηθεί **με τη διαδικασία του ηλεκτρονικού ανοιχτού διαγωνισμού κάτω των ορίων μέσω της πλατφόρμας του ΕΣΗΔΗΣ**, σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4412/2016. Η σύμβαση θα ανατεθεί με το κριτήριο της πλέον συμφέρουσας από οικονομική άποψη προσφοράς, βάσει τιμής (χαμηλότερη τιμή).

ΑΡΘΡΟ 5ο

Ελάχιστες προϋποθέσεις συμμετοχής

Οι υποψήφιοι ανάδοχοι οφείλουν να καλύπτουν όλες τις παρακάτω ελάχιστες προϋποθέσεις συμμετοχής, οι οποίες θα αποδεικνύονται με σχετικά δικαιολογητικά έγγραφα:

- Ο υποψήφιος να διαθέτει την καταλληλότητα για την άσκηση της συγκεκριμένης επαγγελματικής δραστηριότητας (π.χ. εγγραφή στα εμπορικά/επαγγελματικά μητρώα, κλπ.).
- Ο υποψήφιος να διαθέτει την απαιτούμενη τεχνική και επαγγελματική ικανότητα, που θα αποδεικνύεται με τα σχετικά στοιχεία και δικαιολογητικά έγγραφα που θα συμπεριλαμβάνονται και στο φάκελο της τεχνικής προσφοράς ή/και τυχόν επιπρόσθετα στοιχεία (π.χ. αναγκαίοι ανθρώπινοι και τεχνικοί πόροι, ικανοποιητικό επίπεδο εμπειρίας με τις αντίστοιχες-σχετικές ειδικότητες προσωπικού, τεχνογνωσία, αποτελεσματικότητα κλπ.).

ΑΡΘΡΟ 6ο

Δοκιμαστική Λειτουργία

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, της σύνδεσης, των δοκιμών και της θέσης σε λειτουργία των συστημάτων, ορίζεται περίοδος δοκιμαστικής λειτουργίας διάρκειας τριών (3) μηνών, με ευθύνη και δαπάνη του αναδόχου, η οποία προηγείται της οριστικής παραλαβής της προμήθειας.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας ο ανάδοχος αναλαμβάνει τη λειτουργία, την παρακολούθηση, τις απαιτούμενες ρυθμίσεις και την παροχή των αναλωσίμων των εγκαταστάσεων, ώστε να επιτευχθεί η σταθεροποίηση και ωρίμανση της βιολογικής διεργασίας (ενεργού ιλύος) και η εύρυθμη λειτουργία του συνόλου του εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένων της προχωρημένης επεξεργασίας, της απολύμανσης, του υπεδάφιου πεδίου διάθεσης, καθώς και των αυτόνομων φωτοβολταϊκών συστημάτων με μπαταριακή αποθήκευση.

Σκοπός της δοκιμαστικής λειτουργίας είναι η τεκμηρίωση ότι η ποιότητα της επεξεργασμένης εκροής πληροί τα όρια του Πίνακα 3 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 145116/2011, υπό πραγματικές συνθήκες λειτουργίας. Για το σκοπό αυτό, ο ανάδοχος υποχρεούται να διενεργεί, με δαπάνη του, περιοδικές δειγματοληψίες και εργαστηριακές αναλύσεις της εκροής από διαπιστευμένο εργαστήριο, με ελάχιστη συχνότητα μίας πλήρους σειράς αναλύσεων ανά μήνα, και να υποβάλλει τα αποτελέσματα στην Αναθέτουσα Αρχή.

Η οριστική παραλαβή της προμήθειας πραγματοποιείται μόνον εφόσον, κατά την περίοδο

δοκιμαστικής λειτουργίας, αποδειχθεί η συμμόρφωση της εκροής με τα ανωτέρω όρια και η εύρυθμη λειτουργία του συνόλου του εξοπλισμού. Σε περίπτωση που δεν επιτευχθούν τα απαιτούμενα αποτελέσματα, ο ανάδοχος υποχρεούται να προβεί, με δική του ευθύνη και δαπάνη, στις αναγκαίες διορθωτικές ενέργειες, ρυθμίσεις ή αντικαταστάσεις, η δε περίοδος δοκιμαστικής λειτουργίας παρατείνεται αναλόγως έως την επίτευξη των προδιαγραφών, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση του αναδόχου.

Το κόστος της δοκιμαστικής λειτουργίας, των δειγματοληψιών, των εργαστηριακών αναλύσεων, των αναλωσίμων και των τυχόν διορθωτικών ενεργειών περιλαμβάνεται στις ενιαίες τιμές του προϋπολογισμού και δεν αποζημιώνεται ιδιαίτερα.

ΑΡΘΡΟ 7ο

Παραλαβή ειδών

Η παραλαβή της προμήθειας ενεργείται παρουσία της αρμόδιας επιτροπής όπως προβλέπεται από το Ν. 4412/2016. Εάν κατά την παραλαβή διαπιστωθεί απόκλιση από τις συμβατικές τεχνικές προδιαγραφές, η επιτροπή μπορεί να προτείνει ή την τέλεια απόρριψη, ή τη μερική απόρριψη αυτής, ή την αντικατάσταση των όποιων ανωμαλιών. Εάν ο ανάδοχος δε συμμορφωθεί με τις προτάσεις της, εντός της οριζόμενης προθεσμίας, ο Δήμος δικαιούται να προβεί στην τακτοποίηση τούτων σε βάρος και για λογαριασμό του αναδόχου και κατά τον προσφορότερο για τις ανάγκες και τα συμφέροντα αυτής τρόπο.

