



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΣΕΡΡΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΣΕΡΡΩΝ

Interreg - IPA CBC 
  CCI 2014 TC 16 I5CB 009
ZEFFIROS

ΜΕΛΕΤΗ

Υπ' αριθμ. 118/2021

«Προμήθεια, Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία πιλοτικού σταθμού βιοαερίου Δήμου Σερρών για την παραγωγή βελτιωτικού εδάφους και την παραγωγή θερμότητας 60 kW και ηλεκτρισμού ονομαστικής ισχύος 18 kW»

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ 397.200,00 €

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ Πρόγραμμα Interreg IPA CBC “ Ελλάδα- Δημοκρατία της Βόρειας Μακεδονίας 2014-2020”

Οκτώβριος 2021

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ.....	3
2. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ	4
3. ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	5
4. ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ.....	8
5 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ- ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	14
5.1 ΓΕΝΙΚΑ	14
5.1.1 ΟΡΙΣΜΟΙ – ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	14
5.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	15
5.2.1 ΣΚΟΠΟΣ.....	15
5.2.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	16
5.2.2.1 Πρώτες ύλες (βιοαπόβλητα) προς επεξεργασία	17
5.2.2.2 Η διεργασία της αναερόβιας χώνευσης συνοπτικά	18
5.2.2.3 Αρχές και προσέγγιση σχεδιασμού – Λειτουργικά Στοιχεία	19
5.2.3 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	21
5.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ	23
5.3.1 ΡΟΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ – P & I D	25
5.3.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙ ΜΕΡΟΥΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	26
5.3.2.1 Υποδοχή στερεών αποβλήτων.....	26
5.3.2.2 Υποδοχή υγρών αποβλήτων	26
5.3.2.3 Δεξαμενή τροφοδοσίας αναερόβιων χωνευτών	27
5.3.2.4 Δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου	27
5.3.2.5 Καθαρισμός βιοαερίου	28
5.3.2.6 Καύση βιοαερίου προς παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού	29
5.3.2.7 Ηλεκτροδότηση εγκατάστασης	29
5.3.2.8 Διάθεση του χωνεμένου υπολείμματος	30
5.3.3 ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ	32
5.3.3.1 Προσωπικό	32
5.3.3.2 Παρακολούθηση και έλεγχος λειτουργίας	33
5.3.3.3 Χρήση νερού	34
6. ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ – ΠΡΟΣΦΟΡΑ.....	35
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ.....	39

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά στην προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία πιλοτικής μονάδας βιοαερίου για την παραγωγή βελτιωτικού εδάφους και την παραγωγή θερμότητας 60 kW και ηλεκτρισμού ονομαστικής ισχύος 18 kW, για τις ανάγκες υλοποίησης του έργου ZEFFIROS στα πλαίσια του προγράμματος “Interreg IPA Cross-border Cooperation Programme CCI 2014 TC 16 I5CB 009”.

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη σύμβαση (Grant Agreement) του έργου «Zero-waste energy-efficient agricultural communities in the Greece – Republic of North Macedonia cross-border area (ZEFFIROS)» του Προγράμματος Συνεργασίας Interreg IPA CBC “Ελλάδα- Δημοκρατία της Βόρειας Μακεδονίας 2014-2020” (MIS 5032743), προβλέπεται η κατασκευή και λειτουργία πιλοτικής μονάδας βιοαερίου για την παραγωγή βελτιωτικού εδάφους και την παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας ονομαστικής ισχύος 60 και 18 kW αντίστοιχα. Στην ανωτέρω σύμβαση, η οποία περιγράφει με ακρίβεια το φυσικό αντικείμενο υλοποίησης του Προγράμματος καθώς και τις συνέργειες μεταξύ των εταίρων, διατυπώνεται πως η προετοιμασία κατασκευής, η κατασκευή και η λειτουργία της εν λόγω μονάδας παραγωγής βιοαερίου θα γίνει για όσο διάστημα υλοποιείται το πρόγραμμα, στο πλαίσιο των Πακέτων Εργασίας (Work Packages) 3, υπό το καθήκον 3.5: *Technical specifications for project bio-waste management solutions* και 5, υπό το καθήκον 5.3: *Implementation Report on the small-scale biogas unit pilots*.

2. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

α/α	Περιγραφή	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας	Δαπάνη
1	Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία πιλοτικού σταθμού βιοαερίου	Τεμ.	1	320.322,58	320.322,58
	ΦΠΑ 24%				76.877,42
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ				397.200,00

3. ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΑΡΘΡΟ 1^ο

Προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία πιλοτικού σταθμού βιοαερίου, για την παραγωγή βελτιωτικού εδάφους και την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού ονομαστικής ισχύος 60 kW_{th} και 18 kW_{el} αντίστοιχα, όπως περιγράφονται αναλυτικά στην τεχνική Περιγραφή και τον Πίνακα Συμμόρφωσης και περιλαμβάνει:

1. Μία (1) δεξαμενή λειτουργικού όγκου 3 m³ κατασκευασμένη από πάνελ συμπολυμερούς πολυπροπυλενίου (PP-Coro), ευρωπαϊκής παραγωγής και προδιαγραφών, χαμηλού βάρους για εύκολο χειρισμό, ολικού πάχους 50 mm και βάρους περίπου 12.8 kg/ m², με εξαιρετική αντοχή σε διαβρωτικούς παράγοντες, ειδικά ενισχυμένα για αντίσταση στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV-resistant), με καλές θερμομονωτικές ιδιότητες που οφείλονται στο πολυμερές υλικό και στον εγκλωβισμένο αέρα στα εσωτερικά κελιά, ενδεικτικών διαστάσεων W = 200 cm, L = 150 cm, H = 100 cm. Η δεξαμενή θα φέρει αποσπώμενο καπάκι με ενσωματωμένο σύστημα διαβροχής ζεστού νερού, μετρητή παροχής και θερμοκρασίας ζεστού νερού και υποβρύχια αντλία λυμάτων παροχής τουλάχιστον 4 m³/h και μανομετρικού τουλάχιστον 15 m.
2. Μία (1) δεξαμενή συνολικού όγκου 20 m³ κατασκευασμένη από HDPE ενδεικτικού πάχους τουλάχιστον 10 mm, ενδεικτικών διαστάσεων Φ 300 cm, H = 300 cm, εξοπλισμένη με υποβρύχια αντλία λυμάτων (παροχής τουλάχιστον 4 m³/h, μανομετρικό τουλάχιστον 15 m) για την μεταφορά των υγρών αποβλήτων προς τη δεξαμενή τροφοδοσίας των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου.
3. Μια (1) κλειστή δεξαμενή για την αποφυγή εκλύσεως οσμών από τα περιεχόμενα υγρά απόβλητα και τα εκχυλίσματα των στερεών αποβλήτων, συνολικού όγκου 30 m³, ενδεικτικών διαστάσεων Φ = 300 cm, H = 500 cm, εξοπλισμένη με αναδευτήρα πτερυγίων ο οποίος θα εξασφαλίζει βαθμίδα ταχύτητας μεταξύ 30-60 s⁻¹. Η δεξαμενή θα είναι κατασκευασμένη εξολοκλήρου από συμπαγή φύλλα HDPE κατάλληλου πάχους σύμφωνα με τους κανονισμούς DVS. Η δεξαμενή θα είναι διπλού τοιχώματος, με ενσωματωμένη θερμομόνωση πάχους 100 mm από πετροβάμβακα πυκνότητας τουλάχιστον 80 kg/m³. Ο κατασκευαστής των δεξαμενών θα πρέπει να έχει πιστοποίηση EN ISO 9001:2015 και EN ISO 14001:2015 για τον σχεδιασμό, κατασκευή, εμπορία, εγκατάσταση και τεχνική υποστήριξη συστημάτων από θερμοπλαστικά υλικά. Η δεξαμενή θα φέρει εσωτερικά σωλήνες για τη διέλευση ζεστού νερού και θα είναι εξοπλισμένη με μία (1 + 1 εφεδρική) αντλία τύπου θετικής μετατόπισης (MONO) παροχής τουλάχιστον 1 m³/h (για την τροφοδοσία των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου), εξοπλισμό μέτρησης θερμοκρασίας, στάθμης και παροχής υγρών αποβλήτων (προς τις δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου), σύστημα δοσομέτρησης διαλύματος FeCl₃ αποτελούμενο από δεξαμενή αποθήκευσης τουλάχιστον 200 L με ρυθμιζόμενη δοσομετρική αντλία.
4. Δύο (2) δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου, οι οποίες είναι αεροστεγείς, ανθεκτικές στα οξέα και θερμικά μονωμένες. Οι δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου είναι συνολικού όγκου 30 m³ έκαστη, ενδεικτικών διαστάσεων Φ = 300 cm, H = 500 cm, ακολουθούμενες από δεξαμενή διαχωρισμού

της αναερόβιας βιομάζας συνολικού όγκου 20 m³. Οι δεξαμενές θα είναι κατασκευασμένες εξολοκλήρου από συμπαγή φύλλα HDPE κατάλληλου πάχους σύμφωνα με τους κανονισμούς DVS. Οι δεξαμενές θα είναι διπλού τοιχώματος, με ενσωματωμένη θερμομόνωση πάχους 100 mm από πετροβάμβακα πυκνότητας τουλάχιστον 80 kg/m³. Ο κατασκευαστής των δεξαμενών θα πρέπει να έχει πιστοποίηση EN ISO 9001:2015 και EN ISO 14001:2015 για τον σχεδιασμό, κατασκευή, εμπορία, εγκατάσταση και τεχνική υποστήριξη συστημάτων από θερμοπλαστικά υλικά. Οι δεξαμενές θα φέρουν εσωτερικά σωλήνες για τη διέλευση ζεστού νερού. Η δεξαμενή διαχωρισμού της αναερόβιας βιομάζας θα είναι εξοπλισμένη με αντλία τύπου θετικής μετατόπισης (MONO) παροχής τουλάχιστον 1 m³/h. Η πρώτη δεξαμενή παραγωγής βιοαερίου θα είναι εξοπλισμένη με αναδευτήρα περυγίων ο οποίος θα εξασφαλίζει βαθμίδα ταχύτητας του περιεχομένου μεταξύ 30-60 s⁻¹, ενώ η δεύτερη θα φέρει σύστημα σωληνώσεων διανομής των εισερχόμενων υγρών αποβλήτων στον πυθμένα και σύστημα διαχωριστή του παραγόμενου βιοαερίου / στερεών στην οροφή. Στο παραγόμενο βιοαέριο θα γίνεται μέτρηση της παροχής ενώ θα υπάρχει εγκατεστημένη βαλβίδα υπερπίεσης/ υποπίεσης και φλογοπαγίδα. Και οι δυο βιοαντδραστήρες θα είναι εξοπλισμένοι με συστήματα μέτρησης θερμοκρασίας και στάθμης.

5. Ένα (1) φίλτρο ενεργού άνθρακα για τον καθαρισμό του βιοαερίου από το υδρόθειο.
6. Ένας (1) πυρσός ασφαλείας (Flare) για την ελεγχόμενη καύση του βιοαερίου
7. Μια γεννήτρια αερίου ηλεκτρικής ισχύος τουλάχιστον 18 kW_{el}.
8. Ένα (1) boiler θερμικής ισχύος τουλάχιστον 60 kW_{th} εξοπλισμένο με κυκλοφορητή θερμού νερού παροχής τουλάχιστον 2 m³/h και μανομετρικό τουλάχιστον 20 m, ένα (1) δοχείο αποθήκευσης ζεστού νερού χωρητικότητας τουλάχιστον 2 m³ και εξοπλισμό παρακολούθησης των διεργασιών (παροχή, θερμοκρασία και πίεση θερμού νερού).
9. Ένας (1) οικίσκος τύπου container διαστάσεων 2.5 m x 6.0 m x 2.5 m για την εγκατάσταση του boiler, της δεξαμενής αποθήκευσης ζεστού νερού και της γεννήτριας. Ο οικίσκος θα είναι εξοπλισμένος με συστήματα πυρόσβεσης, εξαερισμό και ανιχνευτή εκρηκτικότητας.
10. Ένας (1) οικίσκος τύπου container διαστάσεων 2.5 m x 6.0 x 2.5 m για την εγκατάσταση αποδυτηρίου, WC, χώρου γραφείου - εργαστηρίου και του ηλεκτρολογικού πίνακα.
11. Ένας (1) ΓΠΧΤ με τις κατάλληλες μπάρες φορτίων, τον κατάλληλο διακοπτικό εξοπλισμό και τον κατάλληλο εξοπλισμό αντικεραυνικής προστασίας και προστασίας από διαρροές ρεύματος, βραχυκλώματα και υπερτάσεις.
12. Ένα (1) σύστημα για την τοπική και απομακρυσμένη παρακολούθηση (PLC) των παροχών λειτουργίας (παροχή τροφοδοσίας δεξαμενών βιοαερίου, παροχή βιοαερίου, παροχή ζεστού νερού) και της θερμοκρασίας και πιέσεις εσωτερικά των βιοαντιδραστήρων με τις περιφερειακές συσκευές συλλογής και καταγραφής των αντίστοιχων σημάτων και για τον (τοπικό και απομακρυσμένο) έλεγχο των αντλιών, βαλβίδων και διακοπών των κυκλωμάτων ροής της μονάδας με τις περιφερειακές συσκευές ελέγχου.
13. Ένα (1) rack τοποθέτησης του περιφερειακού εξοπλισμού συλλογής και καταγραφής σημάτων και του περιφερειακού εξοπλισμού ελέγχου

14. Δίκτυα σωληνώσεων (σωληνώσεις) διακίνησης μίγματος, κλειστού κυκλώματος θέρμανσης/ψύξης και κυκλώματος μεταφοράς βιοαερίου.
15. Εξοπλισμός δικτύων σωληνώσεων (βαλβίδες, διακόπτες)
16. Καλωδιώσεις και τροφοδοσία (όπου χρειάζεται) ρευμάτων ισχύος
17. Καλωδιώσεις ασθενών ρευμάτων
18. Μία (1) χωμάτινη λιμνοδεξαμενή (Lagoon) συνολικού όγκου 700 m^3 , ενδεικτικών διαστάσεων μήκος πυθμένα 27 m, μήκος κορυφής 33 m, πλάτος πυθμένα 5 m, πλάτος κορυφής 11 m, στεγανοποιημένη στον πυθμένα με γεωμεμβράνη HDPE πάχους τουλάχιστον 0.5 mm και επιφανειακό κάλυμμα πάχους τουλάχιστον 0.3 mm.
19. Η πλήρης εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία της μονάδας (υπό την προϋπόθεση διαθεσιμότητας υγρών και στερεών αποβλήτων) και η καθημερινή λειτουργία της μονάδας για 6 μήνες.

Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται η δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς από οποιαδήποτε απόσταση στον τόπο του έργου με τις φορτοεκφορτώσεις κλπ. όλου του απαιτούμενου εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένων και των μικροϋλικών εγκατάστασης και σύνδεσης, η δαπάνη της εργασίας εγκατάστασης όλου του προαναφερθέντος εξοπλισμού, η έκδοση των απαιτούμενων πολεοδομικών αδειών, η δαπάνη των δοκιμών, των ελέγχων και ρυθμίσεων, η πλήρης λειτουργία της μονάδας για έξι (6) μήνες, η εκπαίδευση του προσωπικού καθώς και κάθε άλλη δαπάνη υλικού και εργασίας για την έγκαιρη και έντεχνη εκτέλεση της εγκατάστασης και την παράδοσή της σε πλήρη και κανονική λειτουργία, σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη της μελέτης του έργου.

Ένα (1) τεμάχιο

T.M. : (Αριθμητικώς) 320.322,58 €

(Ολογράφως) Τριακόσιες είκοσι χιλιάδες τριακόσια είκοσι δύο ευρώ και πενήντα οκτώ λεπτά

4. ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

- Καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης της προμήθειας, ο Ανάδοχος θα πρέπει να συνεργάζεται στενά με την Αναθέτουσα Αρχή, υποχρεούται δε να λαμβάνει υπόψη του οποιεσδήποτε παρατηρήσεις της σχετικά με την εκτέλεσή της.
- Ο Ανάδοχος οφείλει να ενεργεί με επιμέλεια και φροντίδα, ώστε να εμποδίζει πράξεις ή παραλείψεις, που θα μπορούσαν να έχουν αποτέλεσμα αντίθετο με το συμφέρον της Αναθέτουσας Αρχής.
- Ο Ανάδοχος δε δικαιούται να εκχωρεί τη σύμβαση σε οποιοδήποτε τρίτο, ούτε να αναθέτει υπεργολαβικά σε τρίτους μέρος ή το σύνολο του αντικειμένου της Σύμβασης, πλην όσων έχει δηλώσει στην προσφορά του, ούτε να υποκαθίσταται από τρίτο, χωρίς την προηγούμενη έγγραφη έγκριση της Αναθέτουσας Αρχής, η οποία δίδεται, κατά την απόλυτη κρίση της, σε όλως εξαιρετικές περιπτώσεις. Σε περίπτωση εκχώρησης, υπεργολαβίας κλπ., ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίζει στην Αναθέτουσα Αρχή τα σχετικά συμφωνητικά σε πρώτη αίτηση αυτής. Σε καμία δε ανάλογη περίπτωση ο Ανάδοχος δεν απαλλάσσεται από τις συμβατικές του υποχρεώσεις και ευθύνες λόγω ανάθεσης εργασιών σε τρίτους ή εκχώρησης ή υπεργολαβίας, ούτε η Αναθέτουσα Αρχή συνδέεται συμβατικά με τα τρίτα αυτά πρόσωπα. Εάν το συμβατικό τίμημα εκχωρηθεί εν όλω ή εν μέρει σε Τράπεζα, κατά τα ως άνω, σε περίπτωση που, για λόγους που άπτονται στις συμβατικές σχέσεις μεταξύ των συμβαλλομένων μερών, δεν προκύψει εν όλω ή εν μέρει υπέρ της Τράπεζας το εκχωρούμενο τίμημα (ενδεικτικά αναφέρονται έκπτωση Αναδόχου, απομείωση συμβατικού τιμήματος, αναστολή εκτέλεσης της σύμβασης, διακοπή σύμβασης, καταλογισμός ρητρών, συμβιβασμός κλπ.) η Αναθέτουσα Αρχή δεν έχει καμία ευθύνη έναντι της εκδόσεως Τράπεζας.

