

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2020

# ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΗΜ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΕΝΤΡΟΥ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ – ΠΑΡΑΘΕΡΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΚΑΒΟΥΣΙ ΛΑΣΙΘΙΟΥ



ΣΥΝΤΑΚΤΗΣ: ΒΑΓΓΕΛΗΣ ΧΑΡΚΟΥΤΣΑΚΗΣ

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΝΑΥΠΗΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ</b>              | <b>4</b>  |
| <b>ΎΔΡΕΥΣΗ</b>   | <b>5</b>  |
| ΓΕΝΙΚΑ   | 5         |
| <b>ΖΗΤΗΣΗ ΝΕΡΟΥ</b>  | <b>6</b>  |
| ΖΗΤΗΣΗ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ   | 6         |
| Υπολογισμός Απαιτήσης σε Νερό  | 6         |
| <b>ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΟΣΜΩΣΗΣ</b>  | <b>8</b>  |
| <i>ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΟΣΜΩΣΗΣ</i>                                       | 8         |
| <i>ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΈΡΓΑ</i>  | 8         |
| <i>ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ</i>                                | 9         |
| <i>ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΑΘΜΟΥ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ</i>            | 10        |
| Τροφοδοσία Μονάδας RO  | 10        |
| Παραγωγή και Διαχείριση αποβλήτων RO                                     | 10        |
| <b>ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ</b>                                      | <b>13</b> |
| ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΦΑΛΑΤΩΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ                              | 13        |
| ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΜΕ ΠΙΕΣΗ  | 13        |
| <b>ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ</b>  | <b>14</b> |
| ΓΕΝΙΚΑ   | 14        |
| ΔΙΚΤΥΑ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ   | 14        |
| ΦΡΕΑΤΙΑ ΠΤΩΣΗΣ, ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ                                 | 14        |
| ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ  | 15        |
| ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ   | 15        |
| Δεξαμενή Επαναχρησιμοποιούμενων Υγρών Αποβλήτων για άρδευση – πλύση οδών | 16        |
| Έλεγχος συστήματος άρδευσης  | 16        |
| Χρήση για πλύση οδών και πεζοδρόμων                                      | 16        |
| Γενικές υποχρεώσεις φορέα παροχής και διαχείρισης ανακτημένου νερού      | 16        |
| <b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ</b>                                  | <b>18</b> |
| ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ   | 19        |
| Ποιοτικά Χαρακτηριστικά των Λυμάτων (είσοδος εγκατάστασης)               | 20        |
| ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΕΕΛ)                           | 21        |
| Παραδοχές Σχεδιασμού ΕΕΛ   | 21        |
| Μέθοδος Επεξεργασίας – Βασικές Αρχές Λειτουργίας                         | 21        |

|   |           |
|---|-----------|
| Διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων - όρια εκροής .  | 22        |
| Ποιοτικά χαρακτηριστικά της εκροής  | 22        |
| <b>ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ</b>   | <b>23</b> |
| Επαναχρησιμοποίηση  | 24        |
| <b>ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ</b>   | <b>24</b> |
| Παράγωγή και Αφαίρεση Περίσσειας Ιλύος  | 24        |
| Διαχείριση Λάσπης   | 25        |
| <b>ΔΙΚΤΥΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ</b>  | <b>26</b> |
| ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΤΑΣΕΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΜΕ ΕΝΔΗΜΙΚΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ | 27        |
| ΑΝΑΓΚΕΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ  | 28        |
| <b>ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ</b>   | <b>29</b> |
| ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ  | 29        |
| Βασικές αρχές σχεδιασμού  | 29        |
| <b>ΔΙΚΤΥΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ – Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ</b>               | <b>30</b> |
| Υποσταθμός Υ/Σ  | 31        |
| ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ  | 31        |
| Τύπος Καλωδίου  | 31        |
| ΔΙΚΤΥΟ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ  | 31        |
| ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ                        | 32        |
| <b>ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>   | <b>33</b> |

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

---

Τα δίκτυα και οι εγκαταστάσεις υποδομής που προβλέπονται στην προτεινόμενη επένδυση αφορούν:

- ◊ Δίκτυο Ύδρευσης
- ◊ Σταθμός Αφαλάτωσης (Μονάδες Αντίστροφης Όσμωσης)
- ◊ Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.)
- ◊ Δίκτυο Αποχέτευσης
- ◊ Δίκτυο Όμβριων
- ◊ Δίκτυο Άρδευσης
- ◊ Δίκτυο Πυρόσβεσης
- ◊ Δίκτυο παροχής Ηλεκτρικής Ενέργειας
- ◊ Δίκτυο Τηλεπικοινωνιών

Στο πλαίσιο επιλογής των κατάλληλων έργων υποδομής, έλαβαν χώρα εκτιμήσεις των καταναλώσεων ανά δίκτυο. Αρχικά έγιναν οι κάτωθι παραδοχές:

- ◊ Κατανάλωση νερού σε ξενοδοχείο και κατοικίες: 450 lt/ημέρα/άτομο.
- ◊ Κατανάλωση νερού χρήσης σε κατοικίες: 450 lt/ημέρα/άτομο.
- ◊ Κατανάλωση νερού άρδευσης: 1,5 – 4,0 lt/m<sup>2</sup>/ημέρα.
- ◊ Απορροή δικτύου αποχέτευσης: το 100 % της κατανάλωσης νερού.
- ◊ Ηλεκτρική ισχύς κατοικίας (υπολογισμός κατά NFPA-70)
- ◊ Ηλεκτρική ισχύς ξενοδοχείου (υπολογισμός εκ παρομοίων έργων)

Στην συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά τα δίκτυα υποδομής.

## ΥΔΡΕΥΣΗ

---

### Γενικά

Οι εγκαταστάσεις ύδρευσης μελετώνται και θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς και συγκεκριμένα:

α) ΤΟΤΕΕ 2411/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα – Διανομή κρύου - ζεστού νερού».

β) Κανονισμός Δικτύου Υδρεύσεως ΕΥΔΑΠ (Υ.Α. ΕΔ5/22 – ΦΕΚ 52Β'/1.2.1984).

γ) Ισχύουσα Νομοθεσία

Τα δίκτυα υποδομής της ύδρευσης περιλαμβάνουν τρία (3) διακριτά δίκτυα:

Το *Δίκτυο Αφαλατωμένου (Καθαρού) Νερού Γενικής Χρήσης*, το οποίο παρασκευάζεται στον Σταθμό Αφαλάτωσης θαλασσινού ή υφάλμυρου νερού και αποθηκεύεται στην συνέχεια σε Δεξαμενές Νερού. Οι Δεξαμενές νερού, θα πρέπει να χωροθετηθούν πλησίον των μονάδων αφαλάτωσης και θα έχουν την δυνατότητα εξυπηρέτησης των αναγκών της μονάδας τουλάχιστον για 2 ημέρες.

Το *Δίκτυο Νερού Επαναχρησιμοποίησης*, για χρήσεις άρδευσης και ορισμένες ειδικές χρήσεις όπως πλύση οδών και πεζοδρομίων. Πρόκειται για το επεξεργασμένο, σε τριτοβάθμιο επίπεδο, νερό από τις προτεινόμενες Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.), το οποίο αποθηκεύεται σε δεξαμενές (που χωροθετούνται παραπλεύρως των ΕΕΛ) και διανέμεται με ανεξάρτητο δίκτυο υπό πίεση, για την άρδευση των χώρων πρασίνου εκτός του χλοοτάπητα.

Το *δίκτυο νερού Πυρόσβεσης*.

Στις προαναφερθείσες εγκαταστάσεις περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες συσκευές και μηχανήματα, τα δίκτυα, τα όργανα και όποιο άλλο στοιχείο απαιτείται για τη εύρυθμη λειτουργία τους.

## ΖΗΤΗΣΗ ΝΕΡΟΥ

### Ζήτηση Πόσιμου Νερού

Ζήτηση πόσιμου νερού, ασκούν οι εξής χρήσεις ή δραστηριότητες του ξενοδοχείου:

A. Παραθεριστές (περιλαμβάνεται και το προσωπικό του ξενοδοχείου και οι βοηθητικές χρήσεις)

A1. Ξενοδοχείο κατηγορίας 5\* (189 δωματίων, δυναμικότητας 510 κλινών)

A2. Κατοικίες (20 διαμερίσματα και 116 βίλλες, δυναμικότητας 534 κλινών)

B. Επισκέπτες ξενοδοχείου

Γ. Κοινόχρηστα κτήρια (εστιατόρια, spa, συνεδριακό, κλπ)

Δ. Κολυμβητικές Δεξαμενές (πισίνες)

Δ1. Αναπλήρωση απωλειών από καθάρισμα, υπερχειλίση και εξάτμιση

Δ2. Συνήθης ετήσια πλήρωση δεξαμενών

E. Άρδευση

E1. Άρδευση χλοοτάπητα

E2. Άρδευση χώρων πρασίνου

Υπάρχουν 4 σενάρια για την κάλυψη των απαιτήσεων της μονάδας σε νερό χρήσης.

**Σενάριο 1.** Δίκτυο ύδρευσης του δήμου.

**Σενάριο 2.** Γεωτρήσεις εντός του γηπέδου της μονάδας.

**Σενάριο 3.** Συνδυασμός των δύο παραπάνω σεναρίων.

**Σενάριο 4.** Άντληση από θάλασσα.

Δεδομένου ότι δεν υπάρχει δυνατότητα υδροδότησης της μονάδας από το Δήμο, τα σενάρια 1 και 3 δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστούν, οπότε πρέπει η απαίτηση σε νερό της μονάδας να καλυφθεί με την χρήση γεωτρήσεων εντός του γηπέδου της μονάδας.

Η ποιότητα του νερού άντλησης, θα καθορίσει και το είδος της μονάδας αφαλάτωσης που θα επιλεγεί και γίνεται σε επόμενο στάδιο μελέτης, όπου θα υπάρχουν όλα τα απαιτούμενα τεχνικά στοιχεία.

### Υπολογισμός Απαίτησης σε Νερό

Συγκεντρωτικός Υπολογισμός των μέγιστων απαιτήσεων σε νερό χρήσης.

| <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΣΕ ΝΕΡΟ</b> |                      |              |               |                       |                   |
|--|----------------------|--------------|---------------|-----------------------|-------------------|
|  | Κλίνες* <sup>1</sup> | Επισκέπτες   | Πισίνες       | Πράσινο* <sup>2</sup> |                   |
| PE   | 1044                 | 10           |               |                       |                   |
| lt/PE/day                                      | 450                  | 100          |               |                       |                   |
| m <sup>3</sup>                                 |                      |              | 12.872,00     |                       |                   |
| m <sup>3</sup> /day                            | <b>469.80</b>        | <b>10,00</b> | <b>386.16</b> | <b>5,42</b>           | <b>871.38</b>     |
|  |                      |              |               |                       | Ημερήσια Απαίτηση |

#### Σημειώσεις

- \*1. Για λόγους μέγιστης ασφάλειας, στον υπολογισμό της ΕΕΛ, λαμβάνεται το σύνολο των κλινών με την μέγιστη ζήτηση σε νερό. Είναι προφανές, ότι η απαίτηση σε νερό των κατοικιών είναι πολύ μικρότερη
- \*2. Η ποσότητα του νερού που απαιτείται για άρδευση χλοοτάπητα, υπολογίζεται ως ζήτηση νερού, γιατί δεν μπορεί να γίνει με επεξεργασμένα λύματα,

## ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΟΣΜΩΣΗΣ

### Σταθμός Αντίστροφης Όσμωσης

Ο προτεινόμενος Σταθμός Αφαλάτωσης θα κατασκευαστεί σε δύο (2) διακριτές φάσεις, ανάλογα με το χρονοδιάγραμμα κατασκευής του συνόλου του έργου.

Τα απαραίτητα συνοδά έργα (υδρογεωτρήσεις, αντλιοστάσια καθαρού νερού, αγωγοί απόρριψης αλμόλοιπων κλπ) θα κατασκευαστούν στην πρώτη φάση για τη συνολική δυναμικότητα των μονάδων..

Η κάθε μονάδα αφαλάτωσης, θα είναι προκατασκευασμένη εντός μεταλλικών κιβωτίων (container) ή εναλλακτικά εντός οικίσκου μηχανολογικών εγκαταστάσεων. Σε κάθε περίπτωση θα υπάρχει εναρμόνιση με το φυσικό περιβάλλον.

