

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ADVANTECH

Ενδεικτική εφαρμογή έως και 20 m³/d

1. Εισαγωγή

Σκοπός της έκθεσης είναι ο υπολογισμός του λειτουργικού κόστους του συστήματος βιολογικού καθαρισμού αστικών λυμάτων με το σύστημα AdvanTex και η σύγκριση του με το αντίστοιχο κόστος ενός συμβατικού συστήματος βιολογικού καθαρισμού – παρατεταμένου αερισμού ή SBR.

Η εφαρμογή θα πραγματοποιηθεί για παροχή σχεδιασμού έως 20 m³/d, η οποία αντιστοιχεί σε εξυπηρετούμενο πληθυσμό 130 ατόμων περίπου.

2. Δεδομένα - Υποθέσεις

Το λειτουργικό κόστους του συστήματος βιολογικού καθαρισμού AdvanTex συνίσταται από τα εξής:

1. Λειτουργία αντλίας τροφοδοσίας του βιολογικού καθαρισμού.
2. Λειτουργία αντλίας εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων (αν υπάρχει).
3. Λειτουργία του εξαεριστήρα απόσμησης (αν υπάρχει).
4. Αντικατάσταση/ επισκευή φθορών ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού (αντλίες – κινητήρες κάθε 5-10 χρόνια) - αλλαγή ταμπλετών χλωριωτή – εκκένωσης σηπτικής δεξαμενής και άλλων μικροσυντηρήσεων.

Σε σύγκριση με ένα οποιοδήποτε συμβατικό σύστημα βιολογικού καθαρισμού – παρατεταμένου αερισμού ή SBR –, τα σημεία 2 και 3 θα είναι κοινά με το σύστημα AdvanTex, συνεπώς το αντίστοιχο κόστος θα είναι το ίδιο ή παραπλήσιο. Επομένως, **η κύρια διαφοροποίηση του συστήματος AdvanTex από ένα συμβατικό σύστημα έγκειται στο ότι για την τροφοδοσία του απαιτείται μια αντλία η οποία λειτουργεί σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα που ελέγχονται μέσω PLC στον κεντρικό ηλεκτρικό πίνακα του συστήματος.**

Για το παράδειγμα που ακολουθεί πραγματοποιούνται οι παρακάτω **υποθέσεις**:

- Μέση παροχή στο σύστημα 20 m³/ημέρα (για μια τυπική εφαρμογή ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός είναι 120 – 130 άτομα)
- Χαρακτηριστικά αντλιών τροφοδοσίας του βιολογικού καθαρισμού: παροχή

10-11 m³/ώρα, 10-12 ΜΥΣ, ισχύς 1,1 kW. Επιλέγεται η εγκατάσταση 2 αντλιών που λειτουργούν εναλλάξ προκειμένου να μειωθεί η συνολική καταπόνησή τους.

- Τυπικός χρονισμός αντλιών τροφοδοσίας (έλεγχος μέσω PLC): 17,5 min λειτουργίας ανά ώρα.
- Φυγοκεντρικός εξαεριστήρας απόσμησης 100 m³/ώρα, ισχύος 0,37 kW. Καθημερινή λειτουργία καθ'όλη τη διάρκεια του έτους.
- Χαρακτηριστικά αντλιών επεξεργασμένων λυμάτων: παροχή 3 m³/h, 30-35 ΜΥΣ, ισχύς 0,55 kW. Επιλέγεται η εγκατάσταση ζεύγους αντλιών.
- Κόστος ενέργειας: €0,12/kWh.
- Ανακυκλοφορία λυμάτων 4:1. Αυτό σημαίνει ότι η ημερήσια τροφοδοσία του βιολογικού καθαρισμού AdvanTex θα είναι [4 x ημερήσια παροχή] (μέσω σωληνώσεων ανακυκλοφορίας), ενώ το σύνολο της ημερήσιας παροχής θα κατευθύνεται προς τελική διάθεση ή όχι, ανάλογα με τη στάθμη των λυμάτων στη δεξαμενή τροφοδοσίας.
- Κόστος αντικατάστασης/ επισκευής φθορών ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού (αντλίες – κινητήρες) – αλλαγής ταμπλετών χλωριωτή – εκκένωσης σηπτικής δεξαμενής και άλλων μικροσυντηρήσεων: €100/έτος.

3. Υπολογισμοί

Με βάση τα δεδομένα της Ενότητας 2, οι **υπολογισμοί** έχουν ως εξής:

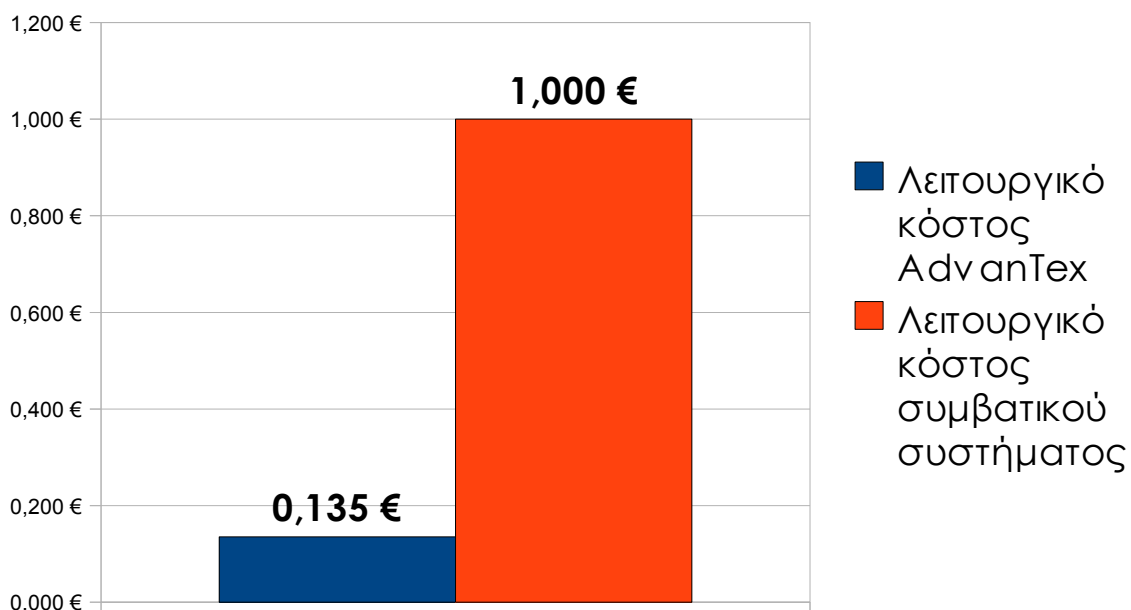
- *Αντλίες τροφοδοσίας βιολογικού καθαρισμού:*
 - Ετήσιος χρόνος λειτουργίας = $17,5/60 \times 24 \times 365 = 2.555$ ώρες
 - Ετήσια καταναλισκόμενη ισχύς = $2555 \times 1,1 = 2.811$ kWh
 - **Ετήσιο κόστος λειτουργίας = $2811 \times 0,12 = €338$.**
- *Αντλίες εκροής επεξεργασμένων λυμάτων:*
 - Μέγιστος ετήσιος χρόνος λειτουργίας = $(20/3) \times 365 = 2.433$ ώρες
 - Μέγιστη ετήσια καταναλισκόμενη ισχύς = $2424 \times 0,55 = 1.339$ kWh
 - **Μέγιστο ετήσιο κόστος λειτουργίας = $1339 \times 0,12 = €161$.**
- *Εξαεριστήρας απόσμησης:*
 - Ετήσιος χρόνος λειτουργίας = $24 \times 365 = 8.760$ ώρες.
 - Ετήσια καταναλισκόμενη ισχύς = $8760 \times 0,37 = 3.241$ kWh.
 - **Ετήσιο κόστος λειτουργίας = $3.241 \times 0,12 = €389$.**

Συνεπώς, το μέγιστο ετήσιο κόστος λειτουργίας του συστήματος AdvanTex ανέρχεται σε:

$$\begin{aligned} \text{Μέγιστο Ετήσιο Λειτουργικό Κόστος} &= 338 + 161 + 389 + 100 = \\ & \mathbf{€988/\acute{\epsilon}\tau\omicron\varsigma} \\ \text{\acute{\eta} } & 988/(20*365) = \mathbf{€0,135/m^3/\acute{\epsilon}\tau\omicron\varsigma} \\ \text{\acute{\eta} } & 988/130 = \mathbf{€7,60/\acute{\kappa}\acute{\alpha}\tau\omicron\iota\kappa\omicron} \end{aligned}$$

Μια άλλη βασική διαφοροποίηση του συστήματος AdvanTex σε σχέση με ένα συμβατικό σύστημα βιολογικού καθαρισμού είναι ότι κατά τις αυξομειώσεις του φορτίου η μείωση του κόστους είναι περίπου αναλογική: έτσι για το 50% της παροχής σχεδιασμού το λειτουργικό κόστος του βιολογικού καθαρισμού AdvanTex μειώνεται στο 55% - 60% του μέγιστου λειτουργικού κόστους, ενώ για ένα συμβατικό σύστημα το λειτουργικό κόστος θα μειωθεί στο 75% - 85% του αντίστοιχου μέγιστου λειτουργικού κόστους.

Η σύγκριση του λειτουργικού κόστους ενός συμβατικού συστήματος παρόμοιας δυναμικότητας (συντηρητική εκτίμηση) με το λειτουργικό κόστος του βιολογικού καθαρισμού AdvanTex παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 1:



Διάγραμμα 1: Σύγκριση λειτουργικού κόστους AdvanTex και συμβατικού συστήματος βιολογικού καθαρισμού

4. Συμπεράσματα

Από την ανάλυση της Ενότητας 3 προκύπτουν τα παρακάτω βασικά συμπεράσματα:

Το ετήσιο λειτουργικό κόστος του συστήματος βιολογικού καθαρισμού AdvanTex σε σύγκριση με το αντίστοιχο κόστος ενός συμβατικού βιολογικού καθαρισμού, για εφαρμογή 20 m³/d, μπορεί να είναι έως και €6.000 μικρότερο.

Άρα:

Σε χρονικό ορίζοντα 5-ετίας, το κόστος λειτουργίας του AdvanTex θα είναι, με συντηρητική εκτίμηση, έως και κατά €30.000 μικρότερο από το αντίστοιχο κόστος ενός συμβατικού συστήματος παρόμοιας δυναμικότητας.

Στη διάθεσή σας για επιπλέον διευκρινήσεις ή λεπτομέρειες.

