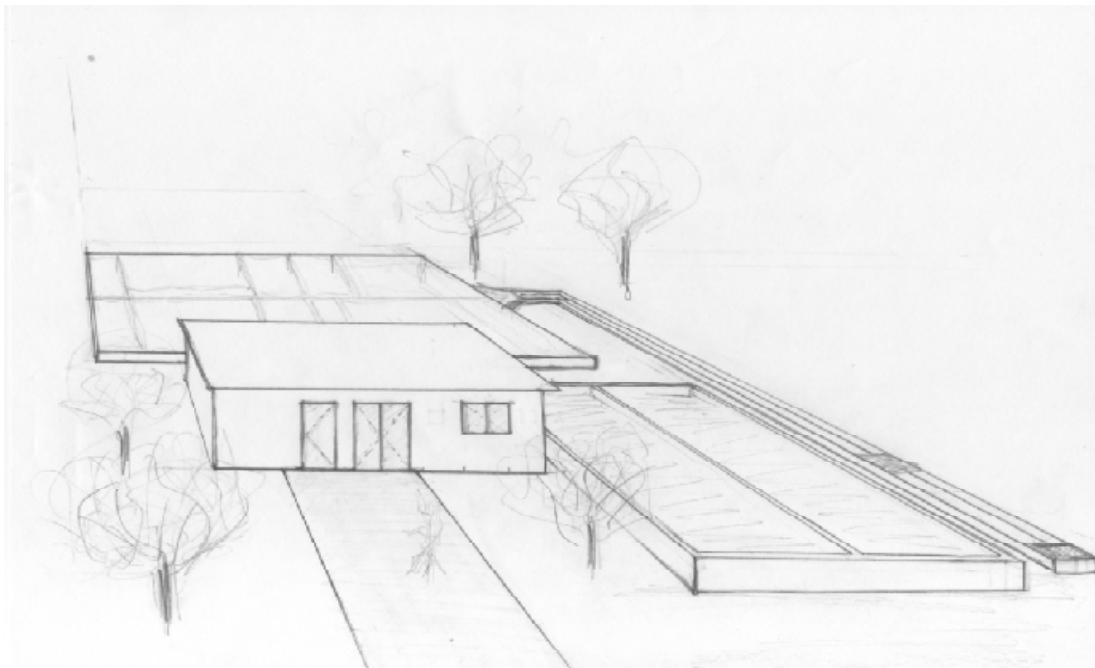


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΡΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΠΑΡΑΤΕΤΑΜΕΝΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ : Δρ. ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΥ Π.-ΜΑΡΙΑ

ΠΑΤΡΑ 2011

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την πτυχιακή εργασία που εκπονήθηκε στο τμήμα μηχανολογίας του τεχνολογικού εκπαιδευτικού ιδρύματος Πάτρας και αναφέρεται σε μια μελέτη βιολογικού καθαρισμού αστικών λυμάτων με τη μέθοδο του παρατεταμένου αερισμού για ένα ισοδύναμο χιλίων ατόμων . Είναι γνωστό ότι η επεξεργασία των αποβλήτων και ιδιαίτερα των αστικών λυμάτων είναι κεφαλαιώδους σημασίας για την προστασία του περιβάλλοντος και την ανάκτηση του νερού για γενικές και άλλες χρήσεις .

Στην αρχή αναφέρονται οι γενικές αρχές και μέθοδοι επεξεργασίας αστικών λυμάτων και στη συνέχεια δίνονται υπολογισμοί των παραμέτρων σχεδιασμού και εγκατάστασης για μονάδα εξυπηρέτησης χιλίων ατόμων με την μέθοδο του παρατεταμένου αερισμού .

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία αναφέρεται στη μελέτη αυτή αναφέρεται στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων αστικού χαρακτήρα που αντιστοιχεί σε πληθυσμό 1000 ατόμων . Αυτές οι εγκαταστάσεις μπορούν να εξυπηρετούν συγκρότημα πολυκατοικιών , ξενοδοχεία , σχολεία , νοσοκομεία , κατασκηνώσεις και πολλά άλλα.

Η προτεινόμενη λύση βασίζεται στην μέθοδο του ενεργού ιλύος και πιο συγκεκριμένα του παρατεταμένου αερισμού. Το σύστημα αποτελείται από δύο δεξαμενές αερισμού και δύο οξυγονόμετρα που καθένα ελέγχει κάθε μία δεξαμενή. Με ένα σύστημα που χρειάζεται , δύο οξυγονόμετρα και ένα σύστημα παροχής αέρα, παρουσιάζεται το πρόβλημα της αυτοματοποίησης από πιο οξυγονόμετρο το σύστημα του αερισμού θα λαμβάνει σήμα για τη ρύθμιση των στροφών των φυσητήρων. Επίσης επειδή από τη διακύμανση της παροχής του οξυγόνου επηρεάζεται και η παροχή των αεραντλιών επανακυκλοφορίας της λάσπης, ανακυκλοφορίας ανάμεικτου υγρού και ανακυκλοφορίας επιπλεόντων προτείνεται η ρύθμιση της παροχής του αέρα στις δεξαμενές αερισμού να γίνεται χειροκίνητα και όχι με ρυθμιστές στροφών.

Για την ορθή λειτουργία του συστήματος προτείνεται η προμήθεια και τοποθέτηση δύο αεραντλιών ανακυκλοφορίας ανάμεικτου υγρού από τις δεξαμενές αερισμού στις δεξαμενές απονιτροποίησης προκειμένου να πραγματοποιηθεί η μετατροπή των νιτρικών σε άζωτο και η απελευθέρωση του στο περιβάλλον.

Η ανάπτυξη του θέματος γίνεται σε τέσσερα κεφάλαια . Το πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται στις μεθόδους καθαρισμού αστικών λυμάτων ώστε σε συνδυασμό με τις συνθήκες του συστήματος που γίνεται η εγκατάσταση , που εξετάζονται σε επόμενα κεφάλαια , δίνεται μια κατά το δυνατό ολοκληρωμένη εικόνα των δυνατών εναλλακτικών λύσεων για το σύστημα μας , καθώς και της προτεινόμενης λύσης .

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρετε για την αξιοποίηση επεξεργασμένων υγρών και ιλύος . Τα επεξεργασμένα υγρά χρησιμοποιούνται ενίοτε σε ειδικές περιπτώσεις – για άρδευση, ιδίως όταν τα προϊόντα των καλλιεργειών είναι από αυτά που δεν καταναλίσκονται νωπά όπως π.χ. σιτάρι, βαμβάκι. Άλλη χρήση των υγρών αυτών είναι για εμπλουτισμό του υπογείου ορίζοντος – όταν υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες - ως επίσης και για δευτερεύουσες αστικές χρήσεις όπως πλύσιμο των δρόμων, πότισμα δημοτικών κήπων η διάθεση σε βιομηχανίες που μπορούν να χρησιμοποιούν επεξεργασμένα λύματα .

Στο τρίτο κεφάλαιο αποτυπώνεται ο σχεδιασμός και οι μέθοδοι υπολογισμού της μονάδας . Οι μονάδες βιολογικού σχεδιασμού σχεδιάζονται σε διάφορες κλίμακες (μικρές , μεσαίες , μεγάλες) ανάλογα με το είδος των λυμάτων (αστικά , βιομηχανικά) και των αναγκών που εξυπηρετούν . Εδώ παραθέτουμε μια λύση για βιολογικό καθαρισμό με τη μέθοδο του

παρατεταμένου αερισμού για λύματα αστικού χαρακτήρα που μπορεί να εξυπηρετήσει τις ανάγκες περίπου 1000 (χαρακτηρίζετε ως μικρή).

Στο τέταρτο κεφάλαιο υπάρχουν οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης της εγκατάστασης που επεξεργάζεται τα λύματα . Η κατασκευή μονάδας επεξεργασίας αποβλήτων αποτελεί το πρώτο στάδιο για την επιτυχημένη επεξεργασία των αποβλήτων. Το δεύτερο εξίσου σημαντικό στάδιο είναι η σωστή λειτουργία και συντήρηση της μονάδας, για να εξασφαλιστεί η σωστή επεξεργασία και να επιτευχθεί η απόδοση για την οποία έχει σχεδιαστεί για να λειτουργήσει το σύστημα.

Στο πέμπτο κεφάλαιο υπάρχουν τα σχέδια της εγκατάστασης και στο παράρτημα υπάρχει η προσκείμενη νομοθεσία καθώς και κατάλογο μηχανημάτων όπου έχω χρησιμοποιήσει .

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1.1. Γενικά Περί Μεθόδων Καθαρισμού Αστικών Λυμάτων.....	4
1.1.1. Γενικά.....	4
1.1.2. Τα Δεδομένα.....	4
1.1.3. Δεδομένα Ανάντη Του Σταθμού Καθορισμού.....	5
1.1.4. Δεδομένα Κατάνη Του Σταθμού Καθορισμού.....	5
1.2 Το Τεχνικό Προωλιμα Του Καθαρισμού Των Λυμάτων	6
1.2.1. Προεπεξεργασία	6
1.2.2. Πρωτοβάθμια Επεξεργασία.....	7
1.2.3. Δευτεροβάθμια Επεξεργασία.....	7
1.2.4. Τριτοβάθμια Επεξεργασία	7
1.2.5. Αλληλεξαρτήσεις Των Διαφόρων Σταδίων Επεξεργασίας	8
1.2.6. Η Ιλύς	8
1.3. Κύρια Φυσικό-Βιολογικά Συστήματα Επεξεργασίας	9
1.3.1. Συνδυασμένη Επεξεργασία Υγρών Και Ιλύος, Με Συμπληρωματική Επεξεργασία Ιλύος Σε Ξεχωριστή Δεξαμενή.....	11
1.3.2. Χωριστή Επεξεργασία Υγρών Και Ιλύος	13
1.4. Τα Φυσικοχημικά Συστήματα.....	14
1.4.1. Αφαίρεση Των Εν Αιώρηση Υλικών.....	14
1.4.2. Αφαίρεση Της Διαλυμένης Οργανικής Ρύπανσης.....	14
1.4.3. Τριτοβάθμιες Επεξεργασίες	15
1.5. Μέθοδος Ενεργού Ιλύος.....	15

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΛΥΟΣ

2.1 Αξιοποίηση Επεξεργασμένων Υγρών Και Ιλύος.....	18
2.1.1 Επαναχρησιμοποίηση Υγρών	18
2.2. Οικολογικοί Περιορισμοί Για Χρησιμοποίηση Υγρών Απόβλητων.....	19
2.2.1 Γενικά.....	19
2.2.2 Κατηγορίες Χρήσεων Γλυκών Επιφανειακών Νερών.....	19
2.2.3 Κριτήριο Ποιότητας.....	21
2.2.4 Ταχεία Διήθηση- Βραδεία Διήθηση (Άρδευση).....	21
2.2.4.1 Γενικά.....	21
2.2.4.2 Η Μέθοδος Της Ταχείας Διήθησης.....	22
2.2.4.2.1 Γενικά	22
2.2.4.2.2 Κριτήρια Σχεδιασμού.....	22
2.2.4.3 Άρδευση	25
2.2.4.3.1 Γενικά.....	25
2.2.4.3.2 Ποιοτικές Απαιτήσεις Νερού Άρδευσης.....	25
2.3 Τα Κυριότερα Συμπεράσματα	30

2.3.1 Διάθεση προς άρδευση.....	30
2.3.2 Εμπλουτισμός Υπογείου Ορίζοντος.....	30
2.3.3 Δευτερεύουσες Χρήσεις Υγρών Αποβλήτων.....	30
2.4. Επαναχρησιμοποίηση Ιλύος.....	31
2.5. Πρόσθετες Προϋποθέσεις.....	32

3.ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΟΣ

3.1 Μέθοδος Επεξεργασίας.....	34
3.2. Δεδομένα Σχεδιασμού.....	35
3.3. Περιγραφή Μονάδας.....	35
3.4. Υγιεινολογικοί Υπολογισμοί.....	37
3.4.1. Φρεάτιο Εσχαρών.....	37
3.4.2. Δεξαμενή Απομάκρυνσης Αδρανών (Αμμοσυλλέκτης)	39
3.4.3. Μετρητής Παροχής	39
3.4.4. Δεξαμενή Παρατεταμένου Αερισμού.....	40
3.4.5. Εκλογή Διαχυτών.....	42
3.4.6. Ανακυκλοφορία Ανάμεικτου Υγρού.....	43
3.4.7. Χλωρίωση.....	43
3.4.8. Συμπύκνωση Λάσπης	44
3.4.9. Υπολογισμός Αέρα Αεραντλιών.....	45
3.4.10. Διάθεση Επεξεργασμένων Λυμάτων.....	45
3.4.11. Αφυδάτωση Λάσπης.....	45
3.5. Υπολογισμοί Για Το Επόμενο Στάδιο Διαδικασίας.....	45
3.5.1 Παραδοχές.....	45
3.5.2. Υπολογισμοί.....	46
3.5.2.1 Ύψος Υγρού Στο Κανάλι Υπερχείλισης Της Δεξαμενής Καθίζησης..	46
3.5.2.2 Αγωγός Από Την Δεξαμενή Αερισμού Στη Δεξαμενή Καθίζησης.....	46
3.5.2.3 Ύψος Υγρού Στη Δεξαμενή Απονιτροποίησης.....	46
3.5.3 Υπολογισμός Αντλιοστασίων.....	47
3.5.3.1 Αντλιοστάσιο Τροφοδοσίας Κλινών Ξήρανσης.....	47
3.5.3.2 Αντλιοστάσιο Τροφοδοσίας Δεξ. Άρδευσης.....	47
3.5.3.3 Αντλιοστάσιο Στραγγισμάτων.....	47
3.5.4 Υπολογισμός Αγωγών Αέρα.....	48
3.5.4.1 Αγωγός Ανά Διαχύτη – Drop Pipe.....	48
3.5.4.2 Κεντρικός Διανομέας Διαχυτών – Air Header.....	49
3.5.4.3 Κεντρικός Αγωγός Παροχής Αέρα Προς Τις Δεξ. Αερισμού.....	49
3.5.4.4 Κολεκτέρ Φυσητήρων	49
3.5.4.5 Πτώση Πίεσης Φυσητήρων.....	49
3.5.4.6 Αγωγός Αέρα Ανακυκλοφορίας Ανάμεικτου Υγρού	49
3.5.4.7 Αγωγός Αέρα Ανακυκλοφορίας Και Απόρριψης Λάσπης	50
3.5.4.8 Αγωγός Αέρα Ανακυκλοφορίας Αποπλεόντων	50
3.5.4.9 Αγωγός Αέρα Τροφοδοσίας 1 ^{ης} Δεξ. Καθίζησης.....	50
3.5.4.10 Αγωγός Αέρα Τροφοδοσίας Δεξαμενών Καθίζησης.....	50
3.5.4.11 Αγωγός Αέρα Τροφοδοσίας Δεξ. Πάχυνσης	51
3.6.Τεχνικά Χαρακτηριστικά Οικοδομικών Εργασιών	54
3.7. Τεχνικά Χαρακτηριστικά Η-Μ Εργασιών	57

4. ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

4.1. Γενικά.....	61
4.2. Λειτουργία Της Μονάδας Βιολογικού Καθαρισμού	61
4.3. Απαιτήσεις Για Το Προσωπικό Παρακολούθησης.....	62
4.4. Λοιποί Εργαστηριακοί Έλεγχοι	63
4.5. Καταχωρήσεις Στο Βιβλίο Παρακολούθησης	64
4.6. Έλεγχος Καθίζησης 30 Λεπτών	64
4.7. Απόρριψη Λάσπης Στη Δεξαμενή Πάχυνσης.....	64
4.8. Απομάκρυνση Λάσπης Από Τη Δεξαμενή Πάχυνσης.....	65

5. ΣΧΕΔΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	83
---------------------------	-----------

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα 1. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	84
Παράρτημα 2. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΜΑΤΩΝ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ.....	109

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένας από τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους αντιμετώπισης της ρύπανσης των υδάτινων πόρων, από τα απόβλητα είναι οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών αποβλήτων. Οι εγκαταστάσεις αυτές, έχουν σαν σκοπό τον καθαρισμό (διαχωρισμό), των αστικών αποβλήτων, από τα περιεχόμενα σ' αυτά βλαβερά συστατικά, ώστε να διατεθούν ακίνδυνα στο περιβάλλον.

Ως βλαβερά συστατικά των αποβλήτων θεωρούνται τα ογκώδη στερεά αντικείμενα, η άμμος, τα μικρού μεγέθους στερεά που αιωρούνται στη μάζα των αποβλήτων (αιωρούμενα στερεά), τα οργανικά-φυσικά συστατικά (π.χ. υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λίπη), οι παθογόνοι μικροοργανισμοί και τα θρεπτικά στοιχεία (P,N).

Ο όρος **λύματα** αναφέρεται στα υγρά απόβλητα από τις κατοικίες (*οικιακά λύματα*) και τα υγρά απόβλητα από τις συνήθεις δραστηριότητες μιας πόλης (*αστικά λύματα*). Όταν τα υγρά απόβλητα μιας πόλης περιέχουν και σημαντικές ποσότητες υγρών βιομηχανικών αποβλήτων τότε ονομάζονται **υγρά αστικά απόβλητα**. Τα οικιακά λύματα παράγονται από τις ανάγκες των ανθρώπων όπως η απόδευση, η χρήση του μπάνιου, η προετοιμασία του φαγητού κ.α. Κατά μέσο όρο παράγονται 180 - 300 λίτρα ανά άτομο κάθε ημέρα. Τα αστικά λύματα παράγονται από δημόσια κτήρια, νοσοκομεία κ.λ.π. Η ποιότητα και η ποσότητα των βιομηχανικών αποβλήτων μεταβάλλεται συνεχώς και δεν είναι εύκολο να προσδιοριστεί, αφού πολλές βιομηχανίες ρίχνουν - παρανόμως - ανεπεξέργαστα τα απόβλητά τους στο αποχετευτικό δίκτυο μιας πόλης.

Βιομηχανικές ανάγκες σε οξυγόνο ή **BOD** είναι η ποσότητα του διαλυμένου οξυγόνου που απαιτείται από την αερόβια βιολογικών οργανισμών σε ένα υδατικό σύστημα να καταρρεύσει οργανικής ύλης σε ένα δεδομένο δείγμα νερού σε ορισμένη θερμοκρασία κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου. Ο όρος αναφέρεται επίσης σε μια διαδικασία χημικά για τον καθορισμό αυτού του ποσού. Αυτό δεν είναι μια ακριβή ποσοτική δοκιμή, αν και χρησιμοποιείται ευρέως ως ένδειξη της οργανικής ποιότητας του νερού. Το Δ.Σ. αξία είναι συνήθως εκφράζεται σε χιλιοστόγραμμα του οξυγόνου που καταναλώνεται ανά λίτρο δείγματος κατά τη διάρκεια 5 ημερών από την επώαση στους 20 ° C και χρησιμοποιείται συχνά ως ένα ισχυρό υποκατάστατο του βαθμού της οργανικής ρύπανσης του νερού.

Η δίχως επεξεργασία διοχέτευση των αποβλήτων σε έναν υδάτινο αποδέκτη, δημιουργεί διάφορα προβλήματα. Έτσι τα ογκώδη στερεά, η άμμος και τα αιωρούμενα στερεά προκαλούν περισσότερο αισθητική δυσαρέσκεια παρά ουσιαστική ρύπανση του υδάτινου φορέα. Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί είναι υπεύθυνοι για τη μετάδοση ασθενειών στον άνθρωπο και σε άλλους οργανισμούς. Η παρουσία τους διαπιστώνεται από τα αποτελέσματα που επιφέρουν στον άνθρωπο, όπως π.χ. δερματικές και άλλες μολύνσεις. Αυτοί χρησιμοποιούνται συχνά ως το βασικότερο κριτήριο για την ακαταλληλότητα ή όχι μιας ακτής για κολύμβηση. Τα οργανικά συστατικά, το άζωτο και ο φώσφορος, είναι ταπερισσότερο υπεύθυνα για τις δυσάρεστες καταστάσεις ρύπανσης. Κι αυτό γιατί κάθε υδάτινος φορέας, αλλά και τα ίδια τα απόβλητα, περιέχουν μικροοργανισμούς που καταναλώνουν τα οργανικά συστατικά των αποβλήτων, καθώς και το άζωτο και το φώσφορο, για να τραφούν και να πολλαπλασιαστούν, καταναλώνοντας παράλληλα το οξυγόνο (αναπνέοντας), που βρίσκεται διαλυμένο στο νερό του φορέα μέχρι να τα εξαφανίσουν τελείως. Το άζωτο και ο φώσφορος μπορεί να δημιουργήσουν το λεγόμενο φαινόμενο του ευτροφισμού, που εκδηλώνεται με την υπερβολική ανάπτυξη των φυκιών στον υδάτινο φορέα.

Μια εγκατάσταση επεξεργασίας αστικών αποβλήτων με βιολογικό ή δευτεροβάθμιο καθαρισμό επιτυγχάνει όχι μόνο πρωτοβάθμιο αλλά και δευτεροβάθμιο καθαρισμό, δηλαδή πλήρη σχεδόν απομάκρυνση - σε ποσοστό πάνω από 95% - των οργανικών συστατικών. Ο βιολογικός καθαρισμός στηρίζεται στην πραγματοποίηση των βιοχημικών διεργασιών που γίνονται ανεξέλεγκτα στη φύση (π.χ. κατά τη διοχέτευση των αποβλήτων σε έναν υδάτινο αποδέκτη), με ελεγχόμενο τρόπο σε ειδικές για το σκοπό αυτό δεξαμενές. Στις δεξαμενές αυτές παρέχονται οι κατάλληλες συνθήκες στους μικροοργανισμούς, που είναι η τροφή (οργανικά συστατικά των αποβλήτων) και το οξυγόνο, για να αναπτυχθούν και να πολλαπλασιαστούν. Έτσι, τη θέση των βλαβερών οργανικών συστατικών παίρνουν οι μικροοργανισμοί αυτοί (κυρίως βακτηρίδια), που όχι μόνο δεν είναι βλαβεροί, όπως οι παθογόνοι, αλλά αποτελούν και το «εργαλείο» καθαρισμού σε μια εγκατάσταση επεξεργασίας αστικών αποβλήτων. Το οξυγόνο παρέχεται στους μικροοργανισμούς τεχνητά, με διατάξεις που καλούνται αεριστήρες, οπότε και οι δεξαμενές καλούνται δεξαμενές αερισμού. Το μίγμα των μικροοργανισμών και της τροφής αποτελούν την καλούμενη «ενεργό ιλύ», οπότε και η μέθοδος αυτή του βιολογικού καθαρισμού καλείται μέθοδος ενεργού ιλύος. Η ιλύς απομακρύνεται από τη μάζα των αποβλήτων, με το να αφεθούν τα απόβλητα να περάσουν σε δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης (όμοιες με τις δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης), όπου η ιλύς καθιζάνει και συλλέγεται στον πυθμένα των δεξαμενών αυτών, αποτελώντας τη λεγόμενη δευτεροβάθμια λάσπη, ενώ τα καθαρισμένα πλέον απόβλητα υπερχειλίζουν από την περιφέρεια των δεξαμενών. Μετά τη δευτεροβάθμια επεξεργασία, τα καθαρισμένα απόβλητα μπορούν να διατεθούν ακίνδυνα στον υδάτινο αποδέκτη, εφόσον ο αποδέκτης αυτός δεν κριθεί ότι είναι ιδιαίτερα ευαίσθητος, ώστε να απαιτείται τριτοβάθμια επεξεργασία. Τα καθαρισμένα πλέον απόβλητα υφίστανται μόνο τη διεργασία της απολύμανσης, συνήθως με χλωρίωση, για την εξόντωση των παθογόνων μικροοργανισμών σε επιμήκεις δεξαμενές και διοχετεύονται στον αποδέκτη.

Τα ογκώδη στερεά που συγκρατούνται στις εσχάρες και η άμμος που καθιζάνει στους εξαμμωτές, αφυδατώνονται και μεταφέρονται με απορριματοφόρα σε χωματερές.

Η πρωτοβάθμια και η δευτεροβάθμια λάσπη από τις δεξαμενές καθίζησης υφίσταται:

- Συμπύκνωση (αύξηση του ποσοστού των στερεών που περιέχει)
- Σταθεροποίηση (μείωση των παθογόνων μικροοργανισμών, των οσμών και της δυνατότητας της λάσπης να γίνει ασηπτική)
- Αφυδάτωση-Ξήρανση

Η σταθεροποίηση γίνεται είτε αερόβια, με τον αερισμό της λάσπης σε δεξαμενές όμοιες με τις δεξαμενές αερισμού είτε αναερόβια.

Σε μία παραλλαγή της μεθόδου ενεργού ιλύος που καλείται παρατεταμένος αερισμός, και εφαρμόζεται ευρύτατα στην Ελλάδα, η αερόβια σταθεροποίηση της λάσπης γίνεται στις ίδιες τις δεξαμενές αερισμού, χωρίς να απαιτούνται χωριστές δεξαμενές αερόβιας σταθεροποίησης.

Η αναερόβια σταθεροποίηση γίνεται σε σχετικά πολύ μεγάλες κλειστές δεξαμενές - χωνευτές – χωρίς οξυγόνο (αναερόβιες συνθήκες), από μικροοργανισμούς που καταστρέφουν τα δυσάρεστα –δύσοσμα χαρακτηριστικά της λάσπης μετατρέποντάς τα σε ένα μίγμα διοξειδίου του άνθρακα και μεθανίου, το γνωστό βιοαέριο, το οποίο μπορεί να καεί για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος και άλλων μορφών ενέργειας, εξοικονομώντας σημαντικά ποσά ενέργειας.

Η αφυδάτωση της λάσπης αποσκοπεί στην απομάκρυνση μεγάλου μέρους του νερού που περιέχει και γίνεται με μηχανήματα, τις ταινιοφιλτρόπρες ή με εξάτμιση απλώνοντας της λάσπης σε ειδικές κλίνες, τις κλίνες ξήρανσης. Μετά την αφυδάτωση – ξήρανση της λάσπης, που δεν είναι πάντα απαραίτητη, η λάσπη διατίθεται σε χωματερή ή για λίπασμα.

Σκόπιμο βρίσκω να αναφέρω κάποιους ορισμούς ώστε να είναι πιο κατανοητή η ακόλουθη μελέτη.

Σημείωση: Τα νούμερα που έχουν παρθεί για τις πράξεις είναι ενδεικτικά και δεν αντιστοιχούν σε κάποιο συγκεκριμένο σενάριο εγκατάστασης διότι ανάλογα τον χαρακτήρα που έχει το κτίριο που εξυπηρετεί αλλάζουν τα δεδομένα π.χ. Λίτρα κατ' άτομο μέσης παροχής λυμάτων αλλάζει ανάλογα τον χαρακτήρα για Ξενοδοχεία είναι 150 ενώ για Νοσοκομεία είναι 200 οπός ορίζει η Ελληνική νομοθεσία (για περισσότερες λεπτομέρειες ανατρέξτε στο παράρτημα) συνεπώς έχουν γίνει στρογγυλοποιήσεις ώστε να επικρατήσει μια μέση τιμή.

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

1.1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα συστήματα επεξεργασίας αστικών λυμάτων για περιπτώσεις πόλεων

στηρίζονται σε ορισμένες αρχές γενικής εφαρμογής .

Παρακάτω αναφέρονται με συντομία σε αυτές τις αρχές ώστε σε συνδυασμό με τις συνθήκες του συστήματος που γίνεται η εγκατάσταση , που εξετάζονται σε επόμενα κεφάλαια , δίνεται μια κατά το δυνατό ολοκληρωμένη εικόνα των δυνατών εναλλακτικών λύσεων για το σύστημα μας , καθώς και της προτεινόμενης λύσης .

1.1.2. ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Στον κύκλο της χρησιμοποίησης του νερού από τον άνθρωπο η φάση του καθαρισμού βρίσκεται μετά της συλλογή των λυμάτων και πριν την εκβολή τους στον αποδέκτη .

Η σύλληψη λοιπόν και ο σχεδιασμός ενός συστήματος καθαρισμού πρέπει απαραίτητα να λάβει υπ' όψη αυτό που προηγείται και αυτό που έπεται του σταθμού

1.1.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ

Αρχικά πρέπει να μετρήσουμε ή να εκτιμήσουμε με όση ακρίβεια είναι δυνατό την ποσότητα και την ποιότητα των υγρών που θα καθαριστούν , καθώς και την πιθανή χρονική μεταβολή των παραμέτρων αυτών .

Η εκτίμηση αυτή εξαρτάται από πολλούς συντελεστές : έκταση και μορφολογία της περιοχής που θα εξυπηρετηθεί , πυκνότητα σημασία και φύση της αστικοποίησης , παρουσία βιομηχανιών , παρουσία υψηλής τουριστικής κίνησης , τύπος του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων κ.λπ. .

Κατ' αρχήν το φορτίο της αποχέτευσης σε ένα χωριστικό σύστημα αποχέτευσης είναι περισσότερο φορτισμένο (σε ρυπαντικά φορτία) από ότι σε ένα παντοροϊκό σύστημα . Γίνεται φανερό ότι στο παντοροϊκό σύστημα οι μετεωρολογικές συνθήκες επηρεάζουν άμεσα τις παροχές , όπως επίσης την αναλογία της άμμου και των ρυπαντικών στοιχείων μέχρι την είσοδο του σταθμού . Στην πράξη όμως το χωριστικό σύστημα δεν εξασφαλίζει 100% χωρισμό των λυμάτων από τα όμβρια νερά , δεδομένου ότι διακλαδώσεις , περισσότερο ή λιγότερο παράνομες , μεταφέρουν συχνά στους αγωγούς ακαθάρτων και όμβριων νερών , παντός είδους λύματα .

Εξ' άλλου τα δίκτυα , οποιοδήποτε και αν είναι το σύστημα , δεν είναι πάντοτε απολυτά στεγανά . συμβαίνει συχνά να στραγγίζουν σε υπόγειους ορίζοντες και να δέχονται νερά από φρέατα . Έτσι η παροχή που πρόκειται να καθαριστεί βρίσκεται σημαντικά "αραιωμένη" .

Τέλος ορισμένες βιομηχανικές εγκαταστάσεις μπορεί να έχουν απόβλητα άπου περιέχουν ανεπιθύμητα ή ενοχλητικά στοιχεία . Η σύνδεση τους δεν πρέπει να γίνει δέκτη παρά μόνο με την επιφύλαξη ενός προηγούμενου επαρκούς καθαρισμού μέσα στον χώρο της ίδιας της βιομηχανικής εγκατάστασης .

1.1.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ

Ο αποδέκτης του " καθαρισμένου " υγρού ενός σταθμού καθαρισμού έχει μια ορισμένη " ικανότητα αποδοχής " της ρύπανσης , που είναι συνάρτηση της φύσης και του μεγέθους του.

Είναι προφανές ότι η εκροή μιας δεδομένης ποσότητας , δεν έχει τις ίδιες επιπτώσεις παντού , άλλα διαφορετικές , ανάλογα με τον αποδέκτη (χείμαρρος , ποτάμι , λίμνη, θάλασσα) και τις κλιματικές συνθήκες (πλημμύρα η ξέρη περίοδος).

Για αυτούς τους λόγους , οι αρμόδιοι καλούνται να ορίσουν έναν κανονισμό για κάθε ρυπαντή (πόλη , βιομηχανίες κ.λπ.) , σε συνάρτηση με την θέση του στη διαδρομή του νερού , με το είδος και την μορφή της δραστηριότητας, με το βαθμό και την ποιότητα που θέλουμε να διατηρήσουμε στον αποδέκτη και μερικές φορές σε συνάρτηση με την εποχή

Το επίπεδο της ποιότητας , που πιο συχνά επιβάλετε στην Ευρώπη , ανταποκρίνεται στα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

COD (MG/LT): Μέση τιμή στις 24ωρες: 90 (χημικά απαιτούμενο οξυγόνο)

Μέση τιμή στις 24ωρες : 120 (χημικά απαιτούμενο οξυγόνο)

BOD5 (MG/LT): Μέση τιμή στις 24ωρες: 30(βιοχημ. Απαιτούμενο οξυγόνο)

Μέση τιμή στις 2 ώρες: 40(βιοχημ. Απαιτούμενο οξυγόνο)

KJELDAHL (MG/LT): Μέση τιμή στις 24ωρες: 40

: Μέση τιμή στις 2ωρες: 50

Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι ένας σταθμός καθαρισμού έχει πάντοτε και μια δεύτερη αποβολή στο φυσικό αποδέκτη : την ιλυ (λάσπη) .το πρόβλημα της διάθεσης αυτής της λάσπης αποτελεί ένα “δεδομένο κατάντη” εξίσου σημαντικό με το ποιοτικό επίπεδο του καθαρισμένου υγρού και κατευθύνει τη σύλληψη και υλοποίηση της όλης αλυσίδας του καθαρισμού της ιλύος

1.2 ΤΟ ΤΕΧΝΙΚΟ ΠΡΩΛΙΜΑ ΤΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

Τα ακάθαρτα νερά είναι ένα υγρό “φορτωμένο” με ανόργανα η οργανικά υλικά , που μπορεί να βρίσκονται εν αιωρήσει η εν διαλύσει . Ο καθαρισμός λοιπόν συνεπάγεται τις έξης διαδικασίας :

A. Διαχωρισμός και αφαίρεση των υλικών σε αιώρηση

B. Αφαίρεση των υλικών εν διαλύσει , που μια ορισμένη αναλογία τους μπορεί να μετατρέψει σε υλικά εν αιωρήσει και να αφαιρεθεί με αυτά.

Σε ένα κλασσικό σύστημα καθαρισμού , διακρίνουμε τα ακόλουθα στάδια επεξεργασίας :

1.2.1. ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Σκοπό έχει να διαχωρίσει τα περισσότερα χοντρά υλικά καθώς και τα στοιχεία εκείνα που δημιουργούν κωλύματα στις επόμενες βαθμίδες της επεξεργασίας .

Περιλαμβάνει την σάρωση , την εξάτμιση και την αφαίρεση λαδιών . Η προεπεξεργασία πραγματοποιείται πάντα ανεξάρτητα από ποια λύση εφαρμόζεται , άλλα μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να περιοριστεί μόνο στην σάρωση.

1.2.2. ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Είναι ένας φυσικός διαχωρισμός υγρών , στερεών , που σκοπό έχει να συγκρατήσει το μέγιστο των εν αιωρήσει υλικών που υπάρχουν στα ακάθαρτα νερά .

Συνήθως γίνεται με καθίζηση , μπορεί όμως να πραγματοποιηθεί και με επίπλευση η διάλυση (πέρασμα από φίλτρα) . Η πρωτοβάθμια επεξεργασία μπορεί να βελτιωθεί με τη χρήση χημικών “κροκίδων” που επιτρέπουν τη συγκέντρωση και καθίζηση μικρών σωματιδίων με φυσικό - χημικό τρόπο . Μερικοί τύποι σταθμών καθαρισμού δεν έχουν πρωτοβάθμια επεξεργασία.

1.2.3. ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Χρησιμοποιεί , γενικά τις βιολογικές διεργασίες , όπου καταναλώνεται το μεγαλύτερο μέρος των οργανικών υλικών (ουσιών) που είναι παρόντα στα ακάθαρτα νερά , από αερόβια βακτήρια. Μια συνεισφορά λοιπόν οξυγόνου είναι απαραίτητη. Η διαδικασία αυτή οδηγεί φυσικά σε μια αύξηση της μάζας των βακτηριδίων , που τη βρίσκουμε και πάλι με τη μορφή υλικών εν αιωρήσει. Τα υλικά αυτά τα διαχωρίζουμε από τα καθαρισμένα υγρά , πριν από την απόρριψη , σε δεξαμενές δευτεροβαθμίου καθιζήσεως η σε δεξαμενές διαύγασης (κατακαθίσεις). Ένα μέρος της βακτηριακής μάζας επανακυκλοφορεί , ενώ το επιπλέον πρέπει να αφαιρεθεί.

Η δευτεροβάθμια επεξεργασία μπορεί επίσης να γίνει με φυσικοχημικούς τρόπους , ειδικότερα με διύλιση σε “προσροφητικά μέσα ” τα προσροφητικά μέσα είναι υλικά που ευνοούν την πρόσφυση στην επιφάνεια τους οργανικών μορίων π.χ. ενεργός άνθρακας , ξυλάνθρακας κλπ .

1.2.4. ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Ο ορός αυτός χαρακτηρίζει μια συμπληρωματική επεξεργασία που επιτρέπει να αποκτήσουμε μια ποιότητα εκροής ανώτερη από αυτή που επιτυγχάνεται , με τις κλασσικές βιολογικές διεργασίες . Στην πράξη η συμπληρωματική αυτή επεξεργασία μπορεί να έχει δυο διαφορετικούς αντικειμενικούς σκοπούς

Βελτίωση των αποδόσεων στις κλασσικές παραμέτρους (SS , BOD₅ , COD)

Η τριτοβάθμια επεξεργασία είναι τότε ένα “ ραφινάρισμα ” που μπορεί να επιτευχθεί με διάφορες τεχνικές : μικλοδιύλιση (μεταλλικές η πλαστικές διατρητές οθόνες) , διήθηση σε άμμο , προσρόφηση σε ενεργό άνθρακα , παραμονή σε λεκάνες ηρεμίας (LAGCON) κλπ. Ειδική δράση σε μια παράμετρο , που έχει “θιγεί” λίγο η καθόλου κατά τις κλασσικές επεξεργασίες . Είναι για παράδειγμα , η περίπτωση της απολύμανσης , όπου επιδιώκουμε να μειώσουμε τη βακτηριολογική ρύπανση , ή η περίπτωση της “ αποφωσφόρωσης ” , που αποβλέπουμε στο να αφαιρέσουμε από το υγρό ένα συντελεστή του ευτροφισμού.

1.2.5. ΑΛΛΗΛΟΕΞΑΡΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στην πράξη , τα διάφορα στάδια της επεξεργασίας δεν είναι κατ’ ανάγκη ανεξάρτητα το ένα από το άλλο . Έτσι σε μερικούς τύπους σταθμών βιολογικού καθαρισμού , η πλεονάζουσα ιλύς από τη δευτεροβάθμια επεξεργασία στέλνεται στη δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθιζήσεως , Η όποια με αυτόν τον τρόπο χρησιμοποιείται ταυτόχρονα στο πρωτοβάθμιο και στο δευτεροβάθμιο στάδιο . Σε άλλους τύπους σταθμών , η πρωτοβάθμια και η δευτεροβάθμια επεξεργασία ενσωματώνεται σε ένα μονό στάδιο . Μερικές τριτοβάθμιες επεξεργασίες μπορούν να επενεργήσουν ταυτόχρονα στην πρωτοβάθμια και την δευτεροβάθμια επεξεργασία και έτσι καθιστούν αναγκαίες . ορισμένες επεμβάσεις στο επίπεδο της δευτεροβάθμιας επεξεργασίας . Για παράδειγμα η “ αποφόρτιση” μπορεί να γίνει στην εκροή μιας δευτεροβάθμιας βιολογικής και κλασσικής επεξεργασίας και με την κροκίδωση να προκαλεί μια μείωση της περιεκτικότητας σε SS (υλικά εν αιώρηση) και κατά συνέπεια σε BOD₅ και COD. Μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί και με έκχυση κάποιου κροκιδωτικού στο στάδιο της πρωτοβάθμιας καθίζησης η μέσα στη δεξαμενή αερισμού (δευτεροβάθμια βιολογική επεξεργασία) . Μπορεί λοιπόν να έχουμε πολλαπλές αλληλεξαρτήσεις ανάμεσα στα διάφορα στάδια της επεξεργασίας .

1.2.6. Η ΙΛΥΣ

Η διαδικασία της επεξεργασίας καταλήγει στο σχηματισμό της ιλύος που προέρχεται , είτε από τα εν αιώρησει υλικά που προϋπήρχαν στα ακάθαρτα νερά που καθαρίστηκαν , είτε από την επεξεργασία αυτή καθαυτή (δημιουργία ενεργών ουσιών , προσθήκη αντιδραστηρίων) νεκρή βιομάζα κ.λπ. . Η ιλύς , που γενικά είναι υδαρής περιέχει μια ισχυρή αναλογία οργανικών ουσιών . Υπόκειται λοιπόν σε ζύμωση και μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να δημιουργεί οχλήσεις (οσμές κλπ) .

Ο κλασικός λοιπόν τρόπος επεξεργασίας της ιλύς συνίσταται :

- Στην κατάλληλη επεξεργασία της ώστε να γίνει αδρανής
- Στην αφυδάτωση της , ώστε να διευκολυνθεί ο χωρισμός στερεών – υγρών συστατικών , η μεταφορά και πιθανά η καύση της .

Για να καταστεί η ιλύς αδρανής , χρησιμοποιούνται συνήθως βιολογικές διεργασίες , είτε αναερόβιες , (χώνευση) είτε αερόβιες (σταθεροποίηση) .

Η αερόβια σταθεροποίηση της ιλύος κάνει χρήση των ιδίων βιολογικών φαινομένων , που απαιτεί ο καθαρισμός των υγρών . Αυτό εξηγεί γιατί σε μερικούς τύπους εγκαταστάσεων γίνεται στην ίδια δεξαμενή . Επίσης μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε καθαρά χημικές διαδικασίες (προσθήκη ασβέστη).

Η αφυδάτωση, στους μικρούς ή μέσους σταθμούς, μπορεί να είναι φυσική. Η τεχνική αυτή απαιτεί μεγάλες επιφάνειες και για αυτό οι μεγάλες εγκαταστάσεις έχουν καταφύγει στη μηχανική αφυδάτωση(φιλτρόπρεσσες) που επιβάλλει όμως την προηγούμενη δημιουργία ορισμένων συνθηκών στην ιλύ .

Η αφυδατωμένη ιλύς πρέπει στη συνέχεια να απομακρυνθεί για απόρριψη, αγροτική χρήση, καύση κλπ. Πρόσφατα, παρουσιάζεται μια τάση να απομακρύνεται άμεσα η νωπή ιλύς πράγμα που μπορεί να γίνει:

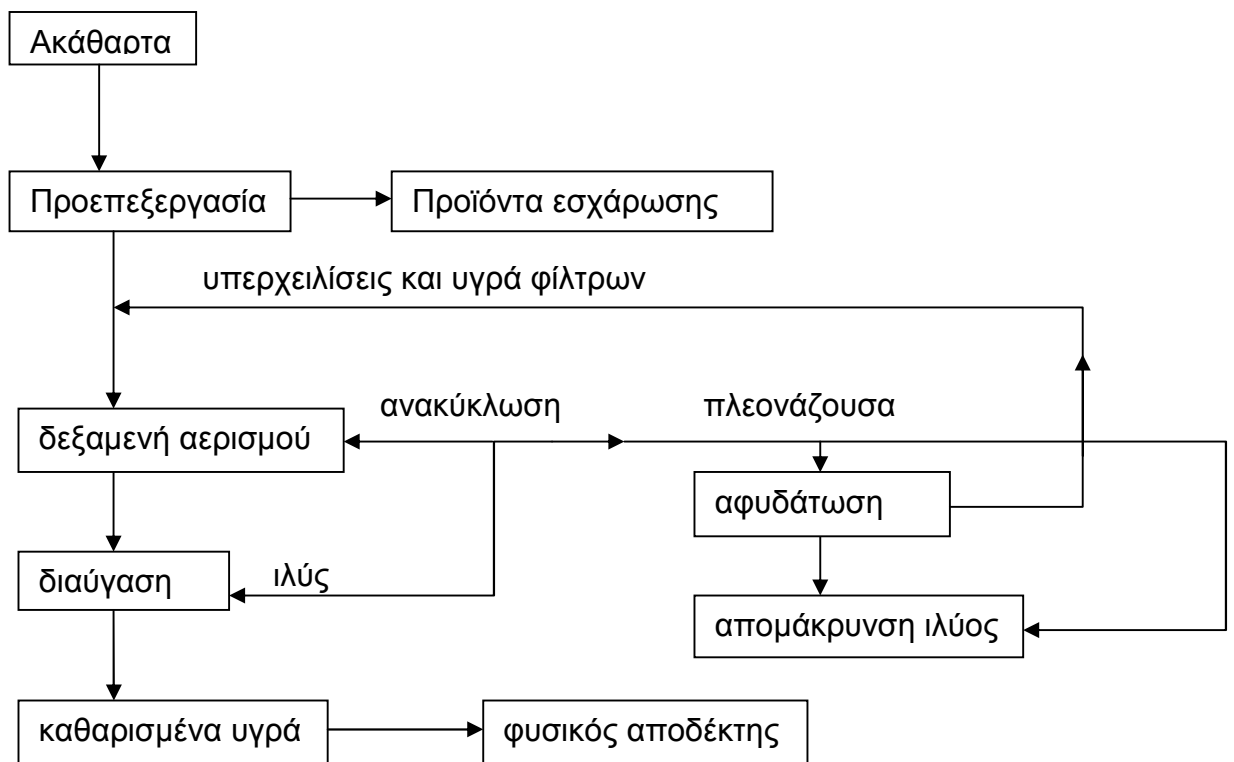
- σε υγρή μορφή ή μετά από μερική αφυδάτωση, με διάχυση σε αγροτικά εδάφη ή ζύμωση με σκουπίδια, ή κυτταρικά προϊόντα.
- μετά από αφυδάτωση, με καύση σε ειδικούς φούρνους (κλιβάνους) ή στο εργαστήριο καύσης σκουπιδιών.

1.3. ΚΥΡΙΑ ΦΥΣΙΚΟ-ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στο παρόν κεφάλαιο αναπτύσσονται οι αρχές των τριών μεγάλων συστημάτων (παρατεταμένου αερισμού , μέσου φορτίου , υψηλού φορτίου) , που κανονικά επιτρέπουν να επιτύχουμε το επίπεδο καθαρισμού που ορίστηκε και εξαιρετικά, με προσαρμογή της διαστασιολόγησης , επιτρέπουν να επιτύχουμε ακόμη ανώτερα επίπεδα καθαρισμού. Για να

Για να αντιληφθούμε καλύτερα τα όσα ακολουθούν, θα πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι η εν διαλύσει ρύπανση μπορεί να απομακρυνθεί πολύ πιο εύκολα και γρήγορα από αυτή που συνδέεται με τα εν αιωρήσει υλικά.

Διάγραμμα 1 . Συστήματος Επεξεργασίας Υγρών Απόβλητων Διάγραμμα Ροής



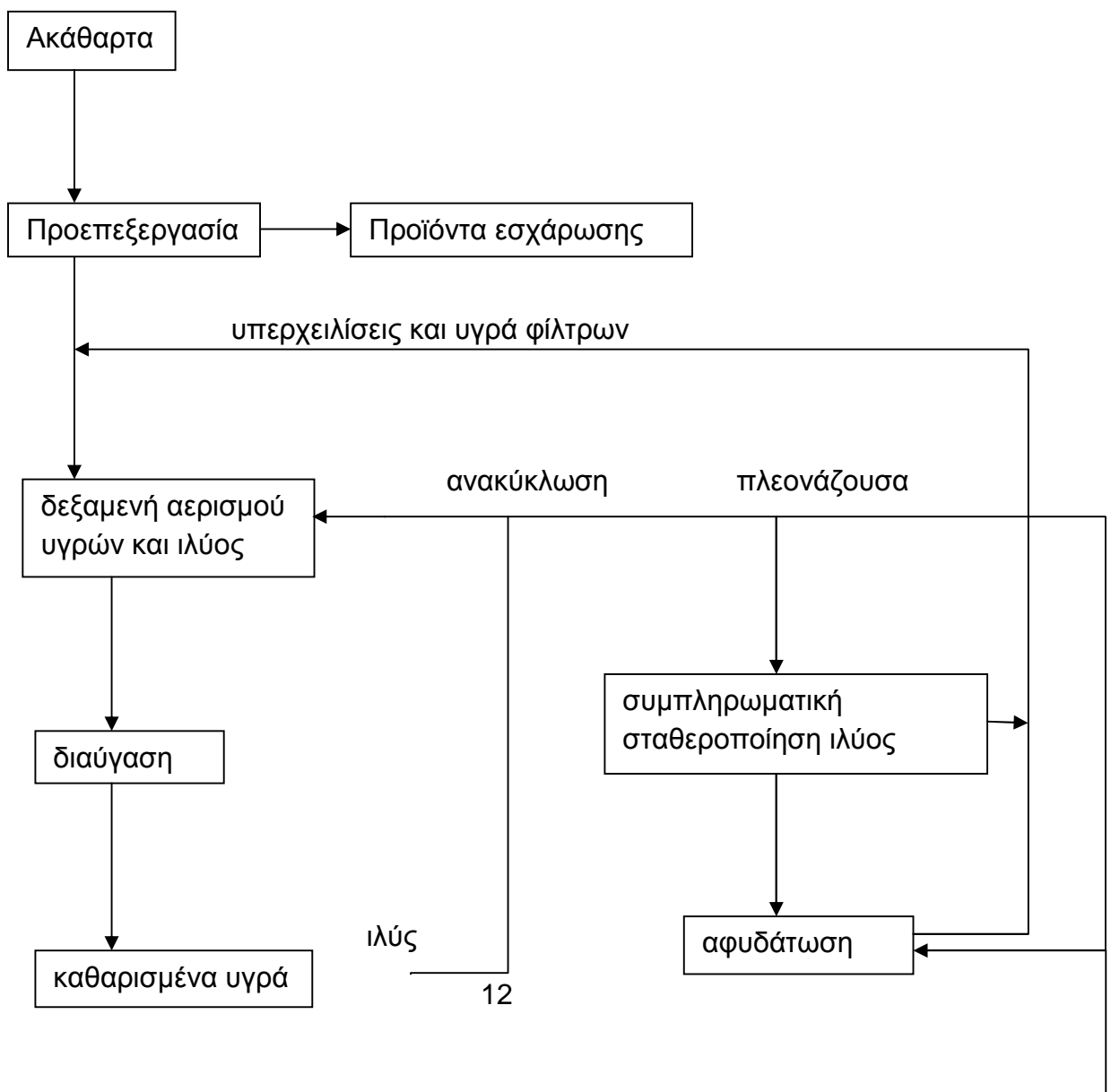
Σύστημα 1 παρατεταμένου αερισμού στην περίπτωση αυτή δεν υπάρχει πρωτοβάθμια επεξεργασία. Η δεξαμενή αερισμού περιέχει κατά συνέπεια ένα μίγμα υγρού-ιλύος, που προέρχεται από τα ακάθαρτα και βιολογικής ιλύος. Μετά από ένα ορισμένο μέσο χρόνου παραμονής στη δεξαμενή, το υγρό έχει υποστεί επαρκή καθαρισμό για να απορριφθεί. Μια δεξαμενή διαύγασης το διαχωρίζει από την ιλύ. Η ιλύς (που για την σταθεροποίηση της χρειάζεται χρόνος παραμονής πολύ πιο μεγάλος) ανακυκλώνονται προς την δεξαμενή αερισμού . Όταν ολοκληρωθεί η

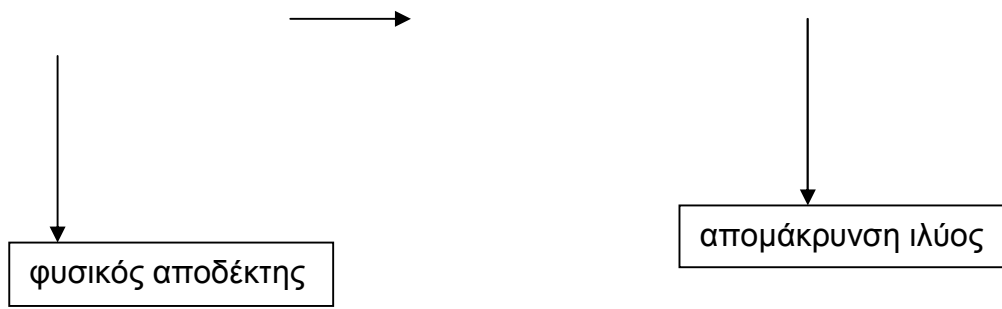
επεξεργασία της , ένα μέρος της απάγεται για να απομακρυνθεί . Επιδή τα βακτήρια επιδρούν στη ρύπανση της ιλύος λιγότερο από ότι στη ρύπανση του υγρού, πρέπει να μην τα τροφοδοτούμε με άφθονες θρεπτικές ουσίες. Κατά συνέπεια , το "μαζικό" φορτίο (ποσότητα της ρύπανσης οφείλεται τη μονάδα της βακτηριακής μάζας) πρέπει να είναι χαμηλό. Στην τρέχουσα ορολογία της επεξεργασίας λυμάτων , το σύστημα αυτό είναι το του "παρατεταμένου αερισμού". Είναι το σύστημα που μπορεί να καλύψει ένα μεγάλο φάσμα περιπτώσεων.

1.3.1. ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΙΛΥΟΣ, ΜΕ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ ΣΕ ΞΕΧΩΡΙΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ

Σύστημα 2 Μέσου φορτίου στην περίπτωση αυτή δεν υπάρχει πρωτοβάθμια επεξεργασία. Η βιολογική επεξεργασία αρχίζει όπως και στο πρώτο σύστημα από τη δεξαμενή αερισμού . Προσφέρουμε στα βακτήρια μια διαλυμένη θρεπτική ουσία πιο άφθονη. Όταν τα υγρά έχουν αρκετά καθαριστεί, στέλνονται σε μια δεξαμενή διαύγασης. Τα επεξεργασμένα υγρά εκβάλλονται στο φυσικό αποδέκτη , ενώ η ιλύς ανακυκλώνεται στη δεξαμενή αερισμού για να επαναφέρει την ενεργώ βακτηριδιακή μάζα στο σύστημα . Η ποσότητα όμως της ιλύος αυξάνει σταθερά , αφ' ενός με τις προσθήκες από τα ακάθαρτα αφ' έτερου με τη βακτηριδιακή ανάπτυξη . Η ιλύς που έχει διασπαστεί σε μικρό ποσοστό , στέλνεται σε μία δεύτερη δεξαμενή, όπου υφίσταται μια συμπληρωματική αερόβια επεξεργασία . Το σύστημα αυτό ονομάζεται συνήθως "μέσου φορτίου" .