Πέραν της εγκατάστασης RO, θα κατασκευασθούν τα ακόλουθα:

- α) καταθλιπτικός αγωγός, μεταφοράς του θαλασσινού νερού από υδρογεώτρηση,
- β) καταθλιπτικός αγωγός, μεταφοράς του καθαρού νερού από τις εγκαταστάσεις αφαλάτωσης προς τις δεξαμενές ύδρευσης παραπλεύρως του ξενοδοχείου και
- γ) αγωγός μεταφοράς αλμόλοιπων από την αφαλάτωση προς το σημείο απόρριψης.

Ακόμη θα κατασκευασθούν τα ακόλουθα:

- α) το αντλιοστάσιο καθαρού νερού που θα τοποθετηθεί εντός ισόγειου οικίσκου και θα αναρροφά από τις δεξαμενές καθαρού νερού,
- β) τουλάχιστον τρεις (3) υδρογεωτρήσεις λήψης θαλασσινού ή υφάλμυρου νερού που θα γίνουν παραπλεύρως της εγκατάστασης αφαλάτωσης και θα αναρροφούν θαλασσινό ή υφάλμυρο νερό.

Όλες οι υδρογεωτρήσεις θα καταθλίβουν σε αγωγό τροφοδοσίας της RO.

Οι υδρογεωτρήσεις θα αναλύονται στην αντίστοιχη υδρογεωλογική έκθεση της περιοχής που θα συνοδεύει τον φάκελο αδειοδότησης εκτέλεσης έργου, όπου θα προσεγγίζεται το ενδεικτικό βάθος άντλησης και η πιθανή δυναμικότητα των γεωτρήσεων από όπου και θα προκύψει το τελικό προτεινόμενο πλήθος γεωτρήσεων.

Περαιτέρω πληροφορίες για την υδρογεωλογία της περιοχής, τις προτεινόμενες υδρογεωτρήσεις και το περιβάλλον εντός του οποίου θα διανοιχθούν τα προτεινόμενα σημεία άντλησης για τη τροφοδοσία του σταθμού αφαλάτωσης θα παρουσιάζονται στην Υδρογεωλογική Έκθεση που θα συνοδεύει την αίτηση αδειοδότησης των υδρογεωτρήσεων του έργου.

Στη συνέχεια αναλύονται τα συνοδά έργα, οι εργασίες και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Σταθμού Αφαλάτωσης.

### Υδραυλικά Έργα

Τα υδραυλικά έργα κάλυψης των αναγκών του Σταθμού Αφαλάτωσης έχουν ως εξής:



1. **Καταθλιπτικός αγωγός θαλασσινού ή υφάλμυρου νερού**, ο οποίος θα συνδέει τις υδρογεωτρήσεις με τον σταθμό αφαλάτωσης, από HDPE 3ης γενιάς 16 atm και διατομής Φ125 - Φ160 ανάλογα με τις προβλεπόμενες δυναμικότητες των γεωτρήσεων, για να επιτυγχάνεται η μέγιστη εκμετάλλευσή τους.
2. **Καταθλιπτικός αγωγός καθαρού νερού**, ο οποίος θα εκκινεί από το αντίστοιχο αντλιοστάσιο παραπλεύρως του σταθμού αφαλάτωσης και μέσω του δρόμου θα οδεύει προς τις δεξαμενές ύδρευσης. Ο αγωγός, από HDPE 3ης γενιάς 16 atm και διατομής ανάλογης με τις εξυπηρετούμενες χρήσεις.
3. **Αγωγός απόρριψης αλμολιπών**, ο οποίος θα εκκινεί από το αντίστοιχο σημείο συγκέντρωσής τους και μέσω του δρόμου θα οδεύει προς το σημείο διάθεσης της (υδρογεωλογική έκθεση). Ο αγωγός θα είναι από HDPE 3ης γενιάς 10 atm και διατομής Φ160.
4. **Σκάμματα αγωγών**. Οι σωληνώσεις (αγωγοί) θα τοποθετηθούν εντός σκάμματος μέσου πλάτους 0,60 m και μέσου βάρους περίπου 1,15 – 1,20 m, ούτως ώστε το άνω μέρος του αγωγού να καλύπτεται κατά 0,90 m, εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο την προστασία των αγωγών από τη διέλευση βαρέων οχημάτων και την δυνατότητα τοποθέτησης των σκαμμάτων των αγωγών εντός του πλάτους του οδοστρώματος.

Οι αγωγοί θα εγκιβωτιστούν σε στρώση άμμου λατομείου στον πυθμένα των σκαμμάτων και στη συνέχεια θα επικωθούν με επιμέλεια με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής. Η επίκωση θα γίνεται σε στρώσεις μέχρι 25 cm και ο βαθμός συμπύκνωσης δε θα είναι κατώτερος από 95%.

## Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις

Οι Η/Μ εγκαταστάσεις του σταθμού αποτελούνται από:

1. **Υδρογεωτρήσεις θαλασσινού ή υφάλμυρου νερού**. Οι υδρογεωτρήσεις θα κατασκευαστούν παραπλεύρως του σταθμού αφαλάτωσης και θα αναρροφούν θαλασσινό ή υφάλμυρο νερό.

Όλες οι γεωτρήσεις θα καταθλίβουν σε αγωγούς διατομής Φ125 – Φ160 από HDPE 3ης γενιάς 16 atm.

2. **Αντλιοστάσιο καθαρού νερού**. Το αντλιοστάσιο καθαρού νερού θα τοποθετηθεί εντός ισόγειου οικίσκου και θα αναρροφά από τη δεξαμενή καθαρού νερού χωρητικότητας περίπου 100 m<sup>3</sup> που θα λειτουργεί ως δεξαμενή εξισορρόπησης της ζήτησης των επιμέρους λειτουργικών μονάδων τροφοδοτώντας τις αντίστοιχες δεξαμενές υδροδότησης. Θα κατασκευαστεί παραπλεύρως του σταθμού αφαλάτωσης. Το αντλιοστάσιο θα είναι εφοδιασμένο με τέσσερις αντλίες (3 + 1 εφεδρική), ηλεκτρικό πίνακα και πίνακα αυτοματισμού. Οι αντλίες οδηγούνται με inverter για να εξασφαλίζεται σταθερή πίεση εντός των προβλεπομένων ορίων λειτουργίας, ανεξαρτήτως του προφίλ ζήτησης.

3. **Εγκαταστάσεις περιβάλλοντα χώρο**. Στην περιοχή εγκατάστασης του σταθμού αφαλάτωσης, αλλά και των λοιπών έργων (σταθμός επεξεργασίας λυμάτων, υποσταθμός κλπ) θα εγκατασταθούν φωτιστικά εξωτερικού χώρου ώστε να εξασφαλίζεται το επιθυμητό επίπεδο φωτισμού.

Η όλη ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης υδροδότησης θα καλύπτεται από εφεδρική πηγή ισχύος (γεννήτρια) για τη λειτουργία της οποίας θα γίνουν όλες οι απαραίτητες προβλέψεις για την απομείωση του θορύβου λειτουργίας της (ηχοπαγίδες, χρήση κατάλληλου container κλπ).

4. **Σύστημα ελέγχου και αυτοματισμού εγκατάστασης** παραγωγής νερού χρήσης (PLC). Το εν λόγω σύστημα θα είναι σχεδιασμένο έτσι, ώστε να ελέγχει πλήρως τη λειτουργία της εγκατάστασης, από την υδροληψία του θαλασσινού νερού μέχρι και την αποθήκευσή του επεξεργασμένου νερού στις δεξαμενές του ξενοδοχείου.

Το αντλιοστάσιο επεξεργασμένου νερού, το οποίο θα αναρροφά από την δεξαμενή εξισορρόπησης, εντέλλεται από αισθητήρες στάθμης στις δεξαμενές αποθήκευσης, οι οποίες βρίσκονται παραπλεύρως της ξενοδοχειακής μονάδας. Παράλληλα, ελέγχεται και η στάθμη της δεξαμενής αναρρόφησης, έτσι ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος λειτουργίας των αντλιών εν κενώ.

Τέλος, το σύστημα θα παίρνει πληροφορίες και θα ελέγχει και τους τοπικούς πίνακες αυτοματισμού (PLC) των δύο (2) μονάδων αφαλάτωσης.

Οι μονάδες θα εκκινούν κυκλικά και σε περίπτωση που απαιτείται από την ζήτηση, οι μονάδες θα λειτουργούν ταυτόχρονα.

Το όλο σύστημα επιτηρείται μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή τοποθετημένου στο κέντρο ελέγχου του συγκροτήματος.

## Τεχνικά χαρακτηριστικά εγκατάστασης Σταθμού Αφαλάτωσης

Η λειτουργία του σταθμού θα στηρίζεται στη μέθοδο της αντίστροφης όσμωσης (Reverse Osmosis, RO). Το παραγόμενο νερό θα είναι απολύτως κατάλληλο για πόση, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και συγκεκριμένα:

1. την ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (ΦΕΚ 892Β'/11.7.2001) «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου 1998», όπως τροποποιήθηκε από την ΥΑ ΔΥΓ2/Γ.Π. οικ. 38295/07 (ΦΕΚ 630Β'/26.4.2007).
2. την Απόφαση Γ1/ΓΠ οικ.67322: Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της 3ης Νοεμβρίου 1998 όπως τροπο-ποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 (L260, 7.10.2015).
3. την ΥΑ Δ.ΥΓ2/5932/2006 (ΦΕΚ 141Β'/7.2.2006) «Χορήγηση παρεκκλίσεων σύμφωνα με την Υ2/2600/2001 ΚΥΑ»

Μία ημέρα το χρόνο, κυρίως προληπτικά, θα σταματάει η λειτουργία της κάθε μονάδας για τη διενέργεια χημικού καθαρισμού.

Η επεξεργασία του ακατέργαστου θαλασσινού νερού συνίσταται από τρία (3) στάδια:

- Στάδιο Προεπεξεργασίας
- Στάδιο κύριας λειτουργίας
- Στάδιο Μετακατεργασίας

Τα επιμέρους στάδια αναλύονται στη συνέχεια.

### **Τροφοδοσία Μονάδας RO**

Η τροφοδοσία του συστήματος RO θα γίνεται μέσω γεωτρήσεων εντός της ιδιοκτησίας με αποθήκευση τόσο του μη επεξεργασμένου όσο και του επεξεργασμένου νερού στις αντίστοιχες δεξαμενές.

Οι θέσεις των γεωτρήσεων θα χωροθετούνται σύμφωνα με την υδρογεωλογική μελέτη στην οποία θα τεκμηριώνεται και η αναμενόμενη επάρκεια τους. Όπως παρουσιάζεται στο επισυναπτόμενο τοπογραφικό διάγραμμα η θέση των γεωτρήσεων σχεδιάζεται να βρίσκεται σε παρακείμενο χώρο του υδροστασίου, επιτρέποντας την εύκολη τροφοδοσία της **ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΜΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ**.

Η τροφοδοσία της μονάδας θα γίνεται από τη **ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟΥ** (υφάλμυρου ή θαλασσινού) νερού μέσω αντλητικού συγκροτήματος.

### **Παραγωγή και Διαχείριση αποβλήτων RO**

Σύμφωνα με ΥΑ13588/725/2006 (ΦΕΚ 383/ τ'Β/28-03-2006) τα παραγόμενα απόβλητα χαρακτηρίζονται:

|                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| Είδος Αποβλήτου         | Κωδικός ΕΚΑ                      |
| Αλμόλοιπος              | 19 09 99                         |
| Νερό έκπλυσης Μεμβρανών | ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ - |

### Διαχείριση Άλμης

Η απόρριψη της άλμης θα καθοριστεί από την υδρογεωλογική έκθεση.

Ενδεικτικά παρουσιάζονται δύο εναλλακτικές λύσεις.

- ◆ **Απόρριψη στη Θάλασσα.** Ανάλογα της βυθομετρίας της περιοχής και ειδικότερα της παρουσίας του απότομου υποθαλάσσιου πρανούς, πρέπει να διερευνηθούν διάφορα εναλλακτικά βάθη απόρριψης της άλμης. Στόχος της διερεύνησης αυτής είναι η επιλογή του βέλτιστου βάθους απόρριψης από περιβαλλοντική και τεχνικοοικονομική άποψη. Ιδιαίτερα πρέπει, το βάθος απόρριψης να επιλεγεί με κύριο κριτήριο την αποφυγή πρόκλησης αρνητικών επιπτώσεων στα παρακείμενα λιβάδια Ποσειδωνίας.

Σημαντική επίσης παράμετρος αποτελεί και η όδευση του υποθαλάσσιου αγωγού προς αποφυγή επεμβάσεων σε εκτεταμένη παράκτια έκταση.