Η δυνατότητα εκχώρησης του συμβατικού τιμήματος γίνεται κατόπιν γνωμοδοτήσεως της Επιτροπής Παραλαβής και της γραπτής έγκρισης της Αναθέτουσας Αρχής.

- Ο Ανάδοχος σε περίπτωση παράβασης οποιουδήποτε όρου της Σύμβασης ή της Διακήρυξης ή της Προσφοράς του, έχει υποχρέωση να αποζημιώσει την Αναθέτουσα Αρχή ή και το Ελληνικό Δημόσιο, για κάθε θετική και αποθετική ζημία που προκάλεσε με αυτήν την παράβαση εξ οιασδήποτε αιτίας και αν προέρχεται, αλλά μέχρι το ύψος του ποσού της Σύμβασης.
- Ο Ανάδοχος οφείλει να εκτελεί τα καθήκοντα που αναλαμβάνει σύμφωνα με τους όρους της σύμβασης, της διακήρυξης, της απόφασης κατακύρωσης και της προσφοράς του, διαφορετικά υποχρεούται να αποζημιώσει κατά νόμο την Αναθέτουσα Αρχή. Οι πιο πάνω όροι ερμηνεύονται σύμφωνα με την καλή πίστη και αλληλοσυμπληρώνονται με σκοπό την καλύτερη εκτέλεση της προμήθειας από τον Ανάδοχο. Ωστόσο, σε περίπτωση αντίφασης ή ασυμφωνίας μεταξύ τους, εφαρμόζονται και ισχύουν κατά σειρά προτεραιότητας το κείμενο της σύμβασης, η παρούσα διακήρυξη, η απόφαση κατακύρωσης και η τεχνική και οικονομική προσφορά του Αναδόχου.
- Ο Ανάδοχος εγγυάται προς την Αναθέτουσα Αρχή ότι η προμήθεια και η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τους όρους και προϋποθέσεις της Σύμβασης και ότι τα υπό προμήθεια προϊόντα θα πληρούν όλες τις ιδιότητες και χαρακτηριστικά που προβλέπονται

στη Σύμβαση αυτή και θα στερούνται οποιωνδήποτε ελαττωμάτων (οφειλομένων ενδεικτικά σε ελλιπή σχεδίαση, πλημμελή κατασκευή, ελαττωματικά υλικά κλπ) και ότι θα ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές, λειτουργίες, αποτελέσματα και ιδιότητες, όπως αυτές προδιαγράφονται στη Διακήρυξη.

- Ο Ανάδοχος εγγυάται προς την Αναθέτουσα Αρχή:
- ότι όλος ο εξοπλισμός θα είναι κατά την παράδοσή του καινούργιος και θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά και εγγυήσεις λειτουργίας, σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στην παρούσα.

Στο πλαίσιο αυτό ο Ανάδοχος αναλαμβάνει:

- Τη λειτουργία της μονάδας για έξι (6) μήνες από την οριστική παραλαβή και εξ' αποστάσεως τεχνική και επιστημονική υποστήριξη στο προσωπικό του φορέα λειτουργίας, μετά το πέρας του εξαμήνου για ένα (1) έτος.
- Την παροχή τεχνικής υποστήριξης καθ' όλη την διάρκεια της περιόδου εγγύησης του εξοπλισμού για επίλυση τυχόν προβλημάτων μέσω τηλεφώνου, fax, καθώς και ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail).

Τα παραπάνω θα πραγματοποιούνται με ίδια μέσα (τεχνικά και προσωπικό) του αναδόχου χωρίς καμία πρόσθετη επιβάρυνση της Αναθέτουσας Αρχής.

- Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος είναι ένωση/ κοινοπραξία, τα μέλη της είναι από κοινού και εις ολόκληρον υπεύθυνα έναντι της Αναθέτουσας Αρχής για την εκπλήρωση όλων των υποχρεώσεων τους που απορρέουν από την σύμβαση. Τυχόν υφιστάμενες μεταξύ τους συμφωνίες περί κατανομής των ευθυνών τους έχουν ισχύ μόνον στις εσωτερικές τους σχέσεις και σε καμία περίπτωση δεν είναι δυνατόν να προβληθούν έναντι της Αναθέτουσας Αρχής ως λόγος απαλλαγής του ενός μέλους από τις ευθύνες και τις υποχρεώσεις του άλλου ή των άλλων μελών για την ολοκλήρωση του Έργου. Εάν κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της Σύμβασης, οποιαδήποτε από τα μέλη της ένωσης/ κοινοπραξίας, εξαιτίας ανικανότητας για οποιοδήποτε λόγο ή λόγω ανωτέρας βίας, δεν μπορεί να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις του, τα υπόλοιπα μέλη συνεχίζουν να έχουν την ευθύνη ολοκλήρωσης της σύμβασης με τους ίδιους όρους.
- Ο Ανάδοχος ορίζει εκπρόσωπό του να τον εκπροσωπεί έναντι της Αναθέτουσας Αρχής και να ενεργεί κατ' εντολή και για λογαριασμό του για όλα τα ζητήματα που σχετίζονται με τη σύμβαση. Αλλαγή προσώπου ή διεύθυνσης του εκπροσώπου αναφέρεται γραπτά στην Αναθέτουσα Αρχή και ισχύει μετά από τη γραπτή έγκριση αυτής. Ο εκπρόσωπος του Αναδόχου είναι, μεταξύ άλλων, εξουσιοδοτημένος να τον αντιπροσωπεύει σε όλα τα θέματα που αφορούν τη σύμβαση και να διευθετεί για λογαριασμό του οποιαδήποτε διαφορά προκύπτει ή σχετίζεται με τη σύμβαση, συμμετέχοντας, όποτε και όπου κληθεί σε συναντήσεις με τα αρμόδια για την παρακολούθηση και τον έλεγχο όργανα της Αναθέτουσας Αρχής.
- Ο Ανάδοχος θα είναι πλήρως και αποκλειστικά μόνος υπεύθυνος για την τήρηση της ισχύουσας νομοθεσίας ως προς το απασχολούμενο από αυτόν προσωπικό για την εκτέλεση των υποχρεώσεων της σύμβασης. Η Αναθέτουσα Αρχή δεν έχει υποχρέωση καταβολής αποζημίωσης

για υπερωριακή απασχόληση ή οποιαδήποτε άλλη αμοιβή στο προσωπικό του Αναδόχου ή τρίτων.

- Ο Ανάδοχος εγγυάται για τη διάθεση του αναφερομένου στην προσφορά του, επιστημονικού και λοιπού προσωπικού, καθώς επίσης και συνεργατών, που θα διαθέτουν την απαιτούμενη εμπειρία, τεχνογνωσία και ικανότητα, ώστε να ανταποκριθούν πλήρως στις απαιτήσεις της σύμβασης, υπόσχεται δε και βεβαιώνει ότι θα επιδεικνύουν πνεύμα συνεργασίας κατά τις επαφές τους με τις αρμόδιες υπηρεσίες και τα στελέχη της Αναθέτουσας Αρχής ή των εκάστοτε υποδεικνυομένων από αυτήν προσώπων. Σε αντίθετη περίπτωση, η Αναθέτουσα Αρχή δύναται να ζητήσει την αντικατάσταση μέλους του προσωπικού του Αναδόχου, οπότε ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί σε αντικατάσταση με άλλο πρόσωπο, ανάλογης εμπειρίας και προσόντων.
- Σε περίπτωση ανωτέρας βίας, η απόδειξη αυτής βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον Ανάδοχο.
- Η Αναθέτουσα Αρχή απαλλάσσεται από κάθε ευθύνη και υποχρέωση από τυχόν ατύχημα ή από κάθε άλλη αιτία κατά την εκτέλεση της προμήθειας. Σε περίπτωση οποιασδήποτε παράβασης ή ζημίας που προκληθεί σε τρίτους από τα φυσικά πρόσωπα που απασχολεί ο Ανάδοχος ή οι υπεργολάβοι αυτού, υποχρεούται ο Ανάδοχος μόνος αυτός προς αποκατάστασή της.

ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΠΩΝ

- Ο Ανάδοχος, σε περίπτωση που με υπαιτιότητά του προκληθεί ζημιά, φθορά ή απώλεια σε υλικό ή τμήμα υλικού, στην Αναθέτουσα Αρχή κατά την εκτέλεση της σύμβασης, υποχρεούται σε πλήρη αποκατάσταση ή ακόμη και αντικατάστασή του.
- Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει κάθε πρόσφορο μέτρο ασφάλειας και προστασίας για την αποτροπή ζημιών ή φθορών και είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά ή βλάβη προσώπων, πραγμάτων ή εγκαταστάσεων της Αναθέτουσας Αρχής του προσωπικού της ή τρίτων και για την αποκατάσταση κάθε τέτοιας βλάβης ή ζημίας που είναι δυνατόν να προξηνηθεί κατά ή επ' ευκαιρία της εκτέλεσης της προμήθειας από τον Ανάδοχο ή τους υπεργολάβους του, εφ' όσον οφείλεται σε πράξη ή παράλειψη αυτών ή σε ελάττωμα του εξοπλισμού.

ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ

- Ο Ανάδοχος διατηρεί την κυριότητα των παραδιδόμενων ειδών μέχρι την ημερομηνία Οριστικής Παραλαβής τους, οπότε η κυριότητα περιέρχεται ελεύθερη από κάθε βάρος και δικαίωμα τρίτου.
- Ειδικότερα, τα δικαιώματα επί των προϊόντων που ο Ανάδοχος εγκαθιστά στον εξοπλισμό παραμένουν στους νόμιμους δικαιούχους τους. Με την οριστική παραλαβή, η Αναθέτουσα Αρχή αποκτά την άδεια χρήσης τους, υπό τους όρους και προϋποθέσεις που έχει νομίμως θέσει ο κατά περίπτωση κατασκευαστής τους.
- Όλο το υλικό που πιθανόν αποκτάται, συγκεντρώνεται ή καταρτίζεται από τον Ανάδοχο κατά την εκτέλεση της Σύμβασης, όπως διαγράμματα, σχέδια κλπ είναι εμπιστευτικά και ανήκουν στην απόλυτη ιδιοκτησία του Αναδόχου.
- Ο προμηθευτής υποχρεούται να προβεί με δικές του δαπάνες και μέσα στις αναγκαίες τεχνολογικές ή άλλες μεταβολές του Εξοπλισμού, αντικαταστάσεις λογισμικού και σε κάθε άλλη απαραίτητη ή

πρόσφορη ενέργεια, όταν αυτές επιβάλλονται για την προστασία των δικαιωμάτων τρίτων προσώπων, που αποδεδειγμένα ισχυρίζονται πως έχουν δικαίωμα επ' αυτών ή όταν η Αναθέτουσα Αρχή εμποδίζεται στην χρήση τους, λόγω αποδεδειγμένης ύπαρξης δικαιωμάτων τρίτων προσώπων επ' αυτών, παρέχοντας προϊόντα ίδιας αξίας, απόδοσης και λειτουργίας.

- Κατά τα λοιπά ισχύουν οι διατάξεις του ν.2121/1993 περί πνευματικής ιδιοκτησίας, όπως ισχύει σήμερα.
- Σε περίπτωση άσκησης αγωγής ή ενδίκου μέσου κατά της Αναθέτουσας Αρχής από τρίτο για οποιοδήποτε θέμα σχετικά με δικαιώματα επί του λογισμικού ή του εξοπλισμού, η Αναθέτουσα Αρχή οφείλει να ειδοποιήσει αμέσως και γραπτά με όλες τις απαραίτητες πληροφορίες τον Ανάδοχο, ο οποίος υποχρεούται να αμυνθεί, δικαστικά και εξωδικαστικά, για λογαριασμό της Αναθέτουσας Αρχής, έναντι του τρίτου. Σε κάθε περίπτωση, ο Ανάδοχος αφενός βαρύνεται με όλα τα έξοδα τα οποία θα κληθεί να καταβάλει η Αναθέτουσα Αρχή εξ αυτού του λόγου, συμπεριλαμβανομένης και κάθε δικαστικής δαπάνης ή αμοιβής δικηγόρων, αφετέρου υποχρεούται να αποζημιώσει την Αναθέτουσα Αρχή για κάθε θετική ή αποθετική ζημία που θα υποστεί από ενδεχόμενη αποδοχή της παραπάνω αγωγής ή του ενδίκου μέσου.

ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑ

- ι) Ο προμηθευτής υποχρεούται να μην αποκαλύπτει εμπιστευτικές πληροφορίες που του δόθηκαν ή που ο ίδιος ανακάλυψε κατά τη διάρκεια ισχύος της Σύμβασης, ούτε να κοινοποιεί στοιχεία, έγγραφα και πληροφορίες των οποίων λαμβάνει γνώση σε σχέση με τη Σύμβαση ή εξαιτίας αυτής. Υποχρεούται επίσης να μεριμνά ώστε το προσωπικό του να δεσμεύεται με την παραπάνω υποχρέωση.
- ιι) Ο προμηθευτής βαρύνεται από τις διατάξεις για το απόρρητο και την ασφάλεια επεξεργασίας προσωπικών δεδομένων (νόμος 4624/2019).

ΕΚΤΕΛΕΣΗ - ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

- Η παραλαβή των υπό προμήθεια ειδών από τον προμηθευτή θα πραγματοποιηθεί τμηματικά από την αρμόδια Επιτροπή Παραλαβής, ενδεικτικά ως εξής:
 - Πρώτο αίτημα επαλήθευσης (περίπου 5 μήνες από την υπογραφή της σύμβασης): περιλαμβάνει την έκδοση των απαιτούμενων πολυεδομικών αδειών ολοκλήρωση των εργασιών διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου, σκυροδετήσεων και την παράδοση των δύο οικίσκων, του φίλτρου καθαρισμού βιοαερίου, του boiler και της δεξαμενή ζεστού νερού και της γεννήτρια αερίου.
 - Δεύτερο αίτημα επαλήθευσης (περίπου 6 μήνες από την υπογραφή της σύμβασης): με την παράδοση των δεξαμενών εκχύλισης στερεών αποβλήτων, των δεξαμενών αποθήκευσης υγρών αποβλήτων, της δεξαμενής τροφοδοσίας των αναερόβιων χωνευτών, τις αντλίες και βαλβίδες.
 - Τρίτο αίτημα επαλήθευσης (περίπου 7 μήνες από την υπογραφή της σύμβασης): με την παράδοση των δύο δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου, των δύο αναδευτήρων, του εξοπλισμού παρακολούθησης και ελέγχου των διεργασιών, του εξοπλισμού ασφαλείας.

- Τέταρτο αίτημα επαλήθευσης (περίπου 8 μήνες από την υπογραφή της σύμβασης): Παράδοση του συστήματος έτοιμο για λειτουργία και συνοδευόμενο με όλα τα παρελκόμενά του.
- Αίτημα εξόφλησης: (περίπου 14 μήνες από την υπογραφή της σύμβασης): Το προς προμήθεια σύστημα θα παραδοθεί από ειδικό τεχνικό, εξουσιοδοτημένο από τον προμηθευτή σε συνθήκες πραγματικής λειτουργίας, ενώπιον της Επιτροπής Παραλαβής, προς την οποία και θα επιδειχθούν όλες οι δυνατότητες του με κάθε δυνατή λεπτομέρεια, χωρίς καμιά επιβάρυνση της Υπηρεσίας. Τα είδη μετά την ολοκλήρωση της παράδοσης, εγκατάστασης συναρμολόγησης και σύνδεσης είναι έτοιμα προς χρήση.
- Η μεταφορά και εγκατάσταση του εξοπλισμού του στον Δήμο Σερρών είναι αποκλειστική ευθύνη του προμηθευτή.
- Για την παράδοση των υλικών ισχύουν οι διατάξεις των άρθρων 206 και 207 του Ν. 4412/2016
- Η παραλαβή θα πραγματοποιείται ως εξής:
 - α) ποσοτική παραλαβή (μακροσκοπικός έλεγχος),
 - β) ποιοτική παραλαβή (έλεγχος παραστατικών εξοπλισμού και πιστοποιήσεων)
 - γ) οριστική ποσοτική και ποιοτική παραλαβή, μετά την εγκατάσταση του εξοπλισμού και την διαπίστωση της εγκατάστασης και λειτουργίας του προμηθευόμενου εξοπλισμού, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές που δίνονται στο Παράρτημα Ι, με την σύνταξη του αντίστοιχου πρωτοκόλλου παραλαβής από την Επιτροπή.