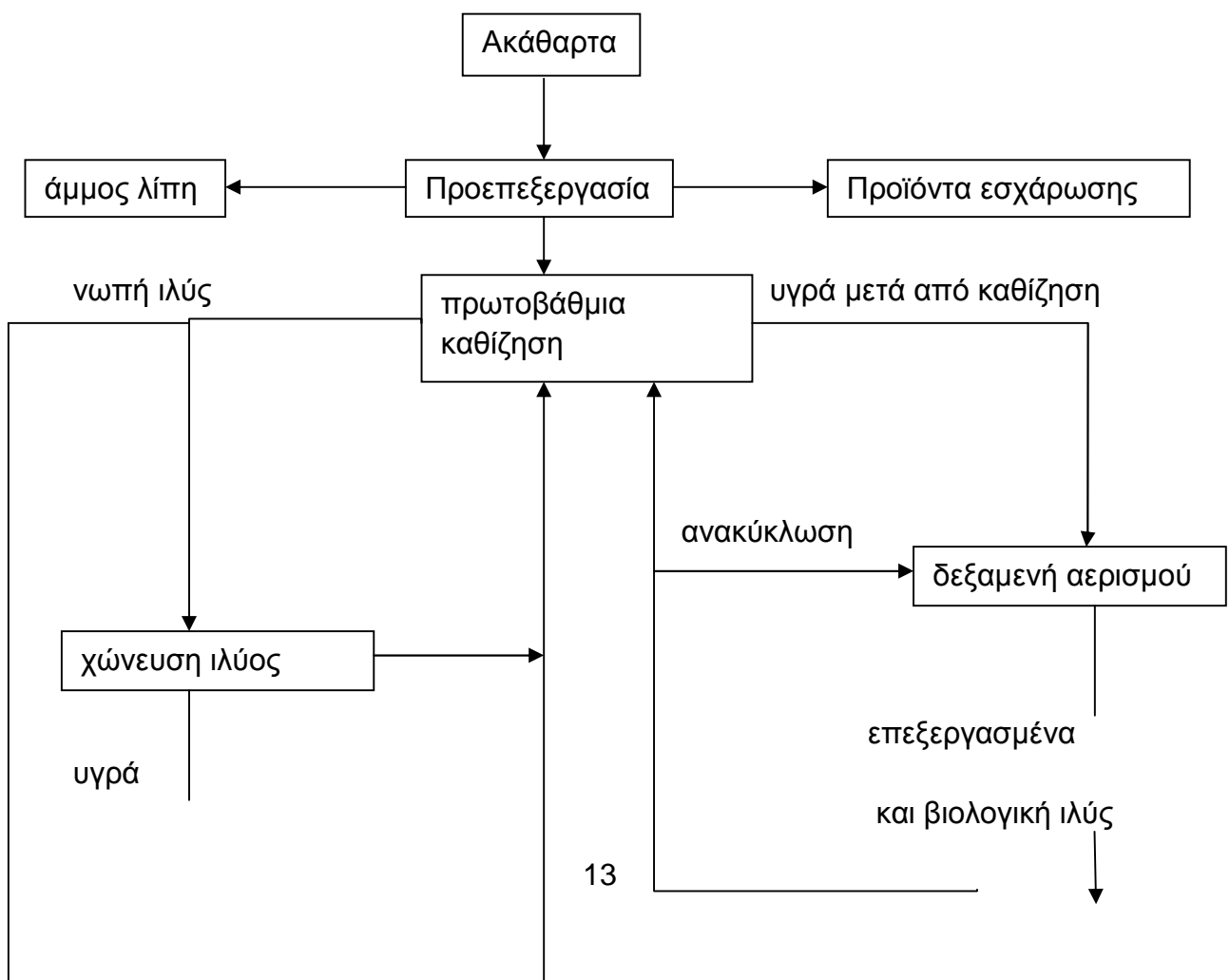
Διάγραμμα 2. Συνδυασμένη επεξεργασία υγρών και ιλύος με συμπληρωματική επεξεργασία ιλύος σε ξεχωριστή δεξαμενή.

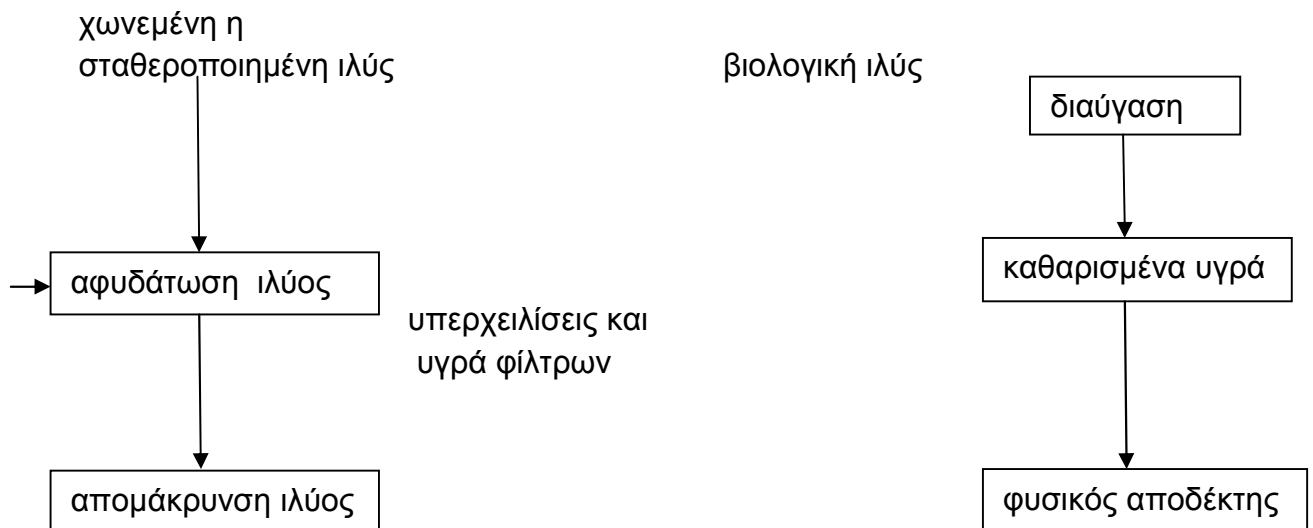




1.3.2. ΧΩΡΙΣΤΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΙΛΥΟΣ

Διάγραμμα 3 . Ροής συστήματος επεξεργασίας λυμάτων με τη μέθοδο υψηλού φορτίου





Σύστημα 3. Υψηλού φορτίου , στο σύστημα αυτό υπάρχει μία πρωτοβάθμια επεξεργασία , συνήθως μια καθίζηση για τα υγρά που στέλνονται στη βιολογική φάση έχουν απαλλαχθεί από τα πιο ευμεγέθη και άρα τα λιγότερα διασπάζσιμα υλικά εν αιωρήσει και τα βακτήρια καταναλίσκουν γρήγορα τη ρύπανση που αποστέλλεται . Δημιουργείται μια σημαντική ποσότητα ενεργού υλικού που διαχωρίζεται από τα επεξεργασμένα υγρά σε μια δεξαμενή διαύγασης και διαμορφώνει τη δευτεροβάθμια ιλύ. Η τελευταία ανακυκλώνεται προς τη δεξαμενή αερισμού, που όμως δεν μπορεί να δεχθεί παρά μόνο την ποσότητα που αντιστοιχεί στην ικανότητα της για οξυγόνωση . Η πλεονάζουσα ιλύς στέλνεται συνήθως και πάλι προς την πρωτοβάθμια καθίζηση όπου αναμειγνύεται με την ιλύ των εισερχομένων λυμάτων . Η επεξεργασία της ιλύος γίνεται συνήθως με αναερόβια χώνευση . Τ σύστημα αυτό αποτελεί τη βάση των μεθόδων "υψηλού φορτίου" και είναι το περισσότερο δυναμικό σύστημα .

1.4. ΤΑ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

1.4.1. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΩΝ ΕΝ ΑΙΩΡΗΣΕΙ ΥΛΙΚΩΝ

Η αφαίρεση των περισσότερων ευμεγεθών υλικών εν αιωρήσει μπορεί να γίνει με καθαρά φυσικό τρόπο , με καθίζηση , επίπλευση ή διύλιση . Η διαδικασίες όμως αυτές μας εξασφαλίζουν μια μέση απόδοση . Για να επιτύχουμε καλύτερα αποτελέσματα είναι απαραίτητο να απομακρύνουμε τα μικρά ή κολλοειδή σωματίδια . Αυτό είναι δυνατό να γίνει με φυσικό τρόπο , μόνο αν καταργήσουμε τις απωσθητικές δυνάμεις που τα κρατούν χωρισμένα

και που δεν επιτρέπουν να δημιουργηθούν μεγαλύτερα σωματίδια . Το τελευταίο είναι ο αντικειμενικός στόχος της διεργασίας "πήξης- κρικήδωσης" . Η τεχνική όμως αυτή , πρακτικά , δεν έχει αποτελέσματα στο μεγαλύτερο μέρος των εν διαλύσει υλικών .

1.4.2. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΛΕΛΥΜΕΝΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Αφαίρεσης της διαλυμένης οργανικής ρύπανσης δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί παρά μόνο αν χρησιμοποιήσουμε τις προσροφητικές ιδιότητες ορισμένων στοιχείων όπως π.χ. του ενεργού άνθρακα . Ο τελευταίος σταδιακά καθιστάτε κορεσμένος , οπότε πρέπει να αναζωογονηθεί με θερμικό τρόπο , υγρό ή βιολογικό . Ο ξυλάνθρακας και ποάνθρακας έχουν εξίσου ικανότητα καθαρισμού , χωρίς όμως να ξέρουμε πολύ καλά αν αυτό πρέπει να το αποδώσουμε στις προσροφητικές ιδιότητες ή σε άλλα φαινόμενα π.χ. βιολογικά .

1.4.3. ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΕΣ

Η φυσικοχημικές επεξεργασίες επιτρέπουν να έχουμε επιδράσεις πάνω στις κλασσικές παραμέτρους ως κάποια κατώτερα όρια (περίπου 15 mg ανά λίτρο για το BOD₅ και το S.S.) . Από τα όρια αυτά και πέρα , πρέπει να ανατρέξουμε σε φυσικές τεχνικές: διάλυση σε ενεργό άνθρακα ή άμμο , μικροδιύλιση κλπ . Η δράση πάνω σε ειδικές παραμέτρους (αποφωσφόρωση , απολύμανση , αποχρωμάτωση , αφαίρεση μικρορυπαντών) , απαιτείται επίσης τη χρήση φυσικών , χημικών ή φυσικό-χημικών διεργασιών . Ας σημειωθεί εν τούτης ότι:

- αφαίρεση των αζωτούχων ενώσεων δεν φαίνεται προς το παρόν δυνατή παρά μόνο με βιολογικό τρόπο .
- οι λεκάνες ηρεμίας (lagoons) , που θεωρούνται σαν κλασσική βιολογική διεργασία , έχουν ικανοποιητικά αποτελέσματα στην απολύμανση που οφείλονται ίσως σε ένα φυσικό φαινόμενο (υπεριώδεις ηλιακές ακτινοβολίες) .

1.5. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΛΥΟΣ

Η μέθοδος ενεργού ιλύος βασίζεται στη γρήγορη βιολογική οξείδωση των οργανικών ουσιών των απόβλητων σε αναδυόμενη και αεριζόμενη δεξαμενή με αιώρημα αερόβιων μικροοργανισμών . Οι μικροοργανισμοί που

επιτελούν το κύριο έργο του καθαρισμού είναι τα βακτήρια και τα πρωτόζωα . Τα βακτήρια είναι κατώτεροι μικροοργανισμοί και τα βακτήρια ανώτεροι μικροοργανισμοί . Τα προϊόντα της οξειδωσης των οργανικών ουσιών (αιωρούμενων και διαλυμένων) είναι το CO₂ και κυτταρική μάζα η οποία διαχωρίζεται από τα απόβλητα υπό μορφή ιλύος (sludge) , μέρος της οποίας επιστρέφεται στη δεξαμενή οξειδωσης (δεξαμενή αερισμού) . Τα βιομηχανικά απόβλητα πιθανόν τα μην περιέχουν επαρκείς ποσότητες αζωτούχων (N) και φωσφορούχων (P) συστατικών και η έλλειψη αυτή μπορεί να αντιμετωπιστεί με την προσθήκη των απαιτούμενων θρεπτικών συστατικών . Τα αστικά λύματα συνήθως περιέχουν επαρκείς ποσότητες αζωτούχων και φωσφορούχων συστατικών και μάλιστα πολλές φορές είναι πλούσια σε αυτά τα θρεπτικά συστατικά .

Τα υδατικά απόβλητα μετά τον πρωτογενή καθαρισμό διαβιβάζονται στην αναδυσόμενη δεξαμενή , η οποία αερίζεται έντονα είτε με μηχανικούς ανεμιστήρες επιφανείας είτε με συσκευές διαχύσεως αέρα (diffusers) . Οι αερόβιοι μικροοργανισμοί δρουν οξειδωτικά πάνω στις οργανικές ουσίες και αυξάνουν τη μάζα τους σχηματίζοντας αιώρημα ιλύος , στην οποία ενσωματώνονται και τυχόν υπάρχοντα αιωρούμενα σωματίδια των αποβλήτων .

Η ενεργός ιλύς είναι σε κολλοειδή μορφή και για αυτό έχει μεγάλες απορροφητικές ικανότητες (στις οποίες οφείλει και την ονομασία ενεργός) επί των οργανικών ουσιών του αποβλήτου . Το υδραυλικό αιώρημα διαβιβάζεται στην δεξαμενή δευτερογενούς καθίζησης στην οποία η ιλύς κατακάθεται στον πυθμένα και το διαυγασμένο νερό απομακρύνεται με υπερχείλιση . Θα πρέπει η ταχύτητα υπερχείλισης του διαυγασμένου νερού να είναι μικρότερη από την ταχύτητα κατακάθησης της ιλύος , ώστε η ιλύς να προλαβαίνει να κατακάθεται και να μην παρασύρεται στο υγρό εκροής του δευτερογενούς διαυγαστήρα . Μέρος της ιλύος ανακυκλώνεται στη δεξαμενή οξειδωσης (δεξαμενή αερισμού) και η υπόλοιπη αποβάλλεται από το σύστημα για να οδηγηθεί σε περαιτέρω κατεργασία και τελική διάθεση . Ο αερισμός της δεξαμενής βιολογικής οξειδωσης πρέπει να είναι επαρκής έτσι ώστε να διατηρούνται πάντοτε αερόβιες συνθήκες , οι οποίες διαπιστώνονται με έλεγχο του διαλυμένου οξυγόνου (DO) στο υδατικό αιώρημα . Τα αιωρημένα στερεά της δεξαμενής οξειδωσης (δεξαμενής αερισμού) αποτελούνται από μικροοργανισμούς (ενεργό ιλύ) και στερεά σωματίδια των αποβλήτων και είναι γνωστά σαν αιωρούμενα στερεά του αναμειγμένου υγρού (mixed liquor suspended solids) μετρώνται σε mg ανά λίτρο ή ppm . Στις δεξαμενές οξειδωσης της ενεργού ιλύος η συγκέντρωση των αιωρούμενων στερεών κυμαίνεται σε στενά ή πλατιά όρια ανάλογα με τη μορφή της διεργασίας ενεργού ιλύος .

Έτσι το κατώτατο όριο είναι 1500 mg MLSS/L και το ανώτατο όριο είναι 10000 mg KLSS/L για την υψηλή τιμή αερισμού του τύπου ενεργής λάσπης (High Rate Aeration Type of Activated Sludge) . Το ποσοστό της ανακυκλούμενης ιλύος κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 20 με 50 % του συνολικού

ποσού αυτής . Ο αερισμός των δεξαμενών οξειδώσεως γίνεται είτε με μηχανικούς ανεμιστήρες επιφανείας είτε με συσκευές διαχύσεως αέρα υπό πίεση.

Στην πρώτη περίπτωση , οι ανεμιστήρες τοποθετούνται στην επιφάνεια των αποβλήτων σε μόνιμη εγκατάσταση (γέφυρα) ή σε πλωτήρες . Οι ανεμιστήρες αναμειγνύουν τα υδατικά απόβλητα με τον ατμοσφαιρικό αέρα με έντονη ανάδευση και κυκλοφορία . Μειονεκτούν στο ότι δεν επιτυγχάνεται αερισμός σε μεγάλο βάθος .

Στην δεύτερη περίπτωση , διοχετεύεται πεπιεσμένος αέρας μέσω από διάτρητους σωλήνες που είναι εγκατεστημένοι στον πυθμένα . Οι διαχύτες πλεονεκτούν στο ότι δίνουν ομοιόμορφο αερισμό αλλά μειονεκτούν στο ότι βουλώνουν εύκολα οι οπές τους από τα αιωρούμενα στερεά της δεξαμενής αερισμού και για το λόγω αυτό η επιλογή τους πρέπει να γίνεται προσεκτικά . Ο αερισμός και η ανάμειξη των αποβλήτων στην δεξαμενή αερισμού απαιτούν μεγάλες ποσότητες μηχανικής ενέργειας . Από πλευράς κόστους ενέργειας , τόσο οι μηχανικοί ανεμιστήρες επιφανείας όσο και οι συσκευές διαχύσεως πεπιεσμένου αέρα , είναι σχεδόν ίδιοι . Οι κυριότερες παραλλαγές της παραπάνω μεθόδου είναι οι παρακάτω:

- η συμβατική μέθοδος (CONVENTIONAL ACTIVATED SLUDGE)
- η της σταθεροποίησης δια επαφής (CONTACT STABILISATION)
- η του παρατεταμένου αερισμού (EXTENDED AERATION)

Στη συμβατική μέθοδο το ποσοστό της επανακυκλοφορούσης ιλύος ανέρχεται κατά μέσο όρο στα 30 % της παροχής εισροής και , ο αερισμός διαρκεί περίπου 6 ώρες , η παραγόμενη πλεονάζουσα ιλύς είναι σχετικά σε μεγάλη ποσότητα και χρειάζεται περεταίρω επεξεργασία , απαιτούνται δε σχετικά μικροί όγκοι δεξαμενών .

Στην παραλλαγή της σταθεροποίησης δια επαφής η διάρκεια του αερισμού είναι συνήθως 1,5 - 3 ώρες , χρειάζεται δε υπεραερισμός της ιλύος επί 6 - 9 ώρες , και μετέπειτα αερόβια χώνευση της ιλύος . Η μέθοδος είναι κατάλληλη μόνο για μικρές μονάδες .

Η παραλλαγή του παρατεταμένου αερισμού προβλέπει αερισμό των λυμάτων και τελική καθίζηση . Η επανακυκλοφορία ιλύος γίνεται συνήθως κατά μέσο όρο σε ποσοστό 100 % της παροχής εισροής . Η παραλλαγή απαιτεί γενικά μεγάλους όγκους δεξαμενών αερισμού .

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΛΥΟΣ

Χαρακτηριστικά της παραπάνω μεθόδου θεωρούνται τα παρακάτω:

- μεγάλη απόδοση για αφαίρεση ανθρακούχων και αζώτου
- χαμηλή κατανάλωση ενέργειας
- μικρή κάλυψη επιφάνειας χώρου
- εύκολη συντήρηση
- χαμηλό κόστος επένδυσης και λειτουργίας
- εύκολη προσαρμογή στο αισθητικό περιβάλλον της περιοχής
- εύκολη αντιμετώπιση εποχιακών και ημερησίων διακυμάνσεων παροχών και ποιοτικών χαρακτηριστικών των αποβλήτων .

Ας σημειωθεί επίσης ότι στην προκειμένη περίπτωση η απαιτούμενη υψηλή ποιότητα τελικών αποβλήτων σε συνδυασμό με τον περιορισμένο χώρο που διατίθεται καθιστά επιτακτική τη χρησιμοποίηση της παραπάνω μεθόδου .

2.1 ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΙΛΥΟΣ

2.1.1 Επαναχρησιμοποίηση Υγρών

Τα επεξεργασμένα υγρά χρησιμοποιούνται ενίοτε σε ειδικές περιπτώσεις – για άρδευση, ιδίως όταν τα προϊόντα των καλλιεργειών είναι από αυτά που δεν καταναλίσκονται νωπά όπως π.χ. σιτάρι, βαμβάκι. Άλλη χρήση των υγρών αυτών είναι για εμπλουτισμό του υπογείου ορίζοντος – όταν υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες - ως επίσης και για δευτερεύουσες αστικές χρήσεις όπως πλύσιμο των δρόμων, πότισμα δημοτικών κήπων η διάθεση σε βιομηχανίες που μπορούν να χρησιμοποιούν επεξεργασμένα λύματα.

2.2. ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

2.2.1 Γενικά

Οι περιορισμοί αυτοί προδιαγράφονται γενικώς από την Ε 1B/221/1965 Υγειονομική Διάταξη του Υ.Κ.Υ "Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων" ως και από τις μεταγενέστερες τροποποιήσεις. Το νερό έχει πάρα πολλές χρήσεις που το καθιστούν απαραίτητο. Κάθε χρήση όμως έχει και τους περιορισμούς σχετικά με την ποιότητα που δέχεται. Στην περίπτωση μας την μεγαλύτερη κατανάλωση την έχει η οικιακή χρήση και η γεωργική χρήση. Η βιομηχανία έχει πολύ μικρότερη κατανάλωση συγκριτικά. Επομένως μας απασχολεί η οικιακή και η γεωργική χρήση. Για μεν την οικιακή χρήση οι προδιαγραφές ποιότητας χωρίζονται για το πόσιμο νερό και για νερό άλλων χρήσεων όπως πότισμα κήπων πλυσίματα κ.α. Για δε την γεωργική χρήση οι προδιαγραφές είναι συγκεκριμένες και αφορούν την περιεκτικότητα σε διαλυμένα άλατα, το ΡΗ, την σκληρότητα, το στοιχείο Βάριο, Νάτριο και άλλα κατιόντα. Εφόσον τα απόβλητα περάσουν και από τριτοβάθμια επεξεργασία, είναι κατάλληλα πλέον και για άλλες χρήσεις χωρίς κίνδυνο για το περιβάλλον, στο πλαίσιο πάντοτε της υφισταμένης Νομοθεσίας. Περαιτέρω εξετάζουμε τις διάφορες χρήσεις του νερού ανακύκλωσης στην δική μας περίπτωση.

2.2.2 Κατηγορίες χρήσεων γλυκών επιφανειακών νερών

Στο πίνακα 1 φαίνονται οι κατηγορίες χρήσεων των γλυκών επιφανειακών νερών όπως αναγνωρίζονται σήμερα από την ΕΟΚ και άλλους Οργανισμούς. Επισημαίνεται ότι ο όρος "χρήση" έχει πολύ πλατιά έννοια και περιλαμβάνει ανάγκες για άρδευση, αναψυχή, κλπ. Στον πίνακα έχουν περιληφθεί μόνο οι χρήσεις εκείνες που απαιτούν ειδικά ποιοτικά κριτήρια για την ικανοποίησή τους. Δεν περιλαμβάνονται π.χ. χρήσεις όπως η διάθεση λυμάτων κλπ. Μερικές από τις γενικές κατηγορίες χρήσεων περιλαμβάνουν και υποκατηγορίες. Αυτό είναι αναγκαίο π.χ. στην περίπτωση της χρήσης για υδροληψία πόσιμου νερού όπου διακρίνονται τρεις διαφορετικές κατηγορίες πόσιμου νερού όπου διακρίνονται τρεις διαφορετικές κατηγορίες ποιότητας νερών, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για υδροληψία αλλά απαιτούν διαφορετικούς βαθμούς επεξεργασίας για να γίνουν κατάλληλες για πόσιμο νερό.

Αντίστοιχα διακρίνονται δυο γενικές υποκατηγορίες ποιότητας για την διαβίωση ιχθύων εφόσον όλα τα ψάρια δεν έχουν τις ίδιες απαιτήσεις, κυρίως σε διαλυμένο οξυγόνο. Επίσης αναγνωρίζονται δυο βασικές αγροτικές χρήσεις, η άρδευση και η ύδρευση ζώων, όσον αφορά την άρδευση, οι απαιτήσεις ποιότητας των νερών εξαρτώνται από το είδος της καλλιέργειας, τον τύπο του εδάφους και την ποιότητα του νερού που χρησιμοποιείται. Έτσι

τα ποιοτικά κριτήρια είναι γενικά και αφορούν τις πιο ευαίσθητες καλλιέργειες. Κάτι ανάλογο συμβαίνει με την ύδρευση ζώων, όπου π.χ. τα πρόβατα είναι πιο ευαίσθητα στη λήψη χαλκού από τους χοίρους. Η μεγαλύτερη δυσκολία στη συγκρότηση ποιοτικών κριτηρίων εμφανίζεται για τα νερά που προορίζονται για βιομηχανική χρήση όπου οι απαιτήσεις ποικίλουν εξαιρετικά όχι μόνο μεταξύ διαφόρων τύπων βιομηχανικών αλλά και μεταξύ βιομηχανιών του ίδιου τύπου. Έτσι, οι τιμές των κριτηρίων που δίνονται στη βιβλιογραφία θα πρέπει να θεωρούνται σαν ενδεικτικές. Τέλος, η χρήση για σκοπούς αναψυχής και διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος αναφέρονται εδώ για να τονιστεί ότι οι υδάτινοι αποδέκτες, λίμνες, ποτάμια, παράκτια νερά, αποτελούν υδροβιότοπους ένα αναπόσπαστο τμήμα του περιβάλλοντος χώρου και συνεισφέρουν εξαιρετικά στη γενική αισθητική του τοπίου ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται για σκοπούς αναψυχής. Επίσης ορισμένοι αποδέκτες αποτελούν υδροβιότοπους μεγάλης σημασίας για την διατήρηση σπάνιων ειδών του ζωικού και φυτικού βασιλείου και η βιολογική αξία τους θα πρέπει να αναγνωρισθεί πριν από τον καθορισμό των χρήσεων και των σχετικών κριτηρίων ποιότητας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 Ταξινόμηση χρήσεων γλυκών επιφανειακών νερών

Κύρια Κατηγορία Χρήσης	Υποκατηγορίες για τις οποίες υπάρχουν κριτήρια ποιότητας
I.Υδροληψία πόσιμο νερού	I1- Απλή φυσική επεξεργασία (ταχεία διύλιση) και απολύμανση. I2- Τυπική φυσική και χημική Επεξεργασία και απολύμανση (χλωρίωση, κροκίδωση, καθίζηση, διύλιση, προσρόφηση με ενεργό άνθρακα, απολύμανση)
II. Αλιεία	II-1 Διαβίωση σαλμονίδων (πέστροφες, καρήγονος) II-2 Διαβίωση κυπριωίδων (τούρνα , πέρκα, χέλι)
III. Αγροτική χρήση	III-1 Αρδευση III-2 Ύδρευση ζώων
I V. κολυμβηση V. Βιομηχανική χρήση VI. Διατήρηση φυσικού περιβάλλοντος και αναψυχή	

2.2.3 Κριτήριο Ποιότητας

Επειδή κάθε επιμέρους χρήση παίζει το δικό της ρόλο στον υδάτινο κύκλο είναι βασικό να προσδιοριστούν και τα όρια των ποιοτικών χαρακτηριστικών που εξασφαλίζουν αυτή τη χρήση. Τα κριτήρια ποιότητας είναι ακριβώς τα αποτελέσματα του συσχετισμού της ποιότητας του νερού με την ειδική χρήση του. Τα κριτήρια ποιότητας εκφράζονται συνήθως με τη μορφή μέγιστης επιθυμητής και μέγιστης επιτρεπτής συγκέντρωσης των διαφόρων συστατικών. Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός δημοσιεύσεων που προσδιορίζουν κριτήρια ποιότητας των νερών για τις διάφορες χρήσεις. Η υπάρχουσα νομοθεσία βασίστηκε στις σχετικές κατευθυντήριες οδηγίες (Directives) της ΕΟΚ, (από τον Ιανουάριο 1981η χώρα μας έπρεπε να εναρμονισθεί πλήρως με όλες τις κατευθυντήριες οδηγίες της ΕΟΚ που αφορούν σε θέματα ποιότητας των νερών ποταμών). Στη συνέχεια παραπέμπουμε στις παρακάτω οδηγίες της ΕΟΚ σχετικά με τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των γλυκών επιφανειακών νερών ανάλογα με τη χρήση τους : Κατευθυντήρια οδηγία L 194/76 της 16^{ης} Ιουνίου 1975 "Απαιτούμενη ποιότητα επιφανειακών νερών για την υδροληψία ποσίμου"

Κατευθυντήρια οδηγία L 271/44 Οκτωβρίου 1979 "Μέθοδοι μετρήσεως, συχνότητας δειγματοληψίας και αναλύσεως ύδατος για χρήση υδροληψίας ποσίμου"

Κατευθυντήρια οδηγία L 31/1 της 8^{ης} Δεκεμβρίου 1975 "Απαιτούμενη ποιότητα επιφανειακών νερών για κολύμβηση"

Κατευθυντήρια οδηγία L 222/1 της 18^{ης} Ιουλίου 1978 "Απαιτούμενη ποιότητα νερών για τη διαβίωση ιχθύων "

2.2.4 Ταχεία διήθηση- βραδεία διήθηση (Αρδευση)

2.2.4.1 Γενικά

Η χρησιμοποίηση του εδάφους για την επεξεργασία και διάθεση των υγρών αποβλήτων αποτελεί την πρώτη προσπάθεια για τον έλεγχο της ρύπανσης των επιφανειακών νερών από τα απόβλητα. Οι δύο βασικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι η ταχεία διήθηση και η άρδευση που αντιστοιχεί στη βραδεία διήθηση. Η μέθοδος της ταχείας διήθησης των υγρών αποβλήτων εφαρμόζεται διεθνώς από πολλά χρόνια κάτω όμως από ορισμένες προϋποθέσεις που εξασφαλίζουν τόσο την επίτευξη των αντικειμενικών σκοπών για τους οποίους εφαρμόζεται η μέθοδος όσο και τη διατήρηση της ποιότητας των υπόγειων νερών και του εδάφους από υποβάθμιση και μόλυνση.

2.2.4.2 Η μέθοδος της ταχείας διήθησης

2.2.4.2.1 Γενικά

Κατά την εφαρμογή της μεθόδου της ταχείας διήθησης, των υγρών αποβλήτων διηθείται δια μέσου του εδάφους και φθάνει στα υπόγεια νερά με μικρή μόνο απώλεια όγκου λόγω της εξάτμισης και με ακόμη μικρότερη ή και μηδενική απώλεια λόγω κατανάλωσης από τα φυτά. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σε εδάφη με μεγάλη διαπερατότητα και ο κύριος αντικειμενικός σκοπός είναι η φυσική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων :

τα συστατικά των αποβλήτων, όπως αιωρούμενα στερεά, BOD και καλοβακτηριοειδή, απομακρύνονται με μηχανισμούς διήθησης και συγκράτησης από το έδαφος. Η απομάκρυνση του αζώτου είναι γενικά μικρή εκτός εάν εφαρμοστούν ειδικές μέθοδοι διάθεσης (π.χ. εναλλακτική φόρτιση και ηρεμία), που μεγιστοποιούν την νιτροποίηση – απονιτροποίηση. Η ποιότητα των υγρών αποβλήτων που επιτυγχάνεται με την εφαρμογή της ταχείας διήθησης είναι συνάρτηση του είδους του εδάφους, της χημικής του σύστασης και της δόσης εφαρμογής. Για τυπικά αστικά απόβλητα, η μέθοδος συνήθως επιτυγχάνει τιμές BOD₅ και αιωρούμενων στερεών της τάξης των 1 έως 2 MG/L και μείωση του μικροβιακού φορτίου των ανεπεξεργαστων αποβλήτων σε 1 έως 30 ΠΑΚ/100 ML. Όσον αφορά στην απομάκρυνση του Αζώτου η απόδοση μπορεί να φθάσει και σε 80%. Κατά κανόνα η εφαρμογή της μεθόδου της ταχείας διήθησης, εκτός από το βασικό αντικειμενικό σκοπό της επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων από το έδαφος, αποσκοπεί και στη χρήση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, (α) για επαναφόρτιση των υπόγειων υδάτινων ταμιευτήρων, (β) για ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση, αφού γίνει απόρριψη μέσω πηγαδιών ή συστήματος υπεδάφινων σωλήνων, (γ) για επαναφόρτιση επιφανειακών υδάτινων αποδεκτών μέσω φυσικής υπεδάφιας ροής και (δ) για προσωρινή αποθήκευση στον υδροφόρο .

2.2.4.2.2 Κριτήρια σχεδιασμού

Από την εμπειρία της πολύχρονης εφαρμογής της μεθόδου της ταχείας διήθησης στις Η.Π.Α. η EPA προτείνει τα ακόλουθα κριτήρια σχεδιασμού

α: Έδαφος

Εδάφη με διαπερατότητα από 0.40 έως 50 CM/HR, θεωρούνται κατάλληλα για την εφαρμογή της ταχείας διήθησης. Εδάφη που προσφέρονται

για ταχεία διήθηση είναι τα αμμώδη, αγριλοαμμώδη και αγριλοαμμώδη με χαλίκια. Εδάφη με πολύ χονδρή άμμο και χαλίκια πρέπει να αποκλείονται γιατί η διήθηση στο πάνω στρώμα του εδάφους είναι εξαιρετικά γρήγορη για να επιτευχθεί ικανοποιητική βιολογική και χημική αποικοδόμηση των αποβλήτων.

β : Υδραυλική Φόρτιση

Η τυπική ημερήσια δόση κυμαίνονται από 15 έως 450 M3/στρέμματα ανάλογα με την διαπερατότητα του εδάφους. Η παροχή σχεδιασμού καθορίζεται από το στρώμα εκείνο του εδάφους που σε κατάσταση κορεσμού έχει τη μικρότερη διαπερατότητα για τις δυσμενέστερες κλιματολογικές συνθήκες ανά στρέμμα για διάφορες κατηγορίες εδαφών κατάλληλων για την εφαρμογή ταχείας διήθησης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΤΥΠΙΚΕΣ ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΙΣΙΕΣ ΔΙΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Χαρακτηρισμός Εδάφους	Διαπερατότητα εδάφους CM/H	Μέση ημερήσια δόση εφαρμογής M3/στρεμ.
-Μέτρια προς μικρή διαπερατότητα	0,4 έως 1,5	15 έως 30
-Μέτρια	1,5 - 5,0	30 - 75
-Μέτρια προς Μεγάλη	5,0 -15,0	75 - 220
-Μεγάλη	15,0-50,0	220- 450

Για την εξασφάλιση της ικανοποιητικής αφομοίωση του οργανικού φορτίου των υγρών αποβλήτων από το έδαφος, εφαρμόζεται στην πράξη η εναλλακτική φόρτιση του εδάφους, δηλαδή μια περίοδος κατάκλισης του εδάφους με υγρά απόβλητα που ακολουθείται από μια περίοδο ηρεμίας. Στη φάση αυτή ολοκληρώνεται η διήθηση, αποκαθιστώνται αερόβιες συνθήκες που ευνοούν την μικροβιακή αποσύνθεση του οργανικού φορτίου και τη νιτροποίηση. Ενδεικτικές αναλογίες περιόδου φόρτισης προς περιόδους ηρεμίας κυμαίνονται από 1:1 έως 1:5.

γ: Οργανική Φόρτιση

Η οργανική φόρτιση είναι κρίσιμη γιατί συναρτάται με τη δημιουργία ή μη αναερόβιων συνθηκών στο έδαφος. Οι επιτρεπόμενες δόσεις κυμαίνονται από 1 έως 5KG/ στέμμα, ανα ημέρα.

δ: Απαιτούμενη προεπεξεργασία

Η αποτελεσματική απομάκρυνση των αιωρουμένων στερεών είναι η κύρια απαίτηση προεπεξεργασίας ώστε να αποφεύγεται το φράξιμο του παρώδους του εδάφους και οι δυσάρεστες οσμές. Δηλαδή η πρωτοβάθμια καθίζηση θεωρείται απαραίτητα προϋπόθεση για την επιτυχία της μεθόδου. Η απαίτηση για απολύμανση των υγρών αποβλήτων πριν την εφαρμογή της ταχείας διήθησης εξετάζεται κατά περίπτωση και εξαρτάται από το έδαφος, το βάθος, την ποιότητα και τις χρήσεις των υπόγειων νερών. Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται συνοπτικά τα βασικά κριτήρια σχεδιασμού της ταχείας διήθησης σε σύγκριση με αυτά της βραδείας διήθησης – άρδευσης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 : ΒΑΣΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΑΧΕΙΑΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΜΕ ΒΡΑΔΕΙΑ ΔΙΗΘΗΣΗ ΑΡΔΕΥΣΗ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΒΡΑΔΕΙΑ ΔΙΗΘ-ΑΔΡΕΥΣΗ	ΤΑΧΕΙΑ ΔΙΗΘΗΣΗ
Διαπερατότητα εδάφους	από μετρίως βραδεία έως μετρίως ταχεία	Από μέτρια έως ταχεία
Ετήσια δόση εφαρμογής (M)	0.6 έως 6	6 έως 120
Τοπική ημερήσια δόση εφαρμογής (μ3/στρέμμα)	1.8 έως 15.0	15.0 έως 450
Ελάχιστη απαιτούμενη προεπεξεργασία	Πρωτοβάθμια καθίζηση	Πρωτοβάθμια καθίζηση
Βάθος υπόγ. νερών (m)	0.6 έως 0.9 ελάχιστο	Τουλάχιστον 3.0
Μέθοδος διάθεσης αποβλήτων	Καταιονισμός ή επιφανειακή	Συνήθως επιφανειακή
Ανάγκη βλάστησης	Απαιτείται	Δεν απαιτείται
Αρχή λειτουργίας ίση εδάφους	Εξατμισιοδιαπνοή και διήθηση -μικρότερη από 20% σε καλλιεργήσιμη γη -μικρότερη από 40% σε μη καλλιεργήσιμη γη	Διήθηση Όχι αποφασιστικός παράγοντας μεγάλη κλίση απαιτεί πολλά χωματοουργικά

Περιορισμοί λειτουργίας των κλιματολογικών συνθηκών	Απαιτείται αποθήκευση για περιόδους βροχής και ψύχους	Κανένας περιορισμός ως προς το ψύχος Η βροχόπτωση Συνεκτιμάται στον σχεδιασμό
---	---	---

2.2.4.3 Άρδευση

2.2.4.3.1 Γενικά

Η διάθεση υγρών αποβλήτων στο έδαφος για άρδευση (η βραδεία διήθηση), αποτελεί μέθοδο επεξεργασίας των αποβλήτων όπου οι κύριοι συντελεστές της επεξεργασίας είναι το έδαφος και τα φυτά. Εκτός από τον κύριο αυτό αντικειμενικό σκοπό η άρδευση με απόβλητα αποσκοπεί στον περιορισμό της κατανάλωσης νερού άρδευσης και συντελεί στην εξοικονόμηση νερού για κάλυψη άλλων πιο επιτακτικών αναγκών, όπως η ύδρευση, κύρια σε περιοχές με προβλήματα επάρκειας νερού.

2.2.4.3.2 Ποιοτικές απαιτήσεις νερού άρδευσης

Η ποιότητα του νερού άρδευσης εξαρτάται από μια σειρά φυσικοχημικών και μικροβιολογικών παραμέτρων και η καταλληλότητα του για άρδευση είναι συνάρτηση του βαθμού συγκέντρωσης των παραμέτρων αυτών. Όταν ξεπεραστεί μια συγκέντρωση ανοχής, τότε το νερό άρδευσης γίνεται ακατάλληλο είτε γιατί βλάπτει αυτό καθ' αυτό το φυτό, είτε γιατί επιβλαβείς ουσίες περνούν στα ζώα και στον άνθρωπο μέσω της τροφικής αλυσίδας, είτε ακόμα γιατί μεταβάλλεται η φυσική σύσταση του εδάφους. Τα κατάλληλα ποιοτικά χαρακτηριστικά για τα νερά άρδευσης καθορίζονται κατά περίπτωση, λαμβάνοντας υπόψη το είδος των καλλιεργειών και την ποιότητα του εδάφους. Ο καθορισμός των ανωτάτων επιτρεπομένων τιμών των παραμέτρων που θα πρέπει να έχουν τα νερά για να είναι κατάλληλα για άρδευση γίνεται από το Υπουργείο Γεωργίας λόγω αρμοδιότητας. Στον πίνακα 4 παρουσιάζονται οι σχετικές παράμετροι και ενδεικτικές τιμές που συνήθως προτείνονται από το Υπουργείο. Ενδεικτικές τιμές των κυριοτέρων παραμέτρων ποιότητας νερών για άρδευση με τη μέθοδο της τεχνικής

βροχής, που καθορίστηκαν από την υπηρεσία ελέγχου ποιότητας και διαχείρισης των νερών ποταμών στην Αγγλία (ANGLICAN RIVER AUTHORITY), παρουσιάζονται στον πίνακα 5. Όσον αφορά στη χρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων για διάφορες χρήσεις, όπως άρδευση, αναψυχή, βιομηχανία κλπ, υπάρχουν στοιχεία από την διεθνή βιβλιογραφία που αφορούν τόσο στον απαιτούμενο βαθμό επεξεργασίας και απολύμανσης όσο και στο είδος των καλλιεργειών που επιτρέπεται να εδρευτούν. Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται στους πίνακες 6 και 7 (W.HO.).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4 : ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΝΕΡΩΝ ΓΙΑ ΑΡΔΕΥΣΗ
(Υπουργείο Γεωργίας)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΕΜΔΕΙΚΤ. ΤΙΜΕΣ
1. Θερμοκρασία	28C (1)
2. ΡΗ, μονάδες	6.5 – 8.5
3. Αιωρούμενα στερεά, ΜG/L	= 50
4. Διαλυμένο οξυγόνο, ΜG/L	= 3
5. BCD5, ΜG/L	= 40
6. Ηλεκτρική αγωγιμότητα, μς/GM	= 750
7. Χλωριόντα, ΜG/L	= 120
8. Βαθμός αλκαλιώσεως, %	= 60%
9. Βόριο, ΜG/L	= 3
10. Ευκρινώς επιπλέοντα η καθιζάνοντα Εναποθέσεις, λίπη, έλαια, και γενικά ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν βλάβες σε αρδευτικές και στραγγιστικές εγκαταστάσεις και έργα.	άνευ
11. Τοξικά ή και επικίνδυνα στοιχεία ή ενώσεις επιβλαβείς για τις καλλιέργειες τα εδάφη, τα ψάρια, τα ζώα και τους ανθρώπους.	(2)

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

(1) Η αύξηση της θερμοκρασίας των νερών λόγω διάθεσης αποβλήτων δεν θα υπερβαίνει τη μέση εποχιακή, περισσότερο από 3 C.

(2) Τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια των προαναφερθέντων παραμέτρων καθορίζονται κατά περίπτωση από την αρμόδια Υπηρεσία του υπουργείου Γεωργίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΝΕΡΩΝ ΓΙΑ ΑΡΔΕΥΣΗ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΒΡΟΧΗΣ (ANGLIAN RIVER AUTHORITY)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μέγιστη επιθυμητή τιμή MG/L	Μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή MG/L
PH	5,5 - 8,5	4,5 – 9,0
Ηλεκτρική αγωγιμότητα (μS/CM)	1200	1500
Ολικά διαλυμένα στερεά	850	1000
Ασβέστιο (βλέπε σημείωση)		
Μαγνήσιο (βλέπε σημείωση)		
Νάτριο (βλέπε σημείωση)	SAR 5	10
Βάριο	0,5	1,0
Φθοριόντα	1,0	2,0
Χλωριόντα	175	200
Σίδηρος	2,0	4,0
Μαγγάνιο	0,5	1,0
Ψευδάργυρος	1,0	2,0
Χαλκός	0,5	1,0
Νικέλιο	0,2	0,5
Χρώμιο	0,1	0,2
Κάδμιο	0,005	0,01
Υδράργυρος	0,001	0,002

Αρσενικό
Σέλινιο

0,1
0,01

0,2
0,02

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

SAR = Na/(Ca+Mg)/2

Na, Ca, Mg : MEQ/1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Γεωργική χρήση	Η.Π.Α Καλιφόρνια	ΙΣΡΑΗΛ	Νότια Αφρική	Δυτική Γερμανία
Οπωροφόρα δένδρα και αμπελώνες	Πρωτοβάθμια απόβλητα. Όχι τεχνητή βροχή. Απαγορεύεται ή χρήση πεσμένων φρούτων.	Δευτεροβάθμια απόβλητα.	Τριτοβάθμια απόβλητα πολύ χλωριωμένα. Όχι τεχνητή βροχή.	Όχι τεχνητή βροχή.
Χορτονομή, φυτείες βάμβακος, φωτιές με σπόρους.	Πρωτοβάθμια απόβλητα : Επιφανειακή άρδευση ή τεχνητή βροχή	Δευτεροβάθμια απόβλητα. Η άρδευση φυτειών με σπόρους για τη παραγωγή λαχανικών άμεσα αναλώσιμων απαγορεύεται.	Τριτοβάθμια απόβλητα	Προεπεξεργασία με εσχάρωση και δεξαμενές καθιζήσεως. Για τεχνητή βροχή βιολογική επεξεργασία και χλωρίωση.
Προϊόντα που προορίζονται για κατανάλωση και που πρέπει να υποστούν επεξεργασία καταστροφής παθογόνων φορέων.	-Για επιφανειακή άρδευση -Πρωτοβάθμια απόβλητα. -Για τεχνητή βροχή: Δευτεροβάθμια απόβλητα απολυμασμένα (23 κολοβακτηρίδια/ 100ML μέγιστο)	Για λαχανικά που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, άρδευση μόνο με νερά σωστά απολυμασμένα (1000 κολοβακτηρίδια/100ML στο 80% δείγματος).	Τριτοβάθμια απόβλητα	Η άρδευση πρέπει να σταματάει 4 εβδομάδες πριν από τη συγκομιδή. Για πατάτες και δημητριακά, περιορισμένη άρδευση την εποχή της άνθησης.

Προϊόντα για νωπή κατανάλωση.	Για επιφανειακή άρδευση 2.2 κολοβακτηρίδια/ 100ML μέγιστο. Για τεχνητή βροχή, απόβλητα απολυμασμένα με μέγιστη θολότητα 10 μονάδων.....	Όχι άρδευση με επαναχρησιμοποιούμενα νερά, εκτός από την περίπτωση των φρούτων που θα γίνουν καμπόστες.		Για πατάτες ή δημητριακά άρδευση μόνο μέχρι την εποχή της άνθισης.
-------------------------------	---	---	--	--

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων υγρών (ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΓΕΙΑΣ)

	Άρδευση			Χρήσεις αναψυχής		ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ	Επαναχρησιμοποίηση για αστικές χρήσεις	
	Προϊόντα όχι αμέσου κατανάλωσης	Προϊόντα καταναλώσεως μετά από μαγείρεμα	Προϊόντα αμέσου κατανάλωσης	Χωρίς επαφή	Με επαφή		ΜΗ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ	ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ
Υγειονομικά κριτήρια	A+F	B+F ή D+F	D+F	B	D+G	C ή D	C	E
Πρωτοβάθμια επεξεργασία	XXX	---	XXX	xxx	Xxx	XXX	XXX	XXX
Δευτεροβάθμια επεξεργασία	---	XXX	XXX	xxx	xxx	XXX	XXX	XXX
Διήθηση με άμμο ή μέθοδοι επεξεργασίας ανώνυμου βαθμού	---	X	X	--	Xxx	X	XXX	XX
Δέσμευση						X	--	XXX

αζώτου								
Αποδέσμευση αζώτου								XX
Χημική διαύγηση						X	--	XX
Προσρόφηση με ενεργό άνθρακα								XX
Ανταλλαγή με ενεργό άνθρακα						X	--	XX
Απολύμανση		X	XXX	X	Xxx	x	xxx	xxx

Για να πετύχουμε την αφαίρεση των επιβλαβών στοιχείων σε κάθε χρήση, που δίνει η πρώτη γραμμή του πίνακα, οι επιθυμητές επεξεργασίες δείχνονται στις ακόλουθες γραμμές με τις ενδείξεις XXX υποχρεωτικές, XX αναγκαίες και X για τις πιθανές συμπληρωματικές. Τα στοιχεία A,B,C,D,E,F συμβολίζουν διαφορετικά επίπεδα ποιότητας νερών.

2.3 ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΙΝΑΙ

2.3.1 Διάθεση προς άρδευση

Όταν οι καλλιέργειες που συνιστούν κατά μεγάλο ποσοστό την γεωργική παραγωγή των πέριξ της βάσης πεδιάδων είναι από αυτές που καταναλίσκουν τα προϊόντα τους νωπά σταφύλια, λαχανικά δεν συνιστάται η χρησιμοποίηση των επεξεργασμένων υγρών για άρδευση. Στον πίνακα 6 εμφανίζονται οι ισχύοντες κανονισμοί για τέτοια επαναχρησιμοποίηση σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας. Επίσης στον Πίνακα 7 αναφέρονται οι επεξεργασίες που θα ικανοποιούσαν τα παραπάνω κριτήρια Υγιεινής. Πέραν όμως από τα παραπάνω, δεν πρέπει να παραγνωρίζεται ο ισχυρότερος ψυχολογικός παράγων όχι μόνον των κατοίκων αλλά και των τουριστών μια που πολλά φρούτα λαχανικά που καταναλίσκονται είναι από την ντόπια παραγωγή.

Για όλους τους παραπάνω λόγους η διάθεση των επεξεργασμένων υγρών για άρδευση θα πρέπει να αποκλεισθεί γενικότερα.

2.3.2 Εμπλουτισμός Υπογείου Οριζοντος

Το πρόβλημα στην περίπτωση αυτή της διάθεσης των απόβλητων δεν αναφέρετε σε εδάφη διαπερατά όπου θα μπορούσε να γίνει εμπλουτισμός του υπογείου ορίζοντος. Ας σημειωθεί ότι, είτε η διάθεση γίνει με γεωτρήσεις είτε με πηγάδια, πρέπει να είναι γνωστή η αντίδραση υδροφόρων και κυρίως μη υδροφόρων πετρωμάτων καθώς και τα χαρακτηριστικά των υδροφόρων (περατότης, πορώδης, αποθηκευτική ικανότητα). Μια τέτοια λοιπόν λεπτομερής μελέτη είναι απαραίτητη προτού να μπορέσουμε να βγάλουμε ένα συμπέρασμα για την δυνατότητα εμπλουτισμού του υδροφορέα. Έτσι, για το παρόν στάδιο δεν μπορούμε να θεωρήσουμε ως τρόπο διάθεσης των λυμάτων τον εμπλουτισμό του υπογείου ορίζοντος, ιδιαίτερα επειδή θα χρειαζόταν οπωσδήποτε άντληση για να οδηγηθούν τα λύματα, στην μακροσκοπικά κατ' αρχήν κατάλληλη περιοχή.

2.3.3 Δευτερεύουσες Χρήσεις Υγρών Αποβλήτων

Τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ασφαλώς για δευτερεύουσες χρήσεις του Δήμου, όπως πλύσιμο δρόμων και πότισμα δημοσίων κήπων.

Βεβαίως οι ποσότητες που απαιτούνται για τέτοιες χρήσεις είναι περιορισμένες αν και υπολογίζονται βάσει των υψηλών Αμερικάνικων προδιαγραφών που για

“ PUBLIC USE” δέχονται 10 GAL/CAPITA/DAY ήταν 37,8 λ/ατ/ημ

Η διάθεση αυτών των ποσοτήτων μπορεί να γίνει είτε με ξεχωριστό δίκτυο σωληνώσεων από την μονάδα μέχρι την πόλη είτε απλώς με βυτία.

Γενικά θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί νερό ανακύκλωσης μετά την επεξεργασία του βιολογικού καθαρισμού που θα είχε τους παρακάτω περιορισμούς :

Ολικά άλατα : Πάνω από 1750 – 2100 MG/L.

% Na σε $\text{Na} \times 100 / (\text{Na} + \text{Ca} + \text{Mg} + \text{K}) =$ Πάνω από 70-75% σε MEQ/L.

Βόριο : Πάνω από 2 Mg/L

Χλωριούχα : Πάνω από 6 – 16 MEQ/L

Νιτρικά : Πάνω από 12 – 20 MEQ/L

Ειδική αγωγιμότης (Περιεκτικότητα ιόντων) : Πάνω από 2500 – 3000 EC x 106 στους 25° C.

2.4. ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΙΛΥΟΣ

Η αγροτική αξιοποίηση της ιλύος, που παράγεται σε ένα σταθμό βιολογικής επεξεργασίας δεν αποσκοπεί στις ίδιες χρήσεις με την αξιοποίηση των υγρών. Πολλές διαφορές υπάρχουν μεταξύ των δύο:

- Η αγροτική χρησιμοποίηση της ιλύος είναι μια γνωστή πρακτική που έχει επικρατήσει μετά από αρκετά χρόνια εμπειρία σε διάφορες χώρες.
- Η αξιοποίηση της ιλύος δεν προϋποθέτει μια δεδομένη υποδομή μεταφοράς και διανομής.
- Το λιπασματικό δυναμικό της ιλύος, που προέρχεται από αστικά λύματα είναι συνήθως τα παρακάτω, εκφρασμένα σε ποσοστά N, P₂O₅, K₂O κατά βάρος (ποσοστά επί ξηράς ουσίας).

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	ΟΡΓΑΝΙΚΑ
Νωπή ιλύς	3,5-4,5%	2-3%	0,5-1%	60-80%
Χωνεμένη ιλύς	2,0-2,5%	1-2%	0,2-2%	40-65%

Τα ανωτέρω ποσοστά αναφέρονται σε μια "τυπική" ιλύ που είναι μείγμα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος, σε συνήθεις αναλογίες. Οι κίνδυνοι υγιεινής που συνδέονται με τη χρήση της ιλύος προέρχονται από μικροοργανισμούς (γι'αυτό η νωπή ιλύς, έστω και αν είναι πιο ενδιαφέρουσα, παρουσιάζει ένα πολύ μεγαλύτερο κίνδυνο από τη χωνεμένη). Από αυτή την άποψη οι προφυλάξεις που πρέπει να παρόνονται στην αγροτική χρησιμοποίηση των υγρών απαιτούνται και σ' αυτή την περίπτωση.

