



**Δ.Ε.Υ.Α.Κ.**

**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ**

Μεσοποταμία Καστοριάς • Τ.Κ. 520 50 • Τηλ. Κέντρο: 24670 27493, 24670 61632

• Fax: 24670 27494 • Γραφείο Καστοριάς: Σκαπέρδειο Δημοτικό Μέγαρο Τηλ: 24670 27289 • Fax: 24670 27206  
• Α.Φ.Μ. 090108435 - Δ.Ο.Υ Καστοριάς • Βλάβες: 24670 62102 • E-mail: deya-kast@otenet.gr, Website: deyakastorias.gr



**Τεχνική Υπηρεσία**

**Τμήμα Μελετών**

Ημερομηνία: 02/03/2021

Αρ. Πρωτ: 879

Αρ. Μελέτης: 1/2021

Ενδεικτικός Προϋπολογισμός: 54.000,00 € χωρίς Φ.Π.Α.

Χρηματοδότηση: Ίδιοι πόροι

Κωδικός αριθμός είδους - CPV: 90420000-7

«Υπηρεσίες επεξεργασίας λυμάτων»

## **Θέμα: Υπηρεσία: «Εφαρμογή μεθόδου Βιοενίσχυσης και Λειτουργία Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων Καστοριάς»**

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

#### **Γενικά**

Προς επίτευξη της μείωσης του ποσοστού της παραγόμενης ιλύος (συχνά αναφερόμενης και ως λυματολάσπη), τα τελευταία χρόνια έχει εφαρμογή η **μέθοδος της βιοεξυγίανσης ή βιοενίσχυσης** η οποία βασίζεται στην προσθήκη και καλλιέργεια συγκεκριμένων μικροοργανισμών (κυρίως βακτηρίων) και άλλων στοιχείων της βιολογικής διαδικασίας όπως τα ένζυμα.

Η εφαρμογή της μεθόδου έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή πλήρως σταθεροποιημένης ιλύος καθώς και την μείωση της ποσότητας η οποία κυμαίνεται σε ποσοστό από 70% έως και 100%.

Για τον λόγο αυτό σύμφωνα με την παρούσα μελέτη προβλέπεται η εφαρμογή της μεθόδου βιοεξυγίανσης με την χρήση μικροοργανισμών για μείωση της παραγόμενης ιλύος του βιολογικού καθαρισμού, σε ποσοστό τουλάχιστον 80%.

Η μέθοδος θα εφαρμοστεί ως διαδικασία και η επιτυχία της κρίνεται από την επίτευξη των αναμενόμενων στόχων, αφορά δηλαδή την παροχή ολοκληρωμένης υπηρεσίας. Η παροχή υπηρεσιών θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του Νόμου 4412/2016.

Το αντικείμενο των παρεχόμενων υπηρεσιών για την εφαρμογή της μεθόδου βιοενίσχυσης και λειτουργίας των ΕΕΛ Καστοριάς καθώς επίσης και οι υποχρεώσεις που έχει ο ανάδοχος αναφέρονται λεπτομερώς στις τεχνικές προδιαγραφές της υπ' αριθμ. 1/2021 μελέτης της Τεχνικής Υπηρεσίας της Δ.Ε.Υ.Α.Κ.

Η υπηρεσία θα χρηματοδοτηθεί από ίδιους πόρους της Δ.Ε.Υ.Α. Καστοριάς που θα βαρύνουν τους **Κ.Α. 61 90 46 «Αμοιβές για βιοενίσχυση και διαχείριση λυματολάσπης Ε.Ε.Λ.»** και τον **Κ.Α. 54 00 99 «Φ.Π.Α. εισροών (εξόδων)»** του εγκεκριμένου προϋπολογισμού του 2021 (η δέσμευση αφορά τους αντίστοιχους μήνες της εφαρμογής της μεθόδου για το συγκεκριμένο έτος). Επιπλέον θα βαρύνει και τους αντίστοιχους Κ.Α.Ε. του προϋπολογισμού της Δ.Ε.Υ.Α.Κ. για το έτος 2022 (η δέσμευση αυτή θα αφορά τους εναπομείναντες μήνες της εφαρμογής της μεθόδου).

Η υπηρεσία εντάσσεται στον Κωδικό αριθμό είδους - CPV: 90420000-7 «Υπηρεσίες επεξεργασίας λυμάτων».