Όλες οι παραλαβές που θα κάνει ο Δήμος τεκμαίρεται ότι γίνονται με επιφύλαξη κάθε νόμιμου δικαιώματός του. Σιωπηρή παραλαβή μέρους ή του συνόλου του αντικειμένου της προμήθειας δεν είναι νοητή ούτε είναι επιτρεπτή. Η χρήση μέρους ή του συνόλου των παραδοτέων ή/και των υπηρεσιών από τον Δήμο, χωρίς την εκπλήρωση όλων των προϋποθέσεων παραλαβής όπως οριοθετούνται στην παρούσα Διακήρυξη δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι συνιστά παραλαβή μέρους ή του συνόλου του αντικειμένου της προμήθειας.

- Η ποσοτική παραλαβή των υπό προμήθεια ειδών από τον Ανάδοχο θα πραγματοποιηθεί τμηματικά μέχρι την καταληκτική ημερομηνία παράδοσης, σε μέρος που θα υποδείξει η Αναθέτουσα Αρχή.

Η καταληκτική ημερομηνία **ολοκλήρωσης του έργου** ορίζεται από την υπογραφή της αντίστοιχης σύμβασης σε **δέκα τέσσερις (14) μήνες (8 μήνες για τον εξοπλισμό και 6 μήνες για τη λειτουργία)**. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ειδοποιήσει την Αναθέτουσα Αρχή για την ποσοτική παράδοση του εξοπλισμού τουλάχιστον 7 εργάσιμες ημέρες πριν την άφιξή του. Η σύμβαση μπορεί να τροποποιηθεί ως προς την καταληκτική ημερομηνία ποσοτικής παράδοσης όσο και ως προς την καταληκτική ημερομηνία ποιοτικής παραλαβής (εγκατάσταση κτλ) ύστερα από αιτιολογημένο αίτημα του Αναδόχου προς την Αναθέτουσα αρχή και σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία

Η ποσοτική παραλαβή (μακροσκοπικός έλεγχος) του προμηθευόμενου εξοπλισμού θα πραγματοποιείται από την Επιτροπή Παραλαβής εντός πέντε (5) εργάσιμων ημερών από την

αντίστοιχη από τον Ανάδοχο παράδοση, είτε πρόκειται για τμηματική είτε πρόκειται για συνολική παράδοση.

Με το τέλος της ποσοτικής παραλαβής του σταδίου α: μακροσκοπικός έλεγχος, γίνεται σύνταξη του πρωτοκόλλου ποσοτικής παραλαβής σταδίου α: μακροσκοπικού ελέγχου.

- Η ποιοτική παραλαβή των υπό προμήθεια ειδών από τον Ανάδοχο θα πραγματοποιηθεί είτε τμηματικά, είτε συνολικά, μέχρι την καταληκτική ημερομηνία παράδοσης

Η ποιοτική παραλαβή (έλεγχος παραστατικών εξοπλισμού και πιστοποιήσεων) του προμηθευόμενου εξοπλισμού θα πραγματοποιείται από την Επιτροπή Παραλαβής εντός δέκα (10) εργάσιμων ημερών μετά το πέρας της ποσοτικής παραλαβής του σταδίου ποσοτικής παραλαβής, είτε πρόκειται για τμηματική είτε πρόκειται για συνολική παράδοση.

Με το τέλος της ποιοτικής παραλαβής (έλεγχος παραστατικών εξοπλισμού, πιστοποιήσεων) γίνεται σύνταξη του πρωτοκόλλου ποιοτικής παραλαβής σταδίου β: ελέγχου παραστατικών εξοπλισμού και πιστοποιήσεων.

- Η Επιτροπή αφού διαπιστώσει ότι ο προμηθευτής έχει εκτελέσει όλες τις συμβατικές του υποχρεώσεις συντάσσει πρωτόκολλο ποσοτικής και ποιοτικής παραλαβής (ή απόρριψης) στο οποίο θα αναφέρονται οι ποσότητες των ειδών, η συμφωνία τους με τις σχετικές προδιαγραφές και ότι τα είδη αυτά ευρίσκονται σε άριστη κατάσταση. Σε περίπτωση απόρριψης του είδους από την επιτροπή παραλαβής, ισχύουν τα αναφερόμενα στο Ν. 4412/2016.
- Το κόστος για όλες τις εργαστηριακές εξετάσεις που διενεργούνται κατά την εκτέλεση της σύμβασης βαρύνει τον προμηθευτή, όπως ορίζεται στην παρ. 9 του άρθρου 214 του Ν. 4412/2016.

5 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ- ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν τεύχος αφορά την τεχνική περιγραφή του έργου «Προμήθεια, Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία πιλοτικού σταθμού βιοαερίου Δήμου Σερρών για την παραγωγή βελτιωτικού εδάφους και την παραγωγή θερμότητας 60 kW και ηλεκτρισμού ονομαστικής ισχύος 18 kW» Η λειτουργία της μονάδας θα βασιστεί στη διεργασία της αναερόβιας χώνευσης οργανικών αγροτοβιομηχανικών αποβλήτων (βιοαποβλήτων). Η θέση ανέγερσης της μονάδας είναι νότια-νοτιοδυτικά της πόλεως των Σερρών, σε απόσταση περίπου 1250 m από τα όριά του πολεοδομικού συγκροτήματος της πόλεως των Σερρών και εντός αγροτεμαχίου έκτασης 15.835,89 m² και ΚΑΕΚ 441214766122, ιδιοκτησίας του Δήμου Σερρών και χαρακτηρίζεται από τις συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87:

ΣΗΜΕΙΟ	X	Y
1	463522.28	4545623.43
2	463394.83	4545520.39
3	463358.47	4545565.75
4	463365.45	4545572.37
5	463340.55	4545604.34
6	463383.34	4545638.72
7	463424.84	4545672.06
8	463460.19	4545700.69
1	463522.28	4545623.43

Η μονάδα θα αποτελέσει ένα πιλοτικό επιδεικτικό έργο, το οποίο αναμένεται να αναδείξει τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη που μπορεί να προσφέρει η εν λόγω εφαρμογή/ δραστηριότητα κυκλικής οικονομίας στην επιχειρηματική κοινότητα, ως προς τους κλάδους της αγροτικής παραγωγής, της κτηνοτροφίας και των τροφίμων και στην κοινωνία της περιοχής του Δήμου Σερρών.

5.1.1 ΟΡΙΣΜΟΙ – ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

DM: Ολικά Στερεά

oDM/ VS%: Οργανικό κλάσμα/ ποσοστό πτητικών στερεών

BD: Βιοαντιδραστήρας

MEK: Μηχανή Εσωτερικής Καύσης

Digestate: Χωνεμένο υπόλειμμα

CH₄: Μεθάνιο

CO₂: Διοξείδιο του άνθρακα

NPK: Άζωτο, Φώσφορος, Κάλιο

EKA: Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων

ZYP: Ζωικά υποπροϊόντα

Balloon: Αποθήκη βιοαερίου

~~Blower: Συμπιεστής~~

ΣΗΘ: Συμπαγωγή Ηλεκτρισμού – Θερμότητας

ΓΠΧΤ: Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης

~~SCADA: Σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης~~

~~ΔΕΔΔΗΕ: Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας~~

Lagoon: Λιμνοδεξαμενή

ΥΧΠ: Υδραυλικός Χρόνος Παραμονής

H₂S: Υδρόθειο

5.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

5.2.1 ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η περιγραφή των συστημάτων και λειτουργιών της μονάδας, όπως και η περιγραφή των ποσοτήτων και του είδους των βιοαποβλήτων που θα προμηθεύεται η μονάδα προς επεξεργασία. Περαιτέρω, περιγράφονται τα είδη και οι ποσότητες των προϊόντων αναερόβιας χώνευσης που θα προκύπτουν ως αποτέλεσμα του σχεδιασμού της μονάδας. Απώτερος στόχος της λειτουργίας της μονάδας είναι να προσφέρει ένα υπαρκτό κίνητρο για τη δημιουργία συνεργιών μεταξύ των εμπλεκόμενων οικονομικών φορέων (προμηθευτών, πελατών, πολλαπλασιαστών/ εμπόρων) που θα επιτελέσει στην υλοποίηση ενός πραγματικού παραδείγματος της ενίσχυσης της αλυσίδας εφοδιασμού και αξίας της περιοχής, της μείωσης του αποτυπώματος άνθρακα και της υποβάθμισης του υδροφόρου ορίζοντα της περιοχής, καθώς και της βελτίωσης των περιβαλλοντικών και οικονομικών συνθηκών διαβίωσης της κοινωνίας της περιοχής.

Η επιλογή της τεχνολογίας της αναερόβιας χώνευσης για τη λειτουργία της μονάδας προκύπτει από το είδος των διαθέσιμων αγροτοβιομηχανικών οργανικών αποβλήτων της περιοχής που περιβάλλει τη θέση της μονάδας. Πιο συγκεκριμένα, η αναερόβια χώνευση είναι η πιο κατάλληλη τεχνολογία για την ανάκτηση του ενεργειακού περιεχομένου μιγμάτων βιοαποβλήτων που χαρακτηρίζονται από υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία με ποσοστό ολικών στερεών $\leq 15\%$ ($DM \leq 15\%$). Τέτοια μίγματα βιοαποβλήτων προκύπτουν από κοπριές χοίρων, βοοειδών, αιγοπροβάτων και πουλερικών

παραγωγής και πάχυνσης σε συνδυασμό με χλωρά υπολείμματα από την αγροτική παραγωγή ή/και επεξεργασία στελεχών και καρπών (ενσιρώματα, οπωροκηπευτικά, δένδρα), υδαρή υπολείμματα από βιοτεχνίες/βιομηχανίες τροφίμων (τυροκομεία, μονάδες παραγωγής γαλακτοκομικών προϊόντων, ελαιοτριβεία) και με κατάλληλα επιλεγμένα υποπροϊόντα σφαγείων βάσει νομοθεσίας.

Σε απόσταση οδικού δικτύου μικρότερη των 20 χιλιομέτρων από τη θέση της μονάδας βρίσκονται:

- 2 μεγάλες βιομηχανίες παραγωγής γαλακτοκομικών προϊόντων
- 6 τυροκομεία
- 2 ελαιοτριβεία
- 4 πτηνοτροφεία
- περισσότερες από 30 εγκαταστάσεις σταυλισμού βοοειδών και χοίρων για γαλακτοπαραγωγή και κρεατοπαραγωγή
- 1 σφαγείο

ικανές για την προμήθεια κατάλληλων προς αναερόβια χώνευση βιοαποβλήτων και τη δημιουργία μίγματος σε ποσότητα που θα εξασφαλίζει τη συνεχόμενη λειτουργία της μονάδας. Βάσει του σχεδιασμού που υλοποιήθηκε, η μονάδα εκτιμάται ότι θα επεξεργάζεται **2.190** τόνους βιοαποβλήτων ετησίως και πέραν της παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού από την καύση του βιοαερίου που παράγεται από την αναερόβια χώνευση, θα οδηγεί στην παραγωγή **2.095** τόνων υδαρού χωνεμένου υπολείμματος (digestate/βιολογικού εδαφοβελτιωτικού πλούσιου σε θρεπτικά συστατικά) προς διάθεση σε παρακείμενες καλλιέργειες.

Από τη λειτουργία της μονάδας θα παράγονται περίπου **74.000 m³** βιοαερίου κατ' έτος. Η εκτιμώμενη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας της μονάδας ανά έτος λειτουργίας ανέρχεται σε **144.000 kWh**, συμπεριλαμβανομένων των αναγκών ιδιοκατανάλωσης και απωλειών δικτύου, ενώ η εκτιμώμενη παραγωγή θερμικής ενέργειας (θερμότητας), ανέρχεται σε **320.000 kWh**, συμπεριλαμβανομένων των θερμικών απωλειών και των αναγκών ιδιοκατανάλωσης. Από την περίσσεια θερμικής ενέργειας θα εξεταστεί το ενδεχόμενο μελλοντικά να εξυπηρετηθεί για τις ανάγκες θέρμανσής του θερμοκήπιου που ήδη λειτουργεί σε αγροτεμάχιο παρακείμενο στη θέση εγκατάστασης της μονάδας.

Έχει αποδειχθεί στην πράξη από τη λειτουργία τέτοιου είδους εγκαταστάσεων σε όλο τον κόσμο ότι η παραγωγή βιοαερίου αποτελεί μέρος του κύκλου ανακύκλωσης των θρεπτικών συστατικών από κοπριές και άλλα οργανικά απόβλητα και αποτελεσματικό μέσο ανάκτησης ανεκμετάλλευτης διαθέσιμης στο περιβάλλον ενέργειας. Αποτελούν έτσι ολοκληρωμένα συστήματα ανακύκλωσης και ανάκτησης τα οποία δημιουργούν:

- Μείωση του κόστους ενέργειας της τοπικής κοινωνίας
- Φθηνή και περιβαλλοντικά ασφαλή ανακύκλωση των κοπριών και βιοαποβλήτων
- Φθηνή και αποδοτική λίπανση
- Μείωση των οσμών σε περιοχές έντονης αγροκτηνοτροφικής δραστηριότητας.

5.2.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αναερόβια χώνευση είναι μια μικροβιακή διεργασία κατά την οποία διεξάγεται αποικοδόμηση του οργανικού κλάσματος (oDM), ή ποσοστού πτητικών στερεών (VS%), μίγματος βιοαποβλήτων, απουσία οξυγόνου, που οδηγεί στη παραγωγή βιοαερίου εντός αεροστεγών αντιδραστήρων

(βιοαντιδραστήρες – BD), γνωστών και ως «χωνευτών». Στη διεργασία εμπλέκονται μια σειρά από μικροοργανισμούς που περιέχονται στα βιοαπόβλητα και τα κύρια παράγωγά της είναι το βιοαέριο και το χωνεμένο υπόλειμμα (Digestate). Το βιοαέριο είναι καύσιμο αέριο που η σύστασή του περιέχει κυρίως μεθάνιο (CH₄), διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), αλλά και μικροποσότητες από άλλα αέρια και ιχνοστοιχεία. Το χωνεμένο υπόλειμμα είναι το μίγμα που εξέρχεται από τους χωνευτές μετά από την αποικοδόμηση, το οποίο είναι πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά και ως εκ τούτου κατάλληλο προς χρήση ως βιολογικό εδαφοβελτιωτικό (βιολίπασμα), πλούσιο σε περιεκτικότητα σε Άζωτο, Φώσφορο και Κάλιο (NPK) .

5.2.2.1 Πρώτες ύλες (βιοαπόβλητα) προς επεξεργασία

Η πιλοτική μονάδα θα υποδέχεται τους τύπους οργανικών βιοαποβλήτων που περιγράφονται ακολούθως στον **Πίνακα 5.1**. Στον ίδιο πίνακα περιγράφονται οι ετήσιες προμηθευόμενες ποσότητες από κάθε τύπο, οι ημέρες προμήθειάς τους κατ' έτος και η ποσότητα για κάθε τύπο ανά ημέρα προμήθειας. Επίσης, δίδεται σε αυτόν ο κωδικός του κάθε τύπου προμηθευόμενου βιοαποβλήτου σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (ΕΚΑ) (Παράρτημα της απόφασης 2000/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί με τις Αποφάσεις 2001/118/ΕΚ, 2001/119/ΕΚ και 2001/573/ΕΚ της Επιτροπής Ε.Κ.)

Πίνακας 5.1. Σύνθεση, ετήσια προμήθεια και κατηγοριοποίηση του μίγματος προς χώνευση

Πρώτη ύλη	t/ημέρα προμήθειας	ημέρες προμήθειας έτος	t/έτος	ΚΩΔ. ΕΚΑ
Κοπριά αγελάδων γαλακτοπαραγωγής	4.15	200	830	02 01 06
Κοπριά μοσχίδων αντικατάστασης 18-27 μηνών	3.91	200	782	02 01 06
Κοπριά μοσχαριών 3-12 μηνών	0.30	200	60	02 01 06
Κοπριά αιγοπροβάτων	0.45	200	90	02 01 06
Κοπριά πουλερικών αυγοπαραγωγής & κρεατοπαραγωγής	0.18	104	19	02 01 06
Τυρόγαλο	1.14	156	178	02 05 01
Ημι-στερεά απόβλητα ελαιοτριβείου	1.56	32	50	02 03 01
Περιεχόμενο πεπτικού συστήματος σφαγείων	1.44	104	150	02 02 01
Στομάχια και λίπος σφαγείων	0.25	52	13	02 02 02
Αίμα σφαγείων	0.35	52	18	02 02 02
Σύνολο			2,190	

Το ζωικό κεφάλαιο στο οποίο αντιστοιχούν οι προμηθευόμενες ποσότητες κοπριάς ανά είδος ζωικού κεφαλαίου προέλευσης της κοπριάς παρουσιάζεται στον **Πίνακα 5.2**. Η ποσότητα ζωικού κεφαλαίου δίδεται σε κεφάλια παραγωγής κοπριάς ανά έτος. Η παραγόμενη ποσότητα κοπριάς σε τόνους, ανά κεφάλι είδους ζωικού κεφαλαίου, ανά έτος έχει υπολογιστεί με βάση στοιχεία που περιέχονται στην απόφαση αρ.1420/82031-ΦΕΚ Β 1709/17-8-2015 (Κώδικας Ορθής Γεωργικής Πρακτικής για την Προστασία των Νερών από τη Νιτρορύπανση Γεωργικής Προέλευσης).

