



ΤΕΧΝΙΚΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ

Moleaer Nanobubble Generator



"...Επωφεληθείτε από τις μοναδικές ιδιότητες των νανοφουσαλίδων και την τεχνολογία της MOLEAER USA, για νερό διαυγές, πλούσια οξυγονωμένο, χωρίς άλγη και μυρωδιές..."



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

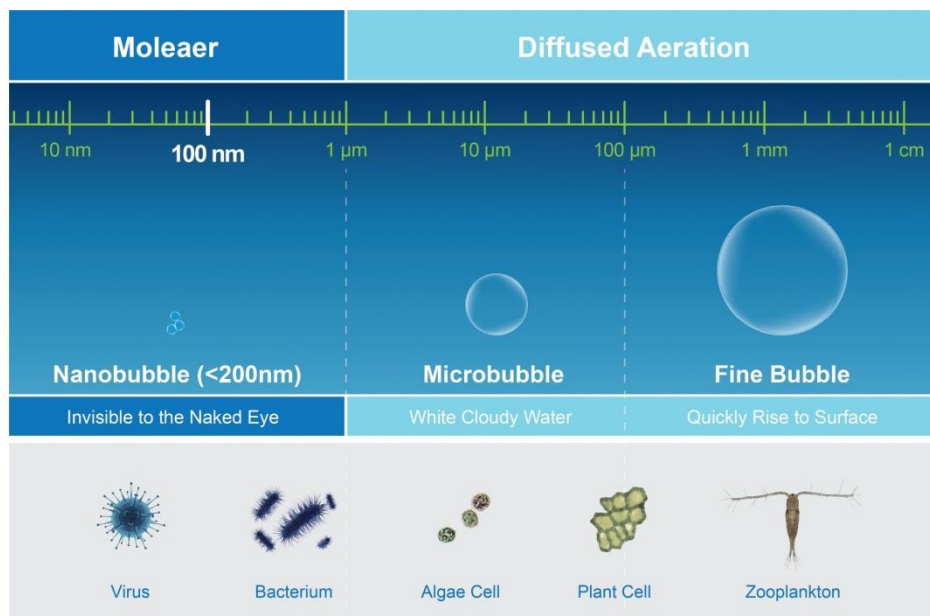
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
1.1	Τι είναι οι νανοφουσαλίδες	3
1.2	Ιδιότητες & συμπεριφορά των νανοφουσαλίδων	4
1.2.1	Ισχυρά αρνητικό επιφανειακό ηλεκτρικό φορτίο	4
1.2.2	Μεγάλη εξωτερική επιφάνεια ανά μονάδα όγκου	5
1.3	Εφαρμόζοντας τις ιδιότητες των νανοφουσαλίδων για τη βελτίωση του νερού	5
1.4	Πως λειτουργεί η τεχνολογία νανοφουσαλίδων Clear της Moleaer, USA	6
2.	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΩΦΕΛΗ	7
2.1	Εφαρμογές	7
2.2	Επίδραση του οξυγόνου στο νερό.....	7
2.3	Οφέλη από την εφαρμογή της τεχνολογίας νανοφουσαλίδων	8
3.	ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΜΟΝΤΕΛΑ MOLEAER NANOBUBBLE GENERATOR	10
3.1	Περιγραφή λειτουργίας της μονάδας Moleaer Clear Nanobubble Generator	10
4.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	12



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Τι είναι οι νανοφουσαλίδες

Ως νανοφουσαλίδες σε ένα υγρό ή υδατικό διάλυμα, εννοούνται οι φουσαλίδες αερίου που έχουν διάμετρο μικρότερη από 100 nm και είναι αόρατες με γυμνό μάτι. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι μια νανοφουσαλίδα είναι 2.500 φορές μικρότερη από έναν κόκκο επιτραπέζιου αλατιού, ενώ σε μια μικροφουσαλίδα χωρούν περίπου 60 εκατομμύρια νανοφουσαλίδες.



Λόγω του εξαιρετικά μικρού μεγέθους τους, οι νανοφουσαλίδες διαθέτουν ορισμένα μοναδικά χαρακτηριστικά όπως, ουδέτερη άνωση εντός νερού, ισχυρά αρνητικό επιφανειακό φορτίο και πολύ μεγάλη επιφάνεια σώματος ανά μονάδα όγκου. Τα χαρακτηριστικά αυτά, προσδίδουν στις νανοφουσαλίδες ιδιαίτερες φυσικοχημικές ιδιότητες και συμπεριφορές, τις οποίες μπορούμε και εκμεταλλευτούμε και να εφαρμόσουμε για τη βελτίωση της ποιότητας κάθε υδάτινου όγκου.