Αναλυτική περιγραφή των υφιστάμενων εγκαταστάσεων, καθώς και η Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων βρίσκονται στην διεύθυνση: <http://ypeka.plexscape.com>

### Περιγραφή προτεινόμενης μεθόδου

Η μέθοδος της βιοεξυγίανσης (Bio-augmentation method) που προτείνεται βρίσκει εφαρμογή σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων που εφαρμόζουν το σύστημα της ενεργού ιλύος (κλασσικό, παρατεταμένος αερισμός κλπ).

Η μέθοδος στηρίζεται στην ελεγχόμενη προσθήκη και καλλιέργεια επιλεγμένων μικροοργανισμών (κυρίως βακτηρίων) οι οποίοι χαρακτηρίζονται από συγκεκριμένες ιδιότητες και επιτελούν εξειδικευμένες λειτουργίες ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν στο περιβάλλον εντός του οποίου δραστηριοποιούνται.

Η επιλογή των μικροοργανισμών που θα χρησιμοποιηθούν γίνεται με βάση την ικανότητά τους να επιτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες, όπως π.χ. ο σχηματισμός φλόκων και η διάσπαση των δύσκολα βιοδιασπώμενων ενώσεων που περιέχονται στα λύματα.

Ο συνεχής έλεγχος του συστήματος, σε συνδυασμό με τις λειτουργικές αναλύσεις που πραγματοποιούνται παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες προκειμένου να γίνουν οι κατάλληλες λειτουργικές ρυθμίσεις και να διατηρηθεί η ποικιλομορφία των μικροοργανισμών με τα κατάλληλα χαρακτηριστικά που απαιτούνται για την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος.

Ο μεταβολισμός των μικροοργανισμών είναι τέτοιος ώστε δεν δημιουργούνται οσμές, υποπροϊόντα ή άλλες παρενέργειες στην λειτουργία της εγκατάστασης. Η δΟΣΟΛΟΓΙΑ τους καθώς και το σημείο εφαρμογής εξαρτώνται από την μέθοδο που προτείνεται.

Η εφαρμογή της μεθόδου βιοεξυγίανσης (χρονικής διάρκειας 12 μηνών), με την χρήση μικροοργανισμών, στην ΕΕΛ Καστοριάς θα βελτιστοποιήσει την λειτουργία της αυξάνοντας συγχρόνως και την απόδοση της όλης εγκατάστασης.

<b>Ενδεικτικός Προϋπολογισμός</b>						
<b>«Μείωση παραγωγής ιλύος στις Ε.Ε.Λ. Καστοριάς»</b>						
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	Κωδικός CPV	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΟΣ (σε € χωρίς Φ.Π.Α.)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ (σε € χωρίς Φ.Π.Α.)
1	Εφαρμογή μεθόδου βίο-ενίσχυσης (βίο-εξυγίανσης) για μείωση της παραγόμενης ιλύος και λειτουργίας Ε.Ε.Λ. Καστοριάς σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές - χρονικής διάρκειας 12 μηνών	90420000-7 «Υπηρεσίες επεξεργασίας λυμάτων»	μήνας	12	4.500,00	54.000,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ (χωρίς Φ.Π.Α. 24%)</b>						<b>54.000,00 €</b>
<b>Φ.Π.Α. 24%:</b>						<b>12.960,00 €</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ (με Φ.Π.Α. 24%):</b>						<b>66.960,00 €</b>

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

### **Αντικείμενο υπηρεσιών**

Η παροχή υπηρεσιών εφαρμογής της μεθόδου βιοενίσχυσης και λειτουργίας της Εγκατάστασης Επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Καστοριάς περιλαμβάνει από την πλευρά του Αναδόχου τα ακόλουθα:

- Συνεχής προμήθεια της απαραίτητης ποσότητας και του αντίστοιχου τύπου των μικροοργανισμών για την εφαρμογή της βιοενίσχυσης.
- Παροχή τεχνικής υποστήριξης/συμβουλών σχετικά με την εφαρμογή της μεθόδου.
- Συνεχής αξιολόγηση της πορείας εφαρμογής της μεθόδου και επικοινωνία των σχετικών πορισμάτων στο υπεύθυνο προσωπικό της εταιρείας.
- Λειτουργικές παρεμβάσεις στην ΕΕΛ, όταν αυτό κριθεί απαραίτητο.
- Τεχνικές εκθέσεις κάθε τρίμηνο με την πλήρη καταγραφή και αξιολόγηση της εξέλιξης της μεθόδου σε κάθε ΜΚΑ.
- Καθημερινή παρακολούθηση της λειτουργίας της εγκατάστασης με απασχόληση προσωπικού (1 άτομο) επί τόπου για την πλήρωση πλήρους ωραρίου μιας (1) βάρδιας, ημερησίως (08:00 - 16:00) για πέντε (5) ημέρες την εβδομάδα (Δευτέρα έως Παρασκευή).
- Άμεση επέμβαση σε περιπτώσεις εκτάκτων περιστατικών για τις ώρες και ημέρες που δε θα είναι παρόν προσωπικό του Αναδόχου, κατόπιν ειδοποίησης από την πλευρά της ΔΕΥΑΚ.
- Αξιολόγηση της πορείας λειτουργίας της ΕΕΛ και συνεχής επίβλεψη από μηχανικό που θα οριστεί από την πλευρά του Αναδόχου. Επικοινωνία των πορισμάτων της αξιολόγησης στο υπεύθυνο προσωπικό της ΔΕΥΑΚ.
- Συνεχής παρακολούθηση και ρύθμιση των λειτουργικών παραμέτρων της εγκατάστασης (ενδεικτικά έλεγχος και ρύθμιση παροχής οξυγόνου, διαμόρφωση ρευμάτων ανακυκλοφορίας λύου, κατανομή εσωτερικών ροών, καθαρισμός και συντήρηση εσχάρων, κοσκίνων, πρόληψη εμφράξεων αντλιών).
- Δειγματοληψίες και χημικές αναλύσεις κατ' ελάχιστον σύμφωνα με το πρόγραμμα αναλύσεων που εφαρμόζεται στην ΕΕΛ Καστοριάς. Οι αναλύσεις ρουτίνας, θα πραγματοποιούνται στο αναλυτικό εργαστήριο της ΕΕΛ, με μέσα και εξοπλισμό που θα διατίθενται από την ΔΕΥΑΚ.
- Διενέργεια επιπρόσθετων χημικών αναλύσεων, οι οποίες εφ' όσον κριθεί σκόπιμο από την πλευρά της ΔΕΥΑΚ να πραγματοποιούνται, είτε περιοδικά, είτε εκτάκτως και δεν υπάρχουν τα μέσα ή/και ο εξοπλισμός στο εργαστήριο εντός της ΕΕΛ, θα διενεργούνται με ευθύνη του Αναδόχου σε διαπιστευμένο χημικό εργαστήριο
- Εκπόνηση τριμηνιαίων τεχνικών εκθέσεων, οι οποίες θα περιλαμβάνουν την πλήρη καταγραφή και αξιολόγηση της λειτουργίας της ΕΕΛ.

Η εφαρμογή της μεθόδου βιοενίσχυσης θα εφαρμόζεται πλήρως από το προσωπικό του Αναδόχου με μέσα και υλικά που θα διατεθούν από την πλευρά του. Το κόστος των μικροοργανισμών που θα χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο εφαρμογής της μεθόδου βιοενίσχυσης θα περιλαμβάνονται στην προσφορά του Αναδόχου. Επίσης, εφόσον κρίνεται σκόπιμο, θα πραγματοποιούνται παρεμβάσεις στον τρόπο λειτουργίας της εγκατάστασης με γνώμονα την αποδοτική και οικονομική λειτουργία της ΕΕΛ, μετά από σύμφωνη γνώμη του υπεύθυνου μηχανικού της ΔΕΥΑΚ.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου δεν περιλαμβάνονται εργασίες συντήρησης πάσης φύσεως, οι οποίες είναι δυνατό να πραγματοποιούνται από προσωπικό και υπεργολάβους της ΔΕΥΑΚ. Ωστόσο, αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου ο έγκαιρος εντοπισμός και ειδοποίηση της υπηρεσίας για τυχόν βλάβες ή/και δυσλειτουργίες του ηλεκτρομηχανολογικού και λοιπού εξοπλισμού της εγκατάστασης. Επιπλέον, το κόστος ενεργειακής κατανάλωσης που αφορά στη λειτουργία του συστήματος επεξεργασίας, καθώς και το κόστος που αφορά σε αναλώσιμα/χημικά που απαιτούνται για την ορθή λειτουργία της εγκατάστασης και τα αντίστοιχα που χρησιμοποιούνται για εργαστηριακές αναλύσεις στο χημικό εργαστήριο της εγκατάστασης βαρύνει αποκλειστικά τη ΔΕΥΑΚ.