Σημειώνουμε ότι η διασπορά της χωνεμένης ιλύος είναι επιτρεπτή σε κάθε είδους καλλιέργεια ,εφ' όσον γίνεται αρκετό χρόνο πριν από την συγκομιδή. Η πραγματική επικινδυνότητα της ιλύος προέρχεται από τα βαρέα μέταλλα (Gr , Ni, Cu , Cd, Pb, Hg , Rh), που συγκεντρώνονται στη λάσπη και που δεν απομακρύνονται κατά την αναερόβια ζύμωση. Ο κίνδυνος αυτός συνδέεται συνήθως με τα βιομηχανικά απόβλητα της ευρύτερης περιοχής. Είναι δύσκολο να ισχυριστεί κανείς με βεβαιότητα ότι:

- Οι αγρότες θα καταναλώσουν όλη την ιλύ που παράγεται από τη μονάδα (αυτό εξαρτάται από τη λίπανση που απαιτούν οι καλλιέργειες τους).
- Η διάθεση της ιλύος θα γίνεται με κανονικό ρυθμό (αυτό εξαρτάται από τις εποχές που τα εδάφη έχουν ανάγκη από λιπάσματα). Κατά συνέπεια, μια προσωρινή τοπική αποθήκευση και ένα οριστικό σύστημα απομακρύνσεως της ιλύος πρέπει να προβλεφθεί σε κάθε περίπτωση.

Ανάλογα με τα μέσα που διαθέτουν οι αγρότες, (φορτηγά ή βυτία) θα μπορούν να διαλέξουν τη μορφή του προϊόντος που θα χρησιμοποιήσουν χωνεμένη ιλύ ή ξεραμένη ιλύ. Η χρήση νωπής ιλύος αποκλείεται για λόγους υγιεινής.

2.5. ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ

Η επαναχρησιμοποίηση τόσο των υγρών όσο και της ιλύος για αγροτικές χρήσεις, όπως προαναφέραμε, προϋποθέτει ορισμένες προφυλάξεις και περιορισμούς και για αυτό απαιτεί και ένα σχετικό έλεγχο των χρήσεων. Ακόμη θα πρέπει να αναμένουμε (με βάση και αντίστοιχες διεθνείς εμπειρίες) μια κατ' αρχήν αντίδραση των αγροτών στη χρήση των

υγρών και της ιλύος του σταθμού καθαρισμού και μάλιστα για χρήσεις που σχετίζονται με την παραγωγή πρώτων υλών τροφίμων. Ο “ ψυχολογικός ” παράγοντας μπορεί να αποτελέσει σημαντικό ανασταλτικό στοιχείο (πέρα από όσα προαναφέρθηκαν) στη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των υγρών και της ιλύος.

Θα πρέπει να υπάρξει μια κατάλληλη και πλατιά ενημέρωση των αγροτών για τις δυνατότητες χρήσεις των υγρών και της ιλύος, όπως βέβαια και για τους περιορισμούς και τις προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη

3.ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΟΣ

Οι μονάδες βιολογικού σχεδιασμού σχεδιάζονται σε διάφορες κλίμακες (μικρές , μεσαίες , μεγάλες) ανάλογα με το είδος των λυμάτων (αστικά , βιομηχανικά) και των αναγκών που εξυπηρετούν . Εδώ παραθέτουμε μια λύση για βιολογικό καθαρισμό με τη μέθοδο του παρατεταμένου αερισμού για λύματα αστικού χαρακτήρα που μπορεί να εξυπηρετήσει τις ανάγκες περίπου 1000 (χαρακτηρίζετε ως μικρή)

Όπως φαίνεται στο κεντρικό σχέδιο της κάτοψης (εικόνα 4 και 5) χρειαζόμασταν μια έκταση περίπου 800m^2 (33m x 25m) ώστε να τοποθετηθούν μέσα τα μηχανήματα και οι δεξαμενές που επεξεργάζονται τα λύματα του συγκεκριμένου βιολογικού καθαρισμού . Αυτές οι εγκαταστάσεις μπορούν να εξυπηρετούν συγκρότημα πολυκατοικιών , ξενοδοχεία , σχολεία (ημερήσια - νυκτερινά η οικοτροφεία) , νοσοκομεία , κατασκηνώσεις και πολλά άλλα.

3.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η προτεινόμενη εγκατάσταση επεξεργασίας των λυμάτων του υποτιθέμενου χώρου είναι αυτή της Ενεργού ιλύος και πιο συγκεκριμένα Παρατεταμένος Αερισμός (ACTIVATED SLUDGE – EXTENDED AERATION). Πιο συγκεκριμένα, η προτεινόμενη εγκατάσταση περιλαμβάνει εσχαρισμό , αμμοσυλλογή , μέτρηση παροχής, μονάδα βιολογικής επεξεργασίας και σταθεροποίηση λάσπης, μονάδα απολύμανσης και μονάδα συλλογής και αφυδάτωσης λάσπης.

Η βιολογική επεξεργασία θα γίνει με αερόβιο βιολογικό αντιδραστήρα του τύπου των συνεχών καλλιεργειών ιθαγενών μικροοργανισμών σε συνθήκες ολικής ανάμειξης με χρησιμοποίηση συστήματος διάχυσης αέρα. Η ανάπτυξη των μικροοργανισμών θα διατηρηθεί στο στάδιο της ενδογενούς αναπνοής με χαμηλή φόρτιση βιομάζας μέχρι τη χυμοποίηση των οργανικών ενώσεων.

Ο διαχωρισμός της βιομάζας από τα καθαρισμένα απόνερα θα γίνεται σε διαυγαστήρα (τελική καθίζηση ακτινωτής ροής) σε συνθήκες χαμηλής ανοδικής ταχύτητας.

Τα καθαρισμένα απόνερα από τον διαυγαστήρα οδηγούνται για απολύμανση σε δεξαμενή χλωρίωσης και στ συνέχεια καταλλήγουν για άδρευση.

Το πλεόνασμα της ανεργοποιημένης βιομάζας οδηγείται σε παχυντήρα όπου τα πυκνωμένα ιζήματα μέσω αντλιοστασίου οδηγούνται στις κλίνες ξήρανσης, ενώ τα καθαρά υπερκείμενα θα επιστρέφουν στην αρχή της εγκατάστασης.

3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Ο υπολογισμός της εγκατάστασης βασίστηκε σε δεδομένα όπου αντιστοιχούν σε μια μονάδα για ένα ισοδύναμο 1000 ατόμων που είναι :

Πρωτογενή απόβλητα

- Μέση παροχή ημερήσια	100 m ³
- Μέγιστη ωριαία παροχή	20 m ³
- BOD ₅	300 ppm
- Αιωρούμενα στερεά	400 ppm
- Ολικό άζωτο	50 ppm
- PH	6-8

Επεξεργασμένα απόβλητα

- Βιολογική επιβάρυνση BOD ₅	< 24 ppm
- Αιωρούμενα στερεά	< 32 ppm
- Ολικό άζωτο	< 10 ppm
- PH	7-8

Σημείωση: Τα νούμερα που έχουν παρθεί για τις πράξεις είναι ενδεικτικά και δεν αντιστοιχούν σε κάποιο συγκεκριμένο σενάριο εγκατάστασης διότι ανάλογα τον χαρακτήρα που έχει το κτίριο που εξυπηρετεί αλλάζουν τα δεδομένα π.χ. Λίτρα κατ' άτομο μέσης παροχής λυμάτων αλλάζει ανάλογα τον χαρακτήρα για Ξενοδοχεία είναι 150 ενώ για Νοσοκομεία είναι 200 οπός ορίζει η Ελληνική νομοθεσία (για περισσότερες λεπτομέρειες ανατρέξτε στο παράρτημα) συνεπώς έχουν γίνει στρογγυλοποιήσεις ώστε να επικρατήσει μια μέση τιμή

3.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΑΔΑΣ

Η μονάδα επεξεργασίας θα αποτελείται από τρία βασικά τμήματα, την προεπεξεργασία , την βιολογική επεξεργασία και την επεξεργασία της λάσπης.

Αναλυτικότερα θα αποτελείται από :

ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

- Αυτοκαθαριζόμενη και σταθερή εσχάρα
- Δίδυμος αμμοσυλλέκτης
- Μέτρηση παροχής

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Το σύστημα είναι και αποτελείται από :

- Δεξαμενή απονιτροποίησης
- Δεξαμενή αερισμού
- Δεξαμενή καθίζησης

- Δεξαμενή χλωρίωσης (μία)
- Δεξαμενή άρδευσης (μία)

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΑΣΠΗΣ

- Δεξαμενή αποθήκευσης λάσπης
- Κλίνες ξήρανσης

Τα απόβλητα του συγκροτήματος με τη βοήθεια κεντρικού αντλιοστασίου οδηγούνται μέσω αυτοκαθαριζόμενης και σταθερής (εφεδρικής) εσχάρας διακένου 20 χιλ. στον δίδυμο αμμοσυλλέκτη για την απομάκρυνση της άμμου και από εκεί στον μετρητή παροχής. Με βαρύτητα από τον μετρητή παροχής τα απόβλητα οδηγούνται σε μεριστή παροχής και από εκεί στην βιολογική βαθμίδα.

Η κάθε βιολογική βαθμίδα αποτελείται από δεξαμενή απονιτροποίησης, δεξαμενή αερισμού και δεξαμενή καθίζησης.

Από τον μεριστή παροχής τα απόβλητα υπερχειλίζουν στη δεξαμενή απονιτροποίησης που διαθέτει υποβρύχιο μείκτη και στη συνέχεια υποχειλίζουν στη δεξαμενή αερισμού.

Η δεξαμενή αερισμού διαθέτει σύστημα διάχυσης αέρα με διαχυτές μεσαίας φυσαλίδας μη εμφρασομένους που τοποθετούνται στον πυθμένα της δεξαμενής. Ο αέρας παρέχεται από φυσητήρες τύπου ROOTS.

Στη συνέχεια τα απόβλητα οδηγούνται στη δεξαμενή καθίζησης μέσω τυμπάνου ηρεμίας για τη διάυγασή τους. Η δεξαμενή διαθέτει επίσης και περιμετρικό υπερχειλιστή με φράγμα επιπλεόντων.

Από τη δεξαμενή καθίζησης το καθαρό πλέον απόβλητο οδηγείται με βαρύτητα στη δεξαμενή χλωρίωσης και από εκεί μέσω αντλιοστασίου στη δεξαμενή καθαρών.

Η λάσπη που πλεονάζει από τις δύο βιολογικές βαθμίδες οδηγείται σε αεριζόμενη δεξαμενή αποθήκευσης λάσπης και από εκεί με αντλία στη μονάδα αφυδάτωσης της λάσπης.

Εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης της μονάδας

Κτηριακά

Τα κτήρια μηχανοστασίου και εργαστηρίου θα κατασκευαστούν υπέργεια και ολόκληρα από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Η επιφάνεια θα λειανθεί και θα στεγανοποιηθεί με στεγανοποιητικά φύλλα. Η μόνωση του δώματος θα εκτείνεται και στους προβόλους.

Το δάπεδο του εργαστηρίου θα επιστρωθεί με ειδικά αντιολισθηρά πλακίδια χρώματος γκρι.

Τα κουφώματα θα κατασκευαστούν από αλουμίνιο και οι ψευτόκασσες θα τοποθετηθούν πριν την έγχυση του σκυροδέματος.

Η πόρτα του εργαστηρίου θα είναι πλήρης με περσίδες, τα δε παράθυρα συρόμενα, από αλουμίνιο.

Οι τοίχοι και η οροφή θα βαφούν με Relief.

Στο χώρο του μηχανοστασίου θα εγκατασταθούν δύο φυγοκεντρικοί εξαεριστήρες παροχής 580 m³/h. Η λειτουργία των ανεμιστήρων θα ελέγχεται από θερμοστάτη χώρου. Το μηχανοστάσιο θα ηχομονωθεί εσωτερικά.

Στο εργαστήριο θα εγκατασταθεί νιπτήρας από πορσελάνη διαστάσεων 56x42 εκ. και ένας πάγκος εργασίας, για τις δοκιμές λειτουργίας της μονάδας την μέτρηση του PH και του BOD.

Ο νιπτήρας θα συνδεθεί με παροχή νερού ½ “ (μισής ίντσας) και η αποχέτευση του θα οδηγηθεί στο αντλιοστάσιο στραγγισμάτων.

Το εργαστήριο θα εξοπλιστεί με τον παρακάτω εξοπλισμό :

- Συσκευή μέτρησης BOD με τη βαρομετρική μέθοδο, ικανότητας για ταυτόχρονη μέτρηση 6 δειγμάτων.

3.4. ΥΓΕΙΟΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

3.4.1. φρεάτιο εσχαρών

Σ' αυτό καταλήγουν τα απόβλητα από το αντλιοστάσιο του συγκροτήματος και διαθέτει εσχάρα για την συγκράτηση των στερεών μεγαλύτερων από 20 χιλ. διάμετρο.

Τα εσχαρίσματα απάγονται κατά τακτά χρονικά διαστήματα.

- Παροχή υπολογισμού: μέγιστη παροχή 20 m³/h
- Ταχύτητα διέλευσης μέγιστη 1.0 m/s
- Πλάτος εσχάρων 0.30 m
- Κενό μεταξύ των ράβδων 20 mm
- Διαστάσεις εσχάρων: πλάτος ράβδου 5 mm
Πάχος ράβδου 10mm

- Ύψος λυμάτων:

$$H = \frac{[5+10]}{10} \times \frac{20}{3600 \times 0.3 \times 1.0} = 0.03 \text{ m} \quad (3.4.1.1)$$

Το ύψος ροής κατάντι των εσχάρων ισούται με το κρίσιμο βάθος ροής σε αγωγό με ορθογωνική διατομή και είναι $y_c = (Q^2/b^2/g)^{1/3}$ με :

- Q = παροχή αιχμής 5,56 l/s
- B = πλάτος καναλιού 0.30
- g = επιτάχυνση βαρύτητας 9.81 m²/sec

Από τον παραπάνω τύπο προκύπτει βάθος ροής 3,2 cm.

- Συσκευή μέτρησης υπολειματικού χλωρίου με τη μέθοδο της προσθήκης χημικού μέσου και στη συνέχεια χρωματικής σύγκρισης.
- Συσκευή μέτρησης PH με τη μέθοδο ελαίου και PH (100 μετρήσεων).
- Έξι κωνικά και έξι κυλινδρικά δοχεία, βαθμολογημένα, για τον έλεγχο της καθίζησης της ιλύος.

Πρόσβαση στην εγκατάσταση οδοποιία – περίφραξη μονάδας

Για την εξυπηρέτηση του χώρου των εγκαταστάσεων θα κατασκευαστεί πρόχειρος δρόμος πλάτους 3.00 μ και η κατασκευή του θα γίνει όπως ακριβώς και η κατασκευή του δρόμου για την εξυπηρέτηση της δεξαμενής Γ.

Η περίφραξη θα γίνει περιμετρικά του χώρου των εγκαταστάσεων με τοίχιο ύψους 70 εκ. και στη συνέχεια συρματόπλεγμα ύψους 50 εκ. Το συνολικό ύψος της περίφραξης θα είναι 1.20 μ.

Για την είσοδο και έξοδο προς και από την εγκατάσταση προβλέπεται θύρα πλάτους 3.00 μ συρόμενη. Για το ομαλό άνοιγμα και κλείσιμο της πόρτας θα κατασκευαστεί στο έδαφος λωρίδα από μπετόν πάνω στο οποίο θα κυλιέται ο τροχός για την στήριξη της πόρτας.

Η πόρτα θα έχει συνολικό ύψος όμοιο με το ύψος της περίφραξης και μία σειρά αγκαθωτό σύρμα.

Η πτώση στάθμης από της σχάρες για 15% έμφραξη δίνεται από τον τύπο:

$$H = \beta(\omega/\alpha)^{1.33} h_u \eta \mu \theta \text{ όπου}$$

$\beta = 1.83$ από πίνακες για ορθογωνικές σχάρες

$\omega/\alpha =$ λόγος φραγμένος προς ελεύθερη επιφάνεια $= 1.15$

$$h_u = \frac{V^2/2}{g} = \frac{0.9^2}{2 \cdot 9.81} = 0.04 \quad (3.4.1.2)$$

$\theta =$ κλίση εσχάρων ως προς την οριζόντια $= 60$

$$H = 1.83 \times 1.15^{1.33} \times 0.04 \times 0.87 = 0.08 \text{ μ.} < 10 \text{ εκ.} \quad (3.4.1.3)$$

Κατασκευάζεται μια μονάδα εσχарισμού πλάτους 0.30m. Με τον εσχарισμό θα απάγονται καθημερινά προϊόντα εσχарισμού περίπου 0.05-1.10m³/1000m³ παροχής λυμάτων. Δίπλα στη μονάδα εσχарισμού υπάρχει κανάλι εκτροπής με εσχάρα καθοριζόμενη δια χειρών, πλάτους 0.30m για να εξασφαλίζεται η δυνατότητα συντήρησης της κύριας εσχάρας. Το κενό μεταξύ των ράβδων της σταθερής σχάρας θα είναι 20 mm. Το ύψος των καναλιών θα είναι 40 εκ.

Η κύρια σχάρα (αυτόματα καθαριζόμενη) είναι τοξωτή και η σταθερή επίπεδη και τοποθετείται υπό γωνία περίπου 75° ως προς την οριζόντια. Τα εσχарίσματα της αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας οδηγούνται σε διάτρητο δοχείο κατάντι της εσχάρας το οποίο αδειάζει περιοδικά.

Σε περίπτωση βλάβης της κύριας εσχάρας τα λύματα υπερχειλίζουν στο κανάλι της σταθερής εσχάρας.

3.4.2. Δεξαμενή απομάκρυνσης αδρανών (αμμοσυλλέκτης)

Η απομάκρυνση των αδρανών υλικών που περιέχονται στα λύματα θα γίνεται σε δεξαμενή ορθογωνικής διατομής που θα κατασκευαστεί κατάντι της εσχάρας. Ο διαχωρισμός των αδρανών θα γίνεται με τη βαρύτητα.

- Παροχή υπολογισμού: παροχή αιχμής 20m³/h = 0.0056 m³/s

- Οριζόντια ταχύτητα, σταθερή $U_s = 0.3 \text{ cm/sec}$

- Κατακόρυφη ταχύτητα καθίζησης για απομάκρυνση

Μορίων με διάμετρο μέχρι 20μm $U_k = 2.3 \text{ cm/sec}$

- Επιφάνεια αμμοσυλλέκτη

$$F = Q/U_k = 0.0056 \text{ m}^3/\text{s} / 0.023 \text{ m/s} = 0.30 \text{ m}^2 \quad (3.4.2.1)$$

$$\text{Βάθος αμμοσυλλέκτη } 1.50 \text{ m} / 12 = 0.13 \text{ m.}$$

Ο αμμοσυλλέκτης θα είναι δίδυμος μήκους 9.00 μ. και η κάθετη τομή του θα έχει διαστάσεις 0.30 x 0.20 m. Στην έξοδο του αμμοσυλλέκτη τοποθετείται υπερχειλιστής για την ομαλή ροή των λυμάτων.

3.4.3. Μετρητής παροχής

Η μέτρηση της παροχής των εισερχομένων λυμάτων θα γίνεται κατάντι της δεξαμενής εξάμμωσης. Ο αγωγός θα διαμορφωθεί σε μετρητή

PARSHALL με στένωση πλάτους 228,6 mm. Η μέτρηση θα μεταφέρεται σε indicator που θα δείχνει τη παροχή των λυμάτων κατά τη διάρκεια του 24ώρου. Ο μετρητής θα είναι τύπου υπερήχων.

Το μέγιστο ύψος για τον συγκεκριμένο μετρητή παροχής δίνεται από τον τύπο

$$Q = 1851 \times H^{1.528} \quad (3.4.3.1)$$

όπου Q = μέγιστη παροχή = 20 m³/h και H = ύψος σε m.

Από τον παραπάνω τύπο προκύπτει ύψος υγρού H = 0.03m.

3.4.4. Δεξαμενή παρατεταμένου αερισμού

Η βασική βιολογική επεξεργασία των λυμάτων που γίνεται στη δεξαμενή αερισμού, επιτυγχάνεται με τις ακόλουθες παραμέτρους σχεδιασμού:

- Συγκέντρωση στερεών στη δεξαμενή αερισμού MLSS: 4000 χλστρλ
- Πτητικά στερεά στη δεξαμενή αερισμού MLVSS: 0.75 MLSS
- Y= ρυθμός ανάπτυξης ιλύος 0,65 kg/kg BOD
- Kd = συντελεστής ζωής ιλύος 0,05 ανά ημέρα
- Θc = ηλικία λάσπης 30 ημέρες
- T = θερμοκρασία υγρού στη δεξαμενή 9-22 C
- Q = παροχή λυμάτων μέγιστη 100 m³/ ημέρα
- ΔBOD = απομακρυνόμενο BOD 27.6 kg/d

- Όγκος της δεξαμενής προκύπτει

$$V = Y/X(1+K_d\Theta_c) \cdot \Delta BOD \cdot \Theta_c = 71.8 \text{ m}^3 \quad (3.4.4.1)$$

Υπολογισμός αφαιρούμενων στερεών στη λάσπη

Τα απομακρυνόμενα στερεά για τη διατήρηση των μικροοργανισμών στην επιθυμητή ηλικία :

Px = ποσοστό μικροοργανισμών που απάγεται με την περίσσεια της λάσπης και δεν οξυγονώνεται

$$Px = Y/(1+K_d\Theta_c) \cdot \Delta BOD = 7.2 \text{ kg/d} \quad (3.4.4.2)$$

Στη ποσότητα αυτή πρέπει να προστεθούν :

- Τα ανόργανα μη αποικοδομήσιμα αιωρούμενα στερεά έστω 30% x 32 = 9.6kg
- Τα οργανικά μη αποικοδομήσιμα αιωρούμενα στερεά έστω 9.6 x 70% = 6.7kg
- Και να αναφερθούν:
- Τα στερεά στη εσχάρα και τον αμμοσυλέκτη έστω 2kg
- Τα στερεά στην έξοδο 32 ppm x 100m³/d = 0.3 kg

ΣΥΝΟΛΟ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΟΜΕΝΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ

$$= 7.2 + 9.6 + 6.7 - 2 - 0.3 = 21.2 \text{ kg/d}$$

- Με συγκέντρωση 0.8% λόγω των ανόργανων προκύπτει παροχή 2 m³/d

Υπολογισμός Απονιτροποίησης και Νιτροποίησης

ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ:

Παραδοχές :

- K_s = σταθερά αποικοδόμησης μισής ταχύτητας 1,3
- μ_m = μέγιστος ρυθμός ανάπτυξης 0,5
- Y = συντελεστής παραγωγής μικροοργανισμών 0,2
- S = περιεκτικότητα εισόδου σε NH_3-N 45 ppm
- X = μικτό υγρό MLVSS σε ppm 2800 x F
- F = συντελεστής απονιτροποίησης 0,03
- K_d = ενδογενής αποικοδόμηση 0,05 ανά ημέρα
- DO = διαλελυμένο οξυγόνο στον αερισμό 2 ppm
- S_f = συντελεστής φόρτισης αιχμής 2,5

Υπολογισμοί

- Ρυθμός ανάπτυξης κάτω από πραγματικές συνθήκες
 $\mu' = \mu_m \cdot (e^{-0,098(T-15)}) \cdot DO / (K_s + DO) = 0,602$ ανά ημέρα
(3.4.4.3)

- Μέγιστος ρυθμός εκμετάλλευσης υποστρώματος
 $\kappa = \mu' \cdot m / Y = 3,0$ ανά ημέρα (3.4.4.4)

- Ελάχιστος χρόνος παραμονής κυττάρου
 $\Theta_c = 2.5 \cdot 1,82 = 4,53$ ημέρες (3.4.4.5)

- Συντελεστής εκμετάλλευσης υποστρώματος για οξείδωση αμμωνίας
 $U = 1 / Y \cdot (1 / \Theta_c + K_d) = 1,35$ ανά ημέρα (3.4.4.6)

- Συγκέντρωση αμμωνίας στην έξοδο
 $N = -0,74 / (1 - K / U) = 0,54$ ppm (3.4.4.7)

- Ρυθμός απομάκρυνσης BOD από το σύστημα
 $U = 1 / Y \cdot (1 / \Theta_c + K_d) = 0,54$ ανά ημέρα (3.4.4.8)

- Απαιτούμενος χρόνος παραμονής για οξείδωση του BOD
 $\Theta = \Delta BOD / U / X = 0,18$ ημέρες (3.4.4.9)

- Απαιτούμενος χρόνος παραμονής για οξείδωση της αμμωνίας
 $\Theta = \Delta N / U / X = 0,15$ ημέρες (3.4.4.10)

ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ

Παραδοχές :

- S_{in} = Ολικό άζωτο στην είσοδο 50 ppm

- S_{out} = Ολικό άζωτο στην έξοδο 15 ppm

- UDN

= ειδικός συντελεστής παραγωγής νιτρικών 0.08kg NO_3-N /kg MLVSS/d

- DO = διαλελυμένο οξυγόνο στην ανοξική ζώνη 0,1 ppm

- X = μικτό υγρό MLVSS = 2800 ppm

- U'_{DN} = ρυθμός απονιτροποίησης

- T = θερμοκρασία υγρού $9^\circ - 22^\circ$

- Θ = υδραυλικός χρόνος παραμονής

Υπολογισμοί

- $U'_{DN} = U_{DN} \cdot 1.09V(T-20) \cdot (1-DO)$ (3.4.4.11)

- $U'_{DN} = 0.086$

- $\Theta = (S_{in} - S_{out}) / U'_{DN} / X = 0.44$ d (3.4.4.12)

- Όγκος ανοξικής ζώνης $35 \times 0.44 = 15.4$ m³.

- Επιλέγεται όγκος ανοξικής ζώνης 32m³ με όγκο αεριζόμενης ζώνης 140m³

Ετσι ο συνολικός όγκος θα είναι $32+140 = 172 \text{ m}^3$

Έλεγχος φορτίσεων

Φορτίο όγκου = $30 / 172 = 0,17 \text{ kg BOD/ m}^3$ δεξαμενής

$F/M = 30 / 172 / 4.0 = 0,044$ ανά ημέρα

Αερισμός δεξαμενής αερισμού

Απαιτούμενο Οξυγόνο

Για την αφαίρεση ολόκληρου του BOD (ultimate) απαιτείται ποσότητα οξυγόνου που υπολογίζεται από τον τύπο:

$$O_2 = \Delta BOD / 0,68 - 1,42 P_x + 4,6 * NH_3-N \quad (3.4.4.13)$$

ΔBOD = απομακρυνόμενο BOD

P_x = ποσοστό μικροοργανισμών που απάγεται με την περίσσεια της λάσπης και δεν οξυγονώνεται

$NH_3-N = 5.1 \text{ kg}$ την ημέρα επειδή στην βιολογική ύλη αφαιρούνται

$7.1 * 12.5\% = 0.9 \text{ kg } NH_3-N$

(3.4.4.14)

και έτσι $6 - 0.9 = 5.1 \text{ kg } NH_3-N$ για νιτροποίηση

Η εφαρμογή του απαιτούμενου οξυγόνου σε πραγματικές συνθήκες δίνεται από την παρακάτω σχέση, λαμβάνοντας υπ' όψη τη μέση ετήσια θερμοκρασία, το υψόμετρο και το διαλελυμένο οξυγόνο στον αντιδραστήρα σε πραγματικές συνθήκες έτσι οι απαιτήσεις σε οξυγόνο γίνονται :

$$O_r = \frac{C_s}{C_s - C_e} \left(\frac{1}{a} - 1 \right) \quad (3.4.4.15)$$

O_r = Απαιτήσεις οξυγόνου σε πραγματικές συνθήκες kgO_2/day

C_s = Συγκέντρωση διαλελυμένου οξυγόνου στον κορεσμό σε $18^\circ = 9.4 \text{ mg O}_2/\text{l}$

$C_e = 1.2 \text{ mg/l}$

$a = 0.9$ οξυγόνωση μείγματος ενεργού βιομάζας

$$O_r = 54 \times 9.4 / (9.4 - 1.2) / 0.9 = 54 \times 1.273 = 69 \text{ kgO}_2/\text{day} \quad (3.4.4.16)$$

3.4.5. Εκλογή διαχυτών

Από τα διαγράμματα του κατασκευαστή για βάθος εμφύσησης 3.2 m και παροχή ανά διπλό διαχύτη $13.3 \text{ m}^3/\text{h}$ προκύπτει 13.5 grO_2 ανά m^3 αέρα και μέτρο βάθους εμφύσησης.

Σύμφωνα με τα παραπάνω και για απαίτηση οξυγόνου $69000 \text{ gr}/24 \text{ h} / 2 = 1437,5 \text{ gr O}_2$ ανά δεξαμενή την ώρα. Ο αριθμός των διαχυτών θα είναι :

$$1437.5 / 13.5 / 13.3 / 3.2 = 2,5 \quad (3.4.5.1)$$

διπλοί διαχυτές ανά δεξαμενή. Επέλεξα να τοποθετήσω 12 διαχυτές ανά δεξαμενή δηλαδή θα τοποθετηθούν έξι διπλοί διαχυτές ανά δεξαμενή με συνολική παροχή $12 \times 13.3 = 160 \text{ m}^3/\text{h}$.

3.4.6. Ανακυκλοφορία ανάμεικτου υγρού

Για απόδοση του συστήματος 80% σε N προκύπτει ανακυκλοφορία ανάμεικτου υγρού

$$0.8 = (Q_r + Q_a) / (Q + Q_r + Q_a) \quad (3.4.6.1)$$

όπου Q_r = ανακυκλοφορία λάσπης = Q

Q_a = ανακυκλοφορία ανάμεικτου υγρού

Q = παροχή αποβλήτου

Από τον παραπάνω τύπο προκύπτει παροχή ανακυκλοφορίας ανάμεικτου υγρού $3Q = 3 \times 100 \text{ m}^3/\text{d} = 300 \text{ m}^3/\text{d}$. Η ανακυκλοφορία αυτή θα επιτυγχάνεται με αεραντλίες. Για κάθε δεξαμενή αερισμού απαιτείται αεραντλία παροχής $6.25 \text{ m}^3/\text{h}$.

Ο όγκος κάθε δεξαμενής θα είναι :

$$V = \frac{h}{3} (E_1 + E_2 + (E_1 E_2)^{0.5}) + E_1 \times 1.2 = 20.9 \text{ m}^3 \quad (3.4.6.2)$$

Σε κάθε δεξαμενή καθίζησης θα τοποθετηθεί απλός μεταλλικός υπερχειλιστής με στόμα υπερχειλίσης τύπου V και κόφτρα επιπλεόντων.

3.4.7. Χλωρίωση

Η απολύμανση των λυμάτων θα γίνεται με υποχλωριώδες νάτριο περιεκτικότητας 14% σε χλώριο το οποίο προστίθεται στα επεξεργασμένα λύματα σε δεξαμενή χλωρίωσης η οποία είναι σχεδιασμένη για χρόνο παραμονής 30 min.

Παροχή υπολογισμού : $20 \text{ m}^3/\text{h}$

Ελάχιστος όγκος δεξαμενής χλωρίωσης: $5/60 \times 30 = 10 \text{ m}^3$

Απαιτούμενη ποσότητα χλωρίου

$$(8 \text{ mg/l}) 100.0 \text{ m}^3/\text{d} \times 0.008 \text{ kg/m}^3 = 0.8 \text{ kg/d.} \quad (3.4.7.1)$$

Απαιτούμενη ποσότητα NaOCl $100 \times 0.8/14 = 5.7$ λιτ/ημέρα.

Η ποσότητα του απολυμαντικού θα καθορίζεται από συσκευή μέτρησης REDOX.

3.4.8. Συμπύκνωση λάσπης

Όπως υπολογίστηκε και παραπάνω η αφαιρούμενη λάσπη από την βιολογική επεξεργασία είναι 2.0 m³/d. Η ποσότητα αυτή της λάσπης θα συγκεντρώνεται σε δεξαμενή όγκου 23 m³. Για τον αερισμό της δεξαμενής απαιτείται παροχή αέρα 23 m³/h σε μανομετρικό 2.9 m.

3.4.9. Υπολογισμός αέρα αεραντλιών

Ανακυκλοφορία ανάμεικτου υγρού

Παροχή ανά αντλία 6.25 m³
Βάθος εμφύσησης αέρα 3.2 m.
Ποσοστό επί της εκατό του βάθους εμφύσησης προς το άθροισμα του βάθους εμφύσησης και του ύψους άντλησης είναι $3.2 / (3.2 + 1.3) = 0.7$
Από τις καμπύλες των αντλιών επέλεξα της εταιρίας CHICAGO PUMPS για διάμετρο αγωγού 3" προκύπτει παροχή αέρα 15cfm = 25.5 m³/h.

Ανακυκλοφορία λάσπης

Παροχή ανά αντλία 2.1 m³/h
Βάθος εμφύσησης αέρα 3.2 m.
Ποσοστό επί εκατό του βάθους εμφύσησης προς το άθροισμα του βάθους εμφύσησης και του ύψους άντλησης είναι $3.2 / (3.2 + 1.3) = 0.7$
Από τις καμπύλες των αντλιών για διάμετρο αγωγού 3" προκύπτει παροχή αέρα 5 cfm = 8.5 m³/h.

Ανακυκλοφορία επιπλεόντων

Παροχή ανά αντλία 1.0 m³/h
Βάθος εμφύσησης αέρα 3.2 m.
Ποσοστό επί της εκατό του βάθους εμφύσησης προς το άθροισμα του βάθους εμφύσησης και του ύψους άντλησης είναι $3.2 / (3.2 + 1.3) = 0.7$
Από τις καμπύλες των αντλιών για διάμετρο αγωγού 3" προκύπτει παροχή αέρα 3 cfm = 5 m³/h.

Απόρριψη λάσπης

Παροχή ανά αντλία 2.0 m³/h
Βάθος εμφύσησης αέρα 3.2m.
Ποσοστό επί της εκατό του βάθους εμφύσησης προς το άθροισμα του βάθους εμφύσησης και του ύψους άντλησης είναι $3.2 / (3.2 + 1.3) = 0.7$
Από τις καμπύλες των αντλιών για διάμετρο αγωγού 3" προκύπτει παροχή αέρα 5 cfm = 8.5 m³/h.

Αθροίζοντας τις παροχές του αέρα που προέκυψαν από τους παραπάνω υπολογισμούς και την παροχή αέρα για τη δεξαμενή λάσπης προκύπτει :

$$2 \times 25.5 + 2 \times 8.5 + 2 \times 5 + 2 \times 8.5 + 23 = 118 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Συνολική παροχή αέρα } 118 \text{ m}^3/\text{h} + 160 \text{ m}^3/\text{h} = 278 \text{ m}^3/\text{h}$$

Θα τοποθετηθούν τρεις φουσητήρες παροχής $150 \text{ m}^3/\text{h}$ ο καθένας που θα λειτουργούν οι δύο και ο τρίτος θα είναι εφεδρικός. Η ρύθμιση της παροχής του αέρα στις δεξαμενές αερισμού θα γίνεται χειροκίνητα βάσει της ένδειξης του οξυγονόμετρου.

3.4.10. Διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων

Τα απολυμασμένα και επεξεργασμένα απόβλητα θα διατίθενται στον χώρο που θα επιλέξω μαζί με τους ή τον ιδιοκτήτη της εγκατάστασης για πότισμα. Θα κατασκευαστεί (προαιρετικά) δεξαμενή όγκου 50 m^3 σε περίπτωση που τους καλοκαιρινούς μήνες έχουμε έλλειψη νερού .

3.4.11. Αφυδάτωση λάσπης

Η αφυδάτωση της λάσπης θα γίνεται σε κλίνες ξήρανσης. Όπως υπολογίστηκε παραπάνω, η αφαιρούμενη λάσπη θα είναι $2.0 \text{ m}^3/\text{ημ}$ με πυκνότητα 3% κατά βάρος. Μετά την αφυδάτωση η πυκνότητα της λάσπης θα είναι 30% σε στερεά. Για χρόνο παραμονής της λάσπης στις κλίνες ξήρανσης 10 ημερών και πάχος λάσπης σε κάθε κλίνη 30 εκ. μέγιστο προκύπτει επιφάνεια κλινών :

$$2.0 \text{ m}^3/\text{d} \times 10 \text{ days} / 0.30 \text{ m} = 67 \text{ m}^2. \text{ Θα κατασκευαστούν δύο κλίνες συνολικής επιφάνειας } 70 \text{ m}^2.$$

3.5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΕΠΟΜΕΝΟ ΣΤΑΔΙΟ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

3.5.1 Παραδοχές

- Μέγιστη παροχή εισόδου $20 \text{ m}^3/\text{h} = 5.56 \text{ l/s}$
- Παροχή λάσπης απόρριψης $2.0 \text{ m}^3/\text{h} = 0.56 \text{ l/s}$
- Συντελεστής τριβών :
 - καμπύλη $90^\circ = 0.3$
 - βάννα $= 0.5$
 - είσοδος σε αγωγό $= 0.50$
 - έξοδος βυθισμένου ατομίου $= 1$

- Παροχή πάνω από υπερχειλιστή $Q = 1.84 BH^{1.5}$
- Παροχή σε κανάλι από τον τύπο του Manning $Q = 1,49/n * A * R^{2/3} * J^{1/2}$
- Συντελεστής τραχύτητας σε κανάλι από beton $n = 0,12$
- Συντελεστής τραχύτητας σε χαλύβδινο αγωγό $K_s = 1 \text{ mm}$
- Συντελεστής τραχύτητας σε πλαστικό αγωγό $K_s = 0.1 \text{ mm}$

- Απώλειες αγωγού $\Delta h = f L V^2/2g + KV^2/2g$
- $y_c = (Q^2/gB^2)^{1/3}$

3.5.2. Υπολογισμοί

Ορίζουμε υψόμετρο **-0.80** τη στάθμη υγρού στον υπερχειλιστή εξόδου της μονάδας απολύμανσης.

Παροχή υπολογισμού $20\text{m}^3/\text{h}$.

Η υπερχειλίση γίνεται από ελεύθερο υπερχειλιστή πλάτους 1.40 m .

Ύψος υγρού $H = 0,02\text{ m}$.

Υψόμετρο στάθμης υγρού **-0.78**

Στάθμη πυθμένα καναλιού υπερχειλιστή δεξ. καθίζησης **-0.70**

3.5.2.1 Ύψος υγρού στο κανάλι υπερχειλίσης της δεξαμενής καθίζησης

Παροχή $Q = 2.78\text{ l/s}$, κλίση καναλιού $J=0,003$

Από τον τύπο του Manning $H=0.10\text{ m}$

Ορίζουμε υψόμετρο στέψης καναλιού υπερχειλιστή των δεξαμενών καθίζησης **-0.55**

3.5.2.2 Αγωγός από την δεξαμενή αερισμού στη δεξαμενή καθίζησης

Είσοδος και έξοδος σε βυθισμένο στόμιο, μήκος αγωγού $L=3.0\text{m}$, μία καμπύλη

Αγωγός PVC $\Phi 90 \times 4.3$

Μέγιστη παροχή $Q = 12.1\text{ m}^3/\text{h} = 3.36\text{ l/s}$

Απώλειες

$$f = 0,02483$$

$$V = 0.65\text{ m/sec}$$

$$\Delta h = 0,019 + 1.8 \times 0.65^2/2 \times 9.81 = 2 \times 9.81 = 0.06\text{ m}$$

Υψόμετρο υγρού στη δεξαμενή αερισμού **-0.49**

3.5.2.3 Ύψος υγρού στη δεξαμενή απονιτροποίησης

Υποχείλιση από τρία ανοίγματα διαστάσεων $0,30 \times 0.50$

Μέγιστη παροχή $Q = 18.35\text{ m}^3/\text{h} = 5.1\text{ l/s}$

Ταχύτητα ροής $V = 0.01\text{ m/s}$

Ύψος υγρού $H = 1.5 \times 0.01^2/2/9.81 = 0.00\text{m}$.

Υψόμετρο υγρού στη δεξαμενή απονιτροποίησης **-0.49**

3.5.3 Υπολογισμός αντλιοστασίων

3.5.3.1 Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας κλινών ξήρανσης

Παροχή $2\text{m}^3/\text{h}$. Αγωγός γαλβανισμένος $\Phi 42.16 \times 3.25$, μήκος αγωγού 15.0m
χρειάζονται μία βάννα, ένα ανεπίστροφο, ένα ταφ, έξι καμπύλες

Απώλειες $f=0,05726$ $V= 0.56\text{m}/\text{sec}$ $\Delta h = 0,39 + 3.5 \times 0.56^2/2 \times 9.81 = 0,45\text{m}$

Στις παραπάνω απώλειες πρέπει να προστεθεί και το γεωμετρικό ύψος που είναι 3.0m .

Εκλέγονται αντλίες παροχής $2\text{m}^3/\text{h}$ σε 3.50m μονομετρικό

3.5.3.2 Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας δεξ. άρδευσης

Παροχή $20\text{m}^3/\text{h}$. Αγωγός γαλβανισμένος $\Phi 88.9 \times 4.05$, μήκος αγωγού 2.0m
Απαιτητέ μία βάννα, ένα ανεπίστροφο, ένα ταφ, 2 καμπύλες

Απώλειες $f = 0,04140$ $V= 1.08\text{m}/\text{sec}$ $\Delta h = 0.06 + 2 \times 1.08^2/2 \times 9.81 = 0.12\text{m}$

Στις παραπάνω απώλειες πρέπει να προστεθεί και το γεωμετρικό υψόμετρο που είναι 2.00m .

Επιλέγονται αντλίες παροχής $20\text{m}^3/\text{h}$ και μονομετρικού $2,5\text{m}$.

3.5.3.3 Αντλιοστάσιο στραγγισμάτων

Παροχή $2\text{m}^3/\text{h}$. Αγωγός γαλβανισμένος $\Phi 42.16 \times 3.25$, μήκος αγωγού 5.0m
Μία βάννα, ένα ανεπίστροφο, ένα ταφ, τρεις καμπύλες

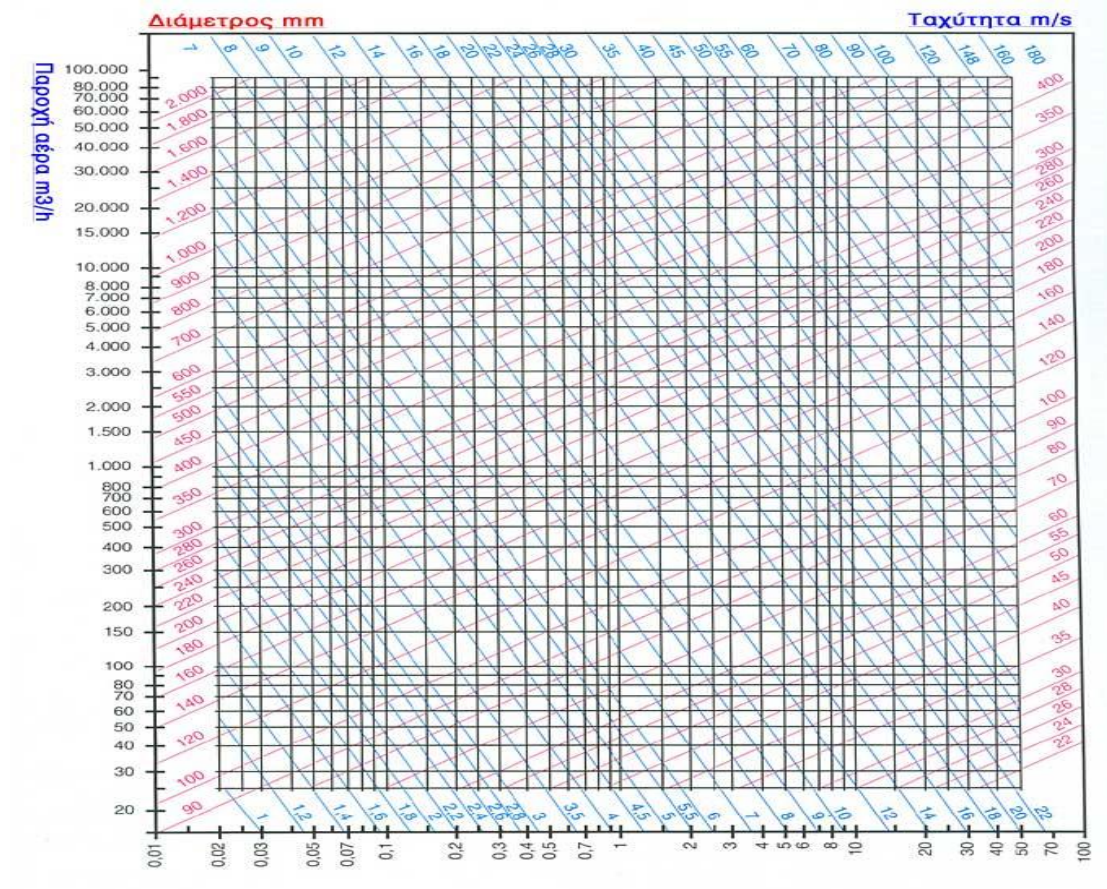
Απώλειες $f = 0,05726$ $V = 0.56\text{m}/\text{sec}$ $\Delta h = 0,39 + 2.6 \times 0.56^2/2 \times 9.81 = 0.43\text{m}$

Στις παραπάνω απώλειες πρέπει να προστεθεί και το γεωμετρικό ύψος που είναι 2.0m .

Εκλέγονται αντλίες παροχής $2\text{m}^3/\text{h}$ σε 3.00m μονομετρικό.

3.5.4 Υπολογισμός αγωγών αέρα

Διαγραμμα 3.5.4



3.5.4.1 Αγωγός ανά διαχύτη – Drop pipe

Παροχή $Q = 13.5 \text{ m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού $L=3.20 \text{ μ}$

Υλικό γαλβανισμένος σωλήνας 1''

Από το διάγραμμα υπολογισμού της πτώσης πίεσης αέρα σε αγωγό προκύπτει :

Ταχύτητα $V=6.6\text{m/s}$, πτώση πίεσης $4 \text{ mm} / \text{m}$ ή 12.8 mm .

3.5.4.2 Κεντρικός διανομέας διαχυτών – air header

Παροχή $Q = 80.0 \text{ m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού $L = 6.50 \text{ μ}$

Υλικό γαλβανισμένος σωλήνας 3''

Από το διάγραμμα υπολογισμού της πτώσης πίεσης αέρα σε αγωγό προκύπτει :

Ταχύτητα $V = 3.9 \text{ m/s}$, πτώση πίεσης 0.4 mm / m ή 2.6 mm .

3.5.4.3 Κεντρικός αγωγός παροχής αέρα προς τις δεξ. Αερισμού

Παροχή $Q = 211.0 \text{ m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού $L = 4.10 \text{ μ}$

Υλικό γαλβανισμένος σωλήνας 4''

Από το διάγραμμα υπολογισμού της πτώσης πίεσης αέρα σε αγωγό προκύπτει:

Ταχύτητα $V = 3.9 \text{ m/s}$, πτώση πίεσης 0.8 mm / m ή 3.3 mm .

3.5.4.4 Κολεκτέρ φυσητήρων

Παροχή $Q = 300.0 \text{ m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού $L = 1.50 \text{ μ}$

Υλικό γαλβανισμένος σωλήνας 4''

Από το διάγραμμα υπολογισμού της πτώσης πίεσης αέρα σε αγωγό προκύπτει :

Ταχύτητα $V = 10.0 \text{ m/s}$, πτώση πίεσης 1.5 mm / m ή 2.2 mm .

3.5.4.5 Πτώση πίεσης φυσητήρων

Αθροίζοντας τις πτώσεις πίεσης που υπολογίστηκαν παραπάνω όπως επίσης και την πτώση πίεσης του διαχύτη που είναι 10 mm και το βάθος εμφύσησης που είναι 320 mm προκύπτει $320+10+12.8 +2.6+3.3+2.2=350.9 \text{ mm}$.

Απαιτείται συντελεστής ασφάλειας 30 mm που προστίθενται στην παραπάνω πτώση πίεσης. Έτσι θα τοποθετηθούν τρεις φυσητήρες παροχής $150 \text{ m}^3/\text{h}$ σε μανομετρικό 380 mm .

3.5.4.6 Αγωγός αέρα ανακυκλοφορίας ανάμεικτου υγρού

Παροχή $Q = 25.5 \text{ m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού $L = 4.00 \text{ μ}$

Υλικό γαλβανισμένος σωλήνας 1 ½ ''

Από το διάγραμμα υπολογισμού της πτώσης πίεσης αέρα σε αγωγό προκύπτει :

Ταχύτητα $V = 9.0 \text{ m/s}$, πτώση πίεσης 6.3 mm / m ή 25.2 mm.

3.5.4.7 Αγωγός αέρα ανακυκλοφορίας και απόρριψης λάσπης

Παροχή $Q = 8.5 \text{ m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού $L = 4.00 \text{ μ}$

Υλικό γαλβανισμένος σωλήνας ¾ ''

Από το διάγραμμα υπολογισμού της πτώσης πίεσης αέρα σε αγωγό προκύπτει :

Ταχύτητα $V = 7.6 \text{ m/s}$, πτώση πίεσης 7.0 mm / m ή 28.0 mm.

3.5.4.8 Αγωγός αέρα ανακύκλοφορίας απιπλεόντων

Παροχή $Q = 5 \text{ m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού $L = 4.00 \text{ μ}$

Υλικό γαλβανισμένος σωλήνας ¾ ''

Από το διάγραμμα υπολογισμού της πτώσης πίεσης αέρα σε αγωγό προκύπτει :

Ταχύτητα $V = 4.5 \text{ m/s}$, πτώση πίεσης 2.5 mm / m ή 10.0 mm.

3.5.4.9 Αγωγός αέρα τροφοδοσίας 1^{ης} δεξ. Καθίζησης

Παροχή $Q = 22 \text{ m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού $L=3.50\mu$

Υλικό γαλβανισμένος σωλήνας 1 ½ ''

Από το διάγραμμα υπολογισμού της πτώσης πίεσης αέρα σε αγωγό προκύπτει :

Ταχύτητα $V=5 \text{ m/s}$, πτώση πίεσης 1.3 mm / m ή 4.5mm.

3.5.4.10 Αγωγός αέρα τροφοδοσίας δεξαμενών καθίζησης

Παροχή $Q = 22\text{m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού $L=3.0\mu$

Υλικό γαλβανισμένος σωλήνας 2''

Από το διάγραμμα υπολογισμού της πτώσης πίεσης αέρα σε αγωγό προκύπτει :

Ταχύτητα $V=5.1 \text{ m/s}$, πτώση πίεσης 0.9 mm / m ή 2.7 mm.

3.5.4.11 Αγωγός αέρα τροφοδοσίας δεξ. Πάχυνσης

Παροχή $Q=23 \text{ m}^3/\text{h}$

Μήκος αγωγού $L=6.0\mu$

Υλικό γαλβανισμένος σωλήνας 2''

Από το διάγραμμα υπολογισμού της πτώσης πίεσης αέρα σε αγωγό προκύπτει :

Ταχύτητα $V=2.7 \text{ m/s}$, πτώση πίεσης $0.3 \text{ mm} / \text{m}$ ή 1.8 mm .

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Ο υπολογισμός των καλωδίων έγινε με βάση τους παρακάτω τύπους:

$$q = \frac{2 \times S \times P}{k \times U \times \Delta U} \text{ συνφ} \quad \text{για μονοφασικό ρεύμα} \quad (3.5.4.11.1)$$

Η ισχύς της κατανάλωσης είναι $P \text{ (KW)} = I \text{ (A)} \times U \text{ (Volts)}$

Και

$$q = \frac{S \times P}{k \times U_{\text{π}} \times \Delta u} \text{ συνφ} \quad \text{για τριφασικό ρεύμα} \quad (3.5.4.11.2)$$

Η ισχύς της κατανάλωσης είναι $P \text{ (KW)} = \sqrt{3} \times U_{\text{π}} \text{ (Volts)} \times I \text{ (A)}$

όπου $k = 1/\rho$ η ειδική αγωγιμότητα = 53 για αγωγούς από χαλκό

ρ = η ειδική αντίσταση του αγωγού

S = το μήκος του αγωγού (m)

P = η ισχύς της κατανάλωσης (KW)

$U_{\text{π}}$ = η πολική τάση δικτύου (380V)

$U = 220 \text{ V}$ η τάση σε μονοφασική κατανάλωση

ΔU = η επιτρεπόμενη πτώση τάσης η οποία είναι 3% για κινητήρες και 1% για φωτισμό

q = η διατομή του αγωγού (mm^2)

Η επιλογή των καλωδίων στις τυποποιημένες τους διατομές γίνεται από τον κατάλογο που ακολουθεί.

Μέγιστο συνεχώς επιτρεπόμενο θερμικό ρεύμα I_0 σε χάλκινους αγωγούς

Σύμφωνα με το άρθρο 126 των ΚΕΗΕ. Οι τιμές του ρεύματος I_0 ισχύουν για θερμοκρασία περιβάλλοντος 30° C και μέγιστη θερμοκρασία αγωγού 60° C . Γίνονται διορθώσεις σύμφωνα με τους πίνακες 8 και 9

$$I_{\max} = f_{\theta} \cdot f_{\pi} \cdot I_0 .$$

Πίνακας 8 : Συντελεστής διόρθωσης της έντασης του ρεύματος f_{θ} για διάφορες θερμοκρασίες, σύμφωνα με το άρθρο 126 των ΚΕΗΕ.