Πίνακας 5.2. Ζωικό κεφάλαιο για την προμήθεια κοπριάς

Προέλευση κοπριάς	t/κεφ./έτος	κεφ./έτος
Αγελάδες γαλακτοπαραγωγής	20.13	41.24
Μοσχίδες αντικατάστασης 18-27 μηνών	19.20	40.73
Κοπριά μοσχαριών 3-12 μηνών	6.62	9.07
Κοπριά αιγοπροβάτων	0.73	122.99
Κοπριά πουλερικών	0.05	405.28

+

5.2.2.2 Η διεργασία της αναερόβιας χώνευσης συνοπτικά

Η αναερόβια χώνευση του μίγματος για την παραγωγή του βιοαερίου πραγματοποιείται σε τρία (3) στάδια, την υδρόλυση, την οξυγένεση και τη μεθανογένεση:

1^ο Στάδιο – Υδρόλυση

Σε αυτό το στάδιο οι αναερόβιοι μικροοργανισμοί μετασχηματίζουν, με τη βοήθεια ενζύμων, τις χημικές ενώσεις με μεγάλο μοριακό βάρος (λιπίδια, πολυσακχαρίτες, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, κυτταρίνη, νουκλεϊκά οξέα) σε χημικές ενώσεις μικρότερου μοριακού βάρους (μονοσακχαρίτες, αμινοξέα, λιπαρά οξέα, πυριδίνες και νερό).

2^ο Στάδιο - οξυγένεση

Στη συνέχεια με τη δράση αναερόβιων βακτηρίων και μικροοργανισμών παράγονται χημικές ενώσεις με ακόμα μικρότερο μοριακό βάρος [οξέα (οξικό, μυρμηκικό), αλκοόλες και κετόνες (μεθανόλη, βουτανόλη, αιθανόλη, προπανόλη, ακετόνη) και αέρια (διοξείδιο του άνθρακα, υδρογόνο, υδρόθειο, αμμωνία)].

3^ο Στάδιο - μεθανογένεση

Στο τελευταίο στάδιο πραγματοποιείται ο σχηματισμός του μεθανίου, ενώ παράγεται και διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Το 90% της παραγωγής του μεθανίου λαμβάνει χώρα σε αυτό το στάδιο και μόνο το 10% στο 2^ο στάδιο. Το 3^ο στάδιο καθορίζει και την ταχύτητα σχηματισμού του μεθανίου.

Σε κάθε στάδιο δρα διαφορετική ομάδα μικροοργανισμών. Τα τρία στάδια πραγματοποιούνται παράλληλα στους χωνευτήρες, ενώ οι αναερόβιοι μικροοργανισμοί που απαιτούνται σε κάθε στάδιο συνυπάρχουν σε αυτούς. Το ενεργειακό περιεχόμενο του βιοαερίου είναι δεσμευμένο στο μεθάνιο.

Η μέγιστη δυνατή αποικοδόμηση του οργανικού κλάσματος προς βιοαέριο σε αναερόβιες συνθήκες είναι μια σύνθετη διεργασία που απαιτεί την αλληλεπίδραση διαφορετικών ομάδων μικροοργανισμών. Στην πράξη, η πρώτη ύλη για την αναερόβια χώνευση σπάνια αποτελείται από μόνο ένα είδος οργανικού βιοαποβλήτου (υπόστρωμα), αλλά συνηθέστερα από μίγμα υποστρωμάτων, κάθε ένα από τα οποία συνεισφέρει τόσο στην αύξηση του εύρους των ειδών των μικροοργανισμών, όσο και στη βελτίωση ιδιοτήτων που μπορούν να επιφέρουν αύξηση του ποσοστού αποικοδόμησης του οργανικού κλάσματος, όπως για παράδειγμα η ρευστότητα, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε επίτευξη υψηλού βαθμού ανάμιξης και σε υψηλότερο βαθμό ομοιομορφίας των διεργασιών που λαμβάνουν χώρα εντός των χωνευτήρων.

Η κοπριά ως πρώτη ύλη σε ένα μίγμα προς αναερόβια χώνευση παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα λόγω του πλούσιου περιεχομένου της σε αναερόβια βακτήρια και την υψηλή περιεκτικότητά της σε νερό, η οποία οδηγεί σε μίγμα υψηλότερης ρευστότητας και δημιουργεί συνθήκες για καλύτερη ανάμιξη των συνιστωσών ενός μίγματος. Περαιτέρω σημαντικά πλεονεκτήματα της κοπριάς είναι το χαμηλό κόστος κτήσης της και η διαθεσιμότητά της, αφού η συλλογή της γίνεται καθημερινά.

Μέρος των μεταποιημένων και υγειονομικά ελεγμένων αποβλήτων σφαγείου, μη καταλλήλων προς κατανάλωση και χαρακτηρισμένων ως ζωικά υποπροϊόντα (ΖΥΠ) κατηγορίας 2 και κατηγορίας 3 βάσει του Ευρωπαϊκού κανονισμού ΕΚ 142/2011 όπως ισχύει, ως πρώτη ύλη σε μίγματα προς

αναερόβια χώνευση επιλέγονται κυρίως λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε πτητικά στερεά και συνεισφέρουν στην αύξηση του παραγόμενου βιοαερίου.

Το τυρόγαλο είναι βιοαπόβλητο που είναι διαθέσιμο σε σημαντική ποσότητα στην εγγύς περιοχή της μονάδας, χρήζει ορθολογιστικής διαχείρισης και συμβάλλει στην αραίωση υποστρωμάτων με υψηλή συγκέντρωση σε στερεή ύλη, λόγω της μεγάλης περιεκτικότητάς του σε νερό.

Τα ημι-στερεά απόβλητα ελαιοτριβείου (κατσίγαρος) είναι επίσης διαθέσιμα σε αρκετή ποσότητα στη περιοχή εγκατάστασης της μονάδας και χρήζουν επίσης ορθολογικής διαχείρισης. Η επιλογή τους συμβάλλει στην επάρκεια περιεκτικότητας του μίγματος σε ολικά στερεά. Επιπλέον, η χρήση τους σαν υποστρώματα του μίγματος χρησιμεύει στην εκτροφή των μικροοργανισμών που περιέχονται στο μίγμα.

5.2.2.3 Αρχές και προσέγγιση σχεδιασμού – Λειτουργικά Στοιχεία

Ο σχεδιασμός της μονάδας υλοποιήθηκε με βάση τις αρχές της φορητότητας και της επεκτασιμότητας. Η φορητότητα του σχεδιασμού έγκειται στην επιλογή για την εγκατάσταση ταχύρρυθμων αντιδραστήρων μικρού όγκου. Η εν λόγω επιλογή επιτρέπει τη γρήγορη τοποθέτηση και σύνδεσή τους, ενώ παράλληλα επιτρέπει την επίσης εύκολη και γρήγορη εγκατάσταση επιπλέον βιοντιδραστήρων μελλοντικά για τους σκοπούς της αύξησης της ικανότητας της μονάδας για την επεξεργασία μεγαλύτερης ποσότητας βιοαποβλήτων ετησίως και επομένως της αύξησης της εγκατεστημένης ισχύος παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας.

Ο σχεδιασμός του συνόλου των υποδομών της μονάδας έχει υλοποιηθεί με τρόπο τέτοιο ώστε αυτή μελλοντικά να μπορεί να επεξεργάζεται επιπλέον 1.000 περίπου τόνους κοπριάς ετησίως (με την προσθήκη πρόσθετων κτηνοτροφικών μονάδων της περιοχής ως προμηθευτών) και η εγκατεστημένη ισχύς παραγωγής ενέργειας να ανέλθει στα 36 kW_{el}, έτσι ώστε να φτάσει σε κατ' εκτίμηση παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας 300.000 kWh_{el} ετησίως συμπεριλαμβανομένων των αναγκών ιδιοκατανάλωσης και των απωλειών δικτύου με την προσθήκη και σύνδεση ενός συστήματος ΣΗΘ (ΜΕΚ+Γεννήτρια) και μιας πρόσθετης δεξαμενής υποδοχής.

Τα βιοαπόβλητα από τα σημεία παραγωγής τους μεταφέρονται στην εγκατάσταση επεξεργασίας με ευθύνη της Αναθέτουσας Αρχής. Οι ποσότητες των υλικών που παραλαμβάνονται καταγράφονται αφού λάβει χώρα προ-ζύγιση των οχημάτων (βυτιοφόρα, φορτηγά, κλπ). Τα υγρά απόβλητα παραλαμβάνονται σε στεγανή δεξαμενή (liquid waste tank) εξοπλισμένη με υποβρύχια αντλία λυμάτων με την οποία οδηγούνται προς τη δεξαμενή τροφοδοσίας (buffer tank) των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου (digester 1 και 2). Τα στερεά απόβλητα αποθηκεύονται σε στεγανή δεξαμενή (solid waste tank) εξοπλισμένη με σύστημα διαβροχής ζεστού νερού και υποβρύχια αντλία λυμάτων, με την οποία τα παραγόμενα εκχυλίσματα οδηγούνται και αυτά προς τη δεξαμενή τροφοδοσίας των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου. Η εκχύλιση των στερεών αποβλήτων γίνεται σταδιακά έτσι ώστε να εξασφαλίζεται μερική παστερίωση του υλικού (σε αντιστοιχία με το χρόνο επαφής και την εφαρμοζόμενη θερμοκρασία) και αφετέρου παραλαβή του εκχυλίσματος οργανικού φορτίου των στερεών αποβλήτων. Το νερό για την πραγματοποίηση της διεργασίας της εκχύλισης λαμβάνεται από το δίκτυο ή γίνεται χρήση του υγρού χωνεμένου υπολείμματος. Η υδροδότηση του οικοπέδου της εγκατάστασης θα γίνει με ευθύνη της Αναθέτουσας αρχής. Το στερεό υπόλειμμα από τη δεξαμενή παραλαβής στερεών αποβλήτων αναδεύεται περιοδικά ώστε να εξασφαλίζονται

αερόβιες συνθήκες (κομποστοποίηση) και να λάβει χώρα ξήρανση αυτού. Στη συνέχεια διατίθεται ως βελτιωτικό εδάφους με ευθύνη της Αναθετούσας Αρχής και σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην περιβαλλοντική νομοθεσία. Όλες οι προβλεπόμενες από το νόμο αδειοδοτήσεις θα πραγματοποιηθούν με ευθύνη της Αναθετούσας Αρχής.

Η δεξαμενή τροφοδοσίας των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου είναι εξοπλισμένη με μηχανικό αναδευτήρα και εσωτερικό εναλλάκτη θερμότητας με στόχο τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του μίγματος στα επιθυμητά επίπεδα. Το μίγμα (υγρών αποβλήτων και εκχυλίσματος στερεών αποβλήτων) αντλείται προς τις δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου. Οι τελευταίες είναι σχεδιασμένες ως ταχύρρυθμα συστήματα και αποτελούνται από μία (1) δεξαμενή πλήρους ανάδευσης ως πρώτο στάδιο (digester 1) και μία (1) δεξαμενή στρώματος ιλύος ανοδικής ροής ως δεύτερο στάδιο (digester 2). Η εκροή από τις δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου καταλήγει σε δεξαμενή διαχωρισμού (clarifier) της αναερόβιας βιομάζας από την οποία γίνεται ανακυκλοφορία της τελευταίας προς τις δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου. Η υπερχειλίση της δεξαμενής διαχωρισμού οδηγείται προς την εδαφοδεξαμενή αποθήκευσης του υγρού λιπάσματος. Από εκεί το υλικό διατίθεται ως υγρό λίπασμα / βελτιωτικό εδάφους με ευθύνη της Αναθετούσας Αρχής και σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην περιβαλλοντική νομοθεσία.

Το παραγόμενο βιοαέριο οδηγείται προς καύση σε boiler, δυναμικότητας $60 \text{ kW}_{\text{th}}$, από το οποίο εξασφαλίζονται οι ανάγκες θέρμανσης των πρώτων υλών (σύστημα εκχύλισης στερεών αποβλήτων), της δεξαμενής τροφοδοσίας (buffer tank) και των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου (digester 1). Η ανακυκλοφορία του θερμού νερού του κυκλώματος θα εξασφαλίζεται από τη λειτουργία μιας (1) οριζόντιας φυγοκεντρικής αντλίας ανακυκλοφορίας. Το υδρόθειο απομακρύνεται από το παραγόμενο βιοαέριο με δοσομέτρηση διαλύματος σιδήρου μέσα στη δεξαμενή τροφοδοσίας αλλά και με χρήση χημικού φίλτρου στη γραμμή του βιοαερίου. Η μονάδα είναι εξοπλισμένη με φορητή ηλεκτρο-γεννήτρια αερίου, αερόψυκτη, δυναμικότητας $18 \text{ kW}_{\text{el}}$. Στην περίπτωση που η πίεση του βιοαερίου προς καύση τείνει να γίνει μεγαλύτερη από 20 mbar , η ροή του βιοαερίου εκτρέπεται μέσω διάταξης διακόπτη-βαλβίδας προς ελεγχόμενη καύση σε έναν (1) πυρσό ασφαλείας (Flare).

Ο σχεδιασμός προβλέπει την εγκατάσταση δυο (2) βιοαντιδραστήρων (χωνευτήρων) συνολικού όγκου 30 m^3 εκάστος, θερμαινόμενων από κλειστό κύκλωμα νερού και ακολουθούμενους από δεξαμενή καθίζησης όγκου 20 m^3 . Το σενάριο επαύξησης της ικανότητας επεξεργασίας της μονάδας μπορεί να επιτευχθεί με την προσθήκη δυο (2) όμοιων βιοαντιδραστήρων και καθίζησης έτσι ώστε ο συνολικός όγκος χώνευσης να ανέλθει σε 160 m^3 .

Το διάγραμμα ροής της μονάδας εικονίζεται στην παράγραφο 5.3.1 ακολούθως.

5.2.3 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Στο αντικείμενο του παρόντος έργου, στο οποίο θα κληθούν οι ενδιαφερόμενοι να υποβάλλουν τις τεχνικές και οικονομικές προσφορές τους, περιλαμβάνονται τα εξής:

1. Μία (1) δεξαμενή λειτουργικού όγκου 3 m^3 κατασκευασμένη από πάνελ συμπολυμερούς πολυπροπυλενίου (PP-Coro), ευρωπαϊκής παραγωγής και προδιαγραφών, χαμηλού βάρους για εύκολο χειρισμό, ολικού πάχους 50 mm και βάρους περίπου 12.8 kg/m^2 , με εξαιρετική αντοχή σε διαβρωτικούς παράγοντες, ειδικά ενισχυμένα για αντίσταση στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV-resistant), με καλές θερμομονωτικές ιδιότητες που οφείλονται στο πολυμερές υλικό και στον εγκλωβισμένο αέρα στα εσωτερικά κελιά, ενδεικτικών διαστάσεων $W = 200 \text{ cm}$, $L = 150 \text{ cm}$, $H = 100 \text{ cm}$. Η δεξαμενή θα φέρει αποσπώμενο καπάκι με ενσωματωμένο σύστημα διαβροχής ζεστού νερού, μετρητή παροχής και θερμοκρασίας ζεστού νερού και υποβρύχια αντλία λυμάτων παροχής τουλάχιστον $4 \text{ m}^3/\text{h}$ και μανομετρικού τουλάχιστον 15 m.
2. Μία (1) δεξαμενή συνολικού όγκου 20 m^3 κατασκευασμένη από HDPE ενδεικτικού πάχους τουλάχιστον 10 mm, ενδεικτικών διαστάσεων $\Phi 300 \text{ cm}$, $H = 300 \text{ cm}$, εξοπλισμένη με υποβρύχια αντλία λυμάτων (παροχής τουλάχιστον $4 \text{ m}^3/\text{h}$, μανομετρικό τουλάχιστον 15 m) για την μεταφορά των υγρών αποβλήτων προς τη δεξαμενή τροφοδοσίας των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου.
3. Μια (1) κλειστή δεξαμενή για την αποφυγή εκλύσεως οσμών από τα περιεχόμενα υγρά απόβλητα και τα εκχυλίσματα των στερεών αποβλήτων, συνολικού όγκου 30 m^3 , ενδεικτικών διαστάσεων $\Phi = 300 \text{ cm}$, $H = 500 \text{ cm}$, εξοπλισμένη με αναδευτήρα πτερυγίων ο οποίος θα εξασφαλίζει βαθμίδα ταχύτητας μεταξύ $30\text{-}60 \text{ s}^{-1}$. Η δεξαμενή θα είναι κατασκευασμένη εξολοκλήρου από συμπαγή φύλλα HDPE κατάλληλου πάχους σύμφωνα με τους κανονισμούς DVS. Η δεξαμενή θα είναι διπλού τοιχώματος, με ενσωματωμένη θερμομόνωση πάχους 100 mm από πετροβάμβακα πυκνότητας τουλάχιστον 80 kg/m^3 . Ο κατασκευαστής των δεξαμενών θα πρέπει να έχει πιστοποίηση EN ISO 9001:2015 και EN ISO 14001:2015 για τον σχεδιασμό, κατασκευή, εμπορία, εγκατάσταση και τεχνική υποστήριξη συστημάτων από θερμοπλαστικά υλικά. Η δεξαμενή θα φέρει εσωτερικά σωλήνες για τη διέλευση ζεστού νερού και θα είναι εξοπλισμένη με μία (1 + 1 εφεδρική) αντλία τύπου θετικής μετατόπισης (MONO) παροχής τουλάχιστον $1 \text{ m}^3/\text{h}$ (για την τροφοδοσία των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου), εξοπλισμό μέτρησης θερμοκρασίας, στάθμης και παροχής υγρών αποβλήτων (προς τις δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου), σύστημα δοσομέτρησης διαλύματος FeCl_3 αποτελούμενο από δεξαμενή αποθήκευσης τουλάχιστον 200 L με ρυθμιζόμενη δοσομετρική αντλία.
4. Δύο (2) δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου, οι οποίες είναι αεροστεγείς, ανθεκτικές στα οξέα και θερμικά μονωμένες. Οι δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου είναι συνολικού όγκου 30 m^3 έκαστη, ενδεικτικών διαστάσεων $\Phi = 300 \text{ cm}$, $H = 500 \text{ cm}$, ακολουθούμενες από δεξαμενή διαχωρισμού της αναερόβιας βιομάζας συνολικού όγκου 20 m^3 . Οι δεξαμενές θα είναι κατασκευασμένες εξολοκλήρου από συμπαγή φύλλα HDPE κατάλληλου πάχους σύμφωνα με τους κανονισμούς DVS. Οι δεξαμενές θα είναι διπλού τοιχώματος, με ενσωματωμένη θερμομόνωση πάχους 100 mm από πετροβάμβακα πυκνότητας τουλάχιστον 80 kg/m^3 . Ο κατασκευαστής των δεξαμενών θα πρέπει να έχει πιστοποίηση EN ISO 9001:2015 και EN ISO 14001:2015 για τον σχεδιασμό,

κατασκευή, εμπορία, εγκατάσταση και τεχνική υποστήριξη συστημάτων από θερμοπλαστικά υλικά. Οι δεξαμενές θα φέρουν εσωτερικά σωλήνες για τη διέλευση ζεστού νερού. Η δεξαμενή διαχωρισμού της αναερόβιας βιομάζας θα είναι εξοπλισμένη με αντλία τύπου θετικής μετατόπισης (MONO) παροχής τουλάχιστον $1 \text{ m}^3/\text{h}$. Η πρώτη δεξαμενή παραγωγής βιοαερίου θα είναι εξοπλισμένη με αναδευτήρα πτερυγίων ο οποίος θα εξασφαλίζει βαθμίδα ταχύτητας του περιεχομένου μεταξύ $30\text{-}60 \text{ s}^{-1}$, ενώ η δεύτερη θα φέρει σύστημα σωληνώσεων διανομής των εισερχόμενων υγρών αποβλήτων στον πυθμένα και σύστημα διαχωριστή του παραγόμενου βιοαερίου / στερεών στην οροφή. Στο παραγόμενο βιοαέριο θα γίνεται μέτρηση της παροχής ενώ θα υπάρχει εγκατεστημένη βαλβίδα υπερπίεσης/ υποπίεσης και φλογοπαγίδα. Και οι δυο βιοαντιδραστήρες θα είναι εξοπλισμένοι με συστήματα μέτρησης θερμοκρασίας και στάθμης.