Δεδομένου ότι η εγκατάσταση αφαλάτωσης ενδέχεται να κατασκευαστεί πριν από την πιθανή κατασκευή τουριστική λιμενική εγκατάσταση, θα γίνουν οι κατάλληλες τεχνικές προβλέψεις, έτσι ώστε η τυχόν μεταγενέστερη κατασκευή λιμενικών έργων, αλλά και οι απαιτούμενες βυθοκορήσεις, να μην επηρεάσουν τη λειτουργία του αγωγού και τη θέση απόρριψης της άλμης.

- ◆ **Απόρριψη σε γεώτρηση.** Ανάλογα της υδρογεωλογίας της περιοχής, υπάρχει η δυνατότητα απόρριψης του αλμόλοιπου σε γεώτρηση, σύμφωνα πάντα με τις υποδείξεις (για βάθος και θέση γεώτρησης απόρριψης) της υδρογεωλογικής έκθεσης. Ο αλμόλοιπος μέσω δικτύου σωληνώσεων οδηγείται στο φρεάτιο φόρτισης προς την γεώτρηση απόρριψης. Το δίκτυο σωληνώσεων προβλέπει την εγκατάσταση δύο ανεξάρτητων σωλήνων PE Φ90 10 atm για λόγους ασφαλείας.

### Απόβλητα από Χημικό Πλύσιμο Μεμβρανών

Κατά την διάρκεια της κανονικής λειτουργίας και με την ειδική προεπεξεργασία, ορυκτά άλατα, βιολογικές ουσίες, λάσπη και αδιάλυτες οργανικές ουσίες συσσωρεύονται πολύ αργά στην επιφάνεια της μεμβράνης.

Συστήματα αντίστροφης όσμωσης που τυγχάνουν σωστού χειρισμού δεν χρειάζονται συχνό χημικό πλύσιμο (**chemical cleaning**) των μεμβρανών. Όμως υπολογίζεται ότι ένα τουλάχιστον πλύσιμο θα χρειάζεται στο τέλος κάθε τουριστικής περιόδου, και αυτό εξαρτάται από τα προσόντα των χειριστών και τα χαρακτηριστικά του νερού τροφοδοσίας.

Ο χημικός καθαρισμός γίνεται σε δύο στάδια.

- ◆ **Α' Στάδιο** Ώξινος Χημικός Καθαρισμός με χρήση προϊόντος που είναι μίγμα οξέων κατάλληλων για τη συγκεκριμένη εφαρμογή. Η απαιτούμενη ποσότητα κυμαίνεται σε 2 kg/ μεμβράνη.
- ◆ **Β' Στάδιο.** Αλκαλικός Χημικός Καθαρισμός με χρήση προϊόντος που είναι αλκαλικό μίγμα κατάλληλο για την συγκεκριμένη εφαρμογή. Η ποσότητα είναι ανάλογη των προηγούμενων.

Τα παραγόμενα απόβλητα του χημικού καθαρισμού οδηγούνται διαδοχικά σε δεξαμενή εξουδετέρωσης, όπου εξουδετερώνονται και στη συνέχεια με υπερχειλίση, οδηγούνται σε δεξαμενή αραιώσης και στη συνέχεια τα εξουδετερωμένα λύματα οδηγούνται στη μονάδα επεξεργασίας

αποβλήτων για περαιτέρω επεξεργασία. Η ποσότητα τους υπολογίζεται σε 1 – 2 m<sup>3</sup> ετησίως και καλύπτεται από τον σχεδιασμό της ΕΕΛ.

Σύμφωνα με τα Στοιχεία ασφαλείας των υλικών (MSDS), θεωρούνται φιλικά προς το περιβάλλον και σε συνδυασμό με την ελάχιστη συνολική ποσότητα που απαιτείται, δεν δημιουργούν λειτουργικά προβλήματα στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων της Ξενοδοχειακής Μονάδας.

## ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

---

### Κεντρικά Δίκτυα Διανομής Αφαλατωμένου Νερού

---

Η διανομή του Αφαλατωμένου Νερού προς τις καταναλώσεις γίνεται με την ανάπτυξη δύο (2) δικτύων:

1. Δίκτυο με βαρύτητα και
2. Δίκτυο υπό πίεση.

Το Δίκτυο Αφαλατωμένου Νερού με Βαρύτητα, αναπτύσσεται προς τις καταναλώσεις που έχουν μεγάλη υψομετρική διαφορά ως προς την αρχή του δικτύου, ώστε να εξασφαλίζεται πίεση τουλάχιστον 25 mΣΥ στην είσοδο κάθε κτιρίου τις ώρες της μέγιστης παροχής.

Το Δίκτυο Βαρύτητας εκκινεί από την δεξαμενή και οδεύει εντός ορύγματος κατά μήκος του δρόμου ή του μονοπατιού, κατά μήκος της πλάγιας. Λόγω των μεγάλων υψομετρικών διαφορών κατά μήκος του δικτύου θα ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα αντιπληγματικής προστασίας.

### Κεντρικά Δίκτυα Διανομής με πίεση

---

Για τα κτήρια και το ξενοδοχείο, τα οποία εκτείνονται στην περιοχή γύρω από τις δεξαμενές και για τα οποία η πίεση λόγω υψομετρικής διαφοράς δεν επαρκεί, η τροφοδότησή τους με νερό θα γίνει μέσω πιεστικού συγκροτήματος. Το συγκρότημα προβλέπεται να τοποθετηθεί στο Αντλιοστάσιο Ύδρευσης. Για λόγους εφεδρείας και για να μην διακοπεί η υδροδότηση του οικισμού σε περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ θα εγκατασταθεί εφεδρικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

## ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ

### Γενικά

Οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης μελετώνται και θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς και συγκεκριμένα:

α) ΤΟΤΕΕ 2412/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα – Αποχετεύσεις».

β) Ισχύουσα Νομοθεσία.

Τα δίκτυα υποδομής αποχέτευσης περιλαμβάνουν:

1. Τα κεντρικά δίκτυα βαρύτητας που οδεύουν στις κύριες και δευτερεύουσες οδούς του οικισμού.
2. Τα φρεάτια πτώσης, καθαρισμού και επίσκεψης.
3. Τα αντλιοστάσια ανύψωσης λυμάτων.
4. Την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.).

Μέσω όλων των παραπάνω, τα λύματα συγκεντρώνονται στην προτεινόμενη Ε.Ε.Λ.

Από εκεί το νερό που προκύπτει μέσω τριτοβάθμιας επεξεργασίας διατίθεται για άρδευση, για πλήυση δρόμων (και κατά περίπτωση για πυρόσβεση), σύμφωνα με την ΥΑ οικ. 145116/2011 (ΦΕΚ 354Β'/8.3.2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις», όπως τροποποιήθηκε από την ΥΑ οικ. 191002/2013 (ΦΕΚ 2220Β'/9.9.2013), ενώ η αποξηραμένη ιλύς θα απομακρύνεται μέσω φορτηγών οχημάτων και θα διατίθεται σε εγκεκριμένους χώρους της Π.Ε. Λασιθίου.

Τα δίκτυα παρουσιάζονται στα συνημμένα σχέδια.

### Δίκτυα βαρύτητας

Τα δίκτυα βαρύτητας θα οδεύουν υπό των κύριων και δευτερευόντων δρόμων της ιδιοκτησίας. Η Στάθμη Όδευσης των δικτύων βαρύτητας ξεκινά από 1,6 m κάτω από την επιφάνεια του δρόμου και θα φθάνει τοπικά (για την διέλευση από τοπικά υψώματα) έως και τα -2,5 m. Το μέσο βάθος όδευσης θα είναι περίπου 2 m κάτω από το τελικό οδόστρωμα.

Λόγω της φυσικής διαμόρφωσης της περιοχής και των πολλών και ακανόνιστων κλίσεων που αυτή δημιουργεί στο σχεδιασμό των δρόμων, η κλίση του δικτύου βαρύτητας μεταβάλλεται από 0,5 % έως και τοπικά 6-7 %. Ειδικά κατά μήκος της πλαγιάς που η κλίση είναι πολύ μεγαλύτερη θα τοποθετηθούν ανά ορισμένα μήκη φρεάτια πτώσης (εξομάλυνσης της κλίσης) ενώ στο τέλος της πλαγιάς θα τοποθετηθεί φρεάτιο εκτόνωσης πίεσης (πιεζοθραύσης).

### Φρεάτια πτώσης, καθαρισμού και επίσκεψης

Ανά 50 m περίπου, σε αλλαγές κατεύθυνσης, ή όπου απαιτείται εξομάλυνση της κλίσης, τοποθετούνται φρεάτια πτώσης, καθαρισμού και επίσκεψης. Τα εν λόγω φρεάτια έχουν

προκατασκευασμένη περιμετρική επιφάνεια με ανοίγματα σύνδεσης σωλήνων. Η εσωτερική διαμόρφωση ροής γίνεται με σκυρόδεμα μετά την τοποθέτηση των σωλήνων.

Το σώμα του φρεατίου είναι προκατασκευασμένο, κυλινδρικής διατομής με τοποθετημένες χυτοσιδηρές βαθμίδες ανά 300mm. Διαθέτει πλάκα οροφής πάχους 200mm. Επί της πλάκας αυτής υπάρχει οπή Φ600 επί της οποίας τοποθετείται κορωνίδα φρεατίου με πλαίσιο καλύμματος διαμέτρου 600mm και διπλό ανοξείδωτο κάλυμμα κλάσεως C 250.

## Αντλιοστάσια ανύψωσης λυμάτων

Στο τμήματα του δικτύου αποχέτευσης όπου τα λύματα λόγω της διαμόρφωσης του εδάφους δεν μπορούν να οδηγηθούν με φυσική ροή, προβλέπεται να εγκατασταθούν αντλιοστάσια ανύψωσης λυμάτων.

Τα αντλιοστάσια θα αποτελούνται από τον υγρό θάλαμο εντός του οποίου θα εμβαπτιστούν οι αντλίες και τον ξεχωριστό θάλαμο δικλείδων, στον οποίο πρόκειται να εγκατασταθούν όλα τα όργανα διακοπής του δικτύου σωληνώσεων και το σύστημα εξαερισμού.

Για λόγους εφεδρείας, σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος της ΔΕΔΔΗΕ, και για τις ανάγκες των αντλιοστασίων ανύψωσης σε κάθε αντλιοστάσιο θα υπάρχει εγκατεστημένο εφεδρικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

## Περιγραφή δικτύου άρδευσης

Το σύστημα άρδευσης θα αποτελείται:

- ◊ από το πρωτεύον δίκτυο, τροφοδοτούμενο από αντλητικό συγκρότημα άρδευσης που θα αναρροφά τα επεξεργασμένα ύδατα από τη Δεξαμενή Επαναχρησιμοποίησης Επεξεργασμένων Υδάτων και
- ◊ από το δευτερεύον δίκτυο αποτελούμενο από τα ΦΕΑ και τους σωλήνες διανομής νερού άρδευσης, υπεδάφιος περί τα 10cm κάτω από την επιφάνεια του εδάφους με ενσωματωμένους σταλλάκτες για το πότισμα γκαζόν και επιφανειακούς σωλήνες με κλασικούς σταλλάκτες για στάγδην άρδευση φυτών.

Η ημερήσια παροχή της Ε.Ε.Λ. θα προγραμματιστεί από το κέντρο ελέγχου άρδευσης ώστε να κατανέμεται ισομερώς ανάμεσα στις προς άρδευση επιφάνειες.

Το πρωτεύον δίκτυο θα αποτελείται από πολλαπλούς βρόχους τροφοδότησης που θα οδεύουν υπόγεια στους εσωτερικούς δρόμους του ξενοδοχειακού καταλύματος. Το ίδιο αυτό δίκτυο θα εξυπηρετεί και τις πυροσβεστικές ανάγκες του οικισμού.

Το αντλητικό συγκρότημα άρδευσης μέσω του βρόχου θα προσάγει το νερό στα ΦΕΑ τα οποία θα έχουν ηλεκτροβάνες, που ανάλογα με τη θέση τους (ON-OFF) θα επιτρέπουν την οδήγηση των απορροών σε συγκεκριμένη περιοχή για άρδευση αυτής.

Το αντλητικό συγκρότημα άρδευσης θα βρίσκεται, δίπλα στη Δεξαμενή Επαναχρησιμοποίησης Επεξεργασμένων Υδάτων. Δίπλα στη δεξαμενή θα βρίσκεται και το αντλητικό συγκρότημα πυρόσβεσης, το οποίο ενεργοποιείται με μια σχετικά μεγάλη πτώση πίεσης του δικτύου Άρδευσης.