Θερμοκρασία (°C)	30	35	40	45	50	55
Συντελεστής f_{θ}	1,00	0,91	0,82	0,71	0,58	0,41

Πίνακας 9

Διατομή Cu mm ²	I ₀ σε Ampere		
	ΟΜΑΔΑ I Ορατές ή χωνευτές εγκαταστάσεις πολυπολικών καλωδίων ή πολλών αγωγών σε σωλήνες	ΟΜΑΔΑ II Ορατές εγκαταστάσεις μονοπολικών αγωγών.	ΟΜΑΔΑ III Εύκαμπτα καλώδια συνδέσεων φορητών σκευών

0.75	9	15	7
1	11	18	9
1,5	14	22	10
2,5	20	31	15
4	25	41	20
6	33	54	26
10	43	70	35
16	60	96	48
25	83	128	65
35	100	153	78
50	127	197	100
70	147	234	-
95	181	287	-
120	208	336	-
150	238	386	-
185	266	435	-
240	310	515	-
300	355	596	-
400	-	710	-
500	-	810	-

Πίνακας 10

ΠΑΡΟΧΗ 1 ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ (ΕΤΕΡΟΧΡΟΝΙΣΜΟΣ : 0.60)

Α.ΚΑΛΩΔΙΑ ΓΡΑΜΜΩΝ

Α/Α	ΚΑΤΑΛΗΞΗ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΜΗΚΟΣ (m)	ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ	ΙΣΧΥΣ (KW)	CO Sφ	ΤΑΣΗ (V)/ΦΑΣΕΙΣ	Π.Τ.ΤΑΣΗ ΥΠΟΛΟΓ.	ΕΝΤΑΣΗ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
0	ΓΕΝΙΚΟΣ.ΠΙΝ	10,0	ΓΕΝΙΚΟΣ.ΠΙ	28,9	0.8	380/R,	0.6 V	56.2 A	ΝΥΥ 5Χ16
1	ΑΚΑΣ	12,0	ΝΑΚΑΣ	7	1	S,T	1.6 V	7.6 A	MM2
2	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ	12,0	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	4,00	0.8	380/R,	1.6 V	7.6 A	ΝΥΥ 5Χ2.5
3	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ	12,0	3Φ	4,00	0	S,T	1.6 V	7.6 A	MM2
4	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ	15,0	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	4,00	0.8	380/R,	1.2 V	3.4 A	ΝΥΥ 5Χ2.5
5	ΑΝΤΛΙΑ	15,0	3Φ	1,80	0	S,T	1.2 V	3.4 A	MM2
6	ΚΑΘΑΡΩΝ	8,0	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	1,80	0.8	380/R,	0.9 V	2.8 A	ΝΥΥ 5Χ2.5
7	ΑΝΤΛΙΑ	8,0	3Φ	1,50	0	S,T	0.9 V	2.8 A	MM2
8	ΚΑΘΑΡΩΝ	20,0	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	1,50	0.8	380/R,	2.4 V	7.4 A	ΝΥΥ 5Χ2.5
	ΑΝΤΛΙΑ		3Φ	1,30	0	S,T			MM2
9	ΛΑΣΠΗΣ	20,0	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ		0.8	380/R,	2.4 V	7.4 A	ΝΥΥ 5Χ2.5
	ΑΝΤΛΙΑ		3Φ	1,30	0	S,T			MM2
10	ΛΑΣΠΗΣ	10,0	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ		0.8	380/R,	2.0 V	21.3 A	ΝΥΥ 5Χ2.5
	ΑΝΤΛΙΑ		3Φ	11,2	0	S,T			MM2
11	ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑ	10,0	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	0	0.8	380/R,	2.0 V	21.3 A	ΝΥΥ
	ΤΩΝ		3Φ		0	S,T			5Χ.2.5MM
12	ΑΝΤΛΙΑ	30,0	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	11,2	0.8	220/R,	0.9 V	0.7 A	2

13	ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΑ	18,0	1Φ	0	0	,-	1.1 V	2.6 A	NY 3X2.5 MM2
14	ΠΟΤΙΣΜΑΤΟΣ ΑΝΤΛΙΑ	25,0	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ 1Φ	0,37	0.8	220/- ,S,-	1.3 V	2.6 A	NY 3X2.5 MM2
15	ΠΟΤΙΣΜΑΤΟΣ	1,0	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ		0.8	380/R,	0.7 V	0.5 A	
16	ΑΥΤΟΚΑΘ/ ΝΗ ΣΧΑΡΑ	1,0	1Φ	1,38	0	S,T	0.7 V	0.5 A	NY 3X4.0 MM2
17	ΜΕΙΚΤΗΣ ΑΠΟΝΙΤΡ /	1,0	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ 3Φ	0,10	0.8	380/R, S,T	0.7 V	0.5 A	
18	ΣΗΣ	15,0		0,10	0		0.9 V	1.7 A	NY 5X4.0 MM2
19	ΜΕΙΚΤΗΣ ΑΠΟΝΙΤΡ /	15,0	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ 3Φ	0,10	0.8	380/R, S,T	0.9 V	1.7 A	
20	ΜΕΤΡΗΣΗ	5,0	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ		0.8	380/R,	0.7 V	0.9 A	
21	ΠΑΡΟΧΗΣ	5,0	3Φ	0,30	0	S,T	0.7 V	0.7 A	NY 5X2.5 MM2
22	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚ Η ΧΛΟΡΙΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ Σ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ Σ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟ ΤΕΣ ΕΣΩΤ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΕΣΩΤ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	5,0	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ 3Φ	0,20 0,15 0,30	0.8 0	380/R, S,T	0.9 V	1.4 A	NY 5X2.5 MM2
			ΚΑΤΑΝΑΛΩΣ ΕΙΣ.1Φ		0.9	220/-,- ,T			NY 5X1.5 MM2
			ΚΑΤΑΝΑΛΩΣ ΕΙΣ 1Φ		0.9	220/-,- ,T			NY 3X1.5 MM2
			ΚΑΤΑΝΑΛΩΣ ΕΙΣ 1Φ		0.9	220/-,- ,T			NY 3X1.5 MM2
			ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ 1Φ		0.8	220/R, ,-			NY 3X2.5 MM2
			ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ 1Φ		0.8	220/- ,S,-			NY 3X2.5 MM2
			ΠΡΙΖΕΣ ΣΟΥΚΟ		1.0	220/-,- ,T			NYM 3X2.5 MM2
			ΦΩΤΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ		1.0	220/- ,S,-			NYM 3X1.5 MM2
			ΦΩΤΑ ΠΥΡΑΚΤΩΣΕ ΩΣ		1.0	220/-,- ,T			NYM 3X1.5 MM2

3.6.ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

3.6.1. Φρεάτιο εσχαρών

Αριθμός τεμαχίων	2
Κατασκευή	οπλ. σκυρόδεμα
Διαστάσεις	2,00 x 0.30 x 0.40

3.6.2 Αμμοσυλλέκτης

Αριθμός τεμαχίων	2
Κατασκευή	οπλ. σκυρόδεμα
Διαστάσεις	9.00 x 0.30 x 0.65

3.6.3 Μετρητής παροχής

Αριθμός τεμαχίων	1
Κατασκευή	οπλ. σκυρόδεμα
Διαστάσεις	4.40 x 0.30 x 0.65

3.6.4 Δεξαμενή Απονιτροποίησης

Αριθμός τεμαχίων	2
Κατασκευή	οπλ. Σκυρόδεμα
Όγκος	16,0 m ³
Μήκος μονάδας	1.45 m
Πλάτος μονάδας	3.15 m
Ύψος	3.5/4.4 m

3.6.5 Δεξαμενή αερισμού

Αριθμός τεμαχίων	2
Κατασκευή	οπλ. Σκυρόδεμα
Όγκος	70 m ³
Μήκος μονάδας	6.35 m
Πλάτος μονάδας	3.15 m
Ύψος	3,5/4,4 m

3.6.6 Δεξαμενή καθίζησης

Τύπος	DORTMUNT
Αριθμός τεμαχίων	2
Κατασκευή	οπλ. Σκυρόδεμα
Μήκος μονάδας	3,15 m
Πλάτος μονάδας	3.15 m
Ύψος (ΩΦ/ΟΛ)	3,45/4,4 m

3.6.7 Δεξαμενή χλωρίωσης

Αριθμός τεμαχίων	1
Κατασκευή	οπλ. Σκυρόδεμα
Όγκος	10,0 m ³
Μήκος μονάδας	3,55 m
Πλάτος μονάδας	1,40 m
Ύψος	2,1/3,4 m

3.6.8 Δεξαμενή καθαρών

Αριθμός τεμαχίων	1
Κατασκευή	οπλ. Σκυρόδεμα
Όγκος	23 m ³
Μήκος μονάδας	2,80 m
Πλάτος μονάδας	2,75 m
Ύψος	3,0/3,4 m

3.6.9 Δεξαμενή καθαρών

Αριθμός τεμαχίων	1
Κατασκευή	οπλ. Σκυρόδεμα
Όγκος	50 m ³
Μήκος μονάδας	4,80 m
Πλάτος μονάδας	3,55 m
Ύψος	3,0/3,4 m

3.6.10 Αντλιοστάσιο λάσπης – τροφοδοσίας δεξ. Ποτίσματος

Αριθμός τεμαχίων	1
Κατασκευή	οπλ. Σκυρόδεμα
Μήκος μονάδας	3,40 m
Πλάτος μονάδας	2,75 m
Ύψος	3,4

3.6.11 Αντλιοστάσιο στραγγισμάτων

Αριθμός τεμαχίων	1
Κατασκευή	οπλ. Σκυρόδεμα
Μήκος μονάδας	1,20 m
Πλάτος μονάδας	1,20 m
Ύψος	2,5 m

3.6.12 Μηχανοστάσιο

Αριθμός τεμαχίων	1
Κατασκευή	οπλ. Σκυρόδεμα
Μήκος μονάδας	9,10 m
Πλάτος μονάδας	3,40 m
Ύψος	2,9 m

3.7. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ Η-Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

3.7.1 Αυτοκαθαριζόμενη εσχάρα

Κατασκευαστής	ENVIROPLANTS
Τύπος	τοξωτή
Διάκενα	20 mm
Υλικό κατασκευής	SS 316 (πλήρως ανοξείδωτη)
Αριθμός εγκαταστημένων μονάδων	1
Εγκατεστημένη ισχύς	0,37 KW

3.7.2 Σταθερή εσχάρα

Κατασκευαστής	ENVIROPLANTS
Διάκενα	20 mm
Υλικό κατασκευής	SS 316 (ανοξείδωτη όλη η
κατασκευή)	
Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	1

3.7.3 Θεροφράγματα

Κατασκευαστής	ENVIROPLANTS
Διαστάσεις	0,30 x 0.40 mm

Υλικό κατασκευής	SS 316(ανοξείδωτα)
Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	4

3.7.4 Μετρητής παροχής

Τύπος	υπερήχων, PARSHALL
Στένωση	3"
Υλικό κατασκευής διαύλου	SS 316 (ανοξείδωτος)
Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	1

3.7.5 Μείκτης δεξαμενής απονιτροποίησης

Κατασκευαστής	ABS – RW 2022
Τύπος	εμβαπτιζόμενος
Κατανάλωση	1,38 KW
Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	2

3.7.6 Φυσητήρας δεξαμενής αερισμού

Κατασκευαστής	ROBUSCHI - RB 40
Τύπος	ROOTS
Παροχή	150 m ³ /h
Μονομετρικό	380 mbar
Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	3
Εγκατεστημένη ισχύς	4.0 KW

3.7.7 Αεραντλίες ανάμεικτου υγρού

Αριθμός τεμαχίων	2
Κατασκευή	PVC
Παροχή	6,25 m ³ /h
Διάμετρος αγωγού	Φ 90

3.7.8 Διαχυτές αέρα

Κατασκευαστής	FLYGT - 4702
Τύπος	μεσαίας φουσαλίδας
Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	24

3.7.9 Τύμπανο ηρεμίας

Αριθμός τεμαχίων	2
Κατασκευή	SS 316 (ανοξειδωτο)
Διαστάσεις	Φ 0,70 m x 2.5 m

3.7.10 Οδοντωτός υπερχειλιστής

Αριθμός τεμαχίων	8
Κατασκευή	SS 316 (ανοξειδωτος)
Μήκος τμήματος	2.75 m

3.7.11 Αεραντλίες ανακυκλοφορίας λάσπης

Αριθμός τεμαχίων	2
Κατασκευή	PVC
Παροχή	2,1 m ³ /h
Διάμετρος αγωγού	Φ 90

3.7.12 Αεραντλίες ανάκθοφορίας επιπλεόντων

Αριθμός τεμαχίων	2
Κατασκευή	PVC
Παροχή	1,0 m ³ /h
Διάμετρος αγωγού	Φ 90

3.7.13 Αεραντλίες απόρριψης λάσπης

Αριθμός τεμαχίων	2
Κατασκευή	PVC
Παροχή	2,0 m ³ /h
Διάμετρος αγωγού	Φ 90

3.7.14 Αντλίες απαγωγής λάσπης

Κατασκευαστής	BELLIN – EG300
Τύπος	ξηρού τύπου
Παροχή εκάστης	2 m ³ /h
Μανομετρικό	10 m
Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	2
Εγκατεστημένη ισχύς	1.5 KW

3.7.15 Δοσομετρική αντλία χλωρίου

Κατασκευαστής	PULSAFEEDER 100-150
Αριθμός εγκαταστημένων μονάδων	1
Ύψος άντλησης	56 μ.σ.υ.
Παροχή μονάδας	0-4,7 l/h
Ρύθμιση παροχής	0-100%

3.7.16 Αντλίες καθαρών

Κατασκευαστής	ABS-MF 604 D
Τύπος	εμβαπτιζόμενη
Παροχή	20 m ³ /h
Μανομετρικό	6.5 m
Αριθμός εγκαταστημένων μονάδων	2
Εγκατεστημένη ισχύς	1.8 KW

3.7.17 Αντλίες άδρευσης

Κατασκευαστής	ΕΥΣΤΡΑΤΙΑΔΗΣ
Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	2
Ύψος άντλησης	50 μ.σ.υ
Παροχή μονάδας	50 m ³ /h
Εγκατεστημένη ισχύς	15 HP

3.7.18 Αντλίες στραγγισμάτων

Κατασκευαστής	ABS-MF 324
Τύπος	εμβαπτιζόμενη
Παροχή	9 m ³ /h
Μανομετρικό	3.0 m
Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	2
Εγκατεστημένη ισχύς	1.3 KW

4. ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

4.1.ΓΕΝΙΚΑ

Η κατασκευή μονάδας επεξεργασίας αποβλήτων αποτελεί το πρώτο στάδιο για την επιτυχημένη επεξεργασία των αποβλήτων. Το δεύτερο εξίσου σημαντικό στάδιο είναι η σωστή λειτουργία και συντήρηση της μονάδας, για να εξασφαλιστεί η σωστή επεξεργασία και να επιτευχθεί η απόδοση για την οποία έχει σχεδιαστεί για να λειτουργήσει το σύστημα.

Τα εργοστάσια βιολογικού καθαρισμού που χρησιμοποιούν ένα αρκετά περίπλοκο σύστημα επεξεργασίας, απαιτούν την παρουσία κάποιου υπευθύνου και χειριστών με καλή γνώση της λειτουργίας αυτής. Παρόλα αυτά και μία μικρή μονάδα επεξεργασίας λυμάτων δεν απέχει πολύ από μία μεγάλη εγκατάσταση.

Ο υπεύθυνος για τη λειτουργία συχνά καλείται να προβεί σε προσαρμογές ή μετατροπές των λειτουργικών συνθηκών, για να επιτύχει όσο το δυνατόν καλύτερο αποτέλεσμα. Παράλληλα, ο εξοπλισμός πρέπει να συντηρείται σωστά, για να επιτευχθεί ο βαθμός επεξεργασίας που προβλέπετε από το σύστημα.

Ένα σωστό πρόγραμμα δειγματοληψιών των αποβλήτων μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στο να επιτευχθεί ο καλύτερος βαθμός καθαρισμού. Πέρα του ότι έτσι παρέχονται τα απαιτούμενα στοιχεία για τον έλεγχο από τις Αρχές, η συνεχής καταγραφή των παραμέτρων λειτουργίας βοηθάει το χειριστή να αντιμετωπίσει αιχμές και αποκλίσεις των φορτίων και να προβλέπει επεμβάσεις που θα χρειαστούν. Εξοικείωση με την όψη των ακαθάρτων, των καθαρών λυμάτων και της λάσπης, μπορούν να δώσουν άμεσες ενδείξεις στο χειριστή για το αν πρέπει και που πρέπει να ελέγξει προσεκτικά ή και να επέμβει στο σύστημα. Παράλληλα δεν πρέπει να υποτιμηθεί η σωστή συντήρηση. Πρέπει να καθοριστεί ένα συστηματικό πρόγραμμα ελέγχου και συντήρησης βασισμένο στην φύση και στη λειτουργία των μηχανημάτων. Ανταλλακτικά του εξοπλισμού πρέπει επίσης να είναι διαθέσιμα συνεχώς.

Τέλος ακόμη και η εμφάνιση και η γενική κατάσταση των χώρων των εγκαταστάσεων παίζει ρόλο άμεσα και έμμεσα στη καλή λειτουργία, καθώς επίσης και την εντύπωση που πρέπει να δώσει στο κοινό. Καθαρισμός των δεξαμενών, του εξοπλισμού και των γύρω χώρων από λάσπες και άλλα παραπροϊόντα δεν πρέπει να παραμελούνται.

4.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ

Η λειτουργία της μονάδας βιολογικού καθαρισμού είναι σχετικά απλή, η δε παρακολούθηση της δεν απαιτεί πολύπλοκες αναλύσεις για τον καθημερινό έλεγχο της απόδοσης της.

Βασικά χαρακτηριστικά μίας μονάδας βιολογικού καθαρισμού που λειτουργεί κανονικά είναι η απουσία οσμών, η ολοκλήρωση της αποικοδόμησης των οργανικών συστατικών στους χώρους αερισμού και η επαρκής καθίζηση των στερεών στις δεξαμενές καθίζησης. Κατά τους πρώτους μήνες λειτουργίας θα απαιτηθούν, βεβαίως, λεπτομερέστεροι έλεγχοι για την παρακολούθηση των επιδράσεων των διαφόρων παραγόντων (θερμοκρασία, φορτία αιχμών, ποσότητα επιστρεφόμενης ιλύος), την κατανόηση των αντιδράσεων του συστήματος και την εξοικείωση των χειριστών.

Αργότερα η παρακολούθηση θα περιοριστεί σε μερικούς περιοδικούς ελέγχους των αποδόσεων.

Σκοπός του συστήματος καθαρισμού είναι η κατά τον δυνατόν απομάκρυνση των αιωρούμενων ανόργανων στερεών (αδρανής) και η διάσπαση (αποικοδόμηση) των οργανικών. Το μεγαλύτερο μέρος των ανόργανων και άλλων στερεών απομακρύνεται στις σχάρες και τις αμμοπαγίδες.

Ακολουθως, τα οργανικά συστατικά διασπώνται βιολογικά με τη βοήθεια αερόβιων μικροοργανισμών που "καλλιεργούνται" και τρέφονται στις δεξαμενές αερισμού του βιολογικού καθαρισμού υποκαθιστώντας έτσι τη διάσπαση που δεν προλαβαίνει να κάνει η φύση.

Η χρησιμοποίηση αερόβιων μικροοργανισμών βασίζεται και απαιτεί την πρόσδοση επαρκούς οξυγόνου για την ολοκλήρωση της βιολογικής αποικοδόμησης. Αυτή είναι η πλέον διαδεδομένη μέθοδος επεξεργασίας λυμάτων η οποία και έχει κατασκευαστεί.

Οι μικροοργανισμοί αποχωρίζονται στη δευτεροβάθμια καθίζηση και επιστρέφουν στη δεξαμενή αερισμού για να επιταχυνθεί η βιοχημική αποικοδόμηση, ενώ τα καθαρά νερά υπερχειλίζουν απολυμαίνονται με χλώριο και διοχετεύονται στον αποδέκτη.

4.3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

Πέρα από τις στοιχειώδεις ακαδημαϊκές γνώσεις που πρέπει να έχει ο υπεύθυνος της μονάδας καθαρισμού είναι απαραίτητη η επιτόπου εκπαίδευση για την παρακολούθηση της λειτουργίας της.

Οι χειριστές πρέπει να κατέχουν καλά τις αντιδράσεις του συστήματος στους διάφορους παράγοντες, για να προλαβαίνουν τις αποκλίσεις και να διατηρούν τις συνθήκες που επικρατούν στη μονάδα μέσα στα όρια που έχουν προβληθεί ώστε να είναι το σύστημα σε ισορροπία.

Έτσι πρέπει να επιθεωρούν καθημερινά το σύστημα και αν υπάρχει σημαντική μεταβολή της τροφοδοτούμενης ποσότητας ή του βιολογικού φορτίου, να ρυθμίζουν ανάλογα τους αυτοματισμούς ή τη λειτουργία των φυσητήρων και της επιστρεφόμενης λάσπης.

Παρακάτω αναφέρονται τα σημεία που πρέπει να ελέγχονται καθημερινά. Επίσης πρέπει να γίνεται η τακτική συντήρηση των

μηχανημάτων, λίπανση κλπ., με βάση τις οδηγίες των κατασκευαστών, που δίνονται μαζί με τα μηχανήματα που εγκαθίστανται.

Τα σημεία καθημερινής παρακολούθησης της μονάδας βιολογικού καθαρισμού είναι :

1. Έλεγχος και καθημερινή παρακολούθηση της λειτουργίας του ηλεκτρικού πίνακα. Οι διακόπτες να βρίσκονται στη θέση αυτόματου χειρισμού, οι ενδεικτικές λυχνίες να λειτουργούν.
2. Καθαρισμός των υπερχειλιστών τροφοδοσίας για την ομαλή λειτουργία.
3. Έλεγχος λειτουργίας και παροχής αντλιών ανακυκλοφορίας ιλύος και επιπλεόντων.
4. Έλεγχος καθίζησης 30 MIN από τις δεξαμενές αερισμού, της λάσπης και τα επεξεργασμένα απόβλητα (μετά τη δεξαμενή διαύγασης)
5. Έλεγχος συστήματος απολύμανσης. Έλεγχος στάθμης απολυμαντικού υγρού. Ρύθμιση ανάλογα με την τροφοδοσία των αποβλήτων εάν χρειάζεται.
6. Έλεγχος λειτουργίας αντλιών γενικά.

4.4. ΛΟΙΠΟΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Ανάλογα με τις μεταβολές των φορτίων και των συνθηκών λειτουργίας στους χώρους επεξεργασίας και κατά την κρίση του υπευθύνου, θα πρέπει να γίνονται τακτικά και τουλάχιστον δύο φορές τον μήνα οι εξής εργαστηριακοί έλεγχοι :

1. Λύματα στο φρεάτιο εισόδου
 - α) Βιολογικώς απαιτούμενο οξυγόνο (BOD)
2. Δεξαμενή αερισμού
 - β) Αιωρούμενα στερεά
2. Δεξαμενή αερισμού
 - α) Θερμοκρασία
 - β) Διαλελυμένο οξυγόνο
3. Απόβλητα προς τελική διάθεση
 - α) Βιολογικώς απαιτούμενο οξυγόνο (BOD)
 - β) Αιωρούμενα στερεά
 - γ) Υπολειμματικό χλώριο

Από τους ελέγχους αυτούς γίνεται και η ρύθμιση της παροχής οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού και η ρύθμιση της ανακυκλοφορίας λάσπης και επιπλεόντων.

4.5. ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΒΙΒΛΙΟ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων πρέπει να τηρούνται σε ειδικό βιβλίο με τις εκάστοτε παρατηρήσεις του υπευθύνου για τις συνθήκες που επικρατούσαν στους χώρους παραγωγής (ώρες λειτουργίας, αιχμές, καθαρισμοί δοχείων) και στο βαθμό βιολογικού καθαρισμού, καθώς και τις ενέργειες που τυχόν χρειάστηκαν για την επαναφορά του συστήματος σε ισορροπία.

4.6. ΈΛΕΓΧΟΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ 30 ΛΕΠΤΩΝ

Σαν μία απλούστερη μορφή ελέγχου μίας μονάδας βιολογικού καθαρισμού περιγράφεται εδώ ο έλεγχος καθίζησης μέσα σε 30 λεπτά, που πρέπει να γίνεται καθημερινά στην αρχή λειτουργίας της μονάδας. Μέσα σε βαθμολογημένους κυλίνδρους λαμβάνεται δείγμα από τη δεξαμενή αερισμού.

Στη διάρκεια των επόμενων 30 λεπτών καταγράφεται, σε χρονικά διαστήματα των 5 λεπτών, ο όγκος της ιλύος του δείγματος. Μετά τα 30 λεπτά καταγράφεται:

α) Όγκος % της ιλύος του δείγματος από τον αερισμό, η μορφή και η πυκνότητά της.

β) Η καθαρότητα (διαύγεια) του πάνω στρώματος

γ) Η παρουσία (τυχόν) στερεών στο διαυγασμένο νερό

Αυτό γίνεται και για τις δυο δεξαμενές αερισμού.

Αύξηση του όγκου της ιλύος δείχνει ότι πρέπει να απομακρυνθεί περίσσεια ιλύος.

Συνήθως τότε παρουσιάζεται και ίζημα στερεών στο διαυγασμένο νερό. Μη καθαρότητα του διαυγασμένου σημαίνει αυξημένη παρουσία αφρών ή ανωμαλίες στη λειτουργία της διαύγασης / καθίζησης (π.χ. υπερβολικός αερισμός). Οσμή στο δείγμα του αερισμού σημαίνει μη επαρκή επεξεργασία.

4.7. ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΛΑΣΠΗΣ ΣΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΑΧΥΝΣΗΣ

Η αφαίρεση της λάσπης από το σύστημα γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα και ο ρυθμός απομάκρυνσης καθορίζεται από τον συντηρητή αφού προηγουμένως έχει διαπιστώσει τη σωστή λειτουργία της μονάδας.

Από τον έλεγχο της καθίζησης, η βιβλιογραφία και η εμπειρία, αναφέρει ότι τέτοια συστήματα βιολογικού καθαρισμού λειτουργούν ικανοποιητικά όταν το ποσοστό λάσπης βρίσκεται ανάμεσα στο 30% - 70% στον κώνο Imhoff.

Στην πράξη όμως ο συντηρητής καλείται να βρεί ποιο είναι το ποσοστό αυτό για το οποίο η μονάδα δεν παρουσιάζει κανένα πρόβλημα.

Αυτό επιτυγχάνεται μετά από δοκιμές που θα κάνει ο συντηρητής δουλεύοντας τη μονάδα σε διάφορα ποσοστά λάσπης και έτσι ώστε το υπερκείμενο υγρό από τη δεξαμενή καθίζησης να είναι καθαρό και να μην παρουσιάζεται το φαινόμενο της επίπλευσης της λάσπης στη δεξαμενή καθίζησης.

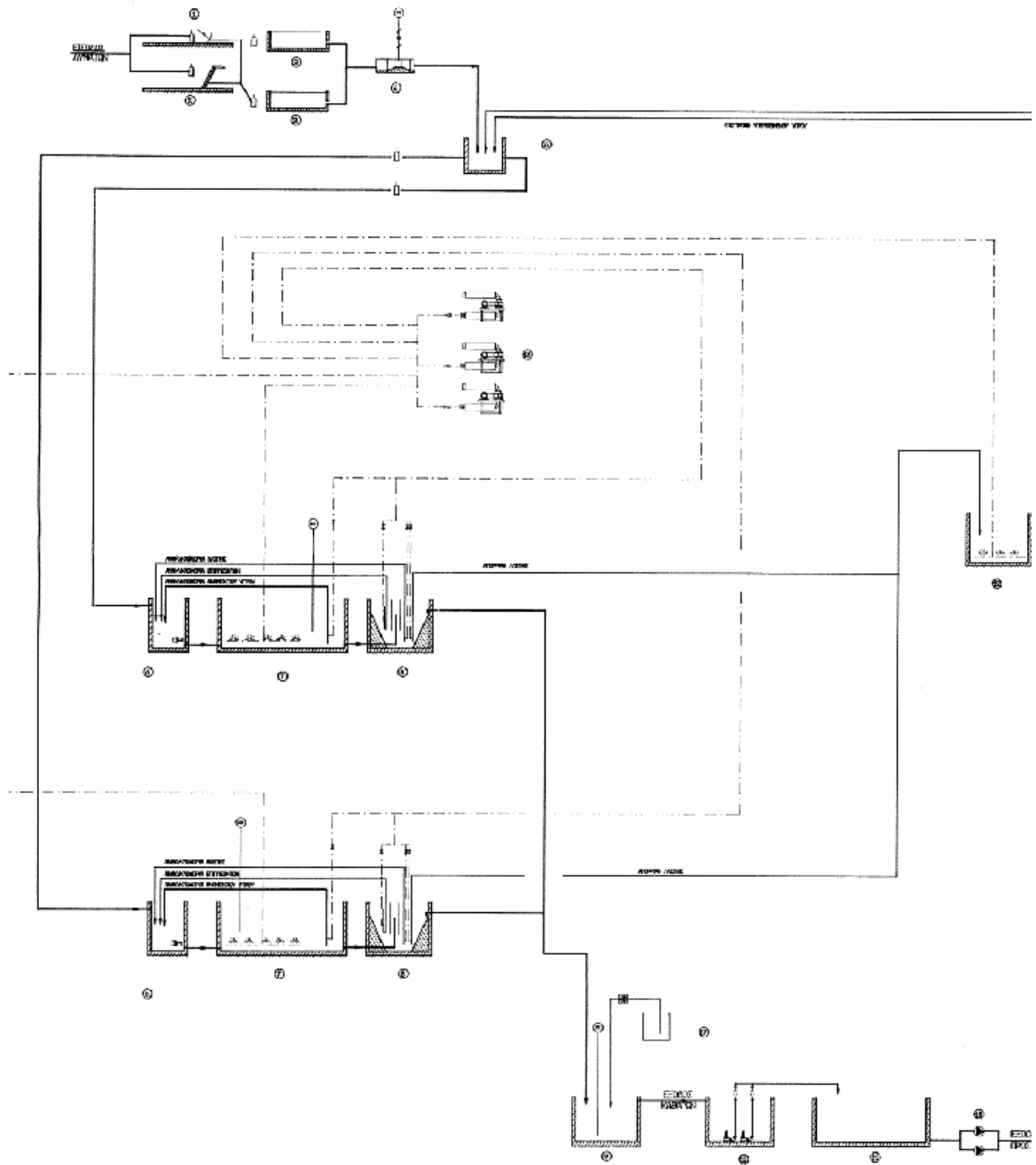
Όταν αρχίζει να παρουσιάζεται λάσπη στη δεξαμενή καθίζησης θα πρέπει να αφαιρέσουμε λάσπη από το σύστημα ή να αυξήσουμε την ανακυκλοφορία.

4.8. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΛΑΣΠΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΑΧΥΝΣΗΣ

Η διαδικασία απομάκρυνσης της λάσπης από τη δεξαμενή πάχυνσης είναι η ακόλουθη :

1. Μία ώρα πρίν την απόρριψη λάσπης διακόπτουμε τη τροφοδοσία αέρα στη δεξαμενή πάχυνσης
2. Μετά το πέρας της ώρας αυτής θέτουμε σε λειτουργία την αντλία η οποία απομακρύνει τη λάσπη προς τις κλίνες ξήρανσης.
3. Επαναλειτούργούμε τη παροχή αέρα στη δεξαμενή πάχυνσης και
4. Απορρίπτουμε λάσπη από την καθίζηση στην πάχυνση.

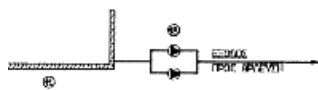
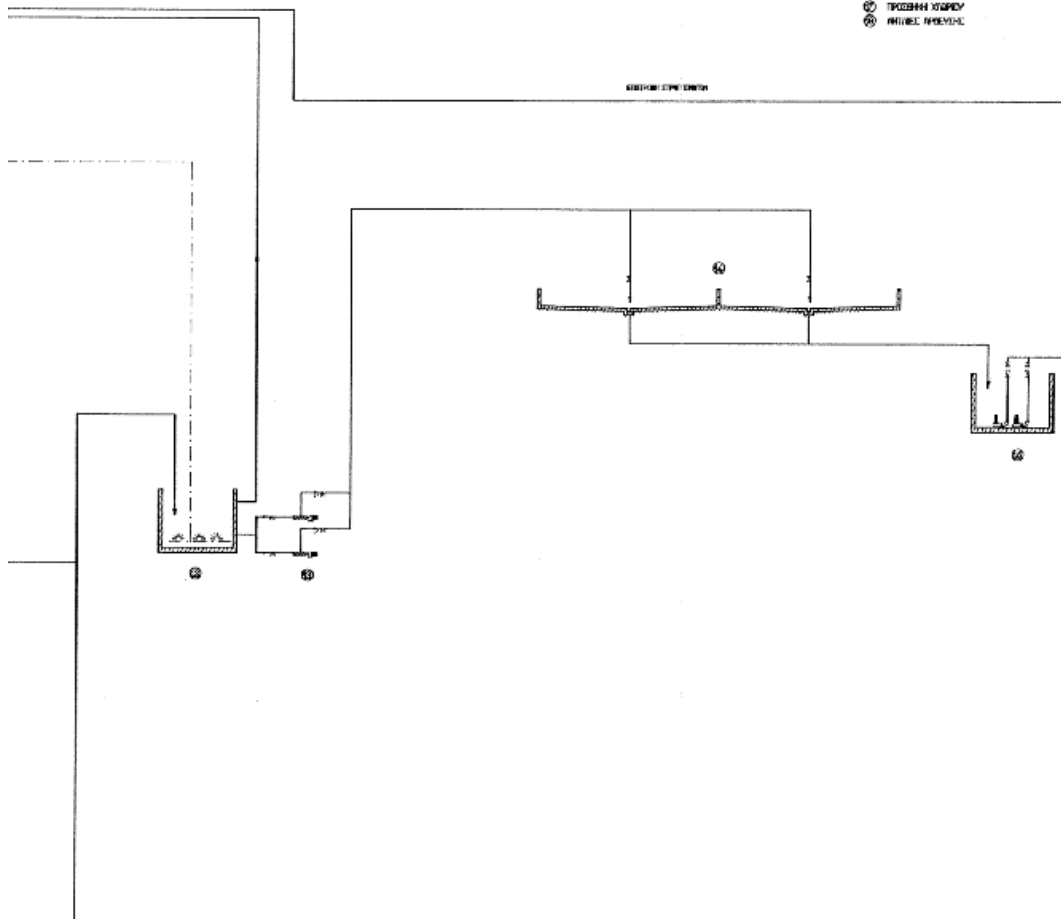
5. ΣΧΕΔΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ



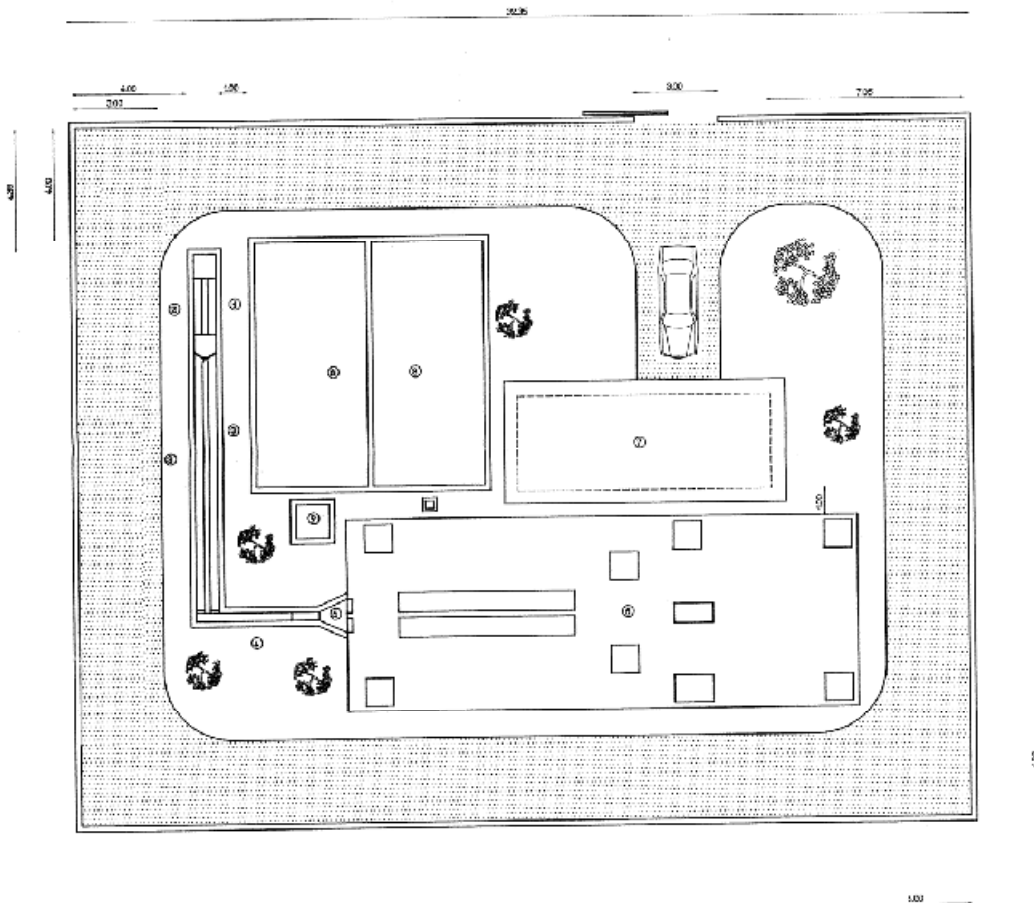
Σχέδιο 1 ροη εργασίας

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- ① ΑΠΟΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΗ ΕΣΦΡΑ
- ② ΣΤΑΘΜΗ ΕΣΦΡΑΣ
- ③ ΑΠΟΧΡΩΜΑΤΙΣΤΗΣ
- ④ ΜΕΤΡΙΚΗ ΠΥΛΩΣΗ
- ⑤ ΜΕΤΡΙΚΗ ΠΥΛΩΣΗ
- ⑥ ΕΣΦΡΑΗ ΠΡΟΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
- ⑦ ΕΣΦΡΑΗ ΠΡΟΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
- ⑧ ΕΣΦΡΑΗ ΠΡΟΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
- ⑨ ΕΣΦΡΑΗ ΠΡΟΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
- ⑩ ΕΣΦΡΑΗ ΠΡΟΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
- ⑪ ΕΣΦΡΑΗ ΠΡΟΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
- ⑫ ΕΣΦΡΑΗ ΠΡΟΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
- ⑬ ΕΣΦΡΑΗ ΠΡΟΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
- ⑭ ΕΣΦΡΑΗ ΠΡΟΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
- ⑮ ΕΣΦΡΑΗ ΠΡΟΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
- ⑯ ΕΣΦΡΑΗ ΠΡΟΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
- ⑰ ΕΣΦΡΑΗ ΠΡΟΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
- ⑱ ΕΣΦΡΑΗ ΠΡΟΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
- ⑲ ΕΣΦΡΑΗ ΠΡΟΠΛΑΣΜΑΤΟΣ
- ⑳ ΕΣΦΡΑΗ ΠΡΟΠΛΑΣΜΑΤΟΣ



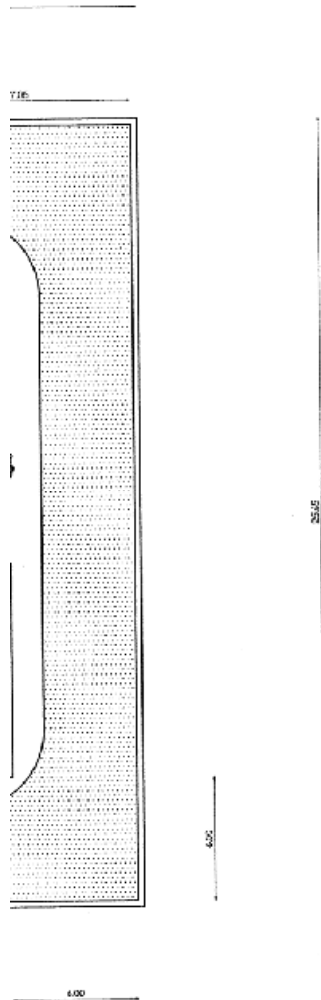
Σχέδιο 2 ροη εργασίας



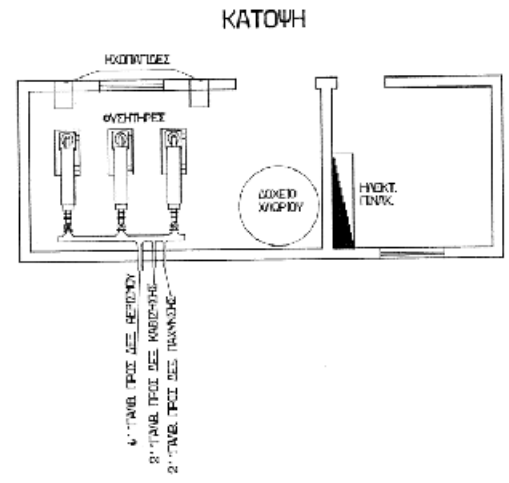
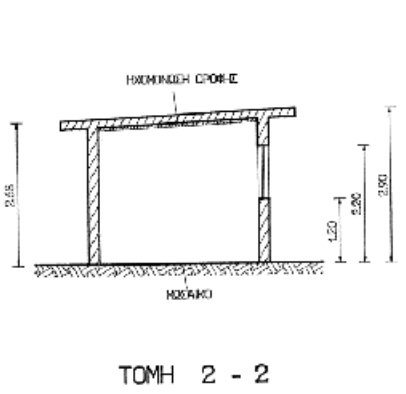
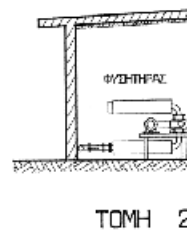
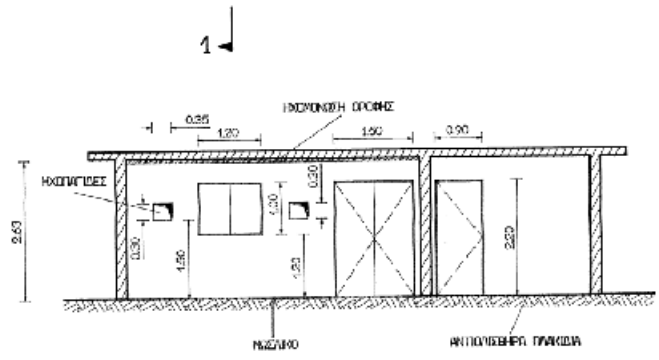
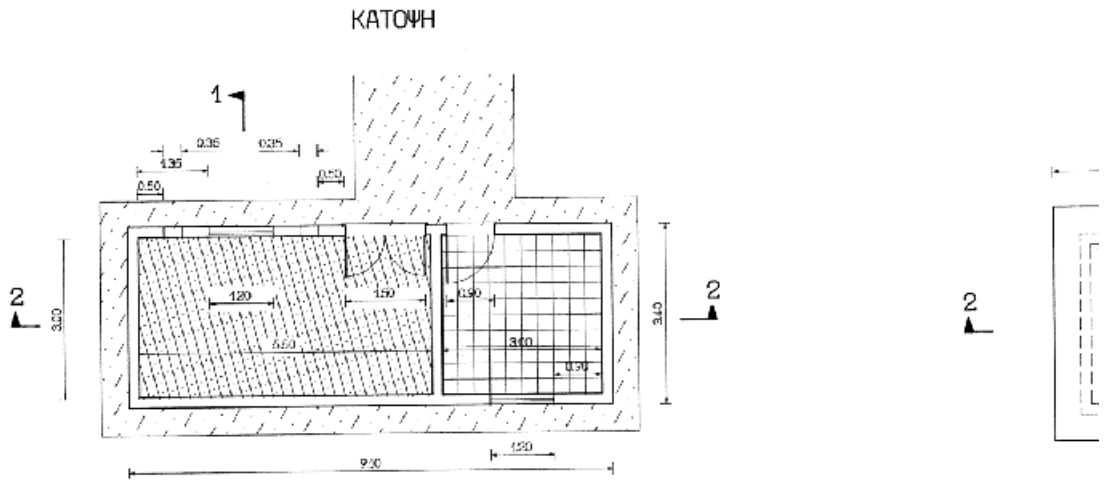
Σχέδιο 3 κάτοψη εγκατάστασης

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- ① ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΗ ΕΣΧΑΡΑ
- ② ΣΤΑΘΕΡΗ ΕΣΧΑΡΑ
- ③ ΑΜΜΟΣΥΛΛΕΚΤΗΣ
- ④ ΜΕΤΡΙΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ
- ⑤ ΜΕΡΙΣΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ
- ⑥ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ
- ⑦ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ
- ⑧ ΚΑΛΙΝΕΣ ΞΗΡΑΝΣΗΣ
- ⑨ ΦΡΕΑΤΙΟ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ

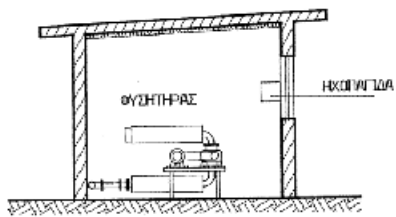
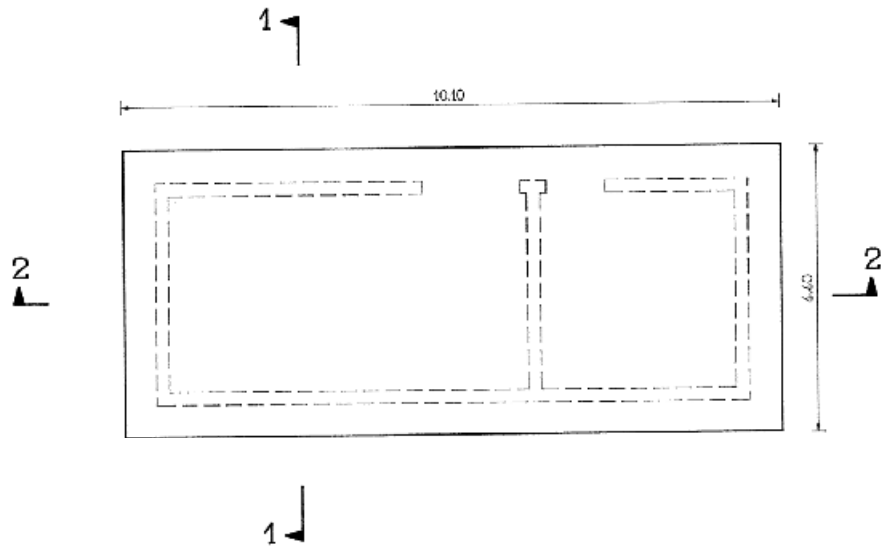


Σχέδιο 4 κάτοψη εγκατάστασης

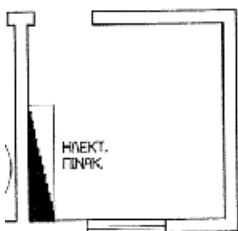


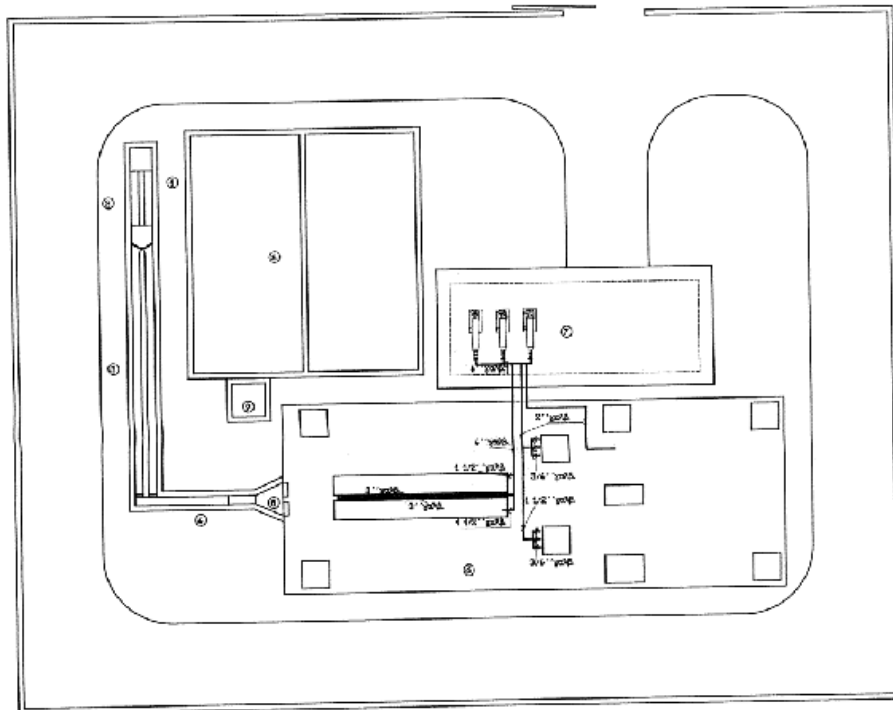
Σχέδιο 5 λεπτομέρειες κτιρίου

ΚΑΤΟΨΗ ΟΡΟΦΗΣ



ΤΟΜΗ 2 - 2

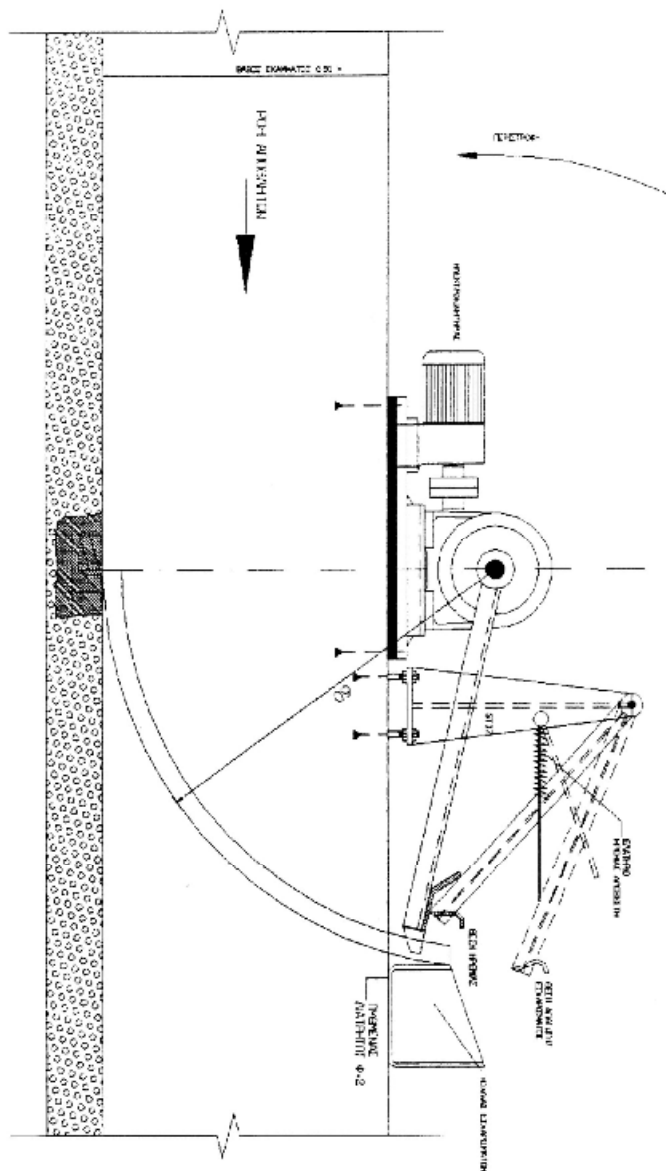




ΥΠΟΜΝΗΜΑ

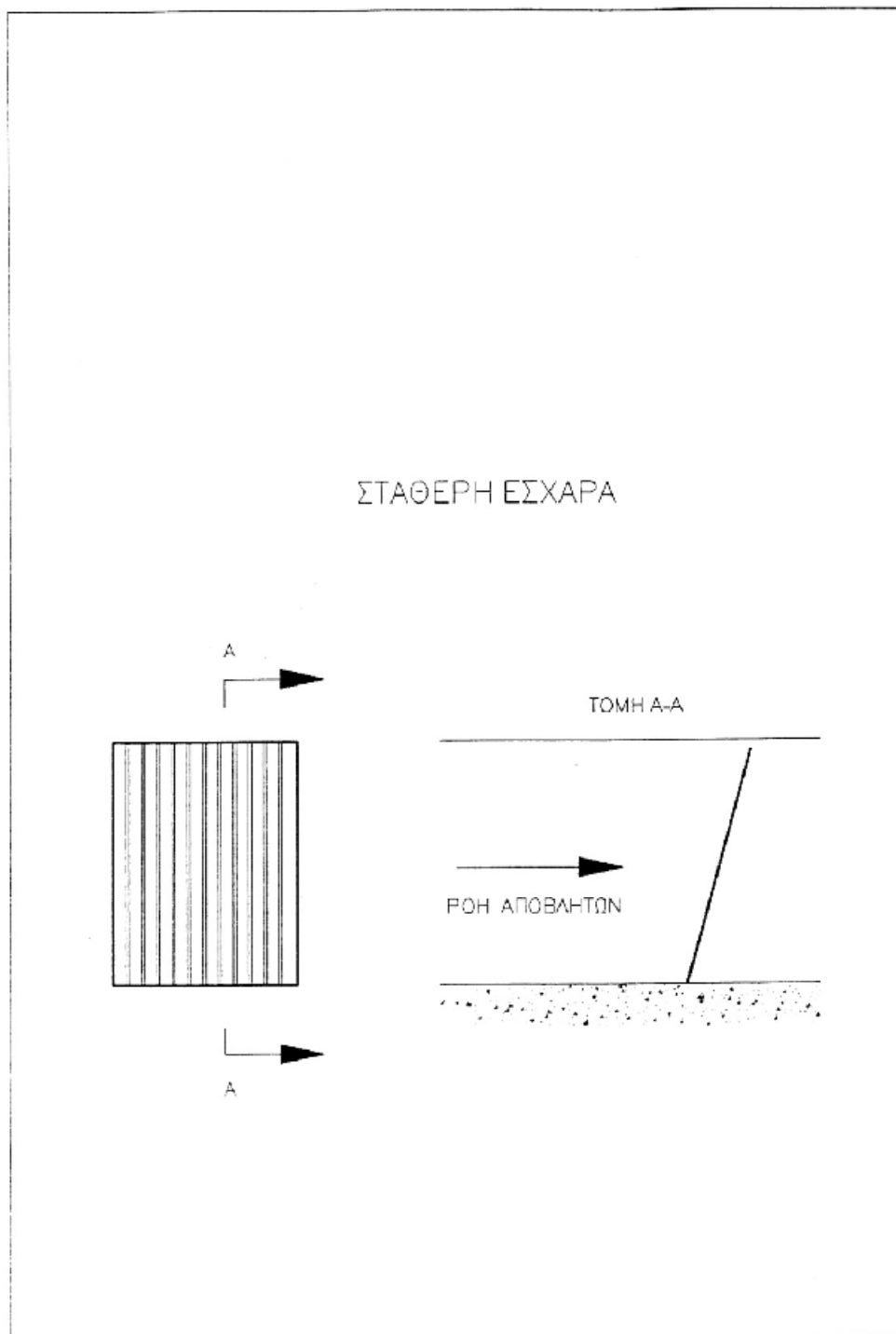
- ① ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΗ ΕΣΧΑΡΑ
- ② ΣΤΑΘΕΡΗ ΕΣΧΑΡΑ
- ③ ΑΝΗΟΣΥΝΙΕΚΤΗΣ
- ④ ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ
- ⑤ ΜΕΡΙΣΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ
- ⑥ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ
- ⑦ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ
- ⑧ ΚΛΙΝΕΣ ΣΦΡΑΝΣΗΣ
- ⑨ ΦΡΕΑΤΙΟ ΣΤΡΑΤΙΣΜΑΤΩΝ