Η εφαρμογή της τεχνολογίας βιοενίσχυσης και η ορθή λειτουργία της ΕΕΛ δεν μπορεί να εξασφαλιστεί υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

**α)** Το εισερχόμενο οργανικό ή/και υδραυλικό φορτίο των εισερχόμενων αποβλήτων ξεπερνάει το μέγιστο οργανικό φορτίο σχεδιασμού της ΕΕΛ, όπως προβλέπεται στην ισχύουσα Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων.

**β)** Τα εισερχόμενα λύματα περιέχουν τοξικές ή/και ανασταλτικές ουσίες, οι οποίες σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να εισαχθούν στην ΕΕΛ, αφού μπορούν να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα στην μικροβιακή δραστηριότητα και να βλάψουν τόσο τους μικροοργανισμούς που θα προστεθούν, όσο και την υφιστάμενη βιομάζα.

### **Στόχοι**

- Διατήρηση των ορίων εκροής σύμφωνα με τους Περιβαλλοντικούς Όρους.
- Μείωση της παραγόμενης τελικώς αφυδατωμένης ιλύος κατά τουλάχιστον **80%**.

### **Ικανότητες των διαγωνιζόμενων**

**Οι διαγωνιζόμενοι, θα πρέπει να έχουν εμπειρία και επιτυχή εφαρμογή της ανωτέρω περιγραφόμενης μεθόδου σε τρεις (3) τουλάχιστον εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων στην Ελλάδα ή τουλάχιστον τρεις (3) εγκαταστάσεις σε άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε πόλεις με πληθυσμό άνω των 30.000 ισοδύναμων κατοίκων με αποδεδειγμένες επιδόσεις μείωσης παραγόμενης ιλύος τουλάχιστον 80%. Η επιτυχής εφαρμογή της μεθόδου θα αποδεικνύεται με βεβαιώσεις των φορέων που κατέχουν τις εγκαταστάσεις αστικών λυμάτων. Οι ξενόγλωσσες βεβαιώσεις θα έχουν επίσημες μεταφράσεις στην ελληνική γλώσσα.**

### **Απαιτήσεις και όροι**

Οι διαγωνιζόμενοι θα υποβάλουν τεχνική προσφορά στην οποία θα περιλαμβάνονται κατ' ελάχιστο:

1. Πρωτότυπες βεβαιώσεις εμπειρίας όπως αναφέρεται παραπάνω. Στις βεβαιώσεις πρέπει να αναφέρεται:
  - (1) ο ισοδύναμος πληθυσμός σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους.
  - (2) εισερχόμενο ρυπαντικό φορτίο το διάστημα εφαρμογής της προτεινόμενης μεθόδου σε kg COD
  - (3) παραγωγή αφυδατωμένης ιλύος το διάστημα εφαρμογής της προτεινόμενης μεθόδου σε kg DS, ή η επιτυγχάνομενη μείωση της παραγόμενης ιλύος θα αποδεικνύεται με ιστορικά στοιχεία αντίστοιχων περιόδων παραγωγής ιλύος. Σε κάθε περίπτωση θα αναγράφεται το ποσοστό μείωσης της λάσπης.
2. Υπεύθυνη δήλωση υπογεγραμμένη από τον νόμιμο εκπρόσωπο, με την οποία δεσμεύονται ότι αναλαμβάνουν ρητά την υποχρέωση διατήρησης των ορίων εκροής σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους και την μείωση της παραγόμενης τελικώς αφυδατωμένης ιλύος κατά τουλάχιστον 80%.
3. Υπεύθυνη δήλωση υπογεγραμμένη από τον νόμιμο εκπρόσωπο, με την οποία δεσμεύονται ότι με την υπογραφή της σύμβασης αναλαμβάνουν ρητά την πρόσληψη ενός ατόμου (τεχνικό προσωπικό με εμπειρία στη μέθοδο βιοενίσχυσης) το οποίο σε καθημερινή βάση (1 άτομο) επί τόπου για την πλήρωση πλήρους ωραρίου μιας (1) βάρδιας, ημερησίως (08:00 - 16:00) για πέντε (5) ημέρες την εβδομάδα (Δευτέρα έως Παρασκευή) θα παρακολουθεί την εφαρμογή της μεθόδου βιοενίσχυσης και την λειτουργία της εγκατάστασης με φυσική παρουσία στις εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων Καστοριάς.
4. Υπεύθυνη δήλωση υπογεγραμμένη από τον νόμιμο εκπρόσωπο, με την οποία δεσμεύονται για άμεση επέμβαση σε περιπτώσεις εκτάκτων περιστατικών για τις ώρες και ημέρες που δε θα είναι παρόν προσωπικό του Αναδόχου, κατόπιν ειδοποίησης από την πλευρά της ΔΕΥΑΚ.
5. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν: Δεν θα είναι ζωικής προέλευσης, δεν θα περιέχουν