Το αντλητικό συγκρότημα άρδευσης θα αποτελείται από δυο φυγοκεντρικές αντλίες, παροχής και μανομετρικού.

Το αντλιοστάσιο θα σχεδιαστεί με τις ακόλουθες αρχές:

- ◆ Θα προβλεφθούν κύρια και εφεδρική αντλία ύδρευσης με εφεδρεία 50% (2 κύριες αντλίες + 1 εφεδρική).

- ◆ Θα υπάρχει κατάλληλη διάταξη μέτρησης στάθμης, η οποία θα ρυθμίζει την λειτουργία τόσο των αντλιών άρδευσης, όσο και την λειτουργία του αντλιοστασίου προσαγωγής νερού από την Ε.Ε.Λ. προς τις δεξαμενές.
- ◆ Το υδραυλικό δίκτυο εντός του αντλιοστασίου θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες.

### Δεξαμενή Επαναχρησιμοποιούμενων Υγρών Αποβλήτων για άρδευση – πλύση οδών

Η δεξαμενή αυτή θα αποτελείται από δύο (2) θαλάμους και θα έχει συνολικό όγκο που θα μπορεί να παραλάβει τον όγκο 24ωρης παραλαβής επεξεργασμένων λυμάτων. Από αυτή θα αναρροφούν τα αντλητικά συγκροτήματα Άρδευσης, τα οποία θα τροφοδοτούν το δίκτυο διανομής νερού του σύνθετου τουριστικού καταλύματος.

Η δεξαμενή πληρούται με επαναχρησιμοποιούμενο νερό από το αντλιοστάσιο ανύψωσης των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων της Ε.Ε.Λ. Για λόγους ασφαλείας, ώστε να μπορεί να λειτουργεί η εγκατάσταση άρδευσης και σε περίπτωση συντήρησης της Ε.Ε.Λ., η δεξαμενή θα μπορεί να τροφοδοτείται και από την αφαλάτωση.

### Έλεγχος συστήματος άρδευσης

Το όλο σύστημα ελέγχεται ηλεκτρονικά από προγραμματιστή άρδευσης και από το Σύστημα Διαχείρισης του οικισμού και εξοπλίζεται με όλα τα απαραίτητα όργανα για την εξυπηρέτηση του σκοπού του (αντεπίστροφες, ηλεκτροβάνες, κλπ).

Οι επιμέρους διάμετροι των διακλαδώσεων του βρόχου διανομής προς τα επιμέρους πεδία, ο χρόνος κατά τον οποίο θα είναι ανοιχτή κάθε ηλεκτροβάνα (άρα, δεδομένης της παροχής και η ποσότητα νερού που θα διατεθεί σε μια περιοχή) και τα λοιπά χαρακτηριστικά του συστήματος θα ρυθμιστούν έτσι ώστε να είναι συνάρτηση της αρδευόμενης εδαφικής έκτασης και της ποσότητας προς διάθεση.

### Χρήση για πλύση οδών και πεζοδρόμων

Το συγκρότημα διαθέτει στον περιβάλλοντα χώρο υπηρεσιακές αυλές με τους αντίστοιχους εσωτερικούς δρόμους, οι οποίες είναι αναγκαίο να καθαρίζονται τακτικά

Για λόγους εξοικονόμησης νερού αυτές θα καθαρίζονται με νερό προερχόμενο από τις επεξεργασμένες απορροές του βιολογικού.

Η χρήση αυτή θα συμβάλει στην κατανάλωση των επεξεργασμένων απορροών ανάλογα με τη συχνότητα πλύσης και τις καιρικές συνθήκες.

Ειδικότερα για τη χρήση αυτή, σύμφωνα με το άρθρο 6 της ΚΥΑ 145116, εκτός από τα μέτρα που απαιτούνται στο άρθρο 12 και αναφέρονται στο τέλος του παρόντος, εφαρμόζεται και το πρόσθετο μέτρο του κλειδώματος των κρουνών σε κλειστή θέση.

### Γενικές υποχρεώσεις φορέα παροχής και διαχείρισης ανακτημένου νερού

Σύμφωνα με το Άρθρο 12 της ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354Β'/8.3.2011) οι γενικές υποχρεώσεις του Φορέα Παροχής και Διαχείρισης Ανακτημένου νερού (κοινός φορέας στο συγκεκριμένο έργο), έχουν ως εξής:

1. Ο Φορέας Παροχής ανακτημένου νερού, υποχρεούται:

α) να προβαίνει στην ελάχιστη απαιτούμενη συχνότητα δειγματοληψιών και αναλύσεων των προς επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, σύμφωνα με τις σχετικές προβλέψεις των Παραρτημάτων I, II, III και IV της ΚΥΑ 145116, που περιγράφονται και στην Μελέτη Σχεδιασμού Συστημάτων Επαναχρησιμοποίησης και Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων (Παράρτημα II), με



σκοπό τα εν λόγω απόβλητα να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις επαναχρησιμοποίησης της ΚΥΑ 145116.

β) να καταγράφει τα αποτελέσματα των αναλύσεων από τις δειγματοληψίες σε σελιδομετρημένο και θεωρημένο από τη Διεύθυνση Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης βιβλίο και να καταχωρεί σε αυτό τυχόν συμβάντα κατά τη λειτουργία των εγκαταστάσεων, καθώς και τις ενέργειες που έγιναν για την επαναφορά του συστήματος σε κανονική λειτουργία,

γ) να διακόπτει τη διάθεση και παροχή των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων προς επαναχρησιμοποίηση όταν δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της ΚΥΑ 145116,

δ) να ορίσει υπεύθυνο λειτουργίας, τα στοιχεία του οποίου κοινοποιεί στην οικεία Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας.

2. Ο Φορέας Διαχείρισης ή Χρήστης του ανακτημένου νερού υποχρεούται:

α) να αναρτά σε όλους τους χώρους, όπου γίνεται χρήση ανακτημένου νερού, κατάλληλη σήμανση που να απεικονίζει κρουνό βρύσης επισημασμένο με το σύμβολο «X» και ευανάγνωστα τη φράση «ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΟ ΝΕΡΟ – ΜΗ ΠΟΣΙΜΟ» στα Ελληνικά και στα Αγγλικά και να μεριμνά ώστε οι σωληνώσεις (συμπεριλαμβανομένων των εξαρτημάτων σύνδεσης και των κρουνών) που θα εξυπηρετούν το δίκτυο του ανακυκλωμένου νερού να έχουν χρώμα ιώδες, ώστε να ξεχωρίζουν από το δίκτυο ύδρευσης,

β) να υλοποιεί τα προγράμματα παρακολούθησης που έχουν καθορισθεί από τις μελέτες που προβλέπονται στα άρθρα 4,5,6,7 και 8 της ΚΥΑ 145116.

3. Εάν ο Φορέας Παροχής, ο Φορέας Διαχείρισης ή ο Χρήστης του ανακτημένου νερού διαπιστώσουν από τους ελέγχους που πραγματοποιούν κίνδυνο δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον ή/και στη δημόσια υγεία, το γνωστοποιούν αμέσως στην αρμόδια Διεύθυνση Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης, προκειμένου να καθορισθούν από κοινού, σε συνεργασία και με την αρμόδια Διεύθυνση Υγείας της Περιφέρειας, το είδος και το χρονοδιάγραμμα των αναγκαίων επανορθωτικών μέτρων που πρέπει να ληφθούν.

4. Ο Φορέας Παροχής, ο Φορέας Διαχείρισης ή ο Χρήστης του ανακτημένου νερού, υποχρεούνται να λαμβάνουν τα αναγκαία προληπτικά μέτρα και μέτρα αποκατάστασης του υδάτινου περιβάλλοντος, κατ' εφαρμογή του Π.Δ.148/2009 (ΦΕΚ 190Α'/29.9.2009).

## ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων έχει σχεδιαστεί για να εξυπηρετεί τις ανάγκες του ξενοδοχειακού Συγκροτήματος, των επισκεπτών καθώς και των επιβαινόντων στα σκάφη που θα προσδένουν στο Καταφύγιο της εν λόγω Τουριστικής Μονάδας.

Τα λύματα που προέρχονται από τις εγκαταστάσεις της Ξενοδοχειακής Μονάδας, συμπεριλαμβανομένου και του καταφυγίου τουριστικών σκαφών, θα συγκεντρώνονται και θα επεξεργάζονται, στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων του Ξενοδοχείου, ώστε να προληφθεί οποιαδήποτε επίπτωση στην Δημόσια Υγεία και το ευρύτερο περιβάλλον.

Η επεξεργασία των λυμάτων θα είναι Τριτοβάθμια βιολογική επεξεργασία ακολουθούμενη από Προχωρημένη Επεξεργασία και απολύμανση έτσι ώστε τα επεξεργασμένα λύματα να είναι κατάλληλα για Αστική και Περιαστική Χρήση και Εμπλουτισμό υπόγειων Υδροφορέων σύμφωνα με τα κριτήρια του Πίνακα 3 της ΚΥΑ 145116/2011.

Για την επεξεργασία των λυμάτων επιλέγεται ο βιολογικός καθαρισμός με τη μέθοδο της ενεργού ιλύος ο οποίος λειτουργεί στη περιοχή του παρατεταμένου αερισμού και θα είναι τριτοβάθμιας επεξεργασίας. Αποτελεί την πλέον κατάλληλη επεξεργασία λυμάτων σε μικρούς οικισμούς και Ξενοδοχειακά Συγκροτήματα, επειδή:

- ◆ Το νερό που παράγεται είναι **εξαιρετικής ποιότητας** (τριτοβάθμια επεξεργασία) και μπορεί να διατίθεται για Αστική και Περιαστική Χρήση (άρδευση δέντρων, καλλωπιστικών φυτών, γρασιδιού κλπ εντός της ξενοδοχειακής Μονάδας) καθώς και εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων τόσο με γεωτρήσεις (άμεσος εμπλουτισμός) όσο και μέσω διήθησης διαμέσου εδαφικού στρώματος (έμμεσος εμπλουτισμός).
- ◆ Δεν παράγονται καθόλου οσμές από τη λειτουργία της μονάδας.
- ◆ Δεν φορτίζεται μικροβιακά η ατμόσφαιρα του περιβάλλοντα χώρου
- ◆ Παράγεται η ελάχιστη δυνατόν ποσότητα βιολογικής ιλύος .
- ◆ Η λειτουργία τέλος της εγκατάστασης μπορεί να είναι απλή, αυτόματη και σταθερή, ώστε να είναι εξαιρετικά οικονομική μέθοδος όσον αφορά τις πάγιες δαπάνες αλλά και τις δαπάνες λειτουργίας της και ο συντηρητής να δαπανά ελάχιστο χρόνο για τον καθημερινό έλεγχό της.

Ως τρόπος διάθεσης της επεξεργασμένης εκροής, προβλέπεται :

- ◆ **Άρδευση των χώρων** πρασίνου εντός του ξενοδοχειακού συγκροτήματος (εκτός χλοοτάπητα) καθώς και περιστασιακή χρήση (πλύση των δρόμων και πεζοδρομίων).

Σημειώνεται ότι, υπάρχει σημαντική πιθανότητα να απαιτηθεί η κατασκευή περισσότερων της μιας ΕΕΛ, ανάλογα το χρονοδιάγραμμα κατασκευής των έργων, καθώς και η περίπτωση μεμονωμένων μονάδων επεξεργασίας ανά κατοικία.

## Βασικά Στοιχεία Σχεδιασμού

Η παρούσα μελέτη αφορά στη επεξεργασία των υγρών απόβλητων, που παράγονται κατά τις διαδικασίες καθαριότητας (χώροι υγιεινής, μαγειρεία, πλυντήρια κλπ) σε μια Ξενοδοχειακή Μονάδα καθώς και στο καταφύγιο τουριστικών σκαφών. Κύριο συστατικό των λυμάτων είναι το νερό, με σημαντικές ποσότητες ρυπογόνων ουσιών (όπως αιωρούμενα στερεά, οργανική ύλη, άζωτο, φώσφορο και παθογόνους μικροοργανισμούς) που το καθιστούν ακατάλληλο για περαιτέρω χρήση και επηρεάζουν δυσμενώς τους τελικούς αποδέκτες.