1.2 Ιδιότητες & συμπεριφορά των νανοφουσαλίδων

Ιδιότητες

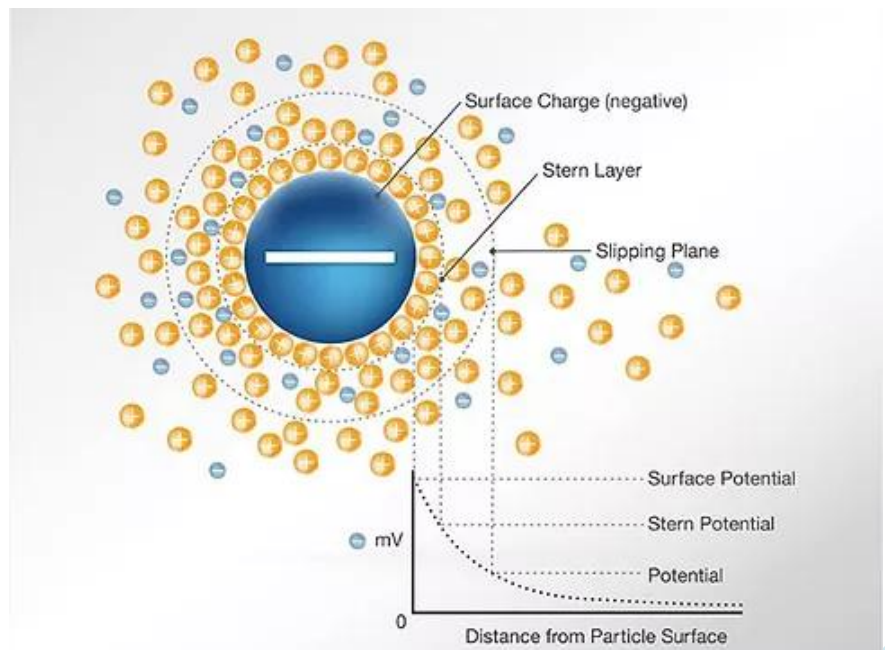
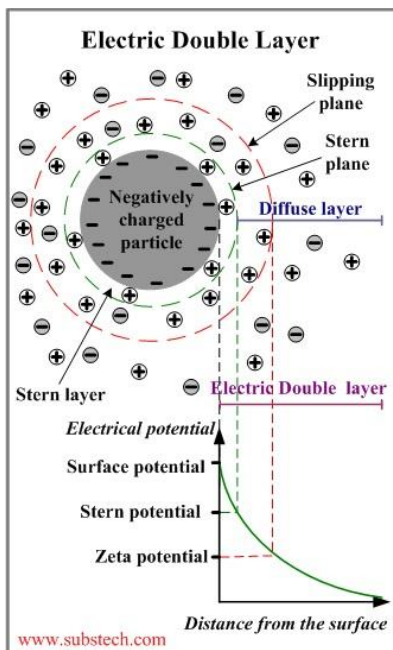
- Ισχυρά αρνητικό επιφανειακό ηλεκτρικό φορτίο και υψηλό «ζ-δυναμικό»
- Υψηλή εσωτερική πίεση αερίου
- Υψηλή απόδοση μεταφοράς αερίου από την υγρή στην αέρια φάση
- Ανθεκτική επιφάνεια και σταθερή φυσικοχημική δομή
- Υδροφοβη επιφάνεια

Συμπεριφορά

- Ουδέτερη άνωση
- Σταθερή φυσικοχημική δομή
- Μεγάλη διάρκεια ζωής
- Οξειδωτική δράση
- Ηλεκτροχημικά ενεργή
- Μείωση της επιφανειακής τάση του νερού λόγω αρνητικά φορτισμένης επιφάνειας τους

1.2.1 Ισχυρά αρνητικό επιφανειακό ηλεκτρικό φορτίο

Όπως οι περισσότερες ουσίες στη φύση, όταν έρθουν σε επαφή με μια πολική ουσία/μέσο όπως το νερό, αναπτύσσουν ηλεκτρικό (συνήθως αρνητικό) φορτίο στην επιφάνειά τους, έτσι και οι φυσαλίδες αέρα παρουσιάζουν επιφανειακό ηλεκτρικό φορτίο. Όσο μικρότερη είναι η φυσαλίδα, τόσο ισχυρότερο είναι το επιφανειακό φορτίο. Οι νανοφυσαλίδες, λόγω ακριβώς του μικρού μεγέθους τους και της μεγάλης επιφάνειας τους ανά μονάδα όγκου, παρουσιάζουν ισχυρότατο αρνητικό επιφανειακό ηλεκτρικό φορτίο.



