

Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ ΣΑΝ ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΟ ΜΕΣΟ ΣΕ ΣΤΑΘΜΟΥΣ **ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ**

Γενικά

Τα τελευταία χρόνια η χρήση του όζοντος σαν απολυμαντικό μέσο τόσο σε σταθμούς επεξεργασίας ποτίσιμου νερού όσο και σταθμούς επεξεργασίας αστικών και βιομηχανικών λυμάτων αυξήθηκε σημαντικά κύρια λόγω των συγκριτικών πλεονεκτημάτων που έχει έναντι των άλλων διαθέσιμων σήμερα μεθόδων.

Ως παραδοσιακό μέσο απολύμανσης έχει χρησιμοποιηθεί σε ευρεία κλίμακα το χλώριο ιδιαίτερα σε σταθμούς πόσιμου νερού σε όλο τον κόσμο. Τα τελευταία χρόνια όμως το χλώριο λόγω κύρια των τοξικών παραπροϊόντων που παράγονται κατά την χρήση του αντικαθίσταται από άλλες πιο φιλικές προς το περιβάλλον μεθόδους.

Οι πλέον διαδεδομένοι μέθοδοι απολύμανσης που έχουν εφαρμοσθεί σε ευρεία κλίμακα τα τελευταία χρόνια είναι το όζον και η υπεριώδης ακτινοβολία.

Κάθε μία από τις δύο εναλλακτικές του χλωρίου μεθόδους (όζον, υπεριώδης ακτινοβολία) έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και η χρήση τους εξαρτάται κύρια από τις ιδιαιτερότητες της κάθε εφαρμογής.

Η υπεριώδης ακτινοβολία χρησιμοποιείται κύρια σε εφαρμογές όπου βασικός σκοπός είναι μόνο η απολύμανση του νερού και όχι η βελτίωση και άλλων χαρακτηριστικών του νερού όπως η διαύγεια το χρώμα κτλ.

Η χρήση της υπεριώδους ακτινοβολίας έχει το βασικό πλεονέκτημα ότι δεν προσθέτει στο προς επεξεργασία νερό χημικές ουσίες προϋποθέτει νερό καλής ποιότητας απαλλαγμένο από θολότητα και αιωρούμενα στερεά και για τον λόγο αυτό έχει χρησιμοποιηθεί σαν μέσο απολύμανσης σε αστικά λύματα μετά από φίλτρανση και σε βιομηχανίες τροφίμων, ποτών, καλλυντικών κ.τ.λ. και γενικά όπου απαιτείται νερό υψηλής καθαρότητας και ποιότητας. Βασικό μειονέκτημα της μεθόδου είναι η μικρή ζωή των λαμπτήρων υδραργύρου που χρησιμοποιούνται καθώς και η ευαισθησία της μεθόδου από την ποιότητα του προς επεξεργασία νερού.

Η χρήση του όζοντος σαν απολυμαντικό μέσο αν και γίνεται με χρήση χημικής ουσίας δεν δημιουργεί τοξικά παραπροϊόντα και έχει το βασικό πλεονέκτημα την βελτίωση και άλλων χαρακτηριστικών του νερού όπως η θολότητα και το χρώμα. Είναι γνωστό ότι με την κλασσική μέθοδο επεξεργασίας των αστικών και βιομηχανικών λυμάτων (μέθοδος βιολογικής επεξεργασίας) στην έξοδο της μονάδος συνήθως εμφανίζεται υποκίτρινο υπολειμματικό χρώμα, ενώ τυχόν ανωμαλίες στην λειτουργία της μονάδος μπορεί να επιβαρύνουν την ποιότητα του εξερχόμενου από την μονάδα απόβλητου.

Η απολυμαντική δράση του όζοντος δεν επηρεάζεται σημαντικά από την ποιότητα

του προς απολύμανση νερού. Για τους λόγους αυτούς η χρήση του όζοντος σαν απολυμαντικό μέσο σε σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων αποτελεί σήμερα την βασική επιλογή. Βασικό μειονέκτημα της μεθόδου είναι το σχετικά υψηλό κόστος επένδυσης.

Επίσης η χρήση του όζοντος για απολύμανση σε μονάδες βιολογικής επεξεργασίας αστικών λυμάτων αυξάνει την περιεκτικότητα σε οξυγόνο των αποβλήτων πριν να οδηγηθούν στον αποδέκτη ενώ παράλληλα λόγω της ισχυρής οξειδωτικής του δράσης μπορεί να μειώσει την περιεχόμενη στα λύματα αμμωνία και τυχόν υπολειμματικό οργανικό φορτίο.

Εκλογή μεθόδου παραγωγής όζοντος

Η παραγωγή του όζοντος για βιομηχανική χρήση σήμερα γίνεται αποκλειστικά με ηλεκτρική εκκένωση σε ειδικά διαμορφωμένα κελιά όπου τροφοδοτείται αέρας η καθαρό οξυγόνο.

Λόγω του τρόπου παραγωγής του όζοντος η πρώτη ύλη, αέρας η οξυγόνο, πρέπει να είναι απαλλαγμένη από ξένες ουσίες. σωματίδια και υγρασία. Η καθαρότητα της πρώτης ύλης έχει μεγάλη επίπτωση τόσο στην λειτουργία της μονάδος παραγωγής όσο και στον χρόνο ζωής των διηλεκτρικών του οζονιστήρα.