παθογόνους μικροοργανισμούς, δεν θα είναι τροποποιημένα ή αλλοιωμένα γενετικά και θα έχουν αποστειρωθεί κατ' ελάχιστο στους 121°C για τουλάχιστον 15 λεπτά.

6. Υπεύθυνη δήλωση υπογεγραμμένη από τον νόμιμο εκπρόσωπο ότι τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την εφαρμογή της μεθόδου είναι ασφαλή για τον άνθρωπο.
7. Αντίγραφο πτυχίου του Υπεύθυνου Μηχανικού εφαρμογής της μεθόδου.
8. Τεχνική περιγραφή του τρόπου εφαρμογής της μεθόδου καθώς και Τεχνικό φυλλάδιο ή έγγραφο της εταιρίας παραγωγής των πρωτογενών υλικών - τεχνολογίας με παρουσίαση του προϊόντος.
9. Πιστοποιητικό συστήματος διαχείρισης σύμφωνα με το Πρότυπο ISO 9001 και ISO 14001 τα οποία θα περιλαμβάνουν στο πεδίο εφαρμογής τους κατ' ελάχιστο την παραγωγή και πώληση προϊόντων βιοενίσχυσης καθώς και η εφαρμογή της μεθόδου βιοενίσχυσης σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων.

Κάθε έντυπο ή άδεια ξένης Αρχής ή φορέα θα συνοδεύεται από επίσημη μετάφραση.

Η πληρότητα και επάρκεια της τεχνικής προσφοράς που κρίνεται από την αρμόδια επιτροπή της Δ.Ε.Υ.Α.Κ. είναι προϋπόθεση για την αποδοχή της οικονομικής προσφοράς του διαγωνιζόμενου.

**Ο ανάδοχος θα λαμβάνει αμοιβή μόνο εφόσον ικανοποιούνται και οι δύο κύριοι στόχοι δηλαδή:**

- Διατήρηση των ορίων εκροής σύμφωνα με τους Περιβαλλοντικούς Όρους. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται απαρέγκλιτα οι Περιβαλλοντικοί όροι των ΕΕΛ Καστοριάς
- Μείωση της παραγόμενης τελικώς αφυδατωμένης ιλύος κατά τουλάχιστον **80%**.

Η βεβαίωση επίτευξης του στόχου θα εκδίδεται ανά μήνα από αρμόδια Επιτροπή παρακολούθησης της ΔΕΥΑΚ οπότε θα υπολογίζεται ο μέσος όρος της μείωσης και θα συγκρίνεται με τους κύριους στόχους.

• Εφόσον δεν τηρούνται απαρέγκλιτα οι Περιβαλλοντικοί όροι των ΕΕΛ Καστοριάς θα κινηθούν άμεσα οι διαδικασίες έκπτωσης του αναδόχου.

• Ο στόχος μείωσης της παραγόμενης ιλύος κατά τουλάχιστον 80% πρέπει να επιτευχθεί το αργότερο εντός του πρώτου μήνα εφαρμογής της μεθόδου. Σε περίπτωση μη επίτευξης του στόχου στο τέλος του πρώτου μήνα εφαρμογής θα κινηθούν οι διαδικασίες έκπτωσης του αναδόχου. Το γεγονός αυτό θα ισχύει και για κάθε επόμενο διάστημα ελέγχου.