1.2.2 Μεγάλη εξωτερική επιφάνεια ανά μονάδα όγκου

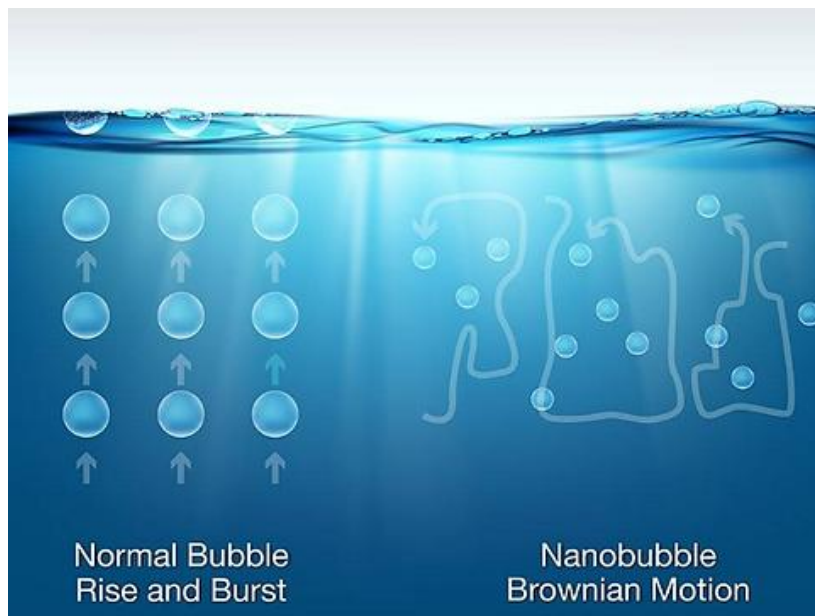
Οι νανοφουσαλίδες, διαθέτουν πάνω από 400 φορές μεγαλύτερη εξωτερική επιφάνεια σώματος σε σχέση με μια μικροφουσαλίδα διαμέτρου 40 μm.

Η πολύ μεγάλη επιφάνεια των νανοφουσαλίδων, επιτρέπει την αυξημένη μεταφορά της μάζας οξυγόνου (ή άλλου αερίου) της νανοφουσαλίδας, από την αέρια φάση στην υγρή φάση, διασφαλίζοντας ότι όλος πρακτικά ο όγκος του αερίου αποδίδεται στο υγρό.

1.3 Εφαρμόζοντας τις ιδιότητες των νανοφουσαλίδων για τη βελτίωση του νερού

Οι νανοφουσαλίδες, παρουσιάζουν δύο βασικές φυσικοχημικές ιδιότητες, οι οποίες μας προσφέρουν εντυπωσιακά οφέλη και βελτίωση της στη βελτίωση της ποιότητας του νερού κάθε υδάτινου όγκου.