ΑΡΘΡΟ 8ο

Ποινικές ρήτρες

Ο Δήμος έχει το δικαίωμα να κηρύξει έκπτωτο τον ανάδοχο αν δεν εκπληρώνει ή εκπληρώνει πλημμελώς τις συμβατικές του υποχρεώσεις, ή παραβιάζει ουσιώδη όρο του συμφωνητικού, χωρίς να καταβάλλει οποιαδήποτε αποζημίωση. Ο Δήμος δικαιούται να κηρύξει τον ανάδοχο έκπτωτο σε περίπτωση που ο τελευταίος παραβιάσει όρο ή όρους του συμφωνητικού, της διακήρυξης ή της σχετικής εθνικής ή κοινοτικής νομοθεσίας. Η κήρυξη οικονομικού φορέα ως εκπτώτου γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Ν. 4412/2016.

ΑΡΘΡΟ 9ο

Πληρωμή

Η πληρωμή του συμβατικού τιμήματος θα γίνεται τμηματικά με την πρόοδο της παραλαβής των ειδών ανά ομάδα. Η πληρωμή θα γίνεται σε Ευρώ (€) με την κατάθεση όλων των απαραίτητων παραστατικών από τον ανάδοχο και αφού διενεργηθούν οι απαραίτητοι έλεγχοι – εγκρίσεις όλων των δικαιολογητικών πληρωμής από την Αναθέτουσα αρχή. Στην πληρωμή γίνονται όλες οι νόμιμες κρατήσεις. Οι τιμές δεν δύνανται αναπροσαρμογής για οποιονδήποτε λόγο ή αιτία, αλλά παραμένουν σταθερές και αμετάβλητες σε όλη τη διάρκεια της σύμβασης και έως την τελική εξόφληση. Ο ανάδοχος υπόκειται, βάσει των κειμένων διατάξεων, σε όλους τους φόρους, τέλη και κρατήσεις, που θα ισχύουν κατά την ημέρα της διενέργειας του διαγωνισμού, εκτός από τον Φ.Π.Α.

ΑΡΘΡΟ 10ο

Υποχρεώσεις Αναδόχου

Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των καθηκόντων του ο ανάδοχος ευθύνεται αποκλειστικά για βλάβες ή ατυχήματα που μπορεί να συμβούν στο πάσης φύσεως προσωπικό του από οποιαδήποτε αιτία, το οποίο

σε κάθε περίπτωση δεν τελεί σε σχέση εξάρτησης με το Δήμο. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να ασφαρίζει το προσωπικό-εξοπλισμό που χρησιμοποιεί και έχει υποχρέωση αποζημίωσης σε ζημιές που οι εργαζόμενοι αυτού προκαλούν σε πρόσωπα και σε πράγματα κατά την εκτέλεση του έργου τους.

Ο ανάδοχος, πριν από την προμήθεια και εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών συστημάτων, υποχρεούται να υποβάλει στην Υπηρεσία συνοπτική διαστασιολόγηση εφαρμογής για κάθε εγκατάσταση, με τεκμηρίωση της επάρκειας του συστήματος ως προς τα ηλεκτρικά φορτία της αντίστοιχης ΣΒΕΛ, την απαιτούμενη φωτοβολταϊκή ισχύ, τη μπαταριακή αποθήκευση, τον αντιστροφέα, τους ελεγκτές φόρτισης, τις καλωδιώσεις και τις βασικές διατάξεις προστασίας. Η διαστασιολόγηση θα βασίζεται στα προβλεπόμενα τεχνικά χαρακτηριστικά της μελέτης και θα επιβεβαιώνει ότι το προσφερόμενο σύστημα καλύπτει με ασφάλεια τις ανάγκες λειτουργίας της εγκατάστασης, χωρίς ιδιαίτερη πρόσθετη αποζημίωση.

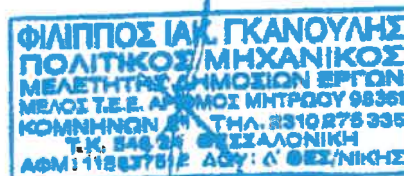
ΑΡΘΡΟ 11ο

Εφαρμοστέο Δίκαιο

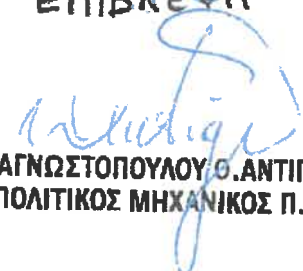
Κατά την εκτέλεση Δημοσίων Συμβάσεων εφαρμόζονται: α) οι διατάξεις του Ν. 4412/2016, όπως ισχύει, β) η παρούσα μελέτη και γ) συμπληρωματικά ο Αστικός Κώδικας, σύμφωνα με το άρθρο 129 του Ν.4412/2016.



ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



ΕΠΙΒΛΕΨΗ


ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ Ο.ΑΝΤΙΓΟΝΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.