Η επιτροπή επίβλεψης μπορεί να εξετάσει αποκλίσεις από τους στόχους αν αποδεδειγμένα στην είσοδο των εγκαταστάσεων υπάρχουν τοξικές ενώσεις που έχουν έντονα βλαπτική ισχύ για τους παράγοντες της βιοενίσχυσης. Ο κάθε διαγωνιζόμενος θα πρέπει να προσδιορίσει τους παράγοντες αυτούς κατά είδος, συγκέντρωση και διάρκεια. Είναι αυτονόητο ότι οι παράγοντες αυτοί δεν μπορεί να είναι συνήθεις και μικρές αποκλίσεις από τους μέσους όρους των ειδών που συνήθως συναντώνται στα αστικά λύματα.

**ΒΑΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΜΕΙΩΣΗΣ ΑΦΥΔΑΤΩΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ:**

Ως αναφορά για τον υπολογισμό της συνήθως παραγόμενης ιλύος λαμβάνεται η τιμή των 0,7 κιλών **ξηρών** στερεών ανά κιλό εισερχόμενου στην εγκατάσταση BOD, υπολογιζόμενη ως το γινόμενο της αθροιστικής ημερήσιας παροχής επί την μέση συγκέντρωση BOD όπως μετράται εργαστηριακά. Η τιμή αυτή (0,7) λαμβάνεται με βάση την οδηγία A131 της ATV/DWA κατά μέσο όρο και σύμφωνα με τις μακροχρόνιες αναλύσεις στο εργαστήριο της ΕΕΛ. Στην συνολική τιμή της παραγόμενης ιλύος θα προστεθεί και τυχόν αλγεβρική διαφορά της ποσότητας των στερεών (σε ξηρά στερεά) που ευρίσκεται αποθηκευμένη και σε λειτουργία στην βιολογική βαθμίδα της εγκατάστασης (δεξαμενές απονιτροποίησης, δεξαμενές αερισμού και δεξαμενές τελικής καθίζησης). Οι μετρήσεις της παραγόμενης ιλύος σε βάρος ξηρών στερεών κατά τη διάρκεια της εφαρμογής της βιοεξυγίανσης θα υπολογίζονται από την ζύγιση της διατιθέμενης ιλύος

στις μονάδες παραλαβής και επεξεργασίας ενώ η ξηρότητα και η θεωρητικά αναμενόμενη ποσότητα με βάση το εισερχόμενο οργανικό φορτίο θα μετρούνται από το εργαστήριο της Δ.Ε.Υ.Α.Κ. Ο χρόνος παροχής των υπηρεσιών είναι 12 μήνες.

## ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ

### Ανάλυση Κόστους Προϋπολογισμού της Εφαρμογής της Μεθόδου Βιοεξυγίανσης και Λειτουργίας των ΕΕΛ Καστοριάς

Προϋπολογισμός του Κόστους της Εφαρμογής και Λειτουργίας Διάρκειας (12) Δώδεκα μηνών:

<b>Ενδεικτικός Προϋπολογισμός</b>						
<b>«Μείωση παραγωγής ιλύος στις Ε.Ε.Λ. Καστοριάς»</b>						
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	Κωδικός CPV	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΟΣ (σε € χωρίς Φ.Π.Α.)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ (σε € χωρίς Φ.Π.Α.)
1	Εφαρμογή μεθόδου βίο-ενίσχυσης (βίο-εξυγίανσης) για μείωση της παραγόμενης ιλύος και λειτουργίας Ε.Ε.Λ. Καστοριάς σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές - χρονικής διάρκειας 12 μηνών	90420000-7 «Υπηρεσίες επεξεργασίας λυμάτων»	μήνας	12	4.500,00	54.000,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ (χωρίς Φ.Π.Α. 24%)</b>						<b>54.000,00 €</b>
<b>Φ.Π.Α. 24%:</b>						<b>12.960,00 €</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ (με Φ.Π.Α. 24%):</b>						<b>66.960,00 €</b>