Σχέδιο 7 χωροταξικό διάγραμμα ροής

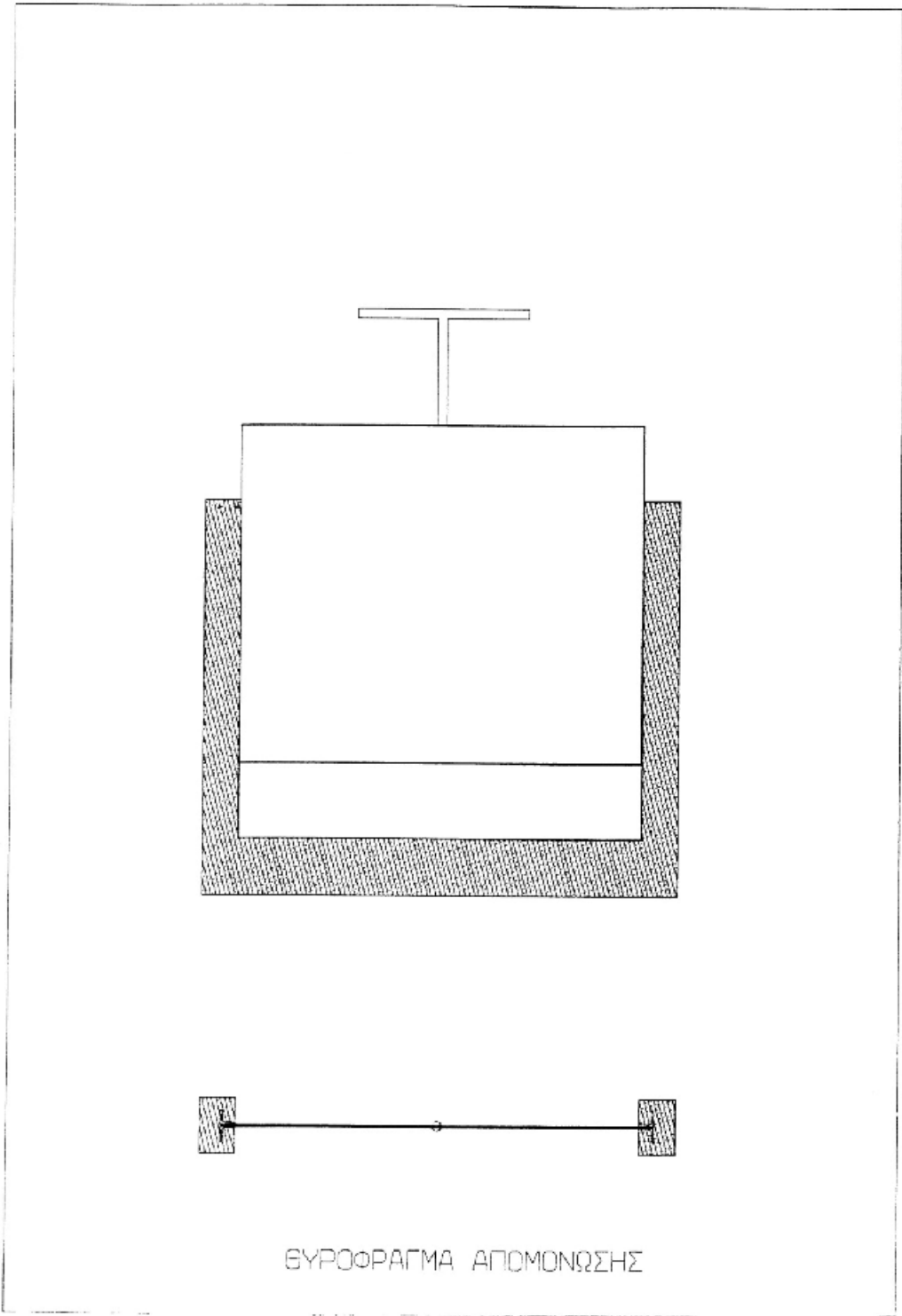


ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΗ ΕΣΧΑΡΑ
ΤΥΠΟΣ

Σχέδιο 8 Αυτοκαθαριζόμενη εσχάρα

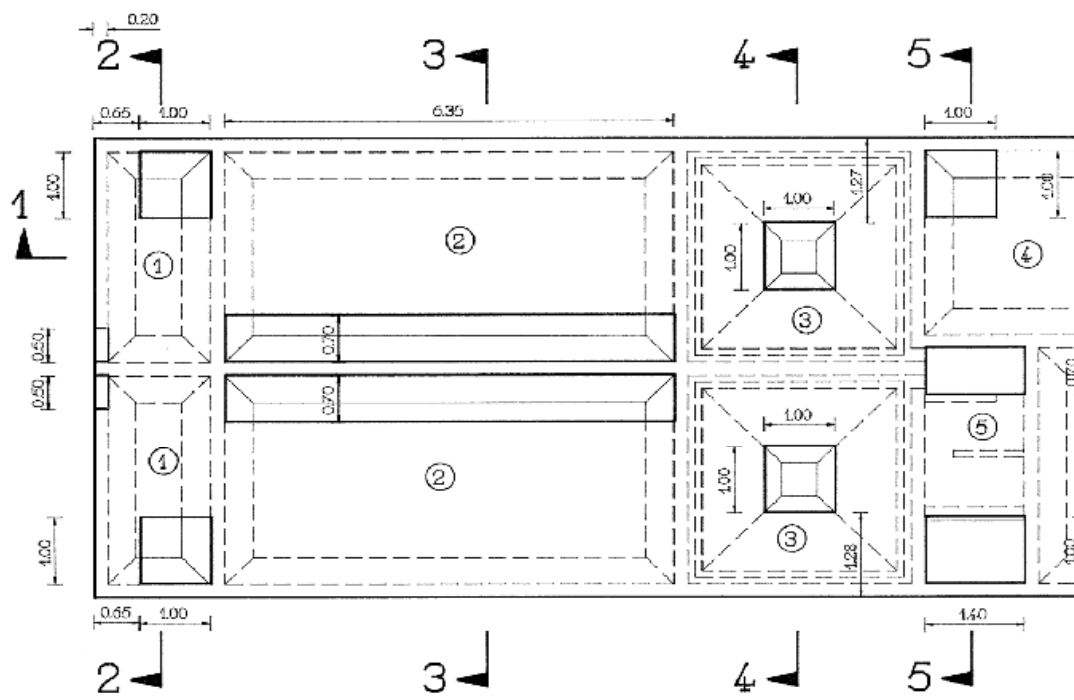


Σχέδιο 9 σταθερή εσχάρα

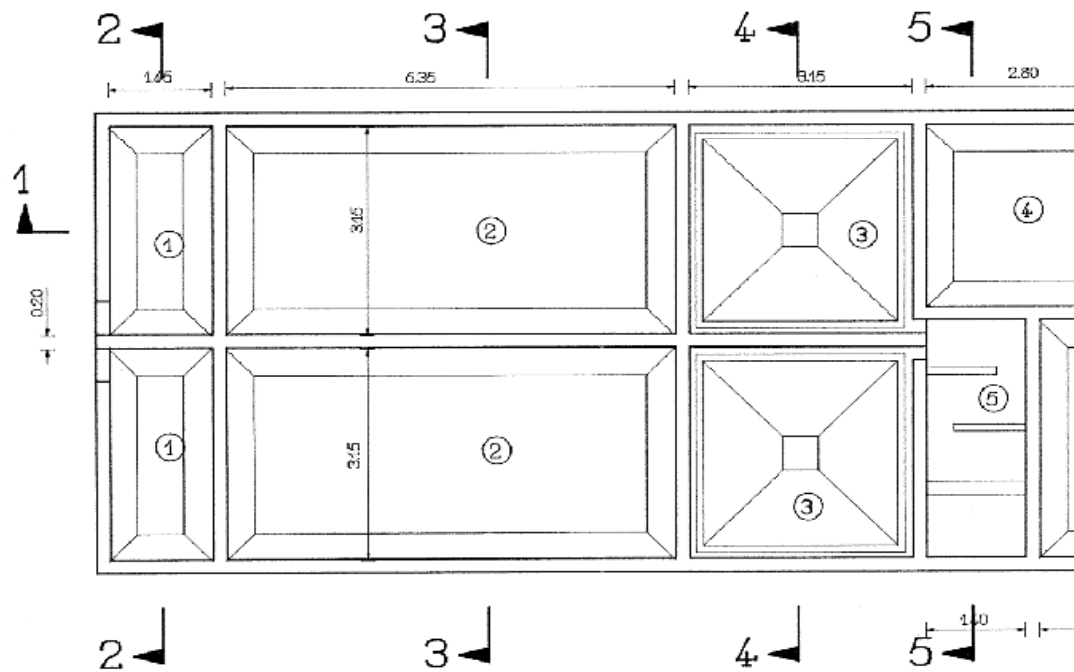


ΒΥΡΟΦΡΑΓΜΑ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ

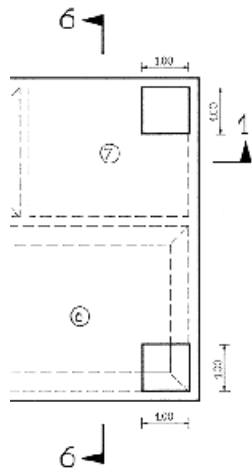
ΚΑΤΟΨΗ ΟΡΟΦΗΣ



ΚΑΤΟΨΗ

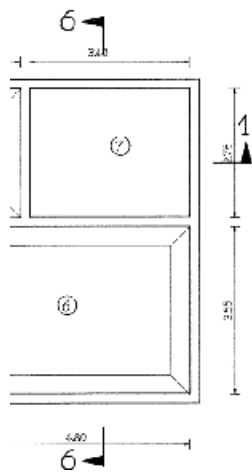


Σχέδιο 10 κάτοψη δεξαμενών

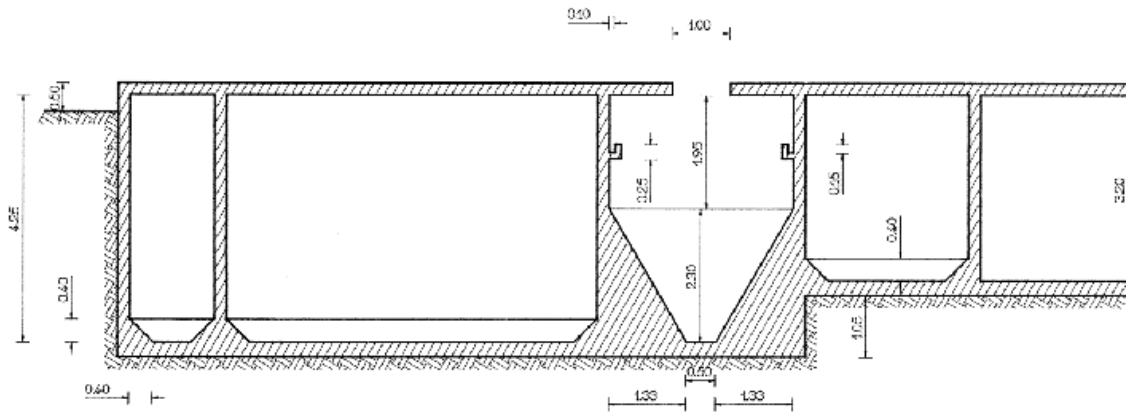


ΥΠΟΜΝΗΜΑ

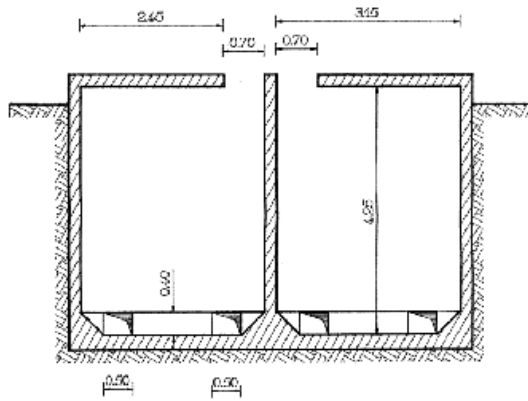
- ① ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΠΡΟΠΟΙΗΣΗΣ
- ② ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΩΝ
- ③ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΘΙΣΤΗΣΗΣ
- ④ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΥΣΤΙΣ
- ⑤ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΩΡΟΒΩΣΗΣ
- ⑥ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΡΧΕΥΣΗΣ
- ⑦ ΠΝΙΓΑΝΤΙΣΤΑΧΙΟ ΚΑΘΙΣΗΣ - ΑΡΧΕΥΣΗΣ



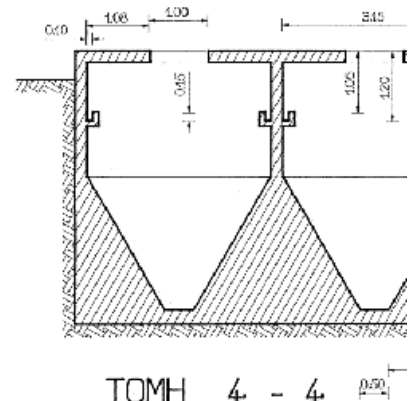
Σχέδιο 11 κάτοψη δεξαμενών



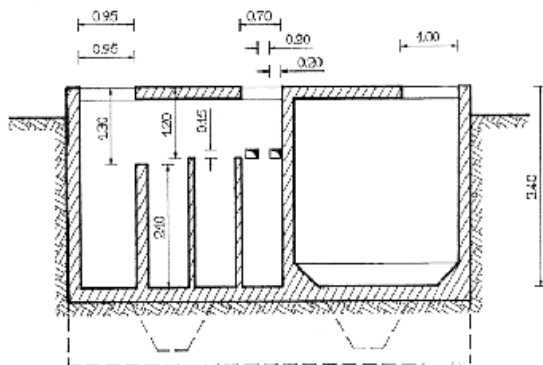
TOMH 1 - 1



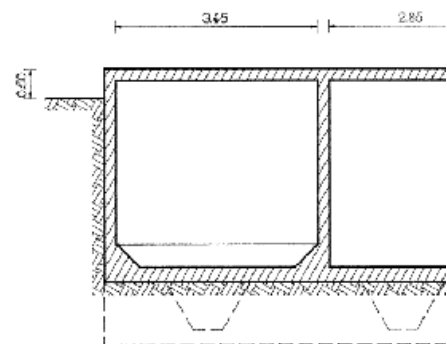
TOMH 3 - 3



TOMH 4 - 4

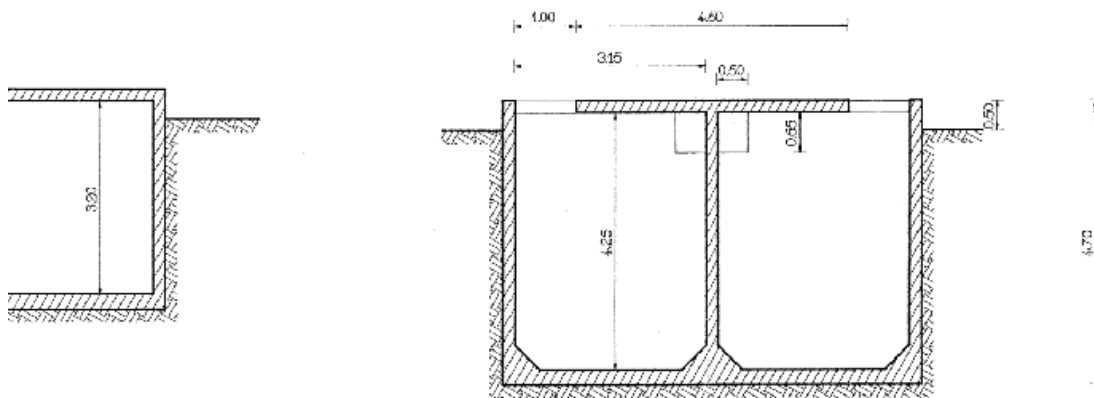


TOMH 5 - 5

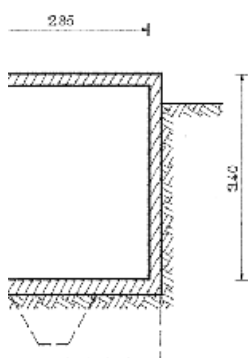
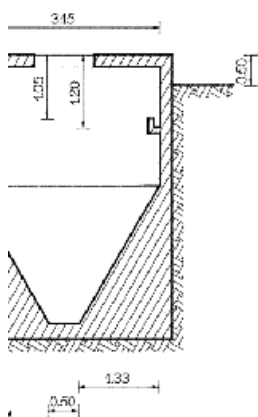


TOMH 6 - 6

Σχέδιο 12 τομές δεξαμενών

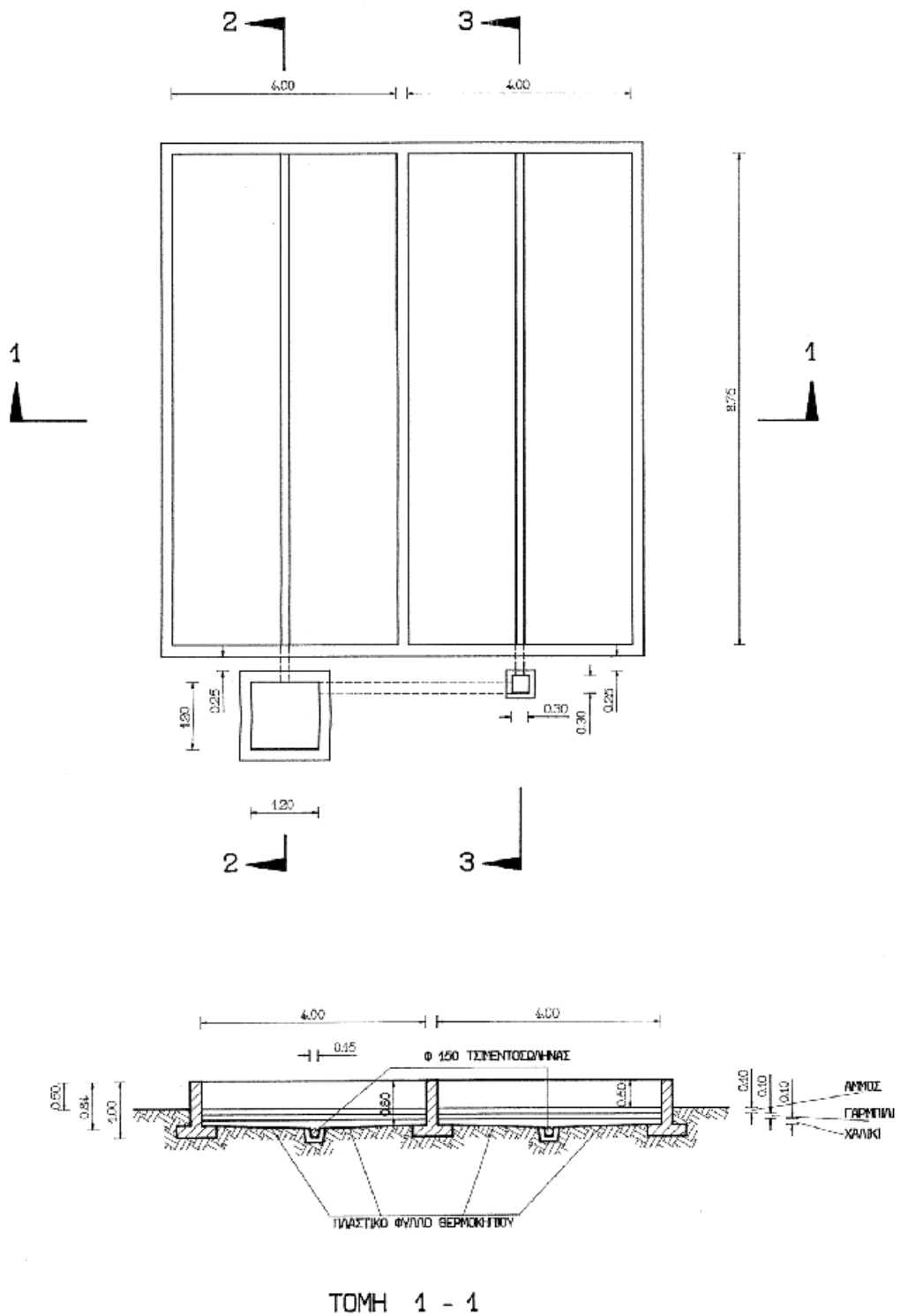


TOMH 2 - 2

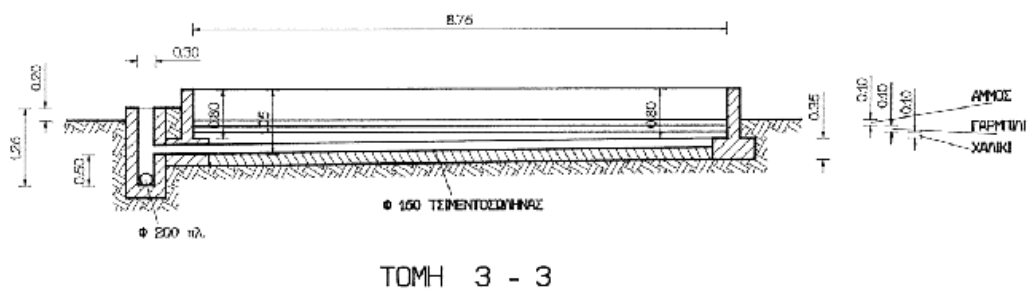
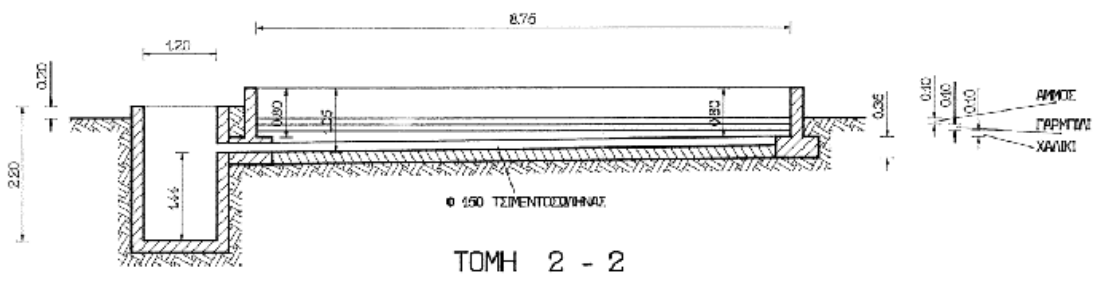


- 6

Σχέδιο 13 τομές δεξαμενών



Σχέδιο 14 δεξαμενές ξήρανσης



Σχέδιο 15 τομή δεξαμενών ξήρασης

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) wastewater engineering treatment disposal reuse (Metcalf & eddy, inc. revised ry George tchobanoglous 1979)
- 2) Η αποχέτευση των πόλεων & επεξεργασία των υγρών αποβλήτων (μετ. Νικουτσόπουλου Τ.Ε.Ε. 1992)
- 3) Αποχετεύσεις εγκαταστάσεις καθαρισμό λυμάτων- αποβλήτων (Παναγιώτης Σ. Κόλιας)
- 4) Water resources and environmental engineering mc grow-hill series in
- 5) wastewater sludge dewatering (1992)
- 6) Περιβαλλοντική μηχανική 1 διαχείριση υδάτινων πόρων (1996)
- 7) Παπαντωνίου βιολογικοί καθαρισμοί και μέθοδοι επεξεργασίας λυμάτων
- 8) Πρακτικά συνέδριου Heleco (1995) τεχνολογία περιβάλλοντος οργάνωση Τ.Ε.Ε.
- 9) Πρακτικά 6ου διεθνούς συνεδρίου περιβαλλοντικής επιστήμης και τεχνολογίας (1999)
- 10) <http://www.minenv.gr/1/13/131/13108/g13108173.html>
- 11) **ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ: Αριθ. Ειβ 221/65** (ΦΕΚ 138/Β/24-2-65)
http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/138-65.1111924150862.pdf

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

1. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Ειδικές διατάξεις για την επεξεργασία και διάθεση των υγρών αποβλήτων

1.1. ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Δεν επιτρέπεται η διάθεση των υγρών αποβλήτων των νέων τουριστικών εγκαταστάσεων στη θάλασσα ανεξάρτητα από το βαθμό καθαρισμού τους. Αυτή επιτρέπεται μόνο στην εξαιρετική περίπτωση κατά την οποία τεχνικά είναι αδύνατον να γίνει στο έδαφος επιφανειακά ή υπεδάφια, εξαιτίας έλλειψης απορροφητικότητας του εδάφους ή εξαιτίας των ειδικών υδρογεωλογικών συνθηκών της περιοχής και εφόσον πληρούνται οι προϋποθέσεις των επόμενων περιπτώσεων α και δ κατά το μέρος που η τελευταία αναφέρεται στη διάθεση στη θάλασσα. Η αδυναμία διάθεσης αποδεικνύεται με ειδική τεχνική μελέτη για τα χαρακτηριστικά του εδάφους και υπεδάφους που υποβάλλεται και εγκρίνεται από την αρμόδια πολεοδομική υπηρεσία.

Στις νέες τουριστικές εγκαταστάσεις απαιτείται η ύπαρξη και η κανονική λειτουργία εγκαταστάσεων επεξεργασίας διάθεσης υγρών. Οι ελάχιστοι όροι επεξεργασίας για κάθε περίπτωση είναι:

α) διάθεση στο έδαφος επιφανειακά (για άρδευση ή απορρόφηση) ή στη θάλασσα.

ι) για μονάδες με δυναμικότητα μεγαλύτερη ή ίση από τριακόσια (300) άτομα αερόβιος βιολογικός καθαρισμός βαθμού απόδοσης μεγαλύτερης από 94% σε

BOD 5 και στην έξοδο της εγκατάστασης BOD 5 \leq 25 < MG/L και αιωρούμενα στερεά \leq 40 MG/L καθώς και αποτελεσματική απολύμανση.

ii) για μονάδες με δυναμικότητα μικρότερη από τριακόσια (300) άτομα αερόβιος βιολογικός καθαρισμός βαθμού απόδοσης μεγαλύτερης από 90% σε BOD 5 και στην έξοδο της εγκατάστασης BOD 5 \leq 25 MG/L και αιωρούμενα στερεά \leq 30MG/L καθώς και αποτελεσματική απολύμανση.

β) διάθεση στο έδαφος υπεδάφια .

Υπαρξη σηπτικής δεξαμενής πριν από τη διάθεση σε βόθρους και απορροφητικές στοές, με την προϋπόθεση ότι η διάθεση γίνεται τρία (3) τουλάχιστον μέτρα πάνω από την ανώτερη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα και υπάρχει κατάλληλα αποδεδειγμένη απορροφητικότητα του εδάφους σε σχέση με τις διαστάσεις του συστήματος απορρόφησης και του όγκου αποβλήτων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

γ) διάθεση σε δίκτυο υπονόμων ακαθάρτων.

i) εφόσον υπάρχει κανονισμός λειτουργίας δικτύου εγκαταστάσεις που η έξοδό τους είναι σύμφωνα με τα όρια απόρριψης.

ii) εφόσον δεν υπάρχει τελική επεξεργασία των συνολικών υγρών αποβλήτων του δικτύου υψηλού βαθμού απόδοσης BOD 5 και σε κάθε στιγμή ο λόγος του συνόλου των αποχετευομένων από κατοικίες προς το σύνολο των φιλοξενουμένων ατόμων από τουριστικές εγκαταστάσεις είναι:

0,5 εγκαταστάσεις αερόβιου βιολογικού καθαρισμού βαθμού απόδοσης μεγαλύτερου από 94% σε BOD 5

0,5 και < 1 εγκαταστάσεις αερόβιου βιολογικού καθαρισμού βαθμού απόδοσης

μεγαλύτερου από 90% σε BOD 5.

1 και < 2 εγκαταστάσεις αερόβιου βιολογικού καθαρισμού βαθμού απόδοσης μεγαλύτερου από 80% σε BOD 5

2 και < 6 εγκαταστάσεις επεξεργασίας βαθμού απόδοσης \leq 35% σε BOD 5.

6 εγκαταστάσεις σχαρισμού και σηπτικής δεξαμενής.

δ) στις εγκαταστάσεις αερόβιων βιολογικών καθαρισμών, πρέπει να υπάρχει εγκατεστημένος εφεδρικός μηχανολογικός εξοπλισμός (αεροσυμπιεστές, αντλίες, συσκευές απολύμανσης κλπ) με τους αντίστοιχους αυτοματισμούς για την εναλλάξ λειτουργία και σήμανση συναγερμού σε περίπτωση βλάβης, καθώς και εφεδρική πηγή ενέργειας που τροφοδοτεί αυτόματα την εγκατάσταση σε περίπτωση βλάβης του ηλεκτρικού δικτύου ή ανάλογη διάταξη που αποτρέπει τα προβλήματα που δημιουργούνται από τις διακοπές του ηλεκτρικού ρεύματος. Επίσης στις εγκαταστάσεις των αερόβιων βιολογικών καθαρισμών ανεξάρτητα αν τοποθετούνται σ' ανοικτό ή κλειστό χώρο, οι επιφάνειες των υγρών πρέπει να είναι ορατές και επισκέψιμες σ' όλη την έκταση. Τόσο οι εγκαταστάσεις όσο και τα πεδία διάθεσης στο έδαφος επιφανειακά, πρέπει να είναι καλά προστατευμένα από την είσοδο ζώων ή αναρμόδιων προσώπων.

Σε περίπτωση διάθεσης στη θάλασσα, η εκβολή των λυμάτων σ' αυτή, γίνεται σε απόσταση μεγαλύτερη από διακόσια πενήντα (250) μέτρα από την ακτή και σε βάθος όχι μικρότερο από οκτώ (8) μέτρα.

Πριν από τη διάθεση στο έδαφος επιφανειακά ή στους υπονόμους ή στη θάλασσα των επεξεργασμένων αποβλήτων θα υπάρχει φρεάτιο δειγματοληψίας εύκολα και σε κάθε στιγμή προσπελάσιμο για έλεγχο. Σε περίπτωση γειννίας τουριστικών εγκαταστάσεων επιτρέπεται η από κοινού συλλογή, επεξεργασία και διάθεση των υγρών αποβλήτων με κοινή ευθύνη.

Άρθρο 173

(άρθρο 8 π.δ. 6/17.10.1978, άρθρο 1 π.δ. 20/28.1.1988, διόρθωση σφάλματος ΦΕΚ Δ 173/1988)

ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ: Αριθ. Ειβ 221/65

Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων.

(ΦΕΚ 138/Β/24-2-65)

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

Έχοντες υπ' όψιν τας διατάξεις:

- α) Του Ν.Δ. 4372/1964 «περί συστάσεως Υπουργείου Υγιεινής».
- β) Του Β.Δ. 682/1960 «περί Οργανισμού του Υπουργείου Κοινωνικής Προνοίας».
- γ) Του Α.Ν. 2520/1940 «περί υγειονομικών διατάξεων».
- δ) Του από 3-11-1950 Β.Δ. «περί μέτρων προς καταπολέμησιν επιδημικών νόσων και υποχρεωτικής δηλώσεως αυτών».
- ε) Του Ν.Δ. 4111/1960 «περί τροποποιήσεως και συμπληρώσεως των περί Υγειονομικών Συλλόγων, Ιατρικών και Παραϊατρικών Επαγγελματιών, Ασφαλίσεως Υγειονομικών, Φαρμάκων και των περί ιατρικής εν γένει Αντιλήψεως και Δημοσίας Υγείας διατάξεων».
- στ) Του «Δημοτικού και Κοινοτικού Κώδικος» και
- ζ) Του Ν. 3200/1955 «περί διοικητικής αποκεντρώσεως», αποφασίζομεν:

Εκδίδομεν την κάτωθι Υγειονομικήν Διάταξιν.

ΓΕΝΙΚΑ

Άρθρον 1

Ορισμοί.

1.«Λύματα» καλούνται εν γένει τα απόβλητα υγρά των κατοικιών, ιδρυμάτων, εργοστασίων ή άλλων εγκαταστάσεων περιοχής τίνος.

2.«Βιομηχανικά απόβλητα», καλούνται ειδικότερον τα απόβλητα υγρά των διαφόρων βιομηχανιών ή άλλων εγκαταστάσεων, τα περιέχοντα ή μη υπολείμματα των υπ' αυτών χρησιμοποιουμένων ή παραγομένων υλών, ουχί δε απόβλητα εκ χώρων εξυπηρετήσεως του προσωπικού, ως αποχωρητηρίων, λουτρών, πλυντηρίων, μαγειρείων.

3.«Επεξεργασία» λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, καλείται οιαδήποτε τεχνική επεξεργασία, δια της οποίας επιτυγχάνεται η τροποποίησης των χαρακτηριστικών αυτών, προς τον σκοπόν της εξαλείψεως ή της μειώσεως των εκ της διαθέσεών των δυσμενών συνεπειών.

4.«Σύστημα διαθέσεως» λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, καλείται το σύνολον των εγκαταστάσεων επεξεργασίας και διαθέσεως αυτών εις επιφανειακά ύδατα ή το έδαφος.

4α. «Δημόσια συστήματα διαθέσεως», καλούνται τα εξυπηρετούντα τον πληθυσμόν και τας εγκαταστάσεις εν γένει, Δήμων, Κοινοτήτων ή Οικισμών.

4β. «Ιδιωτικά συστήματα διαθέσεως», καλούνται τα εξυπηρετούντα αυτοτελώς, μεμονωμένας κατοικίας, ομάδας κατοικιών, ξενοδοχεία, σχολεία, στρατώνας, νοσοκομεία, ιδρύματα, βιοτεχνίας, βιομηχανίας κλπ. ανεξαρτήτως αν ταύτα ανήκουν εις ιδιώτας, Νομικά Πρόσωπα Δημοσίου Δικαίου ή το Δημόσιον.

Άρθρον 2

Γενικοί όροι δια την διάθεσιν λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων

1. Επιτρέπεται η διάθεσις λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων εις επιφανειακά ύδατα ή το έδαφος μόνον κατόπιν αδείας συμφώνως προς το άρθρον 14 της παρούσης και εφ' όσον αποφεύγονται:

α) Η δημιουργία κινδύνων δια την Δημοσίαν Υγείαν, ως μολύνσεων, οχλήσεων ή αντιαισθητικών καταστάσεων.

β) Η αλλοίωσις των φυσικών, χημικών ή βιολογικών χαρακτηριστικών των υδάτων εν γένει εις βαθμόν, ώστε να παραβλάπτηται η εκάστοτε προβλεπόμενη χρήσις αυτών.

γ) Η παρακώλυσις του φυσικού αυτοκαθαρισμού των υδάτων και του εδάφους.

δ) Βλάβαι εις έργα και οικονομικά ζημίαι εν γένει.

2. Προς εξασφάλισιν των ανωτέρω:

α) Θα τηρώνται οι καθέκαστα δια της παρούσης καθοριζόμενοι όροι. Εις περιπτώσεις όμως καθ' ας δι' οιονδήποτε λόγον δεν είναι ούτοι επαρκείς, επιβάλλεται η λήψις παντός συμπληρωματικώς απαιτουμένου μέτρου.

β) Η έγκρισις της διαθέσεως των λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, συμφώνως προς τους όρους της παρούσης, θα λαμβάνηται παρά του ενδιαφερομένου, περί πάσης κατασκευής έργων (υπονόμων λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, οικοδομών κατοικιών, ξενοδοχείων, σχολείων, νοσοκομείων, στρατώνων, ιδρυμάτων εν γένει, βιοτεχνικών ή βιομηχανικών εγκαταστάσεων κλπ), εξ ων προέρχονται λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα.

ΔΙΑΘΕΣΙΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΥΔΑΤΑ

Άρθρον 3

Όροι δια την διάθεσιν λυμάτων η βιομηχανικών αποβλήτων εις επιφανειακά ύδατα.

Επιτρέπεται η διάθεσις λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων εις επιφανειακά ύδατα, εφ' όσον:

α) Τα ύδατα του αποδέκτου διατηρούν άπαντα τα κατωτέρω εν άρθρω 4 καθοριζόμενα χαρακτηριστικά δια την εκάστοτε προβλεπόμενη ανωτέρας τάξεως χρήσιν και μετά την διάθεσιν των λυμάτων ή των βιομηχανικών αποβλήτων εις αυτά. Εις περιπτώσεις καθ' ας υφίστανται ειδικαί διατάξεις, επιβάλλουσαι αυστηροτέρους ή προσθέτους όρους, θα τηρώνται και οι όροι ούτοι.

β) Πληρούνται οι εν άρθρω 5 καθοριζόμενοι ελάχιστοι όροι.

γ) Πληρούνται οι ειδικοί όροι, οι καθορισθησόμενοι δι' έκαστον αποδέκτην ή τμήμα αυτού, συμφώνως προς το άρθρον 6 της παρούσης.

Άρθρον 4

Απαιτούμενα χαρακτηριστικά επιφανειακών υδάτων αναλόγως της χρήσεως αυτών.

1. Γλυκέα επιφανειακά ύδατα.

1.1. Ύδατα δι' ύδρευσιν και πάσαν ετέραν χρήσιν.

1.1.1. Άνευ ετέρας επεξεργασίας, πλην απολυμάνσεως.

Τα ως άνω ύδατα θα πληρούν άπαντας τους όρους τους καθοριζόμενους δια το πόσιμον ύδωρ, πλην των περιεχομένων κολοβακτηριδιοειδών, τα οποία δεν θα υπερβαίνουν κατά μέσον όρον τα 50 ανά 100 ml ύδατος, καθ' οιονδήποτε μήνα.

1.1.2. Κατόπιν επεξεργασίας ισοδυνάμου προς κροκύδωσιν μετά καθιζήσεως, διυλίσεως και απολυμάνσεως.

α) Άνευ ευκρινώς ορατών επιπλεόντων ή καθιζανόντων στερεών ή εναποθέσεων ιλύος, προερχομένων εκ λυμάτων βιομηχανικών αποβλήτων.

β) Άνευ λυμάτων μη υποστάντων αποτελεσματικήν απολύμανσιν.

γ) Οσμή μικρότερα του οριακού αριθμού 8 (threshold number)

δ) Φαινολικά ενώσεις ολιγώτεροι των 0,005 mg (ως Φαινόλη)

ε) ΡΗ από 6,5 έως 8,5.

στ) Διαλελυμένον οξυγόνον τουλάχιστον 5,0 mg/l.

ζ) Άνευ τοξικών ή επιβλαβών εν γένει, ελαιωδών κεχρωσμένων, θερμών ή άλλων αποβλήτων, δυναμένων μεμονωμένως ή εν συνδυασμῷ να καταστήσουν τα εν λόγω ύδατα ακατάλληλα δια τας προβλεπόμενας χρήσεις.

η) Μετά την εν επικεφαλίδι καθοριζομένην επεξεργασίαν τα εν λόγω ύδατα θα ικανοποιούν άπαντας τους απαιτούμενους όρους δια το πόσιμον ὕδωρ.

1.2. Ὑδατα δια κολύμβησιν και πάσαν ετέραν χρήσιν πλην υδρεύσεως.

α) Άνευ επιπλεόντων ή καθιζανόντων στερεών, ελαίων ή εναποθέσεων ιλύος, προερχομένων εκ λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων.

β) Άνευ λυμάτων μη υποστάντων αποτελεσματικῆν απολύμανσιν

γ) ΡΗ από 6,5 έως 8,5.

δ) Διαλελυμένον οξυγόνον τουλάχιστον 5,0 mg/l.

ε) Άνευ τοξικών ή επιβλαβών εν γένει, κεχρωσμένων θερμών ή άλλων αποβλήτων, δυναμένων μεμονωμένως ή εν συνδυασμῷ να καταστήσουν τα εν λόγω ύδατα ακατάλληλα δια τας προβλεπόμενας χρήσεις.

στ) Αναλόγως του περιεχομένου αριθμού των κολοβακτηριδιοειδῶν τα ύδατα χαρακτηρίζονται ως κάτωθι:

ΠΙΝΑΞ I	Κατηγορία	Μέσος όρος των περιεχομένων κολοβακτηριδιοειδῶν ανά 100 ml κατά την περίοδο της κολυμβήσεως
Α. Κατάλληλα	κολυμβήσεως	0- 50
Β. Παραδεκτά μετ' επιφυλάξεως		51 – 500
Γ. Ὑποπτα μη συνιστώμενα		501 – 1000
Δ. Ακατάλληλα		Ἄνω των 1000

Εις τας περιπτώσεις Β και Γ αι Υγειονομικαί υπηρεσίαι δύνανται να επιτρέψουν την κολύμβησιν μετά στάθμευσιν των διαπιστώσεων των Υγειονομικών Αναγνωρίσεων και των επιδημιολογικών δεδομένων της περιοχής.

1.3. Ὑδατα δι' αλειάν και πάσαν ετέραν χρήσιν, πλην υδρεύσεως και κολυμβήσεως:

α) Άνευ ευκρινῶς ορατῶν επιπλεόντων ή καθιζανόντων στερεών ή εναποθέσεων ιλύος, προερχομένων εκ λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων.

β) ΡΗ από 6,5 έως 8,5.

γ) Διαλυμένον οξυγόνον τουλάχιστον 5,0 mg/l.

δ) Άνευ τοξικών ή επιβλαβών εν γένει, ελαιωδών κεχρωσμένων, θερμών ή άλλων αποβλήτων, δυναμένων μεμονωμένως ή εν συνδυασμῷ να καταστήσουν τα εν λόγω ύδατα ακατάλληλα δια τας προβλεπόμενας χρήσεις.

1.4. Ύδατα δι' ύδρευσιν, ψύξιν μηχανών και πάσαν ετέραν χρήσιν, πλην υδρεύσεως, κολυμβήσεως και αλιείας.

α) Άνευ ευκρινώς ορατών επιπλεόντων ή καθιζανόντων στερεών ή εναποθέσεως ιλύος, προερχομένων εκ λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων.

β) ΡΗ από 6,0 έως 9,5.

γ) Διαλελυμένον οξυγόνον τουλάχιστον 3,0 mg/l.

δ) Άνευ τοξικών ή επιβλαβών εν γένει, ελαιωδών, κεχρωσμένων, θερμών ή άλλων αποβλήτων, δυναμένων μεμονωμένως ή εν συνδυασμώ να καταστήσουν τα εν λόγω ύδατα ακατάλληλα δια τας προβλεπομένας χρήσεις ή την επιβίωσιν των ιχθύων.

1.5. Ύδατα δια πάσαν χρήσιν, πλην υδρεύσεως, κολυμβήσεως, αλιείας, αρδεύσεως και ψύξεως μηχανών.

α) Επιπλέοντα ή καθιζάνοντα στερεά, έλαια, εναποθέσεις ιλύος ή έτεροι ουσίαι προερχόμενοι εκ λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων εις ποσότητας μη δυνάμεναι να προκαλέσουν απαραδέκτους αντιαισθητικές καταστάσεις, δυσοσμίας, ρυπάνσεις ή ετέρας οχλήσεις ή ζημίας.

β) ΡΗ ανώτερον του 5,0.

γ) Επαρκές διαλελυμένον οξυγόνον ώστε να μη προκαλούνται σηπτικά καταστάσεις, εκτός εάν έτερα αποτελεσματικά μέτρα λαμβάνωνται προς πρόληψιν των δυσοσμιών.

2.Θαλάσσια Ύδατα.

2.1. Ύδατα δι' αλιείαν εδωδίμων οστρακόδεερμων και πάσαν ετέραν χρήσιν.

α) Άνευ επιπλεόντων ή καθιζανόντων στερεών, ελαίων ή εναποθέσεων ιλύος προερχομένων εκ λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων.

β) Άνευ λυμάτων μη υποστάντων αποτελεσματικήν απολύμανσιν.

γ) Διαλελυμένον οξυγόνον τουλάχιστον 5,0 mg/l.

δ) Μέση τιμή του πιθανωτάτου αριθμού κολοβακτηριοειδών επί εκάστης αντιπροσωπευτικής σειράς δειγμάτων εις την περιοχίν αλιείας, μικρότερα των 70 ανά 100 ml.

ε) Άνευ τοξικών ή επιβλαβών εν γένει, ελαιωδών, κεχρωσμένων ή άλλων αποβλήτων, δυναμένων μεμονωμένως ή εν συνδυασμώ να καταστήσουν τα ύδατα ταύτα ακατάλληλα δια τας προβλεπομένας χρήσεις.

2.2. Ύδατα δια κολύμβησιν και πάσαν ετέραν χρήσιν, πλην αλιείας εδωδίμων οστρακόδεερμων.

α) Άνευ επιπλεόντων ή καθιζανόντων στερεών, ελαίων, εναποθέσεων ιλύος, προερχομένων εκ λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων.

β) Άνευ λυμάτων μη υποστάντων αποτελεσματικήν απολύμανσιν.

γ) Διαλελυμένον οξυγόνον τουλάχιστον 5,0 mg/l

δ) Άνευ τοξικών ή επιβλαβών εν γένει, ελαιωδών, ή άλλων αποβλήτων, δυναμένων μεμονωμένως εν συνδυασμῷ να καταστήσουν τα ὕδατα ταῦτα ακατάλληλα δια τας προβλεπόμενας χρήσεις.

ε) Αναλόγως του περιεχομένου αριθμού κολοβακτηριοειδῶν, τα ὕδατα χαρακτηρίζονται και χρησιμοποιούνται ως εν παραγρ. 1 – 2, εδάφιον στ', του παρόντος άρθρου.

2.3. Ὑδατα δι' αλιείαν και πάσαν ετέραν χρήσιν πλην αλιείας εδωδῖμων, οστρακόδερμων και κολυμβήσεως.

α) Άνευ ευκρινῶς ορατῶν επιπλεόντων ή καθιζανόντων στερεῶν ή εναποθέσεων ἰλύος, προερχομένων εκ λυμάτων ή βιομηχανικῶν αποβλήτων.

β) Διαλελυμένον οξυγόνον τουλάχιστον 5,0 mg/l.

γ) Άνευ τοξικών ή επιβλαβών εν γένει, ελαιωδών, κεχρωσμένων, θερμῶν ή άλλων αποβλήτων, δυναμένων μεμονωμένως ή εν συνδυασμῷ να καταστήσουν τα ὕδατα ακατάλληλα δια τας προβλεπόμενας χρήσεις.

2.4. Ὑδατα δια πάσαν χρήσιν, πλην αλιείας εδωδῖμων οστρακοδέρμων, κολυμβήσεως και αλιείας εν γένει.

α) Άνευ ευκρινῶς ορατῶν, επιπλεόντων ή καθιζανόντων στερεῶν ή εναποθέσεων ἰλύος, προερχομένων εκ λυμάτων ή βιομηχανικῶν αποβλήτων.

β) Διαλελυμένον οξυγόνον τουλάχιστον 3,0 mg/l.

γ) Άνευ τοξικών ή επιβλαβών εν γένει ελαιωδών, κεχρωσμένων ή άλλων αποβλήτων, δυναμένων μεμονωμένως ή εν συνδυασμῷ να καταστήσουν τα εν λόγω ὕδατα ακατάλληλα δια τας προβλεπόμενας χρήσεις ή την επιβίωσιν των ιχθύων.

Άρθρον 5.

Ελάχιστοι ὅροι δια την διάθεσιν λυμάτων ή βιομηχανικῶν αποβλήτων εις επιφανειακά ὕδατα.

α) Τα λύματα ή τα βιομηχανικά απόβλητα αναλόγως της ποσότητος και της ποιότητος αυτῶν, του αποδέκτου και των τοπικῶν συνθηκῶν, θα υφίστανται επεξεργασίαν και θα διατίθενται κατά τρόπον ὡστε να μη καθιστοῦν τα αποδεχόμενα ταῦτα ὕδατα ακατάλληλα δια την εκάστοτε προβλεπόμενην ανωτέρας τάξεως χρήσιν.

β) Εν ουδεμίᾳ περιπτώσει επιτρέπεται η διάθεσις λυμάτων ή βιομηχανικῶν αποβλήτων άνευ προηγουμένης επεξεργασίας ἰσοδυνάμου τουλάχιστον προς απλήν καθίζησιν μέσης διάρκειας 2 ὡρῶν. Εξαίρεσις του γενικοῦ τούτου κανόνος δύναται να επιτραπή, μόνον προκειμένου περί διαθέσεως εις σημεία απομεμακρυσμένα κατωκημένων ή συχναζομένων περιοχῶν καθοριζόμενα συμφώνως προς το άρθρον 6 της παρούσης και εφ' ὅσον δεν συντρέχουν συνθήκαι μεταφοράς των ρύπων ή μολύνσεων δια ρευμάτων.

γ) Οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων θα τοποθετώνται εις βιομηχανικές ζώνες ή εκτός των ορίων του σχεδίου πόλεως και, εν ελλείψει, τοιούτου, του περιγράμματος της κατωκημένης περιοχής και θα λαμβάνονται παραλλήλως πάντα τα απαιτούμενα μέτρα δια την αποφυγήν προκλήσεως κινδύνων ή οχλήσεων, ως εξ αναπτύξεως εντόμων, δυσοσμίων ή αντιαισθητικών καταστάσεων. Εις τας περιπτώσεις ιδιωτικών συστημάτων διαθέσεως λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, είναι δυνατόν αι σχετικαί εγκαταστάσεις να τοποθετώνται εντός κατωκημένων περιοχών, εφ' όσον ως εκ του είδους αυτών ή των λαμβανομένων μέτρων δεν προκαλούνται κίνδυνοι ή οχλήσεις.

δ) Οι Υγειονομικαί Υπηρεσίαι, εφ' όσον κρίνουν τούτο αναγκαίον, ως εκ των τοπικών συνθηκών, είναι δυνατόν να απαιτήσουν την εφαρμογήν αποτελεσματικής απολυμάνσεως και εις ετέρας περιπτώσεις πλέον των δια της παρούσης καθοριζομένων τοιούτων, των διατιθεμένων λυμάτων. Επίσης δύναται να απαιτήσουν την πρόβλεψιν δυνατότητας απολυμάνσεως εις τας εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, παρ' ότι δεν απαιτείται αύτη μονίμως, δια την αντιμετώπισιν εκτάκτων περιπτώσεων. Ειδικώτερον τα λύματα νοσοκομείων και αναρρωτηρίων, των ιδιωτικών συστημάτων διαθέσεως θα υποβάλλονται πάντοτε εις αποτελεσματικήν απολύμανσιν, οσάκις διατίθενται ταύτα εις επιφανειακά ύδατα, εις το έδαφος επιφανειακώς ή εις καταβόθρας.

ε) Η θέσις και ο τρόπος εκβολής των λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων θα εξασφαλίζουν ταχεία και καλήν ανάμιξιν αυτών μετά των υδάτων του αποδέκτου. Η αραιώσις των λυμάτων βιομηχανικών αποβλήτων εντός των υδάτων του αποδέκτου, μετά εύλογον ανάμιξιν των εις την εγγύς της εκβολής περιοχόν, θα είναι τοιαύτη ώστε να μη προκαλούνται σηπτικοί ή εν γένει αντιαισθητικά ή οχληραί καταστάσεις. Εν πάση όμως περιπτώσει, προκειμένου περί εκβολής εις λίμνας ή την θάλασσαν, το σημείον εκβολής τοποθετείται εις βάθος μεγαλύτερον του 1,00 μ. από της κατωτάτης στάθμης του ύδατος.

στ) Το σημείον εκβολής λυμάτων, ανεξαρτήτως βαθμού καθαρισμού και απολυμάνσεως αυτών, θα απέχη τουλάχιστον, 300 μέτρα από των ορίων περιοχών χρησιμοποιουμένων δι' αλιείαν εδωδίων οστρακόδερμων και 200 μέτρα από των ορίων περιοχών χρησιμοποιουμένων, δια κολύμβησιν. Οι αποστάσεις αύται ασφαλείας θα αυξάνωνται εκάστοτε αναλόγως της ποσότητος και της ποιότητος των λυμάτων, ως και των τοπικών συνθηκών (θαλάσσια ρεύματα κλπ) εις τρόπον, ώστε να εξασφαλίζωνται υπό οιασδήποτε συνθήκας τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των υδάτων δια τας εν λόγω χρήσεις.

ζ) Προκειμένου περί αποχετεύσεως λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων εις ξηρά ή διαλειπούσης ροής διευθετημένα ή μη ανοικτά ρεύματα, πλην της κατά το άρθρ. 13, παρ. 3 της παρούσης συντηρήσεως των ρευμάτων, οι λοιποί όροι θα καθορίζωνται εκάστοτε συμφώνως προς το άρθρον 6 της παρούσης, αναλόγως της καταστάσεως των ρευμάτων και της θέσεως αυτών ως προς τας κατωκημένας, συχναζομένας ή άλλως πως χρησιμοποιουμένας περιοχάς και της χρήσεως των υδάτων του αποδέκτου, εις τον οποίον εκβάλλει το εν λόγω ρεύμα. Εις περίπτωσιν καθ' ην τα ύδατα του ρεύματος καταλήγουν εις το δίκτυον υπονόμων θα πληρώνονται και οι σχετικοί όροι του ειδικού κανονισμού λειτουργίας αυτών.

Άρθρον 6.

Καθορισμός χρήσεως επιφανειακών υδάτων και ειδικών όρων δια διάθεσιν λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων δι' έκαστον αποδέκτην.

Δι' αποφάσεως του Νομάρχου εκδιδομένης μετά γνώμην του Νομαρχιακού Συμβουλίου (Ν.Δ. 3200/1955) και δημοσιευομένης εις την Εφημερίδα της Κυβερνήσεως θα καθορίζεται δι' έκαστον αποδέκτην:

α) Η προβλεπόμενη ανωτέρας τάξεως χρήσις των υδάτων κατά αποδέκτην ή τμήμα αυτού.

β) Τα σημεία εκβολής των λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων.

γ) Οι τυχόν απαιτούμενοι ειδικοί όροι διαθέσεως λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων δι' έκαστον αποδέκτην, τμήμα αυτού ή σημείον εκβολής.

Δια της αποφάσεως ταύτης δύνανται να καθορίζονται επίσης αι υποχρεώσεις των παροχθίων ή ετέρων ενδιαφερομένων Δήμων, Κοινοτήτων ή αντ' αυτών Οργανισμών δια την λήψιν των τυχόν απαιτούμενων μέτρων συντηρήσεως του αποδέκτου, συμφώνως προ το άρθρον 13, παρ. 3 της παρούσης.