5. Ένα (1) φίλτρο ενεργού άνθρακα για τον καθαρισμό του βιοαερίου από το υδρόθειο.
6. Ένας (1) πυρσός ασφαλείας (Flare) για την ελεγχόμενη καύση του βιοαερίου
7. Μια γεννήτρια αερίου ηλεκτρικής ισχύος τουλάχιστον $18 \text{ kW}_{\text{el}}$.
8. Ένα (1) boiler θερμικής ισχύος τουλάχιστον $60 \text{ kW}_{\text{th}}$ εξοπλισμένο με κυκλοφορητή θερμού νερού παροχής τουλάχιστον $2 \text{ m}^3/\text{h}$ και μανομετρικό τουλάχιστον 20 m , ένα (1) δοχείο αποθήκευσης ζεστού νερού χωρητικότητας τουλάχιστον 2 m^3 και εξοπλισμό παρακολούθησης των διεργασιών (παροχή, θερμοκρασία και πίεση θερμού νερού).
9. Ένας (1) οικίσκος τύπου container διαστάσεων $2.5 \text{ m} \times 6.0 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$ για την εγκατάσταση του boiler, της δεξαμενής αποθήκευσης ζεστού νερού και της γεννήτριας. Ο οικίσκος θα είναι εξοπλισμένος με συστήματα πυρόσβεσης, εξαερισμό και ανιχνευτή εκρηκτικότητας.
10. Ένας (1) οικίσκος τύπου container διαστάσεων $2.5 \text{ m} \times 6.0 \times 2.5 \text{ m}$ για την εγκατάσταση αποδυτηρίου, WC, χώρου γραφείου - εργαστηρίου και του ηλεκτρολογικού πίνακα.
11. Ένας (1) ΓΠΧΤ με τις κατάλληλες μπάρες φορτίων, τον κατάλληλο διακοπτικό εξοπλισμό και τον κατάλληλο εξοπλισμό αντικεραυνικής προστασίας και προστασίας από διαρροές ρεύματος, βραχυκλώματα και υπερτάσεις.
12. Ένα (1) σύστημα για την τοπική και απομακρυσμένη παρακολούθηση (PLC) των παροχών λειτουργίας (παροχή τροφοδοσίας δεξαμενών βιοαερίου, παροχή βιοαερίου, παροχή ζεστού νερού) και της θερμοκρασίας και πιέσεις εσωτερικά των βιοαντιδραστήρων με τις περιφερειακές συσκευές συλλογής και καταγραφής των αντίστοιχων σημάτων και για τον (τοπικό και απομακρυσμένο) έλεγχο των αντλιών, βαλβίδων και διακοπών των κυκλωμάτων ροής της μονάδας με τις περιφερειακές συσκευές ελέγχου.
13. Ένα (1) rack τοποθέτησης του περιφερειακού εξοπλισμού συλλογής και καταγραφής σημάτων και του περιφερειακού εξοπλισμού ελέγχου
14. Δίκτυα σωληνώσεων (σωληνώσεις) διακίνησης μίγματος, κλειστού κυκλώματος θέρμανσης/ψύξης και κυκλώματος μεταφοράς βιοαερίου.
15. Εξοπλισμός δικτύων σωληνώσεων (βαλβίδες, διακόπτες)

16. Καλωδιώσεις και τροφοδοσία (όπου χρειάζεται) ρευμάτων ισχύος
17. Καλωδιώσεις ασθενών ρευμάτων
18. Μία (1) χωμάτινη λιμνοδεξαμενή (Lagoon) συνολικού όγκου 700 m^3 , ενδεικτικών διαστάσεων μήκος πυθμένα 27 m, μήκος κορυφής 33 m, πλάτος πυθμένα 5 m, πλάτος κορυφής 11 m, στεγανοποιημένη στον πυθμένα με γεωμεμβράνη HDPE πάχους τουλάχιστον 0.5 mm και επιφανειακό κάλυμμα πάχους τουλάχιστον 0.3 mm.
19. Η πλήρης εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία της μονάδας (υπό την προϋπόθεση διαθεσιμότητας υγρών και στερεών αποβλήτων) και η καθημερινή λειτουργία της μονάδας για 6 μήνες.

Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται η δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς από οποιαδήποτε απόσταση στον τόπο του έργου με τις φορτοεκφορτώσεις κλπ. όλου του απαιτούμενου εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένων και των μικροϋλικών εγκατάστασης και σύνδεσης, η δαπάνη της εργασίας εγκατάστασης όλου του προαναφερθέντος εξοπλισμού, η έκδοση των απαιτούμενων πολεοδομικών αδειών η δαπάνη των δοκιμών, των ελέγχων και ρυθμίσεων, η πλήρης λειτουργία της μονάδας για έξι (6) μήνες, η εκπαίδευση του προσωπικού καθώς και κάθε άλλη δαπάνη υλικού και εργασίας για την έγκαιρη και έντεχνη εκτέλεση της εγκατάστασης και την παράδοσή της σε πλήρη και κανονική λειτουργία, σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη της μελέτης του έργου.

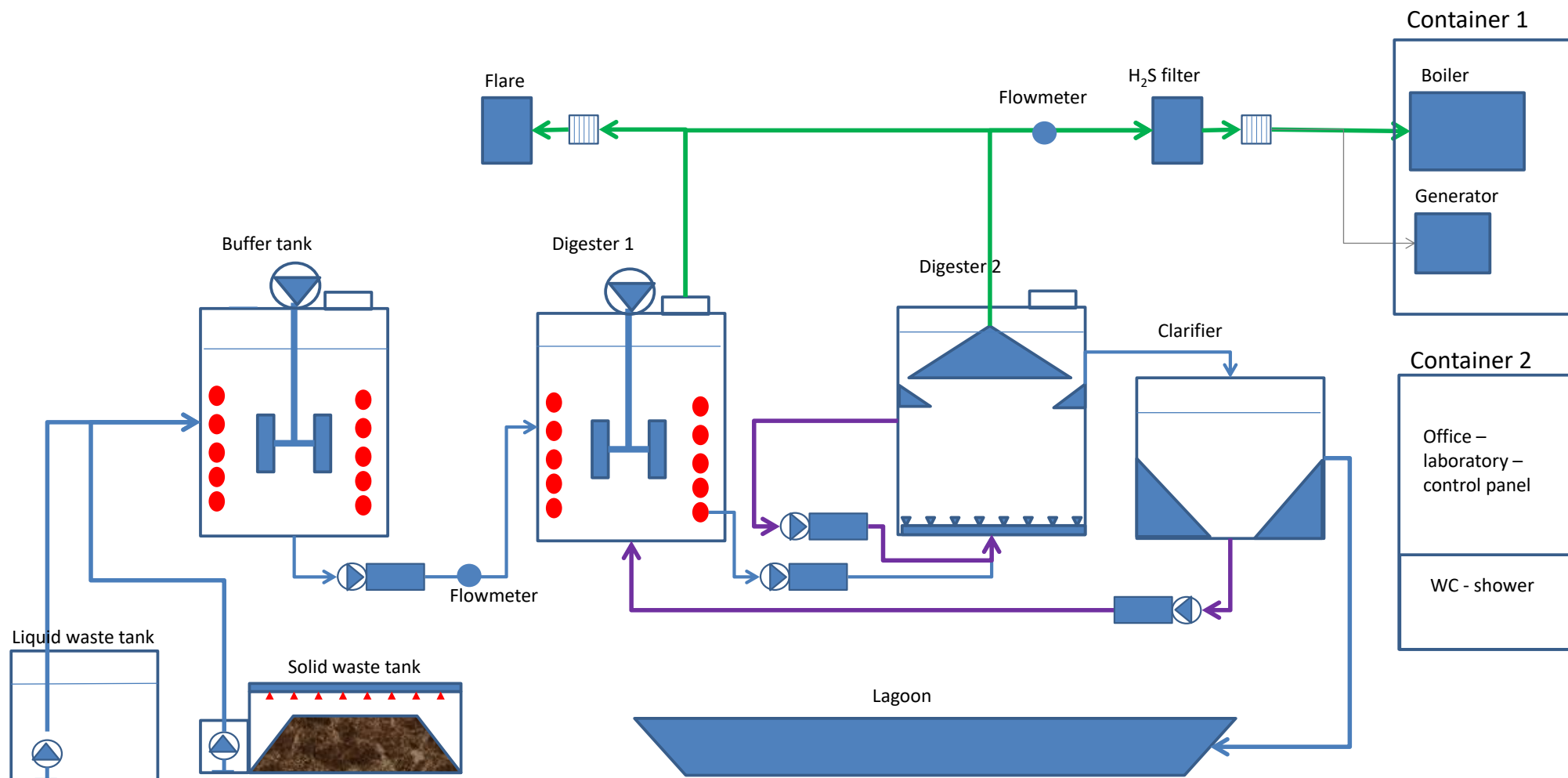
5.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Τα βιοαπόβλητα από τα σημεία παραγωγής τους μεταφέρονται στην εγκατάσταση επεξεργασίας με ευθύνη της Αναθέτουσας Αρχής. Οι ποσότητες των υλικών που παραλαμβάνονται καταγράφονται αφού λάβει χώρα προ-ζύγιση των οχημάτων (βυτιοφόρα, φορτηγά, κλπ) (ζυγολόγιο). Τα υγρά απόβλητα παραλαμβάνονται σε στεγανή δεξαμενή (liquid waste tank) εξοπλισμένη με υποβρύχια αντλία λυμάτων με την οποία οδηγούνται προς τη δεξαμενή τροφοδοσίας (buffer tank) των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου (digester 1 και 2). Τα στερεά απόβλητα αποθηκεύονται σε στεγανή δεξαμενή (solid waste tank) εξοπλισμένη με σύστημα διαβροχής ζεστού νερού και υποβρύχια αντλία λυμάτων, με την οποία τα παραγόμενα εκχυλίσματα οδηγούνται και αυτά προς τη δεξαμενή τροφοδοσίας των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου. Η εκχύλιση των στερεών αποβλήτων γίνεται σταδιακά έτσι ώστε να εξασφαλίζεται αφενός παστερίωση του υλικού (σε αντιστοιχία με το χρόνο επαφής και την εφαρμοζόμενη θερμοκρασία) και αφετέρου παραλαβή του εκχυλίσματος οργανικού φορτίου των στερεών αποβλήτων. Το νερό για την πραγματοποίηση της εκχύλισης λαμβάνεται από το δίκτυο ή γίνεται χρήση του υγρού χωνεμένου υπολείμματος. Η υδροδότηση του οικοπέδου της εγκατάστασης θα γίνει με ευθύνη της Αναθέτουσας αρχής. Το στερεό υπόλειμμα από τη δεξαμενή παραλαβής στερεών αποβλήτων αναδεύεται περιοδικά ώστε να εξασφαλίζονται αερόβιες συνθήκες (κομποστοποίηση) και να λάβει χώρα ξήρανση αυτού. Στη συνέχεια διατίθεται ως βελτιωτικό εδάφους αναθέτουσας αρχής και σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην περιβαλλοντική νομοθεσία. Όλες οι προβλεπόμενες από το νόμο αδειοδοτήσεις θα γίνουν με ευθύνη της Αναθέτουσας Αρχής.

Η δεξαμενή τροφοδοσίας των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου είναι εξοπλισμένη με μηχανικό αναδευτήρα και εσωτερικό εναλλάκτη θερμότητας με στόχο τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του μίγματος στα επιθυμητά επίπεδα. Το μίγμα (υγρών αποβλήτων και εκχυλίσματος στερεών αποβλήτων) αντλείται προς τις δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου. Οι τελευταίες είναι σχεδιασμένες ως ταχύρρυθμα συστήματα και αποτελούνται από μία (1) δεξαμενή πλήρους ανάδευσης ως πρώτο στάδιο (digester 1) και μία (1) δεξαμενή στρώματος ιλύος ανοδικής ροής ως δεύτερο στάδιο (digester 2). Η εκροή από τις δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου καταλήγει σε δεξαμενή διαχωρισμού (clarifier) της αναερόβιας βιομάζας από την οποία γίνεται ανακυκλοφορία της τελευταίας προς τις δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου. Η υπερχειλίση της δεξαμενής διαχωρισμού οδηγείται προς την εδαφοδεξαμενή αποθήκευσης του υγρού λιπάσματος. Από εκεί το υλικό διατίθεται ως υγρό λίπασμα / βελτιωτικό εδάφους με ευθύνη της Αναθετούσας Αρχής και σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην περιβαλλοντική νομοθεσία

Το παραγόμενο βιοαέριο οδηγείται προς καύση σε boiler, δυναμικότητας 60 kW_{th} , από το οποίο εξασφαλίζονται οι ανάγκες θέρμανσης των πρώτων υλών (σύστημα εκχύλισης στερεών αποβλήτων), της δεξαμενή τροφοδοσίας (buffer tank) και των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου (digester 1). Το υδρόθειο απομακρύνεται από το παραγόμενο βιοαέριο με δοσομέτρηση διαλύματος σιδήρου μέσα στη δεξαμενή τροφοδοσίας αλλά και με χρήση χημικού φίλτρου στη γραμμή του βιοαερίου. Η μονάδα είναι εξοπλισμένη με φορητή ηλεκτρο-γεννήτρια αερίου, αερόψυκτη, δυναμικότητας 18 kW_{el} .

5.3.1 ΠΟΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ – P & I D



5.3.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙ ΜΕΡΟΥΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ακολουθώς περιγράφεται η λειτουργία της μονάδας και παρατίθενται οι βασικές ιδιότητες και παράμετροι αυτής. Η μονάδα έχει σχεδιαστεί ώστε να υποδέχεται βιοαπόβλητα υγρής μορφής (κοπριές αγελάδων γαλακτοπαραγωγής, τυρόγαλο, υγρά απόβλητα ελαιοτριβείου) όσο και στερεής μορφής (κοπριές μοσχαριών, αιγοπροβάτων και πουλερικών, μεταποιημένα ΖΥΠ). Στον Πίνακα 5.3 εικονίζεται το σχέδιο εβδομαδιαίου ανεφοδιασμού της μονάδας με βάση τις ετήσιες ποσότητες του σχεδιασμού, καθώς και ο καταμερισμός υποδοχής των ειδών βιοαποβλήτων τα οποία θα προμηθεύεται η μονάδα.