- 1) Το κόστος προμήθειας των μικροοργανισμών ανέρχεται στις **25.000,00 Ευρώ**. Η δοσολογία γίνεται καθημερινά και η εκτιμώμενη ποσότητα για τους 12 μήνες είναι 60 κιλά μίγματος συσκευασμένων μικροοργανισμών σε 120 συσκευασίες των 600 γραμμαρίων.
- 2) Σύμφωνα με το άρθρο 8 των υποχρεώσεων του αναδόχου αναφέρεται ότι ο ανάδοχος θα παρέχει τις πλήρεις και αναλυτικές οδηγίες **εφαρμογής** των υλικών και την παροχή κατάλληλων οδηγιών **λειτουργικών ρυθμίσεων** των εγκαταστάσεων. Για την καθημερινή παρακολούθηση της εφαρμογής θα γίνεται παραμετροποίηση των λειτουργικών ρυθμίσεων που απαιτούνται τόσο για την επίτευξη των στόχων όσο και για την ανάπτυξη, διαβίωση και αποτελεσματικότητα των συγκεκριμένων μικροοργανισμών. Η εφαρμογή θα γίνεται καθημερινά σε επιλεγμένα σημεία της ΕΕΛ με εφαρμογή των ενδεδειγμένων μέτρων ασφαλείας και αντιμετώπισης τυχόν δυσλειτουργιών ή βιολογικών παρενεργειών. Επίσης υποχρέωση του αναδόχου είναι η θεωρητική και πρακτική εκπαίδευση προσωπικού της ΔΕΥΑΚ για την εφαρμογή των μικροοργανισμών και των ενδεδειγμένων μέτρων ασφαλείας όπως περιγράφονται στα τεχνικά φυλλάδια του παραγωγού των μικροοργανισμών. Για την επίτευξη των παραπάνω θα ορισθεί υπεύθυνος Μηχανικός με την αντίστοιχη εμπειρία που θα έχει και την συνολική επίβλεψη της εφαρμογής. **Επιπλέον ο ανάδοχος με την υπογραφή της σύμβασης δεσμεύεται ότι αναλαμβάνει ρητά την πρόσληψη ενός ατόμου (τεχνικό προσωπικό με εμπειρία στη μέθοδο βιοενίσχυσης) το οποίο σε καθημερινή βάση (1 άτομο) επί τόπου για την πλήρωση πλήρους ωραρίου μιας (1) βάρδιας, ημερησίως (08:00 - 16:00) για πέντε (5) ημέρες την εβδομάδα (Δευτέρα έως Παρασκευή) θα παρακολουθεί την εφαρμογή της μεθόδου βιοενίσχυσης και την λειτουργία της εγκατάστασης με φυσική παρουσία στις εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων Καστοριάς. Επίσης ο ανάδοχος δεσμεύεται για άμεση επέμβαση σε περιπτώσεις εκτάκτων περιστατικών για τις ώρες και ημέρες που δε θα είναι παρόν προσωπικό του Αναδόχου, κατόπιν ειδοποίησης από την πλευρά της ΔΕΥΑΚ.** Το αντικείμενο των παρεχόμενων υπηρεσιών από τον ανάδοχο αναφέρονται αναλυτικά στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών.

- 3) Το κόστος των προαναφερόμενων εργασιών από έμπειρους και εξειδικευμένους μηχανικούς αλλά και τεχνικό προσωπικό ανέρχεται σε **23.000,00 Ευρώ** για 738 ώρες συνολικά.
- 4) Για την πραγματοποίηση πρόσθετων εργαστηριακών ή πεδίου αναλύσεων και μετρήσεων με δική του ευθύνη και δαπάνη και η διαρκής ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Το κόστος για ελάχιστο συνολικά εκτιμώμενο αριθμό αναλύσεων 150, ανέρχεται σε **6.000,00 Ευρώ**.

Μεσοποταμία, Μάρτιος 2021

Συντάχθηκε

Ελέγχθηκε  
Ο Π/νος Τ.Υ.

Θεωρήθηκε  
Ο Δ/ντής

Νικολοπούλου Σταυρούλα  
Βιολόγος

Μπέντος Θεόδωρος  
Διπλ. πολιτικός μηχανικός

Διαμαντόπουλος Παναγιώτης  
Διπλ. πολιτικός μηχανικός