Εις περιπτώσεις καθ' ας η διάθεσις λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων επηρεάζει περιοχάς κειμένας εις πλείονας του ενός Νομού, η σχετική απόφασις εκδίδεται υπό του Υπουργού Υγιεινής κατόπιν προτάσεων των οικείων Νομαρχών κατά τα ανωτέρω προτεινομένων υπ' αυτών των σχετικών όρων δια την περιφέρειάν των.

Προκειμένου περί διαθέσεως λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων εις την περιοχήν της τέως Διοικήσεως Πρωτευούσης η σχετική απόφασις εκδίδεται υπό του Υπουργού Υγιεινής και των αρμοδίων κατά περίπτωσιν Υπουργών.

Αι ως άνω αποφάσεις δύνανται να τροποποιούνται τηρούμενης της αυτής διαδικασίας. Δια των τροποποιητικών τούτων αποφάσεων θα καθορίζονται απαραίτητως και οι όροι προς τους οποίους υποχρεούνται να συμμορφωθούν οι ήδη διαθέτοντες λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα ως και η προθεσμία συμμορφώσεως.

ΔΙΑΘΕΣΙΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΙΣ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Άρθρον 7.

Όροι δια την διάθεσιν λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων εις το έδαφος.

Επιτρέπεται η διάθεσις λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων εις το έδαφος επιφανειακώς ή υπεδαφίως, εφ' όσον:

α) Το έδαφος είναι πορώδες και άνευ ρωγμών ή οπών, δι' ων είναι δυνατόν να διαφύγουν λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα και να φθάσουν άνευ επαρκούς διηθήσεως και καθαρισμού μέχρι των υπογείων υδάτων. Διάθεσις λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων εις εδάφη ρωγμώδη ή μετά οπών ή εντός φρεάτων απαγορεύεται. Δύνανται, να επιτραπή τοιαύτη διάθεσις μόνον κατά παρέκκλισιν, κατόπιν ειδικής αδείας του Νομάρχου, καθοριζούσης τους σχετικούς όρους, μετά σύμφωνον γνώμην του Υγειονομικού Κέντρου και εφ' όσον εξ υδρογεωλογικής μελέτης διαπιστούται ότι δεν υφίσταται κίνδυνος αλλοιώσεως των χαρακτηριστικών

τυχόν επηρεαζόμενων υπ' αυτών υδάτων, εις βαθμόν παραβλάπτοντα την χρήσιν αυτών, ως επίσης κίνδυνος ζημιών ή οχλήσεων εν γένει.

β) Πληρούνται οι εν άρθρω 8 καθοριζόμενοι ειδικοί όροι δι' έκαστον τρόπον διαθέσεως.

Άρθρον 8.

Ειδικοί όροι δι' έκαστον τρόπον διαθέσεως λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων εις το έδαφος.

1. Επιφανειακή διάθεσις λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων.

α) Τα διατιθέμενα λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα θα έχουν υποβληθή εις επεξεργασίαν τουλάχιστον ισοδύναμον προς τοιαύτην δι' εσχάρας ανοίγματος 2,5 εκ. Επίσης τα λύματα ή τα βιομηχανικά απόβλητα δεν θα ευρίσκωνται, κατά το δυνατόν, εις σηπτικήν κατάστασιν λαμβανομένων εν ανάγκη των απαιτουμένων μέτρων, ως αερισμού ή χλωριώσεως.

β) Η έκτασις της περιοχής διαθέσεως θα είναι επαρκής και η επιφάνεια αυτής θα έχη ομαλάς κλίσεις, ώστε να εξασφαλίζηται η κανονική κατανομή και να προλαμβάνηται η υπερφόρτισις του εδάφους, ως και η δημιουργία συλλογών στάσιμων υγρών με αποτέλεσμα την ανάπτυξιν σηπτικών καταστάσεων ή εντόμων. Τα τυχόν αποστραγγιζόμενα ή καθ' οιονδήποτε τρόπον διαφεύγοντα λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα θα διατίθενται περαιτέρω αναλόγως της περιπτώσεως συμφώνως προς τους όρους της παρούσης.

Η περιοχή διαθέσεως δεν θα υπόκειται εις κατάκλυσιν εκ πλημμυρών.

Η απόστασις των ορίων της περιοχής διαθέσεως λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων από κατωκημένων ή συχναζομένων περιοχών ως και ετέρων περιοχών (υδροληψίας, οπωρώνων κλπ) θα καθορίζηται εκάστοτε αναλόγως καθαρότητος των διατιθεμένων λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, του τρόπου της επιφανειακής διαθέσεως αυτών και των τοπικών συνθηκών εις τρόπον ώστε να μη προκαλούνται κίνδυνοι μόλυνσεων ή οχλήσεων. Ειδικώτερον, δια την προστασίαν του ποσίμου ύδατος από λυμάτων, τα όρια της περιοχής διαθέσεως αυτών θα απέχουν τουλάχιστον 30 μ. από φρεάτων ή πηγών και 15 μ. από σωλήνων υδραγωγείου.

γ) Θα λαμβάνωνται αποτελεσματικά μέτρα, ώστε να αποκλείηται είσοδος αναρμόδιων προσώπων και ζώων, εντός της περιοχής διαθέσεως των λυμάτων.

δ) Εις περίπτωσιν καθ' ην τα λύματα ή τα βιομηχανικά απόβλητα χρησιμοποιούνται δια την άρδευσιν φυτειών, θα πληρώνται επιπροσθέτως των ανωτέρω και οι κάτωθι όροι:

- (1) Τα διατιθέμενα λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα θα έχουν υποβληθή εις επεξεργασίαν τουλάχιστον ισοδύναμον προς απλήν καθίζησιν μέσης διάρκειας 2 ωρών.
- (2) Εις τας δια λυμάτων αρδευομένας καλλιεργείας δεν θα περιλαμβάνωνται λαχανικά εσθιόμενα άνευ βρασμού.

- (3) Πάσα άρδευσις δια λυμάτων θα διακόπτηται δύο τουλάχιστον εβδομάδας προ της συγκομιδής ή της βοσκής γαλακτοφόρων ζώων.
- (4) Δεν θα χρησιμοποιούνται λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα βυρσοδεψείων ή ετέρων εγκαταστάσεων τα οποία είναι δυνατόν να είναι μολυσμένα δια σπορίων άνθρακος.
- (5) Θα προβλέπεται έτερος τρόπος υγιεινής δαθέσεως των λυμάτων ή των βιομηχανικών αποβλήτων, όταν ταύτα δεν χρησιμοποιούνται προς άρδευσιν.
- (6) Εις περιπτώσεις καθ' ας ελλείψει επαρκούς οργανώσεως των αρδεύσεων ή δι' οιονδήποτε άλλον λόγον εξασφαλίζεται η πλήρης εφαρμογή των ανωτέρω όρων, το Υγειονομικόν Κέντρον δέον όπως μη παρέχη έγκρισιν αρδεύσεως δια λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων να μεριμνά δια την απαγόρευσιν των πλημμελώς ενεργουμένων τοιούτων.

2. Υπεδάφιος διάθεσις λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων.

α) Τα διατιθέμενα λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα θα έχουν υποβληθή εις επεξεργασίαν ισοδύναμον τουλάχιστον προς απλήν καθίζησιν μέσης διάρκειας 2 ωρών.

β) Η απορροφητική ικανότης του εδάφους θα είναι επαρκής, ώστε υπό οιασδήποτε συνθήκας να μη παρατηρήται επιφανειακή υπερχείλισις των διατιθεμένων λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων.

γ) Θα υφίσταται επαρκής απόστασις ασφαλείας της περιοχής διαθέσεως των λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, αναλόγως της καθαριότητος αυτών, του τρόπου διαθέσεώς των και των τοπικών συνθηκών, ώστε να μην προκαλούνται κίνδυνοι αλλοιώσεως των χαρακτηριστικών τυχόν επηρεαζόμενων υπ' αυτών υδάτων, εις βαθμόν παραβλάπτοντα την χρήσιν αυτών, ως επίσης κίνδυνος ζημιών και οχλήσεων εν γένει. Αι αποστάσεις αύται ασφαλείας δια τας περιπτώσεις διαθέσεως λυμάτων, εν ουδεμιά περιπτώσει θα είναι μικρότεροι των 30 μ. από πηγών και ακτών κολυμβήσεως, των 15 μ. από σωλήνων υδραγωγείων και των 3 μ. από θεμελίων κτιρίων και οριογραμμών.

ΕΙΔΙΚΑΙ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ

Άρθρον 9.

Μικρά ιδιωτικά συστήματα διαθέσεως λυμάτων. Προκειμένου περί διαθέσεως λυμάτων μεμονωμένων κατοικιών, μικρών ομάδων κατοικιών, σχολείων, στρατώνων, ξενοδοχείων, νοσοκομείων, κατασκηνώσεων και λοιπών παρομοίων, ιδρυμάτων και εγκαταστάσεων, θα τηρώνται αντιστοίχως καθοριζόμενοι όροι δια τας κάτωθι αναφερομένας περιπτώσεις.

Παροχή λυμάτων.

Η παροχή των λυμάτων και αι διακυμάνσεις αυτής λαμβάνονται μικρότεροι των ορίων του πίνακος II.

ΠΙΝΑΞ II

Ελάχιστα όρια ημερησίας μέσης παροχής λυμάτων Προέλευσης	Λίτρα κατ' άτομον
Κατοικίαι	100
Ξενοδοχεία	150
Νοσοκομεία	200
Σχολεία	
α) Ημερήσια	50
β) Οικοτροφεία	100
Κατασκηνώσεις	75

Η μέγιστη ημερησία παροχή λυμάτων εκτιμάται κατά 50% ανωτέρα της μέσης τοιαύτης, η δε μέγιστη ωριαία .εις το διπλάσιον έως τριπλάσιον της μέσης ωριαίας.

Εις τας κατοικίας ο αριθμός των ενοίκων θα εκτιμάται επί τη βάσει των κυρίων δωματίων με αντιστοιχίαν 1,5 ενοίκων ανά κύριον δωμάτιον. Εις πάσας τας λοιπάς περιπτώσεις θα λαμβάνηται υπ' όψιν ο μέγιστος προβλεπόμενος αριθμός εξυπηρετούμενων ατόμων, ως και η παροχή η προκύπτουσα εκ τυχόν ειδικών λειτουργιών των εγκαταστάσεων.

Λιποσυλλέκτης.

Η χρήσις ειδικού λιποσυλλέκτου προ της καθιζήσεως ενδείκνυται μόνο εις περιπτώσεις εστιατορίων ή ετέρων εγκαταστάσεων, αι οποίαι αποχετεύουν μεγάλους όγκους θερμών λυμάτων περιεχόντων λίπη ή έλαια εις σημαντικές ποσότητας. Ο λιποσυλλέκτης δέον να έχη επαρκή χωρητικότητα και κατάλληλον μορφήν και διατάξεις προς συγκράτησιν των λιπών. Η ελαχίστη χωρητικότης υγρών του λιποσυλλέκτη δεν θα είναι μικρότερα των 110 λίτρων ή του πενταπλασίου του μεγίστου όγκου λυμάτων, τα οποία προβλέπεται αποχετεύωνται εφ' άπαξ κατά ωρισμένας χρονικάς περιόδους. Το ύψος του ύπερθεν της στάθμης των υγρών ελευθέρου χώρου θα είναι τουλάχιστον 0.30 μ.

Ο λιποσυλλέκτης δέον να επιθεωρήται και να καθαρίζεται τακτικώς προς εξασφάλισιν της κανονικής λειτουργίας και προλήψεως αναπτύξεως δυσσομιών.

Σηπτική Δεξαμενή (Σηπτικός βόθρος).

1. Χωρητικότης.

Δια τον υπολογισμόν της χωρητικότητος της σηπτικής δεξαμενής θα λαμβάνωνται υπ' όψιν τα κάτωθι στοιχεία :

Η μέση ημερησία παροχή λυμάτων, ως αυτή καθορίζεται εις τον Πίνακα II.

Ο χρόνος συγκρατήσεως, όστις ορίζεται γενικώς εις 24 ώρας.

Ο όγκος συγκεντρωμένης ιλύος, όστις καθορίζεται εις 100 λίτρα κατ' άτομον και έτος. Ο προβλεφθησόμενος χώρος διά την συγκέντρωσιν της ιλύος θα καθορισθή αναλόγως της συχνότητος αφαιρέσεως αυτής. Η συχνότης αύτη εις εκάστην περίπτωσιν δεν δύναται να είναι μικρότερα των τιθεμένων εις τον Πίνακα III ορίων, όστις δίδει συγχρόνως και τα στοιχεία υπολογισμού της χωρητικότητος. Ως ελαχίστη χωρητικότης ορίζονται τα 2,00 μ3. Εις περίπτωσιν δεξαμενής με περισσότερα του ενός διαμερίσματα, η χωρητικότης του πρώτου εξ αυτών δεν πρέπει να είναι μικρότερα των 2/3 της ολικής χωρητικότητος ή των 2,00 μ3.

ΠΙΝΑΞ III.

α/α	Είδος εγκαταστάσεως	Δι' 24ωρον κατανάλωσιν	Δι' εναποθήκευσιν ιλύος	Ελάχιστος χρόνος εκκενώσεως ιλύος	χρόνος εκκενώσεως ιλύος
1.			Κατοικίαι:		
α)	Συνήθεις μέχρις 20 ατόμων	100	200	300	Δύο έτη
β)	Πολυκατοικία	100	100	200	Εν έτος
2.	Ξενοδοχεία	150	50	200	Εξάμηνον
3	Νοσοκομεία	200	50	250	»
4.			Σχολεία		
α)	Ημερήσια	50	25	75	»
β)	Οικοτροφεία	100	50	150	»
5.	Κατασκηνώσεις	75	50	125	»

3.2. Μορφή και λοιπαί διατάξεις.

Η σηπτική δεξαμενή κατασκευάζεται στεγανή και διαμορφούται ούτως ώστε, τα λύματα να εισέρχονται εκ του ενός άκρου, να ρέουν βραδέως και ομοιομόρφως κατά μήκος αυτής και μετά την καθίζησιν να εξέρχονται εκ του ετέρου άκρου.

Η στεγανότης της δεξαμενής θα ελέγχηται προ της χρησιμοποιήσεώς της.

Από απόψεως διαστάσεων το μήκος της δεξαμενής δέον να είναι διπλάσιον έως τριπλάσιον του πλάτους, το δε βάθος των υγρών τουλάχιστον 1,20 μ. Το ελεύθερον ύψος υπέρ την επιφάνειαν των υγρών δεν θα είναι μικρότερον των 0,30 μ.

Ο κατωτέρω Πίναξ IV παρέχει ενδεικτικά διαστάσεις μονοθαλάμων σηπτικών δεξαμενών δια τας συνηθεστέρας των περιπτώσεων.

ΠΙΝΑΞ IV.

Συνιστώμενοι εσωτερικά διαστάσεις (μ.) Χωρητικότητας υγρών (μ3) Υγρών	Ενδεικτικά διαστάσεις μονοθαλάμων σηπτικών δεξαμενών.,		
	Μήκος	Πλάτος	Βάθος
2,0	1,85	0,90	1,20
2,5	2,10	1,00	1,20
3,0	2,30	1,10	1,20
3,5	2,45	1,10	1,30
4,0	2,50	1,20	1,35
4,5	2,80	1,20	1,35
5,0	3,10	1,20	1,35
6,0	3,30	1,35	1,35
8,0	3,35	1,50	1,50
10,0	4,00	1,70	1,50
15,0	5,40	1,85	1,50
20,0	5,80	2,30	1,50
25,0	6,10	2,50	1,65
30,0	7,00	2,60	1,65

Η σηπτική δεξαμενή θα έχει καταλλήλους διατάξεις ώστε να εξασφαλίζεται η καλή λειτουργία και ο αερισμός ταύτης. Επίσης θα φέρη κατάλληλα φρεάτια επιθεωρήσεως, επιτρέποντα την ευχερή εξέτασιν των εισρεόντων και εκρεόντων υγρών.

3.3. Θέσις.

Η σηπτική δεξαμενή δέον να τοποθετήται κατά το δυνατόν μακράν και κατάντη οιασδήποτε πηγής υδρεύσεως.

Εις πάσαν περίπτωσιν δέον να υπάρχει μια απόστασις ασφαλείας, η οποία εν ουδεμιά περιπτώσει θα είναι μικροτέρα των 15 μ. από πηγής ή φρέατος και 3 μ. από οριογραμμών προς οδούς. Επίσης η δεξαμενή θα απέχη από γειτονικών οριογραμμών ή θεμελίων κτιρίων τόσον, ώστε να διαπιστούται η στεγανότης αυτής και εν πάση περιπτώσει θα παραμένη ελευθέρα απόστασις τουλάχιστον 1 μ.

3.4. Συντήρησις

Απαγορεύεται η είσοδος ομβρίων υδάτων εις την σηπτικήν δεξαμενήν. Αύτη θα επιθεωρήται τουλάχιστον ανά εξ μήνας, η δε ιλύς θα απομακρύνηται κατά τα προβλεπόμενα χρονικά διαστήματα ή όταν το συνολικόν πάχος του επιπάγου και της συγκεντρωμένης ιλύος υπερβή τα 0,50 μ. Επίσης ο πυθμίν του επιπάγου δέον να παραμένη πάντοτε κατά 10 εκ. τουλάχιστον υψηλότερον του πυθμένος του σωλήνος ή του διαφράγματος εξόδου των υγρών. Ενδείκνυται όπως μη αφαιρήται ολόκληρος η ποσότης της ιλύος, αλλά παραμένη μέρος αυτής ως ζύμη.

4. Δεξαμενή καθιζήσεως Imhoff.

Δια μεγαλυτέρας εγκαταστάσεις, με ημερησίαν παροχήν λυμάτων υπέρ τα 35,00 μ3, ενδείκνυται η κατασκευή δεξαμενής Imhoff αντί απλής σηπτικής τοιαύτης.

4.1. Χωρητικότης.

Δια τον υπολογισμόν του θαλάμου καθιζήσεως, λαμβάνεται υπ' όψιν η μέση ημερησία παροχή λυμάτων και ο χρόνος καθιζήσεως, όστις δια μεν τας μεγάλας εγκαταστάσεις τας εξυπηρετούσας άνω των 500 ατόμων, λαμβάνεται ίσος προς 2 έως 3 ώρας, δια δε τας μικράς τοιαύτας ορίζεται εις 5 έως 6 ώρας χωρητικότης του θαλάμου σήψεως, λογιζόμενη 0,40 μ. κάτωθεν της σχισμής, δέον να υπολογίζηται με βάσιν τουλάχιστον 100 λίτρα ανά εξυπηρετούμενον άτομον.

4.2. Μορφή και λοιπαί διατάξεις

Η δεξαμενή Imhoff έχει κατά κανόνα εν κατόψει σχήμα ορθογώνιον ή κυκλικόν, κατασκευάζεται στεγανή και προβλέπονται κατάλληλοι διατάξεις, ως διαφράγματα, σωλήνωσις αφαιρέσεως της ιλύος, δια την καλήν λειτουργίαν αυτής. Το άνοιγμα της σχισμής μεταξύ θαλάμου καθιζήσεως και σήψεως δεν πρέπει να είναι μικρότερον των 12,5 εκ., η δε επικάλυψις των άκρων αυτής μικροτέρα

των 10 εκ. εν οριζοντία προβολή. Η εν οριζοντία τομή επιφάνεια των αεριοαγωγών δέον να είναι τουλάχιστον ίση προς το 25%, της όλης τοιαύτης της δεξαμενής.

Δια την θέσιν, την στεγανότητα και τας αποστάσεις εκ πηγών κλπ, ισχύουν τα αυτά ως και δια την σηπτικήν δεξαμενήν.

4.3. Συντήρησις.

Αι συγκεντρούμεναι ακαθαρσίαι και λίπη επί της επιφανείας των υγρών εις τον θάλαμον καθιζήσεως δέον να αφαιρούνται τακτικώς δι' εξαφριστήρος. Η σχισμή πρέπει να παρακολουθήται τακτικώς και να καθαρίζεται τουλάχιστον άπαξ της εβδομάδος. Ομοίως καθ' εβδομάδα δέον να απομακρύνηται ή να καταστρέφηται ο σχηματιζόμενος επίταγος επί των αεριοαγωγών, ίνα μη παρεμποδίζηται η ελευθέρα διέξοδος των εκλυομένων αερίων. Ο έλεγχος της συγκεντρούμενης ιλύος εις τον θάλαμον σήψεως πρέπει να γίνηται τουλάχιστον άπαξ του μηνός εις τα σημεία εισόδου και εξόδου της δεξαμενής, θα αφαιρήται δε, όταν η στάθμη ταύτης φθάνη μέχρις ύψους 0,45 μ. υπό την σχισμήν. Εις εκάστην εκκένωσιν ενδείκνυται να αφαιρήται το ήμισυ περίπου αυτής, ίνα μένη επαρκής ποσότης δια τον εμβολιασμόν τη νέας.

5. Υπεδάφιον πεδίων διαθέσεως λυμάτων.

α) Τα διατιθέμενα λύματα θα έχουν υποβληθή εις επεξεργασίαν ισοδύναμον τουλάχιστον προς τοιαύτην σηπτικής δεξαμενής, δεξαμενής Imhoff ή απλής δεξαμενής καθιζήσεως μέσης διάρκειας 2 ωρών.

β) Το βάθος των τάφρων του υπεδαφίου πεδίου και η απόστασις των αξόνων αυτών, αναλόγως του πλάτους του πυθμένος των, θα είναι εντός των ορίων του Πίνακος V.

ΠΙΝΑΞ V.

Όρια διαστάσεων και αξονικών αποστάσεων τάφρων υπεδαφίου πεδίου διαθέσεως (εις μέτρα)	Όρια βάθους τάφρων	Ελαχίστη αξονική απόστασις τάφρων	
Ελάχιστον	Μέγιστον		
0,45	0,45	0,75	1,80
0,60	0,45	0,75	1,80
0,75	0,45	0,90	2,30
0,90	0,60	0,90	2,75

γ) Η ενεργός επιφάνεια (συνολική επιφάνεια των πυθμένων των τάφρων) θα υπολογίζηται βάσει της μεγίστης ημερησίας παροχής λυμάτων και της απορροφητικής ικανότητος του εδάφους, διαπιστουμένης κατόπιν επιτοπίου δοκιμαστικής μετρήσεως, εν ουδεμίā δε περιπτώσει επιτρέπεται κατασκευή συστήματος υπεδαφίου διαθέσεως με ενεργόν επιφάνειαν μικροτέραν των 15 μ².

δ) Αι σωληνώσεις των τάφρων του υπεδαφίου πεδίου θα έχουν διάμετρον τουλάχιστον 10 εκ. και θα τοποθετώνται εντός στρώματος χαλίκων με ομαλήν κλίσιν εις τρόπον ώστε να διασφαλίζηται ομοιόμορφος κατανομή των διατεθημένων λυμάτων. Συνιστάται όπως η κλίσις των σωληνώσεων τούτων είναι από 0,15 έως 0,35 %, απαγορευμένης κλίσεως μεγαλυτέρας των 0,50%.

ε) Τα λύματα θα κατανέμονται εις τας σωληνώσεις μέσω φρεατίου εις τρόπον ώστε να εξασφαλίζηται η κατά το δυνατόν ομοιόμορφη κλίσις αυτών. Το φρεάτιον θα χρησιμεύη επίσης δι' επιθεώρησιν και έλεγχον της αποτελεσματικότητος της προ της διαθέσεως ενεργούμενης καθιζήσεως. Ο σωλήν τροφοδοτήσεως του φρεατίου θα τοποθετήται 5 εκ. υπεράνω του πυθμένος και οι σωληνώσεις διαθέσεως εις τη στάθμη αυτού. Προ του στομίου εξόδου του σωλήνος τροφοδοτήσεως θα τοποθετήται μικρόν διάφραγμα ανασχέσεως.

στ) Προκειμένου περί εγκαταστάσεων μέσης ημερησίας παροχής μεγαλυτέρας των 4 μ³, τα λύματα θα διοχεύονται εις το πεδίων διαθέσεως μέσω δεξαμενής περιοδικής φορτίσεως εφωδιασμένης δια συστήματος αυτομάτου εκκένωσεως, ως δια σίφωνος περιοδικής λειτουργίας. Δια μέσην ημερησίαν παροχήν μεγαλυτέραν των 8 μ³, θα τοποθετήται ζεύγος σιφώνων εναλλασσομένης λειτουργίας ή έτερον σύστημα εκκένωσεως προς τροφοδοτήσιν του ημίσεος εκάστοτε πεδίου διαθέσεως. Η ωφέλιμος χωρητικότης της δεξαμενής περιοδικής φορτίσεως θα είναι ίση προς το 1/2

έως 3/4 της συνολικής χωρητικότητας των σωληνώσεων διαθέσεως και τοιαύτη, ώστε οι διαδοχικά εκκενώσεις να λαμβάνουν χώραν εις χρονικά διαστήματα μεγαλύτερα των 2 ωρών.

ζ) Τα όρια του πεδίου υπεδαφίου διαθέσεως θα απέχουν, τουλάχιστον 30 μ. από φρεάτων, πηγών ή ακτών κολυμβήσεως, 15 μ. από σωλήνων υδραγωγείου και 3 μ. από θεμελίων κτιρίων ή οριογραμμών.

6. Απορροφητικός βόθρος.

α) Τα διατιθέμενα λύματα θα έχουν υποβληθεί εις επεξεργασίαν ισοδύναμον τουλάχιστον προς τοιαύτην σηπτικής δεξαμενής, δεξαμενής Imhoff ή απλής καθιζήσεως μέσης διάρκειας 2 ωρών.

β) Οι διαστάσεις του βόθρου θα υπολογίζονται βάσει της μέγιστης ημερησίας απορροής λυμάτων, της παραπλεύρου βρεχομένης επιφανείας και της απορροφητικότητας των συναντωμένων εδαφών, διαπιστουμένης κατόπιν επιτοπίου εξέτασεως. Εις τας περιπτώσεις κατασκευής περισσοτέρων του ενός βόθρων, δια να ληφθή εις τον υπολογισμόν κεχωρισμένως η απορροφητική ικανότης εκάστου εξ αυτών, δέον η μεταξύ των απόστασις, μετρούμενη από των παρειών εκσκαφής, να είναι τουλάχιστον τριπλασία της διαμέτρου εκσκαφής του μεγαλύτερου εξ αυτών.

Ο κατωτέρω Πίναξ VI παρέχει ενδεικτικά στοιχεία δια τον υπολογισμόν των διαστάσεων απορροφητικών βόθρων, αναλόγως της φύσεως του εδάφους.

ΠΙΝΑΞ VI

Ενδεικτικά στοιχεία υπολογισμού	Απαιτούμενη παράπλευρος επιφάνεια εκσκαφής (μ ² ανά μ ³ λυμάτων ημερησίως)
απορροφητικών βόθρων Είδος Εδάφους	
Χονδρόκοκκος άμμος ή χάλικες	5
Λεπτόκοκκος άμμος	7
Άμμος μετά πηλού ή αργίλου	12
Άργιλος με σημαντικήν ποσότητα άμμου ή χαλίκων	20
Άργιλος με μικράν περιεκτικότητα άμμου ή χαλίκων	40

Λίαν συμπαγής άργιλος, σκληρόν υπόστρωμα, ακατάλληλον βράχος ή αδιαπέραστοι σχηματισμοί

Απαγορεύεται ο απορροφητικός βόθρος να εισχωρή του ορίζοντος των υπογείων υδάτων. Εις τας περιπτώσεις δεν είναι δυνατόν να εκεκταθή ο βόθρος εις βάθος λόγω φύσεως του εδάφους ή εμφανίσεως υπογείων υδάτων, δύναται να διαμορφωθή ούτος ως απορροφητική στοά.

α) Μεταξύ επενδύσεως και του εδάφους θα τοποθετήται στρώμα χαλίκων πάχους περίπου 20 εκ. και εις ύψος μέχρι της στάθμης του σωλήνος εισροής των λυμάτων.

β) Ο απορροφητικός βόθρος θα φέρη κατάλληλον φρεάτιον επιθεωρήσεως και διάταξιν αερισμού.

γ) Τα όρια της διατομή εκσκαφής του απορροφητικού βόθρου θα απέχουν τουλάχιστον 30 μ. από φρέατα, πηγάς ή ακτάς κολυμβήσεως, 15 μ. από υδραγωγεία και 6 μ. από θεμελίων κτιρίων ή οριογραμμών. Επί εδαφών λίαν διαπεραστικών, δι' α υφίσταται κίνδυνος μόλυνσεως υδάτων ή υδραγωγίων ή κατακλύσεως χαμηλότερων περιοχών ή υπογείων νερών, απαγορεύεται η κατασκευή απορροφητικών βόθρων.

Στεγανή δεξαμενή.

Η αποχέτευση λυμάτων εις στεγανήν δεξαμενήν δεν αποτελεί διάθεσιν, αλλά προσωρινήν εναποθήκευσιν δια την περεταίρω μεταφοράν και διάθεσιν αυτών, συμφώνως προς το άρθρον 11 της παρούσης.

Δια να επιτραπή η τοιαύτη εις στεγανάς δεξαμενάς εναποθήκευσις λυμάτων, δέον όπως πληρώνονται οι κάτωθι όροι:

α) Η χωρητικότης θα είναι επαρκής δι' εναποθήκευσιν μεγίστης ημερησίας παροχής λυμάτων επί 15 τουλάχιστον ημέρας δια συνήθεις οικοδομάς κατοικιών και 7 τουλάχιστον ημέρας δια πολυκατοικίας, ξενοδοχεία, ιδρύματα.

β) Εκάστη δεξαμενή θα φέρη κατάλληλον φρεάτιον επι..εως και διάταξιν αερισμού. Επίσης θα προβλέπηται κατάλληλος διάταξης δια την ευχερή και άνευ δημιουργίας δυσσομιών και αντιαισθητικών θεαμάτων ή έτερων οχλήσεων, εκκένωσιν των δεξαμενών προς μεταφοράν και διάθεσιν των περιεχομένων λυμάτων.

γ) Δια την θέσιν των στεγανών δεξαμενών, τας αποστάσεις ασφαλείας και την στεγανότητα αυτών, ισχύουν οι όροι καθοριζόμενοι δια τας σηπτικές τοιαύτας.

Άρθρον 10.

Αποχωρητήρια άνευ ροής ύδατος.

1. Ξηρόν αποχωρητήριο.

α) Θα τοποθετήται κατά το δυνατόν προς τα κατάντη πηγών ή φρεάτων, εν σχέσει προς την ροήν του υπογείου ύδατος και εις απόστασιν τουλάχιστον 15 μέτρων από αυτών υπό την προϋπόθεσιν ότι το έδαφος είναι άνευ ρωγμών ή οπών και δεν υπάρχει κίνδυνος ανυψώσεως του ορίζοντος υπογείων υδάτων υπέρ τον πυθμένα του υποδοχέως (λάκκον), ως εν περιπτώσει ραγδαίων βραχών. Εν τη τελευταία περιπτώσει η εν λόγω απόστασις θα αυξάνηται εις 30 μ. τουλάχιστον.

β) Απαγορεύεται η ρίψις υδάτων εντός του υποδοχέως και δέον να αποκλείηται η είσοδος επιφανειακών ή υπογείων τοιούτων εντός αυτού.

2. Σηπτικόν αποχωρητήριο.

α) Δια την θέσιν του υποδοχέως (βόθρου), τας αποστάσεις ασφαλείας και την στεγανότητα αυτού ισχύουν οι όροι οι καθοριζόμενοι δια τας σηπτικές δεξαμενάς.

β) Ο υποδοχεύς θα φέρη κατάλληλον διάταξιν αερισμού και φρεάτιον επιθεωρήσεως. Ούτος δέον να επιθεωρήται τουλάχιστον άπαξ του έτους και να εκκενούται, όταν η ιλύς καταλάβη το ήμισυ της χωρητικότητος αυτού.

Άρθρον 11.

Μεταφορά λυμάτων, βιομηχανικών αποβλήτων ή ιλύος και διάθεσις αυτών.

α) Αι δεξαμεναί και τα δοχεία, εν γένει μεταφοράς, ως επίσης και τα ανοίγματα, δικλείδες, σωληνώσεις και συνδέσεις αυτών :

(1) θα είναι υδατοστεγή, εις τρόπον ώστε να μη λαμβάνη χώραν διαρροή ή διάχυσις των περιεχομένων λυμάτων, βιομηχανικών αποβλήτων ή ιλύος, κατά την πλήρωσιν, μεταφοράν και εκκένωσιν αυτών.

(2) θα διαμορφώνται κατά τρόπον επιτρέποντα ευχερή χειρισμόν, επιθεώρησιν και καθαρισμόν αυτών εξωτερικώς και εσωτερικώς.

β) Αι σωληνώσεις και τα λοιπά εξαρτήματα του καθαρού ύδατος πλύσεως των δεξαμενών ή των δοχείων εν γένει μεταφοράς, θα χρησιμοποιώνται και θα φυλάσσονται κατά τρόπον αποκλείοντα την δυνατότητα επαφής αυτών μετά

λυμάτων, βιομηχανικών αποβλήτων ή ιλύος. Απαγορεύεται η απ' ευθείας ένωση κρουνού ποσίμου ύδατος μετά δεξαμενών ή δοχείων εν γένει μεταφοράς λυμάτων, βιομηχανικών αποβλήτων ή ιλύος, θα μεσολαβή πάντοτε ελεύθερα ροή.

γ) Η θέση και ο τρόπος διαθέσεως των μεταφερομένων λυμάτων, βιομηχανικών αποβλήτων ή ιλύος, θα έχουν εγκριθεί δι' αποφάσεως του Δήμου ή Κοινότητας ή του αντ' αυτών Οργανισμού, εκδιδομένης μετά σύμφωνον γνώμην του Υγειονομικού Κέντρου. Τοιαύται θέσεις δύναται να είναι :

Φρεάτιον δικτύου υπονόμων.

(2) Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, βιομηχανικών αποβλήτων ή ιλύος.

(3) Επιφανειακά ύδατα εις σημεία απομεμακρυσμένα εκ κατωκημένων ή άλλως πως συχναζομένων περιοχών και εφ' όσον δεν συντρέχουν συνθήκαι μεταφοράς των ρύπων ή μολύνσεων δια ρευμάτων. (4) Δημοτικά ή Κοινοτικά περιοχάι απέχουσαι, τουλάχιστον 1.500 μ. από των ορίων σχεδίου πόλεως και εν περιπτώσει μη υπάρξεως τοιούτου, των τελευταίων εν συνεχεία οικοδομών, ένθα η ιλύς θα διατίθεται δια ταφής, καλυπτομένη δια χώματος πάχους 0,60 μ. τουλάχιστον.

(5) Εγκαταστάσεις ξηράνσεως, αποτεφρώσεως ή επεξεργασίας εν γένει ιλύος.

(δ) Η χρησιμοποίησις ιλύος προς λίπανσιν καλλιεργειών δύναται να επιτραπή, κατόπιν εγκρίσεως του Υγειονομικού Κέντρου, εφ' όσον αύτη λόγω του διαρρεύσαντος χρόνου (ηλικίας) του τρόπου επεξεργασίας κλπ. δεν δύναται να προκαλέση κινδύνους δια την Δημοσίαν Υγείαν ή οχλήσεις.

ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΙΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

Άρθρον 12

Απολύμανσις λυμάτων

1. Χλωρίωσις.

Η απολύμανσις των λυμάτων θα ενεργήται δια χλωριώσεως και θεωρήται αποτελεσματική τοιαύτη, εφ' όσον:

α) Τα προς χλωρίωσιν λύματα έχουν υποστή επεξεργασίαν καθαρισμού ισοδύναμον τουλάχιστον προς απλήν καθίζησιν μέσης διάρκειας 2 ωρών.

β) Το εισαγόμενον χλώριον αναμιγνύεται καλώς μετά των λυμάτων.

γ) Ο χρόνος επαφής από της εισαγωγής του χλωρίου μέχρι της διαθέσεως των λυμάτων θα είναι τουλάχιστον 20 πρώτα λεπτά της ώρας και

δ) Το υπολειμματικόν χλώριον, το ανιχνευόμενον εις τα λύματα δια της μεθόδου της ορθοτολιδίνης μετά τον ως άνω χρόνον επαφής, θα είναι τουλάχιστον 0,5 mg/l.

Ο έλεγχος του υπολειμματικού χλωρίου θα ενεργήται άπαξ τουλάχιστον της ημέρας και τα σχετικά στοιχεία θα καταχωρώνται εις ειδικώς προς τούτο τηρούμενον βιβλίον. Προς διευκόλυνσιν του ελέγχου τούτου θα προβλέπηται κατάλληλον σημείον δειγματοληψίας προ της διαθέσεως των λυμάτων.

2. Έτεροι μέθοδοι απολυμάνσεως.

Δια την απολύμανσιν των λυμάτων δύναται να χρησιμοποιηθή και ετέρα πλην της δια χλωρίου μέθοδος απολυμάνσεως, απαιτείται όμως η προηγουμένη έγκρισις αυτής δι' αποφάσεως του Υπουργού Υγιεινής. Δια της αποφάσεως ταύτης θα καθορίζεται και ο τρόπος παρακολουθήσεως και ελέγχου της εν λόγω μεθόδου απολυμάνσεως.

Προς έκδοσιν της, ως άνω αποφάσεως δέον όπως ο ενδιαφερόμενος υποβάλη μέσω του οικείου Υγειονομικού Κέντρου εις την Υπηρεσίαν Εξυγιάνσεως του Υπουργείου Υγιεινής άπαντα τα αναγκαιούτα στοιχεία, ώστε να αποδεικνύηται δι' επιστημονικών δεδομένων, τόσον η αποτελεσματικότητα της μεθόδου όσον και η ευχέρεια και η επάρκεια του προτεινομένου ελέγχου αυτής. Επίσης υποχρεούται όπως εκτελέση ούτος, δαπάναις αυτού, τας τυχόν απαιτούμενας δοκιμάς και εξετάσεις προς έμπρακτον απόδειξιν των ανωτέρω.

ΥΠΟΧΡΕΟΙ ΚΑΙ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ

Άρθρον 13

Υπόχρεοι και υποχρεώσεις.

1. Περιοχαί εξυπηρετούμεναι υπό δικτύου υπονόμων.

Οι νομείς ή ιδιοκτήται οιδωνδήποτε εγκαταστάσεων, υποχρεούνται να αποχετεύουν τα εξ αυτών προερχόμενα λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα εις το υφιστάμενον δίκτυον των υπονόμων, καθ' ον τρόπον ορίζει εκάστοτε ο ειδικός κανονισμός λειτουργίας αυτού. Η περαιτέρω διάθεσις των αποχετευομένων εις το δίκτυον υπονόμων λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων εκτελείται ευθύνη του οικείου Δήμου, Κοινότητος ή του αντ' αυτών αρμοδίου Οργανισμού δια την κάλυψιν των δαπανών συνδέσεως, αποχετεύσεως και διαθέσεως των λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων δύνανται να επιβληθούν ανταποδοτικά τέλη.

2. Περιοχαί μη εξυπηρετούμεναι υπό δικτύου υπονόμων. Οσάκις δεν υφίσταται κατάλληλον δίκτυον υπονόμων, την υποχρέωσιν διαθέσεως των λυμάτων η βιομηχανικών αποβλήτων αναλαμβάνουν, δαπάναις και ευθύνη αυτών προσωρινώς και μέχρι της κατασκευής καταλλήλου δικτύου υπονόμων υπό των οικείων Δήμων, Κοινοτήτων ή Οργανισμών, απ' ευθείας οι ιδιοκτήται ή νομείς των χώρων, εξ ων προέρχονται τα εν λόγω λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα

3. Συντήρησις αποδέκτου.

Οσάκις τα λύματα ή τα βιομηχανικά απόβλητα διατίθενται εις επιφανειακά ύδατα ή εις ξηρά ρεύματα ή τοιαύτα διαλειπούσης ροής ο Δήμος, η Κοινότης ή ο αντ' αυτών Οργανισμός έχει την υποχρέωσιν της συντηρήσεως του αποδέκτου, ανεξαρτήτως εάν τοιαύτα διατίθενται απ' ευθείας παρ' αυτού ή τη αδεία των παρά ετέρου φυσικού ή νομικού προσώπου. Η ανάληψις της υποχρεώσεως ταύτης δια την συντήρησιν του αποδέκτου αποτελεί προϋπόθεσιν δια την χορήγησιν της αδείας της προβλεπομένης δια του άρθρου 14 της παρούσης.

Εις την συντήρησιν του αποδέκτου περιλαμβάνονται πάντα τα απαιτούμενα έργα ή εργασίαι ίνα πληρώνονται οι εν άρθρω 2 γενικοί όροι της παρούσης. Ειδικώτερον εις τας περιπτώσεις ξηρών ρευμάτων ή τοιούτων διαλειπούσης ροής δια της συντηρήσεως ταύτης θα εξασφαλίζηται η ελευθέρα και ανεμπόδιτος ροή των

διατιθεμένων λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, η αποφυγή δημιουργίας συλλογών στάσιμων υγρών, η άρσις των τυχόν εναποτιθεμένων εις τον πυθμένα ή τας όχθας οργανικών ή άλλων ουσιών, δυναμένων να προκαλέσουν απαραδέκτους οχλήσεις.

Εις περίπτωσιν καθ' ην ο αποδέκτης, ως ρεύμα διέρχεται δια περιοχών περισσοτέρων του ενός Δήμων, Κοινοτήτων ή Οργανισμών, ο εκδίδων την σχετικήν άδειαν Δήμος ή Κοινότης ή Οργανισμός αναλαμβάνει την συντήρησιν αποδέκτου τούτου καθ' όλην την έκτασιν αυτού από του ταμείου διαθέσεως μέχρι και της εκβολής εις λίμνην ή θάλασσαν εκτός εάν άλλως, δια κοινής συμφωνίας μεταξύ των ενδιαφερομένων Δήμων, Κοινοτήτων και Οργανισμών ή δι' αποφάσεως κατά το άρθρον 6 της παρούσης, καθορίζεται.

Προς αντιμετώπισιν των απαιτούμενων δαπανών συντηρήσεως δύναται ο Δήμος, ή Κοινότης ή ο αντ' αυτών Οργανισμός να επιβάλη την καταβολήν σχετικού ανταποδοτικού τέλους

4. Έλεγχος τηρήσεων των όρων της παρούσης.

Ο Δήμος, ή Κοινότης ή ο αντ' αυτών Οργανισμός υποχρεούται όπως ελέγχει την τήρησιν των όρων της παρούσης και μεριμνά δια την επιβολήν κυρώσεων και την διακοπήν της διαθέσεως λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, οσάκις διατίθενται ταύτα άνευ αδείας αυτού ή υπό συνθήκας μη τηρούσας τους όρους της παρούσης.

5. Έτεροι υποχρεώσεις διαθετόντων λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα.

Οι διαθέτοντες λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα εις φυσικούς αποδέκτας, ανεξαρτήτως εάν πρόκειται περί Δήμων ή Κοινοτήτων ή αντ' αυτών Οργανισμών ή κατόπιν αδείας ετέρων φυσικών ή νομικών προσώπων, υποχρεούται εις:

α) Την κανονικήν λειτουργίαν και καλήν συντήρησιν εγκαταστάσεων διαθέσεως των λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, διαθέτοντες τα απαιτούμενα μέσα και επαρκή και κατάλληλον προσωπικόν, έχον πλήρη γνώσιν του έργου ως και των τυχόν εφαρμοζομένων μεθόδων επεξεργασίας λυμάτων ή των βιομηχανικών αποβλήτων.

β) Την λήψιν πάντων των αναγκαιούντων μέτρων την προστασίαν της υγείας των εργαζομένων ως:

(1) Χορήγησις μέσων και εκτέλεσις των εργασιών εις τρόπον, ώστε να προλαμβάνωνται τραυματισμοί εκ πτώσεως, κρούσεων, εκρήξεων ή άλλης τίνος αιτίας ως επίσης ασφυξίαι, δηλητηριάσεις ή μολύνσεις των εργαζομένων.

(2) Παροχή οδηγιών δια πρόληψιν κινδύνων κατά εκτέλεσιν των εργασιών και ενημέρωσις των εργαζομένων επί των τυχόν υφισταμένων τοιούτων.

(3) Πρόβλεψις δι' άμεσον παροχήν πρώτων βοηθειών εν περιπτώσει ατυχήματος, προ της παραπομπής εις ιατρείον.

γ) Την τήρησιν επαρκών στοιχείων επί της λειτουργίας και αποδόσεως των εγκαταστάσεων και την τακτική συλλογήν καταλλήλων δειγμάτων εκ των διατιθεμένων λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων και των υδάτων του αποδέκτου,

ως και εις την εκτέλεσιν των αναγκαιουσών εργαστηριακών εξετάσεων εις τρόπον ώστε, να αποδεικνύηται η νόμιμος εξασφάλισις των όρων της παρούσης.

δ) Την παροχήν πάσης συνδρομής εις τα αρμόδια όργανα δια τον έλεγχον των εγκαταστάσεων και την χορήγησιν εις ταύτα των τηρουμένων στοιχείων επί των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών εξετάσεων και πάσαν πρόσθετον σχετικήν πληροφοριάν δια την διευκόλυνσιν του έργου αυτού.

6. Πρόσθετοι υποχρεώσεις.

Ο Δήμος, ή Κοινότης ή ο Οργανισμός, δύνανται με σύμφωνον γνώμην του Υγειονομικού Κέντρου να απαιτήσουν την τήρησιν προσθέτων ή αυστηροτέρων των παρουσών όρων παρά των διαθετόντων, τη αδεία αυτών, φυσικών ή νομικών προσώπων, λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα. ΑΔΕΙΑ

Άρθρον 14

Άδεια διαθέσεως λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων

1 Χορήγησις αδείας.

1.1. Διάθεσις εις επιφανειακά ύδατα, το έδαφος επιφανειακώς ή καταβόθρας.

Δια την διάθεσιν λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων εις επιφανειακά ύδατα το έδαφος επιφανειακώς ή καταβόθρας απαιτουμένη άδεια συμφώνως προς το άρθρον 2 της παρούσης, χορηγείται υπό του Δήμου, της Κοινότητος ή του αντ' αυτών αρμοδίου Οργανισμού εις την περιοχήν του οποίου ενεργείται αύτη. Δια την χορήγησιν της εν λόγω αδείας απαιτούνται:

α) Η υποβολή υπό του ενδιαφερομένου μελέτης διαθέσεως των λυμάτων ή των βιομηχανικών αποβλήτων, συνταγμένης συμφώνως προς τα καθοριζόμενα εις την παράγραφον 2 του παρόντος άρθρου.

β) Η έγκρισις της ως άνω μελέτης παρά του Υγειονομικού Κέντρου, όσον αφορά εις την τήρησιν των όρων της παρούσης. Η έγκρισις αυτή δέον να ληφθή προ πάσης άλλης εγκρίσεως, απαιτουμένης εξ άλλων Νόμων. Εάν ο διαθέτων λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα είναι αυτός ούτος ο Νομός ή η Κοινότης ή ο αντ' αυτών αρμόδιος Οργανισμός, είναι προφανές, δεν απαιτείται σχετική άδεια διαθέσεως,ά. δέον απαιτήτως όπως η σχετική μελέτη εγκριθεί προηγουμένως παρά του Υγειονομικού Κέντρου.

γ) Η έγκρισις της ως άνω μελέτης υπό του Δήμου ή της Κοινότητος ή του αντ' αυτών αρμοδίου Οργανισμού και η πίστωσις υπ' αυτού της ορθής εκτελέσεως των υπό της ...προβλεπομένων έργων και εγκαταστάσεων και της εξασφαλίσεως της καλής λειτουργίας αυτών, ως και η σύμφωνος περί τούτου γνωμάτευσις του Υγειονομικού Κέντρου.

1.2. Διάθεσις υπεδαφίως ή εις στεγανάς δεξαμενάς.

Δια την διάθεσιν λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων υπεδαφίως ή εις στεγανάς δεξαμενάς, η απαιτουμένη άδεια, συμφώνως προς το άρθρον 2 της παρούσης, χορηγείται παρά Πολεοδομικού Γραφείου ή της ετέρας αρμοδίας Αρχής, εγκρινούσης την μελέτην κατασκευής των έργων, εξ ων προέρχονται τα λύματα ή βιομηχανικά

απόβλητα, μετά χορηγουμένην ως άνω έγκρισιν της μελέτης διαθέσεως παρά Υγειονομικού Κέντρου. Τοιαύτη έγκρισις του Υγειονομικού Κέντρου δεν απαιτείται προκειμένου περί οικοδομών, κατοικιών, του ελέγχου εκπληρώσεως των όρων της παρούσης ενεργουμένου απ' ευθείας παρά της Αρχής της εγκρίσεως την μελέτην κατασκευής των έργων, εξ ων προέρχονται τα λύματα.

Υποβαλλομένη μελέτη δια χορήγησιν αδείας.

Η μελέτη δια την διάθεσιν λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων συντάσσεται ευθύνη και δαπάναις του ενδιαφερομένου.

Η παροχή των λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, αι διακυμάνσεις αυτής, τα χαρακτηριστικά τούτων, αι πιθαναί εν τω μέλλοντι μεταβολαί, αι δυνατότητες του αποδέκτου και τα εν γένει στοιχεία υπολογισμού θα προσδιορίζονται υπό του μελετητού Μηχανικού κατά το δυνατόν επαρκέστερον, βάσει των πραγματικών δεδομένων δι' εκάστην περίπτωσηιν. Επίσης θα ερευνώνται λεπτομερώς παρ' αυτού τα προβλήματα κινδύνων μόλυνσεως υδάτων, ζημιών ή οχλήσεων και θα καθορίζονται αι σχετικαί αποστάσεις ασφαλείας, καθ' όσον αι καθοριζόμεναι δια της παρούσης ελάχιστοι τοιαύται δεν αποτελούν εγγύησιν δια πάσαν περίπτωσιν.

Δια της μελέτης θα αποδεικνύηται βάσει επιστημονικών στοιχείων ότι, δια των προς εκτέλεσιν έργων και εγκαταστάσεων, της δυναμικότητος, του τρόπου λειτουργίας του ελέγχου αυτών κλπ., παρέχονται πλήρη εχέγγυα, ότι εκπληρώνονται άπαντες οι όροι της παρούσης και δια τον δυσμενέστερον δυνατόν συνδυασμόν συνθηκών διατιθεμένων λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων και αποδέκτου.

Μετά της μελέτης θα συνυποβάλληται κανονισμός μετά οδηγιών δια την καλήν λειτουργίαν, τον έλεγχον και την συντήρησιν των κατασκευασθησομένων έργων και εγκαταστάσεων, θα προβλέπωνται δε τα απαιτούμενα μέτρα προς αντιμετώπισιν της καταστάσεως εν περιπτώσει ζημιών ή εκτάκτων αναγκών.

Αι Υγειονομικαί Υπηρεσίαι δύνανται να ζητήσουν παρά του ενδιαφερομένου την προσκόμισιν παντός συμπληρωματικού στοιχείου, το οποίον κρίνεται απαραίτητον διά την μόρφωσιν σαφούς γνώμης ή και να καθορίσουν, ως εκ των τοπικών συνθηκών, αυστηροτέρους όρους, ως μείζονας αποστάσεις ασφαλείας των δια της παρούσης καθοριζομένων ελαχίστων τοιούτων από φρέατα, πηγάς κλπ.

3. Ισχύς αδείας.

Η άδεια ισχύει δια τας εν τη μελέτη προβλεπομένας συνθήκας διατεθιμένων λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων και αποδέκτου, παύει δε ισχύουσα, εάν δι' οποιονδήποτε λόγον μεταβληθούν αύται πέραν των προβλεφθεισών, οπότε απαιτείται η λήψις νέας αδείας.

Η θεώρησις και έγκρισις της μελέτης και η χορήγησις της αδείας διαθέσεως των λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων αφορά προληπτικόν έλεγχον και δεν απαλλάσσει τους διαθέτοντας λύματα Δήμους, Κοινότητας ή έτερα φυσικά ή νομικά πρόσωπα της ευθύνης εκ τυχόν μη ικανοποιήσεως των όρων του άρθρου 2 της παρούσης. Εάν εκ των υστέρων ήθελεν προκύψει ότι δι' οιονδήποτε λόγον αι προβλεφθείσαι εγκαταστάσεις είναι ανεπαρκείς, οι διαθέτοντες λύματα ή βιομηχανικά

απόβλητα υποχρεούνται να προβούν το ταχύτερον δυνατόν και εντός της τυχόν καθοριζομένης εκάστοτε προθεσμίας εις την κατασκευήν των αναγκαιούντων έργων ή την λήψιν των απαιτουμένων μέτρων. Το αυτό ισχύει και δια την περίπτωσην ανεπαρκείας λόγω πλημμελούς συντηρήσεως ή μη καλής επιβλέψεως της λειτουργίας του συστήματος.

Εις περίπτωσιν τροποποιήσεως της χρήσεως των υδάτων του αποδέκτου ή των όρων διαθέσεως λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, (άρθρον 6) υποχρεούται ο ενδιαφερόμενος να συμμορφούται προς τούτο εντός της καθοριζομένης εκάστοτε προθεσμίας, εκτελουμένων παρ' αυτού των αναγκαιούντων έργων και λαμβανομένων των απαιτουμένων μέτρων, ώστε να πληρώνται οι εν άρθρω 2 καθοριζόμενοι όροι.

ΙΣΧΥΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Άρθρον 15.

Ισχύς Υγειονομικής Διατάξεως και Κυρώσεις

1. Ισχύς Υγειονομικής Διατάξεως

Η παρούσα Υγειονομική διάταξις ισχύει καθ' άπασαν την Επικράτειαν, η δε ισχύς άρχεται τρεις (3) μήνας από της δημοσιεύσεώς της εις την Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Πάσα προγενεστέρα γενική ή ειδική, ρυθμίζουσα άλλως τα υπό της παρούσης διεπόμενα, καταργείται.

Η εκτέλεσις της παρούσης ανατίθεται εις τα Κρατικά Υγειονομικά και Αστυνομικά όργανα.

2. Κυρώσεις.

Οι παραβάται της παρούσης διώκονται και τιμωρούνται συμφώνως προς τας διατάξεις του Ποινικού Κώδικος, εκτός εάν υπό ετέρας γενικής ή ειδικής διατάξεως, προβλέπωνται αυστηρότεροι ποινάι, οπότε ισχύουν αι τελευταίαί. Εν περιπτώσει υποτροπής εντός έτους, οι παραβάται τιμωρούνται κατά το άρθρον 458 του Ποινικού Κώδικος.