Είναι λοιπόν απαραίτητη η επεξεργασία των λυμάτων και η επαναφορά του χρησιμοποιημένου νερού στη φύση με αποδεκτά ποιοτικά χαρακτηριστικά, που θα είναι συμβατά με τις επιθυμητές χρήσεις, ώστε να προστατευθεί η δημόσια υγεία, τα φυσικά οικοσυστήματα και το περιβάλλον και να μην υποβαθμιστούν οι υδατικοί πόροι.

Η επεξεργασία για τον καθαρισμό των αστικών λυμάτων πραγματοποιείται σε ειδικές εγκαταστάσεις σχεδιασμένες με σκοπό την απομάκρυνση, εξουδετέρωση ή κατάλληλη τροποποίηση των επιβλαβών χαρακτηριστικών τους, ώστε να εξαλειφθούν ή να ελαττωθούν σε αποδεκτό επίπεδο οι δυσμενείς για τον τελικό αποδέκτη συνέπειες.

Τα **κριτήρια σχεδιασμού** μιας Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ), εξαρτώνται κατ' αρχήν από τον φυσικό αποδέκτη. Όσο πιο ευαίσθητος χαρακτηρίζεται ο αποδέκτης τόσο «μεγαλύτερη» πρέπει να είναι η επεξεργασία των λυμάτων και αυστηρότερες οι προδιαγραφές της εκροής από τη μονάδα επεξεργασίας τους. Δεδομένης της κρισιμότητας της συγκεκριμένης περιοχής η τριτοβάθμια επεξεργασία και απολύμανση των λυμάτων θεωρείται μονόδρομος.

Σημαντική επίσης παράμετρο σχεδιασμού αποτελεί η δυνατότητα προσαρμογής της μονάδας στις μεγάλες διακυμάνσεις των ωριαίων και ημερησίων παροχών. Θα πρέπει η μονάδα επεξεργασίας λυμάτων που θα κατασκευασθεί να έχει τη δυνατότητα να προσαρμόζει τις διεργασίες της στις αυξομειώσεις εισερχομένων παροχών και ρύπων και στη θερμοκρασία των λυμάτων, βελτιστοποιώντας τον βαθμό απόδοσης της και εξασφαλίζοντας τα μέγιστα δυνατά επίπεδα ασφάλειας και εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας.

Μια εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων που επιτυγχάνει τριτοβάθμια επεξεργασία περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

- ◆ **Προεπεξεργασία:** απομάκρυνση στερεών σχετικά μεγάλου μεγέθους (2–5cm), που πραγματοποιείται με εσχάρωση, εξάμμωση, απολίπανση κλπ
- ◆ **Πρωτοβάθμια επεξεργασία:** απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών με καθίζηση, σε ποσοστό 50 – 70%. Ταυτόχρονα μειώνεται και το οργανικό φορτίο σε ποσοστό 25 – 50% (λόγω της απομάκρυνσης οργανικών στερεών).
- ◆ **Δευτεροβάθμια επεξεργασία:** βιολογική απομάκρυνση της οργανικής ύλης των λυμάτων με τη βοήθεια μικροοργανισμών και διαχωρισμός των βιολογικών στερεών από τα επεξεργασμένα λύματα. Ο βαθμός απομάκρυνσης μπορεί να επιτευχθεί σε ποσοστό έως και 95% (σχεδόν πλήρης απομάκρυνση αιωρούμενων στερεών και Βιοχημικά Απαιτούμενου Οξυγόνου (BOD<sub>5</sub>), ενώ κατά περίπτωση, ανάλογα με τη μέθοδο επεξεργασίας, μπορεί να γίνει απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου).
- ◆ **Τριτοβάθμια Επεξεργασία:** χρήση ειδικών φίλτρων και επίτευξη υψηλής ποιότητας επεξεργασμένου νερού..
- ◆ **Απολύμανση:** μείωση της συγκέντρωσης των παθογόνων μικροοργανισμών στα λύματα. Διαδικασία απαραίτητη τόσο από τη νομοθεσία όσο και της απαίτησης για ασφάλεια δεδομένου ότι δεν έχουμε σε κανένα προηγούμενο στάδιο σημαντική μείωση των παθογόνων μικροοργανισμών.

Σημειώνεται ότι η Πρωτοβάθμια / Δευτεροβάθμια επεξεργασία πραγματοποιείται με τον Βιολογικό Αντιδραστήρα (Δεξαμενή Αερισμού και Δεξαμενή Καθίζησης) ενώ η τριτοβάθμια στα ειδικά φίλτρα που τοποθετούνται στο τέλος της διαδικασίας επεξεργασίας. Η απολύμανση επιτυγχάνεται με συνδυασμό φίλτρων UV και χλωρίωσης.

Η ασφάλεια των εγκαταστάσεων σε περιπτώσεις διαρροής ή αντιμετώπισης αστοχιών, θεωρείται υποχρεωτική και επιτυγχάνεται με τη στεγανοποίηση των εγκαταστάσεων, τη δυνατότητα ανακυκλοφορίας εντός της εγκατάστασης και αποκλεισμού εξόδου ακατάλληλης εκροής, την χρήση αυτοματισμών και αισθητήρων ελέγχου (alarm) καθώς και ό,τι άλλο κριθεί απαραίτητο κατά την φάση σχεδιασμού του έργου.

### Ποιοτικά Χαρακτηριστικά των Λυμάτων (είσοδος εγκατάστασης)

Τα αστικά λύματα περιέχουν αιωρούμενες και διαλυμένες ανόργανες και οργανικές ουσίες που προέρχονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα και την ποιότητα του νερού που χρησιμοποιείται.

Η πυκνότητα των λυμάτων μιας περιοχής εξαρτάται από τις συνθήκες διαβίωσης και την ημερήσια κατανάλωση νερού από κάθε άτομο. Στην περίπτωση των Ξενοδοχειακών λυμάτων δεν υπάρχουν μεγάλες διαφοροποιήσεις ως προς την ποιότητα τους σε σχέση με τα κλασικά αστικά λύματα. Οι σχεδιαζόμενες μονάδες δεν προβλέπεται σε καμία περίπτωση να επεξεργάζονται βιομηχανικά λύματα, , χωρίς αυτά να έχουν υποστεί ειδική προεπεξεργασία πριν διοχετευτούν στο δίκτυο.

Η αναμενόμενη ποιότητα των λυμάτων στην είσοδο της μονάδας βασίστηκε σε βιβλιογραφικά δεδομένα<sup>1</sup> τυπικής σύστασης ανεπεξεργαστων αστικών λυμάτων και σε εμπειρικά από άλλες μονάδες που έχουν κατασκευαστεί σε ξενοδοχεία . Οι τρεις τιμές που παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα, αφορούν χαμηλές, μεσαίες και υψηλές συγκεντρώσεις.

**Πίνακας: Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Αστικών Λυμάτων**

| Χαρακτηριστικά                                    | Χαμηλή Συγκέντρωση (mg/l)                      | Μεσαία Συγκέντρωση (mg/l) | Υψηλή Συγκέντρωση (mg/l) |
|---|--|---------------------------|--------------------------|
| Βιοχημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο (BOD <sub>5</sub> ) | 110  | 220                       | 400                      |
| Χημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο (COD)                  | 250  | 500                       | 1000                     |
| Ολικά Στερεά (TS)                                 | 350  | 720                       | 1200                     |
| Διαλυμένα στερεά (TDS)                            | 250  | 500                       | 850                      |
| Αιωρούμενα στερεά (SS)                            | 100  | 220                       | 350                      |
| Ολικό άζωτο (Total N)                             | 20   | 40                        | 85                       |
| Αμμωνία   | 12   | 25                        | 50                       |
| Νιτρικά και Νιτρώδη                               | 0  | 0                         | 0                        |
| Ολικός φωσφόρος (Total P)                         | 4  | 8                         | 15                       |
| Ολικά κολοβακτηρίδια (μέση τιμή)                  | 10 <sup>7</sup> -10 <sup>8</sup> αποικ./100 ml |                           |                          |
| Κοπρανώδη κολοβακτηρίδια (μέση τιμή)              | 10 <sup>6</sup> -10 <sup>7</sup> αποικ./100 ml |                           |                          |

Σημειώνεται ότι, στην περίπτωση που στο σύστημα εισρέουν όμβρια ύδατα, εκτός των προβλεπόμενων στο στάδιο του σχεδιασμού, η σύσταση των λυμάτων μπορεί να αλλάξει σημαντικά

<sup>1</sup> Πίνακας 1-6 «Υγρά Απόβλητα», Α.Ν. Αγγελάκης – Γ. Τchobanoglous

(πολύ μεγάλη ποσότητα στερεών λόγω των φερτών υλικών που συμπαρασύρονται από τα όμβρια ύδατα, βαρέα μέταλλα κλπ).

Στην περίπτωση μας, δεν υπάρχει αυτή η πιθανότητα, δεδομένου ότι τα δίκτυα ομβρίων και λυμάτων είναι χωριστά.

## Εγκατάσταση Επεξεργασίας Αστικών Λυμάτων (ΕΕΛ)

### Παραδοχές Σχεδιασμού ΕΕΛ

Οι βασικές παραδοχές για τον σχεδιασμό της μονάδας με βάση την ισχύουσα Νομοθεσία και τις εφαρμοζόμενες πρακτικές περιγράφονται παρακάτω:

- ◆ Η μέση παραγωγή λυμάτων ανά κλίνη λήφθηκε ίση με 450 l/K/day, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας.
- ◆ Η μέση παραγωγή λυμάτων των επισκεπτών λήφθηκε ίση με 100 l/K/day.
- ◆ Τα απόβλητα που παράγονται από την αντίστροφη πλύση των φίλτρων, υπολογίζονται από ανάλογα την περίοδο και τον χρόνο της αντίστροφης πλύσης των φίλτρων. Για λόγους ασφαλείας στον σχεδιασμό της ΕΕΛ θα επιλέξουμε την μέγιστη παραγωγή που αντιστοιχεί σε 3 min αντίστροφης πλύσης.
- ◆ Για τον υπολογισμό της μέγιστης παροχής (παροχή σχεδιασμού) χρησιμοποιήθηκε και οι τρεις διαφορετικές παροχές.
- ◆ Θεωρήθηκε ότι ανά ισοδύναμο κάτοικο αντιστοιχούν 60 gr BOD<sub>5</sub>/ημέρα, τόσο για το χειμώνα όσο και για το θέρος, σύμφωνα με την οδηγία της ΕΕ και την εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας με το Ευρωπαϊκό Δίκαιο.
- ◆ Ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων έγινε με βάση την απαιτούμενη επεξεργασία του BOD<sub>5</sub>, και την επίτευξη της επιθυμητής ποιότητας εκροής, δεδομένου ότι ταυτόχρονα επιτυγχάνεται και η μέγιστη απόδοση σε επεξεργασία στερεών, αζώτου και φώσφορου.
- ◆ Η λάσπη που θα παράγεται θα απομακρύνεται στο τέλος κάθε τουριστικής περιόδου, με βυτιοφόρα για επεξεργασία και διάθεση σε Βιολογικούς Σταθμούς που έχουν δυνατότητα επεξεργασίας.
- ◆ Στο σχεδιασμό προβλέπονται κατάλληλες διατάξεις στην είσοδο και την έξοδο ώστε να παρεμποδίζεται διαφυγή στερεών και επιπλεόντων.
- ◆ Επίσης πρέπει να υπάρχουν προβλέψεις για σωστό εξαερισμό και απρόσκοπτη απομάκρυνση αερίων (μεθανίου, υδρόθειου κλπ.) χωρίς να δημιουργείται όχληση στην γύρω περιοχή.

### Μέθοδος Επεξεργασίας – Βασικές Αρχές Λειτουργίας

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η ΕΕΛ θα επιτυγχάνει τριτοβάθμια επεξεργασία των λυμάτων και θα εφαρμόζει την μέθοδο της ενεργού ιλύος στην περιοχή του παρατεταμένου αερισμού καθώς και επεξεργασία – σταθεροποίηση της ιλύος.

Με τη μέθοδο αυτή εξασφαλίζεται σημαντική μείωση των ρυπαντικών συστατικών των λυμάτων. Ειδικότερα, το BOD<sub>5</sub> απομακρύνεται σε ποσοστό >96%, το COD σε ποσοστό >90% ενώ ταυτόχρονα υπάρχει σημαντική απομάκρυνση του αζώτου και του φωσφόρου.

Συνολικά η μέθοδος επεξεργασία πρέπει να επιτυγχάνει αποδόσεις μεγαλύτερες από 95 % σε BOD<sub>5</sub> (σύγκριση εισόδου λυμάτων και εκροής) για τυπικούς σχεδιασμούς με λογικές απαιτήσεις σε έκταση και σε συνολικό κόστος κατασκευής και λειτουργίας.