Πίνακας 5.3. Εβδομαδιαίο πρόγραμμα εφοδιασμού και κατανομή Α' υλών στην υποδοχή

Πρώτη ύλη υποδοχής	Τ/ημέρα προμήθειας	Ημέρες προμήθειας/εβδομάδα	Εβδομάδες προμήθειας/έτος
Κοπριά αγελάδων γαλακτοπαραγωγής	4.15	3 έως 4	52
Κοπριά μοσχίδων αντικατάστασης 18-27 μηνών	3.91	3 έως 4	52
Κοπριά μοσχαριών 3-12 μηνών	0.30	3 έως 4	52
Κοπριά αιγοπροβάτων	0.45	3 έως 4	52
Κοπριά πουλερικών αυγοπαραγωγής & κρεατοπαραγωγής	0.18	2	52
Τυρόγαλο	1.14	3	52
Ημι-στερεά απόβλητα ελαιοτριβείου	1.56	4	8
Περιεχόμενο πεπτικού συστήματος σφαγείων	1.44	2	52
Στομάχια και λίπος σφαγείων	0.25	1	52
Αίμα σφαγείων	0.35	1	52
Σύνολο	13.73		

5.3.2.1 Υποδοχή στερεών αποβλήτων

Η παραλαβή των στερεών αποβλήτων θα γίνεται σε μία (1) δεξαμενή λειτουργικού όγκου 3 m³ κατασκευασμένη από πάνελ συμπολυμερούς πολυπροπυλενίου (PP-Coro), ευρωπαϊκής παραγωγής και προδιαγραφών, χαμηλού βάρους για εύκολο χειρισμό, ολικού πάχους 50 mm και βάρος περίπου 12.8 kg/ m², με εξαιρετική αντοχή σε διαβρωτικούς παράγοντες, ειδικά ενισχυμένα για αντίσταση στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV-resistant), με καλές θερμομονωτικές ιδιότητες που οφείλονται στο πολυμερές υλικό και στον εγκλωβισμένο αέρα στα εσωτερικά κελιά, ενδεικτικών διαστάσεων W = 200 cm, L = 150 cm, H = 100 cm. Η δεξαμενή θα φέρει αποσπώμενο καπάκι με ενσωματωμένο σύστημα διαβροχής ζεστού νερού, μετρητή παροχής και θερμοκρασίας ζεστού νερού και υποβρύχια αντλία λυμάτων παροχής τουλάχιστον 4 m³/h και μανομετρικού τουλάχιστον 15 m.

5.3.2.2 Υποδοχή υγρών αποβλήτων

Η παραλαβή των υγρών αποβλήτων θα γίνεται σε μία (1) δεξαμενή συνολικού όγκου 20 m³ κατασκευασμένη από HDPE ενδεικτικού πάχους τουλάχιστον 10 mm, ενδεικτικών διαστάσεων Φ 300 cm, H = 300 cm, εξοπλισμένη με υποβρύχια αντλία λυμάτων (παροχής τουλάχιστον 4 m³/h,

μανομετρικό τουλάχιστον 15 m) για την μεταφορά των υγρών αποβλήτων προς τη δεξαμενή τροφοδοσίας των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου.

5.3.2.3 Δεξαμενή τροφοδοσίας αναερόβιων χωνευτών

Αποτελείται από μια (1) κλειστή δεξαμενή για την αποφυγή εκλύσεως οσμών από τα περιεχόμενα υγρά απόβλητα και τα εκχυλίσματα των στερεών αποβλήτων, συνολικού όγκου 30 m^3 , ενδεικτικών διαστάσεων $\Phi = 300 \text{ cm}$, $H = 500 \text{ cm}$, εξοπλισμένη με αναδευτήρα πτερυγίων ο οποίος θα εξασφαλίζει βαθμίδα ταχύτητας του περιεχομένου μεταξύ $30\text{-}60 \text{ s}^{-1}$. Η δεξαμενή θα είναι κατασκευασμένη εξολοκλήρου από συμπαγή φύλλα HDPE κατάλληλου πάχους σύμφωνα με τους κανονισμούς DVS. Η δεξαμενή θα είναι διπλού τοιχώματος, με ενσωματωμένη θερμομόνωση πάχους 100 mm από πετροβάμβακα πυκνότητας τουλάχιστον 80 kg/m^3 . Ο κατασκευαστής των δεξαμενών θα πρέπει να έχει πιστοποίηση EN ISO 9001:2015 και EN ISO 14001:2015 για τον σχεδιασμό, κατασκευή, εμπορία, εγκατάσταση και τεχνική υποστήριξη συστημάτων από θερμοπλαστικά υλικά. Η δεξαμενή θα φέρει εσωτερικά σωλήνες για τη διέλευση ζεστού νερού και θα είναι εξοπλισμένη με μία (1 + 1 εφεδρική) αντλία τύπου θετικής μετατόπισης (MONO) παροχής τουλάχιστον $1 \text{ m}^3/\text{h}$ (για την τροφοδοσία των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου), εξοπλισμό μέτρησης θερμοκρασίας, στάθμης και παροχής υγρών αποβλήτων (προς τις δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου), σύστημα δοσομέτρησης διαλύματος FeCl_3 αποτελούμενο από δεξαμενή αποθήκευσης τουλάχιστον 200 L με ρυθμιζόμενη δοσομετρική αντλία.

5.3.2.4 Δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου

Το μίγμα βιοαποβλήτων εισάγεται στις δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου, οι οποίες είναι αεροστεγείς, ανθεκτικές στα οξέα και θερμικά μονωμένες. Οι δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου είναι δύο (2), συνολικού όγκου 30 m^3 έκαστη, ενδεικτικών διαστάσεων $\Phi = 300 \text{ cm}$, $H = 500 \text{ cm}$, ακολουθούμενες από δεξαμενή διαχωρισμού της αναερόβιας βιομάζας συνολικού όγκου 20 m^3 . Οι δεξαμενές θα είναι κατασκευασμένες εξολοκλήρου από συμπαγή φύλλα HDPE κατάλληλου πάχους σύμφωνα με τους κανονισμούς DVS. Οι δεξαμενές θα είναι διπλού τοιχώματος, με ενσωματωμένη θερμομόνωση πάχους 100 mm από πετροβάμβακα πυκνότητας τουλάχιστον 80 kg/m^3 . Ο κατασκευαστής των δεξαμενών θα πρέπει να έχει πιστοποίηση EN ISO 9001:2015 και EN ISO 14001:2015 για τον σχεδιασμό, κατασκευή, εμπορία, εγκατάσταση και τεχνική υποστήριξη συστημάτων από θερμοπλαστικά υλικά. Οι δεξαμενές θα φέρουν εσωτερικά σωλήνες για τη διέλευση ζεστού νερού. Η δεξαμενή διαχωρισμού της αναερόβιας βιομάζας θα είναι εξοπλισμένη με αντλία τύπου θετικής μετατόπισης (MONO) παροχής τουλάχιστον $1 \text{ m}^3/\text{h}$. Η πρώτη δεξαμενή παραγωγής βιοαερίου θα είναι εξοπλισμένη με αναδευτήρα πτερυγίων ο οποίος θα εξασφαλίζει βαθμίδα ταχύτητας του περιεχομένου μεταξύ $30\text{-}60 \text{ s}^{-1}$, ενώ η δεύτερη θα φέρει σύστημα σωληνώσεων διανομής των εισερχόμενων υγρών αποβλήτων στον πυθμένα και σύστημα διαχωριστή του παραγόμενου βιοαερίου / στερεών στην οροφή. Στο παραγόμενο βιοαέριο θα γίνεται μέτρηση της παροχής ενώ θα υπάρχει εγκατεστημένη βαλβίδα υπερπίεσης/ υποπίεσης και φλογοπαγίδα. Και οι δυο βιοαντδραστήρες θα είναι εξοπλισμένοι με συστήματα μέτρησης θερμοκρασίας και στάθμης.

Στον Πίνακα 5.4 παρατίθενται οι ιδιότητες των βιοαποβλήτων που συνθέτουν το μίγμα χώνευσης, οι οποίες υποστηρίζουν την παραγωγή βιοαερίου της διεργασίας αναερόβιας χώνευσης της μονάδας. Επιπλέον, εικονίζονται οι ποσότητες παραγωγής βιοαερίου που αντιστοιχούν στις ποσότητες των τύπων βιοαποβλήτων υποδοχής, καθώς και οι αντίστοιχες ποσότητες μεθανίου, οι οποίες αποτελούν και το ενεργειακό περιεχόμενό τους.

Πίνακας 5.4. Ιδιότητες ικανότητας παραγωγής βιοαερίου του μίγματος χώνευσης και ετήσιες ποσότητες παραγωγής

Πρώτη Ύλη	DM (%)	οDM (VS %)	Αποικοδ. VS (%)	Βιοαέριο (m ³ /y)	% CH ₄ Βιοαερίου	CH ₄ (m ³ /y)
Κοπριά Αγελάδων Αναπαραγωγής (γαλ.)	10%	80%	40%	20750	60%	12450
Κοπριά Βοοειδών Σφαγής	10%	80%	40%	19550	56%	10948
Κοπριά Μοσχαριών	25%	80%	51%	4800	55%	2640
Κοπριά Αιγοπροβάτων	20%	80%	45%	5040	55%	2772
Κοπριά πουλερικών	40%	75%	60%	2660	64%	1710
Τυρόγαλο	10%	90%	48%	5927	54%	3204
Πάστα ελαιοτριβείου	87%	87%	13%	3950	50%	1975
Περιεχόμενο εντοσθίων (κοπροσωρός)	15%	84%	62%	9167	60%	5500
Στομάχια + Λίπος	20%	90%	51%	936	60%	562
Αίμα (από πουλερικά)	18%	96%	44%	1067	70%	747
Σύνολο	13.32%	10.93%	40%	73847	57.56%	42507
Πυκνότητα Βιοαερίου: 0,98 kg/m ³						
Πυκνότητα CH ₄ : 0.722 kg/m ³						

Το ολικό στερεό της ετήσιας ποσότητας του μίγματος βιοαποβλήτων προς αναερόβια χώνευση είναι 13.3%, ενώ το οργανικό κλάσμα αντιστοιχεί σε 10.9% της συνολικής ποσότητας των βιοαποβλήτων. Μέσω της διεργασίας αναερόβιας χώνευσης το οργανικό κλάσμα των ολικών στερεών του μίγματος βιοαποβλήτων αναμένεται να αποικοδομείται σε ποσοστό 40% και σύμφωνα με την ποσότητα του κάθε είδους βιοαποβλήτου στο συνολικό ετήσιο μίγμα προς χώνευση να οδηγεί στην παραγωγή **73,847 m³** βιοαερίου ανά έτος. Λαμβάνοντας υπόψη το ποσοστό μεθανίου που περιέχουν τα είδη βιοαποβλήτων και τις ποσότητές τους στο συνολικό ετήσιο μίγμα προς χώνευση, το ποσοστό μεθανίου της ετήσιας ποσότητας μίγματος είναι περίπου 57%, ποσοστό το οποίο οδηγεί σε **42,507 m³** ετήσια ποσότητα παραγόμενου μεθανίου.

5.3.2.5 Καθαρισμός βιοαερίου

Το βιοαέριο από τους βιοαντιδραστήρες είναι κορεσμένο με υδρατμούς και περιέχει εκτός από μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα, ποσότητες υδρόθειου. Το υδρόθειο είναι τοξικό, με δυσάρεστη οσμή και σε συνδυασμό με τους υδρατμούς δημιουργεί θειικό οξύ, το οποίο είναι διαβρωτικό και μπορεί να προκαλέσει φθορές στις σωληνώσεις και το boiler. Προκειμένου το βιοαέριο να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο, η περιεκτικότητά του σε υδρόθειο πρέπει να είναι μικρότερη από 700 ppm. Η αποθείωση πραγματοποιείται μέσω δοσομέτρησης τριχλωριούχου σιδήρου εντός της δεξαμενής τροφοδοσίας (buffer tank). Οι σωληνώσεις μεταφοράς του βιοαερίου είναι εξοπλισμένες με παγίδες συμπυκνωμάτων σε κάθε αλλαγή της κλίσης τους. Το βιοαέριο τέλος διέρχεται από φίλτρο ενεργού άνθρακα με σκοπό την περαιτέρω μείωση του περιεχόμενου υδρόθειου και στη συνέχεια οδηγείται σε boiler για την παραγωγή ζεστού νερού. Σε περίπτωση που παράγεται βιοαέριο περισσότερο από αυτό που μπορεί να εισαχθεί προς καύση στο boiler, το βιοαέριο

εκτρέπεται προς ελεγχόμενη καύση σε πυρσό ασφαλείας (flare). Η παροχή βιοαερίου προς καύση στο boiler στην μόνιμη κατάσταση λειτουργίας της μονάδας βάσει του παρόντος σχεδιασμού εκτιμάται ότι θα ανέρχεται κατά μέγιστο στα 11 m³/h.

5.3.2.6 Καύση βιοαερίου προς παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού

Το βιοαέριο θα εισέρχεται προς καύση στην είσοδο καυσίμου του boiler προκειμένου να μετατραπεί η περιεχόμενη σε αυτό χημική ενέργεια σε θερμική. Για το σκοπό αυτό το βιοαέριο εισέρχεται στο θάλαμο καύσης του boiler όπου αναμιγνύεται με ατμοσφαιρικό αέρα και αναφλέγεται. Τα απαέρια της καύσης απορρίπτονται στην ατμόσφαιρα. Η ονομαστική εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς του boiler θα είναι τουλάχιστον 60 kW_{th}. Το boiler θα είναι εγκατεστημένο σε οικίσκο (container) εξοπλισμένο με τα απαιτούμενα συστήματα πυροπροστασίας (σύστημα αερισμού του χώρου, σύστημα πυρόσβεσης / πυρσοσβεστήρας, αισθητήρας εκρηκτικότητας με συναγερμό, κλπ). Στον Πίνακα 5.5 που ακολουθεί παρατίθενται τα κύρια λειτουργικά και τεχνικά χαρακτηριστικά του boiler του σταθμού. Η εγκατάσταση επίσης θα είναι εξοπλισμένη με ηλεκτρογεννήτρια αερίου δυναμικότητας 18 kW_{el} σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Πίνακα 5.6. Με την παραδοχή της ετήσιας διαθεσιμότητας υγρών και στερεών αποβλήτων οι εκτιμώμενες ετήσιες παραγωγές ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας ανέρχονται σε **144.000 kW_{el}/έτος** και **320.000 kWh_{th}/έτος** αντίστοιχα.

Πίνακας 5.5. Ιδιότητες λειτουργίας και τεχνικά χαρακτηριστικά του boiler αερίου.

Χαρακτηριστικά συστήματος boiler		
Θερμική Ισχύς	kW _{th}	60 kW
Μέγιστη κατανάλωση βιοαερίου	Nm ³ /h	11
Θερμική απόδοση	%	85

Πίνακας 5.6. Ιδιότητες λειτουργίας και τεχνικά χαρακτηριστικά της γεννήτριας αερίου

Χαρακτηριστικά γεννήτριας αερίου		
Εύρος ισχύος	kVA	Max 18
Ισχύς εξόδου	kW	18
Συχνότητα λειτουργίας	Hz	50Hz
Τάση λειτουργίας	V	400 V

5.3.2.7 Ηλεκτροδότηση εγκατάστασης

Οι ανάγκες ιδιοκατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας της μονάδας αφορούν κυρίως ανάγκες για τη λειτουργία του μηχανολογικού εξοπλισμού σε χαρακτηριστικά/ ενδεικτικά χρονικά διαστήματα ανά ημέρα λειτουργίας με βάση την εγκατεστημένη ισχύ του. Επίσης, στον οικίσκο που θα φιλοξενείτε

το WC και το εργαστήριο θα υπάρχει εγκατεστημένο σύστημα θέρμανσης / ψύξης (air-condition) και ψυγείο. Στον Πίνακα 5.7 παρατίθεται η ενδεικτική ημερήσια κατανάλωση ενέργειας της υπό εξέταση εγκατάστασης. Η μεταφορά ηλεκτρικού ρεύματος στο οικόπεδο της εγκατάστασης θα γίνει με ευθύνη της Αναθετούσας αρχής. Οι συνδέσεις με δίκτυα ΟΚΩ θα γίνουν με ευθύνη της Αναθετούσας Αρχής.

Πίνακας 5.7. Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας της υπό εξέταση εγκατάστασης

A/A	Κατανάλωση ενέργειας	Ποσότητα (TMX)	Ισχύς (kW)	Ώρες λειτουργίας / ημέρα	Ενέργεια (kWh) / ημέρα
1	Υποβρύχια αντλία λυμάτων	2	1	5	10
2	Αντλία MONO	4	2	10	80
3	Αναδευτήρας	2	4	20	160
4	Εξοπλισμός εργαστηρίου	1	4	10	40
5	Αντλία κυκλοφορίας ζεστού νερού	1	1	10	10

5.3.2.8 Διάθεση του χωνεμένου υπολείμματος

Μετά τις δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου το μίγμα οδηγείται προς το διαχωριστή αναερόβιας βιομάζας όπου λαμβάνει χώρα καθίζηση της αναερόβιας βιομάζας στον πυθμένα ενώ το υπερκείμενο οδηγείται με βαρύτητα στην εδαφοδεξαμενή υγρού λιπάσματος. Η εδαφοδεξαμενή (lagoon) είναι συνολικού όγκου 700 m³, ενδεικτικών διαστάσεων μήκος πυθμένα 27 m, μήκος κορυφής 33 m, πλάτος πυθμένα 5 m, πλάτος κορυφής 11 m, στεγανοποιημένη στον πυθμένα με γεωμεμβράνη HDPE πάχους τουλάχιστον 0.5 mm και επιφανειακό κάλυμμα πάχους τουλάχιστον 0.3 mm. Η μορφή της και η διαστασιολόγησή της καθορίζονται με βάση τις διατάξεις της απόφασης αρ.1420/82031-ΦΕΚ Β 1709/17-8-2015 (Κώδικας Ορθής Γεωργικής Πρακτικής για την Προστασία των Νερών από τη Νιτρορύπανση Γεωργικής Προέλευσης). Με τον τρόπο αυτόν, ο όγκος της υπολογίζεται για την παραμονή του υγρού χωνεμένου υπολείμματος για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 120 ημερών. Τα πλευρικά της τοιχώματα είναι κεκλιμένα με λόγο πλάτους προς ύψος τουλάχιστον 1:1. Το υγρό λίπασμα θα παραλαμβάνεται από καλλιεργητές αγρών σε συνεργασία με την Αναθετούσα Αρχή και σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην περιβαλλοντική νομοθεσία.