Άρθρον 16.

Μεταβατικάι Διατάξεις.

1. Υφιστάμενοι εγκαταστάσεις διαθέσεως λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων.

1.1. Εις επιφανειακά ύδατα ή το έδαφος επιφανειακώς. Οι ήδη διαθέτοντες λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα εις επιφανειακά ύδατα ή το έδαφος επιφανειακώς, υποχρεούνται μέχρι της συμμορφώσεώς των, προς τους όρους της παρούσης και της λήψεως της προβλεπομένης αδείας διαθέσεως των λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων των, όπως λάβουν προσωρινήν τοιαύτην. Προς τούτο οι ενδιαφερόμενοι δέον όπως εντός προθεσμίας εξ (6) μηνών από της ισχύος της παρούσης υποβάλλουν σχετικήν αίτησιν προς τον Δήμον, την Κοινότητα ή τον αντ' αυτών Οργανισμόν, μετά εκθέσεως επί της ήδη ενεργούμενης διαθέσεως των λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων των. Η συνυποβαλλόμενη έκθεσις θα αναφέρεται,

ειδικώτερον εις την προέλευσιν, την παροχήν και τας διακυμάνσεις της, τα χαρακτηριστικά και τας διακυμάνσεις των, την θέσιν και τον τρόπον διαθέσεως των λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων. Ο Δήμος, ή Κοινότης ή ο αντ' αυτών Οργανισμός μετά την έρευναν της δημιουργουμένης εκ της διαθέσεως των λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων καταστάσεως και την εκτίμησιν των δι' εκάστην περίπτωσιν υφισταμένων κίνδυνων δια την Δημοσίαν Υγείαν των πολεοδομικών, οικιστικών και άλλων τοπικών συνθηκών και προβλέψεων, λαμβανομένου υπ' όψιν και του προγράμματος εκτελέσεως των οριστικών έργων αποχετεύσεως εις την εν λόγω περιοχόν διαβιβάζει την αίτησιν μετά της εκθέσεως εις το Υγειονομικόν Κέντρον και προτείνει τους όρους υπ' ους δέον να χορηγηθή η αιτουμένη προσωρινή άδεια και ειδικώτερον τας τυχόν βελτιώσεις εις ας δέον να προβή ο διαθέτων λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα, το σταδιακόν πρόγραμμα εκτελέσεως αυτών και την διάρκειαν ισχύος τη χορηγηθησομένης προσωρινής αδείας, μετά την λήξιν της οποίας δέον όπως έχει συμμορφωθή ούτος προς τους όρους της παρούσης. Το Υγειονομικόν Κέντρον μετά έλεγchon των ανωτέρω, εγκρίνει ή τροποποιεί τους προτεινόμενους όρους και επιστρέφει τα σχετικά εις τον Δήμον, την Κοινότητα ή τον Οργανισμόν διά την χορήγησιν της αιτουμένης προσωρινής αδείας, συμφώνως προς τους τεθέντας τελικώς όρους.

Εν περιπτώσει διαφωνίας του ενδιαφερομένου επί των επιβαλλομένων όρων, δύναται να υποβάλη ούτος εντός 30 ημερών από της κοινοποιήσεως των όρων τούτων, ένστασιν εις τον Νομάρχην ή τον Υπουργόν Υγιεινής διά την περιοχόν τέως Διοικήσεως Πρωτευούσης, όστις αποφασίζει επ' αυτής οριστικώς. Η εν λόγω ένστασις υποβάλλεται μέσω του Δήμου, της Κοινότητος ή του Οργανισμού, όστις την διαβιβάζει μετά των απόψεών του εις το Υγειονομικόν Κέντρον, το οποίον ακολουθως μετά των απόψεών του υποβάλλει ταύτην εις τον Νομάρχην ή τον Υπουργόν Υγιεινής.

Ο Δήμος, ή Κοινότης ή ο Οργανισμός και το Υγειονομικόν Κέντρον, ο Νομάρχης και ο Υπουργός Υγιεινής δύναται να ουν παρά του ενδιαφερομένου την υποβολήν παντός στοιχείου ή μελέτης τα όποια κρίνονται απαραίτητα προς μόρφωσαν σαφούς γνώμης επί της υφισταμένης καταστάσεως και των δυνατοτήτων βελτιώσεως ταύτης.

Παρελθούσης απράκτου του 6μήνου προθεσμίας δια την υποβολήν της ως άνω αιτήσεως του ενδιαφερομένου, υποχρεούται ο Δήμος, ή Κοινότητης ή ο αντ' αυτών Οργανισμός, όπως ενεργήση δια την επιβολήν των προβλεπομένων κυρώσεων και την απαγόρευσιν της ενεργούμενης διαθέσεως, στερουμένου του ήδη διαθέτοντος λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα του δικαιώματος λήψεως προσωρινής αδείας και υποχρεουμένου τούτου εις την λήψιν κανονικής τοιαύτης, συμφώνως προς τους όρους της παρούσης.

Εις τας περιπτώσει καθ' ας ο διαθέτων τα λύματα ή βιομηχανικά απόβλητα είναι ο οικείος Δήμος, ή Κοινότης ή ο αντ' αυτών Οργανισμός υποχρεούται και ούτος να ενεργήση κατά τα ανωτέρω δια την παρά του Υγειονομικού Κέντρου έγκρισιν προσωρινής διαθέσεως, της τυχόν διαφωνίας επιλυομένης ομοίως δι' αποφάσεως του Νομάρχου ή του Υπουργού Υγιεινής δια την περιοχόν της τέως Διοικήσεως Πρωτευούσης.

Η χορηγηθησομένη κατά τα ανωτέρω προσωρινή άδεια ισχύει μόνον δια τας προβλεπομένας υπό ταύτης συνθήκας λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων και αποδέκτου, παύει δε ισχύουσα δια πάσαν τυχόν μεταγενεστέραν αλλαγίν αυτών πέραν των προβλεφθεισών, υποχρεουμένων των ενδιαφερομένων εν τη περιπτώσει ταύτη να συμμορφωθούν προς τους όρους της παρούσης και να λάβουν την υπό ταύτης προβλεπομένην κανονικήν άδειαν διαθέσεως των λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων.

Εν πάση περιπτώσει το Υγειονομικόν Κέντρον δύναται να ζητήσει, την εφαρμογήν κατά τας ισχύουσας διατάξεις, παντός ενδεικνυομένου μέτρου, εντός βραχυτέρων των ανωτέρω καθοριζομένων προθεσμιών ή αμέσως, εάν κίνδυνοι δια την Δημοσίαν υγείαν επιβάλλουν την εφαρμογήν των μέτρων τούτων.

1.2. Υπεδάφιος διάθεσις. Οι ήδη διαθέτονες λύματα ή βιομηχανική απόβλητα υπεδαφίως δεν υποχρεούνται εις την λήψιν της προβλεπομένης υπό της παρούσης άδειας διαθέσεως λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων δια τας υφισταμένας εγκαταστάσεις. Εις ας όμως περιπτώσεις κρίνεται υπό του Υγειονομικού Κέντρου ότι υφίστανται κίνδυνοι δια την Δημοσίαν υγείαν δύναται να απαιτήση τούτο την εφαρμογήν της παρούσης ως και παντός ετέρου επιβαλλομένου μέτρου δι' άμεσον άρσιν των εν λόγω κινδύνων.

2. Μέθοδοι εξετάσεων λυμάτων, βιομηχανικών αποβλήτων ή υδάτων.

Αι απαιτούμεναι εργαστηριακαί εξετάσεις λυμάτων βιομηχανικών αποβλήτων ή υδάτων και η έκφρασις σχετικών αποτελεσμάτων θα εκτελώνται μέχρι της εκδόσεως και εφαρμογής σχετικών Ελληνικών Κανονισμών βάσει των προτύπων Μεθόδων Εξετάσεως (11η έκδοσις 1960) της Αμερικανικής Ενώσεως Δημοσίας Υγείας (Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, 11th edition 1960, prepared jointly by APHA AW W A WPOS).

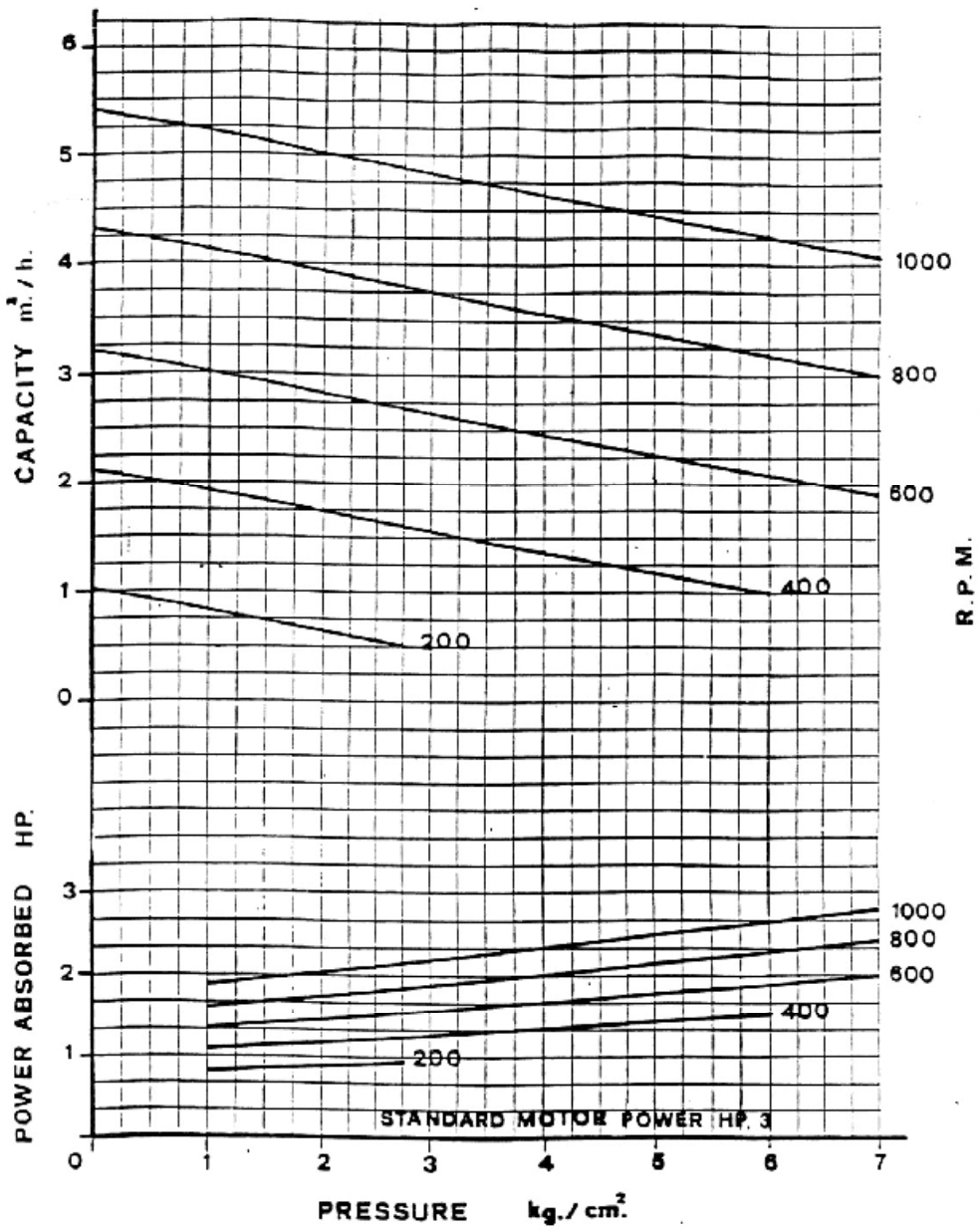
Εν Αθήνα τη 22 Ιανουαρίου 1365


ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΕΠΙ ΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙ ΤΗΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

ΗΛ. ΤΣΙΡΙΜΩΚΟΣ

ΑΝΔΡ. ΚΟΚΚΕΒΗΣ



 BELLIN S. p. A. 38040 ORGIANO - VI ITALIA		SUPER PUMP TYPE		
		300 C		
	Date	Firma	CAPACITY	WATER 21
Disegno	11-10-91	<i>[Signature]</i>	SUCTION LIFT	mt
Controlato		<i>[Signature]</i>	Tavola N.	
Approvato			Costruttore R. N°	Restituire dal N°

ABS

MF 254 to 334

Approved for use by the
 German Building Technology Data
 Institute
 since 1986 PA-I-4036 I

ABS submersible pump with stainless steel motor for clear and waste water with Vortex impeller available with or without KS floatswitch.

Application areas

For de-watering of buildings and sites, for the pumping of effluent from locations below the backwash level in accordance with standard DIN 1985. It can also be used for filling or emptying of containers of every type. It is suitable for the use in septic tanks, for the emptying of flooded cellars, for drainage and for the pumping of rainwater.

Hydraulic section (Vortex) impeller and discharge with internal thread size G 1 1/4"

The Vortex hydraulics are particularly suitable for the pumping of fluids containing gaseous or abrasive particles.

Medium temperature: 40° C. Short term to 60° C.

SR- and SX-version for aggressive fluids on request.

Economic installation, thanks to its compact shape, small pump requirement, fittings for easy mounting and short installation time.

Design

The water pressure tight encapsulated fully flood proof stainless steel motor and the hydraulics section comprise a compact robust unit construction.

Motor: Three-phase 380-415 V/3 – or single-phase 220-240 V~, 50 Hz, 2-pole (2900 min⁻¹), insulation class F, protection type IP 68, motor housing with oil fill (does not harm the environment) for good heat conductivity.

Bearings: The stainless steel rotor shaft is supported in lubricated for life maintenance-free ball-bearings.

Shaft Sealing: Medium side: high quality mechanical seal.

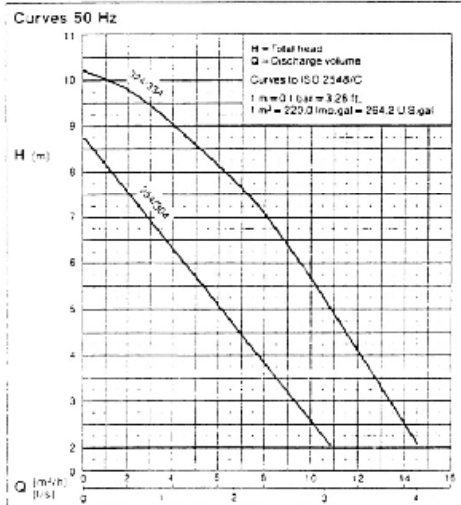
Temperature monitoring: TCS-Thermo-Control-System with thermal sensors in the stator to give a warning and switch off the pump in the case of over-heating of the motor.

Hydraulic section with Vortex impeller (free solids passage 30 mm).

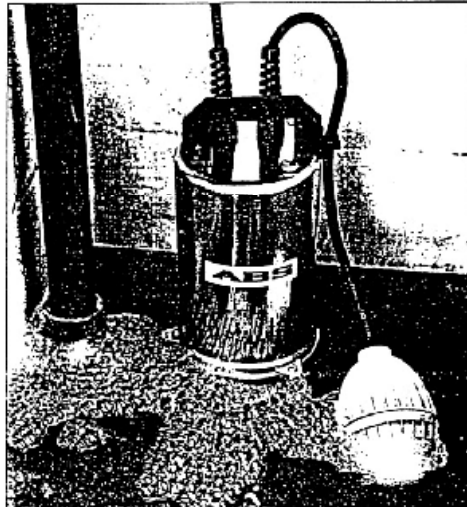
Discharge outlet with internal thread G 1 1/4".

Materials

Motor Housing _____ Stainless Steel 1.4401 (AISI 316)
 Rotor Shaft _____ Stainless Steel 1.4021 (AISI 420)
 Volute _____ Cast Iron GG-25
 Impeller _____ Polyamide
 Fasteners _____ Stainless Steel 1.4401 (AISI 316)



Curves for 60 Hz available on request



Automatic Level control: The KS versions, which are mainly used for fixed installations, come fitted with KS floatswitch for automatic level control. In the case of the version without a KS floatswitch fitted, it is possible to equip the single phase pumps with an intermediate level control device which can be supplied as an accessory (only suitable for pump with two-pin side/earth Euro Plug).

4 1145 CB 03.95

MF 254 to 334

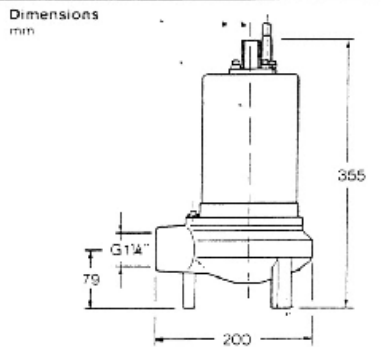
Technical Data	Discharge connection internal thread	Motor power*		Speed at 50 Hz min ⁻¹	Rated voltage		Rated current A	Cable** without/with KS m	Level control	Weight kg
		P ₁ kW	P ₂ kW		V	A				
MF 254 W	G 1 1/4"	0.87	0.54	2900	Single phase 220-240 ~	3.70	10 / 3***	○/● at KS	14	
MF 304 D	G 1 1/4"	0.89	0.61	2900	Three phase 380-415 3 ~	1.90	10 / 3	○/● at KS	14	
MF 324 W	G 1 1/4"	1.26	0.73	2900	Single phase 220-240 ~	5.40	10 / 3	○/● at KS	14	
MF 334 D	G 1 1/4"	1.15	0.74	2900	Three phase 380-415 3 ~	2.05	10 / 3	○/● at KS	14	

* P₁ = Power taken from mains P₂ = Power at motor shaft ** Single phase with EURO plug # fitted cable H07RN-F1G10 three-phase with CEE plug, cable H07RN-F4G10 ● = standard ○ = supplied as accessory

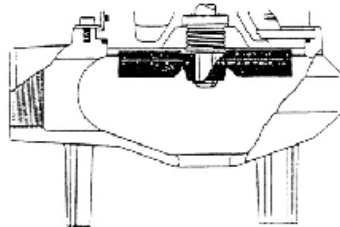
Discharge head	H [m] [bar]	2	3	4	5	6	8	10
		0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0
Discharge volume Q								
MF 254 W + MF 304 D	[m ³ /h]	10.6	9.0	7.5	5.8	3.9	0.9	
MF 324 W + MF 334 D	[m ³ /h]	14.4	13.6	12.3	11.2	9.6	6.0	1.0

*** For external applications, the following VDE regulations apply: Submersible pumps for use externally must have a fixed cable connection with a length of at least 10m. Regulations vary in other countries.

Technical data, dimensions and accessories



Hydraulics



The hydraulic section with Vortex impeller is particularly suitable for the pumping of fluids containing gaseous or abrasive particles. Free solids passage 30 mm.

Accessories (Material)	Size	Part No
○ Hose connection piece 90° angle (PP) with fixed coupling (brass)	GEKA G 1 1/4"	6117 0101
○ Fixed coupling (brass) with internal thread	GEKA G 1 1/4"	1502 0008
○ Fixed coupling (brass) with external thread	GEKA G 1 1/4"	1502 0003
○ Hose coupling (brass)	GEKA 1 1/4"	1502 0018
○ Hose clamp (steel, galv.)	1 1/4"	1507 0004
○ Check valve (synthetic) with internal thread, PA-I-3082	G 1 1/4"	6140 0511
○ Gate valve (brass) with internal thread	G 1 1/4"	1404 0005
○ Discharge hose (PVC)	1 1/4"	1506 0008
○ Double nipple (PVC)	G 1 1/4"	1377 0011
○ Sump cover (St 37) with frame and seal	500 x 500 mm / 700 x 700 mm	1499 0051 / 1499 0052
○ Automatic level control		
○ Insertable for single phase AC pumps with DIN plug	KS-Z 5 = 5 m / KS-Z 10 = 10 m	0841 0204 / 0841 0205
○ ABS control system type LSC for duplex pumping stations in corrosion resistant plastic housing, with automatic change of the operating sequence, acoustical alarm and potential-free fault signal		
plus 2 float switches	KS 5 = 5 m cable	
For the use in small pits we recommend the application of 3 KS switches with short switching differentials		
○ Plug in alarm for DIN type socket 230 V with audible alarm, alarm diode and cancel button, potential-free fault output, mains-operated, however supplied with loading unit for mains independent operation		6216 0082
○ NC-Batteries 9 V LR7-3, for mains independent operating		1282 0016
○ Alarm contact float with KS float switch	KS 5 = 5 m	6245 0016

The company reserves the right to make alterations in the interests of technical development.



GREAT BRITAIN
ABS Pumps Ltd.
Horley, Surrey
Tel. 0293-621975
Fax 0293-621976

IRELAND
ABS Pumps Ltd.
Wexford
Tel. 053-43220
Fax 053-46006

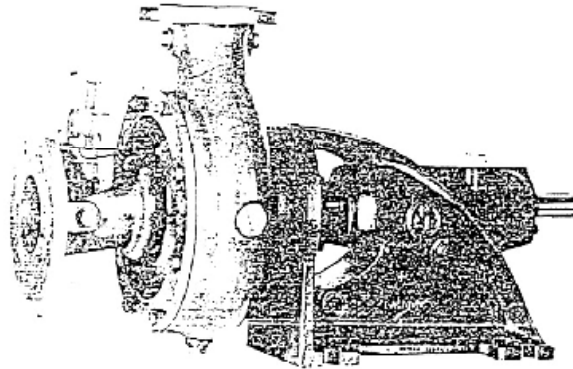
Asia Pacific
ABS Pumps International AB
Singapore
Tel. +65-3389776
Fax +65-3389767

INTERNATIONAL
ABS Pumps International AB
Branch Ireland, Wexford
Tel. +353 53-43220
Fax +353 53-46006

Companies also in:

Austria, Belgium, Brazil, Canada, Denmark, Finland, France, Germany, Italy, Netherlands, Norway, Spain, Sweden, USA

FOR COST-EFFECTIVE PUMPING

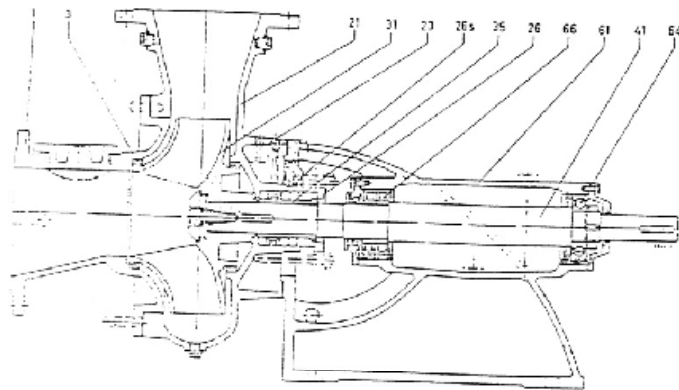


Παροχή : έως 200 μ³/ώρα
Μανομ. ύψος: έως 45 μ.
Στροφές : 900 έως 2900 ανά 1'
Στόμια : 50 έως 100 χιλ.

A handwritten signature or mark, possibly a stylized letter 'P' or a similar symbol, located in the lower right quadrant of the page.

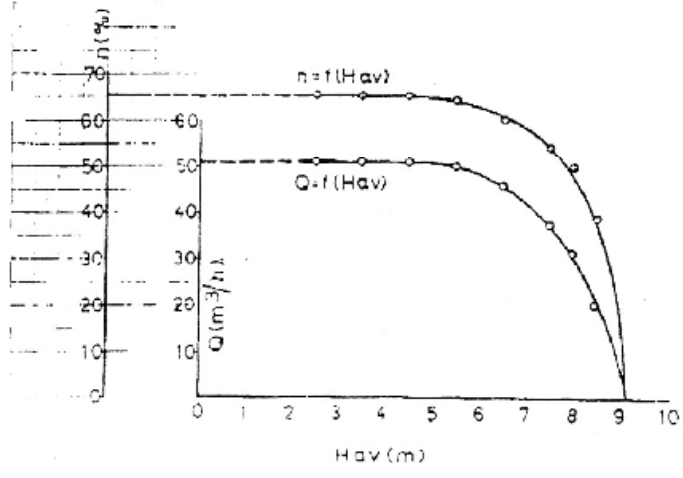
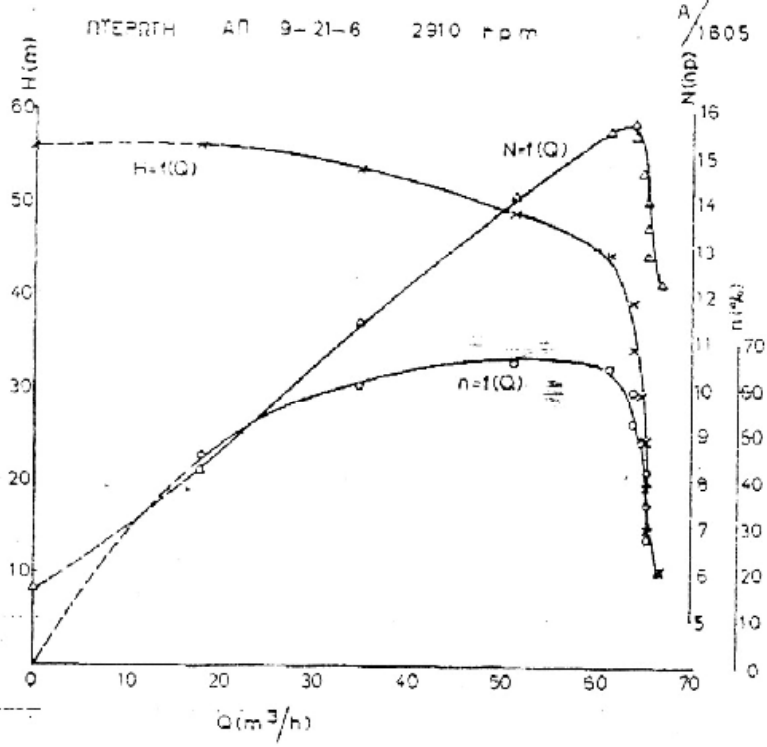
ΑΝΤΑΙΑ

ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΑΞΟΝΟΣ



- 1 ΣΤΟΜΙΟΝ ΑΝΑΡΡΟΧΗΣΕΩΣ
- 2 ΣΦΑΓΓΥΜΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΟΣ
- 21 ΚΕΝΤΡΟΣ
- 23 ΣΦΑΓΓΥΜΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΟΣ
- 26 ΣΤΥΠΩΔΩΜΑΤΗ
- 26S ΣΦΑΓΓΥΜΟΣ ΥΠΟΚΛΙΜΑΞΕΩΣ

- 31 ΠΤΕΡΥΓΙΟΝ
- 35 ΣΦΑΓΓΥΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣ. ΑΞΟΝΟΣ
- 41 ΑΞΟΝ
- 61 ΕΣΦΑΝΟΝ
- 64 ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΟΣ ΤΡΙΒΕΥΣ
- 66 ΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΤΡΙΒΕΥΣ



ABS

MF 354 to 804

Awarded the Test Cert. No. by the Institute for Building Technology Berlin in accordance with DIN 1986 PA-I-4036

ABS submersible pump with stainless steel motor for clear and waste water with Vortex impeller available with or without KS floatswitch.

Application areas

For de-watering of buildings and sites, for the pumping of effluent from locations below the backwash level in accordance with standard DIN 1986. It can also be used for filling or emptying of containers of every type. It is suitable for the use in septic tanks, for the emptying of flooded cellars, for drainage and for the pumping of rainwater.

Hydraulic section (Vortex) impeller and discharge with internal thread size G 2". Without screen, with free suction inlet.

The Vortex hydraulics are particularly suitable for the pumping of fluids containing gaseous or abrasive particles.

For use on building sites, the MF 254 to MF 804 is also available as a VO-version.

SR- and SX-version for aggressive fluids on request.

Medium temperature: 40° C, Short term to 60° C.

ABS can supply a wide range of accessories suitable for either the fixed installation method using the ABS pedestal and single guide rail or for portable applications. Level controls and control panels are also available for twin pump installations.

Economic installation, thanks to its compact shape, small pump requirement, fittings for easy mounting and short installation time.

Design

The water pressure tight encapsulated fully flood proof stainless steel motor and the hydraulics section comprise a compact robust unit construction.

Motor: Three-phase 380-415 V 3 ~ or single-phase 220-240 V ~, 50 Hz, 2-pole (2900 min⁻¹), insulation class F, protection type IP 68, motor housing with oil fill (does not harm the environment) for good heat conductivity.

Bearings: The stainless steel rotor shaft is supported in lubricated for life maintenance-free ball-bearings.

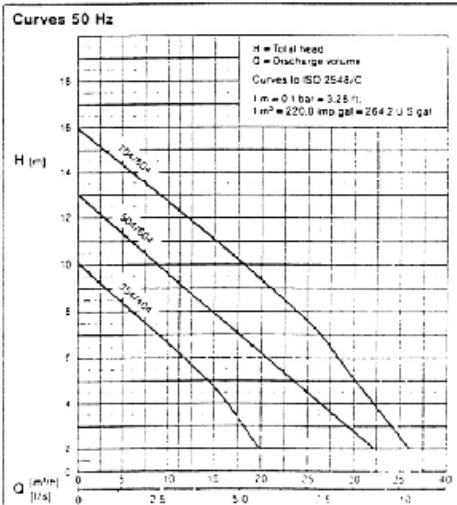
Shaft sealing between motor and pump section by means of high quality sealing unit with silicon carbide mechanical seal, independent of direction of rotation and resistant to temperature shock.

Temperature monitoring: TCS-Thermo-Control-System with thermal sensors in the stator to give a warning and switch off the pump in the case of over-heating of the motor.

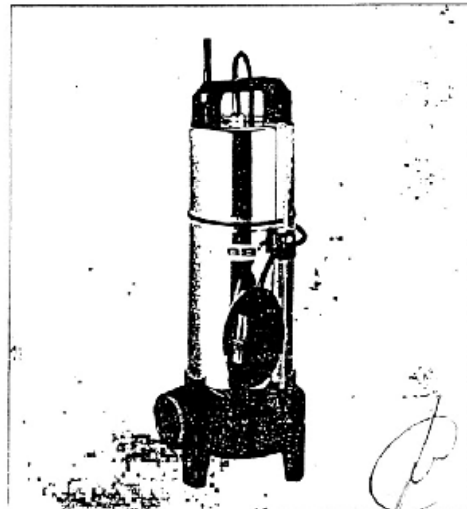
Hydraulic section with Vortex impeller (free solids passage 40 mm). Discharge outlet with internal thread G 2".

Materials

Motor Housing	Stainless Steel 1.4401 (AISI 316)
Rotor Shaft	Stainless Steel 1.4021 (AISI 420)
Volute	Cast Iron GG-25
Impeller	Polyamide
Fasteners	Stainless Steel 1.4401 (AISI 316)



Curves for 60 Hz available on request



Automatic Level control: The KS versions, which are mainly used for fixed installations come fitted with KS floatswitch for automatic level control. In the case of the version without a KS floatswitch fitted, it is possible to equip the single phase pumps with an intermediate level control device which can be supplied as an accessory (only suitable for pump with two-pin side earth Euro Plug).

2.145 GB 03 95

MF 354 to 804

Technical Data	Discharge connection internal thread	Motor power*		Speed at 50 Hz min ⁻¹	Rated voltage		Rated current A	Cable** without/with KS m	Level control	Weight kg
		P ₁ kW	P ₂ kW		V	V				
MF 354 W	G 2" 1/4"	1.33	0.78	2900	Single phase 220-240 ~	9.90	10	1/3***	O/● at KS	14
MF 404 D	G 2" 1/4"	1.20	0.72	2900	Three phase 380-415 3 ~	2.08	10	1/3	O/● at KS	14
MF 504 W	G 2" 1/4"	1.98	1.33	2900	Single phase 220-240 ~	9.00	10	1/3	O/● at KS	24
MF 604 D	G 2" 1/4"	1.77	1.21	2900	Three phase 380-415 3 ~	3.20	10	1/3	O/● at KS	24
MF 704 W	G 2"	2.75	1.88	2900	Single phase 220-240 ~	12.70	10	1/3	O/● at KS	28
MF 804 D	G 2"	2.48	1.86	2900	Three phase 380-415 3 ~	4.20	10	1/3	O/● at KS	28

* P₁ = Power taken from mains
P₂ = Power at motor shaft

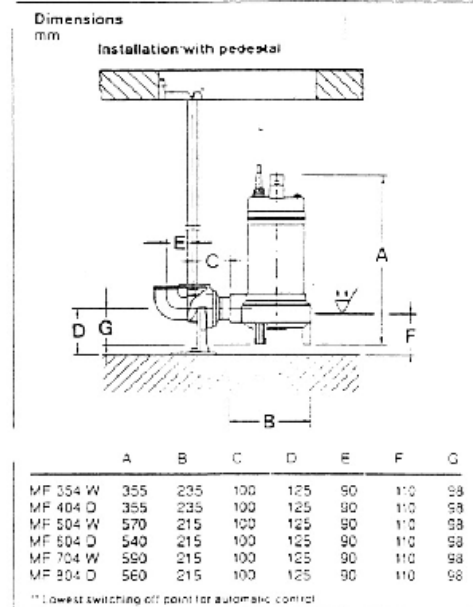
** = Single-phase with EURO plug if fitted, cable H07RN-F 3G1.0
Three-phase with CEE plug, cable H07RN-F 4G1.0

● = standard
O = supplied as accessory

Discharge head	H [m]	2	4	6	8	10	12	14
	[bar]	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4

Discharge volume	Q							
MF 354 W + MF 404 D	[m ³ /h]	19.6	16.5	11.4	6.0			
MF 504 W + MF 604 D	[m ³ /h]	32.0	26.4	21.6	14.6	7.6	4.0	
MF 704 W + MF 804 D	[m ³ /h]	36.0	32.0	28.0	24.0	18.0	12.0	6.4

Technical data, dimensions and accessories



*** For external applications, the following VDE regulations apply: submersible pumps for use externally must have a fixed cable connection with a length of at least 10 m. Regulations vary in other countries.

Accessories	Size	Part No.
Automatic level control		
□ Insertable for single phase AC pumps with DIN plug	KS-Z 5 = 5 m	08010204
	KS-Z 10 = 10 m	08410205
Plug in alarm for DIN type socket 230 V supplied with loading unit for mains independent operation		62160052
NC-Batteries 9V for mains independent operating		12020018
Alarm contact float	KS S = 5 m	62450016

Accessories (Material)	Size	Part No.
○ Hose connection piece 90° angle with fixed coupling (alul)	STORZ C/G 2"	61170120
○ Fixed coupling (alul) with internal thread	STORZ C/G 2"	15000009
○ Hose coupling (alul) with long nozzle	STORZ C 2"	15000005
○ Hose clamp (steel, galv.)	1 1/2"-2"	15070047
○ Discharge hose (rubber lined)	C/2"	m 15030057
○ Coupling spanners A-B-C	(20t are needed)	15010020
○ Pedestal (cast iron) complete with transition piece	G 2"/G 2"	62320560
○ Guide tube (steel, galv.)	1 1/2"	m
○ Chain with shackle (steel, galv.) load 500 kg		m 14990002 + 14990008
○ Double nipple (steel, galv.)	G 2"	13770009
○ Check valve (synthetic) with internal thread, PA-I-3082	G 2"	61400513
○ Gate valve (brass) with internal thread	G 2"	14040007
○ Discharge elbow with in- and external thread	G 2"	13720020
○ Sump cover (S137) with frame and seal	500 x 500 mm 700 x 700 mm	14990051 14990052
○ ABS control system type LSC for duplex pumping stations in corrosion resistant plastic housing, with automatic change of the operating sequence, acoustical alarm and potential-free fault signal plus 2 float switches KS S = 5 m cable. For the use in small pits we recommend the application of 3 KS switches with short switching differentials.		

The company reserves the right to make alterations in the interests of technical development.



GREAT BRITAIN
ABS Pumps Ltd
Worley, Surrey
Tel: 0293 621975
Fax: 0293 621976

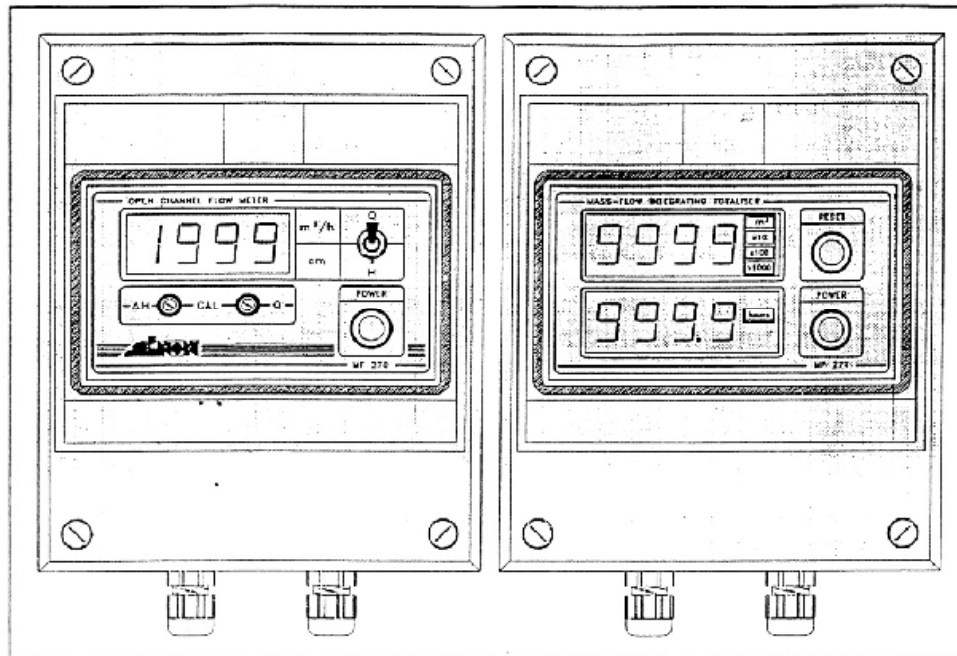
IRELAND
ABS Pumps Ltd
Wexford
Tel: 053 43200
Fax: 053 46005

Asia Pacific
ABS Pumps International AB
Singapore
Tel: +65 3389776
Fax: +65 3389707

INTERNATIONAL
ABS Pumps International AB
Branch: Ireland, Wexford
Tel: +353 53 43200
Fax: +353 53 46006

Companies also in Austria, Belgium, Brazil, Canada, Denmark, Finland, France, Germany, Italy, Netherlands, Norway, Spain, Sweden, USA.

FOR COST-EFFECTIVE PUMPING



- Φ Μέτρηση στιγμιαίας ροής από 1 - 2000 m³ /h
- Φ Μέτρηση στάθμης
- Φ Αθροιστική μέτρηση παροχής
- Φ Ψηφιακές ενδείξεις
- Φ Εύκολη εγκατάσταση και ρύθμιση
- Φ Δεν απαιτεί καθαρισμό και συχνή ρύθμιση

Ο μετρητής ροής EENON MFC-1 είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα, κατάλληλο για μέτρηση και καταγραφή της παροχής σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, εκροές βιομηχανικών αποβλήτων και γενικά όπου απαιτείται η μέτρηση ροής σε ανοικτά κανάλια.

Εύχρηστο, απλό στη ρύθμιση και εύκολο στην τοποθέτησή του, το σύστημα MFC-1 διακρίνεται για την ακρίβεια, την αξιοπιστία των μετρήσεών του και την αντοχή του σε σκληρές συνθήκες λειτουργίας.

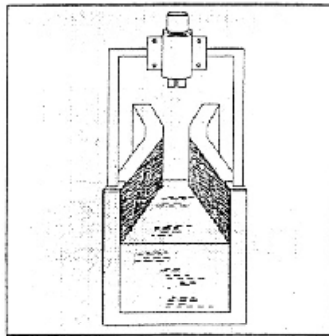
- Το σύστημα MFC-1 αποτελείται από:
- Διάυλο μέτρησης τύπου Parshall (2", 3", 6", 9" ή 12")
 - Παμποδέκτη υπερήχων για τη μέτρηση της ανύψωσης στάθμης στην είσοδο του διαύλου Parshall.
 - Μετατροπέα σήματος με ψηφιακή ένδειξη στάθμης (mm) και στιγμιαίας παροχής (m³/h).
 - Ολοκληρωτικό θραύσιτο παροχής με ψηφιακές ενδείξεις όγκου (m³) και χρόνου (h), δυνατότητα καταγραφής μέχρι 10⁷ m³ και 1000h, δυνατότητα μηδενισμού και μπαταρία για διατήρηση των δεδομένων σε περίπτωση διακοπής ρεύματος.

Τα όργανα μέτρησης είναι τοποθετημένα σε στεγανό πίνακα (IP65).

Διαθέτει αναλογική έξοδο 0 - 2V και εξόδο 4-20mA, που επιτρέπει τη σύνδεσή του με άλλες καταγραφικές συσκευές, Η/Υ καθώς και μεταφορά του σήματος σε μεγάλες αποστάσεις.



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	
Α. ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΗΣ ΤΥΠΟΣ: MF 270	
απεικόνιση :	3 1/2 ψηφία led 14mm
περιοχές μέτρησης :	στάθμη: 0 - 2,00 m παροχή: 1 - 2000 m ³ /h
διακριτότητα :	1mm, 1m ³
ακρίβεια :	στάθμη: ±0.2% ±2mm παροχή: ±2% ±1ψηφίο
αισθητήρας :	Πομποδέκτης υπερήχων τύπου US 270
συχνότητα λειτουργ. :	40 kHz
αντιστάθμ. θερμότητας :	αυτόματη, -10 - 40°C
σταθερότητα :	ολίσθηση <100ppm/°C, <0.01%/μήνα
αναλογική εξόδος :	στάθμη: 10mV/cm, 4-20mA παροχή: 1mV /m ³ , 4-20mA
συνθήκες λειτουργίας :	-10 - 40°C, 0 - 100% RH
τροφοδοσία :	220V ac ±15%, 47 - 63 Hz
διαστάσεις πίνακα :	15 x 18 x 10cm / 1.2 kg
Β. ΟΛΟΚΛΗΡΩΤΙΚΟΣ ΑΘΡΟΙΣΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΤΥΠΟΣ: MP 271	
απεικόνιση όγκου :	4 ψηφία led 14mm
απεικόνιση χρόνου :	4 ψηφία led 14mm
διακριτότητα :	1:10 /100 /1000 m ³ / 0.1 h
ακρίβεια :	±0.1% ±1 ψηφίο
περιοχές μέτρησης :	όγκος: 0 - 9999000 m ³ (4 κλίμακες) χρόνος: 0 - 999 h
σταθερότητα :	ολίσθ. <100ppm/°C, <0.01%/μήνα
συνθήκες λειτουργίας :	-10 - 40°C, 0 - 100% RH
τροφοδοσία :	220V ac ±15%, 47 - 63 Hz
διαστάσεις πίνακα :	15 x 18 x 10cm / 1.2 kg



Η μέγιστη παροχή που μπορεί να μετρηθεί από το σύστημα εξαρτάται από το μέγεθος του διαλύου που θα επιλεγεί.

ΜΕΓΕΘΟΣ ΔΙΑΥΛΟΥ	Παροχή Q (m ³ /h)	
	min	max
2"	1	100
3"	3	275
6"	6	600
9"	9	1200
12"	12	2000

- Ο πομποδέκτης υπερήχων έχει ενσωματωμένο ηλεκτρονικό κύκλωμα, που επιτρέπει:
- Έυκολη σύνδεση με τον πίνακα με ένα μόνο καλώδιο
 - Τοποθέτηση σε απόσταση μέχρι 100 m από τον πίνακα

αρ. κατ.	τύπος	περιγραφή	αρ. κατ.	τύπος	περιγραφή
130601	MF 270	Μετρητής ροής και στάθμης	430601	PMF-02	Διάυλος Parshall 2"
230601	US 270	Πομποδέκτης υπερήχων	430602	PMF-03	Διάυλος Parshall 3"
132001	MP 271	Ολοκληρωτικός αθροιστής παροχής	430603	PMF-06	Διάυλος Parshall 6"
531001	CL 201/xx	Καλώδιο σύνδεσης πομποδέκτη - πίνακα *	430604	PMF-09	Διάυλος Parshall 9"
		* xx : μήκος καλωδίου σε m	430605	PMF-12	Διάυλος Parshall 12"

Τα όργανα EENON έχουν εγγύηση ενός έτους για βλάβες που προέρχονται από κακή λειτουργία εξαρτημάτων ή συναρμολόγηση. Η πολιτική της εταιρείας μας είναι η συνεχής και βελτιστοποίηση των προϊόντων. Για το λόγο αυτό διατηρούμε το δικαίωμα αλλαγής των προδιαγραφών που αναφέρονται στο παρόν φυλλάδιο χωρίς προειδοποίηση.

ΔΙΑΦΕΣΗ:

EENON ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ
ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

ΔΕΛΦΟΝ 15, ΧΑΛΑΝΔΡΙ, ΑΘΗΝΑ 152 33, ΤΗΛ. (01)6848525, 6514637 FAX (01)6648525

Data sheet **Venturi flume, type PARSHALL**

Installation of measuring flume

The flume is designed to be cast into concrete. It is fitted with polyurethane wedges and a plywood cover to aid in maintaining dimensions while installing. These fittings must therefore not be removed until the concrete has hardened. Concrete with a low content of water should be used and a plasticizer can be mixed in.

Installation

1. Fix the flume so that it lies horizontal both longitudinally and laterally.
2. Make sure that the flume is positioned correctly in relation to the direction of flow (as indicated by the arrow).
3. Fill concrete into the shuttering until it lies a little higher than the bottom of the flume and vibrate so that the concrete becomes well distributed under the flume.
4. Afterwards fill both sides with concrete. Do not vibrate the sides of the flume.
5. There must be an elastic infill, about 20 mm wide, at the inlet and outlet so that the flume is able to work, see fig. 12.
6. A 10 mm elastic infill along both sides of the flume is also recommended to prevent water penetration and possible frost fracture.
7. After the concrete has hardened, fit the accompanying transducer bracket using the holes provided at the flume inlet and with the bolts from the plywood cover.

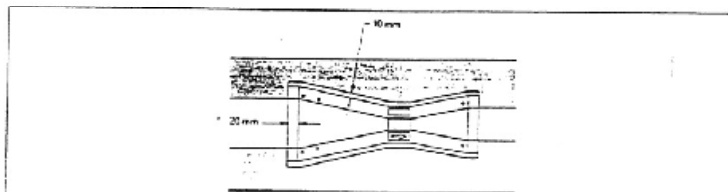


Fig. 12. Recommended location of elastic infill

Dimensions

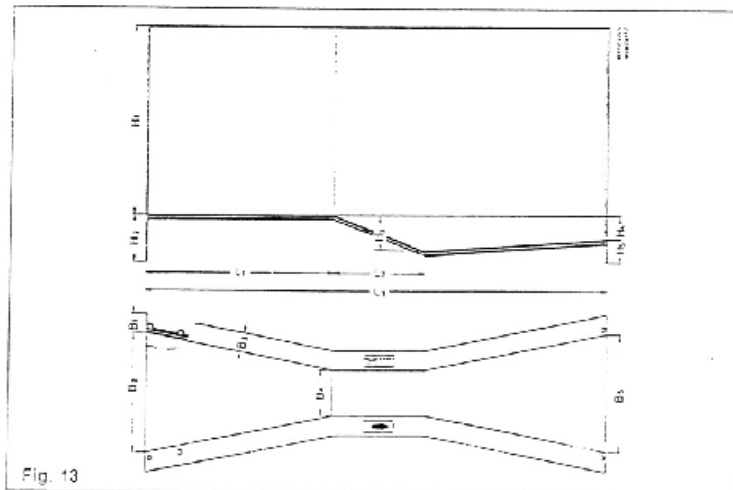
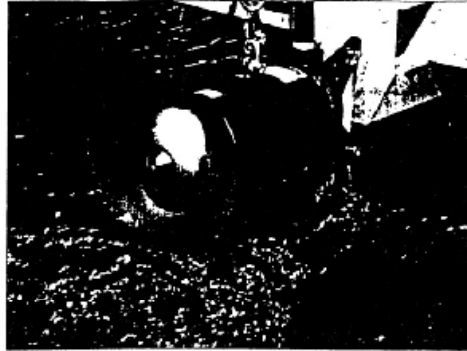


Fig. 13

Size	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	L ₁	L ₂	L ₃
2"	410	58	43	22	36	60	214	60	50.8	26	408	114	77.4
3"	610	75	57	25	50	60	250	60	78.2	28	457	152	91.4
5"	610	155	114	76	78	60	397	60	152.4	33.4	610	305	152.5
9"	762	143	114	76	67	60	575	60	273.5	38.1	864	305	182.6
12"	914	270	222	76	104	60	825	60	304.5	51.0	1242	510	255.7

Dimensions in mm

RW 200-900



Identification code **RW 9033 A110/4-22.6 Ex/CR**

Hydraulics

Mixer range _____
 Propeller diameter [cm] _____
 Propeller type _____
 2=2-blade thrust propeller
 3=3-blade thrust propeller
 4=2-blade thrust propeller with flow ring
 5=3-blade thrust propeller with flow ring

Consecutive number _____

Motor

Mixer-Motor _____
 Rated Motor power P_2 [kW] x 10 _____
 Number of poles in motor _____
 Motor size _____
 Gear ratio _____
 Motor version: Ex (On request) _____

Execution

CR = Stainless steel execution
 EC = Cast Iron execution

Application areas / Preselection

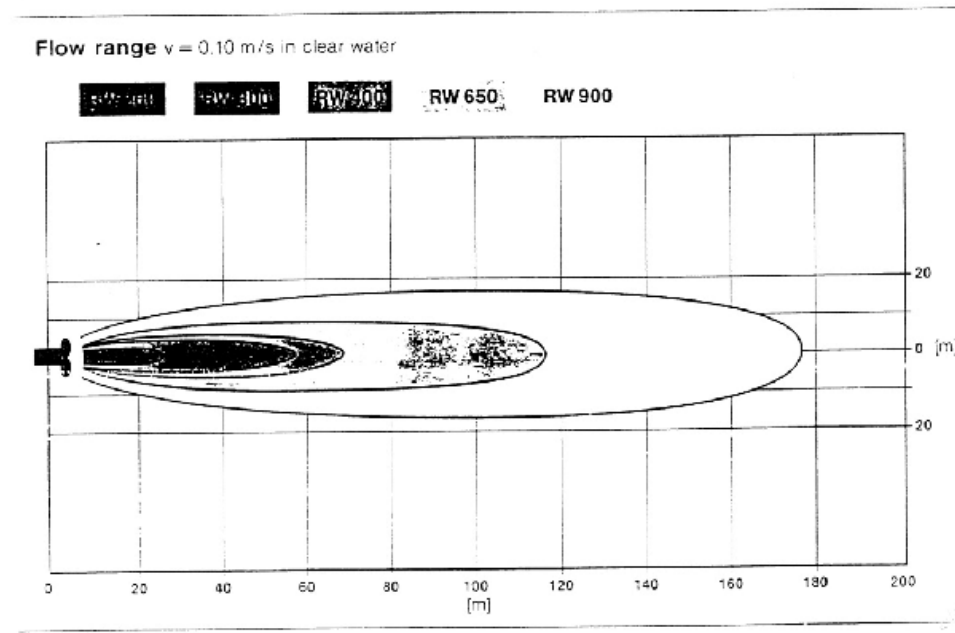
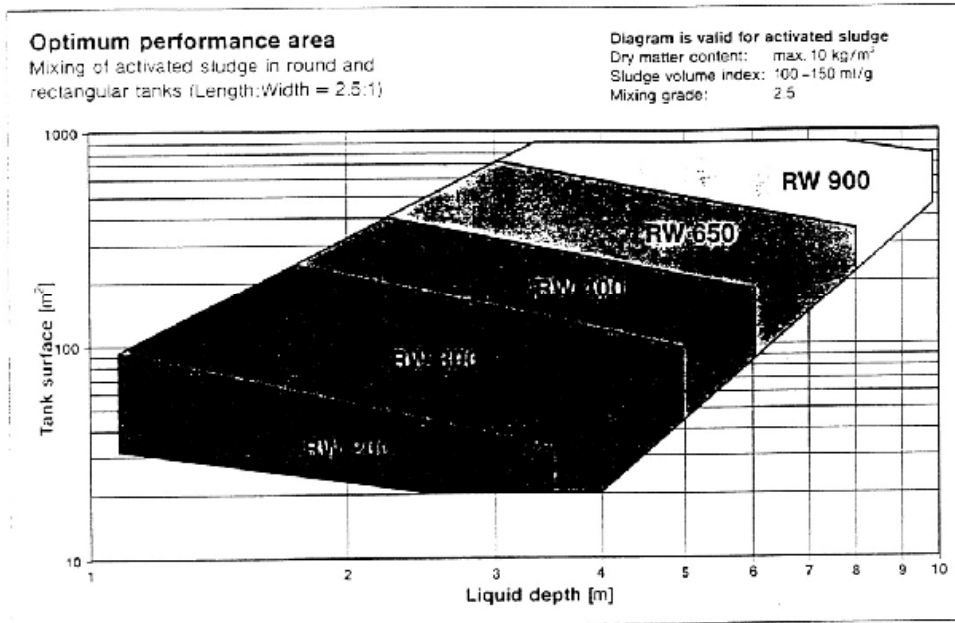
The table below gives the maximum mixable volume in m³ which can be mixed by the unit under normal conditions.

- partial stirring and mixing
- depends on type of liquid to be mixed
- depends on temperature (areas up to 6000 m²)

Application Type	RW 200	RW 300	RW 400	RW 650	RW 900
Primary sludge homogenization 4%	■	■	■	1600	4500
Secondary sludge homogenization 5%	■	■	■	1600	4500
Digested sludge homogenization 6%	■	■	■	1600	4500
Emptying of sludge lagoons	■	■	■	■	■
Homogenization of slurry	■	■	■	1500	4000
Denitrification	■	■	■	3000	9000
Nitrification	■	■	■	3000	9000
Phosphate elimination	■	■	■	3000	9000
Flocculation tanks	■	■	■	-	-
Prevention of crust build-up	■	■	■	□	□
Maintaining free of ice	■	■	■	●	●
Fish farms	■	■	■	■	■
Cooling tanks	■	■	■	3000	9000
Paper industry 4%	■	■	■	150	500
Lime solutions 40%	■	■	■	400	1000
Mineral sludges 40%	■	■	■	400	1000
Painting plants (coagulation)	■	■	■	3000	9000
Mixing of chemicals	■	■	■	□	□
Bioreactors	■	■	■	1500	4000
Storm-water holding tanks	■	■	■	3500	10000
Mixing of viscose mediums < 500 cp	■	■	■	1500	4000
Pump sump (Municipal sewage)	■	■	■	400	1200

5226 Volume in m³ for round tanks with 2 m depth

RW 200-900



RW 200

RW 200 in pump stations

The RW 200 mixers are mainly used for mixing applications in pump sumps. The function of the mixer is to thoroughly mix up the contents of the sump before the pumps themselves start up, so that after completion of the pumping only a small amount of deposit remains. Silting up of the pump sump is therefore effectively avoided.