Εναλλακτικά, και σε περιπτώσεις που απαιτείται ιδιαίτερη ασφάλεια στην ποιότητα εκροής (ανάλογα με τις απαιτήσεις του αποδέκτη), στο σύστημα πρέπει να περιλαμβάνεται η δυνατότητα ανακυκλοφορίας. Η διαδικασία της ανακυκλοφορίας ή/ και αποθήκευσης μπορεί να ενεργοποιείται ή να απενεργοποιείται είτε με την επέμβαση χειριστή (μετά από συναγερμό ή αστοχία / βλάβη ή μη κανονικής ποιότητας εκροή) είτε αυτόματα με παρακολούθηση της ποιότητας εκροής.

Επισημαίνεται ότι αν και η πολυπλοκότητα του συστήματος αυξάνεται με την χρησιμοποίηση ανακυκλοφορίας και συστημάτων αυτοματισμού, εντούτοις βελτιώνεται η αξιοπιστία της επεξεργασίας και η παρεχόμενη ασφάλεια. Βεβαίως η λειτουργία με ανακυκλοφορία στην εκροή δεν είναι απαραίτητη υπό κανονικές συνθήκες, γεγονός που δεν επιβαρύνει επιπλέον τη λειτουργία του συστήματος.

Συνοψίζοντας η επιλεγείσα μέθοδος επεξεργασίας πρέπει να έχει μικρό κόστος κατασκευής, πολύ μικρό κόστος λειτουργίας, αντοχή σε διακυμάνσεις υδραυλικών και ρυπαντικών φορτίων και σχετική αδράνεια σε εισροή βεβαρημένη με μη αστικά απόβλητα (από ελαιουργεία, τυροκομεία κλπ). Επίσης πρέπει να εξασφαλίζει πολύ καλή ποιότητα εκροής κατάλληλη για άρδευση δενδροκομικών καλλιεργειών στην περιοχή.

### Διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων - όρια εκροής .

Η διάθεση της εκροής, μετά την επεξεργασία καθαρισμού, αποτελεί το τελευταίο στάδιο στο τρίπτυχο του χειρισμού των λυμάτων, συλλογή – επεξεργασία – διάθεση.

Η επιλογή του τελικού αποδέκτη, με κριτήρια δημόσιας υγείας, οικονομικά και περιβαλλοντικά, είναι καθοριστική για τον απαιτούμενο βαθμό επεξεργασίας/ καθαρισμού.

Με την επιλεγείσα μέθοδο επεξεργασίας, τα επεξεργασμένα λύματα πρέπει να μπορούν να διατεθούν σε κάθε αποδέκτη (έδαφος ή επιφανειακά νερά) ή να χρησιμοποιηθούν για άρδευση ή για εμπλουτισμό του υδροφόρου ορίζοντα. Οι τιμές των ρύπων των επεξεργασμένων λυμάτων να είναι μικρότερες από τις απαιτούμενες από τις ισχύουσες Ελληνικές και Ευρωπαϊκές προδιαγραφές.

Η επιλογή αποδέκτη και οι προδιαγραφές των επιτρεπόμενων ορίων στην εκροή καθορίζουν ουσιαστικά το μέγεθος και το κόστος κάθε ΕΕΛ και αποτελούν σημαντική παράμετρο σχεδιασμού.

### Ποιοτικά χαρακτηριστικά της εκροής

Σημειώνεται ότι, η απαιτήσεις της νομοθεσίας για την ποιότητα της εκροής (βαθμός καθαρισμού των λυμάτων) είναι άμεσα συνδεδεμένες με την επιλογή του τελικού αποδέκτη (διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων). Η ποιότητα δηλαδή και τα τελικά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει η εκροή μιας Εγκατάστασης Επεξεργασμένων λυμάτων εξαρτάται από τα αν η διάθεση θα γίνεται στο έδαφος (υπόγεια ή επιφανειακά), ή σε ευαίσθητο αποδέκτη (επιφανειακά νερά, ποτάμι, λίμνη κλπ) ή αν θα χρησιμοποιηθεί για άρδευση.

Οι προδιαγραφές της εκροής βάση νομοθεσίας (ΚΥΑ 145116/2011) για Αστική και Περιαστική Χρήση ή Εμπλουτισμός των Υπόγειων Υδροφορέων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα .

Πίνακας Απαιτήσεις για απορρίψεις από σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων

| Παράμετροι  | Συγκέντρωση  |
|---|--|
| Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD <sub>5</sub> ) | ≤ 10 mg/l για το 80% των δειγμάτων   |
| Ολικά Αιωρούμενα στερεά (SS)                      | ≤ 2 mg/l για το 80% των δειγμάτων  |
| Θολότητα (NTU)                                    | ≤ 2 διάμεση τιμή   |
| Ολικά κολοβακτηρίδια                              | ≤ 2 EC/100 ml για το 80% των δειγμάτων<br>≤ 20 EC/100 ml για το 95% των δειγμάτων                  |
| Κατ' ελάχιστον απαιτούμενη επεξεργασία            | Δευτεροβάθμια Βιολογική Επεξεργασία<br>ακολουθούμενη από τριτοβάθμια επεξεργασία και<br>Απολύμανση |

Λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις της νομοθεσίας αποφασίστηκε ο σχεδιασμός των ΕΕΛ να ακολουθήσει τις κάτωθι προδιαγραφές για την ποιότητα της εκροής.

Πίνακας Απαιτήσεις σχεδιασμού εκροής ΕΕΛ στην παρούσα μελέτη.

| Παράμετροι   | Συγκέντρωση  |
|--|--------------|
| Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD <sub>5</sub> )            | ≤ 10 mg/l    |
| Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD)                             | < 30 mg/l    |
| Ολικά Αιωρούμενα στερεά (SS)                                 | ≤ 2 mg/l     |
| Ολικό Άζωτο (TN)   | ≤ 10 mg/l    |
| N-NH <sub>3</sub>  | ≤ 1,0 mg/l   |
| Διαλυμένο Οξυγόνο DO   | ≤ 4,0 mg/l   |
| Υπολειμματικό Χλώριο   | < 0,4 mg/l   |
| Ολικά κολοβακτηρίδια (Total Coli)                            | 2 απ./100 ml |
| pH   | 6,5-8,5      |
| Συνολική Απόδοση Εγκατάστασης (% αφαίρεση BOD <sub>5</sub> ) | ≥ 97,5%      |

Επίσης η εκροή θα είναι άχρωμη, διαυγής και δεν θα έχει λίπη, έλαια ή επιπλέοντα.

## Διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων

Σύμφωνα με το άρθρο 3 παρ.1α της ΚΥΑ αριθμ. οικ. 145116/2011 (ΦΕΚ 354Β'/8.3.2011), η προγραμματισμένη επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, όπως ορίζονται στην παράγραφο 1(β) του άρθρου 2, αυτής (οικιακά ή αστικά λύματα), επιτρέπεται για γεωργική χρήση (άρδευση), για την τροφοδότηση υπόγειων υδροφορέων, για αστική και περιαστική χρήση, για βιομηχανική χρήση και για τα υδατικά συστήματα του άρθρου 7 του Π.Δ. 51/2007 (ΦΕΚ 54Α'/8.3.2007), σύμφωνα με τους ειδικότερους όρους που προβλέπονται κατά περίπτωση στα άρθρα 4, 5, 6, 7 και 8 της παρούσας απόφασης.

Για την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων απαιτείται άδεια, η οποία, σύμφωνα με το άρθρο 1 παρ. 8 (τροποποίηση του άρθρου 9 της ΚΥΑ 145116/11) της ΚΥΑ αριθ. οικ. 191002/2013 (ΦΕΚ 2220Β'/9.9.2013) αντικαθίσταται από τους Εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους (ΑΕΠΟ) που θα προκύψουν από την παρούσα ΜΠΕ, με τις εξής προϋποθέσεις:

- Να περιλαμβάνονται στην παρούσα ΜΠΕ οι πληροφορίες που προβλέπονται στο άρθρο 6 παρ. 3 της ΚΥΑ 145116/11.
- Να περιλαμβάνονται στην ΑΕΠΟ οι όροι τήρησης των απαιτήσεων ποιότητας του ανακτημένου νερού ανάλογα με τη χρήση του, καθώς και των υποχρεώσεων του χρήστη του ανακτημένου νερού, όπως προβλέπονται στην ΚΥΑ 145116/11, ώστε να κωδικοποιηθούν σαν Περιβαλλοντικοί Όροι.

Έχει ήδη αναφερθεί ότι τα επεξεργασμένα λύματα θα διατίθενται για την άρδευση των κοινόχρηστων χώρων του έργου, για την άρδευση των έργων αποκατάστασης (φυτεύσεις) και διαχείρισης της έκτασης περιβάλλοντα χώρου με ενδημική βλάστηση, για την άρδευση ελαιώνων ιδιοκτησίας του γειτονικού συνεταιρισμού σύμφωνα με το σχετικό έγγραφο.

Το πλεόνασμα των επεξεργασμένων λυμάτων δύναται να χρησιμοποιηθεί για την άρδευση τμημάτων της έκτασης περιβάλλοντα χώρου με ενδημική βλάστηση. Οι περιοχές περιβάλλοντα χώρου με ενδημική βλάστηση ουσιαστικά θα αποτελούν συμπληρωματικές περιοχές διάθεσης, εφόσον η παραγωγή λυμάτων είναι στα μέγιστα όριά της, ενώ το μέγεθος των εκτάσεων περιβάλλοντα χώρου με ενδημική βλάστηση είναι πολύ μεγάλο με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν ικανότητα απορρόφησης πολλαπλάσια από την εκτίμηση των πλεονασμάτων.

### Επαναχρησιμοποίηση

Η επαναχρησιμοποίηση θα γίνεται για Αστική και Περιαστική χρήση (άρδευση πρασίνου, πυρόσβεση και πλύση οδών) σύμφωνα με το άρθρο 6 της ΚΥΑ145116.

Για την εν λόγω επαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων απαιτείται σύστημα με Προχωρημένη επεξεργασία και Απολύμανση με χλωρίωση.

Ο τρόπος άρδευσης που θα εφαρμοσθεί στον οικισμό, δεδομένης της απαγόρευσης του καταιονισμού για Αστική χρήση, είναι το σύστημα της στάγδην άρδευσης με επιφανειακό αγωγό όπου έχουμε δένδρα και θάμνους σε σειρές και σε ελεύθερη μορφή.

Επιπρόσθετα θα γίνεται χρήση του νερού για πλύση οδών και πεζοδρόμων και αποθήκευσή του για πυρόσβεση. Το σύνολο της προς άρδευση έκτασης του ακινήτου αποτελείται από περίπου 84 στρ. χώρων πρασίνου του οικισμού και 244 στρ. εκτάσεων περιβάλλοντα χώρου με ενδημική βλάστηση.

Τα χαρακτηριστικά των προς επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων θα είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 3 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354Β' /8.3.2011) (βλ. Πίνακας 9.10.2-1), κατάλληλα για Αστική και Περιαστική χρήση.

## Διαχείριση παραγόμενης Ιλύος

### Παράγωγή και Αφαίρεση Περίσσειας Ιλύος

Από την επεξεργασία των λυμάτων παράγεται ποσότητα λάσπης από την οποία όταν η συγκέντρωσή της θα φτάνει τα επίπεδα 2.500 – 3.000 ppm VSS θα απομακρύνεται μέρος της προς τη δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος.

Η συνολική λάσπη που παράγει το σύστημα είναι το άθροισμα της βιολογικής λάσπης που προέρχεται από τη βιολογική επεξεργασία και των μη βιοδιασπάσιμων στερεών που υπάρχουν στα λύματα. Τα στερεά αυτά απάγονται υπό μορφή υγρής λάσπης συγκέντρωσης που κυμαίνεται από 0.6%-1%, από τη δεξαμενή καθίζησης και οδηγούνται στη δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας λάσπης.

Η περίσσεια παραγόμενη βιολογική ιλύς απομακρύνεται από τη δεξαμενή καθίζησης προς τη δεξαμενή αποθήκευσης με τη βοήθεια αεραντλίας η οποία ελέγχεται χειροκίνητα με μικρή βάνα αέρος.

Η ηλικία της βιομάζας είναι μεγαλύτερη από 40 ημέρες και αυτό εξασφαλίζει ότι η περίσσεια ιλύς είναι σχεδόν πλήρως σταθεροποιημένη.