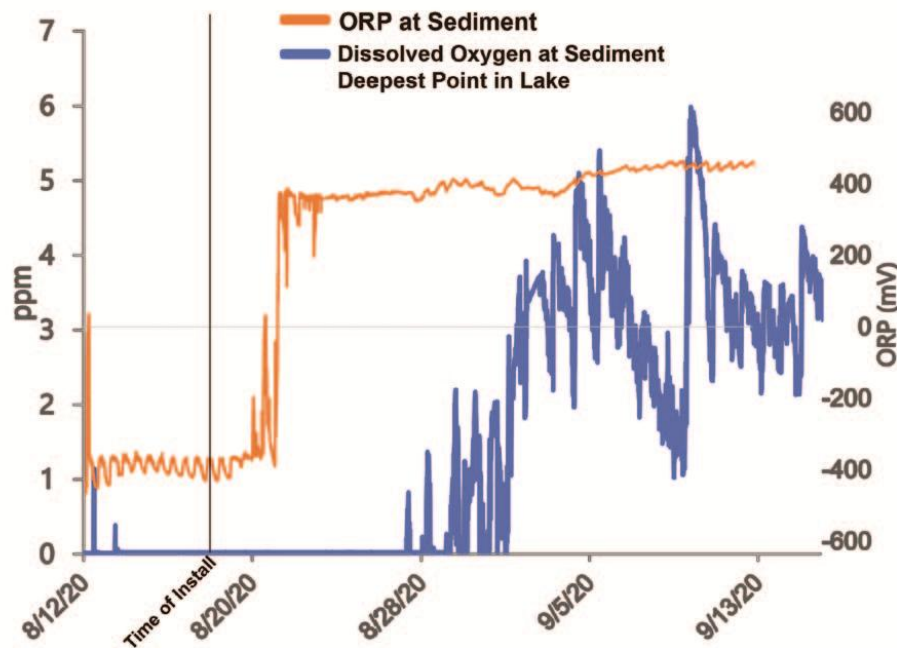
1. Λόγω της μικρού μεγέθους τους και της φυσικοχημικής σταθερότητας τους, οι νανοφουσαλίδες εμφανίζουν **ουδέτερη άνωση**, με συνέπεια να μην ανέρχονται γρήγορα στην ελεύθερη επιφάνεια του υγρού όπου θα «σκάσουν», αλλά να **παραμείνουν αιωρούμενες στο νερό για μεγάλες χρονικές περιόδους (μέρες έως και εβδομάδες), πριν διαλυθούν.**



Στο διάστημα αυτό, οι νανοφουσαλίδες κινούνται ακανόνιστα και με τυχαία διεύθυνση* μέσα στο υγρό, και λόγω της εξαιρετικά μεγάλης επιφάνειας ανά μονάδα όγκου, διαλύουν ομοιόμορφα στο νερό, όλο πρακτικά το περιεχόμενο οξυγόνο τους. Έτσι οξυγονώνουν αποτελεσματικά ολόκληρο τον όγκο του νερού, **επιτυγχάνοντας τον υπερκορεσμό του νερού με διαλυμένο οξυγόνο (DO)**. Ο μετρούμενος ρυθμός μεταφοράς οξυγόνου, από την αέρια στην υγρή φάση, φτάνει το 85% ανά μέτρο βάθους νερού (σε σύγκριση με τις παραδοσιακές διαδικασίες αερισμού που έχουν ρυθμό μεταφοράς οξυγόνου 1-5%).

(*κίνηση Brown – Brownian motion)

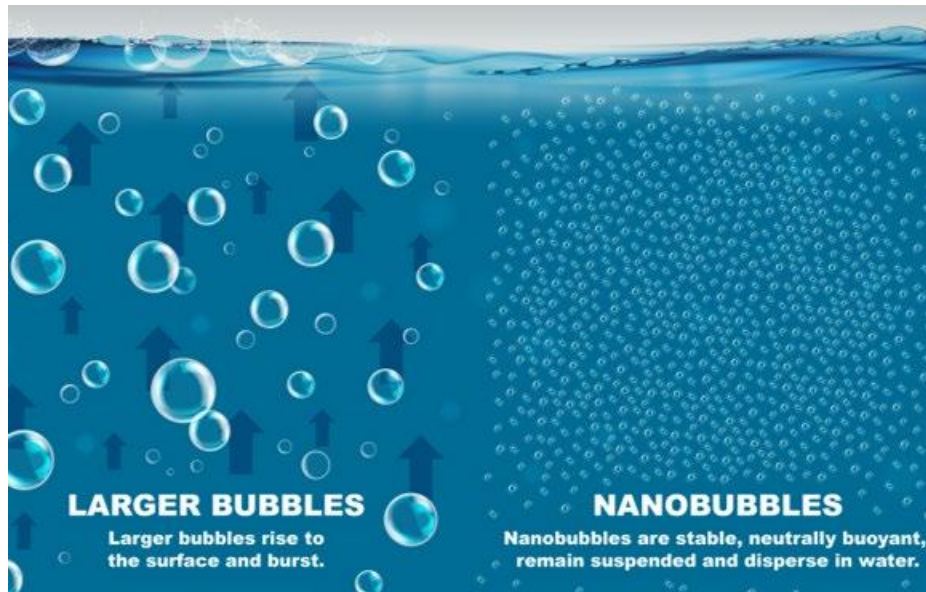
2. Οι νανοφουσαλίδες, όταν τελικά συνθλίβονται εντός του νερού, παράγουν ελεύθερες ρίζες υδροξυλίου (-OH), οι οποίες αποτελούν ένα ισχυρό φυσικό οξειδωτικό**, που αυξάνει το οξειδοαναγωγικό δυναμικό (ORP) του υγρού, από αρνητικές ή ελαφρά θετικές τιμές mV σε υψηλά θετικές τιμές (>400mV). Έτσι χωρίς τη χρήση χημικών ουσιών, παρέχουν ένα ιδιαίτερα οξειδωτικό περιβάλλον, για την οξείδωση επιβαρυντικών οργανικών και ανόργανων συστατικών του νερού καθώς και για την αδρανοποίηση παθογόνων μικροοργανισμών, βακτηρίων και ιών.