Το αναλυτικό ισοζύγιο μάζας της μονάδας παρατίθεται στον Πίνακα 5.8. Για τις υπολογιζόμενες ετήσιες ποσότητες θεωρείται πυκνότητα μίγματος βιοαποβλήτων ίση με 0.98 kg/m³ και βιοαερίου ίση με 0.722 kg/m³.

Πίνακας 5.8. Ισοζύγιο μάζας

	Είσοδος			Έξοδος		
Πρώτη ύλη	t/έτος	οDM/VS (t/έτος)	Αποικοδ. VS (%)	Βιοαέριο (t/έτος)	Αποικοδ. VS (tn)	Digestate (t/έτος)
Κοπρία Αγελάδων Αναπαραγωγής (γαλ.)	830	66.40	40%	20387	26.66	803
Κοπρία Βοοειδών Σφαγής	782	62.56	40%	19208	25.12	757
Κοπριά Μοσχαριών	60	12.00	51%	4716	6.17	54
Κοπριά Αιγοπροβάτων	90	14.40	45%	4952	6.47	84
Κοπριά πουλερικών	19	5.70	60%	2613	3.42	16
Τυρόγαλο	178	16.02	48%	5824	7.61	170
Πάστα ελαιοτριβείου	50	38.00	13%	3881	5.07	45
Περιεχόμενο εντοσθίων (κοπροσωρός)	150	18.90	62%	9006	11.78	138
Στομάχια + Λίπος	13	2.34	51%	920	1.20	12
Αίμα (από πουλερικά)	18	3.11	44%	1048	1.37	17
Σύνολο	2190	239.43	40%	72554	94.87	2095

Στον Πίνακα 5.9 παρατίθενται οι ιδιότητες των τύπων βιοαποβλήτων που υποδέχεται η μονάδα ως προς την περιεκτικότητά τους σε θρεπτικά συστατικά (N, P, K) σε kg ανά τόνο τύπου βιοαποβλήτων και η ανάλυση καθώς και η συνολική ποσότητα μάζας θρεπτικών συστατικών από τη λειτουργία της μονάδας κατ' έτος.

Πίνακας 5.9. Παραγωγή θρεπτικών συστατικών μονάδας

Πρώτη ύλη	kg/t N	kg/t P	kg/t K	t/έτος N	t/έτος P	t/έτος K
Κοπριά αγελάδων γαλακτοπαραγωγής	3.5	1.7	6.3	2.8	1.4	5.1
Κοπριά μοσχίδων αντικατάστασης 18-27 μηνών	3.5	1.7	6.3	2.6	1.3	4.8
Κοπριά μοσχαριών 3-12 μηνών	3.5	1.7	6.3	0.2	0.1	0.3
Κοπριά αιγοπροβάτων	8.0	2.8	22.9	0.7	0.2	1.9
Κοπριά πουλερικών	18.4	14.3	13.5	0.3	0.2	0.2
Τυρόγαλο	1.1	0.2	2.0	0.2	0.0	0.3
Ημι-στερεά απόβλητα ελαιοτριβείου	1.2	0.2	0.3	0.1	0.0	0.0
Περιεχόμενο πεπτικού συστήματος σφαγείων	4.6	1.1	1.1	0.6	0.2	0.2
Στομάχια και λίπος σφαγείων	1.6	1.1	1.0	0.0	0.0	0.0
Αίμα σφαγείων	34.5	0.2	0.6	0.6	0.0	0.0
Σύνολο	3.9	1.6	6.1	2.1	1.0	3.8

Από την ετήσια λειτουργία της μονάδας θα προκύπτει digestate που θα περιέχει 2100 kg αζώτου. Οι ποσότητες αζώτου στο στερεό και στο υγρό κλάσμα παρατίθενται στον Πίνακα 5.10. Το στερεό κλάσμα που παραμένει στις δεξαμενές παραλαβής στερεών αποβλήτων μετά την εκχύλιση, αποξηραίνεται και στη συνέχεια ενσακίζεται προκειμένου να αξιοποιηθεί από καλλιεργητές αγρών με ευθύνη της Αναθετούσας αρχής και σε συμφωνία με τα προβλεπόμενα στην περιβαλλοντική νομοθεσία.

Πίνακας 5.10. Κιλά αζώτου κατ' έτος στο στερεό και το υγρό κλάσμα του Digestate

Παράμετρος (μονάδες μέτρησης)	Τιμή
Συνολική ποσότητα N (kg/έτος)	2,132
N στο υγρό κλάσμα (kg/έτος)	1,492
N στο στερεό κλάσμα (kg/έτος)	640

Με δεδομένο ότι το φορτίο αζώτου κατά την ετήσια λίπανση καλλιεργειών δεν πρέπει να ξεπερνά τα 17 kg ανά στρέμμα, η ελάχιστη έκταση καλλιεργειών προς εφαρμογή του παραγόμενου από τη μονάδα εδαφοβελτιωτικού (Digestate) (υγρής και στερεής μορφής) ανέρχεται σε περίπου 130 στρέμματα (βλ. Πίνακα 5.11). Η διάθεση του χωνεμένου υπολείμματος γίνεται με ευθύνη της Αναθετούσας αρχής και σε συμφωνία με τα προβλεπόμενα στην περιβαλλοντική νομοθεσία.

Πίνακας 5.11. Υπολογισμός ελάχιστης έκτασης καλλιεργειών προς απόθεση του Digestate

Παράμετρος (μονάδες μέτρησης)	Τιμή
Συνολική ποσότητα N (kg/έτος)	2,132
Μέγιστη ποσότητα N προς απόθεση (kg/στρέμμα/έτος)	17
Ελάχιστη έκταση λίπανσης (στρέμματα/έτος)	125

5.3.3 ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

5.3.3.1 Προσωπικό

Η μονάδα είναι σχεδιασμένη για λειτουργία ολόκληρο το έτος με εξαίρεση των ημερών προγραμματισμένης συντήρησης ή και σε περιπτώσεις έλλειψης πρώτων υλών. Η λειτουργία της εγκατάστασης απαιτεί δύο (2) άτομα μερικής απασχόλησης με τις εξής αρμοδιότητες:

- Παραλαβή υγρών και στερεών αποβλήτων και διατήρηση αρχείου εισερχόμενων πρώτων υλών.
- Προετοιμασία του μίγματος (εισερχόμενα υγρά απόβλητα και εκχυλίσματα στερεών αποβλήτων)
- Έλεγχος καλής λειτουργίας του μηχανολογικού εξοπλισμού μονάδας (αντλίες, αναδευτήρες, εξοπλισμός παρακολούθησης διεργασιών, κλπ)
- Έλεγχος της ποιότητας των εισερχόμενων αποβλήτων και του χωνεμένου υπολείμματος (pH, FOS/TAC, κλπ) και διατήρηση αρχείου μετρήσεων.
- Έλεγχος της ποιότητας του παραγόμενου βιοαερίου (CH₄, CO₂, H₂S) και διατήρηση αρχείου μετρήσεων.
- Συντήρηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού της μονάδας σε συνεργασία με εξωτερικό συνεργάτη της αναθετούσας αρχής.
- Διάθεση του υγρού και στερεού χωνεμένου υπολείμματος σε καλλιεργητές αγρών με ευθύνη της Αναθετούσας αρχής.

5.3.3.2 Παρακολούθηση και έλεγχος λειτουργίας

Η λειτουργία της μονάδας θα γίνεται από τους χειριστές με δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης και ελέγχου (PLC) που θα εγκατασταθεί στον οικίσκο ελέγχου. Οι παράμετροι λειτουργίας της μονάδας που θα καταγράφονται ή θα παρακολουθούνται από τους χειριστές είναι οι ακόλουθες:

- Θερμοκρασία των βιοαντιδραστήρων και του κυκλώματος ζεστού νερού.
- Στάθμη φόρτισης της δεξαμενής τροφοδοσίας και των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου.
- Ημερήσια παροχή υγρών αποβλήτων από τη δεξαμενή τροφοδοσίας προς τις δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου
- Ημερήσια παροχή του παραγόμενου βιοαερίου
- Ημερήσια παροχή νερού χρήσης (ζεστό – κρύο)

Η παρακολούθηση μετά δυνατότητας ελέγχου από το σύστημα θα αφορά στη λειτουργία του ακόλουθου εξοπλισμού της μονάδας:

- Αντλίες μεταφοράς υγρών αποβλήτων και εκχυλίσματος στερεών αποβλήτων προς τη δεξαμενή τροφοδοσίας
- Αντλία τροφοδοσίας δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου
- Αντλίες ανακυκλοφορίας δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου
- Αντλία κυκλοφορίας ζεστού νερού χρήσης
- Αναδευτήρας δεξαμενής τροφοδοσίας
- Αναδευτήρας δεξαμενής αναερόβιας χώνευσης

Επιπλέον θα ασκείται φυσική καταγραφή και έλεγχος στις κάτωθι παραμέτρους:

- Ο τύπος και η ποσότητα των τύπων και των ποσοτήτων βιοαποβλήτων υποδοχής κατά την παραλαβή
- Ειδικά για τα ΖΥΠ διατήρηση των πιστοποιητικών μεταποίησης σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην οδηγία EC 142/2011. Σε αντίθετη περίπτωση τα ΖΥΠ δε θα παραλαμβάνονται.
- Η τιμή του pH (αλκαλικότητα) του υπό χώνευση μίγματος (καθημερινά).
- Η σύσταση του παραγόμενου βιοαερίου (καθημερινά).
- Η περιεκτικότητα του υπό χώνευση μίγματος σε λιπαρά οξέα (FOS/TAC).

Τέλος θα πραγματοποιείται διεξαγωγή χημικών και μικροβιολογικών αναλύσεων στο χωνεμένο υπόλειμμα σε χημικό εργαστήριο με ευθύνη της Αναθετούσας αρχής και σε συμφωνία με τα προβλεπόμενα στην περιβαλλοντική νομοθεσία.

5.3.3.3 Χρήση νερού

Η ανάγκες της μονάδας σε νερό είναι μικρές. Η μεγαλύτερη κατανάλωση νερού αφορά στην λειτουργία της δεξαμενής παραλαβής στερεών αποβλήτων (εκχύλιση των εισερχόμενων στερεών αποβλήτων με νερό της τάξης των 5 L ανά kg στερεού αποβλήτου). Η κάλυψη της απαίτησης αυτής θα γίνεται από το νερό δικτύου αλλά εναλλακτικά θα εξεταστεί η δυνατότητα χρήσης του υγρού χωνεμένου υπολείμματος. Με τον τρόπο αυτόν, το νερό δικτύου θα καταναλώνεται για τις ανάγκες υγιεινής του προσωπικού, την πλύση των χώρων της μονάδας, την πλύση μέρους του εξοπλισμού και τη συμπλήρωση νερού στο κλειστό κύκλωμα θέρμανσης, όταν απαιτείται. Η συνολική του ποσότητα εκτιμάται ότι δε θα ξεπερνά τα 5 m³ την ημέρα.

Σέρρες ...-...-2021
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Σέρρες ...-...-2021
Η ΣΥΝΤΑΞΑΣΑ

ΠΑΛΛΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ
Ηλεκτρολ. Μηχ/κος με Αβ

ΒΑΡΝΑΛΙΔΟΥ ΕΛΕΝΗ
Χημ. Μηχανικός με Αβ

6. ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ – ΠΡΟΣΦΟΡΑ

α/α	Περιγραφή	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Έκπτωση (%)	Δαπάνη
1	Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία πιλοτικού σταθμού βιοαερίου	Τεμ.	1		
	ΦΠΑ 24%				
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ				

ΑΡΘΡΟ 1ο

Προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία πιλοτικού σταθμού βιοαερίου, για την παραγωγή βελτιωτικού εδάφους και τη συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας ονομαστικής ισχύος 18 kW_{el}, όπως περιγράφονται αναλυτικά στην τεχνική Περιγραφή και τον Πίνακα Συμμόρφωσης και περιλαμβάνει:

1. Μία (1) δεξαμενή λειτουργικού όγκου 3 m³ κατασκευασμένη από πάνελ συμπολυμερούς πολυπροπυλενίου (PP-Coro), ευρωπαϊκής παραγωγής και προδιαγραφών, χαμηλού βάρους για εύκολο χειρισμό, ολικού πάχους 50 mm και βάρους περίπου 12.8 kg/ m², με εξαιρετική αντοχή σε διαβρωτικούς παράγοντες, ειδικά ενισχυμένα για αντίσταση στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV-resistant), με καλές θερμομονωτικές ιδιότητες που οφείλονται στο πολυμερές υλικό και στον εγκλωβισμένο αέρα στα εσωτερικά κελιά, ενδεικτικών διαστάσεων W = 200 cm, L = 150 cm, H = 100 cm. Η δεξαμενή θα φέρει αποσπώμενο καπάκι με ενσωματωμένο σύστημα διαβροχής ζεστού νερού, μετρητή παροχής και θερμοκρασίας ζεστού νερού και υποβρύχια αντλία λυμάτων παροχής τουλάχιστον 4 m³/h και μανομετρικού τουλάχιστον 15 m.
2. Μία (1) δεξαμενή συνολικού όγκου 20 m³ κατασκευασμένη από HDPE ενδεικτικού πάχους τουλάχιστον 10 mm, ενδεικτικών διαστάσεων Φ 300 cm, H = 300 cm, εξοπλισμένη με υποβρύχια αντλία λυμάτων (παροχής τουλάχιστον 4 m³/h, μανομετρικό τουλάχιστον 15 m) για την μεταφορά των υγρών αποβλήτων προς τη δεξαμενή τροφοδοσίας των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου.
3. Μια (1) κλειστή δεξαμενή για την αποφυγή εκλύσεως οσμών από τα περιεχόμενα υγρά απόβλητα και τα εκχυλίσματα των στερεών αποβλήτων, συνολικού όγκου 30 m³, ενδεικτικών διαστάσεων Φ = 300 cm, H = 500 cm, εξοπλισμένη με αναδευτήρα πτερυγίων ο οποίος θα εξασφαλίζει βαθμίδα ταχύτητας μεταξύ 30-60 s⁻¹. Η δεξαμενή θα είναι κατασκευασμένη εξολοκλήρου από συμπαγή φύλλα HDPE κατάλληλου πάχους σύμφωνα με τους κανονισμούς DVS. Η δεξαμενή θα είναι διπλού τοιχώματος, με ενσωματωμένη θερμομόνωση πάχους 100 mm από πετροβάμβακα πυκνότητας τουλάχιστον 80 kg/m³. Ο κατασκευαστής των δεξαμενών θα πρέπει να έχει πιστοποίηση EN ISO 9001:2015 και EN ISO 14001:2015 για τον σχεδιασμό, κατασκευή, εμπορία, εγκατάσταση και τεχνική υποστήριξη συστημάτων από θερμοπλαστικά υλικά. Η δεξαμενή θα φέρει εσωτερικά σωλήνες για τη διέλευση ζεστού νερού και θα είναι εξοπλισμένη με μία (1 + 1 εφεδρική) αντλία τύπου θετικής μετατόπισης (MONO) παροχής τουλάχιστον 1 m³/h (για την τροφοδοσία των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου), εξοπλισμό μέτρησης θερμοκρασίας, στάθμης και παροχής υγρών αποβλήτων (προς τις δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου), σύστημα δοσομέτρησης διαλύματος FeCl₃ αποτελούμενο από δεξαμενή αποθήκευσης τουλάχιστον 200 L με ρυθμιζόμενη δοσομετρική αντλία.
4. Δύο (2) δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου, οι οποίες είναι αεροστεγείς, ανθεκτικές στα οξέα και θερμικά μονωμένες. Οι δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου είναι συνολικού όγκου 30 m³ έκαστη, ενδεικτικών διαστάσεων Φ = 300 cm, H = 500 cm, ακολουθούμενες από δεξαμενή διαχωρισμού της αναερόβιας βιομάζας συνολικού όγκου 20 m³. Οι δεξαμενές θα είναι κατασκευασμένες εξολοκλήρου από συμπαγή φύλλα HDPE κατάλληλου πάχους σύμφωνα με τους κανονισμούς DVS. Οι δεξαμενές θα είναι διπλού τοιχώματος, με ενσωματωμένη θερμομόνωση πάχους 100 mm από πετροβάμβακα πυκνότητας τουλάχιστον 80 kg/m³. Ο κατασκευαστής των δεξαμενών

θα πρέπει να έχει πιστοποίηση EN ISO 9001:2015 και EN ISO 14001:2015 για τον σχεδιασμό, κατασκευή, εμπορία, εγκατάσταση και τεχνική υποστήριξη συστημάτων από θερμοπλαστικά υλικά. Οι δεξαμενές θα φέρουν εσωτερικά σωλήνες για τη διέλευση ζεστού νερού. Η δεξαμενή διαχωρισμού της αναερόβιας βιομάζας θα είναι εξοπλισμένη με αντλία τύπου θετικής μετατόπισης (ΜΟΝΟ) παροχής τουλάχιστον $1 \text{ m}^3/\text{h}$. Η πρώτη δεξαμενή παραγωγής βιοαερίου θα είναι εξοπλισμένη με αναδευτήρα περυγίων ο οποίος θα εξασφαλίζει βαθμίδα ταχύτητας του περιεχομένου μεταξύ $30\text{-}60 \text{ s}^{-1}$, ενώ η δεύτερη θα φέρει σύστημα σωληνώσεων διανομής των εισερχόμενων υγρών αποβλήτων στον πυθμένα και σύστημα διαχωριστή του παραγόμενου βιοαερίου / στερεών στην οροφή. Στο παραγόμενο βιοαέριο θα γίνεται μέτρηση της παροχής ενώ θα υπάρχει εγκατεστημένη βαλβίδα υπερπίεσης/ υποπίεσης και φλογοπαγίδα. Και οι δυο βιοαντδραστήρες θα είναι εξοπλισμένοι με συστήματα μέτρησης θερμοκρασίας και στάθμης.