In addition this mixer can prevent the formation of floating crusts in pump sumps.

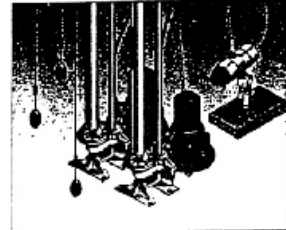
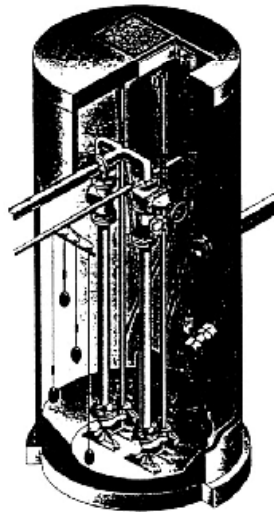
In general the operation of the mixer in the pump sump is controlled as follows:

The mixer is operated by a level control unit which switches it on shortly before the pumps themselves are switched on. In general a timer allows 30 to 45 seconds mixing before starting of the pumps. An additional level control unit switches off the mixer while propeller coverage of 30 to 40 cm remains.

Specific Power Density

Municipal raw sewage:	25 - 40 W/m ³
Sewage containing lots of solid materials:	50 - 80 W/m ³
Sewage containing lots of sandy materials:	100 - 200 W/m ³

Accessories see page 12/13

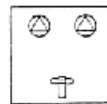


Max. Sump size when using only one RW 200

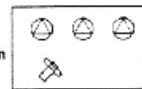
Round
Max. Diameter
3.5 m



Square
Max. Width 3.0 m

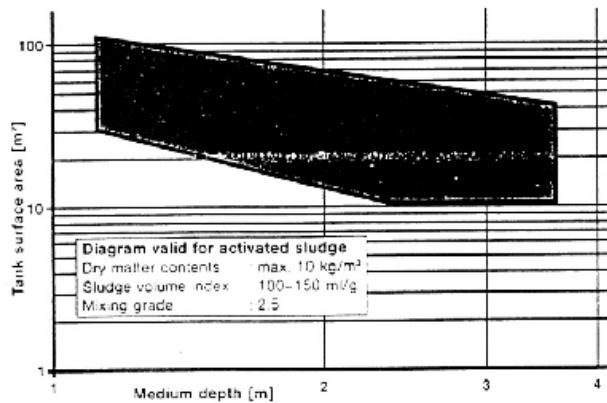


Rectangular
Max. Width 2.0 m
Max. Length 4.0 m

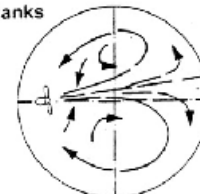


RW 200 Suspension of activated sludge

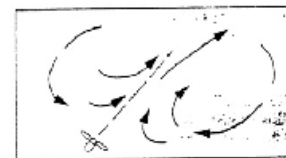
In round and rectangular tanks (Length/Width = 2.5:1)



Round tanks



Rectangular tanks (2.5:1)



1.0 CONTENUTO DEL CATALOGO

CATALOGUE CONTENT

1.1 Soffiatori

Blowers

SERIE SERIES	GRANDEZZE SIZES	INTERASSE CENTER DISTANCE	PORTATA CAPACITY MAX (m ³ /min)	Δp MAX (mbar)		CARATTERISTICHE FEATURES
				PRESSIONE PRESSURE	VUOTO VACUUM	
RB - LP	19	7	377	1000	500	ROTORI A 3 LOBI CON SISTEMA LOW-PULSE THREE-LOBES ROTORS WITH LOW-PULSE SYSTEM
RB - LS	2	1	6	800	400	ROTORI A 2 LOBI TWO-LOBES ROTORS
R B	3	1	14	1000	500	ROTORI A 2 LOBI TWO-LOBES ROTORS

1.2 Gruppi elettrosoffiatori

Blowers compact units

TIPO TYPE	GRANDEZZE SIZES	GRANDEZZE SOFFIATORI BLOWERS SIZES DA FROM	TO	CARATTERISTICHE FEATURES
ROBOX	3	10	90	TRASMISSIONE A CINGHIE CON DISPOSITIVO AUTOMATICO DI TENSIONAMENTO; SILENZIATORI REATTIVI REGOLABILI V-BELT DRIVE WITH AUTOMATIC TENSIONING DEVICE; ADJUSTABLE REACTIVE SILENCERS
G R B	8	100	220	TRASMISSIONE A CINGHIE; SILENZIATORI AD ASSORBIMENTO V-BELT DRIVE; ABSORPTION SILENCERS
C R B	8	100	220	ACCOPIAMENTO A GIUNTO; SILENZIATORI AD ASSORBIMENTO DIRECT COUPLING; ABSORPTION SILENCERS

2.0 SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA

SYMBOLS AND UNITS OF MEASURE

SIMBOLO SYMBOL	GRANDEZZA QUANTITY	UNITÀ UNIT OF MEASURE
M	Peso molecolare del gas Molecular weight of gas	kg/kmole
C _p	Calore specifico del gas Specific heat of gas	kJ/kg °C
ρ ₁	Massa volumica all'aspirazione Specific weight at inlet	kg/m ³
P ₁	Pressione assoluta di aspirazione Inlet pressure (abs)	mbar
P ₂	Pressione assoluta di mandata Outlet pressure (abs)	
Δp	Pressione differenziale Differential pressure	
t ₁	Temperatura di aspirazione Inlet temperature	°C
t ₂	Temperatura di mandata Outlet temperature	
Δt	Incremento di temperatura Temperature rise	
Q ₁	Portata aspirata in volume Inlet flow volume	m ³ /min
G ₁	Portata aspirata in massa Inlet flow weight	Nm ³ /min
M ₁	Portata aspirata in massa Inlet flow weight	kg/min
N _{sof}	Potenza assorbita dal soffiatore Blower power	kW
N _{mot}	Potenza del motore Motor power	
n _{sof}	Velocità di rotazione del soffiatore Blower speed	rpm
n _{mot}	Velocità di rotazione del motore Motor speed	
M _{sof}	Momento assorbito dal soffiatore Blower torque	Nm
M _{mot}	Momento nominale del motore Motor nominal torque	

6.0 DESIGNAZIONE

DESIGNATION

5.1 Soffiatore *Blower*

5.2 Gruppo elettrosoffiatore *Blower compact unit*

SERIE <i>SERIES</i>	
GRANDEZZA <i>SIZE</i>	
10 - 220	
ESECUZIONI SPECIALI	<i>SPECIAL EXECUTIONS</i>
FR TENUTE A PREMISTOPPA	<i>SOFT PACKING SEALS</i>
TM TENUTE MECCANICHE DOPPIE	<i>DOUBLE MECHANICAL SEALS</i>
TMS TENUTA MECCANICA SINGOLA	<i>SINGLE MECHANICAL SEAL</i>
AV TENUTA PER ALTO VUOTO	<i>HIGH VACUUM SEAL</i>
R RAFFREDDAMENTO	<i>COOLED</i>
VERSIONE	<i>VERSION</i>
H ORIZZONTALI	<i>HORIZONTAL</i>
V VERTICALI	<i>VERTICAL</i>
SP SENZA PIEDI	<i>WITHOUT FEET</i>

S RB 90 / 3 P - VRA	
S CON CABINA	<i>WITH NOISE ENCLOSURE</i>
L SENZA CABINA	<i>WITHOUT NOISE ENCLOSURE</i>
GRANDEZZA DEL SOFFIATORE	<i>BLOWER SIZE</i>
10 + 90	
GRANDEZZA DEL GRUPPO	<i>PACKAGE SIZE</i>
1 + 3	
CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO	<i>OPERATING CONDITIONS</i>
P IN PRESSIONE	<i>PRESSURE</i>
C CIRCUITO CHIUSO	<i>CLOSED CIRCUIT</i>
V IN VUOTO	<i>VACUUM</i>
ACCESSORI	<i>ACCESSORIES</i>
VRA VALVOLA DI AVVIAMENTO	<i>UNLOADING VALVE</i>
... ALTRI ACCESSORI	<i>OTHER ACCESSORIES</i>

6.0 SELEZIONE DEL SOFFIATORE

BLOWER SELECTION

6.1 Condizioni di esercizio

- Pressione Assoluta di Aspirazione: P_1 mbar
- Temperatura di aspirazione: T_1 °C
- Pressione differenziale: ΔP mbar
- Portata in volume alla bocca di aspirazione: Q_1 m³/min

6.1 Operating conditions

- Absolute inlet pressure: P_1 mbar
- Inlet temperature: T_1 °C
- Differential pressure: ΔP mbar
- Flow volume: Q_1 m³/min

Se si conosce la portata in massa: G_1 Nm³/min *Considering the flow weight: G_1 Nm³/min*

$$Q_1 = G_1 \cdot \frac{1013}{P_1} \cdot \frac{273 - t_1}{273}$$

Se si conosce la portata in massa: M_1 kg/min *Considering the flow weight: M_1 kg/min*

$$Q_1 = M_1 \cdot \frac{83.19}{M} \cdot \frac{273 + t_1}{273}$$

Funzionamento in pressione

Pressure operation

$p_1 = 1013 \pm 50$ mbar $T_1 = 20^\circ \pm 5$ °C $\rho_1 = 1.2 \pm 0.1$ kg/m³

P (mbar)	GRANDEZZA SOFFIATORE BLOWER SIZE	30										40									
		1500					3000					1500					3000				
		1500	1875	2100	2400	2680	3000	3360	3750	4200	4380	1500	1875	2100	2400	2680	3000	3360	3750	4200	4200
200	Q ₁ (m ³ /min)	1.2	1.5	1.8	2.1	2.3	2.6	2.9	3.3	3.6	3.8	1.7	2.1	2.3	2.7	3.0	3.3	3.8	4.2	4.7	4.9
	Δt (°C)	24	22	21	20	20	19	19	19	18	23	21	21	20	20	19	19	19	18	18	18
	Nsof (kW)	1.3	1.5	1.8	2.1	2.3	2.6	2.9	3.3	3.6	3.8	1.7	2.1	2.3	2.7	3.0	3.3	3.8	4.2	4.7	4.9
	NMot (kW)	2.2	2.2	2.2	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	5.5	5.5	2.2	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	5.5	5.5	5.5	7.5
	Mat. Lp(A) spicc	100L	100L	90L	100L	100L	112M	112M	112M	132S	132S	100L	100L	100L	112M	112M	112M	132S	132S	132S	132S
300	Q ₁ (m ³ /min)	1.3	1.6	1.9	2.2	2.4	2.7	3.1	3.4	3.6	1.8	2.2	2.4	2.8	3.1	3.4	3.9	4.3	4.8	5.3	5.5
	Δt (°C)	39	35	34	32	31	30	30	29	29	28	38	34	33	32	31	30	29	29	28	28
	Nsof (kW)	1.8	2.3	2.5	2.9	3.2	3.6	4.0	4.5	5.0	5.3	2.3	2.9	3.3	3.7	4.2	4.6	5.2	5.8	6.5	6.8
	NMot (kW)	2.2	3.0	3.0	4.0	4.0	5.5	5.5	7.5	7.5	7.5	3.0	4.0	4.0	5.5	5.5	5.5	7.5	7.5	11.0	11.0
	Mat. Lp(A) spicc	100L	100L	100L	112M	112M	132S	132S	132S	132S	132S	100L	112M	112M	132S	132S	132S	132S	132S	160M	160M
400	Q ₁ (m ³ /min)	1.4	1.7	2.0	2.3	2.5	2.8	3.2	3.5	3.7	2.0	2.4	2.6	3.0	3.3	3.6	4.1	4.5	5.0	5.5	5.7
	Δt (°C)	57	50	47	45	43	42	41	40	39	39	55	48	46	44	42	41	40	39	39	38
	Nsof (kW)	2.3	2.9	3.2	3.7	4.1	4.5	5.2	5.8	6.4	6.7	3.0	3.7	4.2	4.8	5.3	5.9	6.7	7.4	8.3	8.7
	NMot (kW)	3.0	4.0	4.0	5.5	5.5	7.5	7.5	7.5	11.0	11.0	4.0	5.5	5.5	7.5	7.5	7.5	11.0	11.0	11.0	11.0
	Mat. Lp(A) spicc	100L	112M	112M	132S	132S	132S	132S	132S	160M	160M	112M	132S	132S	132S	132S	160M	160M	160M	160M	160M
500	Q ₁ (m ³ /min)	1.6	1.9	2.2	2.5	2.7	3.0	3.4	3.7	3.9	2.3	2.8	3.0	3.4	3.7	4.1	4.5	5.0	5.5	6.0	6.2
	Δt (°C)	78	66	62	59	56	54	52	51	50	49	74	64	60	57	55	53	51	50	49	49
	Nsof (kW)	2.8	3.5	3.9	4.5	5.0	5.6	6.3	7.0	7.8	8.2	3.6	4.5	5.1	5.8	6.5	7.2	8.1	9.1	10.2	10.5
	NMot (kW)	4.0	5.5	5.5	7.5	7.5	7.5	7.5	11.0	11.0	11.0	5.5	7.5	7.5	7.5	11.0	11.0	11.0	15.0	15.0	15.0
	Mat. Lp(A) spicc	112M	132S	132S	132S	132S	132S	132S	160M	160M	160M	132S	132S	132S	132S	132S	160M	160M	160M	160M	160M
600	Q ₁ (m ³ /min)	1.7	2.0	2.3	2.6	2.8	3.1	3.5	3.8	4.0	2.5	3.0	3.2	3.6	3.9	4.3	4.7	5.1	5.6	6.0	6.2
	Δt (°C)	103	85	79	73	70	67	65	63	61	60	81	76	71	68	65	63	62	60	59	59
	Nsof (kW)	3.3	4.1	4.6	5.3	5.9	6.6	7.4	8.3	9.2	9.6	5.3	6.0	6.8	7.6	8.5	9.5	10.7	12.0	13.5	14.5
	NMot (kW)	4.0	5.5	5.5	7.5	7.5	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	7.5	7.5	11.0	11.0	11.0	11.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	Mat. Lp(A) spicc	112M	132S	132S	132S	132S	160M	160M	160M	160M	160M	132M	132S	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160M
700	Q ₁ (m ³ /min)	1.8	2.1	2.4	2.7	2.9	3.2	3.6	3.9	4.1	2.7	3.2	3.4	3.8	4.1	4.5	4.9	5.3	5.8	6.2	6.4
	Δt (°C)	135	105	96	89	84	80	77	75	72	72	90	86	82	78	75	73	71	70	70	70
	Nsof (kW)	4.6	5.3	5.1	6.8	7.6	8.5	9.5	10.6	11.1	6.9	7.9	8.8	9.8	11.0	12.3	13.8	14.4	15.5	17.5	18.5
	NMot (kW)	5.5	7.5	7.5	11.0	11.0	11.0	11.0	15.0	15.0	11.0	11.0	11.0	15.0	15.0	15.0	15.0	18.5	18.5	18.5	18.5
	Mat. Lp(A) spicc	132S	132S	132S	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160L	160L	160L	160L
800	Q ₁ (m ³ /min)	1.9	2.2	2.5	2.8	3.0	3.3	3.7	4.0	4.2	3.0	3.5	3.7	4.1	4.4	4.8	5.2	5.6	6.0	6.4	6.6
	Δt (°C)	165	135	125	115	108	102	97	93	90	89	110	105	101	96	93	90	88	85	83	82
	Nsof (kW)	6.0	6.9	6.6	9.0	10.0	11.0	12.0	13.4	14.0	11.1	12.5	13.9	15.6	16.3	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
	NMot (kW)	11.0	11.0	11.0	11.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	18.5	18.5	18.5
	Mat. Lp(A) spicc	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160L	160L	160L	160L	160L	160L	160L	160L
900	Q ₁ (m ³ /min)	2.0	2.3	2.6	2.9	3.1	3.4	3.8	4.1	4.3	3.3	3.8	4.0	4.4	4.7	5.1	5.5	5.9	6.3	6.6	6.8
	Δt (°C)	195	165	155	145	138	132	127	123	120	119	130	125	121	116	113	110	108	105	103	102
	Nsof (kW)	8.0	9.0	8.6	11.5	12.5	13.5	15.0	16.5	17.0	16.0	17.5	18.5	20.5	21.5	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
	NMot (kW)	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	Mat. Lp(A) spicc	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160L	160L	160L	160M	160M	160M	160L	160L	160L	160L	160L	160L	160L	160L
1000	Q ₁ (m ³ /min)	2.1	2.4	2.7	3.0	3.2	3.5	3.9	4.2	4.4	3.5	4.0	4.2	4.6	4.9	5.3	5.7	6.1	6.5	6.8	7.0
	Δt (°C)	225	195	185	175	168	162	157	153	150	149	155	150	146	141	138	135	133	130	128	127
	Nsof (kW)	10.0	11.0	10.6	14.0	15.0	16.0	18.0	20.0	20.5	20.0	21.5	22.5	24.5	25.5	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5
	NMot (kW)	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	Mat. Lp(A) spicc	160M	160M	160M	160M	160M	160M	160L	160L	160L	160M	160M	160M	160L	160L	160L	160L	160L	160L	160L	160L

Mat. Grandezza IEC del motore. Motor power calculated for power accessories and accessories e trasmissioni a cinghia. V-belt transmission.

Δt₁ Livello di pressione sonora della macchina misurato in campo libero ad 1 m di distanza con tolleranza ± 2 dB (A). Noise pressure level of the machine measured at 1 m distance and in free air ± 2 dB (A).

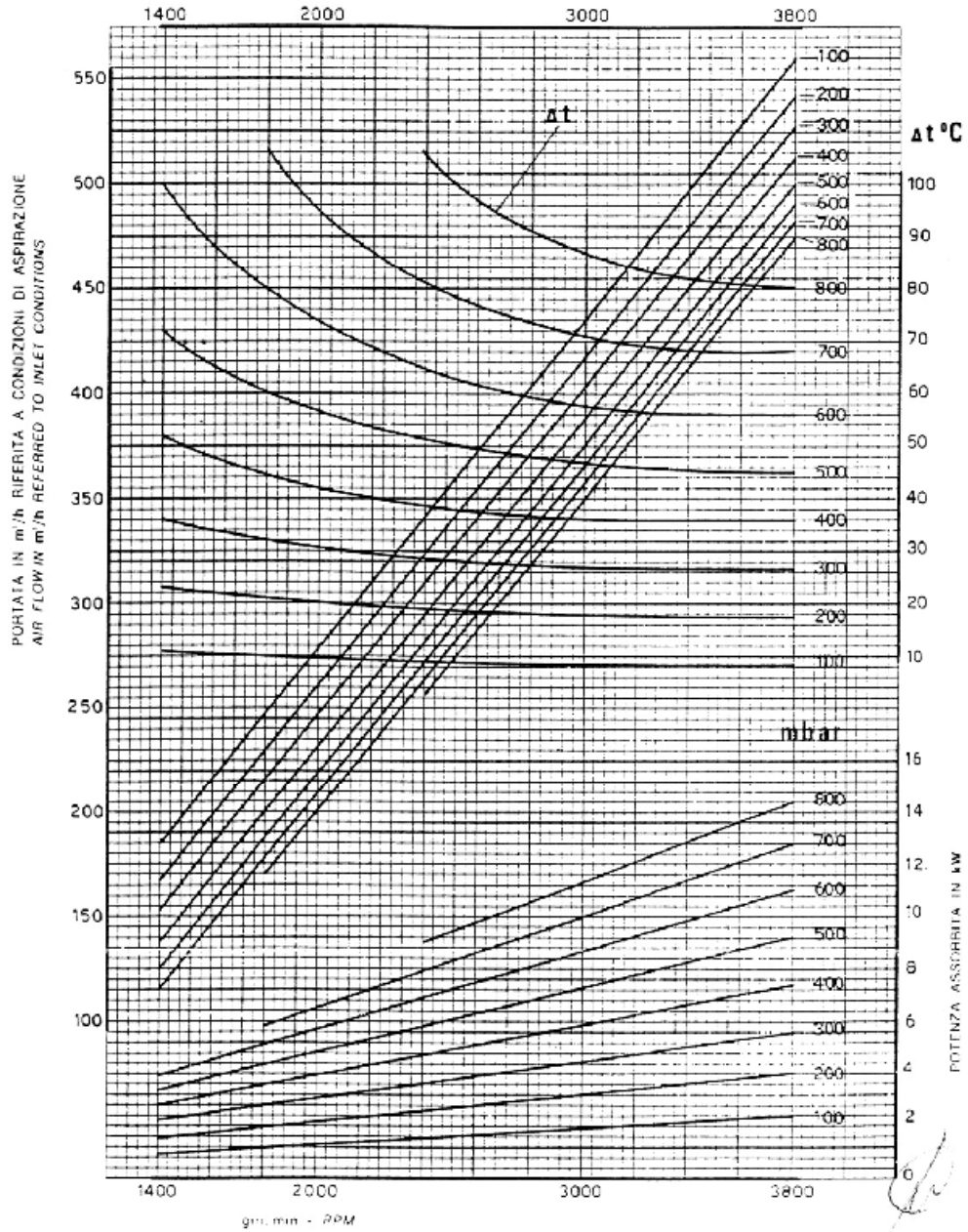
Δt₂ Livello di pressione sonora emesso dal gruppo insonorizzato (ROBOX SI) misurato in campo libero ad 1 m di distanza con tolleranza ± 2 dB (A). Noise pressure level of soundproof compartment (ROBOX SI) measured at 1 m distance and in free air ± 2 dB (A).

ROBUSCH

43100 PARMA (ITALIA) - Casella Postale 8 - Parma Succursale R
 Via S. Leonardo 21/A - Telefono (0521) 771811
 Telex 530158 ROBUSCH I - Telegrammi POMPEROBUSCHI
 FILIALE DI MILANO (20124)
 Corso Buenos Ayres, 92 - Telefoni (02) 204638 - (02) 204254

compressore
 blower
RB 40
 compressore
 pressure performanc

CURVE RIFERITE AD ARIA CON $\gamma = 1.2 \text{ Kg/m}^3$ - $t = 20^\circ\text{C}$ - PRESSIONE DI ASPIRAZIONE 1 bar abs - TOLLERANZA $\pm 5\%$
 CURVES REFERRED TO AIR $\gamma = 1.2 \text{ Kg/m}^3$ - $t = 20^\circ\text{C}$ - INLET PRESSURE 1 bar abs - ALLOWANCE $\pm 5\%$



ITEM:

data
 date 1-7-84

250162 C

9.1 Selezione

Selezionare le pulegge del soffiatore rispettando il diametro minimo riportato nella tabella in funzione della pressione differenziale di funzionamento.
Selezionare la puleggia del motore rispettando il diametro minimo indicato nel catalogo del motore elettrico.

La velocità periferica delle pulegge deve essere ≤ 32 m/s. In caso contrario interpellare il costruttore delle cinghie.
Verificare infine che il diametro massimo delle pulegge rientri nell'ingombro delle protezioni previste.

9.1 Pulleys Selection

Considering the differential operating pressure, select the blower pulley in accordance with the minimum diameter shown in the table. Select the motor pulley in accordance with the minimum diameter shown in leaflet of the electric motor. The tip speed of the pulleys must be ≤ 32 m/s. If not, contact the belt manufacturer. Make sure that the maximum diameter of the pulley is within the dimension of the protection guards.

9.2 Diametro minimo della puleggia del soffiatore (mm)

9.2 Minimum pulley diameter (mm)

GRANDEZZA SIZE	PRESSIONE DIFFERENZIALE (mbar) DIFFERENTIAL PRESSURE									
	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	
10	160	150	100	100	112	112	125			
20	160	100	160	112	112	125				
30	80	80	80	80	80	100	100	125	125	125
40	80	80	80	100	100	100	125			
41	100	100	100	125	125					
50	100	100	100	100	100	125	125	150	150	150
60	100	100	100	125	125	150	150			
61	125	125	125	150	150					
70	125	125	125	125	125	150	150	180	180	180
80	125	125	125	150	150	180	180			
81	150	150	150	180	200					
90	150	150	150	180	180	200	200	225	225	225
100	150	180	180	200	200	225	225			
101	180	200	200	225	250					
110	200	200	200	225	225	250	250	250	250	250
120	200	225	225	250	250	300	300			
121	225	250	250	250	300					
130	200	200	200	225	225	280	280	325	325	325
140	200	225	225	280	280	325	325			
150	250	280	280	300	350					
160	260	260	250	250	300	400	400	500	500	500
170	250	250	300	300	350	450	450			
200	250	250	300	300	350	450	450			
220	300	350	400	400	450					

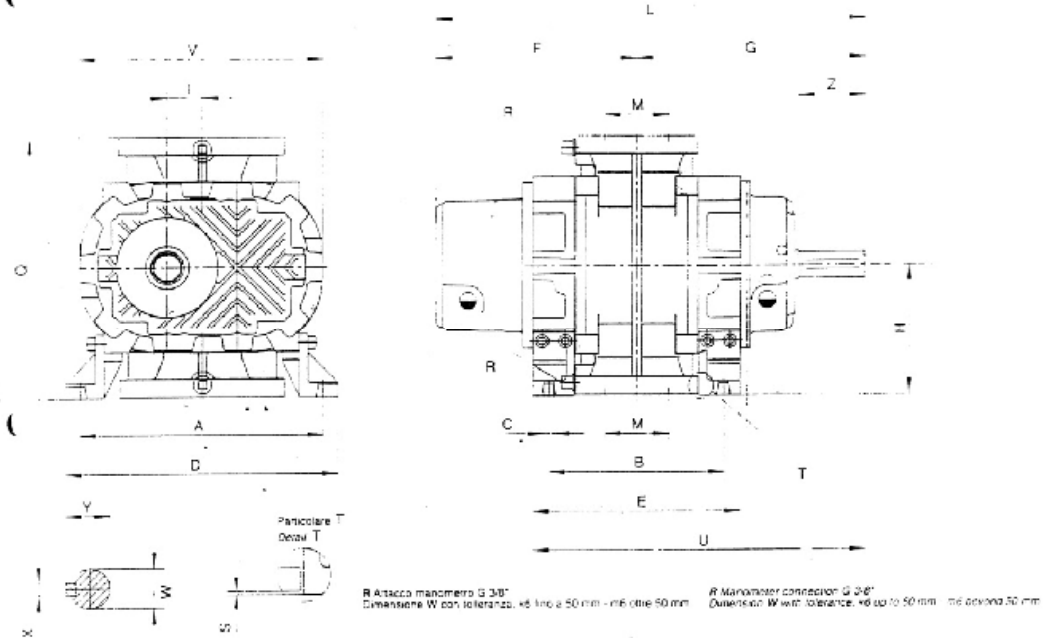
9.3 Diametro massimo delle pulegge (mm)

9.3 Maximum pulley diameter (mm)

ROBOX	GRANDEZZA DEL SOFFIATORE BLOWER SIZE	SOFFIATORE BLOWER	MOTORE (IEC) MOTOR (IEC)											
			90	100	112	132	160	180	200	225	250	250	315	
1	10	180	150	180	180	180	-	-	-	-	-	-	-	-
	20		150	180	180	180	-	-	-	-	-	-	-	-
2	30	200	170	160	150	180	240	-	-	-	-	-	-	-
	40		170	160	150	180	240	-	-	-	-	-	-	
	41		170	160	150	180	240	-	-	-	-	-	-	
3	50	280	160	160	180	180	240	240	224	224	-	-	-	-
	60		160	160	180	180	240	240	224	224	-	-	-	
	61		160	160	180	180	240	240	224	224	-	-	-	
	61		200	200	200	224	250	300	300	300	300	-	-	-
3	70	300	224	240	250	224	250	270	300	300	300	300	-	-
	80		224	240	250	224	250	270	300	300	300	300	-	-
	81		224	240	250	224	250	270	300	300	300	300	-	-
3	90	300	150	170	190	200	240	250	270	300	300	280	-	-
	90		150	170	190	200	240	250	270	300	300	280	-	-

Dimensioni d'ingombro

Overall dimensions



Grandezza Size	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	Q	S	U	V	W	Z	X	Y	Massa Weight (kg)
10	200	175	13	248	205	204	191	112	34	391	50	223	1	394	252	24	50	8	27	55
20	200	210	13	248	240	218	208	112	34	426	65	223	1	328	252	24	50	8	27	39
30	295	215	12	331	251	243	276	160	42,5	519	80	319	1	402	295	32	80	10	35	82
40	295	255	12	331	301	258	301	150	42,5	569	80	319	1	452	295	32	80	10	35	92
41	295	330	12	331	358	301	334	160	42,5	635	100	319	1	518	295	32	80	10	35	105
50	340	276	14	385	322	309	359	185	53,5	668	100	369	1	520	355	42	100	12	45	141
60	340	341	14	385	357	340	390	185	53,5	730	100	369	1	584	355	42	100	12	45	160
61	340	391	14	385	437	365	415	185	53,5	780	125	369	1	634	355	42	100	12	45	174
70	370	316	18	420	357	345	390	225	67,5	735	125	449	1	574	415	50	110	14	53,5	219
80	370	431	18	420	482	405	448	225	67,5	853	150	449	1	690	415	50	110	14	53,5	250
81	370	541	18	420	592	460	503	225	67,5	963	150	449	1	841	415	50	110	14	53,5	272
90	430	406	18	486	452	415	445	265	84	860	150	529	1	677	522	60	120	18	64	350
100	430	501	18	486	557	453	493	265	84	956	200	529	1	772	522	60	110	18	64	400
101	430	651	18	486	737	538	568	265	84	1106	200	529	1	922	522	60	110	18	64	440
110	550	480	22	640	536	473	527	300	106	1000	200	599	1	795	618	70	140	20	74,5	540
120	550	590	22	640	646	528	592	300	106	1110	250	599	1	905	618	70	140	20	74,5	605
121	550	750	22	640	846	628	682	300	106	1310	250	599	1	1105	618	70	140	20	74,5	670
130	680	542	26	770	600	538	592	350	135	1120	250	719	1	890	790	85	170	22	90	910
140	680	747	26	770	805	641	695	350	135	1326	300	719	1	1098	790	85	170	22	90	1040
150	680	897	26	770	955	719	770	350	135	1486	300	719	1	1248	790	85	170	22	90	1190
160	800	750	30	920	825	676	750	400	170	1426	300	795	2	1163	874	100	210	28	105	1730
170	800	970	30	920	1045	748	860	400	170	1646	350	795	2	1383	874	100	210	28	105	1920
200	1020	890	36	1040	970	783	936	500	213	1629	400	995	2	1321	1203	120	210	32	127	2850
220	1020	1240	36	1040	1320	958	1011	500	213	1979	500	995	2	1671	1203	120	210	32	127	3250

NOTAZIONI
 1. Le misure sono in millimetri.
 2. Le misure sono riferite alla base.
 3. Le misure sono da approssimare senza arrotondamenti inferiori.
 4. I pesi sono riferiti al prodotto finito.

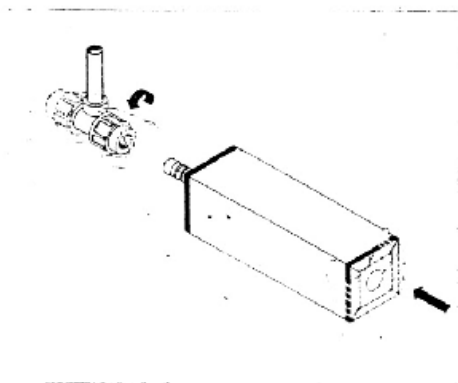
REMARKS
 1. All dimensions are in millimeters.
 2. The dimensions are referred to the base.
 3. The dimensions of the finished product should be rounded up.
 4. The weights are referred to the finished product.

Montaggio - Assembly - Assemblage

Per i tipi 4703 - 4704 - 4705 impiegare gli appositi raccordi e, dopo aver avvitato il raccordo a compressione alla tubazione di alimentazione aria, operare come segue:

For the units type 4703 - 4704 - 4705 the suitable compression fittings should be used and, after having screwed the compression fitting to the air supply pipe, operate as follows:

Pour les oxygénateurs modèle 4703 - 4704 - 4705 il faut utiliser un propre raccord à compression et visser le raccord à compression à la conduite de distribution de l'air en procédant de la façon suivante:



Allentare la ghiera del raccordo.
Unscrew the fitting ring nut.
Desserez le collier de compression du raccord.

Inserire nel raccordo il tubo del blocco ossigenatore spingendolo in battuta.

Il manicotto antistrappo interno (bianco) deve bloccarsi nelle tre scanalature predisposte sul tubo.

Se l'inserimento fosse difficoltoso usare un velo di grasso silicone.

Per riutilizzare il raccordo svitare completamente la ghiera e liberare con un cacciavite il manicotto antistrappo agendo nella fenditura.

Insert the oxygenator unit tube into the fitting and thrust thoroughly

The inner white non-tearing sleeve should lock with the three grooves of the oxygenator tube.

If the positioning is difficult lightly grease with silicon-grease.

To reuse the fitting entirely unscrew the screw nut and get the non-tearing sleeve free by a screw-driver, acting into its split-center.

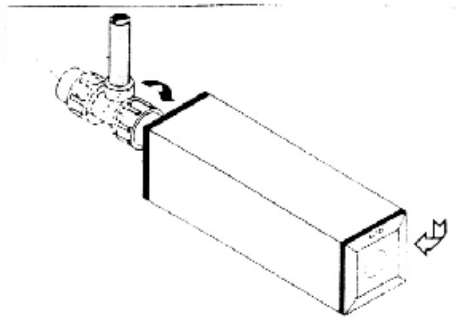
Introduisez au fond le tuyau du bloc de oxygénation dans le raccord.

Le manchon antitente intérieur (blanc) doit se bloquer avec les trois rainures du tuyau de l'oxygénateur.

Si l'introduction est difficile, utilisez un voile de graisse silicone.

Pour recouvrer le raccord, desserez au fond le collier de compression et libérez, avec un tourne-vis dans la rainure, le manchon antitente.





Per il tipo 4706

Praticare due fori filettati 5M a 180° a 14 mm dal bordo esterno per ciascuna delle uscite del raccordo a T. Inserire il blocco con l'o-ring di tenuta ed avvitare a fondo le viti M5 antistrappo.

Nota: il T di ricambio cod. 085 04 503 è già dotato di fori filettati per le viti M5 in dotazione al blocco 4706.

For the unit type 4706

Make two threaded holes M5 at 180° at 14 mm from the outer edge for each of the two outlets of the T fitting. Position the oxygenator unit with the fitted seal ring and screw the non-tearing M5 screws tightly.

Note: the spare T fitting part no. 085 04 503 is already equipped with threaded holes for the M5 screws included in the equipment of the block 4706.

Pour le modèle 4706

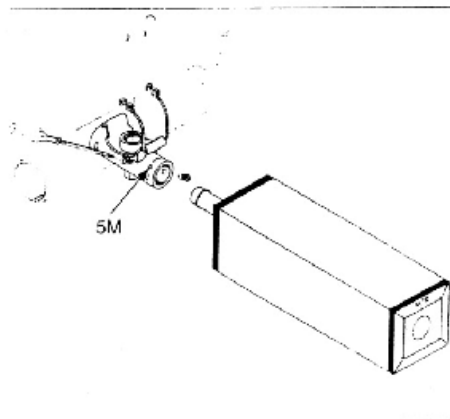
Faitez deux trous filetés 5M à 180° à 14 mm du bord extérieure pour chaque des deux sorties du raccord à T. Introduisez l'oxygénateur avec l'anneau torique d'étanchéité et vissez au fond les vis M5 antiferentes.

Note: le "T" de rechange, code 085 04 503, est déjà prévu avec des trous filetés pour les vis M5, qui sont comprises dans le bloc de oxygénation 4706.

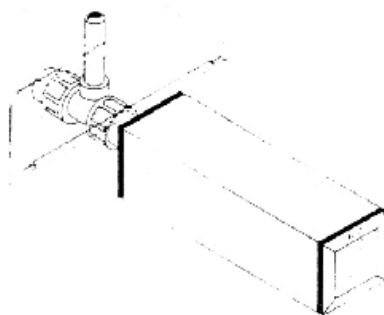
Serrare a mano la ghiera di compressione facendo attenzione alla scritta "ALTO" sulle flange quadrate che deve risultare nella parte superiore del diffusore: il blocco diffusore deve risultare perfettamente in piano.

Screw by hand the fitting ring nut and pay attention to the mark "ALTO" (= HIGH) on the square flanges that has to be positioned on the upper part of the diffuser: the diffuser block must be perfectly in plane.

Vissez manuellement le collier de compression en observant l'inscription "ALTO" (= HAUT) sur les brides carrées qui doit être sur la partie supérieure de l'oxygénateur: le bloc de oxygénation doit être bien alignée.



Smontaggio - Disassembly - Demontage



Per l'eventuale sostituzione di un blocco ossigenatore: tagliare con un seghetto il tubo tra il raccordo e il blocco di materiale espanso, quindi svitare la ghiera di compressione per recuperare la ghiera e il manicotto antistrappo.

If the replacement of a block is necessary: cut by a hacksaw the oxygenator pipe between the fitting and the foamed material, then unscrew the ring nut in order to recover the ring nut and the non-tearing sleeve.

Pour le réinplacement d'un bloc de oxygénation il faut: couper avec un scie à main, le tuyau entre le raccord et le bloc du matériel expansé puis il faut desserrer le collier de compression pour récupérer le collier même et le manchon antiferente.

Introduction

PRACTICAL AND EASY TO INSTALL

The Flygt aerator 4702 consists of two high-density polyurethane elements, each one equipped with a nylon core filled with fibre glass. The two elements are fitted into a T-connector of the same material as the cores.

FUNCTIONAL AND RESISTENT

Air from the central T is distributed uniformly along the two tubular cores from which it flows through the porous polyurethane elements forming bubbles 2 - 6 mm in diameter.

The bubbles rise slowly following their characteristic zig-zag path to provide excellent oxygenation of the liquid.

The elasticity of the porous material, subject to continual expansion and contraction with the passage of air, exercises an effective self-cleaning action which helps to sharply reduce maintenance costs.

QUICK AND EASY TO ASSEMBLE

The aerator is fitted to the air-inlet supply manifold via the central T connector which can be screwed onto R 1" threaded pipe or, alternatively, strapped onto 2½" pipe.

The T connector and the porous elements are supplied as separate parts, thus allowing the central T piece to be connected on its own and the elements fitted later when more convenient.

No three-piece connectors or special precautions are necessary: the two elements can be mounted under pressure in a few seconds.

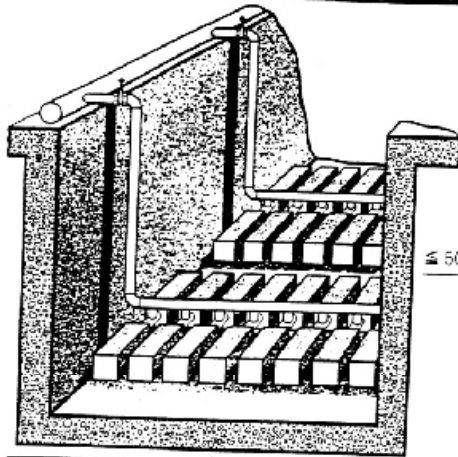
REDUCED MAINTENANCE COSTS

The Flygt 4702 aerator is made of a synthetic material which offers excellent resistance to a wide range of chemical substances (see Table 2).

The speed and ease with which the porous elements may be removed or replaced drastically reduce maintenance working hours and so ensures a high level of plant availability.

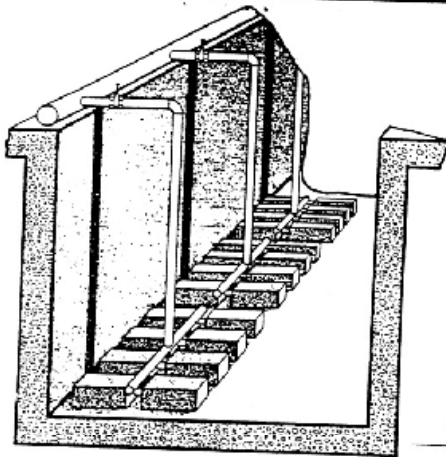
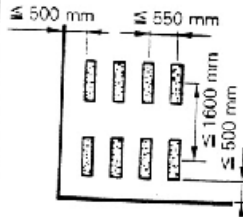


Aerators arrangements



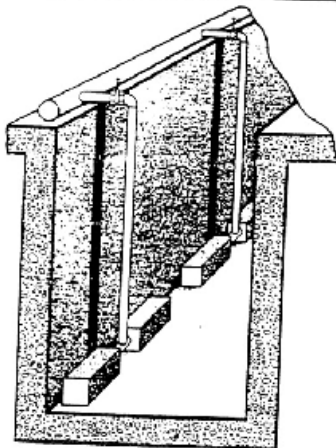
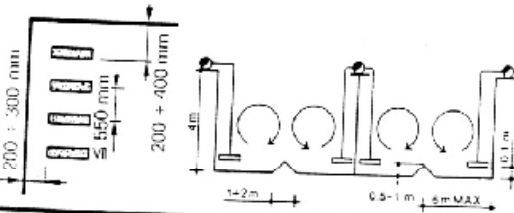
1 - FLOOR AERATION

Recommended for high oxygen-level requirements. Suitable for tanks of all shapes and dimensions. The permissible head of water above the aerators is 12 m. The distances indicated in the drawing are the maximum inter-aerator distances compatible with the oxygen yields given in chart 1. Increasing these distances will result in decreased oxygen transfer.



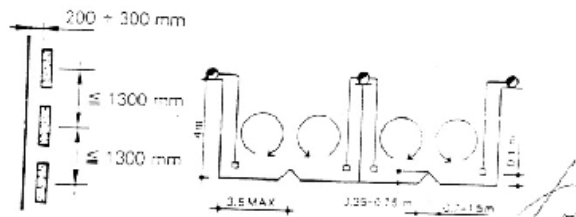
2 - WIDE CIRCULATION AERATION

Suitable for long tanks up to 6 m wide. The length does not influence the functioning of the system. For efficient oxygenation the tank width should not exceed 1.5 times the water head H (width $\leq 1.5 H$). With wider tanks triangular baffles must be constructed on the tank bottom, approx. 70 x 140 cm. The distances between aerators shown in the drawing are the maximum compatible with yields given in chart 2.

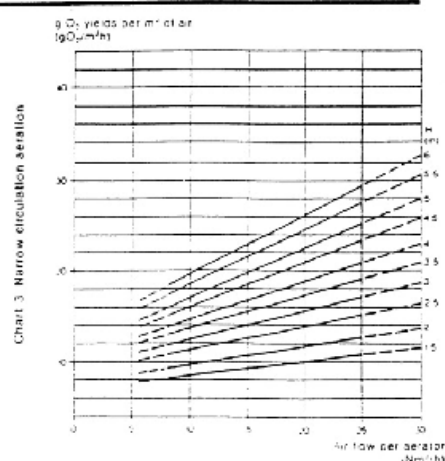
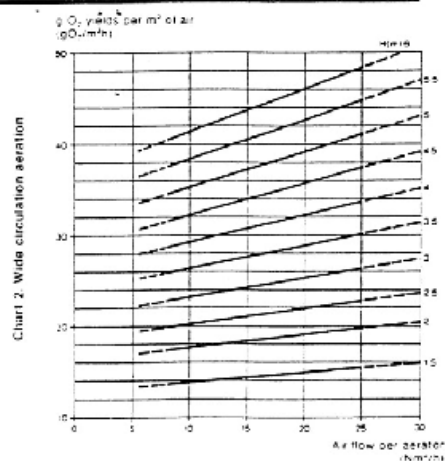
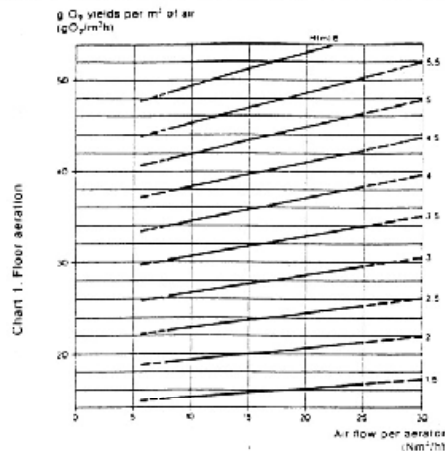


3 - NARROW CIRCULATION AERATION

Suitable for tanks up to 3.5 m wide. Length is not limited. Refer specifications and instructions as above (item 2).



s Dimensioning



OXYPEN REQUIREMENT PER DAY - S_D

The oxygen requirement is calculated on the basis of reduction in sewage water oxygen demand (BOD). The formula

$$S_D = K \times BOD_t = \text{daily oxygen requirement (Kg of O}_2 \text{ where}$$

where

$$BOD_t = \text{daily biochemical oxygen demand over 5 d at } 20^\circ \text{C (Kg of BOD}_5/24 \text{ h)}$$

and

$$k = \text{oxygen demand factor.}$$

The oxygen demand factor, k, takes into account the oxygen transfer in the tank due to organic waste (Kg SS, solids in suspension). Normally this is a given factor related to the type of t performed. If it is not known refer to the values show

Process	Organic waste (kg BOD ₅ /Kg SS)	O ₂ de (Kg)
Sludge mineralization	0.1	
Low load of active sludge	0.1 - 0.25	
High load of active sludge	0.25	

Note: these values do not include sludge distribution

OXYPEN REQUIREMENT PER HOUR - S_H

The hourly oxygen requirement is found by dividing the demand by the expected number of working hours

$$S_H = \frac{S_D \times 1000}{\text{hours}} \text{ (g O}_2 \text{/hour)}$$

OXYPEN/HOUR REQUIREMENT PER UNIT OF V_L

This is an important value in deciding which type of t

$$S_L = \frac{S_H}{V} \text{ (g O}_2 \text{/m}^3 \text{ hour)}$$

where V = volume of tank (m³)

The value S_L is usually somewhere between 30 a for low values choose narrow circulation aeration 80 g/hour choose floor aeration.

TOTAL AIR FLOW - NUMBER OF AERATORS

Having determined the dimensions of the tank and Q of water over the aerators, the air flow is calculated using Charts 1 - 3

For a unit flow of 15 - 20 Nm³/hour the yield is found in m³ air

The total flow necessary is obtained by

$$Q_{\text{air}} = \frac{S_H}{Y} \text{ (Nm}^3 \text{/hour)}$$

$$Q_{\text{air}} = \frac{S_H}{Y} \text{ (g O}_2 \text{/hour m}^3 \text{ air)}$$

and the number of aerators by the ratio of total flow considered

$$\text{Number of aerators} = \frac{Q_{\text{air}}}{Q_{\text{unit}}}$$

At this point it will be necessary to check that the Q_a is sufficient to obtain a distribution which complies with recommended to give the yields shown in Chart 1 - 3. If this is not the case a new calculation must be made at unit flows and a new value for oxygen yield per m³ of

Technical data

Chemical resistance of the 4702 aerator

id
 lowing
 to
 g of
 Table 1
 r - x
 to

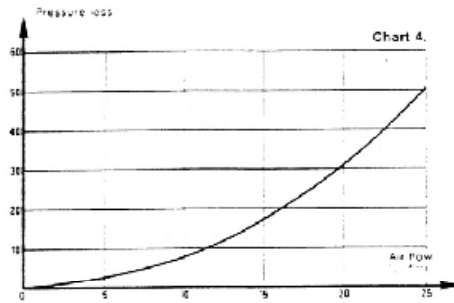
Acetic acid	●	Ethers	●●	Paraffin oil	●●●●
Acetone	●●	Ethyl acetate	●●	Petrol	●●
Ammonia 2%	●●●	Ethyl alcohol	●●	Phenols in solution	●●
Aniline	●	Ethyl alcohol 50%	●●●	Phosphoric acid 10%	●
Benzine	●	Ethylene glycol	●●●	Sea water	●●●●
Carbon disulphate 2%	●●	Formalin 1.5% - 30%	●●●●	Soap solution 10%	●●●●
Carbon tetrachloride	●	Formic acid	●	Sodium carbonate 20%	●●
Caustic potash 10%	●●●●	Hydrochloric acid	●	Sodium carbonate 10%	●●●
Caustic soda 50%	●●●●	Hydrofluoric acid	●	Sodium chloride 20%	●●●●
Caustic soda 10%	●●●●	Hydrogen peroxide 3%	●	Sodium chloride 5%	●●●●
Chromic acid 1%	●●	Hydrogen peroxide 0.5%	●	Sodium hypochlorite 1%	●●●●
Citric acid 10%	●●	Lactic acid	●●●●	Sulphuric acid	●
Decalin	●	Methyl ethyl ketone	●●●●	Toluol	●●
Distilled water	●●●●	Milk of lime	●●●●	Trichloroethylene	●●
Drinking water	●●●●	Mineral oils	●●●	Wine	●●●●
Dyrenylformamide	●●●●	Nitrobenzene	●●	Xylol	●
Edible oils	●●●	Oleic acid	●●		
Essential oil	●●●●	Olive oil	●●		

● Non-resistant ●● Slightly resistant ●●● Quite resistant ●●●● Very resistant

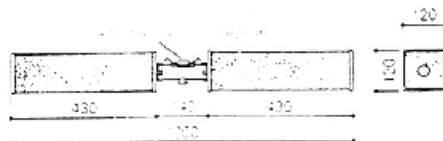
Table 2

Pressure loss

Pressure loss (mm of column of water) to submerged unit in relation to air flow



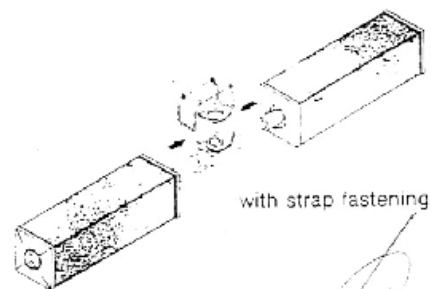
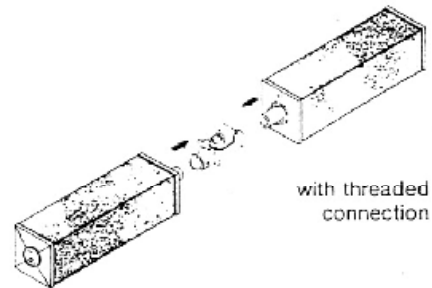
Dimensions



Assembly

Two possible methods of assembly are available:

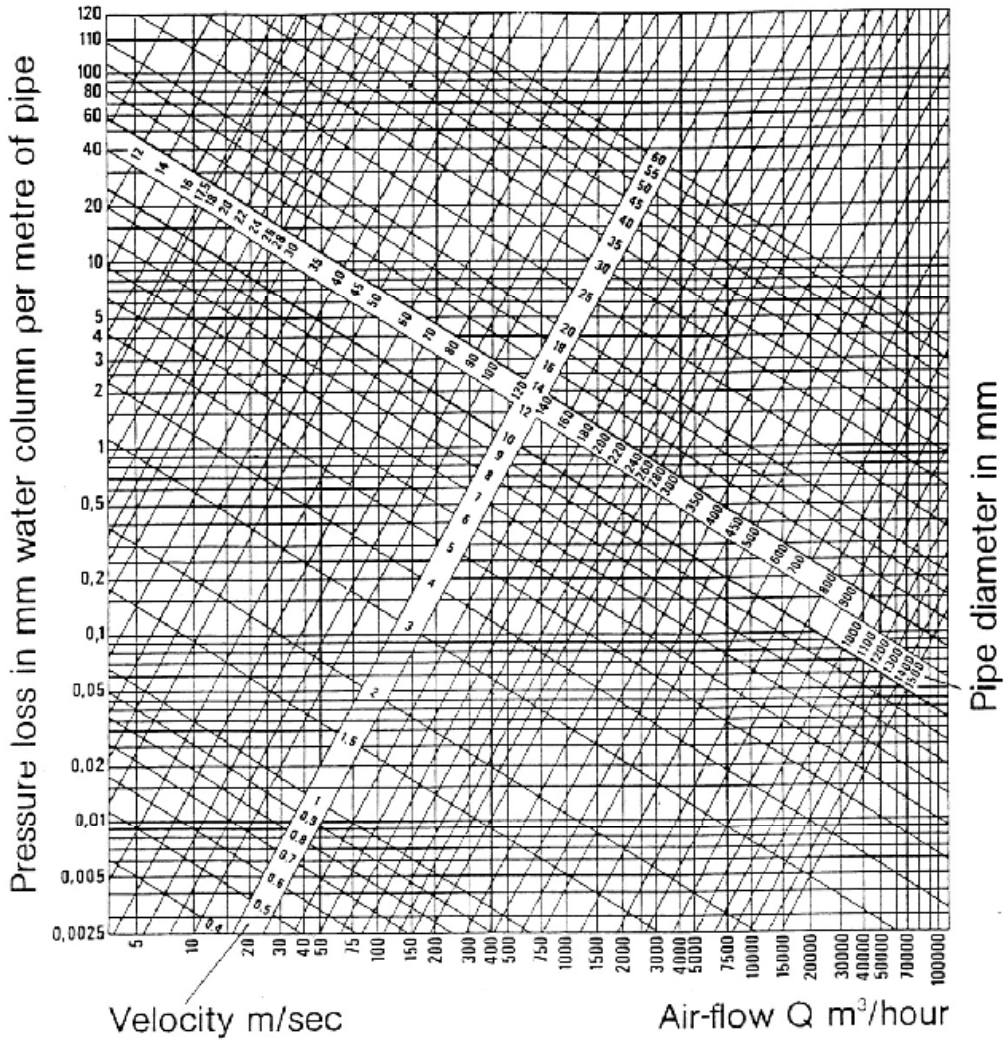
- Using the R1" threaded connection screwed onto the welded shell of the collector pipe.
- By means of straps onto 2 1/2" pipe. A Ø 45 mm hole must be drilled on the underside of the collector pipe for each aerator.



ratic
 ances
 wer
 sur

Calculation chart

Chart to calculate the pressure loss in smooth steel pipes in relation to velocity (air-flow) and pipe diameter



FLYGT