1.4 Πως λειτουργεί η τεχνολογία νανοφουσαλίδων Clear της Moleaer, USA

Η γεννήτρια νανοφουσαλίδων **Clear** της **Moleaer, USA** με την πατενταρισμένη τεχνολογία Moleaer είναι μια εξαιρετικά αποδοτική τεχνολογία έγχυσης ατμοσφαιρικού αέρα (ή και εμπλουτισμένο με καθαρό οξυγόνο) στο υγρό ή υδατικό διάλυμα.

Εγχέοντας στο υγρό τρισεκατομμύρια νανοφουσαλίδες, καταφέρνει να επιτύχει νερό υπερκορεσμένο με διαλυμένο οξυγόνο, αποδίδοντας τη μεγαλύτερη δυνατή μεταφορά οξυγόνου από κάθε άλλη τεχνολογία της αγοράς. Οι αρνητικά φορτισμένες και πλευστικά ουδέτερες νανοφουσαλίδες παραμένουν αιωρούμενες στο νερό για μεγάλες χρονικές περιόδους, λειτουργώντας σαν μια μπαταρία οξυγόνου για το νερό που παρέχει οξυγόνο σε ολόκληρο τον όγκο του. Οι νανοφουσαλίδες μπορούν να παραμείνουν αιωρούμενες στο νερό για μήνες, πριν διαλυθούν. Καθώς καταναλώνεται οξυγόνο, οι νανοφουσαλίδες συνεχίζουν να διαχέουν περισσότερο οξυγόνο στο νερό ή υδάτινο διάλυμα, διατηρώντας το επίπεδα διαλυμένου οξυγόνου DO πάντα σε βαθμό κορεσμού και αποκαθιστώντας τη φυσική υγεία λιμνών και θαλασσών. Παράλληλα μέσω της παραγωγής ελεύθερων ριζών υδροξυλίων, παρέχει ένα φυσικό ήπιο οξειδωτικό, ικανό να μειώνει την ανάπτυξη των αλγών, φυκών, ιζημάτων πυθμένα καθώς και να καταστέλλει τις μυρωδιές.



Ιδιαίτερα σημαντικό γνώρισμα της τεχνολογίας νανοφουσαλίδων Moleaer, είναι η χαμηλή ενεργειακή απαίτηση. Ο **πραγματικός βαθμός απόδοσης οξυγόνου στο νερό, ανά μονάδα καταναλισκόμενης ισχύος φτάνει τα 10 kg O₂/kwh**, καθιστώντας την τεχνολογία νανοφουσαλίδων την απολύτως πιο αποδοτική και οικονομική τεχνολογία οξυγόνωσης που είναι σήμερα διαθέσιμη στην παγκόσμια τεχνολογική αγορά.

"...Οι νανοφουσαλίδες οξυγόνου παραμένουν στο νερό μιας λίμνης, με παρόμοιο τρόπο που ο καπνός γεμίζει και παραμένει σε ένα κλειστό δωμάτιο..."