Η δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να λειτουργεί και σαν παχυντής ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο ο όγκος της προς απομάκρυνση ιλύος.



Η αποθηκευόμενη ιλύς καθιζάνει στο πυθμένα υφιστάμενη πύκνωση μέχρι και 3% σε στερεά, ενώ το σχετικά καθαρό υπερκείμενο υγρό υπερχειλίζει στη δεξαμενή απονιτροποίησης και επανέρχεται στο σύστημα για επεξεργασία.

Η ιλύς που έχει υποστεί πάχυνση θα απομακρύνεται με την βοήθεια βυτιοφόρου λυμάτων προς Μονάδα Επεξεργασίας Λυμάτων που έχει τη δυνατότητα για περεταίρω επεξεργασία.

### Διαχείριση Λάσπης

Η διαχείριση της λάσπης θα γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

Η λάσπη είναι σχεδόν σταθεροποιημένη. Δεν προτείνεται στις επιμέρους ΕΕΛ να έχουμε περαιτέρω επεξεργασία λάσπης (πχ αφυδάτωση).

## ΔΙΚΤΥΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

### Γενικά – Νομικό πλαίσιο

Τα δίκτυα πυρόσβεσης θα κατασκευαστούν με βάση τους ισχύοντες κανονισμούς ανά λειτουργική ενότητα με βάση τις χρήσεις των κτηρίων και τις απορρέουσες από αυτές απαιτήσεις του κανονισμού.

Κάθε εγκατάσταση πυρόσβεσης θα περιλαμβάνει:

- ◆ Τις Δεξαμενές αποθήκευσης
- ◆ Το Αντλιοστάσιο και το αντλητικό συγκρότημα πυρόσβεσης κατά περίπτωση
- ◆ Πυροσβεστικές φωλιές και πυροσβεστικούς κρουνοί, όπου απαιτείται
- ◆ Το δίκτυο σωληνώσεων τροφοδοσίας.

Μέσω της τροφοδότησης του δικτύου εξασφαλίζεται με αυτόνομο αντλητικό συγκρότημα πυρόσβεση, ικανού να μεταφέρει την αναγκαία ποσότητα νερού στην απαιτούμενη πίεση, για την λειτουργία όλων των μόνιμων πυροσβεστικών δικτύων του οικισμού.

Οι εγκαταστάσεις Πυρόσβεσης του οικισμού θα μελετηθούν και θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους ακόλουθους κανονισμούς:

α) Το Π.Δ. 71/1988 (ΦΕΚ 32Α'/17.2.1988) «Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων», όπως τροποποιήθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ σύμφωνα με τις αποφάσεις και συμπληρώσεις 58185/2474/13.5.91, 58183/5428/30.8.93, 54229/2498/2.4.94 και 33940/7590/31.12.98.

β) Το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12845, «Μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης – Αυτόματα συστήματα καταιονισμού – Σχεδιασμός, εγκατάσταση και συντήρηση».

γ) Την ΤΟΤΕΕ 2451/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια, Μόνιμα Πυροσβεστικά συστήματα με νερό».

δ) Την Πυροσβεστική Διάταξη 10/2002 περί «Λήψεως μέτρων πυροπροστασίας σε τουριστικούς λιμένες σκαφών αναψυχής».

ε) Το Παράρτημα Β της 3ης Πυροσβεστικής Διάταξης.

ζ) Τον NFPA14 "Standpipe and hose systems".

η) Τον NFPA 303 "Fire Protection Standard for Marinas and Boatyards".

θ) Τον NFPA 307 "Standard for the Construction and Fire Protection of Marine Terminals, Piers, and Wharves".

Ιδιαίτερα για την προστασία των δασικών εκτάσεων ισχύει η Πυροσβεστική Διάταξη 9/2000 (ΦΕΚ 1459Β'/30.11.2000) «Κανονισμός ρύθμισης μέτρων για την πρόληψη και αντιμετώπιση πυρκαγιών σε δασικές και αγροτικές εκτάσεις», όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την 9Α/2005 Πυρ/κή Διάταξη (ΦΕΚ Β' 1554) και ισχύει. Η διάταξη αφορά σε προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας και μέτρα για διευκόλυνση της κατάσβεσης με χειροκίνητα μέσα και με ειδικές δυνάμεις δασοπυρόσβεσης.

Όσον αφορά εγκατάσταση μόνιμων πυροσβεστικών μέσων, όπως μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο σε εκτάσεις περιβάλλοντα χώρου με ενδημική βλάστηση, δεν υπάρχει ελληνικός κανονισμός που να τα επιβάλλει. Η εγκατάσταση τέτοιων μέσων σε αυτή την περιοχή μπορεί να είναι επιλογή του ιδιοκτήτη αυτής.

### Παραδοχές

Οι παραδοχές με τις οποίες θα γίνουν οι σχετικές επιμέρους μελέτες είναι:

- ◆ Η παροχή κάθε πυροσβεστικής φωλιάς θα είναι 380 lt/min και η απαιτούμενη πίεση 4,5 bar.
- ◆ Ταυτόχρονη λειτουργία δύο (2) πυροσβεστικών κρουνών παροχής 1900 lt/min (114m<sup>3</sup>/h) για μιάμιση ώρα λειτουργίας για τις εκτάσεις περιβάλλοντα χώρου με ενδημική βλάστηση και ενός δικτύου sprinklers εσωτερικού δικτύου πυρόσβεσης για μια ώρα.
- ◆ Κατηγορία Κινδύνου για διαστασιολόγηση δικτύων sprinklers: Συνήθης Κίνδυνος κατ 2 - OR.H.2, κατά EN12845.

## Πυρόσβεση Τουριστικής Εγκατάστασης και Εκτάσεων Περιβάλλοντα Χώρου με ενδημική βλάστηση

Εν γένει, για την αντιμετώπιση οποιαδήποτε πυρκαγιάς σε εκτάσεις περιβάλλοντα χώρου με ενδημική βλάστηση, θεωρητικά οι εγκαταστάσεις νερού (ύδρευσης) θα ήταν αρκετές για την αντιμετώπισή της. Το πρόβλημα όμως είναι ότι το νερό αποτελεί ένα παράγοντα ο οποίος εν γένει δεν βρίσκεται σε επάρκεια σε μία έκταση περιβάλλοντα χώρου με ενδημική βλάστηση.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση για την προστασία του δάσους και κατ' επέκταση των οικημάτων εντός του οικισμού για την αντιμετώπιση μετάδοσης πυρκαγιάς από το εξωτερικό αυτών, προτείνεται η εγκατάσταση πυροσβεστικών κρουνών που να καλύπτουν το σύνολο της έκτασης.

Η αναγκαία ποσότητα νερού για αυτό το σκοπό δεν υποδεικνύεται από κάποιο κανονισμό και ως εκ υπόκειται στην κρίση του μελετητή.

Η πρόταση που θεωρείται επαρκής είναι η δυνατότητα για λειτουργία δύο (2) πυροσβεστικών κρουνών παροχής 1900lt/min (114m<sup>3</sup>/h) έκαστος για μιάμιση ώρα λειτουργίας.

Η πυρόσβεση της περιοχής αυτής προτείνεται να σχεδιασθεί με βάση τα καθοριζόμενα στο πρότυπο NFPA 307 "Standard for construction and fire protection of Marine Terminals, piers and Wharfs", ελλείψει ειδικών κανονισμών.

Ειδικότερα από το πρότυπο NFPA 307 προτείνεται να ακολουθηθούν τα προτεινόμενα για τον σχεδιασμό δικτύου πυροσβεστικών υδροστομίων.

Έτσι, η υπό μελέτη περιοχή εξοπλίζεται με υδροστόμια (Hydrants) δυο λήψεων 2.1/2" έκαστη και συνολικής παροχής σχεδιασμού 1900lt/min. Η απαιτούμενη πίεση θα είναι 4,5bar και ο σωλήνας εισόδου 6".

Οι πυροσβεστικοί κρουνοί θα τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να καλύπτεται όλη η έκταση περιβάλλοντα χώρου με ενδημική βλάστηση αλλά και οι κατοικημένες περιοχές. Κάθε σημείο πρέπει να απέχει το πολύ 45m από το πλησιέστερο υδροστόμιο και η μέγιστη απόσταση μεταξύ δύο υδροστομίων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 90m.

Τα υδροστόμια θα συνοδεύονται από ερμάρια κανάβινων σωλήνων υδροστομίου.

Έκαστο θα φέρει τέσσερις (4) σωλήνες των 25m, διαμέτρου Φ63. Κάθε ερμάριο θα αντιστοιχεί σε δύο (2) υδροστόμια.

Από το αντλιοστάσιο πυρόσβεσης θα αναχωρεί το δίκτυο πυρόσβεσης, το οποίο έξω από το κτίριο θα οδεύει υπόγεια και θα συνδέεται με τα hydrants και με τα εσωτερικά δίκτυα των κτιρίων, όπου απαιτηθεί εσωτερικό δίκτυο. Ο έλεγχος των hydrants και των αναχωρήσεων για τα εσωτερικά δίκτυα, γίνεται μέσω δικλείδων διακοπής.

Το βάθος όδευσης του δικτύου θα είναι τουλάχιστον 1m.

Το δίκτυο θα εκκενώνεται μέσω φρεατίων με βάνα εκκένωσης στα χαμηλά σημεία του δικτύου, ενώ στα υψηλά σημεία θα προβλεφθούν αεροεξαγωγί.

## Ανάγκες πυρόσβεσης κτιρίων

Με βάση τα άρθρα 6, 10 και 13 του ΠΔ 71/88 θα απαιτηθεί η τροφοδότηση μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου με πυροσβεστικές φωλιές στο εσωτερικό του κτιρίου του Ξενοδοχείου, αλλά και σε χώρο συγκέντρωσης κοινού εντός του οικισμού που θα έχει πληθυσμό άνω των 250 ατόμων. Επίσης θα απαιτηθεί η τροφοδότηση εσωτερικών δικτύων sprinklers.

## ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

### Δίκτυο Αποχέτευσης Όμβριων

Για τον σχεδιασμό των απαιτούμενων έργων υποδομής που αφορά την κατασκευή των δικτύων απαγωγής όμβριων στην έκταση που καταλαμβάνει η επένδυση, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

Η συνολική έκταση της ιδιοκτησίας είναι : 1.223,75 στρ.

Το ανάγλυφο του εδάφους έχει κλίση προς τη θάλασσα.

Την έκταση διαπερνούν ρέματα, τα οποία θα λειτουργήσουν και ως αποδέκτες των ομβρίων.

### Βασικές αρχές σχεδιασμού

Βασική αρχή σχεδιασμού είναι, εκμεταλλευόμενοι το ανάγλυφο του εδάφους, σε συνδυασμό με τα υφιστάμενα ρέματα, να επιτύχουμε δίκτυα ελεγχόμενα, μικρά σχετικά σε συνολικό μήκος, που εκβάλουν σε διάφορα σημεία των ρεμάτων.

Η επιλογή, γίνεται για να εκμεταλλευόμαστε πάντα την φυσική ροή λόγω του εδάφους, αλλά και για να λειτουργούν τα επιμέρους δίκτυα ως λειτουργική εφεδρεία μεταξύ τους, παραλαμβάνοντας τα φορτία σε περιπτώσεις τυπικών προβλημάτων.

Η απαγωγή των όμβριων γίνεται μέσω των κύριων αλλά και των δευτερευόντων οδών που εξυπηρετούν τις επιμέρους ιδιοκτησίες.

Σε αυτές αναπτύσσονται τα συλλεκτήρια δίκτυα αγωγών όμβριων. Σε κατάλληλες θέσεις τοποθετούνται τα φρεάτια υδροσυλλογής με τα σχετικά ανοίγματα των φρεατίων, κατάλληλα διαστασιολογημένα , για να μπορούν να συλλέγουν τα όμβρια ακόμα και σε παροχές αιχμής.

Η προς αποχέτευση περιοχή χωρίζεται σε μικρότερες περιοχές, λεκάνες απορροής, και οι αγωγοί τοποθετούνται έτσι ώστε τα όμβρια να οδηγηθούν μέσω της συντομότερης διαδρομής στους αποδέκτες.

Δεν θα τοποθετηθούν αγωγοί όμβριων υδάτων σε όλους του δρόμους της μονάδας, διότι λόγω της έντονης κλίσης του εδάφους επιτρέπεται ταχύτατη επιφανειακή απορροή αυτών.

## ΔΙΚΤΥΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ – Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ

### Γενικά

Η ηλεκτροδότηση του συγκροτήματος θα γίνει με παροχή από το δίκτυο Μ/Τ της ΔΕΗ (20KV). Στο συγκρότημα προβλέπεται η κατασκευή Υποσταθμών Υποβιβασμού Τάσεως ανά ζώνες χρήσης. Όλες οι καλωδιώσεις μέσης και χαμηλής τάσης είναι υπόγειες.

Το δίκτυο των Μ/Σ θα κατασκευαστεί με την λογική του κλειστού βρόγχου.

Συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα προβλεφθούν στην κλίμακα κάθε λειτουργικής ενότητας. Για το σκοπό αυτό θα γίνουν προβλέψεις ηλιακών συλλεκτών και συστημάτων γεωθερμίας για το ξενοδοχειακό συγκρότημα. Θα γίνει επίσης έλεγχος για τη δυνατότητα τοποθέτησης φωτοβολταϊκών πανέλων η οποία λόγω του ανάγλυφου του εδάφους είναι αρκετά δυσμενής ως επιλογή

Δεν γίνεται διερεύνηση εναλλακτικών λύσεων εγκατάστασης ανεμογεννητριών λόγω των νομοθετικών και περιβαλλοντικών περιορισμών που υπάρχουν σε σχέση και με τον χαρακτήρα της επένδυσης.

### Κανονισμοί – Παραδοχές

Οι εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων και υποσταθμών μελετήθηκαν σύμφωνα με τους παρακάτω Κανονισμούς, Πρότυπα, Συστάσεις ή Οδηγίες:

- ◆ Νέος Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων ΕΛΟΤ HD 384 «Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις».
- ◆ Οδηγίες και απαιτήσεις ΔΕΗ για καταναλωτές μέσης και χαμηλής τάσης.
- ◆ ΥΑ (ΦΕΚ 269Β'/8.4.71) «Περί εγκρίσεως κανονισμού τοποθετήσεων και συντηρήσεως δευτερευουσών εγκαταστάσεων».
- ◆ Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων της ΔΕΗ (Υ.Α. 6242/185, ΦΕΚ 1525/31.12.1973) και τις μεταγενέστερες τροποποιήσεις του.
- ◆ Αμερικάνικος κανονισμός NFPA 70 "National Electrical Code".
- ◆ Τεχνικά Εγχειρίδια εταιριών.
- ◆ Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις καταναλωτών Μέσης και Χαμηλής Τάσης, Π. Ντοκόπουλου.
- ◆ Σύμφωνα με την νομοθεσία (Π.Δ. 43/2002 και το ΦΕΚ 319Β του 2012) η μέγιστη πυκνότητα ατόμων σε σύνθετα τουριστικά καταλύματα είναι 50 m<sup>2</sup> άτομο. Προβλεπόμενες Ενεργειακές Καταναλώσεις

| Λειτουργική Μονάδα          | Προβλεπόμενη Εγκατεστημένη Ισχύς (KVA) | Μέγιστη απορροφούμενη Ισχύς (KVA) |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|
| Σύνθετο Τουριστικό Κατάλυμα | 4.450                                  | 2.000                             |
| Λοιπές Εγκαταστάσεις        | 250                                    | 100                               |
| <b>Σύνολο</b>               | <b>4.700</b>                           | <b>2.100</b>                      |

### Υποσταθμός Υ/Σ

Σε κάθε υποσταθμό προβλέπεται να εγκατασταθούν δύο (2) μετασχηματιστές ενδεικτικής ισχύος 630 – 800 KVA, (100% εφεδρεία). Ο ακριβής υπολογισμός θα γίνει μετά την ολοκλήρωση των επιμέρους τεχνικών μελετών. Απαιτείται ο ακόλουθος εξοπλισμός:

1. Ένα (1) πεδίο άφιξης της ΔΕΗ, με αποζεύκτη φορτίου.
2. Ένα (1) πεδίο αναχώρησης της μέσης τάσης προς τον Υ/Σ2 με αποζεύκτη και αυτόματο διακόπτη.
3. Δύο (2) πεδία προστασίας των μετασχηματιστών με αυτόματο διακόπτη και αποζεύκτη φορτίου με γείωση το καθένα.

Στα πεδία εισόδου / εξόδου μέσης τάσης προβλέπονται αλεξικέραυνα γραμμής.

### Σύστημα Ελέγχου Υποσταθμών

Σε κάθε Υποσταθμό προβλέπεται τοπικό Σύστημα Ελέγχου PLC, το οποίο θα επιτηρεί και θα ελέγχει:

1. Την κατάσταση διακοπών του πίνακα Μ/Τ.
2. Τους μετασχηματιστές.
3. Την κατάσταση των αυτόματων διακοπών ισχύος χαμηλής τάσης.

Θα υπάρχει αυτοματισμός για τον έλεγχο – παρακολούθηση της λειτουργίας όλων των Υποσταθμών από Κέντρο Ελέγχου του συνόλου του Συγκροτήματος.

### Τύπος Καλωδίου

Τα καλώδια ισχύος μέσης τάσης που χρησιμοποιούνται είναι μονοπολικά με χάλκινους αγωγούς. Οι αγωγοί του καλωδίου είναι μονωμένοι με δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (XLPE) ενώ το καλώδιο έχει εξωτερική επένδυση από PVC.

### Δίκτυο υποδομής ασθενών ρευμάτων

Σε όλη την υπό ανάπτυξη έκταση, προβλέπεται η εγκατάσταση υποδομής συστήματος μικροσωλήνων, για τη μελλοντική διέλευση οπτικών ινών, το οποίο θα εξασφαλίζει όλες τις τηλεπικοινωνιακές ανάγκες του Συγκροτήματος (τηλεφωνία, internet, TV κλπ).

Το δίκτυο των μικροσωλήνων θα μπορεί να εξυπηρετήσει δίκτυο οπτικών ινών που θα στηρίζεται στην Αρχιτεκτονική Fiber to the home (FTTH) και Point to Point (P2P), όπου σε κάθε χρήση θα καταλήγουν ανεξάρτητες οπτικές ίνες.

Το δίκτυο οπτικών ινών θα συνδεθεί, σε έναν Κόμβο, στον οποίο θα αφικνούνται τα Δίκτυα όλων των διαφορετικών Τηλεπικοινωνιακών Παρόχων. Στον Κόμβο προβλέπεται να εγκαταστήσουν οι Πάροχοι

τον εξοπλισμό τους (παθητικός, ενεργός κλπ). Για το σκοπό αυτό προβλέπεται να κατασκευαστεί η υποδομή για έναν κόμβο, όπου θα αφικνούνται τα δίκτυα των διαφόρων παρόχων (τηλεφωνία, Internet, TV κλπ), καθώς επίσης και τυχόν επίγειων και δορυφορικών κεραιών (R-TV-SAT).

Από τον κόμβο αυτό θα προβλέπεται η διανομή μέσω δικτύου οπτικών ινών προς την κάθε λήψη.

Στη φάση αυτή η απαραίτητη υποδομή θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- ◆ Τα χαντάκια όδευσης των σωλήνων.
- ◆ Τους σωλήνες πολυαιθυλενίου (HDPE) κατάλληλης διατομής για την όδευση καλωδίων.
- ◆ Τις συστοιχίες μικροσωλήνων (Microducts) κατάλληλες για την τοποθέτηση των καλωδίων οπτικών ινών με εμφύσηση.
- ◆ Τα φρεάτια επίσκεψης / διέλευσης / διακλάδωσης / συνδέσεων.
- ◆ Τις διαφόρου τύπου συνδέσεις (connectors) των συστοιχιών μικροσωλήνων.

## Εναλλακτική χωροθέτηση δικτύων και εγκαταστάσεων κοινής ωφέλειας

Η εγκατάσταση των δικτύων ύδρευσης, άρδευσης, αποχέτευσης, M/T και οπτικών ινών ακολουθεί την χάραξη του οδικού δικτύου και λαμβάνει υπόψη τη χωροθέτηση των Οικοδομικών Τετραγώνων έτσι ώστε να είναι συγχρόνως αποδοτικά και περιβαλλοντικά αποδεκτά.

Τα δίκτυα κοινής ωφέλειας ακολουθούν σχεδόν σε όλο το μήκος τους (με μικρές εξαιρέσεις) το προτεινόμενο οδικό δίκτυο ελαχιστοποιώντας τις επεμβάσεις εντός της έκτασης περιβάλλοντα χώρου με ενδημική βλάστηση και επιπρόσθετες επεμβάσεις.

Εναλλακτικά, προτείνεται η επιμέρους χωροθέτηση των RO και ΕΕΛ για να καλύπτουν τις ανάγκες των λειτουργιών που θα υποστηρίζουν.



## ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η συνολική απαίτηση της μονάδας σε νερό, υπολογίστηκε

| ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΣΕ ΝΕΡΟ |                      |              |               |                       |                                 |
|---|----------------------|--------------|---------------|-----------------------|---------------------------------|
|   | Κλίνες* <sup>1</sup> | Επισκέπτες   | Πισίνες       | Πράσινο* <sup>2</sup> |                                 |
| PE                                      | 1044                 | 10           |               |                       |                                 |
| lt/PE/day                               | 450                  | 100          |               |                       |                                 |
| m <sup>3</sup>                          |                      |              | 12.872,00     |                       |                                 |
| m <sup>3</sup> /day                     | <b>469.80</b>        | <b>10,00</b> | <b>386.16</b> | <b>5,42</b>           | <b>871.38</b> Ημερήσια Απαίτηση |

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις των υπηρεσιών, θεωρείται ότι το 100% της απαίτησης σε νερό, οδηγείται στο αποχετευτικό δίκτυο και από κει στην ΕΕΛ, προς επεξεργασία και διάθεση. Μόνο η ποσότητα που θα απαιτηθεί για άρδευση πρασίνου (5,42 m<sup>3</sup>/day, που αφορά την άρδευση χλοοτάπητα) δεν αποτελεί απόβλητο.

| ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ |                     |                      |          |                   |  |
|--------------------|---------------------|----------------------|----------|-------------------|--|
| ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ      |                     |                      |          |                   |  |
|                    | m <sup>3</sup> /day | m <sup>3</sup> /έτος |          |                   |  |
| ΚΛΙΝΕΣ             | 479,80              | 128.956,40           |          |                   |  |
| ΠΙΣΙΝΕΣ            | 386,16              | 82.638,24            |          | <b>865,96</b>     | Ημερήσια Παραγωγή Αποβλήτων                      |
|                    |                     |                      |          | <b>185.285,44</b> | Ετήσια Παραγωγή Αποβλήτων                        |
| ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ    |                     |                      |          |                   |  |
|                    |                     | kg/PE/day            | kg/day   | kg/έτος           |  |
| κλίνες             | 144                 | 1,5                  | 1.566,00 | 335.124,00        | <b>1.666</b> Ημερήσια Παραγωγή Στερεών Αποβλήτων |
| επισκέπτες         | 100                 | 1                    | 100,00   | 21.400,00         | <b>356.524</b> Ετήσια Παραγωγή Στερεών Αποβλήτων |

Η ενεργειακή προσέγγιση των κατασκευών σκοπό έχει την κατά το δυνατό μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας. Ενδεικτικά για την κατηγορία χρήσης 5\* ξενοδοχείο υπολογίζεται σε 20-25 kWh/κλίνη/ημέρα .

Με βάση αυτό το δεδομένο και για περίοδο 180 ημερών προσαυξημένο κατά 15% για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών χειμώνα η κατανάλωση για το σύνθετο τουριστικό κατάλυμα ανέρχεται στο ποσό των 5.402.700 kWh/έτος. Στο ποσό αυτό προστίθενται περίπου 270.000 kWh που υπολογίζονται για τη λειτουργία του περιβάλλοντος χώρου, φωτισμού και υποδομών. Με βάση τα παραπάνω το γενικό σύνολο ανέρχεται στο ποσό των 5.673 MWh/έτος.

-0-

ΣΥΝΤΑΚΤΗΣ

ΒΑΓΓΕΛΗΣ Μ. ΧΑΡΚΟΥΤΣΑΚΗΣ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ / ΝΑΥΠΗΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΕΩΒΕΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. – ΑΡΙΘ. ΜΗΤΡΩΟΥ 43432  
ΜΟΝΗΣ ΓΩΝΙΑΣ 49 – ΗΡΑΚΛΕΙΟ – ΤΗΛ. 2810236203  
Α.Φ.Μ. 041834096 – Α' Δ.Ο.Υ. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