5. Ένα (1) φίλτρο ενεργού άνθρακα για τον καθαρισμό του βιοαερίου από το υδρόθειο.
6. Ένας (1) πυρσός ασφαλείας (Flare) για την ελεγχόμενη καύση του βιοαερίου
7. Μια γεννήτρια αερίου ηλεκτρικής ισχύος τουλάχιστον $18 \text{ kW}_{\text{el}}$.
8. Ένα (1) boiler θερμικής ισχύος τουλάχιστον $60 \text{ kW}_{\text{th}}$ εξοπλισμένο με κυκλοφορητή θερμού νερού παροχής τουλάχιστον $2 \text{ m}^3/\text{h}$ και μανομετρικό τουλάχιστον 20 m , ένα (1) δοχείο αποθήκευσης ζεστού νερού χωρητικότητας τουλάχιστον 2 m^3 και εξοπλισμό παρακολούθησης των διεργασιών (παροχή, θερμοκρασία και πίεση θερμού νερού).
9. Ένας (1) οικίσκος τύπου container διαστάσεων $2.5 \text{ m} \times 6.0 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$ για την εγκατάσταση του boiler, της δεξαμενής αποθήκευσης ζεστού νερού και της γεννήτριας. Ο οικίσκος θα είναι εξοπλισμένος με συστήματα πυρόσβεσης, εξαερισμό και ανιχνευτή εκρηκτικότητας.
10. Ένας (1) οικίσκος τύπου container διαστάσεων $2.5 \text{ m} \times 6.0 \times 2.5 \text{ m}$ για την εγκατάσταση αποδυτηρίου, WC, χώρου γραφείου - εργαστηρίου και του ηλεκτρολογικού πίνακα.
11. Ένας (1) ΓΠΧΤ με τις κατάλληλες μπάρες φορτίων, τον κατάλληλο διακοπτικό εξοπλισμό και τον κατάλληλο εξοπλισμό αντικεραυνικής προστασίας και προστασίας από διαρροές ρεύματος, βραχυκλώματα και υπερτάσεις.
12. Ένα (1) σύστημα για την τοπική και απομακρυσμένη παρακολούθηση (PLC) των παροχών λειτουργίας (παροχή τροφοδοσίας δεξαμενών βιοαερίου, παροχή βιοαερίου, παροχή ζεστού νερού) και της θερμοκρασίας και πιέσεις εσωτερικά των βιοαντιδραστήρων με τις περιφερειακές συσκευές συλλογής και καταγραφής των αντίστοιχων σημάτων και για τον (τοπικό και απομακρυσμένο) έλεγχο των αντλιών, βαλβίδων και διακοπών των κυκλωμάτων ροής της μονάδας με τις περιφερειακές συσκευές ελέγχου.
13. Ένα (1) rack τοποθέτησης του περιφερειακού εξοπλισμού συλλογής και καταγραφής σημάτων και του περιφερειακού εξοπλισμού ελέγχου
14. Δίκτυα σωληνώσεων (σωληνώσεις) διακίνησης μίγματος, κλειστού κυκλώματος θέρμανσης/ψύξης και κυκλώματος μεταφοράς βιοαερίου.
15. Εξοπλισμός δικτύων σωληνώσεων (βαλβίδες, διακόπτες)

16. Καλωδιώσεις και τροφοδοσία (όπου χρειάζεται) ρευμάτων ισχύος
17. Καλωδιώσεις ασθενών ρευμάτων
18. Μία (1) χωμάτινη λιμνοδεξαμενή (Lagoon) συνολικού όγκου 700 m^3 , ενδεικτικών διαστάσεων μήκος πυθμένα 27 m, μήκος κορυφής 33 m, πλάτος πυθμένα 5 m, πλάτος κορυφής 11 m, στεγανοποιημένη στον πυθμένα με γεωμεμβράνη HDPE πάχους τουλάχιστον 0.5 mm και επιφανειακό κάλυμμα πάχους τουλάχιστον 0.3 mm.
19. Η πλήρης εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία της μονάδας (υπό την προϋπόθεση διαθεσιμότητας υγρών και στερεών αποβλήτων) και η καθημερινή λειτουργία της μονάδας για 6 μήνες.

Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται η δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς από οποιαδήποτε απόσταση στον τόπο του έργου με τις φορτοεκφορτώσεις κλπ. όλου του απαιτούμενου εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένων και των μικροϋλικών εγκατάστασης και σύνδεσης, η δαπάνη της εργασίας εγκατάστασης όλου του προαναφερθέντος εξοπλισμού, η έκδοση των απαιτούμενων πολεοδομικών αδειών η δαπάνη των δοκιμών, των ελέγχων και ρυθμίσεων, η πλήρης λειτουργία της μονάδας για έξι (6) μήνες, η εκπαίδευση του προσωπικού καθώς και κάθε άλλη δαπάνη υλικού και εργασίας για την έγκαιρη και έντεχνη εκτέλεση της εγκατάστασης και την παράδοσή της σε πλήρη και κανονική λειτουργία, σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη της μελέτης του έργου.

Ένα (1) τεμάχιο

Έκπτωση. : (Αριθμητικώς):

(Ολογράφως):

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ

		ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ		ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ	
A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	Δεξαμενή 3m ³	Μία (1) δεξαμενή λειτουργικού όγκου 3 m ³ κατασκευασμένη από πάνελ συμπολυμερούς πολυπροπυλενίου (PP-Coro), ευρωπαϊκής παραγωγής και προδιαγραφών, χαμηλού βάρους για εύκολο χειρισμό, ολικού πάχους 50 mm και βάρος περίπου 12.8 kg/ m ² , με εξαιρετική αντοχή σε διαβρωτικούς παράγοντες, ειδικά ενισχυμένα για αντίσταση στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV-resistant), με καλές θερμομονωτικές ιδιότητες που οφείλονται στο πολυμερές υλικό και στον εγκλωβισμένο αέρα στα εσωτερικά κελιά, ενδεικτικών διαστάσεων W = 200 cm, L = 150 cm, H = 100 cm. Η δεξαμενή θα φέρει αποσπώμενο καπάκι με ενσωματωμένο σύστημα διαβροχής ζεστού νερού, μετρητή παροχής και θερμοκρασίας ζεστού νερού και υποβρύχια αντλία λυμάτων παροχής τουλάχιστον 4 m ³ /h και μανομετρικού τουλάχιστον 15 m.	ΝΑΙ		
	Δεξαμενή 20m ³	Μία (1) δεξαμενή συνολικού όγκου 20 m ³ κατασκευασμένη από HDPE ενδεικτικού πάχους τουλάχιστον 10 mm, ενδεικτικών διαστάσεων Φ 300 cm, H = 300 cm, εξοπλισμένη με υποβρύχια αντλία λυμάτων (παροχής τουλάχιστον 4 m ³ /h, μανομετρικό	ΝΑΙ		

		ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ		ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ	
A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
		τουλάχιστον 15 m) για την μεταφορά των υγρών αποβλήτων προς τη δεξαμενή τροφοδοσίας των δεξαμενών παραγωγής βιοαερίου			
	Δεξαμενή κλειστή 30m ³	Μια (1) κλειστή δεξαμενή για την αποφυγή εκλύσεως οσμών από τα περιεχόμενα υγρά απόβλητα και τα εκχυλίσματα των στερεών αποβλήτων, συνολικού όγκου 30 m ³ , ενδεικτικών διαστάσεων Φ = 300 cm, H = 500 cm, εξοπλισμένη με αναδευτήρα πτερυγίων ο οποίος θα εξασφαλίζει βαθμίδα ταχύτητας μεταξύ 30-60 s-1. Η δεξαμενή θα είναι κατασκευασμένη εξολοκλήρου από συμπαγή φύλλα HDPE κατάλληλου πάχους σύμφωνα με τους κανονισμούς DVS. Η δεξαμενή θα είναι διπλού τοιχώματος, με ενσωματωμένη θερμομόνωση πάχους 100 mm από πετροβάμβακα πυκνότητας τουλάχιστον 80 kg/m ³ . Ο κατασκευαστής των δεξαμενών θα πρέπει να έχει πιστοποίηση EN ISO 9001:2015 και EN ISO 14001:2015 για τον σχεδιασμό, κατασκευή, εμπορία, εγκατάσταση και τεχνική υποστήριξη συστημάτων από θερμοπλαστικά υλικά. Η δεξαμενή θα φέρει εσωτερικά σωλήνες για τη διέλευση ζεστού νερού και θα είναι εξοπλισμένη με μία (1 + 1 εφεδρική) αντλία τύπου θετικής μετατόπισης (MONO) παροχής τουλάχιστον 1 m ³ /h (για την τροφοδοσία των δεξαμενών παραγωγής	ΝΑΙ		

		ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ		ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ	
A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
		βιοαερίου), εξοπλισμό μέτρησης θερμοκρασίας, στάθμης και παροχής υγρών αποβλήτων (προς τις δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου), σύστημα δοσομέτρησης διαλύματος FeCl_3 αποτελούμενο από δεξαμενή αποθήκευσης τουλάχιστον 200 L με ρυθμιζόμενη δοσομετρική αντλία.			
	Δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου	Δύο (2) δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου, οι οποίες είναι αεροστεγείς, ανθεκτικές στα οξέα και θερμικά μονωμένες. Οι δεξαμενές παραγωγής βιοαερίου είναι συνολικού όγκου 30 m ³ έκαστη, ενδεικτικών διαστάσεων $\Phi = 300 \text{ cm}$, $H = 500 \text{ cm}$, ακολουθούμενες από δεξαμενή διαχωρισμού της αναερόβιας βιομάζας συνολικού όγκου 20 m ³ . Οι δεξαμενές θα είναι κατασκευασμένες εξολοκλήρου από συμπαγή φύλλα HDPE κατάλληλου πάχους σύμφωνα με τους κανονισμούς DVS. Οι δεξαμενές θα είναι διπλού τοιχώματος, με ενσωματωμένη θερμομόνωση πάχους 100 mm από πετροβάμβακα πυκνότητας τουλάχιστον 80 kg/m ³ . Ο κατασκευαστής των δεξαμενών θα πρέπει να έχει πιστοποίηση EN ISO 9001:2015 και EN ISO 14001:2015 για τον σχεδιασμό, κατασκευή, εμπορία, εγκατάσταση και τεχνική υποστήριξη συστημάτων από θερμοπλαστικά υλικά. Οι δεξαμενές θα φέρουν εσωτερικά	ΝΑΙ		

		ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ		ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ	
A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
		σωλήνες για τη διέλευση ζεστού νερού. Η δεξαμενή διαχωρισμού της αναερόβιας βιομάζας θα είναι εξοπλισμένη με αντλία τύπου θετικής μετατόπισης (MONO) παροχής τουλάχιστον 1 m ³ /h. Η πρώτη δεξαμενή παραγωγής βιοαερίου θα είναι εξοπλισμένη με αναδευτήρα πτερυγίων ο οποίος θα εξασφαλίζει βαθμίδα ταχύτητας του περιεχομένου μεταξύ 30-60 s ⁻¹ , ενώ η δεύτερη θα φέρει σύστημα σωληνώσεων διανομής των εισερχόμενων υγρών αποβλήτων στον πυθμένα και σύστημα διαχωριστή του παραγόμενου βιοαερίου / στερεών στην οροφή. Στο παραγόμενο βιοαέριο θα γίνεται μέτρηση της παροχής ενώ θα υπάρχει εγκατεστημένη βαλβίδα υπερπίεσης/ υποπίεσης και φλογοπαγίδα. Και οι δυο βιοαντδραστήρες θα είναι εξοπλισμένοι με συστήματα μέτρησης θερμοκρασίας και στάθμης.			
	Φίλτρο ενεργού άνθρακα	Ένα (1) φίλτρο ενεργού άνθρακα για τον καθαρισμό του βιοαερίου από το υδρόθειο	ΝΑΙ		
	Πυρσός ασφαλείας	Ένας (1) πυρσός ασφαλείας (Flare) για την ελεγχόμενη καύση του βιοαερίου	ΝΑΙ		
	Γεννήτρια αερίου ηλεκτρικής ισχύος τουλάχιστον 18 kWel.	Μια γεννήτρια αερίου ηλεκτρικής ισχύος τουλάχιστον 18 kWel, σύμφωνα με τις λοιπές προδιαγραφές της μελέτης	ΝΑΙ		

		ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ		ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ	
A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	Boiler θερμικής ισχύος τουλάχιστον 60 kWth	Ένα (1) boiler θερμικής ισχύος τουλάχιστον 60 kWth εξοπλισμένο με κυκλοφορητή θερμού νερού παροχής τουλάχιστον 2 m ³ /h και μανομετρικό τουλάχιστον 20 m, ένα (1) δοχείο αποθήκευσης ζεστού νερού χωρητικότητας τουλάχιστον 2 m ³ και εξοπλισμό παρακολούθησης των διεργασιών (παροχή, θερμοκρασία και πίεση θερμού νερού) σύμφωνα με τις λοιπές προδιαγραφές της μελέτης	ΝΑΙ		
	Οικίσκος τύπου container	Ένας (1) οικίσκος τύπου container διαστάσεων 2.5 m x 6.0 m x 2.5 m για την εγκατάσταση του boiler, της δεξαμενής αποθήκευσης ζεστού νερού και της γεννήτριας. Ο οικίσκος θα είναι εξοπλισμένος με συστήματα πυρόσβεσης, εξαερισμό και ανιχνευτή εκρηκτικότητας	ΝΑΙ		
	Οικίσκος τύπου container	Ένας (1) οικίσκος τύπου container διαστάσεων 2.5 m x 6.0 x 2.5 m για την εγκατάσταση αποδυτηρίου, WC, χώρου γραφείου - εργαστηρίου και του ηλεκτρολογικού πίνακα.	ΝΑΙ		
	ΓΠΧΤ	Ένας (1) ΓΠΧΤ με τις κατάλληλες μπάρες φορτίων, τον κατάλληλο διακοπτικό εξοπλισμό και τον κατάλληλο εξοπλισμό αντικεραυνικής προστασίας και	ΝΑΙ		

		ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ		ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ	
A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
		προστασίας από διαρροές ρεύματος, βραχυκλώματα και υπερτάσεις			
	Σύστημα τοπικής και απομακρυσμένης παρακολούθησης (PLC)	Ένα (1) σύστημα για την τοπική και απομακρυσμένη παρακολούθηση (PLC) των παροχών λειτουργίας (παροχή τροφοδοσίας δεξαμενών βιοαερίου, παροχή βιοαερίου, παροχή ζεστού νερού) και της θερμοκρασίες και πιέσεις εσωτερικά των βιοαντιδραστήρων με τις περιφερειακές συσκευές συλλογής και καταγραφής των αντίστοιχων σημάτων και για τον (τοπικό και απομακρυσμένο) έλεγχο των αντλιών, βαλβίδων και διακοπών των κυκλωμάτων ροής της μονάδας με τις περιφερειακές συσκευές ελέγχου	ΝΑΙ		
	Rack	Ένα (1) rack τοποθέτησης του περιφερειακού εξοπλισμού συλλογής και καταγραφής σημάτων και του περιφερειακού εξοπλισμού ελέγχου	ΝΑΙ		
	Δίκτυα σωληνώσεων (σωληνώσεις)	Δίκτυα σωληνώσεων (σωληνώσεις) διακίνησης μίγματος, κλειστού κυκλώματος θέρμανσης/ψύξης και κυκλώματος μεταφοράς βιοαερίου	ΝΑΙ		
	Εξοπλισμός δικτύων σωληνώσεων	Εξοπλισμός δικτύων σωληνώσεων (βαλβίδες, διακόπτες)	ΝΑΙ		

		ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ		ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ	
A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ
	Καλωδιώσεις ρεύματος ισχύος	Καλωδιώσεις και τροφοδοσία (όπου χρειάζεται) ρευμάτων ισχύος	ΝΑΙ		
	Καλωδιώσεις ασθενών ρευμάτων	Καλωδιώσεις ασθενών ρευμάτων	ΝΑΙ		
	Χωμάτινη λιμνοδεξαμενή (Lagoon)	Μία (1) χωμάτινη λιμνοδεξαμενή (Lagoon) συνολικού όγκου 700 m ³ , ενδεικτικών διαστάσεων μήκος πυθμένα 27 m, μήκος κορυφής 33 m, πλάτος πυθμένα 5 m, πλάτος κορυφής 11 m, στεγανοποιημένη στον πυθμένα με γεωμεμβράνη HDPE πάχους τουλάχιστον 0.5 mm και επιφανειακό κάλυμμα πάχους τουλάχιστον 0.3 mm	ΝΑΙ		
	Η πλήρης εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία της μονάδας (υπό την προϋπόθεση διαθεσιμότητας υγρών και στερεών αποβλήτων) και η καθημερινή λειτουργία της μονάδας για 6 μήνες.	Η πλήρης εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία της μονάδας (υπό την προϋπόθεση διαθεσιμότητας υγρών και στερεών αποβλήτων) και η καθημερινή λειτουργία της μονάδας για 6 μήνες.	ΝΑΙ		