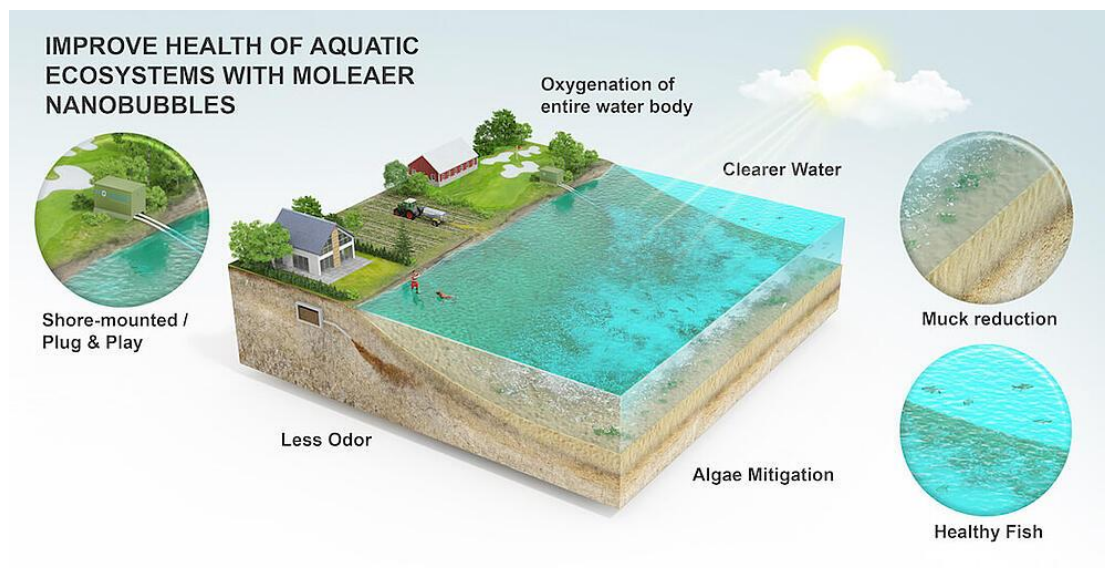
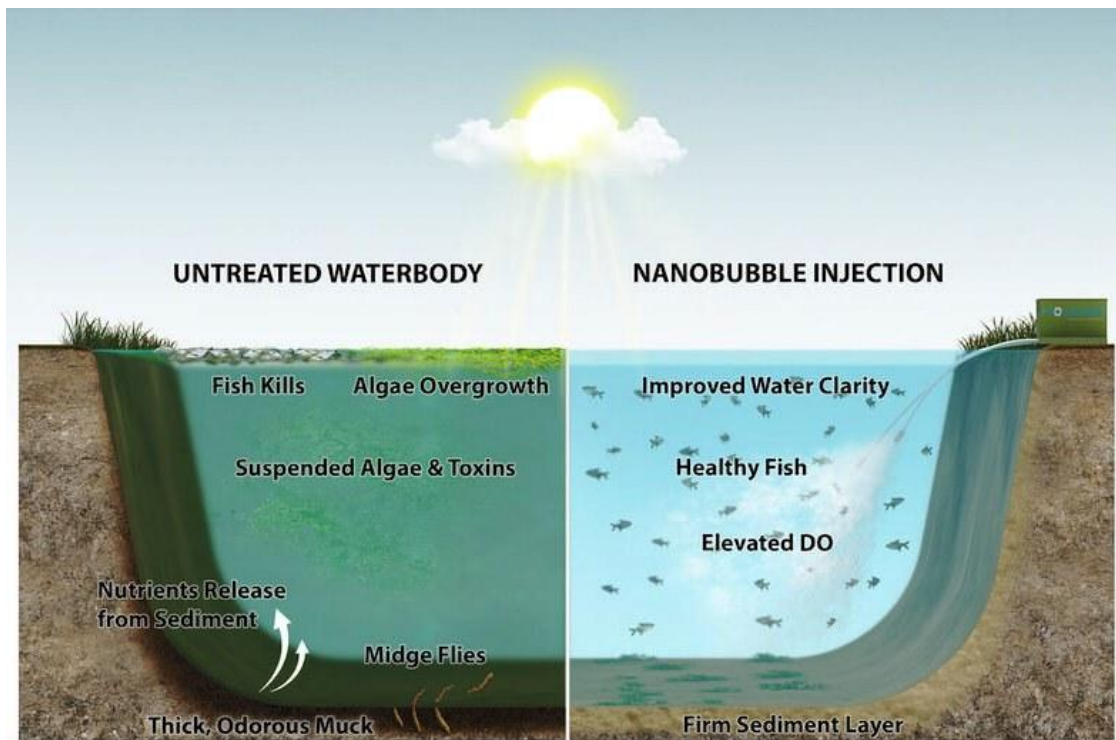
2. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΩΦΕΛΗ

2.1 Εφαρμογές

Η τεχνολογία των νανοφουσαλίδων της Moleaer, USA μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε κλειστό θαλάσσιο περιβάλλον ή μαρίνα σκαφών, λίμνη, υδροταμιευτήρα και δεξαμενή αποθήκευσης νερού. Επιτυγχάνει την αποκατάσταση και τη διατήρηση της φυσικής υγεία του νερού και του υδάτινου οικοσυστήματος, ακόμη και σε ρηχά, θερμά ή ιδιαίτερα επιβαρυμένα ύδατα.