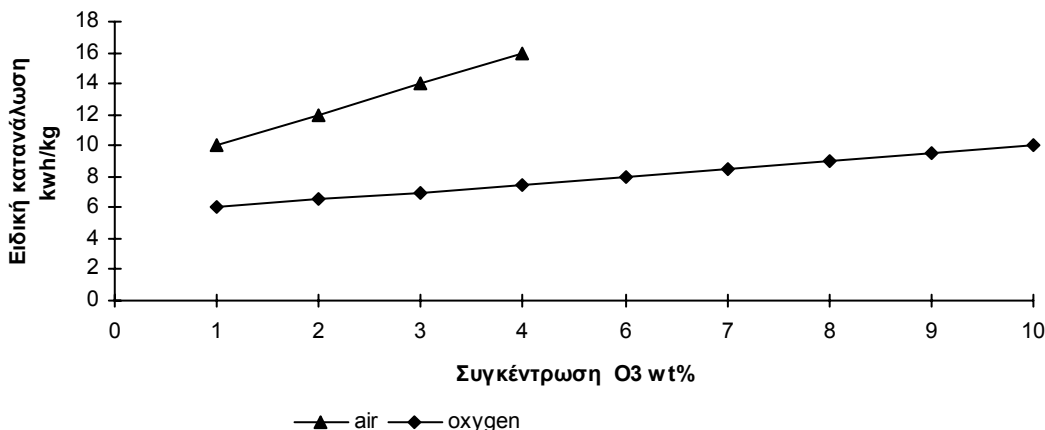
Η εκλογή της κατάλληλης τροφοδοσίας για την παραγωγή όζοντος εξαρτάται κυρίως από το μέγεθος του οζονιστήρα το κόστος εγκατάστασης του εξοπλισμού την τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας και την τιμή της πρώτης ύλης.

Το αρχικό κόστος εγκατάστασης του απαραίτητου εξοπλισμού για την παραγωγή όζοντος με καθαρό υγρό οξυγόνο (LOX) είναι περίπου 30% χαμηλότερο από το αντίστοιχο κόστος εγκατάστασης για παραγωγή της αντίστοιχης ποσότητας από αέρα.

Η ειδική κατανάλωση ενέργειας για την παραγωγή ενός κιλού όζοντος από οξυγόνο ή εμπλουτισμένο σε οξυγόνο αέρα είναι περίπου 35 με 40% χαμηλότερη από την αντίστοιχη κατανάλωση για την παραγωγή της ίδιας ποσότητας αέρα όπως δείχνει και το παρακάτω διάγραμμα από το εγχειρίδιο σχεδιασμού συστημάτων απολύμανσης της EPA Αμερικής.

Για παραγωγή όζοντος πάνω από 5Kg/hr υπάρχει και η δυνατότητα παραγωγής όζοντος από εμπλουτισμένο σε οξυγόνο αέρα με χρήση μοριακών κόσκινων (molecular sieves).

Κατανάλωση ενέργειας για παραγωγή οζοντος



Πηγή: U. S. E.P.A disinfection design manual

Όσον αφορά την κοστολόγηση την πρώτης ύλης για τις συσκευές με χρήση αέρα ή εμπλουτισμένο σε οξυγόνο αέρα, πρέπει να συνυπολογισθεί το κόστος λειτουργίας και συντήρησης του εξοπλισμού συμπίεσης καθαρισμού και αφύγρανσης ή εμπλουτισμού έναντι της τιμής αγοράς του υγρού οξυγόνου. Είναι γεγονός ότι το κόστος προετοιμασίας του αέρα είναι κατά πολύ μικρότερο από το κόστος του οξυγόνου.

Με βάση τα παραπάνω η εκλογή της κατάλληλης πρώτης ύλης θα πρέπει να εξετάζεται κατά περίπτωση ανάλογα με την εφαρμογή, την απαιτούμενη παραγωγή (Kg/hr) και την τοποθεσία της εγκατάστασης.

Αν και το υγρό οξυγόνο αποτελεί την πλέον κατάλληλη τροφοδοσία από πλευράς ποιότητας για παραγωγή όζοντος, το κόστος και η διαθεσιμότητά του σε απομακρυσμένες από τους τόπους παραγωγής (Αθήνα-Θεσσαλονίκη) περιοχές μπορεί να αποτελέσει ανασταλτικό παράγοντα για την χρήση του. Αντίθετα η παραγωγή από αέρα ή εμπλουτισμένο σε αέρα οξυγόνο, δεν απαιτεί προμήθεια πρώτης ύλης (αέρας) και προσδίδει αυτονομία στην εγκατάσταση.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ

	Cl ₂	ClO ₂	Ozone	UV
Αξιοπιστία μηχανημάτων	καλή	Μέτρια/καλή	καλή	καλή
Ρύθμιση-έλεγχος διαδικασίας	καλή	Μέτρια/καλή	καλή	καλή
Πολυπλοκότητα τεχνολογίας	απλή	πολύπλοκη	πολύπλοκη	απλή
Ασφάλεια χρήσης και μεταφοράς	επικίνδυνο	επικίνδυνο	ασφαλές	ασφαλές
Τοξικότητα	πολύ τοξικό	πολύ τοξικό	χαμηλή	αδρανές
Παραγωγή επικίνδυνων παραπροϊόντων	ναι	ναι	όχι	όχι
Χρόνος δράσης (επαφής)	μεγάλος	σχετικά μικρός	μικρός	ελάχιστος
Αύξηση διαλυτού οξυγόνου	όχι	όχι	ναι	όχι
Απομάκρυνση χρώματος	μικρή	καλή	πολύ καλή	όχι
Οξειδωση αμμωνίας	ναι	όχι	ναι	όχι
Θανάτωση βακτηριδίων	καλή	καλή	καλή	καλή
Θανάτωση ιών	μέτρια	καλή	καλή	καλή