2.2 Επίδραση του οξυγόνου στο νερό

Η σημαντικότερη παράμετρος ποιότητας του νερού είναι η ποσότητα του διαλυμένου οξυγόνου. Το οξυγόνο είναι απαραίτητο στοιχείο για την υγεία του νερού και η διατήρηση επαρκούς διαθέσιμου οξυγόνου είναι θεμελιώδης προϋπόθεση για την υποστήριξη της υγιούς ζωής των υδρόβιων οργανισμών.



2.3 Οφέλη από την εφαρμογή της τεχνολογίας νανοφουσαλίδων

Μέσω της οξυγόνωσης του νερού και της ήπιας οξειδωτικής τους δράσης, οι νανοφουσαλίδες προσφέρουν τα παρακάτω οφέλη στην ποιότητα του νερού και των περιβαλλοντικών συνθηκών του υδάτινου οικοσυστήματος:

- Αύξηση των συγκεντρώσεων διαλυμένου οξυγόνου του νερού
- Καταπολέμηση αλγών
- Βελτίωση της διαύγειας του νερού
- Μείωση φαινομένων ευτροφισμού

- Οξυγόνωση και βιολογική αποσύνθεση λάσπης που έχει καθιζάνει στον πυθμένα
- Αύξηση στα θαλάσσια είδη και ψάρια
- Καταπολέμηση κουνουπιών, μυγών και εντόμων
- Καταπολέμηση οσμών σε κλειστές μαρίνες σκαφών και λιμάνια
- Στις μαρίνες, η επίδραση του "air scouring", διατηρεί καθαρά τα ύφαλα των σκαφών, αποτρέποντας την επικόλληση των μικροοργανισμών («γλίτσα και τραγάνα»).



Αρχική κατάσταση λίμνης



Κατάσταση λίμνης 2 μήνες μετά



Αρχική κατάσταση λίμνης



Κατάσταση λίμνης 2 μήνες μετά

3. ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΜΟΝΤΕΛΑ MOLEAER NANOBUDDLE GENERATOR

3.1 Περιγραφή λειτουργίας της μονάδας Moleaer Clear Nanobubble Generator

Η γεννήτρια Moleaer Clear Nanobubble Generator έχει σχεδιαστεί για τη βελτίωση της ποιότητας του νερού, σε κάθε γλυκό ή θαλασσινό υδάτινο όγκο.

Η πατενταρισμένη τεχνολογία Moleaer στη γεννήτρια Clear Nanobubble είναι μια εξαιρετικά αποδοτική τεχνολογία έγχυσης αερίου που μετατρέπει το καθαρό οξυγόνο σε νανοφουσαλίδες και επιτυγχάνοντας νερό υπερκορεσμένο με διαλυμένο οξυγόνο.

Το σύστημα εγκαθίσταται στην ξηρά, σε εξωτερικό χώρο και πλησίον του νερού. Είναι αθόρυβο στη λειτουργία και ανθεκτικό στη διάβρωση. Διατίθεται με βιομηχανικής ποιότητας υποβρύχια αντλία ή αντλία θετικής αναρρόφησης για την αναρρόφηση του νερού, εξοπλισμένη με φίλτρο αναρρόφησης στην εισαγωγή.

Όλα τα μοντέλα Clear προσφέρονται έτοιμα για σύνδεση μέσω web interface, στον κεντρικό server της Moleaer και στην υπηρεσία απομακρυσμένης παρακολούθησης, που επιτρέπουν στον χρήστη και στην Moleaer, να παρατηρούν την απόδοση του συστήματος. Με την επιλογή του επιπρόσθετου οπτικού μετρητή διαλυμένου οξυγόνου DO και του αναβαθμισμένου πακέτου απομακρυσμένης παρακολούθησης, ελέγχεται σε πραγματικό χρόνο, το διαλυμένο οξυγόνο στο νερό και προαιρετικά η θερμοκρασία, αγωγιμότητα, pH, RedOx και χλωροφύλλη-A.

Για ιδιαίτερα απαιτητικές εφαρμογές θεραπείας του νερού, η μονάδα Clear προσφέρεται με ενσωματωμένη αντλία εμπλουτισμού οξυγόνου ή γεννήτρια καθαρού όζοντος.

Διατίθεται σε δύο μοντέλα ανάλογα με την παροχή νερού:

- **Clear 50:** Ωριαία Παροχή 11,3 m³/hr, σε μέγιστη πίεση 1,5 bar
- **Clear 150:** Ωριαία Παροχή 34 m³/hr, σε μέγιστη πίεση 1,5 bar

Διατίθεται σε τρία μοντέλα ανάλογα με το οξυγόνο που χρησιμοποιούν:

- **Clear Standard:** χρησιμοποιεί οξυγόνο μόνο από τον ατμοσφαιρικά αέρα, για τη παραγωγή νανοφουσαλίδων με 21% περιεκτικότητα καθαρού O₂.
- **Clear Enriched:** διαθέτει σύστημα εμπλουτισμού του ατμοσφαιρικού αέρα με οξυγόνο, για τη παραγωγή νανοφουσαλίδων με 40% περιεκτικότητα καθαρού O₂.
- **Clear Ozone:** διαθέτει ενσωματωμένη γεννήτρια όζοντος, για τη παραγωγή νανοφουσαλίδων με περιεκτικότητα καθαρού όζοντος O₃ (μόνο για το μοντέλο Clear 150 Enriched).

* Ο κατασκευαστής διατηρεί το δικαίωμα για μελλοντικές τεχνικές βελτιώσεις και τυχόν αλλαγές στον Η/Μ εξοπλισμό.

Χαρακτηριστικά & Πλεονεκτήματα:

- Φυσαλίδες μεγέθους ~100 nm, σε περιεκτικότητα άνω του 1 δισεκατομμυρίου / ml νερού
- Χαμηλή ενεργειακή απαίτηση και χαμηλή κατανάλωση ρεύματος.
- Ενσωματωμένος συμπιεστής εμπλουτισμένου αέρα για διπλάσια παροχή οξυγόνου, στο μοντέλο Clear Enriched.
- Ενσωματωμένη γεννήτρια όζοντος για επιτόπια παραγωγή καθαρού O₃, στο μοντέλο Clear Enriched Ozone Generator.
- Αυτόματη απενεργοποίηση του συστήματος σε περίπτωση απώλειας πίεσης στην αναρρόφηση του νερού τροφοδοσίας
- Αισθητήρας χαμηλής πίεσης αερίου στην τροφοδοσία και συναγερμός
- Ενσωματωμένη παρακολούθηση DO σε πραγματικό χρόνο
- Εύκολη τεχνική εγκατάσταση "plug and play"
- Αθόρυβη λειτουργία <65dB



4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΜΟΝΤΕΛΑ	CLEAR 50	CLEAR 150	CLEAR 150 Enriched	
ΠΑΡΟΧΗ ΥΓΡΟΥ (ΝΕΡΟ)				
Ωριαία Παροχή (m ³ /hr)	11,3	34	34	
Πίεση υγρού max (bar)	1,5			
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ				
Ανοχή Θερμοκρασίας °C	50 – 60			
Πέρασμα Στερεών (mm)	<9,5			
ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΑΕΡΙΟΥ				
Μεγίστη πίεση αερίου (bar)	8,5			
Ενδεικτικό εύρος ροής αερίου (lt/min)	0-10			
ΡΕΥΜΑ				
Τάση (V)	230	230	230	
Φάσεις (P)	1	1	1	
Συχνότητα (Hz)	50			
Ισχύς Αντλίας Αναρρόφησης (kW)	1,1	3,2	3,2	
Ισχύς Συμπιεστή (kW)	0,09	0,09	0,28	
Συνολική Ένταση ρεύματος (amp)	9,7	19,2	21	
ΓΕΝΗΤΡΙΑ ΟΖΟΝΤΟΣ				
Ένταση ρεύματος O ₃ Gen (amp)	-	-	0,4	
ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ				
Τύπος Αντλίας	TEFC			
Υλικό Υποβρύχιων μερών	PP-Buna-N316 SS			
ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				
Αισθητήρας Διαλυμένου Οξυγόνου	Οπτικός, 0-40 ppm (+/- 1.5 ppm), χρόνος απόκρισης 30sec			
Σύστημα remote monitoring	GPS και modem GSM 3G/4G			
ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ				
Εγκατεστημένες Σωληνώσεις (mm)	63	90	90	
Είσοδος φλαντζωτή (mm)	63	90	90	
Έξοδος φλαντζωτή (mm)	63	90	90	
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ & ΒΑΡΟΣ				
Ύψος (mm)	81			
Πλάτος (mm)	70			
Μήκος (mm)	100			
Βάρος (kg)	158	158	165	

Σύστημα απομακρυσμένης παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο μέσω web interface

